



SAM / MBRS



**PROYECTO PARA LA CONSERVACION Y USO
SOSTENIBLE DEL SISTEMA ARRECIFAL
MESOAMERICANO
(SAM)**

**RECOMENDACIONES DE METODOLOGÍAS
PARA EL MONITOREO
DE EFECTIVIDAD DEL MANEJO
DE LAS AREAS MARINAS PROTEGIDAS**

Abril 2003

Unidad Coordinadora del Proyecto
Coastal Resources Multi-Complex Building
Princess Margaret Drive
P.O. Box 93
Belize City Belize
Tel: (501) 223-3895; 223-4561
Fax: (501) 223-4513
Correo electrónico: mbrs@btl.net
Sitio Web: <http://www.mbrs.org.bz>

**PROYECTO PARA LA CONSERVACION Y USO SOSTENIBLE
DEL
SISTEMA ARRECIFAL MESOAMERICANO
(SAM)**

Belice – Guatemala – Honduras – México



**RECOMENDACIONES DE METODOLOGIAS
PARA EL MONITOREO
DE EFECTIVIDAD DEL MANEJO
DE LAS AREAS MARINAS PROTEGIDAS**

**Proyecto para el Sistema Arrecifal Mesoamericano
Unidad Coordinadora del Proyecto
Coastal Resources Multi-complex Building
Princess Margaret Drive
Ciudad Belice
Belice**

PROLOGO

Desde la creación de las primeras Areas Protegidas, en los finales de la década de los años '50, a la fecha, los conceptos de conservación y manejo de las mismas han evolucionado significativamente, partiendo de la protección de áreas prístinas, sin presencia de comunidades humanas, hasta la necesidad actual del involucramiento de tales comunidades en el diseño y manejo de la Areas Protegidas.

A lo largo de ése tiempo, muchas Areas Protegidas han sido establecidas, fundamentalmente para reducir la pérdida de la biodiversidad y de su variación genética, especialmente enfocadas en ecosistemas vulnerables y hábitats críticos, así como en la protección de especies en peligro y de importancia económica. Para el caso de las Areas Marinas Protegidas (AMP's) se ha evidenciado que en el proceso de conservación de la biodiversidad, también se puede favorecer al desarrollo económico local, mediante el mejoramiento de la pesca y el incremento del turismo.

Así, en la actualidad, las organizaciones responsables del manejo de las Areas Protegidas, tanto marinas como terrestres, han adoptado diferentes categorías de manejo, zonificaciones que permitan usos diferentes dentro de un área particular y procesos participativos en la toma de decisiones.

Dentro de la región que conforma el Proyecto para el Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM) se han establecido más de sesenta (60) AMP's, que de acuerdo a los análisis conducidos, muchas de ellas experimentan diferentes dificultades para garantizar su efectivo manejo, las cuales van desde falta de presencia física, "AMP's de papel", ausencia de Planes de Manejo y cuando los hay, la falta de recursos financieros y materiales no permiten su implementación.

En tal sentido el manejo de las AMP's, se hace cada día más complejo y requiere de nuevas herramientas y estrategias, que en muchos casos deben ser específicas para las particularidades de cada sitio, las cuales permitan que los objetivos del establecimiento del área, sean alcanzados.

Una herramienta fundamental, es el monitoreo o evaluación de la efectividad de manejo, que ha sido considerada como el conjunto de acciones que, basándose en las aptitudes, capacidades y competencias particulares, permiten cumplir satisfactoriamente la función para la cual fue creada el área protegida (Izurieta, 1997).

Consiste en metodologías sistematizadas y estructuradas, definidas para responder una serie de preguntas relativas a como la protección del área favorece al mantenimiento de los procesos ecológicos y reduce la pérdida de la biodiversidad, como los procesos administrativos y los elementos del Plan son implementados, como el área ha mejorado las condiciones de vida de las comunidades cercanas o dentro del áreas.

El tipo y nivel de preguntas pueden incluir aspectos, ecológicos, biofísicos, socioeconómicos, institucionales, políticos y administrativos. Para responder a las preguntas, se establecen indicadores que deben ser medidos periódicamente y que brindarán mayor conocimiento sobre las condiciones del sitio y la situación en la que se encuentran las acciones y los componentes del manejo.

Actualmente existen diferentes metodologías propuestas para medir la efectividad de manejo, algunas de ellas enfocadas únicamente a los procesos administrativos, institucionales, políticos y legales, que identifican básicamente si el Plan de Manejo está implementándose adecuadamente. Otras se enfocan a medir si el área favorece al mantenimiento de las características ecológicas y al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades humanas, cercanas o dentro del área.

En la mayoría de los casos las metodologías involucran diferentes elementos: el contexto (donde estamos ahora?), la planeación (a donde queremos estar?), los insumos (que necesitamos?), el proceso (como llegaremos allí?), los productos (que serán los resultados?) y el éxito (como lo lograremos?).

En el presente documento se ofrece una serie de recomendaciones que pueden ser elegidas de acuerdo a las capacidades de cada área, teniendo en cuenta que en algunas de las 15 AMP's prioritarias del SAM, se han adoptado metodologías para llevar a cabo ésta evaluación.

Las recomendaciones están basadas en una evaluación rápida de las 15 AMP's y se enfocan a la salud de los ecosistemas, es decir si las AMP's, realmente están conservando la biodiversidad y la calidad de los hábitats; así como a las condiciones socioeconómicas de las comunidades humanas locales, como ellas se han beneficiado con el establecimiento del área.

El proceso involucró un equipo de científicos del consorcio de la Universidad de las Naciones Unidas y la Red de Trabajo Internacional, sobre el Agua, Ambiente y Salud (UNU-INWEH, siglas en inglés), en colaboración con el Instituto y Autoridad de Manejo de la Zona Costera (CZMAI, siglas en inglés) en Belice y el Centro de Investigación y Estudios Avanzados, (CINVESTAV) Unidad Mérida, México, liderados por Peter Sale PhD de la Universidad de Windsor, Canadá.

Con el presente documento no se pretende calificar el nivel de manejo de las 15 AMP's, mas bien el propósito es saber cuales son las debilidades, donde están los vacíos, cuales deben ser las prioridades y poder reorientar estrategias cuando sea necesario, pero fundamentalmente su aplicación permite fundamentar objetivamente la búsqueda del apoyo financiero y político.

RESUMEN EJECUTIVO

Dentro de la región del SAM, un total de 15 áreas marinas protegidas (AMPs) han sido identificadas para atención especial dentro del proyecto de Conservación y Uso Sostenible del SAM del GEF-Banco Mundial. Entre ellas se incluye un área establecida en 1992 (refugio de vida silvestre Turtle Harbor) y tres localidades que todavía no han sido formalmente declaradas (la reserva de uso múltiple de Río Sarstun, el área de protección especial Punta de Manabique, Guatemala, y la reserva marina Omoa-Baracoa en Honduras). Las AMPs varían en tamaño entre menos de 5000 hasta 280000 Ha.

Estuvimos en capacidad de obtener información detallada acerca del estado actual de todas las AMPs con excepción de Punta de Manabique y Omoa-Baracoa, ninguna de las cuales ha sido formalmente establecida o se encuentra bajo manejo activo. La información proviene de cuestionarios detallados respondidos por los administradores de las diferentes reservas. Aunque claramente existen diferencias substanciales entre las reservas, tres cosas son ampliamente representadas. Las operaciones de manejo son pobremente financiadas y el personal de trabajo no cuenta con el equipo o facilidades necesarias para el manejo efectivo. Aunque por lo general existen planes de manejo, estos no son implementados en su totalidad y las regulaciones son laxamente impuestas. Hay poca atención hacia programas de educación enfocados a informar al público local y a los visitantes acerca de la reserva, y a elevar la conciencia de los valores de conservación y la necesidad de asegurar el sostenimiento de las pesquerías y otros usos de extracción. En general, mientras que la mayoría de encuestados respondió manejo “moderadamente efectivo”, existen pocos datos objetivos que soporten esta afirmación, y existe suficiente campo para mejorar en cuanto a efectividad de manejo de estas AMPs.

Una revisión de métodos actuales para la evaluación de la efectividad del manejo de AMPs revela un predominante enfoque en el monitoreo de los atributos bio-físicos de los componentes no-humanos de los ecosistemas marinos. Las mediciones usadas comúnmente incluyen estimación de la abundancia y condición tanto de especies explotadas como establecidas, con énfasis particular en corales y peces. Muchas medidas de resultados del manejo para las comunidades humanas asociadas con AMPs cuantifican los beneficios económicos y la alimentación de subsistencia, o beneficios menos tangibles convertidos en términos económicos. Muchas de las evaluaciones actuales de la efectividad del manejo para una AMP particular están basadas en evaluaciones de inversión o resultados derivados de entrevistas únicas con los administradores, cuestionando el valor objetivo y el potencial de predicción y verificación de los efectos de las acciones de manejo. Identificamos la necesidad de mover las evaluaciones de AMPs a un foco que mida resultados por medio de programas científicos rigurosos o por medio de modelos de desempeño que sean comparados con las líneas de base establecidas.

Reconociendo que el manejo de AMPs debe ser adaptativo, un programa de evaluación de efectividad de manejo requiere que una línea base de datos objetivos sea establecida por medio de una gama seleccionada de criterios de evaluación. Los criterios deben corresponder a objetivos bien determinados de manejo (i.e. resultados deseados), y deben ser definidas las medidas cuantificables de desempeño o logros. Estas medidas deben ser monitoreadas a través del tiempo usando métodos homogéneos para evaluar si la reserva esta cumpliendo, o por lo menos se acerca a los objetivos propuestos (conservación de los recursos naturales en todos los casos, y algunas veces con la adición del mantenimiento sostenible de la explotación pesquera). Medidas apropiadas incluyen la medición de parámetros bio-físicos dentro de la

reserva, e indicadores socio-económicos que siguen los resultados del manejo. Once (11) parámetros bio-físicos, y ocho (8) indicadores económicos están especificados como el mínimo grupo de mediciones para manejo efectivo de AMPs.

Criterios bio-físicos establecen la calidad de los componentes no humanos de los ambientes, ecosistemas y comunidades dentro de las AMPs, de manera que se puedan monitorear los cambios de calidad a través del tiempo. Para ser efectiva en el cumplimiento de los objetivos de manejo, incorporados por estos criterios, una reserva debe contener ambientes que aumenten su calidad absoluta o al menos en comparación con ambientes relativos localizados fuera de la reserva. Debido a que todas las 15 AMPs han sido seleccionadas como Localidades dentro del Programa de Monitoreo Sinóptico (PMS) del SAM, es lógico y efectivo en costo- que el monitoreo ambiental que se usará bajo este programa también sirva como programa de evaluación de necesidades de las AMPs. Nuestras 11 medidas biofísicas están incluidas en el grupo mínimo de mediciones a ser realizadas anualmente por el PMS.

RECOMENDACION 1

Hacer uso del PMS en las AMPs.

Monitorear el mínimo grupo de variables ambientales establecidas en el Plan de Monitoreo Sinóptico dentro de las 15 áreas protegidas. La base de datos ambientales resultante va a proveer varias medidas de efectividad de manejo de la reserva en términos de su habilidad para preservar la calidad del hábitat.

Algunos detalles faltantes del Programa Sinóptico de Monitoreo están por ser finalizados. Existirá un monitoreo anual durante los meses de verano en la mayoría de los Sitios de monitoreo (estos serán permanentes, con réplicas dentro de los diferentes Hábitat en cada Localidad). Una sub-muestra de sitios establecidos como Categoría 2 será seleccionada para monitoreos más frecuentes e intensivos. Será ventajoso desde el punto de vista de la evaluación de efectividad de manejo, si los Sitios dentro de cada una de las AMPs son designados como Categoría 2.

RECOMENDACION 2

Realizar monitoreos mucho más detallados de la abundancia y Parámetros de condición de los componentes de ecosistemas particularmente valiosos o vulnerables cuando éstos sean objetivos explícitos de acciones de manejo.

Algunas AMPs podrán cumplir este objetivo estableciendo a esa Localidad como sitios de Categoría 2 en el PMS, en donde monitoreos ambientales más intensivos se llevarán a cabo.

Actualmente, entre las Localidades acordadas para llevar a cabo el PMS existen muy pocas áreas no incluidas en zonas protegidas. Puesto que desde una perspectiva de efectividad de manejo, el objetivo del monitoreo ambiental será el de evaluar las tendencias en calidad ambiental de las localidades bajo manejo activo, será importante que los Sitios que no están siendo manejados activamente sean también monitoreados. Recomendamos fuertemente que el personal de cada AMP considere el llevar a cabo actividades de monitoreo en sitios comprobables ubicados en cercanías pero fuera de las fronteras de las reservas.

RECOMENDACION 3

Monitorear sitios de referencia ubicados fuera de las AMPs

Al decidir la posición de los Sitios de monitoreo en cada AMP, será útil el incluir sitios adicionales que son comparables en hábitat pero que estén localizados fuera de las barreras del área protegida. Al hacer esto, será necesario seguir las mismas reglas concernientes a la selección aleatoria y la adecuada repetición de los Sitios. (Dos sitios cercanos ubicados en el mismo hábitat, uno adentro y otro fuera de la zona protegida NO son repeticiones: cada uno debe ser replicado.)

Para que el programa de monitoreo ambiental sea efectivo en términos de monitoreo de acciones de manejo, éste debe ser aplicado consistente y sostenidamente por periodos ecológicos significativos. El valor de los datos acumulados crecerá con cada periodo de monitoreo sucesivo. Dado que estas AMPs tienen por lo general presupuestos inadecuados, es vital que tanto las agencias de manejo como el personal que las compone reconozcan el valor de los programas de monitoreo, y que hagan fuertes compromisos para asegurar que estos esfuerzos sean sostenidos por varios años.

RECOMENDACION 4

Proveer recursos necesarios para el PMS.

Es vital que las agencias administrativas, y el personal de cada AMP en el programa reconozca el valor de un esfuerzo de monitoreo ambiental que sea continuo en tiempo, y que la participación en el Programa de Monitoreo Sinóptico sea un compromiso de alta prioridad. Los recursos para asegurar esto deben ser previstos.

Como un método efectivo para evaluar la efectividad de las variables biofísicas a utilizar, mientras que el valor del manejo adaptativo es presentado a las agencias de manejo, alentamos la implementación deliberada de un “experimento” para evaluar los Parámetros a emprendiendo una acción específica de manejo después de predecir las respuestas esperadas a esto. Este “experimento” debe ser planeado 2-3 años después del comienzo del monitoreo. Idealmente, las diferentes AMP’s realizaran sus experimentos en consulta de manera que varias acciones de manejo sean empleadas.

RECOMENDACION 5

El personal de manejo de cada AMP debe planear una prueba deliberada de la efectividad de los parámetros bio-físicos a ser monitoreados, por medio de la implementación de una acción de manejo dentro de los 2-3 años de implementación del PMS, y evaluar la respuesta de los parámetros a dicha medida. La coordinación entre AMPs en este experimento de manejo aumentará el valor de los productos debido a la variedad de acciones que serian empleadas.

Los receptores secundarios de los beneficios de las AMPs, pero el foco primario para manejo, son los componentes humanos de los ecosistemas marino-costeros. El compromiso de recursos al manejo y el grado de cumplimiento de las actividades de manejo en las AMPs

es una función de los beneficios reales y perceptibles intitulados a los beneficiarios. Los resultados del manejo de AMPs en términos de beneficios directos e indirectos de la gente, tanto dentro como fuera de la AMP, son la medida apropiada de la efectividad de manejo. Recomendamos un grupo de parámetros en cuatro clases de beneficios socio-económicos: pesquerías, turismo, educación y opinión pública.

RECOMENDACION 6

Medición de los beneficios de las pesquerías

Los administradores de AMPs y científicos deberán colaborar formalmente con los ministerios / departamentos de pesquerías, los programas de monitoreo de pesquerías regionales (e.g. CRIPCCA), ONGs y asociaciones de pesca locales, del mismo modo que con pescadores para obtener (proveyendo asistencia necesaria en casos requeridos) datos de captura, ventas y datos de miembros para las pesquerías de mayor tamaño que operan en áreas adyacentes al AMP.

RECOMENDACION 7

Medición de los beneficios obtenidos por turismo

Los administradores de AMPs y la comunidad científica deben colaborar formalmente con los departamentos / ministerios de turismo, gobierno local, ONGs y asociaciones de industria, de igual forma con operadores turísticos del sector privado para obtener (proveyendo asistencia necesaria en casos requeridos) datos de economía básicos en ingresos y empleos derivados de las operaciones turísticas dentro y en áreas inmediatamente adyacentes a la AMP.

RECOMENDACION 8

Medición de beneficios de educación

Administradores de AMPs, la comunidad científica y los educadores deben colaborar formalmente con los departamentos / ministerios de educación, universidades nacionales e internacionales, museos, ONGs, y asociaciones de industria para obtener (proveyendo asistencia necesaria en casos requeridos) datos básicos de participación en actividades de educación asociadas con la AMP.

RECOMENDACION 9

Medición de la opinión pública

Administradores de la AMP, educadores y científicos deben colaborar formalmente con los gobiernos locales y nacionales, las universidades locales, ONGs nacionales e internacionales y consultores de encuestas para conducir (proveyendo asistencia y contratos como sea requerido) encuestas de opinión pública a tres grupos objetivos que medirá el nivel de conocimiento y soporte a la AMP. Estos grupos son “personas

en la calle”, del centro poblacional más cercano, miembros del gobierno nacional, y la comunidad de conservación internacional.

Adicionalmente, reconocemos el valor de monitorear los recursos y productos de los procesos de manejo actuales en las AMPs. Estos datos son por lo general los más fáciles de obtener, y pueden ser confrontados con decisiones y acciones de manejo específicas. En primer instancia, nos enfocamos en los recursos destinados a las actividades de vigilancia, los productos y los resultados simples de estas actividades en términos de cumplimiento proporcional de las regulaciones de las AMPs.

RECOMENDACION 10

Medición de las estadísticas de recursos y productos.

Los administradores de las AMPs deberán compilar estadísticas anuales de los costos totales de operación empleados en la protección de áreas marino-costeras determinadas, y la proporción del valor total de uso por parte de usuarios que va en contra de las regulaciones de la AMP. Series de datos temporales de estos parámetros de manejo pueden ser usadas para informar decisiones de manejo.

Tanto los 11 parámetros bio-físicos como los 8 socio-económicos pueden ser usados para evaluar la efectividad del manejo de una manera similar: los valores anuales de dichos parámetros son comparados antes y después de la implementación de las decisiones de manejo, y entre Localidades en donde las decisiones de manejo sean diferentes. Dados los niveles actuales de personal en las AMPs reconocemos que incluso nuestro mínimo número de medidas será de difícil realización. Teniendo esto en cuenta, adicional a nuestro conjunto mínimo de mediciones, proveemos en la tabla 6 (pag. 42), un conjunto mínimo absoluto de mediciones, junto con metodologías, que deben ser de posible realización bajo las presentes circunstancias.

La clave para el éxito de cualquier programa de monitoreo (sin importar que tan ambiciosos sean) para el manejo adaptativo de las AMPs del SAM es la colaboración vertical entre los diferentes niveles de jerarquía social y de gobierno, y cooperación horizontal entre las agencias de manejo de las AMPs. Los diferentes proyectos, iniciativas e integraciones asociadas con el proyecto del SAM proveen la mejor oportunidad para lograr estas interacciones.

TABLA DE CONTENIDO

PROLOGO	i
RESUMEN EJECUTIVO	iii
1. ANTECEDENTES	1
2. METODOS PARA LA EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD DEL MANEJO DE LAS AMPs	2
2.1 Manejo adaptativo de las Areas Marinas Protegidas	2
2.2 Criterios para el monitoreo de la efectividad de manejo de las AMPs	6
2.3 Un caso particular: Monitoreando la efectividad de las reservas con fines pesqueros	10
2.4 Intercambios en seleccionar mediciones para monitorear la efectividad de las AMP	14
3. ESTADO ACTUAL DE LAS 15 AREAS MARINAS DESIGNADAS	16
3.1 Nombres y Localización	16
3.2 Colecta de Datos	16
3.3 Estado Actual	16
3.31 Areas Marinas Protegidas Mexicanas	17
3.32 Areas Marinas Protegidas de Belice	18
3.33 Areas Marinas Protegidas de Guatemala	19
3.34 Areas Marinas Protegidas de Honduras	19
3.35 Resumen para la región	20
4. METODOLOGIA RECOMENDADA PARA EL MONITOREO DE LA EFECTIVIDAD DEL MANEJO	21
4.1 Identificando y escalafonando los Objetivos de Manejo	21
4.2 Monitoreo de Mediciones Biofísicas de la Efectividad del Manejo	22
4.21 Monitoreo Ambiental Básico	23
4.22 Monitoreo detallado de componentes de ecosistemas valiosos y procesos biológicos	25
4.23 Coordinación, Replicación y Referencia al monitoreo ambiental de las AMP	26
4.3 Monitoreo de Medidas Socio-económicas de efectividad del manejo	28
4.31 Medición de los beneficios a pesquerías	29
4.32 Midiendo los beneficios del turismo	30
4.33 Medidas directas de beneficios directos, no-económicos de conocimiento y entendimiento humano	32
4.34 Mediciones indirectas de beneficios indirectos <i>ex situ</i> a la sociedad	33
4.4 Monitoreando Recursos y Productos del Manejo	35
4.5 Conclusión	36
5. LITERATURA CITADA	47
6. APENDICE 1	51

1. ANTECEDENTES

El programa del SAM busca reforzar y mejorar el manejo de los ecosistemas económico y socialmente importantes del Caribe a lo largo de la costa de México, Belice, Guatemala y Honduras. Componentes significativos de la iniciativa se enfocan en una red de Areas Marinas Protegidas (AMPs) que se extiende a lo largo del SAM debido a los beneficios intrínsecos de este sistema de manejo enfocado en ecosistemas. Las AMPs funcionan mejor en teoría que en la realidad, y varias de las que se encuentran en el SAM son “parques sobre papel” debido a que aparentemente fallan en cumplir los objetivos de manejo (Barzetti, 1993; McField, 2000). Esta generalización no puede ser hecha con confianza debido a que no existen mediciones objetivas y verificables de la efectividad del manejo que sean aplicadas a alguna, y mucho menos a toda la red de AMPs. Ciertamente, no se puede hablar de una red operacional todavía. El aumentar la calidad y la coordinación del manejo adaptativo en las AMPs es entonces uno de los mayores objetivos del proyecto SAM. El manejo adaptativo (es decir, manejo experimental que responde a retroalimentación objetiva modificando procesos para optimizar los productos) depende absolutamente de los métodos prácticos para monitorear la efectividad del manejo a medida que este avanza.

En este reporte hacemos recomendaciones para un programa para monitorear la efectividad de las Areas Marinas Protegidas en el SAM. Nuestras recomendaciones están hechas en el contexto de la mejor teoría y practica de evaluación de AMPs vigente, y usando datos de línea base en las 15 AMPs en la región del SAM. Este reporte también provee el marco por el cual cualquier AMP existente o nueva en al región, puede ser integrada con un programa comprensivo de monitoreo ambiental y de manejo que será desarrollado por medio del programa del SAM.

Debido a la demora en la finalización de nuestra evaluación, en este reporte sencillo se incluye 1) una evaluación de los varios modelos y métodos para monitorear la efectividad de manejo de las AMPs, 2) una evaluación del estado actual de las 15 AMPs designadas, y 3) nuestras recomendaciones para la metodología de monitoreo a ser usada en este programa para evaluar la efectividad del manejo.

2. METODOS PARA LA EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD DEL MANEJO DE LAS AMPs

2.1 MANEJO ADAPTIVO DE LAS AREAS MARINAS PROTEGIDAS

Las Areas Marinas Protegidas son una opción de manejo popular por la misma razón que sus contrapartes terrestres: prometen lograr un múltiple número de productos aparentemente competitivos de una manera costo-efectiva con poco requerimiento de conocimiento científico. La preservación de la biodiversidad y herencia cultural, la conservación de recursos explotados, y la restricción de acceso para recreación y ganancia humana podrían ser en su totalidad logrados trazando una línea en un mapa y evitando algunas actividades antropicas dentro o en cercanías al área trazada. Este enfoque es particularmente atractivo en ecosistemas marinos debido a nuestra ignorancia relativa de este ambiente desconocido y en peligro, y los costos elevados de obtener información bio-física para respaldar tipos de manejo más sectoriales y reduccionistas. Los riesgos de esta ignorancia son sin embargo proporcionales. El grado de lejanía de estos sistemas, al igual que su calidad de sistemas abiertos, junto con las conexiones de estos a sistemas terrestres y costeros plantea retos de manejo particulares al zonificar actividades humanas que no se encuentran reguladas en las zonas terrestres protegidas.

Mundialmente, y con pocas excepciones, las AMPs han sido designadas y están siendo manejadas *ad hoc* (Alder, 1996, Rudd *et al*, en prensa). Los criterios de selección, y los objetivos de manejo para cualquier AMP, si están por lo menos enunciados, son usualmente vagos, mutuamente interferentes, y sin prioridades. En los casos en que están enunciados claramente, usualmente conciernen la preservación de parámetros bio-físicos del ecosistema que son difíciles de medir, o el logro de beneficios sociales que no son reales debido a la naturaleza de la AMP y a los recursos humanos y monetarios disponibles. No es sorpresa, entonces, que los administradores de pocas de las AMPs realicen esfuerzos para medir su suceso, dependiendo a veces de la percepción pública, que es influenciada por propaganda. La tendencia al manejo de AMPs sin datos ha alcanzado recientemente proporciones críticas, las agencias encargadas del financiamiento esta reacias a invertir millones de dólares en operaciones que carecen de indicadores formales de efectividad de manejo.

La ciencia de manejo ha evolucionado para mezclar las artes de juicio humano con las habilidades de implementación y la ciencia experimental. La mayoría del desarrollo ha ido a las habilidades, produciendo como resultado una gran variedad de modelos y métodos dirigidos a implementar el control y la eficiencia (e.g. análisis de caminos criticos). Los dos últimos efectos anteriores caen bajo el dominio del soporte de decisiones y manejo adaptativo, que son las más relevantes en lo concerniente al manejo de AMPs. Actualmente en la práctica se identifican las consecuencias, en vez de los productos como el foco apropiado para la toma de decisiones (Armstrong, 1996). Las medidas de consecuencias, o más correctamente, el grado de sus resultados, provee datos de entrada para decisiones respaldadas por sistemas de decisión más o menos formales. Cuando las acciones de manejo y las consecuencias están concatenados en un ciclo de prueba y mediciones donde una decisión de manejo determinada puede ser objetivamente evaluada y reemplazada, retenida o modificada basada en la evaluación, es entonces cuando el manejo es de tipo adaptativo.

El manejo adaptativo es promovido en ambientes donde las tomas de decisiones son de alto riesgo tales como el manejo de pesquerías. Este planteamiento es similar al modelo de ciencia natural hipotético-deductivo (Popperiano) que utiliza experimentación. La experimentación

científica demanda una clara (falsificable) hipótesis y un sistema riguroso de mediciones (monitoreos) para probarla, de la misma manera el sistema adaptativo requiere un claro enunciado de los medios para llegar a unas consecuencias deseadas, y un método riguroso para monitorear éstas consecuencias y determinar que tan bien se cumplieron. Tomamos esto como la justificación fundamental para el desarrollo de guías y marcos de trabajo para monitorear la efectividad del manejo de las AMPs del SAM. Consiguientemente hay tres prerequisites absolutos para evaluar la efectividad de las AMPs:

1. Una declaración clara de los resultados deseados (objetivos de manejo),
2. Una acción de manejo específica (decisión) a ser evaluada, y
3. Un grupo de variables a ser monitoreadas que indique los resultados de esa decisión.

Ha sido solo recientemente que estos requerimientos han sido tratados en la literatura concerniente a AMPs. Los objetivos de manejo han recibido la mayor atención, en la forma de beneficios esperados resultantes de la implementación exitosa de una AMP (Dixon 1993, Dayton *et al*, 2000). Estos pueden ser agrupados en tres clases (Tabla 1):

1. **Preservación de la Biodiversidad:** aquellos que buscan preservar la diversidad de un ecosistema perpetuamente (incluyendo un atributo cultural o bio-físico representativo o único, tal como especies en peligro, sitios con altos niveles de endemismo, un hábitat en especial, un artefacto cultural humano, etc. O alguna combinación de estos) para beneficio tanto humano como no humano.
2. **Conservación de Recursos:** aquellos que buscan conservar la abundancia, biomasa en pie, biomasa, reservas reproductivas, huevos, larvas, o producción de tejido adulto de algún recurso en explotación (usualmente poblaciones de peces) para el propósito de mantener la producción sostenible de la especie objeto. El objetivo usualmente requiere que la producción dentro del AMP sea exportada y disponible en regiones adyacentes y sin protección.
3. **Reserva Recreacional:** aquellos que buscan mantener acceso para usuarios humanos para actividades (no extractivas) tales como deportes acuáticos, buceo autónomo, investigación, educación, comunión con la naturaleza y apreciación paisajística. Al igual que en el objetivo anterior, la generación de empleo es usualmente explícita o implícita a este objetivo.

Mientras que estos objetivos no son mutuamente exclusivos, pueden presentarse conflictos entre ellos (e.g. actividades recreacionales pueden comprometer biodiversidad, protección estricta puede comprometer desembarcos pesqueros). En estos casos, es esencial especificar cual es el resultado deseado tiene prioridad, y enfocar en las evaluaciones que reflejen esta prioridad. Esto es raramente hecho, resultando en indicaciones contradictorias de "éxito" de las AMPs.

Asociado a cada objetivo de manejo hay un grupo de acciones de manejo que la experiencia ha demostrado tener un nivel de éxito razonable en alcanzar el resultado esperado (Tabla 1). Estos son bastante limitados en las AMPs debido al restringido rango de actividades humanas que se pueden realizar en ambientes marinos, y la limitada habilidad de la zonación marina para controlar actividades humanas en ecosistemas corriente arriba y terrestres adyacentes. Estas

pueden ser agrupadas en 5 clases generales, las cuales requieren la toma de decisiones y la implementación de estas:

1. Zonación: planeación de usos del mar, mapeo de hábitat, mapeo de zonación, demarcación,
2. Cumplimiento: legislación, regulación, vigilancia, intercepción, interdicción, captura, recolección de evidencia, testificación, castigo,
3. Comunicación: Análisis de actores envueltos, compromiso de actores, consultación pública, relaciones públicas, promoción, publicación, construcción por consenso, desarrollo de recursos humanos, educación, entrenamiento,
4. Monitoreo: diseño experimental, colección de datos, medidas biofísicas, inventario de recursos, evaluaciones socio-económicas, encuestas de opinión, encuestas públicas,
5. Soporte de las decisiones: respuesta a estados de presión, cotas de desempeño, análisis de costos y beneficios, análisis de marcos lógicos, análisis de caminos críticos, análisis de múltiples criterios.

El alcanzar cualquier objetivo requerirá del uso de acciones de manejo de la mayoría si no de la totalidad de estos grupos. Son solo los dos últimos, monitoreo de acciones para soportar la toma de decisiones, que permitirá que el manejo sea adaptativo. Ellos logran esto por medio de proveer retroalimentación en el grado y la tasa de logros. Los resultados de las acciones de monitoreo también pueden ser usados para soportar la mayoría de las acciones de planeación y comunicación, aumentando de esta manera la efectividad de la zonación y los niveles de cumplimiento, y reduciendo la necesidad de vigilancia.

Asociado a cada resultado hay un grupo de criterios de evaluación o medidas de desempeño que indican el grado en el que el objetivo se ha cumplido (Tabla 1). Ellos constituyen el foco apropiado para las acciones de monitoreo. Desafortunadamente, esta es el área donde hay menos desarrollo o consenso en el campo de la investigación del manejo de las AMPs, y de este modo se hace caso omiso al aspecto de monitoreo del manejo (Alder *et al*, 2002). El uso de atajos es común, en caso de que un intento de evaluación sea por lo menos llevado a cabo. Es importante el no confundir la asignación de los recursos o la producción de los productos asociados con cualquier acción de manejo, con las consecuencias esperadas de esa acción de manejo. Por recursos se entienden los materiales usados para llevar a cabo esa acción de manejo (e.g. dinero, trabajo, equipo, etc.). Consecuencias esperadas son resultados directos y tangibles de la acción de manejo (e.g. reportes, planes, curriculums de entrenamiento, material promocional, entradas monetarias, etc.). Una gran cantidad de dinero puede ser puesta en el manejo de una AMP que produce numerosos reportes, personal calificado, y reportes científicos, pero este registro de resultados no son de por si solos una medida del cumplimiento de las consecuencias deseadas de la AMP (aunque ellos puedan proveer una medida del tamaño, ritmo y aun eficiencia de la infraestructura de manejo y el proceso). Si estas mediciones de recursos y resultados (como en análisis lógico de marcos) son usadas como medidas de los resultados de manejo, entonces los (a veces ocultos) objetivos de la AMP están basados en el desarrollo institucional mas que en las justificaciones primarias explicadas anteriormente.

Tabla 1. Marco Genérico del camino de manejo de una AMP desde objetivos hasta evaluación.			
Objetivos de manejo	<u>Preservación</u>	<u>Conservación</u>	<u>Reserva</u>
Resultados esperados	Mantenimiento permanente de la integridad de los ecosistemas marinos, bienes y servicios, biodiversidad (en todos los niveles de las organizaciones jerárquicas), poblaciones de especies raras, artefactos culturales.	Mantenimiento a largo plazo de la productividad (cosechable) de los recursos marinos bajo explotación.	Termino medio de mantenimiento de las comodidades y valores estéticos de los paisajes marinos y ecosistemas marinos accesibles.
Acciones de Manejo	Zonación de grandes áreas de ecosistemas intactos para prevenir impactos negativos directos o indirectos en todos los componentes del ecosistema. Extensión del control a ecosistemas localizados corriente arriba. Educación y vigilancia para asegurar cumplimiento total. Estructura y función.	Zonación de áreas de hábitat crítico para la protección de todas las etapas de vida de los componentes que están siendo explotados en el ecosistema. Educación y vigilancia para asegurar cumplimiento adecuado. Monitoreo de recursos explotados y beneficios sociales.	Zonación de áreas de recreación y belleza escénica para proteger los componentes y atributos valiosos de estos ecosistemas. Educación y vigilancia para asegurar el cumplimiento adecuado. Monitoreo de actividades humanas y beneficios económicos. La adecuada
Resultados de manejo	Planes de zonación de no entrada. Planes de manejo e investigación. Infraestructuras MCV. Materiales educativos y publicaciones de investigación. Mapas de hábitat e inventarios de Biodiversidad.	Establecimiento de zonas de no-extracción. Planes de manejo y de Explotación. Infraestructuras MCV. Materiales de información. Evaluaciones de existencias y registros de capturas.	Planes de zonación de usos múltiples. Planes de uso y monitoreo. Infraestructuras MCV. Materiales promocionales. Valoraciones económicas y de visita.
Medidas de evaluación (cambios en [©])	Habitat y diversidad de especies. Dinámica poblacional de especies raras o fundadoras. Indicadores de integridad ecológica. Calidad de artefactos culturales, número de violaciones e interdicciones, impactos de los productos de investigación.	Area de hábitat crítica y calidad. Dinámica de poblaciones de especies explotadas. Numero de violaciones e interdicciones. Cuantificación de desembarques. Ganancias y salud de las poblaciones humanas dependientes.	Entradas y beneficios de actividades de turismo y recreación. Valores directos, indirectos y de contingencia de los ecosistemas y sus componentes. Calidad de agua (claridad, niveles de contaminación y patógenos).

2.2 CRITERIOS PARA EL MONITOREO DE LA EFECTIVIDAD DE MANEJO DE LAS AMPs

Varias lecciones pueden ser tomadas del análisis de los diferentes planteamientos para monitorear la efectividad de los regímenes de manejo ambiental tales como AMPs (Miles *et al*, 2002):

1. No existe un unico o correcto modelo de evaluación. El tipo de evaluación y las medidas a tomar, son dependientes críticos de la amplitud y claridad de los objetivos de manejo.
2. Existe un grado virtualmente sin limites de detalle y complejidad en métodos de monitoreo y valoración. Los niveles escogidos deben ser consistentes con los recursos disponibles.
3. Las valoraciones deben ser conducidas, o por lo menos críticamente revisadas por asesores que se encuentren cerca del personal de manejo. La literatura gris esta demasiado llena de valoraciones que no han sido revisadas por la comunidad científica
4. Tres preguntas básicas **deben** ser contestadas en cualquier evaluación:
 - a. Se están manteniendo los atributos, componentes y procesos más importantes del ecosistema?
 - b. Es el cumplimiento de las regulaciones de manejo adecuado para los niveles de protección entendidos?
 - c. Es la infraestructura de manejo económicamente sostenible?
5. Cada una de estas preguntas requiere el monitoreo objetivo de por lo menos una medición de respuesta si los resultados van a ser usados para adaptar acciones de manejo:
 - a. Una medición bio-física que siga los atributos claves no-humanos de los ecosistemas marinos en los cuales el manejo ocurra.
 - b. Una medición económica o de impacto que siga los beneficios tangibles a humanos (tanto dentro como fuera de los ecosistemas objetivo).
 - c. Una medición social que siga la alineación de los componentes humanos del ecosistema junto con los objetivos y acciones de manejo.

La identificación y selección de las medidas, y el diseño de los protocolos de monitoreo a ser usados un una AMP determinada han recibido una cantidad de atención razonable en el caso del primer (bio-físico) criterio de evaluación (Tabla 2). En comparación, las medidas sociales y económicas han sido apenas tratadas (Tabla 2). Esto puede ser permitido en el caso de las AMPs desarrolladas solamente con fines de preservación de ecosistemas marinos y su diversidad, pero no cuando los objetivos primarios incluyen beneficios putativos para poblaciones humanas a términos corto y mediano. En muchas, sino en todas las AMPs los objetivos de manejo implícitos o indicados incluyen aspectos de los tres tipos de productos deseados, sin embargo los atributos monitoreados son casi exclusivamente bio-físicos (Tabla 2). En estos casos donde los resultados de manejo son medidos usando métodos de evaluación de desempeño mas típicos de entidades corporativas, el foco es en valoraciones semi-

cuantitativas por parte del personal de manejo, y no incluye ningún programa de monitoreo objetivo que se este llevando a cabo

Tabla 2. Medidas para la evaluación de éxito de metas de manejo específicas en AMPs.

Localización	Meta de manejo	Métodos de monitoreo y medidas	Referencias
Global	Objetivos múltiples dependiendo de la AMP (1300 examinadas)	<ul style="list-style-type: none"> - área bajo protección - existencia de legislación de habilitación - existencia de planes de manejo - evidencia de acciones de manejo activas. 	Kelleher et al, 1995
Global	Conservación a través de intervención en manejo (áreas de manejo de Especies / hábitat: UICN-categoría IV)	<ul style="list-style-type: none"> - estimar el tamaño poblacional de especies claves - estimar la condición y la extensión de habitats críticos 	Hockings et al, 2000
Global	Uso sostenible de ecosistemas naturales (áreas de recursos bajo manejo: UICN-categoría IV)	<ul style="list-style-type: none"> - Estimar el tamaño poblacional de especies claves - calcular la magnitud del desempeño de ecosistemas clave - medir la cantidad del ingreso derivado de la producción sostenible 	Hockings et al, 2000
Global	Objetivos múltiples: <ul style="list-style-type: none"> - mantener el capital natural de recursos vivos, - valoración apropiada de recursos de las AMP, - maximización de beneficios económicos de los recursos no-renovables - alcanzar expectativas sociales, - mantener el funcionamiento de los ecosistemas, - asegurar eficiencia de manejo. 	<ul style="list-style-type: none"> - 10 atributos de dinámica de pesquerías (reservas de especies explotadas y no explotadas, CPUE, tasas de reclutamiento, cambios de nivel trófico) - 6 atributos de extracción de recursos (impactos, amenazas, tasas de explotación, compensación, capital) - 10 medidas de desempeño económico (GDP, estipendios, beneficio, acceso-entrada, diversidad, tasas de consumo, posesión, honorarios) - 10 criterios de equidad social y valor (pérdida neta, crecimiento, conflictos, influencia de actores y asociaciones, entrada, pérdidas, actividades ilegales) - 10 atributos de proceso de manejo (plantación, implementación, MCS, investigación, monitoreo, evaluaciones, revisiones, entrenamiento, medidas de emergencia) - 10 indicadores de desempeño de ecosistemas (tamaño, capacidad, corredores, hábitat, diversidad de hábitat y especies, conexiones, disturbancias, contaminantes, mitigación) 	Alder et al, 2002.
Global: tropical	objetivos múltiples dependiendo en la AMP (90 examinadas)	<ul style="list-style-type: none"> - razones de establecimiento -existencia de legislación - existencia de plantación de manejo - restricción de implementación - compromiso de actores - evidencia de extensión de educación - percepciones de éxito 	Alder, 1996

Parques Nacionales U.S.A.:	Mantener la integridad de los ecosistemas por medio de intervenciones de manejo para las generaciones venideras.	<ul style="list-style-type: none"> - detectar cambios en atributos particulares de los ecosistemas costeros - determinar si esos cambios están dentro de los límites de variabilidad histórica o natural - predecir como se relacionan estos cambios con procesos naturales e influencias humanas - entender como estos cambios, ultimadamente, afectan la condición de los ecosistemas costeros 	www.nature.nps.gov/im/monitor
América Central: áreas protegidas genéricas	Objetivos múltiples dependiendo de la AMP	Obtiene nivel ISO 10004 (1-5) contra un "escenario óptimo" por administradores PA utilizando 80 variables en 10 campos: Infraestructura de la administración, soporte de polizas, instrumentos legales, planeación de manejo e implementación, disponibilidad de información, usos legales e ilegales, clasificación biogeográfica, amenazas.	De Faria, 1993; Cifuentes & Izurieta, 1999
Arrecife de coral de Belice:	Objetivos múltiples dependiendo de la AMP (n=8)	Clasificación ponderada (%) del grado de éxito reunidos en 6 criterios	McField, 2000
U.S.A.: Cape Cod National Seashore	Mantener un sitio de referencia permanente para los cambios en los ecosistemas, desarrollar un parque de monitoreo prototipo para la región biogeográfica de la costa Atlántica y la costa del Golfo	<ul style="list-style-type: none"> - desarrollo en marcha de un programa basado en ecosistemas y orientado a objetivos para detectar cambios en los ecosistemas - examinar los factores que contribuyen y las consecuencias a los cambios en los ecosistemas - informar a los administradores de los parques de los asuntos relevantes que cambios en los ecosistemas representan 	Roman & Barrett, 1999
U.S.A. California Channel Islands Parque Nacional	Preservar, inalterada, ejemplos auto-sostenibles de costas de ecosistemas costeros que proveen diagnóstico tempranas de condiciones anormales e identificando cambios y agentes anormales.	Programa de Monitoreo Ecológico General Involucra 12 protocolos para medir los "signos vitales" del ecosistema involucra 63 taxones en 16 sitios: <ul style="list-style-type: none"> - línea base a 16 años para establecer los límites normales de la variación de recursos - tamaño de muestra suficiente para detectar variaciones de 40% con $\alpha=0.05$, $\beta=0.20$. 	Davis, 1997
Grupo U.S. Virgin Islands – Florida Sur	Conservación a través de intervención de manejo (área de manejo de especies y hábitat: UICN categoría IV)	<ul style="list-style-type: none"> - programas de monitoreo diseñados para dirigirse a los efectos de desarrollo e incrementos de niveles de visita en los ecosistemas terrestres y marinos - efecto de huracanes, sequías, y otros stresses de carácter natural en los recursos marinos y terrestres - efectos de la pesca en las comunidades de peces y ecosistemas arrecifales asociados - efectos de la erosión del suelo - estado de las especies raras, amenazadas y endémicas. 	www.nature.nps.gov/im/monitor

Tabla 2, cont.

Australia: Parque Marino Great Barrier Reef	Preservar la integridad de la barrera arrecifal mas larga del mundo mientras se alientan las actividades humanas sostenibles, 3 puntos críticos para el suceso del manejo: - Mantener la conservación, biodiversidad y los valores hereditarios mundiales, - Asegurar que todas las industrias sean ecológicamente sostenibles; - Reducir los impactos en calidad de aguas de actividades basadas en tierra.	- medidas anuales de cobertura de coral vivo y densidad de estrella de corona de espinas en 168 arrecifes en 8 transectos a través de la plataforma - censos anuales de abundancia de peces en 25 arrecifes distribuidos a lo largo de arrecifes protegidos y en áreas explotadas - estadísticas de pesca desagregadas compiladas anualmente para todas las pesquerías tanto comerciales como recreacionales - analices mensuales de calidad de aguas y concentración de nutrientes en 14 sitios a lo largo de la costa -Análisis de marcos lógicos de indicadores objetivos verificables de manejos de actividades	Sweatman 2002
Areas marinas protegidas genéricas: Sud Africa	Preservar la biodiversidad marina y la productividad pesquera de los ecosistemas costeros y demersales mientras que permiten los usos humanos de bajo impacto.	Evaluar 10 criterios amplios contra los objetivos de manejo formulados: - mediciones científicas de diversidad de especies marinas y abundancia de especies "clave" - medidas económicas de los beneficios sociales por medio de ganancias de las pesquerías y turismo - niveles de inversión en sistemas legales y de vigilancia y de éxito en condenas - evidencia de infraestructura de manejo activa	Hockey & Branch, 1997
Samoa Americana	Preservar el funcionamiento de los ecosistemas marinos y conservar los recursos marinos	- Evaluación de la salud de los ecosistemas ("signos vitales") - detectar los cambios en los ecosistemas a corto y largo plazo - determinar cuando un cambio es "normal" - proveer comentarios acerca de las consecuencias de los cambios - retroalimentación a la administración	Craig & Basch, 2001
Australia: Fraser Island	Mantener la persistencia de las poblaciones y comunidades naturales	- monitoreo fotográfico de puntos en cada comunidad - curvas de especie / área para por lo menos 90% de las especies presentes	Hockings, 1998
Australia: Fraser Island	Mantener la persistencia de la fauna natural	- registros de fauna incidental - monitoreo de listados de especies por sitio - evaluaciones periódicas de especies raras o amenazadas	Hockings, 1998
Arabia Saudita: Ras Mohammed	Mantener la recreación y la conservación en un parque marino	- censos para especies explotadas comercialmente a 3 niveles pesqueros (pesca, pesca moderada, y no pescados)	Roberts & Polunin, 1992

Tabla 2, cont.

Bahamas Exuma Cays Land & Sea Park	Mantener y reconstruir las poblaciones de especies raras y sobre-explotadas	- estimados de densidad, biomasa y producción de huevos de especies primarias (mero Nassau)	Sluka et al, 1997
Philippines: Apo & Sumilon Islands	Recuperar hábitat de peces deteriorado, reconstruir existencias deterioradas de peces y aumentar las capturas pesqueras	- calcular desembarcos pesqueros - estimar CPUE - estimados de abundancia cuantitativos para especies clave y no clave (independientes de pesquerías) -medidas de densidad de peces predadores de gran tamaño	Alcala & Russ, 1990; Russ & Alcala, 1996
Sey-chelles	Reconstruir existencias deterioradas de peces y aumentar las capturas pesqueras	- estimados de abundancia cuantitativa de especies clave y no	Jennings et al, 1995
Barbados	Reconstruir existencias deterioradas de peces	- estimados de abundancia cuantitativa de especies clave y no clave dentro y fuera de la reserva	Rakitin & Kramer, 1996.
Barbados	Aumentar las capturas pesqueras	- densidad y tamaño de peces aptos para la pesca dentro y fuera de la reserva - spill over de peces explotados usando marca y recaptura	Chapman & Kramer, 1999, 2000.
Filipinas: Apo Is.	Aumentar las capturas pesqueras	Censos visuales de peces y atributos de hábitat antes y un año después de la declaración de la MFR	White, 1988
Nueva Cale-donia	Aumentar las capturas pesqueras	-riqueza de especies, densidad y biomasa, distribución de tallas y estructura de la comunidad de especies clave y no clave	Wantiez et al, 1997.
Antillas Holandesas & Belice	Aumentar las capturas pesqueras	-abundancia, tamaño y biomasa de especies claves	Polunin & Roberts, 1993
Nova Scotia Bancos de la plataforma	Proteger juveniles de <i>Melanogrammus sp.</i> Y permitir la recuperación de existencias	-abundancia, distribución y mortalidad por edades de <i>Melanogrammus</i>	Frank & Simon, en prensa
deHoop Marine Reserve: Sur Africa	Mantener la pesquería recreacional por medio de la conservación en una reserva marina	Marca y recaptura de una especie (Galjoen - <i>Coracinus capensis</i>)	Attwood & Bennett, 1994; .
Australia: Lizard Is. G.B.R.	Mantener la pesquería recreacional por medio de la conservación en una reserva marina	Marcaje y recaptura de la trucha de arrecife (<i>Plectropomus leopardus</i>)	Séller & Russ, 1998.

2.3 UN CASO PARTICULAR: MONITOREANDO LA EFECTIVIDAD DE LAS RESERVAS CON FINES PESQUEROS

Tal vez el índice más comúnmente monitoreado para la efectividad del manejo de las AMPs es el grado en el que las reservas marinas adquieren sus objetivos razonables y bien definidos de

conservar la abundancia y capturas de peces explotados. Dos metodologías son típicamente aplicadas (Tabla 3): Medidas dependientes de las pesquerías (e.g. CPUE, tasas de captura y desembarques dentro y fuera de las AMPs), y medidas independientes de las pesquerías (censos visuales, muestreo de predadores de gran tamaño, marcaje y recaptura dentro y fuera de las AMPs para medir exportación). Adicionalmente, algunos estudios de modelaje han sido usados para medir los niveles de exportación de AMPs existentes e hipotéticas (Tabla 3). Tomado como el cuerpo de la literatura, estos programas de monitoreo relacionados con pesquerías nos proveen con la mejor evidencia de la efectividad del manejo de las AMPs para alcanzar los objetivos deseados. Pero son ampliamente restringidas a la evaluación de los objetivos de manejo de mantener la existencia de peces explotados, y sostener las pesquerías para ellos (i.e. el resultado de conservación de recursos). Los resultados a la fecha demuestran que zonas manejadas eficazmente y sin explotación pesquera casi siempre aumentan abundancias y biomasa de las especies explotadas, pero evidencias de que ellas aumentan las pesquerías cercanas son raras y erróneas (Hatcher, 1997, Dayton *et al*, 2000).

Tabla 3. Aplicaciones de varias medidas de la efectividad de las reservas marinas con fines pesqueros.			
Localidad	Sitios & Manejo	Referencias	Consecuencias
I. Métodos dependientes de las pesquerías (i.e: Captura por Unidad de Esfuerzo- CPUE)			
Filipinas: Islas Sumilon (arrecife de coral)	Reserva, no reserva(1974-1984); reserva(1985-1986); no reserva (1987); reserva(1988-1991); pesca con línea y anzuelo permitida	Alcala & Russ, 1990	Disminución en CPUE fuera de la reserva después de ser abierta para pesca
Barbados (arrecife de coral)	Pesca no permitida (>10 años)	Rakitin & Kramer, 1996	Más peces capturados en trampas dentro de la reserva
México: Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an (arrecifes de coral)	Zona semiprotegida-no protegida. Zona de pesca de langosta no permitida	Arias-González et al 1999	Más juveniles de langosta capturados dentro de la zona semiprotegida
Canadá : Plataforma Scotian (plataforma continental)	Pesca de especies claves (haddock) prohibida (>10 años) en una gran área en los bancos Oeste y Esmeralda	Frank & Simon, in press	No hay efecto significativo de la reserva en mortalidad de juveniles, incrementos en la supervivencia de las clases de edad presentes cuando se estableció la reserva
II. Métodos independientes de las pesquerías (censos visuales, conversiones peso/talla)			
Filipinas: Islas Sumilon (arrecife de coral)	reserva, no reserva (1974-1984); reserva (1985-1986); no reserva (1987); reserva (1988-1991); pesca con línea y anzuelo permitida	Russ et al, 1992; Russ & Alcala, 1996	- reserva actúa como refugio para crecimiento - aumento en la densidad dentro de la reserva

Tabla 3, cont.

Seychelles (arrecifes de coral)	Varios sitios con intensidad perquera variable (desde poca a ninguna) por 15 años	Jennings et al, 1995; Jennings et al, 1996	- peces explotados mas abundantes en al reserva(5); - riqueza total de especies y biomasa mas altas en las reservas (20)
Barbados (arrecifes de coral)	Pesca no permitida (>10 años)	Rakitin & Kramer, 1996 (a); Chapman & Kramer, 1999 (b)	(a) mas peces “capturables” en la reserva pero no peces no “capturables”; (b) peces en la reserva de mayor talla (usando censos visuales y trampas) - densidades y tallas mayores de peces dentro de la reserva (censos visuales)
Nueva Caledonia (Arrecifes de coral)	pesca no permitida (> 5 años) comparación de datos antes de la reserva y sitios fuera de la reserva	Wantiez et al, 1997	especies comercialmente importantes y características: - numero de especies, abundancias y densidades incrementadas en las reservas - cambios en tallas varían según especies - cambio en la estructura de la comunidad debido a un incremento en el reclutamiento de especies grandes “explotadas”
Antillas Holandesas & Belice: Reserva marina Hol Chan (arrecifes de coral)	Pesca no permitida (4 años)	Polunin & Roberts, 1999	- complejidad de hábitat no diferente en la reserva; - especies explotadas: 70% no mostró diferencias en abundancia, tamaño o biomasa, 30% fueron mas abundantes y con mayor abundancia dentro de la reserva
Sud Africa Tsitsikamma Coastal National Park & Cape Recife (arrecifes coralinos)	Reserva marina de no extracción (TCNP) y área sin protección (CR)	Buxton & Smale, 1989	Tres especies explotadas de sparidos fueron mas abundantes y grandes en la reserva
Filipinas: Islas Apo, Pamilacan & Balicasag (arrecifes coralinos)	Reservas marinas pesqueras manejadas por la comunidad, pesca no permitida (2 años)	White, 1988	- especies obviamente visibles - abundancia y riqueza de especies incrementada - incremento en la calidad de hábitat

Tabla 3, cont.

III. Densidad de peces predadores de gran tamaño (censos visuales, conversiones de talla / peso)			
Filipinas: Islas Sumilon (arrecifes coralinos)	reserva, no reserva (1974-1984); reserva (1985-1986); no reserva (1987); reserva (1988-1991); pesca con línea y anzuelo permitida	Russ & Alcala, 1996	Apertura de la reserva llevo a disminución significativa
Bahamas: Exuma Cay (arrecifes coralinos)	Parque establecido en 1958; pesca prohibida 1986.	Sluka et al, 1997	Peces mayores (Mero Nassau): - mayor biomasa y mayor producción de huevos dentro de la reserva
Egipto: Ras Mohammed (arrecife coralino)	Parque marino- pesca no permitida (15 años)	Roberts & Polunin, 1992	- reserva tuvo poco efecto en biomasa total de peces (de un grupo de especies explotadas) - esfuerzo pesquero bajo sostenido fuera de la reserva
Gran Barrera Arrecifal (arrecife coralino)	Conservación de biodiversidad, funcionamiento de los ecosistemas	Zeller & Russ, 1998	- trucha de arrecife capturada en mayores números en las reservas, aunque no más abundante; - bajo nivel de dispersión de adultos
México: Reserva de la Biosfera de sian Ka'an (arrecife coralino)	Reserva, no reserva (1988-1997) Pesca permitida en ciertas zonas	Arias-González 1998	-mayor biomasa total de peces en la zona de la reserva mayor producción de peces en la zona de la reserva
Filipinas: Isla Sumilon (arrecife de coral)	reserva, no reserva (1974-1984); reserva (1985-1986); no reserva (1987); reserva (1988-1991); pesca con linea y anzuelo permitida	Russ & Alcala, 1996	- censos visuales de densidades de peces predadores de gran tamaño mostraron densidades mayores dentro y en cercanías de las fronteras de las reservas
IV. Dispersión (movimientos desde la reserva hacia afuera)			
Bahamas: Exuma Cay (arrecife coralino)	- parque establecido en 1958; - pesca prohibida en 1986	Sluka et al, 1997	Mero Nassau: - dispersión de adultos de gran tamaño por distancias limitadas
Barbados (arrecife coralino)	Pesca no permitida (> 10 años)	Chapman & Kramer, 2000	- dispersión de peces adultos (usando marca y recaptura)
Sur Africa (playa)	Recreación / conservación?	Attwood & Bennett, 1994	- dispersión de peces adultos (marca y recaptura) equivalente a 50-110% Captura Máxima Sostenible
St. Lucia, West Indies (arrecife coralino)	Reserva marina pesquera en area de manejo de uso múltiple	Hatcher, 1997	- dispersión de peces adultos varia de <1% a 15% de la población de la reserva marina/ año (cálculos basados en rango de habitación)

Tabla 3, cont.

Hawaii (arrecife coralino)	Producción por recluta modelo (Beverton-Holt) de reserva marina pesquera	DeMartini, 1993	- poco aumento en Producción por Recluta en las áreas circundantes - solo beneficia peces de vagilidad moderada (e.g. cirujanos)
Filipinas: Islas Sumilon (arrecifes coralinos)	reserva, no reserva (1974-1984); reserva (1985-1986); no reserva (1987); reserva (1988-1991); pesca con línea y anzuelo permitida	Coral reef Russ & Alcalá, 1996	- censos visuales de densidades de peces predadores grandes mostraron densidades mayores cerca de la reserva y mayores capturas en áreas circundantes

2.4 INTERCAMBIOS EN SELECCIONAR MEDICIONES PARA MONITOREAR LA EFECTIVIDAD DE LAS AMP

Por la lectura de las tablas 1-3 (secciones 4.1-4.3) es aparente que varios intercambios entran a jugar cuando se seleccionan mediciones para monitorear la efectividad de las AMPs. Primero esta el balance entre el monitoreo de los resultados esperados de la AMP (e.g. Cambio en la biodiversidad) *versus* monitorear el manejo de la AMP (e.g. suceso de la educación y la vigilancia en cambiar el comportamiento de los usuarios). Segundo esta el balance entre objetivos humanos y no humanos de los esfuerzos de monitoreo: los atributos biofísicos y ecológicos de los ecosistemas marinos costeros *versus* los atributos sociales, culturales y económicos de las comunidades costeras. En estos pocos casos donde se ha tratado de monitorear los resultados socio-económicos del manejo de las AMP, ellos han sido basados en encuestas cuantitativas de la opinión de los administradores (e.g. Alder, 1996, Amador, 1996, McField, 2000) mas que en las medidas objetivamente verificables de los resultados del manejo en términos de impactos en los modos de vida y las actitudes de la gente afectada por el manejo de la AMP. Claramente, estas mediciones tienen que ser añadidas a programas de monitoreo para AMP que tienen múltiples objetivos socio-económicos. Este es el caso de la mayoría si no de la totalidad de las AMPs en el SAM.

Otro intercambio crítico es en el balance económico entre la implementación y el monitoreo. Es aparente que en algunos de los programas de monitoreo multifactoriales, extensivos espacialmente y temporalmente intensivos descritos anteriormente, que los gastos en el monitoreo del manejo adaptativo pueden ser un componente mayor del presupuesto de una AMP. Los beneficios de una buena retroalimentación a manejo adaptativo deben ser comparados contra los costos de evaluación en términos de habilidad comprometida para emprender otros requerimientos del manejo de la AMP (e.g. educación, vigilancia). Todas las AMPs tienen que operar dentro de las barreras presupuestales. En el SAM estas serán extremadamente restrictivas en el futuro visible (aunque las restricciones ciertamente variarán entre AMPs de diferentes localidades, tamaños, e historia- ver sección 5.3). Consiguientemente cualquier programa de monitoreo para la efectividad de las AMPs en el SAM debe seleccionar medidas de evaluación financiera y logísticamente posibles. Esto es particularmente importante en AMPs en desarrollo, dado que un papel secundario importante de la evaluación del manejo es el de proveer demostraciones tangibles del suceso a los actores involucrados, de manera que ellos “comprendan” el concepto y la implementación de la AMP.

Un último intercambio, único a los regímenes de manejo ambiental multinacional tales como el programa SAM, es entre los programas de monitoreo localmente específicos y los regionalmente generales (Miles *et al*, 2002). Los beneficios de la comparación entre medidas de efectividad de manejo de AMPs, entre las 15 AMPs en las 4 naciones a lo largo del SAM, debe ser balanceada contra el costo en términos de una habilidad reducida de adaptación de las mediciones de monitoreo para las necesidades de manejo específico de cada AMP. Este punto ha recibido alguna atención en el diseño de un programa integrado de monitoreo ambiental (PMA) para el SAM (Sale *et al*, 1999). Aquí hemos revisado el PMA en el contexto de evaluación de la efectividad de manejo de las AMPs, y enfocamos en detalle los aspectos socio-económicos del monitoreo.

Los cuatro intercambios pueden ser vistos como un grupo de decisión continua, junto al cual los administradores de cada AMP deben enfocar su atención de acuerdo a sus prioridades y circunstancias. Se puede enfocar la evaluación en:

1. implementación *versus* monitoreo
2. resultados de manejo *versus* consecuencias
3. atributos ecológicos *versus* atributos sociales de los ecosistemas
4. especificidad local *versus* generalidad regional

Sugerimos que los administradores de la mayoría de las AMPs en el SAM enfoquen apropiadamente sus esfuerzos al “frente” (“izquierda”) de este continuo, y que el progreso hacia el centro sea función de la maduración de cualquier AMP, y de la red del SAM

3. ESTADO ACTUAL DE LAS 15 AREAS MARINAS DESIGNADAS

3.1 NOMBRES Y LOCALIZACION

Las 15 áreas marinas protegidas designadas fueron identificadas al principio de la implementación del programa SAM. Ellas fueron seleccionadas, del total de AMPs designadas y en planeación en la región SAM, en base de que ofrecen un rango de áreas protegidas en varias etapas de manejo y desarrollo, y porque están en proximidad a las barreras internacionales en la región. De esta manera, ellas comprenden un grupo Norte de 5 reservas cerca de al frontera México-Belice, y un grupo sur que comprende 10 reservas en vecindades de las fronteras de Belice y Guatemala y entre Guatemala y Honduras.

Las reservas más al Norte son: Reserva de Biosfera Banco Chinchorro, Arrecifes de Xcalac, Santuario del Manati, Santuario de Vida Silvestre Bahía de Corazol, Reserva Marina y Parque Nacional Bacalar Chico. Las reservas al sur son: Reserva Marina South Water Caye, Reserva Marina Glovers Reef, Gladden Spit, Reserva Marina Sapodilla Cayes, Reserva de Selva Port Honduras- Rio Hondo, Parque Nacional Sarstoon-Temash, Parque Nacional Propuesto Rio Sarstón, Area de Protección Especial Propuesta Punta de Manabique, Reserva Marina Propuesta Omoa-Baracoa, Refugio de Vida Silvestre y Reserva Marina Turtle Harbor. Tres están localizadas en México, ocho en Belice, dos en Guatemala y dos en Honduras. Varias de estas aun no han sido declaradas oficialmente como reservas mientras que otras han sido manejadas durante años.

3.2 COLECTA DE DATOS

Para coleccionar datos que sean comparables en el estado actual de cada reserva, preparamos un cuestionario que fue enviado (en ingles o español según el caso), a cada director de reserva después de ser contactado vía telefónica o por correo electrónico. El proceso tenia como intención el facilitar la colección de información, y en varios casos llamadas de teléfono y correos electrónicos repetidos fueron necesarios para finalizar los resultados. Fue aparente que varios administradores de reservas no vieron el proveer esta información como una alta prioridad, y creemos que esto pueda reflejar preocupación sobre el como va a ser usada la información. De hecho, en la Reunión de Expertos llevada a cabo en Cancún en mayo del 2002, fue aparente que había cierto grado de preocupación por parte de los administradores acerca del proceso de evaluar la efectividad del manejo. Estas preocupaciones deben ser enfocadas mientras se implementa este programa para asegurar que el manejo adaptativo genuino sea alcanzado en el programa SAM.

El cuestionario que usamos es presentado en el Apéndice 1.

3.3 ESTADO ACTUAL

La información coleccionada por el cuestionario esta resumida en la Tabla 4. Las 15 AMPs difirieron marcadamente en varios aspectos. Aquí nosotros identificamos brevemente las mayores diferencias que notamos. Para conveniencia consideramos las AMPs dentro de cada país por separado. Después las resumimos por regiones.

3.31 AREAS MARINAS PROTEGIDAS MEXICANAS

Las tres AMPs de México incluyen un área manejada por el estado, Santuario del Manatí Quintana Roo, y dos áreas manejadas federalmente. De estas tres, Arrecifes de Xcalac fue establecida en el 2000, y con menos de 18.000ha es la máqs joven y de menor extensión de las tres. La Reserva de Biosfera Banco Chinchorro (con mas de 144.000ha) y el Santuario del Manatí (mas de 281.000ha) fueron establecidas en 1996, aunque esta ultima no tuvo personal hasta el año 2000. El Santuario del Manatí incluye toda la Bahía de Chetumal (180.000ha), y las áreas extensivas de llanuras y selva al norte y al este (101.000ha), mientras que otras son predominantemente marinas. No existen bases de datos SIG, aunque una para Banco Chinchorro esta en etapas finales de preparación.

Las tres áreas protegidas incluyen poblaciones humanas, aunque esto varia entre 18 casas para miembros de las cooperativas pesqueras y una pequeña base naval en Chinchorro, hasta tres pueblos con un total de 5.000 personas dentro de los límites del Santuario del Manatí, que también esta bordeando la ciudad de Chetumal (mas de 170.000 habitantes). El personal alocado para el manejo de estas áreas es pequeño. Seis miembros del personal están compartidos entre Chinchorro y Xcalac, y cinco son empleados en el Santuario. Usualmente hay dos personas en el sitio en Chinchorro y una en Xcalac, pero la oficina de la reserva de Santuario esta localizada 3 km fuera de la reserva. No existe una oficina en Xcalac, una estación general esta siendo construida en Chinchorro. Los visitantes (pescadores, turistas, científicos) rara vez encontrarían personal de la reserva. Los manejos de todas estas reservas parecen estar sub-financiados, aunque para el Santuario del Manatí no se proveyeron datos de presupuesto. Actualmente Xcalac depende de los equipos y facilidades de Chinchorro. En las tres reservas el cumplimiento de las regulaciones es controlado por PROFEPA, pero la presencia es inadecuada (vigilancia nocturna en Santuario, por ejemplo). Las tres AMP's mexicanas especifican conservación como una de las metas principales (apuntada directamente al manatí en el Santuario del Manatí), y emplean planes de zonación para usos múltiples que regulan actividades humanas dentro de ellos. Los directores de estas AMPs consideran su administración como moderadamente efectiva, a pesar del hecho que todos notan la seria falta de personal y la pobre vigilancia y cumplimiento de las regulaciones.

Reserva¹	Tamaño²	Mapas de Habitat o SIG³	Plan de manejo	Personal⁴	Plan implementado⁵
Glovers Reef 1993 (96)	26000 Ha <10% terrestre.	Si CZMAI & WCS	Si, borrador	4	Si
Port Honduras 2002	54000 Ha 15% terrestre.	Si TIDE	Si	5	Si
South Water Caye 1996 (01)	30000 Ha 50% terrestre.	Si CZMAI	Si	3	Si
Sarstoan Temash 1994	17000 Ha toda terrestre. con buffer	No	En preparación	2	No
Bahia Corazol 1998	73000 Ha	No	No	0	No

Sapodilla Cayes 1996 (01)	12500 Ha	Si LIC & CZMAI	Borrador	4	Si
Gladden Spit 2000	10500 Ha	Si CZMAI	Borrador	7	Si
Bacalar Chico 1996	11000 Ha 45% terrestre.	Si CZMAI	Si	4	Si
Banco Chinchorro 1996	144000 Ha	Si ECOSUR- CINVESTAV- SEMARNAP	Si	6	Si
Arrecifes de Xcalac 2000	18000 Ha ~20% terrestre.	Solo mapas SEMARNAP	En preparación	Personal de Chinchorro	Si
Santuario de Manati 1996	281000 Ha 36% terrestre.	Solo mapas	Si	5	Si
Punta de Manabique no declarada					
Rio Sarstun no declarada	35000 Ha	Si FUNDAECO	Si	7	No
Turtle Harbor 1992	4800 Ha 54% terrestre.	Si PMAIB, WCS	Borrador a ser aprobado	4	No
Omoa-Baracoa no declarada					

¹ Fecha de declaración, fecha de implementación efectiva en paréntesis si es diferente.

² Porcentaje terrestre mostrado cuando excede 5% del área total.

³ Datos SIG existen a menos que se diga lo contrario.

⁴ Numero total de personal. Usualmente solo algunos en el sitio en un tiempo dado.

⁵ Juicio basado en la evidencia de actividades de manejo. En muchos casos la implementación esta lejos de ser completada.

3.32 AREAS MARINAS PROTEGIDAS DE BELICE

Las ocho AMPs de Belice oscilan en edad desde Glovers Reef, declarada en 1993 con regulaciones de zonación gubernamental aprobadas en 1996, hasta Port Honduras, declarada el 25 de enero de 2002. Ellas varían en tamaño desde Gladden Spit y Bacalar Chico, cada una con menos de 11.000ha de área (de las cuales un poco mas de 6.000ha son marinas en Bacalar Chico), hasta Corazol Bay que tiene una extensión de 72.900ha. Bases de datos SIG existen para la mayoría, principalmente localizados en el Coastal Zone Management Institute (CZMAI) en la ciudad de Belice.

El manejo de estas AMPs es llevado a cabo por los departamentos de Pesca o Agricultura, pero muchas veces a través de acuerdos de co-manejo con otras agencias no gubernamentales. En un par de casos (Sarstoon-Temash, Corazol Bay) no hay implementación actual de algún tipo de manejo. El personal varia desde siete en Gladden Spit (con 4 en sitio la mayor parte del

tiempo) a cero en Sarstoon-Temash y Corazol bay. Alojamiento para el personal presente en la mayoría de los casos. Las instalaciones de Placencia sirven también a Gladden Spit, mientras que un edificio en Punta Gorda sirve a Sarstoon-Temash, pero nada existe para Bahía Corazol). Los visitantes pueden encontrar personal frecuentemente en Glovers, Port Honduras, South Water Caye y Bacalar Chico, pero raras veces o ninguna en las otras reservas.

Muchos de los administradores reportan los presupuestos como adecuados, sin embargo no hay un presupuesto para la Bahía de Corazol, y los presupuestos para Caldeen Spit y Bacalar Chico son reportados como inadecuados. La asignación total del presupuesto para algunas de estas AMPs ha declinado en años recientes, y muchas son financiadas por una variedad de fuentes que incluyen ONGs internacionales. La vigilancia de las regulaciones puede ser un problema, pero es raramente reportada como tal.

Los administradores de todas las 8 reservas de Belice citan a la conservación como su meta principal, y varias incluyen también el aumento de las pesquerías. Varias tienen planes de zonación en lugar, y los directores generalmente reportan el manejo como moderadamente efectivo (excepciones obvias son la Bahía de Corazol y Sarstoon-Temash). Las disminuciones de fondos, y la lentitud con la cual las decisiones son implementadas son vistas como las principales barreras para alcanzar las metas de manejo en estas AMPs. Estos resultados están en acuerdo substancial con los de las 4 AMPs de Belice (incluyendo las tres incluidas aquí) conducidos por McField (2000), basados también en entrevistas con los administradores.

3.33 AREAS MARINAS PROTEGIDAS DE GUATEMALA

A pesar de los intentos repetidos en varios meses, no fuimos capaces de obtener con éxito información concerniente al área de protección propuesta de Punta Manabique. Por esto nuestra información es restringida a la reserva de usos múltiples Río Sarstun, que en este momento se encuentra en las últimas estancias de ser declarada oficialmente. Esta reserva de 35.000ha va a ser manejada por CONAP y FUNDAECO. Es una reserva costera, con hábitats predominantes de manglar y pastos marinos, con importante valor para conservación. El manejo está en sitio sin importar la falta de estatus oficial, con tres miembros del personal en el lugar en todo momento (con un total de 7 miembros del personal). EL área incluye algunos asentamientos humanos y la pesca es la principal razón de visita. Existe un plan de manejo y algunos mapas de hábitat, pero las regulaciones no están siendo aplicadas actualmente. El presupuesto, descrito como inapropiado, se deriva principalmente de fuentes internacionales. En general, el estado actual de la reserva se deriva de su relativa inaccesibilidad, y sería importante ver como cambian las cosas una vez el estado oficial sea obtenido. La industria petrolera podría poner presión sobre esta reserva.

3.34 AREAS MARINAS PROTEGIDAS DE HONDURAS

A pesar de repetidos esfuerzos a lo largo de varios meses, no fuimos capaces de obtener ninguna información acerca de la reserva marina propuesta Omoa-Baracoa. Nuestra información se limita a Turtle Harbor. Esta reserva de 4.818ha fue establecida en 1992, y la responsabilidad de manejo fue transferida de AFE-COHDEFOR a BICA en 1996. Los hábitats primarios incluyen manglares y praderas marinas al igual que arrecifes coralinos de franja. La reserva lista la conservación como su objetivo principal, y hay un plan de manejo. Las principales razones para visita a la reserva son la pesca y el turismo, pero no existe ningún asentamiento humano dentro de la reserva. El personal de manejo de cuatro está regularmente presente, patrullando diariamente en la reserva, pero no cuenta con facilidades dentro de la

reserva además de un presupuesto que es inadecuado. El presupuesto se deriva principalmente de fuentes internacionales y no gubernamentales.

3.35 RESUMEN PARA LA REGION

Es aparente para nosotros que, a través de la región, estas reservas marinas por lo general están faltas de financiamiento, personal e instalaciones que serian requerida para un manejo totalmente eficiente. Mientras que las reservas que han sido establecidas por varios años tiene por lo general planes de manejo, incluyendo planes de zonación para facilitar regulaciones variables en uso, hay poca evidencia que la existencia de estos planes es anunciada efectivamente a la comunidad de usuarios, que la comunidad de usuarios esta de acuerdo con las metas del manejo y las regulaciones, o que los usuarios que violen las regulaciones corren mucho riesgo de ser castigados o multados.

Claramente, hay excepciones para esta poco impresionante condición, y reconocemos que entre los administradores hay varios que están genuinamente dedicados al manejo efectivo de sus reservas. De todas maneras, sin importar que los administradores generalmente reporten el manejo de sus reservas como moderadamente efectivo, sugerimos que hay mucho espacio para que mejores sean realizadas. Algo de este progreso requerirá un poco mas que entrenamiento y aliento del personal existente, o provisión limitada de equipos u otros recursos. Mucho de este progreso requerirá de un compromiso, por parte del gobierno, para los recursos y personal necesarios para asegurar un manejo efectivo. El co-manejo ha sido el tren particular de Belice, o la transferencia completa de manejo a ONGs, puede ser un enfoque efectivo para asegurar los recursos y el personal apropiado. Sin embargo, arreglos de co-manejo por parte de departamentos gubernamentales y ONGs, ninguno de los cuales tiene, o esta preparado a asegurar, financiamiento suficiente para proveer un presupuesto estable, serán de poca si alguna efectividad mas que el manejo por parte de algún departamento gubernamental por si solo.

Actualmente, y a pesar de la existencia de un número significativo de áreas protegidas en la región, y a pesar de lo planes para el establecimiento de sitios adicionales (incluyendo 3 de los 15), no creemos que las reservas marinas estén siendo bien conservadas, ni que actualmente las pesquerías estén siendo sostenidas o aumentadas por la presencia de las reservas. Hay necesidad real de mejorar la efectividad del manejo, y un programa para monitorear la efectividad del manejo ayudaría a alcanzar esta meta. El monitoreo de efectividad puede servir a los administradores al proveer evidencia cuantitativa de que sus esfuerzos están alcanzando resultados, y pueden asistirlos también en los esfuerzos para ganar soporte necesario adicional, bien sea en forma de incremento en los presupuestos, personal adicional, nuevas instalaciones, o mejoras regulatorias que lleven a vigilancia más efectiva. El monitoreo de efectividad también puede proveer datos que confirmen los esfuerzos hechos por los administradores, aun cuando estos esfuerzos no sean inmediatamente exitosos en términos de mejoras de las condiciones en la reserva. (los administradores merecen reconocimiento por los esfuerzos para mejorar las condiciones, aun cuando esos esfuerzos no sean inmediatamente exitosos debido a factores fuera del control de los administradores). Finalmente, un programa que monitoree la efectividad del manejo en las reservas a lo largo de la región puede ser excepcionalmente valioso en contraste con los resultados de los diferentes métodos de manejo, bien sean diferentes regulaciones, diferentes métodos para educación e involucramiento de la comunidad, o diferentes soluciones a necesidades de manejo particulares. La oportunidad de aprender de los demás en esta manera es el mayor beneficio de establecer un programa de monitoreo de efectividad de manejo.

4. METODOLOGIA RECOMENDADA PARA EL MONITOREO DE LA EFECTIVIDAD DEL MANEJO

Reconociendo la significativa y algunas veces severa limitación de infraestructura, recursos humanos y financieros disponibles para el manejo de las AMPs en el SAM, hemos elaborado un grupo de recomendaciones progresivas para el monitoreo de la efectividad del manejo. Empezando con los objetivos y acciones de manejo de las AMPs y de los procesos de evaluación clasificados como en la sección 4.1 (Tabla 1), primero elaboramos unas medidas de evaluación claves, correspondientes a cada una de las tres preguntas de evaluación básicas, principalmente:

1. Mediciones biofísicas que siguen los atributos claves no-humanos de los ecosistemas marinos en los cuales el manejo se lleva a cabo
2. Mediciones de impactos económicos que siguen los beneficios tangibles a humanos (tanto dentro como fuera de los ecosistemas blanco del manejo)
3. Mediciones sociales que siguen alineamiento de los componentes humanos de los ecosistemas con los objetivos y acciones de manejo.

Un grupo adicional de mediciones más ambiciosas es desarrollado a continuación para cada dominio de evaluación, dando atención particular a los objetivos específicos de las varias AMPs consideradas, y la meta principal de la red de AMPs en el SAM. Enfatizamos aquí el principio de construir sobre éxitos en la implementación de un programa de monitoreo para las AMPs. Mejor tener pocos índices medidos de manera que sean objetivamente verificables, útiles para el manejo, defendibles legalmente y socialmente convincentes que tener una plétora de medidas de manera que se falle a la hora de alcanzar los resultados esperados. Cuando los autores estén satisfechos que el manejo esta siendo objetivamente evaluado, estarán mas dispuestos a contribuir a la operación de los programas de monitoreo que correspondan mas cercanamente con los objetivos particulares de la AMP.

4.1 IDENTIFICANDO Y ESCALAFONANDO LOS OBJETIVOS DE MANEJO

El primer paso es que los actores de las AMPs en el SAM especifiquen y priorizen los resultados esperados del manejo con mayor precisión. Metas claras, bien definidas y alcanzables son pre-requisitos esenciales para el manejo adaptativo. Metas de manejo vagas o contradictorias inhiben el diseño de programas de monitoreo de desempeño, limitan el valor de las evaluaciones, y llevan a confusión y malapercepción de parte de los actores. El texto del programa del GEF identifica tanto los usos de conservación y uso sostenible como metas de manejo para la región SAM, pero el hecho que las AMPs sirvan solo en la meta de conservación, o que sea esperado que también provean ciertos usos a comunidades humanas no es claro. Deducimos que se anticipa el servicio de las AMPs en los tres objetivos principales de manejo explicados en la sección 4.1, siendo la preservación de la biodiversidad marina una prioridad al nivel de la red de AMPs del SAM. Ciertamente, los administradores que respondieron a nuestro cuestionario concordaron con esto. Las AMPs, sin embargo, son usualmente designadas, y siempre implementadas a niveles nacional y local. En estas, los ambientes particulares naturales y sociales, y las necesidades únicas de las varias comunidades de interés deben ser consideradas al establecer y evaluar la efectividad del manejo. Es importante el diferenciar entre los objetivos primarios, aquellos que tienen compromisos genuinos con los actores, y los secundarios, u objetivos auxiliares que son

usualmente enunciados asumiendo que cualquier AMP los va a lograr en algún grado, y al hacerlo atraera a otros beneficiarios. La instancia más común es la inclusión del aumento de las pesquerías locales como un objetivo en una AMP creada principalmente para reservar el acceso del turismo o para preservar la biodiversidad (Hatcher, 1997).

Notamos que algunas de las AMPs tienen componentes substanciales de explotación de recursos y usos humanos adyacentes (corriente arriba), mientras que otros están virtualmente aislados. Es razonable el concluir, de esta manera, que algunas AMPs requerirán del monitoreo de los beneficios sociales y económicos de usos humanos, mientras que otros no. Estos requerimientos reflejarán, por lo menos en parte, el grado al que el financiamiento del manejo de las AMP es dependiente de las entradas generadas por la AMP (e.g. como en el caso de las AMPs manejadas por los departamentos de pesquería del gobierno, que son generalmente financiados en proporción al valor de las pesquerías). Reconocemos, sin embargo, que todas las AMPs en el SAM tienen una expectativa de contribución a la preservación de la biodiversidad a nivel regional en el ámbito de barreras arrecifales, y que por esto su agenda de manejo es decidida en parte por el régimen ambiental internacional. Índices particulares de efectividad de manejo multi-lateral aplican en este caso, y la “ley del programa menos ambicioso” (Underdal, 1982) debe ser mantenida en mente como una realidad potencial del programa SAM.

4.2 MONITOREO DE MEDICIONES BIOFÍSICAS DE LA EFECTIVIDAD DEL MANEJO

Desde que la conservación de los recursos biológicos locales (tanto los explotados como aquellos que no) es una meta señalada de virtualmente todas las AMPs del SAM, es razonable el asumir que la efectividad del manejo puede ser medida en gran parte por el grado al que las condiciones ambientales que afectan los hábitat marinos mejoren a lo largo del tiempo, relativo a las condiciones en otros sitios sin manejo en zonas cercanas. Desde que el mantenimiento, y aun el aumento de los desembarcos pesqueros es también una meta para muchos de los actores en éstas AMPs, y los desembarcos de pesquerías demersales tropicales varían con la calidad del hábitat (Christensen *et al*, 1996), el cambio ambiental medido en las AMP también puede predecir el efecto del manejo de la AMP en las pesquerías de áreas adyacentes. Aquí usamos el termino “ambiente” para incluir tanto los componentes o atributos del ambiente marino físico-químicos (i.e. no vivos) y biológicos (i.e. vivos) que comprenden los hábitat para comunidades y poblaciones valiosas. Si las condiciones ambientales no mejoran, y mas aun si ellas se deterioran, el grado en el cual el área manejada difiere de zonas no manejadas cercanas, deteriorándose más despacio, o al no deteriorarse mientras que otros lugares si lo hacen será evidencia que el manejo ha sido efectivo a cierto grado. Mientras que hay medidas de efectividad de manejo adicionales, a ser discutidas más adelante, el monitoreo de una variedad de criterios será un componente esencial del monitoreo para la efectividad del manejo. Las 15 áreas protegidas difieren en los hábitat que incluyen, pero con la excepción del Santuario del Manatí, todas incluyen la preservación de todos los componentes de las comunidades marinas contenidas en ellas como un objetivo primario de manejo. Santuario del Manatí tiene como razón de ser la conservación de las poblaciones de manatíes, pero la preservación de los hábitat dentro de la reserva es claramente una manera de ayudar a asegurar la protección de esta especie. Así, las mediciones de los ambientes marinos dentro de cada AMP pueden ser monitoreadas como un indicador del cambio en la calidad de hábitat para componentes valiosos de los ecosistemas (tales como manatíes y corales) resultado de una acción de manejo (o no acción), y contra líneas base de cambios ambientales naturales.

Recomendamos que un grupo mínimo y común de variables ambientales marinas sean monitoreadas dentro de las 15 AMPs.

Estos, junto con datos existentes actualmente disponibles en varias de las AMPs pueden proveer una línea base de las mediciones contra las que se debe evaluar el manejo de las AMPs en el futuro. Las variaciones en la historia de la AMP y en la efectividad de los regímenes de manejo en los que ellas están fijados (e.g. pesquerías, especies amenazadas, etc.), lo mismo que variaciones espacio temporales en los ambientes bio-físicos producen desviaciones de la línea base que no son necesariamente producto de la práctica actual de manejo de la AMP (buena o mala). El identificar estas desviaciones puede ser logrado por medio de comparaciones contemporáneas de parámetros ecológicos y socio-económicos relevantes dentro de la AMP con aquellos mismos parámetros fuera de la AMP. En el primer caso, nosotros recomendamos absolutamente la participación de las 15 AMPs en el Programa de Monitoreo Sinóptico (PMS) del SAM como una manera de asegurar la comparación con condiciones referenciadas, y con otras AMPs. EL adoptar el PMS como parte central del programa de monitoreo de AMPs es una manera de costo-efectiva de obtener datos bio-físicos para la evaluación del manejo, y también para aumentar la integración del manejo de la AMP dentro de la red SAM al proveer un vínculo directo a la base de datos integrada de tendencias ecológicas y socio-económicas de la región almacenadas en el Sistema de Información Ambiental Regional (SIRA).

Todas las 15 AMPs consideradas aquí han sido actualmente planeadas como inclusiones a manera de Localidades al Plan de Monitoreo Sinóptico del SAM, y más que recomendar una capa adicional y separada de monitoreo ambiental para servir como evaluaciones de manejo, recomendamos que la base de datos del PMS sea usada para proveer las medidas ambientales necesarias para la evaluación de las consecuencias del manejo relacionadas con la calidad del hábitat (i.e. preservación de biodiversidad, conservación de recursos y valor estético)

RECOMENDACION 1 – Hacer uso del PMS en las AMPs.

Monitorear el mínimo grupo de variables ambientales establecidas en el Plan de Monitoreo Sinóptico dentro de las 15 áreas protegidas. La base de datos ambientales resultante va a proveer varias medidas de efectividad de manejo de la reserva en términos de su habilidad para preservar la calidad del hábitat.

4.21 MONITOREO AMBIENTAL BASICO

El Plan de Monitoreo Sinóptico reconoce Localidades permanentes distribuidas a lo largo de la región en las cuales el monitoreo se llevará a cabo. Dentro de las Localidades, el plan se enfoca en tres ecosistemas: manglares, praderas marinas, y arrecifes de coral. Dentro de estos ecosistemas se reconocen 5 habitats – manglares, praderas marinas, arrecife posterior somero (1-5m), arrecife frontal somero (1-5m), y arrecife frontal profundo(8-15m). El PMS prescribe el monitoreo como siendo llevado a cabo en Sitios de monitoreo permanentes, dentro de replicados en cada uno de estos hábitat.

No todas las Localidades (AMPs) contienen los cinco hábitat. Las Localidades varían considerablemente en extensión, y, más importante, en la extensión de los varios hábitat que ellos incluyen. Por esta razón el número de hábitat monitoreados variará entre Localidades, y el número de repeticiones por Sitio también variará de un mínimo de dos (para asegurar alguna

repetición), a un máximo determinado por la cantidad de hábitat presente en cada Localidad, y los recursos de monitoreo disponibles.

El PMS comprende un único monitoreo anual en cada Sitio en la región, que será llevado a cabo en los meses de verano antes de la temporada de huracanes, y que será restringido a el periodo desde el 1 de junio a el 31 de julio cada año para poder lograr la contemporaneidad esencial de un esquema de monitoreo sinóptico.

Los protocolos del PMS están en proceso de ser finalizados. Han sido adaptados de los protocolos de AGRRA y CARICOMP, de este modo serán generalmente familiares a varias de las personas que lo implementarán. No obstante, sin importar esta familiaridad, hay necesidad de entrenamiento para conducir este manejo ambiental, y para control de calidad de los datos resultantes. Este entrenamiento debe extenderse a la selección de Sitios dentro de hábitat, la decisión en el número de sitios replicados a ser establecidos, y decisiones en el nivel de replicación de las muestras tomadas dentro de los Sitios. (Todas las muestras serán quasi-aleatoriamente (i.e. al azar) seleccionadas dentro del área del Sitio. Un Sitio es definido por el PMS como el área fácilmente accesible cuando los buzos trabajan desde una embarcación fondeada, y es anotada como de 200m x 200m de extensión).

Detalles completos de la metodología a ser usada en el PMS están disponibles en el Manual de Métodos del Programa de Monitoreo Sinóptico, actualmente en finalización. En términos breves, los protocolos incluyen las siguientes evaluaciones ambientales:

1. Un registro de visita dando detalles tales como fecha, condiciones climáticas, estado del mar, localización del Sitio y nombre, nombre de los observadores, y datos afines.
2. En todos los sitios: lecturas de disco Secchi (vertical desde la superficie y horizontal en la columna de agua), muestras de agua analizadas para temperatura, salinidad, turbidez y macro-nutrientes inorgánicos (si es posible).
3. En los Sitios en arrecifes de coral: abundancia de los grupos mayores de organismos sesiles medidos usando la técnica de punto-intercepto en 5 transectos replicados de 30m colocados al azar: tapetes algales, algas calcáreas, macroalgas, esponjas, gorgonias, y géneros de corales pétreos (nótese que solo los corales pétreos están divididos taxonómicamente).
4. En estos mismos sitios de arrecifes, en los mismos transectos: medir el diámetro y la altura de por lo menos 50 colonias de coral, y los estimados de la magnitud de enfermedades y blanqueamiento en ellos, también el porcentaje de coral “muerto recientemente” y muerto “por largo tiempo” usando los criterios para “nuevo” y “largo tiempo” establecidos por AGRRA.
5. En los mismos Sitios, en ocho transectos de banda repetidos colocados al azar de 30m x 2m: las abundancias y longitudes de un grupo de peces clave, y en un transecto súper impuesto de 30m x 1m: la abundancia de los reclutas de especies predeterminadas asentados recientemente, y las abundancias de *Diadema antillarum*.
6. En sitios de praderas marinas: evaluación de densidad y tamaño de las hojas de vástagos de pastos siguiendo los protocolos de CARICOMP, más una medida de carga de epifitas (peso húmedo).

7. En Sitios en hábitat de manglar: evaluar la abundancia de manglares así como la edad y tamaño por árbol siguiendo los protocolos de CARICOMP, más una medida de densidad de los neumatóforos.

Reconocemos que el nivel de trabajo de estas mediciones tan detalladas y periódicas impone presión en el personal de la AMP, pero sostenemos que este es el grupo mínimo absoluto anual de medidas biofísicas de “salud” ambiental que deben ser medidas. Este grupo básico incluye 11 mediciones vitales: clima en el Sitio, temperatura de agua, salinidad, turbidez, nitrógeno inorgánico disuelto, porcentaje de cobertura de corales y algas, tamaño de las colonias de coral y mortalidad, abundancias de especies de peces seleccionadas, densidad de vástagos de pastos marinos, y densidad de tronco y neumatóforos de manglar. Los atributos fisicoquímicos de la columna de aguas son discutiblemente los componentes más inmediatos e influenciales de los ecosistemas marinos en responder al forzamiento antropogénico, e influenciar otros componentes. Este grupo también incluye los indicadores de salud más potentes en las comunidades marinas más valiosas: cobertura de coral vivo versus cobertura de macroalgas (una medición estándar global), abundancia de peces de arrecife herbívoros y piscívoros (medida del truncamiento de la integridad de la red trófica y potencial para los cambios en las fases del bentos), densidad de vástagos de pastos marinos y su carga de epifitas (excelentes indicadores de nutricación), y densidad de troncos de manglar y neumatóforos (indicadores de salinidad o forzamiento de sedimentos redox).

4.22 MONITOREO DETALLADO DE COMPONENTES DE ECOSISTEMAS VALIOSOS Y PROCESOS BIOLÓGICOS

Adicional a estas mediciones básicas, deben realizarse mediciones de componentes biológicos valiosos o en peligro en las AMPs que tienen a la preservación como su objetivo primario. Estos deben ser adaptados a objetivos específicos de manejo para poblaciones de especies o hábitat en cualquier AMP, pero normalmente constarán de un régimen de muestreo clave apuntado a mostrar cambios en la abundancia y salud de una especie única, el grado de progreso crítico, o el área de un hábitat esencial. Ejemplos pueden incluir el tamaño y la estructura por edad de las poblaciones de manatí en el Santuario del Manatí, tamaño y fecundidad por individuo de *Epinephelus striatus* en Gladden Spit, presencia y tasa de crecimiento de *Acropora cervicornis* en AMPs dominadas por coral, productividad de praderas marinas, nitrógeno en sedimentos de manglares en ambientes costeros.

RECOMENDACION 2 – Realizar monitoreos mucho más detallados de la abundancia y atributos de salud de los componentes de ecosistemas particularmente valiosos o vulnerables cuando éstos sean objetivos explícitos de acciones de manejo. Algunas AMPs podrán cumplir este objetivo estableciendo a esa Localidad como sitios de Categoría 2 en el PMS, en donde monitoreos ambientales más intensivos se llevaran a cabo.

Dentro de la AMP, un sub grupo de Sitios denominados como (categoría 2) serán seleccionados, en éstos serán hechos monitoreos más intensivos, con visitas 4 veces al año (también restringidos a una a una ventana de tiempo en cada periodo). Estos Sitios estarán en Localidades que sean de fácil acceso, y con intereses de manejo particulares. AMPs existentes son Localidades lógicas para algunos de estos Sitios, y el establecimiento de Sitios PMS de Categoría 2 dentro de ellas tiene el potencial para alcanzar las necesidades de monitoreo de componentes biológicos de los ecosistemas que son focos particulares del manejo.

Detalles completos de las metodologías para los sitios de Categoría 2, están disponibles en el Manual de Métodos del Programa de Monitoreo Sinóptico, en finalización actualmente. En términos breves, los protocolos para la Categoría 2 incluyen las siguientes mediciones ambientales generales:

1. En todos los Sitios: medidas de tasas de sedimentación utilizando trampas de sedimentos, monitoreo de enriquecimiento de nutrientes midiendo producción algal en placas protegidas de forrajeo, análisis más intensivos de calidad de agua, análisis de concentración de nutrientes orgánicos en sedimentos superficiales, y muestreo de bioindicadores (a ser desarrollados) que integrarán la carga de nutrientes.
2. En Sitios con hábitat de arrecifes coralinos: monitoreo de reclutamiento de corales usando placas de asentamiento.
3. En Sitios con hábitat de pastos marinos: evaluación de productividad de pastos marinos usando los protocolos de CARICOMP.
4. En Sitios con hábitat de manglar: evaluación de productividad y densidad siguiendo los protocolos CARICOMP.
5. En sitios con hábitat de arrecifes coralinos, pastos marinos y manglares: análisis por sensores remotos (sensores aéreos o satelitales) para monitorear cambios en la extensión del hábitat monitoreado.
6. Procedimientos adicionales a ser introducidos a medida que la capacidad crezca y sean desarrolladas medidas efectivas de manejo para evaluar metas específicas del manejo.

Notamos que un proceso importante en el inicio del PMS será el de confirmar la selección de las Localidades, y el localizar Sitios de monitoreo dentro de ellas. En este momento, reconocemos que varias de estas AMPs tienen déficit de personal para llevar a cabo un monitoreo detallado inmediato. De esta manera, será necesario que AMPs específicas confirmen si serán Localidades dentro del PMS, para comenzar el monitoreo anual en un número de Sitios, y para anticipar que algunos de estos Sitios se convertirán en Sitios Categoría 2 en el futuro. Lo importante es que en etapas tempranas se confirmen las intenciones, y se trabaje hacia su cumplimiento, más que montar un programa comprensivo desde el inicio.

4.23 COORDINACION, REPLICACION Y REFERENCIA AL MONITOREO AMBIENTAL DE LAS AMP

Para implementar monitoreo ambiental bajo el PMS en cada AMP, será necesario el decidir si el personal de la reserva, o personal de monitoreo de una agencia separada será el responsable del monitoreo, y asegurar que el personal este entrenado en las secciones relevantes del protocolo de monitoreo. Después será necesario el seleccionar Sitios de monitoreo permanentes, siguiendo los procedimientos del PMS, y el decidir cual de estos están destinados a ser Sitios de Categoría 2. También será de ayuda el que las decisiones hechas acerca de cuales Sitios y que mediciones usar en ellos son revisadas por el equipo de manejo del PMS, y si el personal de manejo de cada AMP esta al corriente de los monitoreos propuestos para las otras AMPs de la región. Esta coordinación optimizará la cantidad de replicación en los niveles de Sitio y Hábitat que sea posible dentro de las obligaciones logísticas.

Un problema mayor dentro del grupo inicial de 23 Localidades identificadas para el PMS es que muy pocas están fuera de áreas protegidas. Para evaluar la efectividad del manejo de las áreas protegidas, es necesario el monitorear algunos Sitios que no estén bajo manejo activo. Anticipamos que este problema será tratado por el equipo de manejo del PMS en el proceso de implementación del programa (i.e. durante la selección de Localidades). Será de ayuda para el PMS, y de uso particular en la evaluación de la efectividad del manejo de un AMP en particular, si sitios comparables son identificados fuera (pero cerca) de áreas protegidas, y se usan como Sitios de monitoreo de referencia.

RECOMENDACION 3 – Monitorear sitios de referencia ubicados fuera de las AMPs
Al decidir la posición de los Sitios de monitoreo en cada AMP, será útil el incluir sitios adicionales que son comparables en hábitat pero que estén localizados fuera de las barreras del área protegida. Al hacer esto, será necesario el seguir las mismas reglas concernientes a la selección aleatoria y la adecuada repetición de los Sitios. (Dos sitios cercanos ubicados en el mismo hábitat, uno adentro y otro fuera de la zona protegida NO son repeticiones: cada uno debe ser repetido.)

El valor del monitoreo ambiental crecerá a medida que la base de datos crece en tamaño. El monitoreo inicial de sitios establecerá una línea base para cada Localidad que puede ser seguida al futuro a medida que años de monitoreo sucesivos ocurren. Para evaluar la efectividad del manejo, será necesario el monitorear a través de los años antes de que los patrones se hagan aparentes en los datos, pero la retroalimentación estará disponible después del primer año. El uso de la base de datos del PMS será de ayuda particular en monitorear la efectividad del manejo porque 15 AMPs, al igual que otras localidades que no se encuentran bajo manejo activo, serán monitoreadas sinópticamente.

El PMS está diseñado para convertirse en un programa de monitoreo permanente para la región. Sin embargo. Las intenciones requieren compromisos y será particularmente importante que el personal de manejo de cada AMP, y de las agencias que los administran, estén firmemente comprometidos a monitoreos a termino largo (permanentes) de las condiciones ambientales. El monitoreo toma tiempo y recursos, y, teniendo en cuenta el actual y particular estado débil de finanzas de la mayoría de estas AMPs, es vital que el monitoreo sea visto como una alta prioridad que debe ser mantenida.

RECOMENDACION 4 – Proveer recursos necesarios para el PMS.

Es vital que las agencias administrativas, y el personal de cada AMP en el programa reconozca el valor de un esfuerzo de monitoreo ambiental que sea continuo en tiempo, y que la participación en el Programa de Monitoreo Sinóptico sea un compromiso de alta prioridad. Los recursos para asegurar esto deben ser previstos.

Reconocemos que el compromiso de recursos en el PMS será proporcional al grado en el cual se cumplan las necesidades locales de evaluación de manejo y el soporte de decisiones. El conjunto actual de Sitios, hábitat y mediciones que están siendo monitoreadas en cada AMP serán el resultado de decisiones que consideren los intercambios enumerados en la sección 4.4 (anterior). No recomendamos el permitir que el mantenimiento del PMS le quite espacio a otras tareas de implementación de la AMP, o que domine las actividades de evaluación hasta el punto de la exclusión de mediciones sociales y económicas. Sin embargo, reconocemos la prioridad puesta en la conservación ambiental en las AMPs de las cuatro naciones. Como mínimo absoluto recomendamos que los criterios y métodos del PMS sean empleados en monitorear los hábitats más valiosos en dos Sitios tanto dentro como fuera de la reserva. El protocolo de monitoreo anual establecido para el PMS incluye nuestra lista mínima identificada de 11

parámetros biofísicos. En las AMPs que se enfocan particularmente en especies vulnerables, raras o en peligro, deben ser añadidas también a esta lista esencial medidas de abundancia de individuos.

También recomendamos fuertemente pruebas deliberadas de la efectividad de medidas biofísicas específicas en la evaluación de acciones de manejo. Sugerimos que en cada AMP, a no más de 1 o 2 años del inicio del monitoreo, una predicción sea hecha sobre el efecto de una acción de manejo particular (e.g. prohibición de anclaje de embarcaciones) en los cambios en la variable a ser monitoreada. Valores monitoreados subsecuentemente de estas mediciones deberán ser comparados con los obtenidos antes de la acción con el fin de evaluar la efectividad del uso de la medida seleccionada para medir los resultados del manejo. Si las AMPs coordinan estas pruebas entre ellas, una variedad de acciones podrían ser usadas para evaluar la respuesta de las varias medidas con beneficios a todas las AMPs. Un “experimento” de este tipo sería invaluable en presentar al personal y agencias de manejo al uso del manejo adaptativo de sus reservas.

RECOMENDACION 5 – El personal de manejo de cada AMP debe planear una prueba deliberada de la efectividad de los atributos biofísicos a ser monitoreados, por medio de la implementación de una acción de manejo dentro de los 2-3 años de implementación del PMS, y evaluar la respuesta de los atributos a dicha medida. La coordinación entre AMPs en este experimento de manejo aumentará el valor de los productos debido a la variedad de acciones que serían empleadas.

4.3 MONITOREO DE MEDIDAS SOCIO-ECONOMICAS DE EFECTIVIDAD DEL MANEJO

Los productos sociales deseados del manejo de las AMP son por lo general especificados de una manera no tan clara, pero son mucho más fáciles de medir que los resultados ecológicos (discutidos en la sección anterior). Para las AMPs en el SAM los objetivos sociales y culturales del manejo están encadenados principalmente con la consecución de las metas ambientales de conservación, evaluadas con las mediciones descritas anteriormente. Traducido a beneficios humanos (bienes y servicios en los ecosistemas, *sensu Costanza et al*, 1997), las AMPs para este propósito proveen beneficios tanto directos como indirectos, que son entregados tanto *in situ* como *ex situ* (Nas, 2001). Estos beneficios son, definidos ampliamente: la protección de la función y estructura de los ecosistemas, mejora de los desembarcos pesqueros, aumento de las oportunidades de no-consumo, y expansión del conocimiento de los ecosistemas marinos (Dixon, 1993, Sobel, 1996). El monitoreo del aumento de estos beneficios para individuos y comunidades constituye la base para la evaluación de los resultados del manejo, y podrá así ser usada para evaluar la efectividad de las acciones y decisiones de manejo.

Los beneficios directos, *in situ*, son aquellos que resultan de usos de consumo (principalmente pesca), y de algunos usos de no consumo (principalmente recreación). Ellos son disfrutados tanto por residentes (nacionales) como por visitantes, pero son principalmente los residentes quienes derivan los beneficios económicos directos e indirectos de ellos. Otros beneficios directos se acumulan en la gente (usualmente *ex situ*) que no usa los recursos directamente, pero a quienes se derivan los beneficios económicos, el conocimiento, y otras formas de bienestar por la existencia de la AMP y de los componentes valiosos de los ecosistemas contenidos en ellas, por vías secundarias. Más de 35 beneficios económicos y 25 no económicos de las AMPs han sido identificados (Dixon & Sherman, 1990, Sobel, 1996, Nas, 2001), y existen métodos para valorar ambos tipos de beneficios en términos monetarios

(Constanza *et al*, 1997, King & Mazzotta, 2000). Medidas de cambio en los valores de estos beneficios resultan de las decisiones y acciones de manejo, proveen la base práctica para evaluar la efectividad del manejo de una AMP.

Dados los objetivos implícitos y explícitos de las AMPs en el SAM, los niveles de desarrollo económico de las naciones en juego, la naturaleza de las comunidades humanas y de interés en la región (i.e. actores), y las capacidades actuales para el manejo de varias AMPs: hemos identificado seis mediciones socio-económicas que pueden ser usadas inicial e inmediatamente para evaluar la efectividad del manejo. Tres de estas son medidas de beneficios directos (tanto *in situ* como *ex situ*), dos de las cuales pueden ser expresadas en términos monetarios. Las otras tres medidas de beneficios indirectos (*ex situ*) expresados como los niveles de satisfacción en tres grupos diferentes de personas. Ellos son:

1. Los desembarcos totales de pesquerías anuales y el promedio per capita de los pescadores trabajando a 10 km de la reserva.
2. El ingreso anual bruto de las operaciones de turismo y el promedio per capita de los empleados y empresarios locales en el componente de la industria de turismo que hace uso directo de los recursos de la AMP.
3. El número de visitantes a la AMP que requieren un componente educacional formal (cuantificado temporalmente).
4. El grado de atención de la AMP y la satisfacción expresada por “personas en la calle” en el poblado, o ciudad más cercana.
5. La misma medida de atención y satisfacción con la AMP por parte de miembros del gobierno nacional.
6. La misma medida para los miembros de una lista de conservación a nivel internacional.

4.31 MEDICION DE LOS BENEFICIOS A PESQUERIAS

Las pesquerías (incluidas las de peces y crustáceos) proveen una de las mayores fuentes de ingreso y alimentación para humanos en el SAM. El mantenimiento y el aumento del desembarco de alimentos con altos contenidos de proteínas y de frutos del mar de alto valor en el SAM es un objetivo apropiado y clave del manejo de las AMPs en la región. Las mediciones basadas en la pesquería sirven como una medida indirecta del grado al cual el manejo del AMP resulta en la dispersión de peces capturables fuera de la AMP y dentro de áreas pesqueras adyacentes (Tabla 3.). A largo término (más de una década), puede también reflejar la exportación de productos reproductivos desde la AMP, pero este beneficio no puede ser separado de la dispersión sin antes conducir estudios detallados de marca y recaptura. El área limite de 10 km para cuantificar este efecto es arbitraria (podría ser 1 km o 50 km, dependiendo en la geografía del AMP y de los ecosistemas en los que esta se encuentre), pero su talla manejable debe reflejar ámbitos de natación anuales de las especies de peces predominantemente pescadas (típicamente <10km para especies tropicales demersales), y los problemas logísticos de coleccionar datos pesqueros de áreas específicas. Lo importante es el seleccionar un área encerrada cerca de la reserva donde la pesca de un cierto tipo y magnitud conocida exista, y quedarse con esa área para la colección de los datos.

Las medidas actuales pueden ser tan simples como el total de los desembarcos pesqueros o las ventas de productos pesqueros, y el número de unidades de esfuerzo pesquero (personas o embarcaciones), o tan complejas como tasas de captura específicas por especie, esfuerzo, CPUE y recibos de ventas. En vista de que estos datos vendrán de agencias diferentes a la autoridad de manejo de la AMP, es importante el ser flexible en cuanto al tipo de datos aceptados. La cuantificación de los usos directos de valores de mercado de los productos extraídos es uno de los retos más directos de los métodos de evaluación, y aun que los datos estén agregados o desagregados, en unidades de tasas de captura cruda, reportes de ventas o desembarque, ellos pueden ser convertidos fácilmente en valor monetario usando los precios del mercado y el marco de encuesta de datos (i.e. # de pescadores y embarcaciones operando en un área). El mínimo absoluto de datos es el número de toneladas de pez consumible o comercializable de un promedio dado desembarcado en un año por un número de pescadores dentro del área prescrita.

El efecto en los desembarcos pesqueros básicos de las decisiones de manejo tales como el ajuste de las barreras de las AMP y la zonación relativa a la localidad y naturaleza de los gradientes, bordes y corredores de los ecosistemas marinos, y el ámbito de las especies explotadas, pueden ser evaluados mediante la comparación de cambios temporales y espaciales en los beneficios anuales a los pescadores, y, por extensión a las comunidades mayores que ellos forman.

RECOMENDACION 6 – Medición de los beneficios de las pesquerías.

Los administradores de AMPs y científicos deberán colaborar formalmente con los ministerios / departamentos de pesquerías los programas de monitoreo de pesquerías regionales (e.g. CRIPCCA), ONGs y asociaciones de pesca locales, del mismo modo que con pescadores para obtener (proveyendo asistencia necesaria en casos requeridos) datos de captura, ventas y datos de miembros para las pesquerías de mayor tamaño que operan en áreas adyacentes al AMP.

A medida que la capacidad y el nivel de sofisticación del manejo y la intervención en una AMP se desarrolla, los métodos para evaluar la efectividad del manejo de la AMP en resultados pesqueros pueden ser expandidos para incluir los resultados de modelos poblacionales de peces, medidas empíricas de dispersión y producción reproductiva, estimados de conexiones de reclutamiento a ecosistemas explotados distantes (i.e. sembrado corriente abajo), medidas desagregadas de beneficios monetarios o de subsistencia, calculo de valores de uso indirectos para el sector pesquero, y estimados de opciones de valor de usos futuros de recursos pesqueros. Todas estas mediciones de beneficios relacionados a las pesquerías en las AMPs requieren de considerable experiencia y gastos, que no podemos justificar en esta etapa de desarrollo de un programa coordinado de efectividad manejo de las AMPs en el SAM. Sin embargo, apuntamos a la eficiencia obvia que seria obtenida mediante la coordinación del monitoreo de los resultados de las pesquerías con el componente de pesquerías del programa del SAM, lo que podría avanzar la calidad de la evaluación de desempeño.

4.32 MIDIENDO LOS BENEFICIOS DEL TURISMO

La industria de turismo es otro beneficio mayor y directo para la gente del SAM y, aunque este incluido específicamente o no en planes de manejo, la reservación de acceso, a turistas que paguen, a sitios de alta calidad y ecosistemas marinos estéticamente complacientes es una meta defendible (y a veces implícita) del manejo de las AMPs. Hay muchas vías bien

establecidas para medir el valor del turismo (e.g. inversión en infraestructura turística, número de visitantes por noche, etc.), pero los requerimientos aquí deben enfocarse en los beneficios directos derivados de los usos turísticos del uso de las AMPs. Dependiendo en el modelo usado, estos pueden ser fácilmente obtenidos al sumar los valores de los recibos de visita a lo largo de un año. Los ejemplos no incluyen solamente las sumas pagadas por turistas, o en su defecto operadores turísticos, si no también las entradas generadas al cobrar paseos, deportes náuticos y actividades basadas en tierra que toman lugar dentro de la AMP, o que utilizan imágenes de la AMP para vender paquetes turísticos. Estos incluirían los cobros a viajes de observación de aves o ballenas y excursiones de buceo, y los cobros diferenciales por hospedaje y alimentación en un hotel o restaurante o instalaciones similares que no están localizadas adentro o en cercanías de la AMP. No es de mayor consecuencia el que el valor entero del turismo sea calculado precisamente (es difícil obtener datos desagregados de esta clase). Lo importante es que los servicios seleccionados para la valoración se mantengan constantes a través del ciclo de soporte de decisiones.

Como un mínimo absoluto, identificamos el total de valores derivados de usos directos recolectados por la administración del AMP, más todos los valores cobrados a los turistas por cualquier operador que preste servicios que usen directamente los recursos o valores estéticos de la reserva. Estos datos deben ser compilados anualmente y convertidos a una moneda de valor constante con el fin de que comparaciones inter-anales e inter-nacionales puedan ser realizadas.

El efecto de las decisiones de manejo en los resultados del turismo tales como el ajuste de las regulaciones de zonación concernientes a deportes náuticos y la capacidad de carga de ecosistemas de diferentes tipos e intensidades de uso, puede ser evaluada al comparar los cambios temporales y espaciales en los beneficios a la economía anual derivados del turismo en comunidades adyacentes.

RECOMENDACION 7 – Medición de los beneficios obtenidos por turismo.

Los administradores de AMPs y la comunidad científica deben colaborar formalmente con los departamentos / ministerios de turismo, gobierno local, ONGs y asociaciones de industria, de igual forma con operadores turísticos del sector privado para obtener (proveyendo asistencia necesaria en casos requeridos) datos de economía básicos en ingresos y empleos derivados de las operaciones turísticas dentro y en áreas inmediatamente adyacentes a la AMP.

A medida que la capacidad y la sofisticación del manejo e intervenciones se desarrollan en una AMP, los métodos de evaluación de efectividad del manejo sobre el turismo pueden ser expandidos para incluir medidas más completas y precisas de entradas directas e indirectas atribuibles a turismo relacionado con la AMP, medidas de la voluntad de pago y valoraciones de contingencia por parte del sector turismo, el número, tipo y valores económicos de formas de vida alternas provistas a la comunidad local por la industria del turismo. La meta de estas mediciones debería ser la de identificar precisamente los beneficios económicos relacionados con el turismo (y los costos) de decisiones de manejo particulares acerca de la zonación y regulaciones del desarrollo y actividades humanas dentro y corriente arriba del AMP. Todas estas medidas de beneficios relacionados con el turismo en las AMPs requieren considerable gasto y pericia, lo que no podemos justificar en este momento del desarrollo de un programa coordinado de efectividad de manejo de AMPs en el SAM.

4.33 MEDIDAS DIRECTAS DE BENEFICIOS DIRECTOS, NO-ECONOMICOS DE CONOCIMIENTO Y ENTENDIMIENTO HUMANO

Muchos de estos beneficios de las AMPs son menos tangibles que los peces capturados o turistas facturados, pero son, sin lugar a dudas, importantes. Midiendo el cambio de valores no económicos, *ex situ*, como una función de las decisiones de manejo requiere el uso de indicadores del cambio en las maneras en que la gente percibe los beneficios del AMP y responde a las oportunidades que ella provee. Dado que el foco principal del manejo de las AMPs en el SAM es en la preservación de la estructura y función de los ecosistemas, sugerimos que el nivel al que los visitantes al área, y los usuarios de recursos se abracen a las oportunidades que ellas proveen para educación formal es una medida ampliamente integrativa de la efectividad de la reserva en alcanzar los objetivos de buen manejo público al mantener las funciones de información (de Groot, 1994). Esto podría ser medido de la manera más básica totalizando el número de personas / hora gastado en actividades de educación formal por los visitantes de la AMP durante un año, y expresándola como la proporción del tiempo total gastado por humanos en el AMP. El tiempo gastado por gente que estudia la AMP a distancia o usando muestras, imágenes y otros materiales educativos derivados del AMP en salones de clase, seminarios, y actividades en los medios, deben ser incluidas en estos cálculos. Visitas por grupos de colegios, expediciones de investigación por científicos y académicos, viajes de muestreo de museos, obviamente contribuirán, pero también el tiempo gastado por el personal del AMP hablando con los usuarios de recursos locales (e.g. pescadores, monitores de buceo), colectando conocimiento ecológico local (CEL) y explicando las justificaciones, regulaciones y resultados de investigación del AMP. Estas actividades de monitoreo podrían estar vinculadas con medidas de cumplimiento. (ver sección 5.4 a continuación).

Hay oportunidades claras de monitorear los resultados de educación del manejo del AMP para colaborar con las actividades de los componentes de educación pública del programa SAM (IDEAS). El efecto en resultados de educación de las decisiones del manejo tales como el ajuste del nivel de entrenamiento del personal y la locación de recursos a vigilancia, pueden ser evaluados al comparar los cambios espacio temporales en el rango anual de cantidad de actividad educativa llevada a cabo por el AMP.

RECOMENDACION 8 – Medición de beneficios de educación.

Administradores de AMPs, la comunidad científica y los educadores deben colaborar formalmente con los departamentos / ministerios de educación , universidades nacionales e internacionales, museos, ONGs, y asociaciones de industria para obtener (proveyendo asistencia necesaria en casos requeridos) datos básicos de participación en actividades de educación asociadas con la AMP.

De acuerdo con el desarrollo y la sofisticación de las intervenciones y el manejo en una AMP, los métodos de evaluación de la efectividad del manejo con respecto a la educación pueden ser expandidos para incluir medidas de beneficios de la educación tanto directas como indirectas. Las medidas de tasas de publicación y documentación, impacto de las promociones en el mercado, ganancias y voluntad de pagar para entrenamiento *in situ* y acceso a la educación pueden ser refinados a medida que los componentes educacionales y de extensión de la operación del AMP crecen. Estas medidas pueden ser desagregadas progresivamente para revelar fortalezas y debilidades particulares de las varias estrategias de educación. La mira de tales mediciones debe ser la de seguir los impactos positivos de las decisiones de manejo como son reveladas por los resultados de la educación en relación con cambios en la percepción y el

comportamiento humano. Tales mediciones de beneficios relacionados con la educación en las AMP requieren de considerable experiencia en las ciencias sociales y gastos en colección de datos por varias agencias. No podemos justificar todas estas en esta etapa del desarrollo de un programa efectividad de manejo efectivo de AMPs coordinado para el SAM, pero enfatizamos la importancia de la coordinación de esta actividad de evaluación con el programa de educación existente.

4.34 EDICIONES INDIRECTAS DE BENEFICIOS INDIRECTOS EX SITU A LA SOCIEDAD

Estos son los beneficios sociales más difíciles de medir. La escala de tiempo de entrega de resultados tales como calidad mejorada o mantenida de aire, agua, o zona costera es larga relativa a los marcos temporales del manejo. La probabilidad de beneficios futuros de productos derivados de la biodiversidad a ser descubiertos es difícil de calcular. Y los intereses de la gente (a veces lejos en espacio y cultura) que nunca entrarán a la AMP pero que sienten un fuerte sentido de administración hacia ella son difíciles de cuantificar. Aun, son estos tipos de expectativas y valores que producen los incentivos para los recursos humanos y financieros requeridos para establecer y operar una AMP. Esto es cierto para varias de las AMPs del SAM, que son financiadas en gran parte por ONGs internacionales que a su vez se mantienen de contribuciones globales. El grado de atención del AMP en grupos de gente que no son afectados directamente por ella, y el nivel de satisfacción con su existencia expresada por gente que esta atenta a ella, son una medida relativamente directa que indica si un régimen de manejo es efectivo en producir los resultados difíciles de calificar.

Sugerimos un cuestionario corto y simple, que puede ser conducido dos veces al año en tres grupos de gente diferentes:

1. "personas en la calle" del pueblo, ciudad o poblado más cercano al AMP pueden ser sondeadas para declarar su nivel de conocimiento sobre el AMP y los beneficios que ella les pueda traer. El modo actual de encuesta empleado debe ser adaptado a la población y comunidad, pero existen protocolos bien establecidos (e.g. Bunce *et al*, 1999). Un tamaño típico de muestra para este tipo de encuesta es de 0.05% del total de la población registrada para votar. Las respuestas de este grupo pueden proveer medidas de la efectividad del manejo del AMP en lograr soporte de la comunidad local de actores (soporte de la base hacia arriba).
2. Miembros de la asamblea del gobierno nacional o de otro cuerpo de legislación al ultimo nivel de toma de decisiones también puede ser encuestado para determinar su conocimiento de, y determinar su soporte para el AMP en términos de pasar legislaciones y hacer locaciones de presupuesto. El mecanismo para acceso de este personal es a través de alguna agencia inter-gubernamental sin afiliaciones políticas, que tenga amplio soporte por parte de los representativos electos sin importar el partido de afiliación. Una gran proporción de la población puede ser muestreada, pero es importante que la encuesta sea completada por el político mas que por algún ayudante técnico o individuo en algún departamento que se reporte a el / ella directamente. El mantenimiento del anonimato es una manera de asegurar esto. En países donde los representativos electos sean reemplazados en periodos mayores a dos años, estas encuestas podrían ser conducidas menos frecuentemente. Las respuestas de este grupo proveerán una medida de la efectividad del manejo del AMP en generación de voluntad política y locación de recursos (soporte de arriba hacia abajo).

3. Miembros de una lista de conservación internacional con foco en los tipos particulares de sistemas o comunidades humanas en donde el AMP este localizada (e.g. la “Coral List” de NOAA, o el “fisherfolk” de UNDP) pueden encuestadas de una forma rápida y económicamente eficiente debido a s conocimiento del AMP, y su voluntad de visitar o voluntariar su tiempo, dinero o información. Estas respuestas proveerán una cruda medición del valor puesto en el AMP por el resto del mundo, y de la efectividad del manejo del AMP en promover el conocimiento de estos valores.

El efecto en resultados sociales de las decisiones de manejo tales como inversión en diferentes tipos de educación, promoción y relaciones publicas, métodos de vigilancia, y pólizas en desarrollo e investigación, pueden ser evaluadas al comparar los cambios temporales estos tres indicadores de conocimiento local, percepción y compromiso por parte del resto de la sociedad fuera de la comunidad inmediata de actores.

RECOMENDACION 9 – Medida de la opinión pública.

Administradores de la AMP, educadores y científicos deben colaborar formalmente con los gobiernos locales y nacionales, las universidades locales, ONGs nacionales e internacionales y consultores de encuestas para conducir (proveyendo asistencia y contratos como sea requerido) encuestas de opinión pública a tres grupos objetivos que medirá el nivel de conocimiento y soporte a la AMP. Estos grupos son “personas en la calle” del centro poblacional más cercano, miembros del gobierno nacional, y la comunidad de conservación internacional.

A medida que la capacidad y la sofisticación del manejo y las intervenciones se desarrollan en un AMP, los métodos de evaluación de la efectividad del manejo utilizando encuestas sociales pueden ser expandidos para incluir medidas de beneficios sociales más completas y exactas. Las medidas de opinión publicas en decisiones de manejo clave tales como cambios en las barreras y zonación del AMP pueden ser usadas para refinar y justificar ciertos planes de acción (e.g. zonas de no extracción *versus* zonas de no entrada, mecanismos de vigilancia basados en la comunidad *versus* militares, etc.). Valoraciones contingentes de los atributos clave y recursos del AMP pueden proveer evaluaciones poderosas de la efectividad del manejo ya que resultan en valoraciones monetarias que pueden ser comparadas directamente con los beneficios directos *in situ* (ver secciones 6.3.1 & 6.3.2 arriba). Cuestionarios de evaluación pueden ser elaborados particularmente para ciertos tipos de actores y comunidades de interés para proveer retroalimentación específica en como es percibido el manejo por aquellos en los que recae. Por ejemplo, la relación entre actitudes antagonisticas y a favor expresadas por los actores concerniendo el efecto de una acción de manejo propuesta da una clara señal de cómo será (especialmente si requiere cumplimiento para ser efectiva).

La meta de estas medidas debe ser el seguir los impactos tanto negativos como positivos de las decisiones de manejo tal y como son revelados por la percepción y el comportamiento humano. Los resultados también podrían proveer las entradas para herramientas de soporte de decisiones formales, tales como el Análisis de múltiples criterios (e.g. Fernández *et al*, 1999). Esta clase de monitoreo requiere considerable experiencia en las ciencias sociales, y gastos en colección de datos por parte de varias agencias. No podemos justificar todos los anteriores en estas etapas del desarrollo de un programa coordinado de manejo de efectividad del manejo de AMPs en el SAM, pero enfatizamos las ventajas de colaboración con las unidades de ciencias sociales en las universidades (tanto nacionales como internacionales) donde residen la experiencia necesaria y el interés para realizar encuestas efectivas que produzcan resultados útiles.

4.4 MONITOREANDO RECURSOS Y PRODUCTOS DEL MANEJO

El manejo es un fin por si solo, y genera varios indicadores de experiencia simplemente con su operación. El manejar una AMP grande, y con múltiples propósitos, es una tarea complicada y costosa. Hay beneficios substanciales en recursos humanos y económicos que pueden ser ganados al mejorar el proceso de manejo. Entidades corporativas tienen una lista casi interminable de recursos, productos y tasas de progreso que pueden ser usadas para proveer información de retroalimentación acerca de la efectividad de las prácticas de manejo e intervención (Armstrong, 1986). ¿Cuales de estas son apropiadas para mejorar la efectividad del manejo de una AMP mediante evaluación? Identificamos dos medidas estándares de recursos y productos de manejo como el grupo mínimo de inicio.

Primero: la operación total por unidad de área de hábitat marinos y costeros actualmente protegidos de degradación antropica directa (*in situ*), esto puede ser calculado como la suma anual de gastos incurridos en la operación del AMP (incluyendo no solo objetos de línea en el presupuesto de la agencia de manejo del AMP, sino también valores monetarios de contribuciones “en especie” de otras agencias, voluntarios, etc.), dividido por el área (ha o km²) del AMP en la cual las zonaciones de “no extracción” y “no destrucción” estén siendo efectivamente mantenidas. Notamos que el denominador será raramente igual al área total del AMP, y que la determinación de mantener efectivamente el nivel de cero impactos antropogenicos depende de las evaluaciones derivadas de los programas de monitoreo biofísicos (sección 6.2 arriba). También reconocemos que el valor absoluto de estas mediciones variará ampliamente entre AMPs en el SAM, dependiendo de las circunstancias ambientales y sociales. El uso primario de medidas es, sin embargo, para contrastes temporales dentro de un AMP, más que para contrastes espaciales entre AMPs.

La segunda medición es diseñada para evaluar la efectividad del manejo en alcanzar el cumplimiento de las regulaciones al calcular la proporción anual del comportamiento ilegal contra legal por parte de los usuarios de recursos dentro del AMP. Este método requiere el enumerar el número total de violaciones de las regulaciones (exitosas o no) que ocurren dentro de las varias modalidades de uso de la AMP (pesca, deportes náuticos, eco turismo, investigación científica, excursiones educativas, etc), y expresando ese número como proporción del número total de días-usuario gastados en cada uno de estos usos en el AMP.

Reconocemos que este método esta sujeto a sesgos serios debido a las actividades ilegales no detectadas y el pobre monitoreo, control y vigilancia (MCV). (Es decir, una proporción ilusoriamente baja puede ser obtenida simplemente ignorando las violaciones, conllevando de esa manera a indicaciones positivas falsas de efectividad). También es debatible si mide realmente los productos deseados de cumplimiento, o simplemente los productos de manejo de las inversiones en MCV. Discutimos, sin embargo, que otras mediciones de evaluación de calidad de hábitat (sección 5.2 arriba) proveerá una revisión contra este sesgo, y que la proporción combina tanto las consecuencias como los resultados para dar una indicación razonable de cómo esta comportándose un AMP con respecto a la complicada cuestión de cumplimiento. Al igual que con la medición del valor.ha⁻¹(arriba), esta medición es de valor primario para seguir el comportamiento dentro de un AMP, pero las comparaciones entre AMPs también serán indicativas de los niveles relativos de reto e inversión en esta actividad de manejo de AMP, tanto problemática como costosa.

RECOMENDACION 10 – Medida de las estadísticas de recursos y productos.

Los administradores de las AMPs deberán compilar estadísticas anuales de los costos totales de operación empleados en la protección de áreas marino-costeras determinadas, y la proporción del valor total de uso por parte de usuarios que va en contra de las regulaciones de la AMP. Series de datos temporales de estos parámetros de manejo pueden ser usadas para informar decisiones de manejo.

A medida que la capacidad y la sofisticación del manejo e intervenciones se desarrollan en la AMP, los métodos para evaluar la efectividad del manejo en las AMPs usando medidas de recursos de manejos pueden ser expandidas para incluir un grupo de criterios más completo y preciso. Las mayores vías de refinamiento son por medio del des-agregamiento de las estadísticas colectadas de acuerdo a los objetivos o metas del manejo, artículos principales del presupuesto, y grupos de usuarios. La medida del costo por producto (e.g. costos de vigilancia por convicción exitosa *versus* costos de educación por reducción en índices de violación) provee fuertes soportes de decisiones. La medida del cambio de los índices de recursos como función de las funciones alternativas de manejo (e.g. índice de las entradas por cobro a los usuarios o contribuciones de donantes extranjeros que invierten en materiales promocionales) proveen guías para el gasto efectivo de los limitados recursos humanos y financieros para el manejo del AMP. Estas mediciones no requieren gran nivel de experiencia más allá de la contabilidad básica del manejo a un nivel que puede ser anticipado como existente en casi todas las AMPs del SAM, y la mayoría de estos datos están disponibles en este momento de alguna forma. El reto es identificar un grupo de mediciones manejables para ser usadas en la evaluación, y vincularlas a opciones de manejo específicas, y encontrar el tiempo para compilar los datos y analizar los resultados.

Sin importar el nivel de inversión en el proceso mismo del monitoreo del manejo, la meta de tal monitoreo debe estar claramente enfocada en proveer retroalimentación rápida y conclusiva a opciones de manejo prácticas tales como contratar personal y locación de recursos a actividades de manejo competentes.

4.5 CONCLUSION

En este reporte recomendamos un mínimo absoluto de 19 criterios para evaluar la efectividad del manejo principalmente basados en evaluaciones en un modelo de consecuencias (Tabla 5). Once (11) de éstos son atributos biofísicos de los componentes no humanos del ecosistema en los cuales el manejo ocurre, y ocho (8) son atributos socioeconómicos de los humanos sujetos al manejo. Identificamos otros 24 criterios para evaluaciones futuras, 9 de los cuales son atributos biofísicos y 15 de ellos son atributos socio-económicos que reflejan los resultados de las decisiones y acciones de manejo.

En un esfuerzo para racionalizar el proceso, hemos compilado un conjunto mínimo absoluto de mediciones y metodologías en la tabla 6. Estas se encuentran organizadas alrededor de las mediciones básicas (arriba), pero modificadas para reflejar las capacidades actuales de las AMPs en el SAM. Aunque se denominen como “mínimo absoluto” hay que tener en cuenta que son un conjunto lejos de deseable para monitorear la efectividad del manejo.

Las medias biofísicas incluidas están basadas en la adopción de las Categorías de monitoreo I especificadas en el manual de monitoreo del Programa de Monitoreo Sinóptico (PMS) del SAM. Estos requieren un mínimo de por lo menos dos replicas de sitios de monitoreo permanente por

cada hábitat, en los cuales los sitios de monitoreo son todos o algunos de estos hábitats a) arrecife trasero somero entre 1-5 m de profundidad, b) arrecife anterior somero entre 1-5 m de profundidad, c) arrecife anterior profundo entre 8-15 m de profundidad, d) praderas marinas, y e) hábitats de manglar. La frecuencia del monitoreo es de una caracterización anual por sitio, durante el verano. Al adoptar el protocolo del manual de monitoreo del SAM, se asegura que el monitoreo biofísico con fines de evaluación de la efectividad de manejo de las AMPs será totalmente compatible con el PMS, y de esta manera contribuirá al crecimiento de la base de datos a nivel regional que el PMS desarrollara. Esto también asegurara que los métodos de monitoreo serán uniformes a lo largo de las AMPs. Aunque tenemos poca fe en el uso rutinario de análisis químicos para el monitoreo de la calidad de aguas en sistemas coralinos (Sale *et al*, 1999), aceptamos que esto será parte del monitoreo de categoría I. Hemos renunciado a nuestra recomendación de requerimiento de sitios control (de referencia) fuera de las AMPs del protocolo mínimo con el fin de reducir la carga de trabajo, aunque esto imposibilita pruebas inequívocas de efectos de protección. Las mediciones de manejo y socio-económicas son también simplificadas ampliamente en este conjunto mínimo.

Los recursos humanos mínimos para llevar a cabo este protocolo para evaluación de efectividad de manejo de las AMPs es de aproximadamente 388 días-persona por año, o, un poco mas de una persona-año anual (obtenido al sumar la columna de personal). Este total puede ser reducido a 316 días-persona / año si se utiliza una estación metereologica automática, otras economías pueden ser obtenidas usando personal con múltiples habilidades en capacidad de llevar a cabo múltiples tareas, reduciendo tal vez los requerimientos a aproximadamente 250 d-p/a. Este protocolo mínimo de monitoreo para la efectividad del manejo de las AMP en el SAM no debe ser visto como la meta, mas bien como la base a la cual se añadirán, cuando las capacidades y recursos lo permitan, mas mediciones que permitirán un aumento en la información y exactitud de los registros. Obviamente, este desarrollo requerirá de mas apoyo tanto financiero como de personal, lo que nos lleva de regreso al hecho de que incluso la implementación del mínimo protocolo consumirá casi un tercio del personal disponible actualmente en las AMPs del SAM.

Dado que el personal promedio es de 3.9 personas en cada una de las 13 AMP para las que tenemos información (rango entre 0-7), y los reportes de sus actividades y financiamiento actuales (Sección 4), es claro que el personal actual no es suficiente para llevar a cabo el mínimo grupo de requerimientos, mucho menos el conjunto completo de 43 mediciones a ser realizadas. Los administradores están demasiado ocupados en manejo para evaluar la efectividad del mismo!

La solución de esta paradoja esta en la combinación de aumentar estratégicamente el financiamiento (en parte provisto por el proyecto SAM) y el personal operativo, y colaboración en gran medida facilitada, formando alianzas y redes entre autoridades de manejo de las AMP y una serie de organizaciones locales, nacionales e internacionales. En particular, identificamos la necesidad de los beneficios de la cooperación entre los ministerios de pesca, turismo, educación y finanzas en colectar y compilar los datos de las medidas dentro de cada uno de los cuatro países. También enfatizamos las contribuciones de las agencias municipales, los negocios y las ONGs locales pueden hacer en los juegos de datos usados para evaluar el manejo de las AMP. Finalmente, apuntamos a otras actividades del proyecto SAM que complementan el componente de Areas Marinas Protegidas (i.e. el Programa de Monitoreo Sinóptico, el Sistema de Información Ambiental Regional, el proyecto de Manejo Sostenible de Pesquerías y el componente de conciencia publica y educación ambiental), y notamos las maneras en que la colección de datos coordinados y la distribución de estos puede lograr múltiples metas de monitoreo en una manera efectiva de costos. Ultimadamente, es solo a

través de la integración de los objetivos de todos estos proyectos en las cuatro naciones que los resultados del manejo serán monitoreados y usados adoptivamente. Esto usara voluntad política y compromiso a largo plazo de gente con conocimiento a varios niveles.

Tabla 5. Medidas recomendadas para el monitoreo de la efectividad de las AMPs.	
Medidas biofísicas	Medidas Socio-económicas
19 medidas esenciales para las medidas de monitoreo de la efectividad de las AMPs	
Clima del lugar Temperatura del agua Salinidad Turbidez Nitrógeno orgánico disuelto Porcentaje de cobertura de corales Porcentaje de cobertura de algas Tamaño y mortalidad de las colonias de coral Abundancias de especies de peces seleccionadas Densidad de vástagos de pastos marinos Densidad de troncos y neumatóforos de manglares	Valor de los desembarcos de pesquerías adyacentes al AMP Valor de las actividades turísticas dependientes del AMP Extensión del componente de educación del uso de las AMP Valoración por habitante de los pueblos cercanos Valoración por miembros del gobierno nacional Valoración por miembros de la comunidad internacional Costo por unidad de área protegida como “no extracción” o similar Proporción de comportamiento legal e ilegal por parte de los visitantes
Medidas adicionales que podrían ser implementadas cuando el tiempo y los recursos lo permitan	
Índice de sedimentación Nitrógeno inorgánico disuelto Nutrientes en el sedimento Productividad algal Reclutamiento de corales Reclutamiento de peces Productividad de pastos marinos Productividad de manglares	Dispersión de especies explotadas Conectividad (sembrado corriente abajo) Ingresos específicos de pesquerías Valor indirecto de las pesquerías Valor de las opciones a la pesca Valor indirecto del turismo Valor de los modos de vida alternativos Índice de publicaciones Impactos de mercado Ingreso de entrenamiento Encuestas de opinión pública Valoración de contingencia Encuestas de opinión por parte de expertos para MCV

Tabla 6. Resumen del protocolo mínimo para el monitoreo de la efectividad de manejo de las AMPs en el SAM

Programa de Monitoreo Sinóptico- Ambiente Físico								
MEDICIÓN	PROPOSITO	LOCALIDAD	REPLICAS	FRECUENCIA	EQUIPO/METODO	TAREAS	PERSONAL	COLABORADORES
Clima [temp. De aire, velocidad del viento, precipitación, % de cobertura de nubes]	Caracterizar el ambiente físico-químico de las AMPs para propósitos comparativos, explicatorios y de modelaje	Centralmente localizado en áreas de baja elevación con exposición a clima marino	1 / AMP	1 conjunto de observaciones por día (mínimo)	Manual o Estación Meteorológica Automatizada (EMA) (preferido)	Registrar observaciones diarias y pasarlas a hojas de calculo digitales	1 – entrenamiento o mínimo 0.15 días/persona (0.05 si es automatizado) por observación = 55 días-persona / año (19 d-p / a si automatizado)	Servicios Meteorológicos Nacionales, CPACC, GOOS costeros, etc.
Temperatura Superficial del Agua (TSA)	Ídem + Calibración por parte de NOAA predictores de sitios clave de blanqueamiento	Superficie de la columna de agua, zonas con buen grado de mezcla	1 / AMP (mínimo) + 1 / sitio fuera del talud + 1 / sitio en la laguna (mejor)	1 / ciclo de mareas o 2 / día (1xnoche & 1xdia mínimo)	Termómetro de mercurio o equipo automático (preferido)	Registro de observaciones diarias-registros en hojas de calculo digitales	1 – entrenamiento o mínimo 0.15 días/persona (igual que en el caso anterior) (0.05 si es automatizado) por observación = 55 días-persona / año (19 d-p / a si automatizado)	CPACC, Coastal GOOS, NOAA Coral, etc.
Salinidad [PPM]	Ídem + Calibración de flujo de datos de flujo de ríos.	Centro de la columna de agua, zonas de buena mezcla	Ídem + 1 / desembocaduras de ríos (si existen en la zona)	Ídem + después de tormentas.	refractómetro, o conductividad automatizada (preferido)	Ídem	Ídem + LOICZ	

Tabla 6, continuada.

MEDICION	PROPOSITO	LOCALIDAD	REPLICAS	FRECUENCIA	EQUIPO ./ METODO	TAREAS	PERSONAL	COLABORADORES
Turbidez (% atenuación de luz)	Ídem + calculación de la atenuación de la luz a través de la columna de agua.	Ídem	Ídem + 1 / desemboca dura de ríos (si existen en la zona)	Ídem	Turbidometro, o transmisor automatizado (preferido)	Ibíd.		Ibíd.
Nitrógeno inorgánico disuelto (mmoles NID)	Caracterizar la calidad del agua en términos de eutrofización.	Ídem	Ídem Con tres muestras replicadas por sitio.	1 / semanal + después de tormentas.	Botellas de muestreo limpias para análisis in-situ o transporte	Realizar análisis y mantener estándares de laboratorio.	1 – químico de aguas con entrenamiento o 1 día-persona por muestra = 52 d-p / a	Ibíd.

Tabla 6, continuada.

Programa de Monitoreo Sinóptico – Parámetros Biológicos								
MEDICION	PROPOSITO	LOCALIDAD	REPLICAS	FRECUENCIA	EQUIPO ./ METODO	TAREAS	PERSONAL	COLABORADORES
% cobertura de corales pétreos	Proveer un índice de crecimiento de corales	Taludes arrecifales (8 & 15m profundidad) arrecife trasero	2 replicas sitios / tipos de hábitat	1 / año (anual) durante el verano	Muestreo de categoría I como definido en el Manual de Monitoreo Ambiental del SAM	Seleccionar sitios, poner transectos y cuadrantes, coleccionar datos, tabular y analizar.	3 – buzos SCUBA entrenados. 3 días persona por sitio = 18 d-p/a muestreo + 5 d-p / a análisis = 23 d-p / a total.	CARICOMP, Reef Check, ICRI, NGOs, etc. Universidades, clubes de buceo local.
% cobertura de macroalgas suculentas	Proveer un índice de cambio en la comunidad béntica	Ibíd.	Ibíd.	Ibíd.				Ibíd.
Tamaño de las colonias de coral (cm / m ²) & tasa de mortalidad (% / Y)	Proveer medidas de la salud y longevidad de las especies establecidas en el arrecife	Talud del arrecife anterior (8 & 15m profundidad) & arrecife posterior	2 sitios replicados / tipo de hábitat	1 / año (anual) durante el verano				Ibíd.
Densidad de especies objeto de la pesca (# / m ²)	Proveer medidas de calidad de hábitat y de impactos de pesca	Ibíd.	Ibíd.	Ibíd.				Ibíd.

Tabla 6, continuada.

Programa de Monitoreo Sinóptico – Parámetros Biológicos								
MEDICION	PROPOSITO	LOCALIDAD	REPLICAS	FRECUENCIA	EQUIPO / METODO	TAREAS	PERSONAL	COLABORADORES
Densidad de vástagos de pasto marino (\$ / m ²) & carga de epifitas (g / m ²)	Proveer medidas de la salud y perturbación de las especies establecidas en la laguna arrecifal	Laguna arrecifal, praderas marinas	Ibíd.	Ibíd.	Muestreo de categoría I como definido en el Manual de Monitoreo Ambiental del SAM	Seleccionar sitios, poner transectos y cuadrantes, coleccionar datos, tabular y analizar.	3 – buzos SCUBA entrenados. 3 días persona por sitio = 18 d-p/a muestreo + 5 d-p / a análisis = 23 d-p / a total.	CARICOMP, LOICZ, RAMSAR, etc. Universidades, clubes naturalistas locales & ONGs.
Densidad de pneumatoforos de manglar (# / m ²)	Proveer medidas de la salud de especies costeras establecidas	Manglares costeros o islas	Ibíd.	Ibíd.				Ibíd.
Parámetros Socio-económicos								
MEDICION	PROPOSITO	LOCALIDAD	REPLICAS	FRECUENCIA	EQUIPO / METODOS	TAREAS	PERSONAL	COLABORADORES
Valorar los desembarcos pesqueros adyacentes a las AMPs en masa (i.e. valor alimenticio), empleos & remuneraciones.	Evaluar la contribución potencial de desborde de peces desde las AMPs a comunidades pesqueras locales	Hábitats contiguos en un rango de 10 Km. alrededor de la reserva	1 sitio de desembarque por AMP (mínimo) todas las especies de interés comercial	Variable dependiendo del tamaño y la moda de los desembarques Muestreos semanales como mínimo.	Muestreos aleatorios estratificados (por spp. O taxa), valor de mercado y esfuerzo, de acuerdo con las prácticas actuales.	Muestreo de marco de las pesquerías locales, visitas a los sitios de desembarco locales, entrevistas con las tripulaciones y análisis de datos.	2 – entrenados en evaluaciones de pesquerías basadas en valoración de stocks. 1 persona-día por sitio por semana = 104 d-p/a	FAO, CFRAMP, Min. De Pesquerías, Cooperativas de Pescadores, Compañías pesqueras, pescadores y comerciantes.

Tabla 6, continuación.

Parámetros Socio-económicos								
MEDICION	PROPOSITO	LOCALIDAD	REPLICAS	FRECUENCIA	EQUIPO / METODOS	TAREAS	PERSONAL	COLABORADORES
Valoración de las actividades turísticas dependientes de la AMP en número de empleos y \$ de los empleos por año.	Evaluar la contribución del turismo asociado con la AMP a la economía de la comunidad local.	Zona contera dentro o adyacente a la AMP. Base de embarcaciones y marinas.	Todos los hoteles, embarcaciones de cruceros, operadores de tours, y charter de embarcaciones que usan la AMP	Variable dependiendo en el tipo e intensidad de las actividades de turismo. Totales anuales (mínimo).	Cotejo y suma de las ganancias marginales(\$) de negocios y empleos(#) marginales atribuidos a las AMPs, derivados de las estadísticas de la industria y entrevistas.	Identificar actores, elaborar cuestionarios, realizar entrevistas, tabulación y análisis de datos.	2 – entrenados en colecta de datos económicos basados en entrevistas. 4 días-persona por negocio por año = 20 p-d/a (asumiendo 5 negocios) + 5 d-p para análisis de datos = 25 d-p/a total	Blue Flag, Min. of Tourism, Industry Associations, Tourism business operators.
Componente de educación del uso de la AMP (días de enseñanza /año)	Medida de los beneficios indirectos de la AMP por capacidad de construcción y potencial de sostenimiento a largo termino resultado del soporte de la comunidad.	Educación local y a distancia que hacen uso de la AMP.	2 de cada tipo (mínimo) enfocado a una evaluación completa	1 evaluación anual.	Cotejo y suma del número de estudiantes-día gastados estudiando a la AMP categorizados en base de educación primaria, secundaria, terciaria y de extensión.	Identificar los actores, elaborar cuestionarios, realizar entrevistas, analizar datos.	2 – entrenados en colecta de datos económicos basados en entrevistas. 4 días-persona por negocio por año = 20 p-d/a (asumiendo 5 instituciones educativas) + 5 d-p para análisis de datos = 25 d-p/a total.	Min.de educación, Universidades, escuelas vocacionales, escuelas secundarias, primarias, e institutos de investigación (e.g. Earth Watch, Coral Cay Conservation, RIMS, etc).

Tabla 6. Parámetros Socio-económicos, continuación

MEDICION	PROPOSITO	LOCALIDAD	REPLICAS	FRECUENCIA	EQUIPO / METODO	TAREAS	PERSONAL	COLABORADORES
Valoración por parte de la gente (personas en la calle) en un pueblo cercano (\$ / km ²)	Medida del nivel actual de soporte de la AMP por la comunidad urbana.	Poblado, o ciudad mas cercana a la AMP.	Ninguna a nivel de comunidad. >10 informantes en cada grupo de actores. ~ 0.05% del total de la población registrada para votar.	1 evaluación anual cada 3 años.	Valoración de contingencia de la voluntad de pago de cada individuo (\$) por el manejo del AMP. Categorizada con base en el uso del AMP.	Identificar actores, diseño aleatorio, con sub-muestreo, elaboración de cuestionarios , realización de entrevistas, tabulación y análisis de datos.	2 – entrenados en colección de datos socio-económicos basados en entrevistas. 10 días-persona por comunidad por año. + 8 d-p análisis de datos. = 18 d-p/a / 3 años = 6 d-p/a total.	Oficiales electos, gobiernos municipales, concejos de pueblos, y grupos de residentes.
Valoración por miembros del gobierno nacional (# leyes & regulaciones. / a), (\$ / a)	Medición del grado de conocimiento del AMP al mas alto nivel de gobierno, y el impacto potencial de ellos en el presupuesto del AMP.	Asiento de gobierno mas cercano.	Ninguno a nivel de nación, >2 informantes en cada ministerio y agencia relevante.	1 evaluación cada 3 años (o ciclo electoral-lo que pase primero).	Cotejo de los indicadores del soporte del gobierno a la AMP medido como la cantidad de legislación pasada y la asignación de presupuesto para implementación.	Identificar sirvientes públicos relevantes, realizar cuestionarios , realizar entrevistas, tabular y analizar los datos.	2 – entrenados en colección de datos socio-económicos por medio de encuestas. 8 d-p /a + 8 d-p análisis de datos = 16 d-p/a / 3 años = 6 d-p/a total.	Departamentos, Agencias y Ministerios de gobierno. Miembros de la oposición grupos de gobierno popular y grupos de activistas.

Tabla 6. Parámetros Socio-económicos, continuación.

MEDICION	PROPOSITO	LOCALIDADES	REPLICAS	FRECUENCIA	EQUIPO / METODOS	TAREAS	PERSONAL	COLABORADORES
Valoración por la comunidad (\$ / km ²)	Medida del grado de interés y el nivel de prioridad puesto en el AMP por la comunidad de conservación internacional.	Oficinas de grupos de conservación y ONGs.	1 informante clave (i.e. director) en por lo menos 3 agencias que trabajan en el AMP, y por lo menos 3 agencias que no.	1 evaluación cada 3 años.	Valoración de contingencia de la voluntad de pagar (\$ o d-p) por la administración exitosa de la AMP.	Identificar los actores relevantes, realizar cuestionarios, llevar a cabo entrevistas, tabular y analizar los datos.	2 – entrenados en la colecta de datos socio-económicos por medio de encuestas.. 2 d-p/grupo (= 12 d-p) + 6 d-p análisis de datos = 18 d-p/a / 3 años = 6 d-p/a total.	CCC, IUCN, TNC, WWF, etc... ONGs locales y agencias y grupos de conservación en colaboración con esto grupos internacionales.
Costo por unidad de área protegida como “de no captura” o similar (\$ / km ²)	Medida de la efectividad de costo de la efectividad del manejo de conservación.	Agencia de manejo del AMP.	Ninguna, pero en áreas de uso-múltiple con varias AMPs, los costos pueden ser calculados para cada AMP por separado.	1 evaluación cada 2 años.	Análisis financiero total de los gastos e ingresos asociados con todos los aspectos de la operación de la AMP.	Conducir auditoria de las finanzas de la AMP. Escala anual de costo neto (o ganancia) del área protegida.	1 – entrenado en auditoria financiera y economía aplicada a la ecología. 8 días-persona por AMP / 2 años = 4 d-p/a total.	Autoridad de manejo del AMP, autoridades civiles y militares, autoridades policivas, contratistas del sector privado trabajando en el AMP, instituciones financieras.

Tabla 6. Parámetros Socio-económicos, finalización.

MEDICION	PROPOSITO	LOCALIDADES	REPLICAS	FRECUENCIA	EQUIPO / METODOS	TAREAS	PERSONAL	COLABORADORES
Proporción de comportamiento legal / ilegal por parte de los visitantes (# violaciones / # de visitantes)	Medida de la efectividad de las regulaciones, cumplimiento y aplicación.	Autoridad de manejo del AMP, y agencias de autoridad	Ninguno, pero en áreas grandes, de usos-múltiples con varias AMPs, las proporciones pueden ser calculadas para cada área por separado.	1 evaluación por año.	Calcular la proporción de observaciones, intervenciones, capturas y acusaciones como proporción del uso total de la AMP.	Entrevistar a la autoridad de manejo del AMP, agencias de autoridad, y personal legal. Tabular los registros y modelar al número total de visitantes.	1 – entrenado en monitoreo marino, control y vigilancia. 1 – para-legal. 4 días-personas por AMP / año.	Autoridad de manejo del AMP, agencias de autoridad militares y civiles, firmas de ley, operadores turísticos y pescadores.

5. LITERATURA CITADA

Alcala, A.C. & Russ, G.R., 1990. A direct test of the effects of protective management on abundance and yield of tropical marine resources. *J. Cons. int. Explor. Mer*, 46: 40-47.

Alder J. 1996. Have tropical marine protected areas worked? An initial analysis of their success. *Coastal Management* 24:97-114.

Alder J, Zeller D, Pitcher T, Sumaila R. 2002. A method for evaluation marine protected area management. *Coastal Management* 30:121-131.

Amador K. 1996. Plan de manejo del parque nacional Galapagos. INEFAN, Quito, Ecuador, 146pp.

Armstrong M. 1986. A handbook of management techniques. Kogan Page Ltd., London, 382pp.

Attwood, C.G., Bennett, B.A., 1994. Variation in dispersal of Galjoen (*Coracinus capensis*)(Teleostei: Coracinidae) from a marine reserve. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 51: 1247-1257.

Arias-González J.E., 1998. Trophic models of semi-protected and unprotected coral reef ecosystems in the South of the Mexican Caribbean. *J. Fish. Biol.* 53 (*Supplement A*): 236-255.

Arias-González, J. E., González-Salas, C., Cáceres, C., Castañeda, V., Garza R., Maldonado A., and Nuñez-Lara, E. 1999. What effect can minimum restrictions produce in a coral reef area? *Coral Reefs* 18(3): 212.

Barzetti V. (ed) 1992. Parques y progreso. IUCN, Cambridge, U.K. 258pp.

Bunce L, Gustavson K, Williams J, Miller M. 1999. The human side of reef management: a case study analysis of the socioeconomic framework of Montego Bay Marine Park. *Coral Reefs* 18:369-380.

Buxton, C.D., Smale, M.J., 1989. Abundance and distribution patterns of three temperate marine reef fish (Teleostei:Sparidae) in exploited and unexploited areas off the southern Cape coast. *Jour. Appl. Ecol.* 26: 441-451.

Chapman, M.R. & Kramer, D.L., 2000. Movements of fishes within and among fringing coral reefs in Barbados. *Env. Biol. of Fish.* 57:11-24.

Chapman, M.R. & Kramer, D.L., 1999. Gradients in coral reef fish density and size across the Barbados Marine reserve boundary: effects of reserve protection and habitat characteristics. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 181:81-96.

Cifuentes M, Izurieta A. 1999. Evaluation of protected area management effectiveness: analysis of procedures and outline for a manual. World Wildlife Fund Centroamerica, Turrialba, Costa Rica, 20pp.

Craig P, Basch L. 2001. Developing a coral reef monitoring program for the national park of American Samoa: a practical, management-driven approach for small marine protected areas. Workshop Report, 16 pp.

Costanza R, d'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, O'Neill R, Paruelo J, Raskin RG, Sutton P, van den Belt M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 287:253-260.

Davidson MG. 2002. Protecting coral reefs: the principal national and international legal instruments. *Harvard Environ. Law Rev.* 26:499-546.

Davis GE. 1997. General ecological modeling program design, implementation and applications: a case study from Channel Islands National Park, California. pp.1-11 in: JK Reaser & F Dallmeier (eds) *Monitoring Biodiversity for Conservation Science and Adaptive Management*-Smithsonian Inst., Washington, D.C.

Dayton PK, Sala E, Tegner MJ, and Thrush S. 2000. Marine reserves: parks, baselines, and fishery enhancement. *Bull Mar Sci.* 66:617-634.

De Faria H. 1993. Elaboracion de un procedimiento para medir le efectividad de manejo de areas silvestres protegidas y su aplicacion eb dos areas protegidas de Costa Rica. Tesis Magister Scientae, CATIE, Turriabla, Costa Rica, 91pp.

De Groot R. 1994. Functions and values of protected areas: a comprehensive framework for assessing the benefits of protected areas to human society. pp.121-153 in: M Munasinghe & J McNeely (eds) *Protected areas economics and policy : linking conservation and sustainable development*. World Bank, Washington, DC,

DeMartini EE. 1993. Modeling the potential of fishery reserves for managing Pacific coral reef fishes. *Fishery Bulletin* 91:414-427.

Dixon JA. 1993. Economic benefits of marine protected areas. *Oceanus* 36:35-40.

Fernandes L, Ridgley MA, van't Hof T. 1999. Multiple criteria analysis integrates economic, ecological and social objectives for coral reef managers. *Coral reefs* 18:393-402.

Frank KT, Simon JE. *In Press*. An evaluation of the Emerald/Western Bank juvenile haddock closed area. *ICES J. Mar. Sci.*

Hatcher BG. 1997. Can marine protected areas optimize fishery production and biodiversity preservation in the same ecosystem? *Proc. 50th Gulf & Caribbean Fish. Inst.*, Merida, pp. 1-9

Hockings M. 1998. Evaluating effectiveness of protected areas: integrating planning and evaluation. *Env. Man.* 22:337-345.

Hockings M, Stolton S, Dudley N. 2000. Evaluating effectiveness: A framework for assessing the management of protected areas. *World Comm. on Protected Areas, Best Practice Protected Area Guidelines Series 6*, 121 pp.

Jennings, S., Grandcourt, E.M. & Polunin, N.V.C., 1995. The effects of fishing on the diversity, biomass and trophic structure of Seychelles' reef fish communities. *Coral Reefs* 14:225-235.

Jennings S, Marshall S, Polunin NVC. 1996. Seychelles' marine protected areas: comparative structure and status of reef fish communities. *Biological Conservation* 75:201-209.

- Kelleher G. 1999. *Guidelines for marine protected areas*. IUCN, Gland, Switzerland, 107pp.
- McField M. 2000. Evaluation of management effectiveness: Belize marine protected areas system. Unpublished Report, Coastal Zone Management Authority, Belize City. 22pp.
- Miles EL, Underdal A, Andresoen S, Wettestad J, Skjaereth JB, Carlin EM. 2002. *Environmental regime effectiveness: confronting theory with evidence*. 498pp.
- NAS. 2001. *Marine protected areas: tools for sustaining ocean ecosystems*. National Academy Press, Washington, DC, 272pp.
- Polunin, NVC & Roberts, C.M., 1993. Greater biomass and value of target coral-reef fishes in two small Caribbean marine reserves. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 100:167-176.
- Rakitin A, Kramer DL. 1996. Effect of a marine reserve on the distribution of coral reef fishes in Barbados. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 131:97-113.
- Roberts CM, Polunin NVC. 1992. Effects of marine reserve protection on northern Red Sea fish populations. *Proc. VII Coral Reef Symp. (Guam)* 2:969-976.
- Roman CT, Barrett NE. 1999. Conceptual framework for the development of long-term monitoring protocols at Cape Cod National Seashore. USGS Patuxent Wildlife Research Centre, Coop National Park Studies Unit, U.R.I.
- Rudd MA, Tupper MH, Folmer H, van Kooten GC. *In Press*. Policy analysis for tropical marine reserves: challenges and directions. *Fish & Fisheries* 4:
- Russ GR, Alcalá AC. 1996. Marine reserves: rates and patterns of recovery and decline of large predatory fish. *Ecol. Appl.* 6:947-961.
- Russ GR, Alcalá AC. 1996. Do marine reserves export adult fish biomass? Evidence from Apo Island, central Philippines. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 132:1-9.
- Russ GR, Alcalá AC, Cabanban AS. 1992. Marine reserves and fisheries management on coral reefs with preliminary modelling of the effects on yield per recruit. In: Vol. 2 of *Proc. VII Intl Coral Reef Symp.*, Guam.
- Sale PF, Hatcher BG, Chavez, E, Mayfield CL, Chiborowski J. 1999. *Guidelines for developing a regional monitoring and environmental information system (EIS) for the MBRS*. Final Report for the World Bank project: Conservation and sustainable use of the Mesoamerican Barrier Reef System (MBRS) in Mexico, Belize, Guatemala and Honduras, United Nations University, Hamilton, 32pp.
- Sluka R., Chiappone M., Sullivan KM, Wright R. 1997. The benefits of a marine fishery reserve for Nassau grouper *Epinephalus striatus* in the central Bahamas. *Proc. 8th Intl. Coral Reef Symp.* 2:1961-1964.
- Sobel J. 1996. Marine reserves: necessary tools for biodiversity conservation? *Global Biodiversity* 6:8-18.

Underdal, A. 1982. *The politics of international fisheries management: the case of the Northwest Atlantic*. Universitetsforlaget, Oslo.

Wantiez L, Thollot P, Kilbicki M. 1997. Effects of marine reserves on coral reef fish communities from five islands in New Caledonia. *Coral Reefs* 16 215-224.

White AT. 1988. The effect of community-managed marine reserves in the Philippines on their associated coral reef fish populations. *Asian Fish. Sci.* 2:27-41.

Zeller DC, Russ GR. 1998. Marine reserves: patterns of adult movement of the coral trout (*Plectropomus leopardus* (Serranidae)). *Can. J. Fish Aquat Sci.* 55:917-924.

6. APENDICE 1

Datos base en Areas Marinas Protegidas- Cuestionario para colecta de datos

Este es un cuestionario largo, sin embargo, muchas de las preguntas pueden ser respondidas con una o dos palabras. Por favor tome el tiempo para responder a todas las preguntas cuidadosamente. Sus respuestas nos servirán como guía para evaluar el estado actual de esta área marina protegida (AMP). Después de haber recibido este cuestionario, y haber tenido la oportunidad de proveer sus respuestas, habrá una entrevista por teléfono para clarificar preguntas particulares. De antemano, gracias por su asistencia.

A. Nombre, posición, e información de contacto.

B. Nombre de la AMP.

C. Localización geográfica.

D. Fecha e historia de establecimiento.

1. ¿Cuándo fue establecida esta AMP?
2. ¿Bajo que legislación fue establecida, y que rama del gobierno es la responsable?
3. ¿Es la AMP manejada directamente por esa rama gubernamental o a través de otra agencia (ONG, grupo privado)?
4. ¿Nombre del actual director, o individuo con la responsabilidad primaria?

E. Area y descripción de la AMP.

1. ¿Cuál es el área total de la AMP? ¿Cuál es la extensión de área marina y terrestre?
2. Describa los principales tipos de hábitat representados en la AMP (arrecifes coralinos, praderas marinas, manglares, laguna arrecifal, estuarios, cayos, playas, etc.), y ¿cual es la cobertura de cada una?
3. ¿Existen mapas de hábitat, o una base de datos en SIG de la AMP? ¿En caso de existir, donde son almacenados, y están disponibles para nosotros?
4. ¿Cuales son los tipos de fauna y flora más notables en la AMP?
5. ¿Existe algún tipo de herencia cultural en la AMP?

F. Propósito de la AMP.

1. ¿En su opinión, existe una razón clara para la existencia de la AMP? ¿Es esta razón completamente entendida? ¿Con que objeto fue formada la AMP?

(preservar biodiversidad, manejo de pesquerías, restricción de acceso recreacional al área, otros)?

2. ¿Es la AMP dividida en zonas para diferentes usos?
3. ¿Que actividades humanas son controladas en el AMP?
4. ¿En su opinión, es la AMP efectiva, moderadamente efectiva, o no efectiva en cumplir el objetivo por el cual fue establecida?
5. ¿Cuales son las principales razones para el éxito o fracaso (legislación, personal, vigilancia, presupuesto y recursos, problemas que ocurren en la periferia y no pueden ser controlados, etc.)?

G. Población humana local, niveles de uso.

1. ¿Existen asentamientos humanos en la AMP? ¿Tamaño aproximado?
2. ¿Cuál es el centro urbano más cercano? (localizado fuera de la AMP)
3. ¿Cuales son las principales actividades humanas dentro de la AMP (pesca comercial, pesca deportiva, turismo, buceo)?
4. ¿Existe explotación pesquera dentro de la AMP? ¿Es esta explotación legal? ¿Que especies son objeto de captura y cuales son los métodos usados?
5. ¿Existen datos acerca del esfuerzo pesquero y volumen de capturas dentro de la AMP?
6. ¿Ha habido un aumento, o disminución del esfuerzo pesquero y captura en los últimos 5 años?
7. ¿La gente que visita la AMP lo hace por motivos diferentes a la pesca? ¿Cuales son las razones (existe extracción de recursos)?
8. ¿Si uno de los usos es turismo, cuantos turistas visitan la AMP cada año? ¿Existen acomodaciones turísticas dentro o cerca de la AMP? ¿Cuál es la capacidad turística en un periodo de tiempo determinado? ¿Cuales son las principales actividades acuáticas?
9. ¿El turismo ha incrementado, mantenido estable o decrecido en los últimos 5 años?
10. ¿La gente visita la AMP por razones diversas a la pesca y el turismo? ¿Cuales son esas razones? ¿Cuanta gente visita la AMP por estas razones?
11. ¿La gente que vive cerca de la AMP entiende el valor y apoyan la existencia de la AMP?

H. Administración de la AMP- Personal.

1. ¿Con cuanto personal de planta cuenta la AMP? ¿Cuál es la calificación en educación y experiencia con la que cuentan?
2. ¿Existe en este momento personal permanente en la AMP? ¿Cuántos?
3. ¿Hay personal presente en cualquier otro momento? ¿En que periodos del año hay personal presente en la AMP?
4. ¿La agencia que administra la AMP tiene sede permanente, centro de visitantes, u otros establecimientos? ¿Existen planes para el desarrollo o ampliación de estos?
5. ¿Los visitantes de la AMP encuentran personal presente siempre, casi siempre, o nunca?

I. Administración de la AMP- Presupuesto.

1. ¿Cual es el presupuesto anual para la administración de la AMP?
2. ¿El presupuesto viene de fondos gubernamentales, tarifas pagadas por entrada a la zona, donaciones internacionales, donaciones nacionales, u otras fuentes?
3. ¿Es el presupuesto adecuado para alcanzar los objetivos de manejo de la AMP? ¿EL presupuesto ha aumentado, disminuido o se ha mantenido igual en los últimos 5 años?
4. ¿Podemos obtener detalles del presupuesto?
5. ¿Que equipo, infraestructura, y recursos físicos tiene el personal de la reserva para uso en su labor (vehículos, computadores, bases de datos, equipo científico especializado para metereología, hidrología?

J. Administración de la AMP- Programas.

1. ¿Si no existen mapas de hábitat detallados de la AMP, se están realizando trabajos orientados para obtenerlos? ¿Que clase de trabajos?
2. ¿Sé esta realizando monitoreo de tipo sistemático a cualquier atributo de la AMP con el fin de notar y cuantificar cambios en el tiempo? Describa brevemente cualquier tipo de monitoreo (Ej.: calidad ambiental, reabastecimiento de recursos, efectividad de manejo).
3. ¿Es la AMP parte de cualquier programa internacional de monitoreo, tal como CARICOMP, CPACC, GCRMN, AGRRA o similar? ¿En cual de estos programas toma parte la AMP?

4. ¿Cuál es el problema ambiental mas critico en esta AMP? ¿Que programas de colecta de datos se están llevando a cabo para documentar y monitorear estos problemas?
5. ¿Existen registros del número de visitantes a la AMP? ¿Si existen, por cuanto tiempo han sido llevados? ¿Los visitantes dicen el propósito de entrada a la AMP?
6. ¿En general, que tan confiables son los datos colectados en la AMP? ¿Cómo son guardados los datos? ¿Que tan accesibles son?
7. ¿Cual es el nivel de conocimiento del personal de la AMP acerca de monitoreos de calidad ambiental, u otros aspectos importantes para esta AMP?
8. ¿Existen programas educacionales o materiales para visitantes a la AMP?

K. Administración de la AMP- Eficacia.

1. ¿Existe un plan de manejo para la AMP? ¿Si existe, incluyen el regulaciones a las actividades de la gente que visita la AMP? ¿Se restringen las actividades en la zona? ¿Cuales son las restricciones?
2. ¿Podemos obtener una copia del plan de manejo?
3. ¿Los visitantes obedecen las restricciones regularmente? ¿Si hay personas que visiten la AMP por mas de una razón, que tipo de visitantes respetan las regulaciones de mejor manera? ¿Cual tipo de visitantes respeta menos las regulaciones?
4. ¿Se ha notado un incremento, una disminución o se ha mantenido estable el nivel de respeto a los reglamentos en los últimos 5 años?
5. ¿Tiene el personal de la AMP los recursos para la vigilancia del uso y sancionar el cumplimiento de las regulaciones vigentes? ¿Que agencia es responsable en controlar el cumplimiento de las regulaciones?
6. ¿Tiene el personal de la AMP la autoridad para imponer multas? ¿En caso contrario, quien tiene el poder? ¿Se colocan multas en la AMP?

L. Otros.

1. ¿Que asuntos concernientes a la AMP son importantes pero no han sido discutidos? ¿Cuales son estos temas?
2. ¿Cuales son los principales problemas que afronta el personal administrativo de la AMP?
3. ¿Comentarios?