

## **Medidas regionales de planeamiento espacial marino para mejorar la sostenibilidad del Área Marina Protegida de Seaflower en el mar Caribe colombiano**

### *Regional marine spatial planning measures to improve the Sustainability of the Seaflower MPA on the Colombian Caribbean Sea*

DOI: 10.26640/22159045.431

Fecha de recepción: 2017-06-20 / Fecha de aceptación: 2017-09-13

**Sergio Iván Rueda Forero \***

**Rueda, S. (2017).** *Medidas regionales de planteamiento espacial marino para mejorar la sostenibilidad del Área Marina Protegida de Seaflower en el mar Caribe colombiano.* Bol. Cient. CIOH (35):41-62. ISSN 0120-0542 e ISSN en línea 2215-9045. DOI: 10.26640/22159045.431

#### **RESUMEN**

Estudios en el Gran Caribe respecto al tráfico marítimo internacional de buques muestra un incremento en al menos el doble del existente hoy. Esto amenaza los ecosistemas en el área debido a la expansión del Canal de Panamá y el posible Canal de Nicaragua; el Área Marina Protegida (AMP) Seaflower, en el caribe insular colombiano, está siendo afectada por este incremento. La presente revisión bibliográfica crítica, busca describir y analizar los problemas que el AMP está enfrentando hoy producto del tráfico marítimo tales como el oleaje de estela y el ruido submarino con el propósito de proponer y recomendar algunas medidas de gestión y gobernanza, a partir del enfoque de Gestión Basado en los Ecosistemas (EBM, por sus siglas en inglés). El objetivo es analizar cómo afrontar los problemas relacionados con la industria marítima, basados en las medidas de protección establecidas por la Organización Marítima Mundial (OMI) para salvaguardar la seguridad en la navegación y garantizando la sostenibilidad de los ecosistemas en el largo tiempo.

**PALABRAS CLAVES:** AMP, EBM, AMP Seaflower, tráfico marítimo, oleaje de estela, ruido submarino, gobernanza de los océanos, PSSAs, desarrollo sostenible.

#### **ABSTRACT**

*Studies in the Greater Caribbean regarding international maritime shipping traffic show an increase to at least double that of today. This threatens the ecosystems in the area due to the expansion of the Panama Canal and the possible Nicaragua Canal; the Marine Protected Area (MPA) Seaflower, in the Colombian insular Caribbean, is being affected by this increase. The present critical bibliographic review seeks to describe and analyze the problems that the MPA is facing today as a result of maritime traffic, such as wake waves and underwater noise, with the purpose of proposing and recommending some management and governance measures, based on the approach of Ecosystems Based Management (EBM). The objective is to analyze how to deal with the problems related to maritime industry, based on the protection measures established by the World Maritime Organization (IMO) to safeguard navigation security and ensure the sustainability of ecosystems in the long term.*

**KEYWORDS:** MPAs, EBM, Colombia, The Seaflower MPA, maritime traffic, wave wake, underwater noise, ocean governance, PSSAs, sustainable development.

\* Armada Nacional República de Colombia. Correo: sergio.rueda@armada.mil.co

## INTRODUCCIÓN

El 80 % de las biosferas de la tierra se encuentran en las costas y fondos marinos, conformando ricos y diversos ambientes de fauna y flora, constituyendo reservas claves para la vida (Plata G., 2009). Dichas biosferas están siendo amenazadas por actividades antropogénicas tales como el incremento en el tráfico marítimo, el cual está causando problemas de especies invasoras, polución marina, y efectos adversos debido al oleaje producido por el tránsito en áreas específicas, así como el ruido submarino producido por la cavitación de las hélices (Patrick y Storm, 2013). Como consecuencia, los ambientes marinos están sufriendo una rápida degradación generando un desbalance en los hábitats circundantes (Van Tatenhove, 2013). Para mitigar estos impactos surge el concepto de Áreas Marinas Protegidas (AMP) el cual ha tenido una evolución gradual de la teoría a la práctica (Jones, 2014). Por esto, hoy solo el 2.3 % de los océanos del mundo están siendo protegidos por AMP (IUCN; UNEP-WCMC, 2013).

Debilidades en el marco legal, además de falta de conciencia en el cumplimiento del marco legal, así como en la implementación de estos mecanismos, son las principales razones del bajo porcentaje de protección que influye en la degradación continua de los ecosistemas.

Colombia es el quinto más grande Estado y con mayor diversidad biológica en Latinoamérica (Toro, Requena y Zamorano, 2009; "US Commerce Office", 2011; OECD, 2014; Alonso, *et al.*, 2015), y debido a su posición estratégica, tiene jurisdicción en ambos océanos, Caribe y Pacífico, correspondiendo aproximadamente al 45 % de su territorio nacional (Minambiente, 2012). La costa Caribe tiene la mayor extensión con 600 000 km<sup>2</sup> de océano (CCO, 2014; "Cancillería Colombia", 2016). La Reserva de Biosfera Seaflower, localizada en el Caribe occidental colombiano, encierra la mayor AMP de Colombia y uno de los más grandes en el Gran Caribe. Esta área afronta problemas, que están causando la degradación de los ecosistemas, como consecuencia del incremento en el tráfico marítimo por la extensión del Canal de Panamá y que se agudizarán con el posible Canal de Nicaragua.

Debilidades en la gobernanza en el nivel local (Taylor, Baine, Killmer y Howard, 2013) y debilidades en la implementación de acuerdos regionales y mecanismos de cooperación con países vecinos son parte de estas causas. Por lo tanto, se requiere de la implementación de estrategias de gobernanza a nivel local, de impacto regional efectivas para la protección de islas y arrecifes de coral claves en la región.

El presente artículo busca definir las medidas regionales de planeamiento marino para mejorar la sostenibilidad del AMP Seaflower en el mar Caribe colombiano considerando el Enfoque Basado en los Ecosistemas (EBM). Para ello se describirá el concepto EBM y el marco legal internacional y regional relacionado con la gobernanza de las AMP. Se describirá brevemente la normatividad establecida por la OMI para la protección de los ecosistemas de los impactos producidos por el tráfico marítimo. Se analizarán diferentes casos de estudio de algunas áreas en el mundo, considerando sus mejores prácticas en temas de planeamiento espacial marino propuestas por la OMI. Finalmente, se concluirá proponiendo y recomendado cuál de estas acciones pueden ser adoptadas en Colombia con el fin de mejorar la gobernanza dentro del AMP Seaflower.

### Gobernanza en las AMP

Van Tatenhove (2013) define gobernanza del océano como las reglas para la toma de decisiones colectivas donde se involucran múltiples actores y donde no hay un sistema de control formal que dicte las relaciones entre ellos. Cuando se discute de gobernanza en AMPs es importante definir algunos conceptos para su gestión y manejo como el enfoque EBM y el Planeamiento Espacial Marino (MSP) (Fanning, *et al.*, 2007; Lausche, 2011; UNEP, 2014a).

### Enfoque Basado en Ecosistemas (EBM)

Según UNEP (2014a) y Long, Charles y Stephenson (2015), el enfoque EBM fue definido desde mediados de los años 70 como el marco conceptual que incorpora actividades humanas a niveles sostenibles como un elemento aceptable para el funcionamiento de los ecosistemas. Obtuvo reconocimiento a principios de 1980 cuando fue implementado en la Convemar como concepto para la fundamentación de este marco legal. Desde

entonces ha contribuido en la estructuración de políticas marinas a nivel mundial. Cuatro principios fundamentales comprenden este enfoque, los cuales buscan el logro de objetivos ecológicos mediante la conservación de los recursos biológicos, principalmente aquellos con mayor riesgo. Además, este enfoque reconoce de la misma manera objetivos sociales y de gobernabilidad como parte de su aplicación sostenible. Este concepto mantiene una estrecha relación con el concepto de Planeamiento Espacial Marino (MSP, por sus siglas en inglés).

### **Planeamiento Espacial Marino (MSP)**

MSP se define como el “proceso público de análisis y ubicación de las actividades humanas en forma espacial y temporal para alcanzar objetivos ecológicos, económicos y sociales que esta usualmente especificados a través de un proceso político” (Ehler, 2014). Por consiguiente, buscan la protección y conservación de los ecosistemas a través del uso sostenible de los recursos marinos y costeros. El MSP surge como solución para direccionar todas las actividades efectuadas en costas y océanos y al igual que el enfoque EBM buscan manejar la distribución de todas las intervenciones antropogénicas que afectan los ecosistemas marinos (Jones, 2014).

### **Marco legal internacional**

La Convención de las Naciones Unidas de la Ley del Mar (Convemar) es el instrumento base de todo el marco legal de las actividades en el mar. Esta surge como una necesidad para el mejoramiento y protección de medioambiente marino (Jones, 2014). Para ello, la Parte XII de la Convención contempla las reglas para la protección de los ecosistemas marinos y su uso sostenible. Particularmente, en los Artículos 194 y 211 establece provisiones relacionadas con la protección de los ecosistemas a través del establecimiento de áreas especiales. Este fue el punto de partida para el desarrollo de instrumentos legales, como la Convención de Diversidad Biológica (CBD, por sus siglas en inglés) la cual establece la implementación de las AMP y define los objetivos globales para la restauración de ecosistemas degradados en un 15 % de los océanos (CBD, 2016). Asimismo, instituciones como la FAO, Unesco y OMI establecen los mecanismos para el establecimiento de AMP (Rueda, 2016).

Con el fin de administrar y conservar áreas de importancia ecológica surgen las AMP como una solución viable y efectiva para la protección de hábitats que están siendo amenazados por impactos producto de las actividades marítimas locales y transnacionales (Kelleher, Bleakley, y Wells, 1995). Instituciones medioambientales como la Unión Internacional para la Conservación y la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) y el Programa de las Naciones Unidas para el medioambiente (UNEP, por sus siglas en inglés), juegan un papel importante en la designación de AMPs, guiando a los países en el proceso de elección y administración (Van Tatenhove, 2013; Jones, 2014; Wright, 2014; Marine Conservation Institute, 2015).

Actualmente, la Agenda 2030 de las Metas del Desarrollo Sostenible (MDS), a través de la Meta 14, busca “Conservar y hacer uso sostenible de los océanos, mares y sus recursos marinos para el desarrollo sostenible” (UNSD, 2015, P. 26). Para ello establece que para el 2020 se debe incrementar, hasta el 20 %, de los océanos protegidos por AMP compilando en una meta los objetivos que los otros instrumentos legales buscan alcanzar. Además, dicho plan busca mejorar los mecanismos de cooperación entre Estados costeros. Bajo esta misma premisa la OMI establece mecanismos legales e instrumentos relacionados con la protección de los ecosistemas marinos de los impactos del tráfico marítimo a través del establecimiento de áreas especiales.

### **Marco legal de la OMI en la gobernaza de las AMP**

La OMI a través de la Convención para la prevención de la contaminación por buques (Marpol 73/78) está aportando a la protección del medioambiente marino de los impactos ocasionados por actividades marítimas a través de mecanismos asociados con AMP. Por lo tanto, bajo la Resolución A 720 (17) estableció las Directrices para la Designación de Áreas Especiales e Identificación de Áreas Marinas Particularmente Sensitivas (PSSA por sus siglas en inglés) (Blanco-Bazán, 1996; IMO, 2016). Este ha sido una solución efectiva para la exclusión o limitación de actividades específicas en áreas de alto riesgo por tráfico marítimo, contrarrestando la degradación de los hábitats marinos de efectos adversos por el tránsito de buques.

Por otra parte, con relación a Marpol 73/78, 25 Estados del GC son parte de dicha Convención, considerándose un importante número para la protección de los ambientes en la zona. Asimismo, en el 2011, el CG se convirtió en un Área de Designación Especial bajo en Anexo V de dicha convención, el cual prohíbe la descarga de todo tipo de basuras por buques (CEP, 2011). Por lo anterior, los países deben hacer uso de dicho tratado y cumplir con relación a la protección del medioambiente.

### **Marco legal regional de las AMP**

El Gran Caribe (GC) es reconocido como una de las áreas más complejas y particulares del mundo (UNEP, 2014b). Veintiocho Estados costeros e insulares, con más de cien fronteras marítimas, encierran esta vasta área (UNEP, 2012; UNEP, 2014a; CEP, 2015), constituyéndola un área geográfica y políticamente diversa. El marco legal regional para la gobernanza es monitoreado a través del Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente (UNEP) con el Programa Medioambiental del Caribe (CEP, por sus siglas en inglés) (UNEP, 2014b). Bajo este programa se estableció, hace más de cuarenta años, el único acuerdo vinculante denominado la Convención para la Protección y Desarrollo Sostenible de los Ambientes Marinos en el GC, (en adelante la Convención de Cartagena) y sus tres Protocolos (UNEP, 2012; UNEP, 2014a).

Así, considerando que los países en el área se encuentran en la categoría de economías en desarrollo, los ecosistemas marinos se encuentran amenazados por el incremento de las actividades antropogénicas, además de debilidades en el cumplimiento del marco legal regional. Por consiguiente, el establecimiento de AMP es uno de los mayores objetivos en esta área como mecanismo para la conservación de la biodiversidad. Para esto, el Protocolo Concerniente a las Áreas Especialmente Protegidas y Vida Salvaje (SPAW, por sus siglas en inglés) tiene como objetivo "tomar las medidas necesarias para proteger, preservar y manejar, en forma sostenible, las zonas que requieren especial protección para salvaguardar su valor particular y que amenacen o dañen especies de flora y fauna" (Art. 3) (UNEP, 2012).

Actualmente, solo 31 AMP han sido establecidos en nueve Estados costeros del GC bajo el Protocolo SPAW; el área total protegida es de 100 000 km<sup>2</sup>, correspondiendo al 4 % de todo el Caribe (CEP, 2015). Sin embargo, el Protocolo SPAW solo ha sido ratificado por 16 Estados, incluyendo Colombia (UNEP, 2014a).

### **Colombia y la gobernanza en las AMP**

Colombia es uno de los Estados con mayor biodiversidad biológica y con una de las legislaciones ambientales más antiguas de Latinoamérica (Cajiao, *et al.*, 2006; "US Commerce Office", 2011). Su jurisdicción marítima encierra ricos ecosistemas de arrecifes de coral, pastos marinos, bosques de manglar y lagunas costeras (The World Bank, 2006; "US Commerce Office", 2011; Minambiente, 2016), cubriendo un total de 561 235 hectáreas (Alonso, *et al.*, 2015), contribuyendo en la economía nacional, basada principalmente en servicios ecosistémicos, la cual ha tenido un crecimiento considerable en los últimos años (Nolet, Vosmer, De Brujin y Braly-Cartillier, 2014), y que representa el 40 % del Producto Interno Bruto (OHI, 2015).

Los principios y provisiones para la protección y manejo de los recursos naturales de la nación se encuentran establecidos en la Constitución Nacional de 1991 (Minambiente, 2011; OECD, 2014). Asimismo, dentro de este, la Nación tiene como premisa el cumplimiento a los tratados internacionales; por lo tanto, ha adoptado e implementado la CBD, Marpol 73/78 desde 1981 y la Convención de Cartagena en 1987, y otras más que tienen relación con la protección del medioambiente marino (Minambiente, 2011). Adicionalmente, desde el año 2007 el país definió la Política Nacional de los Océanos y espacios Costeros como la hoja de ruta "*..para el desarrollo y fomento de los intereses marítimos nacionales a través de la integración efectiva y armoniosa entre los actores encargados de su ejecución..*". Para ello define seis objetivos específicos entre los cuales están:

*Establecer un ordenamiento marino-costero que permita compatibilizar las distintas visiones, políticas, planes, programas y acciones sobre el territorio, buscando un desarrollo espacial armónico e integrado*

en el marco de la gobernanza, que brinde bienestar y genere condiciones de seguridad a las poblaciones costeras” y “Generar las condiciones necesarias que permitan mantener un ambiente marino-costero sano y promuevan la conservación y el uso sostenible de los recursos (CCO, 2014, p. 57).

La legislación nacional en AMP se basa en las directrices esbozadas en instrumentos internacionales vigentes. La clasificación y categorías de protección de AMP tiene en cuenta las categorías establecidas por IUCN (Lausche, 2011; Al-Abdulrazzak y Trombulak, 2011). Actualmente, existen once categorías de protección establecidas para la protección de ecosistemas a nivel nacional (Minambiente, 2012, P. 9-10). Solo bajo seis de estas categorías, el país tiene protegido el 9 % (7854 381.83 hectáreas) de su jurisdicción marítima por AMPs (PNNC-RUNAP, 2016), donde únicamente el 16 % de los ecosistemas marinos se encuentran protegidos

por 23 AMP, una de estas es el Distrito Nacional de Manejo Integrado Reserva de Biosfera Seaflower en el área insular del departamento archipiélago de San Andrés y Providencia (Howard, 2006; CEP, 2015; PNNC-RUNAP, 2016).

### El AMP Seaflower

El Archipiélago de San Andrés y Providencia comprende tres pequeñas islas oceánicas habitadas y ocho cayos y atolones despoblados, la mayor de estas es San Andrés localizada a 800 km (480 m) al noroeste del área continental colombiana (UNEP, 2010; Murillo y Ortiz, 2013). Estas encierran los mayores ecosistemas de arrecifes de coral del país (Invemar, 2016), además de pastos marinos y bosques de manglar, los cuales ofrecen hábitat a diversas especies marinas vertebradas, moluscos, y especies migratorias (Coralina-Invema; et al., 2012). El AMP cubre un área marina de 65 000 km<sup>2</sup>, con únicamente 1 % de superficie terrestre (650 km

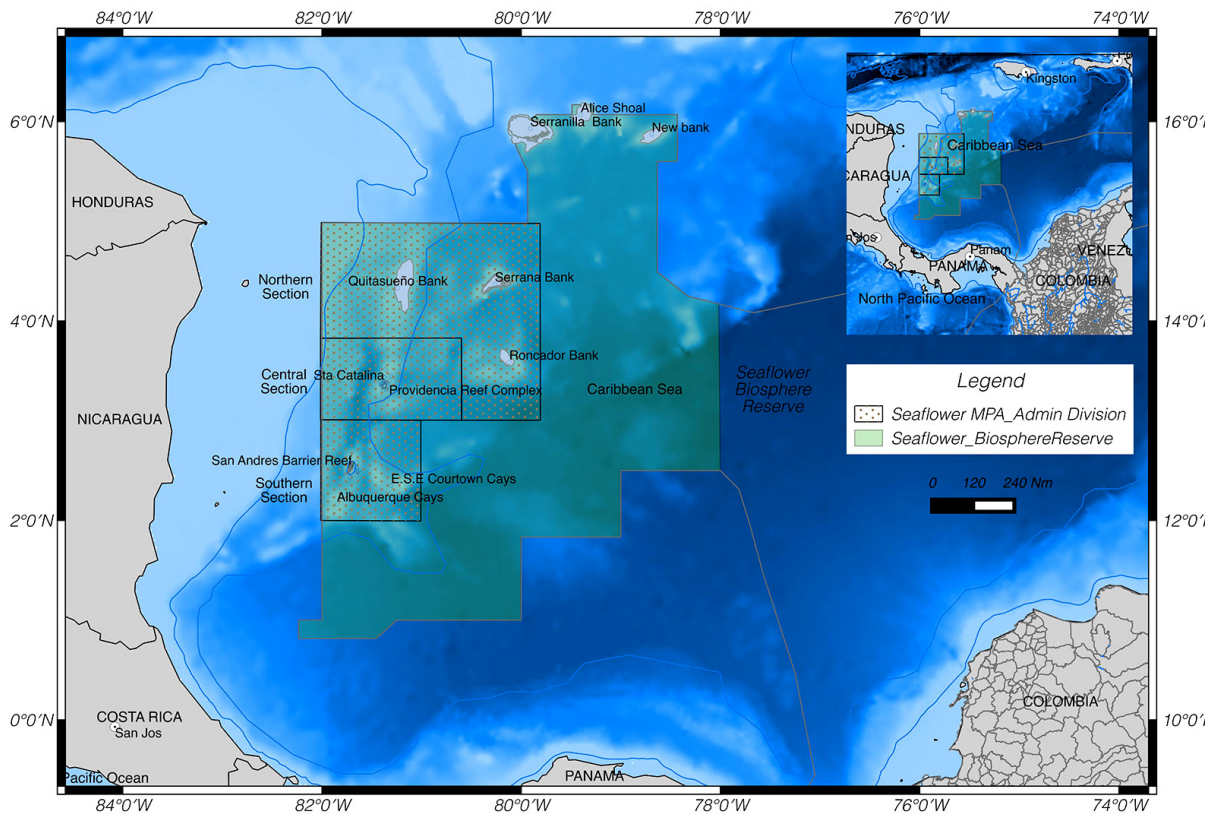


Figura 1. Jurisdicción AMP y Reserva de Biosfera Seaflower.

Las condiciones oceanográficas son de ambientes complejos, los cuales son bien descritos por Andrade (2000) y Coralina-Invemar; *et al.*, (2012). Estas condiciones particularmente complejas han contribuido a la formación y evolución de un ecosistema de arrecife de coral único en la región, el cual sirve como hábitat a diversas especies de fauna y flora marina.

Desde 1998, el Gobierno colombiano en su preocupación por la protección de los ecosistemas marinos, propuso la designación del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, así como su área marina circundante como reserva de la biosfera (Figura 1), llamándola Seaflower (Minambiente, 2005). A finales del año 2000, la Unesco la declaró por su importancia y biodiversidad biológica dentro de la red mundial de biosferas (Howard, 2006). El Gobierno nacional por su parte, designó en el año 2005, mediante Resolución 107 del MADS, el AMP dentro de la reserva de biosfera (Minambiente, 2005). Actualmente, es la AMP más grande en el mar Caribe y la primera de su categoría en Colombia (Howard, 2006; UNEP, 2010; Coralina-Invemar *et al.*, 2012; Taylor, *et al.*, 2013).

La autoridad ambiental regional encargada de su administración y manejo es la Corporación Autónoma Regional del Archipiélago-Coralina, que basada en los enfoques EBM y MSP, en coordinación con las comunidades y distintas autoridades en la zona, definió una división administrativa y zonación mediante los Acuerdos 021 y 025, respectivamente; bajo estos acuerdos se establecieron tres zonas administrativas (norte, centro y sur) y cinco zonas para conservación *in situ* y uso sostenible así: Intangible (116 km<sup>2</sup>); Intocable (2214 km<sup>2</sup>); Recuperación y uso sostenible de los recursos marinos (2015 km<sup>2</sup>); Usos especiales (68 km<sup>2</sup>), relacionados con actividades marítimas; y de Uso General (60 587 km<sup>2</sup>), donde restricciones mínimas aplican (Howard, 2006; Taylor, *et al.*, 2013). Todos estos buscan mantener y cumplir los objetivos del AMP. Estas medidas son complementarias a las establecidas bajo la Reserva de Biosfera y facilitan su administración y manejo. El objetivo principal de esta AMP es asegurar la protección de las áreas ecológicamente relevantes, preservando

los ecosistemas y hábitats vitales para la vida marina (Coralina, 2005).

La zonificación cumple el criterio ecológico para reservas marinas, basado en la representatividad y conectividad de los hábitats clave (Roberts, *et al.*, 2003). Por lo tanto, los arrecifes de coral constituyen el ecosistema clave para la conservación del AMP, siendo estos uno de los más grandes ecosistemas en el Caribe, con una extensión de aproximadamente 2000 km<sup>2</sup> (Taylor, *et al.*, 2013), representando alrededor del 14 % de los arrecifes de coral del mundo (UNEP, 2005), el segundo en el hemisferio oeste y el más productivo de la región (UNEP, 2010). Este ecosistema coralino está compuesto de dos barreras arrecifales cinco atolones, lagunas arrecifales y bancos de coral (Howard, 2006), los cuales comprenden el 78 % de los existentes en el territorio nacional (Coralina-Invemar; *et al.*, 2012). Adicionalmente, el área tiene presencia de pastos marinos en 2000 hectáreas, que cubren el 5 % de la extensión del archipiélago; bosques de Manglar cubren 250 hectáreas. Por lo anterior, el AMP es considerada una de las regiones más biológicamente productivas en la zona (UNEP, 2010).

Para conservar estas riquezas ecosistémicas, CORALINA definió cinco objetivos claves para su manejo sostenible, en los cuales hubo la participación de los isleños y demás actores, aplicando el EBM (Howard, 2006; De Pourcq *et al.*, 2015). Estos objetivos fueron definidos teniendo en cuenta los criterios sociales y ecológicos para mantener la sostenibilidad de todo el archipiélago (Howard, 2006; Taylor, *et al.*, 2013).

A pesar de todas las medidas adoptadas bajo la ley colombiana, por las instituciones medioambientales, y aquellos tratados internacionales para la protección de los ecosistemas, la zonificación y objetivos se enfoca en actividades relacionadas con la pesca y el turismo, las cuales siguen siendo poco efectivas y, por lo tanto, los ecosistemas siguen siendo amenazados por los problemas relacionados con actividades marítimas, en especial las asociadas al tráfico marítimo y que no tienen injerencia directa con el Anexo V de Marpol con relación al vertimiento de basuras, ya que esta área se convirtió en un Área de Designación Especial bajo dicho Anexo en el 2011.

### Amenazas regionales en el AMP

Vallega (2002), UNEP (2005), López y Krauss (2006), Fanning *et al.* (2007), Biggs (2009), Morris (2012) y UNEP (2014a) hacen una descripción detallada de las amenazas actuales y problemas que afectan los ecosistemas marinos en la región del GC, los cuales afectan directamente el AMP Seaflower. A continuación se describirán aquellos relacionados con el tráfico marítimo.

### Incremento del tráfico marítimo

América Latina y el Caribe son el área con mayor conectividad navieras, especialmente con Panamá, que como pivote marítimo mueve cerca del 60% del comercio global (IMO, 2012). Este ha crecido en un 30 % en los últimos años, incrementándose las rutas y conectividad entre puertos (AGCS, 2014). Así pues, es por esto que, a la fecha, 21 operadores marítimos conectan Estados Unidos a través del Canal de Panamá, siendo la autopista marítima de las rutas el este-oeste y norte-sur de América, seguidos por

México, Jamaica, y Colombia (Unctad, 2015). Por ende, la expansión del Canal de Panamá forzaré la expansión regional de puertos y, por lo tanto, grandes buques mercantes surcarán el mar Caribe (The World Bank, 2016), aproximadamente 4750 buques adicionales por año, manejando alrededor del 5 % de todas las mercancías del mundo, y cubriendo cerca del 8 % del transbordo global (Rodrigue y Ashar, 2015).

Por otra parte, según el Departamento de Transporte de los EE.UU (2013), Webster (2015) y AGCS (2014), el 72 % de todo el transbordo regional entre centro y Suramérica es movido por el Caribe Suroeste, aproximadamente 60 viajes por semana (14000 anualmente) a través de cien diferentes rutas marítimas pasan por el mar Caribe (Figura 2), siendo buques porta contenedor y cargueros (petróleo) los principales tipos de buques que transitan. Estos movimientos se dividen en tráfico intercontinental y regional entre islas (Briceño-Garmendia, Bofinger, Cubas y Millan-Placci, 2015; Unctad, 2015).

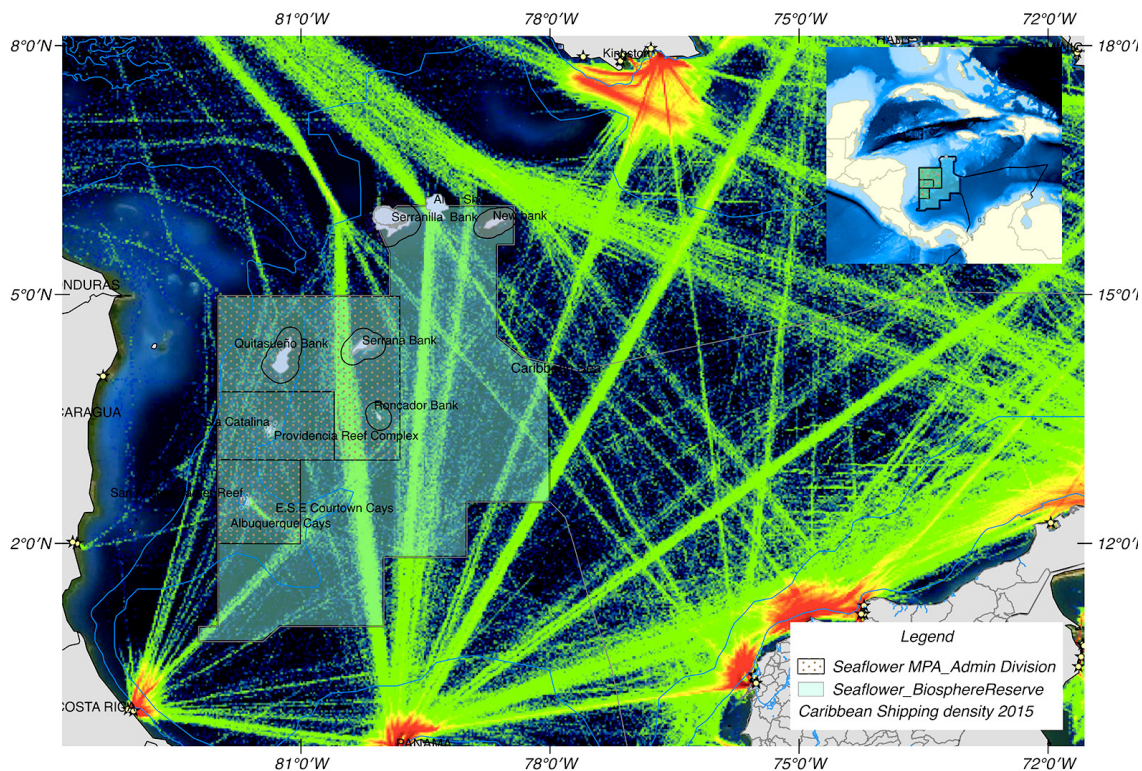


Figura 2. Densidad de las rutas de tráfico marítimo en el mar Caribe año 2015.

Como consecuencia, el riesgo en la ocurrencia de incidentes marítimos es alto, además del incremento en la contaminación, producto de dicho tránsito (Harrould-Kolieb y Herr, 2012; Hassellöv, Turner, Lauer, y Corbett, 2013; Unctad, 2015) el cual está afectando los arrecifes de coral en el Caribe (Jackson, Donovan, Cramer y Lam, 2014). A este reciente incremento en el tráfico por el Caribe, se avizora y proyecta un mayor aumento en el paso de buques con el proyecto del Nuevo Canal Interoceánico de Nicaragua.

### Proyecto Canal de Nicaragua

El Canal de Nicaragua parece ser una realidad. Desde el año 2013, después de varios debates entre el gobierno de ese país, se otorgó la concesión a la corporación China, Hong Kong Corporation (HKND), para la construcción del canal interoceánico, incluyendo una línea de tuberías para petróleo y dos puertos de aguas profundas, entre otros proyectos en tierra. Sin embargo, desde sus inicios de la concesión, no se dio a conocer ningún estudio de impacto ambiental para su desarrollo, a pesar de las recomendaciones

hechas por la comunidad científica nicaragüense (Huete-Pérez, *et al.*, 2015; Yip y Wong, 2015).

Se estima que el desarrollo de esta ruta alterna permitirá el tránsito de cerca del 17 % de la flota global (AGCS, 2014). Esto significa un incremento en el tráfico marítimo cerca del AMP Seaflower (Figura 3) debido a la proximidad con las costas nicaragüenses, cerca de 100 km de distancia (Howard, 2006). Por ende, este proyecto representa un gran impacto negativo, en el mediano plazo, para el foco de la biodiversidad en el Caribe (Huete-Pérez, *et al.*, 2015). Según los análisis preliminares de científicos y organización a nivel nacional, la abertura de un canal en el continente cambiará particularmente los patrones oceanográficos y propiedades física del agua; esto debido al intercambio de agua dulce, alterando el equilibrio de la temperatura y salinidad del mar, cambiando drásticamente la composición de las masas de agua, superficiales y profundas, especialmente en mares *semicerrados* como el mar Caribe (Stewart, 2003; Osborne, Haley, Hathorne, Flögel y Frank, 2014).

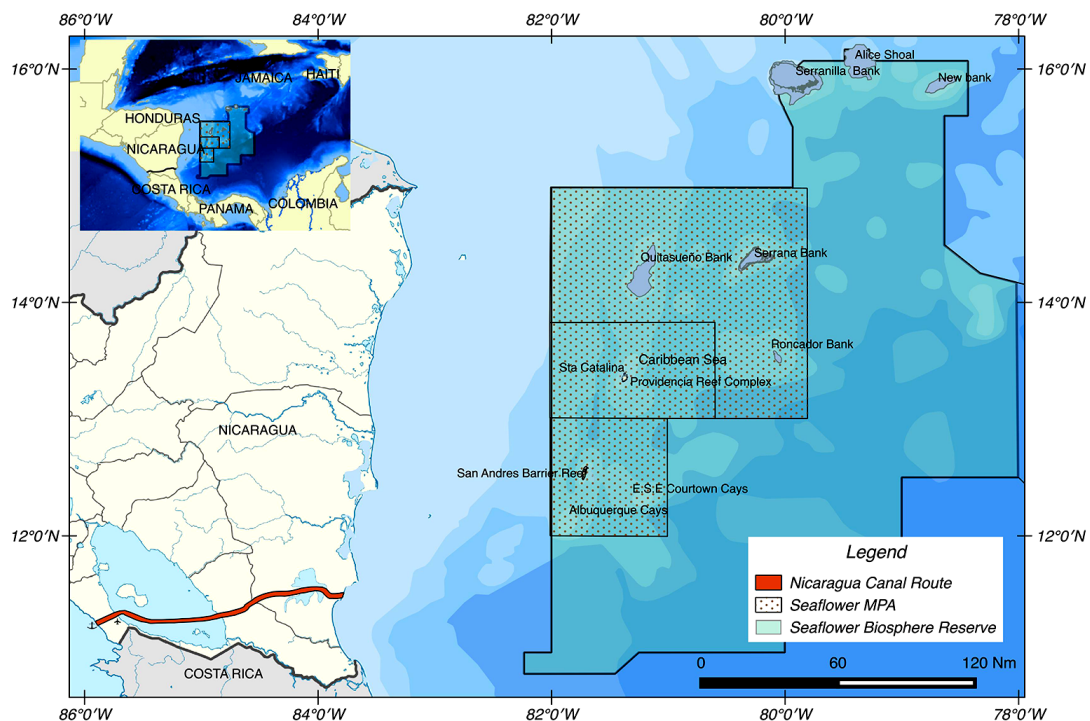


Figura 3. Localización del Canal de Nicaragua.



Además, durante el proceso de construcción y futuras actividades de mantenimiento, las cuales requieren de movimiento y deposición de material dragado a lo largo de las costas y aguas someras, contribuirán en un incremento de material particulado en suspensión, afectando la turbidez y calidad de agua por efecto de las corrientes.

Las consecuencias para el AMP Seaflower serán la degradación y desaparición de los arrecifes de coral, en especial aquellos cerca del área de construcción, además de daños en pastos marinos y ecosistemas de manglar, entre otros (Huete-Pérez, *et al.*, 2015).

### **Problemas ambientales producidos por buques**

Todos estos desarrollos involucran mayor movimiento de buques por la zona, los cuales traen consigo impactos negativos por los efectos del buque propio y que amenazan los ecosistemas. Como es sabido, 12 % de la contaminación marina es producida por buques (Romero, 2016). No obstante, los problemas causados por el tráfico de buques en zonas específicas son: especies invasoras, impactos por el efecto de la estela generada (Wave wake) y el ruido submarino.

### **Especies invasoras**

El problema de especies invasoras es global. La OMI, como el ente regulador a nivel mundial ha desarrollado instrumentos legales de carácter obligatorio y recomendatorios para lidiar con este; estos son la Convención Anti-fouling (AFS por sus siglas en inglés), y la guía para prevenir el problema de especies invasivas (Tamelander, Riddering, Haag y Matheickal, 2010). Adicionalmente, entrará en rigor la Convención para el manejo de las aguas de lastre (BWMC, por sus siglas en inglés), en septiembre de 2017, direccionando este problema extensamente. Por otra parte, entidades medioambientales no gubernamentales también están contribuyendo con este tema mediante el asesoramiento y generación de conciencia dentro de las comunidades costeras de los países en desarrollo, mediante programas de educación para la conservación de la biodiversidad (WWF, 2009).

En el mar Caribe, el permanente tráfico marítimo que pasa por el Canal de Panamá, y que pasaría por el Canal de Nicaragua, incrementará el

riesgo de especies invasoras por el intercambio de aguas de lastre e incrustaciones en los cascos de los buques. Los impactos negativos asociados a este fenómeno son bien explicados por Tamelander, *et al.* (2010). La mayor preocupación es los cambios de los ciclos ecológicos, los cuales se ven afectados por la calidad del agua y que impactan en las comunidades costeras (WWF, 2009). Estos cambios pueden ser imperceptibles en el corto plazo, sin embargo, a través del tiempo estos serán más marcados y amenazarán los ambientes marinos, alterando y cambiando la estabilidad de los ecosistemas, en especial la producción primaria, teniendo consecuencias graves en la economía de la región (Mooney, 2005).

Colombia, comprometida con la implementación de las medidas como Estado costero de la Convención de Aguas de Lastre, es referente en la región. El país ha desarrollado la legislación apropiada, implementándola a través de la Autoridad Marítima Nacional para cumplir con el mandato de la OMI. Es por esto que a través del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH) y en coordinación con el Invemar se han realizado los estudios preliminares con el fin de determinar la línea base las especies invasoras en la costa Caribe colombiana (Cañón Páez, López Osorio y Arregocés Silva, 2010; Invemar, 2016) y mantener el monitoreo constante para su manejo y mitigación.

Para el AMP Seaflower, la mayor especie invasiva que está afectando los ecosistemas dentro de esta área es la especie invasora "Pez León" (Mooney, 2005; Green y Côté, 2008; Morris, 2012). Si bien su inclusión no se efectuó por aguas de lastre (Mooney, 2005), su dispersión en la actualidad puede estar influenciada por esta actividad, incrementando el riesgo de desplazamiento de especies de peces en la zona debido al alto tráfico por el área ya que la principal ruta que proviene del Caribe norte y que va hacia Panamá pasa por el AMP. Además, el riesgo de intercambio de aguas de lastre durante el tránsito es latente pudiendo ocasionar la inclusión de especies no nativas en el lugar. Por lo tanto, es imperativa la participación de todos los países costeros de la región para controlar esta invasión y así evitar la degradación masiva de los ecosistemas nativos.

### **Oleaje de estela por Buques (Wave Wake)**

Para hablar de los impactos de la ola generada por el paso de los buques, es necesario considerar el concepto de buques de alta velocidad definidos por la OMI en el Código para Buques de Alta Velocidad (HSC Code, por sus siglas en inglés). Un buque de Alta velocidad es *“aquel cuya máxima velocidad es igual o superior a  $3.7 \nabla^{0.1657}$  (m / s), donde  $\nabla$  (m<sup>3</sup>), equivale al desplazamiento del buque medido arriba de la línea de agua”* (MarCom, 2003). En tal sentido, buques mercantes se encuentran dentro de la categorización de buques de alta velocidad (UK Legislation, 2004).

El oleaje de estela, asociado al paso de buques mercantes, produce dos efectos dominantes identificados y que tienen efectos negativos en el medio ambiente. El primero de ellos es el producido por el cambio en el periodo de la ola debido a la velocidad del buque; el segundo, es la transformación de la altura de la onda causada por efecto de la batimetría (MarCom, 2003). Estos dos efectos pueden causar cambios significativos en la morfología y, por ende, en la ecología del área donde ocurre debido al tránsito constante de grandes buques mercantes a velocidad económica (Moon y Woo, 2014), así como por el paso de pequeñas embarcaciones a alta velocidad, especialmente en áreas donde la energía natural de la ola es muy baja (Bauer, Lorang y Sherman, 2002). Estos dos procesos producen mayores efectos en áreas insulares archipelágicas como el AMP Seaflower, debido a que los cambios en la batimetría producto de la morfología de ecosistemas coralinos, causan degradación de los arrecifes además de cambios en la línea de costa. Debido a los patrones oceanográficos estacionales locales, los efectos del oleaje de estela causan cambios drásticos en la altura de la ola, periodo y dirección, afectando las condiciones físicas y biológicas de los ecosistemas. Por esto, el incremento en el tráfico marítimo producto de la expansión del Canal de Panamá y el posible Canal de Nicaragua, pueden causar mayores impactos negativos en los ambientes marinos en el AMP producto de este oleaje.

### **Ruido submarino por buques**

El ruido submarino es extensamente estudiado, en la actualidad, debido a los impactos en el medioambiente marino. Actividades marítimas como el tránsito de buques, exploración del subsuelo y empleo de estructuras para la generación de energías renovables son la principal fuente del ruido que permanece en el océano (Abdulla y Linden, 2008). Los valores se han incrementado en casi el doble en la última década, siendo proporcional al incremento del tamaño de los buques (Mazzuca, L., 2001, citado por Haren, (2007).

Estudios realizados por Harren (2007), McKenna, Ross, Wiggins y Hildebrand (2011) confirman que el ruido producido por buques mercantes es categorizado como crónico de bajo nivel. Súper tanqueros y buques porta contenedores están en la clasificación de los que emiten las mayores bandas anchas de tonos de bajas frecuencias (ondas de larga distancia) entre 5 y 500 Hz. Esto es una característica de la onda generada por la cavitación producto de la interacción de las hélices con el medio acuático; además, el ruido producido por la fricción, generada por el gran desplazamiento, se cataloga como emisiones constantes de baja frecuencia. Por lo anterior, considerando las capacidades de absorción del agua de mar, estos sonidos pueden estar resilientes en el medio marino por largos periodos debido a la constante perturbación causada, la cual es una amenaza para las especies por su efecto acumulativo en el tiempo.

Por consiguiente, el incremento en el tráfico marítimo en el Caribe occidental incrementará proporcionalmente los niveles de ruido submarino interfiriendo con las especies en su habilidad de comunicación, afectando funciones reproductivas y de desarrollo locomotor debido al estrés generado por el ruido; además, al igual que en otras áreas del mundo, causa pérdidas masivas en mamíferos por colisiones con grandes buques mercantes (Hildebrand, 2005). Debido a esta problemática, la Comisión Internacional Ballenera (IWC, por sus siglas en inglés) y la IUCN están liderando la adopción de medidas para proteger las especies marinas y los ambientes del ruido producido por buques, especialmente en AMP (Haren, 2007; Abdulla y Linden, 2008).

Asimismo, la OMI en su preocupación ante dicha problemática, publicó en el año 2014 a través del documento MEPC.1/Circ.833, las *"Directrices para la reducción del ruido submarino producido por transporte marítimo comercial para mitigar los efectos adversos en la vida marina"* (IMO, 2014). Estas medidas tienen incidencia directa con la implementación de nuevas tecnologías, buenas prácticas de mantenimiento de los buques y estructuras marinas, y la selección de una velocidad óptima que permita reducir el ruido. También, esta Guía aconseja a los países en la adopción de medidas de MSP tales como, reorientación de las rutas marítimas para reducir los efectos adversos en la vida marina, especialmente en áreas sensibles.

Estudios realizados por Poleika, S., (2004) citado por Haren, (2007), en 2004, en el Santuario Marino Nacional Canal de Santa Bárbara, en la costa Pacífica de EE.UU., muestra que el ruido generado por las hélices de buques mercantes tuvieron el impacto más significativo en el área del Santuario debido a la cercanía de las rutas que pasan por él.

En el contexto del AMP Seaflower, el incremento del tráfico marítimo en la zona, debido a los recientes desarrollos regionales, resultará en una mayor densidad de buques pasando por la zona, los cuales amenazarán los ecosistemas que se encuentran dentro del AMP gracias al ruido resiliente, causando la degradación de las especies coralinas y migración de peces en el tiempo.

## **DISCUSIÓN**

De acuerdo con lo expresado en los párrafos anteriores, las mayores amenazas dentro del AMP Seaflower son de carácter transnacional producto del desarrollo de actividades marítimas en especial el incremento en el tráfico marítimo. En consecuencia, mientras los buques continúen ejerciendo actividades en las aguas del mundo, las diferentes formas de contaminación, producidos por estos, seguirán contribuyendo a la degradación de la biodiversidad en los océanos y estos no son diferentes en la jurisdicción colombiana. Por lo tanto, es necesario tomar medidas efectivas en todos los niveles.

De acuerdo con la consulta pública en gobernanza internacional del océano realizada por la Unión Europea en el año 2015 (EU, 2015), el marco legal en mares regionales fue evaluado como poco efectivo. Sin embargo, para mitigar los problemas relacionados con el transporte marítimo regional es necesario tomar medidas de protección basados en los tratados internacionales y regionales ambientales en los cuales Colombia es parte ya que permiten administrar de manera eficiente la jurisdicción marítima en la que otros Estados están involucrados y que las actividades que se desarrollan afectan los ecosistemas del AMP Seaflower.

Para lograr esto, es importante que el país haga uso de los principios constitucionales de proteger la biodiversidad y los ecosistemas, tal como lo promulga la Constitución Nacional y la legislación ambiental. En tal sentido, para lograr el objetivo de protección el país debe considerar la aplicación del enfoque EBM en combinación con el MSP, mediante el cual es posible administrar nuestros recursos marinos de una manera sostenible. Este enfoque debe ser implementado por la Autoridad Marítima y las organizaciones ambientales nacionales, haciendo uso de los mecanismos de cooperación y coordinación establecidos por la ONU, OMI y UNEP para involucrar los países vecinos en la protección de los ecosistemas. Es importante entender que los recursos marinos vivos no conocen ni atienden de límites políticos y por esto debemos buscar la cooperación internacional para la adopción de una gobernanza efectiva en la protección del medioambiente marino.

Al tener en cuenta las actividades relacionadas con el tráfico marítimo, el AMP Seaflower es el área apropiada, debido a su localización en el Caribe occidental, para la implementación de medidas de protección transfronterizas. Para esto es importante implementar mecanismos de gestión y de gobernabilidad cerrando los vacíos existentes entre el marco legal nacional e internacional. Es importante entender que el proceso de gobernanza debe ser desarrollado en dos vías, de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba tal como lo expresa Jones (2014). Esto es posible lograrlo involucrando a todos los actores, gobierno, comerciantes, y comunidades locales y regionales, que tienen injerencia dentro

del AMP, buscando la integración efectiva mediante un proceso participativo de todos aquellos que benefician de los servicios ecosistémicos en la zona.

Para asegurar la conservación de los ecosistemas dentro del AMP es necesario considerar medidas de MSP que mejoren la zonación existente y que contribuyan en la gestión y manejo del AMPs, que en combinación con el enfoque EBM, será de utilidad en la resolución de conflictos intersectoriales y fronterizos tal como lo manifiesta Olsen, *et al.*, (2013) y Ehler (2014). Por lo tanto, para mitigar los impactos producidos por actividades marítimas relacionadas con el tráfico marítimo, la solución más viable y que puede ser efectiva es la aplicación de medidas preventivas desarrolladas por la OMI para la regulación del tráfico marítimo y la protección de los ecosistemas, tales como el establecimiento de PSSA y la creación de Esquemas de Separación de Tráfico (TSS, por sus siglas en inglés).

Las PSSA, tal como lo expresa Spadi (2000) y OMI (2006), son un concepto de medidas preventivas establecido por OMI para mitigar los efectos adversos producto de la interacción entre los buques y el medioambiente. Dicho concepto se encuentra enmarcado dentro del marco legal de las medidas protectoras definidas en Marpol 73/78 (Blanco-Bazán, 1996; Roberts, Tsamenyi, Workman y Johnson, 2005), las cuales se enmarcan en concordancia con las directrices sobre enrutamiento y la cooperación que debe existir entre estados para su desarrollo (IMO, 2003).

Para que la OMI acceda a declarar una PSSA, el área designada debe cumplir ciertos criterios para su designación, al menos uno de los siguientes tres elementos definidos por Roberts *et al.* (2005):

- Que el área propuesta sea de relevancia en uno de los tres conceptos básicos (ecológico y social; cultural y económico; y/o científico-educativo).
- Debe requerir especial protección, es decir, ser lo suficiente vulnerable a los impactos por tráfico marítimo internacional.

- Que el área permita que la OMI tome las acciones apropiadas y pertinentes dentro del alcance de su marco legal para proveer protección ante la vulnerabilidad ya identificada.

Adicionalmente, el área que se vaya a designar, debe proveer evidencia histórica de los riesgos e impactos (daños) causados por y a los buques, teniendo en cuenta los factores naturales relevantes y características del tráfico marítimo. Por otra parte, hay otras consideraciones que deben ser discutidas entre los Estados costeros, la OMI y organizaciones medioambientales de carácter internacional a través de mecanismos de cooperación, en la que todos deben expresar por unanimidad el interés de proteger esa área y que las medidas restrictivas fuera del alcance de la OMI no afecten las actividades marítimas (Blanco-Bazán, 1996).

Para garantizar la efectividad de las medidas proteccionistas, los Estados pueden implementar Medidas Proteccionistas Asociadas (MPA) a las PSSAs (IMO, 2006; Guan, 2010). Dichas medidas están relacionadas con pilotaje obligatorio o recomendado, reporte obligatorio de buques, áreas restringidas (evitar), descargas prohibidas, áreas prohibidas para anclaje, rutas en aguas profundas, y Áreas de Control de Emisiones (ECA, por sus siglas en inglés) (IMO, 2006).

De acuerdo con Gjerde (2001), notables son los beneficios con la designación de PSSA. El primero es la seguridad en la navegación y protección de los ecosistemas ya que, al estar demarcada en las cartas náuticas, obliga a los buques que naveguen en proximidades a tomar las precauciones necesarias de acuerdo con las MPA; segundo, el área designada adquiere reconocimiento internacional, por lo que toda acción adicional que se tome para proteger dicha área adquiere un valor significativo y que debe ser acatado por todos los actores. Por consiguiente, los Estados costeros que tienen bajo su jurisdicción estas áreas demarcadas pueden tomar medidas adicionales para mitigar las amenazas y riesgos asociados a las actividades marítimas en el área.

Por otra parte, la OMI ha definido los Separadores de Tráfico Marítimo (STM) como

una propuesta efectiva para el manejo del tráfico de grandes buques mercantes dentro de un área en particular, promoviendo la seguridad en la navegación y la eficiencia en la operación de los buques; asimismo, propender por la protección de los recursos marinos, físicos y biológicos (Brown, 2001; Pietrzykowski y Magaj, 2016). Los STM se aplican, en principio, a los buques tanqueros, graneleros, y grandes buques porta contenedores (Brown, 2001). Para su buen y efectivo funcionamiento se requiere de un robusto Sistema de Tráfico Marítimo (VTS, por sus siglas en inglés) mediante el cual se efectúe el control y monitoreo efectivo de la autopista marítima demarcada (IMO, 2003).

En tal sentido, los STM son aplicables a AMP debido al nivel de protección que reviste para el buen funcionamiento del transporte marítimo. Es por esto que los Estados costeros, tienen la obligación de tomar las medidas, preventivas, necesarias para proteger sus ecosistemas dentro de la jurisdicción marítima, esto incluye la exclusión, parcial o total, de buques a través de AMP (Spadi, 2000).

La efectividad de los STM ha sido medida y probada alrededor del mundo. El mar Báltico, una de las áreas más congestionadas por tráfico marítimo en el mundo (EU, 2013; Pietrzykowski y Magaj, 2016) cuenta con estos mecanismos de control y los beneficios han sido probados con la reducción significativa de colisiones en las áreas más congestionadas como el Canal Inglés. Además, ha contribuido en la protección del medioambiente, ya que al controlar la velocidad en el tránsito de grandes buques los efectos de la ola de estela y el ruido submarino durante el paso por áreas protegidas ha influenciado positivamente en la restauración y conservación de especies en peligro de extinción (Silber, *et al.*, 2012). Asimismo, este mecanismo ha sido implementado y evaluado en AMPs como el Santuario Marino Nacional en la Bahía de Monterrey, EE.UU. (Brown, 2001), y en el Santuario Pelagos en el mar Mediterráneo con resultados positivos donde se han reducido significativamente las muertes en mamíferos y cetáceos por colisiones con los buques que transitan (Coomber, *et al.*, 2016).

En el mar Caribe, el nuevo Canal de Panamá y el propuesto Canal de Nicaragua, promueven la

conectividad de las navieras del mundo causando un incremento del tráfico en la zona. Se estima que el mayor flujo de buques será hacia el suroeste del mar Caribe, donde está localizado el AMP Seaflower. De acuerdo con el departamento de transporte de EE.UU. (2013) y Webster (2015), los traqueos a través del sistema AIS en la zona del Caribe (Figura 2), y que pasan por el AMP Seaflower, son en su mayoría grandes buques porta contenedores, graneleros (petróleo), además de cruceros turísticos. Esto representa un desafío para la Autoridad Marítima Nacional-Dimar- y para las demás autoridades en la región, en la preparación y adopción de medidas que contribuyan a mitigar los efectos de este incremento en el tráfico marítimo en la región.

Por lo anterior, para mitigar los efectos del tráfico marítimo dentro del AMP Seaflower es imperativo el establecimiento de PSSA con sus respectivas MPA siguiendo los lineamientos definidos por la OMI.

## RECOMENDACIONES

Con el fin de proteger los ecosistemas dentro de la Reserva de Biosfera Seaflower y el AMP, Colombia debe fortalecer las buenas relaciones políticas con los países vecinos como estrategia para implementar los mecanismos de cooperación a los que invita la ONU a través de los instrumentos legales existentes como único medio para el desarrollo sostenible. Este es el primer paso para invitar y comprometer a los Estados vecinos, de esta importante área marina, a proteger el medioambiente marino. La materialización de dicho compromiso sería corroborada con la ratificación del Protocolo SPAW, buscando que los países de Costa Rica, Nicaragua, y Honduras cumplan las obligaciones enmarcadas en dicho protocolo y que impactan directamente en la protección de la Reserva de Biosfera Seaflower. Dentro de este proceso es determinante la participación, como entes asesores y decisores, de las entidades gubernamentales y científicas del país, como la Comisión Colombiana del Océano (CCO), el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Invemar, así como la corporación autónoma del Archipiélago- Coralina, con el fin de dar una visión objetiva y acertada a las medidas que se implementen y que al estar integradas y

coordinadas en el ámbito local, a nivel regional cuenten con el mismo nivel de coordinación para así garantizar su efectividad.

En lo concerniente a la regulación del tráfico marítimo y la protección de los ecosistemas en la zona, Colombia debe iniciar los estudios correspondientes con el propósito de reunir la información científica necesaria para presentar ante la OMI y solicitar la designación de PSSA con sus respectivas MPA. Las zonas que se recomiendan son aquellas donde, según la (Figura 2), presenta la mayor densidad por paso de buques; es decir, la parte norte del AMP, en las islas cayo de Quitasueño, Roncador, Serrana y Serranilla. De acuerdo con Murillo y Ortiz (2013) la información cartográfica y morfológica de esta área del AMP cumple los criterios de la OMI, definidos por Roberts, *et al.* (2005), para la designación de estas áreas especiales, pues concentra la mayor área de arrecifes de coral y representan un alto riesgo para la navegación tal como se observa en las cartas náuticas del área con los naufragios ocurridos a lo largo a través del tiempo.

Se recomienda que la PSSA cuente con un área (*buffer*) de 7 millas náuticas (Figura 4) medidas desde el borde franjeante de cada isla cayo. Esta medida se determina teniendo en cuenta la experiencia y efectividad probada con la PSSA en la Isla de Malpelo en el mar Pacífico colombiano y declarada por la OMI en el año 2005 (Cajiao, *et al.*, 2006). Dicha distancia se considera suficiente para evitar que el impacto por el oleaje de estela, generado por el paso de buques mercantes en la zona, sea mínimo y no restrinja la navegación por la zona al solaparse las áreas entre las islas cayo. Además, con dicho *buffer*, se reducen los efectos de directos causados por el ruido que se pueden generar por el tráfico en la zona.

Adicionalmente, a cada PSSA que se cree, es apropiado el establecimiento de MPA tales como STM, áreas de evitación y áreas de no fondeo. Estas medidas pueden ser implementadas en aquellas zonas del AMP, complementarias, a las que de acuerdo con la zonación, son de uso general. La implementación de estas zonas garantizará la protección de los corales en el AMP. Además, para realizar el seguimiento y monitoreo a estas medidas, es necesario fortalecer el VTS en San

Andrés Isla. Para ello, como medida adicional de monitoreo, en las islas cayo se puede implementar radares y sistemas AIS para el monitoreo del área dando mayor cobertura al VTS de San Andrés. Lo anterior es viable teniendo en cuenta que en cada una de las islas anteriormente mencionadas se encuentran habitadas por personal de la Armada Nacional quienes de tiempos atrás tienen la responsabilidad de hacer cumplir la zonación establecida para cada isla cayo.

## CONCLUSIÓN

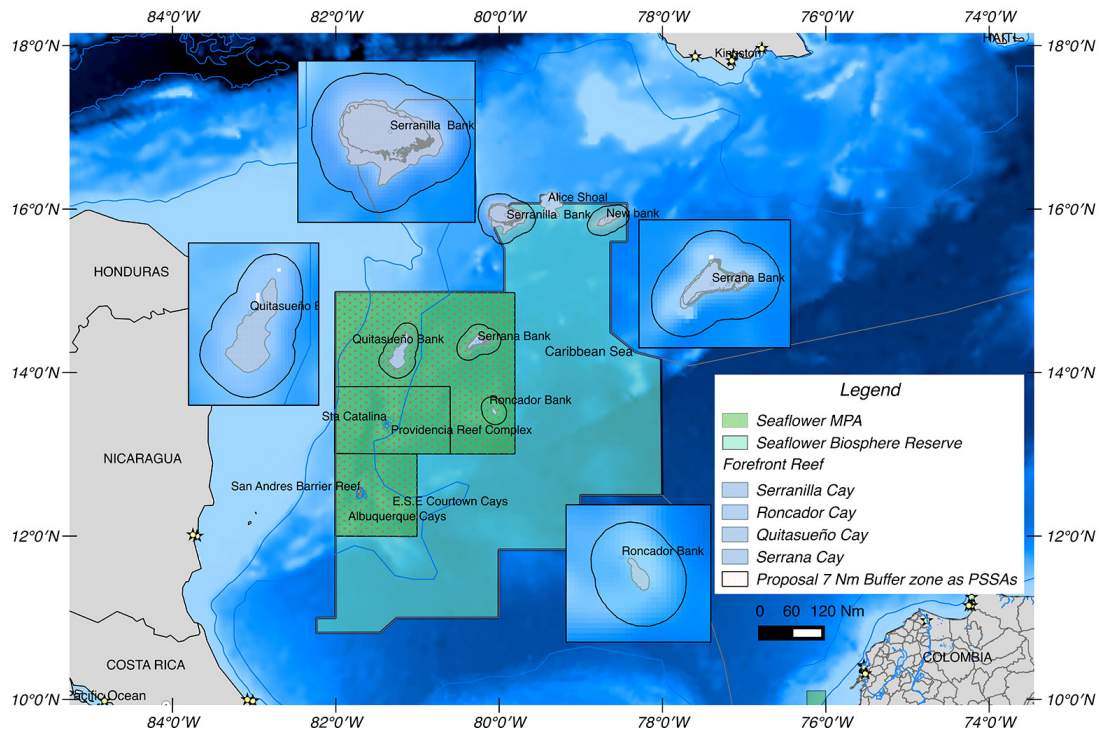
La gobernanza en las AMP requiere de la participación y cooperación de los actores para lograr su fin. Para ello es importante hacer uso de los enfoques EBM en combinación con el MSP para maximizar su efectividad, la cual ha sido analizada en el presente documento, que sumado al marco legal internacional para la protección y conservación de los ecosistemas que se encierran en estas áreas, permitirá el desarrollo sostenible que el mundo pretende alcanzar a través del Plan 2030.

Sin embargo, el incremento del tráfico marítimo en el mar Caribe occidental producto de la expansión del Canal de Panamá y que se magnificará por el posible Canal de Nicaragua, obliga a los Estados a tomar medidas preventivas-proactivas con el fin de mitigar los efectos adversos que resultan de esta práctica. Es por esto que Colombia debe presentar ante la OMI la propuesta para la designación de las PSSA en la parte norte del AMP Seaflower, en las islas cayo, implementando las MPA pertinentes para asegurar la conservación y protección de los ecosistemas dentro de esta importante AMP.

Estas medidas locales tendrán efecto siempre que el país fortalezca las buenas relaciones políticas y diplomáticas y haga uso de los mecanismos de cooperación con los países vecinos buscando el cumplimiento y acatamiento de los acuerdos ambientales regionales existentes, con el propósito de proteger los ecosistemas dentro del AMP Seaflower. La estrategia que el país tome debe estar enmarcada en los principios del enfoque EBM para así dar el valor vital de los ecosistemas que pretende proteger y que revisten importancia regional para el futuro de las generaciones en la región. Finalmente, es importante continuar

fortaleciendo el trabajo interinstitucional entre los diferentes entes medioambientales nacionales y la autoridad marítima con el fin de cumplir el

mandato constitucional de preservar la gran biodiversidad que tienen nuestras aguas.



**Figura 4.** Buffer de protección de las zonas de Coral y PSSA dentro del AMP Seaflower .

## REFERENCIAS

Abdulla, A. P., y Linden, O. P. (2008). *Maritime traffic effects on biodiversity in the Mediterranean Sea: Review of impacts, priority areas and mitigation measures*. Recuperado de IUCN Centre for Mediterranean Cooperation: <https://portals.iucn.org/library/efiles/edocs/2008-042-1.pdf>

AGCS. (2014). Panama Canal 100 Shipping safety and future risk. Recuperado el 17 de January de 2016, de Allianz Global Corporate y Specialty: [http://www.agcs.allianz.com/assets/PDFs/risk%20bulletins/Panama-Canal-100\\_low-res.pdf](http://www.agcs.allianz.com/assets/PDFs/risk%20bulletins/Panama-Canal-100_low-res.pdf)

Al-Abdulrazzak, D., y Trombulak, S. (24 de November de 2011). Classifying levels of protec-

tion in Marine Protected Areas. *Marine Policy Journal*(36), 576-582.

Alonso, D., Barbosa, H., Duque, M., Gil, I., Morales, M., Navarrete, S., . . . Vasquez, J. (2015). Conceptualización del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas en Colombia. Documento de Trabajo (Versión 1.0). Proyecto COL75241 Diseño e implementación de un Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SAMP) en Colombia. Recuperado de INVEMAR: <http://www.invemar.org.co/documents/10182/14479/cartilla-conceptualizacion-final-web.pdf>

Andrade, C. (2000). Circulation and Variability of the Colombian Basin in the Caribbean Sea. PhD Thesis. Menai Bridge, U.K.: University of Wales.

- Bauer, B., Lorang, M., y Sherman, D. (2002). Estimating boat wake induced levee erosion using sediment suspension measurements. *Journal of Waterway Port Coastal and Ocean Engineering*(ASCE.128), 152-162.
- Biggs, C. (2009). Indo-Pacific Red Lionfish: *Pterois Volitans*, Invasion of the Western Atlantic and Caribbean Oceans. Recuperado de <http://www.washington.edu>: [http://depts.washington.edu/oldenlab/wordpress/wp-content/uploads/2013/03/Pterois-Volitans\\_Biggs.pdf](http://depts.washington.edu/oldenlab/wordpress/wp-content/uploads/2013/03/Pterois-Volitans_Biggs.pdf)
- Blanco-Bazán, A. (1996). The IMO guidelines on Particular Sensitive Sea Areas (PSSAs). Their possible application to the protection of underwater cultural heritage. Recuperado de *Marine Policy* : [http://ac.els-cdn.com/0308597X9600019X/1-s2.0-0308597X9600019X-main.pdf?\\_tid=55d00398-5308-11e6-b136-00000aab0f6b&acdnat=1469520774\\_518c4fef85e319b6dce8d1757ed97bc0](http://ac.els-cdn.com/0308597X9600019X/1-s2.0-0308597X9600019X-main.pdf?_tid=55d00398-5308-11e6-b136-00000aab0f6b&acdnat=1469520774_518c4fef85e319b6dce8d1757ed97bc0)
- Briceño-Garmendia, C., Bofinger, H. C., Cubas, D., y Millan-Placci, M. F. (January de 2015). Connectivity for Caribbean Countries: An Initial Assessment. Policy Research Working Paper. Recuperado de World Bank Group: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/21397>
- Brown, J. A. (2001). A Review of Marine Zones in the Monterey Bay National Marine Sanctuary. *Marine Sanctuaries Conservation Series MSD-01-2*. . Recuperado de U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, Marine Sanctuaries Division: <http://aquaticcommons.org/2352/1/Zones.pdf>
- Cajiao, M. V., Flórez, M., González, A., Hernandez, P., Martans, C., Porras, N., y Zornoza, J. A. (2006). Manual de Legislación Ambiental para los Países del Corredor Marino de Conservación del Pacífico Este Tropical. San José, Costa Rica: Fundación Mar Viva.
- “Cancillería Colombia”. (2016). Cancillería. Recuperado de *Freshwaters and Oceans*: <http://www.cancilleria.gov.co/internacional/politica/ambiental/aguas-dulces-oceanos>
- Cañón Páez, M. L., López Osorio, R., y Arregoces Silva, L. J. (2010). Informe valoración rápida, componente técnico para la gestión del agua de lastre en Colombia. General Maritime Directorate, Bogotá D.C.
- CBD. (1 de January de 2016). Convention on Biological Diversity. Recuperado de CBD website: <https://www.cbd.int>
- CCO. (November de 2014). National Policy of the Oceans and Coastal Areas. Recuperado el de Comisión Colombiana del Océano: <http://www.cco.gov.co/documentos/pdf/pnoec.pdf>
- CEP. (2011). Caribbean Environment Programme. Recuperado de RAC-REMPEITC: <http://cep.unep.org/>
- CEP. (2015). The Caribbean Environment Programme- about Cartagena Convention. Recuperado de The Caribbean Environment Programme: <http://www.cep.unep.org/>
- Coomber, F. G., D’Incà, M., Rosso, M., Tepsich, P., Notarbartolo di Sciara, G., y Moulins, A. (16 de April de 2016). Description of the vessel traffic within the north Pelagos Sanctuary: Inputs for Marine Spatial Planning and management implications within an existing international Marine Protected Area . Recuperado de *Marine Policy Journal*: [http://ac.els-cdn.com/S0308597X16301853/1-s2.0-S0308597X16301853-main.pdf?\\_tid=25168920-5308-11e6-aad2-00000aab0f02&acdnat=1469520692\\_e90a59ba75f9ed8772d7f95729e47aec](http://ac.els-cdn.com/S0308597X16301853/1-s2.0-S0308597X16301853-main.pdf?_tid=25168920-5308-11e6-aad2-00000aab0f02&acdnat=1469520692_e90a59ba75f9ed8772d7f95729e47aec)
- Coralina. (2005). Acuerdos 021 y 025 de 2005 Por medio del cual se delimita internamente el Área Marina Protegida de la Reserva de la Biosfera Seaflower y se dictan otras disposiciones. Recuperado de Registro Unico Nacional de Areas Protegidas: <http://runap.parquesnacionales.gov.co/reportes/generardocadminzip/aid/838>
- Coralina-Invemar; Gómez- López, D. I.; Segura-Quintero, C.; Sierra-Correa, P. C.; Garay-Tinoco, J. (2012). Atlas de la Reserva de Biosfera Seaflower. Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. (Vol. 28).



- Santa Marta, Colombia: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andrés" -INVEMAR- y Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina -CORALINA.
- De Pourcq, K., Thomas, E., Arts, B., Vranckx, A., Leon-Sicard, T., y Van Damme, P. (2015). Conflict in Protected Areas: Who Says Co-Management Does Not Work? *PLoS ONE*, 10(12).
- Ehler, C. (2014). *A Guide to Evaluating Marine Spatial Plans* (Vol. 70). Paris, France: UNESCO.
- EU. (5 de January de 2013). European Seas and Territorial Development, Opportunities and Risks (ESaTDOR). ANNEX 10 to the Scientific Report Governance Case Studies: Baltic Sea . Recuperado de European Observation Network Territorial Development and Cohesion: [http://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Projects/AppliedResearch/ESaTDOR/FR\\_160413/20130417\\_annexes/ESaTDOR\\_FR\\_Annex\\_10\\_Baltic\\_CS.pdf](http://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Projects/AppliedResearch/ESaTDOR/FR_160413/20130417_annexes/ESaTDOR_FR_Annex_10_Baltic_CS.pdf)
- EU. (2015). International Ocean Governance Public consultation . Recuperado de European Commission\_ Maritime Affairs and Fisheries: [http://ec.europa.eu/dgs/maritimeaffairs\\_fisheries/consultations/ocean-governance/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/dgs/maritimeaffairs_fisheries/consultations/ocean-governance/index_en.html)
- Fanning, L., Mahon, R., McConney, P., Angulo, J., Burrows, F., Chakalall, B., . . . Toro, C. (July de 2007). A Large Marine Ecosystem Governance Framework. *Marine Policy*, 31(Issue 34), 434-443. Recuperado de *Marine Policy*: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X07000097>
- Gjerde, K. M. (2001). Protecting Particularly Sensitive Sea Areas From Shipping: A Review of IMO's New PSSA Guidelines. En H. Thiel, y J. A. Koslow, *Managing Risks to Biodiversity and the Environment on the High Sea, Including Tools Such as Marine Protected Areas - Scientific Requirements and Legal Aspects* - (págs. 123-131). Boon, Germany.
- Green, S. J., y Côté, I. M. (2008). Abundance of Invasive Lionfish (*Pterois volitans*) on Bahamian Coral Reef. *Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, Department of Biological Sciences, Simon Fraser University. Guadalupe: Gulf and Caribbean Fisheries Institute.
- Guan, S. (16 de June de 2010). Enforcement of Associated Protected Measures in Particularly Sensitive Sea Areas. Recuperado de aquatic commons/ School of Marine Science and Policy. : [http://aquaticcommons.org/3907/1/Guan\\_papers.pdf](http://aquaticcommons.org/3907/1/Guan_papers.pdf)
- Haren, A. M. (2007). Reducing Noise Pollution from Commercial Shipping in the Channel Islands National Marine Sanctuary: A Case Study in Marine Protected Area Management of Underwater Noise. Recuperado de *Journal of International Wildlife Law and Policy*: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/13880290701347432>
- Harrould-Kolieb, E. R., y Herr, D. (January de 2012). Ocean acidification and climate change: synergies and challenges of addressing both under the UNFCCC. Recuperado de *Climate Policy Journal*: <http://dx.doi.org/10.1080/14693062.2012.620788>
- Hassellöv, I.-M., Turner, D. R., Lauer, A. y Corbett, J. J. (6 de June de 2013). Shipping contributes to ocean acidification. Recuperado de *Geophysical research letters*: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/grl.50521/epdf>
- Hildebrand, J. (2005). *Impacts of Anthropogenic Sound*. (T. J. Press, Ed.) *Marine Mammal Research: Conservation beyond Crisis*, 101-124.
- Howard, M. W. (June de 2006). Evaluation Report Seaflower Biosphere Reserve Implementation: The First Five Years 2000 – 2005. Recuperado de UNESCO: [http://www.unesco.org/csi/smis/siv/Caribbean/San\\_actEnvEd\\_Seaflower2000-2005%20.pdf](http://www.unesco.org/csi/smis/siv/Caribbean/San_actEnvEd_Seaflower2000-2005%20.pdf)
- Huete-Pérez, J. A., Alvarez, P. J., Schnoor, J. L., Rittmann, B. E., Clayton, A., Acosta, M. L., . . . Zambrano, L. (2 de March de 2015). Scientists Raise Alarms about Fast Tracking of Transoceanic Canal through Nicaragua. Recuperado de *Environmental Science y Technology*: <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acs.est.5b00215>

- IMO. (6 de January de 2003). MSC/Circ. 1060. Guidance note on the preparation of proposals on ships. Routeing systems and ship reporting systems for submission to the sub-committee on safety of navigation. Recuperado de imo.org: <http://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Navigation/Pages/ShipsRouteing.aspx>
- IMO. (6 de February de 2006). Resolution A.982(24). Revised guidelines for the identification and designation of Particularly Sensitive Sea Areas. Recuperado de imo.org/environment/PSSAs: <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PSSAs/Documents/A24-Res.982.pdf>
- IMO. (5 de March de 2012). International Shipping Facts and Figures – Information Resources on Trade, Safety, Security, Environment. Recuperado de IMO-Knowledge Centre section: Ships and Shipping- Facts and Figures: <http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/ShipsAndShippingFactsAndFigures/TheRoleandImportanceofInternationalShipping/Documents/International%20Shipping%20-%20Facts%20and%20Figures.pdf>
- IMO. (14 de April de 2014). Guidelines for the reduction of underwater noise from commercial shipping to address adverse impacts on marine life. Circular Letter 66 session MEPC committee. London, UK: IMO.
- IMO. (January de 2016). Our work- Marine Environment. Recuperado de International Maritime Organization: <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Default.aspx>
- Invemar. (2016). Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia: Año 2015. Recuperado de INVEMAR/Publicaciones: [http://www.invemar.org.co/documents/10182/14479/ier\\_2015\\_baja.pdf/f225fda1-eb06-44ad-9d60-535909e85cc6](http://www.invemar.org.co/documents/10182/14479/ier_2015_baja.pdf/f225fda1-eb06-44ad-9d60-535909e85cc6)
- IUCN; UNEP-WCMC. (2013). The World Database on Protected Areas (WDPA). (UNEP-WCMC, Productor) Recuperado de Protect Planet Ocean: <http://www.protectplanetocan.org>
- Jackson, J., Donovan, M., Cramer, K., y Lam, V. (2014). Status and Trends of Caribbean Coral Reefs: 1970-2012. Gland, Switzerland.
- Jones, P. J. (2014). Governing Marine Protected Areas: Resilience through Diversity. New York: Taylor and Francis.
- Jones, P. J., y Qiu W, D. S. (2011). Governing Marine Protected Areas - Getting the Balance Right. United Nations Environment Programme. Nairobi - Kenya: UNON.
- Kelleher, G., Bleakley, C. y Wells, S. (1995). A global Representative System of Marine Protected Areas (Vol. II). Canberra, ACT, Australia: Great Barrier Reef Marine Park Authority.
- Lausche, B. (2011). Guidelines for Protected Areas Legislation (Vol. XXVI). Gland, Switzerland: IUCN.
- Long, R., Charles, A., y Stephenson, R. (08 de April de 2015). Key principles of marine ecosystem-based management . Marine Policy, 57, 53-60.
- López, V., y Krauss, U. (2006). National and Regional Capacities and Experiences on Marine Invasive Species, Including Ballast Waters, Management Programmes in the Wider Caribbean Region - a Compilation of Current Information. United Nations Environment Programme. Trinidad y Tobago: CAB International Caribbean and Latin America Regional Centre (CLARC).
- MarCom. (2003). Guidelines for Managing Wake Wash from High-speed Vessels. Recuperado de PIANC- International Navigation Association: [http://www.pianc.us/workinggroups/docs\\_wg/marcom-wg41.pdf](http://www.pianc.us/workinggroups/docs_wg/marcom-wg41.pdf)
- Marine Conservation Institute. (1 de December de 2015). MPAtlas. Recuperado de MPAtlas. Seattle, WA: <http://www.mpatlas.org>
- McKenna, M. F., Ross, D., Wiggins, S. M., y Hildebrand, J. A. (4 de November de 2011). Underwater radiated noise from modern commercial ships. Recuperado de Acoustical Society of America: <http://cetuc.ucsd.edu/Publications/Publications/PAPERS/McKennaJASA2012.pdf>
- Minambiente. (27 de January de 2005). Resolución número 107 (27 de Enero de 2005) Por el

- cual se declara un área marina protegida y se dictan otras disposiciones. Recuperado de Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible: <http://www.coralina.gov.co/coralina/rendiciondecuentas/monitoreo-plan-accion/normatividad-1/normatividad-por-temas/areas-protegidas/238-resolucion-107-de-2005-por-la-cual-se-declara-un-area-marina-protegida>
- Minambiente. (2011). National Policy for the Integral Management of Biodiversity and its Ecosystemic services (NPIMBES). Recuperado de [cbd.int](https://www.cbd.int/doc/world/co/co-nbsap-v2-en.pdf): <https://www.cbd.int/doc/world/co/co-nbsap-v2-en.pdf>
- Minambiente. (30 de March de 2012). Action Plan for the Implementation of the work program on Protected Areas under the Convention on Biological Diversity. Recuperado de [cbd.int](https://www.cbd.int/doc/world/co/co-nbsap-powpa-es.pdf): <https://www.cbd.int/doc/world/co/co-nbsap-powpa-es.pdf>
- Minambiente. (2016). Asuntos Marinos y Costeros y Recursos Acuaticos. Recuperado de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/ambientes-y-desarrollos-sostenibles/asuntos-marinos-y-costeros-y-recursos-acuaticos>
- Moon, D. S.-H., y Woo, J. K. (1 de August de 2014). The impact of port operations on efficient ship operation from both economic and environmental perspectives. Recuperado de *Journal of Maritime Policy y Management*: <http://dx.doi.org/10.1080/03088839.2014.931607>
- Mooney, H. A. (2005). Invasive Alien Species: The Nature of the Problem. En H. A. Mooney, R. N. Mack, J. A. McNeely, L. E. Neville, P. J. Schei, y J. K. Waage, *Invasive Alien Species: A New Synthesis* (Vol. Scope 63, pág. 357). Washington, USA: Island Press.
- Morris, J. J. (2012). *Invasive Lionfish: A Guide to Control and Management*. Gulf and Caribbean Fisheries Institute Special Publication (Vol. 1). Marathon, Florida, USA.
- Murillo, I., y Ortiz, R. (2013). Analisis de los metadatos sobre proyectos de investigación científica marina desarrollada en el area de la reserva de biosfera Seaflower. Secretaria Ejecutiva de la Comision Colombiana del Océano- Area Asuntos Marinos y Costeros, Bogotá D.C.
- Nolet, G., Vosmer, W., De Brujin, M., y Braly-Cartillier, I. (2014). Managing environmental and social risk: a roadmap for national development banks in Latin America and the Caribbean. Recuperado de Inter-American Development Bank: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6437/CMF%20MON%20Managing%20Environmental%20and%20Social%20Risks.pdf?sequence=1>
- OECD. (2014). OECD Environmental Performance Review: Colombia. Recuperado de [oecd.org](https://www.oecd.org/env/country-reviews/ColombiaEPR_AssessmentRecommendations.pdf): [https://www.oecd.org/env/country-reviews/ColombiaEPR\\_AssessmentRecommendations.pdf](https://www.oecd.org/env/country-reviews/ColombiaEPR_AssessmentRecommendations.pdf)
- OHI. (15 de October de 2015). Colombia Makes Strides on Developing its First Ocean Health Index Independent Assessment. Recuperado de News- Ocean Health Index: <http://www.oceanhealthindex.org/news/colombia-makes-strides-developing-independent-assessment>
- Olsen, E., Johnson, D., Weaver, P., Go.i, R., Ribeiro, M., Rabaut, M., . . . Zaharia, T. (2013). Achieving Ecologically Coherent MPA Networks in Europe: Science Needs and Priorities. *Marine Board Position Paper 18*. (K. Larkin, y N. McDonough, Edits.) Recuperado de European Marine Board: <http://www.marineboard.eu/file/23/download?token=hUK5AcVY>
- Osborne, A. H., Haley, B. A., Hathorne, E. C., Flögel, S., y Frank, M. (4 de September de 2014). Neodymium isotopes and concentrations in Caribbean seawater: Tracing water mass mixing and continental input in a semi-enclosed ocean basin. *Earth and Planetary Science Letters*, 406, 174-186.
- Patrick, S., y Storm, B. (02 de January de 2013). Council on Foreign Relations. (K. Brown, F. F. Thaler, Productores, y Media Strom) Recuperado de *Global Governance Monitor/oceans*: <http://www.cfr.org/global-governance/global-governance-monitor/p18985#!/oceans?>

- gclid=CN\_QxJjLwMoCFSTecgodjDoHAW#Issue-Brief
- Pietrzykowski, Z. y Magaj, J. (25 de March de 2016). Ship domains in Traffic Separation Schemes. Recuperado de Scientific Journals of the Maritime University of Szczecin: <http://repository.scientific-journals.eu/bitstream/handle/123456789/1196/20-zn-am-45-117-pietrzykowski-p.pdf?sequence=1>
- Plata G., J. (2009). Protecting Marine Biodiversity in the South Eastern Pacific Ocean (Vol. 1). Malmo, Sweden: WMU.
- PNNC-RUNAP. (2016). Unique National Registry of Protected Areas – RUNAP. Recuperado de National Natural Parks of Colombia: <http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/sistema-nacional-de-areas-protegidas-sinap/registro-unico-nacional-de-areas-protegiadas/>
- Roberts, C. M., Andelman, S., Branch, G., Bustamante, R. H., Castilla, J. C., Dugan, J., . . . Warner, R. W. (2003). Ecological Criteria for Evaluation Candidates Sites for Marine Reserves. *Ecological Applications*, 13(1), S199-S215.
- Roberts, J., Tsamenyi, M., Workman, T., y Johnson, L. (2005). The Western European PSSA proposal: a “politically sensitive sea area”. Recuperado de Marine Policy Journal: [http://ac.els-cdn.com/S0308597X04000624/1-s2.0-S0308597X04000624-main.pdf?\\_tid=171aaa08-5304-11e6-a6da-00000aab0f27&acdnat=1469518951\\_2d66a39fab5cef71272f8d5d681671c3](http://ac.els-cdn.com/S0308597X04000624/1-s2.0-S0308597X04000624-main.pdf?_tid=171aaa08-5304-11e6-a6da-00000aab0f27&acdnat=1469518951_2d66a39fab5cef71272f8d5d681671c3)
- Rodrigue, J.-P., y Ashar, A. (2 de October de 2015). Transshipment hubs in the New Panama Era: The role of the Caribbean. *Journal of Transport Geography*, 10.
- Romero, C. (13 de April de 2016). Law and Policy related to the marine environment. University Lectures subject WMU 253, 27. Malmo, Sweden: WMU.
- Rueda, S. (19 de Octubre de 2016). Marine Regional Planning Measures to Improve the Sustainability of the Seaflower MPA in the Colombian Caribbean Sea. Trabajo de disertación para obtener el titulo de Master en Asuntos Maritimos, 122. Malmo, Suecia: Universidad Maritima Mundial .
- Silber, G. K., Vanderlaan, A. S., Arceredillo, A. T., Johnson, L., Taggart, C. T., Brown, M. W., . . . Sagarminaga, R. (15 de May de 2012). The role of the International Maritime Organization in reducing vessel threat to whales: Process, options, action and effectiveness . Recuperado de Marine Policy Journal: [http://ac.els-cdn.com/S0308597X12000528/1-s2.0-S0308597X12000528-main.pdf?\\_tid=3fe6125c-5308-11e6-a84f-00000aab0f6c&acdnat=1469520737\\_dad3a0e6e4a1251719a48a34d394f2d8](http://ac.els-cdn.com/S0308597X12000528/1-s2.0-S0308597X12000528-main.pdf?_tid=3fe6125c-5308-11e6-a84f-00000aab0f6c&acdnat=1469520737_dad3a0e6e4a1251719a48a34d394f2d8)
- Spadi, F. (2000). Navigation in Marine Protected Areas: National and International Law. Recuperado de Ocean Development y International Law: <http://dx.doi.org/10.1080/009083200413172>
- Stewart, R. H. (2003). Chapter 3 the physical setting. En R. H. Stewart, Introduction to physical oceanography (págs. 21-37). Texas: Department of Oceanography, Texas A&M University.
- Tamelander, J., Riddering, L., Haag, F., y Matheikal, J. (2010). Guidelines for Development of a National Ballast Water Management Strategy. Recuperado de Globallast - IMO: [http://globallast.imo.org/wp-content/uploads/2014/11/Mono18\\_English.pdf](http://globallast.imo.org/wp-content/uploads/2014/11/Mono18_English.pdf).
- Taylor, E., Baine, M., Killmer, A., y Howard, M. (23 de January de 2013). Seaflower marine protected area: Governance for sustainable development . *Marine Policy*, 41, 57-64.
- The World Bank. (25 de February de 2006). Republic of Colombia: Mitigating Environmental Degradation to Foster Growth and Reduce Inequality. Recuperado de Earthmind.org: <http://earthmind.org/files/coed/04-COED-Colombia.pdf>
- The World Bank. (07 de May de 2016). Panama Canal expansion: A smart route for boosting infrastructure in Latin America. Recuperado de

- The World Bank: <http://blogs.worldbank.org/voices/panama-canal-expansion-smart-route-boosting-infrastructure-latin-america>
- Toro, J., Requena, I., y Zamorano, M. (24 de October de 2009). Environmental impact assessment in Colombia: Critical analysis and proposals for improvement. Recuperado de Science Direct: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S019592550900122X>
- UK Legislation. (2004). The Merchant Shipping (High Speed Craft) Regulations 2004. Recuperado de Legislation.gov.uk: [http://www.legislation.gov.uk/uksi/2004/302/pdfs/uksi\\_20040302\\_en.pdf](http://www.legislation.gov.uk/uksi/2004/302/pdfs/uksi_20040302_en.pdf)
- UNCTAD. (2015). Review of Maritime Transport 2015. Recuperado de UNCTAD/RMT: [http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2015\\_en.pdf](http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2015_en.pdf)
- UNEP. (2005). Wider Caribbean Region Profile. Recuperado de UNEP: [http://www.unep.org/regionalseas/programmes/unpro/caribbean/instruments/r\\_profile\\_car.pdf](http://www.unep.org/regionalseas/programmes/unpro/caribbean/instruments/r_profile_car.pdf)
- UNEP. (5 de October de 2010). Seaflower Marine Protected Area- Colombia. Proposed areas for inclusion in the SPAW list. Recuperado de United Nations Environment Program - Caribbean Environment Program: [http://www.spaw-pa-listing.org/uploads/reports/Report\\_31.pdf](http://www.spaw-pa-listing.org/uploads/reports/Report_31.pdf)
- UNEP. (2012). Convention for the Protection and Development of the Marine Environment of the Wider Caribbean Region and its Protocols (Second edition ed.). Kingston, Jamaica: UNEP.
- UNEP. (2014a). Measuring Success: Indicators for the Regional Seas Convention and Action Plans. Recuperado de UNEP: [http://apps.unep.org/publications/index.php?option=com\\_pub&task=download&file=011400\\_en](http://apps.unep.org/publications/index.php?option=com_pub&task=download&file=011400_en)
- UNEP. (2014b). Setting a Course for Regional Seas. Recuperado de UNEP- Regional Seas Programme: [http://apps.unep.org/publications/index.php?option=com\\_pub&task=download&file=011736\\_en](http://apps.unep.org/publications/index.php?option=com_pub&task=download&file=011736_en)
- UNSD. (27 de September de 2015). Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. Recuperado de Sustainable Development Knowledge Platform: <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>
- "US Commerce Office". (2011). Final Environmental Review. United States - Colombia Trade Promotion Agreement. Recuperado de Office of the U.S. Trade Representative: <https://ustr.gov/sites/default/files/uploads/Countries%20Regions/africa/agreements/pdfs/FTAs/columbia/COLOMBIA%20Final%20Environmental%20Review.pdf>
- US Department of Transportation. (20 de November de 2013). Panama Canal Expansion Study Phase I Report. Recuperado de U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION MARITIME ADMINISTRATION: [http://www.maradot.gov/wp-content/uploads/pdf/Panama\\_Canal\\_Phase\\_I\\_Report\\_-\\_20Nov2013.pdf](http://www.maradot.gov/wp-content/uploads/pdf/Panama_Canal_Phase_I_Report_-_20Nov2013.pdf)
- Vallega, A. (November de 2001). Ocean governance in post-modern society—a geographical perspective. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X01000240>, Ed.) Marine Policy, 25(6), 399-414.
- Vallega, A. (2002). The regional approach to the ocean, the ocean regions, and ocean regionalisation—a post-modern dilemma. *Ocean y Coastal Management*, 45, 721-760.
- Van Tatenhove, J. P. (January de 2013). How to turn the tide: Developing legitimate marine governance arrangements at the level of the regional seas. *Ocean and Coastal Management Journal*, 71, 296-304. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569112003171>: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2012.11.004>.
- Vasilijević, M., Zunckel, K., McKinney, M., Erg, B., Schoon, M., y Rosen-Michel, T. (2015). Transboundary Conservation: A systematic and integrated approach. Best Practice Protected Area Guidelines Series. Recuperado de Global Transboundary Conservation Network : <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/PAG-023.pdf>

Webster, M. (December de 2015). Redrawing Global Shipping Routes: The Panama Canal Gets an Upgrade. Recuperado de Brown Brothers Harriman: <https://www.bbh.com/blob/10958/f7d1d1c2fd63c146c469fb0d384b1c75/re-drawing-global-shipping-routes--the-panama-canal-gets-an-upgrade-pdf-data.pdf>

Wright, G. (21 de October de 2014). Marine Governance in an industrialised ocean: A case study of the emerging marine renewable energy industry. *Marine Policy*, 52, 77-84.

WWF. (2009). Silent Invasion- The spread of marine invasive species via ships' ballast waters. World Wildlife Fund International. WWF International.

Yip, T. L., y Wong, M. C. (February de 2015). The Nicaragua Canal: scenarios of its future roles. Recuperado de *Journal of Transport Geography*: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966692315000046>.