



PARQUES NACIONALES
NATURALES DE COLOMBIA

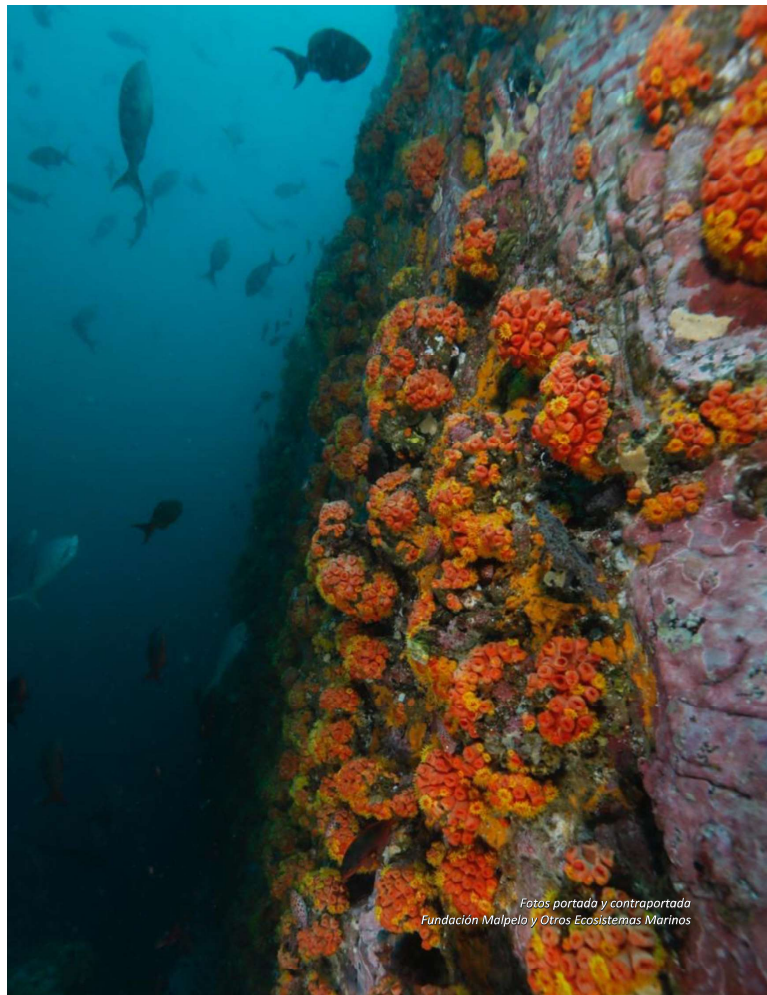
Propuesta de ampliación del Santuario de Fauna y Flora Malpelo

Documento Síntesis
Mayo de 2022



El futuro
es de todos

Gobierno
de Colombia



Fotos portada y contraportada
Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos



Tabla de Contenido

Pág.

1. Introducción	3
2. Localización del área propuesta para la ampliación del SFF Malpelo	6
3. Caracterización biofísica y socioeconómica	7
3.1. Componente de geología y oceanografía	7
3.2. Elementos biológicos y de conservación	8
3.3. Componente socioeconómico	11
4. Presiones	19
4.1. Pesca	19
4.2. Especies invasoras	20
4.3. Anomalías de la temperatura superficial del mar	21
4.4. Cambio climático	22
4.5. Otras posibles presiones	23
5. Justificación del área propuesta	24
5.1. Representatividad ecosistémica	24
5.2. Áreas significativas para la biodiversidad	27
5.3. Áreas de concentración de medianos pelágicos	29
5.4. Áreas de concentración de delfines	29
5.5. Áreas de concentración de tiburones	31
5.6. Especies en alguna categoría de amenaza o riesgo de extinción	34
5.7. Riqueza y singularidad	35
5.8. Conectividad	37
5.9. Servicios Ecosistémicos	38
5.10. Justificación de la Ampliación del SFF Malpelo como respuesta y mejoramiento con el estándar de la Lista Verde de Áreas Protegidas y Conservadas de la UICN	42
6. Objetivos de Conservación	44
7. Delimitación del área	45
8. Categoría propuesta	46
9. Ruta con actores para la ampliación del área propuesta	46
10. Planeación estratégica	49
11. Mecanismos financieros para la sostenibilidad del SFF Malpelo e inversiones desde el Programa Herencia Colombia	51
12. Citas bibliográficas	56



PARQUES NACIONALES
NATURALES DE COLOMBIA

Propuesta de ampliación del Santuario de Fauna y Flora Malpelo

Este documento fue elaborado por
Parques Nacionales Naturales de Colombia,
con el apoyo de la
Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos,
los Ministerios de Ambiente, Agricultura, Relaciones
Exteriores, y se nutrió del trabajo de la mesa técnica de
ampliación del Distrito Nacional de Manejo Integrado
Yuruparí-Malpelo y el SFF Malpelo
conformada por los Ministerios,
Parques Nacionales Naturales de Colombia,
la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)
el INVEMAR, y la estrecha colaboración de
WWF, WCS, y CI.

El documento cuenta con información de la
Expedición Pristine Seas de
National Geographic Society.

Mayo de 2022.



El futuro
es de todos

Gobierno
de Colombia

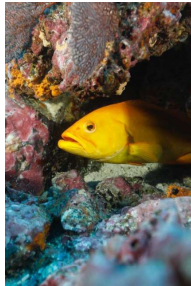


1. Introducción

En el año 2010 la conferencia de las partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) redactó un Programa de Trabajo Integral para Áreas Protegidas, con múltiples objetivos y metas con tiempos limitados (Metas Aichi). La finalidad general del programa fue alertar a los países a completar redes de áreas protegidas ecológicamente representativas, en tierra y mar, para proporcionar una protección básica para toda la biodiversidad nacional, con un énfasis particular en las especies amenazadas o endémicas. La meta 11 indica que para el año 2020 el 10 % de las zonas marinas y costeras del país debían conservarse por medio de sistemas gestionados de manera efectiva y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados, e integrados en paisajes terrestres y marinos más amplios (CBD, 2010). Enmarcado en esta meta, Colombia con la ampliación del Santuario de Fauna y Flora (SFF) Malpelo y la creación del Distrito Nacional de Manejo Integrado (DNMI) Yuruparí Malpelo en el año 2017 (resolución 1908 de 2017) sobrepasó esta meta, y logró que el 14 % de la superficie marina del país estuviera protegida (MADS y PNUD, 2019). En el año 2019 con la intención de mantener la diversidad y la abundancia de la vida en la tierra (Dinerstein, *et al.*, 2019), se estableció el Pacto Mundial por la Naturaleza (GDN, por sus siglas en inglés). El GDN tiene como objetivo proteger para 2030, el 30 % del planeta y designar un 20% adicional como áreas de estabilización climática, para evitar que la temperatura promedio aumente por encima de 1,5 °C, como lo planteó el Acuerdo de París (CBD, 2018). Ese pacto también fue ratificado en la cumbre sobre biodiversidad de 2020 y fue denominado la meta 30x30.

Para lograr este tipo de objetivos de conservación, se ha identificado que el establecimiento de Áreas Marinas Protegidas (AMPs), puede ayudar a mantener y a restaurar las poblaciones de peces, a incrementar la resiliencia ecosistémica y a proveer beneficios socio-económicos (Sciberras *et al.*, 2013; Gownaris *et al.*, 2019), entre los que se destacan la regulación del clima, la captación de carbono y el mantenimiento de los stock para la pesca. Varios países en el mundo han llevado a cabo grandes avances para lograr los objetivos internacionales de conservación en virtud de las metas Aichi del CDB. Como resultado, ha habido un incremento en la declaración de AMPs de gran escala en zonas oceánicas (con áreas mayores a 100,000 km²). De acuerdo a Wilhelm *et al.*, 2014, el establecimiento de AMPs más amplias, permite incluir y conservar una gran cantidad de ecosistemas y hábitats que interactúan ecológicamente, y generar un desarrollo más holístico de los objetivos de conservación. De igual modo, estas grandes áreas incrementan la conectividad y protegen rutas migratorias para especies con algún grado de amenaza como tortugas marinas, tiburones y cetáceos. Sin embargo, también es claro que las grandes AMPs presentan grandes desafíos en cuanto a vigilancia y monitoreo, así como altos costos para su manejo (Gel y Roberts, 2003).

El reconocimiento de la magnitud de los desafíos que enfrentan las áreas protegidas ha obligado a hacer una reconsideración de su diseño y manejo, y a reafirmar la importancia de mejorar los conocimientos del estado de conservación de los recursos y asegurar la efectividad de manejo (Hockings *et al.*, 2002). En este sentido, en diferentes áreas del Pacífico Oriental Tropical (POT), se ha aplicado un amplio espectro de regulaciones y normas de uso que favorecen la protección de los ecosistemas y la biodiversidad marina, a la vez que se ha permitido el uso sostenible de los recursos. Entre estas áreas se destacan el Parque Nacional Isla del Coco (PNIC, Costa Rica), el Área Marina de Manejo Montes Submarinos (AMMMS, Costa Rica), el Parque Nacional



La ampliación del SFF Malpelo será complementaria con otras estrategias de conservación de la biodiversidad local como el DNMI Yuruparí Malpelo, donde se permite el uso sostenible de los recursos naturales, aportará en el fortalecimiento del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas de Colombia (SAMP), desarrollando acciones para el cumplimiento de sus objetivos de conservación...

3

4

para la consolidación del sistema nacional de áreas protegidas" (DNP, 2021) y el documento CONPES 3990 "Colombia potencia bioeconomía sostenible". En el marco del Programa Nacional de Investigación Marina y Costera (PNIBM) (INVERMAR, 2000), el SFF Malpelo es considerado como una de las áreas prioritarias debido a su importante papel biogeográfico. Así mismo, Parques Nacionales Naturales de Colombia, ha establecido bajo sus planes de manejo, el monitoreo y la investigación científica dentro de sus áreas protegidas. Desde entonces, se han realizado importantes acciones encaminadas al desarrollo de estudios sobre conservación de especies amenazadas y evaluación de los impactos causados por técnicas extractivas de bienes de la biodiversidad marina. Así mismo, la PNAOCI reconoció como prioritario para la región Pacífico y su zona oceánica, temas sobre sostenibilidad biológica, productividad, gobernabilidad, ordenamiento y participación social, cruciales tanto para las acciones de conservación como para el desarrollo socioeconómico de la región, que implican pensar en un rediseño del área protegida.

A pesar de la importancia de la zona actual del SFF Malpelo para la conservación de la biodiversidad, como la concentración de medianos pelágicos, especies migratorias como tiburones, tortugas y mamíferos marinos, la revisión de los criterios biofísicos y socioeconómicos contemplados en la Resolución 1125 del año 2015 que adopta la ruta para la ampliación y declaración de áreas protegidas en Colombia, indicó que las áreas ubicadas al este y sur del SFF reúnen criterios biofísicos y socioeconómicos para una ampliación. Las zonas mencionadas, presentan un alto valor ecológico y son estratégicas para el cumplimiento de sus objetivos de conservación y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, no sólo de la zona sino también de todo el Pacífico colombiano. Las geoformas presentes como la Cuenca Pacífico, los montes, colinas y lomas en la cordillera de Malpelo, así como las especies, su entorno, y sus relaciones e interacciones, forman parte integral de los ecosistemas que se extienden desde y hacia la isla Malpelo, por lo que requieren ser incluidas dentro de las acciones de manejo del Santuario, a través de la delimitación de un nuevo polígono. Es así como este documento, presenta la síntesis para la ampliación del Santuario de Fauna y Flora Malpelo, haciendo énfasis en los elementos biofísicos y socioeconómicos que soportan la propuesta.

La ampliación del SFF Malpelo será complementaria con otras estrategias de conservación de la biodiversidad local como el DNMI Yuruparí Malpelo, donde se permite el uso sostenible de los recursos naturales, aportará en el fortalecimiento del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas de Colombia (SAMP), desarrollando acciones para el cumplimiento de sus objetivos de conservación como: mantenimiento de elementos representativos de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, la inclusión de áreas clave del ciclo de vida de especies migratorias y/o de amplia distribución que contribuyan a su conectividad, y la conservación de especies y ecosistemas con algún grado de amenaza y vulnerabilidad (Alonso *et al.*, 2008), y será complementaria con otras estrategias de conservación de la biodiversidad regional como el Área de Recursos Manejados Cordillera de Coiba, localizada al norte de la frontera marina con Panamá, ampliada en junio de 2021 (Decreto ejecutivo 138 de junio de 2021). Igualmente, la ampliación del SFF contribuirá a alcanzar los objetivos y metas que se ha trazado el país en lo referente a biodiversidad y conservación de su patrimonio natural, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en especial el objetivo 14 que busca conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, y se enmarca en el compromiso asumido por los presidentes de las Repúblicas de Colombia, Costa Rica, Panamá y Ecuador, dentro del marco de la Conferencia de las Partes (COP26) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), celebrada en Glasgow, Escocia, en noviembre de 2021, orientado a la protección de las áreas de conservación del Corredor Marino de Conservación del Pacífico Este Tropical (CMAR), con el propósito de establecer el área marina protegida multinacional más grande del hemisferio occidental y con miras a la futura designación del CMAR como reserva de la biosfera, para lo cual será necesario reforzar el relacionamiento interinstitucional para mejorar la gobernanza regional y de cada una de las partes.

Coiba (PNC, Panamá), el área de Recursos Manejados Cordillera de Coiba (ARMCC, Panamá), la Reserva Marina de Galápagos (RMG, Ecuador), el Santuario de Fauna y Flora Malpelo (SFFM, Colombia), y el Distrito Nacional de Manejo Integrado Yuruparí Malpelo (DNMI YM, Colombia). A pesar que el establecimiento de estas AMPs ha permitido proteger los ecosistemas y la biodiversidad marino-costera de la región, y regular el uso de los recursos, aún existen retos latentes de conservación, sobre todo con respecto a las especies marinas migratorias y amenazadas. Por esta razón, en recientes años, en el ámbito de la conservación marina regional, se han adelantado discusiones sobre nuevas estrategias de manejo que incluyan áreas geográficas más amplias mediante las cuales se considere los hábitats y las rutas migratorias de un número importante de especies marinas (Peñaherrera-Palma *et al.*, 2018).

El área marítima total de Colombia, según los tratados suscritos, es de 988.000 km², 658.000 km² en el Océano Atlántico, Mar Caribe, y 330.000 km² en el Pacífico (Alonso *et al.*, 2015). Esa significativa área marítima en el Pacífico se debe a la privilegiada posición geográfica del archipiélago de Malpelo, el cual incluye la porción de territorio más occidental en el Pacífico, convirtiéndolo al país una Zona Económica Exclusiva de gran tamaño. Además de ser geopolíticamente estratégica, la isla principal del archipiélago (Malpelo), alberga una gran riqueza marina y terrestre que le da reconocimiento a nivel mundial como un "hot spot" de biodiversidad y un Sitio de Patrimonio Natural de la Humanidad UNESCO. Dada la importancia del archipiélago y sus aguas circundantes para la conservación de la biodiversidad, en el año 1995 se declaró el Santuario de Fauna y Flora Malpelo (SFF Malpelo). En el año 1996 se adicionaron 386.92 km² de área marina protegida alrededor de la Isla Malpelo (Resolución 1423, 1996), y en el año 2002, debido a la importancia biológica, la Organización Marítima Internacional (OMI) declaró a Malpelo como una Zona Especialmente Sensible (ZMES) y se reafirmó el Área Marina Protegida (AMP), pasando de un área circular a un área cuadrada, facilitando el control y vigilancia, con un área resultante de 654,5 Km² (Resolución 0761, 2002).

En el año 2005 las investigaciones biológicas realizadas, permitieron la ampliación del AMP a 8.575 Km² (Resolución 1589, 2005), lo que la convirtió en ese entonces en la novena área marina protegida más grande del mundo. En el año 2017 se produce la cuarta ampliación del Santuario que incluyó una mayor representatividad de las dorsales submarinas de Malpelo y Yuruparí, las cuales son áreas con sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, áreas de concentración de tiburón martillo (*Sphyrna spp.*), tiburón ballena (*Rhincodon typus*), atunes y medianos pelágicos, y cuentan con una riqueza, singularidad y conectividad muy importantes. Con esta nueva delimitación, el Santuario quedó con una extensión de 26.679 km² (Resolución 1907, 2017; Figura 1). Ese mismo año el santuario recibió el reconocimiento de Global Ocean Refuge System (GLORES), por ser un "área marina protegida efectiva la cual cumple con los estándares de efectividad estipulados por el Sistema Global de Refugios Marinos". Debido a los esfuerzos aünados por Parques Nacionales Naturales de Colombia, Fundación Malpelo, Conservación Internacional, Fundación Biodiversity Conservation, Armada Nacional, entre otros, hoy el SFF Malpelo es un área modelo y referente para la conservación marina, y un ejemplo de esto es su inclusión (desde mayo del 2020) en la Lista Verde de Áreas Protegidas y Conservadas según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

El cumplimiento de los objetivos de conservación del SFF Malpelo se enmarca en los postulados de la Política del Sistema de Parques Nacionales Naturales y además hace parte del engranaje de otros instrumentos de política con los que cuenta el país para lograr conservar el patrimonio natural, como la Política Nacional de Biodiversidad (Ministerio de Ambiente y DNP, 1995), la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos PNGBISE (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012) y la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia (PNAOCI) (Ministerio de Ambiente, 2000), la Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros (PNOCC) (Comité Nacional Interinstitucional, 2018), el documento CONPES 4050 de 2021 "Política



Isla Malpelo
Foto: Paola María Sánchez

2. Localización

El Área Marina Protegida (AMP) Santuario de Fauna y Flora Malpelo, así como el área propuesta para su ampliación, se encuentra en la cuenca central del Pacífico Colombiano, dentro de la región biogeográfica conocida como el Pacífico Oriental Tropical (POT), que se extiende desde el Golfo de California hasta el noroeste de Perú (Spalding *et al.*, 2007), abarcando aproximadamente 21 millones de km² (Martin *et al.*, 2016). En el Pacífico, Colombia posee siete AMP, siendo el SFF Malpelo y el DNMI Yuruparí las únicas AMP oceánicas. El SFF Malpelo está ubicado en la región central de la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC) (Figura 1), la cual se enmarca en la Ensenada de Panamá. Su polígono está delimitado por las siguientes coordenadas: A: 05°00' N 82°69' W, B: 03°28'55" N 82°69' W, C: 03°28'55" N 81°8'0" W, D: 03°45'40" N 81°8'0" W, E: 03°45'40" N 80°43'50" W, F: 04°26'30" N 80°43'50" W, G: 04°26'30" N 80°22'10" W, H: 05°00' N 80°22'10" W, con una extensión de 2.667.908 ha. En el centro del Santuario se encuentra el archipiélago de Malpelo, separado del territorio continental por aproximadamente 500 kilómetros desde el puerto de Buenaventura.

El archipiélago de Malpelo está constituido por la isla de Malpelo y 11 islotas que no superan, para los más altos, 40 metros de altitud. La forma de isla Malpelo es alargada y presenta cerca de 1,643 km de longitud, un ancho variable que alcanza los 727 m y una altura máxima de 300 m. El área emergida de las islas (Malpelo y los islotas) es cerca de 0,633 km². Sin embargo, si se considera una superficie tridimensional, el área es de alrededor de 1.215 km³ (López-Victoria y Roza, 2006). Es decir, que el 99,99% del área protegida es marina. Al considerar lo definido en la Ley 10 de 1978 y lo aceptado por la Convención de las Naciones Unidas sobre el derecho del mar de 1982, el archipiélago de Malpelo le genera al país una mayor zona económica exclusiva que se extiende hasta los 84° 45' W de longitud, donde es posible encontrar una amplia cuenca submarina, con un intrincado espacio tridimensional rico en biodiversidad y otros recursos de importancia económica.

5

6

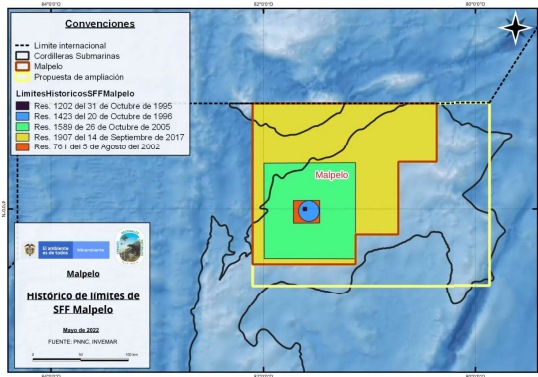


Figura 1. Localización del SFF Malpelo, límites actuales y pasados del SFF Malpelo
(Fuente: plan de manejo del SFF Malpelo 2021).

3. Caracterización biofísica y socioeconómica

3.1. Componente de geología y oceanografía

El archipiélago de Malpelo corresponde con un ascenso de la cordillera o dorsal submarina de Malpelo que se extiende en dirección noreste-suroeste con una longitud de 300 km, un ancho de 100 km y se levanta desde unos 4000 m de profundidad (Lonsdale y Klitgord, 1978). Este sistema orográfico es el resultado de la interacción ocurrida hace más de 20 millones de años (Mioceno inferior) entre el "hot spot" de Galápagos y el centro de acreción Cocos-Nazca, interacción que generó una alta actividad volcánica que originó el archipiélago (DeMets *et al.*, 1990; Detrick *et al.*, 2002; Sallarés *et al.*, 2003).

Las erupciones volcánicas que dieron lugar a la dorsal de Malpelo son de composición esencialmente basáltica, resultado de la fusión parcial del manto superior en el punto caliente de Galápagos. Estos basaltos son principalmente toleíticos (Hidalgo y Samaniego, 2009), tienen altos contenidos de hierro y titanio, típico de magmas afectados por el punto caliente de Galápagos y se caracterizan por tener un color oscuro. Posteriormente a la formación del cono volcánico basáltico

se expulsaron lavas a través de las fracturas del mismo, dando origen a la formación de otro tipo de roca de composición intermedia (riodactita) (CCO y DIMAR, 2019).

Considerando la posición geográfica de Malpelo, las características oceanográficas en esta localidad se encuentran influenciadas por la dinámica física y química del Pacífico Oriental Tropical (POT), siendo moduladas por las condiciones propias de la Cuenca Pacífica de Colombia (CPC). La dinámica temporal de las condiciones oceanográficas en la cuenca, está estrechamente ligada al efecto del desplazamiento estacional de la zona de convergencia intertropical (Forsberg, 1969; Rodríguez-Rubio *et al.*, 2003), siendo las principales características oceanográficas en la zona, la corriente del Golfo de Panamá y la corriente de Colombia. Esta última, es el forzante oceanográfico dominante (Rodríguez-Rubio *et al.*, 2003), entre diciembre y abril, manifestándose entre Cabo Manglares y Punta Coco, cumpliendo un papel fundamental en la dinámica de sedimentación y disposición de barras arenosas (Cantera, 1993), y afectando la disponibilidad de nutrientes, la cual modula la producción primaria y secundaria del sistema pelágico (Coronado *et al.*, 2012).

Las condiciones termo-halinas que representan la columna de agua en la CPC son dinámicas y están moduladas principalmente por el desplazamiento de la zona de convergencia intertropical (ZCIT) y por tensores atmosféricos como el chorro de viento del istmo de Panamá y Chocó (Rodríguez-Rubio y Stuardo, 2002; Giraldo, *et al.*, 2011; Devis-Morales *et al.*, 2008). Dentro de la cuenca del Pacífico colombiano se observan dos periodos oceanográficos asociados al desplazamiento de la ZCIT: entre mayo y diciembre se tienen unas condiciones cálidas caracterizadas por una baja salinidad y una termoclina a 45 m de profundidad, y un periodo frío con elevadas salinidades y una termoclina a 7,5 m entre enero y abril (Rodríguez-Rubio y Giraldo, 2011; Giraldo *et al.*, 2008).

De acuerdo con lo reportado por CCO y DIMAR (2019) sobre la zona se identifican seis masas de agua diferentes que inciden sobre el SFF Malpelo y se identifican así:

- Agua superficial tropical (Tropical Surface Water, TSW) (20,4-26,1°C, S 32,9-34,6).
- Agua Central del Este del Pacífico Norte (Eastern North Pacific Central Water, Enpcw) (12,0-20,01°C, S 34,2-35,0).
- Agua Transicional de Pacífico Noreste (Eastern North Pacific Transition Water, Enptw) (11,0-20,01 °C, S 33,8-34,3).
- Agua Pacífico Ecuatorial (Pacific Equatorial Water, PEW) (7,0-23,01 °C, S 34,5-36,0).
- Agua Superficial Subantártica (Subantarctic Surface Water, SASW) (3,2-15,0 °C, 34,0-35,5)
- Agua Sub-Superficial Subtropical (Asstt) (19 a 25°C, S 34,6 a 35,4).

3.2. Elementos biológicos y de conservación

El SFF Malpelo y su área marina circundante, incluyendo la zona propuesta para su ampliación, son reconocidas a nivel mundial como un "hot spot" de biodiversidad, debido a que albergan una gran riqueza de especies. Debido al aislamiento, a las características geomorfológicas y a las condiciones medioambientales, la zona alberga una gran cantidad de endemismos y una alta riqueza en biodiversidad, así como la presencia de diferentes especies marinas, entre las que se destacan los tiburones, mamíferos marinos y varias especies de peces pelágicos y demersales, que cumplen parte de su ciclo de vida en el área. Es importante mencionar que la estructura, estabilidad y resiliencia de las comunidades marinas que se desarrollan en esta localidad están estrechamente relacionadas con la variabilidad propia del entorno, debido a la estrecha dependencia de la totalidad de los procesos biológicos y químicos con la dinámica física de los sistemas marinos. Esta consideración es aún más relevante para un ambiente insular oceánico como Malpelo, en donde los procesos físicos que

7

8



ocurren en el ambiente pelágico son los que estructuran la red trófica marina local, red que subsidia la energía requerida para que el sistema terrestre de esta localidad insular se mantenga (Rodríguez-Rubio y Giraldo, 2011; CCO y DIMAR, 2019).

La alta productividad de plancton en el Santuario es generada por las geoformas que hacen parte de los paisajes que conforman la variada disponibilidad de ambientes, así como la abundante productividad generada por comunidades planctónicas con alta biomasa, especialmente de plancton gelatinoso, lo cual favorece el establecimiento de una comunidad de peces ecológicamente diversa. La riqueza de peces, tanto óseos como cartilaginosos, reportada en Malpelo es de 394 especies (Uineco *et al.*, 2005). Las familias más diversas son los jureles, los meros, las seforitas, las merinas, los peces voladores, los pargos, los atunes, los tiburones réquiem y las damiselas. La comunidad de peces del Santuario comprende desde los pequeños Góbidos, conocidos comúnmente como gobios, de apenas unos pocos centímetros de longitud, hasta grandes tiburones como los martillos o el tiburón ballena. Alrededor de 90 especies son comunes a lo largo del año. Sin embargo, su abundancia puede variar según factores como la temperatura, la concentración de oxígeno o incluso la fase lunar (CCO y DIMAR, 2019). Gran parte de esta biodiversidad se encuentra asociada a la dorsal de Malpelo y sus montes submarinos. Sin embargo, en la actualidad los montes submarinos ubicados en la porción nororiental están por fuera del área protegida. La expedición Pristine Seas de National Geographic 2022 (Ardila *et al.*, 2022) encontró en estos montes una gran biodiversidad. Con cámaras remotas pelágicas registraron 10 taxa en las aguas de la región representada por peces pelágicos como el dorado (*Coryphaena hippurus*), rayas pelágicas (*Pteroplatytrygon violacea*), pez sol (*Mola sp.*), individuos juveniles de caballas (*Carangidae*), tonino (*Decapterus sp.*), pastorcillos (*Psenes sp.*), y dormilonas (*Aluterus monoceros*), mientras que en los hábitats batiales y abisales (1100-3400 m), encontraron peces cola de rata (Macrouridae), camarones (Aristidae), rayas (Aryhynobatidae), quimeras (*Hydrolagus sp.*), Tiburones linterna (Etmopteridae) y congridos (Ophidiiformes) (Ardila *et al.*, 2022). Esta alta biodiversidad asociada a estos montes, demuestran su importancia y la necesidad de incorporar esa zona de la dorsal al área protegida de Malpelo.

De otro lado, es importante la relación de esta área protegida y su ampliación, con el resto de áreas que están en el Pacífico de Colombia. En la actualidad hay siete áreas naturales protegidas marino costeras que hacen parte del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Adicionalmente, existen seis áreas más de ámbito regional cuyo manejo está a cargo de corporaciones regionales, y una reserva de la sociedad civil (Tabla 1 - página siguiente). De estas, solamente el SFF Malpelo y el DNMI Yurupari Malpelo están localizadas en la zona oceánica, siendo Malpelo la única área de reserva que se encuentra en la zona oceánica.

Tabla 1. Áreas protegidas marino costeras del Pacífico de Colombia.

Categoría	Área protegida	Ámbito de gestión	Ámbito geográfico	Área (ha)	Autoridad responsable
Parque Nacional Natural	Utría	Nacional	Marino costero	54.300	Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNNC)
	Sanquianga	Nacional	Costero	80.000	
	Uramba- Bahía Málaga	Nacional	Marino	47.094	
	Gorgona	Nacional	Marino	61.687,5	
Santuario de Fauna y Flora	Malpelo	Nacional	Marino	974.474	Corp. Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC)
	La Sierpe	Regional	Costero	25.178	
Parque Natural Regional	El Comedero	Regional	Marino- Costero	1.100	Corp. Autónoma Regional del Cauca (CRC)
	La Plata	Regional	Costero	6.791	
Distrito Reg. de Manejo Integrado	Encanto de los Manglares del Bajo Baudó	Regional	Marino- Costero	314.562	Corp. Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó (Codechocó)
	Golfo de Tribugá Cabo Corrientes	Regional	Marino- Costero	60.138,6	
	Isla Aji	Regional	Marino- Costero	24.600	
Distrito Nacional de Manejo Integrado	Cabo Manglares Bajo Mira y Frontera	Nacional	Marino- Costero	190.282	PNNC - en comanejo con Consejos Comunitarios
	Yurupari- Malpelo	Nacional	Marino	2'691.981	
Reserva Natural de la Sociedad Civil	El Almejal	Local	Costero	4,5	Privado
Área Total				4'341.911	

Fuente: Registro Único de Áreas Protegidas (RUNAP).



9

3.3. Componente socioeconómico

Pesca

En el Pacífico de Colombia las pesquerías se caracterizan por una oferta de recursos con una gran variedad de especies con alto valor comercial, pero con un número limitado de individuos por especie. Las principales pesquerías son las del Camarón de Aguas Someras (CAS), Camarón de Aguas Profundas (CAP), pequeños pelágicos; atunes y la pesquería denominada pesca blanca, la cual se enfoca principalmente en recursos demersales y en algunos recursos pelágicos (Díaz *et al.*, 2011). Aunque la captura de pescado en Colombia se ha reducido en años recientes a menos del 20 % de sus niveles históricos máximos en el Pacífico (120.000 tn) y el Caribe (25.000 tn) de finales de la década de los 90 (Rueda *et al.*, 2009), la pesquería de atún se mantiene como la más importante a nivel nacional. La pesca de atún en el Pacífico de Colombia se realiza desde la década de los 50, pero fue a partir de la década de los 80 cuando inició su auge ante un aumento de la demanda de pescado a nivel mundial y el inicio del colapso de la pesquería del CAS.

La pesca de atún en el mundo alcanza los cuatro millones de toneladas al año. La mayor parte de esta actividad se realiza en los Océanos Pacífico (60%) e Índico (25%), siendo Indonesia, Japón, Filipinas, Taiwán y España los cinco países más importantes, con una participación conjunta de más del 40% de la producción mundial. Colombia, por su parte, cuenta con el 6.6 % de las capturas del POT y tan solo representa el 1% de la producción total global de atún. Sin embargo, es la pesquería más importante a nivel nacional. En la actualidad, los desembarcos de atún a nivel nacional son en promedio de 43 mil toneladas (Zuleta y Becerra, 2013), lo cual representa cerca del 80 % de la producción nacional de pescado, y más del 95 % es capturado en el Pacífico (Melo *et al.*, 2011).

La pesquería de atún en el Pacífico de Colombia, se compone principalmente de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), barrilete (*Katsuwonus pelamis*), atún ojo grande (*Thunnus obesus*), y como especie acompañante la patiscas *Euthynnus lineatus* (Melo *et al.*, 2011). La pesquería industrial de atún es ejercida en la actualidad por 14 embarcaciones cerqueras (red de boliche) de bandera nacional que se encuentran en el Registro Regional de Buques de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT). La flota nacional cuenta con embarcaciones entre las categorías 4-6, las cuales tienen una eslora que oscila entre 32 y 78 m y una capacidad de acarreo mayor a 182 toneladas métricas, y 12 de ellas cuentan con un observador a bordo que reporta las estadísticas pesqueras a la CIAT. Adicionalmente, Colombia permite la pesca por parte de embarcaciones extranjeras siempre y cuando estas estén afiliadas a una empresa colombiana. Según el registro de patentes de la AUNAP de 2021, existían 24 embarcaciones atuneras de bandera extranjera (afiliadas) autorizadas para faenar en Colombia. Sin embargo, ese número fluctúa entre años, y en los últimos años ha llegado hasta 39. La captura realizada por las embarcaciones de bandera nacional, la cual es obtenida principalmente en aguas internacionales, es transportada y descargada en la planta de procesamiento en Cartagena. Por su parte las plantas de Barranquilla también procesan el atún, pero este proviene principalmente de barcos de bandera extranjera que pescan en aguas internacionales y en aguas de jurisdicción nacional.

Con respecto a la industria de atún enlatado, la producción mundial presentó un moderado crecimiento anual promedio de 2% en la última década, en línea con la desaceleración mundial de la captura del pescado en este mismo periodo, siendo Tailandia el gran líder mundial, con una participación de mercado del 24%. Aunque la participación de Colombia en esta industria es superior a la que registra en la captura del pescado, su producción asciende a tan solo el 2,8% de la mundial, lo que la ubica en la décima posición a nivel mundial. Las tres empresas procesadoras de atún localizadas en el Caribe de Colombia generan más de 5,000 empleos directos, y producen cerca de 50,000 toneladas de atún enlatado por año, de las cuales la mitad se destina al consumo nacional y el resto se exporta. Sin embargo, al no tener sus puertos de operación en Buenaventura o Tumaco, sino en Cartagena o Barranquilla, dicha flota no establece ningún tipo de relación con las dinámicas socio-económicas del Pacífico colombiano.

La pesca blanca se perfila como una actividad importante en la región, constituyéndose como una alternativa de diversificación para las flotas camaroneras durante los periodos de veda. Así mismo, el alto valor comercial de algunas de las especies que sustentan esta pesquería y su llamativa presentación en filetes se convierten en factores de interés para el comercio nacional. La pesca blanca se compone de recursos demersales como los pargos (*Lutjanus spp.*), las chernas (*Epinephelus spp.* y miembros de la familia Serranidae), la merluza (*Brutia clarkae*), entre otros (Barreto y Borda *et al.*, 2011) y de algunos recursos pelágicos como la sierra wahoo (*Acanthocybium solandri*), los picudos como vela y marlin (*Istiophoridae*), y el dorado (*Coryphaena hippurus*) (Díaz *et al.*, 2011), mientras que los tiburones (*Carcharhinus spp.* y *Sphyrna spp.*) son parte de las capturas industriales, ya que por normativa no pueden ser objeto de pesca dirigida en actividades industriales (Resolución 190 de 2013) y su captura con fines comerciales o deportivos se encuentra prohibida de acuerdo al Decreto 281 del 18 de marzo de 2021. La flota de pesca blanca que dirige su esfuerzo a la captura de especies demersales muestra mayor incidencia sobre los bancos de pesca ubicados sobre la plataforma continental y al norte de la costa del Pacífico de Colombia, sobre sitios de fondos rocosos (riscales), mientras que aquellos que dirigen su esfuerzo a la captura de especies pelágicas muestran mayor incidencia en la zona aguas afuera comprendida entre Charambirá y Cabo Corrientes (INVEMAR, 2012).

Dada su condición de Santuario, en las aguas de Malpelo no hay actividad pesquera. Sin embargo, la dorsal de Malpelo se comporta como un gran dispositivo agregador y a la vez subsidiario de recursos que permite que las aguas circundantes tengan importantes concentraciones de atunes y recursos pelágicos y demersales de pesca blanca. Aunque hay una limitada relación con las comunidades de pescadores asentadas en el litoral Pacífico, va que la mayoría de sus embarcaciones pesqueras, tanto artesanales como industriales, no cuentan con las características necesarias para faenar en esas aguas, en el área sur propuesta para la ampliación, hay una importante actividad pesquera llevada a cabo por embarcaciones de bandera extranjera con patente de pesca otorgada por la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), y por un número reducido de embarcaciones nacionales, que dan cuenta de la importancia socioeconómica de la zona que se pretende incluir en la ampliación (Figura 2).

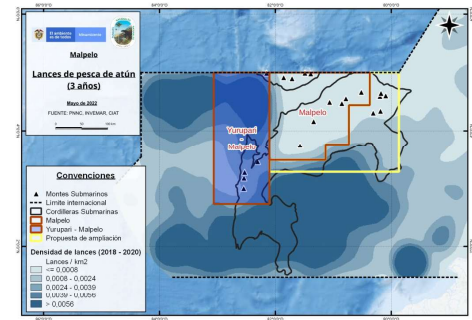


Figura 2. Densidad de lances de pesca de atún durante el periodo 2018-2020 en la ZEE de Colombia (Fuente: SIG PNN, basado en información CIAT 2020).

11

12

Investigación científica

En relación a la investigación científica, en la actualidad no se realiza investigación en la zona propuesta para ampliar el SFF Malpelo. Sin embargo, recientemente se llevó a cabo la expedición Pristine Seas 2022 de National Geographic (Ardila *et al.*, 2022). Entre los puntos de muestreo, se encontraron los montes submarinos de la porción noreste de la dorsal de Malpelo hacia donde se propone el Santuario. En esos montes encontraron una gran biodiversidad asociada a la zona epipelágica y una gran cantidad de especies de hábitats batiales y abisales, así como, invertebrados epibentónicos y endobentónicos, de los cuales se tiene poco conocimiento.

Potencial de fijación CO2

Aunque ampliar un área protegida no garantiza que las tendencias de cambio climático varíen, se ha identificado que las iniciativas de conservación de la biodiversidad como las ampliaciones son una oportunidad de adaptación frente a sus efectos, donde de acuerdo a sus características ecosistémicas, se capturan y almacenan cantidades importantes de CO2 por parte de la columna de agua, los organismos asociados y el fitoplancton. En este sentido, las áreas marinas protegidas, tanto marino-costeras como oceánicas, adquieren una gran importancia gracias a sus zonas de alta productividad en plancton, que producen cantidades importantes del oxígeno que respiramos y absorben aproximadamente un 30% del CO2 que generamos los humanos.

Hidrocarburos

De acuerdo con el mapa de tierras de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) en su versión de marzo de 2022, en el área considerada para el proceso de ampliación del SFF Malpelo, se superponen cinco bloques (PAC6, PAC7, PAC11, PAC12 y PAC13), clasificados como áreas disponibles. Es decir, que sobre ellos no existe contrato vigente ni se ha adjudicado ninguna propuesta para exploración ni mucho menos para explotación (ANH, 2022) (Figura 3). Así mismo, en el marco del proceso de trabajo coordinado con la ANH esta manifestó que la ampliación del área protegida no presenta ningún inconveniente dentro de sus actividades misionales y que para ellos es importante contar oficialmente con la declaración final para así incorporarla en el mapa de tierras.

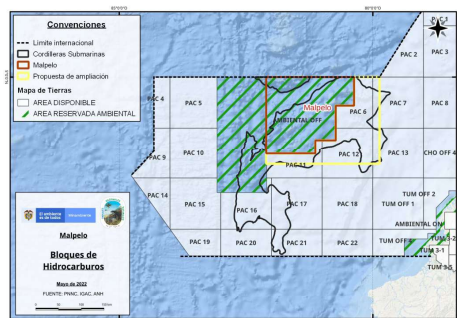


Figura 3. Bloques ubicados al interior del polígono propuesto para ampliación SFF Malpelo (Fuente: SIG PNN - LABSIS INVEMAR 2022, basado en el mapa de tierras de 11/03/22 www.anh.gov.co).

13

14

Soberanía

La Constitución Política de Colombia de 1991 estableció un conjunto de deberes ambientales a cargo del Estado, entre los que sobresale el artículo 79 en el cual se indica que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para lograr estos fines. Así mismo, en el artículo 80 se señala que el Estado debe planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, así como cooperar con otras naciones en la protección de los ecosistemas fronterizos.

Colombia en ejercicio de su soberanía jurídica en los territorios marinos del mar Caribe y del océano Pacífico, ha aprobado e incorporado por medio de leyes a la legislación nacional, convenios internacionales promovidos por la Organización Marítima Internacional- OMI, que refuerzan el ordenamiento, la regulación jurídica. El archipiélago conformado por Malpelo y los islotes que se encuentran alrededor, así como su entorno marino, hacen parte del territorio de Colombia de acuerdo con el artículo 101 de la Constitución Política de la República de Colombia, el cual determina expresamente que “forma parte de Colombia la Isla Malpelo”, además, el Tratado Liévano-Aguirre, Aquilino Boyd de 1976 y el Tratado Lloreda- Gutiérrez de 1984, ratifican la posesión de Colombia sobre ella.

La importancia del archipiélago también se transfiere particularmente a la generación de espacios marítimos que, bajo el artículo 101 de la Constitución Política de Colombia, significan una extensión de 200 millas náuticas alrededor de la isla principal, con su equivalente al subsuelo y la plataforma continental. Esta extensión marítima aumenta significativamente la cantidad de territorio nacional, haciendo de Colombia una nación dominante en aspectos marítimos. Los espacios generados por la Isla Malpelo representan una extensión de la geografía nacional dentro del litoral Pacífico, factor que de manera conveniente fortalece la presencia de Colombia en la región, permitiéndole ejercer influencia en los aspectos económico, político, ecológico y naval. (CCO-DIMAR, 2019). Con la ampliación del SFF Malpelo, se corrobora la soberanía sobre el archipiélago de Malpelo y sus aguas circundantes, y se propende por la conservación de los recursos del área los cuales son de gran importancia ecológica y geoestratégica para la nación.

Es importante resaltar que el área marítima ubicada al este de la propuesta de ampliación (Figura 4), es empleada para el tráfico marítimo internacional mediante el tránsito de líneas marítimas que hacen uso del canal de Panamá, país con el cual limita la zona norte de la propuesta de ampliación. En el trabajo desarrollado con la Cancillería de Colombia en el marco de la implementación de la ruta de ampliación, se revisaron los límites propuestos y las zonas de tránsito, contando con concepto favorable por parte de ellos.

Actores

El manejo de áreas oceánicas tiene retos adicionales comparado con las marino costeras y con las continentales. En este contexto, la caracterización de los actores estratégicos para el manejo de este tipo de áreas protegidas y aún más esta área protegida debe considerar además del ámbito nacional el regional, debido a que se encuentra inmersa dentro de del Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR) el cual corresponde a una iniciativa de cuatro países que comparten fronteras, con recursos naturales comunes y cinco islas que están en formaciones montañosas submarinas que generan ecosistemas comunes. Los actores que se han identificado que son relevantes en el manejo de esta área, corresponden a entidades de carácter público con funciones relacionadas con el manejo y ordenamiento del territorio, o de los recursos de esta zona del país, que inciden o ejecutan políticas, o realizan control.

Se identificaron 28 actores en total (Tabla 2) de los cuales el 82% tienen funciones de coordinación y consulta, política y planificación, y control y vigilancia. De los actores identificados el 67% corresponden a instituciones públicas del nivel nacional que son responsables de la formulación

de las políticas, participan en los procesos de planificación, toman decisiones, establecen los mecanismos de regulación y control y los esquemas de desarrollo económico.

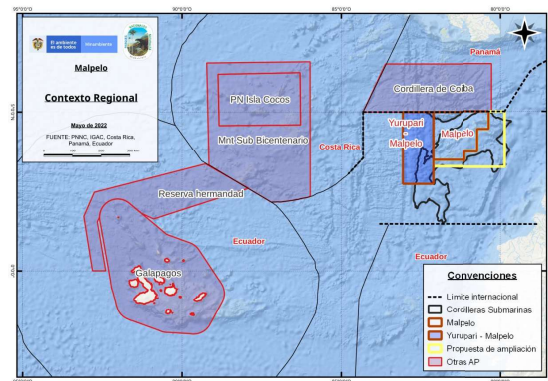


Figura 4. Límites poligono propuesto para ampliar SFF Malpelo. (Fuente: SIG PNN 2022).



Es de resaltar que también se identificaron cinco (5) organizaciones no gubernamentales dentro del grupo de Coordinación, asesoría y consulta, en razón de su importancia y experiencia dentro del Pacífico en temas de conservación de la biodiversidad y por ser aliados para impulsar la cooperación en desarrollo sostenible y conservación de la biodiversidad marina. Así mismo, se presenta una clasificación de actores de acuerdo a su relevancia en la planificación del manejo, en sus diferentes etapas para el área protegida (Tabla 3).

Tabla 3. Clasificación de los actores según grado de importancia.

Grado de importancia	Descripción	Actores
Clave	Por sus características o rol social deben hacer parte del proceso de manejo.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente) Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNNC) La Dirección General Marítima (DIMAR) Armada Nacional
Importante	Por sus características y relaciones es necesario vincular en fases, temas o acciones específicas de reformulación e implementación del plan de manejo.	Ministerio de Relaciones Exteriores (Cancillería) Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC) Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural- Dirección de Pesca y Acuicultura Ministerio de Defensa Departamento Nacional de Planeación- DNP Presidencia de la República
De apoyo	En algún momento pueden prestar apoyo específico en algunas estrategias de manejo del área.	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) Comisión Interamericana del Atún Tropical- CIAT Comisión Colombiana del Océano (CCO) Red de centros de Investigación Marina - Universidad Nacional de Colombia, Universidad de Antioquia, Universidad del Valle, Universidad de los Andes. Fundación Malpelo Conservación Internacional CI- Programa marino WWF Colombia Organización Marítima Internacional (OMI) Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO siglas en inglés) Procuraduría General de la Nación - Judicial Ambiental y Agraria Contraloría General de la República - Contraloría delegada Sector Medio Ambiente Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) Fiscalía General de la Nación - Unidad Nacional de Fiscalías de Delitos contra los Recursos Naturales y el Medio Ambiente

Tabla 2. Clasificación de actores según su función y temática.

Función	Entidad	Temática
Política y planificación	Presidencia de la República	Jefe de Estado (Todo)
	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente)	Ambiental
	Ministerio de Minas y Energía	Explotación minero energética
	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Pesquera
	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC)	Telecomunicaciones e interconexiones
	Ministerio de Defensa	Soberanía
	Ministerio de Relaciones Exteriores (Cancillería)	Desarrollo Fronterizo
Ejecución	Departamento Nacional de Planeación (DNP)	Desarrollo económico
	Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNNC)	Ambiental
	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)	Pesquera
Coordinación, asesoría y consulta	Dirección General Marítima (DIMAR)	Navegación, Soberanía, Investigación
	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)	Licenciamiento ambiental
	Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH)	Fiscalización de los hidrocarburos
	Comisión Colombiana del Océano (CCO)	Uso, administración, estudio y conservación de los espacios oceánicos
	Fundación Malpelo	Promueve la protección y el cuidado de áreas marinas y costeras de Colombia, fomenta el uso sostenible.
	Fundación Biodiversity Conservation Colombia	Promueve la protección del SFF Malpelo.
	Conservación Internacional CI- Programa marino	Desarrollo sostenible y conservación de la biodiversidad marina
	WWF Colombia	Desarrollo sostenible y conservación de la biodiversidad marina
	Organización Marítima Internacional (OMI)	Asesoría en temas de pesca
	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO siglas en inglés)	Asesoría en temas de pesca
Control y Vigilancia	Fiscalía General de la Nación	Delitos Ambientales
	Procuraduría General de la Nación	Gestión disciplinaria
	Armada Nacional	Soberanía
	Contraloría General de la República	Gestión fiscal
Información e investigación	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR)	Investigación
	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)	Investigación
	Red de centros de Investigación Marina Universidad Nacional de Colombia, Universidad de Antioquia, Universidad del Valle, Universidad de los Andes.	Investigación

Los principales desafíos implican lograr una coordinación interinstitucional entre los actores identificados, la vinculación con las políticas públicas y líneas de desarrollo económico, y el cumplimiento de la normatividad vigente, con énfasis en los temas de conservación de la biodiversidad y la gestión de zonas transfronterizas. Especialmente para hacer frente a problemática de la pesca ilegal en el Océano Pacífico Oriental Tropical, se destaca la iniciativa de cooperación regional para la conservación y uso sostenible de los recursos marinos de la región CMAR. A la vez, en el país se ha conformado una "Mesa Nacional de Pesca Ilegal e Ilícita actividad de pesca-MNPII" que tiene como objetivo integrar los diversos esfuerzos de instituciones nacionales como la Autoridad Nacional de Pesca y Acuicultura (AUNAP), Ministerio de Relaciones Exteriores, Migración Colombia, Parques Nacionales Naturales, Armada Nacional, Dirección General Marítima, Fiscalía General de la Nación y la Agencia Presidencial para la Cooperación Internacional APC, con el fin de generar mecanismos de cooperación y coordinación para adelantar las acciones destinadas a prevenir, desalentar y eliminar las actividades ilícitas de pesca y la pesca ilegal en el territorio marítimo colombiano. De forma paralela, se han puesto en marcha los "Planes de Acción Bilateral" para el control y vigilancia en los espacios marítimos con Ecuador y también con Costa Rica.



4. Presiones

4.1. Pesca

Fuente:

La producción pesquera mundial ha aumentado de forma constante en las últimas cinco décadas y el suministro de peces comestibles se ha incrementado a una tasa media anual del 3,2 %, superando así la tasa de crecimiento de la población mundial del 1,6 %. Se estima que la producción mundial de pescado ha alcanzado los 179 millones de toneladas para 2018, de las cuales las Américas fueron los segundos productores detrás de Asia con un aporte del 14% (FAO, 2020). Esta gran demanda de pescado ha supuesto un afán por aumentar la producción. Lo que ha impulsado a la sobreexplotación de los recursos pesqueros y también ha fomentado la Pesca ilegal, No Declarada y No Reglamentada (Pescas INDNR).

La pesca ilegal, No Declarada y No Reglamentada (INDNR) incluye una serie de actividades ilícitas como pescar sin permiso, fuera de temporada, utilizar artes de pesca proscritas, no respetar las cuotas de captura, no declarar o dar información falsa sobre los volúmenes y las especies capturadas, entre otras. Se puede considerar como cualquier actividad de pesca realizada sin el permiso de las autoridades competentes o incumpliendo la normatividad vigente de un territorio, en contravención de las medidas de administración, ordenación o conservación adoptadas en el mismo (Riddle, 2006). Aunque puede ocurrir en cualquier parte del Pacífico de Colombia, la pesca INDNR históricamente ha ocurrido en aguas alrededor de la isla Malpelo.

Causa:

Usualmente la pesca INDNR prospera cuando la gobernanza en un país es deficiente, la rastreabilidad escasa y las medidas disuasorias son nulas, y se presenta principalmente donde las medidas de control son ineficaces y existen diferentes especies de alto valor comercial (FAO, 2014).

En el caso del SFF Malpelo, debido a su extensión y distancia a costa, la gobernanza ha tenido algunas debilidades y con frecuencia se identifican casos de pesca ilegal. Así mismo, la actualidad del escenario regional puede generar que el número de casos de pesca ilegal aumente en aguas colombianas y en aguas del Santuario. Con la ampliación del área protegida de Recursos Manejados Cordillera de Coiba en Panamá, y la exclusión de la pesca en un área importante dada su zonificación, es probable que se haya desviado el esfuerzo pesquero hacia las aguas colombianas, donde se ubican el SFF Malpelo y su área de ampliación. De igual modo, el establecimiento de la "Zona de Exclusión de Pesca de Atún con Redes de Cerco" sobre la ZEE de Costa Rica, podría generar un aumento del esfuerzo pesquero sobre esa zona. Por lo tanto, para la ampliación propuesta, es necesario que se mejoren los mecanismos de control y vigilancia del área.

Efecto:

La principal amenaza sobre el santuario es la pesca INDNR. Esta ha cambiado en los últimos años, debido a que los controles aplicados recientemente han eliminado la presencia de embarcaciones grandes alrededor de la isla. Actualmente, las embarcaciones que incursionan hasta la isla corresponden a lanchas pequeñas, difíciles de rastrear; estas lanchas son remolcadas por embarcaciones nodrizas que permanecen en la frontera del AMP, donde abastecen a las lanchas y acopian el producto de la actividad pesquera. Otra de las prácticas de pesca ilegal que se ha observado, se da en los límites del Santuario, principalmente, alrededor de los montes submarinos, donde embarcaciones de diversas nacionalidades, realizan tránsitos sospechosos, marcados por la disminución de la velocidad, cambios de rumbo y apagado del sistema AIS. La pesca INDNR es ejercida por embarcaciones de otros países, atentando contra los recursos de los colombianos y afectando a la industria pesquera colombiana, que ejerce la actividad por fuera del

Santuario. A pesar de la falta de estadísticas que cuantifiquen la magnitud del problema de la pesca ilegal en la ZEE de Colombia, en PNN se cuenta como indicador los procesos sancionatorios llevados a cabo por la entidad. Entre los años 2011 y 2020 Parques Nacionales llevó a cabo 24 procesos sancionatorios: 23 a embarcaciones realizando actividad de pesca ilegal en el SFF Malpelo y una en el DNMI Yurupari Malpelo (Figura 5).

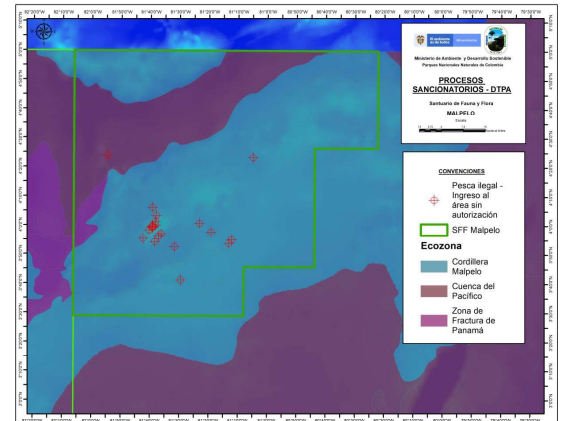


Figura 5. Procesos sancionatorios realizados por Parques Nacionales en el SFF Malpelo.
Fuente: Parques Nacionales (Dirección Territorial Pacífico, 2020).

4.2. Especies Invasoras

Fuente:

Una de las mayores amenazas actuales para el mantenimiento de la biodiversidad y los procesos ecológicos, es la introducción de especies foráneas (exóticas) que se convierten en invasoras. En el SFF Malpelo, se ha identificado la presencia del octocoral (*Carijoa riser*) en los ambientes bentónicos submareales (Sánchez *et al.*, 2011), la cual es una especie invasora reportada desde hace varios años en el Pacífico colombiano, por lo que también podría estar en áreas cercanas con fondos rocosos como las lomas y colinas al noreste de la dorsal Malpelo, en el área propuesta para la ampliación.

En 2009 se reportó en el SFF Malpelo la estrella de mar corona de espinas (*Acanthaster planci*) (Cohen-Rengifo *et al.*, 2009). Esta es una especie introducida probablemente invasora proveniente

19 20

del Indo-Pacífico, que se alimenta directamente sobre los corales causando pérdida de tejido vivo coralino en distintas formaciones de la isla. Esta estrella viene siendo registrada de hace unos años hacia el presente en el monitoreo de arrecifes coralinos del SFF Malpelo, pero no ha sido posible llegar a acuerdos sobre sustracción del área protegida y de cómo hacerlo. Entre tanto, continúa diezmando uno de los principales VOC del Santuario y reproduciéndose (INVEMAR, 2022).

Causa:

La presencia de especies invasoras, en ocasiones, se encuentra directamente relacionada con los vertimientos de agua de lastre y el tránsito marítimo. Por el área transitan barcos de la marina mercante (cargueros y tanqueros principalmente), que eventualmente puedan realizar un recambio de aguas de lastre en la zona.

Carijoa riser es un octocoral que se presume originario del mar Caribe y que fue introducido al Pacífico por medio de aguas de lastre (Kahng y Grigg, 2005). Se reportó por primera vez como especie exótica en el archipiélago de Hawái en 1972 (Evans *et al.*, 1974), y desde su descubrimiento se ha dispersado ampliamente, afectando de forma significativa varias especies de coral negro presentes en esas islas.

Efecto:

Los impactos están relacionados con el desplazamiento o desaparición de las especies nativas y/o endémicas, modificación del hábitat, introducción de enfermedades y alteración en las cadenas tróficas, afectando negativamente las especies marinas y los bienes y servicios ambientales. En recientes investigaciones realizadas en la zona norte del Chocó colombiano sobre áreas de arrecifes rocosos (riscales) (Chasqui *et al.*, 2014, 2015), se evidenció la expansión de *C. riser* mostrando que esa especie está colonizando espacio adecuado para el asentamiento de corales nativos, lo que se considera un riesgo inminente para la biodiversidad local.

4.3. Anomalías de la Temperatura Superficial del Mar

Fuente:

El fenómeno El Niño oscilación del Sur es un evento de variabilidad climática de gran importancia en el océano Pacífico ecuatorial oriental y central. Este evento tropical tiene efectos en las condiciones meteorológicas y en variables oceánicas como temperatura superficial del mar, clorofila y productividad primaria (PP). Esta última hace referencia a la conversión biológica de dióxido de carbono en compuestos de carbono orgánico ricos en energía, hace parte del balance carbono en los ecosistemas y es un índice clave de la capacidad de carga y la producción de fitoplancton, además, se ha demostrado que está relacionada con la producción pesquera (Klemas, 2010).

Causa:

Eventos interanuales como El Niño Oscilación del Sur tienen influencia sobre variables oceánicas tales como PP, temperatura superficial del mar (TSM) y clorofila-a (C_{oc}) (Kahru y Mitchell, 2000; Hernández, 2002; Manzano-Sarabia *et al.*, 2010; Coronado *et al.*, 2012). El Niño es un evento de variabilidad climática que ocurre de manera cíclica, pero no periódica en el Océano Pacífico ecuatorial oriental y central. Este evento tropical tiene efectos sobre la temperatura, la precipitación, la circulación del viento, corrientes marinas y sobre las actividades humanas íntimamente relacionadas con el tiempo meteorológico (Guevara, 2008). Sobre los efectos del El Niño ocurrido en 1997-1998 sobre producción pesquera y variación de parámetros oceánicos se han realizado gran cantidad de estudios (Kahru y Mitchell, 2000; Hernández, 2002; Manzano

Sarabia y Salinas-Savala, 2008; Manzano-Sarabia *et al.*, 2010; Sreenivas *et al.*, 2012). Sin embargo, es importante conocer los efectos de eventos más recientes para dimensionar la evolución de los cambios en variables oceánicas que influyen en la distribución de los recursos pesqueros.

Efecto:

Los cambios en la temperatura durante los eventos ENOS ocasionan cambios en el ambiente marino, repercutiendo no sólo en la distribución de las especies planctónicas y bentónicas, sino también en las especies de peces y otras con rutas migratorias como las tortugas marinas y los cetáceos. En condiciones normales, el Océano Pacífico en las costas sudamericanas, presenta temperaturas bajas y una termoclina, y capa de mezcla superficiales, factores que incrementan la producción primaria del fitoplancton, debido al acarreo de los elementos nutritivos a la superficie y a las óptimas condiciones de luz. Esta productividad incide positivamente en los niveles tróficos más altos, mientras que durante "El Niño", la salinidad disminuye y se eleva el nivel del mar, profundizando la termoclina, lo que implica la caída de la productividad primaria, afectando toda la red trófica (Arntz y Tarazona, 1990; Carvajal *et al.*, 1999).

4.4. Cambio climático

Fuente:

Aumento del promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, y aumento del promedio mundial del nivel del mar.

Causa:

Es atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y aumenta la concentración de gases de efecto invernadero (GEI).

Efecto:

La amenaza que representa el cambio climático para las sociedades humanas y para los ecosistemas naturales cada vez toma una mayor relevancia, debido a que sus impactos directos e indirectos inciden en diferentes sectores, lo cual afectará significativamente las economías nacionales, y las comunidades y poblaciones biológicas (IPCC, 2022). Además de que tendrá importantes consecuencias en los patrones de distribución y abundancia de muchas especies, se espera que el cambio climático tenga una serie de impactos directos e indirectos en las pesquerías. De acuerdo con Daw *et al.*, (2009), se alterará el suministro de alimentos derivados de la pesca para las poblaciones costeras y para los sectores productivos, lo cual traerá grandes consecuencias para las economías nacionales y para las comunidades y poblaciones que dependen directamente de la pesca como medio de vida. En este sentido, Allison *et al.*, (2009), sitúan a la economía de la pesca de Colombia, como la segunda más vulnerable de Suramérica frente a los impactos del cambio climático. De igual forma FAO (2007), reporta que países como Colombia, Perú y la Federación Rusa son vulnerables al cambio climático debido a la dependencia de sus desembarcos como fuente importante de empleo y de seguridad alimentaria. De acuerdo a los escenarios de la tercera comunicación de cambio climático, la zona del Pacífico de Colombia con mayor incremento de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) al 2040, se ubica en la zona costera del departamento de Chocó entre la desembocadura del río San Juan y Cabo Corrientes, con aumentos alrededor de 0.7°C (0.23 °C por década). De otro lado, al suroeste del Pacífico de Colombia, donde se propone la ampliación del DNMI Yurupari-Malpelo se esperan los menores incrementos con valores alrededor de 0.4°C (0.13°C por década) (IDEAM *et al.*, 2017)

21 22

4.5. Otras posibles presiones

En cumplimiento del decreto 2372 de 2010 unificado en el decreto 1076 de 2015 (decreto único reglamentario del sector Ambiente y Desarrollo Sostenible), en lo que respecta a la “solicitud de información a otras entidades con el fin de analizar aspectos como propiedad y tenencia de la tierra, presencia de grupos étnicos, existencia de solicitudes, títulos mineros o zonas de interés minero estratégico, proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos, desarrollos viales proyectados y presencia de cultivos de uso ilícito”, se identificó que en el área propuesta de ampliación del SFF Malpelo se sobreponen cinco bloques (PAC6, PAC7, PAC11, PAC12 y PAC13), clasificados como áreas disponibles. Es decir, que sobre ellos no existe contrato vigente ni se ha adjudicado ninguna propuesta para exploración ni mucho menos para explotación. Igualmente, tampoco se contempla el desarrollo de proyectos de energía y no hay desarrollos mineros.

Otras posibles presiones que deben considerarse en el contexto de la ampliación del SFF Malpelo, por ejemplo, es la asociada al tráfico marítimo, la cual se relaciona principalmente con las rutas de navegación. Aunque el Convenio Internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques (Convenio BWM), el cual fue adoptado en 2004 y entró en vigor en septiembre de 2017, exige que los buques implanten un plan de gestión del agua de lastre, la Dirección General Marítima (DIMAR) considera a este proceso de descargas como una de las principales amenazas para la biodiversidad marina del país. La descarga ulterior de agua de lastre o de sedimentos en aguas nacionales puede dar lugar al asentamiento de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos que pueden constituir un riesgo para la vida y la diversidad biológica. Dado que la zona este de la propuesta de ampliación incluye un actividad de transporte marítimo alta (Figura 6), se deberá garantizar a través de DIMAR y Cancillería, que los buques que transiten por el área protegida no dispongan sus aguas de lastre en el área, ni en sus alrededores.

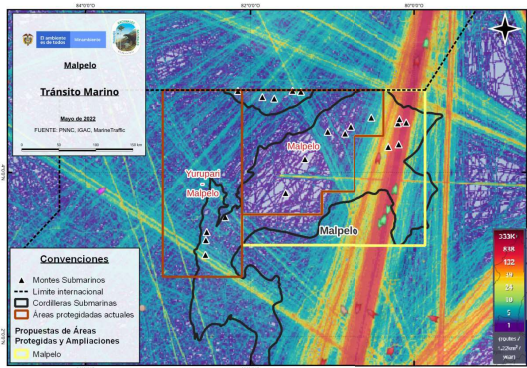


Figura 6. Tráfico marítimo en el Pacífico colombiano. (Fuente: SIG PNN 2022, basado en el mapa de Marine Traffic 2020).

23

24

de las aguas jurisdiccionales del país (Invemar, 2020), lo cual va en concordancia con el mayor conocimiento científico de biodiversidad que existe en estos ambientes (Milosavljevic et al., 2011). Por tanto, incluir estas unidades de paisaje, también permitirá incrementar la heterogeneidad de hábitats geomórficos, lo que está estrechamente relacionado con la biodiversidad, lo cual está soportado por la hipótesis de heterogeneidad de hábitat (Williams et al., 2010). En el medio marino, los hábitats geomórficos como los montes las colinas y las lomas, proporcionan un marco físico heterogéneo y dinámico, que sustentan una gran diversidad de hábitats y especies a través de una variada gama de escalas, lo cual es debido a que este tipo de estructuras crean “oasis” con una abundancia de especies y densidad poblacional altas, elevando los niveles de biodiversidad (Samadi et al., 2006).

Tabla 4. Representatividad en el SINAP de unidades de paisaje submarinos profundos (UPAP)

Unidad de Paisaje Submarino Profundo (UPAP)	Representatividad	Porcentaje %
Colinas y lomas en Cuenca del Pacífico	No representado	0%
Cuenca del Pacífico	Baja	0,5%
Cordillera de Malpelo	Alta	45,1%
Depresión en Cuenca del Pacífico	Alta	48,8%
Valle submarino en cordillera de Malpelo	Alta	54,5%
Monte en Cordillera de Malpelo	Sobrerrepresentado	75,6%
Colinas y lomas en Cordillera de Malpelo	Sobrerrepresentado	80%
Depresión en Cordillera de Malpelo	Sobrerrepresentado	89%

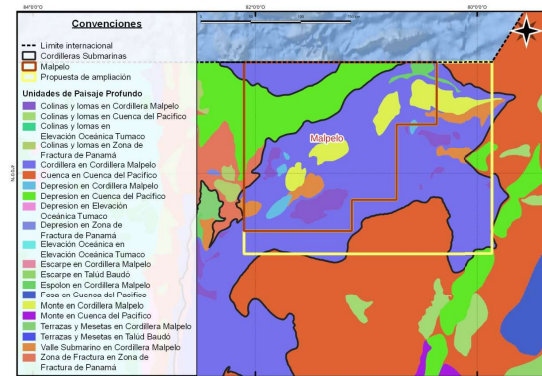


Figura 7. Unidades de paisajes submarinos profundos (UPAP) del Pacífico de Colombia.

25

26

5. Justificación del área propuesta

5.1. Representatividad ecosistémica

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) es representativo ecológica y ecosistémicamente, si en el conjunto de sus áreas protegidas: i) se encuentran “muestras” de la biodiversidad del país en sus diferentes niveles (genes, especies, comunidades y ecosistemas) y ii) si estas áreas y los sistemas en los que se encuentran, cuentan con las cualidades necesarias para garantizar su viabilidad en el tiempo. Los análisis de representatividad han adquirido una mayor relevancia en el marco del Convenio de Diversidad Biológica (CDB), del cual hace parte Colombia, mediante la Ley 165 de 1994. Para la implementación del convenio se estableció el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica y sus Metas de Aichi, de acuerdo con la meta 11, “para 2020, al menos el 17% de las zonas terrestres y de las aguas interiores y el 10% de las zonas marinas y costeras, especialmente las que revisten particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, se habrán conservado por medio de sistemas de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados, y de otras medidas de conservación eficaces basadas en áreas, y estas estarán integradas a los paisajes terrestres y marinos más amplios” (CDB, 2010).

Para el establecimiento de indicadores esenciales de biodiversidad para el medio marino y costero de Colombia, INVEMAR-WWF (2021) realizaron un análisis de representatividad basado en indicadores esenciales de biodiversidad para el seguimiento de los objetivos del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) en el Subistema de Áreas Marinas Protegidas-SAMP. Para definir la unidad de Análisis de los Paisajes Submarinos Profundos (UPAP), se seleccionaron como sustituto de biodiversidad, en lugar de ecosistemas y/o hábitats, unidades geomorfológicas entendidas como grandes rasgos físicos de los fondos marinos como cuencas, montes, cordilleras submarinas, cañones, escarpes, taludes continentales, entre otros. A pesar de la falta de información en estas zonas, recientes investigaciones globales demuestran que poseen altos valores de biodiversidad (Morato et al., 2010; Kille et al., 2014; Durden et al., 2015; Huang et al., 2018) y además, no se encuentran bien representados en sistemas de AMP nacionales (Fischer et al., 2019). Junto con el rasgo geomorfológico se incluyeron las ecozonas para definir cada unidad de análisis de paisajes submarinos profundos (UPAP). Tanto las unidades geomorfológicas como las ecozonas se extrajeron del Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia a escala 1:500.000 (IDEAM et al., 2007). De esta manera, la representación de la información fue a nivel de unidades de paisaje de los fondos profundos. Para la construcción del indicador de representatividad se unieron las capas vectoriales de geomorfología, de ecozonas (IDEAM et al., 2007) y de AMP, para así generar una capa vectorial, con un nuevo atributo obtenido por la concatenación entre la información geomorfológica y la de ecozonas, representando así las Unidades de Análisis de Paisajes Submarinos Profundos (UPAP).

Al evaluar la representatividad de las unidades de paisaje submarinos profundos (UPAP) que se ubican al este y sur del SFF Malpelo, se encuentra una UPAP no representada, una con representatividad baja en el SINAP, tres con representatividad alta y tres sobrerrepresentadas (Figura 7; Tabla 4). Por lo tanto, la ampliación del SFF permitirá incrementar la representatividad de UPAP entre las que se destacan la Cuenca del Pacífico y las Colinas y Lomas en la Cuenca del Pacífico. Estas geoformas también estarían incluidas en el proceso de ampliación del DNMI Yurupari-Malpelo y en la declaratoria de Lomas y Colinas del Pacífico. De esta manera, el país tendrá un avance significativo en el incremento de la representatividad de los ambientes oceánicos, ya que el mayor esfuerzo de conservación en AMP del SPNN y en general del Subsistema se ha concentrado sobre la plataforma continental (s 200 m), que sólo equivale a 6 %

Sobre la Dorsal de Malpelo, es posible encontrar los montes submarinos de Malpelo (cuya porción emergida es la isla Malpelo) y Bojaca (281 m de profundidad), los cuales se encuentran dentro del polígono actual del área protegida. La Dorsal de Malpelo, presenta además diversas geoformas (colinas, lomas submarinas, escarpe, espón, entre otros), que albergan elementos de la biodiversidad con un alto valor en cuanto a composición y estructura. Así mismo, la columna de agua sobre las unidades geomorfológicas mantiene importantes concentraciones de tiburones, medianos pelágicos, atunes, así como otros elementos de la biodiversidad asociados a los ambientes pelágicos (Codecoch et al., 2014). Adicionalmente, en la porción este de la dorsal, fuera del área actual, se encuentran cinco montes submarinos más, cuyas cumbres oscilan entre los 1.000-1.400 m de profundidad. Durante marzo de 2022, la expedición “National Geographic Pristine Seas Colombia 2022” realizó diversos estudios con una combinación de técnicas, incluyendo cámaras pelágicas, buceo autónomo pelágico, y cámaras de profundidad, en los montes submarinos localizados al noreste de la dorsal Malpelo. Sus resultados (Ardila et al., 2022), evidenciaron la biodiversidad asociada a estas unidades de paisaje que se describen a continuación:

Hábitats pelágicos

Dentro de las aguas superficiales al noreste de la Dorsal de Malpelo, se observó una marcada heterogeneidad de las comunidades planctónicas, especialmente el plancton gelatinoso. Los macroorganismos más abundantes incluyeron medusas, (*Pelagia noctiluca* fue la especie más común), sifonóforos, ctenóforos, anfibios, pterópodos, nudibranchios, tunicados (incluyendo *Pyrosoma* sp.) y larvaceos con sus “casas, larvas de invertebrados bentónicos, y larvas y juveniles de peces. En la misma zona, con las cámaras remotas pelágicas se registraron 10 taxa, donde los dorados (*Coryphaena hippurus*) dominaron, con observaciones en el 71% de los lances de las cámaras. Así mismo, se registraron individuos juveniles de caballas (Carangidae), tonino (*Decapterus* sp.), pastorillos (*Psenes* sp.), y dormilonas (*Aluterus monoceros*). Cabe resaltar que esta región fue la única donde se registraron rayas pelágicas (*Pteroplatytrygon violacea*) y pez luna (*Mola* sp.) (Ardila et al., 2022).

Hábitats batiales y abisales (1100-3400m)

En los hábitats batiales y abisales del noreste de la Dorsal de Malpelo, con el apoyo de las cámaras de profundidad, se reportaron fondos blandos entre profundidades de 1116 m y 3331 m. De manera esporádica se encontraron rocas dispersas sobre los fondos arenosos/fangosos blandos. Los fondos abisales explorados entre 3000-3331 m fueron fondos de fango, con baja abundancia de organismos bentónicos, mientras la fauna ictiológica reportada fue un poco más diversa, entre seis a siete especies diferentes en cada cámara, en grupos de 5 a 6 individuos. Entre estas especies, se destacan: Peces cola de rata (*Macrouridae*), camarones (*Aristidae*) observados en todas las cámaras, rayas (*Arhynchobatyidae*) registradas en 2 cámaras a profundidades de 2472 m y 3128 m, una quimera (*Hydrolagus* sp.) observada a 1505 m, tiburones linterna (*Etmopteridae*) reportados en dos de cada tres cámaras y especies de congrios (*Ophidiiformes*) observados en el 75% de las cámaras (Ardila et al., 2022). Dada la importancia de los montes submarinos y los hábitats batiales y abisales de la de la porción noreste de la dorsal de Malpelo, así como las especies y las interacciones que estas unidades del paisaje submarino sustentan, es necesario que la ampliación del SFF Malpelo contemple la protección de la mayor parte de los componentes de la diversidad marina y oceánica presentes en esa zona de la dorsal de Malpelo, incluyendo los cinco montes submarinos que en este momento están por fuera del área protegida.



5.2. Áreas significativas para la Biodiversidad

El Subsistema Regional de Áreas Protegidas del Pacífico (SIRAP Pacífico), en alianza con WWF Colombia y con recursos del proyecto GEF-SAMP (Establecimiento y Consolidación del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas), realizaron un proceso de planificación ecorregional de las áreas marino-costeras y oceánicas del Pacífico colombiano, cuyo objetivo fue identificar sitios que por sus características ecosistémicas y faunísticas, se considerarán prioritarios para la conservación de la biodiversidad en las zonas costeras y oceánicas del SIRAP Pacífico (Codechocho et al., 2014). El proceso para la zona oceánica, generó un portafolio oceánico en el cual se delimitaron las Áreas Significativas para la Biodiversidad (ASB). El portafolio, es un insumo que orienta los esfuerzos de manejo y/o conservación, investigación, y planificación en la zona oceánica del Pacífico colombiano.

Para la identificación de las ASB, se buscó, analizar y reestructurar el listado de objetos de conservación (OdC) definido en la evaluación ecorregional para la conservación marina del pacífico Oriental Tropical (Secaira et al., 2007). Se lograron identificar 27 OdC para el ámbito oceánico, entre sistemas ecológicos, comunidades biológicas relevantes y fondos marinos, reagrupados para su análisis en filtro fino y grueso. El ejercicio contó con la participación y conocimiento de investigadores expertos en diferentes líneas temáticas. Adicionalmente a través de un análisis jerárquico de clasificación e identificación, se identificaron y calificaron sus amenazas y definieron las metas de conservación necesarias para sustentar y hacer viable cada prioridad a un plazo específico de planificación de 100 años. Para los OdC oceánicos de filtro grueso se definió una meta de conservación cuantitativa teniendo en cuenta tres parámetros: tipo de morfología, abundancia (extensión) y vulnerabilidad. Posteriormente, se recopiló la información disponible y actualizada de los objetos de conservación, estructurándola en un sistema de información geográfica y a través del uso de la herramienta soporte de decisiones MARXAN, se desarrolló el análisis espacial requerido para generar un portafolio concertado de ASB en el ámbito oceánico, teniendo en cuenta el escenario de planificación con las áreas protegidas y/o otras figuras de protección existentes y el cumplimiento de las metas establecidas (Codechocho et al., 2014). El esquema metodológico utilizado para obtener estos portafolios es el desarrollado por Groves (2000) y es adaptado a las necesidades y requerimientos de información particulares de Colombia, desarrollando y validando todo el proceso de planificación con un grupo de expertos de carácter nacional a través de tres talleres de trabajo y consultas directas. El portafolio contiene 61 áreas significativas para la biodiversidad-ASB distribuidas en tres zonas principales: a través del talud continental, entre la dorsal Malpelo y el talud, principalmente sobre la fosa Colombia, y en la zona localizada al oeste y noroeste de la dorsal de Malpelo (Figura 8).

Después de hacer el diagnóstico del proceso de ampliación del SFF Malpelo, se identificó que los ecosistemas y las áreas de importancia biológica que por su riqueza o atributos funcionales deben ser considerados en la definición de un nuevo polígono, se encuentran en las ASB 27 y 28. Los OdC que describen la importancia de estas ASB se encuentran en la Tabla 5.

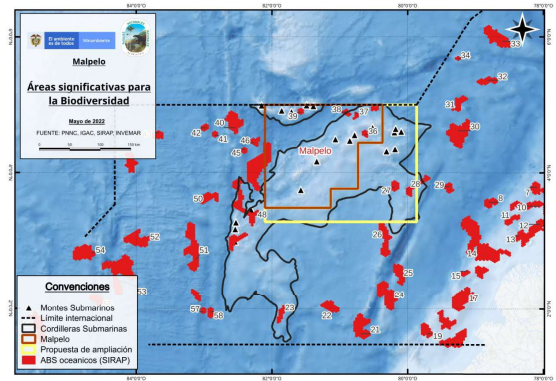


Figura 8. Portafolio oceánico de Áreas Significativas para la Biodiversidad (ASB) – SIRAP Pacífico.

Tabla 5. Objetos de conservación de las Áreas Significativas para la Biodiversidad identificadas al este y sureste del SFF Malpelo.

Sistema	Área significativa para la conservación	Abundancia (metros, hectáreas, puntos)	OdC
Sistema Oceánico del Pacífico	27 (16 UP- 16627.68 ha)	16627.68	Cordillera-Cordillera de Malpelo
		2834.57	Áreas de congregación de tursiops truncatus (aleta amarilla, barilete, ojo grande)
		16627.68	Áreas de concentración de tándons (pículos: Vela, Marlin, Sierra wahoo, Dorado)
		16627.68	Áreas de concentración de medianos pelágicos (Pículos: Vela, Marlin, Sierra wahoo, Dorado)
		24576.81	Cordillera-Cordillera de Malpelo
	28 (32 UP- 33255.36 ha)	28460.24	Áreas de congregación de tursiops truncatus
		5652.44	Áreas de congregación Stenella attenuata
		5002.37	Áreas de concentración de tándons (aleta amarilla, barilete, ojo grande)
		0.43	Fondos arenosos no carbonatados
		26966.86	Áreas de concentración de medianos pelágicos (Pículos: Vela, Marlin, Sierra wahoo, Dorado)

5.3. Áreas de concentración de medianos pelágicos

El Pacífico colombiano presenta zonas donde se ha logrado evidenciar que la concentración de individuos de dorado, picudos como peces vela y marlines (familia Istiophoridae), y sierra wahoo (*Acanthocybium solandri*), es considerablemente alta (Figura 9). Aunque están dispersas por toda la Cuenca Pacífica Colombiana, entre los polígonos identificados para el Pacífico de Colombia con altas concentraciones especialmente de marlin, picudo y sierra wahoo (proceso SIRAP Pacífico), hay uno ubicado al sureste del SFF Malpelo, en los límites con el área potencial de ampliación del Santuario. No obstante, la porción central de ese polígono coincide con una alta densidad de tránsito de los buques que se desplazan entre Panamá y el sur de Suramérica (e.g. Guayaquil, Callao). Hay otro polígono irregular al este del SFF Malpelo, donde las capturas en número de individuos y toneladas son más bajas. Cabe resaltar que aunque el recurso dorado (*C. hippurus*) es uno de los componentes principales de la pesca blanca, en las zonas consideradas para la ampliación no presenta alta biomasa y alto número de individuos.

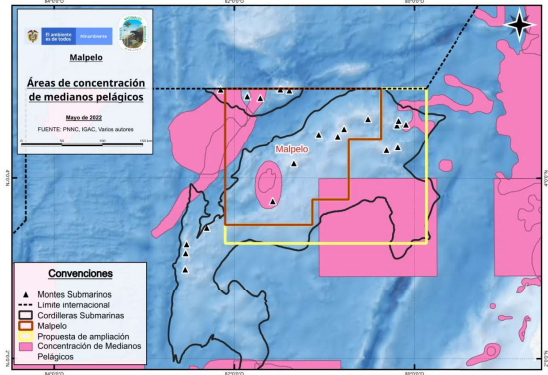


Figura 9. Áreas de importancia para la pesca de medianos pelágicos en el Pacífico de Colombia.

5.4. Áreas de concentración de delfines

Las características fisiográficas y oceanográficas, y la disponibilidad de presas de peces mesopelágicos permiten que las aguas de la Cuenca Pacífica Colombiana brinden soporte a una comunidad de cetáceos constituida por 23 especies de las cuales un alto porcentaje es de hábitos oceánicos (Flórez-González et al., 2004). Cerca del 48 % del total de las especies presentan problemas de conservación ya sea porque están críticamente amenazadas (CR), amenazadas (NT) o porque son vulnerables (VU) (Rodríguez-Mahecha et al., 2006). En el caso de los grandes



o porque son vulnerables (VU) (Rodríguez-Mahecha et al., 2006). En el caso de los grandes cetáceos, éste es el resultado de la cacería comercial de países balleneros en los siglos XIX y XX (Chapman, 1974; Johnson y Wolman 1985). Para el caso de los odontocetos, la reducción de sus poblaciones son producto principalmente de la mortalidad incidental ocasionada por las operaciones pesqueras (Gerrodette, 2002; Archer et al., 2004), aunque en años recientes el Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines (APICD) ha logrado reducir progresivamente la mortalidad incidental de delfines en la pesquería de atún con red de cerco. Sin embargo, algunos estudios han documentado que no solo la pesca directa es responsable de todo el problema (por lo menos para el POT), ya que la separación de madres y crías durante las faenas de pesca conlleva a que las crías huérfanas mueran, influyendo directamente en las tasas de crecimiento poblacional (Noren y Edwards, 2006).

En aguas costeras se han realizado grandes esfuerzos de investigación enfocados en la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), y en menor medida en los ecotipos costeros del delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), y el delfín moteado (*Stenella attenuata*). Para el resto de especies, que en general son de hábitos oceánicos, la información disponible ha sido producto de investigaciones realizadas por el "Southwest Fisheries Science Center" (SWFSC) de la NOAA, y también ha sido obtenida a partir de plataformas de oportunidad como los cruceros oceanográficos de DIMAR, las expediciones independientes Siben y Odyssey, los viajes de buceo y del proyecto Seascope realizados por Fundación Malpelo, y viajes de pesca deportiva, entre otros (Palacios et al., 2012). Estos datos están contenidos en el Sistema de Información sobre Biodiversidad Marina y Áreas protegidas del Pacífico Sureste (SIBIMAP) de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS).

A partir de la información del SIBIMAP de las aguas jurisdiccionales del Pacífico de Colombia, se realizó un análisis espacial de densidad de puntos (Kernel) para las observaciones de cetáceos de la familia Delphinidae. Solo se utilizaron las especies de esta familia, debido a que son los residentes regionales de la Ensenada de Panamá (Herrera, 2009). Adicionalmente, los Balaeopteridos (grandes rorcuales o ballenas), además de ser migratorios, presentan densidades muy bajas en la región. De acuerdo con los resultados del análisis, sobre el Pacífico se encuentran varios núcleos con densidades altas (0.07-0.78 individuos / km²) que se concentran en aguas cercanas a la plataforma al norte del Chocó, en Charambrá, y fuera del talud continental. Hacia la zona oceánica, se encuentra un núcleo de alta densidad en aguas del SFF Malpelo, y otra al este en la longitud 80°W que conecta con aguas hacia el continente (Figura 10). Así mismo, al sur del polígono actual del Santuario, se encuentran densidades de delfínidos medias y bajas. La porción del núcleo ubicado al este del SFF Malpelo, coincide con dos ASB, y con áreas de importancia para la pesca de medianos pelágicos y de atunes. Dadas estas condiciones, es conveniente ampliar el área protegida hacia el este y sur del SFF abarcando los núcleos de alta y media densidad de cetáceos, de manera que se proteja ese importante grupo y se minimicen las interacciones con las actividades pesqueras (bycatch).

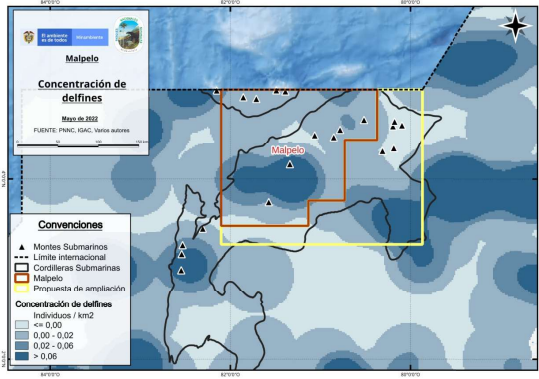


Figura 10. Áreas de concentración de cetáceos de la familia Delphinidae en aguas de la Cuenca Pacífica Colombiana. Fuente: Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS)- SIBIMAP.

5.5. Áreas de concentración de tiburones

El SFF Malpelo y sus zonas aledañas albergan altas concentraciones de tiburones martillo (*Sphyrna lewini*), tiburón sedoso o silky (*Carcharhinus falciformis*) y tiburón galápagos (*C. galapagensis*), entre otros. Algunos trabajos que han usado transmisores satelitales (e.g. Bessudo et al., 2011; Ketchum et al., 2014), destacan que algunas especies de tiburones como los martillos tienen rangos de hogar que trascienden las fronteras del SFF Malpelo, por lo que sus estrategias de conservación deben considerar una mayor área y enmarcarse en iniciativas regionales como la iniciativa ETPS (Paisaje Marino del Pacífico Este Tropical) y el Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR), que incluye las áreas marinas protegidas de Galápagos, Coco, Malpelo, Gorgona y Coliba. Durante marzo de 2006, 2007 y 2008, 69 tiburones martillo *S. lewini* fueron marcados con transmisores satelitales en aguas cercanas a la isla Malpelo. Cinco de ellos visitaron la isla del Coco (627 km desde Malpelo) y un mes después uno de estos también visitó las islas Galápagos (710 km desde isla del Coco), lo que soporta la hipótesis de que la población de tiburones martillo (*S. lewini*) del SFF Malpelo no es exclusiva de la zona, sino que se mueve ampliamente dentro de la región (Bessudo et al. 2011) y sugiere un corredor natural de migración entre las islas oceánicas de Coco, Malpelo y Galápagos.

La Fundación Malpelo realizó un análisis de 32 tiburones marcados con transmisores de telemetría satelital, con el objetivo de conocer los patrones de movimiento y uso de hábitat de este importante grupo en los alrededores del SFF Malpelo (Bessudo et al., 2017). Los individuos incluidos fueron nueve tiburones ballena (*R. typus*), siete tiburones Zorro (*Alopias pelagicus*), cinco tiburones sorlayo (*Odontaspis ferox*), dos tiburones de Galápagos (*C. galapagensis*) y nueve tiburones martillo (*S. lewini*). Los marcadores usados fueron de tipo "splash", "spot" y "minipat", y el tiempo de transmisión varió entre 1 y 8 meses. A partir del "track" de cada individuo, el cual contiene una serie de puntos



que indican la fecha y la posición, se generaron cuatro capas de abundancia relativa de tiburones considerando el tiempo de residencia y el tipo de movimiento. Las capas generadas fueron las siguientes: 1) Abundancia baja de tiburones, donde solo se registraron movimientos aislados y breves, y posiblemente correspondan a lugares de tránsito; 2) Abundancia media de tiburones, donde hay movimientos similares de hasta tres tiburones, pero con permanencia de períodos cortos de tiempo; 3) Abundancia alta: en esas zonas se observan movimientos cíclicos o zigzagantes hasta de cinco tiburones; 4) Abundancia muy alta: la zona presenta movimientos cíclicos o zigzagantes de más de cinco tiburones, con períodos largos de residencia.

Estas mismas marcas satelitales fueron analizadas mediante un análisis Kernel de densidad, y se identificó que hay alta densidad de marcas en el polígono actual del SFF Malpelo (Figura 11). Dos de las cinco especies marcadas, presentan densidad alta al sur del Santuario. Estas son: *Carcharhinus galapagensis*, y *Rhincodon typus*, mientras que esta última especie también presenta una densidad alta hacia el sureste, donde se propone ampliar el Santuario. *C. galapagensis* cuenta con dos individuos marcados: ID 14171, con 57 marcas correspondiente a 57 días; y ID 141473, con 27 marcas. *R. typus* presenta 8 individuos marcados, con datos entre 9 y 103 marcas y un promedio de 39 marcas (Figura 12).

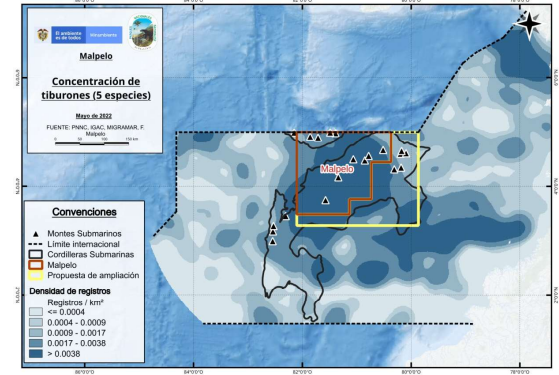


Figura 11. Áreas de concentración de tiburones estimada a partir de marcas satelitales para cinco especies de tiburones (Datos: Fundación Malpelo, miembro Migramar).

31

32

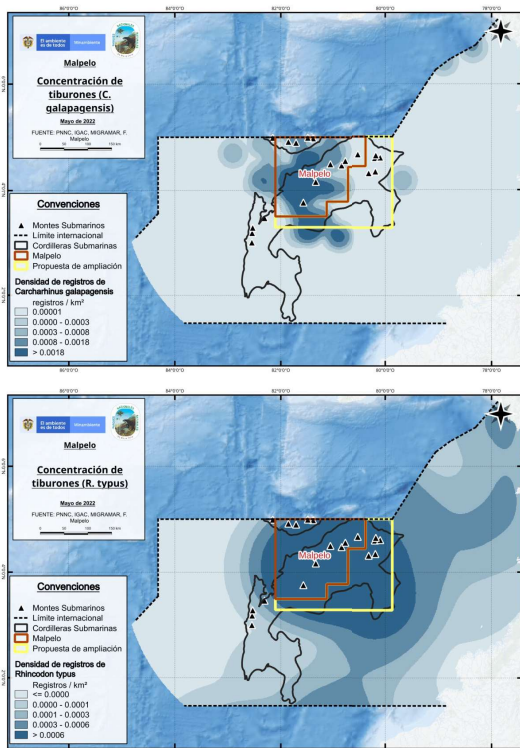
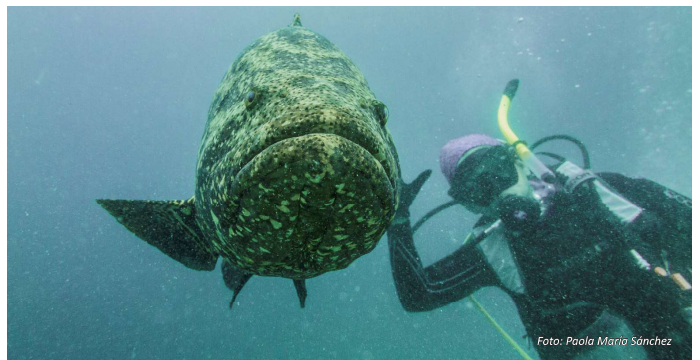


Figura 12. Áreas de concentración de tiburones estimada a partir de marcas satelitales del tiburón *Carcharhinus galapagensis*, y *Rhincodon typus* (Datos: Fundación Malpelo, miembro Migramar).

33

34



5.6. Especies en alguna categoría de amenaza o riesgo de extinción

Ampliar el SFF Malpelo ofrece una oportunidad para proteger poblaciones de especies que se encuentran en esta zona y presentan algún grado de amenaza y que han sido clasificadas en alguna de las categorías de riesgo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), o se encuentran en los apéndices I y II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), además de gran cantidad de especies de hábitos pelágicos, demersales, así como, invertebrados epibentónicos y endobentónicos, de los cuales no se tiene ningún conocimiento.

A pesar de los esfuerzos de conservación local y regional, se ha detectado un marcado declive poblacional de especies altamente migratorias, como los tiburones y tortugas marinas que se desplazan entre las AMPs y los mares territoriales de la región. La Tabla 6 lista algunas de las especies de las que se tiene conocimiento que ocupan el área propuesta para la ampliación y que tienen algún grado de amenaza de acuerdo a la (IUCN). Entre estas cabe destacar a la tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*), la cual se encuentra críticamente amenazada (CR); al tiburón martillo (*Sphyrna lewini*), tiburón ballena (*Rhincodon typus*), y la tortuga negra (*Chelonia mydas*), que se encuentran en peligro (EN); a los tiburones zorro (*Alopias vulpinus*, *A. superciliosus* y *A. pelagicus*), el tiburón aletiblanco (*Carcharhinus longimanus*), la manta diablo (*Manta birostris*), el atún ojón (*Thunnus obesus*), la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) y el cachalote (*Physeter macrocephalus*), que se encuentran en la categoría vulnerable (VU). De estas especies, las tortugas y los tiburones con excepción del tiburón ballena, hacen parte de la captura incidental de las pesquerías de línea de anzuelo (long-line) y de cerco. Dentro de las especies que se han registrado en las áreas susceptibles de la expansión se destaca el tiburón martillo *S. lewini*. Para Malpelo se ha registrado un deceso de un 73.3% entre 2009 y 2019 (Ladino et al., 2021) al igual que ocurre en Galápagos (Peñaherrera-Palma et al., 2017) y en la isla del Coco (White et al., 2015). Los hábitos de viajar en grupo de esta especie, los hace vulnerables a ser capturados por redes agalleras, redes de cerco y long-line.

Aunque algunas de las especies de la tabla 6 no presentan categorías de riesgo alta (LC o DD), las especies de hábitos pelágicos como los peces vela, marlin, atunes y dorados, no están suficientemente protegidas, ya que llevan a cabo parte de su ciclo vital en las zonas de ampliación del SFF Malpelo, y tienen una fuerte presión por pesca. Por lo tanto, ampliar el SFF Malpelo permitirá mantener los hábitats y ecosistemas de la zona y proteger las especies que presentan alguna categoría de amenaza.

Tabla 6. Categorías IUCN de algunas de las especies que se encuentran en el área del SFF Malpelo. LC: preocupación menor. NT: casi amenazada. VU: vulnerable. EN: en peligro. CR: en peligro crítico.

Grupo	Especie	Nombre Común	Categoría IUCN	Apéndice CITES
PECES	<i>Sphyrna lewini</i>	Tiburón martillo	EN	II
	<i>Rhincodon typus</i>	Tiburón ballena	EN	II
	<i>Alapias vulpinus</i>	Tiburón zorro o toyo tinto	VU	II
	<i>Alapias superciliosus</i>	Tiburón zorro de anteojos	VU	II
	<i>Alapias pelagicus</i>	Tiburón zorro pelágico	VU	II
	<i>Carcharhinus limbatus</i>	Tiburón aletinegro	NT	-
	<i>Carcharhinus falciformis</i>	Tiburón sedoso	VU	II
	<i>Carcharhinus galapagensis</i>	Tiburón de Galápagos	NT	-
	<i>Carcharhinus longimanus</i>	Tiburón aletiblanco oceánico	VU	II
	<i>Triaenodon obesus</i>	Tiburón aletiblanco	NT	-
	<i>Odonaspis ferox</i>	Tiburón monstruo	VU	-
	<i>Manta birostris</i>	Manta diablo	VU	II
	<i>Aetobatus naninari</i>	Chucho	NT	-
	<i>Epinephelus quinaquestriatus</i>	Mero guasa del Pacífico	DD	-
	<i>Acanthocybium solandri</i>	Sierra wahoo	LC	-
	<i>Thunnus albacares</i>	Atún aleta amarilla	NT	-
	<i>Katsuwonus pelamis</i>	Atún barrilete o listado	LC	-
	<i>Thunnus obesus</i>	Atún ojón o patudo	VU	-
	<i>Euthynnus lineatus</i>	Pattisea	LC	-
	<i>Coryphaena hippurus</i>	Dorado	LC	-
	<i>Istiompax indica (Makaira indica)</i>	Marlin negro	DD	-
	<i>Istiophorus platypterus</i>	Pez vela	LC	-
	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga caguama o golfina	VU	II
TORTUGAS	<i>Chelonia mydas (Sinonimo de Chelonia agassizi)</i>	Tortuga negra o verde	EN	I
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey	DD	II
	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga baula o laud	VU	I
MAMÍFEROS	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella	LC	II
	<i>Stenella attenuata</i>	Delfín moteado	LC	II
	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Delfín listado	LC	II
	<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común	LC	II
	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada	LC	I
	<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	VU	I

5.7. Riqueza y singularidad

Una gran cantidad de especies transnacionales, migratorias y regionales que ocupan el SFF Malpelo y su área externa, como tortugas, mamíferos marinos y tiburones, requieren de zonas pelágicas donde cumplen parte de su ciclo biológico. Por lo tanto, se hace necesario proteger singularidades geomorfológicas, oceanográficas, biológicas y ecológicas, como los montes submarinos, los cuales son agregadores de fauna al promover las surgencias de aguas frías y ricas en nutrientes que atraen a la biodiversidad marina en estas áreas pelágicas.

La Dorsal de Malpelo y los montes submarinos asociados, le confieren una alta riqueza y singularidad a la zona interna y externa del SFF Malpelo. Esta cordillera contiene un mosaico de ecosistemas marinos profundos, submareales, litorales y terrestres únicos, que albergan especies terrestres y marinas endémicas, además de promover el desarrollo de una amplia variedad de vida marina. Su morfología proporciona un hábitat apropiado que da lugar al asentamiento de una alta biodiversidad representada en las siguientes singularidades: la existencia de los pocos fondos con cobertura coralina viva del POT, la colonia reproductiva más grande del mundo del piquero de Nazca, la presencia de grandes escuelas de tiburones martillo (*S. lewini*) y áreas reproductivas de esta especie (Bessudo *et al.*, 2011), una alta riqueza de mamíferos marinos (13 especies) en donde

35

36

5.8. Conectividad

De acuerdo a los análisis de conectividad realizados por INVEMAR usando el índice ProtConn, bajo el escenario de ampliación del DNMI Yuruparí Malpelo y del SFF Malpelo, y con la declaratoria del área Lomas y Colinas del Pacífico, se alcanzaría una conectividad local de 54.5 % entre áreas protegidas del Pacífico colombiano. El valor actual es del 15.3 %, por lo que el delta o incremento sería del 39.2 % (Figura 13). Lo anterior sugiere que la nueva AMP generaría enlaces que acortan distancias entre AMP oceánicas y continentales del Pacífico de Colombia, es decir que funcionaría como un punto intermedio (Stepping Stone) que aumentaría la probabilidad de conexión entre esas dos zonas. Así mismo, la principal área local con la que está conectada el SFF Malpelo es el DNMI Yuruparí- Malpelo. El DNMI es una estrategia complementaria con los objetivos de conservación del Santuario, y la ampliación de ambas áreas es una oportunidad para fortalecer los esfuerzos de conservación que se vienen realizando en el Pacífico colombiano.

En el ámbito regional la zona de ampliación del SFF Malpelo está más estrechamente relacionada con las ecorregiones Panamá Bight, Nicoya, Cocos, y Guayaquil. En esta zona se encuentran, además de Malpelo cuatro islas/archipiélagos cercanos: Galápagos, Gorgona, Coiba y Coco, las cuales son Áreas Marinas Protegidas (AMP). Esta región presenta condiciones biogeográficas y geológicas homogéneas, con intercambios genéticos y presencia de varias especies marinas y terrestres con un origen común, lo cual motivó a que en 2004 los representantes de los Ministros de Ambiente de Costa Rica, Ecuador, Panamá y Colombia suscribieron la llamada "Declaración de San José", y establecieron el Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR) (Figura 13). El corredor junto con sus AMP se caracterizan entre otros aspectos, por tener remanentes de ambientes y ecosistemas marinos prístinos del Pacífico Este, conservan gran cantidad de especies endémicas, incluyendo algunas con poblaciones muy reducidas. Entre los principales objetivos del CMAR se encuentra, proteger un sinnúmero de poblaciones de especies sobre explotadas comercialmente, especialmente atunes, tiburones y meros, así como preservar las formaciones coralinas más representativas al sur de México en el Pacífico, las cuales son fuertemente impactadas por los fenómenos ENOS que periódicamente se presentan en la región.



Figura 13. Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR). Fuente: <http://cmarpacifico.org>.

se destaca la presencia de áreas de agregación reproductiva de ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) (Palacios *et al.*, 2012); importantes zonas de pesca de atún y medianos pelágicos, y una variedad de especies endémicas de peces, crustáceos, reptiles, entre otros (Prah, 1990). Por otro lado, las exploraciones a los montes submarinos han encontrado zonas con importantes agregaciones de tiburones, y de especies raras de peces, rayas e invertebrados (Ardila *et al.*, 2022).

Estas características particulares dieron sustento a la designación de la isla Malpelo y su área marina circundante como Santuario de Fauna y Flora desde 1995. De igual modo, la Unesco declaró al SFF Malpelo como un Sitio de Patrimonio Natural de la Humanidad (2006) y el Convenio de Diversidad Biológica, declaró la Dorsal Malpelo en 2013 como una EBSA (Área Marina de Importancia Ecológica o Biológica) (UNEP- CBD, 2013), dadas sus singularidades ya que reúne criterios de unicidad o rareza, importancia especial para los estados de historia vida de las especies, importancia para especies o hábitats amenazados o declinados, vulnerabilidad, fragilidad, sensibilidad o recuperación lenta, productividad biológica, diversidad biológica y naturalidad.

La alta riqueza faunística y florística que se registra en los ambientes presentes en la Dorsal Malpelo (Prah, 1990; Mayor *et al.*, 2007) son el resultado del efecto permanente de diferentes procesos físicos, tanto locales como regionales, que simultáneamente influyen las características de la zona. En este sentido, es claro que los eventos estocásticos asociados al desarrollo de la Dorsal Malpelo y otras orografías presentes en la zona, como la fractura de Panamá y la Dorsal de Yuruparí, han propiciado condiciones de alta productividad que sustentan una disponibilidad de presas para el soporte de diferentes especies generando una alta diversidad biológica marina. En la actualidad el área del SFF Malpelo está ubicada sobre el 61 % de la Dorsal de Malpelo y el 69% de la Dorsal de Yuruparí, albergando sólo el 44% de los Montes submarinos de estas dorsales, dejando por fuera, a los montes ubicados al noreste del SFF Malpelo, con profundidades entre 1000-1400 metros, lo que sumado a su tamaño y a su geomorfología, brinda los elementos para que muchas especies se establezcan o se congreguen en este de oasis oceánico.

En la zona de Malpelo se han identificado aproximadamente 394 especies de peces de arrecifes costeros y pelágicos. Por lo menos seis de ellas son endémicas de Malpelo y alrededor de 15 se encuentran asociadas al triángulo Malpelo, Cocos (Costa Rica) y Galápagos (Ecuador). Alrededor de 40 especies son circumpolares en distribución y más de 150 especies se encuentran en sitios dispersos por todo el Indo-Pacífico, lo que le proporciona al sistema de la Dorsal de Malpelo un gran valor biogeográfico, especialmente por su aislamiento y ubicación, dispuesto en la zona de confluencia de diferentes sistemas de corrientes que arrastran formas larvales de diferentes organismos, los cuales encuentran en la zona un foco de asentamiento y /o dispersión. Las familias más diversas son los jureles (Carangidae, 24 especies), los meros (Serranidae, 16), las señoritas (Labridae, 14), las morenas (Muraenidae, 12), los peces voladores (Exocoetidae, 11), los pargos (Pomacanthidae, 9), los atunes (Scombridae, 10), tiburones réquiem (Carcharhinidae, 9) y las damiselas (Lutjanidae, 9). La comunidad de peces de Malpelo comprende desde los pequeños Góbdos, conocidos comúnmente como gobios, de apenas unos pocos centímetros de longitud, hasta grandes tiburones como los martillos o el tiburón ballena. Alrededor de 90 especies son comunes a lo largo del año. Sin embargo, su abundancia puede variar según factores como la temperatura, la concentración de oxígeno o incluso la fase lunar.

Se debe destacar también que la isla Malpelo y su zona circundante es reconocida mundialmente como uno de los "hotspots" de diversidad de peces del planeta, debido a la gran abundancia y a la diversidad de rasgos funcionales (Stuart-Smith *et al.*, 2013). Sin embargo, muchas de las especies que se encuentran en Malpelo están siendo objeto de pesca directa o incidental en la zona externa del Santuario por las pesquerías industriales, lo que posiblemente está afectando las poblaciones que habitan en el Área Marina Protegida (Soler *et al.*, 2013). Por lo tanto, para asegurar la sostenibilidad de la pesca como actividad económica es conveniente ampliar el área protegida hasta las zonas de concentración de medianos pelágicos. Esto permitirá que la pesca se desarrolle de forma racional y que se protejan los sitios de agregación.

37

38

almacenado en árboles grandes de los bosques (Pershing *et al.*, 2010). Por lo tanto, una reducción en las poblaciones de grandes vertebrados (peces, aves, reptiles y mamíferos), puede alterar su biomasa y el carbono almacenado en ella.

Martin *et al.*, (2016) estimaron para las últimas décadas una reducción de 737.121 individuos de delfines de hocico largo (*Stenella longirostris*) en el POT, lo que se tradujo en una reducción de almacenamiento de 35.451 mt de CO₂. De igual forma, las pesquerías de atún con redes de cerco removieron un promedio de 543.533 mt por año, equivalentes a una reducción de 229.045 mt de CO₂. Así, el valor potencial del carbono que está siendo removido por las pesquerías podría ser superior a los US \$8 millones por año. Las Áreas Marinas Protegidas (AMP) juegan un papel muy importante en el mantenimiento de las pesquerías globales y en la prestación de SE. En su interior, los individuos presentan mayores tallas, hay una mayor densidad y biomasa, así como una mayor riqueza de especies (Lester *et al.*, 2009; Sciberras *et al.*, 2013). Estos incrementos también van más allá de los límites del área protegida a través del efecto denominado “desborde”, el cual aplica para larvas, juveniles y adultos, los cuales al desplazarse fuera de los límites del AMP, contribuyen a mantener la biomasa de las zonas externas (Halpern, 2003; Lester *et al.*, 2009; Harrison *et al.*, 2012; Cuervo-Sánchez *et al.*, 2018).

Como una aproximación para estimar la importancia del área propuesta para la ampliación del SFF en términos económicos de los SE prestados, se evaluó el impacto de la pesquería de atún en el Pacífico de Colombia y en el área propuesta para la ampliación del Santuario, se realizó una valoración monetaria para el periodo 1993-2020 de las capturas de las tres especies objetivo principales de esta pesquería: el atún aleta amarilla (YFT) y el atún barrilete (SKJ) y el atún patudo (BET). Se emplearon precios de referencia de mercado 2020 e información de captura de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT). Con los valores deflactados en cada año y las cantidades de captura total para el mismo periodo se tomó la información de las capturas en el periodo y se estimó el valor de mercado de las capturas realizadas. El valor monetario estimado por lance de pesca de atún osciló entre US\$32,769 y US\$146,250, y las zonas más importantes de acuerdo a este indicador fueron las ubicadas al oeste del Pacífico de Colombia (Figura 14). Por su parte, el valor de las capturas asociadas para las tres especies de atún evaluadas en el área propuesta para la ampliación del SFF Malpelo, es en promedio US\$1,468,125 por año, para un total acumulado en el periodo 1993-2020 de US\$41,107,513.

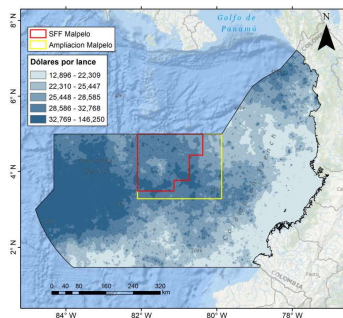


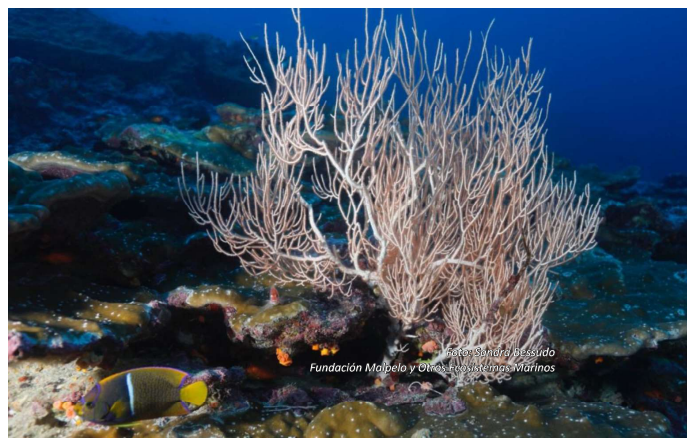
Figura 14. Valoración económica de los lances de pesca de atún realizados en el Pacífico colombiano 1993-2020.

39

40

Uno de los servicios indirectos de regulación más relevantes provistos por los ecosistemas marinos y costeros es el servicio asociado a secuestro y almacenamiento de carbono. Según Nellemann *et al.*, (2009) de todo el carbono capturado en el mundo más de la mitad (55%) es capturado por organismos marinos (Blue Carbon), lo que señala la importancia del papel que juegan los océanos en el ciclo mundial del carbono, no sólo porque representan la más grande reserva, sino porque también pueden redistribuir y almacenar este elemento a través de su ciclo. Adicionalmente, aproximadamente el 93% del carbono de la tierra se encuentra almacenado y realiza su ciclo a través de los océanos y los ecosistemas vegetales marinos y costeros, en particular los manglares y los pastos marinos. A pesar de cubrir solo una mínima parte del suelo, son reserva de más del 50% del carbono almacenado en los sedimentos del océano, configurándose así como las reservas más intensas del planeta (Nellemann *et al.*, 2009).

Considerando lo anterior, el almacenamiento y captura de carbono oceánico deberían ser reconocidos como temas críticos en la toma de decisiones de carácter medio ambiental, pues las consecuencias de su degradación pueden incrementar los efectos del cambio climático. Un camino posible para resaltar la importancia de los ecosistemas costeros y que sean reconocidos por los tomadores de decisiones sería conectar el papel que juegan en el ciclo del carbono y el clima mundial con algún tipo de mecanismo monetario (Murray *et al.*, 2011). Con la inclusión de nuevas áreas de conservación será posible alcanzar las metas de conservación propuestas en el CDB, los ODS y la meta 30x30. La protección de nuevas hectáreas de ecosistemas marinos, entre estos aquellos que capturan carbono, se materializa en las tasas de captura anuales y el almacenamiento total que se consideran estables por encontrarse bajo un régimen de protección. Dichas hectáreas, de ser efectivamente protegidas, se encontrarían libres de amenazas humanas, pero no dejarían de estar expuestas a fenómenos exógenos como la tasa de degeneración intrínseca de cada ecosistema y el cambio climático. De acuerdo con lo anterior, la contribución de este escenario a la mitigación de gases de efecto invernadero, específicamente dióxido de carbono, se hará visible en el incremento de las tasas de captura y almacenamiento de carbono asociado a los ecosistemas protegidos.



Producción primaria y secundaria en la Dorsal Malpelo

En la zona de influencia del SFF Malpelo y el área propuesta para su ampliación, durante el primer trimestre del año, el bombeo de Ekman resultante del efecto rotor del chorro de viento de Panamá favorece el ingreso de agua subsuperficial a la zona fótica de la Cuenca Pacífica de Colombia (CPC) (Rubio y Stuardo, 2002). Esta agua, generalmente tiene un alto contenido de nutrientes, lo que provoca un incremento en la productividad primaria local de la columna de agua (Barber y Smith, 1981; Rubio y Stuardo 2002; Pennington *et al.*, 2006). Este incremento de la productividad durante este periodo del año, permite que los SE asociados como los de aprovisionamiento, regulación y soporte se magnifiquen, ya que en el incremento de la productividad en el área genera un aumento en la concentración de recursos pesqueros, hay una mayor tasa de fijación de CO₂ y una mayor producción de O₂.

Además del efecto de la variación de mesoescala atmosférica (oscilación de los vientos alisios) sobre el ambiente pelágico en la dorsal Malpelo, no se debe descartar el “efecto de masa de isla” asociado a este complejo orográfico como elemento crucial en la dinámica oceanográfica local. El término “efecto de masa de isla” fue utilizado por Doty y Oguri (1956), para referirse al incremento en la biomasa y productividad que se registra alrededor de zonas insulares oceánicas de manera permanente, que se refleja incluso en una alta disponibilidad de recursos pesqueros en estas localidades (Gilmartin y Revelante, 1974; FAO, 1981; Aristegui *et al.*, 1997; Coutis y Middleton, 2002), contribuyendo de esta manera con los SE de aprovisionamiento.

Desde el punto de vista teórico, es claro que la presencia de una barrera natural de un campo de flujo definido provocará la generación de giros (Hogg, 1972; Baines y Davies, 1980; Gordon y Hughes, 1981; Boyer y Davies, 1982; Rodríguez-Rubio y Giraldo 2011). Estos giros locales tienden a incrementar la productividad de dos formas: por retención de partículas cuando son giros anticiclónicos, o por ingreso de nutrientes subsuperficiales a la zona fótica de la columna de agua cuando son giros ciclónicos (Pattiaratchi *et al.*, 1986; Wolanski y Hammer, 1988; Heywood *et al.*, 1990; Aristegui *et al.*, 1994, 1997; Rodríguez *et al.*, 2001; Willet *et al.*, 2006). Esta condición ha sido frecuentemente registrada en sistemas orográficos marinos de diferente tamaño, como el archipiélago de Hawái (Wyrtki y Kilonsky, 1984; Falkowski *et al.*, 1991; Flament, 1994), las islas Canarias (Hernández-Guerra, 1993; Aristegui *et al.*, 1997), e incluso en pequeños atolones en el Océano Índico (Heywood *et al.*, 1990), por lo que es razonable pensar que un mecanismo similar podría estar sucediendo en la región de la Dorsal Malpelo durante la época en que no se registra la influencia de la surgencia de Panamá.

Carbono azul: Dorsal Malpelo

Las sociedades humanas dependen de los océanos, costas y mares para el aprovisionamiento de alimentos, energía, regulación climática, transporte e incluso recreación (UNEP, 2011). Se estima que más de 2,000 millones de personas en los países tropicales dependen de los bienes y servicios que los océanos proveen a través de sus ecosistemas (Cl *et al.*, 2008). Colombia, con su posición geográfica estratégica, se beneficia ampliamente de ecosistemas marinos y costeros, como manglares, pastos marinos, arrecifes de coral, entre otros. A pesar de la variedad de bienes y servicios ofrecidos por ecosistemas de tipo marino y costero, la alta fragilidad de las dinámicas que se establecen entre ellos y la combinación de procesos naturales y humanos (intencionales y no intencionales) han conducido a un deterioro en los ecosistemas en las últimas décadas, arriesgando el aprovisionamiento efectivo y sostenible de los servicios ambientales que proveen. Al respecto, la figura de protección de áreas marinas y el papel que desempeña en la promoción y protección de los ecosistemas que posee se convierte en un mecanismo que permite apoyar la conservación la riqueza de los bienes y servicios que prestan a la sociedad, al igual que la biodiversidad que poseen sus ecosistemas (Roberts *et al.*, 2002).

5.10. Justificación de la Ampliación del SFF Malpelo como respuesta y mejoramiento con el estándar de la Lista Verde de Áreas Protegidas y Conservadas de la UICN

En el año 2020, y posterior a surtir todos los procedimientos requeridos de información y soportes, el SFF Malpelo fue incluido en la Lista Verde (LV) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), denotando sus condiciones excepcionales de manejo, pero además las acciones que se adelantaba para superar las dificultades que se pudieran identificar para el logro de sus objetivos de conservación. Esta designación en la lista verde resulta de un proceso cuidadoso de revisión y cumplimiento de un estándar que tiene cuatro componentes: gobernanza, diseño y planificación del área protegida, efectividad de manejo y resultados de conservación. Cada uno de estos componentes, cuenta con una serie de criterios y medios de verificación que deben ser sustentados para poder contar con la designación de Lista Verde. En el marco de la ampliación del Santuario, se presentan una serie de oportunidades pero también de retos que deben ser atendidos para el mantenimiento del estatus LV y que a su vez justifican la ampliación del SFF Malpelo.

Gobernanza: bajo el criterio de Garantías, legitimidad y voz del estándar, se debe garantizar que los mecanismos de toma de decisiones brinden opciones de participación a la sociedad civil, las partes interesadas y los titulares de derechos, para que se involucren en la planificación, los procesos y las acciones propias de la gestión. Esto ha venido sucediendo hasta el momento y debe mantenerse en el escenario de la ampliación. Con respecto al criterio “Hacer posible la suficiente vitalidad y capacidades de la gobernanza para responder de forma adaptativa”, es importante que el área protegida continúe con la consideración de los cambios socio-económico, biofísicos, geológicos, históricos y proyecciones futuras en las condiciones sociales, ecológicas y climáticas, según sea pertinente.

Diseño y planificación del área protegida: respecto a este componente, será fundamental avanzar rápidamente en la actualización de un plan de manejo incluyendo el área ampliada, para poder orientar adecuadamente las estrategias que lleven al logro de sus objetivos de conservación y a una gestión integral que tenga en cuenta los desafíos del área. La ampliación, favorece el cumplimiento del criterio “El área cuenta con una extensión que permita el cumplimiento de sus objetivos de conservación, además de contribuir a la conectividad local y regional, al ordenamiento y la resiliencia del territorio”, el cual debe desarrollarse a partir de la armonización del nuevo límite con los elementos de ordenamiento regional. La actualización de la planificación del área permitirá también incluir de mejor manera toda la nueva información relacionada con cambio y variabilidad climática para una mejor toma de decisiones relacionada con la ampliación.

La propuesta de ampliación pretende a su vez fortalecer el mismo diseño actual del área para incrementar sus oportunidades de manejo y control frente a presiones y amenazas identificadas. El polígono actual del SFF Malpelo presenta una forma irregular al sureste. Este tipo de diseño ha sido una dificultad para las labores de Prevención, Vigilancia y Monitoreo (PVC), por lo que la propuesta de ampliación busca que la forma del área ampliada coincida con un polígono regular. En este caso, un rectángulo. Esta forma permitirá tener mayor claridad en las actividades de PVC, lo cual se espera se traduzca en una mejora en el manejo del área.

Por otro lado, la ampliación misma del área busca ser una plataforma para fortalecer la planificación e integración de la misma al manejo del DNMI Yurupari-Malpelo y diseñar estrategias de manejo complementarias que busquen la articulación y coordinación con actores nacionales y locales, la conservación de especies migratorias, el manejo de la pesca ilegal y no regulada, el incremento del conocimiento del área y la apropiación por parte del público de los mismos beneficios del área. Con esta articulación se debe integrar los instrumentos de planificación entre ambas áreas protegidas como se hizo para el caso de la Reserva Marina y el Parque Nacional Los

Galápagos. Sobre el criterio “Comprender el contexto económico y social”, se vuelve relevante actualizar la información de beneficios generados por el AP con su ampliación, y así, fortalecer su posicionamiento y gestión con diferentes sectores.

Efectividad del manejo: Continuando con el ajuste del plan de manejo, se vuelve fundamental la actualización de su componente estratégico acotado al nuevo límite, con una adecuada zonificación que incorpore los retos de manejo del área y posibilite el manejo de presiones del área. En este componente, es fundamental utilizar la información con que ya se cuenta de sostenibilidad financiera del área, proveniente de Herencia Colombia y los recursos con que contará el Santuario a través de esta iniciativa y las otras que apoyan su gestión, para poder hacer asignaciones adecuadas a sus diferentes estrategias en términos de personal, equipos, logística y gestión, y con ello, mantener la integridad del área protegida, lograr sus objetivos de conservación e integrar diferentes sectores y grupos interesados en el manejo efectivo del área.

Resultados de conservación: Es fundamental revisar a la luz de la ampliación los mecanismos de monitoreo y reporte de logros de conservación del Santuario. Teniendo como soporte la información del proceso de ampliación, se deben establecer umbrales que permitan medir los cambios en los valores naturales, beneficios de la naturaleza y contribuciones a diferentes sectores y poblaciones, por la existencia y efectiva gestión del Santuario. El Santuario cuenta con un buen nivel de información que permitirá actualizar su medición de logros con los nuevos límites y extensión. Se genera entonces a través del mantenimiento de las condiciones para cumplir con el estándar de la Lista Verde, una oportunidad de mantener y mejorar la gestión del Santuario pero a la vez un reto para responder rápidamente con sus requerimientos y mantener el estatus.



6. Objetivos de conservación

Los objetivos de conservación son el núcleo de la planeación del manejo en un área protegida. De ellos se derivan, los valores objeto de conservación, objetivos estratégicos, metas y actividades que se planifican para mantener la integridad ecológica del área protegida y contribuir a la consecución de tales objetivos. Para la selección de los objetivos de conservación del SFF Malpelo, se tuvieron como marco de referencia y consideraron, los objetivos de conservación del país (SINAP, 2019), los objetivos de conservación seleccionados en la Evaluación de Ecorregiones Marinas del Pacífico Tropical Oriental (TNC, 2008), el portafolio de prioridades de conservación in situ para la biodiversidad marina y costera de la plataforma continental del Caribe y Pacífico colombiano (Alonso et al., 2008) y el portafolio de prioridades de Conservación Marino Costeras y Oceánicas para el Sistema de Regional de Áreas Protegidas del Pacífico (SIRAP Pacífico) (Codechocó et al., 2014).

En el 2017 a través de la resolución 1907, en el marco de la ampliación del SFF Malpelo se enfatizó en la conservación de las dorsales de Malpelo y Yurupari debido a que estas zonas son reconocidas por su alta diversidad y endemismo, por lo cual se estableció un objetivo de conservación con la intención de gestionar estos ecosistemas.

De esta forma, los objetivos de conservación definidos para el SFF Malpelo, incluyendo el área propuesta para su ampliación, son los siguientes:

Objetivo 1. Proteger la biodiversidad de los ecosistemas terrestres del archipiélago de Malpelo, Pacífico colombiano, Corredor Marino del Pacífico Este Tropical.

Objetivo 2. Proteger la biodiversidad de los ecosistemas marinos, contribuyendo a la conservación de poblaciones de especies migratorias, endémicas y en riesgo de extinción, así como de interés comercial de la región.

Objetivo 3. Conservar los servicios ambientales relacionados con las actividades de ecoturismo, como estrategia de conservación y posicionamiento del SFF Malpelo

Objetivo 4. Incrementar el conocimiento para el diseño de estrategias de manejo de los ecosistemas característicos asociados a las dorsales Malpelo y Yurupari, y a la ecozona cuenca oceánica del Pacífico.

Objetivo 5. Fortalecer la conectividad y complementariedad del Santuario con las áreas protegidas contiguas en especial con el DNMI Yurupari-Malpelo y las demás áreas protegidas y estrategias de conservación existentes a nivel nacional y regional para la conservación de especies migratorias y reducción de presiones y amenazas sobre el área.



7. Delimitación del área

El polígono propuesto para la ampliación del SFF Malpelo comprende 2'095.901 ha. Limita al norte con Panamá donde se ubica la zona de reserva del Área de Recursos Manejados Cordillera de Coiba, al sur y al este con la ZEE de Colombia y al oeste con el actual polígono del SFF Malpelo, el cual cuenta en la actualidad con 2'719.213 ha. Con la propuesta de ampliación, el SFF Malpelo ocuparía un total de 4'815.114 ha (Figura 15, Tabla 7).

Tabla 7. Coordenadas de los vértices del polígono de la propuesta de ampliación del SFF Malpelo. Sistema de Coordenadas Geográficas: WGS 84.

Vértice	Latitud N	Longitud W
1	5° 0' 0,000"	-82° 6' 9,000"
2	5° 0' 0,000"	-79° 52' 0,000"
3	3° 16' 38,368"	-79° 52' 0,000"
4	3° 16' 38,368"	-82° 6' 9,000"

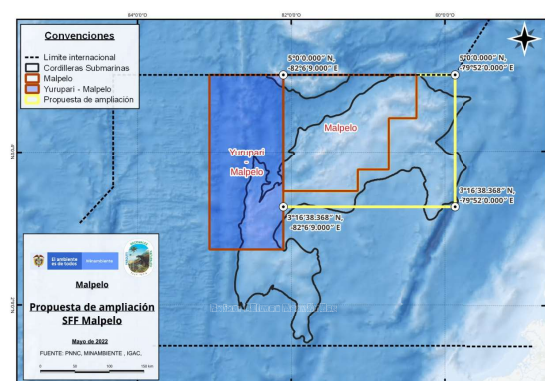


Figura 15. Polígono propuesto para la ampliación del SFF Malpelo.

8. Categoría propuesta

La categoría del área protegida se mantendrá y seguirá como Santuario de Fauna y Flora. Esta equivale o se encuentra en la categoría IV de áreas protegidas de UICN. El objetivo de este tipo de áreas es “Mantener, conservar y restaurar especies y hábitats”.

9. Ruta con actores para la ampliación del área propuesta

En el marco de la aplicación de la ruta de ampliación se trabajó con diversos actores y sectores para la discusión y el logro de acuerdos frente a los atributos del área propuesta, los límites, objetos y objetivos de conservación y las líneas estratégicas propuestas, entre otros aspectos. Igualmente en la ampliación y diseño propuesto se tuvieron en cuenta inquietudes y comentarios recibidos en el transcurso del proceso que serán abordados en la planificación y manejo del área posteriormente a su ampliación.

Es importante plantear que dada la importancia que desde el actual gobierno se ha dado a la protección del 30% de los ecosistemas del país, en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático-Cop 26, que tuvo lugar en Glasgow, Escocia, en noviembre de 2021, los presidentes Carlos Alvarado de Costa Rica, Guillermo Lasso de Ecuador, Laurentino Cortizo de Panamá e Iván Duque de Colombia, resaltaron el compromiso que ha existido en el Corredor Marinos del Pacífico Este Tropical-CMAR- desde su creación en 2004, a partir de la declaración de San José, para implementar acciones para el manejo sostenible del Océano. De este modo, indicaron que la meta 30x30 que impulsa la protección de al menos el 30% del área terrestre y marina global al 2030 con las diferentes categorías de conservación, resulta de particular interés en el marco del CMAR. Es por esto que, la declaración celebra los anuncios de ampliación de algunas de las áreas protegidas oceánicas del Pacífico de los cuatro países, aportando a esta meta global, entre ellas la Reserva Marina de Galápagos (Ecuador), el Parque Nacional Isla del Coco (Costa Rica), el Área Marina de Recursos Manejados Cordillera Coiba (Panamá), el Santuario de Fauna y Flora Malpelo y el DNMI Yurupari-Malpelo (Colombia).

Para efectos de avanzar con los análisis técnicos, sociales, institucionales e implementar la ruta legalmente adoptada en el marco de los procesos de ampliación, se conformó un grupo multidisciplinario liderado por Parques Nacionales, INVEMAR y con el apoyo técnico de varias organizaciones de la sociedad civil como son Conservación Internacional (CI), Fundación Malpelo, WCS, WWF Colombia, entre otras quienes estuvieron trabajando y aportando información para el sustento de la presente propuesta de ampliación.

Como parte de dar inicio a la ruta de ampliación del SFF Malpelo, y posteriormente al anuncio mencionado, se generaron los primeros espacios intersectoriales de coordinación en cabeza del Ministro de Ambiente y Parques Nacionales, con los sectores de Defensa, Agricultura y Desarrollo Rural y Relaciones Exteriores; con quienes se realizó la socialización y retroalimentación de los polígonos propuestos, se generaron sinergias para la generación o entrega de información. Durante el mes de diciembre en el marco del consejo de ministros se presentaron las propuestas de polígonos y con los diferentes sectores, en especial los que ya se han mencionado se recibieron aportes a los procesos de implementación de la ruta declaratoria en el territorio marino.

En los principales acuerdos y recomendaciones recibidos por los diferentes sectores y actores, se pueden resaltar los siguientes:

Sector Minero Energético: Con el sector minero se sostuvieron dos espacios de trabajo en los que participaron representantes del viceministerio de Minas y Energía, el presidente de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, así parte de su equipo de directivos y asesores, se socializa con ellos los polígonos de trabajo y se recibió comunicación oficial en la que establecen que “de acuerdo con los análisis realizados por la Vicepresidencia Técnica las áreas propuestas no se superponen sobre área alguna con contrato de hidrocarburos, todas se localizan sobre el áreas disponibles y su declaratoria de área protegida no presenta ningún inconveniente dentro de las actividades misionales de la ANH... Para la ANH es importante contar con la declaratoria final de estas áreas y así proceder a incorporarlas como tal dentro del Mapa de Áreas de Hidrocarburos; por lo cual agradecemos comunicar su oficialidad una vez se genere el acto administrativo”. Por ende, se actuará de conformidad al surtir el proceso de ampliación.

Ministerio de Defensa, Armada Nacional, DIMAR y Comisión Colombiana del Océano (CCO): Con este sector se sostuvo un espacio de trabajo con el Ministro y los altos mandos de la Armada Nacional, se realizó la presentación inicial de las propuestas, posteriormente se desarrollaron espacios con DIMAR, CCO, Guardacostas, la Jefatura de Estado Mayor de la Armada Nacional y el Comandante de Guardacostas del Pacífico. Por parte de la Armada se allegó listado de requerimientos para la operación de vigilancia y control de las áreas marinas a ampliar o declarar y se recibió manifestación de apoyo a la propuesta de cumplimiento de la meta 30/30. Dichas necesidades serán abordadas con un mecanismo financiero o búsqueda de fondos como parte de la puesta en marcha del componente de sostenibilidad financiera del área propuesta. Vale la pena anotar que hay un nivel de apoyo al proceso de ampliación.

Ministerio de Relaciones Exteriores: Con Cancillería se realizaron diversos espacios de trabajo para poder revisar las implicaciones de la declaratoria o ampliación de estas áreas protegidas y se precisaron con detalle los límites de cada uno de los polígonos. Al igual como se mencionó anteriormente, se tiene un acuerdo con los países vecinos en la ampliación hasta las zonas limítrofes y enmarcar dentro de una gobernanza del pacífico Este tropical y en especial el CMAR.



10. Planeación estratégica

La ampliación propuesta se enmarca dentro de los lineamientos estratégicos establecidos en el plan de acción del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas (2016-2023), elaborado por las 12 Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) con jurisdicción marino costera, PNN, MADS e INVEMAR (CARDIQUE *et al.*, 2016), específicamente en la meta de aumentar la representatividad de los ecosistemas en ambientes marinos y costeros, a partir de las áreas protegidas y estrategias complementarias de conservación, la cual está articulada con el Plan de Acción del Subsistema Regional de Áreas Protegidas del Pacífico (SIRAP Pacífico 2009-2023). Así mismo, esta ampliación está enmarcada dentro de los compromisos internacionales de metas Aichi, y en la meta 30x30 la cual el país espera cumplir antes de 2023, posicionando la conservación de áreas marinas protegidas en el pacífico colombiano.

El SFF Malpelo, viene implementando estrategias de manejo para el cumplimiento de la misión y visión propuesta como área del Sistema de Parques Nacionales. Para el cumplimiento de sus metas el SFF Malpelo tiene como objetivo estratégico la conservación de ecosistemas, hábitats y especies, respondiendo a la Política Nacional de Biodiversidad. Los objetivos definidos responden a las necesidades identificadas para el manejo efectivo del área a partir de los ejercicios de evaluación del plan de manejo y tienen sustento en las necesidades de generación de conocimiento y en las presiones identificadas para el área, y en los nuevos elementos del área propuesta para la ampliación.

De acuerdo con esto, este plan estratégico recoge lo planteado en el documento de plan de manejo actualizado. Adicionalmente, se retoma las consideraciones para la construcción del plan de mejoramiento en el marco del reconocimiento de Lista Verde del área y así incorporar recomendaciones en cuanto a su diseño, fortalecer sus esquemas de gobernanza, ordenamiento turístico, integración y complementariedad con otras áreas protegidas nacionales y regional, con especial énfasis en el DNMI Yuruparí Malpelo. Considerando lo anterior, el plan estratégico de acción se presenta de la siguiente manera:

Objetivos de gestión

1. Fomentar y adoptar esquemas de gobernanza y coordinación interinstitucional a nivel nacional y regional.
2. Diseñar los planes, programas y estrategias para el manejo y zonificación del área, integrada con el DNMI Yuruparí-Malpelo y otras estrategias de conservación y manejo nacional y regional, para continuar con el reconocimiento global del cumplimiento de los estándares de manejo de la lista verde de la comisión mundial de áreas protegidas.
3. Fortalecer la estrategia de turismo de naturaleza para incrementar el nivel de apropiación y conocimiento de los objetos de conservación del área por parte de los visitantes.
4. Incrementar la capacidad de operación e implementación del ejercicio de autoridad ambiental a través de las actividades de prevención, vigilancia y control de las actividades ilegales y no reguladas.
5. Incrementar y coordinar la gestión del conocimiento: investigación y monitoreo a nivel nacional y regional.
6. Gestionar e incrementar instrumentos y mecanismos financieros, que permita mejorar los niveles de sostenibilidad del área a largo plazo

Ministerio de Agricultura, Autoridad Nacional Pesquera (AUNAP): Con el sector pesquero se realizaron diferentes espacios de trabajo, inicialmente se tuvo espacio de trabajo con el Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural y con AUNAP, con quienes posteriormente se revisó la información relacionada con la información soporte de los polígonos en mesas técnicas. Sobre los polígonos finales remitidos y específicamente la ampliación del SFF Malpelo se recibió oficio que determina "... Se informa que el área propuesta se convierte en una oportunidad para preservar hábitats y el recurso pesquero, el cual puede ser aprovechado por este sector usando el efecto de desborde que generan este tipo de áreas protegidas, así como para conservar este valioso recurso, por lo que tanto la declaratoria del área protegida no presenta una incidencia relevante y si busca preservar la vida marina y la conservación del ambiente.

Para este sector es importante contar con el shape de la declaratoria final de esta área para proceder a incorporar dentro de nuestro Sistema de Información; por lo cual agradecemos comunicar su oficialidad una vez se genere el acto administrativo y de la misma forma, que las actividades de preservación de la fauna y especies, lo mismo que los programas de cooperación nacional e internacional beneficien que puedan beneficiar a los pescadores de la zona, sea puesto en conocimiento de esta cartera.

Finalmente, exhortamos a que la construcción de los planes de manejo de dichas áreas una vez ampliadas, se convoque a la institucionalidad del sector para que de manera conjunta se coordine el proceso".

Agrupaciones y sector privado: De otro lado se realizaron dos espacios de trabajo con los representantes de las grandes empresas pesqueras del país, reuniones en las que se presentó la propuesta y por parte de los representantes en especial ANALDEX, se recibieron observaciones relacionadas con el impacto de las áreas protegidas como el SFF Malpelo en la reducción de áreas de pesca, planteando que ya las diferentes figuras de ordenamiento de esta área marina del país tiene suficientes figuras que limitan la actividad.

Así mismo se sostuvieron dos espacios de trabajo en Buenaventura relacionados con las propuestas de ampliación, se generaron compromisos relacionados con el envío de la información soporte del proceso, el cual se les remitió, en este espacio de trabajo se manifestaron también varias observaciones relacionadas con la necesidad de fortalecer a los pequeños y medianos pescadores, para que puedan realizar sus faenas en la zona del DNMI, dando cumplimiento a la prioridad de uso de embarcaciones colombianas. Así mismo se recibieron otras observaciones relacionadas con la pesca de Tiburones y el ordenamiento de esta actividad en la zona inmediata a la costa, las cuales fueron retomadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Las observaciones que se recogieron en estos espacios sirvieron para precisar los polígonos, lo anterior teniendo en cuenta que el área inicialmente propuesta para la ampliación del Santuario era más extensa. El área de ampliación del SFF Malpelo propuesta en este documento recoge varios de los planteamientos, dudas y recomendaciones atendiendo a una propuesta que abarca mucho de sus recomendaciones para proteger el sector y fomentar una pesca sostenible, regulada, en zonas con mayor potencial de uso y con los artes y buenas prácticas que se acuerden.

Estrategias de Conservación

Parques Nacionales implementa líneas estratégicas que permiten asegurar el logro de los objetivos propuestos en cada área protegida. Las líneas definidas y en implementación para el SFF Malpelo son:

1. Esquema de gobernanza y coordinación interinstitucional a nivel nacional y regional
2. Planeación y zonificación del manejo integrada con el DNMI Yuruparí-Malpelo y en el marco regional
3. Ejercicio de la autoridad ambiental: Prevención, vigilancia y control
4. Gestión del conocimiento: investigación y monitoreo
5. Gestión de instrumentos y mecanismos financieros para la sostenibilidad a largo plazo del área

Sin embargo, es importante anotar que esta propuesta se enmarca en una tendencia global que consiste en la creación de áreas protegidas marinas con tres características principales: grandes, remotas y pelágicas (Lubchenco y Grorud-Colvert, 2015). Esta característica, junto con áreas de conservación estricta, bien manejadas y con una antigüedad mayor a 10 años, ha demostrado incrementar su efectividad (Edgar *et al.*, 2014). Lo que se busca con ello es incluir la mayor cantidad de elementos de la biodiversidad, de tal manera que haya la representatividad indicada y se incluyan diferentes procesos asociados al ciclo de vida de las especies como reproducción, reclutamiento, alimentación o forrajeo, migración, entre otros. La designación de este tipo de mega áreas requiere entonces un cambio en la planificación estratégica, pues si bien los programas y líneas de acción pueden corresponder a los mencionados anteriormente, la implementación representa desafíos y riesgos, en el caso del SFF Malpelo se identificaron los siguientes riesgos:

Financiación del Plan de Manejo: para el logro de los objetivos de conservación y la implementación del plan estratégico se necesitan los recursos para financiar las diferentes metas y actividades propuestas, para lo cual es clave identificar oportunidades de gestión para diseñar y aplicar a proyectos de financiación y articulación permanente con las demás entidades y organizaciones que apoyan el trabajo en el Santuario.

Coordinación Interinstitucional: es necesario contar con las alianzas de cooperación interinstitucional pública y privadas, que permitan la suscripción de convenios y proyectos para apalancar recursos tendientes a lograr la implementación efectiva del Plan de Manejo. Es importante también el posicionamiento y articulación con otras entidades en espacios de carácter regional como el CMAR.

Pesca ilegal: de desbordarse la actividad de los pescadores en el SFF Malpelo se pondría en riesgo la viabilidad de algunos VDC y la integridad ecológica del AMP impidiendo que se logren los objetivos de conservación. Es necesario avanzar en la implementación de la mejor tecnología disponible para temas de seguimiento y control a embarcaciones, así como contar con imágenes de sensores remotos en tiempo real, que permitan conocer la situación actual o potencial de los objetos de conservación y la información de las fuentes y efectos de las presiones antrópicas o naturales que los impacten, como las asociadas a la variabilidad climática y el cambio climático.

Condiciones aisladas del Santuario: operar en una zona oceánica a 500 km de la costa más cercana, hace que las funciones misionales en el área protegida sean desafiantes a nivel logístico, muy costosas, que requieren experiencia específica (e.g buceo autónomo, navegación en alta mar), además que son de muy alto riesgo. Es necesario garantizar la seguridad del personal y visitantes, y contar con protocolos de manejo ante posibles situaciones de riesgo.

Capacidad y cantidad del personal: por lo desafiante de las actividades y la experiencia requerida el tipo de personal seleccionado, este debe ser equilibrado, capacitado y con destrezas especiales para la zona marina (e.g buceo autónomo, navegación en alta mar). Además se debe garantizar el personal requerido para la implementación de las acciones de manejo en esta mega área.

11. Mecanismos financieros para la sostenibilidad del SFF Malpelo e inversiones desde el Programa Herencia Colombia

La propuesta de sostenibilidad financiera para el área ampliada de Malpelo busca brindar las garantías para alcanzar y continuar con un nivel de manejo funcional, entendido como las condiciones que requiere el área protegida una vez ha sido ampliada para mejorar su gestión y operatividad en términos de gobernanza y planificación del manejo. Para ello, Malpelo ha sido incluida en el programa Herencia Colombia -HECO- que tiene entre sus metas mejorar el manejo efectivo de las áreas del SINAP incorporando el enfoque de cambio climático en su planificación y gestión. La meta de incremento del manejo efectivo (nivel funcional) abarca cerca de 16 millones de hectáreas de AP recién creadas o ampliadas y alcanzando un nivel de manejo estructural en cerca de 11,5 millones de hectáreas de áreas protegidas tanto públicas como privadas. En este sentido, el área con ampliación del SFF Malpelo hace parte de la apuesta de HECO, aportando técnica y financieramente para la implementación de sus estrategias prioritizadas:

1. Fomentar y adoptar esquemas de gobernanza y coordinación interinstitucional a nivel nacional y regional.
2. Diseñar los planes, programas y estrategias para el manejo y zonificación del área, integrada con el DMI Yurupari-Malpelo y otras estrategias de conservación y manejo nacional y regional, para continuar con el reconocimiento global del cumplimiento de los estándares de manejo de la lista verde de la comisión mundial de áreas protegidas.
3. Fortalecer la estrategia de turismo de naturaleza para incrementar el nivel de apropiación y conocimiento de los objetos de conservación del área por parte de los visitantes.
4. Incrementar la capacidad de operación e implementación del ejercicio de autoridad ambiental a través de la adopción de sistemas y tecnologías para la prevención, vigilancia y control de las actividades ilegales y no reguladas, y fortalecimiento de la efectividad de manejo.
5. Incrementar y coordinar la gestión del conocimiento: investigación y monitoreo a nivel nacional y regional.
6. Gestionar e incrementar instrumentos y mecanismos financieros, que permita mejorar los niveles de sostenibilidad del área a largo plazo

Su implementación contribuirá al cumplimiento de sus objetivos de conservación, permitiendo la gestión adecuada de las principales presiones identificadas en el área en términos de pesca, especies invasoras, tránsito marino, residuos sólidos y presiones asociadas a variabilidad climática y cambio climático. Así mismo, se plantean las inversiones para fortalecer su esquema de gobernanza y manejo robusto involucrando a todas las autoridades y mecanismos necesarios para el control de un área de esta magnitud y con sus diferentes retos, generando sinergias para el manejo del SFF Malpelo.

51

52

El comportamiento de los costos, está estrechamente asociado a la implementación de las actividades asociadas a la planificación del manejo del área y a las líneas prioritarias del portafolio de investigación e implementación del monitoreo oceanográfico *in situ*. Dado que estas actividades comienzan su implementación en el tercer y quinto año (en mayor medida), a partir de este año, la distribución de los costos es muy similar con un promedio de costo por año de \$836 mil USD (Figura 16).

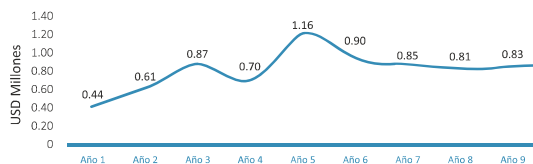


Figura 16. Distribución de costos anuales para el manejo funcional de ampliación SFF Malpelo (Millones USD)

Los costos estimados para generar las condiciones habilitantes que requiere el área protegida para iniciar su gestión y operatividad en términos de gobernanza, planeación y financiación se pueden clasificar entre costos recurrentes y costos de inversión. Los costos recurrentes representan el 62% de los costos del área especialmente en lo relacionado con las actividades de implementación de un sistema tecnológico costo efectivo de prevención, vigilancia y control y su mantenimiento, así como los procesos participativos con actores sociales e institucionales. Estos costos recurrentes se asocian a la operación del área, por tanto, son necesarios de manera permanente para asegurar el cumplimiento de los objetivos de conservación del área. Otro tipo de costos recurrentes es el relacionado con el costo del personal necesario en dichas instituciones para garantizar un adecuado manejo y operación de las áreas (Tabla 9).

Tabla 9. Costos por categoría de rubro.

Tipo de rubro	Costo total	% del Costo Total
Inversión	1'431.555	18%
Personal	1'577.965	20%
Recurrente	4'947.732	62%
TOTAL	7'957.252	100%

Estimación de costos del área protegida

En el marco del Programa de Financiamiento para la permanencia de Herencia Colombia (HeCo), se ha incluido la financiación de las acciones de manejo de la ampliación y gestión del Santuario de Fauna y Flora Malpelo (Pacífico Colombiano), como estrategia para contribuir a reducir la brecha de recursos que existe tradicionalmente para el manejo de este tipo de áreas, buscando apalancar un flujo importante de recursos de donantes privados e incrementar la financiación y compromisos por parte del gobierno nacional y otros aliados. Los costos se estimaron respondiendo a los requerimientos del área protegida para mantener su gestión y sostenerla en un nivel de manejo funcional. Esta identificación de costos responde a un ejercicio de planificación participativa entre diversos actores institucionales y privados: Parques Nacionales Naturales de Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fondo Mundial para la Naturaleza-WWF Col-, entre otros, que responden a las prioridades de conservación definidas por los gestores de esta área protegida marina.

Proceso para el cálculo de costos

Este costeo, generado en el marco del trabajo interinstitucional de HeCo y con la apuesta de financiación de largo plazo liderada por el gobierno nacional y organizaciones aliadas, pretende viabilizar la rápida gestión de los recursos requeridos para el cumplimiento de los objetivos de conservación del área. La estimación de costos realizada se construye con información histórica disponible, a partir de consultas temáticas con equipos expertos, experiencias de proyectos similares, así como el Plan de Manejo del Santuario, e insumos de costo previos en países de la región que consolidan fuentes de información primaria y secundaria validada por expertos temáticos.

El costo total estimado para que el área marina cuente con las condiciones habilitantes para fortalecer su gestión y operatividad es de \$7,9 Millones USD para el horizonte temporal de diez años. De este total, el 40% de los costos están asociados al componente operatividad ya que es allí donde se contemplan las acciones para iniciar el diseño, planificación y desarrollo de las estrategias de manejo prioritizadas en el área marina que tienen un alto costo de implementación (talento humano esencial, equipos básicos, estructuración e implementación del esquema de control y vigilancia). Por su parte, las acciones relacionadas con la planificación del manejo del área protegida representan el 46% de los costos para su manejo funcional. Para los demás componentes contemplados, los costos son aproximadamente el 10% del total (Tabla 8).

Tabla 8. Costos por componente del SFF Malpelo en precios corrientes (con inflación - Valores en USD).

Componente	Costo total	Participación en costo total (%)
Gobernanza	719.062	7%
Planificación del manejo	3'694.985	30%
Operatividad	3'152.044	58%
Sostenibilidad Financiera	391.161	4%
TOTAL	7'957.252	100%

Acuerdos de inversión para el manejo funcional del área propuesta bajo el programa Herencia Colombia:

De acuerdo con la aprobación del Plan de Conservación bajo el modelo de costeo descrito, se aprobó un nivel de inversión para el área propuesta de 7.957.252 USD, el cual buscará que el área se maneje bajo estándares que conlleven a su manejo funcional.

Impactos esperados en la designación y manejo funcional con este nivel de inversión aprobado para el área propuesta en los siguientes 10 años:

- Plan de manejo definido con actores integrando la zonificación de manejo que permita el cumplimiento de los objetivos de conservación establecidos y mantenimiento de sus objetos de conservación en conectividad y complementariedad con el DMI Yurupari- Malpelo y las otras áreas protegidas nacionales y regional y demás estrategias de conservación y manejo.
- Incremento del nivel de conocimiento científico de los ecosistemas y del efecto de la variabilidad climática y el cambio climático como insumos para la toma de decisiones y el logro de los objetivos de conservación del área.
- Fortalecer los niveles del ejercicio de la autoridad ambiental, disminuir las principales presiones antrópicas, mejorar la capacidad operativa y técnica del área mediante la gestión de personal, infraestructura, equipos, recursos financieros y alianzas estratégicas con entidades privadas y/o gubernamentales que contribuyan a una mayor efectividad en el manejo del área protegida.
- Adopción de un sistema robusto y moderno de monitoreo, control y vigilancia que permite un incremento del nivel de operatividad, el adecuado manejo adaptativo y conservación del área protegida.
- Diseño y adopción de un mecanismo financiero para la sostenibilidad financiera del área protegida.
- Adopción de un esquema y mecanismo de gobernanza y toma de decisiones nacional y regional acordada para el manejo integral del área protegida.

53

54



Foto: Paola María Sánchez

55

56

CARDIQUE, CARSUCE, CODECHOCO, CORALINA, CORPAMAG, CORPOGUAIJIRA, CORPONARIÑO, CORPOURABA, CRA, CRC, CVC, CVS, INVEMAR, MADS, PNN. 2016. Plan de Acción del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas SAMP 2016-2023: Lineamientos para su consolidación en el marco de los Subsistemas Regionales de Áreas Protegidas del Pacífico y del Caribe. Editado por: A. P. Zamora-Bornachera. Proyecto COL75241, PIMS # 3997, Diseño e implementación de un Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SAMP) en Colombia. Invemar, MADS, GEF y PNUD. Serie de publicaciones Generales del Invermar # 85, Santa Marta. 60 p.

CCO y Dimar. 2019. Malpelo es Colombia, maravilla estratégica. CCO, Bogotá, D.C.

CDB. 2010. The Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020 and the Aichi Biodiversity Targets. <https://www.cbd.int/decisions/cop/10/2>.

CDB. 2018. Decision adopted by the conference of the parties to the Convention on Biological Diversity 14/8. Protected areas and other effective area based conservation measures. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-14/cop-14-dec-08-en.pdf>. 25/07/2020.

Chapman, D. G. 1974. Status of the Antarctic orrqual stocks. Pag. 218-238 En: W.E. Schevill (Ed.). The whale problem, a status report. Harvard University Press, Mass. 419 p.

Chasqui, L., D. Ballesteros y D. Alonso. 2014. Estudio preliminar de la distribución y abundancia de la especie exótica invasora Carpioa riisei en el Pacífico colombiano. En INVEMAR-MADS. 2014. "Elementos técnicos que permitan establecer medidas de manejo, control, uso sostenible y restauración de los ecosistemas costeros y marinos del país". Código: ACT-BEM-001-014. Informe técnico final. Convenio MADS-INVEMAR No. 190. Santa Marta, Colombia. 1476+anexos p.

Chasqui, L., J. Vanegas, N. Rincón y D. Alonso. 2015. Evaluación comparativa de la tasa de crecimiento del octocoral invasor Carpioa riisei en el Chocó Norte – Colombia. En INVEMAR-MADS. 2015. Informe Técnico Final. Código PRY-GEZ-005-015. Convenio Interadministrativo 275 MADS-INVEMAR. Santa Marta, Colombia. 483 p + 6 anexos.

CI, GCRMN, y NOAA. 2008. Socioeconomic Conditions Along the World's Tropical Coasts: 2008. 56 p.

CODECHOCO-CARDER-CORPONARIÑO-CRC-CVC-IAIP-INVEMAR-Parques Nacionales Naturales de Colombia WWF. 2014. Prioridades de Conservación Costeras y Oceánicas del SIRAP Pacífico. Editado por: Zapata, L. A., X. Moreno, C. Suárez, C. Segura, J. Vásquez, 2014. Trabajo realizado en el marco de la alianza entre el Proyecto GEF-SAMP-WWF-SIRAP Pacífico. Fue posible gracias al proyecto COL-00075241, PIMS # 3997 Diseño e Implementación de un Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SAMP) en Colombia, proyecto de implementación nacional, cofinanciado por GEF y contrapartida de la Nación, implementado por PNUD y coordinado por INVEMAR. Informe Técnico, WWF y Comité Técnico Institucional del Subsistema Regional de Áreas Protegidas del Pacífico (SIRAP Pacífico). 146 p + Anexos.

Cohen-Rengifo, M., S. Bessudo y G. Soler. 2009. Echinoderms, Malpelo Fauna and Flora Sanctuary, Colombian Pacific: New reports and distributional issues. Check List 5(3):702-711.

Comité Nacional Interinstitucional, Política Nacional del Océano y de los Espacios Costeros. 2018. Política Nacional del Océano y de los Espacios Costeros PNOEC. Bogotá D.C. Colombia: Comisión Colombiana del Océano. doi: 978-958-99695-1-9.

Constanza, R. 1999. The ecological, economic, and social importance of the oceans. Ecol. Econ. 31, 199-213. doi:10.1016/S0921-8009(99)00079-8

Coronado Franco, K. V., Selvaraj, J. J., & Guzmán Alvis, A. I. 2012. Efecto del fenómeno El Niño en la productividad primaria en el Pacífico colombiano. Acta Agronómica, 61(S1), 7-8. Recuperado a partir de https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/41434

Coutts, P. F., & Middleton, J. H. 2002. The physical and biological impact of a small island wake in the deep ocean. Deep Sea Research Part B: Oceanographic Research Papers, 49(8), 1341-1361.

Cuevo-Sánchez, R., J. H. Maldonado y M. Rueda. 2018. Spillover from marine protected areas on the pacific coast in Colombia: A bioeconomic modelling approach for shrimp fisheries. Marine Policy 88:182-188.

12. Citas bibliográficas

Allison, E. H., A. L. Perry, M.-C. Badjeck, W. N. Adger, K. Brown, D. Conway, A. S. Halls, G. M. Pilling, J. D. Reynolds, N. L. Andrew y K. K. Dulvy. 2009. Vulnerability of national economies to the impacts of climate change on fisheries. Fish and Fisheries 10:173-196.

Alonso, D., H. Barbosa, M. Duque, I. Gil, M. Morales, S. Navarrete, M. Nieto, A. Ramírez, G. Sanclemente y J. Vásquez. 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. Invemar, MADS, GEF y PNUD. Serie de Publicaciones Generales del Invermar No 80, Santa Marta. 80 p.

Alonso, D., L. Ramírez, C. Segura-Quintero, P. Castillo-Torres, J. M. Díaz y T. Walschburger. 2008. Hacia la construcción de un Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas en Colombia. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) y The Nature Conservancy (TNC), Santa Marta. 20 p.

ANH. 2022. Actualización mapa de tierras. Bogotá D.C., Marzo 11 de 2022. 4 p.

Archer, F., T. Gerrodette, S. Chivers y A. Jackson. 2004. Annual estimates of the unobserved incidental kill of pantropical spotted dolphin (Stenella attenuata attenuata) calves in the purse-seine tuna fishery of the eastern tropical Pacific. Fishery Bulletin 102: 233-244.

Ardila N., I. Arroyave, S. Bessudo, A. Cuellar, L. Dueñas, A. Friedlander, W. Goodell, J. Mayorga, E. Sala, M. Timmers, C. Thompson. 2022. Datos de colinas y lomas submarinas expedición Pristine Seas – Marzo 2022. National Geographic-Fundación Malpelo Colombia. informe técnico. 18 p.

Aristegui, J., P. Sangra, S. Hemández-Leon, M. Canton, A. Hernández-Guerra y J. L. Kerling. 1994. Island induced eddies in the Canary Islands. Deep-Sea Res. PT 1, 41: 1509-1525.

Aristegui, J., P. Tett, A. Hernández-Guerra, G. Basterretxea, F. Montero, K. Wild, P. Sangra, S. Hernández-León, M. Canton, J. A. García-Braun, M. Pacheco y D. Barton. 1997. The influence of island-generated eddies on chlorophyll distribution: a study of mesoscale variation around Gran Canaria. Deep-Sea Res. PT 1, 44 (1): 71-96.

Arntz, W. & Tarazona. 1990. Effects of El Niño 1982/1300 benthos. fish and fisheries of the South American Pacific coast. In: P.W. Glynn (ed.), Global ecological consequences 01' the 19H2H3 El Niño-Southern Oscillation. E/lellier Oceanography Series (52): 323-360.

Baines, P. G. y P. A. Davies. 1980. Laboratory studies of topographic effects in rotating and/or stratified fluids. 233-299. En: Hide, R. y P. White. (Eds.), Orographic effects in planetary flows. GARP Publ. Ser., 23, WMO, Génova. 450 p.

Barber, R. y R. Smith. 1981. Coastal upwelling ecosystems. 31-68. En: Longhurst, A. (Ed.). Analysis of marine ecosystems. Academic Press, Nueva York. 741 p.

Barreto, C. G. y C. A. Borda. 2011. Evaluación de algunos recursos pesqueros demersales del Pacífico colombiano. En: J.M. Díaz, C. Vieira y G. Melo (eds.), Diagnóstico de las principales pesquerías del Pacífico colombiano. Fundación Marviva – Colombia, Bogotá, Intervalo de páginas (pp. 195-215).

Bessudo, S., F. Ladino y G. Soler. 2017. Concentración de tiburones alrededor del Santuario de Fauna y Flora Isla Malpelo. Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos. 2 p.

Bessudo, S., G. A. Soler, A. Peter Klimley, J. T. Ketchum, A. Hearn y R. Arauz. 2011. Residency of the scalloped hammerhead shark (Sphyrna lewini) at Malpelo Island and evidence of migration to other islands in the Eastern Tropical Pacific. Environ Biol Fish DOI 10.1007/s10641-011-9769-3.

Boyer, D. L. y P. A. Davies. 1982. Flow past a circular cylinder on a fl- plane. Philos T R Soc. S. A, 306: 533-556.

Cantera, J. 1993. Oceanografía. Colombia Pacífico Tomo IP Leyva (ed.), 12-23.

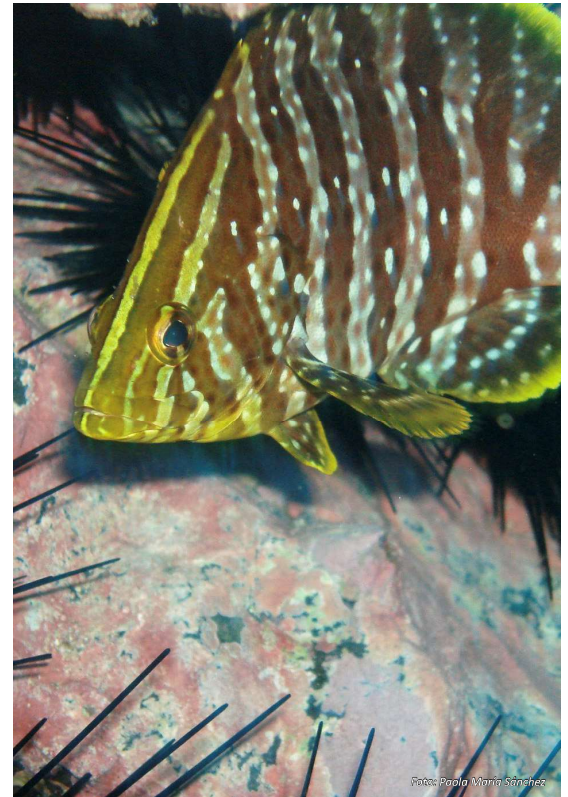
57

58

- Gell, F. R., y C. M. Roberts. 2003. Benefits beyond boundaries: the fishery effects of marine reserves. *TRENDS in Ecology and Evolution* 18(9):448-451. doi:10.1016/S0169-5347(03)00189-7.
- Gerrodette, T. 2002. The tuna-dolphin issue. En: Perrin W. F., B. Würsig y J. G. M. Thewissen (eds). *Encyclopedia of marine mammals*. Academic Press, San Diego, p 1269-1273.
- Gilmartin, M. y N. Revelante. 1974. The island mass effect on the phytoplankton and primary production of the Hawaiian Islands. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 16: 181-204.
- Giraldo, A., Rodríguez-Rubio, E., y F. Zapata. 2008. Condiciones oceanográficas en Isla Gorgona, Pacífico oriental tropical de Colombia. *Latin american journal of aquatic research*, 36(1), 121-128.
- Giraldo, A., Valencia, B. y Ramírez, D. G. 2011. Productividad planctónica y condiciones oceanográficas locales en isla Gorgona durante julio 2006. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*. 40: 185-201
- Gordon, H. B. y R. L. Hughes. 1981. A study of rotating baroclinic nonlinear flow around an island. *J. Phys. Oceanogr.*, 11: 1011-1014.
- Gownaris, N., C. Santora, J. B. Davis y E. Pikitch. 2019. Gaps in protection of important ocean areas: a spatial meta-analysis of ten global mapping initiatives. *Frontiers in Marine Science* 6:650. doi: 10.3389/fmars.2019.00650
- Groves, C.B. (Ed). 2000. Diseño de una geografía de la esperanza: Manual para la planificación de la conservación ecorregional. 2da edición. TNC. Vol. I.
- Guevara, J.M. 2008. El ABC de los índices usados en la identificación y definición cuantitativa de El Niño-Oscilación del Sur (ENSO). *Terra*. 2008.Vol. XXIV, No. 35, pp. 85-140.
- Halpern, B.S. 2003. The impact of marine reserves: Do reserves work and does reserve size matter? *Ecological Applications* 13: 117-137.
- Harrison, H. B., Williamson, D. H. Evans, R. D., Almany, G.R., Thorrold, S. R., Russ, G. R., Feldheim, K. A., van Herwerden, L., Planes, S., Srinivasan, M., Berumen, M. L. and G. P. Jones. 2012. Larval export from marine reserves and the recruitment benefit for fish and fisheries. *Current Biology* 22: 1023-1028.
- Hernández, B. 2002. Variabilidad interanual de las anomalías de la temperatura superficial del mar en aguas cubanas y su relación con eventos El Niño-Oscilación del Sur (ENOS). *Invest. Mar., Valparaíso*, 30 (2): 21-3.
- Hernández-Guerra, A., J. Aristegui, M. Canton y L. Nykjaer. 1993. Phytoplankton pigment patterns in the Canary Islands as determined using Coastal Zone Colour Scanner data. *Int. J. Remote Sens.*, 14: 1431-1437.
- Herrera, J. C. 2009. Distribución y abundancia relativa de cetáceos en el Pacífico colombiano y su relación con las condiciones oceanográficas. Tesis maestría. Universidad del Valle. P. 172.
- Heywood, K. J., E. D. Barton y J. H. Simpson. 1990. The effects of flow disturbance by an oceanic island. *J. Mar. Res.*, 48: 55-73.
- Hidalgo, S., y P. Samaniego. 2009. Caracterización geoquímica de las rocas basálticas de la Cordillera de Carnegie y su relación con las rocas de la Plaza Nazca e Islas Galápagos.
- Hockings, M. Stolton, S y Dudley, N. 2002. Evaluación de la efectividad: resumen para los directores de parques y formuladores de la política de áreas protegidas. *UICN-WWF*. Australia. 12 p.
- Hogg, N. G. 1972. Steady flow past an island with application to Bermuda. *Geophys. Fluid Dyn.*, 4: 55-81.
- Huang, Z., T.A. Schlacher, S. Nichol, A. Williams, F. Althaus, and R. Kloser. 2018. A conceptual surrogacy framework to evaluate the habitat potential of submarine canyons. *Prog. Oceanogr.*, 169: 199-213. doi.org/10.1016/j.pocean.2017.11.007
- IDEAM, IGAC, IAVH, Invenmar, J. Sinchi e IAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andréis e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C. 276 p. + 37 hojas cartográficas.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2017. Tercera Comunicación Nacional De Colombia a La Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CMNUCC). Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.
- INVENMAR y WWF. 2021. Construcción de indicadores esenciales de biodiversidad para el seguimiento de los objetivos del SINAP en el Subsistema de Áreas Marinas Protegidas-SAMP, permitiendo interoperabilidad, articulando el cálculo de los indicadores para los atributos de ecológicamente representativo y bien conectado. CONTRATO INVENMAR-WWF C368 DE 2021. PRODUCTO 5: INFORME TÉCNICO FINAL. Santa Marta, Colombia. 64 p.
- INVENMAR. 2000. Programa Nacional de Investigación en Biodiversidad Marina y Costera PNIBM. Editado por Juan Manuel Díaz Merlano y Diana Isabel Gómez López. Santa Marta: INVENMAR, FONADE, MMA, 80 p.
- INVENMAR. 2012. Informe del Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros en Colombia: Año 2011. Serie de Publicaciones Periódicas No.8. Santa Marta. 203 p.
- INVENMAR. 2020. Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia 2019. Ser. Publ. Periód. Invenmar, (3), 183 p.
- INVENMAR. 2022. Monitoreo del estado de las formaciones coralinas del Santuario de Fauna y Flora Malpelo. Informe Final del monitoreo ecosistémico, 25 p.
- IPCC. 2022. Climate Change 2022 Mitigation of Climate Change. Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Johnson, J. H. y A. A. Wolman. 1985. The humpback whale, *Megaptera novaeangliae*. *Marine Fisheries Review* 46:30-37.
- Kahng, S. E. y R. W. Grigg. 2005. Impact of an alien octocoral, *Carrijoa risei*, on black corals in Hawaii. *Coral Reefs*, 24 (4): 556-562.
- Kahru, M; Mitchell, B. 2000. Influence of the 1997-98 El Niño on the surface chlorophyll in California. *Current. Geophysical Research Letters*. Vol. 27 No. 18 2937-2940.
- Kessler, W. S. 2006. The circulation of the eastern tropical Pacific: a review. *Progr. Oceanogr.*, 69 (2-4): 181-217.
- Ketchum, J. T., A. Hearn, A. P. Klimley, C. Peñaflor, E. Espinoza, S. Bessudo, G. Soler y R. Arauz. 2014. Inter-island movements of scalloped hammerhead sharks (*Sphyrna lewini*) and seasonal connectivity in a marine protected area of the eastern tropical Pacific. *Marine Biology* 161(4): 939-951 DOI: 10.1007/s00227-014-2393.
- Klemas, V. 2010. Fisheries applications of remote sensing: an overview, *Fisheries Research* doi:10.1016/j.fishres.2012.02.027
- Kvile, K. O., G. H. Taranto, T. J. Pitcher, and T. Morato. 2014. A global assessment of seamount ecosystems knowledge using an ecosystem evaluation framework. *Biol. Conserv.*, 173: 108-120. doi.org/10.1016/j.biocon.2013.10.002.
- Ladino, F., Martínez-Mondragón, S., Duarte-Fajardo, A., Vélez, N. Bessudo, S. 2021. Seguimiento al estado de las poblaciones de orcas peces óseos y cartilaginosos en el Santuario de Fauna y Flora Malpelo, Pacífico colombiano, Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, 50 (1), 105-120.
- Lester, S. E., Halpern, B. S., Gorud-Colvert, K., Lubchenco, J., Ruttenberg, B. I., Gaines, S. D., Airamé, S. and R. R. Warner. 2009. Biological effects within no-take marine reserves: a global synthesis. *Marine Ecology Progress Series* 384:33-46.
- Lonsdale, P., y K. D. Kligford. 1978. Structure and tectonic history of the eastern Panama Basin. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 89: 981-999.
- López-Victoria, M., y Roza, D. M. 2006. Model-based geomorphology of Malpelo Island and spatial distribution of breeding seabirds. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 35, 111-131.
- Lubchenco, J. y K. Gorud-Colvert. 2015. Making waves: the science and politics of ocean protection. *Science* 350, 382-385. doi: 10.1126/science.aad5443.

- MADS-PNUD. 2019. Sexto informe de Colombia ante el Convenio de Diversidad Biológica. <https://www.cbd.int/doc/nr/nr-06/co-nr-06-es.pdf>.
- Manzano, M; Salinas, C; M. Kahru, M; Luch, S. E; González, A. 2010 . The impact of the 1997-1999 warm-SST and low-productivity episode on fisheries in the southwestern Gulf of Mexico. *Hydrobiologia*, 610:257-257.
- Manzano-Sarabia, M; Salinas-Savala, C. Variabilidad estacional e interanual de la concentración de clorofila-a y temperatura superficial del mar en la región occidental del Golfo de México: 1996-2007. *Interiencia*, Vol. 33 Nº 9, 2008.
- Martin, S. L., Balance, L. T., & Groves, T. 2016. An Ecosystem Services Perspective for the Oceanic Eastern Tropical Pacific: Commercial Fisheries, Carbon Storage, Recreational Fishing, and Biodiversity. *Front. Mar. Sci.* 3:50. doi: 10.3389/fmars.2016.00050
- Mayor, G., C. Acevedo y S. Bessudo. 2007. Generalidades. 15-28. En: DIMAR-CCCP y UAESPNN DTSO (Eds.). *Santuario de Fauna y Flora Malpelo: Descubrimiento en marcha*, DIMAR, Bogotá. 142 p.
- Melo, G., L. F. Maldonado y L. A. Zapata. 2011. Aspectos generales de la pesquería de atún en Colombia. En: J. M. Díaz, C. Vieira y G. Melo (eds.), *Diagnóstico de las principales pesquerías del Pacífico colombiano*. Fundación Marviva – Colombia, Bogotá.
- Millenium Ecosystem Assessment. 2003. *Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment*. Washington, DC: IslandPress.
- Miloslavich, P., E. Klein, J. M. Díaz, C. E. Hernández, G. Bigatti, L. Campos, F. Artigas, J. Castillo, P.E. Penchaszadeh, P. E. Nelli, A. Carranza, M. V. Retana, J. M. Díaz de Astarloa, M. Lewis, P. Yorio, M. L. Piriz, D. Rodríguez, Y. Yoneshigue-Valentin, L. Gamboa, and A. Martín. 2011. Marine biodiversity in the Atlantic and Pacific Coasts of South America: knowledge and gaps. *PLoS One*, 6: 1. doi.org/10.1371/journal.pone.0014631
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2012. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). República de Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 134 p.
- Ministerio de Ambiente y DNP. 1995. Política nacional de biodiversidad. Ministerio del Medio Ambiente, Departamento Nacional de Planeación, Instituto «Alexander von Humboldt». 18 p.
- Ministerio de Ambiente. 2000. Política nacional ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente, Dirección General de Ecosistemas. 91 p.
- Morato, T., S. D. Hoyle, V. Allain, and S. J. Nicol. 2010. Seamounts are hotspots of pelagic biodiversity in the open ocean. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 107(21):9707-9711. doi.org/10.1073/pnas.0910290107.
- Murray, Pendleton, Jenkins, & Sileet. 2011. Green Payments for Blue Carbon Economic Incentives for Protecting Threatened Coastal Habitats (pp. 50): Nicholas Institute for Environmental Policy Solutions.
- Nellemann, C., Corcoran, E., Duarte, C. M., Valdés, L., De Young, C., Fonseca, L., & Grimsditch, G. 2009. *Blue Carbon: A Rapid Response Assessment*: United Nations Environment Programme, GRID-Arendal.
- Noren, S. R. y E. F. Edwards. 2006. Physiological and behavioral development in delphinid calves: implications for calf separation and mortality due to tuna purse-seine sets. *Marine Mammal Science* 23(1): 15-29.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO. 2014. El estado mundial de la pesca y la acuicultura- Oportunidades y desafíos. Roma, Italia.
- Palacios, D., J. C. Herrera, T. Gerrodette, C. García, G. Soler, I. Avila, S. Bessudo, E. Hernández, F. Trujillo, L. Flores-González y I. Kerr. 2012. Cetacean distribution and relative abundance in Colombia's Pacific EEZ from survey cruises and platforms of opportunity. *Journal Cetacean Research Management* 12(1): 45-60.
- Pattiaratchi, C., A. James y M. Collins. 1986. Island wakes and headland eddies: a comparison between remotely sensed data and laboratory experiments. *J. Geophys. Res.*, 92: 783-794.
- Pennington, J. Timothy, Kevin L. Mahoney, Victor S. Kuwahara, Dorota D. Kolber, Ruth Calienes, and Francisco P. Chávez. 2006. "Primary production in the eastern tropical Pacific: A review", *Progress in Oceanography*, 69: 285-317.
- Peñaherrera-Palma, C. E. Espinosa, A. R. Hearn, J. Ketchum, J. M. Semmens y P. Klimley. 2017. Reporte del estado poblacional de los tiburones martillo en la Reserva Marina de Galápagos: 127-131. En: Informe Galápagos 2015- 2016. DPNP, CGREG, FCD y GC. Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador. 6 p
- Peñaherrera-Palma, C., Arauz, R., Bessudo, S., Bravo Ormazá, M., Chassot, O., Chinacalle-Martínez, N., Espinoza, E., Forsberg, K., García-Rada, E., Guzmán, H., Hoyos, M., Huckle, R., Ketchum, J., Klimley, A. P., López-Macias, J., Papastamatou, Y., Rubin, R., Shillinger, G., Soler, G., Steiner, T., Vallejo, F., Zanella, I., Zárate, M., Zevallos-Rosado, J., Hearn, A., 2018. Justificación biológica para la creación de la MigraVia Coco-Galápagos. *MigraMar/Pontifícia Universidad Católica del Ecuador Sede Manabí, Portoviejo, Ecuador*.
- Pershing, A. J., Christensen, L.B., Record, N.R., Sherwood, G. D., y Stetson, P. B. 2010. The impact of whaling on the ocean carbon cycle: why bigger was better. *PLoS ONE* 5: e12444. doi:10.1371/journal.pone.0012444
- PNN. 2021. Plan de manejo del Santuario de Fauna y Flora Malpelo (en actualización). Parques Nacionales Naturales de Colombia-Dirección Territorial Pacífico. Cali, Colombia. 128 p.
- Prahl, H.von. 1990. Malpelo la roca viviente. *FEN COLOMBIA*. 57p.
- Riddle, K. W. 2006. Illegal, Unreported, and Unregulated Fishing: Is International Cooperation Contagious?. *Ocean Development & International Law*, 37:3-4, 265-297.
- Roberts, C. M., McClean, C. J., Veron, J. E. N., Hawkins, J. P., Allen, G. R., McAllister, D. E. Werner, T. B. 2002. Marine Biodiversity Hotspots and Conservation Priorities for Tropical Reefs. *Science*, 295(5558), 1280-1284. doi: 10.1126/science.1067728.
- Rodríguez, J. M., E. D. Barton, L. Eve y S. Hernández-León. 2001. Mesozooplankton and ichthyoplankton distribution around Gran Canaria, an oceanic island in the NE Atlantic. *Deep-Sea Res. PT I*, 48: 2161-2183.
- Rodríguez-Mahecha, J. V., M. Alberici, F. Trujillo y J. Jorgenson (Eds.). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 433 p.
- Rodríguez-Rubio, E., W. Schneider y R. Abarca del Río. 2003. On the seasonal circulation within the Panama Bight derived from satellite observations of wind, altimetry and sea surface temperature. *Geophysical Research Letters* 30 (7), 1410.
- Rodríguez-Rubio, R. y A. Giraldo. 2011. Características oceanográficas en la isla Malpelo y su relación con la cuenca oceánica del Pacífico colombiano. *Bol. Invest. Mar. Cost.* 40 [Supl. Esp.]: 19-32.
- Rueda, M., J. Gómez, M. Santos, A. Rodríguez, E. A. Vilorio, A. Girón, L. García. Estado de los recursos sometidos a explotación. 249-286. En: Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia 2009. INVENMAR. Serie de Publicaciones Periódicas No. 8. ISSN: 1692-5025, Santa Marta, Colombia, p. 319.
- Sallarés, V., P. Charvis, E. R. Fluch y J. Bialas. 2003. Seismic structure of Cocos and Malpelo Volcanic Ridges and implications for hot spot-ridge interaction. *Journal of Geophysical Research* 108 (B12), 2564. doi:10.1029/2003JB002431
- Samadi, Sarah, Botton, Lionel, Maccherson, Enrique, De Forges, Bertrand Richer, Boisselier, Marie-Catherine, 2006. Seamount endemism questioned by the geographic distribution and population genetic structure of marine invertebrates. *Mar. Biol.* 149 (6), 1463-1475. <https://doi.org/10.1007/s00227-006-0306-4>.
- Sánchez, J. A., C. E. Gómez, D. Escobar y L. F. Dueñas. 2011. Diversidad, abundancia y amenazas de los octocorales de la isla Malpelo, Pacífico Oriental Tropical, Colombia. *Bol. Invest. Mar. Cost.* 40 [Supl. Esp.]: 139-154.

- Sciberras, M., S. R. Jenkins, M. J. Kaiser, S. J. Hawkin, y A. S. Pullin. 2013. Evaluating the biological effectiveness of fully and partially protected marine areas. *Environmental Evidence* 2:4.
- Secaira, F., J. M. Diaz, L. Corrales y T. Walschburger. 2007. Evaluación ecorregional para la conservación marina del Pacífico Oriental Tropical: Ecorregiones Panama Bight, Nicoya y Cocos. Documento técnico final. The Nature Conservancy. 114 p.
- SINAP. 2019. Hacia una política para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia Visión 2020-2030. SINAP, documento en construcción V 2.0. Bogotá. D. C. 90 p.
- Soler, G., S. Bessudo y A. Guzmán. 2013. Long term monitoring of pelagic fishes at Malpelo island, Colombia. *Revista Latinoamericana de Conservación* 3(2): 28-37.
- Spalding, M. D. 2007. Marine Ecoregions of the World: A Bioregionalization of Coastal and Shelf Areas. *Bioscience*, 57: p. 573-583
- Greenivas, P.; Gnanaseelan, C; Prasad, K. V. S. R. 2012. Influence of El Niño and Indian Ocean Dipole on sea level variability in the Bay of Bengal. *Global and Planetary Change*, 80–81 215–225.
- Stuart-Smith, R. D., A. E. Bates, J. S. Lefcheck, J. E. Duffy, S. C. Baker, et al. 2013. Integrating abundance and functional traits reveals new global hotspots of fish diversity. *Nature* 501 doi:10.1038/nature12529.
- TNC. 2008. Evaluación de ecorregiones marinas en Mesoamérica. Sitios prioritarios para la conservación en las ecorregiones Bahía de Panamá, Isla del Coco y Nicoya del Pacífico Tropical Oriental, y en el Caribe de Costa Rica y Panamá. Programa de Ciencias Regional, Región de Mesoamérica y El Caribe. The Nature Conservancy, San José, Costa Rica. 165 p.
- UICN. 2020. (desde mayo del 2020) en la Lista Verde de Áreas Protegidas y Conservadas según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).
- UNEP. 2011. The Other 70%: UNEP Marine and Coastal Strategy (pp. 16). Kenya: UNEP.
- UNESCO, I. M. 2005. Hacia las sociedades del conocimiento. Publicaciones Unesco. París.
- White, Easton R., Mark C. Myers, Joanna Mills Flemming, and Julia K. Baum. 2015. 'Shifting elasmobranch community assemblage at Cocos Island—an isolated marine protected area', *Conservation Biology*, 29: 1186-97.
- Wilhelm, T. A., Ch: R. Sheppard, A. L. Sheppard, C. F. Gaymer, J. Parks, D. Wagner y N. Lewis. 2014. Large marine protected areas – advantages and challenges of going big. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 24(Suppl. 2): 24–30.
- Willlett, C. S., R. Leben y M. F. Lavin. 2006. Eddies and mesoscale processes in the eastern tropical Pacific: a review. *Progr. Oceanogr.*, 69 (2-4): 218-238.
- Williams, A., Althaus, F., Dunstan, P.K., Poore, G.C., Bax, N.J., Kloser, R.J., McEnnulty, F.R., 2010. Scales of habitat heterogeneity and megabenthos biodiversity on an extensive Australian continental margin (100–1100 m depths). *Mar. Ecol.* 31 (1), 222–236.
- Wolanski, E. y W. Hamner. 1988. Topographically controlled fronts in the ocean and their biological influence. *Science*, 241: 177-181.
- Wyrtki, K. y B. Kilonsky. 1984. Mean water and current structure during the Hawaii-Tahiti Shuttle Experiment. *J. Phys. Oceanogr.*, 14: 242-254.
- Zuleta, L. A. y A. Becerra. 2013. El Mercado del Atún en Colombia. Fedesarrollo, Bogotá, Colombia, 61 p.



**PARQUES NACIONALES
NATURALES DE COLOMBIA**



**El futuro
es de todos**

Gobierno
de Colombia