



COLOMBIA
50% MAR

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
"José Benito Vives De Andrés" - INVEMAR

Vinculado al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial



Portafolio final diseño de

Una Red de Áreas Marinas Protegidas

para el norte del Caribe continental colombiano

DIRECTIVOS DE INVEMAR

Francisco A. Arias Izasa
Director General

Jesus A. Garay Tinoco
Subdirector Coordinación de Investigaciones

Carlos A. Pinilla González
Subdirector de Recursos y Apoyo a la Investigación

Gabriel R. Navas Suarez
Coordinador Programa Biodiversidad y Ecosistemas Marinos (e)

Mario E. Rueda Hernández
Coordinador Programa Valoración y Aprovechamiento de Recursos Marinos

Luisa F. Espinosa Diaz
Coordinadora Programa Calidad Ambiental Marina

Georgina Guzmán Ospitia
Coordinadora Programa Geociencias Marinas

Paula Cristina Sierra Correa
Coordinadora Programa de Investigación para la Gestión en Zonas Costeras

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Por INVEMAR

Investigador Principal
David A. Alonso Carvajal MSc.

Coinvestigadores:
Carolina Segura Quintero Esp. SIG.
Paula Andrea Castillo BSc.

Estudiante de pregrado
Diana Carolina Gutierrez - UJTL

Por UAESPNN
Gisela Paredes MSc.
Rebeka Franke MSc.
Patricia Saldaña Ing. Pesq.
Laura Guerrero Ing. Forestal

Por CORPOGUAJIRA
Gregoria Fonseca BSc. Esp.

Por CORPAMAG
Ismael Acosta Morales Ing. Pesq.

Asesor científico
José L. Gerhartz Muro PhD.

Fotografía portada
Alberto Rodríguez-Ramírez
Coral: *Montastraea faveolata*. Pez: *Acanthemblemaria rivasi*

Fotografías
Diana I. Gomez
Paisaje desértico, langosta y flamencos rosados
Alberto Rodríguez-Ramírez
Corales, pastos marinos y peces arrecifales
Carlos Villamil
Manglares
David Alonso C.
Morro de Santa Marta, bahía Gayraca y Portete

Diseño, diagramación y supervisión de producción
John Aref Khatib P.

Impresión
Grey Ltda. - Bogotá D.C., Colombia

Citar este documento como: Alonso D., Segura-Quintero C. y P. Castillo. 2007. Portafolio final. "Diseño de una red de áreas marinas protegidas para el norte del Caribe continental colombiano". INVEMAR-COLCIENCIAS-UAESPNN-CORPOGUAJIRA-CORPAMAG-ENVIRONMENTAL DEFENSE-TNC. Santa Marta, Colombia. 12 p.

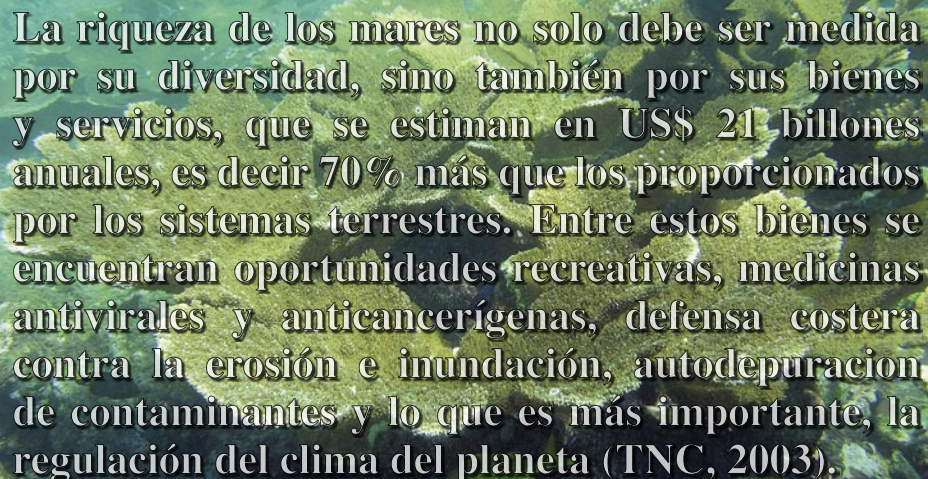


Portafolio final diseño de *Una Red de Áreas Marinas Protegidas* para el norte del Caribe continental colombiano



En la actualidad más del 65% de la población mundial vive sobre la zona costera, por lo que la diversidad biológica marina y costera está cada vez más expuesta a diferentes presiones del hombre como la pesca, el turismo, la minería y la contaminación, entre otros. Como resultado, los niveles globales, regionales y nacionales de biodiversidad están decayendo y se están perdiendo de manera acelerada, los hábitats se fragmentan, se degradan y las especies se ven afectadas a nivel poblacional y en las comunidades.

La disminución de la abundancia de algunas poblaciones es tan notable que no sólo se producen extinciones comerciales locales o regionales de algunos recursos pesqueros, sino también alteraciones profundas de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. Las prácticas actuales de ordenación marina y costera como los controles sobre los niveles de captura y métodos de pesca y reglamentación del uso de la línea costera, ya no son suficientes para afrontar la complejidad y magnitud de esos problemas. Si en un pasado se pensaba que los mares del mundo tenían recursos inagotables, hoy en día la realidad es otra.



La riqueza de los mares no solo debe ser medida por su diversidad, sino también por sus bienes y servicios, que se estiman en US\$ 21 billones anuales, es decir 70% más que los proporcionados por los sistemas terrestres. Entre estos bienes se encuentran oportunidades recreativas, medicinas antivirales y anticancerígenas, defensa costera contra la erosión e inundación, autodepuración de contaminantes y lo que es más importante, la regulación del clima del planeta (TNC, 2003).



El valor de las áreas marinas protegidas



Las Áreas Marinas Protegidas (AMP) son una parte vital de amplios programas para la conservación del patrimonio marino y del sistema de soporte de vida del mundo, las cuales buscan asegurar que los recursos vivos marinos sean usados de manera ecológicamente sostenible; no obstante, numerosos estudios científicos y experiencias prácticas han demostrado las ventajas de las AMP existentes y cada día están siendo reconocidas por diferentes actores (stakeholders), debido a que:

- (a) Protegen la diversidad biológica
- (b) Aseguran el uso sostenible de los recursos y
- (c) Reducen los conflictos, aumentan el bienestar económico y mejoran la calidad de vida.

Aunque muchas de estas AMP aisladas presentan ventajas, solamente pueden proteger una fracción limitada de la biodiversidad marina y costera, por ende la construcción de un sistema o red de áreas bien manejada es necesaria para alcanzar una gama completa de conservación de la biodiversidad.

Las AMP, han evolucionado hacia definir espacios que incorporan al tiempo criterios para la conservación de procesos ecológicos, ecosistemas de valor estratégico y mecanismos para el manejo y uso sostenible de sus recursos naturales. Este concepto, constituye un nuevo reto orientado a la consecución del desarrollo armónico hombre-naturaleza, pues se enfoca, más que a la delimitación de áreas para su protección, hacia la formulación y acuerdo entre los usuarios de estas áreas, en pautas de manejo que garanticen la conservación, sostenibilidad de los recursos y la recuperación de áreas de intervención intensiva.

La designación de AMP y la creación de sistemas o redes de AMP constituyen actualmente herramientas promisorias del ordenamiento costero y un mecanismo vital para afrontar las actuales amenazas. La experiencia hasta la fecha ha demostrado que el éxito de esta estrategia depende de muchos factores como son, la existencia de un marco legal apropiado, la aceptación por parte de las comunidades locales, su integración al ordenamiento de la zona costera, la ubicación, delimitación y zonificación científicamente fundamentada de las áreas, y la ejecución de un esquema de manejo apropiado.

Que se entiende por AMP?

“Una superficie de tierra y/o mar especialmente consagrada a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los recursos naturales y los recursos culturales asociados, manejada a través de medios jurídicos u otros medios” (IUCN, 1994)



Nuestro compromiso frente a la creación de redes de AMP

En la actualidad es notorio el bajo nivel de desarrollo de las AMP a escala mundial en comparación con las áreas terrestres. Los datos disponibles indican que el número de AMP es insuficiente, y menos del 1% del océano mundial esta protegido.

En Colombia, se protege menos del 2% de las áreas marinas y costeras, lo cual resulta insuficiente para conservar la alta representatividad ecosistémica existente en el territorio Nacional, de acuerdo con los estándares internacionales y las metas propuestas a futuro dentro del Convenio de Diversidad Biológica; donde en la reciente reunión de la Conferencias de las Partes (COP 7) llevada a cabo en el 2005 en Kuala Lumpur (Malasia), se propuso que los países signatarios del Convenio deberán al año 2012 tener listo un Sistema Regional o Nacional de redes de AMP bajo el concepto de Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC).

El norte del Caribe continental colombiano, es considerado un reservorio de biodiversidad ya que allí se encuentran todos los principales ecosistemas marinos y costeros, entre lo que sobresalen los pastos marinos y las playas arenosas, abarcando cerca del 84 y 50% de la cobertura total respectivamente, hábitats importantes para la alimentación y desove de especies en peligro como las tortugas marinas. Así mismo, es considerada una de las regiones con mayor productiva biológica en Colombia, por presentar el fenómeno de surgencia, en la época de fuertes vientos (diciembre-marzo), trayendo consigo una variedad de peces, presencia de mamíferos y otras especies únicas, por lo que la estacionalidad y distribución espacial de este fenómeno merece estrategias de conservación más ambiciosas, con el fin de proteger procesos ecológicos claves a nivel local y quizás con influencia a nivel regional en el Caribe Central.

Importancia de las redes de AMP:

1. Las AMP aisladas tienen muchas ventajas pero solamente podrán proteger fracciones limitadas de la biodiversidad marina.
2. Las AMP pueden sostener poblaciones y reclutamiento de especies que se dispersan cortas distancias, pero se necesitan redes, ya que muchas especies presentan fases de vida libre (pelágicas), transportándose a grandes distancias desde el lugar en donde fueron desovadas.
3. Las AMP necesitan estar cercanas entre sí, para que las poblaciones protegidas puedan interactuar mediante la dispersión, siendo la distancia ideal menor a unas cuantas decenas de kilómetros.



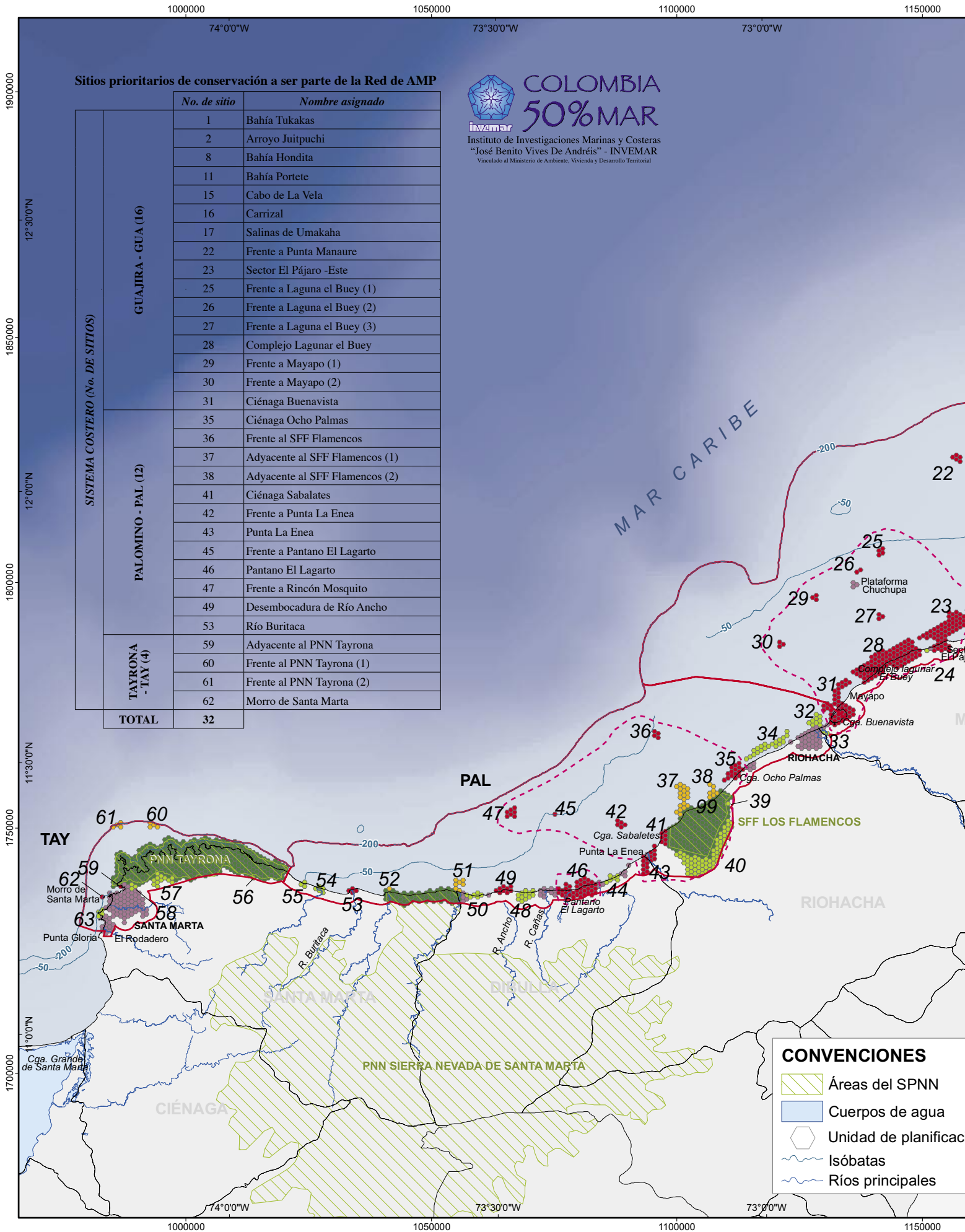
Avances en el diseño de la red

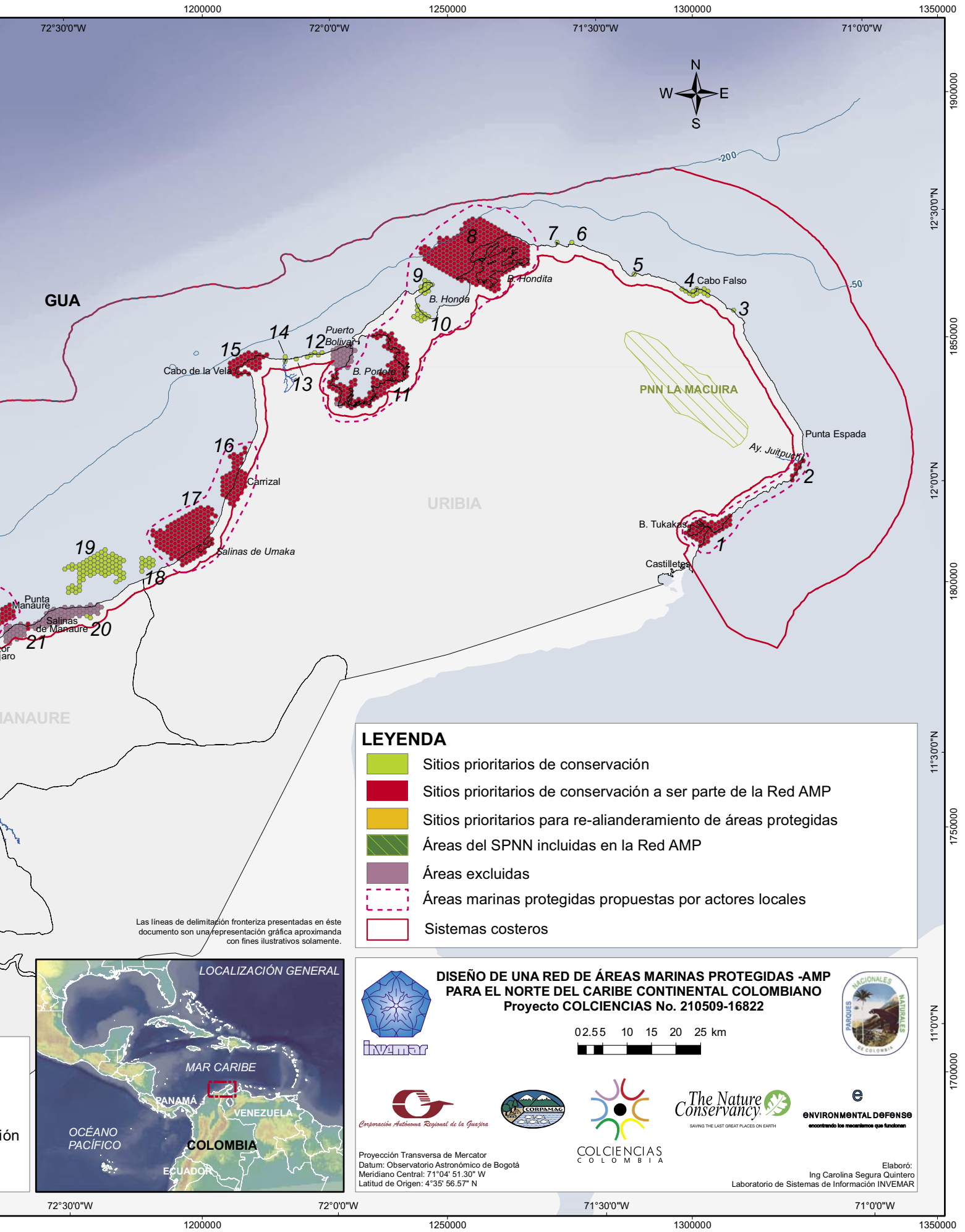
De acuerdo con las acciones que le han sido encomendadas a la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN), la Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG), la Corporación Autónoma Regional de la Guajira (CORPOGUAJIRA), y el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” (INVEMAR) por la *Política de Conservación “Parques con la Gente”* y la *“Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia”* (PNAOCI), el INVEMAR, como Coordinador científico viene liderando una propuesta de investigación con miras a avanzar en la consolidación de una futura Red de Áreas Marinas Protegidas para el norte del Caribe continental colombiano, a través de la financiación del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar de COLCIENCIAS y la asesoría de dos ONG ambientales, Environmental Defense y The Nature Conservancy (TNC).

El área de estudio en la que se desarrolla el proceso de investigación comprende los departamentos del Magdalena y La Guajira, mas exactamente los sistema costeros de Tayrona (TAY), Palomino (PAL) y Guajira (GUA), donde se encuentran tres de las AMP del Sistema de Parques Nacionales Naturales -SPNN (Parque Nacional Natural Tayrona, PNN Sierra Nevada de Santa Marta y el Santuario de Fauna y Flora los Flamencos), las cuales serán tenidas en cuenta especialmente como parte del análisis de investigación (ver figura central) .



Propuesta de una Red de Áreas Marinas Protegidas para el norte del Caribe continente





GUA

URIBIA

MANAURE

LEYENDA

- Sitios prioritarios de conservación
- Sitios prioritarios de conservación a ser parte de la Red AMP
- Sitios prioritarios para re-aliandamiento de áreas protegidas
- Áreas del SPNN incluidas en la Red AMP
- Áreas excluidas
- Áreas marinas protegidas propuestas por actores locales
- Sistemas costeros

Las líneas de delimitación fronteriza presentadas en éste documento son una representación gráfica aproximada con fines ilustrativos solamente.



DISEÑO DE UNA RED DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS -AMP PARA EL NORTE DEL CARIBE CONTINENTAL COLOMBIANO
 Proyecto COLCIENCIAS No. 210509-16822

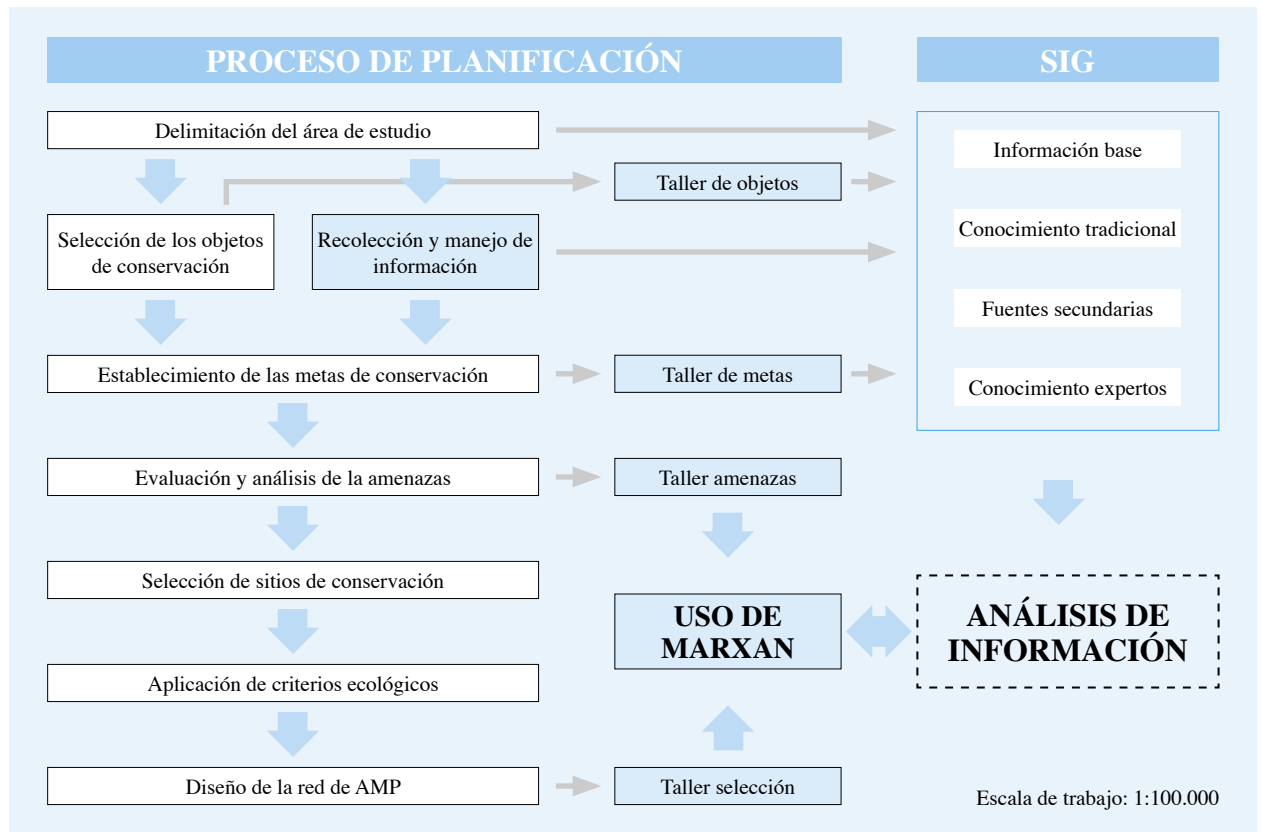
Proyección Transversa de Mercator
 Datum: Observatorio Astronómico de Bogotá
 Meridiano Central: 71°04' 51.30" W
 Latitud de Origen: 4°35' 56.57" N

Elaboró:
 Ing Carolina Segura Quintero
 Laboratorio de Sistemas de Información INVEMAR

Como esquema metodológico, se partió del proceso de planificación para la conservación, desarrollado en los últimos años por científicos expertos de TNC, aplicado en otros países y adaptado a las condiciones de Colombia, lo que permitió identificar y seleccionar sitios prioritarios de conservación y diseñar una Red de Áreas Marinas Protegidas con el fin de conservar la biodiversidad marina y costera presente en el norte del Caribe continental colombiano (cuadro 1). Uno de los primeros resultados obtenidos en el proceso de construcción de la red, fue la identificación consensuada de los objetivos específicos que debía cumplir, los cuales se describen a continuación:

- Contribuir a la sostenibilidad de los recursos biológicos aprovechables.
- Proteger la representatividad de la biodiversidad marino costera
- Proteger sitios de importancia cultural e histórica

Cuadro 1. Esquema metodológico (modificado de Groves *et. al.*, 2000)



Como paso fundamental se **identificaron y seleccionaron objetos de conservación** (OdC) o elementos de la diversidad biológica que serán foco de los esfuerzos de planificación para la identificación de sitios prioritarios de conservación (especies, comunidades ecológicas y hábitats) y sitios especiales para especies p.e. áreas de cría de juveniles de langosta, anidamiento de tortugas, agregaciones reproductivas de peces, entre otros, seleccionando un total de 51 OdC (Tabla 1), dentro de los cuales se consideraron también, sitios de importancia arqueológica, histórica y cultural indígena.

Posteriormente, a cada objeto se le definió un porcentaje de **meta de conservación**, es decir, se estimó el nivel de esfuerzo de conservación necesario para sustentar un OdC, que lo hace viable a un plazo específico de planificación (generalmente 100 años), a partir de la evaluación de cuatro criterios: (1) Si el OdC era un ecosistema o no; (2) por abundancia, según la cobertura del OdC si éste era común, raro o muy raro; (3) su condición actual a través de la evaluación de atributos de tamaño, condición y contexto paisajístico (viabilidad); y (4) la vulnerabilidad de los OdC a diferentes amenazas naturales y antrópicas. El resultado fue una calificación promedio de los cuatro criterios, que se valoró dentro de unos rangos definidos por los expertos y que dan el porcentaje de la meta final de conservación de cada uno de los objetos y por sistema costero (<10%, 30%, 60% y 100%). Vale la pena aclarar que para OdC como sitios de importancia arqueológica, histórica y cultural indígena, se aplicaron metas por defecto a partir del criterio de expertos (Tabla 1).

Tabla 1. Objetos de conservación seleccionados y metas definidas para cada uno de estos por sistema costero. Tayrona (TAY), Palomino (PA) y Guajira (GUA).

No.	Objetos de Conservación	METAS CONSERVACIÓN			No.	Objetos de Conservación	METAS CONSERVACIÓN		
		TAY %	PAL %	GUA %			TAY %	PAL %	GUA %
	Formaciones coralinas					Fondos sedimentarios			
1	<i>Acropora cervicornis</i>	100			26	Arenas bioclásticas		<10	<10
2	<i>Acropora palmata</i> - <i>Diploria strigosa</i>	100			27	Arenas biolitoclásticas		<10	<10
3	<i>Agaricia</i> spp - corales mixtos	60			28	Arenas litobioclásticas		<10	<10
4	<i>Agaricia tenuifolia</i>	60			29	Arenas litoclásticas			<10
5	Algas petreas - <i>M. complanata</i> - Zoantideos	60		60	30	Arenas lodosas litobioclástica		<10	<10
6	<i>Millepora alcornis</i> - fanerógamas			60	31	Arenas lodosas litobioclástica		<10	<10
7	Corales mixtos	60		60	32	Arenas lodosas litoclásticas			<10
8	Costras de coral sobre roca	60			33	Lodos arenosos biolitoclástico		<10	<10
9	<i>Montastraea</i> spp	60			34	Lodos arenosos litobioclásticos	<10	<10	<10
10	Octocorales - esponjas	60	60	60	35	Lodos Arenosos litoclásticos	<10		<10
11	Rodolitos	60			36	Lodos biolitoclásticos			<10
12	Sedimentos bioturbados - Algas calcáreas			30	37	Lodos litobioclásticos		<10	<10
13	Formaciones Coralinas de Profundidad *	100	100	100	38	Lodos litoclásticos	<10	<10	<10
14	Formación Octocorales - Briozoos - Esponjas		30	30	39	Áreas de anidamiento de Tortugas marinas	100	60	60
15	Praderas de Fanerógamas	100	30	30	40	Áreas de alimentación de Tortugas marinas		30	30
16	Pastos de <i>Thalassia testudinum</i>	100	30	30	41	Áreas con presencia de <i>Crocodylus acutus</i>		60	60
17	Lagunas costeras	100	100	100	42	Áreas de agregaciones reproductivas de pargos		60	60
18	Estuarios	100	60	100	43	Zonas de crianza de juveniles de langosta	60	60	60
19	Madre viejas		100		44	Refugios de aves migratorias	60	60	60
20	Playas arenosas	100	30	30	45	Áreas con presencia de <i>Cittarium pica</i>	60		60
21	Playas rocosas		60	30	46	Banco de ostras perliíferas			60
22	Dunas			30	47	Áreas de Surgencia	<10	<10	<10
23	Litoral rocoso	60	100	60	48	Sitios de importancia histórica y arqueologica	100	100	100
24	Bosque Seco	100	100		49	Sitios de importancia cultural indígena	100	100	100
25	Bosque de Manglar	100	100	100	50	Áreas de congregación y alimentación de mamíferos acuaticos	60	60	
					51	Áreas de desove y nodriza de camarón		60	60

Así mismo, se identificaron y espacializaron las principales **amenazas de origen antrópico y natural** presentes en el área de estudio que afectan a cada uno de los OdC seleccionados como: (1) contaminación por coliformes fecales, (2) contaminación por sólidos suspendidos totales, (3) desarrollo poblacional e infraestructura, muelles y puertos y (4) cambio climático: ascenso en el nivel del mar (figura 1).

El área de estudio que abarca 1.315.887 ha, fue dividida por una capa (grilla) de unidades de planificación (UP) de forma hexagonal con un área de 65 ha cada una, para un total de 20.260 UP.

Todos los insumos anteriores, permitieron seleccionar un “**portafolio de sitios prioritarios de conservación**”, luego de ejecutar un Sistema de Soporte de Decisiones llamado MARXAN, que encuentra soluciones eficientes, ubicando un sistema de áreas compactas y coherentes con la mejor viabilidad para los objetos de conservación, reduciendo al mínimo costo (amenaza) la selección de sitios. Las amenazas generaron un “sobrecosto” en la selección de las UP, por lo que MARXAN tendió a escoger aquellas UP de menor costo y que sustentaran los OdC, cumpliendo con las metas propuestas para cada uno, eligiendo áreas con OdC poco amenazados y con alta viabilidad.

El resultado del mejor portafolio, fue la selección de 63 sitios de conservación, equivalentes a un área de 129.964 ha sin incluir las áreas protegidas existentes del SPNN. La mayoría de áreas seleccionadas tiene tanto porción terrestre como marina, solo algunos se encuentran muy alejados de la costa y están relacionados a isobatas de más de 70 m de profundidad, ya que representan OdC como corales de profundidad y agregaciones reproductivas de pargos específicamente (Figura central).

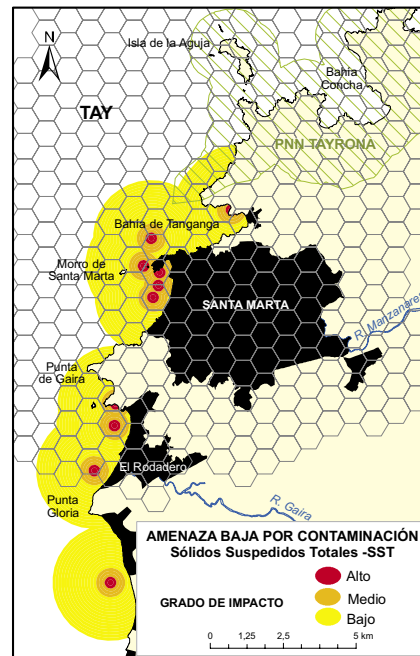


Figura 1. Espacialización de amenazas antrópicas (Contaminación por Sólidos Suspendidos Totales - SST) en el sector de Santa Marta.

Sitios prioritarios de conservación a ser considerados dentro de la red



Después de haber obtenido el portafolio con los sitios prioritarios de conservación y con el fin de seleccionar cuales de estos pueden ser considerados parte de la red de AMP, se aplicaron y calificaron para cada uno, cuatro criterios ecológicos a saber: (1) **representatividad**, (2) **heterogeneidad de hábitats**, (3) **naturalidad** y, (4) **etapas de vida vulnerables**, quedando finalmente seleccionados 32 sitios con una alta calificación, equivalentes a 71.965 ha, por lo que este conjunto de áreas, constituye una guía para una futura “planificación de sitio” más detallada, con el objetivo de: identificar el tamaño específico de las mismas, evaluar la posibilidad de agrupar unas con otras, para obtener áreas mas grandes (*como se propuso en uno de los ejercicios de los talleres y que se presentan en la figura central*), y por último, proponer el tipo de categoría de manejo Nacional más adecuada y la instrumentación de estrategias de conservación específicas para cada una, con el fin de poder implementarlas en el corto y mediano plazo (Tabla 2).

Por otra parte, se propone que los sitios de conservación marinos adyacentes a áreas protegidas de carácter costero como el Santuario de Fauna y Flora de los Flamencos y el Parque Nacional Natural de la Sierra Nevada de Santa Marta, sirvan de elemento de análisis para ampliar estas áreas y re-alinear las mismas, hacia el sistema marino específicamente (figura central).

Igualmente, es necesario considerar los 31 sitios no seleccionados en la red de AMP, como parte de un sistema de conservación mas amplio, para los cuales es necesario crear un amplio rango de estrategias de conservación, como restauración de hábitats, protección o manejo de actividades extractivas como el ordenamiento pesquero, basadas en las necesidades ecológicas, sociales, económicas y políticas de cada lugar individual a nivel regional por las Autoridades Ambientales o a nivel local por los municipios.

Tabla 2. Sitios identificados para hacer parte de la red de áreas marinas protegidas en cada sistema costero

Sistema costero (No. sitios)	No. de sitio	Nombre asignado	Área (ha)
Guajira (16)	1	Bahía Tukakas	3.248
	2	Arroyo Juitpuchi	520
	8	Bahía Hondita	19.810
	11	Bahía Portete	8.444
	15	Cabo de La Vela	2.598
	16	Carrizal	3.832
	17	Salinas de Umakaha	9.743
	22	Frente a Punta Manaure	325
	23	Sector El Pájaro -Este	4.547
	25	Frente a Laguna el Buey (1)	260
	26	Frente a Laguna el Buey (2)	130
	27	Frente a Laguna el Buey (3)	195
	28	Complejo Lagunar el Buey	5.651
	29	Frente a Mayapo (1)	195
	30	Frente a Mayapo (2)	195
	Palomino (12)	31	Ciénaga Buenavista
35		Ciénaga Ocho Palmas	974
36		Frente al SFF Flamencos	260
37		Adyacente al SFF Flamencos (1)	1.234
38		Adyacente al SFF Flamencos (2)	455
41		Ciénaga Sabaletes	455
42		Frente a Punta la Enea	325
43		Punta la Enea	1.039
45		Frente a Pantano El Lagarto	65
46		Pantano El Lagarto	2.468
47		Frente a Rincón Mosquito	455
49		Desembocadura de Río Ancho	585
Tayrona (4)	53	Río Buritaca	260
	59	Adyacente al PNN Tayrona	195
	60	Frente al PNN Tayrona (1)	260
	61	Frente al PNN Tayrona (2)	260
	62	Morro de Santa Marta	65
Total	32		71.965



A pesar de que uno de los criterios fundamentales en el diseño de redes de AMP, es la identificación de los procesos de conectividad entre AMP dados por el transporte de la masa de agua y sus nutrientes y el movimiento consecuente de diferentes etapas del ciclo de vida de muchas especies, lo que permite conocer la dependencia entre áreas y los ecosistemas terrestres, en Colombia es poco lo que se ha avanzado al respecto en este conocimiento y en la actualidad no existen muchos estudios en los cuales se haga referencia, no obstante, a pesar de que no se pudo evaluar este criterio, en el presente ejercicio, se tuvo cuidado que los sitios escogidos no se distanciaran unos de otros, en mas de 40 km aproximadamente, de acuerdo con lo recomendado por varios autores a falta de información mas precisa.

Procesos de conectividad



Deseamos expresar nuestros más sinceros agradecimientos al Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, Francisco José de Caldas - Colciencias, por la financiación de este proyecto No. 210509-16822, al igual que la asesoría técnica y financiera de las ONG internacionales como Environmental Defense y The Nature Conservancy –TNC.

Así mismo queremos agradecer a cada uno de los expertos regionales y locales que participaron en los talleres, y quienes aportaron a través de su experiencia, todo su conocimiento para llevar a cabo este proceso inicial en la construcción de una verdadera red de áreas marinas protegidas para este sector del Caribe continental:

Carlo Cainarca G, John Ramírez, Luis Manjarres Martínez, Henry Redondo, Nora Jiménez, Alfredo Rodríguez, Frank Silvera C., Ralf Strewé, Mario E. Rueda, Alberto Rodríguez, Carlos H. Pinzón, Daut Argüelles, Jorge Enrique Páramo, Luis Duarte, Carlos Villamil, Martha Vides, Guillermo Duque, Adalfo Pérez, Alvaro M' Causland Rasch, Amparo Leyva, Mario Acosta, Luis Camollo Bermudez, Walberto Naranjo, Hernando Restrepo, Luis Magín Matos, Luis Rodríguez, Alfredo Pinto Sierra, Alberto Arroyo M, Phanor Montoya, Irina Corredor, Oscar David Solano, Nadiezda Santodomingo, Javier Reyes, Clemente Mattose, Carlos Herrera, Lina Bolaño, Alvaro R. Mozo, Herbert Schulz, Aldemar Pinto, Sven Zea, Diego L. Gil, Walberto Troncoso, Libardo Marzola, Digna Freyle, Rubén Robles, Javier Prada, Adela Fonseca Solano, Leonel Inciarte, Gustavo Osorio, Edgardo Leal, Jairo Rosado Vega, Adanías Ibarra, Nelson Manjares, María Ochoa, Henry Ariel, Wendy Colmenares, Silvestre Campo, Wilson Leon, Ivan Aranza, Gustavo Moscote, Miguel Deluque, Yohelis Martínez, Cesar Fajardo, Jose E. Palacios, Jorge Pacheco, Remedios García, Augusto Orsini C., Jaime Díaz, Jorge Restrepo, Camilo García, Carlos Doria, Polaco Rosado, Hugo Lloreda, Manuel F. Giovanetti G., Iselva Carvelor, Edinso Cabarcas, José Castro, Arturo Acero, Jacobo Blanco, Luis Zapata, Luz Elvira Alvarado, Jaime Garzón, Juan Laverde Castillo, Diana Isabel Gómez, Aminta Jáuregui, Dalila Caicedo Herrera, José Manuel Ávila Olarte, Jaime Díaz, Luis Carlos Gutiérrez, Rafael Borja, Eduardo Rico, Carolina García, Nestor Campos, Luis A. Calero, Hilalalyth Rodríguez y Luisa Fernanda Ramirez.

Por último, deseamos agradecer especialmente a algunas instituciones y grupos de investigación quienes nos aportaron información importante para el desarrollo del proyecto, como: Ricerca e Cooperazione, Fundación Ecosfera, Laboratorio de Investigaciones Pesqueras Tropicales-UNIMAG, FUNCAECO, Universidad de La Guajira, Organización Gonawindua Tayrona, Grupo Asociativo de Trabajo del Santuario Camarones, Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta, Fundación Pro-sierra, Grupo de Mamíferos Marinos de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, Fundación Cerrejón y Fundación Tortugas Marinas de Santa Marta.

Fuentes de información

- Agardy, T. S. 1997. "Marine Protected Areas and Ocean Conservation". Academic Press, Texas. (USA).
- Alonso D. 2005. Modelo de Planificación de un Sistema Representativo de Áreas Marinas Protegidas para el Caribe continental colombiano. Tesis de grado para optar al título de MSc en Gestión de zonas costeras y sus recursos de la Universidad de las Palmas de la Gran Canaria (España).
- Alonso D., Bustamante G. y D. Rozo. 2005. Biodiversity representativeness GAP analysis in the continental Colombian Caribbean marine protected areas. 58° Reunion Annual del Gulf and Caribbean Fisheries Institute -GCFI. San Andres Island. Colombia.
- Alonso, D. Segura-Quintero, C. y P. Castillo. 2007. "Diseño de una red de áreas marinas protegidas para el norte del Caribe continental colombiano". Informe técnico final, INVEMAR-COLCIENCIAS-UAESPNN-CORPOGUAJIRA-CORPAMAG-ENVIRONMENTAL DEFENSE-TNC, Santa Marta, 22 p + anexos
- Groves C. B.; Valutis L., Vosick D., Neely B., Wheaton K., Touval J. y B. Runnels. 2000. "Diseño de una geografía de la esperanza: Manual para la planificación de la conservación ecorregional". The Nature Conservancy, Vol. I y II. 2a Edición. (EE.UU).
- Possingham, H. P., I. R. Ball and S. Andelman. 2000. "Mathematical methods for identifying representative reserve networks". In: S. Ferson and M. Burgman (eds) Quantitative methods for conservation biology. Springer-Verlag, New York, pp. 291-305. <http://www.ecology.uq.edu.au/marxan.htm>
- Roberts, C.R.; Branch G., Bustamante R., Castilla J.C. Dugan J. Halpern B., Lafferty K., Leslie H., Lubchenco J., McArdle D., Ruckelshaus M. y R. Warner. 2003b. "Application of ecological criteria in selecting marine reserves and developing reserve networks". Ecological Applications. 13 (1): 215-228.
- Roberts, C. y K. Hawkins. 2000. "Fully-protected marine reserves: a guide". Word Wildlife Fund, Washington, DC., University of York, York (Reino Unido).
- Sala, S., Aburto-Oropeza, O., Paredes, G., Parra, I., Barrera, J.C., y P.K. Dayton. 2002. "General model for designing networks of marine reserves" Science. 298: 1991-1993.
- SCBD. 2004. "Biodiversity issues for consideration in the planning, establishment and management of protected area sites and networks: Some considerations on marine and coastal protected areas network design". Secretariat of the Convention on Biological Diversity -SCBD, CBD Technical Series No. 13. Montreal, (Canadá).
- Walters, C. 2000. "Impacts of dispersal, ecological interactions, and fishing effort dynamics on efficacy of marine protected areas: how large should protected areas be?". Bull. of Mar. Sci. 66:745-758.





Corporación Autónoma Regional de la Guajira

