



Análisis de Vacíos y Omisiones de Representatividad Ecológica de la Biodiversidad Marina de Honduras.

Océanos, costas e islas



Conceptos, Metodología, Identificación de estratos, Objetos de Conservación, Presiones, Metas y Resultados. Documento técnico Honduras, Enero 2011.

Un esfuerzo conjunto de

Gobierno de la Republica de Honduras
Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente- Dirección de Biodiversidad
Dirección General de Pesca- Secretaria de Agricultura y Ganadería
Departamento de Áreas Protegidas – Instituto de Conservación Forestal



Con el apoyo técnico y financiero de

The Nature Conservancy



Citación: Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), Instituto de Conservación Forestal (ICF), Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG). 2011. Análisis de Vacíos y Omisiones de Representatividad Ecológica de la Biodiversidad Marina de Honduras. Océanos, Costa e Islas. Honduras: TNC. 102 pp.

Documento preparado por:

Enoc Burgos Bennett.-/_ Manejo Recursos marinos y costeros.- /_Consultor

Con apoyo técnico de:

Víctor Hugo Ramos.-/_ Análisis Espacial y SIG (PROBIOMA consultores)

Con el apoyo del equipo regional de TNC:

Calina Zepeda/ Especialista marina

Este trabajo ha sido financiado dentro del marco de la iniciativa NISP (National Implementation Support Partnerships) de The Nature Conservancy que apoya a los Gobiernos de Panamá, Nicaragua, Honduras, Guatemala, El Salvador y Costa Rica para el cumplimiento del Programa de Trabajo en Áreas Protegidas del Convenio de Diversidad Biológica. Los datos e información compilados o generados en el análisis de vacíos y omisiones de conservación en los sistemas marino-costeros de Honduras, serán empleados para consolidar el informe de la región Centroamericana en este tema. Las denominaciones empleadas en este documento y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de *The Nature Conservancy*, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

Los puntos de vista que se expresan en este reporte no reflejan necesariamente los de The Nature Conservancy, ni cualquier otra organización participante del proceso.

Tabla de contenido

	pág.
Agradecimientos	
Siglas	
1. Resumen.....	8
2. Antecedentes.....	9
3. Descripción de la zona de estudio.....	12
3.1. Área del Caribe.....	12
3.1.1 Entorno físico.....	12
3.1.2 Entorno biológico.....	14
3.2. Área del Pacífico.....	14
3.2.1 Entorno físico.....	15
3.2.2 Entorno biológico.....	16
4. Marco metodológico y conceptual.....	17
4.1. General.....	17
4.2. Estratificación de las áreas de planeación.....	21
4.3. Selección de objetos de conservación.....	24
4.4. Metas de conservación.....	39
4.5. Presiones (capa de costos).....	43
4.6. Identificación de sitios de conservación.....	46
5. Resultados	
5.1. Estratificación zona de estudio.....	49
5.2. Objetos de conservación.....	56
5.3. Metas.....	61
5.4. Presiones.....	62
5.5. Portafolio de sitios estratégicos para la conservación marino costera. ..	64
6. Conclusiones.....	70
7. Estrategia nacional para llenado de vacíos y su plan de acción.....	93
8. Bibliografía consultada.....	98
Anexos	

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Esquema de los pasos básicos a seguir en un análisis de vacíos.
- Figura 2. Esquema general de desarrollo de vacíos y portafolio de sitios aplicado para Honduras
- Figura 3. Identificación de sistemas ecológicos marinos de primer nivel (A-G).
- Figura 4. Zona de planeación, zona Económica Exclusiva
- Figura 5. Zona de planeación, zona de 12 millas náuticas
- Figura 6. Estratos propuestos para la zona marino costera del Caribe de Honduras
- Figura 7. Estratos propuestos para la zona marino costera del Pacifico de Honduras.
- Figura 8. Mapa de hábitats bénticos de Honduras.
- Figura 9. Mapa que muestra la integración de presiones que se ejercen en la zona marino costera de Honduras.
- Figura 10. Portafolio de sitios preseleccionados para el Caribe de Honduras.
- Figura 11. Portafolio de sitios preseleccionados para el Pacifico de Honduras
- Figura 12. Mapa que muestra las áreas protegidas declaradas y propuestas para el SINAPH, Honduras
- Figura 13. Mapa que muestra las áreas protegidas declaradas y propuestas para el SINAPH, Honduras.
- Figura 13. Mapa que muestra el portafolio final con las adiciones de conectividad concertado para el Caribe.
- Figura 14. Mapa que muestra el portafolio final concertado para el Pacifico.
- Figura 15 Portafolio final sugerido para el llenado de vacíos y omisiones de representatividad ecológica del Caribe de Honduras.

INDICE DE CUADROS

- Cuadro 1. Criterios de los niveles 1, 2 y 3 empleados para la definición y caracterización de los estratos, Caribe y pacífico.
- Cuadro 2. Listado indicativo de Objetos de Conservación, filtro grueso.
- Cuadro 3. OdCs de filtro grueso para el Caribe y pacífico de Honduras con sus respectivas definiciones.
- Cuadro 4. OdCs de filtro fino para el Caribe de Honduras con sus respectivas definiciones.
- Cuadro 5. Objetos de conservación del Caribe y Pacífico de Honduras, tipo de representación y principales fuentes de información utilizadas para su espacialización
- Cuadro 6. Factores de penalización para el establecimiento de metas de conservación de acuerdo con la calificación de su estado actual.
- Cuadro 7. Factores de penalización para el establecimiento de metas de conservación de acuerdo con la calificación de su vulnerabilidad
- Cuadro 8. Factores de penalización para el establecimiento de metas de conservación según el grado de arreglo espacial en el área de evaluación.
- Cuadro 9. Factores de penalización para el establecimiento de metas de conservación según la abundancia o grado de representación.
- Cuadro 10. Factores de penalización para el establecimiento de metas de conservación según la abundancia o grado de representación de los objetos mediante líneas o puntos.
- Cuadro 11. Ecuaciones sugeridas para generar los modelos de presiones.
- Cuadro 12. Presiones y fuentes de presión a evaluar por estrato.
- Cuadro 13. Estratos del área de planeación del Caribe de Honduras, eco región, límites toponímicos y coordenadas, extensión y principales rasgos que los caracterizan.
- Cuadro 14. Estratos del área de planeación del Pacífico de Honduras, eco región, límites toponímicos y coordenadas, extensión y principales rasgos que los caracterizan.
- Cuadro 15. OdCs del Caribe y Pacífico de Honduras, abundancia total y representación en cada estrato.
- Cuadro 16. Valores en porcentaje de las metas de conservación establecidas para los OdCs en los estratos del Caribe y pacífico (anexo I).
- Cuadro 17. Características generales de los sitios preseleccionados en el portafolio.
- Cuadro 18. Información de OdCs en el portafolio de sitios seleccionado
- Cuadro 19. Áreas protegidas con influencia marino - costero legalmente Constituidas por SINAP
- Cuadro 20. Detalle de las áreas del portafolio definidas para la zona marino-costera de Honduras.
- Cuadro 21. Objetivos estratégicos y plan de acción

Agradecimientos.

El equipo técnico a cargo del proceso desea expresar su agradecimiento a todas aquellas personas que de una u otra manera colaboraron en diferentes vías y maneras durante el tiempo que tomo la implementación de los talleres. En particular a las que facilitaron información. En especial el apoyo de las siguientes personas fue determinante en momentos clave (en orden alfabético):

Adrian Oviedo. / Fundación Cayos Cochinos
Alicia Medina/ CUCUF
Andrés Alegría/ ICF
Angela Randazzo./ Fundación Islas de la Bahía (FIB)
Bessy Aspra/ HIT/BID
Calina Zepeda/ TNC.
Elsy Ieticia Sanchez/ DIGEPESCA
Edgar Herrera/ CCAD
Fausto David Díaz M/ SERNA/VCEMR
Fernando Secaira/ TNC
Gilberto Alvares M/ AMBHLI
Gloria A Zelaya/ DAP/ICF
Grazzia Matamoros/ Roatan Marine Park
Ian Drysdale/ Healthy Reefs
Juan Carlos Villagrán/ TNC
Marnie Portillo/ SERNA/DIBIO
Mauro Lara/ ICF
Mack Yovanne Baca/ BICA
Mirna Ramos/ DAP/ICF
Miguel Serezo/ DIGEPESCA
Modesto Morales S/ APDGAD
Oscar Torres/ DIBIO-SERNA
Orly Azucena Peralta/ FUCAGUA
Ronal A. Castillo/ ICF
Samuel M. Rivera/ SERNA
Steve Box/ CEMU
Sotero medina Castro/ ZOLITUR
Susana Ferreira C/ ICF
Vinicio Bonilla/ ICF
Víctor Hugo Ramos/ Consultor- PROBIOMA.
Vanessa Merlo R/ CURUP/UNAH
Walter Galindo/ SERNA-DIBIO

Siglas

AP	Área protegida
AMP	Área marina protegida
BLM	Boundary Length Modifier
BID	Banco Interamericano Desarrollo
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
COP7	Séptima Conferencia de las Partes
FAO	Food Agriculture Organization
DIGEPESCA	Dirección General de Pesca
ICF	Instituto de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre
IHT	Instituto Hondureño de Turismo.
ING	Instituto Nacional de Geografía
Marxan	Marine Spatially Explicit Annealing
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
NISP	National Implementation Strategic Partnership
PTO	Pacifico Tropical Oriental
OdC	Objetos de Conservación
ONG	Organismos no Gubernamentales
PMAIB	Proyecto Manejo Ambiental Islas de la Bahía
PROBIOMA	Asociación de Profesionales en Biodiversidad y Medio Ambiente
SAG	Secretaria de Agricultura y Ganadería
SAM	Sistema Arrecifal Mesoamericano
SERNA	Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente
SIG	Sistema de Información Geográfica
SINAPH	Sistema Nacional Áreas Protegidas de Honduras
TNC	The Nature Conservancy
UEM	Unidades Ecológicas Marinas
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UP	Unidades de Planificación
ZEE	Zona Económica Exclusiva

1.- Resumen

El proceso de conservación de la biodiversidad marina de Honduras se enmarca dentro los esfuerzos regionales para dar cumplimiento al Plan de Trabajo del CDB, Honduras con el apoyo técnico y financiero de The Nature Conservancy (TNC) está desarrollando el ejercicio de análisis de vacíos y omisiones para el Caribe y Pacífico, el cual tiene como objetivo ampliar y completar la evaluación de vacíos costero marinos, en base de una estratificación y priorización de áreas utilizando un proceso selectivo de patrones de biodiversidad, con el fin de precisar acciones de conservación, preparadas a través de un proceso participativo con actores claves y expertos de cada zona.

El método es parte de los procesos de evaluación de vacíos marino costeros para Mesoamérica desarrollados por TNC, e incluye seis pasos (1) identificar biodiversidad focal y espacializar los Objetos de Conservación (OdC), (2) compilar o generar información georeferenciada que permita definir o caracterizar los Objetos de Conservación (OdC), (3) Analizar y mapear las ocurrencias y el estado de las áreas protegidas marino-costeras, (4) definir metas de conservación para los OdC y presiones sobre los OdC para establecer los vacíos del sistema nacional de áreas protegidas, (5) seleccionar el portafolio o la red de áreas prioritarias para la conservación marino costera, y (6) definir estrategias para llenar los vacíos encontrados.

Para las dos áreas de planeación de Honduras, se estableció una diversidad de 23 objetos de conservación de filtro grueso, que incluyen 43 hábitats benthicos diferentes lo cual nos muestra una sorprendente biodiversidad. El portafolio final definido utilizando esta metodología identifico un total de 54 sitios estratégicos, para la conservación de la biodiversidad marina de Honduras.

Finalmente el análisis de vacíos y omisiones mostró una baja representatividad en superficie dentro del sistema de áreas protegidas marinas. Cabe mencionar que muchas de las áreas prioritarias costeras fueron seleccionadas por sus ecosistemas terrestres dejando fuera o colindando apenas con los cuerpos de agua costeros y la zona litoral. Este análisis indicó que 54 sitios prioritarios están representados con menos de 4% de cobertura en el sistema de áreas protegidas. De éstos, 19 sitios son costeros y de margen continental y 35 sitios de mar profundo.

Este ejercicio constituye un marco de referencia para la toma de decisiones e identificación de prioridades relacionadas con los ecosistemas marinos para el conocimiento, conservación y manejo sustentable de los recursos marinos.



2.- Antecedentes

La biodiversidad marina y costera de meso América es una de las más altas del mundo, la región comprende una amplia gama de ecosistemas, desde arrecifes de coral, lagunas costeras, bosques de hoja ancha hasta bosques de manglar y humedales entre otros.

Honduras está situada en América central; en su parte territorial limita al norte el mar Caribe o de las Antillas y al sur con República del Salvador, Golfo de Fonseca y Nicaragua. El país cuenta con un litoral en el Caribe de aproximadamente 650 Km., una plataforma continental de aproximadamente 25 mil kilómetros cuadrados y un litoral insular de aproximadamente 193 Km. El litoral del pacífico, Golfo de Fonseca cuenta con un litoral de aproximadamente 163 Km.

Un componente fundamental de la biodiversidad de Honduras, que usualmente no ha sido mencionado de manera tan explícita como la diversidad terrestre, es la que habita en los ambientes marinos y costeros. Actualmente no existe un consenso sobre el tamaño o porción de superficie que debe ser preservado como representatividad en la protección de la biodiversidad. La cifra de 10% que se propuso en el Congreso Internacional de Parques en Venezuela, en 1992, para lograr tener sistemas representativos de áreas protegidas (Langhammer *et al.*, 2007), ha sido puesta a debate ante la evidencia de que no están protegidas todas las especies y ecosistemas críticamente amenazados, a pesar de que actualmente se estima que a escala mundial la superficie protegida es de 11.5%, con biomas cuya cobertura varía de 4.6 a 26.3% (Hoekstra *et al.*, 2005), en la parte marino costero es aun más complicado, debido a la inexactitud de sus límites y a los complejos procesos dinámicos de la oceanografía y a los patrones de comportamiento de las especies.

Si bien la principal estrategia para la conservación ha sido el establecimiento de áreas protegidas (AP), los ecosistemas marinos se encuentran con poca representatividad y el sesgo es más evidente cuando se considera toda la ZEE del Caribe hondureño, ya que menos de 4% de los ambientes marinos está protegida bajo algún decreto de AP. En el área pacífica la representatividad es superior al 25%.

Resulta esencial que la expansión de los sistemas de AP del litoral costero, se haga de una forma estratégica, en aquellos sitios con mayor diversidad que enfrentan las mayores amenazas o en aquellos ecosistemas que cumplan con los criterios de alta riqueza de especies, conectividad o aislamiento. También hay que hacer notar que el éxito de los sitios de conservación depende en buena medida de la existencia de un marco legal apropiado, la aceptación de las comunidades locales, un sistema de manejo integral efectivo y una clara delimitación de las áreas. (CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA. México 2007.)

La selección de los sitios prioritarios dentro del marco de estratificación costera en Honduras se ha fundamentado en algunos de los siguientes criterios:

- Que sean ejemplos representativos y viables de los ecosistemas o tipo de hábitats importantes
- Que sean necesarios para la sustentabilidad de las pesquerías.
- Que incluyan una elevada diversidad de especies.
- Estar localidades con procesos ecológicos tales como zonas de alta productividad, reclutamiento o reproducción.

Honduras dentro de sus estrategias para la conservación in situ ha declarado áreas protegidas desde la década de los 70's para asegurar la preservación de los recursos naturales. A partir de la década de los 80's se le da un reconocimiento legal como Sistema nacional de Áreas Protegidas (SINAPH) y a partir de los mediados de la década de los 90's se empiezan a generar una serie de herramientas de política para mejorar el manejo del mismo. El SINAPH, cuenta actualmente con un total de 91 áreas protegidas declaradas o propuestas, que cubren un total aproximado de 25% del territorio continental nacional. Sin embargo las áreas marino costeras dentro del SINAPH no representan ni el 4 % en la ZEE del Caribe.

La extensión marina actualmente protegida resulta insuficiente para llenar la representatividad en ecosistemas marino-costera presente en el territorio nacional, de acuerdo con los estándares de la región mesoamericana (15%) y las metas propuestas a futuro dentro del Convenio de Diversidad Biológica (CDB).

Las investigaciones sobre los recursos marinos costeros del Caribe y Pacífico de Honduras se han enfocado sobre algunos grupos de especies con énfasis en la pesca comercial y que son de importancia en las exportaciones, como ser langosta, camarón, caracol y en menor dimensión peces pelágicos y béticos. Durante la década de los 70 y 80 la FAO, BID y NOAA financiaron proyectos y exploraciones de los recursos de plataforma enfatizado en evaluaciones de stocks por medio de prospecciones con barcos de investigaciones como ser el Alcyon, Canopus, Lamatra, Oregon, Fridtjof Nansen, entre otros y algunos estudios específicos sobre estadios de madurez de langosta y distribución de algunas especies de peces, particularmente pelágicos por parte de investigadores nacionales.

Honduras con el apoyo técnico y financiero de The Nature Conservancy (TNC) está desarrollando el ejercicio de análisis de vacíos y omisiones para el Caribe y Pacifico, el cual tiene como objetivo desarrollar y completar la evaluación de vacíos costero marinos de Honduras, en base de una estratificación y priorización de áreas utilizando un proceso selectivo de patrones de biodiversidad, con el fin de precisar acciones de conservación, preparadas a través de un proceso participativo con actores claves y expertos de cada zona. Los portafolios de sitios prioritarios obtenidos a través de este proceso será un buen punto de partida para la conformación de una red de áreas marinas protegidas en Honduras.

El análisis de vacíos de la información (análisis "GAP") en ecosistemas marino costeros tiene como objetivo identificar áreas de alta prioridad para conservación. El trabajo está siendo impulsado como apoyo al Gobierno de Honduras y como punto focal responde a las actividades dirigidas al cumplimiento del Programa de Trabajo de la Convención

sobre Diversidad Biológica (CDB) sobre áreas protegidas, en la cual se estableció que para el 2012, se esperan sistemas representativos, efectivos y completos de áreas marinas protegidas a nivel regional y nacional, eficazmente gestionados y ecológicamente representativas. Estos sistemas, colectivamente y por conducto de una red mundial, contribuirán al logro de los tres objetivos del CDB (conservación, uso sostenible y distribución equitativa) y a la meta del 2010 de reducir significativamente la tasa actual de pérdida de la diversidad biológica y a la reducción de la pobreza.

Para la identificación de los sitios prioritarios hacia la conservación de ambos litorales se compiló información de diversas fuentes, tales como bases biológicas y geográficas. Se identificaron 54 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad marina de Honduras utilizando cartografía temática digital, bases de datos existentes, cobertura de vegetación, especies de flora y fauna marinas y una lista de objetos de conservación o filtro grueso. En una primera aproximación se delimitaron los sitios prioritarios en función del conocimiento y experiencia de los especialistas participantes, así como de las características generales físicas, geomorfológicas, biológicas y geológicas de cada sitio. Posteriormente, se redefinieron los sitios y se denominaron con base en una revisión detallada según el conocimiento de expertos. Un refinamiento posterior de los sitios se obtuvo a partir de la validación y en su caso, de la delimitación más precisa de cada sitio.



3.- Descripción de la zona de estudio

3.1. Área del Caribe.

La eco región Caribe Central es la más grande y compleja de las eco regiones de la provincia del Atlántico noroccidental tropical. Incluye total o parcialmente las zonas costeras y ZEE de casi una veintena de estados, así como varios territorios insulares de países de diferente origen.

Esta región fue seleccionada como la de mayor prioridad para la conservación (Sullivan y Bustamante, 1999). A partir de esa fecha se han efectuado una serie de evaluaciones eco regionales para definir sitios prioritarios, estrategias y acciones necesarias para evaluar dicha área a corto, mediano y largo plazo (Kramer y Richards-Kramer, 2002, TNC 2008, 2008, Chatwin 2004) que corresponden a ejercicios preliminares con el fin de detectar áreas consideradas de alta prioridad para la conservación de la biodiversidad marino costera del Caribe. No obstante por la complejidad de esta eco región se considera necesario realizar evaluaciones más detalladas por lo cual se ha optado por una aproximación por países.

La presente evaluación abarca los espacios costeros y marinos de la plataforma Caribe de Honduras y un litoral con una longitud aproximada de 650 km, además de una amplia plataforma en el noreste de aproximadamente 226,955.4 mil km², y cerca de 83 islotes e islas.

3.1.1. Entorno físico

La extensión de la plataforma de Honduras es parte de la cuenca de Cayman. Geológicamente sus costas están constituidas principalmente son rocas cuaternarias y cretáceas, que están compuestas primariamente de unidades aluviales e intrusivas. La litología de la unidad aluvial consiste principalmente en perpiños, guijarros, grava, arena y lodo superficiales, mientras que la unidad intrusiva comprende granito, granodiorita y diorita. El origen del material aluvial es sedimentario, mientras que las rocas intrusivas son de origen plutónico. El medio de deposición del material aluvial es continental marino (IGN. 1997).

En el litoral Caribe se dan una variedad de procesos costeros. A lo largo del extremo noroeste, hasta la frontera con Guatemala en Punta de Manabique, el transporte litoral se dirige, por lo general, de oeste a este, aunque el transporte en algún tiempo dado puede estar dirigido en cualquier otro rumbo dependiendo de las condiciones del viento. Esta sección de la costa está expuesta a las olas generadas por las aguas abiertas del Mar Caribe, y probablemente posee las olas más grandes del litoral del Golfo de Honduras.

Afortunadamente, los ríos de Guatemala y Honduras proporcionan un suministro suficiente de sedimento, de este modo predomina el crecimiento costero sobre la erosión, evidenciado por el crecimiento de Punta de Manabique sobre períodos de tiempo históricos (a pesar de algunos episodios identificados de erosión).

En la parte central y la moskitia Hondureña, el transporte litoral general es de este a oeste, a medida que las olas generadas por las aguas abiertas del Mar Caribe se aproximan a la costa principalmente de este hacia el oeste. Los ríos de Honduras tienden a alimentar la costa, aunque las indentaciones costeras (en Puerto Cortés, Punta sal y Castilla por ejemplo) pueden crear áreas locales de erosión. En general, las playas y costa de Honduras aparentemente presentan una estabilidad relativa y arenosa. (Abt Associates Inc. / Woods Hole Group. 2003).

La característica principal de la circulación del Mar Caribe es la Corriente Caribeña (Wust, 1964; Gordon, 1967; Kinder, 1983; Kinder et al., 1985), siendo las aguas a través de las cuales se transporta el flujo proveniente del Océano Atlántico y que se dirigen hacia el Golfo de México con un medio de transporte (Gallegos, 1996) de alrededor de 30 Sv (1 Sv = 106m³/s).

En el Caribe occidental, la velocidad promedio de la Corriente del Caribe es de aproximadamente 0.5 m/s (Fratantoni, 2001). Su intensidad tiene un ciclo estacional fuerte, (Gallegos, 1996) con mayores velocidades durante las estaciones de primavera-verano (cercano a los 0.8 m/s) y corrientes más lentas durante los meses de otoño-invierno (cercano a los 0.4 m/s).

La circulación en el Caribe atraviesa por muchas variaciones tanto en el espacio como en el tiempo, algunos de ellos bajo la forma de remolinos a meso-escala y meandros de la Corriente Caribeña (Mooers y Destroza, 1998; Andrade y Barton, 2000). Los principales mecanismos que pueden causar la generación de remolinos a meso-escala en el Caribe occidental son producto de las interacciones que se dan entre la Corriente Caribeña con la topografía del lecho (Molinari, et al. 1981), la fuerza del viento y de la corta inestabilidad del flujo. Los remolinos ciclónicos cuasi-permanentes se forman entre la Corriente Caribeña y la costa perteneciente a las cuencas colombianas y del Cayman. (Los modelos numéricos de alta resolución (por ejemplo, el modelo de capas oceánicas desarrollado por la Armada de USA) revela que un remolino de rotación en contra de las manecillas del reloj (ciclónica) es una característica de la circulación cuasi permanente que se da en el mar Cayman occidental. Este determina la variabilidad del flujo en la parte profunda del Golfo de Honduras. La circulación costera es manejada por flujos de viento y de flotación formados por las aguas de desagüe y por las aguas de lluvia (Murray y Young, 1985).

Las temperaturas del área tienden a tener una pequeña variabilidad temporal debido a su ubicación en la región subtropical. Las temperaturas son generalmente más altas a lo largo de la costa, con valores promedios anuales de aproximadamente 28 grados Centígrados. El rango de temperatura anual es bastante pequeño.

Los vientos en el área del Caribe de Honduras son determinantes para la calidad del agua en cuanto a que generan corrientes, de este modo afectan a la mezcla y advección, y crean ondas, las cuáles remueven los sedimentos inferiores ocasionando una elevada turbidez, especialmente en las áreas del litoral. La evidencia reciente (WRIScS, 2001) indica que la re suspensión es tan influyente como las inundaciones ocasionadas por los ríos al momento de generar agua turbia en la zona costera. El modelo del viento es dominado

por vientos que se desplazan hacia el noreste durante todo el año, con velocidades que recorren desde los 3 hasta los 8 m/s.

En el verano, el componente que se dirige hacia el sur para los vientos alisios es mínimo. Durante los meses de invierno, los comienzos de vientos fríos ocasionales provenientes del norte (llamados ‘northers’) asociados con el paso de los frentes atmosféricos polares provocan vientos fuertes desde el norte y noroeste.

3.1.2. Entorno Biológico

El Caribe se considera una región biogeográfica especial, pues cuenta con la mayor biodiversidad marina de todo el atlántico, esto incluye cerca de 70 especies de corales, 3.000 de moluscos, 1.500 de peces y 5 especies de tortugas marinas (TNC 2008). Desde el punto de vista ecológico sus zonas de vida del litoral costero incluyen dentro de sí, ecosistemas generales tales como: bosque latifoliado, bosque inundable, estuarios, manglares, humedales, lagunas costeras, campo de algas, campo de pastos, marisma costera, marisma salina, surgencias, bahías, costa rocosa, costa con farallones, playa arenosa, dunas, arrecife de borda, frangeantes y en parche.

Este conjunto de ecosistemas generales presentes en estas zonas de vida, han evolucionado e interactúan entre ellos a fin de mantener la estabilidad de toda el área costera. El ambiente marino propiamente dicho incluye la zona de aguas superficiales o pelágicas y la béntica o de estratos de fondo. El ambiente pelágico incluye la *zona nerítica*, la cual se extiende desde la costa del mar hacia el océano abierto hasta el límite de los 200 m de profundidad que marca el borde de la plataforma continental y por una segunda zona denominada *oceánica* que incluye las áreas de mar abierto fuera del límite de los 200 m de profundidad y regiones del océano más profundas. El ambiente bentónico está compuesto de tres zonas principales: el litoral o área entre-mareas (alta y baja), el sub-litoral o área de sub-marea y el mar profundo.

3.2. Área del Pacífico

La costa del Pacífico de Honduras o Golfo de Fonseca se ubica en la ecorregión de Chiapas Nicaragua la cual es parte de la provincia del Pacífico Tropical Oriental (PTO) siendo la provincia biogeográfica más extensa del Pacífico americano. Con 3,372.702 km² abarca desde Baja California hasta Cabo Blanco en la parte norte del Perú. (Sullivan y Bustamante, 1999).

La Provincia Pacífico Tropical Oriental es definida por la influencia de las aguas tropicales que fluyen en la corriente ecuatorial del norte, la contracorriente ecuatorial y la corriente ecuatorial del sur. Estos sistemas fluyen al oeste producto de los giros oceánicos del norte y sur, y a la vez son el resultado de la complejidad topográfica por el encuentro de las placas de Cocos, Pacífica y de Nazca. A través de la provincia entera, la plataforma continental es muy estrecha; el área económica exclusiva está sobre el 95% del agua profunda, con profundidades que sobrepasan los 1000 metros

De acuerdo a Sullivan y Bustamante (1999) la ecorregión de Chiapas ocupa 2,638 km de línea costera e incluye las ZEE del sur de México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, y una pequeña porción de Costa Rica. En esta ecorregión, la plataforma

continental se ensancha ocupando el 29% del área. Los manglares son extensos y bien desarrollados cubriendo la línea costera desde el límite norte de la ecorregión hasta el sur del Golfo de Fonseca en Nicaragua. Este Golfo es uno de los sistemas costeros más productivos de la ecorregión.

3.2.1. Entorno físico

La costa del Pacífico de Honduras o Golfo de Fonseca se ubica en el margen oriental de la placa tectónica Caribe, la cual choca con la placa oceánica Coco aproximadamente 100 km paralelo a la costa, ocurriendo la subducción de la placa Coco. La plataforma continental en el Pacífico es relativamente angosta y se extiende aproximadamente 30 km mar adentro. Esta plataforma incluye el golfo de Fonseca y tiene profundidades en el agua desde 0 m en la costa, hasta 200 m en el talud. Después de este límite, la profundidad del agua desciende rápidamente a profundidades de entre 4.000 y 6.000 m. Geológicamente en el golfo de Fonseca se identifican rocas intrusivas del terciario, las cuales se encuentran al este de Choluteca, consisten en granodioritas, monzonitas y dioritas cuarzíticas las que están introducidas en andesitas terciarias. La formación Matagalpa son rocas volcánicas que se encuentran al este y sureste de Choluteca. Las rocas son de color oscuro, integradas por andesitas porfíticas, basamentos y piroclásticas. Esta formación se encuentra en varios sitios del área del golfo en las montañas del norte de la parte sur entre San Lorenzo y Choluteca hacia la frontera con Nicaragua. Las rocas volcánicas cuaternarias, integradas casi totalmente de basalto se encuentran en Zacate grande y el Tigre.

La vertiente del Pacífico cuenta con 2,546.56 Km², el cual constituye el sistema marino propiamente dicho. El sistema está constituido por cuatro bahías: La Unión, que es compartida por las Repúblicas de El Salvador y Honduras, bahía de Chismuyo, que ha sido declarada área protegida, la bahía de San Lorenzo y la de San Bernardo, compartida por las Repúblicas de Nicaragua y Honduras.

Las condiciones atmosféricas están condicionadas por la precipitación, las temperaturas y las corrientes de vientos que con dirección noroeste cruzan el territorio hondureño desde el Caribe hasta el Pacífico. Los vientos, cuando llegan al área del Golfo, han perdido la mayoría de su humedad; por eso, el clima en esta área se clasifica como lluvioso con un invierno muy seco (Zúñiga, 1977). Las condiciones atmosféricas están condicionadas por la precipitación, las temperaturas y las corrientes de vientos que con dirección noroeste cruzan el territorio hondureño desde el Caribe hasta el Pacífico. Estos vientos al soplar sobre la superficie del mar, ya en el lado Pacífico, generan una serie de remolinos y obligan de forma general a que el agua superficial se mueva mar adentro en la misma dirección en que se está moviendo el viento. Esta agua debe ser substituida por aguas frías provenientes de los niveles más profundos. Estos fenómenos ocurren todos los años entre noviembre y mayo, básicamente durante la época seca. Cuando se dan estos enfriamientos, aparecen en el océano “frentes térmicos” (Brenes, 2001), que son regiones con un potencial pesquero importante, sobre todo para especies pelágicas.

Esta distribución térmica permite comprender mejor el patrón de circulación superficial de aguas dentro del Golfo. El interior de las bahías contiene el agua más cálida, con temperaturas entre 29 y 30 °C, lo cual es un indicador de que se asocian bajas velocidades del flujo en ellas. Las aguas interiores del centro del estuario muestran una temperatura

promedio entre 28 y 29°C, indicación de que el intercambio de aguas, debido a la marea entre el fondo y la superficie, es más riguroso en esta región del golfo.

Se produce un fenómeno de afloramiento a lo largo de la costa de playa Cedeño, donde se observan temperaturas del orden de 27°C. Tal afloramiento debe originar una buena productividad estacional en esta región de noviembre a marzo, durante la época en que soplan los vientos alisios en la región, ello debe incrementar la disponibilidad pesquera en la zona.

El flujo de marea más importante entra por el canal ubicado entre punta Cosigüina y punta Rosario (margen S.E. de la boca) pues las temperaturas son entre 1 y 1,5°C menores en este sector que en el resto de la boca del golfo, lo que muestra las características térmicas propias del océano Pacífico. Durante la época seca, por efecto del régimen alisio, debe producirse un fuerte intercambio de aguas entre la zona enfrente de playa Cedeño y la Boca del Golfo pues entra por esta última el flujo de marea del océano abierto, y tiende a salir el agua cálida por efecto del fenómeno de afloramiento costero. Tal mecanismo ayuda a un rápido y eficiente intercambio de aguas en beneficio de la salud ambiental del Golfo. Este intercambio de aguas se percibe aún al sur de la isla El Tigre. (Tomado de PROGOLFO. UICN.)

3.2.2. Entorno biológico

El Pacífico de Honduras o Golfo de Fonseca desde el punto de vista ecológico sus zonas de vida del litoral costero incluyen dentro de sí, ecosistemas generales tales como: bosque latifoliado, estuarios, manglares, humedales, lagunas costeras, campo de algas, marisma costera, marisma salina, bahías, costa rocosa, costa con farallones, playa arenosa y dunas.

El Ambiente marino del Golfo de Fonseca al igual que la costa del Caribe incluye la zona de aguas superficiales o pelágicas y la béntica o de estratos de fondo y sus respectivas subdivisiones.

El golfo posee características estuarinas y son lugares importantes de reproducción y cría de peces e invertebrados. Sus amplios manglares son áreas de concentración de aves, y sus áreas de playa de concentraciones de tortuga *Lepidochelys olivacea*. (Burgos y Perez 1975).



4.- Marco metodológico y conceptual

4.1- General

4.1.1. Concepto.

Los Estratos o Unidades Ecológicas Marinas (UEM), son un conjunto de sistemas marino costeros distinguibles espacialmente que tienen patrones distintivos en algunas variables ambientales y biológicas, tales como temperatura, profundidad, aportes continentales, morfología costera y composición de especies (TNC 2008), de tal forma que pueden considerarse como un todo. De esta manera, cada unidad o estrato adquiere una entidad propia, con lo que se asegura que la evaluación de los vacíos esta basada en límites ecológicos, lo que permitirá obtener metas de conservación ecológicamente significativas.

Dorfman (2005) considera apropiado utilizar para un análisis de vacíos, tanto objetos de conservación de “filtro grueso” (ecosistemas como bancos de algas, praderas de pastos marinos y arrecifes de coral) como de “filtro fino” (especies amenazadas, endémicas y claves); sin embargo, reconoce que la información puede ser muy escasa y que por ello es necesario utilizar sustitutos de objetos de conservación (sistemas intermareales y humedales costeros, tipos de sustrato, complejidad de fondos y hasta modelos pelágicos). Un análisis de vacíos en su forma más simple, implica el comparar la distribución de la biodiversidad con la distribución de las áreas protegidas y encontrar dónde se están dejando especies y ecosistemas desprotegidos o con poca protección. Conceptualmente, éste no es un proceso difícil, pero sí requiere de reunir una gran variedad de información (la cual con frecuencia no está disponible en muchos países), y el uso de un sólido conocimiento ecológico y un análisis riguroso para la toma de decisiones importantes de conservación. Los vacíos no solo afectan a especies individuales, sino además a ecosistemas y procesos ecológicos completos, muchos de los cuales aún no cuentan con niveles viables de protección (Nigel Dudley y Jeffery Parrish, 2005). En el contexto de la conservación, un análisis de vacíos es un método para identificar biodiversidad (esto es, las especies, ecosistemas y procesos ecológicos) que no está siendo conservada adecuadamente dentro de una red de áreas protegidas o a través de otras medidas de conservación efectivas y a largo plazo.

4.1.2. Metodología general

El análisis de vacíos pueden dividirse en:

Vacíos de Representación: ligados a la ausencia de ecosistemas o especies dentro del sistema de áreas protegidas y que no existen replicas de ecosistemas y especies en cantidades suficientes que garanticen la permanencia en el largo plazo.

Vacíos de Integridad Ecológica: Existe la representatividad de ecosistemas y especies pero no bajo condiciones ecológicas que permitan la viabilidad de los procesos que generan y mantienen esa biodiversidad, por lo que el sistema de áreas protegidas no garantiza la supervivencia en el largo plazo.

Vacíos de funcionamiento: los sistemas de manejo y administración de las áreas protegidas no apoyan el cumplimiento de los objetivos de conservación y administración de los mismos, lo cual se conoce como los famosos “parques de papel”.

El análisis de vacíos para una región involucra los siguientes pasos.



Figura 1. Esquema de los pasos básicos a seguir en un análisis de vacíos.

En términos generales el seguimiento de un análisis de vacíos implica pasos específicos.

- Establecer objetivos claros y precisos, a fin de satisfacer nuestras futuras metas. (Si se busca satisfacer metas de conservación de la biodiversidad, sostenibilidad o reducir la vulnerabilidad). Para ello inicialmente se deberá definir las unidades de planificación, esto incluye los límites del área de estudio.

- Identificar la biodiversidad focal y sus objetos de conservación.(características biológicas, características físicas)
- Obtener y analizar información disponible en mapas sobre biodiversidad de ecosistemas y especies partiendo de la información creada para el país.
- Análisis de información sobre el sistema nacional de áreas protegidas de Honduras. (información cartográfica de sus ubicaciones, extensiones, y su estado de efectividad y manejo).
- Usar información para determinación de los vacíos.

Al utilizar la información para identificar los vacíos: Se generan para ello tres niveles de información para ser empleados como insumo bajo el programa Marxan:

√ Estratos: los cuales deben ser delimitados para ser mapeados, evaluados y establecer metas de conservación para dichos estratos. Estos estratos son los elementos de filtro grueso basados en una clasificación ecológica del hábitat

√ Especies o ecosistemas: mapas de distribución potencial de especies o ecosistemas a los cuales también se les establecen metas de conservación.

√ Amenazas: Identificación, mapeo y análisis de las principales amenazas tanto de manera individual como en su conjunto.

- Priorizar los vacíos (para reforzamiento de las áreas protegidas de Honduras)

El objetivo final del análisis es la integración de dicha información que da por resultados las áreas o portafolio de áreas que llenaran los vacíos de representatividad dentro del SINAPH tal como se muestra en la figura 1 y es contra el cual se debe acordar estrategias y evaluar.

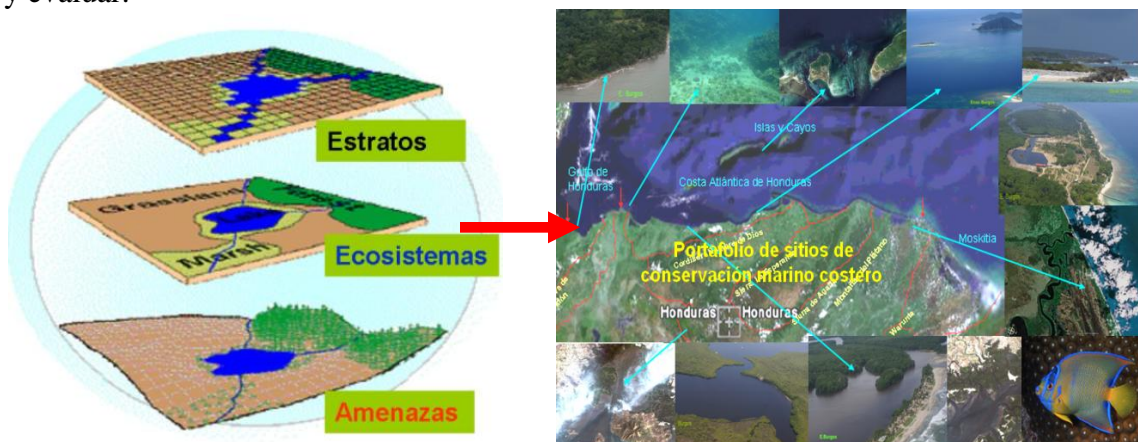


Fig 2. Esquema general de desarrollo de vacíos y portafolio de sitios aplicado para Honduras

Aunque no existe una fórmula o receta para llenar los vacíos identificados, estos dependen de la situación y contexto en el cual se está desarrollando el análisis. Esto incluye la declaratoria de nuevas áreas protegidas bajo nuestros mecanismos formales

establecidos y valorización de áreas fuera de áreas protegidas como centros que sostienen actualmente diversidad biológica importante.

- Acordar una estrategia. No existe una fórmula o receta para llenar los vacíos identificados, estos dependerán de la situación y contexto en el cual se está desarrollando el análisis.

4.2. Estratificación de las áreas de planeación¹

4.2.1. Concepto.

Las unidades de planificación como partes del paisaje terrestre o marino de la conservación puede ser sistemática desde el punto de vista de objetos individuales y/o puede ser ordenada desde la perspectiva de una determinada región o estrato, como sería el caso de obtener un portafolio de áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad que son analizadas como bloques potenciales para la construcción de un sistema expandido de reservas o áreas prioritarias para la conservación. Esto nos permitirá una comparación entre áreas seleccionadas. Las unidades de planificación pueden ser naturales, administrativas o subdivisiones arbitrarias del paisaje. Estas difieren ampliamente en tamaño entre estudios y dentro de regiones, dependiendo principalmente de la escala de análisis y la resolución de los datos. Estos esquemas de clasificación deben agrupar sub áreas dentro de unidades biogeográficas similares que puedan compararse en su significado (tomado de TNC/MAC 2006), lo que nos permitirá trazar objetivos de integridad, idoneidad y representatividad, que nos garanticen los tipos de hábitat y ecosistemas. Por esta razón se considera pertinente subdividirla en estratos de acuerdo con criterios claros y relevantes, de manera que cada unidad o estrato adquiera una identidad propia.

4.2.2. Planificación eco regional.

El establecimiento de prioridades a través de herramientas como la regionalización y el ordenamiento ecológico, tomando en cuenta diferentes criterios, es utilizado cada vez más en el ámbito ambiental y político con fines de planeación, conservación, manejo y uso de los ecosistemas y sus recursos naturales.

En meso América existen muy pocos análisis de planeación en ambientes marinos, a nivel regional se han efectuado algunos ejemplos de planificación tales como la definición de provincias bióticas como unidades básicas de clasificación constituidas por áreas que albergan grupos de especies con un origen similar con una morfología, clima y condiciones ambientales similares.

Las eco regiones marinas fueron desarrolladas para facilitar la cooperación entre estados hacia la conservación. Estas se definen como áreas relativamente grandes que contienen un conjunto geográficamente distintivo de comunidades naturales, las cuales comparten un gran número de especies, la dinámica y condiciones ambientales, que funcionan juntas como una unidad (Dinerstein *et al.*, 1995). El concepto de eco región se ha usado en estudios de regionalización del ambiente marino en tres niveles: provincias biogeográficas, regiones costeras y sistemas costeros (Sullivan y Bustamante, 1999).

1. Esta sección ha sido adaptada y modificada de TNC/MAC 2006. Evaluación Ecorregional Para La Conservación de la Biodiversidad Marina en el Pacífico Oriental Tropical (Ecorregiones Panamá Bight, Nicoya Y Cocos) y Caribe de Costa Rica y Panamá

Para el sistema arrecifal mesoamericano (SAM) se desarrollaron planes de conservación eco regional que definió sitios prioritarios, estrategias y acciones necesarias para evaluar dicho plan a corto, mediano y largo plazo (Kramer y Richards-Kramer, 2002).

4.2.3. Metodología.

La estratificación de las áreas de costa de Honduras fue un proceso que se realizó en talleres con la participación de expertos conocedores de cada zona. El procedimiento aplicado siguió la metodología empleada para la estratificación de áreas de las eco regiones marinas en meso América (TNC 2008) y consistió en definir las áreas homologas y en cuadro regional en cuyo interior se infiere que determinados atributos naturales son comunes o cierta información tiene validez. Así se supone que en cada uno de los estratos son definidos los principales componentes ambientales y bióticos presentan un grado de homogeneidad apreciable a determinada escala.

Adicionalmente, la estratificación sirve para representar elementos desconocidos de la biodiversidad (p.ej. posible variación genética en especies y variaciones al nivel de comunidad en ecosistemas aparentemente muy similares), distribuir sitios para dispersar los riesgos (p.ej. evitar que eventos catastróficos locales afecten a toda la representación de un objeto de conservación particular) y crear unidades manejables en el análisis de datos (Beck et al., 2003 en TNC/MAC 2006).

Previo a la preparación de los talleres se efectuó una recolección de información disponible para las costas Caribe y pacífica de Honduras. La información documentada en lo que respecta a las islas mayores es de excelente calidad, la cual es producto de un esfuerzo del Gobierno de Honduras a fin de desarrollar un plan maestro ambiental para las islas de la bahía (PMAIB 2004), la información del resto de las regiones marinas y costeras es escasa, de poca fiabilidad, además que las investigaciones sobre los recursos marinos costeros del Atlántico y Pacífico de Honduras se han enfocado sobre algunos grupos de especies con énfasis en la pesca comercial, como ser langosta, camarón, caracol y en menor dimensión peces pelágicos y benthicos. Por lo que se espera que el conocimiento, experiencia y capacidad de deducción de los expertos que participan en el ejercicio (y consultas posteriores) supla en gran medida las **deficiencias en disponibilidad** de información documentada.

Un aspecto importante en la discusión son los criterios principales que se debían aplicar antes de emprender el ejercicio. De la variedad de factores climáticos, geológicos, geomorfológicos, oceanográficos y biológicos que operan e interactúan en el ambiente marino y costero, solamente unos pocos son determinantes (criterios de primer nivel), mientras que otros son consecuencia o derivados de los primeros (criterios de segundo y tercer nivel). No obstante la consideración de factores de segundo y tercer nivel que son consecuencia directa o indirecta o resultado combinado del primer nivel, sirvió para reforzar los argumentos para discriminar los rasgos distintivos entre un estrato y otro y definir con mayor precisión los límites entre ellos.

El cuadro 1, ilustra los principales criterios de primer a tercer nivel considerados. Prácticamente ninguno de los criterios aplicados opera independientemente, por lo cual se analizaron en varios casos las expresiones o consecuencias que tiene su interacción combinada en los estratos.

Cuadro 1. Criterios de los niveles 1, 2 y 3 empleados para la definición y caracterización de los estratos para el Caribe y pacífico de Honduras (Tomado de TNC/ MAC. 2006).

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Tipo geomorfológico de costa	Grado de heterogeneidad topográfica	Presencia/ausencia de mosaicos de tipos de fondos Presencia/ausencia de playas/acantilados
	Costa erosiva/acrecional	Presencia/ausencia de sustratos firmes duros/blandos
	Orientación de barras y espigas	Dirección de corriente de deriva
	Tipos de delta	Aportes sedimentarios / régimen de oleaje
Grado de influencia continental	Cantidad de ríos que desembocan por tramo de costa	Transparencia/turbidez del agua
		Presencia/ausencia de lagunas costeras y estuarios
		Presencia/ausencia de manglares
	Gradientes de salinidad	Predominancia de organismos eurihalinos/estenohalinos
Sedimentación / nutrientes	Presencia/ausencia de formaciones coralinas/praderas de fanerógamas	
Dirección de corrientes dominantes	Grado de influencia oceánica	Gradientes de salinidad
	Conectividad	
	Dispersión de sedimentos / turbidez; influencia continental	Nutrientes/productividad primaria
Amplitud/topografía de la plataforma continental	Presencia/ausencia de cañones submarinos, llanuras	Tipos de sustrato
		Actividad pesquera de arrastre
	Nutrientes/productividad primaria (combinado con ocurrencia de surgencia)	Actividad pesquera
	Tipos de fondo (combinado con oleaje, corrientes, morfología costera)	Presencia/ausencia de mosaicos de fondos
Dirección predominante e intensidad del viento	Régimen de oleaje	Tipo de costa (reflectiva/disipativa, alta/baja energía)
		Tipo de sedimento en playas
		Turbidez de aguas litorales
	Ocurrencia de surgencia	Productividad primaria Gradientes de temperatura
Presencia de corales/manglares/praderas	Origen/textura de sedimentos	Tipo de comunidad bentónica
		Diversidad de especies
Grado de aislamiento	Disimilaridad biogeográfica	Endemismos
	Conectividad (combinado con corrientes)	
Profundidad	Predominancia de ecosistemas pelágicos/bentónicos	Estratificación de la columna de agua
	Fondos someros/profundos	Estructura de comunidades
		Diversidad
Ocurrencia de surgencia	Disponibilidad de nutrientes/productividad primaria	Actividad pesquera
	Gradientes de temperatura	Aislamiento

4.3. Selección de objetos de conservación²

4.3.1. Concepto

La palabra biodiversidad es un término que ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, en una nueva ampliación se define como la totalidad de genes, especies y ecosistemas en una región (WRI / UICN / UNEP 1992). La biodiversidad es descrita como una definición simple, comprensiva y operacional a través de la integración de tres atributos básicos de los ecosistemas los cuales son: composición, estructura y función y que los mismos se encuentran organizados en cuatro niveles jerárquicos y cohesionados: paisaje regional, ecosistemas de las comunidades, población de especies y genética. Este concepto jerárquico sugiere entonces que la biodiversidad debe de ser monitoreada a múltiples niveles de organización y a múltiples escalas temporales y espaciales.

Desde el punto de vista de la conservación, debe tenerse en cuenta cada uno de los componentes mencionados para obtener una adecuada representación de la biodiversidad de las áreas de planificación, pero en términos prácticos es necesario enfocar la atención en aquellos elementos prioritarios que se desean conservar en el largo plazo. Lo anterior, es debido a lo costoso, poco práctico y hasta imposible que sería hacer una evaluación de cada uno de los innumerables elementos que conforman la biodiversidad del área de planificación.

Los elementos relevantes se identifican a partir de sus características biológicas, (especies, comunidades) físicas (sustrato, geomorfología, masas de agua, profundidad, etc.) o una combinación de ambas. Se parte del supuesto fundamental de que al conservar esos elementos clave existe una alta probabilidad de conservar también la mayoría de los seres vivos que comparten los recursos con el elemento seleccionado, incluso aquellos que no son aun conocidos (Groves *et al.*, 2002 en TNC 2008).

En tal sentido, un objeto de conservación (OdCs) es un elemento representativo de la biodiversidad, o un sustituto de ésta, sobre el cual se enfocan los esfuerzos de planificación (Groves *et al.*, 2000). Los OdCs sirven para identificar los sitios de conservación que contengan ejemplos múltiples y viables de la biodiversidad, es decir, de todas las plantas, animales, comunidades y sistemas ecológicos nativos. Para abarcar el espectro de elementos y procesos que constituyen la biodiversidad de toda el área de planificación, los OdCs deberán existir en múltiples escalas ecológicas y geográficas, desde porciones intactas del paisaje hasta poblaciones de las distintas especies y desde lo local hasta lo regional (Groves *et al.* 2000 en TNC 2008).

² Esta sección ha sido adaptada y modificada de TNC 2008. Evaluación de Ecorregiones marinas en Mesoamérica.

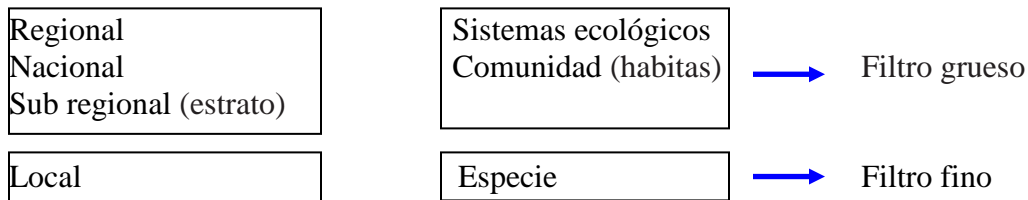
4.3.2. Metodología.

El procedimiento para la selección de OdCs se basa en la estrategia de “filtro grueso y filtro fino”, tal como, una hipótesis de trabajo que asume que al conservar ejemplos múltiples y viables de todos los objetos de conservación de filtro grueso (comunidades y sistemas ecológicos) se conservará también la mayoría de las especies (Groves et al, 2000 en TNC 2008). Por lo tanto, definir las comunidades y sistemas ecológicos como OdC exige una cuidadosa consideración de sus niveles de resolución, escala geográfica, abundancia y distribución geográfica. Las comunidades y sistemas ecológicos como filtro grueso, deben conservarse como parte de paisajes dinámicos intactos, mantener cierto nivel de conectividad entre los ejemplos y estar suficientemente representados en sitios de conservación a través de gradientes ambientales para garantizar la inclusión de variables ecológicas y genéticas (TNC 2008).

Teniendo en cuenta que la extensión del área en el Caribe de Honduras, la escala de trabajo y la escasez de información sobre la distribución de muchas especies y comunidades, el nivel de organización biológica más apropiado para emprender la estimación de vacíos son los sistemas ecológicos. Son conjuntos dinámicos que se hallan juntos espacialmente, que están ligadas por procesos ecológicos similares, por características ambientales subyacentes o por gradientes ambientales y forman una unidad fuerte, cohesiva y distinguible espacialmente. Aquellas comunidades y especies cuya conservación no quede completamente garantizada mediante OdCs de filtro grueso serán consideradas individualmente como OdCs de filtro fino (TNC 2008).

Escalas geográficas

Nivel de organización biológica



Los OdCs de filtro grueso corresponden a sistemas ecológicos y comunidades los cuales deben disponer de una estandarización para su selección.

Esta selección se inspiró en parte en el esquema de EUNIS (Davies et.al 2004 en TNC 2008), pero fue adaptada para aplicarse a los ambientes marinos del trópico. Considerando el ambiente marino como un todo, éste puede subdividirse en una serie de categorías de ecosistemas de acuerdo con sus características físicas. La diferenciación a nivel más grueso se hace según la naturaleza del sustrato y en éstos según si están permanente (submareal) u ocasionalmente (intermareal) sumergidos. Fig 3

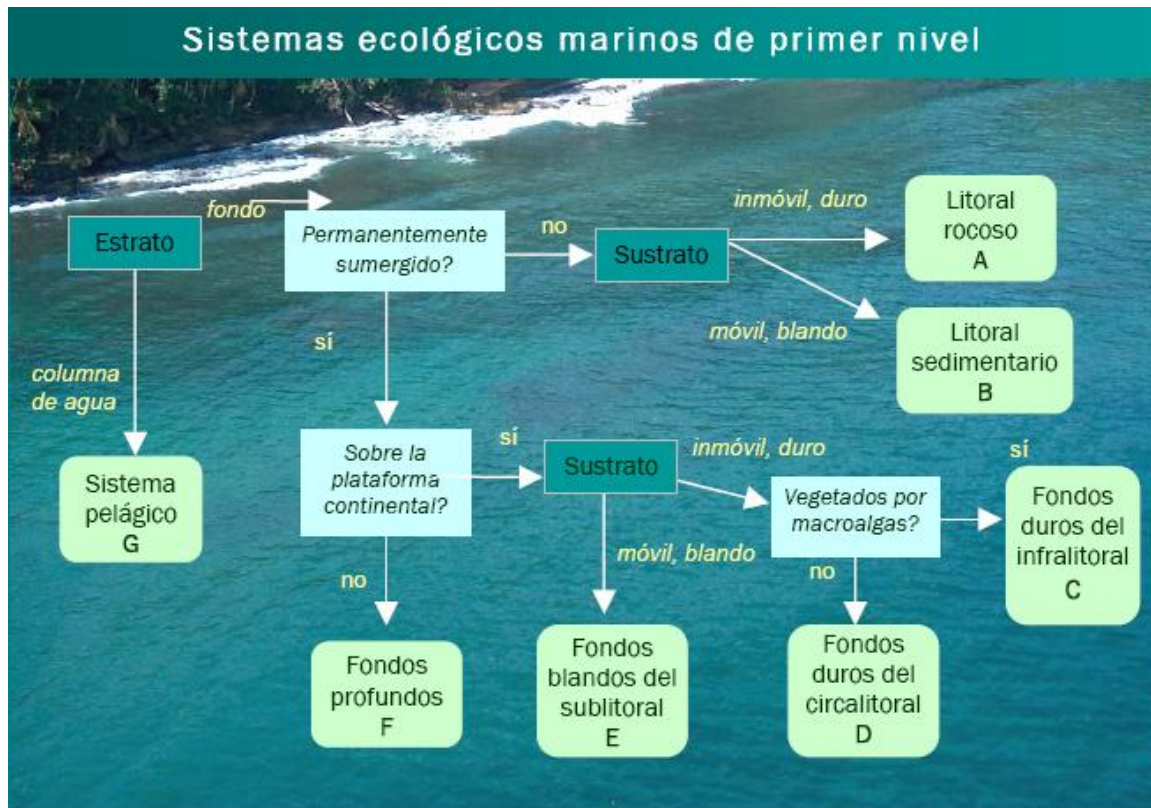


Fig. 3. Identificación de sistemas ecológicos marinos de primer nivel (A-G). Fuente: Tomado de TNC 2008

Estas divisiones de nivel superior pueden seguir siendo subdivididas con base en los distintos tipos de sedimento, grados de exposición al oleaje en el litoral y diferentes intervalos batimétricos. Estas diferencias a escala gruesa son fácilmente entendidas por los no expertos y son categorías relativamente simples de mapear. Sin embargo, tienen relevancia ecológica puesto que reflejan los cambios principales en la naturaleza de los hábitats de los que dependen las especies.

En las áreas de fondos sumergidos donde la información disponible es deficiente o no permite identificar en forma espacial OdCs particulares se ha recurrido recientemente a construir modelos basados en combinaciones de datos biogeofísicos para facilitar la identificación de OdC bentónicos (Ferdaña, 2003; Beck et al., 2003 en TNC 2008). Contando con datos batimétricos es posible inferir, además de la profundidad y la pendiente de los fondos, las geoformas (cañones, guyots, bajos) y las áreas de mayor complejidad o rugosidad topográfica y seleccionar tales rasgos como OdCs de filtro grueso bajo el supuesto de que albergan numerosos y variados elementos de la biodiversidad. Para este trabajo, en procura de identificar OdCs bentónicos asimilables y compatibles con sistemas ecológicos contemplados en el esquema de clasificación jerárquica, se optó por construir un modelo que permitiera identificar y discriminar los fondos de sustrato duro o rocoso y de sustrato móvil o blando en diferentes niveles o intervalos de profundidad con significancia ecológica (infralitoral, circalitoral, batial y abisal). Lo anterior, en procura de identificar OdCs bentónicos compatibles con sistemas ecológicos contemplados en el esquema de clasificación jerárquica.

Como fundamento para este análisis se partió de la hipótesis mediante la cual se asume que el límite del ángulo de reposo o estabilidad de la mayoría de los sedimentos marinos

es de alrededor de 20°, esto es, el ángulo de la pendiente del fondo marino en el que tales sedimentos pierden la capacidad de acumularse y son transportados por la gravedad hacia las profundidades. Para generar el modelo, inicialmente se transformó a formato digital la información contenida en las cartas batimétricas de la región y se generó un mapa ráster empleando la herramienta ArcGis 9.1® utilizando las rutinas de interpolación y obtención de modelo de elevación de terreno, a partir del cual se hizo la clasificación de pendientes en grados en los intervalos. (Tomado de PROBIOMA 2008). Posteriormente, a partir del modelo digital se hizo la clasificación de geomorfias y pendientes en intervalos.

- 0 – 1° (muy plano)
- 1.1 – 6° (ligeramente inclinado o suavemente ondulado)
- 6.1 – 12° (pendiente moderada a relativamente pronunciada),
- 13.1 – 20° (pendiente pronunciada),
- 20.1 – 25 ° (pendiente pronunciada a muy pronunciada),
- 25.1 – 30 ° (pendiente muy pronunciada)
- Más de 30.1° (pendiente fuerte a escarpada).

Con base en información previa los OdC de filtro grueso se encuentran referidos principalmente a ecosistemas y hábitats (Cuadro 2).

Cuadro 2. Listado de objetos de conservación para filtro grueso.

Sistemas intermareales	Estuarios	Manglar
		Playas fangosas
	Costas abiertas	Zonas rocosas expuestas
		Zonas rocosas protegidas
		Acantilados
	Playas arenosas	
Sistemas submareales	Fondos	Fondos de roca
		Fondos carbonatados
		Fondos blandos
		Lechos de rodolitos
	Bajos	Bajos de Roca
		Bajos de arena
	Comunidades	Arrecifes de coral
		Arrecifes profundos
		Pastos marinos
	Otros	Cuevas
		Fuentes hidrotermales
Comunidades de fauna costeras		Colonias de anidación de aves
		Sitios de importancia para aves playeras migratorias
		Playas de anidación de tortugas

Fuente: Tomado de TNC/MAC 2006.

Cuadro 3

OdCs de filtro grueso seleccionados para el Pacífico y el Caribe con sus respectivas definiciones

Objeto de conservación	Definición
Playas de grano grueso.	Formaciones litorales de arena, parcialmente emergidas, con sedimentos predominantemente gruesos y en zonas expuestas al oleaje o alta energía. Por lo general tienen una pendiente moderada a fuerte, con oleaje reflectivo, por lo que suelen ser poco estables. Son lugares con poca diversidad de la infauna bentónica, pero suelen ser sitios muy importantes para la alimentación de algunas aves playeras y marinas y para la anidación de tortugas.
Playas de grano medio fino.	Formaciones litorales de arena, parcialmente emergidas, con sedimentos predominantemente finos y en zonas de poca a moderada energía o exposición al oleaje. Su pendiente es más suave que las playas de arenas de grano grueso, por lo que suelen ser más amplias y estables. La diversidad de organismos infaunales es apreciable, dominada por bivalvos, pequeños crustáceos y poliquetos que sirven de alimentos a las aves playeras.
Playas rocosas.	Formaciones litorales, parcialmente emergidas, compuestas por fragmentos líticos de dimensiones y origen variable, que van desde cantos rodados y gravas gruesas hasta bloques. El grado de energía o exposición al oleaje y la pendiente son también variables. La diversidad de organismos intersticiales es alta, especialmente en lugares intermareales donde el tamaño de los fragmentos es grande (Peces, moluscos, crustáceos, poliquetos, equinodermos y algas).
Acantilados de roca dura.	Formaciones litorales, parcialmente emergidas, formadas de rocas masivas de consistencia dura (basaltos, granito, etc), de pendiente fuerte a escarpada, con una comunidad de organismos sésiles epibentónicos estructuradas en zonas verticales mas o menos definidas y pozos de marea con comunidades particulares de equinodermos, algas, crustáceos y moluscos.
Acantilados de roca blanda	Formaciones meso y supralitorales formadas por rocas no consolidadas de consistencia blanda (arcillas, limonitas), de pendiente fuerte a escarpada, con una comunidad de organismos sésiles endobentónicos (bivalvos, equinodermos, poliquetos perforadores) particular que contribuyen a la erosión del material.
Manglares.	Zona boscosa meso y supralitoral que marca la transición entre los ámbito marino y terrestre formando una franja mas o menos amplia en zonas costeras caracterizadas principalmente por planos aluviales influenciados por descargas de aguas dulces y sedimentos. Este sistema controla la erosión costera por su efecto de amortiguación de oleaje y estabilización de sedimentos. Son sistemas de alta producción primaria que brindan hábitat a muchas especies y sirven de refugio a larvas y juveniles de muchos organismos marinos. Son lugares de anidación, alimentación y descanso para aves marinas y migratorias.
Manglares de aguas marinas (insulares)	Zona boscosa meso y supralitoral de las islas formada principalmente por Rhizophora mangle que marca la transición entre los ámbitos marinos y terrestres formando una estrecha franja costera. Las raíces sumergidas del mangle son el sustrato de una compleja, diversa y única comunidad de organismos sésiles (algas, esponjas, anélidos, briozoarios, bivalvos, acsidias, etc) y brindan refugio a larvas y juveniles de muchos crustáceos y peces. La fronda de los árboles también brinda hábitat de anidación, alimentación y descanso a aves marinas.
Manglares de aguas mixohalinas.	Zona boscosa meso y supralitoral que marca la transición entre los ámbito marino y terrestre formando una franja mas o menos amplia en zonas costeras caracterizadas principalmente por planos aluviales influenciados por descargas de aguas dulces y sedimentos. Este sistema controla la erosión costera por su efecto de amortiguación de oleaje y estabilización de sedimentos. Son sistemas de alta producción primaria que brindan hábitat a muchas especies y sirven de refugio a larvas y juveniles de muchos organismos marinos. Son lugares de anidación, alimentación y descanso para aves marinas.

OdCs de filtro grueso seleccionados para el Pacífico y el Caribe con sus respectivas definiciones

Objeto de conservación	Definición
Praderas de pastos marinos.	Lecho marino sedimentario, permanentemente sumergido, por lo general entre 0 y 10 metros de profundidad, vegetado en gran parte por fanerógamas marinas formando praderas.
Formaciones coralinas.	Lecho marino permanentemente sumergido constituido en gran parte por colonia se corales hermatípicos ramificadas o masivas que determinan la existencia de una biota particular muy diversa.
Estuarios.	Cuerpos de agua semicerrados donde ocurre la mezcla de aguas marinas y dulces. Columna de agua generalmente estratificada (cuña salina). En estas áreas confluyen elementos bióticos propios de aguas dulces, de aguas marinas y aguas salobres y suelen ser áreas de desove de muchas especies marinas y el refugio para sus larvas y juveniles.
Lagunas costeras.	Cuerpo de agua interior de poca profundidad, con un eje longitudinal paralelo a la costa. Tiene comunicación con el mar a través de una o varias bocas o canales que pueden ser permanentes o efímeros y está limitado por algún tipo de barrera física o hidrodinámica. En su porción más interna pueden existir desembocaduras de ríos; presenta canales de marea y patrones de sedimentación. Debido a la interacción de agua dulce y salada se origina un ambiente salobre con un gradiente salino que disminuye desde la comunicación con el mar hasta las desembocaduras de los ríos.
Sistema pelagico nerítico.	Columna de agua marina localizada sobre la plataforma continental (hasta 200 m de profundidad) a lo largo de las costas continentales e insulares no oceánicas. Su productividad primaria suele ser mayor que en aguas oceánicas.
Sistema pelagico oceánico.	Columna de agua marina localizada en la región oceánica fuera, de la influencia de las aguas costeras. Son aguas generalmente oligotróficas, estratificadas en vertical, pero con pocas variaciones en temperatura, salinidad y contenido de nutrientes en la horizontal.
Islas e Islotes.	Islotes rocosos e islas no deltaicas, con tamaño inferior a 60 hectáreas, cercanos a la costa y como sitios especiales de anidación de aves.
Islas oceánicas	Porciones de tierra con tamaño superior a 100 hectáreas
Lagunas arrecifales.	Áreas de agua de mar localizadas entre la costa y los bordes internos del arrecife
Paredes arrecifales.	Arrecife de borde de paredes verticales de hasta 150 metros en profundidad
Bancos de lodo	Formaciones litorales de sedimentos finos que quedan emergidas durante la bajamar. Se localizan en zons de poca a moderada energía o exposición al oleaje, generalmente en zonas deltaicas, donde se depositan sedimentos provenientes de los ríos, por lo cual están sujetos a cambios constantes por la dinámica de deposición- erosión de sedimentos y regímenes de corrientes. Su pendiente es muy suave, son áreas de descanso y alimentación para aves migratorias y playeras.
Fondos blandos de infralitoral	Lecho marino permanentemente sumergido hasta 30 metros de profundidad formado por sustrato suave, de sedimentos finos a muy fino originados por fragmentación de rocas y elementos orgánicos depositados sobre áreas planas, de relieve relativamente suave. La diversidad y abundancia de la infauna. la ipibiota, y la fauna demersal es variable, dependiendo de la cantidad de materia orgánica de los sedimentos, la profundidad de la capa no anóxica del sedimento y productividad de la columna de agua.
Fondos duros de infralitoral	Lecho marino permanentemente sumergido hasta 30 metros de profundidad formado por sustrato duro, generalmente formado auto relieves (bajos rocosos como crestas, depresiones, planicies, pendientes) y por lo general colonizados por algas, algunos corales, octocorales, anemonas, esponjas, cirripedios y bivalvos coloniales y con una fauna asociada muy diversa.

OdCs de filtro grueso seleccionados para el Pacífico y el Caribe con sus respectivas definiciones

Objeto de conservación	Definición
Fondos duros en el circalitoral	Lecho marino permanentemente sumergido entre 30 a 200 metros de profundidad formado por sustrato duro, generalmente formado autorelieves (bajos rocosos, como crestas, depresiones, planicies, pendientes) y por lo general colonizados algunos corales ahermatípicos, octocorales, anemonas, esponjas, cirripedios y bivalvos coloniales y con una fauna asociada diversa pero significativamente diferente a la de este tipo de sustratos en el infralitoral.
Fondos blandos en el circalitoral	Lecho marino permanentemente sumergido entre 30 a 200 metros de profundidad formado por sustrato suave, de sedimentos finos a muy fino originados por fragmentación de rocas y elementos orgánicos, depositados sobre áreas planas, de relieve relativamente suave.
Fondos blandos mesobentícos	Lecho marino permanentemente sumergido entre 200 a 1000 metros de profundidad formado por sustrato suave, de sedimentos finos a muy fino originados por fragmentación de rocas y elementos orgánicos, depositados sobre áreas planas, de relieve relativamente suave.
Fondos duros mesobentícos	Lecho marino permanentemente sumergido entre 200 a 1000 metros de profundidad formado por sustrato duro, generalmente formado autorelieves (bajos rocosos).
Fondos blandos batibentícos	Lecho marino permanentemente sumergido entre 1000 a 4000 metros de profundidad formado por sustrato suave, de sedimentos finos a muy fino originados por fragmentación de rocas y limos orgánicos, depositados sobre áreas planas, de relieve relativamente suave.
Fondos duros batibentícos	Lecho marino permanentemente sumergido entre 1000 a 4000 metros de profundidad formado por sustrato duro, generalmente formado autorelieves (bajos rocosos como depresiones, planicies, pendientes).
Fondos blandos abisal béntico	Lecho marino permanentemente sumergido entre 4000 a 7000 metros de profundidad formado por sustrato suave, de sedimentos finos a muy fino originados por fragmentación de rocas y limos orgánicos, depositados sobre áreas planas, de relieve relativamente suave.
Fondos duros abisal béntico	Lecho marino permanentemente sumergido entre 4000 a 7000 metros de profundidad formado probablemente por sustrato duros, generalmente con pendientes pronunciadas.

Fuente: Adaptado de TNC 2008

4.3.3. Aproximación de filtro fino.

En el caso de los objetos de conservación de filtro fino están representados por comunidades biológicas y especies para las cuales existe información disponible y editada sobre distribución y población. Las especies global o nacionalmente amenazadas, migratorias, constructoras de hábitat, raras, endémicas y emblemáticas están incluidas para ser OdC de filtro fino.

Cuadro 4
OdCs del filtro fino seleccionados para el Pacífico y el Caribe con su respectiva definición.

Objeto de conservación.	Definición
Bancos de curiles.	Zonas de fondos lodosos intermareales asociadas a manglares en áreas estuarinas donde es notable la abundancia de bivalvos comerciales del genero Anadara.
Áreas de anidación de Eretmochelys imbricata.	Playas donde es significativa la actividad de anidamiento individual o grupal de la tortuga Carey y donde tienen lugar la incubación y eclosión de los mismos.
Áreas de anidación de Chelonia mydas	Playas donde es significativa la actividad de anidamiento individual o grupal de la tortuga caguama o prieta y donde tienen lugar la incubación y eclosión de los mismos.
Áreas de anidación de Dermochelys coriacea	Playas donde es significativa la actividad de anidamiento individual o grupal de la tortuga baula, laúd, siete cueros y donde tienen lugar la incubación y eclosión de los mismos.
Áreas de anidación de Lepidochelys olivacea	Playas donde es significativa la actividad de anidamiento individual o arribadas de la tortuga verde oliva y donde tienen lugar la incubación y eclosión de los mismos.
Áreas de congregación de Aves marinas y playeras	Áreas del litoral continental o insular donde suelen concentrarse comunidades mono o multiepecíficas de aves playeras o marinas, residentes o migratorias, para descansar o alimentarse.
Áreas de reproducción de aves marinas.	Lugares donde se ha documentado la presencia de colonias de una o más especies de aves marinas anidantes.
Áreas de congregación de cetáceos	Áreas pelágicas donde se concentran individuos de ballena jorobaza (Megaptera novaeangliae), ballena tropical (Balaenoptera musculus), orca (Orcinus orca), orca falsa (Pseudorca crassidens) y_ o delfín manchado (Stenella attenuata), para alimentarse, procrear y_ o dar a luz a sus crías.
Áreas de congregación de Rhincodon typus.	Áreas pelágicas donde suelen concentrarse individuos de tiburón ballena.
Áreas de congregación de pargo y mero.	Áreas demersales donde suelen concentrarse individuos de pargos (Lutjanus sp.) y meros (Epinephelus sp) posiblemente zonas de desove.
Áreas de anidación de Sula.	Sitios o colonias de anidación del pájaro bobo.
Áreas de congregación de Sotalia fluviatilis	Áreas donde suelen concentrarse individuos del delfín tucuxi.
Áreas de congregación y desove de Strombus gigas.	Fondos de la plataforma continental donde suelen concentrarse individuos del caracol reina para desovar
Áreas de congregación de langosta.	Áreas donde es considerable la abundancia de langosta (Panulirus argus y P. guttatus) y son lugares importantes para la reproducción de estas especies
Áreas de concentración de Centropomidae	Áreas del litoral continental donde suelen concentrarse abundancia de róbalos (Centropomidae) son lugares importantes para la reproducción de estas especies
Áreas de concentración de Penaeidos	Áreas donde es considerable la abundancia de Penaeidos (Lithopenaeus) y son lugares importantes para la reproducción de estas especies.

Fuente: Adaptado de TNC 2008

4.3.4. Descripción de los principales objetos de conservación seleccionados

Formaciones de coral. Los arrecifes crean un complejo sistema estructural con cuatro tipos de hábitats de arrecifes principales, atolón, barrera, borde, laguna e isla oceánica, cada uno de ellos con sus correspondientes zonas arrecifales, frontal, parche, laguna arrecifal y cresta arrecifal. El Arrecife Mesoamericano comprende uno de los sistemas de arrecifes más grandes del mundo y se extiende desde el extremo noreste de la Península de Yucatán en México, a lo largo de Belice, las Islas de la Bahía y los menos estudiados los arrecifes de la Mosquita o plataforma noreste de Honduras. Este sistema es parte de los arrecifes del Caribe que cuenta con más de 60 especies de corales y cerca de 500 especies de peces. Los arrecifes de Honduras mejor estudiados son los de las Islas de la Bahía y Cayos Cochinos

Manglares. Los manglares de Honduras están representados por cuatro géneros, *Rhizophora spp.*, *Avicenia spp.*, *Laguncularia spp.*, y *Conocarpus spp.*, los bosques de manglar crean un rico hábitat, debido a la gran cantidad de especies acuáticas asociadas a su sistema de raíces y áreas del fondo. La costa atlántica y pacífica de Honduras incluye los cuatro tipos estructurales de manglares del Caribe (Lugo y Snedaker, 1974). Los manglares de borde se distribuyen a lo largo de la costa, mientras que los manglares de hamaca y enanos están fuertemente asociados con las tierras bajas, principalmente la isla de Utila y otras áreas de las islas. Los manglares ribereños están asociados con las lagunas costeras y las desembocaduras de los ríos, y los manglares de isla están asociados con pequeños cayos y áreas secas de la costa, a veces cercanos a los manglares enanos. Los tipos de manglar enano, en particular, tienen una distribución bastante fragmentada, mientras que los manglares de borde y ribereño, que son más estructurados, son masivos y se presentan en parches grandes, tal como ocurre en la laguna de Los micos, aguan y karatasca, en el atlántico y las grandes representaciones del área del golfo de Fonseca.

Agregaciones de desove de peces SPAGs. Una de las características más importantes para la sostenibilidad de las pesquerías en el atlántico de Honduras son las agregaciones reproductivas de peces arrecifales. Las agregaciones ocurren en los diez días alrededor de la luna llena y a pesar de presentarse todo el año, son más frecuentes entre diciembre y julio. Al menos 22 especies de peces arrecifales se agregan con propósitos reproductivos, algunas de ellas como los meros y pargos con alto valor para las economías locales, tal como ocurre en Utila y Guanaja. Otras especies como pámpano y jurel se agregan en los mismos sitios, pero sus picos de agregación ocurren a diferentes épocas o profundidades. Otras agregaciones son la de Centropomidae, que ocurren durante los periodos de lluvias en ciertas áreas como ser la laguna de los micos, aguan, patuca, cabo falso y río coco.

Estuarios y lagunas costeras Los estuarios y lagunas costeras en condiciones adecuadas son de vital importancia como áreas de cría para peces e invertebrados que usan estos tipos de hábitat costeros durante diferentes fases de su ciclo de vida. El balance hidrológico entre agua dulce y de mar en los estuarios y lagunas costeras junto a la vegetación costera son vitales son sitios de alta productividad que exportan nutrientes a

otros ambientes marinos circundantes. Además sirven como trampas de sedimento y nutrientes, protegiendo arrecifes y pastos marinos adyacentes.

Playas de arena. Existe un gran número de playas de arena blanca, parda y oscura en la costa atlántica y pacífica de Honduras, las cuales sirven como sitio de anidación tanto para tortugas marinas como para aves locales y migratorias. Las playas de arena y los sistemas de dunas son muy ricos en vegetación específicamente adaptada a estos ecosistemas que sirven de control para la estabilidad y erosión de la línea de costa. Los sistemas de playa y dunas sirven de sitio de anidación para las cuatro especies de tortugas marinas del Caribe, verde (*Chelonia mydas*), baula o laúd (*Dermochelys coriacea*), carey (*Eretmochelys imbricata*), y caguama (*Caretta caretta*). La lista de aves que anidan en las playas incluye los pájaros bobo (*Sula sula*, *Sula leucogaster*), con una de las colonias de anidación del Caribe. Las playas también son sitios de descanso para numerosas aves migratorias playeras del hemisferio occidental. Finalmente, las playas internas de las lagunas y estuarios como ser laguna de los micos, río ulua, chamelecon, aguan, patuca y coco sirven de sitio de anidación para el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*), una especie emblemática de cocodrilo que tolera ambientes salinos, el cual anida en algunas áreas de las islas y atolones, tal como ocurre en Barbareta.

Pastos marinos. El área atlántica de Honduras posee una impresionante cantidad de pastos marinos, dominados por el pasto de tortuga (*Thalassia testudinum*) y pasto manatí (*Syringodium sp.*). Este complejo y productivo ecosistema es un área de cría importante para peces e invertebrados, en particular para el caracol (*Strombus gigas*), una de las especies más importantes para las economías locales y nacional. Los pastos marinos son además hábitat importante para numerosas especies de manta rayas y hábitat para alimentación de tortugas marinas.

Especies emblemáticas. El Tiburón ballena es una de las especies más carismáticas en las islas de la bahía. Esto se debe a su carácter apacible y la facilidad de su observación. Los tiburones ballena son un extraordinario producto turístico. La presencia de tiburón ballena está asociada con su alimentación en algunas de las más productivas áreas oceánicas. Estas áreas incluyen el remolino en la costa norte de la isla de Utila, en donde se han reportado más de 50 animales en una temporada.

Los mamíferos marinos son otras especies bandera para toda la costa atlántica, sus mejores estudios de localización han ocurrido entre el río Ulua y río Aguan, y buenos avistamientos de manatí para las áreas de Karatasca y humedales de cuero y salado.

4.3.5. Compilación de información y espacialización de los OdCs

A fin de representar cartográficamente la distribución geográfica o los sitios donde se registran la presencia de los objetos de conservación seleccionados, se utilizó los datos asequibles en internet y la ayuda de expertos en los diferentes campos y conocedores de las zonas costeras marinas de Honduras. Las imágenes de satélite complementadas con la cartografía geológica y geomorfológica, nos permitió la representación espacial de algunos OdCs litorales como acantilados, playas arenosas, manglares, bancos de lodo. Capas de información preexistentes (shape files) fueron obtenidas de los bancos de datos de instituciones o programas cooperantes, Anexo I.

Cuadro 5

OdCs del Caribe y Pacifico de Honduras, tipo de representación y principales fuentes de información utilizadas para su especialización

Objeto de conservacion	Caribe	Pacifico	Tipo	Fuente de informacion
Manglares de aguas mixohalinas	X	X	poligono	Imagenes satelitales, shape files, publicaciones
Manglares de aguas marinas	X		poligono	Imagenes satelitales, shape files, publicaciones
Deltas de ríos				
Esteros				
Lagunas costeras	X	X	poligono	Imagenes satelitales, shape files, publicaciones
Islas e islotes	X	X	poligono	Imagenes satelitales, shape files, publicaciones
Playas de grano grueso	X		linea	Imagenes satelitales, shape files, publicaciones
Playas de grano fino	X	X	linea	Imagenes satelitales, shape files, publicaciones
Playas rocosas	X	X	linea	Imagenes satelitales, shape files, expertos
Acantilados de roca dura	X	X	linea	Imagenes satelitales, expertos
Acantilados de roca blanda	X	X	linea	Imagenes satelitales, expertos
Cresta Infralitoral poco profundo fondo blando	X		poligono	Imagenes satelitales, shape files, modelacion, publicaciones
Cresta Infralitoral poco profundo fondo duro	X		poligono	Imagenes satelitales, shape files, modelacion, publicaciones
Cresta Infralitoral profundo fondo blando	X		poligono	Imagenes satelitales, shape files, modelacion, publicaciones
Cresta Infralitoral profundo fondo duro	X		poligono	Imagenes satelitales, shape files, modelacion, publicaciones
Cresta Circalitoral fondo blando	X		poligono	shape files, modelacion, publicaciones

OdCs del Caribe y Pacífico de Honduras, tipo de representación y principales fuentes de información utilizadas para su espacialización

Objeto de conservación	Caribe	Pacífico	Tipo	Fuente de información
Cresta Mesobéntico fondo duro	X		polígono	shape files, modelacion
Cresta batibéntico fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion
Cresta batibéntico fondo duro	X		polígono	shape files, modelacion
Cresta Abisal béntico fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion
Cresta Abisal béntico fondo duro	X		polígono	shape files, modelacion
Depresión Infralitoral profundo fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion
Depresión Circalitoral fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion
Depresión Circalitoral fuera de costa fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion
Depresión Circalitoral fuera de costa fondo duro	X		polígono	shape files, modelacion
Depresión Mesobéntico fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion
Depresión Mesobéntico fondo duro	X		polígono	shape files, modelacion
Depresión batibéntico fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion
Depresión batibéntico fondo duro	X		polígono	shape files, modelacion
Depresión Abisal béntico fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion
Depresión Abisal béntico fondo duro	X		polígono	shape files, modelacion
Planicie Infralitoral poco profundo fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion

OdCs del Caribe y Pacifico de Honduras, tipo de representación y principales fuentes de información utilizadas para su espacialización

Objeto de conservación	Caribe	Pacifico	Tipo	Fuente de información
Planicie Infralitoral profundo fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion
Planicie Circalitoral fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion
Planicie Circalitoral fuera de costa fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion
Planicie Mesobéntico fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion
Planicie batibéntico fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion
Planicie Abisal béntico fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion
Pendiente Infralitoral profundo fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion
Pendiente Circalitoral fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion
Pendiente Circalitoral fuera de costa fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion
Pendiente Circalitoral fuera de costa fondo duro	X		polígono	shape files, modelacion
Pendiente Mesobéntico fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion
Pendiente Mesobéntico fondo duro	X		polígono	shape files, modelacion
Pendiente batibéntico fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion
Pendiente batibéntico fondo duro	X		polígono	shape files, modelacion
Pendiente Abisal béntico fondo blando	X		polígono	shape files, modelacion
Pendiente Abisal béntico fondo duro	X		polígono	shape files, modelacion

OdCs del Caribe y Pacífico de Honduras, tipo de representación y principales fuentes de información utilizadas para su especialización

Objeto de conservación	Caribe	Pacífico	Tipo	Fuente de información
Sistema pelágico marino				Imágenes satelitales, shape files, publicaciones
Sistema nerítico marino				Imágenes satelitales, shape files, publicaciones
Bancos de Curiles		X	puntos	Publicaciones, expertos
Bancos de Casco de burro		X	puntos	Publicaciones, expertos
Bancos de Strombus gigas	X		puntos	Publicaciones, expertos
Áreas de concentración de langosta	X		puntos	Publicaciones, expertos
Áreas de concentración de penaeidos	X		puntos	Publicaciones, expertos
Áreas de alimentación de aves	X	X	puntos	Publicaciones, expertos
Áreas de anidación de aves	X	X	puntos	Publicaciones, expertos
Anidación de Eretmochelys	X	X	puntos	Publicaciones, expertos
Anidación de Dermochelys	X	X	puntos	Publicaciones, expertos
Anidación de Caretta caretta	X	X	puntos	Publicaciones, expertos
Anidación de Chelonia mydas	X		puntos	Publicaciones, expertos
Concentración de Rhincodon	X		puntos	Publicaciones, expertos
Concentración de pargos y meros	X	X	puntos	Publicaciones, expertos
Concentración de centropomidae	X	X	puntos	Publicaciones, expertos

OdCs del Caribe y Pacifico de Honduras, tipo de representacion y principales fuentes de información utilizadas para su espacializacion

Objeto de conservación	Caribe	Pacifico	Tipo	Fuente de información
Concentración de manatíes	X	X	puntos	Publicaciones, expertos
Ocurrencia de cocodrilos	X	X	puntos	Publicaciones, expertos
Delphinus delphis	X		puntos	Publicaciones, expertos
Tursiops truncatus	X		puntos	Publicaciones, expertos
Tursiops truncatus	X		puntos	Publicaciones, expertos
Stenella clymene	X		puntos	Publicaciones, expertos
Fregata magnificens	X	X	puntos	Publicaciones, expertos
Sula leucogaster	X		puntos	Publicaciones, expertos
Sula sula	X	X	puntos	Publicaciones, expertos
Sula dactylatra	X		puntos	Publicaciones, expertos
Pelecanus occidentalis	X	X	puntos	Publicaciones, expertos
Pelecanus erythrorhynchos	X		puntos	Publicaciones, expertos
Sterna sandvicensis	X	X	puntos	Publicaciones, expertos
Sterna maxima	X	X	puntos	Publicaciones, expertos
Sterna dougallii	X		puntos	Publicaciones, expertos
Sterna antillarum	X		puntos	Publicaciones, expertos
Sterna anaethetus	X		puntos	Publicaciones, expertos
Sterna fuscata	X		puntos	Publicaciones, expertos
Anous stolidas	X		puntos	Publicaciones, expertos

4.4- METAS DE CONSERVACION

4.4.1. Concepto

Una meta de conservación es la cantidad, en porcentaje o superficie, que debe ser conservada de un objeto de preservación para mantener poblaciones y comunidades viables que representan el amplio espectro de diversidad de una ecoregión. Las metas de conservación son descripciones explícitas del estado de viabilidad que se desea para un OdCs y constituyen una estimación del nivel de esfuerzo de conservación para sustentar un OdCs viable en un periodo de tiempo (TNC 2008). Los objetivos de establecer metas de conservación son:

1. Garantizar la representación total de la biodiversidad del área de planificación en todos sus niveles y escalas biológicas.
2. Procurar la redundancia, lo cual envuelve conservar muestras múltiples de ecosistemas, hábitat y especies dentro de la red de sitios de conservación que garanticen acoger la variabilidad genética y prevenga las pérdidas imprevistas.
3. Diseñar con la intención de obtener resiliencia, es decir, procurar que los sistemas ecológicos soporten presiones y cambios.

Para el establecimiento de metas de conservación se consideran tres variables o criterios:

1. **Extensión** del sistema ecológico o del hábitat de la especie que se pretende conservar
2. **Tamaño** mínimo de cada ocurrencia de un sistema o hábitat de la especie, y en caso de contar con la información, el tamaño mínimo de la población de dicha especie.
3. **Distribución** de ocurrencias a lo largo de su rango natural de distribución.

EL establecimiento de metas en los ambientes marinos es uno de los pasos más difíciles a realizar en el proceso de planeación, principalmente por la falta de información con que se cuenta para estas zonas. De los principios desarrollados sobre la relación especies-área se encuentran también impedimentos para su total aplicación, esto es debido a las características propias del ambiente marino como ser lo tridimensional de la distribución de especies, gradientes, conectividad, migraciones en áreas grandes, especies transzonales y flujos de corrientes entre otros.

4.4.2. Metodología

La metodología (L.Corrales 2009, Manual del taller para Honduras) para el establecimiento de metas se fundamenta en cuatro variables o interrogantes:

1. **¿Cuál es el estado actual de los OdCs?** El procedimiento consiste en una valoración general de los OdCs en los distintos estratos y sustentada en la opinión de expertos y califican el estado actual de los OdCs una escala relativa de cuatro categorías (muy bueno, aceptable y malo) para cada estrato del área de evaluación. Se espera que el calificativo asignado refleje la situación promedio del OdCs. La asignación de metas es inversamente proporcional, es decir a un OdCs en mal estado le corresponde una mayor meta que a uno en buen estado.

2. **¿Qué tan vulnerables son o cuan afectados están los OdCs por las actividades humanas?** Se califica con base en la magnitud del estrés que pueden causar las presiones originadas en las actividades humanas sobre los OdCs en cada estrato conforme a cuatro categorías, desde muy presionadas hasta sin presión.

3. **¿Cómo es el arreglo espacial o esquema general de distribución de los OdC's?** Las metas se establecen con base a un análisis espacial de la escala geográfica de los sistemas. Este sistema también es inversamente proporcional. Sistemas que tienen amplia distribución requerirán metas bajas y los de distribución limitada metas altas. En el caso de los ecosistemas marinos y costeros se reconocen parámetros espaciales definidos, a pesar de lo controversial de sus límites. Algunos sistemas se manifiestan en parches discretos a escala local.

4. **¿Cuán raros son o cuán representados están los OdC?** Esta variable se refiere al patrón de distribución (dispersión-agregación) de los OdC en el área de evaluación. Algunos OdC pueden estar presentes en toda el área pero en pequeñas proporciones y otros abundantemente en pequeñas partes del área.

El procedimiento parte del supuesto que se desea conservar el 100% de los OdC identificados. La aspiración de conservación se penaliza de acuerdo a las calificaciones asignadas según las variables anteriores, de tal manera que se privilegia aquellos OdC con distribución limitada (irreemplazables) o aquellos que necesitan ser conservados. La meta para cada OdC proviene de multiplicar por 100 el valor promedio de los cuatro factores de penalización obtenidos, aproximados al número entero más próximo.

$$\text{Meta} = (\Sigma \text{ factores penalización}/4) *100$$

Los factores de penalización establecidos para determinar las metas de conservación pueden verse en los cuadros siguientes:

Cuadro 6. Factores de penalización para el establecimiento de metas de conservación de acuerdo con la calificación de su estado actual.

Estado actual o condición	Factor de Penalización
Bueno o Muy Bueno	0.1
Aceptable	0.5
Malo	0.75
Muy Malo	1.0

Cuadro 7, Factores de penalización para el establecimiento de metas de conservación de acuerdo con la calificación de su vulnerabilidad

Calificativo	Factor de Penalización
Muy presionado: las actividades humanas en general ejercen fuerte presión sobre el OdC en todas o casi todas sus ocurrencias	1.0
Considerablemente presionado: Las actividades humanas ejercen presión considerable sobre el OdC en el 50-90% de sus ocurrencias.	0.70
Moderadamente presionado: Las actividades humanas en general afectan parcialmente o en cierta medida apreciable al OdC o ejercen una presión fuerte en el 25-50% de sus ocurrencias	0.35
Poco presionado: Las actividades humanas ejercen alguna presión sobre el OdC en general pero no son un factor de gran relevancia, o la presión es menos del 20% de las ocurrencias	0.1

Cuadro 8. Factores de penalización para el establecimiento de metas de conservación según el grado de arreglo espacial en el área de evaluación.

Tipo de distribución geográfica	Factor de Penalización
Filtro Grueso: Nacionalmente muy amplia >75,000 km² o > de 200 km (líneas) Filtro fino: Porcentaje de estratos donde ocurre 80-100%	0.1
Filtro Grueso: Nacionalmente amplia >50,000-75,000 km² o > de >150- 200 km (líneas) Filtro fino: Porcentaje de estratos donde ocurre 60-80%	0.2
Filtro Grueso: gruesa o sistemas de matriz >10,000-50,000 km² o de >100-150 km (líneas) Filtro fino: Porcentaje de estratos donde ocurre 50-60%	0.35
Filtro Grueso: intermedia o de parches grandes >3,000-10,000 km² o > de 50-100 km (líneas) Filtro fino: Porcentaje de estratos donde ocurre 35-50%	0.50
Filtro Grueso: intermedia en parches medianos o dispersos >500-3,000 km² o > de 25-50 km (líneas) Filtro fino: Porcentaje de estratos donde ocurre 20-35%	0.70
Filtro Grueso: Intermedia-local, en parches pequeños o muy dispersa >100-500 km² o > de 10-25 km (líneas) Filtro fino: Porcentaje de estratos donde ocurre 5-20%	0.85
Filtro Grueso: Local en parches muy pequeños o muy dispersos < 100 km² o < de 10 km (líneas) Filtro fino: Porcentaje de estratos donde ocurre < 5%	1.00

Cuadro 9. Factores de penalización para el establecimiento de metas de conservación según la abundancia o grado de representación.

Cobertura en el estrato	Tipo de Distribución	Factor de Penalización
76-100%	Localmente muy amplia	0.10
51-75%	Localmente amplia	0.20
36-50%	Localmente común	0.40
16-35%	Localmente frecuente	0.60
5-15%	Localmente raro	0.85
<5%	Localmente muy raro	1.00

Cuadro 10. Factores de penalización para el establecimiento de metas de conservación según la abundancia o grado de representación de los objetos mediante líneas o puntos.

Grado de representación en el estrato (porcentaje de ocurrencia en el estrato respecto al total)	Factor de penalización
90 – 100%	1.00
75 – 90%	0.85
50 – 75%	0.60
25 – 50 %	0.40
10 – 25%	0.20
<10%	0.10

4.5.- Análisis de presiones (Capa de costos)

4.5.1. Concepto

Todo sistema natural está sujeto a varios disturbios. Sin embargo, para nuestros propósitos sólo la destrucción, degradación o daño de los objetos de conservación focal causada directa o indirectamente por los humanos debe considerarse una presión.

Las presiones para este proceso se dividen en marinas y terrestres. Este modelo busca generar un análisis para dos subsistemas: el terrestre litoral, comprendido por la franja de tierra adentro hasta un máximo de 20 km medidos a partir de de la línea de costa. El marino: el cual abarca desde la línea cartográfica de costa hasta la curva de 100 metros de profundidad en la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de Honduras.

En esencia, una presión es el deterioro del tamaño, condición y contexto paisajístico de un objeto de conservación y da como resultado la reducción de la viabilidad de dicho objeto. Una fuente de presión es un factor externo, ya sea humano (por ejemplo, políticas, usos de la tierra) o biológico (como las especies no nativas) que actúa sobre un objeto de conservación de tal manera que produce una presión.

Con base en el análisis de imágenes satelitales se logro desarrollar una capa detallada de presiones en la parte terrestre y otra para la parte marina. Para los talleres del Caribe y pacifico de Honduras se propusieron un total de 17 fuentes de presión de las cuales se consiguió mapear y compilar mapas sintéticos, para cada estrato. (L. Corrales 2009, Manual del taller para Honduras)

4.5.2. Metodología.

Dado que no existe una metodología precisa para el diseño de cobertura de presiones nos basaremos en tres criterios principales.

Alcance (extensión). Es el rango que abarca geográficamente el impacto de la actividad que esta ocurriendo sobre un elemento de conservación o estrato, para lo cual utilizaremos las siguientes formulas.

Cuadro 11. Ecuaciones sugeridas para generar los modelos de presiones (L. Corrales 2009)

Ecuación	Razón de cambio	Función
E 1	Amplia -gradual	$F(x) = (\text{peso } 2) / (\text{Peso} + \text{Distancia})$
E 2	Moderado	$F(x) = \text{Peso} / \log 8 (\text{Distancia} + 8)$
E 3	Abrupto	$F(x) = \text{Peso} / (\text{Distancia} + 1)$

Modificado de Ervin, J. 2003 para manual para el taller de Honduras.

Una calificación gradual o amplia significa que la actividad tiene incidencia sobre un área superior al 50% de cada uno de los elementos de conservación presentes en un estrato dado. La calificación de moderado se refiere a que entre un 16 – 50% del elemento de conservación esta siendo afectado. Un valor abrupto significa que la afectación ocurre en un área menor al 5 – 15% del elemento de conservación. (Manual del taller de Honduras, 2009).

Impacto o severidad. El impacto es el grado en el cual la amenaza afecta al elemento de conservación. Una calificación de Severa implica un serio daño al elemento de conservación o pérdida del mismo. Alto significa que el daño es significativo pero que no pone en riesgo el elemento de conservación. Moderado implica que el impacto es evidente pero no significativo. Y bajo se refiere a que el impacto no es evidente y es considerado pequeño o insignificante.

Permanencia o irreversibilidad. La permanencia es el tiempo necesario que necesita un elemento de conservación afectado para recuperarse sin intervención humana. La recuperación se define como la restauración de la estructura, función y procesos ecológicos a los niveles que existieron antes de la ocurrencia de la actividad que es identificada como amenaza. Una calificación de permanente implica que el elemento de conservación no se recuperara naturalmente ni por intervención humana en un periodo menor a 100 años. Una valoración de largo plazo significa que el elemento de conservación se puede recuperar en un periodo de 20 a 100 años. Una calificación de mediano plazo implica que el elemento de conservación se podría recuperar en un periodo de 5 a 20 años y una calificación de corto plazo significa que el elemento de conservación podrá recuperarse en un periodo menor a 5 años.

Cuadro 12. Presiones y fuentes de presión a evaluar por estrato.

Presión	Fuentes de presión	Alcance (Extensión)			Impacto (Severidad)				Permanencia (Irreversibilidad)				Distancia (km)
		Amplio	Generalizado	Localizado	Severo	Alto	Moderado	Bajo	Permanente	Largo Plazo	Mediano Plazo	Corto Plazo	
		E 1	E 2	E 3	4	3	2	1	4	3	2	1	
Contaminación	Exceso de nutrientes agrícolas												
	Desechos industriales y agrícolas												
	Escorrentía sedimentos												
	Transporte hidrocarburos												
	Desechos domiciliarios												
	Operación portuaria												
	Transporte marítimo												
Modificación hábitat y comunidades	Camaroneras y salineras												
	Aprovechamiento manglar												
	Desarrollo habitacional y comercial												
	Puertos, rompeolas, marinas												
Explotación no sostenible de recursos vivos	Pesca arrastre												
	Pesca de arrastre												
	Pesca palangre superficial												
	Pesca palangre fondo												
	Transmollo												
	Deportiva												

Muchas o la mayoría de las presiones se originan directamente por los usos humanos incompatibles de la tierra, agua y otros recursos naturales; algunas veces los usos humanos incompatibles causan presión indirectamente al exacerbar un fenómeno natural.

La metodología es producto de (L. Corrales 2009, Manual del taller para Honduras).

4.6.- Identificación de sitios para la conservación.

4.6.1. Concepto

El objetivo del análisis de vacíos es identificar una serie de sitios donde la biodiversidad se encuentra representada de mejor manera, teniendo en cuenta los patrones naturales de distribución, estado actual y amenazas ante actividades humanas, los portafolios de sitios prioritarios constituyen la base donde deben concentrarse los esfuerzos de conservación, asegurando así la representatividad de la biodiversidad y el cumplimiento de las metas mínimas que aseguren su preservación en el tiempo. El portafolio de sitios constituye una guía para la implementación de diversas estrategias de conservación donde deben concentrarse los esfuerzos para asegurar que las metas establecidas para los Odc se cumpla de forma eficiente y se garantice su conservación, en particular para el futuro diseño de una red de áreas marinas protegidas; sin embargo, esta estrategia requiere de un análisis minucioso que identifique patrones de conectividad entre sitios, previniendo el aislamiento de poblaciones y la interrupción del ciclo de vida de especies que dependen de diferentes ecosistemas para completarlo.

Con los elementos y metas de conservación definidos y utilizando la capa de costos se corrió el programa de algoritmo Marxan, diseñado por Possingham et .al. (2000). La idea básica es que el diseño tenga un gran número de sitios potenciales, o unidades de planeación, de las cuales seleccionar un sistema de reservas. Marxan encuentra soluciones eficientes y razonables al problema de seleccionar un sistema de sitios espacialmente cohesivo y que cumpla con una gama de metas de conservación. Basado en información de la distribución de especies, hábitat y ecosistemas y con unidades de planificación arbitrariamente definidas, Marxan minimiza el 'costo' mientras que alcanza las metas de conservación definidas por los usuarios. Los insumos básicos que requiere el programa para correr la simulación son.

- Presencia y distribución de los Odc.
- Metas de conservación en porcentaje para cada Odc.
- Superficie de costos por amenazas.
- Definición de la forma y tamaño de las unidades de análisis. (UP)

4.6.2. Metodología

El primer paso para la utilización de Marxan (Possingham et .al. 2000) es definir la forma y tamaño de la unidad (UP). Estas son las unidades que el programa evalúa y selecciona para producir soluciones (TNC 2008). Para el ejercicio de Honduras se definió la UP con forma hexagonal regular, de 10 km², lo que corresponde a un área de 10.000 hectáreas.

La selección de la escala de trabajo de 1: 3,500.000 para el Caribe y 1: 750.000 para el Pacífico y al tamaño relativo a los objetos de conservación en relación a las unidades de análisis, nos permitirá asegurar la representatividad de estas a un tamaño adecuado. El sistema hexagonal posee una similitud al circular lo que reduce la relación perímetro-

área y ofrece un mayor número de bordes de combinación con las UPs adyacentes (Geselbracht, et al en TNC 2008).

El costo de borde es el costo total del perímetro de los sitios seleccionados para el portafolio. Un portafolio de muchos sitios desagregados tiene un costo de borde superior a uno, con menos sitios que resultan en la agregación de varios sitios originalmente dispersos. El costo de borde puede interpretarse entonces como un indicativo de la eficiencia del portafolio y de los esfuerzos de conservación que se requieren. Marxan intenta minimizar el costo de borde uniendo las UPs con base en el factor de borde que designe el usuario.

El programa hace un cálculo de las fronteras de cada hexágono para que tenga la posibilidad de hacer las combinaciones necesarias con los hexágonos vecinos más cercanos y proceda a encontrar la solución óptima con respecto a los costos de cada UP. El algoritmo de optimización busca encontrar los mejores portafolios entre cientos de elementos de biodiversidad o cientos de áreas posibles (unidades de planificación). Usando un proceso transparente y guiado por metas cuantitativas, el análisis es replicable y objetivo

Marxan requiere de un costo fijo para cada UP. Esto se conoce como costo base, que representa el costo que adquiere cada hexágono por entrar en el modelo y que es el mismo para todos los hexágonos, el cual es equivalente a su área en hectáreas, más el costo sumado a las presiones que abarca cada hexágono. Cuanto mas alto es el costo de la UP, menor es la probabilidad de que sea incluida en la solución final ya que el objetivo del ejercicio es minimizar el valor total de la solución (Possingham et al.2000 en TNC 2008).

La superficie de costo sumada, que resultado de la intersección de las capas de presiones con la grilla de los hexágonos para la obtención del costo total por UP, es igualmente un insumo importante para la simulación que ejecuta Marxan.

La función objetivo utilizada por MARXAN es.

$$\Sigma \text{ costo} + \text{BLM} * \Sigma \text{ BORDE} + \Sigma \text{ PENALIDAD}$$

Dónde.

- Costo. Es el costo total de todas las UP seleccionadas.
- Borde. Es el perímetro alrededor de las UP seleccionadas.
- BLM. (Boundary Length Modifier) Es un factor que controla la importancia de la longitud del perímetro, relativo al costo de las UPs seleccionadas. A mayor BLM menor fragmentación de los sitios seleccionados. Cuando el valor de BLM es mayor a cero tienen el efecto de limitar el perímetro de la solución agregando las UPs seleccionadas. El BLM ideal es el que disminuye la longitud del perímetro pero no aumenta el área seleccionada.
- Penalidad. Es un valor adicional de castigo en la función cuando en la solución no se cumple todas las metas. Sirve de indicativo del costo y la longitud de perímetro que se requieren adicionalmente para cumplirlas.

El algoritmo optimiza costos, seleccionando las UPs necesarias para cumplir las metas de conservación establecidas, pero procurando obtener una penalización mínima.

Para obtener la solución se sugiere que las salidas Marxan sean configuradas para tener 1000 corridas y un millón de iteraciones para cada corrida. El número de veces que el programa selecciona un hexágono durante las 1000 corridas es indicativo de la importancia de esa unidad de planificación. (PROBIOMA 2010).

Dado que en el área de evaluación existen ya áreas definidas para la conservación, se utilizaron las UPs superpuestas a las áreas protegidas existentes como punto de apoyo para la selección del portafolio de sitios. En otros términos se utilizó Marxan con el entendido de seleccionar los sitios a partir de las UPs que se encuentran dentro de los límites de las áreas protegidas marinas y costeras y procurar asociar a estas otras UPs vecinas que tuvieran un menor costo posible. (TNC 2008).



5.- Resultados.

5.1- Estratificación zona de estudio

Las capas de información generadas para cada uno de los temas fueron presentadas a los técnicos nacionales en dos talleres, Uno efectuado en la Ciudad de la Ceiba, entre el 18 - 19 de octubre, para los técnicos del área del Caribe y otro en la ciudad de Choluteca el 26 de octubre del 2010, para el grupo de técnicos del pacifico de Honduras.

El área de planificación quedo definida de acuerdo a los criterios técnicos metodológicos definidos en los párrafos anteriores, esta integración de capas se efectuó para dos zonas de planeación, la ZEE y para la zona de 12 millas náuticas a partir de las costas Hondureñas.



Fig. 4 Zona Económica Exclusiva



Fig. 5. Zona de 12 millas náuticas

De acuerdo a las dos zonas de planeación las principales características encontradas son.

Zona de planeación (ZEE) Atlántico	226,955.4 Km ²
Zona de planeación Pacífico	2,546.56 Km ²

En base en las informaciones iniciales desarrolladas y utilizando la curva batimétrica de 100 metros, es estableció que la zona del litoral costero para el Caribe y su ZEE, puede dividirse en trece estratos que distingue unidades con cierto grado de homogeneidad.

Sobre una base descriptiva se elaboró una propuesta de estratos de la costa (Cuadro 13), la cual fue aprobada en reunión del grupo iniciador.

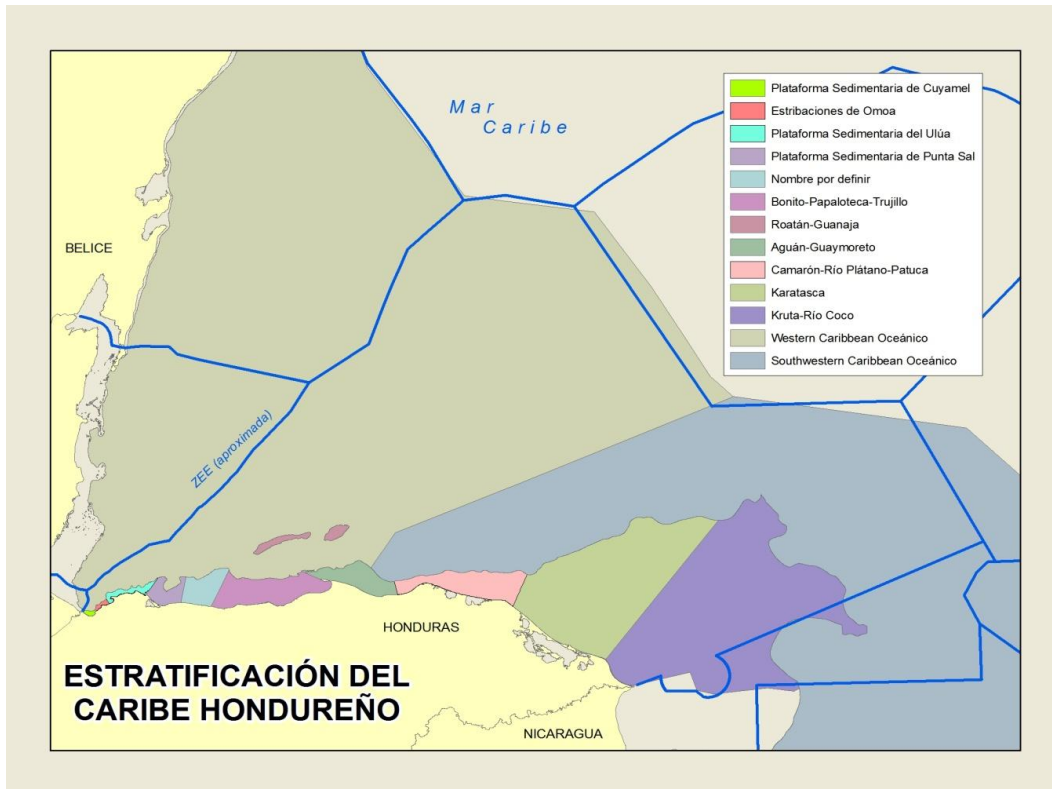


Fig. 6. Estratos de planeación propuestos para el Caribe de Honduras. Fuente: Elaboración propia

En el área del Caribe de Honduras se establecieron un total de 13 estratos (Fig. 6), de ellos 8 se encuentran en la eco región Western Caribbean y 5 a la eco región Southwestern Caribbean, para el pacífico 7 estratos en la eco región Chiapas - Nicaragua. La extensión de los estratos es variable va 171 km² (estribaciones de Omoa) hasta 105,836 km² (Western Caribbean oceánico). En el área costera el estrato más amplio es el de Kruta-Río Coco con 22,983 km². El cuadro N. XX resume la información sobre las características principales en delimitación geográfica, extensión y los principales rasgos de los trece estratos del área del Caribe.

Cuadro 13.

Estratos del área de planeación del Caribe con la Ecoregion a que corresponden, límites toponímicos y sus coordenadas, extensión y principales rasgos que los caracterizan

Ecoregion	Estrato	Límites toponímicos	Coordenadas límites en costa	Área en Km²	Intervalo batimétrico	Rasgos principales
Western Caribbean	Plataforma Sedimentaria de Cuyamel	Punta de Motagua Chachaguapalos blancos	369.772 - 1,738.409 382.976 - 1,739.332	226	0 - 100	Deltas estuarinos, deltas de ríos, Planos aluviales, manglares, plataforma amplia, corrientes marinas predominantes del noroeste, alta influencia continental, playas sedimentarias amplias de textura fina y coloración oscura, costa regular.
Western Caribbean	Estrabaciones de Omoa	Palos Blancos - Punta Gallo	382.976 - 1,739.332 395.914 - 1,747.186	171	0 - 100	Deltas de ríos, manglares de bolsa y laguna costera, plataforma corta, alta influencia continental, playas cortas arena gruesa, área de costa rocosa con acantilados cortos, pastos marinos, bahía, fuerte modificación humana de las áreas de litoral lo que ha modificado la dinámica costera.
Western Caribbean	Plataforma Sedimentaria del Ulúa	Chámelecon Punta sal- las rocas	414.917 - 1,757.252 435.637 - 1,760.914	738	0 - 100	Deltas estuarinos, Planos aluviales amplios, manglares en lagunas, plataforma amplia, alta influencia continental, playas sedimentarias amplias, pastos marinos, arrecifes en parches, lagunas costeras, costa rocosa e irregular y pequeñas playas de bolsillo en punta sal.
Western Caribbean	Plataforma Sedimentaria de Punta Sal	Punta sal- las rocas - Zambuco	435.637 - 1,760.914 476.621 - 1,747.006	1269	0 - 100	Costa con rocas, deltas de ríos y lagunas, Planos aluviales, dunas, manglares, plataforma amplia, mediana influencia continental, playas sedimentarias amplias, bahía amplia, formaciones de arrecifes en parche, pastos marinos, lagunas costera, fuerte influencia humana, Puerto, dos áreas protegidas, humedales, área de pesca de crustáceos marinos.
Western Caribbean	Zambuco-Bonito	Zambuco - Bonito	476.621 - 1,747.006 512.468 - 1,742.381	1551	0 - 100	Deltas de ríos y lagunas, manglares, esteros y canales, plataforma mediana, playas amplias, pastos marinos, lagunas costeras, Islas, arrecifes, áreas de desove peces, un área protegida, grandes humedales, áreas de inundación durante los periodos de lluvias

Estratos del área de planeación del Caribe con la Ecoregion a que corresponden, limites toponímicos y sus coordenadas, extensión y principales rasgos que los caracterizan

Ecoregion	Estrato	Limites toponímicos	Coordenadas limites en costa	Area en Km²	Intervalo batimétrico	Rasgos principales
Western Caribbean	Plataforma Sedimentaria de Cuyamel	Punta de Motagua Chachaguapa- palos blancos	369.772 - 1,738.409 382.976 - 1,739.332	226	0 - 100	Deltas estuarinos, deltas de ríos, Planos aluviales, manglares, plataforma amplia, corrientes marinas predominantes del noroeste, alta influencia continental, playas sedimentarias amplias de textura fina y coloración oscura, costa regular.
Western Caribbean	Estrabaciones de Omoa	Palos Blancos - Punta Gallo	382.976 - 1,739.332 395.914 - 1,747.186	171	0 - 100	Deltas de ríos, manglares de bolsa y laguna costera, plataforma corta, alta influencia continental, playas cortas arena gruesa, área de costa rocosa con acantilados cortos, pastos marinos, bahía, fuerte modificación humana de las áreas de litoral lo que ha modificado la dinámica costera.
Western Caribbean	Plataforma Sedimentaria del Ulúa	Chámelecon Punta sal- las rocas	414.917 - 1,757.252 435.637 - 1,760.914	738	0 - 100	Deltas estuarinos, Planos aluviales amplios, manglares en lagunas, plataforma amplia, alta influencia continental, playas sedimentarias amplias, pastos marinos, arrecifes en parches, lagunas costeras, costa rocosa e irregular y pequeñas playas de bolsillo en punta sal.
Western Caribbean	Plataforma Sedimentaria de Punta Sal	Punta sal- las rocas - Zambuco	435.637 - 1,760.914 476.621 - 1,747.006	1269	0 - 100	Costa con rocas, deltas de ríos y lagunas, Planos aluviales, dunas, manglares, plataforma amplia, mediana influencia continental, playas sedimentarias amplias, bahía amplia, formaciones de arrecifes en parche, pastos marinos, lagunas costera, fuerte influencia humana, Puerto, dos áreas protegidas, humedales, área de pesca de crustáceos marinos.
Western Caribbean	Zambuco-Bonito	Zambuco - Bonito	476.621 - 1,747.006 512.468 - 1,742.381	1551	0 - 100	Deltas de ríos y lagunas, manglares, esteros y canales, plataforma mediana, playas amplias, pastos marinos, lagunas costeras, Islas, arrecifes, áreas de desove peces, un área protegida, grandes humedales, áreas de inundación durante los periodos de lluvias

Estratos del área de planeación del Caribe con la Ecoregion a que corresponden, límites toponímicos y sus coordenadas, extensión y principales rasgos que los caracterizan

Ecoregion	Estrato	Límites toponímicos	Coordenadas límites en costa	Area en Km²	Intervalo batimétrico	Rasgos principales
Southwestern Caribbean	Roatán-Guanaja	Islas de la bahía	541.607 - 1,798.187 626.173 – 1,823.898	568	0 - 200	Arrecifes de borda y franjeante, con áreas lagunares internas amplias, áreas de mangla, fuerte influencia humana, plataforma semi amplia, con una serie de pequeños islotes y playas de arena blanca, costa rocosa y pequeños acantilados, plataforma corta, paredes profundas para desove de peces ,área de iron shore y vegetación costera.

Fuente: Elaboración propia

En el área del pacifico de Honduras y utilizando la curva batimétrica de 30 metros, se establecieron un total de 6 estratos (Fig. 7) localizados en la eco región Chiapas - Nicaragua.

La extensión de los estratos es variable va 246 km² (parte de la Libertad - Islas) hasta 845 km² (Estero Real).

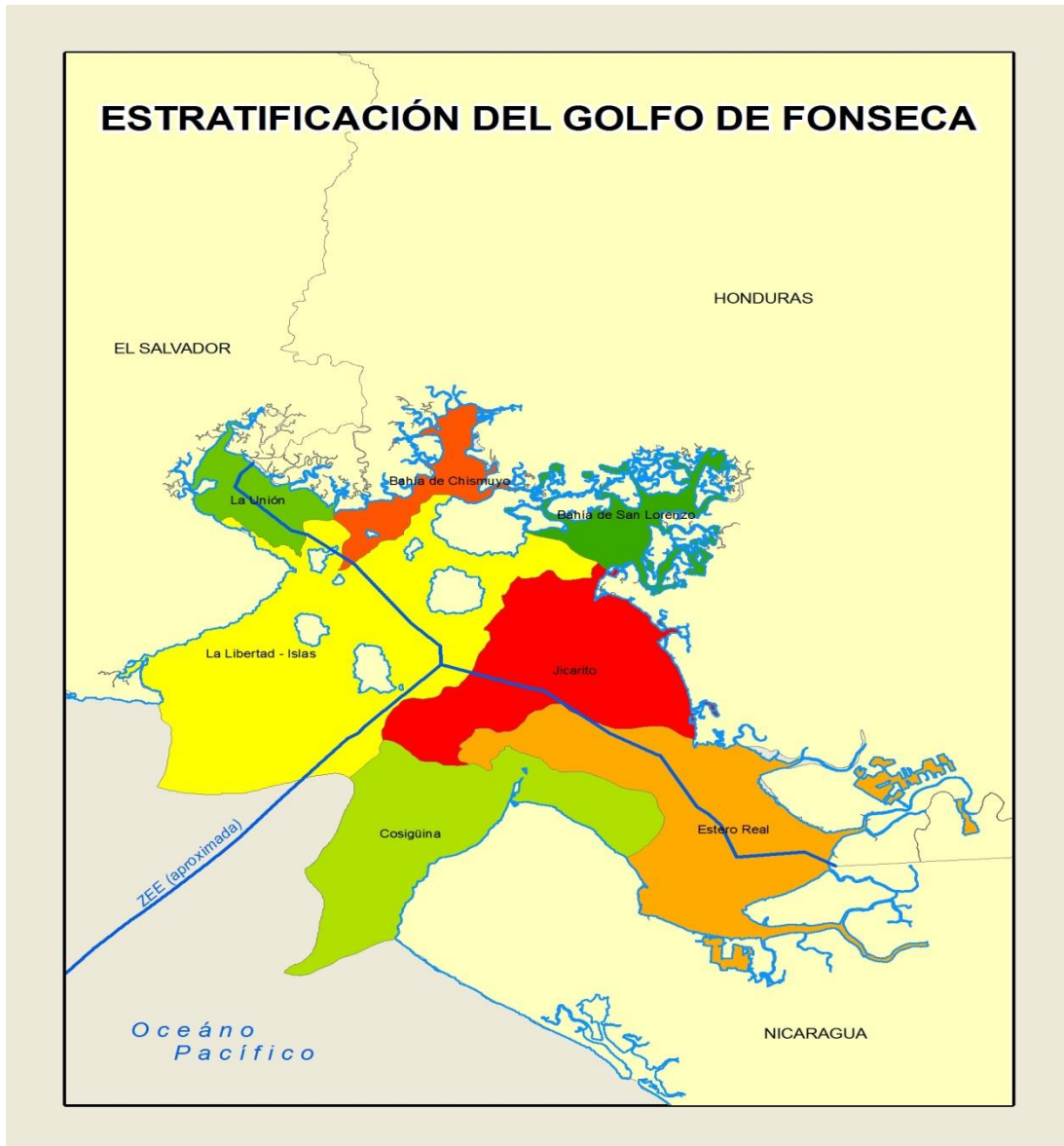


Fig. 7 Estratos de planeación para el pacifico de Honduras. Fuente: Elaboración propia

El cuadro 14 resume la información sobre la delimitación geográfica, extensión y los rasgos principales de los cinco estratos.

Cuadro 14 .

Estratos del área de planeación del Pacífico con la Ecoregion a que corresponden, límites toponímicos y sus coordenadas, extensión y principales rasgos que los caracterizan

Ecoregion	Estrato	Límites toponímicos	Coordenadas límites en costa	Área en Km²	Intervalo batimétrico	Rasgos principales
Chiapas-Nicaragua	La Unión			94	0 - 30	Estrato lodoso, áreas de manglar, esteros medianamente profundos, delta de ríos, islotes con manglar
Chiapas-Nicaragua	Bahía de Chismuyo	Estero el Coyol - Puerto Grande	418.851 – 1,476.242 430.451 – 1,478.248	465	0 - 30	Estrato lodoso, áreas de manglar, esteros medianamente profundos, Bahía medianamente amplia, delta de ríos, islotes con manglar
Chiapas-Nicaragua	La Libertad - Islas	Puerto Grande - Estero el Jicaro	430.451 – 1,478.248 437.542 – 1,474.002	246	0 - 30	Estrabaciones rocosas y acantilados, cortas áreas de manglar, islas e islotes rocosos, algunas playas de bolsillo de arena gruesa y oscura, fuerte infraestructura humana, pequeñas bahías rocosas.
Chiapas-Nicaragua	Bahía de San Lorenzo	Isla Gueguensi - Estero los barrancones	437.776 – 1,474.158 445.850 – 1,470.149	526	0 - 30	Fuertes áreas de manglar, esteros profundos y amplios, canal de bahía medianamente amplia, islotes con manglar, estrato fuertemente lodoso, amplia influencia de marea, altas variaciones de nivel de mar en los esteros, Puerto comercial.
Chiapas-Nicaragua	Jicarito	Ratón - Punta Condega	445.624 – 1,469.980 453.331 – 1,448.200	369	0 - 30	Estrato arenoso expuesto, esteros poco profundos, cortas áreas de manglar en los esteros, playas amplias y frentes con bancos de lodo, mediana actividad humana en la costa, áreas inundables cerca de la costa, camaricultura, áreas de anidación de tortuga...
Chiapas-Nicaragua	Estero Real	Punta Condega - Río negro	453.331 – 1,448.200	845	0 - 30	Fuertes áreas de manglar, esteros profundos y amplios, playones, islotes con manglar, estrato fuertemente lodoso, amplia influencia de marea, altas variaciones de nivel de mar en los esteros, camaricultura fuerte.

5.2.- Objetos de conservación

5.2.1. Objetos de filtro grueso

Para el Caribe y Pacífico de Honduras se identificaron 23 objetos de conservación de filtro grueso, aplicando la metodología para la selección y espacialización con base en la información a la cual se ha tenido acceso y que es sujeta de mapear y de acuerdo a las indicaciones del grupo iniciador. Para el taller del Caribe de Honduras se presentó a los expertos el siguiente listado indicativo de de filtro grueso.

- 1.- Acantilados de roca dura
- 2.- Acantilados de roca blanda
- 3.- Bancos de lodo
- 4.- Bosques inundados
- 5.- Deltas de ríos
- 6.- Esteros
- 7.- Formaciones coralinas
- 8.- Fondos poco profundos del
Infralitoral
- 9.- Fondos del circalitoral
10. Fondos mesobénticos
- 11.- Fondos batibéntico
- 12.- Fondos abisales bénticos
- 13.- Islas e islotes
- 14.- Lagunas costeras
- 15.- Manglares
- 16.- Manglares de aguas mixohalinas
- 17.- Manglares de aguas marinas
- 18 - Praderas de pastos marinos
- 19.- Playas lodosas
- 20.- Playas de grano grueso
- 21.- Playas de grano fino
- 22.- Playas rocosas
- 23.- Vegetación costera

Para esta evaluación se optó por la revisión del mapa de bentos (Figura 8), que permite identificar y discriminar los Odcos de filtro grueso, producidos a partir de los rasgos geomorfológicos, distintos tipos de profundidad con significado ecológico (infralitoral, circalitoral, mesobéntica, batibéntico y abisales) lo anterior a fin de identificar los Odcos bentónicos asimilables y compatibles con el esquema de clasificación jerárquica.

Los mapas que muestran la distribución espacial empleada para los objetos de filtro grueso pueden ser vistos en los anexos de este documento.

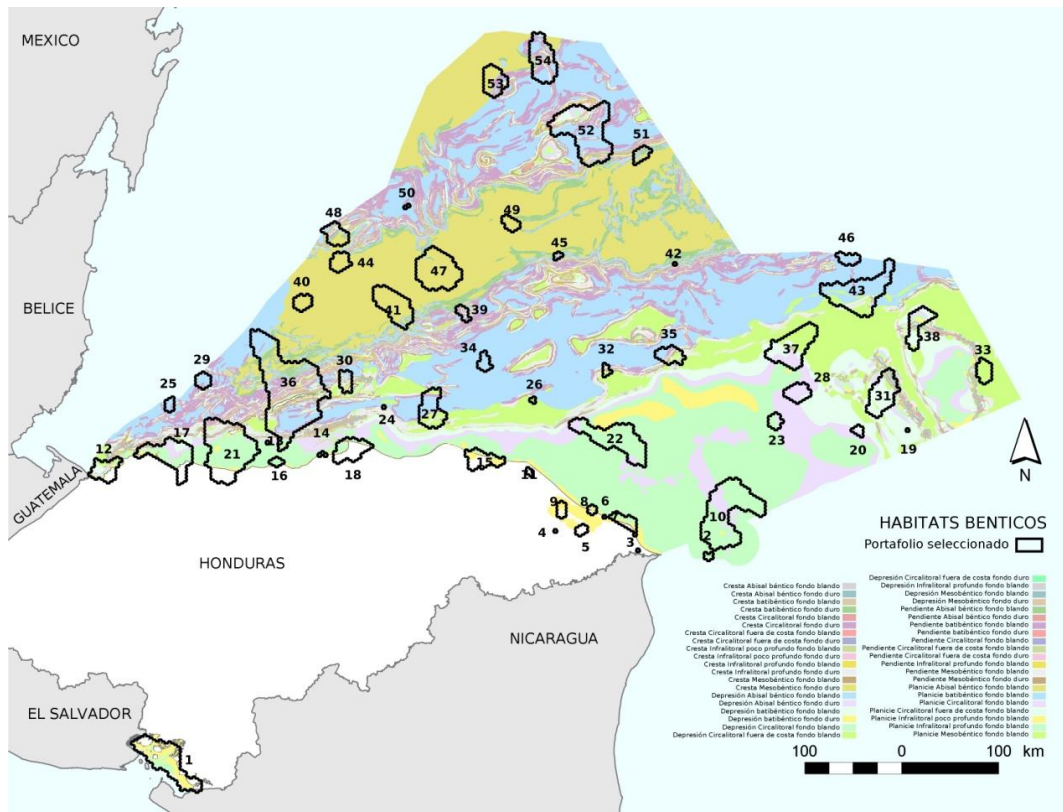


Fig 8. Mapa de hábitats bénticos de Honduras.

5.2.2. Objetos de filtro fino

Para el Caribe y Pacífico de Honduras se identificaron un total de 17 objetos de conservación de filtro fino.

- 1.- Áreas de avistamiento de *Rhincodon typus*
- 2.- Sitios de anidación de cocodrilo
- 3.- Áreas con presencia de manatíes
- 4.- Sitios de anidación de *Chelonia mydas*
- 5.- Sitios de anidación de *Caretta caretta*
- 6.- Sitios de anidación de *Eretmochelys imbricata*
- 7.- Sitios de anidación de tortugas marinas (sin diferencia)
- 8.- Sitios de agregación de desove de peces (SPAGS)
- 9.- Sitios de anidación de *Sternula antillarum*
- 10.- Sitios de anidación de *Pelecanus* sp. (Pelícanos)
- 11.- Sitios de anidación de *Sterna dougallii*
- 12.- Sitios de anidación de *Sterna fuscatus*
- 13.- Sitios de anidación de *Sterna maxima*
- 15.- Sitios de anidación de aves marinas (sin diferenciar)
- 16.- Sitios de crianza de *Strombus gigas* (concha)
- 17.- Sitios de crianza de *Panulirus argus* (langosta)

Para cada Odc se identificó los estratos donde están mejor representados. Cuadro 15

Cuadro 15.

OdCs del Caribe y Pacifico, su abundancia total, cantidad de estratos donde están presentes y su representación

Objeto	Area total Hects	Numero de estratos	Estratos con mayor representación
Cresta Infralitoral poco profundo fondo blando del Caribe	7222	13	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13
Cresta Infralitoral poco profundo fondo duro del Caribe	36	1	12
Cresta Infralitoral profundo fondo blando del Caribe	22151	12	1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13
Cresta Infralitoral profundo fondo duro del Caribe	252	3	11,12,13
Cresta Circalitoral fondo blando del Caribe	24299	11	1,2,3,4,5,6,7,10,11,12,13
Cresta Circalitoral fondo duro del Caribe	918	4	7,11,12,13
Cresta Circalitoral fuera de costa fondo blando del Caribe	82357	10	2,3,4,5,6,7,10,11,12,13
Cresta Circalitoral fuera de costa fondo duro del Caribe	5265	5	6,7,11,12,13
Cresta Mesobéntico fondo blando del Caribe	194806	2	11,12
Cresta Mesobéntico fondo duro del Caribe	23655	3	11,12,13
Cresta batibéntico fondo blando del Caribe	586311	2	11,12
Cresta batibéntico fondo duro del Caribe	103546	2	11,12
Cresta Abisal béntico fondo blando del Caribe	162041	1	11
Cresta Abisal béntico fondo duro del Caribe	23112	1	11
Depresión Infralitoral profundo fondo blando del Caribe	369	5	2,3,5,6,13
Depresión Circalitoral fondo blando del Caribe	2484	10	2,3,4,5,6,7,9,10,11,12
Depresión Circalitoral fuera de costa fondo blando del Caribe	18843	8	1,2,3,6,7,11,12,13
Depresión Circalitoral fuera de costa fondo duro del Caribe	162	2	11,12
Depresión Mesobéntico fondo blando del Caribe	153741	3	6,11,12
Depresión Mesobéntico fondo duro del Caribe	19365	2	11,12
Depresión batibéntico fondo blando del Caribe	530861	2	11,12
Depresión batibéntico fondo duro del Caribe	88065	2	11,12
Depresión Abisal béntico fondo blando del Caribe	273613	1	11
Depresión Abisal béntico fondo duro del Caribe	37944	1	11
Planicie Infralitoral poco profundo fondo blando del Caribe	461988	13	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13
Planicie Infralitoral profundo fondo blando del Caribe	3474133	13	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13
Planicie Circalitoral fondo blando del Caribe	1225742	13	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13

ODCs del Caribe y Pacifico, su abundancia total, cantidad de estratos donde estan presentes y su representacion

Objeto	Area total Hects	Numero de estratos	Estratos con mayor representación
Planicie Circalitoral fuera de costa fondo blando del Caribe	995272	13	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13
Planicie Mesobéntico fondo blando del Caribe	1979171	2	11,12
Planicie batibéntico fondo blando del Caribe	4254020	2	11,12
Planicie Abisal béntico fondo blando del Caribe	3717338	1	11
Pendiente Infralitoral profundo fondo blando del Caribe	756	9	2,3,4,5,6,7,11,12,13
Pendiente Circalitoral fondo blando del Caribe	16419	10	1,2,3,4,5,6,7,11,12,13
Pendiente Circalitoral fuera de costa fondo blando del Caribe	85746	10	1,2,3,4,5,6,7,11,12,13
Pendiente Circalitoral fuera de costa fondo duro del Caribe	153	3	11,12,13
Pendiente Mesobéntico fondo blando del Caribe	629250	2	11,12
Pendiente Mesobéntico fondo duro del Caribe	9144	2	11,12
Pendiente batibéntico fondo blando del Caribe	1819686	2	11,12
Pendiente batibéntico fondo duro del Caribe	48885	2	11,12
Pendiente Abisal béntico fondo blando del Caribe	641050	1	11
Pendiente Abisal béntico fondo duro del Caribe	15273	1	11
Planicie Infralitoral poco profundo Blando del Pacífico	57832	6	14,15,16,17,18,19
Planicie Infralitoral profundo Blando del Pacífico	22074	6	14,15,16,17,18,19
Sitios de agregación de deshove de peces (SPAGS)	13 sitios	4	3,4,6,11
Sitios de anidación de Crocodilus acutus	1 sitios	1	6
Áreas con presencia de manatíes	14329	7	1,2,3,4,5,6,7
Áreas con presencia de pastos marinos	13761	5	3,5,6,11,13
Sitios de anidación de Chelonia midas	7 sitios	5	4,5,7,8,10
Sitios de anidación de Caretta caretta	21 sitios	9	4,5,6,7,8,9,10,12,13
Sitios de anidación de Eretmochelys imbricata	21 sitios	9	4,5,6,7,8,9,10,12,13
Sitios de anidación de Dermochelys coriacea	14 sitios	4	4,7,8,9
Sitios de anidación de tortugas marinas (sin diferenciar)	31 sitios	7	1,2,3,4,5,6,13
Áreas de avistamiento de Rhincodon typus (Tiburón Ballena)	14479	3	5,6,11
Sitios de anidación de Sternula antillarum (Charrán chico o menudo)	2 sitios	2	7,13

OdCs del Caribe y Pacifico, su abundancia total, cantidad de estratos donde están presentes y su representación

Objeto	Area total Hects	Numero de estratos	Estratos con mayor representación
Sitios de anidación de Pelecanus sp. (pelícanos)	1 sitios	1	106
Sitios de anidación de Sterna dougallii (charrán rosado)	2 sitios	2	5,13
Sitios de anidación de Sterna fuscatus (charrán sombrío)	1 sitios	1	13
Sitios de anidación de Sterna maxima (gaviota golondrina real)	1 sitios	1	6
Sitios de anidación de aves marinas (sin diferenciar)	2 sitios	2	11,13
Sitios de crianza de Strombus gigas (concha)	319	1	6
Sitios de crianza de Panulirus argus (langosta caribeña)	157	1	6
Bancos de lodo (superficies)	10638	8	4,9,14,15,16,17,18,19
Playas lodosas	1508	4	1,2,8,9
Playas arenosas	2771	16	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,14,15,16,17,18,19
Playas rocosas	36	4	2,3,4,6
Manglares	92750	16	1,3,4,5,6,7,8,9,10,13,14,15,16,17,18,19
Bosques inundados	24261	5	5,6,8,9,10
Arrecife tipo Continental Patch complex	2702	5	5,6,10,11,13
Arrecife tipo Continental Bank	29431	2	9,10
Arrecife tipo Continental Island	11523	4	5,6,11,13
Arrecife tipo Oceanic Island	2054	2	9,10

Fuente. Elaboración Propia

Valores de objetos de conservación benticos para el pacifico de Honduras

Objeto de Conservación	Cantidad Hect	No. estratos (presencia)	Nombre estratos (presentes)	Cantidad por estrato en Hectareas.					
				14	15	16	17	18	19
Planicie Infralitoral poco profundo Blando del Pacífico	57831.79	6	14,15,16,17,18,19	3557.04	8437.91	9856.32	10745.15	11833.78	13401
Planicie Infralitoral profundo Blando del Pacífico	22073.87	6	14,15,16,17,18,19	84.74	832.56	6417.9	893.21	13165.14	680.2



5.3.- Metas

Las metas se forman la base cuantitativa que ayuda a la caracterización y priorización de áreas que integrarán el portafolio final de sitios que deseamos conservar. Es el punto de partida en donde se establece cuanto de lo que identificamos queremos preservar. Se lograron metas que oscilaron desde el 10% al 90%, en promedio se propuso de manera inicial conservar arriba del 35% del espacio marino costero. Con base en los elementos mencionados anteriormente y tratando de obtener un portafolio se procedió a presentar escenarios ajustados a metas del 50%, y 30% con el objetivo de visualizar de mejor lo que cada propuesta significaba. Sobre esa base de discusión se acordó trabajar sobre 2 de los 48 escenarios finales, uno para el Caribe y uno para el Pacífico para posteriormente definir estos dos escenarios como los candidatos a presentar en los talleres. El cuadro 16 (anexo I) muestra los valores en porcentaje de las dos metas establecidas para los 69 OdC en los diecinueve estratos.



5.4.- Presiones

Las presiones como causas principales sobre la destrucción de la biodiversidad marina costera de las áreas de evaluación del Caribe y pacífico de Honduras incluyen tres áreas fundamentales, la contaminación proveniente de actividades humanas, la modificación de hábitats y comunidades y la explotación de los recursos vivos. A su vez estas amenazas tienen su origen en otras fuentes de presión tales como aumento de la población costera, el incremento y desperdicio en la utilización de recursos, falta de conocimientos y la baja capacidad institucional. A fin de reducir el número de categorías de fuentes de presiones y facilitar la búsqueda y el análisis, se incluyen las amenazas de mayor relevancia directa.

5.4.1. Contaminación.

Esta categoría abarca algunas actividades humanas que producen contaminación en las aguas costeras. Su afectación depende en gran parte a las aguas de escorrentía y efluentes directos industriales como domésticos, que tienen su recorrido por los ríos y quebradas y desembocan y áreas costeras que luego son dispersadas por el efecto de corrientes marinas. Actualmente la mayor afectación en el Caribe corresponde a zonas aledañas al golfo de Honduras, aguan, e islas de la bahía. En el área del pacífico incluye todo el golfo de Fonseca.

Contaminación. (Doméstica e industrial)

Infraestructura costera. (Camaroneras, desarrollo habitacional, puertos, rompeolas)

Explotación de recursos vivos. (pesca de arrastre, pesca de escama, pesca de caracol)

5.4.2. Infraestructura costera.

El crecimiento desmedido de las poblaciones costeras, el turismo masivo y comercio en general, de una manera u otra alteran y transforman los hábitats costeros, impactando de manera generalizada a las comunidades biológicas del litoral, especialmente a las que dependen su ciclo de vida de las playas, manglares, humedales, pastos marinos y los arrecife coralinos.

5.4.3. Extracción de recursos.

La extracción de recursos naturales de manera no sostenible es la presión de carácter directa a la biodiversidad marina costera y que en muchas ocasiones debido a los métodos selectivos de captura es la más destructiva. La información existente sobre las capturas, población dedicada al menester, esfuerzo de pesca y áreas de pesca, es muy heterogénea

Esto nos ha obligado a efectuar un análisis de presiones basado en estimaciones y de información con distintos niveles de resolución.

El detalle del análisis de las presiones puede observarse en la integración en figura 9. Los mapas de cada una de las presiones modeladas pueden observarse en el anexo I.

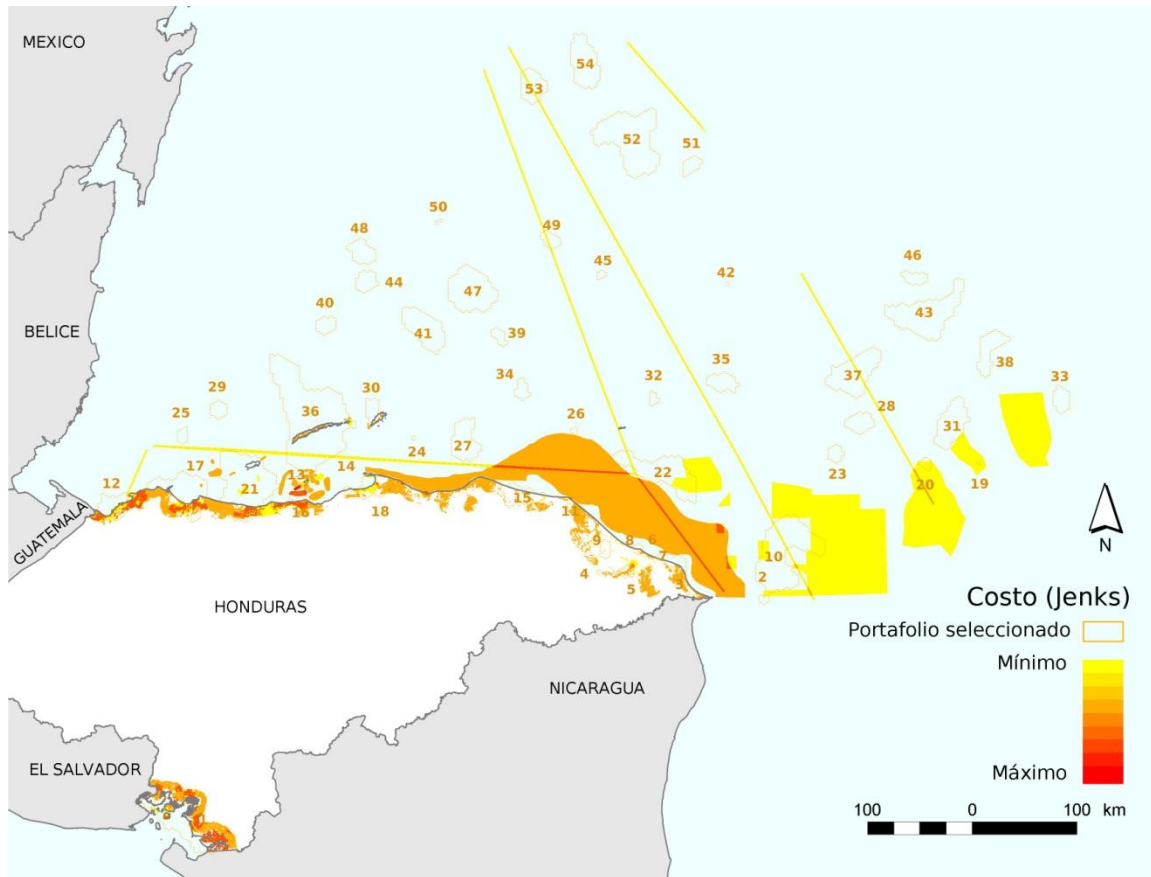


Fig. 9. Mapa que muestra la integración de presiones que se ejercen en la zona marino costera de Honduras



5.5.- Portafolio de sitios estratégicos para la conservación marino - costera

El análisis de priorización de sitios conservación de sistemas marino-costeros en Honduras, retomó avances previos realizados para la construcción de bases de datos geográficas relevantes así como definiciones preliminares de metas numéricas de objetos de conservación identificados y presiones valoradas por su efecto en la factibilidad de establecer áreas para la protección. Con base en la integración de las diferentes capas de información elaboradas se procedió a buscar la mejor solución para satisfacer las metas planteadas para cada OdC y la interacción con la capa de presiones. Para obtener la solución, se seleccionó un número de 200 corridas, cada una de dos millones de interacciones (PROBIOMA 21010). El trabajo realizado comprendió la estandarización de la información básica ya generada, la integración de una capa de costos (derivada de presiones sobre objetos de conservación), la preparación de archivos de entrada para corridas de MARXAN (Ball, Possingham y Watts, 2009), la generación de escenarios de optimización basados en la combinación de parámetros y la generación de productos de síntesis. (PROBIOMA, 2010)

Dos versiones de capas fueron generadas, una para toda la Zona Económica Exclusiva y la otra para el área a menos de 12 millas náuticas de la costa hondureña. La primera capa contiene 23324 hexágonos y la segunda 4164, en ambos casos considerando ambos litorales y porciones marinas y costeras bajo análisis. La selección de la escala de trabajo de 1: 3,500.000 para el Caribe y 1: 750.000 para el pacífico y al tamaño relativo a los objetos de conservación en relación a las unidades de análisis, nos permitirá asegurar la representatividad de estas a un tamaño adecuado.

Los escenarios fueron generados con dos juegos de metas y haciendo combinaciones de distintos parámetros El anexo I nos muestra los mapas de objetos de conservación y presiones utilizados durante las corridas del programa. Esta herramienta nos llevo a la producción de 48 escenarios para el Caribe y Pacífico de Honduras, con variaciones de metas y grado de conglomerados seleccionado (BLM). De este grupo de 48 escenarios producidos por el programa Marxan, con un cumplimiento de metas para los Odc arriba del 90%.

Habiendo analizado los escenarios creados y siguiendo los criterios de minimizar el costo, simplificar el manejo de Odc así como proponer portafolios compactos que faciliten su administración se concluye que: El escenario más apropiado para identificar las mejores áreas en biodiversidad disponibles sin tomar en cuenta las áreas protegidas ya declaradas o

propuestas para toda la ZEE es el escenario 13. Para el mismo enfoque de análisis, limitado a la zona de 12 millas náuticas desde la costa, se recomienda usar el escenario 21 (PROBIOMA, 2010). Una de las salidas satisfactoria final del programa, fue depurada por la parte técnica y correspondió al escenario 13, como el que ofrecía las mejores condiciones como propuesta a los talleres de expertos Hondureños.

El cuadro 16, nos muestra los atributos en detalle, para cada uno de los 54 sitios preseleccionados por Marxan y presentados en los talleres para el Caribe y Pacifico de Honduras.

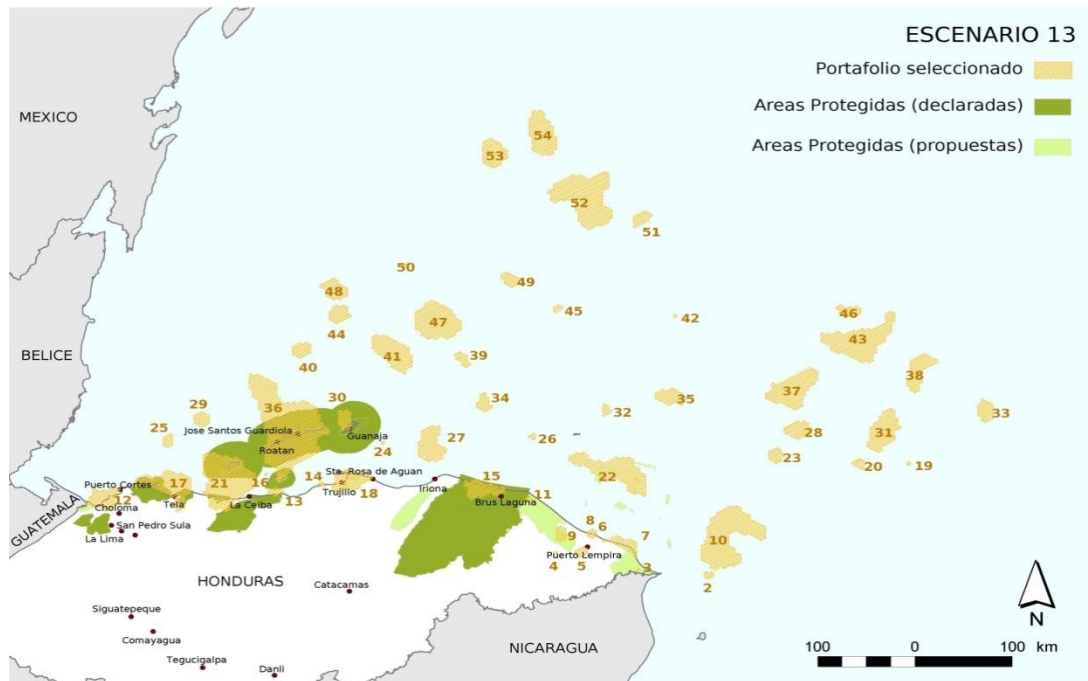


Fig 10. Portafolio de sitios preseleccionados para el Caribe de Honduras



Fig 11. Portafolio de sitios preseleccionados para el Pacifico de Honduras

Esta versión final del portafolio propuesto se contrasto con el mapa de áreas protegidas (figura 12), para priorizar o identificar las mejores áreas disponibles sin tomar en cuenta las áreas protegidas ya declaradas o propuestas para toda la ZEE. Un resumen de las áreas con influencia marinas para el Caribe y pacifico de Honduras, se presenta en el (cuadro 19).



Fig 12 .Mapa que muestra las áreas protegidas declaradas y propuestas para el SINAPH, Honduras

Para ambos talleres del Caribe y del Pacifico de Honduras se presento la información que resulto una vez corrido el programa Marxan. Para el Caribe incluye un portafolio de 53 posibles sitios, que representan altas tasas de biodiversidad en ecosistemas bénticos y terrestres. Para la vertiente del pacifico se incluye una sola zona general. Las características para todo el portafolio esta descrita en los cuadros siguientes.

Cuadro 17. Características generales de los sitios preseleccionados en el portafolio

Areas para portafolio seleccionado								
	Area de sitios Km ²	Area parte marina Km ²	% Marino	Area parte terrestre km ²	% terrestre	% area declarada	% area propuesta	% No protegido
Caribe. 53 sitios	28,560	23,884	83.63	4,669	16.35	7.71	5.27	87
Pacifico. 1 sitio	1,430	746	52.2	684.0	47.8	31.7	0.0	68.3

El cuadro siguiente nos muestra las características individuales de los sitios seleccionados para discusión en los talleres de expertos.

Cuadro. 18

Información de Odc en el portafolio de sitios seleccionados.										
Sitio	Coordenadas del centroide en UTM 16 WGS84		Coordenadas del centroide en geográficas WGS84 en grados decimales		Area total (km2)	% Marino	% Terrestre	% AP declarada	% AP propuesta	% No protegido
	X_COORD	Y_COORD	long	lat						
1	441499.46867	1460726.94037	-87.53992	13.21276	1430.0	52.2	47.8	31.7	0.0	68.3
2	962380.54795	1659515.11701	-82.70320	14.97020	60.0	89.3	10.7	0.0	0.0	100.0
3	894695.43595	1665461.77187	-83.33026	15.03484	10.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0
4	815239.00013	1684151.25856	-84.06592	15.21433	10.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0
5	840253.06326	1685000.78069	-83.83323	15.21884	100.0	5.4	94.6	0.0	0.0	100.0
6	862324.29543	1697743.61252	-83.62622	15.33086	10.0	35.2	64.8	0.0	0.0	100.0
7	879981.28117	1690947.43554	-83.46306	15.26699	280.0	72.3	27.7	0.0	8.1	91.9
8	850552.97161	1704539.78950	-83.73474	15.39383	70.0	66.6	33.4	0.0	0.0	100.0
9	821124.66204	1704539.78950	-84.00857	15.39769	130.0	63.8	36.2	0.0	68.4	31.6
10	971209.04082	1700292.17889	-82.61374	15.33623	2270.0	99.5	0.5	0.0	0.0	100.0
11	790224.93700	1741069.24077	-84.29186	15.73125	40.0	0.0	100.0	24.9	75.1	0.0
12	382642.84954	1742768.28501	-88.09553	15.76068	480.0	61.2	38.8	0.0	3.3	96.7
13	547441.38310	1750413.98411	-86.55696	15.83211	90.0	92.1	7.9	26.0	0.0	74.0
14	591583.84744	1758059.68321	-86.14446	15.89999	30.0	63.6	36.4	0.0	0.0	100.0
15	747553.88813	1752962.55048	-84.68856	15.84327	490.0	53.1	46.9	100.0	0.0	0.0
16	538612.89023	1769103.47081	-86.63910	16.00122	10.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
17	438556.63771	1751263.50623	-87.57382	15.83948	1090.0	78.6	21.4	40.9	0.5	58.5
18	621012.15701	1761457.77170	-85.86941	15.92944	610.0	33.5	66.5	0.0	20.1	79.9
19	1153664.56011	1780996.78052	-80.89969	16.02197	10.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
20	1105107.84933	1780147.25840	-81.35141	16.02674	90.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
21	504770.33423	1760608.24958	-86.95543	15.92471	2230.0	84.2	15.8	51.7	0.0	48.3
22	865267.12639	1769103.47081	-83.58818	15.97444	1480.0	100.0	0.0	0.0	3.9	96.1
23	1027122.82899	1789492.00174	-82.07523	16.12884	170.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
24	650440.46657	1803084.35570	-85.59187	16.30402	10.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
25	444442.29962	1805632.92207	-87.52013	16.33111	110.0	84.5	15.5	0.0	0.0	100.0
26	793167.76796	1809880.53268	-84.25593	16.35228	30.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
27	697525.76187	1802234.83358	-85.15137	16.29295	710.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
28	1047722.64568	1816676.70966	-81.87696	16.36909	360.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
29	476813.44014	1828570.01938	-87.21731	16.53899	190.0	89.5	10.5	0.0	0.0	100.0
30	613655.07962	1827720.49725	-85.93493	16.52871	230.0	91.6	8.4	100.0	0.0	0.0
31	1130121.91246	1816676.70966	-81.10901	16.34895	870.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
32	865267.12639	1838764.28484	-83.57728	16.60306	80.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
33	1227235.33402	1837914.76272	-80.19875	16.51231	290.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
34	747553.88813	1847259.50607	-84.67857	16.69503	180.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
35	925595.16099	1853206.16093	-83.01020	16.72323	360.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
36	560684.12240	1819225.27603	-86.43152	16.45386	4280.0	97.0	3.0	65.3	0.0	34.7
37	1041836.98377	1861701.38215	-81.92121	16.77583	1190.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
38	1159550.22203	1878691.82460	-80.81712	16.89843	550.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
39	726954.07144	1893133.70068	-84.86698	17.11150	140.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
40	572455.44623	1903327.96615	-86.31854	17.21374	230.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
41	659268.95944	1899080.35554	-85.50250	17.17094	940.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
42	930009.40743	1940706.93954	-82.95183	17.51140	10.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
43	1105107.84933	1917769.84223	-81.31490	17.26471	1680.0	99.3	0.7	0.0	0.0	100.0
44	609240.83318	1942405.98378	-85.97063	17.56545	290.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
45	818181.83109	1948352.63864	-84.00222	17.59912	50.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
46	1096279.35646	1945804.07227	-81.38985	17.51923	210.0	81.5	18.5	0.0	0.0	100.0
47	703411.42379	1936459.32892	-85.08410	17.50513	1330.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
48	603355.17127	1969590.69170	-86.02476	17.81142	390.0	94.2	5.8	0.0	0.0	100.0
49	772567.95126	1979784.95717	-84.42758	17.88900	190.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
50	672511.69874	1995925.87749	-85.37018	18.04501	20.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
51	899109.68239	2045198.16059	-83.22222	18.45953	200.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
52	838781.64778	2065586.69153	-83.78910	18.65404	2180.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
53	757853.79648	2116558.01888	-84.54882	19.12583	550.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
54	803467.67630	2138645.59406	-84.11211	19.31890	950.0	97.4	2.6	0.0	0.0	100.0

El anexo II nos describe en detalle la información puntual para cada uno de los sitios preseleccionados.

Cuadro. 19 Áreas protegidas con influencia marino - costero legalmente Constituidas por SINAPH.

Administración Forestal del Estado de Honduras (AFE-COHDEFOR)			
Departamento de Áreas Protegidas y Vida Silvestre (DAPVS)			
Áreas Protegidas con influencia marina costera Declaradas del SINAPH			
No.	Nombre	Categoría Nacional	Base Legal
1	Archipiélago Golfo de Fonseca 3,929.	Parque Nacional Marino	Decreto 5-99-E
2	Bahía de Chismuyo 31,616.01 has.	Área de Manejo de Especies	Decreto 5-99-E
3	Bahía de San Lorenzo 15,329.12 has	Área de Manejo de Especies	Decreto 5-99-E
4	Cayos Cochinos 48,925.23 has.	Monumento Natural Marino	Decreto 114-2003
5	Cuero y Salado 13,255.20 has.	Refugio de Vida Silvestre	Decreto 99-87 Decreto 38-89
6	EL Jicarito 6,919.44 has.	Área de Manejo de Especies	Decreto 5-99-E
7	Isla del Tigre 600.95 has.	Área de Uso Múltiple	Decreto 5-99-E
8	La Berbería 5,690.63 has.	Área de Manejo de Especies	Decreto 5-99-E
9	Las Iguanas-Punta Condega 4,169.22	Área de Uso Múltiple	Decreto 5-99-E
10	Los Delgaditos 1,815.42 has.	Área de Manejo de Especies	Decreto 5-99-E
11	Punta Izopo 6,404.89 has.	Parque Nacional	Decreto 261-2000
12	Punta Sal (Jeaneth Kawas) 37,996.48	Parque Nacional	Decreto 154-74
13	Río Platano 833,674.81 has.	Reserva de Biosfera	Decreto 977-80 Decreto 170-97
14	San Bernardo 9,490.92 has.	Área de Manejo de Especies	Decreto 5-99-E
15	Turtle Harbor 933.85 has.	Refugio de Vida Silvestre	Recien Declarada
16	Port Royal 499.59 has.	Parque Nacional	Recien Declarada
17	Islas de la Bahía 647,152.49 has.	Parque Nacional	Recien Declarada
18	Guanaja 2,702.86 has.	Reserva Forestal	Decreto 45-61

La versión final del portafolio 13 una vez contrastada con el mapa de áreas protegidas fue posible identificar las zonas de vacíos que deben ser priorizadas.

En las presentaciones realizadas a los funcionarios en los talleres se realizaron anotaciones y comentarios con relación al incremento de información de filtro fino, proporcionado por los especialistas, las cuales fueron incorporadas posteriormente, dando como resultado el incremento en área de algunos sitios del portafolio como producto de la conectividad entre algunos espacios de la parte central costera del Caribe de Honduras y algunas áreas de las islas.

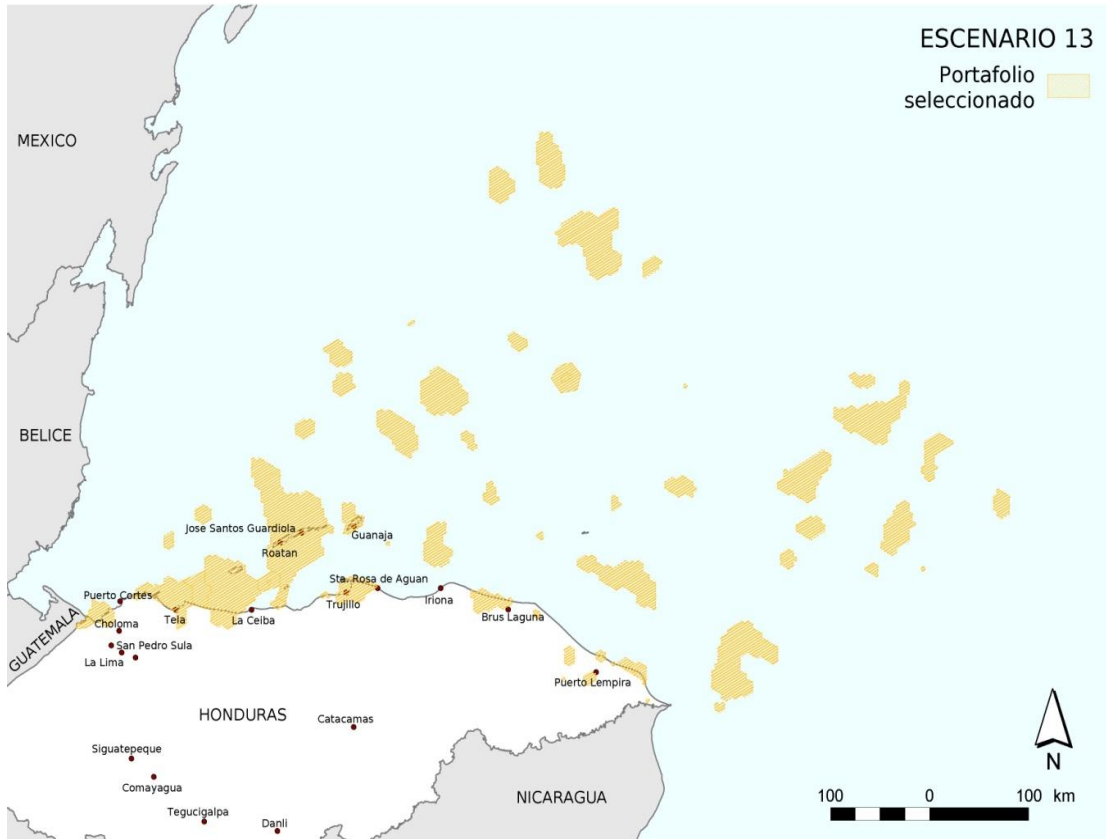


Fig. 13 Mapa que muestra el portafolio final con las adiciones de conectividad concertado para el Caribe.

En el taller del pacifico, se efectuaron observaciones y comentarios con relación a la necesidad de incrementar información de filtro fino, relacionado con la pesca artesanal, en los estratos de Bahía de Chismuyo, Jicarito y Estero real, así como la reducción del area de la entrada del Golfo.

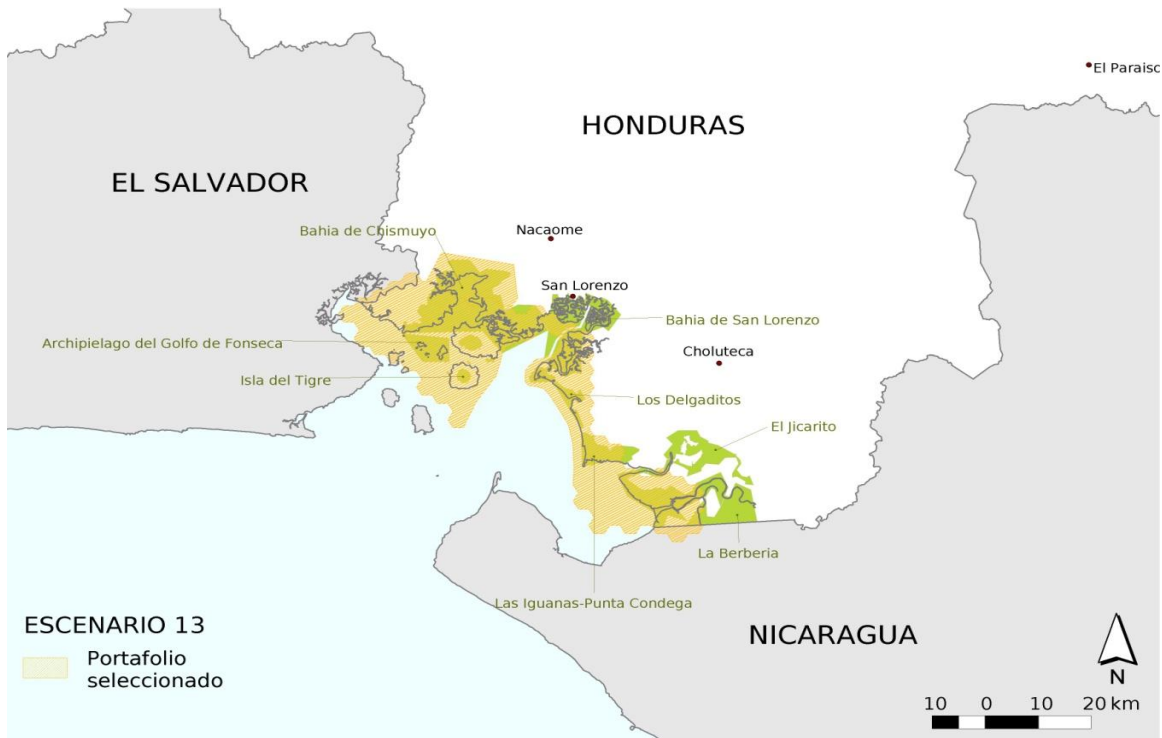


Fig. 14 Mapa que muestra el portafolio final concertado para el Pacífico.

6.- Conclusiones

Para el portafolio final debe de tomarse en cuenta un criterio adicional, que es lo que respecta a la capacidad del estado de Honduras para hacer frente a la logística y a los retos adicionales de áreas protegidas técnicamente reales que armonicen con una política de estado que incluya las consideraciones adecuadas con los convenios internacionales que actúen sobre dicho espacio jurisdiccional. Así mismo, es necesario definir responsables de las acciones en el corto y mediano plazo para lograr un efecto positivo en el llenado de vacíos. En este caso se sugiere utilizar inicialmente la base los sitios prioritarios que se encuentran en el límite del mar territorial (12 mn).

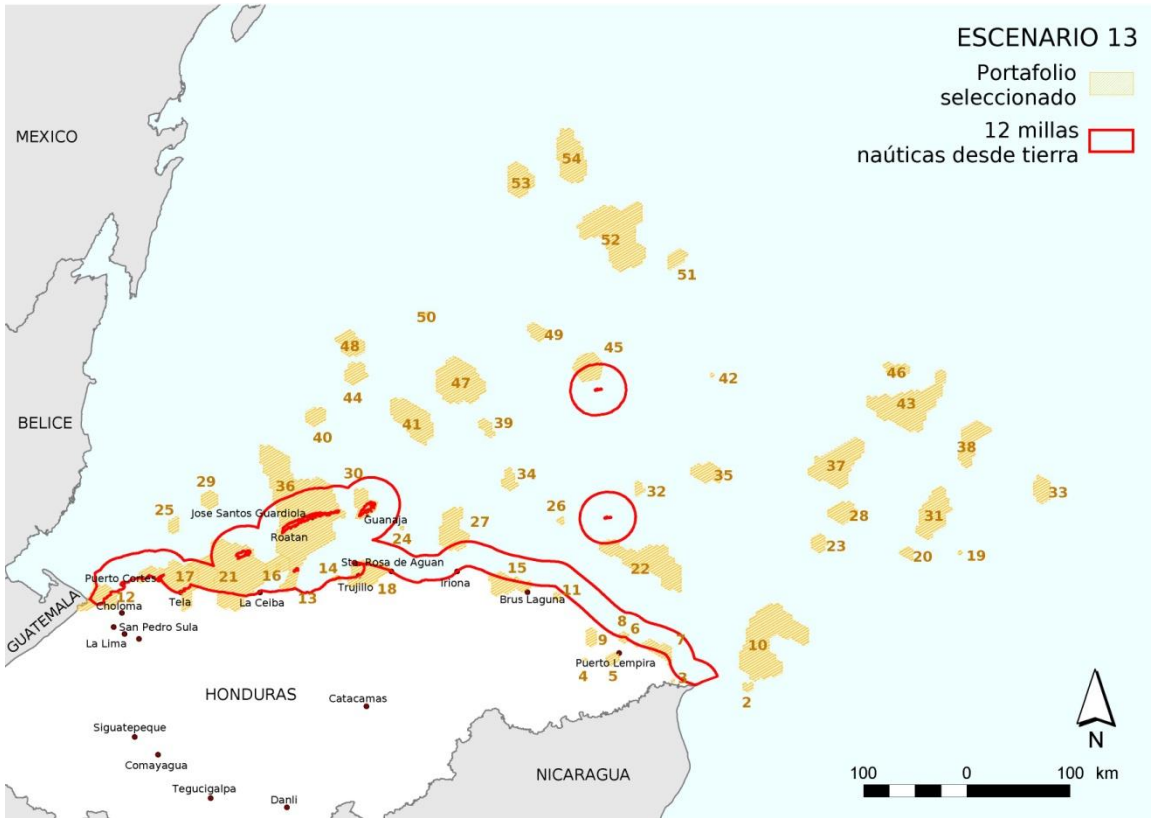


Figura 15. Portafolio final sugerido para el llenado de vacíos y omisiones de representatividad ecológica del Caribe de Honduras.

Del portafolio original seleccionado a través del algoritmo Marxan y consensado con los técnicos Hondureños, existen 19 sitios localizados dentro de las 12 millas náuticas para el área del Caribe y un sitio general para el Pacífico.

Portafolio de sitios prioritarios dentro las 12 millas.

Sitio	Coordenadas del centroide en UTM 16 WGS84		Coordenadas del centroide en geográficas WGS84 en grados decimales		Area total (km2)	% Marino	% Terrestre	% AP declarada	% AP propuesta	% No protegido
	X_COORD	Y_COORD	long	lat						
1	441499.46867	1460726.94037	-87.53992	13.21276	1430.0	52.2	47.8	31.7	0.0	68.3
4	815239.00013	1684151.25856	-84.06592	15.21433	10.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0
5	840253.06326	1685000.78069	-83.83323	15.21884	100.0	5.4	94.6	0.0	0.0	100.0
6	862324.29543	1697743.61252	-83.62622	15.33086	10.0	35.2	64.8	0.0	0.0	100.0
7	879981.28117	1690947.43554	-83.46306	15.26699	280.0	72.3	27.7	0.0	8.1	91.9
8	850552.97161	1704539.78950	-83.73474	15.39383	70.0	66.6	33.4	0.0	0.0	100.0
9	821124.66204	1704539.78950	-84.00857	15.39769	130.0	63.8	36.2	0.0	68.4	31.6
11	790224.93700	1741069.24077	-84.29186	15.73125	40.0	0.0	100.0	24.9	75.1	0.0
12	382642.84954	1742768.28501	-88.09553	15.76068	480.0	61.2	38.8	0.0	3.3	96.7
13	547441.38310	1750413.98411	-86.55696	15.83211	90.0	92.1	7.9	26.0	0.0	74.0
14	591583.84744	1758059.68321	-86.14446	15.89999	30.0	63.6	36.4	0.0	0.0	100.0
15	747553.88813	1752962.55048	-84.68856	15.84327	490.0	53.1	46.9	100.0	0.0	0.0
16	538612.89023	1769103.47081	-86.63910	16.00122	10.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
17	438556.63771	1751263.50623	-87.57382	15.83948	1090.0	78.6	21.4	40.9	0.5	58.5
18	621012.15701	1761457.77170	-85.86941	15.92944	610.0	33.5	66.5	0.0	20.1	79.9
21	504770.33423	1760608.24958	-86.95543	15.92471	2230.0	84.2	15.8	51.7	0.0	48.3
22	865267.12639	1769103.47081	-83.58818	15.97444	1480.0	100.0	0.0	0.0	3.9	96.1
30	613655.07962	1827720.49725	-85.93493	16.52871	230.0	91.6	8.4	100.0	0.0	0.0
36	560684.12240	1819225.27603	-86.43152	16.45386	4280.0	97.0	3.0	65.3	0.0	34.7
45	818181.83109	1948352.63864	-84.00222	17.59912	50.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0

De este portafolio se sugiere poner atención particular a los sitios

12	Bahía de Omoa
18	Trujillo - Aguan
7	Cabo Falso
22	Cayos Vivarios
45	Isla del Cisne
1	Golfo de Fonseca

En todos los casos del Caribe, se encuentran sin protección en su parte marina y terrestre, el sitio del Pacifico debe incluir una parte de manglar de bahía de Chismuyo y modificar sus limites generales, pero con énfasis en las áreas de costa.

Existen dentro de la zona económica exclusiva, sitios que requieren atención para el futuro, pues son la base de las pesquerías industriales de Honduras y los posibles semilleros de larvas plantónicas para las áreas de arrecife de Honduras y otros países.

Sitio	lugar
19	Suroeste de Rosalinda bank.
20	Noreste gorda bank.
23	Key Gorda
26	Noreste cabo camarón
28	Noroeste thunder knoll
31	Rosalinda bank
33	Este de Rosalinda

Cuadro. 20.

Detalle de las áreas del portafolio definidas para la zona marino-costera de Honduras

Sitio	Área total (km ²)	% Marino	Área (km ²)	% Terrestre	Área (km ²)	Odcos /Hábitats bentónicos	Área bentos (km ²)	Estratos
1. Golfo de Fonseca	1,430.00	52.22%	746.75	47.78%	683.25	Planicie Infralitoral poco profundo fondo blando. Planicie Infralitoral profundo fondo blando	746.8	Chiapas - Nicaragua
2	60.00	89.26%	53.56	10.74%	6.44	Planicie Infralitoral profundo fondo blando. Cayos de arena	53.6	kruta - rio coco
3	10.00	0.00%	0.00	100.00%	10.00			kruta - rio coco
4	10.00	0.00%	0.00	100.00%	10.00			karatasca
5	100.00	5.36%	5.36	94.64%	94.64	Planicie Infralitoral poco profundo fondo blando. Laguna. Manglares.	5.4	karatasca
6	10.00	35.24%	3.52	64.76%	6.48	Planicie Infralitoral poco profundo fondo blando. Playas de arena. Manglares. Laguna.	3.5	karatasca
7	280.00	72.34%	202.55	27.66%	77.45	Planicie Infralitoral poco profundo fondo blando. Playas de arena.	68.1	kruta -rio coco
						Planicie Infralitoral profundo fondo blando	134.5	
8	70.00	66.58%	46.61	33.42%	23.39	Planicie Infralitoral poco profundo fondo blando. playas.	25.3	karatasca
						Planicie Infralitoral profundo fondo blando	21.4	
9	130.00	63.79%	82.93	36.21%	47.07	Planicie Infralitoral poco profundo fondo blando	82.9	karatasca
10	2,270.00	99.51%	2,258.88	0.49%	11.12	Cresta Infralitoral poco profundo fondo blando	0.1	Kruta - rio coco
						Cresta Infralitoral profundo fondo blando	0.5	
						Depresión Circalitoral fondo blando	0.4	
						Planicie Circalitoral fondo blando	432.2	
						Planicie Infralitoral poco profundo fondo blando	12.3	
Planicie Infralitoral profundo fondo blando	1813.5							

Sitio	Área total (km2)	% Marino	Área (km2)	% Terrestre	Área (km2)	Odcs /Hábitats bentónicos	Área bentos (km2)	Estratos
11	40.00	0.00%	0.00	100.00%	40.00			camarón .- plátano - patuca
12	480.00	61.24%	293.95	38.76%	186.05	Cresta Circalitoral fondo blando Cresta Circalitoral fuera de costa fondo blando Cresta Circalitoral fuera de costa fondo duro Cresta Infralitoral poco profundo fondo blando Cresta Infralitoral profundo fondo blando Cresta Mesobéntico fondo blando Cresta Mesobéntico fondo duro Depresión Circalitoral fondo blando Depresión Circalitoral fuera de costa fondo blando Depresión Circalitoral fuera de costa fondo duro Depresión Infralitoral profundo fondo blando Depresión Mesobéntico fondo blando Depresión Mesobéntico fondo duro Pendiente Circalitoral fondo blando Pendiente Circalitoral fuera de costa fondo blando Pendiente Infralitoral profundo fondo blando Pendiente Mesobéntico fondo blando Pendiente Mesobéntico fondo duro Planicie Circalitoral fondo blando Planicie Circalitoral fuera de costa fondo blando Planicie Infralitoral poco profundo fondo blando Planicie Infralitoral profundo fondo blando Planicie Mesobéntico fondo blando	5.5 5.5 0.5 3.6 7.9 2.2 0.2 0.8 7.9 0.1 0.5 5.7 1.6 2.5 5.7 0.7 3.8 0.3 45.9 73.5 24.0 52.9 42.8	Plataforma sedimentaria de Cuyamel. Estribaciones de Omoa. Plataforma sedimentaria de Ulua. Western Caribbean Océánico.

Sitio	Área total (km2)	% Marino	Área (km2)	%terrestre	Área (km2)	Odcos /Hábitats bentónicos	Área bentos (km2)	Estratos
13	90.00	92.13%	82.92	7.87%	7.08	Planicie Infralitoral poco profundo fondo blando	5.1	Bonito - papaloteca - trujillo
						Planicie Infralitoral profundo fondo blando	77.9	
14	30.00	63.63%	19.09	36.37%	10.91	Planicie Infralitoral poco profundo fondo blando	4.3	Bonito - papaloteca - trujillo
						Planicie Infralitoral profundo fondo blando	14.8	
15	490.00	53.09%	260.14	46.91%	229.86	Planicie Infralitoral poco profundo fondo blando	183.5	Camarón - plátano -patuca
						Planicie Infralitoral profundo fondo blando	76.7	
16	10.00	100.00%	10.00	0.00%	0.00	Planicie Circalitoral fondo blando	7.2	Western Caribbean Oceánico.
						Planicie Infralitoral profundo fondo blando	2.8	
17	1,090.00	78.57%	856.41	21.43%	233.59	Cresta Circalitoral fondo blando	3.8	Plataforma sedimentaria Ulua. Plataforma sedimentaria de punta sal. Western Caribbean Oceánico.
						Cresta Circalitoral fuera de costa fondo blando	2.3	
						Cresta Infralitoral poco profundo fondo blando	1.4	
						Cresta Infralitoral profundo fondo blando	5.9	
						Depresión Circalitoral fondo blando	1.3	
						Depresión Circalitoral fuera de costa fondo blando	4.9	
						Depresión Mesobéntico fondo blando	5.3	
						Pendiente Circalitoral fondo blando	6.0	
						Pendiente Circalitoral fuera de costa fondo blando	19.3	
						Pendiente Infralitoral profundo fondo blando	0.1	
						Planicie Circalitoral fondo blando	249.8	
						Planicie Circalitoral fuera de costa fondo blando	98.9	
						Planicie Infralitoral poco profundo fondo blando	49.1	
						Planicie Infralitoral profundo fondo blando	394.7	
Planicie Mesobéntico fondo blando	13.7							

Sitio	Área total (Km2)	% marino	Área (Km2)	% terrestre	Área (Km2)	Odcs/hábitats bentónicos	Área bentos (Km2)	Estratos
18	610.00	33.48%	204.23	66.52%	405.77	Cresta Infralitoral poco profundo fondo blando	2.2	Bonito - papaloteca - Trujillo. Aguan - Guaimoreto
						Cresta Infralitoral profundo fondo blando	0.4	
						Depresión Circalitoral fondo blando	1.8	
						Depresión Infralitoral profundo fondo blando	0.4	
						Pendiente Infralitoral profundo fondo blando	0.6	
						Planicie Circalitoral fondo blando	17.2	
						Planicie Infralitoral poco profundo fondo blando	22.6	
						Planicie Infralitoral profundo fondo blando	159.0	
19	10.00	100.00%	10.00	0.00%	0.00	Planicie Circalitoral fuera de costa fondo blando	10.0	south western caribbean ocean
20	90.00	100.00%	90.00	0.00%	0.00	Planicie Circalitoral fondo blando	48.8	south western caribbean ocean
						Planicie Circalitoral fuera de costa fondo blando	41.2	

Sitio	Área total (Km2)	% marino	Área (Km2)	% terrestre	Área (Km2)	Odcs/ hábitats bentónicos	Área bentos (km2)	Estratos
21	2,230.00	84.24%	1,878.55	15.76%	351.45	Cresta batibéntico fondo blando	14.9	Zambuco - Bonito. Western Caribbean Oceanico.
						Cresta Circalitoral fondo blando	3.9	
						Cresta Circalitoral fuera de costa fondo blando	23.6	
						Cresta Infralitoral poco profundo fondo blando	4.7	
						Cresta Infralitoral profundo fondo blando	5.0	
						Cresta Mesobéntico fondo blando	29.7	
						Cresta Mesobéntico fondo duro	0.3	
						Depresión batibéntico fondo blando	21.3	
						Depresión Circalitoral fondo blando	0.5	
						Depresión Circalitoral fuera de costa fondo blando	1.1	
						Depresión Infralitoral profundo fondo blando	1.2	
						Depresión Mesobéntico fondo blando	33.7	
						Depresión Mesobéntico fondo duro	0.2	
						Pendiente batibéntico fondo blando	54.8	
						Pendiente Circalitoral fondo blando	8.3	
						Pendiente Circalitoral fuera de costa fondo blando	25.4	
						Pendiente Infralitoral profundo fondo blando	1.1	
						Pendiente Mesobéntico fondo blando	159.1	
						Pendiente Mesobéntico fondo duro	0.6	
						Planicie batibéntico fondo blando	1.9	
Planicie Circalitoral fondo blando	92.4							
Planicie Circalitoral fuera de costa fondo blando	14.1							
Planicie Infralitoral poco profundo fondo blando	104.2							
Planicie Infralitoral profundo fondo blando	1252.3							
Planicie Mesobéntico fondo blando	24.4							

sitio	Área total (Km2)	% marino	Área (Km2)	% terrestre	Área (Km2)	Odc/s/hábitats bentónicos	Área bentos (Km2)	Estratos
22	1,480.00	100.00%	1,480.00	0.00%	0.00	Cresta Infralitoral poco profundo fondo blando	0.2	karatasca
						Cresta Infralitoral profundo fondo blando	0.1	
						Depresión Circalitoral fondo blando	0.1	
						Pendiente Circalitoral fuera de costa fondo blando	1.0	
						Planicie Circalitoral fondo blando	203.2	
						Planicie Circalitoral fuera de costa fondo blando	6.8	
						Planicie Infralitoral poco profundo fondo blando	46.9	
						Planicie Infralitoral profundo fondo blando	1221.8	
23	170.00	100.00%	170.00	0.00%	0.00	Planicie Circalitoral fondo blando	68.7	south western caribbean ocean
						Planicie Infralitoral profundo fondo blando	101.3	
24	10.00	100.00%	10.00	0.00%	0.00	Pendiente Mesobéntico fondo blando	6.0	Western Caribbean Oceánico.
						Planicie batibéntico fondo blando	2.4	
						Planicie Mesobéntico fondo blando	1.6	
25	110.00	84.45%	92.90	15.55%	17.11	Cresta batibéntico fondo blando	4.1	Western Caribbean Oceánico.
						Depresión batibéntico fondo blando	1.7	
						Pendiente batibéntico fondo blando	14.3	
						Planicie batibéntico fondo blando	72.8	
26	30.00	100.00%	30.00	0.00%	0.00	Planicie batibéntico fondo blando	2.5	south western caribbean ocean
						Planicie Mesobéntico fondo blando	27.5	
27	710.00	100.00%	710.00	0.00%	0.00	Cresta batibéntico fondo blando	8.7	south western caribbean ocean
						Cresta Mesobéntico fondo blando	12.1	
						Depresión batibéntico fondo blando	10.1	
						Depresión Mesobéntico fondo blando	4.1	
						Pendiente batibéntico fondo blando	82.2	
						Pendiente Mesobéntico fondo blando	60.4	
						Planicie batibéntico fondo blando	262.7	
						Planicie Mesobéntico fondo blando	269.7	

sitio	Área total (km2)	% marino	Área (Km2)	% terrestre	Área (Km2)	Odcs/hábitats bentónicos	Área bentos (km2)	Estratos
28	360.00	100.00%	360.00	0.00%	0.00	Planicie Circalitoral fondo blando	320.8	south western caribbean ocean
						Planicie Circalitoral fuera de costa fondo blando	39.2	
29	190.00	89.45%	169.96	10.55%	20.05	Cresta batibéntico fondo blando	9.8	Western Caribbean Oceanico.
						Depresión batibéntico fondo blando	1.9	
						Pendiente batibéntico fondo blando	25.2	
						Planicie batibéntico fondo blando	133.0	
30	230.00	91.63%	210.75	8.37%	19.25	Cresta batibéntico fondo blando	3.1	Western Caribbean Oceánico.
						Cresta Circalitoral fondo blando	2.7	
						Cresta Infralitoral poco profundo fondo blando	0.8	
						Cresta Infralitoral profundo fondo blando	5.9	
						Cresta Mesobéntico fondo blando	24.4	
						Cresta Mesobéntico fondo duro	1.3	
						Depresión batibéntico fondo blando	20.3	
						Depresión batibéntico fondo duro	0.1	
						Depresión Circalitoral fuera de costa fondo blando	5.0	
						Depresión Mesobéntico fondo blando	9.3	
						Depresión Mesobéntico fondo duro	0.8	
						Pendiente batibéntico fondo blando	9.4	
						Pendiente Circalitoral fondo blando	1.2	
						Pendiente Circalitoral fuera de costa fondo blando	8.7	
						Pendiente Infralitoral profundo fondo blando	0.1	
						Pendiente Mesobéntico fondo blando	39.3	
						Pendiente Mesobéntico fondo duro	0.4	
						Planicie batibéntico fondo blando	38.3	
						Planicie Circalitoral fuera de costa fondo blando	3.3	
						Planicie Infralitoral poco profundo fondo blando	14.3	
Planicie Infralitoral profundo fondo blando	8.0							
Planicie Mesobéntico fondo blando	14.2							

sitio	Área total(km2)	% marino	Área(Km2)	% terrestre	Área(km2)	Odcs/hábitats bentónicos	Área bentos(km2)	Estratos
31	870.00	100.00%	870.00	0.00%	0.00	Cresta Circalitoral fondo blando	13.4	south western caribbean ocean
						Cresta Circalitoral fondo duro	1.1	
						Cresta Circalitoral fuera de costa fondo blando	13.5	
						Cresta Circalitoral fuera de costa fondo duro	5.7	
						Cresta Infralitoral poco profundo fondo blando	7.2	
						Cresta Infralitoral poco profundo fondo duro	0.1	
						Cresta Infralitoral profundo fondo blando	11.6	
						Cresta Infralitoral profundo fondo duro	0.4	
						Cresta Mesobéntico fondo blando	5.2	
						Cresta Mesobéntico fondo duro	1.7	
						Depresión Circalitoral fuera de costa fondo blando	3.8	
						Depresión Circalitoral fuera de costa fondo duro	0.1	
						Depresión Mesobéntico fondo blando	62.8	
						Depresión Mesobéntico fondo duro	8.5	
						Pendiente Circalitoral fondo blando	2.0	
						Pendiente Circalitoral fuera de costa fondo blando	9.2	
						Pendiente Infralitoral profundo fondo blando	0.2	
						Pendiente Mesobéntico fondo blando	18.6	
						Pendiente Mesobéntico fondo duro	1.8	
						Planicie Circalitoral fondo blando	32.5	
Planicie Circalitoral fuera de costa fondo blando	593.4							
Planicie Infralitoral poco profundo fondo blando	4.9							
Planicie Infralitoral profundo fondo blando	13.3							
Planicie Mesobéntico fondo blando	58.9							

sitio	Área total (km2)	% marino	Área(km2)	% terrestre	Área(km2)	Odcs/hábitats bentónicos	Área bentos(km2)	Estratos
32	80.00	100.00%	80.00	0.00%	0.00	Cresta batibéntico fondo blando	3.4	Western Caribbean Oceanico.
						Cresta Mesobéntico fondo blando	12.1	
						Depresión batibéntico fondo blando	6.7	
						Depresión batibéntico fondo duro	0.3	
						Depresión Mesobéntico fondo blando	0.4	
						Pendiente batibéntico fondo blando	4.1	
						Pendiente batibéntico fondo duro	0.3	
						Pendiente Mesobéntico fondo blando	11.7	
						Planicie batibéntico fondo blando	15.0	
						Planicie Mesobéntico fondo blando	26.1	
33	290.00	100.00%	290.00	0.00%	0.00	Cresta Circalitoral fondo blando	0.1	south western caribbean ocean
						Cresta Circalitoral fondo duro	0.1	
						Cresta Circalitoral fuera de costa fondo blando	0.1	
						Cresta Circalitoral fuera de costa fondo duro	0.0	
						Cresta Mesobéntico fondo blando	0.3	
						Cresta Mesobéntico fondo duro	0.1	
						Depresión Mesobéntico fondo blando	2.8	
						Depresión Mesobéntico fondo duro	0.4	
						Pendiente Circalitoral fuera de costa fondo blando	0.0	
						Pendiente Mesobéntico fondo blando	2.1	
						Planicie Mesobéntico fondo blando	284.0	
34	180.00	100.00%	180.00	0.00%	0.00	Planicie batibéntico fondo blando	180.0	Western Caribbean Oceanico.

sitio	Área total(km2)	% marino	Área(km2)	% terrestre	Área(km2)	OdcS/hábitats bentónicos	Área bentos(km2)	Estratos
35	360.00	100.00%	360.00	0.00%	0.00	Cresta batibéntico fondo blando	6.4	south western caribbean ocean
						Cresta batibéntico fondo duro	4.7	
						Cresta Mesobéntico fondo blando	27.0	
						Cresta Mesobéntico fondo duro	1.2	
						Depresión batibéntico fondo blando	15.1	
						Depresión batibéntico fondo duro	5.8	
						Depresión Mesobéntico fondo blando	2.9	
						Depresión Mesobéntico fondo duro	0.7	
						Pendiente batibéntico fondo blando	36.2	
						Pendiente batibéntico fondo duro	1.6	
						Pendiente Mesobéntico fondo blando	52.4	
						Pendiente Mesobéntico fondo duro	0.7	
						Planicie batibéntico fondo blando	127.7	
						Planicie Mesobéntico fondo blando	77.7	

sitio	Área total(km2)	% marino	Área(km2)	% terrestre	Área(km2)	Odcs/hábitats bentónicos	Área bentos(km2)	Estratos
36	4,280.00	97.03%	4,152.88	2.97%	127.12	Cresta Abisal béntico fondo blando	96.2	Western Caribbean Oceanico.
						Cresta Abisal béntico fondo duro	11.4	
						Cresta batibéntico fondo blando	190.4	
						Cresta batibéntico fondo duro	34.8	
						Cresta Circalitoral fondo blando	12.9	
						Cresta Circalitoral fuera de costa fondo blando	64.7	
						Cresta Circalitoral fuera de costa fondo duro	0.3	
						Cresta Infralitoral poco profundo fondo blando	13.3	
						Cresta Infralitoral profundo fondo blando	15.9	
						Cresta Mesobéntico fondo blando	106.6	
						Cresta Mesobéntico fondo duro	17.4	
						Depresión Abisal béntico fondo blando	133.9	
						Depresión Abisal béntico fondo duro	10.0	
						Depresión batibéntico fondo blando	222.2	
						Depresión batibéntico fondo duro	37.6	
						Depresión Circalitoral fuera de costa fondo blando	14.9	
						Depresión Circalitoral fuera de costa fondo duro	0.1	
						Depresión Mesobéntico fondo blando	100.5	
						Depresión Mesobéntico fondo duro	15.4	
						Pendiente Abisal béntico fondo blando	383.1	
						Pendiente Abisal béntico fondo duro	5.7	
						Pendiente batibéntico fondo blando	611.3	
						Pendiente batibéntico fondo duro	23.7	
						Pendiente Circalitoral fondo blando	49.7	
						Pendiente Circalitoral fuera de costa fondo blando	88.3	
						Pendiente Infralitoral profundo fondo blando	2.8	
						Pendiente Mesobéntico fondo blando	228.4	
Pendiente Mesobéntico fondo duro	9.3							
Planicie Abisal béntico fondo blando	343.0							
Planicie batibéntico fondo blando	954.9							
Planicie Circa litoral fondo blando	43.2							
Planicie Circa litoral fuera de costa fondo blando	23.4							
Planicie Infra litoral poco profundo fondo blando	51.3							
Planicie Infra litoral profundo fondo blando	123.5							

37	1,190.00	100.00%	1,190.00	0.00%	0.00	Cresta Circa litoral fondo blando	1.4	South western caribbean ocean
						Cresta Circa litoral fuera de costa fondo blando	9.3	
						Depresión Circa litoral fuera de costa fondo blando	4.4	
						Depresión Meso béntico fondo blando	5.8	
						Pendiente Circa litoral fuera de costa fondo blando	12.3	
						Pendiente Meso béntico fondo blando	0.5	
						Planicie Circa litoral fondo blando	253.6	
						Planicie Circa litoral fuera de costa fondo blando	308.3	
						Planicie Infra litoral profundo fondo blando	25.1	
						Planicie Meso béntico fondo blando	569.3	
						Cresta Circa litoral fondo duro	0.4	
						Cresta Circa litoral fuera de costa fondo blando	5.0	
						Cresta Circa litoral fuera de costa fondo duro	0.5	
						Cresta Infra litoral poco profundo fondo blando	0.7	
						Cresta Infra litoral profundo fondo blando	7.1	
						Cresta Meso béntico fondo blando	1.4	
						Cresta Meso béntico fondo duro	0.2	
						Depresión Circa litoral fondo blando	0.1	
						Depresión Circa litoral fuera de costa fondo blando	1.5	
						Depresión Circa litoral fuera de costa fondo duro	0.2	
						Depresión Mesobéntico fondo blando	20.9	
						Depresión Meso béntico fondo duro	1.2	
						Pendiente Circa litoral fondo blando	6.0	
						Pendiente Circa litoral fuera de costa fondo blando	10.2	
						Pendiente Circa litoral fuera de costa fondo duro	0.4	
						Pendiente Meso béntico fondo blando	7.6	
						Pendiente Meso béntico fondo duro	0.3	
Planicie Circa litoral fondo blando	81.3							
Planicie Circa litoral fuera de costa fondo blando	251.8							
Planicie Infra litoral poco profundo fondo blando	32.9							
Planicie Infralitoral profundo fondo blando	60.0							
Planicie Mesobéntico fondo blando	54.5							

sitio	Área total(km2)	% marino	Área (km2)	% terrestre	Área(km2)	Odcs/ hábitats bentónicos	Área bentos(km2)	Estratos
38	550.00	100.00%	550.00	0.00%	0.00	Cresta Circalitoral fondo blando	6.0	South western caribbean ocean
						Cresta Circalitoral fondo duro	0.4	
						Cresta Circalitoral fuera de costa fondo blando	5.0	
						Cresta Circalitoral fuera de costa fondo duro	0.5	
						Cresta Infralitoral poco profundo fondo blando	0.7	
						Cresta Infralitoral profundo fondo blando	7.1	
						Cresta Mesobéntico fondo blando	1.4	
						Cresta Mesobéntico fondo duro	0.2	
						Depresión Circalitoral fondo blando	0.1	
						Depresión Circalitoral fuera de costa fondo blando	1.5	
						Depresión Circalitoral fuera de costa fondo duro	0.2	
						Depresión Mesobéntico fondo blando	20.9	
						Depresión Mesobéntico fondo duro	1.2	
						Pendiente Circalitoral fondo blando	6.0	
						Pendiente Circalitoral fuera de costa fondo blando	10.2	
						Pendiente Circalitoral fuera de costa fondo duro	0.4	
						Pendiente Mesobéntico fondo blando	7.6	
						Pendiente Mesobéntico fondo duro	0.3	
						Planicie Circalitoral fondo blando	81.3	
						Planicie Circalitoral fuera de costa fondo blando	251.8	
Planicie Infralitoral poco profundo fondo blando	32.9							
Planicie Infralitoral profundo fondo blando	60.0							
Planicie Mesobéntico fondo blando	54.5							

sitio	Área total(km2)	% marino	Área(km2)	% terrestre	Área(km2)	Odcs/hábitats bénticos	Área bentos(km2)	Estratos
39	140.00	100.00%	140.00	0.00%	0.00	Cresta batibéntico fondo blando	19.4	Western Caribbean Oceanico.
						Cresta batibéntico fondo duro	2.5	
						Depresión Abisal béntico fondo blando	1.5	
						Depresión batibéntico fondo blando	15.7	
						Depresión batibéntico fondo duro	1.6	
						Pendiente Abisal béntico fondo blando	9.9	
						Pendiente batibéntico fondo blando	62.0	
						Pendiente batibéntico fondo duro	0.9	
						Planicie batibéntico fondo blando	26.5	
40	230.00	100.00%	230.00	0.00%	0.00	Planicie Abisal béntico fondo blando	230.0	Western Caribbean Oceanico.
41	940.00	100.00%	940.00	0.00%	0.00	Cresta Abisal béntico fondo blando	25.8	Western Caribbean Oceanico.
						Cresta Abisal béntico fondo duro	0.4	
						Cresta batibéntico fondo blando	0.2	
						Depresión Abisal béntico fondo blando	27.5	
						Depresión Abisal béntico fondo duro	0.5	
						Pendiente Abisal béntico fondo blando	61.8	
						Pendiente Abisal béntico fondo duro	0.1	
						Pendiente batibéntico fondo blando	0.1	
						Planicie Abisal béntico fondo blando	823.6	

sitio	Área total (km2)	% marino	Área (km2)	% terrestre	Área (km2)	Odcs/hábitats bénticos	Área bentos(km2)	Estratos
42	10.00	100.00%	10.00	0.00%	0.00	Cresta Abisal béntico fondo blando	0.1	South western caribbean ocean
						Cresta Abisal béntico fondo duro	0.6	
						Depresión Abisal béntico fondo blando	4.3	
						Depresión Abisal béntico fondo duro	1.7	
						Pendiente Abisal béntico fondo blando	1.3	
						Pendiente Abisal béntico fondo duro	2.0	
43	1,680.00	99.28%	1,667.90	0.72%	12.10	Cresta batibéntico fondo blando	4.4	South western caribbean ocean
						Cresta Mesobéntico fondo blando	10.4	
						Cresta Mesobéntico fondo duro	0.3	
						Depresión batibéntico fondo blando	8.6	
						Depresión batibéntico fondo duro	0.2	
						Depresión Mesobéntico fondo blando	5.3	
						Depresión Mesobéntico fondo duro	0.1	
						Pendiente batibéntico fondo blando	47.3	
						Pendiente Mesobéntico fondo blando	136.1	
						Planicie batibéntico fondo blando	1068.2	
Planicie Mesobéntico fondo blando	387.1							
44	290.00	100.00%	290.00	0.00%	0.00	Cresta Abisal béntico fondo blando	5.9	Western Caribbean Oceanico.
						Depresión Abisal béntico fondo blando	6.9	
						Pendiente Abisal béntico fondo blando	5.6	
						Planicie Abisal béntico fondo blando	271.6	

sitio	Área total(km2)	% marino	Área(km2)	% terrestre	Área(km2)	Odcs/hábitats bénticos	Área bentos(km2)	Estratos
45	50.00	100.00%	50.00	0.00%	0.00	Cresta Abisal béntico fondo blando	5.2	Western Caribbean Oceanico.
						Cresta Abisal béntico fondo duro	4.7	
						Cresta batibéntico fondo blando	0.7	
						Cresta batibéntico fondo duro	1.3	
						Depresión Abisal béntico fondo blando	8.4	
						Depresión Abisal béntico fondo duro	4.9	
						Depresión batibéntico fondo blando	0.1	
						Depresión batibéntico fondo duro	0.3	
						Pendiente Abisal béntico fondo blando	15.5	
						Pendiente Abisal béntico fondo duro	2.6	
						Pendiente batibéntico fondo blando	0.1	
						Pendiente batibéntico fondo duro	0.5	
						Planicie Abisal béntico fondo blando	5.6	
46	210.00	81.54%	171.23	18.46%	38.77	Depresión batibéntico fondo blando	4.4	South western caribbean ocean
						Pendiente batibéntico fondo blando	7.5	
						Planicie batibéntico fondo blando	159.3	
47	1,330.00	100.00%	1,330.00	0.00%	0.00	Cresta Abisal béntico fondo blando	6.7	Western Caribbean Oceanico.
						Depresión Abisal béntico fondo blando	4.9	
						Pendiente Abisal béntico fondo blando	17.7	
						Planicie Abisal béntico fondo blando	1300.7	

sitio	Área total(km2)	% marino	Área(km2)	% terrestre	Área(km2)	Odcs/hábitats bénticos	Área bentos(km2)	Estratos
48	390.00	94.16%	367.22	5.84%	22.78	Cresta Abisal béntico fondo blando	3.0	Western Caribbean Oceanico.
						Cresta batibéntico fondo blando	34.5	
						Cresta batibéntico fondo duro	7.3	
						Depresión Abisal béntico fondo blando	21.0	
						Depresión Abisal béntico fondo duro	0.2	
						Depresión batibéntico fondo blando	30.2	
						Depresión batibéntico fondo duro	8.4	
						Pendiente Abisal béntico fondo blando	49.1	
						Pendiente batibéntico fondo blando	48.9	
						Pendiente batibéntico fondo duro	4.5	
						Planicie Abisal béntico fondo blando	134.3	
						Planicie batibéntico fondo blando	26.0	
49	190.00	100.00%	190.00	0.00%	0.00	Planicie Abisal béntico fondo blando	190.0	Western Caribbean Oceánico.
50	20.00	100.00%	20.00	0.00%	0.00	Planicie batibéntico fondo blando	20.0	Western Caribbean Oceánico.
51	200.00	100.00%	200.00	0.00%	0.00	Cresta Abisal béntico fondo blando	12.1	Western Caribbean Oceanico.
						Cresta batibéntico fondo blando	4.7	
						Cresta batibéntico fondo duro	1.9	
						Depresión Abisal béntico fondo blando	29.0	
						Depresión Abisal béntico fondo duro	1.3	
						Depresión batibéntico fondo blando	11.9	
						Depresión batibéntico fondo duro	10.7	
						Pendiente Abisal béntico fondo blando	48.9	
						Pendiente Abisal béntico fondo duro	0.3	
						Pendiente batibéntico fondo blando	9.6	
						Pendiente batibéntico fondo duro	3.7	
						Planicie Abisal béntico fondo blando	65.8	

sitio	Área total(km2)	% marino	Área(km2)	% terrestre	Área(km2)	Odcs/hábitats bénticos	Área bénticos(km2)	Estratos
52	2,180.00	100.00%	2,180.00	0.00%	0.00	Cresta Abisal béntico fondo blando	9.0	Western Caribbean Oceanico.
						Cresta Abisal béntico fondo duro	5.3	
						Cresta batibéntico fondo blando	130.3	
						Cresta batibéntico fondo duro	48.4	
						Cresta Circalitoral fondo blando	0.3	
						Cresta Circalitoral fuera de costa fondo blando	41.3	
						Cresta Mesobéntico fondo blando	60.4	
						Cresta Mesobéntico fondo duro	14.7	
						Depresión Abisal béntico fondo blando	12.9	
						Depresión Abisal béntico fondo duro	24.5	
						Depresión batibéntico fondo blando	109.4	
						Depresión batibéntico fondo duro	27.8	
						Depresión Mesobéntico fondo blando	42.4	
						Depresión Mesobéntico fondo duro	11.5	
						Pendiente Abisal béntico fondo blando	10.8	
						Pendiente Abisal béntico fondo duro	3.6	
						Pendiente batibéntico fondo blando	388.9	
						Pendiente batibéntico fondo duro	21.7	
						Pendiente Circalitoral fondo blando	0.2	
						Pendiente Circalitoral fuera de costa fondo blando	25.9	
						Pendiente Mesobéntico fondo blando	105.1	
						Pendiente Mesobéntico fondo duro	9.0	
						Planicie Abisal béntico fondo blando	10.5	
Planicie batibéntico fondo blando	791.1							
Planicie Circalitoral fondo blando	94.1							
Planicie Circalitoral fuera de costa fondo blando	135.9							
Planicie Infralitoral profundo fondo blando	29.3							
Planicie Mesobéntico fondo blando	15.8							

sitio	Área total(km2)	% marino	Área(km2)	% terrestre	Área(km2)	Odcs/hábitats bénticos	Área bentos(km2)	Estratos
53	550.00	100.00%	550.00	0.00%	0.00	Cresta batibéntico fondo blando	27.5	Western Caribbean Oceánico.
						Cresta batibéntico fondo duro	2.8	
						Depresión Abisal béntico fondo blando	3.8	
						Depresión batibéntico fondo blando	21.9	
						Depresión batibéntico fondo duro	3.1	
						Pendiente Abisal béntico fondo blando	9.6	
						Pendiente batibéntico fondo blando	136.5	
						Pendiente batibéntico fondo duro	1.2	
						Planicie Abisal béntico fondo blando	302.1	
						Planicie batibéntico fondo blando	41.6	
54	950.00	97.41%	925.40	2.59%	24.61	Cresta Abisal béntico fondo blando	0.5	Western Caribbean Oceánico.
						Cresta batibéntico fondo blando	125.4	
						Cresta batibéntico fondo duro	6.9	
						Depresión Abisal béntico fondo blando	19.6	
						Depresión batibéntico fondo blando	77.7	
						Depresión batibéntico fondo duro	6.2	
						Pendiente Abisal béntico fondo blando	29.3	
						Pendiente batibéntico fondo blando	282.0	
						Pendiente batibéntico fondo duro	3.7	
						Planicie Abisal béntico fondo blando	42.0	
Planicie batibéntico fondo blando	332.0							

7.- Estrategia nacional para llenado de vacíos y su plan de acción.

Para mejorar los vacíos encontrados en el portafolio para el Caribe y pacifico de Honduras es necesario una serie de acciones relacionadas con los tipos de vacíos identificados, como ser: omisiones de representatividad ecológica, integridad, funcionamiento y de información para el manejo y monitoreo. Sobre estos parámetros será necesario proponer un objetivo estratégico específico, dentro del marco de algunas áreas focales y algunas acciones clave para que sean cumplidos.

Áreas focales de la estrategia.

a.- Proteger la biodiversidad a través del incremento de las Áreas Protegidas (actualmente 25% de nuestro país terrestre y 3.34% de nuestra ZEE).

b.- Conciliar actividades productivas de bajo impacto, con objetivos de conservación, en áreas de alto valor biológico actualmente fuera de las áreas protegidas

c.- Proteger las especies más amenazadas

d.- Fortalecer cooperación y coordinación interinstitucional

Dentro de estas áreas focales encontramos algunos objetivos estratégicos sobre los cuales podemos resumir nuestras acciones.

1. Conservación, Manejo y restauración de ecosistemas marino costeros

2. Protección de Especies y del Patrimonio Genético

3. Desarrollo e implementación de mecanismos para la gestión integral de la diversidad biológica marina.

4. Inducción de prácticas productivas sostenibles

5. Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para la gestión integral de la diversidad biológica.

6. Involucramiento ciudadano para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad marina.

7.- Fortalecimiento y coordinación de la investigación.

8.- Consolidación de mecanismos de financiamiento

Cuadro 21. Objetivo estratégico y plan de acción.

Objetivo	Acción	actores	Años										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2. Para el 2015 se ha mejorado la protección de Especies y del Patrimonio Genético.	a. Programa nacional de control de especies invasoras (áreas de arrecifes, humedales).	SERNA, ICF, DIGEPESCA, ONG	■	■	■	■							
	b. Regulación al acceso del patrimonio genético.	SERNA, ICF	■	■	■								
	c. Revisión periódica de vacíos y omisiones en área marina.	SERNA, ICF, DIGEPESCA, ONG				■	■					■	■
	d. Aplicación de normativas pesqueras para especies en peligro. Tortugas marinas, tiburón, moluscos, pargos.	SERNA, ICF, DIGEPESCA, ONG, Fiscalía	■	■	■	■	■	■					

Objetivo	Acción	actores	Años										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3. Para el 2015 se han Desarrollado e implementación de mecanismos para la gestión integral de la diversidad biológica marina.	a. Promoción de la cooperación público-privada para la conservación y uso sostenible de la Biodiversidad marina.	SERNA, ICF,				■	■	■					
	b. Priorización y ampliación de la investigación en diversidad biológica marina, conectividad, toma de decisiones, y para la formación de recursos humanos especializados.	SERNA, ICF, Universidades, SETCO	■	■	■								
	c. Captación de recursos económicos externos para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica mediante propuestas de perfiles y proyectos.	SERNA, ICF, DIGEPESCA, ONG, SETCO			■	■	■	■	■	■	■	■	■

Objetivo	Acción	actores	Años											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
4. Para el 2015 se ha efectuado la inducción de prácticas productivas sostenibles	a. Programa nacional de fortalecimiento del rol fiscalizador del sector público.	SERNA, ICF, DIGEPESCA, Economía												
	b. Desarrollo y aplicación de instrumentos voluntarios de producción sostenible (código de conducta de la FAO) y certificación para la exportación.	SERNA, ICF, DIGEPESCA, Productores												
	c. Aplicación de normativas existentes para todos los recursos marinos, pesca escama, camarón, caracol, langosta, moluscos, etc.	SERNA, ICF, DIGEPESCA, FISCALIA												
	d. Promoción de buenas prácticas y regulación de tierras en zonas protegidas y de vocación forestal.	SERNA, ICF, Municipalidad, SAG												
	e. Programas de turismo sostenible por municipio	ICF, IHT, Municipalidad												

Objetivo	Acción	actores	Años											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5. Para el 2020 se ha efectuado el fortalecimiento de la coordinación para la gestión integral de la diversidad biológica.	a. Desarrollo e implementación de políticas nacionales para promover la conservación y uso Sostenible de la diversidad biológica.	SERNA, ICF, Municipalidad, SAG												
	b. Mejora e implementación de normas generales en materias de conservación y uso sostenible de la diversidad biológica.	SERNA, ICF, Municipalidad, SAG												
	c. Fortalecimiento de la coordinación gubernamental para la protección de la diversidad biológica.	SERNA, ICF, Municipalidad, SAG												

	D. Desarrollo de capacitación interinstitucional en tema de diversidad biológica.	SERNA, ICF, UNIVERSIDAD, SAG												
	e. Sistematización de la información disponible en el tema de manejo de recursos naturales.	SERNA, ICF, UNIVERSIDAD, SAG												
	f. Plan de ordenamiento territorial, certificación de playas	ICF, IHT, Gobernación												
	g. Capacitación de actores en aplicación de leyes.	SERNA, ICF, FISCALIA												
	h. Política de descentralización, para un mejor manejo a la gobernabilidad y aplicación de leyes	SERNA, ICF, SAG												

Objetivo	Acción	actores	Años											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
6. Involucramiento ciudadano para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad marina.	a. Creación de un programa nacional de educación formal en materia de conservación y uso sostenible de la biodiversidad.	ICF, UNIVERSIDAD, SAG, SERNA												
	b. Apoyo a la gestión participativa y educación No formal en materia de conservación y uso sostenible de la bio diversidad.	SERNA, ICF, UNIVERSIDAD, Educación												
	c. Acceso público a información sobre diversidad biológica	SERNA, ICF, UNIVERSIDAD,												
	d. Campaña de comunicación a nivel nacional para la valoración de la diversidad biológica y su uso sostenible.	SERNA, ICF, UNIVERSIDAD, Educación												
	e. Conformación de consejos consultivos comunitarios y fortalecimiento de grupos organizados.	ICF, Municipalidad, ONG												

Objetivo	Acción	actores	Años											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
7.- Par el 2015 se ha efectuado el fortalecimiento y coordinación de la investigación.	a.- Fortalecimiento de los centros superiores en los campos de investigación marina.	SERNA, ICF, UNIVERSIDAD, Educación	■	■	■	■	■							
	b.-Fomentar el desarrollo del recurso humano en los temas de biodiversidad marina.	SERNA, ICF, UNIVERSIDAD, Educación	■	■	■									
	c. Crear ente de coordinación, captación y difusor de la información marina costera	SERNA, ICF, UNIVERSIDAD,	■	■	■									
	d. Diseñar un monitoreo y evaluación coordinada de investigaciones sobre áreas de desove y captura de las principales especies comerciales.	SERNA, ICF, ONG, SETCO	■	■	■									
	e. Monitoreo e investigación en casos de contaminación , sedimentación y cambio climático, a nivel nacional y centroamericano	SERNA, ICF, UNIVERSIDAD, SAG, SETCO	■	■	■									

Objetivo	Acción	actores	Años											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
8.- Para el 2015 se ha logrado la consolidación de mecanismos de financiamiento	a.- Busca de recursos económicos para el manejo de las nuevas áreas prioritarias marinas.	SERNA, ICF, UNIVERSIDAD, SETCO			■	■	■							
	b.- Establecer mecanismos de incentivos fiscales.	SERNA, ICF, SAG, Economía				■	■	■	■					
	c.- Desarrollar mecanismos de cooperación público – privada para la adopción de pagos por servicios ambientales.	SERNA, ICF, SAG, Economía	■	■						■	■			
	e. pagos por servicios ambientales	SERNA, ICF, SAG, Economía	■	■						■	■			

8.- Bibliografía consultada

Abt Associates Inc. / Woods Hole Group. 2003. Golfo de Honduras, Análisis de diagnóstico Transfronterizo Preliminar. Fondo Mundial del Ambiente—Banco Interamericano de Desarrollo Project Development Facility (PDF-B).

Administración de proyecto de conservación. CAP Manual para el Usuario, Versión 4.b 2005, The Nature Conservancy

Alejandro Hernández Yáñez, María Andrade Hernández., Guadalupe Morales Abril. 1999. Herramienta de planificación para la conservación de sitios. Estudios de caso: La reserva de la biosfera el triunfo, Chiapas, Mexico.. The Nature Conservancy

Administración de Proyectos de Conservación, CAP, Manual para Usuarios del Libro de Trabajo, Manual para el Usuario, Versión 4.b, Agosto 2005. The Nature Conservancy.

Agudelo, N. 1987. Ecosistemas terrestres de Honduras. Asociación Hondureña de Ecología. Tegucigalpa. 16p.

Administración Forestal del Estado AFE-COHDEFOR. 1996. Procedimientos para la elaboración de planes de manejo y planes operativos para áreas protegidas. Mecanografiado. Tegucigalpa. 35p.

Burgos Bennett E., Perez Dora Eliza. 1975 -1979. Informes de anidamiento artificial de tortugas marinas en el pacifico de Honduras. RENARE. Ministerio de Recursos Naturales.

Burgos Bennett E., Perez Dora Eliza. 1980 -1984. Informes de pesca comercial industrial a bordo de la flota camaronera de Honduras. RENARE. Ministerio de Recursos Naturales.

Burgos Bennett Enoc. 1978. Informes de pesca comercial de Pendidos en la plataforma de Honduras, RENARE. Ministerio de Recursos Naturales. 34 pp.

Burgos Bennett Enoc. 1980. Informe introductoria sobre la langosta *Panulirus argus* aguas de Honduras. Ministerio de Recursos Naturales, RENARE. 42 pp.

Burgos Bennett Enoc. 1986. Informe sobre proyecto de Investigación y Evaluacion comercial de los principales potenciales pesquero maritimos de la zona norte de Honduras. RV. LAMATRA Proyecto Hon82-ATN-SF- 2422-Ho. Gobierno de Honduras.

Burgos Bennett Enoc. 2004. Playas artificiales o modificadas de la isla de Roatán. Informe Técnico. Consolidación del esquema de manejo ambiental y turismo sostenible. Secretaria de Turismo. Gobierno de Honduras. 329 pp.

Burgos Bennett Enoc, Cartagena Carmen. 2003. Dragados de la Isla de Roatán. Informe Técnico. PMAIB. Manejo Integral de los Recursos Naturales. Secretaria de Turismo. Gobierno de Honduras. 256 pp.

Bertrand Goberta, Patrick Berthouf, Ester Lopezc, Patrick Lespagnold, Maria Dolores Oqueli Turciose, Christophe Macabiauf, Pedro Portillo. 2004. Early stages of snapper–grouper exploitation in the Caribbean (Bay Islands, Honduras)

Chatwin A. 2004. TNC Caribbean marine assessment. Documento inédito, TNC, Arlington VA, USA.

Calderon, R. T. Boucher, M. Bryer. L. Sotomayor and M. Kapelle. 2004. Setting biodiversity conservation priorities in Central America: Action site selection for the development of a first portfolio. The Nature Conservancy. San Jose Costa Rica. 32 pp

Comisión Centro Americana de Ambiente y Desarrollo CCAD. 1992. Convenio Centroamericano de Biodiversidad. Managua. 13p.

Compendio. Normas legales aplicables a las cuencas hidrográficas y otros temas afines al programa de manejo de los recursos naturales de las cuencas prioritarias. 2000. Consorcio CATIE/ CIAT.

Corrigan, C.; Ervin, J.; Kramer, P. and Z. Ferdaña, 2007. “A Quick Guide to Conducting Marine Ecological Gap Assessments.” Protected Area Quick Guide Series editor, J. Ervin. Arlington, VA: The Nature Conservancy. 21 p.

XVI Censo de Población y V de Vivienda 2001. República de Honduras. Instituto Nacional de estadística.

Diagnostico del estado de los recursos naturales, socioeconómicos e institucionales de la zona costera del Golfo de Fonseca. Marino Costero Caracterización. Progolfo. UICN. CCAD.

DIBIO/SERNA. 2001b Estrategia Nacional de Biodiversidad y Plan de Acción. Tegucigalpa. 70p.

Dinerstein, E., Olson, D.M., Graham., D.J, Webster, AL, Primm, SA, Bookbinder, MP. and ledec, G. 1995. A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean. The World Bank, Washington, D.C. USA. 129 pp.

Dorfman, D. 2005. Reino Marino. En: Dudley. N. y J. Parrish (eds.). Cubriendo los vacíos, la creación de sistemas de áreas protegidas ecológicamente representativos. The Nature Conservancy (TNC). Mérida, Yucatán. México. pp 117.

Edgard Herrera, Víctor Archaga, Héctor Portillo, Cintia Zelaya, Julio Cárcamo, Martha Moreno. Programa Honduras-Nicaragua TNC. 2006 Proceso de priorización región de

los ecosistemas Binacionales del noreste de Honduras y Nicaragua. The Nature Conservancy.

Esquema de las cinco S* para la conservación de sitios: un manual de planificación para la conservación de sitios y la medición del éxito en conservación. 2000 The Nature Conservancy

Exploraciones pesqueras en el mar caribe de Centro America con énfasis en aguas profundas, RV Canopus, abril octubre 1971. Marcel Guidicelli. FAO

E. Villeda. 2003 Plan de manejo laguna Bacalar. Fundación Vida. Asociación Bayan.79 pp.

Evaluación de Eco regiones marinas en Mesoamerica 2008. TNC. 164 pp.

Ecoturismo y Desarrollo sostenible de la bahía de Tela. 1993. PNUD/ HOND/92/005. Instituto Hondureño de Turismo.

Estrategia Nacional de Desarrollo Sostenible del sector Turismo en Honduras. 2005. Secretaria de Turismo. INYPSA Consultores.

Estrategia Nacional de Ecoturismo. Formulación y Armonización de la Estrategia metodologica para el desarrollo del ecoturismo en Honduras. 2004. Instituto Hondureño de Turismo/ organización de estados Americanos.

Ecoregional Conservation Planning for the Mesoamerican Caribbean Reef. (MACR) 2002. Philip A. Kramer and Patricia Richards Kramer. Edited by Melanie Mc Field.

Flora y fauna marino terrestre del archipiélago de cayos cochinos. Honduras. 1998. Rev Biología Tropical. Suplemento. 4, vol 46. Hector Guzman . Editor. Smithsonian Tropical Research Institute.

Jeffrey Parrish. 2001 Planificación para la conservación de sitios. Mejores prácticas. Una recopilación de las mejores prácticas para diseñar Talleres de planificación para la conservación de sitios y la aplicación del Esquema de las cinco S en el programa internacional. The Nature Conservancy

Fratantoni, D.M. 2001. North Atlantic surface circulation during the 1990's observed with satellite-tracked drifters. *Journal of Geophysical Research*, 106, 22067-22093.

Gallegos, A. 1996. Descriptive physical oceanography of the Caribbean Sea. In, Small Islands: Marine Science and Sustainable Development, pages 36-55. G. A. Maul, (ed).

Gordon, A.L. 1967. Circulation of the Caribbean Sea. *Journal of Geophysical Research*, 72, 6207-6223

- Holdridge L. (1987). Ecología basada en zonas de Vida. 3ª. Reimpresión, 1ª. Ed. IICA. San José, Costa rica. 216 pp.
- Holdridge, L. 1979. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas IICA. San José. 216p.
- Inventario de los cuerpos de agua continentales Honduras. 2005 PREPAC- OSPESCA-SAG-OIRSA.
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). 1987. Hojas cartográficas 1:50,000 Tegucigalpa.
- Instituto Geográfico Nacional IGN. 1977. Mapa Geotectónico de Honduras. Escala 1. 500.000. Tegucigalpa
- Informe de Evaluación y ordenación de recursos pesqueros del Golfo de Fonseca, Honduras (septiembre 2004 – agosto 2005). Diana patricia Vásquez, Margot Méndez y Roberto Martínez. Cooperación Española- SAG, DIGEPESCA
- Honduras Sustainable Coastal Tourism Project. 2002. The World Bank.
- Hoekstra, J., T. Boucher, T. Ricketts y C. Roberts. 2005. Confronting a biome crisis: global disparities of habitat loss and protection. *Ecology Letters* 8:23-29.
- Heyman, W.D. and B. Kjerfve. 2000. The Gulf of Honduras. In: Coastal Ecosystems of Latin America. U.Seeliger and B.Kjerfve (eds). Elsevier.
- Kinder, T., Shallow currents in the Caribbean Sea and Gulf of Mexico as observed with satellite-tracked drifters, *Bull. Mar. Sci.*, 33, 239– 246, 1983.
- Kinder, T. H., G. W. Heburn, and A. W.Green, 1985. Some aspects of the Caribbean circulation, *Mar. Geol.*, 68, 25–52.
- Kjerfve, B. 1981. Tides of the Caribbean Sea. *Journal of Geophysical Researc h*. 86(C-5): 4243- 4247.
- Kenton Miller, Elsa Chang, Nels Johnson. En busca de un enfoque común para el corredor biológico mesoamericano. 2001. World resources institute.
- King, F. W., Espinal, M., Cerrato, L.C.A. 1990. Distribution and status of the crocodilians of Honduras. In: Crocodiles proceedings of the 10th working meeting of Crocodile Specialist Group. IUCN pp. 313-354.
- Langhammer, P.F., M.I. Bakarr, L.A. Bennun, T.M. Brooks, R.P. Clay, W. Darwall, N. de Silva, G.J. Edgar, G. Eken, L.D.C. Fishpool, G.A.B. Fonseca, M.N. da Foster, D.H. Knox, P. Matiku, E.A.Radford, A.S.L. Rodrigues, P. Salaman, W. Sechrest, y A.W.

Tordoff. 2007. *Identification and Gap Analysis of Key Biodiversity Areas: Targets for Comprehensive Protected Area Systems*. Gland, Switzerland: IUCN.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, e Instituto Hondureño de Turismo IHT. 1995. Plan General de Manejo y Desarrollo Parque Nacional Punta Sal. Tela, Atlántida.

Propuesta de declaratoria, Sistema regional de áreas Protegidas marinas y terrestres de Islas de La bahía. 2005. PMAIB.

Pamela Stedman-Edwards. Root Causes of Biodiversity Loss. An Analytical Approach. 1998. WWF. 86 pp

Parque Nacional Punta Sal Plan de Manejo y Desarrollo Sostenible. Proyecto de Ecoturismo y Desarrollo Sostenible. 1995 Instituto Hondureño de Turismo, Tegucigalpa, Honduras, C.A.

Parque Nacional Jeannette Kawas: Plan de Manejo y Desarrollo Sostenible. 2000. Wildlife Conservation Society, Gainesville, FL

Proyecto de manejo ambiental de Islas de la Bahía. 1997 – 2005. Categorización de los recursos naturales de islas de la bahía. 42 volúmenes. Gobierno de Honduras

Marineros, L. y F.Martínez. 1998. Mamíferos de Honduras. INADES. Tegucigalpa. 374p.

Marine Regional Planning, The Nature Conservancy, Marine Initiative

Mapa de Ecosistemas Vegetales de Honduras. 2002. SAG – PAAR

Marine terrestrial flora and fauna of Cayos Cochinos archipelago, Honduras. Smithsonian tropical research institute. Revista de Biología Tropical volm 46, Supl 4 .1998.

Madden, C, K. Goodin, B. Allee, M. Finkbeiner, D. Bamford. 2008. Coastal and Marine Ecological Classification Standard. NOAA and NatureServe. 77p

Morales Rodrigues Luis. 1987. Abundancia de Robalo ,Centropomu sp, en el estrato costero del noreste de la costa atlantica de Honduras. Tesis de grado. Universidad autonoma de Honduras. 112p

Marine terrestrial flora and fauna of Cayos Cochinos archipelago, Honduras. Smithsonian tropical research institute. Revista de Biología Tropical volm 46, Supl 4 .1998.

Manual del taller de Validación de objetos de conservación, metas y presiones como base para el Análisis de Vacíos de Conservación Marino-Costeros en Honduras. La Ceiba-Honduras. 5 de marzo del 2009. L Corrales. TNC 2009

Rodney V. Salm and John R. Clark, and Erkki Sirila. 2000. Marine and Coastal Protected areas. A guide for planner and management. IUCN, 371 pp.

Sheri L. Glowinski Matamoros, 2006. An Inventory of the avifauna of Utila, Bay Islands, Honduras.

Sullivan Sealey, K. and Bustamante, G. 1999. Setting geographic priorities for marine conservation in Latin America and the Caribbean. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia.

Samuels G., 2002. Caribbean Sea Surface Temperature and Wind,

Simmons, C.S. 1969. Los suelos de Honduras. Secretaria de Recursos Naturales, OEA. 150 pp.

Snedaker C. Samuel C., Getter D. Charles. Pautas para el Manejo de los Recursos Costeros. 1985. Research Planning Institute, Inc. 286 pp.

SERNA, Dirección de Biodiversidad, 2001. Estudio sobre la Diversidad Biológica de la Republica de Honduras.

Souane Thirakul. Manual de Dendrologia para 146 especies forestales del atlantico de Honduras. 1998. 502 pp.

TNC/MAC 2006 a. Evaluación Ecorregional Para La Conservación de la Biodiversidad Marina en el Pacífico Oriental Tropical (Ecorregiones Panamá Bight, Nicoya Y Cocos) y Caribe de Costa Rica y Panamá. Estratificación del Área de Evaluación, Conceptos, Metodología y Resultados. Documento Técnico No.1. 20 p.

TNC. 2008. Proceso Metodológico para la Evaluación Ecorregional Marina en Mesoamérica. Ecorregiones Bahía de Panamá, Isla del Coco y Nicoya en el Pacífico Tropical Oriental, y Caribe Suroccidental de Costa Rica y Panamá. Programa Regional de Ciencias, Región de Mesoamérica y El Caribe. The Nature Conservancy, San José, Costa Rica. 110 p.

Velásquez Mazariegos Sergio. 1998. Clasificación digital de imágenes de satélite y elaboración de la base de datos del área de Progolfo. UICN. Costa Rica.

Wust, G., 1964. Stratification and Circulation in the Atillean-Caribbean Basins. Columbia University Press. Palisades, NY, 201 pp.

Yañez-Arancibia, Alejandro, A.L. Lara-Domínguez, J.L. Rojas Galaviz, D.J. Zárate Lomeli, G.J. Villalobos Zapata, P. Sánchez-Gil. 1999. Integrating Science and Management on Coastal Marine Protected Areas in the Southern Gulf of Mexico. *Ocean & Coastal Management* 42, 319-344.

Zúñiga Andrade, E. (1990). *Las modalidades e lluvia en Honduras*. Editorial Guaymuras, Tegucigalpa, Honduras.

Zúñiga, E. 1990b. *El clima de ciudades y pueblos de Honduras*. Graficentro Editores. Tegucigalpa. 91p.