

ESPECIALIZACIÓN EN GEOMÁTICA

PROPUESTA METODOLOGICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL IMPACTO DE LA ACTIVIDAD HUMANA EN EL ESPACIO MARINO Y COSTERO. ESTUDIO DE CASO EN EL GOLFO DE TRIBUGA (CHOCO-COLOMBIA).

ESTUDIANTE

**RODRIGO GONZALEZ PINILLA
CODIGO 3101212**

PROFESOR TUTOR

CAMILO LEÓN

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERIA
BOGOTA D.C.
2015**

PROPUESTA METODOLOGICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL IMPACTO DE LA ACTIVIDAD HUMANA EN EL ESPACIO MARINO Y COSTERO. ESTUDIO DE CASO EN EL GOLFO DE TRIBUGA (CHOCO-COLOMBIA).

PROPOSAL METHODOLOGY FOR DETERMINING THE IMPACT OF HUMAN ACTIVITY IN SPACE MARINE AND COASTAL CASE STUDY IN THE GULF OF TRIBUGÁ (CHOCO – COLOMBIA).

Rodrigo Alejandro Gonzalez Pinilla
Geógrafo, Universidad Nacional de Colombia.
Estudiante de Especialización en Geomática, Universidad Militar Nueva Granada.
Bogotá, Colombia.
rodrigoalejandro000@hotmail.com

RESUMEN

Debido a la particular situación ambiental que enfrentan las áreas marinas y costeras y entendiendo la dimensión espacial de dicha realidad, se presenta este artículo como una propuesta metodológica que permite observar de manera más específica el comportamiento de la actividad humana en estas áreas, por medio de la utilización de herramientas derivadas de la Geomática, específicamente desde los sistemas de información geográfica – SIG. La propuesta se basa en el análisis espacial de la información de usos, en función de su sobre-posición, pero teniendo en cuenta factores tales como la intensidad y la presión que estos ejercen sobre el recurso. Todo lo anterior se valida mediante el estudio de datos del Golfo de Tribugá (Choco Norte – Colombia) por medio de un modelo de procesamiento elaborado con el Software ArcGis Desktop© en especial su extensión de Spatial Analysis y la aplicación Model Builder.

Palabras Claves: Uso, Metodología, Ordenamiento espacial marino, Sistemas de Información Geográfica - SIG.

ABSTRACT

Due to the particular environmental situation facing marine and coastal areas and understanding the spatial dimension of this reality, this article is presented as a methodology that allows us to observe more so specifies the behavior of human activity in these areas, through the use of tools derived from Geomatics, specifically from geographic information systems - GIS. The proposal is based on the spatial analysis of information of uses, depending on its on - position, but taking into account factors such as the intensity and the pressure that they exert on the appeal. All this is validated by studying data Tribugá Gulf (North Choco - Colombia) through a processing model developed with the ArcGIS Desktop Software © especially its extension Spatial Analysis and the Model Builder application.

Keywords: Use, Methodology, Marine Spatial Planning, Geographic Information Systems – GIS.

INTRODUCCIÓN

Las zonas marinas y costeras son ecosistemas de alta importancia para la sociedad debido a su amplia gama de bienes y servicios ambientales que ofrece, sin embargo; estas zonas han empezado a ver afectados sus recursos, dada la complejidad y dinamismo de procesos entre el ámbito terrestre y el oceánico en el que se encuentran. Dicho dinamismo y complejidad no es más que la representación de usos y actividades humanas, en especial aquellas que pueden llegar a constituir afectaciones e impactos negativos en estos ecosistemas, como son la disminución en comunidades bentónicas, el deterioro del fondo marino, la contaminación del recurso agua, entre otros.

Tanto los usos como las afectaciones en este escenario han sido temas poco explorados desde el ámbito del análisis espacial, a pesar de su pertinencia para brindar respuestas y explicaciones de la ocurrencia y distribución de fenómenos asociados a los recursos naturales, es por lo anterior que se hace pertinente el desarrollo de la labor investigativa desde esta rama del conocimiento, y se presenta este documento como una propuesta metodológica para hallar el impacto de la actividad humana en el mar, en función de la sobre-posición de los usos, y teniendo especialmente en cuenta factores tales como la intensidad de uso y la presión que estos ejercen sobre el recurso.

Por tal motivo desarrollaremos dicha propuesta, por medio de herramientas derivadas de la Geomática, específicamente desde los sistemas de información geográfica – SIG, con la intención de validar y observar el comportamiento de la actividad humana en el área del Golfo de Tribugá. Todo lo anterior no es más que una de las múltiples formas en que las herramientas derivadas de las ciencias Geo-espaciales le pueden aportar al desarrollo de métodos que permitan detectar, monitorear y evaluar el estado y el nivel de deterioro del recurso natural, esperando brindar alternativas para disminuir los impactos o para recuperar áreas ya deterioradas.

A continuación y con el propósito de facilitar la comprensión de este documento, se presenta primeramente el marco de referencia con algunas conceptos que describen muy bien la realidad ambiental de estas zonas, seguido de una breve mención de antecedentes, donde resaltamos los procesos de ordenamiento espacial marino dentro de los que se enmarca esta iniciativa; posteriormente damos paso a los materiales y métodos, donde describimos el área del Golfo de Tribugá, seguido de los datos a utilizar, una descripción del proceso y la materialización del mismo por medio de software SIG; continuamos con los resultados y análisis, donde

valoraremos el comportamiento del modelo y del fenómeno en el área de estudio; y por último presentamos las conclusiones derivadas de este documento.

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1. REALIDAD AMBIENTAL DE LAS ÁREAS MARINAS Y COSTERAS.

Las áreas marinas y litorales constituyen un escenario privilegiado en cuanto a la oferta de recursos ambientales que estos representan; sin embargo, es allí donde se experimentan varias de las disfuncionalidades existentes en la sociedad, producto del número de actividades, usuarios, leyes, e instituciones que convergen en este ámbito geográfico [1]; es por esto que surge la necesidad de abordar la situación de las áreas litorales, más allá de una visión técnica e instrumental o sesgada desde una sola disciplina, y se hace necesario un enfoque integrador de los diversos elementos que componen esta realidad.

Por lo anterior este documento presenta inicialmente algunos planteamientos teóricos y conceptuales que ayudaran a avanzar en el desarrollo de esta perspectiva y posteriormente de dicha propuesta; tales como lo son el espacio y el medio ambiente. El espacio, según Santos (en Montañez G & Delgado [2]), es el conjunto indisoluble de objetos y de sistemas de acciones que de estos se desprenden; en otras palabras, el espacio es la artificialización de la naturaleza, la cual se materializa con la creación de objetos, que a su vez impulsan un sistema de acciones que desemboca en la reproducción de estos mismos (*Ibíd.*); este concepto nos permite explicar el cambio que sufre la naturaleza, especialmente en las últimas décadas, donde los objetos se han multiplican por cantidades exponenciales en comparación con épocas precedentes; hasta el punto de conocer un sistema con un ápice de desnaturalización (*Ibíd.*), en el cual las áreas marinas y litorales no han sido la excepción.

La conceptualización anterior devela un proceso de producción del espacio y de transformación de la naturaleza, que ha llegado a convertirse en un problema ambiental en el momento que modifica los procesos de autorregulación natural que el planeta desenvuelve, y destruye la base ambiental en la que se funda la generación de los procesos productivos [3]; situación que ha puesto en riesgo la oferta ambiental existente y por ende a la sociedad misma. Los espacios marinos y costeros son claro ejemplo de estos procesos, ya que históricamente han estado sujetos a grandes transformaciones, y en la actualidad presentan diversas manifestaciones de incapacidad para autorregular sus fenómenos naturales; algunas de las primeras expresiones que se presentan son la contaminación del agua, la destrucción de hábitats, la erosión de la costa y el agotamiento de los recursos marinos.

Un concepto trascendente en esta investigación es el medio ambiente, el cual para algunos autores va más allá de la naturaleza misma e incorpora el mundo físico,

social y político y sus diversas relaciones (Smith y Owens, 1994; en [4]); otros escritores (southwick, 1996; en [4]) se refieren al ambiente como la composición de los elementos físicos y biológicos, con los elementos sociales, estos últimos hacen referencia a las instituciones, las normas, la cultura, la organización política, la organización económica etc.

Estas definiciones del medio ambiente nos permiten comprender los problemas ambientales más allá de una visión meramente ecológica, y nos enseña otras dimensiones del problema; como la racionalidad económica y la concepción que esta posee de la naturaleza como un reino de abundancia, donde los recursos son de nunca acabar; una visión utilitarista que han compartido los diferentes modelos económicos, desde los llamados *clásicos* hasta los *marxistas* [5]. La anterior racionalidad se ha caracterizado por desarrollar prácticas productivas basadas en la sobre-explotación y destrucción de los recursos naturales, y las estructuras ecológicas en las que se funda su capacidad de regeneración, degradando y perdiendo de esta manera el potencial de aprovechamiento que puede poseer un recurso en el futuro [3].

Todo lo anterior describe de manera muy breve parte de la realidad de las áreas litorales; y nos brinda una aproximación fiel al escenario de estudio que retrata este documento, por tal motivo es sumamente importante tener en cuenta estos conceptos para el análisis de dichos fenómenos y en el desarrollo de esta propuesta metodológica.

1.2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN DE LAS AREAS MARINAS Y COSTERAS.

La construcción de propuestas metodológicas que se aproximan a la determinación de los usos y actividades humanas en las áreas marinas se da en el marco del ordenamiento espacial marino y costero que adelantan las diversas entidades territoriales pertinentes, es por esta razón que primero nombraremos algunas aproximaciones y guías metodológicas que se han dado en este campo; y posteriormente señalaremos unos ejercicios de ordenamiento espacial marino.

A nivel mundial se desarrolló una guía metodológica por parte de la UNESCO [6], la cual ofrece a los países un enfoque operativo paso a paso para mantener su biodiversidad biológica y al mismo tiempo un desarrollo sostenible del potencial económico de sus océanos (*Ibíd.*). La guía menciona en unos de sus pasos la forma de definición y análisis de las condiciones existentes, dentro de las cuales se encuentran la identificación de usos y conflictos; cada uno de estos pasos, se enseña mediante algunas sugerencias y ejemplos de estudios de caso, los cuales contextualizan el desarrollo de cada una de las fases a las que se hace referencia.

Por su parte en Colombia se ha desarrollado una base conceptual y metodológica para abordar un proceso de planificación especial, como es el de las áreas costero-marinas [7], y tiene como objetivo armonizar los valores culturales, económicos y

ambientales, además de equilibrar la protección ambiental y el desarrollo económico de estas zonas. La propuesta desarrollada en el texto recibe el nombre de COLMIZC, la cual en su fase de caracterización identifica los diversos componentes informacionales, entre ellos, los relacionados con usos y actividades humanas; por otra parte, en la fase diagnóstica, especialmente en la síntesis integral, inicia con la identificación y análisis integral de los problemas contemplando una etapa de consolidación y clasificación de estos, para obtener meta problemas, priorización, jerarquización y especialización de estos.

Continuando con los antecedentes, se han desarrollado algunos ejercicios de ordenamiento espacial marino los cuales incluyen la identificación de usos y conflictos. El proyecto GAUFRE [8] es uno de los ejercicios más importantes de ordenamiento espacial marino, y se llevó a cabo en la parte belga del Mar del Norte, la cual está caracterizada por su pequeño tamaño y su alto nivel de usos; este proyecto es el resultado de un trabajo interdisciplinario el cual integró expertos de las ciencias marinas, ordenamiento territorial, ciencias económicas, sociales, políticas, entre otros, con el objetivo de proporcionar un procedimiento en el desarrollo del ordenamiento de los diferentes espacios marinos. En lo que a la identificación de usos y conflictos se refiere, se lleva a cabo en la unidad de análisis y síntesis espacial; los usos abarcan la identificación de “infraestructuras” y “actividades humanas”, la primera describe cables, tuberías submarinas, parques eólicos, torres, plataformas, entre otras; en lo referente a “actividades humanas” se destaca el alto nivel que presenta el transporte marino, la pesca, la extracción de material, el turismo, entre otros; en cada una de las anteriores se señala el impacto sobre el ambiente marino y la compatibilidad entre usos con el fin de realizar una identificación de conflictos e impacto, que aporte al análisis y desarrollo de una regulación de uso del espacio marino.

También se han desarrollado diferentes investigaciones que cumplen con la identificación de usos y en algunos casos de conflictos, con el fin de servir de insumo a procesos de ordenamiento espacial marino. Dentro de estos trabajos es apropiado señalar el adelantado en las costas de California [9], el cual llena un vacío de información en esta área, mediante la asignación de toda la variedad de usos y actividades humanas que tienen lugar; además, desarrolla una diversidad de mapas de uso y herramientas interactivas, las cuales fueron resultado de la aplicación de nuevas tecnologías, especialmente de los SIG en su ámbito participativo, los cuales están proporcionando nuevas formas de aprovechar el conocimiento de las personas y vislumbrar los patrones de comportamiento de los usos humanos en un contexto espacial; esta metodología involucró a los diversos actores que hacen uso del espacio marino, representados mediante la participación de expertos en cada una de las actividades. El Proyecto sirve como insumo esencial en el desarrollo de una síntesis integral que permita identificar los diferentes conflictos y compatibilidades que existen en el área marina de California, en pro de la planificación de los recursos marinos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS.

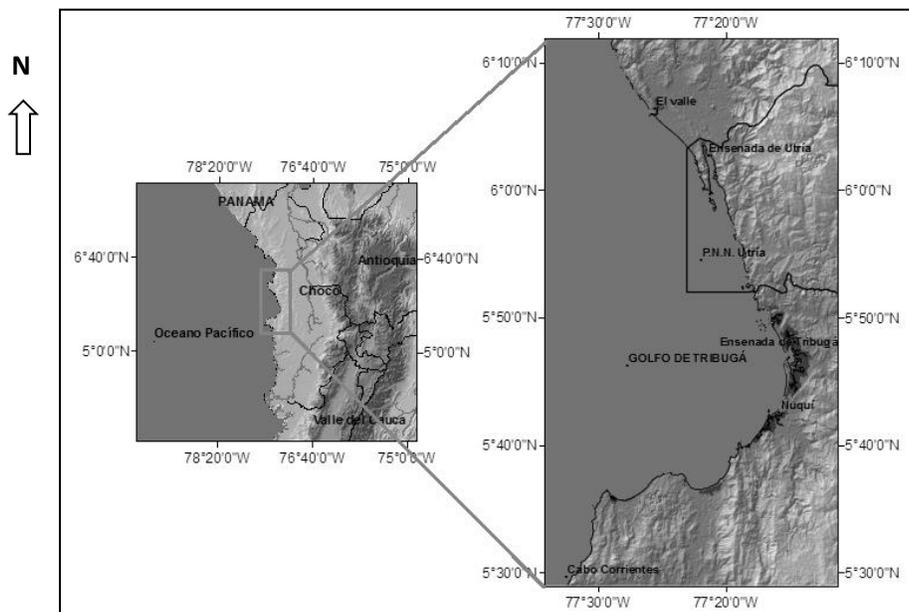
2.1. ÁREA DE ESTUDIO

El Golfo de Tribugá se encuentra en la costa pacífica del departamento del Chocó, específicamente en la zona norte; este cuenta con el Parque Nacional Natural Utría y 10 poblaciones litorales como lo son Nuquí, Panguí, Coquí, Joví, Termales, Partadó, Arusí, Tribugá, Jurubirá y el Valle, esta última perteneciente al municipio de Bahía solano, mientras las restantes hacen parte del municipio de Nuquí. Para el año 2009 la población en el Golfo alcanzo una cifra aproximada a las 10.000 personas [10].

Este lugar en su zona marina y costera posee una alta diversidad de hábitats, entre los que se destacan los bosques de manglar, los planos lodosos, los fondos arenosos, los sustratos rocosos, los acantilados y las formaciones coralinas (Prahl, 1985, en [11]). También sus ecosistemas marinos se destacan por recibir a diversas especies migratorias, como las ballenas, las tortugas y las aves playeras [12]; además de contar con mamíferos de carácter permanente, como los delfines, entre otros. El área también cuenta con otros ecosistemas estratégicos como los sistema estuario-manglar, fundamentales en la reproducción y desarrollo de varias especies icticas y de recursos hidrobiológicos [13].

En lo referente a las actividades humanas, el Golfo se destaca por poseer una área donde se desarrollan varias actividades; los usos más destacados son los agrícolas, pecuarios, forestales, caza, y los concernientes al ambiente marino y costero, los cuales se describen posteriormente.

Figura 1: Localización General del Golfo de Tribugá
Fuente: Elaboración propia



2.2. DATOS

La Presente propuesta metodológica se basa en el desarrollo de un componente de información espacial que identifica los diversos usos que se generan en el Golfo de Tribugá; esta información reúne diez capas de uso almacenadas en una geodatabase que fue generada producto de una revisión de información y un trabajo en campo adelantado con la Fundación Marviva Colombia en el año 2011 [14], en el que se logró identificar y espacializar cada actividad, además de retratarlas en su mayoría en función de variables como unidades que adelantan dicha labor y frecuencia en el tiempo con la que se practica, con el fin de presentar una caracterización de cada uso (ver Tabla 1).

Tabla 1: Usos y Actividades

Pesca Artesanal.	Conservación.
Numero de Faenas.	Frecuencia de Conservación
Peso de Captura.	Vertimiento de Basura.
Arte de Pesca	Frecuencia de Vertimiento
Pesca de Arrastre de Camarón de Aguas Profundas.	Extracción de Material.
Frecuencia de barcos.	Frecuencia de extracción.
Cantidad de barcos.	Marisqueo.
Turismo.	Frecuencia de recolección.
Frecuencia de turistas.	Transporte de Pasajeros.
Cantidad de turistas.	Frecuencia de viajes
Actividades turísticas.	Cantidad de Operadores
Transito Costero.	
Frecuencia de viaje.	

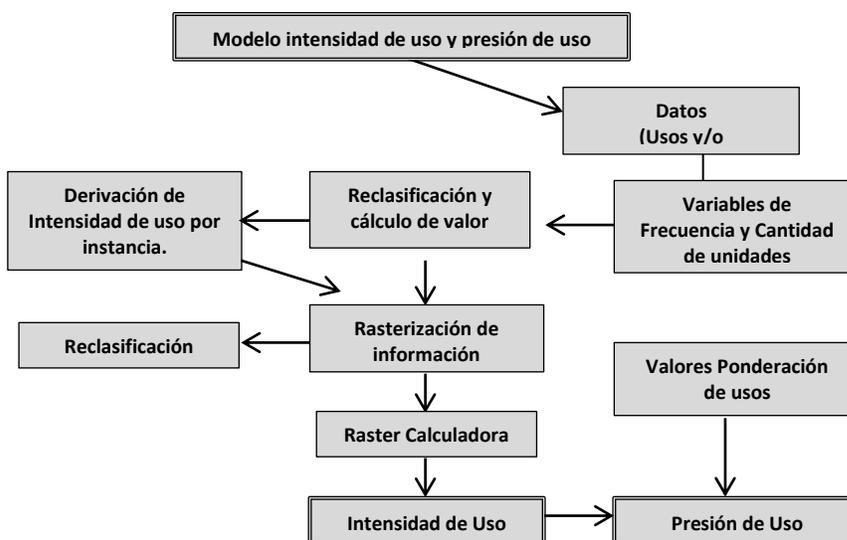
Fuente: Elaboración propia

2.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El desarrollo de esta propuesta esta ejemplificado en el proceso descrito en la figura 2, el cual resume de manera simple el flujo que sigue la información para la presentación de un resultado de intensidades y presiones de uso en el área de estudio.

Figura 2: Diagrama de flujo de la propuesta metodológica.

Fuente: Elaboración propia



Como observamos se debe contar con unos datos espaciales que estén en función de variables que permitan hablar de intensidad de uso, como lo pueden ser la frecuencia con la que se practica una labor, o la cantidad de unidades que la llevan a cabo; en este sentido el cálculo de la intensidad parte inicialmente de la reclasificación de cada una de estas variables según criterios objetivos, obtenidos por expertos o producto de una revisión bibliográfica exhaustiva en la que se asigna un campo de valores de 1 a 5, donde 1 representa valores muy bajos, 2 representa valores bajos, 3 representa valores medios, 4 representa valores altos, y 5 representa valores muy altos; para posteriormente relacionarlas entre sí, mediante una función matemática tipo promedio; a modo de ejemplo tomaremos el transporte de cabotaje, en el cual se presentan un caso hipotético de valor de Intensidad de uso producto de la relación entre Frecuencia de viaje por barco y Cantidad de barcos, resultado que también está expresado en el mismo campo de valores, tal cual se observa en la ecuación.

$$(\text{Frecuencia de viaje por barco} + \text{cantidad de barcos}) / 2 = \text{Intensidad de uso}$$

El siguiente ejemplo toma un registro con valores hipotéticos :

$$(2 + 2) / 2 = 2 = \text{baja.}$$

El proceso descrito anteriormente se lleva a cabo para cada de las instancias de los diversos usos; sin embargo, cabe mencionar que algunos de estos definen su valor de intensidad a partir de otros criterios. Posteriormente se realiza la suma de todas las capas de intensidad de uso y obtenemos una capa de información donde se pueden observar el acumulado de las zonas donde existe mayor intensidad del recurso costero y marino.

$$\begin{aligned} & \text{Intensidad de uso Pesca artesanal} + \text{Intensidad de uso Pesca de Arrastre de CAP} + \\ & \text{Intensidad de uso Turismo} + \text{Intensidad de uso Transporte de Pasajeros} + \text{Intensidad} \\ & \text{de uso Transporte de Cabotaje} + [\dots] \end{aligned}$$

Luego de obtener una capa con el consolidado de información de la intensidad de uso de la actividad humana, podemos dar paso al cumplimiento de otro de los objetivos principales de este documento, el cual se basó en establecer una capa de información que permitiera observar la presión acumulada generada por todas las actividades; motivo por el cual se recurrió a una revisión bibliográfica y a criterios de experto para la ponderación de valores de presión o impacto para cada una de las actividades en mención. Dichas ponderaciones son expresadas en el intervalo anteriormente descrito de 1 a 5, donde 1 es una presión muy baja, y 5 es una presión muy alta (ver tabla 2).

Tabla 2: Valores de presión ponderados

Uso	Ponderación	Uso	Ponderación
Pesca Artesanal con Redes.	3	Transporte de Cabotaje.	2
Pesca Artesanal con Línea de Anzuelos.	1	Transito Costero.	1
Pesca de Arrastre de Camarón de aguas profundas.	5	Marisqueo.	2
Turismo.	2	Extracción de Material	4
Transporte de Pasajeros.	1	Vertimiento de Basura	5
Conservación.	1		

Fuente: Elaboración propia

Nota: La pesca artesanal se clasifica en dos tipos de acuerdo a la utilización de redes o línea de anzuelos producto de la diferente presión que ejerce sobre el ambiente marino.

De acuerdo a estos valores de presión, realizamos una suma ponderada de los valores Intensidad de uso de cada uno de las actividades, tal como aparece en la ecuación; de esta manera obtenemos una capa que nos permite integrar las intensidades de uso de las actividades con su presión, consiguiendo como resultado los diversos niveles de presión producto de los usos en el ambiente marino y costero.

$$(3 * \text{Intensidad de uso Pesca artesanal con redes}) + (1 * \text{Intensidad de uso Pesca artesanal con anzuelos}) + (5 * \text{Intensidad de uso Pesca de Arrastre de CAP}) + (1 * \text{Intensidad de uso Transportede Pasajeros}) + [\dots]$$

2.4. PROCESAMIENTO Y SOFTWARE

Todo este proceso se materializó por medio de la utilización del Software ArcGis Desktop© en especial su extensión de Spatial Analysis, la cual permitió el desarrollo específico de procesos tales como rasterizaciones, reclasificaciones, cálculos de información raster, entre otros; vale la pena mencionar, que dichos procesos se sintetizaron en una herramienta personalizada, por medio de la aplicación Model Builder la cual se utiliza para crear, editar y administrar modelos que contienen flujos de trabajo reiterativos, y también encadenar secuencias de herramientas de geo-procesamiento.

Dicho Procesamiento y utilización de la aplicación Model Builder, se realizó con la intención de materializar esta propuesta metodológica en una herramienta SIG, que pueda llegar a ser utilizada por otros usuarios Esri, específicamente del Software ArcGis Desktop© que estén interesados en el tema. Los únicos parámetros necesarios para la ejecución de la misma es contar con no más de 10 datos espaciales en función de frecuencias y cantidad de unidades; en el caso hipotético

de contar con más información de usos, se requerirá editar el modelo y replicar una línea de procesos como la que se enseña en la figura 3.

Figura 3: Diagrama de una línea de proceso en la herramienta en Model builder
Fuente: Elaboración propia

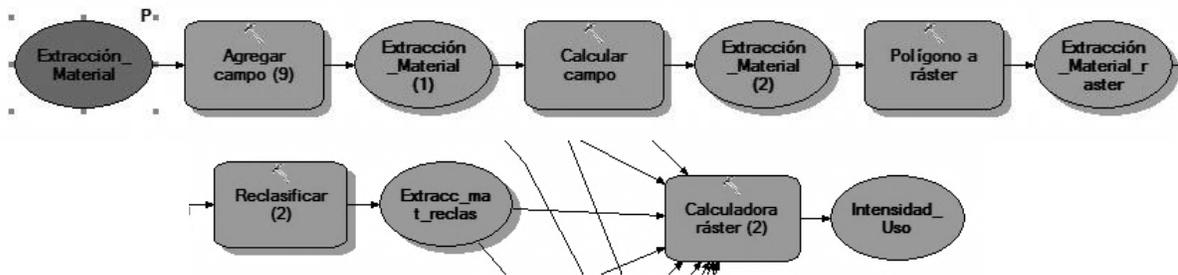
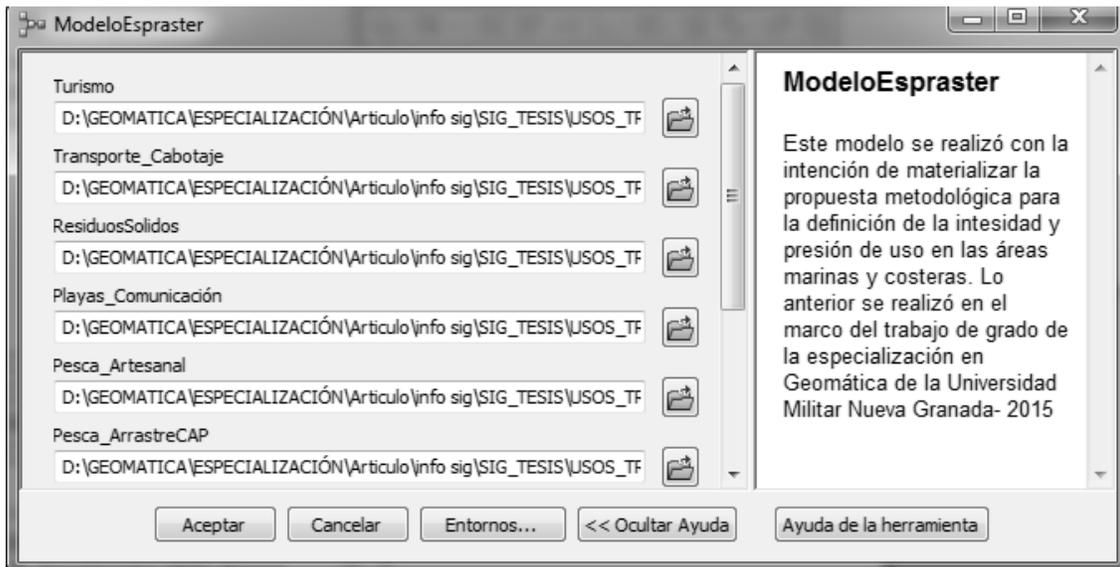


Figura 4. Interfaz del modelo, donde se ingresan los usos y actividades (parámetros).
Fuente: Elaboración propia.



3. RESULTADOS Y ANALISIS

La validación de la propuesta metodológica en las áreas marinas y costeras ayuda a identificar en términos generales aquellas áreas que están expuestas a ser más utilizadas y sobre las cuales el nivel de presión es más relevante. Es por esto que una adecuada identificación, caracterización y análisis espacial de estos, nos permite comprender dicha realidad, en busca de proponer un desarrollo organizado y sustentable.

Inicialmente presentamos un análisis de superposición de usos donde se puede identificar algunas áreas específicas del Golfo que reúnen diverso número de actividades, esto con la intención de observar las similitudes y diferencias que puede llegar a tener con un mapa donde no solamente se representa el número de actividades, sino también la intensidad de uso de las mismas. La figura 5 nos enseña dos zonas que reúnen una particular cantidad de usos, en la mayoría de los casos las áreas que tienen mayor proximidad a los pueblos son las que presentan varios usos, ya que las personas encuentran en estos lugares el espacio y los recursos necesarios; varias de las actividades que se dan en el ambiente costero-marino contiguo a los asentamientos, son el marisqueo, la extracción de material para construcción, y el vertimiento de basuras; en algunas situaciones la pesca artesanal también cumple con este comportamiento ya que parte de las unidades económicas de pesca no cuentan con motor y están limitadas a realizar sus faenas en áreas cercanas a los pueblos, algunos casos de pesca en estas zonas multiuso son las practicadas con trasmallos instalados de forma paralela a la playa; además es importante mencionar que la pesca artesanal comparte áreas donde se practican otras actividades, por ejemplo, la pesca artesanal que involucra línea de anzuelos, comparte el área de uso sostenible que hace parte del Parque Nacional Natural Utría; también, esta pesca comparte el espacio con actividades turísticas, como el buceo y el avistamiento de ballenas, entre otras.

Figura 5. Mapa de número de usos de dos áreas particulares del Golfo.

Fuente: Elaboración propia

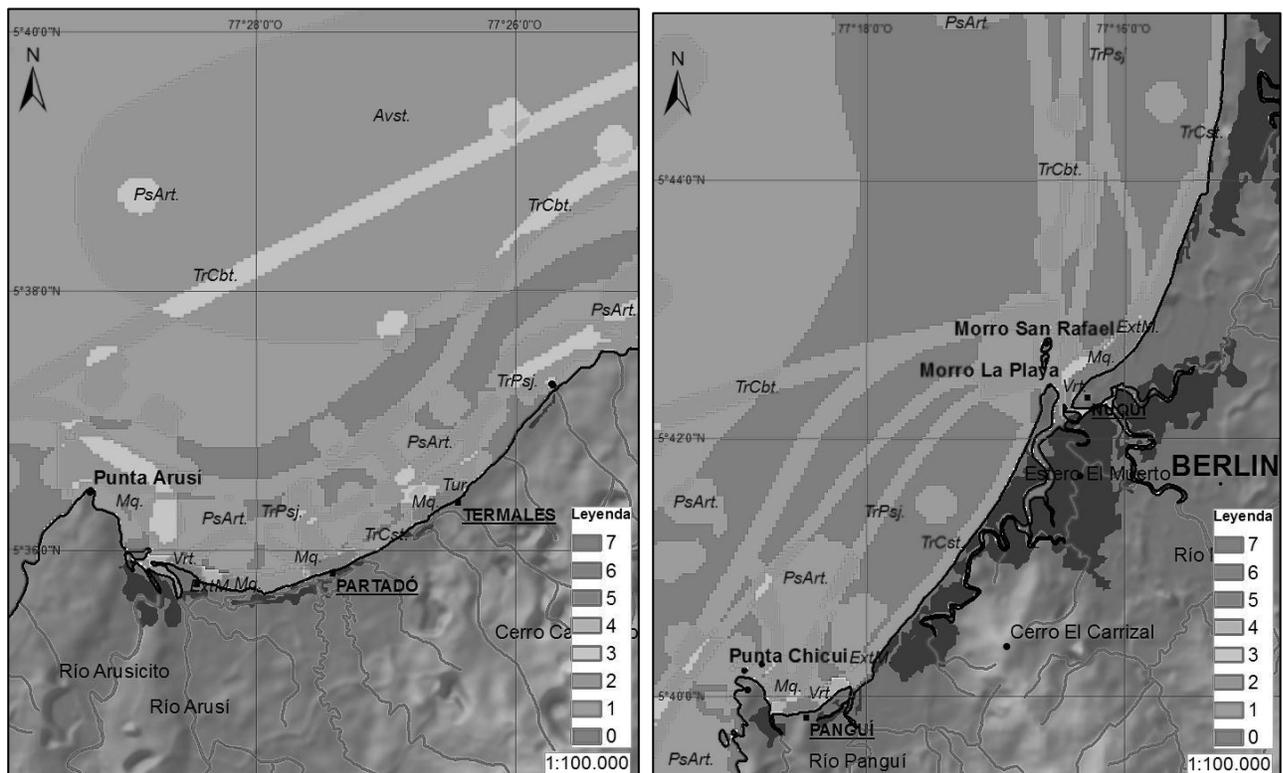
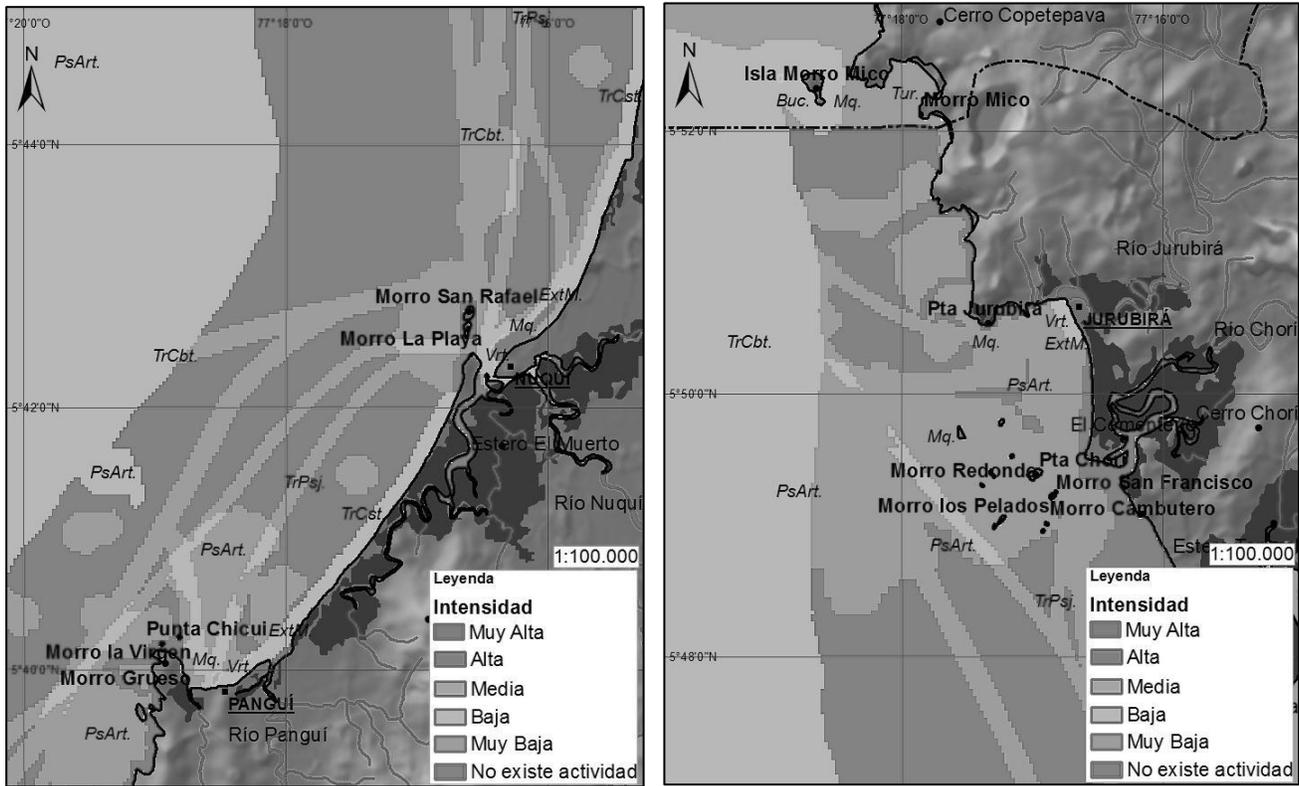


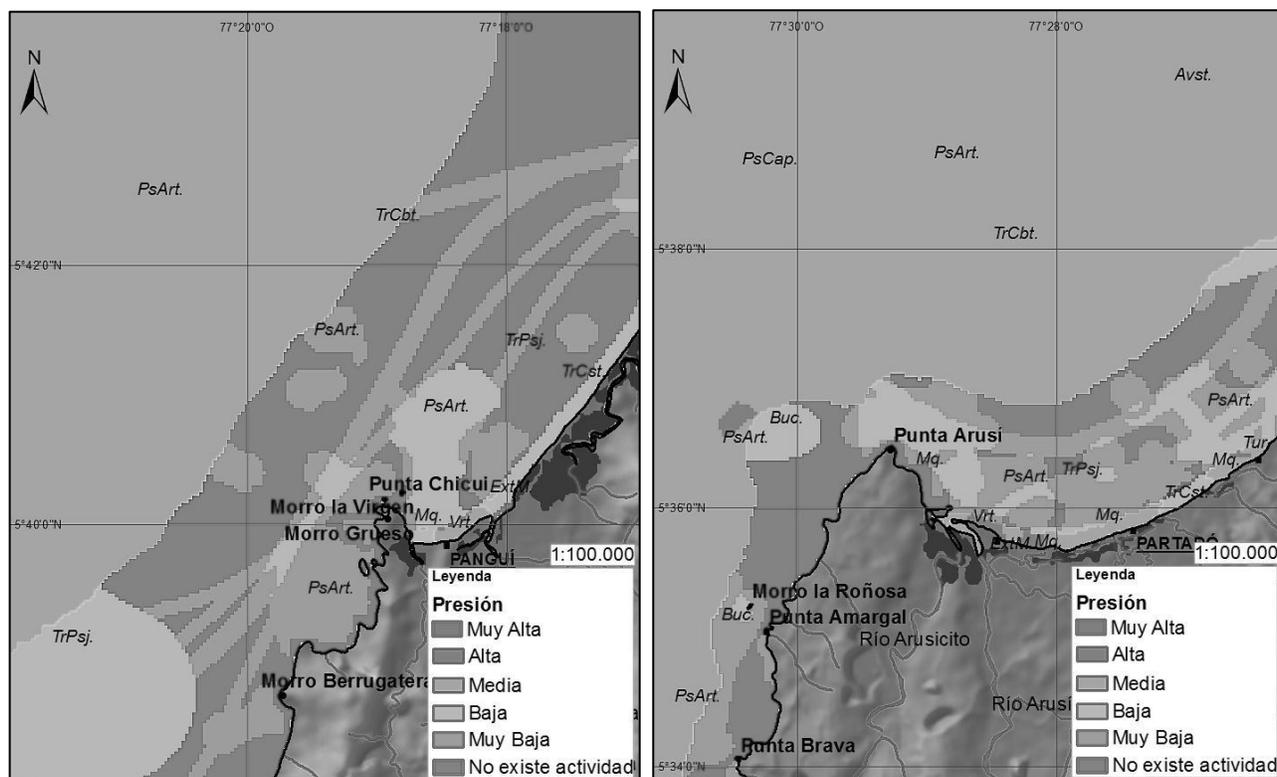
Figura 6. Mapa de Intensidad de uso de dos áreas particulares del Golfo.
Fuente: Elaboración propia.



Producto de concebir el valor de intensidad de uso para cada una de las actividades y posteriormente para la actividad en general, podemos observar las áreas que son utilizadas con mayor intensidad, obteniendo como resultado una cercana relación entre número de actividades e intensidad de uso, siendo la constante que los lugares donde se lleva mayor cantidad de actividades son los que presentan mayor intensidad de uso del espacio marino (figura 6). Por su parte las zonas que se encuentran más alejadas de la costa suelen reunir una menor cantidad de actividades; sin embargo, algunos lugares reúnen una o dos actividades, con una intensidad de uso mayor, que no se ve reflejada en un mapa de numero de usos, sea el caso de áreas donde se desarrolla la pesca continuamente pero que se encuentran levemente alejadas de la costa práctica, realizándose estas con unidades económicas de pesca a motor y lanchas de fibra de vidrio. Algunas veces actividades turísticas como el avistamiento de ballenas comparten espacio con la pesca de arrastre de CAP lo que las hace que estos lugares posean un intensidad menos baja que zonas colindantes; por su parte el transporte de pasajeros y de cabotaje, suelen ser actividades transversales, que llegan a utilizar el espacio donde se desarrollan otras actividades, sea el caso de la pesca artesanal, pesca de arrastre de CAP, turismo, modificando levemente la intensidad de uso de áreas en específico.

El mapa Presión generada por usos es la relación de las intensidades de uso y las presiones generadas por las actividades, mapa que nos permite hacernos a la idea de las áreas que están fuertemente amenazadas. Este mapa, al igual que el de intensidades de uso, presenta una relación con el número de actividades en un área determinada, sin embargo tiene algunas excepciones que señalaremos a continuación. Las altas intensidades que presentan ciertas actividades y sus altos niveles de presión sobre el ecosistema hacen que las áreas marino-costeras contiguas a los pueblos, especialmente las playas y sus zonas inter-mareales, sean los lugares que mayores niveles de presión presentan en todo el Golfo. Algunas actividades como el vertimiento de la basura ejercen un fuerte impacto sobre el ambiente, y si a esto le agregamos que es una actividad con niveles medios de cantidad de basura y niveles muy altos de frecuencia, podemos determinar una fuerte presión sobre los espacios donde se lleva a cabo esta actividad, agregándole que son los mismos lugares donde se extrae material de playa, colecta de mariscos y donde se realiza algunas actividades turísticas, etc. Los casos que mayor importancia merecen son los relacionados con los asentamientos más grandes, debido a una mayor intensidad de uso, sea el caso de Nuquí y Arusí (ver figura 7).

Figura 7. Mapa de Presión de uso de dos áreas particulares del Golfo.
Fuente: Elaboración propia.



Un análisis de las zonas que se encuentran más distantes de la costa, nos permite identificar en la franja donde solamente se realiza la pesca de arrastre de CAP, un nivel medio de presión, producto del presunto deterioro que sufre el fondo marino con el arrastre y el alto número de especies que son capturadas de forma incidental. También los diferentes usos que se sobreponen con la pesca de arrastre de CAP, aportan a que existan lugares con un poco más de presión que la determinada solamente por la primera actividad, sea el caso de los lugares donde coexisten también la pesca artesanal, las rutas de transporte, o algunas actividades turísticas (ver figura 7).

4. CONCLUSIONES

La utilización del modelo para materializar la propuesta metodológica permite identificar áreas de mayor intensidad y presión de uso por la actividad humana, y diferenciar aquellas donde se superpone un mismo número de usos, lo que nos da más detalle del fenómeno y nos permite acercarnos a la realidad ambiental que viven estas zonas.

Específicamente en el Golfo de Tribugá podemos observar la presencia del desarrollo de pocos usos, los cuales en su mayoría no presentan intensidades de uso y presiones muy altas sobre el ambiente marino; situación imbuída por el bajo dinamismo económico que la región mantiene con el resto del país; sin embargo, esto ha permitido que los ecosistemas, bienes y servicios ambientales del Golfo, no presenten mayor intervención antrópica y se encuentren en un estado apropiado para la conservación.

La mayoría de los usos en el Golfo no alcanzan niveles de presión preocupantes para el ambiente marino y costero; no obstante, en conjunto estos pueden llegar a concentrar una presión específica sobre áreas determinadas, sea el caso de las zonas contiguas a los asentamientos, las cuales se ven mayormente amenazadas. Además, en un futuro estas áreas y otras pueden llegar a presentar cierto deterioro, y también varios de los usos pueden llegar a tornarse conflictivos en su relación con el ambiente, situación que hace necesaria una intervención ordenada del territorio, con el fin de planificar el uso del espacio marino y manejar las presiones generadas por éstos.

Los conflictos en el Golfo no alcanzan grandes dimensiones; sin embargo, para las comunidades locales algunos de éstos pueden llegar a alterar de manera significativa sus formas de vida, sean los casos de los conflictos entre pesca artesanal y pesca industrial, y marisqueo y conservación; ambos conflictos tienen como común denominador el recurso marino del cual las comunidades se benefician de forma directa para su alimentación y comercialización. Otro de los conflictos relevantes destaca la necesidad de una intervención efectiva del territorio, que cumpla de manera rigurosa con sus objetivos, y no se quede inconclusa ante las eventualidades relacionales que se puedan generar, tal como ocurre con el conflicto entre el P.N.N. Utría y la flota de CAP.

También es importante resaltar la incompatibilidad de algunas actividades, con el desarrollo de objetivos primordiales de un ordenamiento espacial marino como el MIZC, es el caso de la pesca de arrastre de CAP y la planeación ambiental integral entre las variables naturales y humanas [7], incompatibilidad que no permite alcanzar la meta de un desarrollo sustentable de estos espacios.

Para finalizar, vale mencionar que la metodología propuesta en este documento, es una de las múltiples formas de análisis espacial en que las herramientas derivadas de la Geomática le pueden aportar al desarrollo de métodos que permitan detectar, monitorear y evaluar el estado y el nivel de deterioro de los recursos naturales, esperando servir de insumo en los procesos de ordenamiento del territorio especialmente de uso de los recursos naturales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1]. Barragán Muñoz, Juan Manuel. (2003). *Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales: introducción a la planificación y gestión integradas*. Cádiz: Universidad, Servicio de publicaciones. 306 pág.
- [2]. Montañez Gomez, G y Delgado Mahecha, O. (1998). *Espacio, territorio y región: conceptos básicos para un proyecto nacional*. Pp. (120-134). *Cuadernos de Geografía*: revista del Departamento de Geografía, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia. Vol. VII, N° 1-2
- [3]. Leff Enrique (1986). *Ecología y capital: Hacia una perspectiva ambiental del desarrollo*. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria. Dirección general de publicaciones.
- [4]. Florez A & Delgado O. (s.f). *El problema ambiental*. Manuscrito no publicado. Departamento de Geografía. Universidad Nacional de Colombia.
- [5]. Leff Enrique (2008). *Discursos sustentables*. México: siglo XXI Editores. 272 Pág.
- [6]. Charles Ehler, & Douvère Fanny. (2009). *Marine Spatial Planning: a step-by-step approach toward ecosystem-based management*. *Intergovernmental Oceanographic Commission and Man and the Biosphere Programme. IOC Manual and Guide*. No. 53, ICAM Dossier No. 6. Paris: UNESCO.
- [7]. Alonso D; Sierra-Correa P; Arias-Isaza, F. y M. Fontalvo. (2003). *Conceptos y Guía Metodológica para el Manejo Integrado de Zonas Costeras en Colombia, manual 1: preparación, caracterización y diagnóstico*. Serie de Documentos Generales de INVEMAR No.12, 94p.
- [8]. Maes, F., Schrijvers, J., Van Lancker, V., Verfaillie, E., Degraer, S., Derous, S., De Wachter, B., Volckaert, A., Vanhulle, A., Vandenabeele, P., Cliquet, A., Douvère, F., Lambrecht, J. and Makgill, R. (2005). *Towards a spatial structure plan for*

sustainable management of the sea. Research in the framework of the BELSPO Mixed Actions – SPSD II, June 2005, pp. 539.

[9]. NOAA's National Ocean Service. (2010). *A Review And Summary Of Human Use Mapping In The Marine And Coastal Zone*. California Ocean Uses Atlas Project. www.mpa.gov

[10]. Consejo Comunitario General de los Riscales & Corporación para Investigaciones Biológicas CIB. (2009). *Diagnóstico integrado de la Unidad Ambiental Costera Pacífico Norte Chocoano (UAC-PN)*. Bogotá. Presentado al Invemar.

[11]. Tobón-López, Alexander; Rubio, Efraín A & Giraldo, Efraín A. (2008). *Composición y análisis taxonómico de la ictiofauna del Golfo de Tribugá, Pacífico norte de Colombia*. Latin American Journal of Aquatic Research. Vol. 36(1): 93-104, 2008.

[12]. MAVDT & WWF. (2009). *Plan nacional de las especies migratorias: Diagnostico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia*. Primera edición Bogotá

[13]. P.N.N Utría. (2007). *Plan de manejo 2007 – 2011 Parque Nacional Natural Utría*. Parques Nacionales Naturales De Colombia. Dirección Territorial. Noroccidente. Medellín (Antioquia).

[14]. MARVIVA. (2011). *Convenio de Colaboración Académica y Patrocinio de trabajo de grado N°016-2011*. Bogotá - Colombia.