

**DIAGNÓSTICO DEL SECTOR MARÍTIMO EN SUS COMPONENTES SOCIAL,
AMBIENTAL Y ECONÓMICO PARA EL DISEÑO DE ESTRATEGIAS
ACADÉMICAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR, ENCAMINADAS A CONTRIBUIR
CON LA PROMOCIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL OCÉANO EN
COLOMBIA**

Jenny Fernanda Baquero Rojas

Trabajo de Grado

**Ingeniero Químico, Mg. Educación, Andrés Felipe Martínez Urrego
Director del Proyecto**

**Ing. Ambiental; Asesora en Educación Marítima - CCO, Natalí Delgado
Orozco
Codirectora del Proyecto**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
INGENIERÍA AMBIENTAL
BOGOTÁ
2017**

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVOS.....	8
2.1 Objetivo General.....	8
2.2 Objetivos Específicos	8
3. MARCO REFERENCIAL	9
3.1 Marco Contextual.....	9
3.2 Marco Teórico.....	9
3.2.1 El Océano y el desarrollo sostenible	9
3.2.2 Educación marítima.....	10
3.2.3 Proyección de la educación marítima en Colombia según el CTNEM....	10
3.3 Marco Conceptual.....	11
3.4 Marco Legal	12
4. DESARROLLO DE LA PASANTÍA	14
4.1 Diagnóstico de algunas temáticas de los componentes económico, ambiental y social del sector marino costero	14
4.2 Identificación de las necesidades del país en sus componentes social, ambiental y económico	17
4.3 Propuesta curricular de pregrado en ciencias del mar y/o afines	19
5. RESULTADOS OBTENIDOS	21
5.1 Diagnóstico de algunas temáticas de los componentes económico, ambiental y social del sector marítimo costero	21
5.1.1 Componente Económico	21
5.1.2 Componente Ambiental.....	40
5.1.3 Componente Social	54
5.2 Identificación de las necesidades del país en los componentes ambiental, social y económico	56
5.3 Propuesta curricular de pregrado en ciencias del mar.....	59
6. BIBLIOGRAFÍA	66
7. ANEXOS	70

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Escala para la valoración de los aspectos ambientales, sociales y económicos, en función de las actividades económicas	18
Tabla 2. Factor de ajuste, para estandarizar la valoración del componente ambiental, social y económico	19
Tabla 3. Universidades oferentes de programas en ciencias del mar y/o afines ...	36
Tabla 4. Tabla resumen de las problemáticas del componente económico en el sector marítimo	39
Tabla 5. Estado de los objetos de conservación del PNN Tayrona	41
Tabla 6. Estado de los objetos de conservación del PNN Corales del Rosario y San Bernardo.....	43
Tabla 7. Estado de los objetos de conservación del SSF Los Colorados.....	47
Tabla 8. Estado de los objetos de conservación del SSF Los Flamencos	48
Tabla 9. Estado de los objetos de conservación del SSF Ciénaga Grande de Santa Marta	48
Tabla 10. Estado de los objetos de conservación del PNN Old Providence & Mc Bean Lagoon.....	49
Tabla 11. Estado de los objetos de conservación del PNN Utría	50
Tabla 12. Estado de los objetos de conservación del SFF Isla Malpelo	51
Tabla 13. Estado de los objetos de conservación del PNN Gorgona	51
Tabla 14. Tabla resumen de las problemáticas del componente económico en el sector marítimo	53
Tabla 15. Propuesta de pregrado en Ingeniería de Mares y Costas	59
Tabla 16. Cursos recomendados, para la aplicación de la Ingeniería de mares y costas	61

CONTENIDO DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Profesiones demandadas por el sector marítimo	21
Gráfica 2. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Turismo	22
Gráfica 3. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Transporte Marítimo	23
Gráfica 4. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Pesca.....	24
Gráfica 5. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Industria Naval	25
Gráfica 6. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Puertos	26
Gráfica 7. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Industria Offshore	27

Gráfica 8. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Sector Tecnología	28
Gráfica 9. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Instituciones Científicas	29
Gráfica 10. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Instituciones Ambientales	31
Gráfica 11. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Fundaciones	31
Gráfica 12. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Entidades estatales	32
Gráfica 13. Ingenierías demandadas en el sector marítimo	34
Gráfica 14. Ciencias Naturales demandadas en el sector marítimo.....	35
Gráfica 15. Número de profesionales graduados, en un periodo de 15 años	38
Gráfica 16. Porcentaje del PIB Nacional respecto a las actividades económicas del sector marino costero.....	38
Gráfica 17. Hogares por acceso a servicios públicos, región Pacífica, Atlántica, San Andrés y Providencia.....	54
Gráfica 18. Nivel de educación de los municipios costeros agrupados por departamentos	55
Gráfica 19. Distribución (%) de hogares según principal medida tomada antes de consumir el agua para beber	55
Gráfica 20. Aporte de las actividades económicas a los componentes ambiental, social y económico del sector marino costero.....	58
Gráfica 21. Comparación de los componentes ambiental, social y económico del sector marino costero	59

CONTENIDO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ejemplo con el componente ambiental, para obtener el factor de ajuste	18
---	----

CONTENIDO DE ANEXOS

Anexo 1. Mapa de bloques de hidrocarburo	70
Anexo 2. Matriz para la identificación de las necesidades del sector marino costero	70
Anexo 3. Análisis de los aspectos ambientales, sociales y económicos	70
Anexo 4. Programas académicos nacionales e internacionales	70

RESUMEN

En el marco del convenio de la Comisión Colombiana del Océano con la Universidad Santo Tomás, a través del Comité Técnico Nacional de Educación Marítima, se plantearon las problemáticas que el país presenta respecto al desarrollo sostenible del océano y los espacios costeros, desde el componente económico, ambiental y social, con el aporte de conocimientos adquiridos en el programa académico de ingeniería ambiental.

Con el propósito de abordar las problemáticas, se realizó un diagnóstico sobre el mercado laboral, previa continuación de un estudio anterior, donde se evaluaron un total de 445 instituciones; así como el estado de los ecosistemas y condición social de los departamentos costeros. Se formuló una matriz de valoración, en el cual se identificaron las necesidades de los tres componentes; para finalmente plantear una propuesta de pregrado, como solución al requerimiento laboral que demanda el sector marino costero del país.

Se evidenció que el territorio en estudio, no se ha desarrollado de forma sostenible; eventualmente la dimensión económica prima, sobre el uso razonable de la biodiversidad marina y el bienestar de la comunidad local, desencadenando una serie de impactos que afectan el ambiente y la sociedad. No obstante, la economía presenta falencias que comprometen el crecimiento adecuado, como la falta de marina mercante, niveles importantes de inversión por concepto de infraestructura y modernización.

El tema educativo se torna débil, dado que son escasos los programas que proyectan dicho sector como una disciplina; como medida de solución se plantea el programa en pregrado: Ingeniería de mares y costas, como suministro para posteriores estrategias en educación.

1. INTRODUCCIÓN

En el marco del crecimiento económico y las problemáticas presentes en la zona costera de Colombia, el Comité Técnico Nacional de Educación Marítima, liderado por la Comisión Colombiana del Océano en convenio con la Universidad Santo Tomás, realizó un diagnóstico del sector marino costero en sus componentes económico, ambiental y social, con el objetivo de sustentar la importancia de emplear estrategias en educación superior en ciencias del mar y/o afines que permitan atender las problemáticas encontradas en los tres componentes, y así promover el desarrollo sostenible del océano.

El presente trabajo se divide en tres partes, primero se realiza un diagnóstico del mercado laboral del sector marino, el estado de los ecosistemas costeros y la condición social de los departamentos costeros; seguido, se formula una matriz de valoración, en el cual se identifican las necesidades encontradas a través del diagnóstico de los tres componentes, para finalmente plantear una propuesta de pregrado, como solución al requerimiento laboral que demanda el sector marino costero en el país.

Del componente económico, el diagnóstico se encamina hacia las actividades económicas como el sector turismo, transporte marítimo, actividad pesquera, industria naval, actividades portuarias, industria offshore, tecnología, así como de instituciones científicas, ambientales y fundaciones público privadas, relacionadas con el océano y los espacios costeros; de ellas se extrae información por fuente primaria y secundaria, sobre: razón social, localización, nivel educativo de los empleados y el requerimiento laboral que se considera necesario desarrollar en el país. Así mismo se incluye el sector universidades, del cual se consultan los programas con afinidad a asuntos marino costeros, información que se obtiene del Sistema Nacional de Información de Educación Superior. Con el propósito de comparar los resultados con otros países, se consultan los programas académicos de Suecia, Noruega, España, Brasil, Chile, Estados Unidos y China.

El diagnóstico ambiental, se realizó a partir de los planes de manejo del Sistema de Parques Naturales, los cuales identifican los aspectos que producen impacto y la relación con el entorno. En la costa Caribe, se encuentra: PNN Corales del Rosario y San Bernardo, Macuira, Sierra Nevada de Santa Marta y el Tayrona; los Santuarios de Flora y Fauna: El Corchal, Colorados, Flamencos y La Ciénaga Grande de Santa Marta; del Pacífico: PNN de Utría, Gorgona, Uramba Bahía Malaga y el Santuario de Fauna y Flora de la Isla Malpelo y en San Andrés Isla, el PNN Old Providence & Mc Bean Lagoon.

En el componente social se realizó el diagnóstico a partir de la Encuesta Nacional de Calidad de vida, la cual cuantifica y caracteriza las condiciones de vida de los colombianos; así mismo la cobertura de los servicios públicos, el nivel de educación,

distribución (%) de hogares según principal medida tomada antes de consumir el agua para beber. Información suministrada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística; la información es manejada por medio de tablas y plasmada en gráficas para su posterior análisis.

A partir de la identificación de las necesidades y/o problemáticas asociadas a los tres componentes, se plantea una matriz de valoración, la cual busca evaluar cómo las actividades económicas del sector marino (turismo, transporte marino, industria naval, sector portuario, actividades pesqueras e industria offshore) aportan al desarrollo de los componentes ambiental, económico y social. La matriz es evaluada con expertos en: desarrollo económico, pesquero y gestión integral del desarrollo marino (Oceanografía Física, Guardacostas, Biología Marina), sin embargo, tiene un soporte teórico. Finalmente, para desarrollar el contenido del programa de pregrado, se basó en cursos de los programas consultados, tanto extranjeros como nacionales, generando así la malla curricular.

Con el fin de concluir los resultados del presente estudio; A pesar de que Colombia cuenta con dos zonas costeras, los mares Caribe y Pacífico, no se están desarrollando de forma sostenible, generando un desequilibrio entre el componente económico, ambiental y social. El país demanda un alto porcentaje de profesionales con formación marítima, por lo que la falta de reconocimiento en el territorio marino costero ha hecho que sean pocos los interesados en investigar y trabajar en este campo. Las profesiones que deberían atender las problemáticas identificadas en el componente económico, ambiental y social, no están en la capacidad de asumir dichos retos, dado que falta conocimiento en el aspecto marino costero por parte de las mismas.

Ahora bien, a consecuencia de que la matriz de valoración planteada para identificar las necesidades del sector marino costero, abre el campo de investigación, se recomienda hacer estudios puntuales sobre los aspectos trabajados del componente ambiental, social y económico en relación a tener datos concretos sobre los municipios costeros, evaluando la actividad económica que allí se presenta; así mismo, la incorporación a las actividades económicas, del sector minero el cual se desarrolla en los departamentos de Nariño, Cauca, Choco, Antioquia y La Guajira, lo que influiría en aspectos como la carga contaminante que desemboca en los mares en relación. Así como del sector agropecuario e industrial.

Como el pregrado en Ingeniería de mares y costas es una propuesta, para solventar las falencias en formación marino costera del país, se sugiere en dado caso que se requiera implementar, revisar con detalle la malla curricular. No obstante, la implementación de un programa académico, requiere de grandes esfuerzos, se puede iniciar con cursos, charlas, seminarios, en los programas con mayor demanda (ingeniería ambiental, mecánica, civil, biología), para así promover el sector marino costero a nivel nacional.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Realizar un diagnóstico del sector marítimo en sus componentes social, ambiental y económico para el diseño de estrategias académicas en educación superior, encaminadas a contribuir con la promoción del desarrollo sostenible del océano en Colombia.

2.2 Objetivos Específicos

2.2.1 Evaluar la oferta educativa actual en programas de pregrado en ciencias del mar y/o programas afines, en relación con sus perfiles de formación, líneas de profundización y grupos de investigación, a nivel nacional e internacional.

2.2.2 Identificar las necesidades del país en los aspectos social, ambiental y económico, que puedan tener relación con programas de formación en ciencias del mar.

2.2.3 Elaborar una propuesta curricular de pregrado, de alcance nacional, que permita contribuir con la promoción del desarrollo sostenible del sector marino - costero en Colombia.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 Marco Contextual

La Comisión Colombiana del Océano (CCO) es un órgano intersectorial de asesoría, consulta, planificación y coordinación del Gobierno Nacional en materia de Política Nacional del Océano y de los Espacios Costeros y sus diferentes temas conexos, estratégicos, científicos, tecnológicos, económicos y ambientales relacionados con el desarrollo sostenible de los mares colombianos y sus recursos [1]. Surge a partir de la propuesta que hizo la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la UNESCO de realizar un programa de Investigación Marina en el año 1968. En tal sentido, por decreto 763 de 1969, el presidente Carlos Lleras Restrepo crea la Comisión Colombiana de Oceanografía CCO [2].

Dentro de las funciones generales de la CCO se considera, la proposición de políticas nacionales del océano y de los Espacios Costeros, ante el Gobierno Nacional, para su administración y desarrollo sostenible, como su plan de acción para implementarlas y hacer su seguimiento [1].

El Comité Técnico Nacional de Educación Marítima (CTNEM), en dirección de la CCO, tiene como objetivo promover la consolidación de los temas marinos y costeros en el sistema educativo, además de servir de punto focal de diferentes instituciones con el fin de aunar esfuerzos, recursos y capacidad institucional para establecer mecanismos de cooperación y asesoramiento en la formulación y ejecución de propuestas, planes y proyectos direccionados al fortalecimiento de la formación académica y profesional en temas marinos y costeros a nivel local, nacional y regional [3].

3.2 Marco Teórico

El país se encuentra en una posición privilegiada en el ámbito internacional, ya que está rodeado por los océanos Pacífico y Atlántico [4], contando con 998.000 km^2 de extensión total [5], valorando que la extensión territorial continental se acerca al 1.141.748 km^2 , es posible afirmar que Colombia está constituida por aproximadamente el cincuenta por ciento (50%) de territorio marítimo, lo cual justifica la importancia de éste para el país [6].

3.2.1 El Océano y el desarrollo sostenible

Dada la magnitud de los océanos, lo que supone 361 millones de Km^2 de agua salada [7], éstos son los reguladores del clima mundial y fuente de recursos naturales para los seres humanos. Para poder lograr el desarrollo sostenible de

nuestras sociedades [8], es necesario tener completo conocimiento y manejo de los mismos; bajo este concepto, según el informe Brundtland (1987), planteado por la Comisión Mundial sobre Ambiente y desarrollo, propone revertir los problemas ambientales con un componente, social y económico [9], en el cual se establece que los recursos no se deben utilizar a un ritmo superior al de su regeneración; para alcanzar este modelo ideal de sociedad hay que pensar de modo global y actuar a nivel local [10].

El desarrollo sostenible de los océanos requiere la cooperación tecnológica y de infraestructura a gran escala, sin ésta, los países en vía de desarrollo no serán capaces de cumplir con sus nuevas responsabilidades [11], como las establecidas por la Organización de las Naciones Unidas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible del nuevo milenio, en especial el 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible [12]

3.2.2 Educación marítima

La educación es un derecho de toda persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, ciencia, técnica y demás bienes y valores de la cultura [13]; la educación marítima, implica comprender el funcionamiento de los ecosistemas, los efectos de modificar la diversidad biológica y del cambio climático en los medios marinos y costeros, y a partir de ello, lograr una mejor protección de las comunidades costeras y mayor sostenibilidad de sus medios de subsistencia, para con ello establecer una aplicación adecuada de las ciencias y observaciones marinas en la promoción de una gestión adecuada de los océanos [8].

3.2.3 Proyección de la educación marítima en Colombia según el CTNEM

Dado los inconvenientes que se presentan, en el proceso de crecimiento Colombiano, es necesario el desarrollo de estrategias como la educación. A través del asesoramiento en asuntos marítimos y costeros, el CTNEM emprende la tarea de despertar conciencia marítima por medio de estrategias educativas, que permitan el conocimiento de las temáticas marinas y la importancia que reviste el mar en el desarrollo sostenible del país, de tal manera que los temas marítimos, se traten en todas las áreas del conocimiento como componente importante en planes y proyectos educativos [13], lo que implica el reconocimiento del territorio marítimo.

En este marco, se hace necesario incluir los temas marítimos en todos los niveles del sistema de educación nacional, al impulso del desarrollo de competencias científicas relacionadas en el estímulo de programas de maestría de investigación y doctorados relacionados con dichas temáticas, así como apoyar a los docentes y gente de mar para capacitarse en estos programas [13].

3.3 Marco Conceptual

En función de abordar el presente estudio, es necesario conceptualizar qué se entiende por componente, partiendo de su definición como adjetivo significa, “que forma parte de un todo” según la real academia [14]; Partiendo del anterior concepto, los componentes económico, ambiental y social, se conciben como elementos que hacen parte del sector marino costero en función del concepto de desarrollo sostenible.

En este sentido, los elementos que agrupan el componente económico, hacen alusión a dos ejes, el primero de ellos se enfoca en a las actividades económicas y el segundo se relaciona con las entidades publico privadas involucradas con el sector en mención. En las actividades económicas se incluye el turismo, transporte marítimo, actividades pesqueras, industria naval, actividades portuarias, industria offshore y tecnología.

Según la OMT (Organización Mundial del Turismo), se define el turismo, como un fenómeno social, cultural y económico relacionado con el movimiento de las personas a lugares que se encuentran fuera de su lugar de residencia habitual por motivos personales o de negocios/profesionales [15]. Así, el Transporte Marítimo es la acción de llevar personas o casas por mar de un punto geográfico o a otro a bordo de un buque con un fin lucrativo [16]. En relación con la pesca, según la FAO¹, es captura de organismos acuáticos en zonas marinas, costeras e interiores. Por su parte la industria naval, es definida como la construcción, reparación y mantenimiento de buques y embarcaciones con diversos fines [17].

Para el caso del sector portuario, según la ANI (Agencia Nacional de Infraestructura), se consideran actividades portuarias la construcción, operación y administración de puertos, terminales portuarios; los rellenos, dragados y obras de ingeniería oceánica [18]. Finalmente la industria offshore, es la construcción y reparación de diversos artefactos flotantes que se utilizan para la explotación oceánica, también llamada fuera de costa, como son las plataformas para exploración y extracción de hidrocarburos, los buques de suministro y apoyo para éstas [17].

Del componente ambiental, es pertinente conceptualizar, praderas de pastos marinos, arrecifes de coral, manglares, lagunas costeras, bosque seco tropical y litoral rocoso y arenoso. De los pastos marinos, según INVEMAR², estos conforman el único grupo representante de las angiospermas marinas, aunque taxonómicamente no son pastos verdaderos, son llamados así, debido a su similitud morfológica con estos [19]. Por su parte, los arrecifes de coral son estructuras tridimensionales marinas, formadas principalmente por especies, cuyos diminutos

¹ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

² Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras

pólipos coralinos secretan su propio esqueleto de carbonato de calcio [20]. Respecto al bosque de manglar, son ensamblajes de árboles o arbustos que se desarrollan en las zonas tropicales y subtropicales del planeta en áreas protegidas del oleaje, playas lodosas, fangosas o cenagosas, que están sujetos a intrusiones de agua salada y salobre [20]. En cuanto a lagunas costeras son depresiones en la zona costera que tienen una conexión permanente o efímera con el mar, pero del cual están protegidas por algún tipo de barrera [21].

El litoral arenoso, desde la perspectiva de transporte de arena y como la unión de sistemas morfo dinámicos, incluye componentes marinos y terrestres, con la zona de playa intermareal en la mitad (Brown & McLachlan, 2002). Una costa de arena expuesta consta de una zona donde rompen las olas, playa y un sistema de dunas (Short & Hesp 1982), la unión de estas tres zonas conforman el litoral de transporte activo de arena [22].

3.4 Marco Legal

Se toma como referencia la Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros (PNOEC), la cual se enfoca en fortalecer estrategias integrales que logren minimizar las problemáticas de las zonas marino - costeras, mientras se promueve el aprovechamiento, la conservación de los recursos y uso sostenible del océano, reconociendo que estos se traducen en un eje potencial de desarrollo económico, social y cultural para el país [13]. Por lo que cuenta con cinco (5) áreas temáticas (Integridad y proyección del territorio marítimo, Desarrollo Económico, Fortalecimiento de la gobernanza marino - costera, Uso sostenible de la biodiversidad marina y el Fomento de la educación y cultura marítima), que a su vez se dividen en 21 estrategias específicas, estas últimas, consideran para su desarrollo y cumplimiento unas líneas de acción, que con la articulación y participación del sector público y privado [13].

Así mismo, la Política Nacional Ambiental para el desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia (PNAOCI), se fundamenta en la promoción de la utilización de las herramientas que nos brinda el ordenamiento territorial para asignar usos sostenibles al territorio marítimo y costero nacional, a propiciar formas mejoradas de gobierno que armonicen y articulen la planificación del desarrollo costero sectorial, a la conservación y restauración de los bienes y servicios que proveen sus ecosistemas, a la generación de conocimiento que permita la obtención de información estratégica para la toma de decisiones de manejo integrado de esta áreas y a impulsar procesos de autogestión comunitaria y de aprendizaje que permitan integrar a los múltiples usuarios de la zona costera en la gestión de su manejo sostenible [23].

Y para la creación de programas de educación superior, según el Ministerio de Educación Nacional (MEN), se requiere, que la institución cuente con personería

jurídica otorgada por la autoridad competente y como segundo aspecto, que el programa propuesto corresponda a los propósitos de formación, según el carácter académico de la institución; cumplido lo anterior, los procesos y requisitos internos de creación del programa, la respectiva institución debe presentar ante el MEN la solicitud de registro calificado [24]. Para el 2016, dichos requisitos están contenidos en la Ley 1188 de 2008 y su decreto reglamentario 1295 de 2010, conforme a estas normas, las condiciones de calidad que deben demostrarse para obtener registro calificado [24], por esta razón, a través del Decreto Único Reglamentario del Sector Educación, 1075 del 2015, se realiza el estudio de pertinencia como condición para la creación del programa de educación superior.

4. DESARROLLO DE LA PASANTÍA

4.1 Diagnóstico de algunas temáticas de los componentes económico, ambiental y social del sector marino costero

En función de identificar las problemáticas del sector marino costero, desde el **componente económico**, se realizó un estudio sobre los requerimientos laborales desde las actividades económicas y las instituciones u organizaciones público privadas, involucradas con el sector en mención³. Desde las actividades económicas se contemplan: turismo, transporte marítimo, actividades pesqueras, industria naval, actividades portuarias, industria offshore y tecnología; desde los establecimientos académicos, científicos y afines, se incluyen las instituciones científicas, ambientales, fundaciones, entidades del estado relacionadas con el sector marino costero y universidades.

Se armó un directorio de las empresas e instituciones, del cual se tuvo en cuenta: razón social, localización, nivel educativo de los empleados y la demanda laboral considerada necesaria para ser desarrollada en el país y potenciar el sector en estudio; la información es representada por medio de gráficos y tablas. Así mismo, se consultó el Producto Interno Bruto (PIB), en función de comparar la importancia económica, que representan dichas actividades y entidades, en el país. A continuación se describe el proceso de recopilación de información de cada uno de los componentes (económico, social y ambiental).

Desde el *turismo*, se tuvo en cuenta: Asociación Colombiana de Agencias de Viajes y Turismo (ANATO), Asociación Hotelera y Turística de Colombia (COTELCO), PROCOLOMBIA, las cuales regulan y aportan al turismo a nivel nacional; así mismo los hoteles con más ingreso de visitantes en ciudades como: Barranquilla, Cartagena, Santa Marta y Buenaventura, de estas se consultó el manual de funciones y procedimientos, contacto vía telefónica, correo electrónico y oficios.

Respecto a *transporte marítimo*, la Dirección General marítima (DIMAR), tiene el registro de las empresas prestadoras de este servicio desde lo internacional como de cabotaje; se recolectó la información por fuentes primarias. Sin embargo, la mayor información consultada para su posterior análisis se tomó del primer diagnóstico de mercado laboral⁴.

³ Las instituciones u organizaciones científicas, académicas o del estado, se sitúan en el componente económico, aunque no generen lucro directamente al sector marino costero. Se busca consultar el requerimiento laboral requerido para promover el desarrollo sostenible del sector en mención.

⁴ Previo a este estudio, en el 2016, Natalí Delgado Orozco realizó un primer diagnóstico del sector marino costero “Identificación de problemáticas en temas generales de aspectos económicos, sociales y ambientales del sector marítimo para el diseño de estrategias académicas encaminadas a la promoción del desarrollo sostenible del océano”.

En la actividad *pesquera*, fueron consultadas entidades como: Instituto Colombiano Agropecuario – ICA, ubicados en la Costa Caribe y Pacífico, la Secretaría de Agricultura y Pesca - Gobernación del Archipiélago de San Andrés, Gobernación del Valle del Cauca, la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), y EAT Asesorías pesqueras; sin embargo para analizar el subcomponente, se tiene en cuenta las empresas que se encuentran realizando extracción del recurso pesquero⁵.

Del sector *industria naval*, se consultaron 20 empresas del listado que ofrece la ARMCOL⁶, las cuales operan particularmente en Cartagena y Barranquilla, sin embargo se contacta un astillero en Buenaventura; de las cuales fueron contactadas con el fin de conocer el nivel educativo de sus empleados y la demanda que requiere el sector marino costero.

En relación con las *actividades portuarias*, se consultó el manual de funciones y procedimientos de la Agencia de infraestructura (ANI) y se contactaron 22 empresas portuarias entre sociedades y puertos; sin embargo el nivel de educación de sus empleados fue tomado de la Superintendencia de Puertos y Transporte y de la Dirección General Marítima. Estas se incluyeron en las 10 zonas portuarias ubicadas en los departamentos de La Guajira, Magdalena, Atlántico, Bolívar, Sucre, Antioquia, San Andrés isla, Valle del Cauca y Nariño, de las cuales 8 se encuentra en el Caribe, siendo las de Cartagena, Barranquilla y Santa Marta, las de mayor capacidad instalada. En el Pacífico se encuentran las zonas portuarias de Tumaco y la de Buenaventura, considerando esta última, como la más importante del país [20].

Las entidades relacionadas con la *industria offshore* incluyen, la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), Biodiversidad Marina en los bloques de exploración de hidrocarburos (INVEMAR - ANH) ⁷, Aquabiósfera, Ingeniería de Consulta Incostas, S.A. y las empresas que realizan exploración, explotación, transportes y comercialización, como: Coremar Offshore, C.I. International Fuels, Ocesa, Petrobras, Ecopetrol, Equion, Chevron, Pacific Rubiales Exploration & Production, Repsol Colombia, Cerrejon, Anadarko Petroleum Corporation, las cuales en su mayoría son empresas extranjeras. La ANH, tiene un mapa de tierras, en él se muestran las áreas que se encuentran en exploración y explotación y las áreas disponibles para la celebración de contratos en las diferentes cuencas sedimentarias del país (Anexo 1. Mapa de bloques de hidrocarburo)⁸; del cual se toma como referencia para su posterior análisis.

⁵ Consultadas, del diagnóstico elaborado por Natalí Delgado Orozco (2016).

⁶ La Asociación de Armadores de Colombia

⁷ Grupo de trabajo conformado por INVEMAR y la ANH, los cuales realizan estudios de las comunidades biológicas presentes en el margen continental del Caribe y Pacífico colombiano [57].

⁸ Tomado del ANH, 2016.

En el sector correspondiente con *tecnología*, fueron consultadas 11 empresas internacionales que comercializan sus productos en Colombia, ya que empresas con desarrollo tecnológico como radares, implementos para los buques, no se implementan en el país.

Respecto a las *Instituciones científicas*, se contempló: el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVERMAR), Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico - John Von Neumann, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos - Alexander von Humboldt, Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS, Corporación OSSO, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH), Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y el Observatorio Ciencia y Tecnología. La información fue recolectada por fuentes primarias (llamadas telefónicas, correos electrónicos, oficios) y por fuentes secundarias (manual de funciones).

Así mismo, se identificaron 26 *Instituciones ambientales*, como: las Corporaciones Autónomas Regionales, Asociación para el estudio y la Conservación de las aves acuáticas en Colombia (CALIDRIS), Corporación Ecoversa, Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), Sistema Parques Nacionales Naturales de Colombia (SPNN), Red de Monitoreo de la Calidad de aguas marinas y costeras de Colombia (REDCAM), Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (AERONAUTICA), Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el Servicio Geológico Colombiano (SGC), Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastre (UNGRD) y Aquabiósfera; Así mismo, para identificar el nivel de sus empleados, la información fue consultada por fuentes primarias y secundarias. El mismo procedimiento aplica para las *fundaciones*, para un total de 12 las relacionadas con el sector marino costero.

Referente a las *entidades estatales*, se incluyeron: Comisión Colombiana del Océano (CCO), Liga Marítima de Colombia - Asociación Colombiana de Ingenieros Navales (LIMCOL), la Dirección de Pesca y Acuicultura del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, La Dirección de Asuntos Marinos Costeros y Recursos Acuáticos, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, el de Relaciones Exteriores y minas y energía.

Respecto a las *universidades*, se tomó información del Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES, 2016), sobre los programas académicos que contienen algún enfoque en sector marino, las universidades que lo ofrecen, su localización geográfica y la profesión de los docentes que dirigen dichas cátedras. Se consultaron: ingenierías, ciencias administrativas, turismo, ciencias naturales, ciencias navales y militares, técnicos tecnológicos, especializaciones, maestrías y doctorados. Para obtener esta información, se consultó en las páginas de las universidades y por medio de correos electrónicos,

consultando un total de 142 programas académicos. Así mismo, en función de realizar una contraposición, se consultaron los programas de las universidades con mejor ranking⁹, de países con desarrollo en el sector marino costero, según la Oficina de Educación Marítima de la CCO, consultando así: Suecia, Noruega, España, Brasil, Chile, Estados Unidos y China.

Las problemáticas del **componente ambiental**, fueron identificadas a través de los impactos ambientales que se generan en la costa Caribe, litoral Pacífico y la Isla de San Andrés y Providencia, a través del “*Análisis de Estado y Presiones a los Objetos de Conservación*”, de los planes de manejo de los parques nacionales naturales, que se encuentran en dicha zona. En el Pacífico, se encuentra el PNN de Utría, Gorgona, Uramba Bahía Malaga y el Santuario de Fauna y Flora de la Isla Malpelo; en el Caribe el PNN Corales del Rosario y San Bernardo, Macuira, Sierra Nevada de Santa Marta y el Tayrona; los Santuarios de Flora y Fauna: El Corchal, Colorados, Flamencos y La Ciénaga Grande de Santa Marta y en San Andrés Isla, el PNN Old Providence & Mc Bean Lagoon. En los planes de manejo, no solo identifican los aspectos que generan impacto en el área del parque, por el contrario, es una visión en contexto con el entorno, relacionando las actividades que intervienen y afectan los ecosistemas allí presentes.

Desde el **componente social**, se realizó el diagnóstico a partir de la Encuesta Nacional de Calidad de vida, la cual cuantifica y caracteriza las condiciones de vida de los colombianos incluyendo variables relacionadas con la vivienda (servicios públicos), personas (educación, salud, cuidado de los niños, gastos e ingresos, etc.) y hogares (tenencia de bienes). Para este estudio se cree pertinente evaluar la cobertura de los servicios públicos, nivel de educación, distribución (%) de hogares según principal medida tomada antes de consumir el agua para beber¹⁰. A partir de esta información, se realizaron gráficas pertinentes para ilustrar los resultados y realizar el diagnóstico a nivel social de las regiones costeras del país.

4.2 Identificación de las necesidades del país en sus componentes social, ambiental y económico

A partir del diagnóstico del componente económico, ambiental y social del sector marino costero, con el objetivo de identificar las necesidades de dichos componentes, se propone una matriz en la cual se valora el aporte que realizan las actividades económicas¹¹ a la generación de aspectos ambientales¹², sociales y

⁹ Página web: ranking web de universidades (<http://www.webometrics.info/es/world>) [40]

¹⁰ Datos obtenidos, de la Encuesta Nacional de Calidad de vida, DANE, 2015.

¹¹ Actividades económicas abordadas en este estudio (turismo, transporte marítimo, actividad pesquera, industria naval, puestos e industria offshore)

¹² La Norma ISO 14000 define el aspecto ambiental como cualquier elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar recíprocamente con el ambiente, indicando la existencia potencial de un impacto ambiental negativo o positivo [58].

económicos, para evaluar como cada componente contribuye y en qué medida al desarrollo sostenible del territorio en estudio.

Para el diseño de la matriz, se plantean los aspectos que pueden generar un impacto negativo o positivo, en relación con los componentes ambiental, social y económico ubicados en las filas y las actividades económicas en las columnas, lo que permite su fácil interpretación (Anexo 2. Matriz para la identificación de las necesidades del sector marino costero). La valorización del aporte que generan las actividades económicas a los aspectos, se realizó a partir de la siguiente escala:

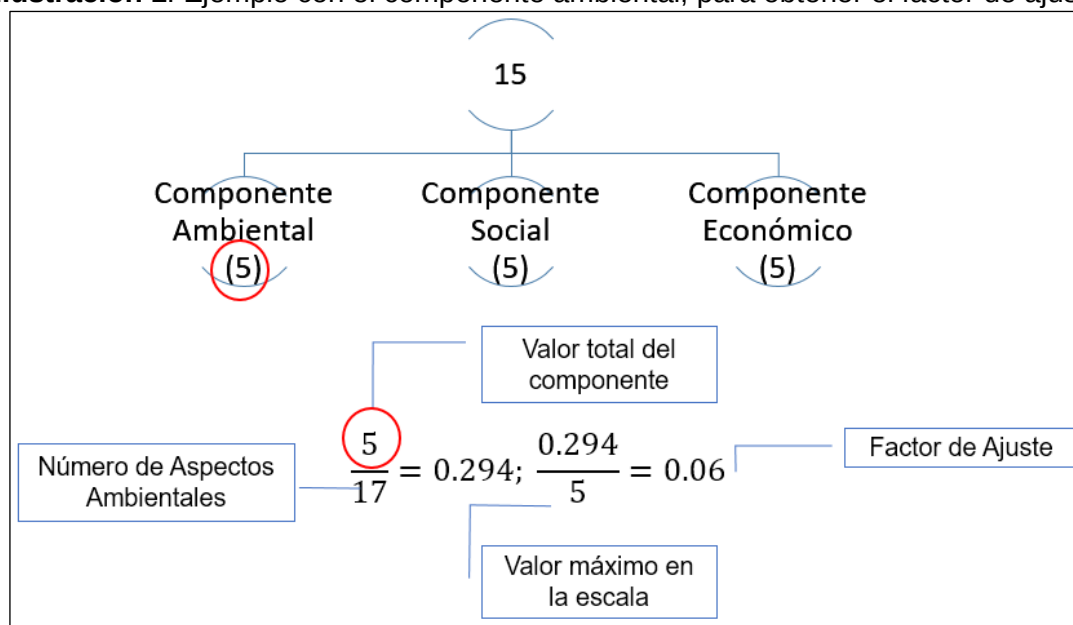
Tabla 1. Escala para la valoración de los aspectos ambientales, sociales y económicos, en función de las actividades económicas

Alto	Medio alto	Medio	Medio bajo	Bajo
5	4	3	2	1

Fuente. Autora

Considerando que el número de aspectos por componente difiere en cantidad¹³, se estandariza el puntaje de la matriz, una vez realizada la valoración según la Tabla 1. Para ello se genera un factor de ajuste (Tabla 2), el cual se obtiene considerando que cada componente tiene un valor máximo de 5, valor que se divide entre el número de aspectos según el componente, para dividirlo nuevamente en 5 que es el valor máximo de la escala de valoración (Ilustración 1). A continuación se da el ejemplo de cómo se obtuvo el factor de ajuste para el componente ambiental:

Ilustración 1. Ejemplo con el componente ambiental, para obtener el factor de ajuste



Fuente. Autora

¹³ Componente ambiental, 17 aspectos; componente social, 4 aspectos; componente económico, 3 aspectos.

Tabla 2. Factor de ajuste, para estandarizar la valoración del componente ambiental, social y económico

Factor de ajuste	
Componente Ambiental	0,06
Componente Social	0,20
Componente Económico	0,33

Fuente. Autora

Es importante aclarar del componente ambiental, considerando que la suma de los aspectos ambientales refleja el impacto negativo que genera las actividades económicas evaluadas, se realiza la diferencia entre 5 y el acumulado de los aspectos, en función de reflejar lo positivo que queda realizada la actividad económica en el entorno, y estandarizar los resultados, entre el componente social y económico, de los cuales sus aspectos arrojan un resultado positivo al ser evaluados.

El análisis de la matriz, contiene los criterios de evaluación de: las actividades económicas, causa de los aspectos e impactos asociados (Anexo 3. Análisis de los aspectos ambientales, sociales y económicos). Para valorar el aporte de las actividades económicas a los aspectos ambientales, sociales y económicos, se realizó con sustento teórico y con expertos en: desarrollo económico, pesquero y gestión integral del desarrollo marino (Oceanografía Física, Guardacostas, Biología Marina).

Es necesario aclarar que la matriz planteada, contiene los elementos para su evaluación, sin embargo dada la dimensión del proyecto, y al acceso de los datos, abre un escenario amplio de investigación al puntualizar sobre datos, por ejemplo de emisiones atmosféricas, vertimientos de residuos líquidos, emisiones por ruido, volumen por aguas de lastre, peso de los residuos sólidos generados, por cada actividad económica.

4.3 Propuesta curricular de pregrado en ciencias del mar y/o afines

Con la necesidad de suplir las problemáticas que demanda el sector marino costero, desde los componentes ambiental, social y económico, identificados en la matriz (Anexo 2. Matriz para la identificación de las necesidades del sector marino costero), se elabora una propuesta de pregrado, conforme se estipula en el decreto reglamentario 1295 del 2010. Para efectos prácticos del presente estudio, se tiene en cuenta algunos de dichos ítems (denominación, justificación, contenidos curriculares y el perfil ocupacional).

Para el diseño de la malla curricular, son recomendados algunos cursos, los cuales se enfocan a las actividades económicas que presenta el sector marino costero (industria naval, transporte marítimo, actividad pesquera, industria offshore, sector

portuario) incluyendo algunos enfoques pertinentes en relación con el componente ambiental (valoración económica ambiental, ecología y biología del recurso marino, contaminación marina). Desde lo social, no hay cursos específicos, sin embargo está inmerso en algunos contenidos. En vista de suplir con el contenido propuesto, se crean o se sugieren un total de 63 asignaturas.

En consecuencia se plantean 13 electivas, las cuales se incluyen en tres líneas de profundización: Puertos, Industria Offshore e Industria Naval¹⁴; En el cual se hace obligatorio cursar tres electivas, las cuales encaminan a la ampliación del conocimiento en dichas áreas.

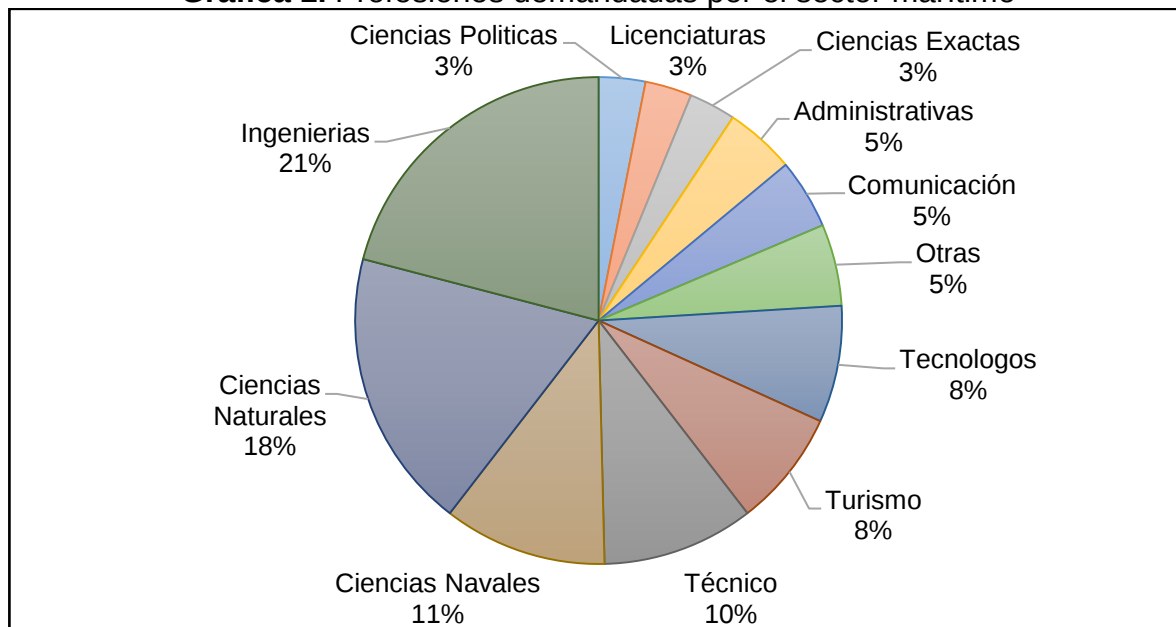
¹⁴ Se toman estas actividades económicas, dada la importancia que representan en el sector marino costero.

5. RESULTADOS OBTENIDOS

5.1 Diagnóstico de algunas temáticas de los componentes económico, ambiental y social del sector marítimo costero

5.1.1 Componente Económico

Gráfica 1. Profesiones demandadas por el sector marítimo



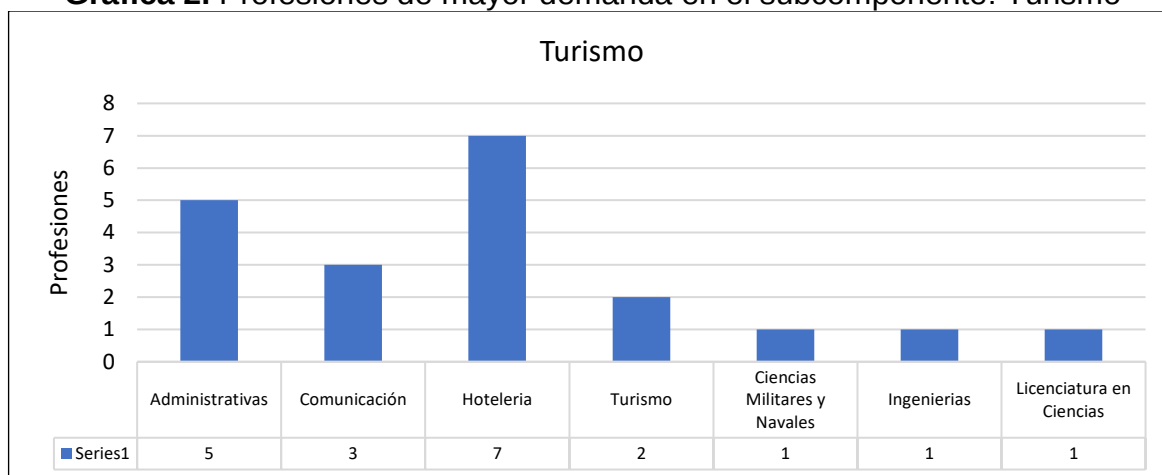
Fuente. Autora

Según la Gráfica 1, las ingenierías (Producción Acuícola, Agrícola, Agrónoma, Ambiental, Catastral y Geodesia, Civil, Sistemas, Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones, Minas, Forestal, Industrial, Mecánica, Metalurgia, Pesquera, Pecuaria, Química), son las profesiones que presentan mayor demanda en el sector marino costero, seguidas de las ciencias naturales (Acuicultura, Bioquímica, Botánica, Edafología, Meteorología, Pesquero, Agrología, Agronomía, Biología, Biología Marina, Ecología, Geografía, Geología, Hidrografía, Zoología, Zootecnia, Microbiología, Medicina Veterinaria), especialmente por el desarrollo de la investigación, como se evidenciará en el análisis del sector científico; así mismo se demanda profesionales en ciencias navales y militares, administrativas, políticas, licenciaturas técnicos y tecnólogos.

A continuación se presenta el estudio detallado por cada actividad económica y entidad relacionada con el sector marino costero, con el objetivo de mostrar la necesidad a nivel del país, de contratar personal con conocimientos en ciencias del mar y/o afines, en pro del desarrollo sostenible del sector en mención, y que no se encuentra actualmente en el mercado.

5.1.1.1 Actividades Turísticas

Gráfica 2. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Turismo



Fuente. Autora

Desde la hotelería y el turismo, se revisaron asociaciones como ANATO y COTELCO, ProColombia y los principales hoteles que rodean la costa Caribe y del Pacífico, de los cuales se determinó que este sector demanda personal calificado en hotelería y le sigue el área administrativa. Colombia Ecoturismo S.A.S, cuenta con un ingeniero naval con énfasis en transporte, por el enfoque que tiene su empresa de realizar cruceros ecológicos. Desde el turismo, el país le apunta al desarrollo sostenible, siendo parte de la Organización Mundial del Turismo (OMT), el cual promueve el crecimiento económico, a un desarrollo incluyente y a la sostenibilidad ambiental [25]. Así mismo el Ministerio de Comercio Industria y Turismo, certifico con la norma Técnica Sectorial Colombiana NTS - TS 001 – 1, el cual dispone de los requisitos de sostenibilidad a destinos turísticos de Colombia [26] al Centro Histórico de Cartagena de Indias [25].

Por su parte el SPNN, es partidario del ecoturismo¹⁵ y tiene bajo su jurisdicción áreas del Pacifico, como el PNN de Utría, Gorgona, Uramba Bahía Malaga y el Santuario de Fauna y Flora de la Isla Malpelo, en el Caribe, cuenta con el PNN Corales del Rosario y San Bernardo, Macuira, Sierra Nevada de Santa Marta y el Tayrona; los Santuarios de Flora y Fauna: El Corchal, Colorados, Flamencos y La Ciénaga Grande de Santa Marta. En San Andrés Isla, cuentan con el PNN Old Providence & Mc Bean Lagoon [27].

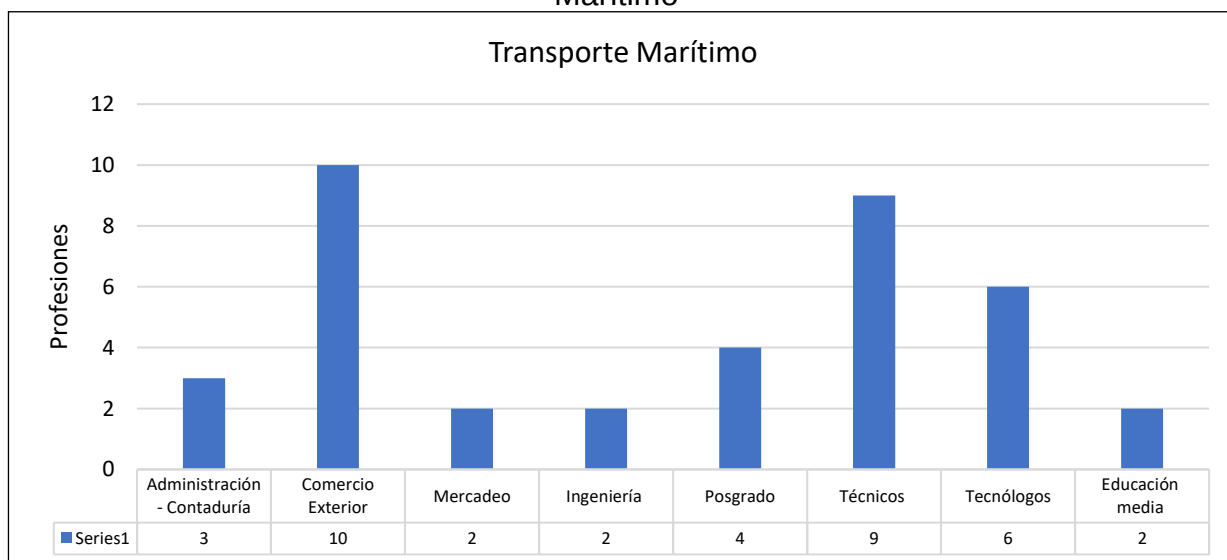
¹⁵ Es la modalidad turística especializada y sostenible, enfocada a crear conciencia sobre el valor de las áreas del Sistema, a través de actividades de esparcimiento tales como la contemplación, el deporte y la cultura, contribuyendo a la conservación y generación de oportunidades sociales y económicas a las poblaciones locales y regionales (Resolución 531/2013) [56].

Según el informe anual: “Comportamiento de visitantes en áreas protegidas nacionales (AP) con vocación ecoturística”, los parques más visitados son Corales con un ingreso de 448.479 de turistas en el 2015 y el Parque Tayrona con un ingreso de 333.965 visitantes [28]; Colombia es promotora del turismo sostenible con un crecimiento del 16% en el 2015 respecto al 2014 de llegada de turistas internacionales y un ingreso de 4.245 millones de dólares, para el 2015 [29]. En la zona Pacífica los PNN son visitados en una proporción mínima respecto a los del Caribe, el número total de ingresos al PNN Utría en 2015 fue de 2.888 personas, al PNN Gorgona 1.489, y al Santuario de Fauna y Flora Malpelo fue de 427 [13].

Sin embargo, según *Análisis de Estado y Presiones a los Objetos de Conservación* del plan de manejo del PNN Tayrona, este, se ha visto afectado por presiones directas, que afectan la biodiversidad paulatinamente, como: la sobreexplotación de los recursos pesqueros y la extracción de elementos de fauna y flora, la falta de sensibilización de los visitantes, ocasionan contaminación por residuos sólidos, ampliación de senderos compactación de suelos, ruido, extracción de material vegetal entre otros [30]. Otro ejemplo, es el PNN Corales del Rosario, el cual se ve afectado por, la utilización de métodos de aprovechamiento que dañan la estructura de los ecosistemas, las actividades turísticas y la pérdida de valores culturales [31].

5.1.1.2 Transporte Marítimo

Gráfica 3. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Transporte Marítimo



Fuente. Autora

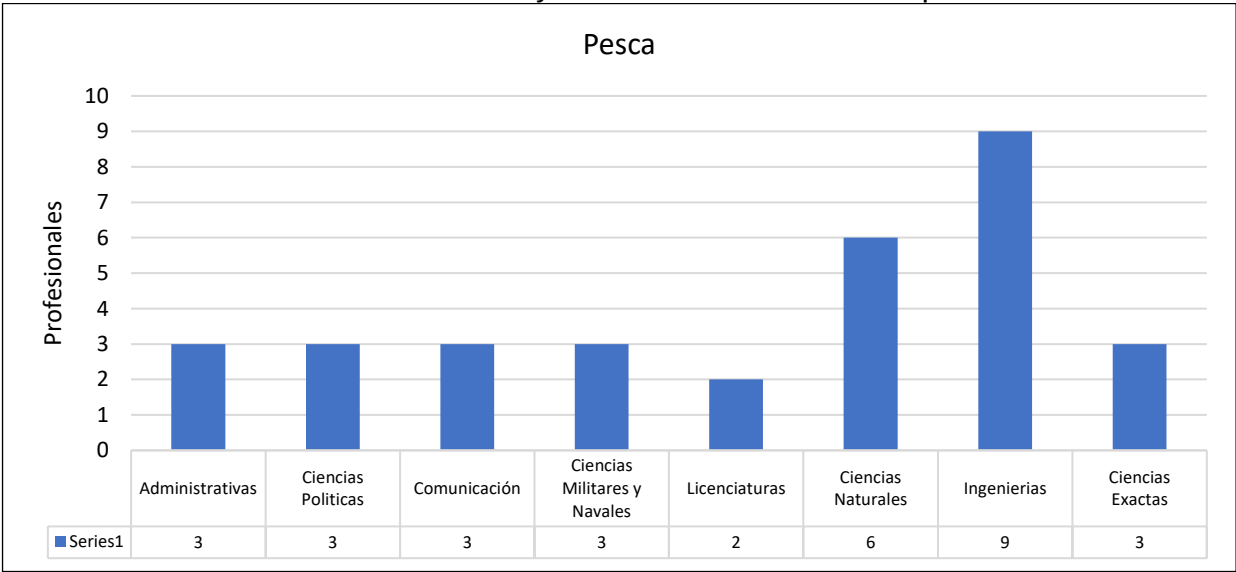
De conformidad con lo establecido en el Decreto Ley N° 2324 de 1984 y en el Decreto 1079 de 2015 y los artículos que le aplican, la Dirección General Marítima (DIMAR) presta servicios a los diferentes usuarios del transporte marítimo [32]; sin

embargo el país, hoy no cuenta con una marina mercante constituida, ofreciendo múltiples desventajas desde el punto de vista estratégico [13], dado que es determinante para el desarrollo de la economía nacional, otorga la capacidad para influenciar la toma de decisiones dentro de la comunidad marítima internacional, contribuye a una reducción en costos de fletes y constituye una reserva estratégica de la marina de guerra del país [13].

A pesar de ello, se distingue transporte de cabotaje, que transita en el interior y costas del país, según la Gráfica 6, se observa la demanda de profesionales específicamente, en el área de Comercio Exterior, Relaciones Internacionales, Derecho Comercial; técnicos en las áreas de: Negociación Internacional, Comercio Exterior, Administración Portuaria y Logística Internacional; así mismo se emplean estudiantes de educación media.

5.1.1.3 Actividades Pesqueras

Gráfica 4. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Pesca



Fuente. Autora

Respecto a la actividad pesquera, según las entidades consultadas (ICA, AUNAP, EAT Asesorías pesqueras y Secretarías de Agricultura y Pesca (San Andrés, Valle del cauca)), se demanda profesionales en ingeniería: Agrícola, Agronómica, Ambiental Pecuaría, Forestal, Industrial, Sistemas y Electrónica; respecto a las ciencias naturales: Agronomía, Biología, Bacteriología, Medicina Veterinaria, Microbiología y Zootecnia; se destaca de las ciencias navales y militares: Tecnológicos en Pesquería.

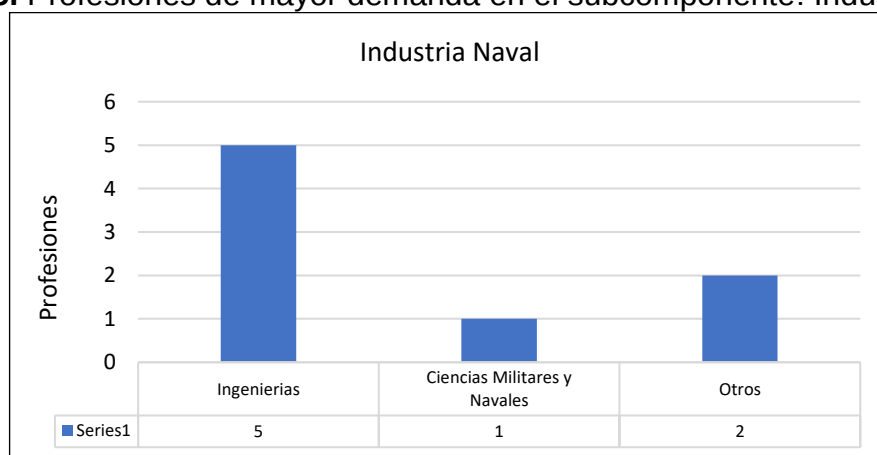
Sin embargo, desde la extracción pesquera, el nivel de educación en la mayoría de los empleados se encuentra entre básica y media [5], personal que carece de los

conocimientos, que contribuyan con el aprovechamiento adecuado del recurso pesquero; a su vez la falta de tecnificación en las prácticas de extracción, ha generado que no se aproveche de manera sustentable [5].

La importancia que conlleva a desarrollar sosteniblemente este sector, es por qué la producción pesquera en Colombia es en mayor medida la marina, la cual aportó 34.352,2 toneladas al total de 40.375,0 toneladas que se produjo para 2013 [13], cabe destacar que del Pacífico litoral, se realizan los mayores desembarcos pesqueros, dado que en el 2013 se congregaron 30.908 toneladas. No obstante, cabe señalar que en el país existen múltiples deficiencias de infraestructura (cantidad de puntos de desembarco, muelles pesqueros y centros de acopio), que limitan el desarrollo de la producción y la comercialización de los productos de la industria pesquera [13].

5.1.1.4 Industria Naval

Gráfica 5. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Industria Naval



Fuente. Autora

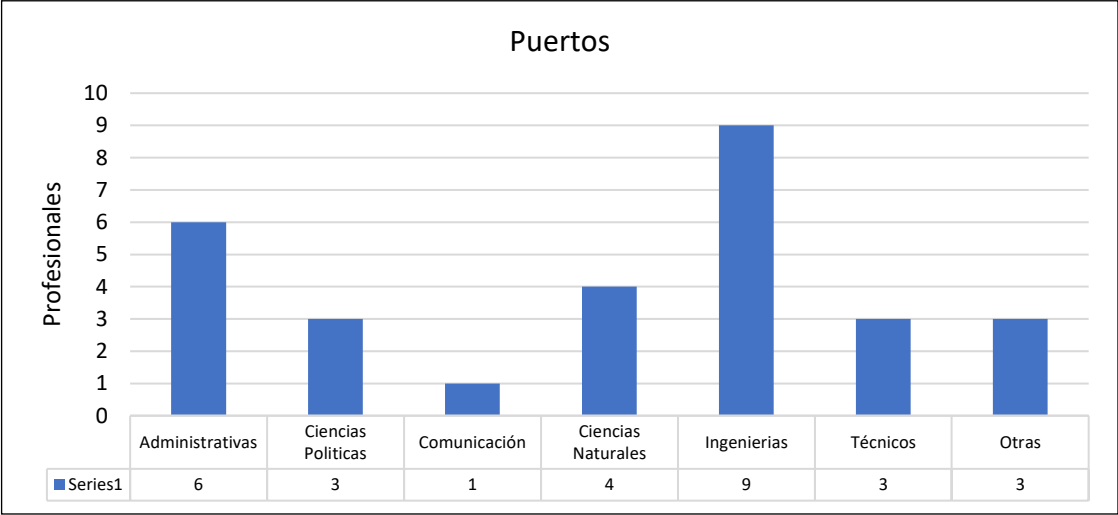
El sector Astillero, demanda personal en ingeniería: Civil, Mecánica, Eléctrica, Industrial y Naval; desde las ciencias navales y militares: Técnicos en Reparaciones Navales y Marinas, así como de Buzos Industriales; fueron contactadas 11 empresas, de las cuales Damrs Delta Marine and River Services S.A.S, destaca la importancia de Técnicos Mecánicos especialistas en área naval. La Corporación de Ciencia y tecnología (COTECMAR), es la empresa encargada de proveer este servicio y procesos a la Armada Nacional [5], esto sugiere, que el país debe expandirse desde la industria naval hacia la región del Pacífico y al archipiélago de San Andrés y Providencia.

Por su parte en la PNOEC, a pesar de los esfuerzos del país en avanzar, se sugiere pertinente, implementar políticas que faciliten su posicionamiento, desarrollo y consolidación para el fortalecimiento del sector astillero, ya que en países como:

China, Estados Unidos, Francia y Portugal, han elaborado políticas del océano en las cuales reconocen la contribución que hacen las actividades marítimas a la economía; en ellas se establece un enfoque integral que asegure el equilibrio entre las actividades económicas y la conservación de los recursos [13], lo que ha logrado posicionamiento en el mercado marítimo [33].

5.1.1.5 Sector Puertos

Gráfica 6. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Puertos



Fuente. Autora

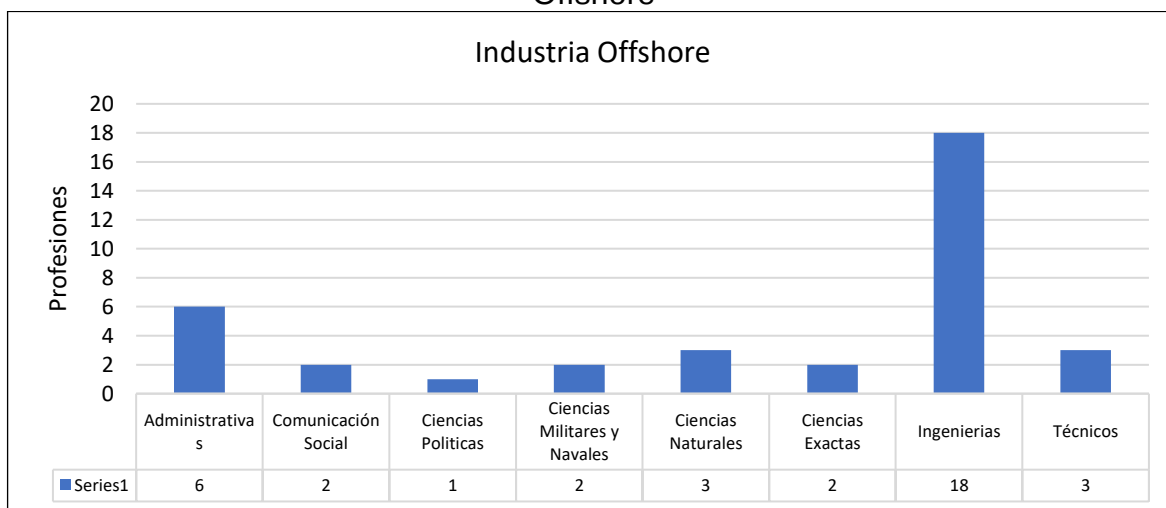
Según la ANI, se requiere de ingenieros: Agrícolas, Ambientales, Forestales, Hidráulicos, Civiles, Industriales, Mecánicos, de Sistemas y Electrónicos; seguido de las ciencias administrativas. Desde las sociedades portuarias se demanda personal con formación para pilotear puertos, inspección de buques, Técnica en Reparación y Mantenimiento, Técnica en Plataformas, Ingenierías (Hidráulica, Mecánica, Industrial), Biología Marina, Administración Portuaria, Logística de Puertos y Tecnología en Control de Tráfico Marítimo [5].

La importancia de desarrollar dicho sector, radica desde 1991, el sistema portuario colombiano adoleció de un sin número de equívocas decisiones que llevaron a la insostenibilidad en el manejo de las terminales de carga, época en que el mundo se abría al intercambio comercial [13]. A finales de la década de los ochenta, los puertos colombianos superaban el 50% de tiempo en inactividad, generando pérdidas económicas a las finanzas del Estado [13]. En la actualidad, los puertos marítimos realizan aproximadamente el 90% de las exportaciones e importaciones [20]. El país cuenta aproximadamente con 85 concesiones portuarias que incluyen los puertos marítimos y fluviales, se alista con 7 nuevos proyectos para el Caribe y el Pacífico, entre éstos se destacan las inversiones para: puertos de hidrocarburos, cargue y descargue de gráneles líquidos, muelle turístico internacional de cruceros,

puertos gas licuado, entre otros y en Urabá la concesión portuaria para la movilización de gránulos limpios [13]. Ha de procurarse niveles importantes de inversión por concepto de infraestructura y modernización dado que el país ha sido inconsistente y carente de normativa o políticas coherentes con el desarrollo de la infraestructura portuaria y su relación con el comercio exterior.

5.1.1.6 Industria Offshore

Gráfica 7. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Industria Offshore



Fuente. Autora

La UPME, ANH, la asociación entre INVEMAR y ANH, demandan en mayor medida personas capacitadas en ingeniería (Ambiental y Sanitaria, Catastral y Geodesia, Civil, De Minas, Petróleos, Sistemas, Telecomunicaciones, Eléctrica, Electrónica, Forestal, Geológica, Industrial, Mecánica, Pesquero, Química, Topográfico); así mismo destacan las ciencias administrativas (De Empresas, Negocios, Comercio Internacional), para la industria offshore. Del grupo INVEMAR y ANH, la necesidad de un Oceanógrafo y Oceanógrafo Costero. La Unidad de Planeación Minero Energética, destaca la necesidad de programas académicos en relación con la exploración y explotación de hidrocarburos costa afuera, desarrollo de generación de energía con fuentes renovables, profesionales capacitados para adelantar evaluaciones ambientales para el aprovechamiento del potencial mineralógico, hidrocarburífero y energético.

La industria de hidrocarburos costa afuera se ha desarrollado progresivamente en el país, el espacio marítimo colombiano ofrece posibilidades concretas para la explotación de petróleo y gas. Esta alternativa de extracción está siendo impulsada desde el gobierno nacional, debido a la necesidad de expandir las reservas de hidrocarburos, sin embargo, se observó el gran impacto en inversión extranjera,

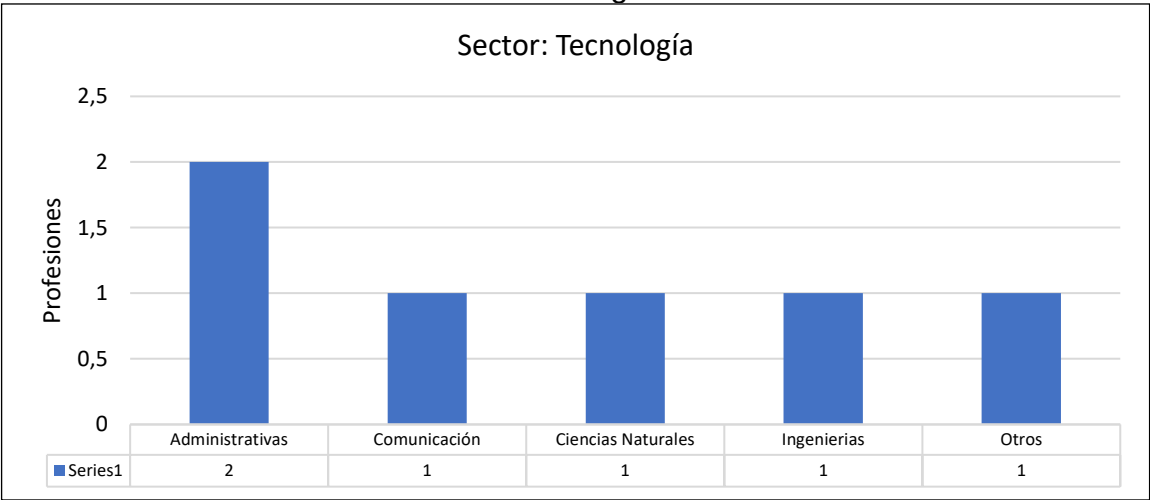
exportaciones y empleo de mano de obra calificada que tienen las actividades vinculadas a la exploración y producción de hidrocarburos [13].

No obstante, en el desarrollo de estas actividades productivas se presentan problemas que limitan el desarrollo del sector; por lo que se requiere inversión en infraestructura de centros logísticos en las ciudades costeras que faciliten las actividades de exploración y producción, tales como: muellaje de todo tipo de embarcaciones offshore, helipuertos, aprovisionamiento de combustible y agua, manejo de residuos sólidos y líquidos, disposición de oficinas, bodegas y aduanas [13]. Así como de personal calificado, que atiendas dichas necesidades, con lo cual se lograría con programas de pregrado con esos enfoques en el país.

El mapa de tierras de la ANH, y el geoportal del mismo, relaciona las áreas en reserva, disponibles, en estudio y exploración y explotación; para octubre del 2016 las empresas que están explotando son: Repsol (área: 1.228.357,83 ha), Shell (área: 1.900.124,33 ha), Anadarko (área: 1.206.618,09 ha) y Ecopetrol (área: 741.473,45 ha). En estado de exploración, se encuentra: Petrobras (área: 3.567.748,34 ha), Ecopetrol (área: 1.236.147,12 ha), Ongc Videsh (272.267,53), Equion (área: 311.289,04 ha), Anadarko (área: 414.916,51 ha), en la costa Caribe, y en el Pacífico, la empresa: Reliance Exploration & Production DMCC, con una área de: 805.403,91 ha y Ecopetrol (área: 186.271,17 ha) [34]. Aun se tiene un área disponible de: 26.567.760,74 ha, entre el Caribe, el Pacífico y el Archipiélago de San Andrés y Providencia, lo que se concluye que el campo de la industria offshore en Colombia, será prolongado.

5.1.1.7 Sector Tecnología

Gráfica 8. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Sector Tecnología



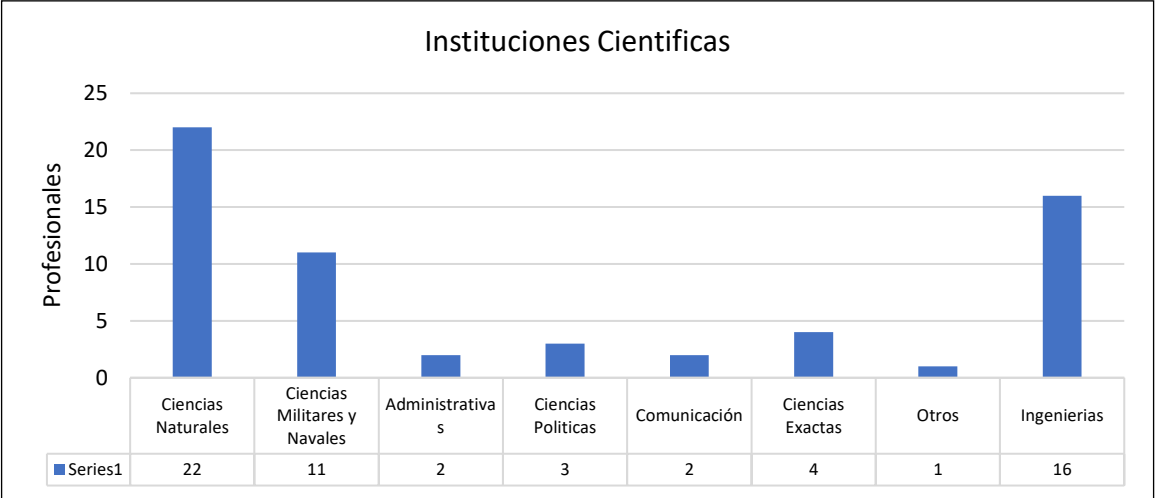
Fuente. Autora

Del sector tecnología, las 11 empresas contactadas, son internacionales, las cuales en su gran mayoría comercializan sus productos en Colombia; sin embargo COTECMAR, tiene una oficina de Ciencia, Tecnología e Innovación, la cual está orientada a la dirección, planificación, articulación, ejecución y control de los procesos relacionados con la gestión de la innovación y la actividades de investigación y desarrollo tecnológico de la Corporación para mantener su liderazgo en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación [35]. Según la Gráfica 10, y de las empresas consultadas, se requiere personal en áreas administrativas, de ingeniería, comunicación y buzos industriales. Se necesita, inversión, personal e infraestructura para el desarrollo del sector tecnológico en el país.

5.1.1.8 Instituciones Científicas

En las instituciones científicas se demanda personal con formación principalmente en ciencias naturales e ingenierías; desde las ciencias naturales se profundizan estudios en: Biología, Biología Marina, Geología e Hidrografía. Las diferentes ingenierías que demandan, se centran principalmente en: Ingeniería Agrónoma, Catastral y Geodesta, Topográfica, Minas, Ambiental y Sanitaria, Forestal, en Producción Acuícola, Pesquera, Química, Mecánica, Industrial y en las especialidades, Electrónica y de Telecomunicaciones.

Gráfica 9. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Instituciones Científicas



Fuente. Autora

Aunque, desde las ciencias navales y militares se demanda personal, como: Cartógrafos Náuticos, Técnicos en Logística Portuaria y Pesquera, Tecnólogos Navales en Hidrografía y Oceanografía, Manejo Integrado de Zonas Costeras, Acuicultura, Oceanografía Física; es necesario tener en cuenta que estos programas solo están siendo ofertados por la Escuela naval de Suboficiales ARC Barranquilla y la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”, esto ha ocasionado

que la mayoría de las instituciones de investigación, ambientales y fundaciones, no cuentan con profesionales en dichas áreas. No obstante INVEMAR ha hecho un esfuerzo notable en transformar su original capacidad investigadora en: Biología y Ecología Marina, a otra más amplia e interdisciplinaria que incluye: Gestión de Zonas Costeras, Geociencias, Calidad Ambiental Marina, Valoración y Aprovechamiento de Recursos Vivos Marinos [36].

Con los resultados obtenidos durante el trabajo y los aportes realizados por las entidades consultadas, desde las instituciones científicas se concluye que: aunque estas cumplan con los proyectos e investigaciones propuestos, se identificaron falencias como la descentralización de la investigación, no existe una normativa que oriente los proyectos en el plano nacional, el país no cuenta con una ruta clara ni continua, generando que las investigaciones sean similares y no se profundice en otros aspectos de interés, se denota desarticulación entre entidades.

Como refuerzo al diagnóstico realizado, en el documento: Análisis propositivo de políticas públicas en las dos caras atlánticas: España, Portugal, Colombia y Panamá (Manejo costero integrado y sustentabilidad en Iberoamérica), realizado en el 2011, se elabora un diagnóstico en el cual determina que se debe profundizar en los siguientes temas, para promover los espacios marino costeros:

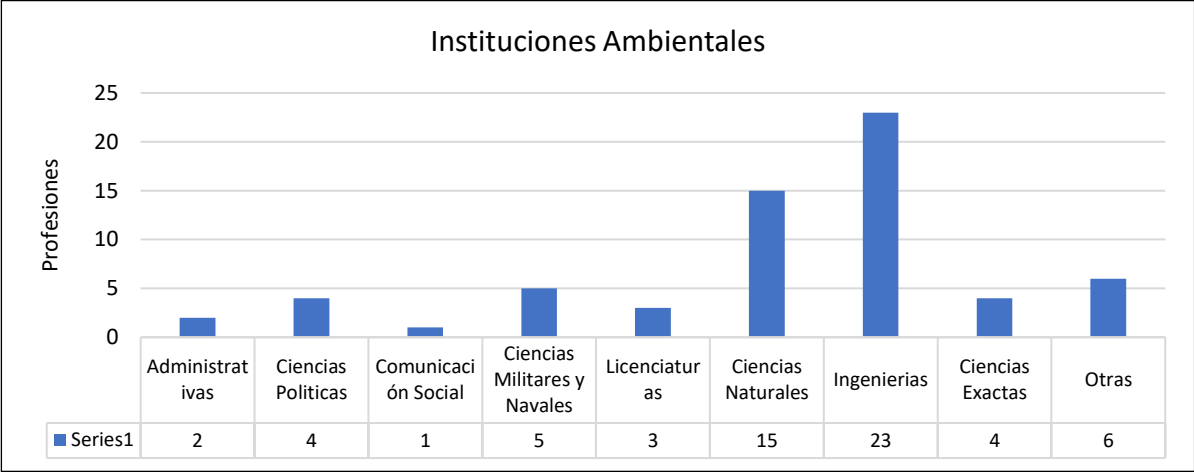
“... Pero este desafío no solo se puede centrar en el conocimiento de la realidad biofísica del territorio costero marino colombiano. Se requiere fortalecer las capacidades y los desarrollos tecnológicos e innovadores en investigación en otras áreas acordes con las necesidades del país donde se reconocen importantes vacíos como: Caracterización, valoración y uso de la biodiversidad marina, calidad ambiental marina, cambio climático global y fenómenos naturales, biología y ecología pesquera, maricultura, dinámicas socioculturales y apropiación territorial, derecho marítimo, gobernanza y geopolítica costera y marina” [36].

5.1.1.9 Instituciones Ambientales

Luego de evaluar la oferta profesional en 26 entidades a nivel ambiental (CAR'S, SGC, UNGRD, IDEAM, AEROCIVIL, REDCAM, PNN, CALINDRIS), la Gráfica 2, indica la demanda en ingenierías, ciencias naturales y ciencias militares y navales. Desde la ingeniería en temas: Agrícola, Agronomía, Ambiental, Forestal, Civil, Industrial, Mecánica, Metalurgia, Pecuaria, Químico, Catastral y Geodesia, de Vuelo, Sistemas, Electrónica y de Telecomunicaciones, entendiendo los últimos 4 para la AEROCIVIL. Por otra parte el IDEAM desarrolla actividades en Meteorología Marina y en Pronóstico y Alertas, la principal actividad que se desarrolla es la modelación numérica del tiempo para las variables de viento y oleaje, por lo que el perfil académico del personal que requieren, es de un Físico, Meteorólogo, Oceanólogo, Oceanógrafo, con estudios de especialización en Modelamiento Numérico de Variables Meteorológicas.

Respecto a la Oceanografía, es una carrera que inicia en el 2012, y solo la ofrece la Universidad de Antioquia, a parte de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla¹⁶”; y la Oceanología, es un programa que no se ofrece en Colombia [37].

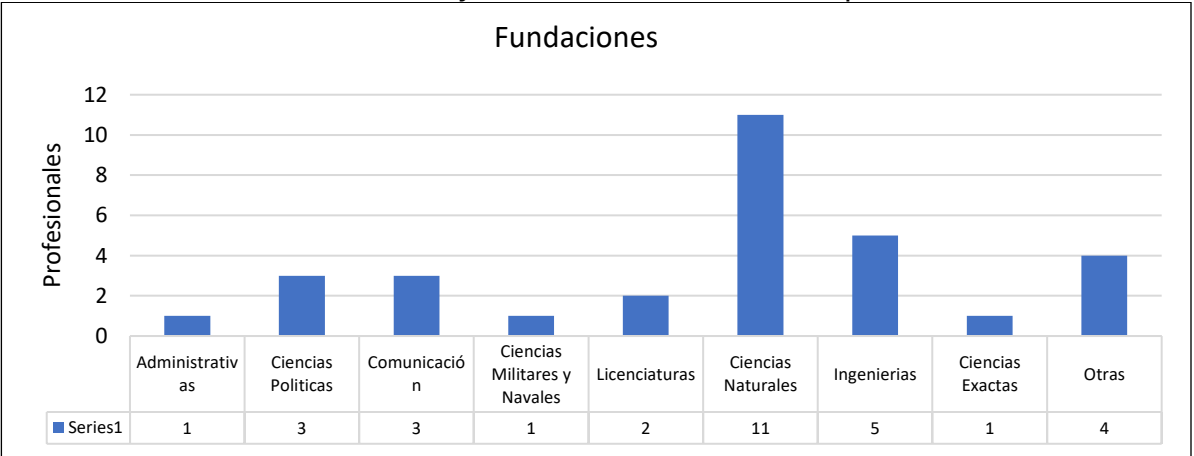
Gráfica 10. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Instituciones Ambientales



Fuente. Autora

5.1.1.10 Fundaciones

Gráfica 11. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Fundaciones



Fuente. Autora

El enfoque de fundaciones como SQUALUS, se fundamentan en la investigación en ciencias del mar, la educación ambiental y el trabajo comunitario, y el fomento de alianzas para llevar a cabo proyectos por ejemplo con entidades como Colciencias [38]. Por lo que en su recurso humano trabajan personas de áreas como: Biología,

¹⁶ Entendiéndose que esta profesión solo está disponible para el personal militar.

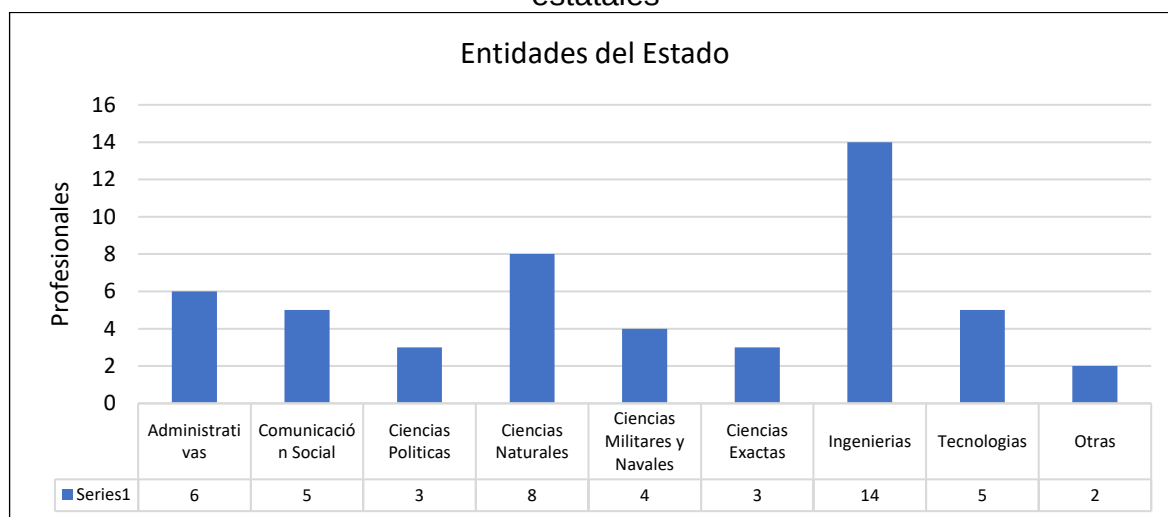
Biología Marina, Botánica, Ecología, Geografía, Medicina Veterinaria, Microbiología, Zoología, Paleoecología y Palinología. Desde las ciencias navales y militares, cabe rescatar que demandar personas con conocimiento en Oceanografía; y desde las ingenierías, la Ingeniería Forestal, Catastral Y Geodesia, Ambiental y Pesquera.

Para la Fundación Natura, la cual busca contribuir a la conservación de la diversidad biológica de Colombia [39], desde su experiencia la Señora Elsa Matilde Escobar, menciona, que desde el sector marino costero hay *“desconocimiento de su riqueza, de su biodiversidad y de su utilización sostenible. Por lo tanto son necesarias especialidades en biodiversidad marina, biocomercio a partir de recursos hidrobiológicos, monitoreo de sistemas marino costeros y de sus biodiversidad, acuicultura marina”*. Por su parte, la fundación Náutico Pesquera “Rafael Espinosa Gray”, menciona que en el país, hace falta: *“Amarradores Portuarios, Supervisores de Marina, Inspectores de Calados, Asistentes de Pesca deportiva en torneos; familiarización con la legislación en el sector marítimo, desarrollo del sector Náutico deportivo”*.

Según los resultados obtenidos del subcomponente fundaciones, se demandan básicamente en áreas como las ciencias naturales, principalmente biólogos y biólogos marinos, por lo cual hace falta desarrollar programas que cumpla con los requerimientos de fundaciones como Natura y la Náutico Pesquera, en función de reconocer, conservar y desarrollar la riqueza y biodiversidad que ofrece el océano y las costas marinas. Desde la investigación que realizan dichas entidades, se percibe la descentralización y la carencia de una política que oriente los proyectos a nivel nacional.

5.1.1.11 Entidades Estatales

Gráfica 12. Profesiones de mayor demanda en el subcomponente: Entidades estatales



Fuente. Autora

En la Gráfica 11, se visualiza la demanda de ingenierías como: Ambiental y Sanitaria, Catastral y Geodesia, Civil, Minas y Petróleos, Sistemas, Telecomunicaciones, Eléctrica, Electrónica, Forestal, Industrial, Metalurgia, Telemática y Telecomunicaciones. En ciencias naturales, se demanda en profesiones en: Agronomía, Biología, Biología Marina, Ecología, Geología, Medicina Veterinaria, Microbiología y Zootecnia. De las ciencias navales y militares, se necesita profesionales en: Oceanografía Física, Tecnólogo en Hidrografía, Tecnólogo en Oceanografía Física; sin embargo se requiere personal capacitado en ciencias administrativas, políticas, de comunicación, por su servicio de gestión.

La CCO, manifiesta que para el desarrollo adecuado de todas las áreas temáticas que se manejan, se requieren: Politólogos, Periodistas, Publicistas, Geólogos, Oceanólogos, Ingenieros Civiles, Administradores de Empresas con énfasis en formulación de proyectos; no obstante, para el desarrollo del territorio marino costero, se requiere de personas especializadas en: Modelos de Ordenamiento Marino y Valoración Económica.

Los ministerios por su parte son de suma de importancia, es importante visualizar la gestión que cada uno realiza, el desarrollo de políticas que promuevan el desarrollo sostenible del océano, y la coordinación de los mismos, se hace dispendioso por parte de este sector, dado que son la autoridad en sus respectivas áreas, el progreso del sector en conjunto con las organizaciones de investigación, son las proyectar el sector marítimo a ser una economía en potencia.

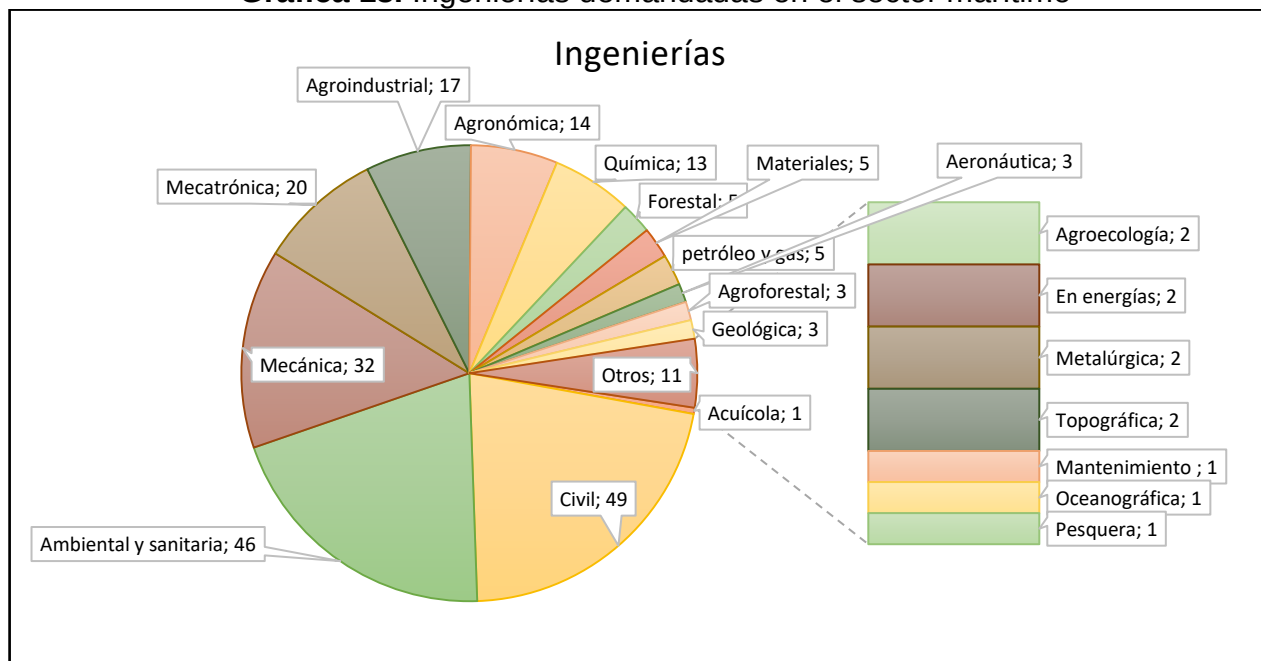
5.1.1.12 Universidades

En el subsector universidades, es necesario formar profesionales con énfasis marítimo en: Ingenierías, Ciencias Administrativas, Jurídicas y Políticas, Turismo, Ciencias Naturales, Ciencias Militares y Marítimas, Licenciaturas, Técnicos Tecnólogos, Especializaciones, Maestrías y Doctorados. Dado que la profesión de los docentes de los programas consultados en la mayoría de programas, no concuerda con la especificación requerida del curso, estos son nombrados por conocimientos adquiridos en especializaciones o postgrados, algunos de ellos realizados fuera del país [5], salvo los biólogos marinos, pero estos no son representativos en los programas académicos consultados.

Una estrategia para promover la educación en asuntos marítimos, desde las ingenierías y/o programas que mayor se demandan, sería la inclusión de centros de investigación, electivas, talleres, seminarios, en función de que las personas se enteren y se interesen por el sector marítimo, entendiendo las múltiples ofertas laborales que este ofrece. Tal sería el caso de la Ingeniería Ambiental, Civil, Mecánica, Mecatrónica, que son las mayormente ofrecidas a nivel nacional. Se debe resaltar que la Ingeniería Pesquera, Acuícola, Oceanográfica, solo lo ofrecen en la Universidad del Magdalena y Antioquia respectivamente (Gráfica 13). Se

consultaron ingenierías como: Acuícola, Civil, Ambiental y Sanitaria, Mecánica, Mecatrónica, Agroindustrial, Agronómica, Química, Forestal, Materiales, Petróleo y Gas, Aeronáutica, Agroforestal, Geológica, Agroecología, Energías, Metalúrgica, Topográfica, Mantenimiento, Oceanográfica, Pesquera.

Gráfica 13. Ingenierías demandadas en el sector marítimo



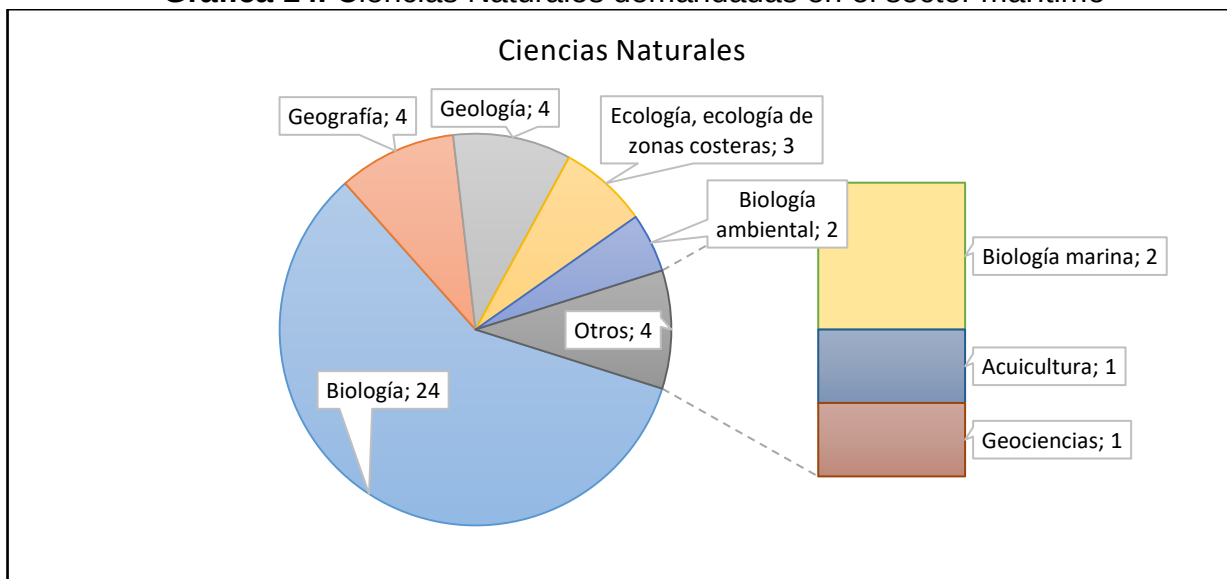
Fuente. Autora

Desde las ciencias administrativas, se consultó Administración Ambiental, Marítima y Fluvial, Marítima y Portuaria, las 3 son ofertadas en Barranquilla; sin embargo Administración Ambiental, también se encuentra en Cali, Bogotá, Girardot y Pereira, cambiando el enfoque en temas marítimos; esto hace necesario generar más programas desde lo administrativo a nivel nacional. De los programas del turismo, se consultaron: Administración de Empresas Turísticas, Administración Turística, Administración Turística y Hotelera, Hotelaría y Turismo, Hotelaría y Turismo Ecológico, Turismo y Desarrollo Local, Técnica Profesional en Administración Hotelera y Turística, Técnica Profesional en Operación Turística; las cuales en su gran mayoría son ofertadas en Bogotá, una en Barranquilla (Universidad Autónoma del Caribe), Cartagena (Unicolombo), Riohacha (Universidad de la Guajira) y Santa Marta (Universidad del Magdalena).

Fueron consultadas 10 profesiones en ciencias naturales, las cuales corresponden con: Biología, Geografía, Geología, Ecología, Biología Ambiental, Geociencias, Biología Marina, Acuicultura y Ecología De Zonas Costeras; de estas tres últimas cabe destacar que se dictan en: Fundación Universidad Jorge Tadeo Lozano y

Universidad del Sinú, para la Biología marina, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad CES y Universidad de Antioquia, para ecología en zonas costeras, y Acuicultura en la Universidad de Córdoba; biología es el programa que mayor se ofrece dentro de esta categoría (Grafica 14).

Gráfica 14. Ciencias Naturales demandadas en el sector marítimo



Fuente. Autora

Desde las ciencias navales y militares, cabe destacar el programa Oceanografía, el cual se ofrece por la universidad de Antioquia. Así como los técnicos y tecnólogos que se ofrecen en la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla (Tecnología Naval en Administración Marítima, Tecnología en Electrónica, Tecnología en Electromecánica, Tecnología en Hidrografía, Tecnología Naviera, Tecnología Naval en Oceanografía Física, Tecnología en Sanidad, Tecnología Naval en Mantenimiento Aeronaval) y la Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla¹⁷. Estas dos escuelas, son las únicas que ofrecen estos programas técnicos, tecnólogos y especializaciones, en todo el país.

Los programas técnicos, fuera de los ofertados por las Escuelas Navales son: Técnica Profesional en Operación de Procesos Aduaneros y Técnico Profesional En Operaciones Portuarias, ofertados en Cartagena, Barranquilla, Pereira y Bogotá. Las tecnologías ofrecidas a nivel nacional son: Tecnología en Desarrollo Ambiental y Sostenible (Barranquilla), Ecología y Manejo Ambiental (Cali), Manejo y

¹⁷ Programas: Ciencias Navales Para Oficiales De Infantería De Marina, Ciencias Navales Para Oficiales Navales, Administración, Ciencias Náuticas Para Oficiales Mercantes, Oceanografía Física, Ingeniería Naval, Ingeniería Electrónica, Administración Marítima, Maestría En Oceanografía, Maestría En Ing. Naval, Maestra En Gestión Logística, Esp. En Política Y Estrategia Marítima, Esp. En Gestión Logística

Conservación de Suelos y Aguas (Cali), Acuicultura (Riohacha y Buenaventura), Gestión Naviera y Portuaria (Barranquilla, Cartagena y Sincelejo), Gestión Portuaria (Barranquilla), Logística Portuaria y del Transporte (Buenaventura) y Operación de Plantas Petroquímicas (Cartagena); las cuales son de destacar dada la escases de programas a nivel nacional de dicho sector. Cabe subrayar el esfuerzo de la CCO, con la Universidad del Valle, Magdalena, del Norte, Antioquia, Jorge Tadeo Lozano sede Bogotá y la Universidad Nacional sede Antioquia, al participar del Doctorado en Ciencias del Mar, dictado en cada universidad.

Así mismo para realizar una contraposición, con países como: Suecia, Noruega, España, Brasil, Chile, Estados Unidos y China, se consultan los programas de las universidades que más sobresalen según el ranking web de universidades [40] (Tabla 3), en función de destacar que allí no solo se ofrecen programas con énfasis en ciencias del mar, por el contrario tienen universidades marítimas, tal es el caso de China y Suecia.

Tabla 3. Universidades oferentes de programas en ciencias del mar y/o afines

País	Universidad	Pregrado	Posgrado	
			Maestría	Doctorado
España	Universidad de Cantabria	X	X	X
	Universidad las Palmas de Gran Cantabria (Facultad de Ciencias de Mar)	X	X	-
	Universidad de Cádiz - Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales	X	X	X
	Universidad de Vigo	X	X	-
Suecia	Universidad de Gothenburg	-	X	-
	U. Lund	-	X	-
	KTH Royal Ins. of Technology	-	X	-
	University Maritime Mundial (OMI)	-	X	-
Noruega	Norwegian University of science and tec. (NTNU)	-	X	X
	University College of Southeast Normay	X	X	-
Brasil	Universidad de Sao Paulo	X	-	-
	Universidad Federal de Santa Catarina	X	-	-
	Universidad Federal Do Rio de Janeiro	-	X	X
Chile	Universidad de Concepción	X	X	-
	Universidad Austral de Chile	X	-	-
	Pontifica Universidad Católica de Valparaíso (Escuela de ciencias del Mar)	X	X	X
Estados Unidos	Massachusetts Institute of Technology (MIT)	-	X	-
	Universidad de Miami (La Escuela Rosenstiel de Marina y Atmosférica de la Ciencia (RSMAS))	X	X	X
	Universidad de California, Santa Bárbara	-	X	X
	Universidad de Texas; Instituto de Ciencias Marinas	X	X	X
China	Shanghái Ocean University	X	X	X
	International Education College Dalian Maritime University	X	X	X

	Harbin Engineering University	X	-	X
Colombia	Corporación Universitaria Reformada	X	-	-
	Fundación Universidad Jorge Tadeo Lozano	X	X	X
	Pontificia Universidad Javeriana	X	-	-
	Universidad Autónoma del Caribe	X	-	-
	Universidad de Antioquia	X	-	X
	Universidad de Córdoba	X	-	-
	Universidad del Magdalena	X	X	X
	Universidad del Norte	-	-	X
	Universidad Nacional de Colombia	-	X	X
	Universidad del Valle	-	-	X
	Universidad del Sinú	X	-	-

Fuente. Autora

Es así que España ofrece pregrados en: Grado En Geografía y Ordenación del Territorio, Ingeniería Costera y Portuaria, Marina, Marítima, Náutica y Transporte Marítimo; Grado en Ciencias Del Mar, así como maestrías y doctorados. Suecia cuenta con la Universidad Marítima Mundial (WMU), en Malmö; en la cual es de postgrado fundada por la Organización Marítima Internacional (OMI), un organismo especializado de las Naciones Unidas [41].

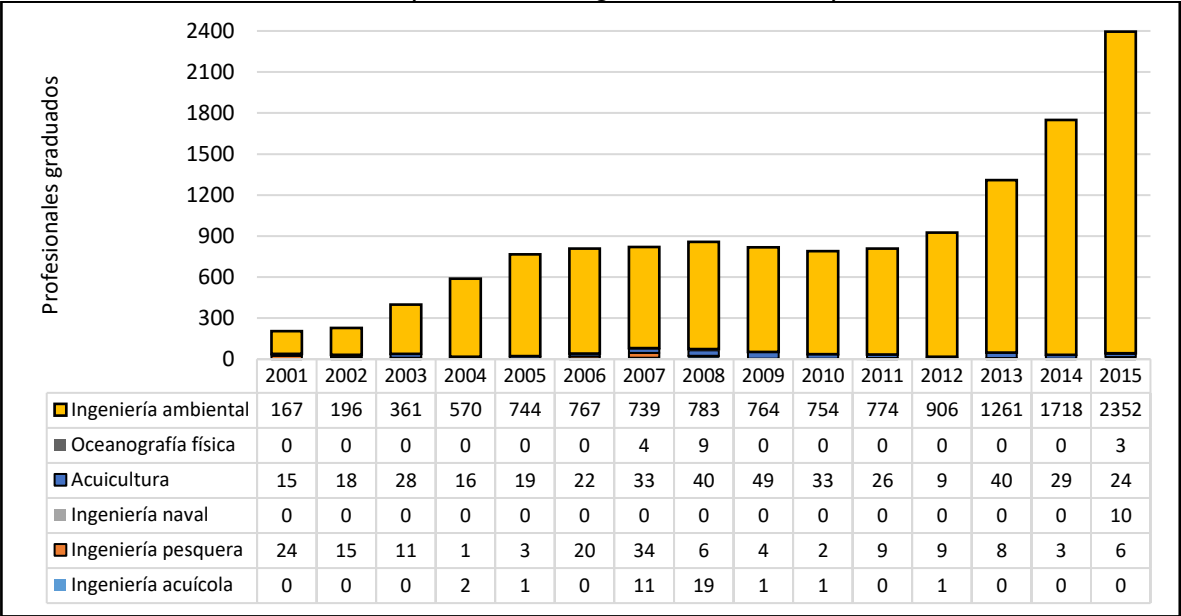
En Brasil, ofrecen pregrados como: Ingeniería Naval, Oceanografía y Meteorología. Chile ofrece desde Biología Marina hasta, Ingeniería en Biotecnología Marina y Acuicultura, Naval, Acuicultura, Pesquera y Oceanografía. Finalmente, las mejores universidades en China, ofrecen pregrados como: Acuicultura, Gestión Marina, Tecnología Marina (Dirección Cartografía Marina), Ciencias Marinas (Dirección Medio Marino Y Recursos Biológicos Marinos), Biotecnología Ciencia (Dirección Vida Marina), Pesca Ciencia y Tecnología Marina, Ciencias Náuticas, Administración en Seguridad Marítima, Ingeniería Naval, Arquitectura Naval e Ingeniería Oceánica (En Puerto Fluvial Y Costa; Estructura, Diseño y Construcción De Arquitectura Naval y Oceánica), Ingeniería Marina.

En cambio Colombia, a nivel pregrado ofrece: Ingeniería Pesquera, Acuicultura Ingeniería Acuícola, Ingeniería Oceanográfica, Ecología de Zonas Costeras, Oceanografía; Administración Marítima y Fluvial, Administración Marítima y Portuaria y Biología Marina. (Anexo 4. Programas académicos nacionales e internacionales)).

En la Gráfica 15, según el Observatorio Laboral Para la Educación, desde el 2001, la Ingeniería Acuícola solo se han graduado 36 personas, y ninguno en los últimos 3 años; en Ingeniería Pesquera desde el 2001 se han graduado 155 personas, de los cuales en los últimos 3 años se han graduado 17 personas a nivel nacional; a manera de comparación en Ingeniería Ambiental se han graduado 13.370 personas desde el 2001, en los últimos 3 años, han sido 5.660 a nivel nacional; así mismo mencionan Ingeniería Naval con un total de 10 graduados de la Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla desde el 2001; en Oceanografía Física, se han graduado

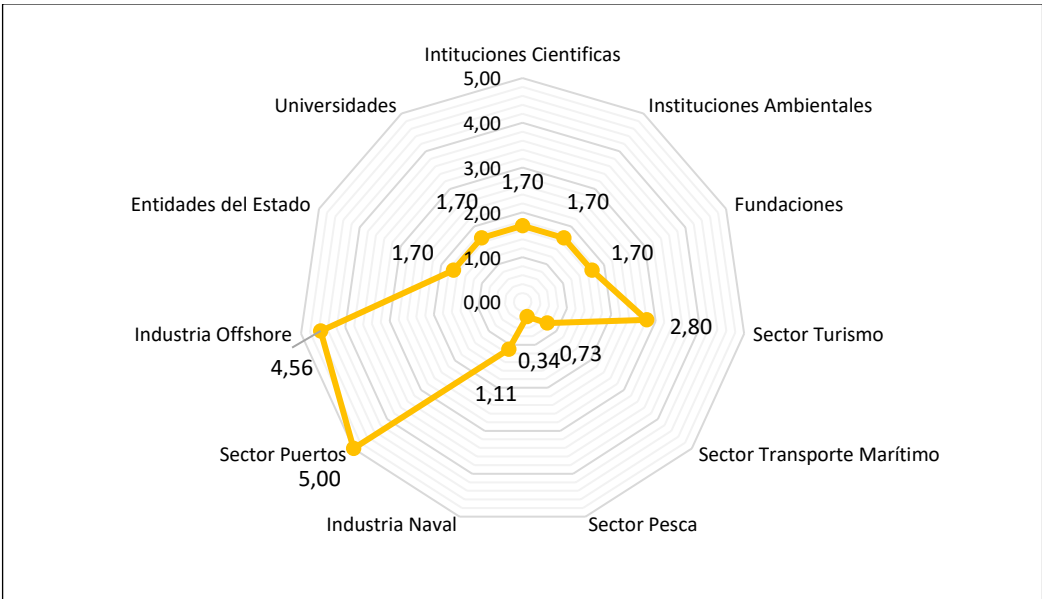
16 personas de los últimos 3 años solo se han graduado 3 personas de la misma escuela [42]. Son carreras poco demandadas, por lo que no hay profesionales enfocados en el sector marítimo a nivel nacional, que supla las necesidades del país (Gráfica 15).

Gráfica 15. Número de profesionales graduados, en un periodo de 15 años



Fuente. Elaboración propia con datos tomados del Observatorio Laboral Para la Educación [42].

Gráfica 16. Porcentaje del PIB Nacional respecto a las actividades económicas del sector marino costero



Fuente. Elaboración propia con los datos tomados del Departamento Administrativo Nacional de Estadística [43].

De la Grafica 16, se visualiza que la industria offshore y el sector puertos, son las actividades económicas, que más aportan a la economía del país; menormente las actividades pesqueras y el transporte marítimo. Demostrando así la necesidad de desarrollar programas e incentivar la educación en programas de ciencias del mar y/o marítimas. Finalmente se realiza una tabla resumen de las problemáticas identificadas por subcomponente de la dimensión económica del presente estudio.

Tabla 4. Tabla resumen de las problemáticas del componente económico en el sector marítimo

Subsector	Problemática – Sector Económico	Programas académicos que se demandan	Relación con la PNOEC
Instituciones científicas, ambientales y fundaciones	Descentralización de la investigación, no hay una normativa que oriente los proyectos a nivel nacional, lo que genera investigaciones similares y falta de profundización en otros temas, hay una desarticulación entre entidades; así la de falta inversión y apoyo por parte del estado nacional.	Personal en Gestión de Proyectos; Especialidades en: biodiversidad marina, biocomercio a partir de recursos hidrobiológicos, monitoreo de sistemas marino costeros y su biodiversidad, acuicultura marina; supervisor de marina, inspector de calados, patrón de yate. Oceanólogo, con estudios de especialización en Modelamiento Numérico de Variables Meteomarcas Gestión de Zonas Costeras, Geociencias, Calidad Ambiental Marina, Valoración y aprovechamiento de Recursos Vivos Marinos. Cambio climático global y fenómenos naturales, maricultura, dinámicas socioculturales y apropiación territorial, derecho marítimo, gobernanza y geopolítica costera y marina.	Cultura, educación y ciencia marítimas
Turismo	Sobreexplotación de los recursos pesqueros y extracción de elementos de fauna y flora; Falta de sensibilización de los visitantes (contaminación por residuos sólidos, ampliación de senderos compactación de suelos, ruido, extracción de material vegetal entre otros); Pérdida de valores culturales	Divulgación y publicidad de programas académicos como Ingeniería Pesquera e ingeniería acuícola	Desarrollo Económico. Uso sostenible de la biodiversidad marina
Transporte Marítimo	No se cuenta con una marina mercante constituida	Profesionales, en el área de comercio exterior, relaciones internacionales, derecho comercial; administración portuaria y logística internacional	Integridad y proyección del territorio marítimo. Desarrollo económico
Actividad Pesquera	Falta flota pesquera; así de personal con conocimientos, que contribuyan con el aprovechamiento adecuado del recurso pesquero; a su vez la falta de tecnificación en las prácticas de extracción.	Ingenieros pesqueros, técnicos y tecnólogos.	Desarrollo económico

Industria Naval	Implementación de políticas que faciliten su posicionamiento desarrollo y consolidación para el desarrollo del sector astillero.	Programas académicos en técnicos mecánicos especialistas en área naval	Desarrollo económico
Sector Puertos	Ha de procurarse niveles importantes de inversión por concepto de infraestructura y modernización. Así mismo el país ha sido inconsistente y carente de normativa o políticas coherentes con el desarrollo de la infraestructura portuaria y su relación con el comercio exterior	Ingenieros civiles, con conocimiento en puertos y puertos secos. Personal con formación para pilotear puertos, inspección de buques, técnica en reparación y mantenimiento, plataformas, ingenierías (hidráulica, mecánica, industrial), biología marina, administración portuaria, logística de puertos y tecnología en control de tráfico marítimo.	Desarrollo económico. Integridad y proyección del territorio marítimo
Industria Offshore	Inversión en infraestructura, como: muellaje de todo tipo de embarcaciones offshore, helipuertos, aprovisionamiento de combustible y agua, manejo de residuos sólidos y líquidos	Programas relacionados con la exploración y explotación de hidrocarburos costa afuera; Desarrollo de generación de energía con fuentes renovables. Profesionales capacitados para adelantar evaluaciones ambientales, para el aprovechamiento del potencial mineralógico, hidrocarburífero y energético	Desarrollo económico. Integridad y proyección del territorio marítimo
Sector Tecnología	Del sector tecnología, las 11 empresas contactadas, son internacionales, las cuales en su gran mayoría comercializan sus productos en Colombia.	Hace falta, inversión, personal e infraestructura en este sector por falta del estado Colombiano.	Integridad y proyección del territorio marítimo. Desarrollo Económico.
Entidades Estatales	Los ministerios por su parte son de suma de importancia, porque de ellos radica el desarrollo y progreso del sector. La gestión que se realiza, el desarrollo de políticas que promuevan el desarrollo sostenible del océano, y la coordinación de los mismos,	Se requiere de personas especializadas en: modelos de ordenamiento marino costero y valoración económica.	Fortalecimiento de la gobernanza marino-costera. Integridad y proyección del territorio marítimo
Universidades	San Andrés Isla no tiene ningún programa en relación con las actividades económicas, mencionadas en el presente trabajo. Escases y demanda baja en los programas existentes		Cultura, educación y ciencia marítimas

Fuente. Autora

5.1.2 Componente Ambiental

A continuación se expone el estado de los ecosistemas presentes en la Costa Caribe, el Litoral Pacífico y San Andrés Isla, en función de identificar los impactos, los aspectos que producen dichos impactos y las causas de los aspectos.

5.1.2.1 Sistema de Parques Nacionales Naturales de la Costa Caribe y San Andrés Isla

- **Parque Nacional Natural Macuira (Guajira)**

Existen algunas presiones por actividades agrícolas y de pastoreo, pero no se consideran de gran impacto para el equilibrio del área. La población wayúu de la Alta Guajira tiene alto respeto por La Makuira, no solo por sus riquezas ecológicas representadas para ellos en bienes y servicios ambientales como agua y plantas medicinales, sino porque es lugar de dioses y espíritus que determinan su cotidianidad, y permiten la comunicación del wayúu mediante sueños, en una relación constante con la naturaleza [44]. La relación con los grandes centros urbanos más cercanos, Maicao y Maracaibo, han provocado un proceso de aculturación, que si continúa expandiéndose, posiblemente disminuya la importancia mitológica y espiritual del PNN Makuira, lo que podría implicar la incursión de actividades antrópicas que atenten contra la serranía, como la construcción de vías, incremento de pastoreo, etc. Asimismo, una de las amenazas sería el incremento del nivel del mar [44].

- **Parque Nacional Natural Tayrona**

Tabla 5. Estado de los objetos de conservación del PNN Tayrona

Objetivos de conservación: Ecosistemas marino costeros		
Aprovechamiento no regulado de recursos, Buceo no apropiado, Cercanía de las poblaciones urbanas, Demanda comercial y doméstica de fauna y flora, Diseños inapropiados de infraestructuras, Facilidad de acceso, Proyectos de desarrollo regional no enfocados a conservación, Turismo desordenado, Uso incompatible de la tenencia de tierra.	Daño físico al hábitat, Derrame de hidrocarburos, Extracción de flora y fauna, Extracción de sal, Fogateo o quema, Introducción de especies Pesca ilícita, ruido, saturación de medios de transporte de lanchas y tráfico vehicular, sobreexplotación de recursos marinos, tala, utilización de sustancias químicas. Vertimiento.	Pérdida o deterioro de la calidad paisajística, disminución y/o desviación de fuentes hídricas, erosión, desplazamiento de la población de vida silvestre, fragmentación, disminución y/o desaparición de especies, abrasión, contaminación, sedimentación, y alteración de ecosistemas.
Objetivos de conservación: Fuentes hídricas		
Aprovechamiento no regulado de recursos, la carretera nacional y vías, cercanía de las poblaciones urbanas, cultivos ilícitos, diseños inapropiados de infraestructuras, la facilidad de acceso, los proyectos de desarrollo regional no enfocados a conservación, el turismo desordenado y el uso incompatible de la tenencia de tierra.	Daño físico al hábitat, derrame de hidrocarburos, extracción de flora y fauna, quema, fuentes erosivas terrestres, proyección y operatividad de infraestructura inadecuada en contra de la misión del Parque, tráfico vehicular, tala, utilización de sustancias químicas. Vertimiento.	Pérdida o deterioro de la calidad paisajística, incendios forestales, disminución y/o desviación de fuentes hídricas, erosión, fragmentación, disminución y/o desaparición de especies, contaminación y la sedimentación
Objetivos de conservación: Cultural		
Aprovechamiento de recursos no regulados, la carretera nacional y carretables, la cercanía de las	Daño físico al hábitat, destrucción del legado arquitectónico Tayrona,	Pérdida o deterioro de la calidad paisajística, fragmentación, disminución y/o desaparición de

poblaciones urbanas, los cultivos ilícitos, los diseños inapropiados de infraestructuras, facilidad de acceso, los proyectos de desarrollo regional no enfocados a conservación, el turismo desordenado y el uso incompatible de la tenencia de tierra.	extracción de flora y fauna, ruido, tala, tráfico vehicular. Vertimiento.	especies, contaminación y alteración de ecosistemas.
---	---	--

Fuente. Elaboración propia con los datos tomados del Plan de manejo del Parque Nacional Natural Tayrona [45].

Sin embargo, el PNN Tayrona, se ha visto afectado por actividades humanas indirectas como, las causadas por políticas que guían el comportamiento general de las comunidades, como el incremento y desplazamiento de la población demandando mayor cantidad de elementos naturales para satisfacer sus necesidades. La falta de sensibilización de los visitantes, ocasionan contaminación por residuos sólidos, introducción de semillas, ampliación de senderos compactación de suelos, ruido, extracción de material vegetal entre otros [45].

- **Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta**

Para los sitios desconocidos de la Sierra Nevada, para personas diferentes a los indígenas, las presiones se dan principalmente por la pérdida de territorio por parte de los indígenas, ocupación, destrucción e intervención de campesinos y colonos [46]. Para los sitios sagrados de cuya localización hay referencia, las presiones se dan principalmente por: manejo inadecuado de los recursos, tala, quema, utilización de agroquímicos, introducción de especies y proyectos agropecuarios inadecuados. Todas estas acciones se manifiestan en un desequilibrio ambiental y cultural, con pérdida de valores culturales, de biodiversidad, funcionalidad y conectividad [46].

Las causas se asocian a la apropiación del territorio, actividades agropecuarias, desconocimiento del entorno ambiental y sentido de pertenencia, deficiencia alimentaria, cultivos ilícitos, intervención institucional desarticulada, ampliación de la frontera agrícola, pérdida de gobernabilidad y debilitamiento cultural indígena, proyectos de infraestructura y comercio local y regional de fauna silvestre y madera; manifestándose en la pérdida y fragmentación del hábitat, contaminación de fuentes hídricas, erosión, deterioro del suelo y disminución de la oferta hídrica [46].

- **Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo**

Del PNN Corales del Rosario, si bien el grado de complejidad de las interacciones, se agudiza al considerar su proximidad al complejo industrial portuario turístico y urbano de Cartagena, Tolú y Coveñas, que si bien han contribuido al crecimiento económico regional y nacional, han causado impactos en los ecosistemas [47].

Tabla 6. Estado de los objetos de conservación del PNN Corales del Rosario y San Bernardo

Aspecto Ambiental	Causa de los Aspectos	Impactos
Valor Objeto de Conservación: Arrecifes de Coral		
Sobrepesca	Desconocimiento de los aspectos ecológicos y biológicos de los recursos naturales. Insuficientes alternativas de uso de métodos de pesca. Escasa cobertura y continuidad de los procesos de capacitación. Baja capacidad operativa y descoordinación institucional. Demanda de recursos hidrobiológicos por turismo. Asentamientos humanos.	Disminución de poblaciones y sus especies asociadas. Aumento del número de especies amenazadas. Cambio en la composición y estructura del ecosistema. Migración de las actividades económicas a sitios con mejor grado de conservación (dispersión de la presión).
Pesca con artes y métodos inadecuados	Desconocimiento de valor ambiental de los recursos naturales. Insuficientes alternativas de uso de métodos de pesca productivos y sostenibles por falta de investigación. Baja capacidad y descoordinación institucional. Ordenamiento turismo deficiente. Tradición cultural de las comunidades.	Lesión sobre las colonias de coral. Disminución de la cobertura coralina en el área. Fragmentación de ecosistemas. Dispersión de la presión. Disminución de satisfacción de las necesidades básicas de la población nativa.
Extracción de material y especies de origen coralino	Demanda de material de construcción en las islas. Desconocimiento de la importancia ecológica del arrecife por parte de los visitantes y pobladores. Falta de oportunidad laboral del nativo y personas del área de influencia. Alta intensidad de uso turístico. Asentamientos humanos.	Lesión sobre las colonias de coral. Muerte de coral. Disminución de la cobertura coralina en el área. Fragmentación de ecosistemas. Erosión de las costas. Dispersión de la presión. Disminución de satisfacción de las necesidades básicas de la población nativa
Sedimentación	Descarga de grandes ríos Magdalena y Sinú. Inadecuado manejo de las cuencas hidrográficas. Pérdida del suelo por erosión. Pérdida de cobertura vegetal.	Fragmentación de ecosistemas. Erosión de las costas. Dispersión de la presión. Reducción progresiva de la cobertura coralina viva y el paso a la dominancia de las algas bentónicas, la ocurrencia de mortandades de diversos organismos arrecifales (corales duros, abanicos de mar, erizos), proliferación de blanqueamientos y la escasez de recursos pesqueros.
Alta intensidad de uso turístico	Deficiente infraestructura de señalización y anclaje en el área. Irrespeto y/o desconocimiento de normas por parte de los visitantes y pobladores. Insuficiente socialización y seguimiento a la aplicación de la reglamentación.	Lesión sobre las colinas de coral. Mayor probabilidad de enfermedades en los corales. Pérdida de tejido vivo de coral. Muerte de coral. Disminución de la cobertura coralina en el área. Fragmentación de ecosistemas. Erosión de las costas. Dispersión de la presión.
Vertimientos y disposición de residuos sólidos	Disposición inadecuada de residuos sólidos, vertimientos de aguas. Alta intensidad de uso turístico. Asentamientos humanos. Derrame de hidrocarburos.	Muerte de coral. Disminución de la cobertura coralina en el área. Fragmentación de ecosistemas. Erosión de las costas.

		Dispersión de la presión. Disminución de satisfacción de las necesidades básicas de la población nativa.
Valor Objeto de Conservación: Bosques de Manglar		
Relleno	Sedimentación. Instalación de vías. Cambio del uso del suelo. Asentamientos humanos.	Cambio de los patrones hidrológicos. Fragmentación de ecosistemas y disminución de cobertura. Cambio en la composición y la estructura de los ecosistemas. Pérdida de hábitat. Desplazamiento forzado de especies.
Tala	Instalación de vías y caños. Construcción de casas de para turismo. Adecuación de playas artificiales. Alta intensidad de uso turístico. Actividades agropecuarias. Comercialización de madera y carbón vegetal. Asentamientos humanos.	Fragmentación de ecosistemas y disminución de cobertura. Cambio en la composición y la estructura de los ecosistemas. Pérdida de hábitat. Desplazamiento forzado de especies. Pérdida de especies por muerte. Cambio en los patrones hidrológicos.
Vertimientos	Aguas residuales y/o tóxicas. Derrame de hidrocarburos. Vertimientos de agroquímicos. Manejo inadecuado de residuos sólidos. Alta intensidad de uso turístico.	Fragmentación de ecosistemas y disminución de cobertura. Cambio en la composición y la estructura de los ecosistemas. Pérdida de hábitat. Desplazamiento forzado de especies. Pérdida de especies por muerte.
Alta intensidad de uso turístico	Deficiente reglamentación y aplicabilidad a la existente. Deficiente infraestructura de señalización y anclaje en el área. Irrespeto y/o desconocimiento de normas por parte de los visitantes y pobladores. Insuficiente socialización y seguimiento a la aplicación de la reglamentación. Insuficiente e intermitente coordinación interinstitucional.	Fragmentación de ecosistemas y disminución de la cobertura. Cambio en la composición y la estructura de los ecosistemas. Pérdida de hábitat.
Arte y métodos inadecuados de pesca	Ordenamiento pesquero deficiente. Desconocimiento de recursos pesqueros. Tradición cultural de las comunidades.	Fragmentación de ecosistemas y disminución de cobertura. Cambio en la composición y la estructura de los ecosistemas. Desplazamiento forzado de especies. Pérdida de especies por muerte. Conflicto entre comunidades y autoridades ambientales por la demanda progresiva de recursos naturales para su subsistencia.
Valor Objeto de Conservación: Praderas de Fanerógamas marinas		
Vertimientos	Manejo inadecuado de residuos sólidos. Descarga de aguas residuales y/o tóxicas. Alta intensidad de uso turístico. Derrames de hidrocarburos.	Mayor cantidad de epífitos. Competencia de espacio por algas. Fragmentación de ecosistemas y disminución de cobertura.

		Cambio en la composición y la estructura de los ecosistemas. Pérdida de especies asociadas.
Sedimentación	Descarga de grandes ríos Magdalena y Sinú. Pérdida del suelo por erosión. Pérdida de cobertura vegetal. Manejo inadecuado de cuencas hidrográficas.	Muerte por ahogamiento en forma indirecta. Mayor concentración de nutrientes en el sustrato. Fragmentación de ecosistemas y disminución de cobertura. Cambio en la composición y la estructura de los ecosistemas. Pérdida de hábitat. Pérdida de especies asociadas
Extracción de material	Rellenos para creación de playas artificiales. Cambio de uso del suelo. Alta intensidad de uso turístico.	Fragmentación de ecosistemas y disminución de cobertura. Cambio en la composición y la estructura de los ecosistemas. Pérdida de hábitat. Pérdida de especies asociadas
Actividades náuticas (tránsito de embarcaciones, anclaje y alta velocidad)	Deficiente reglamentación y aplicabilidad a la existente. Deficiente infraestructura de señalización y anclaje en el área. Irrespeto y/o desconocimiento de normas por parte de los visitantes y pobladores. Alta intensidad de uso turístico	Fragmentación de ecosistemas y disminución de cobertura. Cambio en la composición y la estructura de los ecosistemas. Pérdida de hábitat. Pérdida de especies asociadas
Sobrepesca y Métodos inadecuados de pesca	Ordenamiento pesquero deficiente. Desconocimiento de recursos pesqueros. Asentamientos humanos. Tradición cultural de las comunidades.	Fragmentación de ecosistemas y disminución de cobertura. Cambio en la composición y la estructura de los ecosistemas. Pérdida de hábitat. Pérdida de especies asociadas
Pisoteo	Alta intensidad de uso turístico. Turismo desordenado	Fragmentación de ecosistemas y disminución de cobertura. Cambio en la composición y la estructura de los ecosistemas. Pérdida de hábitat. Pérdida de especies asociadas
Construcción de muelles y espolones	Adecuación de sitios de acceso a casas para turismo. Protección de playas artificiales. Alta intensidad de uso turístico. Falta de control. Descoordinación interinstitucional. Asentamientos humanos	Alteración de la acción de las corrientes sobre las costas. Fragmentación de ecosistemas y disminución de cobertura. Cambio en la composición y la estructura de los ecosistemas. Pérdida de hábitat. Pérdida de especies asociadas.
Valor Objeto de Conservación: Lagunas Costeras		
Actividades náuticas (alta velocidad de embarcaciones, anclaje, careteo)	Deficiente reglamentación y aplicabilidad a la existente. Deficiente infraestructura de señalización y anclaje en el área. Irrespeto y/o desconocimiento de normas por parte de los visitantes y pobladores. Alta intensidad de uso turístico.	Fragmentación de ecosistemas y disminución de cobertura. Cambio en la composición y la estructura de los ecosistemas. Pérdida de hábitat. Pérdida de especies asociadas
Sedimentación	Pérdida de cobertura vegetal a nivel local y nacional. Cambio climático.	Eutrofización de las lagunas. Salinización del agua. Pérdida de este ecosistema por desecación

Pesca	Tradición cultural de las comunidades. Ordenamiento pesquero incipiente. Deficiente control por parte de las autoridades. Asentamientos humanos.	Pérdida de productividad del ecosistema.
Tala del manglar	Relleno (Instalación de vías y canos, construcción de casas para turismo, playas, actividades agropecuarias). Comercialización de madera y carbón vegetal. Asentamientos humanos.	Disminución de la productividad de la laguna
Vertimientos	Manejo inadecuado de residuos sólidos y aguas residuales y/o tóxicas. Alta intensidad de uso turístico. Descarga del canal del Dique. Derrame de hidrocarburos. Asentamientos humanos.	Desecación de laguna. Eutrofización de las lagunas. Salinización del agua. Pérdida de biodiversidad. Disminución de la productividad. Disminución del espejo de agua.
Valor Objeto de Conservación: Bosque Seco Tropical		
Tala	Construcción de infraestructura habitacional. Construcción de vías e infraestructura de servicios públicos. Asentamientos humanos	Cambio en el uso del suelo. Fragmentación de ecosistemas y disminución de cobertura. Cambio en la composición y la estructura de los ecosistemas. Pérdida de especies.
Disposición inadecuada de residuos sólidos	Deficiente sistema de recolección y manejo de residuos sólidos. Asentamientos humanos. Alta intensidad de uso turístico.	Daño en la estructura y composición de la estructura del suelo. Pérdida de la calidad de suelo. Fragmentación de ecosistemas y disminución de cobertura. Cambio en la composición y la estructura de los ecosistemas.
Valor Objeto de Conservación: Litoral Rocoso y Arenoso		
Erosión	Actividades náuticas (alta velocidad, anclaje). Alta intensidad de uso turístico. Disminución de cobertura de arrecifes y fanerógamas. Métodos inadecuados de pesca. Cambio climático.	Pérdida de la cobertura del litoral. Pérdida de biodiversidad. Desaparición de zonas costeras e insulares. Desplazamiento de las actividades
Pisoteo	Alta intensidad de uso turístico. Turismo desordenado.	Afectación a los invertebrados
Residuos Sólidos	Manejo inadecuado de residuos sólidos y aguas residuales y/o tóxicas. Alta intensidad de uso turístico. Derrames de hidrocarburos. Asentamientos humanos.	Pérdida de la cobertura del litoral. Pérdida de biodiversidad. Desplazamiento de las actividades.
Extracción de material biológico y mineral	Recolección y comercialización. Cambio en la vocación del suelo. Alta intensidad de uso turístico. Turismo desordenado. Adecuación de playas artificiales. Construcción de infraestructura de turística. Asentamientos humanos.	Pérdida de la cobertura del litoral. Pérdida de biodiversidad. Desaparición de zonas costeras e insulares. Desplazamiento de las actividades.

Fuente. Plan de manejo, PNN Corales del Rosario y San Bernardo [47].

- **Santuario de Flora y Fauna: Los Colorados (Bolívar)**

Tabla 7. Estado de los objetos de conservación del SSF Los Colorados

Aspecto Ambiental	Causa de los Aspectos	Impactos
Objeto de Conservación: Bosque seco tropical		
Quemas, la no existencia de servicio municipal para disposición de basuras, tala, ganadería, agricultura y el tráfico vehicular	Cultivos, Residuos Sólidos, leñateo, los bajos ingresos económicos regionales, el orden público	Desplazamiento y atropellamiento de la fauna, contaminación por ruido, división de poblaciones faunísticas por barreras antrópicas, pérdida de poblaciones o individuos a nivel local
Objeto de Conservación: Especies de fauna y flora		
Demanda de recursos naturales, tala de bosques (Deforestación).	Quema del rastrojo, extracción de puntales y leña.	Deterioro del hábitat, disminución de la cobertura vegetal, pérdida de biodiversidad, desplazamiento de fauna, la pérdida de sitios de descanso de aves.
Objeto de Conservación: Cursos de agua		
Demanda de ganadería y agricultura, pastoreo, monocultivo (pastos), quemas, pérdida de bosques y el arrastre de material orgánico	sedimentación, alteración del suelo, inundaciones en sectores bajos del casco urbano, cambio uso del suelo	Deterioro de los cursos de agua, perdida de humedad relativa del suelo, deterioro de la calidad del suelo, disminución hídrica, pérdida de individuos de fauna y desplazamiento de la misma, disminución de población natural. Deterioro del bosque

Fuente. Elaboración propia con los datos tomados del Plan de manejo del Santuario de Flora y Fauna: Los Colorados [48].

Del bosque seco tropical, el plan de manejo resalta la necesidad de investigación y monitoreo sobre las diferentes especies, ya que el costo de no proteger este objeto de conservación sería el cambio en el microclima, pérdida de la oferta ambiental y de los aspectos socioculturales; los actores relacionados con estas presiones son las comunidades aledañas y los ganaderos [48].

En cuanto a la conservación de especies de fauna y flora, las presiones no son críticas, al punto de limitar el logro de los objetivos de conservación, sin embargo su mitigación depende de políticas y acciones compartidas, se deben estructurar planes prioritarios de protección y control, y de educación ambiental, junto con estrategias de sostenibilidad que aseguren la conservación [48].

- **Santuario de Flora y Fauna: Los Flamencos (Guajira)**

A nivel regional el SFF Los Flamencos, en relación con la Sierra Nevada de Santa Marta, presenta problemas ambientales, como: extracción de recursos naturales de fauna y flora, especialmente madera; contaminación de fuentes de agua dulce y marina; eliminación y disposición inadecuada de residuos sólidos y líquido, desarrollo de prácticas agropecuarias insostenible; lo que provoca fragmentación de ecosistemas y ampliación de la frontera agrícola; conflicto por intereses locales; turismo desordenado ambientalmente no sostenible, débil presencia y regulación

entre el estado y el sector turístico, sumados a la escasa educación orientada a ser un turista responsable; deterioro de humedales por desecación de pantanos para producción agropecuaria, contaminación de aguas, sedimentación, boqueo de flujo hídrico por obras civiles [49].

Los objetos de conservación del SSF los Flamencos, se orienta al: Complejo lagunar costero, bosque de manglar, bosque seco tropical, bosque muy seco tropical; el Flamenco Rosado y los camarones; en la siguiente tabla se visualizan las causas de las presiones, la presión y los impactos asociados.

Tabla 8. Estado de los objetos de conservación del SSF Los Flamencos

Aspecto Ambiental	Causa de los Aspectos	Impactos
Procesos erosivos por oleaje marino, cambios en los niveles de agua de las lagunas, procesos de sedimentación, presión sobre las tortugas marinas y sitios de ocupación de los flamencos, Pastoreo ovino-caprino en áreas de autoregeneración del manglar, extracción de individuos (tala, cacería y captura), falta de infraestructura turística, introducción de especies exóticas, sobrepastoreo, quema, sobreexplotación del recurso pesquero.	Baja coordinación interinstitucional, Alta demanda turística, Cercanía a centros urbanos y rurales, Comercio ilegal de fauna y flora, Expansión de la frontera agrícola y pecuaria, Inmigración estacional de pescadores, Ladrilleras, Modelos inadecuados de obtención y uso de los recursos naturales (cambios culturales, insuficiencia alimentaria, falta de organización social) Ocupación por asentamientos humanos	Erosión, Sedimentación Desplazamiento de poblaciones, desertificación, Deterioro del hábitat Fragmentación del hábitat Disminución de poblaciones Pérdida de tradiciones culturales

Fuente. Elaboración propia con los datos tomados del Plan de manejo del Santuario de Flora y Fauna: Los Flamencos [49].

- **Santuario de Flora y Fauna de la Ciénaga Grande de Santa Marta**

Tabla 9. Estado de los objetos de conservación del SSF Ciénaga Grande de Santa Marta

Aspecto Ambiental	Causa de los Aspectos	Impacto
Objeto de conservación: Población de aves (Patos (sp: Barraquete, Cormoran, Chavarria))		
Amenaza de caza, Tala de bosques, Pesca ilícita, Sobrepesca	Realización de infraestructura vial, hidráulica y urbana; Políticas de desarrollo inadecuadas; Alto Índice de NBI de las poblaciones (limitación de alimentación y desarrollo humano)	Disminución de aves Pérdida de diversidad genética
Objeto de Conservación: Comunidad íctica (lisa, mojarra rayada) y Cuerpos de agua (Ciénagas, caños y ríos)		
Pesca ilícita Sobrepesca Desarrollo Urbano y agropecuario	Desarrollo agroindustrial y expansión vial y urbana	Disminución de la productividad y producción pesquera; pobreza de las comunidades humanas, Pérdida de biodiversidad, biológica; erosión y

Desviación del cauce		sedimentación en los caños, ciénagas y ríos
Objeto de Conservación: Reptiles y mamíferos (caimán, manatí y mono aullador)		
Caza, desviación de causas	Tala, de	Desarrollo agroindustrial y expansión vial y urbana
		Pérdida de biodiversidad genética, disminución de las poblaciones, fragmentación de los ecosistemas, disminución de caudales, degradación del bosque, pérdida de hábitat para otras especies

Fuente. Elaboración propia con los datos tomados del Plan de manejo del Santuario de Flora y Fauna de la Ciénaga Grande de Santa Marta [50].

- **Parque Nacional Natural Old Providence & Mc Bean Lagoon**

Los objetos de conservación que se tienen en cuenta son: terrestres (Colinas con bosque denso, con pastos y matorrales, manglares), marinas (laguna arrecifal con praderas de pastos marinos, laguna arrecifal con arrecifes de parche, barrera coralina, terraza prearrecifal y talud) [51]; a continuación se destacan los aspectos susceptibles de producir impactos sus causas e impactos.

Tabla 10. Estado de los objetos de conservación del PNN Old Providence & Mc Bean Lagoon

Aspecto Ambiental	Causa de los Aspectos	Impactos
Turismo	Falta de concientización de los actores involucrados en el turismo. Poca señalización Poco control hacia los visitantes Superación de la capacidad de carga Falta servicio sanitario en el sector de Cayo Cangrejo Carencia de una zonificación del Parque	Pérdida de valores paisajísticos terrestres y submarinos. Proliferación de Residuos sólidos. Contaminación por residuos líquidos. Extracción de recursos (souvenirs) Daño físico a los ecosistemas. Disturbios a la fauna silvestre. Resuspensión de sedimentos
Ganadería	Propiedades privadas dentro del Parque Usos del suelo en la zona amortiguadora	Compactación del suelo, Pérdida de cobertura vegetal, Erosión, Sedimentación, Pérdida de biodiversidad Pérdida de valores paisajísticos terrestres Disturbios a la fauna silvestre
Actividades aeronáuticas	Operación de aeronaves. Mantenimiento y ampliación de la pista del aeropuerto.	Barreras para el flujo natural de los cauces de agua dulce hacia el manglar. Disturbios en la avifauna. Pérdida de cobertura vegetal. Sedimentación.
Pesca	Extracción inadecuada de sardinas para carnada. Pesca ilegal (arpón, tanque, nasas) dentro y fuera del Parque Carencia de información científica sobre la dinámica de las poblaciones objeto de la pesca. Falta de alternativas viables de aprovechamiento sostenible de recursos pesqueros	Daño físico a ecosistemas. Disminución en la biodiversidad. Desequilibrios en la cadena trófica. Disminución de especies de uso comercial. Mortandad de corales
Acumulación de residuos sólidos	Utilización de los arroyos para la disposición de las basuras. Recolección inadecuada de basuras por parte del Municipio. Deficiencias en el Plan Integral para el	Pérdida de valores paisajísticos terrestres y submarinos. Disturbios a la fauna. Contaminación

	manejo de residuos sólidos en la isla. Utilización del mar como botadero por parte de los países de la Cuenca del Caribe	
Vertimiento de residuos líquidos	Inexistencia de alcantarillado en los sectores aledaños al Parque. Existencia de viviendas sin pozos sépticos que drenan en os arroyos o el mar. Falta de regulaciones y controles de las autoridades competentes Falta de conciencia ambiental en la población.	Cambios en las condiciones fisicoquímicas del agua. Contaminación Mortandad de corales

Fuente. Elaboración propia con los datos tomados del Plan de manejo del PNN Old Providence & Mc Bean Lagoon [51].

5.1.2.2 Sistema de Parques Nacionales Naturales del Litoral Pacífico

- **Parque Nacional Natural de Utría (Alto Baudó – Choco)**

El primer objeto de conservación se enfoca, en contribuir a la conservación de los ecosistemas marino costeros (arrecifes de coral, playas y manglares), y del bosque muy húmedo tropical, así como de la vida silvestre susceptible de presión antrópica, y los recursos paisajísticos asociados a dichos ecosistemas, como única área protegida representativa del Pacífico Norte de Colombia.

El segundo contribuye con la conservación de las especies migratorias que arriban al PNN Utría; así el tercer objeto de conservación se enfoca en, favorecer la permanencia de la estrella hidrográfica Alto El Buey (Serranía de El Baudó) y las demás fuentes hídricas. Finalmente, busca contribuir con la protección de los valores naturales y culturales, asociados a la etnia Embera y a las comunidades negras de la zona [52] (Tabla 11).

Tabla 11. Estado de los objetos de conservación del PNN Utría

Aspecto Ambiental	Causa de los Aspectos	Impactos
Objeto de conservación: conservación de los ecosistemas marino costeros		
Cacería Pesca no reglamentada. Tala Turismo	Falta de alternativas de proteína animal para las comunidades locales. Pesca sin ordenamiento Demanda de recursos forestales para construcción y otros usos. Turismo sin planificación	Degradación del ecosistema de coral, disminución de flora, fauna cinegética y de los recursos ícticos.
Objeto de conservación: especies migratorias que arriban al PNN Utría		
Cacería Tala selectiva en menor escala	Falta de alternativas de proteína animal para las comunidades locales	Disminución de las poblaciones de fauna cinegética
Objeto de conservación: Estrella hidrográfica Alto El Buey (Serranía de El Baudó) y las demás fuentes hídricas		
Pesca indiscriminada, cacería, prácticas culturales de las comunidades locales.	Falta de valoración y apropiación por parte de las comunidades sobre los recursos naturales estratégicos para la región. Prácticas antrópicas.	Alteración y degradación de hábitat. Disminución crítica de poblaciones de especies, como las tortugas, aves marinas y playeras, danta,

		puerco de monte, guagua, peces como la aguja, el Dorado,
--	--	--

Fuente. Elaboración propia con los datos tomados del Plan de manejo del PNN Utría [52].

La causa de los aspectos ambientales, se asocia a la falta de alternativas de proteína animal para las comunidades locales, demanda de recursos forestales para construcción y otros usos, turismo sin planificación y pesca sin ordenamiento [52]. Se hace claridad que la explotación forestal, el monocultivo del plátano, junto con la disponibilidad de territorio limitado para unas comunidades en crecimiento, afecta la calidad del suelo de la Cuenca del Baudó que ha conducido a problemas biofísicos.

- **Santuario de Flora y Fauna - Isla Malpelo**

Tabla 12. Estado de los objetos de conservación del SFF Isla Malpelo

Ecosistemas	Causa de los Aspectos	Aspecto Ambiental
Ecosistema terrestre (Reptiles, helechos); Ecosistemas de paredes verticales (caracoles, Moluscos, crustáceos (cangrejos)) Ecosistema de coral y roca; Ecosistemas oceánicos (tiburones, peces (caballo de mar,), orcas, mamíferos (ballenas, delfines, cachalote), aves (halcón, gaviota), insectos (cucarrón), reptiles (lagartijas), reptiles marinos (tortuga, caguama)	Asentamientos humanos, Desarrollo pesquero Calentamiento Global, Desarrollo ecoturístico no controlado, Efecto de tormentas y fuertes oleajes, Fenómenos ENSO, Incumplimiento de la normativa sobre pesca, Mínima gobernabilidad para manejo y ordenamiento pesquero, Necesidad de atender aspectos de seguridad alimentaria, Bajo conocimiento de los valores ambientales (biofísicos y socioeconómicos) del área.	Actividades ilegales de pesca Anclajes de buques Buceo deportivo no controlado Introducción de especies Pintura de grafitis Tráfico marítimo Utilización y manejo indebido de artes de pesca Vertimiento de aguas servidas

Fuente. Elaboración propia con los datos tomados del Plan de manejo de SFF Isla Malpelo [53].

- **Parque Nacional Natural Gorgona**

Tabla 13. Estado de los objetos de conservación del PNN Gorgona

Aspecto Ambiental	Causa de los Aspectos	Impactos
Objeto de conservación: Selva húmeda Tropical, lagunas, quebradas		
Erosión	Alta pluviosidad, suelo frágil, actividades ecoturísticas en zonas de alta densidad de uso, pendientes pronunciadas.	Sedimentación-Colmatación de lagunas
Extracción de Fauna	Utilidad como alimento para los pescadores artesanales	Disminución de las poblaciones; pérdida de biodiversidad
Incremento en la población de dos especies de roedores no nativos	Ineficacia en los controles establecidos, almacenamiento de provisiones para alimentación	Invasión de especies foráneas
Extracción de Flora	Tala	Pérdida de Cobertura Vegetal

Objeto de conservación: Formaciones Coralinas		
Sedimentación	Erosión	Disminución de la cobertura de coral vivo.
Práctica subacuática inadecuada	Turismo, control insuficiente, uso excesivo, práctica subacuática en mareas bajas, inexperiencia de visitantes	Deterioro en la salud de los arrecifes
Pesca con malla	Pesca ilícita	Rompimiento de colonias, captura de especies asociadas
Mareas bajas extremas y oleaje fuerte	Fenómenos naturales	Exposición de arrecifes a rayos solares directos con mortalidad coralina
Extracción de colonias	Fines comerciales	Disminución de cobertura de coral vivo
Objeto de conservación: Litorales rocosos, arenosos, fondos blandos y fondos rocosos del área		
Derrame de hidrocarburos	Operación de los buques	Afectación de cadenas tróficas
Proliferación de material no biodegradable	Movimiento a través de las corrientes, manejo inadecuado de residuos sólidos en las zonas costeras del sur colombiano y norte ecuatoriano	Contaminación visual y química, muerte de tortugas, mamíferos acuáticos y peces por ingestión
vertimientos, residuos sólidos y ruido	Navegación	Daño directo sobre especies de mamíferos y tortugas
Objeto de conservación: Ballenas y otros mamíferos marinos		
Generación de Ruido y química	Desarrollo costero	Enfermedades, disminución en la tasa de retorno
Artes de deriva (redes o fragmentos)	Falta de control, desconocimiento de la incidencia de estas artes por parte de pescadores	Ahogamiento Disminución en la población
Competencia por el recurso que constituye el alimento de delfines	Pesca	Disminución en la disponibilidad de alimento y por ende disminución de la población de mamíferos
Caza directa de delfines	Captura para carnada	Disminución de las poblaciones
Colisión	Navegación	Muerte, traumatismos y mutilaciones
Perturbación – Stress	Turismo de observación y avistamiento científico	Alteración de comportamiento natural
Objeto de conservación: Tortugas		
Vertimiento líquidos y sólidos	Operación de las Industrias, residuales domésticos	Enfermedades, Mortalidad, Degradación de hábitat
Captura Incidental	Pesca de Arrastre, Long-line, Mallas, ingestión de anzuelos, consumo y/o comercialización de productos y subproductos	Ahogamiento, heridas, Pérdida de la orientación en la navegación y muerte, Disminución de la población.
Colisión – impacto	Navegación	Mutilación, ahogamiento, degradación de hábitat, traumatismos
Transformación de hábitat	Especies vegetales introducidas a playas de anidación	Perdida de hábitat, disminución de la población

Actividad subacuática no dirigida	Turismo	Perturbación comportamental, degradación de hábitat
Intoxicación por agentes biológicos	Fenómenos naturales biológicos, climáticos, oceanográficos	Disminución en la población, mortalidad, Efectos negativos sobre productividad de la población
Transformación de hábitats de alimentación	Fenómenos naturales o agentes tóxicos	Deterioro de hábitat con su respectiva incidencia sobre la población

Fuente. Plan de manejo del PNN Gorgona [54].

En función de finalizar el diagnóstico del componente ambiental, se realiza una tabla resumen de las problemáticas identificadas por ecosistema evaluado de la dimensión ambiental del presente estudio.

Tabla 14. Tabla resumen de las problemáticas del componente económico en el sector marítimo

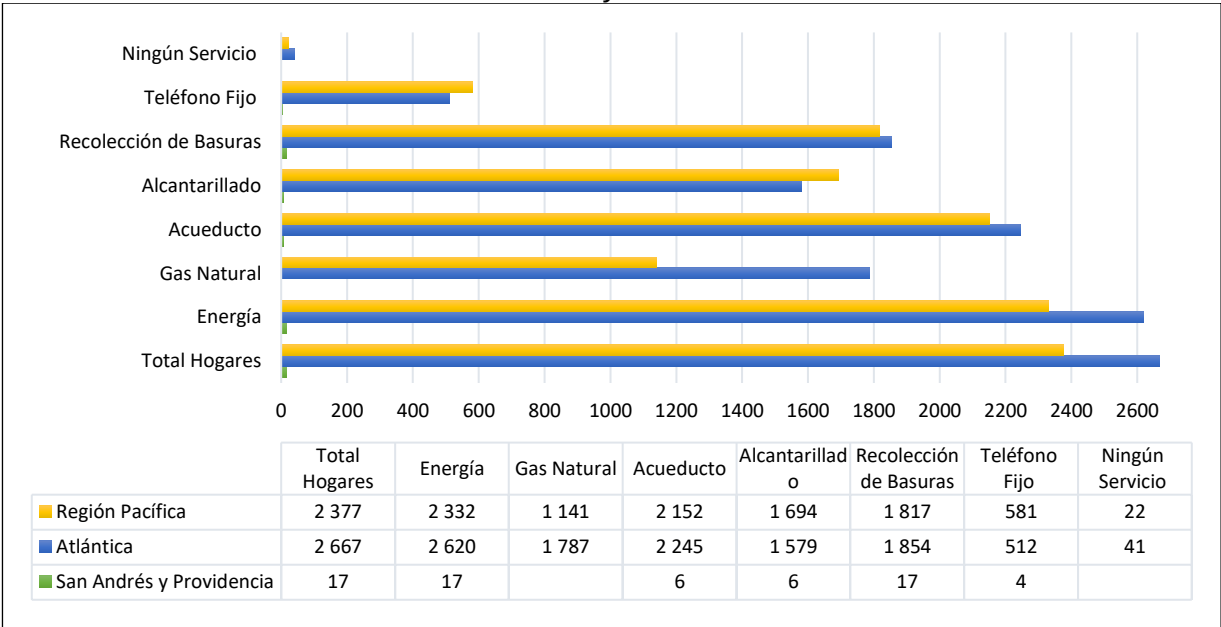
Ecosistemas	Problemática – Sector Ambiental	Relación con la PNOEC
Arrecifes de Coral	Sobrepesca, pesca con artes y métodos inadecuados, Extracción de material y especies de origen coralino, sedimentación, Alta intensidad de uso turístico, Vertimientos y disposición de residuos sólidos. Práctica subacuática inadecuada, contaminación por hidrocarburos y/o aceites, contaminación acústica.	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo Económico. Uso sostenible de la biodiversidad marina
Bosque de Manglar	Relleno, tala, vertimientos, alta intensidad de uso turístico, vertimientos, sedimentación, Extracción de material, Sobrepesca y Métodos inadecuados de pesca, Construcción de muelles y espolones, quemas, contaminación acústica	
Praderas de fanerógamas	Introducción de especies, algas tóxicas, Práctica subacuática inadecuada, contaminación acústica	
Lagunas Costeras	Actividades náuticas (alta velocidad de embarcaciones, anclaje, careteo), Sedimentación, pesca, vertimientos, Práctica subacuática inadecuada, Contaminación por hidrocarburos y/o aceites	
Bosque Seco Tropical	Disposición inadecuada de residuos sólidos, tala, ganadería, agricultura, quemas, contaminación acústica	
Litoral rocoso y arenoso	Erosión, disposición de residuos sólidos, Extracción de material biológico y mineral, contaminación por hidrocarburos y/o aceites, contaminación acústica, colisión	

Fuente. Autora

5.1.3 Componente Social

De acuerdo con la Encuesta nacional de Calidad de Vida (ECV), realizada por el DANE, se toman los datos de: cobertura de los servicios públicos, nivel de educación; distribución (%) de hogares según principal medida tomada antes de consumir el agua para beber; obteniendo así las Gráficas 16, 17 y 18. En primera medida, al consultar los datos de servicios públicos, este tiene en cuenta; energía, gas natural, acueducto, alcantarillado, recolección de basuras, teléfono fijo, y que no tengan ningún servicio, para la región Atlántica, Pacífica y la Isla San Andrés y Providencia. Es así que San Andrés no cuenta con servicio de gas natural, 6 hogares del total (17), cuentan con servicio de alcantarillado y acueducto; y 4 de las 17 encuestadas cuentan con servicio telefónico.

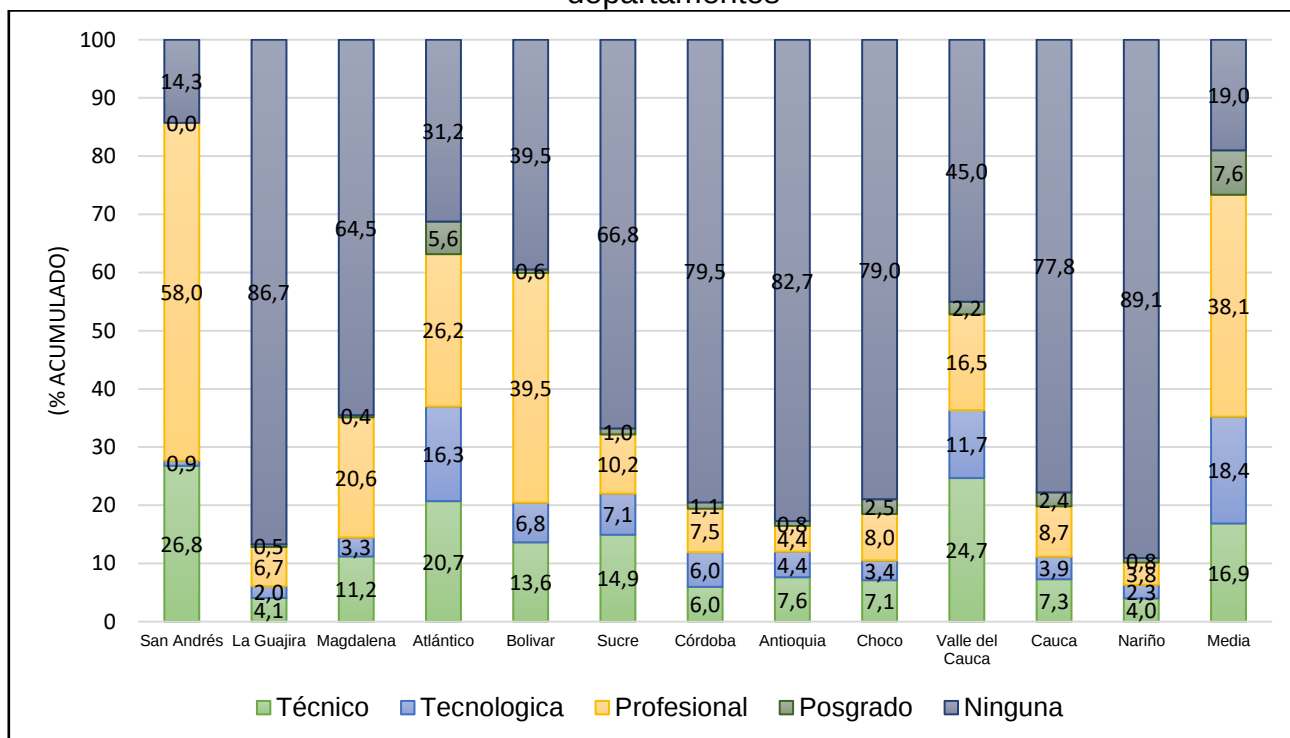
Gráfica 17. Hogares por acceso a servicios públicos, región Pacífica, Atlántica, San Andrés y Providencia



Fuente. Elaboración propia con datos tomados del Departamento Administrativo Nacional de Estadística [43]

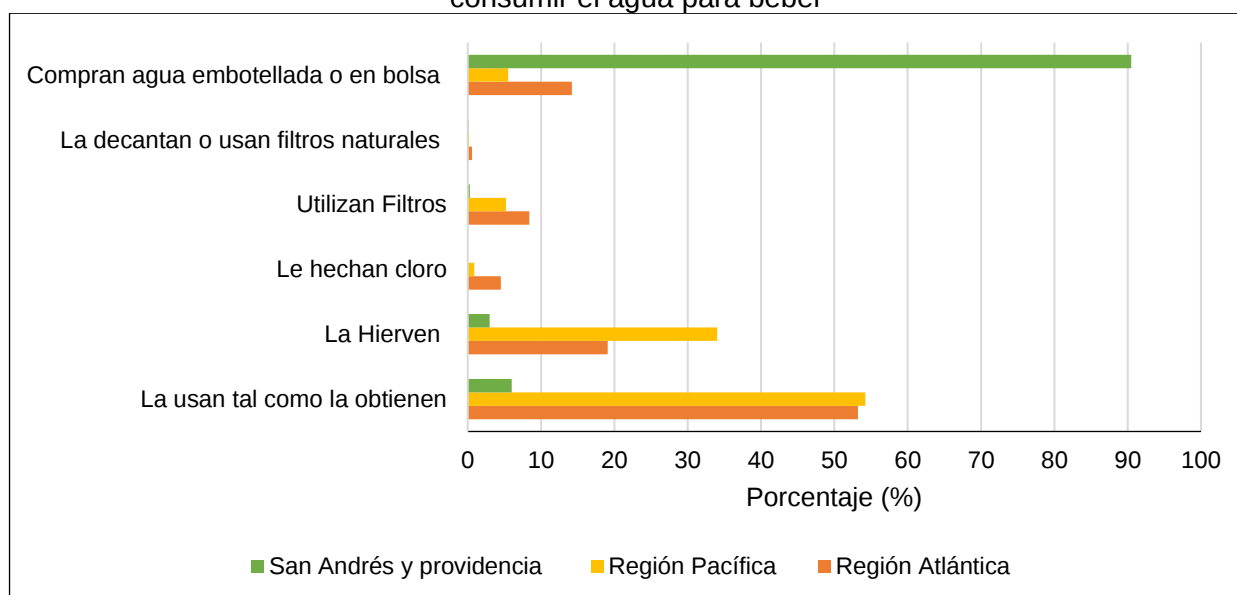
En una visión general de la Gráfica 18, es mayor el porcentaje de personas que no cuentan con ningún nivel educativo; tal es el ejemplo de la Guajira, que solo el 7% de la población cuentan con estudio en pregrado, tecnólogo o técnica, mientras que el 46% no cuenta con ningún nivel. Cabe destacar que los municipios costeros del departamento de Bolívar el 10 % de la población, cuenta con estudios a nivel profesional, así como San Andrés Isla, el 13% son personas con nivel profesional de estudio, sigue Magdalena con el 6% de la población en este nivel de educación. A nivel de posgrado se destaca los municipios costeros del departamento del Atlántico, en el cual el 2% de su población cuentan con este tipo de nivel en educación contrario a los otros departamentos que cuentan con 1% y 0%.

Gráfica 18. Nivel de educación de los municipios costeros agrupados por departamentos



Fuente. Elaboración propia con datos tomados del Departamento Administrativo Nacional de Estadística [43]

Gráfica 19. Distribución (%) de hogares según principal medida tomada antes de consumir el agua para beber



Fuente. Elaboración propia con los datos tomados del Departamento Administrativo Nacional de Estadística [43].

La Gráfica 19, muestra en porcentaje la distribución de la medida de consumo de agua, la cual se realiza (i) la decantan o usan filtros naturales (ii) utilizan filtros, (iii) le adicionan cloro (iv) la hierven (v) la usan como la obtiene (vi) compran agua embotellada o en bolsa. De lo cual se obtiene, San Andrés y Providencia el 90% de la población, consumen agua en botella o en bolsa, lo que señala, no hay una planta de salinización y potabilización del agua para consumo humano; el 6% la consumen como la obtiene el 3% la hierven, lo que resulta ser una situación desencadenante de varias problemáticas, como la generación masiva de residuos sólidos, síntomas de desigualdad, dado que las personas con escasos recursos económicos, tendrán menos opciones de consumo de agua.

Para las regiones Pacífico y Atlántico, el consumo de agua lo hacen como lo obtiene (54.2 y 53.2, respectivamente), en el pacífico el 34%, optan por hervirla mientras que en el caribe solo la hierva el 19.1% de la población. En la región Atlántica el 14.2% de la población compran agua en botella o bolsa, y en el Pacífico el 5.5% recurren a esta modalidad. Dichos resultados demuestran la poca cobertura de agua potable en las regiones, sumado a la poca cobertura de acueducto y alcantarillado (Gráfica16).

En síntesis, se destaca la baja cobertura, para la recolección de residuos sólidos, acueducto y alcantarillo tanto en las regiones Pacífica y Atlántica, como en la Isla San Andrés y Providencia, generando en sí mismo problemas de sanidad ambiental y afectaciones a la salud pública.

5.2 Identificación de las necesidades del país en los componentes ambiental, social y económico

En el componente ambiental, considerando que la suma de los aspectos ambientales, refleja el impacto negativo que genera las actividades económicas evaluadas, se realiza la diferencia entre 5 y el acumulado de los aspectos, en función de reflejar lo positivo que queda realizada la actividad económica en el entorno, y estandarizar los resultados, entre el componente social y económico.

En resumen, la industria offshore es la actividad que en mejor estado deja el ambiente, eventualmente obviando la condición de vulnerabilidad en la que se encuentran los ecosistemas por derrame de hidrocarburo o explosión por extracción de gas natural; también se puede asociar este resultado ya que, se les prohíbe ejercer actividades de pesca, por lo que no se valora en aspectos como: sobreexplotación pesquera, pesca con artes y métodos inadecuados, presencia de residuos producto de la actividad de pesca no tecnificada (artesanal); así mismo están regulados por el vertimiento de residuos líquidos al mar. Sin embargo aporta mayormente a las emisiones atmosféricas y eventualmente a derrames por hidrocarburos.

La industria naval es la segunda actividad, que medianamente¹⁸ genera impacto a los recursos naturales; sin embargo es de las actividades que aportan a la generación de emisiones atmosféricas, y ruido; así como en aguas de lastre. La actividad económica que menos aportaría al ambiente, está dado por las actividades turísticas, las cuales aportan a altos niveles por ruido, afectan al integralidad ecológica de los corales, provocan la presencia de algas tóxicas, producción de residuos sólidos y vertimientos domésticos, provoca la extracción de material biológico, el desplazamiento de especies y contribuye con la erosión costera.

Así mismo el transporte marítimo y las actividades pesqueras, generan afectaciones negativas al ambiente, con aspectos como el desplazamiento de especies, emisiones atmosféricas y de ruido, anclaje de buques, respecto a la marina mercante; sobreexplotación pesquera, pesca con artes y métodos inadecuados, extracción de material biológico e integralidad de los corales, para el sector pesca. Los aspectos ambientales mayormente generan las actividades económicas son los altos niveles de emisiones atmosféricas y de ruido; les siguen: presencia de residuos sólidos, derrame de hidrocarburos y otras sustancias tóxicas, aguas de lastre, introducción de especies exóticas y desplazamiento de especies. Y lo que menos se genera es la presencia de residuos producto de la actividad de pesca no tecnificada (artesanal). Las emisiones atmosféricas, se asocia la valoración y por ende el resultado al impacto que se genera por acidificación de los océanos, lo que conlleva a muerte de las especies, cambio en la estructura del ecosistema, afectación a la cadena trófica y alimentaria.

El estado general del componente social, respecto a las actividades económicas evaluadas en el presente estudio, es medio bajo (1.7) (Anexo 2). La actividad turística, es la que más aporta al componente, significativamente por la alta intensidad de uso turístico y actividades náuticas (tránsito de embarcaciones, anclaje y alta velocidad); sin embargo aunque el propósito del turismo se encamina a la promoción de destinos turísticos, por su contenido cultural y propiedades ambientales; no están aportando a las poblaciones locales, hay altos índices de pobreza, al no satisfacer las necesidades básicas (Gráfica 17); siendo contraproducente, en función del principio de desarrollo sostenible.

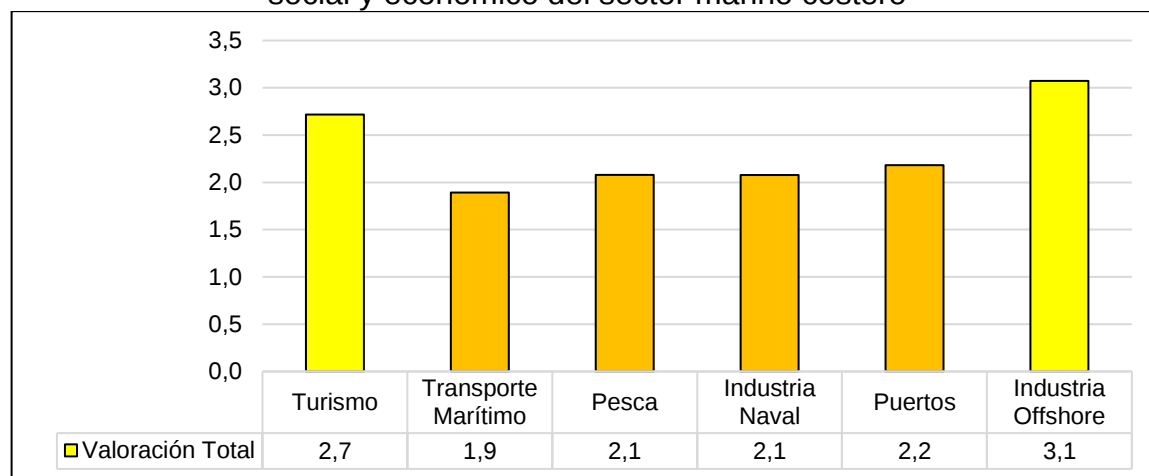
No obstante las actividades económicas, que menos aportan al componente social, es la industria naval, sector portuario e industria offshore; no hay un aporte significativo al nivel cultural, generación de empleo y bienestar social, en relación con las actividades económicas. Se deberían promover políticas e incentivos que contribuyan al desarrollo de las poblaciones locales, siendo un proceso controlando, para así evitar episodios de corrupción.

En el componente económico, fueron evaluados tres aspectos (PIB, Tasa de crecimiento del PIB e Índice de seguimiento a la economía), el cual muestra un

¹⁸ 2.6; según la tabla 1. Escala para la valorizar los aspectos en función de las actividades económicas.

estado medio de las actividades económicas al aporte del sector económico; mostrando la necesidad de potenciar dichas actividades; aunque es el componente que más está aportando, no implica que este en el mejor estado. Cabe resaltar el crecimiento de la industria offshore y las sociedades portuarias según la participación porcentual por rama de actividad dentro del PIB nacional.

Gráfica 20. Aporte de las actividades económicas a los componentes ambiental, social y económico del sector marino costero

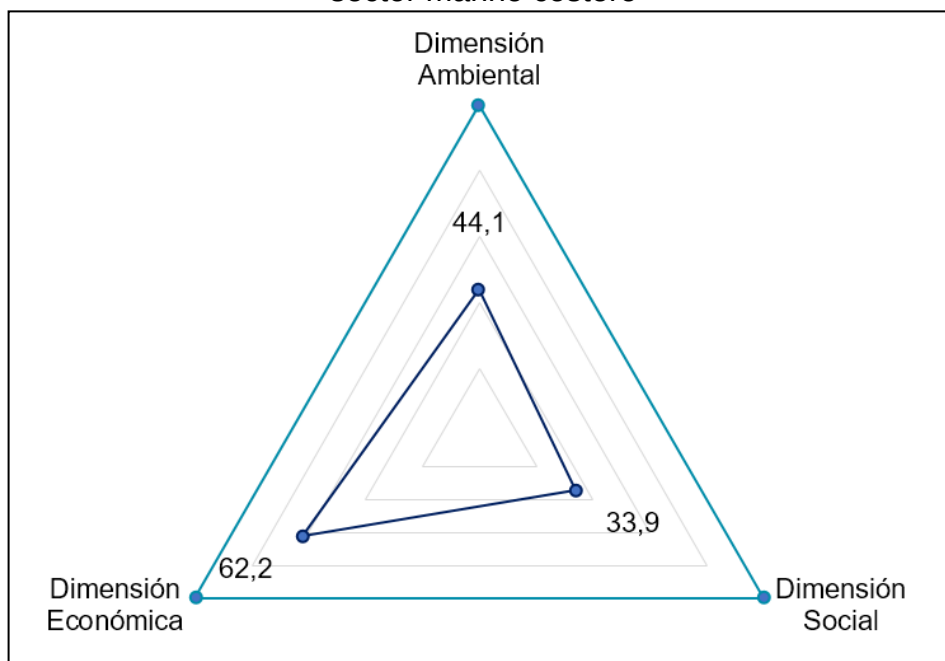


Fuente. Autora

Para finalizar, el promedio de los tres componentes, respecto a las actividades económicas, muestra que la industria offshore es la que más aporta en su conjunto a los componentes, entendido por la alta generación de ingresos, y según los resultados del componente ambiental, al aporte bajo de los impactos negativos a los recursos naturales. Del mismo modo, las actividades turísticas, contribuye medianamente al componente económico y social, escalando en los tres componentes en estado medio (Gráfica 2) (Anexo 2). El Transporte marítimo, es la actividad que menos aporta entre las actividades económicas al sector marino costero.

La Gráfica 21, realiza una comparación bajo el principio de desarrollo sostenible, el cual concibe el equilibrio entre las tres dimensiones (ambiental, social y económico), es así que el triángulo representado por el color amarillo, es el estado óptimo, en el cual las actividades económicas se desarrollan plenamente, se le da un uso adecuado a los recursos naturales, y se promueve la calidad de vida a la comunidad. Según el presente estudio, el triángulo azul representa el estado actual del sector marino en sus tres dimensiones, lo que refleja a simple vista, que no tiene la misma dimensión del triángulo idealizado, es notorio el sesgo en un 44.6% aproximadamente, hacia el sector económico, respecto con el componente ambiental y social. En conclusión, no se cumple con el objetivo propuesto por la ONU [12], al no tener la magnitud o por lo menos en equilibrio los tres actores vitales para el desarrollo sostenible del océano.

Gráfica 21. Comparación de los componentes ambiental, social y económico del sector marino costero



Fuente. Autora

5.3 Propuesta curricular de pregrado en ciencias del mar

En función de aportar una solución al conjunto de problemáticas que se evidenciaron en el diagnóstico de los componentes económico, ambiental y social del sector marino costero, asociados con la poca oferta de los programas académicos en función de contribuir con el progreso del recurso marino; los resultados de la matriz preliminar de evaluación, que con la Gráfica 21 muestra que no se está apuntando a la promoción del desarrollo sostenible del océano. Se propone la creación de un programa en ciencias del mar y/o afines, que reúna dichas problemáticas, y contribuya con el sector marino costero del país. Conforme con lo establecido en la metodología del presente trabajo, la propuesta es:

Tabla 15. Propuesta de pregrado en Ingeniería de Mares y Costas

Denominación: Ingeniería de Mares Y Costas

Justificación: Ante la necesidad de contribuir con la promoción del desarrollo sostenible que plantea la Organización de las Naciones Unidas (ONU) como ente organizador internacional [12], y el Comité Técnico Nacional de Educación Marítima (CTNEM), en dirección de la Comisión Colombiana del Océano (CCO), se hace necesario desarrollar estrategias encaminadas a lograr estos objetivos, dada la importancia que tiene el océano como, soporte ecosistémico, regulador del clima, despensa de alimento, reserva de agua [55] y como cauce vital de comercio y transporte [12]; implica la oportunidad de desarrollo, el cual tiene una gran problemática que despliega la carencia de apropiación del espacio

marítimo, hecho que ocasiono consecuencias graves, como pérdida de territorio y atraso en el desarrollo económico [55].

En este orden de ideas, este potencial no ha sido desarrollado y explotado acorde con las capacidades, necesidades y retos del país, en función de impulsar los objetivos de desarrollo sostenible, dado que Colombia no reconoce como parte fundamental el avance en territorio marítimo para su crecimiento económico, social y ambiental, como lo afirma la CCO en la Política Nacional del Océano y de los Espacios Costeros (PNOEC) [13], no se evidencia en gran medida la explotación de las múltiples capacidades marítimas que ofrece el ecosistema costero colombiano.

Esta situación se presenta por la carencia en educación marina, tanto en programas académicos nacionales de educación superior, como en líneas de investigación y perfiles que ofrece cada universidad en programas en relación. Se debe incentivar al estudio e investigación, para así resolver y cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible impartidos por la ONU, y que se han vuelto una necesidad, ya que esta visión aportaría a Colombia grandes beneficios económicos, sociales y ambientales.

Con la ingeniería en mares y costas, como estrategia educativa, busca afianzar los conocimientos en relación con el desarrollo de las actividades económicas del sector y los componentes ambiental y social del ámbito marino costero; ofreciendo una estructura que contribuya con la organización del sector marino.

Perfil Ocupacional: El perfil del ingeniero en mares y costas, se adecua a los requerimientos actuales que proponen el proceso de globalización como el de la necesaria integración a escala regional y local. Estará en la capacidad de:

- Diseñar desde metodologías técnicas y precisas, la construcción de buques. Así como su relación con el mantenimiento operación y construcción de buques en función de aportar a la industria transporte marítimo, industria naval e industria offshore.
- Conocimiento en operación, planificación y disposición de sistemas portuarios. Así como la gestión de proyectos en relación.
- Conocimientos en industria offshore, desde exploración hasta procesos de explotación; conocimiento de la logística y riesgos operacionales. Gestión Ambiental
- Comprensión de la industria naval, desde el componente y desarrollo tecnológico
- Métodos y técnicas de pesca sostenible, según necesidades de la sociedad y consumo sostenible.
- Legislación y normatividad pertinente y actualizada.

Contenidos Curriculares. Para el caso en relación, se proponen los cursos relacionados en la Tabla 14, allí se realiza una descripción corta y se relacionan los temas con la PNOEC. En el Anexo 5, se dimensiona la malla curricular de la ingeniería en mares y costas.

Fuente. Autora

Tabla 16. Cursos recomendados, para la aplicación de la Ingeniería de mares y costas

Semestre	Cursos	Descripción	Relación Política Nacional de los Océanos y espacios costeros (áreas temáticas)
I	Cálculo diferencial	Consiste en el estudio de cómo cambian las funciones cuando sus variables cambian	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económico
	Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva	sistemas de representación sobre una superficie bidimensional, los objetos que son tridimensionales en el espacio	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económico
	Ecología y biología del recurso marino	Estudio de las interrelaciones de los diferentes seres vivos entre sí y con su entorno.	Uso sostenible de la biodiversidad marina
	Contaminación Marina	Fuentes. Tipos. Impactos asociados, desde lo ambiental, social y la economía	Uso sostenible de la biodiversidad marina
	Introducción a la Ingeniería de mares y costas	Mención de temas principales. Puertos, industria offshore, industrial naval, transporte marítimo. Uso sostenible de los recursos marino costeros	Desarrollo económico. Uso sostenible de la biodiversidad marina
	Ingles I	Lengua extranjera. Teoría y practica	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económico
II	Cálculo integral	Encuadrado en el cálculo infinitesimal, es una rama de las matemáticas en el proceso de integración o antiderivación	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económico
	Física Mecánica	Estudio y análisis del movimiento y reposo de los cuerpos, y su evolución en el tiempo, bajo la acción de fuerzas.	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económico
	Química inorgánica	Estudio integrado de la formación, composición, estructura y reacciones químicas de los elementos y compuestos inorgánicos	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económico
	Cartografía y Técnicas de Análisis Geográfico	Analizar de medidas y datos de continentales y marítimos, para representarlas gráficamente a diferentes dimensiones lineales	Fortalecimiento de la gobernanza marino costera. Integridad y proyección del territorio marítimo
	Probabilidad y estadística	Estudio del azar desde el punto de vista de las matemáticas. Modelos para los fenómenos aleatorios. Estudio de consecuencias lógicas	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económica
	Microbiología	Estudio de microorganismos, aplicaciones prácticas al desarrollo marítimo. Entendimiento de los fenómenos en relación	Integridad y proyección del territorio marítimo. Uso sostenible de la biodiversidad marina
	Ingles II	Lengua extranjera. Teoría y practica	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económico
III	Cálculo Vectorial	Análisis real multivariable de vectores en dos o más dimensiones.	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económico
	Física de los Materiales	Estudio de la mecánica de los cuerpos sólidos, líquidos y gaseosos, estática y dinámica Así como del conocimiento de los materiales.	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económico

	Química orgánica	Estudio de los cuerpos compuestos que contienen carbono en sus moléculas. Composición y las propiedades de la materia y de las transformaciones que esta experimenta	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económico
	Geografía y Ordenación del territorio	Planificación territorial marítima, en relación con lo social, económico y ambiental	Fortalecimiento de la gobernanza marino costera. Integridad y proyección del territorio marítimo
	Mecánica de fluidos	Estudio del movimiento de los fluidos (gases y líquidos) así como las fuerzas que los provocan, aplicando los principios fundamentales a la ingeniería de mares y costas	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económica
	Fundamentos de Oceanografía	Estructura, composición y dinámica de los mares y océanos. Procesos físicos (corrientes y mareas) geológicos (sedimentación o expansión del fondo oceánico) o los biológicos.	Integridad y proyección del territorio marítimo. Uso sostenible de la biodiversidad marina
	Ingles III	Lengua extranjera. Teoría y practica	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económico
IV	Ecuaciones Diferenciales	Aplicación de una ecuación matemática que relaciona una función con sus derivadas	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económico
	Física eléctrica	Estudio de los fenómenos físicos relacionados con la presencia y flujo de cargas eléctricas	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económico
	Hidrología	Estudio del agua, su ocurrencia, distribución, circulación, y propiedades físicas, químicas y mecánicas en los océanos	Integridad y proyección del territorio marítimo
	Termodinámica	Análisis de los efectos que poseen a nivel macroscópico las modificaciones de temperatura, presión, densidad, masa y volumen en cada sistema	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económico
	Administración marítima y portuaria	Financiación naval, administración portuaria, administración oceánica y del ambiente, administración logística de buques. Retos actuales en el sector marítimo mundial.	Asuntos Internacionales. Desarrollo Económico. Integridad y proyección del territorio marítimo
	Mecánica y Resistencia de Materiales	Estudio de la mecánica de sólidos deformables mediante modelos simplificados.	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económico
	Ingles IV	Lengua extranjera. Teoría y practica	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económico
V	Métodos numéricos	Aplicación de técnicas mediante las cuales es posible formular problemas de tal forma que sean resueltos con operaciones aritméticas	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económico
	Fundamentos de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	Fundamentos científicos. Circuitos eléctricos. Generación, transporte, distribución y usos de esta forma de energía	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económico
	Meteorología	Variables meteorológicas. Atmósfera, clasificación y contenidos. Viento, descripción y efectos en la navegación. Depresiones tropicales y extra tropicales. Interpretación y predicción del tiempo. Corrientes. Mareas	Integridad y proyección del territorio marítimo. Cultura, educación y ciencia marítimas

	Fundamentos de acuicultura y pesca	Ecología pesquera. Reproducción. Migración de especies Comercialización. Acuicultura. Métodos y artes de pesca	Uso sostenible de la biodiversidad marina
	Manejo integrado de zonas costeras	Conservación y uso sostenible de la biodiversidad marina costera. Gestión de los recursos vivos marinos. Impactos de las actividades humanas. Políticas y estrategias	Integridad y proyección del territorio marítimo. Fortalecimiento de la gobernanza marino costera
	Introducción a la industria offshore	Principios de perforación en aguas profundas. Legislación. Aspectos ambientales asociados. Plataformas	Desarrollo económico
	Ingles V	Lengua extranjera. Teoría y practica	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económico
VI	Fundamentos de maquinaria	Mecánica de trabajo técnico. Teoría básica de mecanismos. Estructuras. Características y aplicaciones de mecanismos comunes	Desarrollo Económico
	Cambio climático y gestión del riesgo	Eventos extremos: Riesgos naturales (tormentas crecidas, terremotos, avalanchas, tsunamis), evaluación de la vulnerabilidad ecológica y social, para diseñar medidas y planes de prevención o mitigación de efectos adversos; en función de la adaptación al cambio climático	Integridad y proyección del territorio marítimo. Desarrollo económico
	Evaluación de recursos pesqueros	Pesca sostenible. Impactos ambientales, sociales y económicos asociados. Captura. Recursos pesqueros	Desarrollo Económico
	Transporte Marítimo	Comercio internacional. Buques. Tipos de buques. Fundamentos de navegabilidad. Importancia	Integridad y proyección del territorio marítimo. Desarrollo económico
	Soldadura, corte e inspección naval	Procesos de soldadura aplicados en la construcción naval. Técnicas, materiales de soldadura. Principios, parámetro del soldeo. Equipos	Desarrollo Económico
	Motores, regulación y propulsión eléctrica	Principios y fundamentos de motores. Equipos eléctricos. Balance energético. Averías y localización de fallos.	Desarrollo Económico
	Electiva I - Libre		
VII	Embarcaciones pesqueras	Construcción de la embarcación, descripción y manejo de materiales, reparación de daños estructurales. Condiciones generales. Métodos de construcción	Desarrollo económico
	legislación Maritima	Valoración de la normativa marítima ya existente en Colombia y a nivel internacional. Conflictos geopolíticos	Fortalecimiento de la gobernanza marino costera
	Maquinas Marinas	Estructura del buque. Motores, turbinas marinas. Taller de Ajuste y Medición. Sistemas de propulsión	Desarrollo económico.
	Instalaciones acuicolas	Diseño y construcción de instalaciones acuícolas. Características de los sistemas productivos. Especies adecuadas. Métodos de construcción	Desarrollo económico.
	Electiva II - Obligatoria		
	Electiva III - Libre		
	Ingles técnico marítimo	Lengua extranjera. Teoría y practica	Cultura, educación y ciencia marítimas. Desarrollo económico

VIII	Derecho Marítimo	Cuerpo de normas de Derecho internacional que regula las relaciones jurídicas entre Estados, y no entre particulares	Fortalecimiento de la gobernanza marino costera
	Modelado y simulación de ambientes oceánicos	Modelación y simulación de ambientes marino costeros. Métodos de modelación. Técnicas	Desarrollo económico. Integridad y proyección del territorio marítimo
	Teoría del Buque y Construcción Naval	Planificación de la demanda y el tráfico, tipología, puertos profundos, puertos comerciales.	Desarrollo económico
	Mantenimiento y montaje	Montajes, técnicas y equipos metrológicos. Mantenimiento y aplicación. Reparación de las máquinas y el equipo de a bordo	Desarrollo económico
	Diseño de ingeniería marino - costera	Diseño y construcción de buques, plataformas offshore	Desarrollo económico
	Electiva IV - Obligatoria		
IX	Administración para ingenieros	Formulación y evaluación de proyectos; gestión de proyectos	Desarrollo económico
	Aplicación de diseño experimental para ingeniería marino costera	Caso aplicado	Desarrollo económico. Integridad y proyección del territorio marítimo. Uso sostenible de la biodiversidad marina
	Seminario de actualización	Tocar temas, que por la dimensión de la ingeniería de mar y costas, no se tomaron durante la carrera. Temas de actualidad	Desarrollo económico. Integridad y proyección del territorio marítimo. Uso sostenible de la biodiversidad marina
	Seminario de Trabajo de Grado	Planteamiento del trabajo de grado. Seguimiento	Desarrollo económico. Integridad y proyección del territorio marítimo. Uso sostenible de la biodiversidad marina
	Electiva V - Obligatoria		
	Electiva VI - Libre		
X	Trabajo de Grado	Trabajo de Grado	Desarrollo económico. Integridad y proyección del territorio marítimo. Uso sostenible de la biodiversidad marina
	Práctica profesional	Práctica profesional	Desarrollo económico. Integridad y proyección del territorio marítimo. Uso sostenible de la biodiversidad marina

Electivas		
Cursos	Descripción	Relación PNOEC (áreas temáticas)
Línea de Profundización: Puertos		
Estructura de ingeniería de puerto y costa	Diseño, construcción de puertos. Impactos asociados.	Desarrollo económico
Planificación, operación y disposición del puerto	Gestión, planificación y operación de puertos	Desarrollo económico
Gestión de proyectos de ingeniería portuaria	Viabilidad de construcción sostenible de puertos en la Costa Caribe y Litoral Pacífico. Logística y riesgos operacionales	Desarrollo económico
Línea de Profundización: Industria Offshore		
Estructura mecánica, prueba de buques e ingeniería offshore	Plataformas. Estructuras offshore. Exploración y explotación de hidrocarburos en aguas profundas	Desarrollo económico
Construcción naval y plataforma offshore	Construcción naval y plataforma offshore. Diseño	Desarrollo económico
Manejo ambiental de la industria offshore	Evaluación de impactos. Estudio de las fases de los proyectos, determinantes y riesgos ambientales, principios y métodos de control y vigilancia. Logística y riesgos operacionales	Desarrollo económico. Uso sostenible de la biodiversidad marina
Línea de Profundización: Industria Naval		
Diseño para buques y plataformas oceánicas	Tecnología y diseño para buques y plataformas oceánicas para industria offshore	Desarrollo económica
Estructuras navales y oceánicas	Desarrollo de estructuras navales y oceánicas	Desarrollo económica
Tecnología de construcción para el tráfico marítimo	Tecnología de construcción para el tráfico marítimo (diseño de buques para transporte marítimo)	Desarrollo económica
Valoración económica ambiental	Valoración económica de los ecosistemas marinos costeros. Métodos económicos. Valor de los recursos naturales	Desarrollo territorial y económico. Uso sostenible de la biodiversidad marina
Sísmica marina	Métodos, sismología. Fuente de energía sísmica marina. Fundamentos de operaciones sísmicas. Operaciones sísmicas en aguas Colombianas. Logística y riesgos operacionales	Desarrollo territorial y económico. Uso sostenible de la biodiversidad marina
Turismo sostenible	Impactos asociados. Principios básicos de sostenibilidad. Beneficios económicos potenciales	Desarrollo económico
Sistemas Electrónicos de Comunicación y de Ayuda a la Navegación	Principios fundamentales de radar. Características de equipo Detección de blancos. Navegación y posicionamiento global por satélite	Fortalecimiento de la gobernanza marino costera

Fuente. Autora

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] C. C. d. Océano, «Comisión Colombiana del Océano,» [En línea]. Available: <http://sinoc.cco.gov.co/cco/nosotros/la-comision.html> . [Último acceso: 30 Enero 2017].
- [2] C. C. d. Océano, «Comisión Colombiana del Océano,» [En línea]. Available: <http://www.cco.gov.co/resena.html>. [Último acceso: 30 Enero 2017].
- [3] C. C. d. Océano, «Asuntos de Educación y CTel,» 2016. [En línea]. Available: <http://www.cco.gov.co/cco/areas/asuntos-de-educacion-y-ctel.html>. [Último acceso: 30 Enero 2016].
- [4] P. Urrutia, *El Control del mar en el siglo XXI. Sus características tradicionales y su posible evolución*, Revista Marina, 1999.
- [5] N. D. Orozco, *Identificación de Poblemticas en temas Generales de Aspectos Económicos, Sociales y Ambientales del Sector Marítimo para el Diseño de Estrategias Académicas Encaminadas a la Promoción del Desarrollo Sostenible del Océano*, Bogotá: USTA, 2016.
- [6] A. A. Mariño Arévalo y D. J. Fernández Villa, *El mar: una opción de competitividad olvidada*, Bogotá D.C.: Innovar, 2006.
- [7] N. Unidas y UNESCO, *Hablemos de los océanos*, UNESCO, 2006.
- [8] I. c. y. I. C. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, «Oficina de la UNESCO en Quito - Representación para Bolivia, Colombia, Ecuador y Venezuela,» 2016. [En línea]. Available: <http://www.unesco.org/new/es/quito/natural-sciences/oceans/>. [Último acceso: 19 Septiembre 2016].
- [9] R. B. G. d. Segura, «El concepto de desarrollo sostenible,» de *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*, Pais Vasco, Creative Commons; Hegoa, 2005, p. 15.
- [10] I. B. Fernández, *Desarrollo Sostenible en Mares y Océanos*, Madrid: Universidad Nebrija.
- [11] E. Mann-Borgese, «Sustainable Development in the Oceans,» *Environmental Policy & Law*, vol. 27, nº 2, p. 203, 1997.
- [12] N. Unidas, *Objetivos de Desarrollo Sostenible - Objetivo 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible*, ONU.
- [13] C. C. d. O. -. CCO, *Política Nacional del Océano y de los Espacios Costeros - PNOEC*, Bogotá: CCO, 2016.
- [14] R. A. Española, «Diccionario panhispánico de dudas,» 2010. [En línea]. Available: <http://lema.rae.es/dpd/srv/search?key=componente>. [Último acceso: 27 Marzo 2017].
- [15] O. M. d. T. OMT, «Entender el turismo: Glosario Básico,» [En línea]. Available: <http://media.unwto.org/es/content/entender-el-turismo-glosario-basico>. [Último acceso: 23 Febrero 2017].

- [16] R. Romero, *El Transporte Marítimo: Introducción a la gestión del Transporte Marítimo*, Barcelona: Marge Books, 2002.
- [17] J. Casas Rodríguez, R. Gutierrez y E. Seco García, *Industria Naval y Medio Ambiente*, Madrid: Colegios de Ingenieros Navales y Oceánicos.
- [18] A. N. d. Infraestructura, «Agencia Nacional de Infraestructura - Actividad Portuaria,» [En línea]. Available: <https://www.ani.gov.co/glosario/actividad-portuaria>. [Último acceso: 23 Febrero 2017].
- [19] INVEMAR, «Estado de las praderas de Pastos Marinos en Colombia,» INVEMAR, Santa Marta, 2014.
- [20] INVEMAR, *Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros de Colombia*, Santa Marta: INVEMAR, 2015.
- [21] J. Herrera Silveira y S. Morales Ojeda, «Lagunas Costeras,» de *Biodiversidad y Desarrollo humano en Yucatán*, Conabio, Seduma, 2010, p. 24.
- [22] L. Briñez,, S. Castro, D. Cifuentes, P. Díaz, A. Matoma, A. Guepe, D. Ospina, S. Vila, W. Walteros y S. Zárate, *Habemus2Oikos*, Ibagué: Universidad Autonoma de Occidente; Universidad de Ibagué, 2011.
- [23] M. d. M. A. -. D. G. d. Ecosistemas, *Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia*, Bogotá D.C.: Ministerio del Medio Ambiente, 2000.
- [24] M. d. E. Nacional, «Ministerio de Educación Nacional - Creación de programas académicos,» 5 Febrero 2016. [En línea]. Available: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-235796.html>. [Último acceso: 19 Septiembre 2016].
- [25] O. M. d. T. OMT, «Organización Mundial del Turismo OMT,» [En línea]. Available: <http://www2.unwto.org/es/content/acerca-de-la-omt>. [Último acceso: 31 Enero 2017].
- [26] INCONTEC, *Norma Técnica Sectorial Colombiana NTS-TS-001-1; Destinos turísticos de Colombia*, Bogotá D.C.: INCONTEC, 2006.
- [27] S. P. N. N. d. Colombia, «Sistema Parques Nacionales Naturales de Colombia,» [En línea]. Available: <http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/ecoturismo/>. [Último acceso: 2 Febrero 2017].
- [28] S. d. S. y. N. Ambientales, *Comportamiento de visitantes en áreas protegidas nacionales (AP) con vocación ecoturística - Informe Anual 2015*, Bogotá D.C.: Ministerio de Medio Ambiente, 2015.
- [29] O. M. d. Turismo, *Panorama del Turismo Internacional*, UNWTO, 2016.
- [30] G. Sánchez Herrera, M. L. Hernandez Turriago, G. Mayor Aragon, C. Gómez Rangel, I. P. Corredor Bobadilla, M. Y. Puentes Amaya y W. Blanco Ortiz, *Plan de Manejo Parque Nacional Natural Tayrona*, Santa Marta: Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, 2005 - 2009.
- [31] I. J. Pineda Vargas, L. A. Martinez Whisgman, D. M. Bedoya Gomez, P. Caparrosa y J. A. Rojas Ruiz, *Plan de Manejo Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo*, Cartagena: UAESPNN, 2006.

- [32] D. G. M. -. A. M. C. DIMAR, «Dirección General Marítima - Autoridad Marítima Colombiana DIMAR,» [En línea]. Available: <https://cecoldoweb.dimar.mil.co/content/transporte-mar%C3%ADtimo-internacional>. [Último acceso: 2 Febrero 2017].
- [33] PYMAR, *Informe de actividad del Sector de Construcción Naval*, Madrid: PYMAR, 2014.
- [34] A. N. d. H. (ANH), *Mapa de tierras*, Bogotá D.C.: ANH, 2016.
- [35] C. d. C. y. T. p. e. D. d. I. I. N. M. y. F. (COTECMAR), «Ciencia y Tecnología en COTECMAR,» [En línea]. Available: <http://www.cotecmar.com/servicios/ciencia-y-tecnologia>. [Último acceso: 3 Febrero 2017].
- [36] P. A. Granados, *Manejo Costero Integrado y Sustentabilidad en Iberoamérica; Un análisis propositivo de políticas públicas en las dos caras atlánticas: España, Portugal, Colombia y Panamá*, Cádiz: Académica Española, 2011.
- [37] M. d. E. N. -. S. N. d. I. d. I. E. Superior, *INSCRITOS EN EDUCACIÓN SUPERIOR*, Bogotá: SNIES, 2015.
- [38] F. C. p. I. I. y. C. d. T. y. R. -. SQUALUS, «Fundación Colombiana para la Investigación y Conservación de Tiburones y Rayas - SQUALUS,» [En línea]. Available: <http://squalus.org/index.php/squalus/trayectoria/>. [Último acceso: 31 Enero 2016].
- [39] E. M. Escobar, «Fundación Natura Colombia,» [En línea]. Available: <http://www.natura.org.co/la-fundacion/historia-fundacion-natura/>, . [Último acceso: 31 Enero 2017].
- [40] R. W. d. Universidades, «Ranking Web de Universidades,» [En línea]. Available: <http://www.webometrics.info/es/world>. [Último acceso: 7 Febrero 2017].
- [41] W. M. U. (WMU), «World Maritime University (WMU),» [En línea]. Available: <http://www.wmu.se/who-we-are>. [Último acceso: 8 Febrero 2017].
- [42] O. L. p. I. Educación, «Graduados Colombia - Observatorio Laboral para la Educación,» [En línea]. Available: <http://bi.mineduacion.gov.co:8380/eportal/web/men-observatorio-laboral/programas-carreras1#>. [Último acceso: 8 Febrero 2017].
- [43] D. A. N. d. E. (DANE), *Encuesta de Calidad de Vida 2015*, Bogotá: DANE, 2015.
- [44] S. d. P. N. N. d. Colombia, *Plan de Manejo Parque Nacional Natural: Macuira*, Riohacha: SPNN, 2013.
- [45] S. P. N. N. d. Colombia, *Plan de Manejo Parque Nacional Natural Tayrona*, Santa Marta: SPNN, 2013.
- [46] S. d. P. N. N. d. Colombia, *Plan de Manejo PNN Sierra Nevada de Santa Marta*, Santa Marta: SPNN, 2013.
- [47] S. d. P. N. N. d. Colombia, *Plan de manejo, PNN Corales del Rosario y San Bernardo*, Cartagena: SPNN, 2006.
- [48] S. d. P. N. N. d. Colombia, *Plan de Manejo del Santuario de Flora y Fauna: Los Colorados*, San Juan Nepomuceno: SPNN, 2013.

- [49] S. d. P. N. N. d. Colombia, *Plan de Manejo Santuario de Flora y Fauna: Los Flamencos*, Santuario de Flora y Fauna: Los Flamencos: SPNN, 2013.
- [50] S. d. P. N. N. d. Colombia, *Plan de Manejo del Santuario de Flora y Fauna de la Ciénaga Grande de Santa Marta*, Santa Marta: SPNN, 2013.
- [51] S. P. N. N. d. Colombia, *Plan de manejo del PNN Old Providence & Mc Bean Lagoon*, San Andrés: SPNN, 2013.
- [52] S. P. N. N. d. Colombia, *Plan de manejo del Parques Nacionales Naturales Utría*, Bahía Solano: SPNN, 2009.
- [53] S. d. P. N. N. d. Colombia, *Plan de Manejo Santuario de Flora y Fauna Isla Malpelo*, Malpelo: SPNN, 2013.
- [54] S. P. N. N. d. Colombia, *Plan de manejo del Parque Nacional Natural Gorgona*, Valle del Cauca: SPNN, 2004.
- [55] N. D. Orozco, *Identificación de Pproblemáticas en temas Generales de Aspectos Económicos, Sociales y Ambientales del Sector Marítimo para el Diseño de Diseño de Estrategias Académicas Encaminadas a la Promoción del Desarrollo Sostenible del Océano*, Bogotá: USTA, 2016.
- [56] C. d. R. Cubillos Ortiz, C. González , E. Díaz, F. L. Ruiz y Z. Jiménez Mora, *Guía para la Planificación del Ecoturismo en Parques Nacionales Naturales de Colombia*, Bogotá D.C.: Ediprint Ltda, 2013.
- [57] I. -. ANH, «Biodiversidad Marina en los Bloques de Exploración de Hidrocarburos,» [En línea]. Available: <http://anh.invermar.org.co/>. [Último acceso: 3 Febrero 2017].
- [58] J. A. A. González, *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, Obras o Actividades*, Medellin , 2008.

7. ANEXOS

Anexo 1. Mapa de bloques de hidrocarburo

Anexo 2. Matriz para la identificación de las necesidades del sector marino costero

Anexo 3. Análisis de los aspectos ambientales, sociales y económicos

Anexo 4. Programas académicos nacionales e internacionales

Anexo 5. Propuesta de Malla Curricular Ingeniería de Mares y Costas