

**OPORTUNIDAD DE LA INGENIERÍA CIVIL EN EL DESARROLLO DE LA
INFRAESTRUCTURA DE VÍAS FLUVIALES PARA EL TRANSPORTE DE
CARGA EN LAS PRINCIPALES CUENCAS DE COLOMBIA**

PRESENTADO POR:

VALENTINA COCK SALAMANCA

CÓDIGO: 505860

GABRIEL SEBASTIAN CEDIEL HERNANDEZ

CÓDIGO: 505970

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

DOCENTE ASESOR:

ING. HEBERTO RINCÓN RODRÍGUEZ

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL BOGOTÁ D. C.**

2019



Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Colombia (CC BY-NC-SA 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:

Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Colombia (CC BY-NC-SA 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Compartir bajo la Misma Licencia — Si altera o transforma esta obra, o genera una obra derivada, sólo puede distribuir la obra generada bajo una licencia idéntica a ésta.

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DEL PRESENTE JURADO

FIRMA DEL PRESENTE JURADO

BOGOTÁ D.C, DE 2019

AGRADECIMIENTOS

Queremos brindar nuestra gratitud a nuestro asesor Heberto Rincón Rodríguez, por su orientación y dedicación para sacar este trabajo adelante.

A los participantes quienes voluntariamente hicieron parte del desarrollo de esta investigación, por su disposición, tiempo y responsabilidad al contestar las entrevistas suministradas para esta.

A nuestras familias por hacer parte de este camino de aprendizaje, y apoyarnos en momentos de dificultad.

Finalmente, a la Universidad Católica de Colombia por haber permitido forjar nuestros conocimientos y hacer un aporte desde nuestro deber como futuros Ingenieros Civiles.

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a Dios por darnos la oportunidad de vivir y culminar esta etapa de nuestras vidas. A nuestras familias por enseñarnos el valor de la responsabilidad, perseverancia y ser disciplinados para cumplir cada meta propuesta, gracias a cada uno de ellos por ser la principal motivación, por sus consejos, su apoyo incondicional y brindarnos su amor. A nuestros jefes de trabajo laboral, los cuales han sido de gran apoyo, gracias a los tiempos dados para poder culminar esta carrera.

Valentina Cock Salamanca

Gabriel Sebastián Cediél Hernández

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

TABLA DE CONTENIDO	6
LISTA DE ILUSTRACIONES	10
LISTA DE GRÁFICAS.....	11
1. INTRODUCCIÓN.....	16
2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
3. OBJETIVOS Y METODOLOGIA.....	19
3.1. General	19
3.2. Específicos	19
4. METODOLOGÍA	20
5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....	22
6. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	24
7. MARCO DE REFERENCIA.....	25
7.1. MARCO TEÓRICO	25
7.2. MARCO CONCEPTUAL	28
7.3. MARCO LEGAL	30
7.4. ESTADO DEL ARTE.....	31
7.4.1. Principales Cuencas Hidrográficas en Colombia	32
8. ESCENARIO.....	38
8.1. TRANSPORTE FLUVIAL DE CARGA EN LOS PRINCIPALES RIOS DE COLOMBIA.	38
8.1.1. Generalidades	38
8.1.2. Sistema Fluvial en Colombia	39
8.1.3. Características Principales del Transporte Fluvial en Colombia	42
8.1.4. Impacto Político y Económico respecto al desarrollo de la Infraestructura Vial Fluvial en Colombia y el papel que desempeña la Ingeniería.	43
8.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE COLOMBIA	53
8.2.1. Cuenca del Magdalena	56
8.2.2. Cuenca del Atrato	63
8.2.3. Cuenca del Orinoco	68
8.2.4. Cuenca del Amazonas	74
8.2.5. Cuenca del Pacífico	79
❖ Infraestructura Portuaria	88
8.3. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES DESTACADAS	90
8.3.1. Aspectos de Logística	90

8.3.2.	Construcción de Obras relacionadas con la hidrobía (diseños, presupuestos, longitudes de tramos navegables etc.).....	93
8.3.3.	Diseño de embarcaciones	102
9.	APRECIACIONES CUALITATIVAS.....	109
10.	ANALISIS DE RESULTADOS Y HALLAZGOS	117
11.	CONCLUSIONES	135
12.	BIBLIOGRAFÍA	138

LISTA DE TABLAS

Tabla No.1.....	40
Tabla No.2.....	42
Tabla No.3.....	43
Tabla No.4.....	48
Tabla No.5.....	49
Tabla No.6.....	54
Tabla No.7.....	55
Tabla No.8.....	60
Tabla No.9.....	66
Tabla No.10.....	72
Tabla No.11.....	77
Tabla No.12.....	76
Tabla No.13.....	87
Tabla No.14.....	89
Tabla No.15.....	96
Tabla No.16.....	97
Tabla No.17.....	102
Tabla No.18.....	110
Tabla No.19.....	118
Tabla No.20.....	119
Tabla No.21.....	119
Tabla No.22.....	120
Tabla No.23.....	120
Tabla No.24.....	121
Tabla No.25.....	121
Tabla No.26.....	122
Tabla No.27.....	124
Tabla No.28.....	125

Tabla No.29.....	126
Tabla No.30.....	127
Tabla No.31.....	128
Tabla No.32.....	129

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración No. 1	20
Ilustración No. 2	33
Ilustración No. 3	34
Ilustración No. 4	35
Ilustración No. 5	35
Ilustración No. 6	36
Ilustración No. 7	69
Ilustración No. 7.1	63
Ilustración No. 8	75
Ilustración No. 9	84
Ilustración No.10	90
Ilustración No. 11	91
Ilustración No. 12	92
Ilustración No. 13	93
Ilustración No. 14	94
Ilustración No. 15	95
Ilustración No. 16	99
Ilustración No. 17	100
Ilustración No. 18	103
Ilustración No.19	104
Ilustración No. 20	104
Ilustración No. 21	105
Ilustración No. 22	106
Ilustración No. 23	106
Ilustración No. 24	107
Ilustración No. 25	108
Ilustración No. 26	123
Ilustración No. 27	129

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica No. 1	55
Gráfica No. 2	61
Gráfica No. 3	62
Gráfica No. 4	67
Gráfica No. 5	67
Gráfica No. 6	73
Gráfica No. 7	74
Gráfica No. 8	78
Gráfica No. 9	78
Gráfica No. 10	80
Gráfica No. 11	81
Gráfica No. 12	81
Gráfica No. 13	82
Gráfica No. 14	83
Gráfica No. 15	85
Gráfica No. 16	86
Gráfica No. 17	88
Gráfica No. 18	127
Gráfica No. 19	130
Gráfica No. 20	131

GLOSARIO

Acu avía: Define que “*corresponde a una vía fluvial acondicionada para la navegación de embarcaciones*” (Vega, 2016a).

Aero deslizadores: Es una clase de vehículo que se suspende sobre el agua por el impulso proporcionado por un chorro de aire y que a su vez le permite moverse sobre el agua en cualquier dirección horizontal. Son muy utilizados para tener acceso a lugares donde las profundidades del agua son escasas y las embarcaciones tradicionales no pueden transitar (Nicols, 2017a).

Astilleros: Son instalaciones convenientemente dispuestas y con el equipo y herramienta necesarias para construir, reparar o efectuar la modificación de una embarcación (Congreso de Colombia, 2008).

Balizaje: Consiste en instalar sobre el agua elementos flotantes como balizas y boyas que permitan señalar aquellos sectores que ofrecen algún peligro para el tránsito de las embarcaciones (Vega, 2016).

Cabotaje: Corresponde a un tipo de navegación que se lleva a cabo en el mar pero que siempre se tiene a la vista la costa. Existe la teoría que Sebastián Cabot le dio el nombre a este tipo de navegación mientras exploraba la costa oriental de América de Norte durante el siglo XVI cuidando de mantener siempre a la vista la línea costera. Es utilizada principalmente en aquellas embarcaciones que no disponen de las técnicas de navegación requeridas para navegar mar adentro y que su estructura de refuerzo con la que están construidas no le permite soportar los grandes esfuerzos ocasionados en aguas más profundas. (Barcelona World race, 2017).

Calado: Se denomina de esta forma la distancia medida en dirección vertical entre la línea que forma la embarcación en contacto con el agua y el extremo más bajo de esta consumido en el agua. Determina también la profundidad de agua mínima necesaria para que una embarcación pueda flotar permitiendo de esta manera su libre desplazamiento horizontal sin hacer contacto con el terreno que conforma el fondo del río (Mintransporte, 2004).

Canales de acceso a puertos: Como su nombre lo indica se trata de un canal provisto de agua que se puede formar de manera natural o construido por el hombre y que por su forma alargada permite el acercamiento de las embarcaciones hacia el puerto (Nicols, 2017).

Capacidad de carga: Es el tonelaje neto de capacidad para cargar a bordo de la embarcación (Mintransporte, 2004).

Convoy: Se define de esta manera la disposición que presentan varias embarcaciones amarradas entre sí, las cuales son movidas por una o varias embarcaciones de remolque (Mintransporte, 2004).

Desplazamiento: Está definido como “el peso de la embarcación. Volumen comprendido entre el plano que pasa por la línea de base y el plano máximo de flotación” (Mintransporte, 2004e).

Dragado: Se ha determinado que las obras de dragado consisten básicamente en la profundización y ensanche de la vía navegable, particularmente en los denominados malos pasos, mediante la construcción de un canal cuyas dimensiones y profundidad permitan la circulación de las embarcaciones que transitan por esta vía (Vega, 2016).

Embarcación: Es un artefacto construido de tal manera que tiene la capacidad de permanecer flotando en el agua y está provisto de unos espacios en su interior que le permiten acomodar pasajeros o carga y es apta para la navegación consiguiendo moverse por medio de un sistema de propulsión. Se diferencian las embarcaciones de navegación marítima de las utilizadas para la navegación fluvial por que solamente navegan en aguas interiores como ríos y represas y no en el mar (Mintransporte, 2004).

Estructuras hidráulicas: Obras construidas en hormigón, acero o diferentes tipos de materiales rígidos y que van a estar en contacto con el agua la mayor parte del tiempo. Constituyen un arreglo estructural que tiene el objetivo de contener y direccionar el agua de cualquier origen con el fin de aprovecharla con diferentes finalidades como son para la generación eléctrica y para facilitar la navegación de las embarcaciones (Vega, 2016).

Navegación Fluvial: Es la que “se ejecuta por ríos, caños, lagos, lagunas, canales, ciénagas y embalses” (Mintransporte, 2004).

Puertos fluviales: Son instalaciones ubicadas convenientemente sobre la ribera de la vía fluvial cuya finalidad es desarrollar las actividades logísticas necesarias para llevar a cabo el transporte fluvial. Estos deben cumplir la normatividad relacionada con la prevención y el control de la contaminación ambiental estableciendo mecanismos que permitan la disposición conveniente de los residuos sólidos y líquidos que se producen durante las actividades que allí se desarrollan, adicionalmente se debe el medio ambiente acuático y terrestre protegiendo las especies que conviven en estos ecosistemas. Por tanto, la autoridad portuaria debe disponer de los instrumentos que le permitan establecer procedimientos de verificación, control y seguimiento con el fin de dar cumplimiento a la política ambiental ya establecida (Monfort y Monterde, 2016c).

Transporte multimodal: Generalmente los productos importados llegan al país por vía marítima y es en ese momento donde se requiere la coordinación con otros modos de transporte para lograr los traslados internos que permitan llevar dichos productos hasta los centros de consumo dependiendo de la disponibilidad y la clase de carga. Por tal motivo es necesario que en Colombia se cree conciencia respecto a la necesidad de disponer de un sistema de transporte integrado y articulado, lo cual implica que los sistemas de transporte marítimo, fluvial, férreo, terrestre y aéreo funcionen óptima y articulada, y representando un verdadero eslabonamiento de la organización logística establecida (Acosta, 2004).

RESUMEN

Debido a los problemas existentes que se presentan en la infraestructura fluvial de Colombia y las consecuencias, que lleva consigo, en materia económica, social y ambiental, se plantea la necesidad de entender las condiciones actuales para el transporte por vías fluviales en el país, su infraestructura y los proyectos propuestos para mejorar la situación.

También, se ha considerado la importancia y participación que tiene el transporte en la consolidación de una economía de acuerdo con los cambios a nivel mundial y que la producción nacional genere más ingreso y se vuelva de carácter competitivo. También se quiere ver como el gobierno nacional ha manejado los diferentes proyectos que se han venido llevando a cabo para el desarrollo del transporte fluvial en las principales cuencas en Colombia; con el fin de entender el panorama, mediante el cual, se desenvuelve. Mencionando algunos de los aspectos más relevantes en la construcción de la infraestructura vial fluvial en Colombia.

Por lo tanto, el presente trabajo busca un alcance exploratorio, de acuerdo con Hernández, Fernández & Baptista (2006) en donde especifica, “los estudios exploratorios tienen como propósito examinar un tema poco estudiado o indagar sobre áreas desde nuevas perspectivas. Los estudios exploratorios ayudan a familiarizarse con fenómenos relativamente desconocidos, identificar variables promisorias o determinar prioridades para investigaciones futuras”.

1. INTRODUCCIÓN.

La presente investigación tiene como objetivo, realizar un análisis descriptivo del estado actual del transporte fluvial de carga en los principales ríos de Colombia, con el fin de comprender su problemática, los mayores obstáculos que presenta y determinar las posibles oportunidades que tiene la Ingeniería Civil para el desarrollo de la infraestructura vial fluvial en las principales cuencas de Colombia.

Actualmente el transporte fluvial se caracteriza por ser un transporte competitivo y limpio. Los costos por tonelada/Kilómetro son relativamente bajos a diferencia de los modos de transporte férreo y de vías de carreteras; como por ejemplo la emisión de carbono es relativamente baja en el sistema de transporte fluvial. Es por ello, por lo que, para llevar a cabo un buen manejo de esta área Colombia y Países Bajos firmaron en 2013 el Convenio Interadministrativo de Cooperación N° 212 para estructurar y consolidar el hoy conocido como el Plan Maestro Fluvial (PMF), en donde su función es permitir restituir la navegación por vías fáciles de navegar, expuestas para la integración de las regiones y el sistema de ciudades, promoviendo la movilización de carga y pasajeros, teniendo en cuenta, su articulación con otros modos de transporte.

De igual forma se ha establecido, que el distanciamiento que se presenta en lo que conlleva campo/ ciudad, es relativamente alto. Debido a que, en estas ciudades o regiones se presentan problemas de pobreza, difícil acceso a la educación y carencia de infraestructura vial. De acuerdo a lo anterior, se ha encomendado a garantizar que se mejoren las condiciones de navegación por el río Magdalena, *“aportando de esta manera a la estrategia promovida en el PND y estableciendo alianzas estratégicas para convertir al río Magdalena en una vía fluvial de gran importancia para el desarrollo económico y social del país y promoviendo además el uso del transporte intermodal en Colombia. Adicionalmente se contempla mejorar la calidad del agua que circula por este río de tal manera que pueda ser aprovechada por las poblaciones ribereñas y de esta manera asumir una estrategia de crecimiento verde ya que los factores ambientales son determinantes para lograr un crecimiento económico en el país”* (CORMAGDALENA, 2016).

Considerando la importancia y la participación que tiene el transporte en la consolidación de una economía acorde con los cambios a nivel mundial y que la producción nacional sea más competitiva. Se requiere que el gobierno nacional tenga como objetivo el desarrollo del modo de transporte fluvial con el fin de mejorar su eficiencia respecto a los costos y al servicio ofrecido, que permitan al país ser competitivo frente a la competencia presentada por los productos de otras naciones en el mercado del país. Con el fin de orientar de manera acertada este proceso se hace necesario considerar algunas de las experiencias exitosas relacionadas con la conservación y adecuación de las vías fluviales y el desarrollo de la infraestructura

portuaria que han efectuado en otros países como son: Paraguay, Perú, España y Escocia. Por esta razón en el presente trabajo se hace mención de algunos de los aspectos más relevantes que han sido considerados por estos países para alcanzar un desarrollo sostenible del transporte intermodal mejorando de manera significativa el modo de vida de la población. (VILLAMIL RODRIGUEZ, 2017).

Por lo tanto, se llevará a cabo un diagnóstico del estado actual de funcionamiento de la navegación fluvial de carga en las principales cuencas de Colombia, esto con el fin de comprender su problemática en cuanto a las limitantes condiciones de navegabilidad en los principales ríos; las cuales, son causadas por la combinación de la erosión y depósitos sedimentarios las curvas de los ríos se vuelven más grandes con el tiempo. Este movimiento hace que la navegación sea más difícil y provoca altos costos de dragado y obras de canalización. La navegación también se hace impredecible debido a problemas del cambio climático: las sequías, las inundaciones, la deforestación y los bajos niveles de agua.

2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

Actualmente la carga que se moviliza por el río Magdalena es inferior con respecto al transporte que se lleva a cabo por vía terrestre, es por ello por lo que se lleva a cabo una observación de los presentes proyectos viales en cuanto a las vías fluviales y al uso de contendedores; los cuales han tenido lugar siguiendo una dirección paralela, la cual comprende, el río desde el centro del país hacia la zona costera al norte de este. En donde por lo general, solamente en aquellas regiones del país donde no ha sido posible la construcción de vías que en este caso son la cuenca de las amazonas y la cuenca del Pacífico, se puede observar un mayor uso del transporte fluvial de carga que sin embargo presenta dificultades por la falta de obras de encauzamiento, dragado de los ríos y una deficiente señalización que permita transitar en horas de la noche.

Algunas de las causas que han afectado el desarrollo de la infraestructura del transporte fluvial de carga eficiente en Colombia han sido las restringidas condiciones de navegabilidad de los principales ríos que forman parte de las principales cuencas hidrográficas. Estas cuencas no disponen de una infraestructura portuaria suficiente que permita tener acceso a un transporte multimodal.

En los proyectos de inversión para la recuperación de la navegabilidad se observa que, no se han llevado a cabo en el tiempo previsto y en muchas ocasiones las obras quedan completamente inconclusas, evidenciando poca atención dada para promover y estimular el funcionamiento de carga por parte de las empresas que transportan diferentes implementos por medio de los ríos.

Teniendo en cuenta los altos costos de transporte que deben sufragar los productores nacionales y las empresas multinacionales que comercializan productos en Colombia, se deben adoptar acciones con el fin de disponer de un medio de transporte que permita disminuir los costos de los productos nacionales para mejorar la competitividad del país con relación a las mercancías producidas en otros países.

De acuerdo con lo anterior, en el presente trabajo se quiere investigar ¿Qué oportunidad tiene la ingeniería en el desarrollo de la construcción de una red de vías fluviales que permita tener un transporte de carga de mayor calidad en las cuencas principales de Colombia?

3. OBJETIVOS Y METODOLOGIA

3.1. General

Realizar un análisis descriptivo del estado actual del transporte fluvial de carga en los principales ríos de Colombia, con el fin de comprender su problemática, los mayores obstáculos que presenta y determinar las posibles oportunidades que tiene la Ingeniería Civil para el desarrollo de la infraestructura vial fluvial en las principales cuencas de Colombia.

3.2. Específicos

- Identificar las principales cuencas hidrográficas del país para visualizar el potencial que puede tener el transporte fluvial de carga en los principales ríos de Colombia al conocer aspectos históricos de la navegación con embarcaciones de carga y entender las circunstancias que han incidido en la situación que presenta actualmente.
- Determinar experiencias que han tenido lugar en otros países donde se ha construido un transporte fluvial de carga eficientemente en donde involucran aspectos de logística, construcción de obras relacionadas con la hidrovía y algunos aspectos de diseño en las embarcaciones, con el fin de rescatar elementos que puedan ser aplicados para el caso específico de Colombia.
- Analizar la información del contexto mediante fuentes secundarias bibliográficas cuantitativas y primarias de tipo cualitativo para presentar una prospectiva de la oportunidad que tiene la Ingeniería Civil para el desarrollo de la infraestructura vial fluvial en las principales cuencas de Colombia.

4. METODOLOGÍA

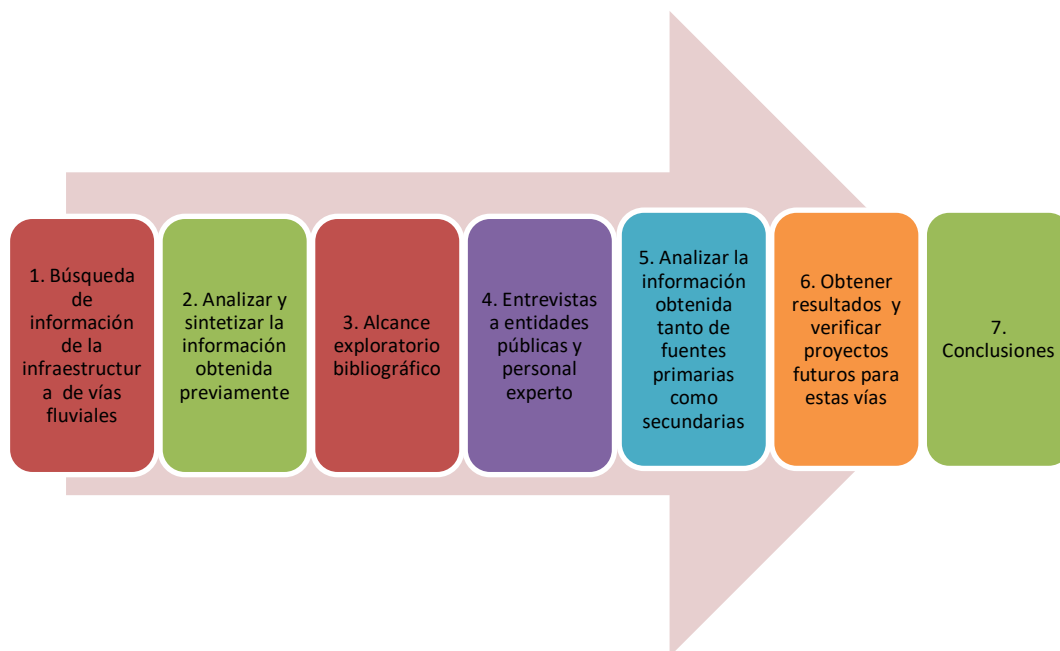
Para este proyecto de grado se plantea una metodología de caracteres cuantitativos descriptivos, dados que inicialmente se requiere de una inversión en tiempo para la consulta y revisión de información tomada de las diferentes entidades públicas y privadas.

Teniendo en cuenta la información obtenida, se realizará un análisis de dicha información para verificar el estado de la infraestructura de las vías fluviales y quienes intervienen en dicha infraestructura.

Por tal motivo y para alcanzar óptimamente lo planteado para este proyecto de grado, se prevé el desarrollo de la información en (7) fases, mediante las cuales se realizará y controlará el desarrollo del proyecto de grado.

METODOLOGIA DEL PROYECTO DE GRADO

Ilustración 1 Metodología Proyecto de Grado



Fuente: Propia.

De acuerdo con la ilustración presentada previamente se alcanzará cada uno de los objetivos específicos planteados en este proyecto de grado de modo que:

Con la consulta de la información podremos ir a los diferentes entes públicos y privados para recopilar información valiosa, la cual será analizada y verificada para

revisar el estado de la infraestructura de las vías fluviales y con esto realizar una exploración básica preliminar del estado de la infraestructura de dichas vías, los proyectos a futuro, como se encuentra el país con respecto a otros en esta categoría vial.

La metodología se realizará según las siguientes fases:

1. Búsqueda de información de la infraestructura de vías fluviales
 - Búsqueda de proyectos ya realizados en la infraestructura de las vías fluviales
 - Búsqueda de estadísticas por parte de las entidades para verificar el estado de estas.
 - Búsqueda de información de personas o comunidades que viven y utilizan dichas vías fluviales.
2. Analizar y sintetizar la información obtenida previamente.
3. Alcance exploratorio bibliográfico.
4. Entrevistas (máximo 4) a entidades públicas y personal experto:
 - La opinión de expertos y de las entidades para el progreso de la infraestructura de las vías fluviales.
5. Analizar la información obtenida tanto de fuentes primarias como secundarias
 - Recopilar y analizar información encontrada en los textos, sitios web de las entidades y entrevistas obtenidas.
6. Obtener resultados y verificar proyectos futuros para estas vías.
7. Conclusiones.

5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.

Hacia la segunda mitad del siglo XVI, los conquistadores españoles habían creado una red de ciudades a partir del sometimiento o desplazamiento de las poblaciones indígenas locales. Dentro de ella se destacan los puertos de Santa Marta y Cartagena frente al Mar Caribe, así como Santafé de Bogotá en el interior, que adquirió mayor relevancia al ser declarada sede de la Real Audiencia en 1550; convirtiendo la vía de comunicación para articular a las dos ciudades costeras con la capital de lo que entonces se denominaba “Nuevo Reino de Granada” fue, naturalmente, el caudaloso río Magdalena, cuya extensión se calculó en más de doscientas leguas, según las primeras descripciones del territorio hechas por los funcionarios reales . (Colmenares, German, 1997. Pág., 23).

Las condiciones en que se hicieron esos primeros recorridos fueron de carácter complejo, pero a medida de los recorridos tuvieron una mejora; de manera parcial, sólo durante los siglos XVII y XVIII. Dejando de lado las condiciones geográficas del río, así como las características de su caudal, que lo hacían de difícil navegación; mostrando, las principales dificultades del transporte en esa época, las cuales, tenían que ver con las poblaciones nativas ribereñas (Colmenares, German, 1997. Pág.28). En primer lugar, para ese momento no todas las tribus indígenas estaban pacificadas, de modo que durante algunos años hostilizaron a los viajeros que desde la costa remontaban el río hacia el interior. Y, en segundo lugar, fue más importante aún la relación entre la utilización de la población aborigen de las áreas del Bajo Magdalena para las comunicaciones hacia el interior y la reducción de su número en unas cuantas décadas.

A pesar de los avances que la historia económica y social hizo en los años sesenta y setenta del siglo XX , junto con algunos nuevos estudios de la antropología, los cuales comprenden, a los materiales de vida, trabajo y salud de la población indígena; desde el punto de vista historiográfico aún no ha sido superado el aporte hecho por Antonio Ybot León en lo que se refiere al particular papel que los indios desempeñaron en el desarrollo de las comunicaciones durante el período colonial, sobre todo en el río Magdalena. Es por ello que el presente trabajo, llevara a cabo, un alcance exploratorio, el cual, indique el progreso que ha tenido la infraestructura fluvial, luego de la participación significativa de los indígenas tanto en la cuenca del río Magdalena, como también, de las otras cuencas principales en Colombia. Esto con respecto a los antecedentes, proceso y actualmente como se encuentran las obras de infraestructura vial fluvial en Colombia, las cuales, se reconocen por ser una nueva alternativa para el transporte de carga, que se dan por medio de las cuencas hídricas y ríos principales de Colombia.(Ybot León, Antonio.Op. 1997., pág. 104).

Asimismo, se tendrá en cuenta el hecho de que el transporte de los insumos y productos ofrecidos al comercio tienen un alto costo, se requiere indagar en cómo la influencia con respecto a la búsqueda de otros mercados requiere el uso de una red de vías fluviales en buenas condiciones. También se quiere observa, que el

gobierno nacional cumpla el objetivo de llevar a cabo un buen desarrollo en el transporte fluvial; con el fin de mejorar su eficiencia respecto a los costos y al servicio ofrecido, en donde, permita al país, ser competitivo frente a los diferentes productos elaborados en el extranjero. Por lo tanto, se quiere tener en cuenta cómo la ingeniería ha tenido un avance encaminado a mejorar la productividad del comercio a través del transporte de carga. (Ybot León, 1952. Pag 7-10).

Se propone entonces adelantar una investigación respecto al estado actual de la infraestructura del transporte fluvial de carga en los principales ríos de Colombia, identificando los mayores obstáculos que debe afrontar y las acciones que se vienen adelantando por parte de la ingeniería, el estado y las empresas para lograr mejorar su desempeño. Luego de tener claro el panorama general que se presenta en relación con este modo de transporte se pretende analizar las posibles soluciones que orientan las acciones adoptadas por los diferentes actores en procura de alcanzar un desarrollo del sector acorde con las necesidades que se presentan actualmente en el país.

6. ALCANCES Y LIMITACIONES.

El alcance del presente trabajo consiste en analizar los aspectos presentes en la etapa de pre factibilidad de este proyecto.

Las limitaciones del proyecto corresponden a la consulta principalmente de fuentes secundarias de información por parte de las entidades del Estado. Por lo tanto, la veracidad o precisión de la información se atribuirán directamente a las fuentes bibliográficas citadas.

El tiempo del que se dispondrá para la realización del trabajo de grado corresponderá a (5) meses, comprendido desde el presente periodo académico 2019 I 28 de enero del 2019, hasta el 25 de abril del 2019, contando con (4) horas de trabajo semanales correspondientes a las asignaturas *Trabajo de Grado*, y ocho (8) horas de trabajo semanal independiente.

7. MARCO DE REFERENCIA

7.1. MARCO TEÓRICO

De acuerdo con estudios adelantados respecto a los problemas afrontados por las empresas colombianas, estos se relacionan con el funcionamiento interno de estas, pero al hacer una revisión minuciosa se ha podido determinar que las dificultades son ocasionadas también por 17 elementos del entorno nacional e internacional. Se considera que cada uno de ellos está influenciado por una serie de actores, intereses, objetivos y estrategias que plantean para el empresario unos retos y amenazas, pero también se presentan las oportunidades, produciendo las condiciones que afectan directamente la gestión y el desempeño de la compañía (Universidad del Rosario, sf).

Se determina que el futuro es un territorio por construir por lo cual es importante investigar los futuros deseables valiéndonos de la prospectiva normativa que se ocupa de establecer las políticas y estrategias a seguir para que se vuelvan una realidad. La utilización de un monitoreo y escaneo del entorno se consideran como prácticas indispensables que facilitan el seguimiento y retroalimentación de las políticas que podrían adoptarse y las estrategias a seguir para construir los futuros deseados (Pinto, 2008).

Es por ello por lo que para construir algo viable para un territorio se pasa a considerar un medio importante en la construcción el cual es el Transporte. De acuerdo con el medio, mediante el cual se lleve a cabo un proceso de construcción, se pasa a denominar como: Terrestre, férreo, aéreo, marítimo y fluvial; dentro del concepto del transporte fluvial se debe tener en cuenta la movilización; esto en cuento a los diferentes espacios que generan, que son: lagos, ríos y embalses, en donde se usan barcos, botes y canoas.

Con respecto a las vías fluviales internacionales, en donde se tiene en cuenta su territorio, población y gobierno, definen unas orientaciones de operación para el transporte de las personas y las cosas a nivel nacional, es decir, al interior del país. Convirtiéndose esto en carácter importante, debido a que se evidencia un por ser un facilitador de comercio, y por lo tanto un movimiento económico. Se ha determinado que *“sin los medios de transporte apropiados, las personas enfrentarían dificultades que posiblemente impedirían la producción de las mercancías que necesitan para mantener su estilo de vida, ya que las materias primas necesarias para la producción y las mismas mercancías terminadas no serían entregadas oportunamente y no estarían disponibles para el consumo”*. (Comisión Europea, 2003).

Surge la necesidad de considerar el concepto de empresa de un transporte fluvial, de carácter, público o privado, el cual presente una organización administrativa

interna, equipos o instalaciones propias o en arrendamiento, el cual, se pueda generar el traslado de la carga por la vía fluvial valiéndose de una embarcación. Una empresa de este tipo requiere para su funcionamiento poder hacer uso de una infraestructura portuaria convenientemente ubicada en la ribera del río. Debido a que se ha iniciado un proceso de cambio orientado hacia la modernización y eficiencia es indispensable considerar todas las modalidades de transporte fluvial.

Se ha encontrado que muy frecuentemente se presenta la navegación de embarcaciones pequeñas que parten desde aquellas fincas donde no se cuenta con otra vía de comunicación hasta los puertos principales donde se puede tener acceso a una conexión multimodal y a otras clases de servicios requeridos por las personas que usan y de alguna manera exigen este medio para transportarse; el cual, que no es considerado como un tema estratégico por los que se encuentran a cargo de la planificación (Flórez y Ramírez, 2007). Con el fin de no incidir desfavorablemente en el desarrollo de las poblaciones ribereñas. Se hacen importantes inversiones en la construcción de carreteras sin tener en cuenta de igual manera las necesidades que tienen los diferentes sectores del transporte.

Teniendo en cuenta que el transporte vial no ha podido ser complementado por el transporte ferroviario y fluvial de Colombia debido al descuido en que han estado ya que, respecto al transporte fluvial, este solamente tiene una participación del 4% en el transporte nacional y se le ha dado una mayor importancia, en cuanto a las regiones apartadas de la Amazonía, Orinoquia y el Choco en donde se dificulta el acceso de otros medios de transporte (Müller, 2004). Es por tanto indispensable llevar a cabo los proyectos relacionados con la recuperación de la navegación para conseguir un complemento entre los diferentes medios para movilizar carga que tiene el país.

Existen muchas regiones apartadas de las principales ciudades y a las cuales se puede acceder únicamente por vía fluvial, por tanto, en estas regiones la subsistencia de las personas está directamente relacionada con el río. Se verifica que al desarrollar las actividades de transporte con la implementación de puertos, terminales y estaciones de transferencia se generan polos productivos en el plano social que llegan a ser centros de información y de suministro de bienes y servicios, favoreciendo además la generación de empleo el cual se manifiesta en los servicios anexos que se producen como puertos, aduanas, servicios de embalaje, agentes, etc.

Adicionalmente la actividad de transporte cumple con una función cultural porque facilita el intercambio de información entre los pueblos que habitan las regiones donde este tiene incidencia (Espinoza, 2006). En Colombia se presenta esta situación en regiones como la Orinoquía y la Amazonía donde las poblaciones mantienen una comunicación *con sus capitales de departamento es a través de los ríos. Como menciona Alvear (2008a)*, “El Ministerio de Transporte por mandato

constitucional deja de ser el organismo executor directo de obras de infraestructura para convertirse en el ente rector de la actividad transportadora” (p.428). Con el fin de mejorar la competitividad en relación con la creciente demanda de productos desde y hacia el interior del país.

El Ministerio de Transporte ha vuelto su mirada hacia la evolución del concepto de transporte multimodal. Todo país, especialmente si es extenso, requiere la articulación de los diferentes modos: marítimo, fluvial, carretero, ferroviario y aéreo.

De acuerdo con lo anterior, se evidencian beneficios comparativos, los cuales, se busca representa y/o utilizar de manera adecuada teniendo en cuenta los diferentes tipos de transporte. Los modos de transporte, haciendo énfasis en la gran capacidad de carga que se puede conseguir por medio del transporte fluvial. Teniendo en cuenta las características variables que tiene la topografía colombiana es indudable que para transportar carga de la costa al interior o viceversa se debe disponer de varias alternativas de transporte. Para desarrollar el concepto del multimodalismo se deben presentar varios elementos como son: la carga, un transportador, una empresa responsable y varios sistemas de transporte complementarios. Se ha determinado que al existir este tipo de contratación se puede aprovechar el beneficio de la coordinación entre despachos de camiones y embarcaciones lo cual permite disminuir los tiempos que se pierden en esperas y nacionalización del producto ya sea que llegue del extranjero, es decir un producto ajeno a Colombia. Es por ello por lo que en este proyecto nos enfocaremos en las vías fluviales, teniendo en cuenta las principales cuencas de Colombia.

Respecto a esto se encuentra un mejoramiento y cuidado del río Magdalena en donde se tiene: Se ordena a Cormagdalena realizar e impulsar investigación básica y aplicada, para conocer y mejorar las condiciones ambientales del río; y considerar indagación existente para determinar los escenarios naturales y ambientales de las áreas que forman parte de su jurisdicción. También se determinarán, de acuerdo con el IDEAM, las fuentes de contaminación y sedimentación, se elaborará la cartografía que ilustre la dinámica de inundaciones y riesgos naturales. Cormagdalena también establecerá un Centro de Investigaciones Científicas del río, para administrar y recopilar información e investigaciones que aporten argumentos para facilitar la adopción de decisiones. (Alvear, 2008). En cuanto al aspecto ambiental involucrado en toda actividad de transporte es necesario tener conocimiento de las estrategias a seguir para minimizar los efectos contraproducentes ocasionados.

El transporte representa un sector que tiene una importante incidencia en el cambio climático por la participación que presenta en las emisiones globales ya que la dinámica de estas emisiones lo identifica como el sector de un mayor crecimiento acelerado. Es así como en Argentina se calcula que el transporte carretero tiene una mayor participación que el promedio mundial, y las emisiones producidas por modo de transporte alcanzan un 90% de participación para el transporte carretero,

seguidas de lejos por un 5% correspondiente a la navegación. Conviene promover la diversificación de la matriz modal para el manejo de las cargas con el fin de promover el uso de los modos que presentan menor intensidad de emisión como el ferrocarril y la navegación marítima y fluvial, buscando de esta manera una eficiencia en la gestión respecto al desempeño de cada modo (Barbero y Rodríguez, 2012).

En el Río Magdalena antiguamente fue implantado un sistema de señalización que permite navegar de día con buenos resultados, según comentan los viejos capitanes. Sin embargo, este sistema desapareció y volverlo a poner en funcionamiento resultaría anacrónico. La navegación cuenta con ayudas que la hacen eficiente: Actualmente se utilizan cartas electrónicas que con la ayuda del GPS (Global Positioning System) ^[55] permiten identificar la localización de un punto cualquiera e indicar el camino, la carretera o la vía que se desee. Por consiguiente, vemos que el Ministerio de Transporte se caracteriza por tener dependencias ubicadas cerca de los principales ríos navegables que se encargan de verificar y controlar de que haya un cumplimiento de las normas vigentes, de transporte, tránsito y seguridad fluvial durante el ejercicio de actividades de navegación pública o privada por los ríos de la nación.

Como resultado de la investigación propuesta para este proyecto, se pretende visualizar alternativas que permitan orientar de una manera más concreta y eficiente las acciones que se ha tomado las partes del área público/privada, que, con respecto a las sobras de infraestructura de una vía fluvial, verificar los proyectos que se han hecho, tiempos laborados y las zonas donde se requiere un sistema de vías fluviales avanzado y con su debida señalización.

7.2. MARCO CONCEPTUAL.

La infraestructura vial se define como *“el conjunto de elementos que permite el desplazamiento de vehículos en forma confortable y segura desde un punto a otro”*. Y la vía se considera un “espacio donde se desarrolla el tránsito, también se denomina vía a toda calle, carretera o camino abierto al uso público, así como al camino privado utilizado por una colectividad indeterminada de usuarios. De este modo construcción vial es *“es todo un conjunto de elementos que permite el desplazamiento de vehículos en forma confortable y segura desde un punto a otro”*. Mediante el cual, el objetivo a tener en cuenta en la infraestructura vial *“es establecer una metodología para la evaluación y seguimiento continuo del estado y condición de la infraestructura que permita proporcionar seguridad, confort y economía, de modo que se pueda alcanzar la mayor rentabilidad posible sujeto a las restricciones técnicas sociopolíticas, económicas y ambientales existentes”*.(Corporación Financiera del Valle SA, 2010).

La infraestructura vial a partir de la segunda guerra mundial, aumento de manera significativa, de tal manera generando que actualmente es el transporte más utilizado a nivel mundial. Su principal característica, se evidencia, en cuanto a la cantidad de pasajeros y carga que se transporta diariamente por carretera, viendo consigo una inversión favorable. Viendo a modo ejemplo en Latinoamérica y el Caribe, según cifras; el modo de transporte por carretera constituye el 80% del total del transporte de pasajeros y más del 60% del transporte de carga. También, se evidencia que el incremento en valor/costo en carreteras representa entre un 5% y un 10% del total de valor/costo que el gobierno suministra; alcanzando hasta el 20% del presupuesto nacional. (Ministerio de Transporte 2004).

Una de las principales infraestructuras viales en Colombia, pero no se encuentra del todo proyectada es la infraestructura fluvial o más conocida como Red Marítima y Fluvial; el sistema de transporte fluvial en Colombia puede dividirse en cinco cuencas principales: Las cuencas del Atrato y Magdalena que fluyen del norte y del Mar Caribe, y las cuencas Orinoco y Amazonas que fluyen hacia el Océano Atlántico. En donde el volumen de carga trasladada en los ríos del país es completamente limitado, en comparación a los ríos internacionalmente hablando, constituyendo consigo otros modos de transporte. El volumen nacional de carga según el Plan Maestro Fluvial “en 2014 fue aproximadamente 300 millones de toneladas. Esto equivale al volumen transportado en 2010 en el río Mississippi en menos de 2,5 días y en el río Rin en menos de 4 días. Considerando otros modos de transporte dentro de Colombia, de este volumen, el 1% del total de la carga transportada se realizó por vías fluviales. El transporte por carretera tiene, por mucho, la cuota más alta entre los modos de transporte 73%, seguido por transporte por ferrocarril (26%).(Plan Maestro Fluvial, 2013. Pag 23-25).

A partir de esta información tenemos que dar cuenta del objetivo principal que se quiere buscar con el incremento de vías fluviales en Colombia. Según el Instituto de Vías, a través de la Subdirección Marítima y Fluvial, en los próximos cuatro años orientará sus esfuerzos en comunicar a las comunidades más alejadas del territorio colombiano, en las cuales predomina el modo fluvial como único medio de transporte, esto mediante dos objetivos principales que son: Competitividad e Integración Regional en los corredores Fluviales del país ^[6].

La iniciativa del Gobierno Nacional es impulsar el desarrollo socioeconómico de las comunidades más apartadas del territorio colombiano, propiciando la modernización de la infraestructura y promoviendo la intermodalidad de transporte, de modo que los ríos se potencialicen como una red de transporte competitiva ante los grandes retos nacionales e integradora conectando territorios; también para el transporte de carga de productos desde nivel nacional a nivel internacional respectivamente.

7.3. MARCO LEGAL

En la infraestructura vial se han generado a lo largo de la historia leyes y decretos con el fin de enriquecer y lograr un desarrollo de la infraestructura vial en el país. Para el caso de las vías fluviales se presenta un Código Nacional de Navegación y Actividades Portuarias Fluviales, la cual es la Ley 1242 de 2008, Constitución Política la ley 105 de 1993, la ley 336 de 1996 y el artículo 80 del Código Nacional Recursos Naturales Renovables el cual es el Decreto 2811 de 1974.

Este código tiene como objetivos de interés público proteger la vida y bienestar de todos los usuarios del modo fluvial, promover la seguridad en el transporte fluvial y en las actividades de navegación y operación portuaria fluvial, resguardar el medio ambiente de los daños que la navegación y el transporte fluvial le puedan ocasionar, desarrollar una normatividad que fomente el uso del modo de transporte fluvial, procurando su viabilidad como actividad comercial. Igualmente, promover un Sistema Eficiente de Transporte Fluvial, garantizando el cumplimiento de las obligaciones pactadas en acuerdos multilaterales y bilaterales respecto de la navegación y el transporte fluvial, promover la armonización de prácticas de navegación y establecer un sistema de inspección efectivo y garantizar el cumplimiento de estas disposiciones.

Correspondiente a la Ley 105 de 1993 del sector del transporte nos habla por parte de la infraestructura de transporte a cargo de la nación. En el título II Capítulo I Artículo 3, nos dice que *“Las carreteras que unen las troncales anteriores entre sí, denominadas transversales, cuyo volumen de tránsito esté justificado, según el contenido del literal a, que comuniquen con los países limítrofes o con los puertos de comercio internacional.”*(Arbitral Laudo, 2009.pag 13-15). Hablando directamente de que se solicitan las vías fluviales para este tipo de necesidad.

Debido a la promoción necesaria que se debe tener en cuenta para la transferencia de vías, las cuales están hoy a cargo de la nación, teniendo en cuenta los departamentos del país, el Ministerio de Transporte pretende adoptar mecanismos especificados para lograr una buena administración, conservación y rehabilitación de las vías. Las carreteras nacionales, siguiente un plan generado por el gobierno, tiene la oportunidad de convertirse en departamentales a petición del departamento respectivo, si este demuestra la capacidad para su rehabilitación y conservación. Por ello el Ministerio de Transporte requiere que los siguientes puntos a mencionar se tengan en cuenta a la hora de llevar a cabo un contrato:

1. Los ríos, canales de aguas navegables, su señalización y aquellos puertos públicos de interés nacional.
2. Los puertos públicos marítimos de propiedad de la nación y sus canales de acceso.

3. La red de ayudas, comunicaciones y meteorología del transporte aéreo, básicos para prestar los servicios de aeronavegación y la infraestructura aeroportuaria.
4. Los faros, boyas y otros elementos de señalización para el transporte marítimo.
5. Los viaductos, túneles, puentes y accesos en general a las capitales de departamentos, distritos y municipios.

7.4. ESTADO DEL ARTE

El transporte fluvial se caracteriza por ser un transporte competitivo y limpio. Los costos por tonelada/Kilómetro son relativamente bajos a diferencia de los modos de transporte férreo y de vías de carreteras. Como por ejemplo la emisión de carbono es relativamente baja en el sistema de transporte fluvial. Es por ello, por lo que, para llevar a cabo un buen manejo de esta área Colombia y Países Bajos firmaron en 2013 el Convenio Interadministrativo de Cooperación N° 212 para estructurar y consolidar el hoy conocido como el Plan Maestro Fluvial (PMF), en donde su función es permitir restituir la navegación por vías fáciles de navegar, expuestas para la integración de las regiones y el sistema de ciudades, promoviendo la movilización de carga y pasajeros, teniendo en cuenta, su articulación con otros modos de transporte. Este PMF hace parte actualmente de la “Alianza Colombo Holandesa por el agua” y se encuentra articulado con los objetivos generales del Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 (PND) y también sirve como insumo para el Plan Maestro de Transporte Intermodal (PMTI), del cual este proyecto también quiere investigar y enfocar en el área de infraestructura vial.

Por lo tanto, para este proyecto se debe dar cuenta de la situación actual que presenta el sistema fluvial y así poder definir el enfoque de las diferentes entidades distritales y estatales las cuales han intervenido en los proyectos para el mismo; por lo cual, vemos que la operación del transporte fluvial se puede diferenciar para en cuatro casos de diferente índole: Indagación de las vías navegables del país, la flota, el modelo operativo y el capital humano de carga.

Debido a las diferentes averiguaciones con respecto a la información sobre la mayoría de las vías navegables, la cual se presenta muy escasa y no se actualiza frecuentemente. Por lo tanto, debido a que no existe una herramienta de gestión sistemática de la información, como los servicios de Información Fluvial en Europa.

Por otra parte, el estado actual de la flota podría tener una mejora, si se tiene una conexión de transporte fluvial combinado con otros medios de transporte, para ello, se debe tener en cuenta, los requisitos de la tripulación, la existencia de una inspección de transporte fluvial y un sistema de monitoreo; estos son aspectos

importantes a tener en cuenta, para el progreso de la “flota” en el país. Uno de los mayores inconvenientes en el país, para actualizar la flota, es la dificultad de acceso a los recursos económicos necesarios para la inversión y sustitución de equipos, los cuales deben ser dados por el gobierno o por un inversionista de carácter internacional (PMF, 2015).

El modelo operativo del sistema de transporte, se diferencia por ser “de un extremo a otro”, lo que significa que los flujos de carga, principalmente carbón y derivados del petróleo, suelen ser unidireccionales (río abajo). Además, la infraestructura logística como lo son las plataformas en los ríos de Colombia es muy limitada o inexistente.

También, teniendo en cuenta, primero el capital humano, segundo la oferta de capacitación operativa en transporte fluvial es mínima y limitada a cursos de capacitación (educación informal). Es por ello que, es importante resaltar que, en Colombia, la única capacitación disponible está destinada a la tripulación. No existe capacitación y estructura adecuada para otras partes involucradas (agentes, transportistas, empresas de personal de transporte fluvial, personal gubernamental, etc.) o para diferentes niveles (administrativos, operativo, directivo). Tampoco existen convenios de trabajo específicos que regulen las condiciones laborales de los trabajadores. (PMF, 2015).

Es por ello, que, en el presente trabajo, se llevara a cabo, un proceso de investigación, en donde los puntos requeridos para que se evidencie un buen manejo en las vías fluviales, es tener en cuenta, un alcance exploratorio de investigación, que muestre, las características económicas y sociales de las principales cuencas en Colombia.

7.4.1. Principales Cuencas Hidrográficas en Colombia.

En el presente trabajo se dará una descripción general, con respecto, al estado en el que se encuentra la infraestructura vial en las principales cuencas de Colombia, verificando así su extensión territorial y los principales ríos que la recorren, por lo tanto, se pretende establecer el gran potencial hídrico que se tiene actualmente en el país. Adicionalmente se hace una breve descripción de algunas restricciones para la navegación que se presentan en los ríos que se vienen utilizando para fines de uso público; con el fin de analizar las obras que se requieren en este sistema, proyectos ya realizados o iniciados actualmente y verificar tiempos de entrega, presupuesto y descripción de estos.

- **Cuenca Magdalena**

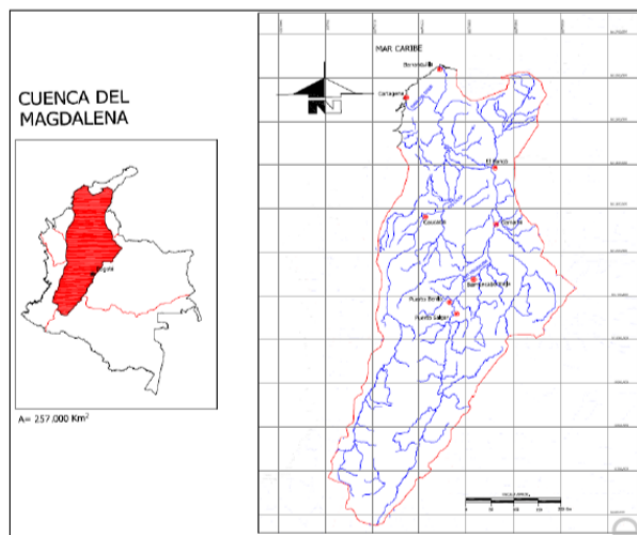
Se lleva a cabo una exploración bibliográfica en la cual se encuentra entre otros, que:

La cuenca del Magdalena es la principal del país; la cual tiene una extensión de 270.000 Km², donde habita el 90 % de la población de la zona norte del país, y donde se ubican los principales centros de producción. Dentro de los ramales principales del país se encuentra, los ramales de la cordillera de los Andes, la cual, define el curso sur - norte de los ríos; de ellos se desprenden los principales ríos, que son el Magdalena y el Cauca.

Otros ríos menores presentes en esta extensión son: San Jorge, Cesar, Sogamoso, Saldaña, La Miel, y Bogotá. Como una característica especial a partir de la población de Calamar se bifurca el Canal del Dique; el cual es un brazo artificial que comunica el río con la Bahía de Cartagena. En esta cuenca se encuentra la principal red de carreteras y férrea del país, la cual permite, en algunos puertos el transporte multimodal. Por medio del Canal del Dique se tiene acceso a los puertos marítimos de Barranquilla y Cartagena. (UNINORTE, 2014f, p.13)

Debido a que se pretende conocer, primero la extensión que tiene cada uno de estos ríos según fuentes secundarias, segundo los mayores proyectos que se han hecho en los mismos; con el fin de tener una debida recopilación bibliográfica desde los primeros proyectos hasta los que existen hoy en día.

Ilustración 2. Cuenca del Magdalena



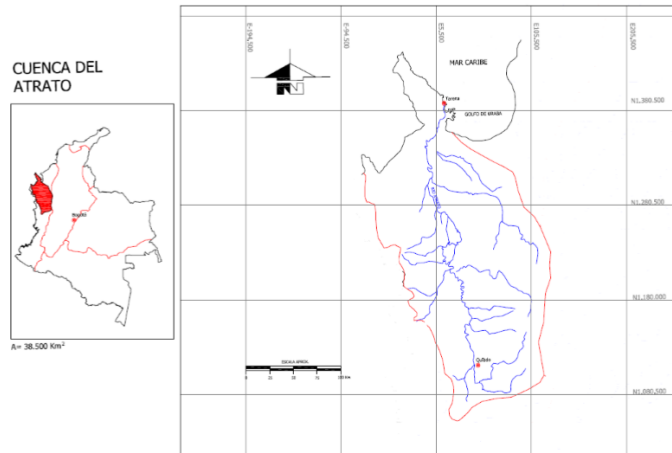
Fuente: IGAC

- **Cuenca Atrato**

Se destacan las principales características de estas cuencas que son:

La cuenca del Atrato tiene un área de 38.500 Km², caracterizada por un área selvática al Noroeste del país, con alta precipitación. Descarga al mar Caribe, y está próxima al océano Pacífico.

Ilustración 3. Cuenca del Atrato



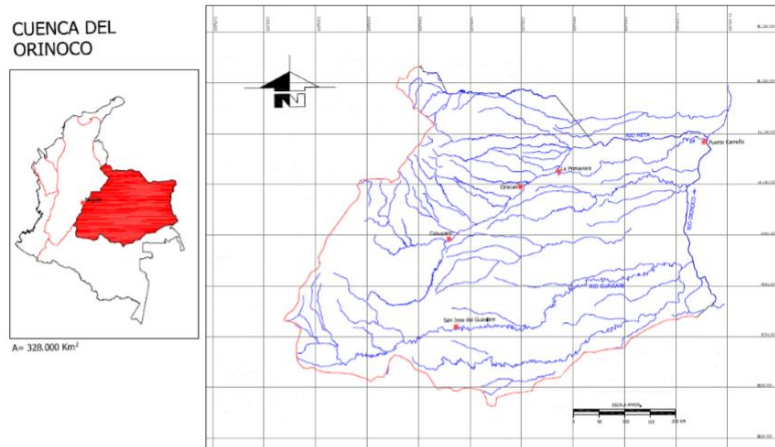
Fuente: IGAC

- **Cuenca del Orinoco**

La información encontrada establece que:

La cuenca del Orinoco tiene un área de 328.000 Km², caracterizado por extensas sabanas al este del país, que comparten territorio con Venezuela, donde los ríos colombianos como Arauca, Meta, Vichada, Guaviare e Inírida drenan de oeste a este hacia el río Orinoco, que permite acceso al océano Atlántico. De acuerdo a las estadísticas de carga del Ministerio de Transporte, el río que tiene mayor movilidad de carga y pasajeros es el río Meta. Sobre esta cuenca, la red de carreteras del país accede a Puerto López y Puerto Gaitán aguas arriba del río Meta y San José del Guaviare en el río Guaviare. Por encontrarse en la región del Casanare y Meta el 60% de la producción de petróleo, por lo tanto, en Colombia está prevista la construcción de nuevas carreteras hacia el interior del país. (UNINORTE 2014 i., pp.21-22).

Ilustración 4. Cuenca del Orinoco

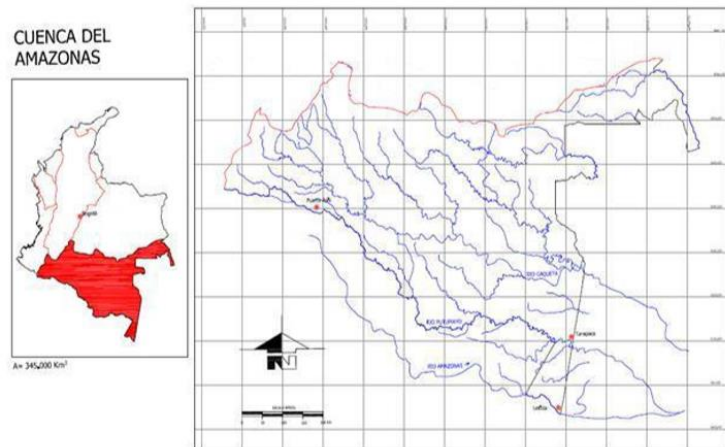


Fuente: IGAC

- **Cuenca del Amazonas.**

Se ha especificado que “tiene un área de 345.000 Km², caracterizada por la zona selvática al sureste del país, donde los ríos Vaupés, Caquetá y Putumayo, drenan con esta misma orientación hacia el río Amazonas. El Amazonas también permite acceder al océano Atlántico” (UNINORTE, 2014r).

Ilustración 5. Cuenca del Amazonas



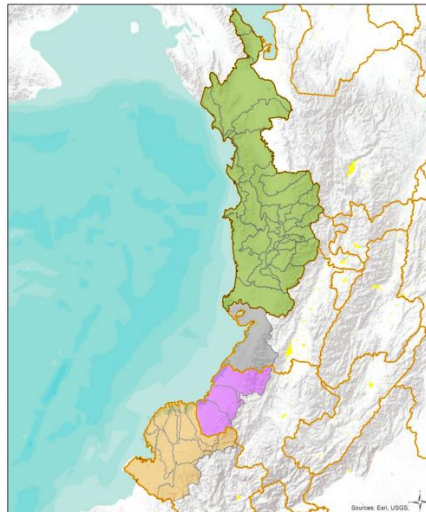
Fuente: IGAC

- **Cuenca del Pacífico**

Se determinan algunas de sus características principales:

La cuenca del Pacífico ubicada al oeste del país, corresponde a una zona selvática, la cual, presentar alta precipitación, siendo esta una de las más altas del mundo, en donde los ríos tienen un corto recorrido entre la cordillera y el mar en sentido este-oeste. Los ríos principales al norte de esta cuenca son el Baudó y San Juan, al sur los ríos presentan corto recorrido siendo los principales el Mira, Patía, y Guapi. Una de sus características principales es el vínculo que tiene esta cuenca entre el mar y los ríos, a los cuales les corresponde. Una es llamada Aqua Vía, que tiene por objetivo permitir la comunicación de las poblaciones ubicadas en esta región, ya que, carece de carreteras.

Ilustración 6. Cuenca del Pacifico



Fuente: IGAC

Luego de llevar a cabo una exploración bibliográfica sobre los proyectos que se han venido llevando a cabo en las cuencas principales de Colombia se procederá a analizar:

1. **Infraestructura Fluvial Disponible:** Se tendrán en cuenta los aspectos de mayor relevancia junto con un contexto histórico.
2. **Productos Importantes para el Transporte en Colombia:** Los productos transportados por un determinado modo de transporte es un aspecto que establece las características que debe tener el servicio prestado. Por este motivo se hace a continuación una descripción de la carga que actualmente es transportada por el modo fluvial desde las diferentes regiones.

Esto se analizarán dependiendo el mercado que más tiene salida e ingreso en Colombia.

- 3. Políticas y los Proyectos existentes del Transporte Fluvial en Colombia:** Se menciona algunos proyectos que tienen gran incidencia en el desarrollo, los cuales, puedan llegar un transporte fluvial de buena calidad. Uno de los proyectos principales con respecto a la infraestructura vial en Colombia se encuentra liderados principalmente por CORMAGDALENA, el cual, se ocupa de la recuperación integral del río Magdalena con el fin de aumentar su trayecto navegable considerando que este río comunica la costa con el interior del país que corresponde a los principales focos de desarrollo económico e industrial. Motivo por el cual la investigación describe los aspectos contemplados en cada uno de los proyectos al igual que los beneficios esperados.
- 4. Diseño de Embarcaciones Fluviales en Colombia:** Considerando que uno de los aspectos determinantes para que sea posible la navegación por las diferentes vías fluviales que forman parte del territorio nacional es el diseño de embarcaciones que se adapten a las condiciones que presentan los ríos; por lo tanto, se va a fijar que tipo de navegación puede ser adaptable; esto dependiendo el tipo de río y el viaje de carga.
- 5. Experiencias Internacionales Destacadas:** Tomar como referencia las experiencias exitosas que han tenido otras naciones para el desarrollo del transporte fluvial permitirá ampliar el panorama de la investigación, aportando elementos interesantes que se han definido por medio de las experiencias que han tenido otras naciones donde el transporte fluvial ha mostrado mayores avances que en Colombia.
- 6. Condiciones de la Vía Fluvial:** Se llevará a cabo una evaluación, en donde, se refleja el desarrollo de la actividad, la cual, va observar el cómo el tránsito de las embarcaciones se ha visto afectado por interrupciones que se presentan en algunos tramos debido a los bajos niveles que se observan en los periodos secos, al considerable volumen de sedimentos aportados a los canales fluviales como consecuencia se encuentra el deterioro progresivo que vienen sufriendo las cuencas hidrográficas.
- 7. Infraestructura Disponible:** Se expondrán las cifras de los espacios en los cuales estarán disponibles para impulsar la construcción de vías fluviales.

8. ESCENARIO

8.1. TRANSPORTE FLUVIAL DE CARGA EN LOS PRINCIPALES RIOS DE COLOMBIA.

8.1.1. Generalidades

Los ríos conforman un sistema de circulación lineal, vectorial, jerarquizada y estructurada; permitiendo el traslado de sedimentos y fluidos importantes, a través, de las cuencas hidrográficas con sus respectivas desembocaduras, las cuales, permiten circulación en los diferentes ríos del país. Estos ríos constituyen una fuente de riqueza para la conservación de especies animales y vegetales. Tienen una biodiversidad que es importante para los ecosistemas de las regiones litorales (costeras), proporcionando alimento por medio de la pesca, agua potable, mueven las turbinas para producir energía eléctrica, riego a las regiones secas, se utilizan en navegación y sirven para recreación.

Por otra parte, la navegación permite que los pueblos los cuales no se encuentran con una vía para comunicación, por medio de una infraestructura fluvial logren conectar dichos puntos entre departamentos, cuya cercanía son las riberas de los mares y grandes ríos; los cuales, romperían totalmente el aislamiento progresivo entre pueblos. Es por ello, por lo que, algunos pueblos vieron la utilidad de usar las naves para ejercer un poder militar e influir políticamente en otros pueblos.

El transporte fluvial tiene sobre el ferroviario y el carretero ventajas fundamentales las cuales son: requiere bajo costo de inversión y mantenimiento, bajo consumo de energía, gran capacidad de manejo de carga en los puertos y gran capacidad de tracción para recorrer grandes distancias.

Es por ello, por lo que, en el inicio del transporte fluvial, que estuvo a punto de desaparecer como medio de transporte de importancia alta; esto ocurrió a mediados del siglo XX, donde esta, toma un giro importante debido a la rehabilitación que se hizo en el transporte multimodal, que ofrecen los contenedores, los cuales permiten lo siguiente: facilidad de la carga, descarga y almacenamiento de grandes cantidades de mercancía heterogéneas, el transporte de viajeros. Este transporte como tal (viajeros) lleva consigo una serie de regularidad en los diferentes trayectos que corresponden normalmente a dos puertos de este río, esto a causa del importante servicio de transporte en el comercio nacional e internacional.

Las rutas de las vías fluviales son las más idóneas para las diversas cargas pesadas y para los contenedores, puesto que tienen un menor impacto ambiental y traen a su vez beneficios con respecto a los costos. En donde una incrementación de costos se da, debido a los contenedores, los cuales, generan un cambio tecnológico con respecto a la carga y generando una vinculación acompañada del transporte

ferroviario y por carretera. Con respecto a la navegación oceánica y fluvial, se debe tener en cuenta, los ríos navegables, que tengan una infraestructura portuaria adecuada. Sin embargo, a pesar de la importancia que se tiene en este medio de transporte de carga como base de desarrollo del comercio nacional y/o internacional, Colombia posee unas grandes ventajas comparativas a nivel global, por ello es de carácter importante validar porque su estado de atraso o subdesarrollo económico, entre estas ventajas tiene cuencas hidrográficas.

Debido al gran impacto que se tiene respecto a estas vías fluviales, se referencia con respecto al transporte intermodal, este, no se podía usar eficientemente en ningún lugar del mundo, hasta los años 70/80, en donde se presentaban problemas operativos de los cuales muchos marcos regulatorios, y falta de una buena política.

El país que más invierte, el cual, tiene el transporte, porque asimismo le genera ganancia en su país es Estado Unidos, el cual crea el contenedor, originando la primera solución a la a problemática de este modelo de transporte el cual genera una significativa reducción de costos y un uso significativo del contenedor, este fue la base de la logística moderna y facilito la globalización. Esta logística se considera una gestión global, para obtener mayor rendimiento en las cadenas de abastecimiento, producción, comercialización y distribución, con el fin de asegurar el abastecimiento de insumos o productos básicos en el momento preciso, con el embalaje/unitarización adecuada, esto, para permitir la manipulación adecuada.

De acuerdo al gran avance tecnológico mostrado por parte de la fabricación de los contenedores, se facilita de manera considerable el sistema multimodal, en donde, teniendo uso de los distintos modos disponibles; por ello se requiere de adecuadas infraestructuras, carreteras, ferrovías, hidrobías, puertos, terminales, tecnología, legislación, y lo más importante talento humano capacitado. (Antonioz Transporte Intermodal).

8.1.2. Sistema Fluvial en Colombia

El sistema fluvial en Colombia se encuentra repartido en cuatro cuencas mayores y una región de cuencas menores, los principales ríos de este sistema fluvial representan una longitud total de **24.725 Km**. De los cuales son navegables permanentemente **7.063Km** y con los tramos que se incentivaron a medida de los años suman un total de **18.225 Km**. A pesar de la magnitud geográfica del sistema fluvial, el Sistema de Transporte de Colombia está gravemente inclinado a favor del Transporte terrestre por carreteras. (Ospina Hernández Mariano).

En Colombia el proceso de navegación fluvial, se hace, normalmente de forma experimental. Esto debido, a que en, los recorridos de los presentes ríos en el país se han venido llevando a cabo una serie de recorridos por generaciones, los cuales,

han permitido tener una mayor claridad en las rutas de los ríos, esto teniendo en cuenta, que fueron completamente memorizadas. Ya teniendo una ruta definida, se evidencia un movimiento de contenedores, en donde a nivel mundial va creciendo de manera significativa; este incremento de contenedores al transporte vial fluvial, se dieron ,debido a, las alternativas que necesitaba el gobierno para disminuir costos y llevar en menor tiempo cargas en toneladas por medio de los contenedores; un ejemplo claro se presentó en año 2004 donde la reconocida empresa SOFASA, generando una iniciativa en el gobierno de Colombia, busca las alternativas para la disminución de costos; a partir de esta sugerencia se querían trasladar anuales 180 millones de toneladas, pero debido al mal manejo de la infraestructura fluvial en las vías fluviales anuales solo se mueven un millón doscientos mil, y esto únicamente lo transitan por el río Magdalena.

A continuación, se presenta un estimado actualizado a 2017, de cuanto se podría transportar dependiendo la longitud del tramo a circular y el tipo de material a tener en cuenta, que son:

Tabla 1. Transporte de Carga Fluvial en Colombia

Transporte de Carga en Vías Fluviales de Embarcaciones Mayores		
Longitud del tramo navegable	Situación de Navegabilidad	
	Permanentes	Transitorios
10.319 Km	6.175 Km (60%)	4.144 Km (40%)
Transporte de Carga en Vías Fluviales de Embarcaciones Menores		
Longitud del tramo navegable	Situación de Navegabilidad	
	Permanentes	Transitorios
18.144 Km	18.144 Km (100%)	

Fuente : *Elaboración Propia*

8.1.2.1. Puertos en la cadena de Transporte

El papel principal que tienen los puertos, en la cadena de transporte; es llevar a cabo un crecimiento de comercio, mejorar la congestión que tienen normalmente los otros medios de transporte en los principales corredores terrestres y férreos , también tener un mejoramiento en cuanto a los enlaces marítimos de ciudad con ciudad; es decir , que en las regiones insulares y periféricas, es importante un reforzamiento del transporte multimodal y la logística que se debe tener en cuenta, esto en cuanto, a la ruta que debe seguir cada contenedor. En 1977, la Organización Marítima Internacional (OMI), realizó un convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores donde dice que el contenedor debe tener un uso continuado y un diseño de intercambio de modalidad rápido, seguro y sencillo.

También se deben tener en cuenta las recomendaciones de seguridad para saber en qué lugar del buque deben ir cada contenedor; en donde los principales beneficios de los contenedores son la reducción de tiempo en puerto, tomando en cuenta el incremento en frecuencias de servicio, el aumento en tonelaje por milla, mejor utilización de recursos, seguridad y protección a la carga, estandarización de equipo portuario, desarrollo de industria secundaria y sistematización de servicios.

A raíz del tránsito significativo de transporte de carga por medio fluvial se evidencia que los diferentes ríos navegables en el mundo de gran producción, y algunos de los más antiguos están en Europa. Los cuales se muestra gran facilidad de la toma de cursos para fines viajes, ya que estos están preparados para asimismo facilitar la navegación, pero esto, teniendo en cuenta: rectificación del curso y dragado del fondo. También se encuentran consigo canales que conectan unos ríos con otros, esto para aumentar la posibilidad mejores viajes. Para ello es completamente necesario observar los entornos en que se mueven estos países desarrollados con respecto al entorno tecnológico, organizacional, ocupacional y especialmente el educativo.

Gran parte del progreso logrado por estos países, los cuales, conforman el bloque de los más desarrollados en el mundo, cuya posición geográfica ha presentado premios por sus costas marinas y ríos, que, a buena hora, se elevaron a condiciones óptimas para su articulación y aprovechamiento; a diferencia de Colombia, el cual a pesar de tener potencialidades, se ha obstinado por ser un país con mentalidad mediterránea, aferrada a una negativa a disponerse a elevar condiciones óptimas, esto en cuanto a generar mayor producción por medio de los ríos y las grandes longitudes que tienen los mismos; esas evidentes ventajas comparativas, a pesar de la creación de herramientas como lo es el Documento CONPES 2814 y el Documento del PLAN MAESTRO FLUVIAL del MINISTERIO DE TRANSPORTE y el DNP, en donde “se aprueba el “Plan para la Recuperación y Manejo del Río Grande la Magdalena 1995-1998)”, en el cual, se formuló la política que se desarrollara en relación con dicho río, en donde, el corredor fluvial más importante del país, a través de la Corporación del Río Grande de la Magdalena, la Orinoquia, la Amazonia y el Atrato. Incluido en los planes nacionales de desarrollo de los distintos gobiernos hasta la fecha, sin resultados favorables” (DNP plan de acción para el sector fluvial Documento conpes 2814).

Por lo tanto, Colombia cuenta con 32 puertos de interés nacional, de los cuales 11 están a cargo de Cormagdalena, y 52 puertos, caracterizados por prestar servicios que cubren necesidades de transporte local y regional.

Tabla 2. Infraestructura Portuaria Nacional y Regional

Infraestructura Portuaria Nacional y Regional	
Muelles (Tipo de Material)	Porcentaje de Muelles Construidos
Concreto	57%
Tierra	35%
Metálicos	5%
Madera	2%
Sistema de banda transportadora	1%
Estado de los muelles	
Buen estado	43%
Estado Regular	23%
Mal Estado	34%





Fuente: DNP, Plan de Acción para el sector fluvial Documento conpes 2814

8.1.3. Características Principales del Transporte Fluvial en Colombia

El transporte fluvial en Colombia, se caracteriza por tener en cuenta toda la parte comercial, pero para ello se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Este transporte se caracteriza por ser un medio rígido en cuanto a su infraestructura; esto por debido a que se necesita la ayuda de los otros medios de transporte ya existentes como lo son: ferrocarril y carretera, entre marítimo y ferrocarril y/o carretera. Esto con el fin de que las cargas lleguen de los orígenes a los destinos finales y viceversa; por lo tanto, su grado de eficiencia debe estar directamente relacionado con la capacidad y eficacia de otros modos de transporte complementarios.
- Debe ser un transporte adecuado para el transporte de cargas no perecederas, debido a que estas solicitan ser movilizadas en un alto volumen teniendo en cuenta que las distancias sean considerables.
- El transporte fluvial debe tener una gran capacidad de carga, también teniendo en cuenta que los equipos de transporte se utilicen de diversos modos, por lo tanto, a continuación, se mostrará un comparativo de los diferentes modos de transporte y módulos de carga:

Tabla 3. Comparación entre los diferentes modos de Transporte en Colombia

Para Transportar: 7.200 Toneladas a 500 Kilometros					
Modo	Toneladas por Unidad	Equipo (Unidades)	Costo(Ton/Km)	Velocidad(Kms)	Total(Millones)
	12 Tons	600	1.552	625	5.269
	35 Tons	206	92	50	310
	35 Tons por vagon	204 vagones	78	25	263
	1.200 Tons x bote	6 botes	64	14	216

Fuente: Ministerio de Trabajo

En este comparativo se muestra que, para transportar 7200 toneladas por el medio fluvial, se debe utilizar un convoy; el cual es fabricado con un remolcador; para transportar seis botes la capacidad del equipo debe ser de 1200 toneladas cada uno, mientras que, por el modo de transporte terrestre, en donde este es el medio de transporte más usado en el país se requieren 206 remolques, los cuales tienen capacidad transportadora de únicamente 35 toneladas cada uno. Por lo tanto, observando desde el punto de vista económico el transporte fluvial sigue siendo el más ventajoso, ya que se necesitan 216 mil millones de pesos, mientras que el transporte terrestre requiere 310 mil millones de pesos para transportar las mismas 7200 ton.

No obstante, a eficiencia del transporte fluvial depende más de la eficiencia de los modos de transporte complementarios, que de las situaciones internas o condiciones de operación del propio modo fluvial. Por tal razón el transporte fluvial ha llegado a nivel de subutilización actual.

Vale la pena aclarar que, debido a la falta de una infraestructura adecuada en el sistema fluvial en Colombia, es imposible que los diferentes modos de transporte trabajen juntos.

8.1.4. Impacto Político y Económico respecto al desarrollo de la Infraestructura Vial Fluvial en Colombia y el papel que desempeña la Ingeniería.

El desarrollo de la infraestructura vial en cualquier nación no solo determina progreso en cuanto a lo económico, pues también estos proyectos pueden influir de manera importante en el desarrollo político y social de las comunidades.

De acuerdo con esto, en Colombia se presentan unos problemas principales en los diferentes sectores por lo que el desarrollo de la construcción de estas vías fluviales se encuentra estancadas.

Entre los principales problemas que presenta el sector se encuentran:

- ✓ No cuenta actualmente con la infraestructura portuaria, adecuada y suficiente de centros de transferencia que aseguren las ventajas de un posible desarrollo del transporte multimodal.
- ✓ Limitación de las condiciones de navegabilidad de sus principales ríos.
- ✓ Irregularidad en el servicio, el cual depende de la demanda de servicio.
- ✓ Poca atención del gobierno para fortalecer y proteger a las empresas que prestan el servicio.
- ✓ Falta de estímulos para desarrollar el comercio y demás actividades económicas.
- ✓ Falta de señalización y balizaje fluvial, lo cual impide una mejor navegación nocturna.

También se evidencia que luego de muchos años de experiencia, mediante el cual, se ha ejercido el transporte fluvial, los transportadores evidenciaron descontento, manifestando así, varios problemas que afectan su actividad y desmejoran el servicio prestado. Por lo tanto, se hace una descripción de los problemas más comunes que han afectado esta actividad, así como algunos proyectos que se han efectuado pero que no correspondían a la mejor decisión adoptada.

A continuación se mencionan problemas que afectan notablemente la navegación como:

- Las limitadas condiciones de navegabilidad en los principales ríos: causado por la combinación de la erosión y depósitos sedimentarios las curvas de los ríos se vuelven más grandes con el tiempo. Este movimiento hace que la navegación sea más difícil y provoca altos costos de dragado y obras de canalización. La navegación también se hace impredecible debido a problemas del cambio climático: las sequías, las inundaciones, la deforestación y los bajos niveles de agua.
- El no contar actualmente con infraestructura portuaria, adecuada y suficiente, que haga posible el uso del transporte multimodal. Se ha invertido mucho en puertos marítimos, pero las conexiones con el interior parecen ser el factor limitante. Las conexiones con el interior actualmente están centradas principalmente en el transporte por carretera causando un incremento en la congestión de tráfico. Multimodalidad es una de las soluciones para la mejora del transporte interior (Cámara Colombiana de la Infraestructura, 2011b, p.35).

- El desarrollo de la infraestructura por el gobierno: muchas veces está impulsada por la oferta y no por la demanda, desarrollando el riesgo de que la infraestructura no sea utilizada en su totalidad. El gobierno en Colombia opta por inversores privados y considera una posible contribución pública si el modelo de negocio ha demostrado ser socialmente deseable y/o inalcanzable para el actor privado sin apoyo del gobierno. No obstante, los inversores privados sólo están interesados en invertir si pueden desarrollar un caso de negocio predecible
- No existe una visión a largo plazo por parte de muchos organismos gubernamentales que no tienen en cuenta la totalidad del sistema en su conjunto al tomar decisiones en cuanto a invertir en la infraestructura. Es importante dirigir el desarrollo espacial en primer lugar sobre la base de una larga visión a largo plazo y en segundo lugar decidir si la inversión deberá ser pública, o privada (concesión), o una combinación de financiación pública y privada.
- La prestación del servicio está sujeta generalmente a la demanda que se tenga por parte de los usuarios y no a un itinerario previamente establecido.
- Se presta poca atención al fortalecimiento y protección a esta actividad.
- La mayor parte de las vías fluviales no tienen instalado un sistema de señalización y balizaje que haga posible la navegación nocturna.
- Las situaciones de orden público (guerrilla, paramilitarismo).
- Los pequeños empresarios no aceptan invertir en sus equipos con el fin de modernizarlos y que estén al nivel de las nuevas tecnologías, por lo cual existe una competencia desigual con las compañías más grandes.
- No se dispone de estudios ambientales respecto a las condiciones locales y los efectos positivos o negativos del transporte fluvial (Cámara Colombiana de la Infraestructura, 2011).

8.1.4.1. Impacto Político y Económico

La intención de la política estructurada por el Gobierno Nacional por medio del Plan de Acción del Ministerio de Transporte, es un desarrollo efectivo del transporte fluvial, de tal manera, que permita su integración con los otros modos de transporte del país, esto, con el fin de la elaboración de corredores de transporte multimodal,

mejorando la conectividad entre las regiones del país y de esta manera vincular regiones aisladas con gran potencial agrícola e industrial a los centros de distribución y consumo, que en este momento se encuentran completamente incomunicadas; contribuyendo de esta manera al desarrollo económico del país a través de una reducción en los costos previos de transporte.

Para ello se debe tener en cuenta las siguientes mejoras, con respecto al Sistema de Transporte Fluvial en Colombia:

- ✓ Recuperar el sistema de transporte fluvial, rehabilitando y dando un adecuado mantenimiento a la infraestructura existente como lo son: canales navegables, puertos y ayudas a la navegación.
- ✓ Recuperar la navegabilidad del Río Magdalena y Canal del Dique.
- ✓ Recuperar la navegabilidad del Río Meta.
- ✓ Adecuación de un canal navegable en el Río Putumayo.
- ✓ Adecuación de hidrovías en el Pacífico colombiano:
 - Adecuación de un Canal Navegable en los ríos Atrato y San Juan.
 - Adecuación de la comunicación río San Juan – Bahía de Málaga- Bahía de Buenaventura.
 - Adecuación de la comunicación por estos (Acuapista) entre la Bahía de Buenaventura- Bahía de Tumaco.
- ✓ Concluir las obras o proyectos ya iniciados o en curso de ejecución.
- ✓ Estimular y promover la participación del sector privado para la modernización y recuperación de la infraestructura fluvial.

Todo esto teniendo en cuenta que la “cuenca del río Magdalena se considera como el tramo más primordial, en cuanto a, el desarrollo de la política fluvial del país, debido a que este sin lugar a dudas es el corredor que permitirá conectar al centro del país con los puertos de intercambio comercial internacionales”. (Cormagdalena, 2007-2010).

❖ **Estrategias para el Desarrollo del Transporte Fluvial.**

Dentro de las estrategias a desarrollar se encuentran las siguientes:

- ✓ Fortalecer el proceso de descentralización de los puertos y muelles de interés regional y local. Con el fin de conseguir una mayor independencia generando así un sentido de pertenencia, para que conlleve a mejor operatividad y resultados óptimos.
- ✓ Gestionar el posible inicio de la construcción, rehabilitación y mantenimiento de infraestructura portuaria de interés nacional y regional; de las diferentes cuencas de Colombia.
- ✓ Desarrollar estudios Técnicos, de demanda y financieros que permitan la

estructuración, desarrollo y ejecución de proyectos en infraestructura de transporte fluvial.

- ✓ Desarrollar estudios de estructuración de posibles concesiones con el fin de incentivar la participación privada en la ejecución de proyectos fluviales.
- ✓ Gestionar la asignación de recursos de inversión nacional.
- ✓ Vincular a las comunidades en los planes de mantenimiento de las vías navegables, en actividades como destronque y limpieza, como fuente de empleo.
- ✓ Apoyar a los municipios o Departamentos en la adquisición o construcción de transbordadores y embarcaciones, de gran beneficio social, para comunicar regiones apartadas.

Para tener un buen control de las estrategias que quiere poner en práctica el sistema fluvial en Colombia, se deben tener sus respectivas inspecciones fluviales. Como se muestra en la siguiente información:

Tabla 4. Inspecciones Fluviales en Colombia

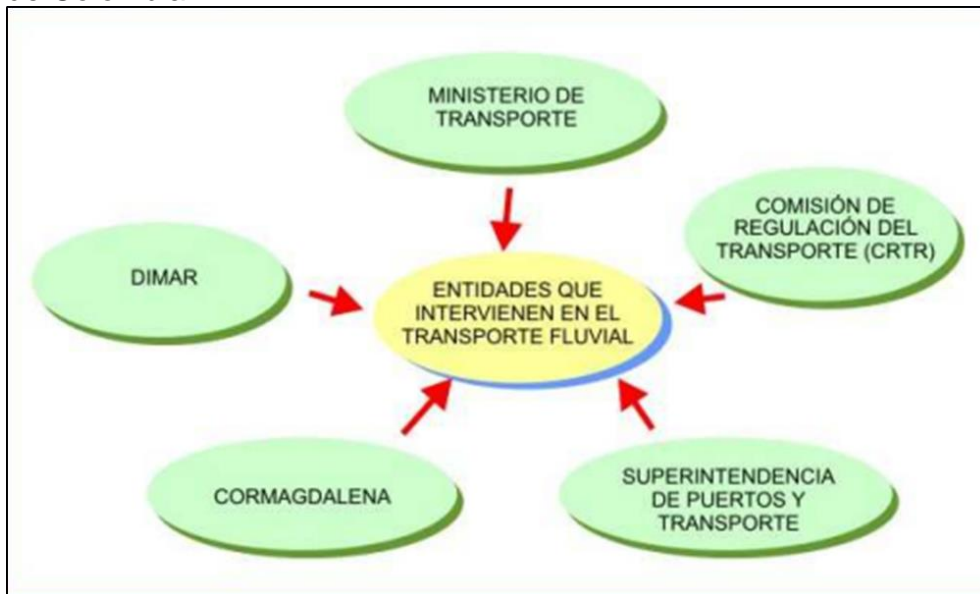
INSPECCIONES FLUVIALES		
INSPECCION	DIRECCION	TELEFONO
CUENCA DEL MAGDALENA		
BARRANQUILLA	Calle 30 No. 46 - 11	0953 - 510157/518236/402461/400631
CARTAGENA	Av. 3 No. 25 - 10 Manga	0956 - 609086/607531
CALAMAR	Cra 1a. No. 24 - 04 Esquina	0956 - 208509
MAGANGUE	Calle 17 No. 2 - 46	0956 - 877692
EL BANCO	Calle 4a. No. 2 A06	0954 - 292067
GAMARRA	Calle el Cable	0955 - 626166/626444
BARRANCABERMEJA	Carrera 1a. No. 52 - 10	0976 - 211360/223356
PUERTO BERRIO	Carrera 1a. No. 6	0948 - 332483/33 0580
PUERTO SALGAR	Carrera 14 No. 17 B - 275	0968 - 398150
CAUCASIA	Calle 30 Diag. 2 A	0948 - 392472/393180/390155
MONTERIA	Calle 56 No. 6 - 217	0947 - 850555/852052/850477/850374
GUARANDA	Calle 1a. Del Comercio	0952 - 871259/871166/871279
GIRARDOT	Calle 14 No. 11 - 23	091 - 8309994
CALIMA - SALVAJINA	Cra 8a. No. 7 - 42 Darién	0922 - 533490/534190
EL PEÑOL - GUATAPE		
BETANIA	Clle 4a. No. 3 - 91 Yaguará	0988 - 383035/383975/383066/383102
CUENCA DEL ATRATO		
QUIBDO	Carrera 1a N° 24 - 10	0946 - 711355/712923/712536/716803
TURBO	Muelle Caño Waffe	0948 - 272349/274292
RIOSUCIO	Muelle Fluvial	0948 - 244205/274935
ISTMINA	Calle 26 Barrio Cubis.	0946 - 702354/702298/703122
CUENCA DEL ORINOCO		
PUERTO LOPEZ	Carrera 3 No. 6 - 32	09864 - 50350/50381/50341/50125
SAN JOSE Del GUAVIARE	Muelle Fluvial.	0985 - 840518/840116/840230
ARAUCA	Kra. 24 N° 26A- 101	0978 - 853383
PUERTO LLERAS	Muelle Fluvial.	09865 - 74249/74213
PUERTO GAITAN	Carrera 2 No. 11 - 43	09864 - 60010/ 60282/60611
PUERTO INIRIDA	Muelle Fluvial.	0985 - 656209/656804/656124
PUERTO CARREÑO	Carrera 1a. No. 17 - 137	09856 - 54403
LAGUNA TOTA - SOCHAGOTA	Cra 8 No. 17 B - 52 Duitama	0987 - 605536/721690
GUAVIO - CHIVOR - SISGA	Dg. 39 No 95 - 50 Int. 7 Ap. 421, Bogotá	0987 - 590012 y 4 212080
CUENCA DEL AMAZONAS		
PUERTO ASIS	Cr 20 No. 15 - 89 Av. Aeropto.	0984 -227032/227034/220653/220282
LETICIA	Mile Internac. Victoria Regia.	0985 -927792/927642/926660
SOLANO	Muelle Fluvial	0984 -304122/350102
CARTAGENA DEL CHAIRA	Muelle Fluvial	0984 -318070/318303
PUERTO LEGUIZAMO	Muelle Fluvial	0985 -634237

Fuente: Ministerio de Transporte

Como lo dice la Ley 161 de 1994, en su ARTÍCULO 6°. FUNCIONES Y FACULTADES. Determina: “La Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena, Cormagdalena, tendrá las siguientes funciones y facultades: Ejercer las funciones correspondientes a la Dirección General de Navegación y puertos y a las Intendencias Fluviales del Ministerio de Transporte, para los efectos de la navegación y la actividad portuaria en la totalidad del Río Magdalena y sus conexiones fluviales, excepto las relativas a la reglamentación y control del tráfico fluvial, que continuará siendo de competencia de dicha dirección”.(Funciones y Facultades; Ley 161 Artículo 6).

Por lo tanto, el legislador consecuentemente con él en la carta magna; afirma que en la facultad de Cormagdalena se asume lo concerniente a las funciones de la Dirección General de Navegación de Transporte, esto para lo cual, tener una mejora en la navegación y la actividad portuaria en la totalidad del Río Magdalena y sus conexiones fluviales. Esto lo deben tener en cuenta las entidades de orden nacional las cuales intervienen el transporte fluvial en Colombia. Las entidades mencionadas anteriormente son:

Tabla 5. Entidades que intervienen en las inspecciones de las principales cuencas de Colombia



Fuente: Ministerio de Transporte

A continuación, se llevará a cabo una breve descripción de las principales entidades, públicas y privadas, del estado del país, las cuales, intervienen en el desarrollo de la construcción de la infraestructura vial fluvial de Colombia:

❖ **Intervención del Ministerio de Transporte del proceso de Desarrollo de la Infraestructura en Colombia**

El ministerio de Transporte, a través de las DIRECCIONES DE INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE Y TRANSITO, y las subdirecciones e Transporte- Grupo Operativo de Transporte Acuático; y Transito- Grupo Gestión en Transito Acuático, ejecuta la política del Gobierno Nacional en materia de transporte, transito, soporte técnico e infraestructura fluvial y debe cumplir las siguientes funciones:

- Aplicar la regulación del transporte y transito fluvial.
- Proponer las políticas para la directa, controlada, o libre fijación de tarifas de transporte de pasajeros y carga por uso de la vía e infraestructura fluvial y por servicios prestados por la autoridad fluvial.
- Estudiar la viabilidad técnica y financiera para desarrollar proyectos fluviales por sistemas de concesión y/o participación privada.
- Controlar y autorizar las construcciones que se ejecuten en los predios cercanos dependiendo donde se encuentren ubicadas las vías fluviales navegables, de conformidad con lo establecido en la ley.
- Dirigir y controlar la elaboración y ejecución de los planes y programas sobre encauzamiento, dragado, conservación, operación y señalización de las vías fluviales navegables, sin perjuicio de las autoridades.
- Dirigir y controlar la administración y construcción de los puertos fluviales a cargo de la nación.
- Coordinar con la DIRECCION GENERAL MARITIMA Y PORTUARIA-DIMAR, los asuntos relativos a la navegación fluvial en las zonas de frontera internacional.
- Velar por el cumplimiento de las normas técnicas para la construcción de naves y artefactos fluviales.

❖ **Intervención de Dirección General Marítima y Portuaria DIMAR del proceso de Desarrollo de la Infraestructura en Colombia**

La Dirección General Marítima y Portuaria – Dimar, se caracteriza por ejercer su atribución hasta el límite exterior de la zona económica exclusiva, en las siguientes áreas: aguas interiores marítimas, incluyendo canales intercostales y de tráfico marítimo; y todos aquellos sistemas marinos y fluviomarinos: mar territorial, zona contigua, zona económica exclusiva, lecho y subsuelo marinos, aguas supra yacentes, litorales, incluyendo playas y terrenos de bajamar, puertos del país situados en su jurisdicción; islas, islotes y cayos y sobre los ríos en:

- ✓ **Río Magdalena:** Desde la desembocadura en Bocas de Ceniza hasta 27 Kilómetros aguas arriba.
- ✓ **Río Guainía o Río Negro:** Desde el raudal Venado en el Alto Guainía hasta la Piedra del Cocuy en el río Negro.
- ✓ **Río Amazonas:** Desde la Boca Quebrada de San Antonio hasta la Boca Atacuari.
- ✓ **Río Orinoco:** Desde Puerto Carreño hasta la desembocadura del río Guasabi en el Atabapo.
- ✓ **Río Meta:** Desde Puerto Carreño hasta la desembocadura del Caño de la Virgen cerca a la isla Manatí.
- ✓ **Río Arauca:** Desde Montañita hasta la desembocadura del Brazo Bayonero siguiendo el límite con Venezuela.
- ✓ **Río Putumayo:** Desde los límites con Brasil hasta Puerto Asís, siguiendo el límite con Perú y Ecuador.
- ✓ **Río Vaupés:** Desde Mitú hasta los límites con Brasil.
- ✓ **Ríos Sinú, Atrato, Patía y Mira:** Desde un (1) kilómetro antes de la iniciación de sus deltas incluyendo sus desembocaduras del mar.
- ✓ **Canal del Dique:** En el trayecto que une sus desembocaduras en la bahía de Cartagena hasta la desembocadura en la bahía de Barbacoas.

Teniendo en cuenta la información planteada, la Dirección General Marítima y Portuaria Dimar, tiene la capacidad de ejercer en los ríos, riberas y Canal del Dique en los siguientes aspectos:

- Ejercer autoridad legal y reglamentaria sobre las embarcaciones marítimas tanto nacionales como extranjeras que naveguen en esas áreas fluviales.
- Autorizar y controlar las concesiones y permisos de construcción en las aguas fluviales y ribera de jurisdicción, así como de los trabajos que se tienen de dragado y relleno de dichas áreas, en cuanto tengan por objeto el desarrollo de las actividades marítimas.
- Instalar y mantener el servicio de ayudas necesarias para la navegación de las embarcaciones marítimas.
- La debida autorización de fletamento y la operación de embarcaciones

marítimas o fluviales de bandera extranjera que se proyecten destinar a servicios de transporte, trabajos de ingeniería fluvial o labores de investigación o exploración, en los ríos y Canal del Dique, donde esta tenga jurisdicción.

❖ **Intervención de la Comisión Regular de Transporte, CRTR del proceso de desarrollo de la infraestructura en Colombia.**

Es una dependencia especial del Ministerio de Transporte, sin personería jurídica, con autonomía administrativa y financiera, que cumple entre otras, con las siguientes funciones:

- Regular la prestación del servicio de transporte público fluvial, procurando que se contribuya el aumento de la producción y la calidad de vida, de acuerdo con los lineamientos y políticas establecidas por el Ministerio de Transporte.
- Generar las condiciones de los seguros y garantías que las empresas de servicio público de transporte deben ofrecer al usuario.
- Establecer los presentes criterios para la directa, contratada o la respectiva fijación de las tarifas para el servicio de transporte y también teniendo en cuenta la operación del transporte en los terminales de transporte.

❖ **Intervención de la Superintendencia de Puertos y Transporte, para el proceso de desarrollo de la infraestructura vial fluvial.**

De acuerdo con el Decreto 101 de febrero 2 del 2000, *“es una entidad adscrita al Ministerio de Transporte, el cual ejerce funciones de Inspección, vigilancia y control en materia de tránsito, transporte y su infraestructura, y además cumple entre otras”*, las siguientes funciones:

- Reconocer y vigilar la administración de los puertos fluviales a cargo del país.
- Expedir la autorización, registro o licencia de trabajo de los operadores portuarios (actualmente lo lleva a cabo el Ministerio de Transporte).

❖ **Intervención de la Corporación Autónoma Regional del Rio Grande del Magdalena- Cormagdalena, para el proceso de desarrollo de la infraestructura vial fluvial.**

Creada por el Artículo 331 de la Constitución Política, *“como un Ente Corporativo Especial del orden nacional con autonomía administrativa, presupuestal y financiera, dotada de personería jurídica propia, la cual funciona como Empresa Industrial y Comercial del Estado sometida a las reglas de las Sociedades Anónimas y organizada por la Ley 161 de 1994”*. (Constitución Política, artículo 331).

La presente empresa tiene como objetivo: *“la recuperación de la navegación y de la actividad portuaria, la adecuación y conservación de tierras, la generación y distribución de energía; así como el aprovechamiento sostenible y la preservación del medio ambiente, los recursos naturales renovables de la principal cuenca fluvial de Colombia Rio Grande de la Magdalena”*. (Artículo 331 de la Constitución Política).

Por lo tanto, Cormagdalena tiene como potestad su cuenca fluvial de los ríos Magdalena y Cauca y el Canal del Dique en 128 municipios es decir 11 departamentos, correspondiente a reporte definido por la empresa de CORMAGDALENA.

8.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE COLOMBIA

- ❖ **Movimiento Portuario de Colombia:** De acuerdo con el Decreto 3112 del año 1997 artículo 12 del Ministerio de Transporte; *“el transporte de carga es aquel destinado a ejecutar el traslado de elementos por medio de las vías fluviales, a través de embarcaciones”*. De igual manera en el artículo 19 del presente decreto se clasifican las siguientes categorías en la carga fluvial:
 - *“Carga seca al granel, almacenada en contenedores y/o empacada”*
 - *“Carga líquida, al granel y/o envasada”*
 - *“Carga gaseosa, almacenada en tanques y/o cilindros”*
 - *“Semovientes, en corrales”*.

Es por ello que, a causa del movimiento portuario de carga transportada por el modo fluvial en el 2006, fue aproximadamente de 6 millones de toneladas, como aparece en los valores estimados en la tabla N°6.

- ❖ **Movimiento de Carga Nacional:** En la tabla N°6 se evidencia el movimiento de carga nacional por los diferentes modos de transporte; en donde el movimiento de carga en las vías fluviales del país se incrementó, respectivamente en el 2006, en aproximadamente **954.000 ton**, debido a la gran cantidad de producción de carga y tiempos de entrega; de igual manera, teniendo en cuenta, los equipos; que son los contenedores.

Por lo tanto, estos puntos son importantes a tener en cuenta, debido a que hacen parte de las especificaciones generales que se solicita para que en una cuenca principal se logren desarrollar la construcción de la infraestructura vial fluvial; ya que abarcan con su producción de abastecimiento en sitio, mercancía y facilidad de transporte.

Tabla 6. Movimiento Portuario

PRODUCTO	SUBTOTAL		TOTAL
	ENTRA	SALE	ACUMUL.
PASAJEROS (unid.)	3.456.880	3.579.407	7.036.287
GANADO (Cabezas)	70.332	24.684	95.016
ABONOS	45.351	21.351	66.702
ACEITE VEGETAL	625	27	652
AGRICOLAS	12.568	1.467.518	1.480.086
BEBIDAS	8.225	10.738	18.963
CARBON MINERAL	29	-	29
CEMENTO	52.717	64.394	117.111
CONSTRUCCION	2.328	6.512	8.840
ENVASES	3.422	1.040	4.462
HIERRO Y ACERO	2.024	898	2.922
MADERAS	120.676	162.490	283.166
MANUFACTURAS	5.380	39.711	45.091
MAQUINARIA	94.324	48.901	143.225
METAL MECANICA	53	9	62
MINERALES	27.401	17.330	44.731
PAPEL	38.693	6.185	44.878
PESCADO	4.053	2.216	6.269
VIVERES	15.006	19.391	34.397
OTROS	292.277	159.385	451.662
SUBTOTAL (t.)	725.152	2.028.096	2.753.248
A.C.P.M.	158.771	223.588	382.359
ASFALTO	169	58	227
COMBUSTOLEO	885.813	973.286	1.859.099
DILUYENTES	57.222	53.810	111.032
GASES	2.488	2.951	5.439
GASOLEO	45.775	34.149	79.924
GASOLINA	57.499	58.709	116.208
LUBRICANTES	333	159	492
NAFTA VIRGEN	225.566	192.839	418.405
OTROS DERIV- PETROLEO	155.597	117.947	273.544
SUBTOTAL (t.)	1.589.233	1.657.496	3.246.729
TOTAL CARGA GENERAL	2.314.385	3.685.592	5.999.977

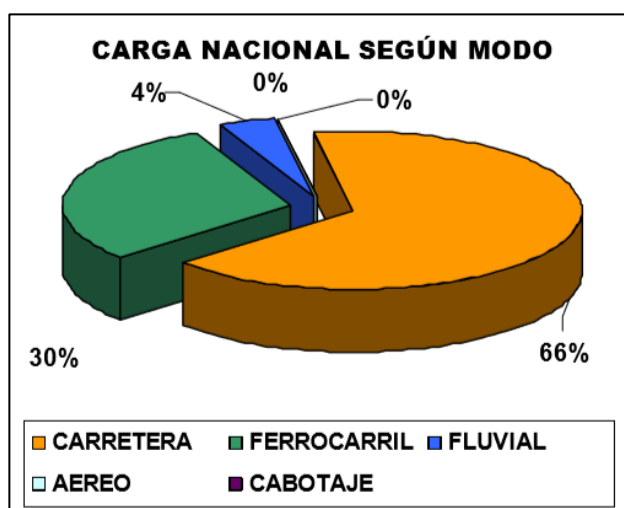
Fuente: Ministerio de Transporte- Grupo Operativo Acuático

Tabla 7. Movimiento de Carga Nacional por Modo de Transporte

Miles de Toneladas								
Año	Carretera 1	Ferrocarril 2			Fluvial 3	Aéreo 4	Cabotaje 5	TOTAL (1+2+3+4+5)
		Concesión Atlántico y Pacífico	Carbón	Total				
94	82.483	812	12.833	13.645	2.890	140	3.700	102.858
95	86.742	882	13.734	14.616	2.634	140	4.000	108.132
96	71.168	981	15.354	16.335	3.062	142	4.324	95.031
97	89.399	836	16.370	17.206	2.755	139	3.997	113.496
98	84.350	779	21.842	22.621	3.049	119	4.009	114.148
99	77.674	367	25.035	25.402	3.735	134	1.385	108.330
00	73.034	0	31.170	31.170	3.802	100	797	108.903
01	100.284	0	33.457	33.457	3.069	104	1.439	138.353
02	84.018	0	31.032	31.032	3.480	122	1.228	119.880
03	99.782	37	42.744	42.781	3.725	132	1.005	147.425
04	117.597	317	45.865	46.181	4.211	129	1.226	169.344
05	102.961	308	48.919	49.227	5.045	135	399	157.767
06	107.079	314	49.394	49.708	5.999	138	508	164.432

Fuente: Ministerio de Trabajo

Grafica 1. Participación de Movimiento de Carga Nacional por Modo de Transporte



Fuente: Ministerio de Transporte

Ya después de hacer un comparativo de los diferentes modos de transporte que se encuentran vigentes en Colombia, se pasara a observar que tanta oportunidad se tiene en cuanto al sistema fluvial que se lleva manejando en el país. Por lo tanto, se conocerán por medio de tablas suministradas por el Ministerio de Transporte, los movimientos portuarios que se presentan en las principales cuencas en Colombia.

8.2.1. Cuenca del Magdalena

❖ Generalidades

La presente investigación determino lo siguiente:

La cuenca del Magdalena es la principal del país, el cual tiene **270.000 Km²**, donde habita el 90% de la población, y de igual manera se ubican los principales centros de producción. Los tres ramales de la cordillera de los Andes, definen el curso sur-norte de los ríos. Los Principales ríos son el **Magdalena** y el **Cauca**. Otros ríos menores son: San Jorge, Cesar, Sogamoso, Saldaña, La Miel y Bogotá. Como una característica especial a partir de la población de Calamar se divide el Canal de Dique el cual es un brazo artificial que comunica el río con la Bahía de Cartagena. En la presente cuenca se encuentra la principal red de carreteras y férrea del país, la cual permite, que en algunos puertos este el transporte multimodal. Por lo tanto, el Canal del Dique se tiene acceso a los puertos marítimos de Barranquilla y Cartagena. (UNINORTE, 2014, P.13).

• Rio Magdalena

En cuanto al agua disponible para la actividad de infraestructura vial “el río Magdalena presenta como característica durante el año, niveles- caudales bajos entre enero y abril, caudales altos entre octubre-diciembre y caudales medios el resto del año. Su caudal medio en la desembocadura es de 7500 m³/s, con extremos de 15000 m³/s y 2000m³/s”. (CORMAGDALENA &UNINORTE, 2014).

Por lo tanto, la empresa de CORMAGDALENA, según sus estudios establece que:

En el tramo navegable, donde se realiza la navegación mayor, entre Puerto Salgar (K887) y Barranquilla (K0), el río presenta las siguientes características principales. Con respecto, al Canal del Dique, de 117 Km de longitud, presenta un ancho promedio de 100 metros adecuado para las embarcaciones mayores que hacen uso del río y específicamente las que hacen transporte de hidrocarburos entre Barrancabermeja y Cartagena.

En cuanto a las restricciones que se tienen para la navegación, se menciona el río corresponde a un río trezado (Múltiples brazos-islas) y el resto a un río meandrico, en los últimos 500 Km. En el tramo meandrico hay sitios de difícil navegación como

el meandro de Pinillos (K320) en la desembocadura del río Cauca, el sitio donde se ubica el puente entre Plato Zambrani (K177), y dependiendo, de la ubicación de una isla, dificultades de acceso al Canal del Dique (K95). (UNINORTE, 2014, pp.14-16).

- **Río Cauca**

Según la UNINORTE, el río Cauca corre entre las cordilleras Occidental y Central, está debidamente identificado en Colombia, como el principal río para el desarrollo hidroeléctrico. La navegación mayor, solamente es posible en los últimos 184 Km. En la siguiente figura se detalla el recorrido que tiene este río desde su desembocadura.

- ❖ **Recuperación Navegabilidad Río Magdalena**

Dentro de las principales actividades a desarrollar dentro de este proyecto de recuperación, conservación y mejoramiento del río Magdalena, contenidas en el Plan Maestro fluvial, 2015, se mencionan:

- ✓ **Mantenimiento del Canal Navegable;** esto a través de un Plan de Dragados en sitios críticos:
 - **Mantenimiento del Canal de Acceso al Puerto de Barranquilla:** Se quiere lograr un calado permanente de 30 pies. Los sitios críticos para la navegación del presente canal de acceso a las instalaciones portuarias de Barranquilla se localizan en el tramo Bocas de ceniza y el sector comprendido entre las boyas 7 y 13.
 - **Dragado de Mantenimiento del Canal del Dique:** El presente proyecto consiste en el mantenimiento mediante dragado del Canal del Dique, garantizando la navegabilidad en toda su longitud durante la duración del contrato y un tramo del río Magdalena en la bifurcación del Canal.
 - **Mantenimiento mediante dragado y remoción de barras del Río Magdalena en el Sector Dorada-Calamar:** Se pretende garantizar durante los 365 días del año los siguientes calados mínimos: (Calamar-Barrancabermeja :6 Pies) y (Barrancabermeja-La Dorada: 4.5 pies).
- ✓ **Obras de encauzamiento:** Se pasaría a realizar la construcción de obras para la rectificación del Meandro del Brazo de Pinillo (Bolívar) y construcción de obras de encauzamiento a la entrada del Canal del Dique (Esclusas).

- ✓ **Obras de Protección:** Rectificación del meandro del Brazo de Pinillos y Obras Complementarias.
- ✓ **Obras de Protección Contra Inundación:** Ejecución de obras de control de inundaciones, que permitan la construcción de 150 Kilómetros de Diques para la protección de cascos urbanos en los periodos de aguas altas. Reforzamiento de diques existentes y la construcción de nuevos, con colaboración de los municipios y sus comunidades directamente beneficiadas.
- ✓ **Ayudas a la Navegación:** Sistema de Posicionamiento por satélite y red de mediciones hidrométricas, niveles, batimetrías, hidrológica, meteorología, cartografía, estudios técnicos, archivos de gestión, históricos e inactivos, cartografía, fotografías e imágenes.
- ✓ **Señalización:** Señalización y Balizaje del Canal Navegable para permitir la navegación las 24 horas del día.
- ✓ **Aprovechamiento Hidroeléctrico del Rio:** Profundización en el conocimiento de la oferta energética de la cuenca que le permita a CORMAGDALENA la promoción del aprovechamiento de la cuenca y la participación en el negocio de generación.
- ✓ **Construcción de muelles flotantes:** Construcción de 5 muelles flotantes para pasajeros a lo largo del río, para que se constituyan en facilidades de trasbordo de los pasajeros que se movilizan por la hidrobia y como herramienta económica y flexible para apoyar y dinamizar el transporte fluvial de pasajeros.
- ✓ **Adecuación, Modernización y Construcción de Instalaciones y Facilidades Portuarias:** Reparar, mantener, ampliar, modernizar, construir, dotar y mejorar instalaciones y facilidades portuarias y otras obras que permitan el desarrollo de actividades portuarias a fin de lograr la integración de una red intermodal de transporte, tomando como “columna vertebral” el río Grande de la Magdalena.

Los puertos para intervenir son:

- ✓ **Puerto de La Dorada (Caldas):** Adecuación, reparación y construcción de obras e instalación de equipos de manejo de carga, incluye, además, la compra de terrenos.

- ✓ **Puerto de Puerto Salgar (Cundinamarca):** Mantenimiento, adecuación, reparación y construcción de obras e instalación de equipos de manejo de carga; incluye además compra de terrenos.
- ✓ **Puerto de Puerto Berrío (Antioquia):** Mantenimiento y adecuación de obras complementarias y facilidades portuarias, así como la instalación de equipos de manejo de carga.
- ✓ **Puerto de Barrancabermeja – Galán (Santander):** Mantenimiento, Construcción del muelle y adecuación de obras y facilidades portuarias, así como, así como la instalación de equipos de manejo de carga y pasajeros.
- ✓ **Puerto de Puerto Wilches (Santander):** Cerramiento de Lote, dotación de servicios públicos y adecuaciones y reparaciones locativas, suministro de tanques de almacenamiento incluyendo caldera a gas, incluye, además, compra de terrenos.
- ✓ **Puerto de Gamarra – Capulco (Cesar):** Construcción de facilidades portuarias
- ✓ **Puerto de El Banco (Magdalena):** Adecuación, reparación y construcción de obras e instalación de equipos de manejo de carga.
- ✓ **Puerto de Magangué (Bolívar):** Adecuación, reparación y construcción de obras e instalación de equipos de manejo de carga y de pasajeros.
- ✓ **Puerto de Aguas Profundas (Barranquilla – Cartagena):** Construcción de obras portuarias e instalación de equipos para el manejo de carga.

Tabla 8. Movimiento Portuario Cuenca del Magdalena

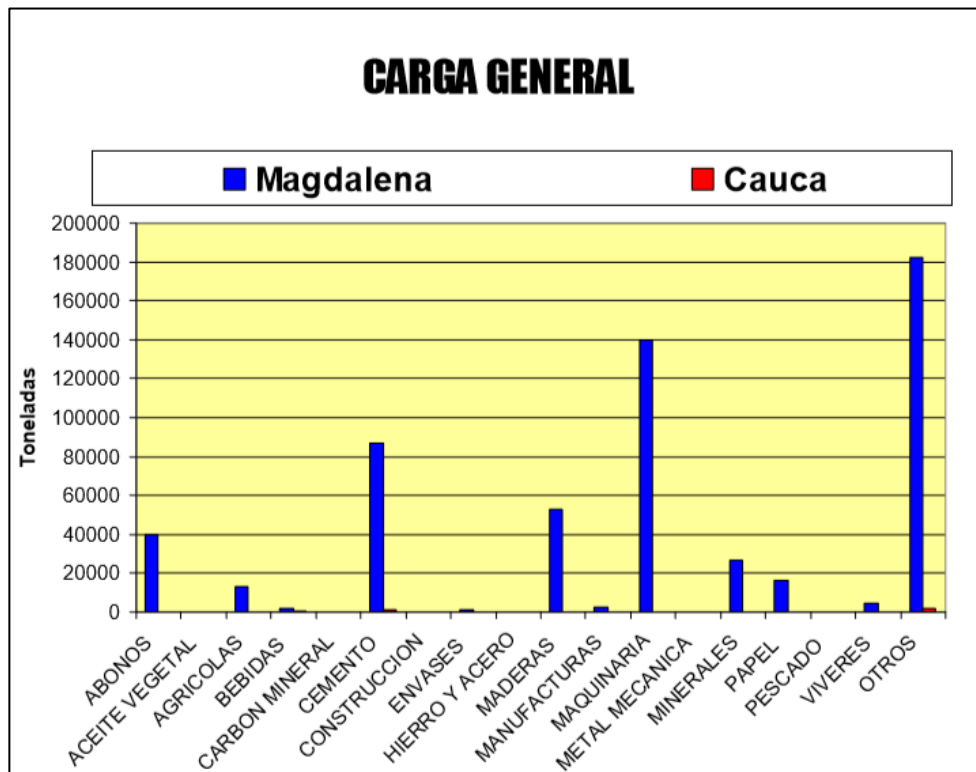
PRODUCTO	MAGDALENA	CAUCA	SINU	TOTAL	REPRESAS	TOTAL
Embarcación Menor 25 t.	280119	14477	473192	787788	11328	779116
Embarcación Mayor 25 t.	4221	84	0	4305	22	4327
PASAJEROS						
PASAJEROS	2918633	152095	2385354	5456082	519447	5975529
GANADO						
GANADO	31149	0	0	31149	10556	41705
CARGA GENERAL						
ABONOS	39962	90	0	40052	0	40052
ACEITE VEGETAL	0	0	0	0	0	0
AGRICOLAS	13074	284	0	13358	4902	18260
BEBIDAS	2283	460	0	2743	0	2743
CARBON MINERAL	29	0	0	29	0	29
CEMENTO	87011	1010	0	88021	0	88021
CONSTRUCCION	53	0	0	53	0	53
ENVASES	1003	115	0	1118	0	1118
HIERRO Y ACERO	0	0	0	0	0	0
MADERAS	52821	70	0	52891	0	52891
MANUFACTURAS	2439	0	0	2439	0	2439
MAQUINARIA	140043	0	0	140043	0	140043
METAL MECANICA	0	0	0	0	0	0
MINERALES	26847	0	0	26847	0	26847
PAPEL	16637	0	0	16637	0	16637
PESCADO	7	6	0	13	0	13
VIVERES	4572	52	0	4624	0	4624
OTROS	182557	1802	0	184359	5620	189979
SUBTOTAL (t.)	569338	3889	0	573227	10522	583749
HIDROCARBUROS						
A.C.P.M.	367762	484	0	368246	0	368246
ASFALTO	0	0	0	0	0	0
COMBUSTOLEO	1858905	0	0	1858905	0	1858905
DILUYENTES	111032	0	0	111032	0	111032
GASES	2004	346	0	2350	0	2350
GASOLEO	79924	0	0	79924	0	79924
GASOLINA	96750	567	1	97318	0	97318
LUBRICANTES	233	0	0	233	0	233
NAFTA VIRGEN	418405	0	0	418405	0	418405
OTROS DERIV-PETROLEO	260625	0	0	260625	0	260625
SUBTOTAL (t.)	3195640	1397	1	3197038	0	3197038
TOTAL CARGA (t.)	3764978	5286	1	3770265	10522	3780787
INCIDENTES	7	2	1	10	0	0
ACCIDENTES	6	3	0	9	0	1
MUERTES	3	0	2	5	0	2

Fuente: Ministerio de Transporte

Se evidencia que Ecopetrol tiene bajo su propiedad diversos hidrocarburos que se manejan entre Barrancabermeja hacia Cartagena y Barranquilla y estos son controlados por empresas organizadas y con tarifas establecidas, mientras que existen otros que son completamente inciertos y los productos agrícolas dependen de ciertas situaciones, tales como: época de cosecha, grado de producción o capacidad de compra. Esto teniendo en cuenta que hidrocarburos de propiedad los cuales son propiedad de Ecopetrol, son manejados entre Barrancabermeja con destino Cartagena y Barranquilla por medio de empresas organizadas y tarifas ya estipuladas, por otra parte, la carga que no se encuentra expuesta es totalmente desconocida. Uno de los principales productos transportados son los agrícolas los cuales dependen de las épocas de cosechas y del grado de producción y necesidad de la misma, en donde, los víveres dependen de la capacidad de compra.

La cuenca fluvial de magdalena según el reporte del Ministerio de Transporte, transporte en carga general un total de **583.749** toneladas y en hidrocarburos **3.197.038** toneladas para un total de **3.933.493** toneladas.

Grafica 2. Movimiento de Carga general en la Cuenca del Magdalena

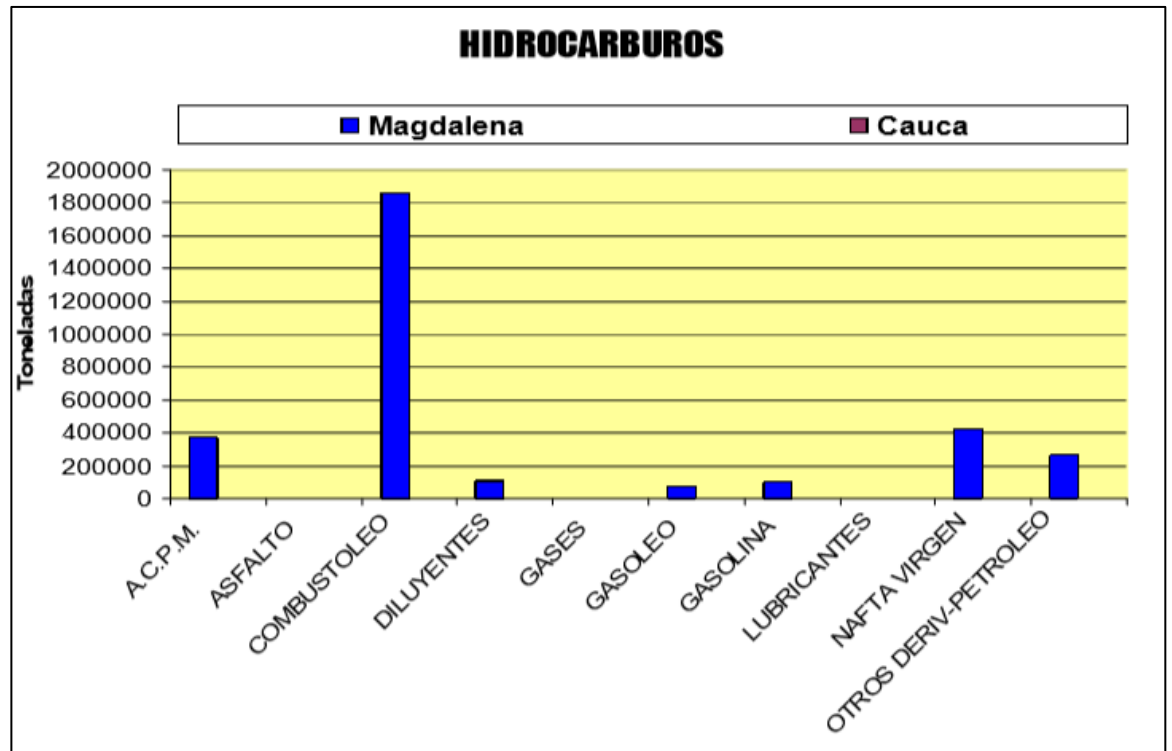


Fuente: Ministerio de Trabajo

En la ilustración N° 8 se observa un mayor movimiento de carga el cual constituye principalmente la maquinaria, movilizada en contenedores de partes de vehículos procedentes de países como lo son Francia, Rumania y Turquía principalmente; esto transportado entre los puertos de Cartagena hacia Puerto Berrio (Antioquia), siendo esta propiedad de la empresa SOFASA; seguido, por el cemento con 88.268 ton. Los contenedores en los cuales se transporte este material son de 154 de 40 pies respectivamente.

Por otra parte, los hidrocarburos constituyen en volumen, la principal carga transportada en el rio Magdalena, esta sale de Barrancabermeja en forma de combustóleo, con destino a la Plata de lavado en Cartagena; estos productos una vez son procesados se comercializan fuera del país; en la gráfica N°3 se encuentra la información de manera más clara.

Grafica 3. Movimiento de hidrocarburos en la Cuenca del Magdalena



Fuente: Ministerio del Trabajo

8.2.2. Cuenca del Atrato

❖ Generalidades

Es el de mayor importancia con respecto, a la región Noroccidental del país y tiene una longitud de 720 Km; de los cuales 560Km, son navegables por embarcaciones menores de 25 ton, su principal movimiento está comprendido entre el puerto de Quibdó (Choco) hasta las Bocas del Atrato en una longitud de 508 Km, de los cuales se movilizan embarcaciones mayores a 25 ton. Entre los puertos importantes se encuentran: Quibdó y Rio Sucio.

La cuenca del Atrato, tiene un área de 38.500 Km², caracterizada por un área selvática al Noroeste del país, con alta precipitación. Descarga al mar Caribe, y esta próxima al océano Pacífico

• Rio Atrato

El transporte fluvial en la región del río Atrato es de vital importancia por ser el único medio de transporte que cuentan sus habitantes para comunicarse, y para la comercialización de sus productos. Según estadísticas del Ministerio de Transporte para 2012, se movilizaron 99479 Ton. El río tiene un ancho variable entre 150 y 500 m y se considera el más caudaloso del mundo en proporción a su longitud ya que recibe unas 200 quebradas y 100 afluentes.

Ilustración 7.1. RIO ATRATO



Fuente: INVIAS 2017

- **Rio León.**

El río León tiene aproximadamente 135 Km y admite navegación permanente durante todo el año. Es junto con el Magdalena los ríos con mayor movimiento de carga. Según las estadísticas del Ministerio de Transporte para 2012, se transportaron 1.764.067 Ton y 76.318 Pasajeros.

Es su cauce que está próximo a las plantaciones de banano en cercanías al golfo de Urabá, tiene gran importancia económica para el país, porque a través de su corto cauce se transporta la producción de banano hacia los buques que fondean en el golfo para luego ser exportado. A si mismo por encontrarse cultivos forestales, existe la posibilidad de llevar la carga por cabotaje a otros puertos del país. (UNINORTE, 2014t, pp. 32-33).

- ❖ **Recuperación de navegabilidad rio Atrato**

- **Mejoramiento canal navegable en los ríos Atrato y San Juan**

Entre las principales obras a ejecutar dentro del proyecto de recuperación, conservación y mejoramiento del canal navegable en los ríos Atrato y San Juan se pueden mencionar:

- ✓ Encauzamiento (cierre de brazos, protección de orillas, programas de revegetalización y reforestación, dragados).
- ✓ Mantenimiento (señalización, balizaje, destronque y limpieza y dragados de relimpia y mantenimiento y monitoreo de obras de encauzamiento y del canal navegable).
- ✓ Adecuación de la comunicación río San Juan – Bahía de Málaga – Bahía de Buenaventura.
- ✓ Adecuación de la comunicación por esteros (Acuapista) entre la Bahía de Buenaventura –Bahía de Tumaco.

Para los otros ríos se tiene previsto el mantenimiento y adecuación de canales navegables, Construcción, adecuación y mantenimiento de muelles, construcción de obras de protección, señalización y balizaje.

- **Construcción o rehabilitación o mejoramiento de infraestructura portuaria fluvial de interés Nacional:** Quibdó, Tarena, Guapi.

- **Construcción, ampliación, rehabilitación, mantenimiento de infraestructura portuaria de interés Regional:** Ungía, Ríosucio, Vigía de Curbaradó, Vigía del Fuerte Bellavista, Beté, Noanamito, Mosquera, Salahonda.

- **Construcción de vías de acceso a muelles:**

- ✓ **Ruta Intermodal Atrato- San Juan:** En concordancia con el interés del gobierno nacional de llevar a cabo el proyecto para unir el Océano Atlántico con el Pacífico a través de los ríos Atrato y San Juan, se realizará un estudio de demanda y de evaluación financiera, económica y social para determinar la viabilidad de este proyecto.

Se ha estimado que el recorrido de la ruta será la siguiente: Si se parte de la desembocadura del río Atrato en el golfo de Urabá, se asciende hasta Quibdó en una longitud de 490 km., donde existiría un muelle de transferencia con el modo carretero. El tramo carretero se iniciaría en Quibdó y finalizaría en Bebedó pasando por las poblaciones de Itsmina y Andagoya.

En Bebedó, a orillas del Río San Juan, se construiría un muelle de transferencia entre el modo carretero y fluvial. El último tramo, de 244 km. por el río San Juan, va de la última población mencionada hasta el Océano Pacífico. Entre Andagoya y Bebedó sería necesario construir una carretera.

Tabla 9. Movimiento Portuario Cuenca del Atrato

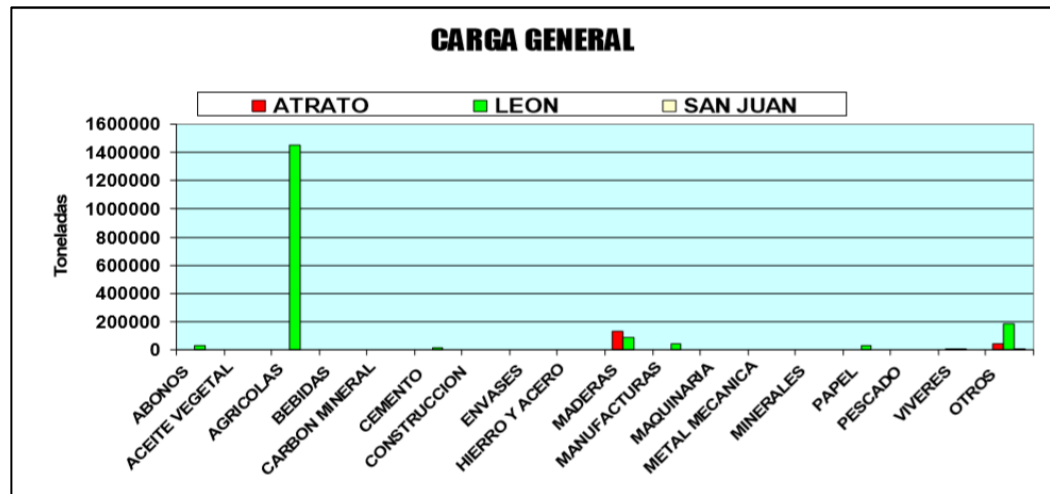
PRODUCTO	ATRATO	LEON	SAN JUAN	TOTAL
Embarcación Menor 25 t.	19129	14293	6831	40253
Embarcación Mayor 25 t.	1295	2899	0	4194
PASAJEROS	92238	84934	27352	204524
GANADO	234	11684	257	12175
CARGA GENERAL				
ABONOS	0	26099	0	26099
ACEITE VEGETAL	0	0	0	0
AGRICOLAS	860	1455641	0	1456501
BEBIDAS	1685	2973	0	4658
CARBON MINERAL	0	0	0	0
CEMENTO	2495	12986	0	15481
CONSTRUCCION	720	2199	0	2919
ENVASES	120	995	0	1115
HIERRO Y ACERO	246	426	0	672
MADERAS	135369	87955	0	223324
MANUFACTURAS	0	41171	0	41171
MAQUINARIA	120	588	0	708
METAL MECANICA	0	0	0	0
MINERALES	790	0	0	790
PAPEL	0	28224	0	28224
PESCADO	875	2158	0	3033
VIVERES	4009	5427	0	9436
OTROS	42152	186761	6016	234929
SUBTOTAL (t.)	189441	1853603	6016	2049060
HIDROCARBUROS				
A.C.P.M.	610	904	0	1514
ASFALTO	0	0	0	0
COMBUSTOLEO	0	0	0	0
DILUYENTES	0	0	0	0
GASES	1005	771	0	1776
GASOLEO	0	0	0	0
GASOLINA	1445	3559	0	5004
LUBRICANTES	0	0	0	0
NAFTA VIRGEN	0	0	0	0
OTROS DERIV-PETROLEO	6064	0	2583	8647
SUBTOTAL (t.)	9124	5234	2583	16941
TOTAL CARGA (t.)	198565	1858837	8599	2066001
INCIDENTES	0	2	0	2
ACCIDENTES	0	0	0	0
MUERTES	0	0	0	0

Fuente: Ministerio del Trabajo

Como se evidencia en la tabla No. 9, la cuenca del Atrato moviliza aproximadamente 2.066.001 toneladas de carga, correspondiente a **234.929** toneladas de carga general y **16.941** toneladas a hidrocarburos; de igual manera se transportaron **12.175** toneladas en ganado.

El principal producto de carga que se moviliza en la cuenca del Atrato, con mayor insistencia es el agrícola con productos como el banano, en donde se evidencia que el mayor desplazamiento se presenta en el río León. Lo anteriormente mencionado se muestra en la gráfica N°11.

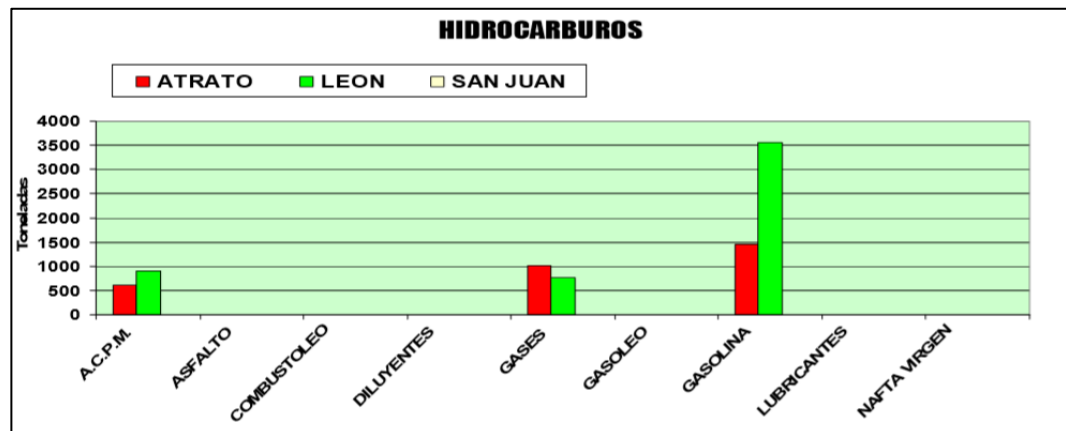
Grafica 4. Movimiento de Carga General en la Cuenca del Atrato



Fuente: Ministerio de Transporte

De igual forma, la gasolina el cual representa el producto de hidrocarburos es el que más se transporta, por el río León; este tiene un índice participativo particular; como se muestra en la gráfica N°11.

Grafica 5. Movimiento de Hidrocarburos en la Cuenca del Atrato



Fuente: Ministerio de Transporte

8.2.3. Cuenca del Orinoco

❖ Generalidades

La presente investigación determino lo siguiente:

La cuenca del Orinoco tiene un área de 328.000 Km², caracterizado por extensas sabanas al este del país, que comparten territorio con Venezuela, donde los ríos colombianos como Arauca, Meta, Vichada, Guaviare e Inirida drenan de oeste a este hacia el río Orinoco, que permite acceso al océano Atlántico. De acuerdo a las estadísticas de carga del Ministerio de Transporte, el río que tiene mayor movilidad de carga y pasajeros es el río Meta. Sobre esta cuenta, la red de carreteras del país accede a Puerto López, y Puerto Gaitán aguas arriba del río Meta y San José del Guaviare. Por encontrarse en la región del Casanare y Meta al 60% de la producción de petróleo en Colombia, en donde, está prevista la construcción de nuevas carreteras hacia el interior del país.

- **Río Meta**

Con un área de cuenca de **95.000 Km²** y longitud navegable de 850 Km. El cual comprende desde Puerto Lopez hasta su desembocadura en el río Orinoco, cuenta con un tránsito permanente de embarcaciones con un calado de 3 a 6 pies durante ocho meses del año comprendidos de abril a noviembre. Forma parte de la frontera natural con Venezuela en los últimos 282 Km. (UNINORTE, 2014).

“En general se destaca que el río Meta presenta un hidrograma unimodal con un periodo de aguas bajas entre diciembre- abril y un periodo de aguas medias y altas el resto del año. La variación de niveles extremos varía desde los 14.5 m en Puerto Carreño (K0) hasta los 7.0 m en Cabuyaro (K826). Con base en las mediciones batimétricas durante el estiaje de 2013 (INVIAS-UNINORTE), referidas a una red geodésica, en donde, se presenta en perfil longitudinal del río donde se identificaron 276 sitios de restricción por profundidad y 129 sitios por restricción de alineamiento del canal navegable, que en total de los 826 Km cubre un tramo de 300 Km es decir un 36% de tramo”. (UNINORTE, 2014).

En el siguiente cuadro suministrado por el INVIAS vemos las obras ya realizadas en el río Meta en los años 2014 a 2018.

Ilustración 7. Rio meta



Fuente: INVIAS, 2018

En cuanto, a las restricciones para la navegación. El río es trezado, navegable durante 8 meses al año, que en estos momentos se consideran suficientes, hasta que no exista un volumen de carga que amerite el transporte durante los 4 meses de estibaje. También, se presenta un inconveniente debido a un pronunciamiento de la Corte Constitucional en el año 2012 con respecto a la inexecutable de algunos artículos de la ley 1450 del 2011, con lo cual queda indeterminado el tamaño de la unidad agrícola familiar definido en la ley 1450 del 2011, con lo cual queda indeterminado el tamaño de la unidad agrícola familiar. Con estas decisiones, expuestas por leyes, se encuentran parados los proyectos de inversión, hasta que se logre una condición que lo permita, y además que los inversionistas nuevamente tengan confianza por la inseguridad jurídica que el hecho ha producido.

Este río es frontera con Venezuela en 270 Km, y tiene el inconveniente, que aún no se ha llegado a arreglos entre los dos países para definir la propiedad de las islas. Con esto, no se puede intervenir en caso que se requiera la ejecución de obras hidráulicas.

- **Rio Guaviare**

Se encuentra con respecto a esta vía fluvial que:

El río Guaviare es el principal afluente del río Orinoco en la parte alta de su cuenca. Según las estadísticas del Ministerio de Transporte del 2017, que es

el último registro con información completa durante todo el año, el movimiento de carga fue de **9037 ton** y **6000 pasajeros**.

Desde la desembocadura en el río Orinoco en Amanaven (K0), el río tiene 947 Km hasta Puerto en la desembocadura del río Ariari. El Guaviare en su recorrido presenta cachi veras y raudales en varios tramos que no hacen posible la navegación continua, siendo más difícil durante los niveles bajos. Esta información dada por el Ministerio de Transporte, se consideran estas características para la navegación aclarando que no existen embarcaciones con los calados para realizar movimientos de carga, puesto que esta es escasa. (UNINORTE, 2014, PP. 24-26).

- **Río Arauca**

Este río se encuentra ubicado a lo largo de la frontera con Venezuela, puede ser navegado en un trayecto de 296 Km para el servicio de pasajeros y carga durante 8 meses al año de abril a noviembre. Según las estadísticas del Ministerio de Transporte de 2012, que es el último registro con información completa; el movimiento de carga es de **16.947 ton** y **6893 pasajeros**.

- **Río Inírida**

Pueden ser navegado con pequeñas embarcaciones en 450 Km de los 919 Km que tiene una longitud total. Según las estadísticas del Ministerio de Transporte de 2012, que es el último registro con información completa durante todo el año, el movimiento de carga fue de **18.237 Ton** y **6765 Pasajeros**.

- **Río Vichada**

Este río recorre los límites entre las sabanas de los llanos Orientales y la zona selvática poco habitada. Es navegable en 430 Km con pequeñas embarcaciones para carga y pasajeros. Con base en documentos del Ministerio de Transporte, se resume en la tabla 3-7, las condiciones de navegación” (UNINORTE, 2014).

- ❖ **Recuperación de Navegabilidad de la Cuenca del Orinoco**

- **Recuperación Navegabilidad Río Meta**

Entre las principales actividades a desarrollar dentro del proyecto de recuperación, conservación y mejoramiento del canal navegable del río Meta se pueden mencionar:

- ✓ Encauzamiento (cierre de brazos, remoción de rápidos, protección de orillas, programas de revegetalización y reforestación, dragados).
 - ✓ Mantenimiento (señalización, balizaje, destronque y limpieza y dragados de relimpia y mantenimiento y monitoreo de obras de encauzamiento y del canal navegable).
- **Construcción de infraestructura portuaria de interés nacional**
 - ✓ Puerto Carreño: Muelle para embarcaciones de cabotaje y fluviales
 - ✓ La Banqueta: Muelle de transferencia (modos fluvial y carretero)
 - ✓ Cabuyaro: Muelle de transferencia (modos fluvial y carretero)
- **Construcción de vía de acceso a muelles:**
 - ✓ Ampliación y pavimentación de la vía entre el Puerto de Transferencia en La Banqueta y la vía Puerto Gaitán – Puerto López (15 Kms).
- **Construcción de muelles de interés regional:** Guadalupe, La Primavera, Orocué, Santa Rosalía, El Porvenir, La Poyata, Puerto Gaitán, Nueva Antioquia, El Banco, La Hermosa.

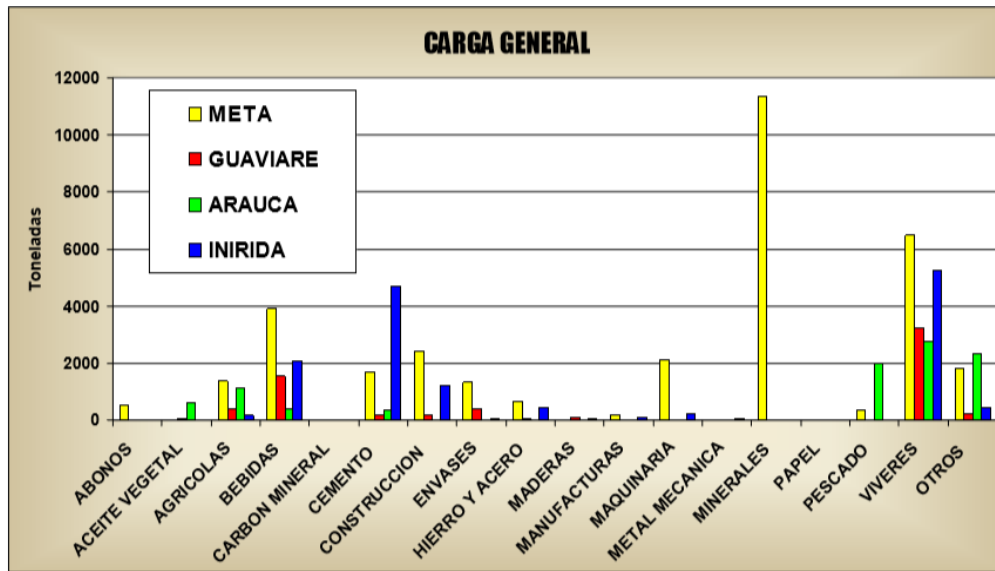
Tabla 10. Movimiento Portuario Cuenca del Orinoco

PRODUCTO	META	GUAVIARE	ARAUCA	INIRIDA	TOTAL RIOS	REPRESAS	TOTAL
Embarcación Menor 25 t.	6129	1304	27735	4498	39666	37026	76692
Embarcación Mayor 25 t.	708	198	0	391	1297	0	1297
PASAJEROS	31265	5440	46687	19049	102441	435892	538333
GANADO	19456	13	0	1346	20815	11251	32066
CARGA GENERAL							
ABONOS	532	11	0	0	543	8	551
ACEITE VEGETAL	0	23	625	0	648	0	648
AGRICOLAS	1358	415	1125	168	3066	30	3096
BEBIDAS	3888	1548	417	2062	7915	0	7915
CARBON MINERAL	0	0	0	0	0	0	0
CEMENTO	1709	159	320	4675	6863	4	6867
CONSTRUCCION	2419	157	0	1203	3779	4	3783
ENVASES	1327	401	0	24	1752	0	1752
HIERRO Y ACERO	679	21	0	449	1149	0	1149
MADERAS	7	70	0	33	110	112	222
MANUFACTURAS	168	0	0	64	232	0	232
MAQUINARIA	2134	0	0	200	2334	10	2344
METAL MECANICA	8	0	0	54	62	0	62
MINERALES	11345	0	0	0	11345	16	11361
PAPEL	14	0	0	3	17	0	17
PESCADO	342	8	1975	0	2325	0	2325
VIVERES	6404	3259	2735	5226	17714	0	17714
OTROS	1819	195	2336	443	4793	12818	17611
SUBTOTAL (t.)	34243	6267	9533	14604	64647	13002	77649
HIDROCARBUROS							
A.C.P.M.	1174	2941	0	2843	6958	0	6958
ASFALTO	0	0	0	0	0	0	0
COMBUSTOLEO	0	0	0	0	0	0	0
DILUYENTES	0	0	0	0	0	0	0
GASES	634	88	0	413	1135	0	1135
GASOLEO	0	0	0	0	0	0	0
GASOLINA	285	823	0	734	1842	0	1842
LUBRICANTES	20	1	0	31	52	0	52
NAFTA VIRGEN	0	0	0	0	0	0	0
OTROS DERIV-PETROLEO	84	1	0	0	85	0	85
SUBTOTAL (t.)	2197	3854	0	4021	10072	0	10072
TOTAL CARGA (t.)	36440	10121	9533	18625	74719	13002	87721
INCIDENTES	0	0	0	0	0	0	0
ACCIDENTES	1	0	1	0	2	0	2
MUERTES	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Ministerio de Transporte

En la Cuenca del Orinoco, el mineral es el producto que se transporta con mayor frecuencia, dado que se moviliza por uno de los ríos más recorridos, como lo es, el río Meta.

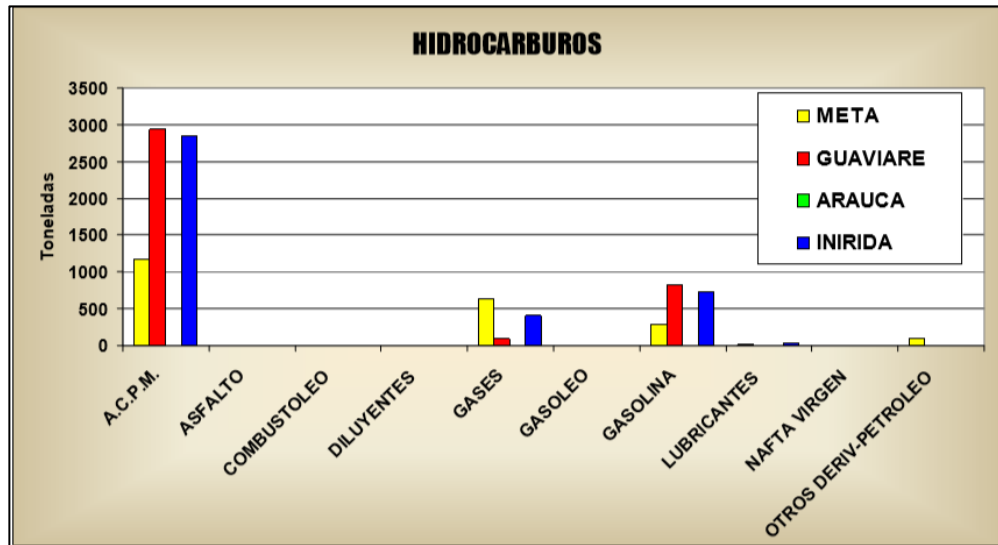
Grafica 6. Movimiento de Carga General en la Cuenca del Orinoco



Fuente: Ministerio de Transporte

En cuanto, a la carga de hidrocarburos, el mayor producto movilizado en los ríos Meta e Inírida es el A.C.P.M.

Grafica 7. Movimiento de Hidrocarburos en la Cuenca del Orinoco



Fuente: Ministerio de Transporte

8.2.4. Cuenca del Amazonas

❖ Generalidades

Se ha especificado que “tiene un área de 345.000 Km², caracterizada por la zona selvática al sur-este del país, donde los ríos Vaupés, Caquetá y Putumayo, drenan con esta misma orientación hacia el río Amazonas. El Amazonas también permite acceder al océano Atlántico” (UNINORTE, 2014r).

• Río Amazonas

El río Amazonas en Colombia es fronterizo con Perú en sus 115 Km de longitud. El puerto más importante es Leticia. En el sur del país las comunidades residentes en las regiones del Putumayo y Amazonas, tienen dos centros de importancia comercial comunicados entre sí, Puerto Asís sobre el río Putumayo y comunicado con la red vial colombiana y Leticia sobre el río Amazonas.

Ilustración 8. Río Amazonas



Fuente: INVIAS, 2018.

- **Río Putumayo**

Es un río que se encuentra en el límite entre Colombia, Ecuador y Perú. Tiene una longitud navegable de 1.890 Km desde Puerto Asís hasta la desembocadura en el río Amazonas. Este río es fundamental para el proyecto de integración Atlántico-Pacífico, que contempla el corredor Amazonas - Putumayo para comunicar Belem de Para (Brasil), en el océano Atlántico con Tumaco en la costa pacífica colombiana.

- **Río Caquetá**

De su longitud total 1.200 Km se encuentran en territorio colombiano. Desemboca en el río Amazonas y se destaca su importancia. En su recorrido se encuentran varios raudales como el de Guacamaryas, Carmaní, Angostura, Araracuara, Quinché, Tigereto, Solarte y Córdoba, principalmente que impiden una navegación continua en su recorrido.

- **Río Vaupés.**

Tiene una longitud total de 1.000 Km, de los cuales es navegable 600 Km, con pequeñas embarcaciones. En su trayecto presenta varios raudales que hace que la navegación se interrumpa en esos sitios. Este río, en su último tramo colombiano es fronterizo, y continua hacia el Brasil. (UNINORTE, 2014s, pp.27-30).

❖ **Mejoramiento canal navegable río Putumayo**

Entre las principales obras a ejecutar dentro del proyecto de recuperación, conservación y mejoramiento del canal navegable del río Putumayo se pueden mencionar:

- ✓ Encauzamiento (cierre de brazos, remoción de rápidos, protección de orillas, programas de revegetalización y reforestación, dragados).
 - ✓ Mantenimiento (señalización, balizaje, destronque y limpieza y dragados de relimpia y mantenimiento y monitoreo de obras de encauzamiento y del canal navegable).
- **Construcción o rehabilitación de infraestructura portuaria de interés Nacional:** Puerto Asís.
 - **Construcción o rehabilitación de infraestructura portuaria de interés Regional:** Hong Kong, Puerto Leguizamo, Puerto Monclart, Puerto Ospina, El Encanto, Tarapacá, El Refugio, Puerto Tolosa, Remolino, San Agustín.

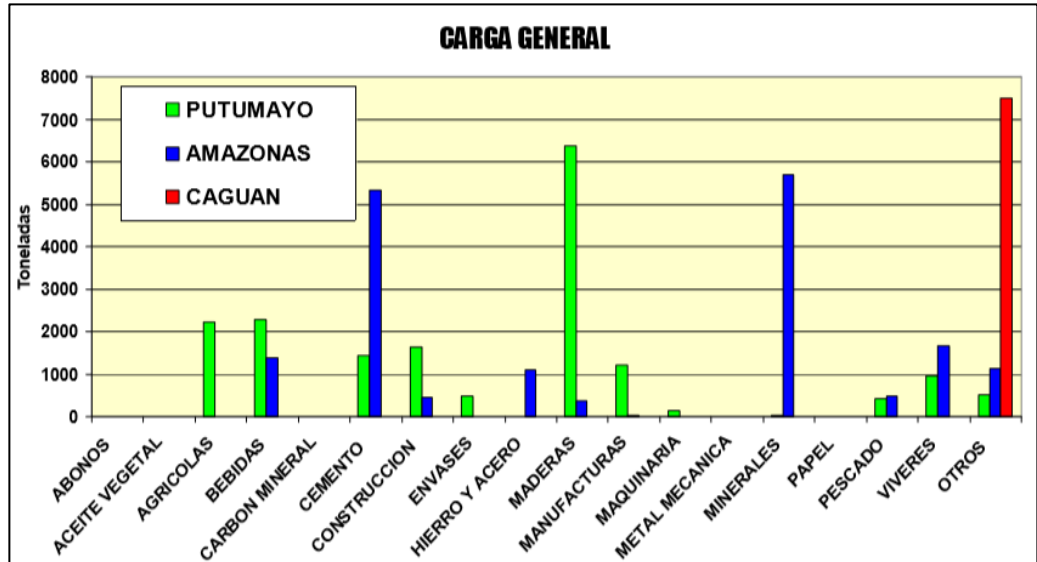
Tabla 11. Movimiento Portuario Cuenca del Amazonas

PRODUCTO	PUTUMAYO	AMAZONAS	CAGUAN	TOTAL
Embarcación Menor 25 t.	962	1696	5788	8446
Embarcación Mayor 25 t.	249	169	0	418
PASAJEROS	155592	43782	118527	317901
GANADO	2217	0	6853	9070
CARGA GENERAL				
ABONOS	0	0	0	0
ACEITE VEGETAL	0	4	0	4
AGRICOLAS	2226	3	0	2229
BEBIDAS	2270	1377	0	3647
CARBON MINERAL	0	0	0	0
CEMENTO	1424	5318	0	6742
CONSTRUCCION	1640	445	0	2085
ENVASES	477	0	0	477
HIERRO Y ACERO	6	1095	0	1101
MADERAS	6373	356	0	6729
MANUFACTURAS	1217	32	0	1249
MAQUINARIA	127	3	0	130
METAL MECANICA	0	0	0	0
MINERALES	29	5704	0	5733
PAPEL	0	0	0	0
PESCADO	413	485	0	898
VIVERES	966	1657	0	2623
OTROS	517	1126	7500	9143
SUBTOTAL (t.)	17685	17605	7500	42790
HIDROCARBUROS				
A.C.P.M.	2654	2987	0	5641
ASFALTO	58	169	0	227
COMBUSTOLEO	0	194	0	194
DILUYENTES	0	0	0	0
GASES	169	9	0	178
GASOLEO	0	0	0	0
GASOLINA	7416	4628	0	12044
LUBRICANTES	90	117	0	207
NAFTA VIRGEN	0	0	0	0
OTROS DERIV-PETROLEO	314	3873	0	4187
SUBTOTAL (t.)	10701	11977	0	22678
TOTAL CARGA (t.)	28386	29582	7500	65468
INCIDENTES	1	0	0	1
ACCIDENTES	0	0	1	1
MUERTES	0	1	0	1

Fuente: Ministerio de Trabajo

La madera es el producto principal que se desplaza por el río Putumayo, mientras que el cemento y los minerales se trasladan por el río Amazonas. Tal como se muestra en la gráfica N°8.

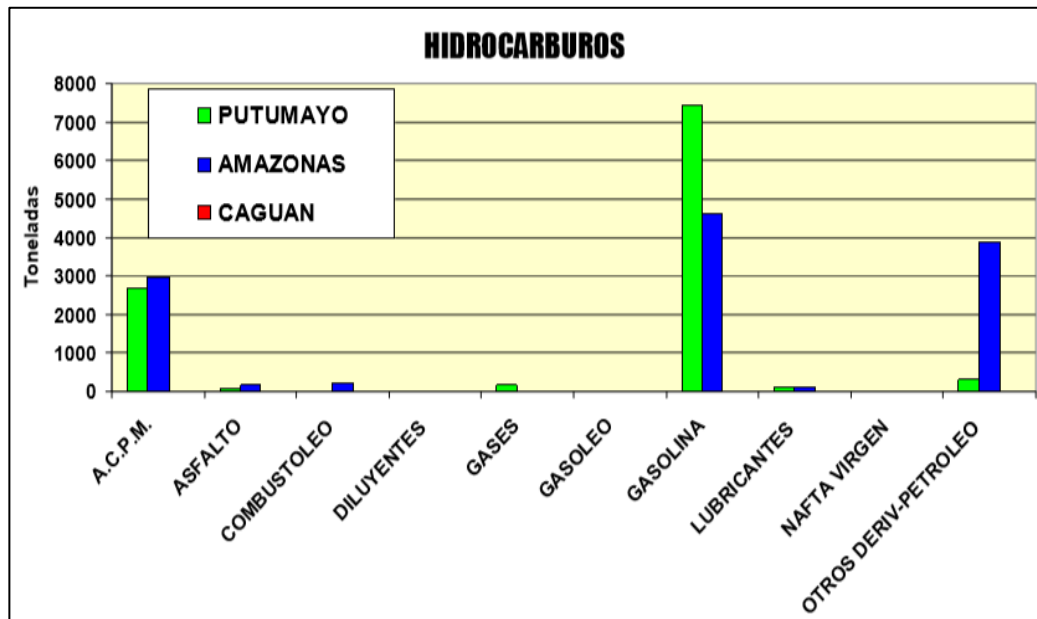
Grafica 8. Movimientos de Carga General en la Cuenca del Amazonas



Fuente: Ministerio de Trabajo

De los procedentes de hidrocarburos, los productos que más se movilizan son A.C.P.M, y la gasolina. Por el rio Caguán no se tiene reporte de movimientos de hidrocarburos.

Grafica 9. Movimientos de Hidrocarburos en la Cuenca del Amazonas



Fuente: Ministerio de Trabajo

8.2.5. Cuenca del Pacifico

❖ Generalidades

La cuenca del Pacifico ubicada al oeste del país, corresponde a una zona selvática, que 41 tiene como característica presentar alta precipitación, una de las más altas del mundo, donde los ríos tienen corto recorrido entre la cordillera y el mar en sentido este-oeste. Los ríos principales al norte de esta cuenca son el Baudó y San Juan, al sur los ríos presentan corto recorrido siendo los principales el Mira, Patía, y Guapi. Una característica especial de esta cuenca es el vínculo entre el mar y los ríos corresponde a la llamada Acuavía, que tiene por objetivo permitir la comunicación de las poblaciones ubicadas en esta región, porque se carece de carreteras.

• Rio San Juan

Permite la navegación de embarcaciones de poco calado en un trayecto de 350 Km de una longitud total de 410 Km. Según las estadísticas del Ministerio de Transporte para 2007, último año con registro completo, se transportaron 7.496 Ton y 105.822 Pasajeros. Cuenta con más de 130 afluentes a lo largo de su recorrido y en sus orillas los principales municipios que se encuentran son: Tadó, Istmina, Condoto, Nóvita, Sipí y San José del Palmar.

• Rio Patía.

Ubicado al suroeste de Colombia con una longitud de 400 Km de recorrido de los cuales 90 Km son navegables, el río Patía es el más largo de la región Pacifica, con un caudal medio de 1.291 m³/s. En su recorrido abarca los departamentos de Cauca y Nariño. Este río, en conjunto con el río Telembí constituye la principal red de transporte de pasajeros y de carga para el sustento de las poblaciones que se encuentran en su recorrido, siendo el puerto marítimo de Tumaco su principal centro de influencia comercial. (UNINORTE, 2014).

8.2.6. Resumen de las características principales de las cuencas de Colombia.

Se realiza un consolidado de carga evidenciado por cada una de las principales cuencas fluviales, se muestra a continuación:

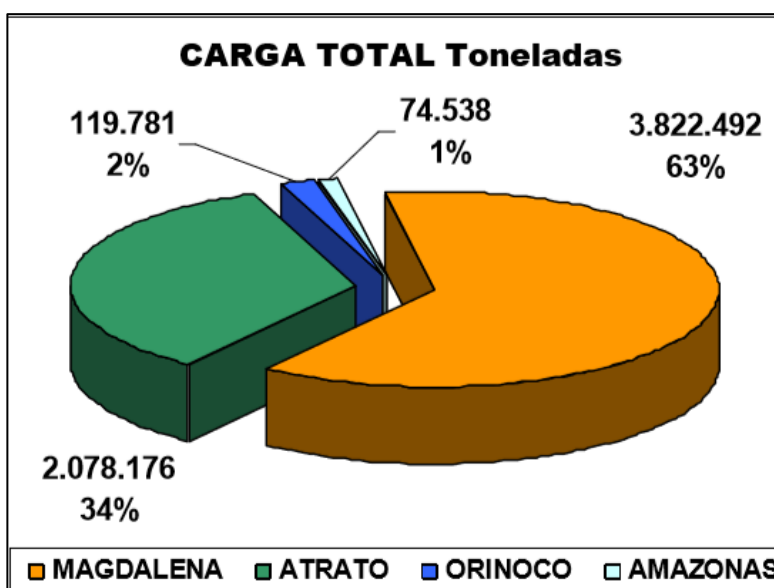
Tabla 12. Consolidado de Carga por cuenca fluvial

CUENCAS	PASAJEROS		GANADO (CABEZAS)		HIDROCARBUROS		CARGA GENERAL (TON)		CARGA TOTAL (SIN GANADO)	
MAGDALENA	5.975.529	84,92%	41.705	43,90%	3.197.038	98,47%	583.749	21,20%	3.822.492	62,72%
ATRATO	204.524	2,91%	12.175	12,81%	16.941	0,52%	2.049.060	74,42%	2.078.176	34,10%
ORINOCO	538.333	7,65%	32.060	33,74%	10.072	0,31%	77.649	2,82%	119.781	1,97%
AMAZONAS	317.901	4,52%	9.070	9,55%	22.678	0,70%	42.790	1,55%	74.538	1,22%
TOTAL	7.036.287		95.010		3.246.729		2.753.248		6.094.987	

Fuente: Ministerio de Transporte

En general, el movimiento consolidado de carga por parte de las cuencas fluviales, mostrada en la tabla N°8; muestra que en la cuenca del Rio Magdalena represento el 62.72% del total del movimiento de carga por el modo fluvial. La cuenca del Atrato participa con el 34.10% y las cuencas del Orinoco y Amazonas con porcentajes de 2% y 1% respectivamente como se muestra en la Ilustración N°13.

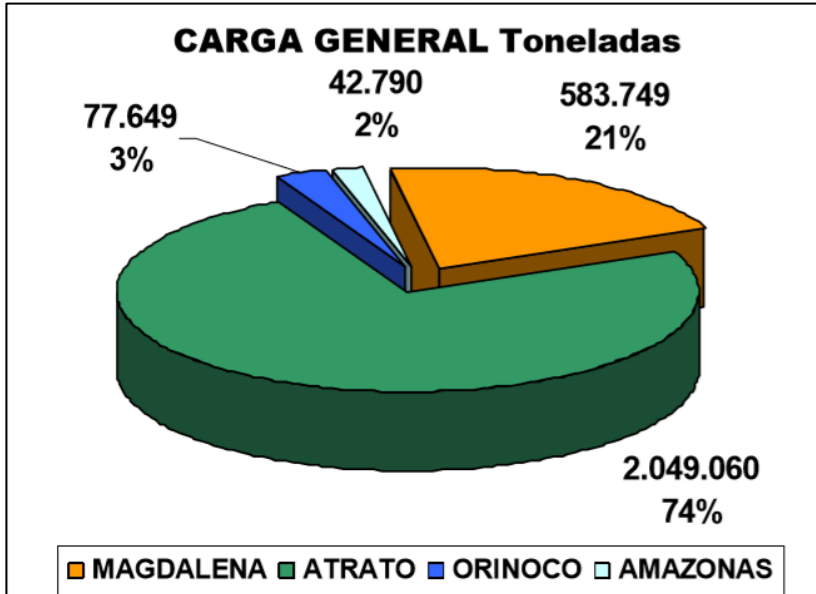
Grafica 10. Carga total por cuencas fluviales



Fuente: Ministerio de Transporte

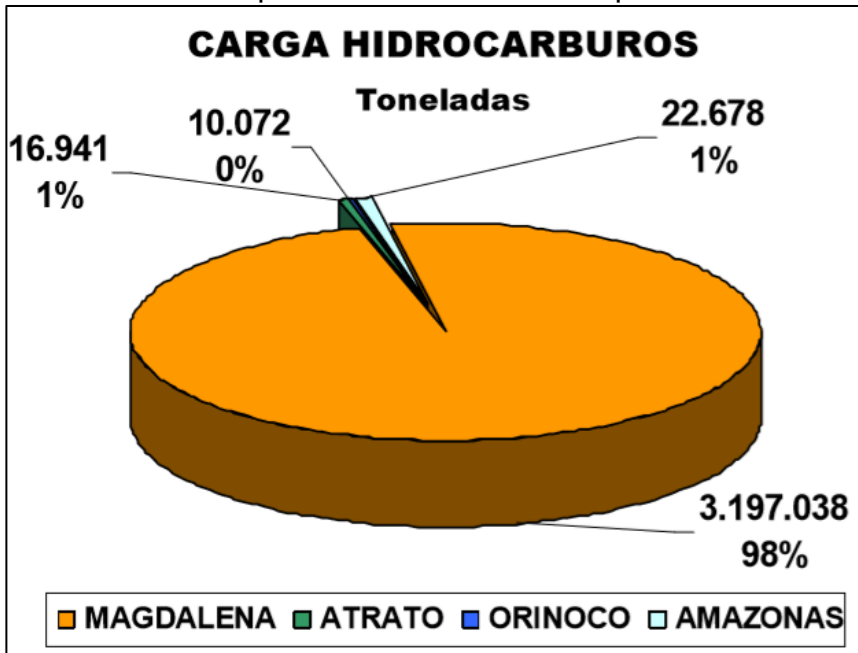
Por lo tanto, en la ilustración N°14, se muestra que el total de la carga general movilizada por el modo fluvial en los principales ríos del país, el **45.89%** equivale a carga general y el **54.11%** a movimiento de hidrocarburos; y de la carga total con ganado en toneladas, representa el **1.56%**.

Grafica 11. Participación de Carga General por Cuencas Fluviales



Fuente: Ministerio de Transporte

Grafica 12. Participación de Hidrocarburos por Cuencas Fluviales

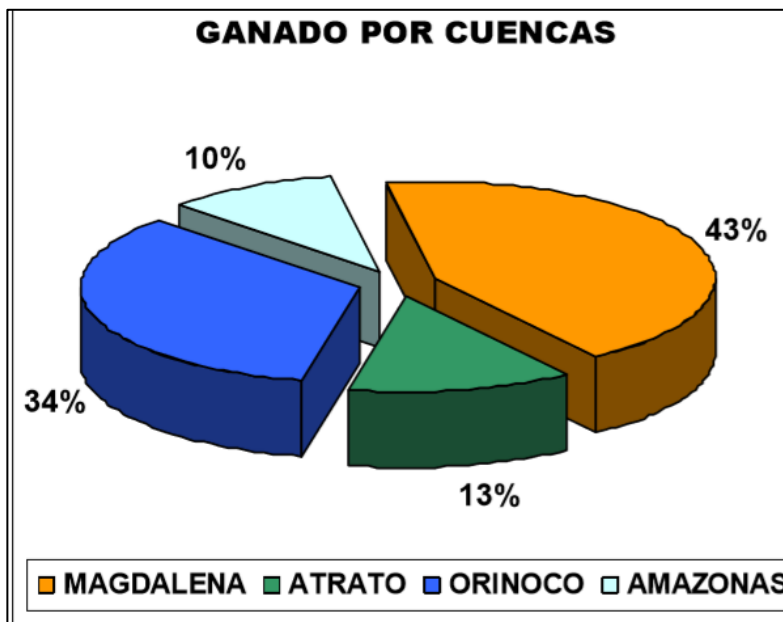


Fuente: Ministerio de Transporte

Teniendo en cuenta la carga del ganado, este se transporta entre los diferentes puertos del río el cual presenta en sitio movimiento de pastoreo y venta de carne; aunque se conocen puertos de origen o destino que se destacan por su volumen.

Los ríos más representativos son el Magdalena con 31.149 cabezas es decir un total de 14.017 ton, represas y lagunas con 21.907 es decir un total de 9.813 ton, el rio Meta con 19.456 cabezas que equivalen a 8755 ton y el rio León con 11.684 cabezas que equivalen a 5.259 toneladas. Por ello, para el manejo de información se muestra en la gráfica Nª13 mostrar una mayor organización con respecto a esta información se expondrá la siguiente gráfica, la cual es la participación de cuencas fluviales.

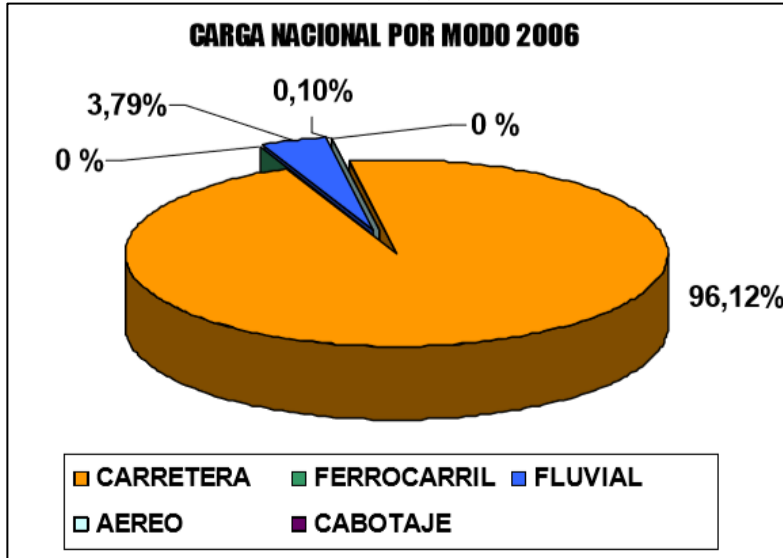
Grafica 13. Participación de ganado por cuencas fluviales



Fuente: Ministerio de Transporte

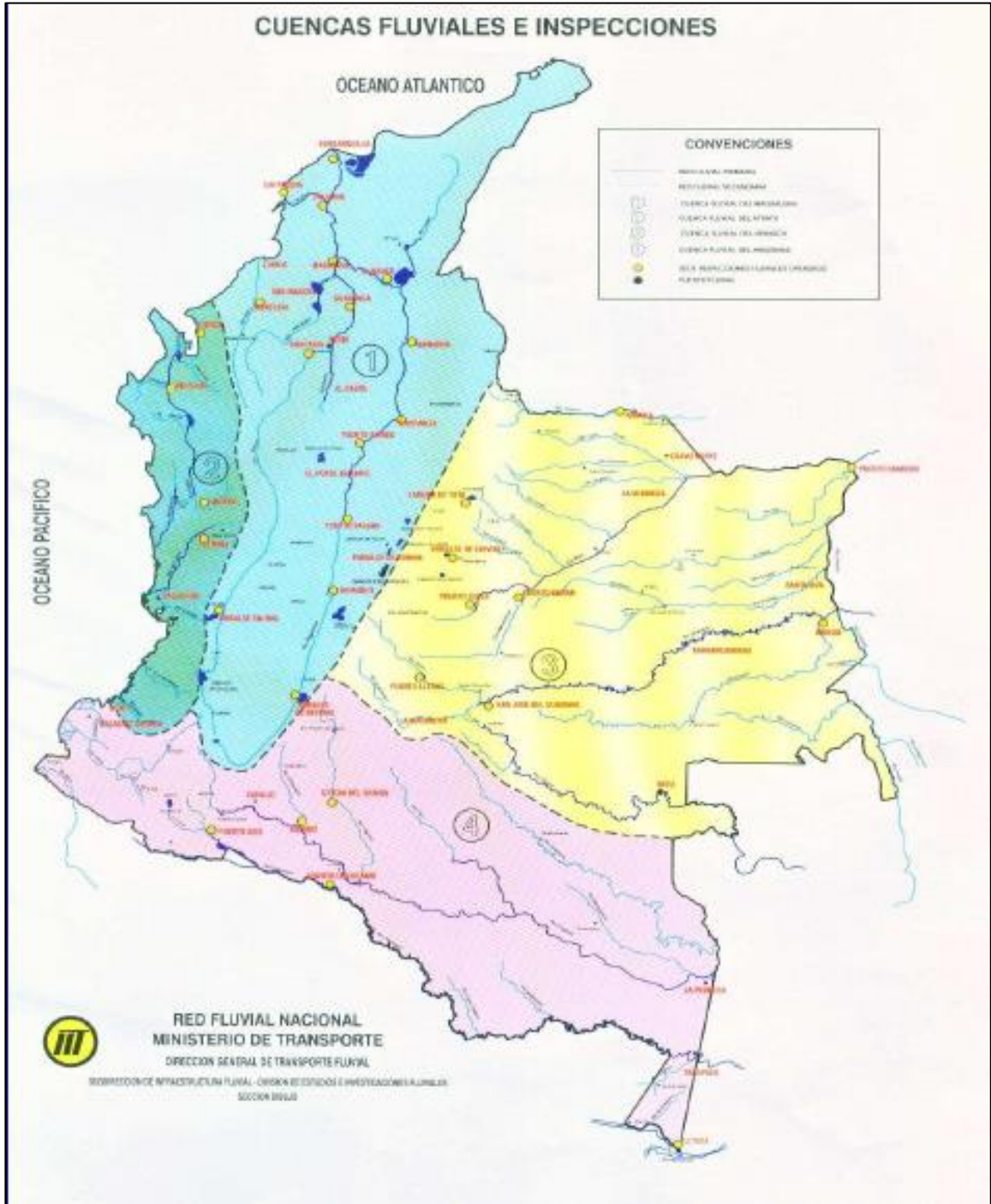
Por otra parte, realizando un comparativo con respecto a los diferentes transportes de carga que se encuentran en Colombia; el transporte fluvial representa el 3.79% de la carga nacional por modo de transporte, superado ampliamente por el transporte terrestre, que participa con el 96.12%; los modos de transporte férreo, aéreo y de cabotaje no representa ni siquiera el 1%, como se muestra en el siguiente grafica Nª14.

Grafica 14 Movimiento de Carga Nacional por Modo de Transporte (Ton)



Fuente: Ministerio de Transporte

Ilustración 9. Distribución de las vías Fluviales en Colombia



Fuente: Ministerio de Transporte

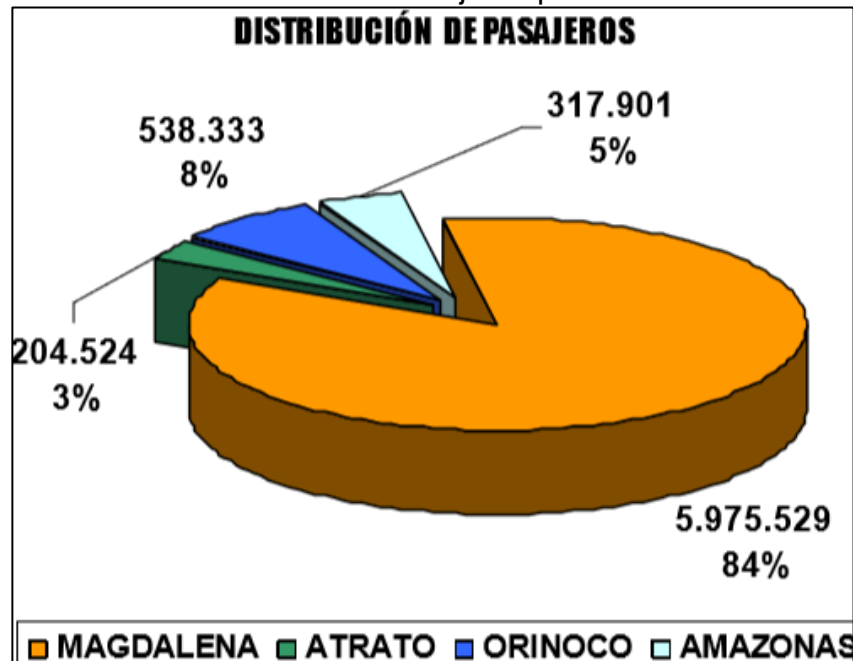
❖ Transporte de Pasajeros

El transporte fluvial, como los otros modos de transporte, deben tener en cuenta la movilización de personas, las cuales, tienen la necesidad de moverse de una ciudad a otra; cómo se puede evidenciar en cuanto al transporte fluvial de pasajeros se hace por medio de embarcaciones apropiadas, bajo condiciones de libertad de acceso, calidad y seguridad de los usuarios. Este es utilizado en aquellas regiones donde la infraestructura vial es limitada y que en muchas regiones del país se considera el único medio de transporte. Sin embargo, teniendo una demanda, la infraestructura disponible es muy deficiente; ya que no existen terminales de pasajeros y los usuarios se ven obligados a usarlo.

Asimismo, se evidencia que este transporte utiliza equipos inadecuados, ya que utilizan motores fuera de borda y muy costosos, con consumos elevados de combustible que dan rendimientos del orden de 3.5 Km/Galón, en lo cual se evidencia una vida útil muy corta y genera alta contaminación; de igual manera, los itinerarios establecidos no son los más adecuados y en la mayoría de los casos no se cumplen los horarios, generando costos y un mal servicio.

En la siguiente grafica No se evidenciará la distribución porcentual de pasajeros por cuencas fluviales, en donde, la cuenca del Magdalena es la que mayor movimiento de pasajeros presenta, por un porcentaje de participación del **84.92%**, seguidamente la cuenca fluvial Orinoco con el **7.65%**, la cuenca fluvial de las amazonas con el **4.52%** y por último la cuenca del Atrato con el **2.91%**.

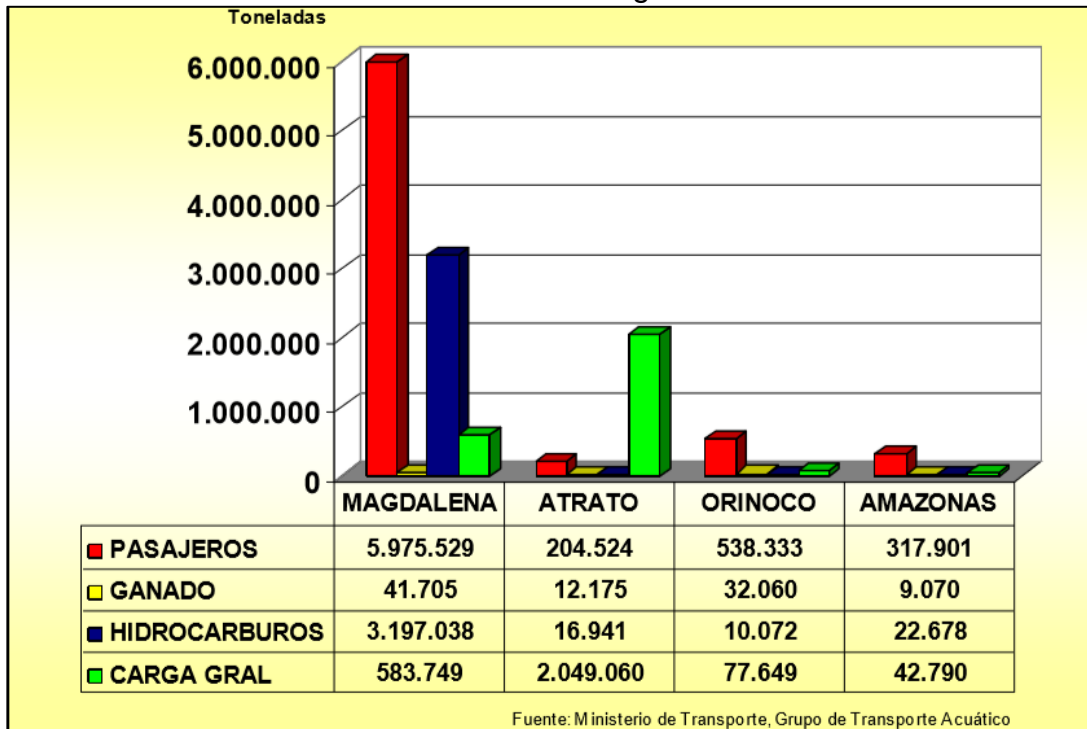
Grafica 15. Distribución de Pasajeros por Cuencas Fluviales



Fuente: Ministerio de Transporte

A continuación, se muestra el comparativo de la participación de las cuencas fluviales en la movilización de carga, pasajeros y ganado. Se evidencia que el Rio Magdalena es el que presenta el mayor movimiento de pasajeros e hidrocarburos.

Grafica 16. Resumen de movilización de carga total



Fuente: Ministerio de Transporte

- **Transporte Mixto**

Según el decreto 3112 de 1997 art.3 del Ministerio de Transporte; el transporte mixto es aquel que se realiza trasladando simultáneamente personas y carga. Este tipo de transporte es llevado a cabo por ferrys o transbordadores y/o botes de traspasos. El transporte mixto es realizado por empresas privadas o por el Ministerio de Transporte a través de contratos de arriendos. La cuenca fluvial del rio magdalena presenta la mayor prestación del servicio de transporte mixto. El presente servicio en su mayoría se presta por embarcaciones inseguras. El movimiento portuario para este tipo de transporte no se encuentra determinado como tal, puesto que se registran independientemente como pasajeros y carga.

- **Costos del Transporte Fluvial**

El Ministerio de Transporte, analiza los costos generados para transportar 7200 toneladas a 500 kilómetros de distancia, con el fin, de hacer una comparación de costos de los diferentes medios de transporte que se tienen en Colombia.

Tabla 13. Cuadro Comparativo de costos por modos de transporte

EQUIPO NECESARIO PARA TRANSPORTAR 7200 TON DE VIVERES Y MAQUINARIA					
MODO	UNIDADES TRACTORAS	NOMBRE	UNIDADES TRANSP.	TIPO	TONELADAS POR UNID. TRANSP.
AEREO	600	Aviones	600	Aviones	12
AUTOMOTOR	206	Tracto-Camiones	206	Semi-remolques	35
FERREO	12	Locomotoras	17	Vagones	35
FLUVIAL	1	Remolcador	6	Botes	1200

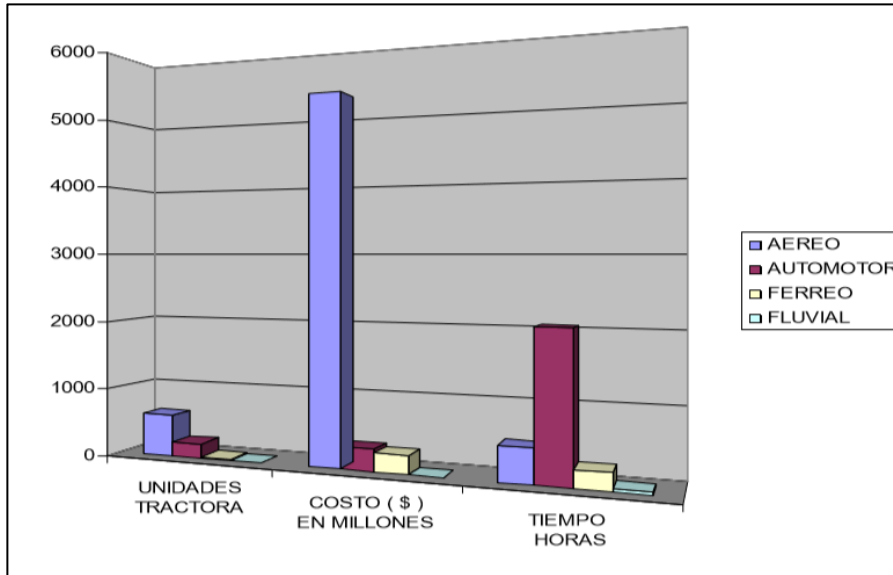
COSTOS NECESARIOS PARA TRANSPORTAR 7200 TONELADAS A 500 KILOMETROS					
MODO	UNIDADES TRACTORAS	TONELADAS DE CARGA POR UNIDAD	DISTANCIA (KILOMETROS)	COSTO (US\$ TON/KM)	COSTO (US\$ EN MILES)
AEREO	600	12	500	0,636	2.291
AUTOMOTOR	206	35	500	0,037	135
FERREO	204	35	500	0,032	115
FLUVIAL	6	1200	500	0,026	94

TIEMPO NECESARIO PARA TRANSPORTAR 7200 TONELADAS EN 500 KILOMETROS					
MODO	UNIDADES TRACTORAS	TIEMPO POR VIAJE (HORAS)	DISTANCIA (KILOMETROS)	VELOCIDAD (KM/H)	TIEMPO TOTAL (HORAS)
AEREO	600	0,80	500	625	480
AUTOMOTOR	206	10,00	500	50	2060
FERREO	204	20,00	500	25	240
FLUVIAL	6	35,00	500	4*	125*

COSTOS Y TIEMPOS PARA EL TRANSPORTE DE 7200 TONELADAS EN 500 KILOMETROS			
MODO	UNIDADES TRACTORAS	COSTO EN MILLONES (US\$)	TIEMPO TOTAL (HORAS)
AEREO	600	2.291	480
AUTOMOTOR	206	135	2060
FERREO	12	115	240
FLUVIAL	1	94	125

Fuente: Ministerio de Transporte

Grafica 17. Resumen Comparativo entre Modos de Transporte



Fuente: Ministerio de Transporte

❖ Infraestructura Portuaria

La infraestructura portuaria de interés nacional y regional está compuesta en 57% por muelles en concreto, 35% por muelles en tierra, 5% por muelles metálicos, 2% por muelles en madera, 1% por sistema de banda transportadora. De los terminales de interés nacional el 37.5% se encuentra en buen estado, el 43.75% en regular estado y el 18.75% en estado deficiente.

El bajo nivel de servicio se delimita debido, que tanto, la infraestructura portuaria de los equipos para el manejo de carga reduce la competitividad del modo fluvial frente a los otros modos para transportar carga de vocación fluvial. Lo anterior y los elevados niveles de riesgo asociado con las pérdidas y el deterioro de la carga, impiden la conexión entre modos reduciendo la demanda potencial del sistema fluvial.

Según el Ministerio de Transporte, por medio del documento “El transporte Fluvial, Integración y Desarrollo Económico en el siglo XXI”, da a conocer un inventario nacional de puertos y muelles en donde se establece lo siguiente:

Tabla 14. Inventario Nacional de Puertos y Muelles en Colombia

CUENCA	NÚMERO DE PUERTOS	NÚMERO DE MUELLES
AMAZONAS	8	74
ATRATO	5	21
MAGDALENA	13	57
ORINOCO	10	55
TOTAL	36	207

Fuente: Ministerio de Transporte

La situación portuaria del transporte fluvial, se consideran hoy día por ineficiencia de tamaño, calidad y servicio; muelles inapropiados, falta de patios, bodegas, seguridad y servicios complementarios. Los pocos equipos de manejo de carga que aún quedan, se encuentran en malas condiciones, no hay existencia de cuadrillas de estibadores; la señalización y el balizaje es inadecuado generando una mala comunicación durante los viajes de carga o pasajeros.

Además, en materia de oferta de transporte los ríos viven un proceso de deterioro en el cual se evidencia lo siguiente:

- ✓ El canal navegable es inestable y tiene variación tosca que pueden originar encallamiento de las embarcaciones.
- ✓ Puertos Inadecuados
- ✓ Descenso en los volúmenes transportados
- ✓ Altos índices de erosión y sedimentación
- ✓ Reducción de los niveles de pesca
- ✓ Inexistencia de vías y sistemas de transporte complementarios, razón principal por la cual se desaprovechan las ventajas propias del modo fluvial.

8.3. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES DESTACADAS

8.3.1. Aspectos de Logística

❖ Generalidades

1. Países Bajos

Más conocido en el español como Holanda, sin embargo, la realidad es que Holanda es solo su región costera, “*Limita al norte y el oeste con el mar del Norte, al este con Alemania y al sur con Bélgica. Su superficie es de 41.526 km², y tienen 1.027 km de fronteras.*”(Geografía de los Países Bajos, 2008). Su nombre es bastante particular, debido a que se encuentran por debajo del nivel del mar. “*Su punto más bajo está a 6,74 m bajo el nivel del mar, en Zuidplaspolder cerca de Nieuwerkerk aan den IJssel, Holanda Meridional, y el más alto 321 m sobre el nivel del mar, en Vaalserberg, municipio de Vaals, Limburg*”. (Santiago, 2008. Pág. 1).

Ilustración 10. Niveles sobre el nivel del mar para países bajos



Fuente: www.mapasdelmundo.org

2. China

Este país del continente asiático cuenta con una gran red fluvial de 110.000 km, esto es bastante importante debido a que el transporte de mercancía hacia el interior del país se realiza por este medio.” Se trata de ríos muy irregulares, con grandes avenidas repentinas, producto de la complejidad litológica y un régimen de alimentación muy diferenciado según los tramos. Son ríos con enormes cuencas que atraviesan gran diversidad de climas. Tiene más de 50.000 cuencas hidrográficas de más de 100 km², y más de 2.800 lagos de más de 1 km².” (Hidrografía de China, 2000. China cuenta con tres ríos muy extensos los cuales son Yangtsé, Huang He y Xi Jian

Ilustración 11. Hidrografía China



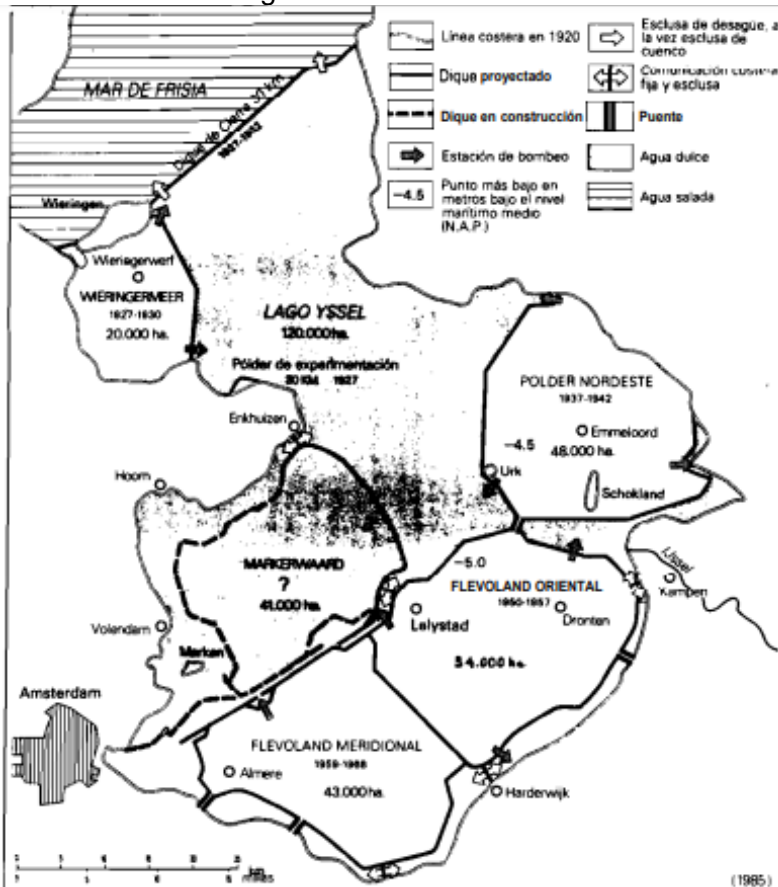
Fuente: www.elclima-enelmundo.com/2013/05/clima-china-informacion.html

8.3.2. Construcción de Obras relacionadas con la hidrobia (diseños, presupuestos, longitudes de tramos navegables etc.)

Los países bajos debido a su nivel sobre el nivel del mar, realizaron obras del Mar del sur fueron planeadas y ejecutadas hacia el año 1916, debido a las grandes inundaciones y a la falta de alimentos por la primera guerra mundial “el plan concebía una construcción de un dique experimental entre Holanda Septentrional y la isla de Wieringen de 2.5 km., un gran dique de cierre entre Wieringen y la costa de Frisia de 30 km., la desecación de cinco grandes pólderes en la zona arcillosa en tomo al continente (más de 200.000 ha.) Dejando un gran lago de agua dulce en la parte externa, de suelos arenosos.” (Gonzales. Holanda, 1990 pag.1989).

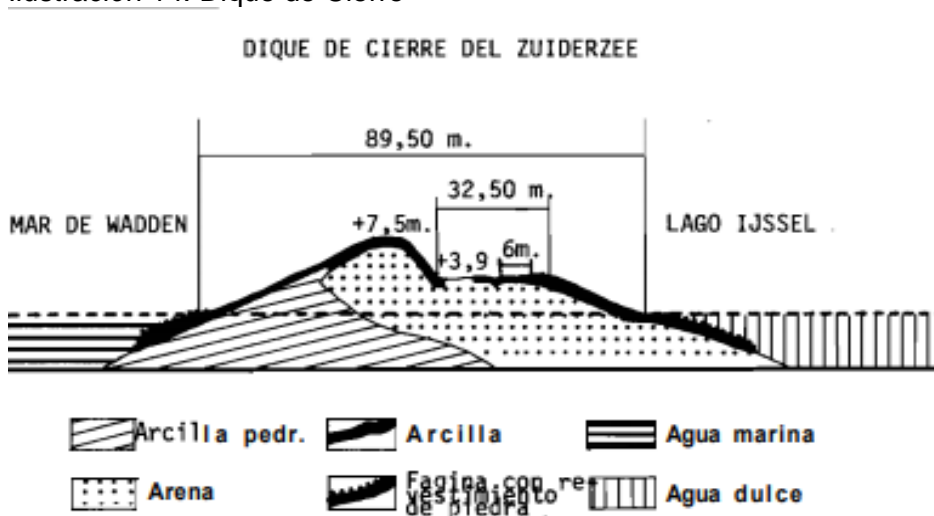
En 1927 se empezó a realizar este proceso por diferentes lugares del país y a su vez construyendo esclusas para permitir la navegación “el 28 de mayo de 1932.El dique tiene una longitud (en sus dos tramos) de 32 km., 90 m. de ancho y 7,5 m. de alto sobre el nivel del mar”. (Gonzales, 2000. Pág. 198).

Ilustración 13. Hidrografía de Holanda



Fuente: Holanda y el agua

Ilustración 14. Dique de Cierre



Fuente: Holanda y el agua

Con respecto al, éxito de esta obra, hacia los años de 1952 el ministerio de circulación y obras Hidráulicas decide encargar varios estudios detallados para el cierre de otros canales, pero en 1 de febrero de 1953 se produce un golpe bastante fuerte para el país lo cual fue una de las inundaciones más grandes de su historia matando a 1800 personas he inundado 160.000 ha, sin embargo, el 6 de noviembre del 1953 se termina de cerrar la última brecha por tal motivo se generó la Comisión del Delta el cual tenía como objetivo planear y establecer las previsiones necesarias para evitar el desarrollo de acontecimientos como los anteriores. “El 5 de noviembre de 1957 se aprobaba el Plan Delta, cuyo proyecto preveía: el cierre de cuatro brazos de mar de anchos y profundos” (Gonzales, 2000. Pág. 205). “la construcción de diques secundarios para facilitar la tarea posterior, el Zandkreek, el Grevelingen y el Volkerak; y la construcción de una represa para temporales sobre el Hollandse” (Gonzales, 2000. Pág. 203).

Esta obra fue realizada el 22 de octubre de 1958, y después concluiría con la represa la cual tenía “una compuerta de acero de 80m. de ancho por 11,5m. de altura y un peso de 635 toneladas, colgada de dos torres de contrapesos” (Gonzales, 2000. Pág. 203). Pero esta a su vez permanecía abierta debido a que por allí transitaban 75.000 barcos anualmente desde Rotterdam a Ámsterdam, la única manera por la cual esta se cierra es si el nivel del agua crece considerablemente y es necesario navegar por las esclusas laterales. Entre los años de 1958 y 1970 fue donde se dieron las trasformaciones hidráulicas y de la red fluvial en Holanda donde se construyeron tres presas en el Rhin, las cuales permitían el paso de los barcos, ya que la mitad del tráfico en esa época se generaba por las vías fluviales. “Una de red de más de 6.500km. de vías acuáticas, colocan a este país a la cabeza del mundo en proporción a su superficie. Por esta red navegan anualmente más de 21.000 barcos que transportan más de 120 millones de toneladas de mercancías”. (Gonzales, 2000. Pág. 215).

El río Rin es el río más largo de Europa, con una longitud de 1233 km y los cuales son navegables 883km., el cual desempeña un papel bastante importante en el transporte de mercancía para el siglo XXI, “Con la creciente interdependencia en los mercados europeos, el Rin ofrece un modo de transporte atractivo con un alto potencial para nuestros puertos. Fiable, respetuoso con el medio ambiente y con bajo consumo de combustible, el transporte fluvial también es un componente clave en el desarrollo sostenible.”(Sheidecker Jacky, 2017, pág.1).

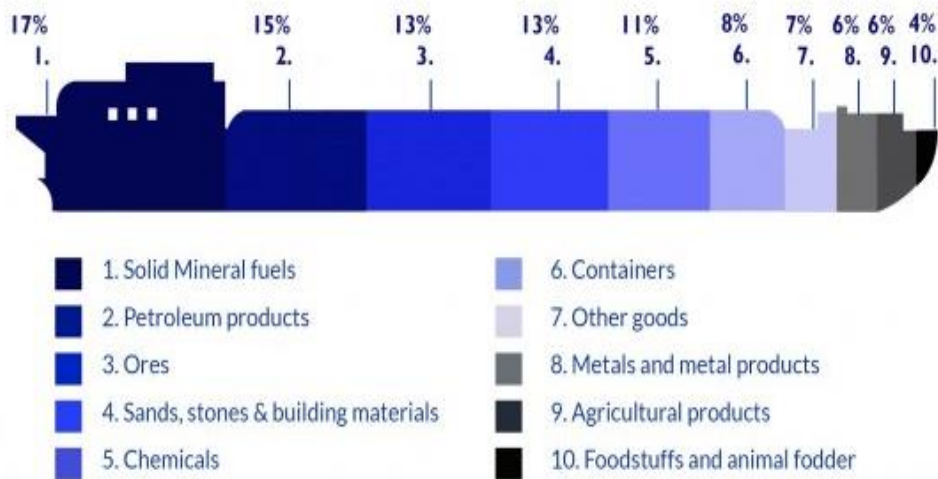
Entonces, “Con más de 50 millones de toneladas al año, Duisburg es el puerto interior más grande del corredor, seguido de Lieja, Colonia, Estrasburgo y Ludwigshafen. Rotterdam es el puerto marítimo más grande del corredor, seguido de Ámsterdam y Amberes.”(Observatory of European, 2018, pág. 25).

Según el Observatorio de la navegación interior europea “más de dos tercios de todos los bienes transportados por las vías fluviales europeas se transportan en el Rin, la vía fluvial más transitada de Europa. El eje del Rin también se caracteriza por su alta densidad de población y actividad económica.” (Observatory of European, 2018, pág. 2). Para el 2014 se estimó que los porcentajes que se transportan por esta vía fluvial principal son los siguientes:

Ilustración 15. Tipo de mercancía transportada en el Rin en 2014

Tipo de mercancías transportadas en el Rin en 2014

Fuente: Cálculo de la Secretaría de CCNR sobre la base de datos de datos



Fuente: Observatory of European Inland Navigation

Y para el 2015 se evidenció que hubo un crecimiento del 11% en el primer trimestre para el transporte de productos agrícolas y alimentos en comparación del 2014,” Se transportaron un total de 3,5 millones de toneladas entre enero y junio, exactamente el mismo volumen que en el mismo período del año anterior.

Tomando en conjunto ambos segmentos, se transportaron alrededor de 9,7 millones de toneladas, en comparación con los 9,1 millones del año anterior y los 9,8 millones de toneladas en 2013. “El volumen en el primer semestre de 2015 es, por lo tanto, en la región del promedio multianual” (para el período 2002-2013).” en otra categoría como lo clasifica la navegación interior en Europa los metales y productos metálicos, se comportaron en el mismo rango con 13.4 millones de toneladas con respecto al año 2014.

El carbón para el año 2015 tuvo una leve decaída del 2.6% transportando así 15.6 millones de toneladas esto se generó por el bajo consumo de carbón alemán debido a las nuevas energías como aerogeneradores y las condiciones favorables del viento. Por otra parte, en el transporte de contenedores hubo un alza como lo indica la siguiente tabla.

Tabla 15. 5 Tráfico de contenedores en el rhine en el primer semestre 2013 - 2015

Número de contenedores	1,000 TEU	Peso de la mercancía transportada en contenedores (millones de toneladas).	
665.213	1.019	7,7	1er semestre 2013
700.285	1.085	7,9	1er semestre 2014
745.169	1.165	8,2	1er semestre 2015
+5,3%	+6,5%	+2,5%	Tasa de variación 2014/2013 (%)
+6,4%	+7,3%	+3,5%	Tasa de variación 2015/2014 (%)

Fuente: Calculo CCNR basado en datos de destatis

Tabla 16. Rutas con el mayor número de movimientos de transporte de contenedores en el corredor de rhine (rutas con volúmenes de carga > 100,000 teu por anumo) y participación de navegación interna comparada con el tráfico de carriles

Región / país de origen	Región / país de recepción	Movimientos de transporte en 1.000 TEU.	Navegación interior compartir
Países Bajos	Düsseldorf	367	83%
Düsseldorf	Países Bajos	287	81%
Bélgica	Italia	193	0%
Italia	Bélgica	177	0%
Rheinessen-Pfalz	Bélgica	158	84%
Düsseldorf	Bélgica	150	84%
Países Bajos	Italia	145	0%
Bélgica	Rheinessen-Pfalz	130	77%
Países Bajos	Rheinessen-Pfalz	121	91%
Países Bajos	Suiza	121	61%
Italia	Países Bajos	113	0%
Bélgica	Düsseldorf	112	73%
Rheinessen-Pfalz	Países Bajos	111	91%

Fuente: Oficina Federal de Transporte de Mercancías

En cuanto a los productos químicos “un volumen de 10,4 millones de toneladas, el transporte de productos químicos en el Rin tradicional en los primeros 6 meses de este año experimentó una caída del 2,8% en comparación con el mismo período del año anterior. Este desempeño relativamente débil se refleja en la situación económica igualmente débil en la industria química. Sin embargo, el Rin es un medio de transporte esencial para la industria química, sin el cual no podría realizar todas sus actividades económicas en Europa central y occidental.

Esto es evidente por el ejemplo del parque químico más grande del mundo en Ludwigshafen, que maneja 16 millones de toneladas de carga cada año, 40% de los cuales por barco. *“elevando así el transporte por este importante río, y por último los derivados del petróleo los cuales tuvieron”* (Irland Navigation , 2017).

Por lo tanto el volumen de transporte en el primer semestre de 2015 fue de 15,3 millones de toneladas, o un 12% más que en el mismo período del año anterior.

La conclusión inicial obvia parece ser atribuir esto a un mayor consumo de productos derivados del petróleo en respuesta a precios más bajos. Sin embargo, los datos de ventas de productos derivados del petróleo no revelan tales efectos en la demanda.

2. China

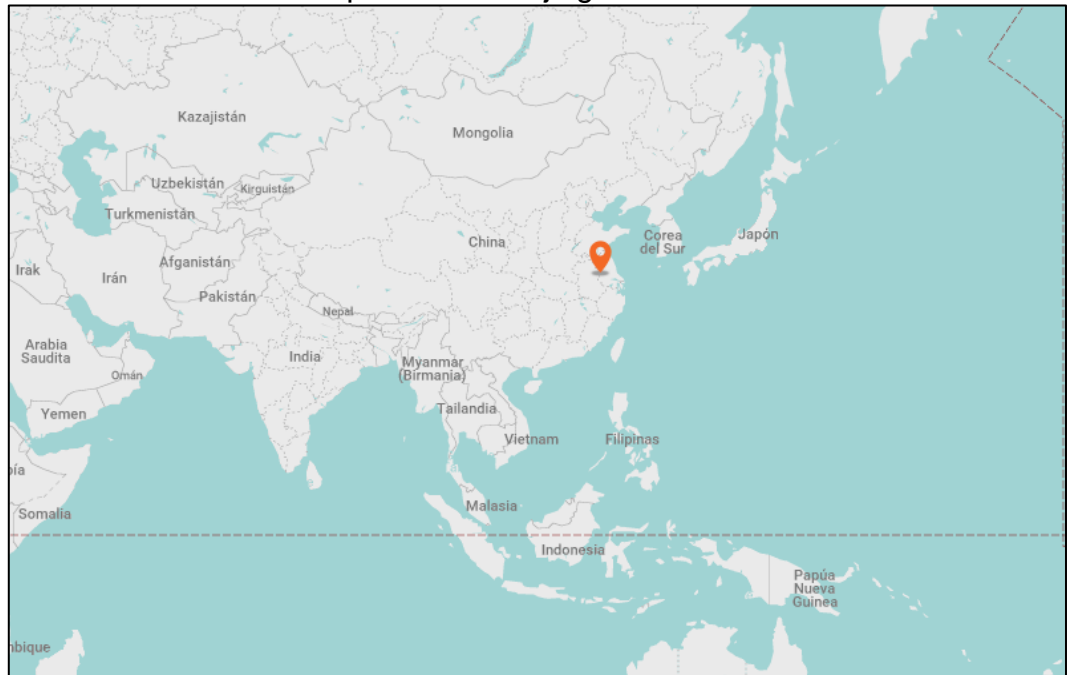
Los ríos más importantes de china son: Pearl River (Xi Xi Jian), Yellow River (Huang He) y Yangtzè River. El Pearl River tiene una longitud de 2.214 km., los cuales con navegables 924 km., y permiten embarcaciones con un peso máximo de 3000 toneladas, “también conocido por sus siglas en inglés, PRD, es una zona económica muy potente situada al sur de China. Sus principales ciudades son 11: Nueve de ellas pertenecen a la provincia de Guangdong y suponen el 54% de toda su población (que es de 106 millones de habitantes); y las otras dos ciudades son Macau y Hong Kong, que a pesar de no pertenecer técnicamente a Mainland configuran también la potencia económica del PRD y aportan a la zona su status político y administrativo específico. En total esta zona representa nada menos que el 26,2% de las exportaciones de toda China, el 9,1% del PIB y “tan solo” el 4,2% de la población.” (zhuangziinstitute.org, 2010).

El Yellow River, “Huáng Hé 黄河 en chino mandarín, es uno de los ríos más importantes de China y un río fundamental para comprender la historia de China y su crecimiento. El Huanghe chino mide más de 5.000 kilómetros de largo, lo cual representa el segundo río más grande de China y el quinto más grande del mundo.”(perezvitola.com, 2015).el gobierno chino estima para el futuro dejar 3000 km navegables, esto debido al gran caudal que tiene este maravilloso río. Por último, se encuentra el Yangtzè River “El nombre del Yangtsé, Cháng Jiāng en chino, significa “río largo”, y efectivamente, se trata del río más largo de China y el tercero más largo del mundo, solo superado por el Nilo y el Amazonas, y a pesar de experimentar problemas ambientales, sobrevive como uno de los cuerpos de agua con mayor biodiversidad.”¹⁶. geoenciclopedia con una longitud aproximada de 6.300 km de los cuales solo 2.800 km son navegables y así tomando el 70% del tráfico fluvial. “El volumen de carga transportada a través del río Yangtse, uno de los más largos de China, aumento un 8,2% en 2017, hasta los 2.500 millones de toneladas. Según la Administración de Asuntos de Navegación del río Yangtsé, adscrito al Ministerio de Transportes, el Yangtse es la vía fluvial interior más transitada del mundo en cuanto al volumen de carga en su cauce principal.”¹⁷ portalportuario.c, según sus últimos indicadores en el 2017 los cuales indican que ha superado la capacidad de las esclusas en donde “de 138 millones de toneladas en 2017, un 40 por ciento mayor que su capacidad diseñada.” ¹⁸ portalportuario.c en donde permite que los cargueros en su cauce principal han podido aumentar

1.630 toneladas y los que transitan por tres gargantas puedan aumentarla hasta 4.330 toneladas.

Entre su infraestructura cuenta con dos puertos importantes como lo es el Puerto de Nanjing el cual fue remodelado en el año 2009, debido a su crecimiento en cuanto a carga se refiere ya que en los primeros 8 meses gestiono 78 millones de toneladas , generando asi gran cantidad de exportaciones debido a su ubicación.

Ilustración 16. Ubicación puerto de nanjing



Fuente: www.icontainers.com/es/puertos/nanjing/

Puerto de Wuhan, “se ha convertido con los años en uno de los más grandes puertos de los sectores medio e inferior del Yangtsé, contando en estos momentos con líneas de transporte de mercancía a Hong Kong, Japón y otros países de Asia Suroriental. Para octubre de 2013 se planifica, además que cuente con una terminal para carga pesada.”, en el momento cuenta con 6 terminales enfocadas en contenedores, hierro, acero, carbón y vehículos, en el 2008 alcanzo 470.000 TEU`s.

Ilustración 17. Puerto de wuhan



Fuente: <http://www.seatrade-maritime.com>

Para mejorar cada vez más en la economía, el gobierno chino ha estipulado 2.800 millones de dólares para el crecimiento de la ciudad en la zona alta de Yangtze, y ha invitado a inversionistas privados a hacer parte de proyectos portuarios para la construcción de puertos y muelles para los contenedores.

4. Estados Unidos

Su principal río es el Misisipi el cual tiene una longitud de 6.270 km y un caudal en la desembocadura de 12.740 m³/s el cual permite transportar 630 millones de toneladas por un valor de 73 mil millones anuales.” *Hay mucho que considerar a lo largo de esta gran vía fluvial de Estados Unidos, ya que recorre 10 estados: Minnesota, Wisconsin, Iowa, Illinois, Missouri, Kentucky, Tennessee, Arkansas, Mississippi y Luisiana. Parece fácil pasar por alto algunas piezas. Sin embargo, la conectividad del río que drena el 41 por ciento de los Estados Unidos y transporta más agua que cualquier otro río estadounidense, sigue siendo su componente más crítico.*” (americanrivers) Sin embargo este principal río no solo genera dinero debido al transporte de carga o de pasajeros,” La recreación disminuye a medida que viaja al sur de St. Louis y la abundancia de diques desconecta a las personas del río. Sin embargo, el turismo, la pesca y la recreación generan alrededor de \$ 21.4 mil millones cada año y contribuyen con 351,000 empleos a lo largo del Mississippi. El río y su llanura de inundación soportan más de 400 especies diferentes de vida silvestre, y alrededor del 40 por ciento de las aves acuáticas de América del Norte migran a lo largo de su ruta de vuelo. Hay siete sitios del Servicio de Parques

Nacionales a lo largo del corredor, incluyendo el Río Nacional de Mississippi de 72 millas y el Área de Recreación en Minnesota dedicados a proteger e interpretar el propio Río Mississippi.” 23. americanrivers.org.p1 sin embargo no todo es bueno en este largo río, esto se evidencia en los constantes desbordamiento que posee, y la gran cantidad de afectados por el dicho desbordamiento, por este motivo, los alcaldes de las ciudades por donde pasa este río, realizaron la petición de una inversión en infraestructura por un valor de 7.800 millones de dólares, para poder controlar este gran problema.

En cuanto a sus puertos la infraestructura es bastante buena, los Estados Unidos cuentan con 10 puertos de excelente calidad, por este motivo contribuyen con más del 26% del consumo mundial. Estos puertos están preparados para la exportación e importación de grandes cantidades de mercancía, para activar aún más su economía.

Puerto de Los Ángeles el cual está ubicado en el estado de California, en la bahía de San Pedro “También apodado “*Puerto de América*”, ocupa 7.500 acres de tierra (3034,5 hectáreas) y con una línea de costa de 43 millas de largo (69,2 kilómetros), manejó casi 4.4 millones de TEUs en 2015. Esto representa el 13.5% de la cuota de mercado de América del Norte. Desde el 2000, ha ocupado el primer puesto entre los principales puertos de los Estados Unidos. Actualmente se ubica como el 19º puerto más transitado del mundo en términos de volumen de contenedores. Se estima que el puerto maneja alrededor de \$1.2 mil millones de dólares de carga todos los días.” (Puerto Estados Unidos, 2017).

Pero este puerto tiene un completo el cual, se diría que es su puerto hermano el cual es el Puerto de Long Beach el cual maneja aproximadamente 4,9 millones de TEU`s estos dos puertos “**son responsables de más de una cuarta parte del comercio total de contenedores en América del Norte.**” Generando así aproximadamente 180 mil millones de dólares anuales y dando apertura al mercado asiático. Hacia el lado de la costa este de los Estados Unidos encontramos el puerto de New York y New Jersey, el cual maneja mercancías como lo son la chatarra, petróleo y carga general movilizándolo así 4,5 millones de TEU`s lo que genera el 11% del comercio de contenedores en América del norte.

Tabla 17. Puertos de estados unidos de américa

Puerto de Estados Unidos			
Nombre	Trasporte de Contenedores (%)	Nuemero de contenedores (TEU`s)	Año
Puerto de Los Ángeles	5,30%	4.4 millones	2015
Puerto de Houston	68%		2016
Puertos de Carolina del Sur		1.996 millones	2016
Puerto de Oakland	3,70%	1,5 millones	2015
Puerto de Miami	13,40%	770.000	2014
Puerto de Seattle-Tacoma	5,3%	2,1 millones	2015
Puerto de Nueva York y Nueva Jersey	11%	4,5 millones	2015

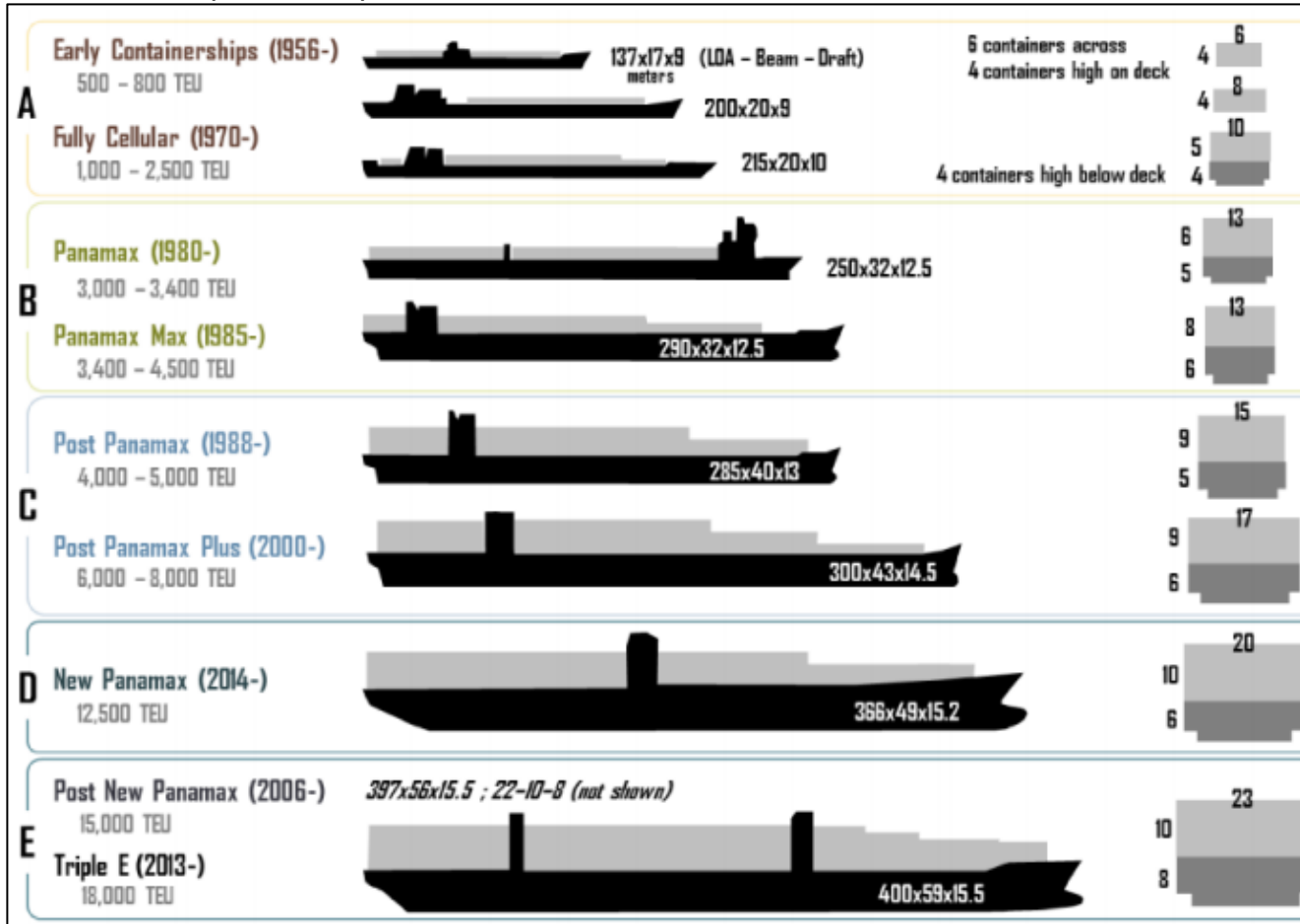
Fuente: Elaboración Propia

8.3.3. Diseño de embarcaciones

1. Países Bajos

Para el transporte de carga, se utiliza bastante los buques de contenedores debido a que sus tamaños pueden variar y ya que el Rio Rhin tiene una profundidad aproximada de 23 m., el calado de las embarcaciones no tiene ningún problema. Sin embargo, también se pueden utilizar barcazas y los Feeders, y para el transporte de pasajeros lo más utilizado son barcos de combustión y barcazas adaptadas para los tours que se realizan en esta importante vía fluvial.

Ilustración 18. Tipos de buques de contenedores



Fuente: Cotransa s.a

Ilustración 19. Barco fluvial boheme



Fuente: www.micrucerofluvial.com

Ilustración 20. Barcaza navegando en el río rin



Fuente: es.123rf.com/photo_81848936_buque-de-carga-con-carga-a-granel-de-carbón-en-el-río-rin-en-mainz-alemania.html

2. China

Las embarcaciones utilizadas en este país son conocidos como los Feeders los cuales pueden llevar mercancía a la mayoría de puertos, no como los buques modernos que debido a su tamaño pueden arribar a un número reducido de puertos, también se utilizan las Barcazas que son especialmente utilizadas para el transporte de químicos, derivados de petróleo o minerales, estos transportes son bastante apetecidos, debido a que son muy económicos y su seguridad es mucho mejor que otra clase de embarcaciones.

Ilustración 21. **Feeders**



Fuente: puertos y transporte fluvial

Ilustración 22. Barcazas



Fuente: puertos y transporte fluvial

3. Estados Unidos

Una de las embarcación más famosas en el río Mississippi, es el Delta Queen el cual es un barco de vapor de popa, que transporta personas con una capacidad para 176 pasajeros y tiene un peso de 1650 toneladas, sin embargo, no es la única nave que transita por el Mississippi, las barcazas son muy utilizadas en esta importante vía fluvial, debido a la gran cantidad de mercancía que se puede transportar, por otra parte, El río Detroit permite también el tránsito de buques de contenedores

Ilustración 23. Barcaza navegando por el río mississippi



Fuente: <http://www.venamimundo.com>

Ilustración 24. DELTA QUEEN



Fuente: <http://www.venamimundo.com>

Ilustración 25. Buque de contenedores navegando por el río detroit



Fuente: padondenovamos.com/rios-mas-importantes-estados-unidos/

9. APRECIACIONES CUALITATIVAS

Respecto al déficit que enfrenta la infraestructura vial fluvial, se realizaron entrevistas a expertos en este tema, con el fin de obtener información que enriquezca el análisis que se realizará en el presente proyecto.

Se determinaron los siguientes sectores como fuentes de información:

- **Institucional:** Ministerio de Transporte; Grupo Operativo de Transporte Acuático, Subdirección de Transporte, Ing. Gloria Helena Bernal Márquez.
- **Institucional:** Ministerio de Transporte; Grupo Operativo de Transporte Acuático, Profesional Universitario, Ing. Ismael Zapata.

Las entrevistas se realizaron atendiendo las siguientes preguntas:

Institucional:

1. Según el escenario en el que se encuentra las vías fluviales con respecto a la oportunidad con la ingeniería civil ¿Qué oportunidades ve para el transporte fluvial en Colombia?
2. De acuerdo a su experiencia con respecto al desarrollo de infraestructura vial fluvial las cuales se han realizado en diferentes ríos ¿Cuál de las cuencas principales en Colombia ve con mayor potencial?
3. De acuerdo con los proyectos que se están realizando ¿Dónde es posible ver pliegos o los estudios que se están realizando en las diferentes cuencas de Colombia?
4. ¿Cómo ve usted en la perspectiva de crecimiento y completa eficiencia para aprovechar la ruta de transporte fluvial?
5. ¿Cómo ve la infraestructura fluvial en Colombia?
6. ¿Qué limitantes observa para el desarrollo de la infraestructura fluvial?
7. ¿Qué potencialidad observa para el desarrollo de la infraestructura del transporte fluvial?
8. ¿La infraestructura fluvial afecta el medio ambiente? ¿Y esto podría ser una causal para que el sistema fluvial no funcione?

9. ¿Quién regula las embarcaciones que transitan por la vía fluvial en este momento?

10. ¿En cuanto a los ríos pequeños que actividad fluvial se maneja para estos?

Las personas que fueron entrevistadas atendieron a los principales temas de los cuales se centra el proyecto de investigación, por lo que se lleva a cabo la realización del siguiente cuadro, en el cual, se evidencia los aportes que tuvieron algunos expertos en los diferentes temas expuestos en las preguntas, obteniendo audio, los cuales se incluyen como anexos digitales en el presente documento:

Tabla 18. Aportes que expertos entrevistados realizaron a las categorías del proyecto

Categorías	Fuentes de Información	
	Subdirección de Grupo Operativo de Transporte Acuático: Ing. Gloria Bernal	Subdirección de Grupo Operativo de Transporte Acuático: Ing. Ismael Zapata
Oportunidades que tiene la Ingeniería Civil en la Infraestructura Vial Fluvial	●	●
Estudios o pliegos de trabajo en donde se evidencie proyecto a intervenir en la Infraestructura vial fluvial	●	
Impacto social y económico con respecto al desarrollo de proyectos de la infraestructura vial fluvial	●	●
Cantidad de la red fluvial		●

Fuente: Elaboración propia.

La información que los expertos aportaron, se evidencia a continuación por las categorías nombradas en la tabla N° 18:

✓ **Oportunidades que tiene la ingeniería civil en la infraestructura vial fluvial**

De acuerdo, a lo que mencionaba la Ing. Gloria Bernal, el transporte fluvial en Colombia tiene todas las oportunidades, porque es de los modos de transporte más rezagados junto al férreo que tiene el país entonces prácticamente la oportunidad de desarrollo del transporte fluvial las tiene todas Colombia carece de infraestructura fluvial de un sistema fluvial eficiente de un sistema fluvial competitivo a nivel de los otros modos de acuerdo a eso las oportunidades las

tenemos todas y el estado ha estado enfocándose en el potencial que tiene este modo que según las políticas que se están planteando van a fomentar el desarrollo de este modo.

De tal manera que si la infraestructura, por ejemplo, necesita puertos como lo es Barrancabermeja tenemos que tiene más o menos 2 o 3 años de construido y en su momento es el más moderno cuenta con toda la infraestructura, pero en el momento no está siendo utilizado en su completa capacidad. En puerto Berrio se tiene un puerto, el cual, también fue remodelado hace 15 años aproximadamente, pero, en este momento tiene déficit en los equipos, como lo son, en las grúas y demás cosas pero el problema abarca en que no se tiene un río que llegue hasta allá; en Puerto Salgar se tiene un puerto antiguo de hace 60 años aproximadamente y ese aún está pero hace falta equipos y el río tampoco llega hasta ese punto, por lo cual, se recomienda la vía fluvial y la infraestructura fluvial para tener un óptimo servicio.

✓ **Estudios o pliegos de trabajos en donde se evidencie proyectos nuevos a intervenir a futuro en el país.**

Respecto al río Magdalena por constitución se le entregó a Cormagdalena (corporación autónoma del río Magdalena) la cual no es una corporación ambiental como la CAR, es una empresa social y comercial del estado esa entidad fue creada para que dinamice el río Magdalena dentro de sus proyectos está el mantenimiento las deforestaciones a la cuenca entre otras cosas, pero ellos no tienen nada que ver con el medio ambiente del río, ellos son dueños del cuerpo físico del río, entonces ellos protegen la cuenca ejecutan las obras que se deban realizar y se encargan de toda la infraestructura ellos en este momento como se los mencioné anteriormente de la APP y ellos tienen todos los estudios que se han realizado yo les recomendaría que se acercaran a las oficinas de ellos.

Con respecto a los que intervienen en los proyectos de infraestructura vial fluvial, la autoridad fluvial es el ministerio de transporte; el ministerio de transporte ejecuta la autoridad fluvial a través de las inspecciones fluviales son dependencias de nosotros que se encuentran en campo en cada región obviamente en los ríos, entonces cada inspección fluvial se realiza hagan de cuenta a un agente de tránsito y todas las embarcaciones que transiten deben matricularse como si fuera un carro y la inspección fluvial emite un documento que se llama la patente de navegación en este se encuentra toda la información la embarcación que puede transportar.

El número de patente que es como la placa el cual debe ser pintado en la embarcación algo muy parecido a la tarjeta de propiedad de un carro, entonces en eso tenemos un registro de todas las embarcaciones que transportan o que utilizan la vía fluvial en Colombia entonces en cada inspección fluvial nosotros en Bogotá consolidados esa información también tenemos acá en Bogotá las empresas habilitadas que están en operación y tienen todo lo necesario para ejercer su operación ese trámite si se realiza aquí en Bogotá ellos nos presentan una documentación que nosotros pedimos y evaluamos si es apta para operar, entonces toda esa información la tenemos acá que empresas prestan el servicio que embarcaciones a que se dedica cada embarcación si es al transporte de hidrocarburos si es al carbón si es de transporte de pasajeros si es mixto que es carga y pasajeros entonces todo eso lo tenemos acá.

✓ **Impacto social y económico respecto al desarrollo de proyectos para la realización de vías fluviales en Colombia**

Por otra parte, el desarrollo de la infraestructura fluvial no ha tenido un desarrollo significativo en los diferentes proyectos debido a que la política del país no se encuentra en sus condiciones más óptimas, aunque se presente inversión y hallan inversionistas, si hay corrupción los proyectos no se llevaran a cabo. En los gobiernos anteriores se encontraban proyectos, pero debido a que se presentó un cambio de gobiernos los proyectos quedaron en el limbo. Por lo cual, se tiene un retraso con respecto a la ejecución; aunque también tienen pensado desarrollar el transporte fluvial pero lo evaluaremos a su tiempo, en los gobiernos anteriores se habló de eso y tuvimos empresas internacionales que invirtieron en la infraestructura fluvial como les comente de la empresa Impala que es una multinacional Suiza que transfigura se llama la casa matriz invirtieron más de 1 billón de pesos en el puerto de Barrancabermeja un puerto que es el más moderno de Colombia y a nivel internacional está entre los primeros, invirtieron en una flota fluvial que trajo más de 20 remolcadores y más de 100 barcasas de última generación eso quiere decir que la inversión que han realizado es una de las más grandes en el país.

El país no le ha respondido de acuerdo a la inversión que ellos realizaron y esa empresa actualmente está trabajando a pérdida y todos los equipos que trajeron para este puerto se los están llevando a trabajar para otra parte del mundo donde si tienen buena operación fluvial entonces el país no ha estado al nivel de la inversión de esta empresa y otras empresas que han estado a la espera de la APP del río Magdalena y digamos ellos la inversión ellos la basaron en la APP del río Magdalena y no se dio entonces yo todo lo enfoco a la falta de política del estado para poder sacar los proyectos adelante, entonces puedo decir que la infraestructura fluvial está casi toda por hacer porque en este momento para mí está en ceros, entonces el estado debería poner las facilidades de permitir inversión privada para poder suplir esa infraestructura o por el medio de concesiones que es más o menos lo que ha realizado Cormagdalena o si no

inversión pública.

Dentro del sector político, las limitantes que se observan en el estado de abandono por parte del estado la cual nunca ha sido una política real y sería entorno a la infraestructura fluvial casi todos los gobiernos hablan y mojan prensa que van a potencializar el modo fluvial y ahora eso uno ya sabe que eso se volvió un discurso pero del dicho al hecho no lo han hecho en realidad es simplemente política como lo fueron las vías 4Gy empezaron a construir las doble calzada y en unos 5 o 6 años se verían los resultados en fluvial sería igual, pero hasta el momento no se han realizado los esfuerzos necesarios para desarrollar.

✓ **Cantidad de la red fluvial en Colombia.**

Actualmente en Colombia se mueven más o menos 500 billones de toneladas, de esos 500 billones de toneladas 5000 se transportan por Río y de esas 5000 toneladas por el río Magdalena se mueven 3000 billones de toneladas el potencial del Río Magdalena es de aproximadamente de 12 a 15 billones de toneladas el solo en otros países la proporción tierra, férreo y fluvial varía un 60% tierra 20 o 30 % fluvial y el férreo y un 20 o 10 % férreo, entonces no es como en Colombia que la gran mayoría de carga por no decir del 100% se maneja por tierra entonces es muchísimo el potencial fluvial es muy grande porque permite movilizar grandes cantidades de carga a muy bajo costo, como quien dice ya tenemos una autopista de 20 carriles echa simplemente es echarla a rodar, yo les puedo hacer comparaciones en el río Magdalena tenemos convoy, que significa, que es una embarcación tipo remolcador con la carcasa y se organizan todas juntas y se pueden juntar desde 6 hasta 12 embarcaciones y un cowboy de estos puede en el río Magdalena tiene la capacidad de transportar más de 7000 toneladas las cuales son movilizadas por 3 motores y la tripulación de una embarcación de esas puede ser de 15 tripulantes y se puede transportar productos desde Barranquilla hasta acá Bogotá en 9 días aproximadamente.

En los tiempos tal vez no es eficiente pero pueden ser productos que no se requieran con tanta urgencia por ese motivo se tiene vocación de acuerdo al transporte el modo fluvial es para grandes volúmenes como el carbón los hidrocarburos que pueden ser miles y miles de toneladas para movilizar contenedores con alimentos no perecederos, entonces no solo minerales, también puede ser cemento entre otras cosas y aquí en Colombia, lo tenemos, todo tenemos grandes centros de producción de esos productos y también de consumo y también en los puertos del Caribe; esta para abrir hacia el extranjero y hoy en día todo se está manejando por tierra, hoy en día se moviliza carbón desde la sabana de Bogotá y de Boyacá hasta Cartagena y todo esto por tierra.

Una tracto mula solo puede transportar 35 toneladas entonces lo que moviliza un convoy serian aproximadamente 200 tracto mulas entonces uno puede ver que para esa cantidad de tracto mulas se está perjudicando el medio ambiente se están deteriorando las vías accidentalidad, 200 tracto mulas son 200 conductores con 22 llantas cada una 200 por mantener entonces el costo es exagerado y la competitividad del país se ve afectado como se ha dicho en la prensa traer un contenedor de la china a buenaventura es más barato que traerlo de buenaventura a Bogotá o Cartagena Bogotá, un contenedor esta aproximadamente en 2 millones de pesos traerlo de un puerto del Caribe hasta Bogotá y esa carga en un buque esta aproximadamente en 350 a 500 USD entonces es muy económico por los grandes volúmenes que mueve, entonces si un contenedor llega a Cartagena y lo ponen en una barcaza y la barcaza se viene con 100 o 200 contenedores entonces el precio por contenedor disminuye muchísimo entonces por competitividad Colombia lo sabe si no que no ha realizado los esfuerzos necesarios pero si el país quiere ser competitivo a nivel internacional tiene que utilizar los recursos y como quien dice tenemos todo porque también está la vía férrea para competir con grandes volúmenes de carga pero ustedes saben que no sea implementado, pero la potencialidad de lo fluvial es total.

✓ **Cuencas Principales en Colombia con más potencial.**

En el país el Rio Magdalena es la cuenca principal porque está en el centro del país y conecta a la región Bogotá, eje cafetero, Antioquia, Santander con los puertos del Caribe que son Barranquilla y Cartagena; entonces en esta región es donde se produce prácticamente toda la industria los consumos y demás, siendo así, el Rio Magdalena es la vía arteria principal del país para movilizar los productos entre los puertos del océano atlántico y las regiones internas del país, que es donde, se producen y consumen estos productos.

Muchos de estos insumos ingresan o salen de esta región, es donde el gobierno históricamente siempre se ha enfocado, pero ha descuidarlo. Otras cuencas que pueden ser no igual de importantes porque no tienen ese mismo recorrido de conexión, pero sin embargo, tienen muy buen potencial para otros productos, por ejemplo el rio meta es un rio que conecta la región Bogotá con Venezuela, pero en el momento por la situación de Venezuela no se ha podido explotar bien esa hidrobía; en ella se realizaron estudios y se estuvo planteando que por el rio meta conectando por el rio Orinoco salir hacia Venezuela y de ahí al océano atlántico.

También los llanos orientales tienen un gran potencial por la parte de los hidrocarburos y la parte agrícola donde se encuentran los grandes cultivos que tenemos y se tienen unos proyectos del gobierno de grandes empresas de

producción a gran escala en los llanos y el Rio Meta sería una vía muy importante para transportar esos productos pero hasta el momento no se ha desarrollado el transporte fluvial para esos productos y en el momento se transporta muy poco por el Rio Meta para la cantidad que se debería movilizar por este rio; el Rio Magdalena, si, prácticamente, está enfocado al transporte de hidrocarburos y hoy en día desde Barrancabermeja hasta la refinería de Cartagena el Rio Magdalena se conecta por el canal del dique entonces va directamente una embarcación desde Barrancabermeja hasta Cartagena movilizandohidrocarburos y prácticamente el **95% de carga** que se moviliza por el rio magdalena son hidrocarburos.

Uno de los proyectos del país es que el Rio Magdalena se abra a otros productos y así hacerlo más competitivo porque hoy en día una embarcación sale de barranca cargada de combustible hacia los puertos del Caribe y regresa vacía no tiene carga de compensación; entonces lo que busca el proyecto es que fuera una carga de hidrocarburos de bajada y subiendo con otros productos y que no sea hasta Barrancabermeja, ya que el rio Magdalena es navegable hasta Puerto Salgar o la Dorada y Puerto Berrio que están aguas arriba de Barrancabermeja entonces sería que las embarcaciones vinieran hasta Puerto Salgar ya que es el puerto más cercano a Bogotá zarparán con productos o insumos de la región centro y continuarán hasta Cartagena y si pudieran armar convoy de varios productos (hidrocarburos, carga seca , contenedores yendo a lo largo de los puertos del rio magdalena pero eso está en el proyecto de la APP del rio magdalena el cual lo está realizando Cormagdalena y se espera en 1 o 2 años se empiece a adelantar las obras y adecuar el rio para que sea navegable hasta la dorada porque actualmente no es navegable.

Con respecto a los ríos que presentan una menor longitud se encuentra el rio putumayo mueve bastante todos los insumos que llegan a Leticia se van por el putumayo, también de Puerto Asís salen embarcaciones con combustible para todas esas comunidades de la región para Leticia entonces el rio putumayo tiene buen movimiento, el rio meta, el rio Guaviare, el rio Inírida, rio Orinoco que es fronterizo el rio Atrato, todo el choco no tiene vías entonces todo se mueve por rio Atrato en donde entran todos los insumos de los pueblos, estos ríos tienen potencial muy alto y hoy en día son utilizados para mover lo propio y para los insumos de las comunidades algo de construcción y todo eso , pero por ejemplo esa región que está ubicada en zona selvática se podría utilizar para la producción de madera y transportar la madera, de pronto también por el lado turístico ya que en esa zona los centros de producción son muy escasos, por ejemplo con el rio Atrato se ha hablado una vía alterna al canal de panamá porque el rio Atrato llega hasta Quibdó y de Quibdó a Istmina que tiene el rio san juan el cual es cercano.

Entonces simplemente se pasa la carga a un tren que sería lo más eficiente va a Istmina al río San Juan y él va directo al océano Pacífico entonces eso sería como una vía alterna a el canal de Panamá que ya lo ampliaron pero sin embargo se satura y es costoso, y lo bueno de este río es que son caudalosos pero también profundos entonces no se tendría que dragar pensaría yo y como en esta zona llueve todo el año es un río que no baja su nivel podría decir que su nivel es casi constante y no como el río Magdalena que en temporada de lluvia sube y en sequía baja considerablemente, entonces son potencialidades que todos sabemos que se habla no solo ahora si no hace muchos años pero ahí quedan, ahora que me acuerdo del río Putumayo se habló que Brasil que está al otro lado del Atlántico y siempre ha querido salir al Pacífico entonces que saliera por el río Amazonas por el Putumayo hasta Puerto Asís y ahí se cruza la cordillera a Tumaco y de ahí derecho al Pacífico, lo mismo que río Meta con el río Orinoco a Venezuela pero todo se habla y se queda solo en eso y son corredores viales que existen y se pueden utilizar como sacar productos de Bogotá a Venezuela o al Caribe pero como se los menciono ahí se queda todo, y lo peor del caso es que se realizan estudios el río Magdalena creo que tiene unos 1 estudio por año.

10. ANALISIS DE RESULTADOS Y HALLAZGOS

10.1. CANTIDAD, ESTADOS Y DENSIDAD DE LAS VÍAS FLUVIALES EN COLOMBIA Y SU IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL.

El transporte en Colombia, atraviesa un papel relevante en la economía, especialmente dentro del proceso de globalización por ser factor determinante en la competitividad de los productos y servicios, de los cuales, el país puede ofrecer en los mercados que se dan internacionalmente, debido a la contribución que tiene en la producción industrial y agrícola, y también debido al aporte del incremento en el bienestar individual, al facilitar la movilidad y la accesibilidad a servicios básicos como lo son la educación y la salud.

Por lo tanto, observando la importancia que tiene el sector, se debe incentivar la movilidad e integración de las personas, de tal manera, que facilite las actividades de intercambios de mercancías y el posicionamiento de los productos; es por ello que en Colombia se encuentran diferentes modos de transporte los cuales permiten tener mayor eficiencia, teniendo en cuenta, que algunos de los modos de transporte no se encuentran completamente utilizados como debería ser.

10.1.1. CANTIDAD DE LA RED VIAL FLUVIAL EN COLOMBIA:

Las vías fluviales en Colombia cuentan con una longitud navegable, en las principales cuencas de **11.273 Km**, esto para embarcaciones mayores (correspondiente a más de 25 toneladas) y de **18.225 Km** esto para embarcaciones menores (correspondiente a menos de 25 toneladas). De acuerdo, a los 11.273 Km son de permanente navegación un 63% y de navegación transitoria es de un 37%.

Debido a la deforestación en las cabeceras de los ríos y a lo largo de los cauces, el aumento de la sedimentación, la falta de mantenimiento de los canales, incluido el dragado, han llevado a que en aproximadamente en 65 años se haya reducido y manera significativa la longitud navegable de mayor permanencia en las principales cuencas en Colombia.

En el caso del Magdalena perdido un 35.1% de su longitud actual; en el Atrato bajo su longitud un 31.1%; en el río Meta un 41.3% y en el río Putumayo un 11.6%.

En los datos, con respecto a cantidad de longitud suministrada por inspecciones fluviales realizadas por la subdirección de transporte, se evidencia que, desde el año 2003 al presente año, la longitud navegable tanto transitoria como permanente se encuentra la misma longitud. Esto según el Ministerio de Transporte. Con la

aclaración de que, si se continúan los problemas seguidamente mencionados estas cuencas podrían de llegar a tener 11.273 Km navegables a unos 0 Kms de navegabilidad.

Por lo cual, se evidencia que a medida que pasa el tiempo por el mal uso que tienen en los ríos disminuye la oportunidad de llevar a cabo proyectos de nuevas construcciones de infraestructura fluvial, debido al mal uso que le dan, también porque se ha presentado una disminución periódica de profundidades, anchuras son realmente variables, la falta de señalización de los Canales Navegables, los problemas de orden público que imposibilitan la navegación nocturna segura; la inexistencia de puertos, equipos y conexiones adecuadas. De igual manera este sistema, no presenta balizaje, señalización, conocimiento de niveles (es decir un buen estudio de ríos), sistema de alertas y localización de embarcaderos.

Por otra parte, el Ministerio de Transporte junto con el Instituto de vías; menciona que la red de transporte fluvial está compuesta por **16.877 Km**, de ríos navegables, los cuales se clasifican de la siguiente manera:

❖ Red Primaria

Esta red está compuesta por 8.423 Km, la cual es importante debido al medio de comunicación que presenta entre los puertos fluviales y las carreteras, en las cuales, se quiere presentar fácil acceso a varias capitales del departamento.

Tabla 19.Red primaria de vías fluviales

REGION GEOGRAFICA O CUENCA HIDROGRAFICA	RIOS NAVIGABLES DE A RED PRIMARIA	LONGITUD(Km)
Orinoquia	Meta Guaviare	2.687
Amazonia	Putumayo, Caqueta, Amazonas	2,883
Region Pacifica y Cuenca del Atrato	Atrato, San Juan, Baudó	1,008
Cuenca del Magdalena	Red primaria(a cargo de Cormagdalena): Magdalena Canal del dique y Cauca	1,486

Fuente: Datos suministrados por el Ministerio de Transporte y el Instituto de Vías

❖ Red Secundaria

Esta red esta compuesta por 8.454 Km, la cual es importante debido que que cumple con la función de la comunicación entre regiones locales. Los ríos navegables que establecen la red fluvial nacional se exponen a continuación:

Tabla 20.Red secundaria de vías fluviales

REGION GEOGRAFICA O CUENCA HIDROGRAFICA	RIOS NAVEGABLES DE A RED PRIMARIA	LONGITUD(Km).
Orinoquia	Cusiana, Cravo Sur, Pauto, Casanare, Ariporo, Guanía, Negro, Arauca, Bitá, Tomo, Tuparro, Vichada, Upía, Cravo Norte, Manacacías, Ariari, Inírida, Muco, Guayabero, Atabapo.	4,755
Amazonia	Caguán, Caraparana, Cothue, Vaupés, Unilla, Amayacú, Orteguaza, San Miguel, Apaporis, Yarí Miritiparana, Guamuez, Cuembi.	2,741
Region Pacifica y Cuenca del Atrato	Calima, Salaquí, Napipi, León, Guapí, Micay, Patía y Mira.	387
Cuenca del Magdalena	Red Secundaria: (a cargo del Inviás), Sinú.	571

Fuente: Datos suministrados por el Ministerio de Transporte y el Instituto de Vías

Tabla 21. Principales Puertos Marítimos

PUERTO	LONGITUD (KM)	BUQUE (TON)
BARRANQUILLA	22	22.000
SANTA MARTA	--	72.000
CARTAGENA	15	45.000
BUENAVENTURA	30	32.000
TUMANO	7	6.000
SAN ANDRES	6	MAYOR A 6000
PROVIDENCIA	5	MAYOR A 5000

Fuente: Datos suministrados por el Ministerio de Transporte y el Instituto de Vías

10.1.2. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL FLUVIAL

❖ MOVILIZACIÓN DE CARGA

A diferencia de los hidrocarburos, los cuales son, propiedad de la prestigiada empresa de Ecopetrol, estos son manejados entre Barrancabermeja con destino Cartagena y Barranquilla, por una sola empresa organizada, cuyas tarifas y carbonos se encuentran entre el Banco (Tamalameque) y Cartagena y Barranquilla, también se transportan por medio de una empresa organizada, con sus respectivas tarifas y volúmenes; allí también se encuentran los productos a exportación correspondientes a los agrícolas que dependen de época de cosecha y del grado de producción, como también, la capacidad de compra del mismo.

Es por ello que se evidencia que, en el movimiento portuario tanto de entradas como de salidas, la carga transportada por el modo fluvial fue de:

Tabla 22. Movimiento portuario fluvial por cuenca

Movimiento Portuario Fluvial por Cuenca	
Cuencas	Carga Transportada (Millones deTon)
Magdalena	\$ 4.370.000
Atrato	\$ 2.900.000
Rio Meta	\$ 77.627
Amazonas	\$ 54.154
Total de Carga Transportada	\$ 7.401.781

Fuente: Ministerio de Transporte

Con respecto al producto de hidrocarburos, se presenta una tabla resumen de la carga movilizada por las principales cuencas fluviales del país.

Tabla 23. Movimiento portuario fluvial por cuenca entrada y salidas

CUENCA	PRODUCTOS	TOTALES		TOTAL
		ENTRADA	SALIDAS	
CUENCA MAGDALENA	CARGA GENERAL	885,601	845,813	1731,414
	HIDROCARBUROS	1,358,395	1,280,040	2,638,435
	TOTAL CUENCA	2,243,996	2,125,853	4,369,849
CUENCA ATRATO	CARGA GENERAL	281,89	2,631,563	2,913,453
	HIDROCARBUROS	2,021	2,655	4,676
	TOTAL CUENCA	283,911	2,634,218	2,918,129
CUENCA ORINOQUIA	CARGA GENERAL	41,902	17,294	59,196
	HIDROCARBUROS	16,750	1,681	18,431
	TOTAL CUENCA	58,652	18,975	77,627
CUENCA AMAZONIA	CARGA GENERAL	23,658	10,968	34,626
	HIDROCARBUROS	12,496	7,032	19,528
	TOTAL CUENCA	36,154	18,000	54,154
TOTAL CUENCAS	CARGA GENERAL	1,233,051	3,505,638	4,738,689
	HIDROCARBUROS	1,389,662	1,291,408	2,681,070
	TOTAL CARGA	2,622,713	4,797,046	7,419,759

Fuente: Ministerio de Transporte; Elaboración Propia.

El movimiento de transporte de carga, en las cuencas principales en Colombia, se evidencia de manera significativa, en cuanto al río Magdalena presentan un movimiento de carga de 4.367.526 toneladas y el Río León, por parte de la cuenca del Atrato, presento un movimiento de 2.630.661 toneladas. A continuación, se mostrará el porcentaje, mediante el cual se clasifican las cuencas, según su movimiento de carga en los últimos años.

Tabla 24. Movimiento de carga en % de las principales cuencas en Colombia

Movimiento de Carga por Modo Fluvial (%)	
Cuencas	% de Movimiento de Carga
Magdalena	58,90%
Atrato	39,30%
Orinoquia	1,05%
Amazonas	0,73%
TOTAL %	99,98%

Fuente: Ministerio de Transporte; Elaboración Propia

Teniendo en cuenta los diversos movimientos de carga, con respecto a los productos más movilizadas en el país, se mostrará los porcentajes de cada producto y anual cuanto es su distribución por medio del transporte vial fluvial.

Tabla 25. Productos movilizadas en el transporte vial fluvial

PRODUCTOS MOVILIZADOS EN VIAS FLUVIALES (%)	
PRODUCTOS	% DE MOVIMIENTO DE CARGA
AGRICOLA	30,98%
CARBON	15,96%
MADERAS	4,61%
CEMENTOS Y YESOS	2,71%
MINERALES	2,14%
HIDROCARBUROS	36,13%

Fuente: Ministerio de Transporte; Elaboración Propia

❖ MOVILIZACIÓN DE PASAJEROS

A pesar de que el río, es el único medio de transporte de pasajeros, que se encuentra en algunas ciudades y regiones del país, teniendo una demanda importante, la infraestructura de este medio de transporte se encuentra completamente limitada. Debido a que no existen terminales de pasajeros, los usuarios se ven obligados a utilizar este servicio si condiciones básicas requeridas.

Esta situación, tiene repercusiones en cuanto a la participación de las empresas navieras de servicio privado, pues estas al no observar ningún tipo de incentivo y progreso a las inversiones que el gobierno hace, en cuanto, a la construcción de la infraestructura vial fluvial, no se impulsan a mejorar los equipos y sus especificaciones técnicas y su diseño para la movilización efectiva de pasajeros.

Una falencia que también se evidencia en este modo de transporte para usuarios, es que, de los tiempos actuales de tránsitos para distancias extensas, hacen que este medio no sea competitivo, frente al modo de transporte por medio de las carreteras, ni aun frente al férreo. Es por ello que, para resolver cada una de estas condiciones desfavorables se debe evidenciar un proceso de modernización y desarrollo del mismo, iniciando un registro preciso de los viajes ya realizados por algún tipo de embarcación, incluyendo consigo, origen y destino, los ingresos, los posibles motivos del traslado utilizando este medio de transporte, entre otros factores.

Este medio de transporte para pasajeros, se evidencia más que todo en zonas donde no se ha llevado a cabo el proceso de construcción de infraestructura de otros modos de transporte, como lo son, por ejemplo el de vías férreas; pero se encuentra con la falencia de que los equipos son inadecuados, utilizan motores fuera de borda con un alto costo, los cuales, utilizan gran cantidad de combustible; también presentan una vida útil muy corta, producen gran contaminación y en la mayoría de ocasiones no cumplen con los horarios establecidos.

Teniendo en cuenta el transporte para pasajeros en las principales cuencas en Colombia se muestra el movimiento de pasajeros por año en las mismas:

Tabla 26. Movimiento portuario de pasajeros por los principales rios por año

MOVIMIENTO DE PASAJEROS	
RIOS	% DE MOVIMIENTO DE PASAJEROS
MAGDALENA	4,410,681
SINU	2,338,088
ATRATO	416,427
ARAUCA	88,088
META	28,810
TOTAL DE PASAJEROS POR AÑO	7,281,064

Fuente: Subdirección de Transporte- Inspecciones Fluviales; Elaboración Propia

❖ PROYECTOS

1. Recuperación de la Navegabilidad del Río Meta

Ilustración 26. Navegabilidad del río meta



Fuente: Subdirección de Transporte- Inspecciones Fluviales

El Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006 "Hacia un Estado Comunitario" establece como objetivo brindar la realización de inversiones para la construcción de infraestructura fluvial y portuaria, buscando así la integración de las regiones mas aisladas y la conexión de las hidrobias con los diferentes modos de transporte que se encuentran hoy día vigentes y en funcionamiento en el país.

Es por ello, que se requiere la recuperación para la navegabilidad del río Meta, la cual fue establecida como una de las prioridades para la consolidación de transporte fluvial; como también, para el mejoramiento tanto social como económico para las comunidades de los departamentos Arauca, Casanare y Villeta.

Se presentan inversiones realizadas para el mejoramiento de la infraestructura vial fluvial del presente río; esto corresponde a los años 2006 al 2010.

Tabla 27. Inversiones realizadas para el mejoramiento del rio meta

Cifras en millones de pesos

PROYECTO	2006	2007	2008	2009	2010	TOTAL
Estudio, diseño y Mejoramiento vía de acceso muelle La Banqueta - Departamento del Meta.	750,00	7.900,00	6.443,01	1.764,38		16.857,38
Actualización del diseño y construcción de muelle en La Banqueta - Departamento del Meta.	900,00	3.000,00	4.317,29	1.445,49		9.662,78
Estudio, diseño y construcción del muelle de Cabuyaro, Departamento del Meta.	500,00	1.000,00	1.762,82	1.388,57		4.651,39
Estudio y construcción del mejoramiento y ampliación muelle de Puerto Carreño.	850,00	1.500,00	3.038,63	1.849,04		7.237,68
Construcción de obras de encauzamiento Río Meta.	2.000,00	5.600,00	3.438,09	2.537,20	1.000,00	14.575,30
Construcción de obras de protección en el Municipio de Cabuyaro. Departamento del Meta. Río Meta	-	-	-	992,34		992,34
TOTALES	5.000,00	19.000,00	18.999,84	9.977,03		53.976,87

Fuente: Subdirección de Transporte- Inspecciones Fluviales

De las obras mencionadas en la presente inversión al proyecto de mejoramiento de la vía fluvial del rio Meta, las obras que se ejecutaron en un 100% fueron las siguientes:

- ✓ Estudio, diseño y mejoramiento vía de acceso muelle la banquetta- Departamento del Meta

La vía del proyecto pertenece actualmente a la ruta 40 Tramo 4008 y presenta una longitud de 22.34 Km. Por lo tanto, en la construcción de la vía se pretende dar acceso al Muelle de Transferencia de carga “la banquetta”. El valor de la inversión considerándose como primera etapa fue de **\$16. 857.384.117**, el avance de esta obra logro un 100% de finalización.

- ✓ Actualización de estudio, diseño y construcción del muelle de carga “LA BANQUETA”. Meta.

Este proyecto, comprende, la construcción de los diferentes módulos tales como: Bodegas, administración, terminal de pasajeros entre otras; esta actividad se culmino es un 100% llevando consigo una inversión de **\$9.662.779**.

- ✓ Estudio, Diseño y Construcción de Muelle de Cabuyaro

Esta obra comprende específicamente; suministro y colocación de tubería de drenaje y elementos de amarre de embarcaciones, instalaciones hidráulicas y eléctricas, y por último un módulo de drenaje para las bodegas de almacenaje. Esta actividad culmino a un 100%, con un valor invertido de **\$ 3.290.339**.

2. Actualización Estudio, diseño y construcción de muelle en Pizarro, Municipio de bajo Baudó. Departamento del Choco.

A pesar de que en la cuenca del Pacífico, no se evidencia la realización del trabajo para la construcción de la infraestructura vial fluvial, el Ministerio de Transporte y el Instituto Nacional de Vías, presenta un proyecto el cual se ha presentado en aproximadamente 2 etapas para su culminación.

La actividad más importante de este proyecto radica en la construcción del muelle, en el cual se realiza la adecuación del talud en inmediaciones del muelle, este trabajo principalmente consta de la conformación del talud, quien mediante la excavación logra generar pendiente y longitud vistas en diseño. Este proyecto se llevó a cabo a partir de estos ítems:

También se lleva a cabo un estudio técnico y ambiental, para el diseño de obras para una red fluvial en el departamento del Choco, la cual hace parte de la Cuenca Principal en Colombia el Atrato; por la gran importancia que tiene este proyecto el INVIAS, contrata la ejecución para los diseños y estudios. Es por ello que a continuación se mostrara la descripción de actividades junto con la inversión que se debe realizar.

Tabla 28. Descripción de estudios

DESCRIPCIÓN ESTUDIOS	VALOR
Obras de adecuación del canal navegable del caño que comunica desde el río Atrato hasta el corregimiento de Santa María - Municipio de Unguía, Chocó.	\$84.993.200
Estudio técnico y ambiental y diseño de las obras de protección en el Municipio de Bagadó – Chocó.	\$49.508.800
Obras de protección y adecuación del canal navegable del río Nuquí, cabecera municipal de Nuquí.	\$299.915.680
Muelles en el Municipio de Sipí y en Puerto Meluk, departamento del Chocó.	\$285.343.760
Interventoría a los estudios y diseños	\$174.996.150
TOTAL	\$ 894.757.590

Fuente: Subdirección de Transporte- Inspecciones Fluviales

10.1.3. Densidad de la Infraestructura vial fluvial.

Una mayor densidad de infraestructura de transporte, se encuentra asociada por un mayor desarrollo económico. Sin embargo, aumentar los niveles de infraestructura no siempre resulta en aumentos del producto del país. Especialmente, la densidad de infraestructura puede ser tal que los inversionistas adicionales logren generar un costo neto, lo que quiere decir que, son beneficios económicos inferiores a los costos de la construcción; o, por el contrario, se evite de manera significativa, que

esta, se convierta en un obstáculo para el crecimiento económico. Sin embargo, a pesar de la relación positiva entre producto y densidad de infraestructura, no todos los modos de transporte cuentan con un nivel óptimo de dotaciones.

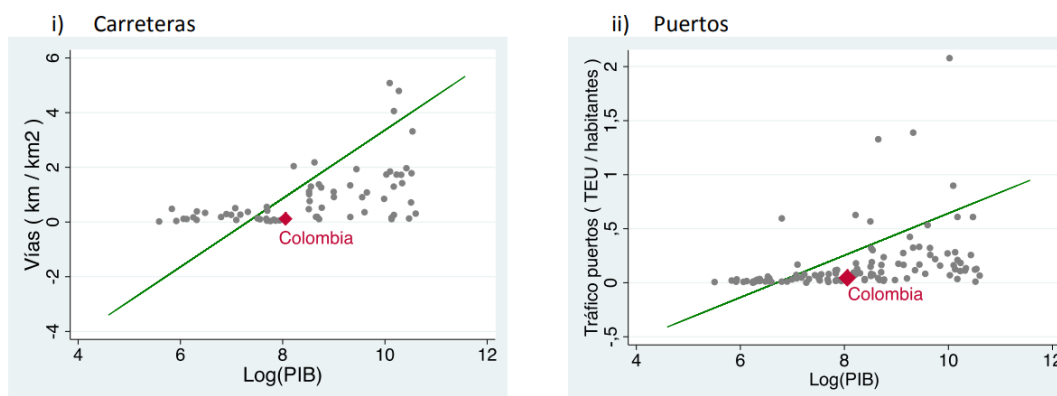
Es por ello que a continuación se mostrara una tabla, la cual tomara como referencia todos los modos de transporte que intervienen para el ingreso de alimentador.

Tabla 29. Rezago de Colombia en Infraestructura de Transporte

	Vías no pavimentadas	Vías pavimentadas	Total vías	Vías férreas	Puertos	Aeropuertos
<i>Dotaciones</i>	<i>km/100 km² de área</i>	<i>km/100 km² de área</i>	<i>km/100 km² de área</i>	<i>km/100 km² de área</i>	<i>TEU por 100 habitantes</i>	<i>Mil ml. tons/km per cápita</i>
Colombia	10,50	1,17	11,67	0,11	5,28	3,40
América Latina	11,55	2,49	17,58	0,54	5,28	0,43
Ingresos medianos altos	6,75	8,38	18,83	0,91	8,45	0,26
Asia del Este y el Pacífico*	16,88	50,33	35,24	0,69	23,77	6,58
<i>Desviación de las densidades dotacionales</i>	%	%	%	%	%	%
América Latina	-9	-53	-34	-79	0	700
Ingresos medianos altos	56	-86	-38	-88	-38	1.207
Asia del Este y el Pacífico*	-38	-98	-67	-84	-78	-48
<i>Brecha de Colombia</i>	km	km	km	km	TEU	Mil ml. Tons
América Latina	11.633	14.611	65.602	4.725	0	0
Ingresos medianos altos	0	80.003	79.470	8.922	1.486.749	0
Asia del Este y el Pacífico*	70.759	545.410	261.536	6.398	8.679.194	1.490.569

Fuente: Subdirección de Transporte- Inspecciones Fluviales

Grafica 18. Desviación de los niveles ideales de densidad dotacional



Fuente: Con base en WDI y Yepes, Pierce y Foster(2008).

En general, el bajo nivel dotacional se marca de manera significativa, debido a la baja calidad de la infraestructura. El Indicador de Competitividad Mundial (ICM) menciona que Colombia se encuentra ubicado el 40% de países de peor puntaje y la percepción de los empresarios sobre la infraestructura a empeorado en todas las regiones y sectores del país.

Tabla 30. Indicador de competitividad mundial- percentil en el ranking

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Calidad de carreteras	69,6	71,8	67,9	75,9	77,7	76,1	87,5
Calidad de infraestructura ferroviaria	86,4	90,1	74,6	74,4	73,4	69,7	75,7
Calidad de infraestructura portuaria	65,6	82,4	80,6	80,5	75,5	76,8	86,8
Calidad de infraestructura aérea	42,4	47,3	47,8	60,9	64,0	66,2	73,6

Fuente: Informes de Competitividad Global

Por parte, de la red fluvial no se ha consolidado como modo de transporte relevante a nivel nacional. Con excepción del tránsito en el río Magdalena, este modo beneficia principalmente la conectividad local. Ya que, Colombia cuenta con una gran extensión de ríos navegables y su utilización es para transporte de carga y de pasajeros es completamente limitada. Desde el 2002, se ha promovido el fortalecimiento de las redes fluviales como forma alternativa al transporte carretero destinando recursos, especialmente, para mejorar la navegabilidad en el río Magdalena, el Canal del Dique y el Río Meta. Vale la pena aclarar, que la navegabilidad del río Magdalena propone n tercer corredor alternativo para la zona centro con Santa Marta. (Yepes,Ramirez,Villar; FEDESARROLLO,2013).

Actualmente la capacidad total de los puertos no muestra saturación en relación a los volúmenes agregados transportados, sin embargo, las importaciones y exportaciones están concentradas en algunos generados cuellos de botella correspondientes al comercio exterior. En el 2010 “se utilizó el 46% de los 302 millones de toneladas de capacidad instalada de puertos en el país, pero las zonas portuarias de La Guajira y Santa Marta presentan niveles altos de saturación y una inspección por tipo de los productos transportados muestra que la Zona Portuaria de Buenaventura tiene congestión para gráneles sólidos (índice de saturación de 77%). Actualmente, está en construcción “Puerto Nuevo” en Ciénaga que aumentará la capacidad de transporte, principalmente carbón, en 32 millones de toneladas año (MTA) en 2013 y a 60 MTA a 2020” (FEDESARROLLO, 2013; pág. 11)

Adicionalmente a esto, los cuatro puertos principales que son: Buenaventura, Sata Marta, Barranquilla y Cartagena en el Atlántico) han venido ejecutando proyectos de inversión, en cuanto a ampliación y mejoras operativas, como también, se evidencia, que el gobierno ejecuto obras para la profundización de los canales de Barranquilla, Santa Marta y Cartagena.

Tabla 31. Capacidad y saturación de zonas portuarias

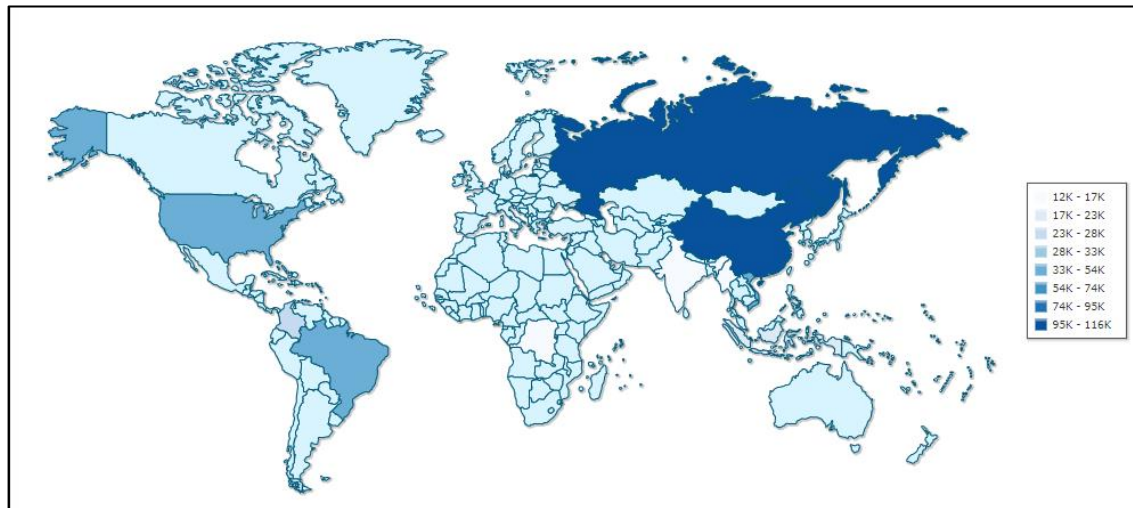
Zona Portuaria	Volumen transportado	Capacidad	Saturación
Barranquilla	6,6	15,5	43%
Cartagena	14,7	89	17%
La Guajira	35,6	35,7	100%
Morrosquillo	25	65,3	38%
San Andrés	0	0,6	0%
Santa Marta	43,7	61,6	71%
Turbo	0,6	1,5	40%
Total Atlántico	126,3	269,4	47%
Buenaventura	11,5	29,8	39%
Tumaco	1,7	2,7	63%
Total Pacífico	13,2	32,6	40%
Total	139,5	302	46%

Fuente: DNP 2012.Consultoria Ivarsson &Asociados

10.2. Experiencias de Extranjeras con respecto a la Construcción de Infraestructura Vial Fluvial.

De acuerdo a los países investigados en su red fluvial, se puede analizar que aparte de tener recursos muy buenos, como lo es el agua, es necesario aprovechar dichos recursos al máximo, para poder darle progreso a un país. Como se indica en la siguiente ilustración del top 10 de los países con longitud total de los ríos navegables, canales y otros cuerpos de agua interiores.

Ilustración 27. Países con longitud total de los ríos navegables, canales y otros cuerpos de agua interiores



Fuente: <https://www.indexmundi.com/map/>

Tabla 32. Kilómetros Navegables

País	Vías navegables (km)	Año
China	110,000	2011
Rusia	102,000	2009
Brasil	50,000	2012
Vietnam	47,130	2011
Estados Unidos	41,009	2012
Colombia	24,725	2012
Indonesia	21,579	2011
Congo, República Democrática del	15,000	2011
India	14.500	2012
Birmania	12,800	2011

Fuente: <https://www.indexmundi.com/map/>

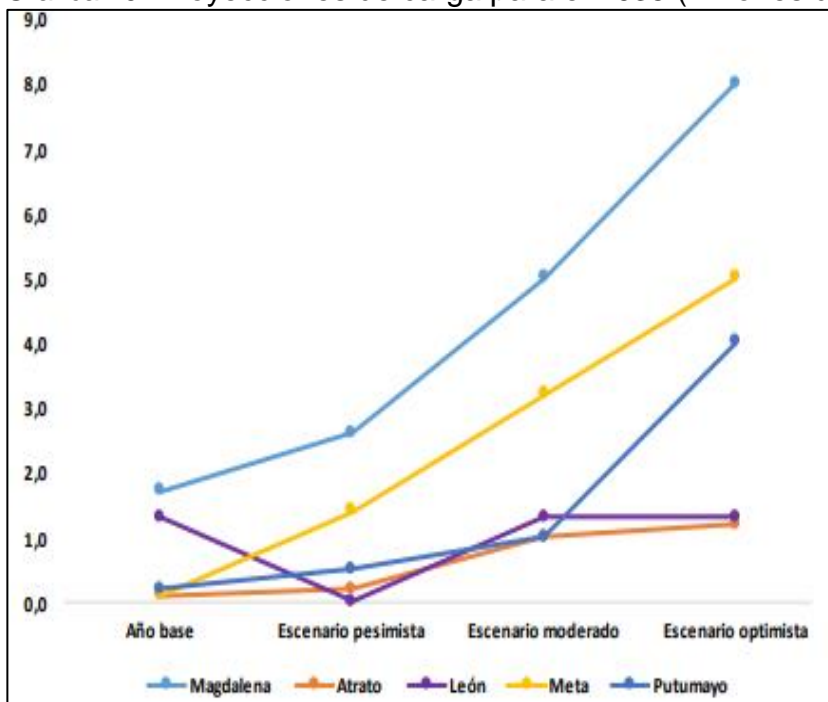
No se encuentra Países Bajos (Holanda), esto es porque este país solo cuenta con 6.237 km de los cuales son utilizados en su totalidad, gracias a las grandes inversiones que se han realizado desde el siglo XIX, Este país está por encima de los investigados en su red fluvial, y esto es un puesto que le ha generado grandes inversiones a nivel mundial, como lo es en Colombia con el apoyo del Plan Maestro del 2015 y la inversión en algunos puertos de China.

Tomar como referencia las experiencias exitosas que han tenido otras naciones para el desarrollo del transporte fluvial permita ampliar el panorama de la investigación, aportando elementos interesantes que se han definido por medio de las experiencias que han tenido otras naciones donde el transporte fluvial ha mostrado mayores avances que en Colombia.

De acuerdo a las proyecciones y estudios realizados por expertos de Países Bajos, que colaboraron en gran porcentaje con el Gobierno colombiano en la estructuración y consolidación del Plan Maestro Fluvial 2015, la carga que se movilizara por el modo fluvial aumentaría bastante para el año 2035 en aproximadamente 473,53%, de acuerdo a lo planteado anteriormente se enfocara la carga significativamente para los ríos Magdalena, Atrato, Meta y Putumayo.

En la siguiente ilustración se evidencia la proyección de carga para el año 2035 en los diferentes ríos con tres escenarios distintos.

Gráfica 19. Proyecciones de carga para el 2035 (millones de toneladas al año)



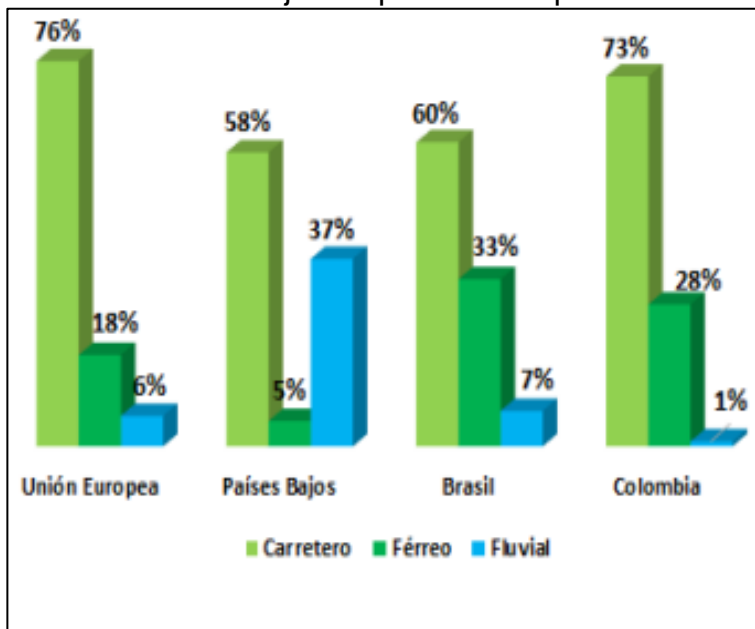
Fuente: DNP

De acuerdo a este plan y a la inversión que se realizara se estima que el desarrollo de este modo de transporte aumentaría significativamente la competitividad del país, de acuerdo a el desarrollo de este modo el flujo de carga aumentara y el transporte por carretera pasaría a tener distancias más cortas y una cantidad más grande de viajes, por lo tanto, mejoraría la eficiencia del mismo.

Cabe aclarar, que para que esto suceda el transporte por carreteras debe requerir de un automotor que movilice dicha carga hasta el punto de destino y es necesario que la coordinación entre estos dos modos sea perfecta y precisa para así mismo beneficiarse.

El transporte fluvial es un servicio público que es clave para el desarrollo del país debido al comercio extranjero que por lo general suele implicar grandes volúmenes de carga, en Colombia la participación del transporte fluvial es del 1% según el DPN (Departamento Nacional de Planeación), esta cifra es significativamente baja con respecto a la participación de este modo en otros países como lo es Brasil y los países bajos, a continuación mostraremos una gráfica de la participación de la carga por el modo de transporte según el DPN

Grafica 20. Porcentaje de tipos de transporte



Fuente: DNP

Con respecto a la competitividad lastimosamente Colombia se volvió dependiente del transporte terrestre, esto generando inconvenientes para la competitividad del país debido a la falta de desarrollo de los demás modos, como lo podemos ver en la gráfica presentada anteriormente los países del comparativo se ven mejor con

respecto a la equidad de sus modos esto generando un mejor desarrollo en el país, lo cual nos dice que es necesario invertir en este modo ya que contamos con los recursos de navegabilidad debido a nuestra gran red fluvial y evitar así un gran mantenimiento en la vías y baja generación de gases por parte de los automotores.

Por otra parte se evidencia como el río Rhin, hace recorridos por varios países generando comunicación y progreso en la economía tanto en la parte comercial como en la parte de infraestructura dando una mayor salida a los diferentes mercados mundiales, esto indica que si se generan estudios y buenos proyectos se podría pensar en el río Amazonas, el cual es mucho más largo que Rhin, generando progreso a Colombia, Perú y Brasil.

10.3. Oportunidad de la Ingeniería Civil para la intervención en el desarrollo de la infraestructura vial fluvial.

El desarrollo sostenible, que se da por parte del contexto portuario, aún se considera un tema emergente, ya que, en los puertos latinoamericanos se está siendo abordado más bien desde una perspectiva ambiental y en contados casos cubre la dimensión social. El aspecto menos tratado en la gestión estratégica de los puertos es la cuestión institucional que, por las características específicas de los mismos, es decir una industria de múltiples servicios y agentes intervinientes, muestra menor dinamismo y dificulta la oportuna adaptación del puerto a las reales necesidades del mercado.

Se espera que el desarrollo sostenible en sus cuatro dimensiones se convierta en una prioridad para las autoridades y empresas portuarias de la región, llegando a ser parte importante de la gestión estratégica de cada puerto. En el ámbito de los puertos, el desarrollo sostenible considera el desempeño de la organización desde cuatro dimensiones diferentes y complementarias: económica, social, ambiental e institucional.

Es por ello que en el periodo comprendido del 2005 al 2013, han sido necesarias inversiones sustanciales y mejoras en la capacidad, en cuanto a, el rendimiento operacional, y así poder acomodar volúmenes de carga movilizadas, cada vez mayores en las diferentes terminales de la región o sitio en donde se encuentre. Los puertos, por ejemplo, conforme a su crecimiento y tamaño resultan en sistemas cada vez más complejos. Por su parte, la actividad portuaria en la región se ha organizado basada en una operación e inversión completamente indirecta en donde la autoridad portuaria provee de suelo o infraestructura, para que así los inversores generen contratos de concesión y desarrollen las actividades, de tal manera, que presten servicio, teniendo en cuenta la eficiencia y seguridad.

La infraestructura en las zonas portuarias, de tal forma, nacen un número de desafíos y oportunidades importantes, las cuales, se debería responder, Para la transformación del sistema portuario, generando los principios de integralidad y sostenibilidad:

- ❖ Planificar e implementar la debida expansión de la capacidad del sistema portuario de tal manera, de que sea sostenible; esto para responder a los nuevos crecimientos, en donde se provee aumentos sostenidos de capacidad a largo plazo, agregando o reemplazando, y llevando consigo, junto con ella la productividad y la eficiencia de los puertos y la cadena de logística, y de igual manera dotar de infraestructura la conectividad.
- ❖ Mejorar la logística portuaria; esto se puede realizar teniendo modelos colaborativos y TIC en puertos y su entorno logístico, debido, a que contribuyen a mejorar la eficiencia de los distintos eslabones de la cadena. Se debe tener en cuenta la existencia de plataformas tecnológicas y digitales, las cuales, permitan gestionar y monitorear la carga y sus medios de transporte, esto, permitirá mayor eficiencia en la cadena de distribución y en la comunidad que se beneficie con la construcción de la infraestructura vial fluvial.
- ❖ Se debe facilitar y promover la integración con el *hinterland*: en donde *“eficiencia y mayor productividad en todo el proceso de transporte y distribución interior de mercancías, las soluciones eficientes de conectividad multimodal y la gestión integrada de los procesos portuarios con la infraestructura y plataformas de servicios en red en los hinterland serán claves para asegurar una mayor sostenibilidad y competitividad en toda la cadena que es utilizada por el comercio exterior relevante.”* (CEPAL, Transporte Marítimo y Puertos, 2013; pág. 92).
- ❖ Promover e incentivar los avances tecnológicos; teniendo en cuenta, la planificación y gestión de la innovación, en relación a los procesos y proyectos los cuales permitirán dando saltos cuantitativos, con respecto a las mejoras de eficiencia, valor agregado, calidad de servicios y sostenibilidad en puertos y sus cadenas logísticas.
- ❖ Se debe mejorar correspondiente regulación económica, debido a los grandes grados de competencia que son: *“la introducción de mayor dinamismo en el mercado mediante la promoción de una sana competencia en los puertos y la cadena logística asociada, permite que los actuales operadores actúen considerando que existe una amenaza competitiva permanente. Proponer acciones que profundicen la competencia y el*

funcionamiento de los mercados logísticos. Reorganizar el mercado a los fines de agregar más competencia, proteger a los usuarios o asegurar que las ganancias de eficiencias sean traspasadas efectivamente a los usuarios” (CEPAL, Transporte Marítimo y Puertos, 2013; pág. 93).

- ❖ *El aseguramiento de la sostenibilidad social: “por medio de nuevos enfoques en las relaciones laborales, actuar de manera proactiva en este campo y en la gestión del capital humano, resolviendo conflictos a través de visiones compartidas anticipadas, en un clima de colaboración. Mejorar los estándares de seguridad en la cadena, la capacitación y dotar a las relaciones laborales de un estilo y clima armonioso y sostenible” (CEPAL, Transporte Marítimo y Puertos, 2013; pág. 92).*
- ❖ *Mejoramiento del desempeño ambiental: “por medio del desarrollo armónico de los puertos con su medioambiente, natural y construido (urbano), y el uso eficiente de la infraestructura existente y de los recursos costeros escasos. Generar relaciones estratégicas, coordinación y mejor gobernanza entre el puerto y la ciudad, potenciando los beneficios de la actividad y reduciendo los impactos negativos en todas las interfaces ciudad-puerto.” (CEPAL, Transporte Marítimo y Puertos, 2013; pág. 93).*

En resumen, los retos para el futuro de tener una infraestructura fluvial para el sistema portuario son muy importantes, ya que es necesario generar un abordaje del desarrollo, por parte de un sistema nacional y regional de logística; asegurando la plena integración de las dimensiones de sostenibilidad. Lograr este cambio no será posible sin antes repensar en elegir los mismos gobiernos del sector de logística y movilidad, y por lo tanto, del sector portuario. Por lo tanto, es de carácter importante que no se debe de lado la necesidad de tener una nueva gobernanza marítima-portuaria.

11. CONCLUSIONES

- Se evidencio como el entorno de los principales puertos del Caribe Colombiano se mueven en función de las empresas nacionales con vocación exportadora, preparándose para enfrentar los retos que le impondrán los tratados de libre comercio, suscritos en los últimos años, y los que seguramente vendrán en los próximos; acuerdos que podrán cambiar los cimientos de nuestra economía y los modelos de negociación en nuestro país. El plan decenal de educación 2006-2016, contempla la articulación de los medios de educación con los de producción, los mares, ríos, puertos, logística de transporte, distribución física internacional, nuevas tecnologías aplicadas, agroindustria, etc., realizan actividades que requieren estos medios de producción enfocados a la exigencia global de la economía; se hace necesario para las regiones que depende de estos medios de producción, diseñar nuevos programas académicos del perfil que se requiere, de lo contrario es posible que los resultados esperados no sean los más favorables.
- Aprovechando la extraordinaria localización geográfica de Colombia, así como el potencial económico que ofrecen sus ríos en especial el Magdalena y Meta, se deben desarrollar estrategias para convertirnos en punto de articulación económico del continente americano. Para ello, se deben ejecutar a corto, mediano y largo plazo proyectos de infraestructura portuaria fluvial Intermodal, eficientes para el crecimiento económico y social del país y que se hallen al alcance de todas las partes interesadas.

Igualmente, con miras a los planes de acción para los proyectos de integración a nivel internacional, suramericano y regional, Colombia deberá estar preparada para recibir la carga que se movilizará por sus ríos interiores y fronterizos. Carga que se transportará en contenedores de 20, 40 y 45 pies. Por la misma razón, su flota fluvial deberá estar acorde con las especificaciones de diseño y a los volúmenes de carga proyectados.

Así mismo, garantizar la navegación permanente de sus ríos navegables deberá ser el objetivo primordial para el futuro desarrollo económico del país, el cual representará una alternativa de modo de transporte de productos desde las regiones productoras hacia los centros de consumo, ofreciendo bajos costos, mínimos impactos ambientales y acceso a zonas donde otros modos de transporte no llegan.

De la mano con lo anterior, se deben establecer políticas de transporte acordes al transporte acuático y multimodal, así como revisar y ajustar la normatividad nacional al contexto internacional. Además, si queremos

garantizar el futuro de nuestros ríos deberemos preservar sus cuencas hidrográficas a través de proyectos sociales de concientización, reforestación y descontaminación de las cuencas. Se deben realizar estudios de caracterización ambiental en todos los ríos colombianos que ayuden a la elaboración de proyectos de recuperación para los mismos.

A la par, las empresas de transporte fluvial deberán ajustarse a los cambios tecnológicos y organizacionales para ser más competitivas, puesto que aquellas que no vayan de la mano con las nuevas tecnologías tenderán a desaparecer. Dentro de esos cambios organizacionales las empresas deberán formar y capacitar a sus empleados, y en especial al personal operativo o en su defecto las tripulaciones, que en su gran mayoría están conformadas por personas de bajo o carentes de algún nivel académico, que han aprendido el oficio a través del 262 conocimiento empírico y de la práctica en el desempeño de sus funciones. Para ellos, sería conveniente armar paquetes de formación con empleo de metodologías activas, utilizando material didáctico para la comprensión de los cursos, poderles acreditar sus conocimientos o certificarles el cargo por competencias.

Resulta necesario ejecutar un plan de preparación y recalificación de las tripulaciones que permita llenar las expectativas laborales del sector fluvial y forjar personal idóneo. No podemos dejar de lado que la seguridad fluvial está estrechamente ligada a la calidad del servicio y a la capacitación del personal, puesto que son ellos quienes tienen la responsabilidad de velar por el adecuado funcionamiento de los equipos y la seguridad de carga y pasajeros.

En la actualidad, no existen escuelas de tripulantes fluviales por lo que su formación se da a través de la experiencia diaria, sobre la máxima del ensayo y error. En un futuro muy cercano se deben propiciar espacios para la creación de escuelas fluviales bajo la supervisión y lineamientos técnicos que el Ministerio de Transporte estipule

- De acuerdo a las experiencias internacionales, se puede concluir que es necesaria la inversión por parte del gobierno local, para asegurar el progreso del país no solo a nivel de infraestructura si no a nivel de comercio, si la infraestructura mejora, se puede mejorar la calidad y cantidad al momento de transportar mercancía en volúmenes altos, también buscar la inversión y coordinación de los países cercanos como, se evidencia en el caso de Países Bajos, Alemania, Suiza y Bélgica hacia el río Rin , lo mismo se podría realizar con todo América del Sur debido a su gran conectividad con la red fluvial , esto con la ayuda de países expertos como lo es Países Bajos que es el mejor en esta materia, sin embargo, Colombia ha mejorado en este aspecto gracias a los nuevos convenios que tiene con este país .

- Es importante que el gobierno electo arroje resultados, en cuanto a inversión se trata para, que las promesas que se realizaron no queden en vano, como lo han hecho los gobiernos anteriores, los cuales han manifestado inversión en las vías fluviales, pero al momento de invertir no se generan estos dineros, y los proyectos fracasan debido a la falta de recursos.
- La oportunidad para la Ingeniería Civil es muy amplia debido, a que la infraestructura de puertos es deficiente en comparación a otros países, en el momento solo se tienen 11.523 km navegables de 24.725 km disponibles lo que nos deja 11.498 km disponibles para realizar estudios y obras para mejorar la red fluvial, y a su vez llamar la atención de inversionistas extranjeros y locales, generando concesiones, para atender y resolver las problemáticas de las vías fluviales

12. BIBLIOGRAFÍA

Academia Panamericana de Ingeniería. (2012). Falkirk Wheel. Recuperado de:

[http://www.academiapanamericanaingenieria.org/Solo_Ingenieros/Solo_para_Ingenieros/Solo_para_ingenieros\(87\)-Falkirk_Wheelv1.pdf](http://www.academiapanamericanaingenieria.org/Solo_Ingenieros/Solo_para_Ingenieros/Solo_para_ingenieros(87)-Falkirk_Wheelv1.pdf)

Ashraf Ghazy, Damietta (2018). River transport and reshaping Africa. Edition 43, Port Planning, Design & Construction. Tomado de: porttechnology.org.

Alvear J. (2008). Historia del Transporte y la Infraestructura en Colombia. 1 a ed. Colombia: Imprenta Nacional.

Barbero José (Noviembre, 2015). Plan Maestro, Competitividad y Logística. Trabajo presentado en III Seminario de Inducción de las Inspecciones Fluviales del Ministerio de Transporte. Cartagena. Colombia.

Barbero, J., Rodríguez Tomquist, R., (2012), Transporte y Cambio Climático hacia un Desarrollo Sostenible y de Bajo Carbono. Revista Transporte y Territorio, (6), 8-26.

Bejarano, Jesús Antonio. (Comp.) El siglo XIX visto por historiadores norteamericanos. Medellín, Editorial La Carreta, 1977.

Bejarano, Jesús Antonio. El régimen agrario: de la economía exportadora a la economía industrial. Medellín. Editorial La Carreta, 1979.,

Bejarano, Jesús Antonio. El régimen agrario: de la economía exportadora a la economía industrial. Medellín. Editorial La Carreta, 1979., pag 34.

Borrego Plá, María del Carmen. Op. cit., pp. 2-4

Cepal, 2013. Serie Recursos Naturales e Infraestructura, (2013), Transporte marítimo y puertos fluviales. Pag 92-93.

Cohen, C. (2000). La surveillance de l'environnement de l'entreprise, la veille strategique et l'intelligence strategique: des concepts differents mais complementaires.

Código Nacional de Navegación y Actividades Portuarias Fluviales (2008). art 1 - 88.

COTECMAR. (2016). Catálogo. Recuperado de: [www. Cotecmar.com](http://www.Cotecmar.com)
Departamento Nacional de Planeación. (1995). Plan de Acción Para el Sector Fluvial. Colombia; Documento CONPES 2814.

CORMAGDALENA, (2016). Plan de Acción Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena. 2016 – 2018.

CONPES, (2013). Plan Para Restablecer la Navegabilidad del Río Magdalena.

COPORACION FINANCIERA DEL VALLE (2017). Recuperado de (<http://docplayer.es/12562436-Corporacion-financiera-del-valle-s-a-sector-carreteras.html>)

El Espectador. En qué falla la educación del Pacífico colombiano. [en línea]. [http:// www.elespectador.com/noticias/educacion/falla-educacion-del-pacificocolombiano-articulo-501105](http://www.elespectador.com/noticias/educacion/falla-educacion-del-pacificocolombiano-articulo-501105). (2015).

Especialmente Colmenares, Germán. Historia económica y social de Colombia I. 1537-1719, 5ª. ed., Bogotá, Universidad del Valle, Banco de la República, Colciencias y Tercer Mundo Editores, 1997. [Primera edición en 1973.]

González Correa, J., (2015). Contratación Logística en Colombia. Revista Semestre Económico, 18(38), 215-238. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/seec/v18n38/v18n38a9.pdf>

Instituto Nacional de Vías (2009), “Estado de la red vial” Página web <http://www.invias.gov.co/> consultada 25 Febrero de 2011.

Plan Maestro Fluvial (2015). Plan Maestro Fluvial de Colombia.

Instituto Nacional de Vías (2018), “Red Marítima y Fluvial” Página web <https://www.invias.gov.co/index.php/seguimiento-inversion/subdirecciones-invias/123-seguimiento-a-la-inversion/proyectos-invias/78-red-maritima-y-fluvial>

Informes (2009). Historia del transporte fluvial. Encuentro argentino de transporte fluvial. Tomado de transportefluvial.com.

José Gonzales. 1990 Holanda y el agua

Márquez Díaz, L., Cantillo Maza, V., (2011). Evaluación de los Parámetros de las Funciones de Costo en la Red Estratégica de Transporte de Carga para Colombia, Revista Ingeniería y Desarrollo, 29(2), 286-307. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85220757010>

Ministerio de transporte (2005), Oficina asesora de planeación, Grupo planificación sectorial, “Caracterización del Transporte en Colombia Diagnostico y Proyectos de Transporte e Infraestructura” Bogotá Febrero 2005.

Universidad del Rosario. (2006). Universidad, Ciencia y Desarrollo. Tomo II

Universidad Marítima del Caribe. (2007). Interconexión Fluvial Bolivariana. Venezuela.

Wallis_74, (22 de abril de 2007). Falkirk Wheel. (Archivo de video). Recuperado de: <http://www.youtube.com/watch?v=n61KUGDWz2A>

Pinto Jean, P. (2008). Las Herramientas de la Prospectiva Estratégica. Cuadernos de Administración. (40), 47-56.

Muller, J. (2004). El Impacto de la Apertura Económica sobre el Sistema de Transporte y el Desarrollo Regional en Colombia. Revista Territorios, (11), 145-172, Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/357/35701108.pdf>

Ministerio de Transporte. 2004. Manual de procedimientos utilizados en el modo fluvial.

Michael Kimmelman. The Dutch Have Solutions to Rising Seas. The World Is Watching. [en línea] <https://www.nytimes.com/interactive/2017/06/15/world/europe/climate-change-rotterdam.html>

Ospina, Germán (2004), “Colombia: Desarrollo Económico Reciente en Infraestructura” Informe Base, Documento del Banco Mundial, Septiembre de 2004.

Roberto Bloch (2012). Características del Transporte Fluvial. Tomado de: rm-forwarding.com.

Steurer, R. (2006). Mapping Stakeholder Theory a New. Bussines Strategy and the Enviroment, 15, 55-69.

The Great Soviet Encyclopedia, 3rd Edition (1970-1979). River Transport. (n.d.) Tomado de: thefreedictionary.com

Tribunal de Arbitramento, Consorcio de Desarrollo Vial de la Sabana. Recuperado de: (http://legal.legis.com.co/document.legis/laudo-departamento-de-cundinamarca-vs-consorcio?contexto=laudoscCb_76d639bf82309032e0430a0101519032&documento=laudoscCb&vista=STD-PC)

Ybot León Antonio. Los trabajadores del río Magdalena durante el siglo XVI. Geografía histórica, economía, legislación del trabajo, Barcelona, Talleres Gráficos Veritas, 1933.

Verdad Abierta. 2015. Barbacoas: ¿un municipio fallido? [En línea]. <http://www.fallasadministrativas-de-barbacoas> (2015).

[verdadabierta.com/victimas-seccion/los-resistentes/5817-las-graves-Jordi Oliveras](http://verdadabierta.com/victimas-seccion/los-resistentes/5817-las-graves-Jordi-Oliveras). 2013. Maeslantkering, ingeniería contra inundaciones [en línea] <http://www.hidrojing.com/maeslantkering-ingenieria-contra-inundaciones/>

Partners voor wáter. COLOMBIA -THE NETHERLANDS OBSERVATORY OF EUROPEAN INLAND NAVIGATION. RHINE. [en línea] www.inland-navigation.org/river/rhine/

Ybot León Antonio. Los trabajadores del río Magdalena durante el siglo XVI. Geografía histórica, economía, legislación del trabajo, Barcelona, Talleres Gráficos Veritas, 1933. Esta obra fue reeditada en Bogotá en 1952, junto con otro estudio acerca del Canal del Dique en Cartagena, bajo el título La arteria histórica del Nuevo Reino de Granada. Aquí se usará la edición de 1933.