

**RIO MAGDALENA COMO FUENTE NATURAL DE COMPETITIVIDAD PARA EL
TRANSPORTE DE CARGA EN COLOMBIA**

MAYLIN LUCIA BLANCO ACUÑA- 0416011

LAURA MARGARITA DONADO GROSSO-0416023

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS

FINANZAS Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

CARTAGENA

2010

**RIO MAGDALENA COMO FUENTE NATURAL DE COMPETITIVIDAD PARA EL
TRANSPORTE DE CARGA EN COLOMBIA**

**MAYLIN LUCIA BLANCO ACUÑA – 0416011
LAURA MARGARITA DONADO GROSSO – 0416023**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TITULO EN FINANZAS Y
NEGOCIOS INTERNACIONALES**

PROFESOR Y ASESOR MAURICIO RODRIGUEZ

**UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS
FINANZAS Y NEGOCIOS INTERNACIONALES
CARTAGENA
2010**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Cartagena 15 de Octubre 2010

DEDICATORIA

A nuestros padres por su paciencia y apoyo incondicional.

A Hernán De la Hoz y Pilar De Pombo por su amistad y compañía.

A Oscar Ramírez por su comprensión y apoyo.

A Ronald y Edgar.

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia, agradecemos a Dios por permitirnos desarrollar este proyecto.

A nuestras familias por brindarnos su apoyo y paciencia.

A Alcibíades López Quintana por su apoyo y colaboración, sin el no hubiese sido posible la culminación este trabajo.

A los Profesores Mauricio Rodríguez y William Arellano, por brindarnos su colaboración y guía durante este proyecto; ya que sin ellos no habría salido adelante.

A las Empresas Transportadoras de carga y Navieras que participaron desinteresadamente en el proyecto.

Cartagena de Indias, D.T. Y C., Octubre 15 de 2010

Señores:

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
PROGRAMA DE FINANZAS Y NEGOCIOS INTERNACIONALES
COMITÉ EVALUADOR TRABAJOS DE GRADO

La ciudad.

Apreciados Señores:

Por medio de la presente manifiesto que he aceptado las solicitudes de las estudiantes Laura Margarita Donado Grosso y Maylin Lucia Blanco Acuña, para ser su asesor en el Trabajo de Grado **“RIO MAGDALENA COMO FUENTE NATURAL DE COMPETITIVIDAD PARA EL TRANSPORTE DE CARGA EN COLOMBIA”**, con el fin de cumplir requisitos académicos para obtener su título en **FINANZAS Y NEGOCIOS INTERNACIONALES.**

Atentamente,

Asesor

TRABAJO DE GRADO:

“Río Magdalena como fuente natural de competitividad para el transporte de carga en Colombia”

Por: LAURA DONADO GROSSO y MAYLIN BLANCO ACUÑA

Resumen

El Río Magdalena constituye una alternativa de transporte de desarrollo intermodal para la movilidad de cargas a nivel nacional producto de las actividades de comercio nacional e internacional. Pese a ello, el sistema ha perdido confiabilidad, debido a la falta de inversiones para su utilización como vía de transporte, por lo que se ha reducido su competitividad frente a otros modos, a pesar de su reconocido potencial como medio de bajo costo para numerosos productos de gran volumen o peso; y aunque gracias a las presiones surgidas desde las empresas privadas, durante los últimos años el Gobierno nacional ha estado adelantando obras importantes para lograr recuperar el Río con fines comerciales, aun falta por adelantar obras de mayor impacto, que permitan que tanto grandes como pequeñas empresas puedan usar el Río sin afectar su eficiencia, logrando reducir sus costos.

El río, es un vínculo importante para la optimización del sistema actual de transporte, al permitir diferentes opciones de transporte multimodal. En la

actualidad varios puertos fluviales actúan como centros de transferencia de carga entre el río y la carretera o el ferrocarril, aunque no existe una coordinación intermodal.

Se requieren grandes esfuerzos e inversiones en dragado y mantenimiento en equipos de manejo de carga, ya que sus condiciones se muestran muy deficientes. En los últimos años departamentos, municipios y corporaciones han realizado algunas construcciones nuevas y mejoras de las instalaciones portuarias existentes en los puertos menores o locales, pero estas no son suficientes. A su vez, el sector privado posee puertos con infraestructura especializada (madereros, bananeros, carboníferos, petroleros, etc.) pero no cuentan con la precisa capacidad para la reactivación total del Río Magdalena.

Estas obras, además de impactar positivamente sobre la competitividad del país en materia comercial, constituyen una importante inversión social, ya que permite estabilizar el impacto de los fenómenos naturales sobre las poblaciones ribereñas que sufren a lo largo del año a causa de las constantes inundaciones de los últimos años gracias a los cambios climáticos, lo que se traduce en mejores en la calidad de vida así como la creación de oportunidades de empleo directa e indirectamente.

Resultado de la investigación, se pudo determinar que la clave para uso adecuado del Río Magdalena está en lograr engranar los diferentes modos de transporte

disponibles en el país, aprovechando oportunamente los beneficios de tiempo, costos, movilidad y seguridad de la carga transportada; logrado estimular al inversionista ofreciéndole opciones específicas para sus necesidades.

Palabras claves: Desarrollo, Eficiencia, Intermodal, Competitividad, Obras de navegación.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	
0. RIO MAGDALENA COMO FUENTE NATURAL DE COMPETITIVIDAD PARA EL TRANSPORTE DE CARGA EN COLOMBIA	18
0.1. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN	18
0.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	18
0.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
0.2. OBJETIVOS	22
0.2.1. General.	22
0.2.2. Específicos.	22
0.3. JUSTIFICACIÓN	23
0.4. MARCO REFERENCIAL	25
0.4.1. Antecedentes investigativos.	25
0.4.2. Marco teórico.	28
0.4.2.1. Conceptos de distribución física internacional - DFI.	28
0.4.2.2. Teoría de la competitividad y liderazgo en costos.	30
0.5. DISEÑO METODOLÓGICO	32
1. CARACTERIZACIÓN DEL TRANSPORTE FLUVIAL	34
1.1. PRINCIPALES VÍAS DE NAVEGACIÓN INTERIOR EN EL MUNDO	35
1.1.1. Red fluvial del Rio Mississippi - Estados Unidos.	36
1.1.2. Red Fluvial Europea.	38

1.1.3. Red Fluvial En China.	39
1.2. RED FLUVIAL DEL MAGDALENA	41
1.2.1. Aspectos técnicos de navegabilidad del Río Magdalena.	43
1.2.1.1. Calado.	43
1.2.1.2. Caudal.	46
1.2.1.3. Señalización y Balizaje.	46
1.2.1.4. Sedimentación.	48
2. ESTRUCTURA DE COSTOS DE LA LOGISTICA DEL TRANSPORTE DE CARGA POR VIA FLUVIAL	50
2.1. EMPRESAS QUE TRANSPORTAN CARGA POR EL RIO MAGDALENA	51
2.2. TARIFAS DEL TRANSPORTE FLUVIAL	52
2.3. ESTRUCTURA DE COSTOS DEL TRANSPORTE DE CARGA	56
2.3.1. Costos fijos.	58
2.3.2. Costos variables.	61
2.4. ESTRUCTURA DE COSTOS DEL TRANSPORTE DE CARGA AL INCLUIR DENTRO DE LA CADENA DE TRANSPORTE MULTIMODAL EL MÉTODO FLUVIAL	62
3. BENEFICIOS LOGISTICOS DE LAS EMPRESAS QUE TRANSPORTAN MERCANCIA POR EL RIO MAGDALENA	67
3.1. CADENAS DE TRANSPORTE PARA EMBARQUE FLUVIAL POR CONTENEDORES	67

3.2.	LA IMPORTANCIA DE LOS CENTROS LOGÍSTICOS Y TRANSPORTE COMBINADO	69
3.3.	IMPORTANCIA DE LA CALIDAD EN LAS CADENAS DE TRANSPORTE	71
3.4.	LA IMPORTANCIA DE LA INFRAESTRUCTURA PORTUARIA Y DEL CANAL NAVEGABLE EN LOS PROCESOS LOGISTICOS	72
3.5.	ASPECTOS QUE TIENEN EN CUENTA LAS EMPRESAS PARA EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR EL RÍO MAGDALENA	74
3.6.	BENEFICIOS LOGISTICOS	76
4.	BENEFICIOS ECONOMICOS DE TRANSPORTAR MERCANCIA POR EL RIO MAGDALENA	82
4.1.	LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE COMO MOTOR DE LOS BENEFICOS ECONOMICOS DE LAS EMPRESAS TRANSPORTADORAS	82
4.2.	COMPARATIVO Y BENEFICIOS DE COSTOS DE EMPRESAS QUE TRANSPORTAN MERCANCIA POR EL RIO MAGDALENA	84
4.2.1.	Comparativo y beneficios de costos de la empresa SOFASA.	84
4.2.2.	Comparativo y beneficios de costos de la COMPAÑÍA TRANSNAVAL COSTEÑA.	86
4.2.3.	Comparativo y beneficios de costos de la empresa TRANSPORTES BERNARDO MONSALVE.	87
4.2.4.	Comparativo y beneficios de costos COMPAÑÍA MERCANTIL COSTEÑA	88
4.2.5.	Comparativo y beneficios de costos de la empresa TRANSFLUCAR	89

5. PLANTEAMIENTOS ESTRATEGICOS	92
6. CONCLUSIONES	96
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

TABLA DE GRAFICO Y FIGURAS

Grafico 1. Número total de botes carga fluvial europea	38
Grafico 2. Capacidad unitaria promedio de los botes en Europa	39
Grafico3. Reducción del costo unitario de transporte por incremento del tamaño de las embarcaciones - Proyecto del Segundo Sistema de Canales Fluviales en China (IWW)	40
Figura 1. Calado	44

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Calado en los diferentes sectores del Rio Magdalena	45
Tabla 2. División por tramos para atender los diferentes sectores del Rio Magdalena	48
Tabla 3. Cantidad de sedimentos expresada en ton/año que se forma en el Río Magdalena durante su recorrido por zonas	49
Tabla 4. Empresas Fluviales.	51
Tabla 5. Los Costos Fijos por Modo Fluvial	60
Tabla 6. Los Costos Variables por Modo Fluvial	61
Tabla 7. Los costos de viaje de ida y regreso a Barrancabermeja-Cartagena-Barrancabermeja con hidrocarburos, por tonelada	62
Tabla 8. Los costos de viaje de ida y regreso a Tamalameque-Cartagena-Tamalameque con carbón, por tonelada	63
Tabla 9. Costos de operación por modo y por ruta	64
Tabla 10. Costos de transferencia	65
Tabla 11. Detalle de todas las etapas y condiciones actuales del Río Magdalena	74
Tabla 12. Escenario de un Esquema Moderno de Transporte por el Río Magdalena	77
Tabla 13. Comparación en Costos de un recorrido Vía Fluvial vs Vía Terrestre	85
Tabla 14. Comparación en Costos de un recorrido Vía Fluvial vs Vía Terrestre	86
Tabla 15. Comparación en Costos de un recorrido Vía Fluvial vs Vía Terrestre	87
Tabla 16. Comparación en Costos de un recorrido Vía Fluvial vs Vía Terrestre	88
Tabla 17. Comparación en Costos de un recorrido Vía Fluvial vs Vía Terrestre	89

INTRODUCCION

Gracias a la Globalización el entorno mundial de las últimas décadas ha sufrido constantes cambios ante los cuales los empresarios deben estar preparados y listos para afrontar los retos que estos cambios suponen.

Las naciones que antes mantenían un nivel bajo de relaciones comerciales, ahora pueden ampliar sus posibilidades de crecimiento económico y crear grandes redes de intercambio a nivel mundial permitiéndole obtener beneficios que antes no podrían tener centrados en el ámbito local. Por lo anterior, es de vital importancia el desarrollo de la competitividad en todos los sectores asociados al comercio internacional.

En este trabajo de investigación, se trata de manera concreta la importancia de los medios y modos de transporte para el eficiente desarrollo de las actividades de comercio; haciendo énfasis en el reconocimiento de los recursos nacionales naturales como lo son los sistemas hídricos colombianos.

En esta oportunidad, una mirada hacia el Río Magdalena es resultado de la preocupación de los empresarios por encontrar alternativas a bajos costos que les permitan desarrollar sus actividades de comercio ya sean de carácter local o internacional.

A lo largo del presente trabajo investigativo de una manera sencilla se trata de explicar como el trabajo consciente y conjunto entre Gobierno Nacional y la Empresa Privada para recuperar totalmente el Río Magdalena, que fuera hacia el inicio del siglo XX la perla del transporte de carga y personas en Colombia, redundaría en generar beneficios logísticos en las cadenas de distribución, sin olvidar el factor social directamente afectado por los fenómenos inherentes al olvido al que ha sido sometido el Río.

0. RIO MAGDALENA COMO FUENTE NATURAL DE COMPETITIVIDAD PARA EL TRANSPORTE DE CARGA EN COLOMBIA

0.1 PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

0.1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Con el surgimiento de acuerdos comerciales de mayor envergadura y el avance de estructuras portuarias que permiten cada vez más la entrada y salida de mercancías en el territorio nacional desde y hacia todo el mundo, cobra gran importancia el desarrollo de una infraestructura física que permita estar a tono con las tendencias globalizadoras, al tiempo que se hace más competitiva a la industria nacional. El desarrollo de la infraestructura de transporte de un país es determinante en su crecimiento económico y desde esta perspectiva el país cuenta con cinco modos principales de transporte para prestar este servicio, a saber: carretero, ferroviario, fluvial, marítimo y aéreo.

En Colombia, hasta la segunda década del siglo XX el transporte fluvial se consolidó como uno de los ejes del desarrollo en el país, tanto en términos de transporte de mercancías como de pasajeros a lo largo del territorio nacional, relegado más tarde por la construcción de las vías terrestres y el desarrollo del transporte aéreo. A su vez, el poco interés del Estado y de inversionistas privados

por utilizar el Rio Magdalena como medio de transporte comercial hizo por muchos años que sus condiciones de competitividad se hicieran cada vez más ineficientes.

La falta de inversiones públicas en el dragado del rio y su sostenibilidad para el transporte fluvial, no hizo posible el desarrollo de planes estratégicos públicos y privados que permitieran integrarlo de manera eficiente a las potencialidades que ofrecía el sistema en el país, con los estándares competitivos en materia comercial. Adicionalmente, a pesar de la importancia de este modo como medio de transporte de carga y como base de desarrollo del comercio exterior, ha sido uno de los más perjudicados por la crisis económica especialmente en lo que adecuación de infraestructura se refiere.

Consciente de la importancia del este modo de transporte, el Ministerio de Transporte ha venido trabajando en una nueva política de transporte fluvial, encaminada a la adecuación de los ríos como un medio masivo de transporte de carga y pasajeros, aprovechando así las ventajas físicas que tiene el país. Entre las acciones emprendidas está la política de concesionar las operaciones en las principales cuencas. Actualmente se están adelantando los estudios para constituir como corredor de transporte fluvial al Rio Magdalena teniendo en cuenta que esta vía es atractiva por sus características de navegabilidad, localización y potencial de carga.

Según datos suministrados por CORMAGDALENA¹, el área de influencia de la cuenca del Río Magdalena tiene una cobertura de 273,350 km², que corresponde al 24% de la superficie total del país. En su cuenca habita cerca de tres cuartas partes de la población total del país. La gran mayoría de la población se concentra en los Departamentos de Cundinamarca, Antioquia, Viejo Caldas, Atlántico, Bolívar, Magdalena y Santander. Según Cormagdalena, el Río Magdalena tiene una capacidad fluvial máxima potencial de transporte de 550 millones de toneladas año como vía navegable, lo cual equivale a siete veces lo que en la actualidad se moviliza por carretera en Colombia, que se estima en 81 millones de toneladas año de comercio exterior, mientras que en la actualidad solamente se movilizan cerca de 2.1 millones de ton/año por el río².

En el 2002, por el río se movilizaron 1.8 millones de toneladas, del 2007 al 2008 esta cifra aumentó hasta 2.4 millones de toneladas. La meta es lograr 3 millones de toneladas durante el 2009. El Ministerio de Transporte espera que para el 2019 se movilicen alrededor de 15 millones de toneladas; que si bien representaría un gran avance, aun estaría muy por debajo de la capacidad de transporte del Río.³

1 Mediante la proclamación del artículo 331 de la Constitución Política de 1991, se le ha asignado a la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena – Cormagdalena, creada mediante el mencionado artículo y organizada mediante la Ley 161 de 1994 como Empresa Industrial y Comercial del Estado, liderar la administración y ejecución de las obras relacionadas con el desarrollo del Río Magdalena y sus área de influencia sin rentabilidad propia, mediante la promoción y consolidación del desarrollo regional sostenible, a partir de la recuperación integral del Río como medio de Transporte y de vida.

2 HIDROESTUDIOS S.A. – STEER DAVIES & GLEAVE. Estudio de Demanda de Transporte del Sistema Fluvial del Río Magdalena y evaluación beneficio-costos de la instrumentación de un esquema de reactivación de la navegación fluvial. CORMAGDALENA, 2006

3 GONZALO, Juan. El manejo integral de la cuenca del Río Magdalena del año 2009. En: FORO PERSPECTIVAS INSTITUCIONALES DEL RIO MAGDALENA (9: 2009: Barranquilla). Ponencias del II Foro Perspectivas Institucionales del Río Magdalena. Barranquilla: Cormagdalena, 2009.

En este escenario y con miras a la obtención de mayores niveles de competitividad internacional, es indispensable reconocer al Río Magdalena como una ventaja comparativa que debe aprovecharse como opción de transporte y generación de riquezas naturales y turísticas, el cual el país no debe volver a olvidar en estos tiempos de progreso económico.

0.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los beneficios económicos y logísticos alcanzados por las empresas que transportan mercancía a través del Río Magdalena?

0.2 OBJETIVOS

0.2.1 General.

Analizar los beneficios económicos y logísticos alcanzados por las empresas que transportan mercancía a través del Río Magdalena, mediante un estudio de información primaria y secundaria derivada de las empresas participantes en el transporte de mercancía, con el fin de medir la competitividad ante otras alternativas de transporte.

0.2.2 Específicos.

- Conocer y analizar las condiciones de navegabilidad del Río Magdalena en materia técnica.
- Identificar y analizar los costos en que incurren las empresas que utilizan el Río Magdalena como medio de transporte de su mercancía.
- Identificar y analizar los beneficios logísticos que obtienen las empresas involucradas en el proceso de transporte de mercancía por el Río Magdalena.
- Comparar los beneficios que obtienen las empresas que transportan mercancía a través del Río Magdalena frente a otras alternativas de transporte.
- Proponer estrategias de política pública y privada orientadas a mejorar las condiciones de competitividad del río como medio de transporte comercial.

0.3 JUSTIFICACIÓN

Con la investigación propuesta se pretenden identificar los beneficios en materia económica y logística para las empresas, al incluir el transporte de carga por el Río Magdalena dentro del sistema de transporte multimodal, haciendo mención de la trascendencia de proyectos de inversión de naturaleza pública y privada para el desarrollo del río como fuente de competitividad para el país y para las empresas involucradas en el transporte de mercancía.

La navegación fluvial presenta importantes ventajas comparativas frente a otros medios de transporte. Mientras que por tonelada de carga y por litro de combustible un camión puede recorrer 25.1 kilómetros, y un tren de ferrocarril, 85.87, una barcaza hace 218.49 kilómetros. El transporte fluvial es ideal para trasladar mercaderías pesadas de bajo precio, sobre todo graneles sólidos y líquidos, así como productos de gran volumen con relación a su valor y que no requieran un transporte a corto plazo. Con adecuada infraestructura, el modo fluvial es el más económico.

A nivel internacional son varios los casos de países que han encontrado en el aprovechamiento de sus vías fluviales una fuente de desarrollo. En América, por ejemplo, está el caso del Río Misisipi en los Estados Unidos; esta importante arteria fluvial tiene una longitud de 3.770 km², su base de Ingresos está dividida en un 50% proveniente del presupuesto de la Nación y el otro 50% del impuesto al

combustible. Su desarrollo misional está fundado en la Navegación, Control de Inundaciones, Generación de Energía y Recreación. Las principales terminales fluviales y marítimas se encuentran en Nueva Orleans y Baton Rouge. Estos puertos exportan principalmente cereales. Las tierras adentro del Misisipi representan 23.000 km de red navegable que comunican 800 empresas.

Otro caso de desarrollo fluvial importante a nivel internacional es el del Río Rodano en Francia con un extensión de 557 km²; su uso está fundado en la Producción de Energía, Navegación e irrigación de tierras agrícolas, contando con 19 centrales hidroeléctricas, 12 esclusas y 30 zonas portuarias e industriales. Es un ejemplo de auto sostenibilidad, ya que sus ingresos están determinados por la venta de energía que el mismo genera.

En conformidad con lo anterior, es importante que estudiantes, empresarios, políticos y la sociedad en general, tenga conocimiento del impacto del resurgimiento del Río Magdalena, con el fin de determinar cómo traducir en beneficios propios el desarrollo del rio fundamentado sobre la evidencia histórica de la importancia del uso del Río Magdalena como vía de acceso fluvial de la Región Caribe Colombiana con el resto del país en materia comercial y de transporte.

0.4 MARCO REFERENCIAL

0.4.1 Antecedentes investigativos.

A continuación se muestran los resultados de las investigaciones que se han realizado y que están relacionadas con la importancia logística del Río Magdalena.

Río Magdalena: Navegación marítima y fluvial (1986-2008) por Manuel Alvarado Ortega (2009). Este documento es un compilado de la experiencia investigativa que por más de dos décadas ha desarrollado el Instituto de Estudios Hidráulicos y Ambientales (IDEHA) de la Universidad del Norte sobre el Río Magdalena. Los aportes más relevantes para esta investigación son los referentes a la caracterización de los aspectos técnicos de navegabilidad del Río Magdalena, ya que permitieron el desarrollo de los proyectos como las obras de profundización del canal de acceso a los terminales portuarios de Barranquilla, la viabilidad ambiental de la descarga de material dragado en el Canal del Dique en el Río Magdalena, y el diseño e implementación del sistema de asistencia satelital. Por otra parte, en el libro se hace mención de cómo la evidencia histórica comprueba que el modelo centralista del país ha producido desigualdades territoriales en aspectos económicos, sociales, de infraestructura, ciencia y tecnología lo que trae como consecuencia una región Caribe rezagada en la que de no presentarse inversiones contundentes en infraestructura de transporte seguirá marginada.

¿Por qué perdió la Costa Caribe el siglo XX? por Adolfo Meisel (1999). En este documento de trabajo sobre economía regional Meisel explica que una de las causas del fracaso económico de la Costa Caribe Colombiana en el siglo XX fue la redefinición de las redes de transporte nacionales en las décadas de 1920 y 1930. Antes de esto, la Costa Caribe colombiana estaba en una posición superior al resto del país y, dadas las condiciones imperantes⁴, relativamente bien conectada entre sus sub-regiones, con el interior y con el resto del mundo. Meisel asegura que la clave de la ventaja comparativa en materia de transporte que tuvo la Costa hasta los primeros años del siglo XX fue el agua. Se entiende entonces que en la divergencia de la economía de la Costa Caribe con respecto al interior del país en las primeras décadas del siglo XX, además de la situación ya mencionada, influyeron la situación de inseguridad, el abandono por parte del gobierno y la sedimentación de los ríos causantes de la disminución del uso del transporte fluvial con fines comerciales.

Introducción a la economía del Transporte por Gonzalo Duque-Escobar (2007).

Luego de hacer un recorrido histórico sobre la importancia del transporte en Colombia como herramienta generadora de competitividad y su incidencia sobre variables macroeconómicas como el PIB, con conclusiones no muy disimiles de las planteadas por Meisel en su trabajo sobre economía regional, Duque-Escobar

⁴ Sólo unos pocos cientos de kilómetros de ferrocarril estaban en operación, los caminos para carreteras eran pocos y son transitados principalmente por carros tirados por bueyes; los caminos para mulas eran a menudo intransitables en la estación de lluvias, escasamente más de media docena de ríos eran navegados; muchas secciones del país sólo eran accesibles por medio de canoas o por trochas de exploradores, a través de selvas vírgenes.

realiza una caracterización del transporte de carga en Colombia, destacando aspectos como que al comparar los costos del movimiento de carga, el carretero es más costoso que el fluvial o el férreo, lo que se traduce en que Colombia tiene problemas estructurales para el transporte de carga ya que aunque el ineficiente sistema de transporte del país se soporta en el modo carretero, posee dos valles interandinos, el del Río Magdalena y el del Río Cauca, que ofrecen en su orden posibilidades más económicas para el transporte fluvial y ferroviario. De esta manera el autor define como ineficientes las políticas públicas de inversión en infraestructura para el transporte y concluye que el adelanto de proyectos para hacer navegable el Río Magdalena deben ser prioridades dentro del plan de inversiones del gobierno con el fin de alcanzar mayores niveles de competitividad en el transporte de mercancías.

Aspectos históricos y técnicos del Río Magdalena de Héctor Guzmán Álvarez (2005). A través de esta investigación Guzmán expone que la falta de un sistema vial adecuado que desembotelle las regiones pobladas y al propio Río Magdalena no propicia la utilización de esta vía navegable como el medio de transporte más idóneo para compensar el creciente aumento del transporte de mercancías tanto de importación como de exportación, como también la comunicación interpuertos. Otro de los aspectos que menciona Héctor Guzmán en su estudio, es el referido al propio Río Magdalena, que no ha tenido el tratamiento adecuado en cuanto a su conocimiento y comportamiento hidráulico. De esta investigación se destaca que actualmente el río y su cuenca están pasando por una crisis debida principalmente

a una evolución no armónica entre las zonas de desarrollo y las zonas aledañas al río. De esta manera, este tratamiento ha dejado al margen el progreso de zonas de gran potencial agrícola y pecuario

0.4.2 Marco teórico.

0.4.2.1 Conceptos de distribución física internacional - DFI.

Dentro de los conceptos asociados al comercio de bienes se destacan desde hace algunos años el de Distribución Física Internacional (DFI), que busca definir como integrar los procesos logísticos de las operaciones comerciales. En torno a este concepto no existen grandes teorías divergentes, ya que trata de un sistema descriptivo que busca hallar la mejor y más eficiente combinación de actividades dentro de un proceso. Entre los aportes más destacados sobre la Distribución Física y la logística, se mencionan los siguientes:

Según John F. Magee, en su libro *Modern Logistics Management* (Gestión de la Logística Moderna), la Distribución Física tiene por finalidad descubrir la solución más satisfactoria para llevar la cantidad correcta de producto desde su origen al lugar adecuado, en el tiempo necesario y al mínimo costo posible, compatible con la estrategia de servicio requerida. El sistema de Distribución Física trata todo lo relacionado con el movimiento de las mercancías desde el productor hasta el usuario final, incluyendo las etapas correspondientes a depósitos regionales o terminales y/o canales indirectos utilizados.

Para Magee la DFI se extiende sobre un campo muy amplio, y no solo sobre el transporte propiamente dicho. Antes del transporte, hay que realizar opciones sobre la forma de transporte, sobre la tecnología de éste y sobre el itinerario.

Es su libro Magee hace especial mención sobre la importancia dentro de la cadena logística de elegir el modo de transporte por encima del medio. Es decir, como él mismo lo expresa; Medio de transporte es el elemento físico utilizado para el traslado de bienes; Modo de transporte: es el sistema, que valiéndose de los medios es susceptible de ser evaluado económica y operativamente según los llamados Planos de valor de tráfico. Ej. : El medio será el buque y el modo, el marítimo. En este sentido se deduce que no es el medio sino el modo de transporte el que se pondera al analizar las posibilidades disponibles. Los Planos de Valor de Tráfico son las pautas que nos permiten determinar con la mayor exactitud posible el modo de transporte más conveniente.

Por otra parte, la logística de Distribución Física Internacional (DFI) según la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) se puede definir como el conjunto de actividades que integran el proceso que media entre la producción de un bien o servicio y su disposición al consumidor final en un esquema de comercialización internacional. Este conjunto de actividades tienen la particularidad de requerir una ejecución secuencial y una duración total para el cumplimiento de una orden de pedido, conocida como “tiempo de tránsito”, este conjunto de actividades es conocida como Cadena de Distribución Física

Internacional (DFI) y más reciente como Gestión de Cadena de Suministro (Supply Chain Management)⁵.

0.4.2.2 Teoría de la competitividad y liderazgo en costos.

En 1980, Michael E. Porter, Profesor de la Harvard Business School, publicó su libro *Competitive Strategy* (Estrategia Competitiva). En él, Porter describió la estrategia competitiva, como las acciones ofensivas o defensivas de una empresa para crear una posición defendible dentro de una industria, acciones que eran la respuesta a las cinco fuerzas competitivas⁶ que el autor indicó como determinantes de la naturaleza y el grado de competencia que rodeaba a una empresa y que como resultado, buscaba obtener un importante rendimiento sobre la inversión⁷.

Aunque cada empresa buscaba por distintos caminos llegar a ése resultado final, la cuestión residía en que para una empresa su mejor estrategia debería reflejar que tan bien había comprendido y actuado en el escenario de las circunstancias que le correspondieron. Porter identificó tres estrategias genéricas que podían usarse individualmente o en conjunto, para crear en el largo plazo esa posición defendible que superara el desempeño de los competidores en una industria.

5 SANCHEZ, Julio Cesar. La Cadena de Distribución Física Internacional (DFI) en Cartagena de Indias. Cartagena, 2005, 17h. Trabajo de Grado (Magister en Administración).

6 El punto de vista de Porter es que existen cinco fuerzas que determinan las consecuencias de rentabilidad a largo plazo de un mercado o de algún segmento de éste. La idea es que la corporación debe evaluar sus objetivos y recursos frente a éstas cinco fuerzas que rigen la competencia industrial: 1. Amenaza de entrada de nuevos competidores, 2. La rivalidad entre los competidores, 3. Poder de negociación de los proveedores, 4. Poder de negociación de los compradores y 5. La Amenaza de ingreso de productos sustitutos.

7 Adaptado del texto Las Estrategias Competitivas Genéricas de Porter (On Line). Disponible en: <http://www.3w3search.com/Edu/Merc/Es/GMerc057.htm>

Esas tres estrategias genéricas fueron: Liderazgo en costos totales bajos, la diferenciación y el enfoque.

Por otra parte vale la pena mencionar la importancia de la logística del transporte fluvial como estrategia de competitividad, ya que Colombia cuenta con un índice de desempeño logístico muy bajo ⁸ debido a debilidades en los componentes de aduanas e infraestructura, por lo tanto Hernando José Gómez, presidente del consejo privado de competitividad, propone en su documento *Logística en la estrategia de competitividad* plantear una política nacional de logística que proporcione lineamientos para fortalecer la infraestructura y logística del transporte de carga por vía fluvial, avanzando hacia una desregularización del mercado, eliminando la tabla de fletes del transporte de carga y realizando programas de transición y apoyo a los pequeños transportadores para obtener una consolidación empresarial, permitiendo mejorar la competitividad del país.

Expone además cuales deben ser las condiciones óptimas de navegación, para lo cual propone ampliar el plan de inversiones en infraestructura por parte del sector público-privado para el transporte fluvial. Al ser más competitivo en el transporte fluvial se tendrá un impacto positivo en el crecimiento económico, distribución e inclusión de grupos y regiones, facilitando la movilidad de bienes, servicios y capital humano.

⁸ Fuente: Banco Mundial (Global Logistics indicators survey). Los índices de desempeño se miden con un rango de 1-5 puntos, Colombia ocupó el puesto 82 entre 150 países con un puntaje de 2,50.

En el documento para el fomento del transporte por vías navegables (2006), La Unión Europea (UE) subraya que la competitividad económica depende en parte de los sistemas de transporte. Su objetivo es pasar a modos de transporte con menor intensidad energética, más limpios y más seguros: en ese sentido, el transporte por vías navegables constituye la respuesta ideal.

0.5 DISEÑO METODOLÓGICO

La primera fase de la investigación constara de un análisis de los aspectos técnicos del Río Magdalena tales como: calado, cauce, sedimentación, balizaje, instalaciones portuarias y sistemas de comunicaciones, a través del estudio de la información contenida en las investigaciones realizadas por el Instituto de Estudios Hidráulicos y Ambientales (IDEHA) de la Universidad del Atlántico y la Universidad Nacional de Colombia sobre las condiciones de navegabilidad del Río Magdalena al igual que los informes de gestión publicados por CORMAGDALENA, con el fin de determinar si el río cumple con los requerimientos técnicos que optimizan la navegabilidad para el transporte de mercancía.

En la segunda fase de la investigación se realizara un análisis de la estructura de costos del transporte de carga al incluir dentro de la cadena de transporte multimodal el método fluvial, a través de la identificación de las variables de costo involucradas dentro del proceso de transporte, a saber: tarifas de transporte, impuestos, manejo de carga y seguro de la carga.

La información necesaria en esta etapa será tomada de los informes sobre el transporte fluvial publicados por el Ministerio de Transporte, Cormagdalena y consultas realizadas a las empresas que operan por el Río Magdalena. Lo anterior seguido de la identificación de los actores involucrados en la logística del transporte de carga por el Río Magdalena y su aporte sobre dicho proceso

A partir de la información generada en la etapa anterior, se establecerán los beneficios económicos y logísticos para las empresas (transportadoras y propietarias de la carga movilizadas) involucradas en el transporte de mercancía por el Río Magdalena frente a los demás modos de transporte (carretero, ferroviario, aéreo y marítimo).

Por último, conforme a los resultados de la investigación, se harán los respectivos planteamientos de carácter estratégico con el fin de mejorar las condiciones competitivas del Río Magdalena como medio de transporte de carga a nivel nacional.

1 CARACTERIZACIÓN DEL TRANSPORTE FLUVIAL

Los ríos constituyen las vías fluviales o hidrovías por donde transitan diferentes tipos de embarcaciones trasladando pasajeros y/o carga entre puertos ubicados a lo largo de estas vías para facilitar el transporte de mercancías, estableciendo rutas y tráficos de acuerdo a la demanda del transporte⁹. Para ello, es necesario que dichas hidrovías cuenten con características muy específicas que permitan el óptimo desarrollo de las actividades logísticas que componen el transporte por modo fluvial. En este orden de ideas, las condiciones técnicas de navegación a considerar importantes para el transporte de carga por el Río Magdalena dentro de este capítulo son: calado, caudal, sedimentación y balizaje.

El transporte fluvial es apto para trasladar mercaderías pesadas de bajo precio, en especial graneles sólidos y líquidos; en general, es recomendable para productos de gran volumen con relación a su valor y que no exigen, por su naturaleza, un transporte a corto plazo, ya que el ritmo del transporte fluvial es lento. Podría afirmarse que, con adecuada infraestructura y vehículos fluviales, el modo fluvial es el más económico de los modos interiores de transporte de mercaderías (comparativamente con el ferroviario y con el carretero).¹⁰

9 Tomado de Transporte Fluvial y Vías Navegables Del Perú-Ministerio de transporte, comunicaciones, vivienda y construcción. Versión on-line; www.comunidadandina.org/transportes/tema1.PDF

10 Tomado de: *Transporte fluvial e hidrovías*. Revista fluvial. Versión On-line: <http://www.revistamaritima.com.ar/Transporte-fluvial-e-hidrovias>

Otras ventajas que tiene el modo fluvial son sus bajos niveles de accidentalidad y de impacto ambiental por emisión de gases o ruidos, especialmente con relación al transporte carretero.

El transporte fluvial competitivo se basa en¹¹:

- Existencia de zonas industriales y agrícolas desarrolladas a lo largo del río.
- Existencia de un puerto importante en la desembocadura del río o cerca de ella.
- Costos competitivos de la tonelada por kilómetro para determinadas mercaderías.
- Adecuadas conexiones con el modo terrestre (ferroviario y carretero) y, en menor medida, con el modo marítimo, para implementar operativamente el transporte multimodal.

1.1 PRINCIPALES VÍAS DE NAVEGACIÓN INTERIOR EN EL MUNDO

A continuación se presentan las principales vías de navegación en el mundo, que han permitido un mayor desarrollo en el transporte de mercancía produciendo economías de escala y ventajas competitivas frente a otros modos de transporte.

11 Tomado de: *Transporte fluvial e hidrovías*. Revista fluvial. Versión On-line: <http://www.revistamaritima.com.ar/Transporte-fluvial-e-hidrovias>

1.1.1 Red fluvial del Río Mississippi - Estados Unidos.¹²

El río Mississippi tiene la cuarta cuenca de drenaje en el mundo, y drena el 41% del territorio de los Estados Unidos. Tiene un caudal promedio de 20.000 metros cúbicos por segundo (m³/s) y transporta más de 200.000 toneladas por año (t/año) de sedimentos en suspensión.

En 1879, el Congreso Norteamericano fundó la Comisión del Río Mississippi, con el objeto de asegurar la participación estatal en el desarrollo de la navegación y el control de inundaciones. La gran inundación de 1927 hizo que se considerara de máxima prioridad nacional el control del río, por lo cual, en 1928 se definió Proyecto MR&T, de propósito múltiple, para el mejoramiento de la navegación y el control de inundaciones.

Actualmente, está funcionando de acuerdo con lo proyectado, pero falta realizar diques, proteger varias orillas en proceso erosivo y hacer dragados de mantenimiento para el canal navegable, que actualmente tiene 3,05 mt (10 pies) de profundidad. Cuando finalice el proyecto, se contará con un canal permanente y estabilizado, de 1.500 km. de longitud, 100 m de ancho (300 pies) y 3.60 m (12 pies) de profundidad, sin necesitar dragados de mantenimiento más que en algunos mínimos sitios aislados.

¹² Síntesis tomada de: Lamb, Max (1999), "Engineering to provide dependable navigation on the Mississippi River", US Army Corps of Engineers, Lower Mississippi Valley Division, Vicksburg, Ms.

Se estima que los trabajos de optimización de la navegación en el río Mississippi mediante la combinación de dragados de mantenimiento (cada vez en menor escala), obras de protección de orillas y estructuras de encauzamiento a baja altura, han producido una relación de beneficio a costo mayor que 39 a 1.

El desarrollo del sistema fluvial del río Mississippi y sus afluentes, con una profundidad confiable y constante del canal navegable ha estimulado la aparición de nuevos puertos y áreas industriales en las principales ciudades situadas en las orillas del río; también ha sido fundamental en el desarrollo general de la economía regional, al proporcionar un sistema de transporte de bajo consumo de energía, a bajo costo, con el cual se transportan grandes volúmenes a largas distancias.

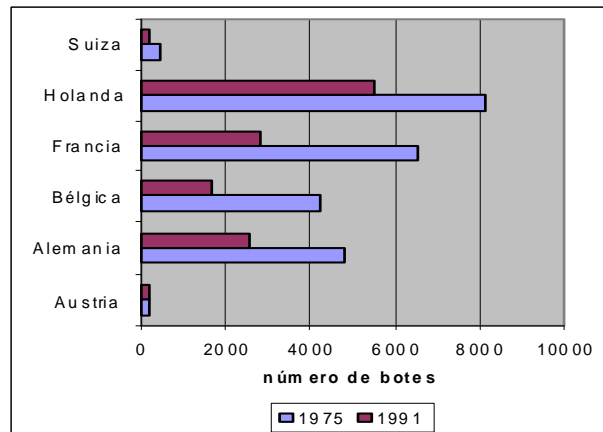
En el río Mississippi son frecuentes los convoyes de 40 botes, que transportan en un solo viaje hasta 50.000 toneladas. En los ríos tributarios del Mississippi, como el Arkansas, el Ohio, el Red River y otros, de características similares a las del Magdalena, se utilizan preponderantemente los convoyes de 12 a 16 botes. En el Canal Intracostal del Golfo (que se extiende desde Carabelle, Florida, hasta Brownsville, Texas, rodeando el Golfo de México y por donde se transportan más de ciento veinte millones de ton/año), los convoyes están normalizados en 15 botes.

1.1.2 Red Fluvial Europea.

En Europa, el transporte fluvial ha sido fundamental durante muchos siglos. Los ríos navegables del sector occidental del continente están interconectados con una red de canales que a lo largo de 25.000 kilómetros permiten la movilización de más de cuatrocientos millones de ton/año¹³. Debido al tamaño y topografía de los ríos navegables europeos, es frecuente el uso de embarcaciones autopropulsadas, con capacidad transportadora hasta de 800 toneladas.

Durante el último cuarto del siglo XX se presentó el fenómeno de la gradual modificación en el tamaño de la flota fluvial. De acuerdo con estudios elaborados en 1998 por el Centro de Desarrollo Europeo para la Navegación Fluvial¹⁴ han aumentado las capacidades de los remolcadores y el tamaño de los botes.

Gráfico 1. Número total de botes carga fluvial europea

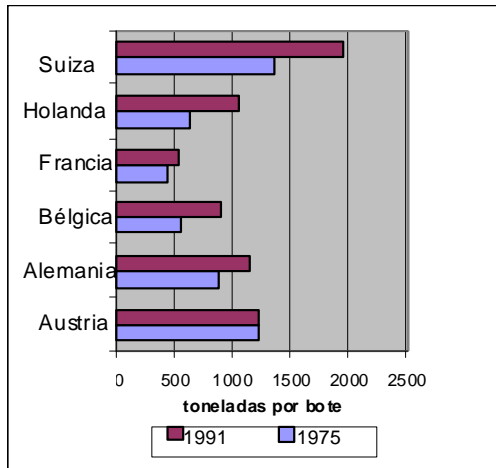


Fuente: European Development Centre for Inland Navigation, 1975 a 1991.

13 www.inlandshipping.com/en/pub/13wtens.html

14 European Development Centre for Inland Navigation, Planco Consulting, GmbH, NEA, Transport Research and Training, 1998, Factibilidad del establecimiento de un sistema de referencia europeo para la evaluación de proyectos de navegación fluvial, Hamburgo.

Grafico 2. Capacidad unitaria promedio de los botes en Europa



Fuente: European Development Centre for Inland Navigation, 1975 a 1991.

En Rusia se negocia actualmente, con navieros de Europa Occidental, la recuperación del sistema de transporte fluvial que consta de más de 106.000 km de vías navegables a lado y lado de los Urales. El proyecto tiene un costo de US\$1200 millones e incluye obras de ingeniería y adecuación logística en puertos y obras hidráulicas¹⁵.

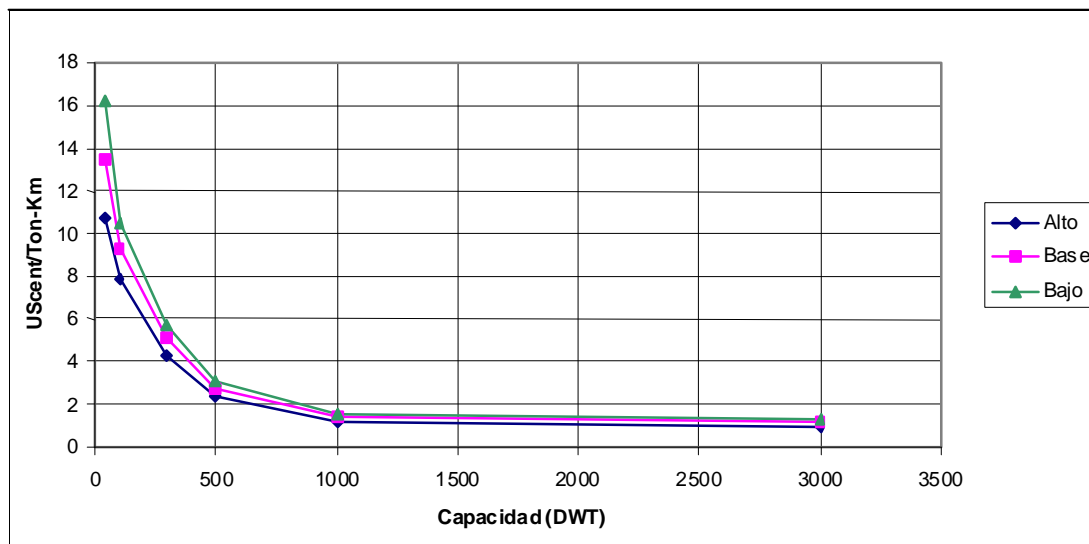
1.1.3 Red Fluvial En China.

En China, el sistema de canales interiores comprende cuatro grandes ríos (el Yangtze y sus tributarios mayores) y un Gran Canal, por donde se transporta el 80% del total de la carga que se moviliza en ese país. En la actualidad se encuentra en desarrollo el Proyecto del Segundo Sistema de Canales Fluviales (IWW) para interconectar los sistemas fluviales de las provincias de Guandong y

¹⁵ Thomas Land, Julio 2000, Russia opens its inland waterways, en http://www.findarticles.com/m2242/1614_2.1/articles

Jiangsu, que en total tienen una red de canales de más de 39.000 kilómetros que conducen a 13 puertos marítimos. La reducción del costo unitario por la utilización de botes de mayor tamaño, se muestra en la siguiente figura, que contiene las curvas correspondientes a tres escenarios de operación (bajo, básico y alto). Al duplicar el tamaño de los botes desde 500 toneladas hasta 1.000 toneladas, se obtiene una reducción de casi el 50 % en el costo unitario (expresado en céntimos de US dólar por tonelada – kilómetro), que pasa de 3.14 a 1.62 (China, IWW) El proyecto, que tiene un costo total de US\$ 289 millones, unirá los sistemas de los ríos Yangtze y Pearl, más sus tributarios, con miras a proporcionar servicios de transporte intermodal más eficientes y competitivos.¹⁶

Grafico3. Reducción del costo unitario de transporte por incremento del tamaño de las embarcaciones - Proyecto del Segundo Sistema de Canales Fluviales en China (IWW)



Fuente: China Second Inland Navigation Project, 2008

16 Información tomada de "China Second Inland Waterways Project, 2001 <http://www.worldbank.org/pics/pids/cn3619.txt>

La anterior síntesis concluye que ningún sistema de transporte fluvial en el mundo se encuentra terminado completamente y que si bien funcionan, todavía hacen falta obras que ayuden a que estos sistemas sean más eficientes, obras de revestimiento de orillas y diques direccionales, señalización y balizaje, dragados y ampliaciones en los canales navegables, mejoramiento de puertos, compra de equipos de cargue y descargue, equipos de comunicación y telemática.

Para esto, cada ente encargado desarrolla proyectos e inversiones constantes que ayuden cada vez más al mejoramiento de las hidrovías, estudiando y proyectando los grandes beneficios que se generan como producto de estas inversiones.

1.2 RED FLUVIAL DEL MAGDALENA¹⁷

El río Magdalena tiene una longitud de 1.500 Km y su cuenca ocupa una extensión de 257.400 kms² (26% de la superficie total del territorio nacional). Su sistema hídrico tiene como afluentes principales a los ríos Cauca, Bogotá, Saldaña, Páez, Cesar, Lebrija, Cimitarra, Sogamoso, Opón, Carare, Negro y San Jorge.

La Corporación del Rio Grande de la Magdalena – CORMAGDALENA, incluye en su jurisdicción 127 municipios ribereños en áreas comunes de 13 departamentos y 15 corporaciones autónomas. Según datos del censo de 1993 suministrados por el

¹⁷ Tomado del Plan para la Recuperación del Río Grande de la Magdalena. Versión On-line: cormagdalenacomco/php/cormagdalenacomco/.../147_Conpes_2764.pdf

DANE, existe una población de 4.766.663 habitantes, equivalentes a un 14,36% del total de la población del territorio Colombiano.

Por sus condiciones fisiográficas y para efectos de planificación la Cuenca del Magdalena se ha dividido en 3 zonas, Alto con un 27% de la población, Medio con un 9% de la población y el Bajo Magdalena con el 64% restante.

El Alto Magdalena va desde su nacimiento en el Macizo Colombiano hasta el salto de honda con una pendiente media del 2% lo que impide el uso para la navegación.

El Medio Magdalena comprende desde el salto de honda que adquiere un caudal muy importante lo que favorece la navegabilidad y el comercio, así mismo se ubican las tierras más productivas del país y con mayor carga de agricultura tecnificada hasta el municipio de Río Viejo en el Dpto. de Bolívar.

El Bajo Magdalena que va desde río Viejo hasta Barranquilla y Cartagena, siguiendo el cauce del canal del Dique; se caracteriza por llevar un gran caudal con una pendiente de drenaje de 0.05%, lo que facilita la creación de ciénagas y zonas anegadas y fluviodeltaicas¹⁸.

18 Se forman en las desembocaduras de ríos por la acumulación de materiales hasta formar la penetración de tierra en el mar. Tienen forma triangular. El ejemplo más significativo en la península Ibérica es el Delta del Ebro.

El canal navegable del Río Magdalena se ve afectada por interrupciones en algunos de sus tramos como resultado de la disminución de los caudales durante los períodos secos y el incremento en el volumen de sedimentos.

La navegación mayor en el río Magdalena, en los últimos años ha funcionado en forma permanente y regular, principalmente para el transporte de hidrocarburos entre las dos refinerías de Ecopetrol en Barrancabermeja, y Mamonal en Cartagena. Desde 1994, se ha transportado carbón entre Tamalameque (Matecaña) y Cartagena, con una pequeña proporción también hacia Barranquilla. La estacionalidad hidrológica del transporte influye en el tamaño de los convoyes y en los volúmenes de carga transportados.

1.2.1 Aspectos técnicos de navegabilidad del Río Magdalena.

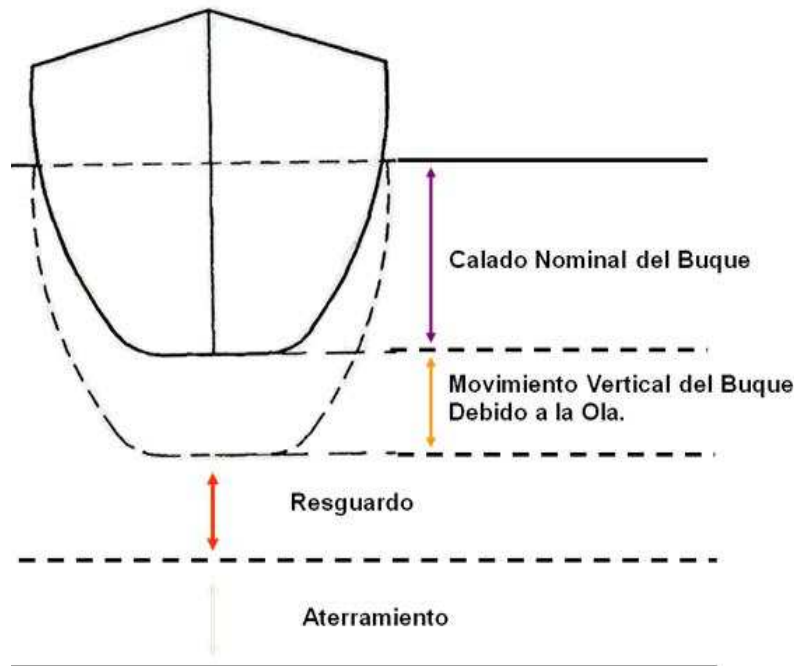
1.2.1.1 Calado.¹⁹

La profundidad de un canal de acceso está en función de los siguientes factores: El calado de buque (en condiciones de plena carga) y el sentado del buque por efecto del oleaje (squat).

El sentado es un fenómeno que se presenta cuando el buque entra en aguas bajas y consiste en el hundimiento que este sufre por el incremento en la altura de la ola.

¹⁹ Síntesis tomada de: Cormagdalena (2007), “Estudio de demanda del sistema fluvial del Río Magdalena”

Figura 1. Calado



Fuente: Grafica tomada del estudio Cormagdalena (2007), "Estudio de demanda del sistema fluvial del Río Magdalena"

El resguardo bajo la quilla, permite dejar un espacio para que el buque pueda navegar adecuadamente y con seguridad (0.5 m en fondo arenoso y 1 m en fondo rocoso); y el aterramiento y dragados, los cuales en virtud de que son difíciles de precisar, deberán dejar un espacio libre como factor de seguridad en la profundidad de 0.5 m

Es decir, el calado se entiende como la profundidad del canal navegable en función de la profundidad alcanzada por el bote o barco. En materia de calado permitido, Río Magdalena puede dividirse en cuatro sectores de la siguiente manera:

Tabla 1. Calado en los diferentes sectores del Río Magdalena

SECTOR	CALADO (PROFUNDIDAD EN PIES)	
	INVIERNO	VERANO
Bocas de Ceniza y Pasacaballos hasta Barrancabermeja	6	5
Barrancabermeja – Puerto Berrio	5	4
Puerto Berrio – Puerto Salgar	5	4
Puerto Salgar – Nacimiento	3	2,5

Fuente: Cálculos de las autoras con base en datos del documento de Cormagdalena (2007), "Estudio de demanda del sistema fluvial del Río Magdalena"

En Alto Magdalena, es navegable por pequeños buques de vapor en el trayecto Neiva, Girardot, Beltrán y La Dorada; Magdalena Medio, es navegable por embarcaciones hasta de cinco pies de calado en época de aguas altas; y el Bajo Magdalena, es navegable en toda época por el mismo tipo de embarcaciones.

Para un determinado calado disponible, existen varias alternativas para la flota: o se operan solamente embarcaciones cuyo calado, a plena capacidad de carga se ajuste al disponible, o las embarcaciones grandes se cargan en menor cuantía para que la línea de flotación suba, disminuya el calado y se pueda navegar dentro de las profundidades disponibles. De hecho, esto último es lo que se hace hoy en día durante las épocas de verano, cuando los botes petroleros salen de Barrancabermeja cargados al 60%, al 50% o menos, de su capacidad nominal, para permitir el paso por los puntos de poca profundidad.

1.2.1.2 Caudal.

Los ríos están formados por tres grandes componentes: la geología, la hidrología y la cuenca. La geología son las formas más representativa de la tierra, la hidrología parte de lo que aporta el agua o sea la lluvias, y la cuenca aporta los sólidos. Los sólidos más los líquidos componen el caudal. En otras palabras, el caudal, es la cantidad de agua y sedimento que circula en una cuenca de drenaje o río. Los caudales se expresan en volúmenes por unidad de tiempo, generalmente en metros cúbicos por segundo, y son variables en tiempo y espacio, depende del régimen de precipitaciones, pero también del relieve, la geología, la vegetación y la acción humana.

El Río Magdalena cuenta con caudales medios del orden de 1400 m³/s. Su caudal mínimo se encuentra en Puerto Salgar por el orden de 1.000 metros cúbicos por segundo (m³/s), con una anchura aprovechable de más de 300 metros en su cauce.²⁰

1.2.1.3 Señalización y Balizaje.

Según el Manual de Señalización Fluvial, emanado del Ministerio de Transporte, Dirección General de Navegación Fluvial, la señalización fluvial “consiste en la instalación de señales especiales o dispositivos físicos, denominados “Vallas de Señalización”, que se colocan a lo largo de las vías fluviales navegables, con el

20 Tomado de Hidráulica de Ríos, versión on-line:
www.itzamna.bnct.ipn.mx:8080/.../358_HIDRAULICA%20DE%20RIOS.pdf.

propósito de orientar, prevenir y proporcionar la información necesaria a los usuarios de estas vías, para que les brinden una mayor seguridad y conocimiento de las mismas”.

Se define también como la “operación que consiste en señalar con balizas, boyas, etc., los lugares peligrosos para la navegación. (Sinónimo, abalizamiento). Los reglamentos relativos al balizamiento comprenden, a excepción de los faros propiamente dichos, todas las señales o marcas fijas o flotantes que sirven para indicar los límites laterales y los ejes de los canales navegables, los peligros naturales, los restos de un naufragio y otros puntos de interés para la navegación marítima y fluvial tales como los atracaderos”.²¹

Para efectos de la operación del sistema de señalización y balizaje y de información hidrológica y de niveles, se ha supuesto una división por tramos para atender sectores de longitud aproximada de 200 kilómetros, bajo la supervisión y división de una oficina central en Barrancabermeja, donde serían elaborados y distribuidos los mapas y boletines de navegación y cuatro oficinas sucursales, situadas en Puerto Boyacá, El Banco, Calamar y Barranquilla de la siguiente manera:

²¹ Ministerio de Obras Públicas y Transporte, Dirección de Navegación y Puertos, 1991.

Tabla 2. División por tramos para atender los diferentes sectores del Río Magdalena

TRAMO	LONGITUD (KM)	LOCALIZACIÓN OFICINA
Puerto Salgar – Puerto Berrío	158	Puerto Boyacá
Puerto Berrío – Barrancabermeja	103	Barrancabermeja
Barrancabermeja – La Gloria	208	Barrancabermeja
La Gloria – Magangué	203	El Banco
Magangué – Calamar y Canal del Dique	122+115	Calamar
Calamar – Barranquilla – Bocas de Ceniza	90	Barranquilla

Fuente: Cálculos de las autoras con base en datos del documento de Cormagdalena (2007), "Estudio de demanda del sistema fluvial del Río Magdalena"

1.2.1.4 Sedimentación.²²

Dentro de los aspectos técnicos de un río es importante señalar que la sedimentación en muchas ocasiones imposibilita la navegación, pues esto ocurre cuando el agua de los ríos arrastra material sólido hasta las lagunas y mares que al secarse dejan expuestos los componentes que a través del tiempo le fueron quitando al suelo en otras partes de su recorrido.

En un río caudaloso, generalmente como lo es el río Magdalena, grandes pedazos de sedimento y de fragmentos son depositados, mientras que las partículas más pequeñas de sedimento son arrastradas. El sedimento es movido continuamente por el río, y eventualmente cada pedazo se redondea formando un conglomerado,

²² Información suministrada por Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia. Sistema de Información Ambiental.

por lo que el río casi nunca tiene agua totalmente cristalina. El sedimento que el río transporta juega un papel importante en el ambiente pues cuando llueve, la tierra que se encuentra alrededor del río es erosionada y transportada por la misma corriente hacia el río.

Tabla 3. Cantidad de sedimentos expresada en ton/año que se forma en el Río Magdalena durante su recorrido por zonas

ESTACION	TRANSPORTE DE SEDIMENTOS (TON/AÑO)
Arrancaplumas	52.097
Puerto Salgar	37.565
Puerto Berrío	29.692
Peñas Blancas	45.549
Maldonado	44.211
San Pablo	54.725
Regidor	54.141
Peñoncito	104.524

Fuente: Cálculos de las autoras con base en datos del documento de Cormagdalena (2007), "Estudio de demanda del sistema fluvial del Río Magdalena"

2 ESTRUCTURA DE COSTOS DE LA LOGISTICA DEL TRANSPORTE DE CARGA POR VIA FLUVIAL

El transporte fluvial de carga y de pasajeros, las rutas y los horarios están en la disposición del transportador y el comerciante, indicando la frecuencia y el destino de acuerdo al nivel de ocupación de la embarcación. No hay tarifas reguladas, son determinadas por los transportadores en concertación con la autoridad fluvial²³. La autoridad fluvial nacional es ejercida por el Ministerio de Transporte, quien define, orienta, vigila e inspecciona la ejecución de políticas en el ámbito nacional de toda la materia relacionada con la navegación fluvial y las actividades portuarias fluviales.²⁴

La empresa de transporte como reguladora de actividades y de prestación de servicios, debe obtener un rendimiento económico por las labores que desempeña y las responsabilidades que asume.

El propietario de las embarcaciones quien ejecuta la operación de transporte debe cubrir sus costos operativos y obtener una rentabilidad por la actividad económica que desempeña.

23 Tomado de Metodologías Tarifarias del Transporte Fluvial en Colombia, análisis conceptual. Ministerio de Transporte

24 Tomado del código de navegación actividades portuarias, capítulo II.

Por lo anterior, el precio del transporte debe ser el resultado de la relación económica entre empresas de transporte y propietarios, más los valores agregados que la empresa proporcione a la operación; en donde la relación económica entre empresas y propietarios está compuesta por el costo de operación más la rentabilidad operacional, sin olvidar que el costo de operación es la resultante de los costos variables más los costos fijos y otros costos²⁵.

2.1 EMPRESAS QUE TRANSPORTAN CARGA POR EL RIO MAGDALENA

Dentro de las empresas que han tenido la experiencia de transportar mercancía por el Río Magdalena se encuentran:

Tabla 4. Empresas Fluviales.

NOMBRE	DIRECCIÓN
Naviera Fluvial Colombiana	Comercios La Matuna of. 307-Cartagena.
	Calle 50 # 1-28 y Calle 36 # 46-127-Barranquilla
Naviera Central S.A	Cll. 73 A # 45A-84
Flota Fluvial Carbonera	Via 40 # 50B-54
TransflucoL Ltda.	Cll. 47 # 43-107
Mario De Castro y Cia Ltda.	Cll. 46 # 46-43
Remolcadores y Planchones	Cll. 51 #1-43
La Candelaria S.en C.	Cra 5B# 14-57
Transflucar Ltda.- Transportadora Fluvial del Caribe Ltda.	Cll 9 # 46C-39

²⁵ Caracterización del Transporte en Colombia MINISTERIO DE TRANSPORTE Diagnostico y Proyectos de Transporte e Infraestructura.

Transportadora Fluvial del Magdalena - Trasportes Hermanos Gelves	Cll. 9 # 46-39
Ricardo Martinez B.	Cll. Medellín
Compañía Transnaval Costeña	Cll. 9 # 46-39
Compañía Mercantil Costeña	Cll. 9 # 46-39
Miguel Rico Peña	Florida Cll. 11
Marco Elias Borre Chemas	Barrio Montecortini
Rodrigo Rodriguez Garcia	diag. 55 # 15-30
Uriel y Mila del Castillo Andrade - Transp. Fluv.del Castillo Andrade	Cra. 5B # 14-06
Sociedad Tejada Mejia y Cia S. En C.	Cra. 16 # 12-28

Actualmente datos estadísticos de Cormagdalena muestran que anualmente por el río Magdalena, se transportan por diferentes navieras más de 2,5 millones de toneladas de carga, entre las que figuran vehículos Sofasa, Coremar, Compañía Transnaval Costeña, Compañía Transnaval Costeña Naviera Fluvial Nacional, Transportes Bernardo Monsalve, Remolcadores y ,Planchones, Transportes Fluviales del Caribe (Transflucar) y Transportes Fluviales del Magdalena, Colocar on line s.a, Astillero Gustavo Márquez, las sociedades portuarias del Caribe Norte, Castro Mar Navegaciones, Palermo y Bocas de Ceniza. A las siguientes empresas se les mueve mercancía por el Río Magdalena: Familia Noel, Corona, Pigmentos e Incolmotors, Prominerales, Itacol, Ecopetrol entre otras que transportan gráneles líquidos.²⁶ También se transportan autopartes, alimentos, acero, petróleo, gasolina y diesel, generando empleo en diferentes municipios ribereños. Este medio de

²⁶ www.cormagdalena.com.co. Navegación: Código Nacional de Navegación y Actividades Portuarias fluviales.

transporte que es confiable y garantizado y reemplaza favorablemente al transporte terrestre, sin generar ruidos ni afectando el sistema carretéable ni las vías de acceso.²⁷

Quienes utilizan esta vía fluvial se ahorran el 30% en sus costos, se estima que los ahorros podrían llegar hasta un 50%, si más compañías deciden mover su carga por el río.

Esto demuestra la importancia que tiene la arteria fluvial para la economía del país, en términos de costo-beneficio y efectividad, así lo expreso Germán Calle, gerente de Sofasa.

2.2 TARIFAS DEL TRANSPORTE FLUVIAL

La regulación económica, de acuerdo a la legislación vigente, descansa sobre el principio básico que el mejor asignador de recursos es el mercado, y en ese sentido, en todas aquellas áreas en las cuales no existen imperfecciones se permite que las tarifas sean establecidas libremente por los operadores. El Estado solamente interviene en aquellas áreas en las cuales la operación del mercado por sí solo no es suficiente para asegurar una asignación óptima de recursos. Es decir, la regulación interviene para corregir principalmente situaciones de

²⁷ www.portafolio.com.co/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR_PORTA-6410790.html

mercados con características de monopolio natural, externalidades u otras imperfecciones de mercado.²⁸

El modelo de regulación tarifaria que algunas empresas de transporte o corporaciones manejan se ha desarrollado sobre la base de la asignación de costos directos, aquellos perfectamente divisibles, y por tanto, asignables a los servicios regulados, incorporando a éstos los costos indirectos o indivisibles, para lo cual se ha utilizado como criterio de asignación la proporción de uso de los distintos medios de transporte.²⁹

Las tarifas de transporte fluvial no están reguladas por el Ministerio de Transporte como pasa con el transporte terrestre automotor de carga. Esta se basa en un mercado de oferta y demanda, en el cual la demanda es muy pequeña (para este modo) ya que actualmente el transporte fluvial transporta el 4,6% del total movilizado en Colombia y eso incluye el Río Magdalena, el Orinoco y la cuenca del Amazonas. Solo por el río Magdalena se mueve el 2% de la carga, el otro 2,6% corresponde a las otras cuencas. Los productos que más se transportan por el río Magdalena son: Hidrocarburos y sus derivados en la ruta Barrancabermeja-Cartagena-Barrancabermeja (Ecopetrol), realizada en su gran mayoría por Naviera Fluvial Colombiana S.A. Se transporta fertilizante de Abocol y Monómeros Colombo Venezolanos a las zonas de Palmicultores de la zona del Cesar, Sur

28 Tomado del Ministerio de transporte. Procesos tarifarios. Véase también en: www.subtel.cl/...procesos/tarifarios/.../20090721190637.html

29 Tomado de: www.mintransporte.gov.co/Transporte_en_cifras_2004.PDF

de Bolívar, Santander y norte de Antioquia. A Sofasa S.A. se le mueven contenedores de partes de automóviles de Cartagena a Puerto Berrio. Las tarifas cobradas son función del volumen transportado, ya que el transporte fluvial permite la generación de economías de escala por los volúmenes que maneja. Sin embargo estas tarifas se calculan en función de las inversiones realizadas en equipos, de los volúmenes movilizados, de las frecuencias, de los tiempos de cargue y descargue, de los consumos de combustibles, aceites e insumos y del mantenimiento realizado a los equipos y del valor de la carga.³⁰

Sin embargo, Cormagdalena establece que las tarifas para transportar mercancía por el Río Magdalena se actualizan anualmente con base en el índice de precios del consumidor (IPC) certificado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Las tarifas referidas en el presente capítulo se tomaron del decreto que incluye la resolución 59 del año 2003 y que se sigue aplicando hasta la fecha a toda embarcación o convoy cuya capacidad transportadora sea igual o superior a 25 toneladas.

Las embarcaciones mayores que transporten más de (100) toneladas deberán pagar a Cormagdalena un salario mínimo legal diario por cada viaje. Los representantes legales de las empresas transportadoras fluviales son los responsables de que se efectúen los pagos a Cormagdalena, de acuerdo con el

³⁰ Datos obtenidos después de haberse realizado la entrevista a Alcibíades López, gerente general de la empresa Colocar On Line, s.a.

procedimiento para tal fin, sin embargo, Cormagdalena podrá corroborar en campo la información entregada por dichas empresas y ajustar el cobro al valor real, sin perjuicio a las sanciones de que haya lugar.

Las tarifas por uso de las vías fluviales (Hidro vía) en la Cuenca del Río Magdalena y sus conexiones fluviales navegables, quedan así:

Grupo 1: para todos los productos derivados del petróleo a razón de \$1.07 Ton-km

Grupo 2: para abonos, cementos y minerales a razón de \$ 0.75 Ton-Km

Grupo 3: para maquinaria, víveres y demás productos a razón de \$ 0.26 Ton-Km

Grupo 4: Para ganados a razón de \$0.22 cabeza-Km ³¹

2.3 ESTRUCTURA DE COSTOS DEL TRANSPORTE DE CARGA

Se buscó establecer los costos de operación de la actividad transportadora, a partir de información expuesta por el Netherlands Engineering Consultants, que refleja la situación actual de los operadores del servicio y que ofrece una estimación confiable de los costos.

En consecuencia, es preciso tener en cuenta que para el modo fluvial, los costos de operación del servicio se calculan con base en la utilización de un modelo que incluye los costos fijos y variables, para obtener en forma directa los costos por tonelada y tonelada-kilómetro. Por otra parte, el estudio del Netherlands

31 Tomado de la resolución 59 del año 2003, ver también: www.cormagdalena.com.co, informes.

Engineering Consultants refleja la relación existente entre las condiciones físicas del Río, las capacidades de los equipos de transporte y las velocidades de operación, como factores determinantes de los costos de operación.³²

Dentro los Cálculos expuestos por el Consorcio Hidroestudios S.A. –Steer Davies Gleave. 2008. Analizamos que incluyen los conceptos de los tiempos de las operaciones de cargue y descargue, espera por consecución de la carga, armado y configuración de los equipos de transporte y tiempos muertos, como componente de los tiempos totales de viaje. Para garantizar la confiabilidad del servicio se incluyeron los costos de custodia de la carga.

Para la determinación de los costos de operación del modo fluvial, se consultaron diferentes metodologías de costos de operación fluvial expuestos por el Consorcio Hidroestudios S.A. –Steer Davies Gleave. 2008³³. Y así poder analizar que para el caso del transporte fluvial, la estructura de costos de operación considerada es la siguiente:

- Costos Fijos: Recuperación del capital, Seguros y Custodia de la carga.
- Costos Variables: Mantenimiento, Uso de la vía fluvial, Consumo de combustibles y lubricantes y Tripulación.

32 NEDECO, 1973. Río Magdalena and Canal del Dique Netherlands Engineering Consultants, Survey Project. Technical Report, Netherlands Engineering Consultants.

33 Expresaron los datos (valores en pesos) de forma mensual, para no hacer más extenso el análisis, se realizó una proyección anual.

2.3.1 Costos fijos.

Corresponden a los costos en que se incurre independientemente de la movilización del equipo y están conformados por:

Recuperación del Capital: La mayoría de las empresas navieras realizan periódicamente inversiones significativas en los remolcadores y botes representadas en cambios en el casco, cambios o reconstrucción de motores y demás equipos auxiliares. Se han venido adquiriendo motores propulsados de última tecnología y gran potencia, con un costo unitario desde \$800.000.000. El costo de modificar los botes se ha estimado en promedio de \$400.000.000.³⁴

*Seguros*³⁵: En cumplimiento de las normas expedidas por el Ministerio de Transporte, las empresas navieras han venido contratando las siguientes pólizas de seguro:

- Responsabilidad civil contractual: Cubre daños a la carga y se calcula en un 0,10% del valor de los fletes facturados.
- Responsabilidad civil extracontractual por daños a terceros: Según lo establecido por el Ministerio de Transporte, el valor mínimo que se debe asegurar por daño de bienes es de 60 S.M.M.L y 120 S.M.M.L por lesiones o muerte.

³⁴ Datos obtenidos después de haberse realizado las encuestas del presente trabajo.

³⁵ Datos obtenidos después de haberse realizado las encuestas del presente trabajo.

- Responsabilidad civil extracontractual por contaminación a las vías fluviales: El valor asegurado corresponde a 250 S.M.M.L.

En cuanto a la póliza del casco, debido a su elevado costo, cercano al 8% del valor comercial de la embarcación, las empresas navieras han decidido realizar una reserva contable por este concepto. Adicionalmente estadísticamente los siniestros sufridos en los últimos años han sido de menor cuantía.

*Costos Custodia de la Carga*³⁶: Debido a la situación actual de inseguridad se ha venido utilizando la modalidad de custodiar la carga, existiendo diferentes tipos de escolta, a saber:

- Acompañamiento: Este tipo de custodia cumple funciones como controlar el recorrido de la carga durante el viaje, en los momentos de cargue y descargue, en tiempos de congestión, y en general cuando sea necesario. Este costo actualmente se ha calculado del orden de \$1.500.000 por barcaza custodiada en un solo sentido del viaje.
- Escolta Armada: En este caso puede o no contar con embarcación acompañante. Es utilizada en caso de transportar explosivos, mercancías de gran valor o en caso de solicitud por parte del dueño de la carga. Estos costos se pueden elevar al doble o al triple del mencionado anteriormente:

³⁶ Datos obtenidos después de haberse realizado las encuestas del presente trabajo.

Tabla 5. Los Costos Fijos por Modo Fluvial

TIPO DE CONVOY	GRANDE ³⁷	PEQUEÑO ³⁸	PORTACONTENEDORES ³⁹
Seguro	\$37.000.000	\$37.000.000	\$37.000.000
Costo flota	\$204.000.000	\$112.000.000	\$436.000.000
Custodia	\$36.000.000	\$36.000.000	\$36.000.000
Total	\$277.000.000	\$185.000.000	\$509.000.000

FUENTE: Cálculos Consorcio Hidroestudios S.A. –Steer Davies Gleave. 2008. Los datos estan expresados en (\$/año).

2.3.2 Costos variables.

*Mantenimiento.*⁴⁰ Se estimó que el mantenimiento preventivo y correctivo del equipo fluvial está asociado al tiempo de utilización del mismo, esto significa que el mantenimiento varía en función del número de viajes. De acuerdo con la experiencia de las compañías transportadoras de carga fluvial, el tiempo de duración del mantenimiento significa una pérdida en el tiempo productivo de 2 viajes completos al año.

*Costos por el Uso de la Vía Fluvial*⁴¹: Las tarifas por uso de la vía, establecidas por el Ministerio de Transporte, han sido cobradas por CORMAGDALENA y las de muellaje y uso de las instalaciones son cobradas por las Sociedades Portuarias que operan los puertos fluviales concesionados. En el caso de los hidrocarburos se utilizan las instalaciones de Ecopetrol en Barrancabermeja y Cartagena.

37 Un convoy grande tiene la capacidad para transportar hasta 6 barcazas con 4000 toneladas en total.

38 Un convoy pequeño tiene la capacidad para transportar de 1 a 4 barcazas con 1000 toneladas en total.

39 Los portacontenedores tienen la capacidad para transportar hasta 78 contenedores.

40 Datos obtenidos después de haberse realizado las encuestas del presente trabajo.

41 Datos obtenidos después de haberse realizado las encuestas del presente trabajo.

*Combustible y lubricante*⁴²: se relaciona todo lo que tiene que ver con los precios del A.C.P.M, el consumo de combustible y costos de lubricantes.

*Costos de la Tripulación:*⁴³ A pesar de la difícil situación económica las empresas de transporte mantienen un personal fijo que garantice la operación de la flota. La tripulación varía en número dependiendo del tamaño del convoy. Se determinó el personal que deberá llevar por viaje los diferentes tipos de flota fluvial con las categorías salariales correspondientes, expresadas en términos de salario integral. Adicionalmente se consideró la dotación y la alimentación.

Tabla 6. Los Costos Variables por Modo Fluvial

CONVOY	GRANDE	PEQUEÑO	PORTACONTENEDORES
Mantenimiento	\$229.000.000	146.950.000	166.500.000
Tripulación	\$276.000.000	276.000.000	276.000.000
Combustible(\$/gal)	\$2.159	2.159	2.159

FUENTE: Cálculos Consorcio Hidroestudios S.A. –Steer Davies Gleave. 2008. Los datos estan expresados en (\$/año)

42 Datos obtenidos después de haberse realizado las encuestas del presente trabajo.

43 Datos obtenidos después de haberse realizado las encuestas del presente trabajo.

**2.4 ESTRUCTURA DE COSTOS DEL TRANSPORTE DE CARGA AL INCLUIR
DENTRO DE LA CADENA DE TRANSPORTE MULTIMODAL EL MÉTODO
FLUVIAL**

**Tabla 7. Los costos⁴⁴ de viaje de ida y regreso a Barrancabermeja-
Cartagena-Barrancabermeja con hidrocarburos, por tonelada**

	CONVOY GRANDE	CONVOY MEDIANO	CONVOY PEQUEÑO
Costos Fijos			
Seguros	\$33	\$33	\$33
Custodia de la carga	\$322	\$322	\$322
Recuperación del capital	\$2.647	\$2.129	\$2.462
Costos Variables			
Mantenimiento	\$3.971	\$3.194	\$3.693
Uso de la vía	\$169	\$169	\$169
Combustibles y lubricantes	\$8.889	\$9.153	\$10.757
Tripulación	\$3.490	\$4.718	\$9.233
Costos Administrativos	\$2.147	\$2.169	\$2.934
Total Costos de Operación por ton	\$21.669	\$21.887	\$29.603
Total Costos de Operación por ton/km	\$33	\$34	\$46

FUENTE: Cálculos Consorcio Hidroestudios S.A. –Steer Davies Gleave. 2008.

44 Datos expresados en millones de pesos por año. \$/año.

Tabla 8. Los costos de viaje de ida y regreso a Tamalameque-Cartagena-Tamalameque con carbón, por tonelada⁴⁵

	CONVOY GRANDE	CONVOY MEDIANO	CONVOY PEQUEÑO
Costos Fijos			
Seguros	\$576	\$988	\$1.768
Custodia de la carga	\$107	\$184	\$330
Recuperación del capital	\$930	\$779	\$823
Costos Variables			
Mantenimiento	\$1.535	\$1.286	\$1.359
Uso de la vía	\$77	\$77	\$77
Combustibles y lubricantes	\$3.217	\$3.659	\$4.803
Tripulación	\$918	\$1.575	\$2.818
Costos Administrativos	\$1.104	\$1.282	\$1.797
Total Costos de Operación por ton	\$8.465	\$9.832	\$13.776
Total Costos de Operación por ton/km	\$20	\$23	\$32

FUENTE: Cálculos Consorcio Hidroestudios S.A. –Steer Davies Gleave. 2008.

Las anteriores metodologías incluyeron otros aspectos, tales como: definición del vehículo típico, velocidad de operación del modo, tiempos de viaje y características físicas de la vía, entre otros⁴⁶. También se asociaron los modos a determinados productos y rutas. En el siguiente cuadro se presenta el resumen de los costos de operación para los diferentes modos:

⁴⁵ Datos expresados en millones de pesos por año. \$/año.

⁴⁶ Información suministrada por Consorcio Hidroestudios S.A. –Steer Davies Gleave. 2008, quienes toman como base las metodologías del Netherlands Engineering Consultants.

Tabla 9. Costos de operación por modo y por ruta

RUTA	MODO	\$/Tonelada
Cartagena-Barrancabermeja	Fluvial	\$21.669
Cartagena-Barrancabermeja	Carretero	\$116.980
Cartagena-Barrancabermeja	Férreo	44.100
Cartagena-Tamalameque	Fluvial	8.465
Cartagena-Tamalameque	Carretero	83.160
Cartagena-Tamalameque	Férreo	31.150

FUENTE: Cálculos Consorcio Hidroestudios S.A. –Steer Davies Gleave. 2008.

En el corredor del río Magdalena, el transporte de carga se inicia en el modo fluvial, férreo y posteriormente, es monopolizado por el sistema carretero, en especial en lo referente a la carga con destino a las exportaciones.

Al considerar la ruta del centro del país hacia los puertos de la Costa Norte, el resultado de los costos de operación de cada uno de los modos, carretero, férreo y fluvial, permiten corroborar que en orden de magnitud el transporte más económico corresponde al modo fluvial \$33 Ton/km, le sigue el férreo \$ 40 Ton/km y finalmente la carretera \$62 Ton/km. Lo anterior significa que los costos fluviales son del orden de la mitad del los terrestres y están por debajo de los férreos en un 40%.⁴⁷

⁴⁷ Datos obtenidos después de haberse realizado las encuestas del presente trabajo

Sin embargo, la selección del modo de transporte no sólo depende de los costos. Existen otras variables, tales como: seguridad, confiabilidad, calidad y disponibilidad del servicio, entre otros, que forman parte importante en la decisión final del modo de transporte a ser utilizado. Bajo la anterior consideración, la duración del viaje es sin duda otra variable fundamental, siendo el transporte fluvial el que más tiempo requiere entre un origen y destino, le sigue el ferrocarril y por último se cuenta con el transporte terrestre, el más ágil de los tres.

Dadas las características propias de los modos fluvial y férreo, en que la prestación del servicio no corresponde al transporte puerta a puerta, como si es el caso del modo terrestre. Resulta importante, considerar los costos de transferencia como parte integral de los costos de transporte.

Los costos de transferencia obtenidos son los siguientes:

Tabla 10. Costos de transferencia

INTERCAMBIO MODAL	PRODUCTO	COSTO DE OPERACIÓN
Carretera-Río	Carga General	\$650/Ton
Carretera-Río	Carbón y minerales	\$2.510/Ton
Carretera-Poliducto	Refinados	\$2.370/Ton
Río-Ferrocarril	Carga general	\$680/Ton
Río-Ferrocarril	Crudos	\$500/Ton
Río-ferrocarril	Carbón y minerales	\$2.510/Ton
Oleoducto-Río	Crudos	\$500/Ton

FUENTE: Cálculos Consorcio Hidroestudios S.A. –Steer Davies Gleave. 2008.

Estos costos comprenden los costos de las instalaciones y equipo portuario y la operación del puerto expresada como la sumatoria de los costos de mano de obra, equipo, supervisión, manejo, almacenamiento y administración de la carga.

3 BENEFICIOS LOGISTICOS DE LAS EMPRESAS QUE TRANSPORTAN MERCANCIA POR EL RIO MAGDALENA

El presente capítulo evalúa las condiciones en materia logística actual del Río Magdalena para establecer los beneficios logísticos de las empresas involucradas en el transporte de mercancía, basándose en un estudio de demanda sobre planes parciales que se establecieron en el año 2006. Se presentó la oportunidad de evaluar cada proceso y a continuación se detalla la información teniendo en cuenta el concepto de las empresas transportadoras.

3.1 CADENAS DE TRANSPORTE PARA EMBARQUE FLUVIAL POR CONTENEDORES

El primer aspecto importante por considerar es la organización funcional e institucional para el transporte y embarque de contenedores en el interior del país, dado que la mayoría de las empresas transportan su mercancía por contenedores, requiere del establecimiento de una organización completa de operaciones, representada en una cadena de transporte y logística a plena escala. Esto aplica especialmente a cargas de exportación y de importación, la cual no se transporta en forma unimodal o puerta a puerta. El sistema de estandarización más eficiente está representado en el transporte fluvial.

La base tecnológica de la implementación de los contenedores para su optimización, agrupó diversos aspectos:

- Protección de la carga
- Utilización de normas uniformes de transporte y equipos
- Eliminación de diversos sistemas incompatibles de cargue/descargue y de almacenamiento.⁴⁸

El establecimiento y operación de cadenas de transporte por contenedor puede analizarse en relación con dos aspectos, la funcionalidad (diversos modos de transporte) o la institucionalidad, mediante la cooperación de las compañías y organizaciones involucradas en la cadena de transporte. En relación con la perspectiva institucional del transporte interior y de las cadenas logísticas, debe mencionarse que existe una relación clara entre el operador marítimo a través de operaciones portuarias con los agentes y modos del transporte interior.

El contenedor ha sido diseñado especialmente para el transporte de bienes. Debido a las diferentes posibilidades de carga que en él existen. En el barco los costes principales son aproximadamente la vigésima parte de los de un barco convencional de tamaño similar. Un barco de contenedores puede descargar y cargar mercancía en aproximadamente 13 horas con las 84 horas para un barco convencional, de esta manera permite el tiempo de regreso más rápido. Por lo general, se pueden manipular 500 toneladas métricas por equipo-hora con la

⁴⁸ Tomado de Elementos para el desarrollo para la oferta fluvial.

mercancía introducida en los contenedores, mientras que una buena medida con los métodos de descarga de graneles convencionales son de 25 toneladas métricas por equipo-hora.⁴⁹

3.2 LA IMPORTANCIA DE LOS CENTROS LOGÍSTICOS Y TRANSPORTE COMBINADO

La organización, las operaciones y la administración del transporte se desarrollan normalmente mediante la combinación de puertos marítimos, de puertos en el río, estaciones y CECF⁵⁰. La selección del modo y por tanto de la distribución modal, está determinada por las estructuras existentes, por la infraestructura de transporte, por la utilización de estructuras locales y regionales, por los costos y los precios derivados, por conceptos de producción relacionados con los despachadores y destinatarios, por los tiempos de transporte y tránsito, por la calidad del transporte, y cada vez más por requerimientos y opciones ambientales. Con el fin de cumplir con las funciones de interfase, los puertos fluviales en Colombia normalmente son actualizados, lo cual requiere de una inversión y de esquemas operacionales y estructuras modernas generadas por parte de las entidades públicas y privadas, quienes están dispuestas a seguir generando estas inversiones si más empresas se suman a transportar mercancía por el Río. En

49 NT de los Autores: Por petición del entrevistado se omite el nombre de la empresa.

50 Centros especializados de carga fluvial.

Alemania, los CECF son un fuerte competidor de los centros de transporte ferrocarril/carretera, y aun con centros de distribución carretera/carretera CDC⁵¹.

Para continuar con el desarrollo de CECF en Colombia sobre el río Magdalena, y en lo que se refiere al transporte fluvial y los respectivos puertos, se establecieron interfases río / carretera (con la excepción de Puerto Wilches, para el cual solamente existe una conexión con ferrocarril) generando grandes ventajas no solo para cumplir con los requerimientos del mercado, si no, para optimizar los costos, tanto para los proveedores como para los clientes. Lo que se requiere en los puertos de Barrancabermeja, Puerto Berrío y Puerto Salgar es seguir mejorando en el mediano/largo plazo los equipos de manejo de carga (grúas para contenedores y equipos de manejo, tales como montacargas, y el suministro de instalaciones de estiba y almacenamiento).

Adicionalmente, existen centros de distribución y comunicaciones para operaciones portuarias, junto con las conexiones para los diversos modos de transporte requeridos. En el futuro, una vez se haya alcanzado un cierto nivel de operaciones, podría ser importante establecer centros de servicio y de empaque para permitir seguir optimizando costos, tanto para los proveedores como para los clientes.

51 Centro de distribución de carga.

3.3 IMPORTANCIA DE LA CALIDAD EN LAS CADENAS DE TRANSPORTE

La competitividad de una cadena de transporte depende de la calidad de los modos individuales de transporte y de la organización de la interfase. Para el organizador de una cadena de transporte, la eficiencia del transporte (relación de ingresos en relación con costos) es un aspecto esencial. Para el despachador o el receptor de la carga, los costos de transporte y la calidad son igualmente importantes. Dentro de las consultas a las empresas transportadoras se encontró que los elementos individuales podrían discriminarse como sigue a continuación:

- Los aspectos relacionados con el tiempo (oportunidad) incluyen lo siguiente: velocidad, frecuencia, regularidad, puntualidad, diferenciación en tiempos de viaje de la carga y flexibilidad.
- Los aspectos de seguridad requieren de lo siguiente: confiabilidad, riesgos de accidente, condiciones climáticas y niveles de agua.
- La Cobertura del área requiere de: posibilidades de construcción, acceso y la optimización de interfases.

Las empresas que transportan mercancía por el Río Magdalena destacan que transportar mercancía por el Río Magdalena ahora es más fácil y confiable y aunque el sistema no es eficiente totalmente si cuenta con procedimientos que permiten circular los bienes y dinamizar la economía del país.

3.4 LA IMPORTANCIA DE LA INFRAESTRUCTURA PORTUARIA Y DEL CANAL NAVEGABLE EN LOS PROCESOS LOGISTICOS

Históricamente el volumen de carga movilizado por este medio es bajo, lo cierto es que se sigue considerando como una alternativa viable para el transporte de carga y en algunas zonas del país, única alternativa para el transporte de pasajeros.

De acuerdo al plan de seguimiento de la infraestructura portuaria, se establecieron el desarrollo de proyectos para los principales corredores fluviales, a través de la ejecución para el control de inundaciones y sedimentación, mejorando las condiciones de navegabilidad y de infraestructura portuaria.

Se evaluó este proyecto con Cormagdalena e INVIAS y se determinó que hace unos años las instalaciones de los puertos nacionales, ubicados en La Dorada, Puerto Salgar, Puerto Berrío, Barrancabermeja, Puerto Wilches, Gamarra, El Banco y Magangue se encontraban muy deteriorados. Gracias al impulso de Cormagdalena e INVIAS, se han realizado mejoras en las instalaciones para la recuperación y el mejoramiento de las instalaciones, además:

- Se han creado sociedades portuarias específicamente en Puerto Berrío y Barrancabermeja, impulsando así las cargas movilizadas en el Río.
- Se han realizado planes de dragado en sitios críticos, incluyendo el plan de acceso al puerto de Barranquilla y el canal del Dique. Se realizó la compra de

una draga de corte, con calado máximo operativo de 4 pies y una producción de 500 metros cúbicos por hora, para operar permanentemente.

- Se estableció un contrato con UNINORTE, para hacer monitoreo diario en Barranquilla, sistema de navegación satelital y estudios constantes sobre las obras de encauzamiento.
- Se estableció un sistema de emergencias para el control de las inundaciones en municipios ribereños, básicamente con insumos y materiales para los pueblos que se ven afectados por la ola invernal.
- Se realizó la construcción de muelles flotantes.
- Señalización de Puentes sobre el Río.

Vale la pena resaltar que estas obras no se han realizado en todos los tramos del Río, sin embargo estos proyectos que se vienen adelantando han permitido la navegación constante desde la Costa Caribe hasta Puerto Salgar.

3.5 ASPECTOS QUE TIENEN EN CUENTA LAS EMPRESAS PARA EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR EL RÍO MAGDALENA

Tabla 11. Detalle de todas las etapas y condiciones actuales del Río Magdalena⁵²

DETALLE	PTO. SALGAR – PTO. BERRÍO	PTO. BERRÍO – B/MEJA	B/MEJA – LA GLORIA	LA GLORIA – B/QUILLA
Etapa 1				
Calado mínimo final (pies)	3	4.5	6	6
Anchura cauce de verano (m)	600	600	600	600
Anchura canal de navegación (m)	40	40	40	40
Enrocados de orillas	Sitios críticos	Sitios críticos	Sitios críticos	Sitios críticos
Diques de control aguas mínimas	Sitios críticos	Sitios críticos	Sitios críticos	Sitios críticos
Diques de encauzamiento longitudinal	No	No	No	No
Rectificación curvas y alineamientos	No	No	No	No
Dragados de soporte y mantenimiento	Si	Si	Si	Si
Etapa 2				
Calado mínimo final (pies)	4	6	7	7
Anchura cauce de verano (m)	500	500	500	500
Anchura canal de navegación (m)	40	40	76	76

⁵² Información suministrada por consorcio Hidroestudios.

Enrocados de orillas	Sitios críticos	Sitios críticos	Sitios críticos	Sitios críticos
Diques de control aguas mínimas	Sitios críticos	Sitios críticos	Sitios críticos	Sitios críticos
Diques de encauzamiento longitudinal	No	No	No	No
Rectificación curvas y alineamientos	No	No	No	No
Dragados de soporte y mantenimiento	Si	Si	Si	Si
Etapa 3				
Calado mínimo final (pies)	5	7.5	8	8
Anchura cauce de verano (m)	400	400	400	400
Anchura canal de navegación (m)	76	76	76	76
Enrocados de orillas	Sitios críticos	Sitios críticos	Sitios críticos	Sitios críticos
Diques de control aguas mínimas	Sitios críticos	Sitios críticos	Sitios críticos	Sitios críticos
Diques de encauzamiento longitudinal	No	No	No	No
Rectificación curvas y alineamientos	No	No	No	No
Dragados de soporte y mantenimiento	Si	Si	Si	Si
Etapa 4				
Calado mínimo final (pies)	6	9	9	9
Anchura cauce de verano (m)	300	300	300	300
Anchura canal de navegación (m)	76	76	119	119
Enrocados de orillas	Sitios	Sitios	Sitios	Sitios

	críticos	críticos	críticos	críticos
Diques de control aguas mínimas	Sitios críticos	Sitios críticos	Sitios críticos	Sitios críticos
Diques de encauzamiento longitudinal	Si	Si	Si	Si
Rectificación curvas y alineamientos	Si	Si	Si	Si
Dragados de soporte y mantenimiento	Si	Si	Si	Si

Para la definición de requisitos funcionales en las empresas, se establecen las longitudes de muelles, capacidades de silos⁵³ para gráneles secos, capacidades de tanques para gráneles líquidos, áreas de patios para contenedores y áreas de patios y bodegas para cargas generales sueltas, a partir de la discriminación de los pronósticos de cargas según sus características de manejo.

3.6 BENEFICIOS LOGISTICOS

Los escenarios que se muestran a continuación determinan los beneficios logísticos del transporte fluvial y de los embarques que se integrarán a los sistemas logísticos y de transporte globalizado. El siguiente cuadro muestra una comparación entre las tecnologías convencionales que se utilizaron y las tecnologías actuales que se utiliza en el transporte fluvial bajo las condiciones

⁵³ Es una estructura diseñada para almacenar grano y otros materiales a granel.

colombianas estableciendo los beneficios y ventajas basadas en las experiencias individuales de las empresas que transportan carga por el Río Magdalena.

Tabla 12. Escenario de un Esquema Moderno de Transporte por el Río Magdalena

TECNOLOGÍAS CONVENCIONALES	TECNOLOGÍA MODERNA	BENEFICIOS Y VENTAJAS
<p>Día 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barco descargado en puerto A • Información sobre niveles de agua y condiciones náuticas por teléfono • Solicitud sobre posible demanda con no más de dos días de anterioridad • Resultado: cuestionable 	<p>Día 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barco descargado en puerto A • Información automática en Internet • Solicitud en línea para ser utilizada inmediatamente • Resultado: Operador acepta información 	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro de tiempo • Transparencia • Mejor percepción de suministro de espacio y de cargue • Posibilidad de preparar posición de cargue para negocios
<p>Día 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barco descargado en puerto A • Información sobre niveles de agua y condiciones náuticas por teléfono • 8 a.m. llamada de un socio: • Solicitud para cargue de 800 toneladas • 10 a.m. Llegada de embarcación adecuada • 2 p.m. Anuncio de que otra embarcación está 	<p>Día 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suministro de información por Internet • Anuncio electrónico de tarifas/cargos durante el atraque. • Visualización permanente • Posición permanente por PC para el naviero 	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorros en costos de administración • Menor papeleo • Ahorros en tiempo • Mejor información del cliente

TECNOLOGÍAS CONVENCIONALES	TECNOLOGÍA MODERNA	BENEFICIOS Y VENTAJAS
lista		
<p>Día 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oportunidad de cargue a las 6 a.m. • Verificación de nivel de agua y condiciones náuticas • Llamada a las 8 a.m.: ¿Por qué no está listo?: • Inicio del cargue 10 a.m. • Conclusión del cargue 3 p.m. • Compañía naviera prepara los documentos y los envía a las autoridades, etc. • 16.30 llegada a punto de control 	<ul style="list-style-type: none"> • Profundidad de agua e información náutica suministrada por Internet. • Cliente recibe información permanente por computador acerca de la posición de la embarcación 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de costos fijos • Ahorros en tiempo • Mejor información a los clientes
<p>Día 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operaciones/zarpe • Llamada para verificar niveles de agua y condiciones náuticas • Llamadas para averiguar la posición actual y la hora de llegada. • Difícil cumplir con la demanda en caso de problemas operativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Suministro automático de profundidad del agua y de información náutica • Información permanente sobre la ubicación de la embarcación • Identificación del problema, notificación de retardo • Preparación de 	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorros de costos y de tiempo al buscar proveedores de servicios • Identificación y resolución inmediata de problemas

TECNOLOGÍAS CONVENCIONALES	TECNOLOGÍA MODERNA	BENEFICIOS Y VENTAJAS
	reparaciones y continuación del viaje	
<p>Día 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8 a.m. Llamada para averiguar hora de llegada • Llamada para averiguar sobre niveles de agua y condiciones náuticas • Otros 	<ul style="list-style-type: none"> • Información automática sobre niveles de agua y condiciones náuticas • Anuncio en línea • Información permanente al cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorros de costos y de tiempo al buscar proveedores de servicios
<p>Día 6:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siguiendo llamada para averiguar hora de llegada • Solicitud de información sobre niveles de agua y condiciones náuticas por teléfono. • Reparaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Información automática sobre niveles de agua y condiciones náuticas • Información específica en el PC sobre la posición del barco • Suministro de la posición de atraque en el puerto de llegada • Anuncio de tarifas de fletes para el siguiente viaje 	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo permanente de información debido a la aceptación de los clientes

TECNOLOGÍAS CONVENCIONALES	TECNOLOGÍA MODERNA	BENEFICIOS Y VENTAJAS
<p>Día 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Viaje • Llamada telefónica para averiguar por niveles de agua y condiciones náuticas • Llamada del cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Información automática sobre niveles de agua y condiciones náuticas • Estado permanente de la oferta y la demanda • Hora exacta de llegada 	<ul style="list-style-type: none"> • Planeación de seguridad para el grupo de descargue
<p>Día 8:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una nueva llamada del cliente para averiguar la posición del barco • Llamada telefónica para averiguar niveles de agua y condiciones náuticas • Llamada del terminal • Llegada al terminal 	<ul style="list-style-type: none"> • Información automática sobre niveles de agua y condiciones náuticas • Descargue inmediato gracias a la información • Utilización de tiempo libre • Nuevo viaje 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de procedimientos • Mejoría de resultados económicos
<ul style="list-style-type: none"> • Día 9: • Llamada del cliente: ya descargó? • Ninguna información sobre siguiente viaje • Tiempo de plancha por consultas de impuestos • Inicio del 		<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro de tiempo en viajes del barco = 1 día a la semana

TECNOLOGÍAS CONVENCIONALES	TECNOLOGÍA MODERNA	BENEFICIOS Y VENTAJAS
descargue		

4 BENEFICIOS ECONOMICOS DE TRANSPORTAR MERCANCIA POR EL RIO MAGDALENA

Las empresas transportadoras de mercancía y propietaria de carga enfrentan grandes retos y obstáculos a lo largo de todas las etapas de desarrollo por las que cuales ha venido pasando el Río Magdalena, es por esto importante resaltar los beneficios económicos que han obtenido algunas empresas en el precio final de sus productos.

Gracias a la recomendación dada por el gerente de Colocar On line S.A, Alcibiades López, se logro contactar a los gerentes de otras empresas transportadoras de mercancía a las cuales se les aplico una entrevista⁵⁴ para lograr captar los beneficios económicos de transportar por el rio. A continuación se presenta la información obtenida de cada una de ellas.

4.1 LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE COMO MOTOR DE LOS BENEFICOS ECONOMICOS DE LAS EMPRESAS TRANSPORTADORAS ⁵⁵

Para determinar los beneficios que obtienen las empresas debemos tener en cuenta la estructura de transporte que influye en la reducción de costos logísticos

54 Ver Anexos.

55 Datos suministrados por Carlos Mario Gonzales de la empresa Sofasa, Raúl Muñoz de Transflucar Ltda.- Transportadora Fluvial del Caribe Ltda y Alcibiades López de colocar on line, en el congreso Perspectivas institucionales del Río Magdalena, en la ciudad de Barranquilla, Julio **de 2009**.

como uno de los ejes de competitividad de las compañías. Al utilizar un bote como medio para transportar mercancía estamos reemplazando 35 vagones de tren o 40 tractomulas.

En equivalencia en capacidad de carga un bote transporta 1200 toneladas de carga lo que equivale en promedio a 7200 sacos. Al igual que un remolcador de 6 botes puede transportar 7200 toneladas de carga lo equivalente a 44300 sacos; mientras un vagón de tren puede transportar 35 toneladas equivalentes a 3200 sacos. Y una tracto mula transporta 30 toneladas equivalentes a 1800 sacos.

Si analizamos las equivalencias en longitud Un remolcador con 6 botes presenta 151.5 mts, mientras que 8 trenes cada uno con 6 vagones presentan 3500 mts y si analizamos las tracto mulas teniendo en cuenta 30 metros entre cada una, la equivalencia en longitud suele ser de 7410 mts. Si seguimos determinando las ventajas, nos encontramos con que para el poder de la carga (1 caballo de fuerza) el bote cuenta con 4000 kg, mientras que el vagón y la tracto mula cuentan con 500 kg y 150kg, respectivamente.

En este sentido, los costos de transporte desempeñan un papel fundamental, en la preservación de la competitividad de los productos de exportación colombianos. En efecto, una disminución de los costos de transporte fomenta directamente las exportaciones y, por ende, aumenta la competitividad de los productos. Es por esto, que es indispensable efectuar mejoras en los servicios de transporte

internacional y adecuarlos a los avances tecnológicos y de las comunicaciones, a fin de lograr servicios de transporte más rápidos, seguros y menos costosos, de forma tal que garanticen la integración de los procesos productivos a nivel global de manera eficiente y oportuna.

4.2 COMPARATIVO Y BENEFICIOS DE COSTOS DE EMPRESAS QUE TRANSPORTAN MERCANCIA POR EL RIO MAGDALENA

Se tomo una muestra de 5 empresas dentro de las que transportan mercancía por el Rio Magdalena y las empresas transportadoras de carga, para comparar y determinar los beneficios económicos que obtienen comparados con el transporte terrestre.

4.2.1 Comparativo y beneficios de costos de la empresa SOFASA.

Para este comparativo de costos, tomamos un recorrido de la empresa Sofasa, encargada de transportar autopartes, desde la ciudad de Medellín hasta Puerto Berrio y desde Puerto Berrio a la ciudad de Cartagena, por medio de la transportadora Naviera Fluvial Colombiana, comparados con el recorrido por vía terrestre desde la ciudad de Medellín hasta la ciudad de Cartagena. Esta información fue solicitada a Jimena Lemaitre Soleimán⁵⁶, nueva Gerente de Ventas de Renault.

⁵⁶ NT de los autores: se entrevistó a la Sra. Jimena Lemaitre representante de la empresa Sofasa en el congreso Perspectivas Institucionales del Rio Grande de la Magdalena, en la ciudad de Barranquilla.

Tabla 13. Comparación en Costos de un recorrido Vía Fluvial vs Vía Terrestre

	FLUVIAL Tarifas por contenedor de 40 pies para operación compensada Medellin-Pto Berrio- Cgna	FLUVIAL Tarifas por contenedor de 40 pies para operación sin compensación Medellin-Pto Berrio-Cgna	TERRESTRE Tarifas por contenedor de 40 pies para operación compensada Medellín- Cartagena
Cantidad mínima de contenedores por viaje	18	18	1
Tarifa transporte terrestre	\$1.050.000	1.365.000	2.750.000
Uso de las instalaciones portuarias en Puerto Berrio.	82.000	82.000	
Transporte Fluvial	950.000	1.045.000	
Costo Total	2.082.000	2.492.000	2.750.000

Fuente: Cálculos de las autoras con base en datos suministrados por Sofasa.

Se puede deducir que el ahorro en porcentaje para las tarifas por contenedor para operaciones compensadas es de un 24% en comparación con el transporte terrestre, mientras que para operaciones sin compensación es hasta de un 8% comparadas con el transporte terrestre.

4.2.2 Comparativo y beneficios de costos de la COMPAÑÍA TRANNAVAL COSTEÑA.

La Compañía Trasnaval Costeña se especializa en el transporte fluvial de combustible, realiza actividades de dragados, pilotajes y construcción de equipos de navegación fluvial. Se tomo un recorrido de la Compañía Trasnaval Costeña desde la ciudad de B/bermeja hasta B/quilla, suministrado por el actual gerente de esta compañía en la ciudad de Barranquilla, Cesar Lafaurie⁵⁷, transportando combustible de la empresa “X”.⁵⁸

Tabla 14. Comparación en Costos de un recorrido Vía Fluvial vs Vía Terrestre

	FLUVIAL Tarifas por contenedor de 40 pies para operación compensada B/bermeja- B/quilla	FLUVIAL Tarifas por contenedor de 40 pies para operación sin compensación B/bermeja- B/quilla	TERRESTRE Tarifas por contenedor de 40 pies para operación compensada B/bermeja- B/quilla
Cantidad mínima de contenedores por viaje	15	15	2
Tarifa transporte terrestre	\$1.080.000	1.280.000	3.180.000
Uso de las instalaciones portuarias en Puerto Wilches.	74000	74.000	
Transporte Fluvial	840.000	1.062.000	
Costo Total	1.994.000	2.416.000	3.180.000

Fuente: Cálculos de las autoras con base en datos suministrados por la Compañía Trasnaval Costeña .

57 NT de los autores: se entrevistó al Sr. Cesar Lafaurie, actual gerente de la compañía sede Barranquilla, en el congreso Perspectivas Institucionales del Río Grande de la Magdalena, en la ciudad de Barranquilla.

58 Por petición del entrevistado se omite el nombre de la empresa.

Se deduce que el ahorro en porcentaje para las tarifas por contenedor para operaciones compensadas es de un 37% en comparación con el transporte terrestre, mientras que para operaciones sin compensación es hasta de un 24 % comparadas con el transporte terrestre.

4.2.3 Comparativo y beneficios de costos de la empresa TRANSPORTES BERNARDO MONSALVE.

La empresa de transporte Bernardo Monsalve por lo general transporta carnes de la empresa Carnes Frías Mabar desde la ciudad de Barranquilla hasta Barrancabermeja. Esta información fue suministrada por Patricia Monsalve, encargada del transporte de mercancía, quien además nos comento que transportan otros productos.

Tabla 15. Comparación en Costos de un recorrido Vía Fluvial vs Vía Terrestre

	FLUVIAL Tarifas por contenedor de 40 pies para operación compensada B/quilla- B/bermeja	FLUVIAL Tarifas por contenedor de 40 pies para operación sin compensación B/quilla- B/bermeja	TERRESTRE Tarifas por contenedor de 40 pies para operación compensada B/quilla- B/bermeja
Cantidad mínima de contenedores por viaje	20	20	4
Tarifa transporte terrestre	\$1.034.000	1.234.000	3.097.000
Uso de las instalaciones portuarias en	74000	74.000	

Puerto Wilches.			
Transporte Fluvial	740.000	1.082.000	
Costo Total	1.848.000	2.390.000	3.097.000

Fuente: Cálculos de las autoras con base en datos suministrados por la Empresa Transporte Bernardo Monsalve.

Podemos deducir que el ahorro en porcentaje para las tarifas por contenedor para operaciones compensadas es de un 41% en comparación con el transporte terrestre, mientras que para operaciones sin compensación es hasta de un 23 % comparadas con el transporte terrestre.

4.2.4 Comparativo y beneficios de costos COMPAÑÍA MERCANTIL COSTEÑA.

La compañía de transporte fluvial Mercantil Costeña transporta Cemento y Yeso de la empresa ColClinker desde la ciudad de Barranquilla hasta Puerto Capulco (Cesar).

Tabla 16. Comparación en Costos de un recorrido Vía Fluvial vs Vía Terrestre

	FLUVIAL Tarifas por contenedor de 40 pies para operación compensada B/quilla- B/bermeja	FLUVIAL Tarifas por contenedor de 40 pies para operación sin compensación B/quilla- B/bermeja	TERRESTRE Tarifas por contenedor de 40 pies para operación compensada B/quilla- B/bermeja
Cantidad mínima de contenedores por viaje	20	20	4
Tarifa transporte terrestre	\$1.034.000	1.234.000	3.097.000

Uso de las instalaciones portuarias en Puerto Wilches.	74000	74.000	
Transporte Fluvial	740.000	1.082.000	
Costo Total	1.848.000	2.390.000	3.097.000

Fuente: Cálculos de las autoras con base en datos suministrados por la Compañía Mercantill Costeña.

Se deduce que el ahorro en porcentaje para las tarifas por contenedor para operaciones compensadas es de un 41% en comparación con el transporte terrestre, mientras que para operaciones sin compensación es hasta de un 23 % comparadas con el transporte terrestre.

4.2.5 Comparativo y beneficios de costos de la empresa TRANSFLUCAR

A continuación se expone la comparación de costos de un recorrido de la empresa Transflucar desde la estación La Rompida, en Yondó (Antioquia) hasta la estación Galán, en Barrancabermeja. Por lo general transportan crudo a la empresa Vetra Exploración y Producción Colombia S.A.

Tabla 17. Comparación en Costos de un recorrido Vía Fluvial vs Vía Terrestre

	FLUVIAL Tarifas por contenedor de 40 pies para operación compensada Antioquia- B/bermeja	FLUVIAL Tarifas por contenedor de 40 pies para operación sin compensación Antioquia- B/bermeja	TERRESTRE Tarifas por contenedor de 40 pies para operación compensada Antioquia- B/bermeja
Cantidad mínima de contenedores	20	20	4

por viaje			
Tarifa transporte terrestre	\$1.345.000	1.432.000	3.987.000
Uso de las instalaciones portuarias en Barrancabermeja.	87000	87.000	
Transporte Fluvial	653.004	923.000	
Costo Total	2.085.004	2.442.000	3.987.000

Fuente: Cálculos de las autoras con base en datos suministrados por la Empresa Transflucar.

Se deduce que el ahorro en porcentaje para las tarifas por contenedor para operaciones compensadas es de un 48% en comparación con el transporte terrestre, mientras que para operaciones sin compensación es hasta de un 39% comparadas con el transporte terrestre.

El transporte por el Rio es una realidad, si se dan las condiciones de volúmenes y/o carga de compensación, el transporte por el rio Magdalena es viable para cualquier empresa logrando reducciones hasta del 24%. Del cuadro anterior se deduce que los costos de acercamiento de la mercancía son menores en el transporte empleado que en el terrestre. Los puertos por donde se deben realizar las operaciones de los contenedores cuentan con la infraestructura suficiente para garantizar las necesidades de transporte fluvial, aquí nos referimos a las sociedades portuarias de Cartagena y Puerto Berrio. Transportar por el Rio es la mejor opción intermodal ante las tendencias de incremento de los fletes de

transporte terrestre, para contrarrestar los efectos económicos que se pueden desprender.

Dentro del estudio de las empresas que transportan mercancía por el Rio Magdalena nos encontramos con las empresas Pero hay otros difíciles, por ejemplo La Gloria hasta Puerto Salgar (Cundinamarca) en una longitud de 500 Km, en los que el trayecto es trezado, con múltiples islas que hacen que el canal navegable presente cambios frecuentes y se dificulte la navegación especialmente durante la noche. En este sector es común que las embarcaciones se detengan a las 6 de la tarde, y retoman sus viajes al día siguiente en la madrugada, prolongando así el tiempo de navegación y aumentando los costos en el transporte de carga. Aumentando los costos pero aun así es más económico que el terrestre.

5 PLANTEAMIENTOS ESTRATEGICOS

Existen muchas políticas públicas y privadas con diferentes enfoques para propiciar y fortalecer el desarrollo y la navegabilidad del Río Magdalena, sin embargo debe crearse y desarrollarse una articulación de las políticas tanto públicas como privadas a favor del empresario y de toda la comunidad ribereña.

Mediante la implementación de programas de sensibilización dirigidos a incluir dentro del desarrollo del Río a las pequeñas y medianas empresas del transporte, se les debe informar sobre los beneficios que obtendrían al utilizar esta vía natural de transporte en su operación; ya que estas son las que más sufren a lo largo del año debido a las continuas alzas del combustible.

Adicionalmente, es de suprema importancia incluir a la comunidad académica y futuros profesionales en el desarrollo de la cuenca, por lo que se sugiere que en las universidades a través de los planes de estudio se incluyan tópicos concernientes a informar y educar sobre el impacto del Río Magdalena en la sociedad colombiana, con el fin de sensibilizar a los empresarios del mañana hacia el desarrollo del río; considerando la posibilidad de crear grupos investigativos que permitan esto.

El "Plan para la recuperación y manejo del Río Grande de la Magdalena", aprobado por el CONPES, estableció la política y las acciones tendientes a fortalecer la navegabilidad a través del sistema de concesión con el concurso del sector privado.⁵⁹ Se debe entonces, cumplir con los objetivos allí planteados, ya que representan un plan estratégico para la reactivación del río.

Se puede mejorar la competitividad de los productos colombianos en el exterior y minimizar los costos por manejo de los productos que debemos importar, mediante el uso racional del transporte fluvial combinándolo con los otros modos de transporte. Para esta estrategia se consultó a Cormagdalena, Laboratorios de Estudios Hidráulicos Las Flores y Colocar Online S.A, quienes coincidieron en que es importante que en conjunto con el Gobierno nacional, se pueda ejecutar un macroproyecto que no solo permita integrar a todas las ciudades del país, sino a Colombia con el Caribe, tal como se había planteado en el Proyecto Yuma⁶⁰.

Para llevar a cabo esta estrategia se necesitan inversiones del sector público y privado puesto que integra a todos los puertos y terminales por donde recorre el Río Magdalena.

⁵⁹ Documento CONPES-2761-DNP- Santafé de Bogotá, febrero 17 de 1995.

⁶⁰ El Proyecto Yuma tiene una naturaleza indicativa y promocional que constituye una referencia para la canalización, complementación, integración y racionalización de acciones y recursos entorno a la recuperación coordinada y concertada del Río Magdalena, que integra en su ejecución a todos los actores relevantes asentados en la Cuenca del Magdalena y Cauca.

Según información suministrada por las empresas participantes de la encuesta, deben realizarse obras para la estabilización y profundidad del canal de acceso a 40 pies en el Puerto ubicado en la ciudad de Barranquilla, para facilitar la navegación en ese punto de gran importancia. Además, plantean que en la desembocadura del Río se realice la construcción de un terminal marítimo de aguas profundas; así como la construcción de obras hidráulicas en el Canal del Dique.

Se plantea que para lo anterior, es necesaria la inversión por parte del Sector Público y Privado con el fin de garantizar las condiciones óptimas del Canal Navegable, el desarrollo del transporte fluvial y el funcionamiento del sistema de puertos asociados.

Las fuentes de financiación que pueden permitir llevar a cabo las estrategias son:

- Las sumas que por diferentes conceptos se asignen a favor de CORMAGDALENA en los presupuestos de la Nación, entidades territoriales o de cualquier entidad pública.
- Las partidas que el gobierno nacional incluya en el presupuesto de gastos e inversiones de la Nación, para el funcionamiento de la Dirección General de navegación y Puertos del Ministerio de Transporte y cuyas funciones asumió la corporación, en lo que respecta al río Magdalena y el Canal del Dique.
- Los recursos provenientes del crédito nacional e internacional.

- Inversión del Sector Privado.

Adicionalmente, es necesario establecer una política tarifaria de la infraestructura de transporte fluvial que propenda desarrollar un nivel de servicio seguro y confiable que garantice la sostenibilidad operativa y financiera del sistema fluvial en el largo plazo. Esta tarifa, se debe determinar de tal manera que permita cubrir los costos de administración, operación, mantenimiento, rehabilitación, seguridad en las vías y mejoramiento tanto de los canales navegables como de los puertos. La estructura de tarifas debe además, apoyar la consolidación de un sistema integrado de transporte, dentro del cual las condiciones tarifarias del modo fluvial deben ser competitivas con las de los otros modos.

6 CONCLUSIONES

En Colombia es necesario el desarrollo de un sistema vial adecuado que desembotelle las regiones pobladas y que propicie la utilización del Río Magdalena el medio de transporte más idóneo para compensar el creciente aumento del transporte de mercancías tanto de importación como de exportación, como también la comunicación interpuertos.

El Río Magdalena constituye una alternativa de bajo costo para el transporte de carga en Colombia, siempre y cuando el desarrollo del canal navegable sea un hecho por parte del ejecutivo nacional. Adelantando las obras necesarias para la adecuación de la cuenca y así poder lograr entre otros objetivos: reducir la accidentalidad en las carreteras colombianas y reducir la contaminación causada por el uso ineficiente de combustibles.

Existen a lo largo del Magdalena obras menores tales como diques, espolones, muros de contención, dragados, etc., que dan soluciones parciales muy localizadas y que, en algunos casos, se producen como reacción a la alteración del equilibrio dinámico del río.

El desarrollo integral de una cuenca para el transporte fluvial, el control de inundaciones, el turismo, el medio ambiente, la generación de energía

hidroeléctrica, implica un esfuerzo continuo y sostenido de muchos años (Comisión del Mississippi = 130 años, Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EEUU = 204 años, Compañía Nacional del Ródano (CNR) y Autoridad del Valle del Tennessee (TVA) = 73 años). Por lo tanto, es absolutamente condicional la continuidad de políticas de desarrollo estructural en el país. Prueba de ello es que durante los dos últimos periodos presidenciales, se adelantaron obras más importantes a lo largo del Río de las generadas en los últimos 40 años.

Durante los últimos 8 años se ha logrado un gran avance en la adecuación de puertos fluviales, por tanto, ahora las inversiones en el Río deben estar enfocadas prioritariamente hacia las obras dirigidas a mejorar la navegabilidad y las conexiones intermodales.

Es importante lograr la AUTOSOSTENIBILIDAD de CORMAGDALENA así como la continuidad en su gestión, ya que este es el organismo encargado de los resultados en cuanto a desarrollo de la cuenca.

BIBLIOGRAFÍA

ALVARADO, Manuel (2009). Río Magdalena: Navegación Marítima y fluvial (1986-2008). Editado por Universidad del Norte, (junio).

CORREA, Humberto (2006). Metodologías tarifarias del Transporte Fluvial en Colombia (On Line). Bogotá. Oficina de Regulación Económica, Ministerio de Transporte (mayo) Página 6. Citado el 7 de marzo de 2009. Disponible en: http://www.mintransporte.gov.co/Ministerio/Regulacion_Economica/Otros%20documentos/regeconomica_ANA_METODOLOGIAS_FLUVIAL.pdf

DUQUE-Escobar, Gonzalo (2007). Introducción a la Economía del Transporte. *Modulo sobre economía del Transporte*, Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales, (marzo).

FICHA TÉCNICA PROYECTO YUMA (On Line). Bogotá. Ministerio de Transporte (2002). Citado el 2 de abril de 2009. Disponible en: http://www.mintransporte.gov.co/portal_servicios/proyecto_yuma/Ficha/ficha.htm

GUZMAN, Héctor (2005). Aspectos históricos y técnicos del Río Magdalena: una visión sobre experiencias en el río. (On Line). Edición No. 1, Bogotá. Universidad Central, (agosto) Citado el: 3 de marzo de 2009. Disponible en:

[http://www.ucentral.edu.co/humanidades/hojas_uni/ASPECTOSHISTORICOSYTE
C.DELRIOMAG.pf](http://www.ucentral.edu.co/humanidades/hojas_uni/ASPECTOSHISTORICOSYTE_C.DELRIOMAG.pf)

HIDROESTUDIOS S.A. – STEER DAVIES & GLEAVE. Estudio de Demanda de Transporte del Sistema Fluvial del Río Magdalena y evaluación beneficio-costo de la instrumentación de un esquema de reactivación de la navegación fluvial. CORMAGDALENA, 2006.

MEISEL, Adolfo (1999). ¿Por qué perdió la Costa Caribe el siglo XX? *Documentos de trabajo sobre Economía Regional*, Banco de la República, (enero), No. 7 ISSN: 0005-4828

POLITICA NACIONAL PARA LA PRODUCTIVIDAD Y LA COMPETITIVIDAD (On Line). Edición No. 8, Bogotá. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (marzo) Página 15. Citado el 18 de marzo de 2009. Disponible en: <https://www.mincomercio.gov.co/eContent/documentos/competitividad/politicaprodcomp/PNPCyPEEVIII/e.htm>

PORTER, Michael (1980). Las Estrategias Competitivas Genéricas de Porter (On Line). Disponible en: <http://www.3w3search.com/Edu/Merc/Es/GMerc057.htm>

RIO MAGDALENA, RIQUEZA Y PROGRESO PARA TODO EL PAÍS (On Line).
Organización Guardianes del Agua (2006). Citado el 16 de marzo de 2009.
Disponible en: <http://www.guardianes.aaa.com.co/magdalen.htm>.

SANCHEZ, Julio Cesar. La Cadena de Distribución Física Internacional (DFI) en
Cartagena de Indias. Cartagena, 2005, 17h. Trabajo de Grado (Magister en
Administración). Universidad Tecnológica de Bolívar; Universidad Autónoma de
Bucaramanga; Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.
Estudios de Postgrado.

ANEXOS

ANEXO A. Entrevista a empresarios del transporte de carga

Encuestador:

Fecha: (d/m/y)

2 0 1 0

Empresa:

1 Tipo de Usuario

- 1 Naviera
- 2 Consolidador de carga
- 3 Exportador
- 4 Importador

2 Tipo de carga

- 1 Carga general suelta
- 2 Contenedor
- 3 Granel líquido
- 4 Granel sólido
- 5 Refrigerado
- 6 Desconocido

3 Volumen transportado

ton el año anterior
 cont

ton cada viaje (en promedio)
 cont

4 Productos que transporta

- 1 Azúcar
- 7 Ganado en pie

- | | | | |
|----------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> 2 | Café | <input type="checkbox"/> 8 | Hidrocarburos |
| <input type="checkbox"/> 3 | Carbón | <input type="checkbox"/> 9 | Hierro/acero |
| <input type="checkbox"/> 4 | Cemento | <input type="checkbox"/> 10 | Madera/forestales |
| <input type="checkbox"/> 5 | Cereales | <input type="checkbox"/> 11 | Melaza |
| <input type="checkbox"/> 6 | Fertilizantes | <input type="checkbox"/> 12 | Otro: |

5 Lugar de origen/destino de la carga en Colombia

Municipio

Departamento

--	--

6 Puertos de origen/destino de la carga

Origen

7 Condiciones del transporte de la carga





- 1 *Home to home* (puerta a puerta)
- 2 *Port to port*
- 3 Parte del trayecto
- 4 Otro: _____

Modo Carretera

8 Propiedad de la flota

- 1 Propia/leasing
- 2 Contratada a un tercero
- 3 Otro: _____

9 Tipos de vehículo utilizados

- 1 C2 
- 2 C3 
- 3 C3S2 
- 4 C4 
- 5 Otro: _____
- 6 No sabe

10 Tarifa (\$/ton-km)

11 Tiempo de recorrido en este modo (horas)

12 Confiabilidad del transporte

- 1 95% o más de las entregas a tiempo
- 2 75% de las entregas a tiempo
- 3 50% de las entregas a tiempo
- 4 menos de 50% de las entregas a tiempo

13 Regularidad (frecuencia) del servicio

Un servicio cada _____ días.

14 Razones para utilizar este modo (clasificar)

- () Seguridad
- () Regularidad (Frecuencia) del servicio
- () Confiabilidad del servicio
- () Tiempo de entrega
- () Tarifa
- () No existe otro disponible

Modo Fluvial

15 Propiedad de la flota

- 1 Propia/leasing
- 2 Contratada a un tercero
- 3 Otro: _____

16 Tipos de vehículo utilizados

16.1. Potencia del remolcador (hp)

16.2. Número de barcazas

17 Tarifa (\$/ton-km)

18 Tiempo de recorrido en este modo (horas)

19 Confiabilidad del transporte

- 1 95% o más de las entregas a tiempo
- 2 75% de las entregas a tiempo
- 3 50% de las entregas a tiempo
- 4 menos de 50% de las entregas a tiempo

20 Regularidad (frecuencia) del servicio

Un servicio cada _____ días.

21 Razones para utilizar este modo (clasificar)

- () Seguridad
- () Regularidad (Frecuencia) del servicio
- () Confiabilidad del servicio
- () Tiempo de entrega
- () Tarifa
- () No existe otro disponible

Modo Férreo

22 Propiedad de la flota

- 1 Propia/leasing
- 2 Contratada a un tercero
- 3 Otro: _____

23 Tarifa (\$/ton-km)

24 Tiempo de recorrido en este modo (horas)

25 Confiabilidad del transporte

- 1 95% o más de las entregas a tiempo
- 2 75% de las entregas a tiempo
- 3 50% de las entregas a tiempo
- 4 menos de 50% de las entregas a tiempo

26 Regularidad (frecuencia) del servicio

Un servicio cada _____ días.

27 Razones para utilizar este modo (clasificar)

- () Seguridad
- () Regularidad (Frecuencia) del servicio
- () Confiabilidad del servicio
- () Tiempo de entrega
- () Tarifa
- () No existe otro disponible

Modo Aéreo

28 Propiedad de la flota

- 1 Propia/leasing
- 2 Contratada a un tercero
- 3 Otro:

29 Tarifa (\$/ton-km)

30 Tiempo de recorrido en este modo (horas)

31 Confiabilidad del transporte

- 1 95% o más de las entregas a tiempo
- 2 75% de las entregas a tiempo
- 3 50% de las entregas a tiempo
- 4 Menos de 50% de las entregas a tiempo

32 Regularidad (frecuencia) del servicio

Un servicio cada _____ días.

33 Razones para utilizar este modo (clasificar)

- () Seguridad
- () Regularidad (Frecuencia) del servicio
- () Confiabilidad del servicio
- () Tiempo de entrega
- () Tarifa
- () No existe otro disponible