

ANEXO G: LA NAVEGACIÓN EN EL CANAL DEL DIQUE

REGISTRO DE REVISIÓN DE DOCUMENTO No. CM-513

NOMBRE DEL PROYECTO

ALTERNATIVA DE REDUCCIÓN DEL CAUDAL EN EL CANAL DEL DIQUE MEDIANTE ANGOSTAMIENTO DE LA SECCIÓN POR SECTORES Y CONSTRUCCIÓN DE LA ESCLUSA DE PARICUICA. ANEXO G: LA NAVEGACIÓN EN EL CANAL DEL DIQUE

LISTA DE DISTRIBUCIÓN

Dos (2) copias impresas, Dos (2) copias en medio digital en formato cerrado y Dos (2) copias en medio digital en formato abierto, de este documento han sido entregadas a la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL RÍO GRANDE DE LA MAGDALENA-Cormagdalena y una (1) al LABORATORIO DE ENSAYOS HIDRÁULICOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL-LEH-UN. Todas aquellas observaciones que resulten de su revisión y aplicación, deben ser informadas al LEH-UN para proceder a ejecutar sus modificaciones.

INSTITUCIÓN

Copia Impresa No 1 Y 2	Cormagdalena
Copia digital No. 1 y 2	Cormagdalena
Copia No 3	Biblioteca LEH-UN

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

Índice revisión	Capitulo Modificado	Fecha de modificación	Observaciones
0		XII-2008	INFORME FINAL
1			
2			

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

		Número de revisión			
			0	1	2
A P R O B A C I Ó N	RESPONSABLE ELABORACIÓN	Nombre:	L.V.M.		
		Firma:			
		Fecha:	XII-2008		
	REVISIÓN	Nombre:	J.I.O		
		Firma:			
		Fecha:	XII-2008		
	VoBo DIRECTOR DEL CONVENIO	Nombre:	R.O.O.M.		
		Firma:			
		Fecha:	XII-2008		
L.V.M.: Leonel Vega Mora		R.O.O.M.: Rafael Orlando Ortiz Mosquera			
J.I.O.: Jaime Iván Ordóñez					

CONTENIDO

	Pág.
LISTA DE FIGURAS	4
LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE FOTOGRAFÍAS	6
INTRODUCCIÓN	7
G.1. GENERALIDADES	8
G.1.1. EL CONTEXTO DE LA NAVEGACIÓN EN EL RÍO MAGDALENA	8
G.1.2. BREVE RESEÑA HISTÓRICA DEL CANAL DEL DIQUE	10
G.1.3. NAVEGACIÓN DE CARGA EN EL CANAL DEL DIQUE	17
G.1.4. NAVEGACIÓN DOMÉSTICA EN EL CANAL DEL DIQUE	18
G.1.5. NAVIGABILIDAD EN EL CANAL DEL DIQUE	19
G.2. LA NUEVA ALTERNATIVA Y SUS POSIBLES IMPACTOS SOBRE LA NAVEGACIÓN 23	
G.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	25
BIBLIOGRAFÍA	26

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura G- 1-1: Carga movilizada en el Canal del Dique en el período 2000-2004	18
Figura G- 1-2: Sección típica de un canal de navegación	20
Figura G- 1-3: Dimensiones sistema remolcador - planchón (arreglo 2x3)	22

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla G- 1-1:Características generales del Canal del Dique: 1930, 1941, 1951, 1982	14
Tabla G- 1-2: Secciones mínimas requeridas para Navegación en el Canal del Dique	20
Tabla G- 1-3: Principales arreglos del sistema remolcador - planchón en el Canal del Dique	22

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía G- 1-1: Navegación doméstica	18
Fotografía G- 1-2: Sistemas de navegación de carga Remolcador – Planchones	21

INTRODUCCIÓN

El transporte fluvial es una importante vía de comercio interior de los países, la cual es aprovechada por diferentes países para el movimiento de carga y pasajeros. La red fluvial navegable en Colombia está conformada por alrededor de 18.000 Km. de ríos, clasificada como navegación mayor permanente, navegación mayor transitoria y navegación menor, de acuerdo con las características de los canales navegables a través de las vertientes hidrográficas del Magdalena, del Orinoco, del Atrato y del Amazonas.

La navegabilidad en el Canal del Dique está garantizada actualmente para embarcaciones con calados hasta de 9 pies durante la mayor parte del año. No obstante, en consideración de la nueva alternativa de manejo hidrosedimentológico propuesta por la Universidad Nacional de Colombia, consistente en la construcción de tres estrechamientos para reducir caudales manteniendo los niveles, la construcción de una esclusa y compuerta en el estrecho de Paricuica, el desvío de agua y sedimentos por los caños Correa, Matunilla y/o Lequerica hacia la Bahía de Barbacoas, la optimización de los dragados al inicio y final del canal, el mejoramiento de las conexiones canal-ciénagas y el fortalecimiento del ejercicio de la autoridad ambiental en la ecorregión, se realiza de manera preliminar el presente documento, que pretende dar respuesta a los siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la potencialidad del transporte fluvial en el Canal del Dique?
- ¿Qué tipos de navegación existen actualmente en el Canal del Dique y en qué condiciones se realiza?
- ¿Qué impactos sobre la navegación (carga y domestica) traería el desarrollo de los proyectos de adecuación hidrosedimentológica que se pretende realizar sobre el canal, y qué tipo de planes de manejo ambiental se requerirían para compensar dichos impactos?

G.1. GENERALIDADES

G.1.1. EL CONTEXTO DE LA NAVEGACIÓN EN EL RÍO MAGDALENA

El río Magdalena ha estado siempre vinculado con el pasado, el presente y el futuro del país. Fue descubierto por Rodrigo de Bastidas en 1501 y viajar por este río era una hazañosa aventura para los audaces comerciantes que sé atrevían a hacerlo. Se necesitaba entereza para permanecer dos meses desde Honda, metidos en un champán, al arbitrio de los bogas y acechados por tigres y caimanes, donde algunas personas perdieron la vida. Posteriormente se impulsó la navegación a vapor, se introdujeron aproximadamente 150 vapores al país, de los cuales navegaron 69, destacándose el Atlántico, Sincerín, Naviera I, Turbay, Cisneros, Catatumbo y el David Arango entre otros. El transporte fluvial mecánico se desarrolló ampliamente, a pesar de algunas dificultades que se presentaban en la navegación, la cual era subsidiada por el Estado. Las contingencias del río resultaban casi insalvables por la falta de experiencia en el manejo de los barcos y las pocas facilidades para su mantenimiento y arreglo. Numerosos barcos naufragaron por choques contra peñones, o por la ruptura de sus cascos de hierro, explosiones, colisiones e incendios. La historia de estos naufragios va unida a la de los audaces capitanes que fueron héroes del Magdalena de 1850 a 1950. Para esta época se introdujeron en la navegación grandes planchones, impuestos por el crecimiento de nuestro comercio exterior. Los barcos estaban clasificados en expresos, de carga, de cabotaje y ganaderos; en los años 40 fue la época espléndida del río, donde más de 100 barcos transcurrían por sus aguas.

El área de drenaje de la cuenca del Río Magdalena tiene una cobertura de 273,350 km², que corresponde al 24% de la superficie total del país. El río Magdalena une 728 municipios de 19 departamentos, donde residen el 66% de la población colombiana. Incluye los cuatro centros urbanos más habitados del país (Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla) que suman el 49% de la población nacional, es decir, 20 millones de habitantes, según el censo de 1993. Abarca 12 parques nacionales naturales, 46 resguardos indígenas, 2 áreas de reserva campesina y varias solicitudes para declaración de territorios afrocolombianos.

La precipitación media anual de la cuenca se estima en 2000 mm. originando un caudal de 7.000 m³/s a la altura de Calamar. Genera el 70% de la energía de origen hidráulico y el 90% de la termoeléctrica. En su cuenca se produce el 85% del PIB del país, el 90,4% del comercio exterior colombiano, el 93,9% de las exportaciones, el 83,6% de las importaciones y el 70,5% de la carga doméstica del país. Mantiene las áreas agrícolas de mayor productividad, pues genera el 75% de la producción agropecuaria y el 90% de la producción cafetera.

Su sistema de transporte fluvial esta conformado por los ríos Magdalena con 912 Km, el río Cauca con 187 Km y el Canal del Dique con 115 Km, concentrando el 80% de la carga fluvial del país y cerca del 5 % de los pasajeros, del total movilizados por todos los modos de transporte. El transporte fluvial es ineficiente y existe un enorme potencial para su racionalización (Mintransporte, 2006).

La carga mayor se transporta en convoyes integrados por una máquina empujadora llamada “remolcador”, que empuja varios botes (llamados también barcazas o planchones), de variada capacidad, en número plural y conformación en serie y/o paralelo, con diversas denominaciones. La carga menor y los pasajeros se transportan en unidades autopropulsadas como lanchas de madera o de fibra de vidrio con motor fuera de borda, botemotores y motocanoas con capacidad registrada de transporte menor a 25 ton.

De acuerdo con el “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” (Hidroestudios – Steer Davies & Gleave, 2006), se establece que es técnica y económicamente factible el desarrollo de la navegación fluvial desde Barranquilla y Cartagena en un extremo, hasta Caucasia y Puerto Salgar en el otro, para un total de 1.195 kilómetros que se podrían reactivar de la hidrovía.

El río Magdalena tiene una capacidad fluvial máxima potencial de transporte de 550 millones de ton/año como vía navegable, lo cual equivale a 7 veces lo que en la actualidad se moviliza por carretera en Colombia, mientras en la actualidad solamente se movilizan 2.1 millones de ton/año por el río. El desarrollo del esquema más atractivo haría que el total de toneladas atraídas al río pasara de 2 millones de ton/año a 6 millones de ton/año durante el primer año de inversiones, trayendo como consecuencia, entre otras muchas, que los puertos de Barrancabermeja, Puerto Berrio y la Dorada-Puerto Salgar, en conjunto, superarían el movimiento del área portuaria actual de Barranquilla.

El mismo estudio determinó que como condición esencial para la atracción al modo fluvial de cargas que hoy día se movilizan por carretera, es preciso garantizar a los dueños de la carga (productores y comerciantes) el uso del río durante las 24 horas del día, así como el transporte fluvial bajo buenas condiciones de confiabilidad, seguridad y frecuencia. Paralelamente, se deben suministrar servicios portuarios como embarque, descargue y almacenamiento, bajo las condiciones usuales que ofrecen los puertos fluviales del mundo desarrollado. Para garantizar la navegabilidad del río los 365 días del año y las 24 horas del día, es necesario estabilizar el canal navegable mediante obras de ingeniería y procurar un sistema complementario de información en tiempo real de las condiciones de navegación (niveles, calados y posición del canal navegable), que permitan su señalización y balizaje.

La industria del transporte fluvial en la Cuenca, esta conformada por 13 empresas de transporte de carga, 27 empresas de transporte de pasajeros y 22 astilleros; bajo la regulación, vigilancia y control ejercido por el Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Transporte - Dirección General de Transporte Fluvial - Subdirección de Tráfico Fluvial - División Cuenca Fluvial del Magdalena.

La actividad en esta región generó 7.5 viajes promedio diario en embarcaciones mayores y 556 viajes promedio diario en embarcaciones menores, con un total de 142 unidades remolcadoras activas para navegar con sus respectivos botes de carga, 1362 unidades menores, 679 tripulantes licenciados, 603 marineros, 2026 motoristas y 52 timoneles de embarcaciones menores.

En cuanto a la actividad constructora de los astilleros, se ha observado una disminución ostensible, a tal punto que algunos entraron en concordato como los astilleros Fivres y Magdalena; otros fueron absorbidos como el de Unial por el astillero Impsa Andina Ltda. Lo

anterior explica que las principales empresas cuentan hoy con su propio astillero. En Cartagena se reactivó el astillero Naval, antiguo Conastil, dirigido y administrado por la Base Naval ARC - Bolívar.

En el año de 1998, solo se construyeron dos botes de 1140 toneladas de capacidad cada uno; se movilizaron 1.817.845 pasajeros, 25.013 cabezas de ganado, 920.934 toneladas de carga general y 905.822 toneladas de hidrocarburos. Vale la pena destacar que Montería contribuyó con la movilización de 784.044 pasajeros, experimentando una disminución del 23% con respecto al año anterior, explicable por el cierre de rutas en Puerto Berrío, por la construcción de la troncal del Magdalena Medio y aspectos de orden público en la zona. El mayor movimiento de pasajeros se origina en el Puerto de Magangué, con un 51.7%, seguido de Puerto Berrío con un 35.7%. La movilización de hidrocarburos representa un 50% del total de la carga movilizada, generándose entre los Puertos de Barrancabermeja y Cartagena; de la carga general el 81% es carbón mineral y representa el 40% del total de carga movilizada (Mintransporte, 2006).

Aunque la arteria fluvial se encuentra subutilizada si se le compara con la movilización de carga y de pasajeros en otros países, esta sigue siendo un factor de integración entre las poblaciones ribereñas que se han asentado en sus zonas de influencia. Mas de 300 poblaciones, donde el único medio de transporte es el fluvial para trasladar sus productos de pancoger y pesca hacia los grandes centros urbanos de consumo, obteniendo con esto el sustento diario de sus familias, fomentando la economía de éstas regiones. El Estado obliga a las empresas de transporte a dar al colono, la prioridad de que se le facilite su movilización y la de sus mercancías en forma adecuada, económica, oportuna y segura. Las modalidades de carga no han cambiado, a pesar de carecer de equipos apropiados y suficientes para cargue y descargue e infraestructura adecuada en los muelles y patios y de los mismos equipos de transporte fluvial.

Aunque no existen escuelas para la Capacitación de Tripulantes de Embarcaciones Fluviales, el adiestramiento se da directamente en las embarcaciones, con el apoyo de las empresas de transporte fluvial, capitanes, pilotos, contra maestres, complementados con conocimientos teóricos, facilitados por el Grupo Técnico de la División de la Cuenca Fluvial del Magdalena. Anualmente se realizan exámenes a tripulantes para promocionar ascensos en los diferentes cargos, en 1998 se expidieron 48 ascensos discriminados así: Capitán de Primera 2, Capitán de Segunda 3, Capitán de Tercera 6, Piloto de Primera 10, Piloto de Segunda 5, Contra maestre 13, Timonel 9, Maquinistas de segunda 15. Los exámenes e inscripciones son coordinados y supervisados por el Comité Evaluador de acuerdo a lo establecido en el Decreto 2689 de 1988. "Estatuto Nacional de Navegación Fluvial".

G.1.2. BREVE RESEÑA HISTÓRICA DEL CANAL DEL DIQUE

La historia del Canal del Dique está íntimamente relacionada con la del río Magdalena y se remonta al siglo XVI, época desde la cual Cartagena se interesó en buscar una vía de comunicación fluvial con el río Magdalena que conectara un conjunto de ciénagas de desborde del río, de esta manera no sería necesario utilizar la vía terrestre que en época invernal era intransitable. El nombre de Canal del Dique surge del rompimiento de un dique que separaba las aguas del río Magdalena de las ciénagas adyacentes. La obra,

originalmente, no se podía considerar como un canal puesto que unía las ciénagas con el río y su navegación dependía del nivel de las crecientes (Aguilera, 2006).

Los primeros indicios de tráfico entre Cartagena y el río Magdalena datan de 1571, cuando Mateo Rodríguez, vecino de Tenerife, abrió un camino de herradura desde el caño de Calvara hasta la barranca o lugar de embarque de su nombre, y más tarde llamada Barranca Vieja, reemplazada por otra denominada Barranca Nueva. Posteriormente, en 1575 Martín Polo abrió otra vía acuática-terrestre desde el morro de Juan Gómez hasta las orillas del Magdalena, con la obligación de construir en una de las ciénagas una barca grande en que pudieran entrar recuas cargadas, para evitar el daño que el trasbordo ocasionaba a las mercaderías. En 1596, expirados los privilegios y el tráfico por aquella vía fue público, la Real Audiencia le concedió a Martín Camacho la reforma a la navegación por el río Magdalena. Con algunas pequeñas mejoras estas vías fueron utilizadas por espacio de casi un siglo.

A mediados del siglo XVII, el Gobernador de Cartagena de Indias, Alonso Turrillo, tuvo la idea de prolongar la ciénaga de la Matunilla hasta el río Magdalena, para comunicar el puerto marítimo con el interior del país y pidió al Rey \$100.000 suma que no recibió; su sucesor Clemente Soriano también se interesó por el proyecto, pero en 1647 murió. En su reemplazo se encargó a Pedro Zapata de Mendoza quien se enteró que los caminos para la conducción de mercancías desde Cartagena al río Magdalena estaban casi abandonados. Además, se le informó que Soriano tenía un proyecto para unir las aguas del Caño Calvara con el río Magdalena, pero que por su alto costo y la situación crítica de la ciudad la obra no se había construido (Aguilera, 2006).

El Gobernador Pedro Zapata de Mendoza, asesorado por el ingeniero Juan de Somovilla y Tejada, quien dirigía las obras de fortificación de la ciudad, se propuso continuar el proyecto de su antecesor y, en 1649 solicitó al Cabildo de Cartagena la construcción de un canal que permitiera la comunicación fluvial entre Cartagena y el río Magdalena. Como la hacienda municipal no disponía de los recursos para dicha obra, Zapata aportó sus sueldos y comprometió su firma particular como fianza en un empréstito "a censo" de 30.000 pesos. La barranca era venta, almacén y puerto que se ubicaba en un lugar alto y seguro de las riveras.

Por medio de una orden que tuvo el carácter de una ley, todos los indios y esclavos que se encontraban en la jurisdicción, hasta Tolú, tenían obligación de trabajar en la apertura del canal. Cerca de dos mil trabajadores, entre indios y negros, armados de azadón, hachas, machetes, picos y palas, tuvieron la labor de abrirlo. Se les daba su mantenimiento diario y una paga de ocho pesos al mes, que era superior a la que entonces regía para trabajos más duros. El canal se trazó por una depresión del terreno formada por lagunas profundas, unidas por caños, lo cual explica la forma de S acostada con una extensión de 129 kilómetros. La travesía normal en champanes y canoas duraba tres o cuatro días. La apertura del canal duró seis meses, se terminó el 24 de junio de 1650, realizándose su inauguración el 20 de agosto del mismo año.

En un inicio la administración del canal estuvo a cargo del Cabildo de Cartagena, posteriormente, pasó a múltiples arrendatarios los cuales únicamente se interesaban por el cobro de los dineros obtenidos por su uso y no le realizaban ningún tipo de mantenimiento.

Esto produjo el deterioro de esta vía fluvial que solo podía transitarse pocos meses al año, permaneciendo la mitad de él sin agua.

Durante el siglo XIX, varios ciudadanos y empresas nacionales y extranjeras se interesaron por la administración, el dragado, la profundización y la rectificación del canal para mejorar su navegabilidad. En 1824 el ciudadano alemán Juan Bernardo Elbers, quien había obtenido del Congreso y del Gobierno Nacional la exclusividad de la navegación por el río Magdalena en buques de vapor, junto con otros ciudadanos estuvo dispuesto a reabrir la navegación por el canal. Por dificultades de Elbers con el cabildo de Cartagena, quien cobraba por la utilización de esta vía los derechos de peajes denominados, “dique y medio dique”, transcurrieron cuatro años y no se rehabilitó el canal (Aguilera, 2006).

En vista de que no se iniciaron los trabajos del canal, en 1828 el presidente de Colombia, Simón Bolívar, solicitó a la municipalidad su apertura y tampoco fue posible. En las décadas de 1820 y 1830 las dilaciones para la reapertura del canal condujeron a que la actividad económica de Cartagena declinara a favor de los puertos Santa Marta y Sabanilla, este último utilizado para el comercio de Barranquilla.

En 1844 la Cámara Provincial de Cartagena encargó a una junta para emprender una nueva canalización, y esta junta contrató al ingeniero civil norteamericano G.M. Totten, quien comenzó los trabajos de excavación en 1845, con una duración de seis años y un costo de \$350.000 pesos. Se hicieron compuertas en varios sitios y se abrió una nueva boca del Dique en un punto cercano a la población de Calamar, que había sido fundada en 1848. La hierbas y arenas que arrastraban las aguas del río nuevamente dificultaron la navegación, lo que condujo a la Junta del Canal del Dique a celebrar nuevos contratos de canalización con particulares; es así como, en 1867 la Compañía de Vapores de Dique de Cartagena obtuvo el derecho exclusivo de navegar el canal por 50 años, limpiarlo y canalizarlo. Sin embargo, un año después la Compañía no cumplió sus obligaciones y el Estado declaró rescindido y caducado el privilegio.

Mediante la Ley 2 del 21 de septiembre de 1877, siendo Presidente del Estado Soberano de Bolívar el doctor Rafael Núñez, se creó un Consejo Consultivo de la Dirección de la Empresa del Dique, quien presentó una propuesta para la canalización y limpieza del canal. Los trabajos se iniciaron en 1878 bajo la dirección del ingeniero J.J. Moore y se emplearon cuatro años en la canalización, construcción de canales nuevos y cortes de curvas del Dique.

En busca de una mayor comunicación de Cartagena con el río Magdalena, Núñez también construyó el ferrocarril Cartagena-Calamar, en 1894, el cual en teoría debió dejar en desuso el canal; pero la conexión férrea se eliminó aduciendo que la tecnología, la maquinaria y los medios económicos de Colombia en el siglo XIX no eran los apropiados. En 1953 se levantaron los rieles del ferrocarril de Calamar, sin ruido ni protestas.

En 1914 con la apertura del Canal de Panamá se renovó el deseo de los cartageneros de luchar por el Canal del Dique y lograron que el Congreso aprobara la Ley 130 de 1915 y creara una Junta de Limpieza y Canalización de Dique, la cual contrató unos estudios para que el canal fuese navegable durante todo el año. Los estudios los hizo el coronel (r) Vanderburgh quien perteneció al U.S. Army Corps of Engineers entidad que había terminado el Canal de Panamá. Vanderburgh entregó dos informes, uno en 1917 y otro en 1920.

Los anteriores informes sirvieron, a comienzos del siglo XX, para que la Junta de Limpieza y Canalización del Dique y The Foundation Company celebraran un contrato en 1923 para realizar trabajos en el canal y ponerlo activo durante todo el año, para vapores de mayor tonelaje siendo el fondo mínimo de toda la vía de siete pies.¹⁰ Esta compañía efectuó dragados hasta 1930, pero no lograron la navegación de los buques de más de 500 toneladas de capacidad que transitaban por el río Magdalena, aunque se hicieron adelantos que más tarde sirvieron para la modernización del Dique.

Entre 1932 y 1934, una draga de la firma Frederick Snare Co. realizó el corte de Paruica con el fin de conectar la ciénaga de Matunilla con el caño del Estero. Con esta obra comienza la llegada de aguas dulces a la bahía de Cartagena por el sitio de Pasacaballos, dándole las condiciones de estuario. Desde siempre había desaguado en Barbacoas y las embarcaciones atravesaban un brazo de mar antes de penetrar por el caño del Estero a la bahía de Cartagena.

A partir de 1940 el Ministerio de Obras Públicas efectuó trabajos de ampliación, profundización, corte de variantes, cierre de cauces antiguos, relleno de algunas zonas inundables, entre otras. Entre 1950 y 1952 en el gobierno de Laureano Gómez se contrató con la Standard Dredging Co. la rectificación del Canal del Dique con lo cual se redujo de 113 a 93 el número de curvas, lo cual condujo a que el sedimento del río Magdalena entrara con más fuerza a las bahías de Cartagena y Barbacoas. Ya para 1960 el caño del Estero se había sedimentado por completo lo que llevó a que en 1961 se construyera el caño de Lequerica con una longitud inicial de 200 metros.

En 1956 se construyó la refinería de Cartagena, lo cual llevó a un creciente tráfico de hidrocarburos que se transporta en remolcadores impulsados por hélices, haciendo indispensable el mantenimiento permanente del Canal.

Entre 1981 y 1984, el Canal del Dique fue nuevamente rectificado por el Consorcio Layne Dredging y Sanz & Cobe Ltda, reduciendo de 93 a 50 el número de curvas, el ancho del fondo se llevó de 45 a 65 metros con una profundidad mínima de 2.5 metros. La obra quedó inconclusa por inconvenientes económicos de la empresa constructora y las trampas de sedimentación no funcionaron como se esperaba. Con los últimos cortes se incrementó el caudal del río Magdalena que se vierte a través del canal sobre la bahía de Cartagena, causando problemas ecológicos.

Como se puede apreciar hasta aquí, desde 1571 hasta 1984, se han realizado toda una serie de intervenciones sobre la ecorregión del Canal del Dique bajo la necesidad de optimizar la navegación fluvial entre Cartagena y el interior del país y viceversa.

En la Tabla G- 1-1 se sintetizan las principales características del Canal del Dique en los años 1930, 1941, 1951, 1982.

Tabla G- 1-1:Características generales del Canal del Dique: 1930, 1941, 1951, 1982

Características	Después del dragado 1923-1930 (The Foundation Co.)	1941 (G.M. Totten)	1951 (Standard Dredging)	1982 (Sanz Cobe Layne Dredging)
Longitud del canal	127 Kms.	117 Kms.	115 Kms.	115 Kms.
Trayecto de recta	75 Kms.	79 Kms.	82 Kms.	
Número de curvas	270	113	93	50
Radio mínimo de curvatura	191 metros.	350 metros	500 metros	1.000 metros
Tangente mínima entre curvas inversas	4 metros	101 metros	150 metros	
Ancho del canal en el fondo	35 metros	45 metros	45 metros	65 metros
Taludes de los costados	15:1	2:1	2:1	2:1
Profundidad mínima	2.14 metros	2,40 metros	2,40 metros	2,50 metros
Anchura mínima en la superficie del agua con 2,4 metros de profundidad	41.4 metros	56 metros	53 metros	75 metros
Volúmenes dragados	10.800.000 m ³	1.900.000 m ³	9.300.000 m ³	18.800.000 m ³
Costo de las obras			\$6.2 millones	\$3.051 millones
Fuente: Presidencia de la República, <i>Canal del Dique</i> , Bogotá, 1952. Para 1982, Manuel Alvarado Ortega, <i>Op. Cit.</i> , p. 56.				

En 1985 el Ministerio de Obras Públicas estableció el programa de monitoreo permanente en el Canal del Dique con el fin de conocer su evolución y designó a la Unidad de Estudios Fluviales-Buque Explorador UEF-BEX para adelantar esta labor. Entre 1985 y 1992 varios organismos, como el Laboratorio Central de Hidráulica de Francia- LCHF, el Centro de Estudios Técnicos de Investigaciones, entre otros, realizaron estudios básicos preliminares orientados a la solución de la sedimentación en el Canal del Dique y la Bahía de Cartagena. En 1996, el MMA teniendo en cuenta la situación de deterioro e insostenibilidad en que se encontraba el complejo de humedales del Canal del Dique, inició el proceso de elaboración de estudios ambientales de la Ecorregión Canal del Dique y auspició la constitución de la empresa "Canal Limpio" (Aguilera, 2006).

En 1997 y 1999, se ejecutaron los estudios de prefactibilidad y factibilidad del Plan de Restauración Ambiental de los Ecosistemas Degradados del Canal del Dique, realizados por Cormagdalena-LEHLF-Universidad del Norte. Estos análisis plantearon cuatro alternativas y el Ministerio del Medio Ambiente seleccionó la denominada "alternativa IV", que incluye obras de saneamiento ambiental y de protección contra inundaciones. Como complemento a lo anterior, en 2002, la Universidad Nacional de Colombia entregó un estudio titulado "Dinámica Fluvial Deltáica y Litoral del Canal del Dique", auspiciado por el Ministerio del Medio Ambiente.

En el año 2004, el Ministerio del Medio Ambiente (hoy MAVDT), expidió la Resolución 0249/04, con la cual solicitó a CORMAGDALENA definir y diseñar una alternativa de manejo sedimentológico del Canal del Dique, que además de minimizar el aporte de sedimentos a la Bahía de Cartagena, garantizara la navegabilidad del canal, el suministro de agua para el consumo humano y los distritos de riego existentes y proyectados, la prevención y mitigación

de impactos ambientales sobre las actividades de pesca, agricultura y ganadería y sobre la vida de pobladores, así como el soporte ambiental de las especies y ecosistemas existentes.

Para dar respuesta a los requerimientos del MAVDT, CORMAGDALENA suscribió con la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, el convenio interadministrativo 1-037/2005 para el desarrollo de “Estudios e Investigaciones de las obras de restauración ambiental y de navegación del Canal del Dique”, orientados a definir y diseñar una alternativa de manejo sedimentológico para el Canal del Dique, que además de minimizar el aporte de sedimentos a la Bahía de Cartagena, garantice:

1. La navegabilidad del canal.
2. El suministro de agua para el consumo humano y para los distritos de riego existentes y proyectados.
3. La prevención y mitigación de impactos ambientales sobre las actividades de pesca, agricultura, ganadería y sobre la vida de los pobladores.
4. El soporte ambiental de las especies y ecosistemas existentes.

En desarrollo de los estudios por parte de la Universidad Nacional, comenzaron a aparecer serias dudas sobre la pertinencia y eficiencia de la “alternativa IV” propuesta por Uninorte, dudas que fueron corroboradas con las respectivas modelaciones hidrológicas, físicas, matemáticas y ambiental de dicha alternativa, cuyos resultados mostraron que ésta no funcionaba adecuadamente ya que la entrada del canal navegable se sedimentaba con materiales gruesos que impedían la entrada de barcos en la esclusa. Se pudo comprobar igualmente que el flujo de retorno por el brazo izquierdo de la isla Becerra tiene una velocidad muy reducida, lo que permitió inferir que dicho brazo se sedimentaría rápidamente por deposición de materiales finos, amén de la probable desestabilización de la morfología del río Magdalena aguas arriba y abajo de Calamar.

En consecuencia, de común acuerdo con Cormagdalena, con el MAVDT y con las fuerzas vivas de Cartagena (Cámara de Comercio, entre otros), se determinó descartar la alternativa de Uninorte (alternativa IV) y se procedió a plantear y definir para su estudio las siguientes alternativas: 0. Condición Actual; 2. Condición Actual Mejorada; 2. Condición Actual Mejorada + Esclusor en Calamar; 4. Control de Caudal y Sedimentos mediante Compuerta y Exclusa en Calamar.

En enero de 2007 la Universidad Nacional de Colombia entregó los resultados de sus estudios con las siguientes conclusiones:

- Las condiciones de operación actual del Canal del Dique son nocivas para el medio ambiente de la ecorregión y particularmente para su población.
- Las tres alternativas consideradas involucran bondades y mejoramientos netos importantes para el medio ambiente. No obstante, ninguna de ellas puede resolver el problema sedimentológico en forma completa.

- Las tres alternativas producen efectos aparentemente similares y se podrán diferenciar principalmente por su costo, método de construcción, operación, mantenimiento y por sus posibles efectos ambientales.
- La forma de seleccionar la mejor alternativa es mediante la cuantificación de los efectos ambientales de las obras y sus costos reales.
- Es evidente la falta de presencia del Estado en la ecorregión, lo que amerita el fortalecimiento del Ejercicio de la Autoridad Ambiental.

Adicionalmente, y en concordancia con los estudios y análisis preliminares realizados, así como con los principios de precaución, gradualidad, economía y mejoramiento continuo, recomendó la realización de las siguientes acciones:

- La implementación y desarrollo inmediato de la Condición Actual Mejorada, toda vez que es urgente y común a las demás alternativas consideradas. La condición actual mejorada representa un mejoramiento significativo sin grandes inversiones y de paso permite continuar con el estudio de las otras alternativas consideradas, y profundizar en la evaluación de elementos adicionales de la solución.
- Continuar con el estudio de las otras alternativas consideradas y profundizar en la evaluación de elementos adicionales de la solución, mediante un proceso in-situ de experimentación e investigación, que permita el monitoreo, seguimiento y evaluación de la condición actual mejorada y por supuesto, su complementación posterior con otro tipo acciones que deberán continuar siendo objeto de evaluación y estudio.
- Cualquier alternativa que se seleccione deberá tener un alto grado de reversibilidad, que pueda ser desmontada fácilmente y a un costo mínimo, si con el tiempo no cumpliera con las expectativas de eficacia y eficiencia requeridas.
- Cualquier alternativa que se seleccione deberá ser objeto de una Evaluación de Impacto Ambiental que garantice la prevención, eliminación, mitigación y/o control de los impactos que genere, todo ello mediante la formulación e implementación del respectivo Plan de Manejo Ambiental.
- Adicionalmente a la alternativa de manejo hidrosedimentológico que se seleccione y a su correspondiente Plan de Manejo Ambiental, se deberá formular e implementar un Plan de Desarrollo Sostenible para la ecorregión que garantice, entre otros aspectos, la presencia del Estado en la ecorregión, en particular el fortalecimiento del Ejercicio de la Autoridad Ambiental, prerequisite para garantizar la eficacia de cualquier intervención.

Ante la imposibilidad por el gobierno nacional de llegar a una conclusión adecuada sobre las alternativas estudiadas hasta el presente, a más de una año de la realización del Foro de la Sociedad Colombiana de ingenieros donde se detuvo definitivamente el proceso. El Ministro del Transporte sugirió a la comunidad cartagenera crear un comité local, dentro de la Cámara de comercio de Cartagena, para tomar la decisión final hacia el mes de diciembre de 2008, una vez que la Universidad Nacional presente los resultados de un último esfuerzo

para llegar a una alternativa óptima, para lo cual se le dio un plazo adicional de 4 meses que terminan el 30 de Noviembre de 2008.

La nueva alternativa, propuesta por la Universidad Nacional de Colombia consiste en estudiar un escenario de disminución del caudal por el Canal consistente en reducir la sección del Canal a lo largo de tres tramos cortos de no más de 5 Km cada uno, con el fin de reducir la entrada de agua sin reducir el nivel a lo largo del Canal. Los resultados a la fecha indican que colocando los tramos adecuadamente de modo que la navegación no sea perjudicada, (los tramos se colocan en zonas rectas con total visibilidad de un lado a otro y la reducción de la sección se gradúa de modo que quepan dos embarcaciones pero solo una en movimiento dentro del Canal), se puede reducir el caudal hasta en un 30% sobre el caudal actual promedio (Ordoñez, 2008).

Adicionalmente la Universidad propuso estudiar la alternativa de construir una esclusa entre los caños Matunilla y Lequerica, o ligeramente aguas abajo de caño Lequerica, (dos posibilidades diferentes para la llamada “esclusa de Paracuica”), a fin de lograr como quieren los Cartageneros, “cero descarga de agua fresca” y por ende de sedimentos a la Bahía de Cartagena en época de aguas altas. Esta alternativa implicaría el desvío de agua y sedimentos por los caños Correa, Matunilla y/o Lequerica hacia la Bahía de Barbacoas, y se deberá estudiar además en conjunto con la anterior, generando así 4 alternativas más para el análisis (Ordoñez, 2008).

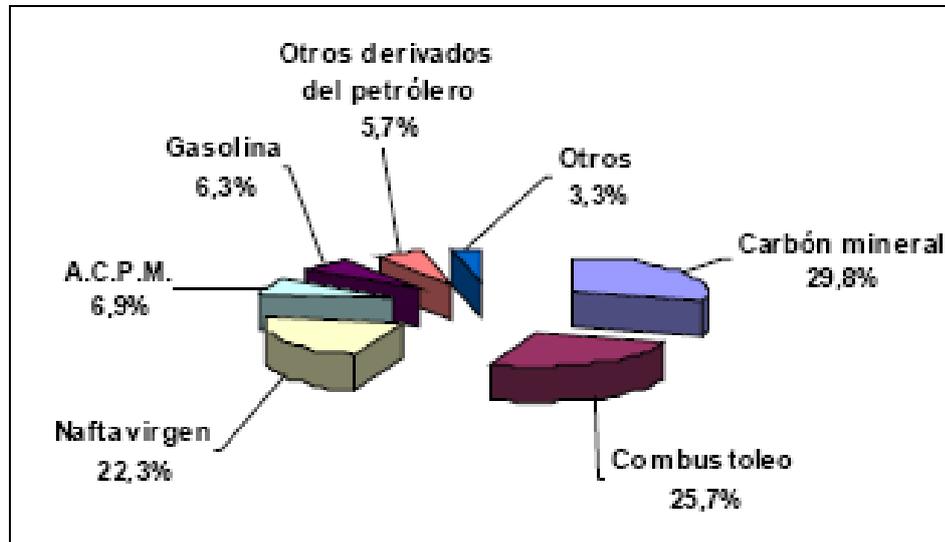
G.1.3. NAVEGACIÓN DE CARGA EN EL CANAL DEL DIQUE

Pese al gran potencial que presenta el canal del Dique para la navegación, en los últimos 40 años su uso ha sido decreciente. En 1961 se transportaron por el río Magdalena a través del Canal aproximadamente 1.5 millones de toneladas, que representaron en su momento el 15% del tonelaje movilizado por todos los medios del país. Del volumen total anual transportado en Colombia durante la última década, el transporte fluvial apenas ha contribuido con el 2%.

En el periodo 2000-2004, el promedio anual de carga transportada por el Canal del Dique fue de 1,7 millones de toneladas con un crecimiento promedio anual de 1,9% inferior al del total de la carga fluvial del país (2,5%). Estos porcentajes son bajos si se comparan con los de otros modos de transporte, como el carretero que en igual período creció en 5,1% promedio anual, el férreo (10%) y el aéreo (7,8%). En este mismo período, el 67% de la carga movilizada por el canal fue de derivados del petróleo, especialmente combustóleo, (fuel oil), y nafta virgen, desde el interior del país hacia las industrias petroquímicas de la zona industrial del Mamonal en Cartagena. El carbón mineral utilizado por la industria cementera es otro de los productos que llega a Cartagena por esta vía, como se muestra en la Figura G- 1-1.

Actualmente, a través del Canal del Dique se moviliza el 46,5% de la carga del río Magdalena y este sirve de conexión multimodal a los tres mayores centros de producción y consumo colombianos, como son Bogotá, Medellín y Cali, presentándose una relación de 6 a 1 en relación a la entrada y salida de embarcaciones (Mintransporte, 2006).

Figura G- 1-1: Carga movilizada en el Canal del Dique en el período 2000-2004



Fuente: Mintransporte, 2006

G.1.4. NAVEGACIÓN DOMÉSTICA EN EL CANAL DEL DIQUE

La navegación doméstica es llevada a cabo por los pobladores de la ecorregión, principalmente pescadores y habitantes de las poblaciones ribereñas. Un alto porcentaje de pescadores son itinerantes, lo que dificulta su cuantificación. Sin embargo, se estiman en 2.520 el número de pescadores y en 945 las canoas existentes en la ecorregión.

Las embarcaciones típicas de uso doméstico en el Canal del Dique son de dos tipos: Las autopropulsadas para carga menor, pasajeros y actividades propias de los pobladores tales como chalupas, canoas y balsas, y las propulsadas, para carga hasta de 25 toneladas, construidas en Madera o de fibra de vidrio, con motores fuera de borda, tales como lanchas, botemotores y motocanoas, tal como se muestra en la Fotografía G- 1-1.

Fotografía G- 1-1: Navegación doméstica



Fotografía G- 1-1: Navegación doméstica



G.1.5. NAVEGABILIDAD EN EL CANAL DEL DIQUE

Del total de la carga movilizada en Colombia, el 63,3% se transporta por carretera, el 32,4% por vía férrea y solo el 3% por vía fluvial. Este bajo porcentaje obedece a la deficiente capacidad de la red fluvial, la continuidad de los canales navegables que en determinadas épocas de año impiden el paso de embarcaciones mayores. Así mismo, la baja oferta de servicios, tanto de infraestructura de muelles como de equipos de manejo de carga, le restan competitividad al modo fluvial frente a los otros modos, pese a los reducidos costos del transporte fluvial, toda vez que los costos de flete por tonelada-km entre los tres tipos de transporte predominantes en el país a lo largo del río Magdalena entre Honda y Barranquilla son: por tractomula US\$0,12, por ferrocarril entre US\$0,03 y US\$0,04 y por vía fluvial utilizando botes de 80 contenedores de 20 pies, costaría menos de US\$0,02, lo que muestra que el transporte de carga por vía fluvial implicaría una reducción de costos equivalente a 6 veces en relación a los fletes por carretera.

Desde su conformación por los españoles en el año 1650, el Canal del Dique se ha mantenido como una vía navegable, la cual ha sido mejorada, especialmente durante el siglo XX, como se describió previamente en la revisión histórica. Dentro de la configuración actual del canal, el tramo de Calamar hasta Cartagena cuenta con un calado de 6 -7 pies y en el puerto de Cartagena posee 36 pies, con un ancho del canal que varía entre 80 – 90 m, lo que permite garantizar la navegabilidad en el Canal del Dique para embarcaciones con calados de hasta de 9 pies durante la mayor parte del año, con algunas excepciones en los periodos de estiaje. (Cormagdalena – FEASP, 2007).

En la Figura G- 1-2 se esquematiza una sección típica de un canal de navegación. Las secciones mínimas requeridas para la navegación se presentan en la Tabla G- 1-2 para cada tramo del canal del Dique.

Figura G- 1-2: Sección típica de un canal de navegación

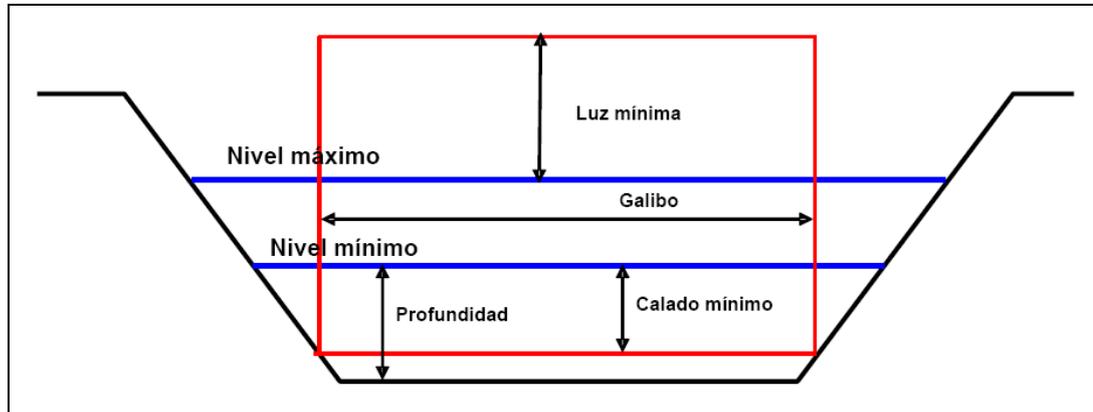


Tabla G- 1-2: Secciones mínimas requeridas para Navegación en el Canal del Dique

Sector	Abscisa	Ancho (m)	Profundidad (m)	Caudal (m ³ /s)		Calado (pies)
				Aguas Altas	Aguas Medias	
Santa Lucía	K0 +0 a K25 +0	97 - 99	5.2 - 5.7	-	-	9 a 12
Soplamiento	K25 +0 a K35 +0	133 - 134	5.2 - 5.7	1067	493	9 a 12
Mahates	K35 +0 a K50 +0	104 - 107	5.2 - 5.7	915	435	9 a 12
Gambote	K50 +0 a K65 +0	92 - 96	5.2 - 5.7	665	462	9 a 12
Santa Helena	K65 +0 a K85 +0	94 - 114	7.5 - 8.0	720	492	9 a 12
Costa Rica	K85 +0 a K100 +0	89 - 90	5.0 - 5.5	586	364	9 a 12
El Recreo	K100 +0 a K105 +0	93 - 95	3.0 - 4.5	352	217	6 a 9
Pasacaballo	K105 +0 A K116 +0	92 - 93	3.0 - 4.0	273	171	6 a 9

Fuente: CARDIQUE, 2005. UN-LEH, 2006

Para acometer la problemática de la navegación fluvial del país, el Artículo 331 de la Constitución Nacional creó a CORMAGDALENA, con el encargo de recuperar, entre otros, la navegación y la actividad portuaria en el país. En consecuencia, en los Planes de Desarrollo de los gobiernos subsiguientes, siempre han considerado desarrollar el transporte fluvial, integrándolo a la red de transporte nacional e impulsando el uso de corredores multimodales.

La flota fluvial de carga (con carga superior a 25 toneladas) que transita actualmente por el Canal del Dique está conformada principalmente por embarcaciones que transportan combustibles y derivados del petróleo para la refinería de Cartagena, embarcaciones carboneras y en menor cuantía, embarcaciones dedicadas al transporte de carga general. Para la navegación segura de esta flota, que opera con calados promedio de 6-7 pies, se estableció en el diseño de la rectificación 1981-1984 una cota de mantenimiento por debajo del Nivel de Reducción (nivel excedido el 95% del tiempo del período de registro) de 8 pies. Para estas condiciones se presentan actualmente restricciones a la navegación durante la época de estiaje en la entrada del Canal en Calamar, donde existe una trampa de sedimentos que requiere ser dragada dos veces al año (total 600.000 m³/año), y en la desembocadura en la bahía de Cartagena, donde se requieren tres dragados en el año, cada uno de 150.000 m³ (UniNorte-Cormagdalena, 2001). Estas embarcaciones pueden ser de

varios tipos como son: botemotor, motocanoas, lanchas, dragas, buques, transbordadores y el sistema remolcador – planchón, como se puede apreciar en la Fotografía G- 1-2.

Fotografía G- 1-2: Sistemas de navegación de carga Remolcador – Planchones



En la Tabla G- 1-3 se muestran los principales arreglos del sistema remolcador – planchón utilizados en el Canal del Dique.

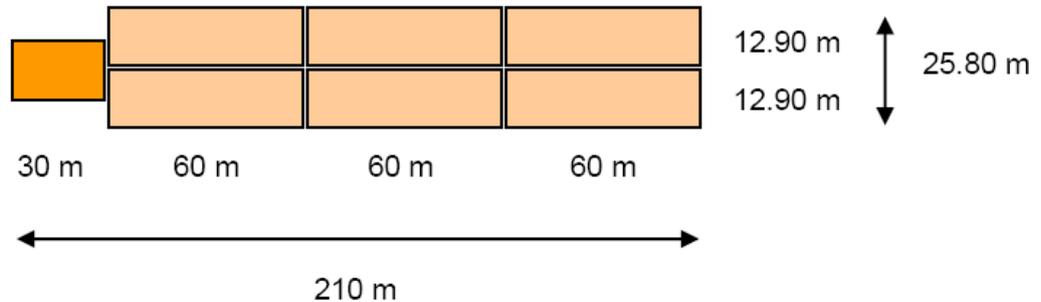
Algunas dimensiones típicas del sistema remolcador – planchón se muestran en la Figura G- 1-3.

Tabla G- 1-3: Principales arreglos del sistema remolcador - planchón en el Canal del Dique

Arreglos	Formación	Cantidad (unidades)	%	Carga Promedio Convoy (Ton)	Eslora (m)	Manga (m)	Puntal (m)
		9	1.2	541	71	11.3	2.2
	1x2	64	8.6	1194	128	12.9	2.2
	1x3	49	6.6	1623	170	12.9	2.4
	2x2	146	19.8	2692	136	24.4	3.2
	1+2x2	67	9.1	3255	192	24.3	2.7
	2x3	376	50.9	4221	201	24.6	2.2
	1+2x3	26	3.5	4155	245	21.9	2.5
	2x4	2	0.3	3793	244	22.0	2.5
TOTAL		739	100.00				

Fuente: UniNorte – Cormagdalena, 2001

Figura G- 1-3: Dimensiones sistema remolcador - planchón (arreglo 2x3)



El tiempo de viaje de un remolcador – planchón a través de los 115 km del Canal del Dique es de aproximadamente 15 horas.

G.2. LA NUEVA ALTERNATIVA Y SUS POSIBLES IMPACTOS SOBRE LA NAVEGACIÓN

Como se ha descrito, la nueva alternativa propuesta por la Universidad Nacional de Colombia consiste en estudiar un escenario de disminución del caudal consistente en reducir la sección del Canal a lo largo de tres tramos cortos de no más de 5 Km cada uno, con el fin de reducir la entrada de agua sin reducir el nivel a lo largo del Canal. Los resultados a la fecha indican que colocando los tramos adecuadamente de modo que la navegación no sea perjudicada, (los tramos se colocan en zonas rectas con total visibilidad de un lado a otro y la reducción de la sección se gradúa de modo que quepan dos embarcaciones pero solo una en movimiento dentro del Canal), se puede reducir el caudal hasta en un 30% sobre el caudal actual promedio. Adicionalmente la Universidad propone estudiar la alternativa de construir una esclusa entre los caños Matunilla y Lequerica, o ligeramente aguas debajo de caño Lequerica, (dos posibilidades diferentes para la llamada “esclusa de Paracuica”), a fin de lograr como quieren los Cartageneros, “cero descarga de agua fresca” y por ende de sedimentos a la Bahía de Cartagena en época de aguas altas. Esta alternativa implicaría el desvío de agua y sedimentos por los caños Correa, Matunilla y/o Lequerica hacia la Bahía de Barbacoas, y se deberá estudiar en conjunto con la anterior, generando así 4 alternativas más para el análisis.

De manera integral, la nueva alternativa implicaría las siguientes acciones:

- Tres estrechamientos para reducir caudales manteniendo los niveles
- Exclusa y compuerta en el estrecho de Paricuica
- Desvío del caudal a través de los caños Correa, Matunilla y/o Lequerica hacia la Bahía de Barbacoas.
- Optimización de los dragados al inicio y final del canal
- Mejoramiento de las conexiones canal-ciénagas
- Fortalecimiento del ejercicio de la autoridad ambiental en la ecorregión

A continuación se realiza de manera preliminar, una breve identificación de los impactos más significativos que se generarían con cada una de las acciones planteadas con esta nueva alternativa:

1. La acción de reducción de caudal mediante estrechamientos en tres sitios diferentes a lo largo del Canal, no tendrá mayor influencia sobre la navegación de carga, toda vez que la frecuencia de viajes no es muy alta y con un ligero proceso de regulación en el tránsito de remolques-planchones puede ser fácilmente controlado

2. La acción de reducción de caudal mediante estrechamientos en tres sitios diferentes a lo largo del Canal, no tendría ningún impacto sobre la navegación doméstica.
3. La acción de regulación y control de caudal mediante el sistema de esclusa y compuerta en el estrecho de Paricuica, obligará a cambiar el sistema de navegación pasando de un sistema no-restringido a uno restringido, en el cual, las embarcaciones deberán hacer turno (en el caso de frecuencias de viajes altas), para poder pasar la esclusa. Esto implicará costos adicionales de operación por demora de las embarcaciones, pero que con un buen plan de regulación en el tránsito de las embarcaciones de carga, dicho impacto puede ser fácilmente controlado.
4. La acción de regulación y control de caudal mediante el sistema de esclusa y compuerta en el estrecho de Paricuica, afectará en alto grado el libre tránsito de la navegación doméstica, ya que generará cambios radicales a la navegación local de la gente y de las pequeñas embarcaciones de pasajeros, dado que la esclusa no podría ser operada para el simple paso de una canoa, o aún, de una lancha de pasajeros, afectando las condiciones de navegación imperantes en el Canal y la calidad de vida de los habitantes a nivel regional. Se podría plantear como solución la construcción de un tramo paralelo a la esclusa para tráfico ligero, la cual podría resultar beneficiosa al no interferir con las operaciones de transporte de carga, siempre y cuando su operación sea de fácil acceso y manejo para cualquier motorista, que no le embargue esfuerzos extras y que pueda ser operada a cualquier hora del día y/o de la noche.
5. La acción de desvío del caudal y sedimentos a través de los caños Correa, Matunilla y/o Lequerica hacia la Bahía de Barbacoas podría generar impactos ambientales en la ecorregión, particularmente en las ciénagas de María La Baja y La Honda y el Santuario de Fauna y Flora “El Corchal Mono Nuñez”. También es posible que se incrementen los problemas de inundación de algunas poblaciones ribereñas del caño Correa, y del Canal hasta el sitio de la esclusa. Otro impacto importante es sobre la bahía de Barbacoas, la cual se convertiría en un gran sedimentador, pero que con un manejo ambiental adecuado, podrían habilitarse para el beneficio de los pobladores, algunas funciones y servicios ambientales en dicha bahía, a través de un programa dirigido técnicamente para distribuir de manera ordenada los sedimentos en la bahía, que permitan la conformación de diques semisumergidos donde se puedan implementar programas de reforestación con especies de mangle y otras especies autóctonas, así mismo mediante el desarrollo de programas de maricultura, a través de jaulas para zocriadero de peces, caimanes, etc.
6. La acción de optimización de los dragados al inicio y final del canal, tendrá impactos positivos tanto para la navegación de carga, como para la navegación doméstica, toda vez que aunque la navegabilidad en el Canal del Dique está garantizada actualmente durante la mayor parte del año para embarcaciones con calados hasta de 9 pies, esta se reduce ligeramente en los periodos de estiaje, por lo cual es de fundamental importancia el mantenimiento adecuado del canal, mediante los dragados respectivos a la entrada de Calamar y en su desembocadura en Pasacaballos.
7. Las acciones de mejoramiento de las conexiones canal-ciénagas y el fortalecimiento del ejercicio de la autoridad ambiental en la ecorregión tendrán impactos positivos tanto para la navegación de carga, como para la navegación doméstica, mejorando de paso el funcionamiento ecológico del sistema lagunar y las condiciones limnológicas y ambientales de la ecorregión.

G.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El transporte multimodal (fluvial, marítimo y terrestre) puede ser una opción a desarrollar en la ecorregión del Canal del Dique si se aprovechan adecuadamente las inversiones que el gobierno tiene estipuladas para facilitar el acceso a los puertos marítimos por agua, vías o ferrocarril, promoviendo la sostenibilidad ambiental en la ecorregión.

Cualquier alternativa que se asuma implica sacrificar o mejor aún, rehabilitar para otros usos y servicios ambientales el ecosistema que pudiera salir perjudicado, como es el caso de la bahía de Barbacoas, la cual se convertiría en un gran sedimentador, pero que con un manejo ambiental adecuado, podría habilitarse para el beneficio de los pobladores, mediante el desarrollo de algunas funciones y servicios ambientales a través de programas de reforestación con especies de mangle y otras especies autóctonas, así mismo mediante el desarrollo de programas de maricultura, a través de jaulas para zocriadero de peces, caimanes, etc.

Las acciones propuestas con la nueva alternativa no afectan en gran medida la navegación en términos operativos ni de infraestructura, ya que en la navegación el criterio determinante es la lámina de agua más que el caudal.

Cualquier alternativa que se asuma deberá garantizar el tránsito fluvial no solo de la carga, sino también el doméstico de los habitantes de la zona, que desarrollan sus actividades económicas en torno al Canal del Dique, pues los bajos niveles de calidad de vida de los pobladores se verían aún más afectados al no contemplar soluciones que permitan el tráfico de sus pequeñas embarcaciones.

Finalmente, cualquier alternativa que se decida, deberá contemplar la optimización de la flota fluvial actual, la cual es muy ineficiente en términos de tránsito, capacidad carga y uso de combustible. Por lo tanto, se debe optimizar la flota que transita el canal del dique, aumentando la capacidad de carga de cada remolque y por supuesto adecuando la distribución de los planchones. Esto también podría traducirse en una disminución de combustible y el tiempo de recorrido de las embarcaciones, haciendo más económicos los fletes.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILERA DIAZ M. M. El Canal del Dique y su Ecorregión: una economía basada en la riqueza hídrica. Documentos de Trabajo Regional. Banco de la República. Bogotá, Mayo de 2006.

BELL G.A. El Canal del Dique 1910-1840: El viacrucis de Cartagena. Boletín Cultural y Bibliográfico, Número 21, Volumen XXVI, 1989.

CORMAGDALENA - FEASP. Estudio de factibilidad y ante-proyecto para el programa de restauración del Canal del Dique en Colombia, informe final – Anexo (3/6). Junio de 2007.

CORMAGDALENA. Estudio Ambiental de la cuenca Magdalena – Cauca y elementos para su ordenamiento territorial. Resumen Ejecutivo. Bogotá, 1999.

CORMAGDALENA. Visión Colombia 2019: Colombia Segundo Centenario.

DÍAZ, M. El Canal del Dique y su Ecorregión: Una Economía Basada en la riqueza hídrica. Centro de Estudios Económicos Regionales del Banco de la República. Cartagena, 2006.

DNP – CONPES. Inversiones estratégicas prioritarias de zonas portuarias de Colombia. Documento Conpes 3315, Bogotá, octubre 25 de 2004.

FASEP Etudes. Restauración del canal del Dique. Fondo de Estudios y Ayuda al Sector Privado. República de Francia. Informe Final. Bogotá, junio 2007.

FONADE – MOP. Actividades de dragado del Canal del Dique. Estudio de Impacto Ambiental. Consorcio Carinsa – Incoplán Ltda. 1993.

Fondo de Estudios y Ayuda al Sector Privado, Cormagdalena. Estudio de factibilidad y ante-proyecto para el programa de restauración del Canal del Dique en Colombia, informe final – Anexo (3/6). Junio de 2007

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.

LEMAITRE E. El tránsito del Canal del Dique. El Canal del Dique y sus peripecias, Caminos reales de Colombia. www.banrep.gov.co/blaavirtual/letra-c/caminos/trans7.htm

MAVDT. Resolución 0249/04, por la cual se establece a CORMAGDALENA definir y diseñar una alternativa de manejo sedimentológico del Canal del Dique. Bogota, 2004.

MINTRANSPORTE. Metodologías tarifarias del transporte fluvial en Colombia. Análisis Conceptual. Humberto Correa Flórez. Profesional Especializado. Oficina de Regulación Económica. 2006

ORDOÑEZ, J. CUBILLOS C. MEDINA, E. Alternativas para el control sedimentológico del Canal del dique y sus efectos sobre el balance Ecológico de la región. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá - Laboratorio De Ensayos Hidráulicos. 2008

ORDOÑEZ, J. El Canal del Dique y los Objetivos del Panel de Expertos. Universidad Nacional de Colombia – LEH. Bogotá, 2008.

UNIANDÉS. Diagnóstico técnico y económico del transporte fluvial mediano en Colombia. Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Mecánica. Bogotá, 2001.

UNINORTE - CORMAGDALENA. Plan de restauración ambiental (1 etapa). Editorial Uninorte. Bogotá, 2001.

UN-LEH. Estudios e Investigaciones de las obras de restauración ambiental y de navegación del Canal del Dique. Informe Principal. Bogotá, enero 2007.

VEGA M.L. Evaluación Ambiental de Alternativas para el manejo hidrosedimentológico en el Canal del Dique. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería. LEH. Bogotá, 2008.

VISUAL M.N, Apuntes históricos sobre el Canal del Dique. Boletín Historial, año IX, N° 86, Cartagena, mayo de 1945.

http://www.dnp.gov.co/archivos/documentos/DIES_Transporte/fluv2.PDF

http://www.dnp.gov.co/archivos/documentos/Subdireccion_Conpes/2814.pdf

http://www.mintransporte.gov.co/Servicios/Estadisticas/Anuario_Estadistico_2002.pdf