

RESEÑAS

EL FUTURO DEL RÍO MAGDALENA

¿Para dónde va el río Magdalena?

Riesgos sociales, ambientales y económicos del proyecto de navegabilidad

Manuel Rodríguez Becerra (editor)

Bogotá: Friedrich-Ebert-Stiftung, 2015

Las aguas y riberas del río Magdalena han estado intensamente ligadas a la historia de Colombia. Los pueblos indígenas precolombinos se asentaron en sus orillas y lo remontaron para llegar a nuevos territorios, entre las agrestes montañas de la cordillera de los Andes. Los colonizadores españoles lo usaron como vía principal para trasladarse entre la Región Caribe y el interior del país, haciendo florecer importantes poblaciones como Mompo, Honda, Ambalema y Neiva. En la actualidad, cuatro de cada cinco colombianos viven en la cuenca del río, donde se concentra la mayor parte de la actividad económica del país.

Es así que el Magdalena conforma un espacio de gran importancia sociocultural, económica y ambiental. Importancia sociocultural porque su historia ha influido profundamente en el folclor, la gastronomía y las costumbres de las poblaciones que reciben su influencia, regalándonos importantes piezas del patrimonio material e inmaterial de la nación, como el carnaval de Barranquilla y el puente

Navarro en Honda. Importancia económica porque en la macrocuenca Magdalena-Cauca se produce cerca del 85% del PIB nacional y tienen asiento importantes centros productivos como Bogotá, Bucaramanga y Medellín. Importancia ambiental porque es hábitat de numerosas especies animales y vegetales, y sus aguas proveen recursos esenciales en las cadenas productivas de sus pobladores.

Y en la actualidad, ¿para dónde va el río Magdalena? Esa es la pregunta que este libro, editado por Manuel Rodríguez Becerra, exministro de Ambiente y actual profesor titular de la Universidad de los Andes, intenta responder a la luz de los riesgos que el proyecto de recuperación de la navegabilidad implica. Diez artículos de destacados académicos fueron compilados por Rodríguez Becerra, con el apoyo del Foro Nacional Ambiental y la Fundación Friedrich Ebert Stiftung. Cada escrito expone distintas perspectivas del presente y futuro del río Magdalena, desde diferentes disciplinas y abordando los tres ámbitos descritos en el párrafo anterior.

Vale la pena iniciar con la descripción del proceso que ha recorrido este proyecto de recuperación de la navegabilidad, tal como lo describe Eduardo Aldana Valdés, profesor y exrector de la Universidad de los Andes. A finales de octubre de 2012, Cormagdalena, entidad responsable del proyecto, anunció su intención de licitar las obras de recuperación de navegabilidad del río. En mayo de 2013 se informaba del interés de cinco empresas por competir en la concesión del Magdalena, un negocio que requiere inversiones cercanas a COP \$1,2 billones. En julio se anunciaba que la multinacional de carga Impala construiría una terminal portuaria en Barrancabermeja y pondría en funcionamiento una flotilla de barcazas, sin que fuera necesario la culminación del proyecto de navegabilidad. Ya para mayo de 2014 se anunció la apertura formal del proceso de licitación. Luego, en julio del mismo año, se conocía que dos de las empresas precalificadas declinaban su intención de participar en el proceso, quedando como único proponente el consorcio Navelena, al cual finalmente le fue adjudicado el contrato el 15 de agosto. El consorcio estaba integrado por la firma Brasileira Odebretch y la colombiana Valorcon.

El artículo termina en este punto del tiempo, pero el proceso continuó. Hacia finales de 2016 estalló el escándalo de corrupción de Odebretch, implicada en entregar sobornos a cambio de la adjudicación de contratos en varios países del mundo. El impacto reputacional provocó que el consorcio no fuera capaz de conseguir la financiación requerida para iniciar las obras de construcción. Ante esta situación, en abril de 2017, Cormagdalena declaró la caducidad del contrato con

Navelena. En este momento (junio de 2017), se prepara el inicio de otro proceso licitatorio que se espera culmine en enero de 2018.

Otra pregunta que surge es: ¿en qué consiste el proyecto de recuperación de la navegabilidad del río Magdalena? La respuesta la aporta Jorge Enrique Sáenz, consultor encargado de los diseños de ingeniería del proyecto. Desde 1993 se han adelantado estudios de demanda de carga. Un estudio de factibilidad de 2001 había recomendado rehabilitar la navegación hasta Puerto Salgar. A partir de estas bases, se realizó el primer estudio de obras de encauzamiento en 2006 y se revisó en 2012; en 2009 se presentaron estudios detallados para el sector Puerto Berrio - Barrancabermeja; en 2011 para el sector Puerto Salgar - Puerto Berrio; y en 2012 se entregaron los estudios para el tramo Barrancabermeja - Regidor. La planeación de las obras quedó consignada en un plan maestro que pretende guiar la preparación de los planos finales y las especificaciones de construcción. También se hicieron estudios de barimetría, geomorfología del valle del río y comportamiento hidrológico. Estos diseños se basaron en los procedimientos del U.S. Army Corps of Engineers, para intervenciones de alcance similar en el sistema del río Mississippi y sus afluentes.

En resumen, se determinaron las dimensiones para que el río sirva de canal navegable de dos vías, las estructuras a construir para las obras de encauzamiento, y actividades de dragado que permitirán mantener la profundidad mínima requerida a lo largo del río. Las obras de encauzamiento se realizarán en puntos específicos entre Puerto Salgar y Barrancabermeja, tramo en el que actualmente no existe navegación fluvial. Para el tramo entre Barrancabermeja y Bocas de Ceniza, donde el Magdalena vierte sus aguas al Mar Caribe, se realizarán dragados que aseguren la profundidad mínima para el tránsito de las embarcaciones definidas. Las embarcaciones que podrán navegar a lo largo de todo el canal estarán compuestas por un remolcador y seis barcasas, con una capacidad total de transporte de 7.200 toneladas, a una profundidad mínima de siete pies.

La descripción del proyecto deja claro que la recuperación de la navegabilidad del río Magdalena tiene el objetivo eminentemente económico de mejorar la eficiencia del transporte de carga en el país. Desde mi punto de vista, este objetivo es el parámetro a utilizar para evaluar el desempeño y factibilidad del proyecto, ciertamente, teniendo en cuenta los posibles efectos y riesgos ambientales y sociales que genera. Los artículos que resumo a continuación realizan esta evaluación. El primero, de Felipe Castro, Helena García y Juan Benavides, consultores de Fe-desarrollo, presenta una evaluación económica del proyecto. El segundo, de Jaime

Iván Ordoñez, profesor de la Universidad Nacional, hace un análisis crítico de los supuestos e implicaciones del proyecto.

La evaluación económica utiliza dos modelos que describen la economía colombiana y estiman el impacto que tendrá el proyecto sobre el PIB y otras variables, tomando en cuenta los efectos de las inversiones de capital y gastos operativos que realizaría Navelena entre 2015 y 2017. Ambos modelos predicen impactos cercanos a COP \$1,8 billones a valor presente de 2015, o 0,25% del PIB de ese año. Igualmente se estima la creación de 9.400 empleos anuales, en promedio, durante la duración del proyecto.

Adicionalmente, se utiliza un modelo costo-beneficio que calcula los beneficios socioeconómicos, directos e indirectos, frente a los costos de capital, operativos y otros costos administrativos. Los beneficios evaluados son:

- Desviación del tráfico carretero al río y reducción de costos de transporte.
- Aumento del comercio exterior.
- Reducción del costo de mantenimiento de las carreteras.
- Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Generación de empleo.

Se comparan seis escenarios según distintos supuestos de evolución de los servicios de carga por el río, y se encuentran beneficios positivos para los escenarios con grandes ahorros en el costo de transporte por el río (80%) y grandes aumentos en la carga transportada (40% más de carga que en las estimaciones iniciales). El escenario donde los ahorros en costos son de 40% y se transporta solo 20% más de carga arroja una relación costo-beneficio negativa.

Otro punto que se discute en el estudio son los riesgos ambientales y los impactos sobre las actividades de pesca y turismo. Para estos temas se utiliza un análisis cualitativo que no va mucho más allá del diagnóstico de la situación actual, pues al momento de evaluar los impactos presenta muchas ambigüedades. En el caso de la pesca se identifican riesgos como la dificultad del flujo de peces por las obras de encauzamiento y cierre de brazos de afluentes y ciénagas; mientras que en las potencialidades del proyecto se identifican los beneficios exactamente opuestos, es decir mejor flujo de peces y conexión con ciénagas.

En el siguiente artículo, Ordoñez explica las particularidades del río Magdalena y las características que hacen del proyecto de recuperación de la navegabilidad inviable técnica, social y ambientalmente. Se entiende que la navegación fluvial

es apenas uno de los múltiples servicios ecosistémicos de abastecimiento que dependen del capital natural de los ecosistemas y de las políticas de transformación de ese capital. Por lo tanto, la navegación del río debe estar condicionada dentro un marco de seguridad física y ecosistémica que conduzcan al mejoramiento de las condiciones de bienestar de población de la cuenca.

Desde el aspecto técnico se critica que los estudios de ingeniería se hayan hecho tomando como modelo el río Mississippi y sus tributarios, dado que sus características guardan muy poca similitud con las del Magdalena. No se construyeron modelos hidráulicos y físicos que muestren con precisión el comportamiento del río a lo largo de toda la extensión del proyecto. En consecuencia, los estudios y diseños de factibilidad Fase III, presentados para avalar el proyecto, son dudosos y superficiales.

El proyecto no especifica la cantidad de material que debe ser dragada ni su disposición. Sin embargo, Ordoñez opina que estas actividades deben considerarse una obra capital con diseño específico. Cormagdalena draga 5.500.000 metros cúbicos para mantener el canal navegable entre Barrancabermeja y Cartagena. Navelena ha dicho que espera dragar apenas 600 a 800 mil metros cúbicos al año. La explicación parece provenir del convencimiento de que a medida que se draga el canal, el río comienza a auto-dragarse — teoría, a mi juicio, también errada.

En el aspecto económico, la relación beneficio costo, estimada por un estudio de 2014 que sustenta el proyecto, es de apenas 1,05. Además, para ser rentable se requiere que la navegación de difícil trayecto entre Puerto Salgar y Barrancabermeja sea habilitada 24 horas al día durante todo el año. Estos dos supuestos son de notoria fragilidad ya que ningún río en el mundo los cumple. Sumando la crisis de los precios del petróleo y el carbón, principales productos transportados por el río y cuya producción disminuyó en los últimos años, parece que la ya baja relación costo beneficio descansa en supuestos poco sólidos.

En el aspecto ambiental se enuncia que los ríos más contaminados del mundo son aquellos que conforman los grandes sistemas de transporte fluvial, debido a la primacía de cargas ambientalmente peligrosas, como el petróleo. Sin embargo, el Estado colombiano no ha establecido un plan de controles para evitar accidentes y su postura parece ser dejar la responsabilidad en manos de los concesionarios.

La recomendación del artículo de Ordoñez es rechazar el proyecto y suspenderlo hasta que Cormagdalena sea reorganizada y dirigida a un objetivo más amplio, que incluya el desarrollo sostenible de toda la cuenca del Magdalena. La conclusión del artículo de Castro, *et. al.*, es que el proyecto genera importantes beneficios

económicos para el país, especialmente en disminución de costos de transporte, aumento del comercio internacional y creación de empleo.

Las posturas y argumentos expuestos evidencian la existencia de un acalorado debate sobre la conveniencia del proyecto de navegabilidad. A continuación presento unos comentarios sobre algunos de los argumentos antes mencionados. El proyecto de navegabilidad es el primero de la cuarta generación de concesiones de infraestructura, donde se reformó la estructura de los contratos de licitación para exigir estudios de factibilidad de los proyectos con mayor nivel de detalle y una distribución de riesgos que refleje las fortalezas propias de cada agente. De esta manera, el proyecto de recuperación de la navegabilidad cuenta con estudios mucho más detallados que otros proyectos de infraestructura realizados en el pasado.

Los estudios de factibilidad económica muestran que el proyecto generará retornos considerables y positivos en la mayoría de los escenarios. Por tal razón, considero que el reto más grande es alcanzar las eficiencias en la cadena logística mediante una adecuada administración del proyecto y la construcción de la infraestructura de intercambio modal necesaria para materializar la reducción de costos y la complementariedad con el transporte por carretera, para, de esta forma, asegurar el aumento de las cargas que se dirigen al río.

Las dinámicas del río Magdalena han sido poco estudiadas; se necesita profundizar en su entendimiento. Si bien es cierto que la principal motivación del proyecto es transportar hidrocarburos y carbón, cargas de eminente vocación fluvial, un estudio detallado de las posibilidades de atracción de otro tipo de cargas hacia el río no se ha realizado (Zambrano, 2016).¹ En el mismo sentido, uno de los mayores lunares del proyecto es la falta de información ambiental que pueda ayudar a la toma de decisiones. No se hizo una estimación de los costos que generarían posibles daños ambientales en la construcción del proyecto, básicamente porque la información es inexistente.

Al respecto, cuatro artículos abordan distintas dimensiones del estado ambiental del río, que se cruzan en mayor o menor medida con el alcance del proyecto de recuperación de la navegabilidad. Aun así, todos ellos comparten una visión que identifica al río Magdalena como un sistema complejo donde el capital

¹ Este trabajo, realizado a partir de una pequeña muestra de empresas en Bogotá, sugiere que entre 10% y 25% de ellas consideraría utilizar el río para transportar su carga de exportación e importación. Sin embargo, no fue posible ampliar los resultados al total de empresas presentes en la ciudad.

natural, humano y social intervienen de múltiples formas, produciendo distintos impactos sobre el río, los servicios ecosistémicos que presta y su resiliencia.

Sandra Patricia Vilarly, profesora de la Universidad del Magdalena, explica la condición del río como un sistema complejo que aporta importantes servicios ecosistémicos que sustentan a gran cantidad de la población y la economía colombiana. Por un lado, el Magdalena proporciona servicios para la generación eléctrica, transporte fluvial, soporte físico a la extracción de hidrocarburos, la ganadería y la agricultura, regula el ciclo de los nutrientes y sirve de sumidero de residuos. Por otro lado, las políticas productivas y los planes regionales de desarrollo que aprovechan los servicios del río han sido concebidos primordialmente desde una base sectorial, sin tener en cuenta la relación con otros sectores y dimensiones territoriales. La implementación de estas políticas ha generado fuertes cambios en los ecosistemas y las dinámicas sociales y económicas, que se traducen en problemas como: acelerada deforestación, aumento de la sedimentación, sobrepesca y pérdida de la biodiversidad.

Su diagnóstico es que la salud de los ecosistemas de la cuenca del Magdalena presenta una situación de deterioro crítica. La propuesta de solución es diseñar un plan de atención integral, basado en la reconstrucción de la resiliencia de la cuenca, entendida como la capacidad de absorber las perturbaciones, manteniendo su integridad ecológica, sin cambiar a un estado no deseado. El plan debe adelantar un proceso de valoración integral de la cuenca que tenga en cuenta su multidimensionalidad, sus funciones y servicios ecosistémicos, para enfrentar el cambio climático, sin reducir su complejidad en términos monetarios.

Thomas Walschburger, Héctor Angarita y Juliana Delgado, investigadores The Nature Conservancy, presentan un modelo para el análisis integrado de oferta y demanda hídricas de la cuenca Magdalena-Cauca. Se plantean tres escenarios. El primero se refiere a las condiciones actuales de intervención de la cuenca, que corresponden a 13 grandes embalses de generación hidroeléctrica. El segundo se basa en el plan de expansión nacional de generación eléctrica a largo plazo (2012 – 2025), que contempla que seis embalses más entren en operación. El tercero es un escenario que contempla ocho hidroeléctricas adicionales en 2025.

La conclusión general es que el efecto agregado de la construcción de las represas sobre el comportamiento hidrológico del río será la modificación de sus regímenes de caudal, posiblemente generando eventos de sequía más extensos que los históricamente observados y degradando la capacidad de prestación de servicios ecosistémicos.

Las recomendaciones más importantes son las siguientes:

- Analizar los efectos acumulativos del sector hidroeléctrico, minero y agropecuario a nivel de cuenca y definir estrategias para minimizar sus impactos.
- Definir el valor de los principales servicios ecológicos de los humedales y planicies inundables del río, para contar con herramientas costo-beneficio que permitan analizar diferentes alternativas de desarrollo. Los beneficios que generan los servicios ambientales que presta el río no han sido calculados y en algunos casos podrían ser mayores que el beneficio generado por proyectos hidroeléctricos.
- Promover la instalación del concejo de la macrocuenca del Magdalena con mecanismos financieros, operativos y técnicos adecuados.
- Definir cuales ríos deben ser excluidos del desarrollo hidroenergético para garantizar caudales ecológicos y rutas de migración para peces.

Juan Darío Restrepo, profesor de la Universidad Eafit, explica que los bosques absorben el agua de las cuencas de los ríos y ayudan a controlar el nivel de su cauce en épocas de lluvia. En los sistemas montañosos de altas pendientes, la remoción de la cobertura forestal deja expuestos los suelos a la acción de las lluvias y a la erosión superficial. Por este motivo se pregunta, ¿cuál es la magnitud de la erosión en el río Magdalena y cuáles son sus implicaciones en las inundaciones durante los eventos invernales?

Una de las formas de estimar la erosión es la medida de los sedimentos transportados en suspensión por los ríos. Un estudio de la Universidad Eafit y la Universidad de Colorado encontró que 78% del área de la cuenca del Magdalena presenta valores críticos de erosión.

Una explicación de este hallazgo es el avance de la deforestación. Colombia, que ocupa solo el 1% del área continental del mundo, representa el 5% de la deforestación global, ubicándose en los primeros 10 lugares de deforestación del planeta. Otro estudio utilizó un modelo numérico para explicar el transporte de sedimentos del río a partir de variables climáticas, hidrológicas, litológicas, morfológicas, y del impacto humano por deforestación, entre 1980 y 2010. El resultado sugiere que la deforestación explica el 9% del transporte de sedimentos del río durante la últimas tres décadas. La agricultura, seguida de la urbanización, son las actividades de origen humano que han transformado en mayor escala los suelos de la cuenca del Magdalena.

Se concluye y recomienda que la cuenca del Magdalena cuente con un sistema integrado de análisis y control ambiental y que los escenarios de erosión sean contemplados en las proyecciones futuras de las obras de infraestructura y del dragado de los canales.

En el siguiente artículo, José Vicente Mogollón, exministro de Ambiente, se enfoca en describir la interrelación entre las aguas que el Magdalena arroja al mar y el comportamiento de las playas al este y suroeste de su desembocadura. Entre 1926 y 1936 se construyeron tajamares en la desembocadura del río para permitir la entrada de barcos al puerto en Barranquilla. Estas obras produjeron el efecto secundario de aumentar la velocidad de salida del río al mar, enviándolas directamente al cañón submarino frente a su desembocadura. Por consiguiente, la forma en que las arenas y sedimentos que arrojaban las aguas del río se esparcían a lo largo de las costas aledañas sufrió una modificación. En estas zonas, tradicionalmente se presenta un fenómeno de transporte de arenas en el que el oleaje remueve las arenas de las playas y las reemplaza con arenas provenientes del río. Sin embargo, desde la construcción de los tajamares el aporte de arenas del río a las playas disminuyó y el fenómeno de erosión predominó, provocando que el mar se comiera las playas al norte de Cartagena, en especial las de Salgar y Puerto Colombia.

El proyecto de recuperación de la navegabilidad dragará y canalizará el río, lo que probablemente producirá un aumento de la velocidad de su cauce y agudizará el fenómeno de erosión de playas descrito. Así mismo, el dragado retirará millones de metros cúbicos de arenas sin que haya claridad sobre donde serán depositadas. Cormagdalena no ha estudiado los impactos ambientales del proyecto respecto a estas dos características. Tanto así, que no tiene la intención de considerar los dragados como labores de mantenimiento, lo que significa que no sería necesario que se expida licencia ambiental para realizarlos.

La conclusión es que faltan los necesarios estudios para comprender el alcance y el impacto del proyecto. Sin información científica confiable no es posible saber, por ejemplo, si el mar sería capaz de comerse las playas de Cartagena y la avenida Santander. Otros fenómenos naturales que genera la desembocadura del Magdalena ya han tenido importantes consecuencias en el pasado, como cuando sus arenas cerraron la boca grande de acceso a la bahía en épocas de la colonia y, por coincidencia, ayudaron a impedir que los ingleses se adueñaran de la ciudad en 1741.

Ahora bien, a la óptica ambiental se le suma la perspectiva social. El artículo de Mauricio Valderrama Barco, investigador de la Fundación Humedales, describe

la condición actual de la pesca en el río y de las personas que se dedican a esta labor. Las principales especies de peces siguen un patrón de migración ligado al ciclo hidrológico de la cuenca Magdalena-Cauca. En verano, cuando las planicies inundables disminuyen en volumen y tamaño (diciembre a marzo de cada año), muchas poblaciones de peces se dirigen hacia los canales principales de los ríos y los remontan en una migración masiva pre-reproductiva, generando el evento conocido como la subienda, donde se ejerce una actividad intensa de pesca. La producción de pescado en 2010 se estimó en 39.040 toneladas, lo cual indica que en los últimos 35 años la pesca se redujo a la mitad. Las personas dedicadas a este oficio se han mantenido en un número relativamente estable. Un censo del 2015 indica que son 32.798 pescadores en situación de pobreza.

Los problemas identificados como amenazas para la sostenibilidad de la pesca son:

- Sobreexplotación: las dos principales especies obtenidas del río, el bocachico y el bagre rayado, están sobreexplotadas y se consideran en riesgo.
- La regulación hidrológica y la construcción de embalses que impiden el acceso de los peces a zonas de reproducción.
- Eventos climáticos con períodos secos más frecuentes donde la explotación pesquera es más pronunciada.
- La pérdida de superficie de las planicies inundables, áreas estratégicas de cría y productividad de peces.
- La introducción de especies foráneas como la tilapia.
- Bajo nivel de asociatividad de los pescadores, y su desprotección social y económica.

Ante esta situación, en 2011 se creó la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (Aunap). Sin embargo, el avance en acciones de mitigación de la pesca excesiva y el mantenimiento de ecosistemas acuáticos es bajo. La estrategia de ordenación pesquera para la cuenca Magdalena-Cauca, formulada por organizaciones de la sociedad civil en 2014, aclara que es necesario revertir la baja inversión del Estado en ordenación pesquera. También se recomienda investigar los efectos que el proyecto de mejoramiento de la navegabilidad tendrá sobre las poblaciones de peces

En el último trabajo del libro, German Fierro Medina, investigador de la Fundación Erigaie, describe el río Magdalena a través de los municipios que hacen

parte de su rivera y que han forjado la historia y cultura que lo caracteriza. A lo largo del texto es evidente la crítica de que lo que se recupera es un canal navegable, pero no el río como de organismo multifacético donde convive la pobreza de varios pueblos, los riesgos ambientales, la fuerte merma de la pesca y el potencial para el turismo, la gastronomía y la cultura.

La crítica de Fierro Medina ejemplifica una tendencia del resto de artículos de corte ambiental al señalar que es necesario que el proyecto de recuperación de la navegabilidad incluya medidas para afrontar los otros retos ambientales, económicos y sociales que, de tiempo atrás, padece la cuenca Magdalena-Cauca. Sin embargo, como ya señalé, el criterio para evaluar la conveniencia del proyecto se debe centrar en los retornos económicos que genera, incluyendo, claro está, los costos ambientales atribuibles directamente al mismo. La mayoría de las problemáticas ambientales que el libro presenta tiene causas en otro tipo de actividades humanas y es un error pretender que su solución sea la paralización del proyecto.

El fraccionamiento sectorial de la gestión ambiental es un problema que de forma recurrente mencionan varios autores. Es, además, un problema transversal a toda la institucionalidad del país, no solamente a la gerencia de la cuenca del río Magdalena. Los argumentos a favor de que el gobierno diseñe la política ambiental de forma integral y articulada con las políticas de desarrollo productivo son incuestionables. Es urgente que se adelante esta tarea, iniciando con la adopción de modelos de cuantificación de los impactos ambientales de las principales estrategias y proyectos de desarrollo productivo. También es pertinente evaluar la conveniencia de diseñar políticas focalizadas para atender las necesidades de las comunidades ribereñas en situación de pobreza.

Finalmente, en cuanto al proyecto de recuperación de la navegabilidad del río Magdalena, es bienvenida la discusión sobre las recomendaciones de mejora puntuales que se formulan en el libro. Estas recomendaciones deberían considerarse por el gobierno nacional y Cormagdalena dentro del nuevo proceso de licitación, o como complementarias a este. Primero, aceptar y exigir que se tramite la licencia ambiental tanto para las obras de encauzamiento, como para las de dragado propuestas. La licencia ambiental debe acompañarse de estudios de impacto ambiental que cuantifiquen la magnitud del impacto del proyecto sobre el ciclo de reproducción de las especies de peces y los riesgos por vertimiento de cargas contaminantes, y que formulen las medidas de mitigación y manejo necesarias. Segundo, investigar qué productos, además de hidrocarburos y carbón, pueden ser atraídos hacia el río y diseñar un plan que incentive el transporte de estos

bienes por el modo fluvial. Tercero y último, reformar Cormagdalena para que opere bajo un mandato de tratamiento integral de la cuenca.

GUSTAVO ALBERTO ZAMBRANO

REFERENCIA

Zambrano, Gustavo (2016), “El transporte modal de carga fluvial: Un estudio de la reactivación del río Magdalena”, *Economía y Región*, Vol. 10, No. 2.