

Audiencia Ambiental Caribe El Río Grande en la Audiencia Ambiental Caribe de la PGN



Por: Gonzalo Duque-Escobar
Manizales. Diciembre 11 de 2020.

Introito

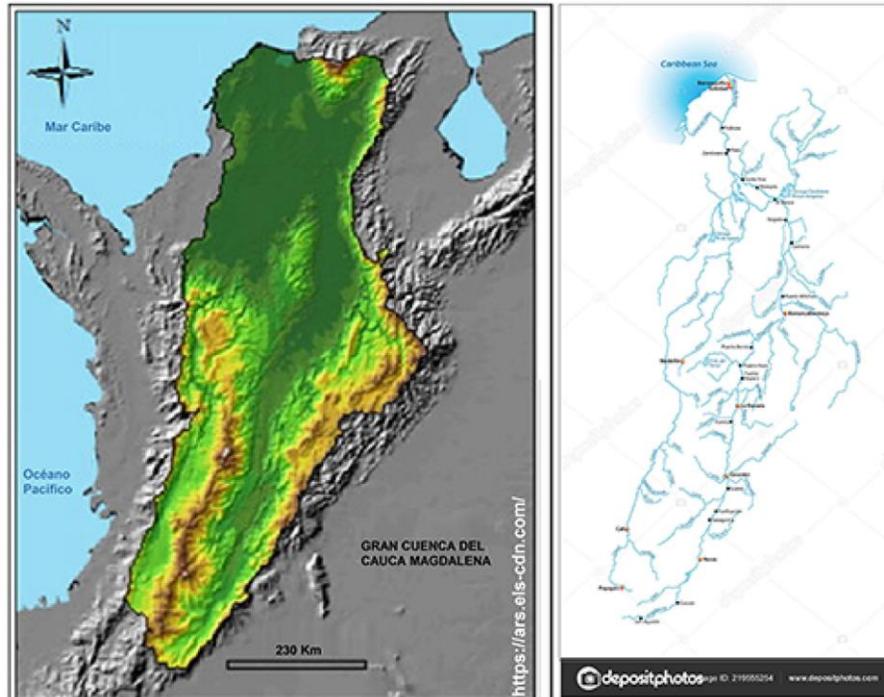
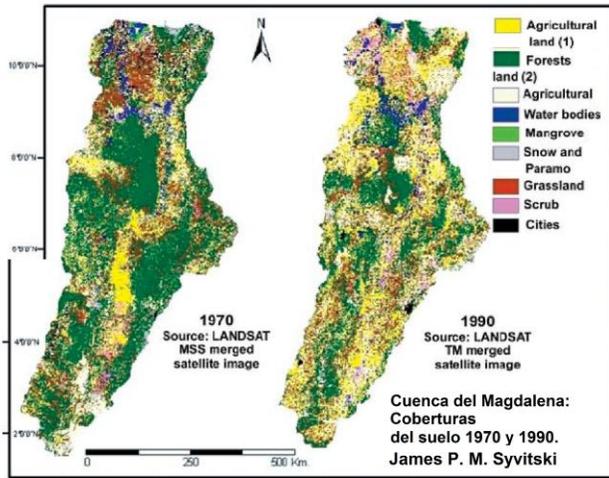


Imagen1: Gran Cuenca del Cauca-Magdalena y drenaje general. (ars-elscdn.com y st4.depositphotos.com).

- El río Magdalena, también llamado río Grande es Colombia, y su puerta de entrada es Barranquilla. La suerte de este río de 1613 Km, navegable 990 Km desde su desembocadura en el mar Caribe hasta el Salto de Honda y 400 km más desde allí hasta el departamento del Huila, está comprometida: su cuenca de unos 250 mil km cuadrados en la cual vive el 80% de la población colombiana y se produce el 85% del PIB nacional, es un escenario deforestado en un 80%, razón por la cual en el Magdalena-Cauca el cauda, que en la desembocadura es en promedio de 7.200 m³ por segundo, presenta variaciones desde 10.287 m³/s en invierno hasta 4.068 m³/s en verano.
- Si para la carga hasta 1930 el vapor fue el principal medio de transporte, en 1940 el modo carretero responde por el 40% contra 30% del ferroviario y 30% del fluvial, y en 2000 el modo terrestre sube a 65%, contra el 30% del ferroviario y únicamente el 5% del fluvial.
- En la gran cuenca, la corriente principal la conforman el Río Magdalena (1,613 km), el Canal del Dique (115 km) y el curso bajo del Río Cauca (187 km). Pero para valorar el daño, basta señalar que de 1990 a la fecha, la pesca del Magdalena se ha reducido de 80 mil a 7 mil toneladas anuales, reducción con una proporción similar a la observada en el Canal del Dique, donde en lo que lleva de vida Cormagdalena, la pesca ha pasado de 30 mil a tan sólo 3 mil toneladas.
- Ver: [Plan de Manejo de la Cuenca Magdalena-Cauca](#)
- Ver: [Colombia Intermodal: Hidrovías y Trenes.](#)

Asumiendo desafíos



Cuenca Cauca-Magdalena: la deforestación 1980 - 2010.
J.D. Restrepo y H.A. Escobar (2018). U. Eafit, Medellín.

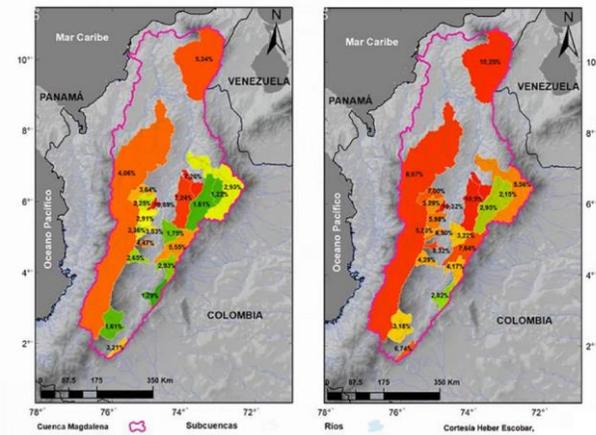


Imagen2: Cuenca del Magdalena: cambios de cobertura 1970-1990, y Deforestación 1980-2010.
Juan Darío Restrepo y James P. M. Syvitski (2006)

- La deforestación y pérdida de complejos de humedales, como causas que explican el desbordamiento del río reclamando el espacio perdido, sumada a la contaminación por aguas vertidas y no tratadas, además de las actividades agroindustriales con su huella hídrica verde HHV -que en la región andina es el 69% de la HHV del país, con café 22%, plátano 17%, maíz, arroz y caña de azúcar 13% cada uno, y palma africana 11%, a la cabeza-, son tres fenómenos que por su impacto sin medida sobre las poblaciones riverseñas y pérdida de ecosistemas ícticos en la cuenca del Río Grande y en el Caribe, obligan a preguntarnos: ¿qué proyectos de magnitud existen en Colombia que velen radicalmente por la protección del medio ambiente y la preservación de sus ecosistemas más estratégicos?

- La fauna y flora, al igual que poblados que ayer eran puertos y hábitat de comunidades de pescadores de la cuenca Magdalena–Cauca y que han debido abandonar su oficios, han visto las consecuencias del modelo de desarrollo, afectando el ambiente a lo largo del Río Grande, dado que en las problemáticas del río, necesariamente también se expresan las consecuencias de la revolución verde, cuyo advenimiento en las zonas cafeteras, al introducirse el caturra (1970) se tradujo en la pérdida del sombrío y el uso de productos de base química.

- Aún más: el cambio climático y uso conflictivo del suelo en la Región Andina, además de plantear amenazas importantes para la biodiversidad, a diferentes escalas en un escenario complejo con ecosistemas fragmentados, son hechos que invitan a una identificación temprana de los escenarios de riesgo, con sus dinámicas espacio-temporales, y de los factores específicos que inciden en la amenaza para los ecosistemas amenazados y vulnerables, como para los pobladores ribereños expuestos a sequías e inundaciones en el territorio de la macrocuenca.

- Ver: [Propuesta metodológica para la definición del límite de la ronda hidráulica de la cuenca media del río Magdalena](#)

- Ver: [Colombia ¿el país que queremos y soñamos?](#)

Los derechos del territorio

- Ahora que estamos advirtiendo una gestión relevante del Ministerio Público en casos ambientales a lo largo y ancho del país, entendiendo cada territorio como una construcción social e histórica, y por lo tanto como un constructo cultural, debemos subrayar la importancia de esta mirada desde la PGN al Río Magdalena por tratarse del río más emblemático de Colombia, en cuya cuenca donde se han perdido tres cuartas partes de los bosques de niebla, cuya extensión llegó a 9,7 millones de hectáreas, la deforestación no para: pese a que actualmente sólo resta menos del 10% de los bosques que existieron inicialmente, al 2013 en la Región Andina se deforestaron 25 mil hectáreas.

- Todo esto se traduce en una erosión que explica una carga de sedimentos de 150 millones de toneladas año -66% aportados por el Magdalena y 34% por el Cauca-, asociada a una tasa anual de 630 ton/km², cuantía 4 veces superior a la del Amazonas y Orinoco, lo que se expresa en grandes impactos socioambientales y económicos para el territorio, e incluso para el sistema de ciénagas de la Depresión Momposina propiciando inundaciones en el Atlántico por daños en el Canal del Dique, y la muerte o blanqueamiento de corales en los arrecifes de Islas del Rosario ya reducidos al 20%.

- La característica contrastante a lo largo de los tramos distales del Magdalena, son sus cuerpos de agua casi permanentes en llanuras aluviales, donde la sedimentación puede estar en la forma de léntica difusa de aguas estancadas, deltas de llanuras aluviales y nuevos escenarios estilos de sedimentación, tal cual se advierte en los cambios morfológicos de la bahía de Cartagena.

- Ver: [Los sedimentos del río Magdalena: reflejo de la crisis ambiental.](#)
- Ver: [Gobernanza forestal para la ecorregión andina.](#)



Imagen3: Deltas y estuarios asociados al Río Magdalena, en <https://www.imatedores.com>

El Canal del Dique

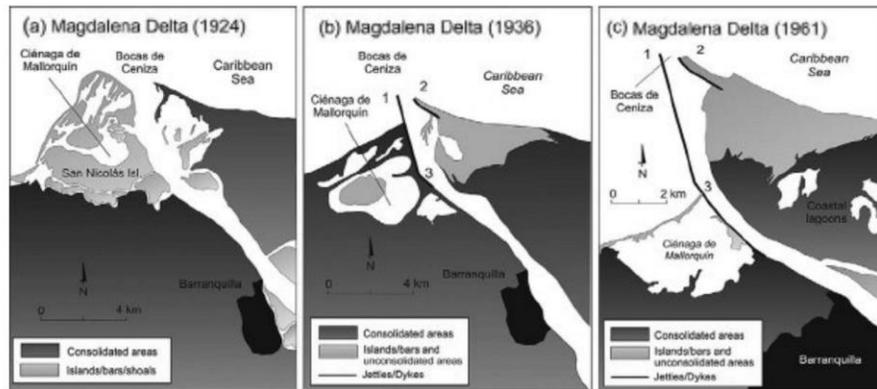


Imagen4: Arriba: cambios en el Delta del Magdalena 1924-36-61 (www.researchgate.net). Abajo: Canal del Dique: esclusas y 6 pies para su navegabilidad (ANI- El Herald)

- El Canal del Dique, bifurcación artificial del siglo XVI para conectar Cartagena de Indias con Calamar, en el que las obras e intervenciones acometidas desde 1571 hasta 1984, han generado grave impacto ambiental: p.e. los dragados de rectificación y ampliación, como el realizado entre 1980 y 1984 cuando se reducen de 93 a 50 las curvas, incrementando el caudal medio de 350 a 540 m³/s y reduciendo el efecto amortiguador de crecientes de las ciénagas, lo que incrementó los aportes de sedimentos y agua dulce hacia las bahías de Cartagena y Barbacoas, y la afectación a los corales de las islas del Rosario. Según Restrepo y Correa (2014), el Canal del Dique deposita en la Bahía de Cartagena cerca de 8.9 millones de toneladas de sedimentos por año, equivalentes al 5% de la erosión de la región andina.

- Habrá que recordar que aunque se hayan señalado posibles factores detonantes y contribuyentes de las rupturas del Canal en 2010, la causa primera de la hecatombe fue la sedimentación del río, asociada a una cuenca deforestada en más del 80 por ciento. Con relación a los primeros estados cuando en 1878 se procedió a la construcción de canales nuevos y cortes de curvas, el canal que pasó de unas 290 curvas a tan solo 50, vio incrementar no solo su caudal, sino también el daño sobre los frágiles ecosistemas de agua dulce y de la bahía de Cartagena por el aporte de sedimentos.

- Ahora que se propone rectificar el Canal y dotarlo de esclusas en Calamar y Puerto Badel para reducir y controlar el caudal previendo profundizarlo 3 m y encausar 500 m³/s, deberá considerarse el revestimiento del fondo y de sus paredes con soluciones inspiradas en la naturaleza y no en el uso del concreto, para reducir el riesgo erosivo, y también las trampas de sedimentos, para proteger los ecosistemas del litoral y marinos afectados.

- Ver: [Área inundable del canal del dique.](#)
- Ver: [El territorio del río Grande de la Magdalena.](#)

Humedales

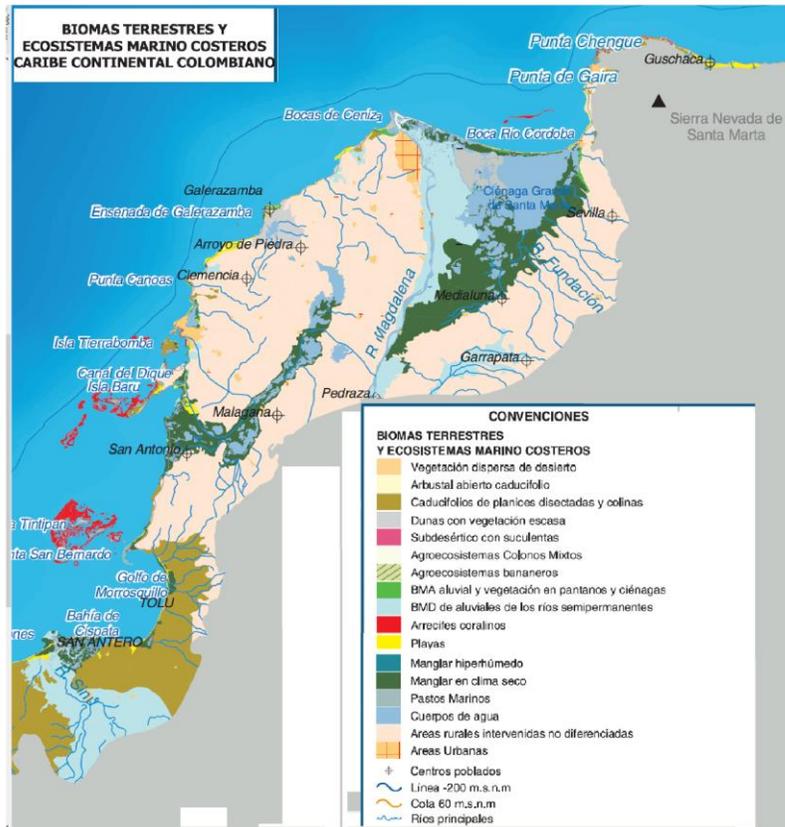


Imagen5: Colombia - Ecosistemas - Cap 4. Región Caribe asociada a la Cuenca del Magdalena. IGAC (2014).

- El IDEAM al evaluar la dinámica fluvial del cauce del río Magdalena entre Barrancabermeja y Bocas de Ceniza, para los años 2001 y 2002 encontró que, durante el período 1980-2000, el tramo de 600 km presentó cambios en su trazado y dinámica.
- Allí, se identificaron por el IDEAM como inestables tres sectores, a saber: Casabe-San Pablo, por alta migración de barras e islas; Pinto-Zambrano, por alta migración del curso y recorte de curvas por fuerte dinámica sinuosa y meandriforme; y San Pablo-Bodega Central, por la moderada sinuosidad que favorece el movimiento del curso del río. Y con comportamiento estable, cuatro tramos, así: Zambrano-Calamar, donde las colinas confinan el cauce del río; Calamar–Bocas de Ceniza, donde los altos diques controlan el río y reducen su migración; Bodega Central–El Banco, por la ocurrencia de cursos sinuosos y poco móviles; y El Banco–Pinto, por moderada sinuosidad y mínima movilidad del curso.
- Y en cuanto a los humedales, debe advertirse que los de la Depresión Momposina están siendo transformados en la periferia hacia agroecosistemas, debido a la expansión de la frontera agrícola y ganadera, lo que sumado a los dragados vertiendo lodos en playones e islotes en lugar de retirarlos a rellenos externos, están ocasionando el fraccionamiento y alteración de su dinámica hídrica. Este fenómeno, que explica la reducción al 10% de la pesca, es visible en varios de los humedales de la cuenca del Magdalena formando un patrón constante de acortar las márgenes de estos cuerpos de agua.
- Ver: [Colombia anfibia - un país de humedales.](#)
- Ver: [¿Y el agua en Colombia qué?](#)

Cuenca baja

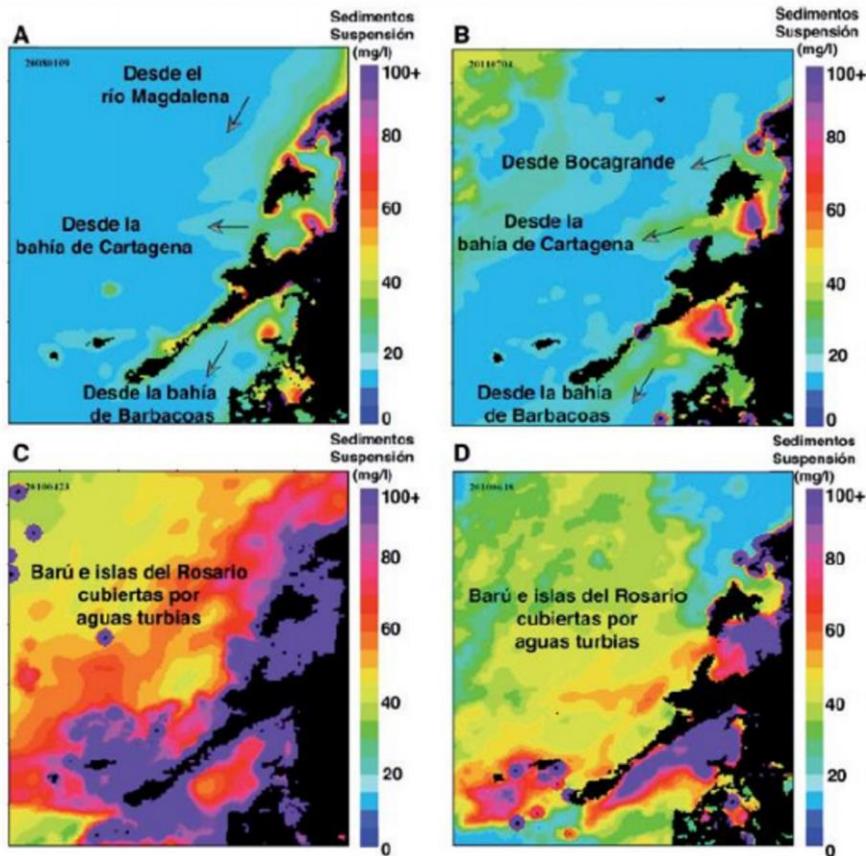


Imagen6: Sedimentos en suspensión 2008-2011- Magdalena al norte, Bahía de Cartagena y Barbacoas al sur. En colores vivos los sedimentos y en negro el continente. Restrepo y Correa 1014.

- Entre los estuarios de Colombia, lugares donde los ríos se encuentran con el mar y las mareas actúan como un regulador biofísico, dos están relacionados con la Cuenca del Magdalena: las desembocaduras de los ríos Magdalena, y del Canal del Dique; en la primera sobresale la Ciénaga Grande de Santa Marta, con una extensión de 450 km²; y en la segunda zona, la Bahía de Cartagena con 82 km² de superficie.
- Además, si la presión más importante sobre los humedales del Magdalena, se realiza sobre los pequeños cuerpos de agua y en los sistemas de oríllales y diques naturales, que tienden a desconectar los ríos de sus llanuras aluviales de desborde, en el bajo Magdalena, esta situación conflictiva se hace especialmente notoria. Como evidencia, el mal manejo puede llegar a situaciones tan extremas como la de la Ciénaga Grande de Santa Marta, donde los propietarios de los predios llegaron a producir la salinización de los bajos y del cuerpo mismo de la ciénaga.
- La desaparición de los pequeños humedales desecados por la falsa “recuperación de tierras” por parte de los dueños de predios, tienen efectos importantes no sólo en la biodiversidad y otros servicios ambientales, sino también en la regulación de los ciclos hidrológicos, y por lo tanto en la amenaza por inundaciones y sequías.
- Ver: [Deltas y estuarios del Caribe colombiano](#).
- Ver: [Bosques, Cumbre del Clima y ENSO](#).

A ejercer soberanía

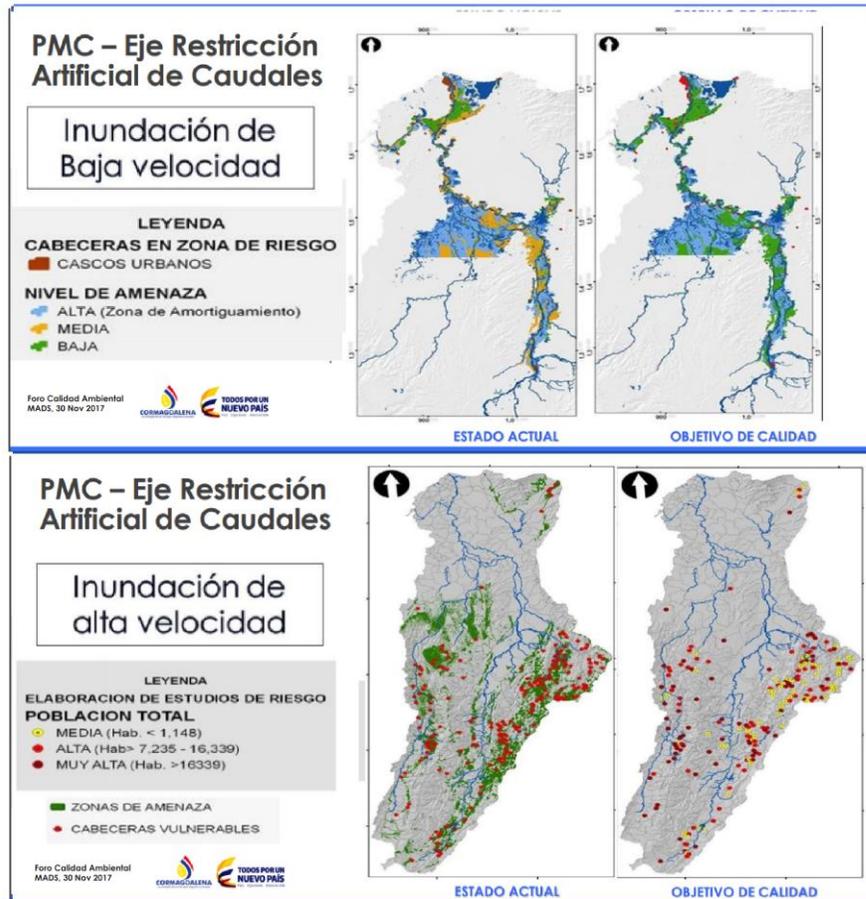


Imagen7: Inundaciones rápidas y lentas en la cuenca del Magdalena. PMA, Cormagdalena, 2017.

- Aunque la Ley 161 de 1994, reglamenta la Corporación Autónoma Regional Del Rio Grande De La Magdalena –Cormagdalena- y le define sus funciones, patrimonio y otras obligaciones, lo curioso de este país es que el Plan Maestro del Magdalena elaborado en 2015, se le encomendó a Hydrochyna, en su jurisdicción. Allí, sin que mediara consulta alguna con los actores primarios, se definió y priorizó proyectos en un área de planificación de 69,400 km² de 129 municipios, lo que representa el 26% de la Cuenca.
- Si como ente corporativo especial del orden Nacional, Cormagdalena “está investida de las facultades necesarias para la coordinación y supervisión del ordenamiento hidrológico y manejo integral del río Magdalena”, por fortuna, en 2017, el país retoma la agenda y formula el Plan de Ordenamiento y Manejo Integral de la Cuenca, con su Plan de Manejo y de Aprovechamiento PMA, y el respectivo Organó Colegiado de Administración y Decisión -OCAD- del Río Magdalena y Canal del Dique.
- Si Cormagdalena desde 1999, venía formulando el Plan de Ordenamiento y Manejo Integral de la Cuenca del Río Grande de la Magdalena -POMIM-, ¿por qué no aprovechar a fondo el POMIM, que contemplaba un elemento de ordenamiento hidrológico y otro de coordinación con las CAR y MASD como instituciones encargadas de la gestión medioambiental, para enfrentar la deforestación como causa de la sedimentación? Igualmente esta agenda, deberá contemplar el tema de las relaciones entre el canal navegable, y los humedales y bosques secos fundamentales para las comunidades ancestrales y los ecosistemas, bajo la premisa de que estos tienen la primera prioridad.
- Ver: [Plan estratégico Macrocuenca Magdalena-Cauca.](#)
- Ver: [Navegando el Río Grande de la Magdalena.](#)

Extendiendo la hidrovía

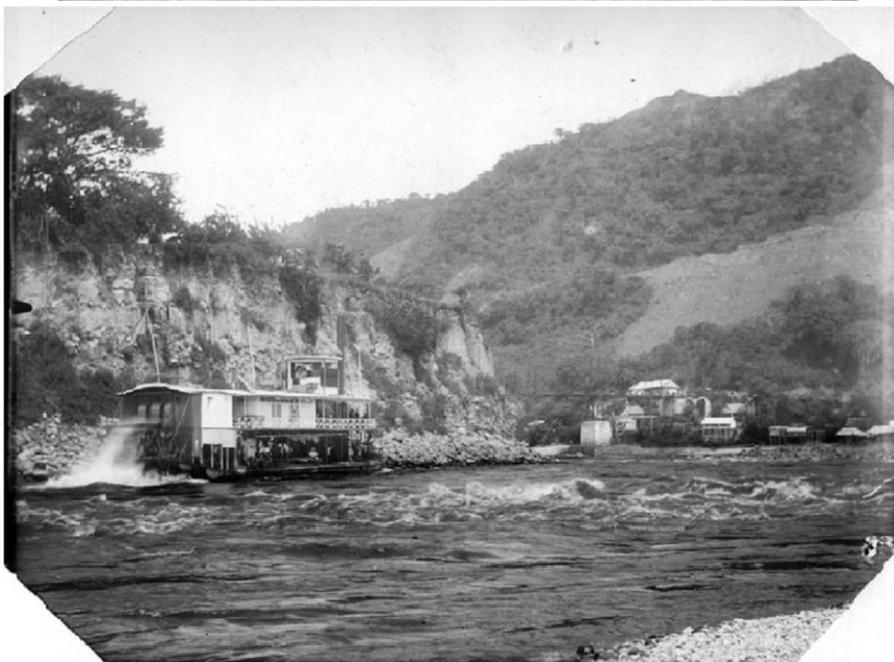


Imagen8: Vapor por el Magdalena, remontando el Salto de Honda. Foto de Tomas S Boyd 1899, en: <http://tiberiomurciagoday.blogspot.com>

- Frente a la pregunta: y el Plan Maestro de Transporte Intermodal de Colombia, 2015-2035 ¿qué?. En lugar de poner a competir ferrocarril y río a lo largo del Magdalena, además de integrar mediante el tren a Buenaventura con Urabá, debió extender la hidrovía al Huila navegando el Salto de Honda, con enorme ventaja para el sistema portuario en La Dorada y sobre todo para Barranquilla.
- La hidrovía con una reducción de los costos superior al 40% y movilizandó en el Magdalena Centro seis millones de toneladas en un horizonte moderado – con el río operando al 100 por ciento del tiempo- podría generar más de cien mil empleos para Colombia y aportarle 1,2% al PIB de la Nación, siempre y cuando los dragados se acometan como obra pública para que se socialicen los beneficios, y no como APP.
- El objeto de la recuperación del Magdalena, remontando el Salto de Honda y extendiendo la hidrovía hasta Neiva, además de hacer que los poblados ribereños vuelvan a ser puertos o asentamiento de pescadores, debe prevenir la sobreexplotación de la pesca y la madera, y que se arrasén humedales para extender cultivos y hatos ganaderos, si queremos hacer de las comunidades y ecosistemas del territorio el principal objetivo del desarrollo, y convertir el río en una hidrovía incluyente y ecológicamente funcional y sostenible.
- Ahora, lo más inquietante y absurdo del proyecto de la hidrovía, es que el objeto solo alude a metas de navegabilidad y por lo tanto a dragados, olvidándose no solo de la relación sistémica del canal del río como tal con los humedales, y de este sistema con las vertientes y su drenaje, para no hablar de las comunidades y su cultura.
- Ver: [¿Para dónde va el río Magdalena?](#)
- Ver: [Retos ambientales y logísticos en la hidrovía del Magdalena.](#)

Epílogo 1



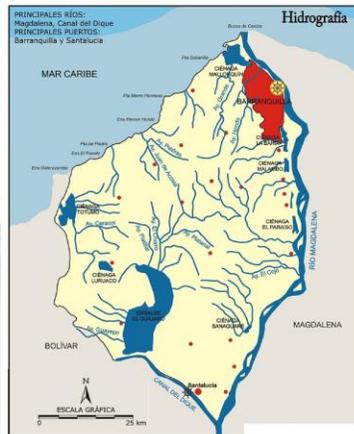
<https://todologistica.com/>
Draga Pedro Álvares C en el Canal de acceso del P de Barranquilla.



La tragedia por la ruptura del Canal del Dique en 2010, en la práctica y en parte, es culpa de los colombianos.



Amenaza de erosión por las dinámicas del río para la conectividad vial de El Piñón con Pivijay, Concordia, Cerro de San Antonio.



- Si además de los vertimientos de aguas no tratadas y de la contaminación agrícola, también son notorias la pérdida de zonas boscosas, facilitando la erosión de orillas en el cauce, y de bosques en las vertientes alterando la regulación hídrica y pluviométrica, por qué no preguntar: ¿qué acciones planificadas e integrales existen y cuáles son los indicadores que las soportan?
- Lo anterior explicado por la expansión de la frontera agrícola y ganadera, sumado a la actividad minera, al igual que las obras de infraestructura para proyectos hidroenergéticos que han dañado de forma severa la conectividad biológica -caso Hidroituango-, son factores que sumados a algunas intervenciones fluviales y carreteras, explican la alta tasa de sedimentos y la reducción de la eficiencia hídrica y biológica de los complejos de humedales, causando con ello la desgracia para 50 mil pescadores: según varios investigadores, en 30 años la pesca en el Magdalena se ha reducido de 80 mil toneladas anuales a tan solo 7 mil, y en el Canal del Dique de 30 mil ton anuales a 3 mil.
- Pero bajo el presupuesto de que el ecosistema canal-ciénega es parte de una problemática compleja, y que los derechos bioculturales de éste territorio son prioritarios- si bien se requiere un plan de dragado participativo, se debe hacer un seguimiento técnico para no continuar desestructurando dicho ecosistema al cerrar los campos, y valorar resultados integrales. Igualmente, la autoridad ambiental debe proceder de forma similar para prevenir los impactos y dinámicas no solo del modelo de dragado, sino también de la agricultura y la ganadería con la expansión de hatos y cultivos que igualmente están modificando de forma directa o indirecta la dinámica fluvial.

Imagen9: Izq. Dragas en Barranquilla, Desastre en 2010 por ruptura del Canal del Dique, y erosión fluvial en vía Salamina el Piñón. Der: Mapas de Atlántico y Magdalena en el entorno Calamar - Barranquilla.ccg

- Ver: [Colombia tropical, ¿y el agua qué?](#).
- Ver: [Fundamentos de Economía y Transportes](#).

Epílogo 2

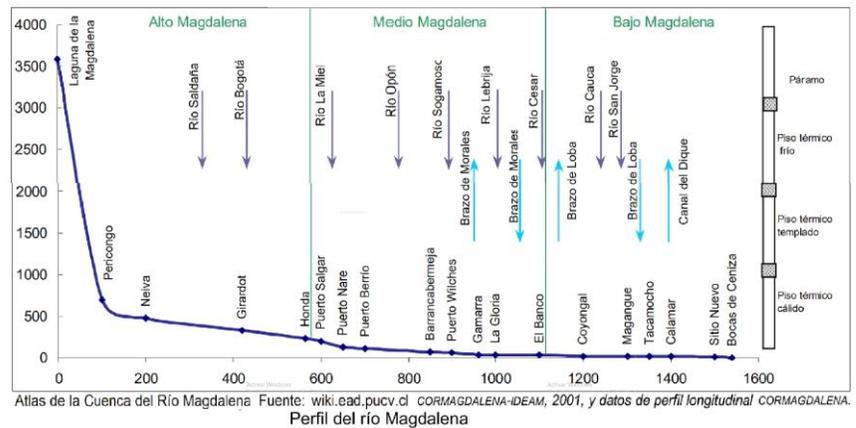
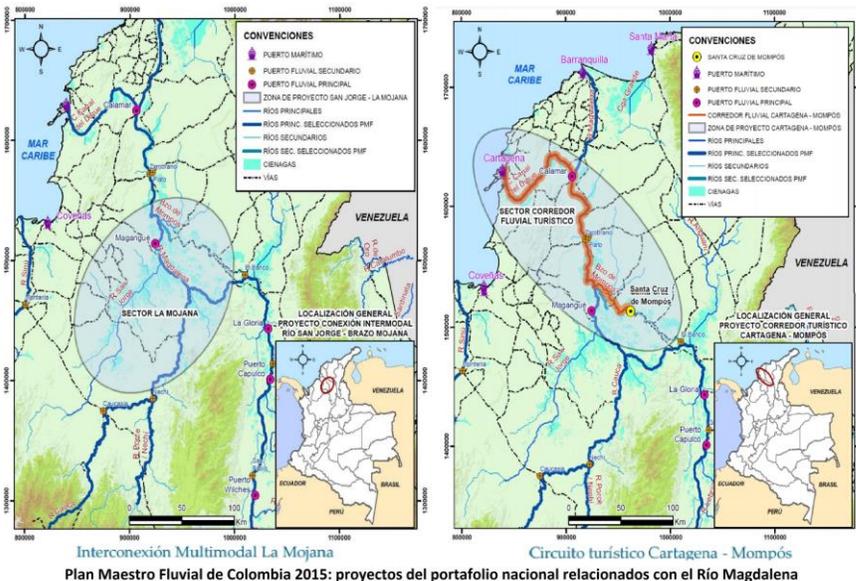


Imagen10: Proyectos propuestos en el portafolio nacional del Plan Fluvial de Colombia, y Perfil longitudinal del Magdalena, en <http://wiki.ead.pucv.cl>

Una declaratoria que priorice al río Magdalena como uno de los escenarios más representativos en la historia del país, debería partir del concepto del territorio como sujeto de derechos. Si su cuenca es el hábitat donde se dan nuestras relaciones con el medio andino tropical, también el río, hoy víctima del olvido se encuentra degradado y contaminado; urge por lo tanto emprender una recuperación que, además de extender la hidrovía al Tolima Grande, tenga como objetivo una política pública que se oriente a socializar los beneficios de la economía modal fruto de una reducción de los costos del transporte, para que crezcan el empleo y el PIB nacional.

Un territorio no es un simple espacio de transformaciones, dado que en él surge la cultura como fruto de las relaciones dialécticas de simbiosis y parasitismo, entre dos sistemas complejos: el social y el natural. De ahí que, dragar el río sin considerar la conexión de ciénagas, subienda e inundaciones, y la necesidad de adaptar las embarcaciones al río y no lo contrario, obligaría a repensar el modelo de dragado que modifica el lecho natural y vierte lodos dentro del canal navegable en lugar de disponerlos en bancos por fuera del mismo.

Siendo el Magdalena nuestra principal arteria fluvial y el más emblemático río del país, dada su complejidad ecológica, habrá que tomar las previsiones en cada zona: en el ecosistema costero, el impacto de la turbidez sobre los corales, mitigando el efecto de aguas turbias con el hueco Canal del Dique; en la cuenca baja el perjuicio de desligar el canal navegable de los complejos de ciénagas, cerrando caños para el desarrollo de obras y expansión de cultivos y hatos; en el Magdalena Centro y Medio la importancia de un dragado como obra pública para prevenir el sistema de peajes; y en la cuenca alta, propiciar la extensión de la hidrovía para incorporar el Tolima Grande a los beneficios de la navegación. Súmese a lo anterior, el control de la contaminación y de la deforestación en todas sus formas.

Ver: [Estudio Ambiental de la Cuenca Magdalena-Cauca y elementos para su ordenamiento territorial.](#)

Ver: [La Gran Cuenca Magdalena-Cauca.](#)



Gracias

- Gonzalo Duque Escobar, Profesor de la U.N. de Colombia Sede Manizales. Manizales, Diciembre 11 de 2020. Documento preparado para la Audiencia Ambiental Caribe, programada para el Viernes 11 de Diciembre de 2020 en Barranquilla, por la Procuraduría General de la Nación, a cargo del Dr. Fernando Carrillo Flórez, con Cormagdalena y los Gobernadores de Atlántico, Bolívar y Magdalena, con el apoyo del Procurador para asuntos Ambientales y Agrarios, Dr. Diego Trujillo y las procuradurías Regionales y Provinciales.
- Contraportada: Muerte de manglares en la Ciénaga Grande por alteración del régimen hidrológico. Angélica Montes. IM-Editores.
- Portada: Rio Magdalena: Corriente trenzada. Chucuri (2013) Black Drone in: <https://www.shutterstock.com/>

ENLACES U.N.:

<p><u>Acuerdo Climático: avance necesario pero insuficiente.</u></p> <p><u>¿Ajustes a locomotora energética de Colombia?</u></p> <p><u>Anotaciones para un crecimiento previsivo y con desarrollo.</u></p> <p><u>Bosques, Cumbre del Clima y ENSO.</u></p> <p><u>Caldas en la biorregión cafetera.</u></p> <p><u>Colombia 2020: recesión y pandemia.</u></p> <p><u>Colombia Intermodal: Hidrovías y Trenes.</u></p> <p><u>Colombia mira a la Cuenca del Pacífico.</u></p> <p><u>Colombia tropical. ¿y el agua qué?</u></p> <p><u>CTS, Economía y Territorio.</u></p> <p><u>Degradación del hábitat y gestión ambiental.</u></p> <p><u>Dinámica económica del Eje Cafetero.</u></p> <p><u>Dinámicas territoriales y Paisaje Cultural Cafetero.</u></p> <p><u>Doscientos años de regresiones rurales en Colombia.</u></p> <p><u>Economía colombiana: crisis y retos.</u></p>	<p><u>Ecorregión Cafetera: evaluación ambiental del territorio.</u></p> <p><u>Eje Cafetero: construcción social e histórica del territorio.</u></p> <p><u>El cuidado de la casa común...</u></p> <p><u>El desarrollo urbano y económico de Manizales.</u></p> <p><u>El desplome económico por la pandemia.</u></p> <p><u>El futuro de la ciudad: caso Manizales.</u></p> <p><u>El Paisaje Cultural Cafetero: ¿sujeto de derechos?</u></p> <p><u>El volcán y el desastre de Armero.</u></p> <p><u>Ferrocarril Cafetero: un tren andino para integrar el territorio</u></p> <p><u>Fundamentos de Economía y Transportes.</u></p> <p><u>Geomecánica.</u></p> <p><u>Geotecnia para el Trópico Andino.</u></p> <p><u>Gestión del riesgo natural y el caso de Colombia.</u></p> <p><u>Gobernanza forestal para la ecorregión andina.</u></p>	<p><u>Guerra o Paz, y disfunciones socio-ambientales en Colombia.</u></p> <p><u>Huracán Iota: el tifón que abate a San Andrés.</u></p> <p><u>Ingeniería, incertidumbre y ética.</u></p> <p><u>Introducción a la economía del transporte.</u></p> <p><u>Introducción a la teoría económica.</u></p> <p><u>La economía en la era del conocimiento.</u></p> <p><u>La identidad del territorio caldense.</u></p> <p><u>La Gran Cuenca Magdalena-Cauca.</u></p> <p><u>La pandemia y la crisis de los sistemas de transporte masivo.</u></p> <p><u>Laudato sí: El Cuidado de la Casa Común: memorias.</u></p> <p><u>Legalidad y sostenibilidad de la quadua en la ecorregión cafetera.</u></p> <p><u>Libros U.N. de GDE.</u></p> <p><u>Los peajes en Colombia están sobreutilizados.</u></p> <p><u>Manizales: El futuro de la ciudad.</u></p>	<p><u>Manizales: un diálogo con su territorio.</u></p> <p><u>Manual de geología para ingenieros.</u></p> <p><u>Más espacio y oportunidades para el ciudadano.</u></p> <p><u>Medio ambiente, mercado y Estado.</u></p> <p><u>Minería en la ecorregión Cafetera.</u></p> <p><u>Misión de Sabios de Caldas: encuesta.</u></p> <p><u>Movilidad y modelo urbano.</u></p> <p><u>Navegando el Río Grande de la Magdalena.</u></p> <p><u>Newton: de Grecia al Renacimiento.</u></p> <p><u>ONG: desarrollo sostenible, gestión del riesgo y cambio climático.</u></p> <p><u>Opciones de Caldas en medio ambiente, cultura y territorio.</u></p> <p><u>PCC- Dinámicas institucionales: el territorio.</u></p> <p><u>Plusvalía urbana para viabilizar el POT de Manizales.</u></p> <p><u>Preservación Ambiental e Hídrica dentro de la Declaratoria del PCCC.</u></p> <p><u>Procesos de Control y Vigilancia Forestal en la Región Andina de Colombia.</u></p>	<p><u>Reflexiones sobre tecnología y medio ambiente.</u></p> <p><u>Retos ambientales y logísticos en la hidrovía del Magdalena.</u></p> <p><u>Revolución urbana, desafío para el Eje Cafetero.</u></p> <p><u>Riesgo en zonas de montaña por laderas inestables y amenaza volcánica.</u></p> <p><u>Riesgo sísmico: los terremotos.</u></p> <p><u>Textos "verdes".</u></p> <p><u>Tiempo y Calendarios.</u></p> <p><u>UMBRA: la Ecorregión Cafetera en los Mundos de Samoga.</u></p> <p><u>Vías lentas en el corazón del Paisaje Cultural Cafetero.</u></p> <p><u>Videos de Samoga.</u></p> <p><u>Violación de derechos ambientales en Río Blanco.</u></p> <p><u>¿Y el agua en Colombia qué?</u></p> <p><u>Yuma, el río de Colombia impactando el territorio.</u></p>
--	--	---	---	--

Fuentes y enlaces 1



- [Amenazas naturales en los Andes de Colombia](#). Duque Escobar, Gonzalo (2007) Documento de trabajo. Manizales, Caldas, Colombia.
- [Análisis multitemporal 2016–2018 del cauce del Magdalena. Puerto Salgar–La Dorada, con imágenes radar](#). Iván Darío Barragán Vera. (2018). U. Militar La Nueva Granada.
- [Agua para un mundo sostenible: datos y cifras](#). WWDR (2015). Informe de las Naciones Unidas sobre los recursos hídricos en el mundo. UNESCO 2015.
- [Alteraciones del régimen hidrológico y de la oferta hídrica por variabilidad y cambio climático](#). Mauricio Bedoya, Claudia Contreras y Franklin Ruiz. Estudio Nacional del Agua 2010- IDEAM.
- [Aproximaciones para la evaluación ambiental de los complejos cenagosos en el marco de la depresión Momposina](#). Caballero Acosta, José Humberto; Durango L., Consuelo (1998). Gest. y Amb. No. 1-27. Universidad Nacional de Colombia. Laboratorio Ensayos I.U.N de Colombia
- [Área inundable del canal del dique](#). Carlos E. Rubio Gómez (2017) ONU HABITAT– CEDETEC. Aspectos geofísicos de los Andes de Colombia. Duque Escobar, Gonzalo (2009) (Workshop Item). In: 1er Congreso Internacional de Desempeño Humano en Altura, Manizales.
- [Balance hídrico y sedimentológico del canal del dique y sus efectos...](#) Jaime Iván Ordóñez Carlos Eduardo Cubillos Peña Gabriela Forero. Laboratorio de Ensayos Hidráulicos. Universidad Nacional de Colombia.
- [Calentamiento global en Colombia](#). Duque Escobar, Gonzalo (2011) In: El Día Mundial del Medio Ambiente, Junio 6 de 2011, Instituto Universitario de Caldas.
- [Cambio Climático tendencias en la segunda mitad del siglo XX y escenarios posibles para el siglo XXI. Clima extremo, desastres y refugiados](#). Duque Escobar, Gonzalo (2016) La Patria.
- [Colombia anfibia - un país de humedales](#). IAVH (2015/2016) Volumen I y II. Colombia.
- [Colombia biodiversa: potencialidades y desafíos](#). Duque Escobar, Gonzalo (2017). La Patria.
- [Colombia, país de humedales amenazados](#). Duque Escobar, Gonzalo (2016) La Patria.
- [Colombia tropical, ¿y el agua qué?](#). Gonzalo Duque-Escobar. (2020). U.N. de Colombia.
- [Colombia Intermodal: Hidrovías y Trenes](#). Duque-Escobar, Gonzalo (2020). Universidad Nacional de Colombia - SMP de Manizales.
- [Conflictos de Uso del Territorio Colombiano](#). Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC (coordinador) (2012), MADR, INCODER, CORPOICA, IDEAM, INGEOMINAS.
- [CTS, Economía y Territorio](#). Gonzalo Duque-Escobar (2018). Texto de soporte para el Curso de Contexto en CTS. U.N. de Colombia.
- [Deltas y estuarios del Caribe colombiano](#). I/M Editores (2009) Libros de la Colección Ecológica del Banco de Occidente. Colombia.
- [Determinando los efectos del cambio climático y del cambio en usos del suelo en la Macro Cuenca Magdalena Cauca utilizando el modelo de suelo-superficie e hidrológico MESH](#). Arboleda Obando, Pedro Felipe (2018). Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola. U. N. de Colombia.
- [Derrame de sedimentación en grandes llanuras aluviales de ríos](#). John Lewin Philip J. Ashworth Robert JP Strick (2016). In: Wiley Online Library.
- [El Agua en el Contexto Nacional y Regional](#). Valencia Giraldo, Marinela and Mejía Fernández, Fernando and Soáres Hincapié, Joan Nathalie (2013) U. N. de Col. Manizales.
- [El cambio climático como factor transformador del territorio](#). Alarcón Hincapié, Juan Carlos (2017). Doctorado Thesis, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- [El Canal del Dique: una amenaza para la biodiversidad](#). MEDIO AMBIENTE | 2013/09/3. Semana Sostenible.
- [El fenómeno de El Niño y su posible impacto en Colombia](#). Caicedo García, Edgar. Reportes del Emisor: Investigación en Información Económica. N. 92. Enero. 2007.
- [El régimen fluviométrico del Río Magdalena y su importancia para la Ciénaga Grande de Santa Marta](#). Kaufmann, R. y H. Hevert. 1973. Mitt. Inst. Colombo-Alemán Invest. Cient., 7: 121-137.
- [El proyecto de Recuperación de la Navegabilidad del Río Magdalena como generador de conflictos ambientales en la llanura inundable del río Magdalena](#). Delvalle Quevedo, Rocío (2017) IDEA. Universidad Nacional de Colombia.
- [El Río Cauca en el desarrollo de la región](#). Duque Escobar, Gonzalo (2019) In: Cuarta Cátedra de Historia Regional de Manizales y Caldas,. Universidad de Caldas.
- [El Río Grande, su ecosistema y la hidrovía](#). Gonzalo Duque Escobar. La Patria. 2019.
- [El río y su territorio. Espacio de libertad: un concepto de gestión](#). Hernández V., Nélide C. 2018 Terra Nueva Etapa, vol. XXXIV, núm. 56, Universidad Central de Venezuela, Venezuela.
- [El territorio del río Grande de la Magdalena](#). Duque Escobar, Gonzalo (2018) [Objeto de aprendizaje] Universidad Nacional de Colombia.
- [Empresas de vapores en el Caribe Colombiano : la navegación fluvial y los ferrocarriles en el Magdalena Grande y el Bajo Magdalena, 1870-1930](#). Joaquín Viloria de la Hoz (2016) Cuadernos de Historia Económica. Banco de la República.
- [Estimación hidrológica bajo escenarios de cambio climático en Colombia](#). Acevedo Aristizábal, Lina Alexandra (2009) Universidad Nacional de Colombia.
- [Estudio a escala regional de los componentes hidrológicos e hidráulicos del complejo cenagoso del Bajo Magdalena entre Calamar y Bocas de Ceniza...](#) Cuesta Olave, Julio (2017). Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola. Universidad Nacional de Colombia.
- [Estudio Ambiental de la Cuenca Magdalena–Cauca y elementos para su ordenamiento territorial](#). Acuerdo IDEAM – Cormagdalena. Convenio 003/1999.
- [Evaluación de la calidad de agua de ríos de Colombia usando parámetros físico químicos y biológicos](#). Luis Eduardo Gualdrón Durán. U. I Sant. Rev. Dinámica Ambiental. 2016.⁴

Fuentes y enlaces 2



- [Evolución ambiental de la Depresión Momposina](#). HERRERA, L.F., SARMIENTO, G., ROMERO, F., BOTERO, P.J. & BERRIO, J.C. (2001). GEOLOGIA COLOMBIANA, 26, Bogotá.
- [Estudio nacional del agua](#). IDEAM 2014. Bogotá.
- [Evaluación de arreglos agrosilvopastoriles en explotaciones ganaderas de la microrregión Bajo Magdalena](#). Belisario Roncallo Fandiño, Justo A. Barros Henríquez, Ruth R. Bonilla, José Murillo, Ramiro del Toro. (2009) Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria 10(1), 60-69.
- [Evaluación del efecto de los controles naturales y el cambio de uso de la tierra en el rendimiento de sedimentos en un importante río andino: la cuenca de drenaje del Magdalena, Colombia](#). Juan D Restrepo y James PM Syvitski (2006) A Journal of the Human Environment 35 (2): 65-74.
- [Evolución Ambiental de la Depresión Momposina \(Colombia\) desde el Pleistoceno Tardío a los Paisajes Actuales](#). Herrera, L. F., Sarmiento, G., Romero, F., Botero, P.J. & Berrio, J.C. (2001). Geología Colombiana 26. Universidad Nacional de Colombia.
- [Ferrocarril Cafetero, Ficha Técnica](#). Gonzalo Duque Escobar (2015). U.N. de Colombia-SMP Manizales.
- [Ferrocarriles: integración y progreso para Colombia](#). Duque Escobar, Gonzalo (2006) Rev. Eje 21.
- [Geotecnia para el Trópico Andino](#). Duque Escobar, Gonzalo and Escobar Potes, Carlos Enrique. (2016) Universidad Nacional de Colombia. Manizales, Colombia.
- [Gestión del riesgo natural y el caso de Colombia](#). Duque Escobar, Gonzalo (2008) Documento de trabajo. UN de Col., Manizales, Caldas.
- [Gestión y política pública ambiental, para el patrimonio natural en Colombia](#). Álvarez León, Ricardo and González González, Henry and Duque Escobar, Gonzalo (2016) [Objeto de aprendizaje – Teaching Resource] U.N. de Colombia Sede Manizales.
- [Gobernanza forestal para la ecorregión andina](#). Duque Escobar, Gonzalo (2014) Documento UN-SMP Manizales. Revista Civismo SMP Manizales.
- [Guerra o Paz, y disfunciones socio-ambientales en Colombia](#). Duque Escobar, Gonzalo (2016) Revista Civismo SMP Manizales, Colombia.
- [Habitantes del agua: El complejo lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta](#). María Aguilera Díaz (2011) Economía Regional 144. Banco de la República. Cartagena.
- [Huella hídrica en Colombia](#). Duque Escobar, Gonzalo (2018) U.N. de Colombia. Manizales.
- [Informe nacional de calidad del agua para consumo humano INCA 2017](#). BOGOTÁ, D.C. Marzo de 2019. Ministerio de Salud y Protección Social.
- [Informe sobre Desarrollo Humano 2016](#). Oficina del Informe sobre Desarrollo Humano. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- [Hay que extender la hidrovía del Magdalena](#). Duque Escobar, Gonzalo (2010). La Silla Vacía.
- [Magdaleneando desde el Corazón de Colombia](#). Gonzalo Duque Escobar. Universidad Nacional de Colombia. Manizales, 10-09-2020.
- [La hidroclimatología de Colombia: una síntesis desde la escala inter-decadal hasta la escala diurna](#). G Poveda 2004. Rev. Acad. Col. Cienc.
- [La biodiversidad en Colombia](#). Manuel Rodríguez Becerra (1999).
- [La navegación a vapor por el Río Magdalena](#). Fabio Zambrano Pantoja (1979). Anuario Colombiano de Historia Social y de la Cultura 9. Universidad Nacional de Colombia.
- [La trama de la vida: bases ecológicas del pensamiento ambiental](#). Augusto Ángel Maya (1993) Mineducación Colombia.
- [Las cuentas del agua](#). Duque Escobar, Gonzalo (2016). La Patria, Manizales, Colombia.
- [Lo que está en juego con el Canal del Dique](#). ANGIE GOEZ AHUMEDO (2020) El Universal.
- [Los sedimentos del río Magdalena: reflejo de la crisis ambiental](#). Juan Darío Restrepo Ángel (2005). Fondo Editorial EAFIT.
- [Magdaleneando hasta el Tolima Grande](#). Gonzalo Duque-Escobar (2020). Museo Interactivo Samoga y la SMP de Manizales.
- [Manizales: Foro del Agua 2019](#). Duque Escobar, Gonzalo (2019) XIV Semana Ambiental de Manizales.
- [Manual de hidrología para obras viales basado en el uso de sistemas de información geográfica](#). Víctor M. Aristizábal, Blanca A. Botero, Jorge J. Vélez (2012) U. N. de Colombia.
- [Manual de geología para ingenieros](#). Book. Duque Escobar, Gonzalo (2017) Universidad Nacional de Colombia, Manizales.
- [Modelación hidrológica e hidráulica acoplada de la cuenca media y baja del río Magdalena](#). Sánchez Lozano, Jorge Luis (2017). Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola. Universidad Nacional de Colombia.
- [Navegando el Río Grande de la Magdalena](#). Gonzalo Duque Escobar (2020). Contexto en CTS. Universidad Nacional de Colombia.
- [Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100](#). IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2015. Tercera Comunicación Nacional.
- [ONG: desarrollo sostenible, gestión del riesgo y cambio climático](#). Duque Escobar, Gonzalo (2019) In: Foro Ambiental de Alianza Suma, Universidad de Manizales.
- [Otra vez El Niño: ¿cómo adaptarnos?](#) Duque Escobar, Gonzalo (2018) [Objeto de aprendizaje – Teaching Resource] U.N. de Colombia.

Fuentes y enlaces 3



- [Pacífico biogeográfico y geoestratégico colombiano](#). Duque Escobar, Gonzalo (2018). In: Curso de Contexto CTS 2018. Auditorio Juan Hurtado.
- [¿Para dónde va el río Magdalena?](#). Manuel Rodríguez Becerra (Ed) 2015. Foro Nacional Ambiental. Bogotá.
- [¿Para dónde va el Magdalena?: elementos sobre logística y transporte verde](#). Duque Escobar, Gonzalo (2015) In: III Foro público. Honda, Tolima.
- [Plan de Manejo de la Cuenca Magdalena-Cauca](#). Cormagdalena. Foro Calidad Ambiental. MADS, 30 Nov 2017.
- [Plan estratégico Macrocuena Magdalena-Cauca](#). Unión Temporal Macrocuenas Magdalena – Cauca y Caribe. Valoración Económica Ambiental S.A.S. EConcept. Optim Consult. 2018.
- [Plan Maestro Fluvial de Colombia](#) - ARCADIS Nederland BV-JESYCA S.A.S. 2015.
- [Planes de seguridad del agua: fundamentos y perspectivas de implementación en Colombia](#). Pérez V., Andrea; Torres L., Patricia, Cruz V., Camilo Hernán (2009) Rev. Ingeniería e Investigación. República de Colombia.
- [Planificación del ordenamiento productivo y social de la propiedad](#). UPRA 2014. Min Agricultura.
- [Plataformas Logísticas y Transporte Intermodal en Colombia](#). Duque Escobar, Gonzalo (2017) In: Conferencia en la SAI y Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño, en Rionegro.
- [Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico](#). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Colombia 2010.
- [Problemática ambiental](#). Jorge Julián Vélez Upegui (2016). Ed Universidad Nacional de Colombia.
- [Procesos de Control y Vigilancia Forestal en la Región Pacífica y parte de la Región Andina de Colombia](#). Duque E., Gonzalo; Moreno O., Rubén Darío; Ortiz O. Doralice; Vela M., Norma Patricia; Orozco M., José Miguel (2014) Carder- Corporación Aldea Global, CARs Socias del Proyecto.
- [Propuesta metodológica para la definición del límite de la ronda hidráulica de la cuenca media del río Magdalena](#). GAITÁN CAMPOS, JORGE E. (2016). Escuela Colombiana de Ingeniería JGA..
- [Relaciones ONG y Estado en Desarrollo Sostenible](#). Carmen Candelo, Eloy Corrales, Absalón Machado y Carlos Salgado. Seminario Taller Internacional. CINEP-IICA. Bogotá. 1995.
- [Reporte de avance del Estudio Nacional del Agua](#). ENA 2018. IDEAM: Bogotá, D.C., 2018.
- [Riesgo en zonas de montaña por laderas inestables y amenaza volcánica](#). Duque Escobar, Gonzalo (1995) In: VII Curso Internacional sobre Microzonificación Planeamiento Urbano y Mitigación de Desastres- CISMID, Lima, Perú.
- [Río Cauca: la geografía económica de su área de influencia](#). G. J. Pérez-Valbuena; A.M. Arrieta-Arrieta; J. G. Contreras-Anayaii. (2016) Centro de Estudios Económicos Regionales del B. de la R.
- [Situación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo en Colombia](#). Mauricio Alfonso Rubio (2013) MINTIC.
- [Sol, clima y calentamiento global](#). Duque Escobar, Gonzalo (2014) Universidad Nacional de Colombia. La Patria. Manizales.
- [Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua](#). WWDR 2018. Resumen ejecutivo. Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos. ONU.
- [Textos “verdes”](#). Duque Escobar Gonzalo, et All. Recopilación.
- [¿Qué es Adaptación al Cambio Climático?](#) CARE Internacional. Documentos sobre Cambio Climático. [Disponible online]. U.N. de Colombia Sede Manizales.
- [Transporte de sedimentos en suspensión en los principales ríos del Caribe colombiano: magnitud, tendencias y variabilidad](#). Juan Camilo Restrepo-López; Juan Carlos Ortiz –Royero; Luis Otero-Díaz; Silvio Raul Ospino-Ortiz. (2015) Revista Academia Colombiana de Ciencias Vol. 39 Núm. 153.
- [Un río difícil. El Magdalena: historia ambiental, navegabilidad y desarrollo - Memorias](#). Márquez Calle, Germán (2016) Revista Digital de Historia y Arqueología desde el Caribe, núm. 28, Universidad del Norte Barranquilla, Colombia.
- [Una Visión del Recurso Agua desde la Dinámica Fluvial](#). Vélez Upegui, Jorge Julián (2009) Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales.
- [Variabilidad de las anomalías de caudales medios mensuales con el área de la cuenca](#). Góez Arango, Catalina y Poveda Jaramillo, Germán (2004). Universidad Nacional de Colombia.
- [Variabilidad Climática y Cambio Climático en Colombia](#), IDEAM - UNAL., Bogotá, D.C., 2018.
- [Vulnerabilidad de las laderas de Manizales](#). Gonzalo Duque Escobar. Presentación ante la Comisión Cuarta del Concejo de Manizales, del Jueves 11 de Mayo de 2017.
- [Zonas de Reserva Forestal en Colombia](#). UPME.
- [Zonas hidrogeológicas homogéneas de Colombia](#). Nelson Omar Vargas Martínez (2005). IDEAM.