



## ¿PARA DÓNDE VA EL MAGDALENA?: ELEMENTOS SOBRE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE VERDE

**Gonzalo Duque-Escobar\***

Honda, 23 -09 2015 (Act. 2022)

**III Foro público:  
¿Para dónde va el Río Magdalena?**

# Presentación

- A continuación algunos elementos sobre logística y transporte verde preparados a nombre de la SMP-UN, para el III Foro público ¿Para dónde va el Río Magdalena?, evento preparado por el Foro Nacional Ambiental, el PDP-MC y Fescol, para tratar en Honda, Tolima, los Riesgos sociales, ambientales y económicos del proyecto de navegabilidad del río, y desarrollar un Conversatorio sobre el proyecto visto en el marco de las perspectivas de desarrollo para la región centro del Magdalena.
- Ver: [El camino por el Río Grande de La Magdalena.](#)
- Imagen: Convoy de portacontenedores. PDP-MC



**Convoy por el Magdalena.  
Fuente PDP-MC**

# EL MAGDALENA I

## CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

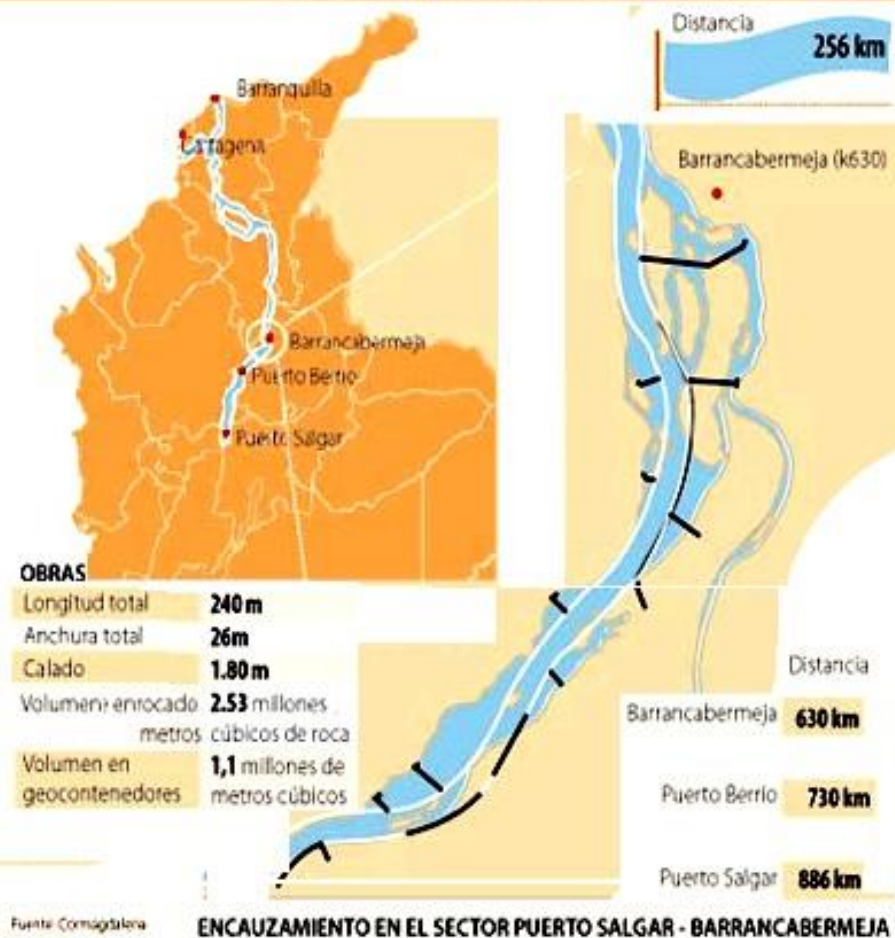


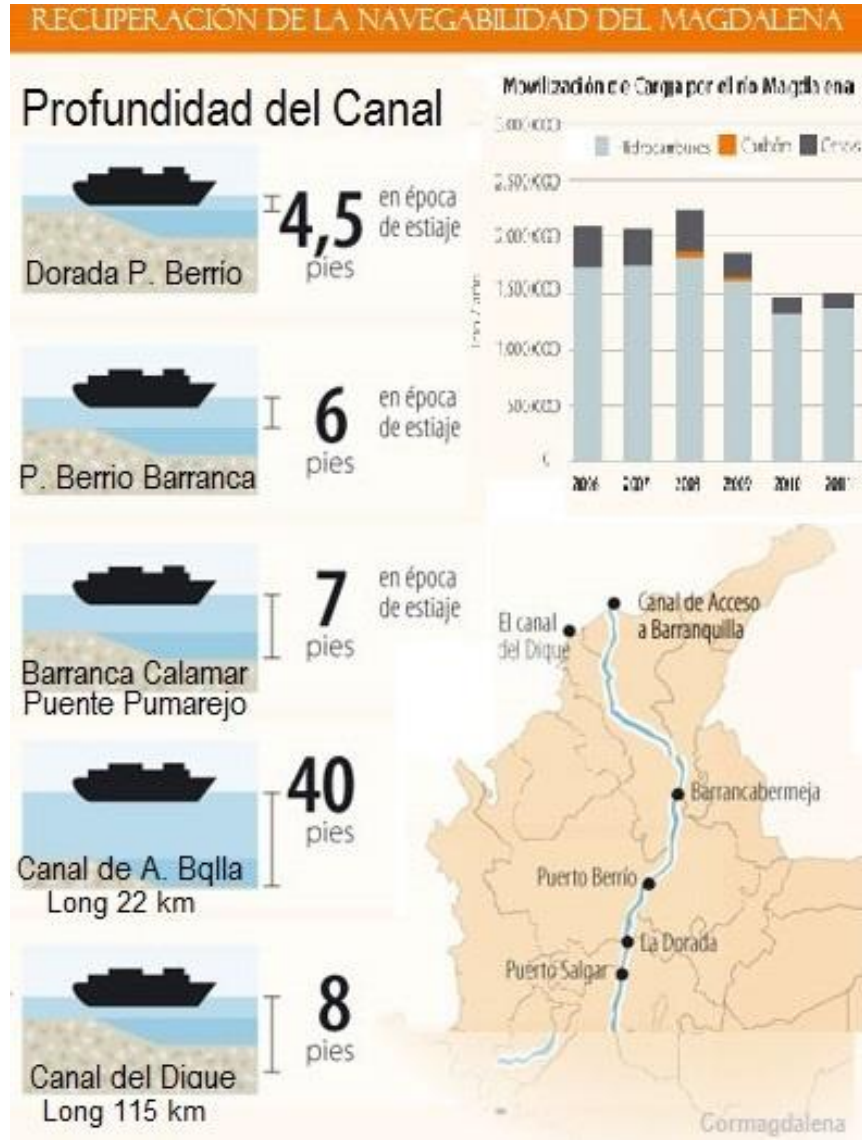
Imagen: Intervenciones en la hidrovía. Cormagdalena

- El río Magdalena con una longitud de 1540 km, será una hidrovía de 908 km navegables, cuyo área de influencia directa, relacionado con la gran cuenca del Magdalena-Cauca, incluye 726 municipios de 18 departamentos, en los que habita el 60 % de la población del país. Allí se genera el 70% de la carga de la región Andina, se genera el 70% de la hidroelectricidad del país y aparecen grandes centros urbanos como Barranquilla, Cali, Medellín y Bogotá.
- Según el Plan Maestro para el río Magdalena elaborado por Hydrochina (2014), con el dragado la capacidad máxima de la hidrovía sería de 500 millones de toneladas-año, cantidad equivalente a 150 trenes de 10 mil toneladas por día.
- Al igual que en el occidente colombiano, donde el Ferrocarril del Pacífico no cuenta con carga suficiente, tras la caída de los hidrocarburos, para la hidrovía se debe pensar en el carbón andino para hacer viable la hidrovía. Lo anterior sugiere la necesidad de alimentar el sistema de barcazas con ferrocarriles desde el Altiplano y el Norte del Valle, y no con tractomulas, para lograr un sistema intermodal de carga eficiente complementado con la hidrovía.
- Mayor información en: [La Gran Cuenca Magdalena-Cauca](#)

# EL MAGDALENA II

- Los puertos de Colombia, que movilizaron en el 2015 un total de 197,5 millones de toneladas de mercancías, y otros productos, en 2016 registraron 201,8 millones de toneladas de carga entrante y saliente, de las cuales cerca del 45% corresponde a Carbón y 30% a hidrocarburos. Por peso, la carga en contenedores representa cerca del 16.3% del total, donde cerca del 65% se moviliza por Cartagena y del 28% por Buenaventura.
- Mientras en Colombia, la carga en contenedores exportados entre 2014 y 2015 fue en su orden de 1,42; 1,32 y 1,29 millones de toneladas-año, el nivel de carga importada en los mismos años, fue de 2,32; 2,20 y 2,28 millones de toneladas-año.
- En lugar de poner a competir a lo largo del Magdalena carretera, ferrocarril y río, para articular los mares de Colombia, además del Ferrocarril Cafetero integrando ambos corredores, se debería extender el corredor férreo del río Cauca desde Buenaventura hasta Urabá, y establecer un paso interoceánico conectando con tren e hidrovía sendos puertos profundos en Urabá y Cupica por la zona del Atrato (Ver Ferrocarril Interoceánico Verde) en [Ferrocarril Interoceánico Urabá-Cupica](#).
- La recuperación de la navegabilidad del Magdalena, pretende establecer un canal navegable de profundidad variable desde La Dorada, para funcionar el 90% del tiempo como mínimo con varias barcazas apareadas de 1200 toneladas, conformando convoyes tirados con remolcador en un arreglo R-2B-2B-2B de 256 m de eslora, 6 pies de calado y 26 m de manga.
- Los convoyes de hasta 7200 toneladas, además de contenedores, hidrocarburos y cemento, podrán incluir como carga el carbón andino de las cuencas carboníferas de Santander, Boyacá y Cundinamarca, y satisfacer la demanda de insumos para futuras industrias químicas de base minera instaladas en Honda-La Dorada, en Puerto Berrío y en Barranca. Ver: [Navegando el Río Grande de La Magdalena](#).

# UNA HIDROVÍA MÁS VERDE I



- La hidrovía invita a reflexionar sobre cuatro elementos:
- 1- Recuperar la navegación del Magdalena, debería ser un proyecto que contemple la reforestación de las cuencas tributarias, implementando una intervención que no comprometa los humedales y ecosistemas del río, y una recuperación incluyente y compatible con las relaciones culturales de los pescadores, como patrimonio de su vínculo ancestral con el río. Posiblemente, una intervención de magnitud podría exceder los presupuestos de una simple recuperación de la navegabilidad, razón por la cual habrá que considerar, además de la sustentabilidad, los costos ocultos y los riesgos del proyecto. Véase: [\*¿Cuál es el mejor sistema de transporte para Colombia?\*](#)
- 2- Si la inversión económica que se hace dragando el Magdalena para convoyes de hasta 7200 toneladas llegando hasta La Dorada, se justifica en la implementación de un sistema intermodal de carga eficiente, deberían contemplarse trenes que lleguen a la hidrovía desde el Altiplano y desde el Norte del Valle, que son los centros de generación de carga en la Región Andina. No obstante, más allá del impacto al movilizar carbón y petróleo, deberá evaluarse el beneficio obtenido de la navegabilidad por el Río Magdalena para comunidades ribereñas, relacionado con la agricultura y el desarrollo pecuario. Véase: [\*Cuenca alta de Yuma, el Río Grande de Colombia.\*](#)
- Imagen: La carga por la hidrovía. Cormagdalena

# UNA HIDROVÍA MÁS VERDE II



Río Magdalena: cuenca media y alta: [www.cormagdalena.com.co](http://www.cormagdalena.com.co)

Imagen: Puerto en la Cuenca del Magdalena. Cormagdalena

- 3- Respecto a los convoyes, para una solución de transporte verde, en lugar de remolcar tres pares de barcazas con 7200 toneladas, se podría elevar la frecuencia y remolcar sólo dos con 5000 toneladas, para adaptar los convoyes al río y no lo contrario, al requerirse radios de curvatura menores a 400 m en el canal navegable. Esto además redundaría en economías por menor tiempo de transporte remontando el río a 7 nudos, dado que en el Magdalena la velocidad de flujo es de 3 nudos. Incluso, un arreglo con dos barcazas apareadas de hasta 3,5 pies de calado para mantener el dragado en 4,5 pies desde Puerto Berrío hasta el antiguo puerto de Caracolí, o hasta Purnio donde las inundaciones no sean una amenaza, evitaría la desconexión del río con los humedales del Magdalena Centro sin comprometer el proyecto. Véase: [La Hidrovía del Río Grande de La Magdalena](#).
- 4- Si la carga del río alcanzó a 2 millones de toneladas al año en la década del 2000 donde 1,5 millones fueron hidrocarburos, y si en contenedores Bogotá sólo genera 6 millones de toneladas anuales, aunque ahora se estima en 8 millones de toneladas-año la carga movilizada por el río, habrá que implementar la locomotora del carbón andino exportado al Pacífico para hacer viable el transporte intermodal con los trenes pasando por la hidrovía, al igual que la salida del carbón al Atlántico; de lo contrario, la ventaja económica de la intermodalidad y la relación costo-beneficio del proyecto, estarían comprometidos. Ahora, si en dos lustros a lo sumo hemos movilizado en promedio de 1,4 millones de toneladas año, ahora que las reservas de petróleo palidecen, deberemos pensar en la carga alternativa o de sustitución que le dé sentido al costoso dragado.
- Mayor información en: [Introducción a la economía del transporte](#).
- **NOTA:** En 2017 únicamente se transportaron 3.173.492 de toneladas de carga por el Río Magdalena, entre hidrocarburos y carga seca. Esta cifra contrasta no sólo con la cuantía del potencial que señala la S.P. Gibraltar, quien estima en 5,8 millones de toneladas lo que espera mover por la hidrovía al restablecerse la navegación, sino también con el potencial estimado por Hidrochina en 500 millones de toneladas anuales.

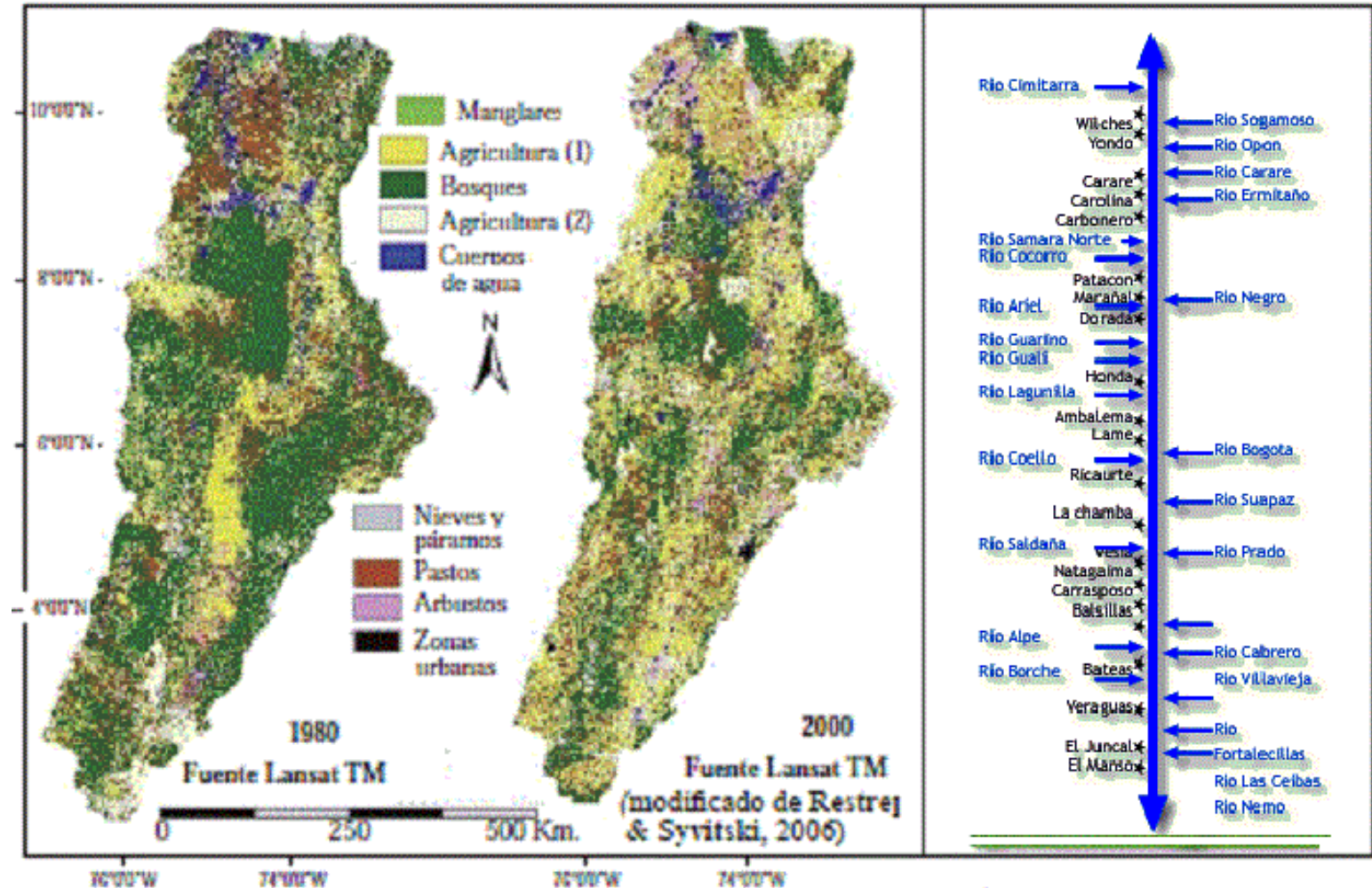
# Deforestación y sedimentación en la cuenca.

Colombia está en los primeros 10 lugares de deforestación a nivel mundial: esta problemática, que cobró entre 1980 y 2000 el 43 % del área de bosques en la cuenca, es la causa de que el caudal promedio del Magdalena de 7.156 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> para el periodo 1940-1999, se haya incrementado a 8.833 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> entre los años 2005 y 2011, e igualmente que la erosión en toda la cuenca durante la última década muestre un incremento en las tasas del orden del 34 %, pasando de 550 toneladas por km<sup>2</sup> año antes del año 2000, a 710 en el periodo 2000-2010, con un aumento en el transporte total de sedimentos de 44 millones de toneladas anuales.

La producción anual de sedimentos en el Magdalena por deforestación durante la década de 2000 al 2010, fue de 16 millones de toneladas por año. En la cuenca del Magdalena, la agricultura, seguida por la urbanización, son las principales actividades antrópicas que han transformado los suelos. Las transformaciones agrícolas comenzaron en la década de los 70 y la extracción minera en los años 80.

Fuente e imágenes: El impacto de la deforestación en la erosión de la cuenca del río Magdalena (1980-2010). Juan D. Restrepo A. (2015) U. Eafit.

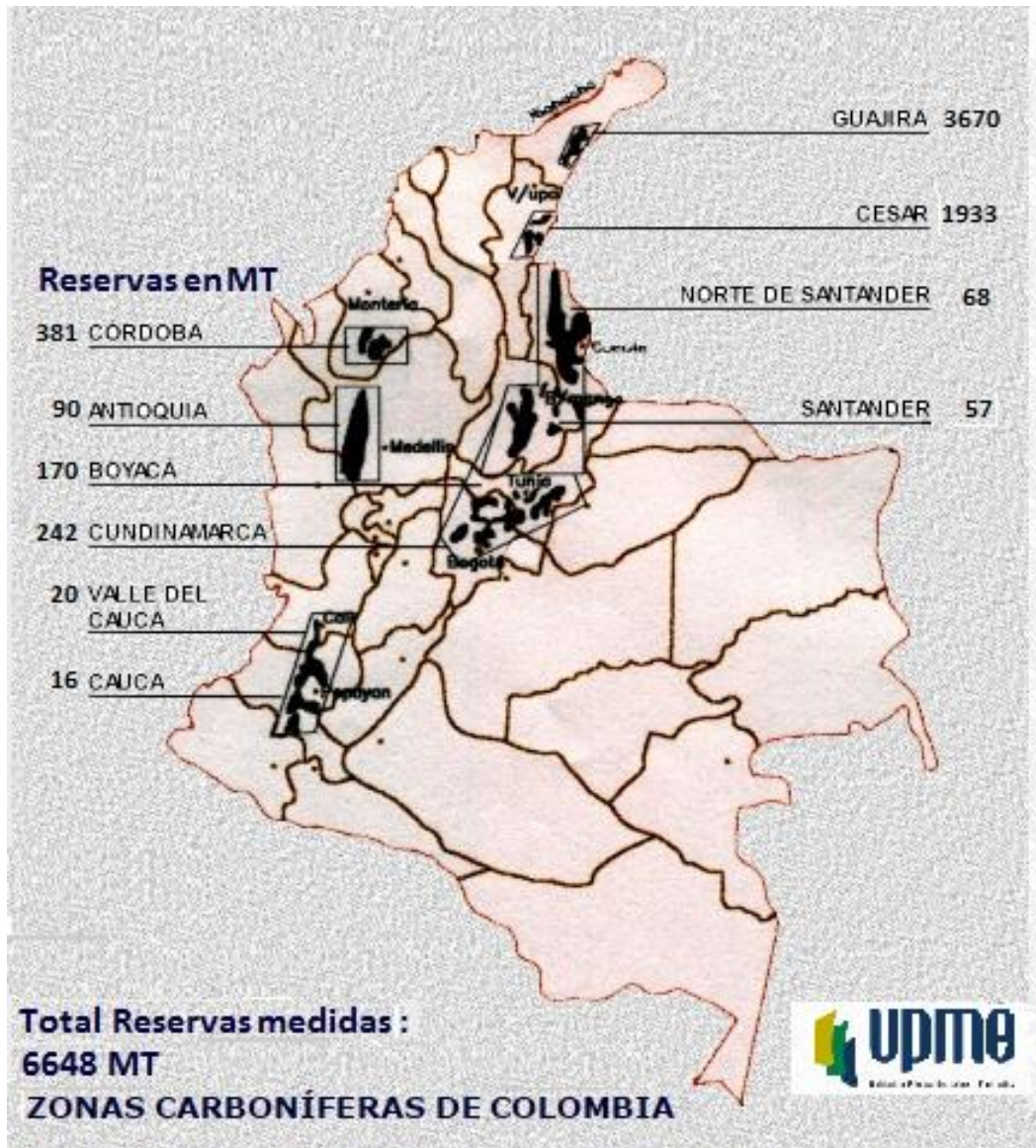
Ver: [Agenda Ambiental Caribe: Reflexiones Ambientales](#).



Usos del suelo en la Cuenca del Magdalena:  
Cambios para el periodo 1980-2000

Rio Magdalena: Tributarios  
[www.cormagdalena.com.co](http://www.cormagdalena.com.co)

# LA LOCOMOTORA DEL CARBÓN ANDINO I



Colombia cuenta con unas reservas medidas de 7 mil millones de toneladas MT de carbón. Los carbones colombianos son básicamente carbones duros y e alto poder calorífico (térmico, metalúrgico, coquizable y antracitas). Fuente: UPME.

Para ver la alta calidad de nuestros carbones, tenemos que: mientras el carbón de Antioquia que con 5000 calorías por Kg se califica como carbón térmico de clase 1A, el de la Guajira alcanza valores de 6000, y el de la cordillera oriental de 7000 calorías por kg, Ver: [Carbón andino colombiano](#).

En 2014, la producción nacional superó los 84 millones de toneladas, 93% de ella concentrada en La Guajira y Cesar donde la explotación es a gran escala, y 7% en el interior donde se destacaron los distritos carboníferos de Santander, Cundinamarca y Boyacá, y en menor grado Antioquia, todos estos explotados con una minería de corte artesanal y una alta generación de empleo. Sobre la problemática socioambiental del carbón, véase:

[Arroyo Bruno, entre la muerte negra y la vida wayuu.](#)

Imagen: Reservas carboníferas medidas. UPME

# LA LOCOMOTORA DEL CARBÓN ANDINO II

- El carbón andino de la región Cundiboyacense puesto en la Cuenca del Pacífico, incrementaría la producción actual que alcanza a 8 millones de toneladas anuales (2 de carbón coquizable y 6 de carbón térmico), en diez millones de toneladas adicionales por año, al contar con precios remunerativos para industrializar su extracción en Cundinamarca y Boyacá. Dicha cuantía podría suministrar carga para tres trenes tipo cerrejón de 10000 toneladas por día, o para 12 trenes de montaña como el Ferrocarril del Pacífico.
- Las reservas medidas de los distritos carboníferos de Cundinamarca y Boyacá suman 412 millones de toneladas (MT). Este carbón es de 7000 calorías por kilogramo, el de Cerrejón de 6000 calorías y el de Antioquia de 5000 calorías. Las reservas de Antioquia llegan a 90 MT de carbón térmico clase 1ª, y el de Córdoba a 381 MT. Con estas reservas, se puede apalancar la hidrovía, y financiar la expansión del sistema ferroviario de Colombia que aquí se propone.
- Pese a que por el cambio climático al 2050 deberá reducirse el 80% del consumo mundial de carbón, el 50% del gas natural y el 30% del petróleo, habrá que consumir las enormes reservas del país en los próximos 40 años, asunto por fortuna viable gracias a que todo el carbón de Colombia por ser de buena calidad, estará blindado.
- Mayor información en: [Calentamiento global en Colombia](#) y [Bosques, Cumbre del Clima y ENSO.](#)

# FERROCARRIL CAFETERO E INTERMODALIDAD I



- En Colombia se movilizan cerca de 300 millones de toneladas por año, cantidad equivalente a la capacidad del antiguo Canal de Panamá. El 26% de la carga del país se transporta a través del ferrocarril, donde el carbón tiene el 98% de la participación, seguida del cemento. Cada año, en Colombia se explotan 84 millones de toneladas de carbón, cerca del 10% de dicha cifra en las cuencas carboníferas de la Región Andina.

- Mientras en el país se producen 6500 contenedores TEU por día, y el Ferrocarril de Occidente en 2015 espera movilizar 240 mil toneladas anuales, de la Drummond y El Cerrejón salen cerca de 18 trenes diarios, cada uno con 10 mil toneladas de Carbón. Salvo por el carbón y los hidrocarburos, la carga generada en Colombia aún es reducida.

- Respecto a la tractomula, el costo de mover un contenedor por agua se reduce seis veces y por tren tres a cuatro veces: por cada HP de potencia en cada medio, se mueven 1000 kg por agua, 500 kg por ferrocarril y 150 kg por carretera.

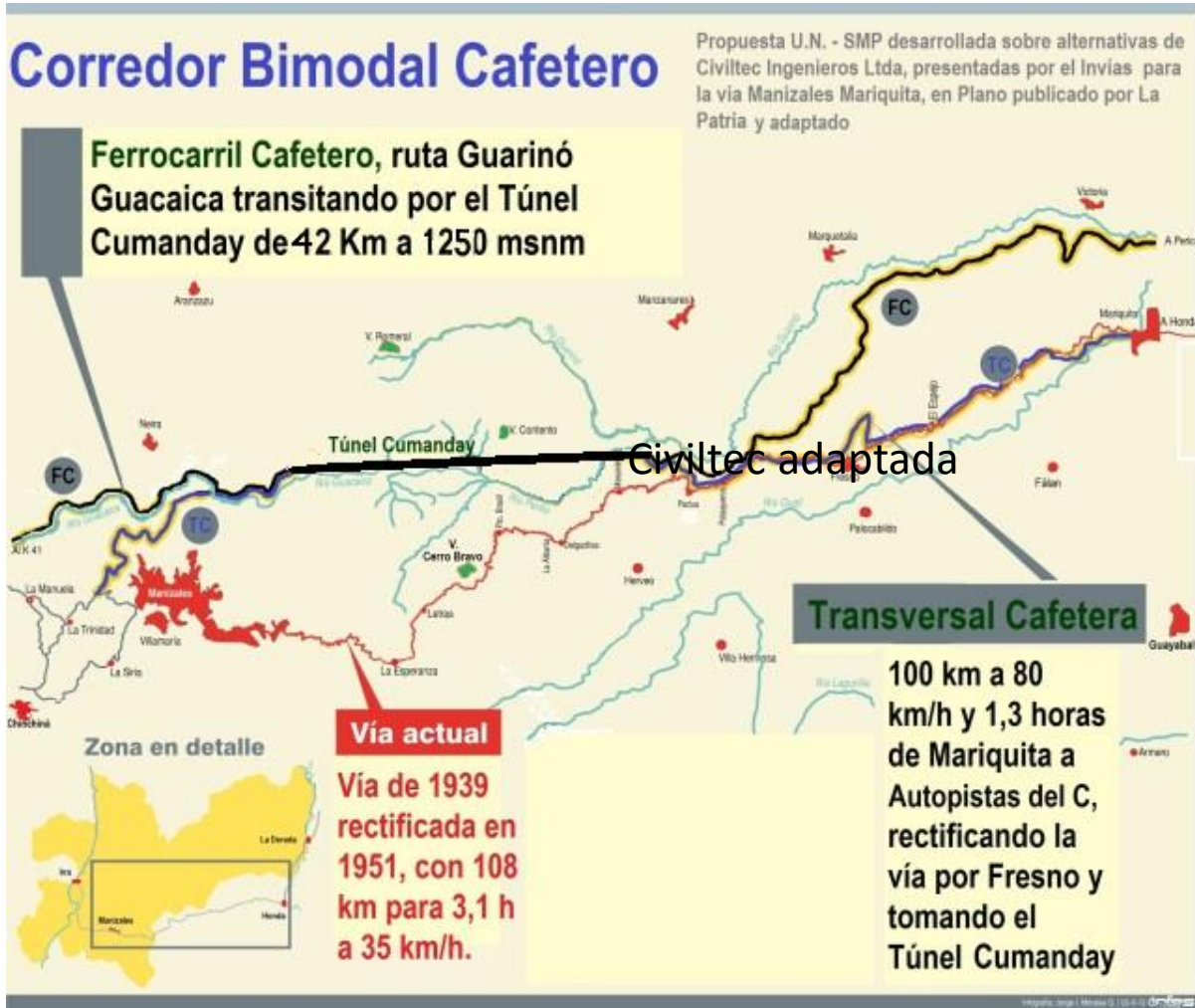
- Dado que la capacidad de carga por viaje es de 5000 ton en un convoy, 2500 ton en tren y 30 ton en tractomula, los ferrocarriles e hidrovías sólo son rentables movilizandando grandes volúmenes de carga y a largas distancias. El Ferrocarril de Occidente, podría incrementar varias veces su rentabilidad movilizandando el carbón andino para ser exportado a la cuenca del Pacífico. Mayor información en: [Nuestro corredor logístico para el PND](#).

Imagen: Red Férrea actual y propuesta. Adaptada de Geotren.es

# FERROCARRIL CAFETERO E INTERMODALIDAD II

- Según el documento “Destrabando las arterias...” BID (2010)\*: por cada 10% que se reduzcan los costos del transporte en América Latina y el Caribe, las exportaciones en promedio podrían crecer un 30%. Según este estudio, la expansión asociada a dicha reducción sería mayor en los productos manufacturados (66,3%) y en los minerales y metálicos (69,2%), que en los productos agrícolas (54%).
- Según la Cámara Colombiana de Infraestructura (CCI), mientras el sistema multimodal en Europa moviliza el 60 por ciento de las mercancías, en Colombia, por la falta de articulación entre los modos fluvial y ferroviario, solo se alcanza el 1,5 por ciento en este tipo de transporte.
- Los ferrocarriles son eficientes con bajas pendientes, transportando grandes volúmenes de carga y a gran distancia. Construyendo el Ferrocarril Cafetero entre La Dorada y el Km 41, de contarse con carga suficiente se habilitaría un corredor de carga con fletes un 25% más económicos entre el Altiplano y Buenaventura, y a futuro entre el interior y Urabá. La ventaja del Ferrocarril Cafetero, es doble: 1. Su oferta de fletes a bajo costo haría viable la salida del carbón andino al Pacífico para financiar el proyecto. 2. Al enlazar con este tren la hidrovía del Magdalena y el Corredor Férreo del río Cauca, detonaría el transporte intermodal para la Región Andina de Colombia y se fortalecería el comercio colombiano en la cuenca del Pacífico.
- \* Ver: [Destrabando las arterias: El impacto de los costos de transporte en el comercio de América Latina y el Caribe](#). Mesquita Moreira, Mauricio; Volpe Martincus, Christian; Blyde, Juan S. (2010) BID

# PLATAFORMAS LOGÍSTICAS I



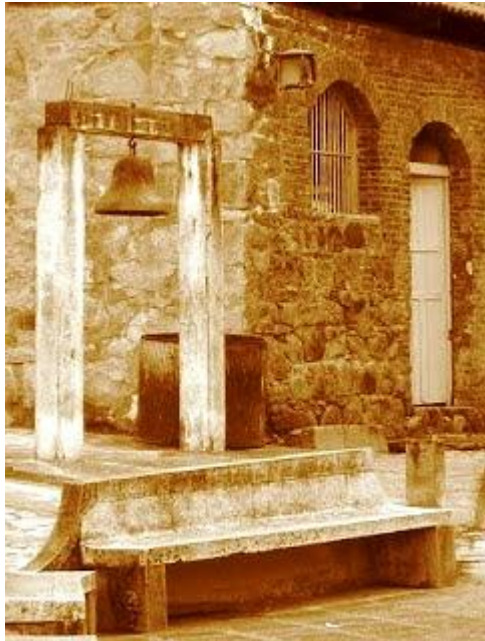
- El Túnel Cumanday de 42 kilómetros a 1250 msnm, para el Ferrocarril Cafetero y una ferrovía, perfora las granodioritas de Cerro Bravo y el Ruiz, rocas que gracias al autoapoye permiten un tunelado de la Cordillera Central por Caldas a mitad de costo y en la mitad del tiempo, respecto al tunelado en las rocas de La Línea. El túnel deberá tener pendiente fuerte descendente hacia el oriente, y el tren tirado por doble locomotora eléctrica para transitar una línea de fuerte pendiente, deberá contar con espirales para descender dada la altitud del túnel respecto al cañón del Cauca y al valle del Magdalena.
- Volviendo al corredor logístico que integraría la Región Andina al enlazar la Hidrovía del Magdalena con el Corredor Férreo del Río Cauca, el impacto más importante vendría para Caldas, Tolima, Cundinamarca y Risaralda: se trata de dos plataformas logísticas, una entre Honda y La Dorada y otra entre La Virginia y La Felisa, lugares donde se podrán establecer importantes industrias químicas de base minera.
- Mayor información en: [Corredor Bimodal Cafetero: un tren y una ferrovía.](#)

Imagen: Corredor Bimodal y Túnel Cumanday, adaptada de trazos de CIVILTEC publicados en La Patria.

# PLATAFORMAS LOGÍSTICAS II

- Según el inventario minero de Ingeominas (1972), el Eje Cafetero cuenta con 220 explotaciones y depósitos metalíferos y no metalíferos: 124 en Caldas, 60 en el Quindío y 36 en Risaralda. Habrá que prospectar y valorar estos recursos mineros para garantizar por 25 años como mínimo, la materia prima para las correspondientes plantas de transformación. Véase [Desarrollo minero-energético de Caldas](#).
- Gabriel Poveda Ramos, en el Plan Minero de Caldas 2010-2016, señala la importancia de algunos de estos yacimientos para el desarrollo de industrias químicas de base minera, al tener transporte económico para concentrarlas y para exportar los bienes transformados, lo que podría ser una realidad cuando el río Magdalena y el Ferrocarril de Occidente se conecten con esta línea férrea de 150 km denominada el Ferrocarril Cafetero. Lo anterior, resulta factible si se procura el emplazamiento de dichos proyectos de cara al sistema intermodal de transporte de carga, en lugares geológicamente seguros provistos de energía disponible a bajo costo y de agua abundante.
- Con la hidrovía sumada al desarrollo ferroviario, dada la abundancia de agua asociada al gran acuífero del Magdalena y de un potencial hidroenergético del orden de 1,5 millones de Kw en el Occidente Caldense, el que se suma al potencial carbonífero de Cundinamarca y Boyacá, la Conurbación Honda-La Dorada puede emprender un desarrollo de industrias pesadas destinadas a transformar la riqueza del subsuelo, explotando los yacimientos propios de la Ecorregión Cafetera y departamentos vecinos.
- La inversión público-privada en estas industrias pesadas que pueden incrementar el PIB del Eje Cafetero en varios puntos, según Poveda se haría viable, evaluando los yacimientos mineros, buscando su caracterización y cuantificación para saber si resultan suficiente, para lo cual convendría una alianza entre el Ministerio de Minas y la Academia. Al respecto, véase: [Un Plan Maestro de Transporte “multi” pero no Intermodal](#).

# Un polígono de industrias químicas de base minera



Marmato, en: [Anotaciones para un crecimiento previsivo y con desarrollo.](#)

- Para dicho desarrollo minero energético, Gabriel Poveda Ramos rescata en el Plan Minero-Industrial de Caldas 2006 -2016 la existencia de filones de oro en Manizales, Manzanares, Marmato, Riosucio y Supía, Pensilvania y Samaná, de cuyas jaguas y gangas se podría obtener apreciables cantidades de sulfuros de zinc, de plomo, de hierro, de cobre, de antimonio y de arsénico, o zinc metálico y sus derivados.
- También, propone el eventual aprovechamiento del manganeso de Apía y Viterbo para producción de bióxido de manganeso electrolítico, como de las arenas silíceas de alta pureza en cuarzo ( $\text{SiO}_2$ ) existentes en Pueblo Rico, el Valle del Cauca, Antioquia y Tolima, y posiblemente en el distrito minero Riosucio-Supía-Quinchía, para producir silicato de sodio, sílice-gel y carburo de silicio.
- Añade a los anteriores prospectos, el aprovechamiento de los materiales calcáreos que parecen inferirse desde el centro de Tolima hasta el nordeste de Antioquia, y de lentes de calizas existentes entre Manizales y Aguadas, para proveer una industria de carburo y fosfatos fertilizantes, que podría dar origen a plantas de acetileno, cianamida, cloruro químicamente puro y cemento.
- Mayor información en: [Eje Cafetero minero-energético.](#)

# Las plataformas logísticas de Caldas, ¿dónde deberían quedar?

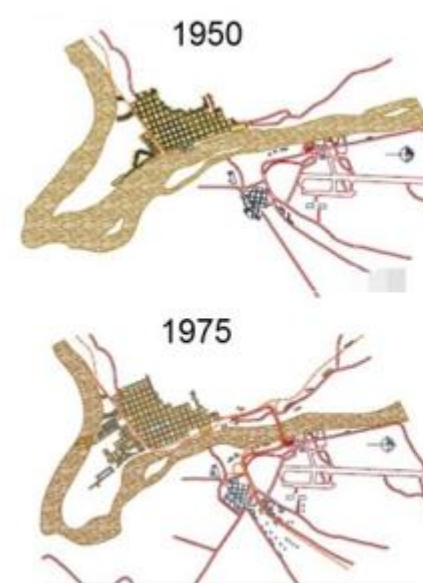
Para resultar viables estos desarrollos, deben partir de sendas asociaciones de municipios: una entre Honda, La Dorada y Puerto Salgar; y la segunda, entre las potenciales áreas metropolitanas de Pereira y Manizales.

La del Oriente Magdalenense debería quedar sobre la convergencia del ferrocarril, la carretera y la hidrovía, caso Purnio; y la del Corredor del Cauca sobre la convergencia del ferrocarril y la troncal de occidente (Pacífico 3): este sería el caso del Km 41 y no el de Chinchiná. Además, una plataforma logística como superestructura, debería contar con tres elementos complementarios: Puerto intermodal, Polígono industrial y Zona franca, previendo que ninguno quede ubicado sobre una llanura de inundación con suelos y cauce geológicamente inestables y anegables: es el caso desfavorable para la hacienda El Japón, donde también carretera y ferrovía van por lados contrarios del río, pero óptimo para el sector de Purnio de extenderse la hidrovía al lugar superando la curva Conejo.

En Purnio y en La Esmeralda, además de agua y carbón en las vecindades, existen las respectivas subestaciones de 320 mil Kw, elementos necesarios para una componente industrial que tiene que ser orientada a industrias químicas de base minera, con fuentes minerales cercanas. Finalmente, estos dos desarrollos deben ser paralelos para lograr sinergias regionales entre departamentos vecinos. Véase: [Plataformas Logísticas y Transporte Intermodal en Colombia](#).



Obsérvese el contraste entre la llanura de inundación al norte de La Dorada (Izq) y el ambiente no inundable de rocas del terciario de la región sur (Der). ubicada aguas arriba de la curva Conejo, misma que se muestra abajo. Fuente, Alcaldía de La Dorada



Meandro Curva Conejo. ladorada-caldas.gov.co



Curva Conejo: sedimentos en Bucamba (frente) y el Terciario hacia P. Salgar (fondo)

# Gibraltar: posible emplazamiento del puerto multimodal

La propuesta de emplazar el puerto multimodal de la Dorada en Gibraltar, lugar vecino a Purnio ubicado sobre la margen derecha del río (Imagen Der.), no sólo se soporta en la convergencia del ferrocarril, la carretera y el río en el histórico lugar, sino y también en la menor amenaza por inundaciones de esta opción, tal cual se comprueba al examinar el nivel del agua alcanzado durante las temporadas invernales de mayo y de noviembre de 2008.

Otra sería la historia de un malecón como puerto turístico, tal cual lo propuso la U. Autónoma para La Dorada, dado que en el caso que nos ocupa se movilizaría carga como carbón e hidrocarburos.

Obsérvense las áreas inundadas en La Dorada y no inundadas en Gibraltar, en las Imágenes de la Izq. capturadas de videos de 2008. Posiblemente, factores tectónicos explican la sobre elevación de Purnio.

Fuente: Material de la S.P, Gibraltar facilitado a la U.N. de Colombia por Roy Estrada Ch.

Ver: [Anotaciones a la navegación del Magdalena.](#)

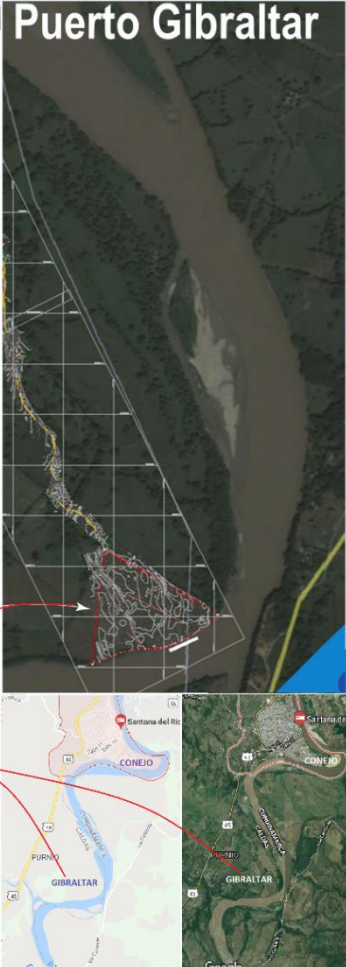
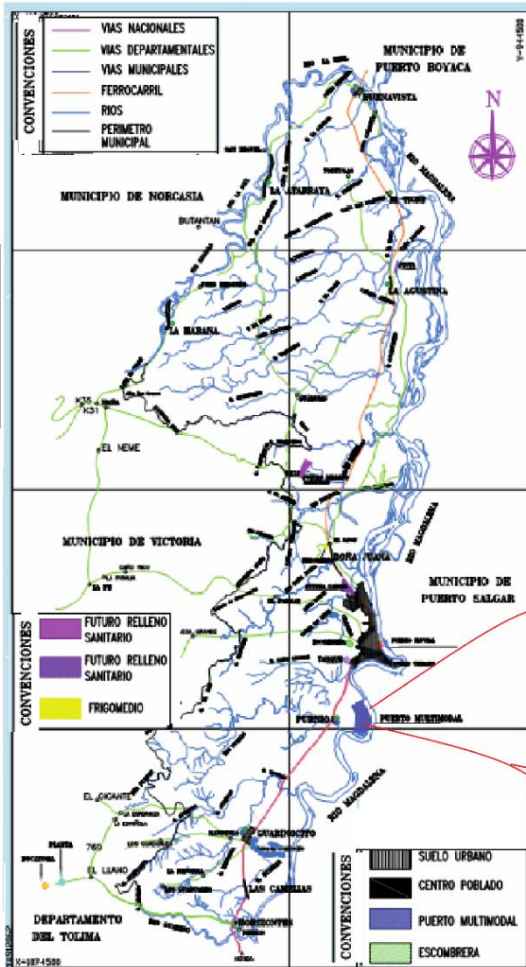
Fuente: Roy Estrada Chavarriaga

## Ubicación de Puerto Gibraltar (Purnio) y asimetría en la amenaza por inundación entre Gibraltar y La Dorada

Las inundaciones de 2008 ocurridas en Mayo y en Noviembre, por la crecida del Magdalena: Izq: Impacto en La Dorada; Der: Impacto en Gibraltar. Captura de Videos suministrados por Roy Estrada Ch.

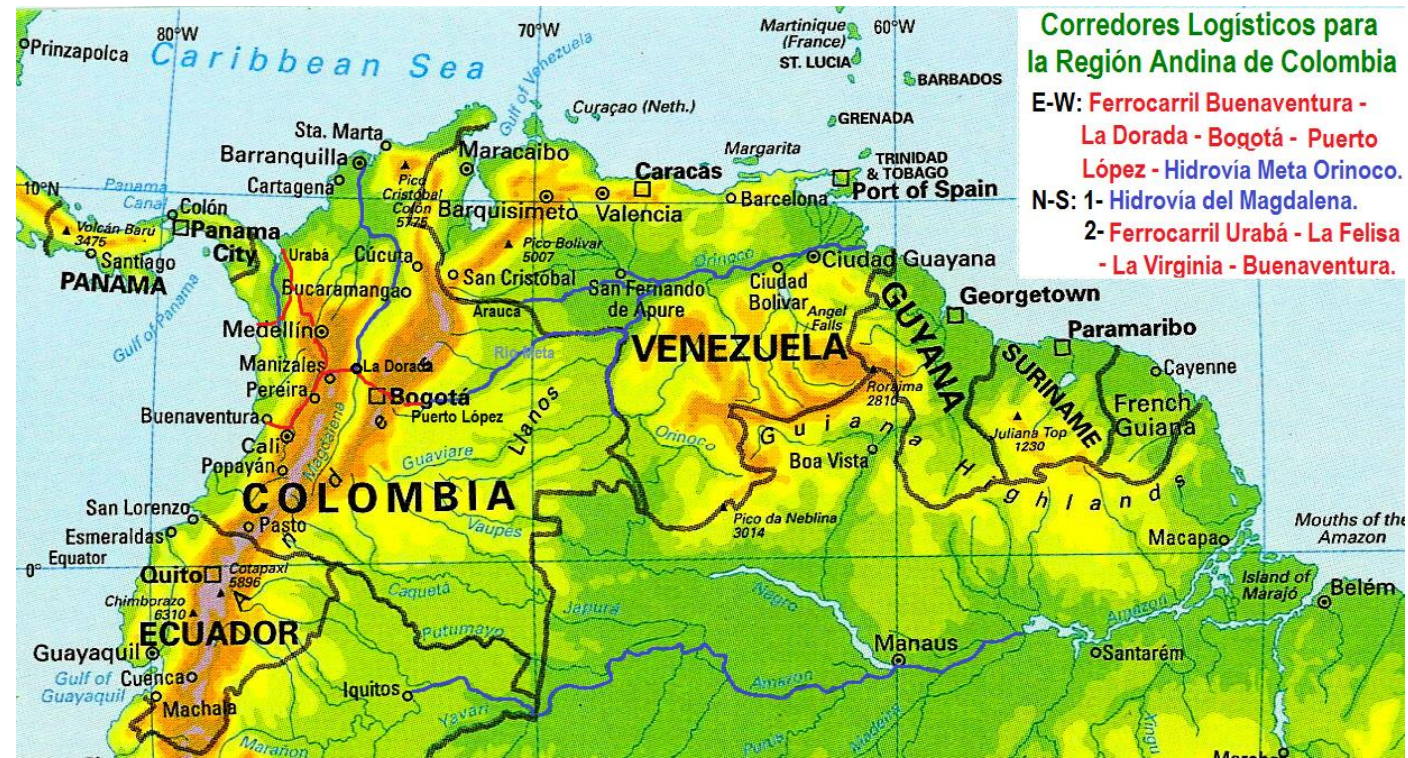


Estando Gibraltar sobre una llanura de inundación, y no inundarse, ¿se explicará su sobre elevación por eventos deposicionales de un tributario o por procesos tectónicos locales? Imágenes de video de Roy Estrada Ch.



# TRENES E HIDROVÍAS PARA CORREDORES LOGÍSTICOS I

Para la Región Andina de Colombia donde habita el 70% de la población, la Hidrovía del Magdalena y el Corredor Férreo del Río Cauca son los corredores logísticos fundamentales que tampoco se han desarrollado, para resolver la condición mediterránea del citado territorio. Con la expansión del ferrocarril de Antioquia al norte, se consolida el corredor Buenaventura-Urabá y de abren posibilidades para el canal interoceánico Urabá-Cupica, pasando por Chigorodó. Movilizar un contenedor en tractomula desde el Altiplano hasta los mares de Colombia, cuesta en promedio U\$2350; que es el costo de sacarlo del Perú (U\$900) y llevarlo al Asia (U\$1500).



La Orinoquia y la Amazonia pese a una red hídrica natural que comprende el 46,7 % de la superficie sudamericana, esperan ver consolidados los Corredores logísticos de sus hidrovías, por ser dos proyectos vitales para su identidad y desarrollo, y para la integración de América del Sur. Para salir al Atlántico, el corredor del Orinoco debería salir por el Meta y el del Amazonas por el río Napo en Ecuador. Mayor información en: [Colombia Intermodal: de la mula al tren](#) y [Ferrocarriles e hidrovía, claves para la multimodalidad](#).

# TRENES E HIDROVÍAS PARA CORREDORES LOGÍSTICOS II

- El Puerto Multimodal de La Dorada resulta tan estratégico para el Altiplano y para el Norte del Valle, que son los centros de gravedad de generación de carga en la Región Andina de Colombia, como lo es Barrancabermeja para la salida de los derivados del petróleo, toda vez que el costo de transporte de los hidrocarburos es menor por la hidrovía que por oleoducto.
- Dado que el transporte por agua cuesta un % menos que por carretera, al reducir en un 40% los costos de los fletes, combinando carretera e hidrovía, Antioquia, Bogotá y el Eje Cafetero, de conformidad con el estudio "[Destrabando las arterias...](#)" BID(2010), podrían ver incrementado en un 120% el promedio de sus exportaciones e importaciones. Con los trenes andinos llegando desde el Eje Cafetero y el Altiplano, el impacto de la navegación por el Magdalena sería muy superior; pero esta posibilidad pasa por habilitar la locomotora minera del carbón andino. La ventaja del tren es el establecimiento del sistema intermodal, al conectar la Región Andina, a la hidrovía del Magdalena y al Pacífico, sin trasbordo de carga.
- En un plano de mayor nivel de desarrollo, la hidrovía se traducirá en ventajas competitivas para crear nuevas industrias químicas de base minera y de manufacturas en las regiones nodales ribereñas de la Región Andina de Colombia, como lo son el Magdalena Centro y el Magdalena Medio. Los centros de transferencia intermodal a lo largo del Magdalena, son nueve: La Dorada, Puerto Salgar, Puerto Berrío, Barrancabermeja, Puerto Wilches, Gamarra, Capulco, Cartagena y Barranquilla.
- Dragar aguas arriba del meandro Conejo en Bucamba para llegar a Caracolí, además de prevenir las inundaciones en el puerto caldense, permite extender hasta Honda los beneficios de la navegación del Magdalena y conurbar el histórico puerto con La Dorada. Según el Economista Roy Estrada Ch., gestor de la Sociedad Portuaria Gibraltar para la navegación del Magdalena, el impacto de la hidrovía del Magdalena podría generar un incremento del 1,2% del PIB, si se llega a movilizar parte de la carga estimada en unos 87 millones de toneladas anuales, de las cuales 63 son hidrocarburos y carbón y 24 corresponden a productos diferentes.
- Si tomamos como carga de salida el café, la carga de compensación pueden ser los insumos agro industriales que demanda la Región Andina colombiana, ya que la cuenca del Magdalena abriga el 75% de la producción agropecuaria nacional y el 90% de la producción cafetera (Minambiente).
- Mayor información en: [Colombia Intermodal: Hidrovías y Trenes.](#)

# Epílogo I

- Un territorio es una construcción social e histórica y no un simple espacio de transformaciones. En él va surgiendo la cultura como fruto de las relaciones dialécticas, de simbiosis y parasitismo, entre dos sistemas complejos: el social y el natural. Eso es el Magdalena, nuestra principal arteria fluvial de más de 1500 km de longitud y el más emblemático río del trópico andino, históricamente navegable de forma continua desde Honda hasta su desembocadura en el Caribe, y cuyo principal afluente es el río Cauca. Ver: [El territorio del río Grande de la Magdalena](#).
- Habrá que tomar las previsiones en el Magdalena Centro concibiendo la conurbación Honda-La Dorada, para prevenir conflictos y potenciar desarrollos, dado que allí detonaría uno de los centros urbanos más notables de Colombia. Como referente, para el Canal Interoceánico Urabá-Cupica y el desarrollo mega-portuario antioqueño, también se deberá pensar en una gran urbe solo en Turbo para no afectar a Cupica; esto dado lo ocurrido a mediados de 1800 tras la construcción del Ferrocarril de Istmo, con lo cual la primera metrópolis de Colombia fue Panamá. Véanse: [Ferrocarril Interoceánico Urabá-Cupica](#).



Según Juan Darío Restrepo, los pescadores ya no pueden obtener su sustento del río, porque además de la contaminación, gravita una carga de sedimentos de 150 millones de Ton/año, consecuencia de una erosión que afecta al 78% de su cuenca, ocasionando el daño de ciénagas y humedales y con ello de la función reguladora de la Depresión Momposina, la reducción de la pesca de 80 mil toneladas anuales a solo 7 mil, y el blanqueamiento del 80% de los corales entre Cartagena y Santa Marta.

Ver: [Cuenca alta de Yuma, el Río Grande de Colombia](#).

# Epílogo II

- Un sistema fluvial de barcazas en tren de doble aparejo para 620 TEU, podría resultar lento para remontar el Magdalena, y de radio curvatura extenso de para transitar una corriente de pronunciados y frecuentes meandros. Además de implementarse un sistema de transporte fluvial de gran capacidad más ágil y rápido, se deben adaptar las barcazas a la hidrovía, en lugar de intervenir el río afectando el ecosistema, para lograr su navegación.
- La deficiente competitividad del transporte en Colombia se explica por problemas logísticos y una precaria infraestructura, y por la inexistencia de un sistema intermodal de carga, lo que conduce a elevados costos de exportación, tiempos muertos, dependencia del transporte carretero, congestión del sistema y falta de conectividad entre los centros de producción y consumo, entre sí y con los puertos. Ver: [Plataformas Logísticas y Transporte Intermodal en Colombia.](#)
- Si en la cuenca del Magdalena donde se genera el 30% de la carga de la región Andina y el 40% del PIB, el centro de gravedad se localiza en el Altiplano, y en el occidente colombiano donde se genera el 40% de la carga y el 30% del PIB, el centro de gravedad está localizado al norte del Valle, Colombia debería considerar la viabilidad del Ferrocarril Cafetero y de la variante férrea de Loboguerrero para salir a Buenaventura, cruzando las cordilleras a baja altura. Ver: [Pacífico colombiano.](#)
- ¿Por qué no implementar un sistema intermodal de carga para Colombia integrando ambos centros de gravedad mediante el citado sistema ferroviario, desarrollando la hidrovía del Magdalena y extendiendo el corredor férreo del río Cauca hasta Urabá, en lugar de poner a competir ferrocarril, carretera y río a lo largo del Magdalena?. Ahora, dado que el petróleo ya escasea en Colombia, tanto la carga para el río, como la extensión y funcionamiento del sistema ferroviario, pueden lograrse implementando la locomotora del carbón andino.
- Ver: [Un tren andino para la hidrovía del Magdalena.](#)

# Epílogo III

- La gran cuenca del Magdalena, un territorio que cubre el 23,6% del suelo continental de la patria, donde habita el 67,7% de los colombianos y se genera el 85 % del PIB nacional, pese a ser un escenario biodiverso y pluricultural está amenazada por interrupciones en el paisaje asociadas a un modelo de desarrollo ambientalmente insostenible, que se expresa en cuencas deforestadas, ríos contaminados y pérdida de la biodiversidad. La minería y la industria con sus vertimientos, la agroindustria con sus agroquímicos y las cloacas urbanas, explican gran parte de la tragedia de este ecosistema hídrico y de las comunidades de pescadores y comunidades rurales que lo habitan.
  - Ver: [¿Y el agua en Colombia qué?](#)

- Además del dragado, la restauración del Magdalena deberá contemplar la protección de las comunidades ribereñas afectadas por graves acciones antrópicas, que comprometen su salud y su economía, al deteriorar sus suelos, aguas y ecosistemas. Ver: [Colombia, país de humedales amenazados](#).
- Ahora que se ha dado curso al proyecto de navegación por el río, urgen políticas públicas socio-ambientales que prevengan la desestructuración de tan complejo territorio, y que orienten las intervenciones antrópicas para que las acciones tengan una perspectiva ecológica que nunca ha sido considerada, y para que propendan por la adaptación al calentamiento global dada la mayor probabilidad de ocurrencia de eventos climáticos extremos, que pueden exacerbar conflictos severos con perjuicio para los actores sociales más débiles y vulnerables, como lo son los pescadores y las comunidades rurales ribereñas. Ver: [Yuma o Guacahayo: el Río Grande de Colombia ...](#)

# Epílogo IV

- Si con carga suficiente, respecto al modo carretero el tren puede reducir entre tres y cuatro veces los fletes y el modo fluvial seis veces, esta posibilidad pasa por habilitar la locomotora minera del carbón andino, dado que sin trenes no habrá locomotora del carbón, y sin carbón tampoco se podrá financiar la extensión del sistema ferroviario colombiano. A esto, se suma la importancia de implementar industrias químicas de base minera que aprovechen la hidrovía para transformar nuestras riquezas en lugar de exportar materias primas.
- Con la notable economía de un sistema intermodal, donde ferrocarriles e hidrovías se articulen para salir a los mares, la Región Andina de Colombia podría incrementar varias veces sus exportaciones, de conformidad con lo señalado en el estudio del BID “Destrabando las arterias...” Ver: [Fundamentos de economía y transportes.](#)
- Esperamos ver la emblemática arteria fluvial de la patria, que sólo ha servido para la expoliación de nuestra riqueza, en una vía de progreso que salde la deuda histórica con sus comunidades, en especial con los pescadores del Magdalena que hoy ven afectada su labor ancestral con la disminución de las subiendas, como consecuencia de los efectos del cambio climático, la pérdida de los humedales y los vertimientos contaminantes. Ver: [La Hidrovía del Río Grande de La Magdalena.](#)
- La Dorada, es un escenario estratégico para el transporte intermodal de carga de Colombia, donde además de una plataforma logística se podrían emplazar varias plantas de commodities estratégicos. Bajo la tesis de que “sin el concurso del sistema férreo, el beneficio de recuperar la navegación en el Magdalena resultaría inocuo”, desde la Universidad Nacional de Colombia y la Sociedad de Mejoras Públicas de Manizales, se ha propuesto el Ferrocarril Cafetero para lograr la articulación del Corredor Férreo del Cauca -extendido a Urabá- con la Hidrovía del Magdalena, además de un paso interoceánico entre Urabá y Cupica, mediante un ferrocarril que transite por el Atrato antioqueño y que se complemente con dicha hidrovía. Ver: [Retos ambientales y logísticos en la hidrovía del Magdalena.](#)

# Epílogo V

- Como referente, la gran cuenca Cauca-Magdalena, que cubre el 24% del territorio continental del país, y está habitada por cerca del 80% de la población, expresa en sus ríos mayores con la pérdida de ecosistemas, una grave problemática socio-ambiental, cuya causa primera es la sedimentación por la deforestación. Ver: [Manual de geología para ingenieros.](#)
- Quedará entonces una doble tarea: la de implementar la navegación sin recurrir a APP, ya que la clave está no solo en generar confianza y fortalecer el desarrollo empresarial, sino en acometer de inmediato el dragado por obra pública desde Guarinó, para no incorporar sobrecostos ni peajes, con lo cual los beneficios de la intermodalidad se privatizarían, e intervenir el río de forma adecuada sin exceder la profundidad de dragado más allá del paleolecho buscando no desestabilizar el cauce, y vertiendo los sedimentos y material dragado fuera de él. Ver: [Fundamentos de economía y transportes.](#)

- En lugar de poner a competir ferrocarril y río a lo largo del Magdalena, además de integrar mediante el tren a Buenaventura con Urabá, se debe extender la hidrovía al Huila navegando el Salto de Honda. La hidrovía con una reducción de los costos del 40% para el Altiplano y el Eje Cafetero o del 50% para el Tolima Grande, y movilizándolo en el Magdalena Centro cinco a seis millones de toneladas anuales, al expandir 200% las exportaciones e importaciones podría generar más de cien mil empleos para Colombia e incrementar su PIB mínimo en 1.2%.
- La Ley 161 de 1994 constituyó Cormagdalena fijándose como misión, garantizar la plena utilización del río Magdalena; además de la navegación, la actividad portuaria, conservación del suelo, generación hidroenergética, y emitir lineamientos para la administración hidrológica, el manejo integrado del río, y el uso sostenible y preservación del medio ambiente. Sólo que las estrategias en lo corrido del siglo, para cumplir el cometido, abordando el complejo marco institucional y logrando la participación y coordinación del sistema ambiental de la cuenca, han palidecido por múltiples factores, entre los cuales sobresale la falta de un instrumento para orientar la gestión mirando el río como un territorio sujeto de derechos bioculturales.
- Ver: [Retos ambientales y logísticos en la hidrovía del Magdalena.](#)

# Enlace recomendados I



Imagen: Hidroviías del Magdalena y Atrato, y Corredor Férreo del Cauca, extendido a Urabá, Cupica y La Dorada. Adaptada de [latoma.paris-sorbonne.fr](http://latoma.paris-sorbonne.fr)

[Colombia Intermodal: de la mula al tren](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar. Documento del Museo Interactivo Samoga. Manizales. Julio 26 de 2022.

[Colombia Intermodal: Hidrovías y Trenes](#). Gonzalo Duque-Escobar (2020) Universidad Nacional de Colombia – SMP de Manizales. Documento para el Contexto en C&T del Museo Interactivo Samoga.

[Colombia mira a la Cuenca del Pacífico](#). Duque Escobar, Gonzalo (2011) In: 52° Congreso Nacional de Sociedades de Mejoras Públicas de Colombia: productividad y civismo, 12, 13 y 14 de agosto de 2011, Cartagena de Indias, Colombia.  
[Colombia: por el regreso del tren andino y la multimodalidad](#). Duque Escobar, Gonzalo. Documento de soporte para la Asamblea General de Socios de la SMP de Manizales, del Lunes 4 de agosto de 2014. Auditorio José Restrepo Restrepo de la SMP.

[Colombia, y el sistema intermodal de carga](#). Gonzalo Duque Escobar. Documento del Museo Interactivo Samoga. Manizales, 2020.07.13.

[Crisis y Opciones en el Río Grande de Colombia](#). Gonzalo Duque Escobar, 11 12 2020. Documento para la Audiencia Ambiental Caribe, en Barranquilla, por la Procuraduría General de la Nación

[¿Cuál es el mejor sistema de transporte para Colombia?](#) Duque Escobar, Gonzalo (2017) Documento UN-SMP, Artículo para Razón Pública) – Bogotá, 2017.04.10.

[Cuenca alta de Yuma, el Río Grande de Colombia](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar, Profesor Universidad Nacional de Colombia. Manizales, agosto 23 de 2021.

[Destrabando las arterias: El impacto de los costos de transporte en el comercio de América Latina y el Caribe](#). Mesquita Moreira, Mauricio; Volpe Martincus, Christian; Blyde, Juan S. (2010) BID

[Dos plataformas logísticas para la ecorregión](#). Duque Escobar, Gonzalo. Julio 31 de 2017. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales; Documentación UN-SMP- In: La Patria, Manizales, Colombia. Julio de 2017.

[El camino por el Río Grande de La Magdalena](#). Duque Escobar, Gonzalo. «Itinerario Cultural Del Río Grande De La Magdalena. Cátedra UNESCO. Diciembre 2 y 3 de 2021.

[Ferrocarril Cafetero y Túnel Cumanday](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar Manizales. Universidad Nacional de Colombia-SMP de Manizales, Octubre 19 de 2020.

[Fundamentos de economía y transportes](#). Book. Duque Escobar, Gonzalo (2006) Universidad Nacional de Colombia.

[Honda – La Dorada: potencial nodo intermodal para una plataforma logística](#). Duque Escobar, Gonzalo. Julio 22 de 2016. Documento UN-SMP Manizales.

[Introducción a la economía del transporte](#). Duque Escobar, Gonzalo (2007). [Objeto de aprendizaje – Teaching Resource] Posgrado de Vías y Transportes U.N. de Colombia.

[La infraestructura de transporte terrestre en Colombia durante la primera mitad del siglo XX: Una descripción desde el punto de vista económico](#). María Teresa Ramírez G. Abril 20, 2005.

Imagen: In [MAGDALENA CENTRO COMO NODO ANDINO INTERMODAL](#) Adaptada de [latoma.paris-sorbonne.fr](http://latoma.paris-sorbonne.fr)

# Enlace recomendados II



Imagen: Red férrea Nacional y propuestas de extensión: Ferrocarril Cafetero, Corredor Férreo del Cauca extendido a Urabá, y Ferrocarril Interoceánico del Atrato entre Urabá y Cupica. Adaptada de La ANI.

[Plan Estratégico Intermodal de Infraestructura de Transporte PEIIT](#). Ministerio de Transporte (2014) [PEIIT](#)

[Plan Estratégico Intermodal y Plan Maestro de Transporte](#). Juan Martín Caicedo (2015) Cámara Colombiana de Infraestructura. In Foro: "La infraestructura logística y de transporte en el mundo y la articulación de Colombia".

[Plan Maestro de Transporte Intermodal \(PMTI\) 2015-2035](#). Ministerio del Transporte de Colombia (2015).

[Plataformas Logísticas y Transporte Intermodal en Colombia](#). Duque Escobar, Gonzalo (2017) In: Conferencia Martes de SAI de la Sociedad Antioqueña de Ingenieros y Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño.

Sector Transporte. Colombia: Desarrollo Económico Reciente en Infraestructura. Balanceando las necesidades sociales y productivas de infraestructura. Germán Ospina Banco Mundial. 2004.

[Rutas para la Alianza Pacífico: Ferrocarriles e Hidrovías clave para Colombia](#). Por Gonzalo Duque-Escobar. Profesor U.N. de Colombia y Miembro SMP Manizales. Ref.: Manizales, 11-02-2014.

[Sistema Férreo Nacional/ Transporte Fluvial](#). Seguimiento a Proyectos de Infraestructura. Informe Dirección Técnica. CCI. Agosto 14 de 2012.

[Sistema Férreo Nacional/ Transporte Fluvial](#). Seguimiento a Proyectos de Infraestructura. Informe Dirección Técnica. CCI. Agosto 14 de 2012.

[Sistema multimodal en la Región Andina: Propuestas para PND 2014-2018](#). Por Gonzalo Duque Escobar Propuesta U.N. de Colombia – SMP de Manizales. UTP. Pereira, 20-03-2015.

[Significado y desafíos del regreso del tren](#). Duque Escobar, Gonzalo (2016) La Patria, Manizales, Colombia.

[Subregiones del departamento de Caldas: Perfiles](#). Duque Escobar, Gonzalo (2016) In: Bases para el Plan de Desarrollo de Caldas 2016-2019. Secretaría de Planeación de Caldas.

[S.O.S por presión antrópica sobre el Río Grande](#). Gonzalo Duque-Escobar. Profesor de la U.N. de Colombia Sede Manizales. La Patria. Manizales. Diciembre 14 de 2020.

[Transporte en Cifras – Estadísticas 2015](#). Ministerio del Transporte de Colombia.

[UMBRA: la Ecorregión Cafetera en los Mundos de Samoga](#). Duque-Escobar, Gonzalo (2015). Museo Interactivo Samoga. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.

[Un Plan Maestro de Transporte "multi" pero no Intermodal](#). Duque Escobar, Gonzalo (2016). Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. La Patria.

[Un tren andino para la hidrovía del Magdalena](#). Duque Escobar, Gonzalo. 4-12-2015. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales Departamento de Ingeniería Civil Ingeniería Civil.

[Yuma o Guaca-hayo: el Río Grande de Colombia ...](#) Por Gonzalo Duque-Escobar\*. In: Revista 100 años de la SMP de Manizales. Junio de 2022.

[Vida y desarrollo para el territorio del Atrato](#). Duque Escobar, Gonzalo. Universidad Nacional de Colombia y Miembro de la SMP Manizales Ref.: La Patria. Manizales, agosto 8 de 2017. [Act. 2021]

[Visión global a proyectos estratégicos de Colombia](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar; Nacional de Sociedades de Mejoras Públicas de Colombia. Manizales, febrero 28 de 2022.

Imagen: In [MAGDALENA CENTRO COMO NODO ANDINO INTERMODAL](#) Adaptada de Imagen de Ricardo Ramírez P. - ANI

# Gracias



Gonzalo Duque-Escobar. Profesor U.N. de Colombia y Miembro de la SMP de Manizales. Miembro Honorario de la SCIA, Miembro Correspondiente de la Academia Caldense de Historia, y Ex integrante del CODECTI y del CROT del Departamento de Caldas. Profesor de Economía del Transporte en el Posgrado en V y T del Programa de Ingeniería Civil, y de Teoría del Territorio en la Maestría de Medio Ambiente y Desarrollo de la Escuela de Arquitectura, en la U.N. de Colombia sede Manizales. <http://godues.webs.com>

Documento UN-SMP Manizales para el III Foro público ¿Para dónde va el Río Magdalena?. Cámara de Comercio de Honda, Salón Hernando Parra Casas. Miércoles 23 de septiembre de 2015.

**Enlace principal relacionado y sugerido:** [\*El camino por el Río Grande de La Magdalena.\*](#)

# ENLACES U.N. 1 de 2

Adaptación al cambio climático para la ciudad.  
Agua como bien público.  
Agua, ordenamiento territorial y desastres.  
Aguadas: esplendor entre neblinas y pasillos.  
América Latina: oportunidades en la economía del conocimiento.  
Anserma puntal del occidente por sus raíces Umbra.  
Anotaciones a las vías de Caldas.  
Apuestas por el agua en Caldas.  
Árboles, poblaciones y ecosistemas.  
Área Metropolitana de Manizales.  
Arroyo Bruno, entre la muerte negra y la vida wayuu.  
Aspectos geofísicos de los Andes de Colombia.  
Astronomía en la Edad Media y el Renacimiento.  
Bioma amazónico en severa amenaza.  
Bioturismo y ruralidad en la Ecorregión Cafetera.  
Bosques, Cumbre del Clima y ENSO.  
Bosques en la cultura del agua.  
Breviario caldense: asuntos del desarrollo regional.  
Calentamiento global en Colombia.  
Caldas, el precursor de la ciencia neogranadina.  
Caldas en la biorregión cafetera.  
Cambio Climático en Caldas – Colombia.  
Cerro Bravo, tras trescientos años de calma volcánica.  
Ciencia, tecnología y ruralidad en Caldas.  
Ciencias naturales y CTS.

Clima andino y problemática ambiental.  
Clima extremo, desastres y refugiados.  
Colombia bajo el agua: el cómo, el por qué y el qué.  
Colombia biodiversa.  
Colombia ¿el país que tenemos y soñamos?  
Colombia en el día de la Pachamama.  
Colombia Intermodal: Hidrovías y Trenes.  
Colombia, país de humedales amenazados.  
Colombia: riesgos geodinámicos y hábitat.  
¿Colombia sostenible?  
Colombia Tropical ¿y el agua qué?  
Construyendo el territorio UMBRA.  
¿Crecimiento con desarrollo ambiental?  
Crecimiento con deuda social.  
CTS, Economía y Territorio.  
¿Cuál es el mejor sistema de transporte para Colombia?  
Cuatro PNN, patrimonio de la Ecorregión Cafetera.  
Cultura y Astronomía (CyA).  
Cultura y turismo en Caldas.  
De la cultura del Cusco para la Tierra del Café.  
De la economía marrón a la naranja.  
Degradación del hábitat y gestión ambiental.  
Desafíos del Complejo Volcánico Ruiz – Tolima.  
Desarrollo minero-energético de Caldas.  
Desarrollo urbano y huella ecológica.  
Desarrollo y revoluciones tecnológicas.  
Desarrollo y ruralidad en la región cafetalera.

Dinámica económica del Eje Cafetero.  
Dinámicas del clima andino colombiano.  
Dios perdona, la naturaleza no.  
Doscientos años de regresiones rurales en Colombia.  
Dos plataformas logísticas para la ecorregión.  
Economía colombiana: crisis y retos.  
Ecorregión Cafetera: evaluación ambiental del territorio.  
Ecorregión Cafetera: minería y medio ambiente.  
Ecorregión y bioturismo.  
Educación: una visión prospectiva.  
Eje Cafetero: Ciudad Región y Revolución Urbana.  
Eje Cafetero: Construcción social e histórica del territorio.  
Eje Cafetero: Retrospectiva y Prospectiva del Desarrollo.  
Eje Cafetero y Transporte Intermodal.  
El camino a las estrellas.  
El camino por el Río Grande de La Magdalena.  
El cuidado de la casa común: Agua y Clima.  
El desastre de Armero y la erupción del Ruiz.  
El desarrollo urbano y económico de Manizales.  
El eje cafetero, en la agenda De la Calle.  
El eje Urabá – Tribugá y la salida a los océanos en Colombia.  
El Ferrocarril Cafetero por el Norte del Tolima.  
El futuro de la ciudad.  
El inestable clima y la crisis del agua.  
El misterioso lado oscuro del universo.

El Paisaje Cultural Cafetero de Colombia PCCC: una visión prospectiva.  
El Río Grande, su ecosistema y la hidrovía.  
El Ruiz continúa dando señales...  
El siniestro de Mocoa, diseño de la imprevisión.  
El territorio caldense: ¿un constructo cultural?  
El territorio del río Grande de la Magdalena.  
El Universo.  
Elementos de Astrofísica y las Estrellas.  
Elementos para la construcción de una visión estructurada de Caldas.  
Enhorabuena, una rectora para la U.N.  
Ferrocarril Interoceánico Urabá-Cupica.  
Fisiografía y geodinámica de los Andes de Colombia.  
Fragmentación urbana y clima en Colombia.  
Galileo: el conflicto entre la razón y el poder.  
Garavito Armero y Francisco José de Caldas.  
Geomecánica.  
Geotecnia para el trópico andino.  
Gestión del riesgo natural y el caso de Colombia.  
Gestión del riesgo por sismos, volcanes y laderas.  
Gobernanza forestal para la ecorregión andina".  
Guía astronómica.  
Huracanes y Terremotos acechan.  
Hidro-Ituango: una lectura a la crisis.  
Introducción a la economía del transporte.  
Ingeniería, incertidumbre y ética.  
Isaac Newton: de Grecia al Renacimiento.

# ENLACES U.N. 2 de 2

<p><u><a href="#">La amenaza volcánica de Cerro Bravo.</a></u></p> <p><u><a href="#">La amenaza volcánica del Cerro Machín.</a></u></p> <p><u><a href="#">La astronomía en Colombia: perfil histórico.</a></u></p> <p><u><a href="#">La Aurora. V.S. la Reserva de Río Blanco.</a></u></p> <p><u><a href="#">La adaptación de la ciudad al trópico andino.</a></u></p> <p><u><a href="#">La cosmología de Stephen Hawking.</a></u></p> <p><u><a href="#">La dimensión cultural como catalizadora del desarrollo.</a></u></p> <p><u><a href="#">La Economía en la Era del Conocimiento.</a></u></p> <p><u><a href="#">La encrucijada ambiental de Manizales.</a></u></p> <p><u><a href="#">La expansión aguacatera y la consulta minera en el Eje Cafetero.</a></u></p> <p><u><a href="#">La gestión ambiental del hábitat.</a></u></p> <p><u><a href="#">La historia del Cerro Sancancio.</a></u></p> <p><u><a href="#">La Logística del Transporte para la RAP del Eje Cafetero.</a></u></p> <p><u><a href="#">La Luna.</a></u></p> <p><u><a href="#">La Patria, centenaria decana del periodismo regional.</a></u></p> <p><u><a href="#">La previsión en la gestión del riesgo volcánico.</a></u></p> <p><u><a href="#">La problemática ambiental.</a></u></p> <p><u><a href="#">La Riviera Maya, un referente turístico.</a></u></p> <p><u><a href="#">La sed de los cafetos.</a></u></p> <p><u><a href="#">La Septuagenaria Galería de Manizales.</a></u></p> <p><u><a href="#">La U.N. construyendo Ciudad y Región.</a></u></p> <p><u><a href="#">La vivienda social y sus determinantes.</a></u></p> <p><u><a href="#">Laderas del Trópico Andino: caso Manizales.</a></u></p> <p><u><a href="#">Las cuentas del agua.</a></u></p> <p><u><a href="#">Los frágiles cimientos de la democracia.</a></u></p> <p><u><a href="#">Los quetos urbanos o la ciudad amable.</a></u></p>	<p><u><a href="#">Legalidad y sostenibilidad de la quada en la Ecorregión Cafetera.</a></u></p> <p><u><a href="#">Los quetos urbanos o la ciudad amable.</a></u></p> <p><u><a href="#">Manizales: complejidades de su territorio y ordenamiento.</a></u></p> <p><u><a href="#">Manizales: un diálogo con su territorio.</a></u></p> <p><u><a href="#">Manizales- Un TIM verde para el POT.</a></u></p> <p><u><a href="#">Manual de geología para ingenieros.</a></u></p> <p><u><a href="#">Mas espacio y oportunidades para el ciudadano. 2001-2015</a></u></p> <p><u><a href="#">Mecánica planetaria.</a></u></p> <p><u><a href="#">Minería en áreas de interés ambiental.</a></u></p> <p><u><a href="#">Misión de Sabios de Caldas: Encuesta.</a></u></p> <p><u><a href="#">Movilidad y Modelo Urbano.</a></u></p> <p><u><a href="#">Museo Interactivo Samoga: Navegando el Río Grande de La Magdalena.</a></u></p> <p><u><a href="#">Neira: entre la Ruralidad y la Ciudad Región.</a></u></p> <p><u><a href="#">Noroccidente de Caldas, un territorio forjado en Oro, Panela y Café.</a></u></p> <p><u><a href="#">Nuestras aguas subterráneas.</a></u></p> <p><u><a href="#">Nuestro corredor logístico para el PND.</a></u></p> <p><u><a href="#">Nuevo Túnel Cumanday, bimodal y competitivo.</a></u></p> <p><u><a href="#">ONG: desarrollo sostenible, gestión del riesgo y cambio climático.</a></u></p> <p><u><a href="#">Opciones de Caldas en medio ambiente, cultura y territorio.</a></u></p> <p><u><a href="#">Oro de Marmato: miseria o desarrollo.</a></u></p> <p><u><a href="#">"Riesgo sísmico: los terremotos".</a></u></p> <p><u><a href="#">Río Blanco como área de interés ambiental.</a></u></p>	<p><u><a href="#">Paisaje Cultural Cafetero (2011-2016): una visión prospectiva.</a></u></p> <p><u><a href="#">Paisaje y Región en la Tierra del Café.</a></u></p> <p><u><a href="#">Páramos vitales para la Ecorregión Cafetera.</a></u></p> <p><u><a href="#">Participación de la sociedad civil en el Ordenamiento Territorial.</a></u></p> <p><u><a href="#">Peajes sí, pero no así y menos ahí.</a></u></p> <p><u><a href="#">Peajes y Movilidad en Colombia.</a></u></p> <p><u><a href="#">Pensamiento crítico para construir la Paz.</a></u></p> <p><u><a href="#">Perfil ambiental de Manizales y su territorio.</a></u></p> <p><u><a href="#">POMCA de la cuenca del río Guarinó.</a></u></p> <p><u><a href="#">Planificación estratégica para la movilidad.</a></u></p> <p><u><a href="#">Plataformas Logísticas y Transporte Intermodal en Colombia.</a></u></p> <p><u><a href="#">Plusvalía urbana para el POT de Manizales.</a></u></p> <p><u><a href="#">Por falta de bosques con el agua al cuello.</a></u></p> <p><u><a href="#">¿Por qué el Aeropuerto del Café?</a></u></p> <p><u><a href="#">Preservación Ambiental e Hídrica dentro de la Declaratoria del PCC de Colombia.</a></u></p> <p><u><a href="#">Problema "ALEPH".</a></u></p> <p><u><a href="#">Reflexiones para el manejo de la quada en Palestina – Caldas.</a></u></p> <p><u><a href="#">Retos ambientales y logísticos en la hidrovía del Magdalena.</a></u></p> <p><u><a href="#">Revolución urbana, desafío para el eje cafetero.</a></u></p> <p><u><a href="#">Riesgo en zonas de montaña por laderas inestables y amenaza volcánica.</a></u></p> <p><u><a href="#">Riesgos para el agua en la ecorregión cafetera de Colombia.</a></u></p>	<p><u><a href="#">Río Blanco, cuna de vida.</a></u></p> <p><u><a href="#">Significado y desafíos del regreso del tren.</a></u></p> <p><u><a href="#">Sistema Ferroviario para la Región Andina de Colombia.</a></u></p> <p><u><a href="#">Sol, clima y calentamiento global.</a></u></p> <p><u><a href="#">Subregiones del departamento de Caldas.</a></u></p> <p><u><a href="#">Territorio y Región: Caldas en la Ecorregión Cafetera.</a></u></p> <p><u><a href="#">Textos "verdes".</a></u></p> <p><u><a href="#">UMBRA: la Ecorregión Cafetera en los Mundos de Samoga.</a></u></p> <p><u><a href="#">Un modelo educativo anacrónico y aburrido.</a></u></p> <p><u><a href="#">Un plan maestro de transporte "multi" pero no intermodal.</a></u></p> <p><u><a href="#">Un S.O.S. por la bambusa quada.</a></u></p> <p><u><a href="#">Un tren andino para la hidrovía del Magdalena.</a></u></p> <p><u><a href="#">Un TIM verde para el POT.</a></u></p> <p><u><a href="#">Vías lentas en el corazón del PCC.</a></u></p> <p><u><a href="#">Vida y desarrollo para el territorio del Atrato.</a></u></p> <p><u><a href="#">Videoteca del Museo Interactivo Samoga.</a></u></p> <p><u><a href="#">Villamaría – Mosaico Temático.</a></u></p> <p><u><a href="#">¿Violación de derechos ambientales en Río Blanco?</a></u></p> <p><u><a href="#">Visión del aguacate hass.</a></u></p> <p><u><a href="#">Visión prospectiva del Aeropuerto del Café.</a></u></p> <p><u><a href="#">Visión retrospectiva y prospectiva del desarrollo regional.</a></u></p> <p><u><a href="#">Vulnerabilidad de las laderas de Manizales.</a></u></p> <p><u><a href="#">¿Y el agua en Colombia qué?</a></u></p>
---	--	--	--