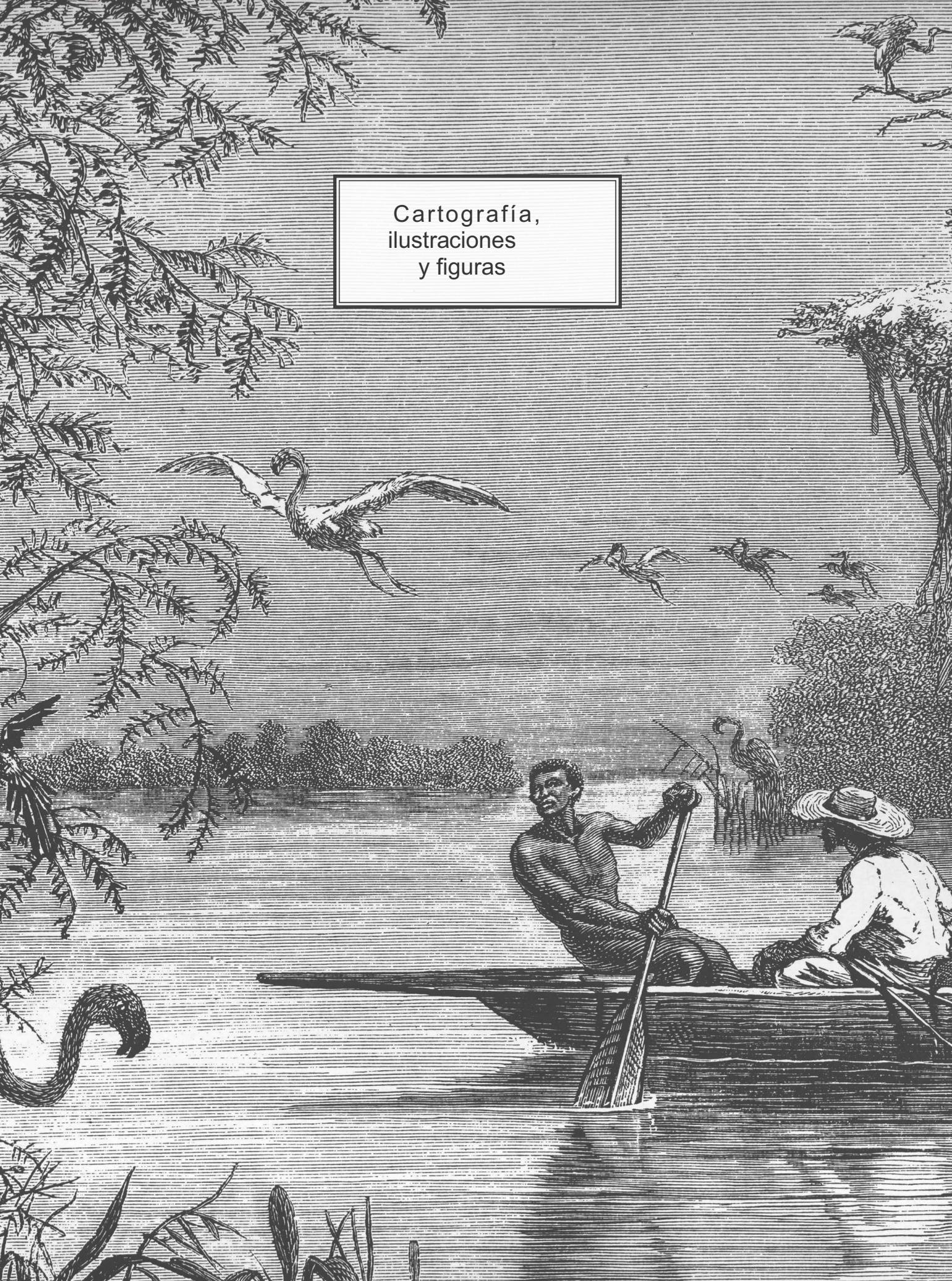


Cartografía,  
ilustraciones  
y figuras





Página anterior. "Paso en el Canal del Dique", grabado nro. 10, Geografía Pintoresca de Colombia, Litografía ARCO, 1984.

Arriba. Fusta portuguesa, probablemente similar a la que mandó construir Heredia en España para explorar el "rosario de ciénagas" entre Barbacoas y Mahates, comarca que conocía desde su estadía en Santa Marta bajo el mando de Vadillo. La combinación de remos, vela, poco calado y dos cañones en proa la hacía ideal para conquistar la región entre las bahías y el río.

## Secuencia 1

### La embocadura del Canal

La primera secuencia resalta el ensanche antrópico de la embocadura del canal. Los incrementos del tamaño de la sección en la entrada, así como la eliminación de curvas, multiplicaron entre 1923 y 1984 varias veces el caudal del Dique; sus dimensiones han seguido aumentando a la sombra de los dragados de mantenimiento. La longitud del canal encajonado determinó que aquellos lugares donde desembocaba, resultarían sedimentados. Las sucesivas ampliaciones y rectificaciones hechas para acomodar embarcaciones cada vez de mayor manga, eslora y velocidad, incrementaron los impactos de sus descargas sobre las ciénagas, bahías y corales.

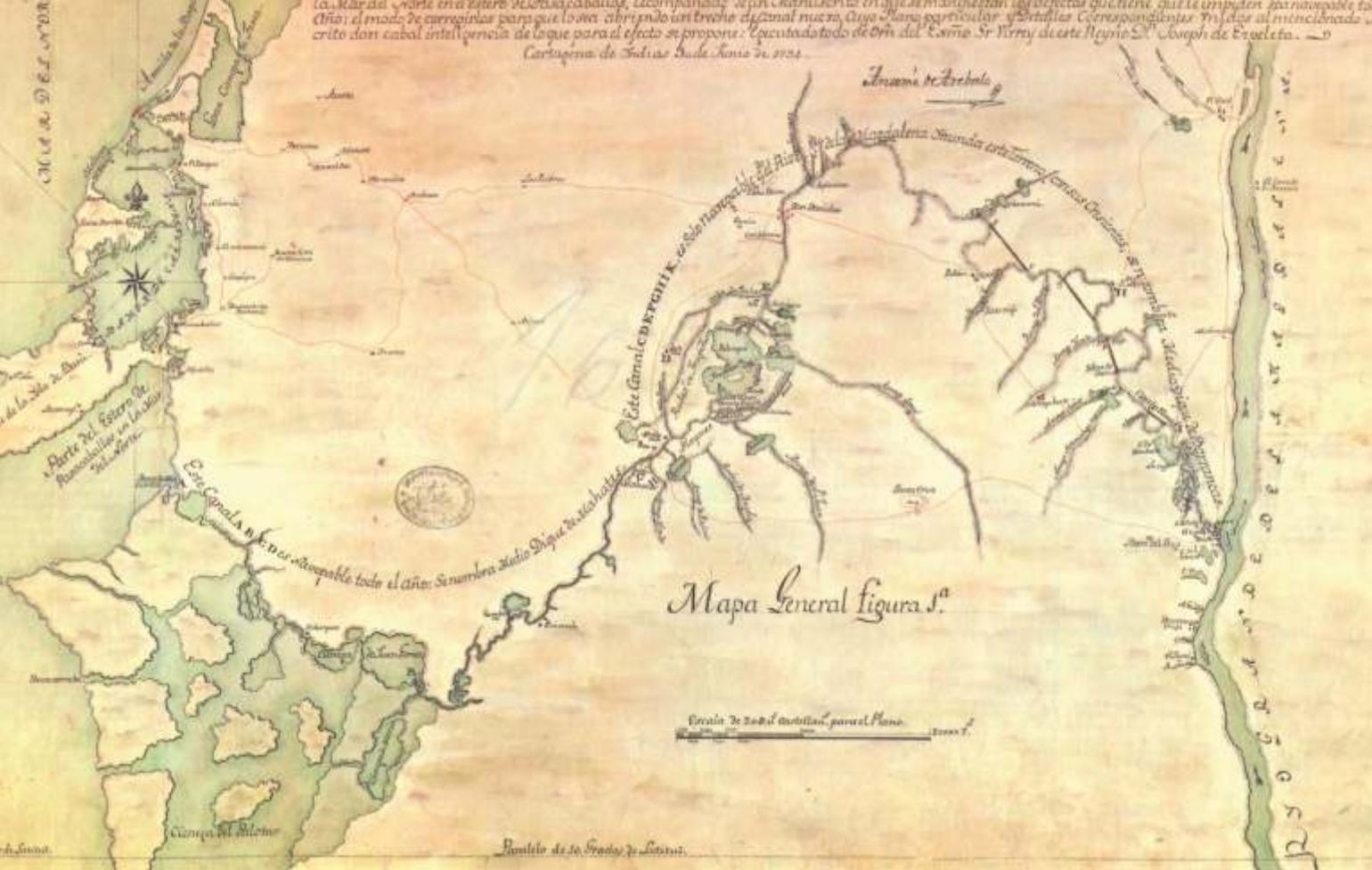


Figura 1.1.  
 El proyecto de Arévalo de 1794 incluía una esclusa en Barranca del Rey a la entrada del canal y numerosas rectificaciones que se identifican encima del círculo rojo a la derecha. El camino acuático - con forma de S acostada - parte de la boca de Matunilla en Barbacoas y cruza por el norte de Matuna para acortar recorridos. La leyenda de la S dice: "...es navegable todo el año: se nombra Medio Dique Mahates" y luego señala expresamente que la parte superior del camino acuático "...es solo navegable quando el Río de la Magdalena inunda este terreno con sus cresientes: se nombra Medio Dique de Barranca". El camino terrestre entre Mahates y las Barrancas de 29 kilómetros cruzaba por 6 arroyos; se recorría en bestias en unas 8 horas, con un descanso en Santa Cruz.  
 Fuente: Antonio de Arévalo, año 1794, número 94, Servicio Histórico Militar, Cartografía de Ultramar, Carpeta Cartográfica, Madrid, 1980.

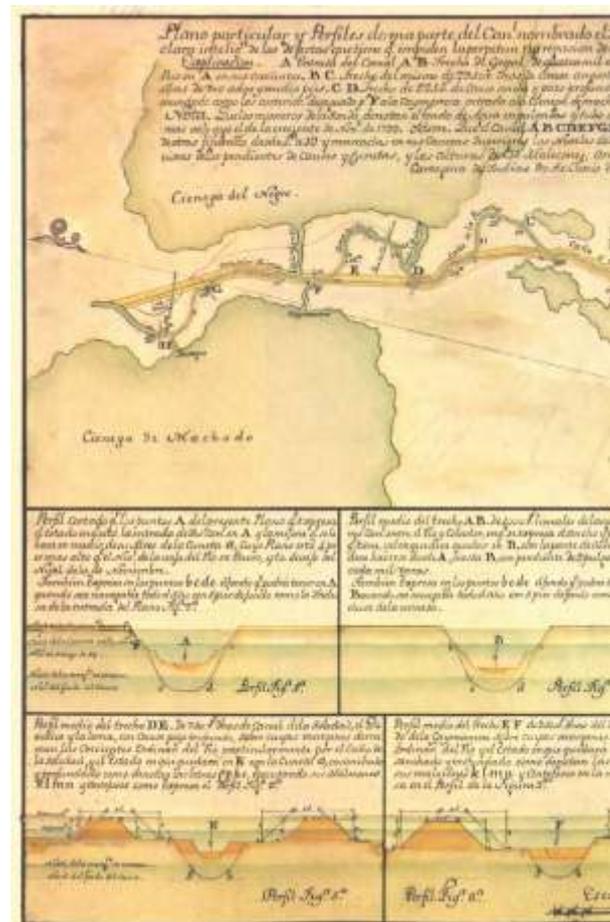


Figura 1.2. Esta fotografía de 1977, enviada gentilmente al autor por el exgerente de las Empresas Públicas, exalcalde de Cartagena y exministro de Transporte, José Enrique Rizo Pombo, muestra las arenas que se acumulan en la embocadura del canal Calamar-Mamonal. Una curiosa coincidencia: el Dr. Rizo dramatiza pisando las arenas del "fondo o albeo del Canal", el mismo fenómeno que su igualmente brillante antepasado Don José Ignacio de Pombo había descrito en 1797 en su *Manifiesto del Canal de Cartagena de Indias* de la siguiente manera "El Fondo o albeo del Canal, desde su entrada por el río [...] está elevado ocho pies sobre el nivel de las aguas del Río en su mayor menguante...". La principal preocupación del Dr. Rizo era el abastecimiento de agua para el acueducto de Cartagena, entonces de las E.P.M. Hoy lo desvela la Gran Sequía, catástrofe probable por cuenta del cambio climático que vivimos. Se re-salinizarían zonas que hoy son dulces, riesgo que se evitaría conectando la ciénaga de Juan Gómez con la de Gambote, ésta con la de Las Piedras e instalando barreras a la intrusión de la cuña salina, para así crear un embalse dulce estable. Foto: Archivo José H. Rizo Pombo.

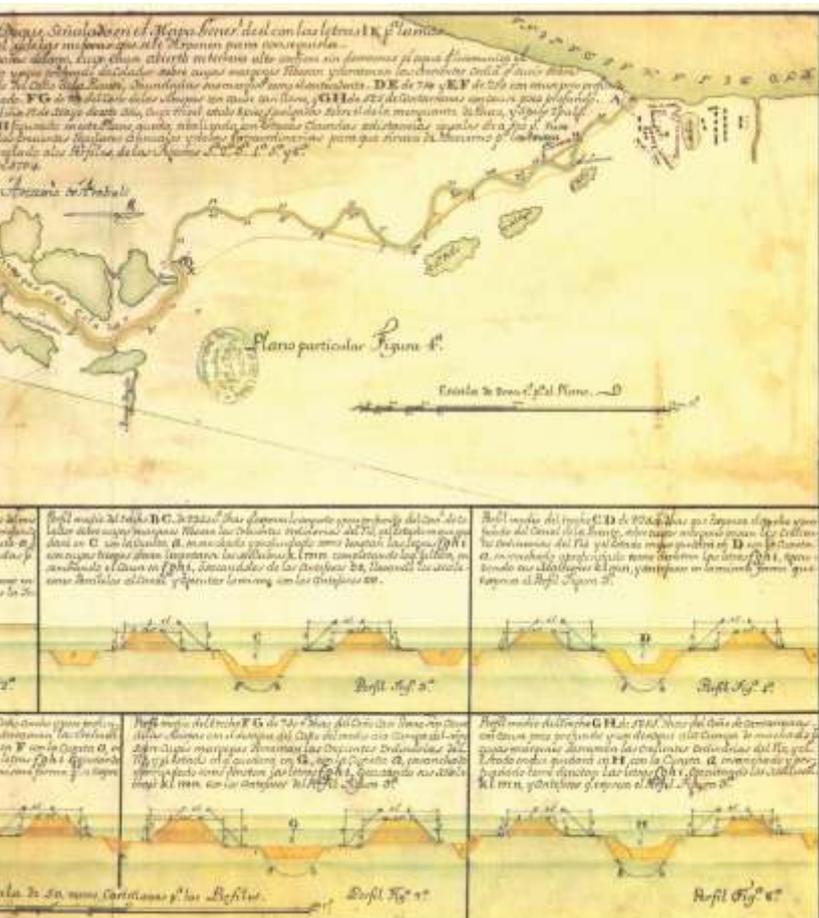


Figura 1.3. A la derecha, arriba del proyecto de ampliación de 4.000 a 9.550 varas de longitud, se distingue en línea sencilla el canal original de 1650 que atraviesa la playa del río, y a la izquierda, en línea resaltada, su proyecto de ampliación de 5.550 varas adicionales por zonas cenagosas hasta el centro de la propia ciénaga de Machado; abajo aparecen los perfiles de ocho secciones. El ancho de fondo especificado: 4 varas. Los colores que atraviesan los perfiles señalan los distintos niveles históricos del río; la línea punteada, lo que se debe excavar, para que el fondo del canal quedara 4 pies por debajo del nivel mínimo del Magdalena. Para entender el mapa, se debe colocar de manera casi vertical, porque el Norte está a la izquierda, señalado por la tenue línea que lo atraviesa en el centro. Fuente: Antonio de Arévalo, año 1794, Servicio Histórico Militar, op. cit., número 95.

Figura 1.4. George M. Totten, por encargo de la Cámara Provincial de Cartagena, construyó entre 1844 y 1850 un canal encajonado de 15 km de longitud por 15 metros de ancho y 2 de fondo, con una esclusa ("lock") en cada punta, cuya función era impedir la entrada de las arenas con las crecientes. Totten, por delegación de la Cámara Provincial de Cartagena, fundó a Calamar el 1º de enero de 1848 en el sitio de su campamento, 12 kilómetros al norte de Barranca Nueva, en el punto de la embocadura de su nuevo y recto canal, diseñado y construido "a la medida" para los nuevos vapores. Funcionó bien hasta 1852, cuando un desborde del río entró por Campo de la Cruz y destruyó la esclusa norte. Al sur del nuevo canal se aprecia el sinuoso "Old Dique" de 45.500 varas de largo, que había sido mantenido esporádicamente. Detalle: "Map of the Canal del Dique, New Granada, S. A., by George M. Totten, Esq., and drawn by John Cresson Trautwine, 1846," colección de la Biblioteca Luis Ángel Arango (BLAA), Bogotá, Colombia.



Figura 1.5. El diseño del ingeniero británico A. R. Terry contemplaba una esclusa en la embocadura, pero Núñez, entonces Presidente del Estado Soberano de Bolívar, decidió que se podía "prescindir de compuertas" para hacer un "canal a nivel", como el de Suez y como el que Ferdinand de Lesseps anunciaba que construiría en Panamá. La obra fue adelantada con excavadoras de cangilones a vapor, importadas de Nueva York, similares a las 300 que había utilizado de Lesseps para terminar a tiempo (en 1869) su "canal a nivel" de 168 kilómetros en uno de los

sitios más áridos del mundo (lo contrario de Colombia) entre el Mar Rojo y el Mediterráneo. El canal de Núñez se llenó de sedimentos en menos de cuatro años; su fracaso desde 1885 llevó a Núñez a contratar el estudio de W. Brandsma, y posteriormente a impulsar en 1889 la concesión por 50 años del Ferrocarril Cartagena-Calamar, que fue inaugurado en julio de 1894. Detalle: Mapa de A. R. Terry en 1872 con anotaciones de 1878, titulado: "The Dique Canal, United States of Colombia, S.A., by order of the Supreme Government". Colección Pablo Navas.



Figura 1.6. Brandsma propuso en 1887 un "Proyecto de la Canalización del Dique de Cartagena". Para evitar la entrada durante las crecientes de las arenas del río, diseñó tres esclusas. Se pre-fabricarían en Holanda, para ser instaladas en Calamar, Sanaguare y Mahates. proyectó además la construcción de dos derramaderos para expulsar lateralmente los sedimentos de la canalización después de las crecientes, y lograr así un adecuado mantenimiento de los tres niveles del canal confinado. Para impedir que la esclusa de Sanaguare corriera la misma suerte de la segunda de Totten, propuso construir una "pesquera" (muro) para atajar las crecientes que entraban por los caños de Campo de la Cruz. A la derecha, abajo, se destaca su diseño para una nueva embocadura en Calamar, para disminuir la entrada de las famosas arenas. El presupuesto de las obras clásicas holandesas para impedir la entrada de sedimentos superó las posibilidades presupuestales de los gobiernos nacionales y locales. Mapa: Proyecto para la Canalización del Dique de Cartagena, del Ingeniero Hidráulico Willem Brandsma Joh. Zn., Ingeniero del polder "Prins Alexander" en Holanda y Miembro del Instituto real de los Ingenieros Neerlandeses, impreso en Kralingen, Holanda, 1887, última página.

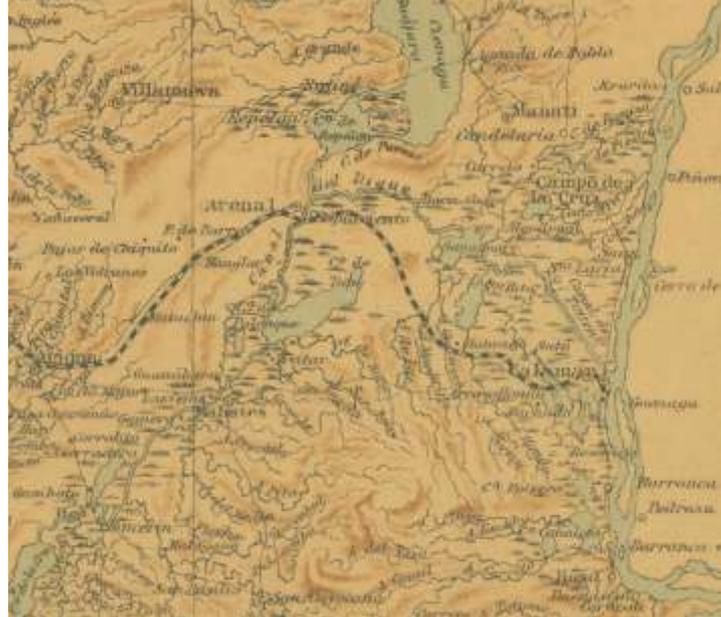


Figura 1.7. A finales del siglo XIX quedaba como único recuerdo del Dique para vapores el "Canal de Totten" en la embocadura por Calamar. Se aprecian los últimos kilómetros del Ferrocarril Cartagena-Calamar, la solución definitiva del Gobierno de Rafael Núñez para comunicar al puerto de Cartagena con el río Magdalena. Con el tren se inició la recuperación económica y demográfica de Cartagena. Detalle del mapa del Departamento de Bolívar de Frederick A. A. Simons, miembro de la Royal Geographical Society de Londres, 1895, colección de la BLAA.



Figura 1.8. Google Earth (2013). La actual embocadura del actual canal tiene más de 100 metros de ancho, contra las 4 varas que tenía la de 1650, que estaba "corriente" solo cuando el río se crecía. Esta secuencia de imágenes de la evolución de la embocadura muestra como el viejo Dique para champanes se convirtió, primero, en el canal de Totten de 1850 para vapores, y en los 61 años entre 1923 y 1984, en el canal Calamar-Mamonal, construido "a la medida" de los grandes convoyes actuales. En consecuencia, su caudal máximo se incrementó entre 1930 y hoy, de 50 a más 1.200 metros cúbicos por segundo. Fuente: 9. Imagen satelital de la embocadura del Dique por Calamar, Google Earth, 2013.

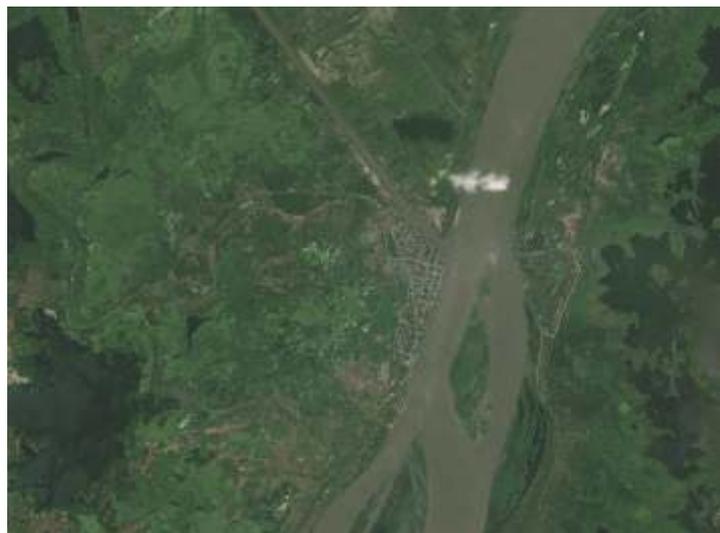


Figura 1.9 En 1984 la fuerza del caudal rompió el muro norte del canal por Santa Lucía e inundó el sur del Atlántico, pero el boquete fue reparado rápidamente por las máquinas de los contratistas que recién habían terminado la ampliación de la embocadura del canal. Nuevamente el 30 de noviembre de 2010 se presentó otra gran creciente del río, la famosa "ola invernal". Abrió un gran boquete que siguió creciendo ante la mirada impotente de las autoridades, permitiendo la entrada de 1.400 metros cúbicos por segundo, mientras que el canal llevaba hacia el oeste otros 1.300, que salieron directamente a las bahías de Barbacoas (afectando así al PNN Corales del Rosario) y al puerto de Mamonal. Así, la nueva embocadura construida en 1984 en Calamar, hoy con más de 100 metros de ancho, permitió la entrada de 2.700 metros cúbicos por segundo, causó el desastre ambiental del sur del Atlántico y un dramático crecimiento de los deltas de Correa, Matunilla, Lequerica y Pasacaballos, cuyas aguas impactaron severamente a los corales del PNN Corales del Rosario. Fotografía de la inundación del sur del Departamento del Atlántico, diciembre de 2010, cortesía de EL UNIVERSAL.

## Secuencia 2 El Manglar entre San Estanislao y Mahates

La segunda secuencia de mapas muestra que existía un manglar cerca de San Estanislao, señal inequívoca de agua salobre. Después de las excavaciones de Núñez con dragas de cangilones a vapor, llevadas a cabo entre 1878 y 1882, no se realizó ninguna intervención en el canal hasta 1923, cuando la Foundation Company inició trabajos de canalización *a nivel* con dragas de succión, sin estudios previos, como indicaría el Jefe de Navegación del Ministerio de Obras Públicas, L.A. Bazzani.





Figura 2.3 Simons, 1895: Se aprecia el Ferrocarril Cartagena-Calamar, que pasa entre Arjona y San Estanislao por el borde del manglar. Las ciénagas de Matuna y de la Cruz tenían calado suficiente para que remolcadores de mar entraran con planchones en 1906 y 1907, transportando hasta Sincerín la enorme maquinaria importada de Glasgow para el Ingenio Central Colombia. En 1910 el periodista bogotano Rufino Cuervo Márquez describió sus instalaciones; menciona que en su puerto vio varias goletas, embarcaciones a vela netamente oceánicas de dos mástiles que calaban por lo menos seis pies. Ese puerto era mantenido con una draga de propiedad de la

Colombia Sugar Company. Las goletas, seguramente sanandresanas, estarían allí para cargar sacos de azúcar para el Archipiélago y para comercializar en Centroamérica. Si las goletas podían llegar hasta el puerto de Sincerín en 1910, es de suponer que aún para esa fecha la ciénaga de Matuna, entrando por donde hoy está Boca Cerrada, como reportaron Antonio del Real en 1872 y P.L. Bell en 1921, era profunda y todavía salada y libre de sedimentos. Las obras de la Foundation Company entre 1923 y 1930 iniciaron su destrucción. Detalle del mapa de Frederick A. A. Simons, 1895, BLAA, Bogotá.

## Secuencia 3

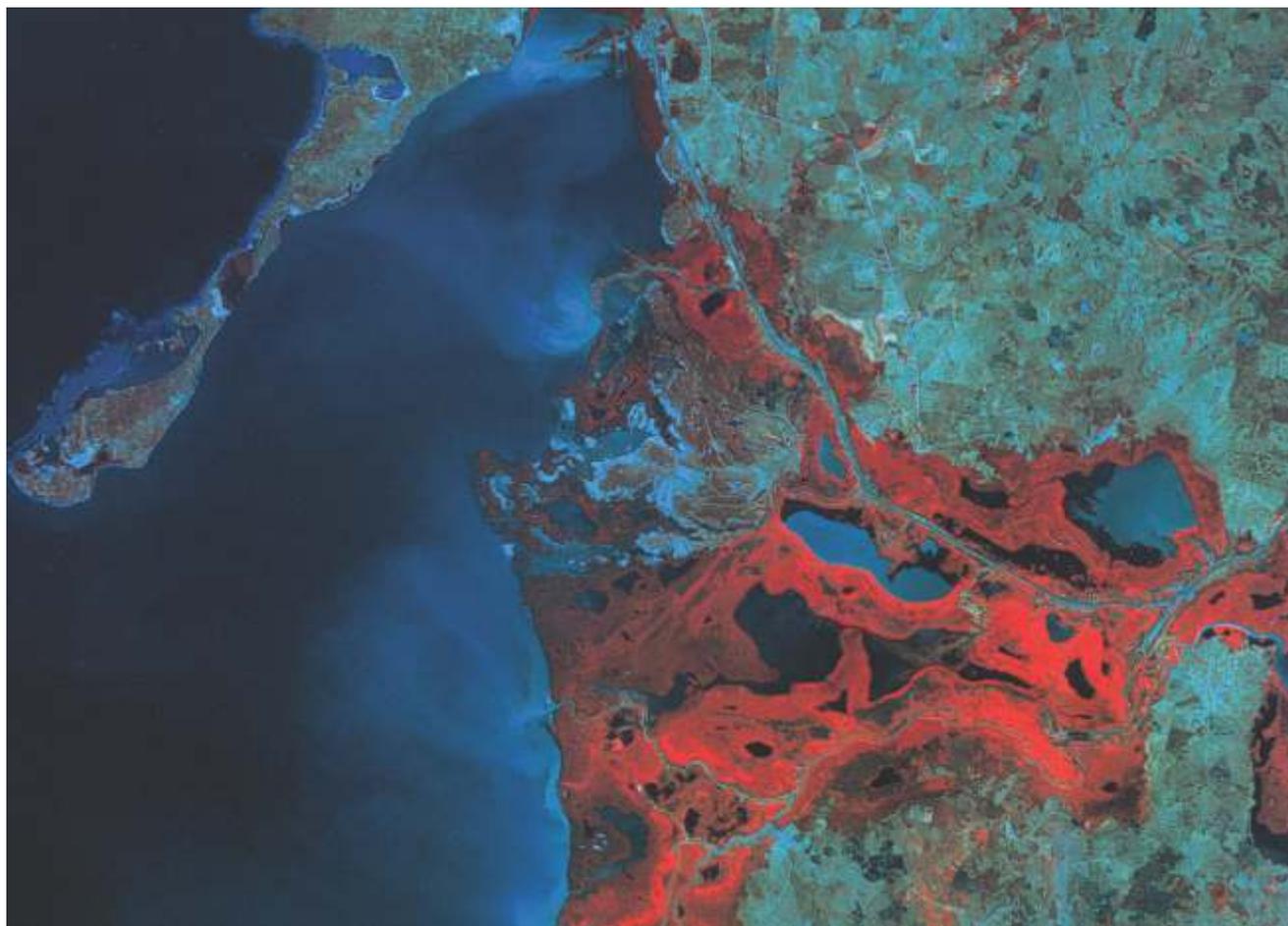
### La Ciénaga de Matuna

La tercera secuencia ilustra la fragmentación total, por la acción de los sedimentos fluviales, de la enorme ciénaga de Matuna, cuya área era 2,5 veces la de la bahía de Cartagena. Los manglares, y en especial, el mangle colorado (*R. mangle*), son plantas hidropónicas por excelencia y albergan comunidades enormes del ostión de mangle, la “*Crassostrea rhizophorae*”. La vegetación dominante en la ciénaga de Matuna, aún hoy, es el manglar; el agua salada aún penetra hacia Ciénaga Honda por Boca Cerrada. La existencia durante miles de años de los arrecifes coralinos en las islas de Barú y Rosario es prueba irrefutable de que las ciénagas salobres y saladas de Palenque, la Cruz y Matuna, totalmente rodeadas por manglares, decantaban y filtraban las aguas de las crecientes del Magdalena. Así funcionaba el ecosistema destruido por el canal moderno. Las aguas fluviales no llegaban, como llegan hoy, a los arrecifes coralinos. Los corales requieren salinidad plena de 35 ppm, aguas cristalinas y luminosidad. La turbidez propia de las aguas fluviales impide la reproducción de los corales, y para colmo, los caudales invernales del canal coinciden en el tiempo con los eventos de reclutamiento. Las obras obviamente dañaron el funcionamiento del ecosistema. La construcción en el siglo xx de un canal de dimensiones tres veces triplicadas, sin curvas, aislado de las ciénagas y caños que trataban las aguas y desembocando directamente a las zonas costeras, destruye una joya de la naturaleza.

Figura 3.1. Fidalgo, 1817: Segmento del mapa costero Atrato-Magdalena de Francisco Fidalgo; en el centro, la gran ciénaga de Matuna. Se compara el mapa publicado en Madrid en 1817, con una imagen satelital Spot de 1988. No se requiere más explicación. Detalle del mapa del litoral de Cartagena entre los ríos Atrato y Magdalena del Cartógrafo Joaquín Francisco Fidalgo, Madrid, 1817, publicado en el Atlas de mapas antiguos de Colombia de los siglos XVI a XIX, Litografía Arco, Bogotá, 1997.



Figura 3.2. Satélite SPOT, 1988: Sedimentación y fragmentación de la ciénaga de Matuna. La comparación de estos dos documentos visuales muestra un gran desastre ambiental y social que se inició con los dragados de ampliación y rectificación entre 1923 y 1930, 1951-1952 y 1981-1984, siendo la última igual en metros cúbicos movidos a las primeras dos sumadas. Pero el mantenimiento anual para preservar la navegación desde 1984, exige dragar 1.200.000 metros cúbicos todos los años, a un costo de \$12.296.000.000, también anuales. Imagen del satélite SPOT, de Desde el Satélite, CAF,1995.





Caño de Correa



Ciénaga de Labarcés

Figura 3.3. IGAC, 1954: Sedimentación de la ciénaga de Labarcés. La foto muestra cómo el caño de Correa rellena la Ciénaga a través de pequeños caños, que forman un típico abanico sedimentario deltaico. Muestra también el proceso de sedimentación y eventual destrucción de una de las pequeñas ciénagas al oeste, la de Labarcés, mediante la comparación de fotos aéreas del IGAC. A lo largo de la historia del Canal, se han invertido cuantiosas sumas de dinero para dragarlo, actividad que ha causado la destrucción de ciénagas y la colmatación de la estratégica ciénaga de Matuna. Impresionado por la fallida inversión del canal de Totten, Tomas Cipriano de Mosquera había sentenciado: "...el Dique es tumba de tanto dinero...". Fotografía aérea IGAC, vuelo M-18-1563; 1954.

Figura 3.4 En su informe de 1950, Lauchlin Currie observó que... "Se han hecho varios ensanches y se ha gastado mucho dinero en dragarlo a intervalos irregulares; pero por estar sujeto al depósito de sedimentos provenientes del río en las épocas de creciente, necesita un mantenimiento más o menos constante que le conserve profundidades navegables en todo su curso. Cerca de 50 kilómetros de la sección próxima al mar estaban "badly shoaled" (fuertemente sedimentados, con barras) y obstruidos por vegetación acuática. Los 50 kilómetros que menciona Currie correspondían al recorrido entre la ciénaga de la Cruz y la salida a Barbacoas por la ciénaga de Matunilla. La obra de la Foundation Company había llevado la canalización, precisamente, hasta la entrada de las grandes ciénagas saladas de la Cruz y de Matuna, que comenzaron a sedimentarse a partir de 1930; allí se les formaron los deltas que hoy se forman en las dos bahías. En 1951-1952 la canalización se hizo por el borde norte de Matuna pero dejando más al norte y encerradas las ciénagas de Juan Gómez, Bohórquez, Dolores y Corcovado. A Matunilla, ya con rumbo norte, la dejaron al oeste. Fuente: Google Earth, septiembre 2013.

## Secuencia 4

### El Estero de Pasacaballos

La cuarta secuencia prueba la desaparición, por sedimentación igualmente, del Estero de Pasacaballos (llamado también “el caño del Estero”, un pleonasma). Comunicaba a las bahías de Barbacoas y Cartagena; la secuencia muestra, además, que la Isla de Barú siempre fue una isla, separada del continente por dicho Estero. Su sedimentación ocurrió, tal como muestra la secuencia, entre 1952 y 1958. De ello somos testigos los cartageneros mayores. El autor de estas líneas navegó hacia las Islas y de regreso por el Estero muchas veces en los 40 y 50 del siglo pasado. Sus ostiones de mangle eran famosos, y daban sustento a los pescadores del barrio “Ostión”, sobre el caño Zapatero, detrás de la Escuela Naval y de Cardique. Dos obras, el corte de Paricuica en 1934 y luego la canalización en 1952 desde la ciénaga de la Cruz hasta la bahía de Cartagena, sedimentaron la salida hacia Barbacoas desde el Estero. Fue fundamental para la pesca artesanal y la navegación de cabotaje con las islas del Rosario, San Bernardo e Isla Fuerte, que pertenecen al Distrito de Cartagena; y con el río Atrato, el Sinú y el Golfo de Morrosquillo. La bahía de Cartagena recibía por el Estero algo de la Corriente de Panamá. Su restauración hoy pondría a funcionar de nuevo ese movimiento de aguas hacia el norte que favoreció la existencia de corales en Barú y Rosario desde hace miles de años, de ostionales muy productivos sobre el propio Estero y un flujo benéfico en la bahía, además de la navegación y pesca artesanales mencionados, de gran importancia para las comunidades de las dos bahías y de las islas.



Figura 4.3. Fidalgo, 1817. Se destaca el Estero de Pasacaballos y la Isla de Barú. A la derecha señalamos también el “Caño Cobado”, que fue parte de las obras del Dique original de 1650. Según el ingeniero Juan de Somovilla y Tejada, lo hicieron “arrancando raíces de mangle”, en una extensión de 2.100 varas por un ancho de 11 varas. Su profundidad natural era de 4 varas. Detalle del mapa de Fidalgo, Atlas, op. cit, 1997.



Figura 4.4. John Cresson Trautwine, 1844-1850. El Estero de Pasacaballos. Al oeste, la Isla de Barú y la población de Santa Ana. Detalle del mapa de Totten y Trautwine, BLAA virtual.



Figura 4.5. IGAC, 1954. El Estero de Pasacaballos, cuya salida hacia Barbacoas se sedimentó entre 1952 y 1958. A la izquierda de la canalización de Paricuica (de 1934) se distingue el Estero, ya muy sedimentado y reducido por los aportes del canal. El Dique había sido ampliado, rectificado y encajonado hasta Pasacaballos entre 1951 y 1952, cuando por vez primera llegaron las aguas del río Magdalena a la bahía de Cartagena. El costo social de su cierre para las comunidades de pescadores de Pasacaballos, Santa Ana y Barú es inestimable. Fotografía aérea IGAC, vuelo M-18-159, 1954.

## Secuencia 5 El delta de Pasacaballos, en el sur de la bahía

La quinta secuencia, la del sur de la bahía de Cartagena, muestra el crecimiento del delta de Pasacaballos, que ya mide 3,62 kilómetros, de un total de 6.14 entre Pasacaballos y los bajos frente a Caño del Oro en la boya # 17. Dicho de otra manera, el delta visible ya supera bastante más de la mitad de la distancia entre esta población y los bajos al sur de la Isla de Tierrabomba. Aunque el llamado corte de Paricuica lo adelantó la Frederick Snare en 1934 para conectar la ciénaga de Matunilla con el Estero, los efectos de esa conexión no fueron inmediatos, porque el canal no había sido encajonado aún en el trayecto de 50 kilómetros entre las ciénagas de la Cruz y Matunilla; su corriente, al no estar confinada lateralmente, se escapaba hacia la ciénaga de Matuna y perdía velocidad. No alcanzaba todavía a tener suficiente fuerza como para sedimentar el Estero, cosa que sí sucedió después de 1952. Durante los años 30 y 40, los finos en suspensión rellenaron las ciénagas al sur de San Estanislao, la de Palenque, y luego las que mayores servicios ambientales (de decantación, filtración y de mezcla de aguas) prestaban, las que quedaban al sur de Mahates, como la de la Cruz y la de Matuna.

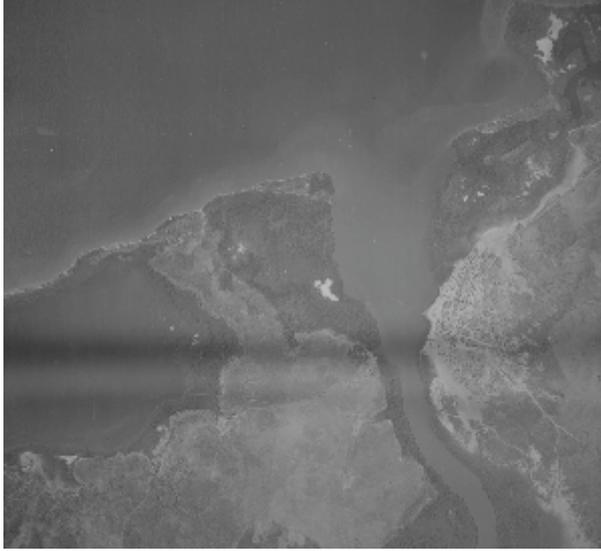


Figura 5.1. IGAC, 1950. Nótese que en 1950, antes de las obras de rectificación, ampliación y encajonamiento, el estero no tenía corriente hasta la bahía de Cartagena; no había por lo tanto pluma sedimentaria. En la foto se destacan el amplio embudo del Estero y Pasacaballos, todavía sobre la bahía de Cartagena. Lo mismo que Bocachica, Caño de Loro y Ceballos, Pasacaballos vivía del transporte de cabotaje, de la pesca y de la recolección de ostiones, en ese entonces muy abundantes en el Estero. Fotografía aérea IGAC, vuelo C-541-438, 1950.



Figura 5.2. Se inicia la destrucción de una bahía coralina: foto aérea IGAC de 1954 de la desembocadura del canal, ya con pluma sedimentaria, dos años después de dragado. La Junta de Conservación del Dique se asustó por los dramáticos efectos sobre las aguas cristalinas de la bahía. Comenzó a planear la construcción de un caño desde el canal hacia la ciénaga de Matunilla, para "repartir" con Barbacoas los finos en suspensión que aportaban las aguas del río Magdalena al canal. Fotografía aérea IGAC, vuelo M-18-1558, 1954.

Figura 5.3. Foto aérea del IGAC de 1974 de la desembocadura del canal, con fuerte sedimentación de la margen oriental. Pasacaballos se aleja de la bahía de Cartagena. A la derecha la refinería de INTERCOL. La pluma sedimentaria aumentó

por la permanente rectificación del canal, que pasó de tener 93 curvas en 1952 a 68 en 1973 (Informe de la Misión Técnica Colombia-Holanda (MITCH), tomo III, página 305). Fotografía aérea IGAC, vuelo M-1444-47277, 1974.



Figura 5.4. Google Earth, 2009: un delta de tres kilómetros desde Pasacaballos. A la derecha, el muelle de Bavaria y la Zona Franca. Fuente: Google Earth, 2009.



Figura 5.5. Google Earth, 2013. Crecimiento del delta y la sedimentación. Se puede apreciar la situación actual de Pasacaballos, en comparación con la figura 5.1. Durante la famosa "ola invernal" de 2010-2011, el crecimiento del delta fue de 250 metros. La línea amarilla mide 6,14 kilómetros. Fuente: Google Earth, 2013.



Figura 5.6. La longitud del delta de Pasacaballos es de 3,62 kilómetros, ya superior a la mitad de la distancia entre los bajos frente a Caño de Loro y Pasacaballos. A la derecha se observan las instalaciones de REFICAR. Desde hace más de veinte años se realizan dragados de mantenimiento para remoción de sedimentos aportados por el canal a la costa de Mamonal, Los costos de mantenimiento del canal navegable tanto en Calamar como en la bahía superan los 12 mil millones, pero los costos de los daños ambientales a ciénagas, bahías y arrecifes coralinos son mucho más difíciles de calcular. Fuente: Google Earth, 2013.



## Secuencia 6

### La Bahía de Barbacoas

La sexta secuencia de fotos aéreas del IGAC de la bahía de Barbacoas muestran los crecimientos de los deltas de Matunilla y Lequerica, a partir de la apertura de sus bocas en 1958 y 1961 respectivamente. Hoy Matunilla mide 7 kilómetros de largo; Lequerica, 4.8 kilómetros. Ambas salidas a Barbacoas fueron construidas por la Junta de Conservación del Dique con la mejor intención: repartir el sedimento entre las dos bahías. Las aguas del canal que hoy salen a Barbacoas representan el 35% del total que entra por Calamar. Forman “bolsones” visibles de agua turbia, del Magdalena, en Barbacoas. Al ser forzados por combinaciones fortuitas de vientos, mareas y corrientes, se convierten en los “bombazos del Dique”, en el idioma de los pescadores de Barú y las Islas. Doblan hacia el PNN Corales del Rosario por la punta sur de Barú; varios parámetros, como su baja salinidad y su alta turbidez, han sido medidos al oeste del PNN, en el Oceanario, durante más de una década. Resultan devastadores para las exigentes condiciones de reproducción de los corales porque los bombazos ocurren justamente entre septiembre y noviembre. La bahía de Barbacoas se ha convertido en una bahía progresivamente sedimentada. Ante el avance de la “cuña flotante fluvial” dentro del mar, impulsada por las crecientes del Magdalena, cada vez más fuertes por los fenómenos del cambio climático, la bahía de Barbacoas hoy funciona como operaron antes las ciénagas de Palenque, la Cruz y Matuna: como zona de mezcla de aguas y como sumidero de finos en suspensión y nutrientes. Con una diferencia ambientalmente muy importante: mientras la ciénaga de Matuna tenía en su costado occidental marino un enorme antepecho de manglares de 50 kilómetros de largo, que iba desde Punta Comisario hasta el caño del Estero, la bahía de Barbacoas es totalmente abierta en su costado suroeste, con una distancia de 13 kilómetros entre Punta Barbacoas y Punta Barú; la construcción del canal moderno destruyó los servicios ambientales que

prestaban los manglares de la ciénaga de Matuna. Las mediciones periódicas de salinidad que desde hace varios años registra en su bitácora el Oceanario, ubicado al oeste de las islas del Rosario, muestran valores de salinidad baja hasta de 9 partes por mil [siendo la del mar 35 ppt y la del río cero ppt]. Los corales de las bahías de Barbacoas y Cartagena y de los archipiélagos de Barú y del Rosario tienen miles de años. Si el Magdalena hubiera salido al mar alguna vez en los últimos milenios por la depresión que hoy llamamos “del Dique”, no existirían corales, sino grandes manglares, como los de la isla de Salamanca, la bahía de Cispata o los de la propia ciénaga de Matuna. Por lo tanto, el río no ha salido por Barbacoas en esos mismos miles de años; porque los corales no prosperan en aguas fluviales.

Figuras 6.1. y 6.2. El crecimiento del delta de Lequerica entre 1961 y 2013 fue de 4.800 metros. Fotografía aéreas IGAC, vuelo M-1444-47276, 1974, y Google Earth 2012.

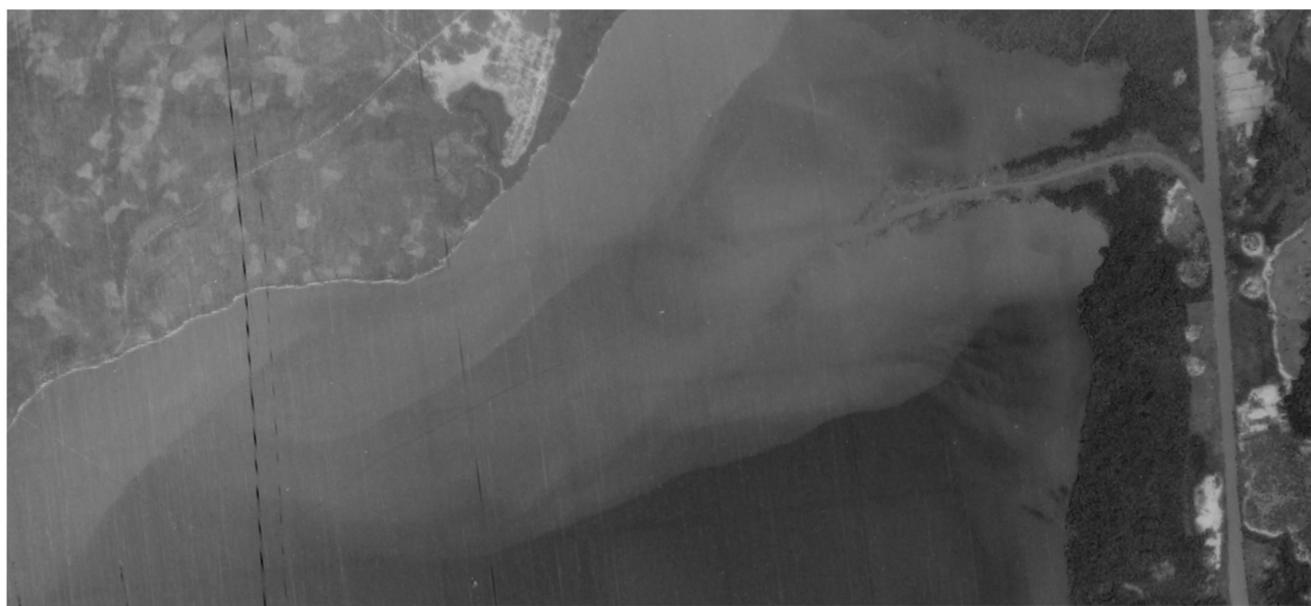
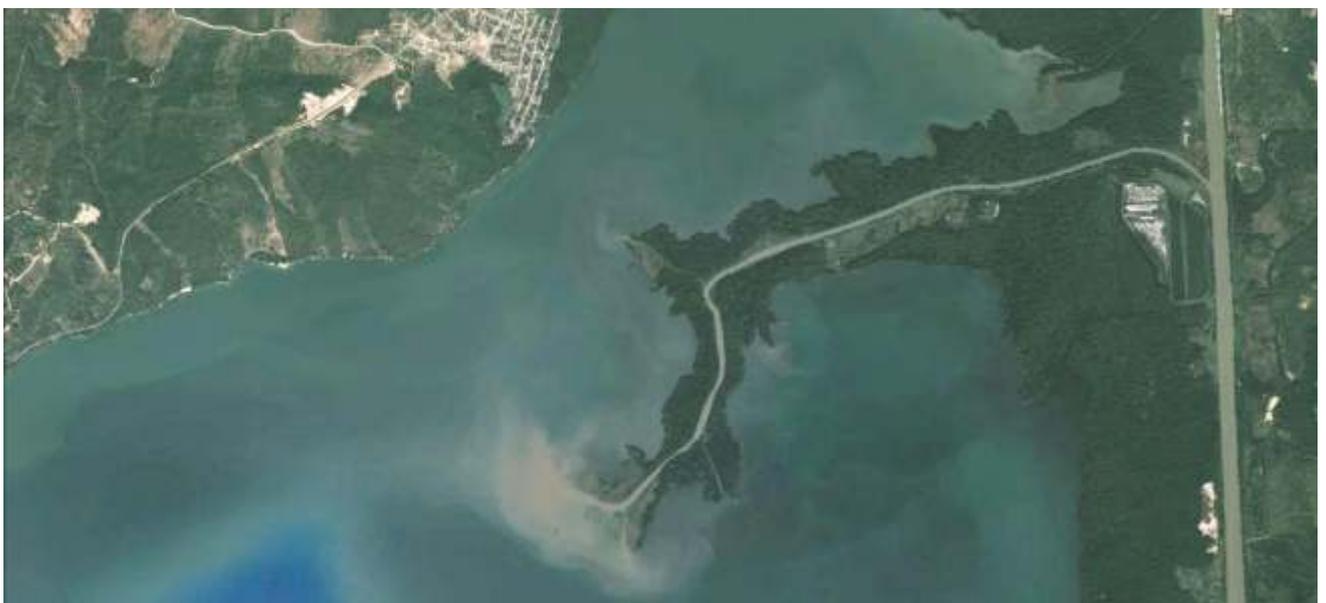




Figura 6.3 y 6.4. Comparamos la foto aérea del IGAC de 1954 a la izquierda, con una imagen de Google Earth de 2005 a la derecha. La foto de 1954 muestra la costa oriental de Barbacoas antes de la construcción de las salidas de Matunilla (1958) y Lequerica (1961). La ciénaga de Matunilla, que aparece en la foto de 1954, sufrió un proceso de sedimentación muy rápido. Es

una prueba más de lo que le sucede a los cuerpos de agua cuando reciben aportes del río Magdalena: desaparecen por colmatación. En la imagen satelital de 2005 se pueden apreciar los crecimientos de las salidas por Matunilla y por Lequerica. Fotografías aéreas del IGAC de 1954 vuelo XXXXX con imágenes satelitales de Google Earth de 2005.



Figuras 6.5., 6.6 y 6.7. El crecimiento del delta del caño Matunilla desde 1958 hasta 2013 fue de 7.000 metros. Pero la colmatación de la ciénaga de Matunilla es todavía más dramática; quedan solo dos charcos totalmente desconectados de los demás cuerpos de agua. Dos fotografías aéreas vuelo M-18-1561 de 1954 y vuelo M-1444-47276 de 1974, , respectivamente, comparadas una imagen satelital de Google Earth de 2005, abajo.

Ciénaga de Matunilla

---



## Secuencia 7

### Impacto del Canal sobre las aguas del PNN Corales del Rosario

La séptima secuencia comparativa muestra el impacto de los “bombazos” del dique sobre el PNN Corales del Rosario. Durante las crecientes muy fuertes durante la “ola invernal”, los pulsos fluviales crean manchas de varios kilómetros cuadrados de color barro que se posan sobre los arrecifes coralinos. Las bajas salinidades y la turbidez de sus aguas afectan los ciclos de reproducción y reclutamiento de los corales porque coinciden en septiembre, octubre y noviembre. Alcanzan los “bombazos” a salir mar afuera, al oeste de Pajarales, en el extremo oeste del Parque Natural Nacional. La protección de todos los arrecifes coralinos, cuya biodiversidad es un tesoro de Colombia, protegido por la Constitución Nacional y por diversas leyes, no es opcional; su cumplimiento es obligatorio para todos los funcionarios del Estado.



Figura 7.1. OCEANARIO, 2011: Muelle del Oceanario cubierto por tarullas luego de la ola invernal. Fotografías del Oceanario, presentadas en la Cámara de Comercio de Cartagena en septiembre de 2011 por el biólogo marino, Dr. Jaime Rojas.



Figura 7.2. OCEANARIO, 2011: Turbidez en las Islas del Rosario debido a la presencia de agua sucia del Canal. Foto: Jaime Rojas.

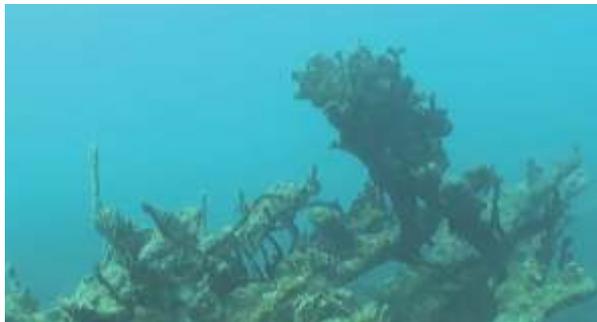


Figura 7.3. OCEANARIO, 2011: La baja salinidad y la turbidez ocasionan la muerte de los corales; perjudican su reproducción, impiden su crecimiento y los asfixian. Foto: Jaime Rojas.

## Secuencia 8

### Un espejo cercano: la Bahía de Cispata

Esta última secuencia comparativa muestra un ejemplo de lo que le puede suceder a una bahía, como la de Cispata, cuando un río cargado de sedimentos es cambiado de curso y se le “enchufa” a una bahía de casi el doble de área, aunque menos profunda, que la de Cartagena. De tamaño finito, como todos los cuerpos naturales de agua, la bahía de Cispata perdió profundidad cuando el Sinú cambió de curso, y se volvió un delta llano en cuestión de tres o cuatro décadas. El proceso de sedimentación de la bahía de Cispata es coetáneo a la tala de los bosques de las laderas del rico valle del río Sinú, y a su conversión en praderas con gramíneas africanas. Pero el río Sinú, que hoy desemboca unos 60 kilómetros al sur del Archipiélago de San Bernardo, es bien distinto al nuevo canal Calamar-Mamonal. A partir de 1945, el Sinú paulatinamente abandonó su salida por la bahía de Cispata, que el propio río había sedimentado desde mediados del siglo XIX, y comenzó a abrir su nueva desembocadura por Tinajones. Desde los años 50 dejó de ser navegado y navegable, porque los camiones reemplazaron a las embarcaciones, y en consecuencia, el río dejó de ser dragado. Hoy, su efecto sobre las Islas de San Bernardo, comparado con el impacto del muy dragado canal Calamar-Mamonal sobre las Islas de Barú y del Rosario, es muy menor. Primero, porque desde 1984 el canal acarrea durante los inviernos un caudal superior en un 50% al del Sinú (1200 m<sup>3</sup>/s vs. 700 m<sup>3</sup>/s del Sinú), aunque su carga sedimentaria sea similar a la del Magdalena por metro cúbico de agua. Segundo, el proceso de cambio de la salida del río Sinú de Cispata hacia Tinajones duró muchos años; según los cultivadores de arroz de sus antiguas orillas en la Bahía de Cispata, el viejo cauce del Sinú continuó funcionando parcialmente por ella hasta finales de los 50 del siglo pasado. Por la conjunción de estos fenómenos, los corales al sur de Maravilla, Múcura y Tintipán, están en buen estado, mientras que los de las Islas de Barú y del Rosario han sido severamente afectados.

Figura 8.1. Copia francesa de 1762 de un original español de 1745; profundidad medida en brazas (1 braza = 6 pies), con promedios por encima de 30 pies. Se observa como el río salía en el siglo XVIII por Punta Mestizos. Allí, la corriente marina predominante es la Corriente de Panamá, que entra con rumbo noreste al Golfo de Morrosquillo.

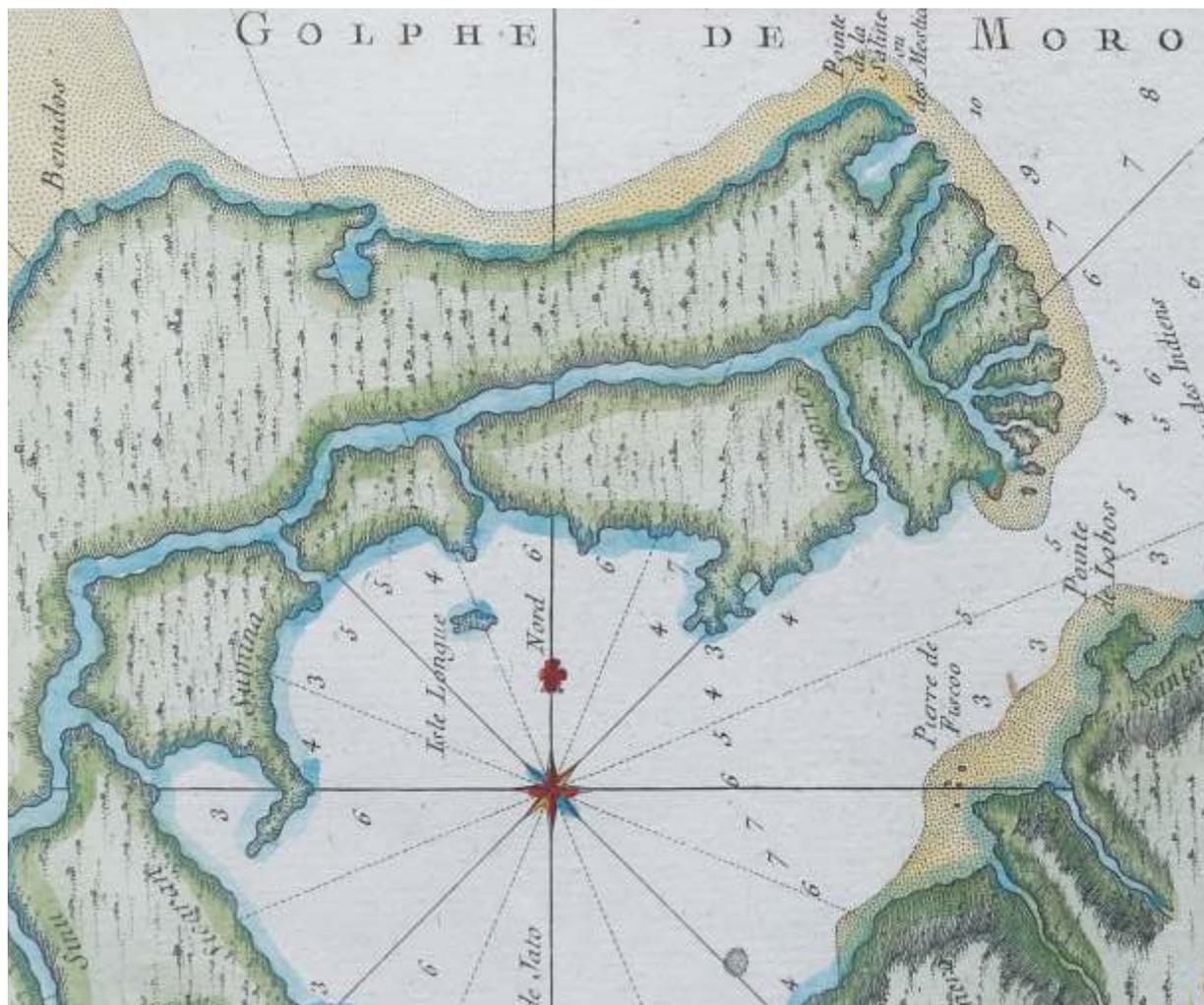


Figura 8.2. Almirantazgo Británico, 1880: Se observa que el río está comenzando a salir por el suroeste de la bahía. Su profundidad ha disminuido, por la sedimentación, tal como lo expresa la leyenda en el centro de la carta batimétrica: "Less Water Reported". Detalle de un original que se encuentra en la Biblioteca Nacional hecho por el Almirantazgo Británico, circa 1880.

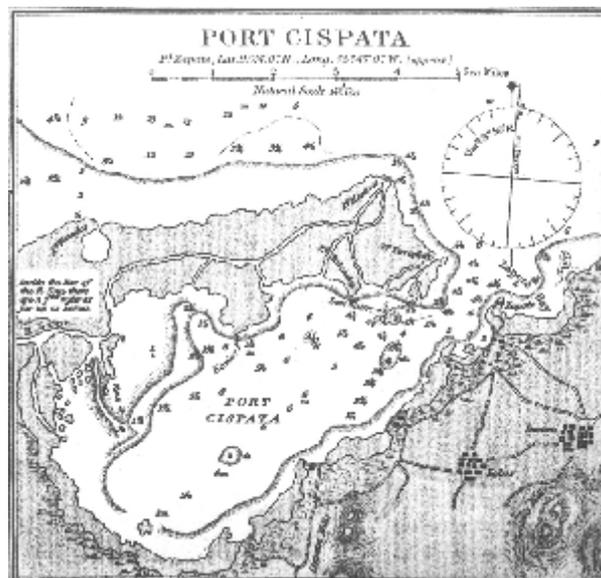


Figura 8.3. Marina de los estados Unidos, 1920, cartografía del USS Nokomis. La Bahía de Cispata fue fragmentada y colmatada en menos de 40 años por los sedimentos del Sinú. Al norte de la bahía, en el centro de la carta, se aprecian campos de arroz, "rice fields", en un espacio que había sido parte de la bahía en 1880. El río pasa cerca de la playa, pero aún no se había abierto la boca de Tinajones. Los sondeos en brazas señalan la profundidad de la bahía. Mapa: USS Nokomis, U.S. Navy Printing Office, 1937.

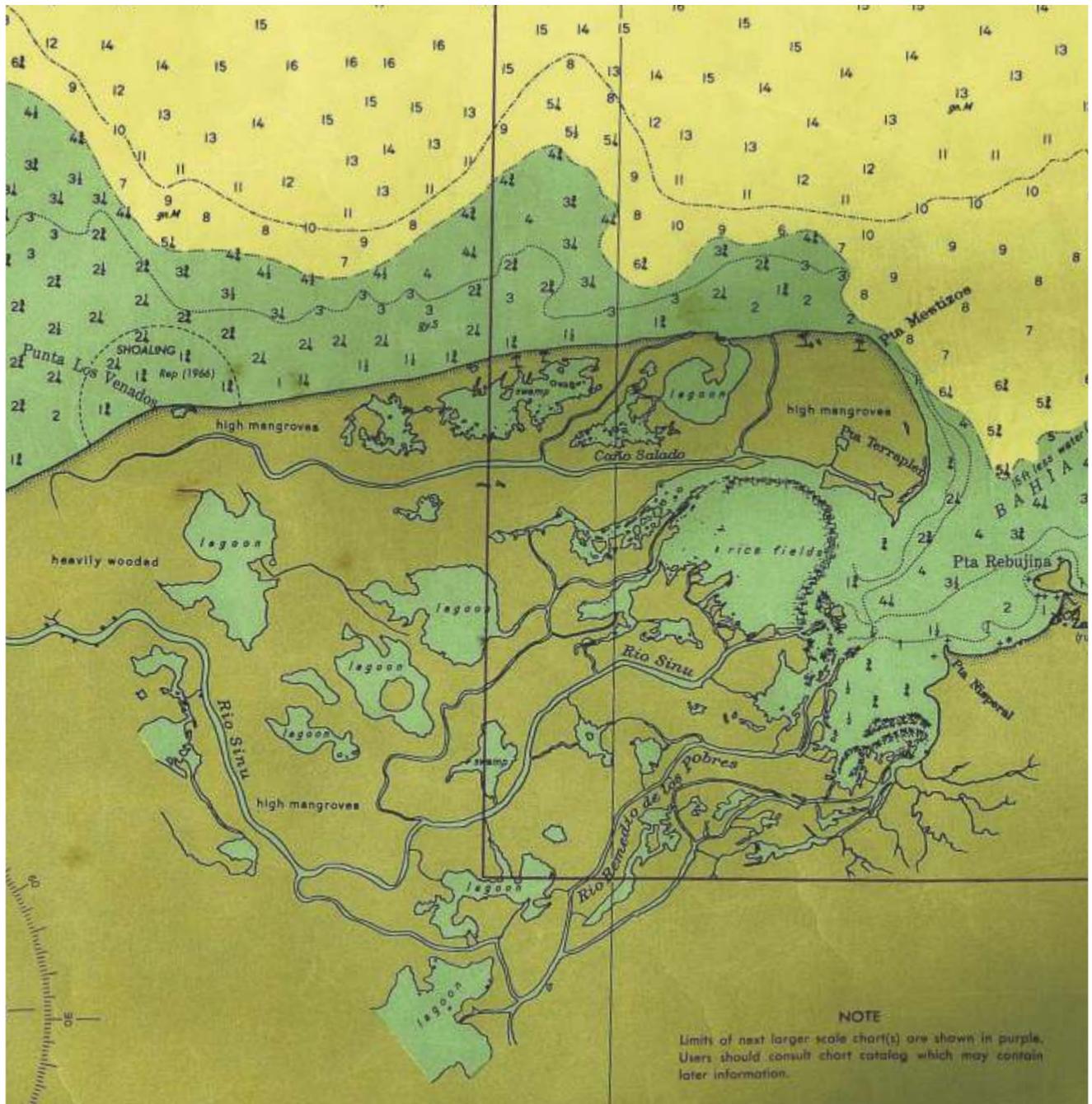


Figura 8.4. Google Earth, 2013: Bahía de Cispata y al suroeste, la proa sedimentaria de Tinajones. Google Earth, 2012.

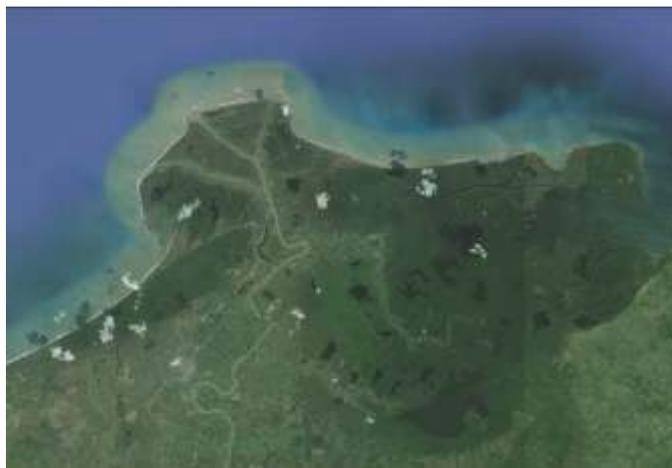


Figura 8.5. Satélite SPOT 1988: Muestra la sedimentación de la bahía de Cispata y la nueva desembocadura del río Sinú, por Tinajones. Imagen del satélite Spot, 1988, del libro Desde el Satélite, op.cit.



## Figuras



Figura A. SCADTA, 1929: El mercado público de Cartagena vivía erizado de canoas, porque los víveres llegaban por agua. La mayoría de las canoas venían del Sinú, y cruzaban de Barbacoas a la bahía de Cartagena por el Estero de Pasacaballos. regresaban al sur por la misma ruta con manufacturas. A la izquierda, buques de vapor fluviales que traían azúcar de Sincerín. Al fondo, la Estación Central del Ferrocarril Cartagena-Calamar. Foto: publicada en Enrique Marco Dorta, *Cartagena de Indias, Puerto y Plaza Fuerte*, Sevilla, 1951, pp. 8-9.

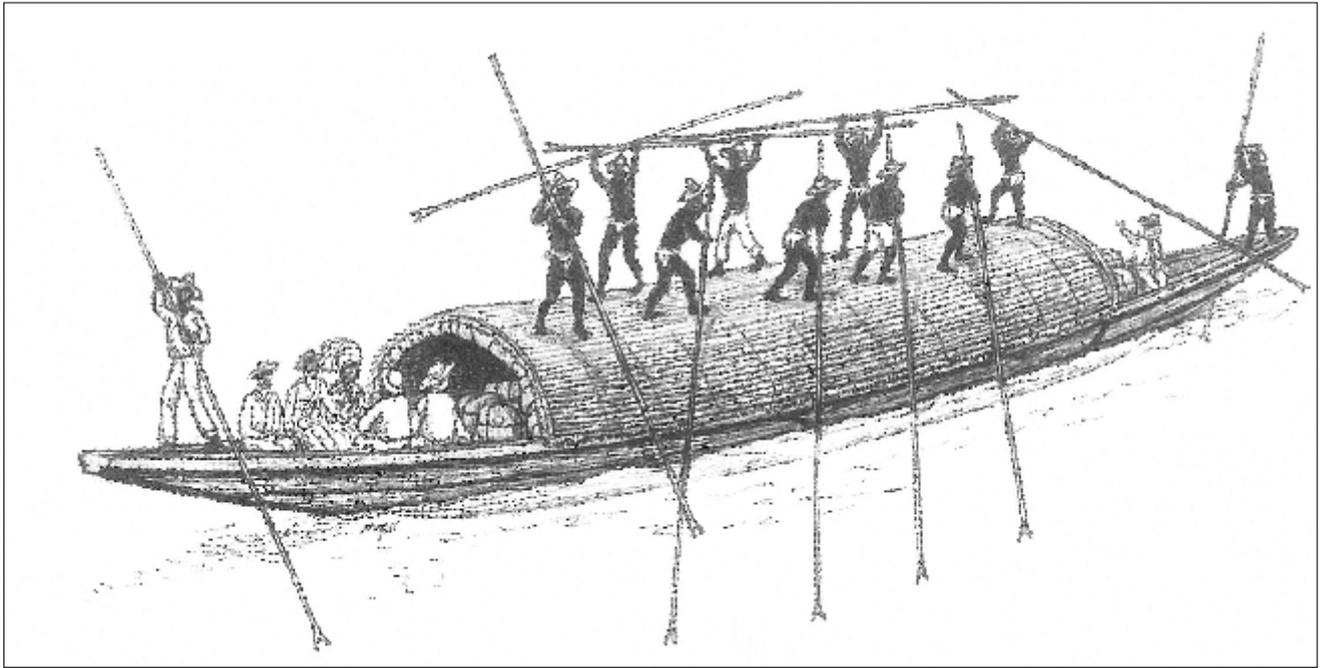
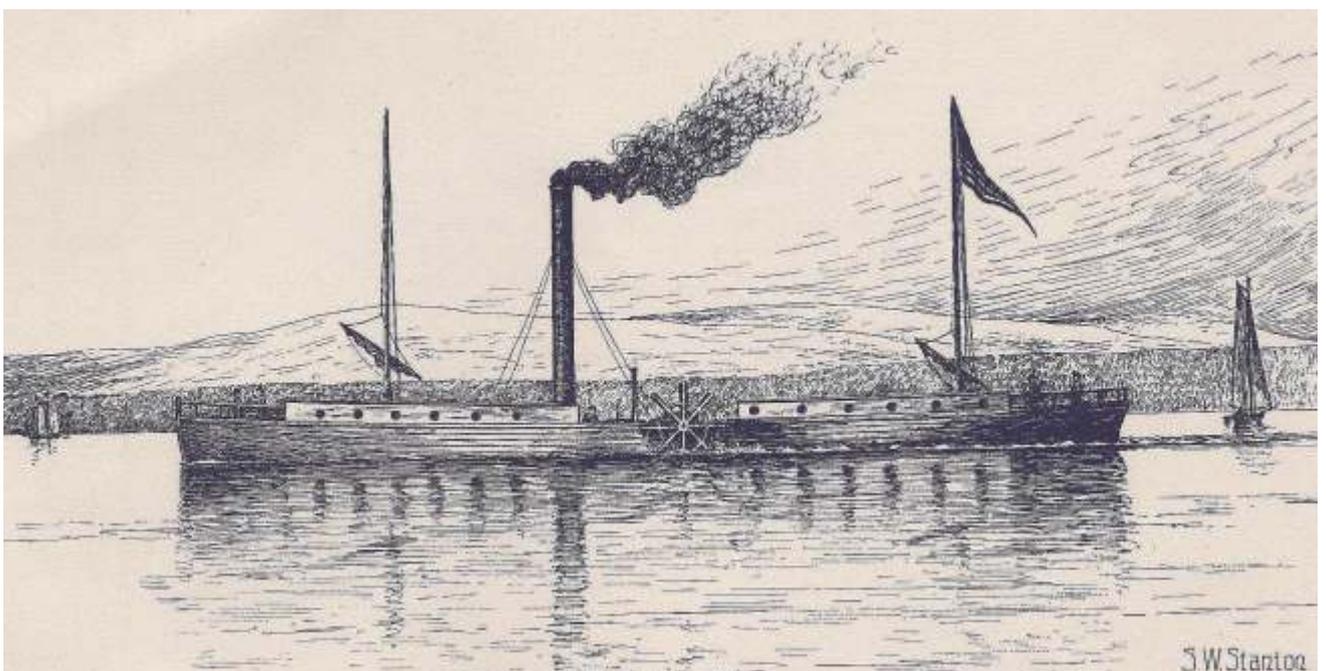


Figura B. Los Champanes fueron utilizados durante casi 4 siglos. Por su fondo totalmente plano eran ideales para el Magdalena, aun en sequías extremas, cuando la boga, con menos corriente, era menos dura. Los champanes habían sido adaptados de modelos chinos en el siglo XVI. Ilustración tomada del libro de José Alvear Sanín, *Manual del río Magdalena, Cormagdalena*, Imprenta Nacional, Bogotá, 2005, p. 146.

Figura C. El vapor Clermont, similar al Fidelidad de Juan B. Elbers, que llegó a la bahía de Cartagena en 1823. Aunque calaba solo un metro, no podía subir al río Magdalena por la ruta del estrecho y sinuoso viejo Dique. Fuente: Wipedia commons.



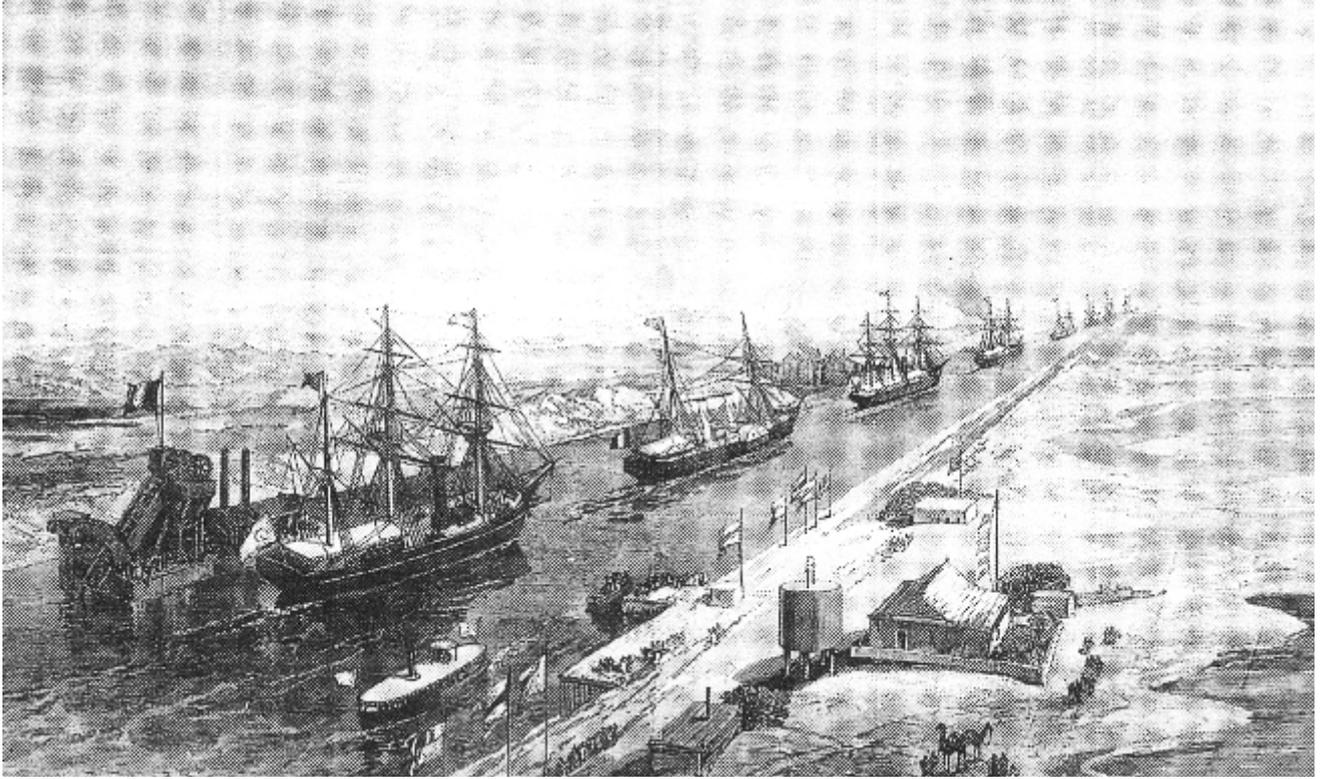


Figura D. La inauguración de Suez: procesión de mar a mar de los yates reales entre el Mediterráneo y el Mar Rojo; a los lados, el desierto egipcio, poco parecido a las ciénagas entre Calamar, Mahates y Gambote. El "canal a nivel" de Rafael Núñez entre el río Magdalena y las ciénagas de Palenque y Matuna se sedimentó en menos de 4 años. Dibujo de The Illustrated London News Picture Library, en Zachary Karabell, *Parting the Dessert*, Vintage Books, 2004.

Figura E Excavadora de cangilones a vapor norteamericana similar a las utilizadas en 1878. Nótese que el material excavado es depositado por un tubo rígido sobre los muros laterales. Grabado de Scientific American suplemento No. 476, febrero 14, 1885.

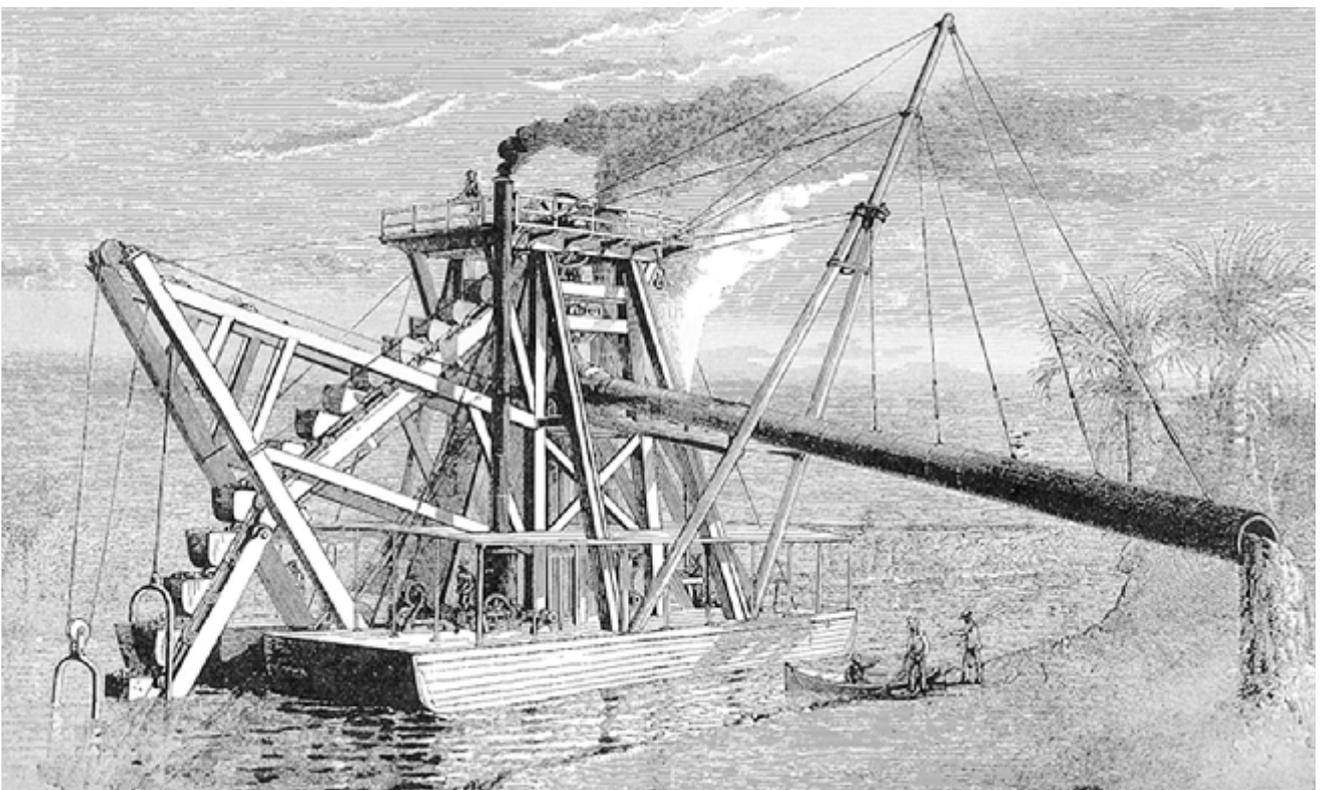




Figura F. La boca de Luisa en 1947 sin pluma sedimentaria. La foto muestra como era probablemente Boca Cerrada, por donde navegaban vapores, goletas y grandes canoas de carga al puerto de Sincerín de la Colombia Sugar Company. Foto: IGAC 1947.

Figura G. Cuadro comparativo del Sur del Atlántico: "Condición 1954 vs. Condición 2001", plano de Cormagdalena, Invías, Uninorte, diciembre de 2010. En el mapa de la izquierda, se observan las ciénagas que existían en 1954. En el mapa de la derecha, se aprecia que estas ciénagas han sido desecadas y convertidas en un Sistema de Riego y Drenaje, y las ciénagas del oeste

conjuntas en un solo embalse, mediante la construcción del Dique de Polonia (norte-sur) y de un muro sobre el canal (este-oeste). Fueron concluidas las obras en 1970. El Embalse del Guájaro recibe aguas por unas compuertas del canal y drena sus aguas también al canal, por lo cual tienen poca renovación.

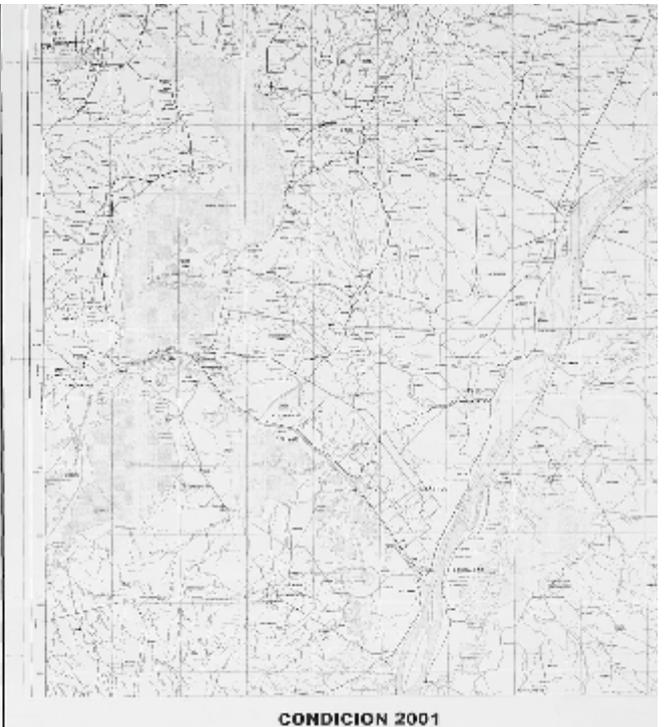
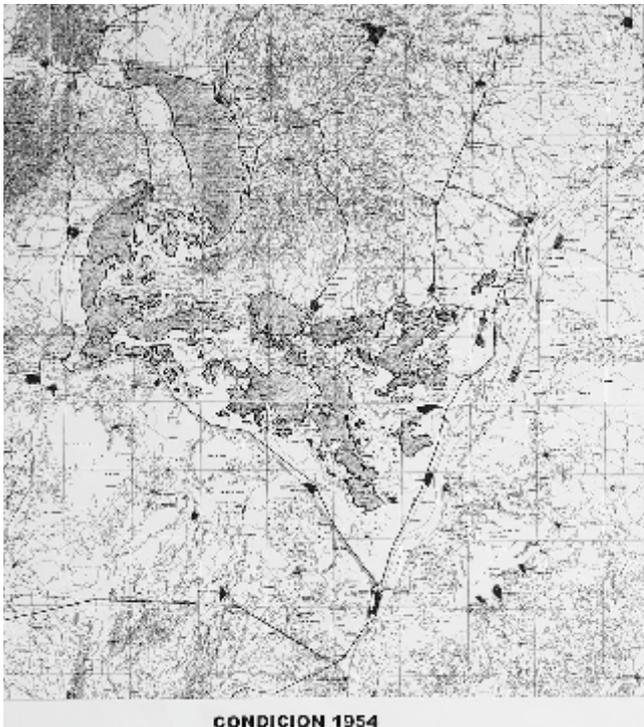




Figura H. Copia del mapa de Ezpeleta de 1797; se enseña en el círculo la antigua ciénaga salobre de Palenque, donde se mezclaban las aguas del mar y del río. Tuvo manglares hasta principios del siglo XX. El original del Archivo General de Indias fue calcado por Antonio Ybot León en 1952 y publicado a colores por Eduardo Lemaitre, en su Historia del Canal del Dique, Bogotá, 1982.

Figura I. Mapa del ingeniero británico Thomas Ramsay, 1831. Señala los caños que entraban a Sanaguare por Campo de la Cruz, al norte, y por las Barrancas, al sur. En el centro, la ciénaga de Palenque. Eduardo Lemaitre, "El Tránsito del Canal del Dique", Caminos Reales de Colombia, 1995, Fondo FEN, Bogotá, p. 124.

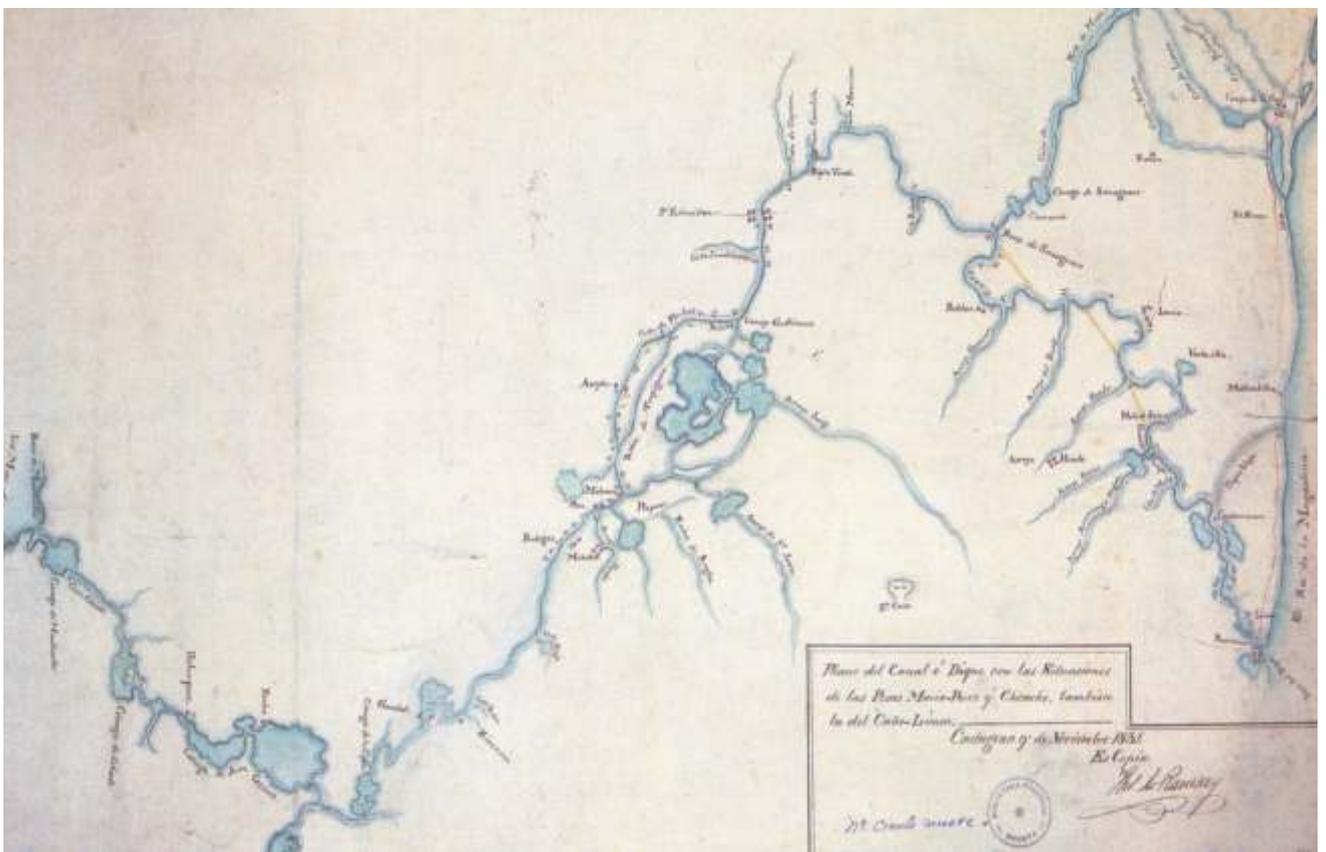




Figura J. Fotografía tomada por Ernesto Lemaitre en 1916 con su Kodak del "Fotingo" (Ford modelo T) de Carlos y Fernando Vélez Daníes atravesando la ciénaga de la Cruz en una balsa impulsada a remo, cosa posible por la ninguna o poca corriente entre Gambote y Sincerín. Fotografía del álbum de María Teresa Ripoll de Lemaitre.

Figura K. El Presidente Pedro Nel Ospina en la popa de un buque con Fernando Vélez Daníes [a la derecha en la foto], Carlos del Castillo y Vicente Martínez Recuero [foto familiar, 1923]. Los tres cartageneros enchalecados eran directivos de la Junta de Limpia y Canalización del Dique y de la Compañía de Canalización del Dique, una empresa sin ánimo de lucro. Archivo particular.





Figura L. Municipio de Arjona, 2005. El canal atraviesa ciénagas desde Calamar hasta Pasacaballos, excepto en los 500 metros del corte de Paricuica. Sus muros laterales, ampliados tres veces en el siglo XX, fueron formados por los dragados, así como las islas longitudinales que se aprecian en las ciénagas a ambos lados del canal. Foto cortesía de El Universal.

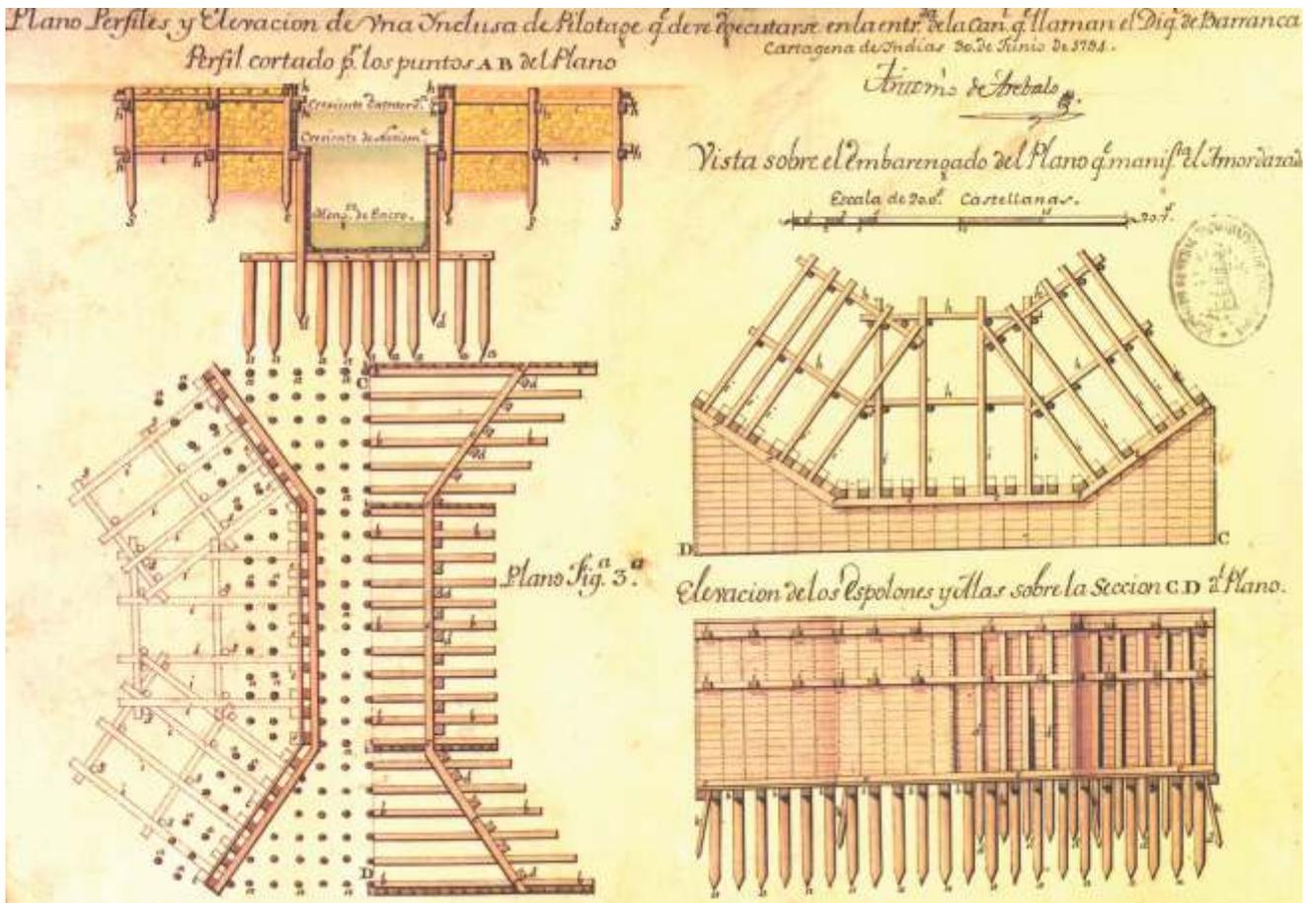


Figura M. Apogeo del Dique en 1925: Buques de río de pasajeros y carga en la bahía de las Ánimas. Fototeca Histórica de Cartagena, foto publicada en EL Universal, 2 de junio de 2013.



Figura N. Detalle del mapa del delta del río Magdalena. A la derecha, los caños entre el río Magdalena y la Ciénega Grande de Santa Marta. Abajo a la izquierda la aún insignificante ruta del camino acuático. Vicente Talledo y Rivera, Servicio Histórico Militar, año 1814, op. cit., número 20-I, 3.

Figura O. Detalle del proyecto de esclusa de Arévalo en Barranca Nueva, Servicio Histórico Militar, Cartografía y Relaciones Históricas de Ultramar, tomo V, Carpeta de Cartografía, número 97.



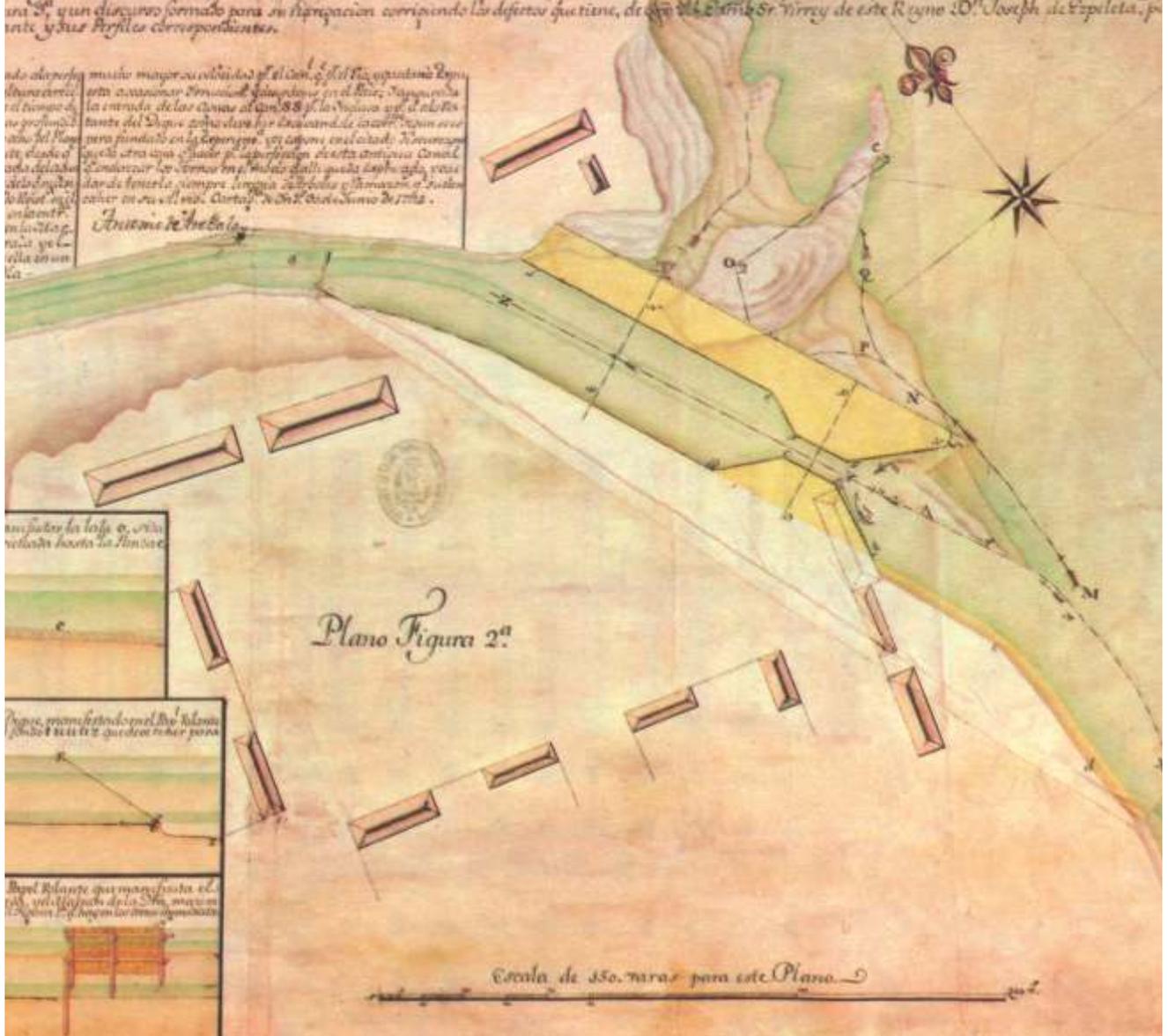


Figura P. Arébalo, como Herrera, Ignacio Sala y Jiménez Donoso, propuso una esclusa para impedir la entrada de arenas. Los dragados para la canalización del canal se iniciaron y adelantaron sin estudios de alternativas, como los caminos que hacen al ojo los "buldoceros". A raíz de la resolución 0260 de 1997 para que Cormagdalena presentara al Ministerio de Medio Ambiente un Plan de Manejo Ambiental, la solución de compuertas para control de caudal con esclusa en paralelo (control activo de caudal), para disminuir la entrada de sedimentos, ha sido revivida por USACE/Brown & Root en 1997-1998; Royal Haskoning en 1997 y en 2007; la Compagnie Nationale du Rhône en 2007; y el control pasivo, más una esclusa en Paricuica, en 2009, por la UNAL. Actualmente la Royal Haskoning lidera el Consorcio Dique, que debe encontrar, proponer y diseñar una solución a los problemas de inundaciones y sedimentaciones creados por el canal construido durante el siglo XX. Fuente:

Planos de la esclusa propuesta por Arébalo. Servicio Histórico Militar, Cartografía y Relaciones Históricas de Ultramar, tomo V, Carpeta de Cartografía, Madrid, 1980, número 96.

Página siguiente. Nidos de Oropéndolas en las márgenes selváticas del Magdalena. Grabado de Riou.

