

Imágenes 1. - 4., 7. © Google Earth. Fotos 5., 6., 8. y 9. L. C. García Lozano

*Paisajes y biotopos de la Depresión Momposina:* 1. albardones y paleocauces, brazo Chicagua. 2. orillares activos del brazo de Mompox en Patico. 3. ciénagas senescentes de la depresión central, caño Guataca. 4. Ciénagas y playones del interfluvio caño Mono-brazo Chicagua. 5. Orillares activos del brazo de Loba frente a Yatí. 6. Isla permanente, brazo de Mompox (Negritos, Magdalena). 7. Orillares activos, Margarita, brazo de Mompox. 8. mosaico de biotopos: albardones menores, playones, caño, islas efímeras y ciénagas, brazo de Mompox. 9. caño Guataca, cerca de boca inferior, corregimiento Guataca (Mompox).

## Evaluación de amenaza de inundación en la región central de Bolívar I Depresión Momposina (Talaigua Nuevo, Mompox, San Fernando y Margarita)

<b>título</b>	Evaluación de amenaza de inundación, región central de Bolívar, I Depresión Momposina
<b>fecha informe</b>	2.12.14
<b>fecha modificación</b>	18.2.15
<b>cliente</b>	FONDO ADAPTACIÓN   COMFENALCO - CARTAGENA
<b>contrato</b>	007-2014 COMFENALCO-Cartagena – Neotrópicos
<b>autor</b>	Neotrópicos
<b>n° total páginas</b>	64
<b>n° anexos</b>	5
<b>responsable</b>	Luis Carlos García Lozano <a href="mailto:lkgarcia@neotropicos.org">lkgarcia@neotropicos.org</a>

## Evaluación de amenaza de inundación, región central de Bolívar I Depresión Momposina

### Contenido

1	Introducción	4
2	Evaluación geomorfológica general	5
	Depresión Momposina, sensu stricto	11
	Análisis diacrónico de tres sectores críticos	11
	Área 1. Sector boca de brazuelo El Rosario (E - O) a caño Tapoa - Guamal, brazo Guayabal (N)	13
	Área 2. confluencia río Cauca - brazo de Loba - río Chicagua (S) a confluencia río Chicagua - caño Violo (N)	13
	Área 3. Desde Hatillo de Loba, río Magdalena (E) hasta cerca a pueblo La Victoria (O)	14
3	Análisis hidrológico	18
	3.1 Estaciones	18
	3.2 Homogeneización de series	19
	3.3 Cálculo de niveles de creciente para cada intervalo de recurrencia	21
	3.4 Obtención de cotas cero de mira	
	3.5 Cálculo de pendientes inter-estaciones para cada intervalo de recurrencia	
	3.6 Interpolación de cotas de creciente para tramos interestaciones	
4	Evaluación integrada de inundabilidad (amenaza de inundación)	
	4.1 Elaboración del modelo de inundación	
	Espacialización del análisis hidrológico	
	Modelo puntual de inundación	
	Modelo regional de inundación	
	4.2 Resultados	
	Modelo regional	
	Modelos puntuales	

### Cuadros

1	Viviendas y localidades de la sub-región Lobas afectadas por evento La Niña de 2010-2011	
2	Leyenda, mapa geomorfológico (unidades de paisaje y biotopos) de la región central de Bolívar (Depresión Momposina, Lobas y Mojana)	
3	Cubrimiento de áreas de interés geomorfológico por fotografías aéreas	
4	Catálogo de estaciones limnimétricas utilizadas en el estudio de amenaza de inundación, características y procesos	
5	Proyección de niveles de creciente en diversas estaciones limnimétricas de la RCB. Datos en cm de mira de la estación	
6	Proyecciones de crecientes para diferentes intervalos de recurrencia en la red hidrográfica de la región central de Bolívar (RCB)	
7	Cuadro 6. Pendientes de las láminas de agua entre estaciones en diferentes $I_r$	
8	Características de las localidades de la sub-región Lobas y su relación con los parámetros de las crecientes esperadas	
9	Cuadro 9. Niveles esperados de creciente de <i>viviendas elegibles</i> en los municipios de la <i>sub-región Lobas</i>	

### Mapas

	Leyenda, mapa geomorfológico (unidades de paisaje y biotopos) de la región central de Bolívar (Depresión Momposina, Lobas y Mojana)	9
1	Hidrografía de la región central de Bolívar (Depresión Momposina, Lobas y Mojana)	11
2	Geomorfología (paisajes y biotopos) de la región central de Bolívar (Depresión Momposina, Lobas y Mojana)	14
3	Patrón de ocupación del espacio por asentamientos afectados por la creciente La Niña 2010-11 en la sub-región Lobas	15
4	Ubicación de las estaciones limnimétricas utilizadas en este estudio	16
5	Estimación de niveles de inundación: creciente media	17
6	Estimación de niveles de inundación: creciente 10 años	
7	Estimación de niveles de inundación: creciente 50 años	
8	Estimación de niveles de inundación: creciente 100 años	
9	Estimación de niveles de inundación: creciente La Niña 2010-11	

**Figuras**

- 1 Esquema de modelo total de inundación
- 2 Elaboración de superficies de niveles de lámina de agua para diferentes Intervalos de Recurrencia ( $I_r$ )
- 3 Modelo de inundación puntual
- 4 Descripción de niveles de inundación
- 5 Modelo de inundación general

**Siglas, acrónimos y abreviaturas utilizadas**

CSB	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR
EAI	evaluación de amenaza de inundación
FA	FONDO ADAPTACIÓN
$I_r$	intervalo de recurrencia
RCB	región central de Bolívar
$\Xi^2$	chi cuadrado
SOI	Southern Oscillation Index

# Evaluación de amenaza de inundación en la región central de Bolívar

## I Depresión Momposina

### 1 Introducción

La *región central de Bolívar* [RCB] es el nombre *ad hoc* dado en este proyecto al conjunto de áreas inundables de 14 municipios del departamento de Bolívar, ribereñas de los ríos Magdalena y Cauca y de un amplio número de brazos y caños que los interconectan.

La RCB ha sido dividida en tres sub-regiones: *Depresión Momposina*, *Mojana Bolivarense* y *Lobas*. Este informe trata la primera de estas tres subregiones, cuyas características relevantes se sumarizan en el cuadro 1.

El presente documento sintetiza los resultados de la evaluación de amenaza de inundación (EAI) para las localidades nucleadas y centros urbanos de los municipios Talaigua Nuevo, Mompox, San Fernando y Margarita que conforman la sub-región denominada *Depresión Momposina* por el FONDO ADAPTACIÓN.

La EAI parte de tres análisis independientes:

- geomorfológico;
- hidrológico y
- cartográfico

A continuación se describe cada uno. Éstos análisis son complementados con referencias a la normatividad vigente relacionada con: (i) la expansión urbana; (ii) la incorporación de áreas protegidas o con restricciones para el desarrollo y (iii) la evaluación de los riesgos y amenazas contenida en documentos oficiales, i. e., aquellos adoptados por los entes municipales: alcaldías o concejos o regionales, i. e., la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR [CSB] que tiene jurisdicción sobre los territorios de la sub-región.

Cuadro 1. Viviendas y localidades de la Depresión Momposina afectadas por evento La Niña de 2010-2011

municipio <sup>3</sup>	área <sup>1</sup> (km <sup>2</sup> )	población (est. 2010) <sup>2</sup>		n° localidades <sup>3</sup>				viviendas afectadas	
		Σ	% rural	RD	RN	U	Σ	Σ	elegibles <sup>4</sup>
Talaigua Nuevo	261	11.148	54,7	5	11	17	33	233	183
Mompox	630	42.133	44,1	1	23	41	65	1.260	763
San Fernando	288	13.154	78,8	8	12	3	23	1.162	679
Margarita	263	9.449	82,4	7	14	2	23	441	303
Σ	1.442	75.884	260	21	60	63	144	3.096	1.928

<sup>1</sup> IGAC. 1996. Diccionario Geográfico de Colombia. Versión CD ROM

<sup>2</sup> DANE. 2013. Estimaciones de población municipal 1985-2005 y proyecciones de población 2005-20 por sexo, grupos quinquenales de edad. [www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06\\_20/Edades\\_Simples\\_1985-2020.xls](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/Edades_Simples_1985-2020.xls)

<sup>3</sup> COMFENALCO-CARTAGENA. 2013. *Consolidado territorio a junio 30 2013* con datos de FONDO ADAPTACIÓN. RD = rural dispersa (<20 viviendas); RN (>20 viviendas) = rural nucleada; U = urbana. Algunas localidades no tienen viviendas *elegibles*.

<sup>4</sup> Damnificados que cumplen con los requisitos establecidos por el FONDO ADAPTACIÓN (Manual operativo para operadores de vivienda), lista actualizada por COMFENALCO-Cartagena 02.12.2014.

## 2. Evaluación geomorfológica general

Tiene como objetivos el establecer los patrones de ocupación del territorio, inferir acerca de la evolución histórica reciente y la estabilidad de las unidades geomorfológicas y determinar la susceptibilidad y limitaciones del terreno para la construcción de viviendas y el establecimiento de asentamientos humanos. Estos objetivos se lograron mediante:

2.1 una actualización de un mapa regional<sup>1</sup> (de las tres sub-regiones de estudio: *Depresión Momposina, Lobas y Mojana Bolivarense*) de paisajes y biotopos, a escala 1:100.000, basado en los rasgos geomorfológicos y de aprovechamiento del territorio, en particular los asentamientos poblacionales y el desarrollo de infraestructura urbana y vías carreteras, principalmente

2.2 identificación de áreas críticas afectadas por la creciente La Niña 2010-2011, a partir de las siguientes fuentes:

- (i) diagnósticos de evento La Niña 2010-2011 elaborados por DANE-IGAC-IDEAM en 2011<sup>2</sup>
- (ii) comparación visual de imágenes satelitales de varios años, publicadas en la Internet por Google Earth y otros servicios
- (iii) reportes de verificación de COMFENALCO-Cartagena (fase I) y
- (iv) información de pobladores afectados y observaciones en campo llevadas a cabo para este estudio (fase II)

Este ejercicio derivó en la identificación de las siguientes áreas de interés geomorfológico, esto es, sitios que evidencian cambios en el pasado reciente atribuibles a la mayor dinámica fluvial durante eventos extremos de creciente: avulsión de cauces, reinvasión o reactivación de paleocauces, cierre de brazos, erosión y depósito en márgenes opuestas de mismo tramo de río, rompientes o chorros. Las áreas identificadas son:

- orillar activo en Porvenir (Talaigua Nuevo)
- litoral inestable en Patico (Talaigua Nuevo)
- erosión remontante y contraflujo en Vesubio-Ancón (Mompox)
- cierre de bocana de caño Hernán (Barranco de Loba)
- avulsión chorro San Jorge (Barranco de Loba)
- avulsión de cauce Palomino (Pinillos)

<sup>1</sup> Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina, elaborado mediante interpretación de imágenes SLAR de IGAC (1973) -mosaicos semicontrolados a escala 1:100.000. Geomorfología de la región central de Bolívar: Depresión Momposina, Lobas, Mojana. © Neotrópicos 2001, Medellín

<sup>2</sup> IGAC, IDEAM, DANE. 2011. Reporte final de áreas afectadas por inundaciones 2010 - 2011. 30.08.2011.

- avulsión de cauce Palenquito (Pinillos)
- reactivación de paleocauce en Isla Pozón - Cajitas (Pinillos)
- avulsión de cauce chorros de Tamayo (Hatillo de Loba)
- depósito y erosión en Barbosa (Magangué)
- rompiente por avulsión de cauce en San Antonio-Los Mangos (Regidor)

Algunos de los anteriores procesos son objeto de análisis diacrónico a fin de estimar las tendencias de las consecuencias y su recurrencia. Véase subcapítulo *Análisis diacrónico de tres sectores críticos*, pp. 12-16.

2.3 complementación del mapa existente, mediante el análisis de fotografías aéreas de IGAC de los años 1955, 1980-1985, 1992-1998 y 2000-2005. La cobertura de las fotografías seleccionadas es parcial, i. e., cubren sólo una parte del área cartografiada y sólo se analizaron algunos sectores relacionados con las localidades afectadas por el evento La Niña de 2010-2011 (véase subcapítulo *Análisis diacrónico de tres sectores críticos*, pp. 12-16).

El análisis se lleva a cabo (i) sobre unidades grandes, (ii) con énfasis en los asentamientos y aprovechamiento de espacio. Éste se caracteriza por una cultura singular de uso de los recursos naturales, identificada por alta movilidad y trashumancia: migraciones de cortas distancias y durante cortos períodos, desde tierras altas, no inundables o mejor, rara vez inundables, pero cercanas a complejos río - orillar - caño - ciénaga - playón, para aprovechamiento del territorio y los recursos:

- *suelos para asentamientos*, construcción de viviendas y desarrollo de infraestructura de transporte terrestre. La población es predominantemente rural nucleada, los desarrollos de vivienda son familiares, construidos sobre albardones naturales de los brazos y caños, realizados y utilizados como vías carreteras.

Recientemente (durante los últimos 50 años), las vías nuevas son construidas principalmente sobre terraplenes artificiales, levantados a través de los playones de complejos cenagosos. Habilitan así el asentamiento poblacional espontáneo no planificado (construcción de barrios y nuevos poblados en terrenos de la servidumbre vial y en las rondas hídricas) en zonas más frecuentemente inundables, generando tres problemas:

- (i) la pérdida o reducción del aprovechamiento de los recursos asociados a otras unidades geomorfológicas a las cuales los nuevos asentamientos no tienen acceso,
- (ii) la vulnerabilidad a la inundación que los playones tienen, puesto que hacen parte de complejos cenagosos y
- (iii) el deterioro y pérdida de los recursos del complejo cenagoso fragmentado por el terraplén y con frecuencia aislado de los caños (cone-

xiones bidireccionales con el río o con los brazos de Mompo, Chicagua, Quitasol, de Loba, etc.).

- *suelos agrícolas*, para cultivos perennes se aprovechan principalmente los albardones y las terrazas bien drenadas y para cultivos de ciclo corto se utilizan en especial los orillares y las islas permanentes o efímeras<sup>3</sup> que periódicamente reciben sedimentos con las inundaciones recurrentes.

- *pastos nativos*, la ganadería, como actividad de las economías familiares de subsistencia es trashumante, aprovecha principalmente los playones que son comunales pero que suelen ser apropiados por particulares, con los consecuentes conflictos.

La ganadería como agroindustria aprovecha y transforma múltiples unidades geomorfológicas (playones, albardones, paleocauces...), mediante obras de control de inundaciones, con consecuencias severas para los pobladores y usuarios de áreas hidrológica e hidráulicamente interconectadas. De una parte, desplaza la población de las áreas de uso tradicional, limita el acceso a recursos comunales y convierte en privados bienes de uso público y de otra transforma los patrones espaciales del ciclo creciente-estiaje

- *aprovechamiento de bosques y vida silvestre*, ocurre en todas las unidades, no indiscriminadamente. La ganadería extensiva tradicional, no así la moderna, mantiene grandes manchas de bosque nativo, principalmente secundario, como fuente de leña y madera y como refugio para el ganado, durante las prolongadas sequías, particularmente en las terrazas, albardones y en los sectores menos inundables de los playones, i. e., en las partes altas más próximas a los albardones. Las áreas cubiertas de bosque retardan el tránsito de las crecientes y los pastos circundantes bajo las dehesas se mantienen verdes durante más tiempo.

Otros usos del espacio y los recursos, incluso la ganadería trashumante de los propietarios sin tierra tienden a desplazar las coberturas boscosas y su efecto sobre la inundabilidad es recíproco.

- *pesca* en ciénagas, caños y brazos constituye el aprovechamiento de recursos más difundido de la planicie de inundación y está en franco conflicto con el aprovechamiento extensivo ganadero y agro-industrial. La expansión urbana no planificada, consecuencia del desplazamiento de población rural de la subregión y exógena, está también en conflicto con la conservación de los complejos cenagosos y es facilitada por los desarrollos viales carreteros.

<sup>3</sup> Las islas fluviales son aprovechadas para agricultura y pastoreo pero sobre ellas no se construyen viviendas permanentes, sólo ranchos para acampar durante períodos cortos. Las islas fluviales no son titulables ni las mejoras que sobre ellas se hagan pueden ser objeto de comercio, de acuerdo con la ley (Código Civil, expedido por la Ley 57 de 1887). Véase: [http://wiki.neotropicos.org/index.php?title=Islas\\_fluviales\\_POEM](http://wiki.neotropicos.org/index.php?title=Islas_fluviales_POEM)

Las alteraciones simples, limitadas al control de inundaciones o a habilitar áreas de pastoreo o cultivo traen consecuencias durante eventos extremos de sequía (por el agua que no llega) o de creciente por el agua que eventualmente sobrepasa los jarillones y diques o escurre y se acumula dentro del recinto y no tiene salida. Las alteraciones de grandes obras públicas: vías carreteras, oleductos, líneas de transmisión de energía... grandes asentamientos planificados y espontáneos, tienen los mismos efectos citados pero son de mayor magnitud y alcance.

## Depresión Momposina, sensu stricto

Las tres sub-regiones en las que se ha dividido la RCB hacen parte de la denominada Depresión Momposina, sensu stricto que corresponde a la planicie aluvial formada en la zona de confluencia de los ríos San Jorge, Cauca y Cesar con el Magdalena. Es un área de equilibrio dinámico entre los procesos de sedimentación por una parte y de hundimiento, de origen tectónico y de compactación por otra, casado este último por el efecto venturi del estrechamiento del río Magdalena aguas abajo de la confluencia de los brazos de Mompo y Loba. (Martínez, 1981)<sup>4</sup>. Se pueden distinguir cuatro grandes unidades geomorfológicas en la planicie inundable (Martínez, 1981)

1. El *estrechamiento Plato- Calamar*. Aquí el río es angosto (0,5- 0,7 km) y confinado por albardones naturales ininterrumpidos, los que causan un remanso y originan el desborde y sedimentación sobre la llanura aguas arriba (anchura 20 - 25 km) y por efecto venturi, una alta tasa de depósito en el delta.

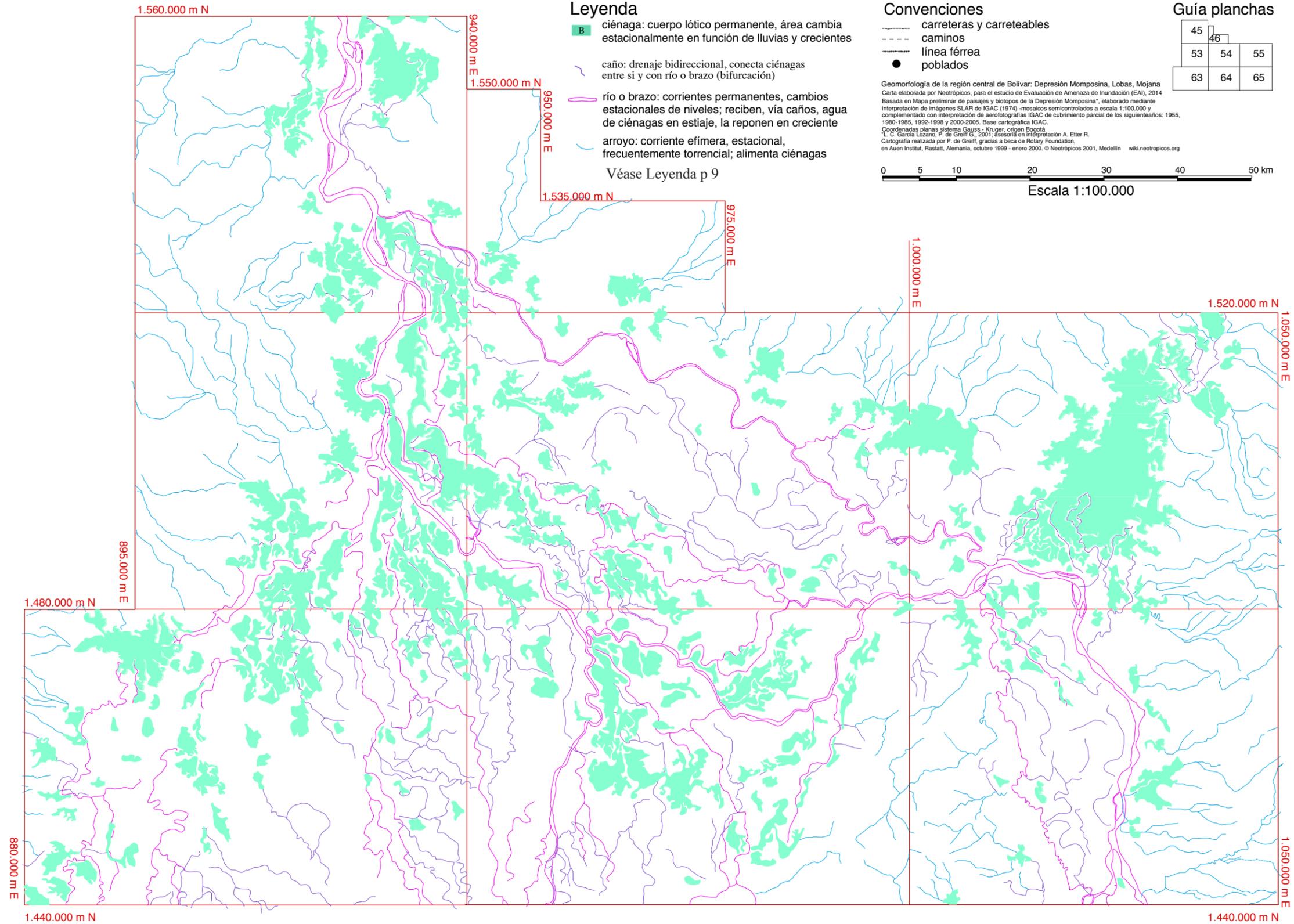
2. La *isla Margarita*. Formada por la avulsión en los últimos 150 años del brazo de Mompo y el desarrollo del brazo Quitasol - brazo de Loba

3. El *cono del río Cauca*. Zona plano- convexa de acumulación de sedimentos (100 por 75 km) pivotada sobre el N y NO, atravesada por río Cauca de S a N, con albardones desarrollados. Los desbordamientos ocurren por rompederos hacia el San Jorge (complejo del caño la Mojana) y el Magdalena (complejo del caño Guamal), dando al paisaje una apariencia digitada y limitando la inundación a las márgenes del cono.

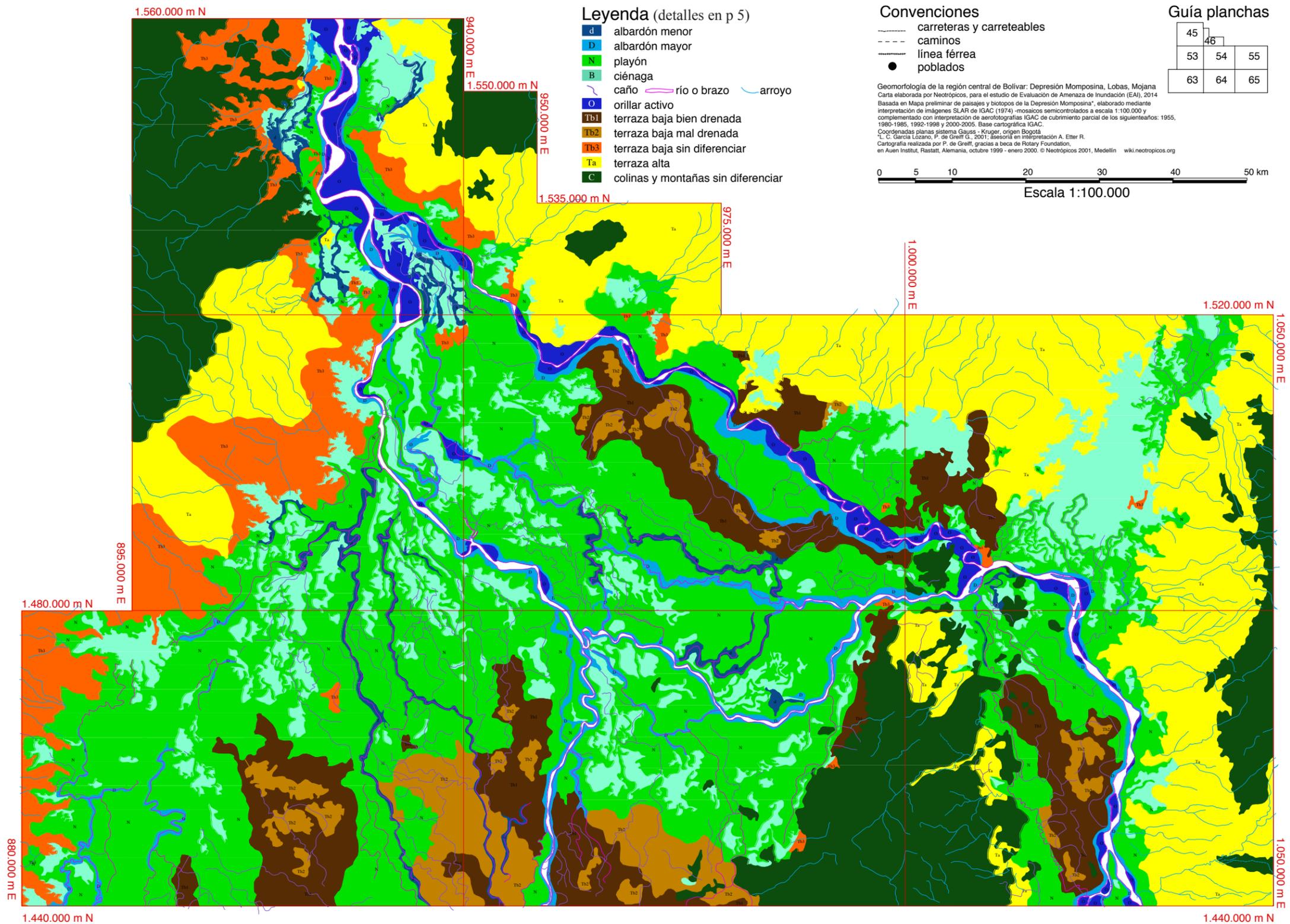
4. La *depresión cenagosa del río San Jorge- río Magdalena*, es una concavidad de 4 - 6 m de profundidad; aloja el mayor porcentaje de ciénagas (80% del área) y es la mayor trampa de sedimentos de la Depresión Momposina.

<sup>4</sup> Aramis Martínez G. 1981. Subsistencia y geomorfología de la depresión inundable del río Magdalena. Revista CIAF 6 (1-3):319-328. Memoria del Primer seminario sobre el cuaternario en Colombia. Bogotá, agosto 25-29 de 1980

## Hidrografía de la región central de Bolívar (Depresión Momposina, Lobas, Mojana)



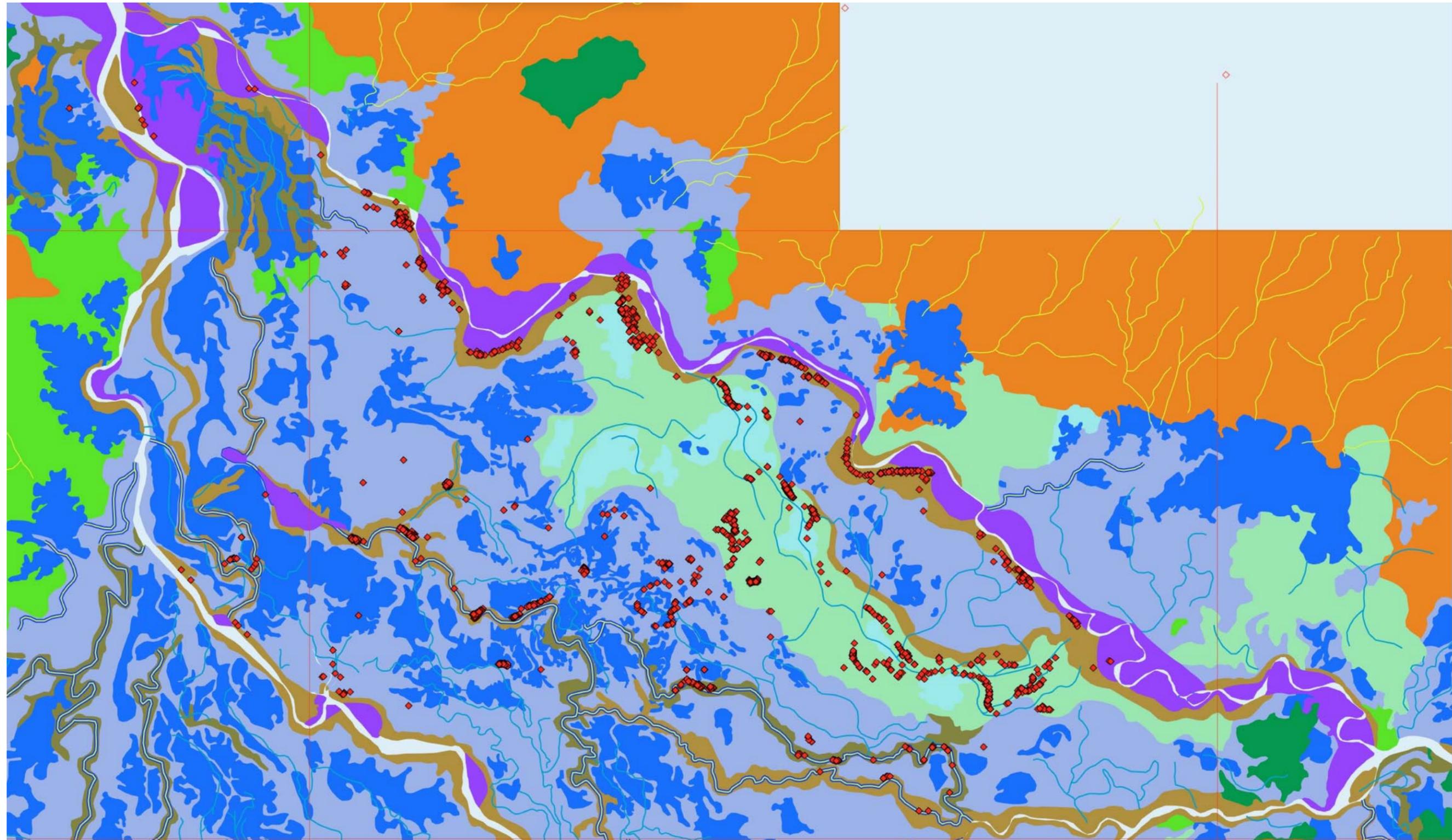
### Geomorfología (paisajes y biotopos) de la región central de Bolívar (Depresión Momposina, Lobas, Mojana)



Cuadro 2. Leyenda, mapa geomorfológico (unidades de paisaje y biotopos) de la región central de Bolívar (Depresión Momposina, Lobas y Mojana)<sup>1</sup>

unidad	relieve	drenaje	material parental	vegetación	usos y factores de alteración
<b>D albardones mayores: diques naturales amplios</b>	plano-convexo, franjas de 0,2 a 1 km, altura < 3-4 m) a lo largo de cauces mayores: Magdalena, Cauca y San Jorge	drenaje interno bueno; exposición a desborde laminar de cauces mayores, sin estancamiento de agua durante aguas máximas	sustrato arenoso a limoso	bosque tropical ombrófilo aluvial bien desarrollado, diverso, con elementos de biomas pluviales tropicales y de bosque deciduo en albardones altos al N y NO	1 muy intervenido por: a. asentamientos urbanos+rurales nucleados, mediados por su ubicación a lo largo de vías navegables y ocurrencia de períodos prolongados secos b. uso agropecuario intenso (pastoreo, pancoger, cultivos perennes) c. terraplenes viales y carretables, con puentes y alcantarillas mal ubicados e insuficientes en capacidad y número, causan conflicto con usuarios de playones 2 campos de cultivo elevados Zenúes, en interfluvio Cauca-San Jorge, abandonados desde épocas precolombinas. Desarrollos análogos actuales persisten en algunas comunidades campesinas de la región
<b>d albardones menores: diques naturales estechos</b>	plano convexo a lo largo de cauces menores, brazos y caños, franjas < 0,1 a < 0,5 km, altura < 3 m, por menor capacidad de arrastre de sedimentos		sustrato de arenas finas a limos		
<b>O orillares activos</b>	convexo-cóncavo irregular, inestable, muy dinámico; lomos y depresiones alargadas y estrechas intercaladas, a lo largo de cauces mayores, formados por agradación-degradación durante migración de meandros	variable, de bueno (lomos) a pobre (depresiones)	sustrato arenoso a limoso	bosque aluvial de desarrollo pobre a moderado, mosaico de estadios sucesionales pioneros y tempranos desde borde de río hacia interior, rara vez climáticos	- suelos relativamente ricos, renovados con cada creciente - pastoreo extensivo, agricultura de pancoger - extracción de materiales de construcción (arena, gravas) - obras precarias de defensa contra inundaciones y contra erosión
<b>N playones o napas de desborde</b>	plano, ligeramente inclinado hacia ciénagas, adyacente a albardones, recibe láminas de desborde de unos y otros durante crecientes	gradiente de drenaje, desde moderadamente bueno en partes altas hacia drenaje imperfecto ca. ciénagas	- limoso hasta arcillo-limoso	- transición de bosque ombrófilo desarrollado en áreas altas a bosque bajo, dosel abierto y vegetación herbácea de pantano hacia ciénagas - contraste invierno-verano	uso comunal por tradición y normas: caza, pastoreo, pancoger... muy intervenido por: a. apropiación para expansión de hato ganadero, b. pastoreo extensivo en estío con quemas periódicas recurrentes c. diques y jarillones para minimizar inundación
<b>B ciénagas y basines</b>	plano-cóncavo sector más bajo de llanura aluvial, almacenan agua de desborde+lluvias en niveles máximos ( <i>potamofase</i> ) y la liberan en mínimos ( <i>limnofase</i> )	- sin drenaje libre, evacuación de agua a través de caños (Cñ) y por evaporación, - forman complejos conectados por caños	sustrato arcilloso acumulación béntica de materia orgánica (detritus, lodos y contaminantes)	- herbácea de pantano - comunidades flotantes: herbáceas (taruya)+ leñosas (firme) - comunidades arraigadas en ciénagas distales de ríos	- pesca, en deterioro por: sobre-explotación, colmatación, proliferación de spp introducidas - alteradas por <i>abonamiento</i> (sedimentación inducida), drenaje, cierre de caños y contaminación
<b>Cñ caños</b>	- plano concavo, prolongación de espejos de agua de ciénagas - forman albardones menores permanentes o estaciales (sumergidos)	canal natural, flujo hacia río en estío y hacia ciénagas en creciente; transportan sedimentos, vegetación flotante, peces	- limoso hasta arcillo-limoso	- herbácea de pantano en orillares; comunidades flotantes en lecho; bosque ombrófilo en albardones permanentes	- navegación - pesca, caza - agua potable, abrevaderos alterados por: avulsión, rectificación, dragado, obras de control hidráulico, contaminación
<b>Tb1 terrazas bajas bien drenadas (montaña)</b>	paleoplanicies: relieve plano, nivelado por erosión y colmatación: - <i>cuaternaria</i> (Tb1-3) y - <i>terciaria</i> más alta (Ta) con depósitos cuaternarios en red de drenaje;	escorrentía muy lenta, encharcamiento en partes aún plano-cóncavas (antiguas ciénagas) (Tb1); capa freática alta; drenaje imperfecto a pobre (Tb2) Ta, Tb1 disectadas por incisión de drenajes: arroyos torrenciales estacionales	sustrato heredado grueso, areno-limoso (Tb1, Ta) sustrato heredado fino, arcilloso (Tb2)	bosque tropical deciduo, denso, bien desarrollado, diverso, de lento crecimiento (Tb1, Ta) bosque de pantano (Tb2)	severamente intervenidas: - aserrio de spp finas de lento crecimiento en siglo XIX y XX - ganadería extensiva con quemas periódicas recurrentes - agricultura moderna mecanizada - plantaciones forestales - numerosos asentamientos rurales nucleados - terraplenes viales sobre bajos con puentes y alcantarillas mal ubicados e insuficientes
<b>Tb2 bajas mal drenadas (bajos)</b>	antiguos albardones, orillares y partes altas de playones (Tb1); antiguas ciénagas y partes bajas de playones (Tb2)				
<b>Tb3 sin diferenciar</b>					
<b>Ta terrazas altas</b>					
<b>C colinas y montañas sin diferenciar</b>	<i>interiores</i> : promontorios aislados hasta ca. 100 m sobre planicie; <i>exteriores</i> estribaciones de San Lucas (SE) y Perijá (E)	<i>interiores</i> : drenaje bueno a excesivo, disectado por arroyos torrenciales estacionales	<i>interiores</i> : gneises+afloresamientos de basamento cristalino de serranía de San Lucas	<i>interiores</i> : bosque tropical deciduo, denso, diverso, bien desarrollado, transición a espinares al N y NE	<i>interiores</i> : alterado por ganadería extensiva (pastos de invierno) con quemas periódicas recurrentes - leñateo, aserrio - materiales para construcción

<sup>1</sup> Fuente: L. C. García Lozano, P. de Greiff G., A. Etter R. 2001



**Mapa 3. Patrón de ocupación del espacio por asentamientos afectados por la creciente La Niña 2010-11 en la sub-región Depresión Momposina**

La isla Margarita y la margen izquierda del brazo de Mompox poseen un albardón (dique natural) bien desarrollado, sobre restos de colinas terciarias que lo hacen más resistente. La gran depresión es originada por fallas periféricas longitudinales y transversales formando un foso con subsidencia activa en la actualidad.

La subregión *Depresión Momposina* (sensu FONDO ADAPTACIÓN) está limitada a cuatro de los cinco municipios ubicados sobre la margen izquierda del brazo de Mompox (el quinto, Hatillo de Loba, hace parte de la sub-región Lobas), en la isla Margarita que en si misma es una de las grandes subunidades geomorfológicas de la planicie aluvial del Magdalena<sup>5, 6</sup>. Se pueden distinguir cuatro grandes unidades geomorfológicas en la planicie inundable (Martínez, 1981)

Los resultados del análisis se presentan en dos mapas regionales, pp 7-9.

- (i) la hidrografía, elemento más dinámico y generador de cambios en las unidades geomorfológicas y en el uso y aprovechamiento del territorio y
- (ii) las unidades geomorfológicas asociadas a la hidrografía.

De este segundo mapa se muestra, p 10, el detalle de la sub-región *Lobas*, sobre el cual se superpuso la capa de la ubicación de totalidad de las casas afectadas<sup>7</sup> por la creciente La Niña 2010-2011. Como es de esperar, los asentamientos poblacionales son aglutinados (*población rural nucleada*), dada la escasez generalizada de terrenos no inundables<sup>8</sup> y se concentran en los albardones mayores del río Magdalena y en las terrazas, en particular en la formada entre el brazo Papayal y el río Magdalena. Las terrazas y los albardones son las unidades más estables, menos inundables y con mayor oferta de recursos.

<sup>5</sup> Aramis Martínez G. 1981. Subsistencia y geomorfología de la depresión inundable del río Magdalena. Revista CIAF 6 (1-3):319-328. Memoria del Primer seminario sobre el cuaternario en Colombia. Bogotá, agosto 25-29 de 1980

<sup>6</sup> La Depresión Momposina, sensu stricto, corresponde a la planicie aluvial formada en la zona de confluencia de los ríos San Jorge, Cauca y Cesar con el Magdalena. Es un área de equilibrio dinámico entre los procesos de sedimentación por una parte y de hundimiento, de origen tectónico y de compactación por otra, casado este último por el efecto vénturi del estrechamiento del río Magdalena aguas abajo de la confluencia de los brazos de Mompox y Loba. (Martínez, 1981).

<sup>7</sup> Lista tomada del censo REUNIDOS, actualizado a 30.06.2013. Se optó por esta lista y no por la lista de *elegibles* porque la ubicación de las viviendas es el atributo de interés y esta lista contiene el mayor número de casos.

<sup>8</sup> Los patrones de poblamiento de las comunidades campesinas de la región Caribe son el resultado de adaptaciones culturales a un medio ambiente pulsante e irregular y han sido documentados exhaustivamente, en particular por el sociólogo Fals Borda. Véase, v. gr.: Fals Borda, Orlando. 1979-1986. Historia doble de la Costa: tomo I Mompox y Loba., Carlos Valencia Editores, 1979

## Análisis diacrónico de tres sectores críticos

Tanto las fuentes secundarias citadas antes (IGAC, IDEAM, DANE, 2011), como la información documental recabada por Comfenalco-Cartagena (fase I), como la percepción de las comunidades de la región coinciden en catalogar el evento La Niña 2010-2011 como una creciente atípica.

Los asentamientos litorales del brazo de Mompox y de las terrazas centrales de la isla de Margarita (interfluvio caño Guataca - caño Mono) que alojan la mayoría de la población de la isla, no sufrieron dicha inundación por aumento de los niveles en el brazo de Mompox –que en muchos tramos no superó el albardón natural ni los jarillones de defensa– sino por desborde de los numerosos complejos cenagosos del sector central, interfluvio entre los dos brazos del Magdalena (Mompox y Loba), disectados por los cursos Chicagua, Mono, Violo, etc.

Los caudales incrementados rompieron en sitios natural o artificialmente débiles (bocanas de caños, albardones desprovistos de vegetación leñosa, caños desviados y enfrentados a la corriente, etc.) e ingresaron a complejos cenagosos senescentes y con capacidad reducida por altas tasas de sedimentación.

Estos eventos de avulsión de cauce, cierre de bocanas y reinvasión de paleocauce fueron particularmente dinámicos en el tramo entre la bocana inferior del brazo Papayal y la confluencia del Cauca con el Magdalena en Punta Cartagena y la boca superior del río Chicagua. Los eventos ocurridos en este tramo involucran asentamientos antiguos y consolidados de las tres sub-regiones.

Mediante foto-identificación sobre aerofotografías IGAC, de tres épocas:

- reciente, década 2000 - 2010
- sub-reciente, 1975 - 2000
- antigua, 1955 - 1975

se lleva a cabo el análisis de cambios en las dimensiones y alineamiento de los elementos más visibles: drenajes y albardones, ciénagas, caños, cauces abandonados, meandros; infraestructura (vías, puentes, construcciones...), usos del suelo (cultivos, bosques...), áreas sin vegetación. Con base en esta fotoidentificación, se actualiza y compara el mapa geomorfológico.

A continuación se presenta una descripción breve de los eventos fluvio-geomorfológicos vigentes más notorios del tramo y se inventaría el acervo de materiales aerofotográficos para el análisis diacrónico. El diagrama 1, dibujado sobre facsimil de la imagen LANDSAT de 09.04.2013, disponible en Google Earth, muestra los sectores críticos y los procesos fluvio-geomorfológicos críticos durante el evento La Niña 2010-2011. El catálogo de aerofotografías disponibles para la compara-

ción diacrónica de cada una de las tres áreas, se muestra en el cuadro 3. Las fotos se georeferencian (ortofotos), se identifican los elementos sobresalientes mencionados y con base en esta evaluación se ajustan las unidades y características en el mapa 2.

## Área 1. Sector boca de brazuelo El Rosario (E - O) a caño Tapoa - Guamal, brazo Guayabal (N)

### Bocana caño Hernán

Años atrás (cerca de 12 años, tres periodos de alcaldía), este caño tenía entradas desde el brazo de Loba; através de otros caños inundaba complejos cenagosos hasta llegar a la parte trasera del poblado Los Cerritos e inundarla. Posteriormente, el caño fue aterrado y reducido, "ya no entra como antes".

El caño se ha sedimentado, por lo cual los caños de complejo cenagosos Venturilla-Escubillal-El Tigre-La Ceiba, han reducido sus flujos; algunos sin flujo se han cerrado.

Así, el caño Hernán aterró pozas y caños viejos, hoy hay tierras abonadas con numerosas parcelas de cultivos de plátano y maíz (los pescadores perdieron áreas de pesca y agricultores ganaron áreas para cultivos). Este proceso no fue aislado del ocurrido en la margen del frente de este sector de la bocana de Caño Hernán (véase Chorro San Jorge).

### Chorro San Jorge

Por lo menos 12 años atrás (tres periodos de alcaldía), el río rompió en este sitio (final del extrados de curva), al parecer el control de los suelos sobre la margen derecha (área de la bocana de Caño Hernán) y en la orilla al frente, disminuyen la anchura del cauce del brazo de Loba, el cierre de la bocana de caño Hernán, llevó a que el agua atacara la margen izquierda, rompiendo y formando el chorro San Jorge, lo cual a su vez libera la presión sobre la bocana del caño Hernán y favorece su cierre progresivo.

Así, el chorro durante aguas altas llena rápidamente caños y complejos cenagosos hacia el SO y SE, las ciénagas se amplian en playón inundado, llegando a inundar los barrios periféricos del casco urbano del municipio Altos del Rosario (llega hasta jarillón del brazuelo Rosario), así como todos los caseríos de este municipio a lo largo de la margen izquierda del brazo de Loba.

Hoy el chorro acoge gran parte del agua del brazo de Loba, así como gran parte del materiales que trae el río (sedimentos, palizadas, tapón y firmes), según versiones de pobladores el chorro también se seca (no se precisan ni dimensiona ni

que tanto).

Se instalaron tubos metálicos en doble línea en intento por cerrarlo, sin embargo, la corriente es fuerte y rompió el jarillón y se llevó algunos tramos de tubos.

Coinciden la rompiente en la margen izquierda (chorro) y el cierre de la bocana del caño Hernán, sin precisar cuál proceso fue primero y causante del otro.

## Área 2. confluencia río Cauca - brazo de Loba - río Chicagua (S) a confluencia río Chicagua - caño Violo (N)

### Palenquito

El extremo SE del pueblo esta a la salida de curva, por lo cual es sitio de erosión y avance del cauce del río sobre las calles del caserío. Según pobladores el río ha ganado terreno sobre su margen derecha. Allí mismo, entraba un brazuelo del río, actualmente es un paleocauce. Allí se hizo, después del 2010, un relleno hidráulico con draga, desde el río, el cual trunca ese paleocauce y permite la conformación de un campo de fútbol y construcción de casas alrededor del mismo.

### Palomino

El caserío esta a la salida del extrados de una curva cerrada, por lo cual ha presentado procesos de erosión de la margen derecha, la socavación del muro o muralla de concreto perimetral en dos tramos al S del caserío. Como defensa cuenta con espolones paralelos a lo largo angulo de la curva, conformado por tubos metálicos inmersos (¿enterrados, hincados, empotrados? en el cauce del río, alejados de la orilla actual. Los pobladores también se refieren a calles rellenas con material arenoso.

### Isla Pozón - Cajitas

Antiguo cauce del río conforma hoy paleocauce y una isla entre éste y el actual cauce. La isla constituye "defensa" ante cauce principal, sin embargo paleocauce presenta bocana con entrada de aguas arriba, sobre costado del jarillón (camino), detrás del cual se ubican las viviendas de los caseríos.

## Área 3. Desde Hatillo de Loba, río Magdalena (E) hasta cerca a pueblo La Victoria (O)

### Chorros de Tamayo abajo (2010)

Parte de caño La Victoria, ca. 5 km aguas abajo de la boca del caño La Victoria.

Sitios de rompiente del terraplén vial Hatillo de Loba - La Victoria, durante La Niña 2010-2011.

Se construyeron nuevos tramos de terraplén, sin embargo el albardón natural del río se perdió y el agua llega directamente hasta nuevos terraplenes.

Hay tramos entre los tres chorros que aún hoy tienen terraplen bajo por lo cual presentan mayor vulnerabilidad ante crecientes futuras. Algunos están siendo intervenidos para reforzar y evitar paso del agua.

### **Chorros de Tamayo arriba (2010)**

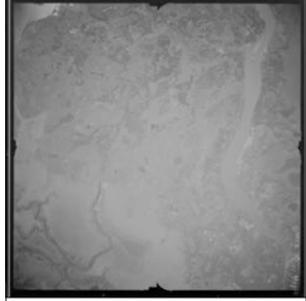
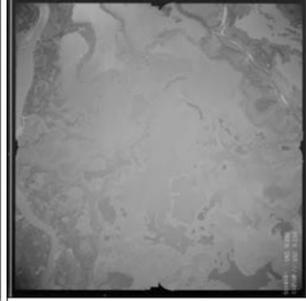
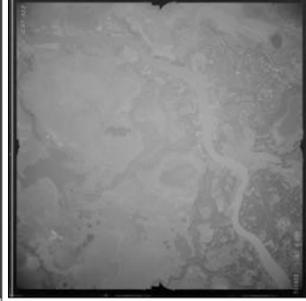
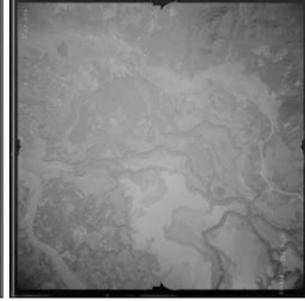
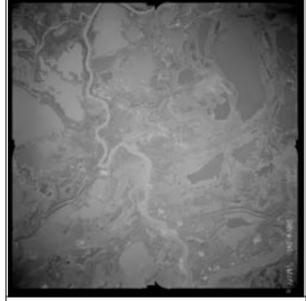
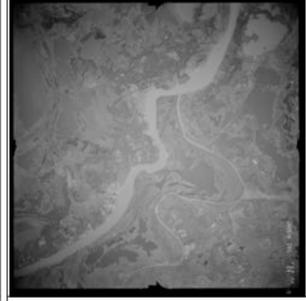
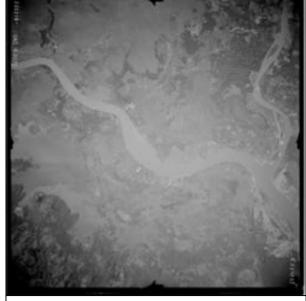
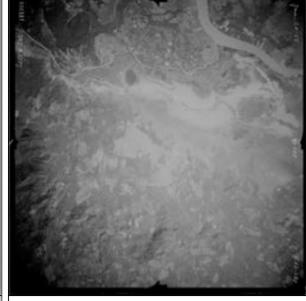
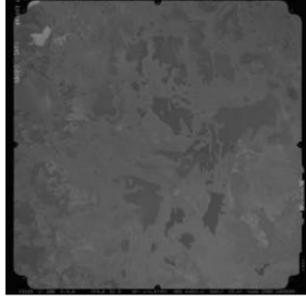
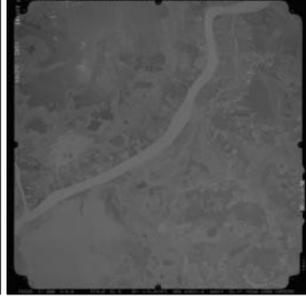
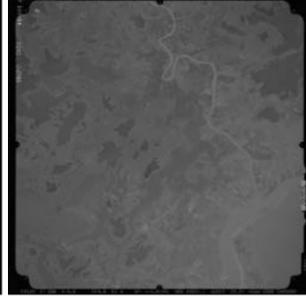
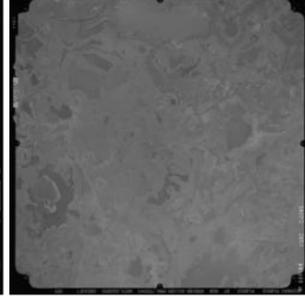
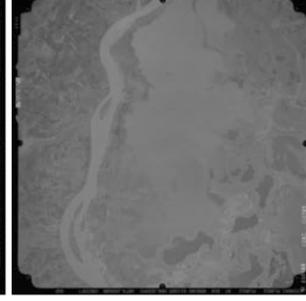
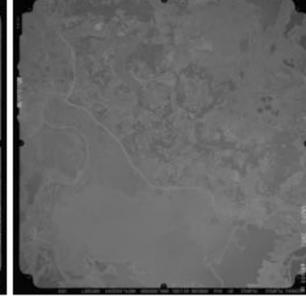
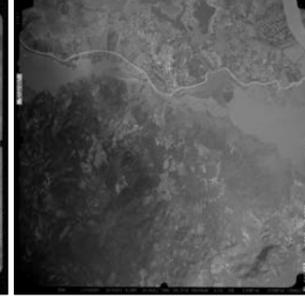
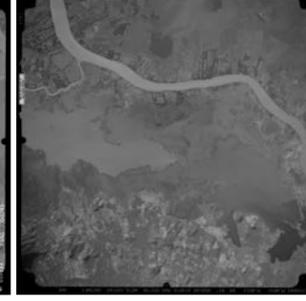
Partew del río Magdalena, ca. 1,7 km aguas arriba de la boca del caño La Victoria. Sitios de rompiente del terraplén vial Hatillo de Loba - La Victoria, durante La Niña 2010-2011.

Se construyeron nuevos tramos de terraplén, sin embargo el albardón natural del río se perdió y el agua llega directamente hasta los nuevos terraplenes.

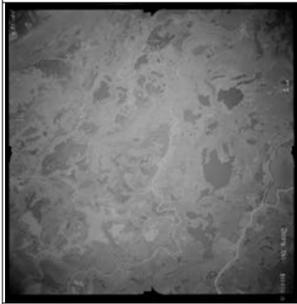
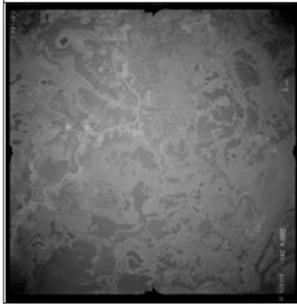
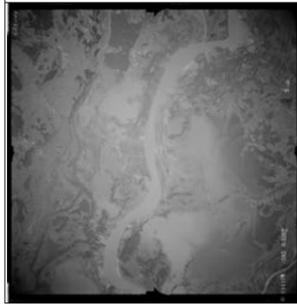
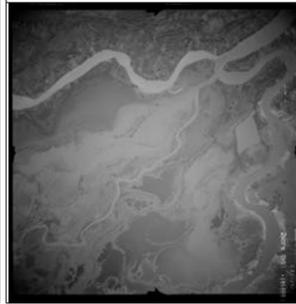
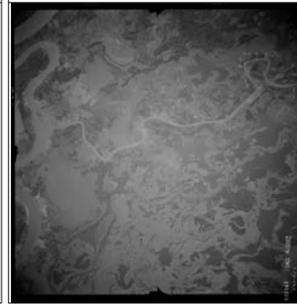
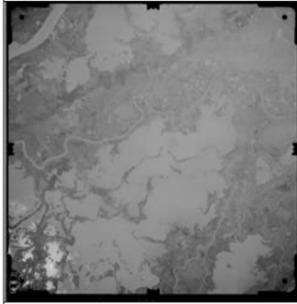
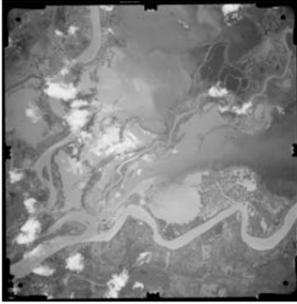
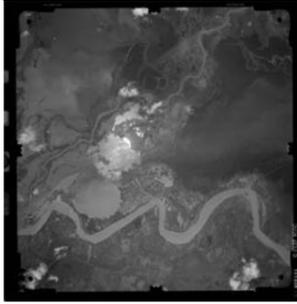
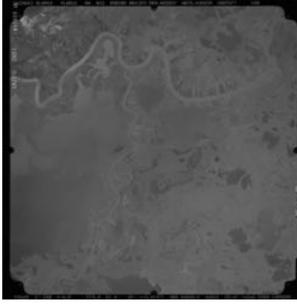
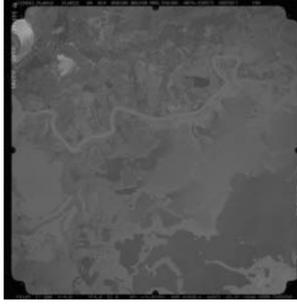
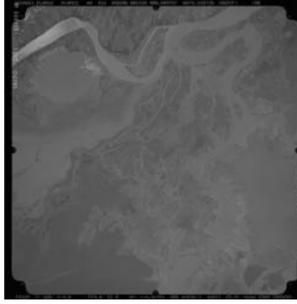
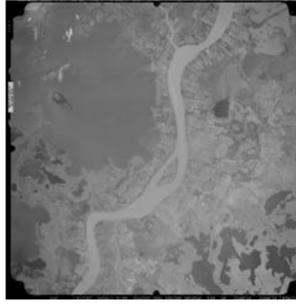
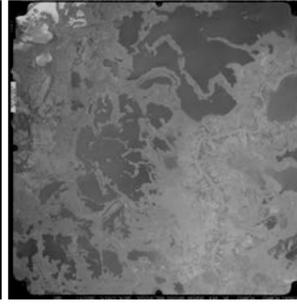
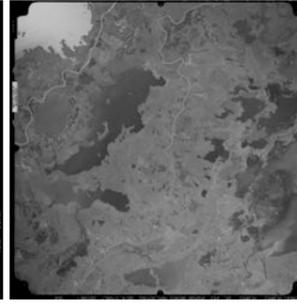
Varios tramos ubicados entre los tres chorros aún presentan un terraplen bajo, vulnerable ante crecientes futuras. Algunos son intervenidos actualmente (septiembre, 2014), para reforzar y evitar el paso del agua. Muy cerca, entre los dos chorros, está la bocana del caño La Victoria, originado al parecer en un chorro no controlado, en el extradós de la curva pronunciada del brazo de Loba hacia el sur.

Cuadro 3. Cubrimiento de áreas de interés geomorfológico por fotografías aéreas

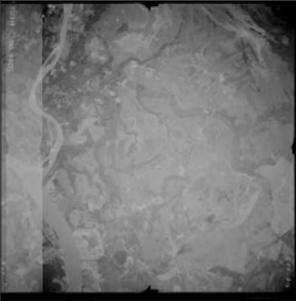
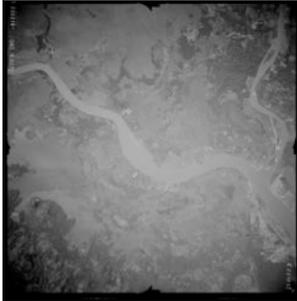
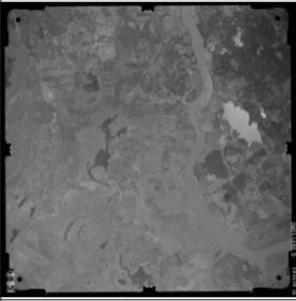
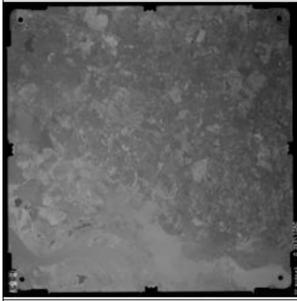
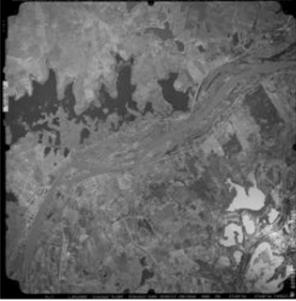
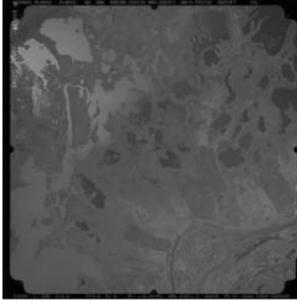
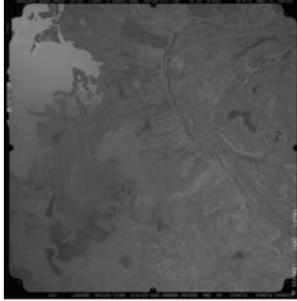
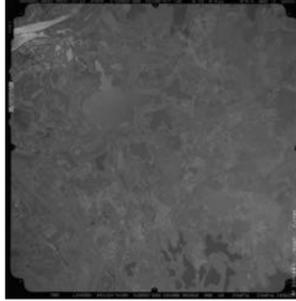
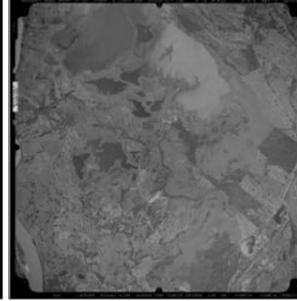
**Área 1. Sector boca de brazuelo El Rosario (E - O) a caño Tapoa - Guamal, brazo Guayabal (N)**

fotografía n° →		798	800	822	824															
vuelo IGAC	R-330																			
Σ	4																			
fecha toma (dd.mm.aa)	27.01.55																			
escala (aprox)	1:38.000																			
distancia focal (mm)	153,56																			
fotografía n° →		081	083																	
vuelo	R-326																			
Σ	2																			
fecha toma (dd.mm.aa)	24.01.55																			
escala (aprox)	1:38.000																			
distancia focal	153,56																			
fotografía n° →		318	320	321																
vuelo IGAC	R-327																			
Σ	3																			
fecha toma (dd.mm.aa)	24.01.55																			
escala (aprox)	1:38.000																			
distancia focal (mm)	153,56																			
fotografía n° →		160	162	164	184	186	188	233	235											
vuelo IGAC	C-2745																			
Σ	8																			
fecha toma (dd.mm.aa)	01.08.05																			
escala (aprox)	1:40.000																			
distancia focal (mm)	153,52																			

**Área 2. confluencia río Cauca - brazo de Loba - río Chicagua (S) a confluencia río Chicagua - caño Violo (N)**

fotografía n° →		105	107	109	141	143	
vuelo IGAC	R-326						
Σ	5						
fecha toma (dd.mm.aa)	24.01.55						
escala (aprox)	1:38.000						
distancia focal (mm)	153,56						
fotografía n° →		066	067				
vuelo IGAC	C-2048						
Σ	2						
fecha toma (dd.mm.aa)	06.01.82						
escala (aprox)	1:57.800						
distancia focal (mm)	-						
fotografía n° →		189	191				
vuelo IGAC	C-2137						
Σ	2						
fecha toma (dd.mm.aa)	06.01.82						
escala (aprox)	1:57.800						
distancia focal (mm)	-						
fotografía n° →		99	101	103	130	132	134
vuelo IGAC	C-2745						
Σ	6						
fecha toma (dd.mm.aa)	01.08.05						
escala (aprox)	1:40.000						
distancia focal (mm)	153,52						

**Área 3. Desde Hatillo de Loba, río Magdalena (E) hasta cerca a pueblo La Victoria (O)**

fotografía n° →		316	318				
vuelo IGAC	R-327						
$\Sigma$	2						
fecha toma (dd.mm.aa)	24.01.55						
escala (aprox)	1:38.000						
distancia focal (mm)	153,56						
fotografía n° →		043	045				
vuelo IGAC	C-2165						
$\Sigma$	2						
fecha toma (dd.mm.aa)	24.12.87						
escala (aprox)	1:53.000						
distancia focal (mm)	-						
fotografía n° →		033	035	082	084	237	239
vuelo IGAC	C-2745						
$\Sigma$	6						
fecha toma (dd.mm.aa)	01.08.05						
escala (aprox)	1:40.000						
distancia focal (mm)	153,52						

### 3. Análisis hidrológico

El análisis hidrológico tiene como objetivos: (i) determinar, con base en los registros limnimétricos de IDEAM, los más probables niveles de creciente en una estación para diferentes intervalos de recurrencia [ $I_r$ ] y (ii) interpolar dichos niveles para tramos inter-estaciones con base en las isohipsas derivadas de cada intervalo de recurrencia. El FONDO ADAPTACIÓN estableció, p. 9 *Manual Operativo para Operadores de Vivienda* (febrero de 2013) que para la evaluación de la amenaza de inundación se deben contemplar tres grados, en función del  $I_r$ :

- inundaciones por crecientes con  $I_r < 10$  años, amenaza alta
- inundaciones por crecientes con  $10 < I_r < 100$  años, amenaza media
- inundaciones por creciente con  $I_r > 100$  años, amenaza baja

Para la presente evaluación se calcularon niveles de creciente para cuatro  $I_r$ : media (2,33 años); 10, 50 y 100 años. A continuación se describen los pasos del proceso: (i) selección de estaciones, (ii) homogeneización de series, (iii) análisis de frecuencias para cálculo de niveles de creciente para diferentes  $I_r$ , (iv) conversión de niveles a cotas mediante adición de cotas de cero de mira de cada estación, (v) cálculo de pendientes inter-estaciones para cada  $I_r$ , (vi) interpolación de cotas de creciente para tramos inter-estaciones.

#### 3.1 Estaciones

Se consultó el catálogo de IDEAM en su página web y se adquirieron registros máximos mensuales de toda la serie de 21 estaciones: 3 en el río Magdalena, antes de la furcación del brazo de Mompox; 2 en éste, 3 en el brazo Quitasol-Loba antes de la confluencia del Cauca; 3 en el Cauca arriba de la confluencia; 3 en el brazo de Loba después de la confluencia del Cauca; 3 en el circuito caño León-caño Tiquisio-brazo Rosario y 3 en el circuito caño Violo-caño La Victoria-brazo Chicagua, corrientes internas de la isla Margarita<sup>9</sup>. Véase mapa 4.

La ubicación de las estaciones, su edad y vigencia, cota de cero de mira y otras características se presentan en el cuadro 4. Cabe anotar que sólo 3 estaciones (Guaranda en el río Cauca, Guaymaral en el brazo Chicagua y Tacamocho después de la confluencia de los brazos de Mompox y de Loba) no operan en la actualidad, pero incluso éstas tres funcionaron por más de 30 años. Sólo una estación La Gloria (establecida en 1988), arriba de Regidor, tiene menos de 30 años de registros.

<sup>9</sup> Los datos de las estaciones de las ciénagas El Sudán, conectada por sendos caños al caño Tiquisio y al brazo Rosario y La Jagua, conectada por caños a los brazos de Loba y Guaymaral no se han usado; sus cotas de cero de mira, aún sin verificar, generan incongruencias.

No obstante, como se detalla en el cuadro 4., todas las estaciones presentan registros incompletos, estos van desde menos de 5% hasta más de 50% de los datos. Dadas estas deficiencias del acervo de datos se estimó conveniente llevar a cabo la homogeneización de las series.

#### 3.2 Homogeneización de series

Puesto que la estación El Banco tiene el período más largo de registros y el menor número de datos faltantes (< 2%), éstos se completaron mediante el promedio de promedios cruzados (promedio entre: el promedio de todos los meses del mismo año del dato faltante más promedio del mismo mes faltante en todos los años de la serie); una vez se completó esta serie, se hicieron correlaciones mes a mes de los datos de la estación El Banco con los datos de cada una de las estaciones con series incompletas; excepto para las 3 estaciones del río Cauca (Guaranda, Achí y Tres Cruces) que se correlacionaron con la estación Coyongal para minimizar varianza asociada a posibles diferencias en los regímenes de los ríos Cauca y Magdalena. De esta manera se aseguró el mantenimiento de la varianza intra-anual en los picos de lluvias, caudales y niveles.

Los parámetros de las ecuaciones de correlación se presentan igualmente en el cuadro 4. Se subrayan los altos valores de  $r^2$  en la mayoría de las correlaciones del Magdalena; igualmente se subrayan los valores bajos de  $r^2$  en varias correlaciones de las estaciones del Cauca, en particular en la estación Guaranda.

La homogeneización puede generar nuevos valores extremos en la serie y éstos pueden presentarse en meses diferentes a los del valor extremo de la serie incompleta. Esto puede ocurrir tanto si los datos faltantes se presentan en los meses húmedos, caracterizados por altos niveles, e. g., mayo, octubre, noviembre... como en otros meses.

Es decir, las series de niveles extremos resultantes no sólo difieren en la longitud de los registros sino en la jeraquización de los valores extremos de años individuales; por tanto, los resultados del análisis de frecuencias obtenidos con series homogeneizadas difieren de los de series incompletas individuales, tanto en el valor de las predicciones como en la distribución más probable. En el *Anexo II Hidrología* se presentan las dos series de niveles máximos anuales, original-incompleta y homogeneizada-completa, para cada estación.

Sin embargo, estas diferencias no suelen ser grandes; v. gr., este estudio sólo generó dos valores extremos adicionales que correspondieron a máximos multianuales de la estación respectiva: uno en la estación Tacamocho y otro en la estación San Roque, como se indica a continuación:



Mapa 4. Red hidrográfica principal de la Depresión Momposina (RCB); estaciones limnimétricas de IDEAM, direcciones de flujo y desborde.

Los desbordes se aprecian por la coloración del agua cargada de sedimentos en los complejos cenagosos, imagen Landsat de 04.09.2013, Google Earth.

Cuadro 4. Catálogo de estaciones limnimétricas utilizadas en el estudio de amenaza de inundación, características y procesos

estación	La Gloria <sup>1</sup>						Regidor <sup>1</sup>			El Banco			San Roque <sup>1</sup>			Santa Ana <sup>1</sup>			Tacamocho <sup>1</sup>			La Victoria <sup>1</sup>			Palenquito <sup>1</sup>			Guaymaral <sup>1</sup>			Las Aguadas <sup>1</sup>					
código IDEAM	23217060						25027410			25027020			25027320			25027370			25028450			25027420			25027570			25027580			25027490					
parámetros correlación	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>
mes	01	0,7	-12,7	0,9	0,7	-12,7	0,9	-	-	1,2	-68,2	0,8	0,7	91,5	0,6	1,3	-11,7	0,8	0,9	27,7	0,7	0,6	362,8	0,5	0,7	217,5	0,6	0,8	309,1	0,6						
	02	1,0	-193,5	0,9	0,7	402,0	0,5	-	-	0,7	105,3	0,6	0,6	107,1	0,6	1,2	33,0	0,7	1,1	-79,6	0,7	0,6	274,2	0,4	0,6	181,0	0,3	0,7	296,6	0,6						
	03	0,9	-103,9	0,8	0,9	359,0	0,9	-	-	0,9	8,6	0,7	0,8	-20,6	0,8	1,1	-199,0	0,9	0,9	26,0	0,9	0,8	156,1	0,9	0,9	-22,5	0,9	0,9	219,4	0,9						
	04	0,7	96,5	0,6	0,9	411,6	0,7	-	-	1,0	10,8	0,8	0,7	-22,0	0,8	1,1	-188,5	0,9	0,7	126,9	0,7	0,5	351,2	0,5	0,9	4,0	0,9	1,0	160,3	0,8						
	05	0,9	-65,2	0,9	0,9	382,1	0,9	-	-	1,0	-19,2	0,8	0,8	-78,6	0,7	1,1	-163,0	0,9	0,7	176,7	0,9	0,5	374,4	0,5	0,8	63,7	0,8	0,9	285,3	0,8						
	06	0,8	-81,8	0,8	0,8	414,3	0,8	-	-	0,9	54,1	0,8	0,9	-128,7	0,8	1,0	-81,9	0,8	0,6	226,4	0,6	0,4	459,5	0,5	0,7	121,1	0,7	0,8	300,1	0,9						
	07	0,9	-169,7	1,0	0,8	365,9	0,9	-	-	1,0	-31,7	0,8	1,0	-115,9	0,8	1,1	-79,1	0,8	0,8	70,8	0,7	0,6	352,8	0,6	0,7	176,7	0,7	0,9	186,0	0,9						
	08	0,7	-78,1	0,8	0,9	343,4	0,8	-	-	0,9	-5,6	0,8	1,1	-171,1	0,7	1,3	-151,5	0,8	0,9	-12,9	0,8	0,8	270,5	0,6	0,8	99,3	0,7	0,9	170,2	0,9						
	09	0,6	67,0	0,7	0,8	457,3	0,9	-	-	0,9	58,6	0,9	1,0	-116,9	0,9	1,2	-104,6	0,9	0,7	137,5	0,9	0,7	317,7	0,8	0,7	171,8	0,8	0,8	261,5	0,9						
	10	0,7	35,3	0,8	0,6	568,2	0,7	-	-	0,8	115,9	0,8	1,0	-170,5	0,9	1,2	-152,4	0,9	0,5	306,5	0,5	0,6	384,5	0,5	0,7	171,5	0,6	0,8	314,9	0,8						
	11	0,8	-28,6	0,8	0,7	499,1	0,8	-	-	0,8	98,3	0,8	1,0	-153,7	0,6	1,1	-98,4	0,8	0,4	362,5	0,4	0,4	489,2	0,4	0,7	139,3	0,7	0,8	285,2	0,9						
	12	0,9	-137,3	0,7	0,9	385,3	0,7	-	-	0,8	143,1	0,7	1,0	-138,7	0,9	1,1	-70,4	0,8	0,4	353,4	0,3	0,4	518,5	0,4	0,6	264,6	0,8	0,8	329,0	0,8						
% faltante	47,0						20,1			0,0			5,3			14,2			32,9			11,4			18,1			20,3			4,1					
# faltante	231						99			0			26			70			162			56			89			100			20					
longitud	-73,8						-74,5			-74,0			-74,2			-74,6			-74,7			-74,2			-74,5			-74,6			-74,1					
latitud	8,6						8,4			9,0			9,1			9,3			9,4			8,9			9,0			9,1			9,0					
altitud	36,0						35,0			29,5			23,9			18,0			16,0			24,0			19,4			17,5			27,2					
cota 0 mira	29,6						24,4			20,1			9,9			9,7			5,6			16,7			10,6			10,6			17,4					
corriente establecida	Magdalena						Magdalena			Magdalena			brazo de Mompox			brazo de Mompox			Magdalena			caño Violo			Chicagua			Chicagua			Magdalena					
suspendida	12/1/1988						1/4/1973			1/15/1934			9/19/1972			6/15/1973			10/15/1976			7/15/1973			3/15/1974			3/15/1974			3/15/1973					
suspendida																3/24/2011									3/26/2012											

Cuadro 4. Catálogo de estaciones limnimétricas utilizadas en el estudio de amenaza de inundación, características y procesos (continuación)

estación	Las Palomas <sup>1</sup>			Río Nuevo <sup>1</sup>			Armenia <sup>1</sup>			Coyongal <sup>1</sup>			Sitio Nuevo <sup>1</sup>			Guaranda <sup>2</sup>			Achi <sup>2</sup>			Tres Cruces <sup>2</sup>			Altos del Rosario <sup>2</sup>					
código IDEAM	25027390			25027630			25027360			25027930			25027290			25027150			25027160			25027640			25027400					
parámetros correlación	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>
mes	01	0,7	189,1	0,7	0,8	25,2	0,9	0,9	252,2	0,7	0,9	290,8	0,8	1,0	159,9	0,8	0,6	67,6	0,2	0,5	106,5	0,6	0,5	332,4	0,4	0,5	129,7	0,5		
	02	0,8	105,3	0,9	0,5	159,1	0,3	0,6	323,0	0,3	1,1	33,0	0,9	0,8	213,6	0,4	-0,1	430,8	0,0	0,6	66,7	0,3	0,6	221,5	0,2	0,5	79,4	0,5		
	03	0,8	104,4	0,8	0,8	1,5	0,9	1,2	31,7	0,9	1,1	50,4	0,8	0,8	218,4	0,5	0,4	179,5	0,1	0,8	-4,9	0,5	0,6	285,9	0,3	0,8	-38,3	0,8		
	04	0,8	119,6	0,8	0,8	22,3	0,9	1,1	60,0	0,8	0,9	188,6	0,8	0,8	283,8	0,5	0,4	229,0	0,1	0,7	139,2	0,3	0,4	440,3	0,2	0,7	-10,7	0,8		
	05	0,7	225,0	0,8	0,7	110,1	0,8	0,9	217,3	0,7	0,9	176,4	0,9	0,8	304,9	0,6	0,5	276,8	0,1	0,8	38,7	0,4	0,5	419,2	0,4	0,6	84,0	0,6		
	06	0,7	206,4	0,7	0,7	120,5	0,8	0,9	182,2	0,8	0,8	244,7	0,9	0,7	378,6	0,6	0,6	143,4	0,2	0,8	12,9	0,4	0,5	400,1	0,4	0,6	73,6	0,4		
	07	0,8	159,1	0,8	0,6	160,9	0,8	1,0	149,0	0,8	1,0	161,8	0,8	0,8	272,2	0,8	0,6	157,7	0,3	0,7	106,8	0,5	0,6	348,7	0,6	0,6	54,5	0,6		
	08	0,8	137,1	0,7	0,8	47,1	0,9	1,1	112,2	0,8	1,1	144,3	0,8	0,8	249,0	0,7	0,5	238,0	0,2	0,7	97,9	0,4	0,6	365,4	0,6	0,8	-76,5	0,6		
	09	0,7	181,8	0,9	0,8	63,9	0,9	1,0	191,4	0,9	0,8	282,0	0,8	0,9	241,7	0,7	0,6	174,8	0,2	1,0	-31,5	0,8	0,5	436,0	0,5	0,7	28,3	0,5		
	10	0,6	254,6	0,9	0,6	151,4	0,9	0,8	316,0	0,7	0,8	284,1	0,7	0,8	305,2	0,7	0,4	312,1	0,1	0,5	230,4	0,8	0,3	545,1	0,3	0,6	58,9	0,7		
	11	0,6	278,6	0,8	0,6	196,8	0,8	0,7	324,5	0,6	0,7	324,5	0,8	0,8	302,3	0,6	0,2	428,86	0,0	0,4	261,2	0,2	0,3	554,9	0,3	0,6	83,5	0,5		
	12	0,6	242,4	0,9	0,7	127,8	0,8	0,8	280,2	0,8	0,7	409,8	0,7	0,7	330,4	0,7	0,3	352,6	0,0	0,4	199,5	0,4	0,3	507,4	0,4	0,7	54,3	0,7		
% faltante	18,7			21,5			21,8			19,7			54,2			19,6			27,6			22,0			10,2					
# faltante	92			106			107			97			195			73			136			108			50					
longitud	-74,2			-74,3			-74,4			-74,5			-74,6			-74,5			-74,6			-74,5			-74,2					
latitud	8,8			8,8			8,9			8,9			9,0			8,5			8,6			8,7			8,8					
altitud	23,7			23,6			22,4			19,5			19,9			25,0			24,3			22,7			24,0					
cota 0 mira	16,1			16,1			12,3			10,8			10,4			21,7			18,3			14,7			17,5					
corriente establecida	Magdalena			Magdalena			brazo de Loba			brazo de Loba			brazo de Loba			Cauca			Cauca			Cauca			caño Las Palomas					
suspendida	7/15/1973			8/15/1971			3/15/1973			11/15/1976			4/15/1968			4/15/1967			3/15/1975			9/15/1974			7/15/1973					
suspendida																4/15/2002														

estación	máximo en serie (cm de mira)		mes	año	SOI <sup>1</sup>
	original	homogeneizada			
San Roque	870	897,82	enero	1975	-4,9
Tacamocho	976	983,06	diciembre	2010	27,1

<sup>1</sup> SOI = Southern oscillation index (de un mes dado) = 10 veces la diferencia entre la presión media a nivel del mar en Tahiti y la de Darwin (Australia) del mes dado, menos la diferencia histórica del mes, dividida por la desviación estandar mensual de la serie de diferencias (método Troup SOI). D. E. Harrison, Narasimhan K. Larkin. 1996. The COADS Sea Level Pressure Signal: A Near-Global El Niño Composite and Time Series Results, 1946–1993. *Journal of Climate*, 9(12), 3025-3055.

Nótese que el valor extremo de Tacamocho ocurriría en el mes crítico del año del evento La Niña, diciembre de 2010. El valor extremo de San Roque en enero de 1975, coincide con un año El Niño de baja intensidad<sup>10</sup>.

### 3.3 Cálculo de niveles de creciente para cada $i_r$

Los valores extremos (máximos anuales de las series homogeneizadas para cada estación) se procesaron mediante los cálculos de los modos centrales 1° a 4° de cada serie: *media*, *varianza*, *asimetría* y *kurtosis*, de varias distribuciones hipotéticas y se seleccionó la de mejor ajuste para cada estación mediante prueba de  $\Xi^2$ .

<sup>10</sup>  $SOI = 10[(p_m - p_h)/s_h]$  fórmula del método Troup SOI para un mes dado de un año cualquiera en donde:  
 $p_m$  = promedio de diferencias diarias de presión a nivel del mar entre Tahiti y Darwin (Australia) para el mes en cuestión  
 $p_h$  = promedio histórico de largo plazo (1933-1992) de diferencias para el mes en cuestión  
 $s_h$  = desviación estándar de las diferencias históricas para el mes en cuestión  
 El valor estandarizado de Troup SOI varía entre -35, eventos extremos El Niño y +35, eventos extremos La Niña. Se consideran eventos suaves en el rango -8 → +8. Datos tomados de: S.O.I. (Southern Oscillation Index) Archives - 1876 to present

Las distribuciones teóricas contempladas son: *Normal*, *Gumbel*, *Pearson*, *Log-Pearson*, *Log-Normal* y *EV3*. Se seleccionó en todos los casos aquella distribución cuyo valor de  $\Xi^2$  fuera el más bajo<sup>11</sup>.

Para estos cálculos se empleó la aplicación DIMAX desarrollada para hojas de cálculo por el Laboratorio de Ensayos Hidráulicos<sup>12</sup>. En general las predicciones de niveles máximos para diferentes  $I_r$  mediante ajuste a las diferentes distribuciones son muy similares, < 10% en la mayoría de los casos para la creciente centenaria.

Los cálculos detallados para cada estación se encuentran en el anexo II Hidrología. En el cuadro 4. se presenta un resumen de los *niveles esperados* de creciente para cada intervalo de recurrencia en cada estación y se comparan con la creciente Las Niña 2010-2011 en dicha estación. Para casi todas las estaciones

En los informes anteriores (07.12.2014 y 22.01.2015) se omitió por error el ajuste a la corrección del cálculo de asimetría de la distribución EV3 y se usó inadvertidamente, para todas las estaciones, un valor de ajuste errado, derivado de una serie de eventos extremos diferentes, no relacionados con los niveles de creciente en los ríos y brazos de la RCB.

<sup>11</sup> Las diferencias entre los niveles de creciente de un intervalos de recurrencia dado, predichos por las varias distribuciones evaluadas para cada serie (estación), son pequeñas y podría optarse por la utilización de la misma distribución para todas las estaciones o incluso reemplazar los valores esperados por la media de los resultados de todas las distribuciones ensayadas; sin embargo estos procesos se alejan de la ortodoxia estadística y no son recomendados, aunque su uso es frecuente. Véase, e. g., Philip B. Bedient y Wayne C. Huber. 1992. *Hydrology and floodplain analysis*. 692 pp. Addison-Wesley Publishing Co. (Prentice Hall), Reading, MS, EUA. ISBN: 0-201-51711-6.

<sup>12</sup> El laboratorio perteneció al Ministerio de Obras Públicas y Transporte y estuvo alojado en la Universidad Nacional de Colombia-sede Bogotá, entidad a la cual pertenece actualmente.

Cuadro 5. Proyección de niveles de creciente en diversas estaciones limnimétricas de la RCB. Datos en cm de mira de la estación

estación → distribución → $I_r$ (años) ↓	La Gloria	Regidor	El Banco	San Roque	Santa Ana	La Victoria	Palenquito	Guayamaral	Las Aguadas	Las Palomas	Río Nuevo	Armenia	Coyongal	Sitio Nuevo	Magan-gué	Tacamocho	Guaranda	Achí	Tres Cruces	Altos del Rosario
	EV3	EV3	Log-Pearson	EV3	EV3	Log-Pearson	EV3	EV3	EV3	Log-Pearson	EV3	EV3	Log-Pearson	Gumbel	EV3	Gumbel	Gumbel	Gumbel	Gumbel	EV3
2,33	621	1.101	834	784	671	690	861	735	941	795	692	948	956	943	822	813	659	601	819	607
10	680	1.168	902	854	754	778	906	790	998	833	731	1.016	996	1.003	912	944	768	759	900	659
50	714	1.210	936	895	803	889	936	825	1.030	849	753	1.068	1.013	1.062	968	1.073	875	915	979	691
100	725	1.223	945	908	819	942	946	837	1.040	852	761	1.072	1.018	1.087	986	1.127	920	981	1.013	701
$\Xi^2$	7,70	2,40	6,20	10,90	10,80	15,30	2,50	6,50	3,30	8,64	6,57	7,70	7,90	7,60	12,60	23,80	13,30	22,10	4,07	5,73
La Niña 2010-11	735	1.200	960	870	789	770	854	817	1.028	834	715	1.027	1.008	1.022	996	1.002	-	784	898	660
diferencia <sup>1</sup> (cm)	10	-23	15	-38	-30	-172	-92	-20	-12	-18	-46	-45	-10	-65	10	-125	-	-197	-115	-41

<sup>1</sup> Nivel máximo registrado en La Niña 2010-2011 - nivel esperado de creciente centenaria.  
 Nótese las altas diferencias esperadas en las estaciones resaltadas en números rojos

Este error fue detectado por la Interventoría del pro proyecto<sup>13</sup> y ya se corrigió. Las correcciones de asimetría idóneas implementadas se derivan en cambios en los valores  $\Xi^2$ ; las distribuciones con mejor ajuste pueden ser diferentes y las cotas de creciente para diferentes  $I_T$  en la red de estaciones y en las interpolaciones inter-estaciones.

### 3.4 Obtención de cotas cero de mira

Los datos limnimétricos suministrados por IDEAM no incluyen las cotas de cero de mira de las estaciones, aunque de hecho la medición de éstas es una actividad rutinaria en esa entidad. Si no se cuenta con datos confiables de estas cotas, los cálculos de niveles son muy difíciles de usar para hacer predicciones de cotas de inundación.

Se investigó en la literatura de estudios hidrológicos del río Magdalena, en publicaciones de CORMAGDALENA, de la Universidad Nacional, de la Universidad del Norte e IDEAM y consultores privados y se confeccionó un catálogo de datos alternos<sup>14</sup> para muchas estaciones, particularmente aquellas de la ruta principal de navegación por el brazo de Loba. Muchos estudios contradicen algunos datos de IDEAM pues estos se traducen en incongruencias, fáciles de identificar puesto que las aguas que pasan por El Banco, donde el río se furca, se reúnen nuevamente en Tacamocho.

Para los cálculos de este estudio se tomaron cotas de cero de mira de IDEAM y algunas que fueron medidas topográficamente en este proyecto. En particular se resalta la cota cero de la estación El Banco que ha sido cuestionada por varios estudios, entre ellos los de la Universidad del Norte para CORMAGDALENA.

Las cotas cero utilizadas para traducir los niveles de creciente a cotas, se listan en el cuadro 4. y en el cuadro 6. en donde se listan además las fuentes de los datos. Después de mucha insistencia se logró acceder a archivos de IDEAM que consignan las variaciones históricas de las cotas cero de las estaciones y se obtuvieron del Fondo Adaptación por gestión de COMFENALCO-Cartagena las mediciones de cotas cero de las estaciones del sistema Cauca que incluye varias estaciones del brazo de Loba, recientemente medidas por IDEAM.

<sup>13</sup> Carta 1104-9639 de 29.12.2014 de CONSORCIO INTERVENTORÍA RECONSTRUCCIÓN 2012 a COMFENALCO CARTAGENA de 29.12.2014. Observaciones a Informe definitivo - 02, subregión Lobas. Contrato 07-14 COMFENALCO CARTAGENA - FUNDACIÓN NEOTRÓPICOS, Evaluación de amenaza de inundación para 14 municipios de la región central del departamento de Bolívar. Radicado O 13990 de 11 de diciembre de 2014.

<sup>14</sup> Los datos alternos de cotas de cero de mira para las diversas estaciones se encuentran en el anexo II Hidrología

Para el caso Guaranda, estación suspendida, se hizo necesario estimar una cota cero de mira, asumiendo pendientes Guaranda-Nechí iguales a las de Achí - Tres Cruces para eludir incongruencias y poder utilizar los datos de dicha estación (Guaranda), necesarios además para las proyecciones del circuito río Cauca-caño Tiquisio-brazo Rosario.

### 3.5 Cálculo de pendientes inter-estaciones para cada intervalo de recurrencia

En el informe preliminar se avanzaron proyecciones de crecientes con base en una pendiente media de los tramos inter-estaciones igual a la pendiente del lecho del tramo (diferencia altitudinal entre las cotas de cero de mira de las dos estaciones dividida por la distancia fluvial). Para ese entonces no se tenían cotas de cero de mira de muchas estaciones y las pendientes medias del lecho se midieron sobre tramos muy largos; para otros simplemente no había forma de estimar pendientes del lecho, lo que imposibilitaba la proyección de cotas de creciente.

Por esta razón era imperativo confeccionar un catálogo de cotas cero de mira de tantas estaciones como fuese posible y con ellas estimar pendientes de la lámina de agua parra cada intervalo de recurrencia a fin de identificar incongruencias, seleccionar aquellos valores que no las generan y establecer posibles cotas de creciente en las localidades ribereñas alejadas de las estaciones. Los resultados de este cálculo se presentan en el cuadro 7.

### 3.6 Interpolación de cotas de creciente para tramos interestaciones

La base del análisis cartográfico son las cotas de creciente esperadas en diferentes puntos de la planicie. Estos se obtuvieron mediante la interpolación de cotas inter-estaciones con base en la distancia media, medida por el eje del río (o brazo o caño, según el caso), entre una localidad y la estación superior y las pendientes inter-estaciones para cada intervalo de recurrencia.

Este cálculo se hizo para cada localidad en las tres sub-regiones. En muchos casos se promediaron las cotas superior e inferior del tramo de la localidad, puesto que estas tienden a ser alargadas y estrechas de tal manera que para intervalos prolongados de recurrencia puede haber diferencias significativas entre los sectores más cercanos y los más alejados de una estación. Los resultados de este cálculo para la sub-región Lobas se presentan en el cuadro 8.

Cuadro 6. Proyecciones de crecientes para diferentes intervalos de recurrencia en la red hidrográfica de la región central de Bolívar (RCB)

corriente	estación	cero de mira <sup>1, 2, 3, 4</sup> (m snm)	cotas de creciente (m snm) para diferentes intervalos de recurrencia (en años)				año 2010		año 2011		comparación esperado - observado			
			2,33	10	50	100	cota máxima	mes	cota máxima	mes	cotas		niveles	
Magdalena	La Gloria <sup>3</sup>	29,552	35,762	36,352	36,692	36,802	36,69	nov	36,90	abr	0	1	0	1
	Regidor <sup>3</sup>	24,391	35,401	36,071	36,491	36,621	36,31	nov	36,39	abr	0	0	0	0
	El Banco <sup>3</sup>	20,083	28,423	29,103	29,443	29,533	29,68	nov	29,68	may	1	1	1	1
Brazo de Mompos	San Roque <sup>3</sup>	9,901	17,741	18,441	18,851	18,981	18,60	nov	18,43	dic	0	0	0	0
	Santa Ana <sup>1</sup>	9,716	16,426	17,256	17,746	17,906	17,61	dic	17,42	dic	0	0	0	0
Caño Violo - Chicagua	La Victoria <sup>4</sup>	14,015	20,915	21,795	22,905	23,435	21,38	jul	20,91	may	0	0	0	0
	Palenquito <sup>1</sup>	10,638	19,248	19,698	19,998	20,098	19,18	dic	18,99	dic	0	0	0	0
	Guayamaral <sup>1</sup>	10,608	17,958	18,508	18,858	18,978	18,78	dic	18,21	ene	0	0	0	0
Brazo Quitasol - Loba	Las Aguadas <sup>3</sup>	13,036	22,446	23,016	23,336	23,436	23,32	nov	23,04	may	0	0	0	0
	Las Palomas <sup>4</sup>	14,481	22,431	22,811	22,971	23,001	22,82	nov	22,56	dic	0	0	0	0
	Río Nuevo <sup>4</sup>	15,392	22,312	22,702	22,922	23,002	22,54	oct	22,36	dic	0	0	0	0
	Armenia <sup>2</sup>	12,291	21,771	22,451	22,971	23,011	22,56	oct	22,24	dic	0	0	0	0
	Coyongal <sup>2</sup>	10,786	20,346	20,746	20,916	20,966	20,87	nov	20,33	dic	0	0	0	0
	Sitio Nuevo <sup>4</sup>	8,747	18,177	18,777	19,367	19,617	18,97	dic	18,75	dic	0	0	0	0
	Magangué <sup>2</sup>	8,543	16,763	17,663	18,223	18,403	18,50	dic	18,16	dic	1	0	1	0
	Tacamocho <sup>1</sup>	5,632	13,762	15,072	16,362	16,902	15,65	dic	15,58	dic	0	0	0	0
Cauca	Guaranda	(niveles)	6,590	7,680	8,750	9,200								
	Guaranda <sup>4, 9</sup>	19,648	26,238	27,328	28,398	28,848								
	Achí <sup>2</sup>	18,279	24,289	25,869	27,429	28,089	25,95	jul	26,12	may	0	0	0	0
	Tres Cruces <sup>2</sup>	14,66	22,850	23,660	24,450	24,790	23,50	jul	23,64	may	0	0	0	0
brazuelo El Rosario	Alto del Rosario <sup>3</sup>	14,003	20,073	20,593	20,913	21,013	20,60	nov	20,12	dic	0	0	0	0
	boca brazuelo El Rosario <sup>5, 8</sup>		22,424	22,804	22,964	22,994								
brazo Papayal <sup>6, 8</sup>	boca superior		36,037	36,566	36,845	36,940								
	boca inferior		26,270	26,910	27,243	27,336								
caño León-Tiquisio <sup>7, 8</sup>	boca caño en río Cauca		26,908	28,357	29,785	30,384								

Cotas de cero de mira de estaciones y puntos en **letras azules** son calculados con base en otros datos de la tabla en ausencia de fuente confiable que no genere incongruencias

Fuentes de cotas de cero de mira

<sup>1</sup> IDEAM. s. f. Subdirección Hidrología, área operativa N° 02. Resumen histórico cota BM y cero de estaciones hidrológicas.

<sup>2</sup> IDEAM. FONDO ADAPTACIÓN. 2014. Cotas de cero de mira de estaciones limnimétricas de la región de La Mojana, para proyecto Modelación Hidrodinámica de La Mojana. Archivo SHP de 08.09.2014.

<sup>3</sup> Valor medido topográficamente y calculado en este proyecto

<sup>4</sup> Cota de cero de mira calculada en el proyecto puesto que cota reportada por IDEAM no es actual ni reciente y genera incongruencias. Para el cálculo de Guaranda se asume la misma pendiente de tramo Achí – Tres Cruces. Para el de Las Palomas, Río Nuevo y La Victoria se asumen las mismas pendientes del tramo Aguadas - Armenia

<sup>5</sup> Niveles de creciente del Magdalena, a la altura de la boca del brazuelo El Rosario, calculados con base en pendiente entre las estaciones Las Palomas – Río Nuevo y distancia de la boca a la estación Las Palomas.

<sup>6</sup> Cotas de creciente calculadas con base en las de las estaciones superior (Regidor) e inferior (El Banco)

<sup>7</sup> Cotas de boca calculadas con base en estación Guaranda, localizada 8,8 km aguas abajo

<sup>8</sup> no son estaciones limnimétricas, cotas de creciente extrapoladas con base en distancias a estaciones limnimétricas y sus pendientes

<sup>9</sup> estación Guaranda suspendida desde abril de 2004; niveles derivados de análisis de eventos extremos con DIMAX

Cuadro 7. Pendientes de las láminas de agua entre estaciones en diferentes  $I_r$ 

corriente	estación	estación superior base de cálculo	pendientes medias (m/km)				distancia (km)
			2,33	10	50	100	
Magdalena	La Gloria						
	Regidor	La Gloria	0,054	0,042	0,030	0,027	6,6
	El Banco	Regidor	0,135	0,135	0,136	0,137	51,7
Brazo de Mompox	San Roque	El Banco	0,231	0,231	0,229	0,228	46,2
	Santa Ana	San Roque	0,018	0,016	0,015	0,015	73,5
	Santa Ana	El Banco	0,098	0,096	0,095	0,095	123,0
	Tacamocho	San Roque	0,040	0,034	0,025	0,021	100,0
	Tacamocho	Santa Ana	0,101	0,082	0,052	0,038	26,5
Caño Violo - Chicagua	La Victoria	Las Aguadas	0,074	0,059	0,021	0,000	20,8
	Armenia	La Victoria <sup>6</sup>	-0,042	-0,032	-0,003	0,021	20,6
	Palenquito	Armenia	0,108	0,118	0,127	0,124	23,4
	Palenquito	La Victoria	0,042	0,053	0,073	0,084	39,9
	Guaymaral	La Victoria	0,045	0,050	0,061	0,067	66,2
Brazo Quitasol - Loba	Las Aguadas	El Banco	0,439	0,448	0,449	0,448	13,6
	Las Palomas	Las Aguadas	0,001	0,009	0,016	0,019	22,3
	Río Nuevo	Las Palomas	0,009	0,008	0,004	0,000	13,0
	boca brazo El Rosario <sup>1</sup>	Las Palomas	0,009	0,008	0,004	0,000	0,8
	Armenia	Las Palomas	0,020	0,011	0,000	-0,000	33,0
	Armenia	Río Nuevo	0,027	0,013	-0,002	-0,000	20,0
	Coyongal <sup>2</sup>	Armenia	0,079	0,095	0,114	0,114	18,0
	Sitio Nuevo	Coyongal	0,106	0,097	0,076	0,066	20,4
	Magangué	Sitio Nuevo	0,037	0,029	0,030	0,031	38,6
	Tacamocho	Magangué	0,107	0,093	0,066	0,054	28,0
Cauca	Guaranda <sup>3</sup>						
	Achí	Guaranda	0,076	0,117	0,158	0,175	9,8
	Tres Cruces	Achí	0,076	0,117	0,158	0,175	18,9
	Coyongal	Tres Cruces	0,077	0,090	0,109	0,118	32,5
brazo El Rosario	boca brazo El Rosario <sup>4</sup>						
	Altos del Rosario	boca brazo El Rosario	-0,032	-0,030	-0,028	-0,027	6,5
brazo Papayal <sup>5</sup>	{[cotas superiores] - [cotas inferiores]}/L brazo		0,133	0,132	0,131	0,131	73,2
caño León-Tiquisio	boca en río Cauca <sup>6</sup>		0,076	0,117	0,158	0,175	

<sup>1</sup> La pendiente Las Palomas - boca Rosario se asume la misma del tramo Las Palomas - Río Nuevo

<sup>2</sup> Las pendientes negativas o casi cero (resaltadas con rojo) son efecto de la aproximación estadística y reflejan además que la creciente del Cauca puede represar el brazo de Loba

<sup>3</sup> No se cuenta con datos de estaciones arriba de Guaranda que permitan calcular las pendientes de la lámina de agua en crecientes con diferentes  $I_r$ .

Se reitera que las pendientes Guaranda - Achí son (se asumen) las mismas del tramo Achí -Tres Cruces

<sup>4</sup> El resultado arroja pendientes negativas pequeñas (-3,2 a -2,7 cm/km) por tratarse de aproximación estadística y también como consecuencia de que las crecientes del Magdalena pueden represar la descarga del brazo El Rosario

<sup>5</sup> Las pendientes para cada creciente se calcularon con base en las diferencias de cotas superior e inferior divididas por la longitud del brazo se asumen las mismas pendientes del tramo Guaranda - Achí, puesto que no se tiene cota de cero de mira de estación El Sudán

<sup>6</sup> Las pendientes La Victoria - Armenia para  $I_r \leq 50$  años, son negativas. Éstas no están sobre la misma corriente sino sobre el caño Guayabal que conecta el caño Violo con el brazo de Loba y puede fluir en cualquiera de las dos direcciones.

Cuadro 8. Características de las localidades de la sub-región Depresión Momposina y su relación con los parámetros de las crecientes esperadas

corriente	estación superior	estación inferior	municipio	polígono (localidad o corregimiento o vereda)	distancia longitudinal a estación (km)			distancia a corriente (km)	altitud (m snm)			cotas esperadas de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)							
					superior	inferior	media		máxima	mínima	media	2,33	10	50	100				
					Subregión Depresión Momposina														
brazo de Mompo	San Roque	Tacamocho	Talaigua Nuevo	El Porvenir	125,34	134,87	130,11	0	17,11	16,77	16,94	12,56	14,06	15,61	16,28				
				Patico	112,34	120,87	116,61	1,55	19,40	11,89	16,24	13,10	14,51	15,95	16,56				
				Peñón de Durán	103,34	109,27	106,31	0	25,94	14,40	17,76	13,51	14,86	16,21	16,77				
				Ladera	98,54	102,12	100,33	0	18,75	14,74	17,06	13,75	15,06	16,35	16,90				
				Talaigua Viejo	97,37	99,84	98,61	0,99	20,42	13,99	16,87	13,82	15,12	16,40	16,93				
				Talaigua Nuevo	96,90	98,30	97,60	0	22,02	13,86	17,14	13,86	15,15	16,42	16,95				
				Vesubio	92,10	93,10	92,60	0,53	19,39	15,09	17,68	14,06	15,32	16,55	17,06				
				Talaigua disperso vía Vesubio – Mompo	88,60	90,10	89,35	0,22				14,19	15,43	16,63	17,12				
				Ancón - Rinconada	85,40	88,30	86,85	0,84	19,32	14,50	17,34	14,29	15,52	16,69	17,18				
				Tierra Firme	81,10	83,00	82,05	0,96	21,94	14,79	17,69	14,48	15,68	16,81	17,28				
		Mompox	Mompox	Mompox	Mompox disperso via Talaigua – Mompo	81,00	81,40	81,20	1				14,51	15,71	16,83	17,29			
					Mompox	71,00	76,70	73,85	0	21,39	15,02	19,46	14,80	15,95	17,01	17,45			
					Guataca	63,40	66,30	64,85	3,48	24,04	14,82	18,92	15,16	16,26	17,24	17,63			
					San Fernando	Punta del Horno	50,80	56,50	53,65	0	19,75	12,91	17,44	15,61	16,63	17,52	17,87		
						Menchiquejo	61,60	62,70	62,15	0,88	18,28	12,84	16,16	15,27	16,35	17,30	17,69		
						Cabecera San Fernando	57,40	60,70	59,05	0	19,12	13,16	16,72	15,39	16,45	17,38	17,75		
					Margarita	Margarita	Margarita	Cantera	27,34	26,50	26,92	0,73	23,24	17,67	20,50	16,67	17,53	18,18	18,42
								Chilloa - Zafiro - Doña Juana	31,31	36,50	33,91	0	22,19	16,97	19,72	16,39	17,30	18,01	18,28
								San Martín - Sandoval - San José de los Trapiches	37,30	41,80	39,55	0,48	21,77	15,85	19,05	16,17	17,11	17,87	18,16
								Cabecera	45,4	50	47,70	1	20,00	15,16	18,34	15,84	16,83	17,66	17,99
caño Guataca	El Banco	Santa Ana	Margarita	San Fernando	Botón de Leyva	44,2	45,3	44,75	1,21	20,90	14,21	18,59	15,96	16,93	17,74	18,05			
					Pampanillo	73,3	74,3	73,8	1,55	18,80	11,47	16,95	11,36	12,07	12,52	12,68			
					Contadero - Dios Me Vea	61,0	64,6	62,8	1,27	19,90	15,40	18,14	13,90	14,61	15,05	15,19			
					Pampanillo - Santa Rosa	69,6	72,7	71,2	0	18,78	12,48	16,73	11,97	12,68	13,13	13,28			
					El Porvenir - San Fernando	74,7	76,5	75,6	0	19,13	10,97	16,37	10,94	11,66	12,11	12,27			
					Guasimal	77,6	78,7	78,2	0	18,10	13,79	16,76	10,35	11,07	11,53	11,68			
					Cuatro Bocas	84,1	84,7	84,4	0	17,11	12,56	15,80	8,91	9,63	10,09	10,26			
					La Montaña	46,0	50,1	48,0	0	22,24	18,26	20,09	17,32	18,02	18,43	18,56			
					Guataca Sur	52,9	56,5	54,7	0	23,66	16,34	19,48	15,77	16,48	16,90	17,04			
					Caimital - San Ignacio	49,9	56,0	52,9	1,19	21,32	17,50	19,56	16,18	16,89	17,31	17,44			
brazo de Loba	Coyongal	Tacamocho	Mompox	Bomba	20,4	20,9	20,6	0				18,33	18,76	18,95	19,02				
				Travesía	22,0		22,0	0				18,20	18,63	18,82	18,89				
brazo Chicagua	Palenquito	Guaymaral	Mompox	Santa Rosa	29,3	32,8	31,1	0				17,32	17,76	17,96	18,03				
				Santa Cruz - San Ignacio	32,8	39,3	36,1	0				16,83	17,27	17,49	17,56				
				San Nicolás	8,0	8,5	8,2	0				19,54	19,95	20,13	20,19				
				Guaymaral	0,0	0,3	0,2	0				20,33	20,73	20,90	20,95				
	Guaymaral			La Boquilla	27,8	29,0	28,4	0				18,06	18,21	17,93	17,72				
				Candelaria	19,0	19,7	19,4	0				18,44	18,68	18,59	18,48				
				Caldera	13,7	16,5	15,1	0				18,62	18,90	18,90	18,84				
				San Luis	11,8		11,8	0				18,75	19,08	19,14	19,11				

Cuadro 8. Características de las localidades de la sub-región Depresión Momposina y su relación con los parámetros de las crecientes esperadas

corriente	estación superior	estación inferior	municipio	polígono (localidad o corregimiento o vereda)	distancia longitudinal a estación (km)			distancia a corriente (km)	altitud (m snm)			cotas esperadas de crecienta (m snm) I <sub>r</sub> (años)					
					superior	inferior	media		máxima	mínima	media	2,33	10	50	100		
caño Mono	La Victoria	Tacamocho	San Fernando	El Palmar - El Astillero	44,5	46,7	45,6	4,19	27,72	13,21	15,92	16,47	17,40	18,57	19,13		
				Las Cuevas - Las Bateas	46,1	48,8	47,4	4,56	19,51	10,80	15,38	16,29	17,23	18,39	18,95		
				Jolón - La Gloria - El Limón	41,5	49,5	45,5	0				16,48	17,41	18,58	19,14		
				La Guadua - San Fernando	29,9	33,4	31,6	0				17,83	18,75	19,90	20,45		

#### 4. Evaluación integrada de inundabilidad (amenaza de inundación)

Se basa en la implementación de dos modelos cartográficos, uno regional que incluye las otras dos subregiones (Depresión Momposina y Mojana Bolivarense) y uno de detalle (puntual o local) de las localidades (barrios, corregimientos o veredas) afectadas en cada municipio. A continuación se describen los pasos de desarrollo e implementación de los modelos.

Elaboración de los mapas puntuales de estimación de niveles de inundación a partir de topografía.

La construcción del mapa inicial de niveles de inundación para las localidades (asentamientos) puntuales utiliza la información de los niveles de las estaciones limnimétricas para las cuales existe información de cota base; con ellas se construye un plano que permite estimar el nivel de inundación para un terreno plano, pues este procedimiento no es aplicable en zonas montañosas.

Por otra parte, con base en el levantamiento topográfico se realiza un modelo de elevación puntual para cada una de las localidades de interés, a dicho modelo de elevación se resta el valor de elevación correspondiente al plano de establecido a partir de los niveles de las estaciones con lo cual se establece una elevación relativa en relación con los niveles del río, la cual es interpretada como niveles de inundación para aquellas áreas cuya elevación sea inferior al plano de inundación del río. Este procedimiento se realiza para los niveles estimados para los periodos de retorno establecidos (2,33; 10, 50 y 100 años).

##### 4.1 Elaboración del modelo de inundación

El modelo de inundación total consiste en dos componentes anidados, i. e. uno dentro del otro (figura 1). El primero de ellos es un modelo puntual (local), construido a partir del levantamiento topográfico en terreno y los niveles de lámina de agua calculados a partir del análisis hidrológico; el segundo modelo corresponde a un modelo regional que es utilizado para estimar niveles de inundación en aquellos sitios donde no se cuenta con información topográfica confiable.

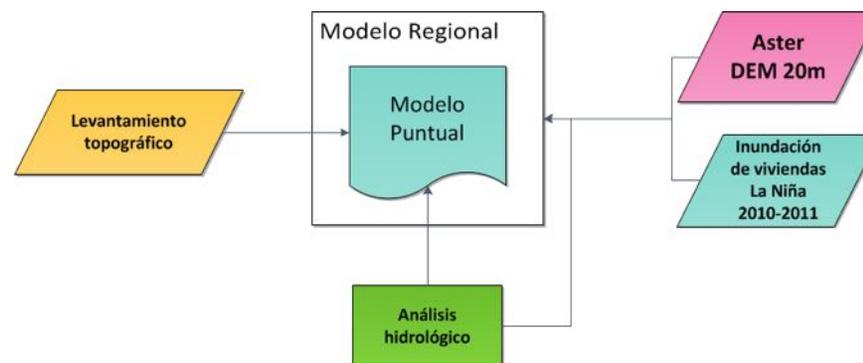


Figura 1 Esquema de modelo total de inundación

##### Espacialización del análisis hidrológico

Como base para la construcción de los modelos regional y puntual, se elaboraron diferentes superficies que representan la altitud sobre el nivel del mar de la lámina de agua de las principales corrientes con el fin de estimar posibles niveles de inundación en relación con la topografía.

La figura 2 muestra de forma esquemática la construcción de las superficies de lámina de agua, para lo cual se parte de los niveles estimados para cara intervalo de recurrencia ( $I_R$ ) en las estaciones limnimétricas de la zona. Posteriormente, se dibujaron las corrientes con base en cartografía IGAC e imágenes Google Earth, con lo cual se estimaron las pendientes promedio para segmentos de río entre estaciones; con esta información se estimó la altitud de la lámina de agua para puntos ubicados cada 500 m sobre las corrientes principales; una vez obtenidos los puntos se realizó una interpolación para crear las superficies correspondientes a cada  $I_R$ . Dicha interpolación se construyó mediante un modelo de *spline* completamente regularizado, en el cual se generan isolíneas que pasan obligatoriamente por los puntos de control generados sobre las corrientes principales con el fin de generar una superficie real con base en los datos hidrológicos.

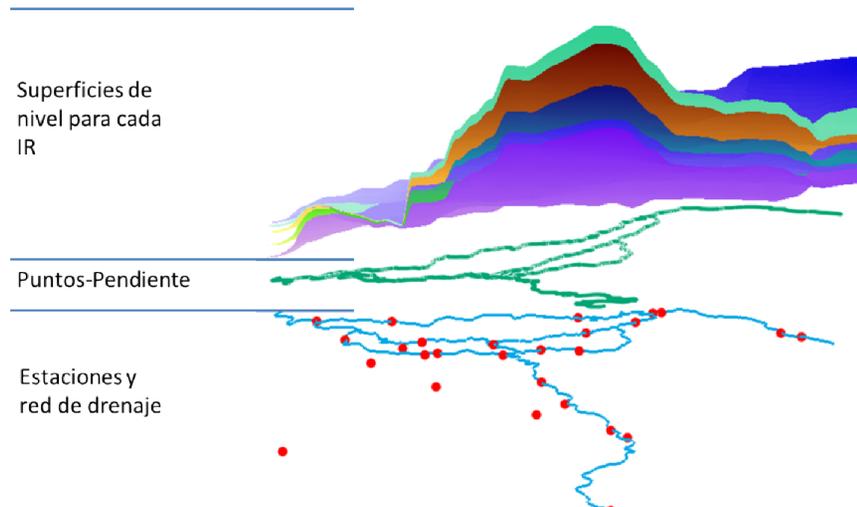


Figura 2 Elaboración de superficies de niveles de lámina de agua para diferentes Intervalos de Recurrencia (IR)

**Modelo puntual de inundación**

El modelo de inundación puntual se basa en el levantamiento topográfico y su comparación con los niveles del curso de agua más cercano, asumiendo éste como nivel probable de inundación (figura 3).

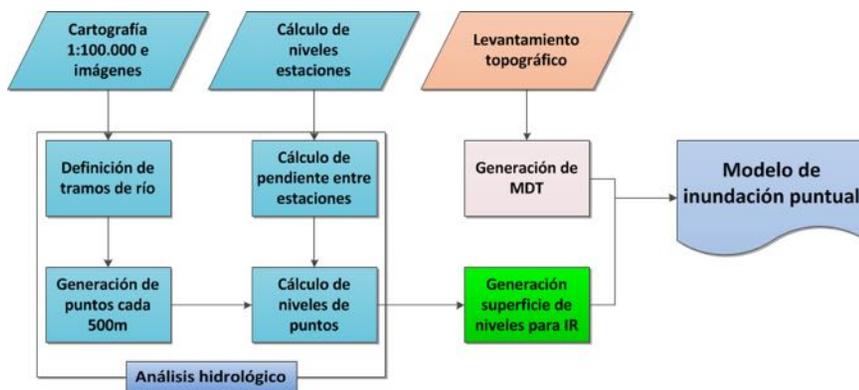


Figura 3 Modelo de inundación puntual

La construcción del mapa inicial de niveles de inundación para las localidades puntuales (asentamientos) utiliza la información de altitud de lámina de agua descrita anteriormente.

Por otra parte, con base en el levantamiento topográfico se realiza un modelo de elevación puntual para cada una de las localidades de interés, a dicho modelo de elevación se resta el valor de elevación correspondiente a la superficie de lámina de agua para cada intervalo de recurrencia ( $I_R$ ), con lo que se establece una elevación relativa en relación con los niveles del río, la cual es interpretada como niveles de inundación para aquellas áreas cuya elevación sea inferior al plano de inundación del río (Figura 4).

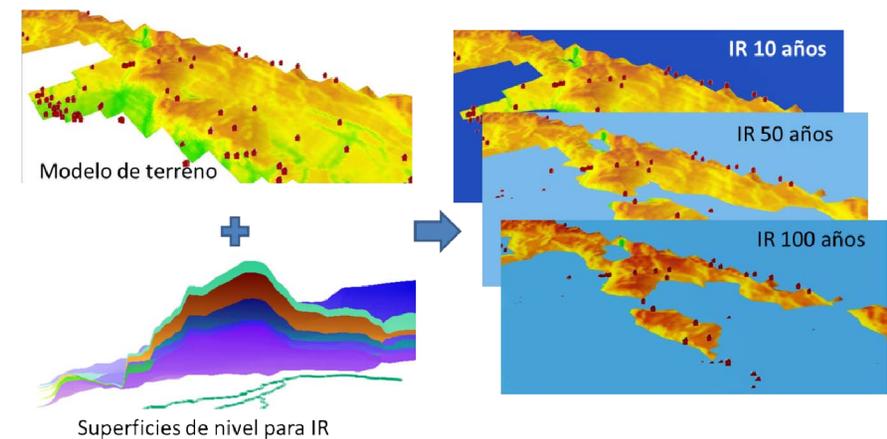


Figura 4 Descripción de niveles de inundación

**Modelo regional de inundación**

El modelo regional es utilizado para entender de manera regional el comportamiento de los procesos de inundación, adicionalmente se utiliza como información estimada de inundabilidad para aquellas zonas donde no existe información topográfica detallada. La elaboración parte de 4 insumos:

- (i) Modelo digital de elevación ASTER DEM con resolución espacial de 20 m, distribuido de forma libre por NASA y el Ministerio de Economía, Comercio e Industria de Japón (METI), disponible en línea en <http://www.gdem.aster.ersdac.or.jp/>
- (ii) Información de estimación hidrológica de niveles de creciente para intervalos de recurrencia de 2,33, 10, 50 y 100 años, calculados para las estaciones Achi, Tres Cruces, Armenia, Coyongal, Magangue-Esperanza, La Gloria, Regidor, Palomas, Las Aguadas, Guaymaral, San Roque, El Banco, La Victoria, Palenquito, Sitio Nuevo, Tacamocho y Santa Ana.

(iii) Niveles máximos de las estaciones mencionadas durante el evento La Niña 2010-2011

(iv) Levantamiento de niveles de inundación de viviendas durante el evento La Niña 2010-2011, reportados por los afectados del censo REUNIDOS de la RCB.

La Figura 5 describe la construcción del modelo regional de inundación, para lo cual se generó una superficie de inundación a partir de los puntos de afectación por inundación reportados para la zona, mediante la interpolación mediante la metodología de Kriging con un ajuste del 73,9% de los datos. Se escogió este método geoestadístico pues genera valores de probabilidad basados en la influencia de los puntos cercanos, permitiendo interpolar entre valores tomados a partir de eventos reales que no necesariamente obedezcan a una tendencia lineal.

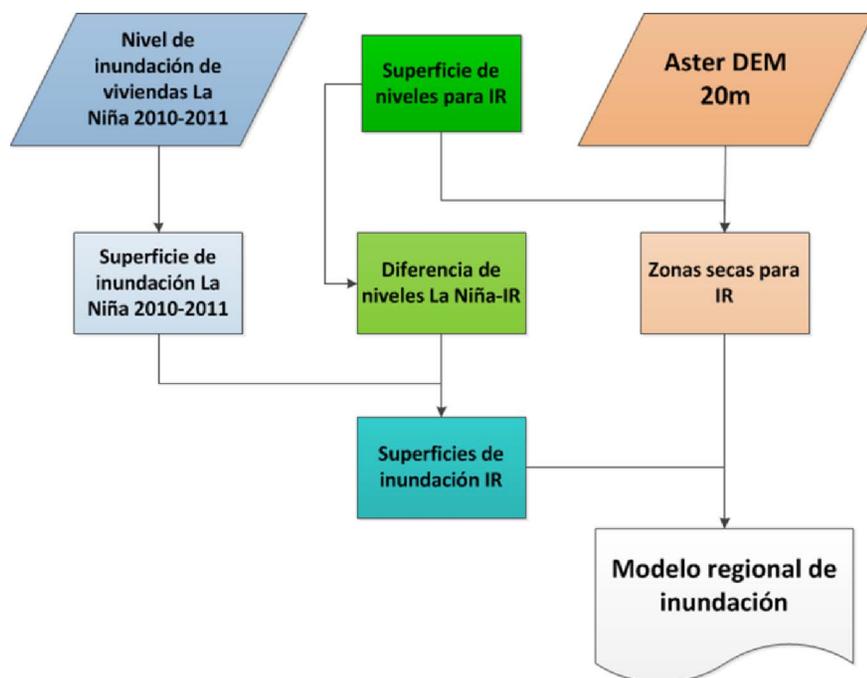


Figura 5 Modelo de inundación general

Partiendo de lo anterior, se asume que los niveles de inundación reportados sobre las infraestructuras, y por consiguiente la superficie de inundación estimada, corresponden a los máximos niveles reportados en las estaciones limnimétricas para el evento La Niña 2010-2011; este nivel se tomó como referencia o nivel cero.

Posteriormente a partir de las estimaciones hidrológicas para los periodos de 2.33, 10, 50 y 100 años, se construyeron superficies de altitud de la lámina de agua, las cuales fueron restadas de la superficie de lámina de agua para los niveles máximos en el periodo la niña 2010-2011, con lo cual se obtienen superficies de diferencia de niveles para cada uno de los intervalos de recurrencia (IR)

Con base la superficie de inundación base (la niña 2010-2011) y la mencionada diferencia de niveles, se construyeron superficies de inundación estimada para los diferentes periodos de retorno.

Debido a que estos mapa fueron construidos a partir de niveles de inundación en puntos afectados, se subestiman los valores con niveles de inundación inferiores a cero (zonas no afectadas por inundación), por lo cual fue necesario determinar las zonas no inundables a partir de un modelo digital de elevación (DEM), asumiendo como zonas no inundables aquellas áreas que se encuentren por encima de los niveles de creciente estimados.

## 4.2 Resultados

Los resultados de este análisis se presentan en dos escenarios: uno derivado del modelo regional y el otro de los modelos puntuales.

### Modelo regional

Para toda la región Loba, se elaboraron cinco mapas de inundabilidad en clases de 0,5 m desde 0,0 hasta > 1,5 m; un mapa para cada intervalo de recurrencia ( $I_T$ ) y uno adicional para la inundación de La Niña 2010-2011. Estos se complementan con un cuadro de viviendas afectadas por municipio y por clase de inundabilidad (cuadro 8) para los diferentes  $I_T$

Los mapas están confeccionados sobre la cartografía IGAC 1:100.000 e incluyen además los resultados de los modelos puntuales. Éstos no se pueden apreciar en la versión impresa que es muy pequeña pero si en el documento pdf.

### Modelo puntual

Para cada uno de los centros urbanos de las cabeceras municipales de Hatillo de Loba, San Martín de Loba, Barranco de Loba y Regidor y para cada una las localidades nucleadas que cuentan con levantamiento topográfico, incluso los *lotes destino*, se presenta una ficha que contiene los siguientes elementos:

- *fotomapa* de la localidad, tomado de la imagen LANDSAT disponible en Google Earth, con sendos símbolos para: (i) viviendas totales del censo REUNIDOS verificadas por COMFENALCO, (ii) viviendas elegibles según criterios definidos por el FONDO ADAPTACIÓN y aplicados por COMFENALCO, (iii) viviendas elegibles cuyo nivel de inundación con la creciente centena-

ria superaría la clase de 1,5 m y no podría ser reconstruida in situ.

- mapas de niveles de inundación esperados para cada  $I_r$  evaluado y para la creciente La Niña 2010-2011, yuxtapuestos sobre cartografía IGAC 1:100.000.

- comentarios sobre la localidad, la población, las viviendas, la inundación del evento La Niña 2010-2011 y el manejo recomendado, en los siguientes campos: ubicación, vías, servicios, viviendas y terrazas, crecientes e inundaciones, cuerpos de agua, huellas de nivel de inundación, unidad de paisaje (geomorfológica), distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente), defensas y obras de manejo y recomendaciones de manejo

- cuadro síntesis de información pertinente a la localidad y a la inundación  
- fotografías ilustrativas del contexto natural y cultural de la localidad y aspectos relevantes para el fenómeno de inundación

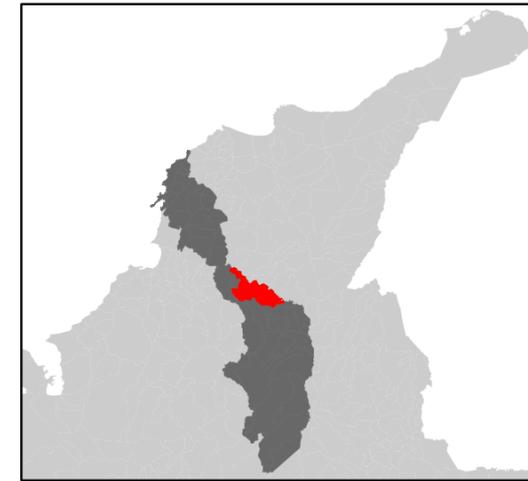
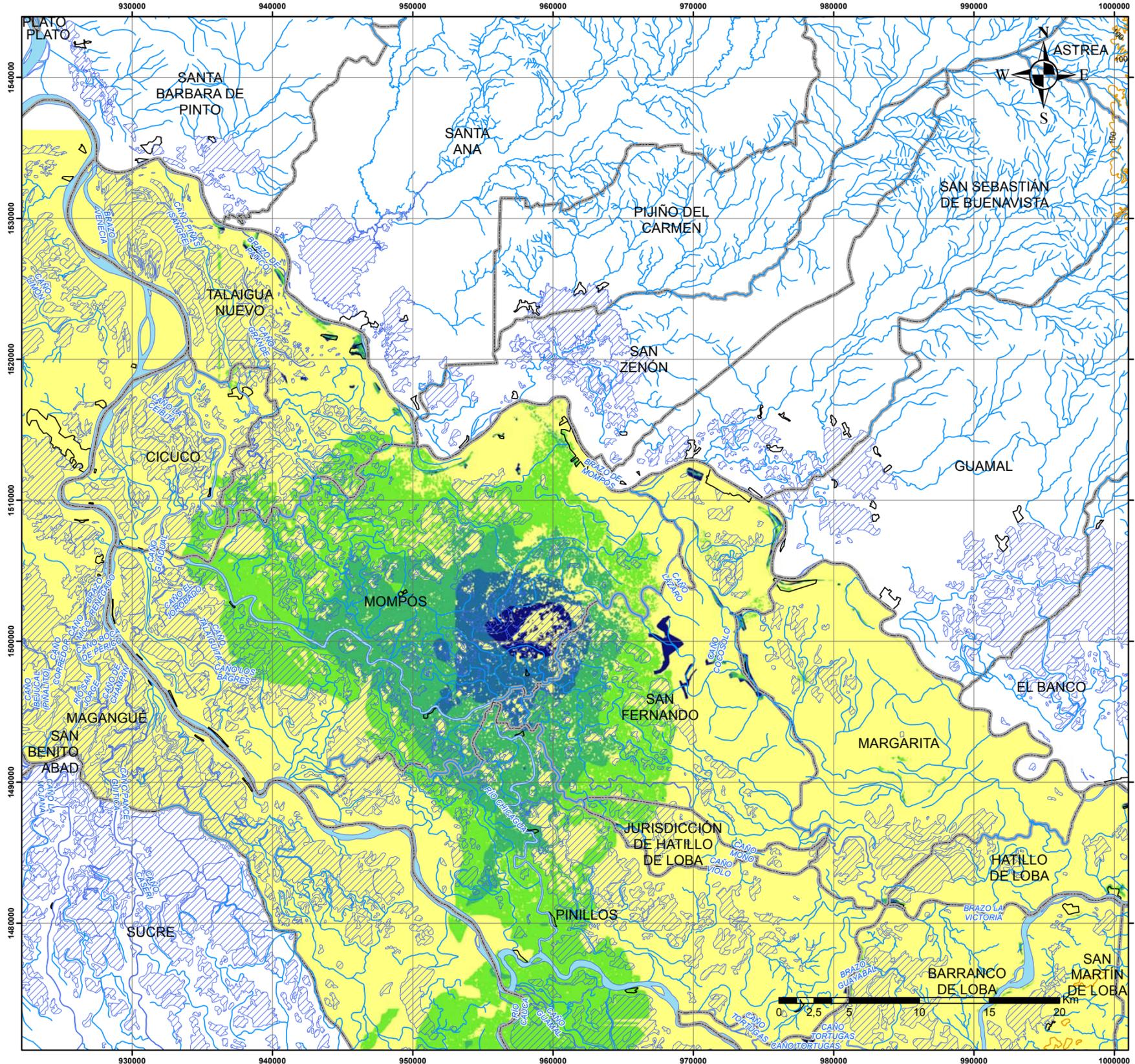
Las localidades que tuvieron levantamiento topográfico y por tanto modelo cartográfico puntual se muestran en los foto-mapas 3a (Talaigua Nuevo y Mompo) y 3b (San Fernando y Margarita). El cuadro 10 sintetiza las características relevantes de las localidades de Talaigua Nuevo y Mompo, en el contexto de los eventos de creciente. Las fichas de todas las localidades se presentan en el cuerpo principal de este informe a partir de la página 40.

## Anexos

Este informe incluye los siguientes anexos en archivos digitales grabados en DVD:

- I. **Levantamientos topográficos sub-región Lobos.** Incluye archivos individuales para: red geodésica, localidades levantadas, lote destino si lo hay, estaciones limnimétricas si las hay
- II. **Hidrología.** Incluye: series completas de niveles máximos mensuales de 23 estaciones, adquiridos en IDEAM, sin procesar; series homogeneizadas de 21 estaciones; catálogo de estaciones y cotas de cero de mira informadas por IDEAM o reportadas en otros estudios o por otros consultores; hojas de cálculo de análisis de frecuencias de niveles máximos anuales de 21 estaciones, para 6 distribuciones y prueba de  $\chi^2$ ; proyecciones de cotas de creciente con base en distribución de mejor ajuste para 21 estaciones.
- III. **Archivos cartográficos en formato SHP.** Niveles de creciente esperados en 21 estaciones y en localidades interestaciones, según análisis hidrológico y resultados de modelos regional y puntuales.
- IV. **Estimativo de inundabilidad por vivienda, localidad y municipio.** Tablas consolidadas de los resultados de los modelos para todas las viviendas verificadas por COMFENALCO-Cartagena, con base en censo REUNIDOS; tablas síntesis por municipio y nivel esperado de inundación para la totalidad de viviendas y para las elegibles.
- IV. **Archivo fotográfico.** Fotografías digitales tomadas durante el desarrollo de la fase de campo del proyecto, clasificadas por localidad.
- V. **Aerofotografías digitales** de diferentes vuelos y épocas adquiridas en IGAC para el proyecto.

# Evaluación de amenaza de inundación en la región central de Bolívar



**Leyenda**

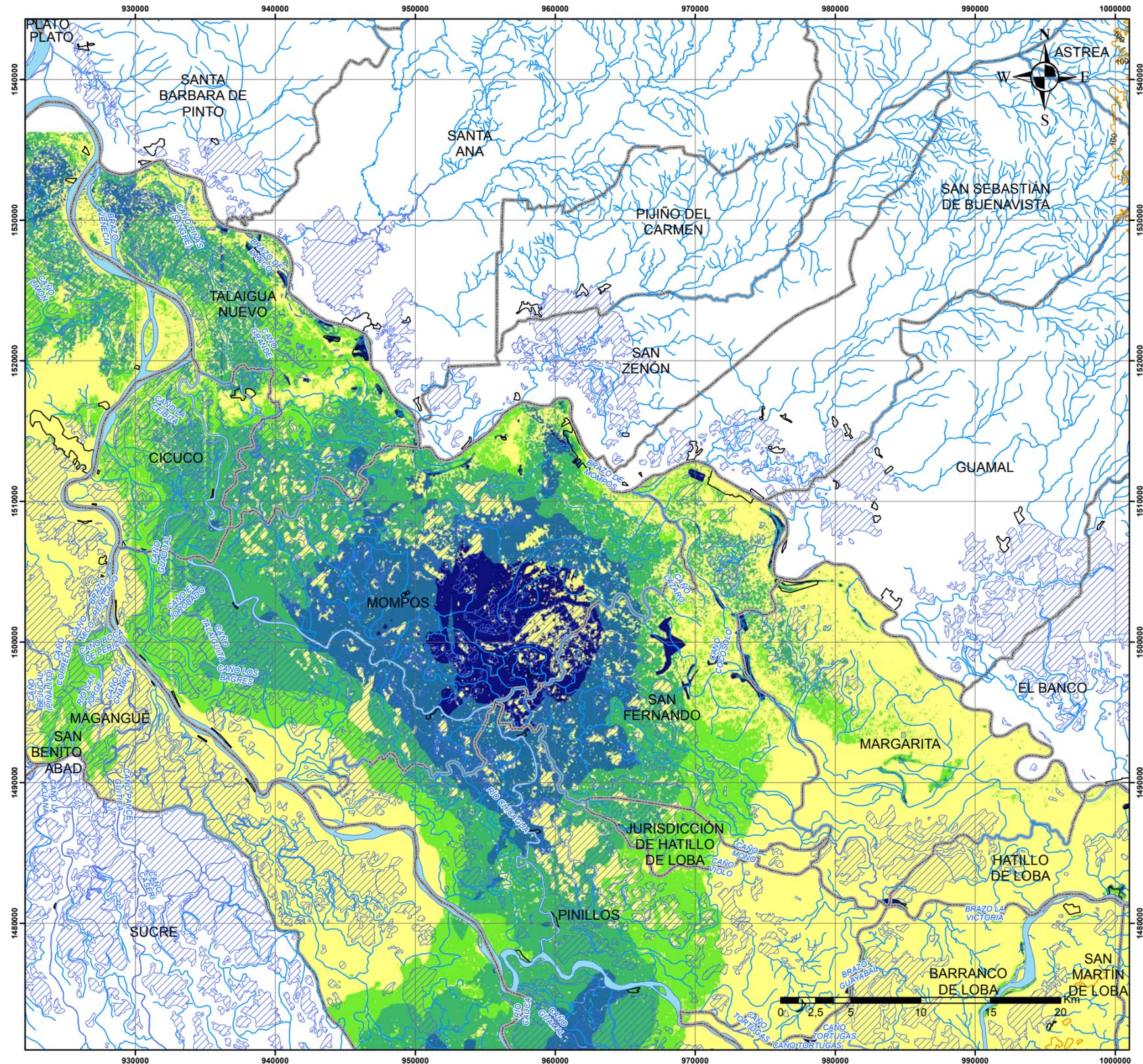
	Drenaje Sencillo	<b>Nivel de inundación</b>	
	Curva de Nivel	<b>Metros</b>	
	Municipios		0,0
	Ciénaga		0,0 - 0,5
	Drenaje Doble		0,5 - 1,0
	Laguna		1,0 - 1,5
	Centro urbano		> 1,5

**Mapa 1**  
**Niveles de creciente I<sub>r</sub> 2,33 años**  
**Depresión Momposina**  
**(Talaigua Nuevo, Mompos, San Fernando, Margarita)**

Análisis de frecuencias de niveles máximos anuales, series homogeneizadas (41 años, 1972 - 2012), de 21 estaciones limnimétricas de IDEAM  
 MDE topografía local y ASTER, resolución espacial de 20 m, disponible en NASA y Ministerio de Economía, Comercio e Industria de Japón (METI)  
 Cartografía básica 1:100.000 de IGAC

Neotrópicos para  
 FONDO ADAPTACIÓN y COMFENALCO-Cartagena  
 29.01.2015

# Evaluación de amenaza de inundación en la región central de Bolívar



**Legenda**

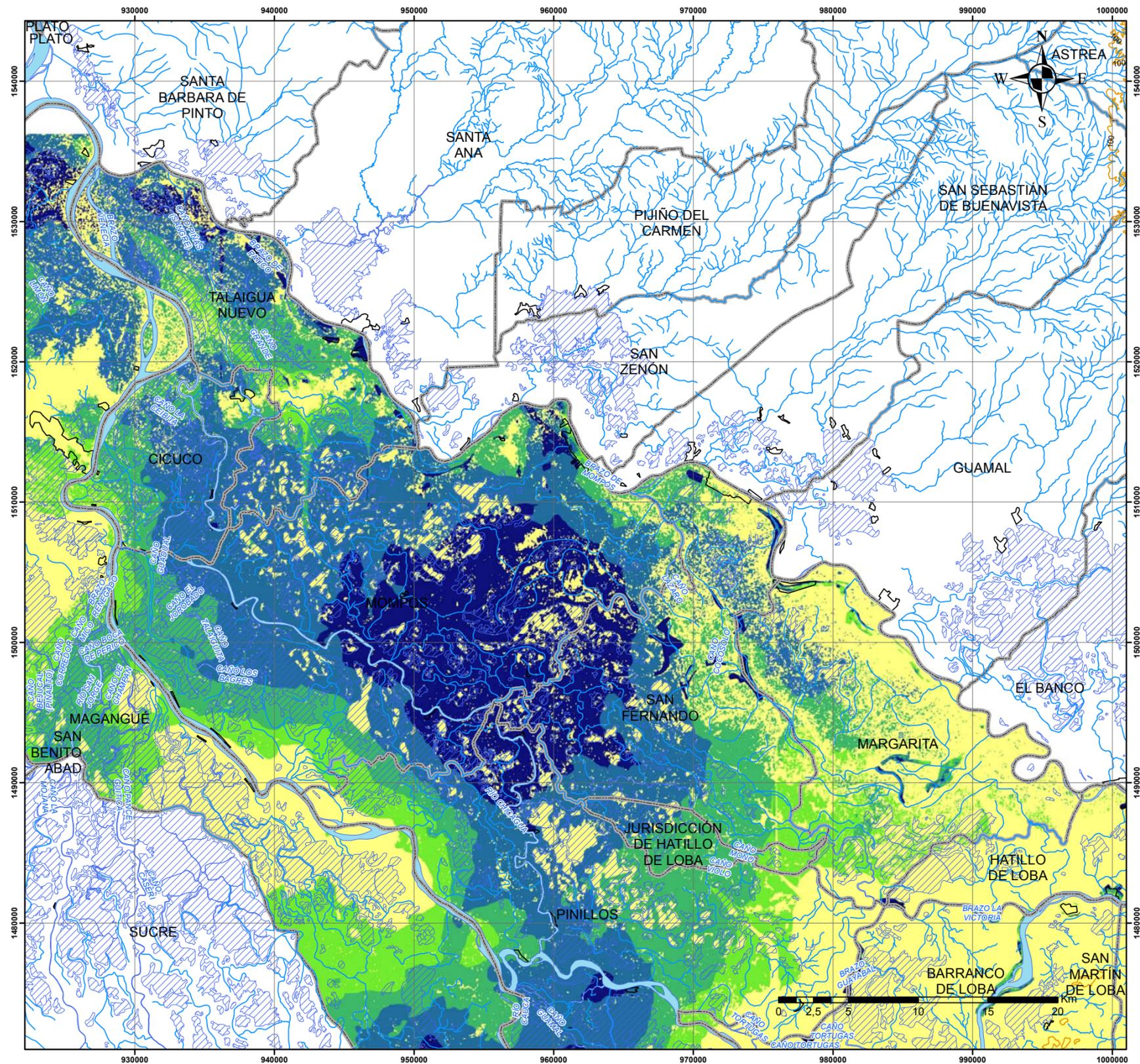
Drenaje Sencillo	<b>Nivel de inundación</b>
Curva de Nivel	<b>Metros</b>
Municipios	0,0
Ciénaga	0,0 - 0,5
Drenaje Doble	0,5 - 1,0
Laguna	1,0 - 1,5
Centro urbano	> 1,5

**Mapa 2**  
**Niveles de creciente I, 10 años**  
**Depresión Momposina**  
**(Talaigua Nuevo, Mompos, San Fernando, Margarita)**

Análisis de frecuencias de niveles máximos anuales, series homogeneizadas (41 años, 1972 - 2012), de 21 estaciones limnimétricas de IDEAM  
 MDE topografía local y ASTER, resolución espacial de 20 m, disponible en NASA y Ministerio de Economía, Comercio e Industria de Japón (METI)  
 Cartografía básica 1:100.000 de IGAC

Neotrópicos para  
 FONDO ADAPTACIÓN y COMFENALCO-Cartagena  
 29.01.2015

# Evaluación de amenaza de inundación en la región central de Bolívar



**Legenda**

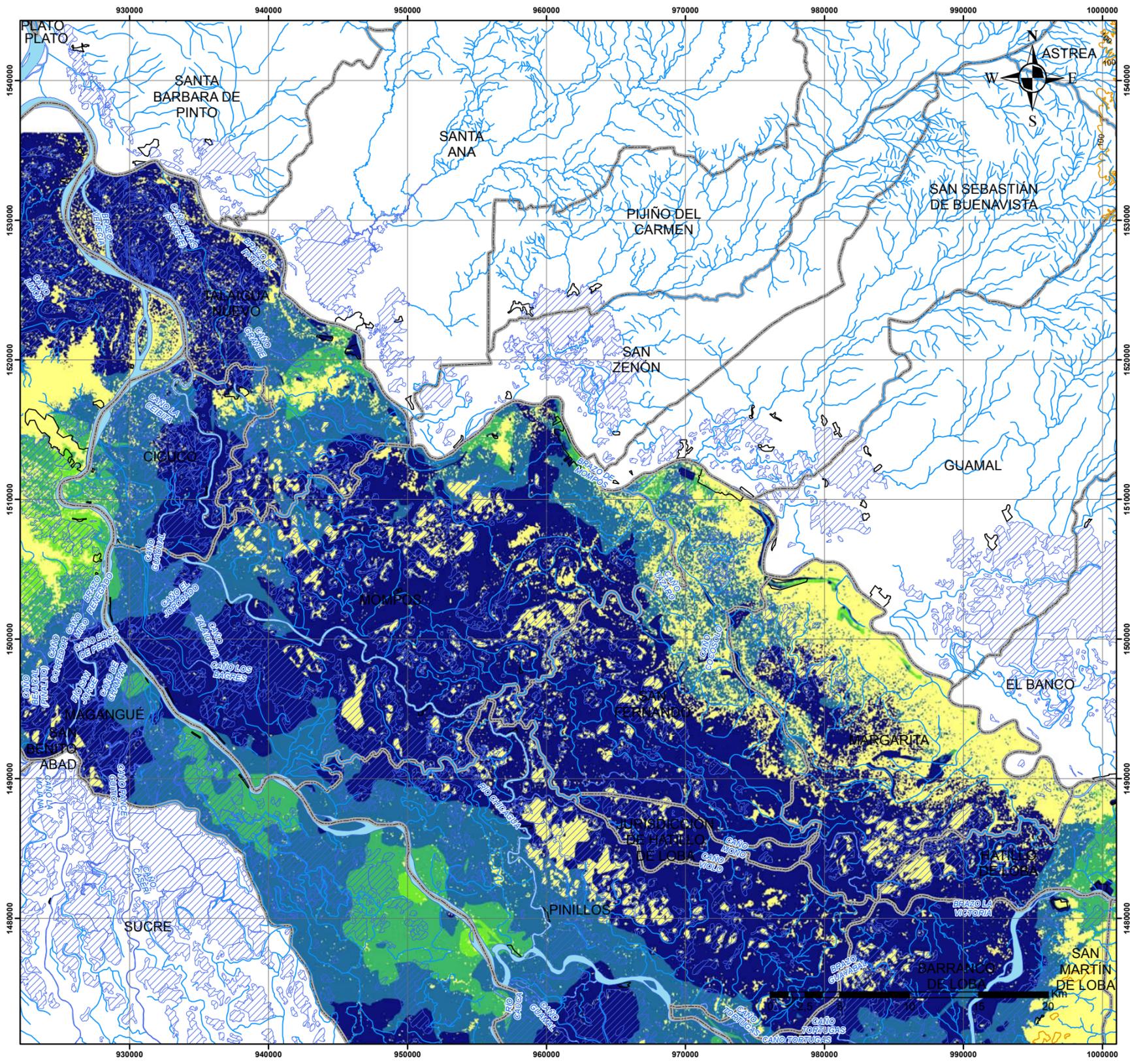
	Drenaje Sencillo	<b>Nivel de inundación</b>	
	Curva de Nivel	<b>Metros</b>	
	Municipios		0,0
	Ciénaga		0,0 - 0,5
	Drenaje Doble		0,5 - 1,0
	Laguna		1,0 - 1,5
	Centro urbano		> 1,5

**Mapa 3**  
**Niveles de creciente I, 50 años**  
**Depresión Momposina**  
**(Talaigua Nuevo, Mompos, San Fernando, Margarita)**

Análisis de frecuencias de niveles máximos anuales, series homogeneizadas (41 años, 1972 - 2012), de 21 estaciones limnimétricas de IDEAM  
 MDE topografía local y ASTER, resolución espacial de 20 m, disponible en NASA y Ministerio de Economía, Comercio e Industria de Japón (METI)  
 Cartografía básica 1:100.000 de IGAC

Neotrópicos para  
 FONDO ADAPTACIÓN y COMFENALCO-Cartagena  
 29.01.2015

# Evaluación de amenaza de inundación en la región central de Bolívar



**Legenda**

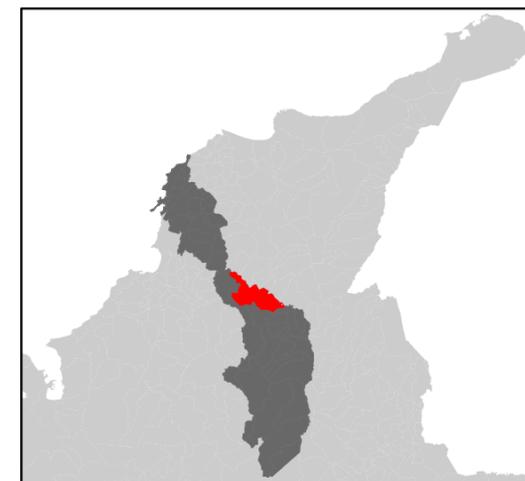
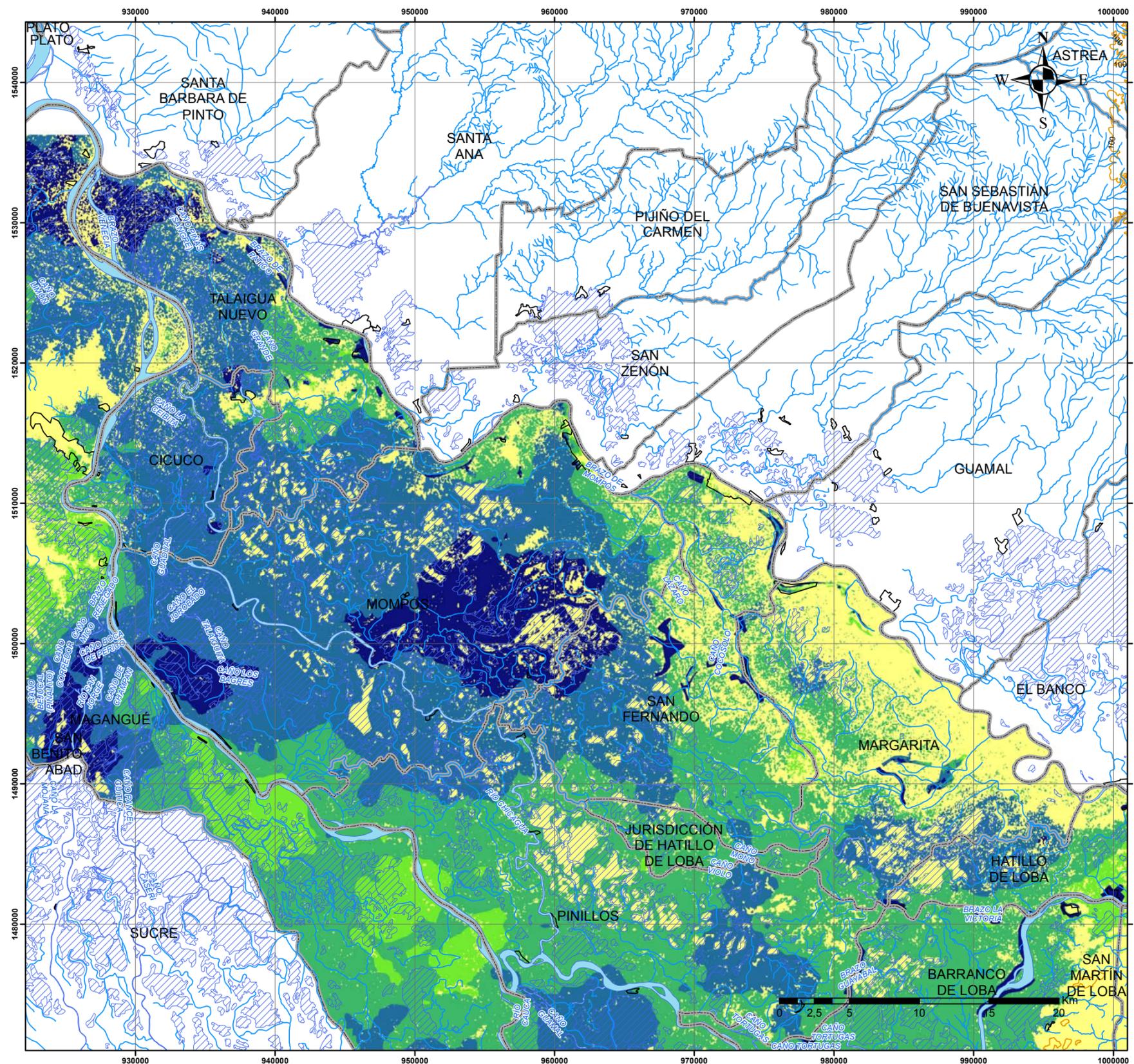
Drenaje Sencillo	<b>Nivel de inundación</b>
Curva de Nivel	<b>Metros</b>
Municipios	0,0
Ciénaga	0,0 - 0,5
Drenaje Doble	0,5 - 1,0
Laguna	1,0 - 1,5
Centro urbano	> 1,5

**Mapa 4**  
**Niveles de creciente I, 100 años**  
**Depresión Momposina**  
**(Talaigua Nuevo, Mompox, San Fernando, Margarita)**

Análisis de frecuencias de niveles máximos anuales, series homogeneizadas (41 años, 1972 - 2012), de 21 estaciones limnimétricas de IDEAM  
 MDE topografía local y ASTER, resolución espacial de 20 m, disponible en NASA y Ministerio de Economía, Comercio e Industria de Japón (METI)  
 Cartografía básica 1:100.000 de IGAC

Neotrópicos para  
 FONDO ADAPTACIÓN y COMFENALCO-Cartagena  
 29.01.2015

# Evaluación de amenaza de inundación en la región central de Bolívar



## Leyenda

	Drenaje Sencillo	<b>Nivel de inundación</b>	
	Curva de Nivel	<b>Metros</b>	
	Municipios		0,0
	Ciénaga		0,0 - 0,5
	Drenaje Doble		0,5 - 1,0
	Laguna		1,0 - 1,5
	Centro urbano		> 1,5

## Mapa 5 Niveles creciente La Niña 2010-11 Depresión Momposina (Talaigua Nuevo, Mompos, San Fernando, Margarita)

Análisis de frecuencias de niveles máximos anuales, series homogeneizadas (41 años, 1972 - 2012), de 21 estaciones limnimétricas de IDEAM  
MDE topografía local y ASTER, resolución espacial de 20 m, disponible en NASA y Ministerio de Economía, Comercio e Industria de Japón (METI)  
Cartografía básica 1:100.000 de IGAC

Neotrópicos para  
FONDO ADAPTACIÓN y COMFENALCO-Cartagena  
29.01.2015



Cuadro 9. Niveles esperados de creciento de *viviendas elegibles* en los municipios de la *sub-región Lobos*

**Creciente media (IR = 2,33 años)**

municipio	niveles esperados de creciento (m)					N/A	Σ
	0	0,0 - 0,5	0,5 - 1,0	1,0 - 1,5	> 1,5		
Margarita	270	17	9	4	3	1	304
Mompox	246	117	337	55	14	4	773
San Fernando	191	109	134	47	196		677
Talaigua Nuevo	38	54	44	36	11		183
Σ	745	297	524	142	224	5	1937

**Creciente IR = 10 años**

municipio	niveles esperados de creciento (m)					N/A	Σ
	0	0,0 - 0,5	0,5 - 1,0	1,0 - 1,5	> 1,5		
Margarita	185	63	36	9	10	1	304
Mompox	126	62	102	383	96	4	773
San Fernando	164	15	73	134	291		677
Talaigua Nuevo	21	4	13	75	70		183
Σ	496	144	224	601	467	5	1937

**Creciente IR = 50 años**

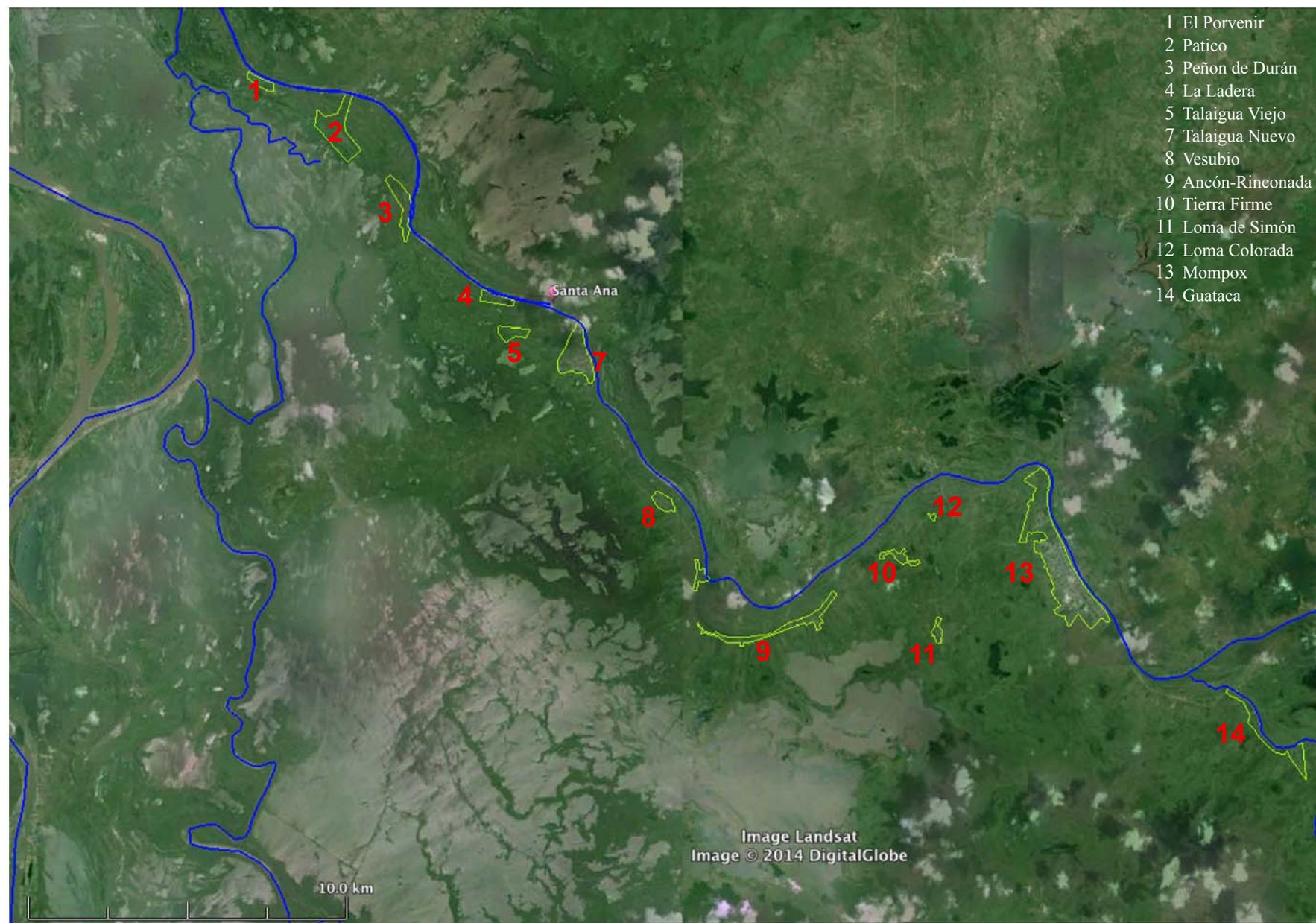
municipio	niveles esperados de creciento (m)					N/A	Σ
	0	0,0 - 0,5	0,5 - 1,0	1,0 - 1,5	> 1,5		
Margarita	130	52	51	43	27	1	304
Mompox	44	66	64	208	387	4	773
San Fernando	140	6	22	83	426		677
Talaigua Nuevo	14	4	7	13	145		183
Σ	328	128	144	347	985	5	1937

**Creciente centenaria (IR = 100 años)**

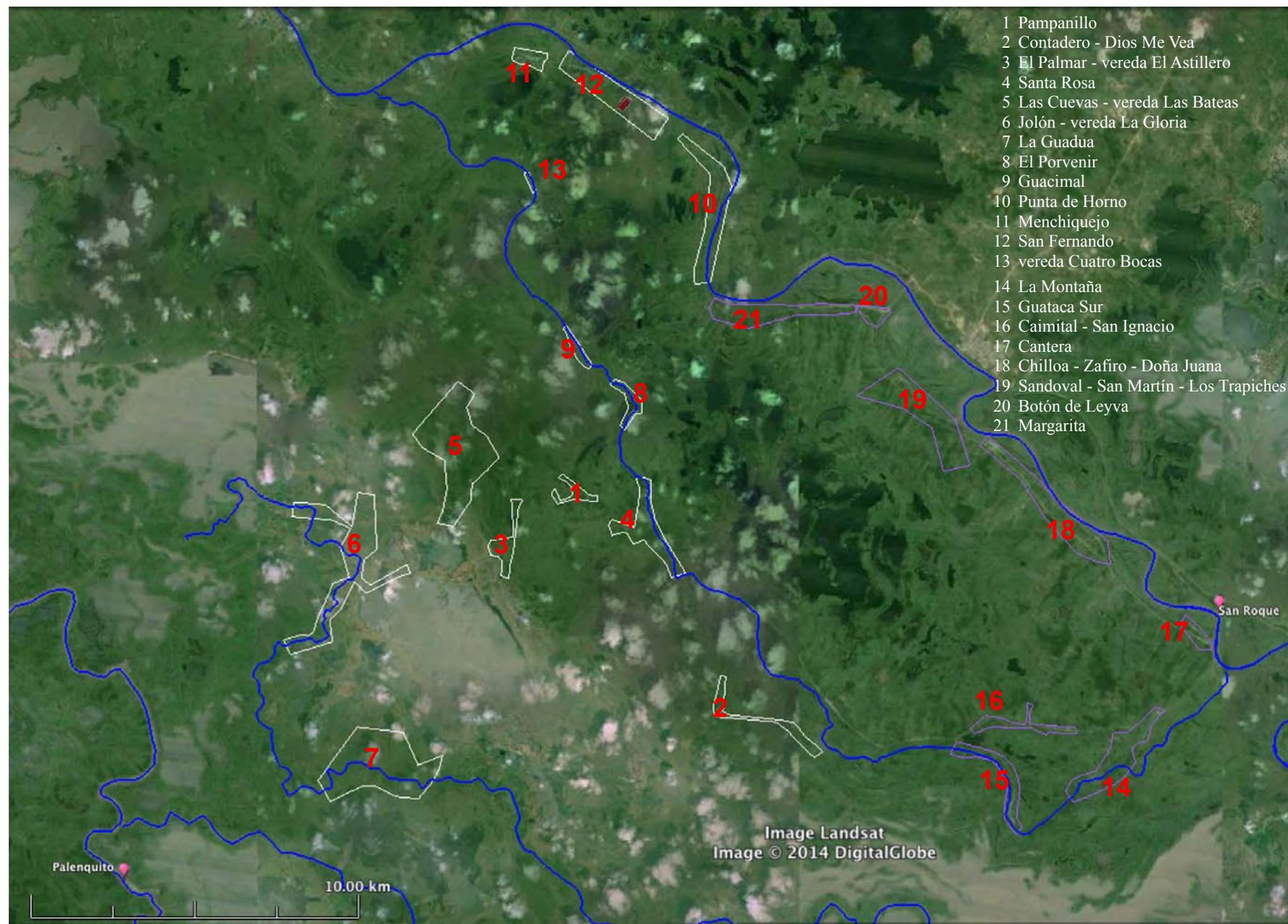
municipio	niveles esperados de creciento (m)					N/A	Σ
	0	0,0 - 0,5	0,5 - 1,0	1,0 - 1,5	> 1,5		
Margarita	102	35	28	7	131	1	148
Mompox	20	31	39	86	593	4	290
San Fernando	120		5	22	530		188
Talaigua Nuevo	13	2	6	9	153		93
Σ	255	68	78	124	1407	5	1937

**Creciente durante evento La Niña 2010-2011**

municipio	niveles esperados de creciento (m)					N/A	Σ
	0	0,0 - 0,5	0,5 - 1,0	1,0 - 1,5	> 1,5		
Margarita	141	34	28	39	61	1	148
Mompox	60	56	45	340	268	4	290
San Fernando	149	4	42	114	368		188
Talaigua Nuevo	14	5	6	29	129		93
Σ	364	99	121	522	826	5	1937



Mapa 3. Ubicación de las principales localidades nucleadas y centros urbanos de Talaigua Nuevo y Mompox.



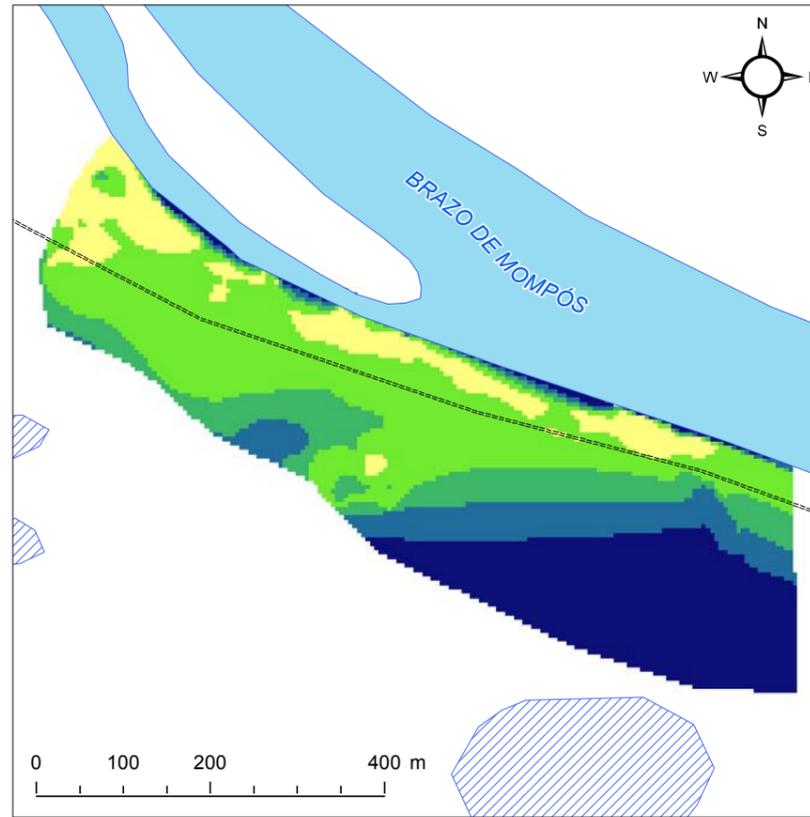
Mapa 3b. Ubicación de las principales localidades nucleadas y centros urbanos de San Fernando y Margarita.

Cuadro 10. Síntesis de evaluación de amenaza con base en contexto natural y cultural (obras de protección e infraestructura) y recomendaciones de manejo<sup>1</sup>

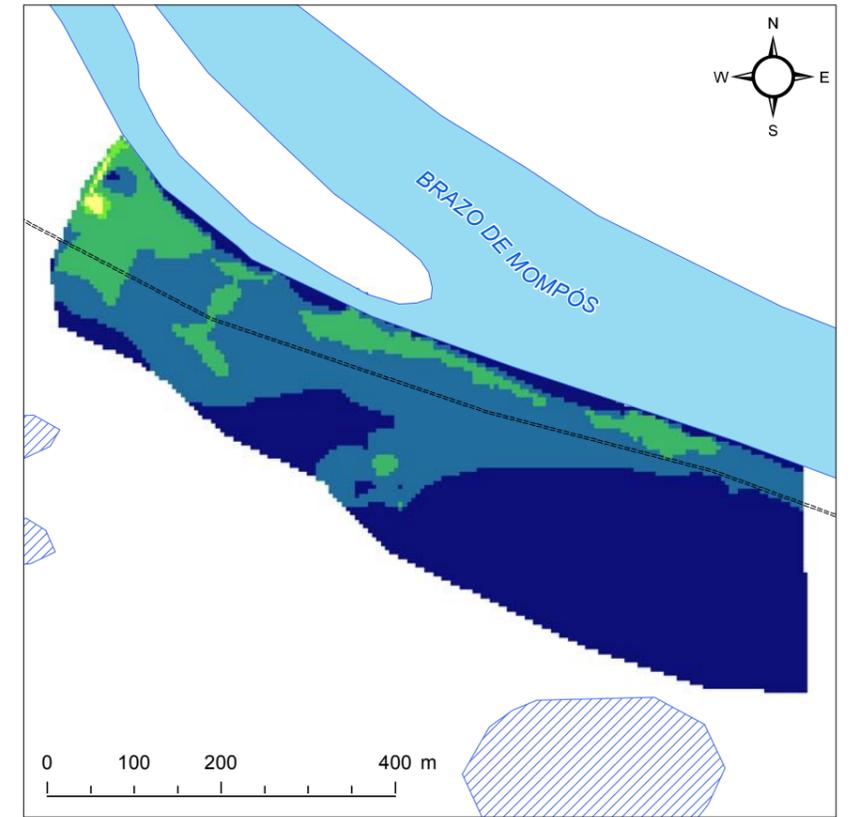
localidad	unidad geomorfológica	obras de protección actuales				contexto de AI	calificación de amenaza	recomendación <sup>1</sup>
		terraplén	jarillón	recinto	compuerta			
El Porvenir	albardón mayor	+	-	-	-	cercano al río, carece de defensas	<b>baja</b> , por unidad geomorfológica	construir defensas en recinto
Patico	albardón menor	+	+	+	-	colinda con orillar activo ciénagas	<b>alta</b> , cerca a paleocauce/orillar activo	reforzar defensas
Peñon de Durán	albardón mayor	+	-	-	-	terrenos bajos al S y N	<b>baja</b> , por unidad geomorfológica	reforzar defensas
La Ladera	orillar activo	+	+	+	-	recinto implica anegamiento	<b>alta</b> , por ubicación en orillar	reubicación, desestimular asentamiento
Talaigua Viejo	albardón menor	+	+	+	-	chorros N y S, linda con orillar	<b>alta</b> , nuevos chorros, cercanía al río	reforzar defensas
Talaigua disperso								
<b>Talaigua Nuevo</b>								
frente fluvial	albardón	+	+	+	-	albardón+jarillón en sector río	<b>baja</b> , por ubicación y protecciones	mantenimiento protecciones
recinto norte	playón	+	+	+	-	playón+jarillones en recinto	<b>baja a media</b> , anegamiento en recinto	manejo aguas lluvias, incluso lote destino
zona sur	playón	+	-	-	-	playón externo a jarillones	<b>alta</b> , desborde ciénagas Pajalar+Diente	recinto perimetral+bombeo agua lluvia
Vesubio	orillar activo	+	+	+	-	chorros al S y N	<b>alta</b> , nuevos chorros, cercanía al río	reforzar defensas
Ancón-Rinconada	orillar activo-cultivos → albardón mayor poblado → playón ega. Pozón- crecimiento urbano, pastoreo	+	+	-	-	reactivación recurrente paleocauce: depósito ↔ remoción sedimentos rebalse al N de zona poblada → erosión albardón+inundación frente fluvial	- <b>alta</b> por exposición de frente fluvial y recurrencia de paleocauce reactivado - conflicto entre uso de suelo de orillar y obras de protección perecederas (jarillón)	- reforzar jarillón N - nueva defensa en frente S (en expansión) - manejo de drenajes - manejo aguas lluvias
Tierra Firme	restos de colinas, lindero N orillar activo	+	+	-	-	rodeada de playones y pozas de complejo cenagoso Pozón	<b>baja</b> (por ubicación) a <b>media</b> (por orillar)	evaluar funcionalidad de "jagüey-polder" NE, mejorar y replicar en SO
Loma de Simón	restos de colinas bajas	-	-	-	-	rodeada de playones, ciénagas de complejo Pozón	<b>media</b> por cercanía a playón a <b>alta</b> por topografía	- construir defensas perimetrales E y O - manejar drenajes y aguas lluvias
Mompox disperso								
<b>Mompox</b>								
zona 1, 2 PBOT	albardón mayor	+	+	+	-	nivel alto de río impide drenaje	<b>media</b> , anegamiento por recinto	manejo escorrentía y drenajes
S zona 3 PBOT	playón O	+	-	-	-	desborde de ciénagas someras	<b>alta</b> por ubicación y desprotección	llenos, recinto cercano, manejo drenajes
N zona 3 PBOT	albardón → playón NO	+	+	-	-	bajos internos, rebalse fluvial por alcantarilla bajo terraplén vial	<b>baja</b> por recinto a <b>media</b> por mal manejo de drenajes	- nivelación y llenos, incluso en lote destino - manejo de drenajes
La Isla	orillar activo	+	-	-	-	orillar semiaislado cerca a río	<b>alta</b> por ubicación	disuadir urbanismo, reubicación
Guataca	albardón menor	+	-	-	-	demasiado cerca de caño somero	<b>alta</b> por ubicación	realce albardón menor y limpieza caño



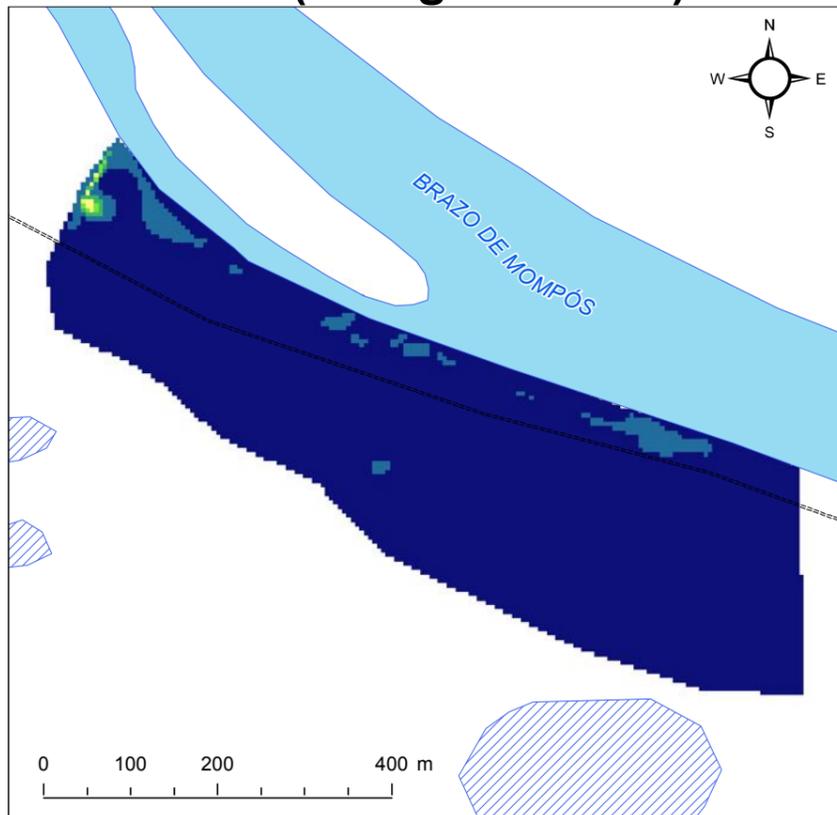
**El Porvenir (Talaigua Nuevo)**



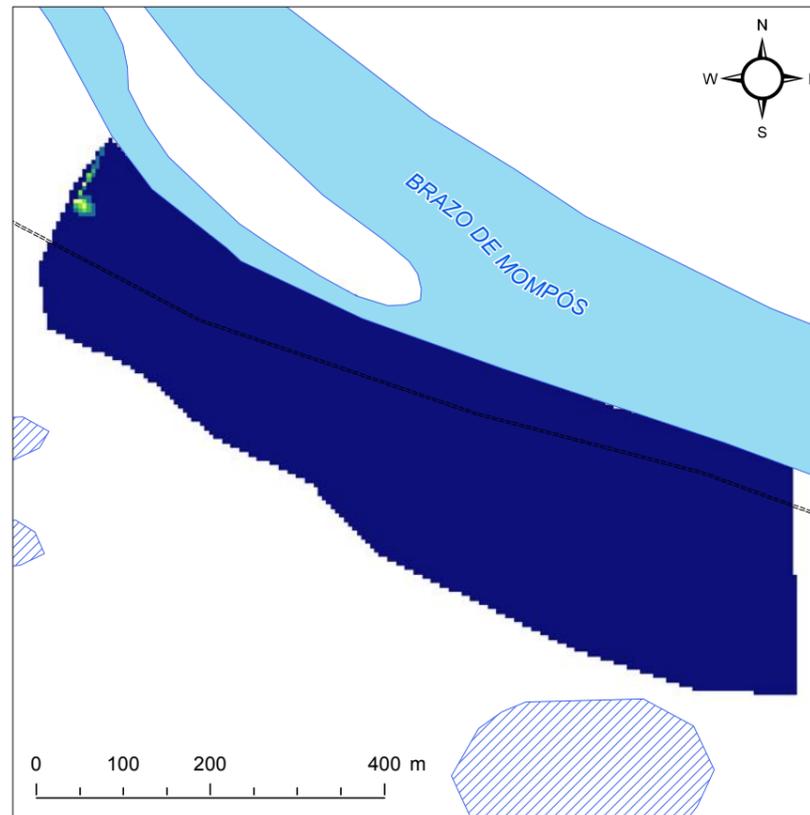
**creciente media (2,33 años)**



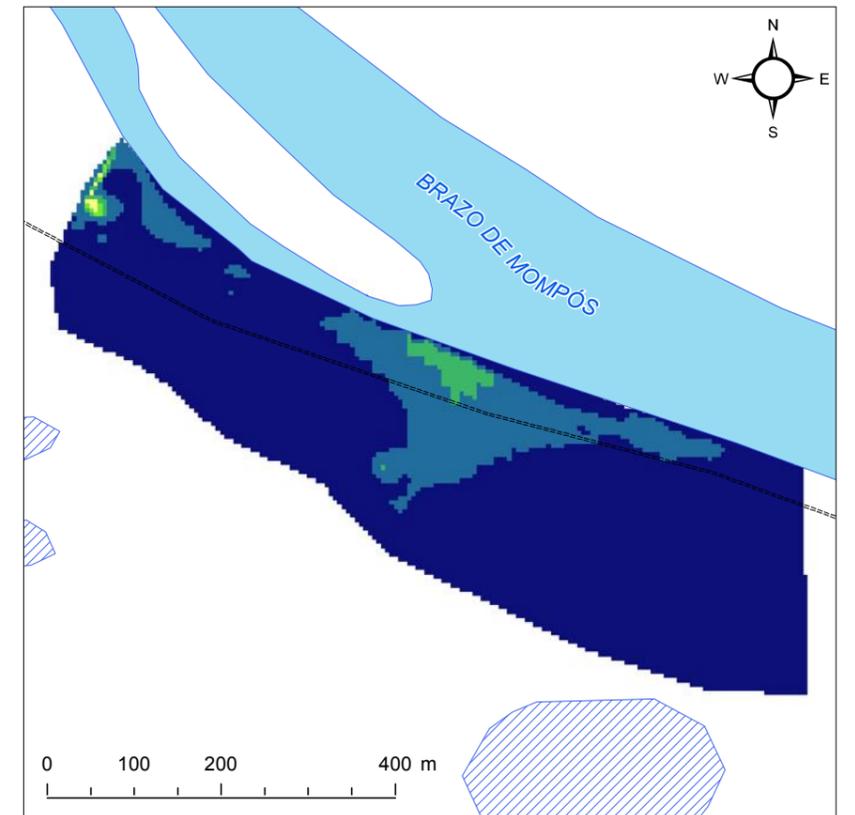
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

Evaluación de amenaza de inundación Región central de Bolívar			
Sub-región	Municipio	Localidad	
Depresión Momposina	Talaigua Nuevo	El Porvenir	
casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas <span style="color: green;">●</span>	elegibles <span style="color: black;">●</span>	nivel > 1,5 m <span style="color: red;">●</span>
	12	7	6
ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
Brazo de Mompox	Santa Ana	Tacamocho	0
distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
13	14	13,5	1
altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
17,11	16,77	16,94	
niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
15,07	16,14	11,57	17,39

**Ubicación:** Localidad en Talaigua Nuevo, la más baja por el brazo de Mompox, ubicada sobre el albardón mayor de la margen izquierda del brazo, sobre el cual - además se construyó el terraplén de la vía a Talaigua Nuevo. Está amenazada al oeste por entradas de aguas a paleocauces, por el sur por una ciénaga pequeña que en aguas altas se conecta por caños con las ciénagas Patico y Los Bagres.

**Viviendas y terrazas:** Comprende 31 sitios, entre lotes y viviendas.

**Crecientes e inundaciones:** Los pobladores refieren inundación desde el playón durante el evento La Niña 2010-2011, lo cual es notorio al observar la cercanía de las ciénagas y la extensión de sus playones.

**Defensas y obras de manejo:** El poblado cuenta con un muro bajo (menor a 60 cm), bordeando la margen izquierda del río (brazo de Mompox), el cual en el extremo norte (aguas abajo), se encuentra a ras del suelo. Al NE, jarillones bajos, deteriorados por lluvias e inundación, brindan poca protección. La orilla y talud de río, en la parte más septentrional (aguas abajo), es sitio preferido de extracción de material para rellenos, por lo cual se presentan cárcavas sujetas a erosión fluvial.

**Recomendaciones de manejo:** Se recomienda el realce del muro próximo al río, la construcción de defensas en recinto con provisión para manejo de aguas lluvias.



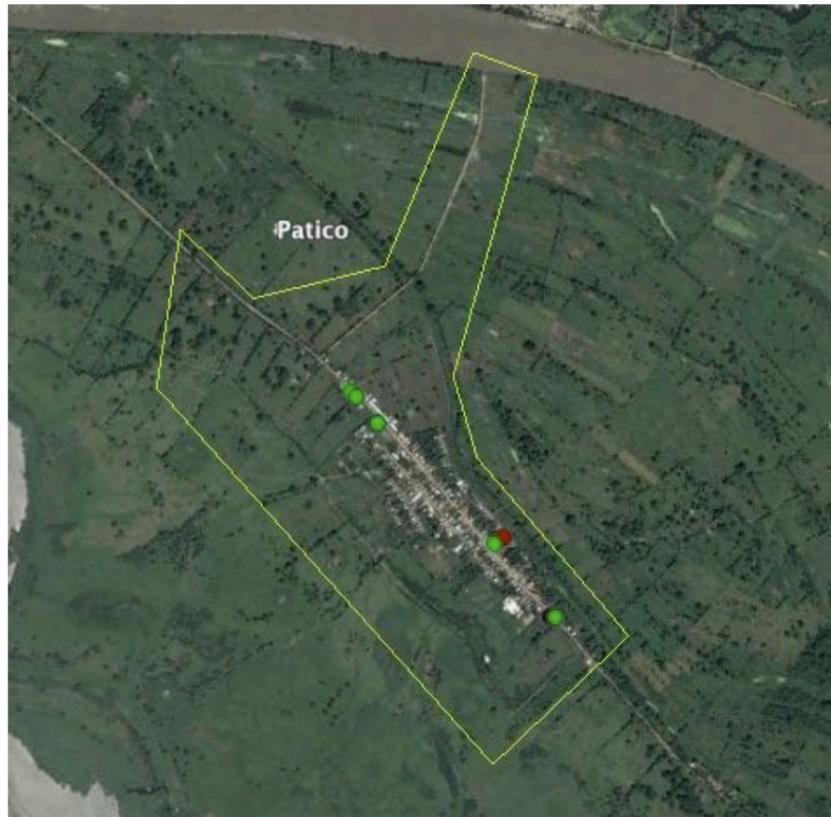
Vivienda aislada por muro antiguo, ca. 90 cm, alejada del río



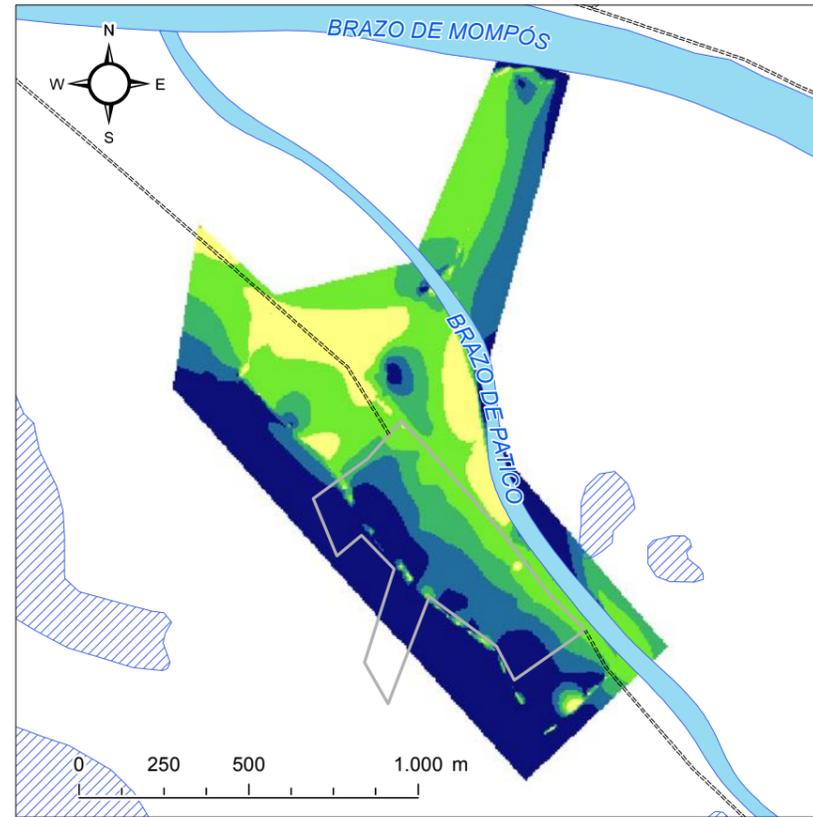
Vivienda sobre lleno >90 cm, nótese drenaje central hacia el frente



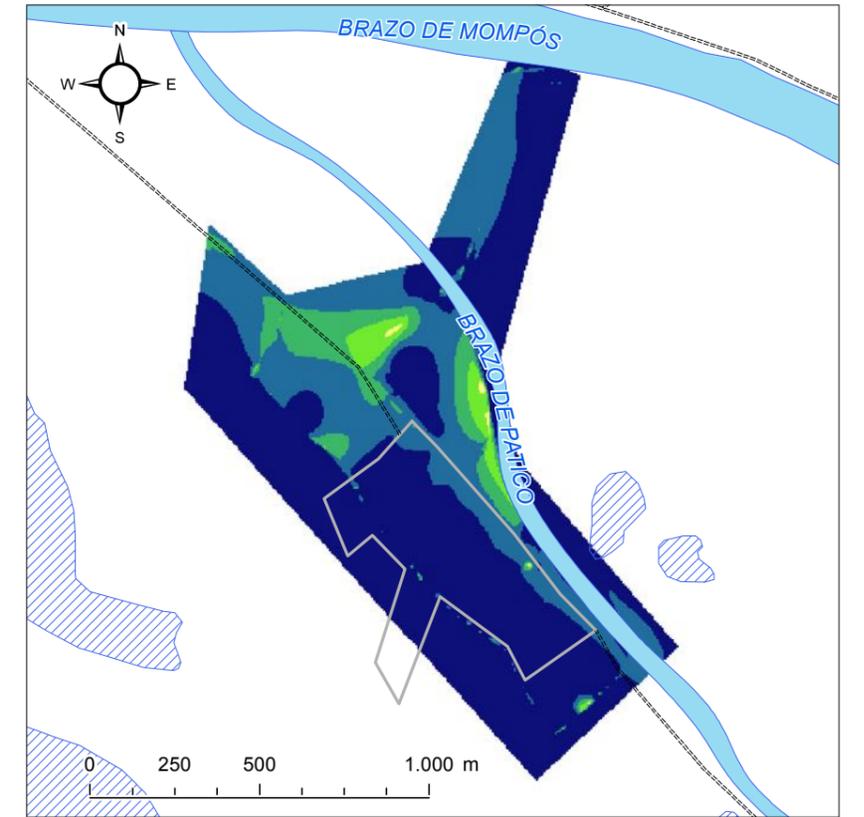
Muro bajo en frente fluvial, aldaño a parque infantil, casas a 25 m



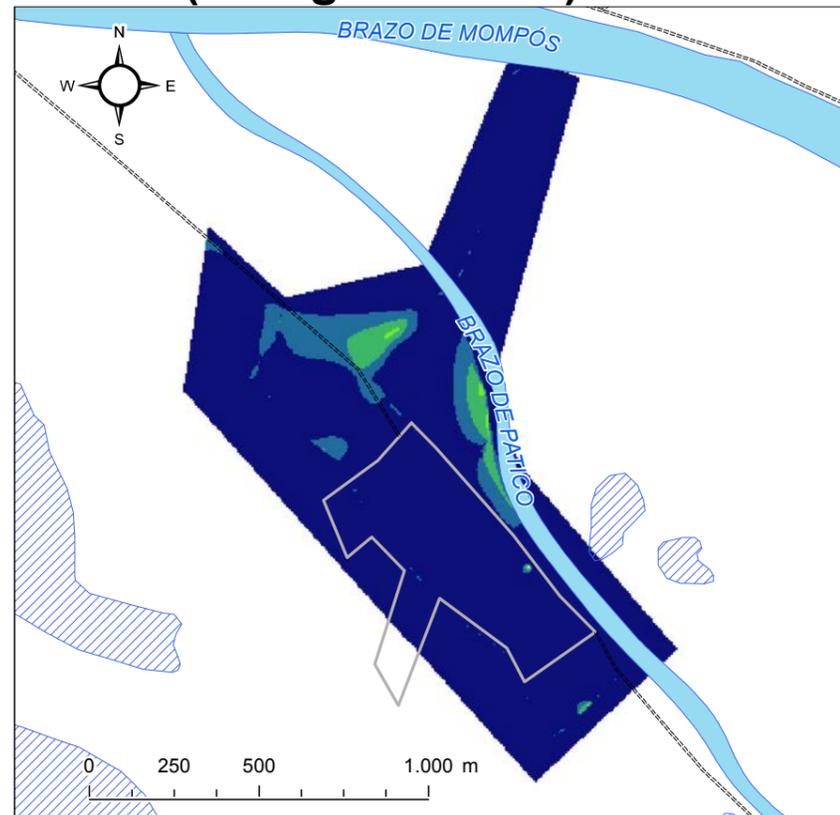
**Patico (Talaigua Nuevo)**



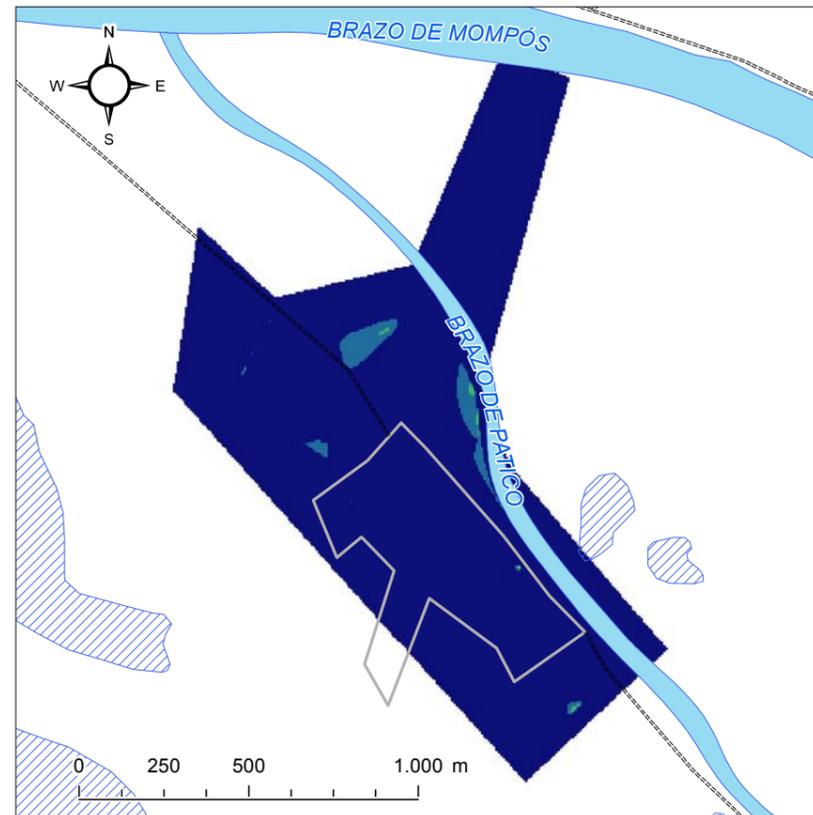
**creciente media (2,33 años)**



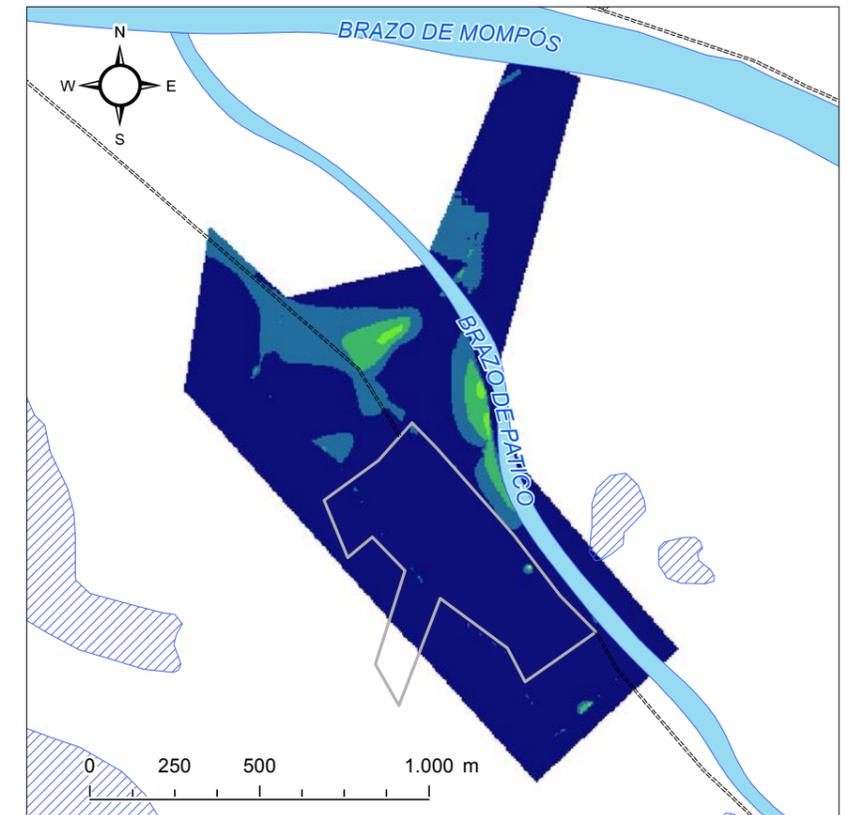
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

**Evaluación de amenaza de inundación  
Región central de Bolívar**

Sub-región	Municipio	Localidad
Depresión Momposina	Talaigua Nuevo	Patico

casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas <span style="color: green;">●</span>	elegibles <span style="color: black;">●</span>	nivel > 1,5 m <span style="color: red;">●</span>
	9	7	5

ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
Brazo de Mompox	Santa Ana	Tacamocho	1,55

distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
9	11,6	10,3	2,6

altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
19,4	11,89	16,24	

niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
15,39	16,41	13,04	17,52

**Ubicación:** Esta población está ubicada a la orilla del brazo Patico, paleocauce - (antiguo curso del río), reactivado durante crecientes regulares (I<sub>r</sub> ≥ 2,33).

**Viviendas y terrazas:** Contiene 7 casas (ver niveles de inundación en tabla inserta), localizadas sobre un terraplén vial, entre el playón del complejo ciénaga Patico-Los Bagres al SO y un orillar al E y N en el intradós de la curva que hace el brazo de Mompox entre Peñón de Durán y El Porvenir.

**Defensas y obras de manejo:** El caserío presenta jarillones perimetrales, incluido uno sobre el borde del brazo Patico, con zonas bajas en los lugares de préstamo adyacentes. Al interior del jarillón del playón, están las depresiones de las zonas de préstamo; éstas concentran aguas lluvias que se pueden desparramar hacia patios y casas.

Cotas viviendas afectadas en Patico

ID	Código REUNIDOS	cota (m snam)	nivel agua 2010
6412	402261	16,8 - 17,0	1,2
6413	435026	>16,8	1,2
8148	435152	16,6 - 16,8	*
6382	409053	>16,8	1,4
6383	135294	>16,6	1,4
6379	144341	16,8 - 17,0	1,0
6415	47173	16,8 - 17,0	1,2

\*sin información a ca. 20 m de 435026



Brazo Patico hacia el S, en estiaje julio 2014



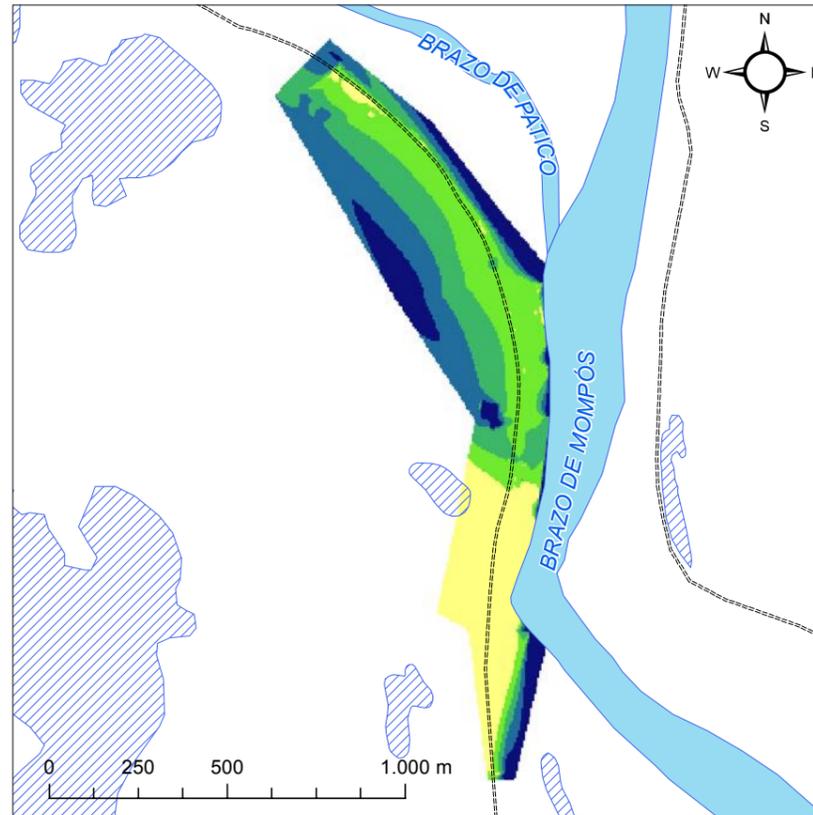
Jarillón perimetral en playón, erosión de cresta y talud



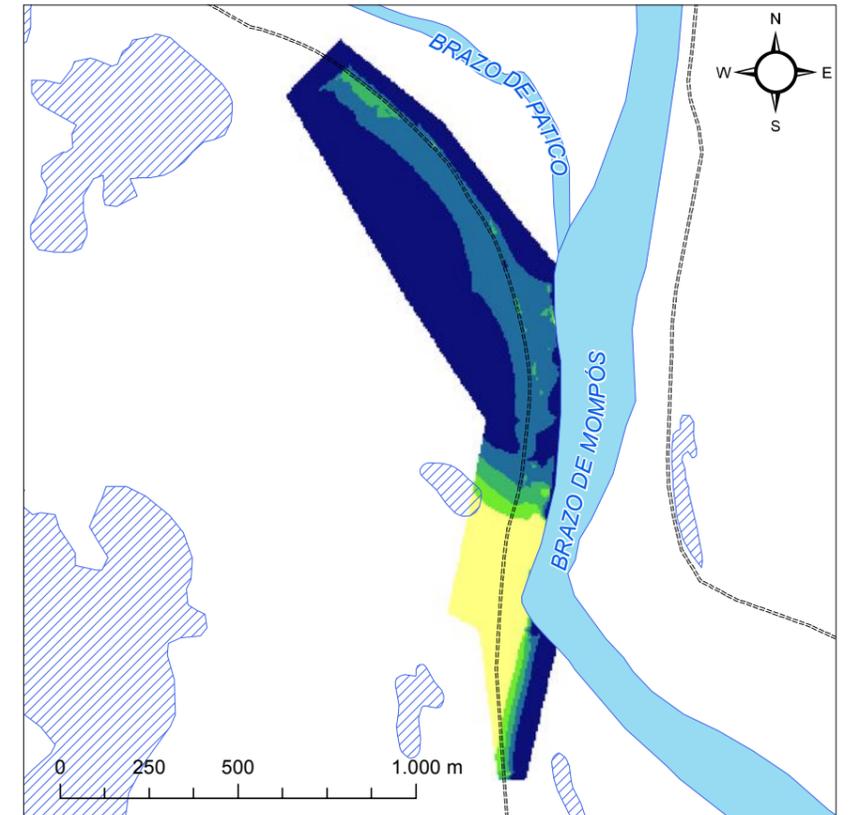
Terraza a 1,56 m del suelo



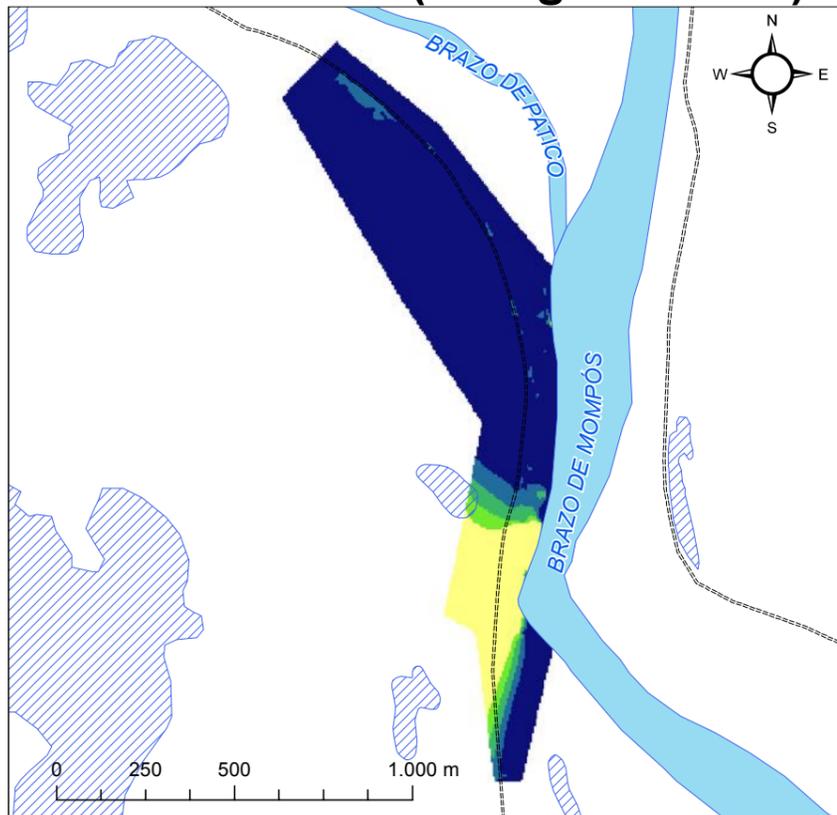
**Peñón de Durán (Talaigua Nuevo)**



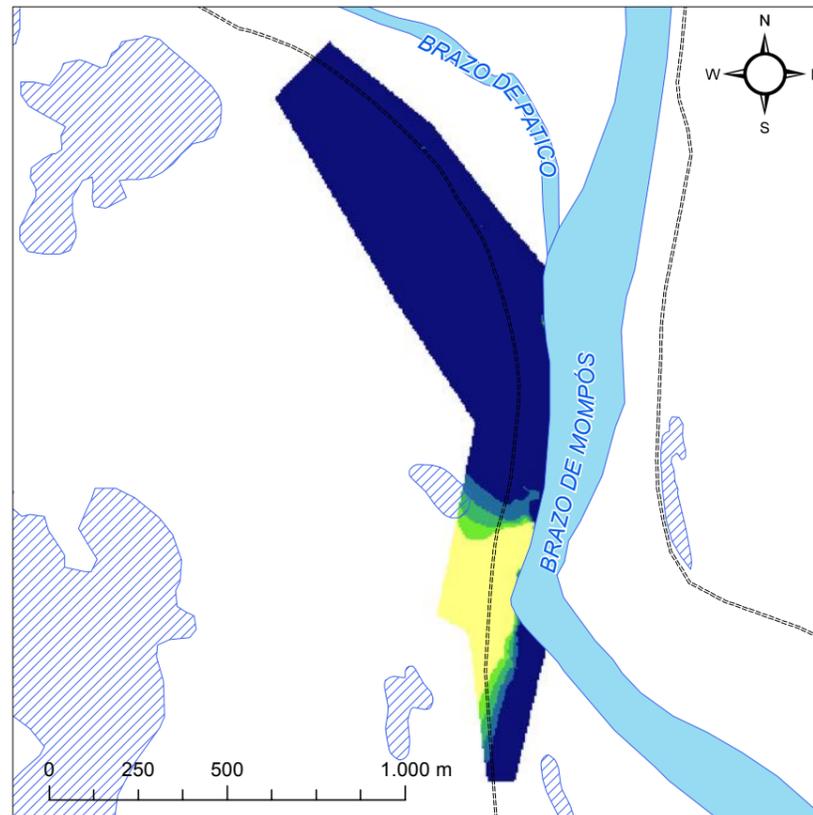
**creciente media (2,33 años)**



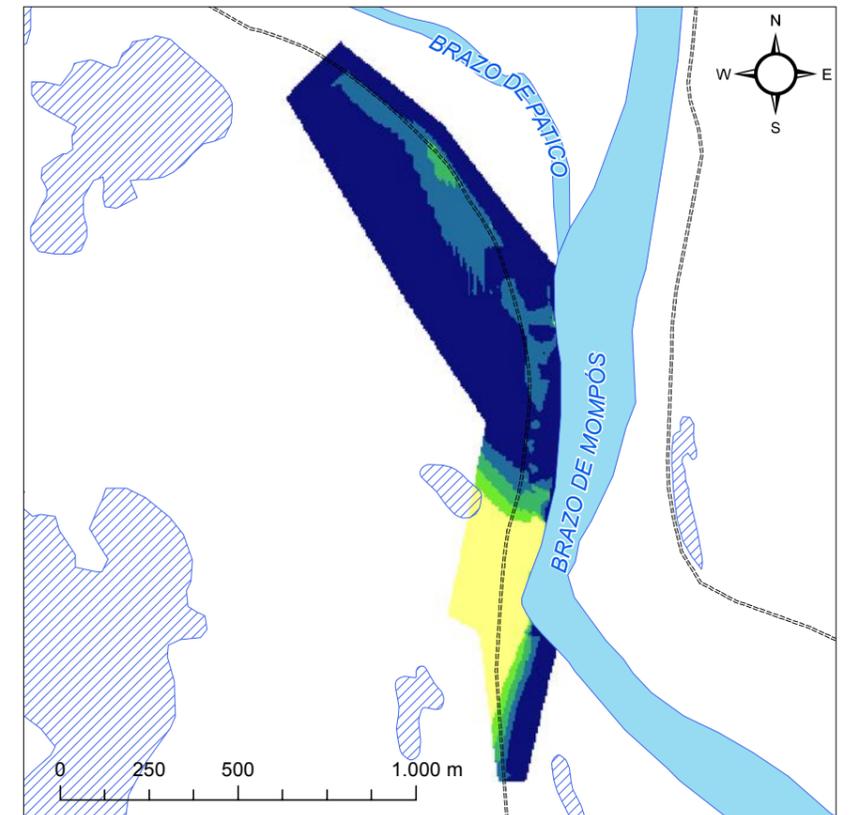
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

**Evaluación de amenaza de inundación  
Región central de Bolívar**

Sub-región	Municipio	Localidad
Depresión Momposina	Talaigua Nuevo	Peñón de Durán

casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas <span style="color: green;">●</span>	elegibles <span style="color: black;">●</span>	nivel > 1,5 m <span style="color: red;">●</span>
	17	10	10

ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
Brazo de Mompox	Santa Ana	Tacamocho	0

distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
4,8	7,15	5,98	2,35

altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
25,94	25,94	25,94	

niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
15,825343396226	16,763569811321	15,014635849057	

**Ubicación:** Localidad ubicada sobre el albardón en la margen izquierda del brazo Mompox; en su parte S presenta una loma de mediana altura (26 m snm), resistente a la erosión que redirecciona el curso del río. Allí el talud de la orilla está entre los 6 y 8 metros. También se ubica allí el tanque elevado del acueducto.

**Vías:** La vía que viene de Talaigua Viejo sube la loma al Sur y luego desciende y continua sobre un muy bajo terraplen (<60 cm).

**Viviendas y terrazas:** Contiene 18 sitios de evaluación, entre lotes y viviendas. Parte de dichos sitios se ubican en la parte alta del peñón, no inundables, como sitios de destino para beneficiarios afectados en la parte baja del poblado. La población se distribuye a lo largo de la vía, sobre el albardón del río brazo Mompox, que no es totalmente plano en este tramo del río, con lomas que bajan hacia los playones al oeste.

**Cuerpos de agua:** Las ciénagas cercanas están al O, pozas que en aguas altas se unen a la ciénaga Bocachica y por el caño Grande al sistema Brazo de Loba. Los playones se ubican entre los 80 y 250 m de la vía. El río ha socavado en la parte S, acercándose la orilla a la vía (cerca de 60 m); por el NO se ubican pozas y tramos de antiguos orillares alimentados periódicamente por el brazo Patíco.



Talud parte alta del caserío (Peñón)



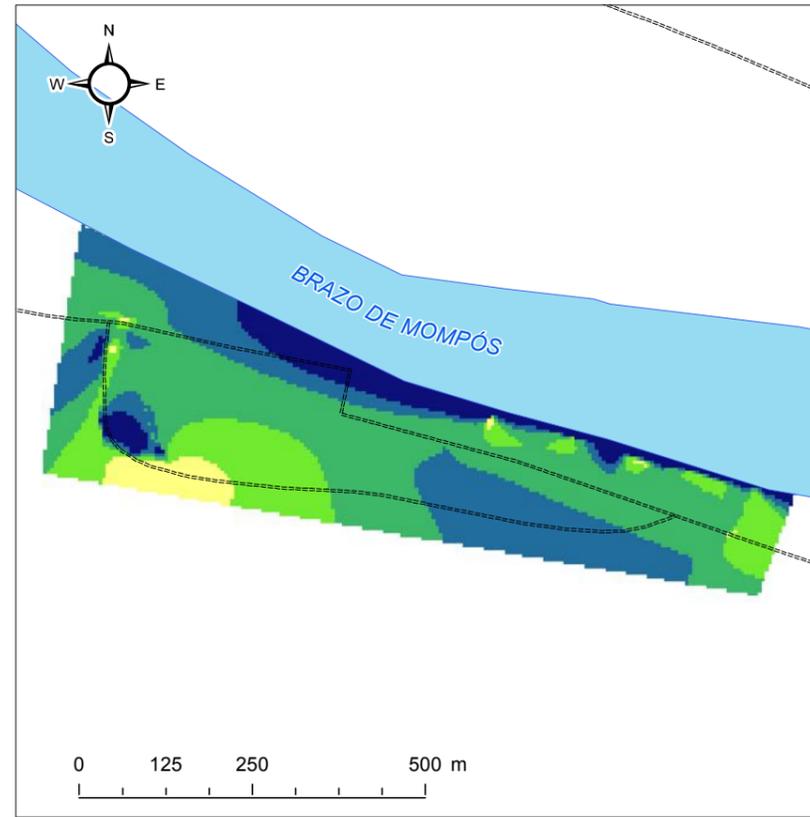
Terraplen vial muy bajo en Peñón de Durán parte baja



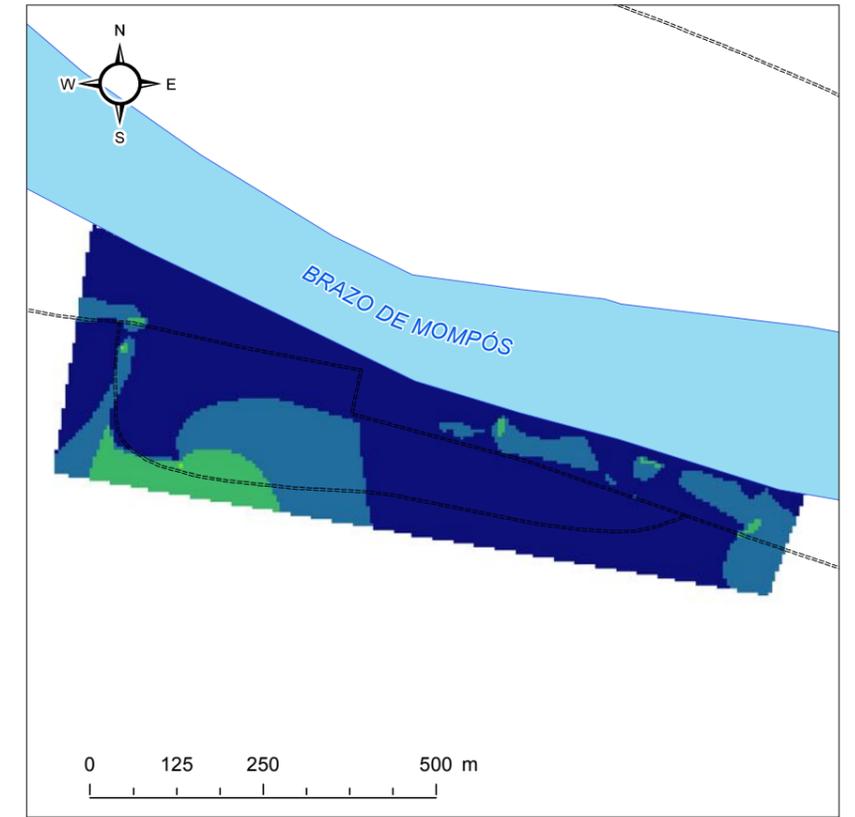
Terraza de 1,10 m, vía principal



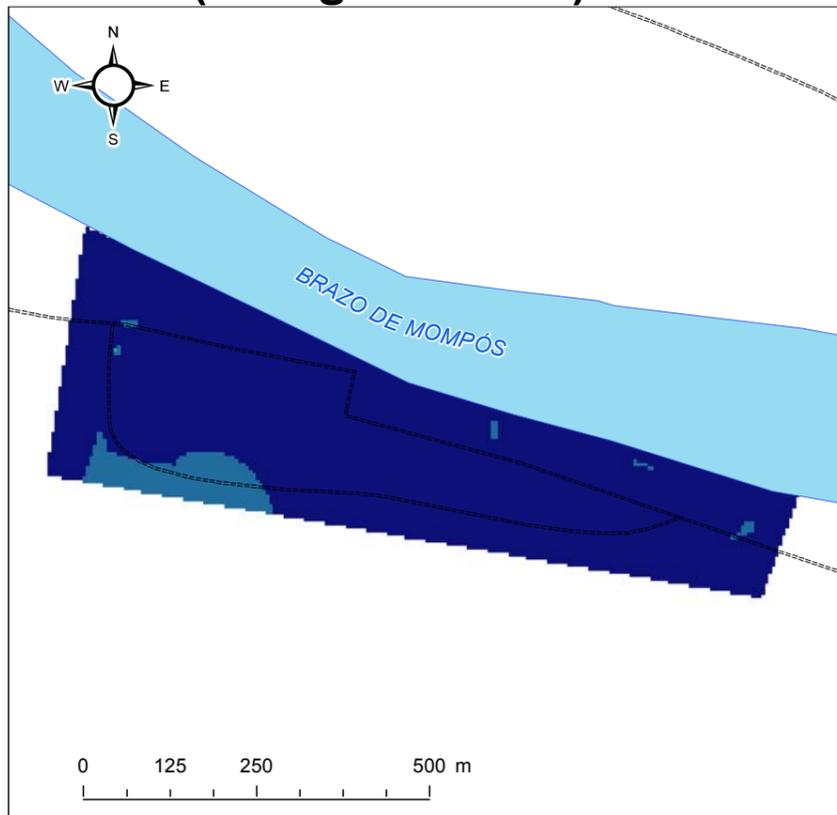
**Ladera (Talaigua Nuevo)**



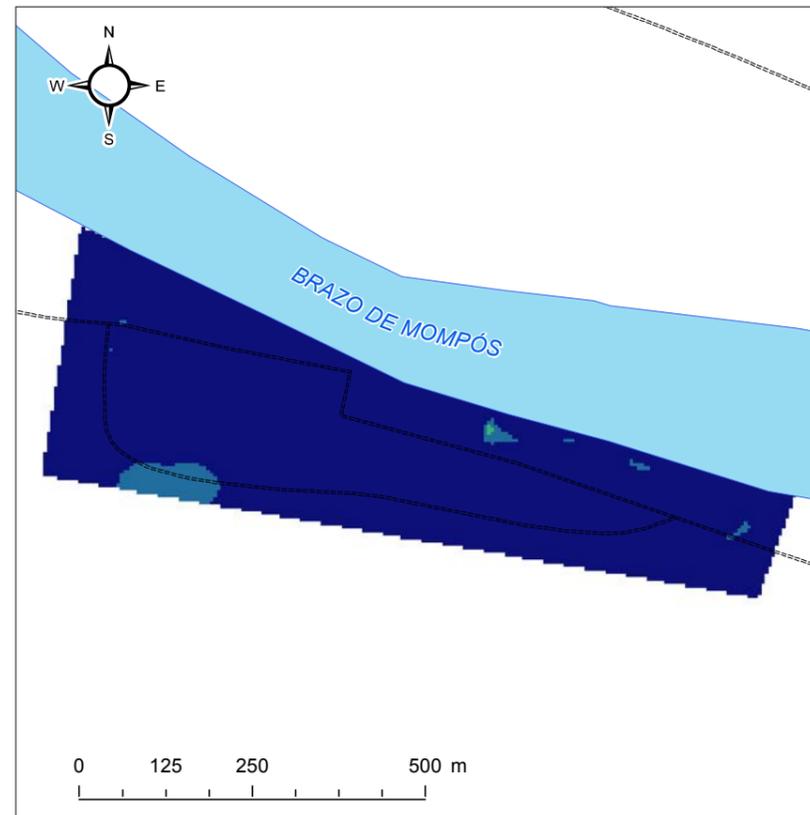
**creciente media (2,33 años)**



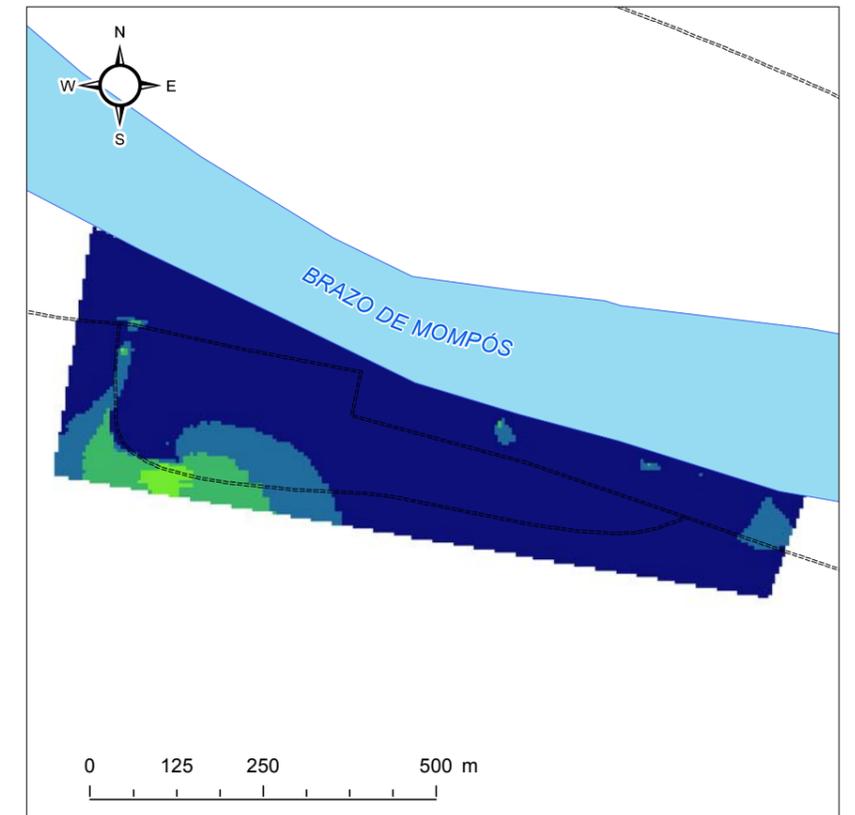
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

Evaluación de amenaza de inundación Región central de Bolívar			
Sub-región	Municipio	Localidad	
Depresión Momposina	Talaigua Nuevo	Ladera	
casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas <span style="color: green;">●</span>	elegibles <span style="color: black;">●</span>	nivel > 1,5 m <span style="color: red;">●</span>
	6	6	5
ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
Brazo de Mompox	Santa Ana	Tacamocho	0
distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
1,17	2,28	1,73	1,11
altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
18,75	14,74	17,06	
niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
16,252588679245	17,113833962264	16,957447169811	17,840645283019

**Ubicación:** Esta localidad se ubica en la margen izquierda del brazo de Mompox, en un estrechamiento notorio del río, sobre el lado más próximo al agua de un orillar aparentemente inactivo, aislado del playón por el terraplén de la vía Talaigua Viejo - Peñón de Durán, al norte y ca. 1 km de Talaigua Viejo.

**Vías:** Contiene 4 sitios de evaluación, todos sobre la vía principal que se ubica en la parte media del caserío. Adicionalmente cuenta con dos calles derivadas de la principal que sirven de límites al caserío, una al borde del río al norte y otra hacia el playón en el sur.

**Viviendas y terrazas:** Dos casas de bareque con techos de zinc, cocina con palma y de patios con plátano, anón, robles. Canales en tierra para desagües de patios. Calle terraplén vial bajo, con tramos de asequias para aguas lluvias. Tiene energía y agua por tubería, pero cocinan con leña. Dos lotes con cercas vivas con malezas y alambre de puas, con pastos, plátano, guayabo, mango; cerdos y gallinas; aguas residuales empozadas, basuras.

**Cuerpos de agua:** Los cuerpos de agua cercanos además del río contiguo al norte, corresponden a paleocauces y pozas al oeste y sur.

**Defensas y obras de manejo:** Hay jarillones que han venido cercando el caserío y que se unen en la esquina NO. Jarillón trasero o perimetral al playón de ca. 5 años, luego fue realzado, pero según poblador se anegan con aguas lluvias. Antes las aguas venían del playón, ahora del río.

Viviendas afectadas en Ladera de San Martín

ID	código REUNIDOS	cota (m snam)	nivel agua 2010
8140	142437	17,1 - 17,2	
8143	610007	13,2 - 13,4	
8142	136992	16,2 - 16,4	
8149	411058	17,0 - 17,2	



Jarillón del río visto desde jarillón del playón en Ladera



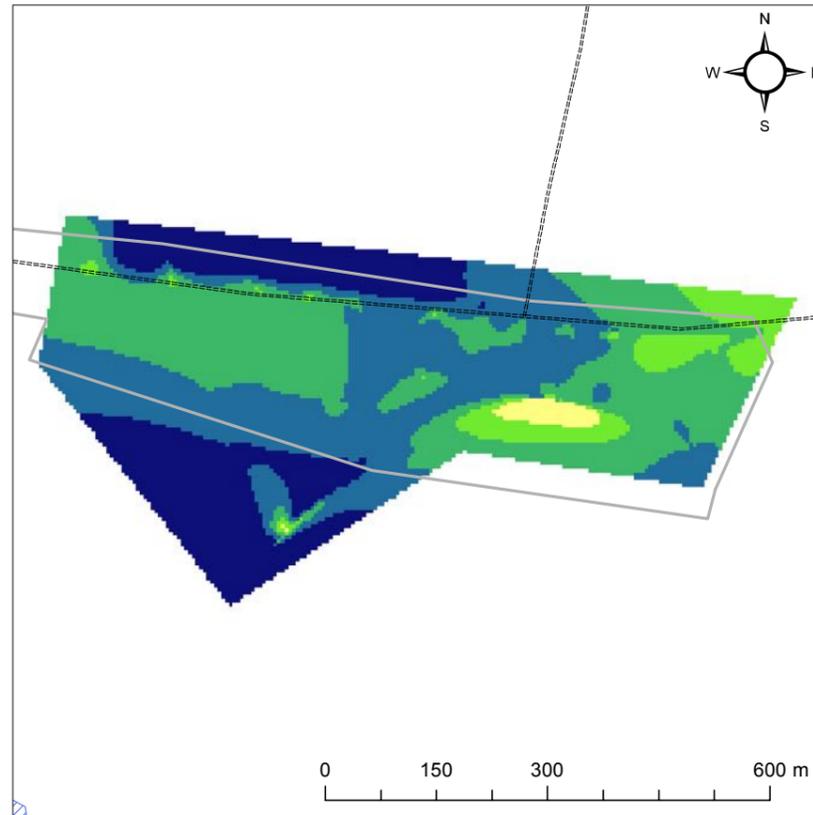
Drenaje/descole obstruido por sacos de contención de creciente



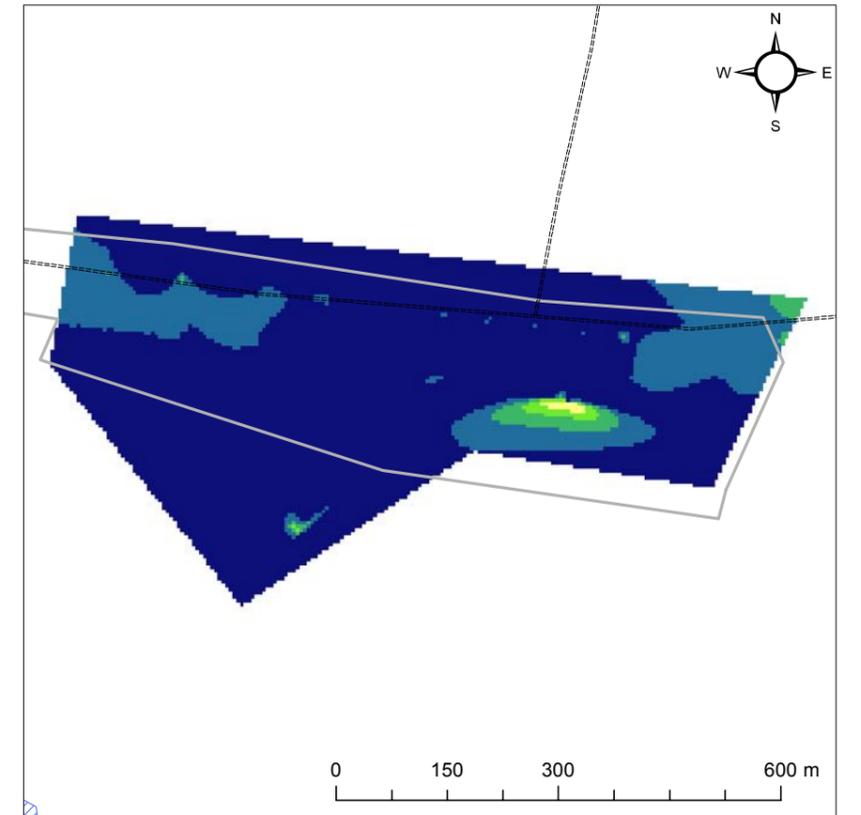
Jarillón del río en Ladera de San Martín



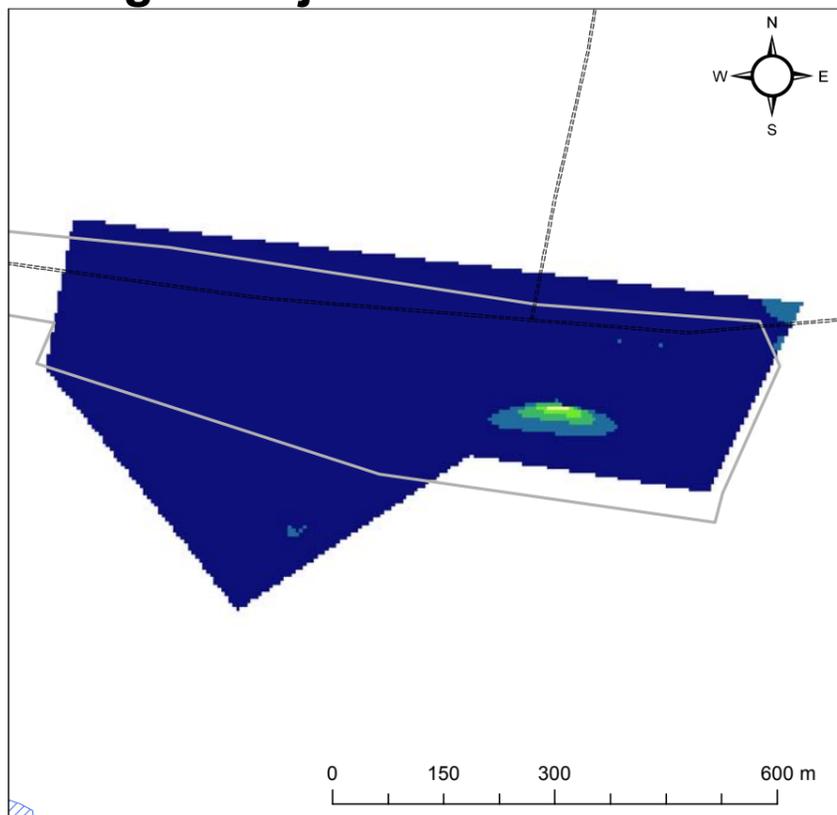
**Talaigua Viejo**



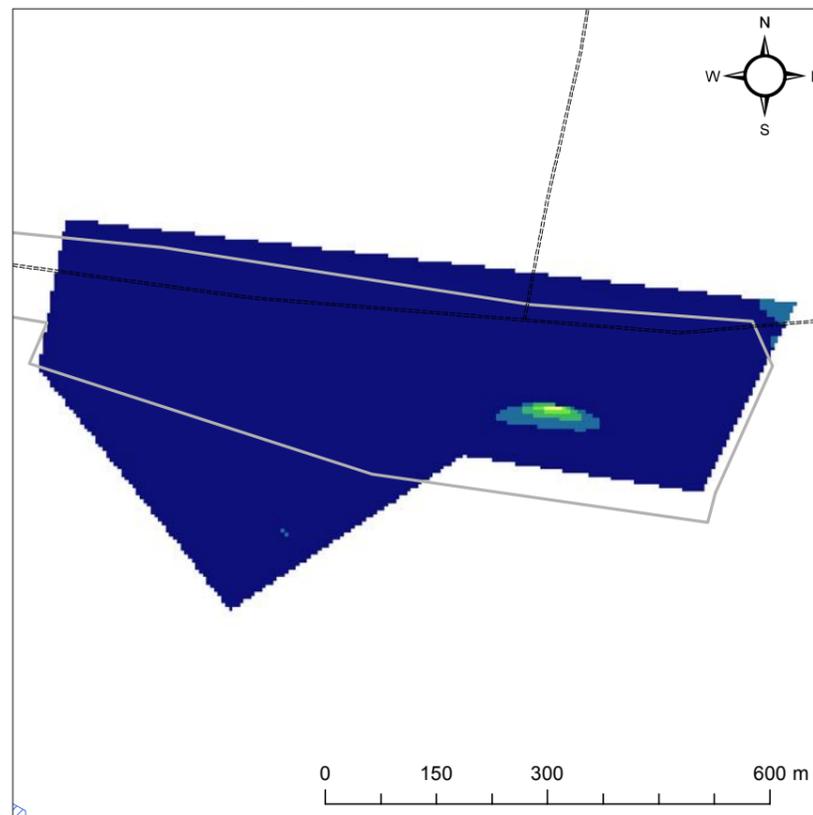
**creciente media (2,33 años)**



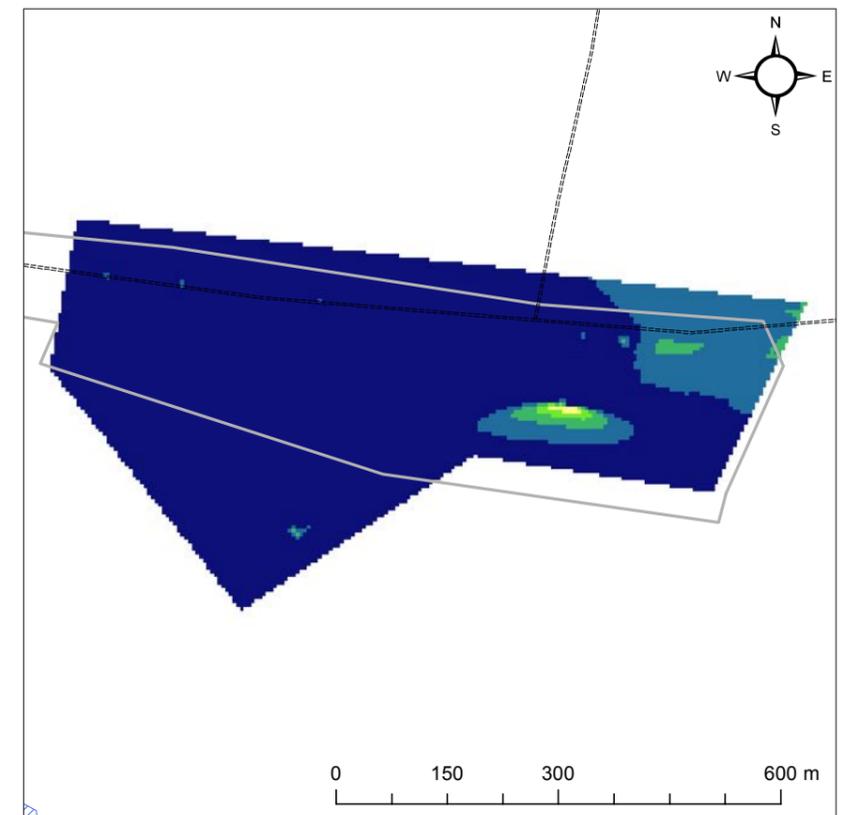
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

**Evaluación de amenaza de inundación  
Región central de Bolívar**

Sub-región	Municipio	Localidad
Depresión Momposina	Talaigua Nuevo	Talaigua Viejo

casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas <span style="color: green;">●</span>	elegibles <span style="color: black;">●</span>	nivel > 1,5 m <span style="color: red;">●</span>

ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
Brazo de Mompox	Santa Ana	Tacamocho	0,99

distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
0,47	1,54	1,01	1,07

altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
20,42	13,99	16,87	

niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
16,324969056604	17,173172830189	17,286582264151	17,867923773585

**Ubicación:** Localidad ubicada a los lados de la vía que va de la cabecera municipal de Talaigua Nuevo a los corregimientos ubicados al NO.

**Vías:** Calles sin cunetas, con tramos en pastos bajos y charcas donde se empozan aguas lluvias; árboles de sombra (almendro, naranjuelos, totumos, uvitos, matarratón). Con redes de energía y alumbrado público.

**Viviendas y terrazas:** Casa con terrazas ca. 40 cm de altura. Mayoría de viviendas en ladrillo y techo de eternit. Algunos patios con cultivos de platano, cercados con madera y arbustos. Redes de energía y alumbrado público.

**Cuerpos de agua:** Se ubica ca. 800 m al sur de la margen izquierda del brazo de Mompox. Por el sur se encuentra la ciénaga El Palmar, cuyo playón se extiende hacia el caserío, a una distancia entre 100 y 180 m de los patios de las casas. Dicho playón fue cortado por un jarillón perimetral reciente que toma dirección SE hasta empalmar con el terraplén de la vía Talaigua - Cicuco.

**Defensas y obras de manejo:** En varias calles con pendiente hacia el caño trasero (antiguo curso del río), al Norte del caserío, se encuentran restos de sacos rellenos conformando pequeños muros de contención de inundación, ya hoy con canales para desagües.



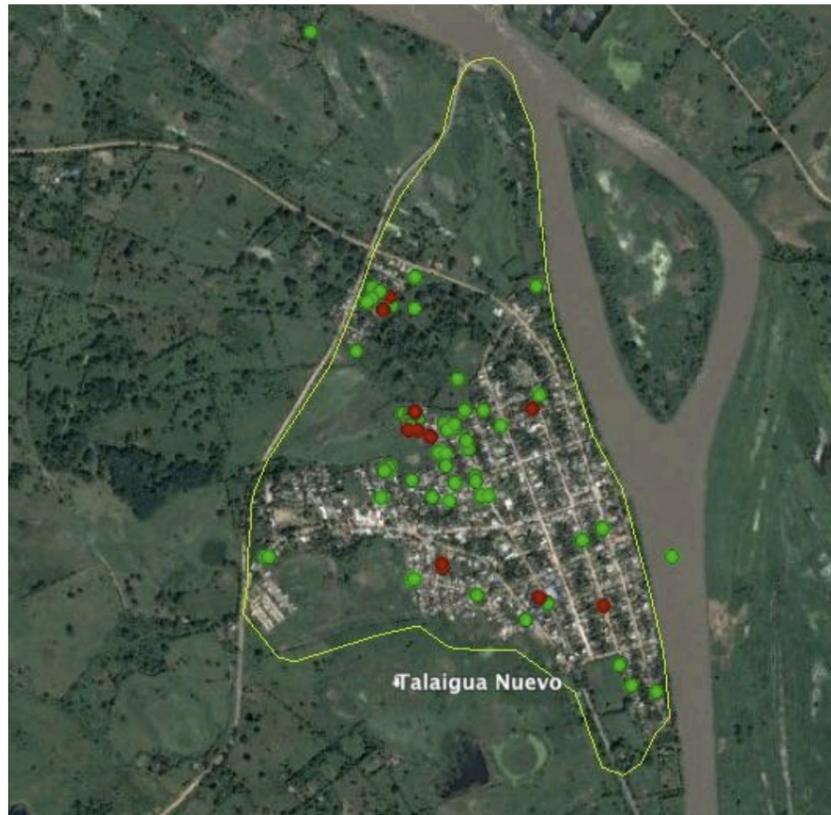
Calle drenaje a caño, sacos de contención en creciente, ahora asequia



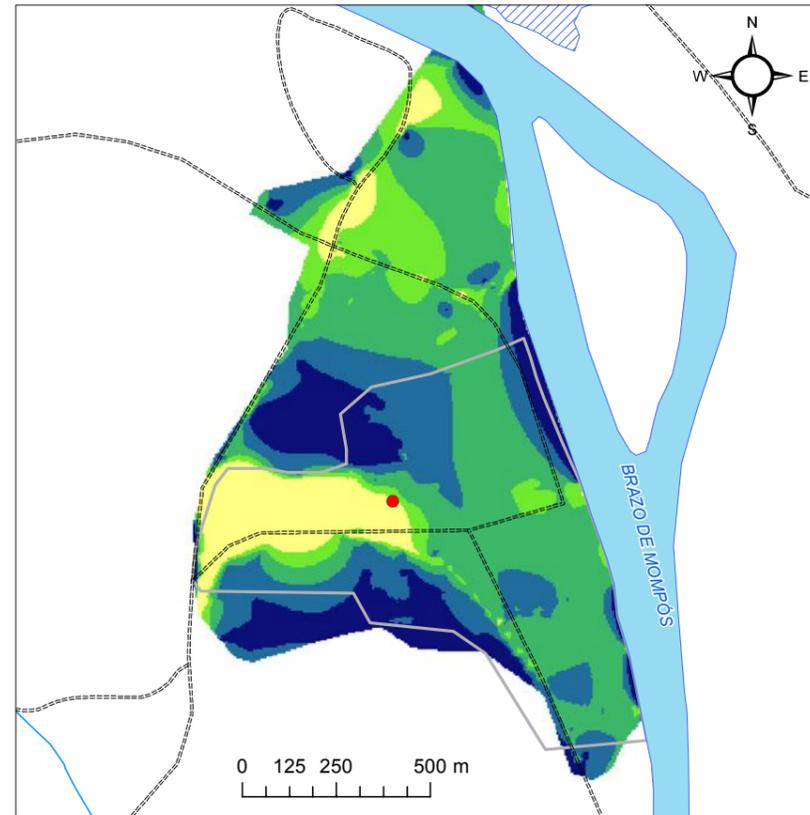
Jarillón al playón, Talaigua Viejo



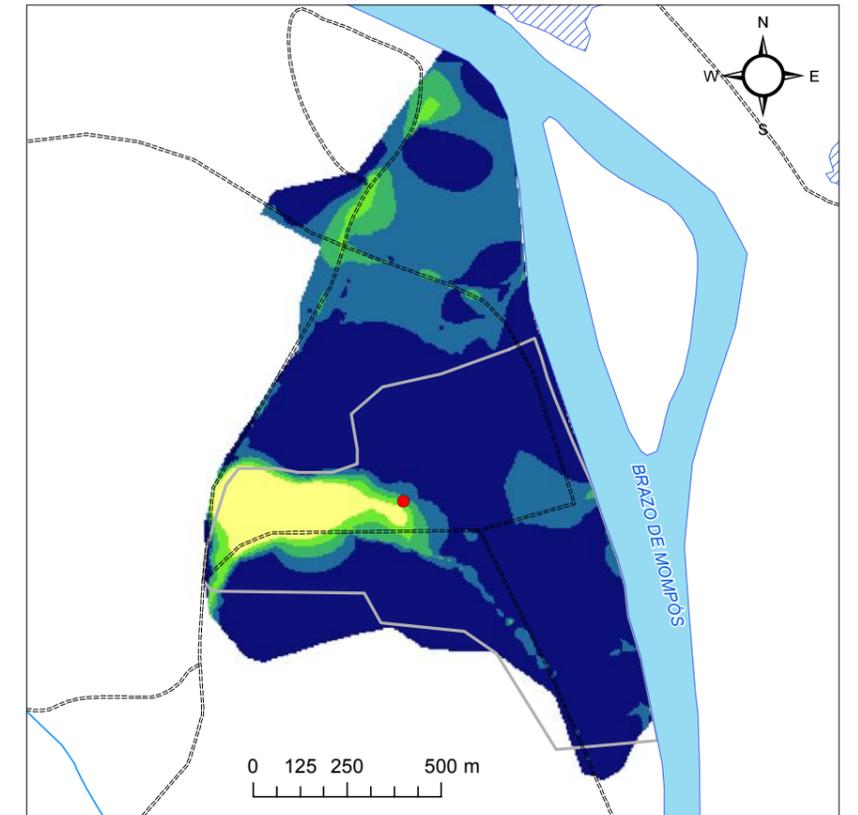
Terraplén vía Talaigua Viejo - Peñon de Durán, drenaje a caño (acá), alturas casas



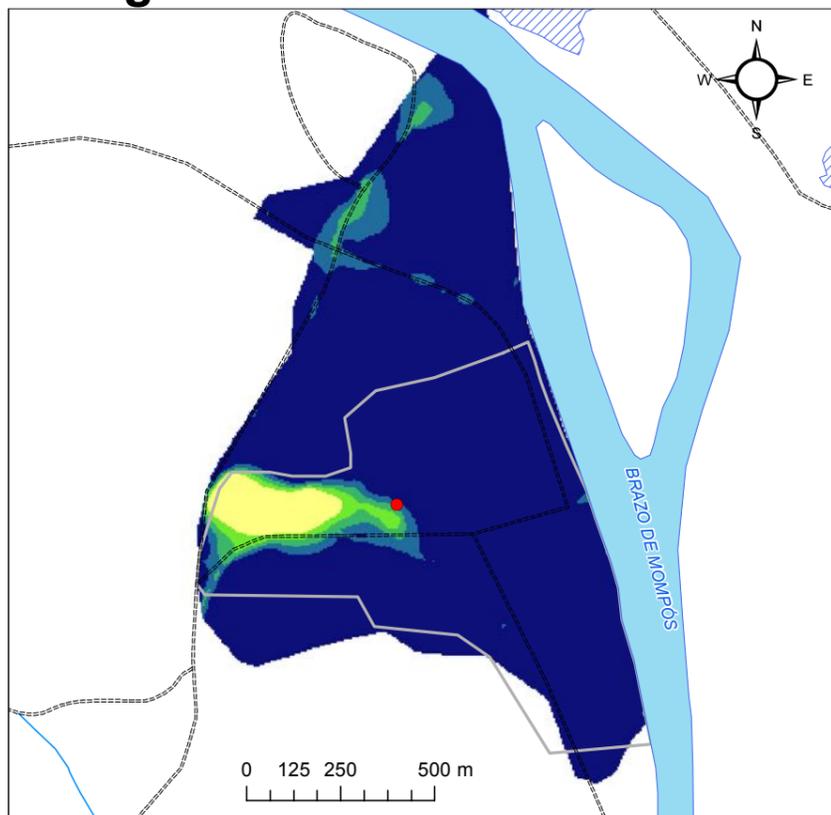
**Talaigua Nuevo**



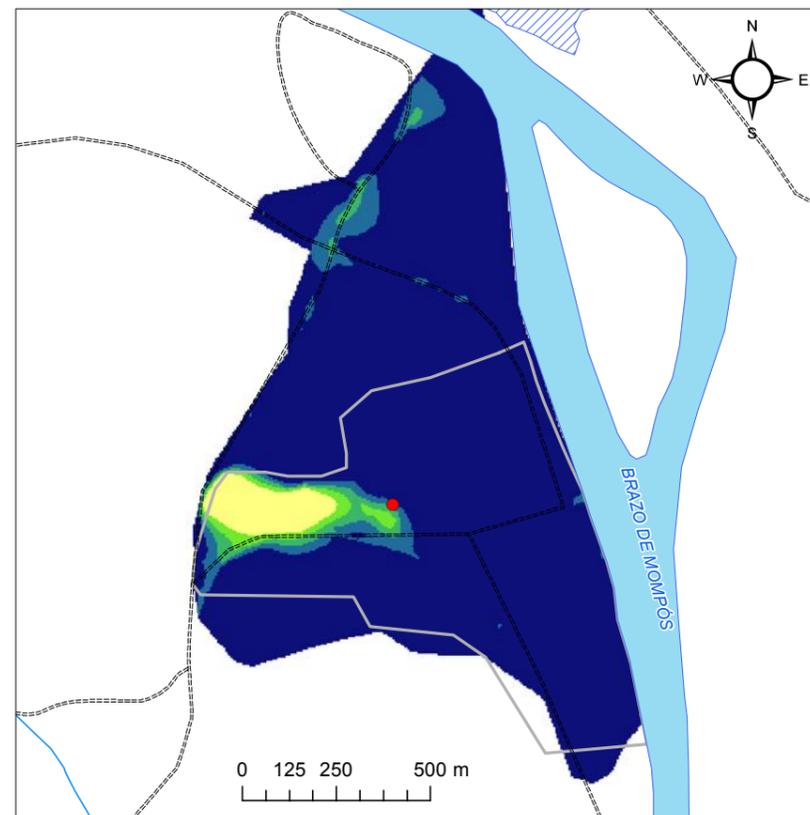
**creciente media (2,33 años)**



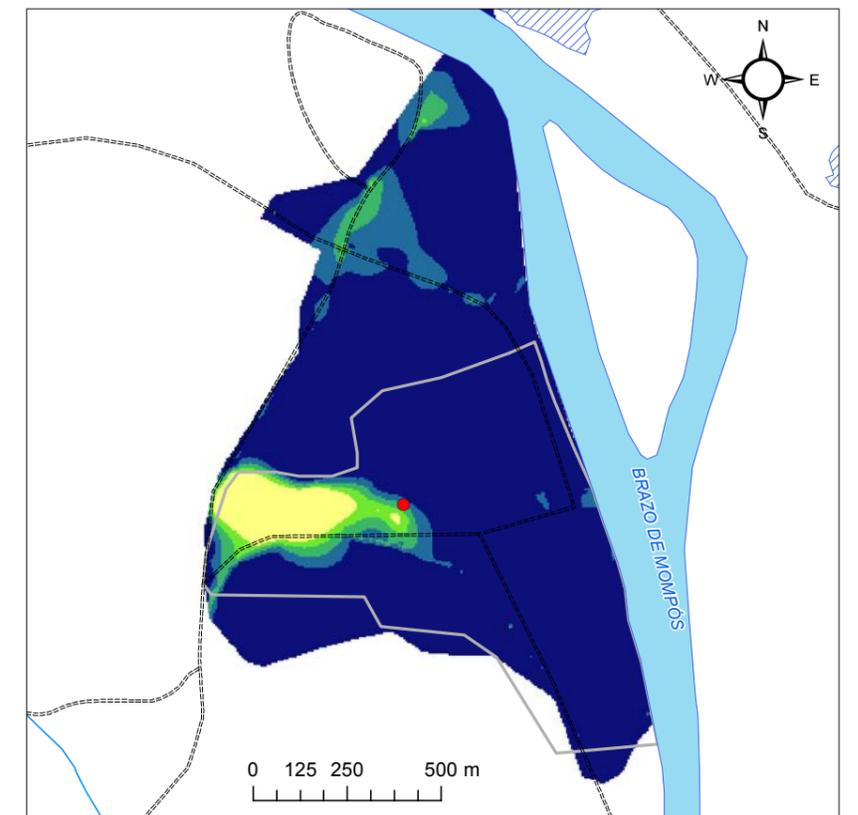
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

**Evaluación de amenaza de inundación**  
**Región central de Bolívar**

Sub-región	Municipio	Localidad
Depresión Momposina	Talaigua Nuevo	Talaigua Nuevo

casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas <span style="color: green;">●</span>	elegibles <span style="color: black;">●</span>	nivel > 1,5 m <span style="color: red;">●</span>
	1	1	1

ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
Brazo de Mompox	Santa Ana	Tacamocho	0

distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
70,4	71,8	71,1	1,4

altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
22,02	13,86	17,14	

niveles esperados de creciente (m snm) $I_r$ (años)			
2,33	10	50	100
16,46893877551	17,294693877551	17,782081632653	17,941102040816

**Ubicación:** Cabecera municipal a orillas del río brazo Mompox.

**Vías:** Se encuentra delimitada en partes por terraplenes viales (vía La Bodega-Mompox, vía variante a puerto paso a Santa Ana-Magdalena); un muro sobre la orilla del río y un jarillón al sur con dirección a playones, ca. 800 m del perímetro urbano por la vía a Mompox.

Se distinguen 3 sectores:

1. sector antiguo del pueblo, es el frente fluvial, sobre el albardón con un jarillón del lado del río; presenta baja amenaza de inundación
2. recinto N, del lado del playón, incluye lote destino; tiene jarillones en recinto; protección efectiva contra desbordes regulares ( $I_r \leq 10$  años); susceptible a anegamientos por malos drenajes y carencia de manejo de aguas lluvias
3. sector S, externo a jarillones; crecimiento urbano más reciente; expuesto a desbordes desde ciénagas Pajalaral y Diente.



Muro "perimetral", casas atrás y adelante; lluvias anegan calle



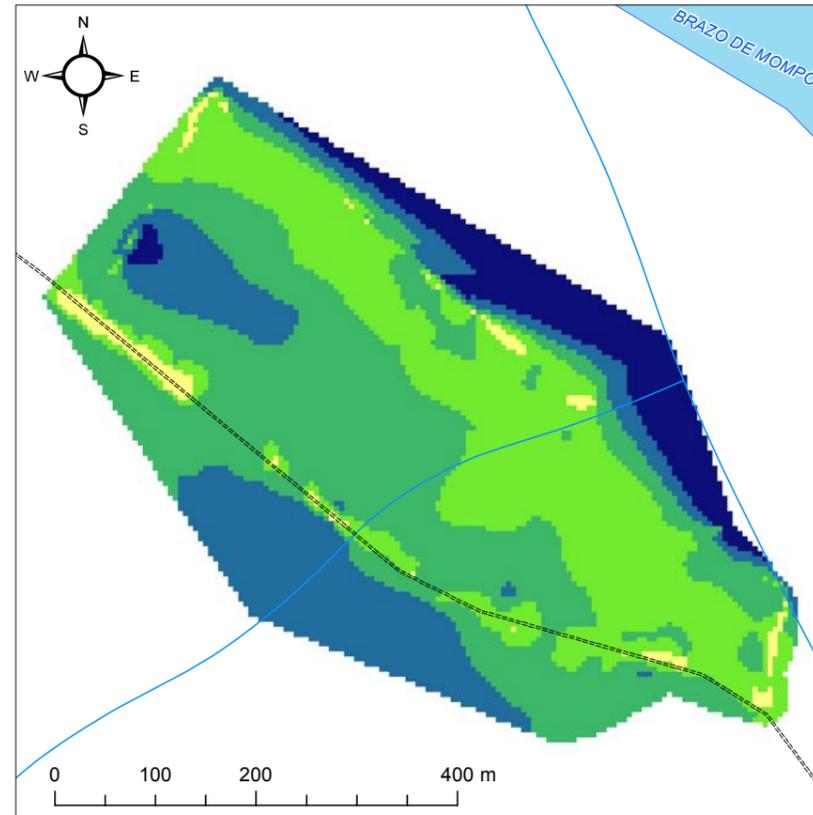
Nuevas viviendas periféricas, barrio. San Martín, con energía agua



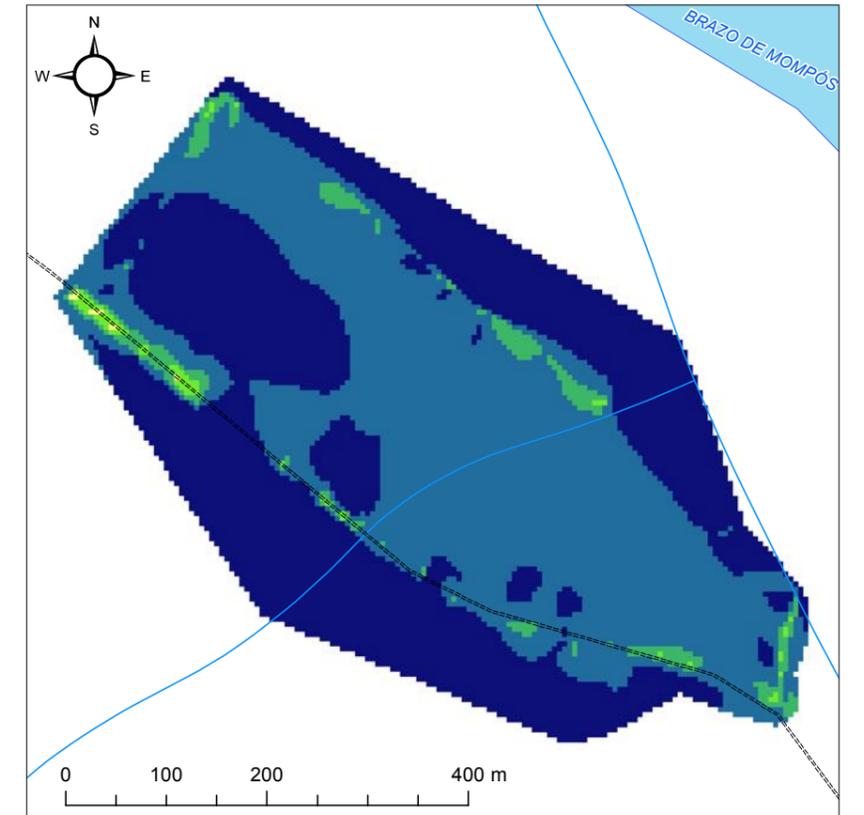
Alcantarilla en vía a balsa a Sta. Ana, caja semi-obstruida con sacos



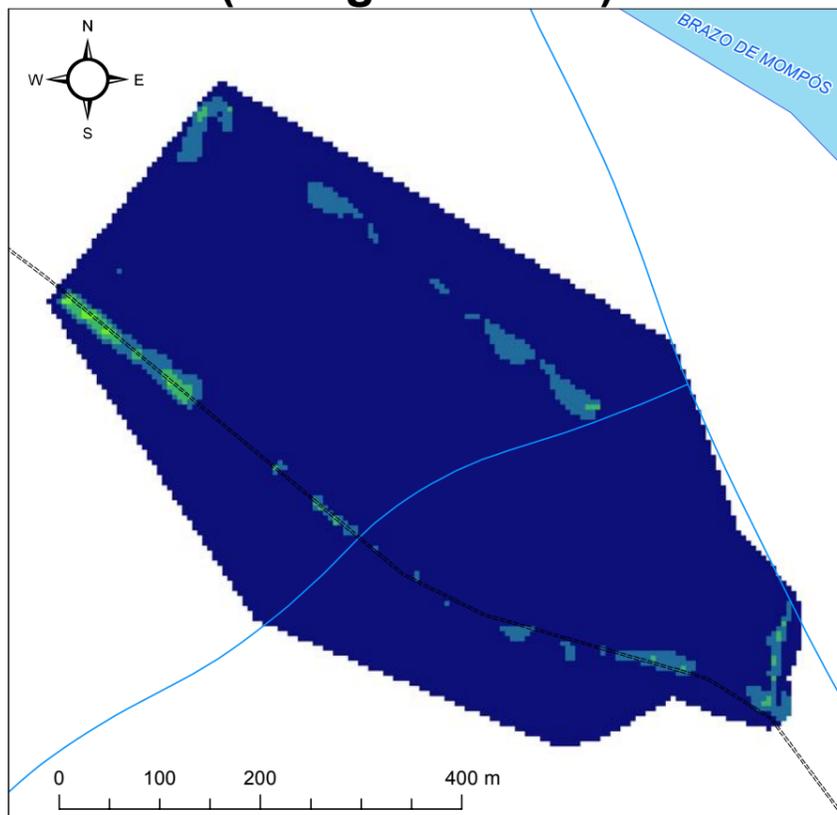
**Vesubio (Talaigua Nuevo)**



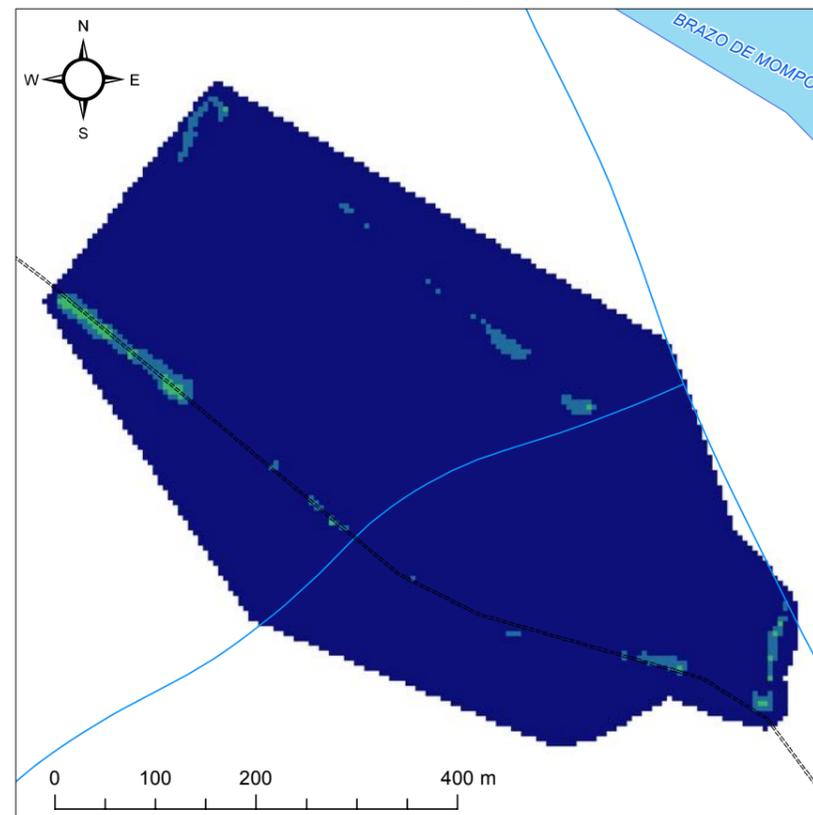
**creciente media (2,33 años)**



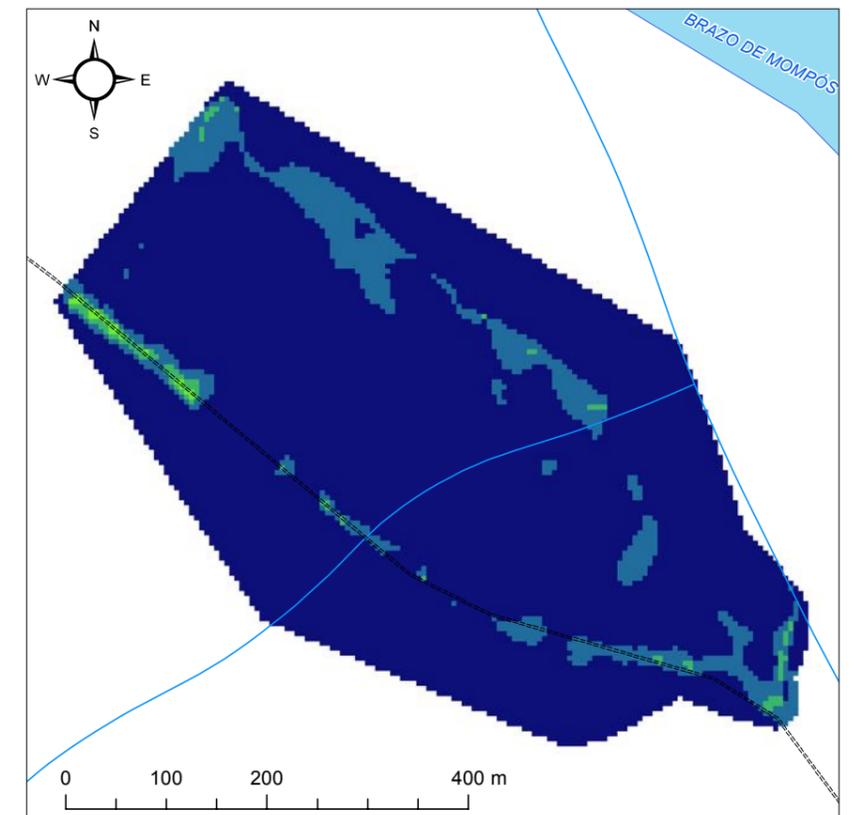
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

**Evaluación de amenaza de inundación  
Región central de Bolívar**

Sub-región	Municipio	Localidad
Depresión Momposina	Talaigua Nuevo	Vesubio

casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas ●	elegibles ●	nivel > 1,5 m ●
	46	37	35

ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
Brazo de Mompox	San Roque	Santa Ana	0,53

distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
65,6	66,6	66,1	1

altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
19,39	15,09	17,68	

niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
16,558394557823	17,375306122449	17,85725170068	18,014231292517

**Ubicación:** Poblado localizado sobre el terraplén de la vía La Bodega - Mompox, colinda con orillar y paelocauces de un orillar activo al este.

**Vías:** En buena parte del tramo colindante del caserío, el terraplén de la vía La Bodega - Mompox, se encuentra bajo (< a 1 m); actualmente (mayo a julio de 2014), el terraplén de la vía La Bodega - Mompox, se encuentra en proceso de readecuación, levante de la rasante para pavimentación.

**Servicios:** Las calles son destapadas, con algunos sitios de pastos, con postes de alumbrado público y líneas eléctricas para servicios de las casa cercanas. Algunas casas presentan tuberíay pozo séptico. Otras tiene tuberías que desagüan hacia la calle, las aguas corren por asequias abiertas en tierra.

**Viviendas y terrazas:** Terrazas entre 0 y 30 cm. Se presentan casas de bareque con techos de zinc que presentan gran deterioro de sus paredes, con relleno interno. También se presentan casas palafíticas recientemente construidas. Varias de las casas con paredes de material presentan aún las huellas del nivel de inundación (menores a 1,20 m).

**Crecientes e inundaciones:** La gran creciente de 2010 aflojó la tierra y grandes árboles cayeron.

**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** Se distancia del río brazo Mompox entre 360 y 380 m, espacio en el cual se presentan varios paleocauces que eventualmente se inundan. Los ambientes cenagosos más cercanos se ubican a 900 m al oeste y comprenden pozas y playones de las ciénagas El Pital y el caño Santa Cruz.

**Defensas y obras de manejo:** El caserío en su totalidad se encuentra cercado por jarillones y muros perimetrales. Los diferentes jarillones se encuentran desgastados, con aperturas o depresiones para caminos y/o para desagües de aguas lluvias y residuales domésticas. En el extremo noreste se presenta un viejo paleocauce con agua y plantas acuáticas y semiacuáticas, el cual está siendo progresivamente rellenado con miras a ocuparlos. Otros lotes se presentan abandonados, con basureros y con bajos que acumulan aguas de escorrentía.

Cotas viviendas afectadas en Vesubio

ID	código REUNIDOS	cota* (m snam)	nivel agua 2010
6481	419903	17,8	
6488	419583	17,6	
8128	139486	17,6	
6537	139486	17,6	

\* entrada a río 17,3 m snm



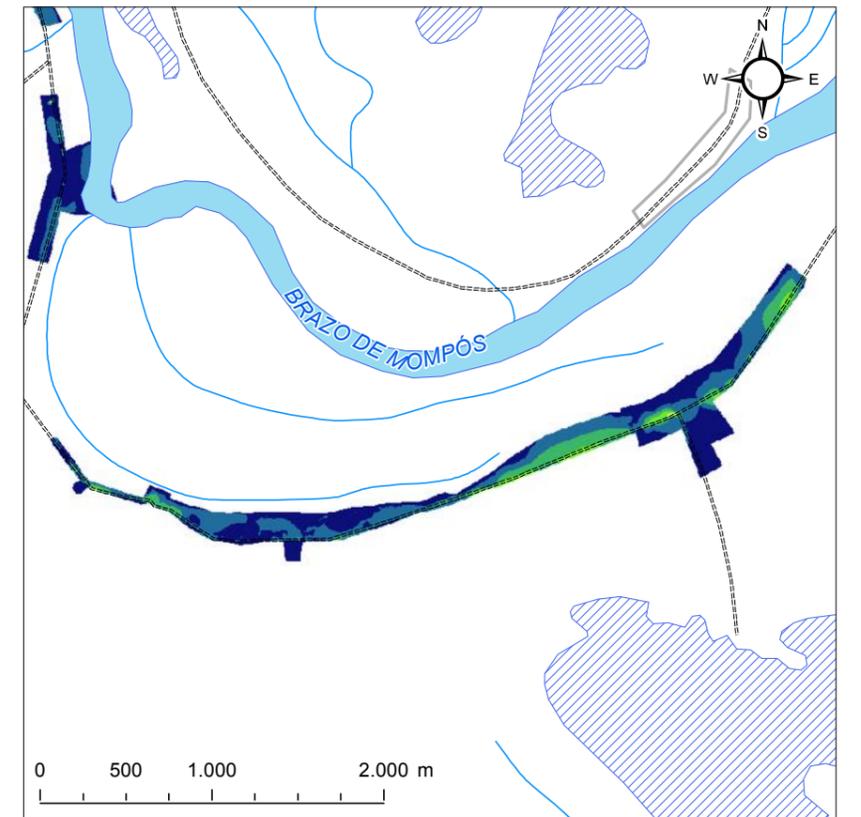
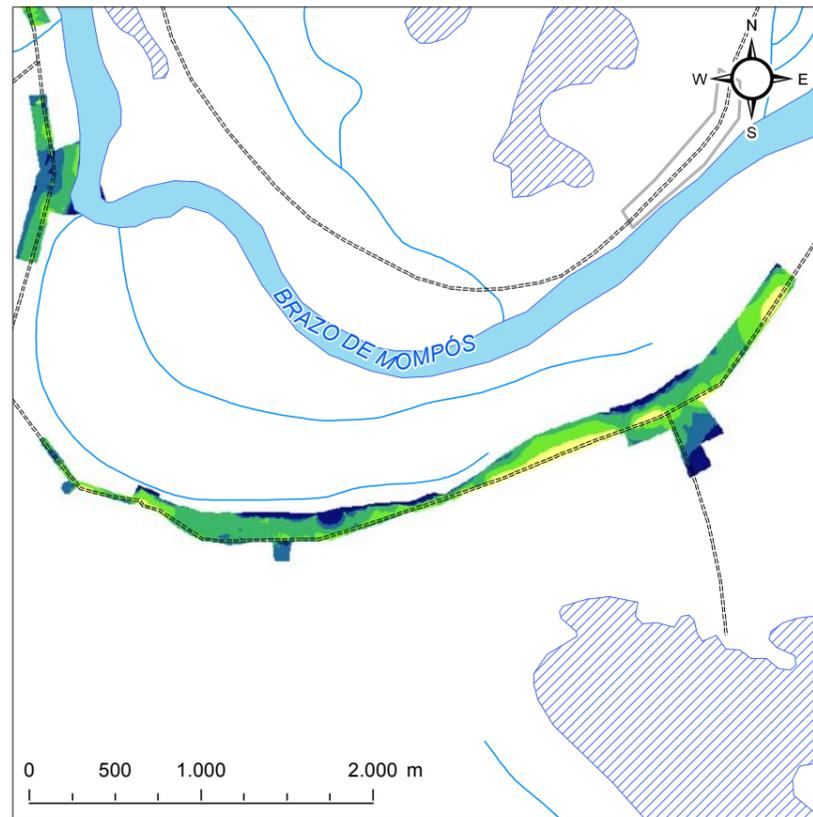
Boquete en jarillón posterior para drenar anegamiento



Realce de la rasante vía Talaigua Nuevo - Mompox



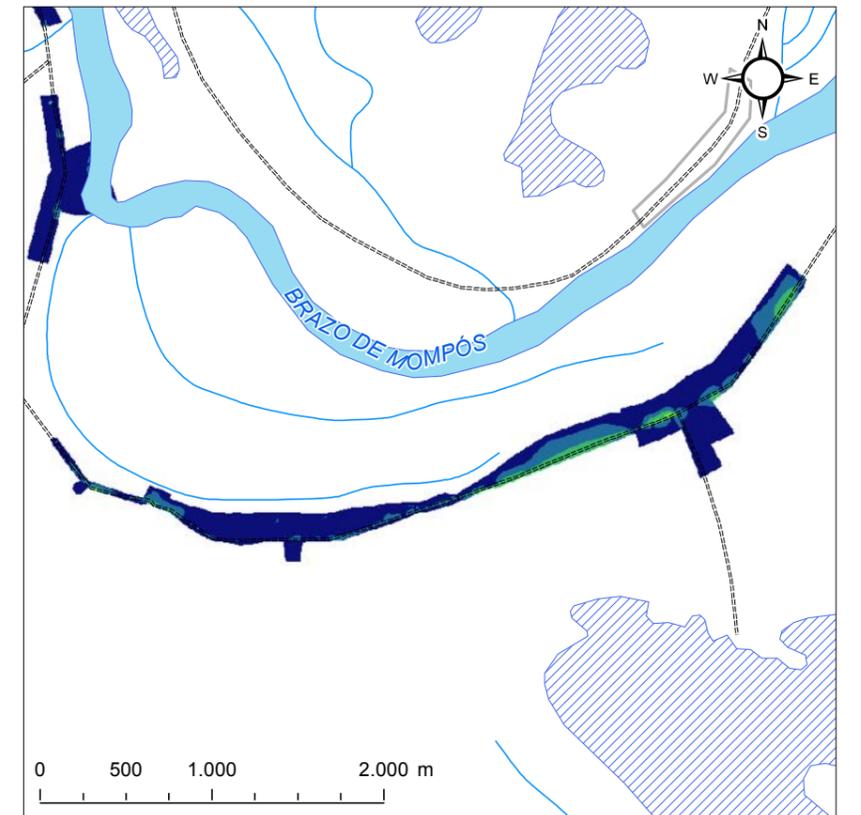
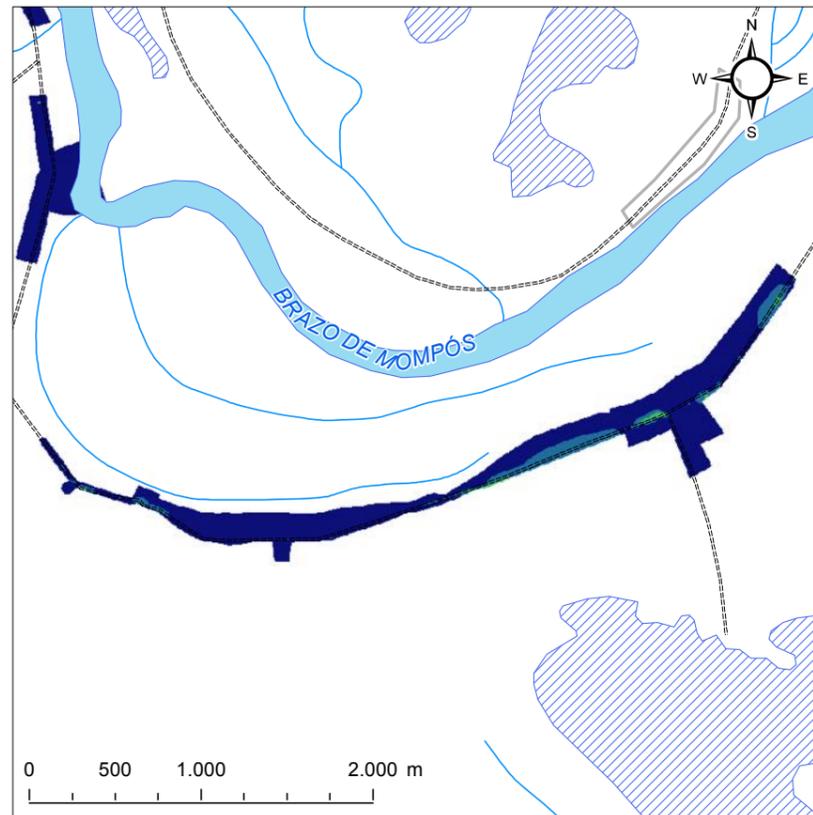
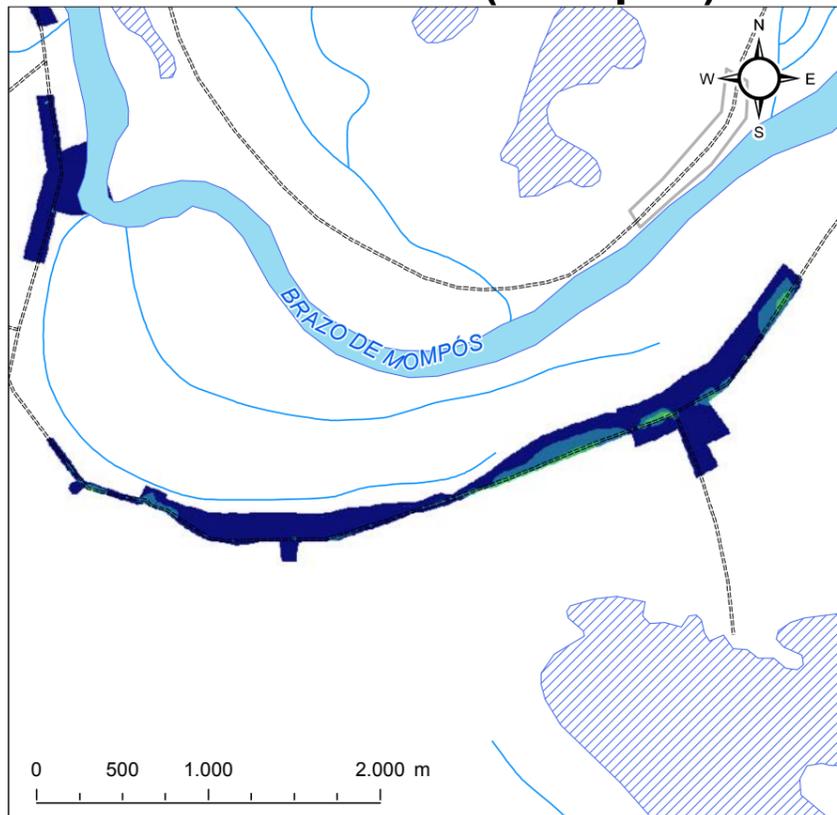
Relleno de suelo para levantar vivienda



### Ancón - Rinconada (Mompox)

creciente media (2,33 años)

creciente Ir = 10 años



creciente Ir = 50 años

creciente Ir = 100 años

creciente La Niña 2010-2011

**Evaluación de amenaza de inundación  
Región central de Bolívar**

Sub-región	Municipio	Localidad
Depresión Momposina	Mompox	Ancón - Rinconada

casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas ●	elegibles ●	nivel > 1,5 m ●
	12	9	11

ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
Brazo de Mompox	San Roque	Tacamocho	0,84

distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
58,9	61,8	60,35	2,9

altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
19,32	14,5	17,34	

niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
16,661268707483	17,468010204082	17,943697278912	18,098329931973

**Ubicación:** Localidades del municipio de Mompox, localizadas en la vía Mompox - Talaigua, sobre el albardón del brazo Mompox y bordeando un orillar activo.

**Vías:** El acceso y eje de estos caseríos es el terraplén vial sobresaliente sobre la planicie, del cual se desprenden dos terraplenes, uno hacia el río brazo Mompox y otro hacia la ciénaga El Pozón.

La vía Talaigua - Mompox, se encuentra en reconstrucción, realce de la rasante a 21,45 m snm (0,55 m sobre la cota creciente centenaria), construcción de box culvert en la parte interna de la curva y de frente a viviendas, con terraza entre 40 y 50 cm de altura.

Hay vía al río, en mal estado, atraviesa antiguos cauces y madrevejas con abundante vegetación (*Paspalum* so, *Eichornia* sp, *Pistia stratiotes*). En cercas vivas *Ceiba pentandra*, *Crataeva tapia*, *Phyllanthus* sp, *Crescentia cujete*, *Pachira quinata*). El otro sector es hacia el playón, barrio La Unión cercano a la vía Talaigua - Mompox, del cual se desprende vía hasta la orilla de la ciénaga El Pozón; esta vía tiene zona de préstamo sobre un costado, que drena pero también inunda.

**Servicios:** Calle paralela a vía con postes de alumbrado público y líneas de energía. Viviendas con terrazas entre los 40 y 60 cm de altura, casas nuevas palafíticas. Hay agua por tubería, desde pozo y tanque elevado; hace meses se derrumbó el pozo; los predios tienen pozos propios; según pobladores, la alcaldía envía timbos de agua potable, pero es de mala calidad, pues contiene cieno. En Rinconada hay dos sectores, uno hacia el río limitado por borde de orillar activo que viene de Ancón, presenta postes de alumbrado público y agua por tubería en patios.

**Crecientes e inundaciones:** La inundación viene de aguas abajo por el caño Ancón que riega los paleocauces del orillar; hoy se encuentran cultivos de maíz, yuca y plátano. Alternando con los lugares altos de cultivos, se ubican bajos anegados con vegetación de pantano como *Eichornia* sp, *Polygonium* sp, *Ludwigia* sp, *Paspalum* sp, *Senna* sp.

Huella de inundación de 55 cm en casa frente a la vía. La inundación desde las pozas que inundan por sector del río; las aguas lluvias se empozan y entonces tienen se debe romper el jarillón para evacuarlas. El jarillón fue construido luego de la creciente, aún no se sabe como será con la próxima creciente, si empoza aguas lluvias.

**Cuerpos de agua:** Las fuentes de aguas se ubican: en el río brazo Mompox, cuya orilla izquierda se ubica entre los 600 al E y 1.300 m al O. El complejo cenagoso El Pozón - Las Mucuras, está ubicado al sur. En el sector de Rinconada el playón se ubica a 70 m de las casas en área de expansión. En el sector de Ancón los playones están entre los 300 y 1.400 m.

**Defensas y obras de manejo:** En la parte posterior y sobre el borde del paleocauce, la alcaldía construyó jarillón, el cual presenta erosión y boquetes hechos por los pobladores para dar paso a aguas lluvias y residuales y como camino para ir hacia el río. También ha sido fuente de material para rellenos de patios.



Boquete en jarillón a caño de orillar en Ancón



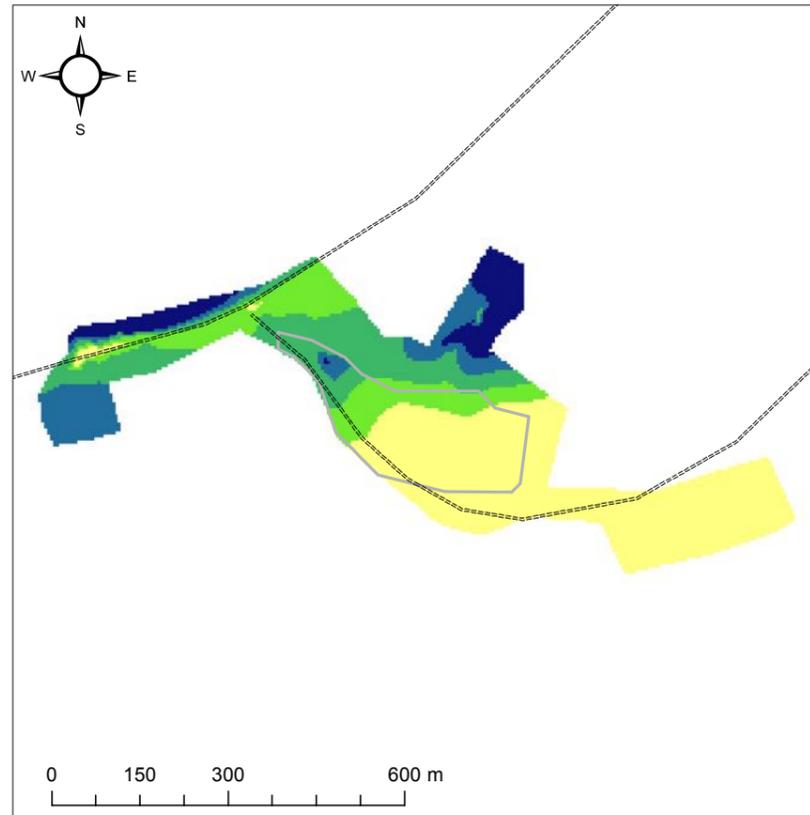
Extracción de tierra del jarillón, Rinconada



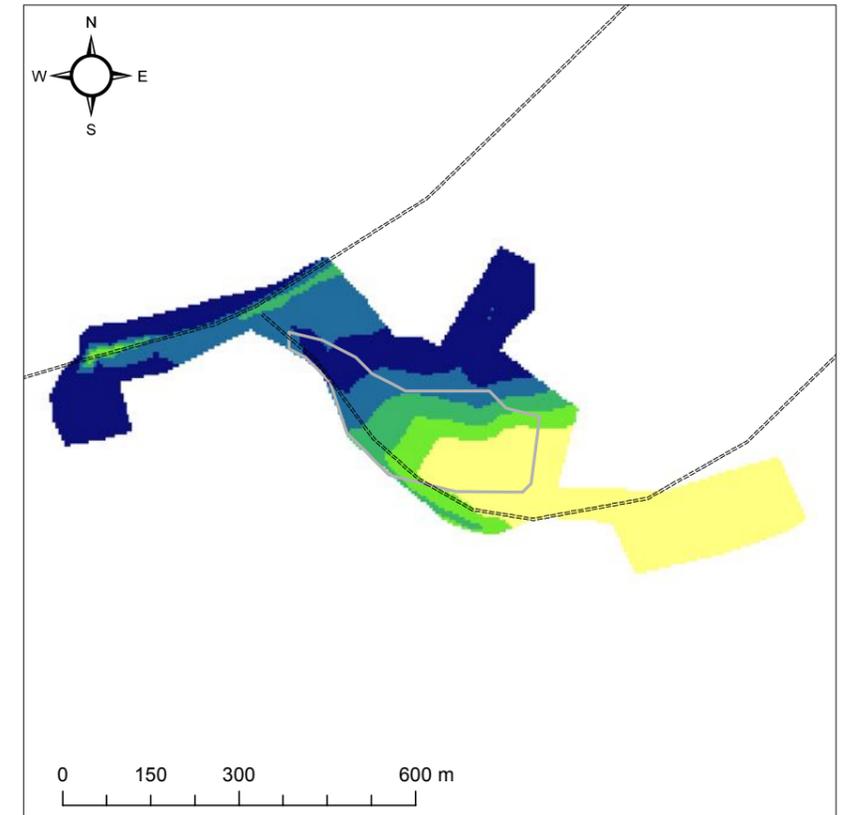
Usos del caño y su agua, Ancón



Tierra Firme †

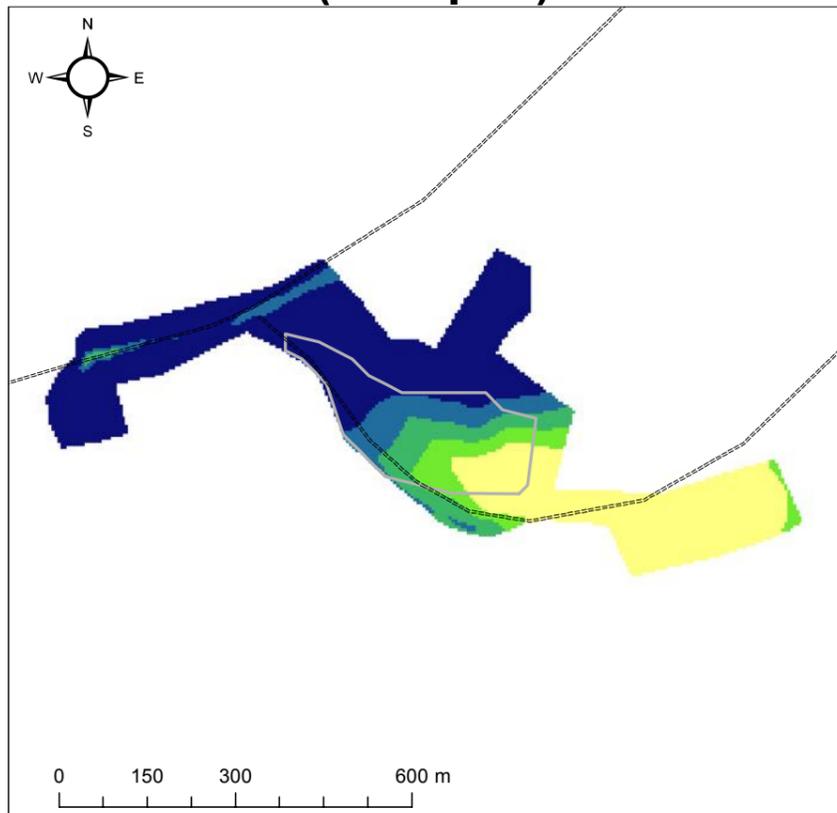


**creciente media (2,33 años)**

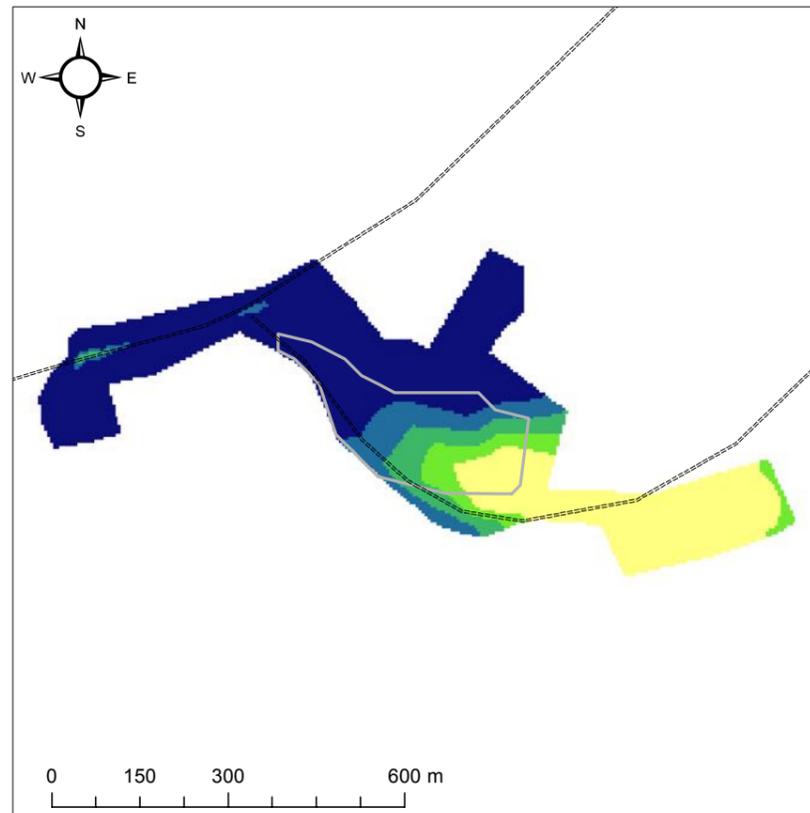


**creciente Ir = 10 años**

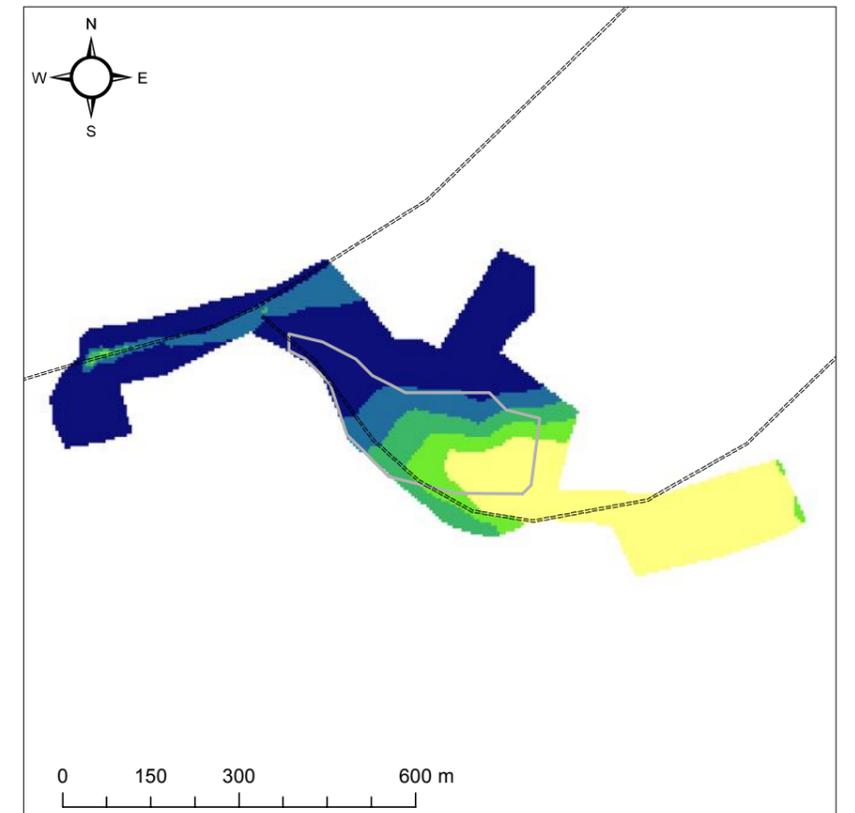
**Tierra Firme (Mompox)**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

**Evaluación de amenaza de inundación  
Región central de Bolívar**

Sub-región	Municipio	Localidad
Depresión Momposina	Mompox	Tierra Firme

casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas <span style="color: green;">●</span>	elegibles <span style="color: black;">●</span>	nivel > 1,5 m <span style="color: red;">●</span>
	1	0	0

ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
Brazo de Mompox	San Roque	Santa Ana	1

distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
54,6	56,5	55,55	1,9

altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
21,94	14,79	17,69	

niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
16,747146258503	17,545397959184	18,015860544218	18,168534013605

**Ubicación:** Localidad ubicada al sur de la vía Talaigua Nuevo - Mompox, sobre un pequeño promontorio rodeado de playones de pequeñas pozas al este y oeste.

**Vías:**

Además de la entrada principal desde la vía, tiene otras vías destapadas que la unen a Loma Colorada (vía principal Talaigua Nuevo - Mompox), a la Loma de Simón al sur, y a la vía que une a la Loma de Simón con Mompox y la variante a El Banco sobre el sureste. Sus calles son arenosas, con viviendas que varían en la altura de su terraza, entre 30 y 60 cm en partes cercanas a la vía, hasta 100 cm en otros sitios más alejados, donde se ubican también casas palafíticas con alturas hasta los 180 cm.

**Servicios:** Las calles tienen alumbrado público y redes de agua por tubería.

**Viviendas y terrazas:** Solo unas pocas viviendas se ubican del lado norte de la vía, con sus patios hacia un paleocauce asociado a una madre vieja. La mayoría de viviendas se ubican sobre el costado sur de la vía extendiéndose hacia el SE.

**Defensas y obras de manejo:** El caserío no cuenta con muros o jarillones perimetrales. Recientemente se construyó jarillón perimetral a la poza que se ubica al noreste y se abrieron canales en tierra para

conducir aguas lluvias hacia el nuevo recinto a través de una caja-pozo. Al oeste del nuevo recinto se ubicó un alcantarilla (tubo de 1 m de diámetro), que se espera reciba aguas desde la vía Talaigua - Mompox.



Confinamiento con jarillón poza que inundaba sector bajo



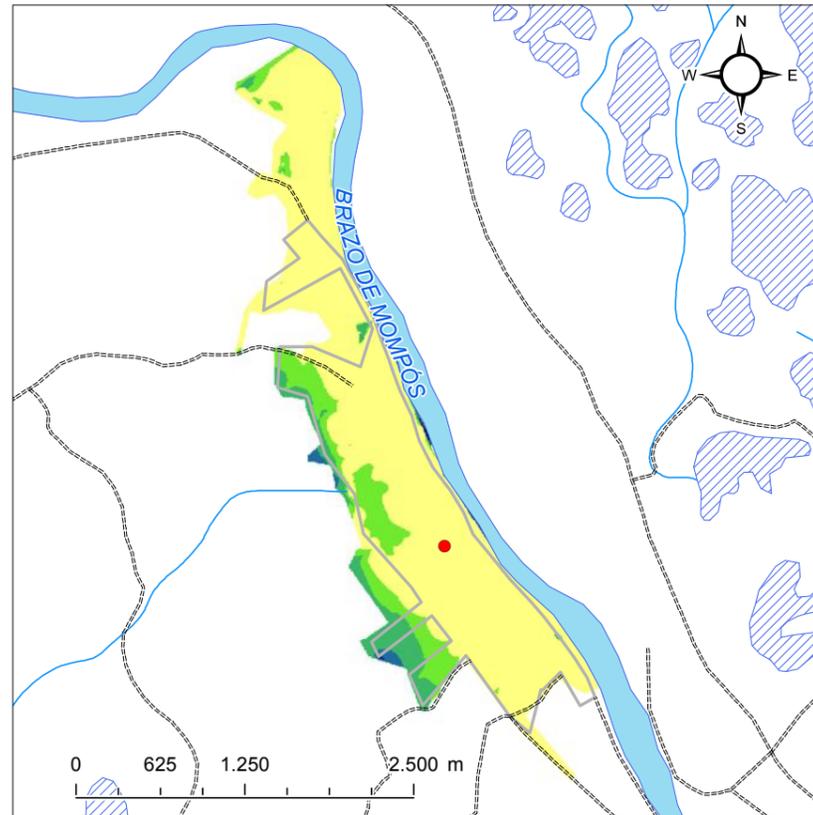
Canal de drenaje hacia caja alcantarilla para ingreso a poza



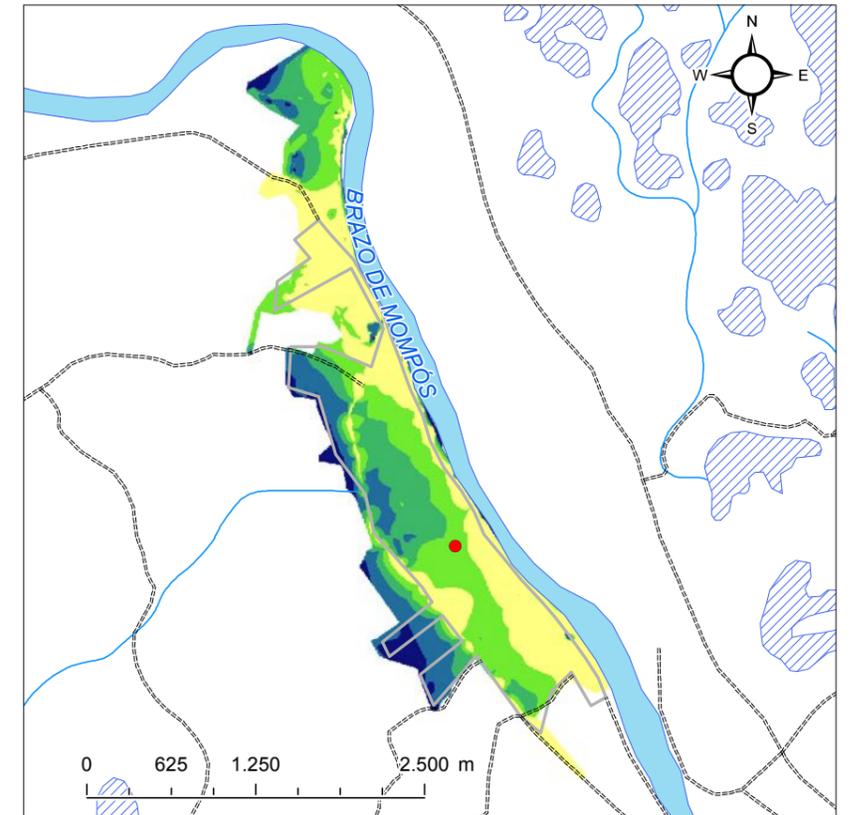
Terraza 60 cm y placa parque 40 cm, erosión en entresuelo



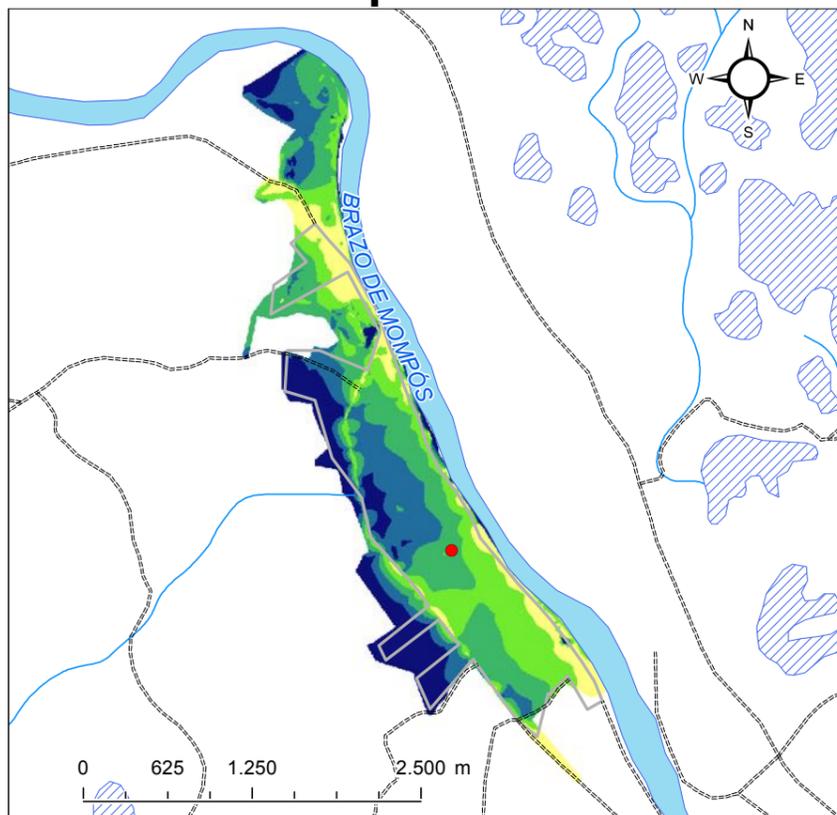
**Cabecera Mompox**



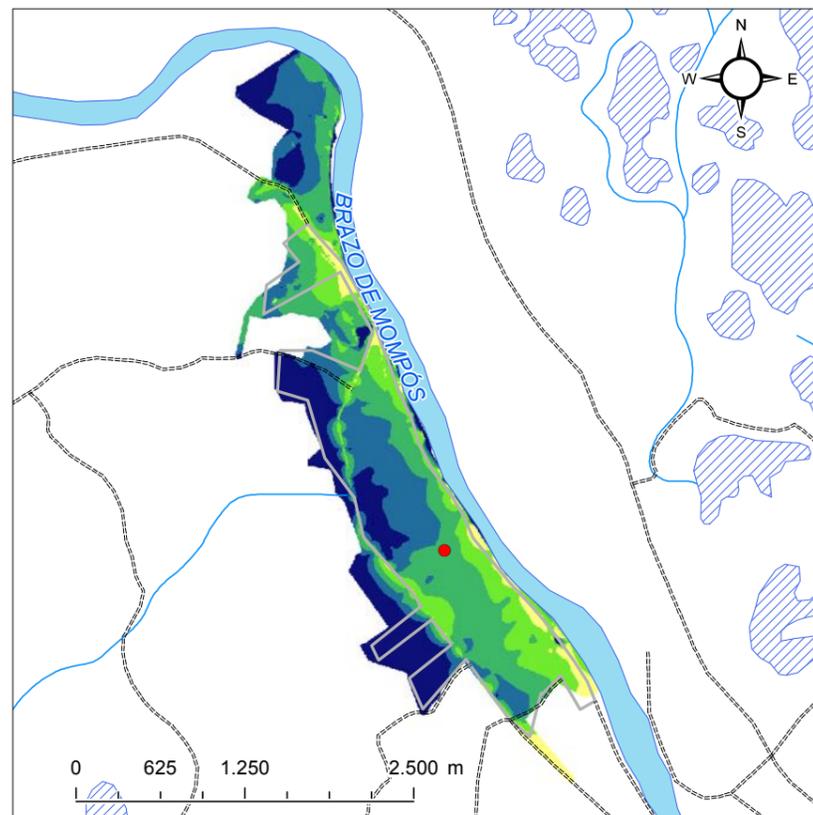
**creciente media (2,33 años)**



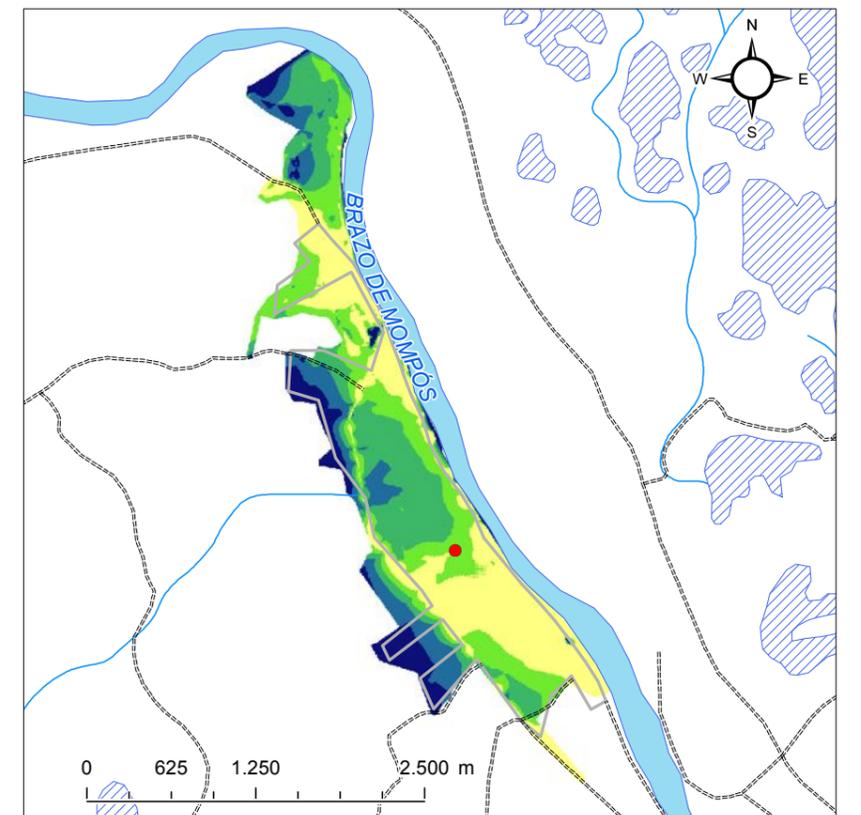
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

Evaluación de amenaza de inundación Región central de Bolívar			
Sub-región	Municipio	Localidad	
Depresión Momposina	Mompox	Mompox	
casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas <span style="color: green;">●</span>	elegibles <span style="color: black;">●</span>	nivel > 1,5 m <span style="color: red;">●</span>
	7	0	0
ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
Brazo de Mompox	San Roque	Santa Ana	0
distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
44,5	50,2	47,35	5,7
altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
21,39	15,02	19,46	
niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
16,893853741497	17,677602040816	18,139139455782	18,288465986395

**Ubicación:** Localidad ubicada sobre la margen izquierda del brazo Mompox, al interior de la Isla de Margarita.

Se encuentra delimitada en su costado E y N por el río Magdalena brazo Mompox; por O y S con pozas de los complejos cenagosos El Pozuelo y Pajara.

**Vías:** Se llega a esta población desde Magangué (Bolívar) cruzando el río en transbordador (ferry) y luego por la vía La Bodega - Talaigua Nuevo - Mompox. - También se llega desde El Banco (Magdalena), cruzando el río por el puente Guamal y luego por la vía Margarita - San Fernando - Mompox. También cruzando el río en Santa Ana (Magdalena) y luego la vía Talaigua Nuevo - Mompox.

**Servicios:** Se conectan a líneas de energía y acueducto, a lo largo de una trocha S - N, carretable sólo en verano.

**Viviendas y terrazas:** La cabecera municipal se encuentra dividida en tres sectores (terminología PBOT):

1. *Centro Histórico:* desde la orilla del río hasta la tercera calle (calle de Atrás), casas coloniales, antiguas, grandes con terrazas entre 40 y 70 cm de altura sobre nivel de las calles; éstas pavimentadas, hoy en reconstrucción con adoquines. Presenta muro perimetral paralelo al río (calle de la Albarrada), el cual presentó durante la creciente 2010-2011 infiltraciones en su base permitiendo el paso del agua; igualmente las aguas se rebosaron por las alcantarillas y uniones entre losas de las calles. Las aguas transitaban por las calles, alejándose del río, aprovechando los desniveles. Las casas más deterioradas se ubican en los extremos sur y norte, donde las calles son sin pavimentar y las casas no tienen altas terrazas.

2. *Área de influencia:* desde la calle de Atrás hasta la calle 5ª o vía variante a El Banco, casas más recientes en mampostería y antiguas nativas paredes en bahareque y techos de palma. Por sectores se inundaron como producto del represamiento ante la presencia del terraplén vial de la variante a El Banco, el cual interrumpe el drenaje

en la pendiente hacia los playones.

3. *Área fuera del perímetro urbano:* comprende los barrios construidos más allá de la calle 5ª (variante a El Banco), ubicados sobre los playones de los complejos cenagosos de la parte central de la isla. Las casas allí se han construido sobre rellenos progresivos; las cunetas para aguas lluvias se utilizan para la descarga de aguas negras. Algunas casas cuentan con terrazas entre 30 y 60 cm de altura, o muros perimetrales en el frente entre 70 y 80 cm, algunos con rejas metálicas. Se han construido urbanizaciones, algunas con cunetas y terrazas, sin embargo las calles son destapadas lo que favorece empozamientos, los lotes abandonados también son usados como desagüaderos y basureros. Poseen servicios de energía, mediante postes altos con un transformador central, de dichas líneas desprenden líneas por medio de troncos de árboles hasta las viviendas, poseen agua por tubería. Ya en la parte rural, N de la cabecera municipal, se ubica el sector bajo denominado *La Isla*, ubicado sobre un orillar (paleocauces reactivados esporádicamente), delimitado al O separa por el terraplén de la vía Talaigua Nuevo - Mompox. Comprende una zona de casas dispersas en medio de extensos cultivos de plátano, maíz y yuca; algunas casas son de ladrillo, con relleno de 20 a 60 cm y techo de zinc, cocina con techo de palma; otras de bareque y techo de zinc, tablas y zinc, también con relleno.

**Crecientes e inundaciones:** Sobre la orilla del río al este, se presenta proceso de socavación por talud vertical enfrentado a la corriente en una curva del río. En la casa más norte, las crecientes inundaban entre 1 y 2 escalones de 3 y terraza, ca. 34 cm, sin embargo la creciente grande inundo por arriba de la terraza, subió 107 cm sobre el suelo. Cuando crece el río, el mismo derrama sobre la isla desde el oeste por medio de bajos que el agua cava y luego quedan empozadas. Los pobladores quieren mantener sus *ramadas* cerca a sus cultivos.



Barrio San Martín, altura terraplén variante, aguas negras



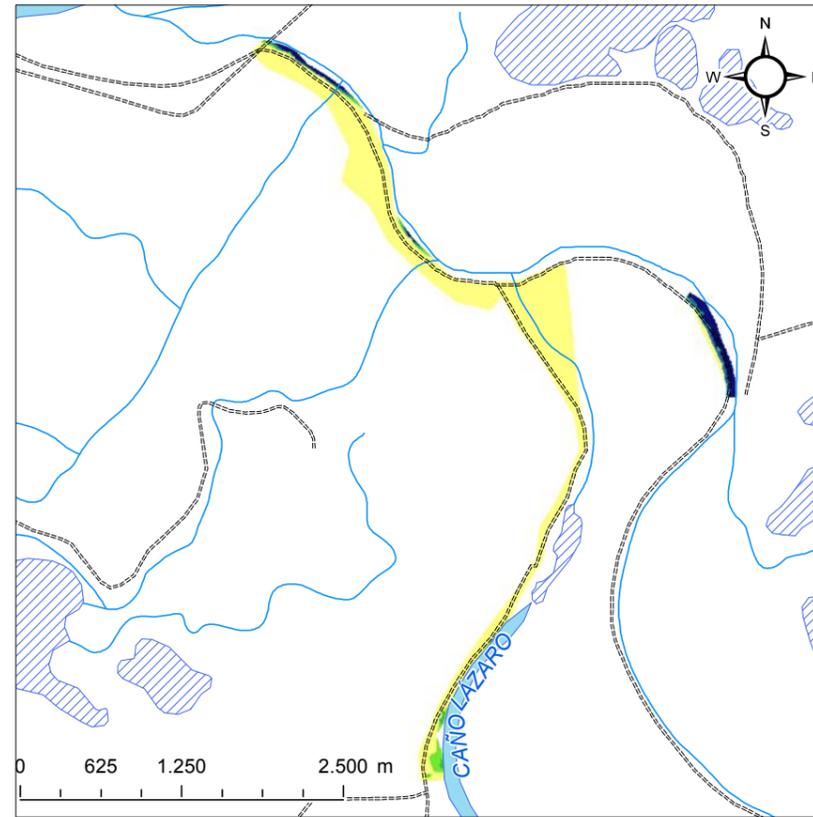
Entrada del río al este de La Isla, huella en troncos



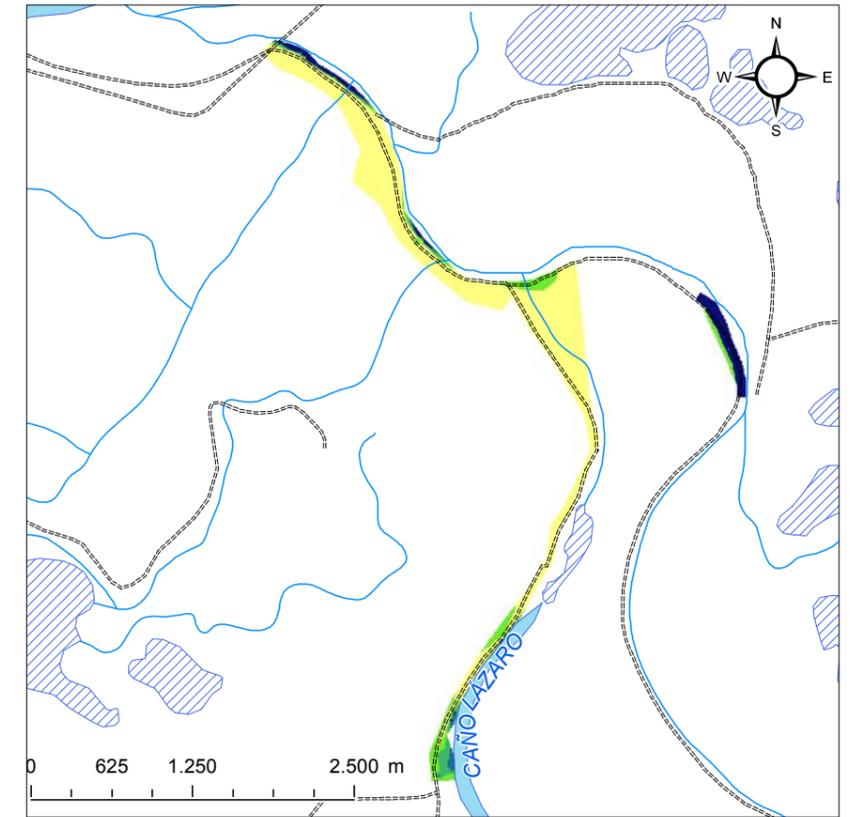
Nivel de inundación, terraza, relleno. La Isla



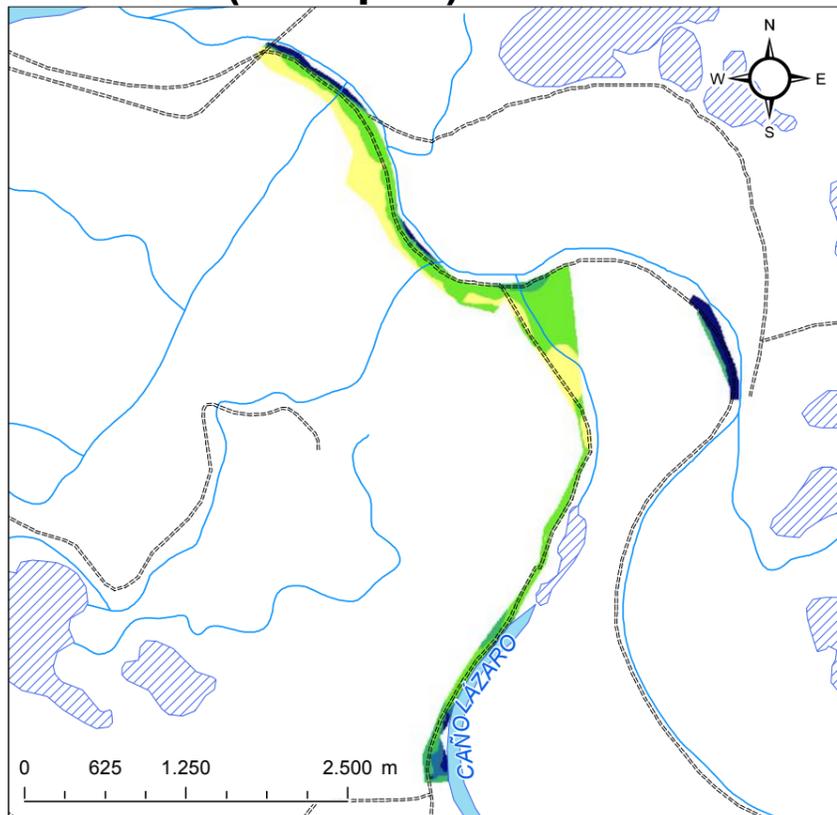
**Guataca (Mompos)**



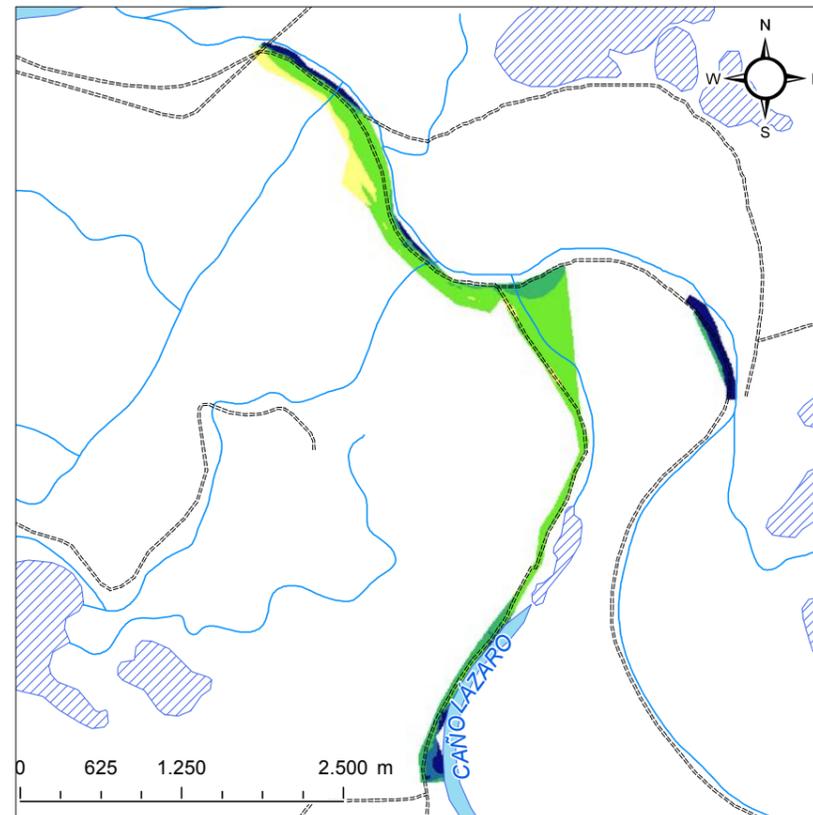
**creciente media (2,33 años)**



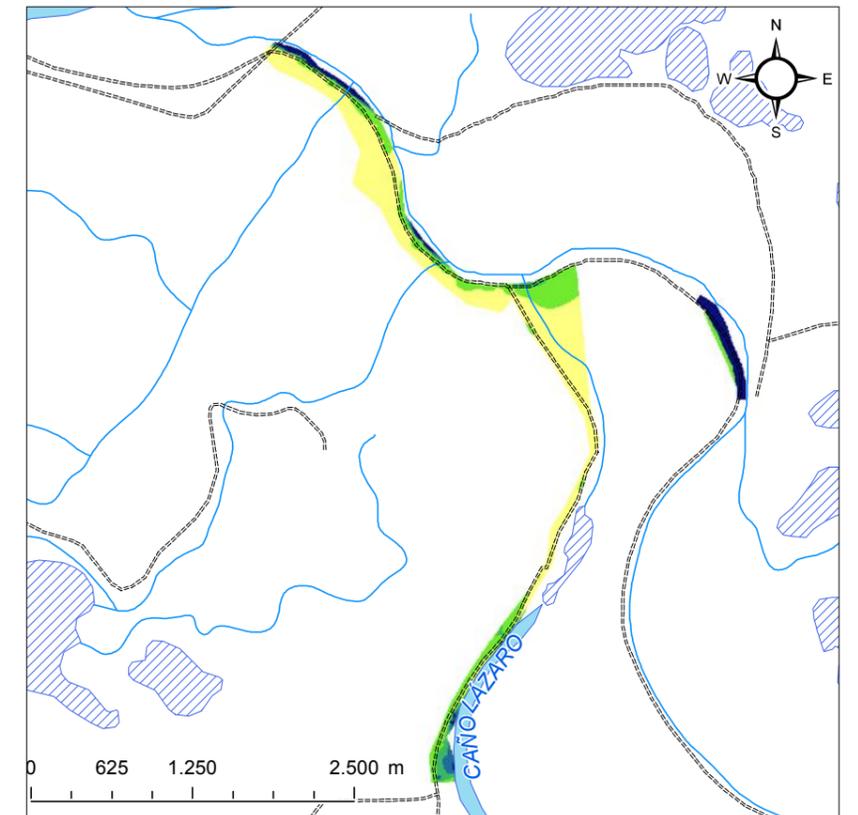
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

**Evaluación de amenaza de inundación**  
**Región central de Bolívar**

Sub-región	Municipio	Localidad
Depresión Momposina	Mompox	Guataca

casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas ●	elegibles ●	nivel > 1,5 m ●
	60	36	41

ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
Brazo de Mompox	San Roque	Santa Ana	3,48

distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
36,9	39,8	38,35	2,9

altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
24,04	14,82	18,92	

niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
17,05487414966	17,822704081633	18,274445578231	18,420098639456

**Ubicación:** En este polígono se ubican dos corregimientos Guataca (N) y Pueblo Nuevo (S), que distan 5,4 km de la cabecera municipal de Mompox.

**Vías:** Su acceso se hace desde Mompox por la vía a Guamal y El Banco que va paralela a la margen izquierda del río brazo Mompox, de la cual deriva una vía secundaria que va paralela sobre la margen derecha, de N a S, del caño Guataca. El poblado de Guataca, consta fundamentalmente de dos calles paralelas entre ellas y con el caño Guataca. La más poblada es la más cercana al caño, de casas más antiguas con los patios colindando con el caño, el cual ha servido no solo para navegación sino como fuente de agua y a la vez receptora de aguas residuales domésticas.



Muro sobre margen de caño Guataca



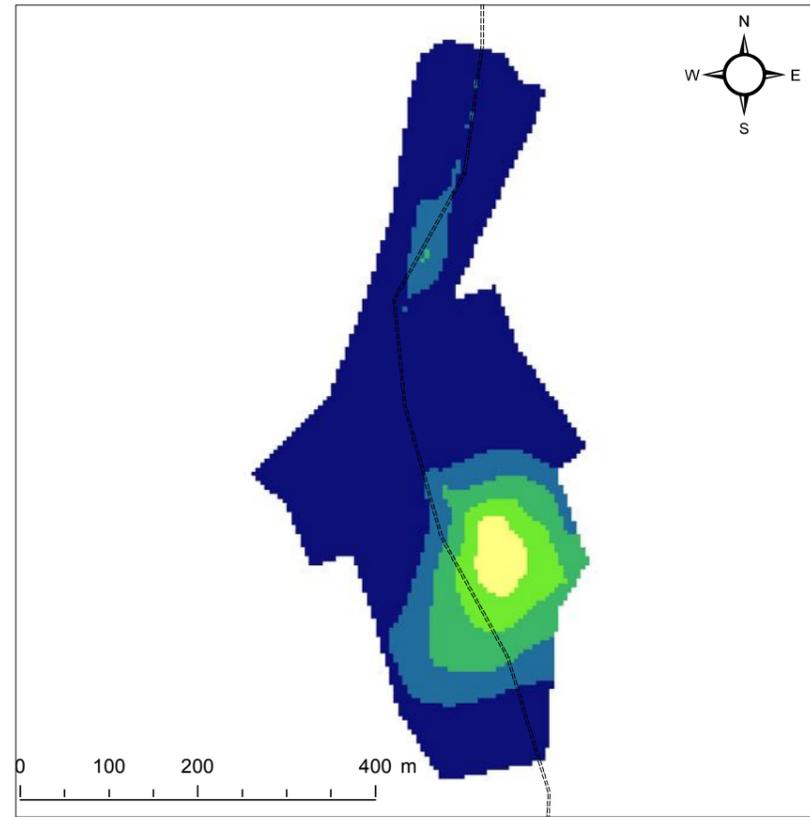
Muro y casa atrás en margen del caño Guataca



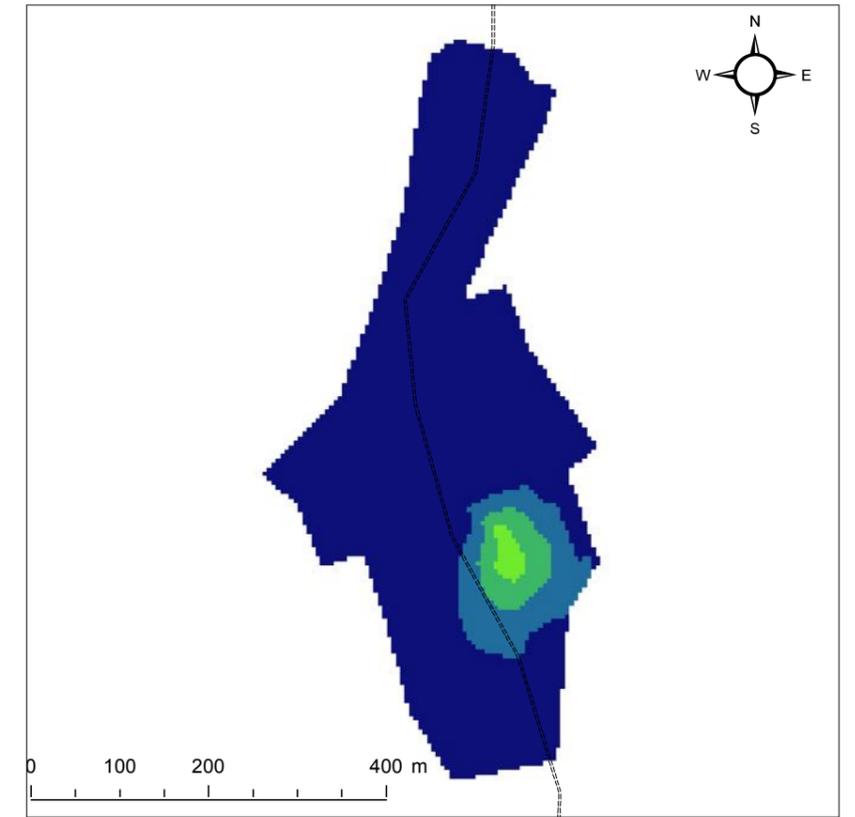
Caño Guataca



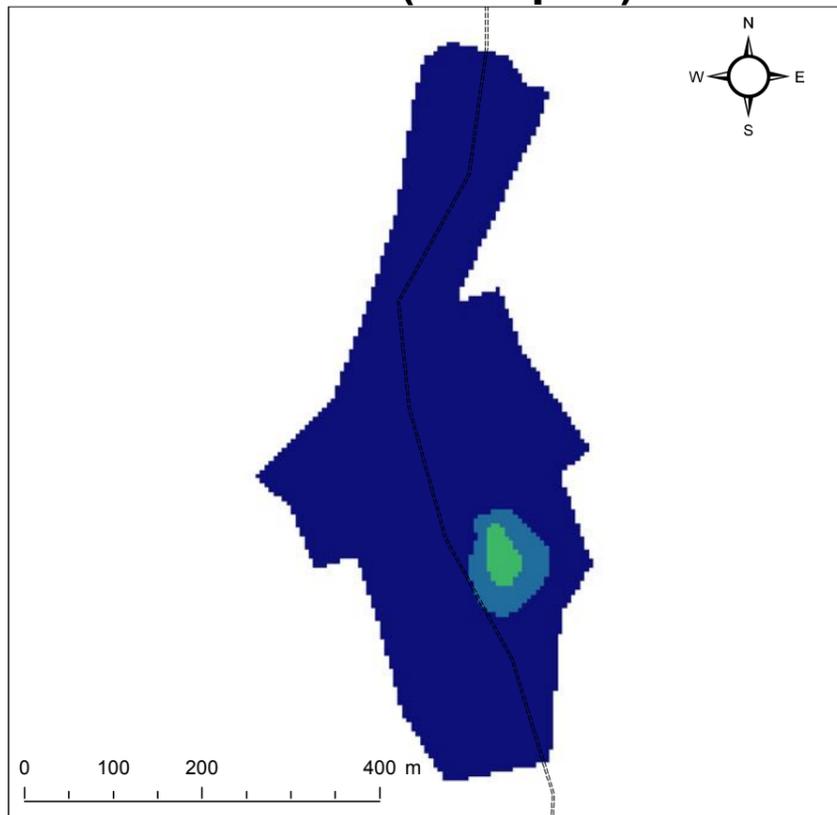
**Loma de Simón (Mompox)**



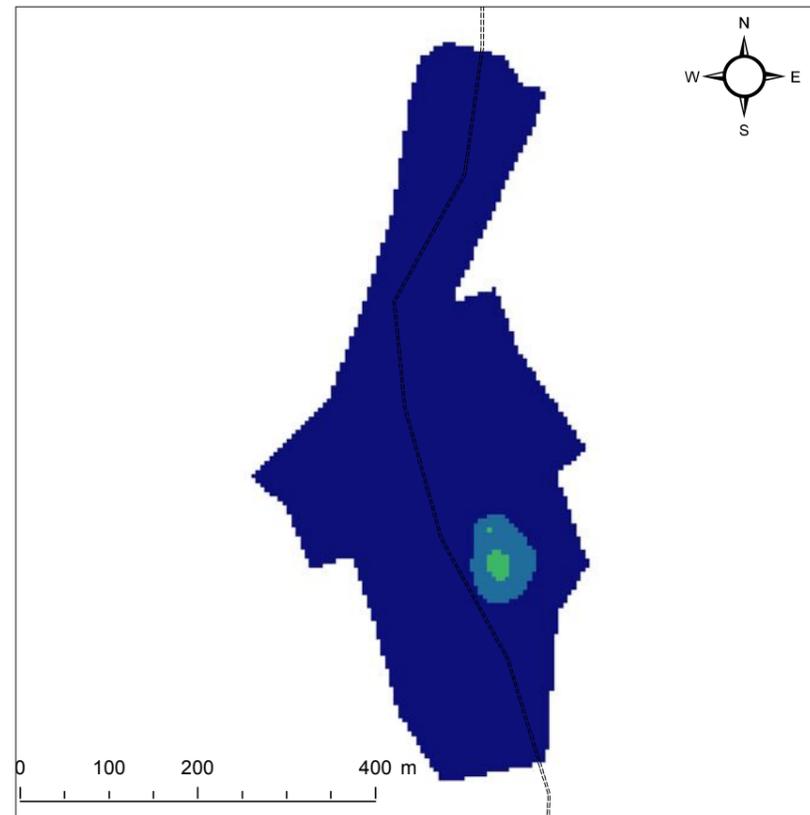
**creciente media (2,33 años)**



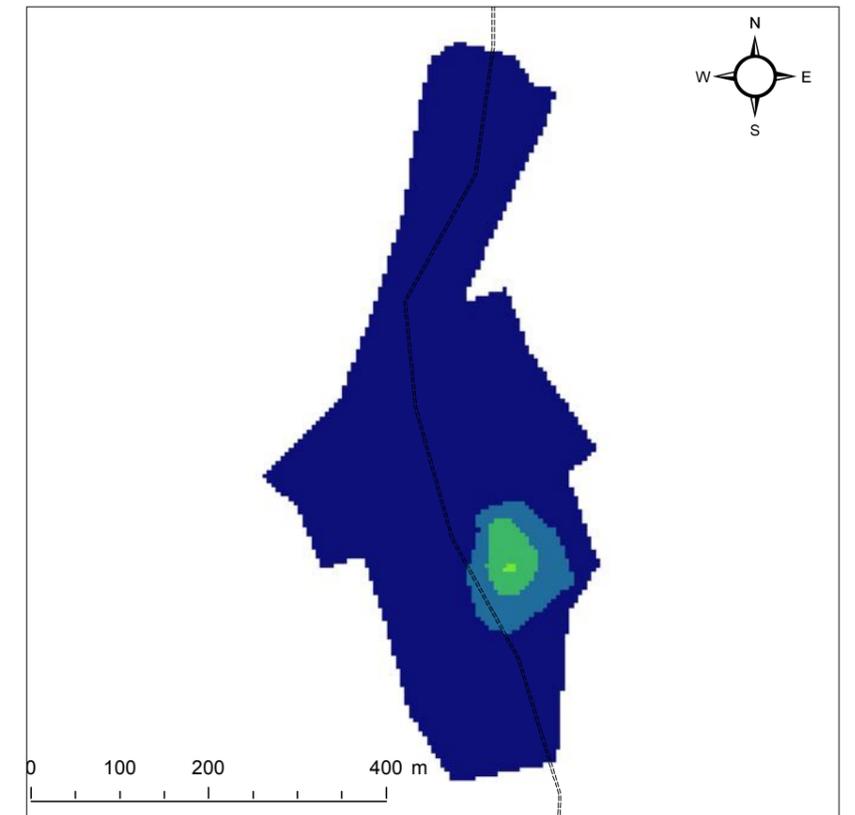
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

**Evaluación de amenaza de inundación  
Región central de Bolívar**

Sub-región	Municipio	Localidad
Depresión Momposina	Mompox	Loma de Simón

casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas ●	elegibles ●	nivel > 1,5 m ●
	9	8	12

ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
Brazo de Mompox	San Roque	Santa Ana	3,62

distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
57,2	57,5	57,35	0,3

altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
19,12	13,62	15,83	

niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
16,714942176871	17,51637755102	17,988799319728	18,142207482993

**Ubicación:** Localidad ubicada al sur de Tierra Firme (Santa Teresita), al final de corredor ligeramente más alto que los playones circundantes, pero a la vez bajo respecto a Tierra Firme y Loma Colorada en la vía Talaigua - Mompox.

**Vías:** A este caserío se accede desde Tierra Firme por vías deprimidas, conectadas a la vía Loma de Simón - Mompox, ésta sí sobre un terraplén alto. Caserío de calles irregulares (no planas ni rectas), arenosas, algunas de las casas de material con terrazas entre 40 y 60 cm, otras sin terraza, con pozos cavados, postes de alumbrado público, llaves y mangueras en los patios cercados con palma lata.

**Viviendas y terrazas:** Poza de Agustina, grande al oeste, con predominio de Salsa (*Mimosa* sp) y algunos árboles de *Simmeria* sp (mangle). Las viviendas vecinas con tubos y cajas pequeñas para desagües, que atraviesan la calle hacia la poza. Los patios de las casas más altos o rellenos en declive hacia la poza. Se han construido casas y colegio en palafitos, colegio entre 89 y 139 cm de altura (para dar plano), casa porterios hacia el playón de 150 cm al piso.

**Cuerpos de agua:** Más que una loma es una especie de isla, circundada por playones de las ciénagas El Pozuelo y Pajara, además de las pozas en Guacimal y Betanco. Como corriente al sur pasa el caño La Ceiba.



Nivel creciente 2010, en centro de Loma de Simón



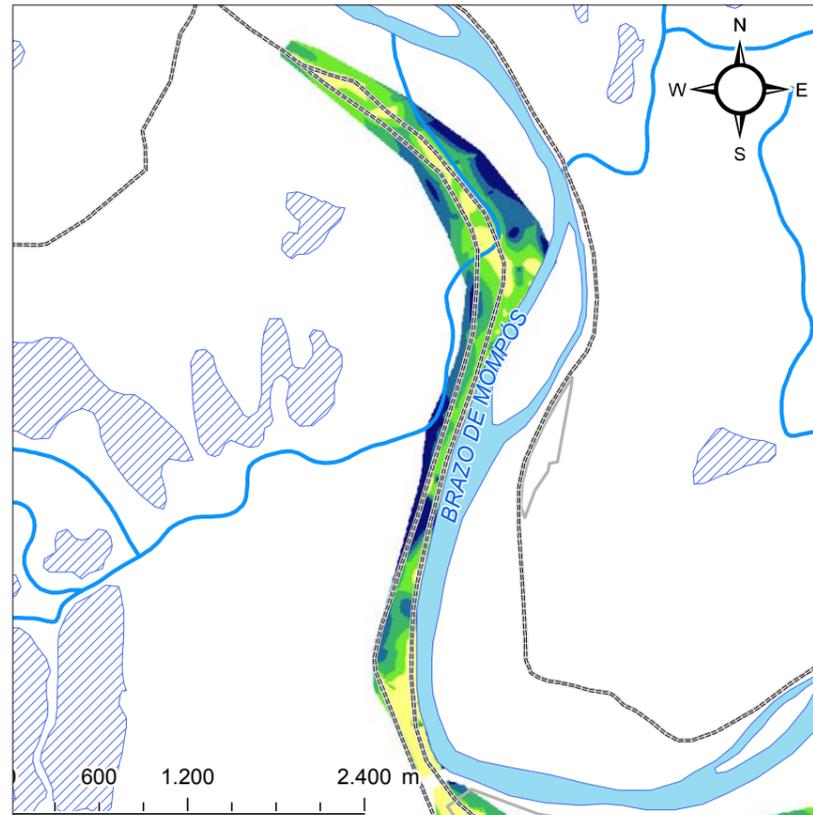
Patio relleno en declive y boquete en muro



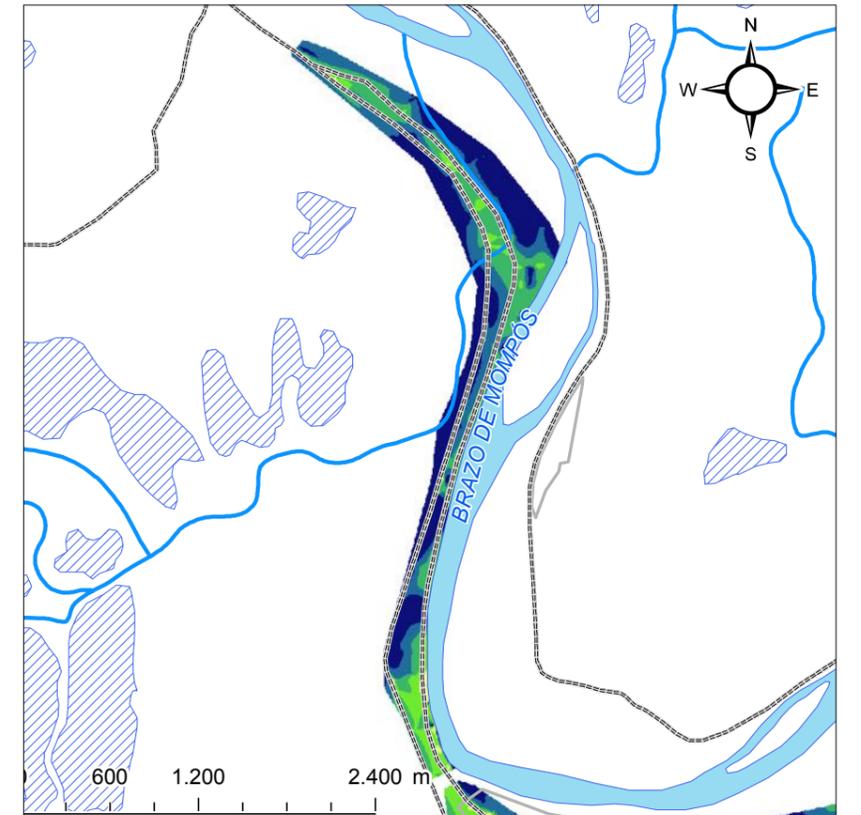
Huellas de inundación a 2,0 m, camino a Loma de Simón



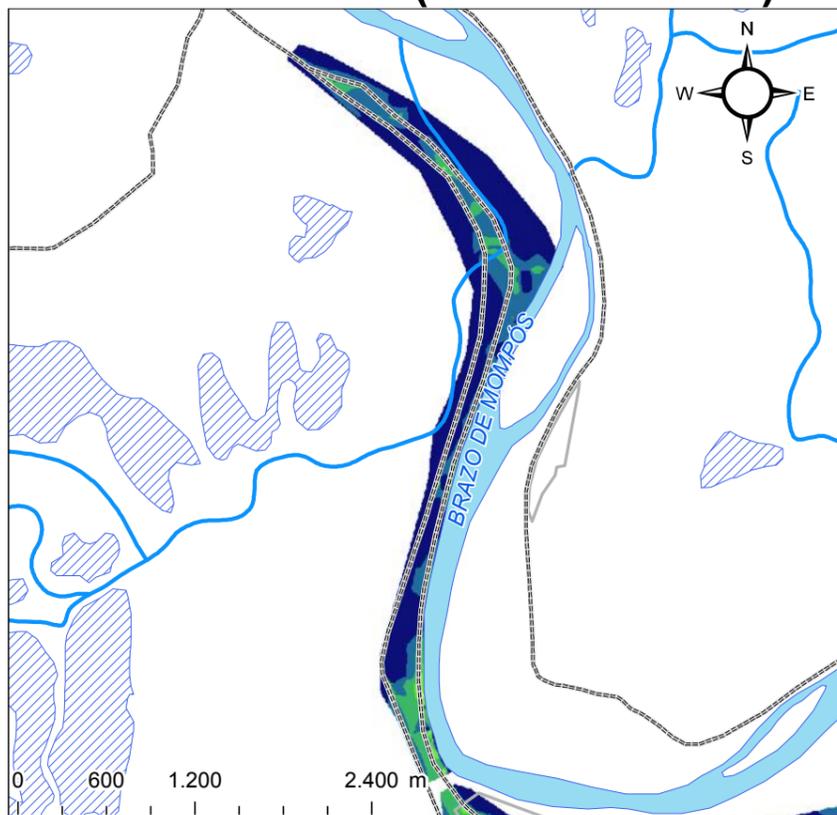
Punta del Horno (San Fernando)



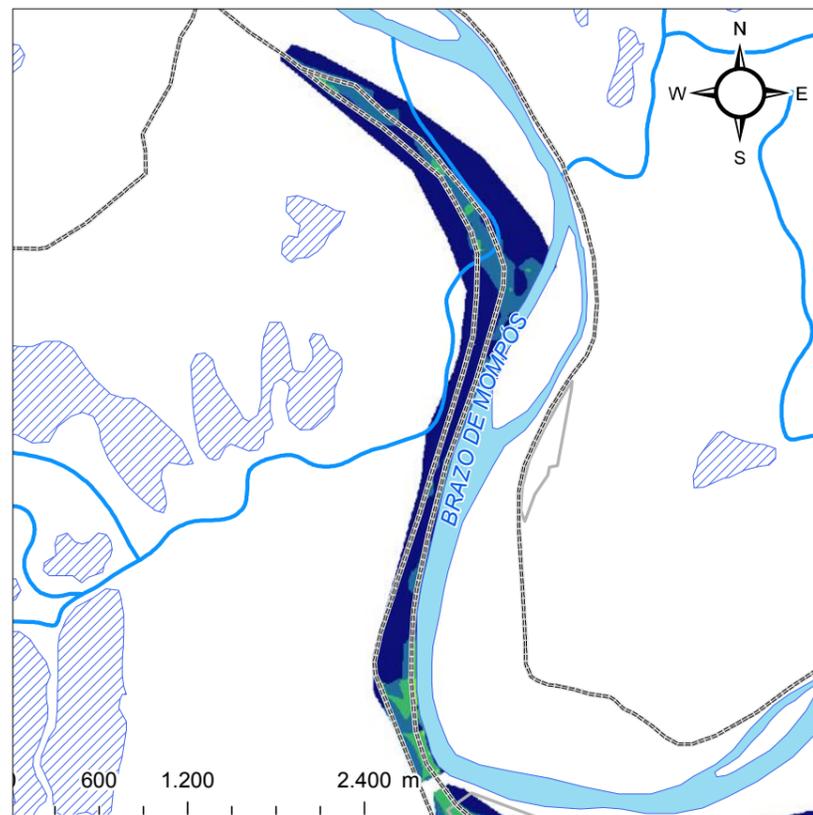
creciente media (2,33 años)



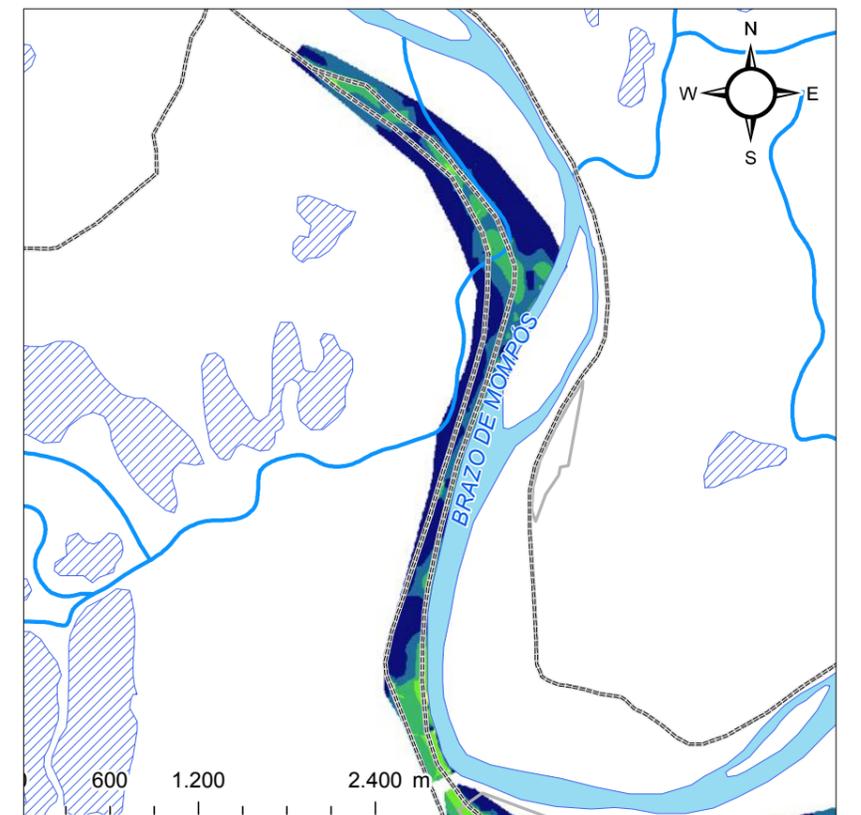
creciente Ir = 10 años



creciente Ir = 50 años



creciente Ir = 100 años



creciente La Niña 2010-2011

**Evaluación de amenaza de inundación  
Región central de Bolívar**

Sub-región	Municipio	Localidad
Depresión Momposina	San Fernando	Punta del Horno

casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas ●	elegibles ●	nivel > 1,5 m ●
	72	32	41

ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
Brazo de Mompo	San Roque	Santa Ana	0

distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
24,3	30	27,15	5,7

altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
19,75	12,91	17,44	

niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
17,255255102041	18,003275510204	18,442826530612	18,583908163265

**Ubicación:** Punta del Horno está al SE de la cabecera municipal de San Fernando con la cual colinda sobre la margen izquierda del brazo de Mompo, se extiende a lo largo y a ambos lados de la carretera Mompo - Hatillo de Loba, llegando al SO hasta el inicio de la cabecera del municipio de Margarita.

**Vías:** La principal vía es la carretera pavimentada Mompo - Hatillo de Loba. De forma paralela a la carretera y al brazo de Mompo, corre entre ellos una calle central. Tiene además "camellones" de entrada a la calle principal, en los límites con las cabeceras de San Fernando y Margarita.

**Servicios:** Postes y redes de energía para conexiones a casa tanto del lado del río como del playón. Sectores con postes y alumbrado de calles no formal. Cuentan con agua por tubería tanto al sur como al norte. Algunas cocinas atrás con fogón de leña. Mayoría de casas palafíticas con tanque séptico de material en patio, otras con tanques plásticos medio enterrados.

**Viviendas y terrazas:** Casa de bareque sobre terraza de ± 25 cm. Casa palafítica frente a jarillón angosto 20 cm X 70 cm. Casas de bareque y palafíticas contiguas. Casa de bareque en la orilla del río con terraza de 20 cm. Casa palafítica en construcción con altura de 1,50 m. Casa con terraza de 50 cm con relleno de tierra en trinchos de palma lata, con piso interior 30 cm más. Casas de bareque (posibles beneficiarios Comfenalco), en orilla del río, con terraza 45 cm. Terrazas contrastantes, 24 cm en casa de bareque y 90 en casa de material. Palafítica 1,40 m de alto. Casa en material con terraza de 20 cm. Palafítica en construcción lado hacia el río, 1,40 m, casa de material vecina con terraza de 70 cm. Palafítica en construcción en el extremo N del caserío a 1,60 m del suelo, casa contiguas con terrazas de 30 cm. Otra palafítica con 1,30 m, otras de 1,45 y 1,50 m. Palafítica sob-

re costado del río 1,43 m, con potreros arbolados atrás. Casa de material con muros altos, bordillo de 8 cm, tapa en la puerta 35 cm, muro de 74 cm; casa de material al frente (lado del río), con muro de 80 cm y muro en puerta de 40cm. Casas palafíticas de 1,50 y 1,40 extremo aguas abajo.

**Crecientes e inundaciones:** Según pobladores el agua en 2010 subió a 1,30 m; la carretera no se hundió y fue la que sirvió para pasar la creciente, que fue seguida por otra un poco más baja, 90 cm. Permanencia de 4 meses en la carretera. Según habitante muchos chorros tumbaron muros de bareque.

**Cuerpos de agua:** Al E se ubica la ronda del brazo de Mompo en la parte media S entre 12 y 15 m, no plana ("albardón-bajo-jarillón-vía), tramos con cultivos de plátano, gramalote, palmas de vino. En el extremo N del pueblo el río está más lejos y median potreros arbolados, antiguos cauces y una madre vieja. Canal de entrada de aguas desde el río bocana (± 15 m ancho), hoy seco con camino paralelo (huella de nivel en árbol 80 cm<sup>9</sup>). Al O se ubican varias pequeñas pozas, la ciénaga Huracán y el caño Perdido.

**Huellas de nivel de inundación:** Sobre casa de bareque en la orilla del río 1,20 m. Huella en pared ± 90 cm, según propietaria subió ± 30 cm de la terraza. Casas de bareque en orilla del río 90 cm a la ventana.

**Unidad de paisaje (geomorfológica):** Al N una franja de Orillares activos y de allí al S Albardón mayor (L. C. García Lozano, P. de Greiff G., 2001. Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina. Basado en interpretación de imágenes de radar del IGAC -mosaicos semi-controlados a escala 1:100.000 de 1974, complementación parcial con foto-



Calle principal sin terraplen, en orilla del río, no jarillón de defensa



Orilla de río, huella nivel en árbol, boquete en jarillón y pretil bajo de la casa tras la vía



Casa en orilla del río, restos de sacos entre vía y patio, contador de energía en columna



Relleno interno, terraza 45cm e inundación a la ventana 45cm mas,



Caño acceso de agua desde el río, erosión cerca a la calle



Casa nueva sobre terraza alta y casa vieja de terraza baja y socavada

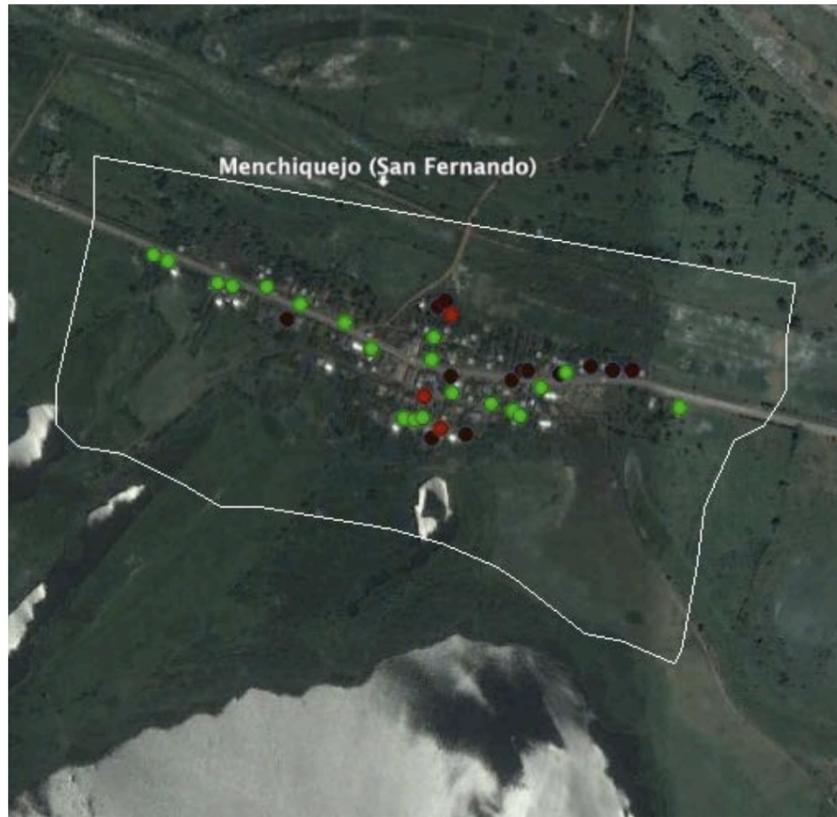
grafías aéreas (escalas 1:25.000 a 1:40.000, tomadas entre 1975 y 1991) y comprobación de campo. Asesoría en interpretación A. Etter R. Neotrópicos, Medellín, inédito.). La unidades están alteradas por las áreas de préstamo para la adecuación del terraplén de la carretera, calle principal y accesos.

**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** Al E se encuentra el brazo de Mompox en el S con ronda entre 12 y 15 m antes de la calle principal del poblado, al N el río se aleja hasta cerca de 600 m, al presentarse una zona de paleocauces, del cual existe una madreveja, entre lo 360 y 30 m de la calle principal. Pequeñas pozas, la ciénaga Huracán y el caño Perdido al O, distan aproximadamente entre 200 y 500 m de la carretera Mompox - Hatillo de Loba.

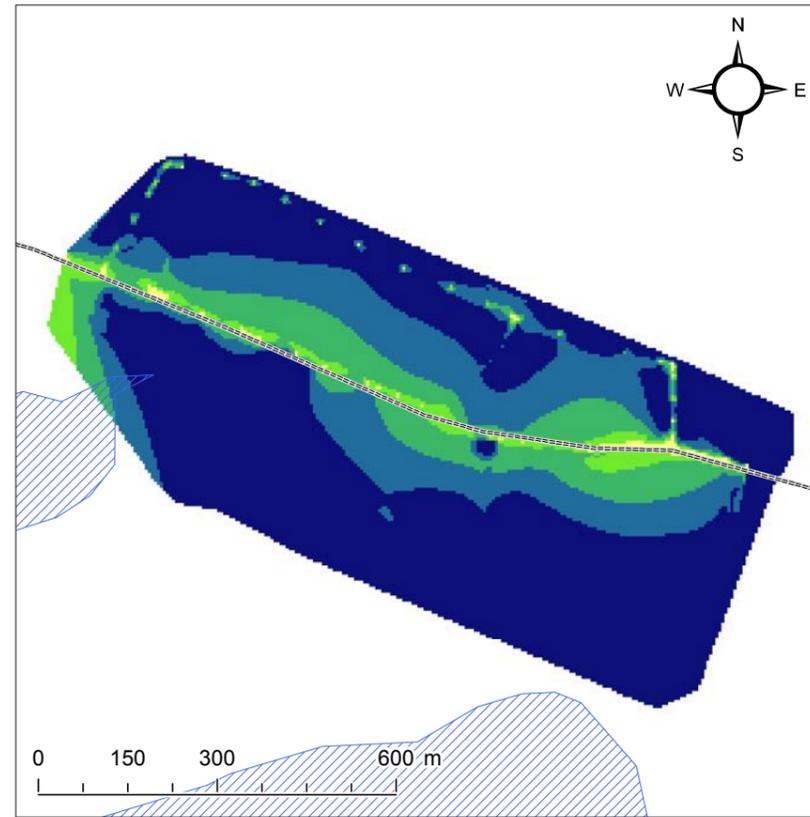
**Defensas y obras de manejo:** Existe un pequeño jarillón hacia el lado del río, irregular, conformado por cúmulos de material y en otros tramos por sacos de tierra, con boquetes y un corto caño del río a la calle, posible chorro en aguas altas. Es una defensa irregular hecha por la misma gente, quedan vestigios de  $\pm 80$  cm, con boquetes por caminos. Boquetes en jarillón por camino al río. El extremo N del caserío con pocas casas en el lado al río no tiene jarillón o defensa alguna. Restos de sacos que conformaban jarillón, ya sin altura.

**Recomendaciones de manejo:** Notoria abundancia de casas nuevas palafíticas terminadas y en construcción al lado de casas de bareque, se sugiere cruzar listados de beneficiarios de otros programas para dar equidad al programa de vivienda del proyecto C-FA. Al parecer las personas no desechan las casas de bareque (¿comodidad para pasar el día?,

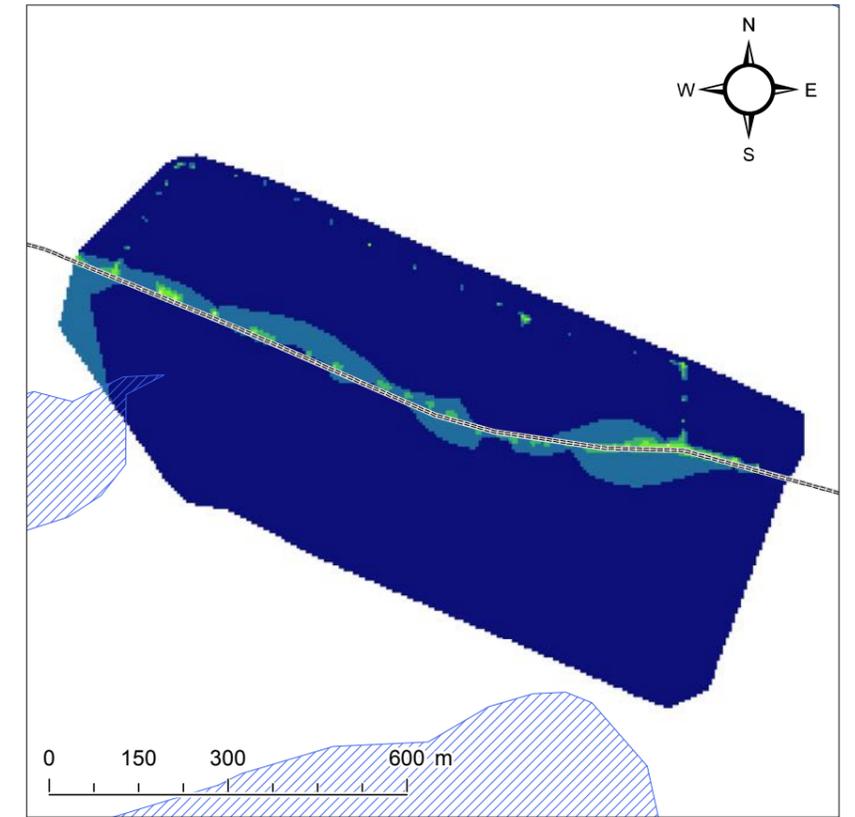
¿familia numerosa?, ¿calor y no adaptación a la nueva vivienda?, ¿ocupantes de la tercera edad y escaleras?, ¿ancianos solos?). Habitantes recalcan comentario sobre casas a los que no las necesitan, personas con varias casas y otros no tienen nada. Se densifica el poblado en términos de viviendas, mucho predios tienen ya varias casas (de material, bareque y palafítica), los patios se reducen y se requiere la construcción de un jarillón formal y el manejo de aguas lluvias para evitar anegamiento, socavación de palafitos y daños de pozas sépticas.



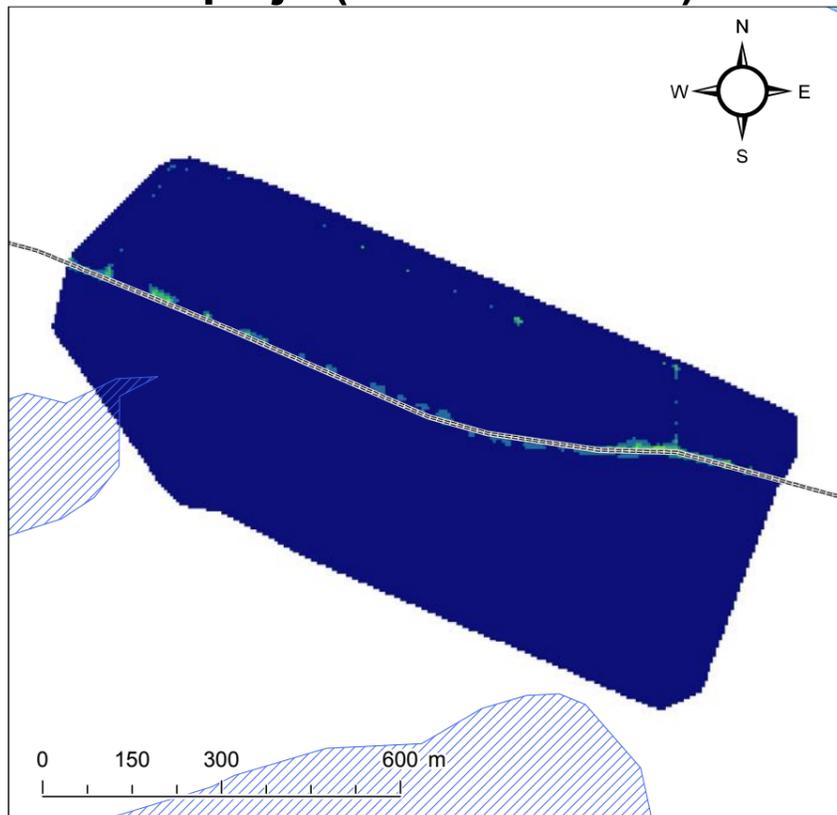
**Menchiquejo (San Fernando)**



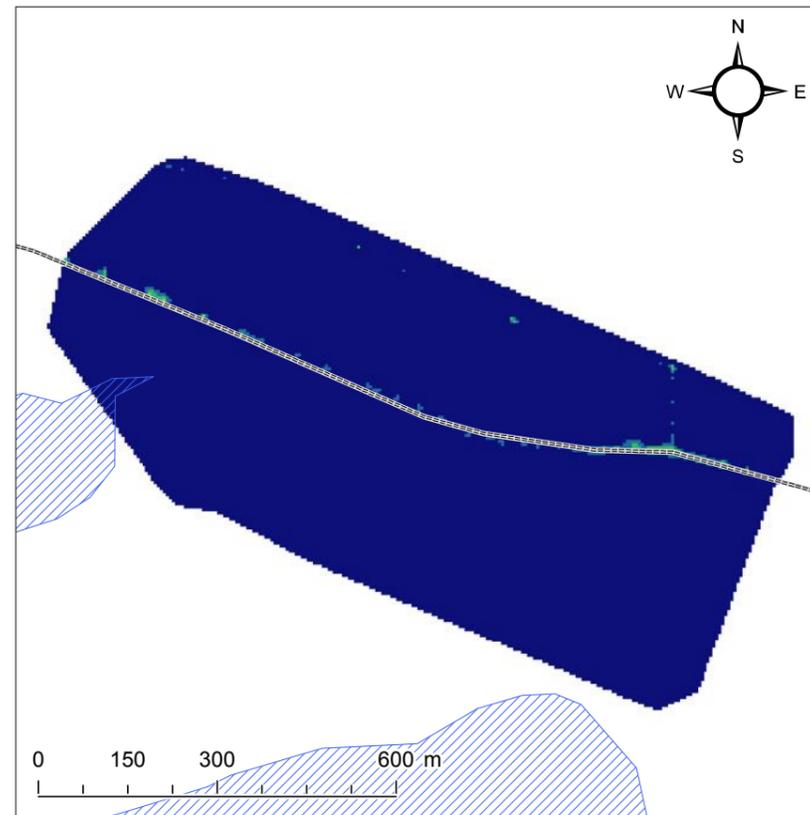
**creciente media (2,33 años)**



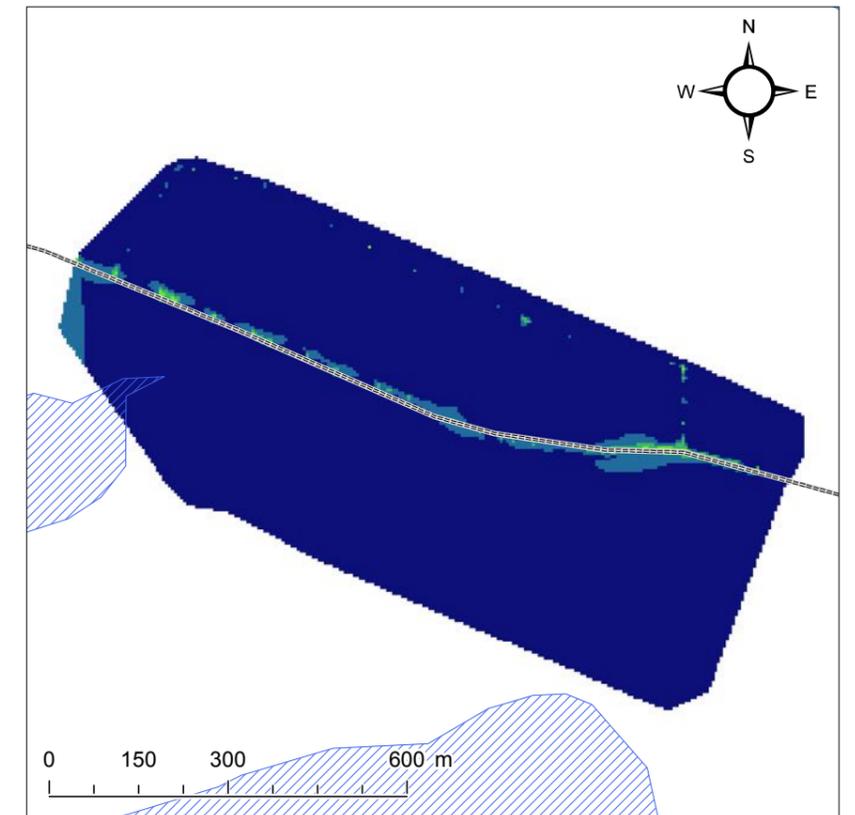
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

**Evaluación de amenaza de inundación  
Región central de Bolívar**

Sub-región	Municipio	Localidad
Depresión Momposina	San Fernando	Menchiquejo

casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas ●	elegibles ●	nivel > 1,5 m ●
	38	30	31

ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
Brazo de Mompox	San Roque	Santa Ana	0,88

distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
35,1	36,2	35,65	1,1

altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
18,28	12,84	16,16	

niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
17,103180272109	17,866234693878	18,315037414966	18,459588435374

**Ubicación:** Ubicado a escasos 2 km al NO de la cabecera municipal de San Fernando, sobre la margen izquierda del brazo de Mompox.

**Vías:** El poblado se ubica a lado y lado de la carretera pavimentada Mompox - Hatillo de Loba, la cual lo comunica con Mompox y Magangué hacia el O y con El Banco y Hatillo de Loba al E. Existe una vía carretable que conduce a la orilla del río, donde se puede hacer "embalse", paso del río hacia el municipio de San Sebastián (Magdalena), cuyo carretable comunica con Santa Ana al O y con Guamal y El Banco al E.

**Servicios:** Cuenta con la red de energía principal paralela a lado y lado de la carretera, con redes interiores con postes más bajos con alumbrado público, en las calles de atrás, más alejadas de la carretera se encuentran postes de madera que también extienden la red y algunos tienen alumbrado público. El agua llega por tubería a patios). Hay alumbrado público, energía, acueducto por tubería. No hay gas ni alcantarillado.

**Viviendas y terrazas:** Casa con terraza o bordillo 12 cm. Casa palafítica alta, 1,67 m altura de la columna al piso. Terraza en casa de bareque esquina callejón 40 cm (en ladrillo).

**Crecientes e inundaciones:** Las aguas del río y ciénagas que entran por roto en La Victoria fueron las que anegaron. Aguas abajo se inundan más. Según poblador la creciente fue por cuatro meses y las crecientes normales alcanzan los 30 cm. Sector aguas abajo hacia el playón, es el primero en inundar y el último en secar. Según un poblador del sector del playón aguas abajo se requiere jarillón más motobombas propias del caserío para atender en el momento de la necesidad, pues los patios y calles siempre toman agua con las lluvias; la calle necesita ± 30 volquetadas para ta-

par huecos con arena. Casa tienda a ± 12 m de la carretera, tuvo 1 m de agua y permanecieron de 3 a 4 meses inundados con cambuche en la carretera.

**Cuerpos de agua:** Brazo de Mompox al N y ciénaga Menchiquejo al S; caños y bajos al O, pequeñas pozas al SE.

**Huellas de nivel de inundación:** En playón de la ciénaga Menchiquejo, creciente 2010 dejó 1 m de huella en cerca de tablas, en la primera y siguiente calle 78 cm en pared. Huella en árbol 2 m en borde de playón enrastrado de la ciénaga Menchiquejo. Altura huella en cercado sobre bajo 80 a 100 cm. Callejón al oeste, huella en cerca de maderos 1,20 m. Huella en hobo de cerca viva 1,20 m.

**Unidad de paisaje (geomorfológica):** De N a S Orillares activos, Albardón mayor y Playones (napas de desborde) (L. C. García Lozano, P. de Greiff G., 2001. Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina. Basado en interpretación de imágenes de radar del IGAC -mosaicos semicontrolados a escala 1:100.000 de 1974, complementación parcial con fotografías aéreas (escalas 1:25.000 a 1:40.000, tomadas entre 1975 y 1991) y comprobación de campo. Asesoría en interpretación A. Etter R. Neotrópicos, Medellín, inédito.). El caserío en su mayor parte se ubica sobre el albardón del brazo de Mompox y las calles más alejadas de la carretera se ubican sobre el playón de la ciénaga Menchiquejo al S y sobre orillares alterados del brazo de Mompox al N.

**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** Margen izquierda del brazo de Mompox entre 600 y 800 m al N mediado por el jarillón perimetral entre 90 y 100 m de las viviendas; la ciénaga Menchiquejo al sur,



Boquete jarillón perimetral hacia el río en Menchiquejo, San Fernando



Jarillón perimetral hacia el río, al fondo boquete al O, por la gente



Menchiquejo, San Fernando, sector al playón. Base de terraza para nivelar y rellenar entre 25 der. y 60 cm izq.



Boquete en jarillón del playón al oeste de Menchiquejo, San Fernando



Menchiquejo, San Fernando, sector cementerio al playón, casas de bareque con terraza baja 30 cm



Menchiquejo, San Fernando, sector cementerio al playón. Paredes a punto de colapsar, no beneficiarios de ningún programa

tiene su espejo de agua a  $\pm 270$  m de las viviendas, pero hay bajos y pozas que pueden tomar aguas del playón de la ciénaga y llegar a  $\pm 40$  m de los patios de las casas; otros caños, bajos y pozas pequeñas al O y SE pueden llevar aguas hacia las viviendas y estar entre 50 y 150 m de las viviendas.

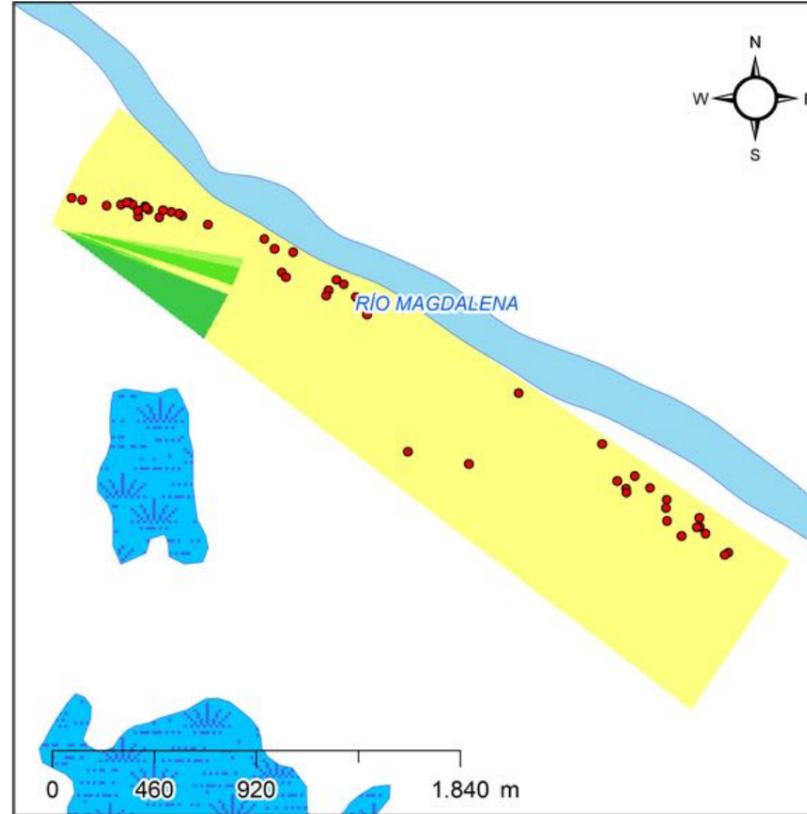
**Defensas y obras de manejo:** El poblado está dividido por el terraplén vial de la carretera Mompox - Hatillo de Loba, el cual en este tramo no presenta gran altura ni es cruzado por alcantarillas (tubos o box culvert). El lado del pueblo que está entre la carretera y el brazo de Mompox, cuenta con un jarillón perimetral, alto y ancho (3 a 6 m), que presentan un gran boquete al O para desagüe y se cierra en el extremo aguas arriba sobre el terraplén de la carretera. El lado hacia el playón de la ciénaga Menchiquejo, solo tiene jarillón bajo e irregular desde la parte media hacia aguas abajo, terminando más allá del campo de fútbol, con algunas partes bajas (boquetes), erosión por infiltración y por excavaciones de cerdos. Este jarillón trasero fue una opción acordada en reunión, donde muchos se opusieron porque las lluvias los inundaban, por ello sólo la parte media baja es la que tiene jarillón. Sobre la ciénaga Menchiquejo, se refiere que los caños Perico y Guataca fueron trabajados para desaguar (Finca La Esmeralda).

**Recomendaciones de manejo:** Se debe revisar la posibilidad de completar y mejorar el jarillón hacia el playón, con un sistema de bombeo (sugerido por poblador), con relleno de calles para manejo de aguas lluvias hacia extremo O para bombeo hacia caños y bajos que drenan hacia el caño Guataca. El bombeo podría también ser alternativa para evitar rotura de jarillón perimetral del lado del río. Según pobladores hay gente que tiene casas palafíticas y que salieron favorecidos por Comfenalco. Atrás del cementerio, casas de bareque con paredes caídas no beneficiadas, en tanto

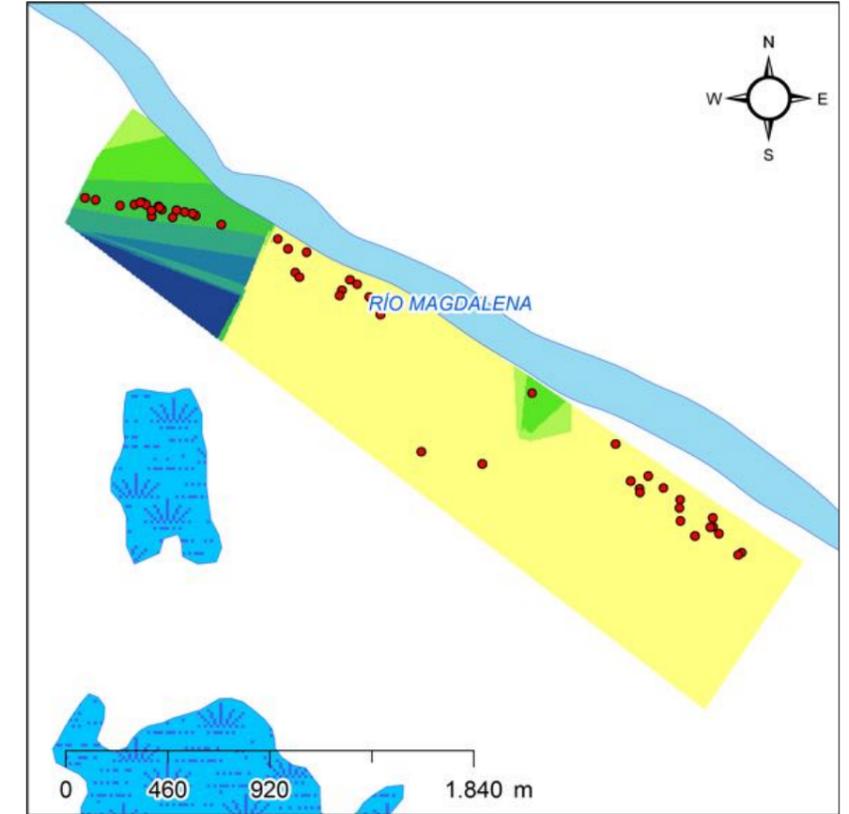
que hay casas palafíticas no ocupadas porque tienen otras. Se sugiere cruzar listados de beneficiarios del programa de Colombia Humanitaria (casas palafíticas) y otros programas de vivienda actuales para dar equidad al proceso del proyecto C-FA.



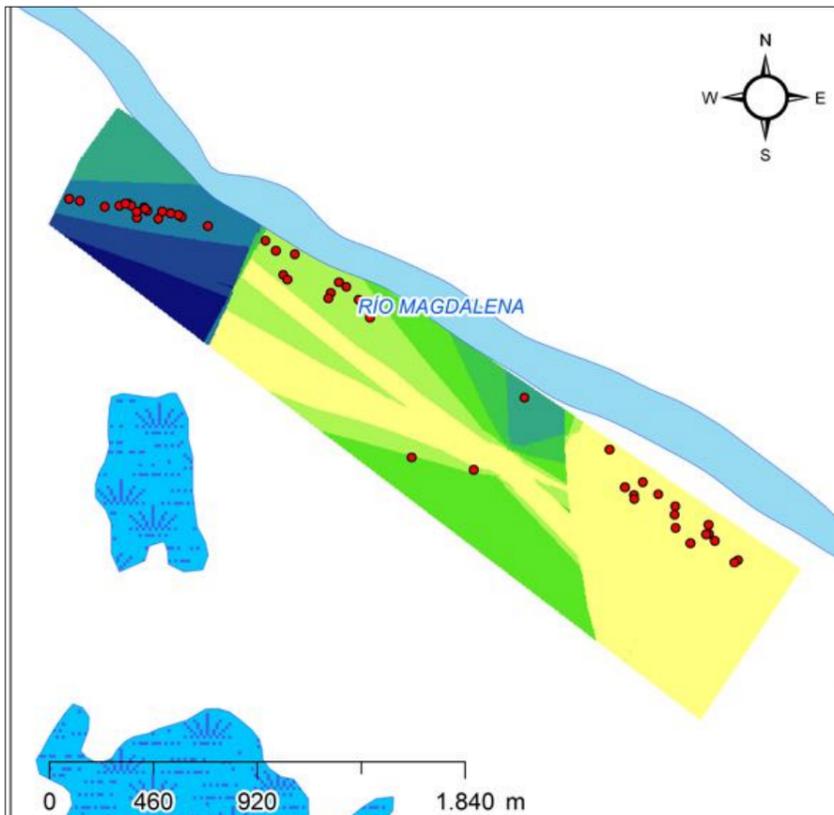
**Cabecera San Fernando**



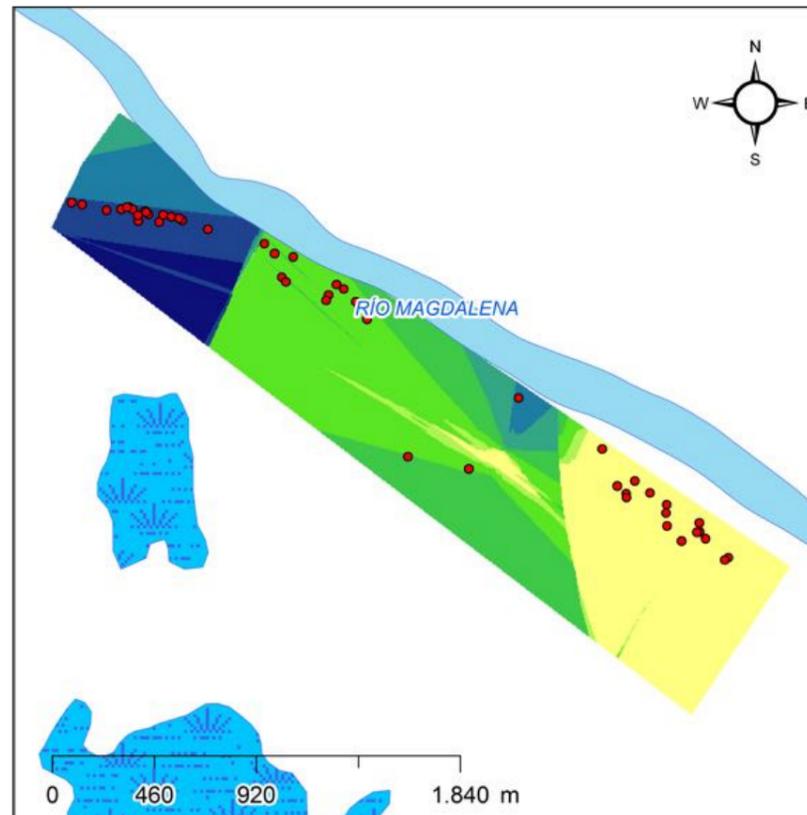
**creciente media (2,33 años)**



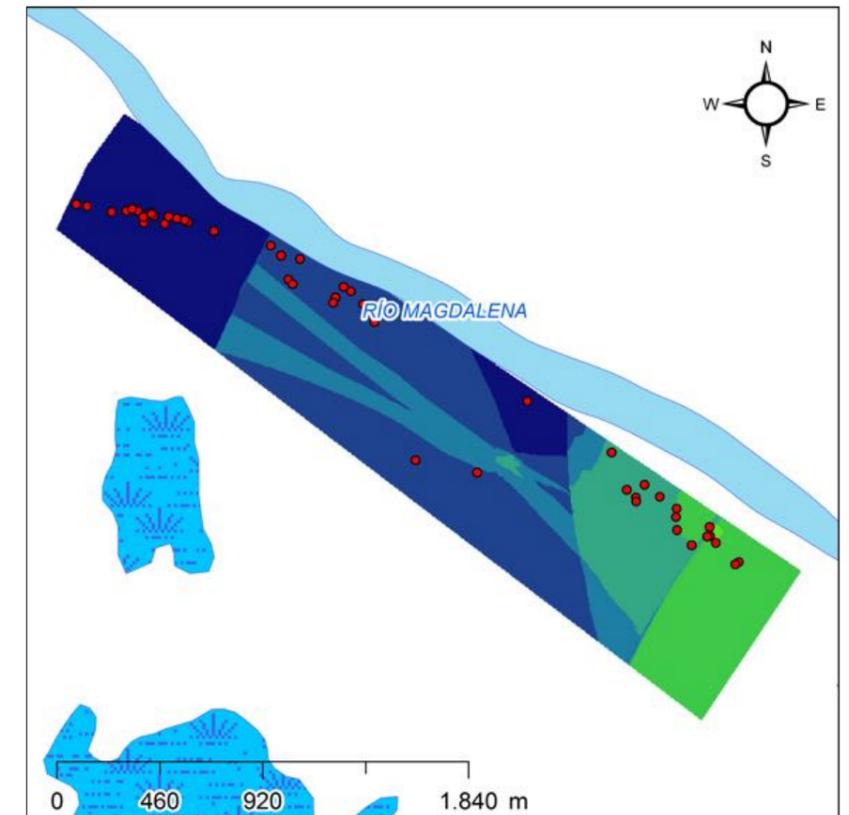
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

Evaluación de amenaza de inundación Región central de Bolívar			
Sub-región	Municipio	Localidad	
Depresión Momposina	San Fernando	Cabecera San Fernando	
casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas <span style="color: green;">●</span>	elegibles <span style="color: black;">●</span>	nivel > 1,5 m <span style="color: red;">●</span>
	22	11	5
ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
Brazo de Mompo	San Roque	Santa Ana	0
distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
30,9	34,2	32,55	3,3
altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
17,16	17,92	18,36	
niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
17,158642857143	17,916214285714	18,361642857143	18,504928571429

**Ubicación:** La cabecera se ubica sobre la margen izquierda del brazo Mompo, frente a Buenavista (Magdalena), dentro de la Isla de Margarita o Mompo, entre los municipios de Mompo y Margarita.

**Vías:** Se llega a San Fernando por la carretera pavimentada Mompo - Hatillo de Loba. De esta carretera en la Ye se deriva una calle que ingresa a la parte urbana y se constituye en la calle principal paralela a la margen del río, es pavimentada en un tramo central y cubre toda la zona urbana. En la parte media aguas arriba existe otra calle paralela a la principal, entre ésta y la carretera. Existen además tres "camellones" o entradas desde la carretera, uno a través del barrio Santo Domingo, el siguiente al E del cementerio por detrás de la Iglesia y el otro al final del pueblo al SE.

**Servicios:** Cuenta con las líneas de energía paralelas a la orilla del río por la calle principal, de la cual derivan otras líneas hacia las otras calles. Tiene tanque de acueducto y pozo perforado ubicado en el extremo E de la población. Se usa gas en pipeta y leña para cocinar.

**Viviendas y terrazas:** La casa en la Ye sobre la ronda del río, tiene una terraza dando nivel hasta una altura de 87 a 100 cm en la parte trasera. Colegio nuevo en ladrillo sobre palafitos de ± 80 cm, frente a calle principal. Escuela nueva palafítica con altura de 1 m. Antes de la Ye, las casas al lado de carretera tienen terrazas entre 20 y 30 cm, algunas con muro de 30 cm más. De la Ye hacia arriba, la calle es aún sin pavimentar, hay bordillos y las casas están más bajas que el bordillo, pretilos bajos (<20 cm), murito en puertas.

**Crecientes e inundaciones:** La creciente en la Ye (ronda angosta < a 15 m y antigua calle de embalse al otro lado del río), metía agua que cho-

caba contra el terraplén de la carretera y tomaba la calle principal hacia arriba, tras la construcción del muro desde allí, la creciente grande entró y permaneció de 4 a 6 meses, afectando más a los ubicados aguas abajo. En un punto más arriba, la creciente inundó por espacio de 2 a 4 meses, menos que más abajo. Un poblador anota que no se sabe si el nuevo aumento de altura del muro aguante, "quizás si se inunde porque el río está llano". En el sitio de inicio del jarillón paralelo al río hacia aguas arriba, durante la creciente grande se formó un chorro que rompió el "albardón", socavó el bajo y llegó a la vía inundando. Sitio de erosión por parte del río.

**Cuerpos de agua:** El brazo de Mompo al NE, ciénagas Casanga y Guatizo al SO. Pozas y bajos contiguos a Barrio Santo Domingo.

**Huellas de nivel de inundación:** En la casa en la Ye, la creciente alcanzó 40 cm. Huella en la escuela 40 cm. La mayoría de casas antiguas tienen terrazas altas, entre 30 y 70 cm.

**Unidad de paisaje (geomorfológica):** Albardón mayor y una delgada franja de Orillar activo (L. C. García Lozano, P. de Greiff G., 2001. Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina. Basado en interpretación de imágenes de radar del IGAC -mosaicos semicontrolados a escala 1:100.000 de 1974, complementación parcial con fotografías aéreas (escalas 1:25.000 a 1:40.000, tomadas entre 1975 y 1991) y comprobación de campo. Asesoría en interpretación A. Etter R. Neotrópicos, Medellín, inédito.).

**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** El brazo de Mompo al NE colinda con el poblado, su orilla se encuentra entre los 15 y 160 m, mediado por tramos de ronda con albardón, bajos, contiguos y



Muro en sitio de erosión



Jarillón paralelo al río, SE de San Fernando, cultivos



Ronda del río frente a iglesia, bajos, jarillón y albardón en la orilla



Tupia de sacos tan alto como la huella en el muro, San Fernando



Erosión de orilla del río



San Fernando, parque y calles con bordillos bajos, huracán tumbo árboles y poste

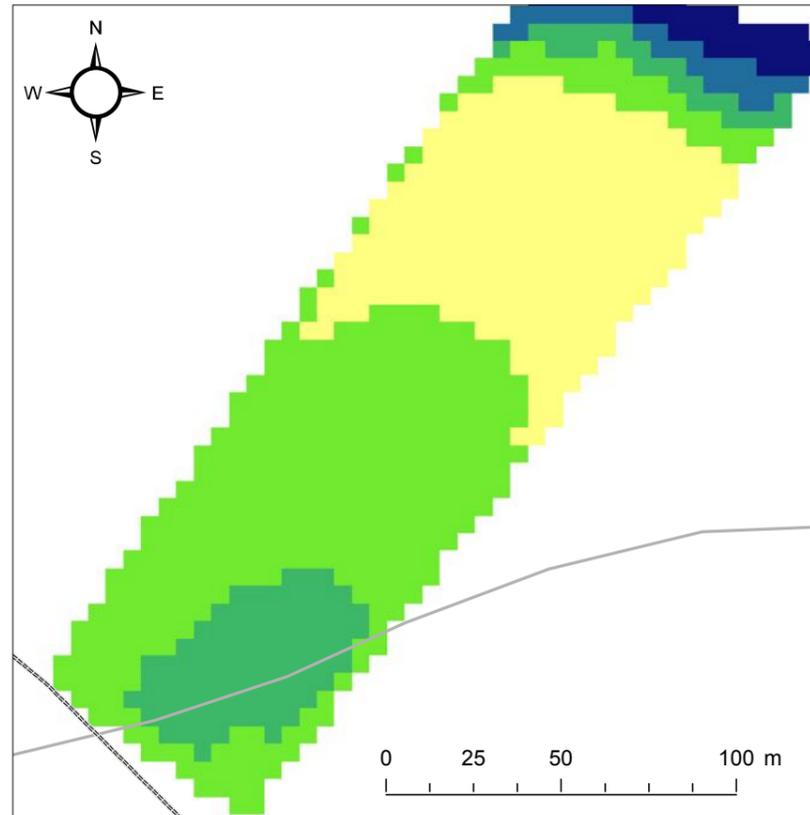
jarillón o calle principal; la ciénagas Casanga se ubica a  $\pm 600$  m de las casas ubicadas hacia el playón (SO de la carretera) y la ciénaga Guatizo a  $\pm 700$  m también al SO, mediadas por el terraplén de la carretera. Al E del barrio Santo Domingo (primer acceso luego de la Ye), se ubican pozas y bajos muy cercanos, mediados por el terraplén vial.

**Defensas y obras de manejo:** La cabecera cuenta en parte con un muro de contención en concreto que se ubica en la Ye de la entrada O del poblado, con una altura en este sitio de 1,10 m. Según vecino, después de construido ese muro, la inundación fue mayor hacia debajo de ese punto, pues no permite que el agua ingrese a la calle principal hacia arriba. El muro cambia de dirección en tramos donde la ronda no tiene casas, también cambia de lado, al de las casas. Tras la creciente grande el muro fue aumentado en altura en 40 cm en un tramo. Hay puntos donde el terreno cercano al muro presenta erosión y otros en que el muro está bajo, 92 cm. El nuevo colegio en ladrillo, fue construido sobre palafitos de  $\pm 80$  cm. Más al E, aguas arriba y a partir del final de muro, un poco más abajo del cementerio, se presenta un tramo con sacos de contención y un jarillón que pasa por detrás de viviendas sobre la margen del río, el cual tiene un "albardón", seguido de un bajo, luego el jarillón y un bajo con cultivos o patios de las casas y finalmente el terraplén vial de la calle principal, estos espacios amortiguan aumento en niveles del río. Este jarillón paralelo al río es cortado por un carreteable al río, sitio de "embalsadero" o cruce del río y extracción de arena. En el terraplén de la carretera se encuentran alcantarillas, cajas, algunas con compuertas, la mayoría limpias y con mayor erosión hacia el lado al playón, lo que indica flujos más importantes desde el río.

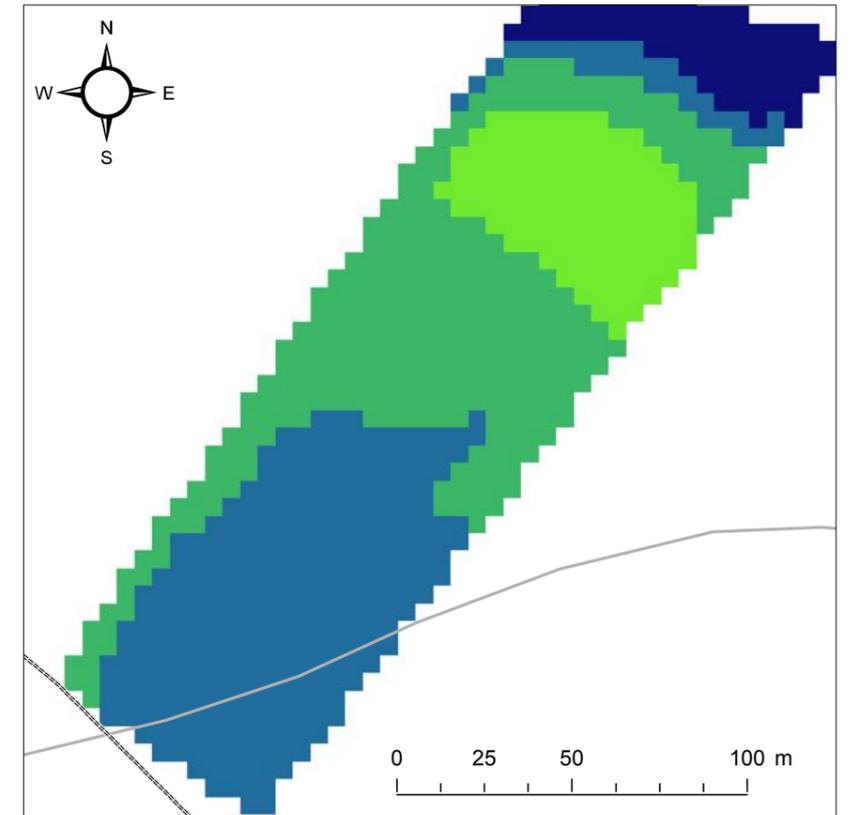
**Recomendaciones de manejo:** El muro y jarillón paralelos al río son parciales, por tramos, en especial en la parte media aguas abajo del poblado, lo que da lugar a espacios de posible entrada de aguas ante una creciente (ver y precisar con datos de topografía y bordes de agua). El extremo SE del jarillón paralelo al río, alterado por pisoteo de ganado, requiere mantenimiento, incremento de altura y compactación. Mantener flujo de aguas de bajos al O del barrio Santo Domingo hacia el playón, con la limpieza y mantenimiento de compuertas en las alcantarillas del terraplén de la carretera.



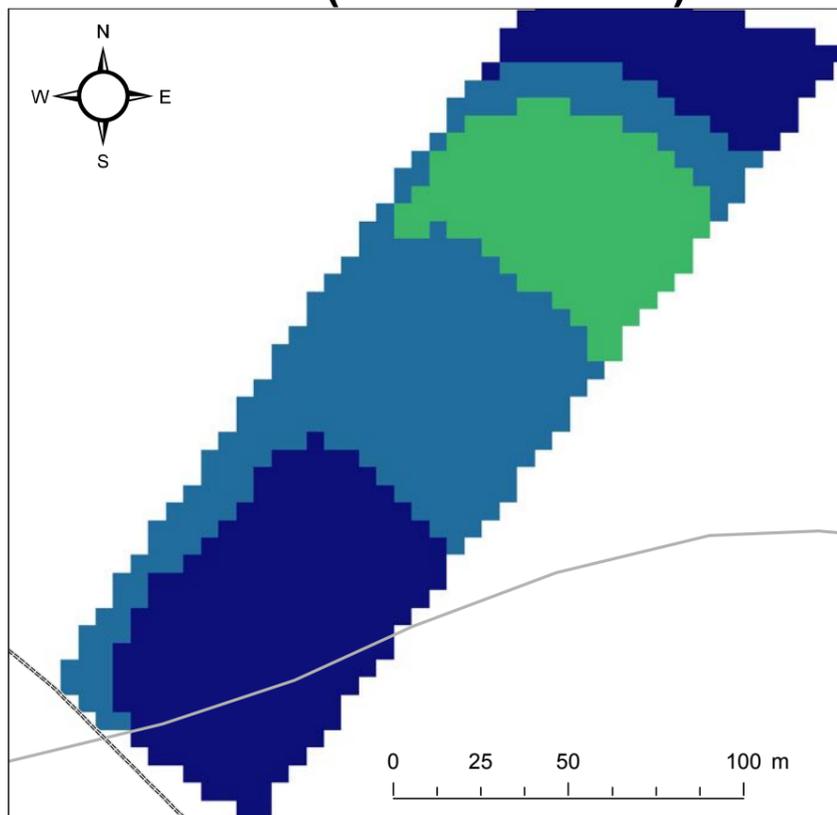
**Lote destino (San Fernando)**



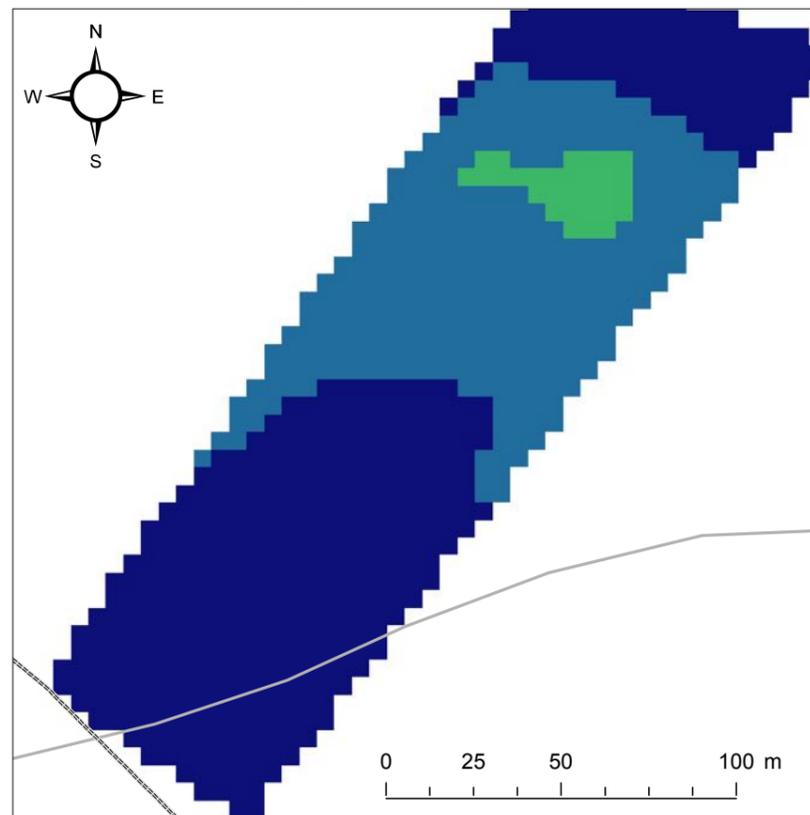
**creciente media (2,33 años)**



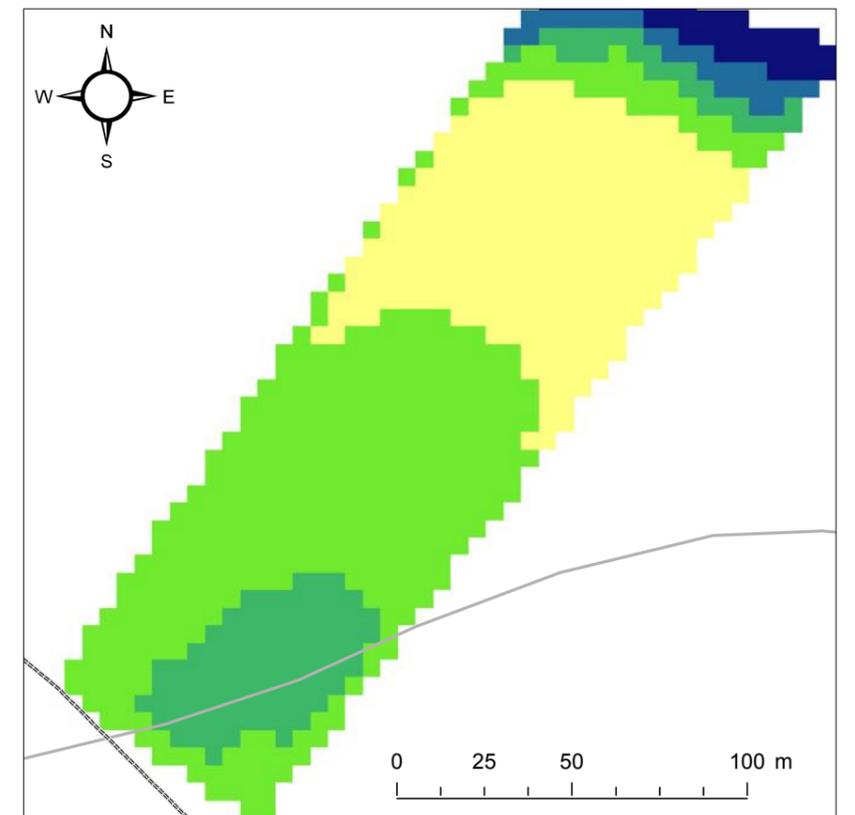
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**



Lote destino San Fernando



Lote destino San Fernando



Lote destino San Fernando

**Ubicación:** Lote contiguo a barrio Santo Domingo, cercano al cementerio y al Hospital.

En su extremo sur colinda con el muro de la base de una antena de telecomunicaciones. Sobre la parte NE se ubica un bajo fragmentado denominado La Mojana, cuyos ascensos de niveles alcanzan a inundar partes del barrio.

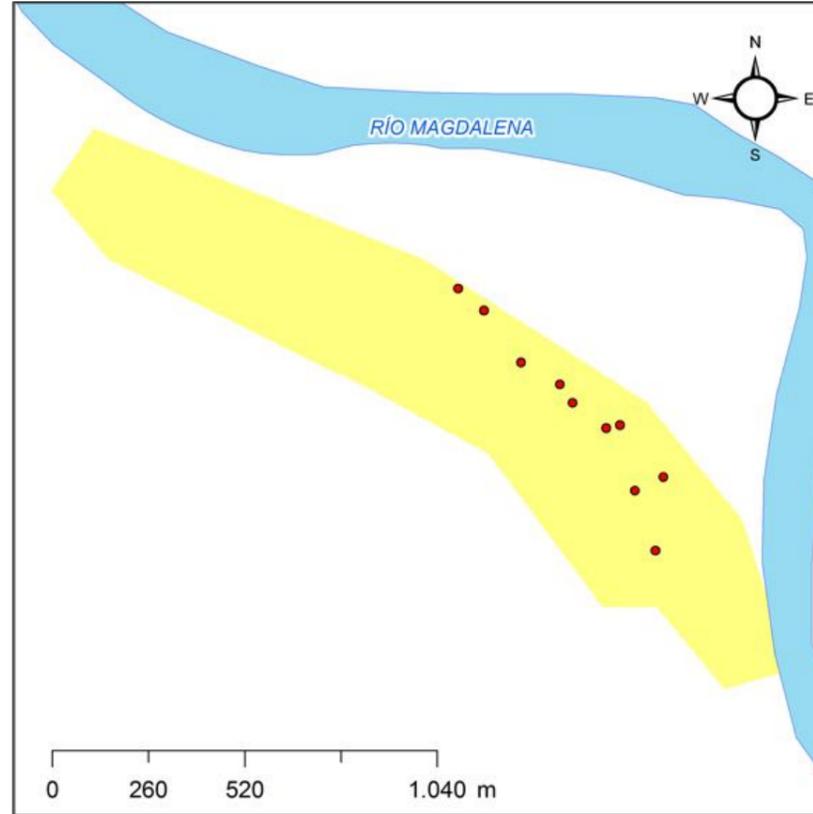
**Vías:** La vía aledaña que lo separa del barrio, presenta rastros y basuras, con un camino para motos y peatones. Las calles iniciales o más cercanas a la carretera con cunetas y bordillos, las de atrás no tienen. Algunas con terrazas o muros.

**Servicios:** El barrio Santo Domingo cuenta con líneas eléctricas con alumbrado público, servicio de acueducto por tubería y alcantarillado. No tienen gas ni recolección de basuras (botadero de basura en la orilla de la carretera).

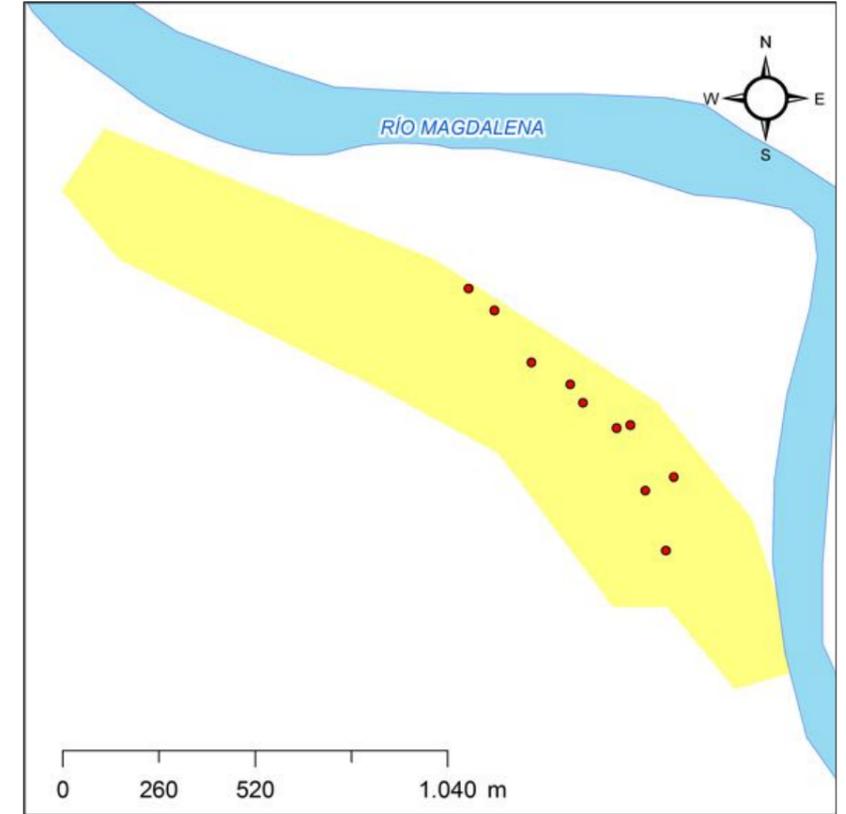
**Unidad de paisaje (geomorfológica):** Presenta una cobertura vegetal mixta de pastos con herbazales altos, arbustos (cerezo, zarza, pintacanillo) y grandes árboles (piñon, almendro, ceiba, roble, coquillo, capanos), así como palma de vino, palma sar o amarga. El sector de la esquina colindante con la torre, es más bajo y presenta anegamiento (juncos y cortadera); en el momento hay pastoreo de ganado que trilla las malezas.



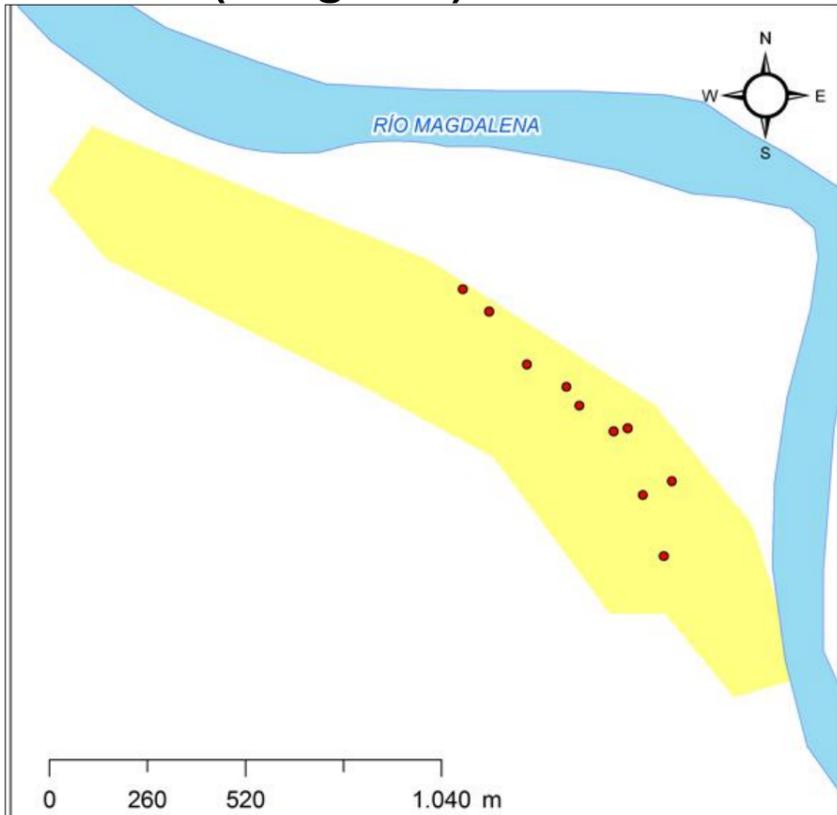
**Cantera (Margarita)**



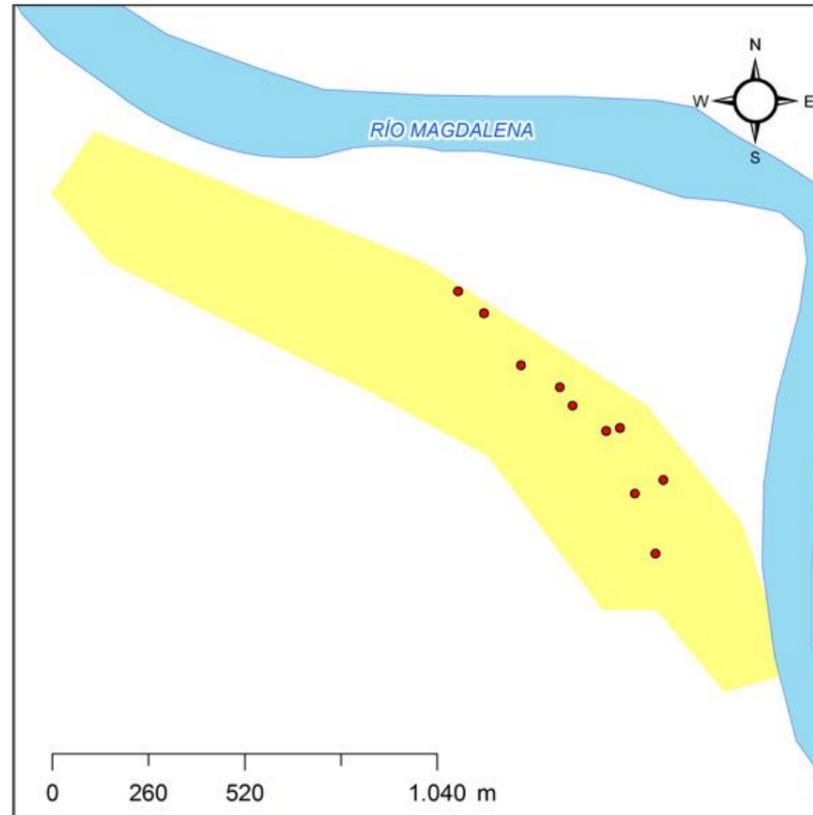
**creciente media (2,33 años)**



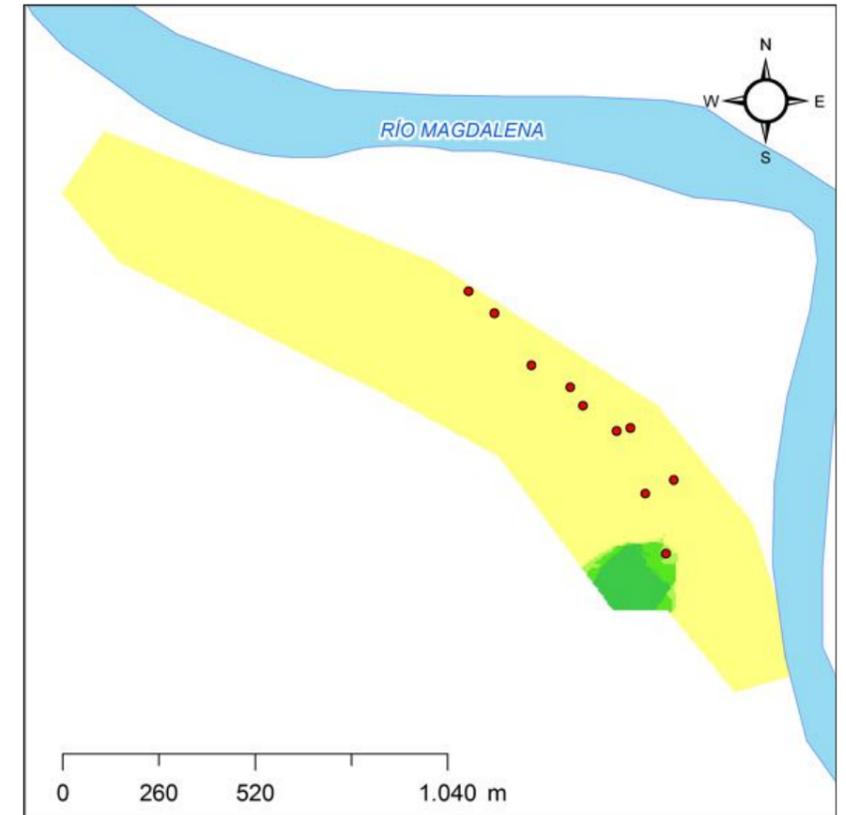
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

**Evaluación de amenaza de inundación  
Región central de Bolívar**

Sub-región	Municipio	Localidad
Depresión Momposina	Margarita	Cantera

casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas <span style="color: green;">●</span>	elegibles <span style="color: black;">●</span>	nivel > 1,5 m <span style="color: red;">●</span>
	11	10	9

ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
Brazo de Mompox	San Roque	Santa Ana	0,73

distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
0,84	0	0,42	0,84

altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
23,24	17,67	20,5	

niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
17,733485714286	18,434228571429	18,844685714286	18,974857142857

**Ubicación:** Este pequeño caserío se ubica entre la margen izquierda del brazo de Mompox y la carretera Mompox - Hatillo de Loba, al SE de la cabecera municipal de Margarita. Se encuentra al frente del pueblo de San Roque (Magdalena).

**Vías:** La vía principal de comunicación y acceso es la carretera Mompox - Hatillo de Loba, que en este tramo esta sin pavimentar, de ésta se derivan dos accesos: el de aguas abajo es peatonal o para motos, bicicletas y caballos, es un jarillón que se amplía hacia el E como calle principal; el segundo es el acceso al E aguas arriba, una calle carreteable que lleva a la calle principal del caserío y a la orilla del río donde funciona un planchón para cruce de vehículos a San Roque (Magdalena) y conexión a la vía a El Banco (Magdalena). Cantera sirve de punto de articulación de la carretera Mompox - Hatillo de Loba, extremos de la Isla de Mompox, con los poblados al interior de la isla ubicados a lo largo de la carretera paralela al caño Guataca y sus ramales.

**Servicios:** Las vías, carretera y calle principal son las que tiene las redes de energía y alumbrado público, de las cuales se hacen las conexiones con contador a las viviendas; algunos postes informales permiten dar alumbrado a patios o frentes de casas. Las casas tienen en los patios poza séptica y algunos aljibe. Recogen aguas lluvias. El agua puede ser de aljibe o del río, porque la del acueducto es amarilla y de mala calidad. Hay pozos perforados con motobomba y almacenamiento en tanques elevados.

**Viviendas y terrazas:** En general las viviendas se encuentran más bajas que el terraplén de la calle principal y en algunos tramos del terraplén de la carretera Mompox - Hatillo de Loba. Terraza de 40 cm. Casa antigua con bordillo de 5 cm y ladrillos ± 20 cm por abajo del terraplén de la calle

cerca de 40 cm. Casas con pretiles de ± 30 cm, algunas con muro en el frente. Casa de material con terraza de 40 cm. En cercanías de la salida del carreteable hacia el río, disminuyen las alturas de las terrazas o bases (pretiles) de las casas. Casas de programa de vivienda en bloque, con entrada alta ± 30 cm. Las casas por la vía a Hatillo de Loba (de terraplén bajo), sin grandes terrazas menores a 25 cm, a ambos lados de la vía; hay tramos donde la vía no tiene mantenimiento y hay huecos con aguas empozadas. Las casas a los lados de la carretera Mompox - Hatillo de Loba, tienen terrazas entre 20 y 30 cm.

**Crecientes e inundaciones:** Según poblador, antes el río entraba al caño El Guácimo (el más próximo) y lo limpiaba, corría hacia abajo y no inundaba, pero el río llano ya no limpia; también su paso en el camellón al río fue por alcantarilla cuando debía ser un puente para que corriera hacia abajo. La inundación se puede dar desde el caño El Guácimo. La creciente grande pasó la carretera, antes inundaba hasta la carretera, pues no había terraplén de la calle principal. Las aguas lluvias también inundan, no hay canales ni alcantarillas. Las aguas de inundación, salvo la creciente 2010, llegan del río y no del playón.

**Cuerpos de agua:** Brazo de Mompox al N del poblado; bajos, préstamos y caños como El Guácimo, del orillar también próximos al N del poblado. Por el playón al SO hay pequeñas ciénagas y algunos caños distantes.

**Huellas de nivel de inundación:** Huellas de niveles en muros, 60 cm, 95 cm, 1,20 m. Huella por arriba de terraza, 80 cm. En poste ± 80 cm. Huella en muro 60 cm por arriba de la terraza. En casa de material con terraza de 40 cm el agua alcanzó 1,20 m bajo la ventana. En casa de madera con techo de palma sobre relleno en la ronda del caño alcanza 50 cm.



Terraplén de calle por encima de nivel de casas



Muros al frente y en la puerta, red de energía y alumbrado público



Casa al caño, huella de nivel límite franja oscura arriba de la amarilla de la base



Casa abandonada, huellas en muro y clausura de puerta



Casa en orilla de caño El Guácimo, terraza común 30 cm, nivel de inundación



Socavación por el río aguas arriba, 300 m de Cantera

Casa de material también en ronda del caño, con terraza de 1 m con huellas una a  $\pm$  60 cm y otra a 50 cm más arriba (a nivel de la ventana). Hacia la carretera no se ven huellas claras de inundación, las casas han sido arregladas y pintadas. En algunas alcantarillas 20 cm hasta 1,20 m, en patios de casa de las calle principal huella en árbol 60 cm.

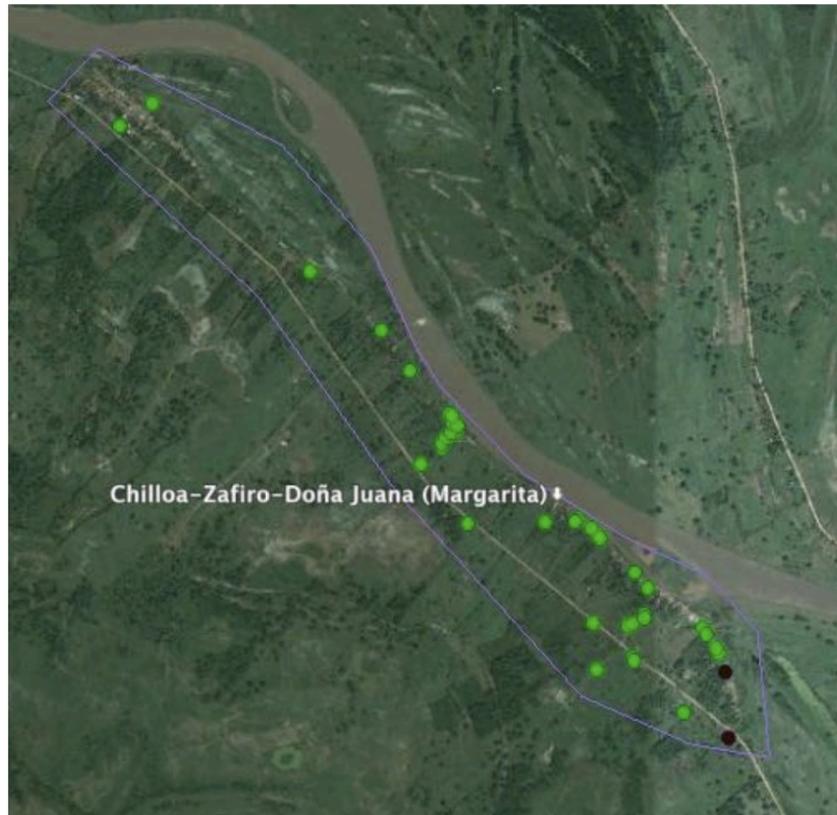
**Unidad de paisaje (geomorfológica):** Albardón mayor del brazo de Mompox (L. C. García Lozano, P. de Greiff G., 2001. Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina. Basado en interpretación de imágenes de radar del IGAC -mosaicos semicontrolados a escala 1:100.000 de 1974, complementación parcial con fotografías aéreas (escalas 1:25.000 a 1:40.000, tomadas entre 1975 y 1991) y comprobación de campo. Asesoría en interpretación A. Etter R. Neotrópicos, Medellín, inédito.)

**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** Lo más cercano es la zona de bajos, préstamos y caños del orillar, entre 10 y 20 m del caño El Guácimo más próximo al N del poblado; el Brazo de Mompox entre 40 en los extremos del poblado y 700 m en el acceso al río para embalse a San Roque; entre 1,1 y 1,7 km por el playón al SO se ubican pequeñas ciénagas y algunos caños distantes.

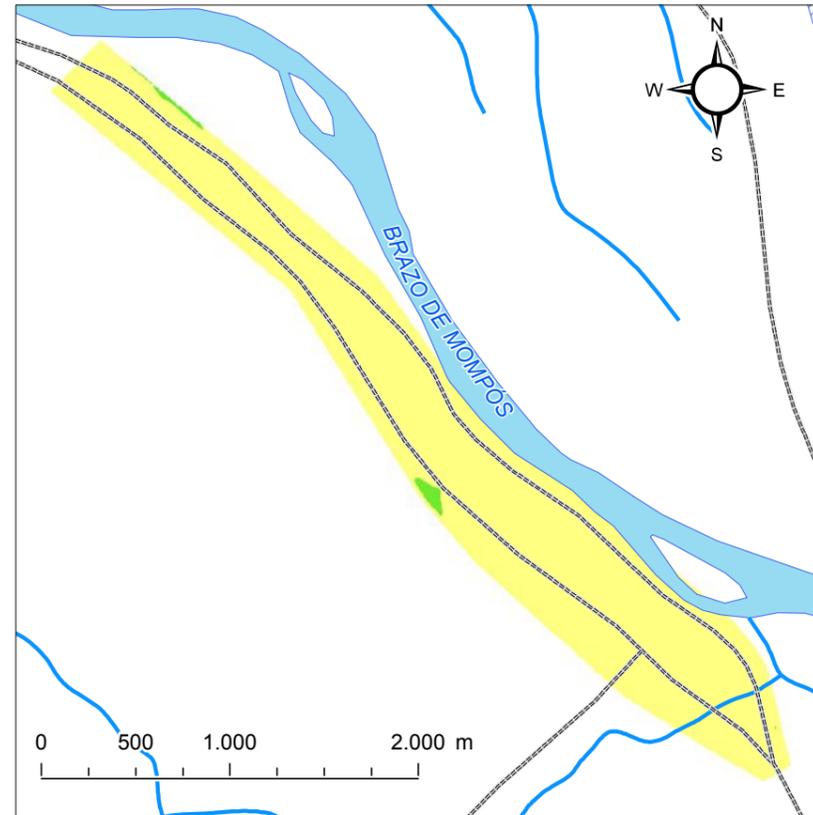
**Defensas y obras de manejo:** Jarillón inicial al O que se convierte en terraplén de la calle principal hacia el E; presentan sitios con erosión, cárcavas en la corona, partes bajas donde hay cruces como el caso de un callejón que sale a la carretera, sobre un bajo que acumula aguas lluvias (antiguo caño según cartografía 1:25.000 de IGAC, 1977), hay entonces allí cerca, casas al lado del caño El Guácimo (hacia el río), abandonadas con

huellas inundación. El terraplén de la vía al río es más bajo que el de la calle principal y tiene una alcantarilla en lugar de puente para el paso del caño El Guácimo hacia abajo, lo cual según poblador represa las aguas que desbordan e inundan entonces hacia arriba; además no se limpia el caño El Guácimo. Los arreglos después de la creciente grande han sido el del terraplén de la calle. No se ha hecho jarillón al borde del caño en patios de las casas en la ronda del caño; a veces la ronda es muy angosta y el patio de la casa también. Las casas de la ronda son las más expuestas y ahora más con el terraplén de la calle. A la salida del caserío hacia Hatillo de Loba (E), la vía está en mal estado y hay tupia de sacos por la orilla hacia el río. Cerca de 300 m más al E de las últimas casas del caserío, el río brazo Mompox ha socavado la orilla, destruyendo progresivamente la banca o terraplén de la vía y avanzando hacia el O.

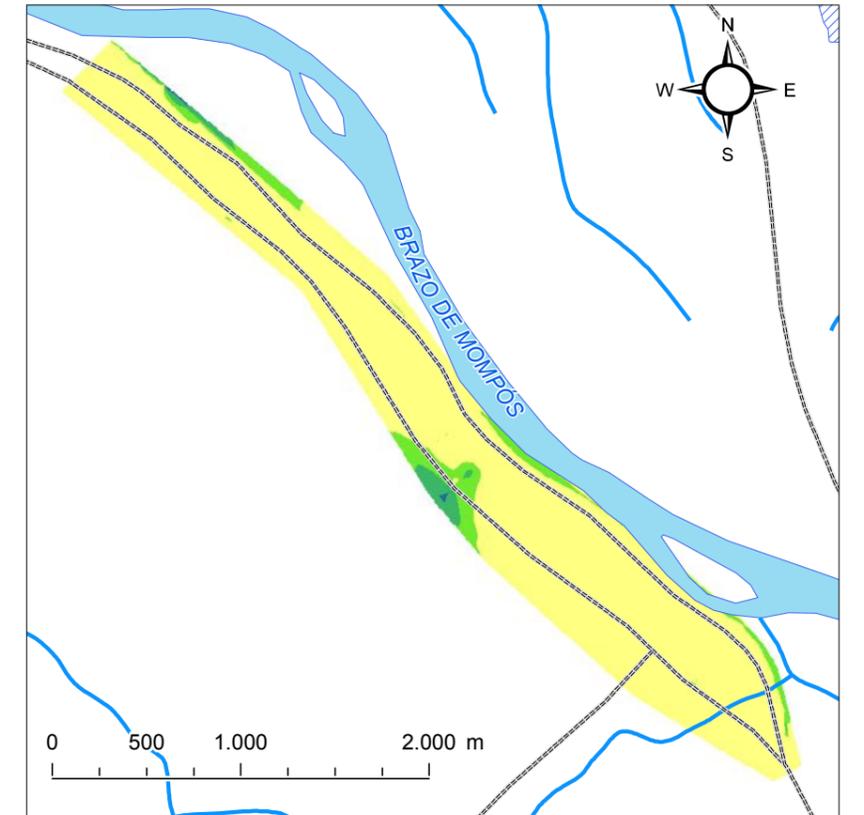
**Recomendaciones de manejo:** Mantener limpia alcantarilla del caño El Guácimo en la salida hacia el río para evitar represamientos y desbordes hacia casa. Evitar la construcción sobre la ronda del caño El Guácimo. A través de la limpieza del cauce del caño, dar forma a un jarillón en su orilla y promover usos diferentes a de vivienda.



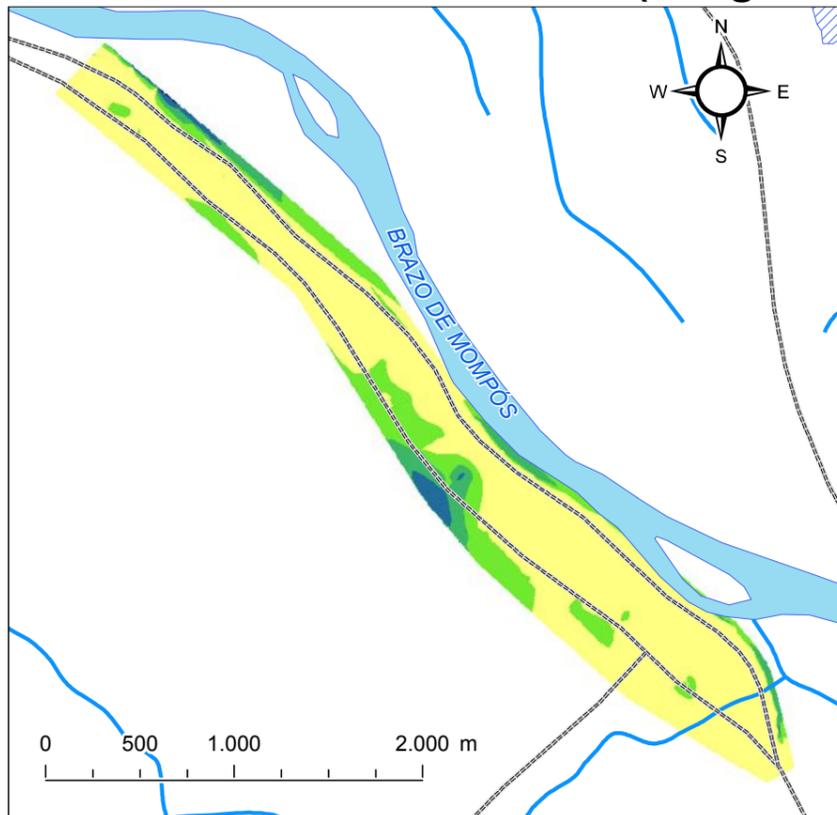
**Chilloa - Zafiro - Doña Juana (Margarita)**



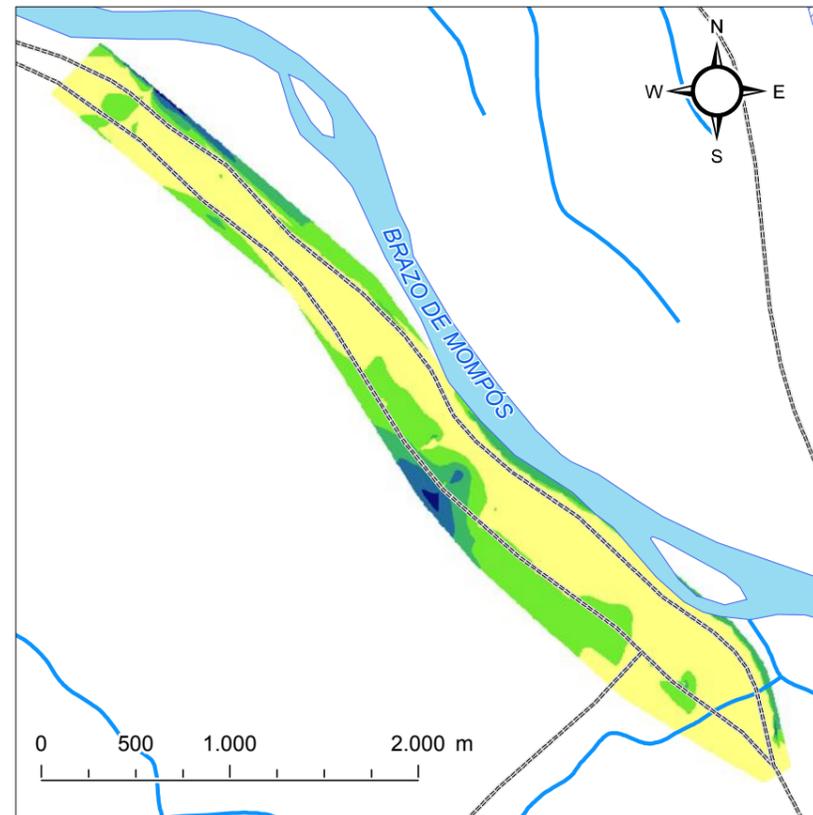
**creciente media (2,33 años)**



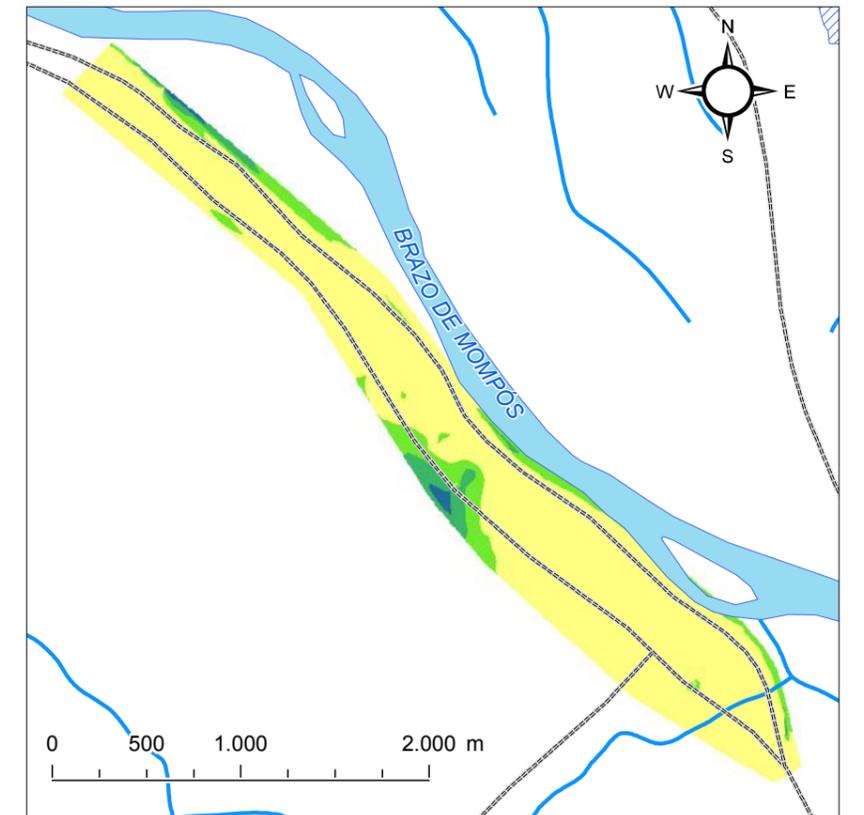
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

Evaluación de amenaza de inundación Región central de Bolívar			
Sub-región	Municipio	Localidad	
Depresión Momposina	Margarita	Chilloa - Zafiro - Doña Juana	
casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas <span style="color: green;">●</span>	elegibles <span style="color: black;">●</span>	nivel > 1,5 m <span style="color: red;">●</span>
	33	21	24
ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
Brazo de Mompo	San Roque	Santa Ana	0
distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
4,81	10	7,41	5,19
altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
22,19	16,97	19,72	
niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
17,608515986395	18,321613265306	18,739673129252	18,872695578231

**Ubicación:** Se ubica al sureste de la cabecera municipal de Margarita, entre la carrera Margarita-Hatillo de Loba y la margen izquierda del río brazo Mompo. Estos tres poblados forman un cordón desde Doña Juana al SE hasta Chilloa al NO, pasando por El Zafiro.

**Vías:** El conjunto de casas se ubica entre la carretera Margarita - Hatillo de Loba, de la cual se accede por un corto terraplén aguas arriba del caserío *Doña Juana* y que va a formar la calle principal con la mayoría de casas entre la carretera y esta calle, con largos patios. Pocas casas están sobre el otro costado de la calle, con patios hacia bajos de préstamos hacia el río. Tiene otros dos accesos en Doña Juana, "camellones", aguas abajo, uno de ellos el del cementerio con un pequeño terraplén y el siguiente sin terraplén. La calle principal hacia el noroeste se hace angosta (por procesos erosivos del río) y termina como camino peatonal, para caballos, bicicletas y motos, que continua y comunica los caseríos de *El Zafiro* y más allá con *Chilloa* en donde hay dos accesos más desde la carretera. El terraplén de la carretera Margarita - Hatillo de Loba, presenta tramos con erosión lateral por lluvias, tránsito de ganado, deformación de los costados por accesos a patios de viviendas cercanas y parcelas.

**Servicios:** En el sector de la carretera Margarita - Hatillo de Loba, las líneas eléctricas van por poteros del playón, lejos de la vía. Líneas entran desde la carretera al pueblo por la vía del cementerio y el otro camellón aguas abajo. El tanque del acueducto en *Doña Juana* no funciona, el agua la toman del río o de pozos cavados (aljibes) en los patios, cuya agua algunas veces tiene sales y solo se usa para lavar. En casa del playón (tras la carretera), se tiene pozo perforado con bomba manual. Sobre la calle principal de *Doña Juana* las casas tiene extensiones desde postes de energía y alumbrado público. La mayoría de casas cuenta con pozo séptico; también la mayoría recolecta aguas lluvias para su uso. En las casas hacia abajo, incluido *El Zafiro* y *Chilloa* se surten del acueducto desde Chilloa, algunos no la usan porque tienen su propio pozo perforado con bomba, se observan llaves o canillas con mangueras en los patios. La energía la to-

man de la red de postes de alumbrado público.

**Viviendas y terrazas:** En el tramo de *Doña Juana* y en el playón tras la carretera, casa con terraza de  $\pm 15$  cm; los poteros entre carretera y calle principal presentan casas con pretil bajo (10 a 15 cm), otra casa está en construcción, se presentan casas de madera y bareque con bajas terrazas o rellenos  $\pm 10$  cm. También cercana a la carretera se encuentra una casa en material abandonada con terraza de 26 cm. En la calle principal las primeras casas arriba, son de material y bareque, son de pretil y rellenos bajos ( $\pm 20$  cm), algunas con terrazas entre 20 y 50 cm para nivelar terreno. Hacia abajo del cementerio las casas entre la calle y el jarillón y encuentran inundadas por aguas lluvias. En la parte media del caserío hay un tramo de orilla erosionado, donde las casas se encuentran entre los 5 y 15 m de la orilla del río. La parte media aguas abajo presenta casas con terrazas entre 25 y 30 cm, con diferencia hacia a tras para nivelar el terreno. Casa de bareque a 5 m del jarillón y a 8 del río, pusieron "tupia" de sacos, el agua subió  $\pm 60$  cm. En *El Zafiro* se encuentran también casas de bareque, material y palafíticas (recientes), unas pocas sobre la franja del río, con pretil de relleno  $\pm 20$  cm, con platanales, bajos con aguas lluvias y acumulación materiales extraídos del río. Entre el jarillón y la carretera se encuentran casas con terrazas entre 30 y 60 cm; varias casas no usadas, construidas y en proceso de construcción, de bareque con arreglo de muros hasta 1,20 m; casa palafítica de 1,50 m. En *Chilloa*, las casas de material tienen terrazas entre 30 y 70 cm, algunas con muros en su terraza, incluso en la puerta, hay casas y lotes con aguas lluvias estancadas entre la calle y un jarillón, atrás hacia el río, en cuya ronda hay excavaciones (préstamos) y acumulación de materiales del río.

**Crecientes e inundaciones:** No se ven huellas de inundación en casas entre la calle principal y la carretera, si hay inundación en las casas entre la calle y el jarillón paralelo al río, algunas casas están abandonadas, de otras solo queda el relleno base ("turros"). Al existir una isla frente a la parte media de *Doña Juana*, el brazuelo recostado a la orilla del pueblo ha so-



Hacia el playón, pretil y huella de nivel, pozo y bomba manual



carcava de erosión en terraplén vial Margarita-Hatillo de Loba



Excavaciones de cerdos, inicio de erosión en jarillón



Jarillón en orillar, tupia de sacos, algibe y conexiones de energía



Fin de jarillón, tupia de sacos, pérdida de calle, brazo



Jarillón y pretiles bajos, orilla de brazo Mompox

cavado y hoy se encuentra muy cerca de las casas, aunque se tenía un jarillón el mismo solo se ha reforzado eventualmente con sacos de contención. Según pobladores, "el río está muy llano y cualquier creciente sube y pasa a las casas", "las casas antiguas eran bajas porque el río no crecía y no inundaba", "el río avanzó y una fila de casas se perdió, los que vivían allí fueron reubicados pero en sitios inundables con aguas lluvias". Según poblador "en los puentes se partió la carretera e inundó, pero también el río", el agua formó chorros fuertes y el agua subió entre 60 y 80 cm. Al final de *El Zafiro* e inicio de *Chilloa*, una habitante refirió que antes no se inundaban pero la creciente grande llegó allí.

**Cuerpos de agua:** Al este de *Doña Juana* se ubica un terreno de antiguos cursos del río, hoy queda un paleocauce que alimenta el bajo y préstamos en la orilla sureste del caserío. Aguas abajo, la parte media baja de *Doña Juana* y todo *El Zafiro* colindan con el río brazo Mompox. Hacia el playón y tras el terraplén de la carretera, se ubican unos pocos y pequeños jagüeyes, solo dos pozas o ciénagas pequeñas se ubican al SO de *Doña Juana*. En el terreno se observan áreas de bajos con aguas lluvias, cercanas a la vía, también entre la carretera y la calle principal de los tres poblados.

**Huellas de nivel de inundación:** En el sector de la carretera, huella en árboles entre  $\pm 90$  cm; otras huellas en troncos lado aguas arriba del jarillón, niveles de  $\pm 1,30$  m; huella en árbol de potrero con ganado  $\pm 1,20$  m; en casa de madera huella  $\pm 1,30$  m. En casa de material en potrero entre calle principal y carretera  $\pm 80$  cm y en árbol más cercano a la carretera 0,9 a 1,0 m; sobre la carretera en casa de material la huella de inundación es de 1,20 m. Huella en roble en borde de bajo en el playón, con  $\pm 1,10$  m, la altura del terraplén de la carretera. En el tramo de *El Zafiro*, se presentan casas con pretiles entre los 10 y 30 cms con huellas de niveles de 1,20 m, más adelante la huella se reduce a  $\pm 65$  cm. En el tramo de la plaza y frente a la iglesia de *Chilloa* la huella de nivel supera las terrazas y alcanzan de 60 a 70 cm.

**Unidad de paisaje (geomorfológica):** Orillar activo en parte media

SE de *Doña Juana* (aguas arriba) y Albardones mayores desde la parte media NO de *Doña Juana* (aguas abajo) incluso *El Zafiro*, hasta el extremo NO de *Chilloa* (L. C. García Lozano, P. de Greiff G., 2001. Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina. Basado en interpretación de imágenes de radar del IGAC -mosaicos semicontrolados a escala 1:100.000 de 1974, complementación parcial con fotografías aéreas (escalas 1:25.000 a 1:40.000, tomadas entre 1975 y 1991) y comprobación de campo. Asesoría en interpretación A. Etter R. Neotrópicos, Medellín, inédito). En campo y al ver imágenes de Google Earth, se precisa que *Chilloa* también tiene terrenos colindantes con una zona de Orillar activo (intradós de la curva del río al NE de *Chilloa*), que no se delimita en el mapa citado.

**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** Caño y bajo de préstamos del jarillón con agua aledaños al jarillón paralelo al río brazo Mompox. Al este de *Doña Juana* se ubica un terreno de antiguos cursos del río, hoy queda un paleocauce cuya bocana se ubica frente al extremo de una isla y que alimenta el bajo y préstamos en la orilla sureste a una distancia entre los 20 y 30 m del caserío. Aguas abajo, la parte media baja de *Doña Juana* y todo *El Zafiro* colindan con el río brazo Mompox distante entre los 5 y 45 m. Aguas más abajo que incluye *Chilloa*, el río dista entre los 45, 600 y 40 m del jarillón del poblado. Hacia el playón y tras el terraplén de la carretera, se ubican unos pocos y pequeños jagüeyes, solo dos pozas o ciénagas pequeñas se ubican al SO de *Doña Juana* a cerca de 1,5 y 1,7 km respectivamente. En el terreno se observan áreas de bajos, que se inundan con aguas lluvias, en parcelas cercanas a la vía, incluso entre la carretera y la calle principal que recorre y une los tres poblados.

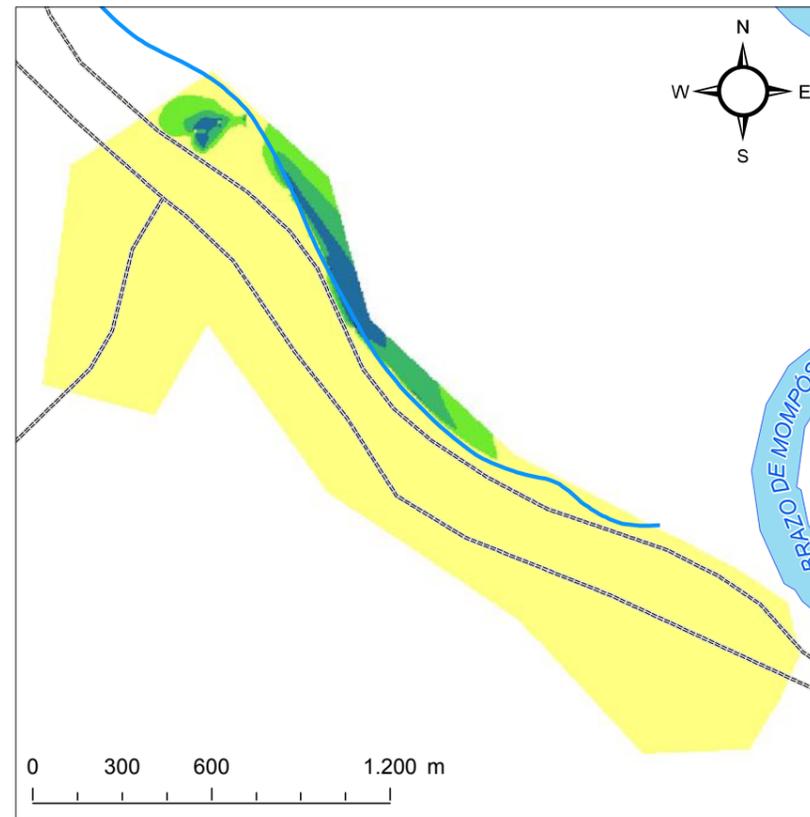
**Defensas y obras de manejo:** Terraplén arriba del caserío, 3 a 5 m de ancho, con restos de "tupias" de sacos de contención, presentan erosión en los caminos que llegan a él, se cierra para empatar con la carretera a Hatillo de Loba y hacia abajo separa préstamos y bajos de la calle principal y casas al frente. El terraplén de la carretera Margarita - Hatillo de Loba más alto que los terrenos adyacentes ( $> 1$  m); jarillón del camellón vía de entrada por el cementerio con alcantarillas de tubos de 90 cm de diámetro y

box culvert (2mX1m), para aguas de préstamos paralelos a la vía. En el sector sobre la carretera Margarita - Hatillo de Loba hacia aguas abajo, se ubica un puente ( $\pm 6$  m largo y 2 m de alto), más allá sobre la carretera se ubican box culvert (4mX2,9m), otros box culvert con socavación por debajo de la placa inferior, alcantarilla de tubos de 90 cm de diámetro tapada hacia el río; un puente largo ( $\pm 6$ mX3m) y con gaviones en sus accesos, que sirve de drenaje del caserío al playón. Sobre el terraplén de la carretera se presentan pequeñas cárcavas por lluvias. En la calle principal arriba, el terraplén de la misma no es notorio, tramos a ras de las viviendas, un poco alto hacia el lado de río. Solo en la parte aguas arriba del caserío se encuentra una franja entre calle y jarillón, donde se ubican casa, platanales, corrales y campo de fútbol. Algunos patios de casas entre calle y jarillón cuentan con "tupias" laterales de sacos de tierra (entre calle-jarillón), para frenar la subida de aguas desde aguas abajo que entra por bocana de paleocauce. El jarillón fue construido luego de la creciente grande, en tanto que el terraplén de la carretera la aguanto y el agua solo llegó a ras. El caserío ha sufrido por la erosión progresiva por el río, que ha socavado y hoy hay restos de espolones, con tupias de sacos de contención. El jarillón fue reforzado con sacos de contención. En la parte media aguas abajo, el jarillón tiene tramos bajos, angostos, deteriorado por paso de caminos y excavaciones de cerdos, con restos de sacos de contención. Ya en límite con *Chilloa*, el jarillón se pierde en una calle sin mantenimiento, con huecos y charcas; se inicia un jarillón por atrás de la fila de casas con patios hacia el río, con boquetes y con sacos de contención en tramos. Luego la calle principal está a ras de los terrenos aledaños.

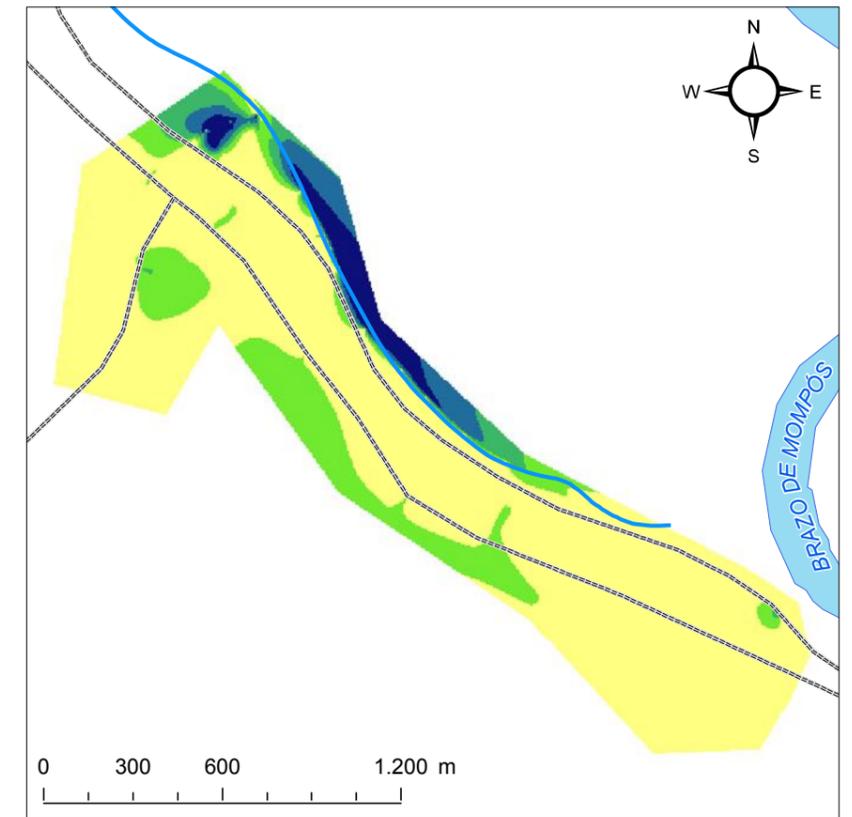
**Recomendaciones de manejo:** En *Doña Juana*, hay caño o bajo de préstamos del jarillón con agua, al este del caserío se ubica un terreno de antiguos cursos del río, hoy queda un paleocauce cuya bocana se ubica frente al extremo de una isla, que dirige el brazuelo hacia el poblado, aunque se han hecho estructuras, las mismas no han funcionado y se requiere su adecuación para detener socavación. A lo largo de las tres poblaciones se requiere mejorar el jarillón, hacerlo más alto, compactar y aplanar su corona. Rellenar áreas cercanas al jarillón para manejar aguas lluvias y disminuir su estancamiento.



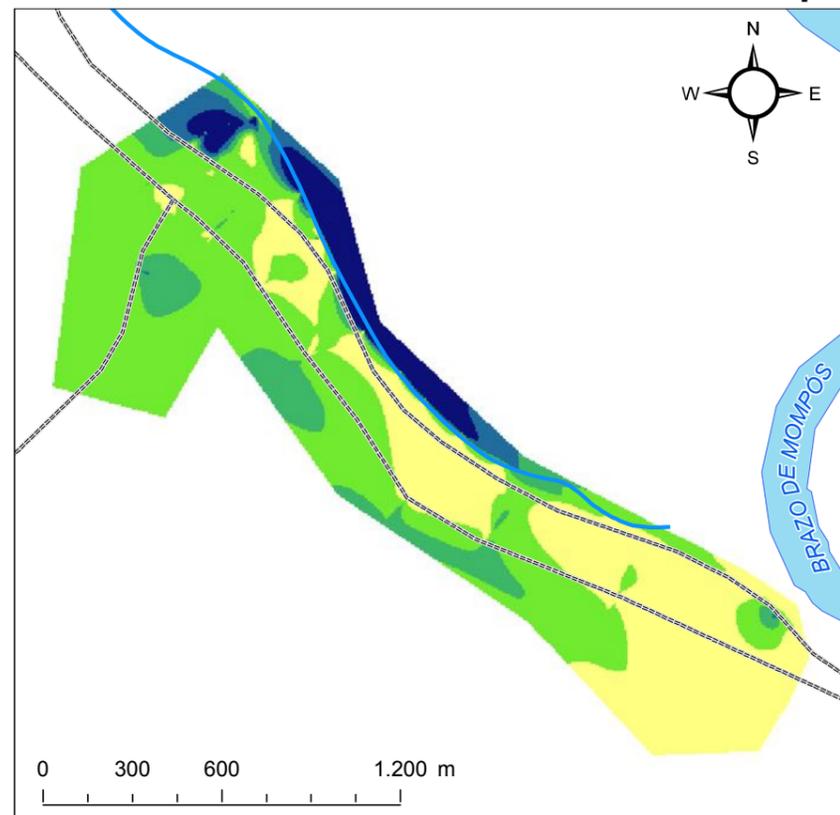
**San Martín-Sandoval-San José de los Trapiches**



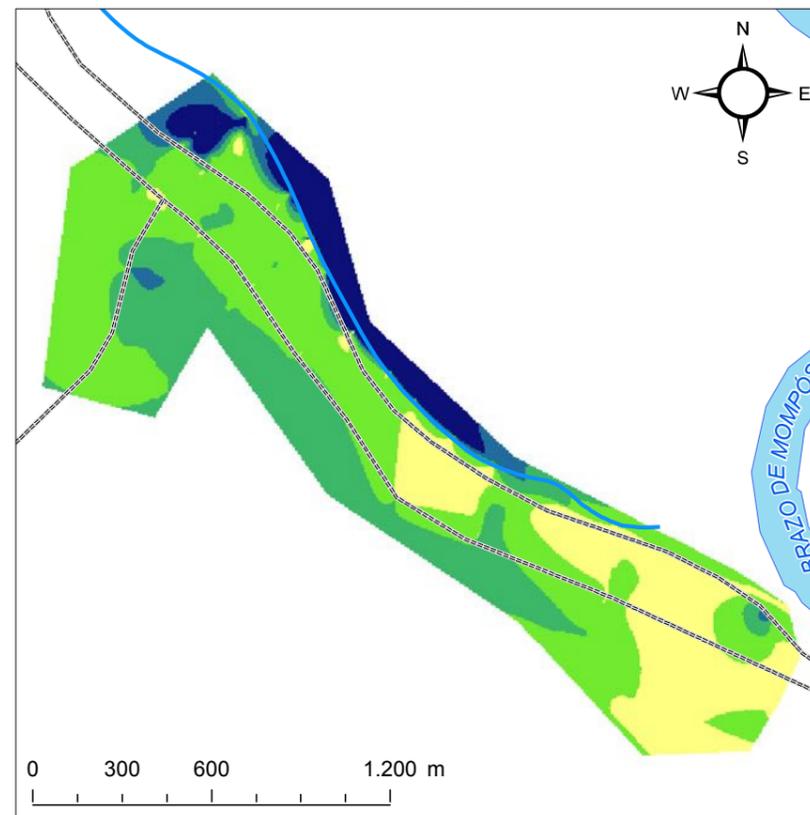
**creciente media (2,33 años)**



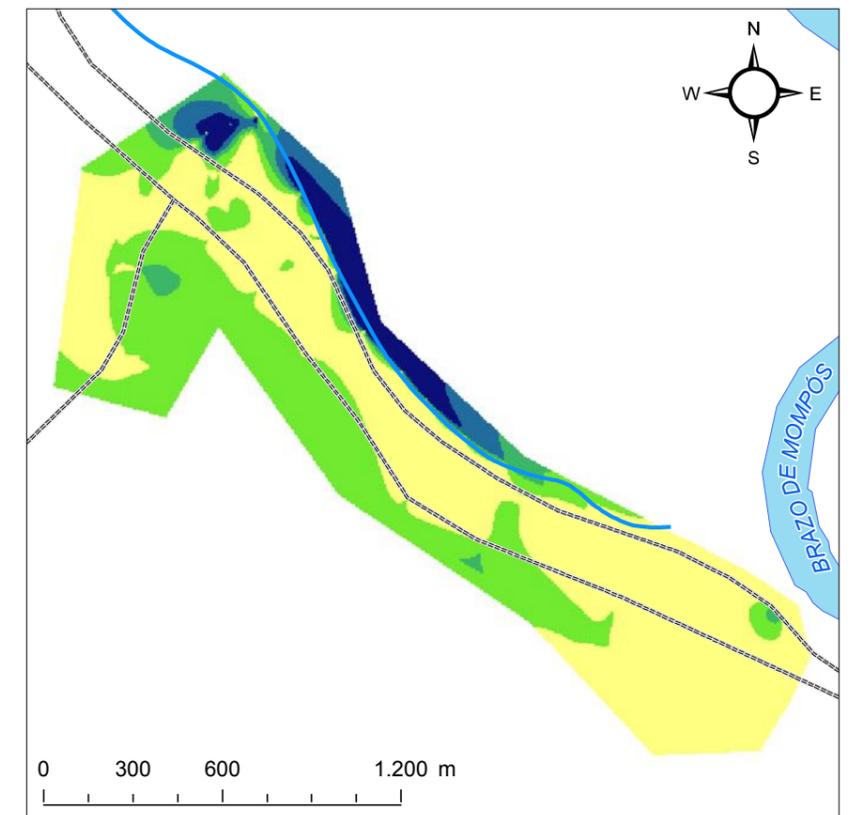
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

Evaluación de amenaza de inundación Región central de Bolívar			
Sub-región	Municipio	Localidad	
Depresión Momposina	Margarita	San Martín - Sandoval - San José	
casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas <span style="color: green;">●</span>	elegibles <span style="color: black;">●</span>	nivel > 1,5 m <span style="color: red;">●</span>
	13	7	10
ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
Brazo de Mompox	San Roque	Santa Ana	0,48
distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
10,8	15,3	13,05	4,5
altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
21,77	15,85	19,05	
niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
17,507520408163	18,230602040816	18,654806122449	18,790132653061

**Ubicación:** Estos caseríos conforman un cordón NO->SE, que se ubica en el extremo E del municipio de Margarita (Bolívar), aguas arriba del Botón de Leyva, a lado y lado de la carretera que de Mompox va hacia Hatillo de Loba.

**Vías:** La principal vía es la carretera Mompox - Hatillo de Loba, de la cual se desprenden los llamados "camellones", vías de ingreso a otras calles hacia el N y S, se caracterizan por ser angostos y más bajos que la carretera, con erosión por agua y tránsito. Se destaca la vía al N, que está delimitada por el frente de las casas más antiguas y una ronda del caño El Botón, con casas y lotes con cultivos o rastrojos, esta calle principal no tiene terraplén alto. Otra vía importante es la que deriva de la calle principal y que conduce a la orilla de brazo de Mompox, en el sitio de embalse a Guamal, que discurre por un viejo terraplén, hoy transitado en bicicleta y motos. La calle principal está a ras del suelo de las viviendas (no terraplén).

**Servicios:** La calle sobre el jarillón N presenta la línea de postes con alumbrado público de los cuales se distribuyen las conexiones hacia las viviendas. Los camellones o entradas desde la carretera también presentan líneas de postes con la energía, a las cuales se unen las casas a lado y lado. Aunque hay agua por tubería del acueducto que llega a los patios, el agua no es buena ni continua, por lo cual en estos momentos un carrotanque reparte 5 a 6 pimpinas de agua al día por casa, según poblador traída desde Guamal. En los patios se disponen pozos sépticos. También a Los Trapiches llega agua por tubería desde el acueducto de Chilloa, la misma no es buena y por ello igualmente reciben agua en carrotanque.

**Viviendas y terrazas:** Casa cercana al puente al río, con muro en frente de 85 cm, también hay casas palafíticas o "tambos" con 1,55 cm de altu-

ra; con sacos de contención sobre jarillón y en frente del "tambo". A unos 40 m al frente del jarillón N se encuentran viviendas en material, con terrazas altas, como el colegio de dos pisos con una terraza de relleno de 97 cm para el primer piso. Más arriba se encuentran casas y la iglesia con bordillos bajos respecto a la calle. Otras terrazas de material y casa de bareque, con 43 y 77 cm respectivamente, al fondo jarillón de +- 1,50 m, al frente casa palafítica. En el tramo de Los Trapiches, las casas contiguas al jarillón N tienen terrazas bajas (<25 cm), por ejemplo la iglesia, algunas con muros perimetrales de calados o bajos (<40 cm) seguidos de calados; las casas palafíticas se encuentran por lo menos 1 m arriba del jarillón vial, por ejemplo 1,45 m en sitio. En cercanías de la alcantarilla-puente en la entrada aguas abajo de Sandoval, casa con terraza alta cerca de 60 cm, la huella de la creciente subió 90 cm más. En el extremo NO de Sandoval hay una calle que va desde la carretera hacia el playón (al S), paralela a un caño cuyo borde tiene restos de un muro ("tupia") de sacos de contención, allí una casa de bareque deteriorada presenta una terraza de 25 a 30 cm y una casa contigua palafítica de 1,54 m de alta. Más hacia el playón las casas de bareque tienen terrazas de +-30 cm al frente un muro y una "tupia" (pequeño jarillón, sacos rellenos) de +-57 cm. En Los Trapiches los "pretilos" son bajos 10 a 15 cm, hay varias casas palafíticas.

**Crecientes e inundaciones:** Según pobladores, el terraplén no sirvió, se partió y se paso la creciente, permanecieron entre 3 y 4 meses inundados. La creciente grande (2010) subió entre 0,90 y 1,0 m en la calle principal. También en Los Trapiches, no se inundaron por aguas desde el playón, sino por el río brazo Mompox.

**Cuerpos de agua:** Al N del caserío se ubica el caño El Botón con algunos afluentes y madre viejas del orillar del río; hacia el NE y a los costados



Sandoval, inicio del jarillón en carretera, lado del río, aguas abajo del caserío



Casa palafítica con tupia de sacos al frente, en borde la calle principal



Jarillón con restos de sacos de contención



Calle baja, rellenos en varios niveles de terrazas y muro



Restos de la tupia de sacos de constención, vía sin terraplen diferenciado



Los Trapiches, tupia de sacos de constención, bajos en orillar con cultivos

del terraplén que conduce al cruce hacia la cabecera de Guamal (margen derecha del brazo Mompo), se ubican bajos constituidos por zonas de préstamos y caños comunicados con el brazo Mompo ubicado al NE. Hacia el playón, posterior a la carretera Mompo - Hatillo de Loba, al SO se encuentran pozas y ciénagas como la de Orellano. En Sandoval entre la carretera y el playón hay un caño con una ronda hasta la calle, con un ancho entre 6 y 30 m.

**Huellas de nivel de inundación:** En poste de alumbrado público, cercano a jarillón N, se encuentra la huella de nivel a 80 cm. En muro de casa contigua a jarillón N, 80 cm sobre terraza de 25 cm. Huella en casa de la familia Flores, vecina a la iglesia, 90 cm más 20 cm de terraza, un total de 1,10 m, frente a calle principal y jarillón. Las huellas en postes y muros cercanos al puente hacia el río, alrededor de los 90 cm. En las casas ubicadas hacia el playón en Sandoval, la huella en pared del baño es de 75 cm en la casa contigua a la carretera y caño que la cruza. Huella en palma amarga 1,0 m en borde de bajo.

**Unidad de paisaje (geomorfológica):** Estos poblados de Sandoval y Los Trapiches se ubican en el albardón mayor del brazo río Mompo, separados de este por un orillar activo (L. C. García Lozano, P. de Greiff G., 2001. Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina. Basado en interpretación de imágenes de radar del IGAC -mosaicos semi-controlados a escala 1:100.000 de 1974, complementación parcial con fotografías aéreas (escalas 1:25.000 a 1:40.000, tomadas entre 1975 y 1991) y comprobación de campo. Asesoría en interpretación A. Etter R. Neotrópicos, Medellín, inédito.).

**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** Estos cañeros contiguos, se ubican al sur del brazo de Mompo a una distancia entre los 150 m (extremo SE en Los Trapiches) y los 1.600 m (extremo NO en Sandoval); al SO se encuentran pozas y ciénagas como la de Orellano, todas ubicadas entre los 2 y 3 km de distancia, hacia las cuales drenan algunos pocos caños al sur de Sandoval. Al N entre los 50 y 250 m aproximadamente se ubica el caño El Botón y algunos caños afluentes y madre viejas del orillar del río.

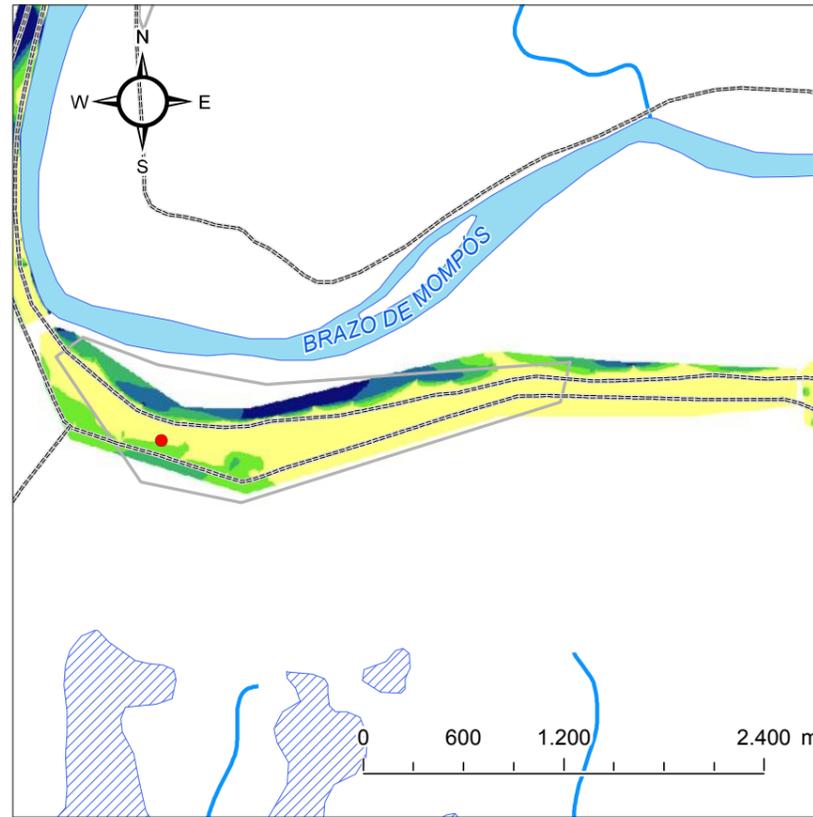
**Defensas y obras de manejo:** Un Jarillón N que inicia en la carretera con dirección al río, luego se curva y toma aguas arriba bordeado el caño El Botón hacia el SE, en la parte media de Sandoval se desprende un jarillón al río para embalsar a la cabecera del municipio de Guamal (Magdalena), el puente, cruza el caño El Botón. El puente tiene cerca de 16 m de largo por 6 m de alto y 4 m de ancho en concreto sobre el caño El Botón. El jarillón N, en gran parte está cubierto de pastos altos y árboles de suan, guásimos y robles; en algunos tramos se observan aún restos de sacos de contención. El jarillón hacia el sur va disminuyendo en anchura hasta 2 m y se encuentra erosionado, con restos de sacos de contención y termina en un cambio de nivel de la vía, más alto hacia el sur (Los Trapiches), en ese sitio se ubicó cierre de muro de sacos con los del otro lado de calle. También en Los Trapiches, el jarillón N de la calle es la defensa de casas, que están  $\pm$  1 m por debajo de la vía; sin embargo la calle -jarillón- no es pareja y el borde hacia los bajos y préstamos presenta restos de sacos de contención.

**Recomendaciones de manejo:** En general el jarillón en Sandoval es alto y amplio, mantiene cobertura vegetal que lo protege de la erosión; por

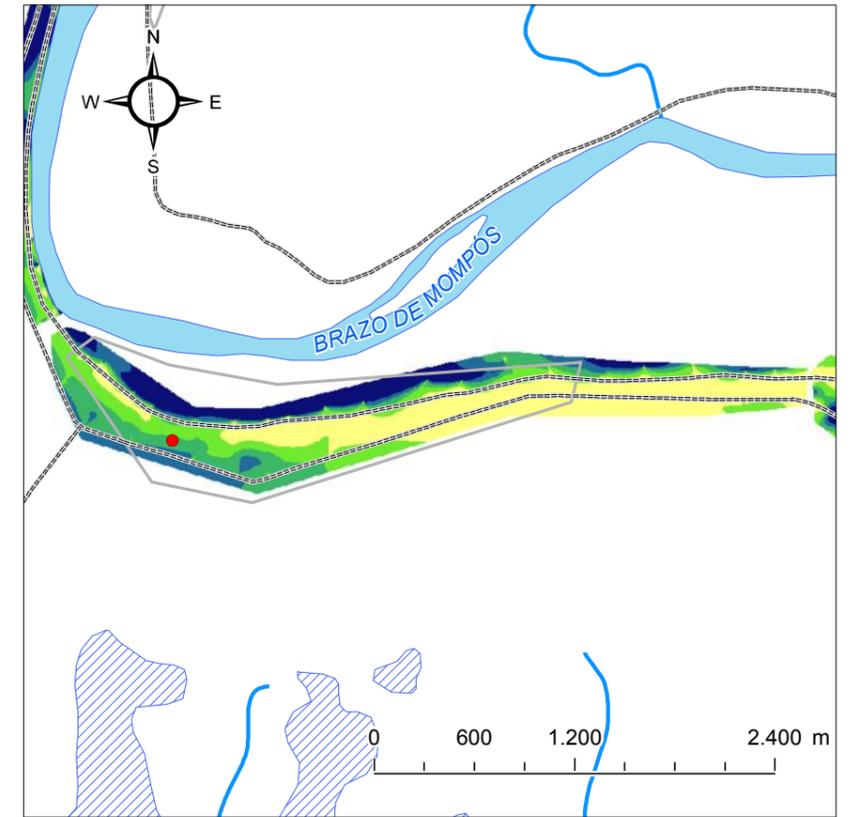
el contrario en Los Trapiches, el jarillón se pierde y a pasa a ser un terraplén vial, angosto, sin mantenimiento pues mantiene aún restos de las "tupias" de sacos de tierra sobre el costado hacia el caño, reduciéndose su angostura a la de un camino para peatones, bicicletas y motos. Se recomienda se realice adecuación (realce, ampliación y compactación), con mantenimientos periódicos.



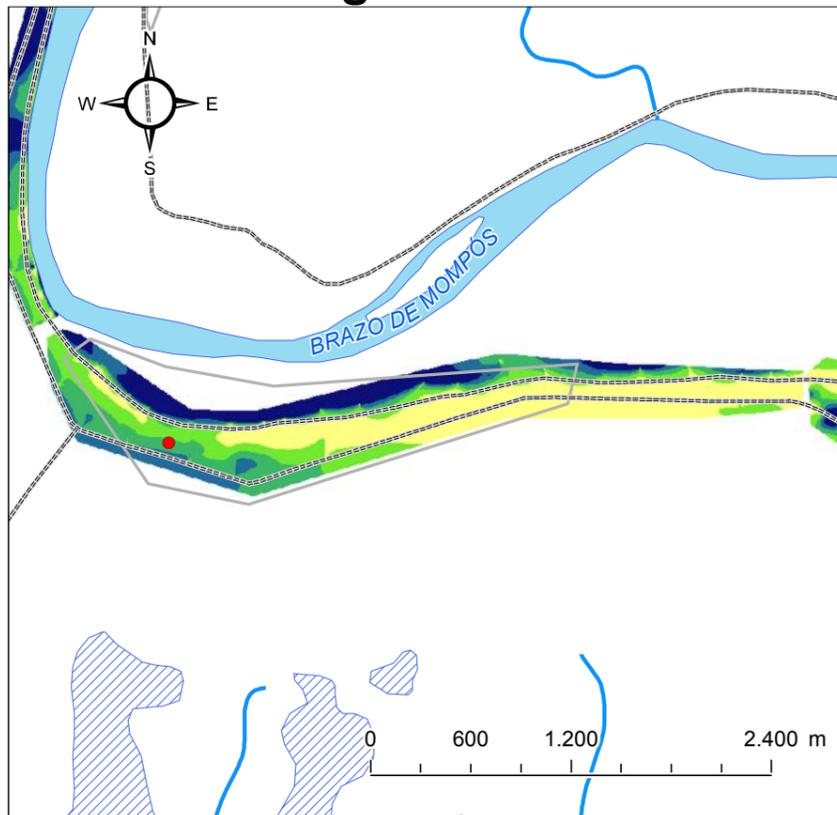
**Cabecera Margarita**



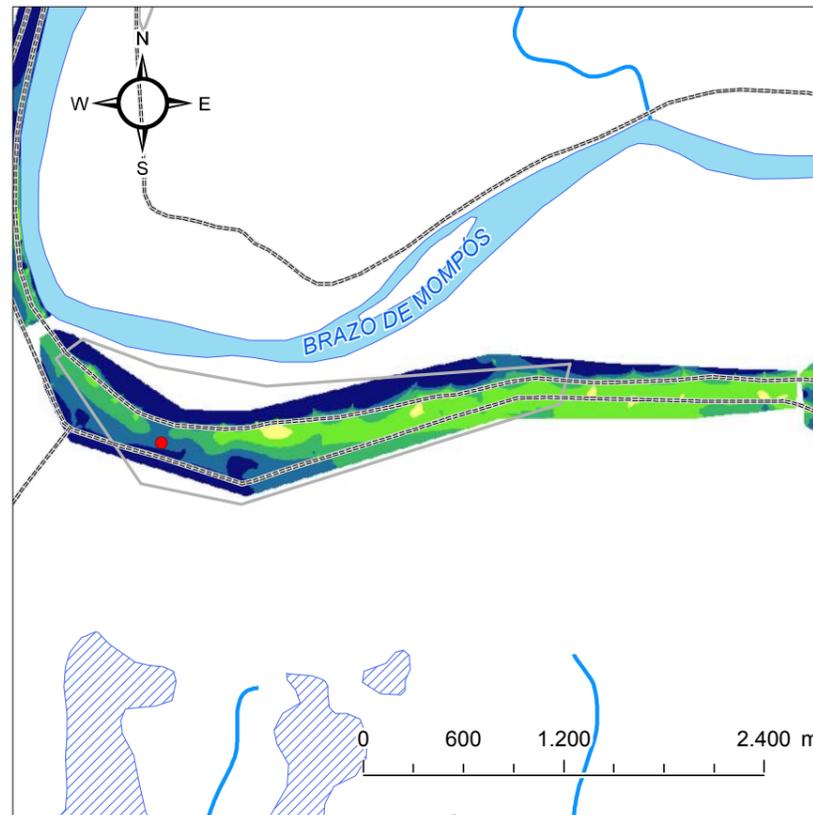
**creciente media (2,33 años)**



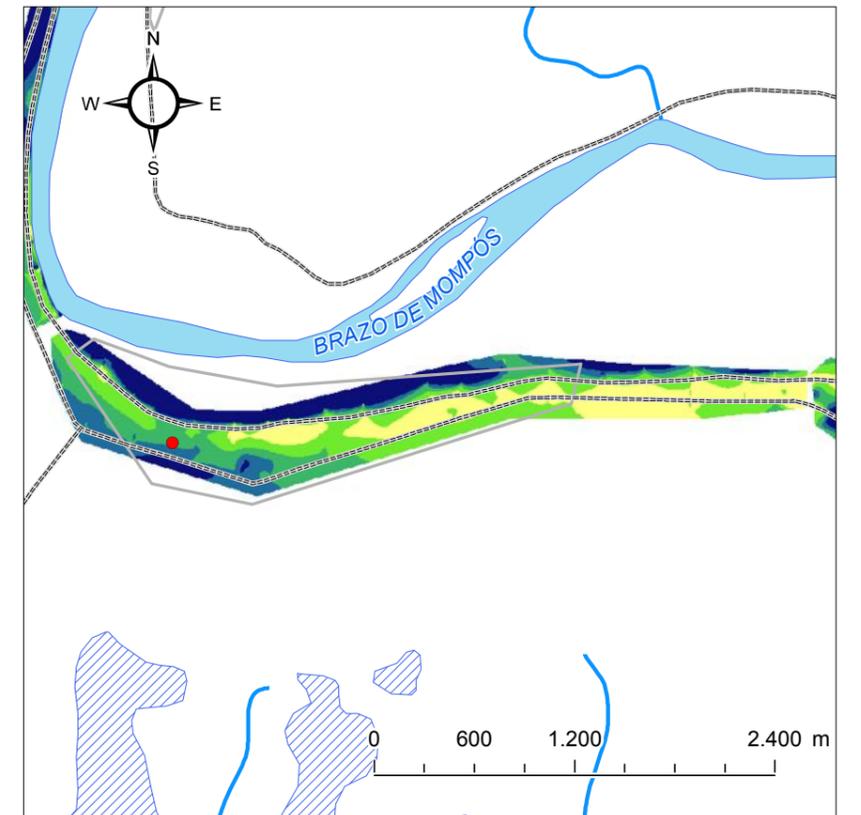
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

**Evaluación de amenaza de inundación  
Región central de Bolívar**

Sub-región	Municipio	Localidad
Depresión Momposina	Margarita	Cabecera

casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas ●	elegibles ●	nivel > 1,5 m ●
	8	4	4

ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
Brazo de Mompox	San Roque	Santa Ana	1

distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
18,9	23,5	21,2	4,6

altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
20	15,16	18,34	

niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
17,361707482993	18,099204081633	18,532278911565	18,670931972789

**Ubicación:** Esta en la margen izquierda del brazo de Mompox, parte media de la Isla de Mompox o Margarita, entre el río y la carretera Mompox - Hatillo de Loba.

**Vías:** Además de la carretera pavimentada Mompox - Hatillo de Loba, cuenta con una calle principal, paralela y muy cercana a la orilla del río, en un gran tramo esta pavimentada y con bordillos. Además existen entradas desde la carretera hacia la calle principal, una de dichas entradas es la que conecta con la vía sin pavimentar a Causado, que atraviesa la depresión central y comunica con Causado, El Porvenir y poblaciones al S así como con Guasimal y otras poblaciones al N.

**Servicios:** En tramos al N con mangueras para bombeo de aguas desde el río, que pasan por debajo de la vía calle principal y salen a zona de préstamo hasta la orilla del río. La mayoría de las casas tienen pozas sépticas en sus patios. Hay tanque levado de acueducto y red de tubería hacia los patios. La calle principal y los camellones de entrada al caserío tiene el corredor de las líneas de energía y alumbrado público. La calle principal y algunas de la plaza e iglesia tienen bordillos y cunetas para drenaje de aguas lluvias. En los extremos del poblado la calle es sin pavimentar y con algunos tramos con bordillos y cunetas.

**Viviendas y terrazas:** Viviendas con terrazas entre 30 y 40 cm. Casas retiradas del río, a más de 50 m, y tras el muro frontal al río, tienen terrazas hasta de 40 cm. A la altura del quinto espolón las casas tienen terrazas de 30 cm. Arriba del Chirro de Yadira, terraza de 80 cm. Edificio con terrazas y escalones que suman cerca de 1,80 m y casa en frente con terraza de 80 cm. Otras casas una con muro de 58 cm, otras sobre terraza de ± 70 cm. Casa en construcción con terraza de 85 cm. Terraza de otra casa en con-

strucción 50 cm; otra casa frente a la calle 30 cm. En general son más las viviendas en material que las de bareque y palafíticas (al E). También se ven casas en la calle principal sin terraza.

**Crecientes e inundaciones:** Según poblador, la gran creciente sobrepasó el muro, que requiere de por lo menos tres hileras más de ladrillos; la inundación fue de 3,5 meses. El muro se partió en tres partes formando chorros (de Yadira, de los Paisas y el de Leodi). El jarillón era alto antes de la creciente pero se rompió arriba, entró por rotos para sacar las aguas lluvias, las tres siguientes crecientes fueron bajando el nivel hasta llegara achicar noche y día.

**Cuerpos de agua:** El Brazo de Mompox y pequeñas ciénagas hacia el playón de la llamada Depresión central (entre brazo Mompox y caño Guataca).

**Huellas de nivel de inundación:** Huella en troncos 1,40 m; huella de 60 cm en el albardón. Huella en pared de casa (tienda) 80 cm. Ya en el extremo SE la huella sobre muro de casa a 90 cm y sobre muro de baño en patio 80 cm y en troncos en la zona del jarillón 1,20 m. Otras huellas de 80 y 75 cm en paredes. En el tramo del campo de fútbol, huella en árbol 1,40 m.

**Unidad de paisaje (geomorfológica):** Albardón mayor buena parte del poblado, extremo SE en límites con Orillar activo (L. C. García Lozano, P. de Greiff G., 2001. Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina. Basado en interpretación de imágenes de radar del IGAC -mosaicos semicontrolados a escala 1:100.000 de 1974, complementación parcial con fotografías aéreas (escalas 1:25.000 a 1:40.000, tomadas entre



Terraplen un poco más alto que patio, casa de pretil bajo, entrada en muro



Zona de erosión y siete espolones, orilla cerca a calle



Muro de mayor altura por secciones progresivas, casa con muro de defensa



Calle sin pavimento, de terraplén bajo, atrás jarillón con boquete



Jarillón con erosión por cruce de ganado



Calle sin pavimento, sin bordillo, tupia de sacos en costado de la casa, jarillon con boquete

1975 y 1991) y comprobación de campo. Asesoría en interpretación A. Etter R. Neotrópicos, Medellín, inédito.). El poblado se ubica sobre un albardón transformado por la construcción de la carretera y la calle principal, los accesos, la ocupación de la ronda del río con cultivos, jarillones, zonas de préstamos, viviendas, puertos, espolones y con socavación de la margen.

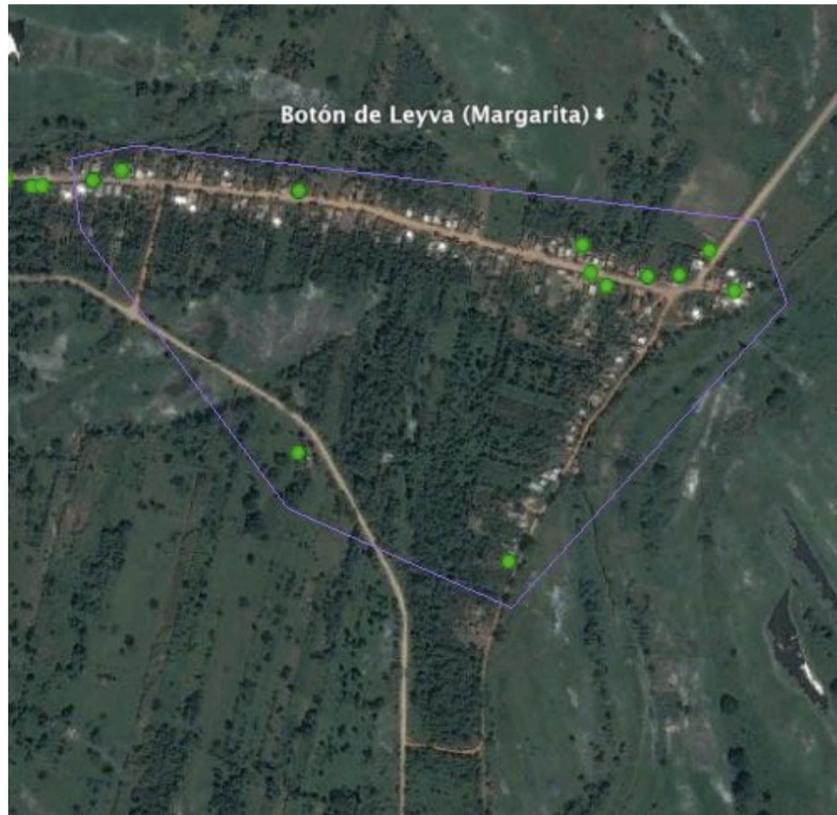
**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** El poblado bordea el brazo de Mompo, en la parte media O que tiene dirección S-N, el río corre a escasos 10 a 15m, con sitios de erosión por socavación donde el agua esta a escasos 4 m al E, chocando contra la orilla del terraplén de la calle principal (zona de espolones, extradós de una gran curva), En la parte media que va de E a O, el poblado se aleja del río progresivamente debido a la presencia de un orillar activo, las viviendas llegan a estar entre los 300 y 400 m al S del río. La mayoría de las pequeñas ciénagas hacia el playón, se encuentran a por lo menos 1 km, solo unos bajos y préstamos cercanos a la carretera (40 a 60 m), concentran aguas lluvias.

**Defensas y obras de manejo:** Recorrido NO a SE (hacia aguas arriba), se encuentra rotura en albardón del río. Existe un muro inicialmente de 60 cm de alto, con boquetes o puertas para accesos a las viviendas. El muro mide 70 cm pero está por debajo del terraplén de la calle. Más arriba se inicia muro en ladrillo sobre el antiguo, 40 cm más para completar 1 metro, con 25 cm sobre el nivel de la calle principal, al frente no hay albardón en la orilla del río; más arriba se encuentran restos de contención. El muro tiene boquetes de acceso y 90 cm por dentro (frente de casas) y 40 cm por fuera (a la calle). En la escuela Mixta María Auxiliadora el muro es de 1,20 m por dentro y 25 cm por fuera a la calle. Más arriba el muro tiene nuevas hiladas y queda de 1,38 m por dentro y 40 cm por fuera, se inician

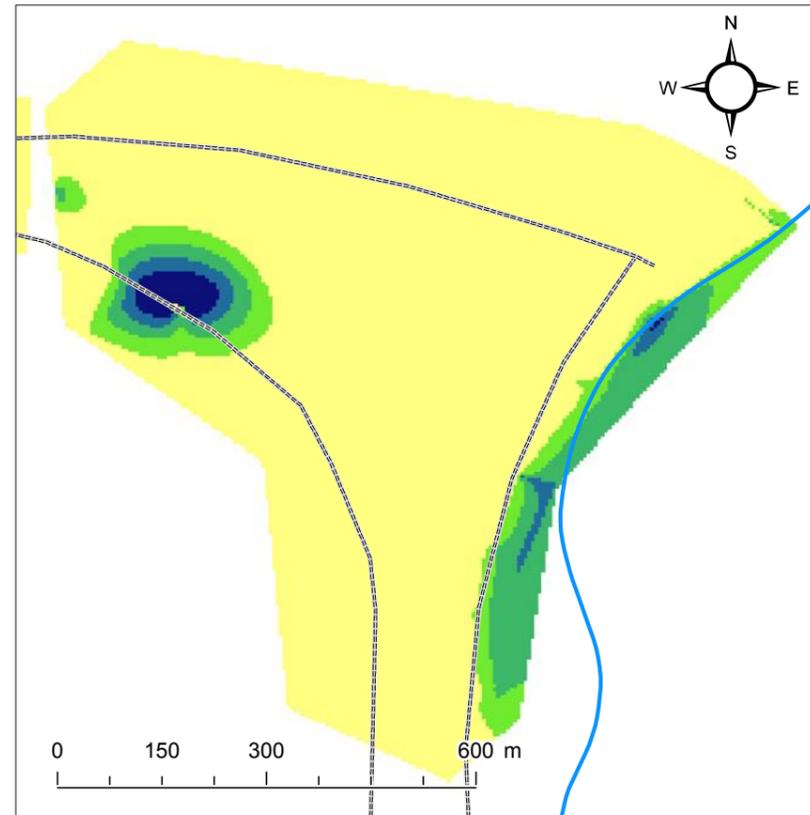
también acá los siete (7) espolones en el tramo de salida del extradós de la curva del río, zona de erosión de la orilla, estructuras de tubos de hierro soldados con redes de llantas de vehículos y empedrado en el anclaje a la orilla. Al frente del tercer espolón el muro tiene 1 m por dentro y 90 cm por fuera y cambia de dirección para más atrás, alejado del río. Ya en el quinto espolón, el muro alcanza 1,60 m por dentro y 86 cm por fuera y las cercas de las casas se abrieron de la vía entre 7 y 8 m hacia atrás. Luego termina el muro, se amplía el albardón y es ocupado por viviendas, igualmente la calle toma otro rumbo y se aleja del río. Luego aparece otro muro de ladrillo de 30 cm y un jarillón alto entre los 12 y 15 m de la orilla del río. La carretera funciona como represa que inunda, no se ha reforzado bien. El jarillón continua pegado a muros de casas y tras el parque ( $\pm 3$  a 4 m de ancho y 1,40 a 3 m de altura) hasta el camellón de entrada al sur del parque. En el sitio Chorro de Yadira en patio de vivienda (Tienda Margaritana), el muro de ladrillo antiguo es bajo y cercano a la calle, el jarillón atrás fue sobrepasado y roto, se instalaron tubos de oleoducto y se relleno progresivamente, aún el propietario del patio sigue relleno y reforzando el jarillón restante; más a E un boquete en el jarillón. A la altura de la Institución Educativa INEMAR se hace angosto y un poco más bajo (1,60 de ancho en la corona y  $\pm 1,70$  de altura), con depresión por camino de ganado, sin embargo el talud hacia el río es alto  $\pm 6$  m. Más al E el jarillón esta más alejado de los patios, posterior a bajo de préstamos, con restos de sacos de contención sobre el bordillo de la calle ( $\pm 50$  m del jarillón). Otro boquete por tránsito de ganado.

**Recomendaciones de manejo:** Por los antecedentes de chorros y caminos de ganado, dichos puntos y en general todo el jarillón debe ser objeto de revisión, reconfiguración y compactación, especialmente en el extre-

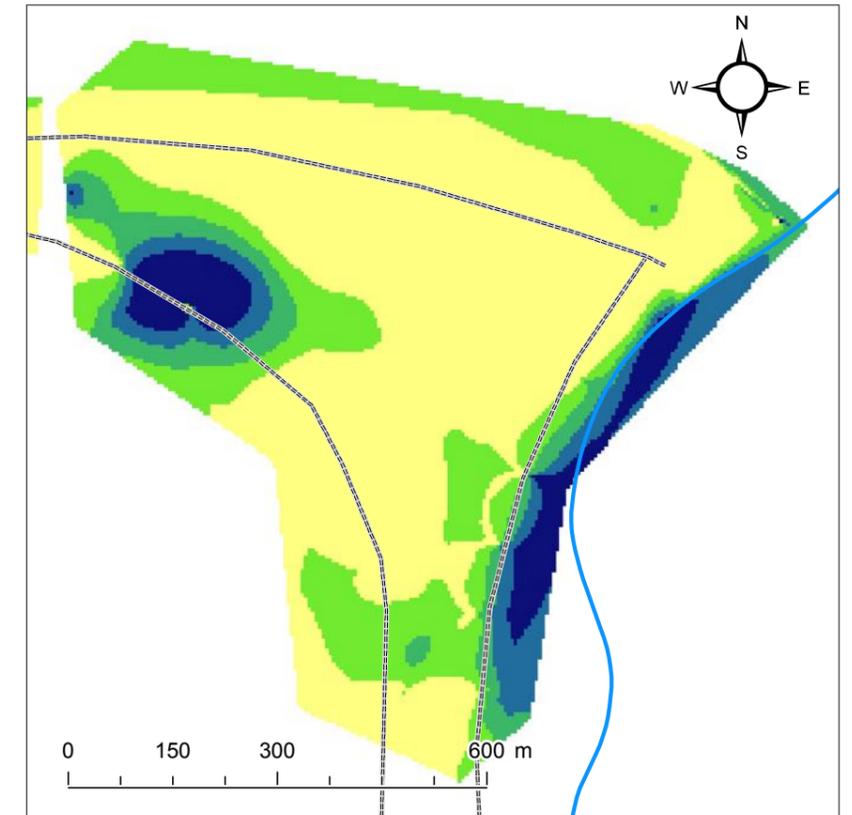
mo NO. Revisión técnica de los espolones de tubos metálicos y llantas para determinar su efectividad; considerar el enrocado de la pendiente del terreno en las orillas entre espolones.



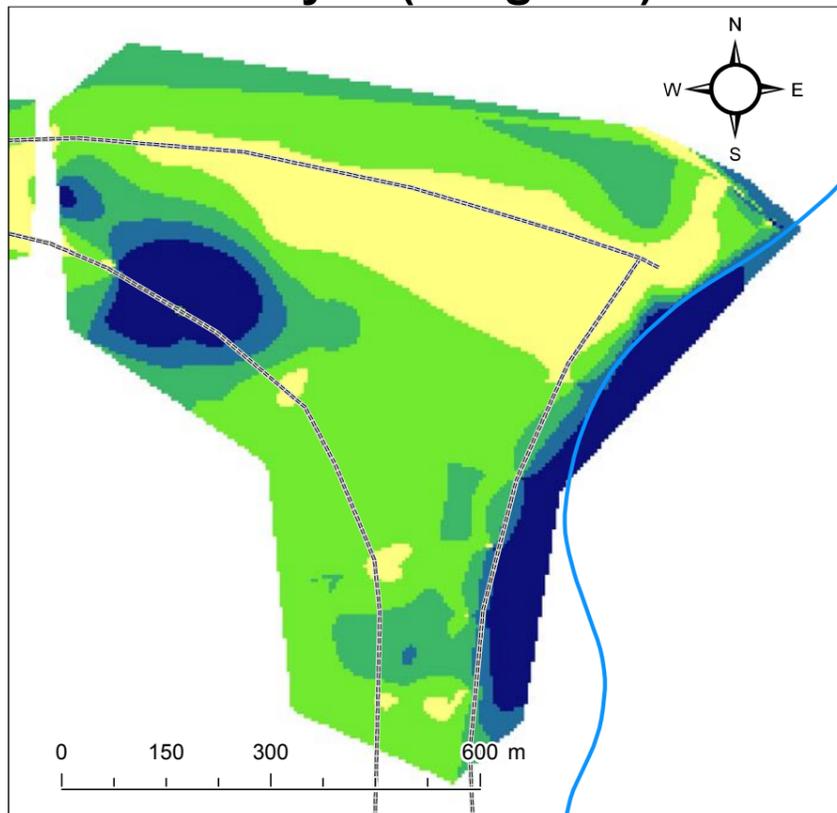
**Botón de Leyva (Margarita)**



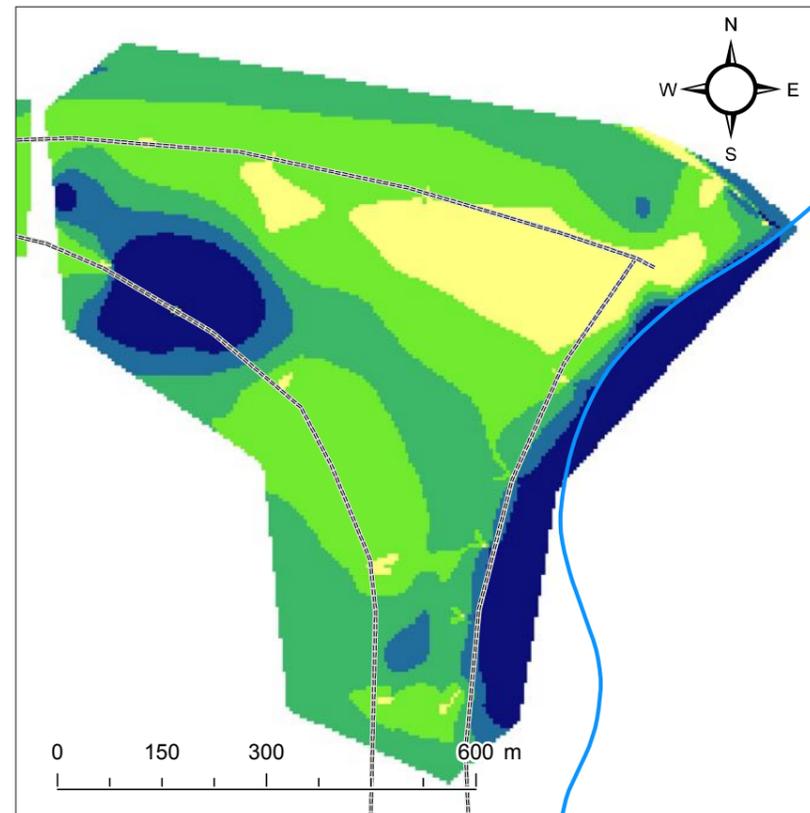
**creciente media (2,33 años)**



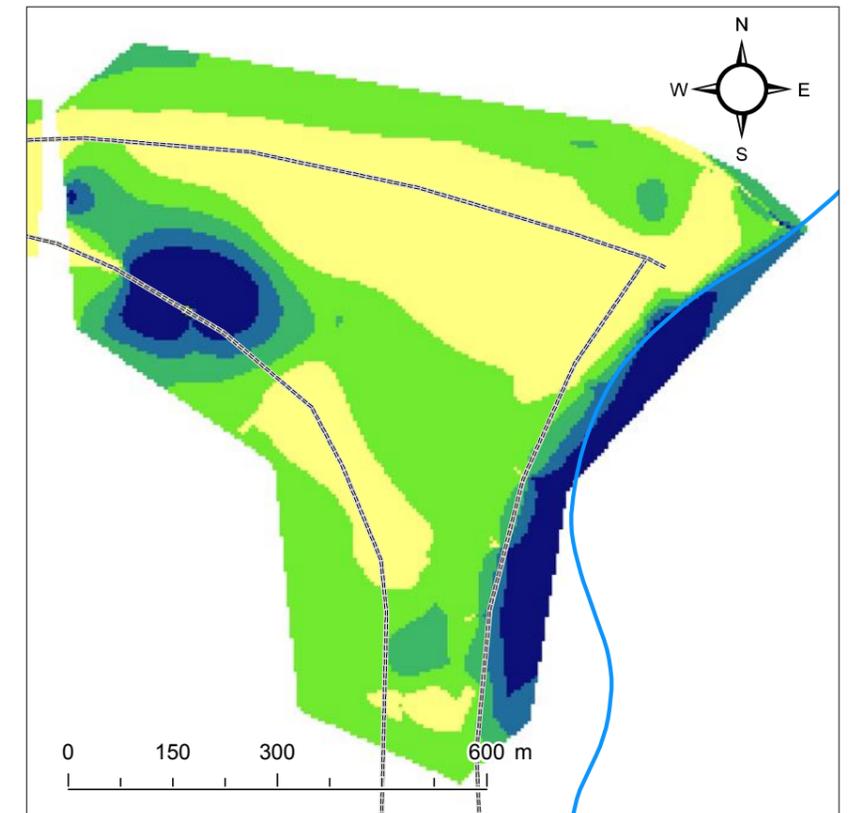
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

**Evaluación de amenaza de inundación  
Región central de Bolívar**

Sub-región	Municipio	Localidad
Depresión Momposina	Margarita	Botón de Leyva

casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas ●	elegibles ●	nivel > 1,5 m ●
	14	10	11

ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
Brazo de Mompox	San Roque	Santa Ana	1

distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
17,7	18,8	18,25	1,1

altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
20,9	14,21	18,59	

niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
17,414486394558	18,146765306122	18,576629251701	18,714078231293

**Ubicación:** Caserío contiguo al E de la cabecera municipal de Margarita (Bolívar), sobre la margen izquierda del brazo de Mompox del río Magdalena, en el acceso al puente del mismo nombre y que cruza a Guamal (Magdalena).

**Vías:** Las vías de acceso son la carretera Mompox - Hatillo de Loba, la calle principal y eje del poblado, además de un jarillón para motos y peatones al E, el cual se une a la carretera para conformar un triángulo que encierra el caserío. La calle principal es baja a diferencia de la carretera y jarillón peatonal que son altos (>1,5 m por lo menos).

**Servicios:** Calle principal con alumbrado público de cuyos postes se conectan las viviendas.

**Viviendas y terrazas:** Hoy se encuentran tres tipos de viviendas, en material (ladrillo o bloque), en bareque (palma lata y boñiga) y las palafíticas o "tambos" (estructura metálicas, placas y columnas de concreto, láminas prefabricadas). Las casas antiguas de ladrillos presentan bordillos o terraza muy bajas (<25 cm), las más recientes de material presentan terrazas entre 44 y 68 cm; colegio con terraza y piso sobre relleno de 60 cm; casas palafíticas 1,26 m; sobre el sector del jarillón peatonal y para motos, las casas son palafíticas y otras con terraza media de 40 cm. Sobre la parte central del poblado y en un patio con jarillón N (continuación del proveniente de la cabecera de Margarita), la terraza es de 70 cm.

**Crecientes e inundaciones:** Hace años no se inundaban por ello las casas más antiguas no se hacían altas como las recientes. Durante las crecientes grandes 2010-2011 sobre la esquina de la iglesia paso un gran chorro que terminó en Margarita. Tuvieron que salir casi todos a la carretera

(parte pavimentada que sirvió de refugio). El jarillón que viene de la cabecera de Margarita, por el norte de los poblados, aguantó la gran creciente, sin embargo el agua entró más arriba (jarillón peatonal y para motos).

**Cuerpos de agua:** Según cartografía IGAC (1977, plancha 54-II-C, 1:25.000) e imágenes Google Earth (2.04.2011), el brazo de Mompox se ubica cerca de 1,2 km al E, 850 m al NE y 1,2 km al N del caserío. Por el costado E del caserío se ubica el caño El Botón, además de varias madre viejas que se conectan con el brazo Mompox más al E (aguas arriba del acceso al puente). Por el costado N se encuentran caños que se conectan directamente con el brazo de Mompox (aguas abajo del acceso al puente), además de caños que vienen de madre viejas y paleocauces al N de la cabecera de Margarita. Sobre el extremo SO del poblado y fragmentado por la carretera se forma un bajo inundable de variable forma y perímetro (Imagen Google Earth, 2.04.2011).

**Huellas de nivel de inundación:** Huella en casa de bareque caída 50 cm. Al E del jarillón peatonal y para motos, se observó huellas de 1,70 m en un roble del talud de zona de préstamo y otra de 1m en el tronco de un roble y coquillo al pie del jarillón. Las aguas acá son procedentes de madre viejas y paleocauces conectados por caños al brazo Mompox más al E. En uno de los patios con jarillón al N, se observaron huellas en troncos de robles a 1,40 m y en la pared de la vivienda 1,10 m.

**Unidad de paisaje (geomorfológica):** El caserío se ubica entre las unidades Orillares activos al borde del río y Albardones mayores posteriores hacia el S, franja más ancha en el acceso al puente (L. C. García Lozano, P. de Greiff G., 2001. Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina. Basado en interpretación de imágenes de radar del



Calle principal, diferencia de terrazas casas nueva y antigua



Terrazas, más alta atrás y huellas en tablas y muro de pórtico



Huella de inundación en paredes, muro en puerta y socavación del pretil



Salida de jarillón SE para motos y peatones a carretera



Terraza y relleno de casa del interior del jarillón



Antiguo jarillón E (aguas arriba) de Botón de Leyva, paralelo a acceso a puente

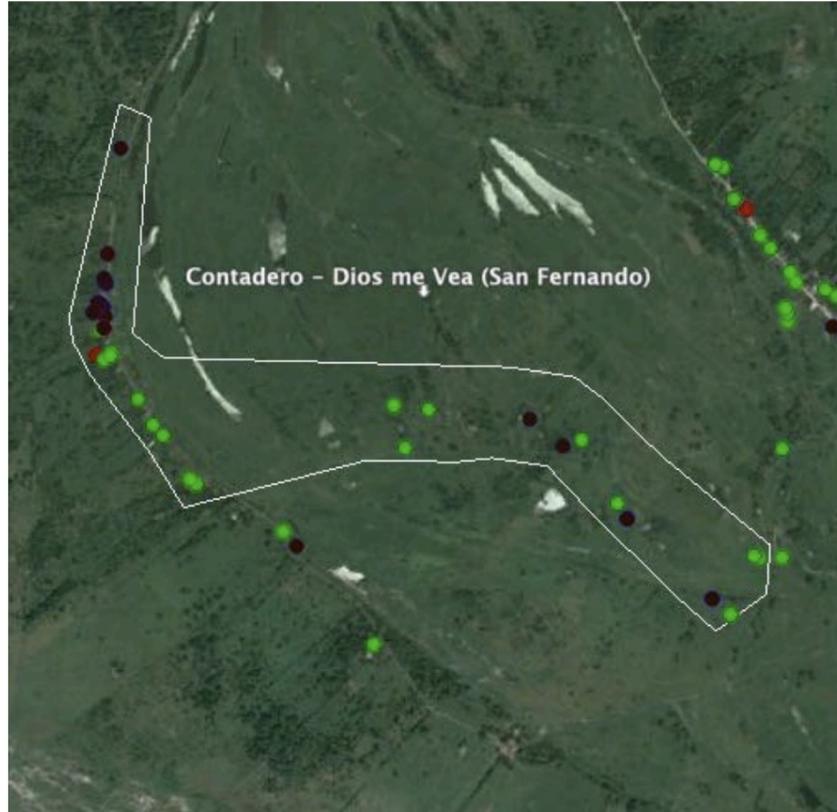
IGAC -mosaicos semicontrolados a escala 1:100.000 de 1974, complementación parcial con fotografías aéreas (escalas 1:25.000 a 1:40.000, tomadas entre 1975 y 1991) y comprobación de campo. Asesoría en interpretación A. Etter R. Neotrópicos, Medellín, inédito.)

**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** El brazo de Mompox se ubica cerca de 1,2 km al E, 850 m al NE y 1,2 km al N del caserío. Por el costado del jarillón aguas arriba (E del caserío), entre 50 y 200 m se ubica el caño El Botón; también al E a cerca de 600 m se encuentran varias madrevejas. Al N entre los 20 y 350 m se encuentran caños que se conectan directamente con el brazo de Mompox y madrevejas y paleocauces al N de la cabecera de Margarita (IGAC, 1977, plancha 54-II-C, 1:25.000; Google Earth 4.02.2011). Varios patios de predios que dan hacia la carretera y playones posteriores colindan con un bajo inundable de variable forma y perímetro ubicado entre los 30 y 180 m de las viviendas (a mediados de la época de sequía).

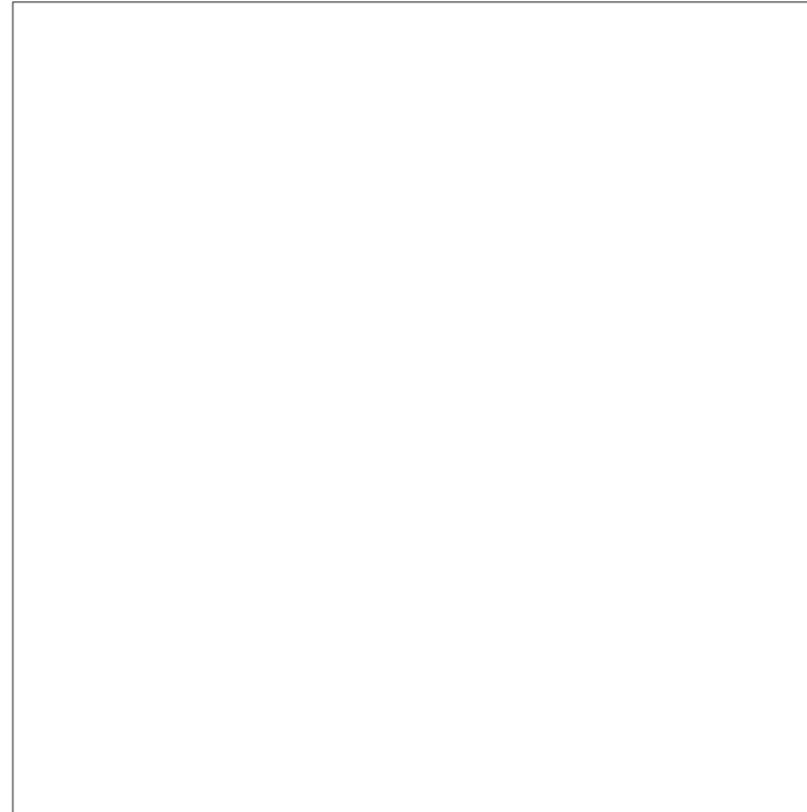
**Defensas y obras de manejo:** Jarillón peatonal y para motos al E del caserío (aguas arriba), de corona angosta cerca de tres metros, con zonas de préstamo a los costados al inicio cerca a la carretera, luego ya se presentan préstamos al E con alturas de hasta 5 m entre corona y terreno lateral, sobre el lado O se ubican ya las casas en terrenos no tan bajos. En la curva, al cambiar de dirección, se presentan caminos y erosión de los costados. Ya en el caserío y al costado de la iglesia, este jarillón cambia de rumbo paralelo a la vía de acceso al puente sobre el brazo de Mompox, se hace más ancho y es parte de los patios de algunas casas allí. Este jarillón lo habían comenzado a construir en 2011 pero llegó la creciente y lo rompió, paso por encima, fue terminado luego de las crecientes. Las más re-

cientes crecientes no lo sobrepasaron. Este jarillón empata con antiguo camino al río, unos metros más arriba del puente actual, hoy sembrado de yucas, allí cerca hay un jarillón que paralelo al río cierra el caserío sobre la vía de acceso al puente (costado aguas arriba). La vía acceso al puente es en sí misma terraplén que limita drenajes y crecientes. Por otra parte, el jarillón que viene de Margarita (cabecera), debía terminar en la vía de acceso al puente (costado aguas abajo), pero en un predio cercano impidieron su construcción total; este jarillón no ha tenido mantenimiento, presenta cerca de 3 m de ancho, con vegetación herbácea y arbustiva en los costados, con boquetes por camino de ganado.

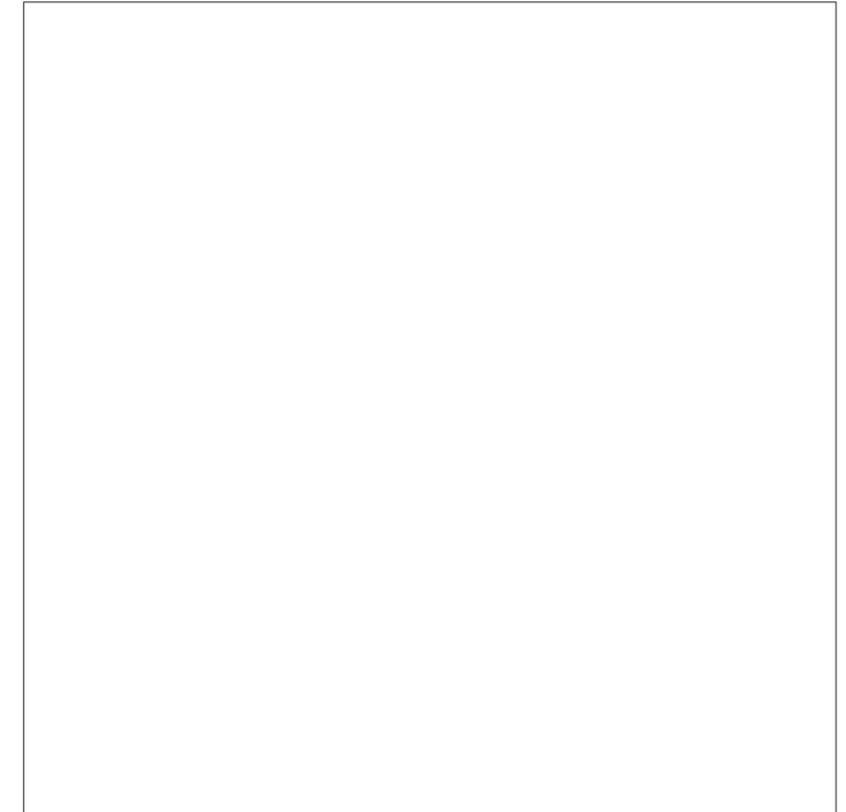
**Recomendaciones de manejo:** Terminar la construcción del jarillón que viene de la cabecera de Margarita y que aún no se empalma con terraplén de la vía acceso al puente (lado aguas abajo, por el campo de fútbol). Adecuar otro terraplén y camellón más al S o aguas arriba del caserío, como vía de acceso directo y más corto para entrar al puente Botón de Leyva, así se evita el daño de la vía central del pueblo, facilitar su drenaje durante la época de lluvias. Comentarios de personas refieren que "hay gente con tres casas, varias desocupadas, los que las necesitan no tienen", reiteran la necesidad de actualizar estado de viviendas y necesidades reales, proceso que debe ser sin la intervención de la alcaldía que generalmente divide la población entre los sí y no partidarios para distribuir recursos destinados a la población



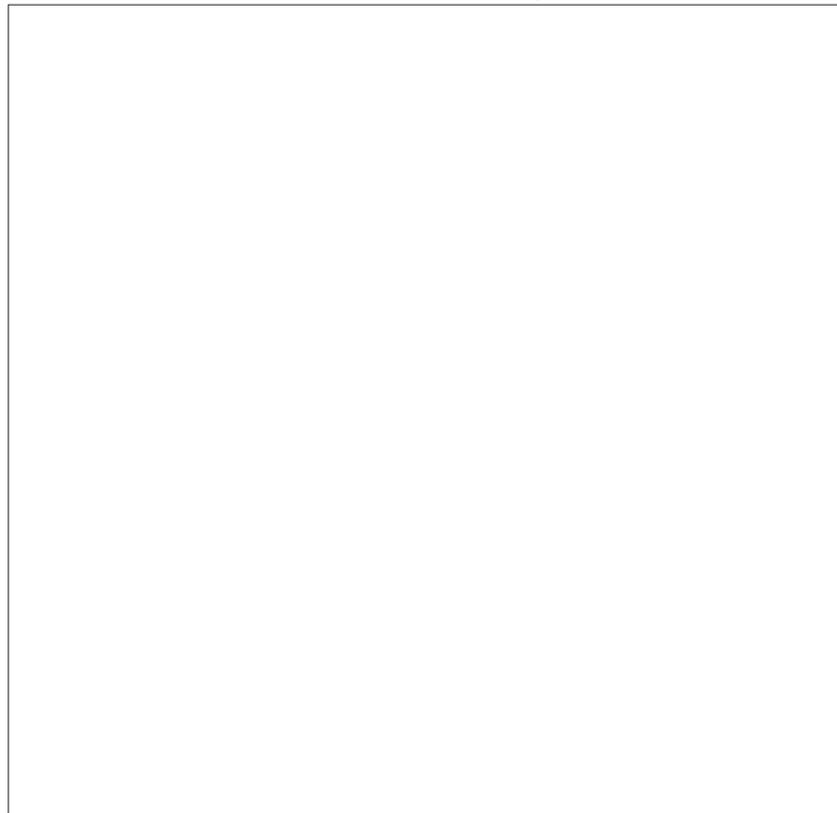
**Contadero-Dios Me Vea (San Fernando)**



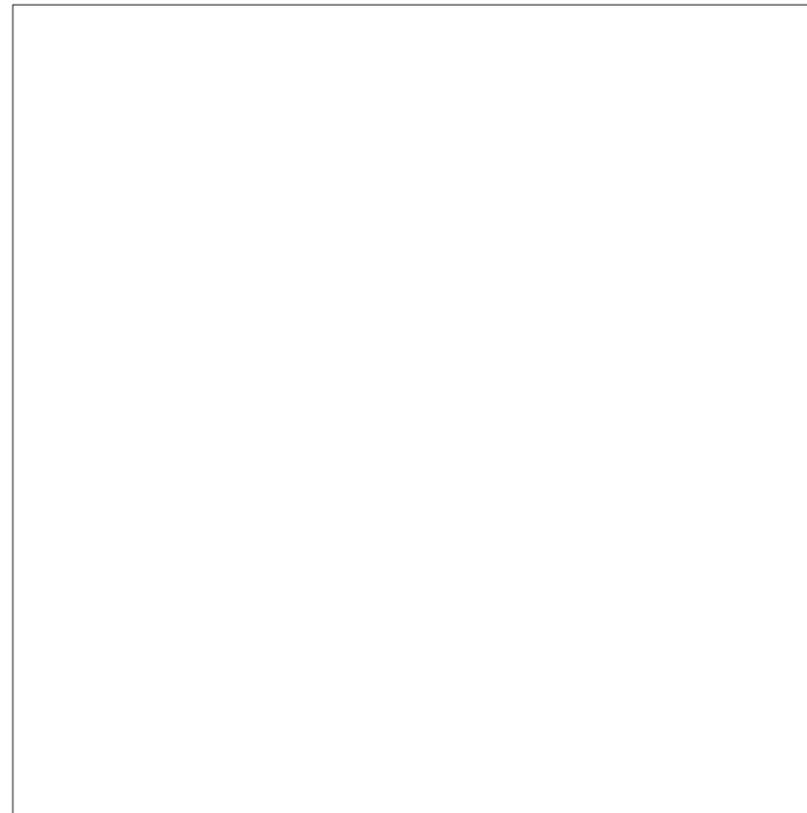
**creciente media (2,33 años)**



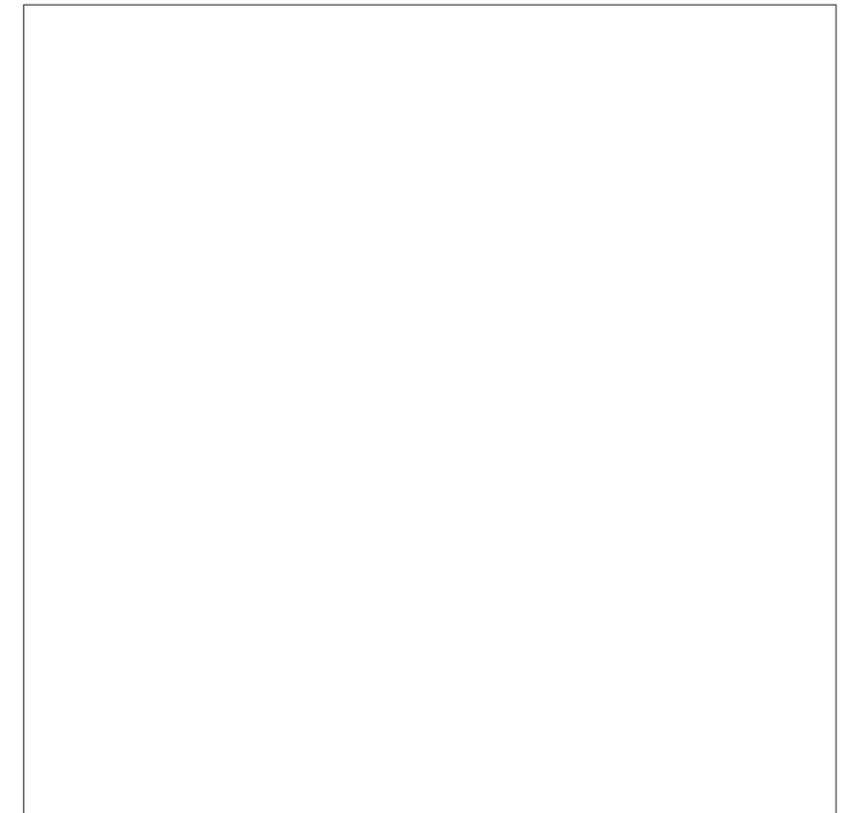
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

**Evaluación de amenaza de inundación  
Región central de Bolívar**

Sub-región	Municipio	Localidad
Depresión Momposina	San Fernando	Contadero - Dios Me Ve

casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas ●	elegibles ●	nivel > 1,5 m ●
	47	37	40

ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
caño Guataca	El Banco	Santa Ana	1,27

distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
61	64,6	62,8	3,6

altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
19,9	15,4	18,14	

niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
22,297702439024	23,054287804878	23,470873170732	23,59661300813

## Contadero (San Fernando)

**Ubicación:** Este pequeño caserío se ubica al S de Santa Rosa, al O de los poblados Corocito y Mamoncito, se llega por la vía Mompox-Guataca-Santa Rosa y Contadero, tomando por la vía paralela al caño Contadero. También se llega desde Mamoncito, a pie, bicicleta o moto por camino entre parcelas y fincas, pasando por Dios me vea.

**Vías:** La vía de entrada a Contadero se desprende de la vía de Santa Rosa a Corocito, buscando la orilla occidental del caño Contadero y su afluente caño Belén, en dirección a la Finca La Estrella. En el momento de recorrido, la vía tiene un terraplén en proceso de relleno, con material medio acomodado, deformado por las lluvias y paso de vehículos. Vía con jarillón o "tupia" baja (50 cm) y solo 1 m de ancho. En tramos la vía principal discurre por la propia orilla del caño (v. gr., al norte donde no hay ronda del caño).

**Servicios:** Líneas de energía se ubican paralelas a la vía y de allí se conectan las casas más cercanas, otras más alejadas se conectan por extensiones desde las primeras casas. Al norte las líneas de energía van alejadas de la vía por dentro de parcelas. Hay tanque de acueducto elevado que surte de agua por tubería y mangueras, pero se usa agua del caño y recoge aguas lluvias.

**Viviendas y terrazas:** Las casas se ubican sobre la margen occidental de la vía; algunas se ubican sobre el albardón plano del caño con cultivos. Varias son en madera (tablas), con terrazas de 33 cm con trinchos de madera. Casas de madera (tienda) y de material vecina con pretil de 19 cm.

Casas de material con terraza de 60 cm, con 10 cm más en la puerta; casa de tablas y relleno al interior hasta 35 cm. Casa de bareque (opuesta al caño) con terraza de ± 70 cm; casa de ladrillo con terraza en entablado de ± 70 cm (cerca a tanque elevado del acueducto). Tramo al norte de casas pequeñas de material, bareque y tablas, abandonadas en medio de bajos (préstamos para la vía). Casa de madera sin terraza en ronda del caño. Viviendas al norte más alejadas de la vía y préstamos inundados con aguas lluvias.

**Crecientes e inundaciones:** Durante el periodo 2010 y 2011 durante las crecientes la inundación duró meses. Las aguas del caño Mono y desde los rotos en Hatillo inundaron cerca de 65 cm. Hacia el costado del playón, se ubican áreas bajas como la del colegio palafítico nuevo que se inundan con aguas lluvias. Poblador refiere cinco meses de creciente por lo cual muchas personas emigraron lejos y hay casa abandonadas.

**Cuerpos de agua:** Además del caño Belén se encuentran allí pozas y "cañadas" al S cuyas aguas fluyen hacia el caño Contadero y luego al caño Guataca. Ronda del caño con arbustos de majagüito (*Senna sp*) y cultivo de plátano y yuca. Áreas hacia el playón bajas e inundables con aguas lluvias.

**Huellas de nivel de inundación:** En tronco de árbol muerto 1,58 m. Se presentan árboles grandes muertos por inundación prologada de varios meses. Huella en baño ± 1 m.

**Unidad de paisaje (geomorfológica):** Terraza baja bien drenada (L. C. García Lozano, P. de Greiff G., 2001. Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina. Basado en interpretación de imágenes).



Tramos de jarillón improvisados



Terraplen bajo y jarillón con material de terraplen



Pretils de casas menores a 30 cm, tubería agua de pozo



Boquete en jarillón desde caño Belén



Casa en ronda del caño y relleno de patio



Nuevo colegio palafítico en bajo inundado con aguas lluvias

nes de radar del IGAC -mosaicos semicontrolados a escala 1:100.000 de 1974, complementación parcial con fotografías aéreas (escalas 1:25.000 a 1:40.000, tomadas entre 1975 y 1991) y comprobación de campo. Asesoría en interpretación A. Etter R. Neotrópicos, Medellín, inédito.).

**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** El caño más cercano además del Contadero y su afluente el Belén, de los cuales las casas son separadas por la vía, es el caño Guataca, aproximadamente 1 km al NE. El caserío se ubica lejos del brazo de Mompox (cerca de 11 km al N).

**Defensas y obras de manejo:** La vía tiene un terraplén en proceso de relleno, con material medio acomodado, deformado por las lluvias y paso de vehículos. Vía con jarillón o "tupia" baja (50 cm) y solo 1 m de ancho. La misma comunidad construyó tupia o jarillón pero luego de la creciente grande. Hay también boquetes angostos para desagües de aguas lluvias y pasos bajos como caminos. En tramos hay restos de sacos de contención frente a lote con viviendas de terrazas bajas. En tramo final hacia el norte hay jarillón pequeño e irregular, de  $\pm 70$  cm de altura sobre el borde mismo del caño Belén. Aunque hay alcantarillas que cruzan la vía entre el playón y el caño, tienen basuras y no hay mantenimiento.

**Recomendaciones de manejo:** Vía terraplén desde Contadero, requiere mantenimiento y realce en la parte media; sobre los costados bajos, zonas de préstamo para terraplén y para rellenos de viviendas, cocinas, patios y como jagüeyes. Como todos los recintos y cursos de aguas se encuentran con gran cobertura de macrófitas y vegetación de pantano, su función de confinamiento y drenaje se viene disminuyendo, favoreciendo el

desborde, por lo cual sería recomendable su intervención para mantener su profundidad y flujos adecuados.

## Dios Me Vea (San Fernando)

**Ubicación:** Caserío ubicado al SO del caño Guataca a la altura del poblado Mamoncito, se llega por la vía Mompox-Guataca-Santa Rosa y Contadero, tomando por la vía paralela al caño Contadero hasta el carreteable que se dirige al E y que cruza el caño Belén (afluente del Contadero). También se llega a pie, bicicleta o moto por camino a través de parcelas y fincas desde Mamoncito.

**Vías:** La vía de entrada por Contadero, tiene un terraplén en proceso de relleno, con material medio acomodado, deformado por las lluvias y paso de vehículos; de esta vía se desprende un carreteable O->E, sobre terraplén sin mantenimiento, altibajos y huecos, que cruza varios bajos y caños afluentes del caño Contadero, como el caño Belén. Este carreteable llega al tanque de acueducto y a la escuela. Los caminos entre casas son angostos, peatonales y caballos por broches o pasos de cercas, a través de potreros con pastos y bajos con bijao y taruya.

**Servicios:** De las líneas eléctricas paralelas a la vía principal Santa Rosa - Contadero - Finca La Estrella, se derivan postes y líneas diagonales al terraplén de O a E a través de caños, préstamos y potreros de pastos. De esta derivación las casas de las fincas y predios cercanos se tienen extensiones en postes de madera colocados por los pobladores, no obstante les cobran con recibos. Algunas casas no tiene conexión y servicio de energía. Agua de acueducto a veces amarilla, se bombea a ratos, solo funciona el antiguo tanque; por el momento no se paga. Cocinan con leña y algunos con gas de pipeta.

**Viviendas y terrazas:** Casas con terrazas de 30 cm +15 cm de relleno en la cocina; casa de bareque con terraza de cemento 35 cm al costado de la vía; casa de material donde el agua subió al borde de la terraza, 25 cm; casa en bareque con terraza de 29 cm, más 13 cm más en la puerta; casa de bareque y tablas, frente al tanque del acueducto, con terraza de 20 cm; otras casas con terrazas de 30 y 15 cm; casa de tabla con terraza alta de 50 cm antes de la creciente grande, "solo la creciente 2010-2011 inundó, las otras no inundan, solo se crecen las cañadas". Casa más alejada con terraza de 70 cm, alta en medio de platanal y potreros de suelos blandos con pastos y aguas lluvias estancadas.

**Crecientes e inundaciones:** Solo una creciente grande llega a inundar desde el SE. Las recientes lluvias ya han llenado bajos al S del terraplén de Contadero a Dios me vea, el agua pasa ya por alcantarillas tubos y box culvert, aguas oscuras y olor fétido, peces pequeños en superficie (agujetas, sardinas y picalones), en contracorriente. "nunca se había inundado, el agua corría" de SE a NO. "los caños están aterrados por las crecientes de 2010-2011 y poca o menos agua se desbordan". No hubo creciente realmente fue un accidente o evento natural, la rotura de terraplén vial en la vía Hatillo de Loba - La Victoria. "Solo esa creciente fue grande, la siguiente anegó el patio" (15 cm de terraza). "Las crecientes normales no inundan". Permanecieron cerca de 2 meses inundados, luego vino otra más baja, el agua corría de SE a NO, "hacia abajo" Contadero.

**Cuerpos de agua:** Allí se encuentran bajos y caños que fluyen hacia el N para desembocar en el caño Contadero. Así como zonas de préstamos para el terraplén. En el caño Belén su cruce por tubo de 90 cm de diámetro y box culvert contiguo (2X2 m), el agua ya fluye de SE a NO. Alcantarilla más al E, dos tubos, también con paso de aguas. Ambientes con abundan-

cia de macrófitas (taruya, bijao, tripa de babilla, escobilla, pasto admirable en orillas, tripa de pollo).

**Huellas de nivel de inundación:** En los postes contiguos a terraplén de carreteable desde Contadero, huella de nivel 1,20 cm. Siguiendo poste al Este con huella de 90 cm. En una parte más alta, casa y corral, la huella en una cerca de hobos fue de 45 cm. Creciente a ras con la terraza de 35 cm y 50 cm en la cerca sobre la vía. Huella de nivel en casa de bareque y tabla 70 cm (20 cm terraza, más 50 cm). En casa de material el agua de la creciente grande pasó los 15 cm de la terraza y llegó a 60 cm. Huella de nivel en árbol en bajo con pastos, intermedio entre casas, 1,10 m. En casa de tabla, huella entre 75 y 80 cm. En casa más allá, huella a 63 cm. Huella en poste de cercado que atraviesa el bajo, 75 cm. Huella en casa de material en parte alta entre bajos ("cañadas") de 68 cm.

**Unidad de paisaje (geomorfológica):** Terraza baja bien drenada (L. C. García Lozano, P. de Greiff G., 2001. Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina. Basado en interpretación de imágenes de radar del IGAC -mosaicos semicontrolados a escala 1:100.000 de 1974, complementación parcial con fotografías aéreas (escalas 1:25.000 a 1:40.000, tomadas entre 1975 y 1991) y comprobación de campo. Asesoría en interpretación A. Etter R. Neotrópicos, Medellín, inédito.)

**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** Este caserío se ubica lejos del brazo de Mompox (cerca de 11 km); el caño más cercano además del Contadero y su afluente el Belén, es el caño Guataca a un kilómetro al NE.



Huella en poste, terraplén irregular, solo paso para motos, caballos y peatones desde Contadero



Casa en terreno alto respecto al terraplén, terraza 30 cm, socavada



Tubería de acueducto en patio de casa en Dios me vea.



Acueductos nuevo y viejo, escuela palafítica y kiosko digital



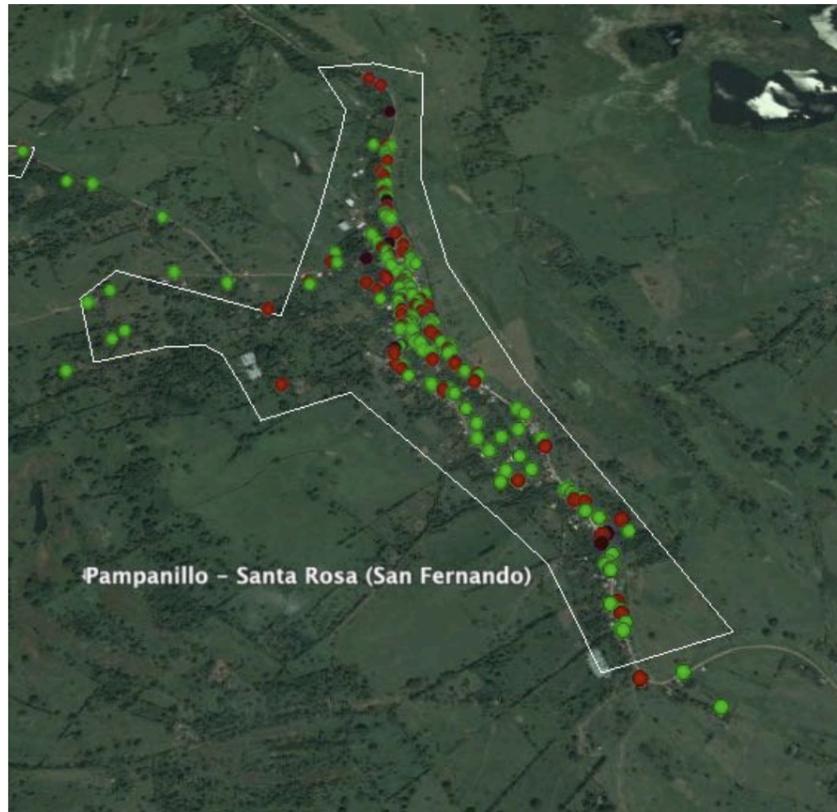
Casas dispersas, caminos por porteros anegados con aguas lluvias



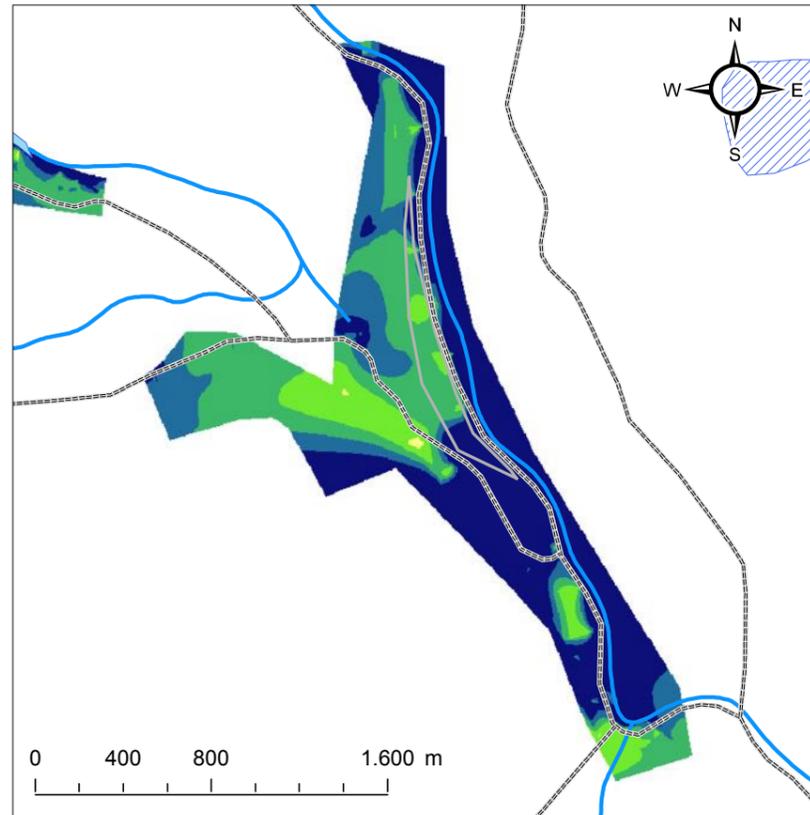
Algibe en patio

**Defensas y obras de manejo:** Las viviendas dispersas no cuentan con jarillones o muros perimetrales de defensa contra crecientes. Si se observan en muchas viviendas las terrazas o "pretilos", suelos de relleno, que dan altura a las viviendas y sus cocinas ante las aguas lluvias y eventuales crecientes.

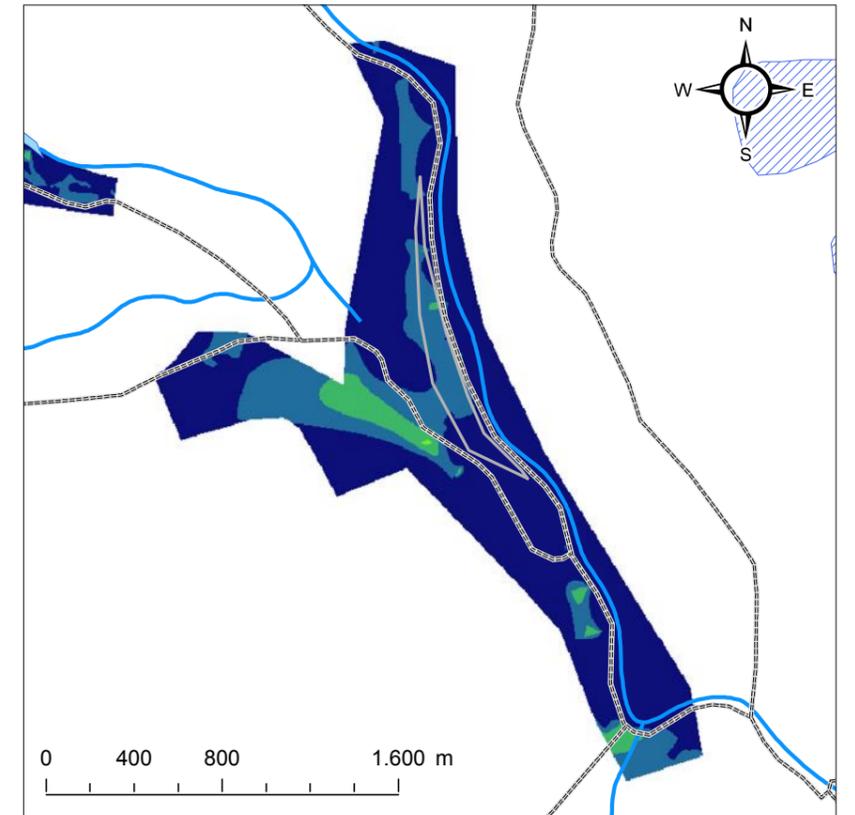
**Recomendaciones de manejo:** Vía terraplén desde Contadero, requiere mantenimiento y realce en la parte media; sobre los costados bajos, zonas de préstamo para terraplén y para rellenos de viviendas, cocinas, patios y como jagüeyes. Como todos los recintos y cursos de aguas se encuentran con gran cobertura de macrófitas y vegetación de pantano, su función de confinamiento y drenaje se viene disminuyendo, favoreciendo el desborde, por lo cual sería recomendable su intervención para mantener su profundidad y flujos adecuados.



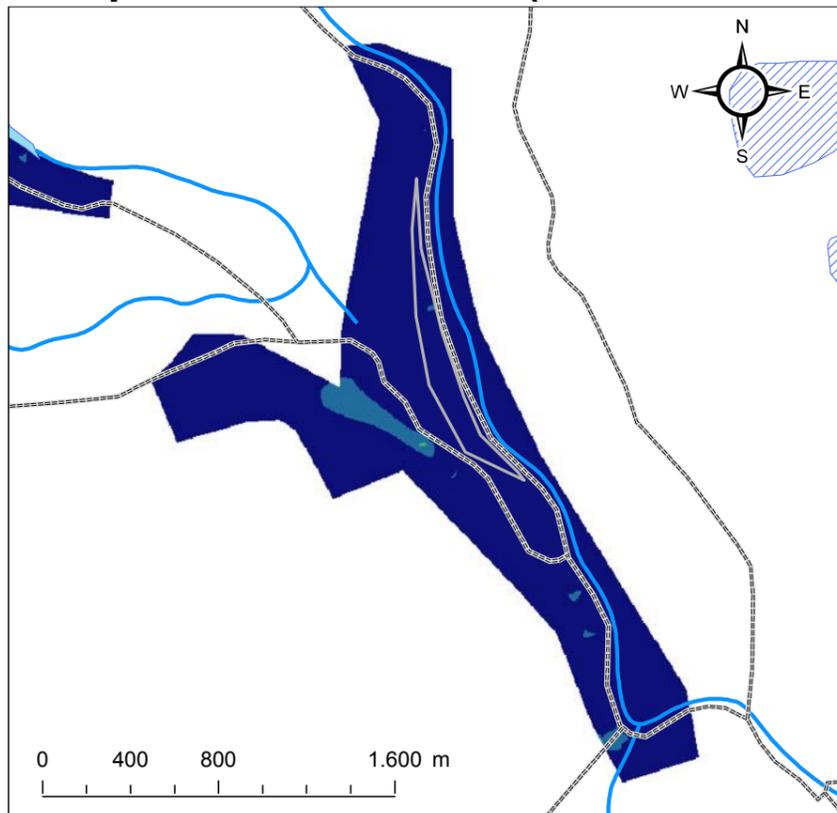
**Pampanillo-Santa Rosa (San Fernando)**



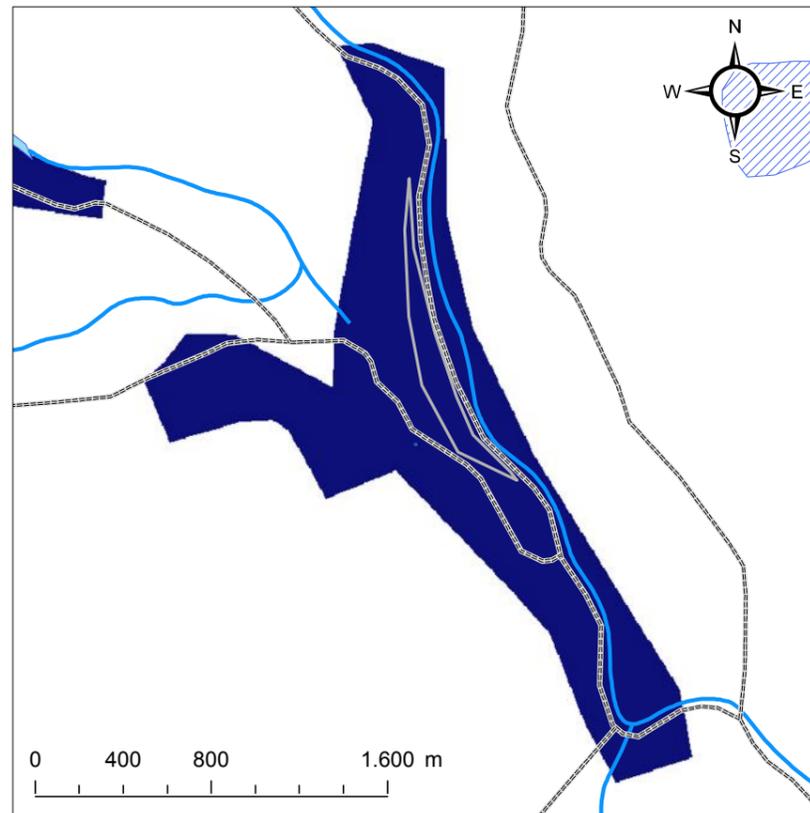
**creciente media (2,33 años)**



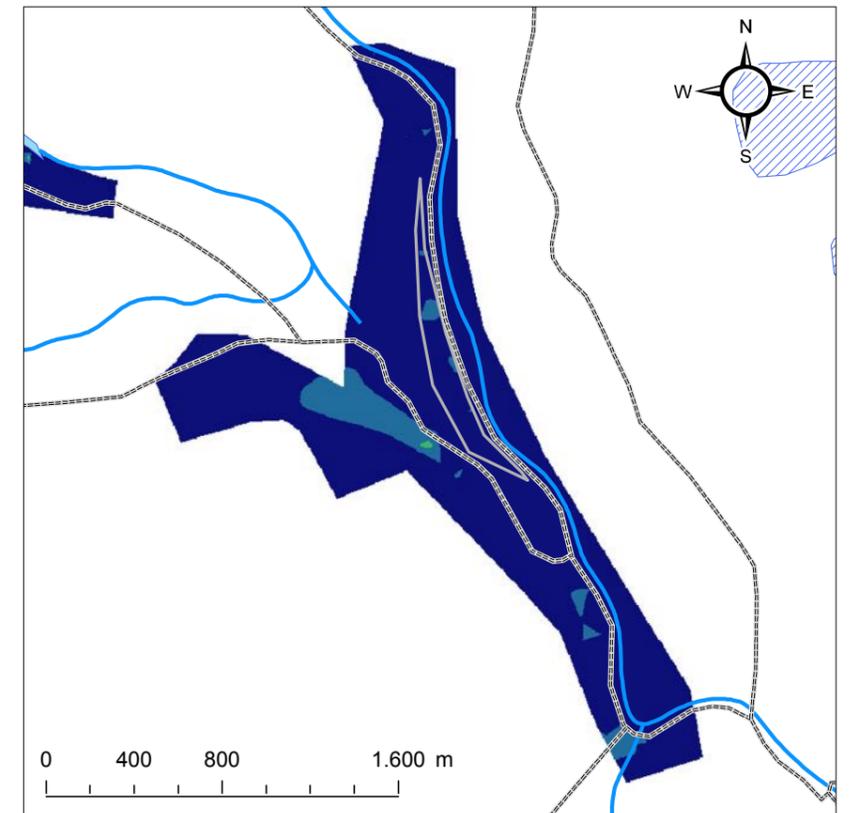
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

**Evaluación de amenaza de inundación  
Región central de Bolívar**

Sub-región	Municipio	Localidad
Depresión Momposina	San Fernando	Pampanillo - Santa Rosa

casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas <span style="color: green;">●</span>	elegibles <span style="color: black;">●</span>	nivel > 1,5 m <span style="color: red;">●</span>
	305	182	198

ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
caño Guataca	El Banco	Santa Ana	0

distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
69,6	72,7	71,15	3,1

altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
18,78	12,48	16,73	

niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
21,48327195122	22,250040243902	22,676808536585	22,807300406504

**Ubicación:** Estos caseríos se ubican sobre la margen O del caño Guataca, al S de los poblados Guataca, Guasimal y El Porvenir. Cerca de 25 km de la cabecera de San Fernando.

**Vías:** La vía de acceso desde la cabecera es la carretera Mompox - Hatillo de Loba hacia el O hasta Guataca para tomar el carreteable que cursa por la margen O del caño Guataca hacia el S y que llega primero a Santa Rosa; de allí sale la vía a Pampanillo al O. Otra vía es por la carretera Mompox - Hatillo de Loba pero hacia Margarita, para tomar el carreteable a Causado, cruzar el caño Guataca entrar a El Porvenir para dirigirse al S y entrar a Santa Rosa y luego a Pampanillo al O. Salvo la carretera que está pavimentada pero con tramos en mal estado, las otras vías son carreteables sobre terraplenes en proceso de mantenimiento, difíciles de transitar en época de lluvias. Vía Santa Rosa - Pampanillo con terraplén vial y terrenos al S más altos que terrenos al N. Ya en Pampanillo la vía es calle principal y no presenta terraplén, a nivel de las otras calles.

**Servicios:** Santa Rosa: desde el S se extiende red de postes y alumbrado público paralelos a la vía paralela al caño Guataca y que se convierte en la calle principal del caserío. Cocinan con leña, pero también con gas en pipetas. La energía es cobrada con recibo. El agua no llega por tubería, se surten de pozos excavados de vecinos. Algunos patios de casas hacia el playón (después de la vía), tienen baño aparte con poza séptica. El agua del caño Guataca es usado para lavado de ropas. Tramos más al norte reciben agua por tubería, solo en la mañana y por momentos. Las calles son destapadas, con acequias que reciben aguas residuales domésticas desde patios. En las calles traseras a la principal las casas reciben agua por tubería y energía extendida desde las calles anteriores. En las casas de la vía a Pampanillo, no llega agua por tubería, si cuentan con energía a partir de línea de postes y cocinan con leña. Ya en Pampanillo algunas casas tiene agua por tubería y otras no pero tienen pozos anillados, varias recogen aguas lluvias.

**Viviendas y terrazas:** Santa Rosa: al S las primeras casas tiene pequeños bordillos (15 cm) y muros en el frente ± 80 cm, casa de bareque con terraza de ± 45 cm con tablas y relleno de tierra, casa de bareque en orilla del caño (ronda ± 12 m), con terraza entre 30 y 40 cm en relleno, casa de material con dos escalones a terraza de 46 cm, otras casas de bareque, tablas y material, posteriores a la vía, con terrazas entre 20 y 40 cm; casas frente a tramos de caño con plátano y yuca, con muros entre los 70 y 100 cm. Otro tramo con casas de material en proceso de construcción con rellenos hasta de 50 cm, otras con terrazas de 40 a 50 cm y muros de 50 cm más. Ya hacia el final al N, casa de material con terraza de 60 cm, con rampa en el aire socavada por el agua, casa de bareque vecina con terraza de 30 cm. Calle de atrás paralela a la principal, con casas de bareque y ladrillo, con terrazas de 30 y 60 cm. Casa palafíticas (1,64 m), construidas y en proceso de construcción. En la tercera calle también casas con terraza de 53 cm rellena con tierra; en la calle al cementerio casas palafíticas nuevas a 1,46 m del suelo. Al S de vía a Pampanillo se ubican predios con casas que según pobladores no se inundan (no se ven huellas); más adelante hay casa de bareque a la orilla de la Cañada (caño Cocosolo), ya en Pampanillo su margen se amplía y hay casas con cultivos y cercas vivas. Casa de material con terraza de ± 30 cm, con muro de tres hiladas de ladrillo y una hilada en la puerta. Varias casas de la parte central de Pampanillo, no presentan terrazas y los pretiles son muy bajos, casi a ras de las calles. Casa frente a curva de la vía con bajos a ambos lados, con terraza de 30 cm y 20 cm más en la puerta. En frente de la Escuela, casa con terrazas de ± 40 cm y en la Escuela de 30 cm, parque en frente con bordillos de ± 12 cm, muro perimetral de 1,57 cm; casa diagonal a la Escuela de muros altos.

**Crecientes e inundaciones:** Santa Rosa: al S las primeras casas tiene pequeños bordillos (15 cm) y muros en el frente ± 80 cm, casa de bareque con terraza de ± 45 cm con tablas y relleno de tierra, casa de bareque en orilla del caño (ronda ± 12 m), con terraza entre 30 y 40 cm en relleno, casa de material con dos escalones a terraza de 46 cm, otras casas de bareque, tablas y material, posteriores a la vía, con terrazas entre 20 y 40 cm;



Caño Guataca al sur de Santa Rosa, ronda mínima, red eléctrica



Tupia de sacos en borde vía-caño Guataca



Jarillón de sacos en tramo de chorro, orilla caño Guataca



Muro en puerta, tupia de sacos, terraza relleno y muro



Casa a ras de vía en Pampanillo



Vía sin terraplén, escalón de acceso a casa en el aire por socavación

casas frente a tramos de caño con plátano y yuca, con muros entre los 70 y 100 cm. Otro tramo con casas de material en proceso de construcción con rellenos hasta de 50 cm, otras con terrazas de 40 a 50 cm y muros de 50 cm más. Ya hacia el final al N, casa de material con terraza de 60 cm, con rampa en el aire socavada por el agua, casa de bareque vecina con terraza de 30 cm. Calle de atrás paralela a la principal, con casas de bareque y ladrillo, con terrazas de 30 y 60 cm. Casa palafíticas (1,64 m), construidas y en proceso de construcción. En la tercera calle también casas con terraza de 53 cm rellena con tierra; en la calle al cementerio casas palafíticas nuevas a 1,46 m del suelo. Al S de vía a Pampanillo se ubican predios con casas que según pobladores no se inundan (no se ven huellas); más adelante hay casa de bareque a la orilla de la Cañada (caño Cocosolo), ya en Pampanillo su margen se amplía y hay casas con cultivos y cercas vivas. Casa de material con terraza de  $\pm 30$  cm, con muro de tres hiladas de ladrillo y una hilada en la puerta. Varias casas de la parte central de Pampanillo, no presentan terrazas y los pretiles son muy bajos, casi a ras de las calles. Casa frente a curva de la vía con bajos a ambos lados, con terraza de 30 cm y 20 cm más en la puerta. En frente de la Escuela, casa con terrazas de  $\pm 40$  cm y en la Escuela de 30 cm, parque en frente con bordillos de  $\pm 12$  cm, muro perimetral de 1,57 cm; casa diagonal a la Escuela de muros altos.

**Cuerpos de agua:** Los pobladores destacan la presencia de "La Cañada" en el sector de Pampanillo que según cartografía 1:25.000 (IGAC 1977), corresponde al caño Cocosolo que drena el noroeste de Santa Rosa y conecta con el caño Guataca al sur de Guasimal, dicha Cañada alcanza cerca de 40 m de ancho con gran cobertura de vegetación lacustre. Para Santa Rosa, el caño Guataca es el otro sistema importante como fuente de agua, drenaje de aguas lluvias y residuales, así como fuente de desbordes e inundaciones. Al sur de Santa Rosa está la bocana del caño Bajo La Mesa al caño Guataca. La ronda del caño Guataca al S está entre los 12 y 15 m, con casas en ella.

**Huellas de nivel de inundación:** Santa Rosa: primeras casas al S

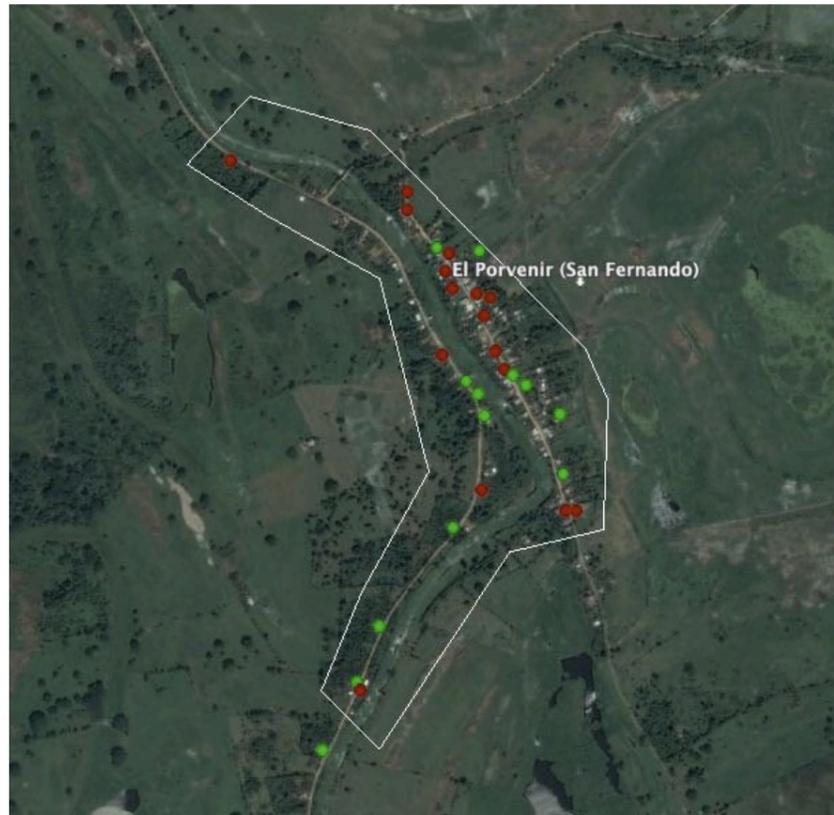
con posible huella menor a 30 cm, huellas en el tabique medio de puente sobre el caño Bajo La Mesa 50 y 70 cm; huella en árboles de potrereros posteriores a la vía con bajos,  $\pm 40$  cm; huella de  $\pm 50$  cm en zona de antiguo chorro. Entre las calles de atrás 2a y 3a (hacia el playón), huellas en muros de 60 cm ambas. En la calle que va hacia el cementerio huella en casa de madera  $\pm 105$  cm. En la salida a Pampanillo la huella sobre una pared es de  $\pm 60$  cm. A la entrada a Pampanillo huella en poste 65 cm. Huella en cerca viva a través de bajo cercano a la vía  $\pm 40$  cm. Ya en la parte N final 60 cm de huella en árboles de cerca viva. En cercanías de la Cañada, huellas en los árboles a 1,14 m.

**Unidad de paisaje (geomorfológica):** Santa Rosa sobre un albardón mayor, en este caso del caño Guataca (antiguo brazo del brazo de Mompos) y Pampanillo sobre terraza baja bien drenada, expresada en pequeñas elevaciones apenas perceptibles desde la vía Santa Rosa - Pampanillo (L. C. García Lozano, P. de Greiff G., 2001. Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina. Basado en interpretación de imágenes de radar del IGAC -mosaicos semicontrolados a escala 1:100.000 de 1974, complementación parcial con fotografías aéreas (escalas 1:25.000 a 1:40.000, tomadas entre 1975 y 1991) y comprobación de campo. Asesoría en interpretación A. Etter R. Neotrópicos, Medellín, inédito).

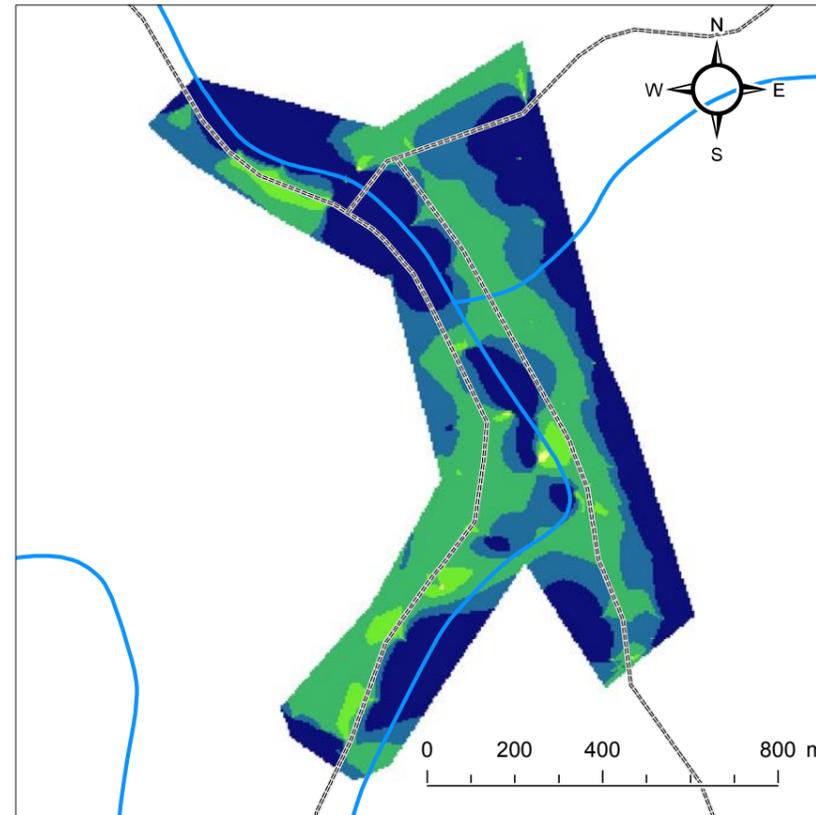
**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** El curso más cercano a Santa Rosa es el caño Guataca entre 5 y 30 m. Las ciénagas o pozas más cercanas se ubican aproximadamente a 5 km al oeste de Santa Rosa y Pampanillo, al norte del caserío El Palmar (IGAC 1981). Para Pampanillo se ubican cerca los caños Cocosolo o La Cañada aproximadamente entre 50 y 200 m, su afluente caño El Peludo a 200 m. Al final del caserío Santa Rosa al sur se ubica la salida del caño Bajo La Mesa al caño Guataca. El caño Guataca con cauce de abundante vegetación acuática y de pantano, con zonas de préstamos, márgenes con pastos arbolados y enmalezados.

**Defensas y obras de manejo:** Santa Rosa (de S a N): tramo más S de caño sin jarillón, con terraplén vial muy bajo (no diferenciable) sobre la ronda del caño, allí se encuentra un gran puente, bocana del caño Bajo La Mesa al caño Guataca. Ya en otros tramos más al norte, zonas con antiguos chorros, fila de sacos en el borde de la vía hacia el caño, otro tramo con "tupia" o muro de sacos en la orilla del caño con boquete de  $\pm 2$  m de ancho. Hay tramos de ronda del caño (Albardón) sin jarillón, ni tupias, con cultivos de plátano y yuca cercados y limpios. Tubo de pvc de  $\pm 30$  cm de diámetro para desagüe de la vía al caño, hay otras alcantarillas pero tapadas. Algunas casa con relleno propio en el patio hacia el caño como defensa. La gente refiere lote atrás del cementerio como el lugar de pasar la creciente, que podría ser sitio para reubicación junto con otro predio vecino de 3 Ha. Al parecer es un poco más alto, pero esta mediado por un bajo en la calle atrás del cementerio con puente peatonal en tablas de 50 a 60 cm de altura. En la vía a Pampanillo, el terraplén está un poco más alto que los terrenos al N ( $\pm 0,5$  a 1,0 m), también los terrenos al S son más altos y allí se ubican las casas con terrazas bajas (<30 cm). En la calle principal de Pampanillo la vía no tiene terraplén alto, en un tramo y curva pasa un bajo con pozas a ambos lados (chorro).

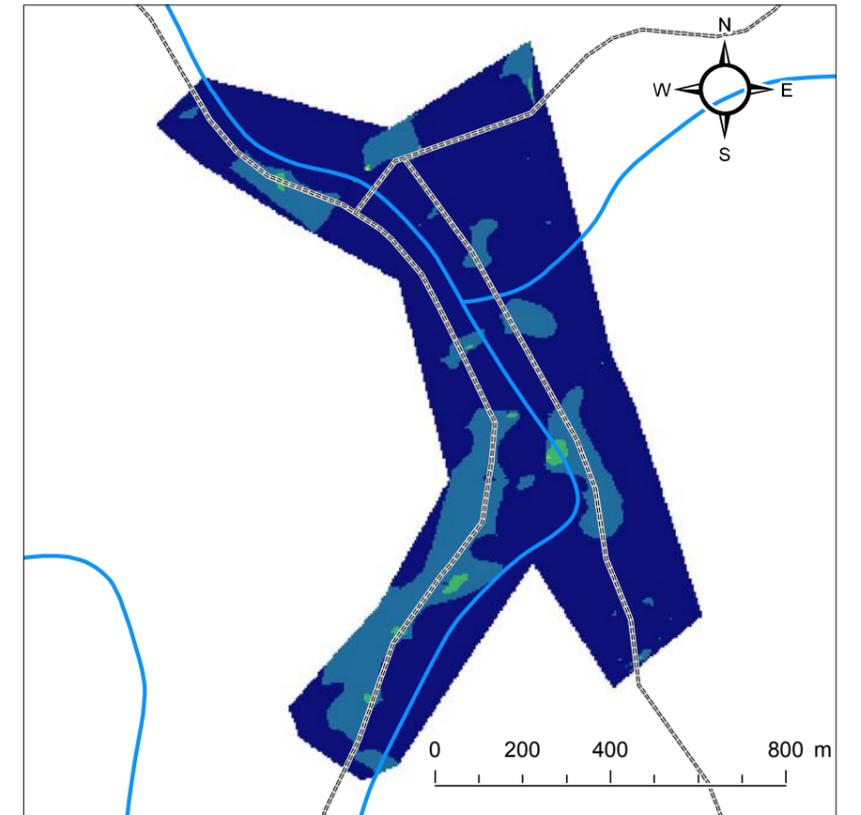
**Recomendaciones de manejo:** En Santa Rosa se requiere de la conformación de un verdadero y completo jarillón a la orilla del caño Guataca, con manejo de aguas lluvias de patios de casas existentes dentro de la ronda del caño. En este proceso se debe limpiar de vegetación arraigada el cauce del caño para favorecer flujo central, evitar desbordes y mantener la capacidad de dilución de aguas residuales. Habitantes comentan que casas palafíticas fueron entregadas a personas con casa de material, tema que fue tratado en oficinas de Comfenalco en Mompos, este tema es comentado en otras poblaciones por lo cual se sugiere que dado que han pasado años después del censo de posibles beneficiarios, se soliciten listados de beneficiarios de otros programas y se cruce la información con los beneficiarios de Comfenalco para evitar beneficiar a personas que ya tienen viviendas. En el caso de Pampanillo no se ve jarillón o defensa contra la Cañada, por lo cual se requiere un manejo de aguas lluvias y cauce del Porvenir.



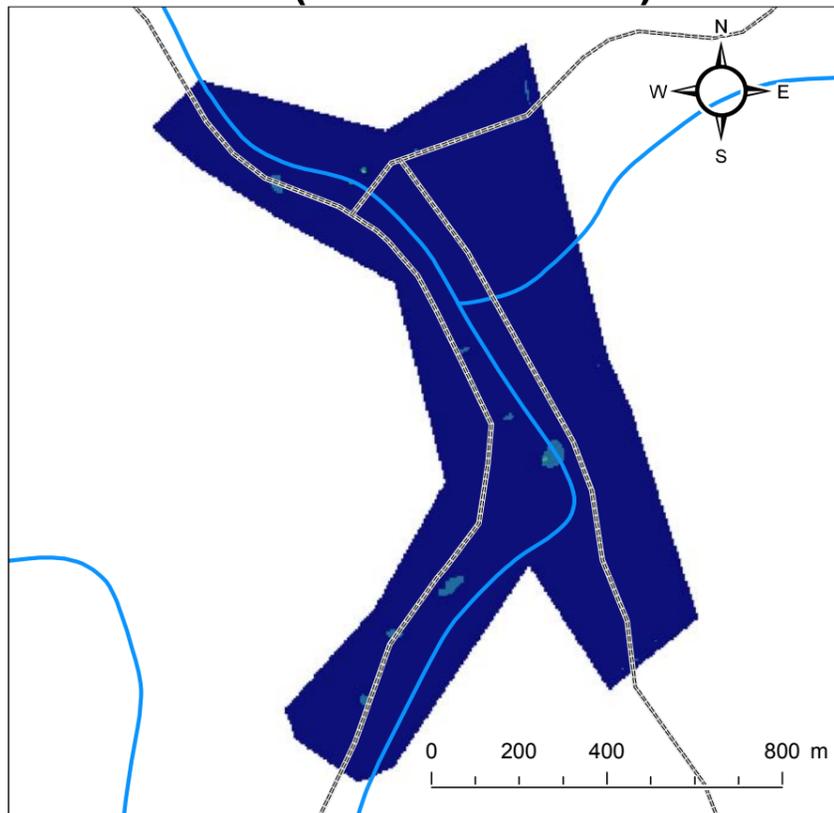
**El Porvenir (San Fernando)**



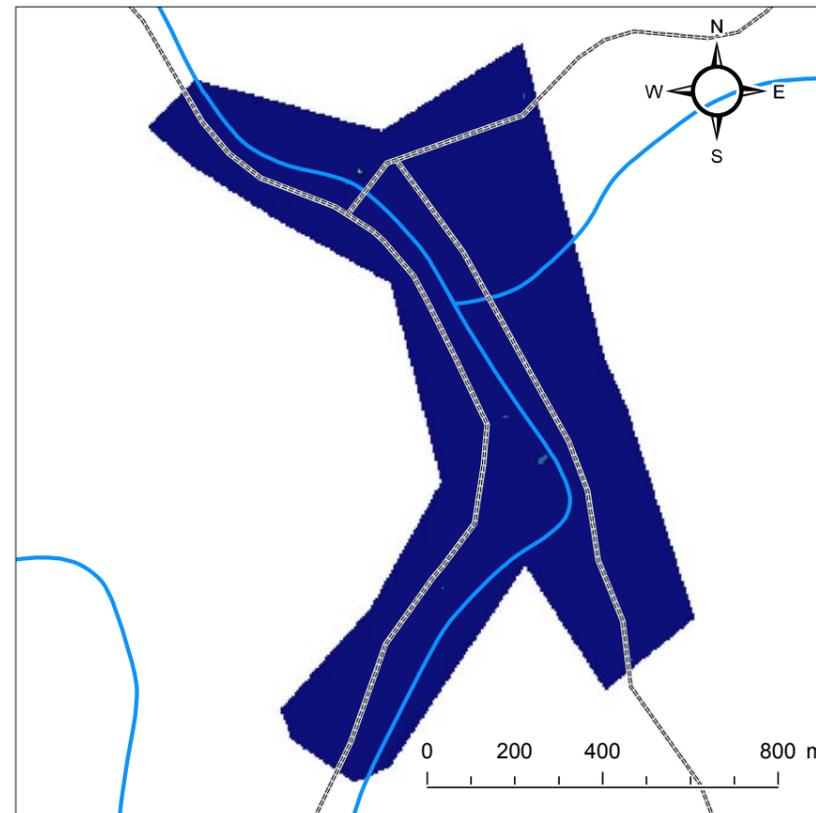
**creciente media (2,33 años)**



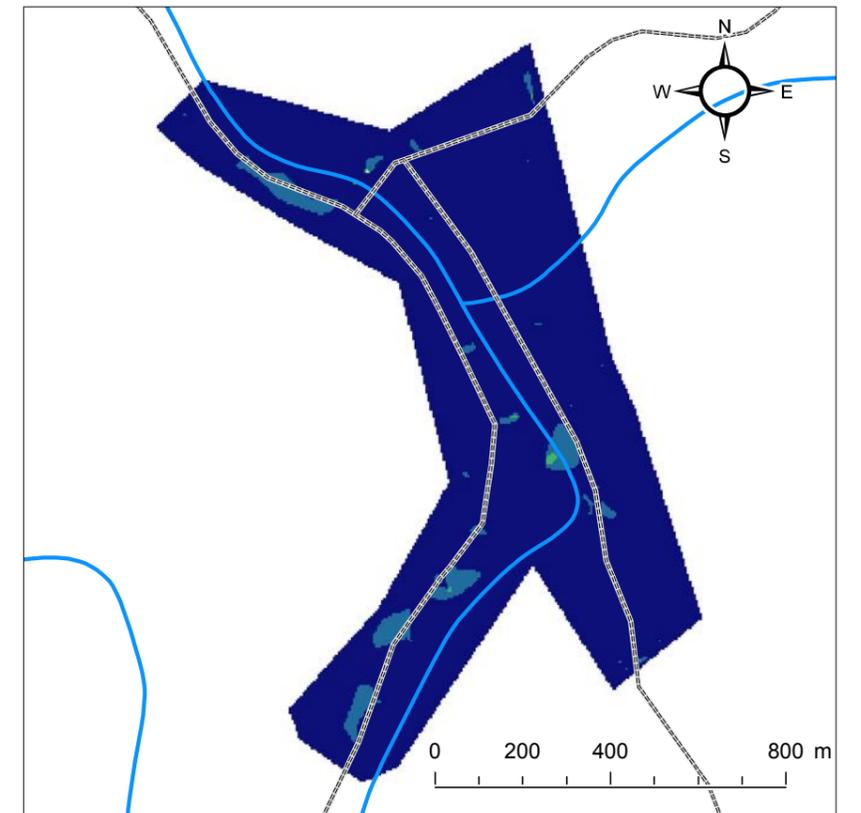
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

**Evaluación de amenaza de inundación  
Región central de Bolívar**

Sub-región	Municipio	Localidad
Depresión Momposina	San Fernando	El Porvenir - San Fernando

casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas ●	elegibles ●	nivel > 1,5 m ●
	12	7	9

ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
caño Guataca	El Banco	Santa Ana	0

distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
74,7	76,5	75,6	1,8

altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
19,13	10,97	16,37	

niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
21,049234146342	21,821429268293	22,253624390244	22,386648780488

**Ubicación:** Este poblado se encuentra sobre la O del caño Guataca, a 1,5 km aproximadamente al SE de Guasimal y cerca de 12 km de la cabecera municipal de San Fernando.

**Vías:** Desde la cabecera municipal, se toma la carretera Mompox - Hatillo de Loba hacia el SE hasta la cabecera del municipio de Margarita, para luego tomar hacia el SE por la vía no pavimentada que conduce a Causado, se cruza el puente sobre el caño Guataca para tomar girar al S y llegar a El Porvenir. Otra vía de acceso también desde la cabecera de San Fernando es tomar la carretera Mompox - Hatillo de Loba pero hacia NO hasta la entrada a Guataca y tomar la vía paralela al caño Guataca que lleva directamente hacia el SE hasta El Porvenir pasando por Guasimal. Desde el S solo se llega por la vía paralela al caño Guataca que se une con la carretera Mompox - hatillo de Loba en el poblado de Cantera. La vía al paso por el caserío tiene un terraplén muy bajo, con alcantarillas rotas y expuestas, los arreglos son raspado y no adición de más material.

**Servicios:** A lo largo de la carretera se ubica la red de postes altos con las líneas de energía, también postes bajos de madera con extensiones hacia casas. El agua llegaba por tubería desde Causado en la otra orilla del caño Guataca, pero con la construcción del jarillón la rompieron, por lo cual hicieron nueva red de distribución para el caserío paralela al caño.

**Viviendas y terrazas:** Casas palafíticas de ± 1,60 m, casa de material con terraza de 40 cm. Terraza en casa de material y escuela vecina 30 cm. Casa en acceso a antiguo puente en proceso de relleno, muro inicial 83 cm y 62 cm más en proceso de relleno. Colegio palafítico a 1,70 m del suelo sobre la margen del caño (construido hace dos años pero no usado, es para las épocas de crecientes).

**Crecientes e inundaciones:** El agua venía de la "Cañada" (caño Cocosolo), entraba agua desde Guasimal al caño Guataca, ahora hay compuerta y no esperan entrada por el playón desde la cañada.

**Cuerpos de agua:** Caño Guataca al E y a todo lo largo del caserío. La "Cañada" (caño Cocosolo), al O y tres caños más pequeños que van paralelos al poblado por el playón, hacia el caño Guataca, desembocando en el S de Guasimal.

**Huellas de nivel de inundación:** Huellas varias de niveles en la base de puente Causado sobre el caño Guataca, la más alta 1,70 m, la más oscura ± 90 cm. En muro de casa de material ± 80 cm y 1 m en poste. Huella de 1 m en tronco de árbol frente a casa. Nivel hasta de 82 cm. Huella en paredes de baño ± 60 cm.

**Unidad de paisaje (geomorfológica):** Albardón mayor del caño Guataca (L. C. García Lozano, P. de Greiff G., 2001. Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina. Basado en interpretación de imágenes de radar del IGAC -mosaicos semicontrolados a escala 1:100.000 de 1974, complementación parcial con fotografías aéreas (escalas 1:25.000 a 1:40.000, tomadas entre 1975 y 1991) y comprobación de campo. Asesoría en interpretación A. Etter R. Neotrópicos, Medellín, inédito.).

**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** El caño Guataca se encuentra entre 10 y 30 m de la vía paralela y que sirve de calle principal del poblado. La "Cañada" (caño Cocosolo), se encuentra al O, distante entre 400 y 900 m de vía. Los caños corren paralelos al poblado entre los 100 y 400 m al O del poblado.



Caño Guataca, jarillón con boquete, muro antiguo en ladrillo y relleno reciente de casa



El Porvenir, vía al sur y calle sin terraplén, red de energía y alumbrado, terrazas



Lado del caño, casa con patio sobre jarillón



Jarillón cerca a antiguo puente de paso a Causado, muro trasero de tienda



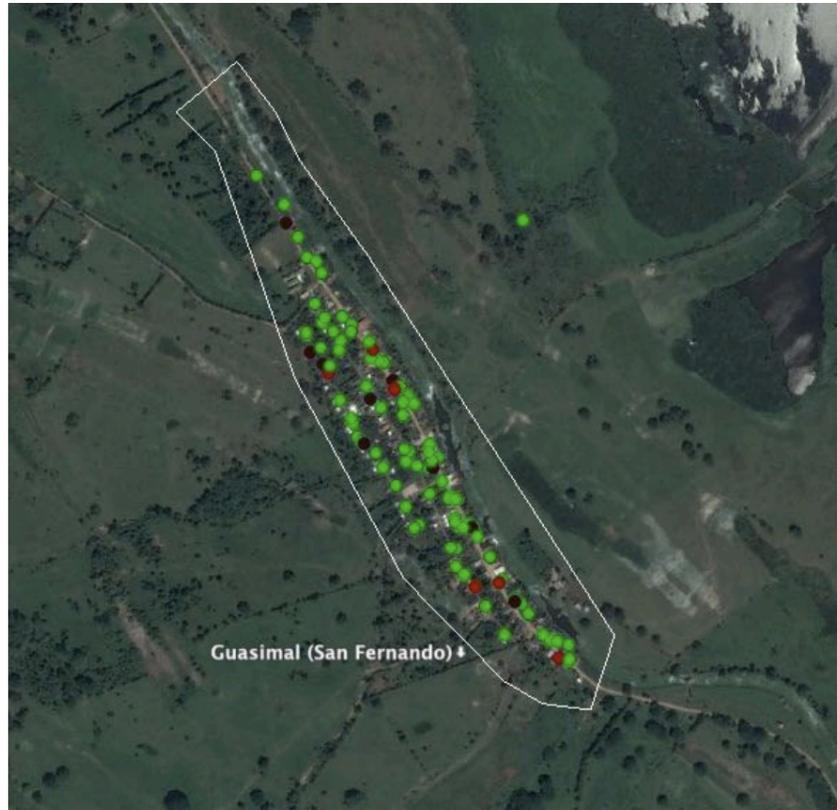
Terraza y huella en tronco de árbol frente a la puerta



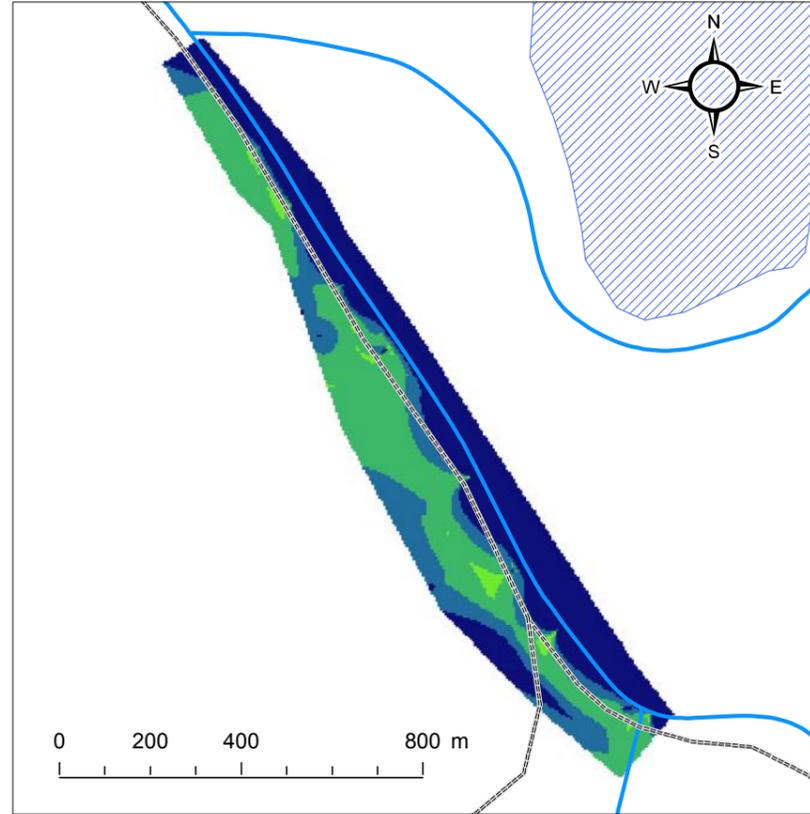
Vía a la salida hacia Santa Rosa, postes de madera, vía sin terraplén

**Defensas y obras de manejo:** Al N del caserío la vía no pavimentada no posee terraplén, luego del cementerio hay un tramo de albardón sin arbustos ni árboles, luego hay boquetes o bajo del albardón que drenan pero también pueden ser puntos de entrada de aguas en crecientes, sin embargo el cauce está a  $\pm 4$  a 6 m abajo (Ver Topografía). Luego al S se llega al puente sobre el caño Guataca, sobre el albardón en el acceso al puente (aguas abajo del caserío) se encuentra chircal y zonas de extracción de material en el borde del caño. También se inicia allí jarillón en borde del caño, construido hace tres años luego de la creciente grande, seguido de bajos y luego la vía. Por partes el jarillón esta sin cobertura vegetal, con rastrojos o pastos altos, en otras usado en cultivos de plátano y yuca, otras partes con patios de casas. Jarillón interrumpido por acceso a antiguo puente a Causado, del cual solo quedan bases de estribos. Antes había muro de ladrillo del cual solo quedan unos metros con agujero para desagüe.

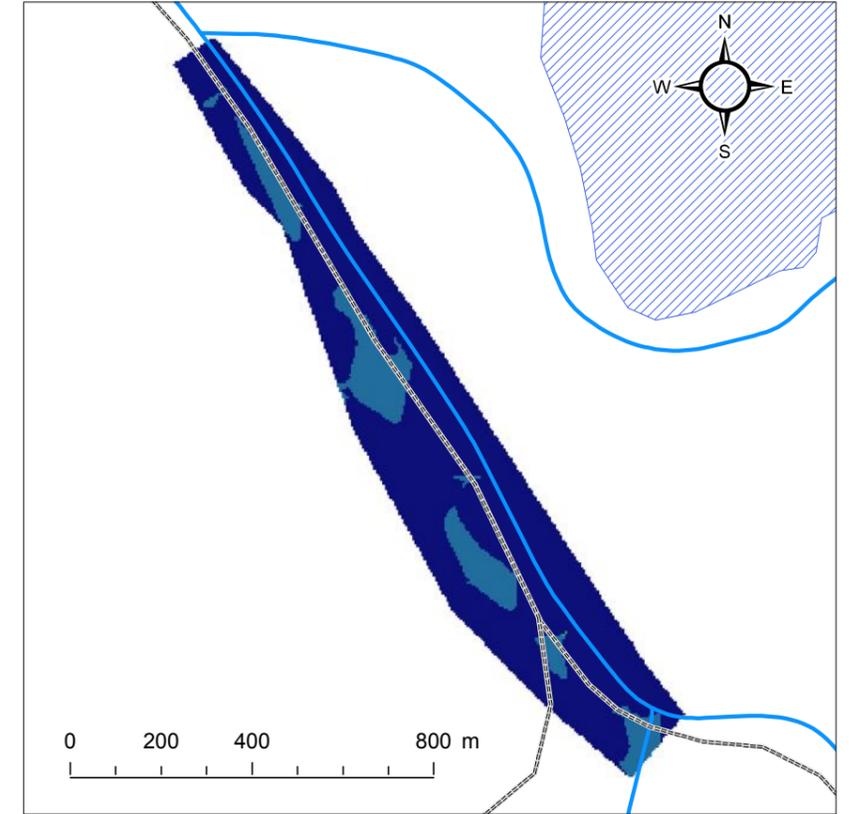
**Recomendaciones de manejo:** Comentario de habitante: las casas palafíticas con las escaleras sin barandas son un peligro para ancianos y niños. Hay casas palafíticas no ocupadas. Tener en cuenta para diseños y cruzar con listados de beneficiarios de otros programas para equidad de programa CF-FA. El jarillón con sus boquetes, parece estar muy alto respecto al cauce del caño Guataca, por lo menos en el tramo del poblado; sin embargo, aguas abajo hay zonas sin jarillón y la vía no tiene terraplén alto por lo que puede inducirse una inundación por la vía. Debe mantenerse el flujo de la Cañada (caño Cocosolo), hacia el caño Guataca para evitar desbordamientos hacia el playón y eventual llegada al caserío por el playón.



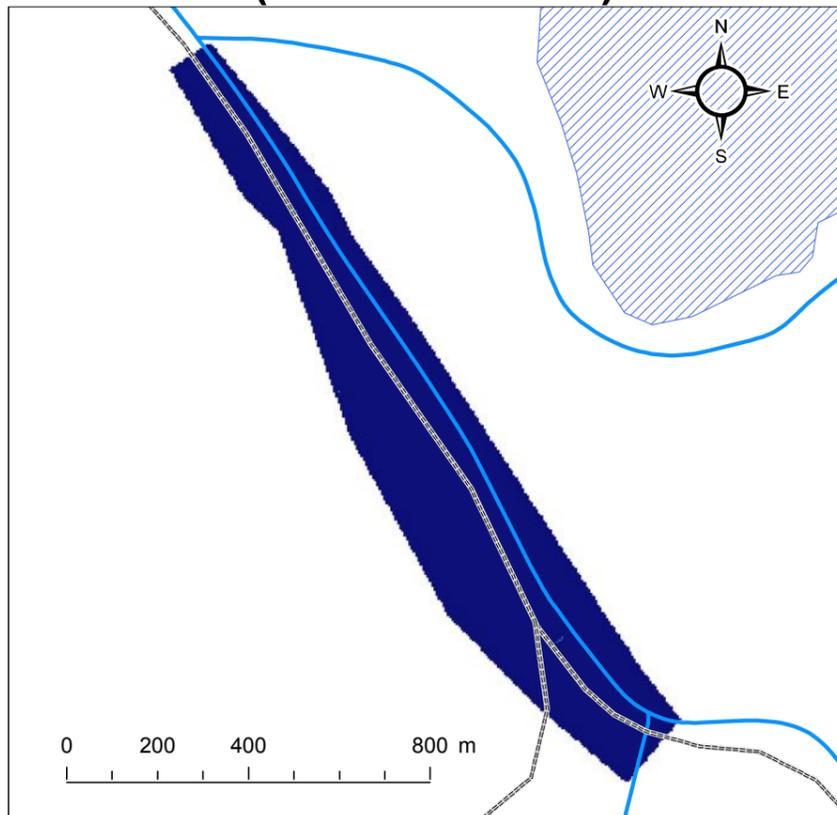
**Guasimal (San Fernando)**



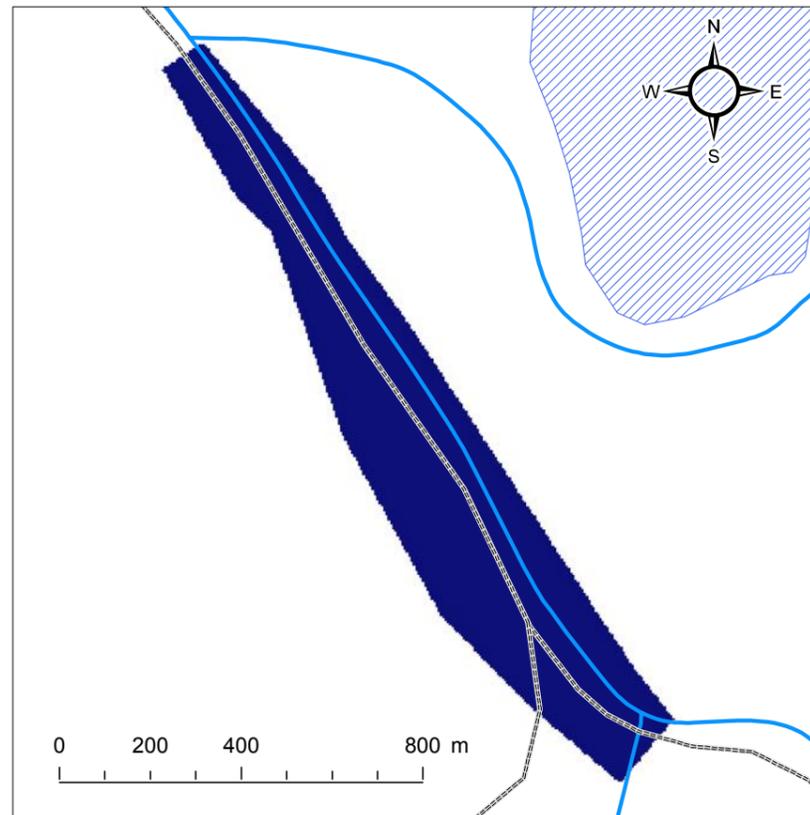
**creciente media (2,33 años)**



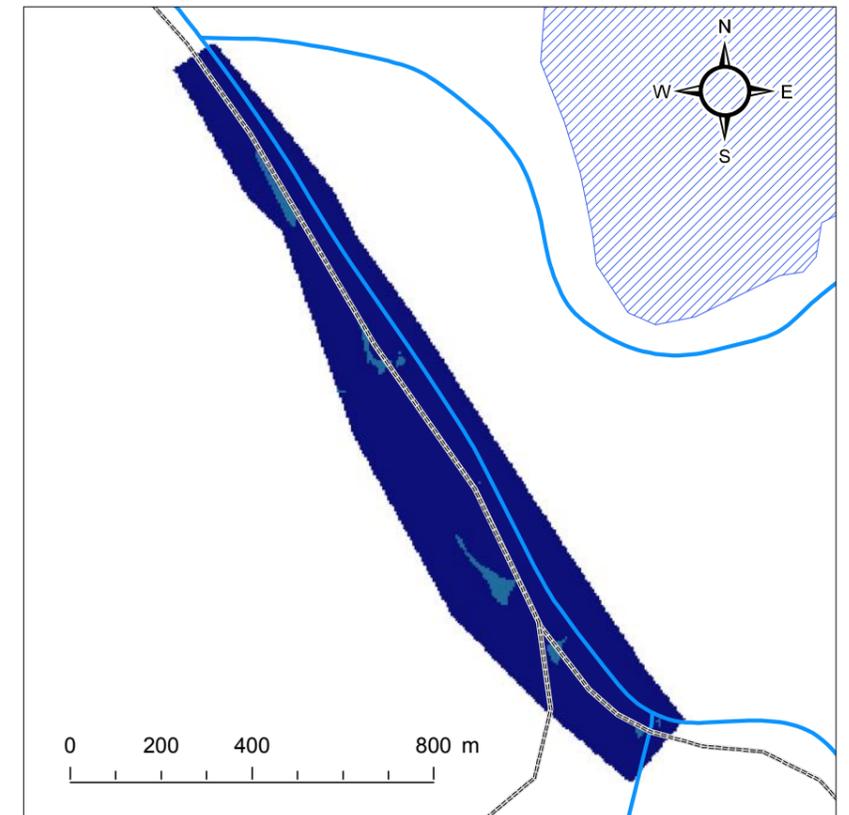
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

Evaluación de amenaza de inundación Región central de Bolívar			
Sub-región	Municipio	Localidad	
Depresión Momposina	San Fernando	Guasimal	
casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas <span style="color: green;">●</span>	elegibles <span style="color: black;">●</span>	nivel > 1,5 m <span style="color: red;">●</span>
	119	51	44
ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
caño Guataca	El Banco	Santa Ana	0
distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
77,6	78,7	78,15	1,1
altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
18,1	13,79	16,76	
niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
20,80	21,58	22,01	22,15

**Ubicación:** Este poblado se ubica al SO de la cabecera municipal de San Fernando (Bolívar), sobre la margen occidental del caño Guataca, entre Cuatrobocas al NO y El Porvenir - Causado al SE.

**Vías:** Se accede desde la cabecera municipal de San Fernando, por la vía pavimentada a Menchiquejo hasta Guataca (Mompox), luego la vía sin pavimentar paralela al caño Guataca, que cruza el caño Lázaro y pasa por Cuatrobocas entra al caserío. También desde la cabecera de Margarita, por la vía sin pavimentar a Causado, se cruza el puente sobre el caño Guataca para llegar a Guasimal. El caserío presenta hasta cuatro calles sin pavimentar, incluida la vía principal que continua hacia Santa Rosa (al SE prácticamente no tienen terraplén y si presentan huecos anegados con las aguas lluvias. En tramo al N el terraplén de la vía es bajo. Por el O llega un carreteable que viene de Pueblo Nuevo (Mompox) y San Lázaro (San Fernando).

**Servicios:** Se accede desde la cabecera municipal de San Fernando, por la vía pavimentada a Menchiquejo hasta Guataca (Mompox), luego la vía sin pavimentar paralela al caño Guataca, que cruza el caño Lázaro y pasa por Cuatrobocas entra al caserío. También desde la cabecera de Margarita, por la vía sin pavimentar a Causado, se cruza el puente sobre el caño Guataca para llegar a Guasimal. El caserío presenta hasta cuatro calles sin pavimentar, incluida la vía principal que continua hacia Santa Rosa (al SE prácticamente no tienen terraplén y si presentan huecos anegados con las aguas lluvias. En tramo al N el terraplén de la vía es bajo. Por el O llega un carreteable que viene de Pueblo Nuevo (Mompox) y San Lázaro (San Fernando).

**Viviendas y terrazas:** Mayoría de casas en bareque con patios contra la orilla del caño. Casa de bareque con terraza en trincho de madera con relleno de 70 cm. Tramo en lotes hacia playón con cultivos de yuca, naranjos, plátano y maíz. Casa de bareque con terraza en trinchos y relleno de 61 cm. Colegio palafítico nuevo (1,70 a 2,0 m de altura). En otro tramo pequeño jarillón-albardón en patio de casas, con relleno de 30 cm; existen casas palafíticas (Programa Colombia Humanitaria), en la calle principal con altura de 1,50 m, en la calle posterior casas de bareque con rellenos en tablas de 30 a 40 cm; casa en material con terraza de 35 cm y casa palafítica de 1,20 m de alto; en el sector de la cancha de microfútbol y tanque del acueducto, casa palafítica de 1,43 y 1,50 m para dar nivel; casa de bareque de tres escalones, terraza de 52 cm; casa antigua grande y de material, con 50 cm de terraza, casas cercanas con semiconstruidas con terraza en relleno de 40 cm, palafíticas al frente 1,40 a 1,60 m para nivelar; casas de bareque con terraza en trinchos de tabla, 60 cm más 20 cm de relleno en piso de habitación, 80 cm en la siguiente.

**Crecientes e inundaciones:** El agua entró del caño y de los playones. Según poblador, la creciente grande inundó durante 7 meses, luego las siguientes fueron menos largas, 4, 3, y 2 meses.

**Cuerpos de agua:** El caño Guataca colinda con patios de viviendas ubicadas sobre su margen occidental. Más allá de la margen oriental del caño Guataca, se ubican bajos. En esa misma dirección y frente a la parte media del poblado, se ubica el extremo S de la ciénaga La Pedregosa. Hacia el O, playones por donde discurren bajos longitudinales.



Terraza relleno 30 cm, huella de nivel en poste, casa palafítica



Huellas de nivel bajas en árboles, parcela hacia el playón



Tupia de sacos para contener aguas en patio.



casa averiada, terraza alta y construcción de casa palafítica



Terrazas superadas por huellas de creciente, ronda de caño Guataca



Compuerta en alcantarilla (box culvert), lado del caño Guataca

**Huellas de nivel de inundación:** Huella en hobo de potrero en la vía Guasimal - Cuatrobocas, 53 cm; huella en casa de bareque 1,25 m; casas de bareque con patio al caño y huella de inundación en muro de un baño, 70 cm. En otro punto, huella en muro de baño 1,10 a 1,20 m, cerca huella en casa 80 cm. Según poblador, "Guasimal tiene partes altas que solo se inundaron con la creciente grande" (Ver datos de topografía). Huella en casa de 80 cm, sobrepaso muro de calados. Las huellas de niveles de inundación superan los tramos de jarillón existentes.

**Unidad de paisaje (geomorfológica):** Terraza baja bien drenada (L. C. García Lozano, P. de Greiff G., 2001. Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina. Basado en interpretación de imágenes de radar del IGAC -mosaicos semicontrolados a escala 1:100.000 de 1974, complementación parcial con fotografías aéreas (escalas 1:25.000 a 1:40.000, tomadas entre 1975 y 1991) y comprobación de campo. Asesoría en interpretación A. Etter R. Neotrópicos, Medellín, inédito.). En campo se observa que el caserío se ubica sobre el albardón del caño Guataca y algunas calles se ubican más alejadas del caño, sobre el playón en cercanía de extremos de bajos longitudinales (quizás paleocauces del caño Guataca).

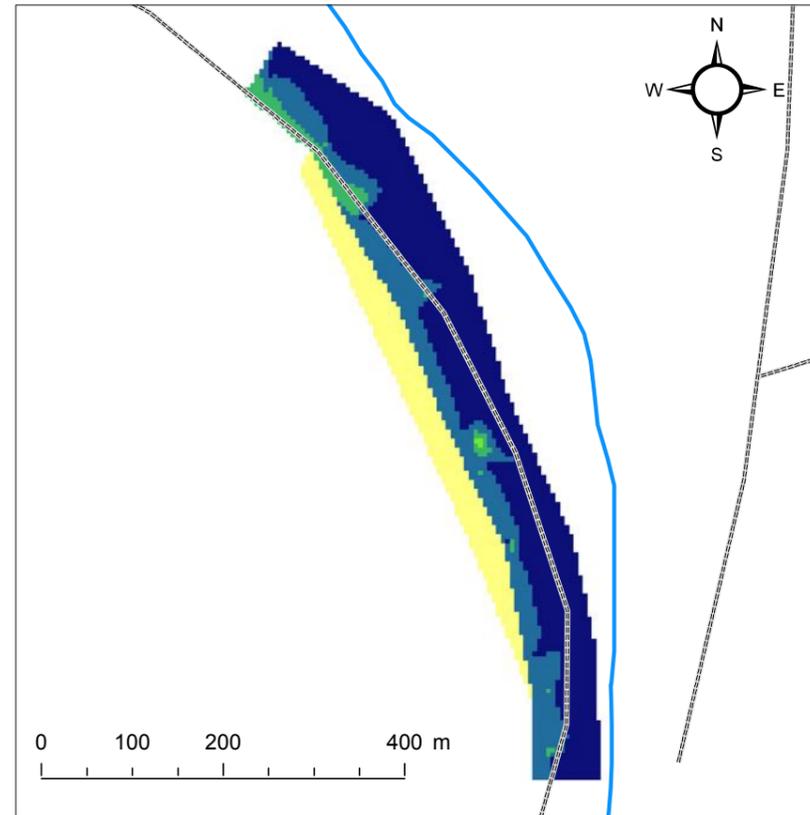
**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** Caño Guataca colinda con patios de viviendas ubicadas sobre su margen occidental. Entre 80 y 100 m al E, más allá de la margen del caño Guataca, se ubican bajos que toman aguas lluvias. En esa misma dirección y frente a la parte media del poblado, a 400 m en aguas altas y 650 m en agua bajas, se ubica el extremo S de la ciénaga La Pedregosa. Hacia el O (playones) y a unos 100 m se ubican extremos de bajos (paleocauces).

**Defensas y obras de manejo:** Margen occidental del caño Guataca en tramo inicial del caserío (N), sin jarillón, si se observa un pequeño albardón con cultivo de yuca y plátano, que se extiende en parte dentro del cauce con tabaquillo (*Polygonum* sp). Más adelante, tramo también sin jarillón, solo albardón del caño. En la parte N del caserío vestigios de muro de sacos, diagonal al INEFASF-Guasimal y frente al nuevo colegio palafítico (1,70 a 2,0 m de altura), según poblador "acá no quedó nada seco". "La hacienda vecina estaba adecuando el caño de su lado y el pueblo le pidió que le pusiera tierra en los patios "un terraplén" pero el mismo no sirvió en la creciente grande del 2010". La orilla del caño sobre el lado de la Hacienda, presenta pendiente suave, en tanto que la margen del caserío, tiene patios sobre un talud alto y abrupto (parque frente a la iglesia), el albardón-jarillón presenta vegetación protectora (majagüito, pimienta, ceiba, plátano), macrófitas acuáticas y palustres (taruya, oreja de mula, tabaquillo, rabo de alacrán, barba de chivo, hierba cotorra entre otras). Tramo con jarillón muy reducido, 3 a 4 m de ancho y 50 a 80 cm de altura. En el extremo S del poblado se ubica una alcantarilla (box culvert), para caño de drenaje pero también como caño de desborde, con compuerta parcial hacia caño Guataca.

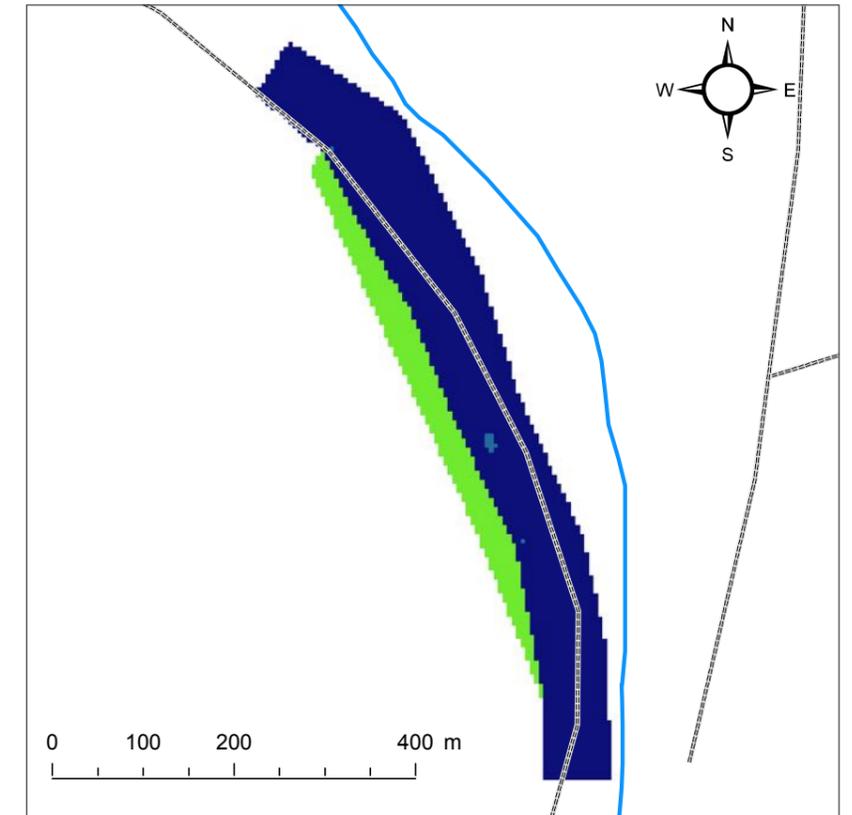
**Recomendaciones de manejo:** Adecuación del jarillón a lo largo de la margen occidental del caño Guataca, con cruces-accesos hacia el otro lado del caño (por ejemplo frente a la iglesia en puente de tablas), en forma de escaleras con capa de concreto a los lados de la corona para evitar erosión progresiva. Relleno progresivo de patios para dar pendiente y facilitar drenaje de aguas lluvias. Si bien la inundación de 2010 fue causada por un accidente o falla del terraplén, denotó la poca altura y estructura sin mantenimiento del jarillón.



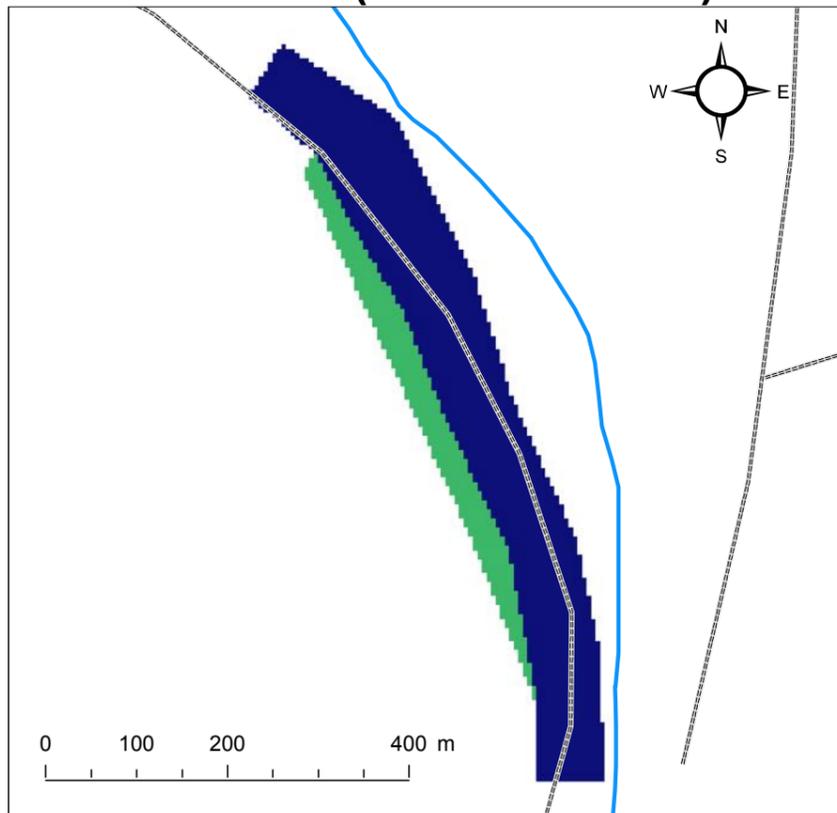
**Cuatro Bocas (San Fernando)**



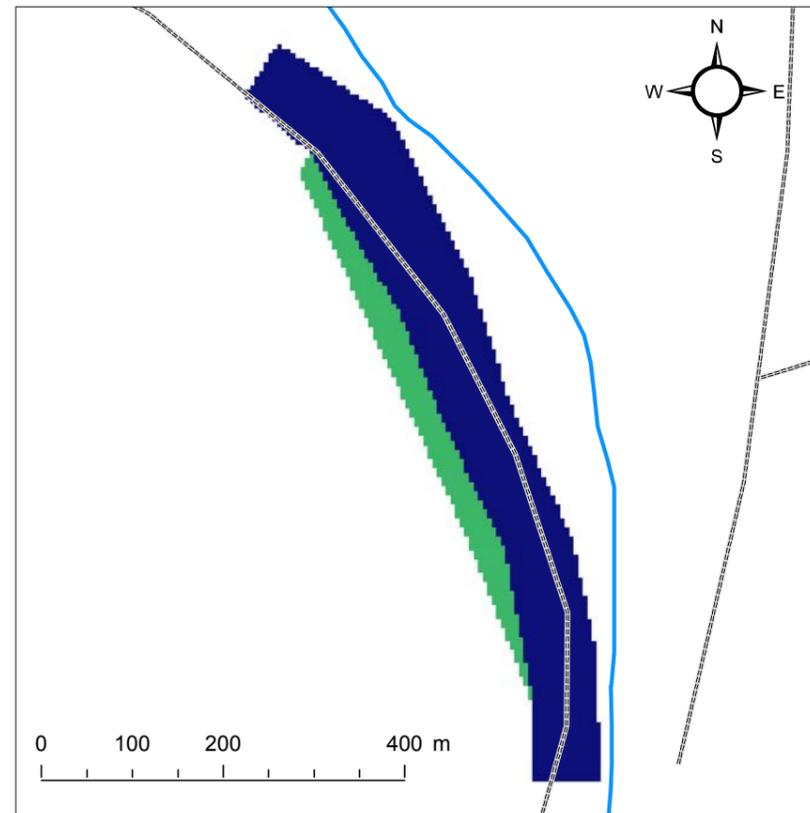
**creciente media (2,33 años)**



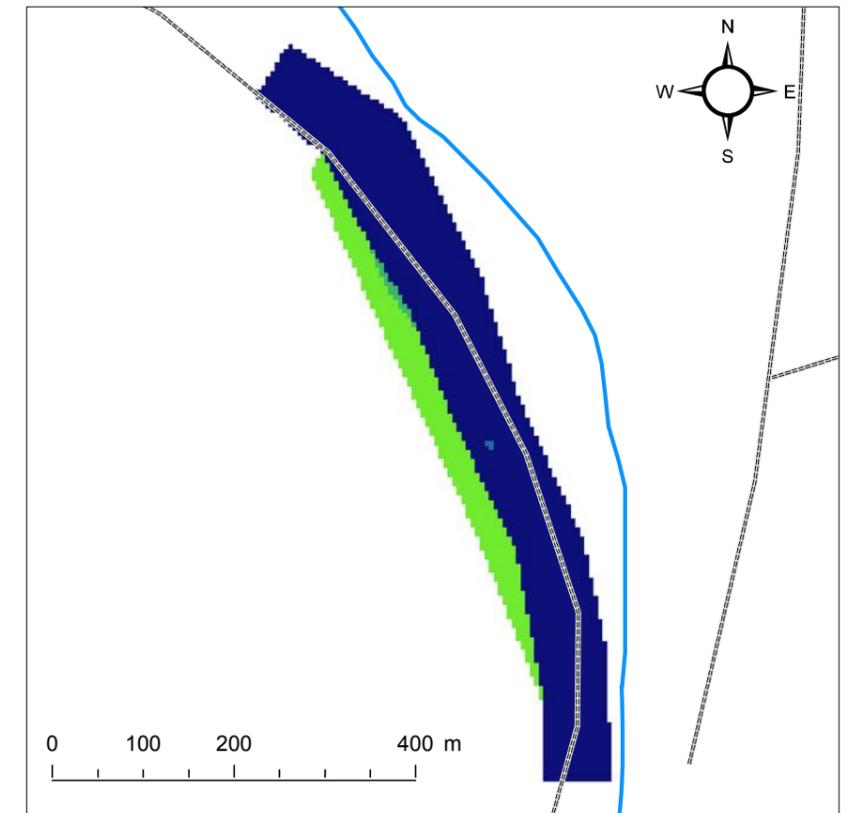
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

Evaluación de amenaza de inundación Región central de Bolívar			
Sub-región	Municipio	Localidad	
Depresión Momposina	San Fernando	Cuatro Bocas	
casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas ●	elegibles ●	nivel > 1,5 m ●
	14	8	7
ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
caño Guataca	El Banco	Santa Ana	0
distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
84,1	84,7	84,4	0,6
altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
17,11	12,56	15,8	
niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
20,190912195122	20,97383902439	21,416765853659	21,554798373984

**Ubicación:** Es un pequeño caserío ubicado en el intradós de una curva del caño Guataca, margen occidental, al SE del poblado Guataca y al NO de Guasimal. Al SO de la cabecera municipal de San Fernando (Bolívar). Todo el caserío se encuentra al O y muy cerca del caño Guataca (27 a 35 m), algunas pocas casas con patio bordeando la orilla del caño.

**Vías:** Desde la cabecera municipal se accede por la vía pavimentada por Menchiquejo hasta Guataca (Mompos), allí se toma la vía sin pavimentar paralela al caño Guataca, que luego de cruzar el puente sobre el caño Lázaro, entra al caserío por una servidumbre de la Hacienda La Esmeralda, con cercado eléctrico. Desde la cabecera de Margarita, se toma la vía sin pavimentar que lleva a Causado, se cruza el puente sobre el caño Guataca para llegar a Guasimal y de allí hacia el NO se llega por la vía sin pavimentar que bordea el caño Guataca. El caserío está compuesto por dos vías o calles sin terraplén, sin mantenimiento reciente, irregulares y con malezas. Las casas intermedias entre las dos vías o calles, están un poco más bajas, pero presentan altas terrazas.

**Servicios:** Se cuenta con alumbrado público y agua por tubería que llega a los patios desde tanque elevado en funcionamiento. Las basuras son arrumadas y quemadas hacia la calle de atrás (al playón occidental), muchas también en jagüeyes. No hay alcantarillado; los baños están en cuarto aparte en material con pozos sépticos en los patios.

**Viviendas y terrazas:** Caserío de casas de bareque, palma lata y tablas, con techos de palma, pocas en material; algunos predios sin casa. En el inicio del caserío al N, casa con terraza de 45 cm frente a vía sin terraplén, otra casa con terraza resquebrajada por el agua, con 65 cm hasta el bordillo de la puerta; casa de bareque con terraza en tablas de 62 cm; casa

a la orilla del caño con terraza de 68 cm; en casa de material 46 cm. Al sur del tanque del acueducto casa con terraza muy alta, con escalera, 1,31 m y con relleno adicional para un total de 1,56 m de alta; casa de bareque con 60 cm de terraza. El caserío termina frente a salida de caño Grande, afluente del caño Guataca y que recorre la depresión central (Hacienda La Esmeralda), atravesando incluso el terraplén vial de Margarita - Causado al sureste. El caserío está en gran parte rodeado por potreros arbolados de la Hacienda La Esmeralda. Algunas casa tiene patios con plátano y yuca sobre la ronda del caño, con cercas vivas (roble, pimienta, totumos).

**Crecientes e inundaciones:** El caño inundó ocho meses el 2010 y cuatro el 2011. Según poblador había un jarillón que no aguantó la gran creciente. Las crecientes normales recientes no han inundado.

**Cuerpos de agua:** El caserío colinda al este con el caño Guataca, el cual antes de llegar al caserío presenta albardón y ronda con cobertura vegetal arbórea, ya en el caserío se pierde esa cobertura, en la otra margen se ubica la casa de la hacienda La Esmeralda con solo grandes árboles (campanos). Además del caño Guataca, hacia el SE del caserío se ubica la bocana del caño Grande, readecuado con maquinaria por lo cual se observan orillas altas allí. Hacia el O del caserío se ubican zonas de préstamo y jagüeyes, sirven como depósitos de aguas lluvias, presentan macrófitas como tripa de babilla, taruya, barba de chivo (*Cleome* sp), tabaquillo (*Polygonum* sp). En el sitio de la bocana del caño Grande al Guataca, ambos tiene aguas que no fluyen, pero mucha vegetación acuática, taruya, oreja de mula, pasto churre, tabaquillo en las orillas. Los albardones de cambios y caños son poco arbolados, desnudos en tramos.



Vía sin terraplén alto, playón a nivel y muro escuela



Terraza alta fue superada por creciente 2010-2011



Patio de casa sin jarillón en orilla del caño Guataca



Terraza a nivel similar a huellas en los postes, en ronda de caño



Vía posterior a caño y casas, playón con jagüeyes



Patio seco y huella de creciente en muro de baño

**Huellas de nivel de inundación:** Huellas de niveles en las paredes de 1,54 m; en la caseta del acueducto, 1,67 m; escuela con muros de calados y huella de 66 cm; huella en casa de 66 cm; huella en poste 96 cm; huella sobre casa de bareque 1,17 m; nivel en casa de material 88 cm; huella en poste 1,55 cm; huella en árbol de roble en potrero con pastos sobre el lado del playón (O), 1,10 m; en ceibas del albardón del caño Guataca al SO, la huella de nivel esta entre 90 y 110 cm.

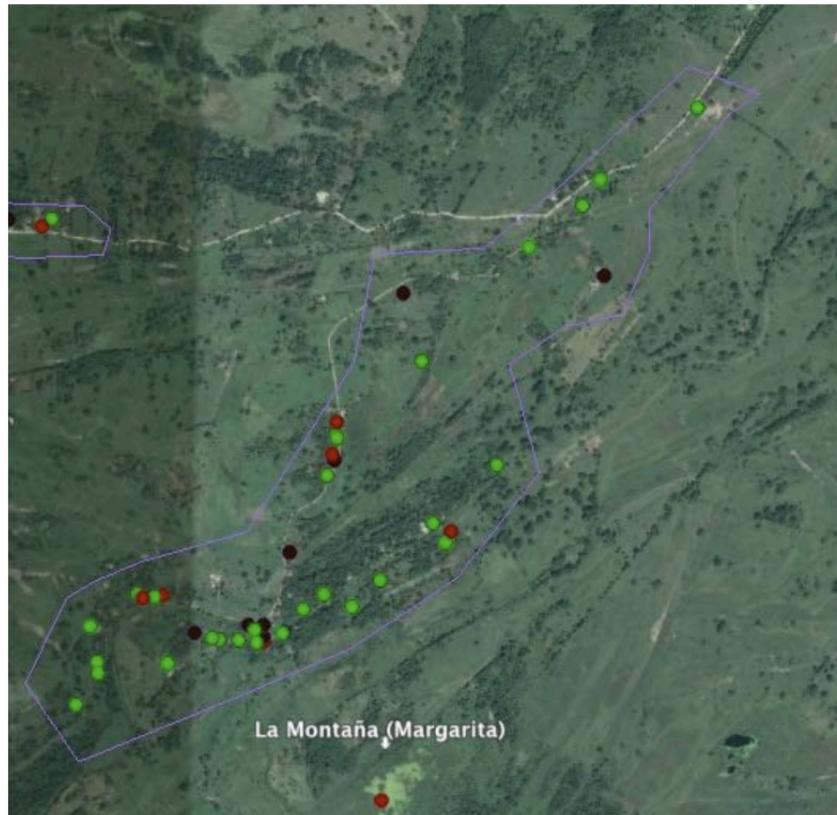
**Unidad de paisaje (geomorfológica):** Terraza baja bien drenada (L. C. García Lozano, P. de Greiff G., 2001. Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina. Basado en interpretación de imágenes de radar del IGAC -mosaicos semicontrolados a escala 1:100.000 de 1974, complementación parcial con fotografías aéreas (escalas 1:25.000 a 1:40.000, tomadas entre 1975 y 1991) y comprobación de campo. Asesoría en interpretación A. Etter R. Neotrópicos, Medellín, inédito.). En campo se observa que el caserío se ubica sobre el albardón del caño Guataca, limitado por atrás hacia el playón, por un terraplén bajo de la vía carretable sin pavimentar, zonas de préstamo y Jagüeyes.

**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** El caño Guataca se ubica entre 27 y 35 m al este de las casas, en el extremo sur, colindando con la vía y del lado hacia los playones, se ubican zonas de préstamo y Jagüeyes. También por el sur a 230 m de la última casa, se encuentra la bocana de caño Grande sobre el caño Guataca, que drena gran parte de la depresión central del sureste. A 230 m al sureste de la casa más sur del caserío y mediando el caño Guataca, se ubica una poza en la Hacienda La Esmeralda, que puede crecer y acercarse a 180 m; al oeste, entre los 500 y 600 m se ubican madre viejas del caño Guataca que pueden

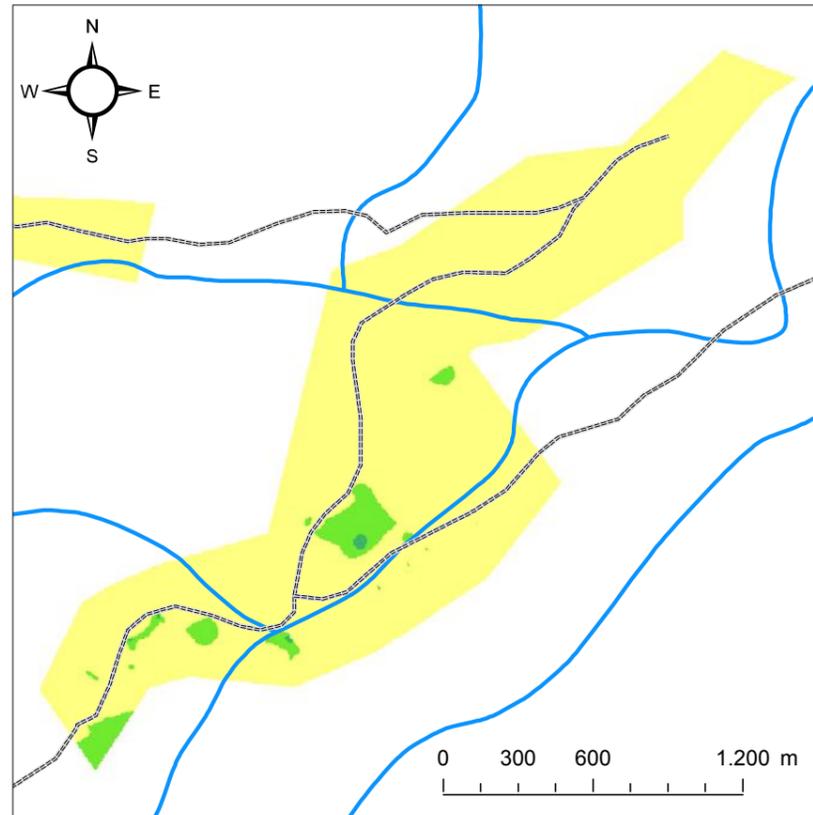
crecer y acercarse hasta los 400 m del poblado. En general al sureste y del otro lado del caño Guataca se ubican numerosas pozas del gran complejo cenagosos Pedregosa. También al norte, lejanas y más allá del caño Guataca se ubican pozas del complejo Guatizo.

**Defensas y obras de manejo:** Al N del caserío el caño no presenta jarillón, hay tramos enmontados pero también patios con plátano. Se presenta un pequeño caño o acequia, de 20 a 30 cm, para desagüe de aguas lluvias hacia el caño Guataca. Según poblador había jarillón reciente pero la creciente se lo llevó; hicieron altas trojas para mantenerse, acuñaron paredes con tapón y horquetas. El caserío está dividido en dos sectores por la ubicación del tanque elevado del agua, donde se presenta además un boquete lateral sobre la orilla del caño, posible sitio de desborde del caño Guataca. Al sur del caserío se ubica una alcantarilla (tubo de 90 cm de diámetro), por la cual entra agua a una poza ubicada después del "albardón" vía, se observan huellas en arbustos cercanos al caño Guataca, lo que sugiere una zona de desborde. También hay alcantarilla hacia jagüeyes ubicados hacia el playón.

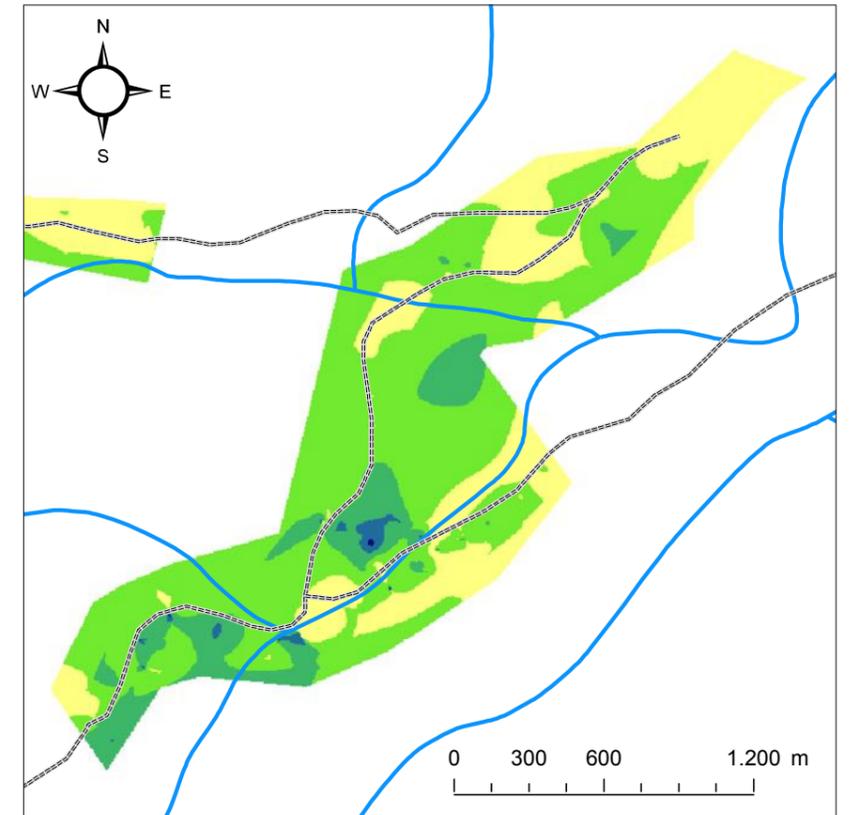
**Recomendaciones de manejo:** Readecuar los terraplenes de las dos vías que pasan por el caserío, adecuar un jarillón completo sobre la margen occidental de caño Guataca, cerca de 800 m con inicio y fin sobre el terraplén de la vía de acceso al norte y sur (a 150 m frente a la bocana del caño Grande sobre el caño Guataca; con relleno en el sitio intermedio frente al tanque elevado del acueducto.



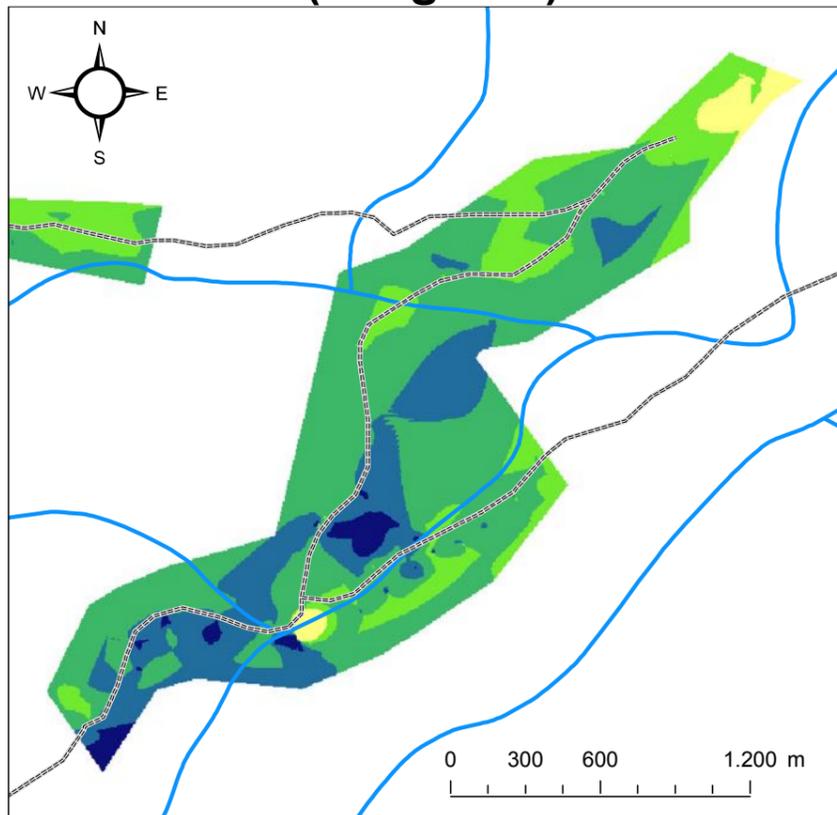
**La Montaña (Margarita)**



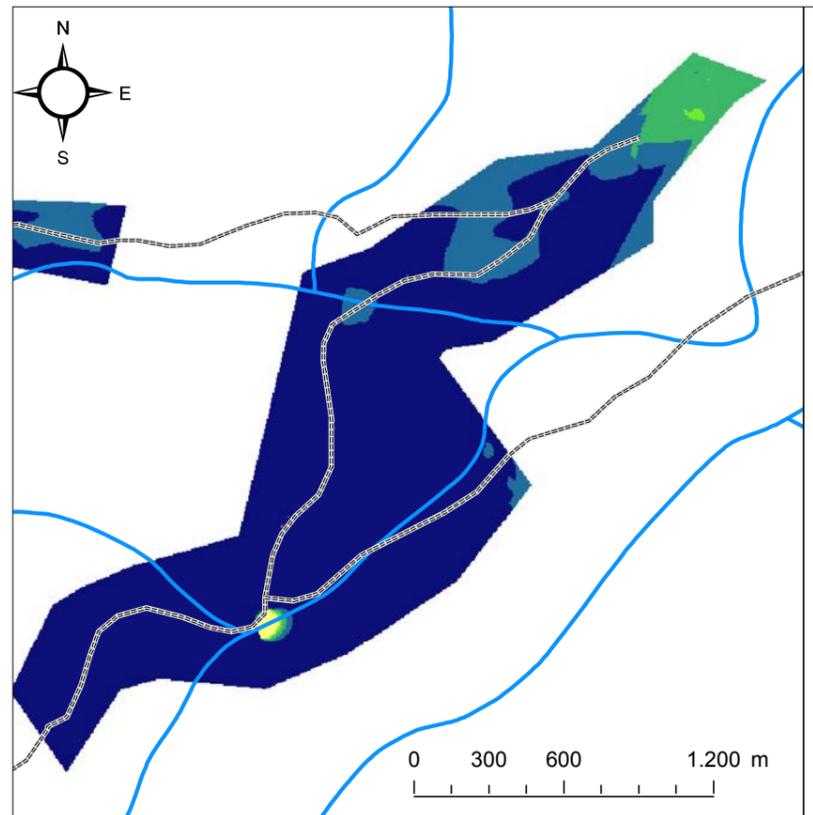
**creciente media (2,33 años)**



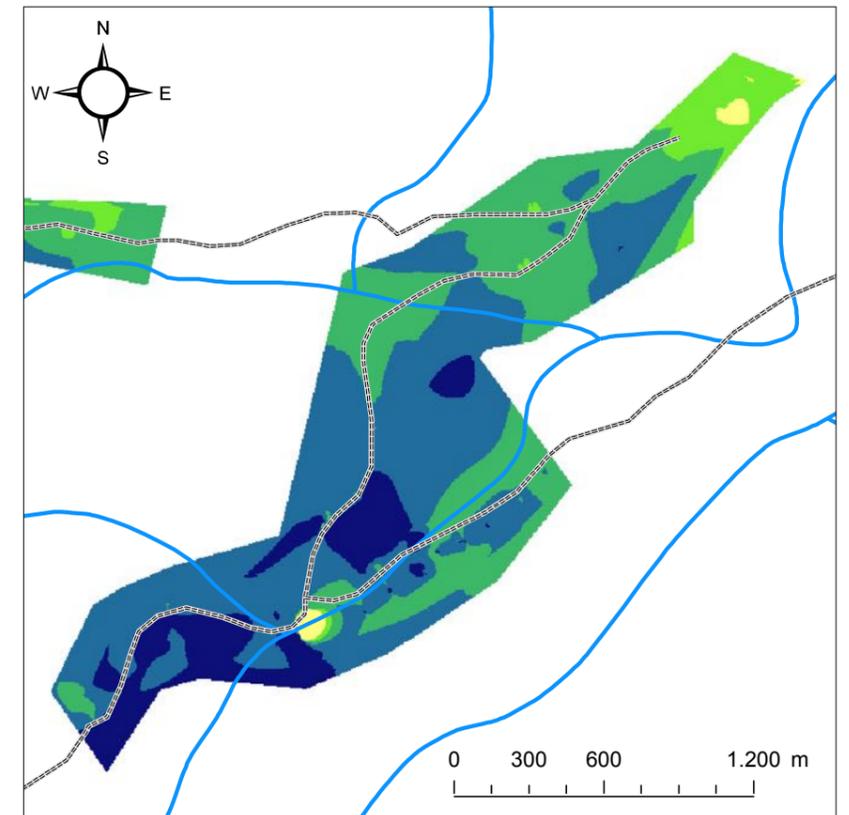
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

**Evaluación de amenaza de inundación  
Región central de Bolívar**

Sub-región	Municipio	Localidad
Depresión Momposina	Margarita	La Montaña

casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas ●	elegibles ●	nivel > 1,5 m ●
	44	37	43

ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
caño Guataca	El Banco	Santa Ana	0

distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
45,95	50,12	48,04	4,17

altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
22,24	18,26	20,09	

niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
23,737830121951	24,476409390244	24,874988658537	24,992325650407

**Ubicación:** La Montaña se ubica al S de la cabecera municipal de Margarita, entre Guataquita sur y Cantera y demarca el límite SE de la depresión central, definida entre el brazo de Mompo y el caño Guataca. El caserío tiene un tramo por la margen del caño Guataca extremo SE y servidumbre carretable hacia Cantera, otro tramo es por la vía que va en dirección NE buscando la primera Ye desde Cantera, alejándose del caño Guataca.

**Vías:** El acceso más rápido es la ruta desde la carretera Mompo - Hatillo de Loba en Cantera, donde se toma un carretable que se divide en dos rutas, la del lado izquierdo lleva a La Montaña. Desde la carretera Mompo - Hatillo de Loba, se accede por la vía sin pavimentar que inicia en Guataca paralela al caño del mismo nombre, luego de pasar por Santa Rosa, Corocito y Mamoncito se toma la vía paralela al caño Sandovalito (IGAC, 1977), pasar por Guataquita y llegar a La Montaña. La vía es el eje del poblado con casas a lado y lado, a ella se articulan un camino peatonal sobre puente que permite el paso a casa sobre la otra margen del caño y una servidumbre carretable que bordea un caño y que lleva hasta el colegio, también tiene casas dispersas a lo largo y en al otra margen de caño con accesos en puentes de tablones. Servidumbre carretable que lleva a la escuela, sobre la margen de caño Guataca con dirección a Cantera, sin mantenimiento.

**Servicios:** No cuentan con el servicio de energía ni alumbrado público, solo hasta este momento se están instalando los postes y cuerdas que llevarán la energía a este sector a lo largo de la vía a partir de la primera Ye desde Cantera. El poblado tiene tanque elevado y en algunos patios se ven aljibes. Patios con baño en palma amarga y/o cemento, con pozo séptico. Servidumbre a la escuela y Cantera, con línea de postes de concreto bajos con cables de energía desde Cantera. Aljibe con ± 3,5 m de nivel freático,

sitio de lavado de ropa de casas cercanas.

**Viviendas y terrazas:** Casa de bareque con terraza entre 25 y 30 cm. Casas de tablas en la Ye a San Ignacio, terraza de 30 cm. Casa de material en la Ye lado derecho hacia San Ignacio, con terraza de ± 25 cm. Casa de material con relleno de ± 15 cm ya por la vía de La Montaña. Casa de tabla y palma con viga de base de 15 cm y terraza de 40 cm. Casa de bareque con relleno de 20 cm. Casa de bareque con techo de palma 25 cm de terraza (sector campo de fútbol). Terraza de 46 cm y un muro de 56 cm más. Casa de tablas con terraza de 15 cm en tierra. En casa de bareque ± 30 cm de relleno. Casa de bareque y tabla con 25 cm de relleno. Casa de material sin terraza, bordillo de 10 cm y 20 en la puerta. Casa de madera con 30 cm de terraza mas 12 cm de base. Casa en bareque y tablas con 20 cm y 40 cm respectivamente. Escuela antigua con terraza de 25 cm, escuela nueva palafítica con altura entre 1,0 y 1,5 m respectivamente, al fondo salones con terraza de 40 cm. Casa de material con terraza de ± 25 cm. Casa de tablas con un pretil de ± 40 cm. Casas cerca al tanque elevado del acueducto con terrazas de 60 y 30 cm. Casa de material con terraza de 15 cm. Casa de tablas con relleno de ± 20 cm. Casa alejada de la vía con pretil de ± 25 cm. Casa en construcción con bases para relleno de 30 cm. Casas de material a lado y lado de la vía al SE del caserío, terrazas bajas ± 20 cm.

**Crecientes e inundaciones:** Las crecientes se dieron seguidas y alargaron el tiempo de inundación a ± 1 año. En la servidumbre a la escuela y Cantera, en la margen de caño Guataca, las crecientes pasadas llegaban solo hasta el camino en partes bajas, es decir, no llegaba a las casas, "el caño abonado y la misma agua o menos puede inundar más".



Terraza 25 cm y huella muros y puerta 50 cm por encima



Casas de bareque son las más deterioradas



Agua por tubería y aljibe, pretil de la casa bajo y deteriorado



Tramo con terraplén alto pero con erosión por lluvias, acceso a puente



Puente para paso de paleocauce del caño Guataca, cerca para ganado.



Caño Guataca, huellas 1,05 a 1,15 m por arriba de puente y orilla de vía

**Cuerpos de agua:** Caño Guataca y otros antiguos cursos del mismo, zonas de préstamo y bajos.

**Huellas de nivel de inundación:** Huellas de inundación en maderos de cercado 90 cm; 60 cm en puerta de casa de material en la Ye a San Ignacio y 65 cm en jobos y palma de cerca viva; 90 cm en hobo en la orilla de la carretera, nivel similar al del terraplén de la vía, similar huella en base de un ceiba cercana; casa de material vecina se inundo con  $\pm 40$  cm; en casa de bareque subió a 35 cm; entre 50 y 60 cm en troncos de cercado al borde del terraplén; entre 40 y 60 cm en troncos de cercados al interior de fincas; 80 cm en pared de palma lata de la cocina;  $\pm 1$  m en cercanías de la bocana de alcantarilla; 50 cm en puerta y troncos en casa de material; 50 cm en puerta de casa; 70 a 75 en caseta de tablas;  $\pm 90$  cm en pared de salón de la escuela; 62 cm en muro de nuevo salón vecino a la escuela;  $\pm 2$  m en árboles dentro de la ronda del caño Guataca, 1,05 a 1,15 cm en orillas (borde del camino a la escuela);  $\pm 50$  cm en columna de techo; 75 cm en columna del tanque elevado del acueducto; 1,10 en pared de casa de material en la ronda del caño ( $\pm 30$  m a la vía); 1,70 en borde caño; 60 cm en casa de material;  $\pm 2,20$  m en ceiba grande muerta a orilla del caño;  $\pm 65$  cm en pared de baño de material; 55 y 60 cm en troncos de cerca viva en el borde de la vía;  $\pm 60$  cm en paredes y bases atrás de la cocina.

**Unidad de paisaje (geomorfológica):** Terraza baja bien drenada (L. C. García Lozano, P. de Greiff G., 2001. Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina. Basado en interpretación de imágenes de radar del IGAC -mosaicos semicontrolados a escala 1:100.000 de 1974, complementación parcial con fotografías aéreas (escalas 1:25.000

a 1:40.000, tomadas entre 1975 y 1991) y comprobación de campo. Asesoría en interpretación A. Etter R. Neotrópicos, Medellín, inédito.). El poblado se ubica hacia el sur dentro del Albardón mayor del caño Guataca este caño y otros paralelos, antiguos cauces del mismo caño Guataca, que buscan la salida a Cantera, dejando en el medio la unidad Ciénagas y basines.

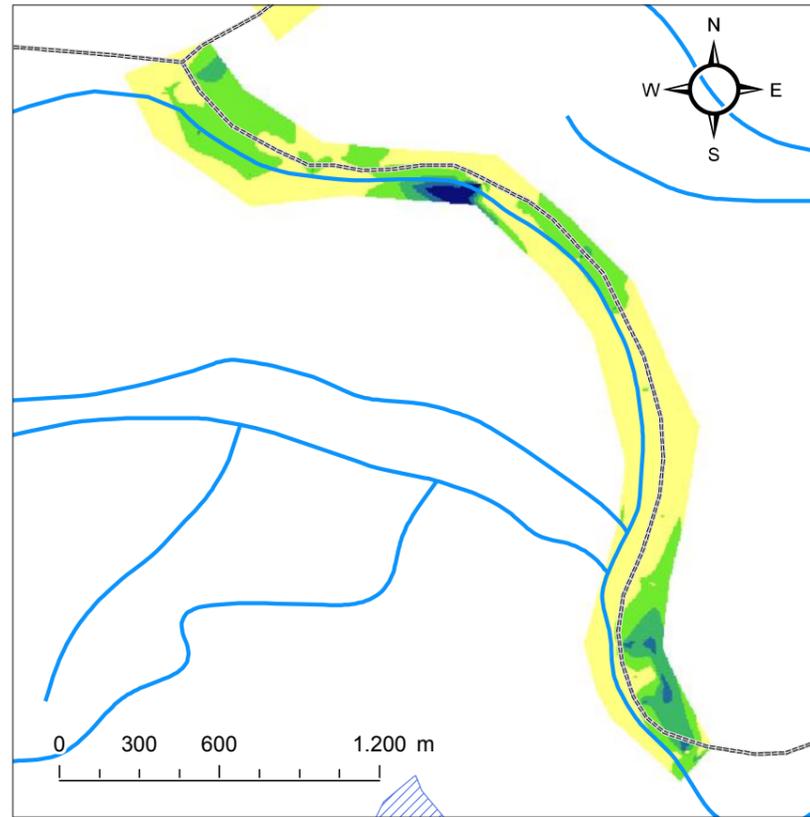
**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** El caño Guataca esta muy cerca a las viviendas entre 10 m y 200 m al SO, entre 10 y 40 m en la servidumbre hacia la escuela y Cantera. Préstamos entre 4 y 6 m de la vía, bajos sobre los mismos bordes de la vía, a lado y lado, como en el caso de alcantarillas y puentes.

**Defensas y obras de manejo:** De NE a SO: tramo inicial recta de Cantera a antes de la Ye a San Ignacio sin terraplén alto; luego tramo con terraplén reciente antes de la Ye a San Ignacio; tramo hasta Ye con pocas alcantarillas (tubos de 90 cm de diámetro), erosión en accesos de la alcantarilla por camino de ganado a broche de potrero. Esta vía hacia San Ignacio tiene terraplén que parte bajos además de préstamos. Ya en la vía de La Montaña el hay un tramo con terraplén bajo respecto a los terrenos adyacentes, alcantarilla de tubo (90 cm de  $\Phi$ ) con niveles de 25 y 40 cm; otro tubo de alcantarilla. Tramos de terraplén alto con erosión lateral por lluvias. Puente (6 m X 2,4 de altura), con huella  $\pm 1,90$  cm. Tramo de vía con terraplén más alto ( $\pm 30$  cm), casas vecinas de material caídas y abandonadas, patios con rastrojo. Box culvert nuevo en externo SO del caserío. No hay jarrillones ni muros de defensa contra inundaciones.

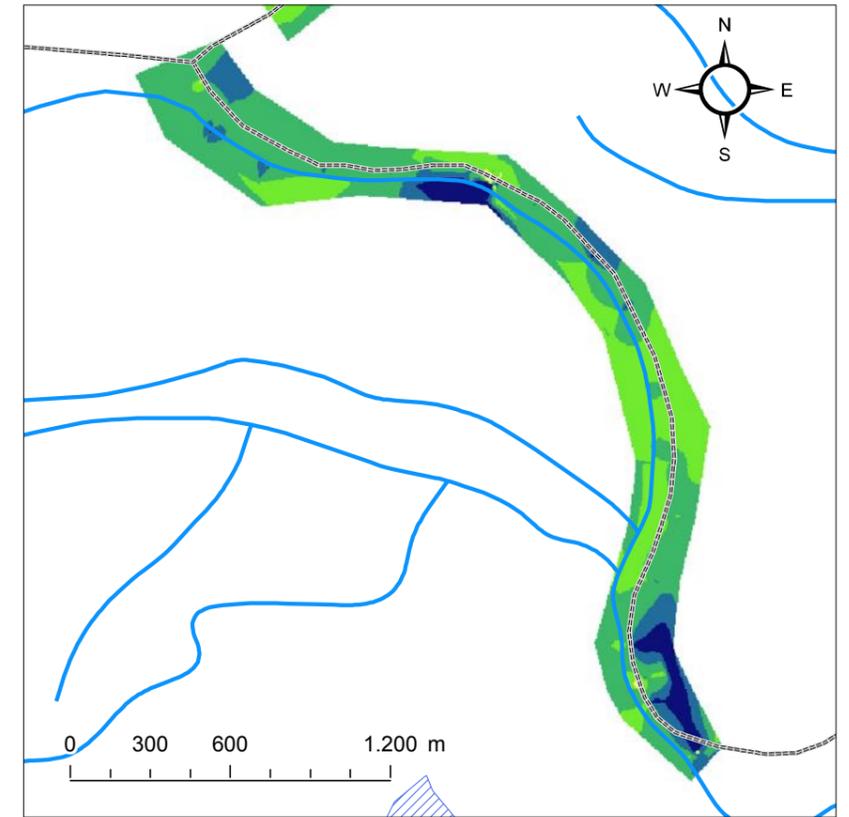
**Recomendaciones de manejo:** Mantener flujos del sistema de caños y bajos, con la limpieza de alcantarillas, puentes y del cauce del caño en lugares con abundancia de vegetación acuática y bordes poco definidos (posibles puntos de desborde).



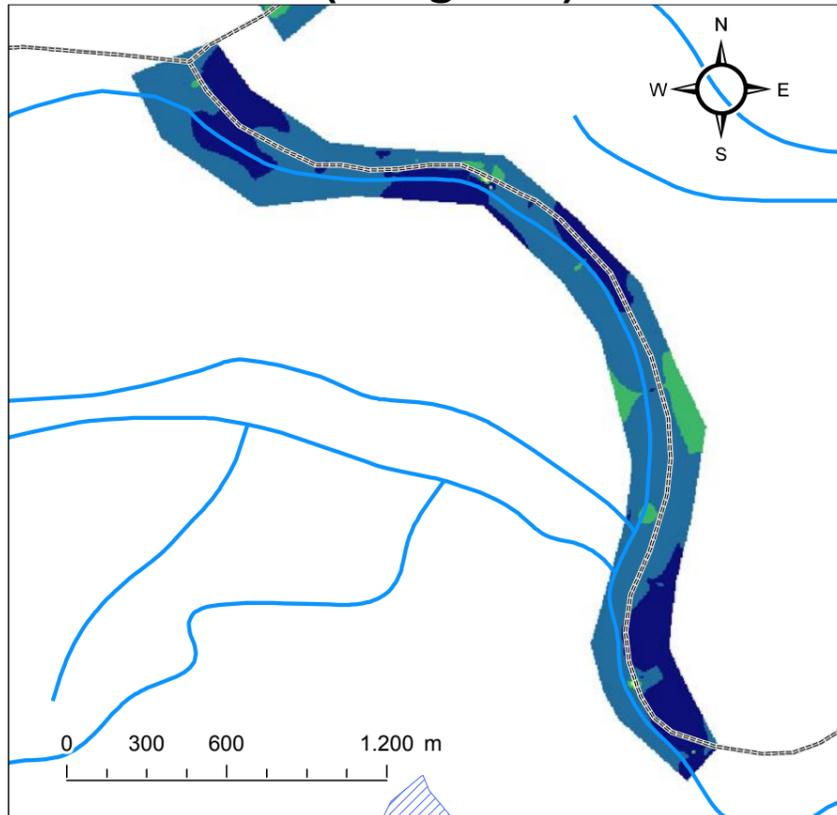
**Guataca Sur (Margarita)**



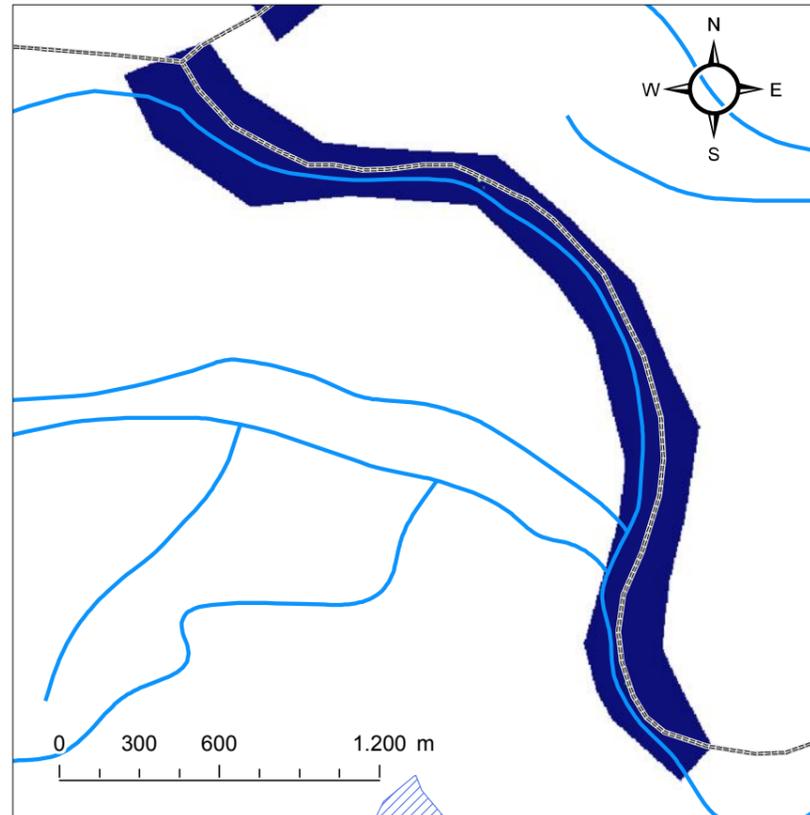
**creciente media (2,33 años)**



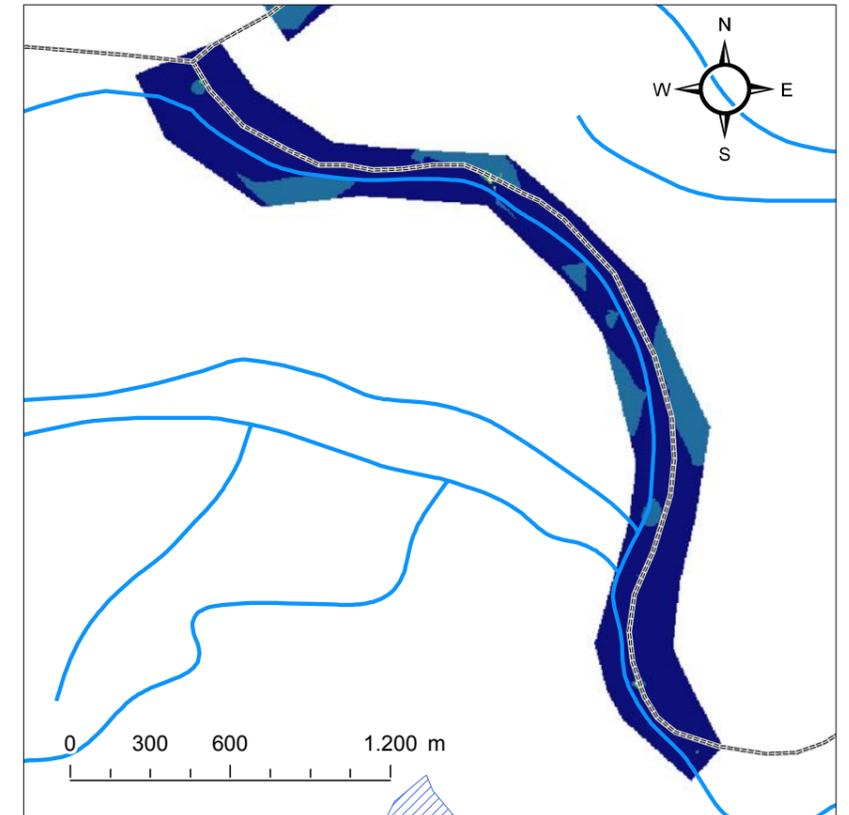
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

**Evaluación de amenaza de inundación  
Región central de Bolívar**

Sub-región	Municipio	Localidad
Depresión Momposina	Margarita	Guataca Sur

casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas ●	elegibles ●	nivel > 1,5 m ●
	50	40	38

ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
caño Guataca	El Banco	Santa Ana	0

distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
52,93	56,5	54,72	3,57

altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
23,66	16,34	19,48	

niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
23,086285731707	23,833011341463	24,23973695122	24,360875569106

**Ubicación:** Guataquita o Guataca sur se encuentra al SE de la depresión central demarcada por el caño Guataca y el brazo de Mompox.

**Vías:** La principal vía de acceso es el carreteable sin pavimentar, que viene de Guataca (cruce con la carretera Mompox - Hatillo de Loba en Canterra), paralelo al caño del mismo nombre, y que luego de pasar por Santa Rosa, Corocito y Mamoncito, cambia de margen del caño Guataca hasta el siguiente puente donde ya el caño toma el nombre de caño Sandovalito (IGAC, 1977), para entrar al pueblo de Guataquita. Otra ruta de acceso es desde la carretera Mompox - Hatillo de Loba en Canterra, donde se toma un carreteable que se divide en dos rutas, una que lleva a La Montaña y Guataquita y otra por San Ignacio-Caimital hasta Guataquita.

**Servicios:** Baño, pozo séptico y aljibe en patios. Postes altos llevan las líneas de energía de las cuales se hacen extensiones a postes de madera bajos. Agua por tubería en patio. Energía por extensiones en postes metálicos bajos. En el tramo con casas a lado y lado del caño, manguera y cuerdas de energía paralelas a puente de tablonos. Casas en ronda del caño con conexiones de energía desde poste de alumbrado público. El acueducto es manejado por la comunidad, lo cual es mejor pues evitan intermediación de la alcaldía que está muy distante para atender requerimientos.

**Viviendas y terrazas:** Casa de bareque con relleno interior de  $\pm 40$  cm, casa de material vecina con terraza de 40 cm, casa de bareque y tablas con  $\pm 60$  cm de terraza. De N a S: Casa terraza de madera con terraza de 80 cm; casa contigua con muro de  $\pm 1,2$  m sobre una base de ladrillo de 20 cm; casa de material con terraza de 40 cm. Casa de material con terraza de 60 cm. Casa de tablas 30 cm. Casa de material con relleno de 40 cm sobre una base de 12 cm, hacia atrás la terraza llega a 70 cm. Casa con 30

cm de terraza de material. Casa de material con 40 cm de terraza. Casa de material con terraza de  $\pm 50$  cm en rampa y muro de 1 m. Casa de tablas con terraza de  $\pm 60$  cm. Casa de tabla con 45 cm de terraza y 10 cm de protección en puerta. Casas antiguas de material con terraza de 20 cm. Casa de material con 30 cm de terraza en ronda del caño. En las contiguas al cementerio, casa de tablas sin terraza ni relleno, otras con terraza entre 16 y 46 cm. Casa con muro de 78 cm pero con relleno interior de 32 cm. Casa de material con 31, 34, 25 y 57 cm de terraza. Casa contigua a puente sin relleno ni terraza en cajón del contrafuerte del puente. Casa de material a la salida al sur, con viga de 25 cm y terraza de 40 cm más.

**Crecientes e inundaciones:** Las ciénagas Vizcaína, Los Troncos y Juan Torres, inundan primero por el caño Guataquita y luego por los patios de las casas que dan hacia el playón. Las terrazas no sirvieron y el agua entro por los patios hasta ocupar la calle principal y subir el nivel progresivamente. También entró agua desde el caño Sandovalito (Guataca) hacia patios en el frente de las casas al N, subió el nivel pero en varias partes pero no tan alto como al S.

**Cuerpos de agua:** El caño Sandovalito (tramo del caño Guataca) paralelo al E, la ciénaga La Vizcaína al SO y un caño con afluentes que drenan el O del caserío y desemboca al caño Sandovalito (Guataca).

**Huellas de nivel de inundación:** En el sector de la iglesia la huella superó el pretil hasta los 84 cm. De N a S: Huella en tronco de jobo 70 cm; en pared 80 cm; en muro de casa 1,03 m; otra casa 1,0 m en pared; en casa de tablas 60 cm; en pared  $\pm 50$  cm; en tronco a la orilla del caño 90 cm; en muro interior y en la puerta 70 cm; en poste de energía 1,02 m al lado de box culvert; en puerta y muro de casa de material 80 cm; en muro



Huella de inundación casi a la ventana



Tramo de caño en colmatación por vegetación densa, no jarillones en orillas



Extensiones de acueducto y alcantarillado a través del caño con abundancia de vegetación



Vía sin terraplén, casa un poco más alta, terraza de 40 cm, poste tubo metálico



Calle principal con casas afectadas, 94 cm de inundación



Casa en orilla de caño, no jarillón, tubería acueducto y residual, poste informal

en grupo de casas de bareque, madera y material 94 cm; en muros de casas 70 cm y 73 cm; en paredes de varias casas cercanas 74, 77, 77 y 97 cm; en casa del puente caño Guataquita 70 cm; en cerca próxima la caño  $\pm$  50 cm; en paredes de casa al final del pueblo al S antes de pasar el puente, 74 cm (lado del caño) y 59 cm (lado pasando la vía).

**Unidad de paisaje (geomorfológica):** Albardón mayor del caño Guataca y Terraza baja bien drenada (L. C. García Lozano, P. de Greiff G., 2001. Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina. Basado en interpretación de imágenes de radar del IGAC -mosaicos semi-controlados a escala 1:100.000 de 1974, complementación parcial con fotografías aéreas (escalas 1:25.000 a 1:40.000, tomadas entre 1975 y 1991) y comprobación de campo. Asesoría en interpretación A. Etter R. Neotrópicos, Medellín, inédito.). El poblado se ubica hacia el sur dentro del Albardón mayor del caño Sandovalito, que es un tramo del Guataca hacia el sureste, este caño y otros paralelos conforman una zona de antiguos cauces del mismo caño Guataca, que buscan la salida a Cantera, dejando en el medio la unidad Ciénagas y basines.

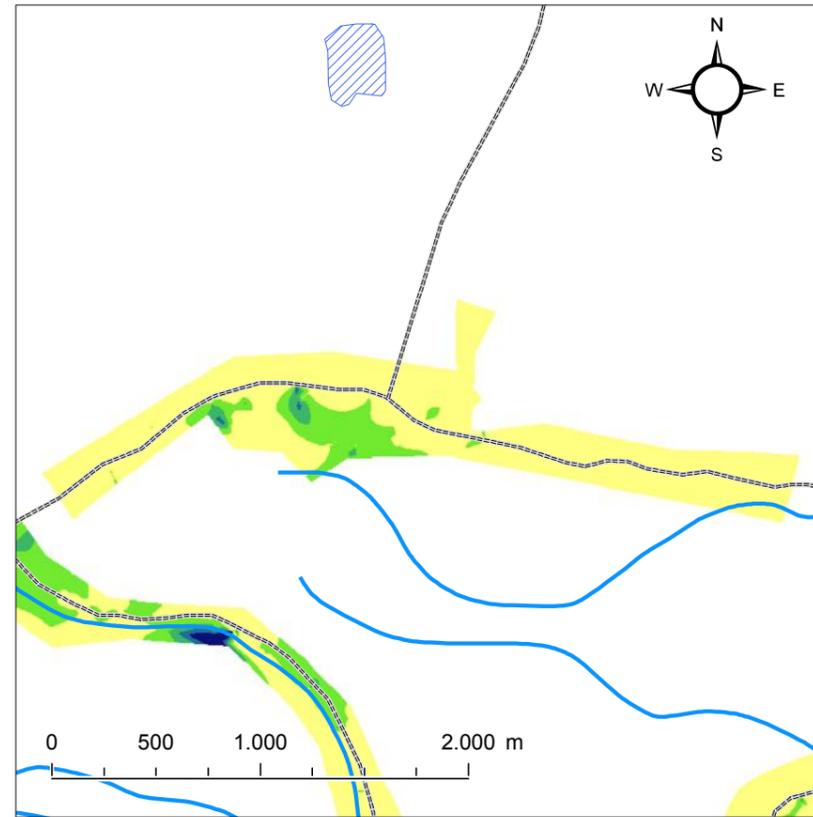
**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** El caño Sandovalito (tramo del caño Guataca) paralelo al E, cerca de 8 m a las viviendas, las del lado O separadas por la vía y las del lado E por un patio en el frente. A cerca de 400 m al SO se encuentra la ciénaga La Vizcaína que en aguas altas llega al caserío a través de un caño que cruza la calle principal del pueblo para desembocar en el caño Sandovalito Guataca). Un caño con afluentes que drenan el O del caserío llega hasta éste para desembocar al Sandovalito (Guataca).

**Defensas y obras de manejo:** De N a S: Box culvert (5 m X 1,2 m de altura), aterrado en gran parte de su luz y tramo de vía a ras del suelo de los terrenos laterales. Otro tramo en mal estado con huecos y aguas lluvias. Puente de madera sobre caño  $\pm$ 1,20 m al agua. En partes el borde de la vía esta en la orilla del caño. Puente de tabloncillos  $\pm$ 1,20 m al agua y huella de nivel hasta  $\pm$  60 cm sobre el agua actual, en este tramo con casa a lado y lado del caño no hay jarillones. Otro puente en tabloncillos, no hay tampoco jarillones en las orillas. Tramo de vía sin terraplén. Puente sobre caño Guataquita hacia la ciénaga Vizcaína (luz de 2,40 m, huella nivel máximo 1,90 m), fue construido en el 2002 en reemplazo de otro con tabloncillos de madera. Puente al S, cruce de la vía calle principal sobre el caño Sandovalito (Guataca). Casas a la orilla del caño sin jarillones de defensa contra inundación, solo relleno progresivo en terrazas en varios niveles.

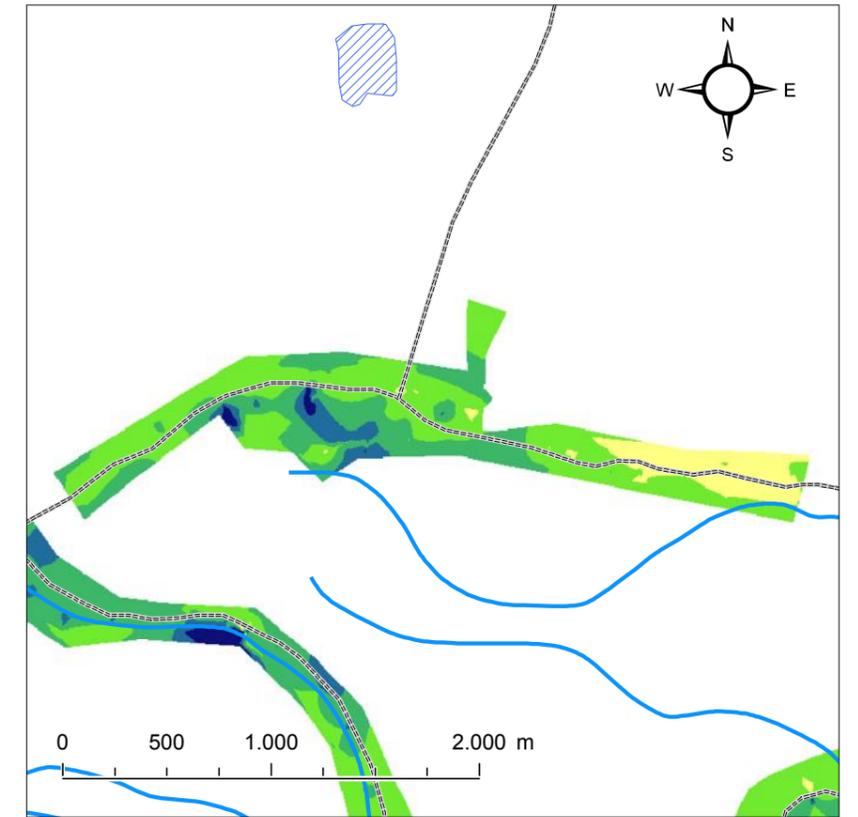
**Recomendaciones de manejo:** La cercanía a sistemas cenagosos del sur en conexión con el brazo La Victoria (sitios de chorros del 2010), mantiene la posibilidad de incrementos de niveles por caños o por chorros, por lo cual Guataquita podría inundarse, por ello se debe considerar acciones como el mantenimiento del caño Sandovalito (Guataca), de las alcantarillas y puentes para facilitar el flujo de aguas y evitar represamientos y desbordes. Igualmente, construcción de jarillones en orillas del caño y la adecuación formal de canales de drenajes en callejones bajos que drenen al caño Sandovalito.



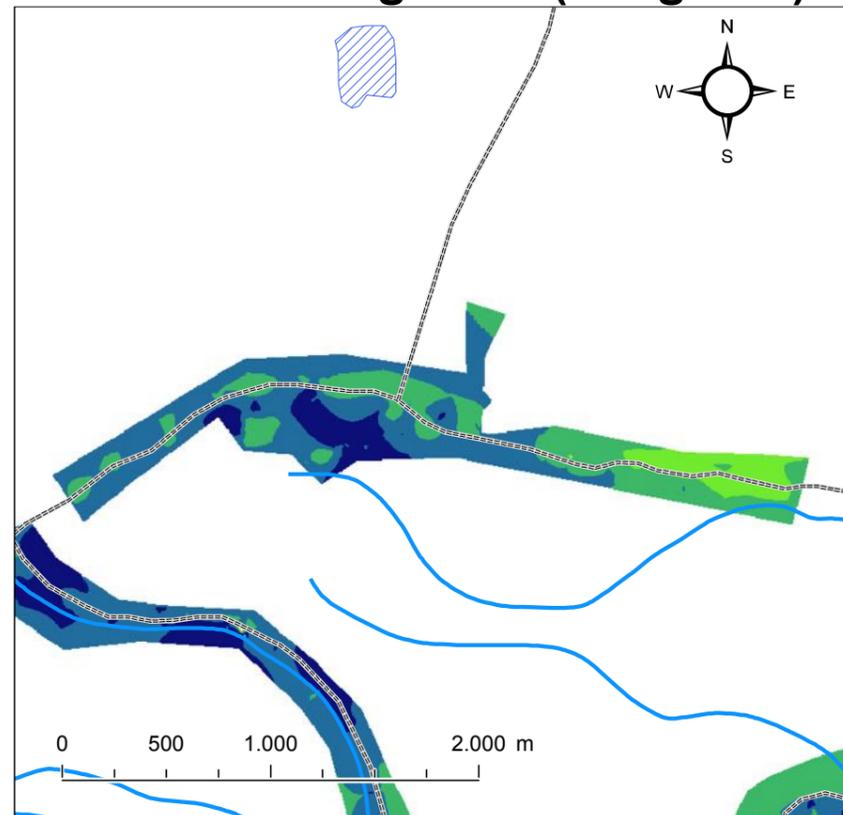
**Caimital - San Ignacio (Margarita)**



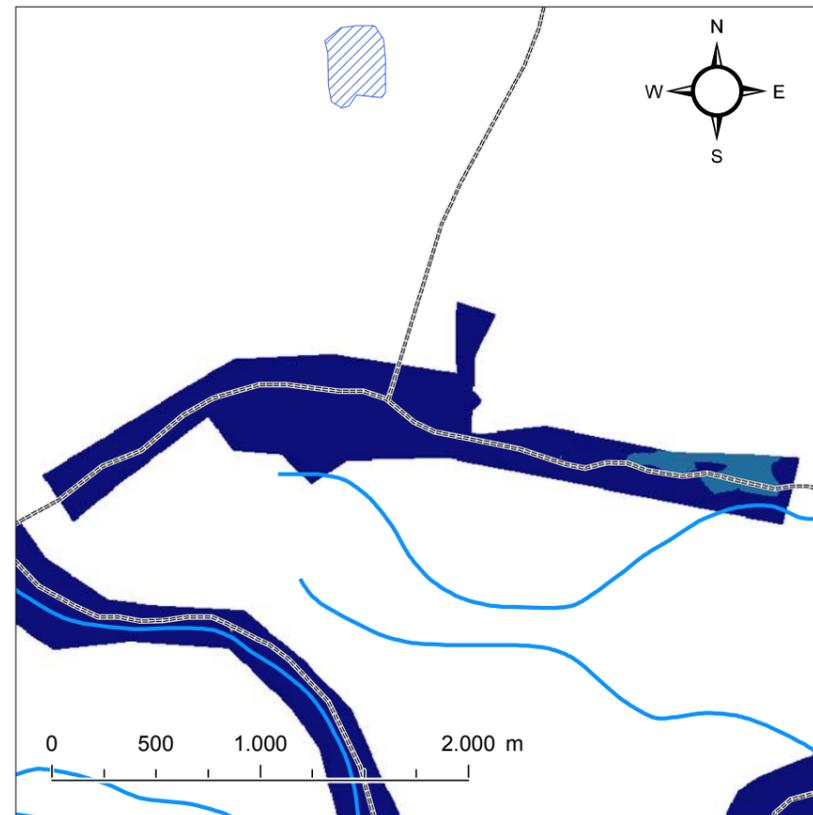
**creciente media (2,33 años)**



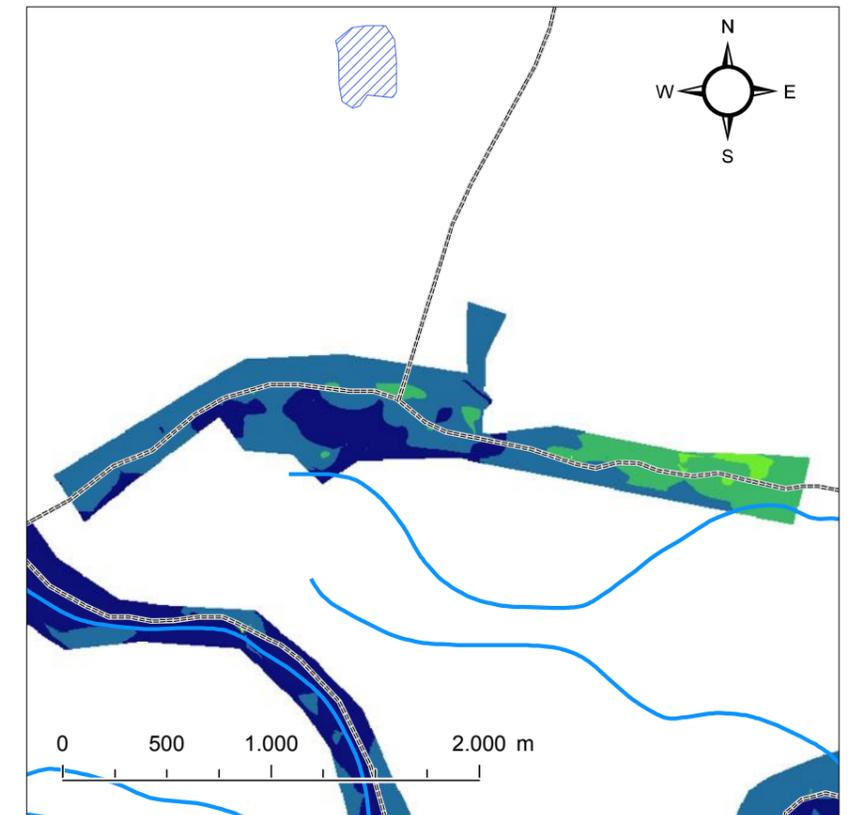
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

Evaluación de amenaza de inundación Región central de Bolívar			
Sub-región	Municipio	Localidad	
Depresión Momposina	Margarita	Caimital - San Ignacio	
casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas ●	elegibles ●	nivel > 1,5 m ●
	3	1	2
ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
caño Guataca	El Banco	Santa Ana	1,19
distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
49,86	56	52,93	6,14
altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
21,32	17,5	19,56	
niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
23,260388536585	24,004937317073	24,409486097561	24,529608861789

**Ubicación:** Estos pequeños caseríos contiguos se ubican al SE de la depresión central demarcada por el caño Guataca y el brazo de Mompo, más exactamente al SE de Santa Rosa, Corocito y Mamoncito a lo largo del caño Guataca.

**Vías:** La vía principal es la carretera sin pavimentar que recorre la parte central de la isla entre Guataca y Guataquita Sur, luego de pasar por Mamoncito y dos kilómetros antes de Guataquita sur (en la bocana del caño Sandovalito al caño Guataca), se toma el carreteable a la izquierda paralelo al caño Guataca para llegar a Caimital, al continuar por esa vía se llega a San Ignacio, también de casas ubicadas a lado y lado de la vía, este tramo de vía es nuevo, luego de la creciente grande; si se continua por esa vía se llegará finalmente a Cantera, al cruce con la carretera Mompo - Hatillo de Loba. Las vías no tienen un terraplén definido.

**Servicios:** En Caimital: las redes de energía discurren paralelas a las vías; hay agua del acueducto que no es muy buena, algunos tienen pozos excavados (aljibes). Pozas sépticas en patio. En San Ignacio: Hay líneas de energía extendida de postes más bajos de madera paralelos a la vía y agua por tubería a patios, también aljibes y tanques para recoger aguas lluvias de los techos. Tienen poza séptica en patio. Cocinan con leña. En estos momentos hay cambio de postes de madera por los de concreto.

**Viviendas y terrazas:** En Caimital: Casas de material con terrazas de ± 30 cm. Casa de material frente a playón, bajo y poza con terraza de 30 cm; casas de bareque y madera con terrazas de relleno de 30 a 40 cm. Casas de material con pretil de ± 10 cm, de madera con tablas ± 30 cm, bajos posteriores a la vía. Casa en material y bareque con 20 y 30 cm de terraza y relleno respectivamente. Casa de material antigua con terraza de ± 70

cm. Casa de material con terraza de ± 50 cm y de bareque con terraza de ± 60 cercana a Escuela palafítica. Casa de bareque con terraza de ± 40 cm. Casas en bloque gris y otra de tabla con terrazas de relleno entre 20 y 30 cm. Casa de bareque con terraza de relleno ± 40 cm. En San Ignacio: casa en material con terraza de 20 cm; más casas de material a lado y lado de la vía, una sin terraza y otra con solo 10 cm de losa. Casas en "Bella vista" de material y madera con terrazas entre 20 y 30 cm. Casas de bareque con terrazas de ± 20 cm. No hay casas palafíticas o "tambos", solo el colegio Caimital. Casa en material con terraza de 40 cm.

**Crecientes e inundaciones:** En Caimital: Hacia el E hundió más (sector del puente sobre el caño Sandovalito) y hacia el S por el caño Sandovalito. En San Ignacio: La creciente grande del sur metió agua por los playones en la casa de material llegó a ras con la terraza de ± 15 cm. No había terraplén y entonces pusieron sacos con tierra pero se pasaba el agua, fue del 22 de noviembre de 2014 hasta enero de 2011. Las crecientes pequeñas solo inundan bajos y "bajan" pronto, no tenían necesidad de sacar el ganado, fue la primera vez que se inundaron. Ya cerrados los chorros en Hatillo de Loba, no se hunde al sur, solo algo al O en bajos y caño Guataca.

**Cuerpos de agua:** Cercanos se encuentran el caño Guataca, el caño Sandovalito y El Roblal ("cañadas"), estos afluentes del primero. Al S se ubican dos pozas o "cienaguetas" que extienden con sus playones entre los terraplenes de las dos vías Guataquita sur-La Montaña-La Ye y Caimital-San Ignacio-La Ye. También se encuentran todas las áreas de préstamos.

**Huellas de nivel de inundación:** En Caimital: Huella de inundación en casa de material ± 25 cm, en el patio sobre columnas y poste de la cerca



Huellas de inundación en columnas 50 cm, creciente 2010



Terraza y huella de inundación interior, 25 cm



Vía sin terraplén, casa con terraza en relleno de 25 cm, tanque elevado del acueducto



Huella de inundación en cerca viva



Vía sin terraplén, terraza de 70 cm, poste de alumbrado informal, tanque recolector de agua lluvia



Huella en cerca, vía con terraplén un poco más alto que terrenos adyacentes

llega a  $\pm 50$  cm. Huella en poste de  $\pm 25$  cm. Huella en poste de  $\pm 30$  cm. Huella en poste y estacones de cerco 40 cm. En San Ignacio: Huella de inundación en arboles y poste  $\pm 70$  cm. Huella en palos de cercado 48 cm; huella en poste 83 cm cerca a bocana de alcantarilla (tubo de 90 cm de  $\Phi$ ), similares también en cercado contiguo. En casa de material supero la terraza y llegó a 70 cm. En casa sobre terraza de ladrillo cerca de 100 cm. Huella progresiva en cerca de bajo, menor a 80 cm. Huella en otro cercado de servidumbre al N de la vía máxima 80 cm. Huella en casa de material 70 cm. Huella de 70 cm en tronco de cercado hacia un bajo cercano a casa de bareque abandonada. Huella en troncos y casa de bareque también abandonada, 85 cm. Casa de material con huella de nivel de 51 cm frente a la escuela palafítica pero hacia potrero.

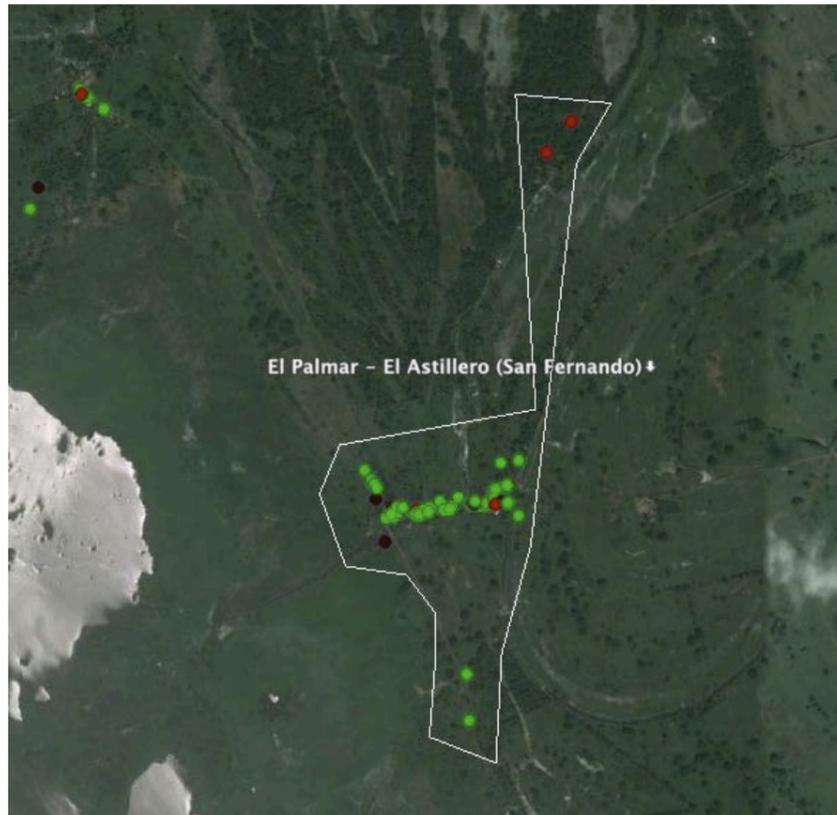
**Unidad de paisaje (geomorfológica):** Estos poblados se ubican en el Albardón mayor del caño Guataca (L. C. García Lozano, P. de Greiff G., 2001. Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina. Basado en interpretación de imágenes de radar del IGAC -mosaicos semi-controlados a escala 1:100.000 de 1974, complementación parcial con fotografías aéreas (escalas 1:25.000 a 1:40.000, tomadas entre 1975 y 1991) y comprobación de campo. Asesoría en interpretación A. Etter R. Neotrópicos, Medellín, inédito.). En campo y las imágenes de Google Earth de la zona en 2103 se observaron Ciénagas y sus playones, además de áreas de desborde de los caños.

**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** Según IGAC (1977), el caño Guataca va paralelo a la vía a escasos 10 m, en tanto que el caño Sandovalito y El Roblal están entre los 500 y 1,2 Km al

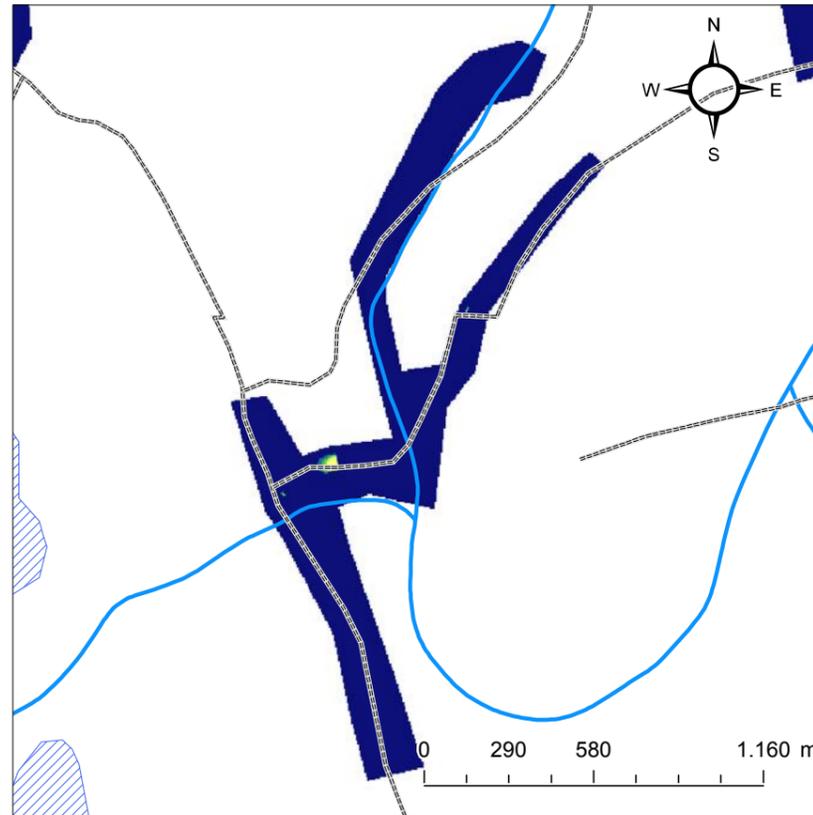
sur. Al S se ubican dos pozas, una entre 20 y 200 m de la vía y casas de Caimital, la otra dista cerca de 800 m de la vía y casas de San Ignacio.

**Defensas y obras de manejo:** En Caimital: vía sin terraplén elevado, solo 10 a 20 cm sobre el terreno de los lotes y casas al N. Varias casas tienen "tupias" de sacos de contención al frente de bajo próximo a la vía. En San Ignacio: Tramo de vía con terraplén más definido; alcantarilla (tubo de 90 cm de  $\Phi$ ) a través del terraplén de la vía. Pequeño y corto jarillón detrás de una casa. En el sector de "Bella Vista" el terraplén de la vía  $\pm 30$  a 50 cm más alto que patios de las casas. Durante la creciente grande de 2010, en San Ignacio no había terraplén y entonces pusieron sacos con tierra pero se pasaba el agua. La vía tiene alcantarillas en partes bajas, como el box culvert (4 m largo X 1,5 m de alto) como drenaje de bajos y "cañada" S a N. Solo la creciente grande inundó, las otras llegan a las cercas.

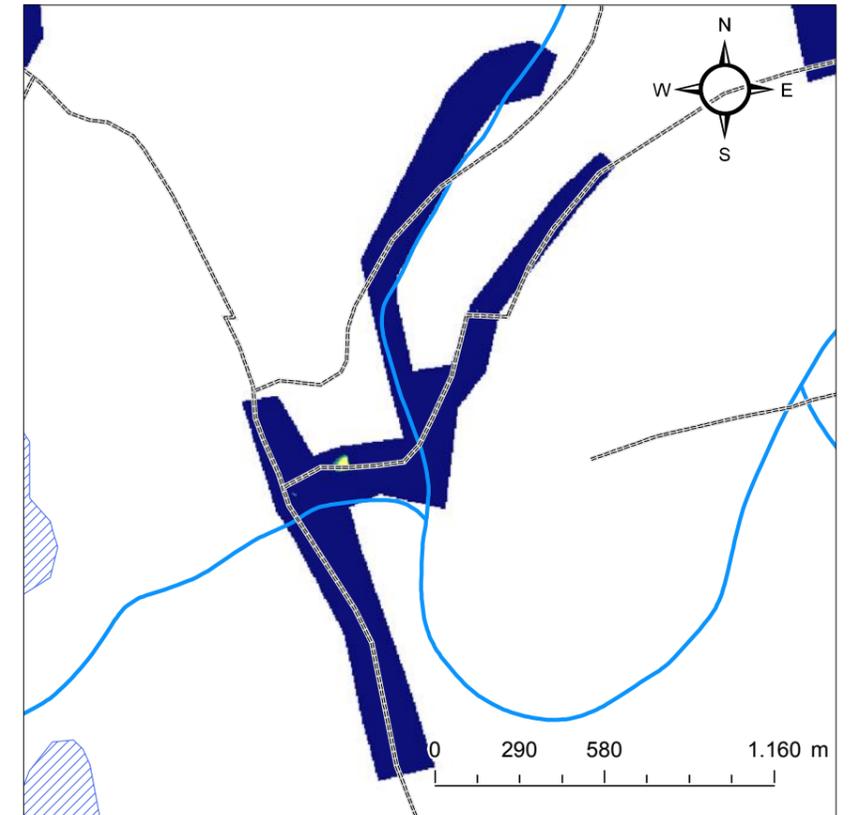
**Recomendaciones de manejo:** Pobladores anotan como personas pensionadas y con casa salen con nueva casa, sugieren revisar los listados de beneficiarios. La zona del colegio es alta y tiene una parte que se puede usar para varias casas.



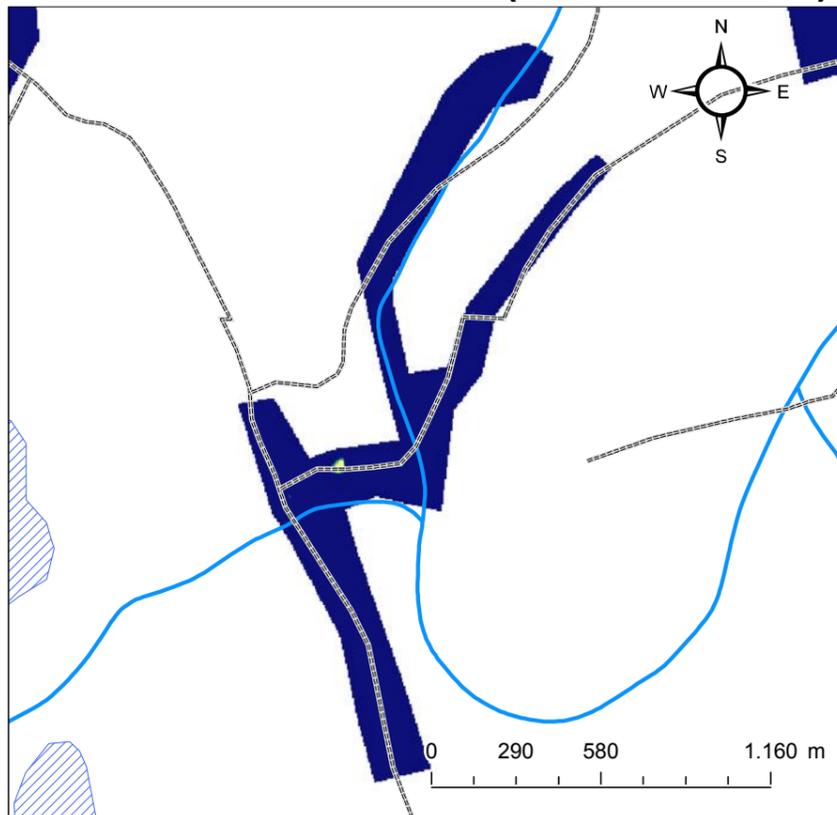
**El Palmar - El Astillero (San Fernando)**



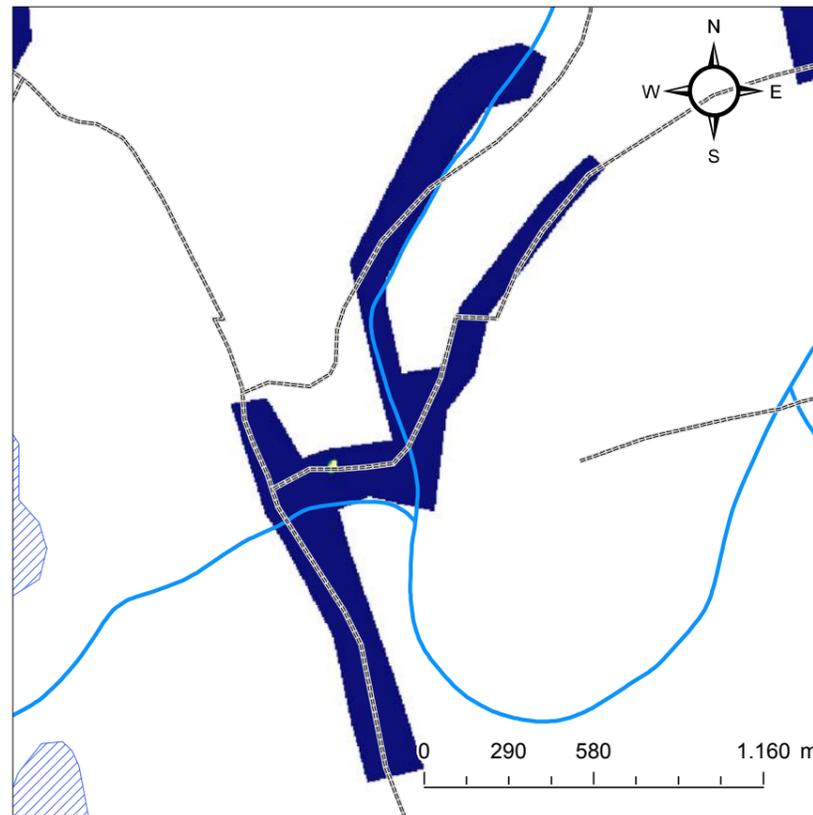
**creciente media (2,33 años)**



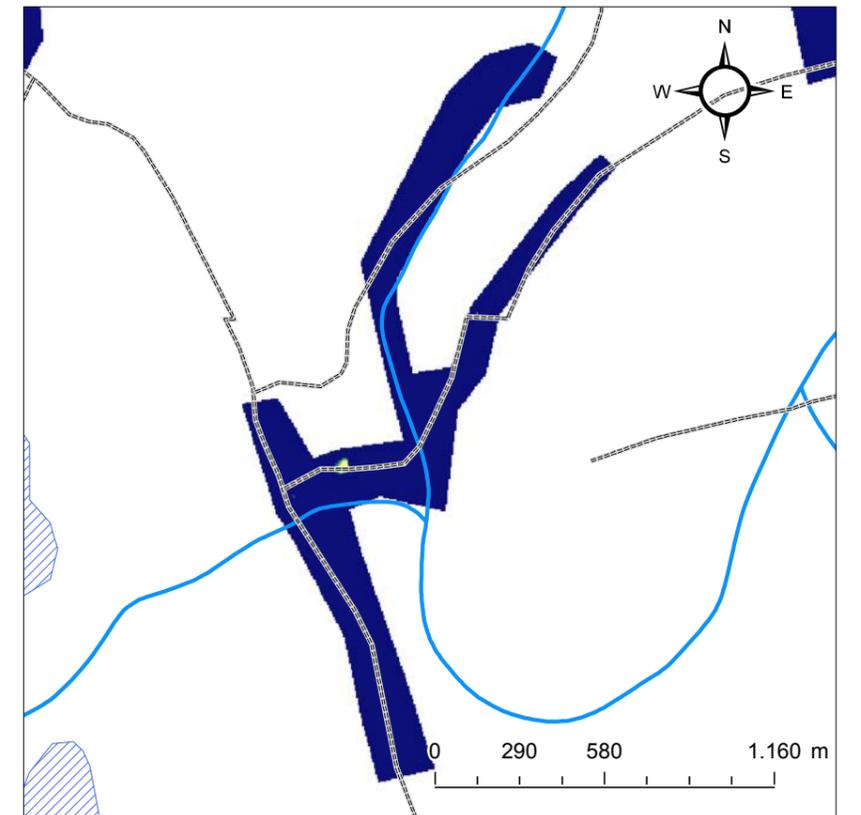
**creciente Ir = 10 años**



**creciente Ir = 50 años**



**creciente Ir = 100 años**



**creciente La Niña 2010-2011**

Evaluación de amenaza de inundación Región central de Bolívar			
Sub-región	Municipio	Localidad	
Depresión Momposina	San Fernando	El Palmar - El Astillero	
casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas <span style="color: green;">●</span>	elegibles <span style="color: black;">●</span>	nivel > 1,5 m <span style="color: red;">●</span>
	63	42	50
ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
caño Mono	La Victoria	Tacamocho	4,19
distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
44,48	46,68	45,58	2,2
altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
27,72	13,21	15,92	
niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
16,333033924051	18,038633924051	2,0690339240506	21,708233924051

**Ubicación:** El caserío El Palmar se ubica al O de Santa Rosa y el caño Guataca. El Astillero corresponde a casas aisladas en la vía al playón de la ciénaga El Astillero, pasando el puente al S de El Palmar. La Cruz es un conjunto de casas al N de El Palmar.

**Vías:** Las vías son todas sin pavimentar, la mayoría sin ningún tipo de mantenimiento; se llega a El Palmar luego de recorrer la vía paralela al caño Guataca que lleva a Santa Rosa, de la cual se desprende otra vía carretable que pasa por Pampanillo y llega a El Palmar. Otra vía es la que proviene de Pueblo Nuevo (Mompox), pasa por Las Cuevas y La Batea. La vía se convierte en calle principal al pasar por el pueblo, donde no se diferencia su terraplén. Para el sector de La Cruz hay una servidumbre camino entre bajos y caño El Peludo que busca el caño El Palmar. Desde el extremo O y luego del puente sobre el caño El Palmar, se desprende un carretable hacia casa-fincas del playón de la ciénaga El Astillero, vereda El Astillero.

**Servicios:** El servicio de agua es a través del tanque antiguo y tubería, es permanente (no quisieron nuevo tanque y tumbar el antiguo). Existen redes de energía eléctrica, con alumbrado público hasta Las Cuevas. La mayoría de personas cocinan con leña, algunos con gas en cilindro. En La Cruz no hay servicios públicos, cocinan con leña y tienen un pozo excavado (agua a  $\pm 5$  m del suelo), para las siete casas (de la misma familia), se alumbran con acpm o petróleo, no tienen red de aguas residuales.

**Viviendas y terrazas:** Parte del caserío se ubica sobre el jarillón construido sobre una de las márgenes del caño. Casa de madera con terrazas altas, 70 cm; Casas de madera y ladrillo con terraza de  $\pm 60$  cm, en las de bareque es  $\pm 30$  cm erosionadas en las bases. Casa de bareque atrás de

escuela con terraza de  $\pm 30$  cm. Las casas a la entrada del caserío tienen terrazas o pretilos bajos 20 a 30 cm. En La Cruz, las siete casas, algunas de madera (tablas), una de ladrillo y una antigua en bareque, tienen terrazas de  $\pm 30$  cm y se ubican en partes altas respecto al caño El Peludo que drena paralelo al camino, hacia el caño El Palmar.

**Crecientes e inundaciones:** La creciente grande 2010-2011 inundó, pero también las crecientes frecuentes inundan en cerca de  $\pm 1$  m en playones. En El Astillero no alcanzan la casa finca ni la vía. El Palmar, al igual que Las Cuevas, nunca se había inundado, subió cerca de  $\pm 80$  cm (en cocina de palma lata) y en otros sitios cerca de 1,5 m. Hay zonas bajas de la vía principal que se han inundando ya con aguas lluvias. En el sector de La Cruz, según habitante el agua subió 1,4 m y el agua desbordó y vino desde El Palmar. Según habitante, la creciente grande llegó el 15 noviembre y permaneció hasta finales de enero, las siguientes fueron "llanitas"  $\pm 20$  cm y las crecientes normales no inundan; las lluvias drenan hacia la "cañada" caño El Peludo (que termina en el caño El Palmar).

**Cuerpos de agua:** El caño El Palmar, corre atrás de calle de viviendas, que luego de pasar por un puente, termina en playones de la ciénaga Astillero. Caño El Peludo que drena hacia el caño El Palmar en el sector de La Cruz. Paleocauces en el sector de El Astillero.

**Huellas de nivel de inundación:** Huellas de niveles en pared de baño en material. Huella bajo el puente 1,30 m. Huella en playón de  $\pm 2$  m, árboles grandes muertos (El Astillero). Otra huella en árbol pimienta de cerca viva, 43 cm. Huella de 43 cm más arriba de una terraza de 44 cm, en total 87 cm. Atrás de la escuela la huella llega los  $\pm 80$  cm en el muro perimetral del tanque del acueducto y en robles del patio. Otras huellas en la



Trincho y jarillón en patios al caño El Palmar



Playón cga El Astillero, árboles muertos por larga creciente



Casa de bareque deteriorada, pretil de relleno



Huella de nivel en muro, relleno bajo con erosión



Terrazas y rellenos progresivos



Casa en La Cruz, no terraza, generalmente no se inundan

calle principal sobre un muro de vivienda 1,25 m, en un poste 1,05 m, dentro de una casa 1,0 m, en pared de baño 1,35 m. En La Cruz la huella de la creciente grande alcanzó 1 m en poste de la cocina de la última casa.

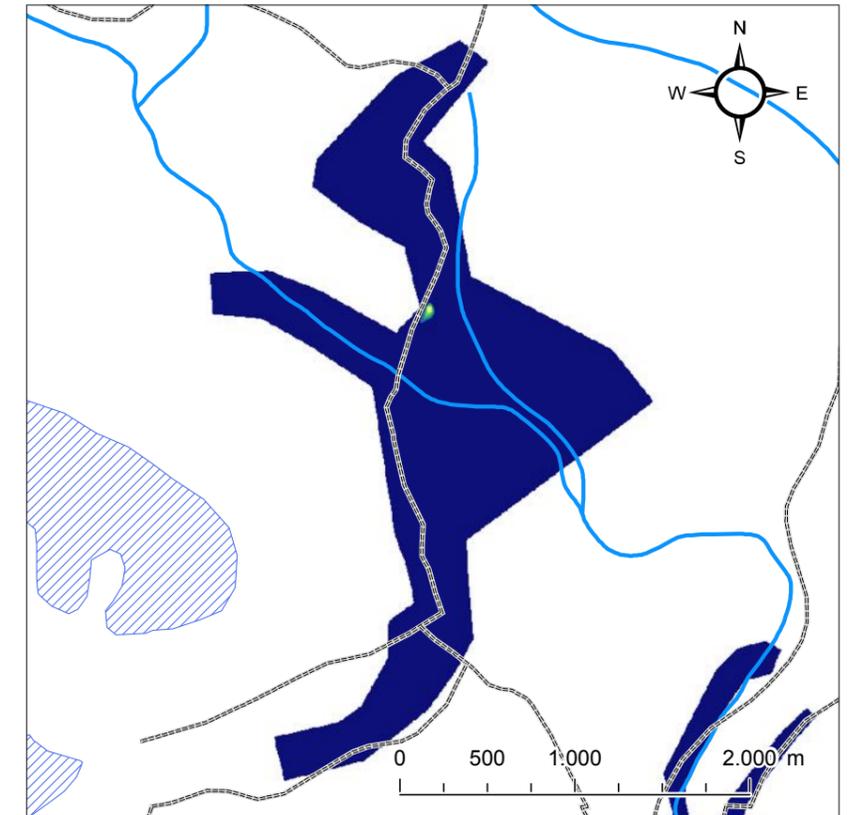
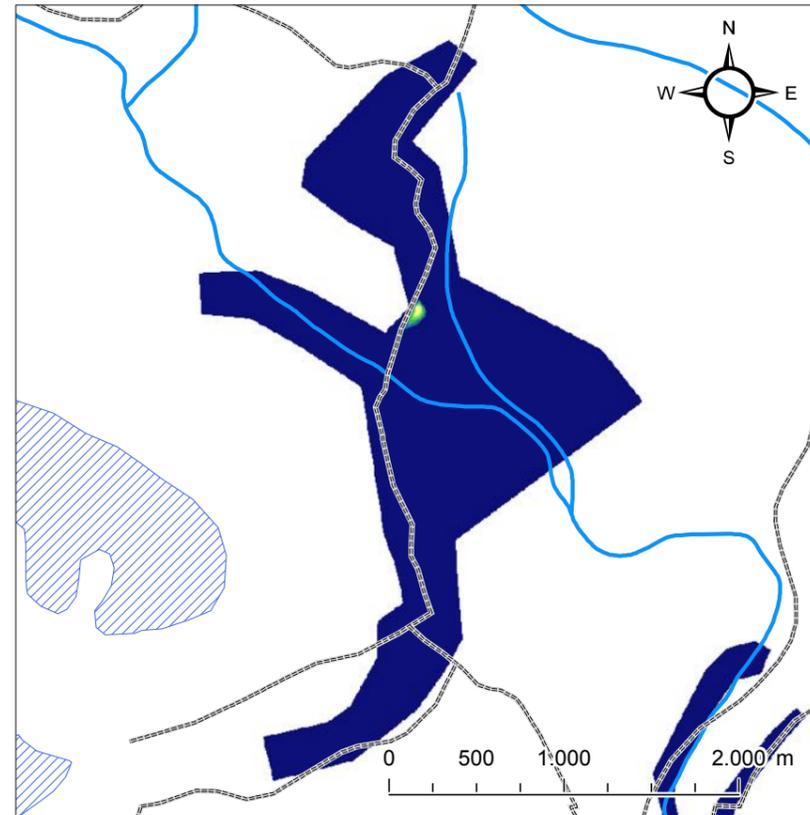
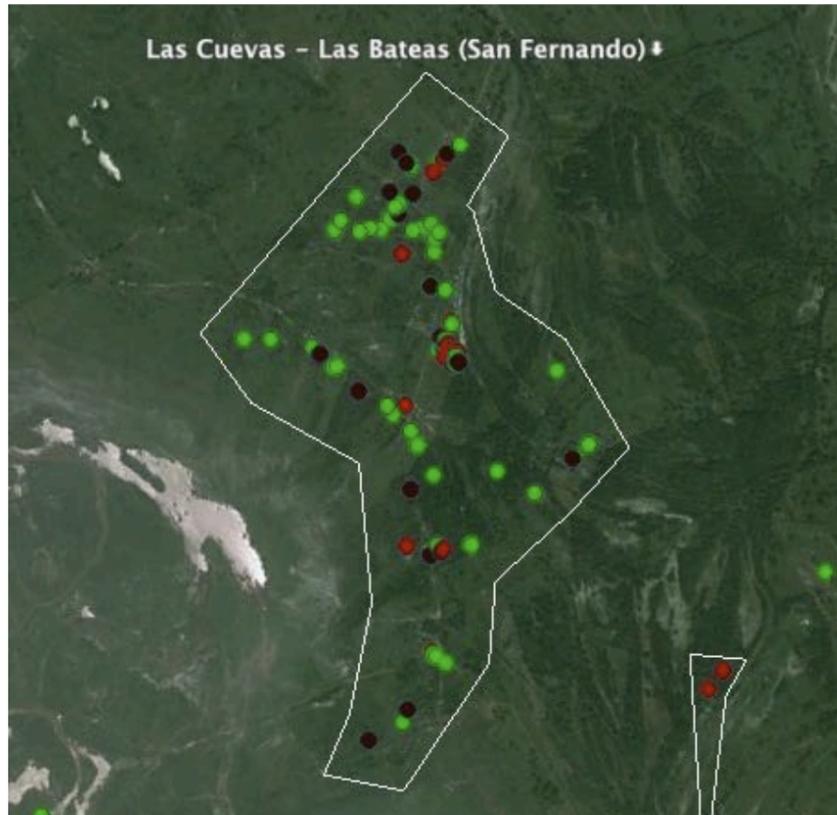
**Unidad de paisaje (geomorfológica):** Terraza baja bien drenada (L. C. García Lozano, P. de Greiff G., 2001. Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina. Basado en interpretación de imágenes de radar del IGAC -mosaicos semicontrolados a escala 1:100.000 de 1974, complementación parcial con fotografías aéreas (escalas 1:25.000 a 1:40.000, tomadas entre 1975 y 1991) y comprobación de campo. Aseroría en interpretación A. Etter R. Neotrópicos, Medellín, inédito.). En campo es la orilla misma del caño El Palmar, albardón, alterado por dragado y conformación del jarillón. La Cruz se ubica igualmente sobre partes altas del albardón del caño El Peludo. En el sector de El Astillero se encuentran además de playones de la ciénaga, paleocauces.

**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** El río brazo Mompox se encuentra muy distante, 10,6 km; más cercano está el caño El Palmar con el cual colindan casas de un lado de la calle principal. La ciénaga Astillero se ubica también lejos, cerca de 1,4 km. Las casas de La Cruz se encuentran entre 10 y 40 m sobre albardón de cañada (caño El Peludo) afluente del caño El Palmar.

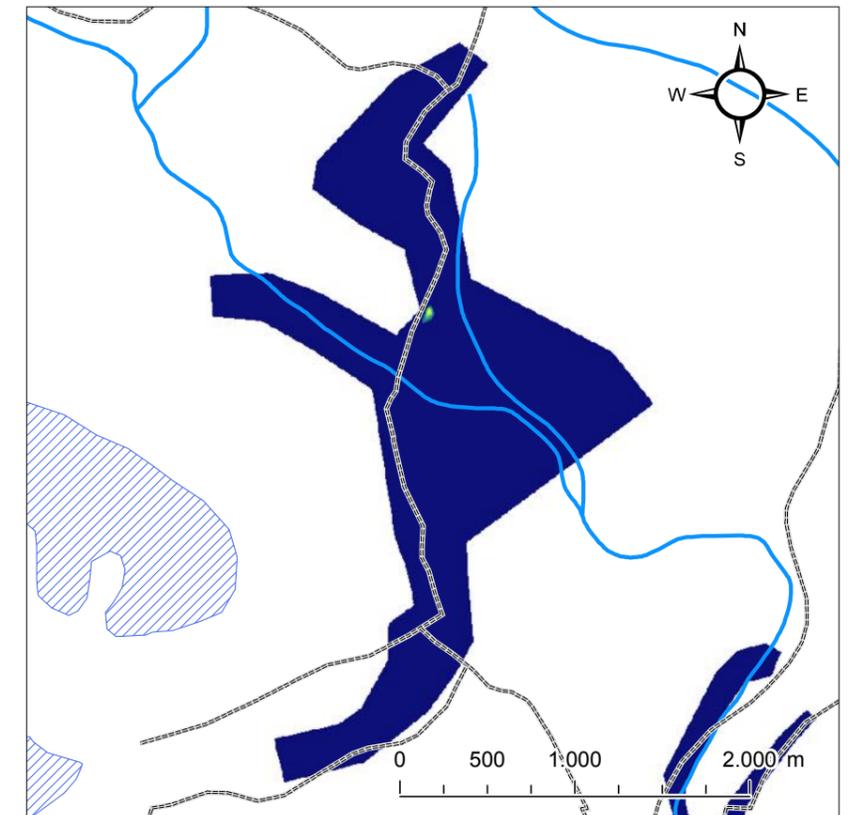
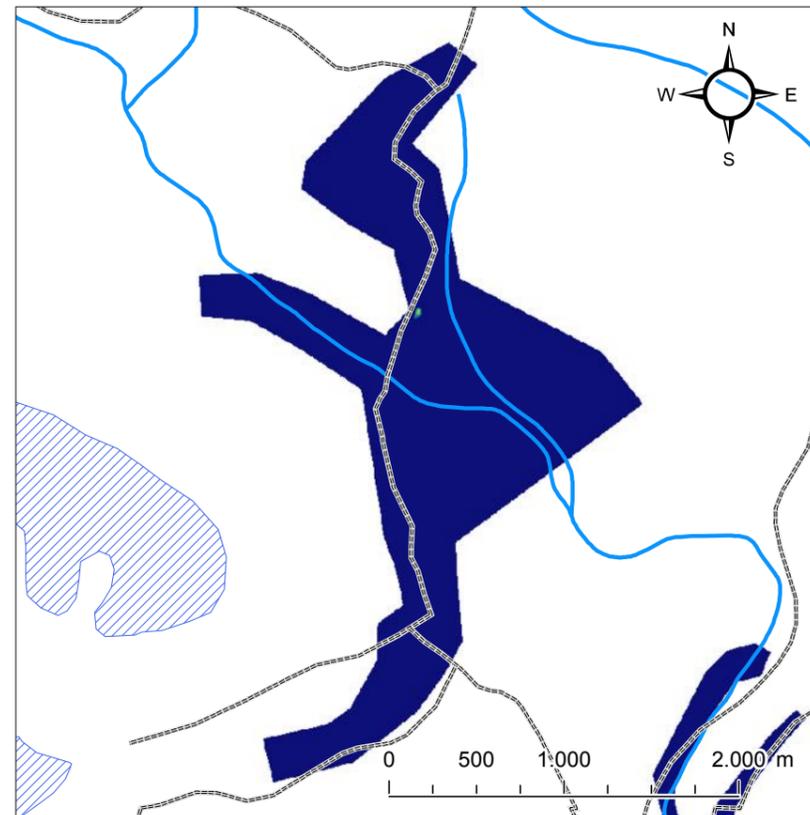
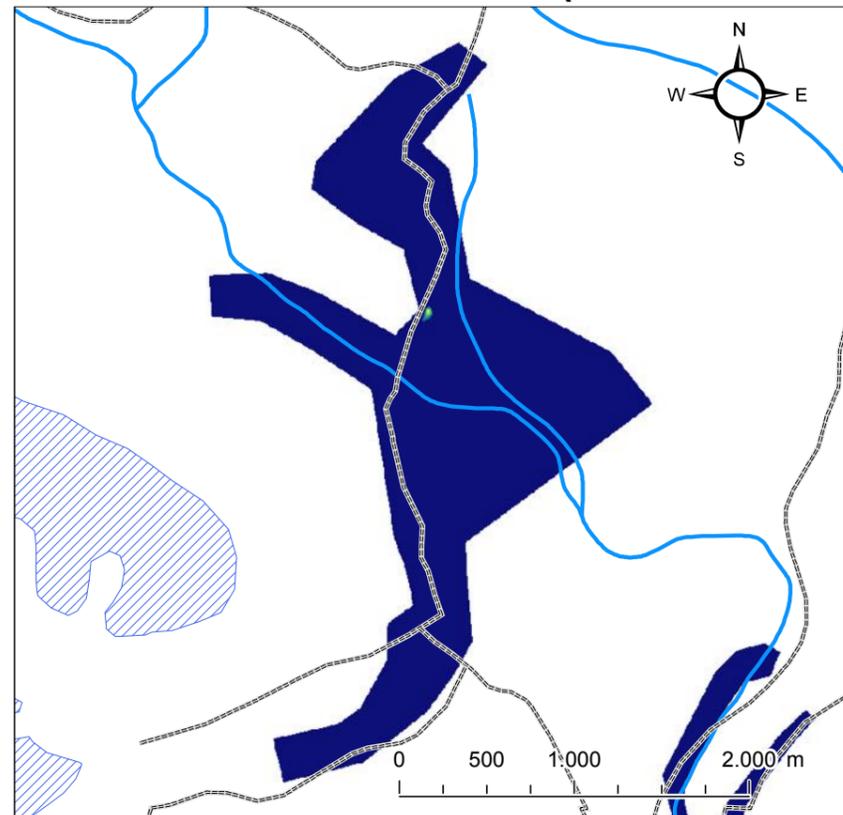
**Defensas y obras de manejo:** Sobre una de las márgenes del caño El Palmar, luego de la creciente grande se construyó un jarillón, que va hasta un puente, con préstamos del mismo caño, con un ancho entre 4 y 6 m, cerca de  $\pm 80$  cm sobre la calle; allí se ubican viviendas con patios pequeños. A la entrada del caserío la ronda del caño es más ancha y se ubica

el colegio palafítico nuevo, así como casas y patios más grandes. En varios lugares y en linderos entre viviendas, se han hecho boquetes que van desde la calle al caño como desagües. Aunque el caño fue dragado en años anteriores, hoy se encuentra lleno de vegetación acuática. Este jarillón fue construido luego de la creciente y solo sobre un tramo y costado del pueblo. Hay un puente en medio del caserío, que desagua bajo hacia el caño El Palmar, huella en casa vecina muestra que también se creció e inundó en  $\pm 1,5$  m. En los sectores de La Cruz y El Astillero, no hay jarillones o murallas.

**Recomendaciones de manejo:** Se deben mejorar las vías de acceso, que incluye la calle principal del caserío El Palmar. La ronda del caño se encuentra ocupada por casas muy reducidas, que en caso de ser beneficiarias, no podrían ser remplazadas por el espacio y por ocupar la orilla misma del caño. El caño requiere mantenerse conectado a la ciénaga para favorecer dilución de aguas residuales descargadas allí. Las calles y algunos patios (v. gr., colegio palafítico), requieren ser aterrados con pendientes hacia el caño y no hacia la calle principal, con manejo de aguas lluvias hacia un solo punto de desagüe y evitar así boquetes del jarillón. En La Cruz la inundación fue circunstancial, se recomienda manejo de aguas lluvias y residuales. En el Astillero, al estar en entre playón de la ciénaga y paleocauces recibió la creciente del 2010.



**Las Bateas - Las Cuevas (San Fernando)**



**creciente Ir = 50 años**

**creciente Ir = 100 años**

**creciente La Niña 2010-2011**

**Evaluación de amenaza de inundación  
Región central de Bolívar**

Sub-región	Municipio	Localidad
Depresión Momposina	San Fernando	Las Cuevas - Las Bateas

casas afectadas			
REUNIDOS	verificadas ●	elegibles ●	nivel > 1,5 m ●
	108	73	78

ubicación			
corriente	estación superior	estación inferior	distancia a corriente (km)
caño Mono	La Victoria	Tacamocho	4,56

distancia longitudinal a estación (km)			longitud frente fluvial (km)
superior	inferior	media	
46,08	48,78	47,43	2,7

altitud (m snm)			altitud (m snm) terraplen o jarillón
máxima	mínima	media	
19,51	10,8	15,38	

niveles esperados de creciente (m snm) I <sub>r</sub> (años)			
2,33	10	50	100
16,1470565656	17,886165999522	1,223339584428	21,638143358013

## Las Bateas (San Fernando)

**Ubicación:** Caserío ubicado en proximidades de Las Cuevas en la vía que viene de Pampanillo hacia Pueblo Nuevo.

**Vías:** Caserío ubicado al SO del caño Guataca. Se llega por dos partes, la vía Pueblo Nuevo-Guataca-Mompox y por El Palmar-Pampanillo-Santa Rosa-Guataca-Mompox. Las casas se ubican a lo largo de la vía por un solo lado pues al otro se ubica un caño ampliado por actividades de adecuación del terraplén vial. Hay una servidumbre que lleva y delimita otra fila de casas (incluida la tienda).

**Servicios:** No hay energía directa del prestador del servicio, son extensiones de otras casas; a algunos les llega recibo a otros no. El agua es por tubería desde tanque elevado, algunas veces amarilla, bombean dos veces al día. Cocinan con leña.

**Viviendas y terrazas:** Personas del playón se inundaron más de dos metros se vinieron para Las Cuevas y Las Bateas, nuevas casas en madera. Casas de madera con terraza de 30 cm, con otros 30 para el interior de la vivienda. Casas en material con terrazas en relleno de 30 cm (tienda). Casa cercana a alcantarilla con terraza de ± 80 cm (dos tablonos). Escuela palafítica para crecientes. Casa de madera con terraza de 30 cm, cerca al último poste de energía. Casa sobre terraza alta, 90 cm (alzada luego de la gran creciente), en el playón de la ciénaga La Vigía. Casa de bareque con terraza de 50 cm en trincho de tablas, elevada después de la crecientes 2010-2011 (últimas).

**Crecientes e inundaciones:** Antes no había inundaciones, durante la creciente 2010-2011 el agua venía de El Palmar y la ciénaga La Vigía.

**Cuerpos de agua:** Se encuentran recintos acuáticos como zonas de préstamo, pozas por extracción de tierra para rellenos y bareque, caños y bajos. Las ciénagas más cercanas son Los Pendales y al otro extremo La Vigía. Los caños más cercanos con toponimia son el Cambembe y El Peludo (IGAC, 1981).

**Huellas de nivel de inundación:** Huella en árboles de la cerca en alcantarilla, 60 cm; otras huellas en poste de energía 60 cm; huella en árboles 1,30 m. Casa de bareque con techo de palma con huella de nivel cerca de 100 cm sobre la terraza de 50 cm.

**Unidad de paisaje (geomorfológica):** Playones o napas de desborde (L. C. García Lozano, P. de Greiff G., 2001. Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina. Basado en interpretación de imágenes de radar del IGAC -mosaicos semicontrolados a escala 1:100.000 de 1974, complementación parcial con fotografías aéreas (escalas 1:25.000 a 1:40.000, tomadas entre 1975 y 1991) y comprobación de campo. Asesoría en interpretación A. Etter R. Neotrópicos, Medellín, inédito.)

**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** Este caserío se encuentra contiguo a Las Cuevas, por tanto a 9 km al SO del brazo Mompox, a 4,7 km al SO del caño Guataca. Aproximadamente a 2 km (creciente) y 2,5 km (sequía), al SO se ubica la ciénaga Los Pendales. Los caños o "Cañada" son afluentes del caño Peludo referido por la cartografía IGAC (1981), Planchas 54-I-D y 54-III-B.



Calle sin terraplén, relleno de piso en vivienda, troncos para evitar charca aguas lluvias



Calle secundaria sin terraplén, deteriorada por aguas lluvias



Escuela palafítica, 1,40 m, parte trasera de la calle-vía



Huella en palma del playón cga Pendales



Huella 0,9 a 1, 0 m en árboles de cerca viva, tanque acueducto



Huella de inundación en baño y muro de tablas

**Defensas y obras de manejo:** Se observó un corto jarillón alrededor de una casa y corrales de una finca en el playón de la ciénaga Los Pendales, la casa cuenta con terraza de 37 cm y presentó inundación hasta los 90 cm arriba sobre la pared de madera. El jarillón fue construido después de la creciente grande.

**Recomendaciones de manejo:** Las aguas lluvias llenan rápidamente bajos y demás recintos, en los caños y bajos predomina la gran cobertura de vegetación que reduce la capacidad de confinamiento, por lo cual el agua se desborda hacia potreros, patios de viviendas, caminos y vías.

## Las Cuevas (San Fernando)

**Ubicación:** Caserío ubicado al SO del caño Guataca, se llega por dos partes, la vía Pueblo Nuevo-Guataca-Mompox y por El Palmar-Pampanillo-Santa Rosa-Guataca-Mompox. Posee un centro con tres calles por tres carreras que comprenden viviendas con patios y lotes aún sin ocupar. Una de las calles mantiene postes ya alineados pero son extensión de las líneas. El caserío está limitado por las fincas El Calvario, Cantagallito y Palmar del Estero.

**Vías:** Vía terraplén bajo menor a 30 cm, con alcantarillas por lo general tubos de 90 cm de diámetro, más altas que el resto del terraplén; sobre los costados bajos, zonas de préstamo para terraplén y para rellenos de viviendas, cocinas, patios y jagüeyes. Los caminos entre grupos de casas son angostos, peatonales y caballos (muy usados en esta zona para personas, compras, maletines, cilindros de gas, arreo de ganado). En algunos tramos aunque es ancha no tiene un terraplén definido frente a los terrenos aledaños.

**Servicios:** De las líneas de energía paralelas a la vía, se desprenden otras sobre postes un poco más bajos, de los cuales derivan la energía las casas ubicadas sobre el lado cercano de la vía, de dichas casas se extienden postes de madera, tubos o maderos de troncos que llevan las líneas hacia las casas más alejadas de la vía. Varios de los pobladores han realizado esa conexión informal al servicio; luego la empresa les comienza a facturar sin mejorar o adecuar la red. El alumbrado público es asumido por los pobladores que ubican una bombilla en sus puertas y patios. La luz es bajita sólo para dos focos y el TV, no puede con la nevera. El agua llega del

pozo perforado y tanque elevado por tubería a los patios, la cual igualmente ha sido ampliada progresivamente, la presión es baja, el agua en ocasiones es amarilla, por lo cual muchos poseen pozo covado (aljibe), también se almacena en pampinas pues hay días en que no bombean. Los baños son contruidos aparte en el patio, en general son de ladrillo pañetado y teja de zinc; algunas casas más recientes pero alejadas de la vía o caserío central, tiene encierro o muros de palma amarga sin techo. Todos poseen cocinas afuera para cocinar con leña, algunos usan gas propano en pipeta o cilindro que transportan en caballos o motos. No hay alcantarillado ni siquiera en el centro poblado de tres calles; algunos predios tienen pozos sépticos. Las aguas lluvias inundan las calles y alrededores de las viviendas por lo cual los pobladores abren pequeñas zanjas o acequias para ir dando flujo a las aguas. También se recogen y almacenan aguas lluvias. Algunos sitios empozados son más erosionados por los cerdos que escarban y revuelcan los sitios, por lo cual no son fáciles de secar por el sol.

**Viviendas y terrazas:** Además de casas en material y bareque, abundan las casas de madera, con techos de zinc y palma. Los baños por lo general están separados en los patios, son de material con puñete y techo de zinc, también se ven cuartos de palma amarga sin techo. Casas de material con terrazas entre los 20 y los 30 cm. En un sector, casa con terraza en palma lata de 1 metro, otra con terraza de 70 cm. Algunos se han movido de la casa anterior a nuevos sitios, pero les gustaría estar en el caserío principal; algunas casas con terraza de 30 cm y 30 cm más de relleno.

**Crecientes e inundaciones:** Sólo una creciente en la niña que inundó alto, pero la de 2010 fue mayor. Las otras más pequeñas llegaron arriba del tobillo. Las zonas de bajos, préstamos (para terraplén de la vía y para relleno de viviendas, terrazas y patios) y jagüeyes son sitios de desagües y

escurrimiento. Durante la creciente grande, el agua venía de un chorro en Puerta del Horno, ya después las crecientes no inundan. Señores del caserío solo recuerdan otras grandes crecientes en 1970 y 1975; ya para 2010 se juntaron tres crecientes. Por los chorros de La Victoria, la inundación fue rápida, en un día. Sólo esa creciente inundo en algunos lugares, un fenómeno que no se había visto. Luego de esas tres crecientes 2010-2011, ya no se ha vuelto a inundar. Para crecientes bajas desde el playón se hacen tablados bajos (un poco más arriba del tobillo). La diferencia entre crecientes fue la grande 70 cm y la siguiente 40 cm, 30 cm. Jolón, La Guadua, El Limón, La Gloria (caño La Horqueta), son lo primero que se hunde. La ciénaga y playón se aterró y ahora debe inundar más, los caños también. El Palmar de los Cristos se inunda con cualquier creciente del caño.

**Cuerpos de agua:** La principal fuente de agua que drena aguas es la denominada Cañada de  $\pm 20$  m de ancho, afluente del Caño Peludo, con aguas lluvias ya pero gran cobertura de macrófitas, en especial bijao. En algunos sectores está cerca de la vía  $\pm 8$  m, con talud de  $\pm 1,5$  m sobre el agua. Algunos tramos con taruya, bijao o Cyperus sp predominando. Esta cañada drena la parte alta del caserío. En varios de los caminos entre el centro poblado y las casas dispersas se encuentran cruces sobre la cañada, sólo hay un punto con tronco grueso como paso, otros son por el cauce sobre troncos sumergidos. Algunos bajos que ya se llenaron con aguas lluvias de estos primeros agujeros, comenzaron a pasar aguas por alcantarillas y puentes (cerca a escuelas de la vía).

**Huellas de nivel de inundación:** Huella de nivel de inundación en poste 1,10 m otras similares en troncos de árboles en el potrero. En otro poste huella no muy clara 1,12 m. En la calle N del caserío un poste muestra un nivel de inundación de 60 cm, una casa al S presenta una terraza de



Calle con aguas lluvias estancadas, red de postes de energía y alumbrado público



Cañada afluente caño peludo, tronco como puente hacia casas dispersas



Casa nueva sobre turros o rellenos altos en palma lata, casa vieja inclinada



Huellas de nivel en potrero arbolado entre casas dispersas



Algibe en patio de casa aislada de otras



Deterioro de paredes por arriba de terraza, huella de nivel en paral de la cocina

30 cm, con relleno de 30 cm más para piso. Huella de 90 cm, terraza de 70 cm más 50 cm huella en puerta de casa (1,20 cm). Huellas en troncos de árboles en bajo, 1,50 m pero puede ser menos porque los árboles ya han crecido en 4 años, serían 1,30 m. Otra huella en pared 60 cm más 20 cm de relleno. En casa de bareque con terraza en palma lata de 80 cm, la huella está a 25 cm más, 1,05 m; otra con 68 cm de terraza y 25 cm más.

**Unidad de paisaje (geomorfológica):** Playones o napas de desborde (L. C. García Lozano, P. de Greiff G., 2001. Mapa preliminar de paisajes y biotopos de la Depresión Momposina. Basado en interpretación de imágenes de radar del IGAC -mosaicos semicontrolados a escala 1:100.000 de 1974, complementación parcial con fotografías aéreas (escalas 1:25.000 a 1:40.000, tomadas entre 1975 y 1991) y comprobación de campo. Asesoría en interpretación A. Etter R. Neotrópicos, Medellín, inédito.)

**Distancia al río, caño ciénaga (estiaje y creciente):** Este case-  
río se encuentra a cerca de 9 km al SO del brazo Mompox, a 4,7 km al SO del caño Guataca. Aproximadamente a 2 km (creciente) y 2,5 km (sequía), al SO se ubica la ciénaga Los Pendales. Los caños o "Cañada" son afluentes del caño Peludo referido por la cartografía IGAC (1981), Planchas 54-I-D y 54-III-B.

**Defensas y obras de manejo:** Ni en el centro poblado, ni en las viviendas dispersas se encuentran jarillones o muros perimetrales de defensa contra crecientes. Sí se observan en muchas viviendas las terrazas o "pretiles", suelos de relleno, que dan altura a las viviendas y sus cocinas ante las aguas lluvias y eventuales crecientes.

**Recomendaciones de manejo:** Vía terraplén bajo menor a 30 cm, con alcantarillas por lo general tubos de 90 cm de diámetro, más altas que el resto del terraplén; sobre los costados bajos, zonas de préstamo para terraplén y para rellenos de viviendas, cocinas, patios y como jagüeyes. Como todos los recintos y cursos de aguas se encuentran con gran cobertura de macrófitas y vegetación de pantano, su función de confinamiento y drenaje se viene disminuyendo, favoreciendo el desborde, por lo cual sería recomendable su intervención para mantener su profundidad y flujos adecuados.