

# Los paisajes de amortiguación del Mississippi: *battures*, *levées* y humedales de inundación

## Mississippi River safeguarding landscapes: *battures*, *levées* and marshlands

ANA PATRICIA MINGUITO GARCÍA

Ana Patricia Minguito García, "Los paisajes de amortiguación del Mississippi: *battures*, *levées* y humedales de inundación", *ZARCH* 23 (diciembre 2024): 62-75. ISSN versión impresa: 2341-0531 / ISSN versión digital: 2387-0346. [https://doi.org/10.26754/ojs\\_zarch/zarch.20242310455](https://doi.org/10.26754/ojs_zarch/zarch.20242310455)

Recibido: 13-04-2024 / Aceptado: 08-10-2024

### Resumen

Las *battures*, *levées* y humedales de inundación que perfilan ambos márgenes del río Mississippi, construyen un paisaje periurbano lineal en forma de dique sinuoso. Su proceso histórico de construcción marcado por grandes desbordamientos e inundaciones, configura un insólito modelo de gestión simbiótica entre dos grupos de presión aparentemente opuestos: la indefinición caprichosa de la cuenca del río y los arraigados asentamientos humanos. La condición de espacio no consolidado, saca a la luz su capacidad de indefinición y transformación constante para dar solvencia a las inclemencias meteorológicas de contexto y los requisitos particulares de la actividad rural-urbana. Gracias al análisis de tres dinámicas de aproximación, se comprende la función de interfaz amortiguadora que desempeña este espacio intersticial como mecanismo de mediación. A través de distintas iniciativas de regeneración y concienciación locales, se configura una unidad de tres partes donde el dique de *battures*, *levées* y humedales cose el territorio enfrentado del río con los núcleos urbano-rurales. El resultado es una realidad paisajística única que logra una coexistencia positiva entre naturaleza y antropización.

### Palabras clave

Dique; Antropización; Interfaz mediadora; Reconciliación ambiental; Paisaje periurbano; Paisaje simbiótico

### Abstract

The *battures*, levees, and marshlands that outline the Mississippi River winding banks, built a linear peri-urban landscape as a dam. Their historical construction process, marked by major overflows and floods, configures an unusual symbiotic management model between two seemingly opposing pressure groups: the capricious indeterminacy of the river basin and the forceful human settlements. This unconsolidated spatial condition, reveals its capacity of indefiniteness and constant transformation to give solvency to the surrounding meteorological inclemencies and the rural-urban activity requirements. Through the analysis of three dynamic approaches, the buffering interface function played by this interstitial space as a mediating mechanism, is understood. Through various local regeneration and awareness initiatives, a tripartite unit is configured, where the joining together of *battures*, *levées* and wetlands sews the territory facing the river with the urban-rural neighborhoods. As a result, this unique landscape reality achieves a positive co-existence between nature and anthropization.

### Keywords

Anthropization; Mediating interface; Environmental reconciliation; Periurban landscape; Symbiotic landscape

**Ana Patricia Minguito** (Madrid, 1995) es arquitecta graduada por la Universidad Politécnica de Madrid desde 2018, recibiendo el premio UPM-Fundación Caja de Ingenieros, el Segundo Premio PFC COAM 2019 y una nominación a los Mies Van der Rohe YTAA Awards 2020. Másteres en Arquitectura y Urbanismo, y en Proyectos Arquitectónicos Avanzados, ha publicado en medios especializados como AhAU, REIA, Constelaciones, JIDA o INCUNA desde el 2017, y organizado actividades como los Seminarios de Investigación en Historia Medioambiental de la Arquitectura "SIHMA" en 2023 y 2024. Profesora ayudante-mentora en Proyectos Arquitectónicos de Grado y Máster entre 2019-2022 de la ETSAM, desde 2022 es profesora ayudante-investigadora en asignaturas de Historia, Paisaje y Composición Arquitectónicas. En 2023 es invitada como Research-Teaching Fellow in Architecture-Design Studio por la Tulane School of Architecture de New Orleans. Es miembro del Grupo de Investigación "HUM-813: Arquitectura y Cultura Contemporánea" junto a la Universidad de Granada. ORCID 0000-0003-4117-6400.

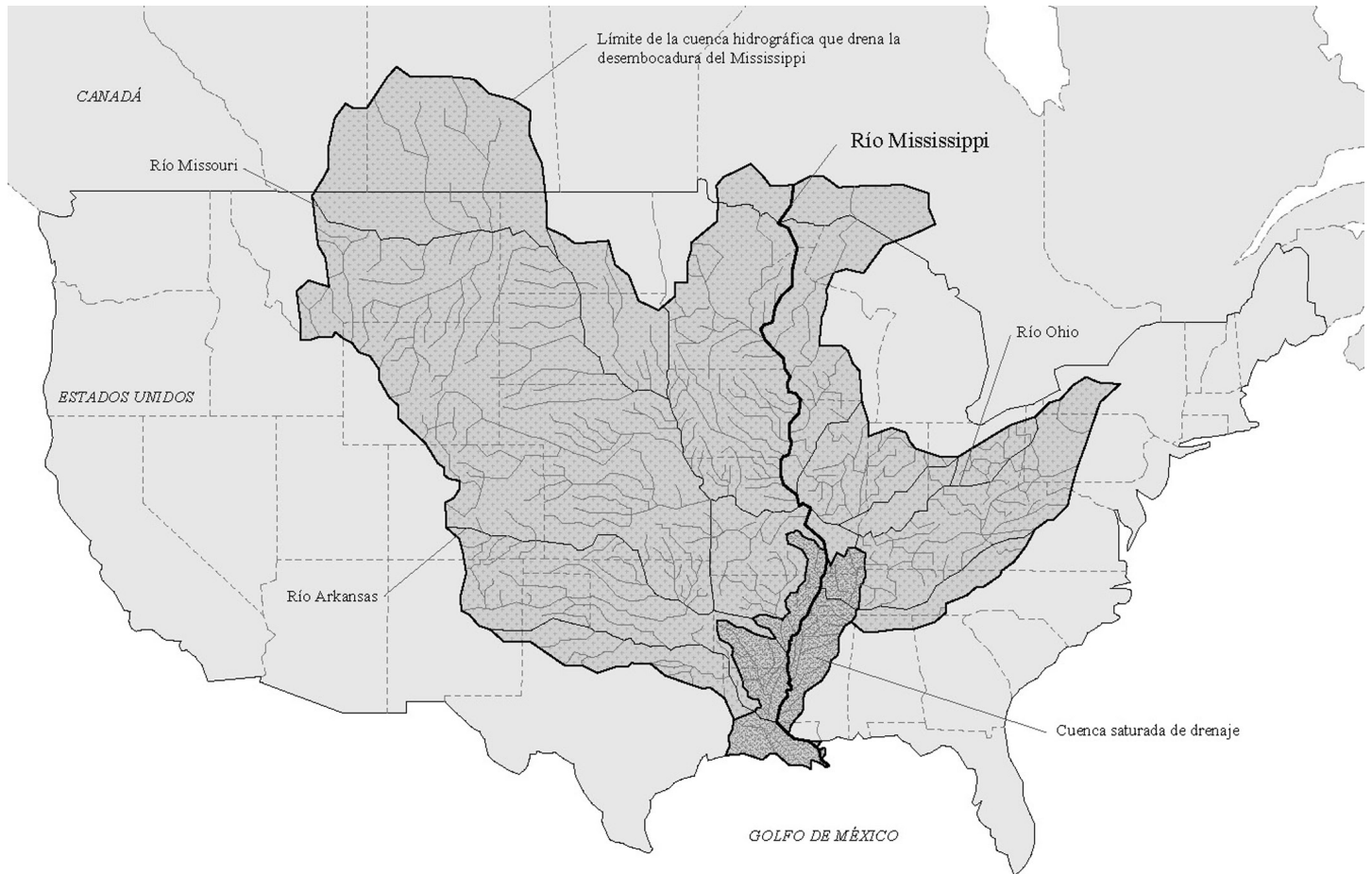


Figura 1. Cuenca fluvial que acoge el río Mississippi para su drenaje.

## Una introducción al paisaje periurbano del Mississippi

En la cuenca fluvial del río Mississippi se encuentran algunos de los paisajes periurbanos más insólitos conocidos. Sus riberas configuran un espacio intersticial entre desarrollo rural-urbano y variaciones de cauce, que abarca 3 millones de km<sup>2</sup> drenando más del 40% del territorio continental de Estados Unidos<sup>1</sup> (Figura 1). Sin embargo, su trazado no permanece nunca estático, tal y como demuestran las aclamadas cartografías de Harold Fisk y Daniel Coe<sup>2</sup>. Según se aproxima a la desembocadura, la diferencia de fuerzas entre trazos cóncavos y convexos provoca que se acumulen sedimentos en la cara interior, mientras la exterior se erosiona<sup>3</sup>. Este juego de contornos define la fisonomía original de las *battures*, antes de que se comiencen a moldear antropizadamente hasta convertirlas en complejas *levées*.

*Batture* hace referencia a la tierra aluvial formada por acreción de sedimentos y lodo que se dispone naturalmente en los márgenes del río. Entretejido a este primer escalón, se erige la *levée*: una infraestructura de tierra, arena y arcilla compactada en forma de terraplén. Fruto de su conjunción, un dique lineal se levanta en ambas riberas serpenteando pantanos, plantaciones y núcleos urbanos como una gran cinta de color ocre y verde.

Uno de los estados donde se percibe la función de interfaz reguladora entre ciudad y naturaleza que desempeña el dique es Louisiana, y en especial, el área metropolitana de New Orleans. Cada año se acumulan huracanes en el Golfo de México que barren tierra adentro causando inundaciones en esta región. Gracias a los más de 560 km de diques<sup>4</sup>, los núcleos urbano-rurales son capaces de convivir con la propia indefinición caprichosa del río Mississippi.

1 J. David Rogers, Jaye Cable, William Nuttle. "Question 6: Levees and Flood Protection", en *Answering 10 Fundamental Questions About the Mississippi River Delta* (Baton Rouge: National Audubon Society, Environmental Defense Fund, and the National Wildlife Federation, 2012), 22-23.

2 Daniel Stone, "La tecnología líder desvela la historia oculta del río Misisipi", *National Geographic*, 8 de noviembre de 2019.

3 Alexis C. Madrigal, "What We've Done to the Mississippi River: An Explainer", *The Atlantic*, 19 de mayo de 2021, sección "technology".

4 Institution of Civil Engineers (ICE), "New Orleans floodgates", <https://www.ice.org.uk/what-is-civil-engineering/what-do-civil-engineers-do/new-orleans-floodgates> (consultada el 21 de mayo de 2023).

## ANA PATRICIA MINGUITO GARCÍA

Los paisajes de amortiguación del Mississippi: *battures*, *levées* y humedales de inundación

Mississippi River safeguarding landscapes: *battures*, *levées* and marshlands

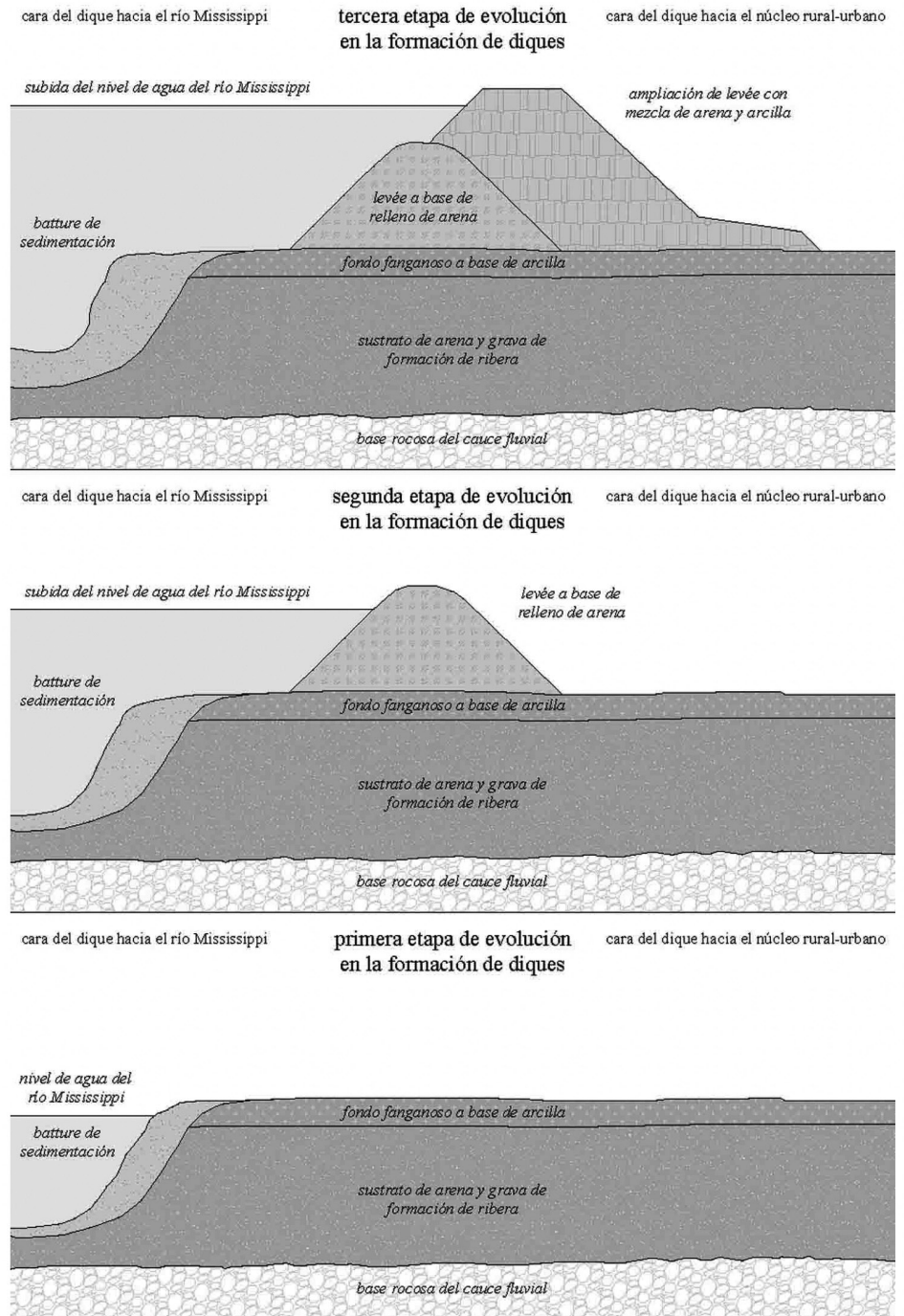


Figura 2. Esquemas de formación del dique, a través de la evolución de la sección de *battures* y *levées*.

## Marco histórico

En su estado natural, el Mississippi se desborda regularmente por las llanuras circundantes debido a las inclemencias meteorológicas. Durante miles de años, los nativos americanos se adaptan a estos cambios de patrones para utilizar sus aguas como principal recurso de vida. Sin embargo, la llegada de colonos europeos a principios del siglo XVIII trae una perspectiva nueva con la que afrontar la definición de este límite impreciso. Aunque resulte paradójico, si bien los habitantes disfrutaban de su proximidad al Mississippi, no se benefician tanto del también fácil acceso del río a sus asentamientos permanentes<sup>5</sup>. Los constantes desbordamientos representan un grave obstáculo para el desarrollo de dinámicas urbano-rurales, y por dicha razón, poco a poco se promueve la construcción de un espacio intersticial que haga la función de paisaje periurbano de amortiguación.

## Primeras levées

Con el objetivo de controlar el intercambio de madera y pieles río abajo, en 1718 se establece la ciudad de New Orleans en el territorio comprendido entre los recodos del Mississippi y el lago Ponchartrain. La primera *levée* se levanta según el sistema

5 Raphael Kazmann. "If the Old River Control Structure Fails?", *Louisiana Water Resources Research Institute* 12 (septiembre 1980): 1-8.

Figura 3. Plano de distribución histórica de las plantaciones y entornos rurales a ambos lados del río Mississippi.



de construcción de diques francés, con un montículo de 1500 m de longitud, 1 m de altura y una pendiente de 1:2<sup>o</sup>. La parte superior no se remata en punta, sino que se dispone una pequeña meseta o corona de 5 m de ancho para incrementar la resistencia del conjunto (Figura 2). Debido a que la fisonomía de esta primera *levée* no es capaz de soportar la marejada ciclónica de 1722, los colonos franceses y españoles deciden ampliar progresivamente el sistema.

Tras la compra de Louisiana en 1803, el gobierno de Estados Unidos fomenta el desarrollo de la actividad comercial a través del Mississippi. Los agricultores locales buscan situarse lo más cerca posible del eje vertebrador, propiciando que el contexto circundante sea esencialmente rural durante los primeros años de *levées* (Figura 3). Para hacer frente a la construcción de nuevos tramos, se instaure como política que los terratenientes ribereños levanten las infraestructuras de protección de sus tierras de plantaciones. Como resultado, se obtiene una especie de cadáver exquisito en forma de dique discontinuo.

6 Katherine Kemp, "The Mississippi Levee System and the Old River Control Structure", *The Louisiana Environment*, 06 de enero de 2000.

Las desastrosas inundaciones de 1844 dejan a la vista los problemas asociados a una construcción de diques por fragmentos encadenados. Debido a ello, entre 1849 y 1850 se lleva a cabo una intervención federal para el control de inunda-

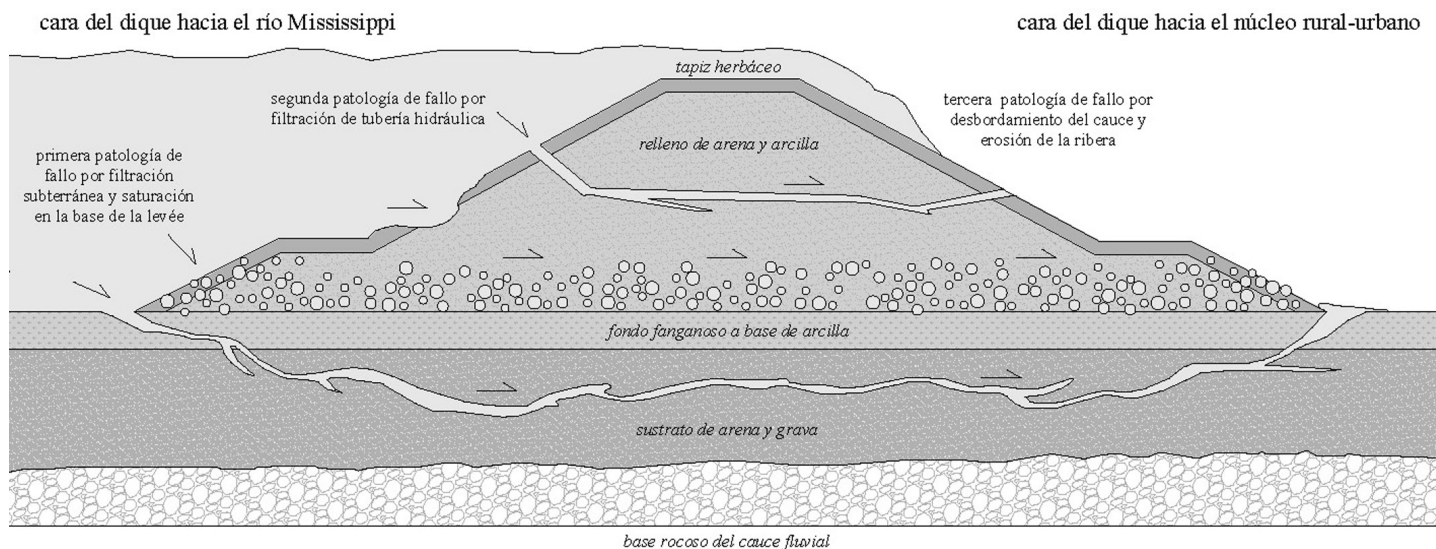


Figura 4. Esquema de patologías de fallo y colapso del dique.

ciones a través de las “Leyes de Pantanos”<sup>7</sup>. La primera ley adjudica al estado de Louisiana el control directo de un conjunto de tierras desbordadas no aptas para el cultivo. La segunda ley hace lo mismo en los estados de Arkansas, Missouri, Illinois y Mississippi. Una vez bajo el control estatal, dichos terrenos se venden a particulares como inversión arriesgada de explotación futura. Los ingresos generados con dichas ventas se utilizan para construir un frente uniforme de *levées* y fomentar la organización de “distritos de diques” para su mantenimiento. Esto permite drenar los terrenos anteriores y convertirlos en nuevas áreas fértiles para el cultivo.

Las sucesivas inundaciones de 1858 y 1859 demuestran que es necesario elevar y reforzar la infraestructura existente de diques. Para contraatacar con una respuesta certera, en 1861 el Congreso realiza dos levantamientos hidrográficos y topográficos del Mississippi<sup>8</sup>, considerando adecuado acompañar el trazado de *levées* con la creación de aliviaderos o áreas potencialmente inundables a modo de colchón de desagüe ante repentinas crecidas. No obstante, esta medida auxiliar nunca llega a materializarse debido a su alto coste y complicada gestión.

Durante la Guerra Civil norteamericana, prácticamente todo el trazado de diques cae en deterioro, empeorado además por las grandes inundaciones de 1862, 1865 y 1867. Los modos recurrentes de fallo de la infraestructura se deben a una rotura encadenada en tres fases secuenciales (Figura 4). La primera patología refleja una filtración excesiva en la base de la *levée*, fruto del drenaje directo de la *batture*. La presión del agua causa un fallo generalizado, provocando el hundimiento y colapso masivo del talud. El siguiente modo de rotura continúa esta patología de filtraciones a través de poros o leves fisuras, disponiendo la “tubería hidráulica” a una altura intermedia de la *levée*. Adicionalmente, puede tener lugar una tercera falla si las aguas alcanzan la corona del dique y se desbordan hacia el lado de actividad rural-urbana.

### Comisiones y leyes para el control de inundaciones

Nuevas inundaciones en 1874 impulsan la creación de una Comisión para estudiar el estado real de los diques. Ésta estipula que la estructura descompensada de la *levée* propicia determinadamente su deterioro. Por ello, en 1879 se crea otra Comisión para el estudio explícito de cómo reparar las dañadas *levées*<sup>9</sup>. Aunque se sugieren nuevos enfoques para mejorar la protección global del contexto contra inundaciones —tales como reforestar la llanura aluvial, controlar el flujo mediante acumulación artificial de sedimentos, construir embalses para contener el agua, o utilizar las potenciales áreas de inundación anteriores como aliviaderos<sup>10</sup>—, finalmente se instaura una política de “solo diques”. Por lo que se prescinde nuevamente de cualquier alternativa de gestión para hacer frente a las crecidas.

7 Rogers, “Question 6: Levees and Flood Protection”: 22-23.

8 Mississippi Valley Division, “History of the Lower Mississippi Levee System”, U.S. Army Corps of Engineers, <https://www.mvd.usace.army.mil/> (consultada el 21 de mayo de 2023).

9 Mississippi Valley Division, “History of the Lower Mississippi Levee System”.

10 Institution of Civil Engineers (ICE), “New Orleans floodgates”.

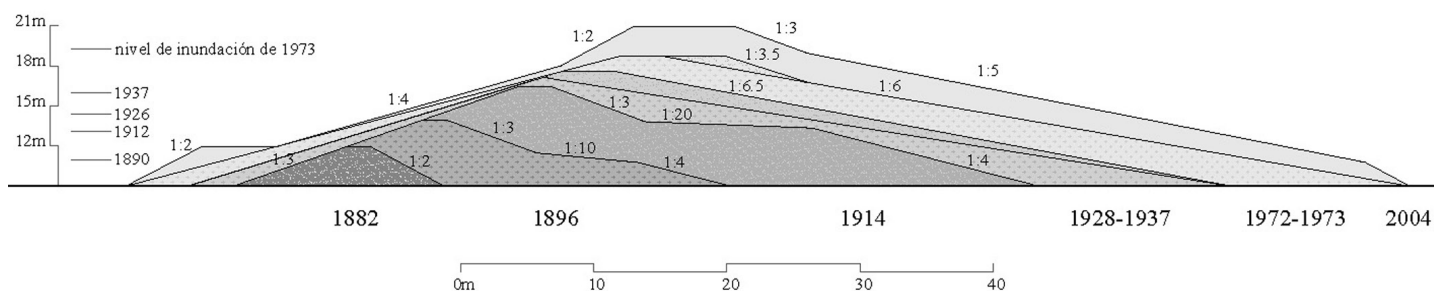


Figura 5. Esquema de evolución de la sección del dique desde 1882 hasta 2004.

Tras la inundación de 1890, se imponen unos estándares mínimos de construcción de diques: 14 m de altura, 2 m de corona, y una pendiente de 1:3. Entre 1900 y 1910, las Comisiones promulgan el revestimiento de las riberas para estabilizarlas y evitar desprendimientos que acumulen mayores sedimentos en el cauce del río. Después de las crecidas de 1912 y 1913, se refuerza estructuralmente la *levée* incluyendo esteras de junco o tablestacas, y ampliando la anchura de la corona un metro más<sup>11</sup>.

La Primera Ley Federal para el Control de Inundaciones se aprueba en 1917, con la construcción mecanizada de una línea continua de diques a lo largo del Mississippi. Sin embargo, las inundaciones de 1926 vuelven a superar el sistema, saturando tanto las tierras circundantes que cualquier precipitación adicional se convertía inmediatamente en escorrentía<sup>12</sup>. Las autoridades responden a la pérdida humana y ecosistémica local con una nueva Ley en 1928 —más conocida como “Plan Jadwin”— en la que se mejora el diseño trapezoidal de la *levée* con pendientes más pronunciadas (Figura 5). Además, se acepta por primera vez la consideración real de hasta cuatro escenarios potenciales de inundación en forma de remansos naturales de agua<sup>13</sup> (Figura 6). Otra de las medidas innovadoras implementadas es la puesta en marcha de “vertederos de tierra” para adecuar las características de flujo. La construcción de 190 meandros artificiales<sup>14</sup> en la zona superior del Mississippi consiguen fragmentar la corriente en varias subordinadas, reduciendo con ello la erosión del río bajo.

Tal y como se indica más arriba, las *levées* colapsan cuando sufren asentamientos diferenciales, promovidos por una construcción en diferentes fases. Antes de 1937, las Comisiones desaconsejan utilizar los diques como vías de tránsito por considerarse causa directa del hundimiento. Sin embargo, durante las inundaciones de ese mismo año se inicia una dinámica de antropización de diques, disponiendo vías de ferrocarril para el transporte de mercancías y caminos de grava para la evacuación humana en su corona. Sorprendentemente, dichas incorporaciones mejoran la consistencia del conjunto estructural en lugar de fragilizarlo, ya que su presión vertical logra compactar las diferentes capas inconexas de construcción histórica. A raíz de este pequeño descubrimiento, en 1947 se establece un Código de Utilización de Diques con el fin de realizar trabajos de compactación en los mismos. Como resultado, la *levée* pasa de ser el punto más frágil del conjunto a convertirse en su salvavidas.

Aunque se consigue esa mejora puntual, no llegan a invertirse suficientes recursos para delimitar todas las áreas de inundación necesarias y desahogar verdaderamente el sistema. Esto subraya la responsabilidad de contención que adquieren las estructuras de compactación de las *levées*. Por ello mismo, tras las inundaciones de 1956, 1973 y 1993, se vuelven a incrementar la altura y sección de los diques. Sin embargo, es preciso recalcar que, según aumenta el trazo de la *levée*, el nivel del agua también crece: el depositado del sedimento en la *batture* provoca que el lecho del río se “agrande”, contrayendo con ello el cauce del Mississippi. Esto genera una relación de supervivencia verdaderamente insostenible.

11 Rogers, “Question 6: Levees and Flood Protection”: 22-23.

12 John M. Barry, *Rising Tide: The Great Mississippi Flood of 1927 and How It Changed America* (New York: Simon & Schuster, 1998).

13 Mississippi Valley Division, “History of the Lower Mississippi Levee System”.

14 Madrigal, “What We’ve Done to the Mississippi River”.

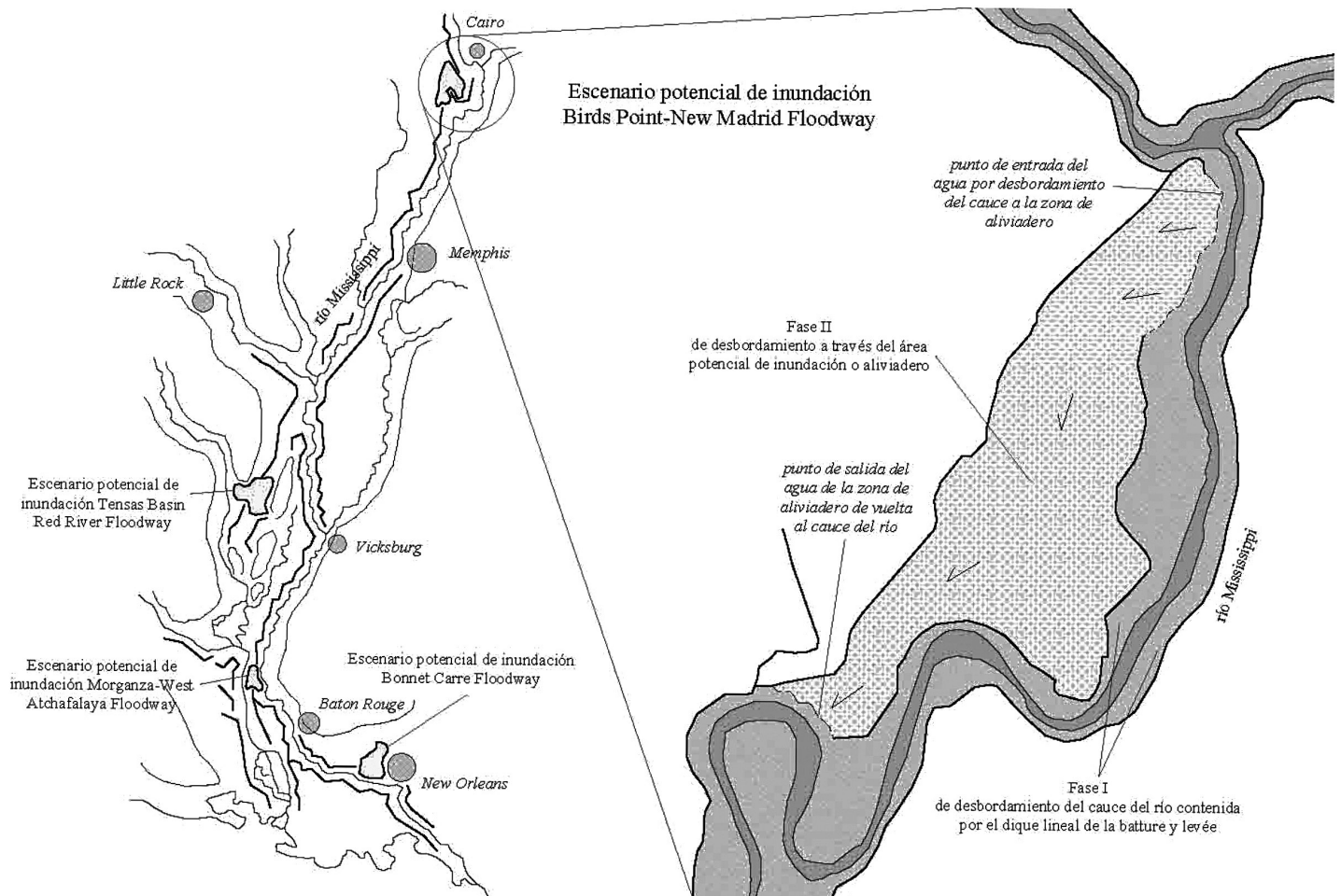


Figura 6. Esquema de los cuatro escenarios potenciales de inundación a lo largo del río Mississippi, con detalle de Birds Point-New Madrid Floodway.

### Sistema actual: battures, levées y humedales de inundación

En este constante tira y afloja por aumentar las dimensiones de la *levée* para hacer frente a una subida del agua en parte provocada por el método de contención, los huracanes Katrina y Rita vuelven a poner en crisis su concepción. Katrina golpea de lleno New Orleans en 2004, aumentando hasta 9 metros el nivel del Mississippi<sup>15</sup>. La bañera en la que se asienta la ciudad permanece inundada durante más de un mes, debido a que la *levée* está diseñada para contener el río pero no para dejar salir el agua una vez que supera el dique. Tras el seguido huracán Rita de 2005, los nuevos estándares de diques pasan a incluir estructuras en “T invertidas” sostenidas por profundos pilotes<sup>16</sup>. Sin embargo, las inundaciones de 2021 del huracán Ida constatan que por muy sofisticado que sea la infraestructura de “solo diques”, no solventa verdaderamente el problema<sup>17</sup>.

Gracias a esta concatenación de catástrofes, se desarrolla finalmente un sistema de control de inundaciones que no sólo abarca la construcción de *levées*. Primeramente, se refuerzan los diques con el uso de arcilla en lugar del utilizado “relleno de conchas” o arena más erosionable<sup>18</sup>. Seguidamente, se vuelve a poner el foco en la generación de áreas potencialmente inundables, asumiendo las anteriores proyectadas y ampliando la red con otras nuevas.

De la trayectoria histórica anterior, se extrae como conclusión que los diques tienen varias claras desventajas: el aumento de la velocidad del agua erosiona el borde litoral y reduce la vegetación beneficiosa que controla la corriente, a la par que desconecta el río de su planicie de inundación natural anulando la capacidad de filtrado y recarga subterránea de agua para los suelos rurales. Por ello mismo, es de vital importancia contar con la presencia de áreas inundables donde se recupere esa naturalidad de gestión primigenia, y ayude a los diques a controlar las constantes inundaciones. Durante las grandes crecidas, estas áreas funcionan como desagües del Mississippi; y una vez que cesa la crecida, el agua regresa gradual-

15 Wolfgang Kron, “After Katrina: Improved flood protection for New Orleans”, *Munich Re*, 17 de Agosto de 2015.

16 Mark Schleifstein, “15 years after Katrina, New Orleans levees are in the best shape ever. Experts say it’s not enough”, *The Times-Picayune*, 23 de agosto de 2020.

17 De hecho, muchos de los puntos donde se derrumban los diques se deben a brechas producidas en las estructuras de “T invertidas”. Peter Nicholson, “Why Did the Levees Fail?”, en *Hurricane Katrina: Why Did the Levees Fail?* (Washington DC: Government Publishing Office, 2005), 14-24.

18 Institution of Civil Engineers (ICE), “New Orleans floodgates”.



Figura 7. Imágenes de la cara del dique hacia el río Mississippi a su paso por el núcleo urbano de New Orleans y Baton Rouge.

mente al río reduciendo el problema de retención bidireccional. Adicionalmente, en vez de utilizarlas simplemente como tierras de baldío, se proyecta que dichas áreas puedan autorregularse por sí solas para gestionar la llegada ocasional de agua y su lento desalojo posterior. De ahí nace la idea de catalogar estas zonas como humedales o marismas, ya que pueden utilizar los sedimentos de las riadas para contrarrestar el hundimiento y acoger especies animales y vegetales para su regeneración<sup>19</sup>.

Hoy en día, esta infraestructura de diques representa la espina dorsal de protección de la vasta extensión de tierras antropizadas que se despliega a ambos lados del Mississippi (Figura 7). Pero son los 3500 km de la dinámica conjunta de *battures*, *levées* y humedales de inundación, los que verdaderamente trabajan por gestionar los desbordamientos periódicos que experimenta el inestable cauce.

### Hipótesis y método de la discusión

El estado de la cuestión sobre la construcción de este paisaje periurbano entre entorno antropizado y natural, refleja esa condición de límite no consolidado que presentan las *battures* y *levées* del Mississippi. Este paisaje lineal se diseña a sí mismo a través de una dinámica de prueba-error y pregunta-respuesta, para dar solvencia a las demandas naturales de contexto y los requisitos locales urbano-rurales. El resultado es la configuración de un borde bidireccional capaz de mediar entre naturaleza y antropización.

Esta hipótesis respaldada en el presente artículo viene argumentada por la evolución histórica que experimenta el objeto de estudio, así como por el método de discusión planteado. En él, se analizan tres aproximaciones fundamentales que sostienen la dinámica simbiótica anterior: la transformación temporal del dique como estructura de amortiguación que cose el territorio, las estrategias de entendimiento

19 Kazmann, "If the Old River Control Structure Fails?": 1-8.



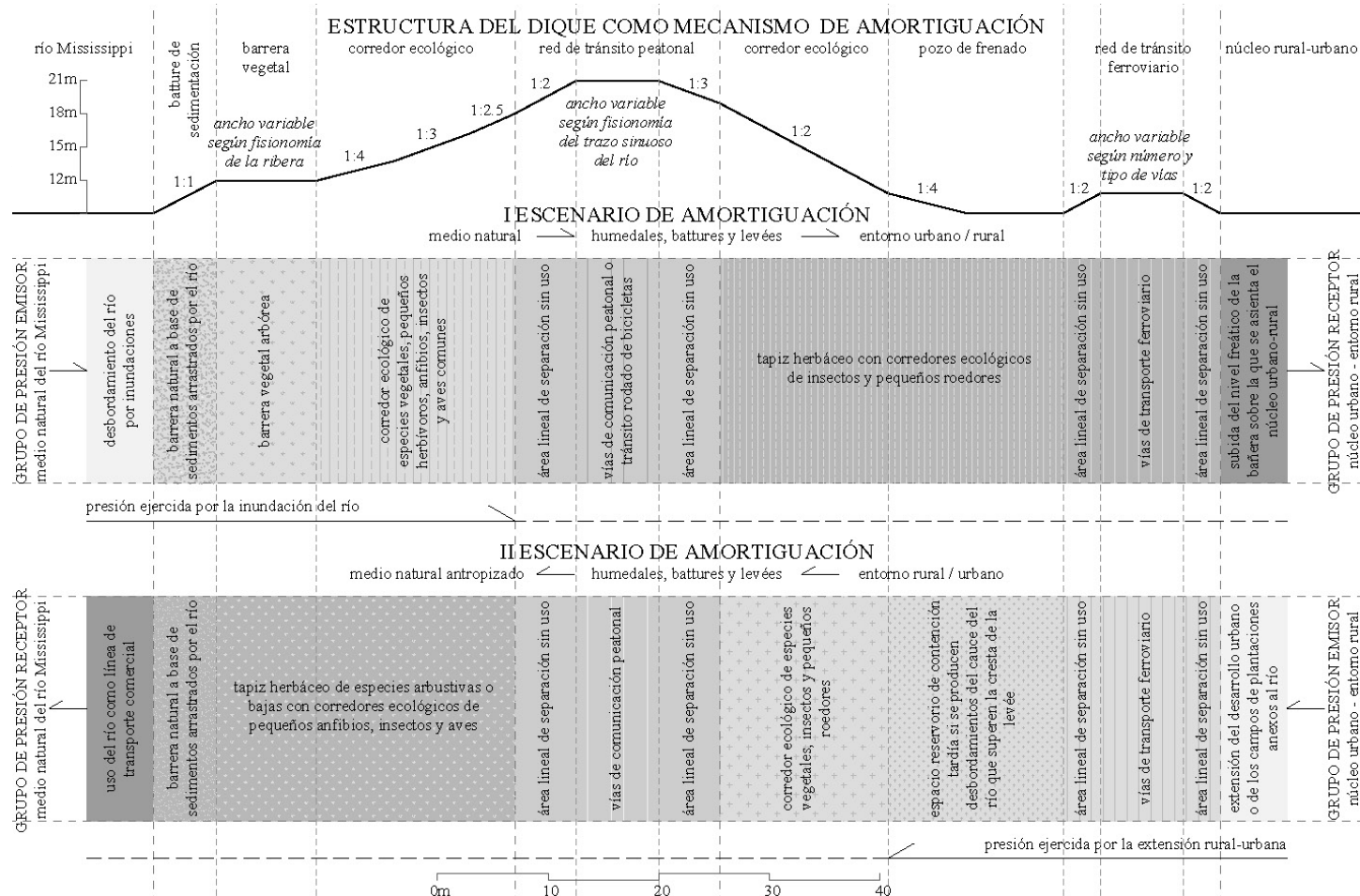


Figura 8. Esquema de composición estructural del dique actual, con los dos escenarios de amortiguación posibles.

entre los agentes del sistema, y las iniciativas de regeneración que buscan consolidar la interfaz mediadora. La lectura conjunta de los tres enfoques analizados permite entender la positiva indefinición de las *levées*, *battures* y humedales de inundación del Mississippi como paisaje periurbano.

### Dinámicas de amortiguación

Las capas que componen el dique longitudinal que circula paralelo al río Mississippi, construyen una interfaz de mediación entre dos grandes pulsos de presión: la naturaleza y su homónimo antropizado. Según el devenir histórico, este espacio intersticial cambia a la par que se altera la fisionomía de cada grupo de presión, intercambiándose constantemente los roles de protagonismo. Así, muchas veces el río pasa de considerarse elemento natural a vincularse con un uso puramente comercial, mientras que en otros casos los núcleos urbanos dejan de conformar ciudades para ocuparse por campos de azúcar o maíz. Dependiendo del momento temporal, un grupo puede ejercer mayor presión sobre el espacio de amortiguación, invitando al dique a contraerse en un pulso por extender su actividad. Ejemplos de ello son las expansiones desmesuradas de plantaciones hasta la orilla del río, o el desbordamiento constante del cauce hacia la ciudad. En otros momentos, se puede invertir la relación y ejercer presión en sentido contrario, o incluso que el mismo grupo de presión cambie de rol abandonando su actividad rural-urbana para convertirse en un área renaturalizada de humedales de inundación. Por ello mismo, el dique desempeña una función de mediación bidireccional en un sentido y otro, independientemente de la actividad que profese el grupo de presión.

Existen dos claros escenarios de amortiguación indistintamente repetidos a lo largo de la historia, vigentes ahora en determinados puntos de la cuenca inferior del Mississippi (Figura 8). Un escenario se materializa cuando el entorno rural ejerce



Figura 9. Imágenes del dique en ambas riberas del río Mississippi a su paso por New Orleans.

presión directa sobre la *levée*, antropizando el río para el transporte de mercancías; otro aparece cuando dicho medio natural inunda el núcleo urbano tras las inclemencias climáticas derivadas de la interacción entre ambos polos. En los dos casos, es la *levée* junto a la *batture* y los humedales, la que contiene esas fuerzas de presión.

Gracias a que el propio dique adquiere mayor dimensión según la proyección histórica, es posible organizar su sección en una secuencia de filtros con componentes pertenecientes tanto al orden natural como antropizado. Debido a ello, el dique puede absorber los impactos que demanda cada grupo de presión, evitando que ninguno de ellos gane protagonismo con respecto al otro.

El diseño vigente del dique se estructura siguiendo una secuencia de niveles desde el río. El nivel inicial lo configura la primera defensa donde se acumulan los sedimentos arrastrados por la corriente: la *batture*. La riqueza arcillosa de estos suelos fomenta el crecimiento de árboles pantanosos, que conforman una barrera natural a la erosión<sup>20</sup>. Junto a la *batture*, se diseña un segundo nivel de dique bajo con meseta llana. Esta berma de *levée* aúna dos claras ventajas: por un lado, sirve como incipiente vía de drenaje si el nivel del río comienza a elevarse y fluir por encima; por otro lado, este suelo fértil permite que surjan espontáneamente corredores vegetales y animales, aprovechando el directo acceso al agua y la longitud del elemento como línea de vida. Próximo a este dique bajo, se eleva el tercer nivel de retención, con una meseta llana vinculada a la actividad humana. Hacia el lado urbano-rural se replica la organización anterior, disponiendo otro fragmento de dique bajo para comunicaciones de ferrocarril entre nuevos corredores ecológicos. La superficie resultante que moldea conjuntamente la *batture* y *levée* se concibe como un tapiz que unifica el conjunto, protegiendo la tierra compactada ante posibles erosiones (Figura 9).

20 Mississippi Delta Levee Board, "About the Levee", Mississippi Delta Levee District, <https://www.leveeboard.org/levee.html> (consultada el 21 de mayo de 2023).

## ANA PATRICIA MINGUITO GARCÍA

Los paisajes de amortiguación del Mississippi: *battures*, *levées* y humedales de inundaciónMississippi River safeguarding landscapes: *battures*, *levées* and marshlands

## Dinámicas de entendimiento

El espacio periurbano que flanquea el Mississippi destaca por su poder de indefinición: no es un territorio urbano, agrario ni puramente natural. Representa un límite curvilíneo que va más allá de la figura de borde fluvial. Su dimensión horizontal y vertical permite acoger el rol de mediador temporal entre ambos territorios adyacentes. Según la revisión de González Urruela<sup>21</sup>, un territorio periurbano se define, precisamente, por aunar un carácter propio entre dos tipos geográficos aparentemente opuestos. Como consecuencia, dicho espacio intersticial se vincula a ambas partes por igual, tejiendo una unidad de tres. El resultado es la construcción de una frontera habitable capaz de generar un equilibrio tangible entre naturaleza y actividad humana.

La virtud del paisaje periurbano reside en su capacidad por constituir un territorio pasivo y activo al mismo tiempo. El *Manifiesto del Tercer Paisaje* enunciado por Gilles Clément, hace referencia a esta cuestión de paisaje en constante proceso evolutivo<sup>22</sup>. La antropización del medio genera espacios residuales que conservan rasgos de esencia natural y sirven al mismo tiempo como vehículo de transición urbana. Su carácter de reinvencción hace que dichos espacios *in-between* no puedan clasificarse como espacios urbanos, rurales, artificiales o naturales. Son paisajes de la indeterminación y, al mismo tiempo, de la oportunidad: tierras de nadie donde surgen los primeros indicios de sintonía entre polos. Por tanto, estos espacios “sobrantes” no han de considerarse como residuos del Tercer Paisaje porque, en realidad, no han sido concebidos como tal<sup>23</sup>. Son áreas de refugio de naturaleza y antropización que proporcionan la base para el germen de actitudes para una reconciliación ambiental.

En este sentido, el filósofo y académico Michel Serres utiliza la perífrasis “muerte o simbiosis” para reivindicar que la única posibilidad de establecer un equilibrio armónico entre polos es mediante la puesta en práctica de un contrato simbiótico<sup>24</sup>. Como bien indica su nombre, este contrato es un acuerdo entre entidades opuestas que se asocian entre sí para beneficiarse mutuamente. Los mecanismos que se emplean para establecer ese vínculo funcional se fundamentan en dinámicas de intercambio entre los dos polos y ese heredado Tercer Paisaje<sup>25</sup>. Por dicho motivo, la única solución para gestionar el mencionado empuje entre opuestos es la construcción de un mallado permeable de amortiguación. Y esto se consigue definiendo el dique intersticial del Mississippi como paisaje periurbano. Si no fuera por su existencia y conservación, se produciría un avance incontrolable del núcleo urbano hacia el río o viceversa, derivando en la muerte de uno u otro polo.

Esa interfaz amortiguadora que conforman las *battures*, *levées* y humedales, lleva implícita una situación transicional de permanente redefinición. La continua y lenta metamorfosis de las partes por adaptarse a los fenómenos con los que lindan, provoca esa condición de territorio sin consolidación. Pese a ello, se apuesta por una estrategia de restauración tangible mediante la firma de un contrato simbiótico entre “costas vivas”. En él, la diversidad material y morfológica resultante de los procesos de construcción de diques, consigue configurar un hábitat heterogéneo en equilibrio tanto para especies naturales como para humanos.

## Dinámicas de regeneración

La principal dificultad para mantener la función amortiguadora del dique, es obtener suficiente tierra que moldee la infraestructura. A día de hoy, existe una alarmante escasez de la materia prima principal con la que se construyen las *levées*: la arena<sup>26</sup>. Utilizar el dragado de playas o fangos de pantanos como vía de suministro alternativo solo sirve para alterar significativamente el ecosistema local, desestabilizando cadenas tróficas y redes estructurales de raíces que previenen las erosiones e inundaciones.

Una nueva iniciativa surgida a comienzos de 2020 entre estudiantes de la Universidad de Tulane en New Orleans<sup>27</sup>, apuesta por la utilización de *glassand* o arena de vidrio triturado como nuevo sedimento para restaurar la infraestructura erosio-

21 Esmeralda González Urruela, “La evolución de los estudios sobre áreas periurbanas”, *Anales de geografía de la Universidad Complutense* 7 (1987): 439-448.

22 Gilles Clément, *Manifiesto del Tercer Paisaje* (Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2007 [2004]), 63.

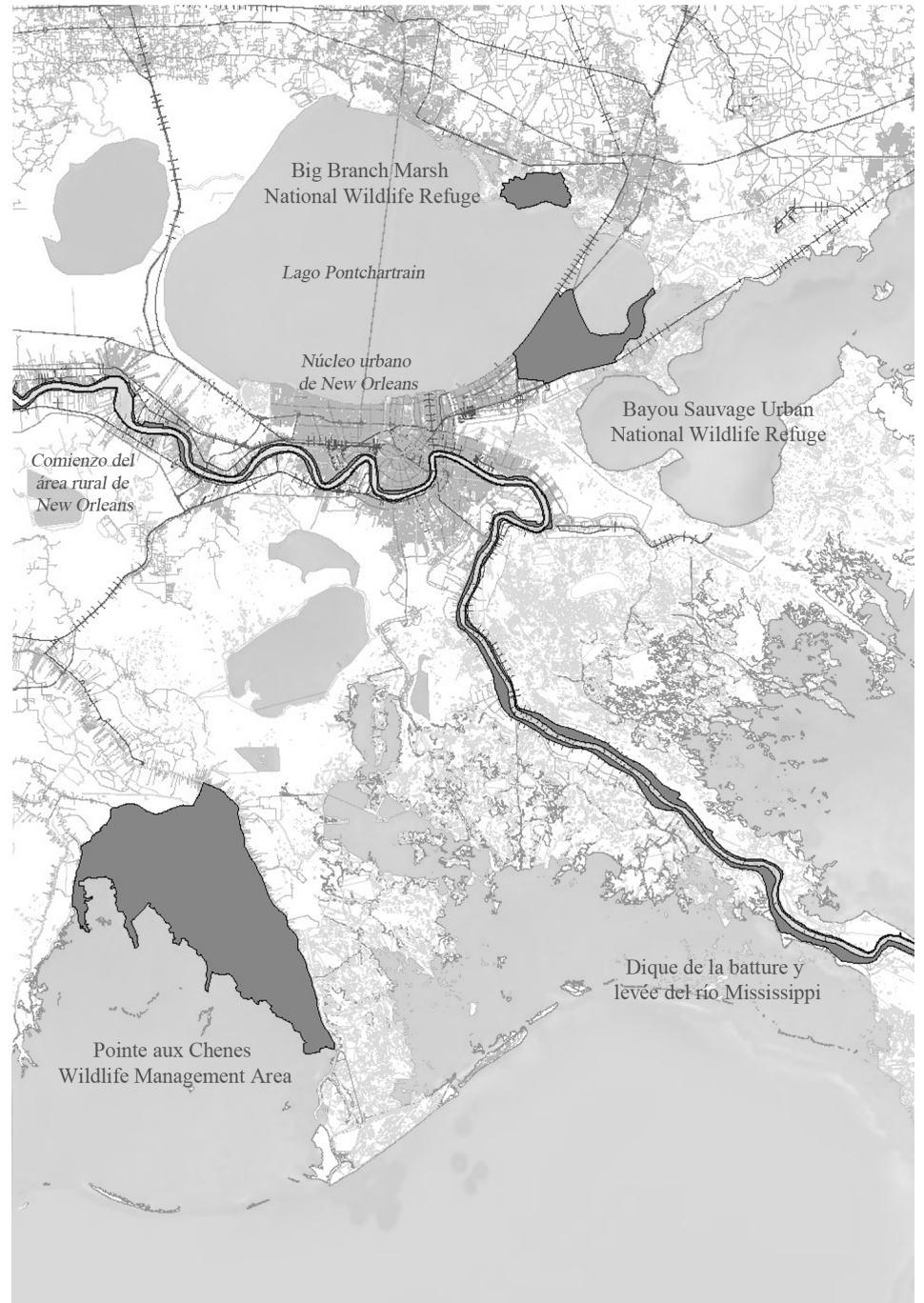
23 Clément, *Manifiesto del Tercer Paisaje*, 28.

24 Alain Roger. *Breve tratado del paisaje* (Madrid: Editorial Biblioteca Nueva, 2007 [1997]), 173.

25 Clément, *Manifiesto del Tercer Paisaje*, 61-63.

26 Claire Ferguson, “Glass Half Full: Recycling Glass Into Sand”, *Beachcombing Magazine* 30 (mayo-junio 2022).

Figura 10. Plano de Louisiana con las áreas restauradas con arena de vidrio, incluyendo humedales y dique lineal del Mississippi.



nada de diques y humedales. La idea de emplear vidrio reciclado como material de regeneración ecosistémica surge durante el proyecto de recuperación de un vertedero oceánico en la costa californiana de 1995<sup>28</sup>. Aunque nunca se termina de llevar a cabo, la propuesta marca un precedente permitiendo que en 2003 se pongan en marcha otras vías de restauración en playas de New Zealand y Curazao.

Teniendo en cuenta las investigaciones realizadas ese mismo año en el condado de Broward en Florida, o en la ciudad texana San Padre Island en 2012<sup>29</sup>, el Centro de Extensión e Investigación Costera de la Universidad Estatal de Mississippi en Biloxi confirma la idoneidad de la arena de vidrio como material para restaurar zonas dunares de alta erosión costera, al comprobar la supervivencia de especies locales —junco negro o heno de pradera salada— en suelos de relleno tradicional y vidrio triturado<sup>30</sup>. Además, el Departamento de Ingeniería Química y Biomolecular de la Universidad de Tulane constata que el color, afiladura y angulosidad de las partículas de vidrio reciclado no es dispar al sedimento natural dragado del río<sup>31</sup>. Ambos están compuestos del mismo material —sílice— y sólo se diferencian por la presencia de óxido de sodio y calcio que se agregan durante el procesado. Sin embargo, estos no resultan ajenos al propio ecosistema, por lo que no influye negativamente en el desarrollo vital de la micro y macrofauna.

27 Franziska Trautmann; Max Steitz, "Our story", Glass Half Full, <https://glasshalffull.co/our-story> (consultada el 21 de mayo de 2023).

28 Billy L. Edge; Oscar Cruz-Castro; Orville T. Magoon, "Recycled glass for beach nourishment", *Proceedings of the 28th International Conference on Coastal Engineering*, World Scientific 3 (2002): 3630–3641.

29 C. Makowski; K. Rusenko, "Recycled glass cullet as an alternative beach fill material: results of biological and chemical analyses", *Journal of Coastal Research* 23:3 (2007): 545–552.

30 Lauren Stroh, "Can recycled glass help restore Louisiana's eroding coastline?", *The Guardian*, 16 de abril de 2021.

**ANA PATRICIA MINGUITO GARCÍA**Los paisajes de amortiguación del Mississippi: *battures*, *levées* y humedales de inundaciónMississippi River safeguarding landscapes: *battures*, *levées* and marshlands

La cercana Universidad de Florida argumenta, asimismo, que el grano ligeramente más grueso de la arena de vidrio ayuda a mejorar la estabilidad del suelo dunar. Así lo demuestran los nuevos diques restaurados en el bajo Mississippi, o las marismas protegidas en la orilla norte y este del lago Pontchartrain tras el paso del huracán Ida en 2021. También se puede introducir en sacos de arpillera, conformando hileras capaces de atraer sedimentos para el arraigo de follaje y vida silvestre nativa, como en los humedales Pointe aux Chenes al sur de Louisiana<sup>32</sup> (Figura 10).

En definitiva, gracias a la reutilización de un residuo humano a priori perjudicial y dañino para el medioambiente, se puede generar un claro impacto simbiótico que dé solvencia a la situación crítica anterior, asentando las bases de una posible transformación ecológica. La arena de vidrio configura un material biológicamente benigno de cohesión humana-natural, capaz de promover la formación de infraestructuras estabilizadoras en territorios adversos, como en el caso de las *battures*, *levées* y humedales de inundación que estructuran la cuenca fluvial del río Mississippi.

## Conclusiones

Los resultados de la investigación y discusión anterior, permiten entender que los paisajes periurbanos no son espacios residuales a olvidar, ignorar o rebautizar para usos enteramente urbanos o rurales. Es de vital importancia conservarlos como tal. Su capacidad de amortiguación permite que las distintas actividades adyacentes puedan seguir desarrollándose sin que exista amenaza o presión por la parte opuesta. Debido esencialmente a que dicho espacio intersticial ejerce de interfaz mediadora entre fenómenos contrarios, se termina definiendo a sí mismo como una entidad tridimensional de transición realmente necesaria para mantener la biodiversidad y equilibrio ecológico local. Así que, aunque el paisaje periurbano se caracterice por esa indefinición y transformación constante, tiene una dimensión técnica y física acotada.

La unidad construida entre *battures*, *levées* y humedales de inundación que contornea el Mississippi, demuestra que los paisajes periurbanos son espacios tangibles de regulación entre actividades rurales, urbanas y naturales. El trabajo de redefinición del borde fluvial es reflejo de la metamorfosis producida por las dinámicas de amortiguación, regeneración y entendimiento histórico. El análisis de aproximación desde una política de “solo diques” hasta las iniciativas contemporáneas del *glas-sand*, refleja perfectamente el carácter de este paisaje periurbano como medio híbrido con capacidad de adaptación. Esa estética mestiza sintetiza la memoria activa del territorio, dando como resultado una unidad de tres partes construida entre pasado y futuro, ecología e industrialización, antropocentrismo y naturaleza.

Este cambio de paradigma hacia una agenda de “corrección ecológica”, tiene como objetivo buscar una vía de aproximación con la que abordar el complejo conflicto medioambiental. La ecología social de Val Plumwood o el igualitarismo biosférico de Arne Naess, defienden un desarrollo simultáneo y en equilibrio entre polos, para huir precisamente del oscuro *rewilding* masivo o renaturalización radical que impone el antropocentrismo sobre lo natural o viceversa. Reconstruir una alternativa paisajística que logre una coexistencia positiva entre naturaleza y antropización como una única entidad, conlleva poner en marcha un nuevo concepto de *re-territorialización*. Y empezar identificando los territorios periurbanos como paisajes puente de entendimiento simbiótico, es una buena forma con la que avanzar.

## Procedencia de las imágenes

31 Ansley Levine, “Recycled glass sand: The future of restoration projects on the Gulf Coast?”, *Mississippi-Alabama Sea Grant Consortium*, 6 de abril de 2023.

32 Hannah Zuckerman, “Restoring Coastlines and Wetlands Using Recycled Glass”, *ISRI News*, 15 de agosto de 2022.

Figura 1. Cuenca fluvial que acoge el río Mississippi para su drenaje. Elaboración propia.

Figura 2. Esquemas de formación del dique, a través de la evolución de la sección de la *batture* y *levée*. Elaboración propia.

Figura 3. Plano de distribución histórica de las plantaciones y entornos rurales a ambos lados del río Mississippi. Fotografía de archivo personal de la plantación Houmas House en abril de 2023.

Figura 4. Esquema de patologías de fallo y colapso del dique. Elaboración propia.

Figura 5. Esquema de evolución de la sección del dique desde 1882 hasta 2004. Elaboración propia.

Figura 6. Esquema de los cuatro escenarios potenciales de inundación a lo largo del río Mississippi, con detalle de Birds Point-New Madrid Floodway. Elaboración propia.

Figura 7. Imágenes de la cara del dique hacia el río Mississippi a su paso por el núcleo urbano de New Orleans y Baton Rouge. Fotografías de archivo personal tomadas en abril de 2023.

Figura 8. Esquema de composición estructural del dique actual, con los dos escenarios de amortiguación posibles. Elaboración propia.

Figura 9. Imágenes del dique en ambas riberas del río Mississippi a su paso por New Orleans. Fotografías de archivo personal tomadas en abril de 2023.

Figura 10. Plano de Louisiana con las áreas restauradas con arena de vidrio, incluyendo humedales y dique lineal del Mississippi. Elaboración propia.

## Bibliografía

Barry, John M. *Rising Tide: The Great Mississippi Flood of 1927 and How It Changed America*. New York: Simon & Schuster, 1998.

Clément, Gilles. *Manifiesto del Tercer Paisaje*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2007 [2004].

Edge, Billy L.; Cruz-Castro, Oscar; Magoon, Orville T. "Recycled glass for beach nourishment". *Proceedings of the 28th International Conference on Coastal Engineering, World Scientific 3* (2002): 3630–3641.

Ferguson, Claire. "Glass Half Full: Recycling Glass Into Sand". *Beachcombing Magazine* 30 (mayo-junio 2022).

González Urruela, Esmeralda. "La evolución de los estudios sobre áreas periurbanas". *Anales de geografía de la Universidad Complutense* 7 (1987): 439-448.

Institution of Civil Engineers (ICE). New Orleans floodgates. <https://www.ice.org.uk/what-is-civil-engineering/what-do-civil-engineers-do/new-orleans-floodgates> (consultada el 21 de mayo de 2023).

Kazmann, Raphael. "If the Old River Control Structure Fails?". *Louisiana Water Resources Research Institute* 12 (septiembre 1980): 1-8.

Kemp, Katherine. "The Mississippi Levee System and the Old River Control Structure". *The Louisiana Environment*, 06 de enero de 2000.

Kron, Wolfgang. "After Katrina: Improved flood protection for New Orleans". *Munich Re*, 17 de Agosto de 2015.

Levine, Ansley. "Recycled glass sand: The future of restoration projects on the Gulf Coast?". *Mississippi-Alabama Sea Grant Consortium*, 6 de abril de 2023.

Madrigal, Alexis C. "What We've Done to the Mississippi River: An Explainer". *The Atlantic*, 19 de mayo de 2021, sección "technology".

Makowski, C.; Rusenko, K. "Recycled glass cullet as an alternative beach fill material: results of biological and chemical analyses". *Journal of Coastal Research* 23, 3 (2007): 545–552.

Mississippi Delta Levee Board. About the Levee. Mississippi Delta Levee District. <https://www.leveeboard.org/levee.html> (consultada el 21 de mayo de 2023).

Mississippi Valley Division. History of the Lower Mississippi Levee System. U.S. Army Corps of Engineers. <https://www.mvd.usace.army.mil/> (consultada el 21 de mayo de 2023).

Nicholson, Peter. Why Did the Levees Fail? En *Hurricane Katrina: Why Did the Levees Fail?*, 14-24. Washington DC: Government Publishing Office, 2005.

Roger, Alain. *Breve tratado del paisaje*. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva, 2007 [1997].

Rogers, J. David; Cable, Jaye; Nuttle, William. Question 6: Levees and Flood Protection. En *Answering 10 Fundamental Questions About the Mississippi River Delta*, 22-23. Baton Rouge: National Audubon Society, Environmental Defense Fund, and the National Wildlife Federation, 2012.

Schleifstein, Mark. "15 years after Katrina, New Orleans levees are in the best shape ever. Experts say it's not enough". *The Times-Picayune*, 23 de agosto de 2020.

Stone, Daniel. "La tecnología lidar desvela la historia oculta del río Misisipi". *National Geographic*, 8 de noviembre de 2019.

Stroh, Lauren. "Can recycled glass help restore Louisiana's eroding coastline?". *The Guardian*, 16 de abril de 2021.

Trautmann, Franziska; Steitz, Max. Our story. Glass Half Full. <https://glasshalffull.co/our-story> (consultada el 21 de mayo de 2023).

Zuckerman, Hannah. "Restoring Coastlines and Wetlands Using Recycled Glass". *ISRI News*, 15 de agosto de 2022.