

La navegación fluvial y las soluciones basadas en la naturaleza en Paraguay

Noviembre 27, 2025

Autores

Daphne Willems, Jos de Bijl (Stroming)

Michelle Rudolph, Hermjan Barneveld (HKV)





STROMING Consultancy
'Think like a river'

Nuestra experiencia lleva 35 años y se enfoque en los **ríos y sus cuencas**: desde las montañas hacia la delta.

El expertise de Stroming son las **Soluciones basadas en la naturaleza** (SbN):

Definición de UICN:

“SbN son acciones para proteger, gestionar sosteniblemente o restaurar ecosistemas, que aborden los retos sociales de manera eficaz y adaptativa, al tiempo que proporcionen bienestar humano y beneficios para la biodiversidad.”



El equipo Stroming

**Estudiando, diseñando y implementando
Soluciones basadas en la naturaleza para ríos, desde 1989**



Expertos de ecología, morfología, hidrología, SIG, participación, aspectos sociales, y un artista

El río Rin (los países bajos)



Lecciones de los Países Bajos

Normativa fluvial en los Países Bajos: qué se ha hecho

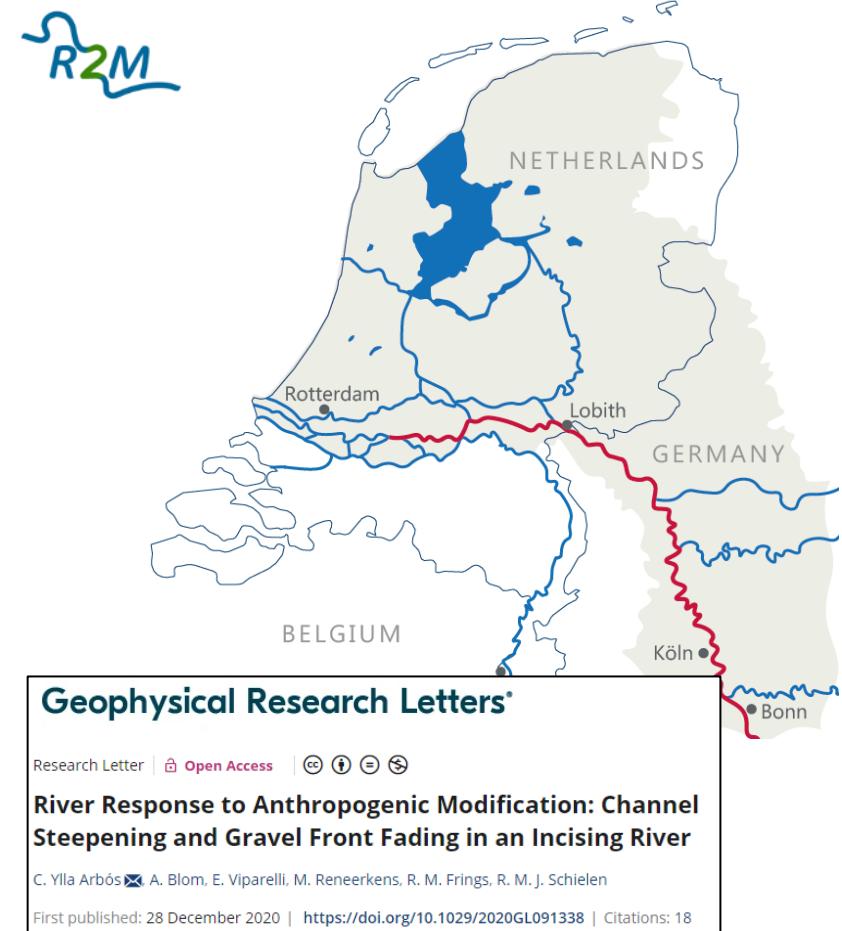
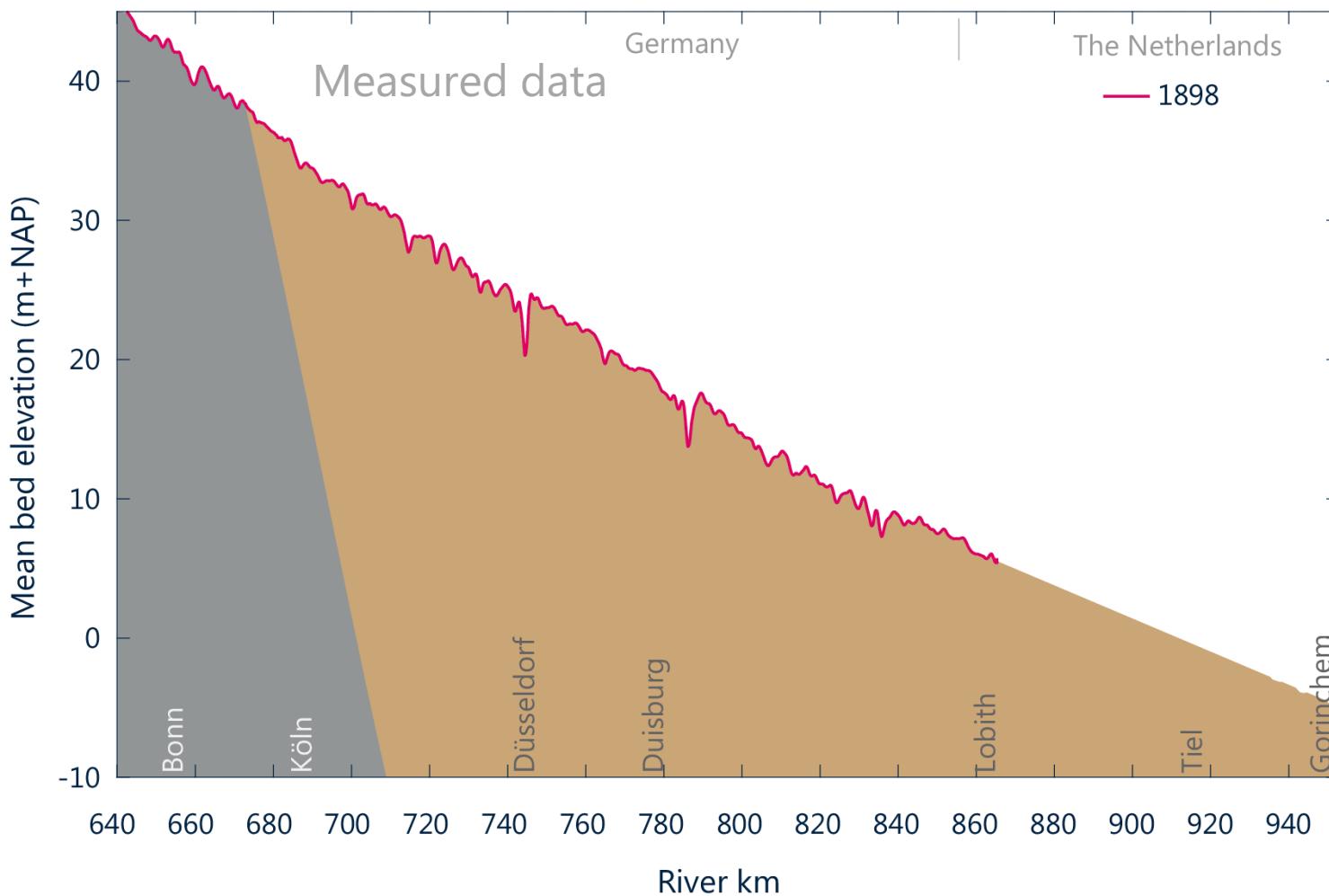
- Construcción de diques (para la seguridad contra inundaciones) y «diques de verano» (para la agricultura).
- Normalización del río con espigones (para lograr un ancho constante del canal de navegación).
- Cortar curvas, para mejorar la navegabilidad.



Lecciones de los Países Bajos

Incisión del río modificado (Rin) com oconsecuencia de la fijación del río El elecho del río

se encuentra ahora hasta 2 metros más profundo en el paisaje en el último siglo, causando problemas de sequía en la llanura fluvial, y problemas para la navegación (obstáculos en el fondo del río)





Lecciones aprendidas de los Países Bajos

las medidas clásicas para facilitar la navegación, como la construcción de espigones y diques, pueden provocar la incisión del río, lo que dificulta la navegación y reduce los niveles de agua subterránea, afectando a la agricultura y la naturaleza.

El gobierno de los Países Bajos invierte miles de millones para restaurar (parte de) los daños causados al sistema fluvial en el pasado.

El río Paraguay (Paraguay)





Estudio de 2024 (WWF, Stroming, HKV):
¿Pueden las soluciones basadas en la naturaleza
ayudar a reducir los desafíos de navegación en
el río Paraguay en Paraguay?

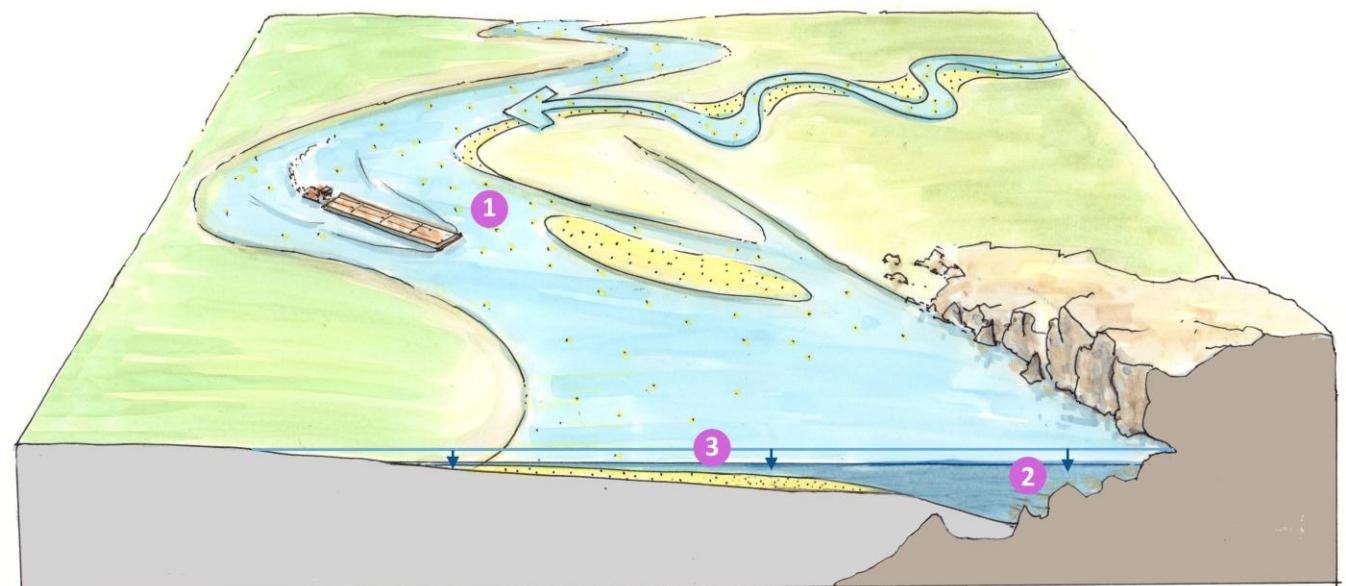
Contenido del estudio (95 diapositivas/ reportaje)

- Contexto ecosistémico, económico y social
- Sistema del río Paraguay (ritmo anual del flujo; el búfer Pantanal; impacto del cambio climático)
- Navegación Paraguaya (tipos de barcos, intensidad, importancia económica, desafíos, acuerdos internacionales)
- Lecciones aprendidas de las experiencias en NL
- Soluciones basadas en la Naturaleza para la navegación del río Paraguay - confluencia río Apa
- Conclusiones/ próximos pasos

<https://media.stroming.nl/paraguay>

Los desafíos para navegar el río Paraguay

- Los retos de navegación se deben a los **lechos arenosos** de los ríos, los **afloramientos rocosos**, y los **bajos niveles de agua** (temporales). Esto conlleva mayores costes y tiempos de transporte más largos.
- Los retos son mayores en la estación húmeda (!), cuando la contribución del caudal del Pantanal es baja y la mayor parte del agua proviene de la escorrentía lateral (Chaco paraguayo/Brasil).
- Los problemas parecen estar aumentando debido a la disminución de las precipitaciones y al aumento de las temperaturas y la evaporación (impactos del cambio climático).

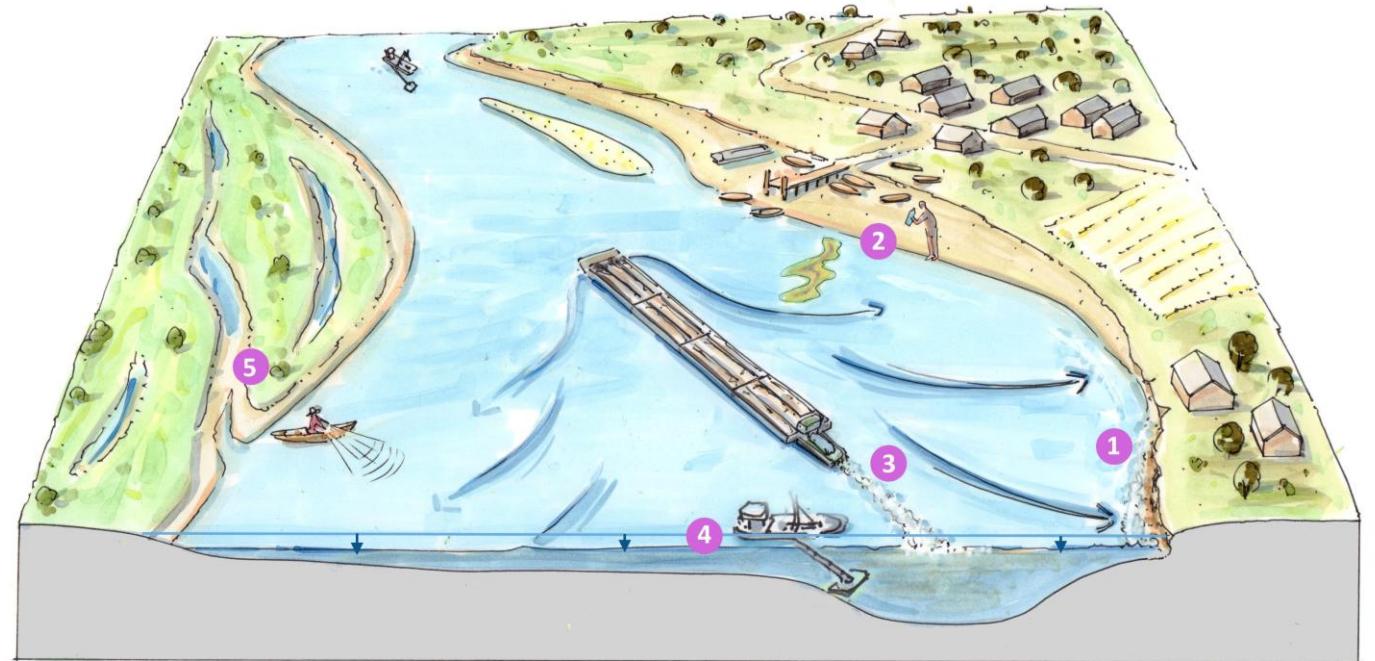


Navigation challenges on the Paraguay river in Paraguay

1. Sedimentation
2. Protruding rock formation
3. Lower discharge/ water levels due to external factors

Posibles impactos de la navegación y sus medidas

- A su vez, la navegación puede tener efectos negativos en las comunidades ribereñas, como la erosión de las riberas, contaminación, y la pérdida de peces.



Negative impacts from navigation on the Paraguay river

1. Bank erosion
2. Pollution, affecting drinking water
3. Noise pollution/ increased turbulence/ grinding propellers
4. Dry floodplains (related to dredging), affecting agriculture and nature
5. Dryer fish (spawning) habitat, affecting nature and fishers

A wide, calm river flows through a lush landscape. The banks are densely covered in green trees and bushes. In the center of the image, the river narrows significantly, creating a bottleneck or 'cuello de botella' (neck of the bottle) for navigation. The water is a clear blue-green color.

Uno de los cuellos de botella para la navegación en el río Paraguay:
la confluencia con el río Apa (desde Brasil)

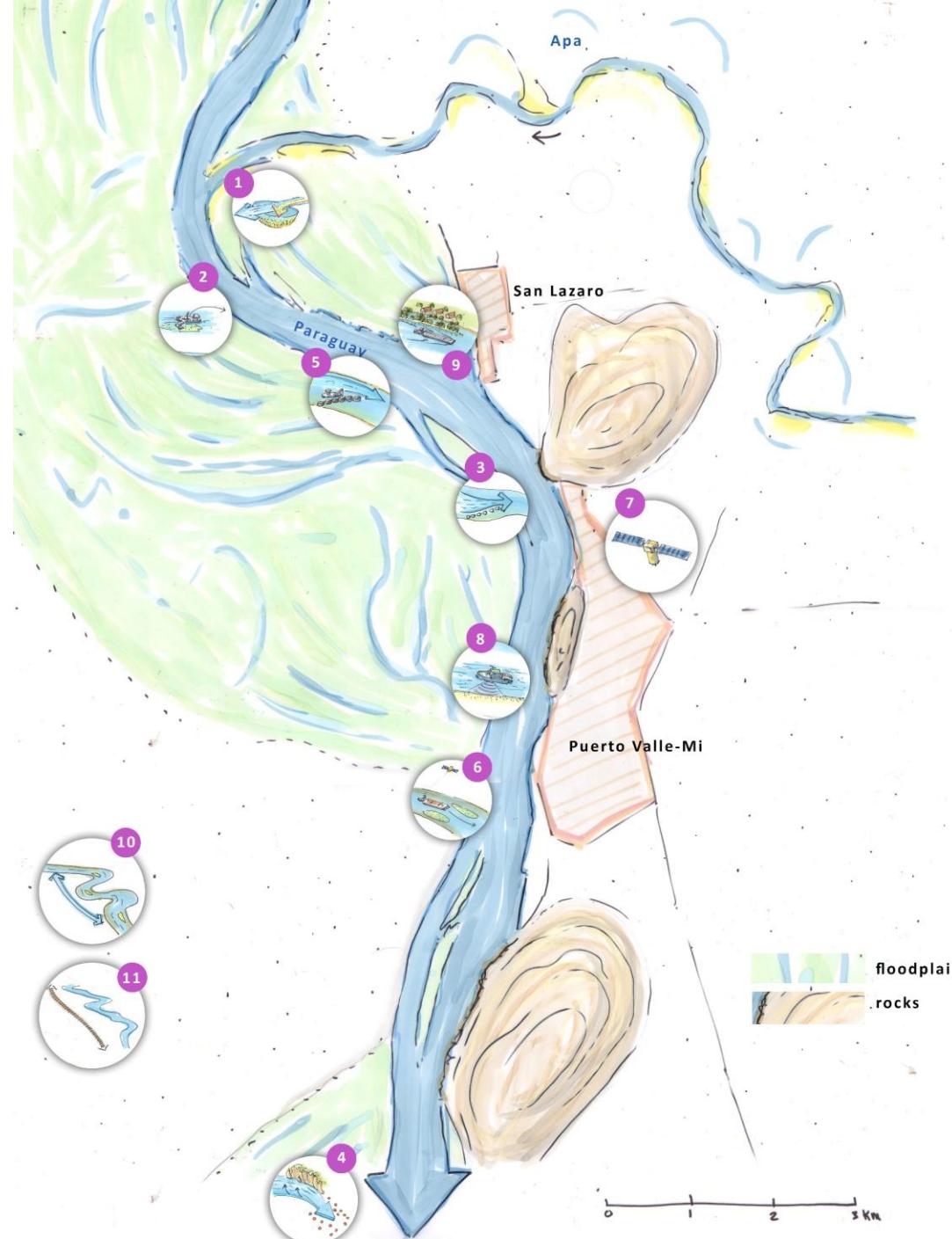
Enfoque: la confluencia con el río Apa



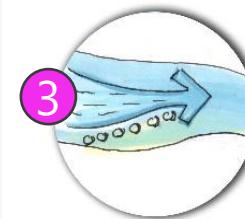
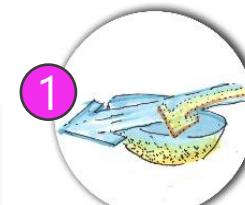
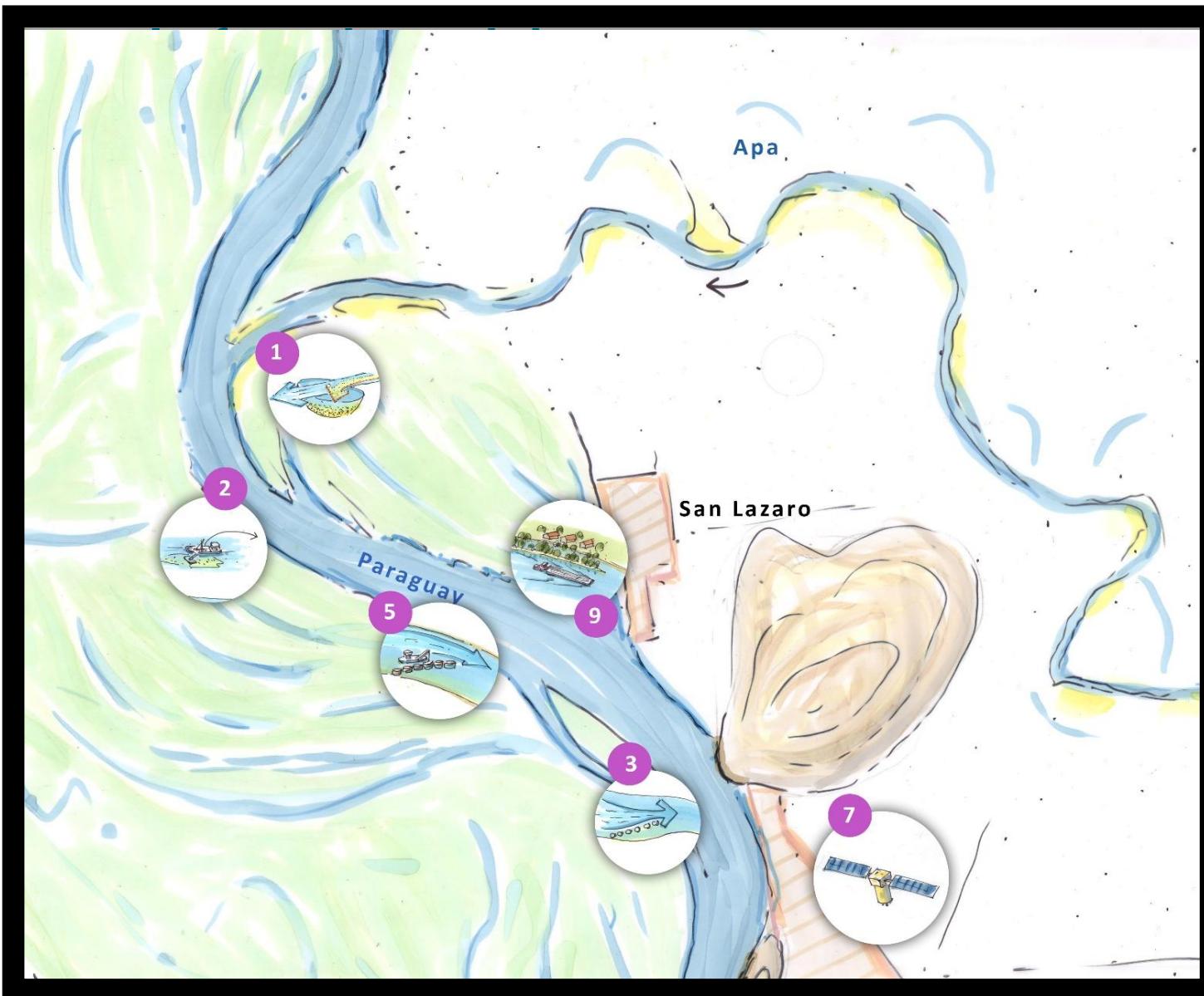
Orientaciones sobre soluciones basadas en la naturaleza

11 sugerencias para orientaciones sobre soluciones basadas en la naturaleza (NbS) que ayuden a reducir los retos de navegación en el caso de la confluencia de los ríos Paraguay y Apa:

- lechos arenosos
- afloramientos rocosos
- bajos niveles de agua



© Dirk Oomen, Stroming



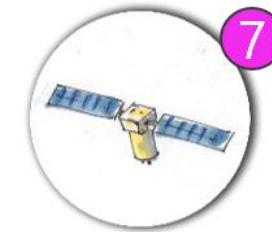
Trampa de arena en el río Apa;
la arena se puede reutilizar.

Dragado selectivo de zonas
poco profundas, devolviendo
los sedimentos al sistema

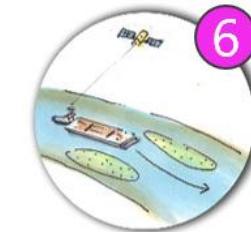
Cuando el río es poco profundo
debido a su anchura, se puede
diseñar construcciones locales
naturales para el
acondicionamiento del río

Construcción temporal, solo en
funcionamiento durante descargas
de agua bajas, evitando impactos
duraderos en el sistema natural

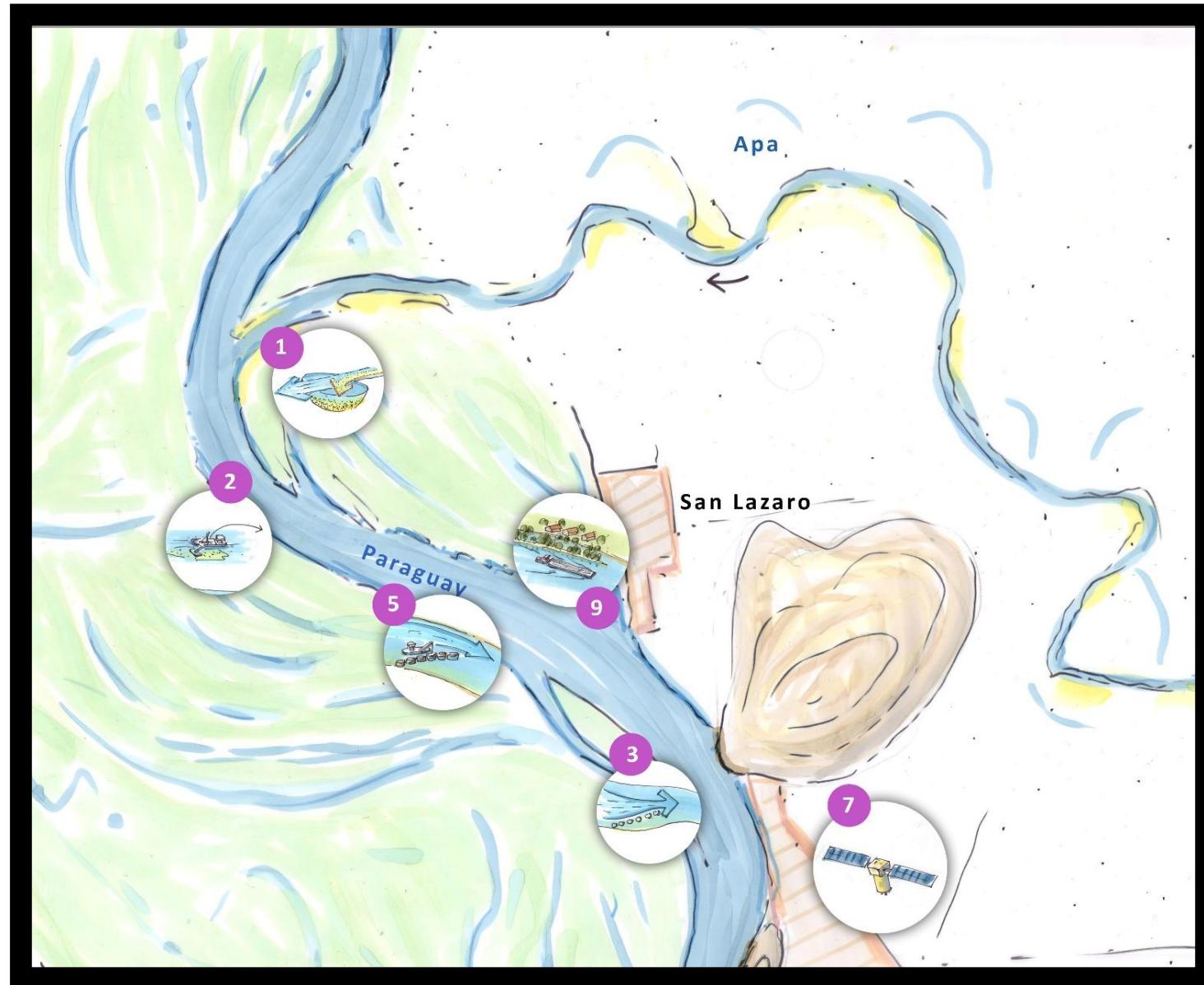
Sistema de predicción de canales de navegación, basado en previsiones de precipitaciones/caudales y mediciones en tiempo real.



Sistema continuo y de alta calidad de medición de la profundidad de los canales de navegación por parte de los buques equipados, para conocer de antemano la mejor ruta de navegación y la profundidad mínima en toda la ruta (la cantidad de carga/tamaño del buque se puede prever en el punto de partida).



Vegetación (u otra solución) para reducir la erosión de las riberas; medidas de mitigación para reducir el impacto del transporte fluvial en las comunidades indígenas ribereñas.

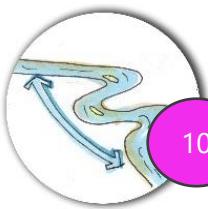




4
Aguas abajo de las barreras rocosas, se puede añadir rugosidad, elevar localmente el nivel del agua (evitando el riesgo de cambios irreversibles en el sistema fluvial cuando se retiran las rocas)



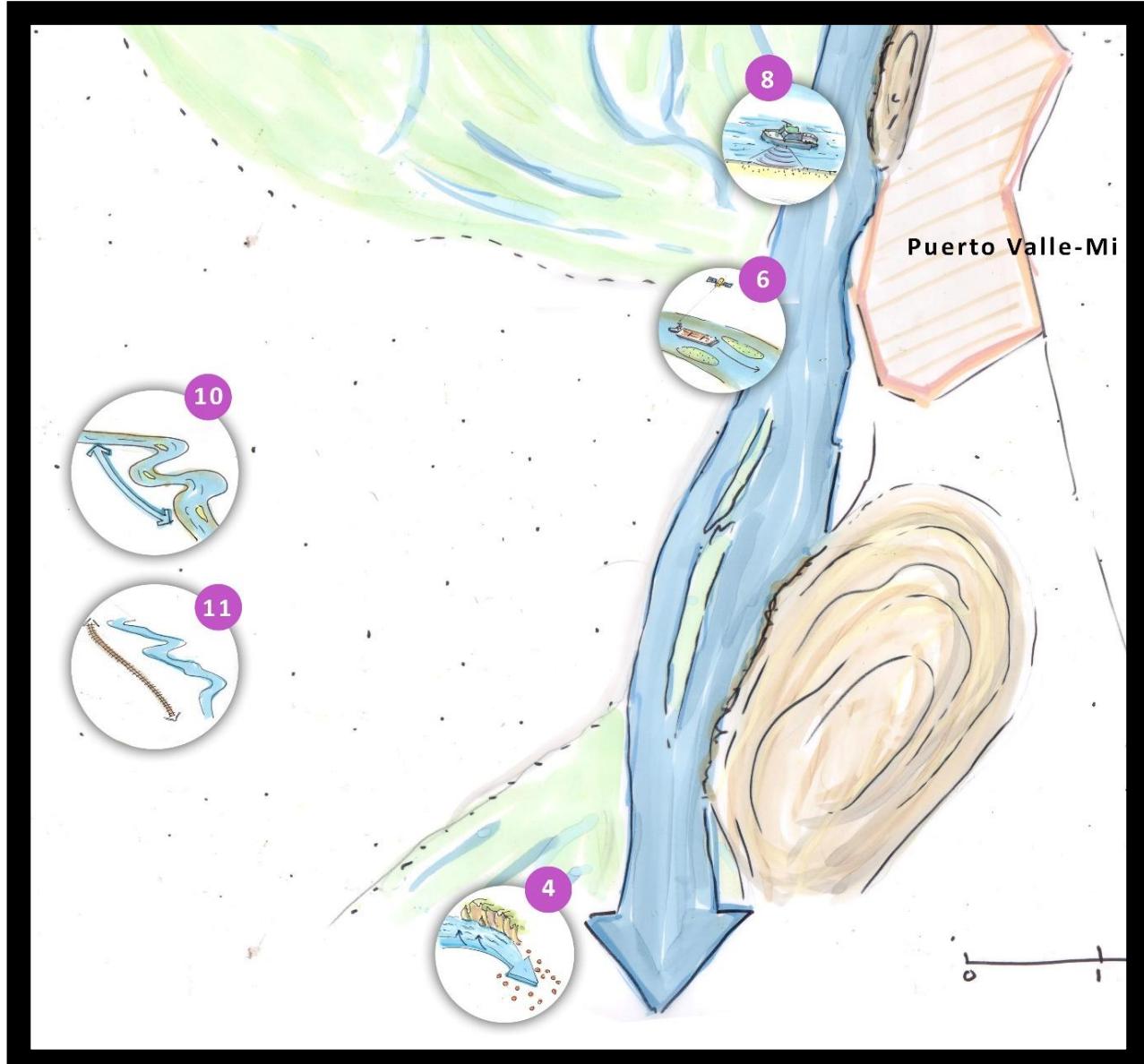
8
Dragado selectivo, guiado por la supervisión del comportamiento y el transporte de los sedimentos



10
Canal de navegación paralelo que deja intacto el tramo natural del río. Esta solución puede aplicarse a escala local

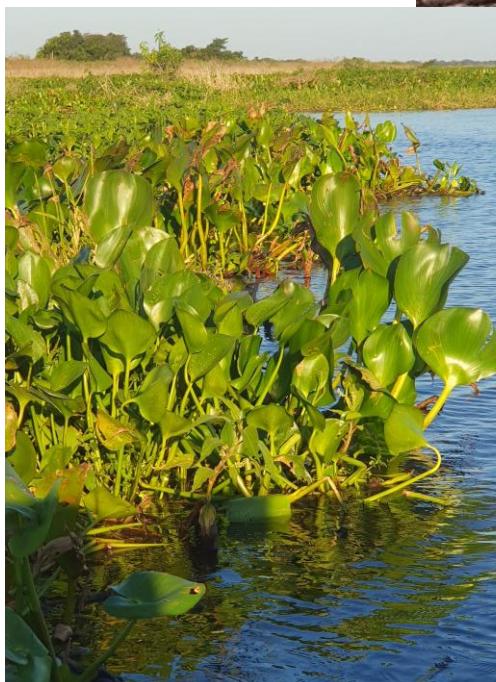


11
Ferrocarril paralelo



Elaboración del punto 9: reducir la erosión

Vegetación y/o construcciones para reducir la erosión de las riberas; medidas de mitigación para reducir el impacto del transporte fluvial en las comunidades indígenas ribereñas.



Solución holandés innovadora



**PARTNERS
FOR WATER**
CO-CREATING IMPACT

Soluciones Paraguayas

Projecto 'Oleaje'

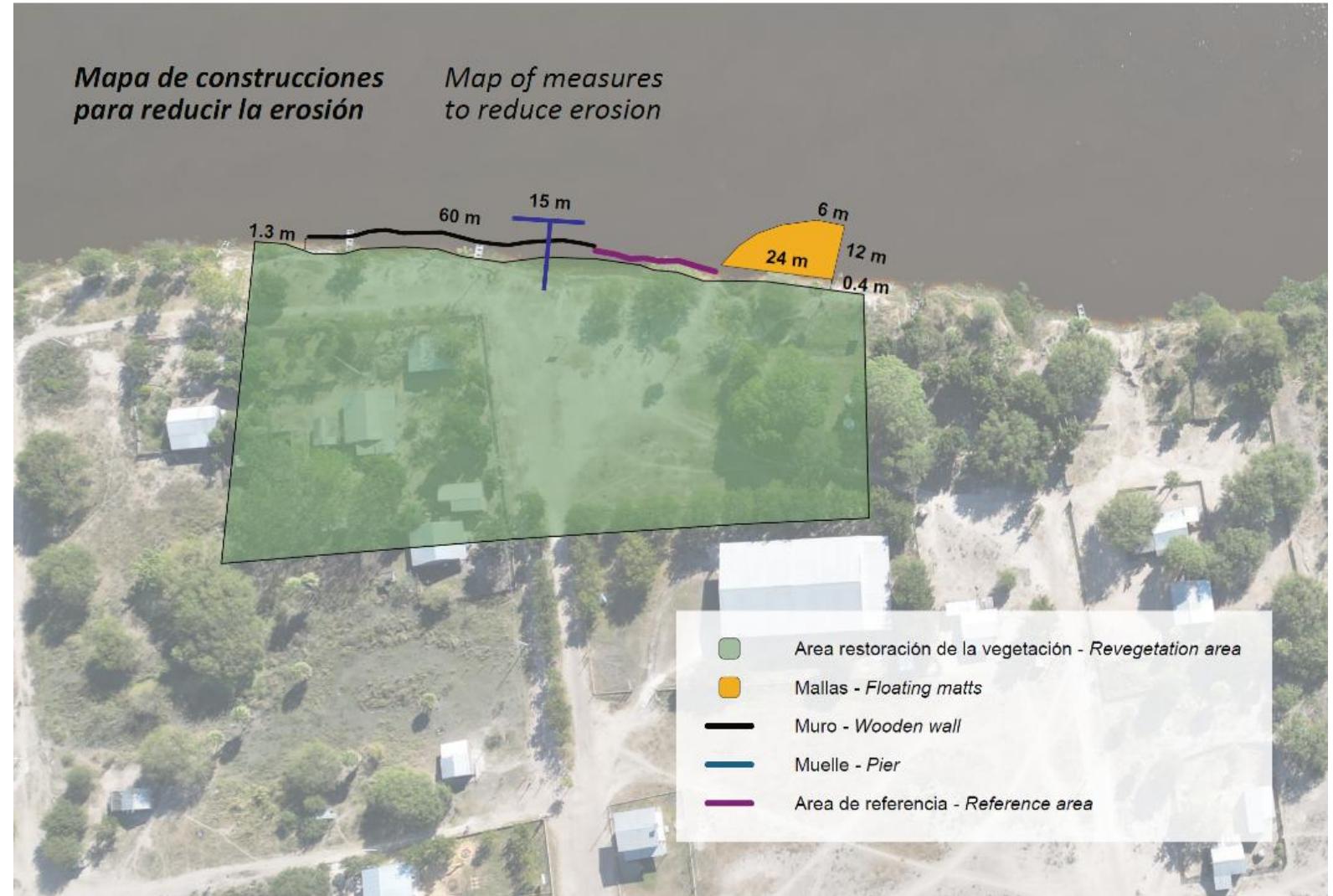
WWF, Stroming, HKV y la comunidad Indígena Puerto Esperanza,

- Para reducir la erosión de la orilla: 8 metros en 40 años
- Parte de la erosión es causada por las olas de la navegación (barcos enormes)



Projecto 'Oleaje' Comunidad Indígena Puerto Esperanza

- Hemos elaborado un plan con la comunidad y PCI/WWF, incluyendo cuatro tipos de soluciones basadas en la naturaleza
 - Restauración de la vegetación
 - Muro ecológico de madera en el agua
 - Mallas flotantes
 - Muelle (organizando el uso de la orilla)



Las soluciones en la práctica:



Gracias!

Visite la página web con el informe total, y los mapas interactivos:
<https://media.stroming.nl/paraguay/>

Noviembre 27, 2025

Autores

Daphne Willems, Jos de Bijl (Stroming)

Michelle Rudolph, Hermjan Barneveld (HKV)

