

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 hacía 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

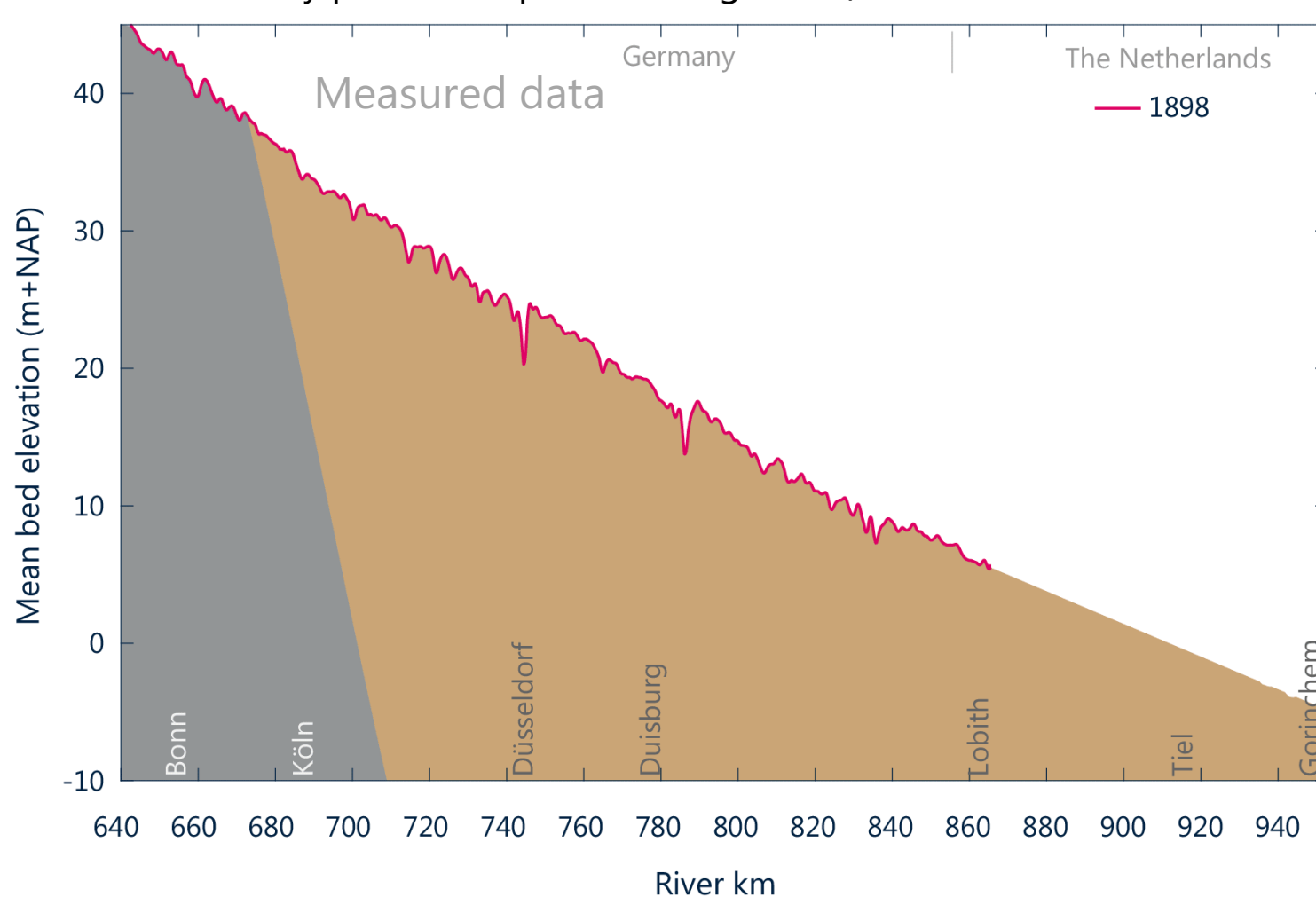
Normativa fluvial en los Países Bajos: qué se ha hecho

- 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) con consecuencia 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)



Geophysical Research Letters

Research Letter | [Open Access](#) | [CC](#) [BY](#) [NC](#) [ND](#)

River Response to Anthropogenic Modification: Channel Steepening and Gravel Front Fading in an Incising River

C. Ylla Arbós, A. Blom, E. Viparelli, M. Reneerkens, R. M. Frings, R. M. J. Schielen

First published: 28 December 2020 | <https://doi.org/10.1029/2020GL091338> | Citations: 18



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?

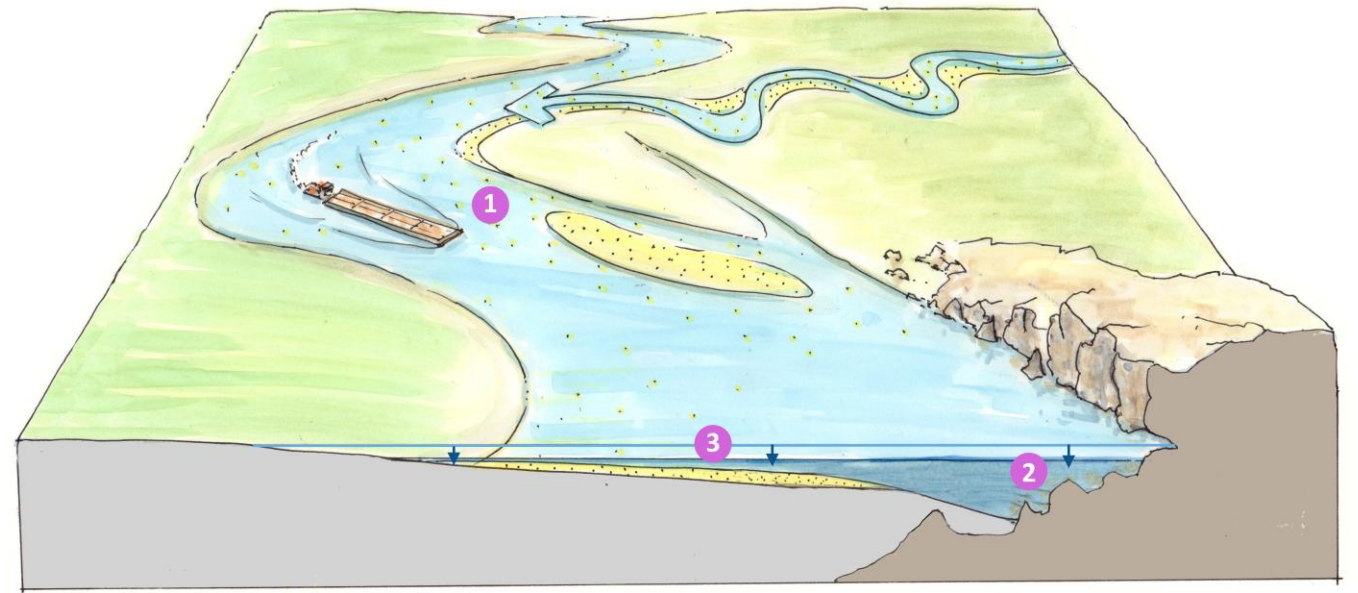
Contenido del estudio (95 diapositivas/ reportaje)

- 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 Paraguauay - 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).

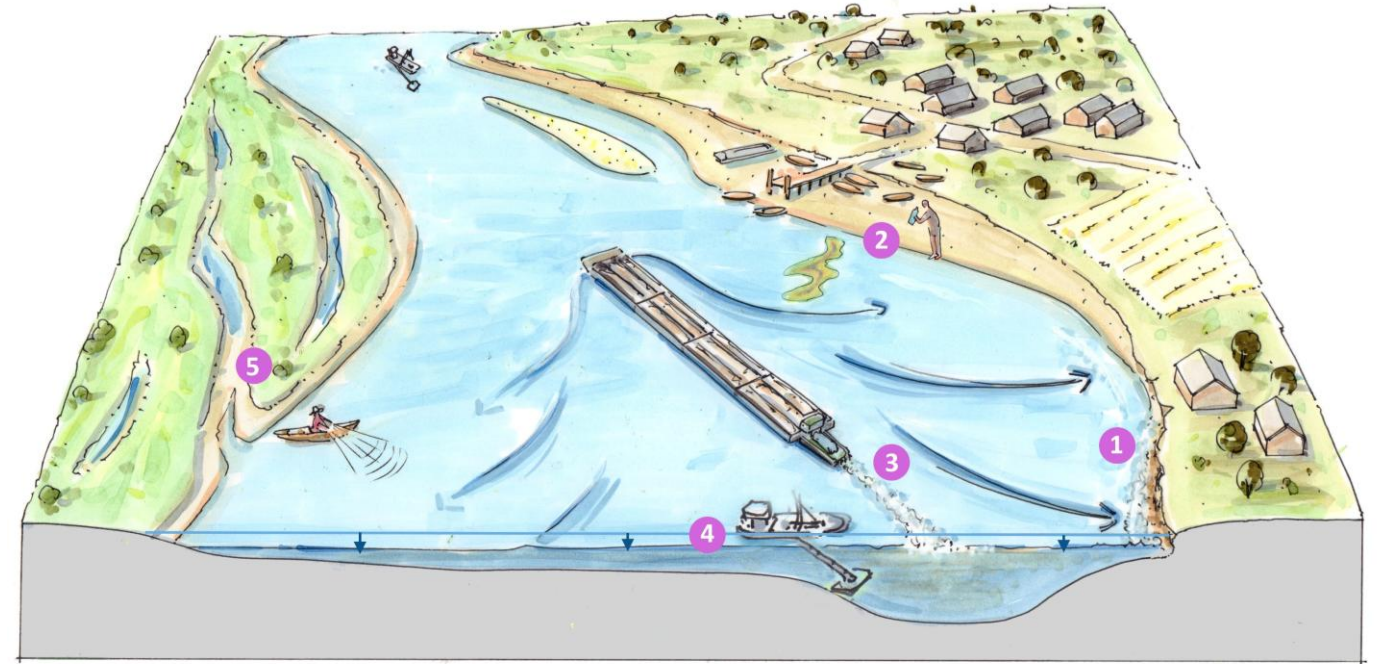


Navigation challenges on the Paraguay river in Paraguay

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. Drier fish (spawning) habitat, affecting nature and fishers

A wide river flows through a lush green forest. The water is calm, reflecting the blue sky and the surrounding greenery. In the distance, a narrow channel or 'bottle neck' is visible, where the river seems to constrict. The banks are covered in dense tropical vegetation. The sky is clear and blue.

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

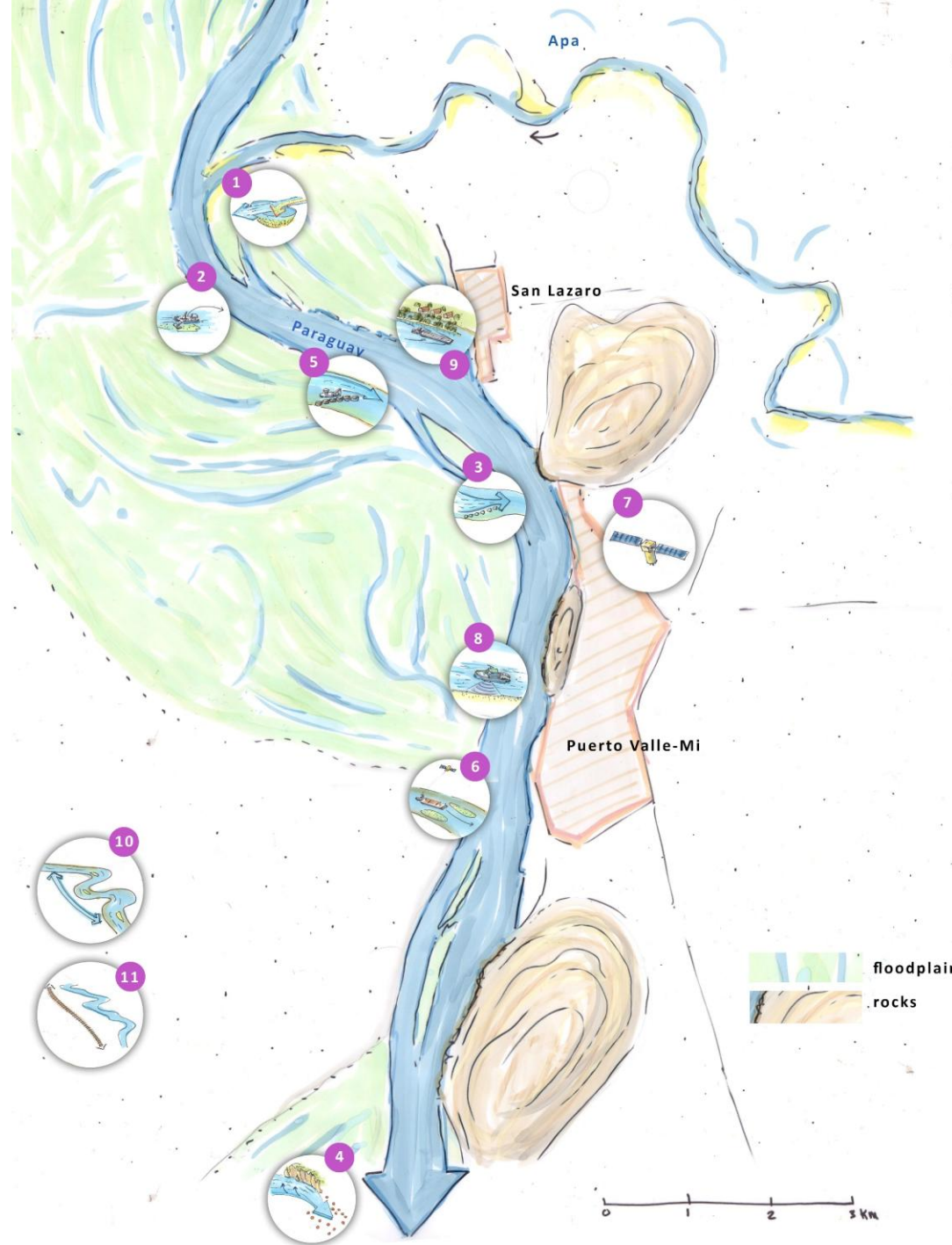
Enfoque: la confluencia con el río Apa



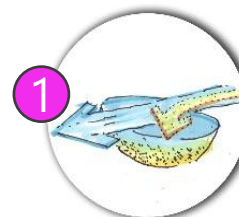
Orientaciones sobre soluciones basadas en la naturaleza

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:

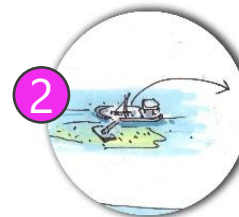
- lechos arenosos
- afloramientos rocosos
- bajos niveles de agua



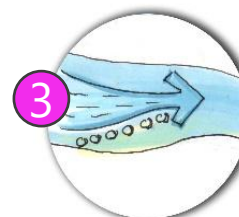
© Dirk Oomen, Stroming



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

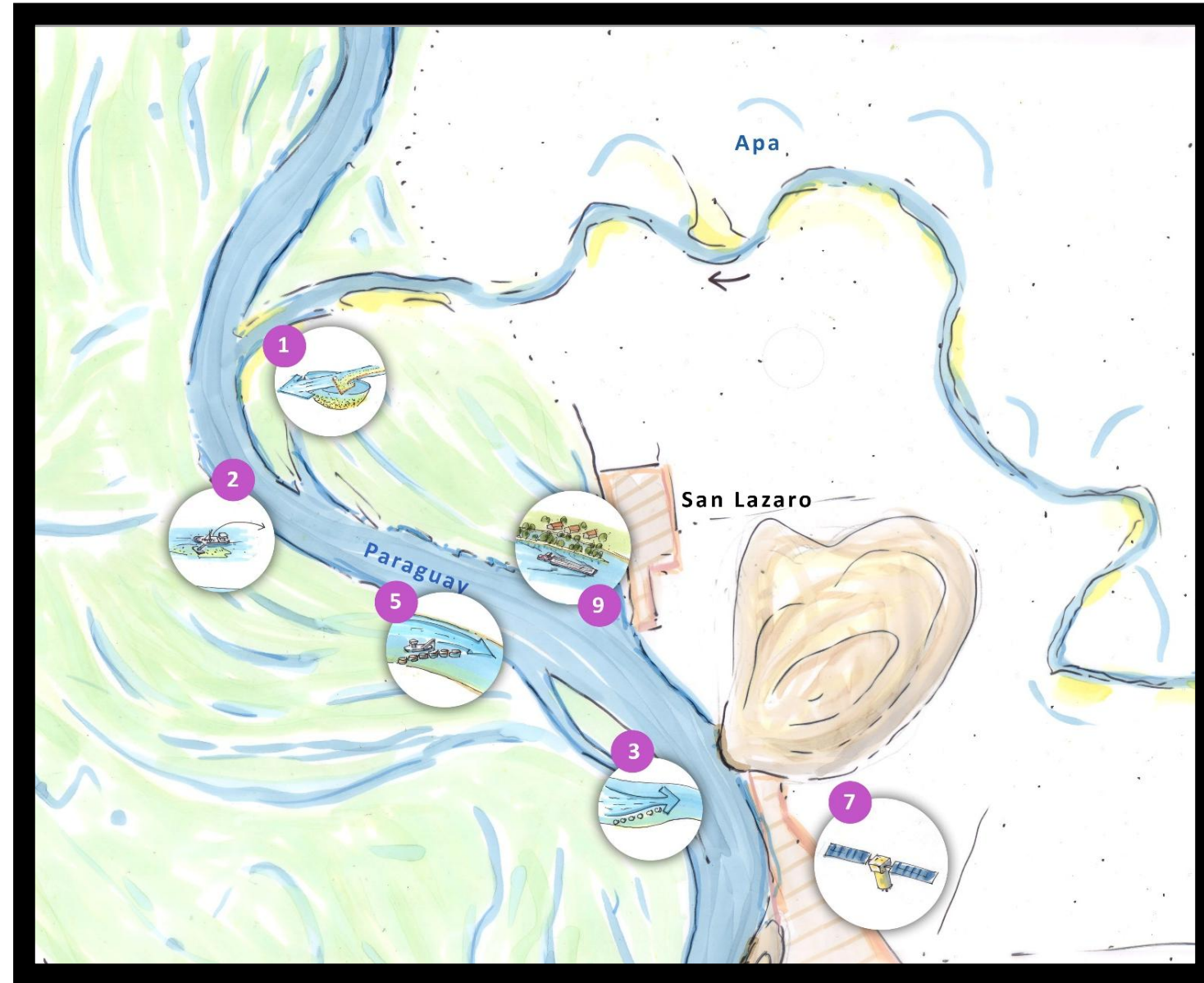
Sistema de predicción de canales de navegación, basado en previsiones de precipitaciones/caudales y mediciones en tiempo real.



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.

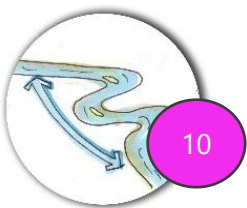




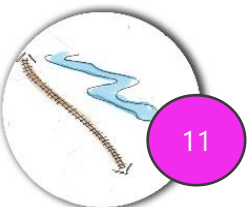
4 Aguas abajo de las barreras rocosas, se puede añadir rugosidad, elevar localmente el nivel del agua (evitando el riesgo de cambios irreversibles en el sistema fluvial cuando se retiran las rocas)



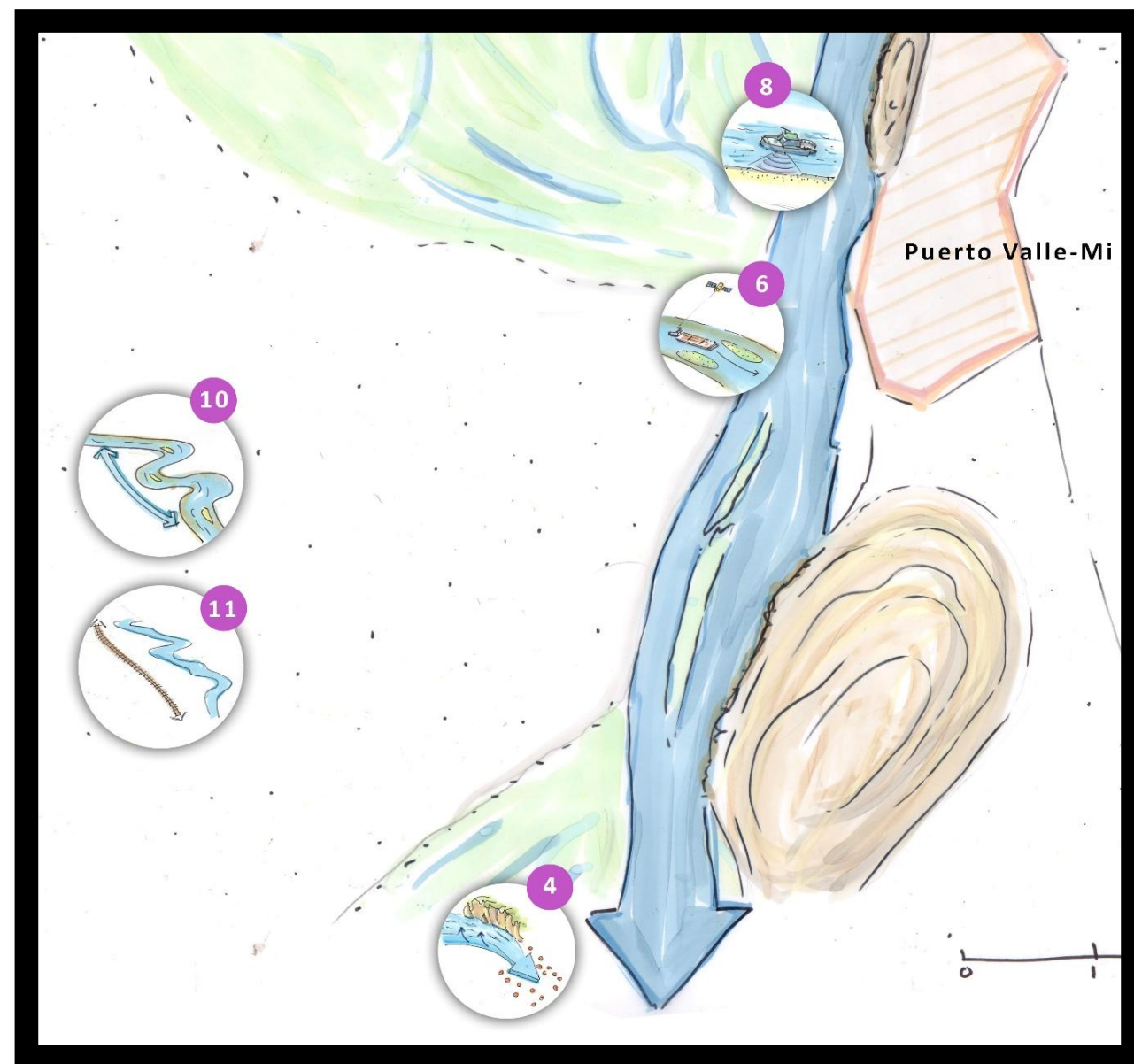
8 Dragado selectivo, guiado por la supervisión del comportamiento y el transporte de los sedimentos



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

Proyecto 'Oleaje'

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

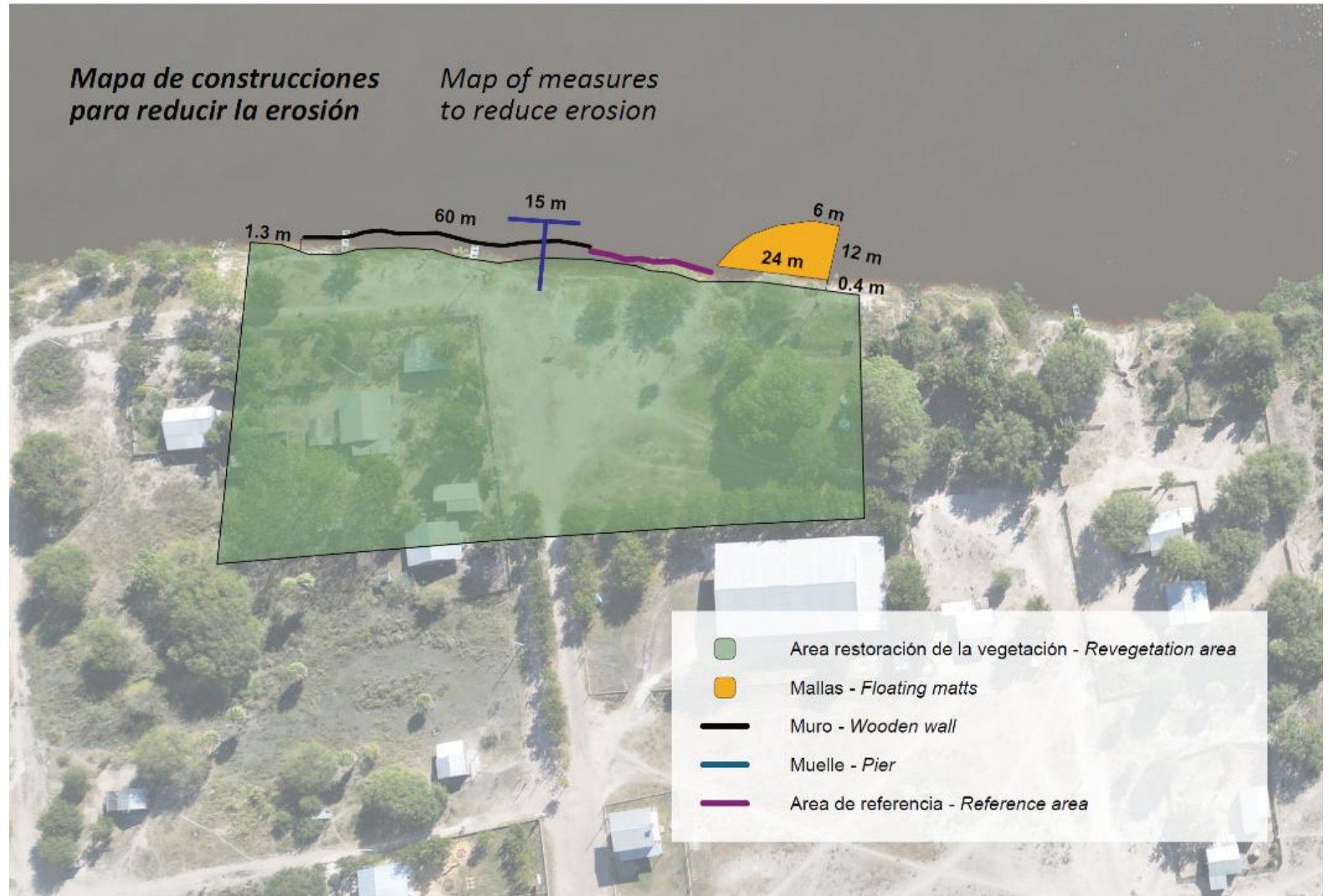
- Para reducir la erosión de la orilla: 8 metros en 40 años
- Parte de la erosión es causada por las olas de la navegación (barcos enormes)



Proyecto '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 el 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)

