



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
DE PANAMÁ



“Strengthening the Operation of the Panama Canal through Erosion and Sediment Transport Analysis using Nucleonic Control System Applications, Radiotracers and FRN and CSSI methodologies”

Investigador principal: **Dr. Alexander Esquivel López**

Investigadores colaboradores: **Dra. Nathalia Tejedor, Dr. Reinhardt Pinzón Adames, Dra. Jimena Juri Ayub, Dr. Patrick Brisett, Dr. José Peralta, Ing. Xavier Sánchez**

Periodo de implementación del proyecto: **2022-2023¹**

Resumen

The Panama Canal Authority (ACP) must efficiently and scientifically exploit sediments from natural causes and dredging to ensure that the commercial link between the Atlantic and Pacific oceans remains open. ACP must rely on constant dredging, a costly process involving large scale earthmoving equipment, and complicated by seasonal tropical storms and extreme dry weather. This process will now be cheaper and more effective thanks to a better understanding of sediment accumulation and movement in the Panama Canal basin. Experts from the Technological University of Panama (UTP), working together with the ACP, have learned to take advantage of radiation technologies to model sediment movement on the Atlantic side of the Canal, within the framework of the PAN1001 and RLA1013 projects. Based on these models, they are planning to develop new dredging practices to ensure a continued flow through this route. A characterization of the dynamics of sediment transport and erosion phenomena using radiotracers, specific stable compound isotopic analysis (CSSI) and fallout radionuclide (FRN) techniques would provide a rigorous and effective monitoring methodology. In addition, studies related to sediment transport for seafloor loading using radiotracers are included in the Country Programme Framework (CPF) 2020–2025 situation analysis. (1) Energy and industry will benefit from radiotracer techniques and the nucleonic control system being used to evaluate sediment transport parameters. (2) Agrifood will benefit, as it will be possible to achieve control of forested areas, soil management, erosion control and deposition. (3) In terms of water and environment, the results can be used to better manage the operation of the Canal. (4) National human

¹ Se están ejecutando las actividades finales del proyecto: Visita Científica a Brasil y envío de muestras de suelo para análisis en el ININ (México), posterior a esto se procederá con la entrega de los productos finales y cierre del proyecto.



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
DE PANAMÁ



resources will be developed through training in the use of nuclear analytical techniques. The results from the project will help with the elaboration of Sediment Concentration Maps within the operational areas of Panama.

Financiamiento

El proyecto **“Strengthening the Operation of the Panama Canal through Erosion and Sediment Transport Analysis using Nucleonic Control System Applications, Radiotracers and FRN and CSSI methodologies”** fue financiado por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) bajo la **modalidad de Proyectos Nacionales para el período 2022-2023**. El proyecto con código **PAN1002** tuvo un monto de financiamiento por **€ 281.917,34 euros**.

RESULTADOS Y PRODUCTOS DEL PROYECTO

2025

Participación en Conferencia Internacional

- Third International Conference on Applications of Radiation Science and Technology (ICARST 2025)
 - Ana Saavedra
 - Alexander Esquivel

Participación en Congresos

- XX Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología APANAC 2025.
 - Ana Saavedra
 - Falconeris Vergara

Publicaciones (artículos de congreso)

- Estudios sobre la redistribución del suelo en la cuenca del Canal de Panamá utilizando metodologías FRN y CSSI. [Pendiente de Publicación en el sitio Web](#)
- Medición de las tasas de infiltración en los suelos de la microcuenca de la quebrada La Zanguenga (Canal de Panamá). [Pendiente de Publicación en el sitio Web](#)



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
DE PANAMÁ



PRODUCTOS PENDIENTES DE ENTREGA

- Tesis: Aplicación de técnicas nucleares (CSSI y FRN) para determinar el origen y la cantidad de suelo que se redistribuye en la microcuenca de la quebrada la Zanguenga. Estudiante: Ana Cristina Saavedra Delgado. **Será defendida entre febrero y marzo de 2026.**
- Preparación de artículo científico en el tema de CSSI. **Se está trabajando en los resultados finales con la contraparte de Cuba.**
- Preparación de artículo científico en el tema de FRN. **Aún no se han realizado los análisis de las muestras de suelo en el ININ.**
- Entrega de los mapas finales del proyecto. **Una vez se analicen y modelen todos los resultados obtenidos dentro del proyecto se procederá con la confección de estos.**