

Desarrollo de un método de análisis de **isótopos de radio** en **muestras de agua** mediante el uso de las resinas **MnO₂-PAN** y **TK221**

Àlex Blanco Gómez
04-06-2026

Tutores:
Alex Tarancón Sanz
Hector Bagan Navarro
Ines Llopart Babot

Control de Ra en aguas potables



^{226}Ra y ^{228}Ra
presentes en
materiales NORM



Monitorización de
aguas potables

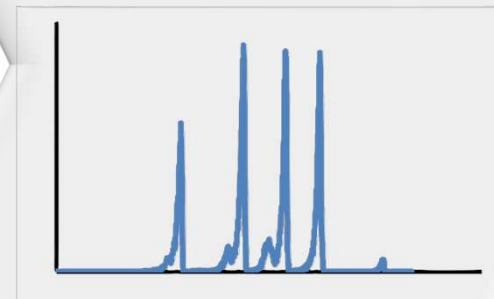


Alfa total $< 0,1$ Bq/L
Beta total < 1 Bq/L

^{226}Ra	^{228}Ra
0,1 Bq/L	0,2 Bq/L



Bajas
concentraciones

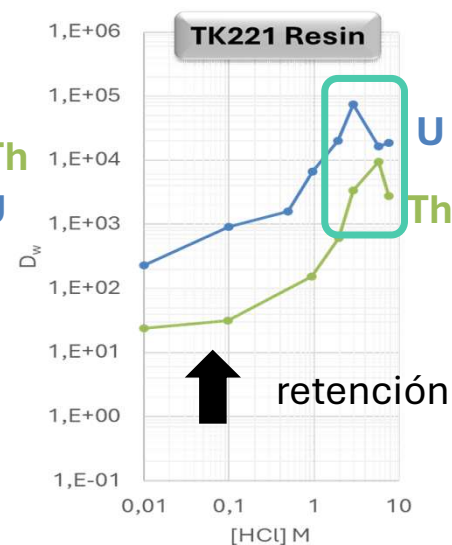
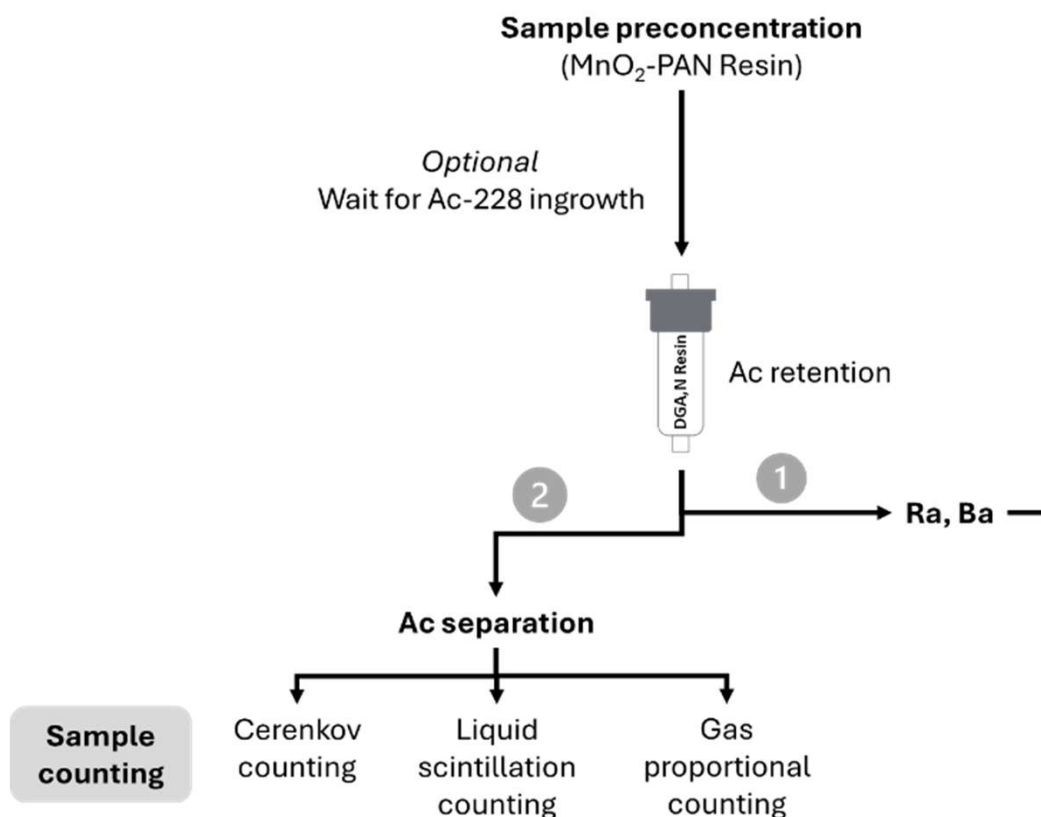


Radionúclidos
interferentes

Objetivo y metodología

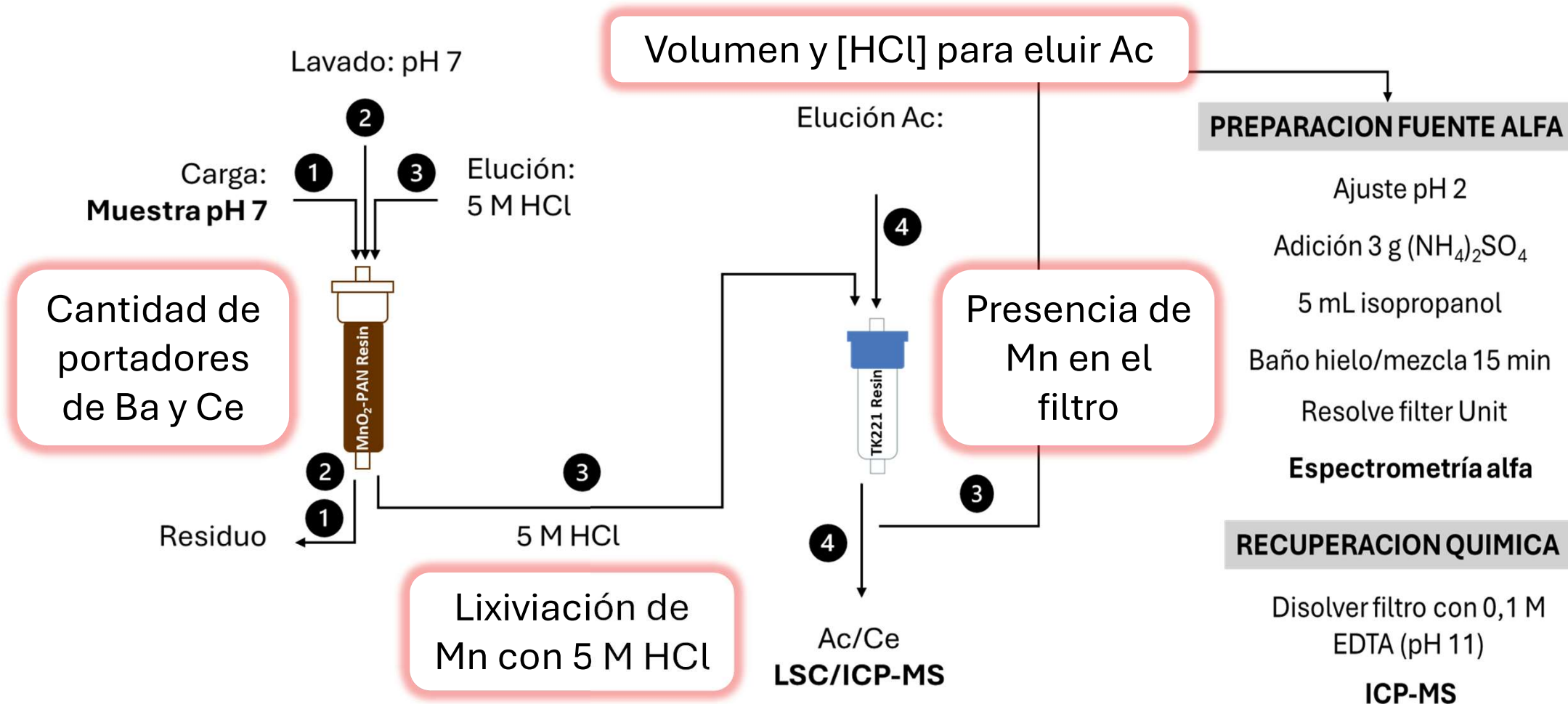
Basado en el método desarrollado por Maxwell (Método Eichrom)

- ✓ Separación de interferentes
- ✓ Eficiencia analítica



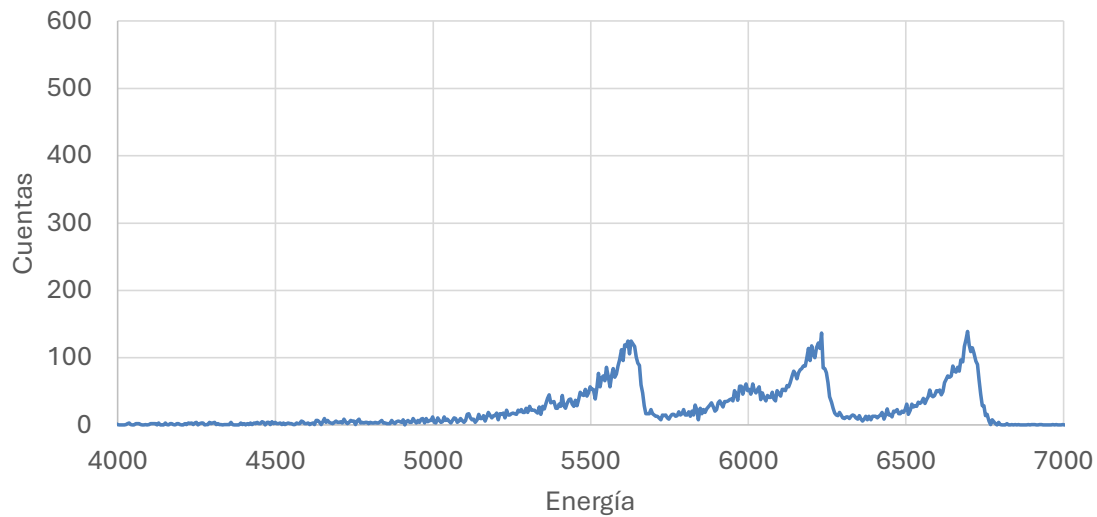
Sherrod L. Maxwell, Brian K. Culligan, Robin C. Utsey, Daniel R. McAlister and E. Philip Horwitz, 2010. Rapid method for determination of ²²⁸Ra in water samples. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 286, 601–608.

Parámetros optimizados

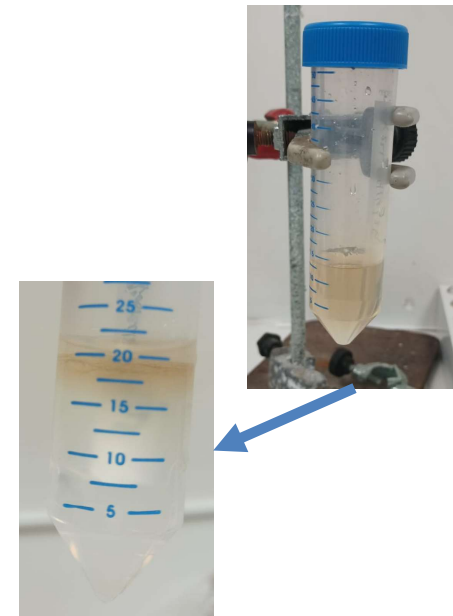


Parámetros optimizados

Presencia de Mn después de la MnO_2 -PAN Resin

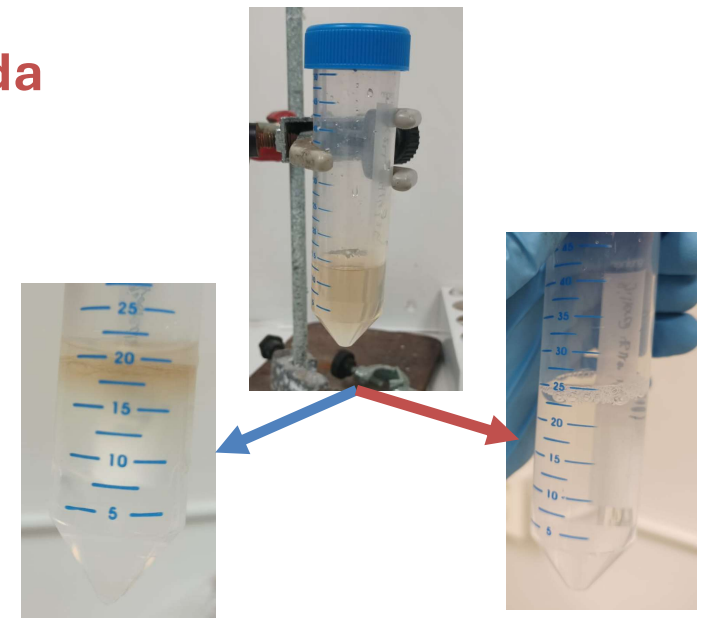


! Manganeso presente en la plancheta alfa



Parámetros optimizados

Presencia de Mn después de la MnO_2 -PAN Resin

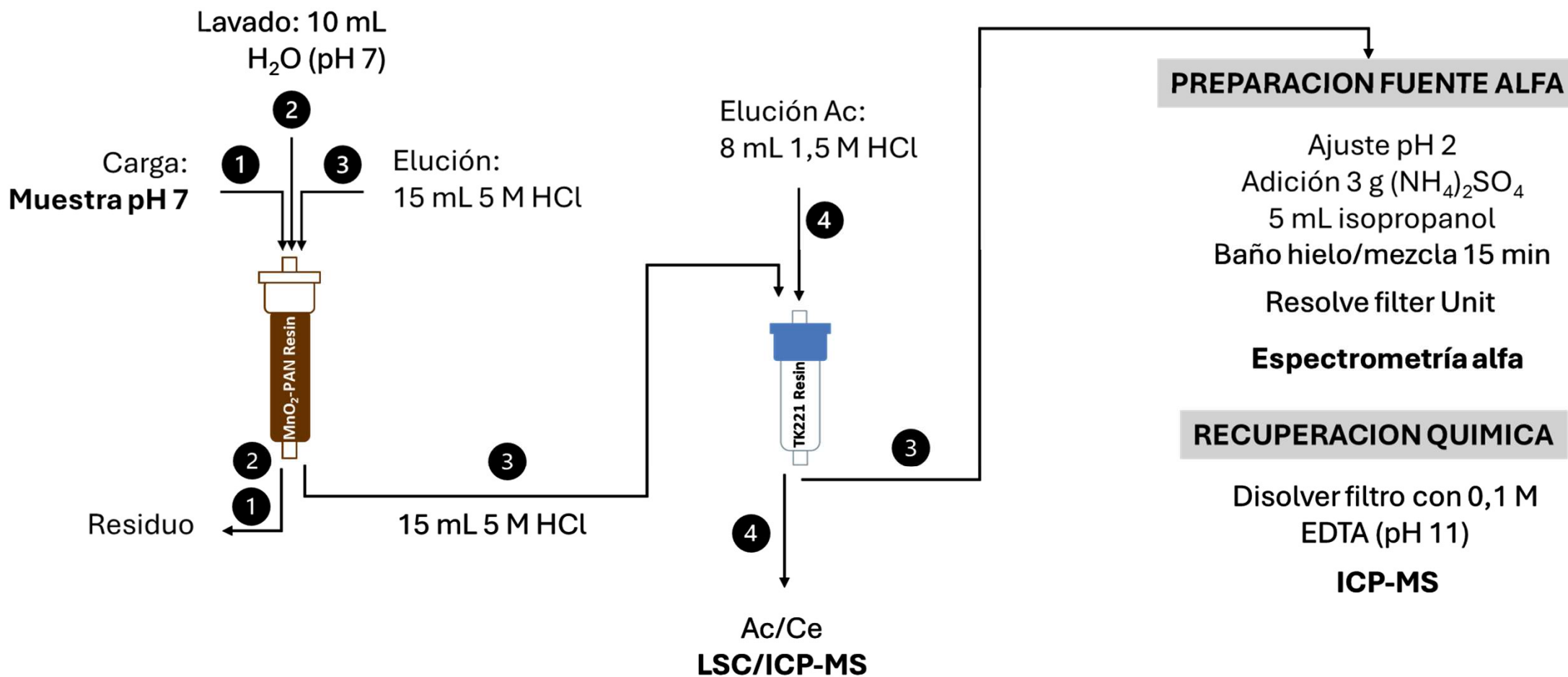


! Lixiviación de Mn en la elución con 5 M HCl

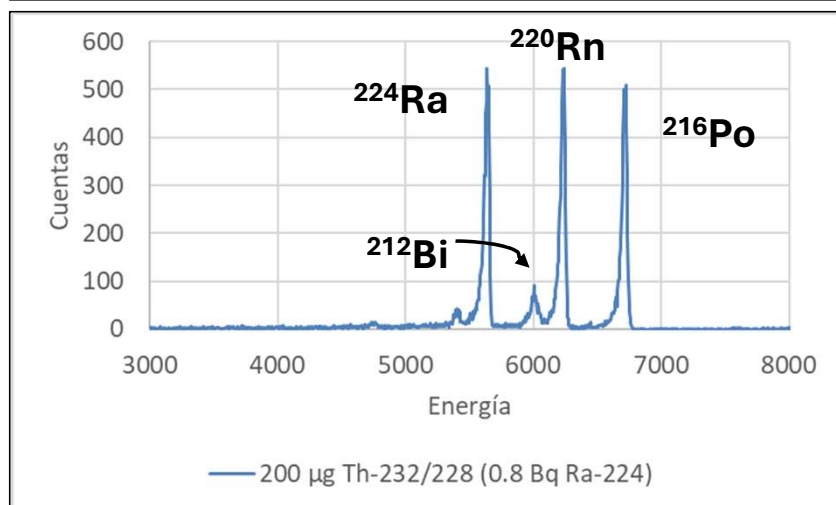
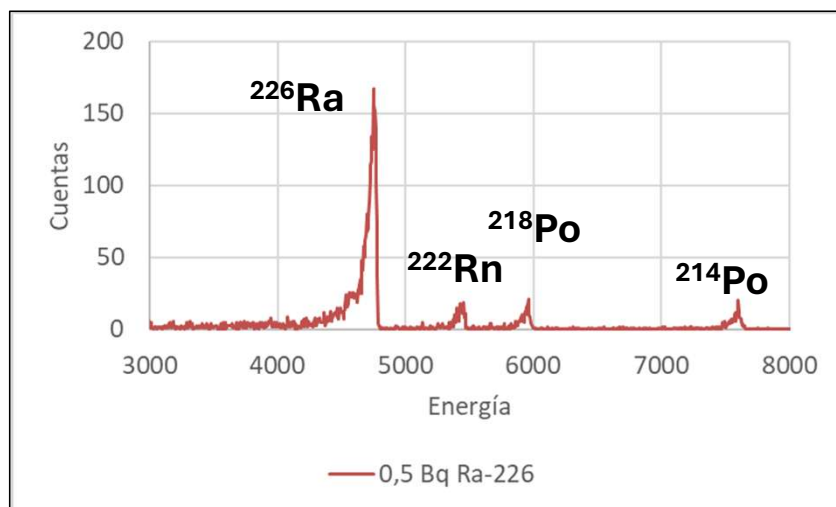
✓ Necesidad de filtración con filtro de jeringa ($0,45 \mu\text{m}$)



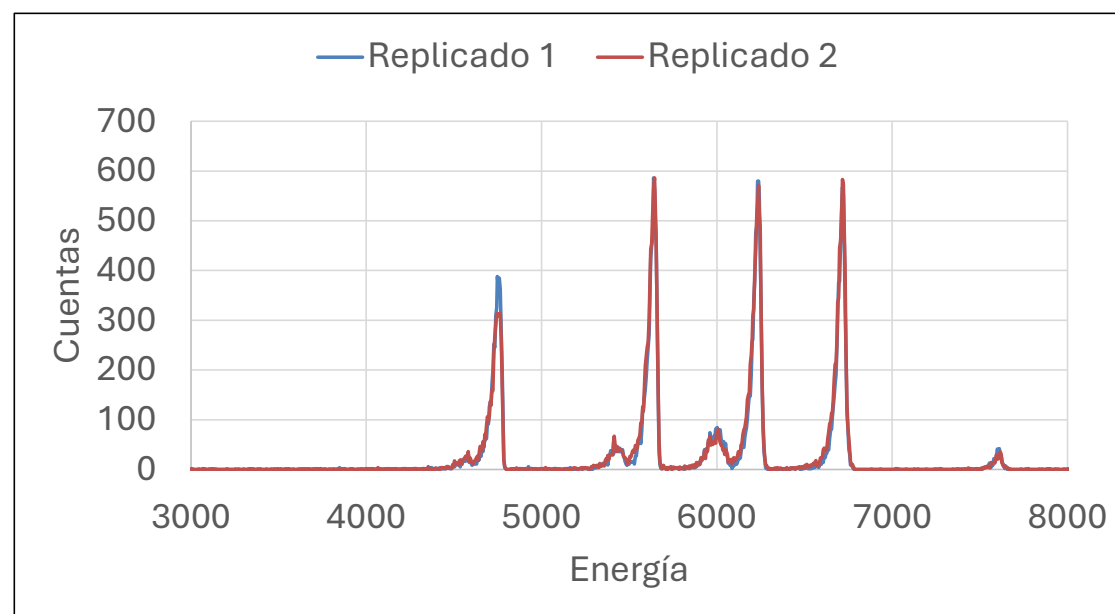
Procedimiento Final



Aplicación en muestras dopadas



Agua dopada con: 0.5 Bq ^{226}Ra y 200 µg $^{232/228}\text{Th}$



Resolución

MDA ^{226}Ra ~

MDA ^{228}Ra ~

4-15 mBq/L

47 mBq/L



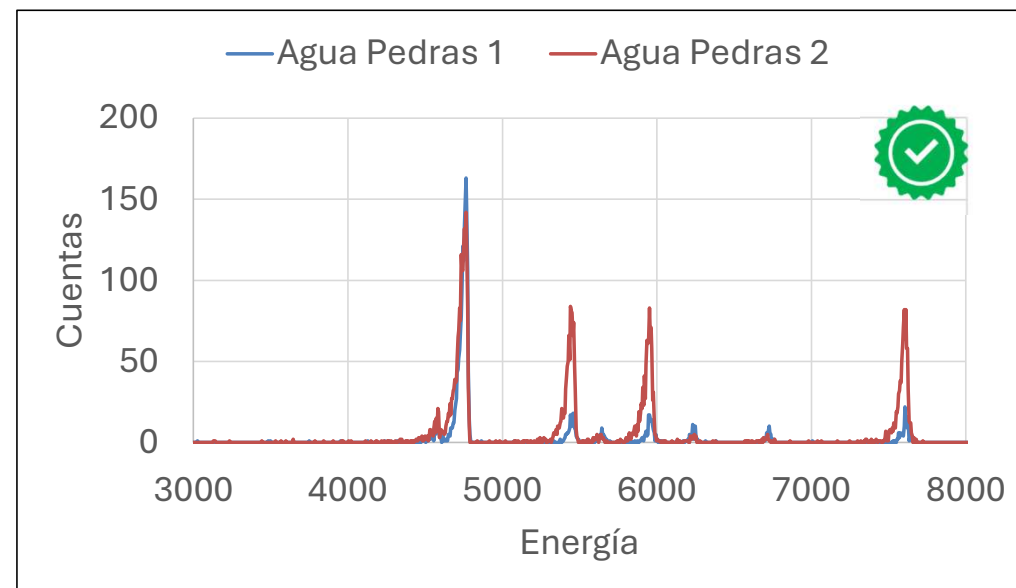
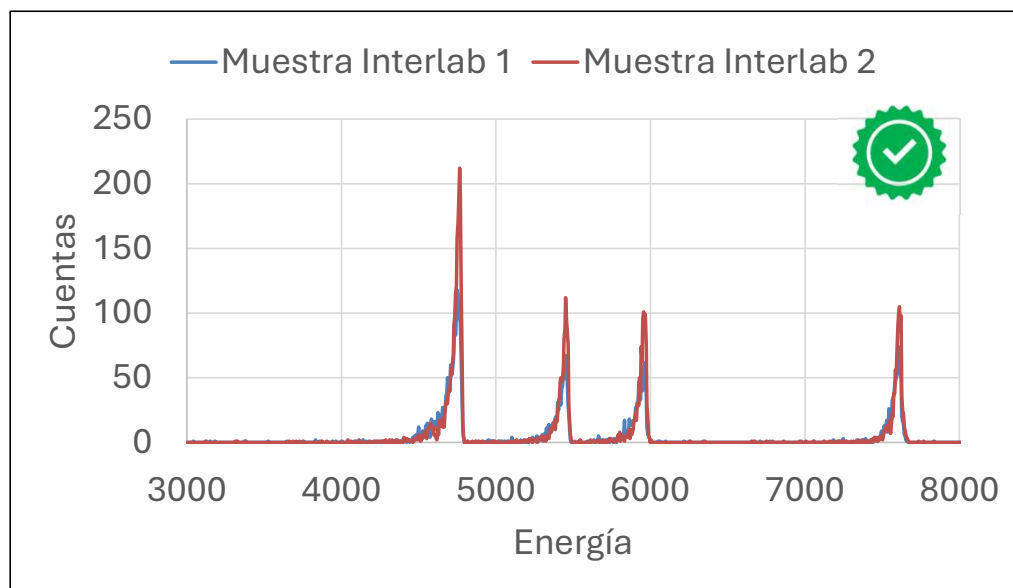
Cuantificación

(1L, 24h)

(1L, 1h)

Aplicación en muestras de interlaboratorio

^{152}Eu , ^{238}U , ^{210}Po , ^3H , ^{90}Sr



Muestra	Ra-226 (Bq/L)	Ra-228
Medido	$12,4 \pm 0,3$	-
Referencia	$13,0 \pm 0,7$	-

Muestra	Ra-226 (Bq/L)	Ra-228 (Bq/L)
Medido	$1,5 \pm 0,2$	$1,8 \pm 0,2$
Referencia	$1,4 \pm 0,4$	$1,6 \pm 0,2$

Conclusiones



El método es capaz de cuantificar ^{226}Ra y ^{228}Ra



El LD de ^{226}Ra es acorde a la legislación



El LD de ^{228}Ra necesita de optimización



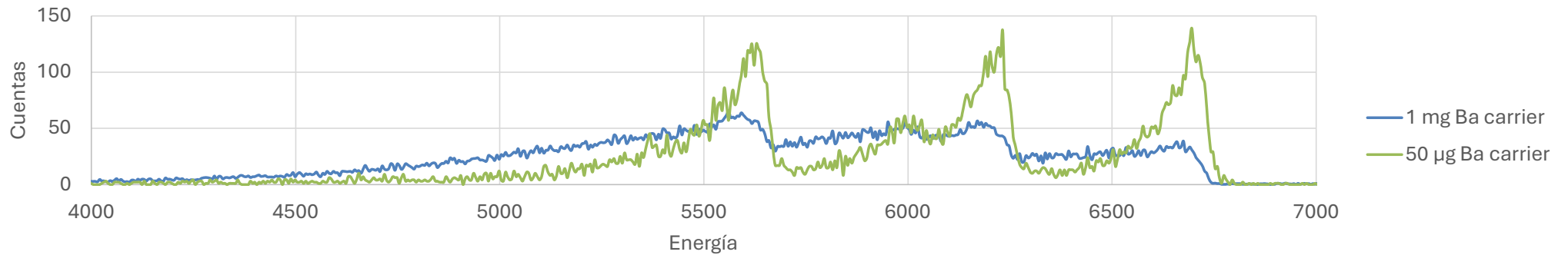
Aplicación del método en agua mineralizada



Aplicación del método en otras matrices mas complejas (lixiviados)

Parámetros optimizados

Cantidad de portador de Ba añadida



Presencia de Mn después de la MnO_2 -PAN Resin

