

Caracterización de partículas metálicas captadas por monitores atmosféricos



Vera E. Florin Christensen^a, Andrés Fernández Salares^a y Emmanuel M. de la Fournière^a

^aGerencia Investigación y Aplicaciones, CNEA, ARGENTINA

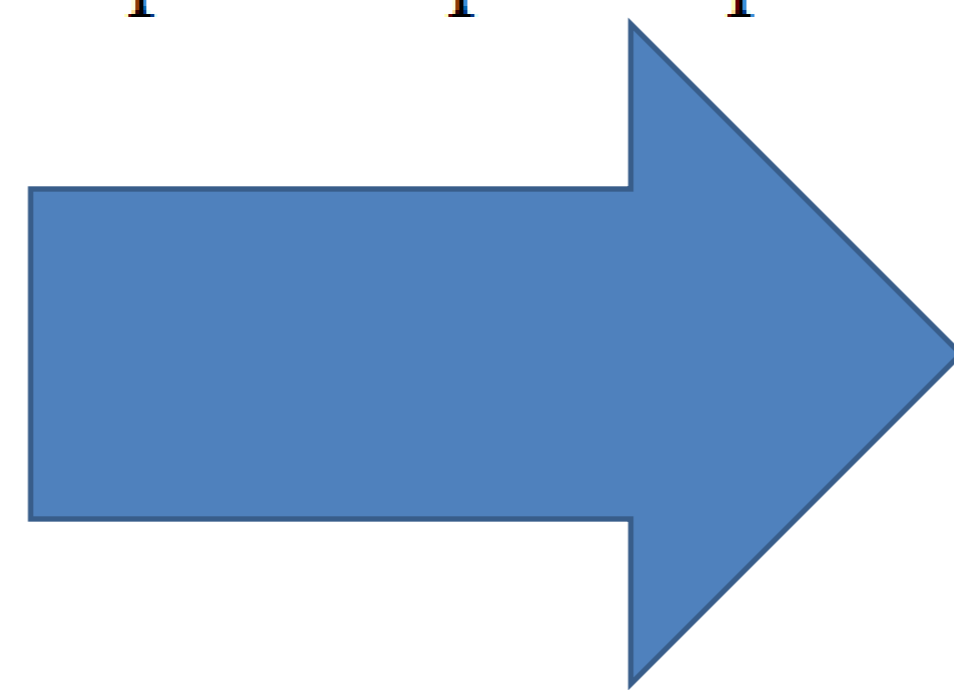
e-mail: edlf@tandar.cnea.gov.ar

Introducción

La contaminación del aire incide en la salud de las personas. Los organismos como líquenes o claveles del aire permiten el monitoreo de la calidad del aire al incorporar y concentrar partículas presentes en éste.

La toxicidad de las mismas aumenta a menor diámetro debido a una mayor penetración en el sistema respiratorio.

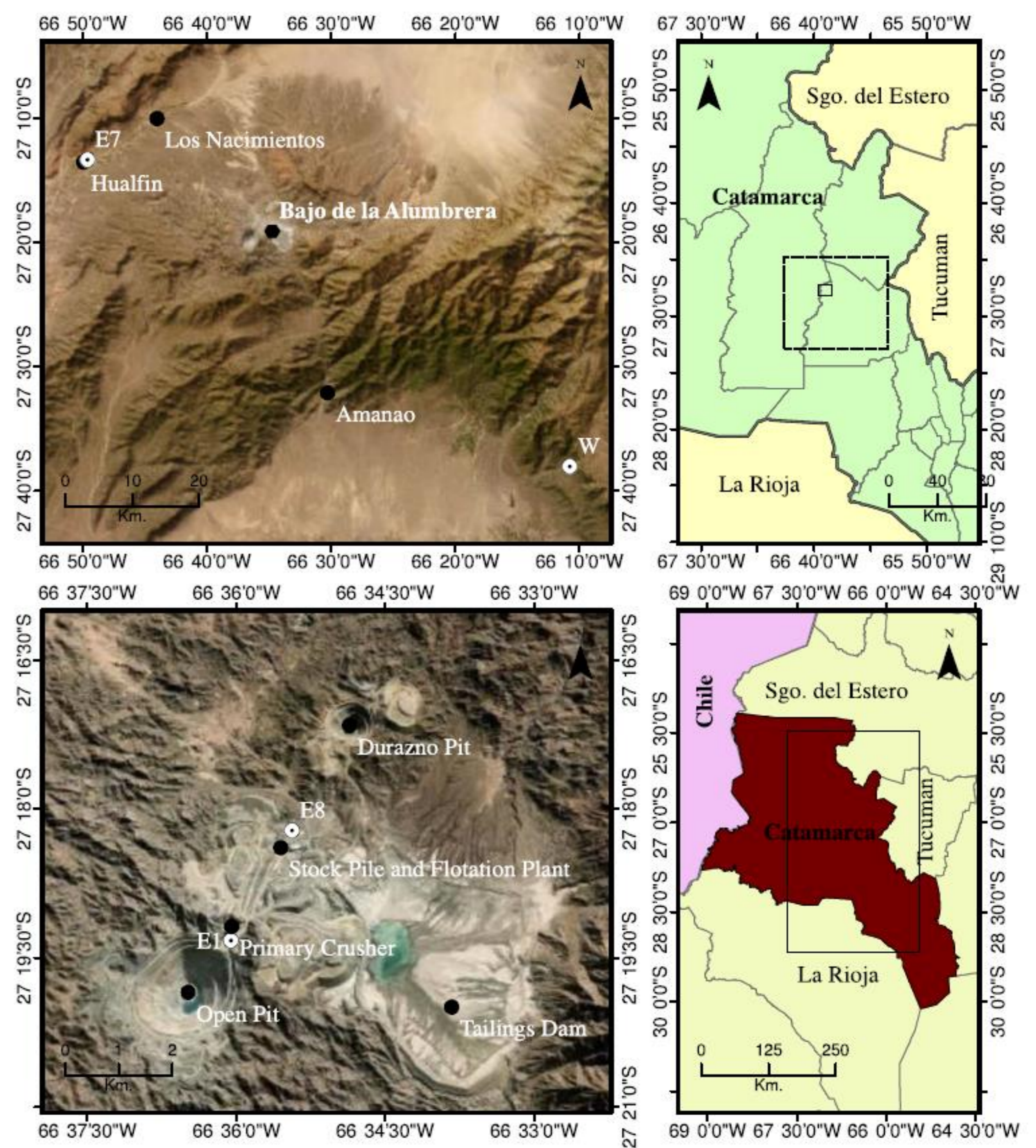
En este trabajo, se analizaron las características morfológicas y químicas de las partículas presentes en aerosoles atmosféricos captadas por líquenes expuestos a un entorno minero y otros sitios como control.



Mina Bajo de la Alumbraera (Catamarca)

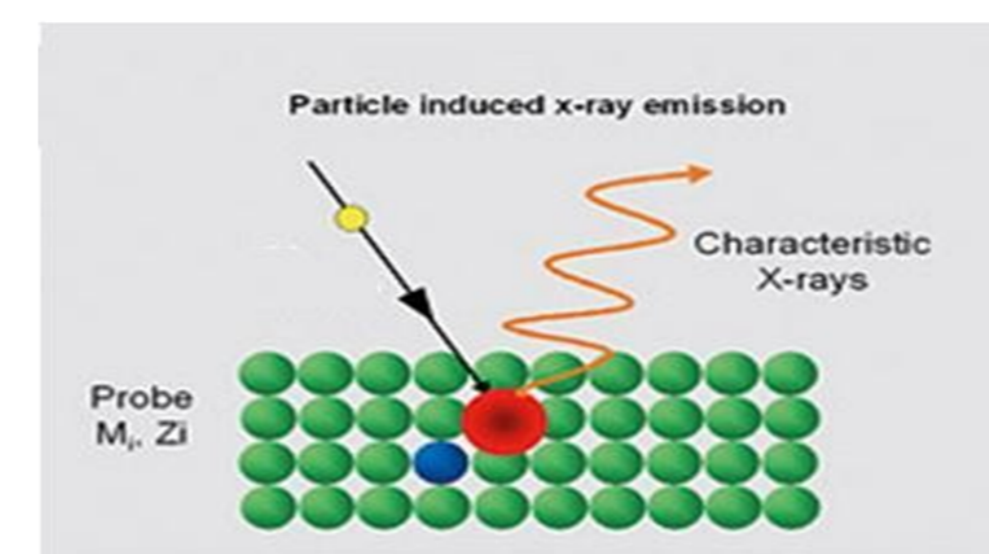
Métodos

Se prepararon las muestras utilizando un crióstato para realizar cortes transversales de 20 µm de espesor, que fueron luego montados en arandelas y liofilizados durante 24h. Posteriormente, estos especímenes fueron escaneados con una microsonda nuclear de ¹⁶O⁵⁺-50-MeV en la línea de microhaz del acelerador TANDAR (técnica microPIXE). Se utilizó OMDAQ-3 (Oxford Microbeams Ltd, UK) como software de adquisición y procesamiento.



Principios de la técnica PIXE

Emisión de rayos-X inducidos por partículas cargadas (adoptada por la EPA como técnica analítica de referencia para aerosoles atmosféricos)



Ventajas

- Análisis multielemental ($Z \geq 11$)
- El haz no se dispersa
- Mayor sensibilidad (menor fondo de bremsstrahlung) que usando electrones
- La muestra es atravesada (Faraday cup)
- Se utiliza como proyectil O⁵⁺ a 50 MeV de energía de bombardeo (~50 veces más sensible que usando protones de ≈ 3 MeV).
- Isotopía del proyectil

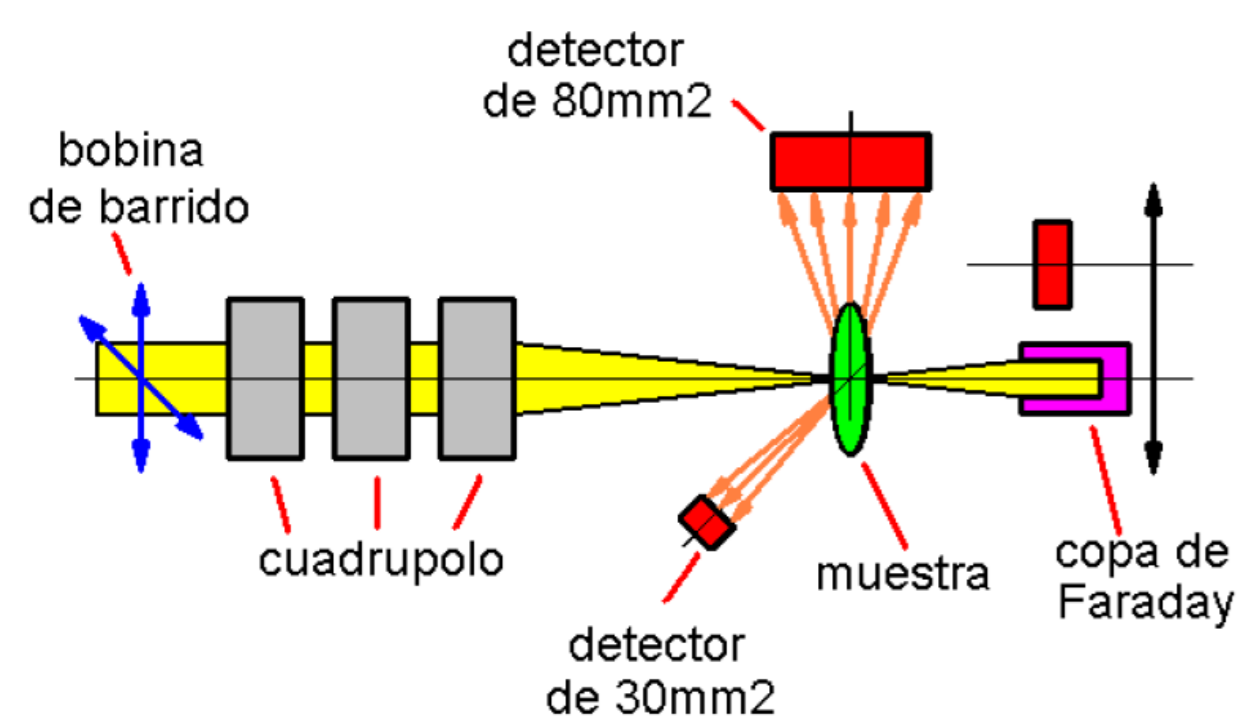
Micro-haz de iones Pesados (MiP) ó Microscopio Nuclear.

El MiP constituye un instrumento de características únicas en el país: produce haces de iones pesados de dimensiones sub/micrométricas acelerados hasta decenas de MeV de energía.

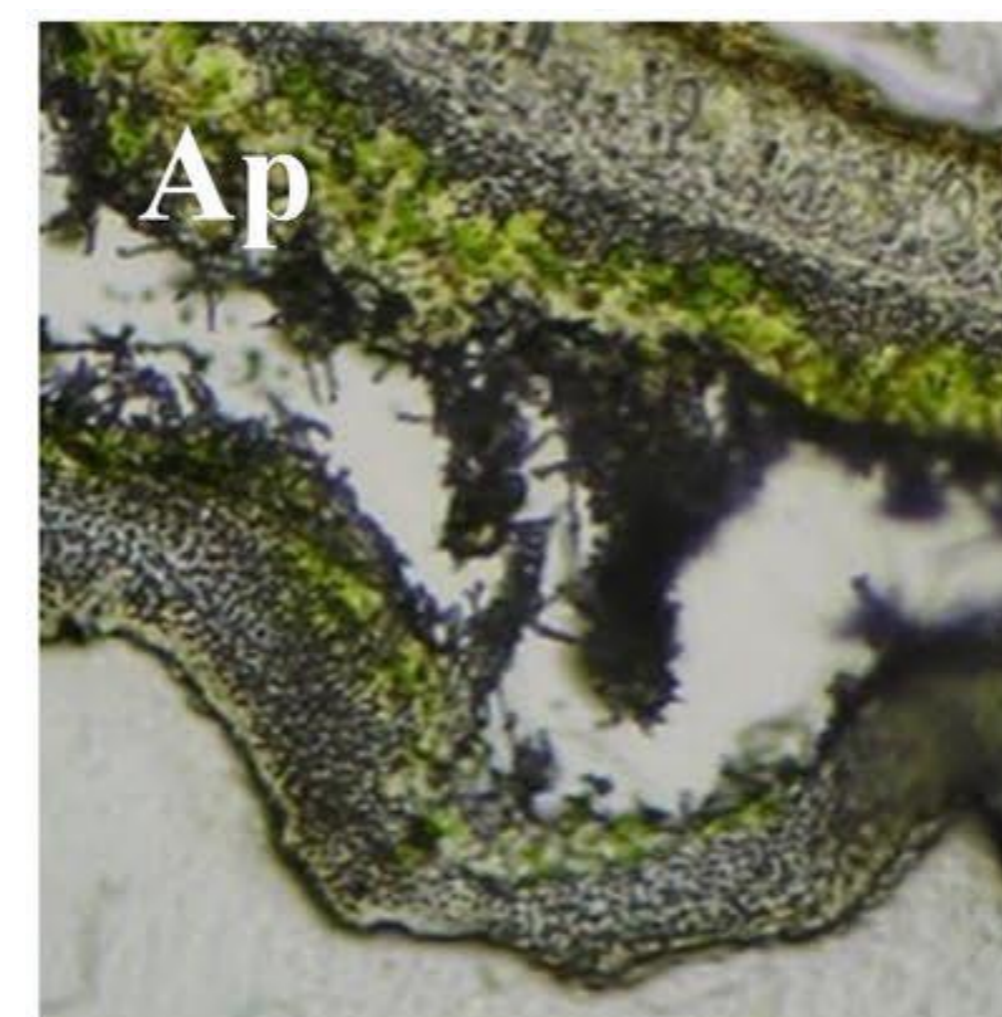
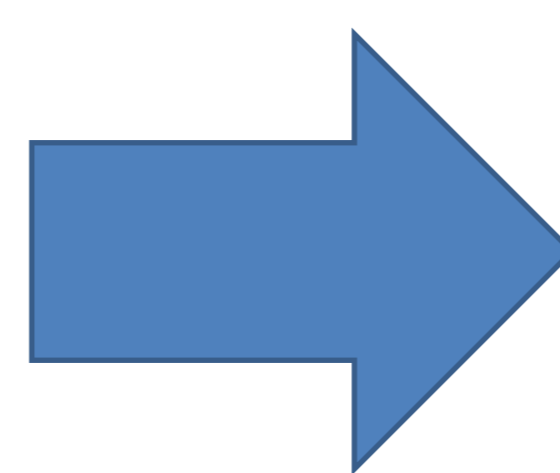
Una óptica iónica y colimación extremadamente precisas.

Una bobina de barrido permite desplazar el haz sobre la muestra y detenerse en zonas bien definidas, dando lugar a regiones irradiadas bien delimitadas.

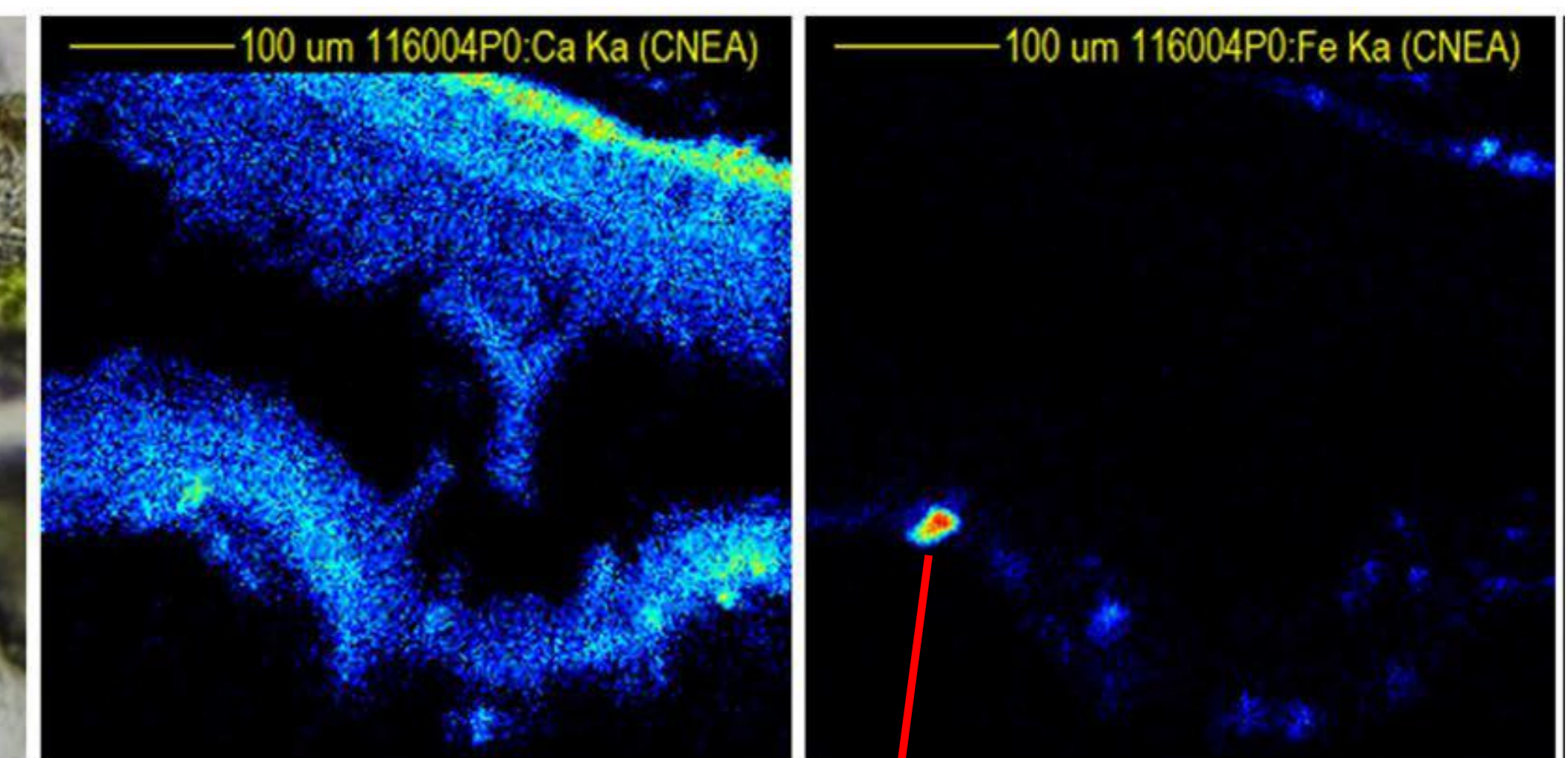
Esta capacidad permite realizar mapas 2D de la distribución elemental en la muestra.



Corte transversal de líquen y Mapas de distribución elemental



Punctelia hypoleucites



Low conc. High conc.

Partícula de Fe

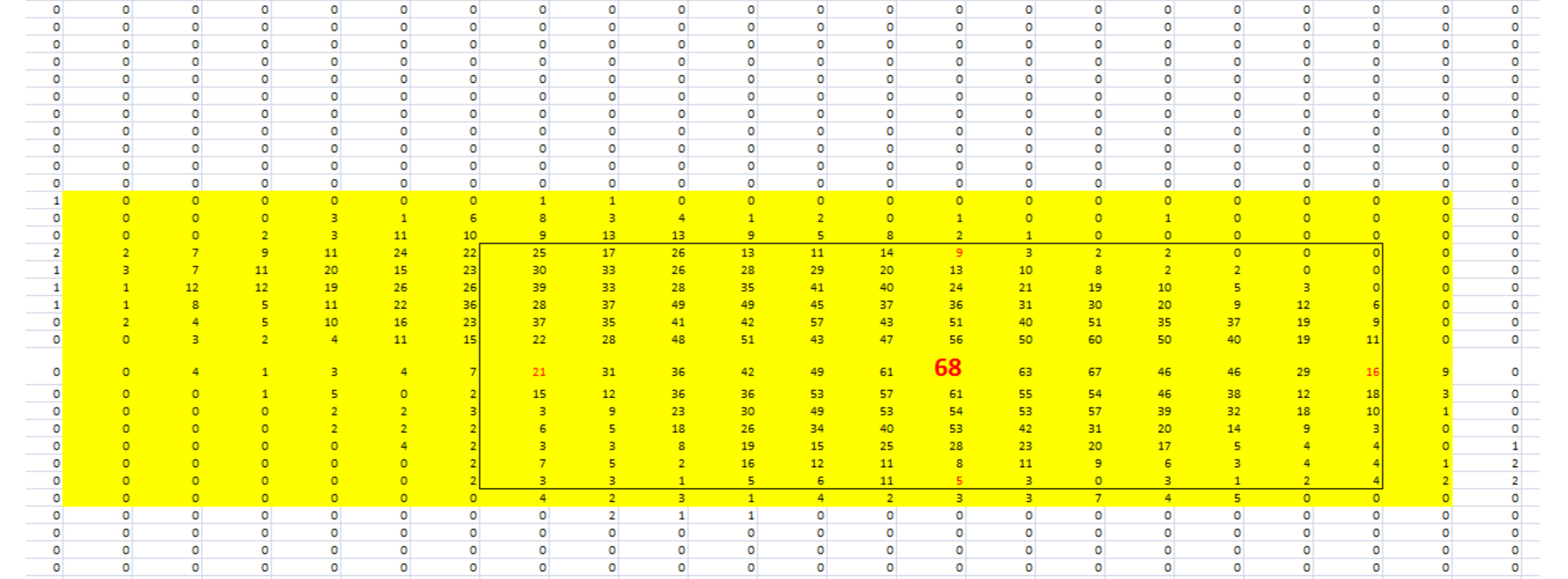
Conclusiones

De la observación de los mapas de distribución elemental *in vivo* obtenidos se logró identificar y localizar partículas metálicas compuestas mayoritariamente por Fe.

Se obtuvieron valores entre 10 y 20 µm, siendo los menores diámetros aquellos de las partículas captadas por los especímenes ubicado dentro de la mina.

La resolución de la técnica es de 3 µm y su límite de detección de 1-10 µg/g.

Estimación del diámetro de la partícula a partir de la matriz 256×256 asociada al mapa de Fe. Los elementos de la matriz son las cuentas de Rayos X del elemento químico mapeado.



Referencias

Contribution of mine-derived airborne particulate matter to Ca, Fe, Mn and S content and distribution in the lichen *Punctelia hypoleucites* transplanted to Bajo de la Alumbraera mine, Catamarca (Argentina), J. M. Hernández, E. M. de la Fournière, C. P. Ramos, M. E. Debray, R. R. Plá, R. C. Jasan, R. Invernizzi, L. G. Rodríguez Brizuela, M. S. Cañas, Arch. Environ. Contam. Toxicol., (2024) 86:140–151

MicroPIXE analysis of removal of aqueous U(VI) by *S. intermedia* and *P. striatotes* in the presence of Th(IV), E. M. de la Fournière, N.A. Vega, N.A. Müller, M.E. Debray, Nucl. Instr. And Meth. in Phys. Res. B 477 (2020) 87-90.

ENCUENTRO DEL CENTRO INTERNACIONAL DE CIENCIAS DE LA TIERRA ICES
MENDOZA - ARGENTINA

E-ICES 19