



V Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología Ambiental  
Argentina y Ambiente 2023



4º Simposio Iberoamericano de Adsorción

*Ambiente y Adsorción integrados para la comprensión y solución de problemas específicos*

## ***Congreso Argentina y Ambiente 2023 y 4to Simposio Iberoamericano de Adsorción***

*Organizado en la ciudad Potrero de los Funes, provincia de San Luis, del 3 al 5 de mayo de 2023, por el Laboratorio de Sólidos Porosos, de la Universidad Nacional de San Luis*

### SPONSORS

Sponsors Platino	 Agencia I+D+i Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación	 SAN LUIS Turismo	 analytical	
	 microanalítica argentina s.r.l.	 micromeritics	 Anton Paar	
Sponsors Oro	 CONICET	 D'AMICO	 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales	
	Sponsors Plata	 SECTORA DE SAN LUIS LOGISTICA GOBIERNO DE SAN LUIS	 ConCarbo	 JENCK

### AUSPICIANTES



*Ambiente y Adsorción integrados para la comprensión y solución de problemas específicos*

## **Inter-comparación de módulos integrados de sensores ambientales frente a instrumentos de Referencia Federal en Wuppertal Alemania.**

**S. A. Torkar, M. M. Sáez, H. Lanús, A. Ben Altabef, R. G. Gibilisco**

*Laboratorio de estudios Atmosféricos (LEA) INQUINOA -CONICET, Universidad Nacional de Tucumán  
San Lorenzo 456, San Miguel de Tucumán, T4000CAN, Argentina. leatucuman@gmail.com*

### **Resumen**

Según la Organización Panamericana de la Salud, la contaminación del aire es el principal riesgo ambiental para la salud pública en las Américas. En todo el mundo, cerca de 7 millones de muertes prematuras fueron atribuibles a la contaminación del aire, siendo los países de ingresos bajos y medios los más afectados<sup>1</sup>. Por esta razón, determinar los índices de calidad de aire es el primer paso para abordar esta problemática, sin embargo, esto no puede realizarse sin el uso de herramientas de monitoreo accesibles para las economías en vías de desarrollo.

En la actualidad el uso de sensores llamados comúnmente “*low-cost sensors*” para el monitoreo de la calidad de aire están siendo utilizados ampliamente dado a la posibilidad de diseñar módulos compactos y económicos, que combinados con *internet of things* (IOT) para la transmisión y almacenamiento de datos se convierten en una poderosa herramienta para el estudio hiperlocal y regional sobre el impacto que la calidad del aire tiene sobre la salud y el ecosistema en general. En este sentido, en 2021 se lanzó la **Iniciativa Breathe2Change (B2C)**<sup>2</sup> para crear la primera red de monitoreo de calidad de aire en Tucumán, Argentina.

En este trabajo se realizó una inter-comparación entre dos módulos integrados de sensores ambientales (MISA) de la iniciativa B2C, con un instrumento de referencia federal OPC GRIMM, instalado en Wuppertal, Alemania.

**Palabras clave:** MISA, equipos de referencia federal, calidad de aire.

### **Introducción**

Los sensores de calidad del aire emergentes, con las características de ser más compactos, leer directamente los contaminantes y tener un costo más bajo que los métodos tradicionales, tienen un gran atractivo para investigadores profesionales, grupos comunitarios, estudiantes y científicos. Dado que esta tecnología aún está en desarrollo, existe poca información sobre la calidad de los datos que producen estos equipos<sup>3</sup>.

Por este motivo se comprobó la calidad de los datos obtenidos por un lote de 2 (dos) MISAs instalados en la estación de referencia federal en Wuppertal, Alemania, frente a un contador óptico de partículas, OPC GRIMM.

### **Materiales y métodos**

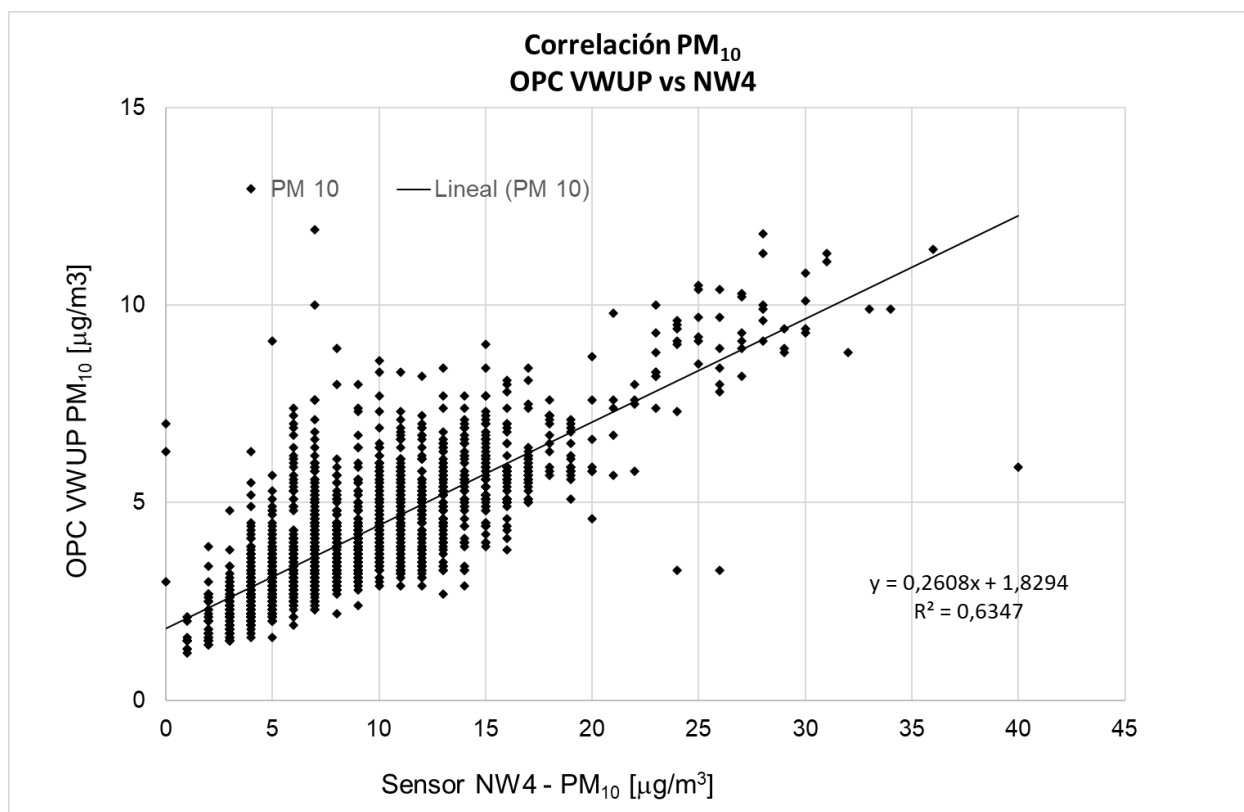
Los MISA “Neuer Weg Air Quality Sensor Module (NW- AQSM)”, cuentan con microprocesadores que presentan WI-FI integrado, GSM y SD-card para el almacenamiento y transmisión en tiempo real o para la posterior recolección de datos obtenidos. El sensor de material particulado consta de detectores ópticos con tres canales de medición por tamaño (0.3-1 $\mu$ m; 1-2.5 $\mu$ m y 2.5-10 $\mu$ m), además de sensores integrados de humedad, temperatura y presión atmosférica, así como un sensor NDIR para determinación de CO<sub>2</sub> ambiente en el rango de 0-5000 ppm. Estos equipos, además, cuentan con GPS para la geolocalización<sup>4</sup>.

Se analizaron dos módulos MISA (denominados NW4 y NW5), para el estudio de la correlación entre los MISA y el equipo de referencia se analizó la linealidad y la correlación (R<sup>2</sup>).

*Ambiente y Adsorción integrados para la comprensión y solución de problemas específicos*

## Resultados y discusión

En la Gráfica 1 se observa la correlación de la concentración de material particulado fracción PM<sub>10</sub>, del instrumento de referencia OPC Grimm versus el módulo NW4.



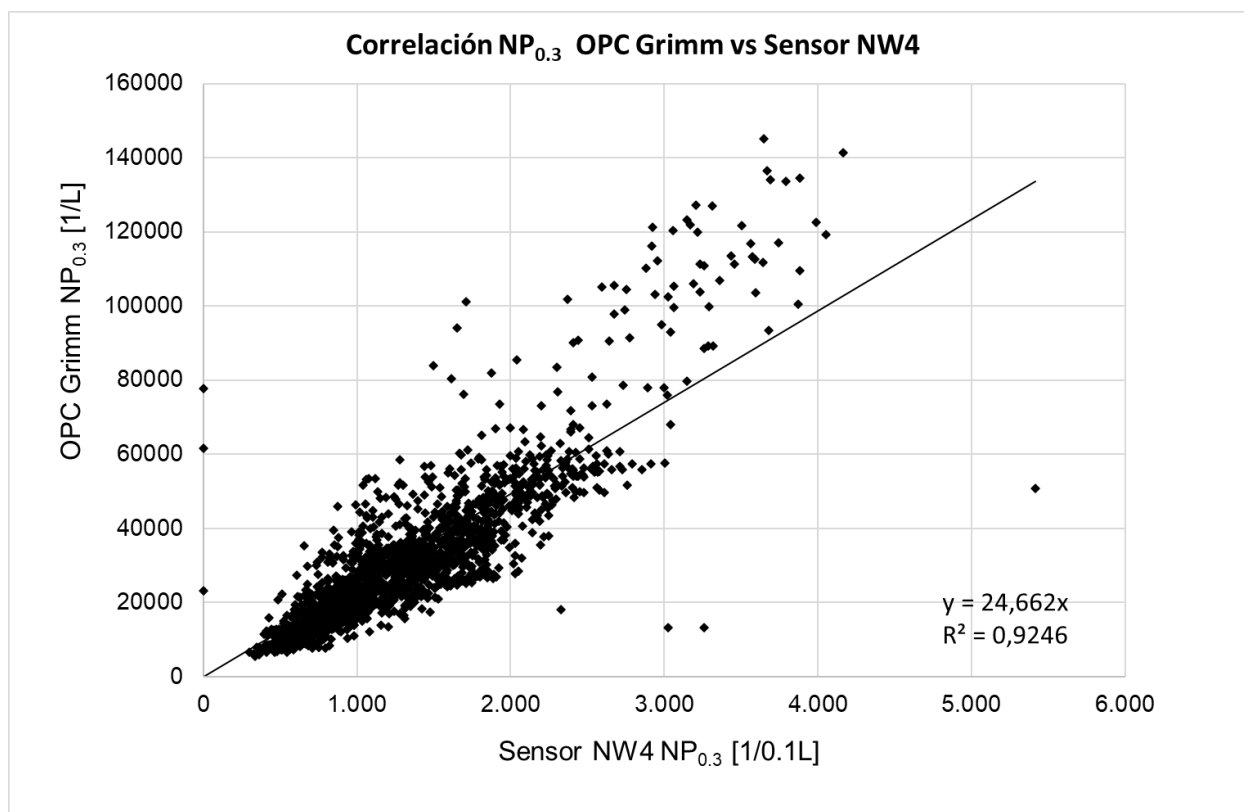
Gráfica 1: Correlación de la concentración de material particulado fracción PM<sub>10</sub>, del instrumento de referencia OPC Grimm versus el módulo NW4.

De la regresión lineal se pudo obtener la siguiente ecuación para corregir las concentraciones de material particulado para la fracción PM<sub>10</sub> de los MISA.

$$PM_{10}^{corregido} \left[ \frac{\mu g}{m^3} \right] = (0,27 \pm 0,01) PM_{10}^{medido} \left[ \frac{\mu g}{m^3} \right] + (1,7 \pm 0,1) \left[ \frac{\mu g}{m^3} \right] \quad R^2 = 0,67$$

El mismo análisis se realizó para el número de partículas (NP), obteniéndose la Gráfica 2 para el número total de partículas de la fracción 0,3 µm.

*Ambiente y Adsorción integrados para la comprensión y solución de problemas específicos*



Gráfica 2: Correlación del número de partículas fracción 0,3  $\mu\text{m}$ , del instrumento de referencia OPC Grimm versus el módulo NW4.

$$NP_{0,3}^{\text{corregido}} \left[ \frac{1}{L} \right] = (26,2 \pm 2,2) NP_{0,3}^{\text{medido}} \left[ \frac{1}{0,1L} \right] \quad R^2 = 0,93$$

## Conclusiones

Cuando las concentraciones medidas por el monitor de referencia se trazaron frente a las concentraciones de los MISA, la pendiente fue menor a la unidad, lo que indica que los MISA estaban sobreestimando la concentración de masa de partículas, mientras que la pendiente de la gráfica del número de partículas medidas por el OPC GRIMM frente a los MISA fue mayor a la unidad.

En ambos casos como primera instancia se utilizaron las ecuaciones indicadas para ajustar las medidas de los MISA. La bibliografía existente, indica que la concentración másica medida por los módulos es afectada por la humedad relativa del ambiente y la composición de las partículas, por lo tanto podrían corregirse las dispersiones observadas teniendo en cuenta estos factores<sup>3</sup>.

## Referencias

1. <https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire>.
2. <https://www.breathe2change.org/>
3. Karagulian F., Gerboles M., Barbieri M., Kotsev A., Lagler F., Borowiak A. *Review of sensors for air quality monitoring*. JRC116534 EUR 29826 EN. (2019).
4. <https://www.neuerweg-group.com/>