

VARIACIÓN DEL BC_e EN LA ESTACIÓN MED-BEME MEDIDO POR EQUIPO MABI 2019-2022 MEDELLIN - COLOMBIA

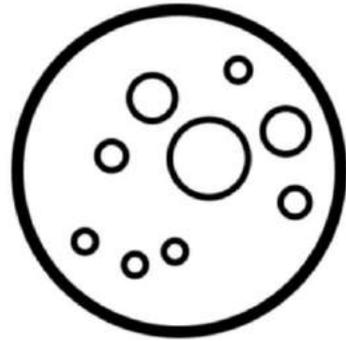


DIEGO ALEJANDRO GRAJALES GONZÁLEZ

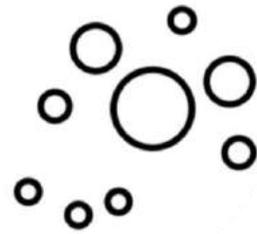
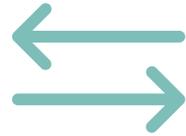
Investigador Grupo GHYGAM Politécnico JIC
Estudiante Ph.D Ingeniería Ambiental UdeA



Contexto



Partícula de PM2.5

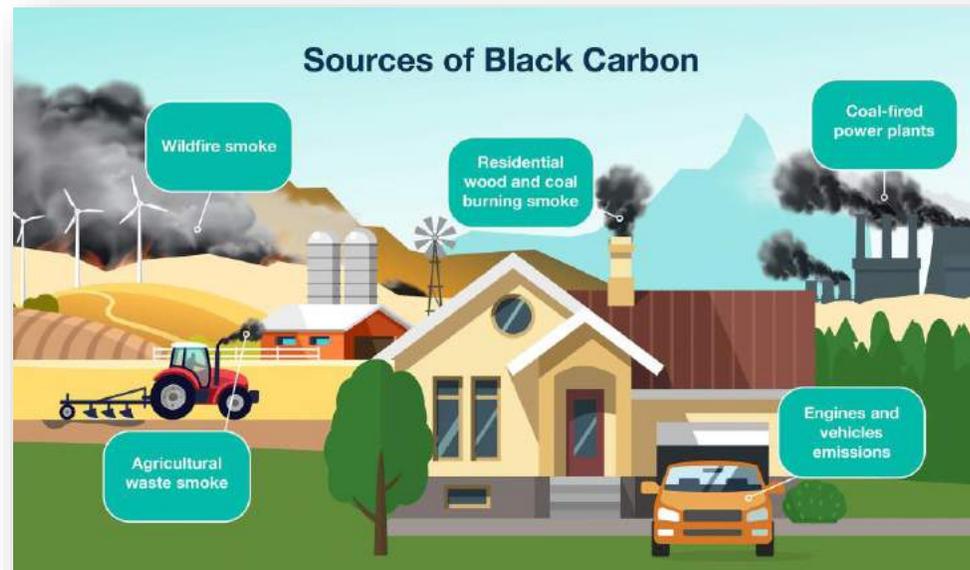


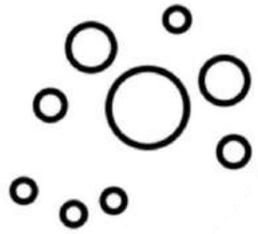
Partículas de carbono negro BC

Carbono Total = Carbono Orgánico + Carbono Elemental



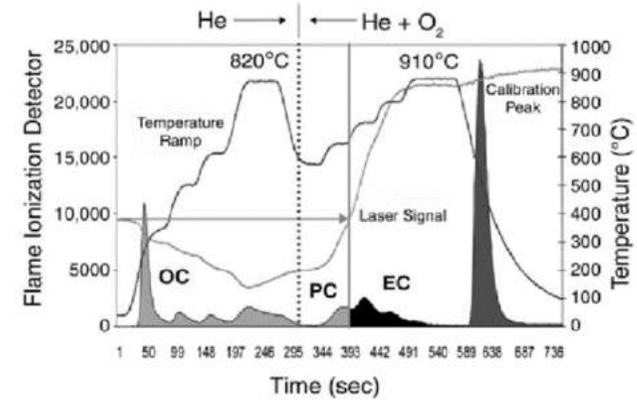
$TC = OC + EC (BC)$





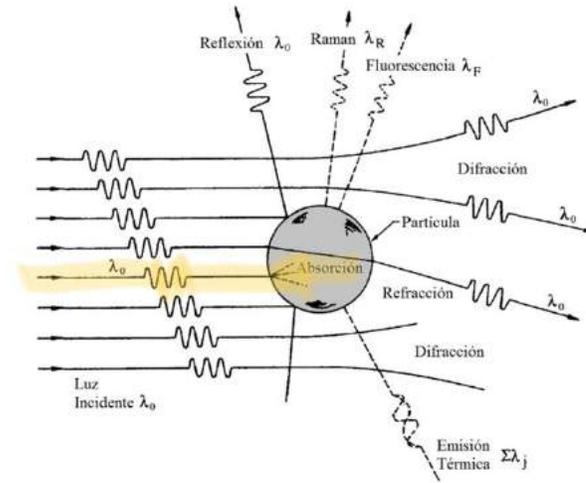
Partículas de carbono negro - BC

Técnica Química



- NIOSH 5040
- IMPROVE

Técnica Directa (Equivalente)



- Aetalómetros
- Refractómetros



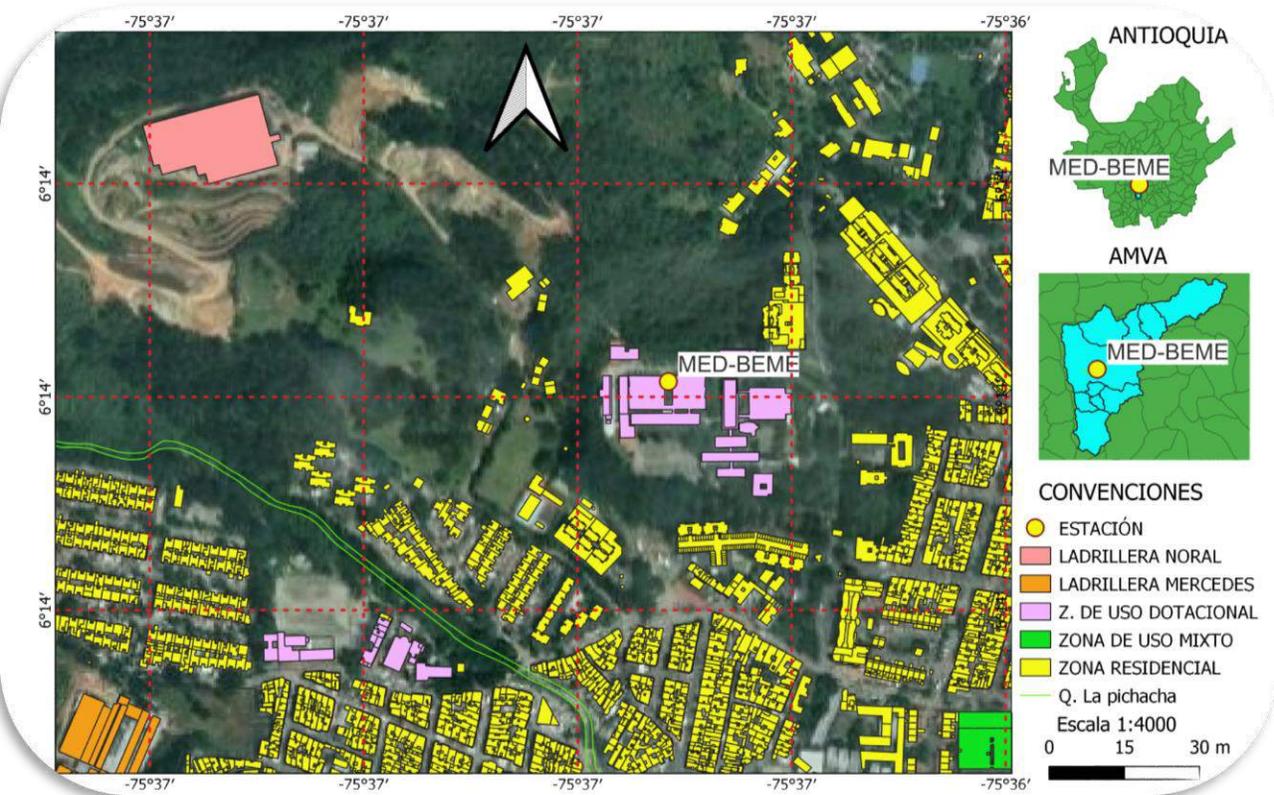
MABI: Multi-Wavelength Absorption Black Carbon Instrument



Australian Nuclear Science and Technology
Organization - ANSTO

- Analiza partículas finas de carbón absorbente de luz (**LAC**) en variedad de filtros.
- Técnica de medición **no destructiva**.
- Mide la absorción en **siete longitudes de onda** diferentes utilizando siete LED: 405 – 465 – 525 – 639 – 870 – 940 y 1050 (nm).
- **Manejo simple** y de software intuitivo.
- Determinación de BCe por **fuentes de combustibles fósiles y quema de biomasa**.

Zona y metodología de estudio



Estación MED-BEME

Carácter poblacional



Toma de muestra cada tres días

Tres medios filtrantes diferentes



Modelo de medición



TRANSMITANCIA DE LUZ

Modelo Aetalómetro

Coeficiente de absorción de luz (b_{abs})

$$b_{abs} (Mm^{-1}) = 10^2 \left[\frac{A(cm^2)}{V(m^3)} \right] \ln \left[\frac{I_0}{I} \right]$$



La concentración de masa de LAC en [ng/m^3]

$$LAC (ngm^{-3}) = \frac{10^5 [A(cm^2)]}{[\epsilon(m^2g^{-1})][V(m^3)]} \ln \left[\frac{I_0}{I} \right]$$



$$\epsilon (m^2/g) = a * \lambda(nm)^{-b}$$

I_0 es la transmisión de luz en un filtro blanco no expuesto.

I es la transmisión de luz a través de un filtro expuesto.

A es el área de recolección del filtro expuesto en [cm^2].

V es el volumen de aire muestreado en el filtro en [m^3].

Resultados: Cantidad de datos analizados

| Parámetro | Cálculo Coeficiente absorción másica | Cálculo LAC |
|-----------|---|-------------|
|-----------|---|-------------|

FILTROS DE TEFLÓN

| | | |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| Número de datos | 48 | 193 |
| Rango de fechas | 2021-02-03 a 2021-11-30 | 2019-09-12 a 2023-01-15 |

| Parámetro | Cálculo Coeficiente absorción másica | Cálculo LAC |
|-----------|---|-------------|
|-----------|---|-------------|

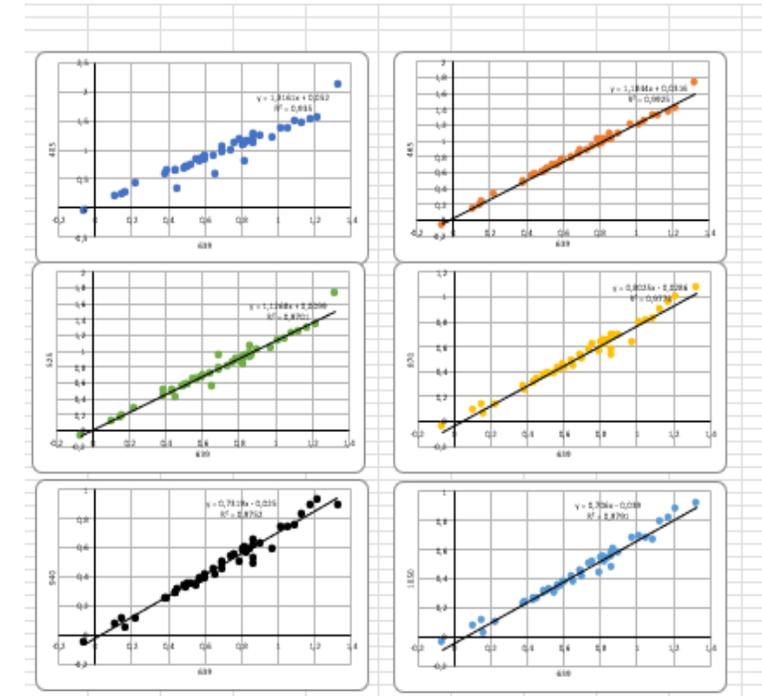
FILTROS DE CUARZO

| | | |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| Número de datos | 46 | 160 |
| Rango de fechas | 2021-02-03 a 2021-09-22 | 2020-01-28 a 2023-01-15 |

| Parámetro | Cálculo Coeficiente absorción másica | Cálculo LAC |
|-----------|---|-------------|
|-----------|---|-------------|

FILTROS DE TEFLÓN SIN O-RING

| | | |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| Número de datos | 17 | 135 |
| Rango de fechas | 2021-01-04 a 2021-04-28 | 2018-01-18 a 2022-11-28 |



Cálculo de ϵ para cada tipo de filtro y zona de estudio



Resultados: Valores Coeficiente Absorción de Masa (m²/g)

PTFE

| Longitud de onda (nm) | Coefficiente Absorción de Masa (m ² /g) |
|-----------------------|--|
| 405 | 1,32237 |
| 465 | 1,20613 |
| 525 | 1,11248 |
| 639 | 0,97601 |
| 870 | 0,79469 |
| 940 | 0,75477 |
| 1050 | 0,70114 |

CUARZO

| Longitud de onda (nm) | Coefficiente Absorción de Masa (m ² /g) |
|-----------------------|--|
| 405 | 1,55331 |
| 465 | 1,36754 |
| 525 | 1,22277 |
| 639 | 1,02014 |
| 870 | 0,76753 |
| 940 | 0,71467 |
| 1050 | 0,64535 |

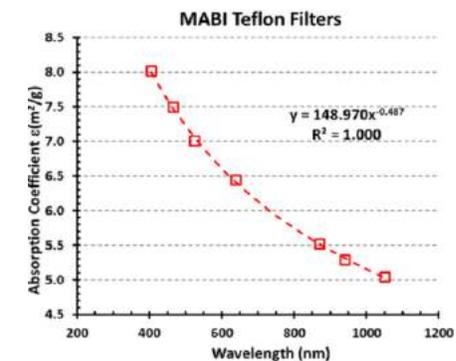
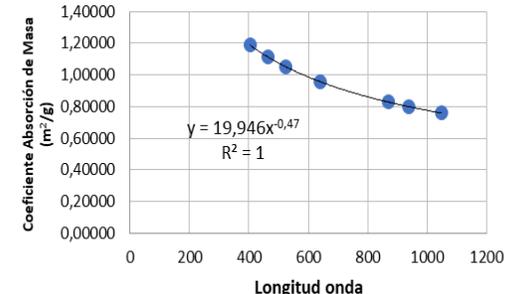
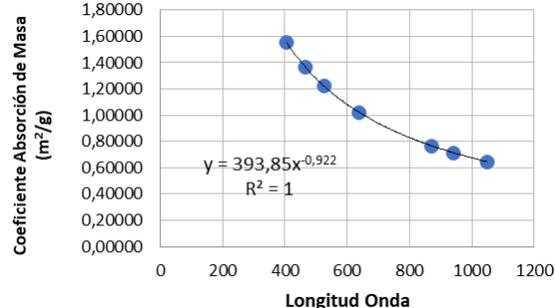
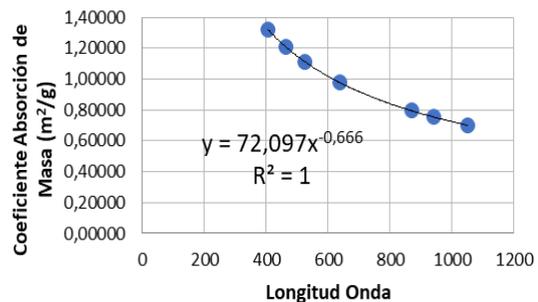
TEFLÓN SIN O-RING

| Longitud de onda (nm) | Coefficiente Absorción de Masa (m ² /g) |
|-----------------------|--|
| 405 | 1,18673 |
| 465 | 1,11212 |
| 525 | 1,05046 |
| 639 | 0,95779 |
| 870 | 0,82848 |
| 940 | 0,79889 |
| 1050 | 0,75840 |

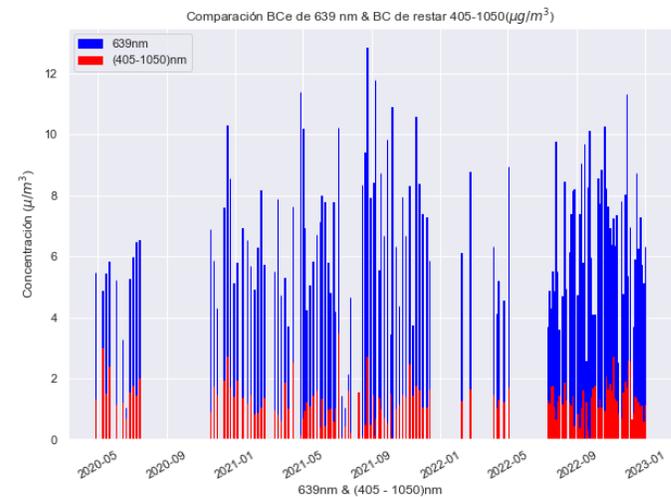
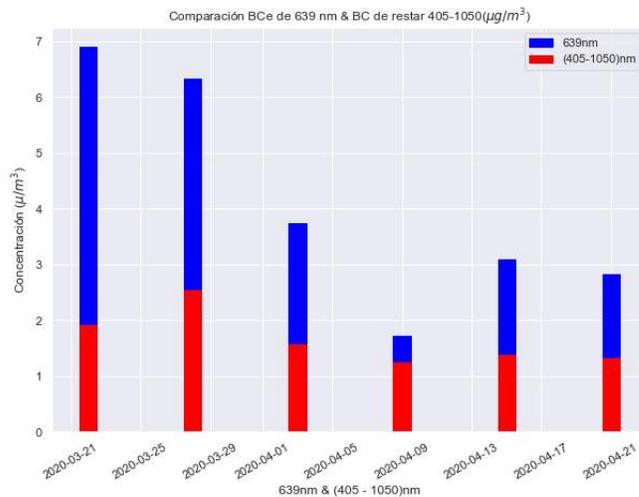
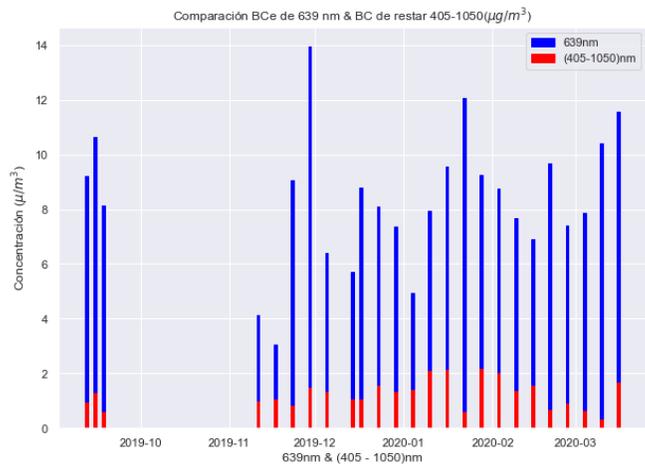
FABRICANTE

Polycarbonate 47 mm Nuclepore Filter (Coarse PM2.5-10)

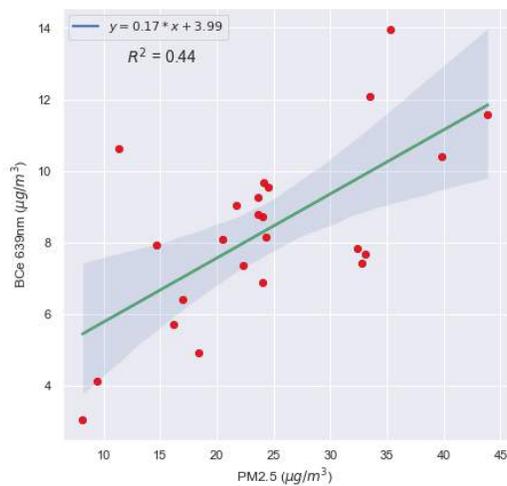
1.363
1.313
1.271
1.209
1.206
1.110
1.087
1.055



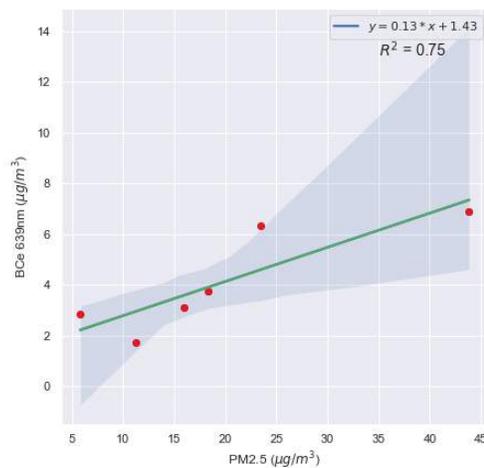
Serie temporal de BCe – Medio filtrante Teflón



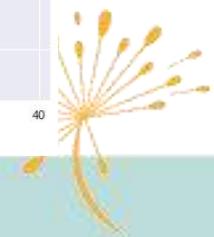
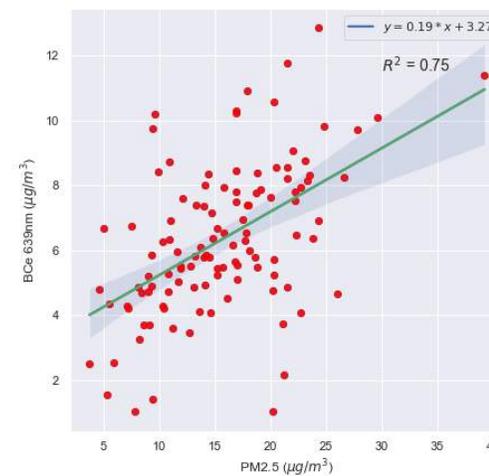
↑ Antes de confinamiento ↓



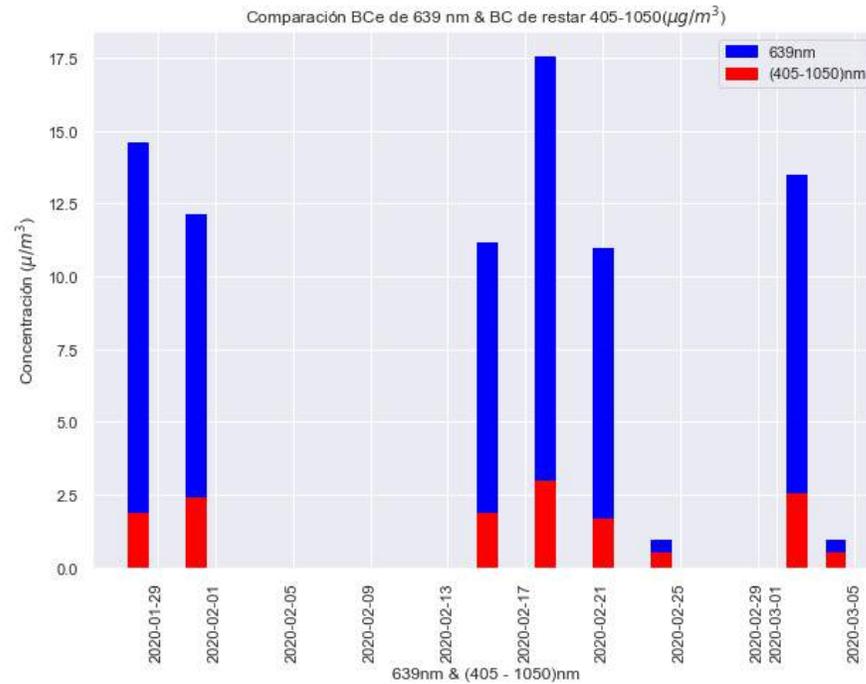
↑ Confinamiento ↓



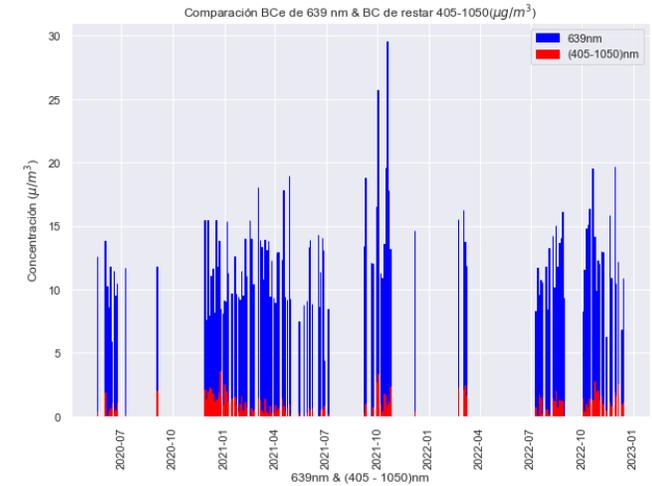
↑ Después de confinamiento ↓



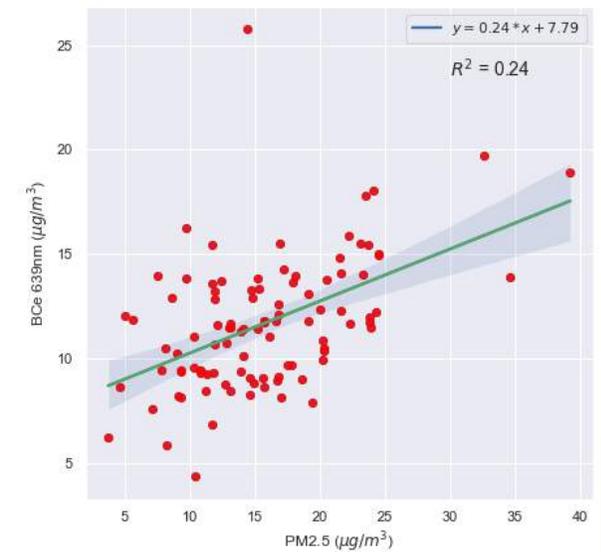
Serie temporal de BCe – medio filtrante Cuarzo



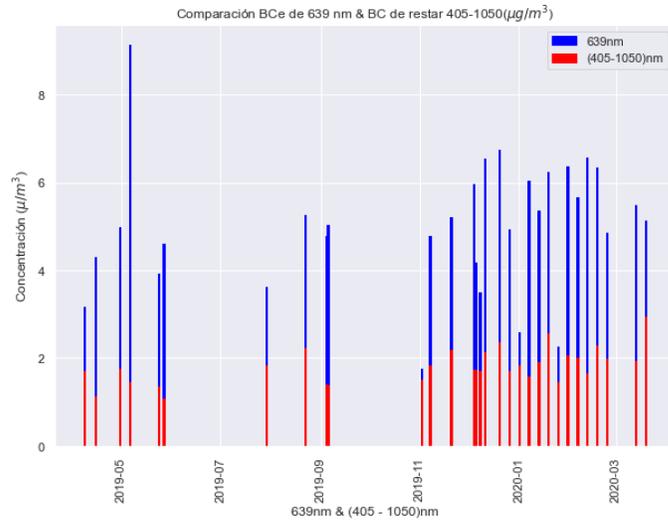
↑ Antes de confinamiento



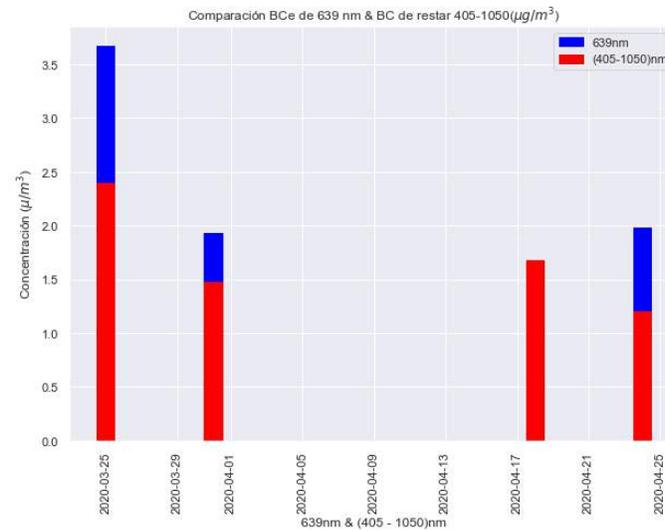
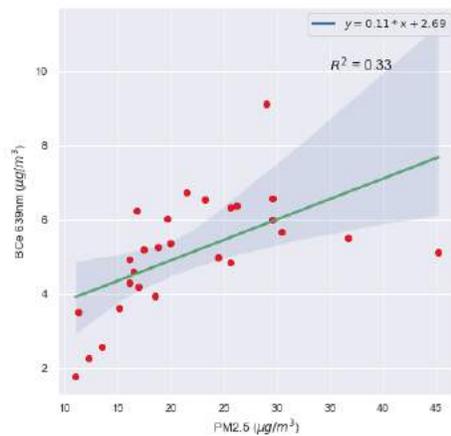
↑ Después de confinamiento ↓



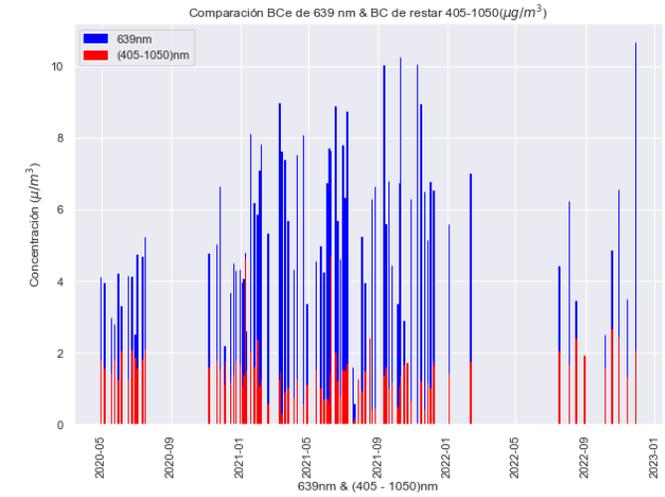
Serie temporal de BCe – Medio filtrante Teflón sin o-ring



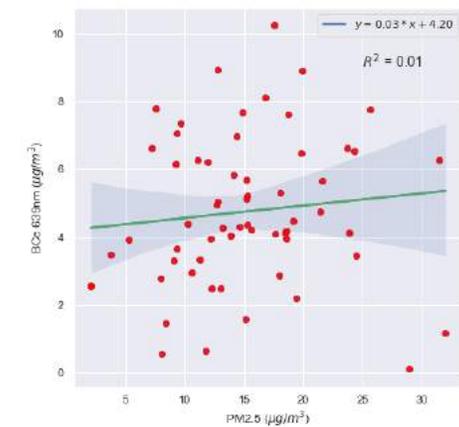
↑ Antes de confinamiento ↓



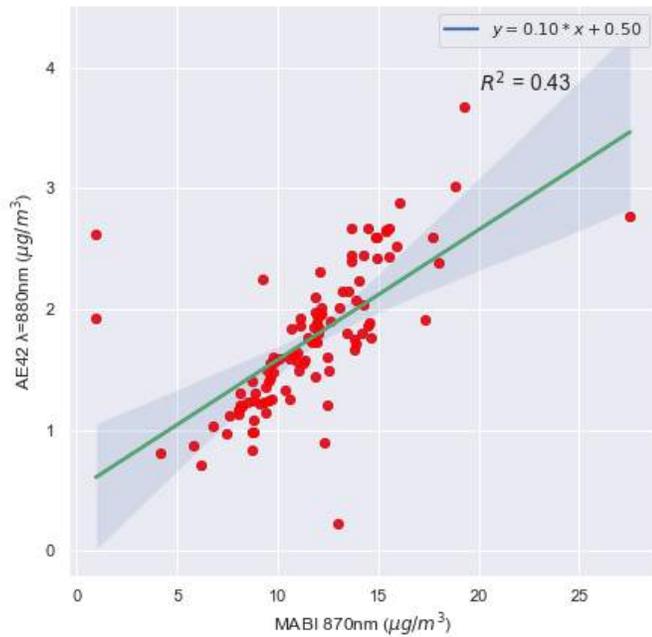
↑ Confinamiento ↓



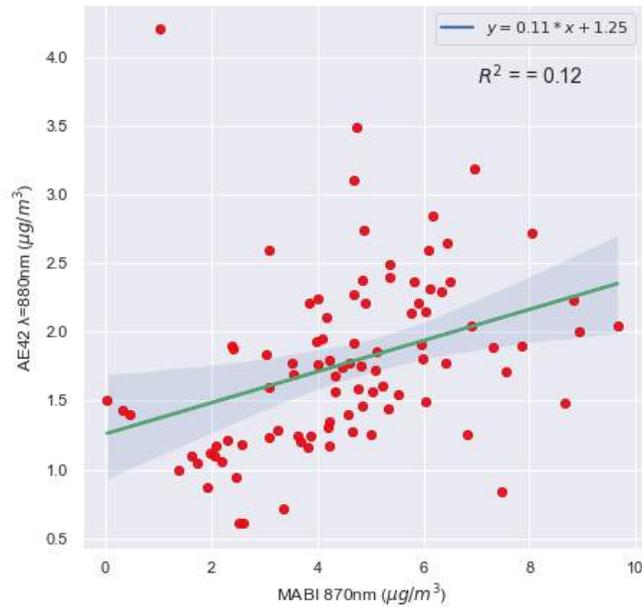
↑ Después de confinamiento ↓



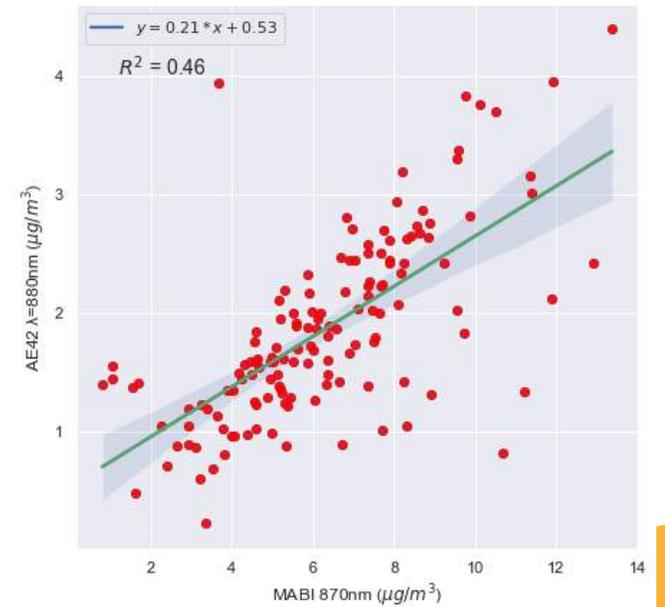
Relaciones mediciones equipo MABI y Aetalómetro AE42



Cuarzo



Teflón sin o-ring



Teflón



■ Contribución a política pública

- Insumo a las nuevas investigaciones para proponer niveles permisibles de acuerdo con estándares de la OMS publicados en 2021.
- Diseño estrategias de control efectivas para abordar el problema de la contaminación ambiental desde el papel de la caracterización de los componentes químicos.
- Apoyo a redes de investigación en caracterización de fuentes de emisión de materia carbonácea absorbente de luz a partir de redes de monitoreo.

El equipo MABI es del país y para el país.





RLA7023 Assessing Atmospheric Aerosol Components in Urban Areas to Improve Air Pollution and Climate Change Management (ARCAL CLIV)



DIEGO A. GRAJALES G.

cghygam01@elpoli.edu.co



MIRIAM GÓMEZ MARIN

mgomez@elpoli.edu.co



LUIS MIGUEL ROMAN PEREIRA

luismroman@elpoli.edu.co



Más información



<https://casap.science/>



casap@casap.science