

INFORME DEL SEGUIMIENTO AL CARBONO NEGRO (BLACK CARBON) EN EL SECTOR DE ACOPI

PERIODO 01 DE FEBRERO A 31 DE JULIO DE 2025

**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL
CAUCA – CVC**

AGOSTO 2025

Código: FTL-005-43

Revisión: 01

Fecha de aprobación: 29-02-24

Carrera 56 No. 11-36, Teléfonos: 620 66 00 – 3181700, Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia
Línea verde: 018000933093 - www.cvc.gov.co
Correo electrónico: calidad-delaire.dato@cvc.gov.co

Código: FTL-005-43

Revisión: 02

Fecha de aprobación: 26-06-25

1 INTRODUCCIÓN

Se evalúa el comportamiento del BLACK CARBON durante los meses de febrero a julio del 2025. Actualmente, no existen estándares de calidad del aire para este contaminante. El sistema de vigilancia de calidad del aire de la CVC – SVCA CVC, tiene en operación un Aetalómetro, marca Magee Scientific, modelo AE33-7, serial AE33-S08-00866. El periodo evaluado corresponde al primer trimestre del año, comprendido entre 1 de febrero hasta el 31 de julio de 2025.

Tabla 1. Ubicación del Aetalómetro Magee Scientific, modelo AE33-7

Nombre	Tipo	Latitud/Longitud	Dirección
ECA Yumbo - Celsia	Aut	3°33'50,98"N / 76°29'32,70"W	Calle 15 # 29B-30 - AU Cali - Yumbo

2 COMPORTAMIENTO TEMPORAL DEL CARBONO NEGRO

El carbono negro (BC) es un indicador de la contaminación atmosférica relacionada con la combustión, además de ser un factor climático que contribuye al calentamiento de la atmósfera. Por lo que, su monitoreo aporta a la comprensión del impacto del PM_{2.5} en la salud y el ambiente. El BC constituye la fracción carbonosa del material particulado que se caracteriza por una fuerte absorción de luz en el rango de longitud del espectro visible, el equipo Aetalómetro AE33-7 registra valores específicos para las longitudes de onda 370 nm y 880 nm, correspondientes a los campos BC1 y BC6, respectivamente.

Cuando se utilizan métodos de absorción óptica para la medición de BC, se debe utilizar el término "Black Carbon equivalente" (eBC), que corresponde a la aproximación de la concentración relacionada con la cantidad de energía absorbida por el PM_{2.5} en la longitud de onda de 880 nm. El BC6 reportado por el Aetalómetro AE33-7, se usa como referencia para el carbono negro total (eBC) porque a esta longitud de onda, 880 nm, el coeficiente de absorción de luz debido a otras especies de aerosoles, principalmente aerosoles orgánicos, es insignificante y solo se absorben partículas de BC.

También es posible usarlo como trazador de emisiones de combustión incompleta de fuentes fósiles (BCff) y quema de biomasa (BCbb), al realizar análisis en conjunto con la variable BB%, la cual se refiere al porcentaje de BC generado por quema de biomasa, esta variable la estima el equipo mediante la aplicación del modelo de Sandradewi.

A continuación, se presenta un análisis de las concentraciones de eBC medidas en la ECA Yumbo - Celsia.

2.1 Comportamiento de carbono negro total (eBC)

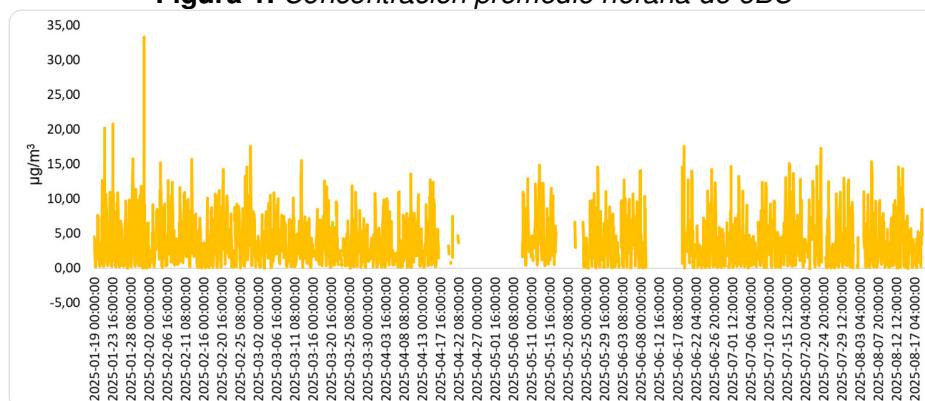
Tabla 2. Estadísticas de eBC. Febrero a julio de 2025

eBC	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Promedio	4,0	3,4	3,5	4,2	3,5	3,7
Desviación estandar	3,1	2,5	2,8	3,0	3,0	3,2
Max	17,5	15,5	13,6	14,9	17,5	17,3
Percentil 25	1,7	1,7	1,5	2,0	1,3	1,2
Percentil 75	5,7	4,8	5,0	5,9	4,9	4,9

Unidades: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

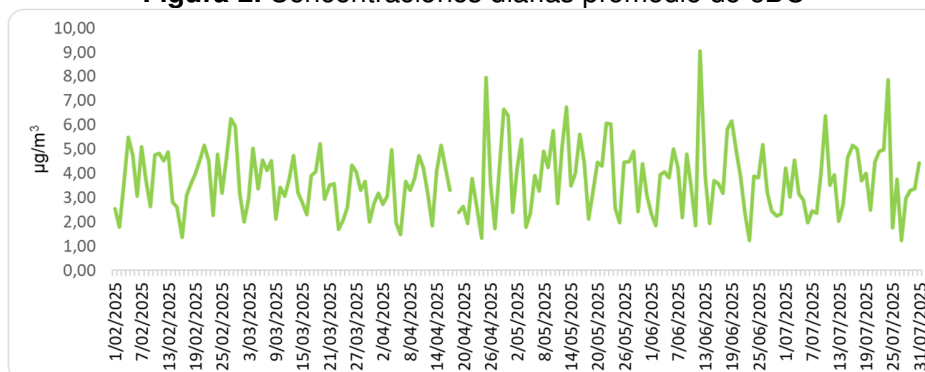
La concentración promedio mensual osciló entre $3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $4,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Con máximos en el rango de $13,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $33,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figura 1. Concentración promedio horaria de eBC



Las mayores concentraciones horarias de eBC se registraron durante febrero, $> 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Las concentraciones horarias mínimas se observan entre las 10 y 16 horas.

Figura 2. Concentraciones diarias promedio de eBC



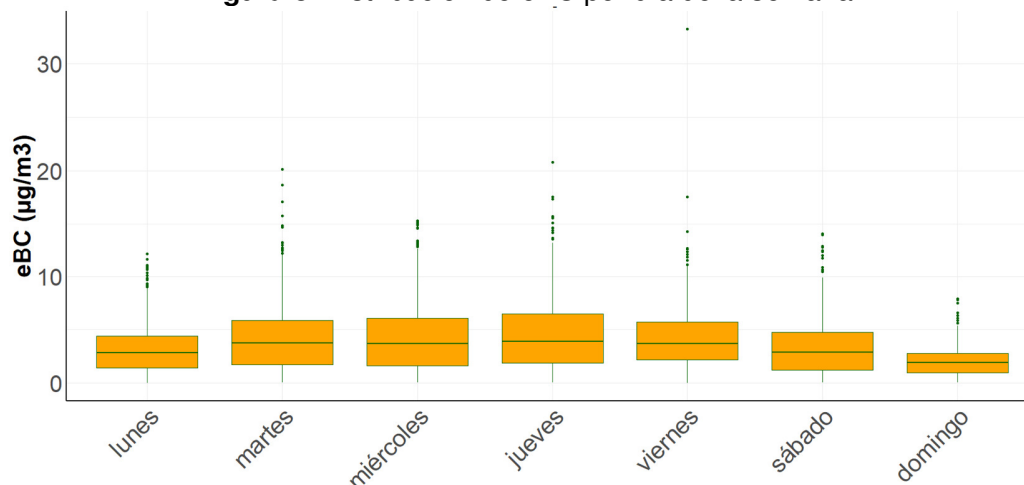
Entre abril y julio se observa un incremento en las concentraciones diarias promedio, con máximos



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

superiores a $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el 25 de abril, con un valor promedio de $7,97 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el 12 de junio con $9,06 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y el 24 de julio con $7,86 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figura 3. Distribución de eBC por día de la semana



Los fines de semana se observa una disminución significativa de las concentraciones de eBC, lo que se explica por la disminución del tráfico vehicular durante esos días.

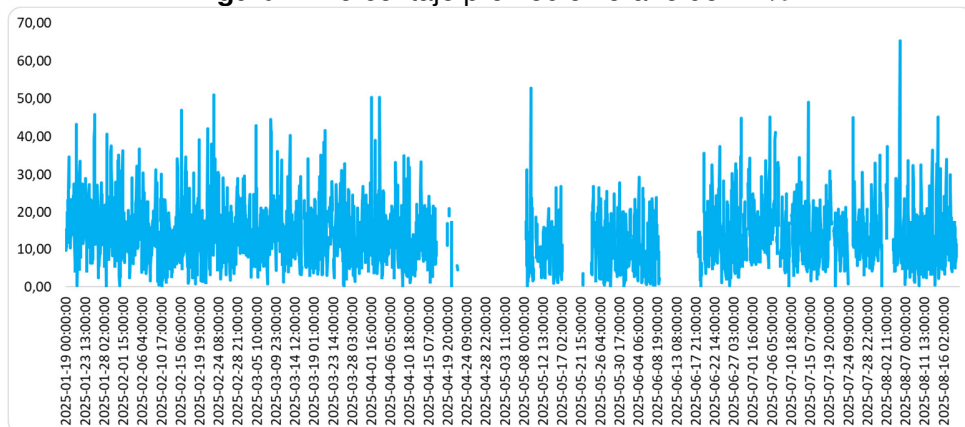
2.2 Comportamiento de las concentraciones de carbono negro provenientes de la quema de biomasa

Tabla 3. Estadísticas de BB%. Febrero a julio de 2025

BB%	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Promedio	17,0	13,6	14,2	12,7	10,4	11,9	13,7
Desviación estándar	7,9	7,9	7,0	7,1	6,5	7,4	6,7
Max	45,8	51,1	44,5	50,5	52,8	44,8	49,1
Percentil 25	11,8	7,9	9,3	7,8	5,4	6,6	8,9
Percentil 75	21,4	17,9	17,8	16,6	14,2	15,5	17,0

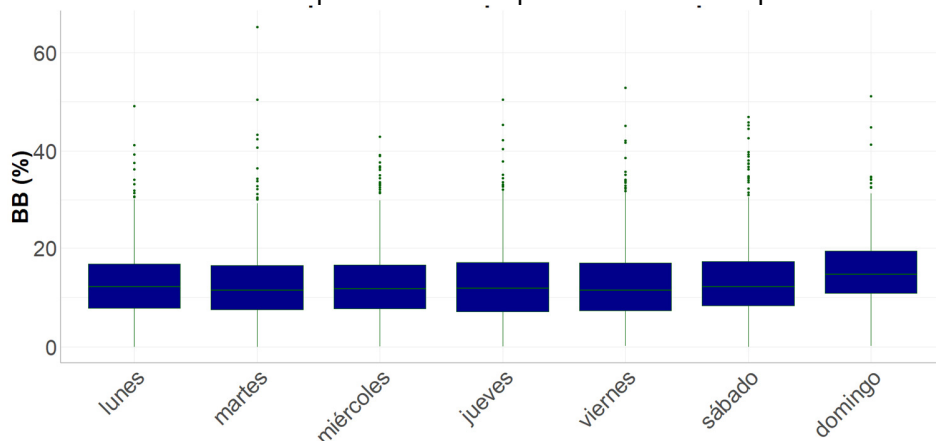
Unidades: %

Figura 4. Porcentaje promedio horario de BB%



Se observan registros horarios de BB% mayores a 30%, estos valores representan aproximadamente el 3% del total de horas del periodo analizado.

Figura 5. Distribución de eBC_c procedente de quema de biomasa por día de la semana



Se observa un ligero aumento en el aporte de quema de biomasa al eBC durante el fin de semana, en el transcurso de la semana de lunes a viernes el porcentaje se mantiene constante.

Figura 6. Concentraciones diarias (24H) promedio eBC durante el periodo analizado

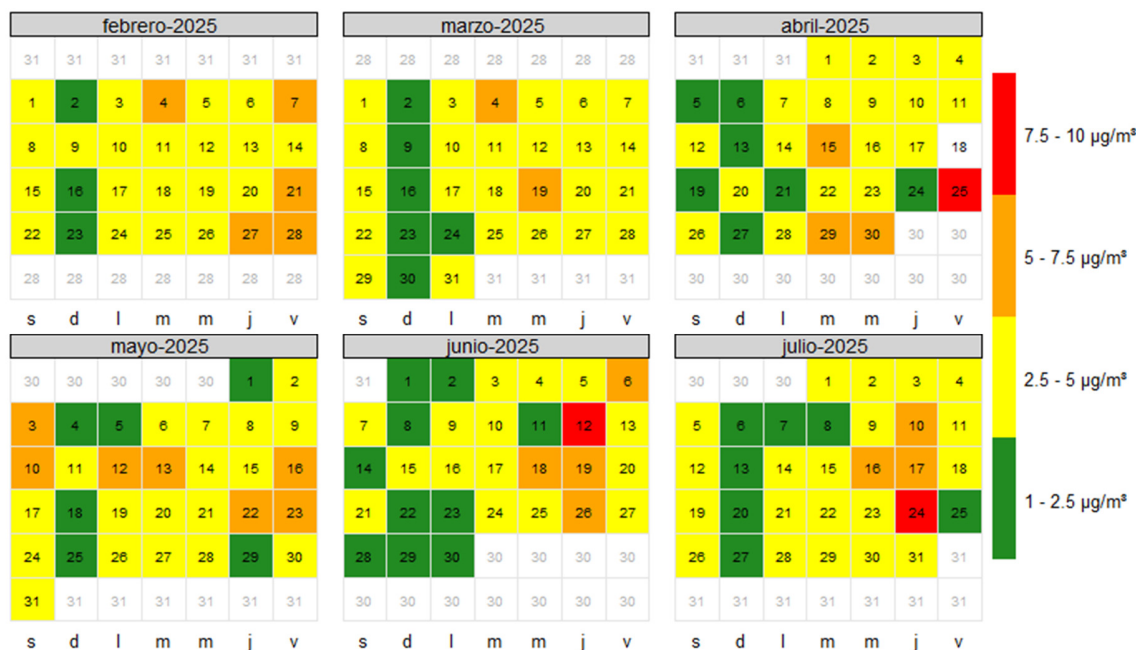


Figura 7. Porcentaje de eBC procedente de quema de biomasa promedio

