

Sistema de Vigilancia de

Calidad del Aire del Valle del Cauca



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

#MÁS CercadelaGente

INFORME DICIEMBRE DE CALIDAD DEL AIRE CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC

ENERO 2024

Portal de Calidad del Aire
<https://calidadaire.cvc.gov.co/>



Elaborado por el Grupo de Calidad Ambiental de la Dirección Técnica Ambiental

Operación, mantenimiento y calibración de los equipos del SVCA, a cargo de:
Yesid Torres Jiménez, Técnico Operativo 12

Apoyo en el procesamiento, validación de datos, y elaboración de informes, a
cargo de:
Leonardo Aponte Reyes, Profesional PS

Revisado y autorizado por:
Leydi Johana León Ochoa, Profesional Especializada.

Nota 1:

Este informe no puede ser replicado sin autorización de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC.

Nota 2:

Este informe es el reemplazo de la versión 0, se hicieron ajustes a los requisitos comunes para los Informes, de acuerdo con lo establecido por la norma ISO/IEC 17025:2017.

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

Informe técnico No.: 04. Versión 01

1 INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de las funciones de prevención, control y vigilancia de la calidad del aire, se presentan los resultados de los datos obtenidos en el monitoreo de contaminantes y meteorología en Cartago, La Paila, Tuluá, Buga, Yumbo, Palmira, Candelaria, Jamundí y Cascajal - área rural de Cali durante el periodo del 01 al 31 de diciembre de 2023. En total se operaron 13 estaciones de calidad de aire distribuidas en 9 municipios del área de jurisdicción de la CVC.

Se efectúa el seguimiento de la temperatura y la humedad al interior de las cabinas, con el objetivo de asegurar el cumplimiento de las condiciones ambientales requeridas para el correcto funcionamiento de los monitores, analizadores y sensores en cada estación. Para el mes de diciembre de 2023 la temperatura interna osciló entre los 23,77 y 28,78°C en la mayoría de las estaciones. En el caso de excedencia al rango especificado, los datos de contaminantes son invalidados. Por otra parte, la humedad interna se mantuvo entre 53,34% y 92,5% en todas las estaciones.

Los equipos que conforman el SVCA son automáticos, permitiendo el monitoreo en tiempo real de los contaminantes criterio definidos en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). En la Tabla 1 se muestra la ubicación y los nombres de los diferentes puntos de monitoreo. En total operaron 13 puntos de medición.

Tabla 1. Ubicación estaciones de monitoreo de calidad del aire

Id	Nombre	Tipo	Latitud/Longitud	Dirección
1	ECA Cartago	Aut	4°44'53,7"N/ 75°54'44,8"W	Oficina Territorial Norte Gobernación - Cra 6 Calle 11 Esquina
2	La Paila	Aut	4°19'11.49"N/76°4'16.35"W	ASEPAILA - Calle 11 # 2 - 25
3	Tuluá	Aut	4°3'58"N/76°11'47"W	DAR Centro Norte Cra 27A # 42 - 432
4	Buga	Aut	3°53'58"N/76°18'1"W	Alcaldía municipal - Cra 13 # 6-50
5	ECA Buga	Aut	3°54'39.74"N/76°18'3.66"W	Acuavalle Buga – Cra 18 # 17A - 49
6	Acopi Celsia	Aut	3°30'59"N/76°30'7"W	Calle 15 # 29B-30 - AU Cali - Yumbo
7	ECA Yumbo	Aut	3°34'45"N/76°29'22"W	Sede Juan B. Palomino – CI 12 # 8 -45
8	Barrio Las Américas	Aut	3°33'51"N/76°29'33"W	Transversal 10C No 17B - 70
9	La Dolores	Aut	3°29'53"N/76°29'1" W	Transversal 0 con Calle 3
10	Palmira	Aut	3°32'15"N/76°18'3"W	Alcaldía Palmira. Calle 30 # 29-39
11	Candelaria	Aut	3°24'41"N/76°20'50"W	Sede Gral Santander - Cra 8 #11 - 55
12	Cascajal	Aut	3°19'2.5"N/ 76°31'16,4"W	Colegio La Presentación - AU Cali – Jam, Cra 143 - Callejón Cascajal
13	Jamundí	Aut	3°15'26"N/ 76°32'39"W	Hospital Piloto de Jamundí

Aut: Automática



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

Los objetivos definidos para el SVCA de la CVC son:

1. Determinar el cumplimiento de las normas nacionales de la calidad del aire.
2. Proporcionar una base de datos para la evaluación de los efectos del desarrollo urbano, de las estrategias de planificación del transporte, y de la aplicación de estrategias para el control y reducción de la contaminación.
3. Observar las tendencias a mediano y largo plazo de los contaminantes.
4. Generar información para que los entes responsables del seguimiento de la Salud y gestión del riesgo establezcan las medidas de protección.
5. Determinar posibles riesgos para el medio ambiente.

1.1 Normatividad de calidad del aire y métodos de análisis

Los contaminantes muestreados se procesaron estadísticamente mostrando sus cambios temporales y se evaluaron para verificar el cumplimiento de la Resolución 2254 de 2017, correspondiente a la norma de calidad del aire vigente a la fecha.

Tabla 2. Normatividad de calidad de aire a condiciones de referencia. Resolución 2254 de 2017

Contaminante	Unidades	Límite máximo permisible	Tiempo de Exposición
Material Particulado. PM10	µg/m ³	50	Anual
		75	24 horas
Material Particulado. PM2.5	µg/m ³	25	Anual
		37	24 horas
Dióxido de azufre. SO ₂	µg/m ³	50	24 horas
		100	1 hora
Dióxido de nitrógeno. NO ₂	µg/m ³	60	Anual
		200	1 hora
Ozono. O ₃	µg/m ³	100	8 horas
Monóxido de carbono. CO	µg/m ³	5.000	8 horas
		35.000	1 hora

*25 °C y 760 mm Hg

Tabla 3. Concentración y tiempo de exposición de los contaminantes para los niveles de prevención, alerta y emergencia

Contaminante	Tiempo de Exposición	Unidad	Prevención	Alerta	Emergencia
PM10	24 horas	µg/m ³	155 - 254	255 - 354	≥355
PM2.5	24 Horas	µg/m ³	38 - 55	56 - 150	≥151
O ₃	8 horas	µg/m ³	139 - 167	168 - 207	≥208
SO ₂	1 hora	µg/m ³	198 - 486	487 - 797	≥798
NO ₂	1 hora	µg/m ³	190 - 677	678 - 1221	≥1222
CO	8 horas	µg/m ³	10820 - 14254	14255 - 17688	≥17689

Para la elaboración de este informe de calidad del aire se usaron los datos de concentraciones de contaminantes y de variables meteorológicas que se recolectan en tiempo real de los equipos de monitoreo y sensores meteorológicos, cuyo funcionamiento



y operatividad son verificados mediante la realización de mantenimientos preventivos y correctivos por parte del equipo técnico del Grupo de Calidad Ambiental. Los cuales son periódicamente calibrados y verificados, con el fin de garantizar que la medición de los equipos se realice de acuerdo con los estándares establecidos en los métodos de medición.

Los métodos de medición utilizados por los monitores del SVCA de la CVC se encuentran descritos en la lista de métodos de referencia y equivalentes aprobados por el designados, publicada en diciembre de 2021 (EPA, 2021). Además de los métodos de referencia y equivalentes aprobados en Unión Europea. Para cada contaminante se encuentra definido un método de referencia específico, de acuerdo con el método equivalente por el cual funciona cada monitor y analizador.

Tabla 4. Principios de medición de los equipos y analizadores del SVCA CVC. Métodos de equivalentes

Contaminante	Principio de medición	Método equivalente
PM2.5	Nefelometría	EN 12341:2014 – EN 16450:2017
	Gravimetría	EPA EQPM-0609-182
PM10	Gravimetría	EPA EQPM-0609-182
	Gravimetría	EPA RFPS-0509-176
	Nefelometría	EN 12341:2014 – EN 16450:2017
SO ₂	Fluorescencia UV	EPA RFSA-0616-237
NO ₂	Quimioluminiscencia en Fase Gaseosa	EPA RFNA-0418-250
O ₃	Adsorción radiación UV	EPA EQOA-0415-222
CO	Infrarrojo no dispersivo	RFNA-1289-074

2 COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES

2.1 Material particulado menor de 10 micrómetros de diámetro (PM10)

Tabla 5. Estadísticas de PM10. diciembre de 2023

Estadístico	ECA Cartago	La Paila	ECA Tuluá	ECA Yumbo	Las Américas	La Dolores	Candelaria	Cascajal
Promedio	46,3	35,5	40,6	22,8	43,1	41,9	33,1	28,2
D. Estándar	8,1	10,9	16,6	8,3	14,5	13,9	11,2	9,5
Max	57,5	58,0	65,6	42,0	71,6	72,6	54,9	47,8
Percentil 25	44,1	28,7	24,9	16,6	31,9	29,0	24,0	19,7
Percentil 75	51,4	43,0	53,8	27,0	56,2	52,2	42,1	35,9
Excedencias	0	0	0	0	0	0	0	0

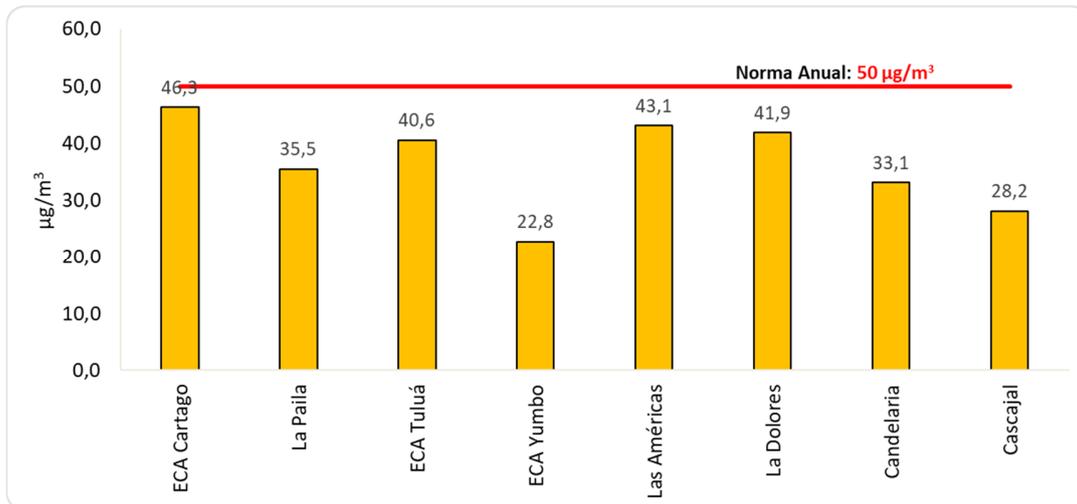


Figura 1. Concentración promedio mensual de PM10. diciembre de 2023

Para la norma diaria de PM10 establecida por la Resolución 2254 de 2017, 75 µg/m³, no se presentaron excedencias durante el periodo analizado.

El percentil 25 y 75 indica los valores en que se encuentran el 50% de los valores registrados durante diciembre de 2023 en cada punto de monitoreo.

2.2 Material particulado menor de 2.5 micrómetros de diámetro (PM 2.5)

Tabla 6. Estadísticas de PM2.5. diciembre de 2023

Estadístico	La Paila	ECA Buga	ECA Buga Alcaldía	ECA Yumbo	Las Américas	Acopi	La Dolores	Candelaria	Cascajal
Promedio	8,7	9,4	6,2	14,1	19,1	13,4	15,9	14,3	14,4
D. Estándar	1,5	2,2	1,8	3,8	5,0	3,6	5,4	3,3	4,5
Max	11,1	16,5	10,9	21,2	30,6	19,4	24,3	21,0	24,7
Percentil 25	7,5	8,2	5,0	11,2	15,7	10,4	13,0	12,3	10,9
Percentil 75	10,0	10,2	7,0	16,5	21,8	16,1	20,1	16,6	18,0
Excedencias	0	0	0	0	0	0	0	0	0

La norma diaria de PM2.5 establecida por la Resolución 2254 de 2017, $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$, no fue sobrepasada durante el periodo analizado.

El percentil 25 y 75 indica los valores en que se encuentran el 50% de los valores registrados durante diciembre de 2023 en cada punto de monitoreo. El 50% de los registros de PM2.5 tienden a no sobrepasar la norma anual de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

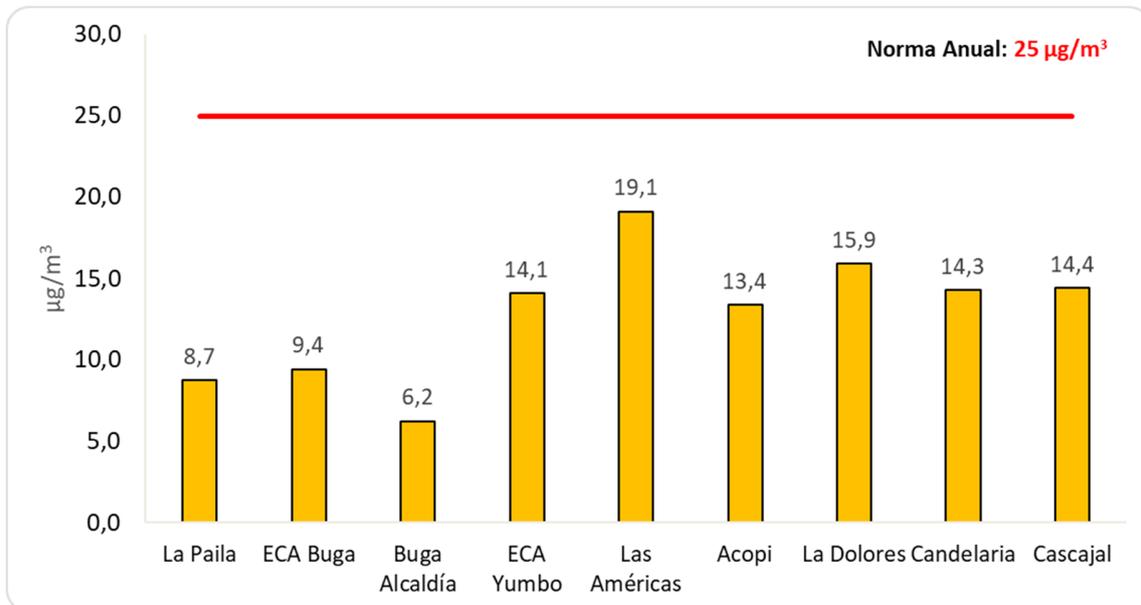


Figura 2. Concentración diaria de PM2.5. diciembre de 2023

2.3 Gases. SO₂, O₃

2.3.1 Dióxido de azufre – SO₂.

Tabla 7. Promedio horario mensual de SO₂. diciembre de 2023

Estadístico	ECA Cartago
Promedio (µg/m ³)	2,1
Máx. (µg/m ³)	23,7

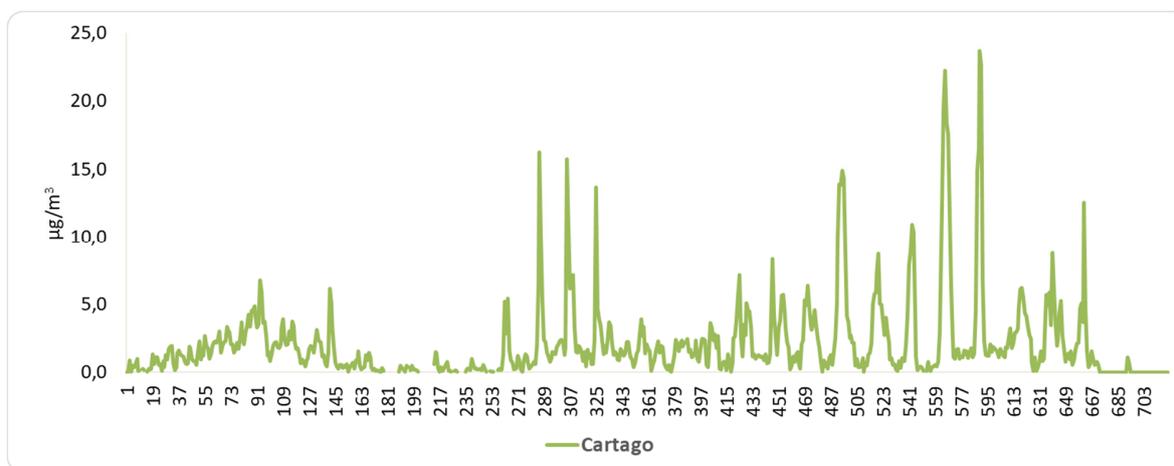


Figura 3. Concentración horaria de SO₂. Diciembre de 2023

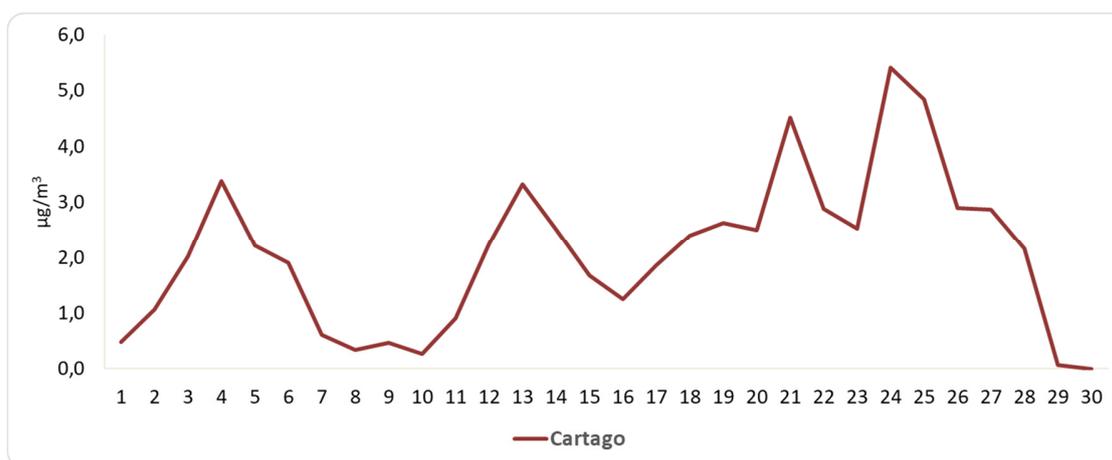


Figura 4. Concentración diaria de SO₂. diciembre de 2023

No se excede la norma horaria de SO₂ durante el periodo monitoreado.

2.3.2 Ozono – O₃.

Tabla 8. Promedio máximo octohorario mensual de O₃. diciembre de 2023

Estadístico	ECA Yumbo	ECA Palmira
Promedio (µg/m ³)	14,0	16,9
Máx. (µg/m ³)	44,5	49,2

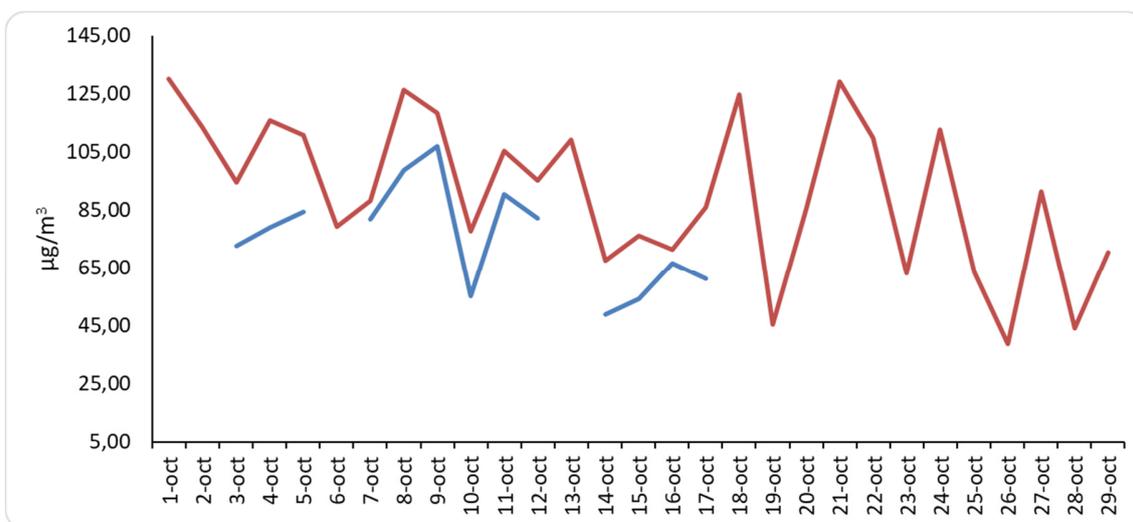


Figura 5. Máximo octo horario diario de O₃. diciembre de 2023

No hubo excedencias de la norma octohoraria de ozono en las áreas urbanas de Yumbo y Palmira.

3 METEOROLOGÍA

Los registros de velocidad y dirección del viento indican la predominancia de los vientos provenientes en Buga del S y SSE; en Yumbo, Cascajal, Palmira y Jamundí S, ESE; y en La Paila y Cartago E y S. Con velocidad del viento entre 0,30 y 2,0 m/s.

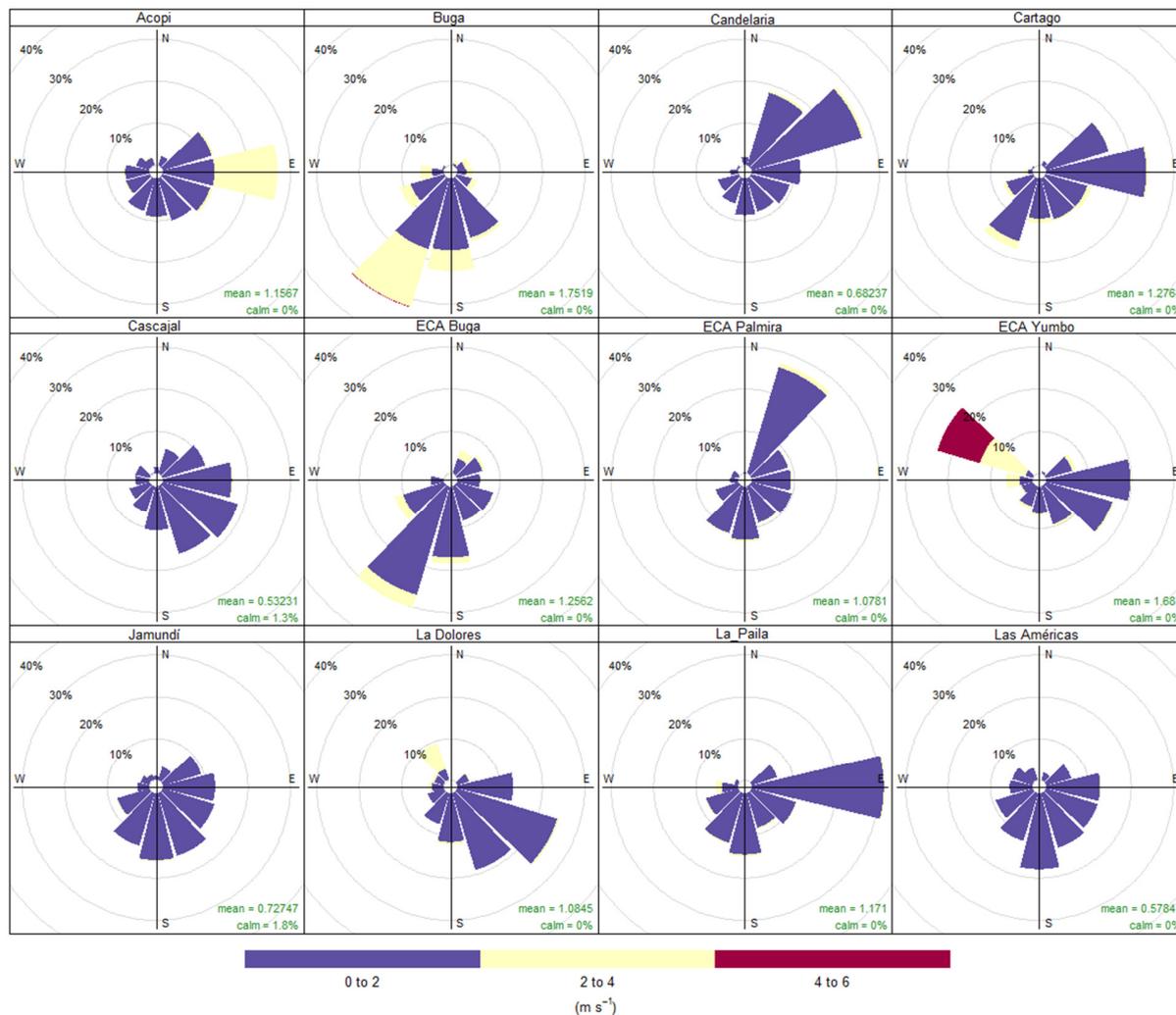


Figura 6. Rosa de los Vientos SVCA de la CVC. Diciembre de 2023

Durante el periodo analizado la temperatura promedio fue de 25,8 °C, con una temperatura máxima de 40,2 °C y una mínima de 16,4°C.

La humedad promedio fue de 69,7%, con una humedad máxima de 100% y una humedad mínima de 21,9%.

Precipitación

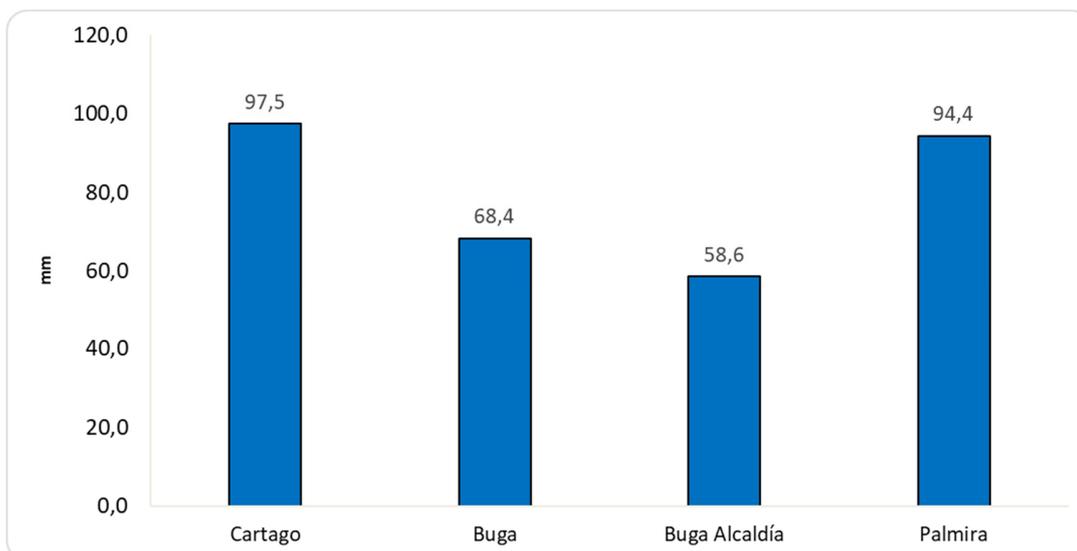


Figura 7. Precipitación acumulada en diciembre de 2023

Durante diciembre se observa disminución en la precipitación respecto al mes anterior en las estaciones que miden este parámetro.

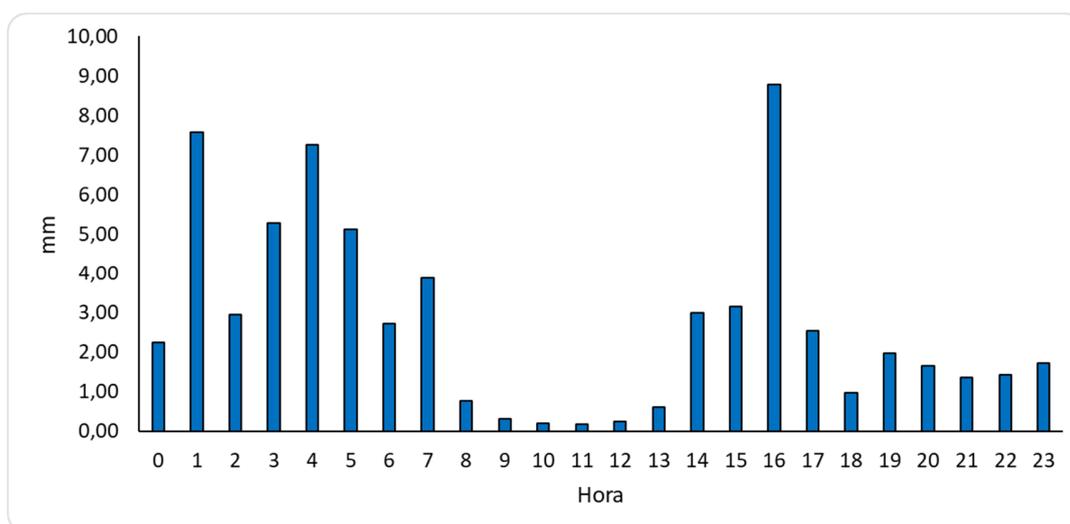


Figura 8. Precipitación acumulada horaria. Diciembre de 2023

4 ÍNDICE DE CALIDAD DE AIRE - ICA

El Índice de Calidad del Aire (ICA) es un indicador de la calidad del aire diaria. El ICA corresponde a una escala numérica a la cual se le asigna un color, el cual a su vez tiene una relación con los efectos a la salud, **Tabla 9**.

Tabla 9. Efectos a la salud de acuerdo con el rango y valor del Índice de Calidad del Aire

ICA	COLOR	CLASIFICACIÓN	Efectos a la salud para PM10
0 – 50	Verde	Buena	La contaminación atmosférica supone un riesgo bajo para la salud.
51-100	Amarillo	Aceptable	Posibles síntomas respiratorios en grupos poblacionales sensibles.
101 – 150	Naranja	Dañina a la salud de grupos sensibles	Las personas con enfermedades pulmonares, niños, adultos mayores y las que constantemente realizan actividad física al aire libre deben reducir su exposición a los contaminantes del aire. Las personas con enfermedad cardiaca o pulmonar, los adultos mayores y los niños se consideran sensibles y por lo tanto en mayor riesgo.
151 – 200	Rojo	Dañina para la salud	Todos los individuos pueden comenzar a experimentar efectos sobre la salud. Los grupos sensibles pueden experimentar efectos más graves para la salud.
201 – 300	Púrpura	Muy Dañina a la salud	Estado de alerta que significa que todos pueden experimentar efectos más graves para la salud.
301-500	Marrón	Peligroso	Advertencia sanitaria. Toda la población puede presentar efectos adversos graves en la salud humana y están propensos a verse afectados por graves efectos sobre la salud.

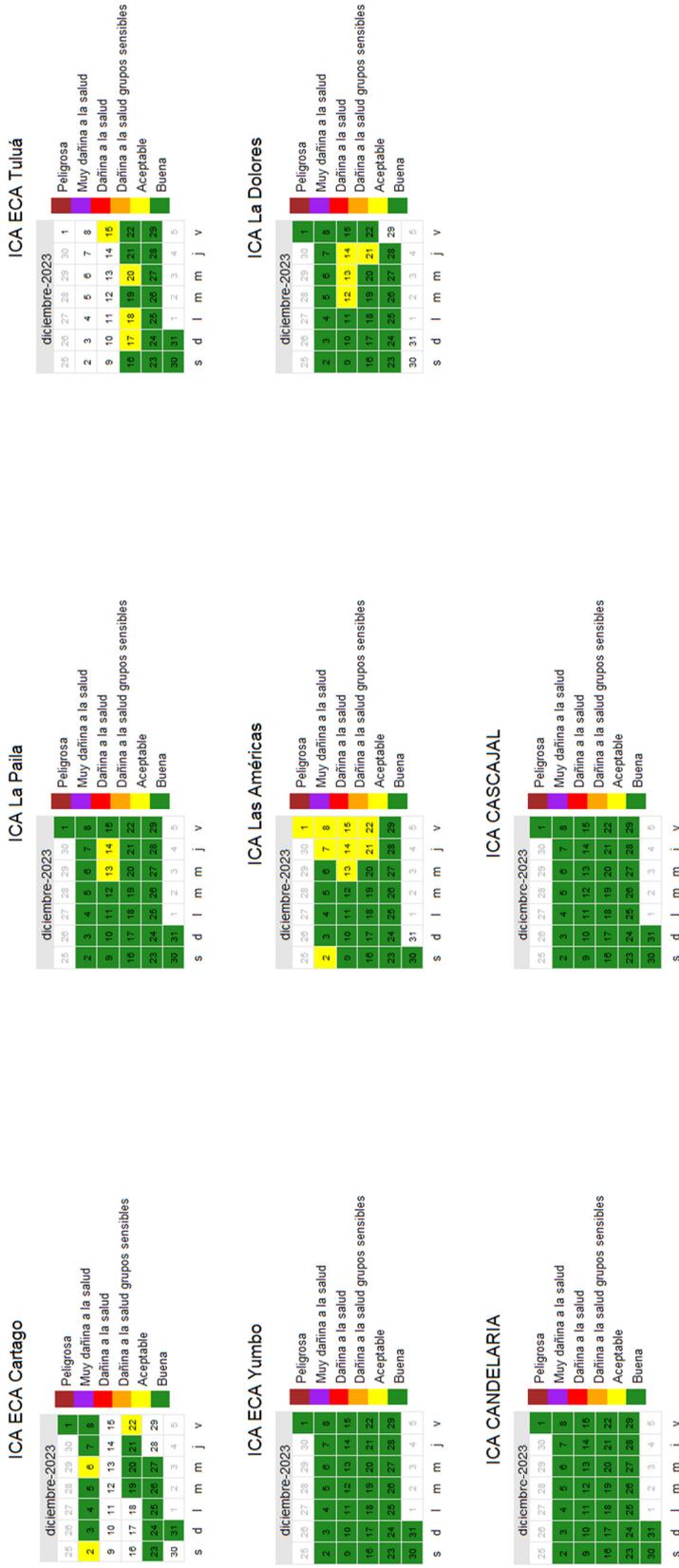


Figura 9. ICA de PM10. diciembre de 2023

El punto de monitoreo con más días con calidad del aire **Aceptable** fue Las Américas. En ECA Yumbo, Candelaria y Cascajal presentaron todos los días una calidad del aire clasificada como **Buena**.



Figura 10. ICA de las concentraciones diarias promedio de PM2.5. diciembre de 2023

Las observaciones más relevantes para el Índice de Calidad de Aire PM 2.5 en diciembre de 2023 son: La calidad del aire predominante para PM2.5 en ECA Yumbo, Las Américas, Acopi, La Dolores, Candelaria y Cascajal, fue **Aceptable**.

En Cartago, La Paila, Buga la calidad del aire fue **Buena** en la mayoría de los días del periodo analizado.

5 DECLARACIONES

- Los resultados relacionados en el presente informe mensual de calidad del aire corresponden únicamente a los parámetros y variables monitoreadas por los analizadores y sensores en las estaciones del SVCA de la CVC durante el periodo relacionado.
- La identificación de las contribuciones a la incertidumbre de la medición de los equipos relacionados en la Tabla 10, se realiza conforme a lo establecido en los documentos los procedimientos del SGC. Lo anterior se evalúa bajo una regla de decisión binaria de Aceptación Simple, en este caso el Límite de Aceptación corresponde al mismo Límite de Tolerancia, es decir el nivel máximo permisible que establece la Resolución 2254 de 2017 para cada contaminante y tiempo de exposición.

Tabla 10. Identificación de las contribuciones a la incertidumbre de la medición de los equipos

Estación	Incertidumbre			
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		ppb	
	PM10	PM2.5	NOx	SO2
Cartago	5,5	1,5	0,7	1,2
La Paila	5,9	1,5		
Buga Acuavalle	6,8	1,5	1,6	1,3
ECA Yumbo	7,7	1,7		
Las Américas	3,9	2,8		
Acopi-Celsia	3,9	2,8		
ECA Palmira	5,6	1,7		
Candelaria	3,8	2,8		
Cascajal	3,7	2,8		

- Las concentraciones de los gases son generadas por los equipos en partes por millón (ppm) y partes por billón (ppb). Las concentraciones relacionadas en este informe se presentan a condiciones de referencia y unidades de $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con el fin de que sean comparables con los niveles establecidos por la normatividad vigente. En la siguiente tabla se presentan los factores de conversión de unidades que deben ser aplicados a las concentraciones para la conversión a $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabla 11. Factores de conversión de unidades utilizados

Gas	Factor (multiplicar por)	Para convertir
NO2	1,8804	ppb a $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO2	2,6186	ppb a $\mu\text{g}/\text{m}^3$
O3	1,9620	ppb a $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CO	1144,9	ppm a $\mu\text{g}/\text{m}^3$

FIN DEL INFORME