



# INFORME TRIMESTRAL DE LA CALIDAD DEL AIRE DE CARTAGENA

## Tercer trimestre – año 2023



## INTRODUCCIÓN

Este informe del primer semestre de 2023 muestra los hallazgos concernientes a las concentraciones de ozono troposférico y material particulado (PM10 y PM2.5) en las estaciones del SVCA de Cartagena. Se exponen los resultados centrales derivados del monitoreo de calidad del aire en 2023 en las estaciones Zona Franca, Cardique, Policía y Bocana. Esto incluye la comparación con límites normativos, los calendarios de medianas de concentración y los resultados del Índice de Calidad del Aire (ICA), explorando su impacto en la salud humana.

## OBJETIVO DEL INFORME

Verificar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles a condiciones de referencia para los contaminantes monitoreados (PM10, PM2.5 y O3) según lo establecido en la Resolución 2254 de 2017.

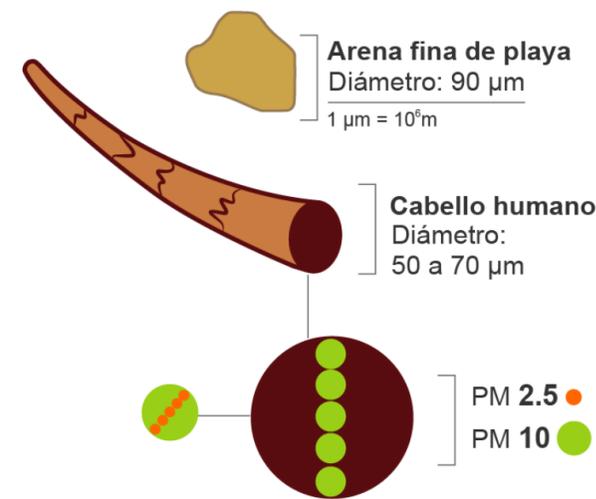
## ESTACIONES DEL SISTEMA

El Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA) del distrito de Cartagena cuenta con cuatro (4) estaciones, ubicadas considerando la cobertura sobre las áreas de contaminación atmosférica significativa de la ciudad de Cartagena y configuradas para realizar medición de tres contaminantes criterio: PM2.5, PM10 y ozono (O3). Como se muestra, a continuación.

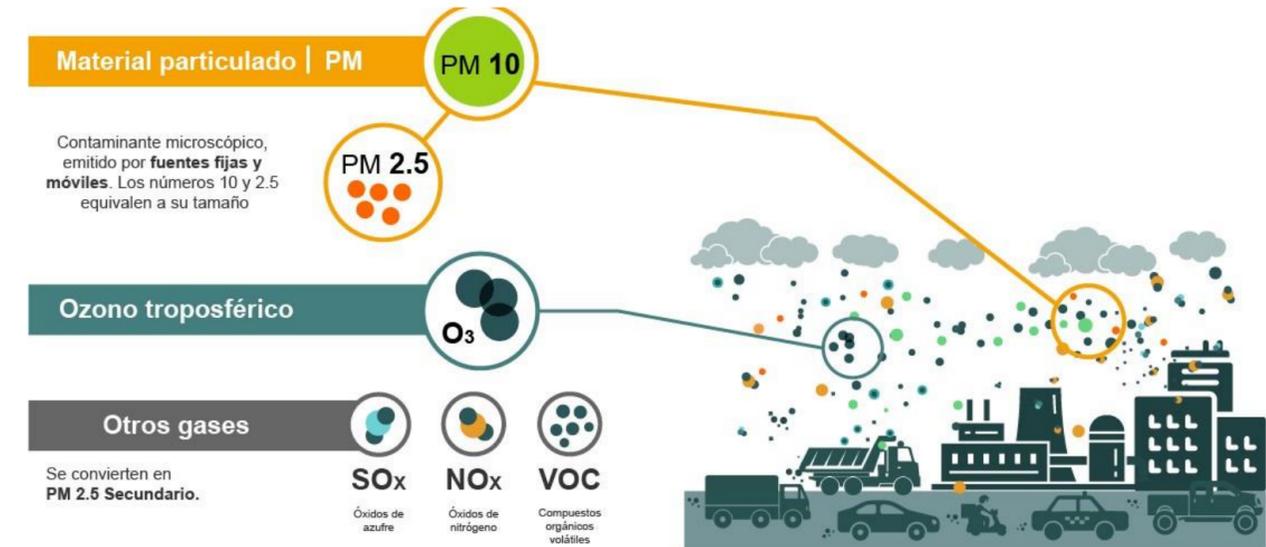
Estación	Ubicación	Ubicación geográfica		Contaminante monitoreado			Tipo de Zona	Tipo de estación	Localización toma de muestra
		Latitud	Longitud	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	O <sub>3</sub>			
GT1	Bocana	10°27'11.0" N	75°30'27.91" O	X	X	X	Urbana	De fondo	Azotea
GT3	Cardique	10°23'29.70" N	75°31'30.70" O	X	X	X	Urbana	Fija/De fondo	Azotea
GT4	Zona Franca	10°19'35.49" N	75°29'21.18" O	X	X	X	Urbana	Fija/Industrial	Nivel del mar.
EM1	Policía	10°24'19.91" N	75°29'7.78" O	X	X		Urbana	Fija/Tráfico	Azotea

## PARÁMETROS MONITOREADOS

El SVCA de Cartagena evalúa los contaminantes Ozono Troposférico (O3), PM10 y PM2.5. El O3 se forma por reacciones fotoquímicas de óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles, creadas por luz solar y emisiones humanas, predominando en las épocas del año de mayor calor. El Material Particulado resulta de partículas sólidas y líquidas suspendidas en el aire, incluyendo nitratos, sulfatos, carbón y más. PM2.5 ( $\leq 2.5\mu/m^3$ ) y PM10 ( $\leq 10\mu/m^3$ ) describen partículas de tamaño específico. PM10 abarca partículas respirables con tamaños de 2,5 a 10 $\mu$ m, junto a partículas finas.



Fuente: Área metropolitana Valle de Aburrá



Fuente: Área metropolitana Valle de Aburrá

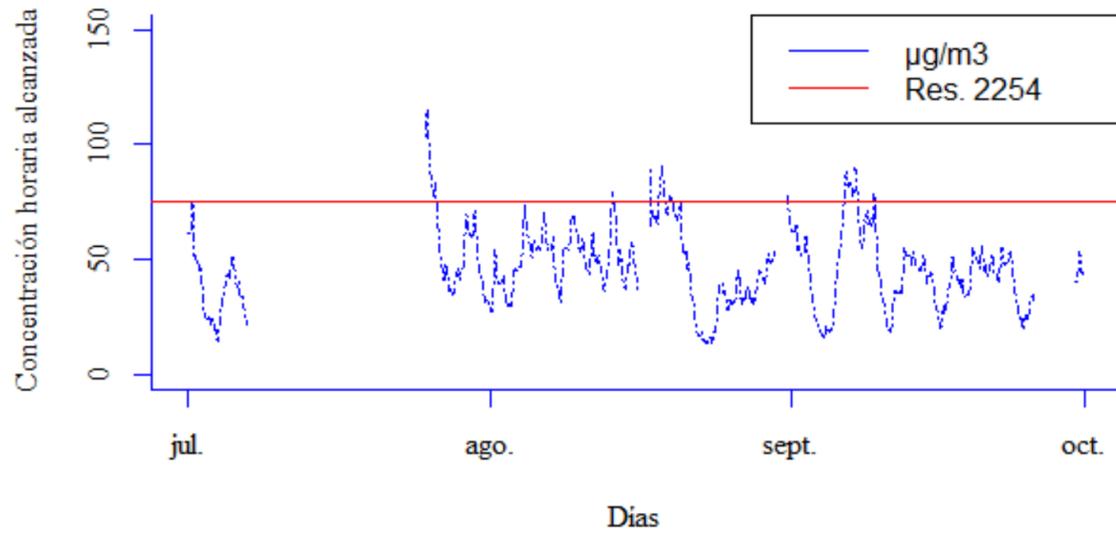
## GENERALIDADES DEL SVCA

Un Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire (SVCA) es un conjunto de estaciones destinadas a la evaluación del estado de la calidad del aire (Área Metropolitana Valle de Aburrá, 2019). Desde el año 2011, el distrito de Cartagena cuenta con un SVCA diseñado inicialmente con 6 estaciones, las cuales se especifican más adelante. Para definir el tipo de diseño del sistema (K2 Ingeniería, 2010), se tuvieron en cuenta dos criterios: a) poblacional y b) ambiental. Estos criterios se describen, a continuación:

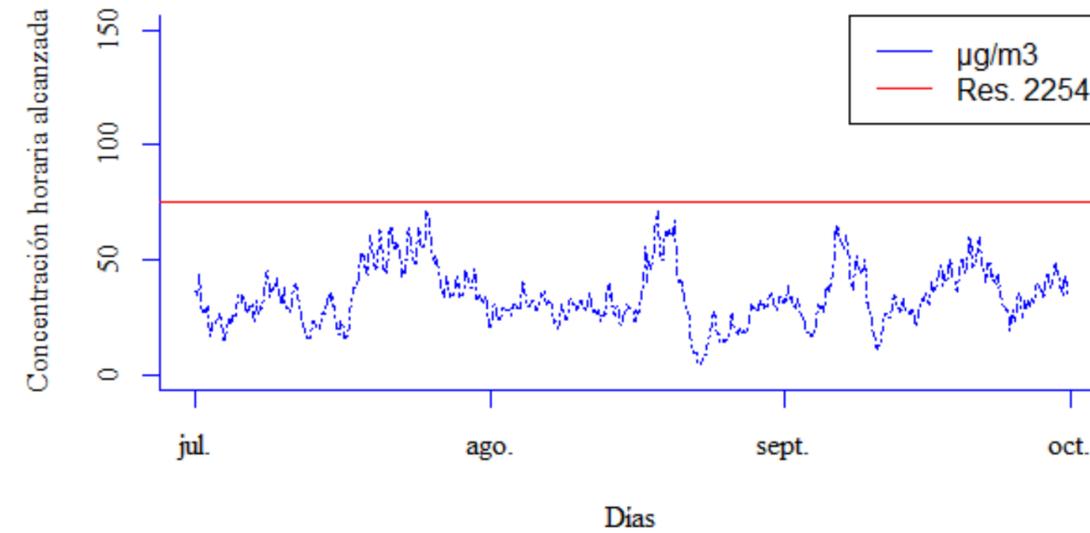
**a) Análisis poblacional:** De acuerdo con el Censo elaborado por el gobierno nacional en el año 2005 el distrito turístico especial de Cartagena tenía una población total de 842.545 y para 2007 tenía una estimación de población proyectada de 921.61416. Teniendo en cuenta este aspecto, el Sistema de Vigilancia de la calidad del aire de Cartagena se diseñó como ser un SVCA tipo III intermedio que contempla poblaciones entre 500.000 y 1.500.000 habitantes.

**b) Análisis Ambiental:** una de las principales actividades económicas de la ciudad de Cartagena es la industria. En el año de diseño del sistema, Cartagena tenía más de 136 empresas grandes y medianas entre las cuales se destacan la petroquímica, química y plástico. Este tipo de industria alojada en Cartagena hizo que el seguimiento de la calidad del aire se hiciera siguiendo lineamientos de un SEVCA.

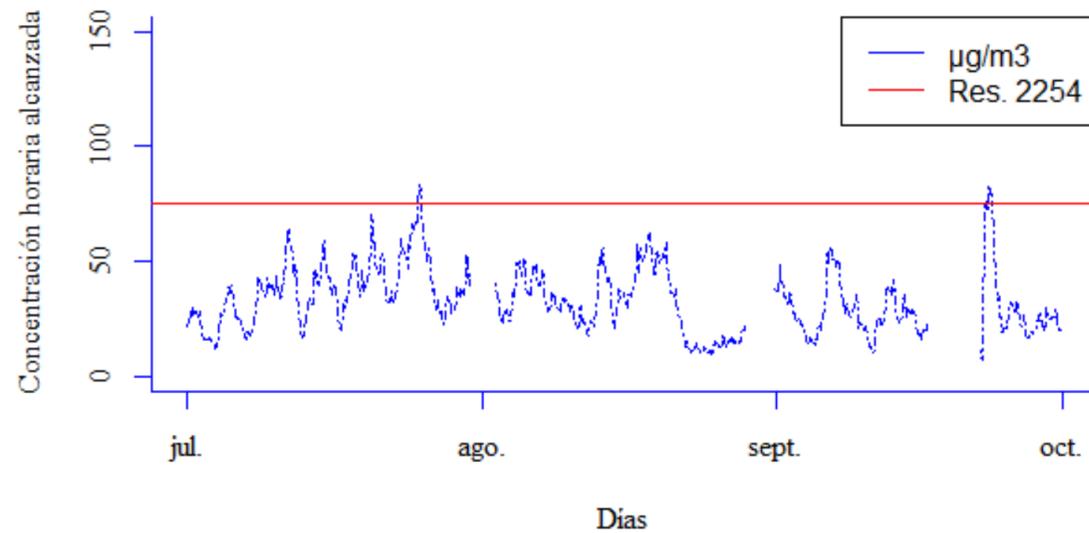
### Evolución horaria de PM 10 - Estación Cardique



### Evolución horaria de PM 10 - Estación Policía



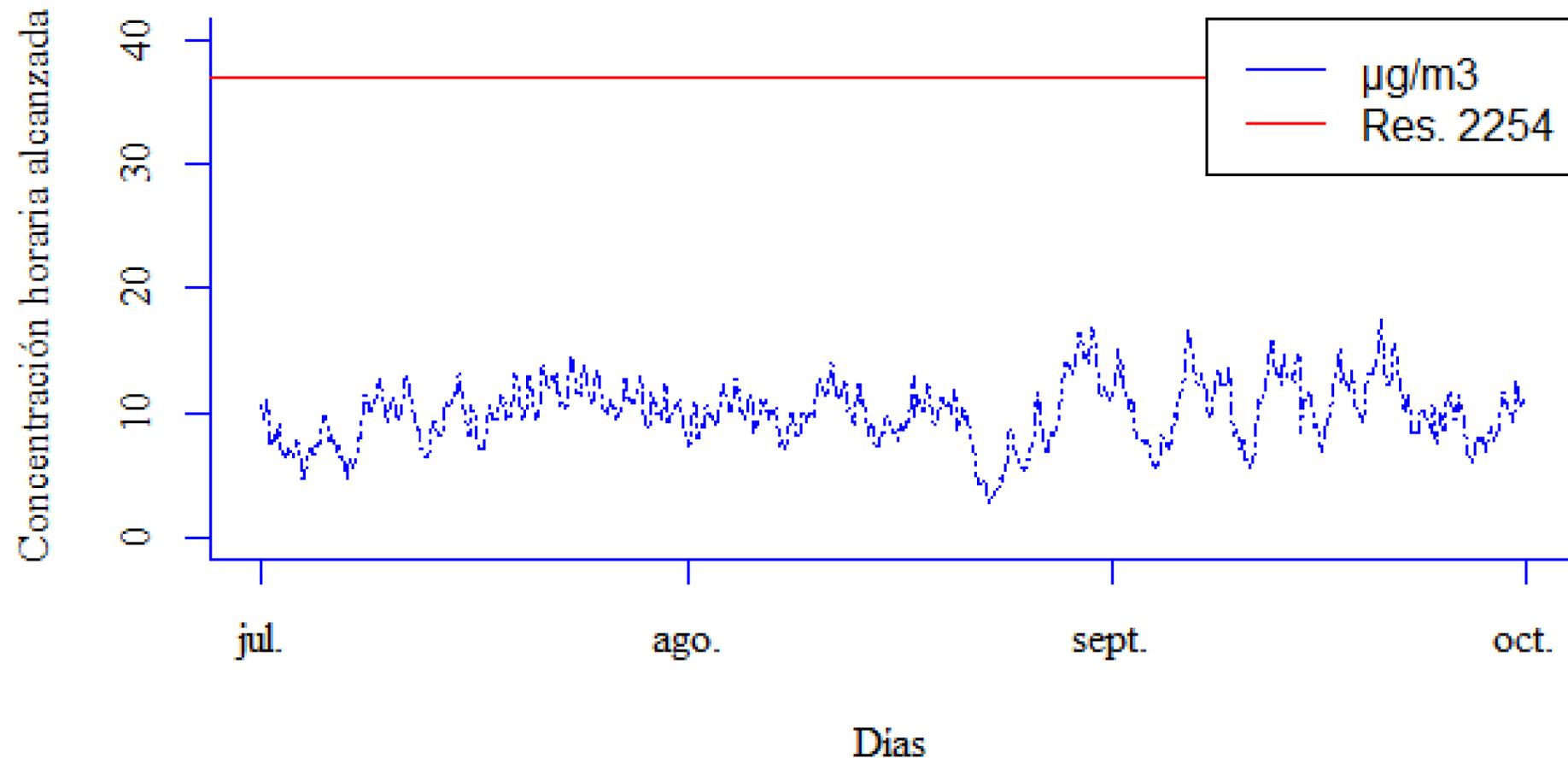
### Evolución horaria de PM 10 - Estación Bocana



En la Gráfica 1, se muestran las concentraciones de PM10 en las estaciones Cardique, Policía y Bocana. En todas estaciones de calidad de aire, se han realizado mediciones de concentraciones de PM10, de la cuales se evidencia que presentaron concentraciones mayoritariamente por debajo del límite permisible establecido en la Resolución 2257 de 2017, cuyo umbral se establece en  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sin embargo, se presentaron algunas excedencias en las estaciones Cardique y Bocana donde se superó este límite. Es esencial destacar que, a lo largo de todo el período evaluado, las concentraciones más elevadas de PM10 se han mantenido consistentemente en la estación Cardique, la cual se caracteriza por su naturaleza portuaria, industrial y comercial y, por ende, representa una fuente destacada de estas partículas contaminantes.

Gráfica 1. Concentraciones promedio mensuales de PM10 por estación de monitoreo

### Evolución horaria de PM 2.5 - Estación Policía



En la estación Policía, las concentraciones de PM2.5 han mantenido niveles por debajo del límite permisible establecido en la Resolución 2254 de 2017 (37  $\mu\text{m}/\text{m}^3$ ). Sin embargo, es necesario destacar la influencia de la zona residencial con tráfico de vehículos teniendo en cuenta que es un factor crucial que contribuye a estas concentraciones que pueden incrementarse en el tiempo. La presencia de material particulado en el aire no solo está estrechamente relacionada con las actividades industriales y de producción, sino también con las actividades desarrolladas dentro del perímetro urbanístico de la ciudad como lo son las construcciones de edificaciones, afluencia vehicular, entre otras.

**Nota:** Debido a que los analizadores que miden Pm2.5 en las estaciones de Zona Franca y Cardique no se encuentran operando, no fue posible capturar datos para el tercer trimestre de 2023

Gráfica 2. Concentraciones promedio mensuales de PM2.5 por estación de monitoreo



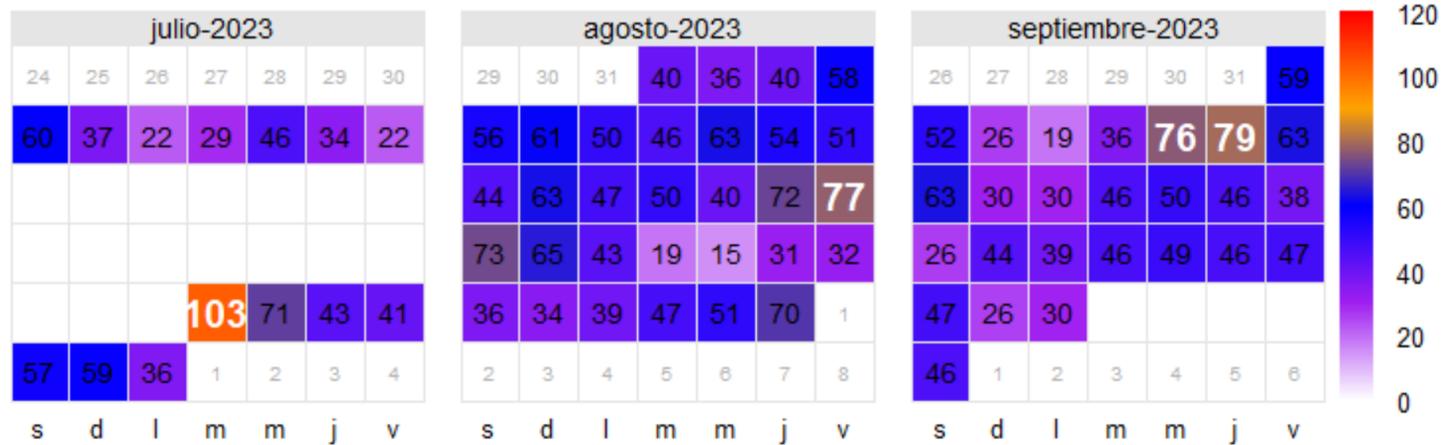






# CALENDARIO DE CONCENTRACIONES PM 10

## EVOLUCIÓN DIARIA DE LAS PARTICULAS DE PM<sub>10</sub> ESTACIÓN CARDIQUE



## EVOLUCIÓN DIARIA DE LAS PARTICULAS DE PM<sub>10</sub> ESTACIÓN POLICIA



## EVOLUCION DIARIA DE LAS PARTICULAS DE PM<sub>10</sub> ESTACION BOCANA



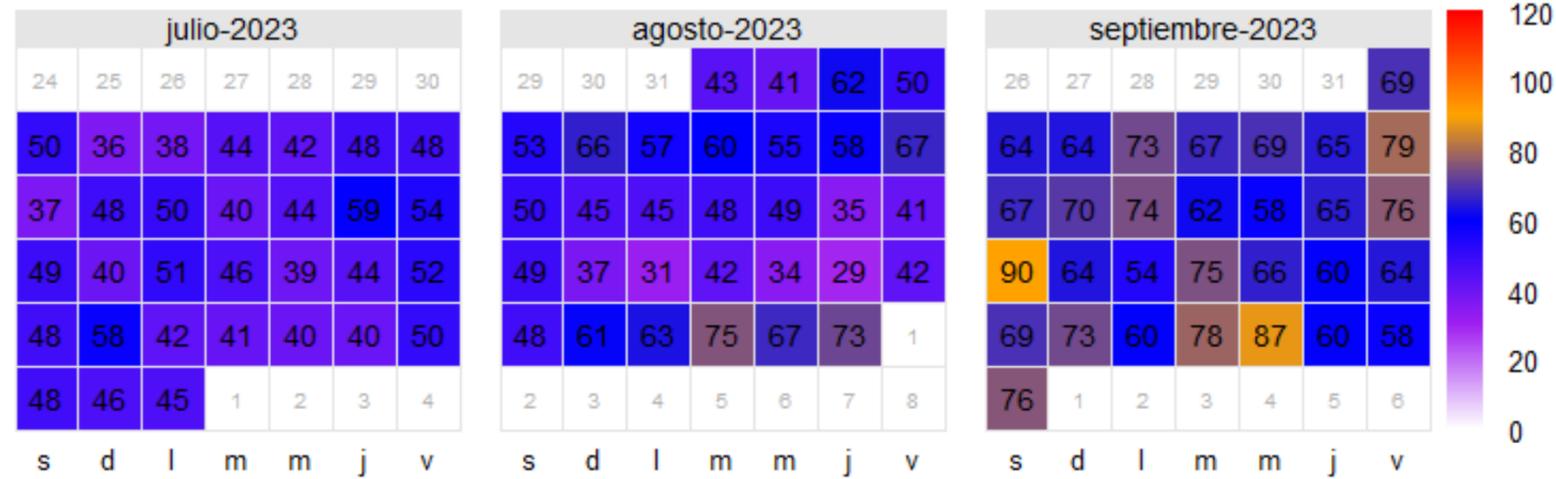
Los calendarios de concentraciones son una representación gráfica que permite identificar los días del mes donde se presentaron concentraciones que superan los límites establecidos en la resolución 2254 de 2017 en función de una escala de colores donde las mayores tonalidades representan mayores concentraciones, de esta manera se evidencia que las excedencias a la norma se presentaron en la estación Cardique puntualmente los días 25 de julio, 18 de agosto y 7 y 8 de septiembre de 2023; en las estaciones Policía y Bocana no se presentaron excedencias sin embargo las concentraciones oscilaron entre los 9 y 73  $\mu\text{m}/\text{m}^3$ .

Gráfica 6. Calendarios de concentraciones PM10



# CALENDARIO DE CONCENTRACIONES PM 2,5 Y O3

## EVOLUCIÓN DIARIA DE LAS PARTICULAS DE O<sub>3</sub> ESTACIÓN CARD



Gráfica 7. Calendarios de concentraciones PM<sub>2,5</sub>

## EVOLUCIÓN DIARIA DE LAS PARTICULAS DE PM<sub>2,5</sub> ESTACIÓN POLICIA



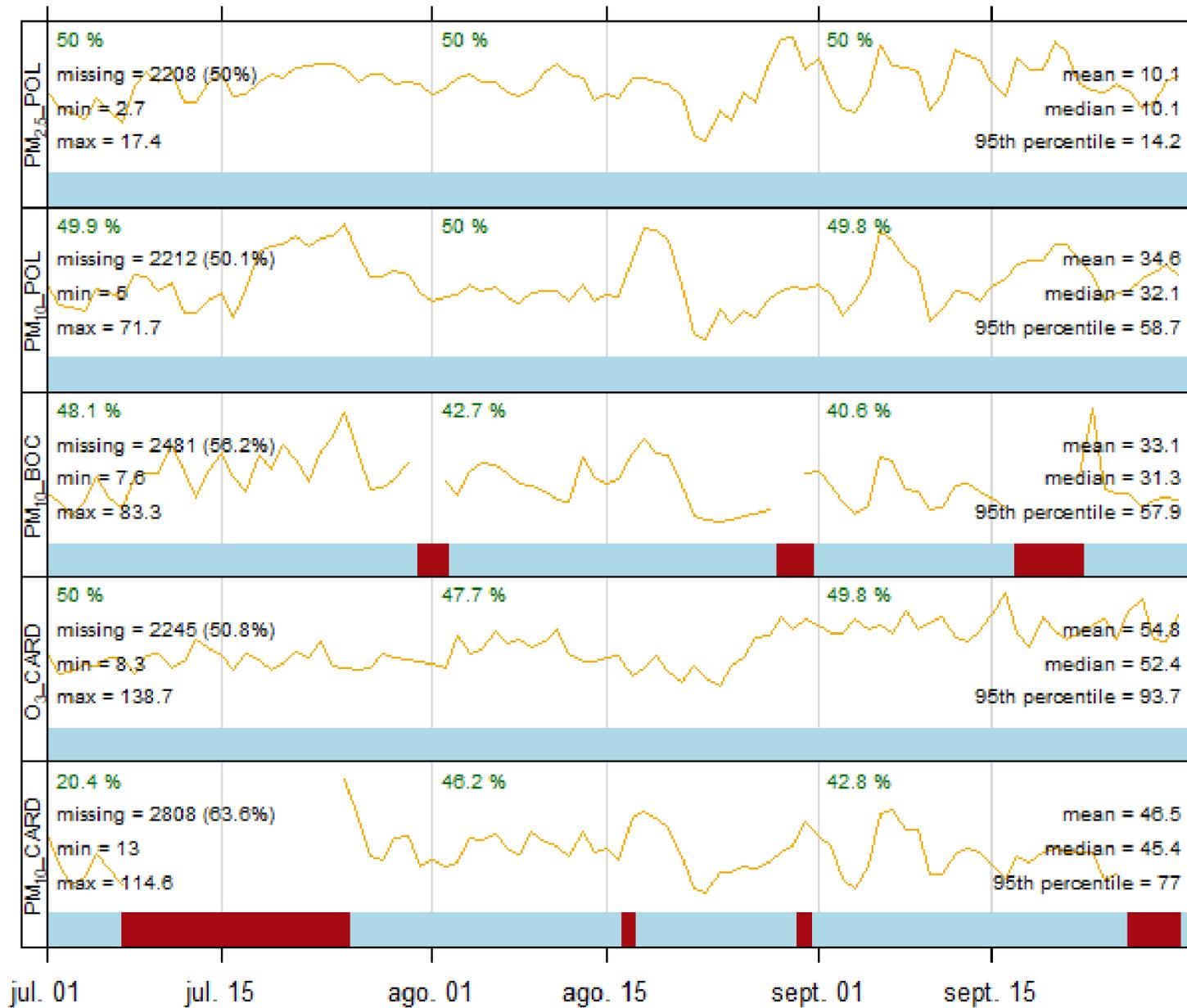
Gráfica 8. Calendarios de concentraciones PM<sub>2,5</sub>

Los calendarios de concentraciones son una representación gráfica que permite identificar los días del mes donde se presentaron concentraciones que superan los límites establecidos en la resolución 2254 de 2017 en función de una escala de colores donde las mayores tonalidades representan mayores concentraciones, de esta manera se evidencia que las excedencias a la norma se presentaron en la estación Cardique para el contaminante O<sub>3</sub> puntualmente los días 16 y 27 de septiembre; mientras que en la estación Policía para el contaminante PM 2.5 no se presentaron excedencias, sin embargo las concentraciones oscilaron entre los 4 y 15  $\mu\text{m}/\text{m}^3$ .

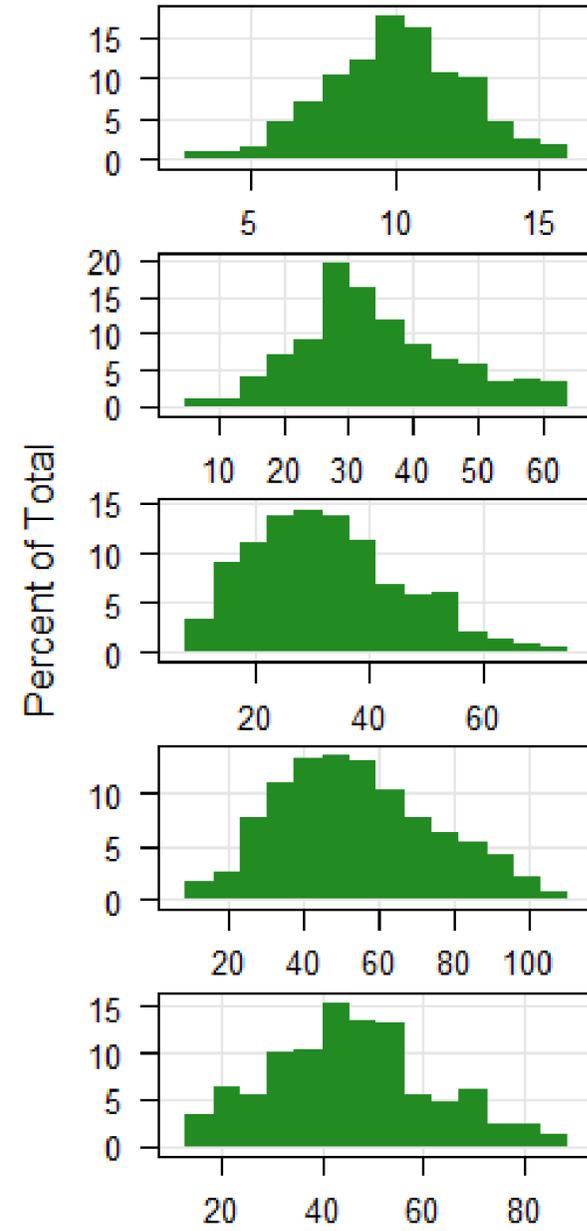


# RESUMEN ESTADISTICO POR CONTAMINANTES

## Gráfica resumen de parámetros en inmisión 3er trimestre 2023



graficas de evolucion mensual



histogramas

Gráfica 9. Resumen estadístico de parámetros

La gráfica de resumen de parámetros en inmisión muestra las variables estadísticas bajo las cuales se comportan los contaminantes, permite analizar las medidas de tendencia central, así como los valores máximos y mínimos y la distribución de los datos. De esta manera se evidencia en los histogramas que para la estación policía, el contaminante Pm2.5 presenta una distribución normal, donde las concentraciones oscilan mayoritariamente entre los 7 y 12  $\mu\text{m}^3$ , mientras que para el contaminante Pm10 las concentraciones oscilan entre los 25 y 40  $\mu\text{m}^3$ , en la estación Bocana, el contaminante Pm 10 presenta una agrupación de datos que oscila mayoritariamente entre los 15 y 40  $\mu\text{m}^3$ , en cuanto al contaminante O3 en la estación Cardique los datos oscilan entre los 30 y 60  $\mu\text{m}^3$ , mientras que para el contaminante Pm 10 en esta misma estación, la agrupación de datos está en el rango comprendido entre los 40 y 55  $\mu\text{m}^3$  con variabilidad de grupos de datos en menores concentraciones.

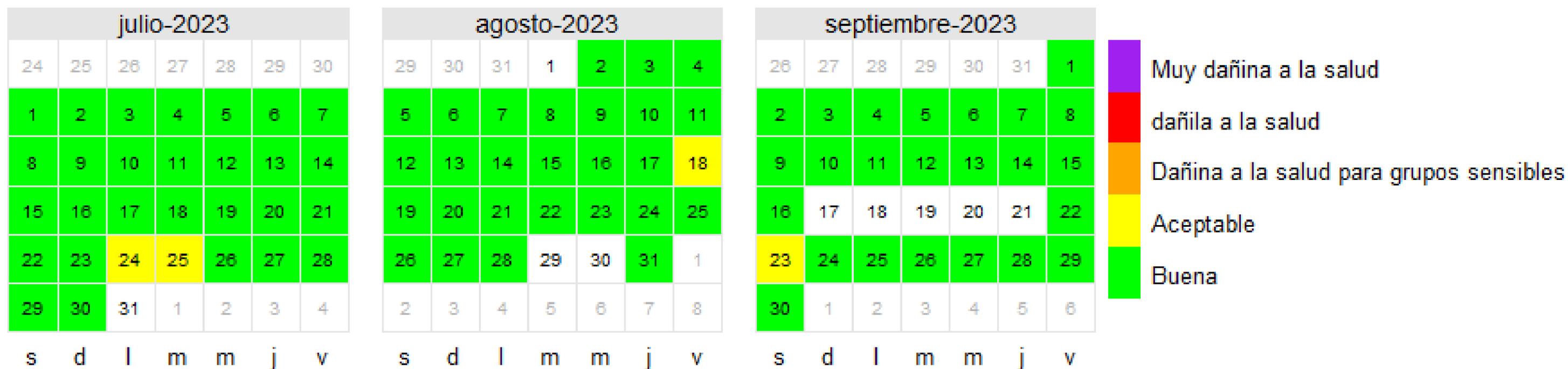
Según el artículo 18 de la Resolución 2254 de 2017, el ICA es un valor adimensional para reportar el estado de la calidad del aire en función de un código de colores al cual están asociados efectos generales que deben ser tenidos en cuenta para reducir la exposición a altas concentraciones por parte de la población. Dentro de un Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire, el ICA es un indicador que permite evaluar y establecer el estado del aire, realizar comparaciones con periodos anteriores a fin de conocer que tanta mejora o deterioro hay en este y la relación existente con los efectos a la salud. También es una herramienta que permite a partir de las concentraciones dar una opinión pública entendible para las partes interesadas asociadas al sistema y tomar medidas de acción o planes de contingencia ante una posible eventualidad alarmante del estado de calidad del aire.



Color	Categoría	Mensaje para la salud	Significado	Recomendaciones
Verde	Buena	Sin riesgo	La calidad del aire es satisfactoria y existe poco o ningún riesgo para la salud.	Se puede realizar cualquier actividad al aire libre.
Amarillo	Regular	Moderado	La calidad del aire es aceptable, sin embargo, en el caso de algunos contaminantes, las personas que parte de los grupos sensibles pueden presentar síntomas moderados.	Los grupos sensibles deben considerar limitar los esfuerzos prolongados al aire libre.
Naranja	Mala	Dañino para los grupos sensibles	Quienes pertenecen a los grupos sensibles pueden experimentar efectos en la salud. El público en general usualmente no es afectado.	Los grupos sensibles deben limitar los esfuerzos prolongados al aire libre.
Rojo	Muy mal	Dañino para la salud	Todos pueden experimentar efectos en la salud. Quienes pertenecen a los grupos sensibles pueden experimentar efectos graves en la salud.	Los grupos sensibles deben evitar el esfuerzo prolongado al aire libre. La población en general debe limitar el esfuerzo prolongado al aire libre.
Púrpura	Extremadamente mala	Muy dañino para la salud	Representa una condición de emergencia. Toda la población tiene probabilidades de ser afectada.	La población en general debe suspender los esfuerzos al aire libre.

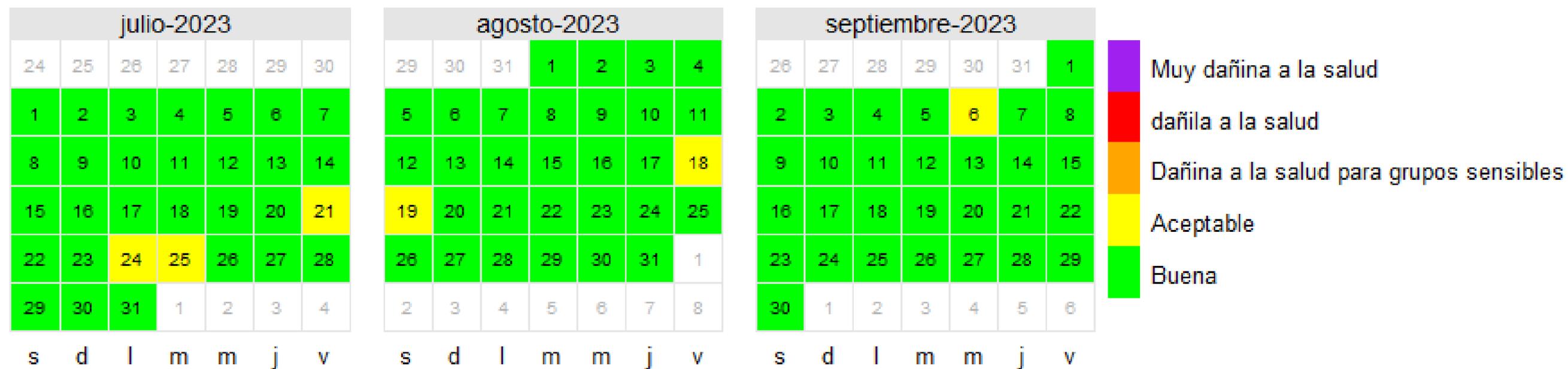
Grafica 7. Índice Calidad de Aire

Fuente: Área metropolitana Valle de Aburrá

ICA PM<sub>10</sub> ESTACIÓN BOCANA

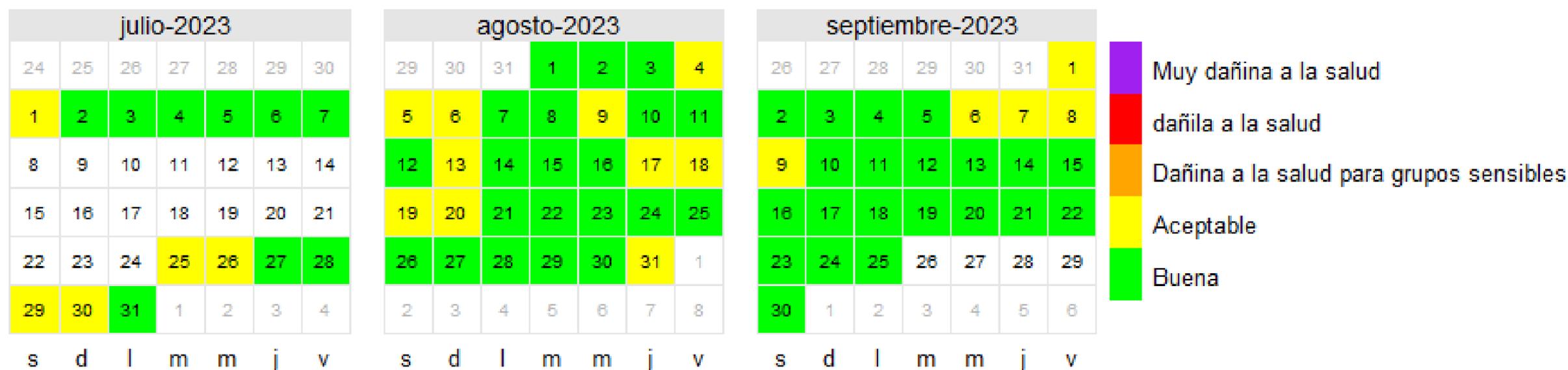
Grafica 10. Índice Calidad de Aire - PM10 Bocana

El índice de la calidad del aire en la estación Bocana para el contaminante PM10 en el tercer trimestre del año 2023 se evidencio en mayor proporción una calidad del aire buena, esto posiblemente implica su naturaleza de fondo y, por ende, representa una fuente muy baja de estas partículas contaminantes.

ICA PM<sub>10</sub> ESTACIÓN POLICIA

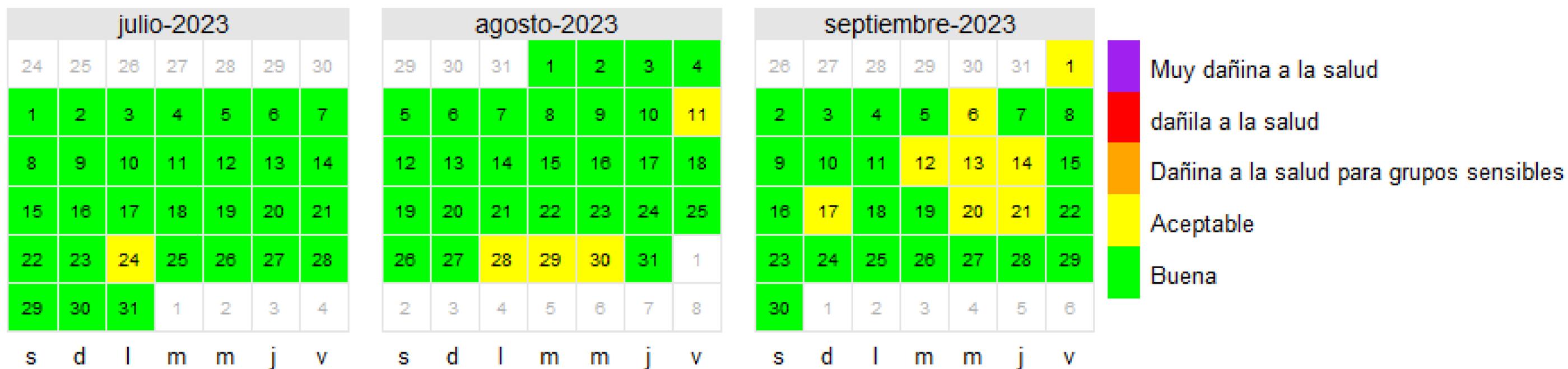
Grafica 11. Índice Calidad de Aire – PM10 Policía

El índice de la calidad del aire en la estación Policía para el contaminante PM10 en el tercer trimestre del año 2023 se evidencio en mayor proporción una calidad del aire buena.

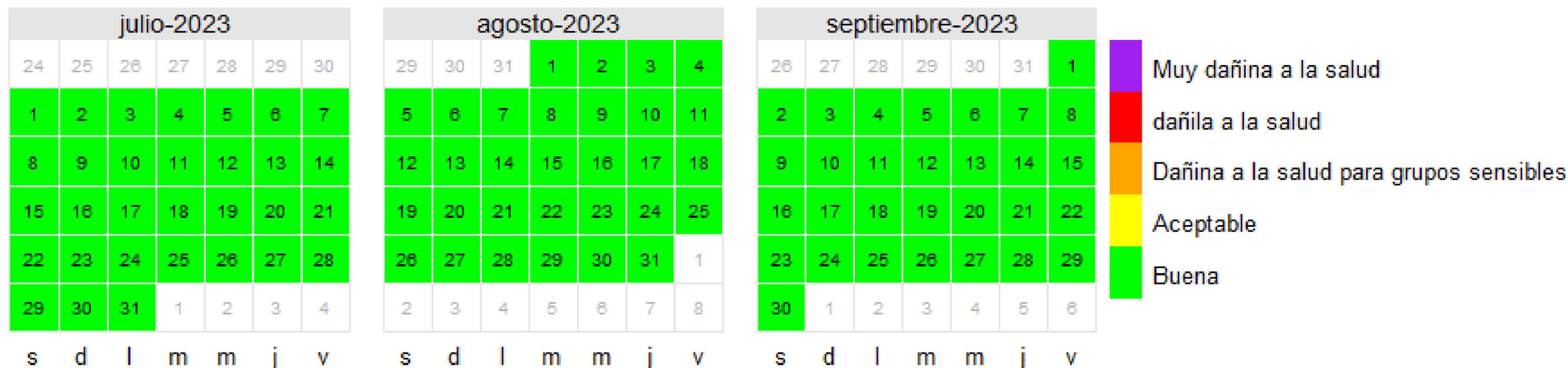
ICA PM<sub>10</sub> ESTACIÓN CARDIQUE

Grafica 12. Índice Calidad de Aire – PM10 Cardique

El índice de la calidad del aire en la estación Cardique para el contaminante PM10 en el tercer trimestre del año 2023 se evidencio en mayor proporción una calidad del aire buena, sin embargo, se presentaron días en los cuales la calidad del aire fue aceptable, principalmente en el mes de agosto, esto posiblemente implica su naturaleza de tipo azotea en un área de influencia portuaria, industrial y comercial y, por ende, representa una fuente considerable de estas partículas contaminantes.

ICA PM<sub>2.5</sub> ESTACIÓN POLICIAGrafica 13. Índice Calidad de Aire - PM<sub>2.5</sub> Policía

El índice de la calidad del aire en la estación Cardique para el contaminante PM<sub>2.5</sub> en el tercer trimestre del año 2023 se evidencio en mayor proporción una calidad del aire buena, sin embargo, se presentaron días en los cuales la calidad del aire fue aceptable, principalmente en el mes de septiembre, esto posiblemente implica su naturaleza de tipo de tráfico , por ende, representa una fuente considerable de estas partículas contaminantes por fuentes móviles.

ICA O<sub>3</sub> ESTACIÓN CARDIQUE

Grafica 14. Índice Calidad de Aire – O3 Cardique

El índice de la calidad del aire en la estación Cardique para el contaminante O<sub>3</sub> en el tercer trimestre del año 2023 se evidencio en su totalidad una calidad del aire buena.