



REPORTE MENSUAL DE CALIDAD DEL AIRE

AGOSTO 2022

LABORATORIO DE CALIDAD DEL AIRE
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS

Fecha de publicación: 20 de septiembre de 2022.

PRESENTACION

Este documento se presenta el informe mensual de calidad del aire del Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire de la Universidad Distrital F.J.C. (SVCAUD) el cual tiene como objetivo monitorear la calidad del aire y parámetros meteorológicos en las diferentes sedes de la Universidad, Toda la evaluación se hace en el marco académico e investigativo, con el fin de establecer tendencias de los comportamientos de la calidad del aire y el impacto sobre la comunidad Universitaria, habitantes ubicados en la zona de influencia en la ciudad de Bogotá.

El SVCAUD cuenta con cinco (5) estaciones de calidad del aire dotadas con equipos de última tecnología con principios de medición aprobados por la EPA, los cuales están comunicados a través de software de gerenciamiento de datos Envista ARM. Siendo el material particulado menor a 10 MICRAS (PM_{10}) el contaminante principal en el monitoreo del Sistema, adicional se tiene la estación de Paiba con la capacidad de monitorear PM_{10} , $PM_{2.5}$, ozono, partículas Ultra finas y Black Carbón.



1. ESTACION PORVENIR

La estación Porvenir, se ubica en la sede del mismo nombre de la Universidad Distrital F.J.C., se clasifica como una estación urbana, localizada en un área institucional, residencial y comercial, mide el contaminante de PM_{10} y está en dirección predominante del viento de Bogotá, es decir, aquí se reporta la contaminación que de alguna manera puede estar sobre el límite del Dominio del Distrito Capital, la medición se realiza de manera automática con un muestreador de partículas Bam1020 y una estación meteorológica Automet.

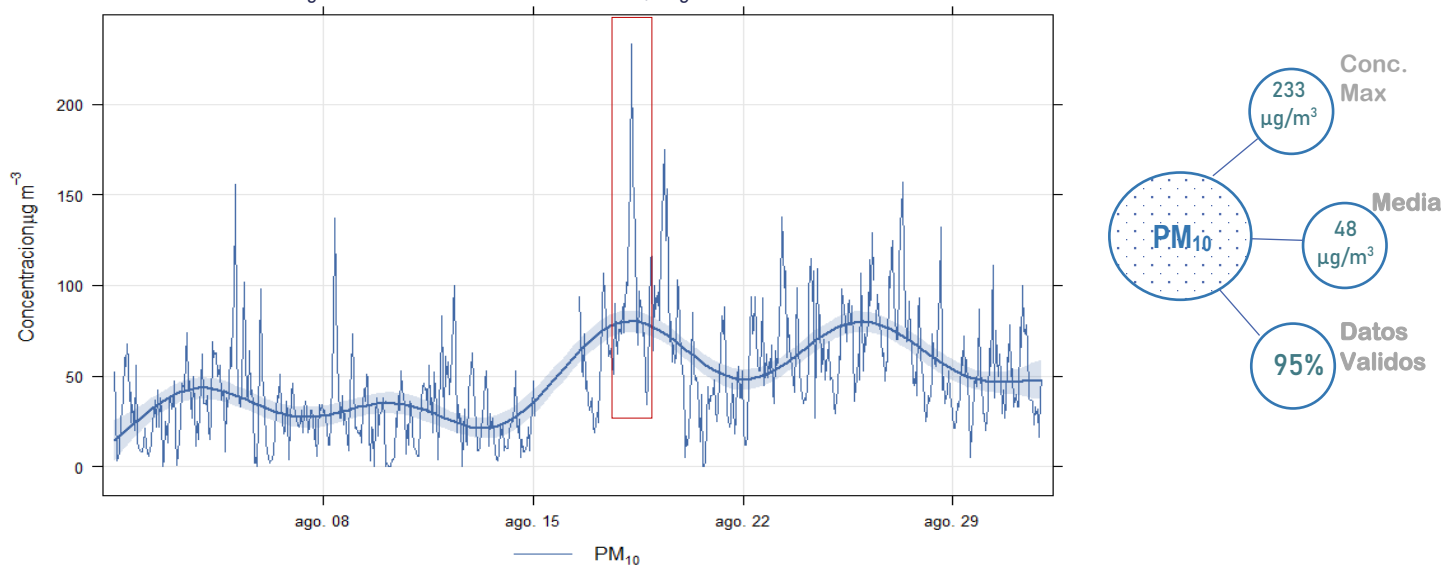
Figura 1: Estación Porvenir.



1.1. Comportamiento de la Concentración de PM_{10} .

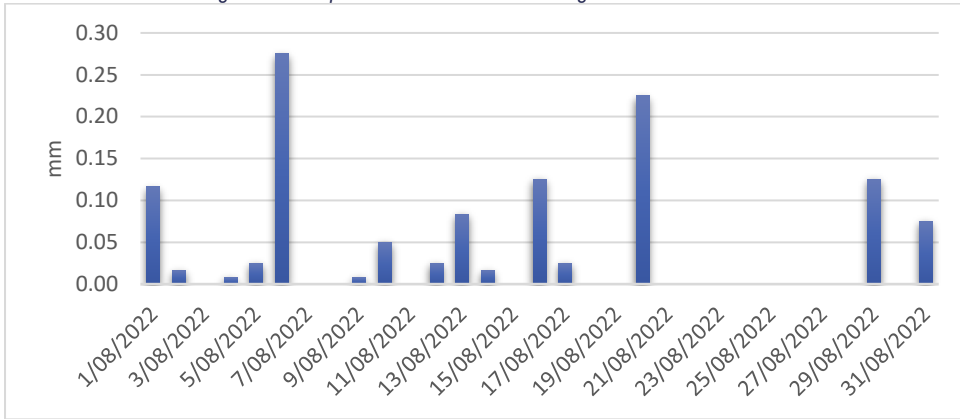
El comportamiento del material particulado menor a 10 micras (pm_{10}) en relación a la concentración horaria en $\mu g/m^3$ monitoreado durante el mes de agosto de 2022 se presenta en la figura No. 2; en donde se observa una concentración relativamente baja para los primeros quince (15) días del mes, y un aumento en el comportamiento del PM_{10} para los siguientes días del mes de agosto. De acuerdo a esto es posible asociar este comportamiento con la precipitación presentada durante este periodo de tiempo, en donde la precipitación favorece la reducción de la concentración de partículas en aire debido al lavado de la atmosfera que origina la lluvia. En relación a los resultados y análisis se registra una concentración media en los $48 \mu g/m^3$ y una concentración máxima de $233 \mu g/m^3$ registrada el día jueves 18 de agosto a las 7:00 a.m.

Figura 2: Concentración horaria de PM_{10} . Agosto 2022.



En la figura No. 3. Se presenta la precipitación diaria acumulada correspondiente para el mes de agosto, en donde se tiene una precipitación máxima de 28 mm registrada el día sábado 06 de agosto. La disminución de lluvias se evidencia para los últimos días del mes, lo cual conlleva a un aumento de la concentración de PM_{10} en relación al gráfico anterior.

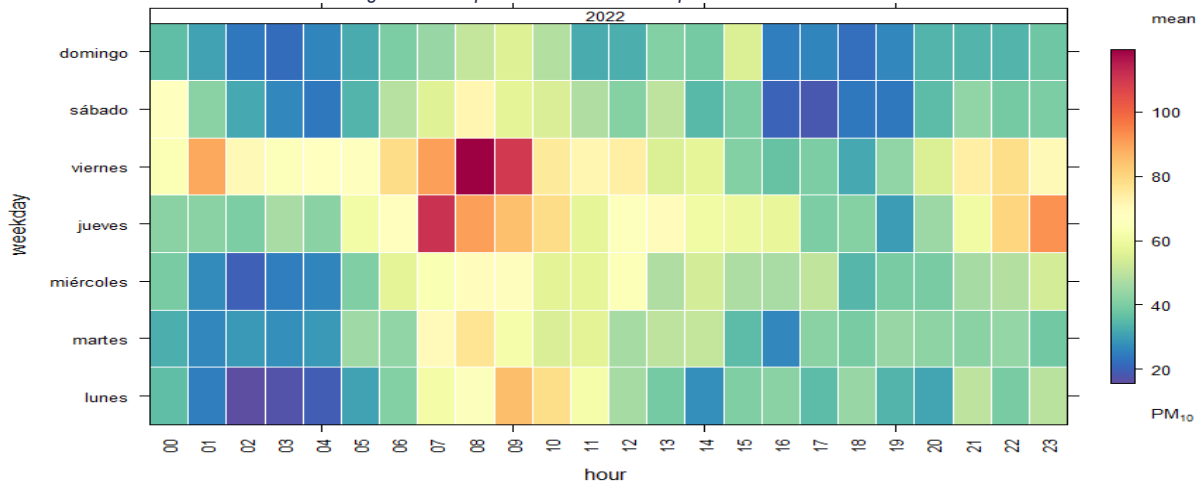
Figura 3: Precipitación diaria acumulada. Agosto 2022.



Max: 0.18 mm
 Media: 0.0016 mm
 Total: 1.20 mm

En la figura No. 4 se presenta la relación de la concentración de PM₁₀ de acuerdo al promedio diario y horario, en donde se puede observar los días jueves y viernes en las horas de la mañana se presentan la concentración más alta registradas durante el mes de agosto de 2022. Esto hace referencia a las condiciones atmosféricas de presión y temperatura que generan cierta estabilidad atmosférica condicionando a la presentación del fenómeno de inversión térmica por subsidencia lo cual dificulta la dispersión del contaminante atmosférico en mención de forma vertical.

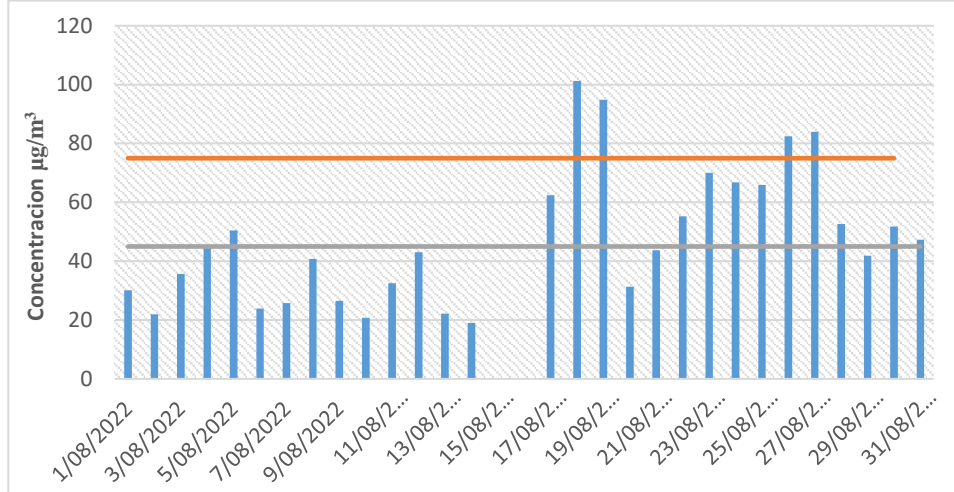
Figura 4: Comportamiento horario de pm10 – Julio 2022.



1.2. Evaluación de la Concentración de PM₁₀ en Relación a los Niveles Máximos Permitidos

En la figura 4 se presenta la comparación de las concentraciones medias móviles en 24H con los niveles máximos permisibles establecidos por la resolución 2254 de 2017 y la guía de calidad del aire instaurada por la OMS. En relación a la resolución 2254 de 2017 se presentan cuatro (4) excedencia sobre el límite máximo permisible y para a guía establecidas por la OMS en cuando los niveles máximos permisibles de PM₁₀ se tiene 13 excedencias. En relación a los meses anteriores se presenta un aumento en las excedencia de los límites máximos permisibles, lo cual se puede atribuir a la disminución de precipitaciones durante los últimos días del mes de agostos, por otro lado es posible tener una incidencia de los incendios forestales registrados en la amazonia brasilera; Del 1 al 22 de agosto se registraron un total de 19.765 incendios, un aumento significativo respecto a julio, que registró 5.373 focos de incendio, según el INPE (Akbarzai, 2022).

Figura 5: Comparación de la concentración de PM10 con la Resolución 2254 de 2017 y Guía de la OMS.



**No.
Excedencias.**

- Res. 2254 /17: 4
- Guía OMS: 13

En las siguientes figuras se presenta el aumento de incendios forestales registrados en la amazonia brasilera durante el mes de agosto de 2022, para lo cual se puede asociar con el aumento de la concentración de material particulado durante los últimos días del mes.

Incendios en la Amazonia brasilera registrados durante el mes de agosto de 2022.

Figura 6: Incendios 01/agosto.



Figura 7: Incendios 10/Agosto.



Figura 8: Incendios 20/Agosto.



Figura 9: Incendios 31/agosto



Fuente: Fire Information for Resource Management System FIRMS.

1.3. Índice de Calidad del Aire

El índice de calidad del aire se presenta en figura No. 10 en relación a las categorías y niveles establecidos por la resolución 2254 de 2017, teniendo como resulta un ICA para pm₁₀ en la estación porvenir de "BUENA" y "ACEPTABLE".

Tabla 1: Índice Calidad del Aire Res. 2254 de 2017

Categoría	Rango	Color
Buena	0-50	
Aceptable	51-100	
Dañina a la salud de grupos Sensibles	101-150	
Dañina para la salud	151-200	
Muy dañina para la salud	200 - 300	
Peligrosa	>300	

Figura 10: ICA Agosto 2022



1.4. Análisis Dirección y Velocidad de Viento.

El comportamiento de la velocidad y dirección del viento se puede observar en la figura No 12, la cual presenta la rosa de los vientos para el mes de agosto de 2022, para lo cual se tiene un vector predominante con dirección Nor-Oeste a Sur-Este con velocidades entre 8 y 11 m/s. como velocidad media se tiene un valor de 2.55 m/s. en la figura 13 se establece la rosa de los vientos en terreno en donde la tendencia de los vientos proviene de la zona de los municipios dela sabana de Bogotá con una dirección hacia sur-oriente.

En la figura No. 14 se presenta un gráfico polar en donde se interpolan los parámetros de velocidad y dirección de viento con la concentración horaria de pm₁₀, de acuerdo al resultado grafico se establece un arrastre de concentraciones altas de PM₁₀ desde le nor-oeste, determinando una posible incidencia de las zonas industriales que se ubican hacia los municipios de Funza-Mosquera-Madrid.

Figura 11: Rosa de los Vientos. agosto 2022.

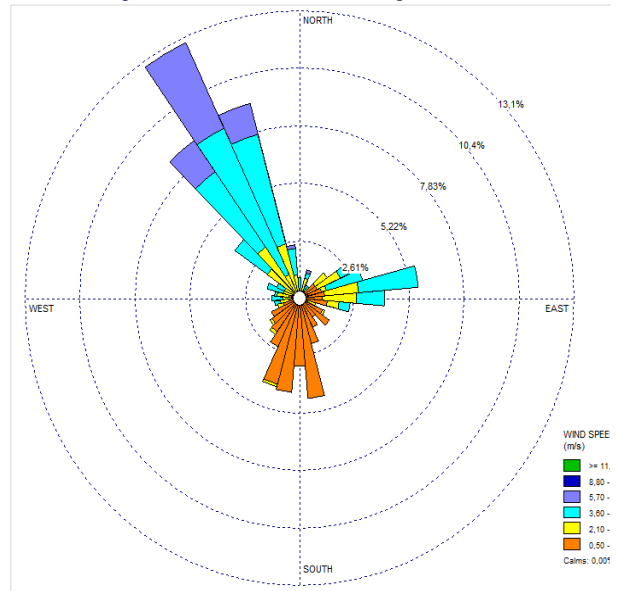


Figura 12: Rosa de los vientos – agosto 2022.

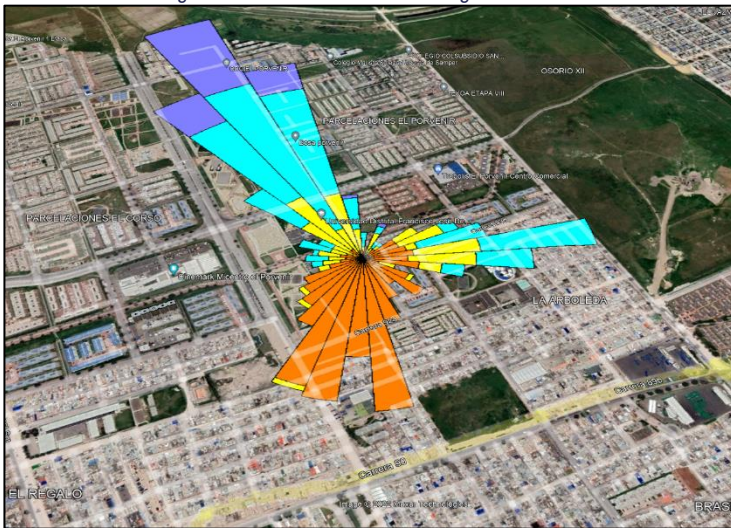
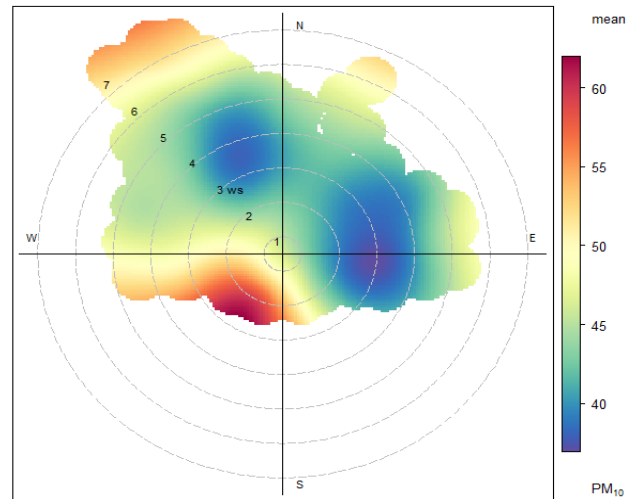


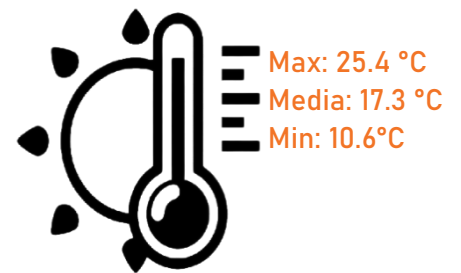
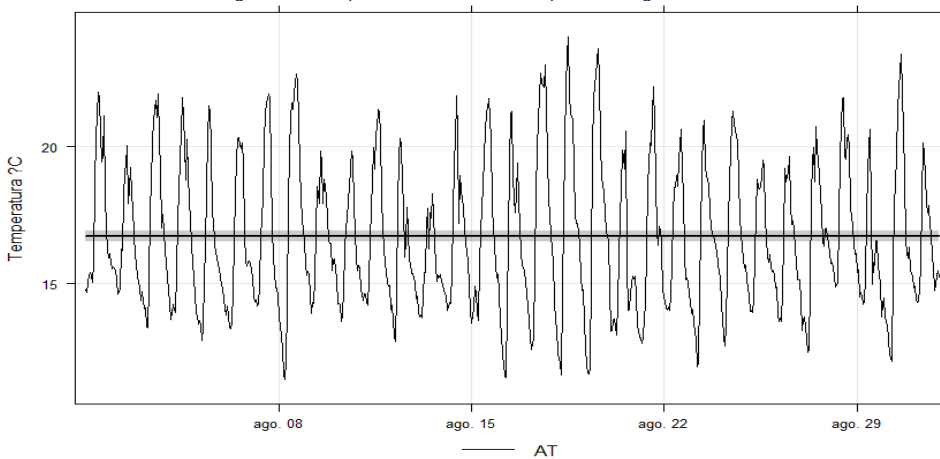
Figura 13: Grafica polar PM₁₀, en relación con la velocidad y dirección de viento.



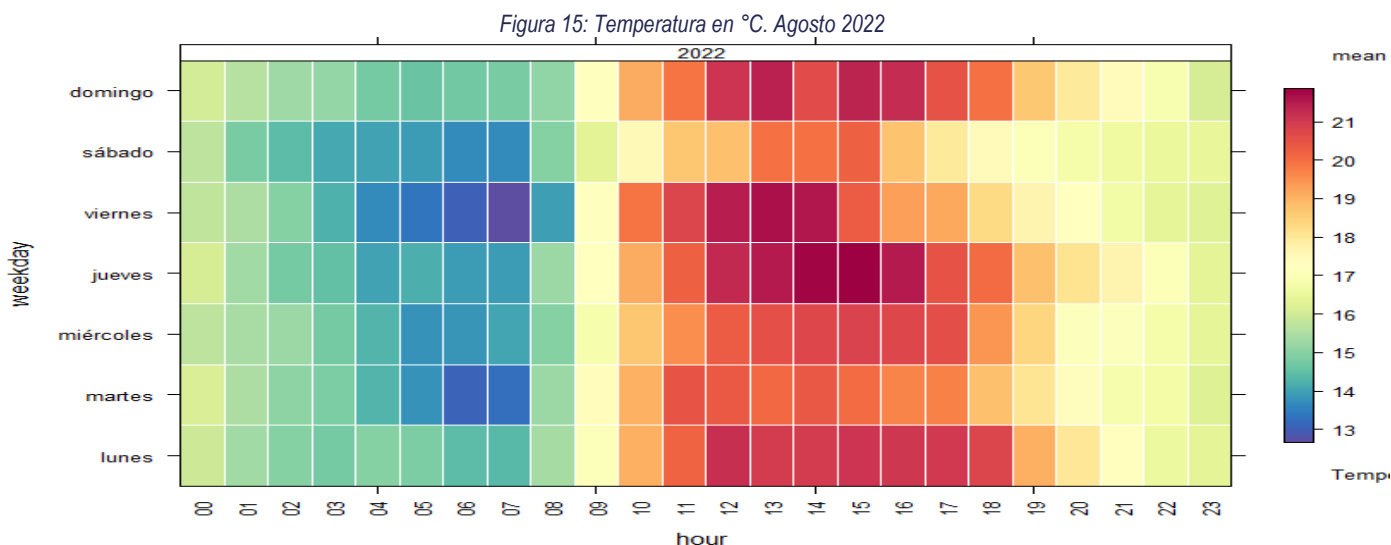
1.5. Temperatura

En relación a la temperatura ambiente, se presenta la figura No. 14 en donde se establece un comportamiento estacional con una línea media sobre los 25.40 °C y una temperatura máxima de 23.2.

Figura 14: comportamiento de la –temperatura Agosto 2022.



En la figura No. 15 se presenta el comportamiento diaria y horario promedio de la temperatura ambiente en °C, registrado durante el mes de agosto de 2022, para lo cual se puede observar que en las horas; 12, 13 y 14 d se registran las temperaturas más altas, encontrándose en un rango de 19 a 21 °C, y en el rango de as 5, 6 y 7 de la mañana se presentan las temperaturas más bajas con un promedio de 13 a 14 °C aproximadamente.

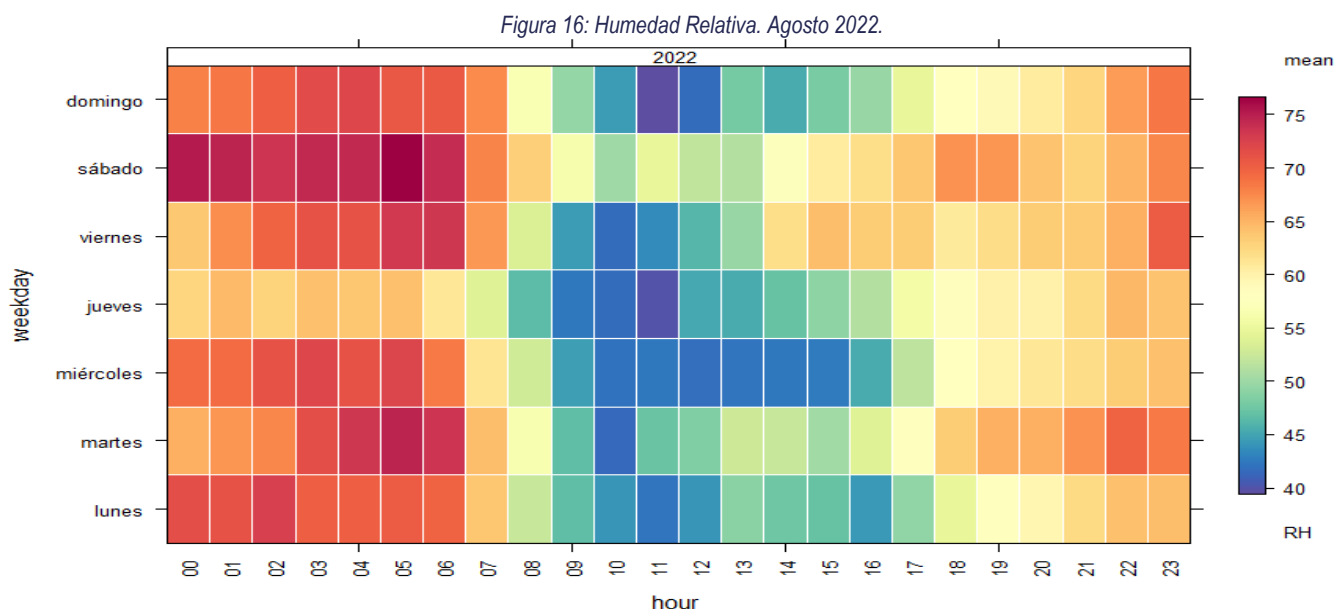


1.6. Humedad Relativa

En la figura No. 16 se presenta el comportamiento de la humedad relativa durante el mes de agosto de 2022, en relación a la media diaria y horaria. De acuerdo a lo anterior se evidencia en el grafico que el mayor porcentaje de humedad relativa se presenta en las horas de la madrugada y el día con mayor porcentaje es el día sábado del mes de agosto con una humedad mayor de 70%



Max: 85.20 %
 Media: 64.32
 Min: 28.60



2. ESTACION PAIBA

La estación Paiba se ubica en la Aduanilla donde se ubica la Biblioteca Central de la Universidad Distrital, es un sector central de la ciudad, donde está ubicada parte de la zona industrial de Puente Aranda, cerca de la fuente lineal de la NQS y la Calle 13. La estación se clasifica como industrial y urbana, se compone de un shelter que cuenta con un analizador de partículas T640X del fabricante Teledyne API para monitoreo de la concentración de PM_{10} y $PM_{2.5}$ en tiempo real, adicional se monitorea variables como temperatura, humedad y presión atmosférica.

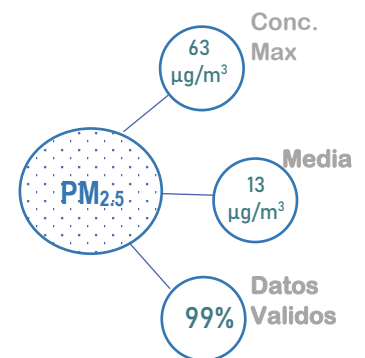
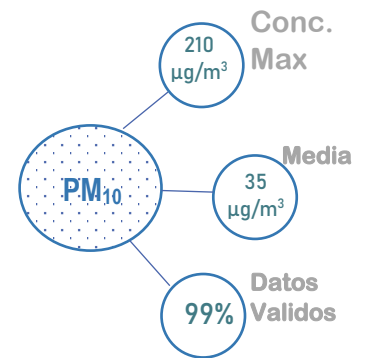
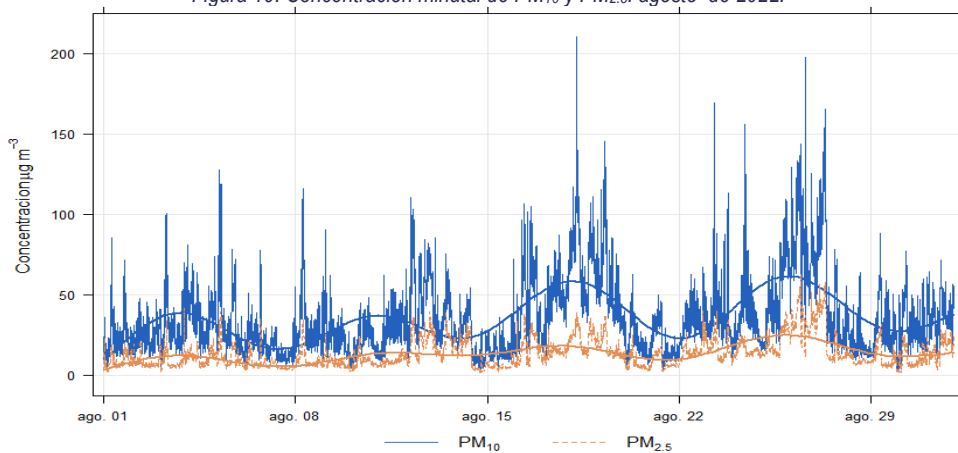
Figura 18: Estación Paiba.



2.1. Comportamiento de la Concentración de PM_{10} y $PM_{2.5}$

En la figura No 19. se presenta la concentración minatural de material particulado menor a 10μ (PM_{10}) y 2.5μ ($PM_{2.5}$) registrado por monitor de partículas T640X ubicado en la estación Paiba. De acuerdo a lo anterior, se tiene una concentración máxima en PM_{10} de $210 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y una media de $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y con respecto a la concentración de $PM_{2.5}$ se presenta una máxima de $63 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y una concentración media horaria de $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Los episodios de las concentraciones máximas se presentaron para $PM_{2.5}$ el día viernes 26 de agosto sobre las 10:00 am y en relación la concentración máxima de PM_{10} el día 18 de agosto sobre las 6:00 am, teniendo en este día la concentración máxima de PM_{10} . igualmente en la estación Porvenir, esta manera se puede declarar como un día crítico en relación a la calidad del aire sobre la ciudad del Bogotá.

Figura 19: Concentración minatural de PM_{10} y $PM_{2.5}$. agosto de 2022.



En la figura No. 20 se presenta la concentración de PM_{10} y $PM_{2.5}$ en condiciones de referencia de temperatura y presión en relación a la media móvil 24 horas correspondiente para el mes de agosto de 2022. En la figura 21 se presenta la fracción de $pm_{2.5}$ en relación al pm_{10} , en donde se registra un 37% de material particulado menor a $2.5 \mu\text{g}$.

Figura 20: Concentración media móvil 24hr de PM₁₀ y PM_{2.5}

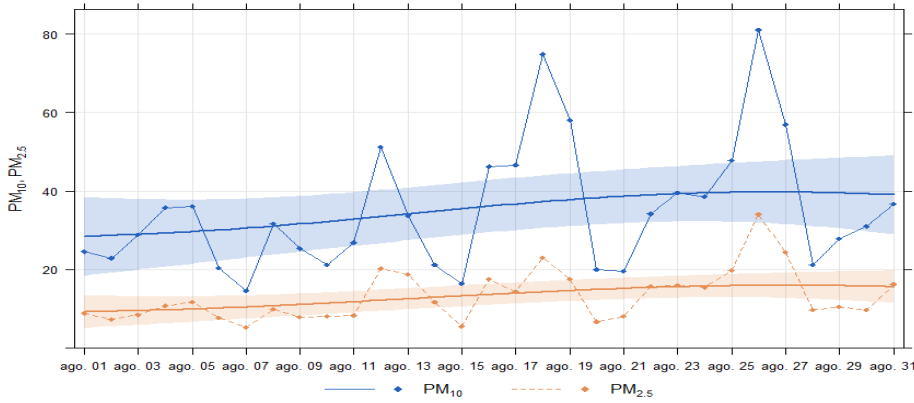
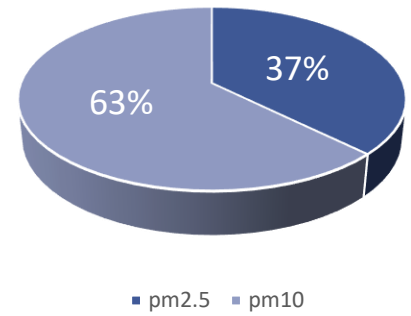


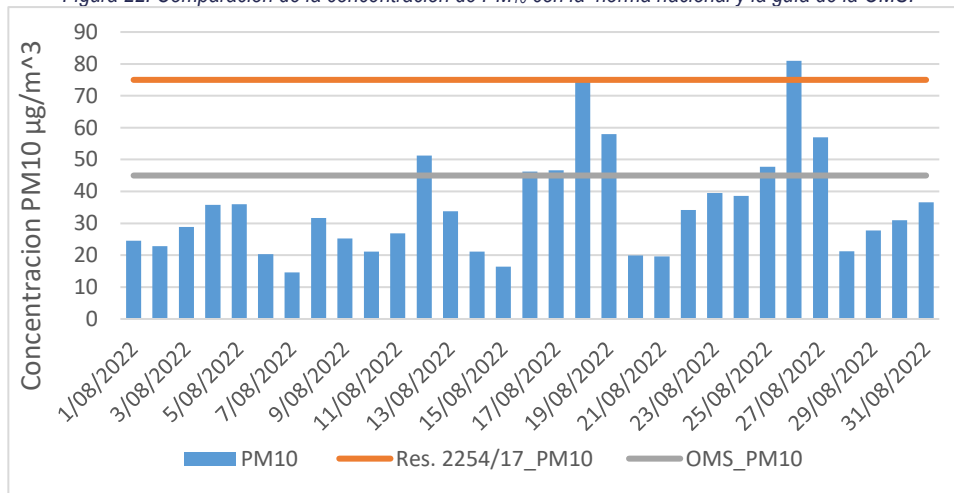
Figura 21: Fracción de PM₁₀ Y PM_{2.5}.



2.2. Evaluación de la Concentración de PM₁₀ Y PM_{2.5} en Relación a la Niveles Máximos Permisibles.

La figura No. 22; presenta la comparación de la concentración de pm₁₀ con los niveles máximos permisibles establecidos con la resolución 2254 de 2017 y la guía referencia de la OMS, en donde se registran cero (0) excedencia sobre la norma nacional y dieciocho (18) sobre la guía de calidad del aire la OMS.

Figura 22: Comparación de la concentración de PM₁₀ con la norma nacional y la guía de la OMS.

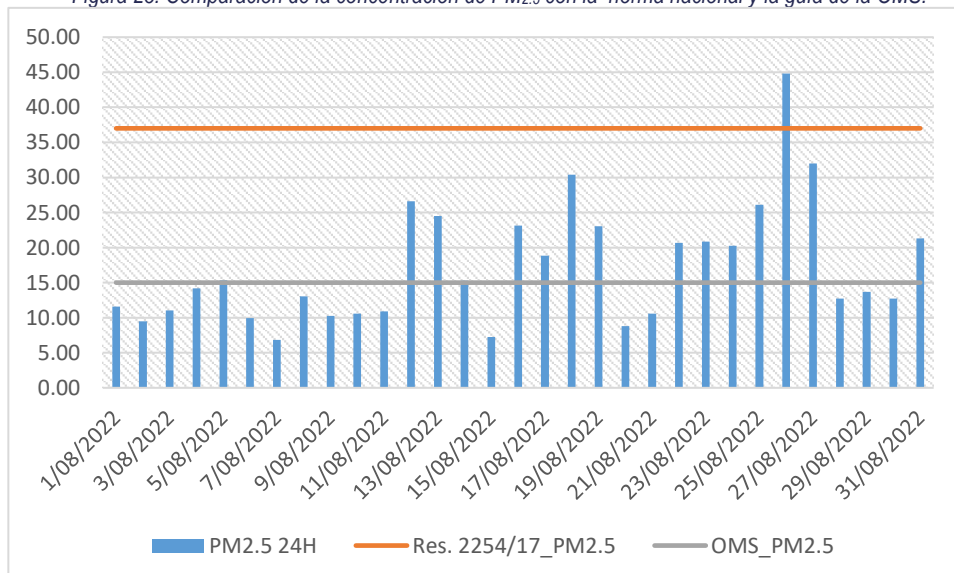


**No.
Excedencias.**

- Res. 2254 /17: 2
- Guía OMS: 8

La figura No. 23; presenta la comparación de la concentración de pm_{2.5} con los estándares permisibles de la concentración de la resolución 2254 de 2017 y la guía establecida por la OMS, presentándose una (1) excedencias sobre el nivel establecido por la resolución de 2254 de 2017 y trece (13) excedencias sobre el nivel establecido por la guía internacional de calidad del aire implementada por la OMS.

Figura 23: Comparación de la concentración de PM_{2.5} con la norma nacional y la guía de la OMS.



**No.
Excedencias.**

- Res. 2254 /17: 1
- Guía OMS: 13

En relación al Índice de Calidad del Aire (ICA); se toma como referencia a la clasificación establecida por la resolución 2254 de 2017, la cual establece el ICA para el territorio nacional. De acuerdo a los anterior y los resultados obtenidos el estado de la calidad del aire durante el mes de agosto 2022 el ICA para pm_{10} se clasifica en las categorías de “buena” y “aceptable”, para el caso de $pm_{2.5}$ se clasifica en las categorías de aceptable y dañina para la salud de grupos sensibles los días 18 y 26 de agosto de los parámetros.

Tabla 2: Índice Calidad del Aire Res. 2254 de 2017.

Categoría	Rango PM10	Rango PM2.5	Color
Buena	0-50	0 - 12	
Aceptable	51-100	13 - 37	
Dañina a la salud de grupos Sensibles	101-150	38 - 55	
Dañina para la salud	151-200	56 - 150	
Muy dañina para la salud	200 - 300	151 - 250	
Peligrosa	>300	251 - 500	

Figura 24: ICA PM10.

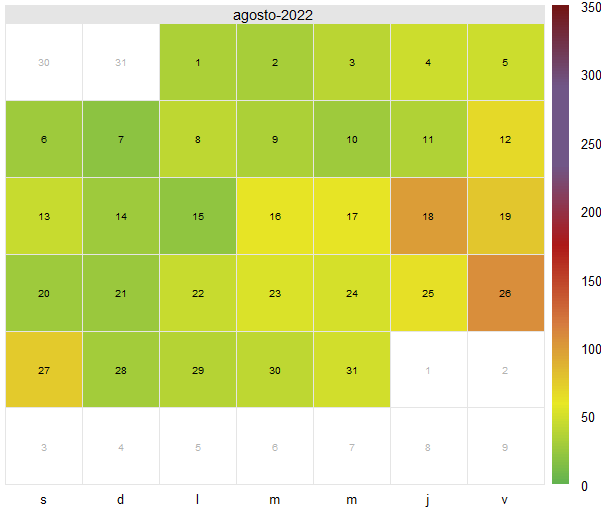
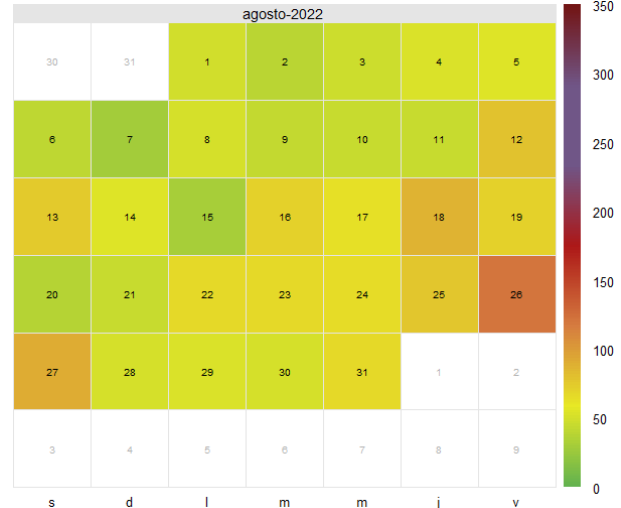


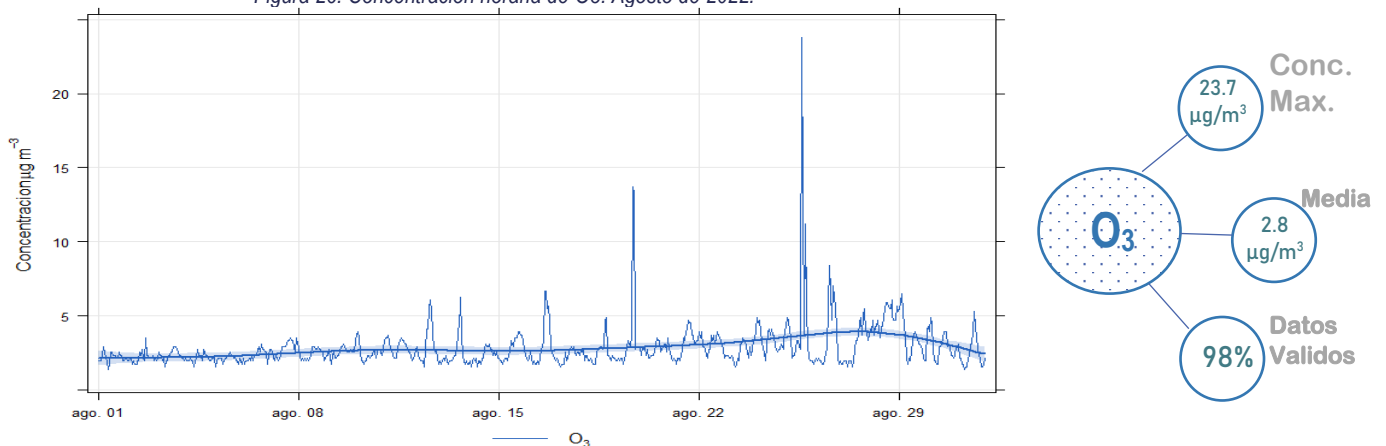
Figura 25: ICA PM2.5.



2.3. Comportamiento de la Concentración de Ozono (O₃)

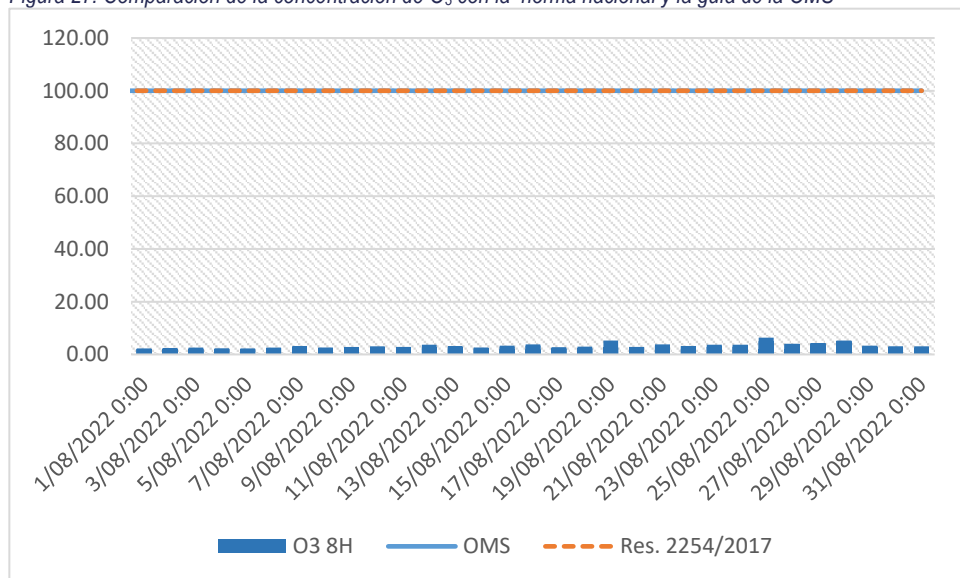
En la figura No. 27 se presenta la concentración media horaria de ozono (O₃) monitoreada durante le mes de agosto de 2022 en la estación Paiba. De acuerdo a la figura se presenta una concentración máxima de 23.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ registrada el día jueves 25 de agosto sobre las 14:00 horas. La concentración media se encuentra sobre los 2.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figura 26: Concentración horaria de O₃. Agosto de 2022.



En la figura No. 27 se establece la comparación de la concentración media móvil 8 horas con los límites máximos permisibles determinados por la resolución 2254 de 2017 y la guía de calidad del aire de la OMS, las cuales se encuentra sobre 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En relación a las concentraciones presentadas no se presentan excedencias sobre los niveles máximos permisibles.

Figura 27: Comparación de la concentración de O₃ con la norma nacional y la guía de la OMS



No. Excedencias.

- Res. 2254 /17: 0
- Guía OMS: 0

José Alejandro Murad Pedraza

Docente Encargado del Laboratorio de Calidad del aire.
 Esp. Gerencia Ambiental – U. Libre
 Mgs. Planificación Territorial y Gestión Ambiental – U. Barcelona
 PhD(c) Dirección de Proyectos – U. Benito Juárez

J. Camilo Ramírez Franco

Auxiliar Laboratorio Calidad del Aire
 Tecnólogo Saneamiento Ambiental
 Ing. Sanitario

labcalidaddelaire@udistrital.edu.co