



REPORTE MENSUAL DE CALIDAD DEL AIRE

DICIEMBRE 2020

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

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.

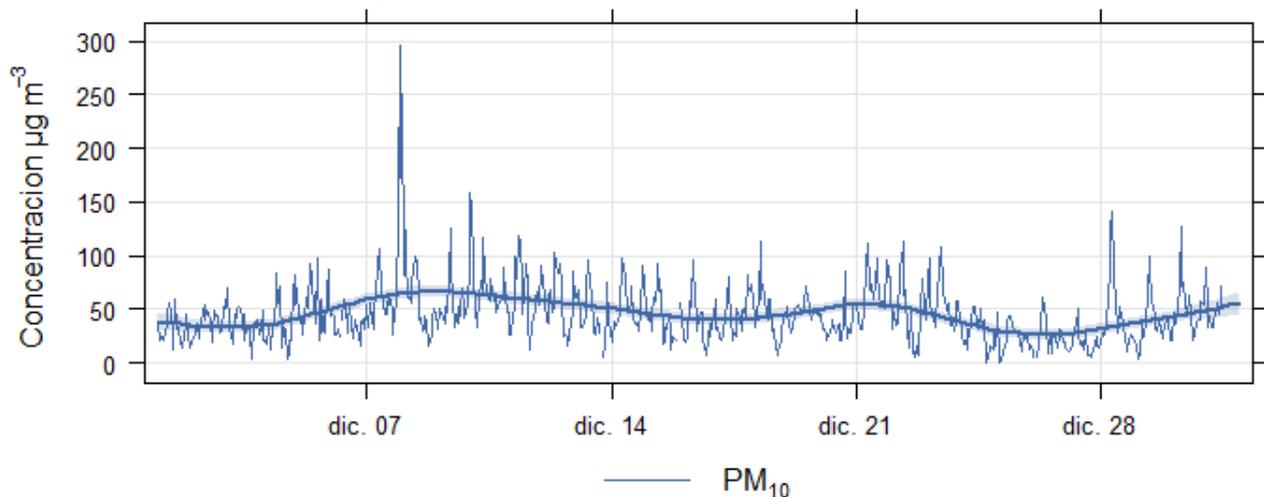
Figura 1: Estación Porvenir.



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

La concentración horaria de pm_{10} en la estación porvenir se presenta la figura No. 2, en la cual se evidencia concentraciones que superan los $100 \mu g/m^3$, los cuales se registran en las horas de la mañana, lo cual se atribuye primero a la tendencia de los vientos en la ciudad de Bogotá, en donde el régimen de viento tiene como direccionamiento hacia el sur-occidente, provocando un arrastre del contaminante hacia la zona donde se ubica la estación Porvenir. Por otro lado, la condición atmosférica de Bogotá favorece la no dispersión del contaminante debido a la inversión térmica presentada sobre las horas de la mañana.

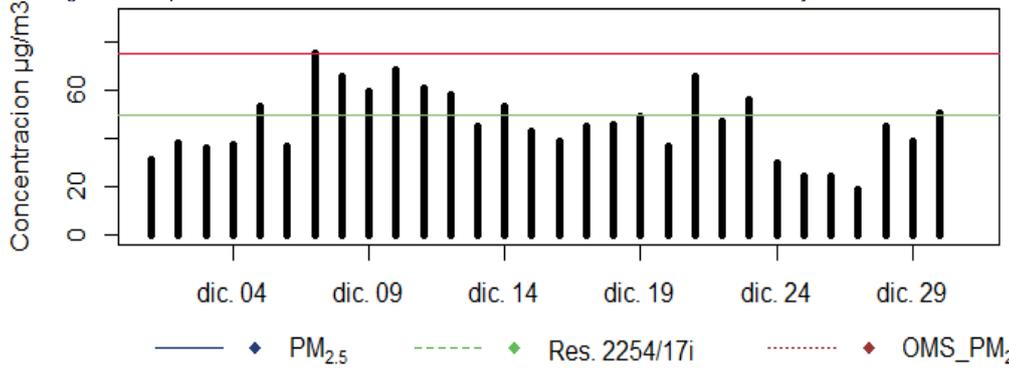
Figura 2: Concentración horaria de PM_{10} . Diciembre de 2020.



1.2. Evaluación de la Concentración de PM_{10} en Relación a los Niveles Máximos Permitidos

En la figura No 3. Se presenta la comparación de la concentración media móvil 24 horas de pm_{10} con los niveles máximos permitidos determinados por resolución 2254 de 2017 y la guía de calidad del aire de la OMS como referente internacional. En relación a lo anterior se tiene una excedencia sobre la norma nacional y doce (12) excedencia de acuerdo a el nivel máximo permitido expresado por la OMS.

Figura 3: Comparación de la concentración de PM10 con la Resolución 2254 de 2017 y Guía de la OMS.



No. Excedencias.

- Res. 2254 /17: 1
- Guía OMS: 12

1.3. Índice de Calidad del Aire

El índice de calidad del aire (ICA) calculado para las concentraciones resultantes en la estación porvenir se mantuvo en las categorías buena y aceptable, como se puede observar en la Figura 4. en donde se presenta el ICA de los días del mes de diciembre de 2020 válidos para el análisis.

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

Categoría	Rango $\mu\text{g}/\text{m}^3$	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 4: Calendario ICA.

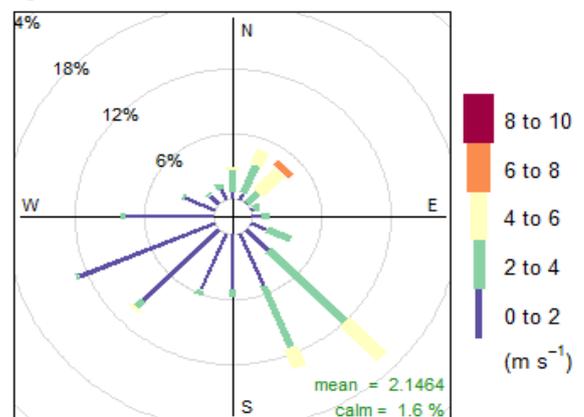


1.4. Dirección y Velocidad de Viento

En la Figura 5; se presenta el grafico correspondiente a la rosa de los vientos de la estación Porvenir para el mes enero 2020, la indica que las direcciones predominantes se son de las corrientes de viento que vienen desde nor-este con dirección al nor-este y nor-oeste con dirección hacia el sur-este, con un promedio de velocidad del viento de 2.37 m/s y una máxima de 7.20 m/s.

En las Figuras 6 y 7; se presenta la relación de la velocidad y dirección del viento con respecto a la concentración de PM₁₀ con base a los datos horarios, de donde se puede deducir que las concentraciones más altas provienen del nor-este como se observa en las siguientes figuras.

Figura 5: Rosa del Viento. Diciembre 2020.



Frequency of counts by wind direction (%)

Figura 6: Concentración media de PM₁₀ en relación velocidad y dirección de viento.

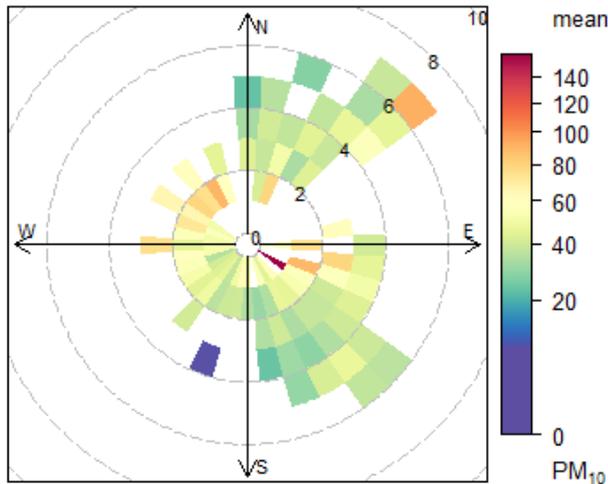
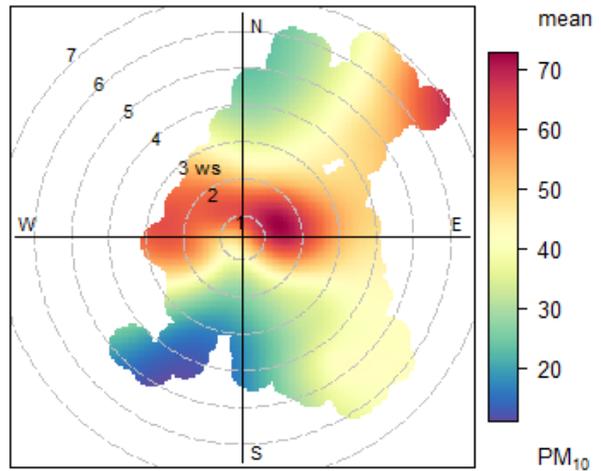


Figura 7: Grafica polar PM₁₀, en relación con la velocidad y dirección de viento.



1.5. Temperatura.

En la Figura 9: se presenta el comportamiento promedio diario y horario de la temperatura presentada en la estación Porvenir, en donde se evidencia las temperaturas máximas se dan entre las 12 y las 14 horas, las temperaturas más bajas en el rango horario de las 5 a las 7 horas del día, siendo los días miércoles el día de la semana con la temperatura más baja en relación a los otros días.

Figura 8: Comportamiento de la Temperatura Ambiente.

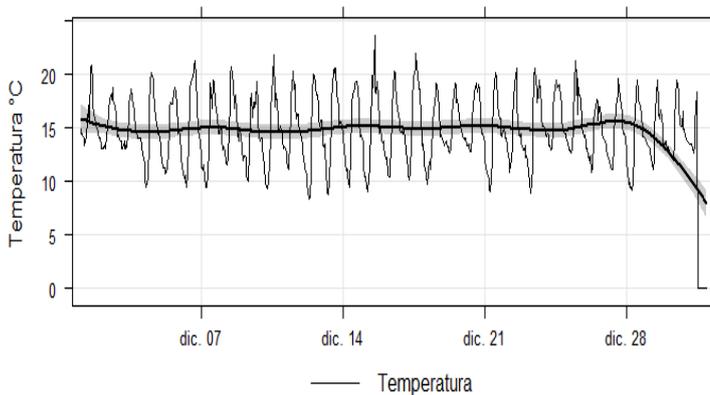
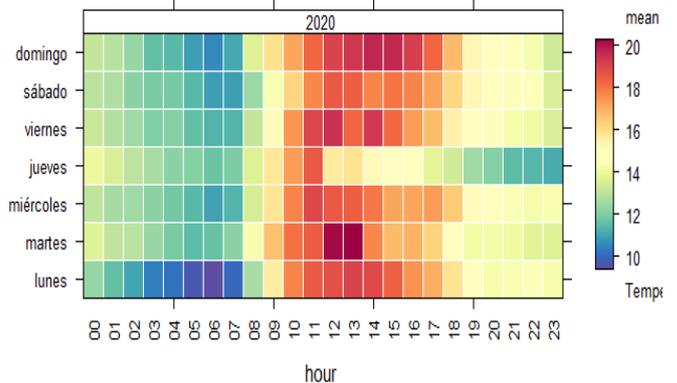


Figura 9: Tendencia de la temperatura en la semana.



1.6. Análisis Estadístico

Tabla 2: Análisis Estadístico.

	PM10	Qtot	wd	ws	RH	TEMPERATURA
Captura datos	98%	0,98	0,98	0,98	0,98	0%
Datos validos	97%	1,00	1,00	1,00	1,00	100%
Máximo	296	0,67	359,60	6,50	87,70	23,6
Media	45,99	0,65	175,58	2,15	67,59	14,63
Mínimo	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0
desviación std	27,58	0,09	82,88	1,33	15,04	3,46
Percentil 5	93	0,67	296,88	4,70	83,00	19,6
Percentil 95	13	0,64	16,76	0,70	41,80	9,70
Mediana	42	0,67	170,00	1,70	72,50	14,4
Moda	27	0,67	0,00	1,20	0,00	14,2

2. ESTACION PAIBA

La estación Paiba se ubica en la Aduanilla de Paiba (antiguo Matadero Distrital) en 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.

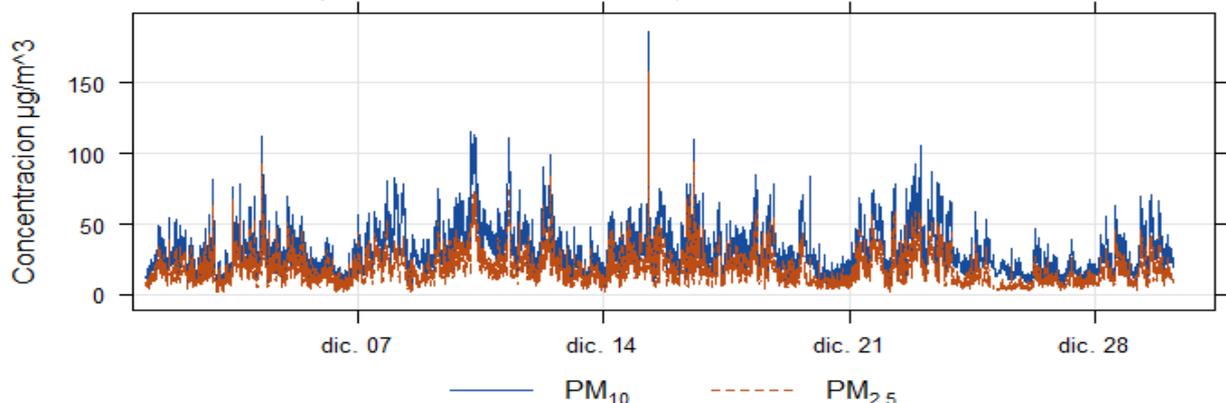
Figura 10: Estación Paiba.



1.7. Comportamiento de la Concentración de PM_{10} Y $PM_{2.5}$

En la figura No. 11 se presenta el comportamiento de la concentración de pm_{10} y $pm_{2.5}$ para el periodo de diciembre de 2020, en donde se observa una concentración relativamente baja en comparación con la estación Porvenir, sin embargo, se registran algunos picos de interés que superan los $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en pm_{10} . En cuanto a la concentración de $pm_{2.5}$ se registra una concentración por debajo de los $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ superando este nivel en algunas ocasiones.

Figura 11: Concentración minital de PM_{10} y $PM_{2.5}$. Diciembre de 2020.



La figura No. 12; se presenta la concentración media móvil 24 horas de PM_{10} y $PM_{2.5}$, en la tendencia de la fracción de $pm_{2.5}$ corresponde al 60% aproximadamente del total de las partículas monitoreadas, y se encuentra en un promedio alrededor de los $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figura 12: Concentración media móvil 24H de PM_{10} y $PM_{2.5}$

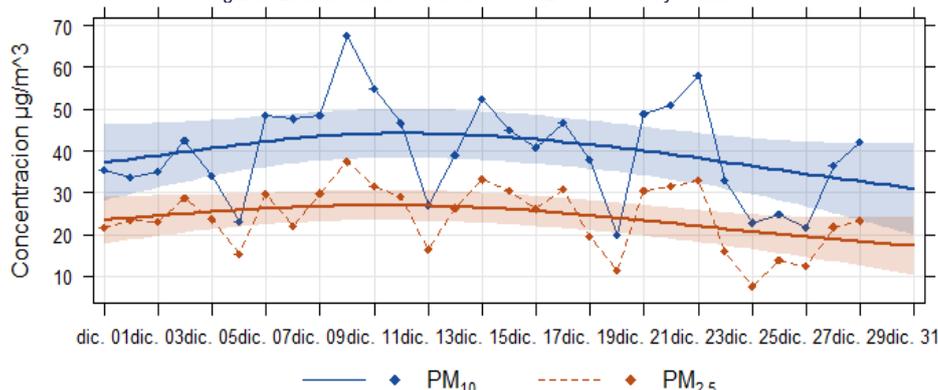
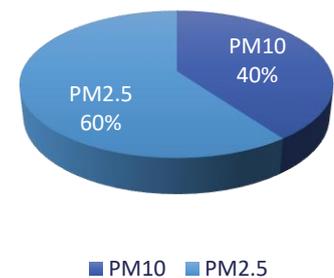


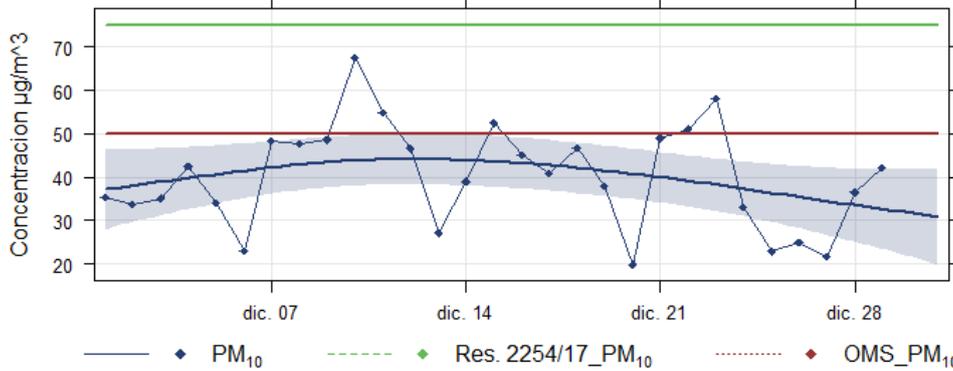
Figura 13: Fracción de PM_{10} Y $PM_{2.5}$.



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

La figura No. 14; 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, para lo cual, no presenta ninguna excedencia con respecto a la norma nacional y tres excedencias con respecto a los niveles establecidos por la OMS.

Figura 14: Comparación de la concentración de PM₁₀ con la norma nacional y la guía de la OMS.

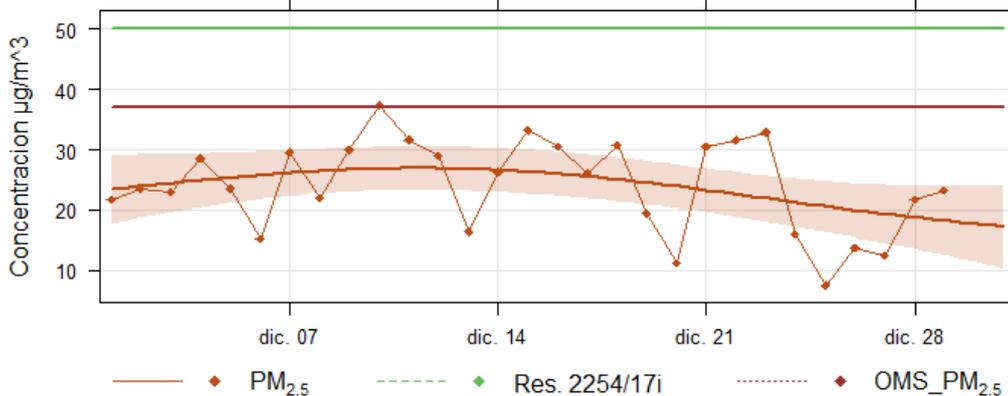


No. Excedencias.

- Res. 2254 /17: 0
- Guía OMS: 3

La figura No. 15; 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, donde solo se presenta una excedencia en relación al nivel máximo establecido por la OMS.

Figura 15: Comparación de la concentración de PM_{2.5} con la norma nacional y la guía de la OMS.



No. Excedencias.

- Res. 2254 /17: 0
- Guía OMS: 1

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 diciembre de 2020 se mantuvo entre la clasificación buena y aceptable tanto para la concentración de PM₁₀ y PM_{2.5}.

Tabla 3: Descripción Índice de Calidad del Aire.

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 16: ICA PM10. Diciembre 2020.



Figura 17: ICA PM2.5. Diciembre 2020



1.9. Análisis Estadístico.

En las tablas No 2 y 3 se presentan el resultado del análisis estadístico para los datos obtenidos durante el mes de diciembre de 2020 en la estación de Paiba en relación al monitoreo de los contaminantes de PM₁₀ y PM_{2.5}.

Tabla 4: Análisis Estadístico.

	PM10	PM2.5
NO. DATOS	29,00	29
% CAPTURA	94%	94%
MAX	67,58	37,35
MIN	19,83	7,59
MEDIA ARITMÉTICA	40,18	24,10
MEDIA GEOMETRICA	38,39	22,68
VARIANZA (S²)	139,32	57,47
VARIANZA GEOMETRICA	137,74	57,48
DESVIACIÓN TÍPICA	11,80	7,58
DESVIACIÓN ESTÁNDAR RELATIVA	2,19	1,41
DESVIACION GEOMETRICA	11,74	7,58
COEFICIENTE VARIACIÓN	29,37	31,46

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