



REPORTE MENSUAL DE CALIDAD DEL AIRE

NOVIEMBRE 2021

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 PM₁₀ 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.

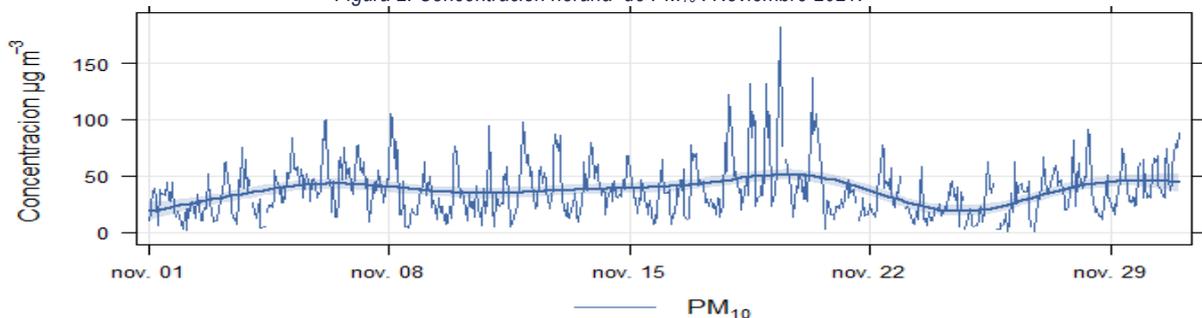
Figura 1: Estación Porvenir.



1.1. Comportamiento de la Concentración de PM₁₀.

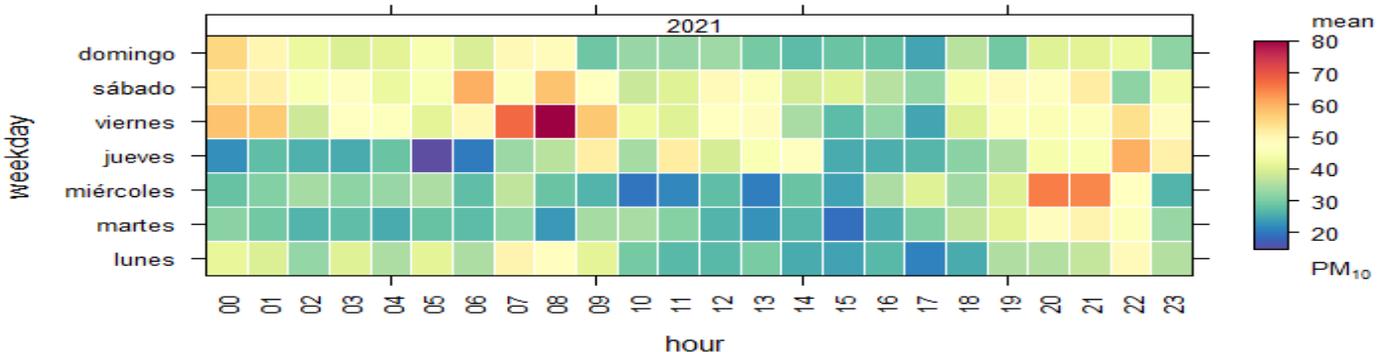
En la figura No. 2 se presenta la concentración horaria de pm₁₀ correspondiente al mes de noviembre de 2021, en donde se observa que la concentración se mantiene sobre los 50 µg/m³ aproximadamente, sin embargo, se presentan una elevación en la concentración sobre los días 18, 19, 20 y 21 del mes de noviembre superando los 100 µg/m³.

Figura 2: Concentración horaria de PM₁₀ . Noviembre 2021.



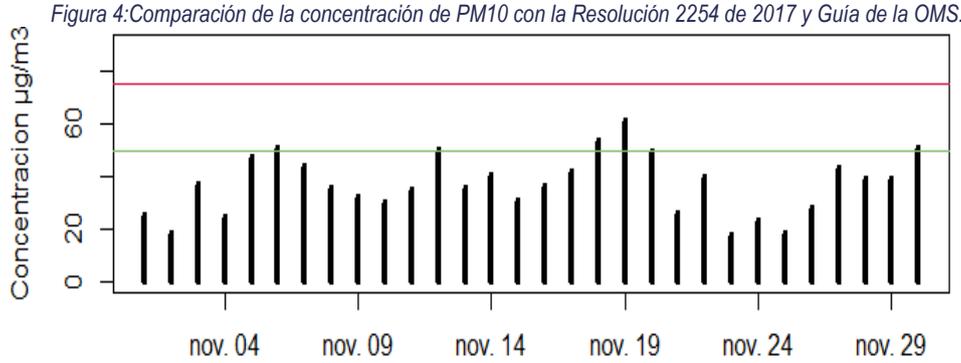
En relación al comportamiento promedio horario se presenta la Figura No. 3 en donde se evidencia que las mayores concentraciones se presentan entre el rango horario de las 5:00 am y las 8:00 am, lo cual se puede deber a al fenómeno de inversión térmica que se presenta debido a las condiciones atmosféricas que se dan en la ciudad de Bogotá, de igual forma se muestra la tendencia de concentraciones altas sobre los días viernes y sábados del mes.

Figura 3: Comportamiento horario de pm10 – Noviembre 2021.



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

En la figura No. 4; se presenta la concentración media móvil 24 horas junto con las líneas (verde y roja) que representan el máximo nivel permitido de concentración de pm₁₀ en relación a la resolución 2254 de 2017 y la guía de calidad del aire establecida por la OMS. de acuerdo a lo anterior no se presentan excedencia con respecto a la norma nacional, y para la guía de la OMS se registran seis (6) excedencias sobre este límite.



No. Excedencias.

- Res. 2254 /17: 0
- Guía OMS: 6

1.3. Índice de Calidad del Aire

El índice de calidad del aire (ICA) para la estación porvenir en relación a la concentración de pm₁₀ se mantiene en la categoría buena de acuerdo a los resultados obtenidos durante el mes de noviembre 2021.

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

Categoría	Rango µg/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 5: Calendario ICA.

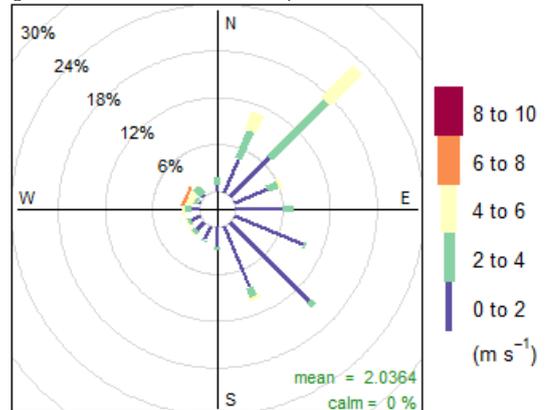


1.4. Dirección y Velocidad de Viento

La rosa de los vientos se presenta en la figura No. 6, en la cual se evidencia que la dirección predominante nort-este a sur-oeste con velocidades máximas de 6 a 8 m/s con un promedio de 2.04 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-oeste en relación a las altas velocidades del viento que provienen en esta dirección.

Figura 6: Rosa de los Vientos. septiembre 2021.



Frequency of counts by wind direction (%)

Figura 7: Concentración media de PM₁₀ en relación velocidad y dirección de viento.

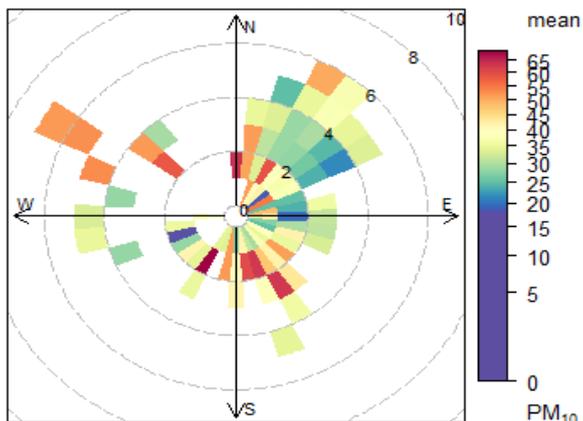
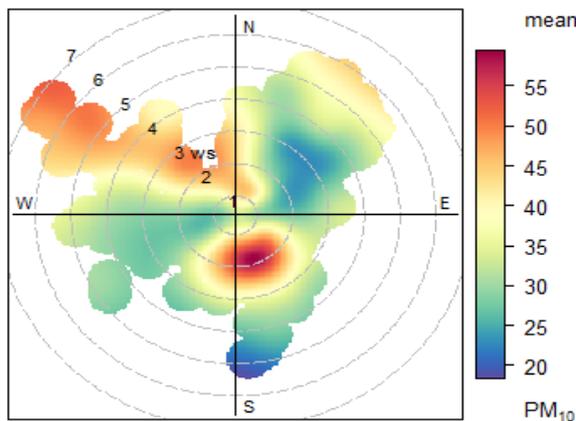


Figura 8: Grafica polar PM₁₀, en relación con la velocidad y dirección de viento.



1.5. Temperatura.

En la figura 9 se presenta el comportamiento estacional de temperatura durante el mes de noviembre de 2021, en donde se tiene una temperatura promedio de 14.63 °C y una temperatura máxima de 23.6°C la cual se registró el sábado 4 de septiembre sobre las 13:00 horas. En la figura No. 10 se presenta la relación del comportamiento de la temperatura durante las 24 horas del día y los siete días de la semana, para lo cual en promedio los días lunes, miércoles y sábado del mes de septiembre fueron los más calurosos durante las horas de la tarde.

Figura 9: Comportamiento de la Temperatura Ambiente.

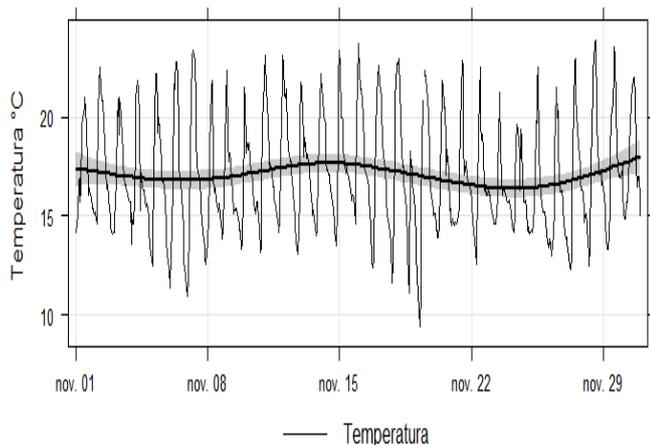
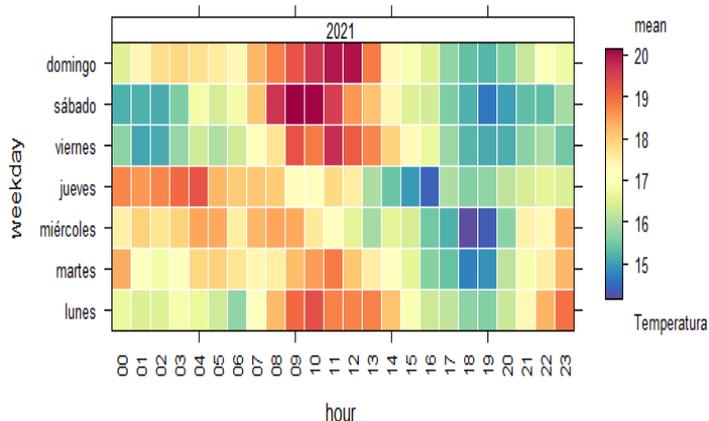


Figura 10: Tendencia de la temperatura en la semana.



1.6. Análisis Estadístico

En la tabla No. 2 se presenta el resumen estadístico de los parámetros monitoreados en la estación de porvenir durante el mes de noviembre de 2021.

Tabla 2: Análisis Estadístico.

	PM10	WD	WS	RH	TEMPERATURA
CAPTURA DATOS	99%	99%	99%	99%	99%
DATOS VALIDOS	98%	100%	100%	100%	100%
MAXIMO	182	357.8	6.6	86.2	23.9
MEDIA	37.24	108.56	2.04	72.03	17.07
MINIMO	1	0.7	0.4	36.3	9.4
DESVIACION STD	23.16	73.99	1.27	11.27	2.86
PERCENTIL 5	80.80	266.75	4.60	84.60	22.22
PERCENTIL 95	7.00	22.20	0.70	47.40	13.00
MEDIANA	34	103.1	1.6	75.5	16.5
MODA	35.00	95.40	1.30	77.80	15.70

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.

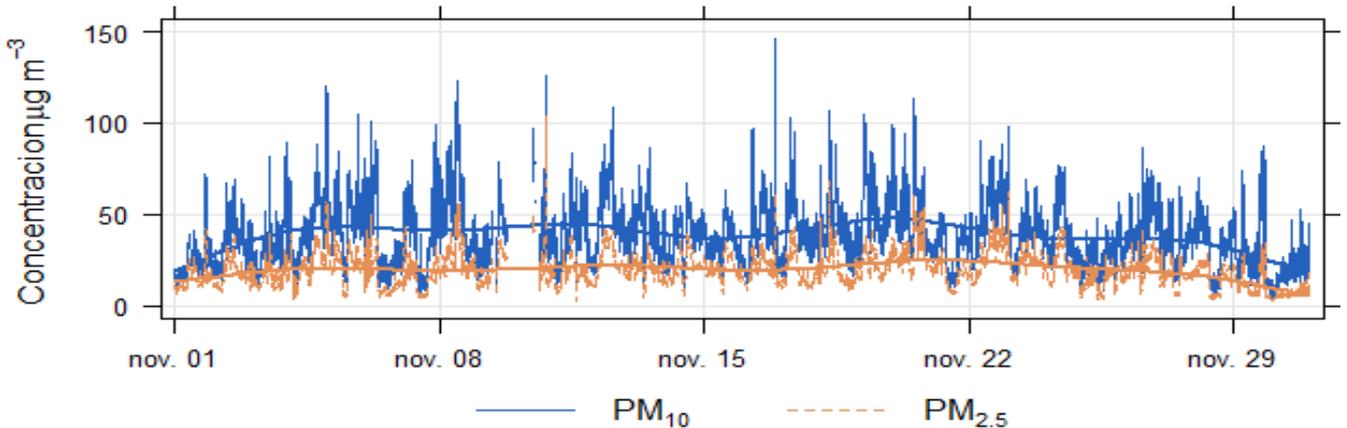
Figura 11: Estación Paiba.



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

En la figura No 12. se presenta la concentración minatural de material particulado menor a 10μ (pm_{10}) 2.5μ ($pm_{2.5}$) registrado por monitor de partículas T640X ubicado en la estación Paiba, para lo cual presentaron concentraciones máximas que superan los $100 \mu g/m^3$ en varios escenarios.

Figura 12: Concentración minatural de PM_{10} y $PM_{2.5}$. noviembre de 2021.



En la figura No. 13 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 noviembre de 2021. En la figura 14 se presenta la fracción de $pm_{2.5}$ en relación al pm_{10} , en donde se registra un 51% de material particulado menor a $2.5 \mu g$.

Figura 13: Concentración media móvil 24hr de PM_{10} y $PM_{2.5}$

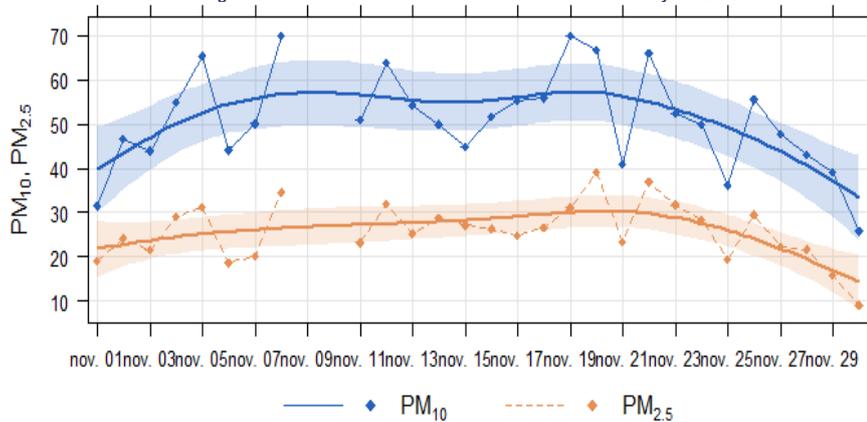
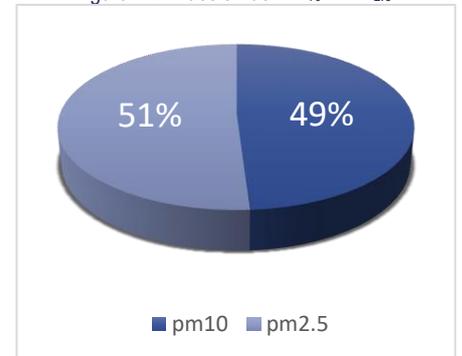
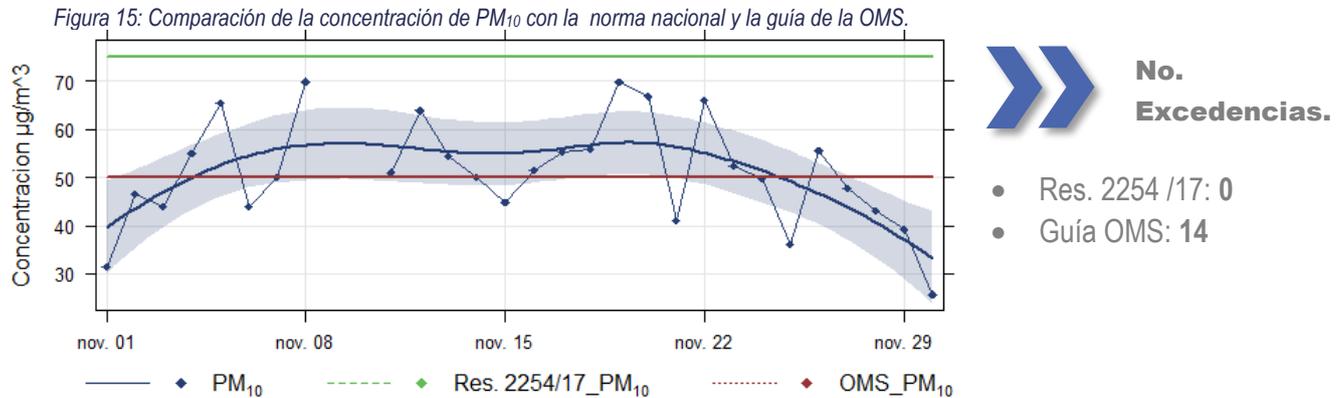


Figura 14: Fracción de PM_{10} Y $PM_{2.5}$.

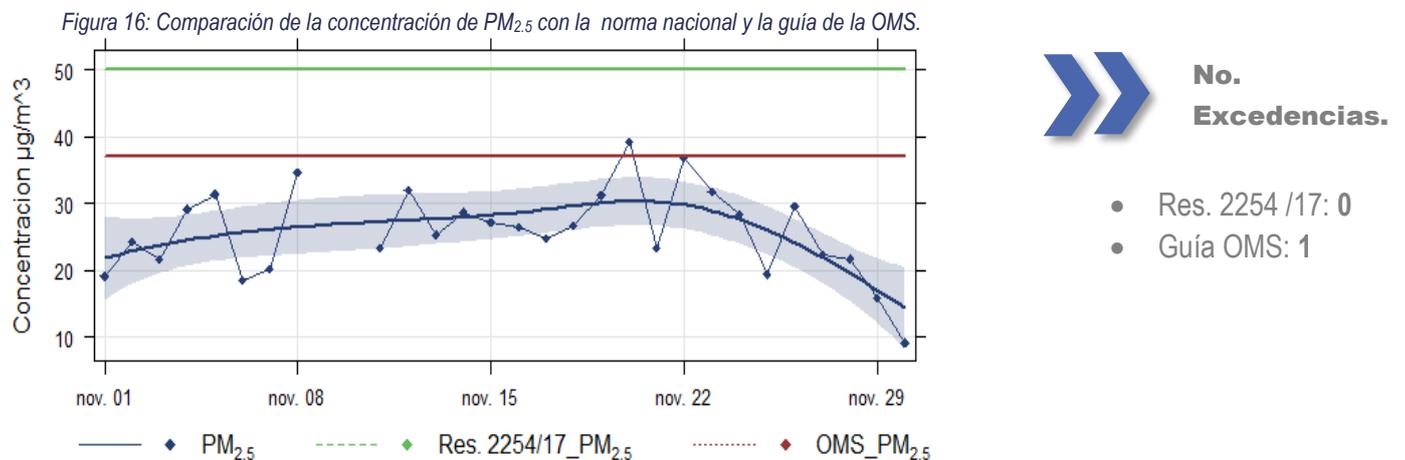


1.8. Evaluación de la Concentración de PM₁₀ Y PM_{2.5} en Relación a la Niveles Máximos Permisibles.

La figura No. 16; 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 catorce (14) sobre la guía de calidad del aire la OMS.



La figura No. 17; 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 cero (0) excedencias sobre el nivel establecido por la resolución de 2254 de 2017 y una (1) excedencia sobre el nivel establecido por la guía internacional de calidad del aire implementada por la OMS.



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 noviembre 2021 el ICA para pm₁₀ 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.

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 17: ICA PM10. .



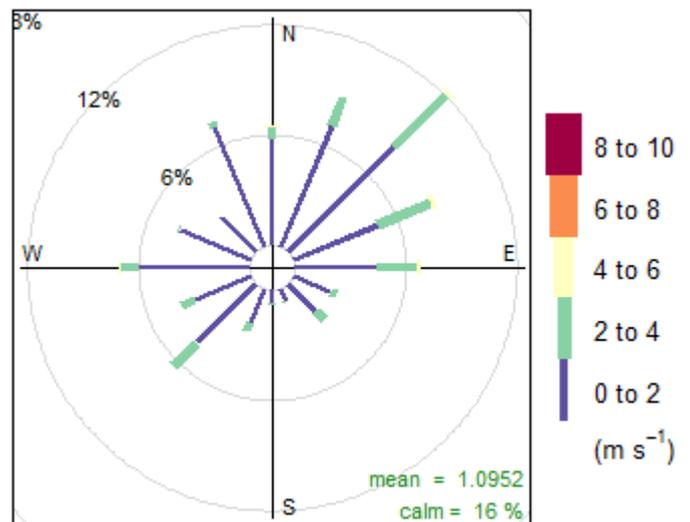
Figura 18: ICA PM2.5.



1.9. Rosa de los vientos

En relación al análisis de la dirección y velocidad del viento se presenta la figura No. 19 la rosa de los vientos correspondiente para el periodo de noviembre de 2021, en donde se registra como direcciones predominantes de Nor-este a sur-oeste con velocidades máximas de 4 a 6 m/s y promedio de 1.10 m/s.

Figura 19: Rosa de los vientos –Noviembre 2021



Frequency of counts by wind direction (%)

1.10. Análisis Estadístico.

En la tabla No. 2 se presentan el resultado del análisis estadístico para los datos obtenidos durante el mes de noviembre de 2021 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	28.00	28.00
% CAPTURA	93%	93%
MAX	69.92	39.22
MIN	25.75	9.17
MEDIA ARITMÉTICA	50.93	25.75
MEDIA GEOMETRICA	49.66	24.81
VARIANZA (S²)	124.47	43.26
VARIANZA GEOMETRICA	121.64	42.60
DESVIACIÓN TÍPICA	11.16	6.58
DESVIACIÓN ESTÁNDAR RELATIVA	2.11	1.24
DESVIACION GEOMETRICA	11.03	6.53
COEFICIENTE VARIACIÓN	21.91	25.54

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