

**INFORME
ENERO 2020**

MENSUAL:



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

SISTEMA DE VIGILANCIA DE CALIDAD DEL AIRE DE LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

SVCA

José Alejandro Murad Pedraza
Encargado del Laboratorio de Calidad del Aire

J. Camilo Ramírez Franco
Auxiliar del Laboratorio de Calidad del Aire

labcalidaddelaire@udistrital.edu.co

1. SISTEMA DE VIGILANCIA DE CALIDAD DEL AIRE DE LA UNIVERSIDAD DISTRITAL – SVCAUD

1.1. Características de las Estaciones

Tabla 1. Características de las estaciones de monitoreo

Estación	Foto	Parámetro
1. Porvenir		PM ₁₀
2. Macarena		PM ₁₀
3. ASAB		PM ₁₀
4. Tecnológica		PM ₁₀
5. Vivero		PM ₁₀
6. Aduanilla de Paiba		Partículas ultra finas Black carbón Ozono

1.2. Ubicación de Estaciones del SVCAUD



Tabla 1. Localización de las estaciones de monitoreo

ESTACIÓN	LOCALIDAD	DIRECCIÓN
1. PORVENIR	Bosa	Cl. 52 sur No 93D - 97
2. MACARENA	Santa fe	Cra. 3 No 26A - 40
3. ASAB	Santa fe	Cra. 13 No 14-69
4. TECNOLÓGICA	Ciudad Bolívar	Cl. 68D Bis A sur No 49F - 70
5. VIVERO	Santa fe	Cra- 5 este No 15- 82
6. ADUANILLA DE PAIBA	Puente Aranda	Cra. 32 No 12- 70

1.3. Clasificación de Estaciones del SVCAUD

Tabla 3. Localización de las estaciones de monitoreo

EST.	TIPO DE ZONA	TIPO DE ÁREA
1	Urbana	Institucional, residencial y comercial
2	Fondo urbana	Institucional, residencial y comercial
3	Urbana	Institucional, industrial y comercial
4	Urbana	Institucional, residencial y comercial
5	Fondo urbana	Institucional
6	Urbana	Industrial, residencial y de servicios

FOCOS DE EMISIÓN

La **estación 1** se encuentra en cercanías de la Av. Santa Fe, Av. el Tintal y la Av. Ciudad de Cali.

La **estación 2 y 5** está ubicada sobre la Av. Circunvalar.

La **estación 3** está ubicada entre la Av. Caracas y la Calle 13. Además, queda en cercanías de la Carrera 10 y Calle 19.

La **estación 4** se encuentra sobre la Calle 68 Sur y la carrera 51.

La **estación 6** está entre la calle 13 y la Av. NQS.

2. ESTACIÓN 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.

2.1. Concentración horaria PM₁₀.

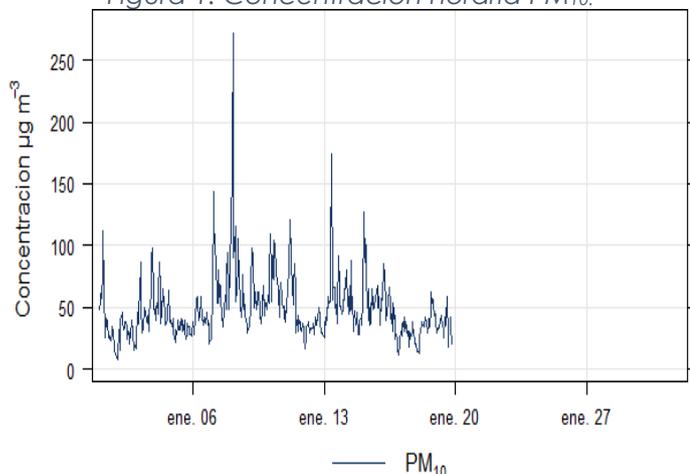
Tabla 2: Análisis estadístico para los datos horarios

	PM10	WD	WS	RH	T. AMB
CAPTURA DATOS	100%	100%	100%	100%	0%
DATOS VALIDOS	61%	100%	100%	100%	100%
MAXIMO	272,00	358,20	7,20	87,70	21,80
MEDIA	48,57	154,86	2,37	64,99	14,92
MINIMO	8,00	0,90	0,20	25,90	7,50
DESVIACION STD	25,42	89,84	1,70	12,62	2,97
PERCENTIL 95	92,50	283,24	5,40	81,80	19,70
PERCENTIL 5	21,00	22,68	0,50	41,02	9,90
MEDIANA	42,00	160,20	1,70	66,30	14,70
MODA	37,00	34,10	0,70	69,00	13,90

PM₁₀: µg/m³, (WD) Dirección de viento: grado, (WS) Velocidad de viento: m/s, (RH) Humedad Relativa, (T. Amb.) Temperatura Ambiente: ° Celsius.

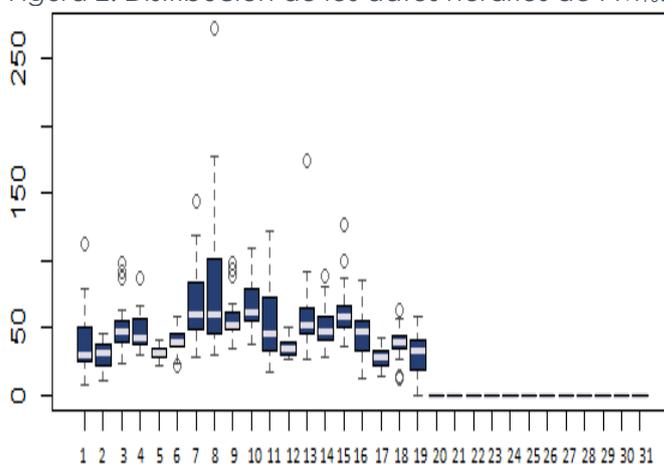
Para el mes de enero de 2020, se validaron el 61% de los datos, lo que equivale a los primeros 19 días del mes evaluado, esto debido a una falla técnica del equipo. Dentro los valores a destacar se encuentra la concentración de PM₁₀ que llegó a 272 µg/m³, presentado un promedio 45 µg/m³ en el caso de la velocidad y dirección del viento que se dio con mas frecuencia fue 0,7 m/s y 34 ° respectivamente. En cuanto la temperatura ambiente máxima llegó a los 21,8 °C y la mínima estuvo alrededor de los 7.5 °C.

Figura 1: Concentración horaria PM₁₀.



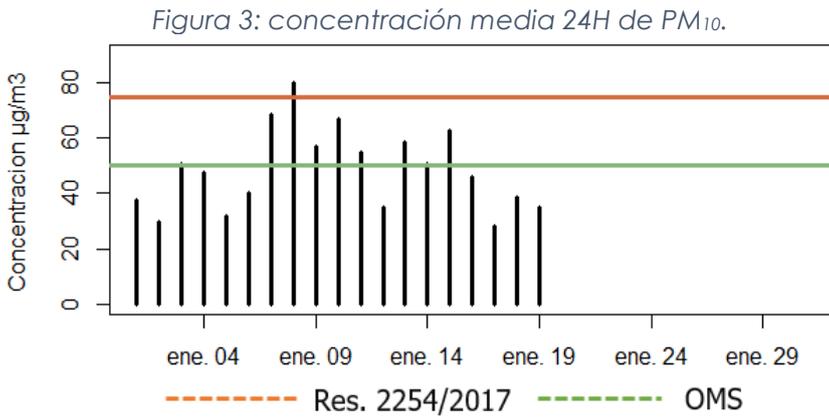
En la Figura 1; se encuentra la concentración horaria presentada durante el mes de enero de 2020 en la estación Porvenir, en donde se pueden observar más de cinco (5) picos por encima de los 100 µg/m³ y uno de ellos llegando a los 272 µg/m³, presentado el 8 de enero en las horas de la madrugada, lo cual se puede atribuir a quema de pólvora en los días de festividades y/o incendios, lo cual se puede predecir debido al bajo tránsito de

Figura 2: Distribución de los datos horarios de PM₁₀.



fuentes móviles y baja actividad en fuentes fijas por la temporada de vacaciones. De la misma manera en la Figura 2 se presenta la distribución de los datos diarios mediante el gráfico de caja de Tukey en donde se observa la simetría y dispersión de los datos (). En donde se muestran las concentraciones atípicas presentadas durante cada día evaluado del mes enero 2020.

2.2. Concentración media 24 horas de pm10.



Resolución 2254 de 2017: Niveles máximos permisibles para PM₁₀: 75 µg/m³. Directriz OMS: 50 µg/m³.

No. Excedencias



En la Figura 3; se presenta la comparación de la concentración media móvil 24 horas con la resolución 2254 de 2017 y la directriz de calidad del aire de la OMS en cuanto los niveles máximos permisibles (NPM) de PM₁₀, en donde se puede observar una excedencia en el día 8 de enero de 2020 con una concentración media móvil 24H de 80 µg/m³. Así mismo en relación con el NPM de la OMS se presentan ocho (8) excedencias, siendo esta mucho más estricta que la norma nacional.

2.3. 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 enero válidos para el análisis.

Tabla 3: 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 4: Calendario ICA.



2.4. Análisis de Dirección y Velocidad del 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 mas altas provienen del nor-este como se observa en las siguientes figuras.

Figura 5: Rosa del Viento. Enero 2020

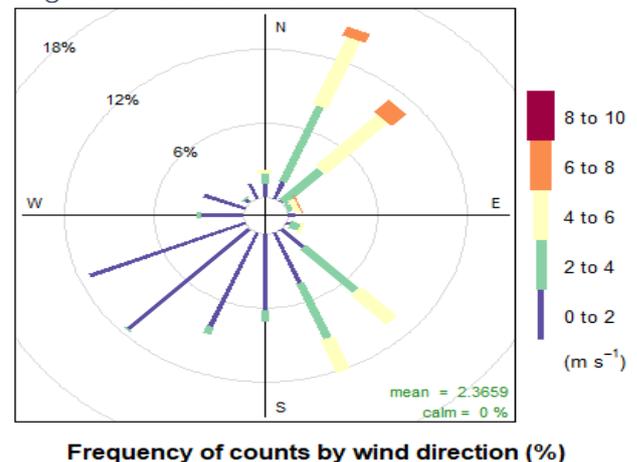


Figura 6: Concentración media de PM₁₀ en relación velocidad y dirección de viento

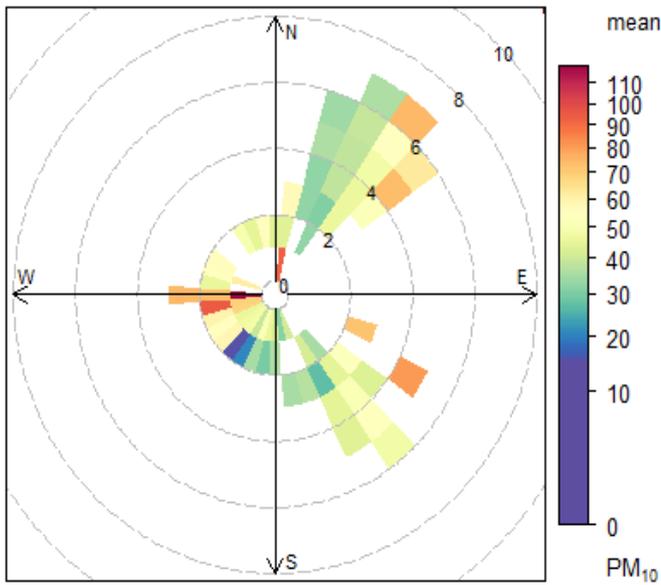
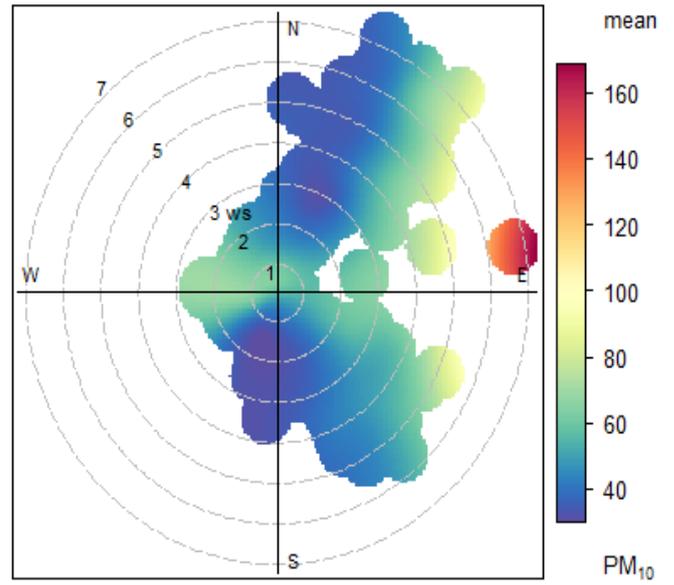


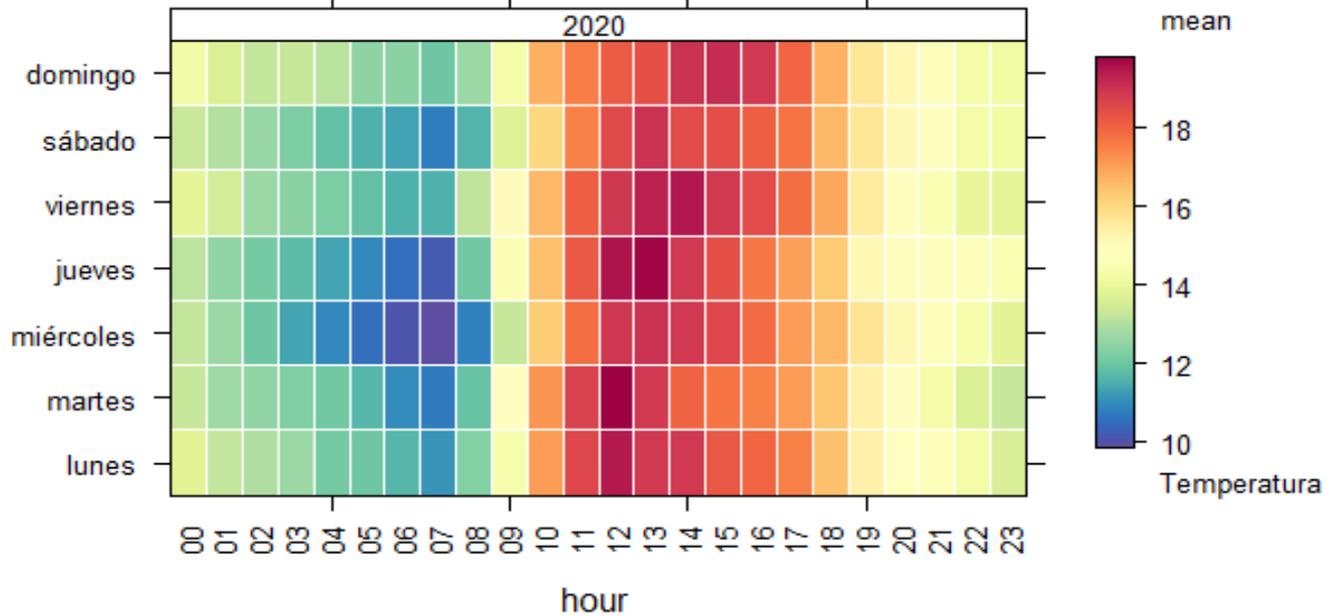
Figura 7: Figura 8: Grafica polar PM₁₀, en relación con la velocidad y dirección de viento.



2.5. 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 9: Comportamiento promedio diario y horario de la Temperatura en °C



3.
ESTACIÓN
MACARENA

La Estación Macarena hace parte del Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire de la Universidad Distrital F.J.C. la cual se ubica al centro oriente de Bogotá, en la sede de la Facultad de Ciencias y Educación de la U. Distrital. se clasifica como estación de Fondo Urbana, y está dentro de zona comercial, residencial e institucional. La medición se realiza de manera automática con un muestreador de partículas Bam1020 y una estación meteorológica automet.

2.1. Concentración horaria PM₁₀.

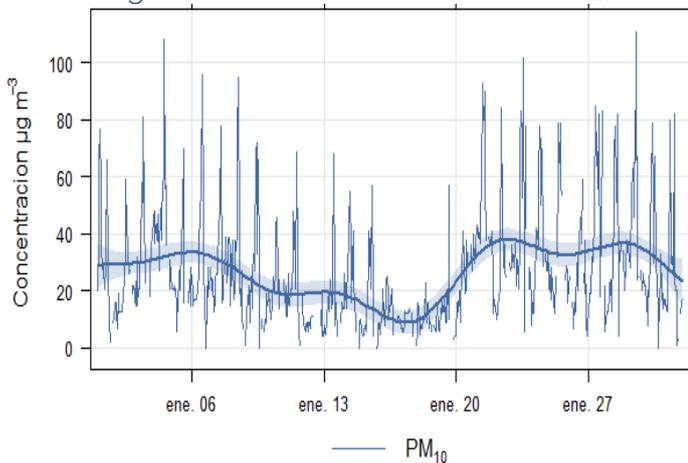
Tabla 4: Análisis estadístico para los datos horarios.

	PM10	WD	WS	RH	T. AMB.
CAPTURA DATOS	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
DATOS VALIDOS	88%	100 %	100 %	100 %	100 %
MAXIMO	111,00	359,10	3,40	86,30	30,70
MEDIA	27,00	139,79	0,98	61,43	19,07
MINIMO	0,00	0,00	0,10	17,80	8,80
DESVIACION STD	19,74	89,49	0,61	14,67	4,50
PERCENTIL 95	70,00	341,21	2,20	82,10	26,80
PERCENTIL 5	6,00	8,80	0,30	33,62	12,22
MEDIANA	22,00	162,75	0,80	63,80	18,20
MODA	16,00	167,90	0,60	64,20	18,00

PM₁₀: µg/m³, (WD) Dirección de viento: grado, (WS) Velocidad de viento: m/s, (RH)Humedad Relativa, (T. Amb.) Temperatura Ambiente: ° Celsius.

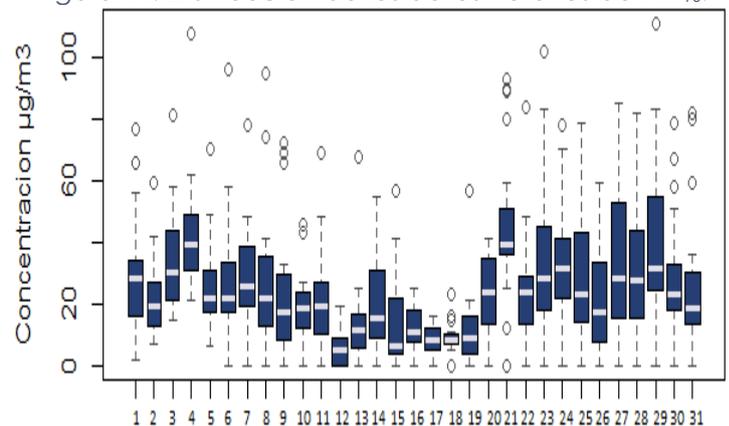
En la tabla No. 2 se presenta el análisis estadístico para los datos horarios recolectado durante le mes de enero 2020; para lo cual se obtuvo un 88% de datos validos de PM₁₀, presentando una concentración máxima de 111 µg/m³, el percentil 95 indica que el 95% de los datos de PM₁₀ se encuentran por debajo de los 70 µg/m³. Para los datos de velocidad de viento los puntos máximos se encuentran en los 3.40 m/s y la dirección predominante se encuentra alrededor de los 167°. para la temperatura la máxima esta en los 30 ° Celsius con un promedio horario 19.07 ° Celsius.

Figura 10: Concentración horaria PM₁₀.



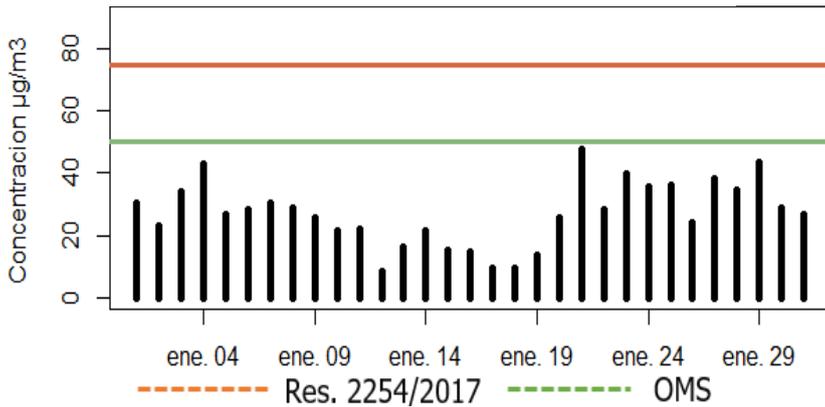
El comportamiento de la concentración pm₁₀ en la estación macarena durante el mes de enero 2020, se presentó con concentraciones relativamente bajas con tres (3) picos llegando a los 100 µg/m³, tal como se evidencia en las Figuras 10 y 11, en donde se presenta el comportamiento horario con una línea suavizada que marca la tendencia media de los datos y un diagrama de turkey que permite observar los datos atípicos presentados a diario.

Figura 11: Distribución de los datos horarios de PM₁₀.



Para los primeros y últimos días del mes se dieron las concentraciones más altas, con un promedio aproximado de 45 µg/m³. Para los días entre el 12 y 19 se evidencia un descenso de las concentraciones encontrándose por debajo de los 20 µg/m³. En relación a lo anterior se puede inferir sobre estos resultados que dieron durante una época de nacional en donde el tránsito vehicular y las actividades de tipo industrial disminuye notablemente.

2.2. Concentración media 24 horas de pm10.



Resolución 2254 de 2017: Niveles máximos permisibles para PM₁₀; 75 µg/m³. Directriz OMS: 50 µg/m³.

No. Excedencias



Durante el mes de enero 2020 no se presentaron excedencias en relación a los niveles máximos permisibles establecidos por la resolución 2254 de 2017 y la directriz de la OMS, tal como se puede detallar en la Figura No. 13, en donde se presenta el promedio móvil 24 horas de la concentración de pm₁₀.

2.3. Índice de Calidad del Aire

El índice de calidad del aire (ICA) calculado para las concentración mantuvo en las categorías buena y aceptable, como se puede observar en la figura 14; en adic se presenta el ICA de los días del mes de enero válidos para el análisis.

Tabla 5: Índice Calidad del Aire Res. 2254 de 2017

Categoría	Rango µg/m ³	Color
Buena	0-50	Verde
Aceptable	51-100	Amarillo
Dañina a la salud de grupos Sensibles	101-150	Naranja
Dañina para la salud	151-200	Rojo
Muy dañina para la salud	200 - 300	Púrpura
Peligrosa	>300	Marrón

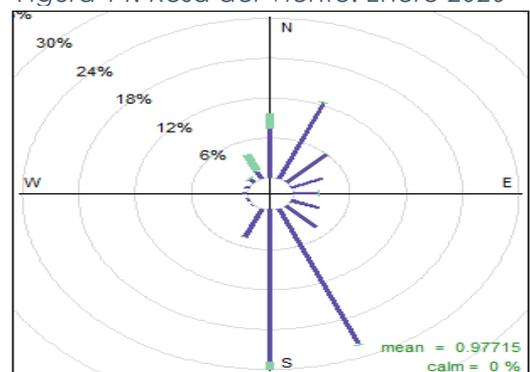
Figura 13: Calendario ICA.



2.4. Análisis de Dirección y Velocidad del Viento

En la figura 15 se presenta la rosa del viento resultante de la información monitoreada de la velocidad y dirección del viento en el mes enero 2020, en donde se marca una tendencia de la dirección de sur a norte con un promedio de velocidad de 0,97 m/s. así mismo en la figuras 16 y 17 se presentan el comportamiento del pm₁₀ en relación a la velocidad y dirección del viento, a partir de dos gráficos polares en donde se puede predecir la dirección del contaminante desde su origen, el cual se realiza con los software open air y R studio.

Figura 14: Rosa del Viento. Enero 2020



0 to 2 2 to 4 4 to 6 6 to 8 8 to 10
(m s⁻¹)
Frequency of counts by wind direction (%)

Figura 15: Concentración media de PM₁₀ en relación velocidad y dirección de viento

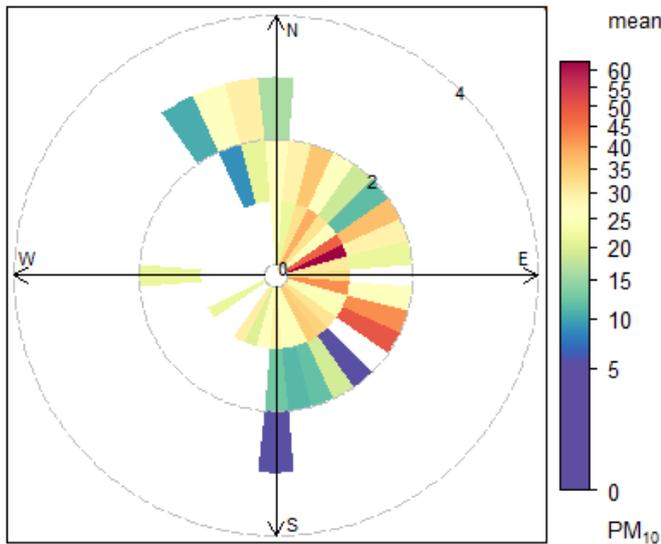
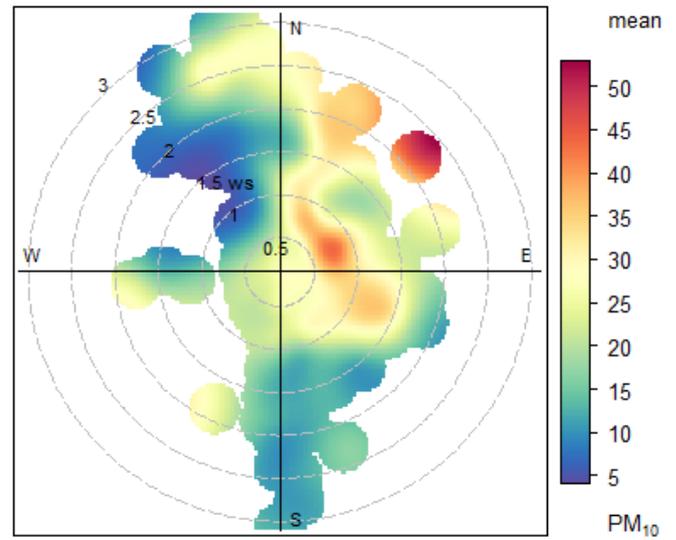


Figura 16: Figura 17: Grafica polar PM₁₀, en relación con la velocidad y dirección de viento.



2.5. Temperatura.

En la figura 19 se presenta el comportamiento promedio que tuvo la temperatura durante el mes de enero 2020, en donde se evidencia que hora promedio con mayor temperatura se dio a las 13 horas al igual que los días con mayor temperatura fueron los días lunes y jueves del mes.

Figura 18: Comportamiento promedio diario y horario de la Temperatura en °C

