



Boletín Climatológico N° 3



Estación UCAB-Montalbán

10°27'51" N, 66°58'40" W, 924 m.s.n.m.

Noviembre de 2021

Contenido

Resumen.....	2
Precipitación.....	2
Temperatura.....	3
Viento	4
Humedad relativa	6
Evapotranspiración.....	6
Índices de confort térmico	6
Contaminación atmosférica	7
Índice UV	8
Glosario.....	8
Contacto	10
Planilla de datos diarios. Noviembre de 2021.....	12

Resumen

En el mes de noviembre del año 2021 se registraron 5,0 mm de lluvia y la temperatura media del aire fue 21,6°C. Estos datos se encuentran por debajo y por encima de los promedios normales (1961-1990) de la ciudad de Caracas, iguales a 80,6 mm y 20,6°C. En la figura 1 se observa el comportamiento diario de estas variables. En 3 días se registró lluvia, ocurriendo el mayor valor el día 20 de noviembre (4,2 mm). La mayor intensidad de la lluvia ocurrió el 20 de noviembre a las 15:15 horas (18,0 mm/h, fuertes) y la mayor velocidad del viento registrada fue 9,4 m/s (moderado alto) el día 09 de noviembre. En lo que respecta a la temperatura del aire, la máxima y la mínima absoluta fueron 29,6°C y 14,3°C, respectivamente. Por último, la humedad relativa media del mes fue 77,3% y la evapotranspiración fue igual 97,11 mm.

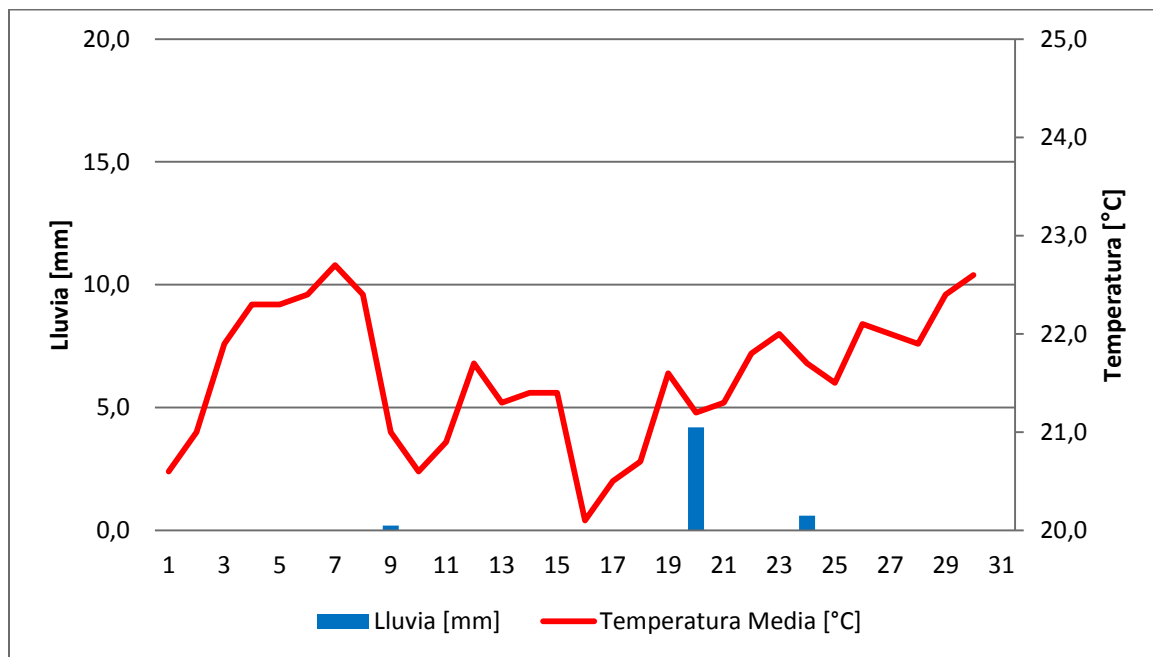


Figura 1. Lluvia y temperatura media del aire diaria

Precipitación

En el mes de noviembre se registraron 5,0 mm de lluvia. Este valor se encuentra por debajo del promedio de lluvia (1961-1990) para el mes de noviembre en la ciudad de Caracas (Observatorio Cagigal), igual a 80,6 mm. En 27 días el valor registrado fue de 0 mm, mientras que en 3 días el valor registrado no excedió los 5 mm de precipitación. El 84,2% de las lluvias ocurridas durante el mes de fueron de intensidad débil, y el porcentaje restante de moderadas a fuertes. En la siguiente tabla se indica la fecha y hora de los cinco eventos con máxima intensidad de la lluvia.

Tabla 1.*Máximas intensidades de la lluvia [mm/h] para el mes de noviembre*

Máxima intensidad de la lluvia	Fecha	Hora	Categoría
18,0	20-nov	15:15	Fuerte
16,2	20-nov	15:30	Moderada
3,4	20-nov	15:45	Moderada
1,4	20-nov	16:00	Débil
1,4	20-nov	16:15	Débil

Temperatura

La temperatura media del aire del mes de noviembre fue igual a 21,6°C. Dato similar al promedio de temperatura media (1961-1990) para el mes de noviembre en la ciudad de Caracas (Observatorio Cagigal), igual a 21,4°C. Por otra parte, la media de las temperaturas máximas fue de 27,5°C, mientras que la media de las temperaturas mínimas fue de 17,0°C; estos datos son 1,0°C y 2,0°C menores a los valores medios del mes de noviembre. Además, la oscilación térmica diaria promedio fue de 10,1°C.

En la figura 2 se muestra el comportamiento de las temperaturas máximas, mínimas y medias a lo largo del mes. En la tabla 2 se resumen los días según umbrales de temperatura máxima y mínima.

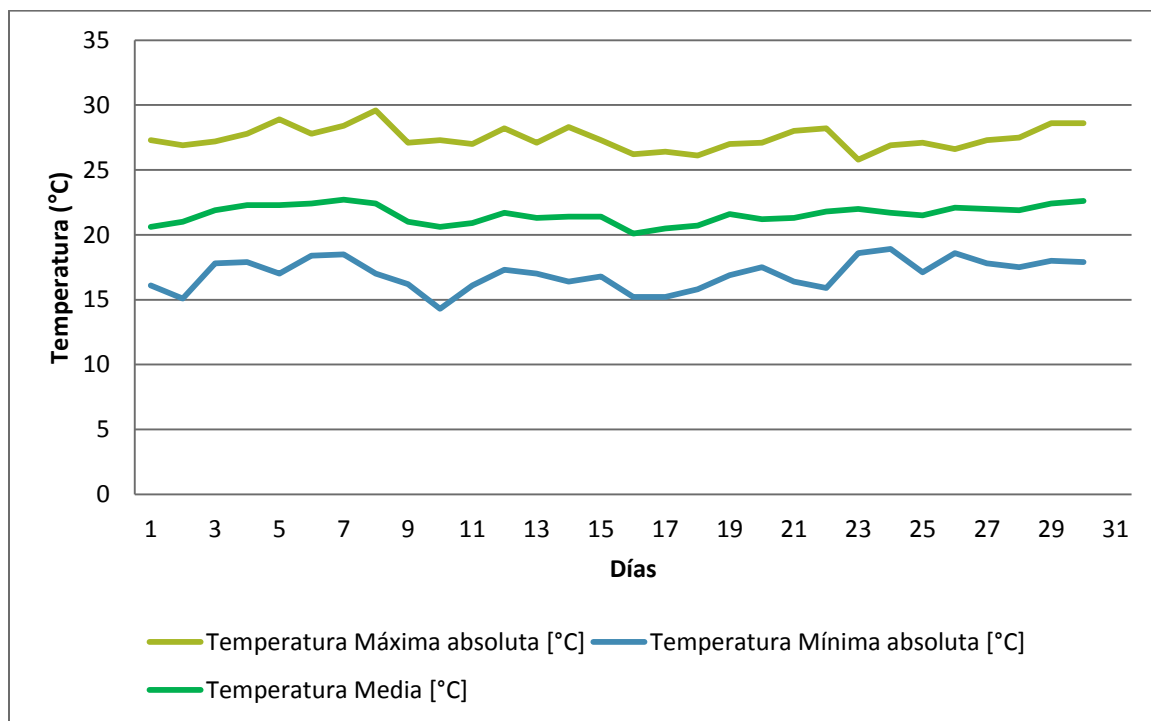
**Figura 2. Temperatura del aire diaria (media, máxima y mínima). Noviembre de 2021**

Tabla 2.
Datos diarios

	Umbral	Días
	$\geq 33^{\circ}\text{C}$	0
Número de días con temperatura máxima	[31°C; 33°C)	0
	[29°C; 31°C)	1
	[27°C; 29°C)	22
	$< 27^{\circ}\text{C}$	7
Número de días con temperatura mínima	$\leq 15^{\circ}\text{C}$	1
	(15°C; 17°C]	15
	(17°C; 19°C]	14
	(19°C; 21°C]	0
	> 21	0

Los valores de temperatura del aire máxima y mínima absoluta se registraron a distintas horas. Según el día, los datos de temperatura mínima se registraron entre las 23:15 y las 7:30 horas, siendo lo común (moda), que la mínima diaria se diera a las 6:30 horas. Por su parte, los valores máximos de temperatura del aire ocurrieron entre las 11:15 y las 16:15 horas, siendo lo común (moda) que la máxima diaria se diera a las 13:30 horas.

Viento

Se registraron 2880 datos del elemento climático viento (cada 15 minutos). La siguiente tabla agrupa en forma de frecuencias los datos de viento medidos en la estación según la velocidad y la dirección. De estos datos se concluye lo siguiente:

Tabla 3.
Datos diarios de velocidad y dirección del viento agrupados

Velocidad media [m/s]	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total_A
(0; 0,3)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,5	0,3	0,3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,9
[0,3; 1,6)	2,2	2,3	3,8	4,1	4,7	3,0	3,6	1,1	1,9	10,3	23,2	10,3	6,8	0,7	0,6	1,1	79,9
[1,6; 3,4)	1,2	1,4	3,9	4,5	1,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5	0,9	0,2	0,6	2,3	18,0
[3,4; 5,5)	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Suma	3,4	3,8	7,7	8,6	6,4	3,5	4,1	1,6	2,2	10,8	23,6	10,8	7,8	0,9	1,1	3,4	99,8

- La suma de las frecuencias desde todas las direcciones es 99,8%, y coincide con la suma de las frecuencias de todas las velocidades, igual al 99,8%. Este valor equivale a 2875 observaciones del viento. Solo 5 observaciones fueron sin viento o calma durante el mes de noviembre (velocidad = 0 m/s) cifra que corresponde a 0,2% de los datos registrados.
- En la columna Total_A se lee cual fue la velocidad del viento más frecuente en el mes, y corresponde a la clase 0,3 m/s a 1,6 m/s con un 79,9% de las observaciones.

- En la fila Total_B se lee cual fue la dirección del viento más frecuente en el mes, y corresponde a la dirección SW (23,6%).
- El viento desde el norte (N) y con velocidad de 0,1 a 0,2 m/s tuvo una frecuencia de 0,0%. Es decir, el 0% de los registros de viento provinieron de dicha dirección y a dicha velocidad en el mes de noviembre. En dirección norte (N) y a velocidades de 0,3 m/s a 1,6 m/s se registraron 2,2% de los vientos. En las direcciones restantes (columnas) la interpretación es similar.
- El viento desde todas las direcciones y con velocidades de 0,1 a 0,3 m/s, representa el 1,9% de los datos. En las velocidades restantes (filas) la interpretación es similar.

Del mismo modo, la estación registra, cada 15 minutos, la velocidad máxima del viento alcanzada en dicho periodo. En la siguiente tabla se clasifican dichos valores según la Escala de Beaufort, observándose que predominaron vientos débiles y ligeros durante el mes de noviembre.

Tabla 4.

Clasificación de las velocidades de viento máxima según la Escala de Beaufort

Categoría	Velocidad [m/s]	Descripción	Absoluto	%
0	[0; 0,3)	Calma	0	0,00
1	[0,3; 1,6)	Leve	256	8,89
2	[1,6; 3,4)	Débil	1536	53,33
3	[3,4; 5,5)	Ligero	890	30,90
4	[5,5; 8,0)	Moderado bajo	191	6,63
5	[8,0; 10,8)	Moderado alto	7	0,24
6	[10,8; 13,9)	Fuerte bajo	0	0,00
7	[13,9; 17,2)	Fuerte alto	0	0,00
8	[17,2; 20,8)	Muy fuerte bajo	0	0,00
9	[20,8; 24,5)	Muy fuerte alto	0	0,00
10	[24,5; 28,5)	Duro	0	0,00
11	[28,5; 32,7)	Muy duro	0	0,00
12	$\geq 32,7$	Huracán	0	0,00

Por último, en la tabla 5 se enlistan la fecha y hora de las tres mayores velocidades del viento registradas en la estación durante el mes de noviembre. Siendo la mayor igual a 9,4 m/s o 33,8 km/h.

Tabla 5.

Vientos máximos

Velocidad (m/s)	Dirección	Fecha	Hora	Escala de Beaufort
9,4	ENE	05-nov	12:45	9,4
8,9	NNE	15-nov	12:15	8,9
8,9	NW	27-nov	14:15	8,9

Humedad relativa

En la figura 3 se aprecia el comportamiento de los valores de humedad relativa durante los 30 días del mes de noviembre. La humedad relativa media del mes fue 77,3%, la media de las máximas 89,6% y la media de las mínimas 54,7%.

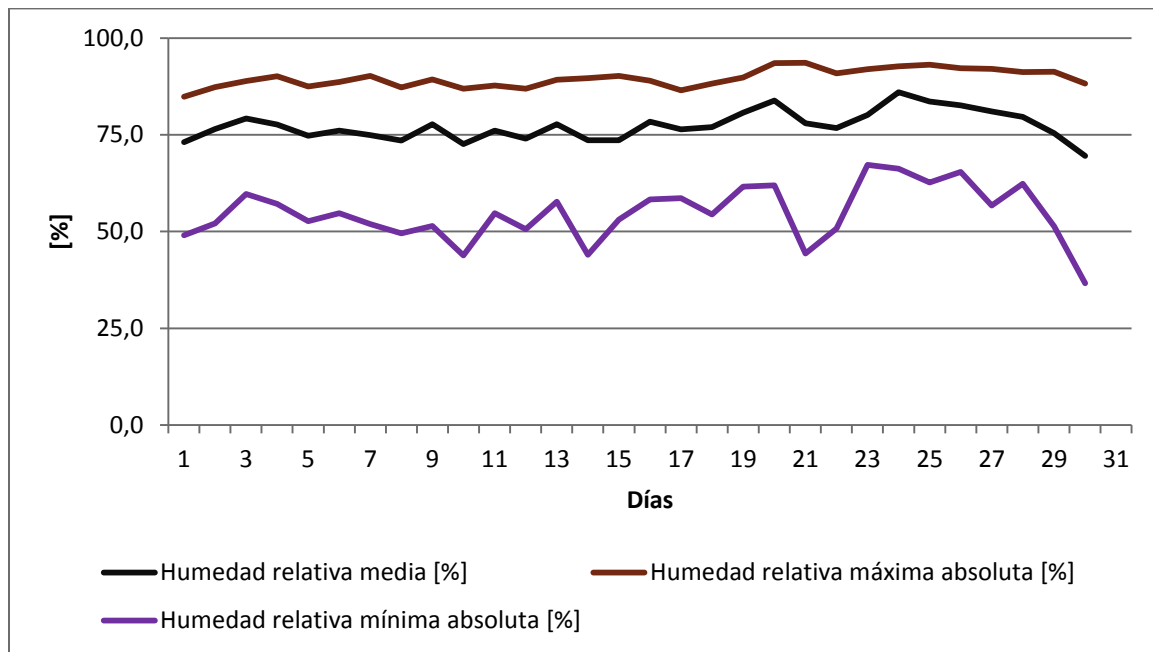


Figura 3. Humedad relativa (media, máxima y mínima). Noviembre de 2021

Evapotranspiración

El valor de evapotranspiración para el mes de noviembre fue de 97,11 mm. Considerando que la precipitación fue igual a 5,0 mm, entonces se puede concluir que la lluvia fue insuficiente para cubrir las demandas hídricas de la vegetación durante el mes.

Índices de confort térmico

La estación determina índices que permiten evaluar la sensación de confort que podrían tener las personas, considerando la temperatura, la humedad y el viento (THW), así como la radiación (THSW). Las curvas que describen su comportamiento en el mes de noviembre se muestra en la figura 4. Los valores de THW y THSW fueron mayores al de la temperatura media todos los días. Lo cual es un indicativo de la influencia de la humedad (THW) y de la radiación (THSW) sobre la percepción térmica que tendrían los individuos que hacen vida en la cercanía de la estación.

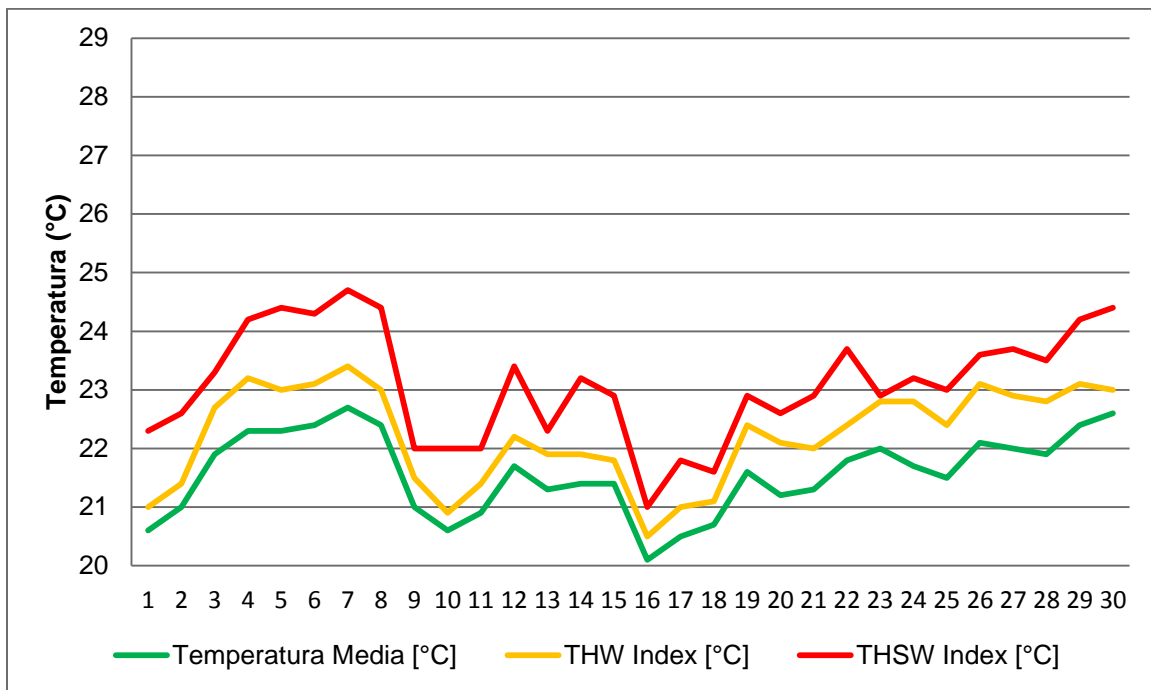


Figura 4. Temperatura media del aire e índices de confort térmico. Noviembre de 2021

Contaminación atmosférica

De manera automática, en la estación se obtienen datos del índice de calidad del aire (AQI por sus siglas en inglés). Cuyas categorías permiten inferir la amenaza que representa la contaminación del aire registrada sobre la salud humana (ver glosario). Estos instrumentos se encuentran en fase de instalación y calibración, en consecuencia, los siguientes datos se presentan con la finalidad de ilustrar las variables medidas. El máximo valor de AQI se registró el día 03 de noviembre a las 09:15 horas, y fue igual a 214,4, lo que indica que el aire fue muy insalubre durante ese período. En la siguiente tabla se agrupan los 2.880 valores de AQI máximos registrados durante el mes de noviembre.

Tabla 6.

Datos diarios

AQI Máximo	Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
[0; 50]	Buena	954	33,1
[51; 100]	Moderada	1.826	63,4
[101; 150]	Insalubre para grupos sensibles	19	0,7
[151; 200]	Insalubre	1	0,0
[201; 300]	Muy insalubre	1	0,0
[301; 500]	Peligrosa	0	0,0
Sin información		79	2,7
	Total	2.880	100%

Índice UV

Este es un indicador sobre la intensidad de la radiación ultravioleta (UV) proveniente del Sol en la superficie terrestre. En la siguiente tabla se resumen los valores promedios registrados cada 15 minutos. Los datos iguales a cero corresponden a la noche.

Tabla 7.

Datos diarios

Índice UV medio 15 minutos	Absoluto	%	Tiempo Total mensual [horas]
Igual a cero	1767	61,4	441,75
Bajo (0; 2]	298	10,3	74,50
Moderado (2; 5]	406	14,1	101,50
Alto (5; 7]	193	6,7	48,25
Muy alto (7; 10]	202	7,0	50,5
Extremo > 10	14	0,5	3,50

La columna Tiempo Total mensual indica la cantidad de horas del mes de noviembre en las cuales existió alguna de las categorías descritas en la tabla 7. Con esta variable se pudo determinar que durante este mes hubo 3,50 horas en las que el índice UV fue extremo.

Glosario

AQI.

Índice de Calidad del Aire o Air Quality Index (AQI). Es un valor adimensional que permite, de manera cualitativa, determinar la calidad del aire y su efecto en la salud humana. El índice se obtiene a partir de las mediciones de la concentración de: partículas en suspensión (PM2.5 y PM10), ozono troposférico (O₃), dióxido de nitrógeno (NO₂) y dióxido de azufre (SO₂). Según la Organización Mundial para la Salud, las clases son las siguientes:

Tabla 8.

Datos diarios

AQI	Amenaza para la salud	Descripción
0 a 50	Buena	La calidad del aire se considera satisfactoria y la contaminación atmosférica presenta un riesgo escaso o nulo.
51 a 100	Moderada	La calidad del aire es aceptable, pero podría existir una preocupación moderada para la salud de personas excepcionalmente sensibles a la contaminación ambiental.
101 a 150	Insalubre para grupos sensibles	Los miembros de grupos sensibles pueden padecer efectos en la salud. Probablemente no afectará a las personas en general.
151 a 200	Insalubre	Todos pueden comenzar a padecer efectos en la salud y los miembros de grupos sensibles pueden padecer efectos más graves.
201 a 300	Muy insalubre	Advertencias sanitarias de condiciones de emergencia. Son mayores las probabilidades de que toda la población esté afectada.
301 a 500	Peligrosa	Alerta sanitaria: todos pueden padecer efectos sanitarios más graves.

Dirección del viento

Es el punto desde donde proviene el viento. Por ejemplo, un viento del norte sopla de norte a sur. Las 8 direcciones principales son: Norte (N), Noreste (NE), Este (E), Sureste (SE), Sur (S), Suroeste (SO), Oeste (O) y Noroeste (NE).

Evapotranspiración

Cantidad de agua que regresa a la atmósfera como consecuencia de la evaporación y de la transpiración de las plantas. Contáctenos si desea conocer más sobre el método utilizado por la estación para estimar la evapotranspiración de referencia.

Índice THSW

Es un índice que combina la temperatura del aire, la humedad relativa, la radiación solar y la velocidad del viento para calcular una temperatura aparente, a la que se sentiría una persona expuesta a dichas condiciones.

Índice THW

Es un índice que combina la temperatura del aire, la humedad relativa y la velocidad viento para calcular una temperatura aparente, a la que se sentiría una persona expuesta a dichas condiciones.

Índice UV

La radiación ultravioleta (UV) puede causar daños a la salud en muchas maneras: en la piel (quemaduras, envejecimiento prematuro y cáncer de piel), los ojos (cataratas) y al sistema inmunológico. La estación UCAB Montalbán registra datos de intensidad de la radiación UV mediante el Índice UV, adoptado por la Organización Meteorológica Mundial. Es importante destacar que la estación también registra datos sobre la dosis eritematosa mínima. Los datos de esta última variable no son presentados en este boletín, pero están a disposición de los usuarios.

Partículas en suspensión (PM)

Son todas las partículas sólidas y líquidas de sustancias orgánicas e inorgánicas que se encuentran suspendidas en el aire, y son un indicador de la contaminación del aire. Según el diámetro de la PM, se pueden clasificar en gruesas (diámetro 10 micrones, PM10), finas (diámetro 2.5 micrones, PM2.5) y muy finas (diámetro 1 micrón, PM1).

Presión atmosférica

El peso del aire que compone nuestra atmósfera ejerce una presión sobre la superficie de la tierra. Esta presión se conoce como presión atmosférica. Generalmente, cuanto más aire hay sobre un área, mayor es la presión atmosférica, esto, a su vez, significa que la presión atmosférica cambia con la altitud. Por ejemplo, la presión atmosférica es mayor al nivel del mar que en la cima de una montaña. Para compensar esta diferencia y facilitar la comparación entre ubicaciones con diferentes altitudes, la presión atmosférica generalmente se ajusta a la presión equivalente al nivel del mar. Esta presión ajustada se conoce como presión barométrica.

Punto de rocío

Es la temperatura a la que se debe enfriar el aire para que se produzca la saturación (100% de humedad relativa), siempre que no haya cambios en el contenido de agua. El punto de rocío es una medida importante que se utiliza para predecir la formación de rocío, escarcha y niebla. Si el punto de rocío y la temperatura están juntos al final de la tarde, cuando el aire comienza a enfriarse, es probable que haya niebla durante la noche. El punto de rocío se puede utilizar para predecir la temperatura mínima durante la noche. Siempre que no se esperen nuevos frentes durante la noche y la humedad relativa de la tarde $\geq 50\%$, el punto de rocío de la tarde da una idea de qué temperatura mínima esperar durante la noche. Dado que la condensación ocurre cuando la temperatura del aire alcanza el punto de rocío y la condensación libera calor en el aire, alcanzar el punto de rocío detiene el proceso de enfriamiento.

Temperatura del bulbo húmedo

Es la temperatura a la que se debe enfriar el aire mediante evaporación para lograr la saturación (100% de humedad relativa).

Contacto

Para mayor información puede contactarnos por los siguientes correos electrónicos: sustentabilidad.ucab@gmail.com y gafernan@ucab.edu.ve

Planilla de datos diarios. Noviembre de 2021

Día	Temperatura Máxima absoluta [°C]	Temperatura Mínima absoluta [°C]	Temperatura Media [°C]	Punto de Rocío [°C]	Temperatura del Bulbo Húmedo [°C]	Lluvia [mm]	Presión Atmosférica [mb]	Humedad relativa media [%]	Humedad relativa máxima absoluta [%]	Humedad relativa mínima absoluta [%]	Velocidad del viento máximo [m/s]	Dirección del viento máximo [°]	Evapotranspiración [mm]	THW Index [°C]	THSW Index [°C]
1	27,3	16,1	20,6	15,5	16,8	0,0	910,4	73,1	84,8	49,0	7,6	316	4,43	21,0	22,3
2	26,9	15,1	21,0	16,4	17,6	0,0	909,6	76,5	87,3	52,1	6,7	25	3,63	21,4	22,6
3	27,2	17,8	21,9	18,0	19,0	0,0	909,4	79,2	88,9	59,7	7,2	323	2,56	22,7	23,3
4	27,8	17,9	22,3	18,0	19,1	0,0	909,2	77,6	90,1	57,1	5,8	55	3,19	23,2	24,2
5	28,9	17,0	22,3	17,4	18,5	0,0	909,8	74,7	87,5	52,7	9,4	67	4,77	23,0	24,4
6	27,8	18,4	22,4	17,8	18,9	0,0	910,4	76,1	88,6	54,7	8,0	24	3,84	23,1	24,3
7	28,4	18,5	22,7	17,7	18,9	0,0	910,3	74,9	90,2	51,9	7,2	63	4,24	23,4	24,7
8	29,6	17,0	22,4	17,2	18,4	0,0	910,2	73,5	87,2	49,5	7,2	69	4,34	23,0	24,4
9	27,1	16,2	21,0	16,7	17,8	0,2	910,0	77,7	89,3	51,4	6,7	36	2,60	21,5	22,0
10	27,3	14,3	20,6	15,2	16,6	0,0	909,6	72,6	86,9	43,8	7,2	325	4,21	20,9	22,0
11	27,0	16,1	20,9	16,4	17,5	0,0	910,2	76,1	87,7	54,7	6,3	75	2,46	21,4	22,0
12	28,2	17,3	21,7	16,6	17,9	0,0	910,2	74,0	86,9	50,6	7,2	71	3,97	22,2	23,4
13	27,1	17,0	21,3	17,1	18,2	0,0	909,5	77,7	89,2	57,7	5,8	73	2,67	21,9	22,3
14	28,3	16,4	21,4	16,1	17,5	0,0	909,5	73,6	89,6	44,0	7,2	58	4,43	21,9	23,2
15	27,3	16,8	21,4	16,2	17,5	0,0	909,6	73,6	90,2	53,1	8,9	18	3,98	21,8	22,9
16	26,2	15,2	20,1	16,1	17,1	0,0	909,2	78,4	89,0	58,3	6,3	325	2,19	20,5	21,0
17	26,4	15,2	20,5	16,1	17,3	0,0	909,2	76,4	86,5	58,6	7,2	323	3,10	21,0	21,8
18	26,1	15,8	20,7	16,3	17,5	0,0	909,1	77,0	88,2	54,4	5,8	331	2,25	21,1	21,6
19	27,0	16,9	21,6	18,0	18,9	0,0	909,1	80,7	89,8	61,6	5,8	80	2,29	22,4	22,9
20	27,1	17,5	21,2	18,2	18,9	4,2	909,0	83,8	93,5	61,9	6,7	348	2,34	22,1	22,6
21	28,0	16,4	21,3	17,0	18,0	0,0	909,1	78,0	93,6	44,3	7,2	66	3,45	22,0	22,9
22	28,2	15,9	21,8	17,2	18,3	0,0	908,4	76,7	90,9	50,8	6,7	314	3,96	22,4	23,7
23	25,8	18,6	22,0	18,4	19,3	0,0	908,8	80,1	91,9	67,2	4,9	76	1,65	22,8	22,9
24	26,9	18,9	21,7	19,2	19,8	0,6	909,8	86,0	92,7	66,2	7,2	62	1,93	22,8	23,2
25	27,1	17,1	21,5	18,4	19,2	0,0	909,4	83,6	93,1	62,7	5,8	331	2,77	22,4	23,0
26	26,6	18,6	22,1	18,9	19,7	0,0	909,1	82,6	92,2	65,4	5,4	342	2,24	23,1	23,6
27	27,3	17,8	22,0	18,5	19,4	0,0	909,5	81,0	92,0	56,7	8,9	321	2,89	22,9	23,7
28	27,5	17,5	21,9	18,1	19,1	0,0	909,2	79,6	91,2	62,3	6,3	80	2,70	22,8	23,5
29	28,6	18,0	22,4	17,5	18,7	0,0	909,0	75,4	91,3	51,3	7,6	62	3,70	23,1	24,2
30	28,6	17,9	22,6	16,1	17,6	0,0	910,1	69,5	88,2	36,6	7,6	46	4,33	23,0	24,4
31															
Mes	27,5	17,0	21,6	17,2	18,3	5,0	909,5	77,3	89,6	54,7	-	-	97,11	-	-