



## Boletín Climatológico N° 12



Estación UCAB-Montalbán

Diciembre de 2022

## Contenido

Contenido .....	1
Resumen .....	2
Precipitación.....	2
Temperatura.....	3
Viento .....	4
Humedad relativa .....	7
Contaminación atmosférica .....	7
Índice UV .....	8
Glosario.....	9
Contacto .....	10
Planilla de datos diarios. Diciembre de 2022 .....	11



## Resumen

Durante el período 00:00 01/12/2022 a 11:45 31/12/2022 se registraron 2.031 datos de temperatura media del aire y 2.429 datos de lluvia. La lluvia total fue de 7,0 mm y la temperatura media del aire fue 18,9°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 14 de diciembre (4,4 mm). La mayor intensidad de la lluvia ocurrió el 14 de diciembre a las 4:00 horas (18,2 mm/h, fuertes) y la mayor velocidad del viento registrada fue 9,8 m/s con dirección E (5 de diciembre, 14:15 horas). En lo que respecta a la temperatura del aire, la máxima y la mínima absoluta fueron 26,5°C y 13,0°C, respectivamente. Por último, la humedad relativa media del mes fue 80,4%.

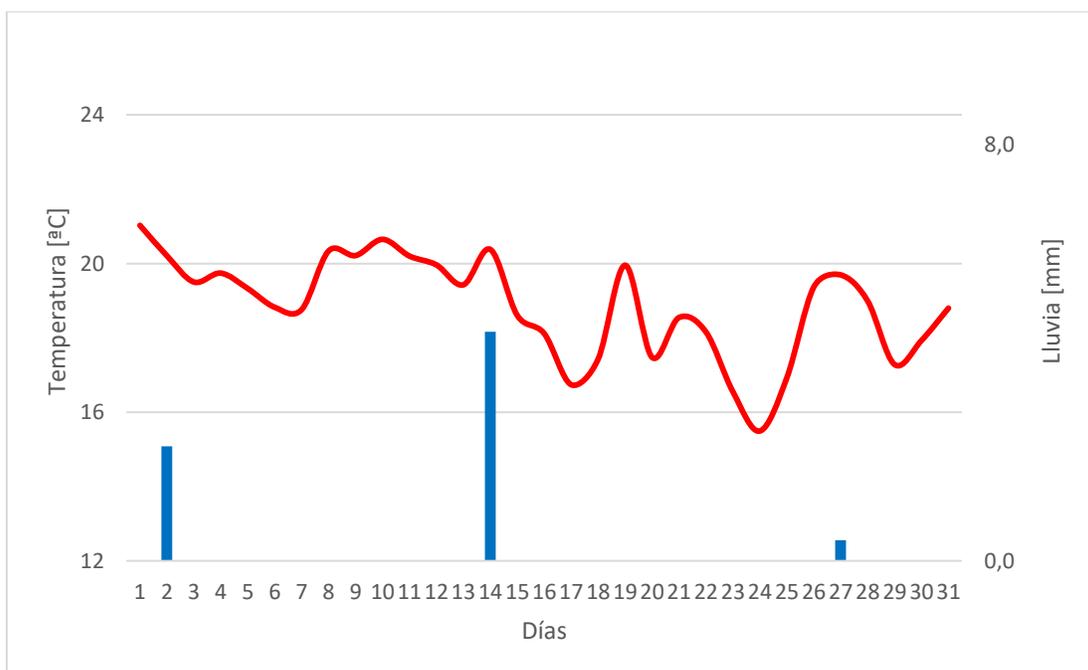


Figura 1. Lluvia y temperatura media del aire diaria

## Precipitación

Desde el 01 hasta el 31 de diciembre se registraron 2.429 datos, la lluvia total fue igual a 7,0 mm, Este valor es menor que el promedio de lluvia (1961-1990) para el mes de diciembre en la ciudad de Caracas (Observatorio Cagigal), igual a 39,3 mm. En la siguiente tabla se indica la fecha y hora de los cinco eventos con máxima intensidad de lluvia.

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

Máxima intensidad de la lluvia	Día	Hora	Categoría
18,2	14	4:00	Fuertes
11,4	14	4:15	Moderadas
7,8	2	14:45	Moderadas
4,6	2	14:30	Moderadas
3,0	2	15:00	Moderadas

Ahora bien, en 28 días el valor registrado fue de 0 mm, mientras que en los 3 días restantes el valor registrado no excedió los 5 mm de precipitación. El 62,5% de las lluvias ocurridas durante el mes de fueron de intensidad débil, y el porcentaje restante de moderadas a fuertes, tal como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 2.***Intensidad de la lluvia*

Categoría	Número de registros	Frecuencia relativa
Débiles ( $\leq 2$ mm/h)	10	62,5
Moderadas (2 mm; 15 mm]	5	31,3
Fuertes (15 mm; 30 mm]	1	6,3
Muy fuertes (30 mm; 60 mm]	0	0,0
Torrenciales ( $> 60$ mm)	0	0,0
Sin lluvia	2037	-

## Temperatura

Desde el 01 hasta el 31 de diciembre se registraron 2.031 datos de temperatura media, máxima y mínima del aire. La temperatura media del aire fue igual a 18,9°C, un valor que es 0,9°C menor al promedio de temperatura media (1961-1990) para el mes de diciembre en la ciudad de Caracas (Observatorio Cagigal), igual a 19,8°C. Por otra parte, la media de las temperaturas máximas fue de 24,4°C, mientras que la media de las temperaturas mínimas fue de 15,9°C. Además, la oscilación térmica diaria promedio fue de 8,5°C.

En la figura 2 se muestra el comportamiento de las temperaturas máximas, mínimas y medias a lo largo del mes. En la tabla 3 se resumen los días según umbrales de temperatura máxima y mínima.

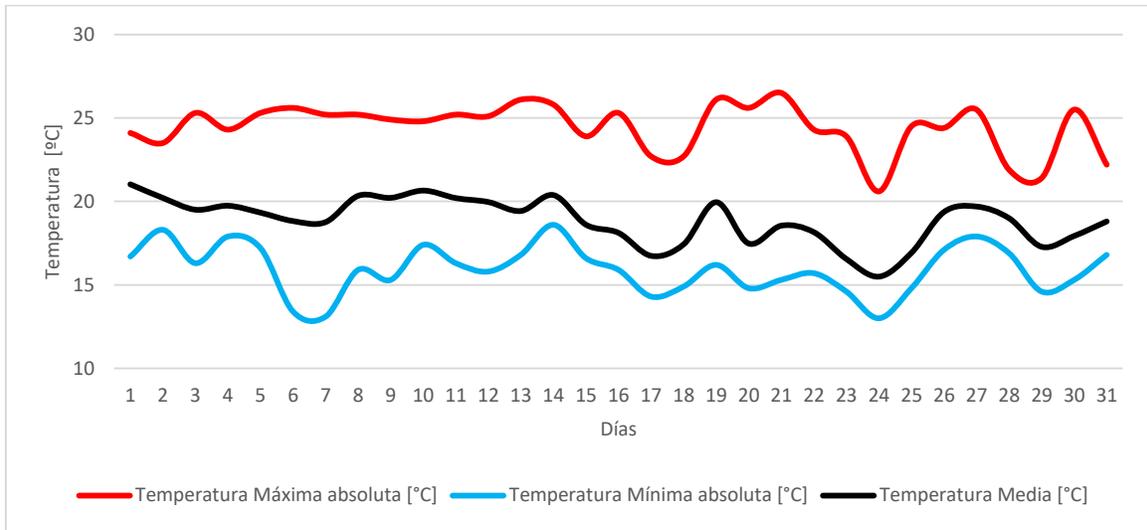


Figura 2. Temperatura del aire diaria (media, máxima y mínima). Diciembre de 2022

Tabla 3.

Datos diarios

	Umbral	Días
Número de días con temperatura máxima	$\geq 33^{\circ}\text{C}$	0
	$[31^{\circ}\text{C}; 33^{\circ}\text{C})$	0
	$[29^{\circ}\text{C}; 31^{\circ}\text{C})$	0
	$[27^{\circ}\text{C}; 29^{\circ}\text{C})$	0
	$< 27^{\circ}\text{C}$	31
Número de días con temperatura mínima	$\leq 15^{\circ}\text{C}$	9
	$(15^{\circ}\text{C}; 17^{\circ}\text{C}]$	15
	$(17^{\circ}\text{C}; 19^{\circ}\text{C}]$	7
	$(19^{\circ}\text{C}; 21^{\circ}\text{C}]$	0
	$> 21$	0

## Viento

Se registraron 2.063 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	0,0	0,1	0,3	0,2	0,4	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	1,6
[0,3; 1,6)	0,6	1,1	1,0	1,2	2,7	2,5	3,1	2,8	3,0	2,1	2,0	8,0	19,8	2,3	0,6	0,3	53,2
[1,6; 3,4)	0,7	1,0	0,8	0,4	1,5	1,6	1,5	0,6	0,4	0,1	0,0	0,8	4,2	0,1	0,2	0,4	14,2
Suma	1,3	2,1	1,9	1,6	4,2	4,1	4,7	3,7	3,7	2,6	2,1	9,0	24,2	2,5	0,9	0,7	69,2

- La suma de las frecuencias desde todas las direcciones es 69,2%, y coincide con la suma de las frecuencias de todas las velocidades Este valor equivale a 2.058 observaciones del viento. Además, hubo 5 observación sin viento o con calma (velocidad = 0 m/s) cifra que corresponde a 0,2% de los datos registrados. El porcentaje restante (30,7%) corresponde a datos faltantes, es decir, que no fueron registrados debido a fallas en el funcionamiento de la estación.
- En la columna Total\_A se lee cuál fue la velocidad del viento más frecuente en el mes, y corresponde a la clase 0,3 m/s a 1,5 m/s con un 53,2% de las observaciones.
- En la fila Total\_B se lee cuál fue la dirección del viento más frecuente en el mes, y corresponde a la dirección W (24,2%).
- 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 dirección norte (N) y a velocidades de 0,3 m/s a 1,5 m/s se registraron 0,6% 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 0,2 m/s, representa el 1,6% de los datos. En las velocidades restantes (filas) la interpretación es similar.

En la siguiente figura se muestra la dirección predominante de los vientos. Resalta que los mismos provienen, principalmente del oeste (W).

Por último, 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 durante el mes de diciembre. En la tabla 5 se enlistan la fecha y hora de las tres mayores velocidades del viento registradas en la estación durante este mes.

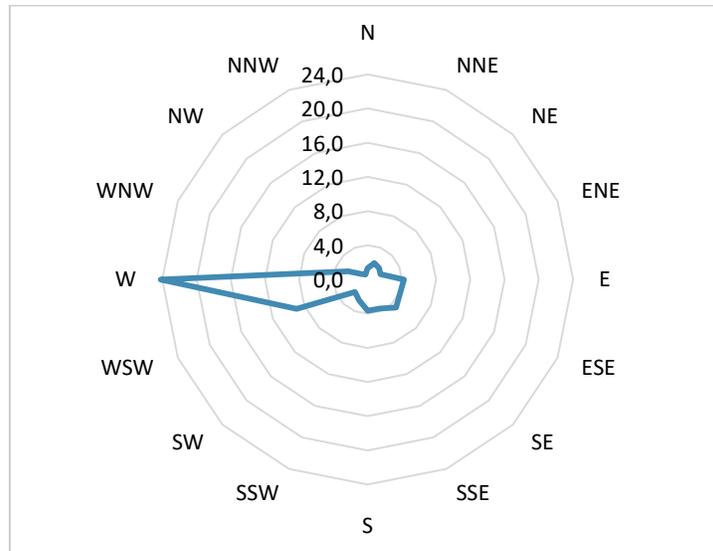


Figura 3. Dirección desde donde provienen los vientos. Diciembre de 2022

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	2	0,10
1	[0,3; 1,6)	Leve	242	11,73
2	[1,6; 3,4)	Débil	1009	48,91
3	[3,4; 5,5)	Ligero	721	34,95
4	[5,5; 8,0)	Moderado bajo	82	3,97
5	[8,0; 10,8)	Moderado alto	7	0,34
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

Tabla 5.

Vientos máximos

Velocidad (m/s)	Dirección	Día	Hora	Escala de Beaufort
9,8	E	5	14:15	Moderado alto
9,4	NE	6	13:00	Moderado alto
8,9	ENE	6	11:45	Moderado alto
8,5	NNE	5	14:00	Moderado alto
8,5	NE	6	13:15	Moderado alto
8,5	NW	6	14:30	Moderado alto

## Humedad relativa

Desde el 01 hasta el 31 de diciembre se registraron 2.023 datos de humedad relativa media, máxima y mínima del aire. En la figura 4 se aprecia el comportamiento de los valores de humedad. La humedad relativa media fue 80,4%, la media de las máximas 87,9% y la media de las mínimas 63,7%.

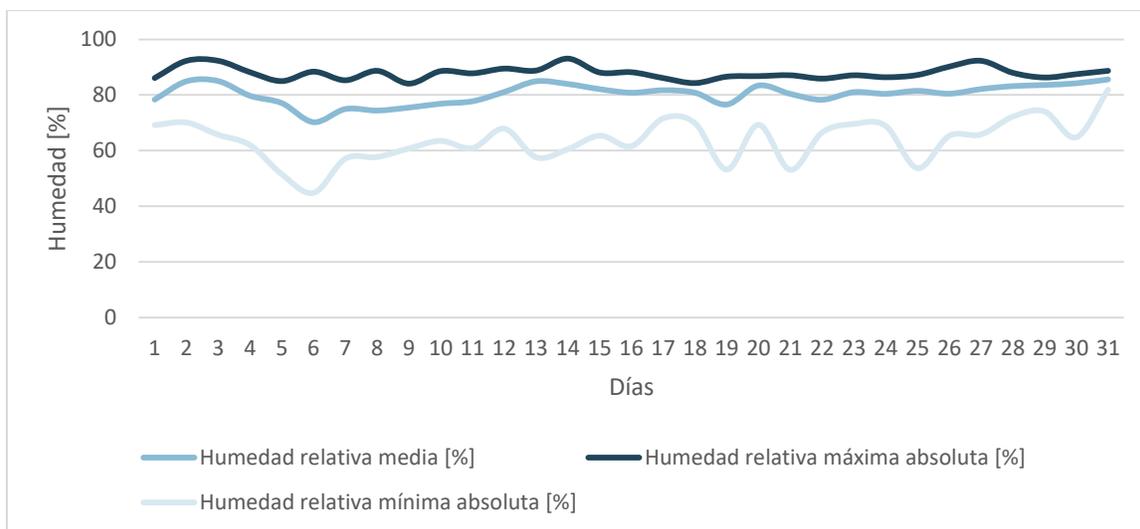


Figura 4. Humedad relativa (media, máxima y mínima)

## 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). En la siguiente tabla se agrupan los 2.187 valores de AQI medios registrados durante el mes de diciembre.

**Tabla 7.**  
Datos de AQI

AQI	Categoría	Número de registros	Frecuencia relativa
[0; 50]	Buena	1732	58,2
[51; 100]	Moderada	451	15,2
[101; 150]	Insalubre para grupos sensibles	4	0,1
[151; 200]	Insalubre	0	0,0
[201; 300]	Muy insalubre	0	0,0
[301; 500]	Peligrosa	0	0,0
Sin información		789	26,5
	Total	2.976	100

Por otra parte, en la siguiente figura se muestra el comportamiento diario de la concentración de partículas en el aire:

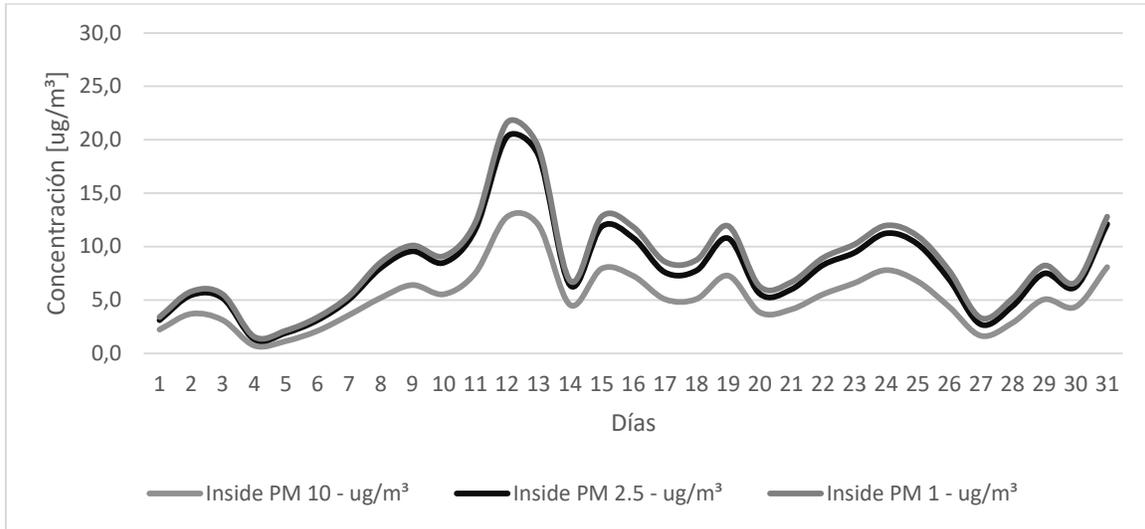


Figura 7. Concentración de partículas

## 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 8.**

Datos diarios

Índice UV medio 15 minutos	Absoluto	%	Tiempo Total mensual [horas]
Igual a cero	1622	81,7	405,5
Bajo (0; 2]	115	5,8	28,75
Moderado (2; 5]	156	7,9	39
Alto (5; 7]	62	3,1	15,5
Muy alto (7; 10]	30	1,5	7,5
Extremo >10	0	0,0	0
Sin información	991	--	--

La columna Tiempo Total mensual indica la cantidad de horas del mes de diciembre en las cuales existió alguna de las categorías descritas en la tabla 8. Con esta variable se pudo determinar que durante este mes hubo 7,5 horas en las que el índice UV fue muy alto.

## 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 (PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub>), ozono troposférico (O<sub>3</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). Según la Organización Mundial para la Salud, las clases son las siguientes:

**Tabla 9.**  
*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).

### 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](mailto:sustentabilidad.ucab@gmail.com) y [geogabrielfernandez@gmail.com](mailto:geogabrielfernandez@gmail.com)

## Planilla de datos diarios. Diciembre de 2022

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	24,1	16,7	21,0	17,1	18,1	0,0	907,7	78,4	86,1	69,2	7,6	84	--	21,6	22,2
2	23,5	18,3	20,2	17,5	18,2	2,2	908,8	84,9	92,3	70,1	4,5	336	--	20,9	20,9
3	25,3	16,3	19,5	16,9	17,6	0,0	908,6	85,0	92,3	65,7	7,2	67	--	20,0	19,5
4	24,3	17,9	19,7	16,1	17,1	0,0	907,5	79,7	88,2	62,0	6,3	55	--	20,2	19,8
5	25,3	17,2	19,3	15,2	16,3	0,0	907,9	77,1	85,0	51,5	9,8	88	--	19,7	19,6
6	25,6	13,4	18,8	13,0	14,6	0,0	909,3	70,2	88,4	44,8	9,4	43	--	18,8	20,3
7	25,2	13,1	18,8	14,1	15,4	0,0	910,1	75,0	85,3	57,1	6,3	275	--	18,9	20,2
8	25,2	15,9	20,3	15,5	16,8	0,0	909,4	74,4	88,7	57,7	8,0	47	--	20,6	21,7
9	24,9	15,3	20,2	15,7	16,9	0,0	908,9	75,5	84,1	60,8	6,3	173	--	20,6	21,5
10	24,8	17,4	20,7	16,4	17,5	0,0	909,6	76,9	88,6	63,5	6,3	157	--	21,1	22,0
11	25,2	16,3	20,2	16,1	17,2	0,0	910,0	77,7	87,8	60,9	5,8	119	--	20,7	21,5
12	25,1	15,8	20,0	16,5	17,5	0,0	909,7	81,1	89,5	67,9	4,9	78	--	20,5	21,2
13	26,1	16,8	19,4	16,7	17,5	0,0	909,7	84,9	88,8	57,6	3,6	53	--	19,8	18,7
14	25,8	18,6	20,4	17,4	18,1	4,4	910,2	84,0	93,1	60,5	3,6	280	--	20,7	19,9
15	23,9	16,6	18,6	15,5	16,4	0,0	910,4	82,1	88,1	65,4	4,9	288	--	18,8	17,7
16	25,3	15,9	18,1	14,6	15,6	0,0	909,5	80,8	88,2	61,6	6,3	87	--	18,1	17,4
17	22,7	14,3	16,7	13,5	14,5	0,0	909,1	81,7	86,1	71,6	4,9	264	--	16,7	15,6
18	22,7	14,9	17,4	14,1	15,1	0,0	910,0	80,8	84,3	69,9	4,9	261	--	17,7	16,6
19	26,1	16,2	20,0	15,6	16,7	0,0	911,3	76,6	86,6	53,2	4,9	45	--	20,1	20,3
20	25,6	14,8	17,5	14,5	15,3	0,0	911,2	83,4	86,8	69,3	4,0	39	--	17,3	16,2
21	26,5	15,3	18,5	15,0	15,9	0,0	910,7	80,4	87,1	53,1	5,4	68	--	18,5	17,6
22	24,3	15,7	18,2	14,3	15,4	0,0	910,9	78,3	85,9	66,5	4,9	267	--	18,1	17,2
23	23,9	14,6	16,6	13,1	14,2	0,0	911,3	81,0	87,1	69,6	4,5	293	--	16,5	15,3
24	20,6	13,0	15,5	12,1	13,2	0,0	910,9	80,4	86,4	68,9	4,5	315	--	15,5	14,4
25	24,5	14,8	16,9	13,7	14,6	0,0	910,0	81,5	87,2	53,7	4,0	246	--	16,9	15,8
26	24,4	17,1	19,4	15,8	16,8	0,0	911,0	80,5	90,2	65,3	4,9	265	--	19,6	18,6
27	25,5	17,9	19,7	16,5	17,3	0,4	911,4	82,1	92,3	65,8	5,4	240	--	19,8	18,9
28	21,9	16,9	19,0	16,1	16,9	0,0	911,3	83,2	88,0	72,2	4,0	255	--	19,4	18,3
29	21,4	14,6	17,3	14,5	15,3	0,0	911,5	83,6	86,3	74,1	4,0	331	--	17,4	16,3
30	25,5	15,3	17,9	15,2	16,0	0,0	910,7	84,2	87,5	64,8	4,5	34	--	18,3	17,0
31	22,2	16,8	18,8	16,3	17,1	0,0	910,9	85,6	88,7	81,9	4,5	146	--	19,4	18,3
Mes	24,4	15,9	18,9	15,3	16,3	7,0	910,0	80,4	87,9	63,7					