

Generalidades

La Meteorología es la ciencia interdisciplinaria que estudia el estado del tiempo, el medio atmosférico, los fenómenos allí producidos y las leyes que lo rigen. Es el estudio de los fenómenos atmosféricos y de los mecanismos que producen el tiempo, orientado a su predicción.

Los progresos en esta ciencia se centraron en la creación de instrumentos más precisos, como el termómetro creado por Galileo en 1607, seguido de la invención del barómetro por Evangelista Torricelli en 1643. El anemómetro fue construido en 1667 por Robert Hooke, mientras Horace de Saussure completa el elenco del desarrollo de los más importantes instrumentos meteorológicos en 1780 con el higrómetro a cabello, que mide la humedad del aire. A inicios del siglo XX, se da la creación de la moderna previsión del tiempo calculada en base matemática.

La meteorología utiliza instrumentos esenciales, como el barómetro, el termómetro y el higrómetro, para determinar los valores absolutos, medios y extremos de los factores climáticos. Para el trazado de mapas y la elaboración de predicciones es fundamental la recogida coordinada de datos en amplias zonas, lo que se realiza con la ayuda de los satélites meteorológicos.

Estos datos son almacenados en las estaciones meteorológicas destinadas a medir y registrar regularmente, las diversas variables meteorológicas. Estos datos almacenados son los que se utilizan tanto para la elaboración de predicciones meteorológicas, a partir de modelos numéricos, como para estudios climáticos.

Esta publicación presenta información de las estaciones meteorológicas activas en el 2015, manejadas por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA).

La observación meteorológica consiste en la medición y determinación de todos los elementos que, en su conjunto, representan las condiciones del estado de la atmósfera en un momento dado y en un determinado lugar, utilizando instrumental adecuado.

I. Unidades de medida

❖ Precipitación y evaporación

En la precipitación se mide la tasa de acumulación de lluvia, por unidad de área horizontal. Una acumulación de 1mm corresponde al volumen de 1 litro por metro cuadrado de superficie. En la mayoría de las estaciones meteorológicas, la precipitación se mide una vez al día.

La medición de la evaporación consiste en agregar diariamente agua al tanque de evaporación, de modo que se reponga la que se pierde por evaporación. La cantidad de agua agregada es equivalente a la evaporación del día.

La precipitación pluvial y evaporación se expresan en milímetros (mm).

❖ Temperatura

Se utiliza la unidad de medida en kelvin (K).

❖ Humedad atmosférica y brillo solar

La medición más frecuente es la humedad relativa, que corresponde a la fracción porcentual entre la presión parcial del vapor de agua y la presión de vapor de agua, en el punto de saturación a la temperatura ambiente.

En las estaciones modernas, el registro de todas las variables de brillo solar se realizan en forma automática, y los sensores están integrados en circuitos electrónicos. La información se guarda en un medio magnético para su posterior procesamiento computacional.

La presentación de la humedad relativa y el brillo solar se da en porcentaje (%).

❖ Viento

En las mediciones del viento se especifica su intensidad o fuerza (unidad = m/s) y su dirección. Esta se expresa según un código alfabético, que indica la dirección geográfica desde donde sopla el viento (N: Norte; E: Este; S: Sur; W: Oeste, y las direcciones intermedias, como NE o SSW). También, se utiliza un código numérico que indica el ángulo desde donde sopla el viento, con respecto al Norte, de acuerdo a la siguiente convención: 0° = norte; 90° = este; 180° = sur; 270° = oeste.

En las estaciones meteorológicas, el viento se mide a 2m sobre la superficie y los sensores deben instalarse en un lugar bien expuesto.

La fuerza o velocidad del viento se da en metros por segundo (m/s).

II. Elaboración de los cuadros y gráficas

❖ Cuadros

➤ 121-01: Precipitación pluvial

En este cuadro se incluye el total anual de precipitación pluvial registrado en los diez últimos años.

➤ 121-02: Precipitación pluvial, por mes

Contiene los totales mensuales de la precipitación registrada y el total anual de cada estación.

➤ 121-03: Precipitación anual y máxima mensual

Este cuadro está dividido en dos secciones: la precipitación anual y la precipitación máxima mensual.

La precipitación anual está comprendida por la cantidad de lluvia o precipitación anual, los días de lluvia que se hayan registrado durante el año y el promedio diario obtenido con base en 365 días, para cada estación.

$$\overline{Xi} = \frac{\sum Xi}{z}$$

donde:

\overline{Xi} = promedio diario en la i-ésima estación

$\sum Xi$ = suma de la precipitación mensual en la i-ésima estación

z = 365 días

La precipitación máxima mensual comprende la precipitación registrada durante un año y en el mes de ocurrencia, para cada estación.

➤ 121-04: Promedio de temperatura máxima, mínima y media

Incluye el promedio mensual de temperatura máxima, mínima y media obtenido de la suma de los registros promedios diarios, dividido entre el total de días (estos datos son proporcionados por ETESA, la ACP y la AAC); la sumatoria de las mismas es dividido entre el número de meses que hubo registro para obtener el promedio anual.

$$\bar{t}_1 = \frac{\sum t_1}{n} \quad \bar{t}_2 = \frac{\sum t_2}{n}$$

donde:

\bar{t}_1 = promedio de temperatura máxima

\bar{t}_2 = promedio de temperatura mínima

$\sum t_1$ = suma de los promedios de cada mes de la temperatura máxima en la i-ésima estación

$\sum t_2$ = suma de los promedios de cada mes de la temperatura mínima en la i-ésima estación

n = cantidad de meses con información en la i-ésima estación

Para obtener el promedio de temperatura media se suman el promedio de la temperatura máxima con el promedio de la temperatura mínima y se divide entre dos.

$$\bar{t} = \bar{t}_1 + \bar{t}_2 / 2$$

donde:

\bar{t} = promedio de temperatura media

\bar{t}_1 = promedio de la temperatura máxima

\bar{t}_2 = promedio de la temperatura mínima

➤ 121-05: Promedio de evaporación

El promedio mensual de evaporación es obtenido de los registros que se llevan a cabo en las estaciones meteorológicas. El promedio total anual se obtiene de la sumatoria de los promedios mensuales, suministrados por ETESA y la ACP, dividido entre el total de meses que hubo información.

$$\bar{X} = \frac{\sum \bar{x}_i}{n}$$

donde:

\bar{X} = promedio anual en la i-ésima estación

$\sum \bar{x}_i$ = suma de los promedios de cada mes en la i-ésima estación

n = cantidad de meses con información en la i-ésima estación

➤ 121-06: Promedio de humedad relativa

El promedio de humedad relativa es proporcionado por ETESA, la ACP y la AAC, y es el resultado de la sumatoria de los registros diarios entre la cantidad de días con información; los resultados anuales de cada estación se obtienen al sumar los promedios mensuales y dividirlos entre los meses que hubo información.

$$\overline{X} = \frac{\sum \overline{x_i}}{n}$$

donde:

\overline{X} = promedio anual en la i-ésima estación

$\sum \overline{x_i}$ = suma de los promedios de cada mes en la i-ésima estación

n = cantidad de meses con información en la i-ésima estación

➤ 121-07: Promedio de brillo solar

Es elaborado con los datos del promedio mensual de insolación registrado en las estaciones, proporcionados por ETESA. El promedio anual de cada estación se obtiene al sumar los promedios mensuales y dividirlos entre los meses que hubo información.

$$\overline{X} = \frac{\sum \overline{x_i}}{n}$$

donde:

\overline{X} = promedio anual en la i-ésima estación

$\sum \overline{x_i}$ = suma de los promedios de cada mes en la i-ésima estación

n = cantidad de meses con información en la i-ésima estación

➤ 121-08: Promedio de velocidad del viento

Contiene la velocidad promedio mensual del viento registrado en las estaciones meteorológicas del país. El promedio anual de cada estación se obtiene al sumar los promedios mensuales, proporcionados por ETESA y la ACP, y dividirlos entre los meses que hubo información.

$$\overline{X} = \frac{\sum \overline{x_i}}{n}$$

donde:

\overline{X} = promedio anual en la i-ésima estación

$\sum \overline{x_i}$ = suma de los promedios de cada mes en la i-ésima estación

n = cantidad de meses con información en la i-ésima estación

❖ Gráficas

- Gráfica 1: Precipitación pluvial máxima anual en la República

Se elabora con el máximo registro de lluvia caída en las estaciones, por año.

- Gráfica 2: Precipitación pluvial máxima anual por provincia y comarca

Es elaborada con el registro de la máxima cantidad de lluvia caída en la provincia y comarca en el año.

- Gráfica 3: Precipitación pluvial máxima mensual

Registra la cantidad máxima de lluvia caída en el mes.

- Gráfica 4: Estaciones con una precipitación pluvial anual mayor de 4,500mm y con más de 200 días de lluvia

Se toma en cuenta para la elaboración de la misma a las estaciones que presentaron más de 200 días y con el registro pluvial anual mayor a 4,500mm.

- Gráfica 5: Promedio de temperatura máxima, mínima y media

Se realiza con las estaciones que registraron la mayor temperatura en el año y que son de tipo A.

- Gráficas 6 y 7: Promedio de evaporación y humedad relativa:

Se toman en cuenta las estaciones de tipo A que registraron la mayor evaporación y el mayor porcentaje de humedad relativa.

- Gráfica 8: Promedio anual de brillo solar:

Se toman en cuenta las estaciones de tipo A que registraron el mayor porcentaje.

- Gráfica 9: Promedio anual de la velocidad del viento

Se toma en cuenta la mayor velocidad mensual.

❖ Mapas

- Mapa 1: Cuencas hidrográficas de la República de Panamá, por vertiente:

Este contiene la localización geográfica de las cuencas.

- Mapa 2: Localización de las estaciones meteorológicas activas de la República de Panamá:

Se ubican geográficamente las estaciones activas, según el tipo.