



**Proceso de Generación de datos e información
hidrometeorológica y ambiental para la toma de
decisiones**

Manual del Observador Meteorológico

Código: GDI-M003

Versión: 03

Fecha:

07/07/2025



MANUAL DEL OBSERVADOR METEOROLÓGICO

**INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS
AMBIENTALES –Ideam–**

Subdirección de Meteorología

Bogotá, julio de 2024

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

Tabla de Contenido

1	
Introducción.....	6
Objetivo.....	6
Alcance.....	6
Definiciones.....	6
Siglas.....	9
Marco Normativo.....	9
1. Las Observaciones Meteorológicas.....	10
2. Estación meteorológica.....	10
3. Instrumentos meteorológicos.....	13
4. Programa de observaciones meteorológicas superficiales.....	16
4.1. Medición de la temperatura y la humedad.....	17
4.1.1. Temperatura mínima.....	19
4.1.2. Temperatura máxima.....	22
4.1.3. Temperatura del aire seco.....	24
4.1.4. Temperatura del bulbo húmedo.....	25
4.1.5. Termohigrógrafo.....	26
4.2. Nubosidad.....	28
4.3. Fenómenos atmosféricos.....	29
4.4. Precipitación.....	30
4.4.1. Pluviómetros.....	30
4.4.2. Pluviógrafos.....	32
4.5. Tanque de evaporación.....	34
4.6. Viento.....	36
4.6.1. Anemógrafo.....	36
4.6.2. Veleta y anemómetro.....	37

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	---

4.7. Brillo solar	39
4.7.1. Heliógrafo	39
Bibliografía	41
Control de cambios	43

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

Lista de tablas

Tabla 1. Categorías de nubosidad.....	28
Tabla 2. Clasificación de fenómenos atmosféricos.....	29

Lista de figuras

Figura 1. Panorámicas de la estación meteorológica: (a) vista externa y (b) vista interna	11
Figura 2. Esquema de los componentes de la estación meteorológica.....	12
Figura 3 . Esquema de registro en libreta meteorológica	16
Figura 4. Esquema de un termómetro	17
Figura 5. Caja sicrométrica: (a) vista panorámica, (b) vista panorámica interna y (c) vista interior.....	18
Figura 6. (a) Sicrómetro, (b) termómetro de alcohol y (c) diario de observaciones meteorológicas.....	20
Figura 7. (a) Termómetro de mínimas y (b) registro de temperatura mínimo	21
Figura 8. (a) Diario de observaciones meteorológicas y (b) registro de temperatura máximo.....	22
Figura 9. Agitación del termómetro seco.....	23
Figura 10. (a) Termómetro seco y (b) registro de temperatura	24
Figura 11. a) Registro de la temperatura ambiente (termómetro seco) y b) diario de observaciones meteorológicas	25
Figura 12. (a y b) Observación del registro del Termómetro húmedo (c) Diario de observaciones meteorológicas.....	26
Figura 13. Termohigrógrafo: (a) funcionamiento normal, (b) cambio de cinta, (c) puesta a punto de las plumillas registradoras (d) diario de observaciones meteorológicas	27
Figura 14. Diario de observaciones meteorológicas para nubosidad	29

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	---

Figura 15. Diario de observaciones meteorológicas para fenómenos atmosféricos.....	30
Figura 16. (a) Pluviómetro y (b) registro de agua	31
Figura 17. Pluviógrafo	32
Figura 18. (a) Pluviógrafo y (b) extracción del tambor del pluviógrafo.....	33
Figura 19. Pasos para cambio de cinta del pluviógrafo.....	34
Figura 20. Tanque de evapotranspiración	35
Figura 21. Anemógrafo	37
Figura 22. Anemómetro y veleta	38
Figura 23. Heliógrafo.....	40

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

Introducción

El Manual del Observador Meteorológico, es un documento diseñado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – Ideam., con la finalidad de guiar y orientar conceptual y metodológicamente la actividad diaria de los observadores dentro de las Estaciones Meteorológicas.

Por lo cual contiene conceptos puntuales y especificaciones instrumentales, necesarias a la hora de realizar lecturas y registros sobre las diferentes mediciones de los cambios y fenómenos atmosféricos, que se pueden llegar a presentar en el determinadas áreas.

Por lo tanto, el presente documento será un recurso clave para el desarrollo óptimo del proceso de seguimiento y análisis meteorológico.

Objetivo

Proporcionar una herramienta estratégica de guía y orientación para los colaboradores del Ideam que desarrollen el proceso de observación y lecturas meteorológicas dentro de las estaciones de meteorología.

Alcance

El presente manual o guía se sustenta en bases conceptuales y metodológicas que permitirán al colaborador, cumplir de forma adecuada sus funciones cotidianas dentro de las estaciones meteorológicas como OBSERVADOR.

Definiciones

- **Estación Climatológica Ordinaria:** Es aquella en la cual se hacen observaciones de temperatura del aire y precipitación, primordialmente. Poseen muy poco instrumental registrador. Algunas llevan instrumentos adicionales tales como tanque de evaporación, heliógrafo y anemómetro
- **Estación Climatológica Principal:** Es aquella en la cual se hacen observaciones de precipitación, temperatura del aire, temperaturas

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

máxima y mínima a 2 metros, humedad, viento, radiación, brillo solar, evaporación, temperaturas extremas del tanque de evaporación, cantidad de nubes y fenómenos especiales. Gran parte de estos parámetros se obtienen de instrumentos registradores.

- **Estación meteorológica:** área de emplazamiento de los instrumentos de medición de los múltiples parámetros meteorológicos.
- **Estaciones climatológicas:** son aquellas en las cuales se obtienen datos meteorológicos de una calidad y duración tales que permitan describir o explicar el clima de una región.
- **Granizo:** precipitación en forma de pedazos pequeños de hielo en forma casi redonda algunas veces, otras de forma irregular, que caen con fuerza. Puede ser transparente pero también opaco y se presenta generalmente acompañado de lluvia.
- **Helada:** Se considera como día de helada aquel en que la temperatura mínima de la caseta meteorológica (situada a un nivel de 1.50 a 2 metros sobre el suelo), es igual o menor a 0° C. En este caso los tejidos de las plantas comienzan a sufrir daño, ya que en la savia se forma hielo. Este fenómeno se presenta únicamente en clima frío y puede afectar cultivos como: papa, cebada, trigo, maíz, pastos y hortalizas.
- **Higrógrafo:** instrumento que sirve para medir y registrar la humedad atmosférica.
- **Hora de las observaciones:** llama hora oficial de observación a la hora fijada por el Ideam para realizar las observaciones meteorológicas.
- **Humedad relativa:** es una medida que permite saber qué tan húmedo o seco se encuentra el aire.
- **Lluvia:** precipitación de partículas de agua líquida en forma de gotas más o menos grandes que caen con fuerza en forma continua y bien separada

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

unas de otras. En general, las gotas de lluvia son más grandes que las gotas de llovizna.

- **Medición de la precipitación:** La precipitación llega al suelo en forma de lluvia, llovizna, nieve, granizo, etc. La medida de la precipitación permite determinar la distribución de las mismas en el tiempo y en el espacio.
- **Nube:** es un conjunto visible de partículas minúsculas de agua líquida, o de hielo, o de ambas a la vez, suspendidas en el aire. Este conjunto puede también contener partículas procedentes de vapores industriales, de humo o de polvo.
- **Nubosidad:** Una de las partes importantes de la observación de las nubes es la estimación de la nubosidad o cantidad de nubes. La unidad de medida de la nubosidad se llama OCTA, que corresponde a la octava parte del cielo.
- **Pluviógrafos:** son pluviómetros que permiten obtener un registro continuo de las caídas de lluvia. Se utilizan para los siguientes fines: determinar las horas de comienzo y terminación de la lluvia; y determinar la intensidad de la lluvia en todo momento.
- **Radiación solar:** es la principal fuente de energía transmitida a la tierra. Su estudio supone un cierto número de medidas y, principalmente, la medición de la duración de la insolación, es decir, el número de horas al día con brillo solar.
- **Rociógrafo:** instrumento que se utiliza para registrar la temperatura del rocío, siendo la medición de la temperatura del aire, en el momento exacto en que se enfría el aire para capturar el vapor.
- **Sicrómetro:** conjunto de termómetros seco y húmedo para determinar la temperatura, la humedad y la tensión de vapor de aire en la atmósfera.

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	---

- **Temperatura del aire en superficie:** corresponde la temperatura del aire libre a una altura comprendida entre 1.25 y 2 metros sobre el nivel del suelo.
- **Tempestad:** Es una combinación de trueno y relámpago con o sin precipitación. El relámpago es una descarga momentánea brillante entre dos nubes con electricidad o entre una nube y el suelo. El trueno es el sonido causado por perturbaciones atmosféricas creadas por el relámpago. El trueno es audible hasta 20 kilómetros de distancia aproximadamente.
- **Termógrafo:** Instrumento utilizado para obtener un registro continuo de la temperatura del aire, el cual se instala dentro de una caseta similar a la caseta termométrica. El elemento sensible consta de dos tiras metálicas soldadas una encima de la otra y en general arrolladas en forma de semi-luna o en espiral.
- **Velocidad del viento:** decir la distancia recorrida por una partícula de aire en la unidad de tiempo, se expresa en metros por segundo (m/s) o kilómetros por hora (Km/h)

Siglas

- **HLC:** hora local colombiana
- **OMM:** Organización Meteorológica Mundial

Marco Normativo

Ver normograma

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

1. Las Observaciones Meteorológicas

La información real sobre la atmósfera, el tiempo y el clima se determina a través de las observaciones meteorológicas: son mediciones instrumentales y evaluaciones visuales cuantitativas de los procesos y fenómenos atmosféricos. Las observaciones del estado de la atmósfera en la capa superficial permiten establecer el clima de una zona, los regímenes térmicos, de lluvias, de vientos y de humedad, además de contribuir al diagnóstico y al estado de evolución del tiempo atmosférico.

El análisis de los resultados de las observaciones en meteorología y climatología sirven como un medio para elucidar la conexión causal de los fenómenos y eventos meteo-climáticos en estudio. Por lo anterior, es absolutamente indispensable que las observaciones meteorológicas sean realizadas con puntualidad. Dado que es imposible observar todos los elementos simultáneamente, las observaciones deberán iniciarse dentro del período de los diez (10) minutos anteriores a la hora exacta de observación. (APCYTEL-Ideam, 2008).

2. Estación meteorológica

La estación meteorológica es el área de emplazamiento de los instrumentos de medición de los múltiples parámetros meteorológicos. Debe estar orientada en sentido norte-sur, con dimensiones de 10 m de frente por 20 m de fondo o 15 m por 15 m.

La estación meteorológica debe estar localizada en un sitio aireado, capaz de representar las condiciones de toda la región y evitando toda influencia inmediata de obstáculos naturales o artificiales. El obstáculo más próximo a la estación tiene que localizarse como mínimo a una distancia horizontal de diez veces la distancia vertical del obstáculo (Figura 1).

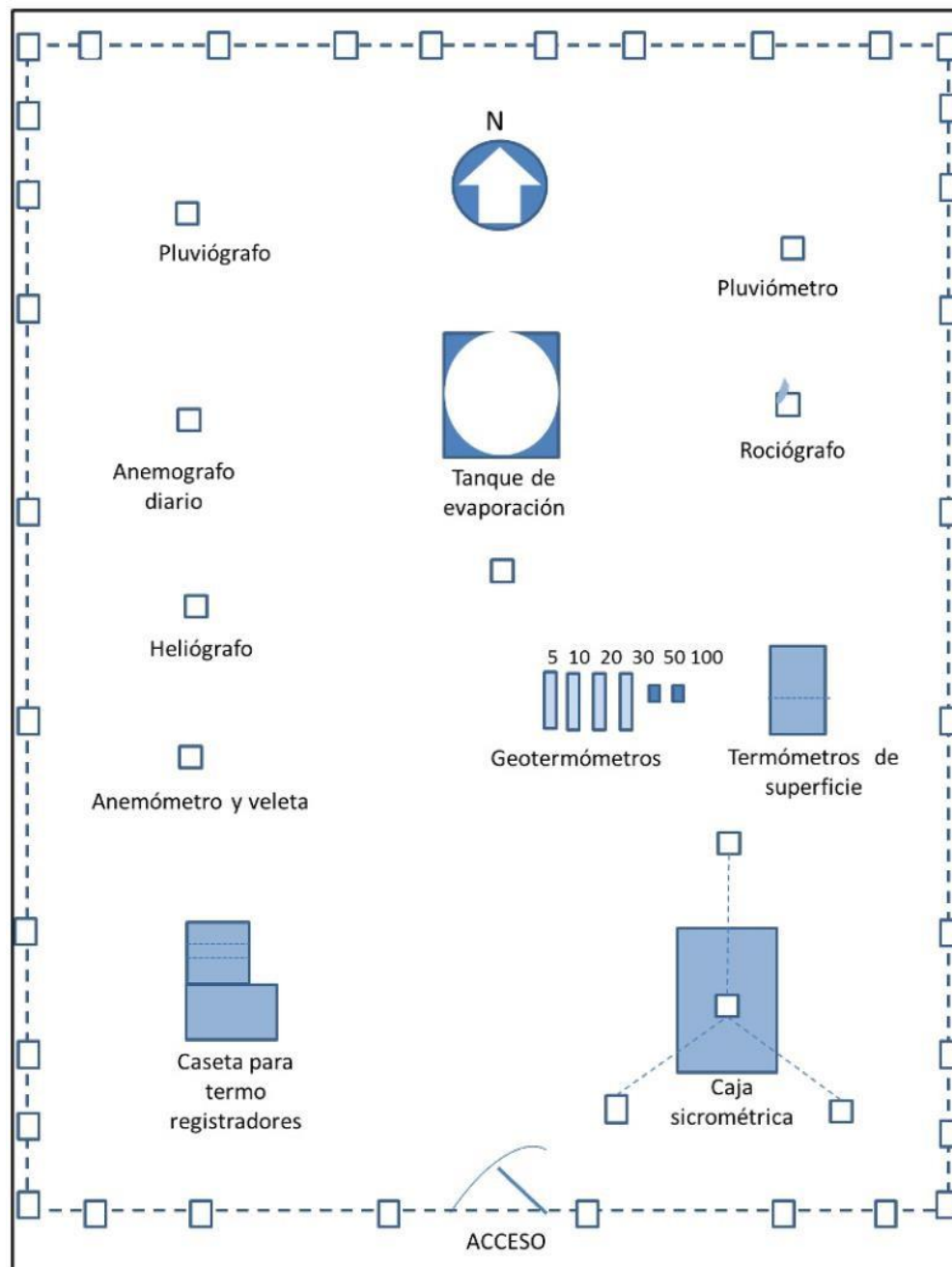
Figura 1. Panorámicas de la estación meteorológica: (a) vista externa y (b) vista interna



Fuente: Emel E. Vega Rodríguez- Contrato interadministrativo No 143 – 2018- Ideam – Universidad Nacional de Colombia (2022)

En la estación se encuentra una caja sicrométrica con cuatro termómetros, una caseta para termoregistradores o termohigrógrafo, un heliógrafo, un anemómetro con su veleta, un anemógrafo, el tanque de evaporación, un rociógrafo, un pluviómetro y un pluviógrafo (Figura 2).

Figura 2. Esquema de los componentes de la estación meteorológica¹



¹ Geotermómetros y termómetros de superficie, solo se encuentran en estaciones didácticas, agrometeorológicas o experimentales.

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

Fuente: Emel E. Vega Rodríguez- Contrato interadministrativo No 143 – 2018-
Ideam – Universidad Nacional de Colombia (2022)

3. Instrumentos meteorológicos

Es un conjunto de instrumentos de medición inusualmente amplios, utilizados para observar y monitorear de forma cuantitativa el estado de la atmósfera, el suelo, la superficie de los océanos, glaciares y lagos. Son relativamente simples y satisfacen las condiciones de uniformidad, lo que permite comparar las observaciones realizadas en diferentes estaciones de cualquier lugar del planeta.

Los instrumentos meteorológicos están instalados en la plataforma de la estación meteorológica al aire libre. Solo los instrumentos para medir la presión atmosférica (barómetros) están instalados en las oficinas de la estación. (Organización Meteorológica Mundial, 2010)

Los instrumentos para medir la temperatura y la humedad del aire deben protegerse de la incidencia de la radiación solar, la precipitación y las ráfagas de viento. Por lo tanto, se colocan en garitas o casetas psicrométricas construidas en madera, de paredes dobles en forma de persianas fijas inclinadas a 45° con respecto al eje horizontal. Las puertas de las garitas deben estar siempre orientadas hacia el norte en el hemisferio septentrional y hacia el sur en el hemisferio austral. (Peñacastillo, 2011)

En las estaciones también se instalan instrumentos de registro continuo, que permiten el registro automático e incesante de los parámetros meteorológicos más importantes (temperatura, humedad del aire, presión atmosférica y vientos). Los instrumentos de registro o impresión a menudo están diseñados para que sus sensores estén al aire libre ya sean en el sitio de monitoreo o sobre el techo de la edificación. Las partes registradoras deben encontrarse al interior del edificio o de una cámara hermética.

En las estaciones climatológicas principales, se registran los siguientes parámetros meteorológicos:

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

- **Termómetro seco:** es un termómetro de mercurio en posición vertical cuyo elemento sensible se encuentra completamente expuesto y emplazado a una altura de 2 metros sobre la superficie del suelo dentro de la caja sicrométrica, con el fin de medir la temperatura del aire del ambiente.
- **Termómetro húmedo:** es un termómetro de mercurio idéntico al seco cuyo elemento sensible o reservorio está cubierto con una muselina, la cual permanece húmeda todo el tiempo dentro de un recipiente con agua.
- **Termómetro de máxima:** es un termómetro de mercurio con estrangulamiento entre el reservorio y la escala. El estrangulamiento cumple la función de válvula de paso en un solo sentido, que impide el regreso del mercurio al reservorio en los momentos de descenso de la temperatura y permitir al observador leer la máxima temperatura registrada. Se ubica a una altura de 2 metros sobre la superficie del suelo emplazado en la caja sicrométrica en posición horizontal, en donde las máximas temperaturas se producen normalmente alrededor de las 14:00 horas.
- **Termómetro de mínima:** es un termómetro de alcohol con una barra plástica, la cual es empujada por el índice en la medida en que disminuye la temperatura entre las 22:00 y las 5:00 horas de la madrugada. Se instala en posición horizontal dentro de la caja sicrométrica a una altura de 2 metros sobre la superficie del suelo.
- **Termógrafo:** es un termómetro metálico, cuyo elemento sensible es una placa de aleaciones de aluminio con alta dilatación térmica, cual se expande con el aumento de temperatura y se contrae con la disminución de la misma. Se emplaza dentro de la caja sicrométrica a una altura de 2 metros sobre la superficie del suelo.

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

- **Higrómetro:** es un instrumento cuyo elemento sensible es un paquete con fibras de cabellos rubios, cuales se dilatan al incrementarse la humedad del aire y se contraen al deshidratarse a medida que se reduce o pierde la humedad.
- **Termohigrógrafo:** es un instrumento con mecanismo de reloj dispuesto en el cilindro donde se coloca la cinta o gráfica, que permite el registro continuo de los sensores de temperatura y humedad. El sensor dispuesto en la parte superior corresponde al termógrafo, cual registra sobre la cinta temperatura en grados Celsius (°C), con una escala graduada de -10 °C a 50 °C. En la parte superior de la gráfica están consignados los días de la semana con sus respectivas horas. La parte inferior de la gráfica está dispuesta para el registro continuo del higrómetro, donde se registra la humedad relativa en porcentaje (%) con una escala que va desde cero hasta cien por ciento (0 a 100%). (APCYTEL-Ideam, 2008)
- **Heliógrafo:** es una esfera de cristal que, en ausencia de nubes, concentra la radiación solar en un mismo punto (similar a una lupa) y quema una cinta, cual permite contabilizar las horas de brillo solar recibidas.
- **Anemómetro:** es un instrumento que mide el recorrido o la velocidad del viento. Se instala a una altura de dos metros sobre el suelo para medir el recorrido y a diez metros para medir la velocidad del viento.
- **Veleta:** es un instrumento emplazado a una altura de diez metros sobre el piso para medir la dirección de procedencia del viento.
- **Pluviómetro:** es un instrumento en forma de cilindro para medir la cantidad de precipitación. La parte superior o área de captación es de 200 cm² y se emplaza a una altura mínima de un metro sobre la superficie del suelo.

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	---

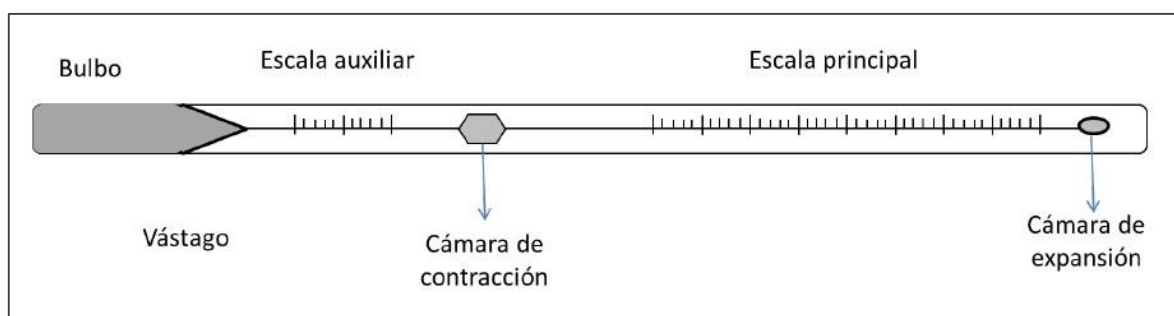
Según competencia otorgada por el artículo 5 del decreto 1600 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, expedido en 1994, parágrafo 2, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam) es el encargado de verificar la validación o confirmación de las metodologías y la confiabilidad de la información generada por los laboratorios y redes de monitoreo ambiental.

Además, cuenta con diversos tipos de estaciones, para los cuales se ha elaborado este protocolo con el ánimo de estandarizar los procesos de observación y captura de la información meteorológica en cada uno de los tipos de estaciones existentes.

4.1. Medición de la temperatura y la humedad

La medición de la temperatura del aire se realiza con la ayuda de termómetros. Los más usados son los termómetros líquidos, metálicos, eléctricos, termoeléctricos, dieléctricos y manométricos.

Figura 4. Esquema de un termómetro



Fuente: Emel E. Vega Rodríguez- Contrato interadministrativo No 143 – 2018- Ideam – Universidad Nacional de Colombia (2022)

En los termómetros líquidos, el fluido (mercurio o alcohol) se encuentra contenido en un pequeño reservorio de cristal, conectado a un pequeño tubo o capilar de vidrio, cual tiene un agujero diminuto (Figura 4). Con el incremento

de la temperatura se calienta el líquido, se dilata, seguidamente se propaga y asciende por el capilar, mientras que, con el enfriamiento, el líquido se contrae y desciende por el capilar. El tubo de recubrimiento y protección se encuentra equipado con una escala (debajo del capilar), la cual está dividida en grados y decenas de grado.

Figura 5. Caja sicrométrica: (a) vista panorámica, (b) vista panorámica interna y (c) vista interior



Fuente: Emel E. Vega Rodríguez- Contrato interadministrativo No 143 – 2018-
Ideam – Universidad Nacional de Colombia (2022)

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

Los termómetros metálicos tienen una o dos placas de metales diferentes o de aleaciones. La placa que sirve de elemento sensible tiene un alto coeficiente de dilatación térmica, entonces; cuando aumenta la temperatura la placa se dilata y transmite el movimiento a la barra registradora que porta la plumilla, la cual a su vez marca sobre la cinta o gráfica. Cuando la temperatura baja, la placa se contrae y transmite el movimiento a la barra registradora para que se registre el descenso.

Para determinar las características de la humedad del aire se usa el método psicrométrico. En este método, de acuerdo con los valores corregidos de los termómetros seco y húmedo (Figura 5), en la tabla sicrométrica se encuentran o calculan la presión parcial de vaporización (e), la humedad relativa (f), el déficit de saturación (D) y la temperatura del punto de rocío (Td).

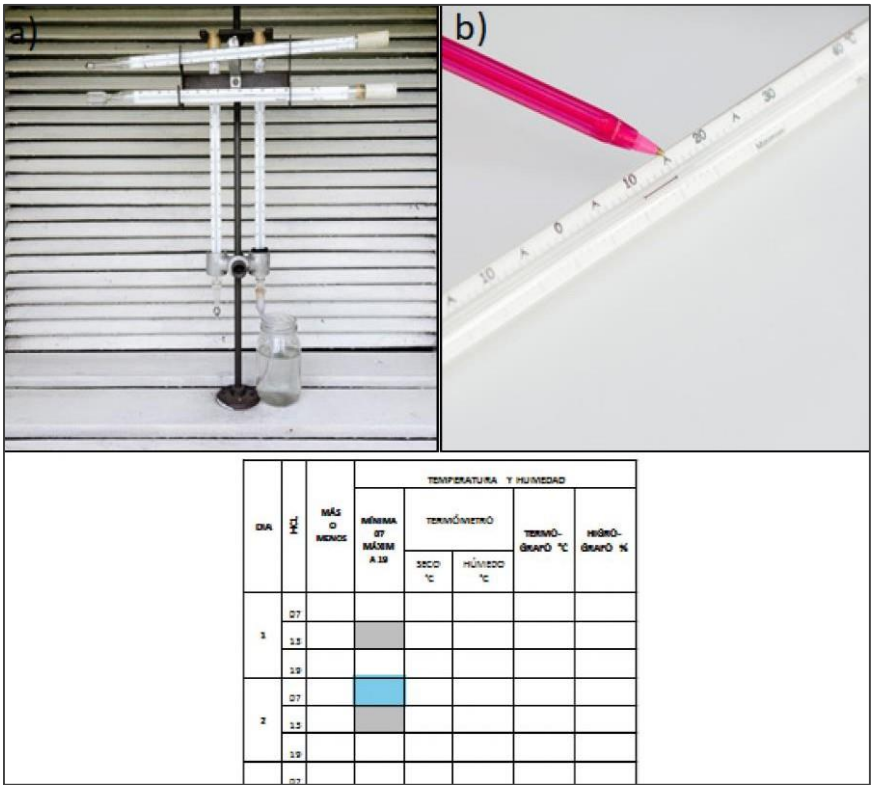
La temperatura es uno de los parámetros meteorológicos cuya medición es muy sensible a la exposición. Las mediciones de temperatura son afectadas por las condiciones del entorno circundante (la vegetación, la presencia de edificios u otros objetos, la cubierta del suelo, el estado y las diferencias de diseño del escudo o de la pantalla contra las radiaciones) o por otros cambios en el equipo. Por consiguiente, se debe llevar registro no solo de los datos de temperatura, sino también de las circunstancias en que se han realizado las mediciones. Esta información se conoce como metadatos (información acerca de los datos) (Organización Meteorológica Mundial, 2010).

4.1.1. Temperatura mínima

El termómetro de mínima es el termómetro de alcohol, colocado en posición horizontal en la parte inferior, (Figura 6 a), se lee a las 07:00 HLC, hora local de observación. Al efectuar la lectura, se deben tener en cuenta las siguientes indicaciones:

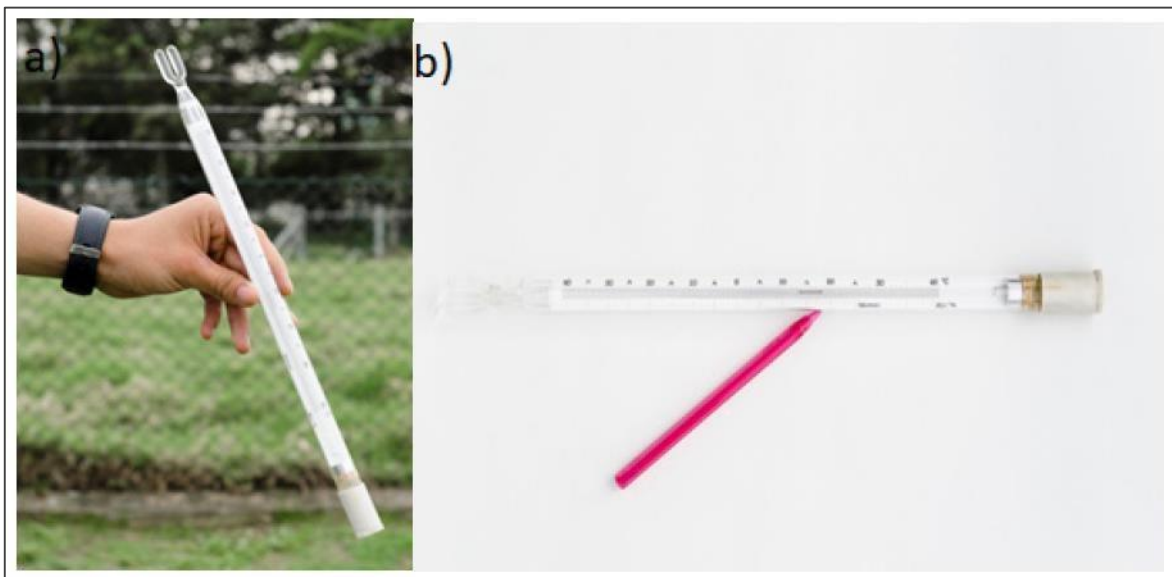
- a. El extremo del índice más alejado del depósito es el que indica la temperatura mínima (Figura 6 b). El valor leído se anotará en la casilla correspondiente a la temperatura mínima en el diario de observaciones meteorológicas (Figura 6 c).
- b. Una vez realizada la lectura, el instrumento debe ser puesto a punto, es decir, llevar el índice o barra indicadora hasta que registre la temperatura del momento en el termómetro seco. Para esto es suficiente girar el termómetro suavemente con el depósito hacia arriba y mantenerlo en dicha posición hasta que el índice esté en contacto con el menisco o burbuja de alcohol (Figura 7 a y b).

Figura 6. (a) Sicrómetro, (b) termómetro de alcohol y (c) diario de observaciones meteorológicas



Fuente: Emel E. Vega Rodríguez- Contrato interadministrativo No 143 – 2018- Ideam – Universidad Nacional de Colombia (2022)

Figura 7. (a) Termómetro de mínima y (b) registro de temperatura mínima



Fuente: Emel E. Vega Rodríguez- Contrato interadministrativo No 143 – 2018- Ideam – Universidad Nacional de Colombia (2022)

c. El termómetro se coloca en la garita o caseta Meteorológica sobre un soporte que lo mantiene ligeramente inclinado, con el depósito hacia abajo. Primero se fija el soporte al extremo opuesto al bulbo y luego el depósito se baja despacio teniendo cuidado de que el índice no se deslice.

d. Una vez puesto a punto, debe verificarse que la temperatura que indica el extremo del índice más alejado del depósito coincida con la temperatura del termómetro seco (APCYTEL_Ideam, 2008).

4.1.2. Temperatura máxima

El termómetro de máxima se lee a las 19:00 HLC. es decir, a las siete de la noche. Las lecturas deben efectuarse sin mover el termómetro. Los pasos a seguir son los siguientes:

- Realice la lectura con una precisión de una décima de grado, y consigne este valor en la casilla correspondiente a la temperatura máxima en la libreta o diario de observaciones meteorológicas (Figura 8 a).
- Después de realizar la lectura, coloque el instrumento a punto. Para esto, se coge el termómetro firmemente con la mano y se le sacude o agita vigorosamente, realizando con el brazo dos o tres oscilaciones rápidas, de forma que el termómetro describa cada vez un semicírculo y el depósito finalice hacia abajo (Figura 9), hasta que la columna de mercurio pase por el estrangulamiento y alcance la marca correspondiente a la actual temperatura del aire (temperatura del termómetro seco).

Figura 8. (a) Diario de observaciones meteorológicas y (b) registro de temperatura máximo

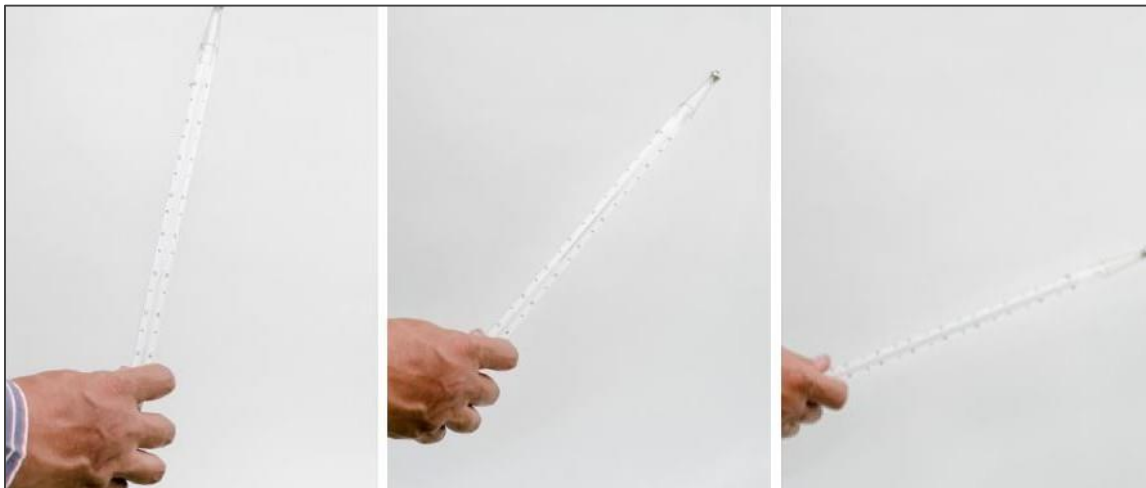
DIA	H	MÁS O MENOS	TEMPERATURA Y HUMEDAD				
			MÍNIMA O7 MÁXIMA A 19	TERMÓMETRO		TERMÓ- GRAMO °C	HÚMID- GRAMO %
				SECO °C	HÚMEDO °C		
1	07						
	13						
	19						
2	07						
	13						
	19						
3	07						



Fuente: Emel E. Vega Rodríguez- Contrato interadministrativo No 143 – 2018- Ideam – Universidad Nacional de Colombia (2022)

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

Figura 9. Agitación del termómetro seco



Fuente: Emel E. Vega Rodríguez- Contrato interadministrativo No 143 – 2018- Ideam – Universidad Nacional de Colombia (2022)

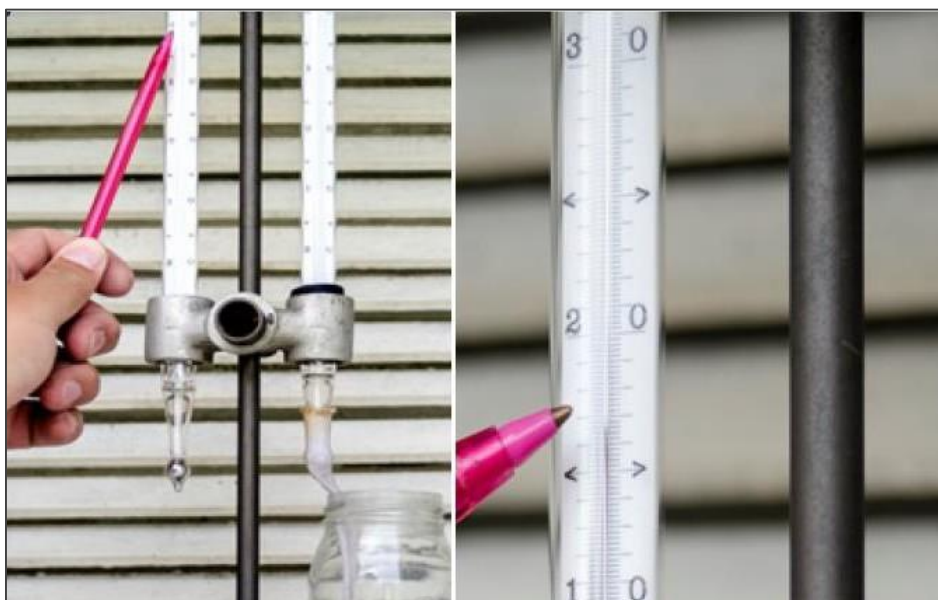
- c. En la caseta, el termómetro de máxima se coloca cuasi horizontalmente, con el bulbo o depósito ligeramente inclinado hacia abajo. Primero, se fija el bulbo y luego se corre con cuidado el resto del tubo del termómetro hasta que la otra extremidad quede enganchada en el soporte.
- d. Por último, se inclina el termómetro ligeramente, con el fin de impedir que la columna de mercurio se deslice hacia el fondo del capilar. Una vez colocado sobre el soporte, se verifica nuevamente que la temperatura indicada por el termómetro de máxima sea igual a la del termómetro seco. (APCYTEL-Ideam, 2008)

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

4.1.3. Temperatura del aire seco

El termómetro seco con el cual se mide la temperatura del aire, es de mercurio, montado verticalmente. Para fijar la temperatura en un momento determinado, el elemento sensible (bulbo, reservorio o depósito) se encuentra completamente descubierto (Figura 10).

Figura 10. (a) Termómetro seco y (b) registro de temperatura



Fuente: Emel E. Vega Rodríguez- Contrato interadministrativo No 143 – 2018- Ideam – Universidad Nacional de Colombia (2022)

Las horas fijadas por el Ideam de acuerdo con los lineamientos de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) para realizar las observaciones del termómetro seco son las 07:00, 13:00, 18:00 o 19:00 HLC (Hora Local Colombiana), es decir, las siete de la mañana, la una de la tarde y las seis o siete de la noche.

Figura 11. a) Registro de la temperatura ambiente (termómetro seco) y b) diario de observaciones meteorológicas



DÍA	H	MÁS O MENOS	MÍNIMA O MÁXIM A 12	TEMPERATURA Y HUMEDAD			
				TERMÓMETRO		TERMÓ- GRAMO °C	HIGRO- GRAMO %
				SECO °C	HÚMEDO °C		
1	07						
	13						
	19						
2	07						
	13						
	19						
	07						

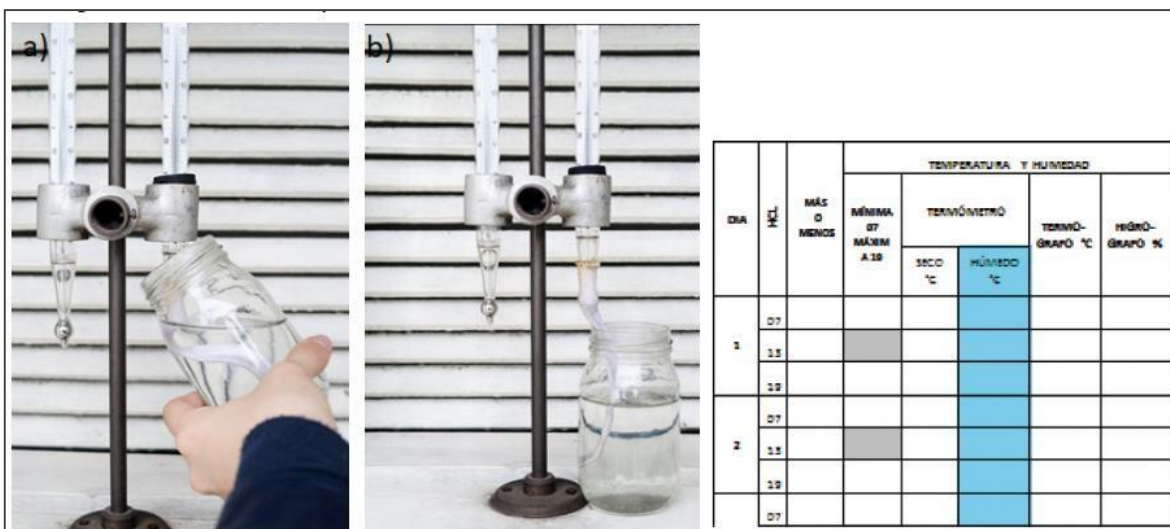
Fuente: Emel E. Vega Rodríguez- Contrato interadministrativo No 143 – 2018- Ideam – Universidad Nacional de Colombia (2022)

Después de realizar la lectura, se debe consignar el dato del termómetro seco en la casilla y hora correspondiente en la libreta de observación (Figura 11).

4.1.4. Temperatura del bulbo húmedo

El termómetro húmedo, es un termómetro de mercurio, montado verticalmente, con el depósito (bulbo) cubierto por una muselina; la cual se extiende hasta el interior de un vaso con agua destilada o limpia.

Figura 12. (a y b) Observación del registro del Termómetro húmedo (c) Diario de observaciones meteorológicas



Fuente: Emel E. Vega Rodríguez- Contrato interadministrativo No 143 – 2018- Ideam – Universidad Nacional de Colombia (2022)

Las observaciones de la temperatura del bulbo húmedo se realizan simultáneamente con las del termómetro seco a las 07:00, 13:00, 18 o 19:00 HLC. Se debe humedecer completamente la muselina y esperar de 1 – 2 minutos para tomar ese dato (Figura 12 a y b).

Una vez efectuada la observación, se debe consignar el dato del termómetro húmedo en la casilla y hora correspondiente en la libreta de observación.

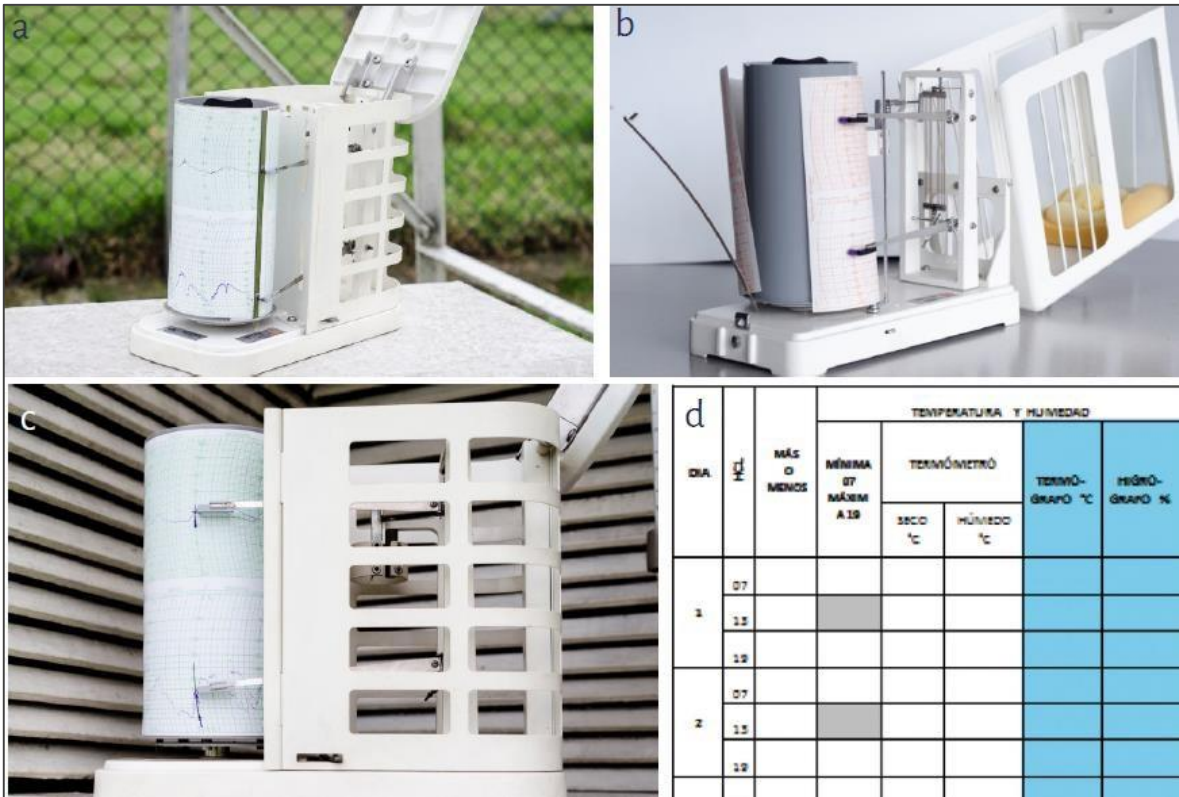
4.1.5. Termohigrógrafo

En concordancia con la estructura de la libreta de observaciones, se realiza la lectura de los datos registrados por el termógrafo y el higrógrafo. Para ello, debe hacerse la marca de tiempo, la cual se consigue con unos suaves golpecitos con la yema del dedo sobre la cubierta del aparato para que la pluma pueda hacer

presión sobre el papel (tener cuidado al golpear, para no descalibrar el instrumento) (Figura 13 c).

Los datos obtenidos en el termohigrógrafo se realizan a las 07:00, 13:00, 18 0 19:00 HLC y se consigna en las casillas correspondientes de la libreta de observación.

Figura 13. Termohigrógrafo: (a) funcionamiento normal, (b) cambio de cinta, (c) puesta a punto de las plumillas registradoras (d) diario de observaciones meteorológicas



Fuente: Emel E. Vega Rodríguez- Contrato interadministrativo No 143 – 2018- Ideam – Universidad Nacional de Colombia (2022)

Las cintas se cambian una vez por semana: los días lunes a las 7:00 HLC. Se fija el mecanismo de cuerda, para que el reloj continúe con su desempeño normal. Las cintas retiradas se marcan con la fecha y hora de retiro (Figura 13 b), para

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

posteriormente ser procesadas de acuerdo con el manual de procedimientos establecido para ello.

4.2. Nubosidad

Las lecturas de la nubosidad se realizan a las 7:00, 13:00, 18:00 o 19:00 horas. Se observa el estado del cielo y se cuantifica la nubosidad en una de las categorías de la Tabla 1:

Tabla 1. Categorías de nubosidad

Escala	Denominación	Cantidades de nubes observadas
1	Cielo ligeramente cubierto	Cielo con pocas fracciones de nubes o despejado
2	Cielo semicubierto	Cielo con la mitad cubierto y la otra mitad despejado
3	Cielo cubierto	Cielo completamente cubierto o mayormente cubierto
4	Cielo imposible de apreciar	Cielo imposible de apreciar por nubosidad baja o nieblas densas

Fuente: Ideam (2022)

[illegible]

Nº	Denominación	Cantidades de nubes observadas
1	Lluvia	Precipitación líquida de mediana intensidad a fuerte
2	Granizo	Precipitación sólida
3	Helada	Temperatura igual o inferior a cero Celsius (0 °C).
4	Bruma	Visibilidad horizontal ≥ 5 Km y ≤ 10 Km.
5	Niebla	Visibilidad horizontal inferior a 1000 m.
6	Tormenta eléctrica	Truenos, rayos y descargas eléctricas.
7	Viento fuerte	Velocidad superior a 15 m/s, agitación fuerte de los árboles, techos, vallas y tendido eléctrico, etc.

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	---

- Ideam - MAVDT, 2010). El pluviómetro debe encontrarse a una altura mínima de 1 m por encima del suelo (Figura 16 a).

Figura 16. (a) Pluviómetro y (b) registro de agua



Fuente: Emel E. Vega Rodríguez- Contrato interadministrativo No 143 – 2018- Ideam – Universidad Nacional de Colombia (2022)

Se levanta la tapa del pluviómetro (Figura 16 b), se toma la probeta y se procede a la contabilización del agua recolectada en ella con aproximación hasta de una décima. Si la lluvia es fuerte o de larga duración; la probeta se rebaza y el agua es recolectada por el cilindro.

Entonces, se transvasa el agua desde el cilindro hacia la probeta, de manera que cada probeta de agua llegue al tope de 10 mm, para totalizar se suma el número de probetas de 10 mm más el excedente, luego se procede a consignar el valor total de la precipitación en la libreta dentro del recuadro: lecturas a las 7 HLC, “llovía PM mm”.

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

Si la cantidad de agua recolectada por la probeta supera los 30 mm, entonces se transvasa el agua de la probeta hacia el cilindro y se mide con una regleta el agua contenida en el cilindro.

Posteriormente, para mayor precisión y seguridad, se puede proceder al recuento con ayuda de la probeta, como se describe en el párrafo anterior y finalmente, se consigna el dato en el espacio destinado para este en la libreta (lluvia PM mm).

4.4.2. Pluviógrafos

Los pluviógrafos (Figura 17) se emplean para obtener una resolución temporal mucho mayor del comportamiento de la precipitación, la cual permite medir intensidades de lluvia muy elevadas en lapsos de tiempo muy cortos.

Figura 17. Pluviógrafo



Fuente: Emel E. Vega Rodríguez- Contrato interadministrativo No 143 – 2018- Ideam – Universidad Nacional de Colombia (2022)

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	---

En aparatos de registro continuo, la frecuencia se refiere al cambio de bandas o fajas registradoras, y está determinada por el tiempo en que la estación pueda funcionar sin mantenimiento. En general, hay dos tipos de bandas: la de tambor, colocada sobre un cilindro con mecanismo de reloj que hace un giro diario, y la banda de rodillos, que hace pasar la cinta (faja, banda o gráfica) por delante de la plumilla. La velocidad de arrastre de la banda puede ser alterada para que sirva durante periodos de una semana o un mes. No obstante, la escala de tiempo de la banda de rodillos puede ser lo bastante amplia como para permitir calcular con facilidad la intensidad de las lluvias.

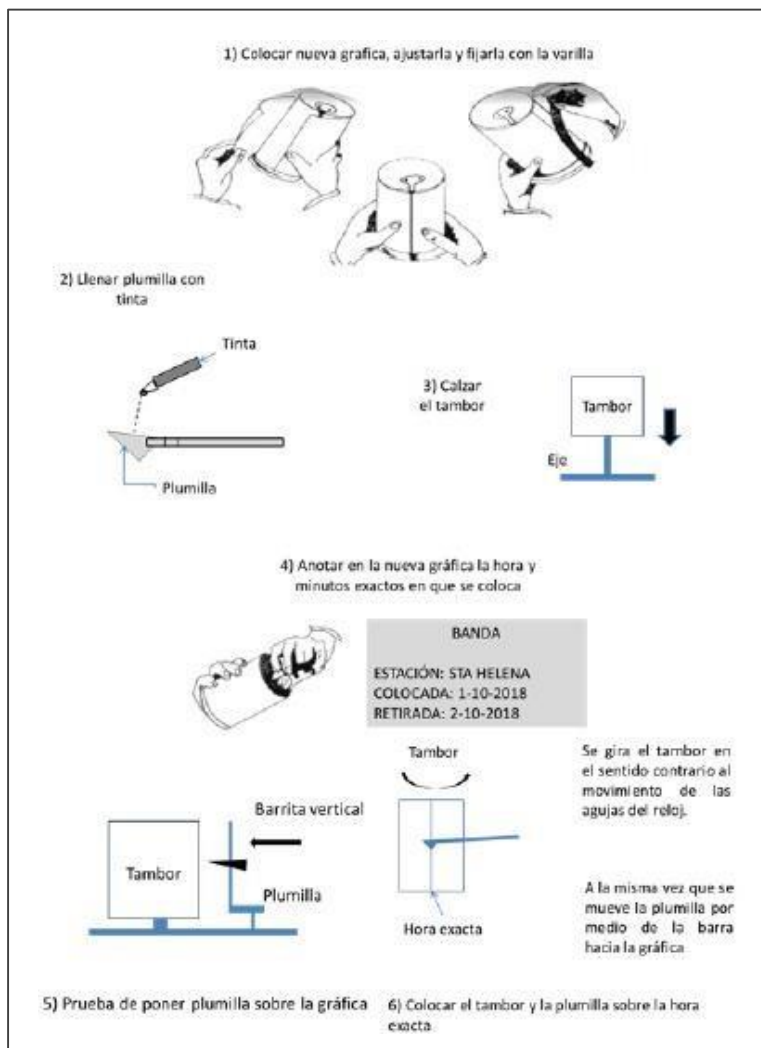
Figura 18. (a) Pluviógrafo y (b) extracción del tambor del pluviógrafo



Fuente: Emel E. Vega Rodríguez- Contrato interadministrativo No 143 – 2018- Ideam – Universidad Nacional de Colombia (2022)

El observador debe extraer y cambiar las bandas diariamente durante los días con lluvias (Figura 18 a y b) y almacenar las usadas hasta su recolección por parte del personal de inspección. En días con ausencia de lluvias, el observador puede verter un poco de agua al pluviógrafo para generar un desplazamiento de la plumilla, con el ánimo de economizar papel, y en cualquier caso asegurarse de que la plumilla tenga suficiente tinta y darle cuerda al mecanismo del reloj. La Figura 19 ilustra claramente el paso a paso para el cambio de las cintas y puesta a punto del pluviógrafo.

Figura 19. Pasos para cambio de cinta del pluviógrafo



Fuente: Emel E. Vega Rodríguez- Contrato interadministrativo No 143 – 2018- Ideam – Universidad Nacional de Colombia (2022)

4.5. Tanque de evaporación

El tanque de evaporación está elaborado en un material mal conductor del calor (fibra de vidrio) y pintado de blanco para reflejar la radiación incidente sobre las paredes. Debe estar siempre localizado sobre una base de madera o plástico,

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

para facilitar la permanente aireación y evitar el contacto directo con la superficie del suelo. Las marcaciones internas indican los niveles adecuados de agua a contener, de acuerdo con las características climáticas de la región donde se encuentre (Figura 20).

Para la lectura del nivel de agua dentro del tanque de evaporación, en su interior se encuentra el tornillo micrométrico emplazado dentro del cilindro disipador o relajador de movimiento (cilindro galvanizado de color gris, Figura 20). En la parte inferior del tornillo hay un gancho que hace contacto con la superficie del agua, donde forma una burbuja con la tensión superficial para indicar el nivel del tanque.

Figura 20. Tanque de evapotranspiración



Fuente: Emel E. Vega Rodríguez- Contrato interadministrativo No 143 – 2018- Ideam – Universidad Nacional de Colombia (2022)

Para realizar la medición, se da vueltas al tornillo micrométrico para levantar el indicador de nivel dentro del cilindro relajador, cuando la punta del indicador corta la tensión superficial del agua y forma una pequeña burbuja: se encuentra a punto (listo) para realizar la medición.

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	---

Las unidades de medida de la evaporación son en mm. Los enteros se leen en la escala vertical del tornillo y los decimales se leen sobre las líneas circulares concordantes con la del disco.

Se debe consignar el valor registrado con aproximación de una décima, en la libreta diario de observaciones meteorológicas; en el recuadro lecturas a las 7 HLC, "evaporación TEV mm".

El tanque requiere mantenimiento periódico, es decir, lavarlo con cierta regularidad, adicionar agua en épocas en que se incrementa la taza evaporativa o extraerla en épocas de lluvias intensas. En cualquiera de esas situaciones: es necesario hacer la anotación en la libreta de la fecha, hora y nuevo nivel de agua dentro del tanque.

4.6. Viento

Es el desplazamiento horizontal de masas de aire, generado por la fuerza del gradiente de presión atmosférica.

4.6.1. Anemógrafo

El anemógrafo registra el desplazamiento efectuado por el viento en km, durante las 24 horas del día. El observador previamente tiene que limpiar la pantalla, cerciorarse de que el contador y demás mecanismos funcionan correctamente (Figura 21). Luego debe efectuar la lectura del anemómetro y anotar en el lugar de la planilla destinado para el recorrido del viento: recuadro lecturas a las 7 HLC, "recorrido ANM Km". La estimación del recorrido del viento en 24 horas es el resultado de sustraer la lectura del día anterior a la lectura del día actual.

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

Figura 21. Anemógrafo



Fuente: Emel E. Vega Rodríguez- Contrato interadministrativo No 143 – 2018- Ideam – Universidad Nacional de Colombia (2022)

4.6.2. Velela y anemómetro

La veleta es una barra larga en forma de flecha que se emplea para determinar la dirección de procedencia del viento (Figura 22). Esa procedencia la indica la orientación cardinal hacia donde apunta la punta o cabeza de la barra, cuyo rumbo de referencia es el norte (N) geográfico.

Con los anemómetros de cazoletas o de hélices, se determina la velocidad del viento; en base a la frecuencia o número de vueltas efectuada por las cazoletas (hélices) en un lapso de tiempo determinado. Antiguamente esa velocidad también se determinaba mediante el empleo de un fluger de tabla liviana, donde una lámina de zinc colgaba del instrumento y en la medida en que el viento fluía, la tabla se inclinaba con un determinado ángulo de acuerdo con la magnitud del viento.

En el territorio colombiano los sensores de viento se encuentran emplazados sobre un mástil a una altura de 10 m sobre la superficie del suelo, los cuales

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

registran la información de dirección y velocidad del viento sobre una cinta o carrete que se cambia una vez por mes (cambio mensual).

Figura 22. Anemómetro y veleta



Fuente: Emel E. Vega Rodríguez- Contrato interadministrativo No 143 – 2018- Ideam – Universidad Nacional de Colombia (2022)

Para determinar la dirección y la velocidad del viento en la estación, se utilizan una veleta y un anemómetro (mecánico o automático). El observador debe observar las oscilaciones de la flecha del indicador de dirección (veleta) durante dos minutos (Figura 20), determinando la posición promedio de la flecha con una precisión de 10°.

De la misma manera, de acuerdo con el indicador o instrumento de velocidad del viento (anemómetro), se determina la velocidad promedio del viento durante dos minutos en m/s, así como, la ráfaga máxima de viento durante el período de observación y la velocidad máxima del viento entre los plazos o períodos de observación. (Belyaeva, 2008)

Para hacer la lectura, el observador debe pararse debajo de la veleta y determinar la dirección del viento con exactitud de 1/16 rumbos, luego, alejarse del mástil, para realizar la lectura de la velocidad y establecer la ráfaga máxima

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

de viento durante el tiempo de observación. La velocidad del viento se establece con precisión hasta de 1 m/s.

4.7. Brillo solar

Es el lapso de tiempo en ausencia de nubes durante el día, en el cual la cantidad de luz solar estimula la realización de fotosíntesis en las plantas.

4.7.1. Heliógrafo

La determinación de la duración del brillo solar se establece mediante el tiempo durante el cual el sol ilumina la estación y sus alrededores. Para determinar la duración de la insolación (en horas por día) se utiliza un heliógrafo del modelo universal Cambell - Stokes (Figura 23 a y b), que registra la luz del sol solo cuando la radiación solar directa es igual o superior a 100 W/m².

La realización de mediciones mediante el heliógrafo consiste en la instalación diaria de cintas y la determinación del tiempo total de combustión por hora de ellas. No importe la posible duración de la luz solar (desde el amanecer hasta el ocaso), las cintas se cambian una vez durante el día.

El observador debe determinar el tipo de cinta para la fecha de producción de observaciones y en el reverso de la cinta es necesario registrar el nombre de la estación, el número del instrumento y la fecha de instalación (día, mes, año). Directamente, se registran las horas y los minutos del momento de instalación. Después del reemplazo, se observa el tiempo de liberación o retiro de la cinta.

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

Figura 23. Heliógrafo



Fuente: Emel E. Vega Rodríguez- Contrato interadministrativo No 143 – 2018- Ideam – Universidad Nacional de Colombia (2022)

De acuerdo con la localización del sol durante la época del año, se emplea un determinado tipo de cinta que se cambia una vez al día después de la puesta del sol a las 19:00 horas. Para instalar las cintas, el casquete portabanda tiene tres ranuras o surcos.

En el surco superior (orientado hacia el norte), se coloca una cinta cónica (curva) desde el 15 de octubre hasta el 28 de febrero, mientras el sol se encuentra replegado sobre el hemisferio sur. En el surco del extremo sur, se instala otra cinta cónica (curva) desde el 12 de abril hasta el 02 de septiembre, que es la época del año donde el sol se encuentra en el hemisferio norte.

Durante las épocas de equinoccio (21 de marzo y 23 de septiembre), se coloca una cinta recta. Entre el 01 de marzo y el 11 de abril, nuevamente se coloca el mismo tipo de cinta recta entre 03 de septiembre y el 14 de octubre para cubrir las épocas donde el sol cae perpendicularmente sobre las regiones ecuatoriales.

Al colocar la cinta, es necesario hacerle sombra el instrumento para evitar quemaduras redundantes y/o indeseadas. Todos los días, el observador debe

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

verificar que el heliógrafo esté limpio y no se haya desplazado de la posición correcta.

Las cintas deben cambiarse a diario y a tiempo, incluso si hubo tiempo nublado y no se produjo quemadura sobre la cinta. El observador tiene que guardarlas en sitio seguro, libre de humedad, y entregarlas al inspector el día de la visita y/o mantenimiento.

Documentos relacionados con el SGI

No aplica

Bibliografía

APCYTEL-IDEAM. (2008). Manual para la operación, inspección y mantenimiento de estaciones meteorológicas. [Informe de Contrato APCYTEL para el IDEAM con administración de Conservación Internacional / 2008], Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Bogotá.

Belyaeva, N.A., Nequzeeva, N.E., Naumov, E.P., Sedix, O.B. y Sharipova, M.M., (2008). Producción, procedimientos y tratamiento básico de la información meteorológica de superficie y observaciones actinométricas. Universidad Estatal de Kazán.

Bernal, E. *Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y adecuación de tierras, HIMAT.*

EPAM S. A. - IDEAM - MAVDT. (2010). Protocolos y procedimientos. Monitoreo de precipitación. (Versión 9). [Informe del Contrato 2014 de 2010]. IDEAM.

HIMAT (1987). *Manual del observador meteorológico, estación climatológica.* Bogotá.

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. IDEAM. *Manual del observador meteorológico*. 2001. Medellín.

Ochoa Ramírez A. *Cartilla del observador meteorológico, estación climatológica*.

Organización Meteorológica Mundial –OMM. B.J. Retallack.. *Compendio de apuntes para la formación de personal meteorológico de la clase IV*. Volumen II – Meteorología. OMM No. 266

Organización Meteorológica Mundial –OMM. *Guía de instrumentos y prácticas de observación*. No.8. TP 3.

Organización Meteorológica Mundial. (2010). *Guía del sistema mundial de observación*. OMM, 488.

Organización Meteorológica Mundial. (2014). *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos (Vol. 8)*. Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Pelayo, J. (2011). *Notarios del tiempo. Meteorología para todos*. <http://ojaizmet.blogspot.com/2011/11/>

Petterssen S. (1968) *Introducción a la meteorología*. 4a. Edición. Editorial Espasa - Calpe, S.A. Madrid.

Vega Rodríguez, Emel. (2021-2022). *Protocolo de observaciones en las estaciones meteorológicas*. Contrato interadministrativo No 143 – 2018 Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, IDEAM

	Proceso de Generación de datos e información hidrometeorológica y ambiental para la toma de decisiones Manual del Observador Meteorológico	Código: GDI-M003 Versión: 03 Fecha: 07/07/2025
---	--	--

Control de cambios

VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN
1.0	12/11/2019	Elaboración del documento
2.0	19/07/2024	Actualización documento e inclusión de: definiciones de términos importantes e introducción.
3.0	07/07/2025	Se actualiza el Formato de acuerdo con el memorando enviado por la OAP memorando 20251100097283 lineamientos para la actualización documental en el marco de la implementación del aplicativo suite visión. El código pasa de M-GDI-M-M003 a GDI-M003.