

Las estaciones termopluiométricas de la red climatológica de AEMET

César Rodríguez Ballesteros

crballesteros@inm.es

Servicio de Banco Nacional de Datos Climatológicos

1. Introducción.

En la actualidad, AEMET dispone de 93 estaciones climatológicas principales, atendidas por personal funcionario propio, que realizan observaciones de los elementos climáticos fundamentales: temperatura, precipitación, humedad, dirección y velocidad del viento, presión, nubosidad, insolación, meteoros, visibilidad y evaporación. Hay también otras variables, como las temperaturas de suelo a distintas profundidades: 5cm, 10cm, 20cm, 50cm y 1m, la radiación global, difusa y directa y la evaporación en tanque evaporimétrico que sólo se obtienen en algunos de estos Observatorios.

Las estaciones climatológicas principales, al estar atendidas por personal profesional y realizar sus observaciones según lo establecido por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) o por AEMET, son la principal referencia a la hora de evaluar nuestro clima; sin embargo, el número de estaciones disponibles es escaso, sobre todo para elementos climáticos como la precipitación o el viento, que requieren una densidad de estaciones muy superior.

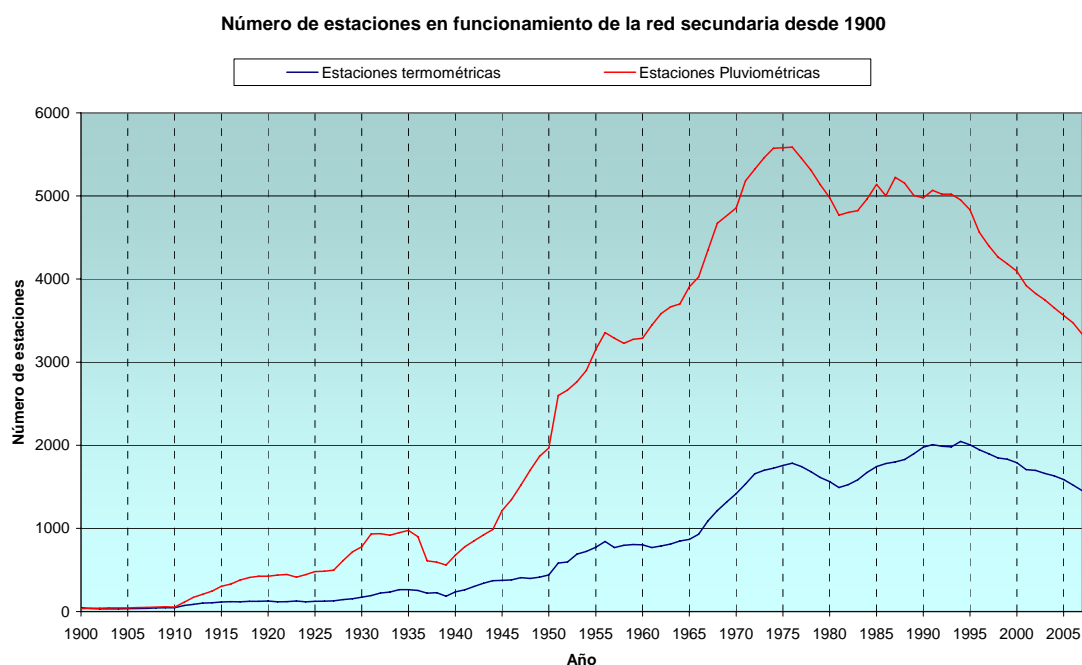
Por otra parte, AEMET tiene un marcado carácter de servicio público, y son muy frecuentes las peticiones recibidas de ciudadanos, de empresas, de juzgados, etc., en las que se solicitan datos meteorológicos de cualquier punto de nuestra geografía, que en un porcentaje muy elevado de casos no se podrían satisfacer si sólo se dispusiese de las estaciones climatológicas principales.

Por tanto, ante la necesidad de disponer de un mayor número de estaciones, AEMET tiene en funcionamiento actualmente 247 estaciones meteorológicas automáticas, 1276 estaciones termométricas y 2758 estaciones pluviométricas, que constituyen la red climatológica secundaria de AEMET, y que complementa a las estaciones climatológicas principales.

2. Consideraciones generales de las estaciones termométricas y pluviométricas de la red climatológica secundaria.

La primera característica de las estaciones de la red secundaria, es que salvo las estaciones automáticas instaladas en Observatorios de la red principal, y que son gestionadas por personal de AEMET, el resto de las estaciones son atendidas por colaboradores voluntarios, que destinan una parte de su tiempo a la toma de datos, en muchas ocasiones durante años, de forma ininterrumpida, de manera prácticamente desinteresada, y con un interés y una dedicación excepcional, siendo frecuentes las colaboraciones que dentro de una misma familia pasan de generación en generación, como solemos ver en los premios que AEMET, en un intento por reconocer la labor de sus colaboradores, entrega anualmente a los más destacados, y que lamentablemente no llegan a todos los que los merecen.

El elevado número de personas que colabora con AEMET da lugar a que la cifra de estaciones activas varíe con frecuencia, al estar supeditada a las circunstancias personales y familiares de los colaboradores, observándose en los últimos años una disminución notable del número de estaciones, según puede observarse en el gráfico adjunto.



El gráfico anterior muestra el número de estaciones termométricas y pluviométricas en funcionamiento entre los años 1900 y 2007, en el que puede observarse un aumento prácticamente ininterrumpido, salvo los años de la guerra civil, entre 1910 y 1976, año en el que se alcanza el máximo número de estaciones pluviométricas activas; posteriormente se produce un descenso hasta 1981, momento en que vuelve a aumentar el número de estaciones hasta 1994, que es el año en que se alcanza el número máximo de estaciones termométricas disponibles, para posteriormente producirse una disminución constante en el número de estaciones activas que llega hasta nuestros días, como se pone de manifiesto también en el cuadro siguiente, en que se muestra, por un lado, el número máximo de estaciones de cada tipo y el año en que se alcanzó, y por otro lado las estaciones de que se dispuso en el año 2007.

	Máximo (año)	2007
Estaciones termométricas	2047 (1994)	1453
Estaciones pluviométricas	5589 (1976)	3334

Los motivos del descenso en el número de colaboradores son varios: por un lado, la AEMET, al igual que la mayoría de los Servicios Meteorológicos de los países desarrollados, está aumentando notablemente el número de estaciones automáticas, y por otra parte, resulta cada vez más difícil encontrar sustitutos para los colaboradores que por fallecimiento, su edad avanzada o cualquier otro motivo cesan su colaboración con AEMET, interrumpiéndose de esta manera sus series de datos, que en el caso de series largas tienen un alto interés climatológico, y también histórico y científico. Para

ahondar en este aspecto, se presenta el cuadro siguiente con las 10 series más largas de temperatura y precipitación de las estaciones de la red secundaria.

Estaciones termométricas					
Estación	Provincia	Número de meses	Año inicial	Año final	Años completos
Canfranc	Huesca	1119	1910	2007	83
Tivissa	Tarragona	1063	1912	2008	75
Almaden	Ciudad Real	1010	1917	2008	78
Moia	Barcelona	979	1916	2008	65
Sartaguda	Navarra	978	1920	2007	73
Laguna de Torrevieja	Alicante	972	1927	2008	80
Algeciras	Cádiz	953	1919	2008	61
Huesca 'instituto'	Huesca	945	1869	1948	77
Jerez de los Caballeros	Badajoz	916	1915	2008	67
Monteagudo	Navarra	915	1929	2007	71
Estaciones pluviométricas					
Estación	Provincia	Número de meses	Año inicial	Año final	Años completos
Oña	Burgos	1357	1882	2008	108
Cazorla	Jaén	1243	1883	1999	102
Riotinto	Huelva	1242	1879	1982	101
Bujalance	Córdoba	1236	1902	2007	100
Canfranc	Huesca	1173	1910	2007	96
Jerez de la Frontera	Cádiz	1151	1910	2007	87
Grazalema	Cádiz	1151	1912	2008	95
Sanlúcar de Barrameda	Cádiz	1148	1888	2004	91
Pozo Alcon	Jaén	1144	1911	2007	90
Tivissa	Tarragona	1128	1911	2008	81

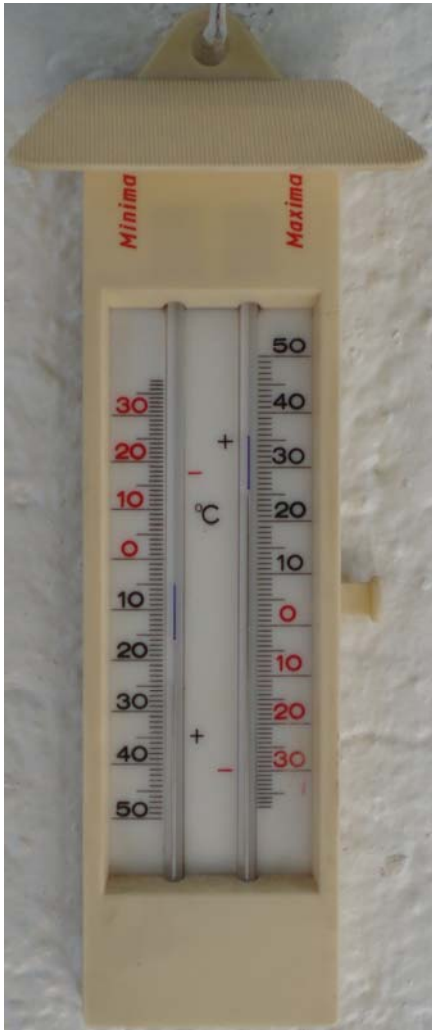
Especialmente destacables son los casos de Oña, en la provincia de Burgos, cuya serie pluviométrica arranca en 1882 y llega hasta nuestros días, o las termométricas de Canfranc, en Huesca, o Tivissa, en Tarragona, que se extienden desde 1910 la primera, y 1912 la segunda, hasta la actualidad. También son destacables las estaciones de las que se dispone de datos con anterioridad a 1900, de las que tenemos ejemplos en este cuadro, y que en total son 20 estaciones termométricas y 31 pluviométricas.

La dificultad para encontrar nuevos colaboradores que tomen el relevo de los que causan baja, puede achacarse a múltiples factores: el ritmo de vida actual, que hace que cada vez haya menos personas dispuestas a sacrificar parte de su tiempo libre, ya que la colaboración con AEMET, como veremos más adelante, aunque sencilla, es una tarea que requiere atención diaria; también influyen factores demográficos como la disminución de la población rural y el envejecimiento de la misma; por último, también es posible que en la propia AEMET tengamos parte de culpa por no habernos esforzado lo suficiente por captar nuevos voluntarios. Espero que este artículo sirva para animar a alguno de sus lectores a sumarse a la familia de colaboradores actual.

Para terminar este punto, indicar que las personas interesadas en colaborar con AEMET deben ponerse en contacto con la Delegación Territorial a que pertenezca su municipio; las direcciones de contacto de las distintas Delegaciones aparecen en esta publicación, y también pueden consultarse en la página Web: <http://www.aemet.es>.

3. Estaciones termométricas

En estas estaciones se mide la temperatura máxima y mínima diaria, así como la temperatura a 08TMG. Todas las observaciones realizadas en cualquier estación de AEMET se referirán al horario TMG (Tiempo del Meridiano de Greenwich), que coincide con el UTC (Tiempo Universal Coordinado), o con la hora Z (hora del huso horario Z). Para obtener la hora TMG hay que restar dos horas a la hora local en horario de verano y una hora en horario de invierno, de manera que en verano las 08TMG coinciden con las 10 y en invierno con las 09 locales.



Termómetro Six-Bellani



Garita meteorológica

La instrumentación más habitual en estas estaciones consta de un termómetro Six-Bellani, que básicamente consiste en un termómetro en forma de U con dos ramas, una de ellas con escala ascendente y la otra con escala descendente, que permite medir la temperatura instantánea, así como las temperaturas máxima, en la rama ascendente y mínima en la descendente, merced a dos índices metálicos incorporados en el interior del termómetro, que son desplazados por el mercurio en sus ascensos quedando fijos en el interior del capilar cuando el mercurio desciende. Las temperaturas deben tomarse siempre a la sombra, por lo que el termómetro debe colocarse dentro de un garita o abrigo meteorológico, que impida la llegada al termómetro de las radiaciones exteriores, y facilite la circulación del aire por su interior; básicamente consiste en un cajón de

El principal inconveniente del sistema anterior es que una vez recibidas las tarjetas y verificados sus datos tenían que ser grabadas manualmente, lo que además de suponer un trabajo considerable, que daba lugar a un retraso en la disponibilidad de la información, se prestaba a cometer errores en el proceso de grabación.

Para evitar esos problemas, el impreso anterior fue sustituido por otro diseñado para poder ser escaneado, que se reproduce posteriormente, resultando un proceso que al eliminar la necesidad de la grabación manual disminuye los errores y acelera notablemente la entrada de los datos en el Banco Nacional de Datos.

26

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA

ESTACIÓN NOMBRE ESTACIÓN

MES AÑO CÓDIGO CMT

TEMPERATURAS Y EVAPORACIÓN PICHE

DÍA	MÁXIMA	MÍNIMA	EVAPORACIÓN	DÍA	MÁXIMA	MÍNIMA	EVAPORACIÓN
1	<input type="text" value="120"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="40"/>	<input type="text" value="40"/>	16	<input type="text" value="50"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="21"/>
2	<input type="text" value="110"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="60"/>	<input type="text" value="22"/>	17	<input type="text" value="90"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="60"/>	<input type="text" value="26"/>
3	<input type="text" value="700"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="70"/>	<input type="text" value="14"/>	18	<input type="text" value="130"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="43"/>
4	<input type="text" value="0"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="80"/>	<input type="text" value="19"/>	19	<input type="text" value="140"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="54"/>

Detalle del nuevo impreso

Además de los impresos mostrados, existe una aplicación informática desarrollada en AEMET para estas estaciones, que permite la grabación diaria de las temperaturas registradas, y la generación de un fichero mensual, en un formato específico de AEMET, que puede enviarse por correo electrónico a la Sección de Climatología de la Delegación Territorial correspondiente, siendo este el método con más ventajas de los tres disponibles, tanto para el colaborador como para AEMET. Esta aplicación puede solicitarse a la Delegación Territorial a que esté adscrito el Observatorio.



Aplicación informática estaciones termométricas

4. Estaciones pluviométricas

En las estaciones pluviométricas se determina la precipitación diaria, así como los meteoros y el viento dominante durante la precipitación.



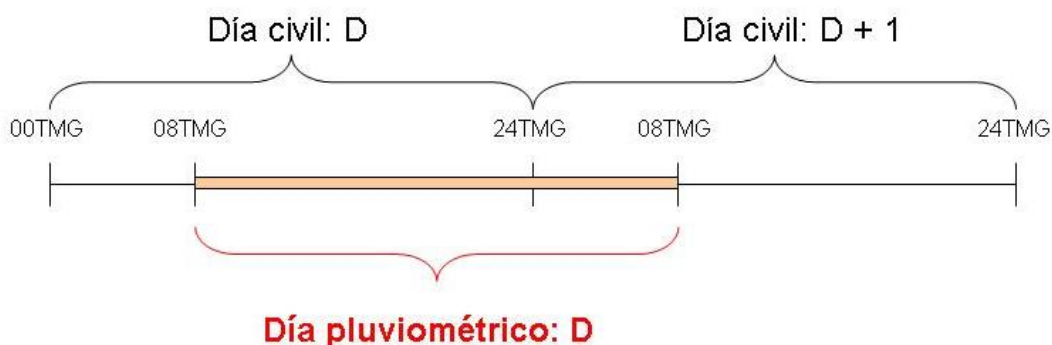
Pluviómetro

Para la determinación de la precipitación se utiliza el pluviómetro; el utilizado en España es el de Hellmann, que consiste en un tubo cilíndrico terminado en su parte superior por una boca circular de 200 centímetros cuadrados de superficie. El agua recogida cae, mediante un embudo, en una vasija interior, que queda aislada del cilindro exterior por una capa de aire que evita la evaporación del agua recogida.

El pluviómetro se fija en un poste, de modo que la boca quede horizontal y a 1.5 metros del suelo, a una distancia de edificios y árboles mayor que la altura de los mismos, para que no dificulten la recogida de la precipitación.

Para medir la precipitación, el agua recogida en el recipiente interior se vierte en una probeta, que ha sido graduada teniendo en cuenta la relación entre la superficie de la boca del pluviómetro y la de la probeta, de manera que la lectura obtenida facilite directamente la medida de la precipitación en l/m^2 o en mm.

Para la determinación de la precipitación en estas estaciones se utiliza el día pluviométrico, contabilizado de 08TMG a 08TMG, en vez del día civil, de 00TMG a 24TMG utilizado habitualmente. El gráfico siguiente aclara estos conceptos, si bien hay que matizar que realmente el día pluviométrico abarca de 07TMG a 07TMG y ese es el cómputo empleado en las estaciones de la red principal.



Día civil y pluviométrico.

La medida de la precipitación caída en el pluviómetro se hace a las 08UTC, de manera que la precipitación registrada es la del día pluviométrico, y según lo expuesto en el párrafo anterior corresponde, y por tanto se anotará, en el día anterior al de la medida. También los meteoros observados tienen que referirse al día pluviométrico, lo que sobre todo al principio puede dar lugar a confusiones, sobre todo con los

observados entre las 00TMG y las 08TMG, que pertenecen al día anterior al de la observación, como puede apreciarse en el gráfico anterior.

En cuanto a los procedimientos para almacenar y transmitir la información a AEMET, hay un paralelismo total entre las estaciones termométricas y pluviométricas; hasta finales del año 2001 se utilizaba una tarjeta 'postal' que se remitía a la Delegación Territorial correspondiente, y que lógicamente presentaba los mismos problemas descritos al hablar de la tarjeta de temperatura, lo que motivó su sustitución por un impreso que puede ser escaneado. También existe una aplicación informática elaborada en AMET para la gestión de los datos de las estaciones pluviométricas, que de los tres procedimientos disponibles, es el que más ventajas ofrece, tanto para el colaborador como para AEMET. Este software puede solicitarse a la Delegación Territorial a que pertenezca la Estación.

Procedimientos para anotar las Observaciones de las estaciones pluviométricas

PRECIPI. TACION	METEOROS. OBSERVADOS	WINDO DOMINANTE	Nombre de la Estación
mm	m	n	Cejas - Buitrago
1			Provincia
2			82626
3			Mes
4			Año
5			2003
6			Observador
7			Juan Tolosa
8			Suma
9			0
10			NUMERO DE DIAS DE:
11			Lluvia
12			Nieve
13	13	0	Granizo
14	9	0	Tormenta
15		0	Niebla
16		0	Rocio
17		0	Escarcha
18		0	Nieve cubrió suelo
19		0	Suma
20	95	0	23
21	17	0	DIAS PRECIPITACION
22		0	< 0.1 (p.)
23		0	0.1
24		0	1.0
25		0	10.0
26		0	30.0
27	112	0	PRECIPITACION MAXIMA EN UN DIA
28	5	0	12.40 mm. dia 21
29		0	Suma
30		0	22.69
31	1240	0	Viento dominante
		0	SW SW
		0	Precipitación total del mes
		0	6180 mm

Tarjeta tradicional

Aplicación informática

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA

ESTACIÓN NOMBRE ESTACIÓN

MES AÑO CÓDIGO CMT

PRECIPITACIÓN

Día	PRECIPITACIÓN	METEOROS
1	4.5	1 6
2	10.0	1 1 6
3	14.4	1 1 1 6
4	12.4	1 1 1 6
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13	5.35	1 1 4 6
14	15.5	1 4 1 6
15	21.4	1 1 1 6
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		

TOTAL MENSUAL

Nuevo impreso para escáner

5. Bibliografía

Instrucciones para los Observadores de las Estaciones Pluviométricas. Servicio Meteorológico Nacional. Publicaciones Serie C, N° 17. 1968

Instrucciones para la observación de las Temperaturas Extremas. Servicio Meteorológico Nacional. Publicaciones Serie C, N° 18. 1969.

Manual del Observador de Meteorología. José María Jansá Guardiola. Instituto Nacional de Meteorología. 1968.