

# CALENDARIO METEOROLOGICO 1989



MINISTERIO DE TRANSPORTES, TURISMO  
Y COMUNICACIONES

**INM** INSTITUTO  
NACIONAL  
DE METEOROLOGIA



R<sup>3</sup> 4866

Sig 14

# CALENDARIO METEOROLOGICO 1989

12 FEB. 1996



MINISTERIO DE TRANSPORTES, TURISMO  
Y COMUNICACIONES

**INM** INSTITUTO  
NACIONAL  
DE METEOROLOGIA

El presente Calendario ha sido elaborado en la Subdirección General de Climatología y Aplicaciones con la colaboración de las Secciones de Climatología de los Centros Meteorológicos Zonales.

La preparación y tabulación de datos ha estado a cargo de:  
Carmen Duránte, María Teresa Sánchez Garre, Blanca González Díaz, María Cruz Blanco y Pilar García Vega.

Las tareas de verificación y preparación de diferentes cartas climatológicas las realizaron:  
Luis Balairón y José Luis García Mereyo.

La evaluación de precipitaciones y determinados textos los realizaron:  
Julio Alonso y Francisco Javier Gómez.

La preparación básica de mapas, textos, revisión y todo el contenido fenológico estuvo a cargo de:  
María Pallarés, Javier Ortiz Berenguer, Victoria Conde, Cruz Onegón, María Dolores Hernández, Mercedes Salto y Carmen Huerta.

Los temas de medioambiente han sido realizados por:  
Fernando Serrano y Asunción Pastor, con la colaboración de la Escuela Nacional de Sanidad.

Los temas de Hidrología han sido realizados por:  
Carlos González Frías.

La publicación ha sido coordinada por:  
María del Milagro García-Pertierra.

La delineación y los mapas corrió a cargo de:  
Manuel Rodríguez Martínez.

La portada la realizó Juan Sánchez y representa una estación nivometeorológica situada en el pantano de Llauset (Pirineo de Lérida) a 2.400 m de altura.

# PROLOGO

*El Calendario Meteorológico, durante muchos años denominado calendario meteoro-fenológico, es ya una publicación clásica dentro del mundo de los profesionales y amigos de las ciencias atmosféricas. En su presente edición, ofrece las tradicionales secciones relativas a los datos astronómicos —proporcionados por el Observatorio Astronómico Nacional—, calendario, Fenología, Climatología, Hidrometeorología, medio ambiente y colaboraciones.*

*El interés que esta publicación despierta entre los usuarios, cada vez más numerosos, del Instituto Nacional de Meteorología, es buena expresión del acierto en el contenido y compendio de datos e informaciones incluidas en sus páginas.*

*Aprovecho la oportunidad para expresar nuestra gratitud a los numerosos colaboradores que aportan en forma altruista y continuada los datos meteorológicos que obtienen. Me agrada hacer una especial mención a los colaboradores en el campo de la Fenología, parte de los cuales fue posible reunir en el pasado año en las Primeras Jornadas Nacionales de Fenología. A todos, nuestro sincero reconocimiento.*

*Réstame expresar mi agradecimiento al personal de la Subdirección General de Climatología y Aplicaciones y de los Centros Meteorológicos Regionales, que ha posibilitado la publicación de este Calendario, que por su naturaleza es de compleja elaboración.*

**Manuel Bautista Pérez**

Director General del INM



## 1989

ENERO					FEBRERO					MARZO					
L	2	9	16	<sup>23</sup> / <sub>30</sub>	L	6	13	20	27	L	6	13	20	27	
M	3	10	17	<sup>24</sup> / <sub>31</sub>	M	7	14	21	28	M	7	14	21	28	
X	4	11	18	25	X	1	8	15	22	X	1	8	15	22	
J	5	12	19	26	J	2	9	16	23	J	2	9	16	<b>23</b>	
V	<b>6</b>	13	20	27	V	3	10	17	24	V	3	10	17	<b>24</b>	
S	7	14	21	28	S	4	11	18	25	S	4	11	18	25	
<b>D</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>29</b>	<b>D</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>26</b>	<b>D</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>26</b>
ABRIL					MAYO					JUNIO					
L	3	10	17	24	L	<b>1</b>	8	15	22	29	L	5	12	19	26
M	4	11	18	25	M	2	9	16	23	30	M	6	13	20	27
X	5	12	19	26	X	3	10	17	24	31	X	7	14	21	28
J	6	13	20	27	J	4	11	18	25	J	1	8	15	22	
V	7	14	21	28	V	5	12	19	26	V	2	9	16	23	
S	1	8	15	22	29	S	6	13	20	27	S	3	10	17	24
<b>D</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	<b>30</b>	<b>D</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>D</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>25</b>
JULIO					AGOSTO					SEPTIEMBRE					
L	3	10	17	<sup>24</sup> / <sub>31</sub>	L	7	14	21	28	L	4	11	18	25	
M	4	11	18	<b>25</b>	M	1	8	<b>15</b>	22	29	M	5	12	19	26
X	5	12	19	26	X	2	9	16	23	30	X	6	13	20	27
J	6	13	20	27	J	3	10	17	24	31	J	7	14	21	28
V	7	14	21	28	V	4	11	18	25	V	1	8	15	22	
S	1	8	15	22	29	S	5	12	19	26	S	2	9	16	23
<b>D</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	<b>30</b>	<b>D</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>27</b>	<b>D</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>24</b>
OCTUBRE					NOVIEMBRE					DICIEMBRE					
L	2	9	16	<sup>23</sup> / <sub>30</sub>	L	6	13	20	27	L	4	11	18	<b>25</b>	
M	3	10	17	<sup>24</sup> / <sub>31</sub>	M	7	14	21	28	M	5	12	19	26	
X	4	11	18	25	X	<b>1</b>	8	15	22	29	X	<b>6</b>	13	20	27
J	5	<b>12</b>	19	26	J	2	9	16	23	30	J	7	14	21	28
V	6	13	20	27	V	3	10	17	24	V	1	8	15	22	
S	7	14	21	28	S	4	11	18	25	S	2	9	16	23	
<b>D</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>29</b>	<b>D</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>26</b>	<b>D</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>24</b>



# DATOS ASTRONOMICOS





## DATOS ASTRONOMICOS PARA 1989

Los datos que siguen se han obtenido, en su mayor parte, del Anuario Astronómico correspondiente, y han sido amablemente facilitados por el Observatorio Astronómico de Madrid con la suficiente antelación para poder ser incluidos en esta publicación. Es una información muy útil para muchos lectores y complemento necesario al resto de la publicación.

La estructura de la sección ha sufrido ligeras modificaciones, tratando con ello de facilitar su búsqueda. Se han agrupado los datos relativos al Sol, a la Luna y a los planetas en orden decreciente de influencia.

Se incorpora la determinación teórica de la duración del día en dos observatorios principales de nuestra Red, enclavados en nuestros archipiélagos más importantes, en cuadros de forma similar a años anteriores. Finalmente, en dos diagramas se trata de reflejar la variación de la duración del día con la latitud, para esos mismos Observatorios y otra latitud extrema, así como la variación de la velocidad vertical del Sol en las proximidades del horizonte y sus consecuencias en la diferente duración de los crepúsculos.

### COMIENZO DE LAS ESTACIONES

Estación	Mes	Día	Hora
Primavera	Marzo	20	15 h 28 m
Verano	Junio	21	9 h 53 m
Otoño	Septiembre	23	1 h 20 m
Invierno	Diciembre	21	21 h 22 m

### DATOS SOLARES

Se dan a continuación los datos relativos al Sol calculados para el año 1989.

### ECLIPSES DE SOL

En el año 1989 habrá dos eclipses de Sol, en las fechas y circunstancias que se indican a continuación:

*7 de marzo de 1989:* Eclipse parcial de Sol, invisible en España.

*31 de agosto de 1989:* Eclipse parcial de Sol, invisible en España.

### HORAS DE SALIDA (ORTO) Y PUESTA (OCASO) DEL SOL

Las horas de salida (orto) y puesta (ocaso) del Sol, que día a día aparecen en este Calendario, se refieren exclusivamente a Madrid, y, por supuesto, están dadas en hora internacional de Greenwich; es decir, descontando el adelanto de una hora o dos que llevan los relojes oficiales, según la época del año.

**DIFERENCIAS, EN MINUTOS DE TIEMPO, ENTRE LAS HORAS LOCALES DE LOS ORTOS Y OCASOS DEL SOL  
EN MADRID Y EN LOS DEMAS PARALELOS DE ESPAÑA**

Mes y día																					Mes y día			
	20°	21°	22°	23°	24°	25°	26°	27°	28°	29°	30°	35°	36°	37°	38°	39°	40°	41°	42°	43°			44°	
Enero	1	-48	-46	-44	-42	40	38	-36	-33	-31	-29	-27	-15	12	9	-6	-3	-1	+3	+6	+9	+12	Enero	1
	6	47	45	43	41	39	37	35	33	31	28	26	14	11	8	6	3	1	3	6	9	12	6	
	11	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	14	11	8	6	3	1	2	5	8	11	11	
	16	43	42	40	38	36	34	32	30	28	27	24	13	10	8	5	3	1	2	5	8	11	16	
	21	41	39	37	36	34	32	30	28	26	25	23	13	10	8	5	3	1	2	5	8	11	21	
	26	39	37	35	33	32	30	28	27	25	23	22	12	9	7	5	3	1	2	5	7	10	26	
31	36	34	32	31	29	27	26	24	23	21	20	11	9	7	5	3	1	2	4	7	9	31		
Febrero	5	31	30	29	27	26	24	23	22	20	19	17	9	8	6	4	2	0	2	4	6	8	Febrero	5
	10	28	27	26	25	24	22	21	20	19	18	16	9	8	6	4	2	0	1	3	5	7	10	
	15	25	24	23	22	21	20	19	18	17	15	14	7	6	5	3	2	0	1	3	4	6	15	
	20	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	6	5	4	3	2	0	1	3	4	6	20	
	25	17	16	16	15	14	13	12	12	11	10	9	5	4	3	2	1	0	1	2	3	5	25	
Marzo	1	14	14	13	12	12	11	11	10	9	9	8	4	3	3	2	1	0	1	2	3	4	Marzo	1
	6	10	10	9	9	8	8	7	7	6	6	5	2	2	1	1	-1	0	+1	1	2	3	6	
	11	8	8	7	7	7	7	6	6	6	5	5	2	2	1	1	0	0	0	+1	1	2	11	
	16	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	+1	1	16	
	21	+1	+1	+1	+1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	21	
	26	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	+1	+1	+1	0	0	0	0	-1	1	2	26	
31	9	9	8	8	8	7	7	6	6	6	5	3	2	2	+1	+1	0	0	1	2	2	31		
Abril	5	13	13	12	11	11	10	10	9	8	8	7	4	3	3	2	1	0	-1	1	2	3	Abril	5
	10	15	15	14	13	12	11	11	10	10	9	8	5	4	3	2	1	0	1	2	3	5	10	
	15	19	18	18	17	16	15	14	14	13	12	11	6	5	4	3	1	0	1	3	4	5	15	
	20	23	22	21	20	19	18	17	16	15	13	12	7	6	4	3	2	0	1	3	4	6	20	
	25	27	26	25	24	23	21	20	18	18	17	15	8	7	5	4	2	0	1	3	5	7	25	
	30	30	29	28	26	25	23	22	21	19	18	16	9	8	6	4	2	0	2	4	6	8	30	
Mayo	5	34	32	31	29	28	26	25	23	22	20	19	10	9	7	5	3	+1	2	4	7	9	Mayo	5
	10	37	35	33	32	30	29	27	25	24	22	21	11	9	7	5	3	1	2	5	7	10	10	
	15	40	38	36	34	33	31	29	28	26	24	23	12	10	8	5	3	1	2	5	8	11	15	
	20	42	40	38	36	34	33	31	29	27	25	24	13	10	8	5	3	1	2	5	8	11	20	
	25	45	43	41	39	37	35	33	31	29	28	26	14	11	8	6	3	1	3	6	9	12	25	
	30	47	45	43	41	39	37	35	33	31	29	27	15	12	9	6	3	1	3	6	9	12	30	
Junio	4	49	47	45	42	40	38	36	34	32	30	28	15	12	9	6	4	1	3	6	10	13	Junio	4
	9	50	48	45	43	41	39	37	34	32	30	28	15	12	9	6	4	1	3	6	10	14	9	
	14	51	49	46	44	42	40	38	35	33	31	29	16	13	10	7	4	1	3	6	10	14	14	
	19	51	49	46	44	42	40	38	35	33	31	29	16	13	10	7	4	1	3	6	10	14	19	
	24	51	49	46	44	42	40	38	35	33	31	29	16	13	10	7	4	1	3	6	10	14	24	
	29	50	48	45	43	41	39	37	34	32	30	28	16	13	10	7	4	1	3	6	10	14	29	

**DIFERENCIAS, EN MINUTOS DE TIEMPO, ENTRE LAS HORAS LOCALES DE LOS ORTOS Y OCASOS DEL SOL EN MADRID Y EN LOS DEMAS PARALELOS DE ESPAÑA**

Mes y día																					Mes y día			
	20°	21°	22°	23°	24°	25°	26°	27°	28°	29°	30°	35°	36°	37°	38°	39°	40°	41°	42°	43°		44°		
Julio	4	+50	+48	+45	+43	+41	+39	+37	+34	+32	+30	+28	+15	+13	+10	+7	+4	+1	-3	-6	-10	-14	Julio	4
	9	49	47	44	42	40	38	36	34	32	30	28	15	12	9	6	4	1	3	6	10	13		9
	14	47	45	43	41	39	37	35	33	31	29	27	15	12	9	6	3	1	3	6	9	12		14
	19	45	43	41	39	37	35	33	31	29	29	26	14	11	8	6	3	1	2	5	8	11		19
	24	42	40	38	36	34	33	31	29	27	25	24	13	10	8	5	3	1	2	5	8	11		24
	29	40	38	36	34	33	31	29	28	26	24	23	13	10	8	5	3	1	2	5	8	11		29
Agosto	3	37	35	33	32	30	29	27	25	24	22	21	11	9	7	5	3	+1	2	5	7	10	Agosto	3
	8	33	32	31	29	28	26	25	24	22	21	19	10	8	6	4	2	0	2	4	6	8		8
	13	30	29	28	27	25	24	23	21	20	19	17	9	8	6	4	2	0	2	4	6	8		13
	18	27	26	25	24	23	21	20	19	18	17	15	8	7	5	4	2	0	1	3	5	7		18
	23	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	6	5	4	3	2	0	1	3	5	7		23
	28	20	19	18	18	17	16	15	14	13	12	11	6	5	4	3	1	0	1	3	4	5		28
Sepbre.	2	16	16	15	14	13	13	12	11	11	10	9	5	4	3	2	1	0	1	2	3	5	Sepbre.	2
	7	13	13	12	11	11	10	10	9	8	8	7	4	3	3	2	1	0	1	2	3	4		7
	12	9	9	8	8	8	7	7	6	6	6	5	2	2	1	1	+1	0	-1	1	2	3		12
	17	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	2	2	1	+1	0	0	0	-1	1	2		17
	22	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	-1	-1		22
	27	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0		27
Octubre	2	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	2	2	1	-1	0	0	0	+1	+1	+2	Octubre	2
	7	10	10	9	9	8	8	7	7	6	6	5	3	3	2	1	-1	0	0	1	2	2		7
	12	13	13	12	11	11	10	10	9	8	8	7	4	3	3	2	1	0	+1	1	2	3		12
	17	17	16	16	15	14	13	12	12	11	10	9	5	4	3	2	1	0	1	2	3	5		17
	22	21	20	19	19	18	17	16	15	14	13	12	6	5	4	3	1	0	1	2	3	5		22
	27	24	23	22	21	20	19	18	17	16	14	13	7	6	5	3	2	0	1	3	4	6		27
Novbre.	1	28	27	26	24	23	22	21	19	18	17	15	8	7	5	4	2	0	1	3	5	7	Novbre.	1
	6	30	29	28	26	25	23	22	21	19	18	16	9	8	6	4	2	0	2	4	6	8		6
	11	34	32	31	29	28	26	25	23	22	20	19	11	9	7	5	3	-1	2	4	7	9		11
	16	38	36	34	32	31	29	27	26	24	22	21	12	9	7	5	3	1	2	5	7	10		16
	21	41	39	37	35	33	32	30	28	26	24	23	13	10	8	5	3	1	2	5	7	10		21
	26	43	41	39	37	35	33	31	29	27	26	24	13	10	8	5	3	1	2	5	8	11		26
Dicbre.	1	44	42	40	38	36	34	32	30	28	27	25	14	11	8	6	3	1	3	6	9	12	Dicbre.	1
	6	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	14	11	8	6	3	1	3	6	9	12		6
	11	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29	27	15	12	9	6	3	1	3	6	9	12		11
	16	48	46	44	41	39	37	35	33	31	29	27	15	12	9	6	4	1	3	6	10	13		16
	21	49	47	44	42	40	38	36	33	31	29	27	15	12	9	6	4	1	3	6	10	13		21
	26	49	47	44	42	40	38	36	34	32	30	28	16	13	10	7	4	1	3	6	9	12		26
	31	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29	27	15	12	9	6	3	1	3	6	9	12		31

Para calcular el momento (hora y minuto) en que sale el Sol en cualquier otro punto (observatorio, ciudad, etc.) de España, hay que hacer dos correcciones a la hora señalada para Madrid:

1.<sup>a</sup> *Corrección por latitud.* Esta corrección la dan los adjuntos cuadros. Viene expresada en minutos, con un signo + o un signo - delante, lo que quiere decir que hay que sumarla o restarla, respectivamente. Pero esto si se busca la hora de salida del Sol, pues si se desea la de la puesta esos signos hay que invertirlos; es decir, poner un - donde hay un +, y viceversa.

2.<sup>a</sup> *Corrección por longitud.* Esta corrección se halla expresando en horas y minutos de tiempo (no de arco) la longitud geográfica del lugar de que se trate, tomada con respecto al meridiano de Madrid, y precedida del signo -, si es longitud Este, y del signo +, si es longitud Oeste.

Ejemplo: Se pide la hora de salida y puesta del Sol en Cáceres el día 2 de marzo, sabiendo que su latitud es de 39° 29' (N) y su longitud, respecto a Madrid, 0 h 10 min 42 seg (W).

**El cálculo se puede disponer de la siguiente manera:**

Hora de salida del Sol en Madrid .....	6 h 47 min
Corrección por latitud .....	- 1
Corrección por longitud .....	+ 11
Hora de salida en Cáceres .....	6 h 57 min
Hora de la puesta de Sol en Madrid .....	18 h 7 min
Corrección por latitud .....	+ 1
Corrección por longitud .....	+ 11
Hora de la puesta en Cáceres .....	18 h 19 min

Otro ejemplo: Se desea saber a qué hora sale y se pone el Sol en Gerona el 18 de octubre, sabiendo que su latitud es 41° 59' (N), y su longitud, respecto a Madrid, 0 h 26' 03" (E).

Hora de salida del Sol en Madrid .....	6 h 29 min
Corrección por latitud .....	+ 2
Corrección por longitud .....	- 26
Hora de puesta del Sol en Madrid .....	17 h 31 min
Corrección por latitud .....	- 2
Corrección por longitud .....	- 26
Hora de la puesta en Gerona .....	17 h 3 min

## DURACION TEORICA DE CADA DIA DEL AÑO

Se presenta a continuación en dos cuadros la duración teórica del día de las latitudes ( $\varphi$ ) de Santa Cruz de Tenerife y Palma de Mallorca. Han sido obtenidos a partir de la relación entre las ecuaciones trigonométricas de la posición del Sol en coordenadas horizontales, acimut ( $\psi$ ) y altura ( $\gamma$ ), y en coordenadas ecuatoriales, declinación ( $\delta$ ) y ángulo horario ( $\omega$ ).

En el momento del orto,  $\gamma = 0$ , dichas ecuaciones se simplifican en:

$$\cos \omega - \operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \delta$$

La duración del día será:

$$S = \frac{2 \omega_0}{15} + C$$

El término C engloba las correcciones debidas a la dimensión apreciable del Sol, 16' de radio, a la refracción atmosférica y a la diferente velocidad del Sol cuando está próximo al horizonte en función la época del año. El error máximo con la duración real es de  $\pm 0,07$  horas en unos pocos días del año, que en los cuadros, para dar mayor claridad, se amplía hasta  $\pm 0,1$  hora, y es debido a la aproximación utilizada en el cálculo de  $\delta$  (ver O.M.M. número 8, ed. 1983); su orden de magnitud es similar al producido por elevaciones del horizonte inferiores a medio grado.

### LOS DIAS MAS LARGOS Y LOS MAS CORTOS DEL AÑO EN MADRID

Los días más largos serán el 20 y 21 de junio, cuya duración aproximada será de 15 h 4 min, y los más cortos, el 17, del 19 a 23 y el 25 de diciembre, con 9 h 17 min de duración aproximada.

Los días del año en que saldrá el Sol más pronto (a las 4 h 44 min) serán del 7 al 21 de junio. Y aquellos en que se pondrá más tarde (a las 19 h 49 min), del 25 de junio al 30 de junio.

Los días del año en que el Sol saldrá más tarde (a las 7 h 38 min) serán del 1 al 8 de enero. Y aquellos en que se pondrá más pronto (a las 16 h 48 min), del 2 al 14 de diciembre.

### DURACION DEL PRIMER DIA DE CADA MES, EN HORAS Y MINUTOS, EN MADRID

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septbre.	Octbre.	Novbre.	Dicbre.
9-20	10-08	11-18	12-41	13-56	14-52	15	14-18	13-05	11-46	10-28	9-31

### DURACION DEL CREPUSCULO CIVIL

Antes de salir el Sol sobre el horizonte ya hay claridad en la atmósfera; es decir, ya «rompe el alba», debido a la reflexión de los rayos solares, que aún no iluminan el trozo de la superficie de la Tierra del lugar en que se está, pero sí las partículas de aire situadas a mucha altura sobre él. Desde el momento en que ya se puede leer estando al aire libre —si el cielo está despejado—, se dice que comienza el crepúsculo matutino civil (hay otro llamado astronómico, del que aquí no tratamos).

## PALMA DE MALLORCA

(Latitud: 39° 33' N; Longitud: 2° 37' E; Altitud: 8 m)

### DURACION TEORICA MEDIA DEL DIA

(en horas y décimas)

### CONSIDERANDO EL HORIZONTE LIBRE DE TODO OBSTACULO

Día	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sepbre.	Octbre.	Novbre.	Dicbre.
1	9,4	10,2	11,3	12,7	13,9	14,8	14,9	14,2	13,1	11,8	10,5	9,6
2	9,4	10,2	11,4	12,7	13,9	14,8	14,9	14,2	13,0	11,7	10,5	9,6
3	9,5	10,2	11,4	12,7	13,9	14,8	14,9	14,2	13,0	11,7	10,4	9,6
4	9,5	10,3	11,4	12,8	14,0	14,8	14,9	14,1	12,9	11,7	10,4	9,5
5	9,5	10,3	11,5	12,8	14,0	14,8	14,9	14,1	12,9	11,6	10,4	9,5
6	9,5	10,3	11,5	12,9	14,1	14,9	14,9	14,1	12,9	11,6	10,3	9,5
7	9,5	10,4	11,6	12,9	14,1	14,9	14,9	14,0	12,8	11,5	10,3	9,5
8	9,5	10,4	11,6	13,0	14,1	14,9	14,8	14,0	12,8	11,5	10,3	9,5
9	9,5	10,5	11,7	13,0	14,2	14,9	14,8	14,0	12,7	11,5	10,2	9,5
10	9,6	10,5	11,7	13,0	14,2	14,9	14,8	13,9	12,7	11,4	10,2	9,5
11	9,6	10,5	11,7	13,1	14,2	14,9	14,8	13,9	12,6	11,4	10,2	9,4
12	9,6	10,6	11,8	13,1	14,3	14,9	14,8	13,9	12,6	11,3	10,1	9,4
13	9,6	10,6	11,8	13,2	14,3	14,9	14,7	13,8	12,6	11,3	10,1	9,4
14	9,6	10,7	11,9	13,2	14,3	15,0	14,7	13,8	12,5	11,2	10,1	9,4
15	9,7	10,7	11,9	13,2	14,4	15,0	14,7	13,7	12,5	11,2	10,0	9,4
16	9,7	10,7	12,0	13,3	14,4	15,0	14,7	13,7	12,4	11,2	10,0	9,4
17	9,7	10,8	12,0	13,3	14,4	15,0	14,7	13,7	12,4	11,1	10,0	9,4
18	9,7	10,8	12,0	13,4	14,4	15,0	14,6	13,6	12,3	11,1	9,9	9,4
19	9,8	10,9	12,1	13,4	14,5	15,0	14,6	13,6	12,3	11,0	9,9	9,4
20	9,8	10,9	12,1	13,5	14,5	15,0	14,6	13,6	12,3	11,0	9,9	9,4
21	9,8	10,9	12,2	13,5	14,5	15,0	14,6	13,5	12,2	11,0	9,8	9,4
22	9,9	11,0	12,2	13,5	14,6	15,0	14,5	13,5	12,2	10,9	9,8	9,4
23	9,9	11,0	12,3	13,6	14,6	15,0	14,5	13,4	12,1	10,9	9,8	9,4
24	9,9	11,1	12,3	13,6	14,6	15,0	14,5	13,4	12,1	10,8	9,8	9,4
25	9,9	11,1	12,4	13,6	14,6	15,0	14,5	13,4	12,0	10,8	9,7	9,4
26	10,0	11,1	12,4	13,7	14,7	15,0	14,4	13,3	12,0	10,8	9,7	9,4
27	10,0	11,2	12,4	13,7	14,7	15,0	14,4	13,3	12,0	10,7	9,7	9,4
28	10,0	11,2	12,5	13,8	14,7	15,0	14,4	13,2	11,9	10,7	9,7	9,4
29	10,1	11,3	12,5	13,8	14,7	14,9	14,3	13,2	11,9	10,6	9,6	9,4
30	10,1	0,0	12,6	13,8	14,7	14,9	14,3	13,1	11,8	10,6	9,6	9,4
31	10,1	0,0	12,6	0,0	14,8	0,0	14,3	13,1	0,0	10,6	0,0	9,4
TOTAL	293,4	290,6	371,8	397,8	430,8	448,0	454,3	424,5	373,5	346,2	300,9	292,7

La duración aproximada del crepúsculo civil es de media hora.  
Varía de unos meses a otros entre 27 y 34 minutos.

## SANTA CRUZ DE TENERIFE

(Latitud: 28° 27' N; Longitud: 16° 15' W; Altitud: 36 m)

### DURACION TEORICA MEDIA DEL DIA

(en horas y décimas)

### CONSIDERANDO EL HORIZONTE LIBRE DE TODO OBSTACULO

Día	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Seppre.	Octbre.	Novbre.	Dicbre.
1	10,4	10,8	11,6	12,5	13,3	13,8	13,9	13,5	12,7	11,9	11,1	10,5
2	10,4	10,9	11,6	12,5	13,3	13,8	13,9	13,5	12,7	11,9	11,0	10,5
3	10,4	10,9	11,6	12,5	13,3	13,9	13,9	13,4	12,7	11,8	11,0	10,4
4	10,4	10,9	11,7	12,5	13,3	13,9	13,9	13,4	12,7	11,8	11,0	10,4
5	10,4	10,9	11,7	12,6	13,4	13,9	13,9	13,4	12,6	11,8	11,0	10,4
6	10,4	11,0	11,7	12,6	13,4	13,9	13,9	13,4	12,6	11,8	10,9	10,4
7	10,4	11,0	11,8	12,6	13,4	13,9	13,9	13,4	12,6	11,7	10,9	10,4
8	10,4	11,0	11,8	12,7	13,4	13,9	13,9	13,3	12,5	11,7	10,9	10,4
9	10,4	11,0	11,8	12,7	13,4	13,9	13,9	13,3	12,5	11,7	10,9	10,4
10	10,4	11,1	11,8	12,7	13,5	13,9	13,8	13,3	12,5	11,6	10,9	10,4
11	10,5	11,1	11,9	12,7	13,5	13,9	13,8	13,3	12,5	11,6	10,8	10,4
12	10,5	11,1	11,9	12,8	13,5	13,9	13,8	13,2	12,4	11,6	10,8	10,4
13	10,5	11,1	11,9	12,8	13,5	13,9	13,8	13,2	12,4	11,6	10,8	10,4
14	10,5	11,2	12,0	12,8	13,5	13,9	13,8	13,2	12,4	11,5	10,8	10,4
15	10,5	11,2	12,0	12,8	13,6	13,9	13,8	13,2	12,3	11,5	10,7	10,3
16	10,5	11,2	12,0	12,9	13,6	13,9	13,8	13,1	12,3	11,5	10,7	10,3
17	10,5	11,2	12,0	12,9	13,6	14,0	13,8	13,1	12,3	11,5	10,7	10,3
18	10,6	11,3	12,1	12,9	13,6	14,0	13,7	13,1	12,3	11,4	10,7	10,3
19	10,6	11,3	12,1	13,0	13,6	14,0	13,7	13,1	12,2	11,4	10,7	10,3
20	10,6	11,3	12,1	13,0	13,7	14,0	13,7	13,0	12,2	11,4	10,6	10,3
21	10,6	11,3	12,2	13,0	13,7	14,0	13,7	13,0	12,2	11,3	10,6	10,3
22	10,6	11,4	12,2	13,0	13,7	14,0	13,7	13,0	12,1	11,3	10,6	10,3
23	10,7	11,4	12,2	13,1	13,7	14,0	13,7	13,0	12,1	11,3	10,6	10,3
24	10,7	11,4	12,2	13,1	13,7	14,0	13,6	12,9	12,1	11,3	10,6	10,3
25	10,7	11,4	12,3	13,1	13,7	14,0	13,6	12,9	12,1	11,2	10,6	10,3
26	10,7	11,5	12,3	13,1	13,8	13,9	13,6	12,9	12,0	11,2	10,5	10,3
27	10,7	11,5	12,3	13,2	13,8	13,9	13,6	12,9	12,0	11,2	10,5	10,3
28	10,8	11,5	12,3	13,2	13,8	13,9	13,6	12,8	12,0	11,2	10,5	10,3
29	10,8	11,6	12,4	13,2	13,8	13,9	13,5	12,8	12,0	11,1	10,5	10,3
30	10,8	0,0	12,4	13,2	13,8	13,9	13,5	12,8	11,9	11,1	10,5	10,4
31	10,8	0,0	12,4	0,0	13,8	0,0	13,5	12,8	0,0	11,1	0,0	10,4
TOTAL	327,2	324,5	372,3	385,7	420,7	417,7	426,2	407,2	369,9	356,0	322,4	321,1

La duración aproximada del crepúsculo civil es de media hora.

Varía de unos meses a otros entre 27 y 34 minutos.

De modo análogo, después de desaparecer el Sol del horizonte, al ponerse, hay todavía un rato durante el cual se puede también leer estando en lugar despejado. Este tiempo se llama crepúsculo vespertino civil.

Como curiosidad, siendo siempre más expresiva la representación gráfica, se muestra en las figuras siguientes la influencia de la latitud en la diferente duración de la luz solar en distintos puntos de nuestra geografía.

La figura 1 nos refleja cómo a mayor latitud la duración del día es superior en verano e inferior durante el invierno.

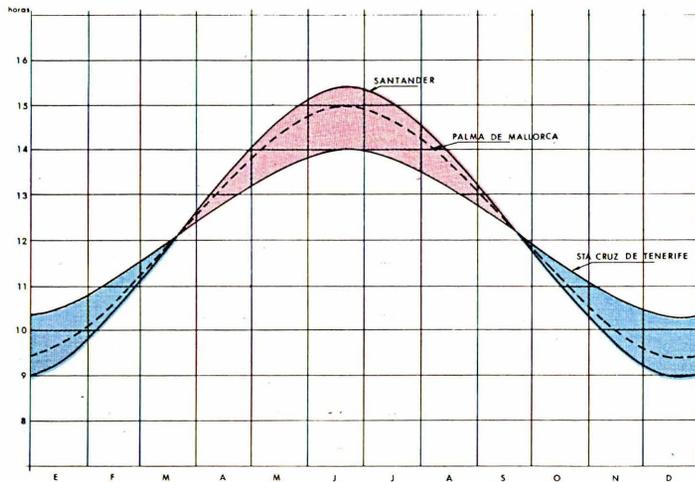


Figura 1. Duración teórica del día y diferencia entre latitudes extremas

La figura 2 muestra la variación de la velocidad de ascenso (descenso) del Sol en ortos (ocazos), que tiene como consecuencia la diferente duración de los crepúsculos.

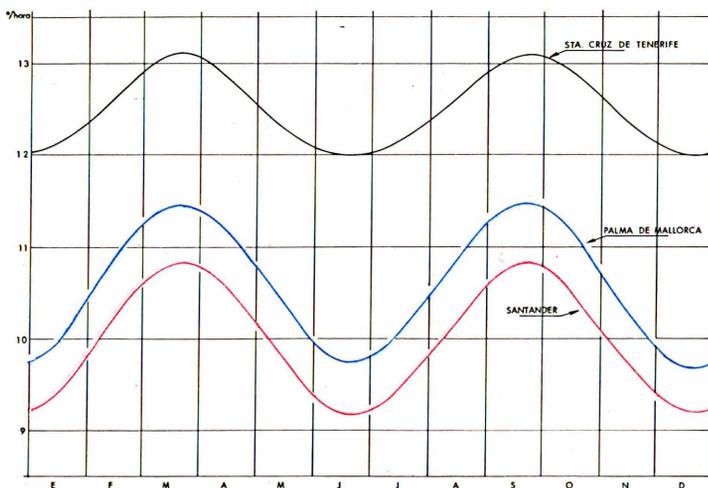


Figura 2. Velocidad vertical del Sol en el horizonte

Al ser la trayectoria aparte del Sol más inclinada con el horizonte en latitudes tropicales, a igual velocidad horaria en su trayectoria se producirá una menor duración de los crepúsculos en aquéllos, con un paso más rápido de la noche al día y viceversa. Esto ha sido bellamente plasmado por el escritor García Márquez, en una magnífica imagen poética, al reflejar cómo en las proximidades de su tierra natal, en los trópicos, «el Sol, parecía caer sobre el horizonte como una piedra».

Nos muestra imaginativamente cómo en esas condiciones casi se puede ver el movimiento del Sol, más acusado si el horizonte lo constituye el espejo del mar.

Una faceta práctica de este último gráfico es la de permitir calcular con suficiente aproximación la duración del crepúsculo astronómico, considerado cuando el Sol rebasa los 18° bajo el horizonte; no así el crepúsculo civil, para cuya determinación hay que considerar la situación atmosférica de cada día, aunque son ampliamente aceptados los 6° para los días con cielo despejado.

## NUMERO RELATIVO DE MANCHAS SOLARES

En el Calendario Meteorológico de 1950, y formando parte de un trabajo titulado «¿Está cambiando el clima?», firmado por el meteorólogo don José María Lorente, incluido en dicho Calendario, apareció, por primera vez, el cuadro de los valores anuales, a partir de 1750, de los números relativos de Wolf Wolfer de manchas solares. Posteriormente, y en todos los calendarios, se han ido publicando, año por año, dichos cuadros, por estimar que podrían resultar de interés en futuras investigaciones meteorológicas, dada la influencia que indudablemente ejerce la actividad solar sobre los fenómenos que se desarrollan en la atmósfera, influencia no bien conocida en el momento actual, pero cuyos secretos se pueden ir desvelando por medio de la investigación.

Las manchas solares son regiones relativamente oscuras, rodeadas de unas zonas más brillantes que aparecen en la superficie del Sol, como consecuencia, según se cree, de disturbios profundos que afectan al equilibrio de las capas solares. El número de las mismas crece y decrece de unos años a otros, dando lugar a máximos y mínimos, con ciclos que varían entre nueve y doce años, entre dos máximos consecutivos, si bien, con carácter excepcional, se encuentran unos pocos de duración más corta o más larga. El período medio y más frecuente es de once años.

Algunos investigadores han pretendido ver ciertas relaciones entre la sucesión y desarrollo de algunos fenómenos meteorológicos con el ciclo de las manchas solares, sin que hasta la fecha haya podido constatarse la existencia de dichas relaciones. Pero ello no significa que no puedan descubrirse en estudios futuros, razón por la que seguimos incluyendo esos cuadros de manchas solares.

En el cuadro 1 figuran los valores anuales desde 1750 a 1988, ambos inclusive, con la indicación de los máximos y mínimos. En el cuadro 2 se incluyen los valores mensuales de los años comprendidos entre 1944 y 1988, ambos inclusive. Dichos datos nos han sido facilitados por el Observatorio Astronómico Nacional.

Como puede observarse en los cuadros, el último máximo de manchas solares se produjo en 1979, iniciándose un descenso en 1980, que se sigue acentuando en 1985 aunque en los dos últimos años tiende a subir, nuevamente.

Los asteriscos que figuran en algunos datos finales de 1987 indican que éstos son previstos, ya que al cierre de la edición no pueden estar realizados todavía los cálculos exactos.

### Cuadro 1

## NUMEROS RELATIVOS DE MANCHAS SOLARES

Años	Años	Años	Años	Años	Años
1750 83 Máx.	1791 67	1831 48	1871 111	1911 6	1951 70
51 48	92 60	32 28	72 102	12 4	52 31
52 48	93 47	33 9 Min.	73 66	13 1 Min.	53 14
53 31	94 41	34 13	74 45	14 10	54 4 Min.
54 12	95 21	35 57	75 17	15 47	55 46
55 9 Min.	96 16	36 122	76 11	16 57	56 142
56 10	97 6	37 138 Máx.	77 12	17 104 Máx.	57 190 Máx.
57 32	98 4 Min.	38 103	78 3 Min.	18 81	58 185
58 48	99 7	39 86	79 6	19 64	59 159
59 54	1800 15	40 63	1880 32	20 38	60 112
60 63	1801 34	1841 37	81 54	1921 26	1961 54
1761 86 Máx.	02 45	42 24	82 60	22 14	62 38
62 61	03 43	43 11 Min.	83 64 Máx.	23 6 Min.	63 28
63 45	04 48 Máx.	44 15	84 63	24 17	64 10 Min.
64 36	05 42	45 40	85 52	25 44	65 15
65 21	06 21	46 62	86 25	26 64	66 47
66 11 Min.	07 10	47 99	87 13	27 69	67 92
67 38	08 8	48 124 Máx.	88 7	28 78 Máx.	68 106 Máx.
68 70	09 3	49 96	89 6 Min.	29 65	69 106
69 106 Máx.	10 0 Min.	50 67	90 7	30 36	70 105
70 101	1811 1	1851 65	1891 36	1931 21	1971 67
1771 82	12 5	52 54	92 73	32 11	72 69
72 67	13 12	53 39	93 85 Máx.	33 6 Min.	73 38
73 35	14 14	54 21	94 78	34 9	74 35
74 31	15 35	55 7	95 64	35 36	75 16
75 7 Min.	16 46 Máx.	56 4 Min.	96 42	36 80	76 13 Min.
76 20	17 41	57 23	97 26	37 114 Máx.	77 28
77 93	18 30	58 55	98 17	38 110	78 93
78 154 Máx.	19 24	59 94	99 12	39 90	79 155 Máx.
79 126	20 16	60 96 Máx.	1900 10	40 68	80 154
80 85	821 7	1861 77	1901 3 Min.	1941 49	1981 140
1781 68	22 4	62 59	02 5	42 31	82 118
82 39	23 2 Min.	63 44	03 24	43 15	83 66
83 23	24 9	64 47	04 42	44 10 Min.	84 46
84 10 Min.	25 17	65 31	05 64 Máx.	45 33	85 17
85 24	26 36	66 16	06 54	46 92	86 *10
86 83	27 50	67 7 Min.	07 52	47 152 Máx.	87 *28
87 132 Máx.	28 63	68 37	08 49	48 136	88 *95
88 131	29 67	69 74	09 44	49 135	
89 118	1830 71 Máx.	1870 139 Máx.	1910 19	1950 84	
90 90					

Cuadro 2

## NUMEROS RELATIVOS DE MANCHAS SOLARES

Año	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sepbre.	Octbre.	Novbre.	Dicbre.	Años
1944 .....	4	1	11	0	3	5	5	17	14	17	11	28	10
45 .....	19	13	22	32	31	36	43	26	35	69	49	27	33
46 .....	47	86	77	76	85	73	116	107	94	102	124	122	92
47 .....	116	134	130	150	201	164	158	189	169	164	128	117	152
48 .....	109	86	92	190	174	168	142	158	143	136	96	138	136
49 .....	119	182	158	147	106	122	126	124	145	132	144	118	135
50 .....	102	95	110	113	106	84	91	85	51	61	55	54	84
1951 .....	60	60	56	93	109	101	62	61	83	52	52	46	70
52 .....	41	23	22	29	23	36	39	55	28	24	22	34	31
53 .....	27	4	10	28	13	22	9	24	19	8	2	3	14
54 .....	0	0	11	1	0	0	2	8	0	5	12	10	4
55 .....	37	24	5	14	23	28	25	53	29	70	143	106	46
56 .....	74	124	118	111	137	117	129	170	173	155	201	192	142
57 .....	165	130	157	175	165	201	187	158	236	254	211	239	190
58 .....	203	165	191	196	175	172	191	200	201	182	152	188	185
59 .....	217	143	186	163	172	169	150	200	145	111	124	125	159
60 .....	146	106	102	122	120	110	122	134	127	83	90	86	112
1961 .....	58	46	53	61	51	77	70	56	64	38	33	40	54
62 .....	39	50	46	46	44	42	22	22	51	40	27	23	38
63 .....	20	24	17	29	43	36	20	33	39	35	23	15	28
64 .....	15	18	17	9	10	9	3	9	5	6	7	15	10
65 .....	18	14	12	7	24	16	12	9	17	20	16	17	15
66 .....	28	24	25	49	45	48	57	51	50	57	57	70	47
67 .....	111	94	70	87	67	92	107	77	88	94	126	94	92
68 .....	122	112	92	81	127	110	96	109	117	108	86	110	106
69 .....	104	121	136	107	120	106	97	98	91	96	94	98	106
1970 .....	112	128	103	110	128	107	113	93	99	87	95	84	105
71 .....	91	79	61	72	58	50	81	61	50	52	63	82	67
72 .....	62	88	80	63	81	88	77	77	64	61	42	45	69
73 .....	43	43	46	58	42	40	23	26	59	31	24	23	38
74 .....	28	26	21	40	40	36	56	34	40	47	25	21	35
75 .....	19	12	12	5	9	11	28	40	14	9	19	8	16
76 .....	8	4	22	19	12	12	2	16	14	21	5	15	13
77 .....	16	23	9	13	19	39	21	30	44	44	29	43	28
78 .....	52	94	77	100	83	95	70	58	138	125	98	123	93
79 .....	167	138	138	102	134	150	159	142	188	186	183	176	155
80 .....	160	155	126	164	180	157	136	135	155	165	148	174	154
1981 .....	114	144	134	156	126	90	144	158	169	161	136	147	140
82 .....	111	164	154	123	81	110	103	106	119	115	98	126	118
83 .....	84	51	66	90	100	77	82	72	51	56	33	33	67
84 .....	63	84	83	70	76	46	37	25	14	13	20	17	46
85 .....	17	16	12	16	24	24	31	7	4	19	16	17	17
86 .....	2	23	15	19	14	1	18	7	4	*6	*5	*4	*10
87 .....	10	19	15	40	33	17	33	42	33	*28	*29	*30	*28
88 .....	59	40	76	99	60	101	88	133	*120	*116	*122	*130	*95

## DATOS LUNARES

Las horas de orto y ocaso aparecen día a día en las hojas mensuales de la sección Calendario, referidas a Madrid, en hora internacional de Greenwich.

### Eclipses de Luna

Durante 1989, se producirán dos eclipses de luna, uno de ellos visible en España, en las fechas siguientes:

*20 de febrero de 1989:* Eclipse total, invisible en España.

*17 de agosto de 1989:* Eclipse total, visible en España.

#### Datos principales:

Primer contacto con la penumbra: 0h. 23 min.

Primer contacto con la sombra: 1h 21 min.

Principio del eclipse total: 2h 20 min.

Medio del eclipse: 3h 08 min.

Fin del eclipse total: 3h 56 min.

Ultimo contacto con la sombra: 4h 56 min.

Ultimo contacto con la penumbra: 5h 53 min.

Valor de la máxima fase (Luna = 1): 1,604.

### Fases lunares

Luna nueva ..... ☾

Cuarto creciente ..... ☽

Luna llena ..... ☀

Cuarto menguante ..... ☾

«La luna miente», se suele decir, porque cuando parece una D es cuando crece, y cuando se asemeja a una C decrece o mengua. «Cuarto creciente, cuernos a Oriente (Saliente)», lo cual sirve para orientarse en el campo. Cuando luce por la mañana es que está en menguante; cuando se la ve por la tarde, en creciente.

Las fechas de las fases lunares para 1989 se dan en el cuadro siguiente:

### FECHAS DE LAS FASES LUNARES PARA 1989

	Creciente ☽	Llena ☀	Menguante ☾	Nueva ☾
Enero .....	14	21	30	7
Febrero .....	12	20	28	6
Marzo .....	14	22	30	7
Abril .....	12	21	28	6
Mayo .....	12	20	28	5
Junio .....	11	19	26	3
Julio .....	11	18	25	3
Agosto .....	9	17	23	1-31
Septiembre .....	8	15	22	29
Octubre .....	8	14	21	29
Noviembre .....	6	13	20	28
Diciembre .....	6	12	19	28

Los días que la Luna alumbra eficazmente durante la noche son, aproximadamente, los comprendidos entre el cuarto creciente y el cuarto menguante. Por ejemplo, entre los días 14 y 30 de enero.

## LOS LUCEROS O PLANETAS

Es curiosísimo hacer la prueba de mirar atentamente al cielo al comenzar el anochecer de un día despejado. No se ve en él ni un astro. Pero cuando menos se espera, comienza a brillar un «lucero» o varios. Un lucero no es una estrella, pues no tiene luz propia, sino un planeta de los que, igual que la Tierra, giran en torno al Sol y reflejan su luz. Una luz que es tranquila, no parpadeante como el centelleo de las estrellas, que pocos minutos después salpican la bóveda celeste.

Al amanecer ocurre una cosa análoga que al anochecer, pero en el orden inverso. Es decir, desaparecen las estrellas; sólo quedan brillando los luceros o planetas hasta un momento en que dejan de verse a causa del deslumbramiento que empieza a producir la luz del Sol.

Los luceros de la tarde (vespertinos) o de la mañana (matutinos) no son cada mes los mismos. En los cuadros siguientes se dan los días de máxima proximidad a la Luna de los planetas principales, así como las horas de salida y puesta de los mismos, en Madrid, cada diez días.

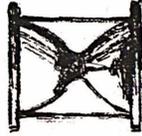
### FECHAS EN QUE LOS PLANETAS ESTARAN PROXIMOS A LA LUNA EN 1989

	Venus	Marte	Júpiter	Saturno
Enero .....	6	14	17	—
Febrero .....	—	12	13	3
Marzo .....	—	—	12	3-30
Abril .....	—	10	9	26
Mayo .....	—	9	7	24
Junio .....	5	6	—	20
Julio .....	5	5	1-29	17
Agosto .....	4	3	26	13
Septiembre .....	3	—	22	10
Octubre .....	4	—	20	7
Noviembre .....	2	26	16	3
Diciembre .....	2-30	25	13	1

## HORAS DE SALIDA Y PUESTA DE LOS PLANETAS VENUS, MARTE, JUPITER Y SATURNO, EN MADRID, CADA DIEZ DIAS

Año 1989		Venus				Marte				Jupiter				Saturno			
MES	Día	Sale		Pone		Sale		Pone		Sale		Pone		Sale		Pone	
		h	min	h	min	h	min	h	min	h	min	h	min	h	min	h	min
Enero .....	1	5	57	15	23	12	11	1	18	13	58	4	15	7	10	16	39
	11	6	16	15	33	11	45	1	03	13	17	3	34	6	36	16	05
	21	6	24	15	55	11	19	0	52	12	37	2	54	6	01	15	30
	31	6	36	16	12	10	54	0	42	11	59	2	16	5	27	14	55
Febrero .....	10	6	39	16	35	10	30	0	33	11	21	1	40	4	52	14	20
	20	6	36	17	00	10	07	0	24	10	44	1	05	4	17	13	45
Marzo .....	2	6	31	17	23	9	46	0	16	10	08	0	31	3	42	13	09
	12	6	23	17	46	9	26	0	08	9	33	23	59	3	06	12	32
	22	6	12	18	10	9	07	23	59	8	59	23	28	2	29	11	55
Abril .....	1	6	04	18	30	8	50	23	50	8	25	22	57	1	52	11	17
	11	5	54	18	53	8	34	23	41	7	53	22	27	1	14	10	39
	21	5	45	19	17	8	20	23	30	7	20	21	58	0	35	10	00
Mayo .....	1	5	38	19	41	8	08	23	18	6	48	21	29	23	56	9	21
	11	5	35	20	05	7	57	23	05	6	17	21	01	23	15	8	40
	21	5	37	20	28	7	47	22	50	5	46	20	32	22	34	8	00
	31	5	44	20	48	7	38	22	34	5	16	20	04	21	53	7	19
Junio .....	10	5	57	21	03	7	29	22	17	4	45	19	36	21	10	6	37
	20	6	15	21	13	7	22	21	58	4	15	19	07	20	28	5	55
	30	6	37	21	17	7	14	21	37	3	45	18	38	19	45	5	13
Julio .....	10	7	00	21	15	7	07	21	16	3	15	18	09	18	58	4	27
	20	7	23	21	08	7	00	20	54	2	45	17	40	18	15	3	44
	30	7	46	20	58	6	53	20	31	2	14	17	09	17	33	3	03
Agosto .....	9	8	07	20	46	6	46	20	07	1	44	16	39	16	51	2	21
	19	8	28	20	34	6	39	19	43	1	13	16	07	16	10	1	40
	29	8	45	20	22	6	32	19	19	0	41	15	35	15	29	1	00
Septiembre ..	8	9	06	20	09	6	25	18	54	0	08	15	02	14	49	0	20
	18	9	30	19	54	6	18	18	29	23	35	14	28	14	10	23	41
	28	9	50	19	45	6	07	18	09	23	01	13	53	13	32	23	03
Octubre .....	8	10	10	19	39	6	03	17	42	22	25	13	17	12	54	22	25
	18	10	30	19	35	5	53	17	22	21	48	12	40	12	17	21	48
	28	10	43	19	37	5	50	16	55	21	10	12	02	11	41	21	11
Noviembre ...	7	10	48	19	46	5	42	16	35	20	30	11	22	11	05	20	35
	17	10	55	19	48	5	37	16	13	19	48	10	41	10	29	19	59
	27	10	46	19	55	5	36	15	49	19	05	9	58	9	55	19	24
Diciembre ....	7	10	27	19	59	5	31	15	30	18	21	9	15	9	20	18	49
	17	10	03	19	47	5	25	15	14	17	36	8	31	8	46	18	14
	27	9	22	19	27	5	21	14	57	16	50	7	46	8	12	17	39
	31	9	01	19	15	5	15	14	55	16	28	7	24	7	59	17	25

# CALENDARIO





## CALENDARIO 1989

En las páginas siguientes se incluye, para cada uno de los meses del año, el calendario para 1989. En él aparecen para cada día la salida y puesta del Sol en Madrid, el Santoral y las fiestas. También la salida y puesta de la Luna, especificando las fases lunares con los siguientes símbolos:

-  Luna nueva.
-  Cuarto creciente.
-  Luna llena.
-  Cuarto menguante.

En la página contigua a cada hoja mensual del Calendario figuran las efemérides de temperatura de las capitales de provincia con objeto de facilitar información sobre los valores más altos (temperatura máxima absoluta) y más bajos (temperatura mínima absoluta) registrados en lo que va de siglo. Esto puede servir de término de comparación para conocer si las futuras evoluciones termométricas extremas han sido alcanzadas ya a lo largo del siglo o por el contrario constituyen un hecho insólito.

Al haber cooperado los Centros Meteorológicos Zonales en la obtención de estos datos, también han introducido otros que los superan correspondientes al siglo pasado que figuran en los Anuarios o a observatorios que no sean capitales de provincia. Estas dos circunstancias se indican, en el caso que existan, al pie de la página mensual correspondiente.

Con la publicación de estos datos se pretende dar continuidad a las Efemérides Meteorológicas, iniciadas el año pasado en estas mismas páginas, pasando de la visión general que se publicaba al estudio de variables concretas.

## MES DE ENERO

### Valores extremos de temperatura

Observatorio	Temperatura máxima absoluta	Día	Año	Temperatura mínima absoluta	Día	Año
Albacete .....	21,8	25	1959	-15,5	1	1945
Alicante .....	29,2	7	1982	-2,6	VAR	VAR
Almería .....	24,2	15	1980	1,9	17	1938
Avila .....	17,4	6	1960	-20,4	17	1945
Badajoz .....	23,8	25	1959	-5,8	22	1907
Barcelona .....	22,8	11	1936	-5,6	7	1985
Bilbao .....	22,2	1	1920	-7,6	15	1963
Burgos .....	19,0	25	1959	-18,0	VAR	VAR
Cáceres .....	20,6	15	1959	-6,2	2	1918
Cádiz .....	24,5	22	1914	0,3	2	1914
Castellón .....	27,4	7	1982	-5,4	18	1946
Ciudad Real .....	20,2	27	1943	-13,8	3	1971
Córdoba .....	22,4	19	1983	-6,4	12	1981
Cuenca .....	21,0	29	1944	-18,6	16	1945
Gerona .....	24,8	29	1944	-13,0	12	1914
Granada .....	23,8	25	1959	-14,2	16	1987
Guadalajara .....	20,5	7	1976	-12,0	2	1918
Huelva .....	25,5	7	1926	-5,8	1	1938
Huesca .....	21,5	11	1927	-12,6	7	1985
Jaén .....	23,5	25	1929	-7,4	14	1987
La Coruña .....	21,2	26	1983	-2,5	19	1911
Logroño .....	19,6	29	1944	-14,0	1	1918
Lugo .....	18,6	VAR	VAR	-10,0	13	1985
León .....	19,5	23	1938	-17,4	13	1945
Lérida .....	20,8	17	1949	-15,4	2	1971
Madrid .....	18,4	30	1983	-10,1	16	1945
Málaga .....	26,8	21	1987	-2,6	16	1985
Murcia .....	27,7	23	1941	-5,0	13	1905
Orense .....	21,8	31	1929	-7,2	1	1918
Oviedo .....	21,8	17	1930	-7,0	18	1957
Palencia .....	17,8	26	1959	-14,8	4	1971
Pamplona .....	19,5	4	1960	-14,0	3	1918
Pontevedra .....	23,0	21	1969	-6,5	26	1919
Salamanca .....	19,2	16	1918	-17,4	1	1918
San Sebastián .....	20,5			-10,0	6	1985
Santander .....	23,2	28	1966	-2,6	12	1946
Segovia .....	18,2	18	1930	-17,0	6	1938
Sevilla .....	24,8	25	1959	-5,6	18	1946
Soria .....	20,0	29	1944	-16,4	2	1918
Tarragona .....	23,4	12	1922	-6,0	18	1940
Teruel .....	21,4	29	1929	-20,0	2	1918
Toledo .....	19,6	30	1983	-14,4	18	1945
Valencia .....	26,2	31	1948	-6,5	17	1946
Valladolid .....	17,9	30	1944	-16,1	4	1971
Vitoria .....	19,2	29	1967	-17,8	31	1935
Zamora .....	17,0	VAR	VAR	-13,4	VAR	VAR
Zaragoza .....	21,0	17	1939	-14,8		1918
Palma de Mallorca .....	24,0	4	1932	-3,0	VAR	VAR
Las Palmas .....	27,4	19	1959	7,0	6	1943
Santa Cruz de Tenerife .....	27,2	5	1982	9,4	29	1950

Estos datos han sido superados en las siguientes fechas y observatorios:

El día 15 de 1871 en Murcia con -5,5° C.

El día 11 de 1884 en Barcelona con 25,5° C.

El día 19 de 1885 en Valladolid con -21,0° C.

El día 2 de 1887 en Badajoz con -8,0° C.

En 1981 en Soria con -19,2° C.

## ENERO 1989

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA					
	Sale		Pone			Sale		Pone		Fases	
	h	m	h	m		h	m	h	m		
D	1	7	38	16	58	Sta. María Madre de Dios, Nombre de Jesús	1	19	12	11	
L	2	7	38	16	59	Basilio Magno, ob.; Gregorio Nacianceno, dr.	2	21	12	35	
M	3	7	38	17	00	Genoveva, vg.; Florencio, ob.	3	26	13	05	
M	4	7	38	17	01	Aquilino; Rigoberto, ob.	4	33	13	42	
J	5	7	38	17	02	Telesforo, Pp.; Eduardo, rey	5	41	14	28	
V	6	7	38	17	03	Epifanía del Señor. Los Santos Reyes	6	44	15	27	
S	7	7	38	17	04	Raimundo de Peñafort, dr.; Luciano	7	40	16	36	☉
D	8	7	38	17	05	Bautismo del Señor, Severino; Edardo	8	26	17	52	
L	9	7	37	17	06	Eulogio de Córdoba, m.; Julián	9	04	19	09	
M	10	7	37	17	07	Nicanor, m.	9	35	20	26	
M	11	7	37	17	08	Salvio, m.; Alejandro, ob., m.	10	02	21	41	
J	12	7	37	17	09	Nazario; Tatiana, m.; Victorián, ab.	10	26	22	55	
V	13	7	36	17	10	Hilario, ob., dr.; Gumersindo	10	50	—	—	
S	14	7	36	17	11	Félix; Eufrasio, ob.	11	15	0	08	☾
D	15	7	36	17	12	II del T.O. Pablo, erm.; Mauro	11	44	1	21	
L	16	7	35	17	13	Marcelo, Pp.; Fulgencio	12	17	2	35	
M	17	7	35	17	14	Antonio, ab (Antón); Mariano, m.	12	57	3	48	
M	18	7	34	17	16	Moisés y Leobardo, mm.; Beatriz	13	46	4	57	
J	19	7	34	17	17	Canuto, rey; Mario, m.	14	44	5	58	
V	20	7	33	17	18	Fructuoso, ob.; Eulogio; Sebastián, m.; Fabián, Pp.	15	48	6	50	
S	21	7	32	17	19	Inés, vg.; Epifanio, ob.	16	54	7	31	☺
D	22	7	32	17	20	III del T.O. Vicente, m.; Gaudencio, ob.	18	01	8	05	
L	23	7	31	17	21	Ildefonso, ob.; Armando, ob.	19	05	8	32	
M	24	7	30	17	23	Francisco de Sales, ob., dr.; Babil, ob.	20	07	8	55	
M	25	7	30	17	24	Conversión de San Pablo	21	08	9	15	
J	26	7	29	17	25	Timoteo y Tito, obs.; Paula	22	07	9	34	
V	27	7	28	17	26	Angela de Merici, vg.	23	06	9	53	
S	28	7	27	17	27	Tomás de Aquino, dr.; Tirso, ob.	—	—	10	13	
D	29	7	26	17	29	IV del T.O. Valero, ob.; Pedro Nolasco	0	07	10	36	
L	30	7	26	17	30	Lesmes, ob.; Martina, vg. m.	1	10	11	02	☾
M	31	7	25	17	31	Juan Bosco; Ciro, m.	2	16	11	35	

## MES DE FEBRERO

### Valores extremos de temperatura

Observatorio	Temperatura máxima absoluta	Día	Año	Temperatura mínima absoluta	Día	Año
Albacete	26,2	24	1912	-22,5	25	1944
Alicante	28,6	24	1957	-4,6	12	1956
Almería	25,7	28	1960	5,2	24	1933
Avila	22,2	12	1961	-15,0	12	1930
Badajoz	28,6	28	1960	-6,4	4	1907
Barcelona	25,2	24	1918	-6,7	11	1956
Bilbao	26,6	28	1960	-8,6	3	1963
Burgos	24,0	28	1960	-18,0	3	1902
Cáceres	25,0	28	1960	-5,8	11	1956
Cádiz	25,0	27	VAR	-1,0	11	1956
Castellón	26,2	23	1986	-7,3	11	1956
Ciudad Real	25,0	8	1946	-10,9	3	1907
Córdoba	27,8	28	1959	-5,6	11	1983
Cuenca	24,5	28	1960	-20,5	25	1944
Gerona	24,8	29	1944	-13,0	12	1914
Granada	29,5	28	1960	-10,4	4	1954
Guadalajara	23,0	21	1928	-10,4	13	1983
Huelva	27,9	8	1946	-5,8	17	1938
Huesca	24,4	28	1911	-13,2	12	1956
Jaén	26,2	15	1958	-8,2	3	1907
La Coruña	27,4	28	1960	-4,0	7	1907
Logroño	24,0	5	1933	-8,6	10	1956
Lugo	21,5	21	1940	-13,2	17	1983
León	20,5	28	1960	-14,4	4	1963
Lérida	23,0	24	1957	-11,6	6	1963
Madrid	22,0	28	1960	-9,1	12	1956
Málaga	30,0	7	1961	-3,8	4	1954
Murcia	29,7	13	1900	-4,4	1	1902
Orense	24,0	21	1928	-7,1	4	1907
Oviedo	23,0	17	1950	-10,4	3	1902
Palencia	23,6	28	1960	-13,4	22	1948
Pamplona	23,6	16	1958	-15,2	5	1956
Pontevedra	24,8	29	1920	-7,0	1	1923
Salamanca	25,8	28	1960	-16,2	5	1963
San Sebastián	25,4	28	1960	-12,1	3	1956
Santander	26,2	28	1960	-3,8	12	1956
Segovia	23,5	22	1903	-13,0	11	1935
Sevilla	29,0	16	1958	-5,0	4	1907
Soria	21,0	5	1933	-18,8		1902
Tarragona	24,0	19	1978	-4,2	9	1935
Teruel	25,8	5	1933	-14,6	17	1932
Toledo	24,7	28	1960	-9,0	14	1983
Valencia	27,2	4	1980	-7,2	11	1956
Valladolid	24,8	28	1960	-11,6	22	1948
Vitoria	22,8	28	1960	-13,5	18	1938
Zamora	23,5	28	1960	-9,8	9	1934
Zaragoza	22,6	29	1960	-9,8	5	1901
Palma de Mallorca	23,8	5	1979	-3,5	11	1956
Las Palmas	30,7	16	1946	7,5		1954
Santa Cruz de Tenerife	29,0	28	1941	8,1	22	1926

Estos datos han sido superados en las siguientes fechas y observatorios:  
En 1882 en Zaragoza con 25,9° C.

## FEBRERO 1989

Dia	SOL					SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				
	Sale		Pone				Sale		Pone		Fases
	h	m	h	m	h		m	h	m		
M	1	7 24	17 32	Brígida, vg.; Severo, ob.		3 22	12 16				
J	2	7 23	17 34	Presentación del Señor. Purificación de Nuestra Señora		4 26	13 08				
V	3	7 22	17 35	Blas, ob.; Oscar, ob.		5 25	14 11				
S	4	7 21	17 36	Andrés Corsini, ob.; Juan de Brito		6 16	15 24				
D	5	7 20	17 37	V del T.O. Agueda, m.		6 58	16 42				
L	6	7 19	17 38	Pablo Miki y compañeros mm. Gascón		7 32	18 02			☹	
M	7	7 18	17 40	Ricardo Rey; Moisés, ob.		8 02	19 20				
M	8	7 16	17 41	Miér. ceniza. Jerónimo Emiliani; Honorato, ob.; J. de Mata		8 28	20 37				
J	9	7 15	17 42	Cirilo, dr.; Abelardo, ob.; Apolonio, m.		8 53	21 53				
V	10	7 14	17 43	Escolástica, vg.; Irineo, m.		9 18	23 09				
S	11	7 13	17 45	Nuestra Señora de Lourdes, Lázaro, ob.		9 46	— —				
D	12	7 12	17 46	I de Cuaresma. Julián y Modesto, mm.		10 18	0 25			☾	
L	13	7 10	17 47	Benigno, m.; Gregorio II, Pp.		10 56	1 39				
M	14	7 09	17 48	Cirilo y Metodio; Valentín, ob.		11 42	2 50				
M	15	7 08	17 49	Faustino, Saturnino, mm.; Jovita		12 37	3 54				
J	16	7 07	17 50	Juliana, vg.; Onésimo, ob.		13 39	4 47				
V	17	7 05	17 52	Los siete servitas; Rómulo, Donato y Claudio, mm.		14 44	5 31				
S	18	7 04	17 53	Eladio, ob.; Secundino, m.		15 50	6 06				
D	19	7 03	17 54	II de Cuaresma. Alvaro de Córdoba, Conrado; Gabino		16 55	6 35				
L	20	7 01	17 55	Eleuterio, ob.; Nemesio, m.		17 57	6 59			☺	
M	21	7 00	17 56	Pedro Damián, ob.; dr.; Severiano		18 58	7 20				
M	22	6 58	17 58	La cátedra de San Pedro		19 57	7 39				
J	23	6 57	17 59	Policarpo, ob., m. Lázaro		20 57	7 58				
V	24	6 55	18 00	Primitiva, Lucio		21 57	8 18				
S	25	6 54	18 01	Cesáreo; Sebastián de Aparicio		22 59	8 39				
D	26	6 53	18 02	III de Cuaresma Fortunato, m.; Porfirio, ob.		— —	9 04				
L	27	6 51	18 03	Gabriel de la Dolorosa; Baldomero		0 02	9 33				
M	28	6 50	18 04	Román; Emma; Rufino; Cayo		1 07	10 10			☾	

## MES DE MARZO

### Valores extremos de temperatura

Observatorio	Temperatura máxima absoluta	Día	Año	Temperatura mínima absoluta	Día	Año
Albacete	33,7	12	1967	-10,4	1	1964
Alicante	32,6	25	1988	-1,0	11	1955
Almería	32,4	3	1987	2,6	3	1934
Avila	24,2	29	1944	-10,0	11	1984
Badajoz	33,7	29	1905	-2,8	1	1909
Barcelona	26,2	30	1902	-0,1	8	1964
Bilbao	29,8	31	1980	-5,0	4	1949
Burgos	24,2	11	1957	-8,6	12	1955
Cáceres	28,9	29	1912	-4,2	24	1917
Cádiz	28,0	27	1978	-3,9	9	1920
Castellón	30,2	12	1981	-0,2	10	1955
Ciudad Real	30,0	26	1944	-6,0	5	1974
Córdoba	30,6	11	1981	-3,0	5	1974
Cuenca	26,6	24	1955	-15,6	10	1971
Gerona	27,5	28	1912	-6,0	VAR	1971
Granada	29,2	11	1981	-5,6	10	1955
Guadalajara	26,5	17	1957	-7,5	6	1971
Huelva	32,8	29	1905	-0,6	10	1915
Huesca	26,2	25	1981	-7,2	6	1971
Jaén	31,0	24	1955	-3,0	9	1971
La Coruña	28,2	29	1965	0,8	2	1970
Logroño	28,0	17	1947	-7,0	8	1971
Lugo	26,5	27	1944	-5,2	16	1980
León	25,5	31	1938	-10,8	11	1955
Lérida	30,6	25	1955	-5,8	7	1971
Madrid	26,7	31	1905	-4,2	2	1909
Málaga	31,6	16	1952	0,4	11	1955
Murcia	33,0	VAR	1981	-3,0	5	1950
Orense	25,6	31	1976	-3,0	9	1964
Oviedo	26,4	25	1955	-3,4	1	1909
Palencia	24,8	27	1944	-9,0	2	1934
Pamplona	30,0	24	1955	-5,0	3	1942
Pontevedra	29,3	28	1965	-0,6	11	1935
Salamanca	26,0	25	1935	-8,0	2	1934
San Sebastián	27,6	17	1947	-2,3	18	1962
Santander	30,0	25	1955	0,0	8	1964
Segovia	24,9	24	1955	-8,0		1949
Sevilla	32,2	24	1955	0,0	VAR	VAR
Soria	24,4	VAR	1944	-9,0	VAR	VAR
Tarragona	26,0	25	1954	-1,0	VAR	VAR
Teruel	28,4	22	1952	-11,6	6	1971
Toledo	30,0	24	1955	-4,9	11	1984
Valencia	33,2	25	1988	-0,4	3	1946
Valladolid	26,0	27	1944	-10,2	20	1975
Vitoria	25,6	24	1955	-8,8	12	1955
Zamora	25,6	28	1957	-6,8	7	1971
Zaragoza	29,0	24	1905	-6,0		1909
Palma de Mallorca	26,6	12	1981	-1,0	1	1934
Las Palmas	34,0	24	1951	6,0	2	1943
Santa Cruz de Tenerife	35,4	24	1951	9,5	15	1932

## MARZO 1989

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA								
	Sale		Pone			Sale		Pone		Fases				
	h	m	h	m		h	m	h	m					
M	1	6	48	18	06	Rosendo, ob.; Antonina, m.; Albino, ob.				2	11	10	55	
J	2	6	47	18	07	Simplicio, Pp.; Heraclio				3	11	11	52	
V	3	6	45	18	08	Emeterio; Celedonio, m.				4	04	12	58	
S	4	6	43	18	09	Casimiro, Néstor				4	49	14	13	
D	5	6	42	18	10	IV de Cuaresma, Adrián, m.; Teófilo, ob.				5	27	15	31	
L	6	6	40	18	11	Olegario, ob.; Saturnino, m.; Virgilio				5	58	16	50	
M	7	6	39	18	12	Perpetua y Felicidad, mm.				6	26	18	09	☾
M	8	6	37	18	13	Juan de Dios; Julián, ob.				6	52	19	27	
J	9	6	36	18	14	Francisca Romana; Paciano, ob.				7	18	20	46	
V	10	6	34	18	15	Macario, ob.; Víctor y Alejandro, mm.				7	45	22	05	
S	11	6	32	18	17	Constantino; Aúrea; Domingo Savio				8	17	23	23	
D	12	6	31	18	18	V de Cuaresma, Inocencio I, Pp.; Maximiliano, m.				8	54	—	—	
L	13	6	29	18	19	Rodrigo y Salomón; mm				9	38	0	38	☽
M	14	6	28	18	20	Matilde, emperatriz				10	31	1	46	
M	15	6	26	18	21	Raimundo de Fitero; Luisa de Marillac				11	32	2	44	
J	16	6	24	18	22	Ciriaco; Heriberto, ob.				12	36	3	31	
V	17	6	23	18	23	Patricio, ob.; Gertrudis				13	42	4	09	
S	18	6	21	18	24	Ciriilo de Jerusalén				14	47	4	39	
D	19	6	19	18	25	Domingo de Ramos; Patriarca San José				15	50	5	04	
L	20	6	18	18	26	Martín de Dumio; Anatolio				16	50	5	26	
M	21	6	16	18	27	Serapio; Fabiola; Benito				17	50	5	46	
M	22	6	14	18	28	Bienvenido, Deogracias, obs.				18	49	6	05	☺
J	23	6	13	18	29	Jueves Santo; Toribio de Mogrovejo, ob.				19	49	6	24	
V	24	6	11	18	30	Viernes Santo; Diego de Cádiz; Berta				20	50	6	45	
S	25	6	09	18	31	Anunciación del Señor; Desiderio; Dimas				21	53	7	08	
D	26	6	08	18	32	Pascua de Resurrección, Braulio y Félix, obs. Casiano, m.				22	57	7	36	
L	27	6	06	18	33	Ruperto, ob.; Augusta; Lidia				—	—	8	09	
M	28	6	05	18	34	Castor y Doroteo, mm.; Esperanza				0	01	8	51	
M	29	6	03	18	35	Eustasio, ob.; Jonás				1	01	9	42	
J	30	6	01	18	36	Juan Climaco				1	56	10	43	☾
V	31	6	00	18	37	Amós; Benjamín; Balbina; Amadeo				2	42	11	52	
						<b>Día 20. Sol en Aries. Comienza la Primavera</b>								

## MES DE ABRIL

### Valores extremos de temperatura

Observatorio	Temperatura máxima absoluta	Día	Año	Temperatura mínima absoluta	Día	Año
Albacete	36,8	6	1967	-5,4	11	1977
Alicante	32,6	1	1980	2,6	13	1986
Almería	30,2	25	1969	2,0	22	1910
Ávila	29,6	16	1964	-8,6	13	1986
Badajoz	34,8	4	1905	-2,4	13	1986
Barcelona	27,8	20	1949	1,6	1	1910
Bilbao	33,0	14	1949	-0,8	16	1962
Burgos	29,0	19	1945	-3,4	VAR	VAR
Cáceres	32,4	20	1945	-3,0	2	1917
Cádiz	29,0	26	1977	7,0	VAR	1958
Castellón	33,8	21	1945	2,8	13	1986
Ciudad Real	34,0	21	1945	-3,8	6	1975
Córdoba	33,2	30	1964	0,2	13	1986
Cuenca	28,4	25	1977	-5,8	3	1970
Gerona	31,2	20	1945	-3,0	11	1973
Granada	31,5	VAR	VAR	-3,2	11	1973
Guadalajara	30,6	27	1987	-4,2	13	1986
Huelva	35,2	22	1945	2,5	2	1915
Huesca	30,0	20	1945	-2,8	3	1970
Jaén	33,0	21	1945	0,0	14	1958
La Coruña	29,6	20	1945	2,0	12	1951
Logroño	31,8	20	1945	-2,6	10	1970
Lugo	31,0	17	1945	-4,6	13	1985
León	28,3	21	1945	-6,1	8	1970
Lérida	32,1	20	1945	-2,2	13	1986
Madrid	30,1	21	1945	-5,5	1	1910
Málaga	35,8	23	1945	2,8	11	1973
Murcia	37,5	21	1945	1,7	12	1940
Orense	28,4	26	1975	-3,2	6	1975
Oviedo	29,5	14	1949	-1,4	1	1910
Palencia	30,6	21	1945	-4,2	6	1975
Pamplona	30,0	26	1947	-3,7	2	1967
Pontevedra	31,0	23	1937	0,6	11	1986
Salamanca	30,4	29	1947	-5,0	VAR	VAR
San Sebastián	30,0	25	1947	-0,4	VAR	VAR
Santander	33,4	25	1947	1,6	5	1975
Segovia	29,5	VAR	1947	-5,2	13	1986
Sevilla	36,0	10	1950	1,4	14	1958
Soria	28,0	VAR	VAR	-5,6	VAR	VAR
Tarragona	29,0	25	1944	2,0	10	1958
Teruel	29,0	14	1955	-5,2	11	1973
Toledo	33,4	10	1949	-4,0	16	1974
Valencia	34,2	1	1980	3,0	13	1986
Valladolid	31,0	29	1947	-5,1	11	1973
Vitoria	30,4	17	1945	-3,6	7	1963
Zamora	30,4	29	1947	-4,6	9	1977
Zaragoza	33,6	20	1901	-2,6	3	1910
Palma de Mallorca	28,8	30	1933	0,5	8	1951
Las Palmas	36,0	25	1947	9,0	2	1954
Santa Cruz de Tenerife	34,6	25	1947	9,4	13	1927

Estos datos han sido superados en las siguientes fechas y observatorios:

El día 1 de 1870 en Murcia con  $-0,3^{\circ}$  C.

El día 23 de 1871 en Murcia con  $37,9^{\circ}$  C.

En 1871 en Zaragoza con  $34^{\circ}$  C.

El día 27 de 1899 en Badajoz con  $36,6^{\circ}$  C.

## ABRIL 1989

Dia	SOL					SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				
	Sale		Pone				Sale		Pone		Fases
	h	m	h	m	h		m	h	m		
S	1	5	58	18	39	Hugo y Venencio, obs.; Teodora	3	22	13	06	
D	2	5	56	18	40	II de Pascua. Francisco de Paula, erm.; Urbano; Víctor	3	55	14	22	
L	3	5	55	18	41	Ricardo, ob.; Sixto, Pp.	4	23	15	39	
M	4	5	53	18	42	Benito de Palermo	4	50	16	56	
M	5	5	52	18	43	Vicente Ferrer; Irene, m.	5	15	18	15	☹
J	6	5	50	18	44	Prudencio, ob.; Celestino, Pp.	5	42	19	35	
V	7	5	48	18	45	Juan Bautista de la Salle; Donato, m	6	12	20	56	
S	8	5	45	18	46	Dionisio, ob.; Amancio	6	47	22	15	
D	9	5	45	18	47	III de Pascua. Casilda, vg.; Arcadio, ob.	7	30	23	30	
L	10	5	44	18	48	Miguel de los Santos; Ezequiel	8	21	—	—	
M	11	5	42	18	49	Estanislao, ob.; Nuestra Señora del Milagro	9	21	0	34	
M	12	5	41	18	50	Zenón, ob.; Liduvina, vg.	10	26	1	27	☾
J	13	5	39	18	51	Martín I, Pp.; Hermenegildo, m.	11	33	2	08	
V	14	5	37	18	52	Tiburcio y Valeriano, mm.; Samberto	12	39	2	41	
S	15	5	36	18	53	Pedro González; Telmo	13	42	3	08	
D	16	5	34	18	54	IV de Pascua. Engracia, m.	14	43	3	31	
L	17	5	33	18	55	Aniceto, Pp. m.	15	43	3	51	
M	18	5	31	18	56	Amideo; Perfecto, m.	16	42	4	11	
M	19	5	30	18	57	Rufo; Hermógenes; Aristónico	17	42	4	30	
J	20	5	28	18	58	Sulpicio, n.; Teodoro	18	43	4	50	
V	21	5	27	18	59	Anselmo, ob. dr.; Simeón, ob.; Silvio, m.	19	45	5	13	☺
S	22	5	26	19	00	Sotero y Cayo, Pps., mm.	20	49	5	39	
D	23	5	24	19	01	V de Pascua. Jorge, m.	21	53	6	11	
L	24	5	23	19	02	Fidel de Sigmaringa, m.; Gregorio, ob.	22	55	6	50	
M	25	5	21	19	03	Marcos Evangelista; Aniano	23	51	7	38	
M	26	5	20	19	04	Isidoro, ob., dr.	—	—	8	36	
J	27	5	19	19	05	Nuestra Señora de Montserrat	0	39	9	41	
V	28	5	17	19	06	Pedro Chanel, m.	1	20	10	52	☾
S	29	5	16	19	07	Catalina de Siena, vg., dra.	1	54	12	05	
D	30	5	15	19	08	VI de Pascua. Pío V, Pp.; Amador, m.	2	23	13	18	

## MES DE MAYO

### Valores extremos de temperatura

Observatorio	Temperatura máxima absoluta	Día	Año	Temperatura mínima absoluta	Día	Año
Albacete .....	36,4	20	1942	-0,6	VAR	VAR
Alicante .....	35,1	3	1944	4,8	3	1945
Almería .....	35,0	11	1920	8,2	2	1940
Ávila .....	31,5	25	1953	-4,2	2	1945
Badajoz .....	39,8	31	1906	3,2	2	1906
Barcelona .....	34,2	30	1906	4,5	1	1910
Bilbao .....	35,0	17	1964	0,4	1	1960
Burgos .....	32,2	28	1942	-3,8	2	1945
Cáceres .....	38,0	10	1912	0,5	14	1910
Cádiz .....	34,0	27	1960	6,5	13	1968
Castellón .....	35,0	16	1961	3,6	2	1939
Ciudad Real .....	37,4	19	1942	0,0	18	1972
Córdoba .....	39,0	11	1965	3,2	15	1972
Cuenca .....	33,4	23	1953	-2,4	2	1945
Gerona .....	33,6	29	1947	1,5	2	1945
Granada .....	35,5	10	1942	1,0	11	1951
Guadalajara .....	33,5	29	1972	-1,0	6	1975
Huelva .....	38,0	29	1906	3,4	3	1938
Huesca .....	38,1	29	1943	-3,5	17	1944
Jaén .....	38,5	19	1942	2,2	3	1972
La Coruña .....	34,0	11	1965	3,4	19	1935
Logroño .....	34,6	28	1943	-1,0	8	1974
Lugo .....	35,0	27	1943	-3,6	VAR	VAR
León .....	31,9	28	1943	-4,4	19	1954
Lérida .....	37,6	VAR	1913	2,4	12	1985
Madrid .....	33,6	11	1912	0,2	27	1914
Málaga .....	34,8	17	1961	5,0	4	1947
Murcia .....	40,7	31	1906	4,0	9	1950
Orense .....	35,2	24	1953	-0,4	6	1982
Oviedo .....	34,4	10	1912	1,6	6	1985
Palencia .....	31,0	13	1965	-2,7	1	1939
Pamplona .....	35,6	24	1953	-1,0	2	1945
Pontevedra .....	35,9	11	1965	1,8	6	1982
Salamanca .....	33,7	16	1964	-4,0	16	1935
San Sebastián .....	31,6	29	1947	1,6	1	1947
Santander .....	35,8	17	1964	3,6	10	1951
Segovia .....	32,5	29	1947	-2,3	10	1951
Sevilla .....	39,5	24	1953	2,6	3	1947
Soria .....	32,0	24	1953	-4,0	2	1945
Tarragona .....	29,0	15	1958	4,8	3	1945
Teruel .....	35,0	33	1953	-1,5	5	1975
Toledo .....	37,0	19	1942	1,6	1	VAR
Valencia .....	34,1	24	1943	5,0	3	1945
Valladolid .....	33,2	27	1943	-1,7	8	1982
Vitoria .....	33,8	30	1957	-2,8	7	1979
Zamora .....	34,0	30	1937	-1,4	2	1945
Zaragoza .....	37,0		1906	2,4	VAR	VAR
Palma de Mallorca .....	33,6	27	1967	4,6	18	1935
Las Palmas .....	36,0	15	1964	11,0	5	1942
Santa Cruz de Tenerife .....	35,6	30	1953	12,0	7	1976

Estos datos han sido superados en las siguientes fechas y observatorios:

El día 1 de 1982 en Barcelona con 4° C.

En 1892 en Zaragoza con 40,0° C.

## MAYO 1989

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				
	Sale		Pone			Sale		Pone		Fases
	h	m	h	m		h	m	h	m	
L	1	5 13	09 09		Fiesta del Trabajo. San José Obrero	2	49	14	33	
M	2	5 12	09 10		Atanasio, ob.: dr. Teóduo	3	14	15	48	
M	3	5 11	19 12		Felipe y Santiago el Menor, apóstoles	3	40	17	05	
J	4	5 10	19 13		Florián, m.; Ciriaco, ob.	4	08	18	25	
V	5	5 09	19 14		Máximo, ob.; Nuestra Señora de Gracia	4	40	19	46	☉
S	6	5 07	19 15		Heliodoro, m.	5	19	21	04	
D	7	5 06	19 16		Ascensión del Señor. VII de Pascua; Flavio, m.; Juan de Beverly, ob.	6	07	22	15	
L	8	5 05	19 17		Víctor, m.; Elvira, v.	7	05	23	15	
M	9	5 04	19 18		Gregorio Ostiense; Geroncio, m.	8	10	—	—	
M	10	5 03	19 19		Juan de Avila; Antonio, ob.	9	18	0	03	
J	11	5 02	19 20		Francisco de Jerónimo	10	26	0	40	
V	12	5 01	19 21		Nereo y Aquiles, mm.; Pancracio, m.	11	32	1	10	☾
S	13	5 00	19 22		Andrés Humberto Fournet	12	35	1	34	
D	14	4 59	19 23		Pentecostés. Matías Apóstol	13	35	1	56	
L	15	4 58	19 23		Isidro Labrador; Torcuato	14	34	2	16	
M	16	4 57	19 24		Andrés Bobola, m; Ubaldo, ob.	15	33	2	35	
M	17	4 56	19 25		Pascual Bailón	16	34	2	55	
J	18	4 55	19 26		Juan I, Pp.; Venancio, m. Jesucristo, Sumo y Eterno Sacerdote	17	36	3	17	
V	19	4 54	19 27		Juan de Cetina y Pedro de Dueñas, mm.	18	40	3	42	
S	20	4 54	19 28		Bernardino de Siena, Ivo	19	44	4	12	☺
D	21	4 53	19 29		Santísima Trinidad. Secundino, m.; Felicia; Gisela	20	47	4	49	
L	22	4 52	19 30		Joaquina Vedruna	21	46	5	35	
M	23	4 51	19 31		Florencio, Desiderio	22	37	6	31	
M	24	4 51	19 32		María Auxiliadora	23	20	7	34	
J	25	4 50	19 33		Santísimo Cuerpo y Sangre de Cristo. Beda el Venerable	23	55	8	44	
V	26	4 49	19 33		Felipe Neri; Mariana de Jesús	—	—	9	55	
S	27	4 49	19 34		Agustín de Canterbury, ob.	0	25	11	07	
D	28	4 48	19 35		VIII del T.O. Juan, ob.; Emilio, m.	0	52	12	19	☾
L	29	4 48	19 36		Santísima Trinidad; Teodosia, m.; Félix, erm.	1	16	13	32	
M	30	4 47	19 37		Fernando Rey	1	41	14	45	
M	31	4 47	19 37		Visitación de la Virgen María	2	07	16	01	

## MES DE JUNIO

### Valores extremos de temperatura

Observatorio	Temperatura máxima absoluta	Día	Año	Temperatura mínima absoluta	Día	Año
Albacete	39,3	25	1952	3,0	14	1946
Alicante	37,8	28	1965	10,4	7	1962
Almería	38,8	27	1965	10,4	6	1984
Ávila	33,4	21	1960	-1,0	16	1987
Badajoz	43,6	13	1981	5,5	16	1987
Barcelona	35,0	13	1931	9,2	6	1984
Bilbao	41,2	29	1950	3,0	3	1986
Burgos	37,0	30	1968	0,4	23	1936
Cáceres	41,4	VAR	VAR	4,7	4	1911
Cádiz	37,6	13	1981	11,0	23	1957
Castellón	36,4	14	1931	9,8	11	1956
Ciudad Real	41,2	12	1945	4,2	12	1971
Córdoba	45,0	26	1965	7,0	12	1971
Cuenca	37,8	29	1950	1,0	14	1946
Gerona	39,7	12	1931	5,2	VAR	VAR
Granada	39,6	21	1965	5,0	14	1977
Guadalajara	38,5	12	1981	3,5	16	1987
Huelva	41,8	26	1913	8,0	30	1958
Huesca	39,2	28	1986	3,6	3	1975
Jaén	41,4	11	1931	8,5	VAR	VAR
La Coruña	32,2	15	1981	7,2	7	1936
Logroño	39,5	29	1950	3,8	VAR	VAR
Lugo	37,2	30	1968	1,0	VAR	VAR
León	36,5	25	1943	0,0	3	1975
Lérida	40,6	VAR	VAR	6,2	7	1984
Madrid	38,1	11	1931	4,4	3	1984
Málaga	41,0	12	1983	9,8	6	1953
Murcia	42,0	11	1983	7,4	10	1975
Orense	37,0	15	1981	3,0	2	1973
Oviedo	34,5	18	1912	5,0	10	1902
Palencia	38,4	VAR	VAR	2,2	6	1936
Pamplona	38,2	28	1986	3,0	4	1953
Pontevedra	40,0	14	1981	5,8	3	1936
Salamanca	38,8	29	1968	2,0	14	1932
San Sebastián	37,7	29	1950	6,1	3	1936
Santander	37,4	30	1968	7,5	4	1936
Segovia	38,0	29	1950	1,0	4	1936
Sevilla	45,2	27	1965	8,0	6	1926
Soria	37,0	29	1950	0,0	14	1946
Tarragona	33,4	2	1964	7,2	3	1943
Teruel	37,1	25	1952	1,8	5	1936
Toledo	41,0	11	1931	4,3	3	1984
Valencia	36,2	14	1931	8,5	11	1956
Valladolid	36,8	29	1950	0,0	2	1962
Vitoria	37,8	29	1950	-0,4	4	1953
Zamora	38,0	30	1968	2,6	2	1962
Zaragoza	41,0	21	1965	5,2	11	1971
Palma de Mallorca	37,8	13	1931	8,4	6	1936
Las Palmas	34,6	8	1952	12,0	21	1970
Santa Cruz de Tenerife	37,0	15	1983	13,4	11	1945

Estos datos han sido superados en las siguientes fechas y observatorios.

El día 16 de 1888 en Barcelona con 8,0° C.

En 1894 en Zaragoza con 4,0° C.

En el Observatorio de Izaña se midieron -1,4° C de temperatura mínima el 3 de junio de 1961.

## JUNIO 1989

Día	SOL					SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				
	Sale		Pone				Sale		Pone		Fases
	h	m	h	m	h		m	h	m		
J	1	4	46	19	38	Justino, m.	2	36	17	20	
V	2	4	46	19	39		3	11	18	38	
S	3	4	45	19	40	Carlos Luanga y compañero	3	54	19	53	☹
D	4	4	45	19	40	IX del T.O. Francisco Caracciolo; Quirino, ob.	4	48	20	59	
L	5	4	45	19	41	Bonifacio, ob. m.	5	50	21	53	
M	6	4	45	19	41	Norberto, m.	6	59	22	35	
M	7	4	44	19	42	Pedro de Córdoba, m.	8	09	23	08	
J	8	4	44	19	43	Máximo, ob.	9	17	23	36	
V	9	4	44	19	43	Efrén, dr.; Primo y Feliciano, mm.	10	22	23	58	
S	10	4	44	19	44	Sagrado Corazón de Jesús; Aresio, m.	11	24	—	—	
D	11	4	44	19	44	X del T.O. Bernabé, Apóstol	12	24	0	19	☾
L	12	4	44	19	45	Juan de Sahagún, Onofre, erm.	13	23	0	39	
M	13	4	44	19	45	Antonio de Padua, dr.	14	23	0	58	
M	14	4	44	19	46	Felicísimo y Anastasio, ob.	15	21	1	19	
J	15	4	44	19	46	María Micaela del Santísimo Sacramento	16	28	1	43	
V	16	4	44	19	36	Quirico, m.; Julita, m.	17	32	2	12	
S	17	4	44	19	47	Manuel e Ismael, mm.	18	37	2	46	
D	18	4	44	19	47	XI del T.O. Amando	19	37	3	29	
L	19	4	44	19	47	Romualdo, erm.	20	32	4	22	☺
M	20	4	44	19	48	Silverio Pp.; Florentina, vg.	21	18	5	24	
M	21	4	44	19	48	Luis Gonzaga; Ramón, ob.	21	56	6	33	
J	22	4	45	19	48	Paulino de Nola, ob.; Juan Fisher y Tomás Moro, mm.	22	28	7	46	
V	23	4	45	19	48	Zenón, m.; Agripina vg., m.	22	56	8	59	
S	24	4	45	19	48	Natividad de San Juan Bautista	23	21	10	11	
D	25	4	45	19	49	XII del T.O. Guillermo, erm.; Próspero	23	44	11	23	
L	26	4	46	19	49	Pelayo, m.; Marciano	—	—	12	35	☾
M	27	4	46	19	49	Cirilo de Alejandría	0	09	13	48	
M	28	4	47	19	49	Irineo, ob.; Argimiro; Alicia	0	36	15	03	
J	29	4	47	19	49	Pedro y Pablo, Apóstoles	1	08	16	20	
V	30	4	47	19	49	Protomártires de la Iglesia Romana	1	47	17	35	
						<b>Día 21. Sol en Cáncer. Comienza el Verano</b>					

## MES DE JULIO

### Valores extremos de temperatura

Observatorio	Temperatura máxima absoluta	Día	Año	Temperatura mínima absoluta	Día	Año
Albacete .....	42,6	17	1978	7,5	19	1966
Alicante .....	41,3	13	1946	13,4	13	1980
Almería .....	42,0	19	1926	14,6	14	1941
Avila .....	38,0	VAR	VAR	3,0	27	1987
Badajoz .....	46,0	29	1908	9,2	2	1905
Barcelona .....	36,6	30	1983	12,3	1	1913
Bilbao .....	40,4	8	1982	6,2	3	1948
Burgos .....	38,6	29	1981	4,2	1	1954
Cáceres .....	43,0	VAR	VAR	9,2	8	1919
Cádiz .....	40,0	23	1978	16,6	1	1978
Castellón .....	38,4	VAR	1987	12,0	VAR	VAR
Ciudad Real .....	44,2	23	1945	5,7	2	1907
Córdoba .....	46,6	24	1945	11,6	12	1980
Cuenca .....	39,6	30	1981	3,5	3	1958
Gerona .....	38,7	23	1929	6,3	15	1948
Granada .....	42,8	29	1935	6,4	6	1988
Guadalajara .....	40,2	30	1958	7,5	30	1977
Huelva .....	42,6	16	1975	8,0	VAR	1908
Huesca .....	42,6	7	1982	4,5	2	1945
Jaén .....	43,5	30	1981	9,2	30	1972
La Coruña .....	33,5	12	1946	9,9	9	1938
Logroño .....	40,4	28	1947	7,2	11	1956
Lugo .....	38,0	27	1951	2,5	16	1939
León .....	36,5	29	1942	3,0	8	1969
Lérida .....	42,8	7	1982	8,3	1	1913
Madrid .....	39,1	4	1949	8,2	22	1907
Málaga .....	44,2	18	1978	14,0	6	1984
Murcia .....	44,9	30	1935	9,8	12	1948
Orense .....	38,0	7	1959	7,0	18	1974
Oviedo .....	33,2	5	1933	6,4	3	1907
Palencia .....	39,8	24	1945	4,2	30	1938
Pamplona .....	41,2	8	1982	6,0	8	1978
Pontevedra .....	38,8	10	1938	9,0	VAR	VAR
Salamanca .....	39,2	VAR	VAR	3,0	VAR	1932
San Sebastián .....	38,0			9,4		
Santander .....	36,2	1	1968	11,0	31	1953
Segovia .....	38,2	24	1945	5,0	VAR	VAR
Sevilla .....	45,0	VAR	VAR	10,8	13	1941
Soria .....	38,0	28	1951	4,0	1	1954
Tarragona .....	35,6	6	1986	11,0	14	1961
Teruel .....	39,5	17	1978	4,0	20	1932
Toledo .....	41,6	22	1945	9,6	4	1979
Valencia .....	41,8	6	1986	11,6	12	1948
Valladolid .....	40,0	29	1981	3,4	10	1980
Vitoria .....	39,4	27	1947	4,4	2	1962
Zamora .....	39,4	4	1949	3,3	9	1931
Zaragoza .....	42,6	17	1978	7,6		1909
Palma de Mallorca .....	39,0	9	1968	12,0	28	1947
Las Palmas .....	44,2	13	1952	13,7	21	1945
Santa Cruz de Tenerife .....	42,6	12	1952	16,5	VAR	VAR

Estos datos han sido superados en las siguientes fechas y observatorios:

El día 19 de 1871 en Barcelona con 37,4° C.

El día 13 de 1871 en Badajoz con 8° C.

El día 27 de 1876 en Soria con 42,2° C y Zaragoza con 44,6° C.

El día 29 de 1876 en Murcia con 47,8° C, Salamanca con 41,0° C y Alicante con 43,0° C.

El día 30 de 1876 en Madrid con 44,2° C, Bilbao con 42,5° C y Sevilla con 51,0° C.

En 1880 en Zaragoza con 44,8° C.

En 1883 en Zaragoza con 7,2° C.

En el Observatorio de Izaña el 4 de 1982 se midieron -0,2° C de temperatura mínima.

## JULIO 1989

Dia	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				
	Sale		Pone			Sale		Pone		Fases
	h	m	h	m		h	m	h	m	
S	1	4 48	19 48		Simón, erem.	2	35	18	43	
D	2	4 48	19 48		XIII del T.O.	3	33	19	41	
L	3	4 49	19 48		Tomás, Apostol	4	39	20	28	☺
M	4	4 50	19 48		Isabel de Portugal, reina. Laureano, ob.	5	49	21	06	
M	5	4 50	19 48		Antonio María Zaccaria	6	59	21	35	
J	6	4 51	19 48		María Goretti, vg., m.; Isaias	8	06	22	00	
V	7	4 51	19 47		Fermín, ob.; Benedicto, Pp.	9	10	22	22	
S	8	4 52	19 47		Edgar, rey; Priscila	10	12	22	42	
D	9	4 53	19 47		XIV del T.O. Verónica, m.	11	12	23	01	
L	10	4 53	19 46		Justa y Rufina	12	12	23	22	
M	11	4 54	19 46		Benito, ab.	13	12	23	44	☺
M	12	4 55	19 45		Juan Gualberto	14	14	—	—	
J	13	4 55	19 45		Enrique, emperador	15	18	0	11	
V	14	4 56	19 44		Camilo de Lejis; Humberto	16	22	0	42	
S	15	4 57	19 44		Buenaventura, ob., Rosalía, vg.	17	25	1	22	
D	16	4 58	19 43		XV del T.O. Nuestra Señora del Carmen	18	22	2	10	
L	17	4 59	19 42		Alejo	19	22	3	09	
M	18	4 59	19 42		Federico; Marina	19	54	4	17	☺
M	19	5 00	19 41		Aurea, m.; Arsenio	20	29	5	30	
J	20	5 01	19 40		Pablo; Elías, ob.	20	58	6	45	
V	21	5 02	19 40		Lorenzo de Brindis, dr.; Julia; Práxedes	21	25	7	59	
S	22	5 03	19 39		María Magdalena; Teófilo	21	49	9	12	
D	23	5 04	19 38		XVI del T.O. Brígida; Apolinar	22	14	10	25	
L	24	5 05	19 37		Cristina, Virgen	22	40	11	39	
M	25	5 05	19 36		Santiago, Apostol	23	10	12	54	☺
M	26	5 06	19 35		Joaquín y Ana	23	46	14	09	
J	27	5 07	19 35		Pantaleón, m.; Aurelio			15	23	
V	28	5 08	19 34		Nazario y Celso	0	30	16	33	
S	29	5 09	19 33		Marta; Olaf, rey	1	23	17	34	
D	30	5 10	19 32		XVII del T.O. Pedro Crisólogo, ob	2	25	18	24	
L	31	5 11	19 31		Ignacio de Loyola	3	33	19	04	

## MES DE AGOSTO

### Valores extremos de temperatura

Observatorio	Temperatura máxima absoluta	Día	Año	Temperatura mínima absoluta	Día	Año
Albacete	40,3	1	1944	5,0	22	1954
Alicante	40,4	18	1949	14,4	8	1945
Almería	40,0	10	1923	17,0	31	1974
Ávila	38,0	8	1904	1,4	29	1986
Badajoz	44,6	6	1906	9,0	VAR	1986
Barcelona	38,6	15	1987	13,2	13	1937
Bilbao	40,3	16	1986	6,8	14	1949
Burgos	37,0	18	1938	4,4	30	1977
Cáceres	44,3	31	1936	7,2	26	1917
Cádiz	43,0	19	1982	17,0	VAR	VAR
Castellón	39,2	14	1933	13,4	8	1978
Ciudad Real	42,0	17	1943	7,2	30	1977
Córdoba	47,4	7	1976	11,0	30	1977
Cuenca	38,8	8	1987	4,0	26	1954
Gerona	40,6	8	1923	8,0	22	1977
Granada	41,6	2	1988	6,6	29	1977
Guadalajara	39,7	12	1987	6,2	30	1912
Huelva	43,2	6	1946	9,0	4	1938
Huesca	38,8	4	1946	7,0	30	1986
Jaén	42,0	2	1957	13,4	26	1971
La Coruña	39,6	28	1961	9,4	17	1953
Logroño	40,6	2	1957	6,0	30	1986
Lugo	39,0	VAR	VAR	3,0	6	1987
León	38,2	13	1987	2,6	1	1978
Lérida	39,8	27	1948	7,1	30	1986
Madrid	39,0	12	1987	8,6	14	1912
Málaga	44,0	9	1953	13,4	VAR	VAR
Murcia	44,7	12	1908	9,8	29	1949
Orense	40,6	12	1987	5,6	3	1972
Oviedo	36,4	25	1930	6,9	14	1912
Palencia	39,6	16	1943	3,8	1	1942
Pamplona	40,3	1	1957	3,8	30	1986
Pontevedra	38,0	3	1964	9,0	27	1943
Salamanca	39,6	9	1932	4,0	VAR	VAR
San Sebastián	37,5			9,4	30	1977
Santander	40,2	17	1943	11,4	30	1986
Segovia	40,3	16	1985	6,0	VAR	VAR
Sevilla	45,0	19	1982	7,7	31	1946
Soria	37,4	1	1957	3,0	23	1958
Tarragona	35,6	18	1986	3,0	23	1958
Teruel	38,4	12	1987	4,6	30	1977
Toledo	42,0	4	1946	10,2	30	1917
Valencia	39,5	4	1966	12,5	9	1945
Valladolid	37,6	16	1943	2,4	30	1974
Vitoria	39,2	17	1943	2,2	8	1967
Zamora	39,0	8	1933	6,4	VAR	VAR
Zaragoza	42,0	2	1957	9,2	22	1922
Palma de Mallorca	39,0	3	1928	11,0	29	1951
Las Palmas	38,6	13	1976	16,0	6	1968
Santa Cruz de Tenerife	40,4	19	1940	14,6	2	1948

Estos datos han sido superados en 1876 en las siguientes fechas y observatorios:

En 1861 en Zaragoza con 44,4° C.

En 1874 y 1877 en Zaragoza con 8,6° C.

El día 4 de 1876 en Salamanca con 39,8° C.

El día 6 de 1876 en Salamanca con 39,8° C.

El día 24 de 1876 en Ciudad Real con 42,2° C y Madrid con 41,8° C.

El día 24 de 1876 en Alicante con 43,4° C.

En varios días de los años 1881, 1882 y 1899 en Badajoz con 45,0° C.

El día 16 de 1881 en Murcia con 45,5° C.

El día 9 de 1887 en Valladolid con 42,0° C.

El día 31 de 1893 en Barcelona con 9,1° C.

En el Observatorio de Izaña el día 22 de 1952 se midieron 1,2° C de temperatura mínima.

## AGOSTO 1989

Día	SOL					SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				
	Sale		Pone				Sale		Pone		Fases
	h	m	h	m	h		m	h	m		
M	1	5 12	19 30	Alfonso María de Ligorio		4 43	19 36			☉	
M	2	5 13	19 28	Eusebio de Vercelli, ob.		5 51	20 02				
J	3	5 14	19 27	Aspronio; Cira; Lidia		6 56	20 25				
V	4	5 15	19 26	Juan María Vianney		7 59	20 46				
S	5	5 16	19 25	Nuestra Señora de las Nieves		9 00	21 05				
D	6	5 17	19 24	Transfiguración del Señor; Esteban		10 00	21 25				
L	7	5 18	19 23	Sixto II, Pp.		11 00	21 47				
M	8	5 19	19 22	Domingo de Guzmán		12 01	22 11				
M	9	5 20	19 20	Justo y Pastor		13 04	22 40			☽	
J	10	5 20	19 19	Lorenzo, m.		14 07	23 15				
V	11	5 21	19 18	Clara, Virgen		15 10	23 59				
S	12	5 22	19 16	Graciliano; Hilaria		16 09	—				
D	13	5 23	19 15	XIX del T.O. Hipólito		17 02	0 53				
L	14	5 24	19 14	Maximiliano		17 48	1 56				
M	15	5 25	19 12	Asunción de la Virgen María		18 26	3 07				
M	16	5 26	19 11	Esteban de Hungría, rey		18 58	4 22				
J	17	5 27	19 10	Jacinto		19 26	5 38			☺	
V	18	5 28	19 08	Elena, emperatriz		19 51	6 54				
S	19	5 29	19 07	Donato; Juan Eudes		20 16	8 09				
D	20	5 30	19 05	XX del T.O. Lucio; Bernardo; Samuel		20 43	9 25				
L	21	5 31	19 04	Pío X, Pp.; Balduino, ab.		21 12	10 41				
M	22	5 32	19 02	Santa María Reina		21 46	11 58				
M	23	5 33	19 01	Rosa de Lima		22 28	13 14			☾	
J	24	5 34	18 59	Bartolomé, Apóstol		23 18	14 26				
V	25	5 35	18 58	Luis, rey de Francia		—	15 29				
S	26	5 36	18 56	Adrián; Abundio y Simplicio		0 17	16 21				
D	27	5 37	18 55	XXI del T.O. Mónica		1 23	17 04				
L	28	5 38	18 53	Agustín, ob.		2 31	17 38				
M	29	5 39	18 52	Martirio de San Juan Bautista		3 39	18 06				
M	30	5 40	18 50	Gaudencia		4 45	18 29				
J	31	5 41	18 49	San Ramón Nonato		5 48	18 50				

## MES DE SEPTIEMBRE

### Valores extremos de temperatura

Observatorio	Temperatura máxima absoluta	Día	Año	Temperatura mínima absoluta	Día	Año
Albacete	37,8	1	1943	1,5	29	1953
Alicante	38,4	22	1958	10,0	25	1986
Almería	37,6	8	1981	11,0	19	1968
Avila	33,8	13	1956	0,9	27	1945
Badajoz	43,2	1	1911	7,2	30	1974
Barcelona	34,3	6	1911	6,8	30	1902
Bilbao	40,3			3,8		
Burgos	34,8	2	1936	0,4	25	1931
Cáceres	42,6	1	1936	4,8	20	1937
Cádiz	37,8	7	1988	11,0	28	1962
Castellón	36,7	23	1968	11,0	29	1932
Ciudad Real	40,0	VAR	VAR	1,0	30	1974
Córdoba	43,8	VAR	VAR	6,0	30	1974
Cuenca	37,0	6	1988	-1,6	27	1945
Gerona	37,2	11	1933	4,0	25	1973
Granada	40,2	7	1988	3,6	25	1973
Guadalajara	37,0	13	1987	2,8	30	1927
Huelva	40,4	17	1964	8,6	30	1938
Huesca	37,0	13	1956	4,4	22	1977
Jaén	41,0	4	1980	7,4	24	1979
La Coruña	31,4	16	1978	5,2	20	1938
Logroño	38,4	9	1966	3,0	26	1931
Lugo	35,8	7	1966	2,0	7	1967
León	34,3	9	1966	0,0	29	1974
Lérida	38,0	12	1958	4,2	26	1984
Madrid	36,4	2	1911	4,0	29	1927
Málaga	40,0	VAR	VAR	11,0	VAR	VAR
Murcia	39,6	10	1983	7,8	30	1932
Orense	36,4	3	1973	3,0	29	1974
Oviedo	36,0	16	1987	3,2	25	1931
Palencia	35,2	13	1956	1,0	26	1931
Pamplona	38,8	9	1958	1,0	26	1931
Pontevedra	37,0	6	1970	4,4	30	1942
Salamanca	38,0	1	1936	-2,0	28	1932
San Sebastián	36,3	8	1966	6,0		
Santander	36,8	17	1987	7,7	25	1931
Segovia	35,4	13	1956	1,0	30	1932
Sevilla	43,4	8	1988	4,2	23	1943
Soria	35,5	13	1956	0,2	30	1974
Tarragona	32,0	VAR	VAR	7,0	30	1944
Teruel	36,2	6	1988	-0,6	30	1974
Toledo	39,4	1	1911	5,2	VAR	1920
Valencia	37,2	14	1948	4,1	30	1944
Valladolid	35,4	9	1966	-0,4	VAR	VAR
Vitoria	37,5	7	1970	-0,2	26	1931
Zamora	36,6	1	1936	1,2	26	1931
Zaragoza	37,4	9	1966	4,6		1928
Palma de Mallorca	35,6	17	1987	9,1	25	1932
Las Palmas	37,2	6	1983	14,6	24	1965
Santa Cruz de Tenerife	39,2	5	1957	16,5	1	1956

Estos datos han sido superados en las siguientes fechas y observatorios:

En 1861 en Zaragoza con 39,6° C.

El día 17 de 1876 en Sevilla con 45,0° C.

El día 16 de 1881 en Murcia con 39,7° C.

El día 30 de 1885 en Badajoz con 7,0° C.

En 1885 en Zaragoza con 1,6° C.

El día 30 de 1887 en Barcelona con 6,2° C.

## SEPTIEMBRE 1989

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA								
	Sale		Pone			Sale		Pone		Fases				
	h	m	h	m		h	m	h	m					
V	1	5	42	18	47	Gil, ab.; Donato; Arturo				6	49	19	10	
S	2	5	43	18	45	Antolín				7	50	19	30	
D	3	5	44	18	44	XXII del T.O. Gregorio, ob.; Dorotea				8	50	19	51	
L	4	5	45	18	42	Moisés; Bonifacio Pp.				9	50	20	14	
M	5	5	46	18	41	Lorenzo Justiniano, ob.; Obdulia, Vg.				10	52	20	41	
M	6	5	47	18	39	Zacarías; Macario				11	55	21	13	
J	7	5	48	18	37	Regina; Eustaquio; Anastasio				12	57	21	52	
V	8	5	49	18	36	Natividad de la Virgen María				13	57	22	40	☾
S	9	5	49	18	34	María de la Cabeza; Pedro Claver				14	51	23	38	
D	10	5	50	18	32	XXIII del T.O. Nicolás de Tolentino				15	39	—	—	
L	11	5	51	18	31	Vicente, mm.				16	20	0	45	
M	12	5	52	18	29	Silvino, ob.				16	54	1	57	
M	13	5	53	18	27	Juan Crisóstomo, ob.				17	24	3	12	
J	14	5	54	18	26	Exaltación de la Santa Cruz				17	51	4	28	
V	15	5	55	18	24	Nuestra Señora de los Dolores				18	16	5	44	☺
S	16	5	56	18	22	Cornelio, Pp.; Cipriano ob.				18	43	7	01	
D	17	5	57	18	21	XXIV del T.O. Roberto Berlarmino				19	12	8	20	
L	18	5	58	18	19	Hugo; Sofía; Irene				19	45	9	40	
M	19	5	59	18	17	Jenaro ob.; Susana				20	25	10	59	
M	20	6	00	18	16	Eustaquio; Teodoro				21	14	12	14	
J	21	5	01	18	14	Mateo; Apóstol Evangelista				22	11	13	22	
V	22	6	02	18	12	Mauricio				23	16	14	19	☾
S	23	6	03	18	11	Lino; Constancio				—	—	15	04	
D	24	6	04	18	09	XXV del T.O. Nuestra Señora de la Merced				0	23	15	40	
L	25	6	05	18	07	Aurelia				1	31	16	10	
M	26	6	06	18	06	Cosme y Damián				2	37	16	34	
M	27	6	07	18	04	Vicente de Paúl				3	40	16	56	
J	28	6	08	18	02	Wenceslao				4	41	17	16	
V	29	6	09	18	01	Miguel, Gabriel y Rafael, arcángeles				5	41	17	36	☉
S	30	6	10	17	59	Jerónimo				6	41	17	56	
						<b>Día 23. Sol en Libra. Comienza el Otoño</b>								

## MES DE OCTUBRE

### Valores extremos de temperatura

Observatorio	Temperatura máxima absoluta	Día	Año	Temperatura mínima absoluta	Día	Año
Albacete	33,0	4	1907	-6,3	26	1941
Alicante	36,2	4	1946	4,0	26	1941
Almería	34,4	5	VAR	7,6	27	1941
Avila	27,2	VAR	VAR	-5,1	31	1983
Badajoz	35,8	VAR	VAR	1,0	31	1974
Barcelona	30,4	27	1904	6,8	30	1902
Bilbao	41,7			0,0	31	1949
Burgos	29,6	4	1968	-1,6	VAR	VAR
Cáceres	39,0	2	1909	-1,4	29	1917
Cádiz	31,5	1	1977	6,6	29	1911
Castellón	32,0	25	1923	4,3	30	1917
Ciudad Real	32,4	11	1945	-3,0	31	1974
Córdoba	36,2	1	1911	-1,4	31	1974
Cuenca	30,0	VAR	VAR	-8,5	30	1911
Gerona	31,2	11	1933	-1,8	31	1941
Granada	33,4	4	1946	-2,6	31	1974
Guadalajara	31,5	6	1964	-2,2	28	1915
Huelva	36,4	5	1946	2,5	28	1915
Huesca	31,7	4	1909	-1,8	29	1940
Jaén	37,8	1	1903	2,6	31	1974
La Coruña	32,0	2	1908	2,0	VAR	VAR
Logroño	32,2	2	1930	-2,0	30	1917
Lugo	30,5	2	1948	-4,4	30	1970
León	28,4	2	1970	-9,7	30	1911
Lérida	30,6	VAR	VAR	-1,6	29	1939
Madrid	30,0	3	1930	-1,1	29	1917
Málaga	36,0	15	1952	5,6	31	1974
Murcia	36,7	4	1909	4,2	30	1917
Orense	35,8	1	1923	0,0	26	1922
Oviedo	31,4	3	1983	1,2	27	1905
Palencia	30,2	1	1923	-6,6	31	1941
Pamplona	30,4	4	1903	-4,0	29	1940
Pontevedra	33,0	1	1971	-0,7	28	1919
Salamanca	30,4	3	1916	-5,0	20	1932
San Sebastián	32,7	7	1903	-1,0	27	1905
Santander	32,4	3	1983	4,4	31	1956
Segovia	30,0	VAR	VAR	-4,1	27	1905
Sevilla	37,0	4	1922	2,0	26	1964
Soria	30,6	4	1968	-4,2	29	1964
Tarragona	30,0	VAR	VAR	1,2	26	1928
Teruel	32,8	4	1904	-5,2	30	1917
Toledo	34,0	3	1930	-2,0	31	1941
Valencia	34,6	15	1981	3,6	28	1919
Valladolid	29,9	7	1903	-4,2	31	1941
Vitoria	30,6	3	1946	-4,5	29	1940
Zamora	31,0	1	1923	-4,2	29	1931
Zaragoza	31,4	4	1909	-1,2		1917
Palma de Mallorca	31,4	VAR	VAR	1,6	30	1940
Las Palmas	35,2	17	1945	13,4	28	1946
Santa Cruz de Tenerife	38,1	13	1942	15,0	1	1946

Estos datos han sido superados en las siguientes fechas y Observatorios.

En 1869 en Zaragoza con 34,0° C de máxima y -3,8° C de mínima.

El día 3 de 1875 en Badajoz con 37,0° C.

El día 31 de 1881 en Badajoz con -2,0° C.

El día 29 de 1890 en Barcelona con 0,5° C.

El día 18 de 1893 en Barcelona con 31,1° C.

## OCTUBRE 1989

Dia	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				
	Sale		Pone			Sale		Pone		Fa- ses
	h	m	h	m		h	m	h	m	
D	1	6	11	17	57	XXVI del T.O. Santa Teresa del Niño Jesús	7	42	18	18
L	2	6	12	17	56	Angeles Custodios	8	43	18	44
M	3	6	13	17	54	Francisco de Borja	9	45	19	14
M	4	6	14	17	52	Francisco de Asís	10	47	19	50
J	5	6	15	17	51	Plácido y Froilán	11	47	20	35
V	6	6	16	17	49	Bruno	12	43	21	28
S	7	6	17	17	47	Nuestra Señora del Rosario	13	32	22	29
D	8	6	18	17	46	XXVII del T.O. Demetrio, m.	14	14	23	37
L	9	6	19	17	44	Dionisio; Simeón; Sergio	14	50	—	—
M	10	6	20	17	43	Santo Tomás de Villanueva, ob.	15	21	0	48
M	11	6	21	17	41	Nuestra Señora de Begoña	15	48	2	01
J	12	6	22	17	40	Nuestra Señora del Pilar. Fiesta Nacional	16	14	3	16
V	13	6	23	17	38	Eduardo, rey; Venancio	16	40	4	32
S	14	6	24	17	37	Calixto I, Pp.	17	08	5	50
D	15	6	25	17	35	XXVIII del T.O. Santa Teresa de Jesús	17	40	7	10
L	16	6	26	17	34	Eduvigis; Margarita María de Alacoque; Galo	18	18	8	32
M	17	6	28	17	32	Ignacio de Antioquía y Rodolfo	19	05	9	52
M	18	6	29	17	31	Lucas evangelista	20	01	11	07
J	19	6	30	17	29	Pedro de Alcántara	21	05	12	10
V	20	6	31	17	28	Irene, vg.; Laura, m.	22	14	13	01
S	21	6	32	17	26	Hilarión; Celia	23	22	13	41
D	22	6	33	17	25	XXIX del T.O. María Salomé	—	—	14	13
L	23	6	34	17	23	Juan de Capistrano	0	29	14	39
M	24	6	35	17	22	Antonio María Claret, ob.	1	33	15	01
M	25	6	36	17	21	Crisanto y Daría, mm.	2	35	15	22
J	26	6	37	17	19	Luciano y Evaristo	3	35	15	42
V	27	6	39	17	18	Vicente; Sabina, mm.	4	34	16	02
S	28	6	40	17	17	Simón y Judas, Apóstoles	5	34	16	24
D	29	6	41	17	15	XXX del T.O. Narciso, ob.	6	35	16	48
L	30	6	42	17	14	Claudio, m.; Dorotea, vg.	7	37	17	17
M	31	6	43	17	13	Quintín y Urbano, mm.	8	39	17	51

## MES DE NOVIEMBRE

### Valores extremos de temperatura

Observatorio	Temperatura máxima absoluta	Día	Año	Temperatura mínima absoluta	Día	Año
Albacete .....	29,0	9	1985	-7,8	27	1971
Alicante .....	30,6	VAR	VAR	0,2	24	1965
Almería .....	30,5	2	1978	4,4	29	1980
Avila .....	22,4	9	1985	-10,2	21	1985
Badajoz .....	28,6	5	1970	-2,8	20	1985
Barcelona .....	26,8	VAR	VAR	-0,6	21	1985
Bilbao .....	33,4			-4,0		
Burgos .....	24,0	1	1981	-7,0	26	1942
Cáceres .....	27,2	5	1970	-1,5	28	1909
Cádiz .....	27,6	15	1975	5,0	25	1971
Castellón .....	30,6	18	1947	-0,5	30	1978
Ciudad Real .....	28,0	9	1985	-8,0	27	1971
Córdoba .....	29,0	3	1970	-3,6	27	1971
Cuenca .....	26,0	7	1938	-7,6	24	1965
Gerona .....	28,0	6	1918	-9,3	16	1960
Granada .....	27,6	20	1947	-6,4	20	1943
Guadalajara .....	24,4	3	1981	-5,8	11	1921
Huelva .....	32,8	12	1949	1,0	15	1915
Huesca .....	24,8	9	1985	-6,4	30	1978
Jaén .....	27,6	6	1970	-0,9	22	1976
La Coruña .....	25,0	VAR	VAR	1,0	30	1932
Logroño .....	24,8	9	1985	-6,4	29	1979
Lugo .....	24,6	2	1970	-6,4	26	1976
León .....	23,4	23	1947	-7,0	VAR	VAR
Lérida .....	26,2	6	1955	-6,2	30	1978
Madrid .....	22,4	6	1985	-3,8	11	1921
Málaga .....	29,0	16	1975	0,2	21	1943
Murcia .....	31,5	9	1985	-1,4	26	1949
Orense .....	24,0	22	1972	-4,6	30	1934
Oviedo .....	26,6	8	1985	-3,6	VAR	VAR
Palencia .....	25,0	2	1970	-8,8	8	1941
Pamplona .....	27,0	2	1954	-7,0	30	1934
Pontevedra .....	27,0	2	1970	0,6	25	1976
Salamanca .....	24,5	1	1970	-9,0	30	1934
San Sebastián .....	25,2	1	1980	-3,0	20	1985
Santander .....	26,6	1	1980	1,8	VAR	VAR
Segovia .....	22,0	9	1985	-7,6	26	1942
Sevilla .....	31,5	12	1949	-2,6	23	1943
Soria .....	25,0	2	1970	-9,4	28	1985
Tarragona .....	28,2	19	1970	-1,0	30	1978
Teruel .....	25,0	4	1954	-8,6	28	1973
Toledo .....	25,6	8	1985	-5,0	26	1942
Valencia .....	32,0	9	1985	-0,8	25	1965
Valladolid .....	22,0	VAR	VAR	-9,2	30	1962
Vitoria .....	29,0	9	1985	-7,6	26	1942
Zamora .....	22,6	8	1985	-6,0	8	1941
Zaragoza .....	24,0	15	1963	-5,6		1921
Palma de Mallorca .....	26,0	VAR	VAR	0,8	27	1934
Las Palmas .....	33,6	8	1985	10,5	16	1951
Santa Cruz de Tenerife .....	30,8	2	1927	10,1	30	1930

Estos datos han sido superados en las siguientes fechas y observatorios:

El día 15 de 1872 en Murcia con  $-1,7^{\circ}$  C.

En 1872 y 1894 en Zaragoza con  $25,8^{\circ}$  C.

El día 29 de 1890 en Badajoz con  $-7,5^{\circ}$  C.

En 1890 en Zaragoza con  $-11,0^{\circ}$  C.

## NOVIEMBRE 1989

Dia	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				
	Sale		Pone			Sale		Pone		Fases
	h	m	h	m		h	m	h	m	
M	1	6 44	17 12		Todos los Santos	9 40	18 33			
J	2	6 45	17 11		Todos los Fieles Difuntos.	10 37	19 23			
V	3	6 47	17 09		Martín de Porres; Silvia.	11 28	20 22			
S	4	6 48	17 08		Carlos Borromeo, ob.	12 11	21 26			
D	5	6 49	17 07		XXXI del T.O. Zacarías e Isabel.	12 48	22 34		☾	
L	6	6 50	17 06		Severo, ob.; Leonardo.	13 20	23 44			
M	7	6 51	17 05		Ernesto.	13 48	— —			
M	8	6 52	17 04		Mauro, ob.; Claudio, ob.	14 13	0 55			
J	9	6 54	17 03		Nuestra Señora de la Almudena.	14 38	2 07			
V	10	6 55	17 02		León Magno, Pp.; Demetrio, ob.	15 04	3 21			
S	11	6 56	17 01		Martín de Tours, ob.	15 33	4 38			
D	12	6 57	17 00		XXXII del T.O. Josafat. ob.; Millán.	16 08	5 59			
L	13	6 58	16 59		Leandro.	16 51	7 21		☺	
M	14	6 59	16 58		Eugenio, ob.	17 43	8 40			
M	15	7 01	16 57		Alberto Magno, ob.	18 46	9 51			
J	16	7 02	16 57		Margarita de Escocia, reina.	19 56	10 50			
V	17	7 03	16 56		Isabel de Hungría.	21 07	11 36			
S	18	7 04	16 55		Odón.	22 17	12 12			
D	19	7 05	16 54		XXXIII del T.O. Crispín y Fausto.	23 24	12 41			
L	20	7 06	16 54		Cristo Rey.	— —	13 05		☾	
M	21	7 08	16 53		Presentación de la Virgen.	0 27	13 26			
M	22	7 09	16 52		Cecilia, vg. m.	1 28	13 46			
J	23	7 10	16 52		Clemente, Pp.	2 27	14 07			
V	24	7 11	16 51		Flora y María, mm.	3 27	14 28			
S	25	7 12	16 51		Catalina, vg.	4 27	14 52			
D	26	7 13	16 50		Jesucristo Rey del Universo: Conrado y Gonzalo. obs.	5 29	15 19			
L	27	7 14	16 50		Facundo y Primitivo	6 31	15 52			
M	28	7 15	16 50		Valeriano, ob.	7 33	16 32		☀	
M	29	7 16	16 49		Saturnino, m.	8 31	17 20			
J	30	7 17	16 49		Andrés, Apóstol.	9 25	18 16			

## MES DE DICIEMBRE

### Valores extremos de temperatura

Observatorio	Temperatura máxima absoluta	Día	Año	Temperatura mínima absoluta	Día	Año
Albacete	19,2	2	1985	-18,8	24	1946
Alicante	26,6	16	1981	-2,6	26	1962
Almería	25,3	25	1955	0,5	18	1917
Avila	18,9	12	1961	-15,0	25	1962
Badajoz	23,6	20	1909	-5,4	4	1903
Barcelona	23,0	11	1915	-3,6	VAR	VAR
Bilbao	27,3			-7,4	24	1962
Burgos	19,2	8	1942	-14,0	27	1970
Cáceres	21,0	VAR	VAR	-7,0	29	1917
Cádiz	23,6	11	1976	1,5	25	1962
Castellón	26,6	17	1934	-2,7	25	1962
Ciudad Real	20,2	7	1945	-10,2	25	1970
Córdoba	22,0	2	1977	-7,8	22	1979
Cuenca	20,6	12	1961	-12,7	25	1962
Gerona	22,0	8	1978	-9,4	25	1970
Granada	23,0	10	1978	-9,2	22	1979
Guadalajara	21,0	2	1979	-9,0	26	1962
Huelva	25,0	4	1906	-3,6	30	1937
Huesca	18,2	8	1950	-10,0	25	1962
Jaén	27,0	VAR	1942	-5,0	25	1962
La Coruña	25,6	2	1985	-1,0	28	1940
Logroño	21,2	10	1978	-11,6	25	1962
Lugo	23,4	2	1983	-9,0	23	1975
León	19,0	VAR	VAR	-15,4	28	1970
Lérida	20,2	9	1978	-14,6	27	1962
Madrid	18,6	1	1979	-9,2	26	1962
Málaga	24,0	1	1973	-0,8	22	1979
Murcia	27,8	16	1981	-5,0	31	1950
Orense	21,2	18	1972	-7,4	27	1962
Oviedo	24,0	4	1935	-5,8	31	1917
Palencia	17,6	2	1979	-12,0	23	1933
Pamplona	21,0	5	VAR	-14,2	25	1962
Pontevedra	23,4	2	1985	-4,0	26	1940
Salamanca	17,4	12	1961	-11,0	23	1933
San Sebastián	22,0	2	1979	-8,4	24	1962
Santander	23,8	2	1985	-2,8	25	1962
Segovia	21,0	3	1985	-11,0	VAR	VAR
Sevilla	23,7	2	1950	-5,0	19	1946
Soria	19,8	2	1979	-14,0	31	1952
Tarragona	23,0	4	1961	-3,0	26	1940
Teruel	18,5	10	1976	-14,6	17	1932
Toledo	22,2	4	1985	-8,9	26	1962
Valencia	25,2	10	1978	-2,8	25	1962
Valladolid	19,8	2	1985	-12,6	25	1962
Vitoria	21,0	10	1978	-14,0	25	1962
Zamora	20,0	2	1985	-10,4	25	1946
Zaragoza	21,6	9	1978	-8,6	VAR	VAR
Palma de Mallorca	23,6	2	1935	-3,0	27	1917
Las Palmas	27,8	2	1948	8,5	28	1942
Santa Cruz de Tenerife	27,6	3	1985	10,0	19	1947

Estos datos han sido superados en las siguientes fechas y observatorios:

En 1868 en Zaragoza con 22,3° C.

El día 18 de 1869 en Badajoz con 25° C.

El día 9 de 1883 en Badajoz con -7,0° C.

En 1887 en Zaragoza con -16,6° C.

## DICIEMBRE 1989

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA					
	Sale		Pone			Sale		Pone		Fases	
	h	m	h	m		h	m	h	m		
V	1	7	18	16	49	Eloy, ob.; Ursicino; Ananías, m.	10	10	19	19	
S	2	7	19	16	48	Bibiana, vg.; Ponciano, m.	10	49	20	26	
D	3	7	20	16	48	I de Adviento; Francisco Javier	11	22	21	35	
L	4	7	21	16	48	Juan Crisóstomo, dr.; Bárbara, v. m.	11	50	22	44	
M	5	7	22	16	48	Sabas; Dalmacio, ob.	12	15	23	53	
M	6	7	23	16	48	Nicolás de Bari; ob. Día de la Constitución	12	39	—	—	☾
J	7	7	24	16	48	Ambrosio, ob.; dr.	13	04	1	04	
V	8	7	25	16	48	Inmaculada Concepción de la Virgen María	13	31	2	16	
S	9	7	26	16	48	Leocadia, m.	14	01	3	32	
D	10	7	27	16	48	II de Adviento. Eulalia, vg. y m.; Nuestra Señora del Loreto	14	39	4	51	
L	11	7	27	16	48	Dámaso, Pp.	15	26	6	11	
M	12	7	28	16	48	Juana Francisca de Chantal. Nuestra Señora de Guadalupe	16	23	7	26	☺
M	13	7	29	16	48	Lucía, vg., m.	17	31	8	31	
J	14	7	30	16	48	Juan de la Cruz, dr.	18	44	9	24	
V	15	7	30	16	49	Maximo y Celedonio, mm.; Albina, vg.	19	57	10	06	
S	16	7	31	16	49	Adelaida, emperatriz	21	07	10	39	
D	17	7	32	16	49	III de Adviento. Yolanda, vg.; Lázaro, ob.	22	13	11	06	
L	18	7	32	16	50	Nuestra Señora de la Esperanza	23	16	11	29	
M	19	7	33	16	50	Dario y Nemesio vm.	—	—	11	50	☾
M	20	7	34	16	51	Domingo de Silos, ob.	0	17	12	10	
J	21	7	34	16	51	Pedro Camisio, dr.	1	17	12	31	
V	22	7	35	16	52	Demetrio, m.; Francisca Cabrini	2	18	12	54	
S	23	7	35	16	52	Juan de Kety; Evaristo, m.	3	19	13	20	
D	24	7	35	16	53	IV de Adviento. Delfin, ob.; Társilo, m.	4	21	13	51	
L	25	7	36	16	53	Natividad del Señor	5	23	14	28	
M	26	7	36	16	54	Esteban, protomártir	6	23	15	14	
M	27	7	37	16	55	Juan, apóstol y evangelista	7	19	16	08	
J	28	7	37	16	55	Santos Inocentes	8	08	17	10	☼
V	29	7	37	16	56	Tomás Becker, ob., m.	8	49	18	17	
S	30	7	37	16	57	Sagrada Familia, Raúl y Rainiero, obs.	9	24	19	26	
D	31	7	37	16	57	Sagrada Familia. Silvestre, Pp.	9	54	20	36	
						<b>Día 21. Sol en Capricornio. Comienza el Invierno</b>					

## CALENDARIO MUSULMAN

El año 1989 de la era cristiana corresponde a los años 1409 y 1410 del calendario musulmán. Este año de 1410 empieza el 4 de agosto de 1989. El mes de El Ramadán empieza el 7 de abril. Las principales fiestas religiosas son:

---

Nacimiento del Profeta .....	23 octubre .....	1988
Ascensión del Profeta .....	5 marzo .....	1989
Primer día del Ramadán .....	7 abril .....	1989
Conquista de la Meca .....	26 abril .....	1989
Revelación del Corán .....	3 mayo .....	1989
Ramadán .....	6 mayo .....	1989
Pascua pequeña .....	7 mayo .....	1989
Pascua grande .....	14 julio .....	1989
Primer día del año .....	4 agosto .....	1989
Aschur .....	13 agosto .....	1989
Hégira .....	2 octubre .....	1989

---

## CALENDARIO JUDIO

El año 1989 se corresponde también con los años 5749 y 5750 del calendario lumisolar judío; este último empieza el 30 de septiembre de 1989.

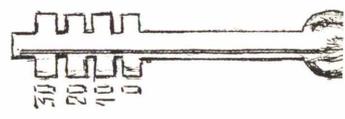
Las principales fiestas religiosas en el calendario israelita se verifican en las siguientes fechas de nuestro cómputo:

---

Ayuno de Ester .....	29 marzo .....	1989
Purim .....	21 marzo .....	1989
Pascua (Pesah) .....	20 abril .....	1989
Lug. B. Omer .....	23 mayo .....	1989
Pentecostés (Chabuot) .....	9 junio .....	1989
Ayuno de Tamuz .....	20 julio .....	1989
Ayuno de Ab .....	10 agosto .....	1989
Año Nuevo (Rosch Haschaná) .....	30 septiembre .....	1989
Ayuno de Guedaliah .....	2 octubre .....	1989
Expiación (Kipur) .....	9 octubre .....	1989
Tabernáculos (Sucot) .....	14 octubre .....	1989
Alegría (Chemini-Azeret) .....	22 octubre .....	1989
Dedicación (Hanucá) .....	23 diciembre .....	1989

---

TOLOGIA



CLIM



## EL TIEMPO EN ESPAÑA DURANTE EL AÑO AGRICOLA 1987-88

En las páginas siguientes se expone, mes por mes, el comportamiento meteorológico de cada uno de ellos, reseñando por orden cronológico los fenómenos más destacados que se produjeron, con referencia, casi exclusiva, a las precipitaciones y a las temperaturas, por ser éstos los elementos meteorológicos más decisivos para la definición de los climas.

Las descripciones se completan con unas breves consideraciones sobre el conjunto de cada mes en lo que se refiere a las precipitaciones, temperaturas y horas de sol, así como a la variación de las reservas de los embalses españoles.

Por último, se hace alusión a las consecuencias nocivas o catastróficas originadas por determinados agentes atmosféricos, como tormentas, pedriscos, aguaceros intensos, grandes nevadas, olas de frío o de calor, etc.

Intercalados con las descripciones mensuales se insertan mapas representativos de las precipitaciones caídas en cada mes en España, y, al final, la del año agrícola en su conjunto, referidas a índices de frecuencia obtenidos estadísticamente, con arreglo al siguiente criterio:

— Muy seco: Frecuencia  $f < 0,20$ . Las precipitaciones registradas se encuentran en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más secos. Color AMARILLO.

— Seco:  $0,2 \leq f < 0,4$ . Color SEPIA.

— Normal:  $0,4 \leq f < 0,6$ . Las precipitaciones registradas se sitúan alrededor de la mediana en  $\pm 10$  %. Color ROSA.

— Húmedo:  $0,6 \leq f < 0,8$ . Color VERDE CLARO.

— Muy húmedo:  $f \geq 0,8$ . Las precipitaciones registradas se encuentran en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más húmedos. Color VERDE OSCURO.

Las delimitaciones de las zonas son aproximadas.

En los mapas no se hace referencia a cantidades de precipitación registrada, dada la gran diversidad que en la pluviometría existe entre unas regiones y otras, de tal forma que una misma medida puede significar gran pluviosidad para una zona y escasa, o incluso gran sequía, para otra. Por otra parte, las cantidades de precipitación de las distintas estaciones aparecen en este mismo capítulo y a continuación en la sección de «CUADROS Y MAPAS DEL AÑO AGRICOLA 1987-88».

## SEPTIEMBRE DE 1987

Los primeros días de septiembre se vieron afectados por el paso de algunos frentes que dieron lugar a precipitaciones en Galicia, Cantábrico, Cuenca del Ebro, Cataluña y Valencia. Es de destacar como precipitación más importante los 47,5 l/m<sup>2</sup> recogidos el día 3 en Lérida.

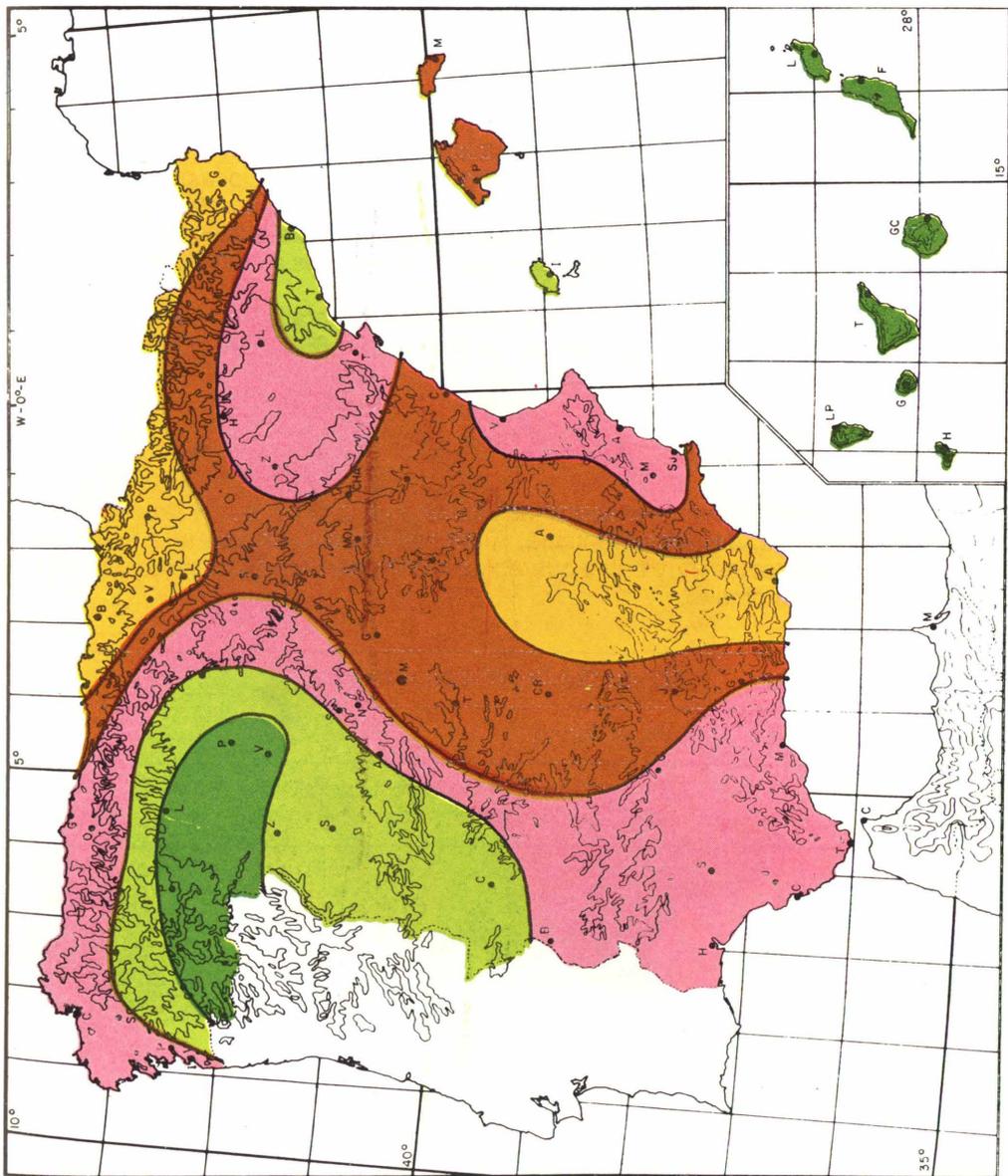
Posteriormente, y hasta mediados de mes, se asienta un anticiclón que dio lugar a ciclos despejados. En este período la nota más característica fueron las temperaturas que alcanzaron cotas de 40° C, no sólo en Badajoz y Sevilla, sino también en el aeropuerto de Tenerife Sur como muestra de la ola de calor que afectó al archipiélago Canario.

A partir del 19 se produce un período lluvioso que dura hasta finales de mes. Primeramente fue originado por una serie de frentes que cruzaron la Península de Oeste a Este y luego por una borrasca que se abrió paso tras varios días de permanencia en el Atlántico. Las lluvias afectaron principalmente a Galicia y se alcanzaron en 12 horas 55 l/m<sup>2</sup> en Vigo y 61 en Santiago. Fue en este período cuando se alcanzó una temperatura mínima de 6,6° en Avila.

### En resumen:

La primera mitad del mes se caracterizó por ambiente soleado y estable con las temperaturas más altas, mientras que a partir de 19 se entra en un período lluvioso que afectó a todas las regiones.

Temperatura máxima	40° en Sevilla, Badajoz y Tenerife Sur
Temperatura mínima	3,6° en Vitoria
Precipitación total máxima	175 l/m <sup>2</sup> en Gijón 170 l/m <sup>2</sup> en Santiago 137 l/m <sup>2</sup> en León



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de septiembre de 1987

## OCTUBRE DE 1987

Comenzó el mes lo mismo que finalizó, con lluvias generales que afectaron a todas las regiones. Durante los diez primeros días se puede decir que las precipitaciones fueron prácticamente continuas y se produjeron de forma intensa el día 2 en Cataluña, donde se llegaron a medir  $93 \text{ l/m}^2$  en 12 horas en Gerona. Con intensidad parecida se repitieron otra vez en Cataluña con cantidades de hasta  $138 \text{ l/m}^2$  en Barcelona durante el día 4, y también afectaron a la región gallega. Al día siguiente fue al Sureste donde correspondió los valores más elevados con  $64 \text{ l/m}^2$  en Murcia.

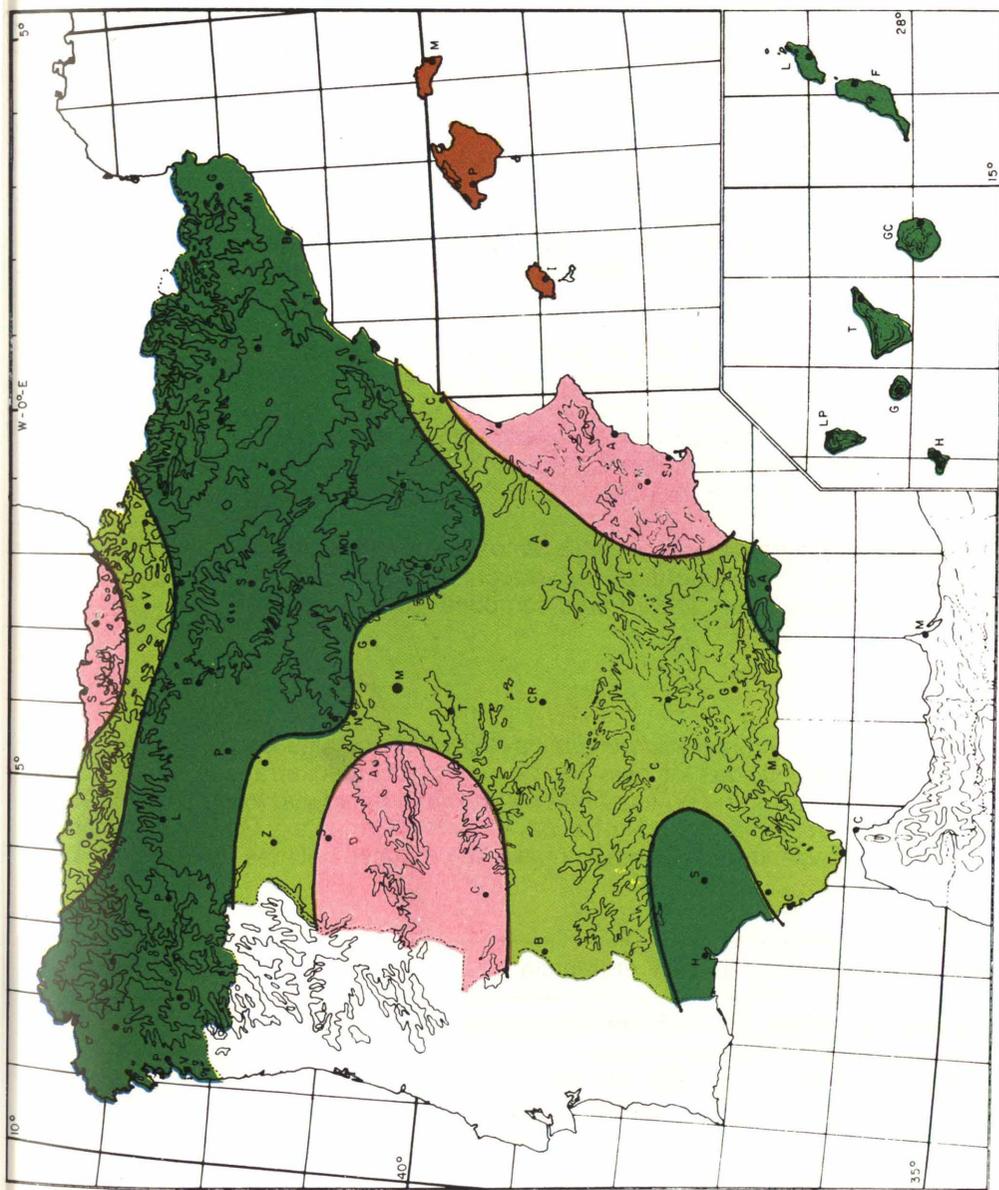
Tras un período breve de una mejoría en cuanto lluvias, pero con un descenso general de temperaturas, vuelve a producirse otro intervalo de precipitaciones intensas en la mitad norte, Andalucía, Extremadura y Canarias, que correspondió a los días 14, 15 y 16. Son de destacar  $218 \text{ l/m}^2$  en Santiago de Compostela en sólo 24 horas. En varios puntos de Galicia y León se registraron lluvias superiores a  $200 \text{ l/m}^2$  en 24 horas.

Otro período lluvioso comenzó el 19 con chubascos generalizados, siendo los días 22 a 26 los más intensos. En estas fechas se alcanzaron  $80 \text{ l/m}^2$  el día 24 en el observatorio de Izaña.

### En resumen:

Lo más característico del mes fueron las lluvias que se produjeron, prácticamente salvo breves intervalos, de forma continua. Además hay que considerar que las temperaturas alcanzaron cotas muy bajas que en conjunto hicieron que el mes presentara un comportamiento anómalo.

Temperatura máxima	$30^\circ$ en Sevilla, Murcia y Almería
Temperatura mínima	$0^\circ$ en Vitoria
Precipitación total máxima	$729 \text{ l/m}^2$ en Santiago de Compostela; $544$ , en Vigo, y $338$ , en Barcelona



MUY SECO: Amarillo - SECO: Rosa - NORMAL: Verde claro - HUMEDO: Verde oscuro - MUY HUMEDO: Verde oscuro.

Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de octubre de 1987

## NOVIEMBRE DE 1987

Una borrasca situada sobre el Atlántico inicia su entrada el día 3 y se sitúa sobre el Golfo de Cádiz, dando lugar a las primeras precipitaciones por Canarias, Centro, Andalucía y Levante, donde se fueron intensificando hasta alcanzar el día 5, 92 l/m<sup>2</sup> en Murcia y 68 en Alicante en 12 horas. Se produjeron fuertes riadas e inundaciones en puntos de Levante, Almería y Cádiz, sobre todo en la zona de Gandía. Las bajas presiones y el paso de frentes hizo que la situación se prolongase y nuevamente se hicieron generales las lluvias los días 7, 8 y 9, período en el que se recogieron 78 l/m<sup>2</sup> en Málaga. El día 11 vuelven a producirse inundaciones en Levante con desbordamiento del Júcar. La zona de Alcira fue la más afectada.

Posteriormente penetra una cuña anticiclónica que dio lugar a buen tiempo en toda España, con la excepción de Galicia y Cantábrico donde hubo precipitaciones débiles o moderadas el día 17. Al mismo tiempo se inicia un descenso de temperaturas que continuará hasta fin de mes.

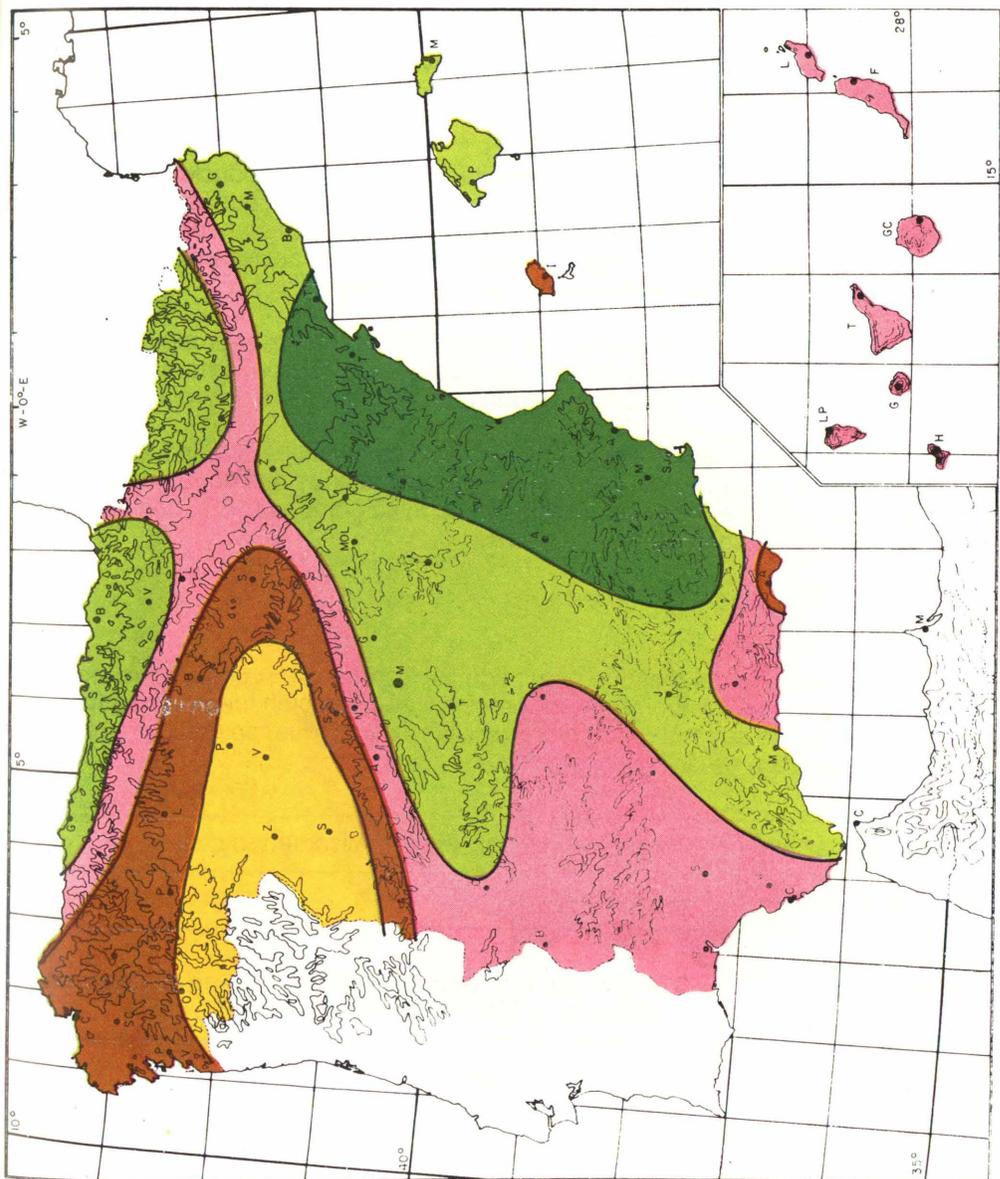
A partir de esta fecha y hasta el día 22 se produce un período estable con abundantes horas de Sol que se interrumpirá con la presencia de una borrasca en el Cantábrico, que otra vez dio lugar a precipitaciones generales, aunque no intensas en el Cantábrico durante los días 23 y 24 con cantidades de 42 l/m<sup>2</sup> en 12 horas en San Sebastián. En estas fechas se dieron las temperaturas más bajas del mes, con frecuentes heladas, siendo el valor más bajo -5° en Salamanca y Albacete.

Durante los últimos días del mes, la atmósfera mantiene su inestabilidad con períodos alternantes de lluvias que se repartieron, fundamentalmente, por Galicia, Cantábrico y Cuenca del Duero y Ebro pero con poca intensidad.

### En resumen:

Como en el mes anterior se prodigan las lluvias, siendo algunas particularmente intensas como las producidas los días 3 y 5 en las zonas mediterráneas. En los restantes días del mes, salvo un pequeño intervalo hacia la mitad, se volvieron a repetir las precipitaciones, afectando en esta ocasión, fundamentalmente a Galicia y Cantábrico. A partir del 15 descienden las temperaturas y se producen heladas frecuentes los días 23, 24 y 25.

Temperatura máxima	26° en Murcia
Temperatura mínima	-5° en Salamanca y Albacete
Precipitación total máxima	222 l/m <sup>2</sup> en Santander; 221, en San Sebastián, y 321, en La Palma



MUY SECO: Amarillo - SECO: Sepia - NORMAL: Rosa - HUMEDO: Verde claro - MUY HUMEDO: Verde oscuro.

Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de noviembre de 1987

## DICIEMBRE DE 1987

Al comenzar el mes, las temperaturas eran muy bajas, alcanzándose hasta  $-6^{\circ}$  en León y las precipitaciones afectaban de forma débil a Cataluña, Andalucía y Canarias. Ya el día 3, al aproximarse una borrasca atlántica que trajo viento de S y SW, se produjo un aumento de temperaturas y se originó un período lluvioso que afectó a toda España y que duró hasta el día 15. Las cantidades de precipitación llegaron a alcanzar valores en 12 horas de  $61 \text{ l/m}^2$  en Vigo; 58, en Navacerrada; 47, en Mahón, y 43, en Palma. A pesar de la humedad fue un período cálido sin apenas heladas y con temperaturas mínimas altas.

Entre los días 16 y 19 no hubo más precipitaciones que las producidas en Galicia y Cantabria, como consecuencia del paso de un sistema frontal. Lo más llamativo fueron las altas temperaturas que alcanzaron hasta  $24^{\circ}$  en Bilbao, Santander, Murcia y Alicante. Pero lo más significativo fueron los altos niveles que alcanzaron las mínimas que llegaron hasta  $19^{\circ}$  en Santander el día 18 y en Bilbao el día 16.

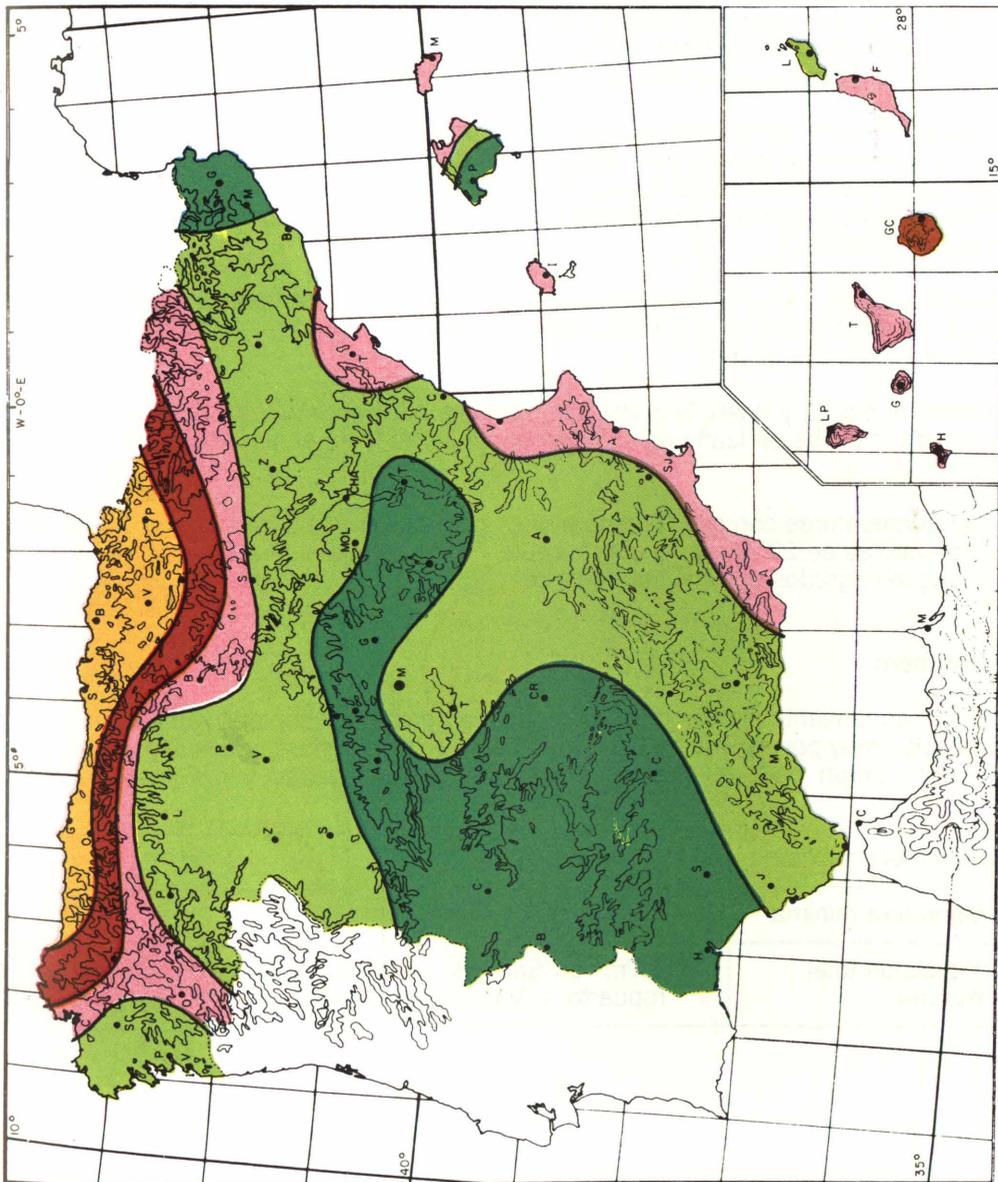
A partir del 20 fueron descendiendo las temperaturas y tuvo lugar alguna precipitación, entre las que destacan los  $30 \text{ l/m}^2$  de Tarifa y los 20, de Ceuta el día 20, así como algunas lloviznas en Galicia y Cuenca del Duero entre los días 25 y 26.

A partir del 27, aunque con tiempo seco, el descenso de temperaturas fue muy acusado y dio lugar a una ola de frío, con heladas muy repartidas que llegaron hasta Andalucía, Valencia y Murcia. Ya el día 31, el mes terminó como empezó, con lluvias en Galicia y Cantábrico y temperaturas muy bajas.

### En resumen:

Lo más característico del mes fue el período lluvioso que se produjo entre los días 3 y 15 con cantidades muy importantes de precipitación. También fueron llamativas las altas temperaturas que se produjeron entre los días 16 y 19 que, en conjunto, hicieron que el mes se calificara de cálido y húmedo.

Temperatura máxima	$24^{\circ}$ en Santander, Bilbao, Alicante y Murcia
Temperatura mínima	$-7^{\circ}$ en Avila
Precipitación total máxima	$314 \text{ l/m}^2$ en Vigo (aeropuerto); de 290, en Santiago/aeropuerto, y 270, en Navacerrada.



MUY SECO: Amarillo - SECO: Naranja - ROSA: Rosa - NORMAL: Verde claro - HUMEDO: Verde medio - MUY HUMEDO: Verde oscuro - VERDE OSCURO: Verde muy oscuro.

Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de diciembre de 1987

## ENERO DE 1988

Al comenzar el mes, las precipitaciones que se produjeron fueron muy débiles, si bien las temperaturas se encontraban bajas con algunas heladas. A partir del día 4, las precipitaciones se intensificaron y se midieron  $68 \text{ l/m}^2$  en 12 horas, el día 5, en Santiago de Compostela como consecuencia del paso de un frente frío que también afectó a las Cuencas del Duero y Ebro, Extremadura y Andalucía. Esta situación se mantuvo hasta el día 9. Durante estos días se produjeron también heladas en ambas mesetas.

Desde el día 11 hasta el 21 se extiende un período lluvioso al caer sobre la Península una sucesión de frentes fríos procedentes del Atlántico. Se midieron como cantidades más importantes, en 12 horas,  $41 \text{ l/m}^2$  en Jerez; 35, en Gerona, y 20, en Sevilla. Estas lluvias generales coincidieron con un período de temperaturas suaves con muy pocas heladas.

Los días 21 al 24 están caracterizados por un ambiente soleado, excepto en NW y zonas del Cantábrico. Durante estos días continuó la suavidad termométrica con ausencia casi total de heladas.

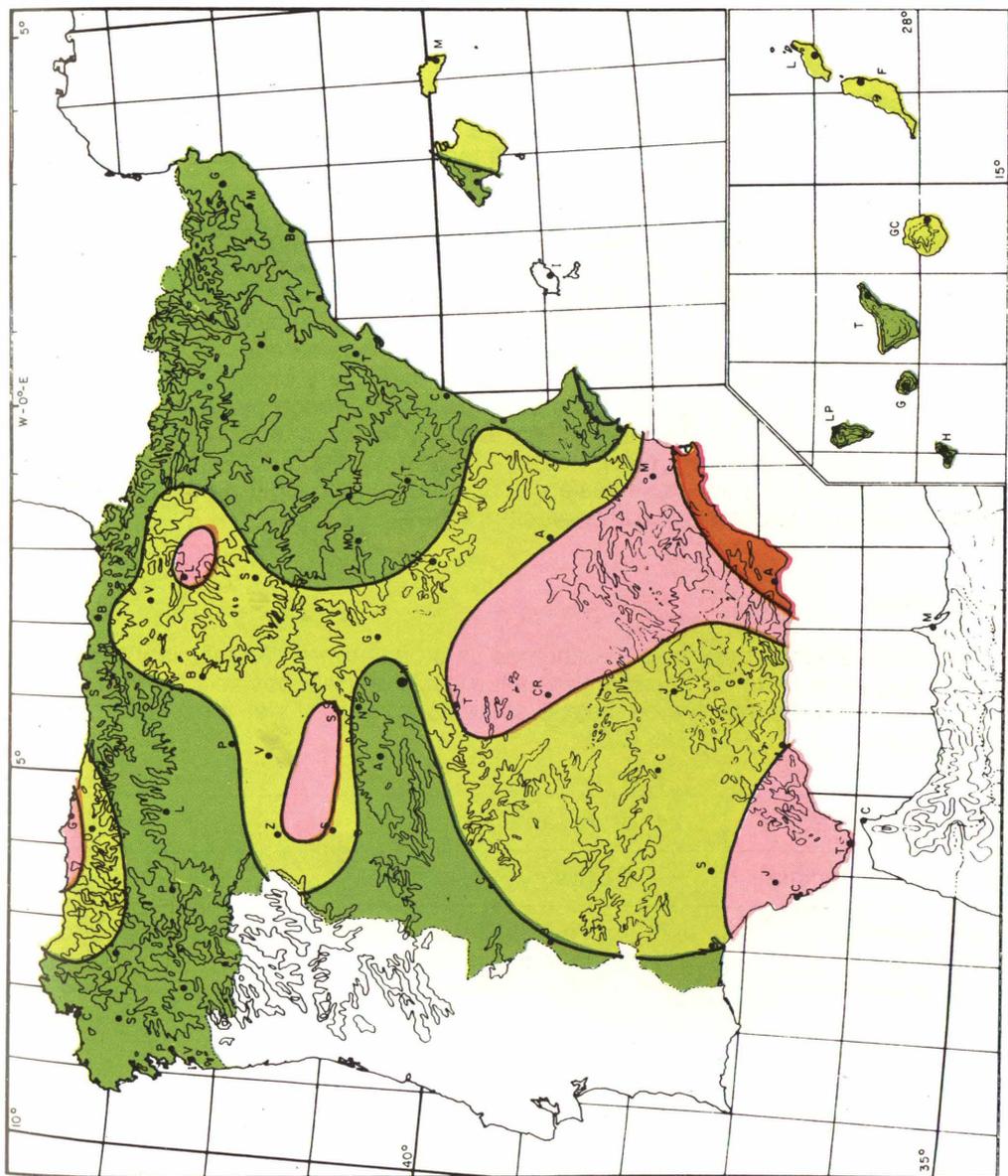
Desde el día 25 y hasta final del mes se generalizaron, otra vez, las precipitaciones, siendo intensas en Izaña con  $58 \text{ l/m}^2$  en 24 horas, y en el aeropuerto de Tenerife Norte con  $37 \text{ l/m}^2$ .

Las temperaturas con que terminó el mes no estuvieron acordes con la época del año con valores de  $22^\circ$  en Valencia, Alicante y Bilbao y unas mínimas que se mantuvieron algunos grados por encima de cero.

### En resumen:

El comportamiento pluviométrico del mes fue anómalo al contabilizarse valores de precipitación muy por encima de lo normal. También las temperaturas sufrieron una tónica poco común para el mes de enero con pocas heladas y máximas suaves.

Temperatura máxima	$25^\circ$ en Cartagena
Temperatura mínima	$-6^\circ$ en Avila
Precipitación total máxima	$419 \text{ l/m}^2$ en Santiago de Compostela; 380, en Vigo/aeropuerto, y 350, en Pontevedra



MUY SECO: Amarillo - SECO: Sepia - NORMAL: Rosa - HUMEDO: Verde claro - MUY HUMEDO: Verde oscuro.

Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de enero de 1988

## FEBRERO DE 1988

Hasta el día 9 una sucesión de frentes que penetraban por el Oeste dio lugar a días lluviosos que se alternaban con otros de cielos poco nubosos. De estas fechas, las mayores cantidades en 12 horas se recogieron en el aeropuerto de Vigo con 48 l/m<sup>2</sup>; en Santiago de Compostela, con 37, y en Zamora, con 20. Las temperaturas, sobre todo los primeros días, fueron bajas y abundaron las heladas.

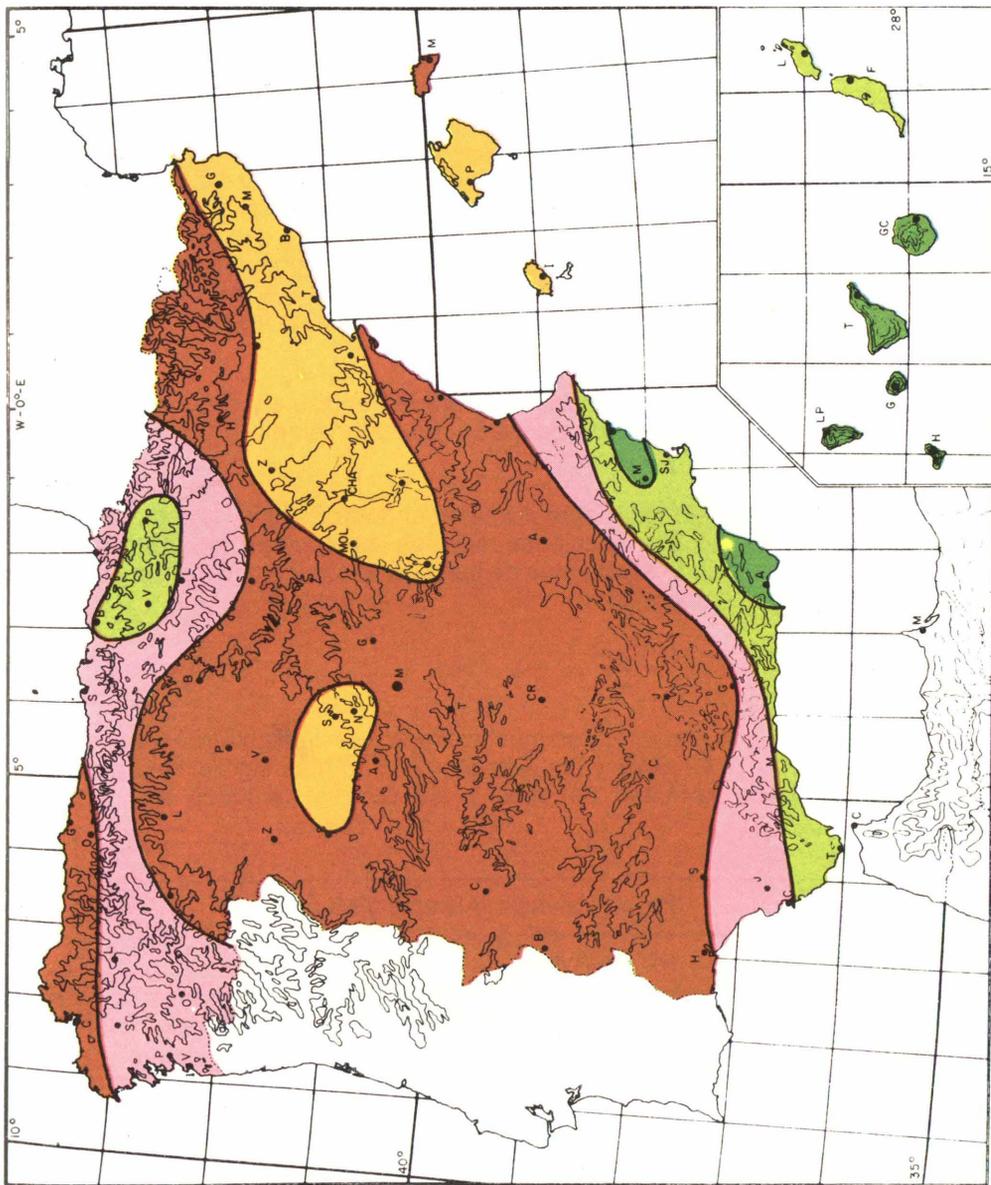
Los días entre el 10 y el 15 se caracterizan por un ambiente soleado, al penetrar una cuña anticiclónica en la Península, aunque en Galicia, Cuenca del Ebro y Cantabria se produjeron lluvias débiles. Son días de temperaturas máximas suaves y de heladas nocturnas en el interior de la Península.

El 16, la presencia de una borrasca en el Golfo de Cádiz justifica las precipitaciones que se produjeron en la mitad Sur y Canarias con valores en 12 horas de 57 l/m<sup>2</sup> en Almería, y 60, en Málaga. Durante estos días las temperaturas se suavizaron. Siguen unos días entre el 19 y el 22 en los que abundan los cielos despejados y si hay alguna precipitación es escasa y dispersa, hasta el 23 en que de forma débil aparecen chubascos en la Península, excepto en Cataluña, Valencia y Murcia, y lluvias fuertes en Canarias hasta donde llegaban los efectos de una borrasca próxima. Se midieron en 24 horas, 76 l/m<sup>2</sup> en La Palma; 114, en Izaña, y 45, en Las Palmas, pero lo más destacable fueron los 308 l/m<sup>2</sup>, recogidos en 12 horas, el día 28 en la isla de El Hierro. Por estas fechas se produjo una invasión de aire frío que dio lugar a heladas, tanto en el interior como en Andalucía y zonas mediterráneas.

### En resumen:

Las precipitaciones más intensas del mes se produjeron en Andalucía y Canarias, mientras que en el resto de España hubo alternancia de períodos secos con otros lluviosos. Las temperaturas fueron bajas, sobre todo al final del mes, con heladas generalizadas.

Temperatura máxima	24° en Alicante y Murcia.
Temperatura mínima	-7° en Avila y Albacete
Precipitación total máxima	576 l/m <sup>2</sup> en El Hierro; 242, en La Palma/aeropuerto, y 228, en Vigo (aeropuerto)



MUY SECO: Amatillo - SECO: Sepia - NORMAL: Rosa - HUMEDO: Verde claro - MUY HUMEDO: Verde oscuro.

Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de febrero de 1988

## MARZO DE 1988

Los primeros días hubo precipitaciones en Andalucía y Canarias y persistió la ola de frío de finales del mes anterior hasta el día 3. A partir del 4, dominaron las bajas presiones y se originó un período de lluvias generales débiles o moderadas que duró hasta el día 7. Por estas fechas las temperaturas fueron subiendo aunque lentamente.

Desde el día 8 hasta el 16 penetró una cuña anticiclónica que dio lugar a atmósfera estable, excepto en Galicia y Cantábrico donde se produjeron precipitaciones débiles. Las temperaturas máximas fueron subiendo por Levante y Andalucía hasta 25° en Murcia. Es llamativo el contraste con las mínimas que fueron muy bajas con heladas persistentes que llegaron a -7° en Avila dando lugar a la temperatura más baja del año hasta ese momento en lo que a capitales de provincias se refiere.

Los días 17 al 23 están caracterizados por el paso de algunos frentes que originaron precipitaciones débiles y que se concentraron, sobre todo, entre los días 20 al 23. Se vieron libres de su influencia las regiones mediterráneas en las que las temperaturas subieron notablemente, hasta 30° en Alicante.

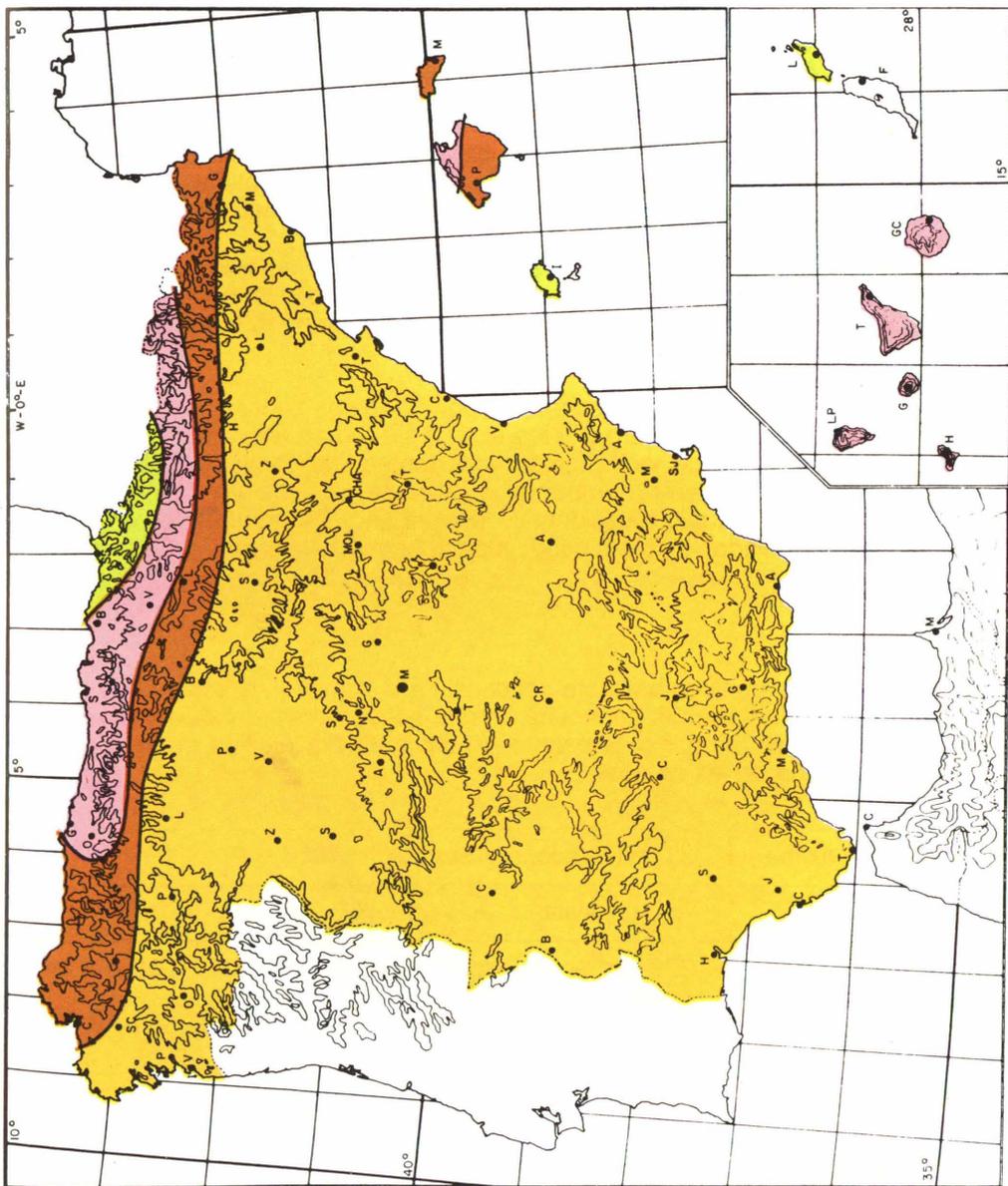
Entre el 24 y 29 se asienta un anticiclón sobre la Península y solo hay ligeras lloviznas en Galicia. Por estos días se produce un adelanto veraniego con temperaturas de 33° en Valencia, Alicante y Murcia.

Los dos últimos días del mes fueron lluviosos en toda España, excepto en Andalucía y Canarias, siendo las precipitaciones mayores las recogidas en Galicia, Cantábrico y cuenca del Ebro donde afectó más de lleno un frente frío que trajo también una suavización general de temperaturas.

### En resumen:

Las precipitaciones en marzo fueron muy intensas y se concentraron en tres períodos entre los días 4 y 7, 12 al 23 y los días 30 y 31. Lo más significativo fueron las heladas intensas hacia la mitad del mes y los calores precoces en las zonas mediterráneas.

Temperatura máxima	33° en Valencia, Alicante y Murcia
Temperatura mínima	-7° en Avila
Precipitación total máxima	112 l/m <sup>2</sup> en Bilbao/aeropuerto y 95 l/m <sup>2</sup> en Santander.



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de marzo de 1988

MUY SECO: Amarillo - SECO: Verde claro - HUMEDO: Verde oscuro - MUY HUMEDO: Verde oscuro.

## ABRIL DE 1988

Aunque el primer día del mes fue bastante soleado, el buen tiempo no se mantuvo; al día siguiente se formó una borrasca sobre la mitad Norte que no fue única sino la primera de una serie, que procedentes del Atlántico, afectaron a la Península dando lugar a lluvias generales excepto en Canarias, y que duraron hasta el día 13. En doce horas se midieron 38 l/m<sup>2</sup> en Castellón el día 3 y 36 en Oviedo al día siguiente y los 34 l/m<sup>2</sup> recogidos en Bilbao/aeropuerto el día 5. Las temperaturas fueron bajas sobre todo entre los días 4 y 6 aunque las heladas no se prodigaron.

Los días 14 al 16 fueron desapareciendo las precipitaciones, excepto en la mitad norte, pero sin llegar a medirse cantidades importantes. Fue sensible la subida de temperaturas que llegaron a 31° en Sevilla y Córdoba y desaparecieron las heladas.

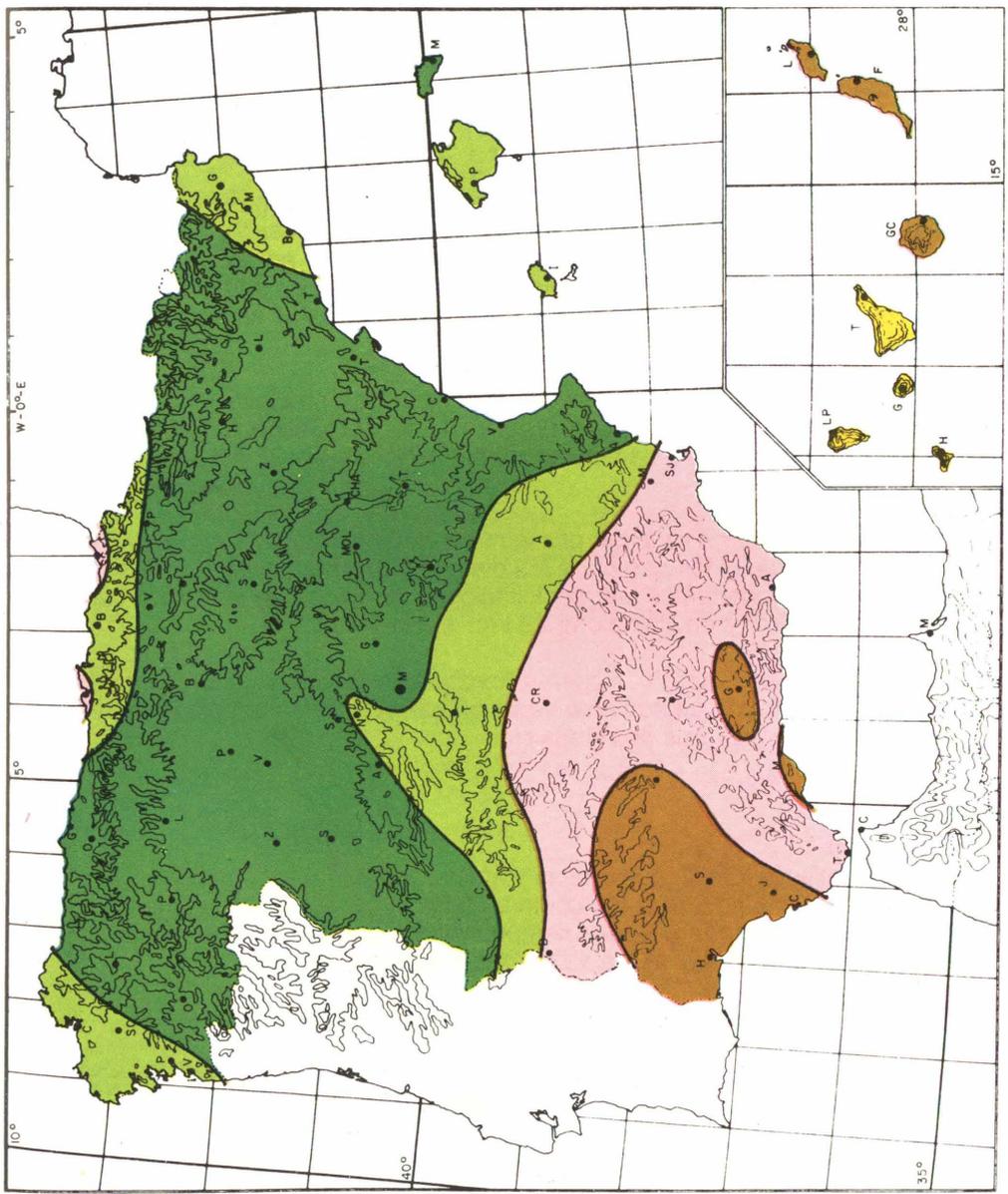
Otro período de lluvias, excepto en Canarias, se produce entre el 17 y el 20 ocasionados por una profunda borrasca atlántica. Destacan en doce horas 35 l/m<sup>2</sup> en Oviedo y 32 en Vigo/aeropuerto. Las heladas continuaron sin aparecer y las temperaturas fueron suaves.

Desde el 22 al 30 las lluvias se repartieron por diferentes zonas. Hasta el 26 afectaron más al Cantábrico y alto Ebro y entre el 27 y 29 fueron las regiones mediterráneas donde se recogieron los valores más importantes con cantidades de hasta 32 l/m<sup>2</sup> en doce horas medidas en el aeropuerto de Alicante. Los dos últimos días del mes hubo precipitaciones en la mitad occidental. Aunque las temperaturas fueron suaves se produjo alguna helada, si bien poco intensa, por el interior de Castilla-León.

### En resumen:

Las lluvias aparecieron con bastante frecuencia a lo largo del mes, aunque durante la primera quincena fueron más generales y en la segunda mitad estuvieron más repartidas. Las temperaturas mínimas estuvieron bastante por encima de cero y hubo una casi desaparición de las heladas.

Temperatura máxima	31° en Córdoba y Sevilla
Temperatura mínima	-4° en Avila
Precipitación total máxima	226 l/m <sup>2</sup> en Oviedo; 216, en Navacerrada, y 200, en Vigo (aeropuerto)



MUY SECO: Amarillo - SECO: Sepia - NORMAL: Rosa - HUMEDO: Verde claro - MUY HUMEDO: Verde oscuro.

Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de abril de 1988

## MAYO DE 1988

El comienzo de mayo fue con precipitaciones como muestra de las que iban a suceder a lo largo de todo el mes. Hasta el día 4 las regiones más afectadas fueron Galicia, Cantábrico y las cuencas del Duero y Ebro.

Desde el día 5 hasta casi final del mes se puede decir que las precipitaciones afectaron a todas las regiones aunque producidas por diferentes causas. Entre los días 5 y 9 fue una borrasca atlántica que trajo una masa de aire cálido y húmedo, la que dio lugar a precipitaciones máximas en doce horas de 36 l/m<sup>2</sup> en Jerez y 31 en Sevilla/aeropuerto.

Los días comprendidos entre el 10 y el 12 estuvieron también marcados por precipitaciones, pero ahora procedentes de una borrasca sobre el mar de Alborán. Las cantidades más importantes fueron 32 l/m<sup>2</sup> en Tablada (Sevilla) en doce horas y 29 l/m<sup>2</sup> en Toledo en seis horas. A partir del 13 y hasta el 17 las lluvias se generalizan excepto por las zonas mediterráneas donde son casi nulas. Por estas fechas las temperaturas son muy suaves y cercanas a los 30°.

Los días 18 al 22 suponen una tregua al régimen de precipitaciones al penetrar una cuña anticiclónica y quedar reducidas a lloviznas por Galicia, mientras que en el resto de las regiones son abundantes las horas de Sol. El día 22 cayeron en Pamplona 45 l/m<sup>2</sup> en doce horas.

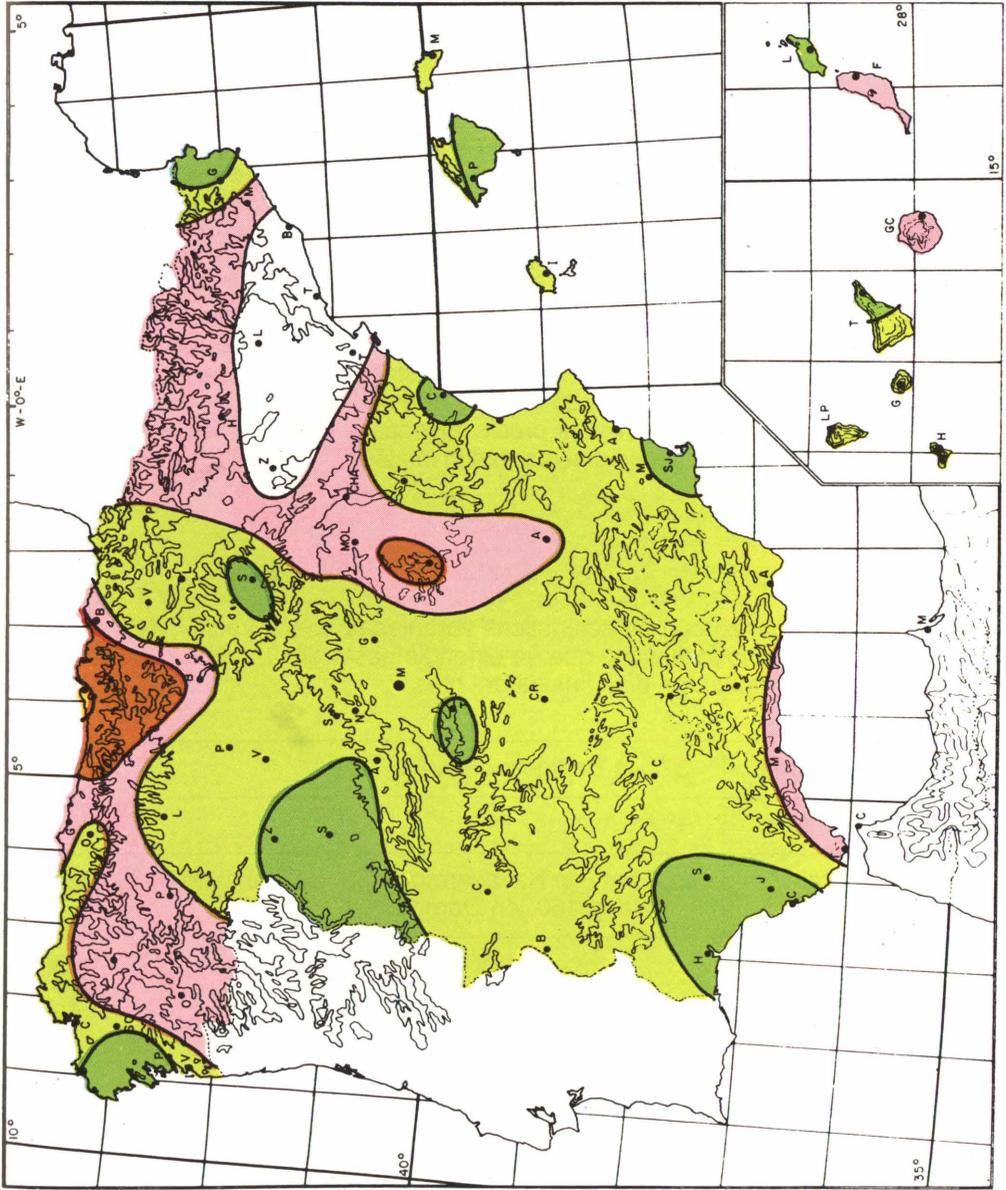
Nuevamente el día 23 se repiten por la mitad norte las lloviznas coincidiendo con el paso de varios frentes fríos que entre los días 26 y 27 también llegan a las regiones mediterráneas. Son importantes las precipitaciones recogidas en Gerona en doce horas el día 27 de 40 l/m<sup>2</sup> y en Pamplona 29 l/m<sup>2</sup> el día 25.

El cierre del mes se realizó con ligeras lloviznas en Galicia y un ambiente soleado en el resto de España con un adelanto veraniego al alcanzarse temperaturas superiores a los 30° en varios lugares de Andalucía.

### En resumen:

Las precipitaciones fueron numerosas y afectaron a todas las regiones y a lo largo del mes sólo hubo dos períodos, los comprendidos entre el 18 y 22 y entre el 28 y el 31 en que se puede decir que el buen tiempo era casi general. Es importante destacar las altas temperaturas en Andalucía y Levante al terminar el mes.

Temperatura máxima	33° en Córdoba
Temperatura mínima	3° en Avila y Vitoria
Precipitación total máxima	206 l/m <sup>2</sup> en Santiago de Compostela; 159, en Gerona, y 151, en Vigo (aeropuerto)



MUY SECO: Amarillo - SECO: Rosa - NORMAL: Verde claro - HUMEDO: Verde oscuro.

*Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de mayo de 1988*

## JUNIO DE 1988

Las altas temperaturas de finales de mayo se mantuvieron los primeros días de junio hasta alcanzarse los 36 grados el día 3 en Sevilla, Córdoba y Huelva como adelanto del verano. Esta situación, que duró hasta el día 7, fue acompañada de atmósfera estable en la gran mayoría de las regiones y ligeras lloviznas en Galicia. Sólo hubo una interrupción el día 3 al producirse tormentas en el Cantábrico, ambas Castillas y Aragón destacando en doce horas 49 l/m<sup>2</sup> en Salamanca.

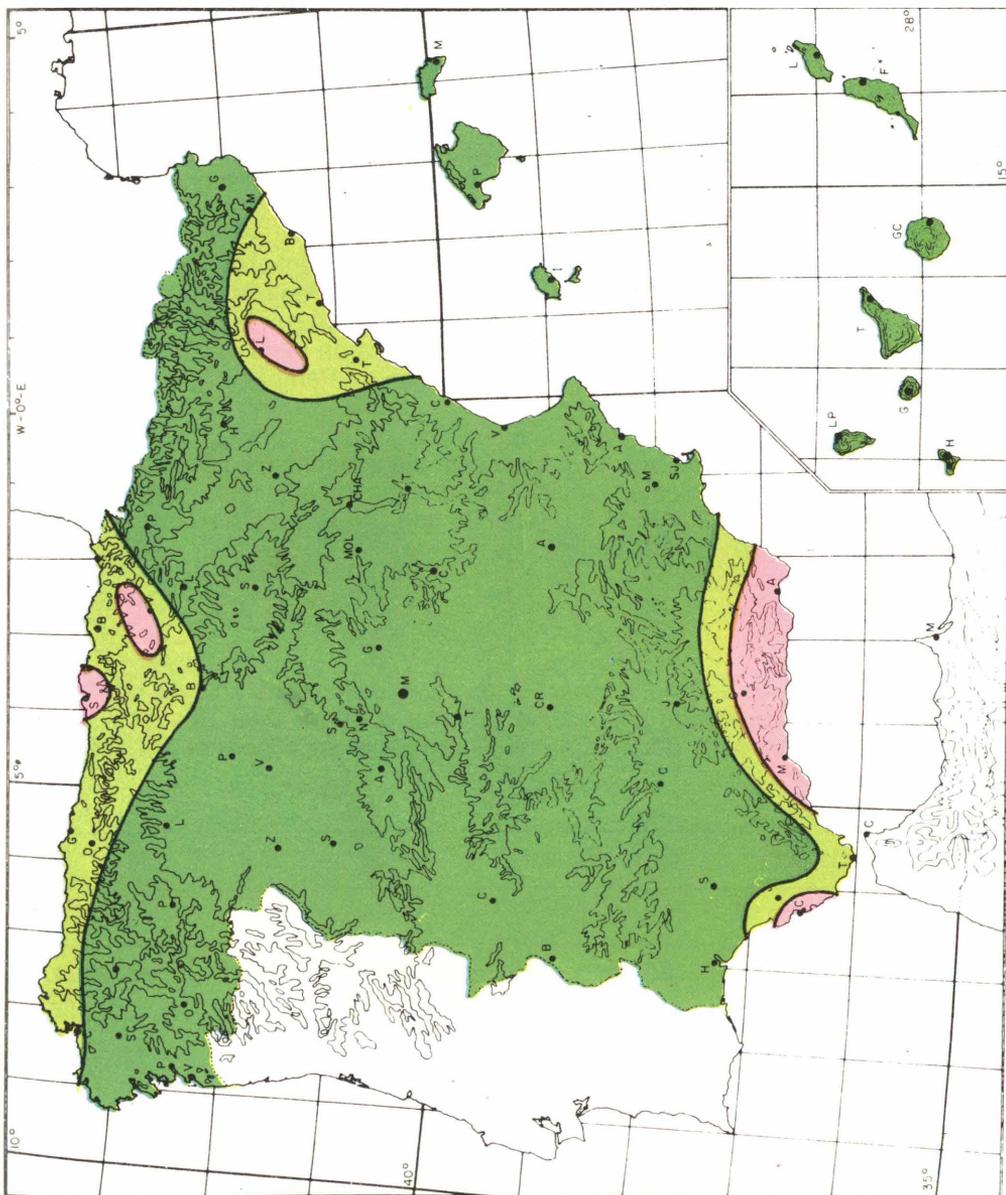
El día 8 comienza un período en el que la situación de bajas presiones es casi permanente sobre la Península hasta el día 18. En estos días las temperaturas bajan y se suceden los chubascos que aparecen más generalizados entre los días 9 y 10 y del 13 al 15. Se midieron como cantidades más importantes en doce horas 53 l/m<sup>2</sup> en San Javier el día 8; 40 en Navacerrada el día 9, 72 l/m<sup>2</sup> en Santiago y 34 l/m<sup>2</sup> en Gijón el día 14; 37 en Orense el día 15, 29 en San Sebastián, y 27 en Toledo el día 17.

Los días 19 y 20 supusieron una breve interrupción de esta situación con ambiente seco y soleado pues otra vez el 21 comenzó a llover, levemente, por las cuencas del Duero, Ebro y Canarias incrementándose las precipitaciones el 23 para hacerse más generales el 24 y comenzar otro período lluvioso que se intensificó del 28 al 30 dando lugar a que el mes terminase con más precipitaciones y menores temperaturas que cuando comenzó. De estos últimos días destacan los 27 l/m<sup>2</sup> recogidos en doce horas en el aeropuerto de Alicante.

### En resumen:

Aunque junio comenzó con características veraniegas sólo duraron hasta el día 8 en que comenzó un período lluvioso que se extendió hasta el 18 y que, con menor intensidad, se volvió a repetir los días finales del mes.

Temperatura máxima	37° en Badajoz y Sevilla
Temperatura mínima	1° en Avila
Precipitación total máxima	253 l/m <sup>2</sup> en Navacerrada; 171, en Santiago de Compostela, y 160, en Daroca



MUY SECO: Amarillo - SECO: Sepia - NORMAL: Rosa - HUMEDO: Verde claro - MUY HUMEDO: Verde oscuro.

*Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de junio de 1988*

## JULIO DE 1988

Los dos primeros días del mes fueron bastantes soleados en toda España con la excepción de algunos lugares de la mitad Norte donde se produjeron precipitaciones débiles. La situación cambiará a partir del 3 en que la presencia de bajas presiones sobre la Península dio lugar a chubascos generales que fueron intensos en algunos lugares de la mitad Norte. Como cantidades importantes recogidas en doce horas destacan 42 l/m<sup>2</sup> en Navacerrada y 39 l/m<sup>2</sup> en Bilbao.

Del 8 al 17 se produce una interrupción de las precipitaciones y dominó en toda España, salvo leves lloviznas en Galicia y Cantábrico los días 7, 9, 12, 14 y 15, un tiempo con características plenamente veraniegas y con temperaturas superiores a los 40° en Extremadura y Andalucía entre los días 10 y 11.

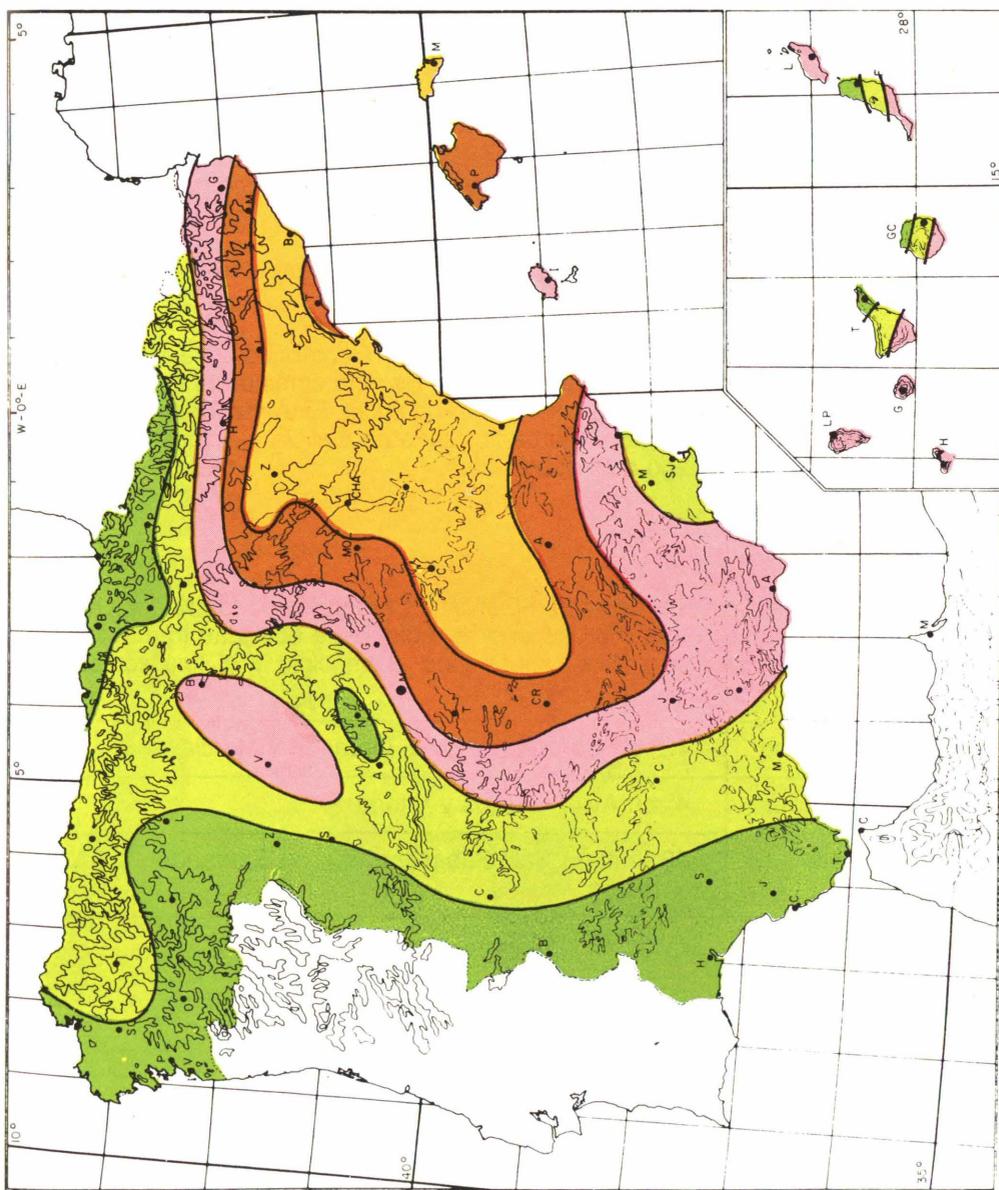
Los días 18 al 20 estuvieron algo revueltos por las tormentas que se vieron favorecidas por la presencia de una borrasca en el interior de la Península, aunque no afectaron a Andalucía, zonas mediterráneas y Canarias, las lluvias más intensas se produjeron el 19 en el País Vasco, Rioja y Navarra y provocaron el desbordamiento de los ríos Deba y Urola. En doce horas se midieron 43 l/m<sup>2</sup> en Pamplona y 45 en Vitoria el día 20.

Desde el 21 y hasta fin de mes el verano está plenamente instalado y tras un episodio de precipitaciones débiles en la mitad Norte el día 23, sólo hubo ligeras lloviznas en el Cantábrico los días 29 y 30. A partir del 26 una ola de calor hizo que las temperaturas separasen los 40° en Andalucía.

### En resumen:

Aunque los primeros días del mes no tenían características veraniegas por las precipitaciones frecuentes llega la primera ola de calor entre los días 10 y 11 y una segunda a final de mes a partir del 26. En ambas ocasiones se superaron los 40° en Andalucía y Sureste.

Temperatura máxima	43° en Sevilla
Temperatura mínima	4° en Avila
Precipitación total máxima	125 l/m <sup>2</sup> en Vigo/aeropuerto; 110, en San Sebastián, y 100, en Bilbao (aeropuerto)



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de julio de 1988

## AGOSTO DE 1988

El mes entre con fuertes calores en Andalucía y Castilla-La Mancha y Extremadura donde se superan los 40°. También las mínimas fueron muy altas con valores de 26° en Jaén y Cartagena.

El día 4 se produjeron algunas lluvias moderadas al rozar un fuerte la cornisa Cantábrica. El valor más alto en doce horas correspondió a Santander con 37 l/m<sup>2</sup>. También se suavizaron las temperaturas aunque en Andalucía, Extremadura y Castilla-La Mancha superaron los 35°.

Los días 11 y 12 hay ligeras lloviznas en Galicia y confirma el tiempo seco sin apenas variación de temperaturas en las demás regiones.

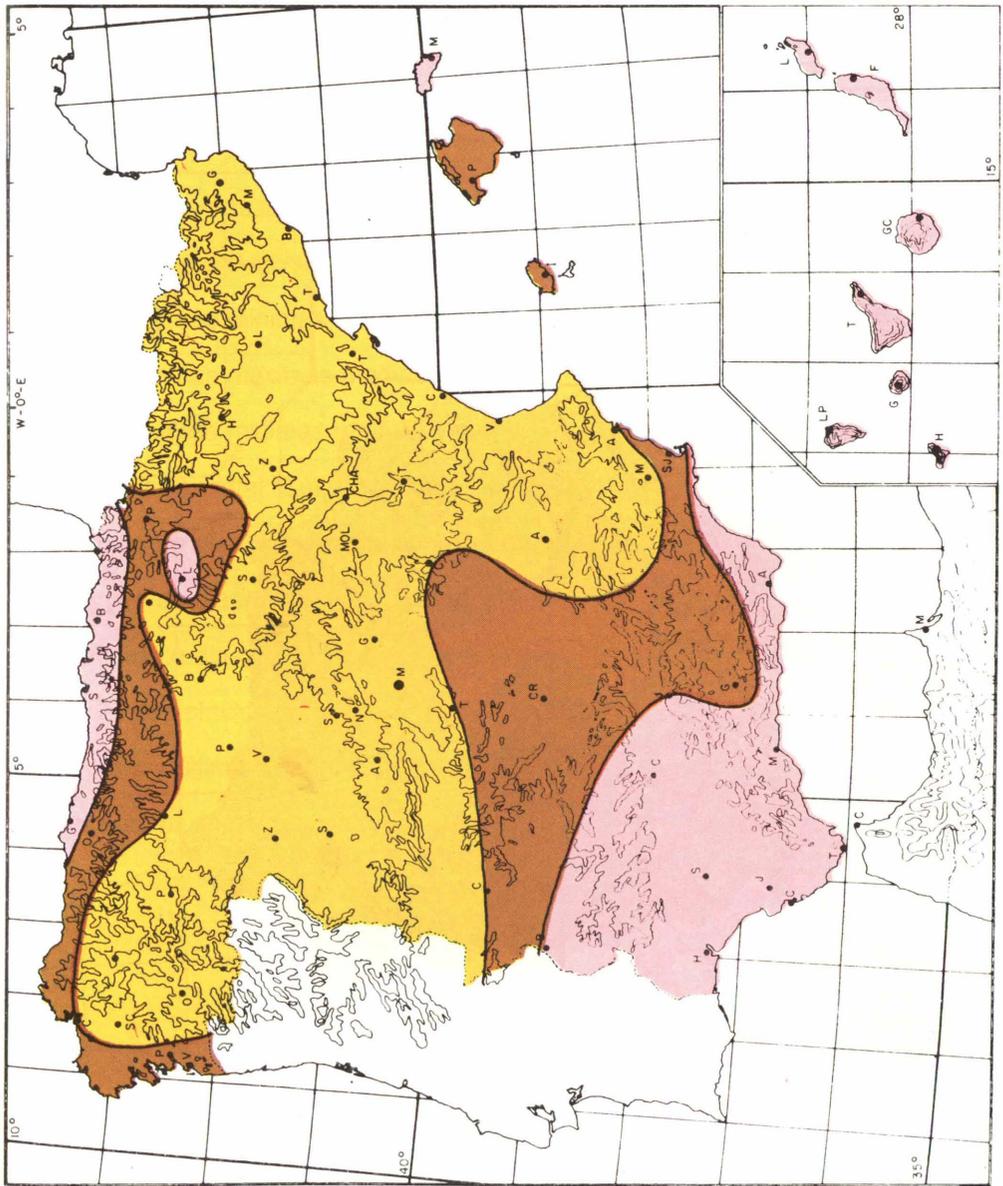
Entre el 13 y el 15 se formó una baja térmica que dio lugar a tormentas aisladas en la cuenca del Ebro y Sistema Ibérico.

El 16 aparecen, nuevamente, lloviznas en Galicia y Cantábrico cosa que se volvió a repetir entre el 19 al 22 y el día 25. Mientras en España continúa el tiempo seco, y del día 26 al 29 vuelven a alcanzarse los 40° en Andalucía, Extremadura y Murcia. Los días 28 y 29 aparece un nuevo episodio de lloviznas en Galicia y el mes termina con temperaturas altas, aunque algo más suavizadas.

### En resumen:

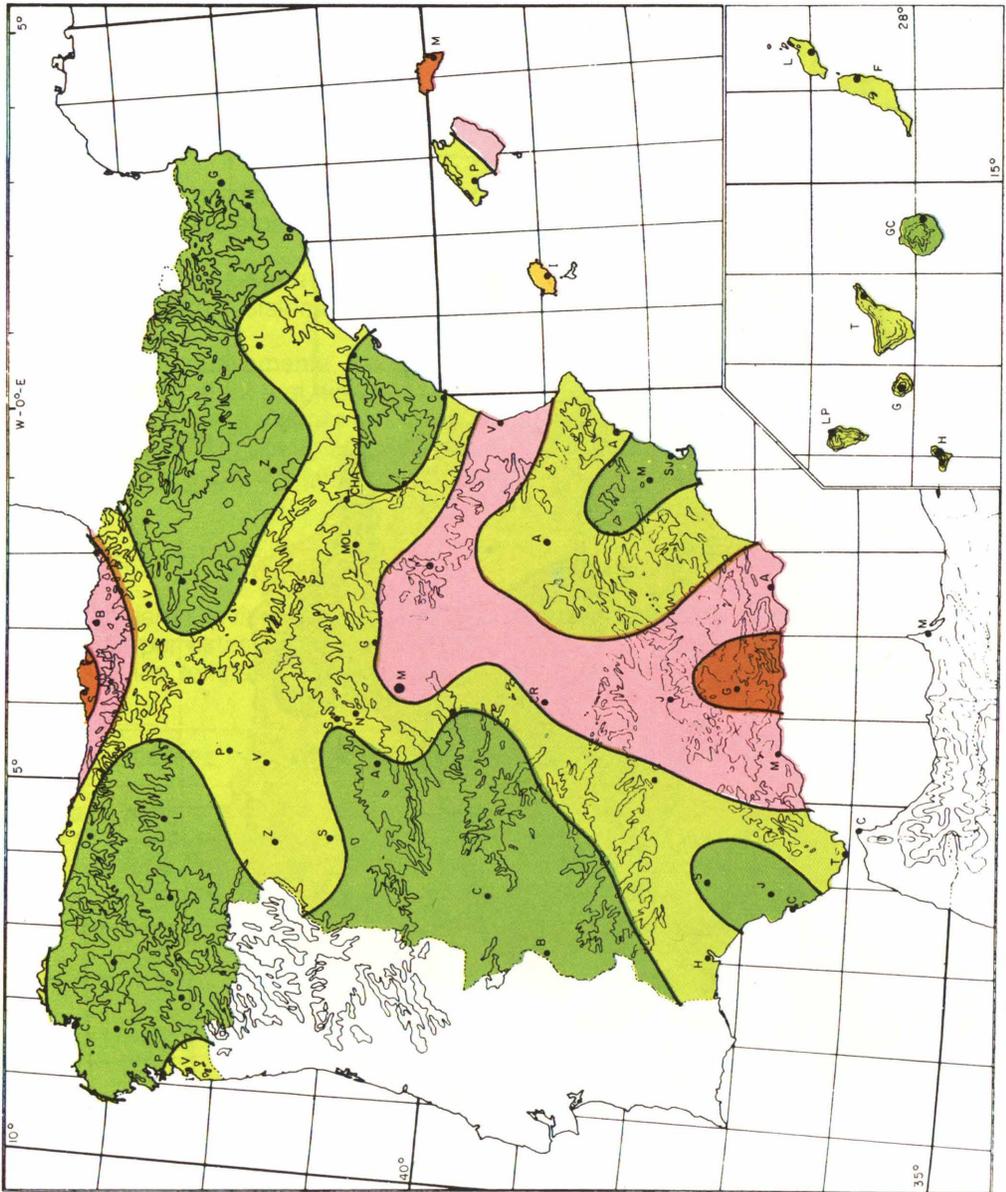
No se produjeron lloviznas más que en Galicia y Cantábrico de forma débil al rozar algunos frentes por estas zonas. Por las demás regiones la actividad tormentosa fue muy escasa y las temperaturas altas, sobre todo al principio y al finalizar el mes.

Temperatura máxima	42° en Córdoba, Sevilla, Granada y Murcia
Temperatura mínima	4° en Avila, Burgos y Vitoria
Precipitación total máxima	92 l/m <sup>2</sup> en San Sebastián; 70, en Santander, y 67, en Bilbao



MUY SECO: Amarillo - SECO: Sepia - NORMAL: Rosa - HUMEDO: Verde claro - MUY HUMEDO: Verde oscuro.

Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de agosto de 1988



MUY SECO: Amarillo - SECO: Rosa - NORMAL: Rosa - HUMEDO: Verde claro - MUY HUMEDO: Verde oscuro.

Distribución de la frecuencia de la precipitación en el año agrícola 1987-88

## CUADROS Y MAPAS DEL AÑO AGRÍCOLA 1987-88

En las páginas inmediatas se incluyen, en sendos cuadros, los índices mensuales y anuales del año agrícola 1987-88, de los elementos climatológicos más representativos, obtenidos de las observaciones realizadas en los observatorios más importantes.

Algunos de estos cuadros se complementan con mapas representativos de la distribución sobre España de los valores anuales. La mayor parte de estos mapas se han confeccionado con los datos recogidos de todas las estaciones principales y de gran parte de las secundarias.

Los cuadros y mapas incluidos son:

Temperaturas máximas absolutas: Cuadro y mapa.

Temperaturas mínimas absolutas: Cuadro y mapa.

Temperaturas máximas medias: Cuadro.

Temperaturas mínimas medias: Cuadro.

Precipitación total: Cuadro y mapa.

Número de días de precipitación: Cuadro y mapa.

Número de días de helada: Cuadro y mapa.

Número de días de tormenta: Cuadro.

Horas de sol: Cuadro y mapa.

Primera y última helada: Cuadro.

Rachas máximas de viento: Cuadro.

## TEMPERATURA MAXIMA ABSOLUTA (°C)

Año agrícola 1987-1988

Nombre de la Estación	1987				1988								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso .....	31,0	20,4	20,8	18,0	13,6	20,0	18,6	22,0	23,4	25,0	27,0	27,6	31,0
La Coruña .....	30,6	22,4	21,0	20,0	16,4	20,4	19,6	23,6	22,6	24,4	27,4	27,4	30,6
Lugo-Aerop. ....	35,0	21,6	21,8	20,4	13,4	18,6	21,0	24,0	25,6	23,4	31,0	31,2	35,0
S. Compostela-Aerop. ...	33,4	19,8	22,2	19,4	13,0	17,6	21,2	21,6	25,4	29,4	31,6	33,2	33,4
Pontevedra .....	32,8	20,6	25,6	19,0	15,8	20,4	21,4	22,6	26,0	31,0	30,0	32,6	32,8
Vigo-Aerop. ....	30,6	19,0	23,6	19,0	14,8	19,0	20,2	22,2	25,0	30,0	28,8	31,0	31,0
Orense .....	37,0	24,6	23,2	21,6	18,0	19,4	23,6	25,6	27,6	31,8	35,2	37,0	37,0
Ponferrada .....	33,0	22,4	21,8	17,2	15,8	18,0	21,6	22,6	24,4	29,8	34,8	33,0	34,8
Aviles-Aerop. ....	30,6	27,8	21,7	23,2	20,4	19,8	19,5	20,6	21,8	22,2	26,8	25,5	30,6
Gijón .....	29,6	28,0	22,0	20,8	20,8	21,0	21,4	21,0	21,6	23,2	25,6	25,6	29,6
Oviedo .....	36,0	27,0	22,0	23,0	19,6	20,4	20,6	22,4	23,0	24,0	27,0	29,3	36,0
Santander-Aerop. ....	37,6	25,4	23,4	23,6	19,5	20,6	20,2	25,0	24,6	27,5	26,2	34,4	37,6
Santander .....	36,8	25,6	23,0	23,2	19,2	20,6	19,2	25,0	24,6	27,6	25,9	34,2	36,8
Bilbao-Aerop. ....	40,6	28,1	25,1	23,7	21,8	21,6	26,3	28,6	28,0	29,3	32,3	38,3	40,6
San Sebastián .....	35,0	23,6	20,2	21,6	17,6	17,6	24,6	23,8	26,0	24,6	26,0	32,8	35,0
San Sebastián-Aerop ...	32,8	26,6	22,4	24,2	20,6	21,4	23,8	25,4	29,6	26,6	29,0	35,0	35,0
León-Aeród. ....	33,4	19,2	19,2	15,4	11,0	13,2	20,6	19,4	21,4	27,0	33,2	31,4	33,4
Zamora .....	35,8	21,4	19,4	18,4	13,0	17,4	21,4	21,0	24,0	29,8	35,0	34,0	35,8
Burgos-Aeród. ....	33,9	21,0	21,2	14,6	12,0	16,8	20,0	20,0	22,0	25,4	32,6	33,6	33,9
Valladolid-Aeród. ....	35,0	20,6	19,4	16,2	12,6	16,0	21,0	21,6	22,0	27,6	33,6	34,5	35,0
Valladolid .....	35,6	22,0	19,6	18,0	13,5	17,0	22,4	22,6	23,4	29,8	35,5	35,0	35,6
Soria .....	34,4	20,6	18,8	15,2	12,8	15,8	20,6	19,8	21,6	26,0	34,4	34,4	34,4
Salamanca-Aeród. ....	35,0	20,8	18,6	18,4	12,6	17,8	22,5	22,6	23,6	29,5	34,0	35,7	35,7
Avila .....	33,2	19,2	19,4	17,4	14,0	14,4	22,2	20,4	21,0	26,5	33,4	34,2	34,2
Segovia .....	34,2	22,2	20,0	17,6	12,8	16,0	21,6	21,8	23,6	—	—	—	—
Navacerrada .....	27,8	14,6	16,0	12,6	10,4	8,8	14,8	12,4	16,4	20,4	27,7	27,6	27,8
Madrid (Barajas) .....	37,0	24,4	20,5	17,6	15,0	17,7	26,2	24,6	28,0	32,0	37,8	39,5	39,5
Madrid (Retiro) .....	36,0	22,5	19,4	16,2	13,6	16,1	25,9	23,6	25,6	30,7	36,0	36,2	36,2
Guadalajara .....	37,0	25,6	23,0	20,0	16,0	18,0	26,0	24,6	27,0	31,6	36,7	37,7	37,7
Toledo .....	38,2	25,5	20,0	18,4	15,8	18,6	26,0	25,0	28,0	32,8	38,8	40,4	40,4
Cuenca .....	35,0	25,0	20,0	17,0	15,4	17,0	23,0	23,0	24,6	29,0	35,6	36,0	36,0
Molina de Aragón .....	33,4	23,8	18,8	15,6	15,2	17,6	22,8	21,4	23,8	28,0	33,6	35,6	35,6
Ciudad Real .....	36,4	27,6	19,0	17,4	14,8	18,2	26,4	28,0	29,4	33,6	40,0	40,6	40,6
Albacete-Aeród. ....	33,6	24,6	20,0	15,2	15,4	17,0	26,0	24,6	28,0	29,0	38,0	37,4	38,0
Cáceres .....	37,8	23,4	21,6	19,0	15,6	18,6	25,2	25,8	28,0	33,8	37,6	39,2	39,2
Badajoz-Aeród. ....	40,0	26,2	23,6	20,6	16,6	19,6	26,6	28,2	30,6	36,6	38,6	40,4	40,4
Vitoria-Aerop. ....	36,4	23,0	20,0	18,0	15,0	14,8	21,6	22,4	24,0	25,7	33,3	33,5	36,4
Logroño .....	35,4	25,0	20,2	18,4	15,8	17,4	23,4	22,4	25,4	30,4	34,6	35,2	35,4
Logroño-Aeród. ....	37,4	24,4	20,4	18,6	16,2	16,8	23,0	21,8	25,4	31,0	35,2	36,4	37,4
Noain-Pamplona .....	36,6	24,0	21,4	17,8	15,4	16,8	21,0	22,6	25,8	29,6	34,6	35,0	36,6
Huesca-Aeród. ....	36,4	22,4	19,6	16,8	15,5	15,6	21,2	21,2	24,2	30,2	35,2	35,4	36,4
Daroca .....	36,2	24,4	20,4	17,4	16,2	18,2	23,6	23,2	24,8	27,6	36,8	37,6	37,6
Zaragoza-Aerop. ....	37,5	26,0	19,4	21,0	16,8	18,6	24,0	23,4	27,2	31,6	37,6	37,5	37,6
Calamocha .....	35,8	24,8	20,0	16,0	15,0	18,0	23,5	22,0	28,5	27,5	37,0	37,5	37,5
Teruel .....	33,5	24,0	18,6	16,8	16,5	17,5	25,0	22,0	24,5	28,0	35,4	36,0	36,0

## TEMPERATURA MAXIMA ABSOLUTA (°C)

Año agrícola 1987-1988

Nombre de la Estación	1987				1988								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida .....	36,6	27,0	20,0	16,8	18,4	18,5	24,0	24,0	28,4	32,2	37,5	37,2	37,5
Gerona-Aerop. ....	33,0	26,0	21,8	20,6	18,4	20,4	23,4	22,0	24,0	30,0	33,0	34,4	34,4
La Molina .....	26,2	18,6	14,6	13,6	10,2	10,6	16,4	15,0	17,6	20,0	27,0	27,6	27,6
Barcelona .....	33,0	25,7	21,6	21,6	18,2	19,8	23,2	22,4	24,0	28,6	32,5	33,3	33,3
Barcelona-Aerop. ....	30,5	27,0	21,5	20,6	18,0	21,6	24,5	21,6	24,8	27,8	31,0	32,4	32,4
Tarragona .....	32,0	26,4	21,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa .....	35,3	26,2	21,9	22,0	23,3	23,0	28,0	25,4	28,8	30,2	36,6	34,2	36,6
Montseny .....	27,8	19,3	15,9	17,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón .....	34,0	27,6	22,6	21,4	20,8	22,6	28,6	25,6	27,8	29,2	32,6	35,2	35,2
Valencia-Aerop. ....	36,4	29,4	24,8	23,2	21,2	22,0	32,6	28,0	30,6	30,6	34,0	37,6	37,6
Valencia .....	34,6	29,4	24,8	24,7	22,2	23,4	33,2	27,6	29,4	29,2	33,0	37,8	37,8
Alicante-Aerop. ....	33,8	28,0	25,4	24,2	22,0	23,4	33,0	27,4	30,0	30,9	36,6	39,4	39,4
Alicante .....	33,0	28,0	24,6	23,6	21,8	24,2	32,6	27,4	30,2	30,8	35,2	39,8	39,8
Alcantarilla .....	38,6	29,6	26,0	23,8	22,5	24,0	32,8	28,8	31,4	—	—	42,0	—
Murcia .....	35,4	29,4	25,4	23,2	22,4	23,3	32,6	29,0	31,5	32,4	41,6	41,6	41,6
San Javier .....	32,2	27,4	25,6	23,0	23,0	24,2	28,6	25,6	26,8	29,5	33,5	35,2	35,2
Tablada .....	39,5	30,4	23,6	20,5	19,2	21,6	29,6	30,8	32,6	36,4	41,0	40,6	41,0
Sevilla-Aerop. ....	39,6	30,6	25,6	21,4	18,2	21,6	29,0	30,6	32,0	36,6	42,6	41,6	42,6
Córdoba-Aerop. ....	39,2	30,6	24,2	20,0	17,4	20,6	28,2	30,6	33,0	36,0	42,0	41,8	42,0
Granada-Aerop. ....	36,4	27,6	23,2	17,6	15,8	19,8	27,6	28,8	31,0	33,6	41,6	41,6	41,6
Huelva .....	39,2	28,4	23,6	20,8	18,6	20,6	28,0	30,0	30,8	36,0	39,6	37,9	39,6
Morón de la Frontera ..	38,4	29,0	25,2	21,2	17,4	21,2	28,6	30,0	30,8	35,4	40,0	41,6	41,6
Jerez de la Frontera ...	37,6	30,0	23,4	21,8	18,0	20,4	28,6	30,6	31,0	33,2	40,6	39,6	40,6
Cádiz .....	35,0	25,6	23,0	21,4	18,0	19,6	24,0	27,8	28,0	30,6	—	34,0	—
San Fernando .....	36,3	26,5	22,7	23,3	18,2	20,3	23,6	29,6	28,5	32,4	—	—	—
Málaga-Aerop. ....	33,4	27,4	23,2	22,2	20,6	21,4	31,4	27,6	31,6	34,4	36,8	42,0	42,0
Almería-Aerop. ....	34,4	30,0	25,6	21,0	22,4	21,0	28,0	28,8	30,0	32,0	36,6	38,0	38,0
P. de Mallorca-Aerop. ...	35,6	31,6	25,2	21,6	18,2	19,6	25,6	25,0	26,6	33,6	37,5	37,5	37,5
Pollensa .....	33,2	29,8	23,2	23,4	19,0	20,4	26,0	22,0	25,8	30,0	33,4	34,2	34,2
Mahón-Aerop. ....	32,2	30,2	22,4	20,4	18,4	18,2	23,6	21,2	25,0	28,6	33,6	33,8	33,8
Ibiza-Aerop. ....	32,0	28,0	23,2	21,4	19,0	21,4	26,0	24,6	27,2	30,0	33,2	36,4	36,4
Santa Cruz de Tenerife .	36,0	27,7	26,2	25,0	22,5	22,1	25,3	24,1	25,6	26,6	32,8	33,7	36,0
Tenerife Norte .....	37,0	25,0	22,6	22,0	19,4	19,6	25,0	27,0	25,0	25,0	38,2	38,2	38,2
Tenerife Sur .....	40,2	28,6	28,0	26,8	25,0	26,2	30,0	26,2	27,8	26,6	34,0	44,3	44,3
Izaña .....	26,0	18,6	16,0	18,5	16,0	13,2	18,6	19,0	18,2	21,4	29,4	29,6	29,6
Las Palmas-Aerop. ....	39,0	28,2	29,0	28,0	23,2	26,0	28,2	23,5	25,6	27,4	32,2	34,7	39,0
Fuerteventura-Aerop. ...	37,0	29,4	27,5	25,4	24,5	26,0	29,0	27,0	27,6	27,6	32,8	41,0	41,0
Lanzarote-Aerop. ....	38,5	29,2	28,4	24,6	24,0	24,5	29,0	28,5	26,2	27,0	36,2	40,5	40,5
Las Palmas-Aerop. ....	36,8	28,0	26,0	25,0	22,0	25,0	27,0	23,2	25,0	24,4	31,0	31,2	36,8
Hierro-Aerop. ....	33,3	28,4	26,0	24,0	22,0	22,2	27,0	24,6	25,0	25,4	28,2	29,0	33,3
Ceuta .....	28,2	24,6	22,0	21,2	20,5	19,8	25,0	24,0	25,6	26,0	36,6	32,2	36,6
Melilla .....	31,6	29,8	24,4	24,0	21,2	20,4	25,4	27,6	26,4	29,0	36,2	38,0	38,0

## TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA (°C)

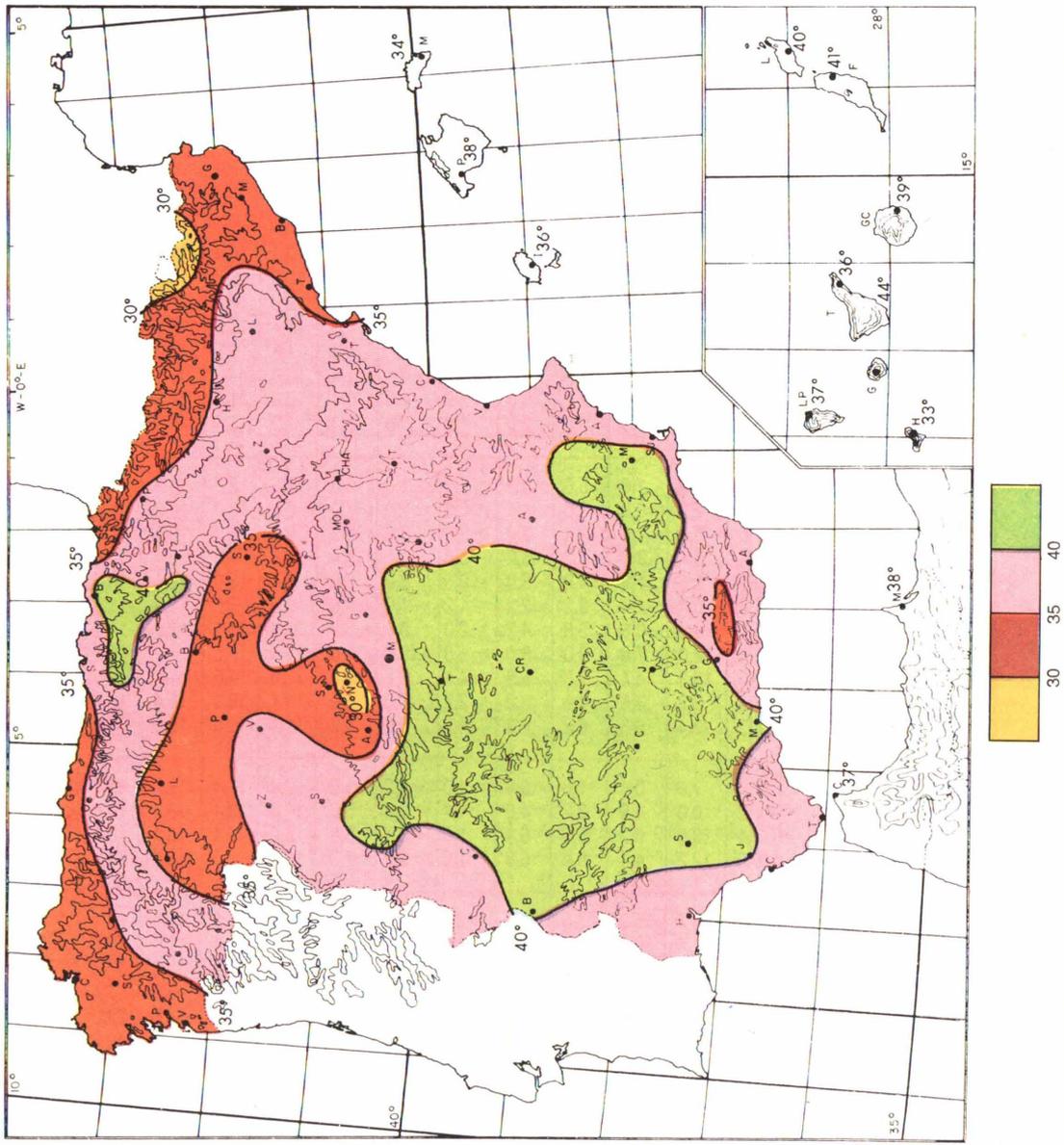
Año agrícola 1987-1988

Nombre de la Estación	1987				1988								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso .....	13,0	7,6	5,4	3,8	4,2	2,6	3,0	5,2	7,6	10,0	10,6	12,2	2,6
La Coruña .....	13,6	7,8	4,8	6,2	5,8	4,6	3,4	6,2	9,0	11,2	13,0	12,0	3,4
Lugo-Aerop. ....	7,0	0,4	-4,0	-3,4	-0,6	-1,6	-4,6	-1,0	3,6	3,0	7,0	3,4	-4,6
S. Compostela-Aerop. ...	9,4	1,2	-2,4	0,0	0,2	0,0	-0,6	1,4	5,2	7,4	7,0	7,8	-2,4
Pontevedra .....	10,6	6,8	2,6	6,0	3,6	2,2	1,4	3,2	8,4	10,0	11,0	9,8	1,4
Vigo-Aerop. ....	12,0	5,0	1,6	2,6	3,0	2,4	1,4	2,4	7,8	9,0	11,2	10,8	1,4
Orense .....	11,0	4,6	-1,4	-2,4	1,4	-1,2	-3,0	1,6	6,0	5,6	9,0	7,0	-3,0
Ponferrada .....	10,2	3,6	-2,6	-2,6	-1,0	-3,0	-3,4	2,6	6,0	5,4	8,8	8,0	-3,4
Avilés-Aerop. ....	10,0	6,0	4,0	0,0	2,0	2,0	0,6	4,8	7,0	7,4	10,5	11,6	0,0
Gijón .....	9,4	4,6	3,6	0,4	0,2	0,4	-1,8	4,0	7,8	8,2	10,6	9,4	-1,8
Oviedo .....	10,5	5,0	2,8	-0,1	1,8	-0,6	-1,0	3,2	7,0	8,2	9,8	10,0	-1,0
Santander-Aerop. ....	8,8	7,6	3,0	2,2	1,0	1,4	-2,0	3,8	7,6	8,4	11,2	10,4	-2,0
Santander .....	11,6	9,0	4,6	5,8	5,0	3,6	1,2	6,2	10,5	10,4	13,6	12,6	1,2
Bilbao-Aerop. ....	7,6	5,6	2,9	1,6	2,5	-0,6	-2,0	4,6	7,7	8,3	10,7	8,2	-2,0
San Sebastián .....	10,0	7,4	0,6	1,0	4,0	-1,0	-1,0	6,0	9,2	9,6	12,2	11,0	-1,0
San Sebastián-Aerop. ...	9,0	6,6	0,2	-0,6	2,2	-0,2	-2,8	4,0	7,4	11,0	11,2	10,6	-2,8
León-Aerod. ....	8,2	1,6	-3,8	-5,5	-2,4	-4,8	-4,6	-1,4	3,4	2,6	6,0	5,6	-5,5
Zamora .....	9,6	3,6	-2,6	-4,6	-0,2	-4,2	-3,6	0,6	5,6	6,4	9,6	9,0	-4,6
Burgos-Aerod. ....	4,6	1,0	-4,4	-5,4	-3,0	-4,6	-7,0	-2,6	3,6	2,4	6,4	3,8	-7,0
Valladolid-Aerod. ....	7,6	0,0	-4,4	-5,0	-3,0	-6,0	-7,0	-1,2	2,0	2,2	5,0	6,0	-7,0
Valladolid .....	8,5	3,2	-3,2	-5,5	-1,5	-4,5	-4,6	-0,4	4,5	4,2	8,5	8,2	-5,5
Soria .....	7,0	1,0	-4,0	-6,4	-4,2	-5,2	-6,4	-2,4	3,4	3,6	6,0	6,4	-6,4
Salamanca-Aerod. ....	10,2	1,8	-5,8	-4,6	-1,8	-6,8	-5,4	-1,8	5,4	5,5	7,4	8,0	-6,8
Avila .....	6,6	-1,7	-8,2	-7,2	-5,6	-7,4	-7,4	-4,3	2,5	0,6	3,8	3,8	-8,2
Segovia .....	10,0	1,5	-3,5	-6,0	-2,4	-5,4	-3,8	0,0	4,8	—	—	—	-6,0
Navacerrada .....	6,0	-3,0	-8,4	-4,8	-6,2	-11,4	-10,8	-5,8	-1,0	0,8	1,8	6,1	-11,4
Madrid (Barajas) .....	10,0	2,9	-4,2	-4,5	-2,1	-4,2	-2,8	1,2	4,0	7,0	9,0	12,0	-4,5
Madrid (Retiro) .....	13,5	4,5	-0,8	-0,7	0,5	-1,1	1,0	3,0	6,0	9,2	10,2	13,6	-1,1
Guadalajara .....	7,2	0,5	-5,0	-5,5	-2,5	-6,2	-4,6	-0,8	1,8	4,5	7,1	8,1	-6,2
Toledo .....	11,0	4,8	-4,2	-2,0	-1,0	-4,5	-2,4	3,2	7,0	8,5	10,0	12,4	-4,5
Cuenca .....	10,2	1,4	-5,0	-4,4	-1,8	-5,8	-5,0	0,6	4,8	5,0	7,4	9,4	-5,8
Molina de Aragón .....	4,4	-1,0	-7,0	-9,6	-4,2	-9,8	-9,2	-4,8	1,4	1,2	5,4	4,2	-9,8
Ciudad Real .....	13,6	3,4	-3,6	-3,0	-1,0	-5,0	-3,0	2,6	6,0	9,4	10,4	13,0	-5,0
Albacete-Aerod. ....	12,0	3,2	-5,0	-4,6	-1,2	-8,0	-5,8	2,6	7,0	8,4	9,2	11,4	-8,0
Cáceres .....	14,2	6,2	-0,6	0,2	0,6	-2,6	-0,6	3,2	8,2	11,0	12,0	11,2	-2,6
Badajoz-Aerod. ....	13,0	5,4	-2,0	1,4	0,8	-3,0	0,4	5,0	8,2	12,0	12,2	11,0	-3,0
Vitoria-Aerop. ....	3,6	0,4	-0,6	-5,2	-2,4	-3,6	-5,8	-0,8	2,4	3,6	6,2	4,0	-5,8
Logroño .....	9,6	2,0	0,2	-3,2	-1,0	-1,6	-4,8	2,8	5,6	6,4	9,6	7,2	-4,8
Logroño-Aerod. ....	9,6	2,2	1,8	-2,2	-0,2	-0,4	-2,6	3,8	6,0	7,4	9,4	8,2	-2,6
Noain-Pamplona .....	6,6	3,4	-0,4	-3,4	-0,6	-2,4	-4,0	1,2	4,4	7,8	8,4	6,4	-4,0
Huesca-Aerod. ....	10,2	5,6	-2,4	-3,4	-0,8	-5,0	-3,8	1,2	6,0	6,4	9,4	10,6	-5,0
Daroca .....	9,6	2,8	-3,8	-6,0	-0,8	-6,6	-4,8	-2,2	5,4	5,0	8,0	8,8	-6,6
Zaragoza-Aerop. ....	13,5	5,6	2,0	-2,0	0,7	-1,0	-3,0	2,4	8,6	10,4	13,5	14,0	-3,0
Calamocha .....	8,0	1,0	-6,0	-8,6	-3,0	-9,4	-7,8	-4,0	3,5	1,0	6,0	5,0	-9,4
Teruel .....	7,8	0,8	-6,0	-7,0	-3,6	-5,5	-6,5	-2,0	3,5	3,8	6,0	6,4	-7,0

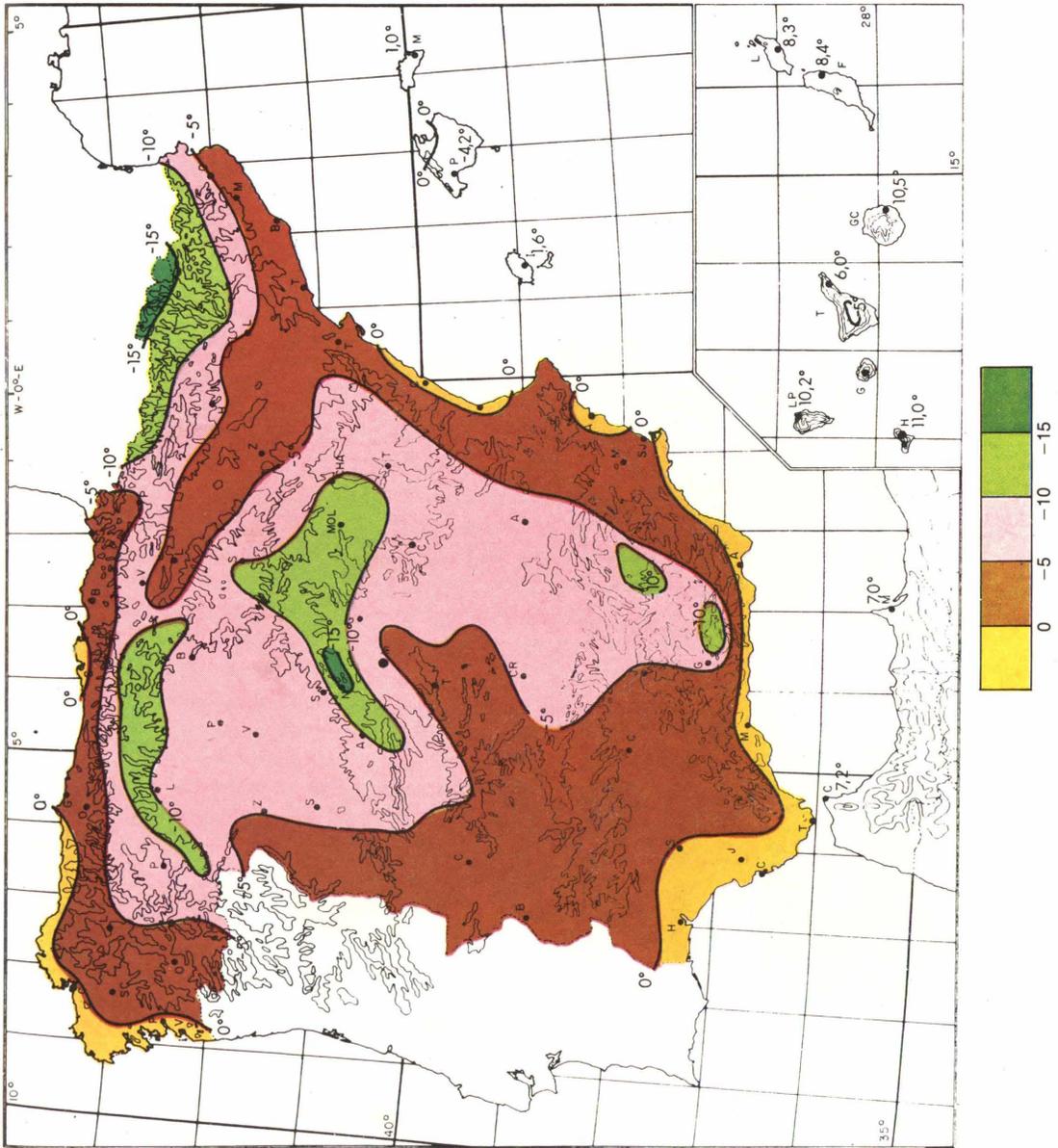
## TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA (°C)

### Año agrícola 1987-1988

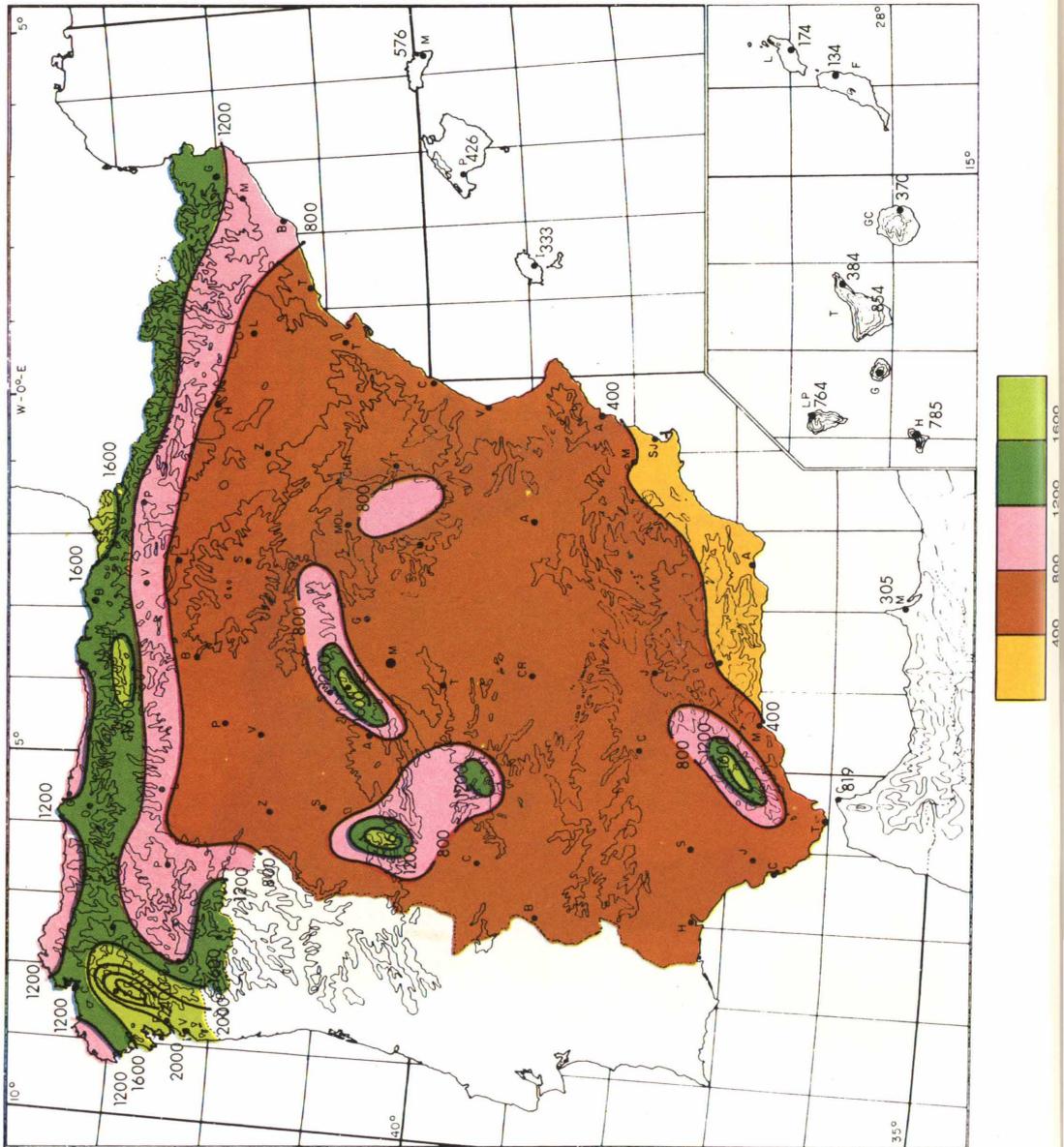
Nombre de la Estación	1987				1988								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida .....	12,0	5,8	-3,7	-2,2	0,4	-5,0	-3,0	2,6	6,0	7,8	11,0	10,2	-5,0
Gerona-Aerop. ....	13,6	6,8	-2,0	-2,0	-1,6	-4,2	-5,2	2,2	8,4	8,0	13,6	14,0	-5,2
La Molina .....	6,4	-2,0	-8,0	-6,0	-6,4	-12,6	-12,2	-5,2	0,2	0,4	4,6	3,6	-12,6
Barcelona .....	16,4	9,6	3,2	3,2	5,4	1,4	0,2	5,0	10,2	11,8	16,2	15,2	0,2
Barcelona-Aerop. ....	16,2	9,2	1,6	1,2	2,8	-1,5	-1,4	4,0	8,8	10,8	14,6	16,0	-1,5
Tarragona .....	19,2	11,2	2,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa .....	16,6	8,2	3,7	-1,2	3,4	1,5	0,2	5,8	10,7	13,4	14,7	17,6	-1,2
Montserrat .....	8,1	0,7	-6,3	5,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón .....	17,0	9,2	2,4	0,6	2,8	0,6	2,2	3,6	10,4	12,4	14,8	16,2	0,6
Valencia-Aerop. ....	17,0	8,5	0,8	-0,1	4,3	0,0	2,2	4,8	12,0	15,0	15,2	17,8	-0,1
Valencia .....	17,6	10,4	3,6	2,0	5,2	1,4	4,2	5,8	12,0	14,0	17,6	18,8	1,4
Alicante-Aerop. ....	16,8	9,6	2,4	1,8	4,2	0,0	2,4	4,5	12,4	15,0	17,6	19,0	0,0
Alicante .....	16,0	9,6	2,6	1,8	5,0	-0,4	2,2	4,8	11,8	15,0	18,0	18,8	-0,4
Alcantarilla .....	13,7	6,6	-1,0	-1,0	1,0	-4,6	-0,6	1,4	10,6	—	—	17,0	-4,6
Murcia .....	14,4	7,5	-1,0	-1,6	0,0	-3,9	0,0	0,8	10,0	11,9	14,3	17,8	-3,9
San Javier .....	16,0	8,0	0,5	0,0	2,0	-1,6	0,6	3,4	11,2	13,4	16,0	18,2	-1,6
Tablada .....	16,4	7,6	1,6	5,0	3,2	1,6	1,0	6,0	7,6	12,0	14,2	14,8	1,0
Sevilla-Aerop. ....	16,4	7,2	0,8	3,6	4,4	0,2	2,4	7,0	9,0	13,0	14,2	14,4	0,2
Córdoba-Aerop. ....	15,6	6,2	-1,0	2,4	2,0	-3,0	-0,6	4,2	9,8	12,2	12,4	12,6	-3,0
Granada-Aerop. ....	10,4	1,4	-3,8	-2,6	-3,0	-5,0	-4,4	-0,4	4,6	7,0	6,4	10,8	-5,0
Huelva .....	15,2	6,6	1,8	4,2	3,0	0,6	3,2	6,8	8,4	13,0	12,4	14,6	0,6
Morón de la Frontera ...	15,8	6,4	-1,4	3,2	2,2	-1,2	-1,0	-4,6	8,0	7,8	11,2	14,2	-4,6
Jerez de la Frontera ....	15,0	6,8	0,6	3,8	4,2	2,0	0,6	5,2	7,8	11,6	12,0	14,2	0,6
Cádiz .....	19,4	12,0	7,0	9,0	8,0	5,0	10,0	11,0	13,4	17,0	—	19,4	5,0
San Fernando .....	16,3	10,3	4,4	7,3	5,5	4,1	6,2	10,3	12,6	14,0	—	—	4,1
Málaga-Aerop. ....	17,4	8,2	3,6	4,6	3,0	2,2	4,0	6,0	11,4	13,0	15,4	18,4	2,2
Almería-Aerop. ....	18,2	10,4	6,8	6,2	6,2	4,2	5,6	7,2	11,4	15,0	15,0	21,6	4,2
P. Mallorca-Aerop. ....	13,4	7,6	0,4	-1,6	0,4	-4,0	-4,2	1,6	9,8	11,4	16,0	15,2	-4,2
Pollensa .....	17,2	10,0	4,6	2,2	4,0	1,4	2,0	5,6	10,8	13,4	18,4	18,6	1,4
Mahón-Aerop. ....	17,4	13,6	6,2	5,8	6,4	1,0	3,4	8,8	12,0	12,4	18,4	18,6	1,0
Ibiza-Aerop. ....	19,0	12,2	4,4	5,4	6,8	1,6	5,0	7,6	12,6	13,4	18,0	20,0	1,6
Santa Cruz de Tenerife .	20,8	16,7	16,9	13,5	11,7	12,2	10,3	14,6	15,0	17,6	18,8	19,1	10,3
Tenerife Norte .....	15,0	11,6	10,8	7,4	7,0	7,0	6,0	9,0	9,2	11,4	13,0	15,0	6,0
Tenerife Sur .....	20,0	16,2	16,8	13,0	9,0	13,0	10,0	14,6	15,8	17,4	18,6	17,8	9,0
Izaña .....	4,0	-1,0	0,6	-2,0	-5,4	-5,6	-7,2	-2,0	-2,0	2,0	5,8	7,4	-7,2
Las Palmas-Aerop. ....	19,6	15,5	15,4	12,2	11,8	12,0	10,5	14,0	14,0	16,2	18,8	20,0	10,5
Fuerteventura-Aerop. ...	20,0	14,2	13,5	11,6	10,6	9,7	8,4	12,4	14,0	15,5	18,6	19,2	8,4
Lanzarote-Aerop. ....	19,0	15,0	14,5	11,0	9,5	9,4	8,3	12,0	13,3	15,6	18,0	19,0	8,3
La Palma-Aerop. ....	21,0	16,8	14,4	14,0	13,0	11,6	10,2	14,8	14,2	17,0	18,2	20,0	10,2
Hierro-Aerop. ....	22,0	16,0	15,0	15,0	14,4	13,4	11,0	14,4	16,0	18,2	19,0	19,6	11,0
Ceuta .....	19,2	13,2	8,2	11,0	8,2	7,2	9,6	10,0	11,7	15,0	16,0	18,0	7,2
Melilla .....	20,0	13,6	8,4	8,4	7,4	7,2	7,0	9,0	12,8	16,0	17,6	21,1	7,0



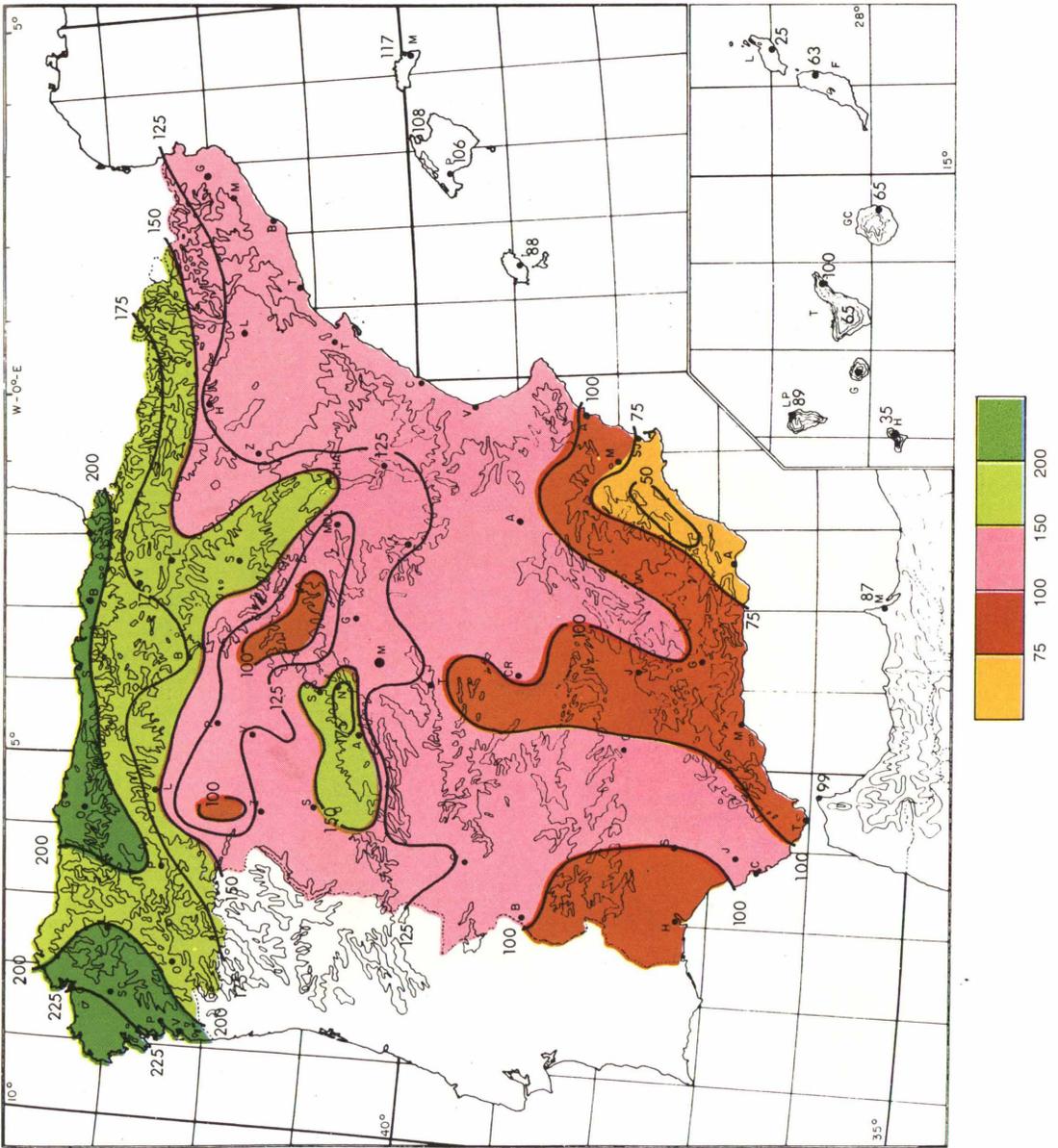
Temperaturas máximas absolutas del año agrícola 1987-88



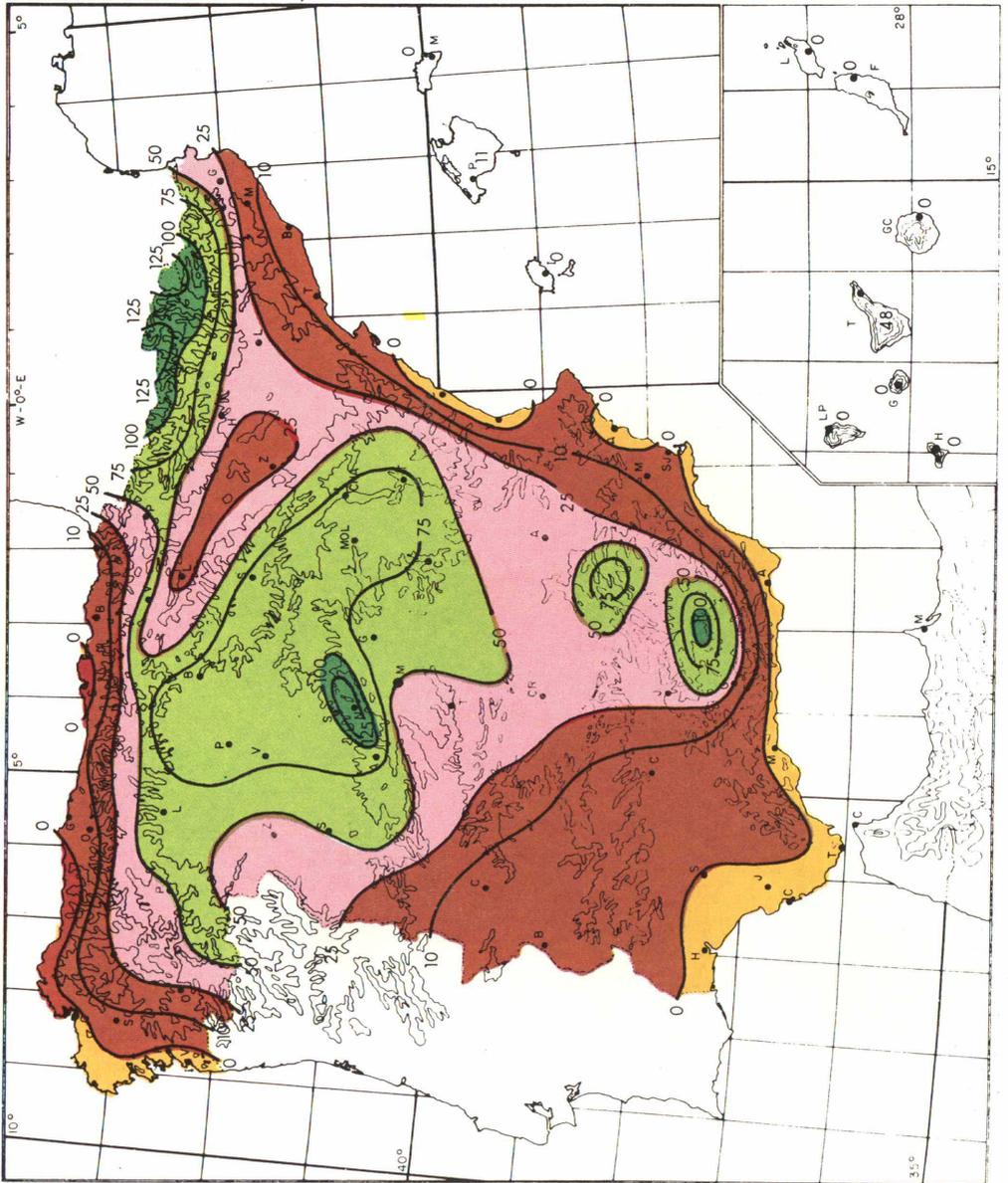
Temperaturas mínimas absolutas en el año agrícola 1987-88



Precipitación total en mm en el año agrícola 1987-88

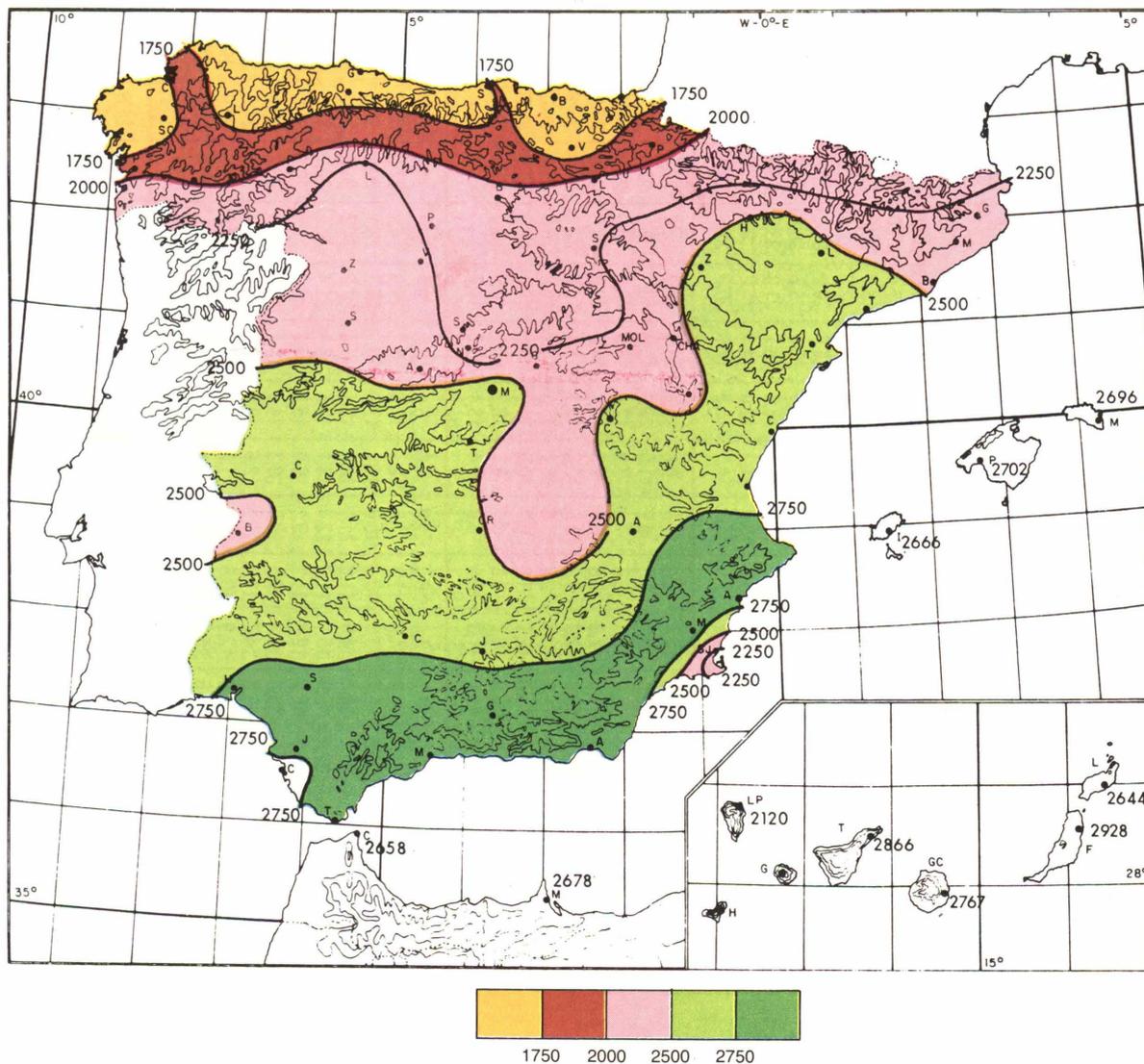


Número de días de precipitación en el año agrícola 1987-88



Número de días de helada en el año agrícola 1987-88

Número de horas de sol en el año agrícola 1987-88



## TEMPERATURA MAXIMA MEDIA

Año agrícola 1987-1988

Nombre de la Estación	1987				1988								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso .....	22,4	15,6	14,4	13,7	11,7	12,5	13,2	14,2	15,9	18,7	19,7	21,0	16,1
La Coruña .....	23,4	17,5	15,9	15,3	13,8	13,9	14,8	15,8	17,3	19,3	21,2	22,2	17,5
Lugo-Aerop. ....	26,2	15,6	13,0	12,9	10,8	11,6	14,3	14,9	17,2	20,1	22,6	24,7	17,0
S. Compostela-Aerop. ....	25,4	15,6	14,6	13,3	11,0	12,4	13,9	14,3	16,7	21,0	22,3	24,1	17,0
Pontevedra .....	25,6	17,2	16,0	14,3	12,8	14,1	16,1	16,0	18,7	23,2	23,7	25,2	18,6
Vigo-Aerop. ....	24,3	15,9	15,3	13,6	11,8	13,2	14,9	14,8	17,1	21,9	22,2	23,3	17,4
Orense .....	29,6	17,8	15,4	14,1	13,1	14,8	18,1	17,5	20,5	24,9	27,4	29,7	20,2
Ponferrada .....	26,7	14,9	12,3	9,3	10,0	11,7	15,2	15,4	18,9	23,3	26,6	28,4	17,7
Avilés-Aerop. ....	23,2	18,1	15,0	15,2	14,2	13,3	13,8	14,9	17,4	19,0	21,2	21,7	17,2
Gijón .....	23,8	19,0	15,6	15,2	15,0	14,1	15,0	16,3	18,4	20,3	22,1	22,9	18,1
Oviedo .....	24,8	17,6	14,3	14,4	13,8	12,8	14,4	15,3	17,7	19,8	22,3	22,9	17,5
Santander-Aerop. ....	24,7	20,3	15,7	16,0	15,4	13,8	14,4	16,6	19,2	21,2	22,6	23,6	18,6
Santander .....	24,4	19,8	15,4	15,5	14,9	13,7	14,0	16,3	18,8	20,8	22,2	23,1	18,2
Bilbao-Aerop. ....	28,7	21,9	16,6	16,7	15,8	14,3	16,2	18,7	21,3	23,2	25,7	25,7	20,4
San Sebastián .....	24,1	19,2	13,5	13,8	13,0	11,2	12,0	14,9	17,2	19,0	21,2	21,7	16,7
San Sebastián-Aerop. ....	26,2	21,8	15,4	15,9	15,3	14,1	15,2	17,9	20,0	21,9	24,1	24,7	19,4
León-Aeród. ....	26,1	13,3	11,4	8,0	7,5	8,8	13,3	13,1	16,2	20,3	27,4	27,1	16,0
Zamora .....	28,0	15,6	12,7	9,3	9,9	11,0	15,2	15,3	18,1	22,2	27,3	29,2	17,8
Burgos-Aeród. ....	26,5	15,0	10,3	8,8	7,9	7,9	12,6	13,0	16,3	19,6	24,9	27,3	15,8
Valladolid-Aeród. ....	27,7	15,1	12,0	8,6	8,5	9,8	14,4	14,2	17,3	20,8	26,6	29,5	17,0
Valladolid .....	28,4	16,9	12,3	9,3	9,9	10,8	15,3	15,1	18,4	22,3	28,0	30,1	18,1
Soria .....	27,0	14,7	10,7	9,2	7,5	8,2	13,3	13,2	16,8	18,9	26,4	29,0	16,2
Salamanca-Aeród. ....	27,9	15,6	12,7	9,5	9,2	10,3	14,9	14,8	18,0	22,0	27,8	29,7	17,7
Avila .....	26,5	14,3	10,2	9,8	8,4	8,3	13,2	13,0	16,0	19,0	26,5	28,5	16,1
Segovia .....	27,4	15,7	11,3	10,5	8,8	9,4	13,4	13,6	17,7	—	—	—	—
Navacerrada .....	20,1	7,7	4,4	6,0	1,9	1,6	5,9	5,2	9,1	12,7	21,1	23,8	10,0
Madrid (Barajas) .....	31,1	18,4	14,9	11,3	11,5	12,4	17,9	17,2	21,3	24,4	32,0	33,9	20,5
Madrid (Retiro) .....	29,6	16,7	13,7	10,6	10,6	11,4	17,4	16,9	20,0	23,1	30,4	31,5	19,3
Guadalajara .....	31,0	18,4	14,9	11,8	11,1	12,5	18,1	17,4	21,2	24,2	31,5	32,9	20,4
Toledo .....	32,1	19,4	15,1	11,9	12,4	13,1	18,5	18,1	21,4	24,5	32,1	34,2	21,1
Cuenca .....	28,7	16,7	12,4	11,2	9,1	9,9	15,3	15,1	18,7	27,9	29,5	31,0	18,8
Molina de Aragón .....	27,7	16,4	10,9	10,3	8,5	9,3	14,3	14,4	17,9	20,5	28,2	30,1	17,4
Ciudad Real .....	31,4	18,7	14,7	11,4	11,1	12,6	18,5	18,9	22,3	25,4	33,4	34,6	21,1
Albacete-Aeród. ....	30,0	18,9	12,9	10,8	10,9	11,2	17,1	17,0	21,4	24,0	31,9	32,9	19,9
Cáceres .....	31,5	18,5	15,8	13,5	12,4	13,4	18,4	18,3	21,4	24,6	31,4	33,4	21,0
Badajoz-Aeród. ....	34,0	21,0	17,6	15,3	14,5	15,4	20,6	20,8	23,4	26,8	33,1	34,8	23,1
Vitoria-Aerop. ....	27,2	17,7	11,6	10,2	10,3	9,5	13,1	15,0	18,1	20,3	24,6	24,8	16,9
Logroño .....	29,0	19,0	13,6	10,7	11,4	11,4	16,0	16,7	20,7	22,6	28,1	28,9	19,0
Logroño-Aeród. ....	29,4	19,1	13,5	10,7	11,7	11,4	15,6	16,4	20,6	22,2	27,9	28,9	18,9
Noain-Pamplona .....	28,5	18,6	12,6	10,5	10,9	10,2	13,2	15,7	19,3	21,4	26,5	27,8	17,9
Huesca-Aeród. ....	29,9	17,7	13,0	8,7	10,6	10,7	15,5	16,5	21,0	24,1	29,6	31,2	19,0
Daroca .....	29,0	18,3	12,0	10,9	10,3	10,7	15,5	16,1	19,4	21,6	29,1	30,6	18,6
Zaragoza-Aerop. ....	30,7	20,4	14,4	10,6	13,1	13,0	17,3	18,2	23,0	25,1	30,1	32,0	20,7
Calamocha .....	29,1	17,8	11,4	10,2	9,9	10,1	14,5	15,3	19,0	21,2	29,2	30,7	18,2
Teruel .....	28,7	17,7	11,9	10,9	10,9	10,3	15,4	15,7	19,2	21,7	29,6	30,9	18,6

## TEMPERATURA MAXIMA MEDIA

### Año agrícola 1987-1988

Nombre de la Estación	1987				1988								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida .....	30,6	20,6	14,0	9,8	12,5	13,7	18,4	19,4	24,4	26,9	31,9	32,8	21,2
Gerona-Aerop. ....	28,9	21,0	15,7	14,4	14,3	14,2	16,8	17,6	20,7	24,2	28,8	29,8	20,5
La Molina .....	19,9	12,0	6,9	7,0	4,8	4,2	7,4	8,3	12,4	15,3	21,6	22,4	11,8
Barcelona .....	28,6	21,7	15,9	14,8	14,0	14,8	17,2	18,5	21,6	25,0	29,0	29,2	20,9
Barcelona-Aerop. ....	28,0	22,3	17,1	16,1	15,5	15,1	17,2	18,2	21,2	24,6	28,1	28,8	21,0
Tarragona .....	27,2	21,3	16,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa .....	31,4	22,3	17,3	14,7	16,1	16,1	20,1	19,6	24,2	26,9	31,4	31,6	22,6
Montseny .....	20,3	11,6	7,1	8,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón .....	29,5	23,2	17,9	15,8	16,4	16,2	19,7	19,9	23,0	25,8	29,4	30,1	22,2
Valencia-Aerop. ....	30,3	24,0	18,1	16,6	16,6	16,5	21,1	20,7	23,8	24,6	30,0	30,8	22,8
Valencia .....	29,5	24,2	18,7	17,6	17,3	17,0	21,1	20,4	23,0	25,6	29,4	29,9	22,8
Alicante-Aerop. ....	30,5	25,3	20,0	18,2	18,1	18,0	21,5	21,5	24,8	27,5	31,1	32,3	24,1
Alicante .....	29,9	25,2	19,8	18,1	18,0	17,6	21,1	21,2	24,5	27,4	31,0	31,7	23,8
Alcantarilla .....	33,0	25,2	19,3	17,4	18,2	17,8	22,5	23,0	26,5	—	—	34,8	—
Murcia .....	33,0	25,0	19,4	17,5	17,9	17,8	22,5	23,0	26,6	28,8	34,0	34,9	25,0
San Javier .....	28,5	23,8	19,3	17,2	17,6	16,9	20,4	20,5	23,1	25,3	28,7	29,3	22,5
Tablada .....	33,4	22,7	19,4	16,1	15,9	17,5	23,0	23,7	25,1	27,6	35,9	36,3	24,7
Sevilla-Aerop. ....	33,5	22,6	19,4	17,3	15,4	17,2	22,6	23,2	24,4	26,8	35,7	36,1	24,5
Córdoba-Aerop. ....	34,0	22,2	18,1	16,0	14,1	16,1	22,4	22,4	25,1	27,9	36,3	37,1	24,3
Granada-Aerop. ....	32,1	21,1	15,9	14,1	12,4	14,4	19,9	20,9	24,2	26,9	35,0	35,9	22,7
Huelva .....	31,8	22,0	19,0	17,5	16,1	16,9	21,8	22,4	23,1	25,5	32,7	32,9	23,5
Morón de la Frontera ...	33,0	21,6	18,8	17,3	14,6	16,6	21,5	21,9	23,5	26,1	34,9	35,6	23,8
Jerez de la Frontera ....	32,2	22,1	19,0	17,5	15,3	16,8	21,2	22,2	23,1	25,7	33,9	34,2	23,6
Cádiz .....	28,7	21,5	18,6	17,6	15,8	16,3	18,7	19,4	20,3	23,2	—	28,1	—
San Fernando .....	28,5	21,8	18,4	18,0	15,9	17,1	19,4	20,6	21,3	24,4	30,4	28,7	22,0
Málaga-Aerop. ....	29,1	23,0	19,4	17,3	16,6	17,1	20,8	22,4	25,1	27,0	29,4	30,4	23,1
Almería-Aerop. ....	30,5	24,7	20,9	18,6	18,5	18,2	20,8	22,3	24,0	27,3	30,6	33,1	24,1
P. Mallorca-Aerop. ....	31,1	25,4	18,7	17,3	16,4	15,4	17,3	20,1	23,2	26,9	35,8	31,8	23,3
Pollensa .....	29,6	24,2	18,5	17,6	16,3	15,0	17,0	18,1	21,4	26,0	28,5	30,6	21,9
Mahón-Aerop. ....	29,2	24,4	17,7	17,0	15,6	14,2	15,7	18,3	21,4	25,1	29,0	29,7	21,4
Ibiza-Aerop. ....	29,3	24,1	19,1	17,7	16,6	16,2	18,3	20,0	22,9	26,0	29,7	31,2	22,6
Santa Cruz de Tenerife.	29,7	25,5	23,5	22,2	20,4	19,7	21,5	22,0	23,6	24,8	28,4	28,8	24,2
Tenerife Norte .....	27,8	21,2	18,7	17,1	15,5	15,1	19,1	19,9	20,1	21,6	25,5	27,0	20,7
Tenerife Sur .....	31,2	26,3	24,5	23,3	21,9	21,2	24,4	22,9	23,6	24,3	27,8	29,9	25,1
Izaña .....	19,9	12,7	11,6	10,4	7,7	7,6	10,6	13,7	14,6	15,9	24,6	25,3	14,5
Las Palmas-Aerop. ....	30,0	25,4	24,2	22,7	20,5	20,0	22,0	22,3	23,7	25,2	26,6	27,7	24,2
Fuerteventura-Aerop. ....	30,0	25,9	24,4	22,4	21,1	20,7	21,7	22,5	24,0	25,1	27,7	28,6	24,5
Lanzarote-Aerop. ....	31,4	26,0	24,6	22,1	20,8	20,3	23,3	22,9	24,3	25,8	28,2	29,4	24,9
La Palma-Aerop. ....	28,5	25,1	23,1	22,1	20,0	19,6	20,6	21,6	22,5	23,4	25,6	26,3	23,2
Hierro-Aerop. ....	28,4	25,9	23,1	22,6	20,6	19,8	20,9	21,5	23,0	24,3	25,3	26,2	23,5
Ceuta .....	25,1	21,6	18,5	18,0	16,7	16,3	19,0	19,6	21,4	23,5	27,6	28,1	21,3
Melilla .....	28,7	24,1	19,7	19,3	17,8	16,7	19,9	21,0	22,7	25,2	28,9	31,3	22,9

## TEMPERATURA MINIMA MEDIA (°C)

### Año agrícola 1987-1988

Nombre de la Estación	1987				1988								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso .....	15,5	10,6	10,0	9,2	7,7	7,0	7,1	8,9	10,3	12,5	13,3	14,3	10,5
La Coruña .....	16,4	12,2	10,6	10,8	9,3	8,3	8,5	10,6	12,1	14,0	15,1	15,9	12,0
Lugo-Aerop. ....	11,2	7,8	4,3	4,9	4,6	2,3	2,1	5,5	7,7	9,9	10,9	10,7	6,8
S. Compostela-Aerop. ...	13,5	8,4	6,2	7,0	5,7	4,8	4,8	6,9	8,7	11,3	11,9	12,7	8,5
Pontevedra .....	16,0	11,0	9,1	9,5	8,0	6,5	7,0	9,4	11,0	13,5	14,2	13,8	10,7
Vigo-Aerop. ....	15,7	10,3	8,2	8,4	7,1	6,0	6,5	8,6	10,7	13,6	14,1	14,5	10,3
Orense .....	14,3	9,6	6,5	6,2	6,2	3,3	3,9	7,6	10,7	12,8	13,3	13,4	9,0
Ponferrada .....	13,9	8,2	5,3	3,7	4,3	2,6	2,9	6,4	9,4	11,6	13,0	13,0	7,9
Aviles-Aerop. ....	15,4	10,5	8,7	7,8	7,4	6,2	5,9	8,3	10,6	12,6	13,9	15,1	10,2
Gijón .....	15,5	10,6	8,0	5,6	5,9	5,3	5,6	8,4	11,6	14,0	14,7	15,5	10,1
Oviedo .....	15,5	9,6	7,4	7,6	6,4	4,9	5,3	7,4	10,1	12,4	13,4	14,3	9,5
Santander-Aerop. ....	16,1	12,3	8,2	8,4	7,5	6,3	6,3	9,2	12,0	14,0	14,9	15,8	10,9
Santander .....	17,8	13,5	9,9	10,4	9,2	7,9	7,9	10,2	13,0	15,2	16,2	17,1	12,4
Bilbao-Aerop. ....	15,3	11,4	7,8	8,1	7,5	5,0	5,3	9,0	11,0	13,8	13,8	15,0	10,2
San Sebastián .....	16,3	12,2	8,0	8,7	7,5	5,5	5,9	9,0	11,4	13,6	14,4	16,1	10,7
San Sebastián-Aerop. ...	16,0	11,6	6,8	6,2	7,1	4,7	6,0	9,7	12,3	14,7	14,9	16,7	10,6
León-Aeród. ....	13,3	6,5	3,3	2,1	1,9	-0,1	0,9	4,1	7,2	9,3	10,9	11,4	5,9
Zamora .....	15,0	8,4	4,7	4,2	4,3	1,6	2,6	6,5	9,1	11,3	13,4	13,9	7,9
Burgos-Aeród. ....	11,2	6,1	1,8	1,7	2,1	-0,5	0,1	3,6	6,4	8,2	10,1	11,1	5,2
Valladolid-Aeród. ....	12,8	5,8	2,2	1,4	1,9	-1,0	-0,6	4,1	6,6	8,7	10,5	11,6	5,3
Valladolid .....	14,1	8,1	3,7	3,4	3,4	0,4	1,1	5,6	7,7	10,0	12,3	13,3	6,9
Soria .....	11,3	5,6	1,7	0,9	1,7	-1,0	0,3	3,5	6,5	8,0	10,7	11,2	5,0
Salamanca-Aeród. ....	13,1	7,1	2,8	3,0	3,0	0,4	0,5	5,5	8,5	10,3	12,2	12,0	6,5
Avila .....	10,5	5,2	1,3	0,9	1,0	-1,5	-1,2	3,5	6,2	7,6	9,8	9,9	4,4
Segovia .....	14,9	7,6	3,8	2,5	2,8	0,8	1,8	5,2	8,5	—	—	—	—
Navacerrada .....	11,7	2,3	-0,2	0,3	-2,2	-3,8	-1,8	0,1	3,0	5,4	11,2	12,8	3,2
Madrid (Barajas) .....	14,3	8,6	3,9	4,3	4,0	1,5	2,6	6,6	9,1	11,9	15,5	15,9	8,2
Madrid (Retiro) .....	18,1	9,9	6,2	6,0	5,0	3,8	6,0	8,1	11,1	13,3	18,0	19,0	10,4
Guadalajara .....	11,6	6,7	2,4	3,3	2,3	-0,2	0,7	5,5	8,1	10,6	12,8	13,6	6,4
Toledo .....	16,8	9,9	5,0	5,5	4,8	2,6	4,4	8,2	11,0	13,2	17,3	17,8	9,7
Cuenca .....	13,8	7,9	3,1	2,9	2,7	0,0	1,1	5,0	8,1	7,8	14,6	15,3	6,9
Molina de Aragón .....	8,7	5,0	0,2	-0,1	1,2	-3,1	-2,6	3,1	6,0	8,0	10,5	10,1	3,9
Ciudad Real .....	16,1	9,8	4,4	5,0	4,4	1,8	3,5	7,6	10,5	13,2	17,5	18,3	9,3
Albacete-Aeród. ....	15,2	9,3	3,7	3,9	3,8	0,6	2,7	6,2	9,9	12,0	14,4	17,4	8,3
Caceres .....	19,0	11,6	7,2	7,5	6,6	4,3	5,9	8,8	11,1	14,6	17,7	17,9	11,0
Badajoz-Aeród. ....	17,0	11,2	6,4	8,3	6,8	4,6	5,2	9,3	11,3	14,6	16,5	15,7	10,6
Vitoria-Aerop. ....	11,3	7,2	3,5	1,5	2,9	0,8	1,5	5,7	8,2	9,9	10,6	12,4	6,3
Logroño .....	14,1	8,5	5,3	3,3	3,9	1,8	3,5	7,5	10,0	12,5	14,1	15,3	8,3
Logroño-Aeród. ....	15,3	9,9	6,3	4,0	5,0	3,0	4,5	8,1	10,6	12,7	14,6	16,1	9,2
Noain-Pamplona .....	13,6	9,3	4,1	3,0	4,2	0,9	2,5	6,6	8,9	11,0	12,0	14,1	7,5
Huesca-Aeród. ....	17,0	10,2	4,8	3,2	3,9	1,3	3,2	6,5	9,7	12,0	14,9	16,5	8,6
Daroca .....	13,8	8,5	3,0	2,2	3,7	0,1	1,3	5,7	8,8	10,6	14,0	15,1	7,2
Zaragoza-Aerop. ....	17,7	11,2	6,0	4,8	5,4	3,1	5,2	8,6	11,9	14,3	17,0	18,1	10,3
Calamocha .....	11,6	7,6	2,3	0,9	2,7	-1,2	-0,1	4,2	7,3	8,8	12,1	12,6	5,7
Teruel .....	11,5	7,3	1,6	0,7	1,9	-1,2	-0,1	4,2	7,3	9,3	12,6	12,3	5,6

## TEMPERATURA MINIMA MEDIA (°C)

**Año agrícola 1987-1988**

Nombre de la Estación	1987				1988								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida .....	15,5	10,5	3,8	4,0	3,8	0,5	2,9	7,6	11,1	13,7	16,0	16,6	8,8
Gerona-Aerop. ....	16,6	12,6	5,0	4,1	5,2	1,0	3,2	8,1	12,1	14,1	17,4	17,4	9,7
La Molina .....	10,7	4,0	-1,1	0,0	-2,1	-5,0	-2,8	0,2	3,6	5,6	9,7	10,4	2,8
Barcelona .....	19,4	14,4	9,0	8,7	8,2	5,9	7,2	9,6	13,0	15,8	18,8	19,1	12,4
Barcelona-Aerop. ....	18,6	13,9	7,7	7,3	7,0	3,7	5,5	9,0	12,6	15,0	18,0	18,8	11,4
Tarragona .....	20,7	15,7	10,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa .....	19,3	13,9	9,6	7,2	7,8	6,0	8,7	10,8	13,5	16,1	19,3	20,6	12,7
Montseny .....	12,9	5,6	1,0	1,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón .....	19,1	14,3	8,8	7,9	7,8	5,4	7,2	9,7	13,6	15,9	19,1	20,0	12,4
Valencia-Aerop. ....	19,3	14,9	9,0	8,0	8,5	5,8	7,7	10,5	14,1	16,4	19,9	20,9	12,9
Valencia .....	20,2	16,1	10,4	9,4	9,8	7,6	9,7	11,6	15,0	17,4	21,1	21,9	14,2
Alicante-Aerop. ....	19,7	15,2	10,1	8,9	8,7	6,8	9,3	11,4	15,2	17,5	20,6	21,8	13,8
Alicante .....	18,7	14,9	10,1	8,5	9,1	6,4	9,5	10,9	14,9	17,0	20,3	21,1	13,4
Alcantarilla .....	17,3	13,3	7,6	6,2	5,5	4,0	6,6	9,1	13,4	—	—	20,1	—
Murcia .....	17,6	13,0	7,4	6,5	5,3	4,2	6,6	8,9	12,3	16,1	19,1	20,3	11,4
San Javier .....	19,5	14,6	9,6	8,1	6,4	6,2	7,4	10,3	14,4	17,4	19,7	21,7	12,9
Tablada .....	19,1	12,8	8,9	9,6	7,4	6,8	8,1	10,5	12,3	15,7	19,3	19,0	12,5
Sevilla-Aerop. ....	18,9	13,3	8,9	10,4	8,0	6,6	7,5	11,2	13,4	16,1	19,5	19,5	12,8
Córdoba-Aerop. ....	18,2	12,5	6,8	8,7	6,7	4,9	5,3	9,7	12,5	15,5	18,4	18,5	11,5
Granada-Aerop. ....	14,1	8,7	3,4	4,5	2,7	1,6	1,6	6,4	9,2	11,9	14,8	15,1	7,8
Huelva .....	19,2	13,3	9,3	10,7	8,1	6,9	7,6	10,6	12,7	15,5	18,6	18,5	12,6
Morón de la Frontera ..	18,7	12,6	7,0	9,2	7,0	5,5	5,5	8,7	11,1	14,0	17,8	19,1	11,3
Jerez de la Frontera ..	18,8	13,1	7,8	10,6	7,9	6,9	6,6	10,1	12,0	15,1	18,3	18,7	12,2
Cádiz .....	22,5	16,9	13,2	13,7	11,7	10,8	11,9	14,5	16,1	18,6	—	22,4	—
San Fernando .....	20,5	14,9	11,7	12,9	10,5	9,6	10,9	13,7	15,3	17,7	21,0	21,0	15,0
Málaga-Aerop. ....	19,1	14,8	10,2	10,1	8,4	7,9	9,6	11,8	14,9	17,0	20,1	20,9	13,7
Almería-Aerop. ....	20,5	16,1	12,0	10,2	9,3	8,2	11,1	19,9	14,8	18,0	20,5	23,0	15,3
P. Mallorca-Aerop. ....	17,2	14,7	7,6	6,1	6,8	2,9	4,9	7,5	12,6	14,9	16,2	18,4	10,8
Pollensa .....	19,9	16,5	10,5	8,9	8,4	5,9	7,5	9,9	13,8	18,2	20,0	20,8	13,4
Mahón-Aerop. ....	21,1	17,5	11,1	10,1	9,6	6,9	8,3	10,8	14,3	17,1	20,8	21,5	14,1
Ibiza-Aerop. ....	21,4	17,4	12,0	10,9	11,0	7,7	9,9	12,1	15,5	18,1	21,3	22,4	15,0
Santa Cruz de Tenerife.	23,0	20,2	18,7	16,6	15,4	15,2	15,1	16,3	17,8	19,3	21,0	21,7	18,4
Tenerife Norte .....	18,6	15,0	13,4	11,2	10,1	10,3	10,6	11,0	12,3	13,5	15,9	17,3	13,3
Tenerife Sur .....	22,7	20,0	18,8	16,3	14,9	15,4	15,6	16,1	17,3	18,3	20,5	21,7	18,1
Izaña .....	11,2	5,3	4,9	3,2	1,6	1,0	3,1	3,7	5,1	6,7	14,9	15,7	6,4
Las Palmas-Aerop. ....	22,3	19,1	17,8	15,7	15,0	14,9	15,1	15,9	16,7	18,6	20,7	21,4	17,8
Fuerteventura-Aerop. ....	22,8	18,9	18,5	16,1	15,1	15,0	15,1	15,6	16,7	18,1	20,6	21,5	17,8
Lanzarote-Aerop. ....	22,0	18,3	17,5	14,6	13,7	13,1	14,1	14,8	15,9	17,8	20,1	20,8	16,9
La Palma-Aerop. ....	22,8	20,2	18,9	16,6	15,7	15,3	15,2	16,6	17,5	19,0	20,9	21,7	18,4
Hierro-Aerop. ....	22,9	20,8	19,3	17,6	16,5	16,2	16,4	17,1	18,4	19,5	20,5	21,2	18,9
Ceuta .....	20,8	17,3	14,5	13,8	12,0	11,3	13,0	14,1	16,1	18,0	20,0	20,5	15,9
Melilla .....	21,9	17,4	13,5	12,0	11,3	10,4	10,5	13,5	15,7	18,0	21,0	22,7	15,7

## PRECIPITACION TOTAL (mm)

### Año agrícola 1987-1988

Nombre de la Estación	1987				1988								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso .....	44	310	94	100	255	83	84	147	122	100	53	17	1.409
La Coruña .....	48	286	109	105	206	62	63	110	109	74	42	15	1.229
Lugo Aerop. ....	109	338	111	101	183	95	63	139	100	113	48	7	1.407
S. Compostela-Aerop. ...	170	729	111	290	444	160	91	180	195	177	61	13	2.621
Pontevedra .....	92	433	73	251	359	184	48	193	152	130	95	26	2.036
Vigo-Aerop. ....	120	546	82	314	397	211	40	200	149	83	120	15	2.277
Orense .....	96	282	32	96	174	64	12	108	64	127	48	2	1.105
Ponferrada .....	89	182	39	78	115	55	12	84	78	67	38	0,8	838
Avilés-Aerop. ....	100	162	188	60	140	60	112	166	51	97	54	23	1.213
Gijón .....	175	121	128	50	114	62	63	172	52	69	40	33	1.079
Oviedo .....	60	135	179	27	67	90	91	260	91	119	59	29	1.207
Santander-Aerop. ....	44	118	268	29	189	98	120	95	35	77	88	61	1.222
Santander .....	40	112	222	33	193	97	97	97	43	63	79	70	1.146
Bilbao-Aerop. ....	50	119	206	32	152	133	116	172	70	81	100	67	1.298
San Sebastián .....	36	215	221	44	275	147	159	123	124	105	110	92	1.651
San Sebastián-Aerop. ...	47	211	241	57	344	168	170	128	139	148	107	60	1.820
León-Aeród. ....	137	150	39	84	120	27	4	74	78	120	52	7	892
Zamora .....	31	81	11	46	32	23	4	82	68	80	41	0,3	499
Burgos-Aeród. ....	40	100	48	42	72	29	22	164	45	65	44	9	680
Valladolid-Aeród. ....	38	65	14	55	60	23	2	106	78	119	39	0	599
Valladolid .....	55	45	14	47	61	17	1	106	58	99	36	0,1	539
Soria .....	22	76	28	68	61	38	8	130	97	119	21	2	670
Salamanca-Aeród. ....	51	36	13	37	37	12	2	73	85	112	26	0	484
Avila .....	50	38	38	99	54	8	2	89	74	107	6	0	565
Segovia .....	27	94	42	50	41	14	9	109	72	—	—	—	—
Navacerrada .....	57	206	148	270	243	31	32	216	159	253	66	0,2	1.681
Madrid (Barajas) .....	10	65	53	82	53	20	0,6	89	48	93	9	ip	523
Madrid (Retiro) .....	12	58	65	79	60	21	1	97	46	50	10	0	499
Guadalajara .....	13	82	32	76	57	19	2	85	60	96	5	0	527
Toledo .....	13	50	43	63	54	21	3	55	88	103	3	0	496
Cuenca .....	38	116	34	89	82	6	2	105	51	121	4	3	651
Molina de Aragón .....	14	93	41	46	64	13	6	93	67	164	5	2	608
Ciudad Real .....	28	80	36	93	43	14	9	42	56	84	2	0	487
Albaceta-Aeród. ....	2	68	72	54	26	11	8	58	40	131	0	ip	470
Cáceres .....	73	44	98	158	99	19	6	70	64	104	29	0	764
Badajoz-Aeród. ....	4	54	67	123	93	20	13	40	39	80	23	0	556
Vitoria-Aerop. ....	14	116	149	40	115	91	78	151	102	56	70	18	1.000
Logroño .....	7	51	34	42	35	22	21	176	72	104	56	18	638
Logroño-Aeród. ....	8	41	27	34	32	13	13	130	54	119	47	16	534
Noain-Pamplona .....	10	164	104	54	116	72	90	120	122	109	70	12	1.043
Huesca-Aeród. ....	12	172	22	68	81	19	ip	157	66	147	5	9	758
Daroca .....	19	68	55	36	49	8	6	79	83	173	10	28	614
Zaragoza-Aerop. ....	54	62	58	42	68	0,7	3	114	24	80	9	0,1	515
Calamocha .....	9	66	59	46	29	8	5	85	81	113	8	5	514
Teruel .....	26	102	54	43	51	0,1	4	79	76	137	0,2	4	576

## PRECIPITACION TOTAL (mm)

### Año agrícola 1987-1988

Nombre de la Estación	1987				1988								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jún.	Jul.	Ago.	
Lérida .....	65	107	24	52	60	2	0,6	86	15	40	1	ip	453
Gerona-Aerop. ....	30	429	100	131	123	3	28	112	159	108	ip	9	1.232
La Molina .....	54	353	39	168	68	14	25	119	194	161	11	13	1.219
Barcelona .....	70	331	79	90	146	0,2	7	80	70	43	2	16	934
Barcelona-Aerop. ....	98	411	54	79	123	0,3	5	69	33	54	0,6	2	929
Tarragona .....	52	384	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa .....	15	215	83	50	83	2	0,1	185	30	55	4	3	725
Montseny .....	38	220	105	173	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón .....	12	70	143	57	58	7	0,6	87	91	75	0,4	9	610
Valencia-Aerop. ....	10	46	155	60	77	5	2	94	33	77	0,3	13	572
Valencia .....	37	43	110	56	56	6	1	62	29	57	ip	2	459
Alicante-Aerop. ....	48	34	101	24	26	40	4	73	34	37	0,6	0,3	422
Alicante .....	19	38	102	26	33	46	4	58	31	56	2	ip	415
Alcantarilla .....	33	60	132	22	16	38	5	32	31	—	—	0	—
Murcia .....	37	73	141	27	15	54	5	28	19	54	ip	ip	453
San Javier .....	50	39	—	21	12	9	2	22	58	72	0	1	—
Tablada .....	21	115	63	254	127	23	3	12	117	45	1	0	781
Sevilla-Aerop. ....	18	93	70	243	110	17	3	24	100	34	ip	0	712
Córdoba-Aerop. ....	9	108	87	239	100	19	11	46	37	24	1	0	681
Granada-Aerop. ....	3	58	43	67	48	20	12	49	32	10	0,5	0	343
Huelva .....	6	110	66	187	88	27	7	8	63	36	10	0	608
Morón de la Frontera ...	23	135	38	196	92	41	5	38	59	42	0,3	0	669
Jerez de la Frontera ...	18	94	42	248	147	32	14	16	81	18	1	ip	711
Cádiz .....	10	102	106	166	99	43	13	20	65	18	—	0	—
San Fernando .....	5	109	55	168	103	27	8	8	57	19	—	—	—
Málaga-Aerop. ....	4	61	96	129	82	68	13	12	28	5	0,3	0	498
Almería-Aerop. ....	ip	65	14	27	10	58	1	28	17	4	0	0	224
P. de Mallorca-Aerop. ...	15	33	69	95	48	4	20	39	52	50	0,3	1	426
Pollensa .....	140	127	173	91	83	28	47	67	70	30	18	0,5	875
Mahón-Aerop. ....	20	64	97	78	77	24	36	85	46	38	ip	11	576
Ibiza-Aerop. ....	40	43	26	46	25	4	34	50	35	30	ip	0	333
Santa Cruz de Tenerife .	34	52	62	50	57	91	20	2	8	8	0	0	384
Tenerife Norte .....	38	141	70	82	174	157	63	12	33	32	0,8	0,8	804
Tenerife Sur .....	ip	11	74	17	ip	58	3	3	ip	ip	0	0	166
Izaña .....	54	212	46	61	141	293	44	0	ip	3	ip	0	854
Las Palmas-Aerop. ....	85	55	—	6	30	122	3	0,3	ip	ip	0	0	—
Fuerteventura-Aerop. ...	9	20	3	34	17	27	24	0	0	0	0	0	134
Lanzarote-Aerop. ....	10	20	16	48	29	24	22	0,9	4	0,6	0	0	174
La Palma-Aerop. ....	1	163	321	19	3	242	9	1	5	0,4	0	0	764
Hierro-Aerop. ....	0	37	218	21	6	468	34	0,7	0,3	0	0	ip	785
Ceuta .....	25	86	172	192	46	111	98	25	28	30	2	0	815
Melilla .....	0,3	31	50	24	43	36	31	41	42	7	0	ip	305

## NUMERO DE DIAS DE PRECIPITACION

Año agrícola 1987-1988

Nombre de la Estación	1987				1988								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso .....	9	27	16	18	27	17	15	24	21	13	13	7	207
La Coruña .....	10	27	19	20	26	17	18	23	23	15	17	12	227
Lugo-Aerop. ....	9	28	16	17	26	19	17	25	23	15	13	8	216
S. Compostela-Aerop. ....	10	28	17	18	26	18	16	26	23	15	15	11	223
Pontevedra .....	8	28	15	17	27	13	13	21	22	13	11	5	193
Vigo-Aerop. ....	9	28	15	19	27	13	13	22	23	16	13	6	204
Orense .....	10	28	13	19	24	15	10	25	17	16	14	3	194
Ponferrada .....	10	28	11	20	27	15	10	27	22	17	10	1	198
Avilés-Aerop. ....	11	24	16	15	22	18	13	27	23	14	13	9	205
Gijón .....	10	26	16	13	25	19	14	26	24	14	13	13	213
Oviedo .....	15	25	18	12	23	18	12	27	24	16	15	12	217
Santander-Aerop. ....	8	19	19	10	23	18	17	23	16	19	14	11	197
Santander .....	9	24	19	12	24	19	16	25	25	20	15	10	218
Bilbao-Aerop. ....	8	18	20	13	25	18	17	27	25	20	17	13	221
San Sebastián .....	11	21	18	13	26	18	18	24	26	21	17	21	234
San Sebastián-Aerop. ....	9	20	18	7	26	18	16	20	24	20	16	13	207
León-Aeród. ....	10	25	9	16	22	13	5	22	24	16	8	1	171
Zamora .....	7	21	6	13	20	7	3	20	19	16	5	2	139
Burgos-Aerod. ....	9	21	15	14	22	16	10	25	21	15	8	2	178
Valladolid-Aerod. ....	9	18	9	15	18	8	4	22	20	16	5	0	144
Valladolid .....	10	18	11	16	18	10	4	22	19	20	5	1	154
Soria .....	6	20	13	20	24	16	8	23	25	29	6	5	185
Salamanca-Aerod. ....	7	21	9	16	23	14	5	22	22	20	7	0	166
Avila .....	9	16	14	14	18	6	4	20	20	20	4	0	145
Segovia .....	7	14	14	13	20	12	5	20	19	—	—	—	—
Navacerrada .....	9	20	15	14	24	15	6	24	23	20	5	1	176
Madrid (Barajas) .....	5	15	10	15	13	8	2	23	17	16	3	1	128
Madrid (Retiro) .....	4	17	10	18	16	8	1	22	17	16	3	0	132
Guadalajara .....	4	16	9	15	15	7	3	20	17	18	4	0	128
Toledo .....	2	18	10	15	18	7	2	16	13	18	3	0	122
Cuenca .....	5	16	13	14	17	7	3	18	17	19	2	2	133
Molina de Aragón .....	8	12	10	10	16	11	4	22	21	17	3	3	137
Ciudad Real .....	4	15	8	14	17	7	5	14	14	18	3	0	119
Albacete-Aeród. ....	4	17	10	13	11	4	6	14	15	19	0	1	114
Cáceres .....	3	17	7	16	19	10	3	14	14	16	3	0	122
Badajoz-Aeród. ....	3	15	8	16	19	10	4	14	12	14	3	0	118
Vitoria-Aerop. ....	7	16	16	12	24	17	11	22	14	19	5	6	169
Logroño .....	8	13	16	11	21	16	11	23	19	16	5	5	164
Logroño-Aeród. ....	6	13	14	12	18	15	9	21	19	17	6	4	154
Noain-Pamplona .....	8	19	14	11	23	17	14	19	18	18	7	5	173
Huesca-Aeród. ....	6	17	8	7	18	5	2	16	17	15	1	2	114
Daroca .....	9	16	14	11	18	9	5	24	19	18	5	4	152
Zaragoza-Aerop. ....	5	15	9	10	17	3	3	18	12	14	4	3	113
Calamocha .....	4	8	8	9	10	7	4	24	16	18	3	3	114
Teruel .....	9	16	10	10	14	7	2	17	17	21	1	3	127

## NUMERO DE DIAS DE PRECIPITACION

**Año agrícola 1987-1988**

Nombre de la Estación	1987				1988								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida .....	8	17	6	10	16	4	1	21	11	15	3	3	115
Gerona-Aerop. ....	7	14	7	6	10	2	—	16	17	14	2	5	—
La Molina .....	10	18	9	9	22	8	12	23	21	24	5	8	169
Barcelona .....	5	14	6	13	12	3	5	15	17	15	3	3	111
Barcelona-Aerop. ....	4	12	6	11	12	1	5	15	12	17	1	3	99
Tarragona .....	6	16	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa .....	8	18	9	10	16	4	1	19	19	17	5	3	129
Montserrat .....	11	18	10	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón .....	5	11	7	8	9	3	2	16	16	15	1	3	96
Valencia-Aerop. ....	5	10	9	12	9	4	4	17	15	15	4	5	109
Valencia .....	6	12	9	11	9	4	4	17	14	16	5	5	112
Alicante-Aerop. ....	6	11	10	13	10	3	3	15	6	15	2	2	96
Alicante .....	3	7	9	13	9	—	4	15	11	14	2	1	—
Alcantarilla .....	3	6	6	13	8	3	3	12	8	—	—	0	—
Murcia .....	4	9	7	15	9	4	4	13	8	16	1	1	91
San Javier .....	4	6	5	11	8	1	1	5	4	8	0	1	54
Tablada .....	5	16	5	16	17	8	2	8	11	11	1	0	100
Sevilla-Aerop. ....	4	15	6	15	16	8	4	10	11	9	1	0	99
Córdoba-Aerop. ....	3	17	7	16	16	7	5	14	9	11	2	0	107
Granada-Aerop. ....	3	12	9	15	15	10	4	11	6	6	1	0	92
Huelva .....	2	15	7	20	13	5	4	4	11	9	1	0	91
Morón de la Frontera ...	1	14	6	14	14	6	3	8	9	9	2	0	86
Jerez de la Frontera ....	5	15	11	19	18	9	5	8	8	9	2	1	110
Cádiz .....	4	13	12	18	15	10	4	8	9	8	—	0	—
San Fernando .....	3	11	9	19	15	5	4	5	8	7	—	—	—
Málaga-Aerop. ....	2	13	8	17	10	7	4	9	5	6	1	0	82
Almería-Aerop. ....	2	5	6	9	6	4	3	6	5	6	0	0	52
P. de Mallorca-Aerop. ...	5	12	14	9	12	4	7	17	10	13	1	2	106
Pollensa .....	5	10	15	14	10	5	7	12	14	10	2	4	108
Mahón-Aerop. ....	5	9	18	16	16	9	8	14	8	8	1	5	117
Ibiza-Aerop. ....	3	10	12	10	10	5	4	13	10	10	1	0	88
Santa Cruz de Tenerife .	5	16	9	13	14	20	7	4	3	9	0	0	100
Tenerife Norte .....	4	19	14	15	14	20	7	8	13	10	4	2	130
Tenerife Sur .....	1	7	7	11	1	8	5	1	2	1	0	0	44
Izaña .....	7	15	6	8	8	8	7	0	2	3	1	0	65
Las Palmas-Aerop. ....	3	10	8	7	12	14	2	3	3	3	0	0	65
Fuerteventura-Aerop. ...	2	7	1	3	3	5	4	0	0	0	0	0	25
Lanzarote-Aerop. ....	1	11	8	10	7	10	6	3	5	2	0	0	63
La Palma-Aerop. ....	3	17	16	9	11	13	7	4	6	3	0	0	89
Hierro-Aerop. ....	0	9	6	5	1	7	4	1	1	0	0	1	35
Ceuta .....	3	12	13	17	13	12	6	8	6	8	1	0	99
Melilla .....	2	9	12	13	7	14	5	7	9	8	0	1	87

## NUMERO DE DIAS DE HELADA

Nombre de la Estación	1987				1988								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La Coruña .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lugo-Aerop. ....	0	0	3	4	2	8	11	1	0	0	0	0	29
S. Compostela-Aerop. ...	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	5
Pontevedra .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vigo-Aerop. ....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orense .....	0	0	3	2	0	6	9	0	0	0	0	0	20
Ponferrada .....	0	0	3	4	1	7	9	0	0	0	0	0	24
Avilés-Aerop. ....	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Gijón .....	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Oviedo .....	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	4
Santander-Aerop. ....	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Santander .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bilbao-Aerop. ....	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	3
San Sebastián .....	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	5
San Sebastián-Aerop. ...	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	4
León-Aeród. ....	0	0	8	7	6	17	13	1	0	0	0	0	52
Zamora .....	0	0	4	4	1	8	11	0	0	0	0	0	28
Burgos-Aeród. ....	0	0	12	11	5	19	16	6	0	0	0	0	69
Valladolid-Aeród. ....	0	1	11	8	9	22	19	5	0	0	0	0	75
Valladolid .....	0	0	4	6	3	15	14	1	0	0	0	0	43
Soria .....	0	0	12	14	8	21	16	6	0	0	0	0	77
Salamanca-Aeród. ....	0	0	11	5	5	15	16	2	0	0	0	0	54
Avila .....	0	3	15	10	9	19	20	5	0	0	0	0	81
Segovia .....	0	0	7	9	3	11	12	1	0	—	—	—	—
Navacerrada .....	0	8	14	18	29	24	20	20	4	0	0	0	137
Madrid (Barajas) .....	0	0	7	6	5	9	9	0	0	0	0	0	36
Madrid (Retiro) .....	0	0	2	3	0	3	0	0	0	0	0	0	8
Guadalajara .....	0	0	13	8	13	17	13	1	0	0	0	0	65
Toledo .....	0	0	3	5	3	9	6	0	0	0	0	0	26
Cuenca .....	0	0	11	9	5	18	13	0	0	0	0	0	56
Molina de Aragón .....	0	3	17	16	9	24	22	5	0	0	0	0	96
Ciudad Real .....	0	0	6	3	4	11	5	0	0	0	0	0	29
Albacete-Aeród. ....	0	0	8	4	3	13	8	0	0	0	0	0	36
Cáceres .....	0	0	2	0	0	5	1	0	0	0	0	0	8
Badajoz-Aeród. ....	0	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	8
Vitoria-Aerop. ....	0	0	3	14	8	14	11	2	0	0	0	0	52
Logroño .....	0	0	0	6	3	8	5	0	0	0	0	0	22
Logroño-Aeród. ....	0	0	0	4	1	2	2	0	0	0	0	0	9
Noain-Pamplona .....	0	0	3	7	2	14	10	0	0	0	0	0	36
Huesca-Aeród. ....	0	0	4	8	2	9	6	0	0	0	0	0	29
Daroca .....	0	0	7	8	4	18	28	1	0	0	0	0	66
Zaragoza-Aerop. ....	0	0	0	4	0	3	3	0	0	0	0	0	10
Calamocha .....	0	0	10	12	6	19	16	3	0	0	0	0	66
Teruel .....	0	0	14	12	10	21	15	5	0	0	0	0	77

## NUMERO DE DIAS DE HELADA

Nombre de la Estación	1987				1988								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida .....	0	0	4	4	0	14	9	0	0	0	0	0	31
Gerona-Aerop. ....	0	0	3	3	1	14	9	0	0	0	0	0	30
La Molina .....	0	1	14	16	23	28	24	15	0	0	0	0	121
Barcelona .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barcelona-Aerop. ....	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	5
Tarragona .....	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa .....	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Montserrat .....	0	0	11	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valencia-Aerop. ....	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Valencia .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alicante-Aerop. ....	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Alicante .....	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Alcantarilla .....	0	0	1	3	0	3	1	0	0	—	—	0	—
Murcia .....	0	0	3	3	1	4	1	0	0	0	0	0	12
San Javier .....	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Tablada .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sevilla-Aerop. ....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Córdoba-Aerop. ....	0	0	3	0	0	2	2	0	0	0	0	0	7
Granada-Aerop. ....	0	0	9	6	8	10	11	1	0	0	0	0	45
Huelva .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morón de la Frontera ...	0	0	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5
Jerez de la Frontera ....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cádiz .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	—
San Fernando .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—
Málaga-Aerop. ....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almería-Aerop. ....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P. de Mallorca-Aerop. ...	0	0	0	1	0	6	4	0	0	0	0	0	11
Pollensa .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mahón-Aerop. ....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ibiza-Aerop. ....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Cruz de Tenerife .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tenerife Norte .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tenerife Sur .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Izaña .....	0	4	0	9	10	8	9	6	2	0	0	0	48
Las Palmas-Aerop. ....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuerteventura-Aerop. ....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lanzarote-Aerop. ....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La Palma-Aerop. ....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hierro-Aerop. ....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceuta .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melilla .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## NUMERO DE DIAS DE TORMENTA

Año agrícola 1987-1988

Nombre de la Estación	1987				1988								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso .....	0	3	4	1	2	1	0	2	0	3	2	0	18
La Coruña .....	1	3	2	0	2	1	0	2	1	2	3	0	17
Lugo-Aerop. ....	1	1	0	0	0	0	0	1	3	9	2	0	17
S. Compostela-Aerop. ...	0	2	1	1	1	1	0	2	3	4	1	0	16
Pontevedra .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Vigo-Aerop. ....	0	5	0	1	1	2	0	1	1	2	2	0	15
Orense .....	0	5	0	0	2	1	0	1	3	8	3	0	23
Ponferrada .....	2	1	0	0	0	0	0	0	1	6	2	1	13
Avilés-Aerop. ....	2	2	2	0	3	0	0	2	1	4	3	0	19
Gijón .....	2	0	5	0	1	1	2	3	0	3	2	1	20
Oviedo .....	2	1	4	0	0	1	1	5	6	7	2	0	29
Santander-Aerop. ....	0	0	5	0	0	1	0	0	0	2	2	0	10
Santander .....	1	0	5	0	3	3	1	0	0	3	3	2	21
Bilbao-Aerop. ....	0	2	5	0	1	4	0	5	5	8	2	3	35
San Sebastián .....	1	5	4	0	2	3	2	4	6	6	3	2	38
San Sebastián-Aerop. ...	0	2	3	0	1	2	1	1	4	2	1	1	18
León-Aeród. ....	3	1	0	0	0	0	0	2	3	7	3	1	20
Zamora .....	0	0	0	0	0	0	0	2	1	9	1	2	15
Burgos-Aeród. ....	0	1	0	0	0	0	0	5	4	2	2	1	15
Valladolid-Aeród. ....	0	1	0	0	0	0	0	0	0	—	2	0	—
Valladolid .....	1	0	0	0	0	0	0	2	2	10	2	1	18
Soria .....	1	3	0	0	0	0	1	2	9	6	3	4	29
Salamanca-Aeród. ....	1	1	0	0	0	0	0	2	2	8	1	0	15
Avila .....	1	0	1	0	0	0	0	0	3	5	1	0	11
Segovia .....	1	0	0	0	0	0	0	0	1	—	—	—	—
Navacerrada .....	2	0	0	0	0	0	1	0	5	6	1	0	15
Madrid (Barajas) .....	3	3	0	0	0	0	1	3	4	11	1	1	27
Madrid (Retiro) .....	2	2	0	0	0	1	0	3	4	7	1	0	20
Guadalajara .....	1	2	0	0	0	1	1	4	7	9	1	0	26
Toledo .....	1	1	0	0	0	0	0	2	5	10	1	1	21
Cuenca .....	2	4	0	0	0	0	0	1	5	14	1	2	29
Molina de Aragón .....	5	3	0	0	0	0	0	3	4	12	1	3	31
Ciudad Real .....	1	2	0	0	0	0	1	2	4	9	2	0	21
Albacete-Aeród. ....	2	4	0	0	0	0	1	1	4	9	0	0	21
Cáceres .....	2	0	1	0	0	0	0	1	3	2	0	0	9
Badajoz-Aeród. ....	2	0	0	1	0	0	0	1	3	6	1	0	14
Vitoria-Aerop. ....	0	2	2	0	0	0	0	7	8	5	2	2	28
Logroño .....	0	3	0	0	0	0	0	4	7	5	4	3	26
Logroño-Aeród. ....	0	0	0	0	0	0	0	0	5	8	3	3	19
Noain-Pamplona .....	5	3	0	0	0	0	0	4	9	5	1	2	29
Huesca-Aeród. ....	2	2	0	0	0	0	0	3	6	8	1	1	23
Daroca .....	5	2	0	0	0	0	0	5	7	10	1	3	33
Zaragoza-Aerop. ....	2	1	0	0	0	0	0	4	4	9	2	3	25
Calamocha .....	4	1	0	0	0	0	0	3	5	11	3	3	30
Teruel .....	6	3	0	0	0	0	0	1	2	4	0	1	17

## NUMERO DE DIAS DE TORMENTA

Año agrícola 1987-1988

Nombre de la Estación	1987				1988								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida .....	2	4	0	0	0	0	0	2	6	1	1	0	16
Gerona-Aerop. ....	3	4	0	0	0	0	1	—	9	6	0	1	—
La Molina .....	6	1	0	0	0	0	0	2	7	8	1	6	31
Barcelona .....	2	9	0	0	0	0	0	1	4	8	0	0	24
Barcelona-Aerop. ....	4	8	0	0	0	0	0	4	3	4	0	0	23
Tarragona .....	0	6	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa .....	3	6	1	0	0	0	0	4	7	8	1	2	32
Montseny .....	2	4	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón .....	3	5	1	0	0	0	0	5	4	9	0	2	29
Valencia-Aerop. ....	3	5	2	0	1	0	0	2	4	6	0	2	25
Valencia .....	4	4	2	0	1	0	0	3	6	5	0	1	26
Alicante-Aerop. ....	3	2	3	0	1	2	0	3	1	7	0	1	23
Alicante .....	2	1	1	0	0	1	0	2	1	6	0	1	15
Alcantarilla .....	1	0	3	0	1	1	1	2	2	—	—	0	—
Murcia .....	3	3	3	0	0	2	0	3	3	8	0	0	25
San Javier .....	2	4	3	0	3	1	0	3	1	4	0	0	21
Tablada .....	3	1	0	1	0	0	0	3	4	3	0	0	15
Sevilla-Aerop. ....	1	0	0	2	1	0	0	1	2	1	0	0	8
Córdoba-Aerop. ....	1	2	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	8
Granada-Aerop. ....	0	3	0	1	0	0	0	1	1	4	0	0	10
Huelva .....	1	1	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	6
Morón de la Frontera ...	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	5
Jerez de la Frontera ....	1	2	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	8
Cádiz .....	3	3	2	4	1	0	0	0	1	1	—	0	—
San Fernando .....	2	3	3	5	1	0	0	1	1	2	—	—	—
Málaga-Aerop. ....	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	0	0	12
Almería-Aerop. ....	0	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	0	6
P. de Mallorca-Aerop. ...	1	3	5	1	0	1	0	1	2	3	0	0	17
Pollensa .....	3	5	5	0	1	2	0	0	3	2	1	3	25
Mahón-Aerop. ....	1	4	6	4	4	1	1	1	3	3	1	0	29
Ibiza-Aerop. ....	2	4	2	0	0	0	0	3	2	2	0	0	15
Santa Cruz de Tenerife .	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5
Tenerife Norte .....	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3
Tenerife Sur .....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Izaña .....	1	4	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	12
Las Palmas-Aerop. ....	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4
Fuerteventura-Aerop. ....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lanzarote-Aerop. ....	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
La Palma-Aerop. ....	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Hierro-Aerop. ....	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Ceuta .....	1	2	1	2	2	1	0	2	1	1	0	0	13
Melilla .....	0	1	1	0	0	1	0	4	5	3	0	0	15

## HORAS DE SOL

**Año agrícola 1987-1988**

Nombre de la Estación	1987				1988								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso .....	177	94	115	105	53	126	150	136	163	204	234	227	1.784
La Coruña .....	154	102	98	87	50	114	146	124	147	210	234	239	1.705
Lugo-Aerop. ....	157	219	73	90	50	100	143	118	125	166	222	270	1.733
S. Compostela-Aerop. ...	161	73	103	78	58	133	139	111	—	184	218	263	—
Pontevedra .....	200	81	114	81	59	147	186	127	189	246	274	300	2.004
Vigo-Aerop. ....	186	81	118	78	61	136	187	130	192	230	278	326	2.003
Orense .....	183	72	86	61	56	132	189	113	164	201	256	303	1.816
Ponferrada .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Avilés-Aerop. ....	163	108	98	109	103	110	158	128	141	141	204	206	1.669
Gijón .....	178	100	96	100	91	103	151	130	160	173	235	186	1.703
Oviedo .....	142	88	100	122	107	120	142	109	103	128	211	183	1.555
Santander-Aerop. ....	163	90	82	96	85	119	138	115	146	174	214	175	1.597
Santander .....	179	90	93	99	89	137	142	132	157	188	242	196	1.744
Bilbao-Aerop. ....	179	89	84	96	84	122	137	113	142	173	226	156	1.601
San Sebastián .....	208	89	100	104	85	133	128	128	160	162	245	138	1.680
San Sebastián-Aerop. ...	192	95	94	143	70	136	131	136	138	170	232	159	1.696
León-Aeród. ....	220	78	150	76	88	189	270	147	180	241	342	364	2.345
Zamora .....	240	99	137	45	81	173	262	188	214	236	349	362	2.386
Burgos-Aeród. ....	210	89	90	75	70	123	193	134	157	208	314	—	—
Valladolid-Aeród. ....	—	—	136	78	67	191	226	158	201	227	359	365	—
Valladolid .....	238	99	114	51	75	160	259	172	197	242	341	355	2.303
Soria .....	236	120	148	100	79	163	239	154	132	205	334	335	2.245
Salamanca-Aeród. ....	243	97	143	67	85	145	258	170	201	231	353	367	2.360
Ávila .....	245	110	122	118	108	168	254	—	194	210	357	368	—
Segovia .....	232	96	100	95	59	128	211	154	166	—	—	—	—
Navacerrada .....	215	77	68	103	40	103	198	113	131	180	349	376	1.953
Madrid (Barajas) .....	262	116	160	74	104	215	257	179	211	216	349	358	2.501
Madrid (Retiro) .....	287	123	160	80	111	198	274	201	229	216	369	370	2.618
Guadalajara .....	252	103	124	81	84	171	252	179	195	230	353	337	2.361
Toledo .....	284	123	156	56	113	182	257	192	240	208	369	375	2.555
Cuenca .....	288	146	157	114	85	193	275	181	209	229	387	380	2.644
Molina de Aragón .....	247	135	128	101	107	183	251	166	173	190	356	345	2.382
Ciudad Real .....	282	142	151	55	80	162	272	199	238	242	352	357	2.532
Albacete-Aeród. ....	287	157	157	85	120	182	279	207	240	253	373	337	2.677
Cáceres .....	240	121	188	91	120	197	278	217	264	210	367	363	2.656
Badajoz-Aeród. ....	231	126	171	60	98	183	283	227	258	220	272	357	2.486
Vitoria-Aerop. ....	185	91	67	74	69	135	142	114	138	141	252	224	1.632
Logroño .....	221	107	119	90	105	154	208	132	196	174	310	306	2.122
Logroño-Aeród. ....	239	108	123	66	104	150	214	130	198	175	327	313	2.147
Noain-Pamplona .....	246	124	103	84	73	143	187	127	180	167	300	276	2.010
Huesca-Aeród. ....	227	122	176	76	105	215	266	189	222	238	359	332	2.527
Daroca .....	240	130	130	90	98	172	243	157	185	185	348	335	2.313
Zaragoza-Aerop. ....	239	141	164	76	118	199	230	158	252	249	356	328	2.510
Calamocha .....	254	128	126	95	109	175	244	150	195	189	335	318	2.318
Teruel .....	247	147	134	111	130	177	244	163	208	238	357	331	2.487

## HORAS DE SOL

**Año agrícola 1987-1988**

Nombre de la Estación	1987				1988								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida .....	269	146	141	39	106	218	279	178	252	262	358	321	2.569
Gerona-Aerop. ....	203	125	161	121	118	219	201	162	152	223	303	298	2.286
La Molina .....	211	103	131	101	81	176	200	149	153	203	353	284	2.145
Barcelona .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barcelona-Aerop. ....	237	123	153	120	112	213	230	169	271	246	338	283	2.495
Tarragona .....	237	152	173	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa .....	238	129	149	135	101	195	249	165	198	236	367	298	2.460
Montseny .....	202	110	139	148	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón .....	260	168	173	140	133	214	246	195	236	258	343	314	2.680
Valencia-Aerop. ....	249	166	173	144	137	196	230	198	244	263	356	302	2.658
Valencia .....	254	167	168	135	136	202	229	192	237	225	319	307	2.571
Alicante-Aerop. ....	298	206	188	143	156	225	267	243	284	263	365	328	2.966
Alicante .....	291	196	166	136	146	214	258	236	272	244	347	316	2.822
Alcantarilla .....	247	151	161	133	142	213	230	199	251	—	—	—	—
Murcia .....	286	192	189	151	171	245	271	217	244	215	325	306	2.812
San Javier .....	189	139	162	108	133	206	203	162	226	157	241	241	2.167
Tablada .....	252	145	192	124	143	196	257	246	259	235	370	360	2.779
Sevilla-Aerop. ....	250	149	198	135	150	204	266	247	267	245	366	354	2.831
Córdoba-Aerop. ....	260	143	182	119	108	193	263	221	241	227	349	354	2.660
Granada-Aerop. ....	251	146	163	131	117	200	269	231	281	297	385	366	2.837
Huelva .....	269	142	170	107	135	178	271	246	252	255	366	—	—
Morón de la Frontera ...	254	151	197	135	148	204	261	227	269	252	360	355	2.813
Jerez de la Frontera ....	272	172	192	140	159	198	274	274	267	244	359	346	2.897
Cádiz .....	212	163	159	121	156	216	271	253	250	202	—	322	—
San Fernando .....	252	151	180	136	150	194	245	246	271	259	—	—	—
Málaga-Aerop. ....	—	152	182	116	153	193	266	264	284	285	340	330	—
Almería-Aerop. ....	256	206	192	196	176	217	239	265	289	264	320	268	2.888
P. de Mallorca-Aerop. ...	266	199	179	147	124	206	215	213	244	263	337	309	2.702
Pollensa .....	257	180	139	142	116	182	204	191	224	241	324	297	2.497
Mahón-Aerop. ....	275	203	132	136	100	186	212	206	235	299	378	334	2.696
Ibiza-Aerop. ....	277	140	167	147	135	211	240	226	252	241	324	306	2.666
Santa Cruz de Tenerife .	226	214	163	199	166	139	248	274	272	297	334	334	2.866
Tenerife Norte .....	178	171	140	173	134	98	236	241	229	237	267	256	2.360
Tenerife Sur .....	195	215	158	228	210	166	233	256	251	194	314	277	2.697
Izaña .....	234	226	225	243	240	214	256	344	372	369	374	367	3.464
Las Palmas-Aerop. ....	—	—	173	196	168	128	236	275	278	283	312	288	—
Fuerteventura-Aerop. ....	200	232	200	199	174	138	234	274	252	220	242	279	2.644
Lanzarote-Aerop. ....	222	234	185	223	189	168	245	276	302	306	284	294	2.928
La Palma-Aerop. ....	215	162	103	180	131	98	230	228	187	128	239	219	2.120
Hierro-Aerop. ....	150	190	106	115	132	142	187	170	—	—	174	180	—
Ceuta .....	226	164	146	—	164	146	256	271	287	292	293	263	—
Melilla .....	178	158	173	152	192	168	233	251	275	299	285	314	2.678

# RACHA MAXIMA DE VIENTO (Km/h.) Y DIRECCION

Año agrícola 1987-1988

Nombre de la Estación	1987				1988							Año	
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.		Ago.
Monteventoso .....	89 NE	165 SW	122 N	116 S	150 NW	133 NW	98 N	96 NE	94 W	78 E	80 W	74 S	165 SW
La Coruña .....	54 E	105 WSW	85 NNW	79 SSE	94 WSW	83 SW	72 NNE	60 WSW	60 SW	52 NNE	56 SW	52 S	105 WSW
Lugo-Aerop. ....	68 VAR	122 S	78 SW	108 SE	79 SW	79 WSW	58 VAR	61 S	68 SW	54 WSW	54 SW	40 SE	122 S
S. Compostela-Aerop. ...	56 NE	108 SW	74 VAR	80 SSW	100 S	76 SSW	59 SW	67 SW	70 SSW	50 E	55 W	50 S	108 SW
Pontevedra .....	70 SSE	115 S	61 S	74 S	83 S	68 SW	61 NW	61 S	50 VAR	45 NE	50 N	43 N	115 S
Vigo-Aerop. ....	85 SSE	122 SSE	62 SSW	69 SE	96 S	90 SW	61 W	53 S	63 E	48 SE	48 WSW	47 W	122 SSE
Orense .....	41 W	83 WNW	61 WSW	54 S	72 WNW	67 WNW	47 VAR	47 VAR	67 W	50 WSW	45 WSW	38 WSW	83 WNW
Ponferrada .....	56 W	107 WSW	61 W	68 E	—	65 W	65 WNW	50 WNW	55 W	53 SE	58 W	43 VAR	—
Avilés-Aerop. ....	52 VAR	87 NW	89 WSW	52 NNW	117 WNW	107 W	96 W	67 WNW	74 WNW	41 E	63 W	46 WNW	117 WNW
Gijón .....	40 ENE	74 SSW	65 W	47 NW	84 WNW	96 NW	61 NW	54 WNW	55 WNW	40 E	60 WNW	44 ENE	96 NW
Oviedo .....	53 WSW	90 WNW	100 SW	65 ESE	132 WSW	103 SW	92 WSW	69 WSW	84 W	50 NE	65 WSW	57 NW	132 WSW
Santander-Aerop. ....	59 S	111 S	78 WNW	81 S	109 S	105 W	78 WNW	65 S	78 SSW	83 SSE	54 W	69 N	111 S
Santander .....	59 WSW	96 W	80 WSW	56 SE	131 WSW	94 WSW	82 WSW	668 W	63 WSW	47 VAR	61 W	48 VAR	131 WSW
Bilbao-Aerop. ....	62 SW	112 SSW	76 VAR	83 ESE	94 SW	86 SW	76 NW	55 NW	80 SSW	56 W	54 VAR	92 WNW	112 SSW
San Sebastián .....	92 S	141 S	99 S	122 SW	115 SW	121 NNW	101 NW	83 S	77 NW	83 S	70 NW	100 NNW	141 S
San Sebastián-Aerop. ...	59 S	99 S	59 VAR	59 SSW	103 SW	74 NW	90 WSW	52 WNW	58 S	47 SW	47 SW	77 SW	103
León-Aeród. ....	61 WSW	94 WSW	69 W	58 WNW	83 WNW	79 VAR	76 W	76 W	71 SW	58 NNW	76 W	79 W	94 WSW
Zamora .....	36 SW	59 SW	47 W	43 W	61 W	59 W	46 W	43 NE	47 W	43 W	47 W	31 NE	61 W
Burgos-Aeród. ....	59 S	120 SW	77 WSW	70 S	94 SW	86 WNW	77 W	68 W	76 WSW	63 W	68 —	87 —	—
Valladolid-Aeród. ....	86 W	77 SW	66 N	60 WSW	86 W	73 WSW	69 NW	90 WSW	72 SW	—	—	63 WSW	—
Valladolid .....	52 WNW	106 WSW	63 W	54 W	86 W	84 W	67 W	72 W	69 WNW	104 WSW	65 W	84 SW	106 WSW
Soria .....	58 SE	75 S	79 SW	58 S	115 SW	82 SW	76 NE	67 W	80 SW	53 SSW	66 SW	93 NW	115 SW
Salamanca-Aeród. ....	68 SW	112 SSW	68 WSW	70 W	94 WSW	83 SW	61 W	79 NNE	81 SW	68 WSW	67 SSW	56 SW	112 SSW
Avila .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Segovia .....	49 SE	—	68 SW	—	85 W	70 WSW	58 NNW	62 S	59 SSW	—	—	—	—
Navacerrada .....	69 SSW	134 SSW	77 E	101 SSE	92 W	114 NW	95 NW	104 SW	95 ESE	76 SSE	86 SW	75 SW	134 SSW
Madrid (Barajas) .....	63 WSW	72 SSE	61 N	63 SSW	81 W	74 W	78 WNW	74 SSW	63 SSW	65 VAR	67 NW	60 W	81 W
Madrid (Retiro) .....	35 SW	47 WSW	47 WSW	45 SSE	64 NW	57 NNE	59 WNW	51 NW	37 SW	42 SSE	34 NE	42 W	64 NW
Guadalajara .....	—	72 W	58 NE	58 SSW	64 W	58 SSW	63 NNW	58 SE	50 SSW	53 N	48 S	48 N	—
Toledo .....	67 W	104 WSW	86 N	81 ESE	97 WNW	83 WNW	74 WNW	76 W	59 WNW	72 WSW	61 WNW	74 W	104 WSW
Cuenca .....	54 VAR	68 E	65 E	77 ENE	86 WNW	74 E	74 NW	63 W	52 VAR	77 WNW	54 SW	61 ESE	86 WNW
Molina de Aragón .....	60 WSW	65 WSW	58 WSW	54 SW	91 WSW	72 WSW	67 WNW	59 SW	65 SW	39 WSW	61 WSW	78 SW	91 WSW

# RACHA MAXIMA DE VIENTO (Km/h.) Y DIRECCION

## Año agrícola 1987-1988

Nombre de la Estación	1987				1988								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	ago.	
Ciudad Real .....	47 W	50 WNW	47 VAR	47 W	61 W	61 W	61 N	47 SW	65 W	47 WSW	47 SSW	43 W	65 W
Albacete-Aeród. ....	—	—	—	—	—	83 E	74 E	61 WNW	64 VAR	—	—	—	—
Cáceres .....	62 SE	91 SSE	54 W	72 SSE	71 S	79 ESE	65 WSW	65 SSW	58 SE	54 SE	66 SSE	60 S	91 SSE
Badajoz-Aeród. ....	50 SSE	81 SW	61 W	89 NNW	58 VAR	63 NW	65 W	—	61 SSE	52 WSW	63 W	40 SSW	—
Vitoria-Aerop. ....	60 S	96 SW	54 SW	58 SE	86 SW	87 NNW	64 N	50 S	69 WSW	48 SE	63 SSW	65 NW	96 SW
Logroño .....	58 SSW	66 S	54 WNW	60 E	87 WSW	74 WSW	72 E	69 E	53 SW	47 ENE	56 SSW	63 WNW	87 WSW
Logroño-Aeród. ....	58 SW	70 VAR	58 WNW	80 SE	86 WNW	83 WNW	95 SSW	79 SE	63 SE	68 W	72 SSE	61 WNW	95 SSW
Noaín-Pamplona .....	70 WSW	94 S	55 N	67 SE	78 S	76 SW	74 NNW	65 SSE	46 NNW	49 N	65 SSE	70 NNW	94 S
Huesca-Aeród. ....	72 NW	—	73 W	66 E	81 W	83 WNW	86 —	73 —	76 —	62 —	65 E	78 WNW	—
Daroca .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zaragoza-Aerop. ....	63 WNW	67 WSW	74 WNW	52 SW	78 WSW	74 WNW	95 NW	68 E	65 VAR	72 NW	81 W	83 WNW	95 NW
Calamocha .....	—	—	55 WNW	50 WNW	101 WNW	72 NW	72 N	58 WNW	58 VAR	50 SE	54 SW	95 SW	—
Teruel .....	54 WNW	49 SE	61 WNW	54 E	86 NNW	68 NNW	68 NNW	74 W	63 E	74 E	54 N	65 S	86 NNW
Lérida .....	68 WNW	90 WNW	72 WNW	63 WNW	101 WNW	90 WNW	104 WNW	66 WNW	65 WNW	79 SW	61 W	77 WNW	104 WNW
Gerona-Aerop. ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
La Molina .....	61 —	—	72 —	59 —	80 —	73 —	72 —	70 —	68 —	64 —	59 —	61 —	—
Barcelona .....	42 SSW	—	57 NW	58 NW	65 VAR	68 WNW	65 WNW	42 NW	52 NE	43 ENE	54 NW	44 SE	—
Barcelona-Aerop. ....	—	—	52 VAR	—	—	—	67 NW	80 NE	61 E	54 WSW	56 SW	47 VAR	—
Tarragona .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa .....	59 NW	75 NW	94 W	73 NW	94 W	107 NW	91 WNW	79 NW	58 SSW	75 WNW	59 NW	92 WNW	107 NW
Montserrat .....	94 WSW	152 S	134 W	98 E	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón .....	58 WNW	61 NW	73 NW	55 WNW	94 W	80 NNW	78 NNW	58 NE	59 NE	54 SSW	43 SW	54 NNW	94 W
Valencia-Aerop. ....	51 WSW	76 W	71 NE	52 W	120 W	83 W	77 W	70 W	69 W	63 WSW	63 W	66 W	120 W
Valencia .....	65 N	66 WSW	63 WSW	51 W	94 WNW	86 N	66 NNW	68 W	54 SW	58 SW	47 W	51 W	94 WNW
Alicante-Aerop. ....	58 NW	83 WNW	91 NNW	77 NW	104 WNW	81 NNW	108 NNW	68 N	56 ENE	69 E	58 NW	64 NNW	108 NW
Alicante .....	54 NE	67 S	112 S	52 NW	86 W	75 WNW	74 WNW	50 S	53 ENE	66 NE	48 WNW	47 NW	112 S
Alcantarilla .....	43 N	86 W	49 WNW	55 WNW	76 SSW	56 NW	63 W	48 S	45 S	—	—	44 ESE	—
Murcia .....	62 NNW	108 NNW	64 WNW	54 WNW	79 W	67 NW	70 NW	50 S	50 ENE	60 ENE	56 NW	47 WNW	108 NNW
San Javier .....	62 NW	75 NNW	63 NE	60 WSW	63 SW	68 ENE	73 NW	68 SSW	54 NE	59 NE	54 NE	47 ENE	75 NNW

# RACHA MAXIMA DE VIENTO (Km/h.) Y DIRECCION

## Año agrícola 1987-1988

Nombre de la Estación	1987				1988								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Tablada .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sevilla-Aerop. ....	61 SW	72 SW	61 NW	111 SW	72 SSW	70 VAR	70 VAR	69 NNW	61 WSW	59 SW	74 SW	44 WSW	111 SW
Córdoba-Aerop. ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Granada-Aerop. ....	51 WSW	76 SSE	61 NW	74 SSE	58 S	47 VAR	59 W	54 W	50 W	61 SSW	54 S	56 SSE	76 SSE
Huelva .....	50 VAR	58 WSW	51 NW	—	73 SW	60 ENE	60 WNW	58 VAR	62 W	47 WSW	68 SW	46 N	—
Morón de la Frontera ...	90 W	79 SW	80 SSE	112 SW	95 SSW	104 SSE	68 ENE	96 WSW	75 WSW	72 SSW	76 SW	58 WSW	112 SW
Jerez de la Frontera ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cádiz .....	72 SW	86 SW	83 SE	126 SW	94 SW	86 NE	65 E	61 W	61 SW	68 SW	—	72 SE	—
San Fernando .....	83 ESE	96 WNW	88 ESE	95 WNW	72 NW	86 ESE	83 ESE	74 ESE	70 ESE	89 S	—	—	—
Málaga-Aerop. ....	—	57 WNW	72 NW	76 S	65 VAR	61 NW	68 NW	74 NNW	52 SSW	50 SW	54 NW	47 SE	—
Almería-Aerop. ....	47 VAR	68 VAR	72 VAR	74 W	85 WSW	98 NNW	86 NNW	78 WSW	76 WSW	79 SW	65 VAR	58 E	98 NNW
P. de Mallorca-Aerop. ...	44 ENE	93 S	70 WSW	63 NE	93 WNW	83 NW	85 WNW	56 ENE	52 ENE	57 E	70 ENE	52 ENE	93 WNW
Pollensa .....	43 NW	72 S	50 NW	57 NNE	60 SW	63 W	82 N	63 NW	65 N	58 E	79 W	68 NW	82 N
Mahón-Aerop. ....	—	81 SSW	74 NW	72 N	—	—	82 N	72 NNW	52 NNE	59 N	54 NNE	48 N	—
Ibiza-Aerop. ....	45 SW	92 SSW	61 W	60 W	74 WSW	72 WNW	61 W	58 ESE	54 NNE	58 E	50 NNW	47 WSW	92 SSW
Santa Cruz de Tenerife.	48 NW	74 NW	72 NW	68 WNW	63 NNW	66 WNW	55 WSW	56 NNW	62 W	57 NW	65 WNW	58 NW	74 NW
Tenerife Norte .....	57 S	69 VAR	85 WNW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tenerife Sur .....	70 ENE	52 ENE	69 W	70 W	65 ENE	72 NE	72 ENE	59 NE	56 VAR	56 E	56 NE	74 ENE	74 ENE
Izaña .....	84 SSE	114 NW	130 WNW	112 WNW	144 NW	123 SSE	115 W	104 W	109 W	88 WNW	69 WNW	95 WNW	144 NW
Las Palmas-Aerop. ....	61 NNE	55 NNE	76 W	56 NNE	68 N	72 SSW	79 NNE	68 NE	68 N	—	78 N	74 NNE	—
Fuerteventura-Aerop. ....	56 SSE	54 SE	65 W	59 W	61 NNE	77 NE	61 VAR	65 NNE	63 WSW	56 WNW	56 NNE	79 N	79 N
Lanzarote-Aerop. ....	67 VAR	70 NW	83 SW	67 W	79 N	74 NE	82 NNE	82 NNE	72 N	78 NNW	78 N	76 N	83 SW
La Palma-Aerop. ....	72 S	74 W	93 W	115 W	78 NNE	80 W	48 NNE	52 NE	48 NE	69 NNE	59 NNE	56 NNE	115 W
Hierro-Aerop. ....	43 NNE	53 NNW	78 NW	60 NW	52 NNE	50 E	55 NNE	47 N	43 VAR	45 NNE	73 N	75 N	78 NW
Ceuta .....	45 WNW	77 WSW	76 WNW	89 WSW	72 W	71 VAR	74 WNW	79 W	76 WSW	60 NW	54 NW	50 NW	89 WSW
Melilla .....	43 W	54 SSW	74 NW	80 NW	76 NW	63 NW	78 VAR	65 NW	63 NW	57 NW	57 NW	72 NNW	80 NW

**FENOLOG**



**A**



## FENOLOGIA

La Organización Meteorológica Mundial define la fenología como el estudio de las fases de la vida de las plantas y animales en relación al tiempo y clima.

Según el diccionario científico y tecnológico, la fenología es el estudio de los organismos en relación con el clima.

Welaster's Dictionary determina la fenología como el estudio de los fenómenos biológicos acomodados a ciertos ritmos periódicos, como la brotación, la florescencia, la maduración de los frutos, etc. Como es natural, estos fenómenos se relacionan con el clima de la localidad en que ocurren y viceversa.

De la fenología se puede sacar consecuencias relativas al clima y, sobre todo, al microclima, cuando ni uno ni otro se conocen debidamente.

En consecuencia, pueden considerarse las plantas y animales como «registradores vivos e integradores» de las condiciones atmosféricas a lo largo del año (tiempo) y de los años (climas). La brotación de arbustos, floración y madurez de frutos, caída de la hoja, se producen año tras año alrededor de las mismas épocas. La emigración de las aves, los primeros cantos, el pelecho de los animales, la época de celo, la nidificación de las aves, los primeros vuelos de los insectos..., son fases habituales del reino animal.

Naturalmente, la misma planta no florece en igual fecha todos los años, ni las aves emigran un mismo día, según el año se presente frío o cálido, seco o lluvioso, el comportamiento de los «indicadores vivos» será bien distinto. Pero después de varios años de observación es fácil determinar las épocas medias y las extremas de adelanto o retraso y tener la variabilidad de un año a otro, condicionada en gran parte por la evolución de las variables meteorológicas.

Una determinada fase de una misma especie se produce en fechas distintas según los diversos climas; por ejemplo, en España, la floración del almendro entre el cálido Levante y las frías tierras de la cuenca del Duero se diferencia en más de tres meses. La variación geográfica se representa sobre un mapa por medio de las líneas isofenas, que unen los puntos a donde una fase comienza en la misma fecha.

### **Organización y evolución en España de los estudios fenológicos**

En España, durante el año 1943, la Sección de Climatología del entonces Servicio Meteorológico Nacional, siguiendo el ejemplo de otros Servicios Meteorológicos extranjeros, organizó los estudios fenológicos.

En el mes de septiembre (comienzo del año agrícola) del año 1968, observadores fenológicos de toda España, que hasta entonces habían dependido de la Sección de Climatología, pasaron a pertenecer a los Centros Meteorológicos correspondientes. De este modo se ha establecido un contacto más directo entre ambos, muy conveniente para la mejor organización y funcionamiento de la Red Fenológica.

Al primer llamamiento, que al finalizar 1942 se hizo, acudieron unos 230 colaboradores voluntarios (agricultores, guardas forestales, maestros, etc.), que en sus comunicaciones al Servicio revelaron gran entusiasmo.

En sus inicios, 1942, la red fenológica española contaba con la colaboración de 230 estaciones fenológicas. Este número se ve incrementado en los años sucesivos. Así, por ejemplo, en 1960 disponía de más de 400 colaboradores repartidos por todo el territorio nacional. Pero lamentablemente, a partir de la década de los años setenta, la cantidad de altas ha sido inferior a la de bajas, descendiendo considerablemente el número de colaboradores, y esta tendencia se ha mantenido en los años ochenta.

Durante el pasado año agrícola 1987-88 han contribuido 225 colaboradores fenológicos, pero sus estaciones ya no abarcan todas las provincias españolas.

El interés por la fenología ha evolucionado y de ser objeto de estudio sólo para los científicos, la información fenológica sirve hoy en día de gran ayuda para el desarrollo de otras ciencias, tales como la agricultura, en la planificación para el sector agrario, para introducir nuevas variedades o en el control de plagas.

En medicina, cada día aumentan las personas afectadas con problemas alérgicos, que se ven incrementadas coincidiendo con los días de mayor polinización de las plantas, sobre todo de las gramíneas. Y, como es natural, este interés se ve reflejado en la demanda de información.

El INM, consciente de estos problemas, organizó el Primer Seminario Nacional de Fenología en Madrid los días 12 y 13 de abril de 1988. Con el fin de fijar las bases para una profunda revisión de sus quehaceres en esta materia, sin olvidar la deuda moral que tiene con todos aquellos colaboradores que gracias a sus observaciones y puntuales envíos de datos pueden realizarse estos estudios y precisamente a ellos principalmente fue dedicado el Seminario.

A él asistieron unos cuarenta colaboradores, que participaron activamente en coloquio, donde se habló de la importancia en mantener las observaciones fenológicas de las plantas cultivadas, pero teniendo en cuenta las anomalías que se pueden presentar en función de las diferentes variedades que se observan, del valor de la fenología con indicadores silvestres, que ponen de manifiesto mejor los cambios meteorológicos, ya que no están sometidos a ningún tipo de manipulación. Pero tratando de que estos indicadores se ajusten mejor a la vegetación y fauna espontánea de la zona de observación.

## LISTA DE PLANTAS, AVES E INSECTOS ADOPTADOS PARA SU OBSERVACION EN ESPAÑA

### PLANTAS CULTIVADAS

#### Cereales

- Avena sativa* (Avena).
- Hordeum vulgare* (Cebada).
- Secale cereale* (Centeno).
- Triticum vulgare* (Trigo).
- Zea mais* (Maiz).
- Oryza sativa* (Arroz).

#### Leguminosas

- Phaseolus vulgaris* (Judía).
- Vicia faba* (Haba).
- Pisum sativum* (Guisante).
- Cicer arietinum* (Garbanzo).

#### Tubérculos

- Beta vulgaris* (Remolacha).
- Solanum tuberosum* (Patata).

#### Oleaginosas

- Helianthus annuus* (Girasol).

#### Narcóticos

- Nicotiana tabacum* (Tabaco).

### FRUTALES

#### Frutales de hueso

- Persica vulgaris* (Melocotonero).
- Armenia vulgaris* (Albaricoquero).
- Prunus avium* (Cerezo).
- Prunus doméstica* (Ciruelo).

#### Frutales de pepita

- Malus communis* (Manzano).
- Pyrus communis* (Peral).
- Nespilus germánica* (Níspero).
- Cydonia vulgaris* (Membrillero).
- Fycus carnica* (Higuera).
- Punica granatum* (Granado).

#### Frutos secos

- Amigdalus communis* (Almendro).
- Corylus avellana* (Avellano).
- Castañea vulgaris* (Castaño).
- Juglaus regia* (Nogal).
- Ceratonía siliqua* (Algarrobo).

#### Otros

- Vitis vinifera* (Vid).
- Olea europaea* (Olivo).

#### Cítricos

- Citrus cinensis* (Naranja).
- Citrus limon* (Limonero).
- Citrus deliciosa* (Mandarino).

### PLANTAS SILVESTRES

#### Arboles y arbustos

- Acer pseudoplatanus* (Arce, Siroco).
- Alnus glutinosa* (Aliso).
- Betula pendula* (Abedul).
- Fagus silvatica* (Haya).
- Fraxinus excelsior* (Fresno).
- Populus alba* (Alamo).
- Populus nigra* (Chopo).

*Quercus ilex* (Encina).  
*Quercus faginea* (Quejigo).  
*Quercus pyrenaica* (Melojo).  
*Quercus robur* (Carballo, roble).  
*Quercus suber* (Alcornoque).  
*Salix alba* (Sauce).  
*Sambucus nigra* (Sauco).  
*Ulmus minor* (Olmo).  
*Pinus sp.* Pino (Distintas especies).  
*Aesculus hippocastanum* (Castaño de Indias).  
*Platanus orientalis* (Platano de paseo).  
*Robina pseudoacacia* (Falsa acacia).  
*Arbutus unedo* (Madroño).  
*Calluna vulgaris* (Brecina).  
*Crataegus monogyna* (Espino blanco).  
*Cytisus escoparius* (Hiniesta, escoba, retama negra).  
*Erica arborea* (Brezo).  
*Lavandula pedunculata* (Cantueso, lavanda).  
*Prunus spinosa* (Espino negro, endrino, arándano).  
*Rosa canina* (Rosal silvestre, escaramujo).  
*Rubus fruticosus* (Zarza).  
*Ulex europaeus* (Tojo, aliaga).  
*Cistus ladanifer* (Jara pringosa).

*Lavandula angustifolia* (Espliego).  
*Nerium oleander* (Adelfa).  
*Pistacea lentiscus* (Lentisco).  
*Rosmarinus officinalis* (Romero).  
*Stipa tenacissima* (Esparto).  
*Thymus cygis* (Tomillo).

## AVES

*Apus apus* (Vencejo).  
*Ciconia ciconia* (Cigüeña blanca).  
*Hirundo rustica* (Golondrina).  
*Cuculus canoris* (Cuco).  
*Luscinia megarhynchos* (Ruisseñor).  
*Streptopelia turtur* (Tortola).  
*Upupa epops* (Abubilla).  
*Coturnix coturnix* (Codorniz).  
*Merops apiaster* (Abejaruco).  
*Delichon urbica* (Avión común).  
*Vanellus vanellus* (Avefría).  
*Erithacus rubecula* (Petirrojo).  
*Grus grus* (Grulla).

## INSECTOS

*Apis mellifera* (Abeja).  
*Pieris rapae* (Mariposa blanca de la col).

## MAPAS FENOLOGICOS AÑO AGRICOLA 1987-88

Basándonos en las observaciones fenológicas efectuadas por los colaboradores de nuestra red (entre 100 y 120 estaciones) se han elaborado los mapas que presentamos, correspondientes a las distintas estaciones «otoño-invierno-primavera», según regiones dentro del año agrícola 1987-88.

Al elaborar estos mapas nos encontramos con grandes lagunas en puntos de nuestra geografía que sería muy útil conocer su fenología, pero consideramos que es preferible trazar las isofenas, apoyándonos para estos casos en trabajos anteriores e indicar que los mapas son estudios orientativos.

Los mapas que se presentan son:

- Floración del almendro.
- Caída de la hoja del nogal.
- Llegada del vencejo.
- Emigración de la golondrina.

A continuación comentamos cómo se han presentado estos fenómenos durante el año agrícola 1987-88.

*Floración del almendro.*—En la floración del almendro se observa en general un adelanto bastante acusado en casi todos los observatorios debido a las suaves temperaturas durante los primeros meses de invierno.

*Caída de la hoja del nogal.*—El nogal pierde sus hojas en los meses de octubre, noviembre y diciembre según zonas. Este año se observa un ligero retraso debido quizás a las suaves temperaturas y abundantes lluvias de otoño.

*Llegada del vencejo.*—Los primeros vencejos han llegado a nuestro país durante este año los primeros, en febrero y hasta mayo no alcanzaron los puntos más tardíos. Se observa que las fechas se adelantan con relación a la fecha media, debido a la suavidad de las temperaturas invernales.

*Emigración de la Golondrina.*—Las golondrinas en las zonas más frías comenzaron su emigración en septiembre y en las más cálidas del sur en el mes de octubre. Se puede observar que este fenómeno va algo retrasado como el otoño.

## ALMENDRO (*AMYGDALUS COMMUNIS*)

El almendro es un árbol muy extendido en España (segundo país productor de almendra del mundo, después de USA, con unas 75.000 toneladas de producción media). El almendro se da, incluso, en regiones donde los suelos y el clima le son poco favorables. Se le considera oriundo de Asia Central y Oriental, y, al parecer, fue introducido en toda la cuenca mediterránea por los fenicios y griegos. En España es muy abundante en Baleares, Cataluña, Levante, Andalucía Oriental y Centro, y se extiende desde el nivel del mar hasta los 800 m de altitud.

Las flores del almendro, blancas o rosáceas, aparecen antes que las hojas. Su floración es una de las más tempranas de los frutales, suele ocurrir cuando la temperatura media diurna del aire rebasa los 8° C.

Las adversidades meteorológicas: heladas de primavera en la floración, vientos fuertes y lluvias persistentes en la polinización, afectan notablemente al almendro.

Los agricultores consideran al almendro el «hermano pobre de los frutales» y le plantan en tierras marginales y de mal suelo. De ahí que el almendro tenga acusada vejería de unos años a otros, al tener que luchar con adversos entornos climáticos y edáficos. Por ello, las cosechas reales suelen quedar siempre por debajo de las estimaciones potenciales.

La floración del almendro comunica al paisaje un aspecto cautivador. Es el almendro el «heraldo de la primavera», acusando con la aparición de sus flores que la temperatura media del aire alcanza esos días valores entre los 7° y los 10° C. Ello es un despertar de la Naturaleza, después del letargo invernal, y coincide también con el vuelo de las abejas que visitan sus tempranas flores para obtener la materia prima con la que elaborar la miel.

Es curioso que el almendro necesita la polinización cruzada (pocas especies son de autopolinización). El viento ejerce muy poca influencia y son los insectos, particularmente las abejas, los que transportan el polen de unas flores a otras (de los estambres de las flores de una variedad a los estigmas de flores de otra variedad distinta). De ahí que sea preciso disponer en las plantaciones las variedades para que favorezcan esa polinización cruzada; es decir, de variedades compatibles entre sí y con floración simultánea en las mismas condiciones meteorológicas favorables.

Los secanos y malas tierras son asiento de plantaciones de almendros raquíticos. Allí hay adversas condiciones climáticas: escasa pluviometría anual, 250 a 300 mm, y temperaturas máximas estivales de 35° a 40° C. En esas condiciones el almendro sobrevive, pero su producción es baja y aleatoria; en cambio, en tierras de fondo y en regadíos, el almendro se hace un árbol frondoso y de alto porte.

La máxima actividad en la floración y de la visita de insectos es, según FREE y MEITH, cuando la temperatura ambiental es de 16° a 24° C y desciende notablemente cuando la temperatura está por debajo de 10° a 12° C.

La recolección de la almendra comienza en agosto en las tierras altas y secas y se alarga a septiembre y octubre en tierras y ambientes más bonancibles.

La piel verde y coriácea de la almendra la comen las cabras y ovejas, la cáscara puede utilizarse como combustible para calefacción y hornos de cerámica. La pepita o almendra tiene numerosas aplicaciones en la elaboración de turrone, peladillas, etc.

El mapa de isofenas de floración del almendro que aquí publicamos debe tomarse sólo como una orientación a nivel nacional, sin descender, por supuesto, a su adaptación a comarcas locales de microclima particular.



## EL NOGAL

El nogal ocupa un área natural bastante amplia, abarca desde el sureste de Europa al oeste de Asia. En España se cultiva en casi todas las provincias, siendo más abundante en Galicia, Asturias, País Vasco y norte de Castilla-León.

El cultivo del nogal tiene gran tradición por sus frutos comestibles de los que se obtiene además aceites muy apreciados para la preparación de pinturas, jabones y barnices. Su madera también es muy valiosa por su dureza y homogeneidad para fabricar muebles de ebanistería.

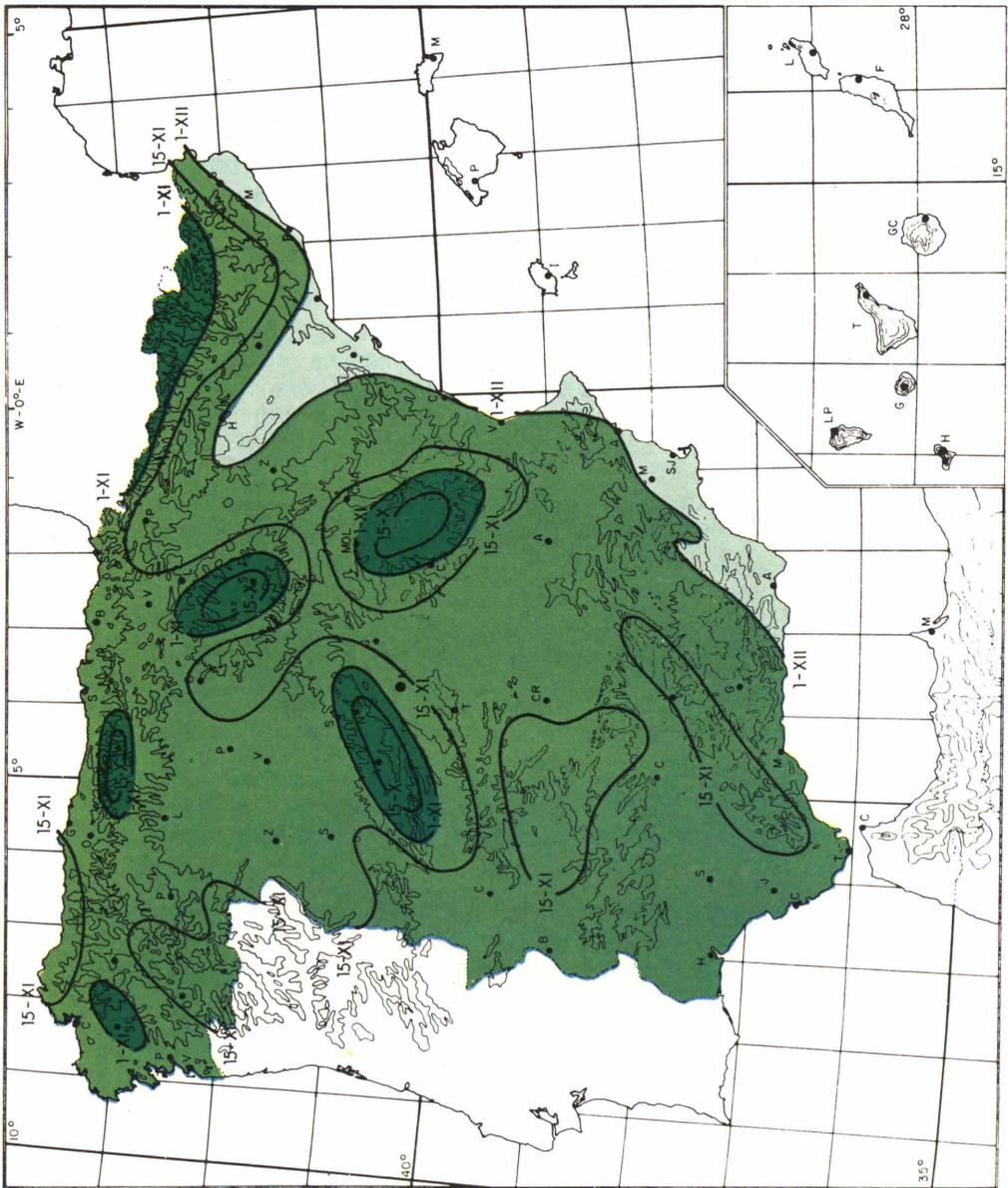
El nogal resiste bien los fríos invernales, pero se resiente con las heladas primaverales. Durante sus primeros años de vida es muy sensible al viento y su crecimiento es lento, a partir del cuarto año es más activo, pueden llegar a alcanzar algunos ejemplares los 1.000 años de vida.

Los suelos más adecuados para el cultivo del nogal se encuentran sobre terrenos fértiles, profundos y nunca junto al mar.

El nogal es un árbol de gran porte, alcanza de 25 a 30 m de altura, la copa es ancha, las hojas compuestas formadas por dos o tres pares de folíolos laterales y uno terminal. Al nacer las hojas tienen un color pardo-rojizo que va cambiando a medida que se desarrollan las hojas hasta adquirir una coloración verde clara. Las hojas permanecen en el árbol durante bastante tiempo, se suelen desprender a finales de invierno.

La floración es simultánea con la salida de la hoja entre abril y mayo. En el mismo árbol se pueden observar dos tipos de flores, las masculinas que se asientan sobre las ramas del año anterior, agrupadas en «espigas» de unos 100 cm y las flores femeninas en racimos más pequeños colocadas sobre los brotes del año, encima de las flores masculinas.

En otoño maduran los frutos, grandes y globulares de 4 a 5 cm. Su parte más externa es verde y carnosa, cuando se toca mancha los dedos con tonos amarillos. La casara es muy rugosa y encierra dentro la nuez.



*Isaofenas de la caída de la hoja del nogal (1987-88)*

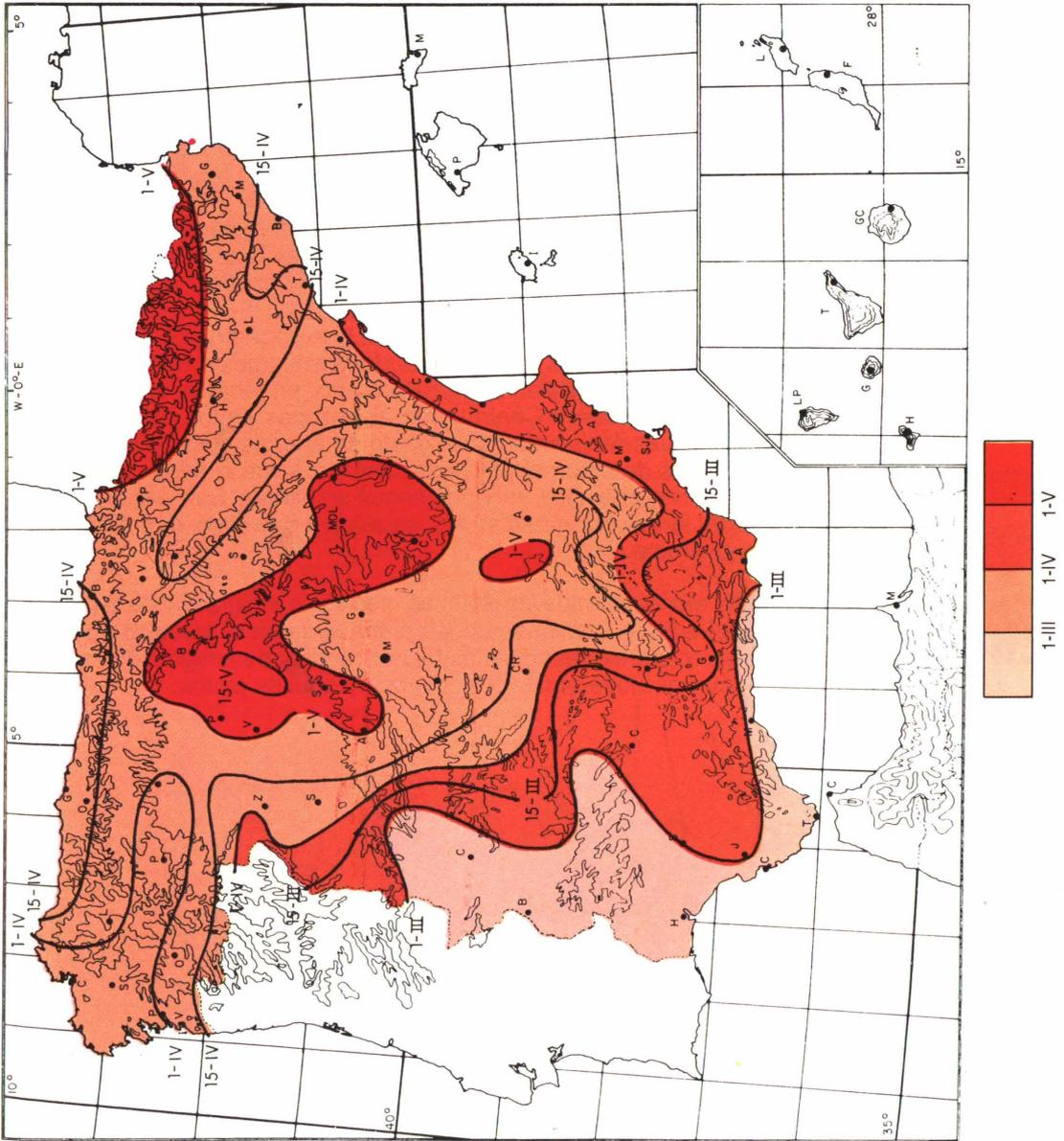
## **EL VENCEJO (*APUS APUS*)**

La morfología de los vencejos está totalmente diseñada para el vuelo, la cabeza pequeña con el cuello corto, tronco fusiforme y las alas muy largas, la cola corta y ahorquillada, les permite alcanzar velocidades próximas a los 110 Km por hora. Sus patas son muy débiles, hasta el punto de que si por algún motivo se caen al suelo, les resulta muy difícil remontar el vuelo, por este motivo, los vencejos no se posan en el suelo a no ser por accidente.

La observación de los vencejos, resulta bastante fácil, porque se han adaptado perfectamente a vivir en ambientes urbanos. Muchas de estas aves han abandonado los acantilados y roceros donde vivían sus antecesores, entre una vegetación escasa y han preferido los árboles callejeros o los jardines de los pueblos y ciudades. Al atardecer, se les puede ver con frecuencia, en bandadas que sobrevuelan en círculos los tejados de nuestras casas.

Los vencejos todas sus actividades las realizan en el aire. Se alimentan de pequeños insectos capturados al vuelo, especialmente, moscas, polillas, escarabajos. Se aparean también en el aire, después de una espectacular persecución. Cuando ya están formadas las parejas, el macho y la hembra construyen su nido con pajas, plumas y hierbas, cimentándolas con saliva, bajo los aleros de los edificios o sobre los árboles. La hembra pone dos o tres huevos entre finales de mayo y primeros de junio. La incubación corre a cargo de ambos padres, durante 18 ó 20 días, cuando nacen los polluelos, entre los dos se encargan de alimentarlos durante unos 35 días hasta que pueden volar.

A primeros de julio los vencejos empiezan a emigrar, pero se pueden ver muchos vencejos en paso durante el mes de agosto y parte de septiembre.



Isofenas de la llegada del vencejo (1987-88)

## GOLONDRINA (*HIRUNDO RUSTICA*)

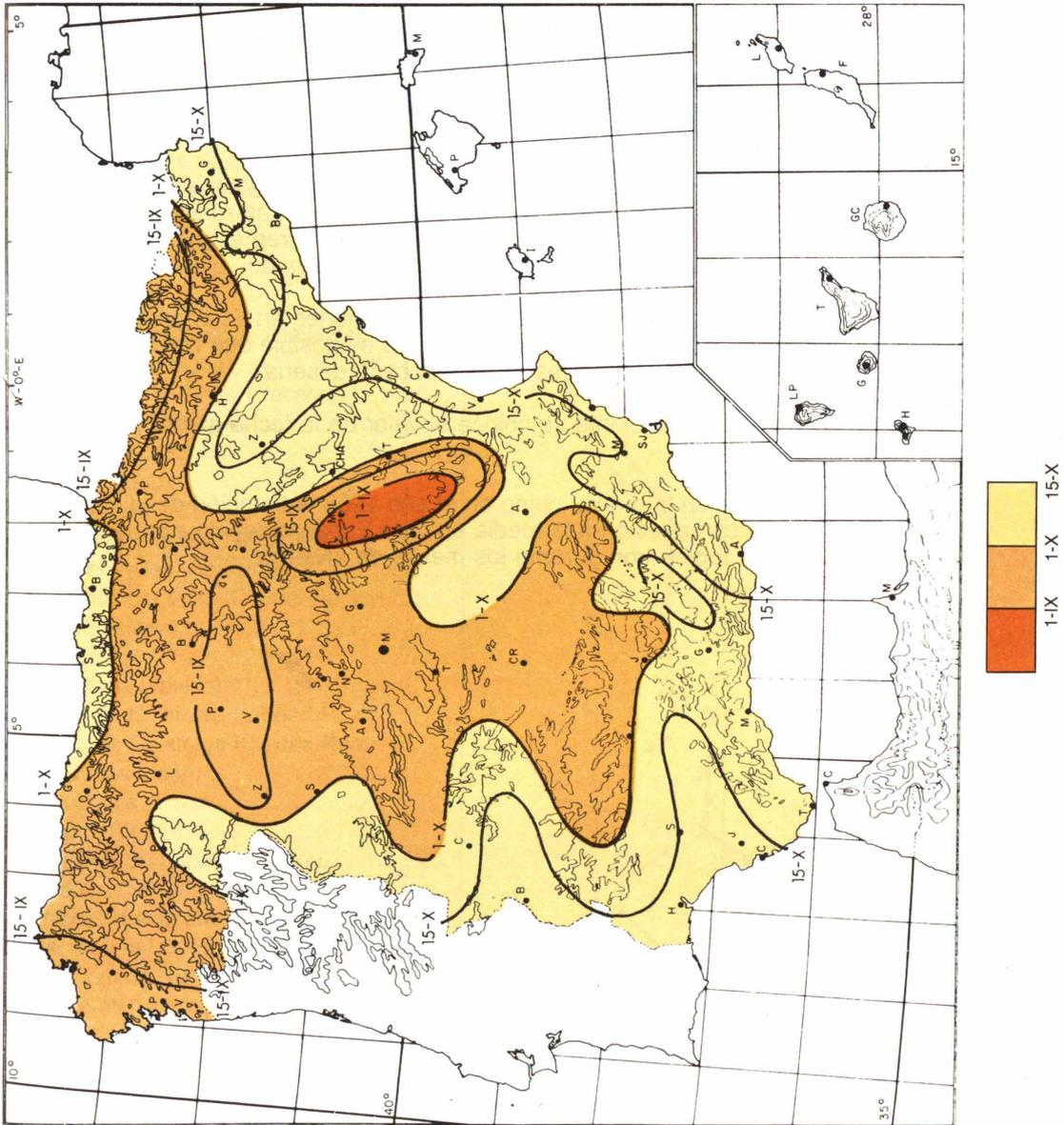
Es un ave muy popular en España, junto con el vencejo y el avión. Se la ve en vuelo airoso, en ocasiones a ras del suelo al atardecer, o parada sobre los cables del tendido eléctrico. Perfectamente adaptada al vuelo, capta los insectos y el plancton aéreo de que se alimenta durante la marcha y raras veces se posa en el suelo, sólo cuando precisa recoger barro para construir su nido.

Nidifica en los techos y aleros de pajares, casas de campo, etc., y es conocida y respetada en los pueblos de nuestra geografía. En España se reproduce de dos a tres veces por año. El uso de insecticidas y la mecanización agraria parece que está influyendo negativamente en las colonias de golondrinas.

El tiempo atmosférico influye mucho en las condiciones de vuelo de insectos en el seno del aire y por ende en la alimentación de las golondrinas. Los grandes temporales y vientos persistentes y racheados pueden producir mortandad en estas aves.

Las golondrinas del Africa tropical y austral son las que llegan hasta España, y el resto, de la cuenca mediterránea. Las avanzadillas de la emigración aparecen en las zonas cálidas del Sur y Levante (Andalucía y Mediterráneo) en febrero; las zonas más frías y retrasadas (Pirineos y Sistema Central) son alcanzadas en los meses de abril y mayo. Estas simpáticas aves realizan un gran gasto de energía durante el viaje, por ello se sobrealimentan antes de emprender la emigración. La vuelta a los cuarteles de invierno suele realizarse en septiembre, variando según comarcas. Sentencia el refrán: «Cuando la Virgen nace, la golondrina se va», y es alusivo a la Natividad de Nuestra Señora, el día 8 de septiembre.

En la página adjunta representamos las isofenas medias de emigración de la golondrina, que matiza perfectamente el comienzo de *las primaveras* en el mosaico de climas de España. En el mismo mapa expresamos las fechas medias de emigración de la golondrina, que se reúne en grandes bandadas, jóvenes y adultos juntos.



*Isofenas de la emigración de la golondrina (1987-88)*

## **ESTUDIO COMPARATIVO DE LA FLORACION DEL ALMENDRO EN EL AÑO AGRICOLA (1987-1988)**

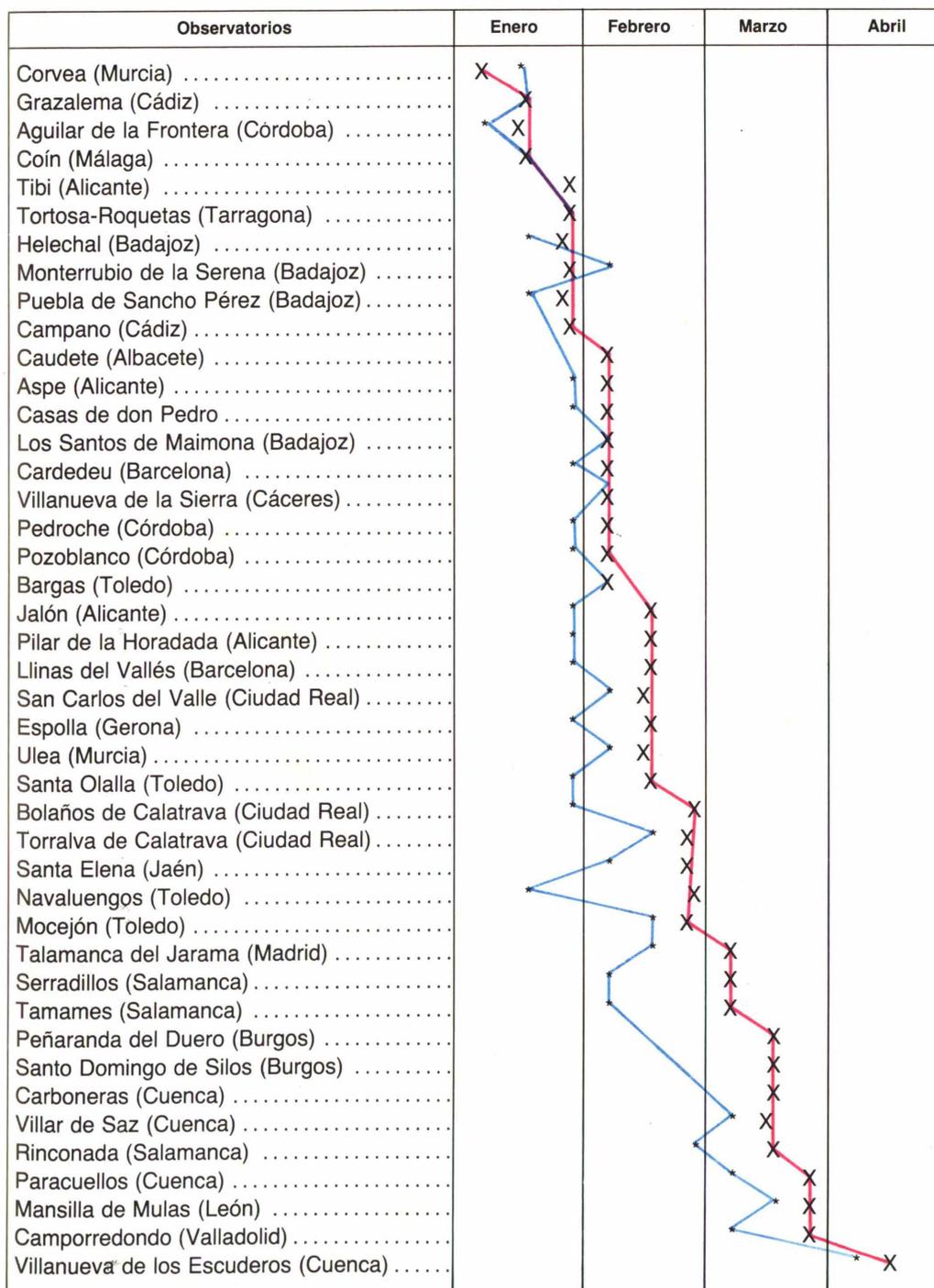
Con los datos fenológicos de varios años de observación, se pueden obtener los valores de las fechas medias para cada fenómeno. Para poner los datos más fácilmente tratables por métodos estadísticos, la fecha (día y mes) se translada a su número de orden en el calendario anual, por ejemplo, el 23 de febrero será el 54. Así se obtiene una referencia más manejable del colectivo a tratar. Una vez obtenidos los valores medios, esta fecha se puede contrastar con la fecha de un año determinado, y ver como el indicativo responde, adelantándose o atrasándose.

A continuación representamos el estudio realizado para la floración del almendro, con un conjunto de estaciones, donde las observaciones se han realizado durante un número suficiente de años, para obtener los valores medios representativos. Estas fechas medias, las comparamos con la fecha de floración del almendro en 1988.

En columnas se han ordenado las diferentes estaciones en valor creciente según su fecha media de floración, y los meses en los que es posible que florezca el almendro, cada mes se divide en tres partes, una para cada decena.

En el apartado correspondiente se coloca el valor de la fecha media y el valor de la fecha en 1988.

Se puede observar en la gráfica como en el año 1988 la floración del almendro se adelanta en general con relación a la media en toda España, debido a las agradables temperaturas que se registraron durante los meses de invierno.



\* Fecha floración en 1988.  
 X Fecha media de floración.

# INFORME METEOROFENOLOGICO CORRESPONDIENTE AL AÑO AGRICOLA 1987-1988 DEL OBSERVATORIO DE CACERES

Como un ejemplo de realización de observaciones meteorológicas y fenológicas —un auténtico diario del control de la paralela influencia entre el tiempo y el campo—, nos complacemos en insertar dentro del capítulo de Fenología, el resumen realizado por don José Luis Fajardo Moreno, ayudante de Meteorología de INM, jefe del Observatorio de Cáceres y don Antonio Morcuende, capataz jefe del Servicio de Fitopatología de Avisos y Plagas en la Consejería de Agricultura de Extremadura.

## Septiembre 1987

La precipitación total ascendió a 72,7 mm; ésta se repartió en tres días de lluvia, de los cuales uno de ellos alcanzó los 55,6 mm; el resto del mes el predominio fue de tiempo seco y soleado, y con temperatura media elevada (25,5° C), superior en más de 3° a la media.

El fuerte aguacero del día 25, sirvió para humedecer la tierra y comenzar las labores del campo; si bien en algunas zonas perjudicó parcialmente a los frutales, vid y tabaco.

En los primeros días se inició la vendimia en la zona de Alcuéscar y límite de Badajoz; y hacia mediados del mes se iniciaba la recolección de aceituna de verdeo en numerosos puntos de la zona de Gata y Hurdes. En esta última presenta ataques del «Prays» (*prays oleaellus*), aunque en general y al final del mes presentan buen aspecto y exentas de ataque de moscas (*dacus oleae*).

En el norte y en suelos pobres y castigados por exceso de pastoreo, comienza a florecer la liliacea gamonita, favorecida por las primeras lluvias, así como la nacencia de la primera yerba.

## Octubre 1987

La precipitación total ascendió a 44,5 mm, repartido en 18 días de lluvia, quedando ligeramente por debajo de lo normal, y viniendo excepcionalmente bien a la sementera y los pastizales. La temperatura media de 15,1° C se mantuvo por debajo de lo normal en casi 2°. La humedad ambiental fue óptima.

Con las primeras lluvias verdea claramente el campo y hacen su aparición las primeras setas predominando la «*agaricus campestre*» y «*boletus edulis*».

Al final de la primera decena se observa la cordillera Central cubierta con las primeras nieves del año, cuyo aire frío puede dañar en la zona de la Vera la recolección del pimiento.

A mediados del mes observamos los alisos que se encuentran con sus órganos sexuales muy desarrollados; las encinas presentan buena montanera, aunque han perdido en algunos lugares mucho fruto debido al viento habido en la noche del 15 al 16.

A final de mes, por la zona de Ibores y zona norte de la provincia, hay excelente cosecha de castañas y bellotas, tanto de encinas como de robles, presentando el fruto de estas fagáceas aspecto muy sano. Observamos ya que muchas de las plantas van perdiendo sus hojas entre un 30 y un 50 % (chopos, plataneras, etcétera).

Observamos la aparición de las primeras avefrías o aguanieves, así como los primeros petirrojos y grandes bandos de palomas torcaces (*Columba palumbus*).

En la zona límite con Toledo ha hecho acto de presencia la peste equina (*peste equorum*).

## Noviembre 1987

La precipitación alcanzó los 9,9 mm, que supone el 169 % de la media, aunque repartido en seis días de lluvia. Las dos últimas decenas fueron prácticamente secas y con leves heladas al final del mes, lo que se tradujo en que la temperatura (11,5°) coincidieran con el valor normal del treintenio 51-80.

Este período seco vino muy bien al campo; se oreó y enraizó a la siembra con los días fríos del final, mostrando excelente aspecto éstas y los pastizales.

En la primera decena del mes comienza a recolectarse el maíz en las vegas del Alagón, así como el algodón. En áreas de Logrosán y Guadalupe los robles y castaños comienzan a amarillear y los chopos conservan aún el 70 % de sus hojas, el viñedo el 20 %, y en general oscilan alrededor del 30 % las restantes especies caducifolias. El encinar presenta buena producción, aunque muchas encinas se hallan debilitadas por parásitos de líquenes y musgos, algunas incluso han muerto por sus ataques.

La siembra de cereales de invierno van naciendo muy bien por toda la provincia, presentando excelente aspecto.

A finales de mes (27) vemos cigüeñas en las torres de la ciudad monumental de Cáceres (nunca observada en los nidos por estas fechas, aunque sí en el campo), sin duda debido a la bonanza térmica.

Los días sucesivos hiela débil pero en forma general, acusando una defoliación rápida de todos los árboles de hoja caduca, al mismo tiempo observamos aves como los milanos reales y negros (*Milvus milvus* y *M. migrans*), y alcaudones reales y comunes (*Lanius excubitor* y *L. senator*), en mayor cantidad que lo normal; sin duda de paso hacia zonas más templadas.

## Diciembre 1987

La precipitación total fue de 158,5 mm (251 % de lo normal). Fue, pues, un mes de abundantes lluvias repartidas en 17 días, casi de forma ininterrumpida. La 2.ª quincena del mes resultó seca pero de temperaturas suaves con abundantes rocíos y nieblas, y con tan sólo un día de escarcha (el 29); lo que hizo que la temperatura media fuera de 10,5° C, superior a la normal en más de 2°.

El campo acusa mucha agua y humedad excesiva, observándose que algunas siembras han crecido muy rápidas y al no haber enraizado bien, comienzan a tener síntomas de pudrirse análogamente con los pastos.

En los primeros quince días, desapareció las hojas de los árboles y sólo algunos castaños de la umbría de la sierra cacereña presentan hojas en un 30 %. Observamos muchos eucaliptos globulosos florecidos, al igual que las aulagas (*Ulex Europeus*) igualmente vemos en los alrededores de la estación de Avisos y Observatorio a muchos alacranes cebolleros (grillotalpa grillotalpa), al igual que nidos de la oruga onogina.

En la zona norte, en La Vera, el roble contiene un 10 % de las hojas, y el castaño está desnudo. La recolección de la aceituna en dicha zona está en plena actividad, de buena calidad y carente de mosca. El último día del año fue muy ventoso, causando daños en esa citada zona, a los secaderos de tabaco y arrancando árboles frutales.

## Enero 1988

La precipitación total fue de 98,7 mm, casi el doble de lo normal, repartida en 19 días de lluvia.

La temperatura media muy suave, 9,5°, superior en más de 1,5°. No heló ningún día a nivel de garita, por lo que la bonanza térmica y el exceso de agua está haciendo de enero un mes típico de primavera. El agricultor teme que tanta agua perjudique a las siembras. El ganadero tiene asegurada el agua siempre que la primavera se comporte con normalidad, pues los pastos son abundantes.

El día 2 vemos grandes bandadas de cigüeñas blancas volando en («V») hacia el norte en el límite con Toledo.

Por las dehesas de Cáceres hay muchas margaritas (antenas) floridas, y el día 10 observamos varios almendros, aunque la mayoría se encuentran en el estado fenológico DE; igualmente observados en la zona de la Sierra de Gata, donde está florido ya el romero, el brezo morado y se halla brotando el fresno (*Fraxinus excelsior*).

Los alisos situados próximos al Observatorio se encuentran en plena polinización.

En la zona SE de la provincia (Logrosán, Guadalupe), el almendro está en el estado fenológico F, así como el romero y los junquillos o campanitas amarillas (*Narcissus pseudonarcissus*).

Al final del mes comprobamos que los cereales se encuentran amarillentos, sin duda debido a la pérdida de sales nitrogenadas del suelo a consecuencias de la lluvia y del encharcamiento.

## Febrero 1988

Mes seco con 19 mm en total, bastante inferior a lo normal y con temperatura media de 8,8° C (casi lo normal) y con una invasión moderadamente fría a finales de mes con 5 días de heladas. Estas perjudicaron a algunos árboles frutales, en especial al almendro, que ya había echado fruto o en camino de ello, anulando prácticamente la producción.

En la primera decena observamos ya muchas crisálidas de la mariposa de la col (*Pieris brassicae*).

Los almendros, la mayoría en el estado F-G (con flores y caídas de pétalos, aunque muchos han pasado al estado H, y como caso curioso aún conservan hojas verdes del año anterior, sin duda debido al apacible invierno.

En el Valle del Jerte, el cerezo está en el estado fenológico A, y pocos en el B; y en la zona entre Cáceres y Plasencia se ven florecidas la retama negra (*Sarothamnus scoparius*).

El día 11 vemos las primeras golondrinas comunes en Cáceres (*Hirundo rustica*), así como los primeros aviones (*Delichon urbica*). A final de mes las heladas han detenido o retrasado la brotación de muchas plantas y dañadas a otras como el almendro o los melocotoneros, que estaban comenzando a florecer.

## Marzo 1988

Mes muy seco (61 mm) y relativamente cálido, con 12,2°C de temperatura media del mes. Sólo los cinco primeros días del mes fueron considerados típicos de invierno.

La primavera, muy adelantada, hizo florecer numerosas especies, así como la aparición de muchas aves. Parte de la vegetación se halla en estado fenológico alto (F<sub>2</sub>).

La última helada se produjo el día 5.

El día 3, vemos la jara florecida en Almaraz (*Circus Ladanifer*) y vemos el primer cuncúlido, el críalo (*Clamator Glandarius*) en el límite de Toledo, y por toda la zona de La Vera está plenamente florido el brezo morado.

El 5 observamos en Cáceres las primeras mariposas de la col; en días sucesivos apreciamos el fruto del almendro helado y en algunos frutales observamos a la vegetación detenida, debido a los fríos y heladas de los últimos días de febrero y primeros de marzo.

Por la zona media del Alagón el centeno (*Secale Cereale*) está bien espigado, y en la Sierra de Gata la vegetación está muy adelantada, la mayoría en estado fenológico F, e incluso se ven floridas algunas encinas.

Por la zona de Monfragüe, Torrejón el Rubio, las siembras están atacadas de oidio (*Erysipha Graminis*), en particular la avena, y vemos en dicha área también los primeros lagartos ocelados (*Lacerta Lepida*). El día 21 en Cáceres los chopos comienzan a brotar y tienen colgando sus amentos y comienzan a echar sus primeras hojas, amarillentas y cerosas. Los encinares en la meseta Trufillano-carcereña se hallan floridos en un 50 a 60 %, y algunas sufren fuertes ataques de Tortrix (*Tortrix Viridana*). Los cerezos en el Valle del Jerte se encuentran en plena floración. A final del mes se observan los campos relativamente secos y los pastos se van degradando, sin duda a la falta de agua.

## Abril 1988

Más lluvioso, con 69,7 mm, en 13 días de lluvias y un día de granizo. La temperatura media fue de 13,5° C, que coincide con la normal.

El día 2 vemos en la Vera a las golindrinas quietas en sus nidos empollando sus huevos (dicen los lugareños que cuando se ve a las golindrinas quietas en sus nidos es indicio de buen tiempo o se avecina, aunque hoy hace frío y cae aguanieve). El 6, los chopos en Cáceres están ya cubiertos de hojas y se ve espigada la avena loca (*Avena Fatua* FL.), aunque se ve atacada por el cerambicido «*trochaespigas o aguijonero*» (*Clamobius Filum*), que está atacando igualmente a los cereales de invierno.

El 9, canta el «cuco» (*Cuculus Canoris*) por primera vez en La Vera y vemos también la primera culebra. Los castaños y robles intentan brotar hasta la cota 800 m; estos últimos presentan ataques de Tortrix.

Desde Trujillo nos comunican que ha hecho acto de presencia la oruga de estuche, posiblemente se trate del psíquido «*oreopsiche angustel*», que se alimenta de gramíneas.

Hacia el centro de la provincia, vemos floridas la retama negra, varias especies de jaras, el cantueso o vulgarmente tomillo (*Lavandula Pedunculata*), el espino albar y las aulagas (*Genista Hipánica* L.).

Los cerezos, en el Valle del Jerte, se hallan en estado fenológico I-J, y la vid en el F-G, el castaño común se halla brotado en más de un 40 % en la zona de la Vera y el Valle hasta la cota de 1.000 m.

El día 18 comienza a verse la carraleja o aceitero (*Meloë Majalis*) coleóptero meolideo muy abundantes por estas fechas, que como nota curiosa decir que posee «buenas propiedades amorosas» y puede ser cierto, al contener cantaridina como su pa-

riente el afrodiasiaco (*L. ytta vesicatoria*, L) defoliador del fresno. El mismo día observamos las primeras tórtolas del año, y por la Sierra de Gata los pinos se hallan atacados fuertemente por la profesionaria. Por el Alagón la siembra del maíz se halla en plena faena, así como la plantación de tomates, y el trigo se halla muy espigado.

Por San Marcos, graniza moderadamente, dañando algo a las tiernas hojas y favoreciendo el ataque de ciertas enfermedades, como la gnomonia.

A finales de mes comienza la siega de la veza-avena para henificación y comienza el esquileo de numerosos rebaños de ovejas.

Abril se despide dando a las dehesas un hermoso contraste colorístico debidos a las muchísimas variedades de plantas que están floridas.

## Mayo 1988

Mes lluvioso con 64,7 mm y temperatura media de 16,3° C (ésta inferior en 1° a la normal). La lluvia se repartió en 14 días.

El día 3 en las dehesas cacereñas ha terminado la floración de la encina y comienza la del alcornocal; los olivares se encuentran en estado fenológico D-E, según variedades y hacia el oeste, en los límites con Portugal, se halla plenamente florida la jara ladanífera. Por Cáceres, la avena se ve atacada de carbón desnudo (*Ustilado Avenae*, J.) y los chopos sueltan su semilla algodonosa. El día 10 vemos las primeras golondrinas escapadas de sus nidos y florecida la siempreviva (*Helichrysum Stoecha*); igualmente coinciden en floración las dos especies de oleáceas: el olivo y aligustre. Por el día 25, en el Valle del Jerte), la recolección de cerezas se halla en pleno apogeo, aunque se halla muy dañada y rajada por las abundantes lluvias pasadas, y se observan robles con ataques de oidio (*microsphaera quercina*). Los olivos están en la fase F (floridos), y hacia los 1000 m de altura se halla florida la retama amarilla (*Sarothammus scoparius*).

En general mayo, este año se ha entregado más longevo, es decir, más verdozo; pero la hierba se va secando por senil, no por falta de humedad en el suelo. La recolección para grano no se ha iniciado por estar correosa la caña para las cosechadoras.

En la zona montañosa del norte hubo localidades que superaron los 100 litros por metro cuadrado, con gran caudal de agua aportada por las gargantas de la Sierra.

## Junio 1988

Mes muy lluvioso en Cáceres Observatorio, 104 mm, siendo el tercer año más lluvioso desde 1907. Hubo un día de granizo, y el máximo de lluvia se registró el día 26 con 44 mm, aunque en la estación meteorológica de Cáceres-Antenas RNE, situada a 16 km al sur, se recogieron 90 mm en poco más de dos horas, dando lugar a inundaciones en numerosas áreas y partes bajas de la ciudad. El exceso de días cubiertos, hizo que la temperatura media fuera de 19,6° C, quedando dos grados por debajo de lo normal.

Fue un mes muy perjudicial para la agricultura y ganadería, al no poderse recoger heno para el ganado y dificultar la recolección por el encharcamiento. En otros aspectos de al vida social influyó notoriamente de forma perjudicial este tipo de tiempo anómalo.

En la primera decena del mes florecen los escasos bosquecillos de castaños comunes que existen en la sierra de Cáceres. Las dehesas extremeñas presentan un aspecto más verde, pero ya poseen pocos antófitos con flores.

De la zona cacereña del norte, nos llegan noticias de que hay mucha cereza madura e incluso verde que se halla rejada, estimándose pérdidas del orden del 75 % o más en la cosecha. Por las Vegas del Alagón (Coria) los cultivos tienen problemas de asfixia radicular y desnitrificación, por el exceso de agua, siendo los cultivos más afectados el tabaco, pimiento y algodón; en el Valle del Tiétar estos cultivos presentan mejor aspecto, aunque también se les ve descoloridos por exceso de agua (hasta el día 8 en Villanueva de la Vera 113 mm, y en Jaraíz de la Vera 130 mm). Muchos agricultores comienzan a dar nuevas labores a los cultivos para airear la tierra y aportar nitrógeno.

Hacia el 25, sobre áreas de Trujillo, se ven volar numerosas avefrías o aguanieves (*Vanellus vanellus*), cosa rara en esta época y en estos campos. Los cereales de invierno, siguen sin poderse segar en un 60 a 80 %; muchos han caído de nuevo al suelo y comienzan a germinar de nuevo. Los regadíos se hallan en malas condiciones y las tormentas habidas han destrozado muchos cultivos de tabaco en la Vera.

### Julio 1988

Comenzó con fuertes lluvias y temperaturas muy bajas (25,6 mm); pero a partir del día 6 el tiempo fue el propio del mes de julio, seco y moderadamente cálido, siendo la temperatura de 23,6° C quedando debajo de la media en 1,5° C.

Por la Vera, el tabaco no dañado por las tormentas y lluvias, está siendo parasitado por un fuerte ataque de moho azul (*Peronospora tabacina*, Adam) también los viñedos comienzan a estar atacados por el mildiu.

A mediados de mes se oye cantar a la cigarra (*cicadas plebejas* y *cicadetta montana*), y aparecen ataques de orugas y gusanos grises en los cultivos del Tiétar. Florece en campos del Arañuelo, Trujillo y Cáceres la hierba de Santiago (*Senecio jacobea*, L.).

### Agosto 1988

Mes sin ningún día de precipitación, y temperatura media normal. Los valores máximos de temperatura no llegaron a 40° C.

Por la zona de Montánchez se ven ataques de orugas desfoliadoras y la vid presenta fuertes ataques de mildiu (*Plamopara viticola*). El olivar presenta poca cosecha, calculándose en un 20 %, se ven moscas del olivo (*Dacus oleae*, Rossi) que puede afectar a la poca aceituna que hay.

En la estación de Avisos y Observatorio Met. observamos la primera mariposa de la profesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*, Sch.).

El resto del mes agrícolamente la paralización fue casi total.

## RESUMEN AGROCLIMATICO DEL AÑO 1987-88

### Otoño

El comienzo de la estación está marcado por un mes de septiembre en el que por sus características climatológicas se pueden considerar, hasta mediados de mes, como una prolongación del verano. Así lo atestiguan las altas temperaturas de 40° que se produjeron en Badajoz y Tenerife sur y de 39° en Bilbao.

Ya a finales de mes se iniciaría un período de lluvias que no sería más que el comienzo de las que se iban a originar durante octubre y noviembre, meses que presentaron un comportamiento muy semejante con índices pluviométricos muy altos y valores de las temperaturas en algunos casos con adelanto a los rigores invernales. De este período hay que destacar las inundaciones que se produjeron entre el 5 y el 10 de noviembre en Cataluña y Levante con importantes daños. La primera ola de frío se produjo entre los días 9 y 10 de octubre y dio lugar a las primeras heladas y esta circunstancia se repitió de forma más intensa y generalizada entre los días 22 y 24 de noviembre. En el cuadro adjunto se indican algunas fechas de comienzo de heladas durante el otoño.

Las lluvias, en general, fueron beneficiosas para preparar el terreno a la siembra de cereales de invierno, aunque, dada su persistencia, hubo zonas que al final del otoño presentaban suelos impracticables por el exceso de humedad. A parte de esto hay que destacar los daños que causaron a la agricultura las inundaciones originadas por el desbordamiento de los ríos Júcar y Segura a primeros de noviembre. La vendimia estaba finalizada a últimos de octubre y se efectuó satisfactoriamente, siendo la producción de uva en Jerez superior a la del año anterior y en La Rioja de buena calidad en peso y grado.

### Invierno

El primer mes de invierno tuvo como características más importantes las precipitaciones abundantes que se produjeron en su primera quincena y que también llegaron a Canarias donde hasta el momento existía una acusada sequía. Además, fueron llamativas las temperaturas de 24° en zonas de la Cornisa Cantábrica y Levante. Como consecuencia de las precipitaciones persistentes los suelos estaban saturados y en muchas zonas no se absorbía el agua de la lluvia, lo que dio lugar a que creciera la escorrentía y subiera el caudal de arroyos y ríos, dificultando la siembra de cereales y hortalizas, en especial, de transplante.

Enero se puede considerar como una continuación del mes anterior en cuanto al régimen pluviométrico que fue muy elevado al producirse precipitaciones no ya sólo intensas en algunas zonas, sino continuas durante grandes períodos de días. Las temperaturas tampoco estuvieron acordes con la época del año, pues apenas se produjeron heladas y las máximas fueron muy suaves. El exceso de humedad favoreció a los pastos y praderas que se encontraban en excelentes condiciones. Es de destacar, en cuanto a la recolección de aceituna, el alto rendimiento que en algunos casos dio lugar a que las almazaras no absorbieran las posibilidades de entrega de los agricultores.

## Período invernal: Primera y última helada del año agrícola 1987-88

Estación	Primera helada		Última helada	
	Mes	Día	Mes	Día
Montevitoso .....			No heló	
La Coruña .....			No heló	
Lugo-Aerop. ....	Nov.	28	Abr.	28
Santiago de Compostela-Aerop. ....	Nov.	28	Mar.	30
Pontevedra .....	—	—	—	—
Vigo-Aerop. ....			No heló	
Orense .....	Nov.	28	Mar.	14
Ponferrada .....	Nov.	28	Mar.	13
Avilés-Aerop. ....	Dic.	2	Dic.	2
Gijón .....	Mar.	3	Mar.	12
Oviedo .....	Dic.	2	Mar.	4
Santander-Aerop. ....	Mar.	3	Mar.	3
Santander .....			No heló	
Bilbao-Aerop. ....	Feb.	20	Mar.	3
San Sebastián .....	Feb.	27	Mar.	5
San Sebastián-Aerop. ....	Dic.	1	Mar.	3
León-Aerod. ....	Nov.	22	Abr.	1
Zamora .....	Nov.	25	Mar.	13
Burgos-Aerod. ....	Nov.	14	Abr.	28
Valladolid-Aerod. ....	Oct.	21	Abr.	9
Valladolid .....	Nov.	25	Abr.	1
Soria .....	Nov.	15	Abr.	7
Salamanca-Aerod. ....	Nov.	19	Abr.	2
Avila .....	Oct.	20	Abr.	9
Segovia .....	Nov.	22	Abr.	1
Navacerrada .....	Oct.	10	May.	4
Madrid (Barajas) .....	Nov.	15	Mar.	15
Madrid (Retiro) .....	Nov.	29	Feb.	29
Guadalajara .....	Nov.	14	Abr.	5
Toledo .....	Nov.	28	Mar.	13
Cuenca .....	Nov.	16	Mar.	15
Molina de Aragón .....	Oct.	17	Abr.	5
Ciudad Real .....	Nov.	22	Mar.	13
Albacete-Aerod. ....	Nov.	18	Mar.	13
Cáceres .....	Nov.	28	Mar.	1
Badajoz-Aerod. ....	Nov.	26	Feb.	29
Vitoria-Aerop. ....	Nov.	24	Abr.	7
Logroño .....	Dic.	1	Mar.	13
Logroño-Aerod. ....	Dic.	2	Mar.	13
Noain-Pamplona .....	Nov.	25	Mar.	28
Huesca-Aerod. ....	Nov.	24	Mar.	11
Daroca .....	Nov.	19	Abr.	1
Zaragoza-Aerop. ....	Dic.	1	Mar.	4
Calamocha .....	Nov.	15	Abr.	4
Teruel .....	Nov.	12	Abr.	7

Estación	Primera helada		Última helada	
	Mes	Día	Mes	Día
Lérida .....	Nov.	27	Mar.	14
Gerona-Aerop. ....	Nov.	27	Mar.	15
La Molina .....	Oct.	11	Abr.	30
Barcelona .....			No heló	
Barcelona-Aerop. ....	Feb.	26	Mar.	6
Tarragona .....	—	—	—	—
Tortosa .....	Dic.	31	Dic.	31
Montseny .....	Nov.	14	—	—
Castellón .....			No heló	
Valencia-Aerop. ....	Dic.	31	Feb.	29
Valencia .....			No heló	
Alicante-Aerop. ....	Feb.	29	Feb.	29
Alicante .....	Feb.	28	Feb.	28
Alcantarilla .....	Nov.	29	Mar.	4
Murcia .....	Nov.	25	Mar.	2
San Javier .....	Dic.	1	Feb.	29
Tablada .....			No heló	
Sevilla-Aerop. ....			No heló	
Córdoba-Aerop. ....	Nov.	26	Mar.	7
Granada-Aerop. ....	Nov.	16	Abr.	1
Huelva .....			No heló	
Morón de la Frontera .....	Nov.	27	Mar.	6
Jerez de la Frontera .....			No heló	
Cádiz .....			No heló	
San Fernando .....			No heló	
Málaga-Aerop. ....			No heló	
Almería-Aerop. ....			No heló	
Palma de Mallorca-Aerop. ....	Dic.	1	Mar.	13
Pollensa .....			No heló	
Mahón-Aerop. ....			No heló	
Ibiza-Aerop. ....			No heló	
Santa Cruz de Tenerife .....			No heló	
Tenerife Norte .....			No heló	
Tenerife Sur .....			No heló	
Izaña .....	Oct.	24	May.	6
Las Palmas-Aerop. ....			No heló	
Fuerteventura-Aerop. ....			No heló	
Lanzarote-Aerop. ....			No heló	
La Palma-Aerop. ....			No heló	
Hierro-Aerop. ....			No heló	
Ceuta .....			No heló	
Melilla .....			No heló	

El último mes del invierno también registró precipitaciones frecuentes, aunque las más intensas correspondieron a la segunda mitad, afectando principalmente a Andalucía y Canarias. La estación se despidió con un período de heladas intensas en numerosas zonas. Las lluvias de Canarias fueron favorables para mejorar el rendimiento de las cosechas, aunque se mantuvieron inferiores a lo normal debido a la sequía de meses anteriores. Al finalizar el invierno, los cultivos se encontraban muy adelantados, sobre todo los frutales, que habían florecido ampliamente tanto en especies como en zonas productoras.

Marzo comenzó con temperaturas muy bajas que dieron lugar a importantes heladas durante su primera quincena hasta el punto que se produjeron los valores más bajos del año, con  $-7^{\circ}$  en Avila. Esto originó daños a los frutales y, sobre todo, al almendro, que, debido a la suavidad del invierno, no venían adelantados con respecto a un año normal. Las precipitaciones fueron menos numerosas, lo que facilitó el oreo de los terrenos y permitió un ritmo rápido de recolección de hortalizas, en especial de coliflor, alcachofa, espárragos y espinacas.

Abril comenzó con un régimen de precipitaciones generalizado que llegó a producir nevadas beneficiosas para la mayoría de los cultivos y, en especial, para los cereales de otoño-invierno, aunque dificultó la polinización de los frutales. A lo largo del mes continuaron las precipitaciones, aunque sin valores excesivos, lo que produjo algunos problemas en la siembra debido al exceso de humedad.

A lo largo de mayo continuó la evolución de la primavera con chubascos de intensidad variable e irregular y temperaturas suaves que fueron subiendo a medida que avanzaba el mes hasta llegar, en los últimos días, a  $33^{\circ}$  en Córdoba y Sevilla. La persistencia de las lluvias dio lugar a que la siembra de patata tardía, maíz, sorgo, girasol, remolocha y hortalizas hubiera necesidad de aplazarse. También es propicio el tiempo para la aparición de enfermedades criptogámicas.

## Verano

Aunque el comienzo de junio correspondía a las características propias del verano, fue cambiando la situación meteorológica y se presentaron abundantes precipitaciones y temperaturas inferiores a las normales, lo que si bien favoreció, desde el punto de vista ganadero, el sostenimiento de pastos naturales permitiendo que se prolongue el aprovechamiento con respecto a otros años, no fue beneficioso para la recogida de leguminosas y cereales. El exceso de humedad en el terreno que, por otra parte, abundaban debido a las condiciones meteorológicas anteriores. De este comienzo del verano, los períodos lluviosos fueron del 8 al 18 y del 28 al 30 de junio y del 3 al 7 de julio.

A mediados de julio estaba el verano en todo su apogeo en la mayor parte de las regiones y solamente se produjeron algunas lloviznas por el norte hasta finales de agosto. Durante este período la actividad tormentosa fue escasa y lo más destacado fue una ola de calor que comenzó el 26 de julio y se extendió al 3 de agosto con temperaturas de hasta  $42^{\circ}$  en Córdoba y Granada. Los calores fueron fuertes durante todo el mes y en sus últimos días una nueva entrada de aire cálido volvió a elevar las temperaturas por encima de los  $40^{\circ}$  en Andalucía y hasta  $42^{\circ}$  en Murcia. Durante este período apenas hay cultivos en período de siembra, excepto patatas tardías y hortalizas de temporada y se llevó a cabo la recolección de la mayor parte de cereales.

\* \* \*

A continuación se resume, en el presente cuadro, las características más importantes que presentaron la precipitación y la temperatura durante las cuatro estaciones del año agrícola 1987-88, así cómo incidieron los factores meteorológicos, en líneas generales, sobre el estado de campos y cultivos. (Basado en los informes de Coyuntura de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación):

Año agrícola 1987-88	Precipitaciones	Temperaturas	Influencia de los factores meteorológicos
OTOÑO	A finales de septiembre comenzaron las lluvias que persistieron durante octubre y noviembre.	Se alargó el verano hasta mediados de septiembre, produciéndose las primeras heladas durante los diez primeros días de octubre.	Los factores meteorológicos fueron beneficiosos para preparar los terrenos para la siembra de cereales de invierno, aunque en algunas zonas hubo encharcamientos.
INVIERNO	Fueron persistentes durante toda la estación y originaron encharcamientos en suelos compactos.	Sólo hubo dos olas de frío, una breve al comenzar diciembre y otra a finales de febrero.	Fueron beneficiosos para el desarrollo de praderas y pastos y a veces, dificultó faenas debido al exceso de humedad de los suelos.
PRIMAVERA	Aunque marzo fue más seco, nuevamente se generalizaron las precipitaciones durante abril y mayo.	En marzo se produjeron heladas, después de un suave invierno, y también el primer adelanto veraniego al final del mes.	Las heladas perjudicaron a los frutales, en especial al almendro, y las repetidas lluvias crearon problemas en la siembra y enfermedades criptogámicas.
VERANO	Las precipitaciones fueron abundantes en junio y hasta mitad de julio. Luego, la actividad tormentosa fue muy escasa.	Son de destacar dos olas de calor. Una del 26 de julio al 3 de agosto y otra a finales de agosto.	Aunque el retraso del verano originó algunos problemas en los cereales, a la hora de la recolección se realizó, en casi todas las zonas, con elevado rendimiento.





HIDR

MIETREOROLOGIA

## AGUA PRECIPITADA EN ESPAÑA PENINSULAR

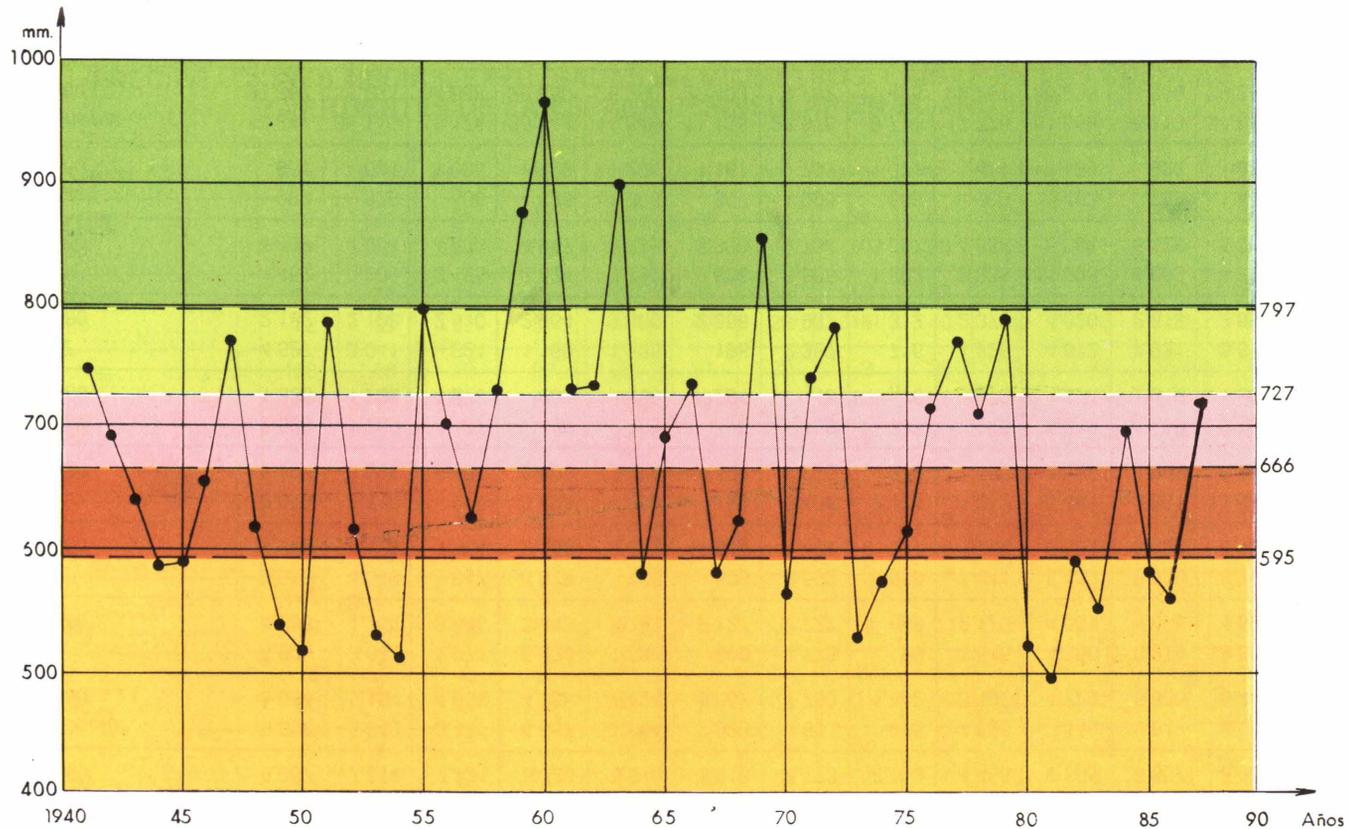
En las páginas inmediatas presentamos un gráfico de las precipitaciones medias anuales caídas en la España Peninsular desde 1941 hasta 1987, ambos inclusive. Siguen a este gráfico dos cuadros: el primero de ellos representa los volúmenes de agua, expresados en millones de metros cúbicos, caídos en las diversas cuencas hidrográficas y en la totalidad de la España Peninsular, mes por mes y en todo el año 1987; el segundo, dispuesto de igual forma, se refiere a las precipitaciones medias, expresadas en milímetros, caídas en las cuencas y en la España Peninsular, con la nota final del carácter del año en las distintas cuencas. En los dos casos, y como término de comparación, se expresa el valor medio del período 1951-80.

Como resultado de esta comparación se puede ver que el año 1987 resultó ser un año normal en lo que se refiere a la cantidad de precipitación caída sobre la España Peninsular. En cuanto a las cuencas, las precipitaciones fueron normales en las vertientes N y NW, Sur y Pirineo Oriental, así como en la cuenca del Tajo. El año fue seco en la cuenca del Ebro y húmedo en las cuencas del Duero, Guadiana y Guadalquivir, y en la vertiente de Levante y SE.

El mes de julio resultó extremadamente lluvioso sobre todas las regiones. En este mes, el volumen de agua precipitada sobre la cuenca del Guadalquivir es más de diez veces superior a la media correspondiente al período 1951-80. También fueron extremadamente lluviosos los meses de enero y diciembre en la mitad sur peninsular; por contra, octubre lo fue en la mitad norte, sobre todo en la vertiente N y NW, donde el volumen de agua precipitada casi triplica el valor de la media mensual correspondiente al período 1951-80.

Marzo, mayo y junio fueron extremadamente secos. Septiembre resultó también un mes seco, si se exceptúan la vertiente N y NW y la cuenca del Duero.

El resto de los meses: febrero, abril, agosto y noviembre tuvieron precipitaciones normales.



PRECIPITACIONES ANUALES MEDIAS CAIDAS EN ESPAÑA PENINSULAR EN EL  
PERIODO 1941-1987

Verde oscuro — Muy húmedo  
 Verde claro — Húmedo  
 Rosa — Normal  
 Sepia — Seco  
 Amarillo — Muy seco

## VOLUMENES DE PRECIPITACION, EN MILLONES DE METROS CUBICOS, CAIDOS EN LAS CUENCAS Y VERTIENTES DE LA ESPAÑA PENINSULAR EN EL AÑO 1987

Cuencas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	AÑO
Vertiente N y NW .....	5.883	7.564	4.925	5.794	1.406	4.257	3.004	1.940	4.732	16.427	8.180	6.658	70.770
Media 1951-80 .....	8.987	7.811	7.234	5.726	5.376	3.916	2.173	2.719	4.468	6.855	8.657	8.908	72.830
Cuenca del Duero .....	6.952	5.843	2.471	5.557	1.684	2.328	4.691	943	4.526	9.146	2.947	6.000	53.088
Media 1951-80 .....	5.684	5.154	4.958	4.065	4.494	3.857	1.780	1.442	3.192	4.729	5.680	5.445	50.480
Tajo .....	6.903	3.832	1.071	5.033	1.580	808	1.778	99	1.645	4.350	3.279	8.886	39.264
Media 1951-80 .....	4.596	4.702	3.846	3.443	3.297	2.127	722	649	2.172	4.081	4.495	4.529	38.659
Guadiana .....	6.515	4.049	947	4.978	468	509	2.552	838	1.341	5.432	3.586	8.797	40.012
Media 1951-80 .....	4.205	4.129	3.934	2.988	2.573	1.844	404	577	1.766	3.302	3.631	4.104	33.457
Guadalquivir .....	9.013	5.912	619	3.493	284	150	2.436	2.174	1.212	5.461	3.881	11.567	46.202
Media 1951-80 .....	5.302	5.335	5.305	3.805	2.878	1.522	232	373	1.653	4.325	4.902	5.862	41.493
Sur .....	2.599	1.239	107	480	106	55	130	777	242	1.319	1.188	2.294	10.536
Media 1951-80 .....	1.338	1.238	1.273	993	669	284	45	76	373	1.174	1.316	1.595	10.374
Levante y SE .....	4.527	3.041	324	1.160	1.535	198	2.382	715	1.225	4.872	7.931	3.611	31.521
Media 1951-80 .....	2.182	2.198	2.510	2.954	3.000	2.356	937	1.312	2.378	4.020	2.618	2.894	29.359
Ebro .....	4.452	3.809	2.125	3.824	3.780	2.526	5.505	1.622	2.338	11.098	4.963	4.793	50.835
Media 1951-80 .....	4.409	4.004	4.593	4.847	5.795	5.330	2.754	3.257	4.838	5.286	5.128	5.001	55.242
Pirineo Oriental .....	998	826	585	625	1.006	307	1.098	663	509	3.463	758	1.448	12.286
Media 1951-80 .....	664	664	1.035	1.029	1.208	1.167	735	1.071	1.411	1.436	923	1.001	12.344
España Peninsular .....	47.842	36.115	13.174	30.944	11.849	11.138	23.576	9.771	17.770	61.568	36.713	54.054	354.514
Media 1951-80 .....	37.367	35.235	34.688	29.850	29.290	22.403	9.782	11.475	22.251	35.208	37.350	39.350	344.238

**PRECIPITACIONES MEDIAS, EXPRESADAS EN MILIMETROS, CAIDAS EN LAS CUENCAS  
Y VERTIENTES DE LA ESPAÑA PENINSULAR EN EL AÑO 1987**

Cuencas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	Año	Carácter del año
Vertiente N y NW .....	109	140	91	107	26	79	56	36	88	305	152	123	1.313	Normal
Media 1951-80 .....	167	145	134	106	100	73	40	50	83	127	161	165	1.351	
Cuenca del Duero .....	88	74	31	70	21	30	59	12	57	116	37	76	672	Húmedo
Media 1951-80 .....	72	65	63	51	57	49	23	18	40	60	72	69	639	
Tajo .....	123	68	19	90	28	14	32	2	29	78	59	159	701	Normal
Media 1951-80 .....	82	84	69	61	59	38	13	12	39	73	80	81	691	
Guadiana .....	109	68	16	83	8	9	43	14	22	91	60	147	668	Húmedo
Media 1951-80 .....	70	69	66	50	43	31	7	10	29	55	61	68	599	
Guadalquivir .....	143	94	10	55	5	2	39	35	19	87	62	183	732	Húmedo
Media 1951-80 .....	84	85	84	60	46	24	4	6	26	69	78	93	659	
Sur .....	141	67	6	26	6	3	7	42	13	72	65	125	573	Normal
Media 1951-80 .....	73	67	69	54	36	15	3	4	20	64	12	87	564	
Levante y SE .....	73	49	5	18	23	3	39	12	20	72	117	52	512	Húmedo
Media 1951-80 .....	36	36	41	48	49	38	15	21	39	65	42	47	477	
Ebro .....	52	44	25	44	44	29	64	19	27	129	58	56	590	Seco
Media 1951-80 .....	51	47	53	56	57	62	32	38	56	61	60	58	641	
Pirineo Oriental .....	60	50	35	38	61	19	67	40	31	210	46	88	745	Normal
Media 1951-80 .....	40	40	63	62	73	71	45	65	85	87	56	61	748	
España Peninsular .....	97	73	27	63	24	23	48	20	36	126	74	109	717	Normal
Media 1951-80 .....	76	71	70	60	59	45	20	23	45	71	76	80	696	

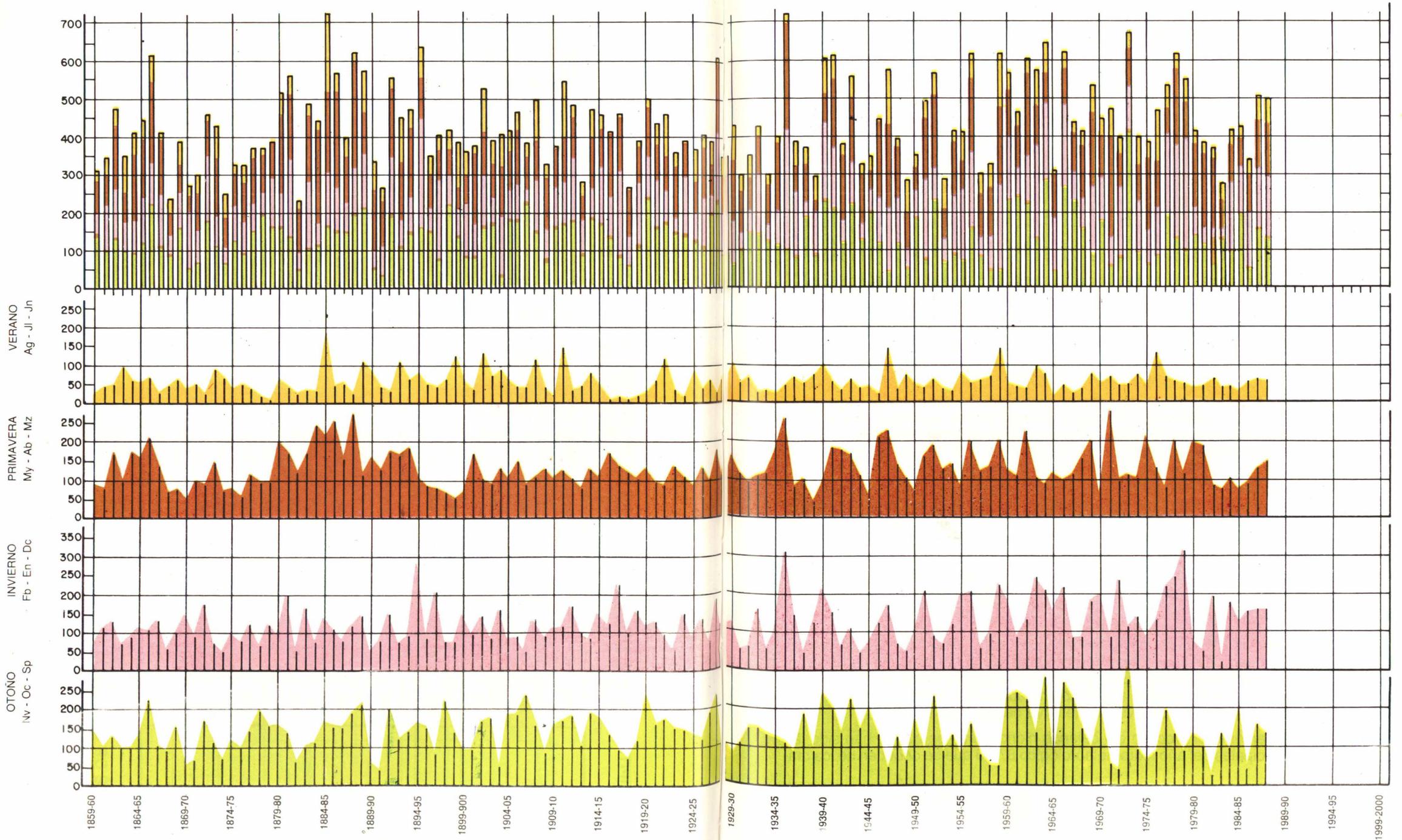


Figura 1

Gráfico secular de la precipitación en Madrid-Retiro. (Del 1859-60 al 1987-88.)

Se han representado en mm la precipitación caída durante las cuatro estaciones del año: otoño (rosa), invierno (verde), primavera (sepia) y verano (amarillo), y el total que resulta de superponerlas con sus correspondientes colores. Obsérvese que el año 1984-85 ha supuesto ya remontar la tremenda sequía que culminó en 1982-83, uno de los más bajos de la serie cronológica.

## BALANCE HIDRICO 1987-88

Como en años anteriores, se incluyen en el Calendario Meteorológico los mapas de Reserva de Humedad en el suelo, Escorrentía y Déficit de Evapotranspiración correspondientes a las cuatro estaciones hidrometeorológicas que no coinciden totalmente con las astronómicas, ya que el año hidrometeorológico comienza el primero de septiembre y finaliza el último de agosto. En consecuencia, las fechas a que se refieren los mapas son: 30 de noviembre (final del otoño); 29 de febrero (final del invierno); 31 de mayo (final de la primavera) y 31 de agosto (final del verano y del año hidrometeorológico). En cada uno de los mapas, además de las isolíneas de los parámetros anteriormente citados, se ha sobrepuesto, para cada cuenca y para el conjunto peninsular, el valor en tanto por ciento del agua embalsada en esa fecha respecto a la capacidad total y el porcentaje de variación respecto al año anterior. Estos datos proceden de la Comisaría Central de Aguas, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Recordamos que estos balances se realizan con los datos de precipitación y temperatura de las Estaciones Sinópticas (77 españolas, 8 francesas y 9 portuguesas) correspondientes a las veinticuatro horas que van desde las 18:00 TMG del día anterior a las 18:00 TMG del día de la fecha.

El proceso de cálculo del balance hídrico es el siguiente:

1. Cada día se halla la diferencia entre la precipitación (lluvia, nieve o granizo),  $P$ , y la evapotranspiración potencial, ETP (agua que perdería la superficie terrestre por evaporación y transpiración vegetal en las mismas condiciones de temperatura, calculándola por el método de Thornthwaite).

2. Las diferencias  $P$ -ETP positivas se acumulan para constituir la denominada Reserva de agua en el suelo, hasta un máximo teórico de 100 litros por metro cuadrado (este es un valor medio, pues, de hecho, hay terrenos que por sus características geomorfológicas se saturan con menos agua y otros que son capaces de retener más agua). Alcanzado este máximo, el exceso de agua pasa a formar la Escorrentía, que se va acumulando mientras no hay interrupción de aportaciones debidas a la precipitación; sin embargo, si hay un día que la evapotranspiración supera a la precipitación, la Escorrentía se anula.

3. Las diferencias  $P$ -ETP negativas se menguan de la Reserva hasta su agotamiento, momento a partir del cual estas diferencias se acumulan día a día constituyendo el Déficit de evapotranspiración. Este déficit se mantendrá hasta el momento en que de nuevo la precipitación supere a la evapotranspiración, instante en que se anulará y comenzará a constituirse otra vez la Reserva de agua en el suelo.

Explicado brevemente el proceso del balance hídrico veamos cuales han sido las características principales del año hidrometeorológico 87-88 que se deducen de los mapas estacionales:

El otoño fue lluvioso en toda la Península con algunos episodios de precipitaciones intensas que dieron lugar a inundaciones en la zona de Santiago de Compostela, en Gerona y posteriormente en Valencia y Murcia. Ello hizo que a finales de esta estación hubiera reserva de agua en el suelo en prácticamente toda la Península, con la única excepción del Sureste en que se mantenía un pequeño déficit. Sin embargo, solamente hay saturación en Cataluña y Sistema Central, aunque en Galicia y Prineos occidentales se está muy próximo a la saturación. Puede observarse, asimismo, que el agua embalsada en el conjunto de las cuencas peninsulares supera en un 11 % a la

que había el año anterior en las mismas fechas, pero si analizamos esta variación por cuencas vemos que sólo las de Guadiana, Guadalquivir, Segura y Júcar tienen menos agua que el año precedente superándole todas las demás.

El invierno siguió con abundancia de lluvias y temperaturas suaves por lo que continuó manteniéndose la reserva, con la excepción de una pequeña franja del sureste e incrementándose en todo el tercio norte y Sistema Ibérico; zonas que junto con el Sistema Central estuvieron saturadas. Pero tal vez lo más significativo dentro de un año excepcionalmente húmedo sea echar una ojeada a los valores porcentuales del agua embalsada en las distintas cuencas y sus variaciones respecto al año anterior. En todas las cuencas la variación es positiva y se supera el 25 % en la cuenca Norte, Duero, Pirineos orientales y cuenca Sur. Para el conjunto de todas las cuencas la variación fue de un aumento del 21,8 %.

La primavera mantuvo las características húmedas con precipitaciones abundantes en Galicia y Pirineos, zonas en las que el suelo aparecía saturado a finales de mayo. Sin embargo, aparecía una amplia franja con déficit en el sur que abarcaba la cuenca baja del Guadiana, la media y baja del Guadalquivir, toda la cuenca sur, el Segura y parte del Júcar. Las variaciones del agua embalsada respecto al año precedente seguían manteniéndose positivas en todas las cuencas disminuyendo en el norte y aumentando en el Sur. Para el conjunto de todas ellas la variación era del 19,2 %.

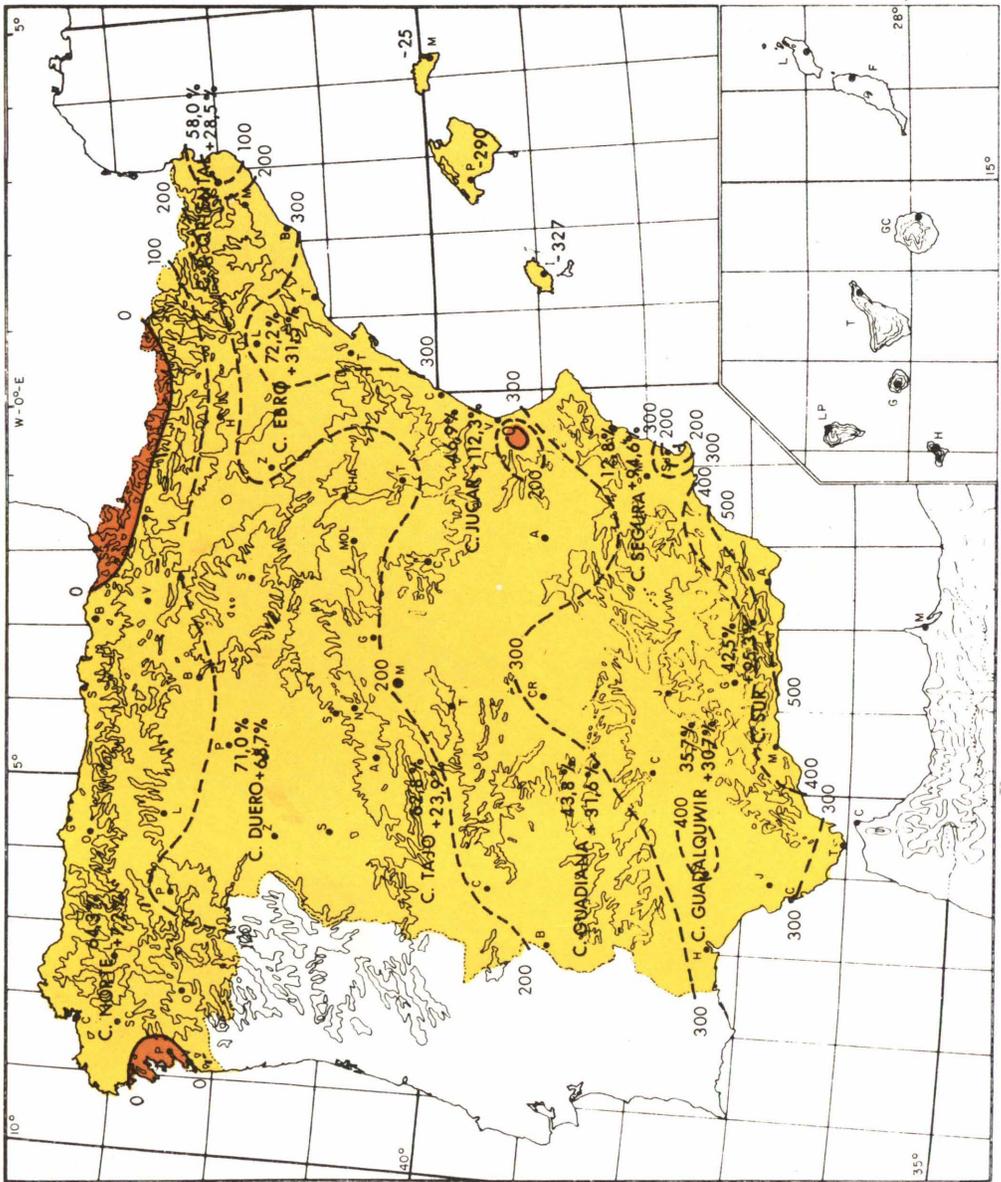
El verano comenzó siendo húmedo y fresco llegando a la primera decena de julio con valores inusuales de temperatura y precipitación en algunas zonas. Posteriormente las cosas volvieron a la normalidad con un agosto caluroso y seco por lo que a finales de dicho mes tan sólo había reserva de humedad en el suelo en las Rías Bajas, en Guipúzcoa y Pirineos occidentales y en una zona local de Valencia debido a una actividad tormentosa próxima a la fecha del mapa. Sin embargo, el agua acumulada en los embalses y las suaves temperaturas hasta la mitad de julio hicieron que la evaporación no fuera muy grande observándose variaciones en las cuencas del cuadrante suroriental superiores o próximas al 100 por 100 respecto al año anterior. Esta variación para el conjunto de todas las cuencas era del 34,7 %, la mayor de todo el año.

En resumen, año excepcional desde el punto de vista hidrometeorológico con abundantes lluvias, nevadas aceptables y un período de fusión continuo desde el mes de marzo sin grandes oscilaciones y buenas aportaciones. De esto da fe la buena salud de los embalses a finales del verano.









Valores en mm al terminar el verano hidrológico: 31 de agosto de 1988:

Explicación para los mapas

(2) Rosa — Reserva de humedad en el suelo

(3) Verde — Zona saturada (escorrentía).

(1) Amarillo — Zona seca (déficit precipitación).

Situación de los embalses

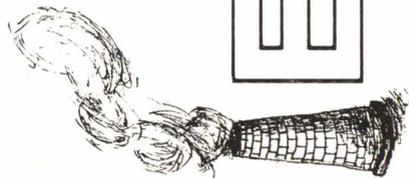
(Fuente: Comisaría Central de Aguas del MOPU).

Total cuencas: 57,5 %.

Variación respecto año anterior: +34,7 %.



# MEDIO AMBIENTE





# MEDIDAS DE CONTAMINACION (LLUVIA ACIDA) EN LAS ESTACIONES BAPMoN-EMEP DE SAN PABLO DE LOS MONTES (TOLEDO), LA CARTUJA (GRANADA), ROQUETAS (TARRAGONA) Y LOGROÑO

## 1. Introducción

A partir del 1.º de enero de 1988, España participa con las cuatro estaciones arriba mencionadas en el programa relativo al registro y evaluación de la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia en Europa.

Se ha querido incluir en el Calendario correspondiente a este año, una primera presentación de las concentraciones de las distintas especies aniónicas y catiónicas, junto con los valores medios del pH correspondiente a los análisis químicos de las muestras de lluvia recogidas en las estaciones para el período común, es decir, enero-septiembre 1988, realizados por el Departamento de Sanidad Ambiental de la Escuela Nacional de Sanidad.

Asimismo, se presenta una evaluación del rendimiento de las estaciones correspondientes al año 1987.

## 2. Motivo del estudio

Entre la deposición húmeda, incorrectamente denominada lluvia ácida, y el deterioro ecológico que está padeciendo nuestro planeta, parece existir una potencial relación, que está siendo objeto de numerosos estudios por parte de la Comunidad Científica Internacional, especialmente en el campo de la composición química de la precipitación para tratar de cuantificar la contribución de cada anión y catión en el grado de acidez de la misma.

## 3. Parámetros y metodología química

El programa de medida de las estaciones EMEP españolas contempla los siguientes parámetros que clasificaremos, primeramente, en dos grandes grupos.

- Parámetros meteorológicos.
- Parámetros químicos:

- Turbiedad.
- Gases.
- Aerosoles.
- Elementos en precipitación.

Dentro del primer grupo, está la turbiedad. Definida como la extinción de la radiación solar directa motivada por la presencia de las partículas de aerosoles cuyo radio esté comprendido entre las 0,1 y 10  $\mu$ , sirve para caracterizar perfectamente estas partículas, ya que está relacionada con su cantidad total entre el detector y el Sol, dependiendo también de la longitud de onda para la que se efectúa la medida de la irradiancia.

Existen muchas maneras de expresar la turbiedad atmosférica. Dentro de la red BAP-MoN se ha optado por el espesor óptico de los aerosoles, al que se designa por la le-

tra griega  $\tau$ , parámetro obtenido a partir de las medidas de la radiación solar directa efectuadas con un fotómetro solar. En el caso de las estaciones españolas, el fotómetro es un modelo EKO, y las longitudes de onda utilizadas son 500 nms., 368 nms. y 778 nms. Se realizan 3 observaciones diariamente entre las 09 y 15 horas locales.

El espesor óptico de los aerosoles para una determinada longitud de onda viene definido por la ecuación:

$$J = \frac{J_0}{S} \exp - \frac{P}{P_0} \tau_R + \tau_0 + \tau_A \quad M \quad (M \leq 6)$$

donde:

- J = irradiancia en el punto de observación (medida con el fotómetro).
- $J_0$  = irradiancia fuera de la atmósfera a la distancia media Tierra-Sol.
- S = factor de corrección para la distancia media (aparece tabulada).
- $\tau_R$  = extinción debida a las moléculas de aire a una presión.  $P_0 = 1.013$  mbs.
- P = presión atmosférica en la estación.
- $\tau_0$  = extinción debida a las moléculas de  $O_3$ .
- M = masa de aire óptica o espesor óptico de la masa de aire. Se determina a partir de la fórmula:

$$M = \frac{1}{\sin \gamma + 0,15 (\gamma + 3.885) - 1.253}$$

donde  $\gamma$  es el ángulo de elevación del Sol.

$$\gamma = f(\phi, \delta, t_s)$$

- $\phi$  = latitud geográfica estación.
- $\delta$  = declinación.
- $t_s$  = tiempo solar verdadero.

Conviene puntualizar que este parámetro no es sólo importante como medida de la transparencia del aire, sino como elemento en los estudios de balance radiactivo tanto en la superficie terrestre como en el interior de la capa límite planetaria.

Por el momento, sólo en Toledo se realizan estas medidas.

Respecto a los parámetros «químicos» los clasificaremos en tres grupos atendiendo a su fase.

#### a) Componentes gaseosos

- SO<sub>2</sub> = Determinación por el método de la thorina, que es un método espectrofotométrico.
- NO<sub>2</sub> = Determinación por el método de Griess-Saltzman modificado.

#### b) Componentes presentes en el aerosol atmosférico

- TSP = (Partículas en suspensión totales). La determinación de la masa de las partículas recogidas en un filtro de fibra de vidrio, se efectúa mediante medidas gravimétricas. De ese total de partículas, se determinarán los sulfatos, amonio, hidrogeniones..., mediante el empleo de técnicas específicas previa extracción por baño de ultrasonidos.

### c) Componentes presentes en la precipitación

A las muestras de precipitación recogidas en las estaciones se las somete anteriormente a una serie de análisis químicos para tratar de averiguar su composición.

La precipitación se recoge en un colector automático, denominado ERNI, provisto de un sensor que al detectar las gotas abrirá la tapa correspondiente, impidiendo de esta forma que se obtenga un depósito seco (o se evaporen las muestras). Se dispone de dos receptores, uno destinado a muestras diarias y otro a semanales.

Los parámetros que se detectan en la precipitación son: pH, sulfatos, nitratos, cloruros, amonio, sodio, potasio, calcio, magnesio y conductividad.

Sucintamente, la metodología empleada es la siguiente:

*pH.* Se realiza directamente mediante un método potencimétrico. El resultado viene expresado en unidades de pH.

*Nitratos, sulfatos, cloruros.* Desde el 1 de enero de 1987 su determinación se efectúa mediante el empleo de técnicas de cromatografía iónica. Las unidades son mgN/L, mgS/L y mgC/L.

*ión amonio (NH<sup>4+</sup>).* Determinación mediante el método del fenolato sódico. (Método espectrofotométrico.) Unidades mg/l.

*ión sodio (Na<sup>+</sup>).* Método de fotometría de llama. Unidades mg/l.

*ión magnesio (Mg<sup>2+</sup>).* Método de absorción atómica. Unidades mg/l.

*ión calcio (Ca<sup>2+</sup>).* Método de absorción atómica. Unidades mg/l.

*ión potasio (K<sup>+</sup>).* Método de fotometría de llama. Unidades mg/l.

*Conductividad.* Determinación mediante un conductímetro de alta precisión que cuenta con una célula conductimétrica de inmersión platinada. El resultado viene expresado en unidades US/cm (microsiemens) a 25° C de temperatura.

## 4. Presentación de los datos. Estudio comparativo

Los datos relativos a las especies aniónicas junto con el pH aparecen recogidas en la Tabla I.

Los datos relativos a las especies catiónicas figuran en la Tabla II.

Conjuntamente se presentan unas distribuciones de frecuencia (expresada en %) del pH.

Antes de iniciar el trabajo con los datos hemos procedido a eliminar a aquellos considerados defectuosos. Por ejemplo, datos procedentes de muestras contaminadas, ya en el momento de su recogida, o por manipulaciones posteriores. Por otra parte, sólo se han tenido en consideración aquellas muestras en las que se disponían de datos de todas las especies anteriormente mencionadas.

La primera conclusión digna de mención es la gran variabilidad de las medidas (ver la diferencia entre el valor máximo y el mínimo), hecho que puede apuntar a la heterogeneidad en las fuentes causantes de la acidez.

Fijándonos en el pH (parámetro que mide el grado de acidez), u, adoptando el criterio de la Química Atmosférica que considera que las deposiciones son ácidas si su  $\text{pH} < 5,6$  y es básica si el  $\text{pH} > 5,6$ , se observa que en tres de las estaciones, el pH medio tiene un carácter moderadamente básico, mientras que en San Pablo de los Montes presenta un ligero carácter ácido, resultado lógico porque en este observatorio solamente se encontraban disponibles los datos de precipitación del período enero-abril, período en que la acidez suele ser mayor.

Consultando otras medidas realizadas en esta estación en el período enero 86-junio 87, se veía un pH medio de 5,8 (ligeramente básico).

Estudiando la evolución mensual del pH en cada una de las estaciones y para el período considerado, se ha detectado la presencia de un mínimo en el mes de abril y un máximo desplazado hacia los meses de verano.

Hecho que podría explicarse por las distintas características de las masas de aire. Así, durante los meses estivales, la situación dominante estuvo determinada por la presencia de una baja térmica, casi estacionaria, en el centro de la Península Ibérica, siendo la masa de aire tropical continental. Masa de aire caracterizada por la abundancia de partículas en suspensión procedentes fundamentalmente del Norte de Africa, zona abundante en suelos calcáreos. Por el contrario, el mes de abril, que resultó ser más lluvioso de lo normal, estuvo afectado por masas de aire procedentes del NW de Europa, con un contenido superior de acidez.

Al observar las tablas, vemos que la concentración más elevada de  $\text{Na}^+$  y  $\text{Cl}^-$  corresponde a Roquetas, resultado lógico, porque la fuente principal de estos iones es el mar, y es la estación más próxima.

Respecto al ión calcio, la concentración media más elevada corresponde a Roquetas y a La Cartuja, resultado que cabría esperar porque este ión se origina fundamentalmente en el polvo de los desiertos, regiones semiáridas y en zonas agrícolas de cultivo intensivo.

Llama la atención el hecho de que las concentraciones de amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) no sean muy elevadas frente a otros cationes, contrariamente a la situación de muchos de los países industrializados de Europa (Alemania, Francia, etc.).

Por lo que respecta a los aniones nitrato y sulfato, contaminantes secundarios, se observa que las mayores concentraciones corresponden a las estaciones de La Cartuja y Logroño, las más próximas a núcleos urbanos e industriales, poniendo de manifiesto su marcado origen antropogénico.

Quisiéramos destacar el carácter provisional de esas conclusiones, ya que el estudio completo no estará disponible hasta fines de año, cuando se tengan todos los datos y se elabore el informe correspondiente.

## 5. Rendimiento de la red y evolución de algunos parámetros seleccionados durante el año 1987

Se presenta una evaluación del rendimiento en el funcionamiento de la red EMEP, tomando en consideración los parámetros más relevantes (por ejemplo, SO<sub>2</sub>, STP y precipitación) junto con las gráficas de evolución de los mismos.

Análisis extraído del Informe de la Red EMEP 1987 elaborado por el Departamento de Sanidad Ambiental, que ha tenido la amabilidad de facilitárnoslo.

Se refiere a las estaciones de San Pablo de los Montes, La Cartuja y Roquetas, las únicas operativas en ese momento.

### *San Pablo de los Montes*

#### SO<sub>2</sub>

Los datos obtenidos representan un 95,62 %, lo que da idea del extraordinario rendimiento de la estación.

Respecto a la evolución anual que siguen las concentraciones máximas, medias y mínimas se observa que los valores más altos corresponde al invierno (encendido de calefacciones, mayor consumo de combustibles) (ver figura 1).

#### TSP

Se han obtenido datos el 95,34 % de los días. La curva de evolución presenta un máximo en el mes de agosto, situación que puede estar conectada con la presencia de masas de aire procedentes del continente africano, con gran contenido de partículas en suspensión (ver figura 2).

### *Precipitación*

La eficacia es del cien por cien en los siguientes parámetros: pH, conductividad, sulfatos, nitratos y cloruros. El resto de los parámetros medidos en la precipitación presentan eficacias inferiores, debido al orden de prioridad adoptado en los análisis químicos, ya que en ocasiones el volumen de la muestra resulta insuficiente.

### *La Cartuja*

#### SO<sub>2</sub>

Eficacia calculada del 91,04 %.

Valores superiores a la estación de San Pablo de los Montes (resultado lógico, porque gran parte de la producción de SO<sub>2</sub> tiene un origen antropogénico y San Pablo de los Montes está enclavada en un medio rural) (ver figura 3).

## TSP

El captador de partículas en suspensión no está funcionando en la estación por causar interferencias con otros instrumentos considerados prioritarios en la misma.

### *Precipitación*

Eficacia del cien por cien en los análisis de sulfatos, nitratos y cloruros.

### *Roquetas*

## SO<sub>2</sub>

La estación empezó a ser operativa el mes de junio de 1987. Estos representan un 96,53 % de los días habiendo sido posible el análisis de todas las medidas recibidas.

La curva de evolución presenta un máximo en el mes de noviembre (ver figura 4).

## TSP

Se han obtenido datos el 92,71 % de los días. El 5,21 % de los casos en que no se ha podido disponer de los datos se ha debido a avería en el equipo de muestreo (ver figura 5).

Se observa un ligero máximo en los meses de verano.

### *Precipitación*

Eficacia del cien por cien en el análisis de sulfatos, nitratos y cloruros.

En resumen, el rendimiento resulta muy satisfactorio.

Esperamos en próximas ediciones ofrecer un análisis estadístico más riguroso y completo junto con correlaciones entre los distintos parámetros.

Tabla I

Concentraciones medias de especies aniónicas de la precipitación (mg/l) y valores medios de pH. Todos los valores están promediados en volumen.  
 < L.D. = Inferior al límite de detección.

Estación	Núm. datos		pH	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> - S	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - N	Cl <sup>-</sup>
San Pablo	32	Media	5,24	0,37	0,06	0,56
		V. máx.	6,50	10,83	1,04	25,81
		V. mín.	3,43	0,11	< L.D.	< L.D.
La Cartuja	34	Media	6,15	1,38	0,26	0,75
		V. máx.	7,94	7,29	1,05	4,20
		V. mín.	5,62	0,36	< L.D.	0,11
Roquetas	18	Media	6,43	0,74	0,16	1,64
		V. máx.	7,92	2,80	1,35	4,76
		V. mín.	5,74	0,20	< L.D.	0,20
Logroño	42	Media	5,78	1,28	0,41	0,65
		V. mín.	6,61	11,10	1,91	5,79
		V. mín.	4,75	0,25	0,08	0,20

Tabla II

Concentraciones medias de especies catiónicas de la precipitación (mg/l). Valores promediados en volumen.  
 < L.D. = Inferior al límite de detección.

Estación	Núm. datos		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> - N	Na <sup>+</sup>	Ng <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>
San Pablo	32	Media	0,09	1,10	0,13	0,53	0,38
		V. máx.	1,04	80,00	5,00	10,00	60,00
		V. mín.	< L.D.	0,08	0,02	< L.D.	< L.D.
La Cartuja	34	Media	0,82	0,64	0,27	2,31	0,19
		V. máx.	3,00	4,32	1,10	16,00	1,00
		V. mín.	0,23	0,14	0,12	0,42	< L.D.
Roquetas	18	Media	0,28	5,20	0,47	3,65	0,37
		V. máx.	2,35	8,60	1,20	24,00	0,74
		V. mín.	< L.D.	0,20	0,11	0,50	< L.D.
Logroño	42	Media	0,68	0,82	0,08	1,32	0,19
		V. máx.	2,53	14,40	2,00	11,90	2,10
		V. mín.	0,22	0,09	< L.D.	0,37	< L.D.

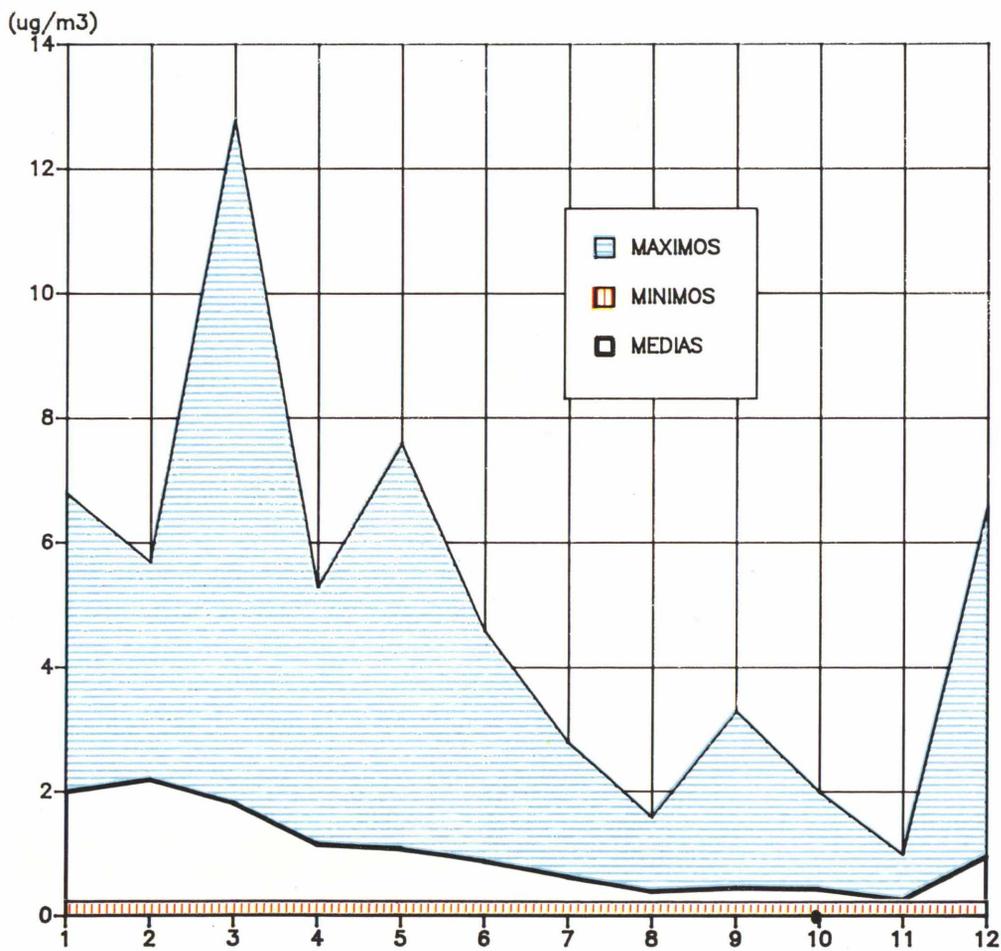


Figura 1

Evolución de máximos, medias y mínimos mensuales de  $\text{SO}_2$ . San Pablo de los Montes (Toledo), 1987.

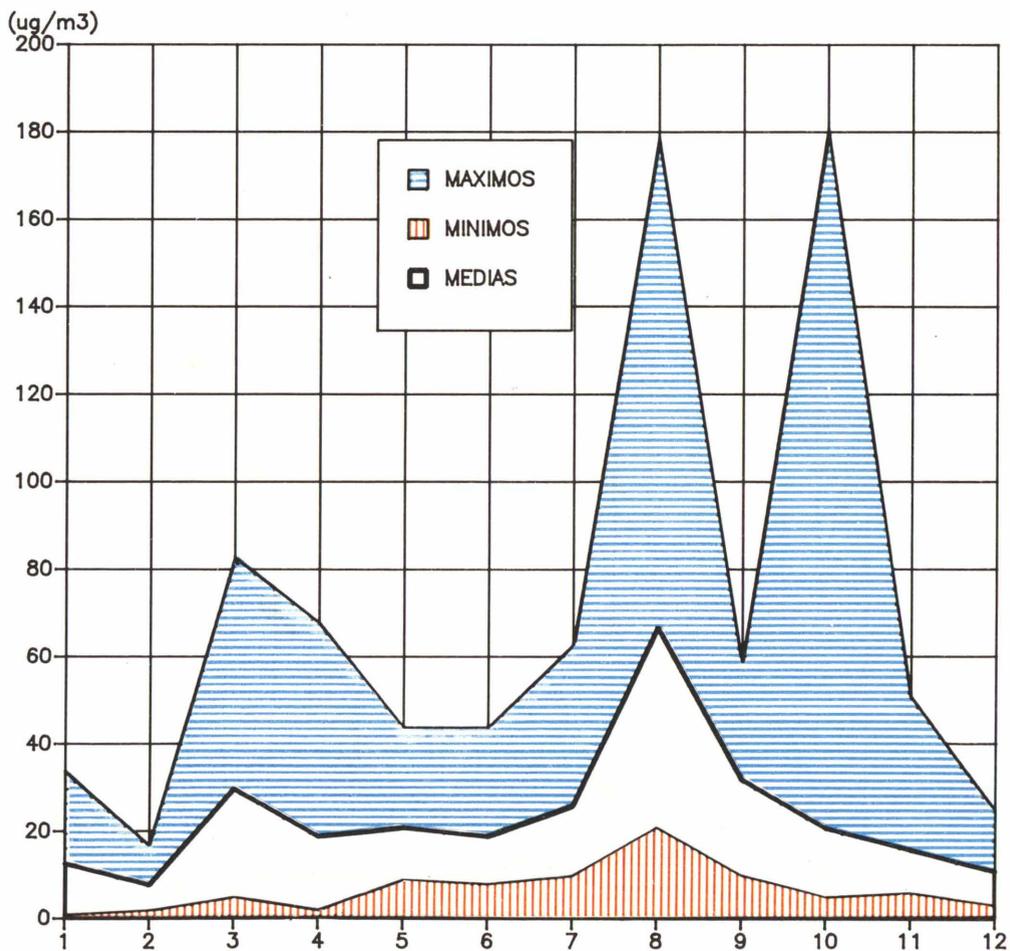


Figura 2

Evolución de máximos, medias y mínimos mensuales de TSP. San Pablo de los Montes (Toledo), 1987.

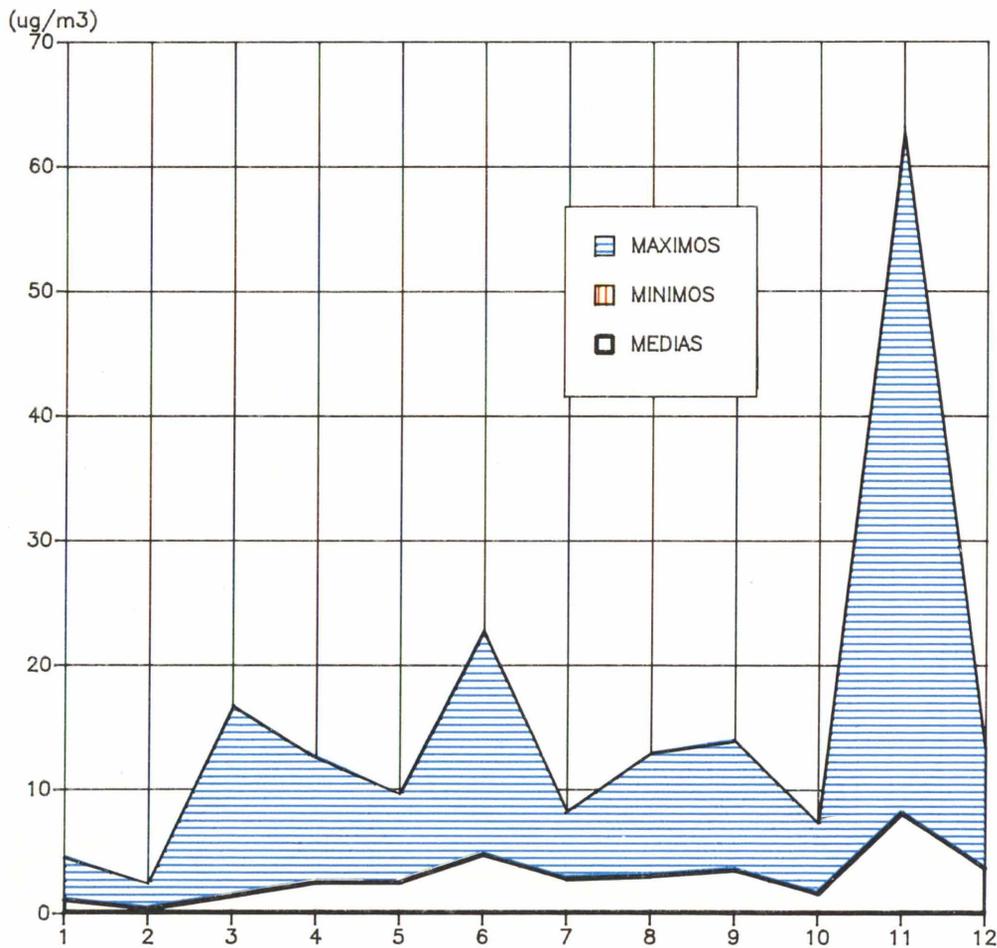


Figura 3  
Evolución de máximos, medias y mínimos mensuales de SO<sub>2</sub>. La Cartuja (Granada), 1987.

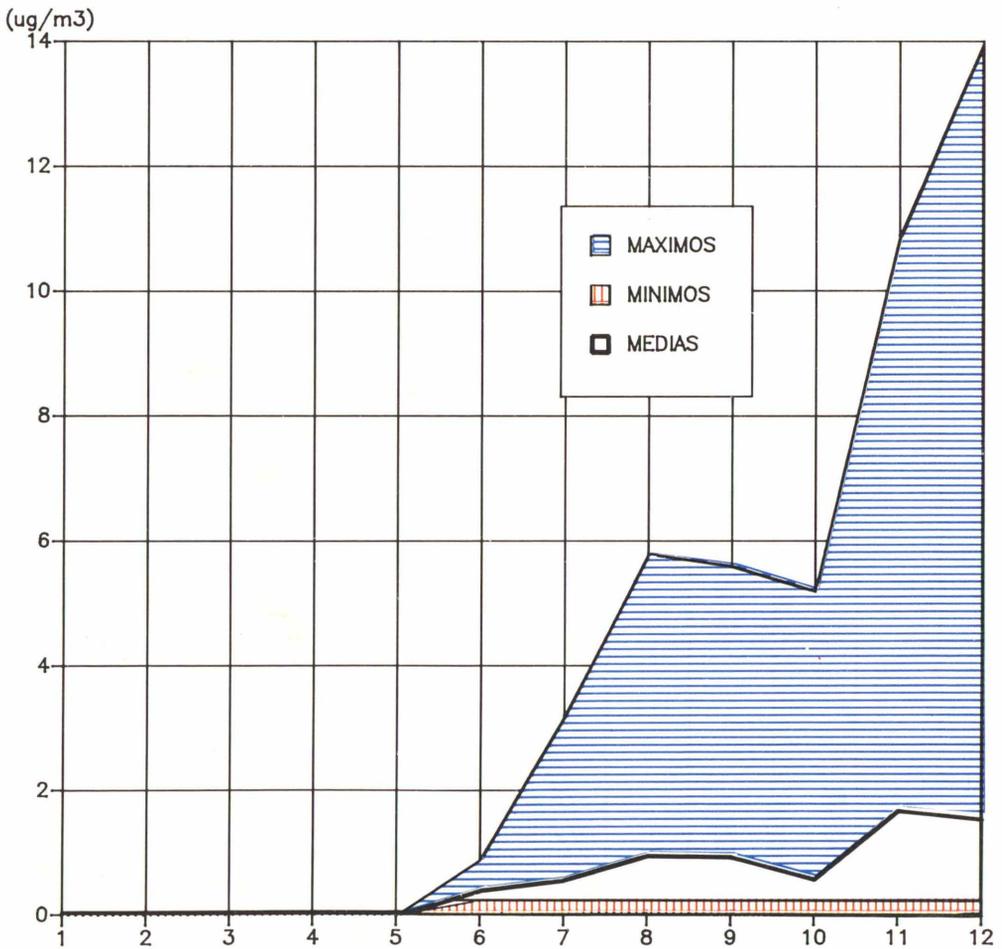


Figura 4  
Evolución de máximos, medias y mínimos mensuales de SO<sub>2</sub>. Roquetas (Tarragona), 1987.

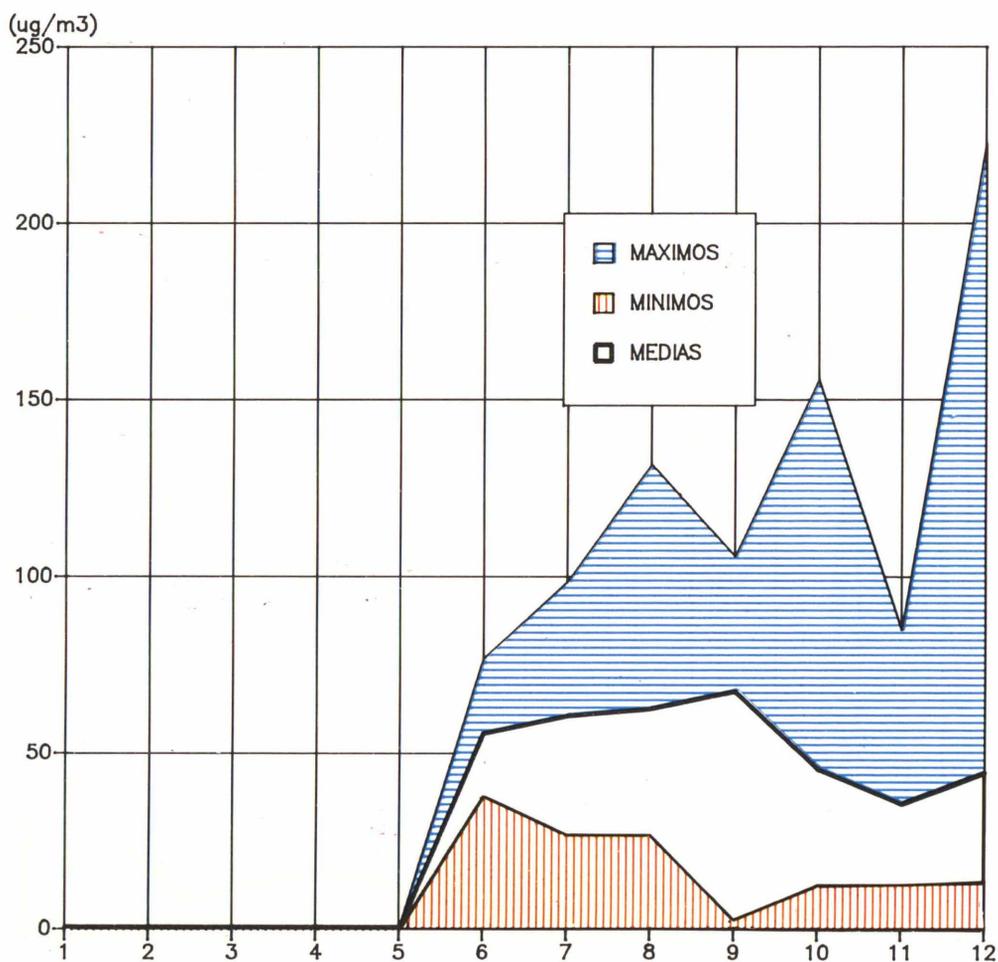


Figura 5

Evolución de máximos, medias y mínimos mensuales de TSP. Roquetas (Tarragona), 1987.

**DIA  
METEOROLOGICO  
MUNDIAL**



## **DIA METEOROLOGICO MUNDIAL**

Como publicación encaminada, en gran parte, a reseñar lo más sobresaliente del año Meteorológico, ha de destacarse la conmemoración el pasado 23 de marzo del día Meteorológico Mundial, fecha que rememora la entrada en vigor del Convenio de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en el año 1950.

La parte central de los actos que se desarrollaron en la Sede del Instituto Nacional de Meteorología y en los Centros Meteorológicos Zonales, consistió en la exposición, por personas destacadas en el ámbito de la Meteorología Nacional, de un tema común propuesto por la OMM. El de este pasado año fue «La Meteorología y los medios de Comunicación Social».

La OMM al proponer este tema quiso que se considerase cómo los medios de Comunicación Social habían servido de puente necesario para que las investigaciones y trabajos meteorológicos llegasen de una manera directa y eficaz a los que necesitaban de ellos para realizar sus actividades o simplemente, como información. Lógicamente, de todas las actividades que se llevan a cabo, en materia de Meteorología, es la predicción la que tiene una incidencia más inmediata y, por tanto, más interés en el público en general.

En este sentido es donde los medios de comunicación han servido de enlace entre el meteorólogo y el usuario, sobre todo en los últimos años. La razón está en que la demanda de información de la evolución del tiempo ha superado la capacidad de los servicios de predicción, por los que no se puede tener contacto directo, entre meteorólogos y usuarios, en la medida que éstos lo solicitan. Ha sido necesario, para atender las demandas masivas, por parte del público, sobre el estado y evolución del tiempo, la cooperación de los medios de comunicación que han incluido boletines y mapas meteorológicos como reconocimiento de la utilidad que representan las predicciones meteorológicas a la población. Aunque la faceta de evolución de las variables atmosféricas es el tema más destacado, tampoco, hay que olvidar el interés de los medios de Comunicación por otros aspectos meteorológicos, que se manifiesta en una labor creciente de divulgación.

### **Desarrollo del día Meteorológico Mundial de 1988**

En el salón de actos del INM bajo la Presidencia del Excmo. Sr. Ministro de Transportes Turismo y Comunicaciones don Abel Caballero y con la presencia del Director General del INM. Ilmo. Sr. D. Manuel Bautista Pérez tuvo lugar una conferencia, sobre el tema antes indicado, desarrollada por el Ilmo. Sr. D. Alberto Linés Escardó, Subdirector General de Climatología y Aplicaciones.

En dicho acto se entregaron premios, consistentes en una estatuilla de bronce y un diploma acreditativo, a las siguientes persona como reconocimiento a su labor.

El sacerdote escolapio D. Angel Gutiérrez López, a título póstumo; don Joaquín Monfort Bertrán, castellanense que atiende la estación termopluiométrica y fenológica de Adzanete y D.<sup>a</sup> Juana Pareja Navarrete de Almería que desde 1950 atiende la estación pluviométrica de Albox.

A continuación se hace una reseña de la celebración del Día en los Centros Meteorológicos Zonales.

## Zaragoza

Presidió el acto el Delegado del Gobierno en Aragón, excelentísimo señor don Luis Angel Serrano García y pronunció la conferencia el periodista don Lino Díaz Jalón del Cuerpo de Ayudantes de Meteorología.

Por su colaboración de más de cuarenta años en la observación meteorológica se entregó la veleta de Zaragoza a don Esteban Torrijo Centín.

## Badajoz

Se realizó un acto académico en el que pronunció la conferencia don Alejandro Mora Piris, actual Asesor en la Escuela Nacional de Aeronáutica y antiguo Jefe del Centro Meteorológico del Guadiana entre 1966 y 1973.

Se hizo entrega de una placa homenaje por su labor en la observación a los siguientes colaboradores: D. Luciano Fernández Sanz de la estación de Villagonzalo desde 1949. D. Marcelino Piriz Cacho de la estación de Barcarrota desde 1965 como continuador de su padre (a quien se rindió homenaje póstumo) que inició la observación en 1939. También se hizo entrega del Lazo de Dama de la Orden del Mérito Civil a D.<sup>a</sup> Margarita Zorita Hernández, recientemente jubilada del Cuerpo de Observadores de Meteorología como Jefe del Observatorio de Ciudad Real, al cual ha dedicado toda su vida.

## La Coruña

Tuvo lugar un acto público en el Salón de Actos de la Escuela Superior de la Marina Civil, presidido por el Excmo. Sr. D. Andrés Moreno Aguilar, Gobernador Civil de La Coruña. En dicho acto pronunció una conferencia el meteorólogo don Manuel Palomares Casado.

## Valladolid

La celebración se realizó en el Salón de Actos del Gobierno Civil de Valladolid y fue presidido por el Ilmo. Sr. D. Santiago de Castro Matía, Delegado Provincial del MTTC.

La conferencia, dada su implicación, con los medios de Comunicación fue pronunciada por don Aniano Gago, Jefe del Departamento de Programas Informativos de RTVE en Castilla-León.

Se entregarán diplomas por su dedicación a la observación meteorológica a:

- Don Fernando Herráez Collado, de la estación de «La Serrada» (Avila).
- Don José María Ortega Martínez, de la estación de «Santa Cruz del Tozo» (Burgos).
- Don Emilio Salvadores García, de la estación de «Hospital de Orbigo» (León).
- Don Hilario García Sierra, de la estación de «Santibáñez de Resoba» (Palencia).
- Don Antonio Martín García, de la estación de «Vecinos» (Salamanca).
- Don Juan José Lobo García, de la estación de «Pradena» (Segovia).
- Don Gumersindo Gómez de Miguel, de la estación de «Cidones» (Soria).
- Don Heraclio Franco Bajo, de la estación de «Villacarralón» (Valladolid).
- Don Luis Cepeda Lucas, de la estación de «Villalpando» (Zamora).

## **Murcia**

Se celebró un acto conmemorativo en el Salón de Actos del Edificio de Servicios Múltiples, presidido por el Delegado del Gobierno en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, Excmo. Sr. D. Eduardo Ferrera Kettener.

Pronunció la conferencia el Meteorólogo don Francisco Andrés Pons y se entregaron diplomas en reconocimiento a la labor desarrollada a los siguientes colaboradores:

Don José Martínez Castillo, de la estación «La Tejera»; don Arturo Felipe Bravo, de la estación «Fábricas de Riopar»; don Antonio Martínez Latorre, de la estación de Alhama «Los Quemados»; don Francisco González, de la estación «Santomera»; don Antonio Cano Pérez, de la estación Rojasales «Cañada Honda», y don Hipólito Amarós Tarí, de la estación de Elche «La Marina».

## **Palma de Mallorca**

La celebración tuvo lugar en el Salón de Actos de la Administración Periférica del Estado y estuvo presidida por el Ilmo. Sr. D. Juan Capó en representación del Delegado del Gobierno. Pronunció la conferencia el ayudante de Meteorología y periodista científico don Manuel Toharia.

También se entregaron diplomas a los siguientes colaboradores destacados: don Ermitaño Pedro Matamalos, de la estación «Ermita de Betlem»; don Antonio Capó, de la estación de «La Cabaneta»; don Jaime Ventayol, de la estación de «Alcudia»; don Bernardo Galmés, de la estación de Manacor «Can Bernat»; doña Catalina Terrassa, de la estación de «Calvia»; don Bartolomé Oliver Amenguol de la estación de Sencelles «L'Oliba»; doña Catalina Pastor Amenguol, de la estación de Menorca «El Toro»; don Vicente Mayans Mayans, de la estación de Sant Antoni «Far Coves Blanques»; don Francesc Umbert, de la estación Sant Llorenc, y don Pedro Ferrando, de la estación de «Portocolom».

## **Santa Cruz de Tenerife**

Previamente al Día Meteorológico Mundial, se celebró una Semana Meteorológica en el Instituto «Cabrera Pinto», de La Laguna, en la que, además de darse una serie de conferencias meteorológicas por especialistas, se instaló un museo meteorológico. En este centro comenzó a funcionar en 1868 la primera estación meteorológica de Canarias.

En el Salón de Actos se celebró una conferencia el día 23, pronunciada por el periodista y Vicepresidente de la Federación Nacional de Asociaciones de la Prensa y Presidente de la de Tenerife, don Andrés Chaves. Al acto acudieron personalidades de la Universidad de La Laguna, Gobierno Autónomo y Medios de Comunicación.

Se entregó el Diploma de «Persona distinguida del año» a la Administrativa-Calculadora doña Amalia Martín Barrera.

## **Valencia**

En el Salón de Actos del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos del CSIC se celebró una conferencia seguida de Mesa Redonda en la que actuó de moderador el anterior Jefe del Centro Zonal de Valencia, don Fernando Calvo Canales. Asistió una nutrida representación de miembros de los Medios de Comunicación que participaron de forma activa en la Mesa Redonda, después de la Conferencia pronunciada por el Meteorólogo del Centro de Valencia, don Antonio Yeves Ruiz.

## **Sevilla**

En el Salón de Actos de la Universidad se celebró el Día Meteorológico Mundial, abriendo el Acto el Decado de la Universidad de Sevilla, don Luis Felipe Rull. Seguidamente pronunció una conferencia el Jefe del Centro Meteorológico Zonal, don Manuel Ruiz Hoyos, sobre el tema propuesto para este año por la OMM.

Finalmente se entregaron diplomas a los siguientes colaboradores que llevaban realizando una labor continua y eficaz de observación:

- Don José García Valladares, de la estación de «Pilas».
- Don Manuel Arcos Cabeza, de la estación de «Guadalcanal».
- Don Manuel González Molina, de la estación de «Benacazón».
- Don Jaime Valls, de la estación de «La Rambla».
- Don Angel Escudero, de la estación de «Castillejar».
- Don Francisco Yáñez Gómez, de la estación de «Alhendín».
- Don Eugenio Martínez Hita, de la estación de «Aldeira».
- Don Lucas García Gamuz, de la estación de «Mancha Real».
- Don Luis Ortega Barroso, de la estación de «Ubeda».
- Don Rafael Rioboo Gari, de la estación de «Montilla».

## **Málaga**

En el Cortijo Ron-Bacardi tuvo lugar la celebración del Día Meteorológico Mundial con un acto cultural presidido por el Ilmo. Sr. D. Ricardo del Cid García, Director Provincial del MTTC. Pronunció una conferencia el Meteorólogo doctor don Mariano Medina Isabel sobre el tema propuesto de «La Meteorología y los medios de comunicación».

Se repartieron diplomas a las siguientes personas destacadas por su eficacia en la observación meteorológica: don Miguel Bernal Guerrero, de la estación «Huerca-Overa»; don Miguel Martínez García, de la estación de «Lucainena de las Torres», y a suboficiales de la Armada de Tarifa e isla de Alborán.

## **Las Palmas**

Los actos del Día Meteorológico Mundial se celebraron en el Hotel Santa Catalina de Las Palmas, presididos por el Delegado del Gobierno en Canarias, Excmo. Sr. D. Eligio Hernández Gutiérrez, con asistencia de autoridades civiles y militares.

Pronunció la conferencia don Desiderio Padilla Torres, del Cuerpo de Auxiliares de Meteorología del Ejército del Aire, que durante muchos años colaboró con la información meteorológica en radio y prensa canaria.

## **Barcelona**

Los actos del Día Meteorológico fueron presididos por el Director Provincial del MTTC, Ilmo. Sr. D. Alfonso de Alfonso, y se celebraron en el Salón de Actos del Instituto Nacional de Higiene y Seguridad del Trabajo.

Después de la presentación del acto a cargo del entonces Jefe del Centro Meteorológico, don Jaime Martín García, pronunció una conferencia don Lino Díaz Jalón, del Cuerpo de Ayudantes de Meteorología.

## **Santander**

En el Ateneo de Santander se celebró el Acto del Día Meteorológico Mundial, bajo la presidencia del Delegado del Gobierno en Cantabria, Excmo. Sr. D. Antonio Pallarés. Pronunció una conferencia sobre el tema propuesto por la OMM, el Meteorólogo don Jose Antonio Maldonado Zapata, y se entregaron diplomas en reconocimiento a su labor en la observación meteorológica a las siguientes personas y entidades:

Don Gaspar Anabitarte Cano, de la estación de «Udalla».

Don Alfredo Cimiano, de la estación de «Mogro».

Don Roberto Santamaría, de la estación de «Molledo».

Padre Carmelo de Diego, de la estación de «Hoz de Anero».

Cuartel de la Guardia Civil de «Guriezo».

## **San Sebastián**

En la Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Guipúzcoa se celebró una conferencia pronunciada por el Jefe del Centro don Juan Ignacio Alvarez Usabiaga.

Asistieron diversas personalidades, entre las que figuran el Presidente de las Juntas Generales, el Gobernador Militar de Guipúzcoa y otras Autoridades Civiles y Militares.

Previamente se había celebrado una comida de Hermandad entre todo el personal del Centro Meteorológico de San Sebastián.

## EL DIA MUNDIAL DE LA METEOROLOGIA PARA 1989

La Organización Meteorológica Mundial ha propuesto como tema de estudio y reflexión para 1989, «La Meteorología y la Aviación». De una manera genérica, las relaciones entre las ciencias atmosféricas y la Aeronáutica fueron tratadas en 1963 cuando el tema elegido fue «Los transportes y la Meteorología». Ahora se ha considerado necesario profundizar en el aspecto específico de la Aviación, en su íntima relación con la Meteorología.

Puede decirse que a partir de la Segunda Guerra Mundial, la Aviación experimentó un espectacular desarrollo. Antes de finalizar la conflagración, en 1944, se convocaba una convención de la que saldría la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional), ya que era un sentir general el importantísimo papel que jugaría la Aviación Civil en los tiempos de paz que ya se sentían cercanos.

La demanda de información meteorológica por parte de la Aviación obligó a más profundos estudios e investigaciones en la atmósfera. Cuando los niveles de crucero de los aviones sobrepasaron los 300 metros, se diseñaron las cabinas de pasajeros presurizadas de modo que podrá volarse cómodamente a unos 6.000 metros sin problemas de falta de oxígeno para respirar. Por entonces se pensaba que ya se podría volar «por encima» del tiempo atmosférico. No fue así, ya que las nubes convectivas desarrolladas y los sistemas frontales alcanzaban con facilidad esas alturas de vuelo. Cuando entraron en servicio los aviones de pasajeros de propulsión a reacción, al iniciarse la década de los años sesenta se comprobó que en los niveles de crucero próximos a los 10.000 metros en un elevado porcentaje de casos se volaba por encima de los principales sistemas nubosos.

La aviación ha ayudado a descubrir fenómenos meteorológicos, tales como las corrientes en chorro, identificadas al final de la Segunda Guerra Mundial. Por otra parte, al dotar los aviones con equipos de radar a bordo se posibilitó la realización de observaciones meteorológicas, muchas de las cuales han venido siendo utilizadas con provecho por las oficinas de información meteorológica, junto con informes de viento y de otros parámetros, también facilitados a bordo.

La Organización Meteorológica Mundial, junto con el Departamento de Meteorología de OACI, han trabajado perseverantemente para proporcionar a la Aviación, en sus diferentes modalidades, un servicio de información y de asesoramiento meteorológico eficiente. Ello se ha visto reflejado en la elaboración de códigos claves e informes normalizados a escala mundial; redes de telecomunicación, emisiones de radio, telefac-simil y otros medios que continuamente surten de datos y pronósticos específicos para la Aviación. A su vez, las tripulaciones de vuelo en determinadas áreas elaboran informes sólo de los datos meteorológicos que observan y los envían a estaciones terrestres. En los años más recientes, las informaciones obtenidas a través de satélites, han supuesto una notable mejora de las informaciones de utilidad para la aeronáutica.

La información meteorológica necesaria para la elaboración de los planes de vuelo, y la descripción de los fenómenos meteorológicos a gran escala, se elaboran en centros mundiales o regionales. Los datos de viento y temperatura necesarias para los vuelos de largo y medio alcance, pueden pasar directamente en la mayoría de los casos de los ordenadores de los centros mundiales o regionales a las computadoras que elaboran los planes de vuelo de los operadores.

Meteorología y Aviación han mantenido siempre estrechas relaciones, muy beneficiosas para ambas actividades, tan importantes para el hombre y es de esperar que continúen en el futuro.

**Alberto Linés Escardo**  
Meteorólogo

# COLLABORACIÓES





## EL CENTRO METEOROLOGICO ZONAL DE SANTA CRUZ DE TENERIFE

En la 6.<sup>a</sup> Reunión de la Asociación Internacional para el estudio de la Aerostación Científica, celebrada en Mónaco, el presidente de la misma, profesor Hergesell, propuso la instalación de dos observatorios en Canarias: uno en la costa y otro en lugar elevado. Se pretendía así estudiar la circulación atmosférica en esta región.

Se aprobó esta propuesta y se comisionó al representante español, coronel Vives, para comunicarlo al Gobierno español.

En la Conferencia Científica celebrada en Milán entre el 30 de septiembre y el 7 de octubre de 1906, se volvió a tomar el mismo acuerdo, pero la primera comunicación oficial de que tenemos noticia fue la nota entregada al Gobierno español a través del embajador de Alemania en Madrid.

Al parecer el Gobierno alemán estaba más interesado en el proyecto que el español y en vista de la demora en la instalación de ambos observatorios solicitó y obtuvo permiso para que científicos alemanes se instalarán en Canarias para estudiar, mediante sondeos con globos pilotos, la circulación en altura.

Después de explorar las islas, eligieron el lugar denominado La Cañada de la Grieta, en la base del Teide. El kaiser Guillermo II donó un pabellón de caza, desmontable, que tenía en el Togo, antigua colonia alemana y un industrial alemán regaló otro pabellón, también desmontable. Ambos fueron instalados en el lugar elegido, donde pueden contemplarse aún sus cimientos.

A mediados de 1908 el doctor Wenger y sus colaboradores comenzaron sus observaciones, tanto en superficie como en altura, con lanzamientos de globos pilotos.

En mayo de 1912 este observatorio pasó a ser responsabilidad del Gobierno español, compartiendo la dirección del mismo el doctor Wolf y el ingeniero español señor García Lomas. Poco tiempo después quedaba solamente el ingeniero español.

A finales de 1911, el Instituto Geográfico nombró una Comisión compuesta por el inspector general, don Rafael Alvarez Sereis; el comandante de Estado Mayor, don José Galbis y Rodríguez, y el arquitecto e ingeniero geógrafo, don Jerónimo Mathet, quienes recorrieron la isla en busca de un emplazamiento idóneo para la construcción de un observatorio permanente, presentando en 1912 un proyecto, pero hasta mediados de 1913 no comenzaron las obras con un presupuesto de 200.000 pesetas.

El 1 de enero de 1916 se inauguró el observatorio de Izaña, que debe su nombre a la montaña sobre la que fue construido, a 2.367 metros sobre el nivel del mar.

Su primer director fue don Francisco del Junco, a quien conocimos al cabo de bastantes años como jefe de la Oficina Central Meteorológica.

Después de un año de funcionamiento simultáneo de ambos observatorios, se desmontaron los pabellones alemanes de La Cañada de la Grieta y se montaron en Izaña, donde aún prestan servicio.

El 4 de mayo de 1944, un pavoroso incendio, provocado por un rayo, destruyó el edificio del observatorio, que fue reconstruido y ampliado.

Nuevamente los organismos internacionales volvieron a insistir en la instalación del observatorio en la costa y unos años después, el Cabildo de Tenerife construyó un bonito palacete de rico sabor colonial, en Santa Cruz de Tenerife, que fue cedido al Servicio Meteorológico, comenzando a funcionar como observatorio el 1 de mayo de 1924 bajo la dirección del funcionario señor Botella, padre de don Miguel Botella, quien desde hace muchos años presta sus servicios en este Centro.

Este edificio se encuentra en un magnífico estado de conservación, albergando las dependencias del Centro Meteorológico Zonal.

## DEMARCAION Y CARACTERISTICAS DEL CMZ DE SANTA CRUZ DE TENERIFE

Este centro tiene bajo su responsabilidad las unidades meteorológicas de la provincia de Santa Cruz de Tenerife, que comprende las islas de Santa Cruz de Tenerife, San Miguel de La Palma, La Gomera y el Hierro, cuyas características geográficas más importantes son las siguientes:

### Isla de Tenerife

Es la mayor de las Canarias, con una extensión de 2.036 km<sup>2</sup>.

Aquí se eleva el Pico del Teide, máxima altura de España, con sus 3.718 metros.

Este gran contraste de alturas en tan reducido espacio y una superficie atormentada por volcanes y barrancos, origina tal variedad de climas que podemos llamarla «La Isla de los Mil Climas».

En invierno podemos encontrar playas a 25 grados, cubiertas de bañistas, mientras en las cumbres cae la nieve hasta formar ventisqueros de más de cuatro metros. Mientras hay estaciones con lluvias superiores a los 1.400 mm, como ocurre en Izaña, en Punta Rasca, la media anual no llega a superar los 96.

Su vegetación tiene que ser rica en especies, que van desde las más exóticas plantas tropicales hasta las propias de la estepa o las desérticas.

### Isla de San Miguel de La Palma

Tiene una superficie de 726 km<sup>2</sup> y es la segunda en elevación de Canarias, con su Roque de los Muchachos a 2.423 metros sobre el mar, donde se ha instalado el Observatorio Astrofísico de su nombre, de fama mundial.

Aquí se encuentran las estaciones de más alta pluviosidad del archipiélago canario, como la de Taburiente, en la Caldera de este nombre, donde han llegado a recogerse en un año 2.321 litros y en un solo mes 1.626.

La llaman «La isla Bonita» y otros «La isla Verde», pues gracias a su elevación y a ser casi la más occidental, todos los frentes lluviosos procedentes del Oeste descargan en ella sus primeros y más abundantes chubascos. También la encuentran los vendavales, produciendo daños importantes, por lo que hemos instalado en ella un buen número de registradores de viento.

### Isla de La Gomera

Tiene 373 km<sup>2</sup> y su montaña más elevada se encuentra a 1.484 metros sobre el mar. Está surcada por espectaculares barrancos, en los cuales las esbeltas palmeras encuentran refugio. Al ser menos elevada que las anteriores, también las lluvias son menos importantes. Es la única que no tiene aeropuerto, a pesar de su lucha tenaz por tenerlo.

### Isla de Hierro

Es la de menor extensión y la más baja de todas, con sus 287 km<sup>2</sup> y sus 1.501 m de elevación.

Esta isla fue llamada «La del Meridiano Cero», pues fue durante mucho tiempo la isla más occidental conocida por los marinos que intentaban llegar a América aprovechando los alisios.

Esta circunstancia la convierte en la vigia de Canarias, idónea para instalar en ella un radar meteorológico que nos explore el Atlántico en busca de las depresiones que nos llegan por el SW y que antes de inventarse los satélites meteorológicos no había forma de detectar por la falta de información en esta zona del Atlántico.

## EL OBSERVATORIO ESPECIAL DE IZAÑA

Siento un especial cariño por este observatorio, que me acogió a mi llegada a las islas en marzo de 1953 y en el que estuve destinado durante diecinueve años. Muchas veces añoro aquella vida dedicada íntegramente al observatorio, donde había tiempo para leer y escribir, desarmar aparatos y máquinas para estudiarlas y repararlas (mi gran vocación frustrada) y dar largas caminatas por las cumbres, o cazar, durante aquellas largas temporadas de hasta seis meses sin bajar a la «civilización».

Allí convivíamos los empleados del Observatorio y sus familias en una hermosa comunidad, dando cada uno todo lo que sabía, en cualquier momento, antes que se inventaran la jornada laboral, las reivindicaciones sindicales y la lucha de clases.

Había dos cocineras que, con un salario de media jornada, se pasaban meses y meses sin bajar del observatorio, que era su vida. Una de ellas, Maruca, había criado allí sus hijas y estaba criando a sus nietas, dos de las cuales son ahora también cocineras del Observatorio. Maruca era un archivo viviente y en las largas jornadas de invierno, aislados del mundo por la nieve, el frío, el viento, el abandono y la incompreensión, me contaba la vida y milagros de los que había dejado allí girones de su vida sirviendo a la meteorología.

Muchas veces salían a colación don Francisco del Junco, don Pío Pita, don José María Lorente (a quien le nació allí una hija, hoy monja), don Manuel Díaz, don José Antonio Barasoain, don José Luis Briones, don Inocencio Font y su esposa doña Amparo, y tantos otros, que harían estas notas interminables. Muchos de ellos fueron después altos dignatarios de la meteorología en Madrid, o salieron al extranjero a enseñar lo que habían aprendido o soñado en la soledad de Izaña.

Pocos vamos quedando ya de aquella época; pero queda, sin embargo, una legión de descendientes, pues Izaña fue nido de familias numerosas en aquellos tiempos en que no había televisión ni nada con que llenar las noches largas y frías.

El observatorio de Izaña ha sido el gran abandonado de la meteorología. Nació gracias a la insistencia del Gobierno alemán, han sido científicos alemanes los que más trabajos de investigación han realizado aquí y, en la actualidad, gracias a un convenio entre el Gobierno español y de la República Federal alemana se ha instalado una moderna Estación Base de Mediciones de Contaminación de Fondo, única en España, integrada en la poco más de media docena de estaciones BAPMON existentes en todo el mundo.

Anexa al antiguo edificio se ha construido una torre que alberga el moderno equipo suministrado por la RFA, con el que se registran las concentraciones de ozono, anhídrido carbónico, metano, núcleos de condensación, C14 y se mide la turbiedad, además de los parámetros meteorológicos tradicionales. Se está determinando también el



*Observatorio de Izaña*

C14 en metano y en un proyecto de investigación con la Universidad de Miami se van a empezar a investigar trazas de metales pesados en el aire.

Se llevan a cabo programas de investigación con la Oficina Federal de Medio Ambiente de la RFA, con la Universidad de Heidelberg, con la de Miami, etc., y cada día se reciben nuevas propuestas de colaboración.

Esto prueba el impacto que produce el observatorio de Izaña en el ámbito científico mundial y nuestro INM debe estar a la altura de las circunstancias, dando todo el apoyo necesario, ya que muchos ojos nos contemplan.

En cuanto a su clima se refiere, nos cuesta a veces mucho trabajo que crean que aquí, en las Islas Afortunadas, nieve. Sin embargo, las nevadas son impresionantes, con ventisqueros de casi cuatro metros, que dejan al observatorio incomunicado, en la actualidad, 3 a 4 días; pero antes, cuando no había quitanieves, durante semanas.

La temperatura mínima registrada fue de  $-9,1$  en marzo de 1921 y la máxima lo ha sido el 28 de agosto pasado, con  $29,6$  grados. Durante muchos años no pasó de los  $27,8$ , pero últimamente se está superando lentamente. La lluvia media anual es de sólo 482 litros, aunque en ocasiones el total anual ha rebasado los 1.400 litros, como en el año 1953. A veces se producen verdaderas lluvias torrenciales, habiéndose recogido en 20 horas, en noviembre de 1955, 428 litros y el total mensual alcanzó en enero de 1979 los 957,4 litros.

Como no podía menos de ocurrir a 2.367 metros de altitud, los vientos pueden ser muy fuertes, habiéndose registrado en varias ocasiones rachas de 216 km/hora; pero debemos aclarar que hay vientos superiores, no registrados, porque el vendaval se llevó el sensor, cargado de hielo.

En cambio, disfruta de una excepcional radiación solar, gracias a la pureza de su cielo, todavía no contaminado, que es aprovechada para suministrar agua caliente y calefacción con una enorme batería de placas solares. La insolación es muy alta, al estar Izaña sobre «el mar de nubes» del alisio. La media anual es de 3.236 horas de sol.

En Izaña se realizaron sondeos termodinámicos con cometas traídas del observatorio alemán de Lindenberg, junto con el equipo necesario.

Para efectuar un sondeo era necesario lanzar primeramente un globo piloto para saber de antemano si era posible volar las cometas y qué tipo se debería lanzar, pues las teníamos de 25 y de 42 m<sup>2</sup>. Estas últimas eran verdaderos monstruos capaces de levantar a 4 hombres. Se lanzaban sujetas a un cable de acero de 1 mm de diámetro, capaz de resistir una tracción de 250 Kg y con la longitud de 14.000 metros, que se recogía mediante un torno movido por un motor de 18 HP. Era un verdadero deporte y la altura máxima que alcancé fue de 9.700 metros.

Estos sondeos cesaron al comenzar a funcionar el equipo de Radiosondas de Santa Cruz de Tenerife.

## EL CENTRO METEOROLOGICO ZONAL

Se encuentra en un precioso palacete de estilo colonial, cedido en 1924 por el Cabildo de Tenerife, para este fin. Está rodeado de casi 4.000 metros cuadrados de bien cuidado jardín, en el que proyectamos levantar otro pabellón del mismo estilo, pues el actual edificio se nos ha quedado pequeño

Aquí está instalado el Observatorio Synóptico H-24 que funciona ininterrumpidamente desde el 1.º de mayo de 1924, bien dotado de material, entre el que se incluye una estación automática.

La temperatura media de Santa Cruz de Tenerife es de 20,8°, con una máxima absoluta registrada en 1952 de 42,6° y una mínima absoluta, registrada en 1926, de 8,1°.

La precipitación media anual es de 239,3 mm habiendo sido el más lluvioso diciembre de 1936 con 251,6 litros y la lluvia máxima recogida en 24 horas ha sido de 116,5 mm el 7 de febrero de 1973.

Tiene una media anual de 2.843 horas de sol, los vientos son flojos y la racha máxima registrada fue de 162 Km/hora en diciembre de 1975.

Funciona aquí una Estación de Radiosondeos, inaugurada en 1964 y equipada recientemente con un equipo Vaisala, Cora. Tenemos además un generador de hidrógeno eléctrico, de fabricación canadiense.

Esta Estación, junto con la de La Coruña, fue seleccionada para la calibración de un satélite meteorológico, debiendo efectuar a diario dos lanzamientos especiales adi-



*Vista del Centro Meteorológico Zonal de Santa Cruz de Tenerife*

cionales, en uno de los cuales se alcanza los 3,0 milibares, correspondientes a 39.078 metros de altitud.

Tiene una gran importancia por ser la única en Canarias y en esta amplia zona del Atlántico.

Su información sobre las inversiones en bajos niveles, tiene una gran importancia para predecir situaciones que favorecen la contaminación en esta Capital, por lo que a diario se suministra a Protección Civil, CEPSA, UNELCO, etc.

Este Centro está equipado con un receptor de METEOSAT, de gran utilidad para confeccionar los Boletines de información y pronósticos que se confeccionan a diario, y se difunden por el ordenador central y por medio del télex, para los medios de comunicación y usuarios locales tales como Protección Civil, CEPSA, Compañía de electricidad UNELCO, Delegaciones de Gobierno de las islas, Instituto de Astrofísica de Canarias, etc.

También se difunden por medio de un contestador telefónico automático, habiendo registrado en un solo día 274 llamadas.

Además, debemos atender constantemente llamadas de personas o entidades que desean saber información y pronósticos puntuales. Diremos como anécdota que aquí hay una gran afición colombófila y cada fin de semana nos preguntan el tiempo y es-

tado de la mar previstos, para realizar sin riesgos los lanzamientos de palomas mensajeras.

También hay que contestar muchas llamadas de aficionados a la vela, tanto deportiva como de navegantes de altura que se dirigen a Africa o incluso a América, aunque lo más frecuente es que viajen entre las islas.

Se extienden numerosos Certificados sobre estados de tiempo, con motivo de siniestros, se hacen estudios climatológicos con destino a explotaciones agrícolas, urbanizaciones, etc.

Se suministran datos para tesis doctorales, tesinas, etc. y un día a la semana, durante el curso escolar, atendemos visitas de Colegios.

Normalmente, los fines de semana o en situaciones meteorológicas anormales, debemos atender llamadas de emisoras de radio, que en directo, quieren informar a sus oyentes.

En fin, creemos que estamos plenamente integrados en la Sociedad, dándoles la información que nos demandan.

## **OFICINAS METEOROLOGICAS DE AEROPUERTO**

Son 4 las que dependen de este CMZ.

La del aeropuerto Tenerife-Sur «Reina Sofía», la de Tenerife-Norte «Los Rodeos» la de la isla de La Palma y la del Hierro.

El Aeropuerto Reina Sofía está entre los 6 primeros en tráfico de aviones y en él funciona además la OMPA de Canarias, de la que hablaremos más adelante. En los Rodeos se encuentra además el batallón de Helicópteros de las FAMET y la Base de helicópteros de la Guardia Civil.

## **LA OFICINA METEOROLOGICA DE PRONOSTICOS DE AEROPUERTOS DE CANARIAS, OMPA**

A causa de la escasez de personal facultativo y técnico en los Aeropuertos dependientes del CMZ de Las Palmas, se creó en la OM del Reina Sofía la OMPA de Canarias, bajo cuya responsabilidad está la confección de los pronósticos de aeropuerto de todos los aeropuertos canarios. Está atendida por 5 Analistas Predictores, además del Jefe de la OM y dotada de radiofacsimil, facsimil de línea tipo Mufax, estación receptora de METEOSAT, etc.

## **RED TERMOPLUVIOMETRICA**

La primera Estación de que tenemos noticia, comenzó a funcionar en el Instituto de EM de Canarias, en La Laguna, denominado hoy «Cabrera Pinto», en cuyos locales se instaló en 1988 un museo meteorológico y se pronunciaron una serie de charlas, con motivo del «DIA METEOROLOGICO MUNDIAL». Inició sus tareas en 1865, siendo la Estación más antigua de Canarias, que además transmitía a diario datos de presión y temperatura que aparecían en los boletines que se confeccionaban en Madrid.

En el año 1919 solo funcionaban en Canarias, según el «Resumen de Observaciones del Servicio Meteorológico Nacional» de ese año, las siguientes Estaciones, en la Provincia de Canarias.

Punta de Anaga, en el semáforo del mismo nombre, en Tenerife.

Izaña, ya citada anteriormente.

La Laguna, ya mencionada.

La Orotava, también en Tenerife.

Las Palmas, en la isla de Gran Canaria.

Punta del Hidalgo, también en Tenerife.

Santa Cruz de la Palma, desde 1914, en la isla de La Palma.

Santa Cruz de Tenerife, en una granja de esta capital, desde 1919.

Hoy día funcionan en este CMZ 470 estaciones pluviométricas, 112 termométricas de las que 110 están dotadas de termohigrógrafo, 38 heliográficas y 19 registradores de viento.

Esta gran densidad de Estaciones se justifica con la gran variedad de climas aquí existentes, gracias a la diversidad de alturas, a la orografía tan atormentada, al mar de nubes del alisio, etc. Diremos que mientras que en Izaña la máxima no ha pasado nunca de los 29,6 grados, en el aeropuerto Reina Sofía se ha llegado este año a los 44,5 y mientras que en esta capital, la mínima no ha descendido nunca de los 8,1°, en Izaña ha descendido hasta los 9,1 bajo cero.

La pluviosidad es tan variada que mientras que la lluvia anual en Punta Rasca (Tenerife), en 1986 no pasó de los 13 litros, en Taburiente (La Palma) se recogieron 2.321. En cuanto a la intensidad de las lluvias, diremos que en la Estación de Tiñor (Hierro) se recogieron en un solo día 700 litros en febrero de 1988.

Gran parte de esta ingente información climatológica se encuentra sin depurar, ni grabar, por falta de personal. Esperamos que en un futuro próximo tengamos al menos un par de grabadores y más personal en las Secciones de Climatología y Sistemas Básicos.

## **CAMPAÑA DE ESTIMULACION ARTIFICIAL DE PRECIPITACIONES**

Se llevó a cabo en la isla de Tenerife durante el otoño-invierno 1975-76, siguiendo una recomendación de la OMM y con el patrocinio del Ministerio de Agricultura y el Cabildo de Tenerife.

Se contrataron los servicios de la Compañía especializada en estas técnicas de in-seminación de nubes «Air Alpes» que destacó un turbohélice Pilatus y un equipo con experiencia en Isla Guadalupe, Madagascar, etc. La base de operaciones fue el aeropuerto de los Rodeos y fui designado, por el Instituto Nacional de Meteorología como representante del mismo y supervisor del proyecto, facilitando todo el apoyo meteorológico necesario, como información de superficie y de altura. A la vista de la misma se programaban los vuelos, se recopilaba información sobre física de nubes y en caso favorable, se realizaban in-seminaciones de las mismas en las zonas más favorables.

Los resultados fueron alentadores en determinados tipos de nubes y en determinadas circunstancias, habiéndose recomendado por dicho Organismo internacional la continuación de las pruebas, que por diversas causas ajenas al INM no han continuado.

Sería deseable la continuación de esta línea de investigación, ya que la vida de estas islas depende de las precipitaciones, origen del caudal de agua subterránea, única fuente hidrológica en la provincia de Tenerife que no ha tenido que recurrir aún a las potabilizadoras.

## **ACCIONES EN UN FUTURO INMEDIATO**

En primer lugar conseguir la construcción del pabellón anexo al edificio actual del CMZ, potenciación del Observatorio de Izaña, Instalación de un radar meteorológico en la isla de Hierro y dotarnos del personal necesario para depurar, grabar, informatizar y utilizar toda la información climatológica existente y la que se obtenga en el futuro.

Queremos potenciar la agrometeorología, por la gran importancia que tiene en estas islas los cultivos de plátanos, aguacates, tomates tempranos de invierno, etc, y el riesgo que suponen los vientos fuertes, que con alguna frecuencia nos azotan.

Hay que ir a establecer una Red de Estaciones automáticas, no solo para usos agrícolas, sino también para explotaciones turísticas, que hoy constituyen ya el «cultivo» más importante desde el punto de vista de la economía isleña.

Constantemente nos piden información del tiempo en playas y cumbres.

## **EPILOGO**

Hemos intentado que se nos conozca y agradecemos de corazón la oportunidad que se nos ha dado.

Y pecaríamos de ingratos y desmemoriados si no dedicáramos un recuerdo a un hombre, peón del Observatorio de Izaña, Juan Hernández, que perdió su vida congelado, al ir a buscar suministros y perderse en la niebla, en aquellos tiempos en que Izaña se quedaba aislado durante semanas por falta de máquinas quitanieves. Su hermano Santiago, que le acompañaba, salvó la vida a costa de perder parte de sus pies, congelados.

Fue un alto tributo al desarrollo de la Meteorología, que últimamente ha comenzado una vertiginosa carrera tecnológica, para servir mejor esta sociedad que cada día nos demanda más información por lo que solicitamos los medios humanos y materiales para poder ser más útiles a nuestra Nación.

**Pedro Rodríguez García-Prieto**

Director del Centro

## COMPORTAMIENTO METEOROLOGICO DEL AÑO AGRICOLA 1987/88

A continuación, de forma breve, se exponen las características termopluviométricas más importantes registradas durante el año agrícola 1987/88, en el Aeropuerto de Córdoba.

Para la caracterización del régimen pluviométrico, se ha tomado la precipitación total mensual, en milímetros y décimas (caída durante el día civil).

Mientras que para el termométrico se han tomado tres parámetros significativos: la temperatura media mensual de las máximas, de las mínimas y de las medias diarias, expresadas en grados centígrados y décimas.

En la siguiente tabla se muestran dichos valores medios mensuales para cada uno de los meses y la media anual. También se indica una valoración comparativa, así como los valores extremos termopluviométricos.

Los valores registrados se comparan con sus respectivas series, ampliamente analizadas en un trabajo de este autor, titulado: «Análisis estadístico univariante de las más largas series termométricas y pluviométricas de Córdoba (1894/1985)», depositado —para su publicación— en la S. Gral. de Climatología del INM.

Las cuatro series climatológicas largas de Córdoba comienzan en 1894, pero mientras que la pluviométrica la he podido completar (94 años consecutivos), las termométricas poseen una laguna —no rellenable— de 3 años, por lo que suponen un registro, casi continuo, de 91 años.

La valoración comparativa que se muestra en la tabla debajo de cada valor observado responde al siguiente criterio:

Si el valor registrado se encuentra —respecto de la serie ordenada creciente—:

- Por debajo del primer decil: muy frío o muy seco.
- Entre el primer decil y el primer cuartil: fresco o seco.
- Entre el primer cuartil y el tercer cuartil: normal.
- Entre el tercer cuartil y el último decil: cálido o lluvioso.
- Por encima del último decil: muy cálido o muy lluvioso.

A continuación se describen —sucintamente— algunas características resaltables de las condiciones meteorológicas acaecidas durante cada uno de los meses, en la capital cordobesa:

### SEPTIEMBRE

Resultó ser un mes muy caluroso, en sus tres series termométricas. En especial la temperatura media mensual registrada ( $26,1^{\circ}\text{C}$ ), sólo ha sido superada —en los últimos 91 años— por idéntico mes de los años: 1911, 1983, 1985, 1926 y 1945. Hubo 24 días con temperaturas máximas superiores a los  $30,0^{\circ}\text{C}$ .

La precipitación, en cambio, fue normal. Se registró tormenta el día 25.

## OCTUBRE

Mientras que las máximas fueron frescas, las mínimas y medias diarias entran dentro de lo normal para este mes.

La precipitación fue abundante, lo que indujo un buen tempero de las tierras. Se registró tormenta el día 24.

	Temperatura máxima media	Temperatura mínima media	Temperatura media	Precipitación	Ptación. máxima en 24 H.	Máxima abs. fecha	Mínima abs. fecha
AÑO	24,3	11,5	17,9	680,4	71,4	42,0	-3,0
	Normal	Normal	Cálido	Normal	7-XI	27-VII	29-II
SEP.	34,0	18,2	26,1	9,0	6,9	39,2	15,6
	Muy cálido	Muy cálido	Muy cálido	Normal	Día: 25	Día: 12	Día: 23
OCT.	22,2	12,5	17,4	107,2	34,1	30,6	6,2
	Fresco	Normal	Normal	Lluvioso	Día: 24	Día: 1	Día: 29
NOV.	18,1	6,8	12,5	86,9	71,4	24,2	-1,0
	Normal	Normal	Normal	Normal	Día: 7	Día: 5	Días: 27 y 28
DIC.	16,0	8,7	12,4	238,7	55,0	20,0	2,4
	Muy cálido	Muy cálido	Muy cálido	Muy lluvioso	Día: 13	Día: 17	Día: 30
ENE.	14,1	6,8	10,5	99,7	14,7	17,4	2,0
	Normal	Muy cálido	Cálido	Normal	Día: 14	Día: 30	Día: 8
FEB.	16,2	4,9	10,5	15,4	10,4	20,6	-3,0
	Normal	Normal	Normal	Seco	Día: 16	Día: 20	Día: 29
MAR.	22,4	5,3	13,9	10,8	4,6	28,2	-0,6
	Muy cálido	Frío	Cálido	Muy seco	Día: 22	Día: 26	Día: 6
ABR.	22,4	9,7	16,0	46,2	19,5	30,6	4,2
	Normal	Normal	Normal	Normal	Día: 3	Día: 15	Día: 1
MAY.	25,1	12,5	18,8	37,1	16,7	33,0	9,8
	Normal	Normal	Normal	Normal	Día: 12	Día: 31	Día: 13
JUN.	27,9	15,5	21,7	28,3	17,3	36,0	12,2
	Muy frío	Normal	Muy frío	Lluvioso	Día: 26	Días: 2 y 3	Día: 12
JUL.	36,3	18,4	27,3	1,1	0,9	42,0	12,4
	Normal	Normal	Normal	Normal	Día: 4	Día: 27	Día: 6
AGO.	37,1	18,5	27,8	0,0	0,0	41,8	12,6
	Cálido	Normal	Normal	Normal	—	Día: 2	Día: 30

## NOVIEMBRE

Por su normal comportamiento, el tempero mejoró, lo que permitió una magnífica siembra. Se registró tormenta el día 7, día en el que se recogieron (de 00 a 24 horas) 71,4 litros por metro cuadrado, intensidad máxima con un período de retorno superior a los 20 años. De dicha cantidad, 50,4 litros se recogieron en sólo 5 horas, lo que da una idea de la intensidad de la precipitación.

Hubo 3 días de heladas (días 26, 27 y 28), que fueron las primeras de la temporada.

## DICIEMBRE

Posiblemente muchos lectores cordobeses e incluso del resto de la región, recuerden este mes como excepcionalmente lluvioso y cálido. Este primer mes del invierno marcó la pauta de lo que llegó a ser uno de los inviernos más cálidos y lluviosos desde hace muchos años.

Este mes de diciembre, con sus 238,7 litros, está catalogado como excepcionalmente lluvioso. Exactamente el SEGUNDO diciembre más lluvioso desde que existe registro en nuestra ciudad (hace 94 años). Sólo le supera el mismo mes de 1958, en que se registraron 339,0 mm.

Desde el día 2 al 16, se registraron 14 días —casi consecutivos— de lluvias con un parcial de 228,8 mm.

Concretamente las fuertes precipitaciones caídas el domingo, día 13 y el lunes 14, provocaron: la muerte —por derrumbamiento de su casa de una anciana en Montoro, la evacuación de varios centenares de vecinos en el Polígono Guadalquivir de la capital, numerosos accidentes de tráfico y cortes en carreteras, cortes en el tráfico ferroviario —a la altura de Almodóvar del Río—, desbordamiento de numerosos arroyos, etc., etc.

El día 13 se registró fuerte tormenta de granizo. La lluvia recogida (de 00 a 24 horas) fue de 55,0 litros.

Pero el comportamiento termométrico de este diciembre no podía ser menos excepcional: las tres variables termométricas muestran valores centrales muy superiores a los archivados durante el último siglo. En concreto, la media de las temperaturas mínimas diarias, con 8,7° C, es de las más suaves de los últimos 91 años, solamente superada por el mismo mes de 1977. Esto fue así gracias a la persistencia de una baja fría en el Golfo de Cádiz que aportó durante muchos días vientos ábregos (cálidos y húmedos del SW).

## ENERO

Aunque menos acusado que su predecesor, éste continuó con la misma tónica de suavidad térmica: la media mensual de las temperaturas mínimas diarias (6,7° C), sólo es superada por 8 años de los 91 de que consta la serie. Al igual que diciembre, NO SE REGISTRO NINGUN DIA DE HELADA.

La persistencia de las lluvias provocó el encharcamiento de los campos. La siembra de cereales no finalizó, por tanto, hasta finales de este mes.

## **FEBRERO**

Fue un mes normal, desde el punto de vista térmico, pero como lo anormal fueron sus dos meses predecesores, resultó que: «Prácticamente la primera y casi única helada de lo que fue el invierno 87/88 propiamente dicho, se registró el 28 y 29 de febrero», lo cual no deja de ser algo paradójico. Fue una ola de frío de 2 días, que alcanzó su punto álgido el día 29, con  $-3,0^{\circ}\text{C}$ , la temperatura extrema más baja registrada en todo el año agrícola. Excepto por los días 6 y 7 de marzo no hubo más heladas, finalizando uno de los inviernos más cálidos y lluvioso que se recuerdan, aunque este mes, en concreto, aportó poca agua.

## **MARZO**

Los cereales, que en esta época han iniciado el encañado, acusaron la falta de agua, pues resultó un mes muy seco, detrás del seco febrero. Sólo existen en el registro 5 meses de marzo con precipitación inferior a éste (marzo del año pasado fue casi tan seco como éste). Se registró tormenta el día 21, que aportó la mitad del total mensual de lluvia.

En cuanto al comportamiento térmico, precisamente las condiciones sinópticas que provocaron la falta de lluvias también provocaron la gran diferencia entre las temperaturas extremas diarias. Tras un invierno casi sin heladas, las tardías de los días 6 y 7 ocasionaron daños a la producción agrícola, sobre todo porque algunos cultivos tuvieron una floración anormalmente anticipada. La media de las temperaturas máximas ( $22,4^{\circ}\text{C}$ ) es clasificada de muy cálida, sólo superada en 5 ocasiones en los últimos 91 años. Sin embargo, el valor central de las temperaturas mínimas resultó más frío de lo normal.

## **ABRIL Y MAYO**

Resultaron ser dos meses absolutamente normales en los 4 parámetros aquí estudiados.

Los datos disponibles al redactar este artículo permiten afirmar que la cosecha nacional de cereales de este año ha batido todos los records anteriores, superando incluso al de 1984.

## **JUNIO**

Fue un mes excesivamente frío. Desde 1894, en que comienzan los registros, sólo existen TRES meses de junio con temperaturas máximas más bajas que éste: los de 1978, 1925 y 1930. Sólo hubo 9 días de temperaturas máximas superiores a  $30,0^{\circ}\text{C}$ . También la temperatura media mensual es muy baja:  $21,7^{\circ}\text{C}$ . Sólo existen 7 casos en los que son más frescos que éste.

Por el contrario fue lluvioso, registrándose TRES días de tormenta (el 3, 13 y 26).

## **JULIO Y AGOSTO**

Fueron normales. Agosto tuvo TODOS LOS DIAS máximas superiores a los  $30^{\circ}\text{C}$ .

**Francisco Avila Rivas**

Ayudante de Meteorología  
Sevilla (GPV)

# LA SEQUIA Y EL CLIMA EN ESPAÑA

## Introducción

Un país debe organizar el conjunto de sus actividades de acuerdo con los recursos que tiene. El nivel de vida de sus habitantes se puede aumentar si se hace una administración racional de los recursos disponibles o puede disminuir si se realiza un despilfarro o mala administración de aquéllos.

La precipitación procedente de las nubes (lluvia, llovizna, nieve,...) es la que riega los suelos proporcionando el tempero necesario para la germinación de semillas y el crecimiento de plantas. Es también la que recarga la fuente de los ríos en su zona de cabecera y refuerza el caudal que luego se represa en pantanos y embalses. Por último el agua procedente de las nubes recarga los acuíferos subterráneos y las copas freáticas que alimentan pozos y manantiales.

Hay años generosos en lluvias, con excelentes cosechas, pero también existen períodos de sequía y atroz evaporación, que se refleja en condiciones de penuria. El conocer los valores climatológicos medios de la precipitación en las diversas regiones ayuda mucho a la planificación y el gasto posible de agua: embalses de abastecimiento a poblaciones, pantanos de regadío, energía hidroeléctrica, etc. Si el hombre rebasa el gasto de agua por encima de las condiciones naturales medias, extendiendo sus demandas y necesidades más allá de los intervalos de riesgo, puede sufrir el veto del clima, creando para si mismo una **sequía provocada**.

En zonas de lluvia aleatoria, la tala de montes y el pastoreo abusivo hace que su frágil vegetación pueda ser afectada por la sequía, contribuyendo a la degradación de las tierras y a su progresiva aridez. El cultivo en zonas marginales, propensas a la sequía, donde los recursos hídricos son escasos y variables y la radiación solar muy alta, requieren una utilización muy eficaz del agua en su almacenamiento y uso. La escasez de agua influye también en la degradación de los suelos y en su aridez, marcando sus efectos en el paisaje.

La repartición de la lluvia en un determinado lugar puede encajar en una de estas graduaciones:

- *Exceso*: Se producen intensas y copiosas precipitaciones, con inundaciones y encharcamientos.
- *Normal*: Lluvia moderada y persistente con carácter oportuno en época y lugar.
- *Defecto*: Falta de lluvia y de humedad en los suelos y el ambiente, determinando condiciones de sequía.

Nosotros nos vamos a ocupar en estas líneas del déficit de la precipitación, es decir de la sequía. Ello ocurre cuando faltan las lluvias habituales en una región durante una larga temporada. Es una anomalía pluviométrica por defecto.

## Sequia y aridez

La *sequía* viene determinada por la falta de lluvias en una comarca donde las precipitaciones son normales en cantidad y oportunidad. Caso de la Meseta Castellana cuando faltan los temporales de otoño y/o primavera.

La *aridez* implica períodos persistentes de sequía (varios años consecutivos) con déficit frecuentes en el balance de agua alternando con irregularidades ciclos de lluvia. Tal ocurre con las escasas y aleatorias precipitaciones de Almería-Alicante-Murcia y de Canarias, a lo largo del año y de los años.

La *desertificación* es una aridez endémica que hace imposible la vida vegetal por falta de humedad. Cambia el color de la tierra y ello influye en el albedo de los suelos con notable aumento de la evaporación potencial y efectos de erosión por viento y aguaceros. Es el caso del Sahara.

Detalles a considerar en una sequía serían los siguientes:

*Extensión:* Afectando a una comarca, región o país.

*Intensidad:* Efectos negativos y repercusión en suelo, planta y animales.

*Duración:* Largos períodos sin lluvia —hasta seis meses o más.

*Estacionalidad:* Epoca del año en que se presente: otoño-invierno, etc.

*Secuencia:* Período de retorno en su aparición, por ejemplo de 8 a 11 años.

La sequía atmosférica implica falta de oportunas precipitaciones desde las nubes (llovizna, lluvia, nieve) también de la humedad del aire por enfriamiento directo (rocío, escarcha, gotitas de niebla). Cuando falta humedad en las tierras a la altura de las raíces ello supone marchitamiento de pastos y cultivos, aumentando el riesgo de incendios en montes. También supone disminución del caudal de los ríos y embalses y agotamiento de pozos y fuentes, con restricciones en el abastecimiento de agua a poblaciones y para necesidades de riego.

De aquí que sea muy interesante saber conservar la cubierta vegetal y ahorrar el agua, administrando racionalmente este recurso viable. Ello implica:

a) Mejor utilización del agua en potencia: lluvia-ríos-embalses-acuíferos subterráneos.

b) Mejora de técnicas agrícolas adaptadas a realidades meteorológicas.

c) Reorientación del comportamiento del hombre frente a la Naturaleza.

Todo esto supone estrecha colaboración entre agrónomos, hidrólogos y meteorólogos, para planificar de acuerdo con las condiciones naturales existentes.

## **Sequía atmosférica**

Los largos períodos de tiempo con cielo despejado, ambiente soleado y aire seco —los que en la ciudad llaman «buen tiempo»— pueden resultar trágicos para el campo, al generar una insidiosa sequía. Entonces se confabulan la falta de precipitaciones, carencia de agua en el suelo, acusada evaporación y fuerte radiación solar.

De un año para otro la marcha del tiempo atmosférico puede fluctuar en forma acusada respecto al valor medio normal. Un período de años húmedos y lluviosos puede crear en el agricultor una sensación de relativa seguridad y efecto engañoso, que luego se ve truncado por la normalidad climática de precipitaciones más escasas y espaciadas.

Las largas épocas de sequía indican que la atmósfera no es un sistema bien ordenado ni reglado, existiendo notables alteraciones en la circulación general atmosférica con alternativas pulsaciones secas o húmedas, cálidas o frías sobre una determinada región geográfica.

Los anticiclones cálidos a todos los niveles de la atmósfera se mantienen fijos y persistentes bloqueando y desviando el avance de las borrascas que traen nubes y lluvias. Ello implica desarreglos generalizados de la circulación atmosférica afectando amplias extensiones geográficas. Esos *anticiclones de bloqueo* con sus cielos despejados y sus vientos descendentes y cálidos, actúan como auténticos «secantes» de la atmósfera, manteniendo también el polvo y las impurezas en bajos niveles debajo de la tapadera de la inversión térmica junto al suelo. Bien pudiéramos ampliar el Refranero diciendo que: «El anticiclón, es el padre de la *sequía* y *contaminación*».

Según sea la disposición del eje de ese anticiclón: *horizontal* (en el sentido de los paralelos geográficos) o *vertical* (en el sentido de los meridianos) influye en forma notable sobre la circulación de las borrascas y los flujos de aire húmedo. Ver fig. 1.

Hay sequías en el calendario (falta de lluvias en su época habitual) y en las regiones geográficas (no llueve en comarcas donde es normal que lo hiciese).

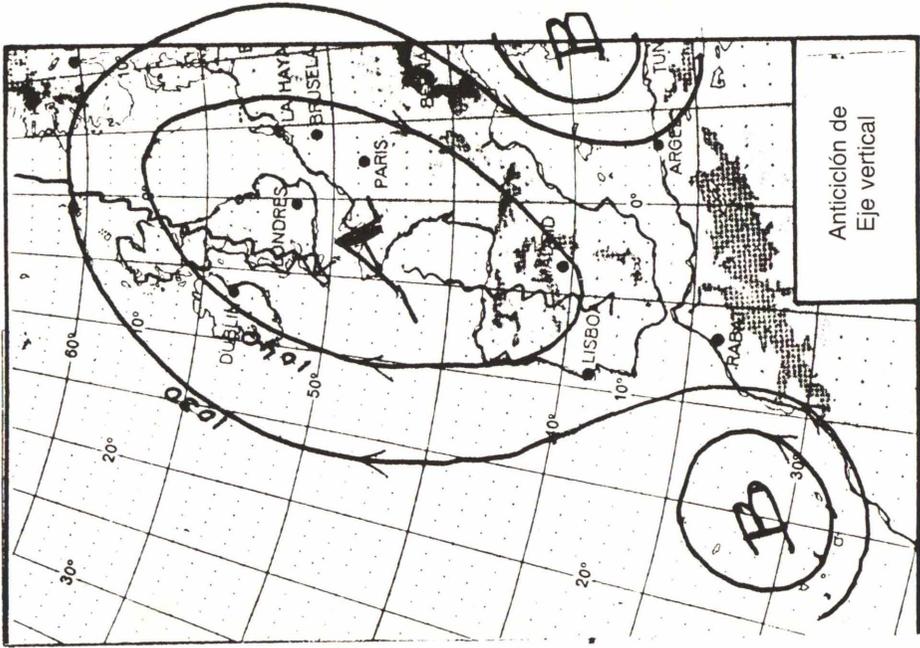
En la *España húmeda*: Galicia, Cantábrico, Pirineos y zonas montañosas de la cordillera Ibérica, Bética y Central, las lluvias son bastante regulares y abundantes en el espacio y en el tiempo. En el resto del país, que constituye la *España seca*, existe un régimen estacional de lluvias en las estaciones de entretiempo: temporales de lluvia de otoño y chubascos de primavera; mientras que son estaciones secas el verano (con calor, calimas y algunas tormentas) y el invierno (con frío, heladas y viento).

Sin embargo, una sequía de verano en el NW de Galicia con cuarenta días de duración puede ser tan catastrófica para sus pastos y ganadería como una sequía de siete meses para la zona del SE de Almería y Murcia.

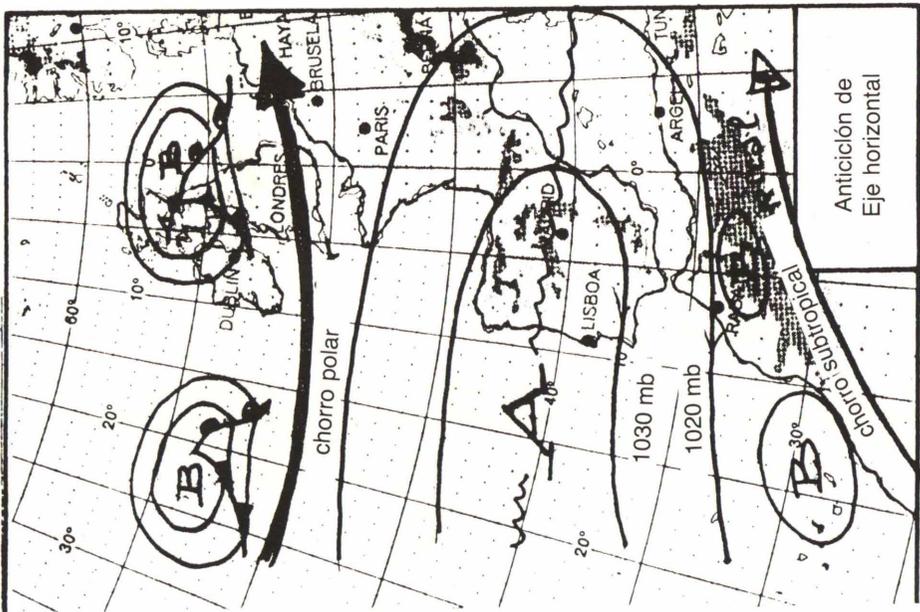
Según sea el tipo de suelo, su profundidad y su granulometría, el agua se conservará mejor o peor incorporada a la tierra. Los poros de los suelos son espacios libres. Si están muy secos contienen aire, si están húmedos tienen vapor de agua y si se hallan saturados se rellenan de agua líquida. Así, puede variar mucho la humedad de un mismo terreno. Cuando el terreno está completamente seco a la altura de las raíces de la planta ésta no puede absorber agua y se llega al «índice de marchitez». Por el contrario, si el terreno se halla completamente encharcado de agua, no hay aire en los poros del suelo y la raíz podría axfisiarse por falta de oxígeno, entonces se ha rebasado el «índice de saturación».

Una progresiva sequía vendría agravada por grandes calores, fuertes vientos y marcada evaporación. La sequía del suelo genera sequía del ambiente al cambiar el color de la cubierta vegetal (pasto seco), barrer la humedad superficial (contrastes frío-calor) y castigar el matorral (riesgo de incendio del monte). Con los riesgos se trata de corregir el déficit de humedad del suelo para que el crecimiento de las plantas sea el adecuado.

Después de un largo período de sequía, la recuperación de humedad de los suelos no es inmediata sino que se va haciendo de forma progresiva, dependiendo mucho del tipo de planta y carácter del suelo. Se requieren cantidades de 100 a 150 litros por metro cuadrado y períodos de 25 a 40 días o más, para la recuperación de la humedad



b)



a)

Figura 1

**Anticiclones de bloqueo que determinan sequía**

- a) *Anticiclón de Eje horizontal.* Las borrascas discurren por su borde superior (a través de las Islas Británicas) o bien por su borde inferior (a través de Marruecos)
- b) *Anticiclón de Eje vertical.* Las borrascas bajan hasta Canarias y Cabo Verde, o bien hasta Baleares y Argelia

del suelo. La cantidad y oportunidad de las lluvias son vitales para las siembras y cultivos de secano.

La sequía de pastos influye desfavorablemente en el ganado, pues reduce la energía disponible de las reses para buscar la comida y el agua. Además, la debilidad de los animales los hace más vulnerables a los elementos patógenos y a las epidemias. Los animales pueden pasar hambre y sed, al ser mantenidos con raciones de subsistencia, bajando notablemente la producción: carne, leche, huevos... Muchas reses pueden abortar y bastantes crías se pueden malograr, extendiéndose así los efectos de la sequía de los años venideros. Los años secos influyen negativamente en la alimentación de las especies de caza (mayor y menor) que precisarían de períodos de veda más amplios.

Los biorritmos que caracterizan el comportamiento de las plantas (cultivadas y espontáneas) y de los animales (de granja y silvestres) pueden ser alterados por los ciclos de sequía y por los períodos extremos de calor o de frío a ellas asociados.

La falta de agua de las nubes (agua pluvial) influye en la escorrentía y caudal de ríos y arroyos (agua fluvial) y en el agua retenida en el suelo y subsuelo (acuíferos subterráneos). Los embalses hiperanuales tienen un papel regulador: su misión es acumular agua en época de lluvias para hacer frente a la escasez en épocas de sequía; constituyen, pues, una especie de «hucha hidrológica». La administración de riegos, según necesidades de los cultivos, va siempre condicionada a los períodos de sequía.

Nadie sabe cuándo comienza a gestarse una sequía, que se presenta siempre con aspecto insidioso y solapado al establecerse tiempo estable de carácter anticiclónico con cielos despejados. Tampoco cuándo terminará, pues ello precisará de copiosos y persistentes temporales de lluvia que calen los suelos y mojen la vegetación. Así, pues, es difícil predecir el principio de una sequía y de poca garantía estimar el final.

En períodos de sequía, con escasas o nulas precipitaciones, falta el vapor de agua en el aire y en los suelos y se agudizan los contrastes térmicos: olas de frío (invierno) y golpes de calor (primavera-verano).

## **Largas series de precipitación**

Cuando en un observatorio se dispone de un historial de largas series de lluvia se pueden determinar los períodos de notable déficit (sequía) o de lluvias abundantes (período húmedo). Para ello se ordenan las precipitaciones de mayor a menor y se divide la serie en varios bloques; así se obtienen los siguientes parámetros estadísticos de referencia:

- a) *Mediana*: Como valor central de la serie ordenada, que la divide en dos partes iguales.
- b) *Cuartilas*: Son los tres valores que dividen la serie en cuatro partes iguales. Uno de ellos es la mediana (el central).
- c) *Decilas*: Son los nueve valores que dividen la serie en diez partes iguales.

Si realizamos esta partición para series largas de precipitación y para cada uno de los meses del año tendremos tres franjas de referencia:

- Franja de *lluvias copiosas (húmeda)*, comprendida entre el decil y cuartil superior. Del 90 al 75 %.
- Franja que podríamos considerar *normal*, comprendida entre los dos cuartiles (que deja en su centro a la mediana), oscilando entre el 75 y 25 %. No debemos olvidar que la variabilidad en el interior de la Península es del orden de un 25 % alrededor de los valores centrales.
- Franja de *lluvias escasas (sequía)*, comprendida entre el cuartil y decil inferiores. Del 25 al 10 %.

Los valores de lluvias abundantes (extremos superiores al 90 %) y los de precipitaciones escasas (valores inferiores al 10 %) quedan como efemérides extremas de referencia en los registros. Esos valores de referencia de las series históricas y el número de veces que se registraron desmienten el azar en favor de la estadística: son raros, pero no improbables.

Si sobre un transparente desplazable representamos la mediana, cuartiles y deciles de cada mes del año, obtenidas de una larga serie de observación, tenemos una referencia «normal» con la que podríamos comparar los valores mensuales de cada año en particular; quedando así *cuantificado y clasificado* cada uno de sus meses, según sea la banda indicadora en la que se sitúen. En la figura 2 se representa el gráfico de referencia para el Observatorio de Madrid-Retiro, referido a un largo período secular: 1860-1985.

A nivel nacional, poniendo sobre un mapa los valores del decil  $D_{10}$  (10 %) como umbral de acusada sequía, tenemos los siguientes valores anuales, por debajo de los cuales la sequía se hace extremada:

---

Galicia, Cantábrico, Pirineos . . .	750 mm. frente a un valor normal de	1.500 mm.
Cuenca del Duero . . . . .	250 mm. frente a un valor normal de	400 mm.
Cuenca del Ebro . . . . .	200 mm. frente a un valor normal de	350 mm.
Extremadura . . . . .	350 mm. frente a un valor normal de	500 mm.
Guadalquivir . . . . .	400 mm. frente a un valor normal de	600 mm.
Castilla-La Mancha . . . . .	225 mm. frente a un valor normal de	400 mm.
Cataluña-Baleares . . . . .	400 mm. frente a un valor normal de	550 mm.
Levante . . . . .	280 mm. frente a un valor normal de	425 mm.
Sureste . . . . .	150 mm. frente a un valor normal de	250 mm.
Canarias . . . . .	100 mm. frente a un valor normal de	200 mm.

---

Así, pues, los valores de sequía corresponden a cifras que suponen la tercera parte o la mitad de la media normal anual. Las mayores oscilaciones corresponden a lugares de lluvias escasas y aleatorias, con marcada variabilidad interanual.

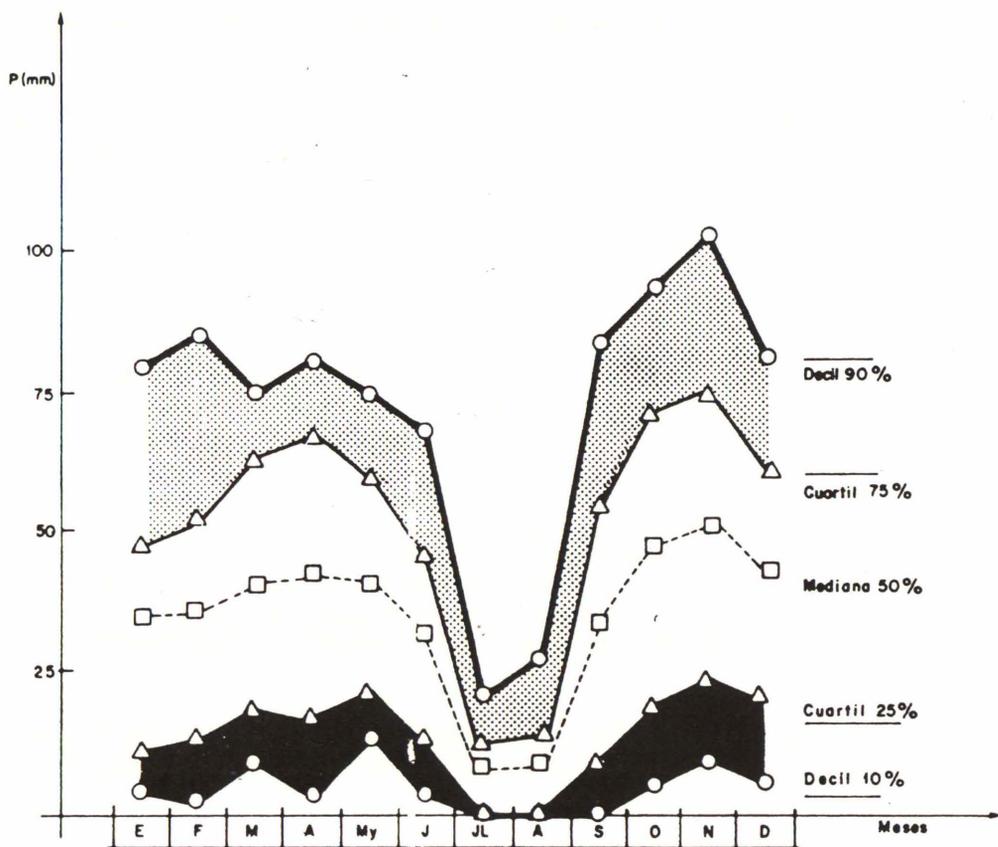


Figura 2

**Gráfico estadístico de la precipitación secular mensual en el Observatorio de Madrid-Retiro.**

Se han determinado las bandas comprendidas entre cuartil y decil en la serie ordenada, que aparece contramado en el gráfico.

Decil-cuartil lluvioso 90 % al 75 % = Húmedo.

Decil-cuartil seco 25 % al 10 % = Árido.

En la figura 3 se representa el mapa correspondiente al decil  $D_{10}$  (10 %), de acusada sequía para diversas regiones de España.

Desde 1947 se viene calculando en el Instituto Nacional de Meteorología la lluvia media de España Peninsular, apareciendo las siguientes cifras:

Valor *medio normal* (período 1950-1985) ha sido de 340.000 millones de metros cúbicos.

Valor *máximo*, corresponde a 450.000 millones de metros cúbicos (se registró en los años 1960, 1963 y 1969).

Valor *mínimo*, con sólo 250.000 millones de metros cúbicos (correspondió a los años de 1954, 1973 y 1981).

**UMBRAL DE SEQUIA**  
Decil D<sub>10</sub> - Período 1951-80

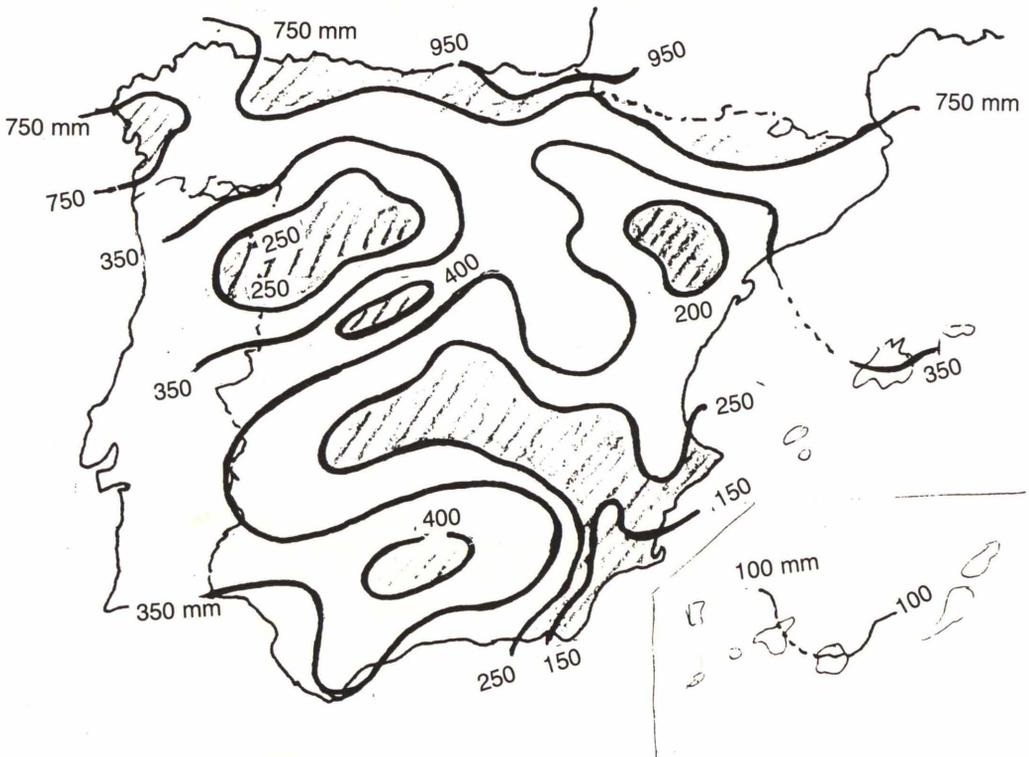


Figura 3

Valores del umbral anual de sequía D<sub>12</sub> (10 %)  
Por debajo de éstos hay ya acusada sequía en cada región

La capacidad de retención, a embalse lleno, de nuestros pantanos hidrográficos es de 44.000 millones de metros cúbicos. Vemos lo variables que son las precipitaciones de un año a otro. Así se comprueba, obteniendo el coeficiente de variación  $CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100$  en observatorios con largas series de observaciones de distintas regiones de España. Los datos de variabilidad respecto a la *media normal* son:

En Galicia y Cantábrico .....	del 18 al 22 %
En Ebro y Duero .....	del 25 al 32 %
En Mediterráneo y Guadalquivir .....	del 26 al 30 %
En La Mancha y Extremadura .....	del 30 al 33 %
En el Sureste y Canarias .....	del 32 al 40 %

Con valores anuales al 35 %, la distribución es ya muy anormal y hay que recurrir a tratamientos estadísticos especiales.

Por lo que se refiere a la cantidad media anual (período 1930-1985), los observatorios de capital de provincia, la estación de Pontevedra es el *gigante* de la serie, con 1.900 litros por metro cuadrado, y Almería es el *enano*, con tan sólo 230 litros por metro cuadrado.

### Períodos de días secos

Es también interesante conocer los «paquetes» de días consecutivos sin lluvia o con precipitaciones inapreciables (inferiores a 0,5 mm.) pues ello permite llevar la marcha de las lluvias del año y su repercusión en cultivos y pastos; también la administración de riegos en la huerta. Esos paquetes irán intercalados entre los días que presentan lluvia (temporal vinculado a borrascas o aguaceros asociados a nubes tormentosas locales).

La distribución de los bloques de días secos es muy aleatoria de un año a otro. Los períodos más largos suelen ser de 10 a 24 días en otoño e invierno, pudiéndose alargar de 48 a 70 días en verano.

Por el contrario, el conjunto de días lluviosos aparecen agrupados en paquetes de 3 a 5 días, siendo más frecuentes los aislados de 1 a 2 días; ello en el interior de la Península. Son excepción los observatorios de Galicia y Cantábrico, donde hay frecuentes períodos de abundantes lluvias (10 días y más).

Según regiones, indicaremos los siguientes valores para días de lluvia y días secos:

	Días de lluvia	Días secos
Cantábrico y Galicia .....	140 a 160	225 a 200
Ambas Mesetas .....	60 a 80	280 a 300
Cuenca Mediterránea .....	40 a 60	300 a 320
Extremadura-Guadalquivir .....	50 a 60	290 a 310
Sistema Central e Ibérico .....	100 a 120	245 a 260
Sureste y Canarias .....	35 a 50	310 a 330

Los días despejados y fríos (con heladas) caracterizan la sequía invernal; los días despejados y cálidos (con calimas), la sequía estival.

Dentro de la variabilidad existe una estacionalidad de la precipitación, tales son los temporales de otoño y los chubascos de primavera en ambas Castillas; o bien los torrenciales aguaceros de otoño en el Mediterráneo.

Los períodos de mayor sequía —falta de lluvias generales con precipitaciones débiles y aisladas interladas— son del orden de 3 a 4 meses por Extremadura y Guadalquivir y hasta de 5 a 7 meses por Levante y SR.

Sequías, con déficit de precipitación acusada, de dos a tres años de duración, no son insólitas. Se trata de un hecho que se presenta con cierta frecuencia y es necesario conocerlo y afrontarlo de manera que al efectuar las previsiones de reserva de agua se cuente con la posibilidad de esa penuria de lluvias, especialmente en regiones del interior. Debido a nuestra complicada orografía, la distribución de las precipitaciones es muy irregular, con notable repercusión comarcal y local, por lo que a cultivos y abastecimiento de agua se refiere.

## Efemérides

Sequías en España las hubo, las hay y las habrá.

En las series de largas observaciones de estaciones de ambas Mesetas, cuencas del Ebro y Guadalquivir y regiones mediterráneas aparecen períodos con acusadas sequías en lo que va transcurrido de siglo. Por décadas citaremos:

1801-03, 1905-07.  
1912, 1914-18.  
1921-23, 1929.  
1933-35, 1938.  
1944-46.  
1954-55.  
1964.  
1973-74.  
1981-83.

El período más seco fue el de 1943 a 1954. El período húmedo más prolongado va de 1955 a 1966.

En Galicia y Cantábrico hubo acusadas sequías en los veranos de los años 1925, 1943, 1956 y 1976, que fueron en cambio muy lluviosos por el Centro y Sur, influidos por aire subtropical del Atlántico procedente de la Zona Canarias-Madeira.

Ya hemos indicado que los largos períodos anticiclónicos con aire descendente, mucho sol y escasas nubes pueden determinar SEQUIA (con mayúsculas) sobre la Península Ibérica. Sin embargo, tampoco debemos omitir que existen períodos generosos de lluvias abundantes (caso de la década de 1960) y que esos años fáciles ayudan a olvidar a la Sociedad y contribuyen a la recuperación de la Economía.

En España se dispone de datos de observación de lluvia a partir de 1860 para una serie de 22 estaciones meteorológicas, que luego se fueron ampliando notablemente. Actualmente existen 120 observatorios principales completos y más de 4.000 de la red pluviométrica asistidos por observadores-colocadores del INM.

Como datos indirectos están las noticias de los antiguos archivos parroquiales donde se reseñan las rogativas para impetrar la lluvia, las noticias del precio de los cereales de lonjas y mercados, la cita de las épocas de vendimia, las pestes e invasiones de langosta, etcétera.

Hace un siglo, cuando se presentaban años malos, la escasez y carestía de los productos acarrearba hambres y epidemias. Las crisis alimenticas ligadas a las malas cosechas por adversidades meteorológicas creaban agitaciones sociales, deterioro económico y movimientos obreros; mientras los gobiernos aumentaban los derechos de consumo y se desencadenaban asaltos a fielatos y almacenes de grano.

Los efectos beneficiosos o adversos del clima producen en los pueblos una base de optimismo o frustración, repectivamente. A través de los tiempos hay un transfondo de causas desencadenadas: malas cosechas-sequías-revoluciones sociales-cambios políticos. Los períodos lluviosos y de suaves temperaturas suelen coincidir con épocas de paz, tranquilidad y progreso.

Una estrategia de administración de recursos, planificando según los valores normales que marcan las estadísticas climáticas, pueden ayudar a evitar contingencias adversas. Considerar al clima como un factor económico es una idea que deben asimilar los políticos, economistas y planificadores del uso de las tierras.

Los meteorólogos y climatólogos, con sus datos de archivo y sus estudios sobre variabilidad climática pueden ayudar mucho en la estrategia de planificación. También controlando los cambios coyunturales del tiempo y sus persistencia, dando las pautas de una táctica de seguimiento de las evoluciones de la atmósfera apoyada en las predicciones y avances semanales.

Con todas sus acciones perturbadoras, hemos visto que la sequía es una característica normal del clima. Las sequías son transitorias, llegan y se van, pero dejan su impacto y degradación sobre suelos, animales y vegetación. Por ello se hace fundamental el conocer en cada región los valores medios normales de la lluvia, y también sus excesos y defectos.

Nunca deben sobrepasarse los límites que fija el clima. El rebasar los límites normales que marca la Naturaleza puede ser causa de graves contratiempos.

**Lorenzo García de Pedraza**  
Meteorólogo

**Carlos García Vega**  
Geógrafo

## PROBLEMATICA Y PERSPECTIVAS DE LA METEOROLOGIA AGRICOLA

La influencia de la meteorología en la agricultura es sobradamente conocida por la humanidad desde el mismo momento en que se iniciaron las prácticas agrícolas. Pero la relación entre la meteorología y la producción agrícola es compleja y aún más complicado es el establecimiento de los sistemas necesarios para facilitar en el lugar y en el momento precisos la información meteorológica específica que sea útil al agricultor. Sin embargo, no cabe duda de que uno de los campos en que la aplicación de la información climatológica y meteorológica puede ser más rentable es sin duda el de la agricultura. Aunque solamente el incremento de la producción agraria fuera del 1 % como consecuencia de la aplicación de la información meteorológica en las tareas agrícolas, este beneficio superaría de sobra el presupuesto de cualquier servicio meteorológico.

La meteorología agrícola trata en definitiva de usar los conocimientos climatológicos y meteorológicos en beneficio de la agricultura. No se trata de modificar artificialmente el tiempo y el clima-objetivo, por otra parte, cada vez más propio de la investigación y menos de actividades operativas para elegir el que nos interese, sino de acomodar nuestras actividades a las condiciones meteorológicas más probables. Por supuesto, no nos referimos aquí al cultivo bajo plástico o en invernaderos donde si que es posible regular a voluntad el microclima.

La aplicación de la meteorología a la agricultura abarca prácticamente todas sus facetas desde los estudios y planificaciones previos a la iniciación de una actividad agrícola hasta el transporte de los productos finales sean o no elaborados.

Pasemos revista a continuación, aunque sea sin gran detalle a algunas de las posibles aplicaciones.

La elección del lugar donde llevar a cabo una actividad agrícola concreta o de las posibles actividades agrícolas que pueden desarrollarse con una rentabilidad aceptable en un lugar determinado exige, aparte de los condicionamientos impuestos por el suelo, un estudio detallado del clima; en el primer caso se tratará de encontrar los posibles lugares donde los elementos del clima oscilen dentro de los márgenes requeridos al cultivo o cultivos que quieren implantarse y en el segundo caso, en el que el factor fijo es el lugar, habrá que estudiar su clima y tras este estudio determinar los tipos de cultivos que pueden realizarse satisfactoriamente en ese clima. En la elección final de la actividad agrícola y selección de las variedades influirá también decisivamente el tipo de suelo y otros condicionantes socioeconómicos como son la comercialización, posibilidad de riego, etc. No cabe duda de que los éxitos y los fracasos que sucesivamente se han dado en un lugar con distintos cultivos y variedades han suministrado tradicionalmente al agricultor un conocimiento de lo que es posible cultivar o no allí. Pero ahora que, como consecuencia de la rápida evolución de los mercados se sustituyen frecuentemente unos cultivos por otros, a veces exóticos, es en muchas ocasiones imprescindible tener un detallado conocimiento del clima del lugar y de cómo puede éste afectar a un determinado cultivo antes de decidir llevar a cabo una inversión.

Un estudio de la frecuencia, distribución a lo largo del año e intensidad de los fenómenos adversos como heladas, precipitaciones intensas, vientos fuertes, granizo y nieve es necesario para estimar la rentabilidad a largo plazo de un cultivo, aunque algunos años la cosecha se pierda parcial o totalmente. Estos mismos estudios son tam-

bién precisos para la zonificación y el establecimiento de las primas y otras condiciones de los seguros agrarios.

En cuanto a la asistencia meteorológica durante la campaña agrícola puede consistir en ayudar a una mejor planificación de las faenas agrícolas como, por ejemplo, la siembra, el riego, la recolección y el almacenamiento. Las predicciones para un período de 4 a 8 días pueden ser muy útiles. Una predicción de posibles precipitaciones puede aconsejar aplazar un riego que puede suprimirse si las precipitaciones tienen lugar con la intensidad adecuada. La predicción de posibles chubascos tormentosos aconseja acelerar la recolección. Las predicciones negativas son también importantes, por ejemplo, el saber que no se van a producir lluvias durante la próxima semana puede decidir iniciar el riego o esperar un par de días para hacer la recolección. El seguimiento diario e incluso horario de temperaturas y humedades durante la campaña agrícola permite en ocasiones la predicción de plagas y permite prever la demanda de pesticidas y su preparación.

La estimación de las cosechas mediante modelos matemáticos que tienen en cuenta la influencia de los factores meteorológicos es una práctica que ya se hace en algunos países, al parecer con buenos resultados. De esa manera es posible prever las necesidades de almacenamiento, transporte y comercialización.

Hay otros tipos de asistencia que podemos llamar a corto plazo que pueden ser muy importantes para la toma de decisiones operativas diarias y que incluyen el facilitar datos que han ocurrido en las últimas horas o incluso en el momento, así como predicciones de 1 a 3 días. Predicciones específicas a corto plazo de vientos fuertes, golpes de calor, heladas o posibilidad de tormenta pueden ser útiles en algunos casos si bien en otros no hay manera de luchar contra el fenómeno meteorológico y no hay nada que hacer.

En la decisión última de efectuar un tratamiento contra una plaga habrá que consultar predicciones para los próximos 2 ó 3 días sobre distribución e intensidad de las precipitaciones y desistir en el caso de que las perspectivas no sean favorables.

Un seguimiento diario lo más preciso posible de la evapotranspiración en una plantación es requisito necesario para conseguir un regadío óptimo.

En la extinción de incendios forestales, un conocimiento preciso de la situación atmosférica y de su posible evolución inmediata puede ser de gran ayuda.

Pues bien, todas estas aplicaciones y otras de la meteorología a la agricultura, que sólo de manera parcial e incipiente se realizan en nuestro país deben generalizarse y ser una realidad total dentro de unos años. Bien es verdad que la enorme variedad de cultivos en España y su completa orografía dificulta enormemente el conseguir que llegue al agricultor en el momento adecuado la información meteorológica necesaria con el detalle y precisión requeridos. Ello es mucho más fácil en países con grandes extensiones, de meteorología homogénea y dedicados a pocos cultivos. Pero hay en el Instituto Nacional de Meteorología una firme voluntad de intensificar las actividades en el campo de la meteorología agrícola a medida que los recursos lo vayan permitiendo.

Como consecuencia de ese creciente interés del Instituto Nacional de Meteorología por la agrometeorología, se celebró en Madrid en noviembre de 1986 la novena Reunión de la Comisión de Meteorología Agrícola de la Organización Meteorológica Mundial. A la reunión asistieron cerca de cien delegados de 55 países, aparte de observa-

dores de Organizaciones Internacionales. En las sesiones se examinaron los trabajos realizados en los cuatro años anteriores y se planificaron las actividades hasta 1990, aprobándose una serie de recomendaciones y resoluciones. Durante el desarrollo de la reunión fue interesante constatar que, como en España, en el resto de países, existe también el problema de organizar eficazmente la colaboración y establecer canales operativos de intercambio de información entre los técnicos agrícolas y agricultores con los expertos en meteorología. Los meteorólogos han de aprender lo que necesitan realmente los agricultores pues a veces dan informaciones innecesarias creyendo que son útiles y desconocen el interés de otra información que podrían suministrar sin problemas. Por otra parte, los agricultores tienen que aprender lo que pueden esperar y lo que es imposible suministrarles; han de saber también distinguir entre lo que es una información rigurosa y responsable de lo que es una oferta engañosa, sin base científica y con un objetivo puramente mercantil.

Para estrechar las relaciones y el intercambio de ideas e informaciones entre los agricultores y meteorólogos, los Centros Meteorológicos Zonales, por su proximidad a las Consejerías de Agricultura y las diversas Organizaciones Agrícolas han de tener cada día un papel más importante. Y en este sentido se dirigen los proyectos y trabajos en curso en meteorología agrícola coordinados por la Subdirección General de Climatología y Aplicaciones. Las líneas de actuación más importantes que se están siguiendo podrían resumirse como sigue:

- 1.º Experimentación, desarrollo y adopción de una estación agrometeorológica tipo.
- 2.º Mejorar la infraestructura de observación agrometeorológica con objeto de disponer de datos en tiempo real para su difusión, y realización de asesoramientos, estudios e investigaciones. Se dispone ya de unos medios de observación por satélite y se está comenzando a disponer de observaciones mediante radar meteorológico que serán muy útiles en meteorología agrícola. La observación junto al suelo necesita ser mejorada, por lo cual será cada vez más necesario acudir al empleo de estaciones automáticas.
- 3.º Fomentar el intercambio directo de ideas entre agricultores y técnicos en meteorología mediante entrevistas, conferencias, seminarios, reuniones de trabajo, etc., para conocer exactamente y en detalle las necesidades de los agricultores y que estos conozcan las posibilidades que en cada momento les brinda la meteorología.
- 4.º Incrementar el asesoramiento meteorológico específico para agricultura a corto, medio y largo plazo así como intensificar los estudios climatológicos.
- 5.º Extender la utilización y fomentar el desarrollo de los canales más eficaces y rápidos para transmitir la información meteorológica. Boletines de tipo agroclimático pueden enviarse por correo, pero otras informaciones de uso inmediato como avisos y predicciones es innecesario enviarlos por medios más rápidos. Emisiones de radio y contestadores telefónicos automáticos pueden ser una solución transitoria pero sería preferible extender la utilización del telex y telefax, lo cual ya es posible. Próximamente se podrá usar también el videotex que puede ser la solución más útil aunque la más sofisticada.
- 6.º Mejorar la formación de los meteorólogos en aspectos agrícolas y de los agricultores en meteorología.

7.º Realizar estudios monográficos agrometeorológicos mediante la colaboración entre técnicos agrónomos y de meteorología.

Como vemos, las posibilidades de la meteorología agrícola no pueden desecharse y algunas son ya una realidad. Las líneas de actuación en las que se está trabajando en el Instituto Nacional de Meteorología son prometedoras y nos permiten ser optimistas frente al futuro.

**Luis V. Sánchez Muniosguren**

Jefe del Centro Meteorológico Zonal de Murcia

## BIOPREDICTORES METEOROLOGICOS

Todos hemos detectado alguna vez en nosotros mismos, o en alguna persona de nuestro entorno, la llegada del mal tiempo (permítasenos esta expresión, a pesar de su evidente subjetividad), acompañado de lluvias más o menos abundantes. Estas premoniciones suelen presentarse en el hombre como consecuencia de determinado tipo de enfermedades o lesiones, problemas de estómago, dolores en las articulaciones, viejas fracturas o cicatrices, etc. Por cierto (y que me perdonen mis compañeros de Predicción esta broma), que lo dicho anteriormente nos lleva a la conclusión de que algunos de nuestros predictores deben gozar de excelente salud.

A diferencia de lo que ocurre con el hombre, en la naturaleza existen especies, tanto en el mundo animal como en el vegetal, que por sus pautas de comportamiento previas a la ocurrencia de determinados episodios meteorológicos, nos hacen pensar en la existencia de algún tipo de mecanismo de aviso. A veces estos mecanismos tienen una explicación física aceptablemente clara, como es el caso de las variaciones de presión, humedad, dirección o fuerza del viento, etc., que a corto plazo preceden a los cambios de tiempo.

¿Pero qué variable y qué sensores son los que permiten a algunos de esos seres vivos prever un cambio a varios días, semana e incluso meses? Aparece ahí un área en que la investigación conjunta entre la Física, la Biología, y probablemente otras muchas ciencias, tienen mucho por descubrir.

Los hechos sin embargo están ahí, unos suficientemente contrastados, otros pendientes de comprobaciones más exhaustivas, pero todos ellos basados en la observación de los seres vivos que nos rodean.

¿Podría utilizarse esta observación como factor de predicción? Muchos de nuestros amigos los colaboradores meteorológicos que atienden las estaciones de la Red Climatológica del INM, saben bastante de este tema, y a su consideración y naturalmente a la de cualquier otro lector interesado en ello, expongo algunos de esos índices de biopredicción, una parte de los cuales han sido recogidos de publicaciones de autores soviéticos y centroeuropeos, por lo que su aplicación a nuestras latitudes puede no ser de traducción directa.

Un caso característico es el de las medusas, que varias horas antes, del orden de 10 a 15, de que se desarrolle una tormenta, se protegen en las zonas cubiertas de la franja litoral. También los delfines se guarecen en los arrecifes, mientras que las ballenas se alejan de las costas saliendo a mar abierto. Son varios los animales acuáticos que avisan del empeoramiento del tiempo mediante conductas anómalas, así la caballa, que veinticuatro horas antes de que tenga lugar sube a la superficie, permaneciendo allí a escasa profundidad. Si colocamos algunas sanguijuelas en el fondo de una vasija o acuario, unas horas antes de que se produzcan precipitaciones comienzan a nadar y a ascender, adhiriéndose a las paredes, y en caso de que se aproxime una fuerte tormenta, nadan rápidamente, e intentan salir del agua, adhiriéndose a las paredes, por encima del nivel del líquido. Las lombrices de tierra salen también a la superficie cuando presienten el mal tiempo. Y algunos batracios presentan análogamente interesantes aspectos predictivos, moviéndose en la superficie del agua o en sus proximidades en tiempo estable, y alejándose al aproximarse un empeoramiento.

También muchas aves presentan conductas significativas desde el punto de vista que estamos considerando, y así el pinzón, la oropéndola y el grajo, cambian totalmente al sentir la llegada de la lluvia. El canto frecuente y prolongado de la alondra presagia buen tiempo, mientras que si no vuela y eriza sus plumas nos señala la proxi-

midad de precipitaciones. Más conocidas son las predicciones basadas en el vuelo de la golondrina, señalando buen tiempo si el vuelo es alto, mal tiempo si es bajo y tormenta en caso de frecuentes variaciones de nivel. Cuando los gorriones se reúnen en bandadas a nivel del suelo, anuncian lluvias, y heladas cuando se esconden entre las hojas y las ramas secas. el canto del urogallo pronostica una mejoría, y lo contrario sucederá si no se oye su canto. A más largo plazo, la llegada temprana de las cigüeñas es síntoma de primavera temprana, y si su vuelo es alto nos indica que la otoñada será larga.

Algunos insectos son también excelentes predictores, por ejemplo, al aproximarse las lluvias las hormigas tapan cuidadosamente las entradas de los hormigueros, las abejas se quedan en las colmenas y zumban insistentemente, las moscas y las avispas tienden a penetrar en las viviendas o en otros lugares protegidos, por ejemplo en los coches.

También entre los animales domésticos se dan conductas predictoras. Citaremos algunas de estas observaciones de la «meteorología popular»:

Si el caballo relincha, habrá mal tiempo; si resopla, se aproxima el calor; si mueve la cabeza levantándola, lloverá. En verano se echa al suelo antes del tiempo húmedo y en invierno cuando va a nevar. Si el perro escarba la tierra continuamente y se revuelca en ella, indica que va a llover; lo mismo nos avisa el gato cuando se limpia y se lame las patas. También son aviso de lluvias los patos que aletean en el agua o se sumergen continuamente.

Los árboles y las plantas presentan análogamente características significativas como indicadores. De hecho se conocen unas 400 plantas-predictores, por lo que su simple listado resultaría abrumador.

Como final merecen citarse los predictores a largo plazo por su notable interés. Si las aves migratorias regresan formando grandes bandadas, es de esperar una buena primavera. Si los patos salvajes regresan gordos, la primavera será larga y fría. Si las aves hacen sus nidos en la parte soleada, el verano será frío. Si las grullas parten a hibernar volando alto y dejando oír su canto, el otoño será cálido y prolongado. Si aparecen mosquitos ya entrado el otoño, el invierno será suave. Si en otoño las abejas tapan bien con cera la piquera, el invierno será frío y si la dejan abierta será templado. Cuanto más altos sean los hormigueros en otoño, más frío será el invierno. Cuando en el roble hay muchas bellotas, el invierno será crudo.

Como señalaba anteriormente, una parte de los predictores que se citan han sido observados en zonas centroeuropeas y asiáticas, por lo que su aplicación a nuestro entorno cotidiano puede no ser válida. No obstante, seguro que a una buena parte de esos extraordinarios observadores que son los colaboradores del INM, les son conocidos algunos de los biopredictores que hemos mencionado, y muy probablemente hayan observado ellos mismos muchos otros, algunos generales y otros de aplicación más o menos local. Ciertamente la recopilación de todas estas experiencias podrían llevarnos a la creación de un «Inventario de Biopredictores» como paso previo a una investigación multidisciplinar de los correspondientes binomios causa-efecto.

**Adolfo Marroquín Santoña**

METEOROLOGO

Centro Meteorológico de Badajoz

# PLAGAS DE ALMACEN DEL TRIGO Y OTROS CEREALES

## 1. Introducción

Las necesidades alimenticias de la población, obligan cada vez más a fomentar el aumento de productividad en la agricultura y a reducir al mínimo las pérdidas posteriores a la recolección ya que los avances tecnológicos de la agricultura han creado excedentes para la comercialización de los productos. Por otra parte, hoy se tiende al establecimiento de reservas reguladoras nacionales e internacionales de alimentos para proteger contra las irregularidades de la producción que pudieran presentarse.

Este sistema de comercialización y almacenaje se halla sometido a una serie de agresiones externas de diversos tipos, entre los cuales quizá la más importante sea la debida a la acción de los insectos (coleópteros y lepidópteros principalmente) que según estimaciones de la FAO producen pérdidas superiores al 10 % en los cereales almacenados y sus derivados.

## 2. Distribución mundial y grado de ataque

Dadas las características de intercambio de los productos, la mayoría de las especies que atacan a los granos almacenados hoy día son cosmopolitas, no obstante hemos confeccionado un cuadro de la distribución mundial de cada plaga y su grado de ataque (cuadro número 1).

**Cuadro 1**

### DISTRIBUCION MUNDIAL DE LAS PLAGAS DE ALMACEN

PLAGA	Producto atacado	América del Norte	América del Sur	Europa	Norte de África	Sur de África	Asia Occidental	Asia Oriental	Oceania
S. Granarius	Cereales-trigo	+	+	+	×	+	+	×	+
S. oryzae	Cereales-arroz	+	+	+	+	+	×	+	+
R. dominica	Cereales	+	+	×	+	×	×	+	+
T. granarium	Cereales-derivados	-	-	×	+	×	+	+	-
T. confusum	Derivados-cereales	+	+	+	×	×	×	×	+
C. ferrigneus	Cereales	+	×	+	×	×	×	×	×
C. pusillus	Cereales	+	×	+	×	×	×	×	×
P. interpunctella	Cereales-derivados	×	-	×	-	×	×	×	×
S. cerealella	Cereales	-	+	×	×	+	+	+	×
E. Kuehniella	Harinas de cereales	-	×	×	×	×	×	×	×

+ Importancia mayor.    × Importancia moderada.    - Importancia nula o escasa.

### 3. Influencia de factores meteorológicos

Como es sabido las plagas no se manifiestan siempre con la misma intensidad ya que se encuentran sometidas a la influencia de factores ambientales como humedad, temperatura, luminosidad, etc., que condicionan su desarrollo. Durante mucho tiempo se ha desconocido el papel de la humedad en los estudios sobre plagas de almacen, y la variable usada era la temperatura media.

Actualmente los estudios se hallan encaminados a determinar el crecimiento natural de la población por semana o por mes. Para ello se tiene en cuenta la humedad relativa ambiente, los umbrales de temperatura, el contenido de agua del grano, etc.

En el presente trabajo hemos recopilado diferentes datos obtenidos por diversos investigadores relativos a:

- 1.º Umbrales de desarrollo.
  - 1a. Umbral de desarrollo mínimo.
  - 1b. Umbral de desarrollo máximo.
- 2.º Optimo desarrollo.
- 3.º Supervivencia en condiciones hostiles.
- 4.º Ciclo evolutivo.
- 5.º Multiplicación.
- 6.º Longevidad de adultos.
- 7.º Influencia de la humedad y la temperatura en los tratamientos.
- 8.º Influencia de la luminosidad.

De cada una de las plagas se ha elaborado una ficha en la que se recogen los datos disponibles sobre cada uno de los apartados. Como ejemplo adjuntamos las fichas de los tres insectos que más daños causan en España. *Sitophilus granarius* (L) y *Sitophilus oryzae* (L) (Coleóptera) y *Sitotroga cerealella* (OL) (Lepidóptera).

#### *Ficha 1*

#### **Sitophilus granarius (L.) Gorgojo de los cereales**

- 1.º *Umbrales de desarrollo.*
  - a) Mínimo 15° C con 50 % de humedad relativa; contenido en agua del grano, 13,5 %.
  - b) Máximo 32° C con 40 % de humedad relativa.
- 2.º *Optimo desarrollo.*  
A 25° C con 70 % de humedad relativa.
- 3.º *Supervivencia.*  
Sometido a -7° C resiste 15 días.  
Sometido a 55° C no resiste más de media hora.  
Cuando el contenido en agua de los tejidos pasa del 45 % al 32 % los adultos mueren.

- 4.° *Ciclo evolutivo.*  
A 30° C y 70 % de humedad relativa, 26 días.  
Huevo, 3,5 días.  
Larva, 18 días.  
Ninfa, 4,5 días. A 15° C 50 % de humedad relativa, 182 días.  
Huevo, 20 días.  
Larva, 139 días.  
Ninfa, 23 días.
- 5.° *Multipliación.*  
En condiciones óptimas (25° C y 70 % de humedad relativa) la población se multiplica por 15 en 28 días.
- 6.° *Longevidad.*  
A 25° C y 70 % de humedad relativa el adulto vive 6 meses.
- 7.° *Influencia de la temperatura y la humedad relativa en los tratamientos.*  
A 25° C es más sensible al sulfuro de carbono que a 20° C.
- 8.° *Influencia de la luminosidad.*  
Fototropismo negativo.

## Ficha 2

### **Sitophilus oryzae (L.) Gorgojo del arroz**

- 1.° *Umbrales de desarrollo.*
  - a) Mínimo 15° C con 50 % de humedad relativa; contenido en agua del grano, 14 %.
  - b) Máximo 34° C con 50 % de humedad relativa; contenido en agua del grano, 14 %.
- 2.° *Óptimo desarrollo.*  
A 28° C con 70 % de humedad relativa.
- 3.° *Supervivencia.*  
Sometido a -7° C resiste 3 días.  
Sometido a 55° C resiste 30 minutos.
- 4.° *Ciclo evolutivo.*  
A 30° C con 70 % de humedad relativa, 24 días.
- 5.° *Multipliación.*  
En condiciones óptimas (28° C y 70 % de humedad relativa) la población se multiplica por 25 en 28 días.
- 6.° *Longevidad.*  
Con 28° C y 70 % de humedad relativa el adulto vive 4 meses.
- 7.° *Influencia de la temperatura y la humedad relativa en los tratamientos.*  
A 30° C es más sensible al diazinón, piretrinas y demeton, que a 25° C.
- 8.° *Influencia de la luminosidad.*  
Fototropismo negativo.

**Sitotroga cerealella (01.) Palomilla del granero**

1.º *Umbrales de desarrollo.*

- a) Mínimo 15° C con 75 % de humedad relativa.
- b) Máximo 35° C con 75 % de humedad relativa.

2.º *Optimo desarrollo.*

A 30° C con 60 % de humedad relativa.

3.º *Supervivencia.*

No evoluciona cualquiera que sea la temperatura si la humedad relativa es menor del 30 %.

Sometida a 60° C muere en todos los estados.

4.º *Ciclo evolutivo.*

A 15° C con 75 % de humedad relativa, 60 días.

A 20° C con 75 % de humedad relativa, 35 días.

Huevo a 15°, 15 días; a 30°, 4 días.

5.º *Multiplificación.*

En condiciones óptimas la población se multiplica por 50 en 28 días.

6.º *Longevidad.*

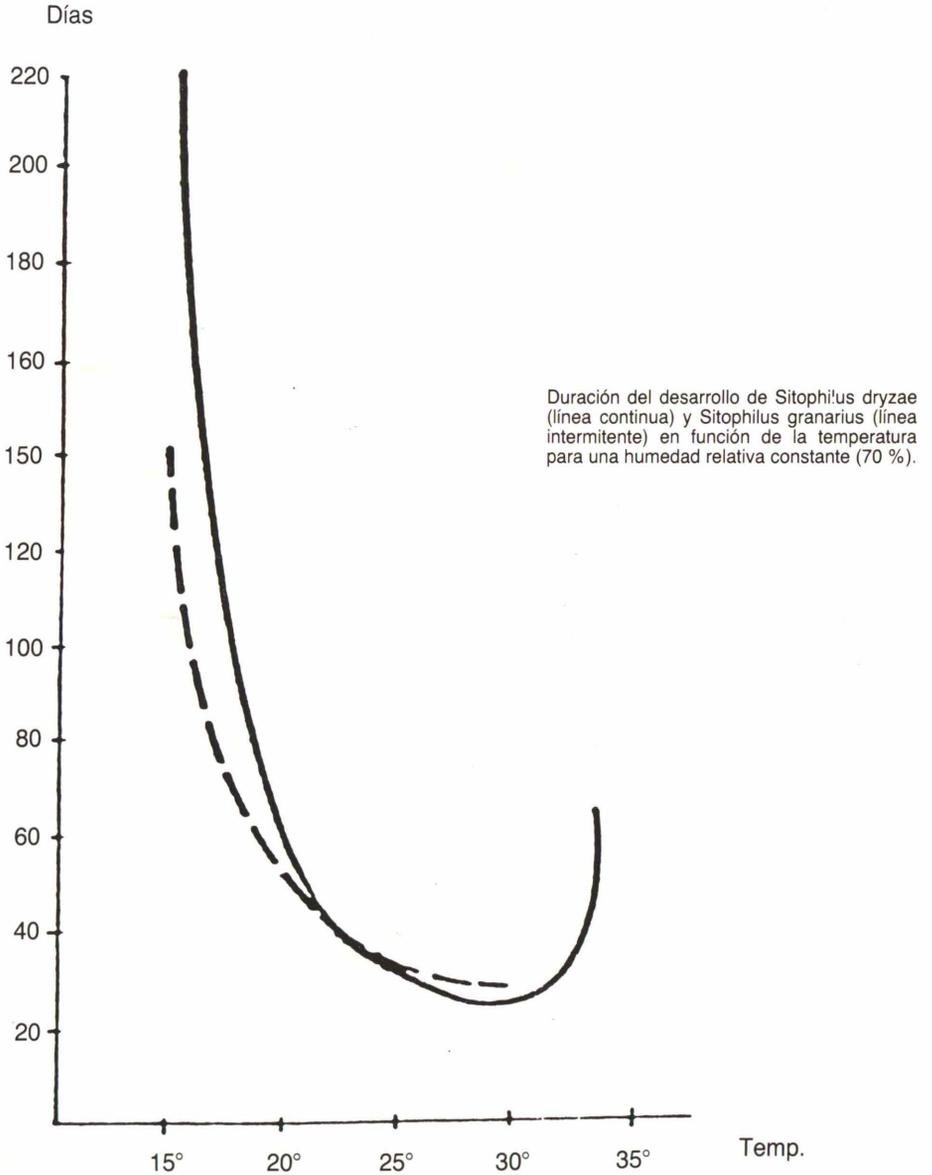
A 26° con 75 % de humedad relativa, 2 semanas.

7.º *Influencia de la luminosidad.*

Fototropismo negativo.

La duración del ciclo de cada insecto varía en función de la temperatura, para una determinada humedad relativa, como puede apreciarse claramente en el gráfico siguiente.

### DESARROLLO SITOPHILUS (STEFFAN)



De las diez especies recogidas en el cuadro número 1, las siete primeras pertenecen al Orden coleoptera y las tres últimas al lepidoptera. Con estas mismas especies hemos elaborado un resumen de los datos más significativos que recogemos en el cuadro 2.

CUADRO N.º 2  
INCIDENCIA DE VALORES AMBIENTALES

Sitophilus granuarius (L.). — Gorgojo de los cereales.	Sitophilus oryzae (L.). — Gorgojo del arroz.	Tribolium confusum (Du Val). — Falso gorgojo de la harina.	Cryptolestes femigineus (Steph.). — Carcoma achatada.	Cryptolestes pusillus (Schönh.). — Carcoma de los granos.	Trogoderma granarium (Everts). — Trogoderma del grano.	Rhizopertha dominica (F.). — Capuchino.	Ephestia kuehniella (Zell). — Polilla de harina.	Plodia interpunctella (Hübner). — Polilla.	Sitotroga cerealella. — Palomilla de los cereales.
15° C, HR 50 % 32° C, HR 40 %	15° C, HR 50 % 34° C, HR 50 %	22,5° C, HR 70 % 35° C, HR 70 %	20° C, HR 70 % 42,5° C, HR 70 %	17,5° C, HR 50 % 37,5° C, HR 80 %	22° C, HR 70 % 42° C, HR 70 %	21° C, HR cualquiera 38° C, HR 40-70 %	10° C 33° C	17° C, HR 50-70 % 37° C, HR 75 %	15° C, HR 75 % 35° C, HR 75 %
25° C, HR 70 %	28° C, HR 70 %	32° C, HR 70 %	37° C, HR 80 %	33,5° C, HR 80 %	35° C, HR 70 %	34° C, HR 70 %	29° C, HR 55 %	30° C, HR 70 %	30° C, HR 60 %
15 días a -7° C 1/2 hora a 55° C	3 días a -7° C 1/2 hora a 55° C	24 días a 7° C 5 minutos a 51° C	No se desarrollan Si HR 40 %	No se desarrollan Si HR 50 %	25 a 40° C y HR 70 % mueren 50 % larvas, 35° C y HR 25 % mueren 90 % larvas.	A 60° C resiste 10 minutos.	55 a 60° C resisten de 5 a 6 horas.	—	HR 30 % no evoluciona, 60° C muere.
30° C y HR 70 %, 26 días Huevo, 3,5 días Larva, 18 días Ninfa, 4,5 días 15° C y HR 50 %, 182 días Huevo, 20 días Larva, 139 días Ninfa, 23 días	30° C y HR 70 % 24 días.	32° C y HR 70 % 24 días.	35 a 40° C y HR 70 a 90 % 20 días.	32,5 a 35° C y HR 80 % 18 días.	35° C y HR 70 % 24 días.	34° C y HR 70 % 25 días.	30° C 21 días.	30° C y HR 70 % 28 días.	20° C y HR 75 % 35 días.
A 25° C y HR 70 %. La población se multiplica por 15 en 28 días.	A 28° C y HR 70 %. La población se multiplica por 25 en 28 días.	A 32° C y HR 70 %. La población se multiplica por 60 en 28 días.	A 35° C y HR 90 %. La población se multiplica por 60 en 28 días.	A 35° C y HR 80 %. La población se multiplica por 10 en 28 días.	A 35° C y HR 70 % la población se multiplica por 12,5 en 28 días.	A 34° C y HR 70 % la población se multiplica por 20 en 28 días.	A 30° C y HR 60 %, la población se multiplica por 50 en 28 días.	A 30° C y HR 70 % la población se multiplica por 25 en 28 días.	A 30° C y HR 60 % la población se multiplica por 50 en 28 días.
A 25° C y HR 70 %. Adulto vive 6 meses.	A 28° C y HR 70 %. Adulto vive 4 meses.	Máximo hembras 2 años, machos, 3 años.	A 23° C y HR 80 %. Adultos viven hasta 9 meses.	A 23° C y HR 80 %. Macho 20 meses, hembra 13 meses.	A 25° C y HR 70 % adultos viven 2 semanas.	A 32° C y HR 70 % adultos viven 4 meses.	Adultos viven de 1 a 3 semanas.	Adultos viven de 1 a 3 semanas.	26° C y HR 75 % adultos viven 2 semanas.
Más sensible al Sulfuro de Carbono a 25° C que a 20° C.	Más sensible al diazinón piretrinas y demeton a 30° C que a 25° C.	Más sensible al Sulfuro de Carbono a 25° C que a 20° C correlación positiva entre temperatura y toxicidad, hasta 35° C.	—	—	Hasta 35° C, correlación positiva entre temperatura y toxicidad.	—	—	—	—
Fototropismo negativo.	Fototropismo negativo.	—	—	—	—	—	Fototropismo negativo.	—	Fototropismo negativo.

Debe hacerse constar que tratándose de cosechas almacenadas podemos intentar regular las condiciones ambientales, temperatura, humedad relativa, humedad del grano, iluminación, etc., lo que hace particularmente interesante el conocimiento de la influencia de estos factores sobre los insectos.

## BIBLIOGRAFIA

- BAILLY R. et al. *Guide pratique de defense des cultures*. Acta Paris 1980.
- BALACHOUSKY, A. S. *Entomologie appliquée a l'Agriculture*. Tome I Premier y Deuxieme volúmenes, París 1962.
- BONNEMAISON, L. *Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales*. Volumen II. Barcelona, 1964.
- DEGESCH, GMBH. *Manual de las principales plagas de los productos almacenados*. Frankfurt, 1976.
- DOMINGUEZ GARCIA-TEJERO, F. *Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas*. Madrid, 1965.
- FAO. *Informe de la prospección mundial sobre susceptibilidad a los insecticidas de las plagas de granos almacenados*. Roma, 1976.
- OMM. *Agrometeorological aspects of operational crop Protection*. Ginebra, 1986. Págs. 49 y 50.
- SCOTTI G. et al. *Les insectes et les acaricens des cereales stockees*. Institut Technique des cereales et des fourrages. París, 1978.

**Manuel M.ª Dávila Zurita**

Dr. Ingeniero Agrónomo

**Felipe Aparicio Hidalgo**

Ingeniero Técnico Agrónomo

# INDICE

	Página
Prólogo .....	3
Calendario para 1989 .....	5
<b>DATOS ASTRONOMICOS</b>	
Comienzo de las estaciones .....	9
Datos solares: Eclipses .....	9
Horas de orto y ocaso del Sol .....	9
Duración teórica de cada día del año .....	15
Duración del crepúsculo civil .....	15
Duración de los días en Palma de Mallorca y Santa Cruz de Tenerife .....	16
Número relativo de manchas solares .....	19
Datos lunares: Eclipses .....	22
Fases lunares .....	22
Los planetas: Fechas en que están próximos a la luna .....	23
Ortos y ocasos .....	24
<b>CALENDARIO</b>	
Calendario para 1989 .....	27
Enero .....	29
Febrero .....	31
Marzo .....	33
Abril .....	35
Mayo .....	37
Junio .....	39
Julio .....	41
Agosto .....	43
Septiembre .....	45
Octubre .....	47
Noviembre .....	49
Diciembre .....	51
Calendarios musulmán y judío .....	52
<b>CLIMATOLOGIA</b>	
El tiempo en España durante el año agrícola 1987-88 .....	55
Comportamiento meteorológico de cada mes y mapas representativos de la distribución de precipitaciones mensuales .....	56
Mapa pluviométrico de frecuencias del año agrícola 1987-88 .....	80
Cuadros y mapas del año agrícola 1987-88. Descripción y enumeración .....	81
Cuadro de temperatura máxima absoluta .....	82
Cuadro de temperatura mínima absoluta .....	84
Mapa de temperatura máxima absoluta .....	86
Mapa de temperatura mínima absoluta .....	87
Mapa de precipitación .....	88
Mapa de número de días de precipitación .....	89
Mapa de número de días de helada .....	90
Mapa de número de horas de sol .....	91
Cuadro de temperatura máxima media .....	92
Cuadro de temperatura mínima media .....	94
Cuadro de precipitación total .....	96
Cuadro de número de días de precipitación .....	98
Cuadro de número de días de helada .....	100
Cuadro de número de días de tormenta .....	102
Cuadro de número de horas de sol .....	104
Cuadro de rachas máximas de viento .....	106

**FENOLOGIA**

Fenología .....	111
Organización y evolución en España de los estudios fenológicos .....	111
Lista de plantas, aves e insectos .....	113
Mapas fenológicos año 1987-88 .....	115
Floración del almendro .....	116
Caída de la hoja del nogal .....	118
Llegada del vencejo .....	120
Emigración de la golondrina .....	122
Estudio comparativo de la floración del almendro en el año 1987-88 .....	124
Informe meteorofenológico del Observatorio de Cáceres .....	126
Resumen agroclimático del año 1987-88 .....	132
Período invernal: Primera y última helada del año agrícola 1987-88 .....	133

**HIDROMETEOROLOGIA**

Agua precipitada en España peninsular .....	138
Gráfico de precipitaciones anuales medias .....	139
Volúmenes de precipitación en millones de metros cúbicos por cuencas en 1986 .....	140
Precipitaciones medias en mm por cuencas en 1986 .....	141
Gráfico secular de la precipitación en Madrid .....	142
Balance hídrico diario 1987-88 .....	144
Balance hídrico a 30-11-87 .....	146
Balance hídrico a 28-2-88 .....	147
Balance hídrico a 31-5-88 .....	148
Balance hídrico a 31-8-88 .....	149

**MEDIO AMBIENTE**

Medidas de contaminación (lluvia ácida) en la estación BAPMON/EMEP de San Pablo de los Montes (Toledo), La Cartuja (Granada), Roquetas (Tarragona) y Logroño .....	153
--	-----

**DIA METEOROLOGICO MUNDIAL**

Desarrollo del Día Meteorológico Mundial de 1988 .....	167
Día Mundial de la Meteorología para 1989 .....	172

**COLABORACIONES**

El Centro Zonal de Santa Cruz de Tenerife, por Pedro García-Prieto .....	175
Comportamiento meteorológico del año agrícola 1987-88 en Córdoba, por Francisco Avila Rivas .....	184
La sequía y el clima en España, por Lorenzo García de Pedraza y Carlos García Vega .....	188
Problemática y perspectivas de la Meteorología Agrícola, por Luis V. Sánchez Muniosguren .....	199
Biopredictores meteorológicos, por Adolfo Marroquín Santoña .....	203
Plagas de almacén de trigo y otros cereales, por Manuel María Dávila Zurita y Felipe Aparicio ..	205







MINISTERIO DE TRANSPORTES, TURISMO  
Y COMUNICACIONES

**INM** INSTITUTO  
NACIONAL  
DE METEOROLOGIA