

CALENDARIO METEOROLOGICO 1990



MINISTERIO DE TRANSPORTES, TURISMO
Y COMUNICACIONES

INM INSTITUTO
NACIONAL
DE METEOROLOGIA

R° 4881

Sig M

CALENDARIO METEOROLOGICO 1990

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
Días, 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
fenomenológico estuvo a cargo de:
María del Milagro García Pertierra, 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:
José Luis López Balaguer, con la colaboración de Julio Alonso.

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

La fotografía de la portada fue tomada en la Base Antártica Española
«Juan Carlos I».

PROLOGO

Una vez más me complace presentar la edición correspondiente a 1990 del Calendario Meteorológico, publicación decana dentro de las de carácter periódico existentes en el Instituto Nacional de Meteorología.

Fiel a la tradición establecida desde ya hace largo tiempo, el presente ejemplar ofrece las habituales secciones de Fenología, Hidrología, Climatología, Medioambiente y como no el calendario y los datos astronómicos, éstos últimos proporcionados por el Observatorio Astronómico Nacional.

Entre los datos que se incluyen este año se encuentran los valores climatológicos normales de temperatura media mensual, presión media a nivel de la estación y humedad relativa media expresada en tantos por ciento de las capitales de provincias, Ceuta y Melilla.

Dentro del conjunto de mapas se publican este año los correspondientes a la llegada de la golondrina, la floración del almendro y del melocotón y la caída de la hoja de la vid, todos ellos de indicado interés para los estudiosos de los temas fenológicos.

Se incluye también una referencia relativa al tema seleccionado por la OMM para la conmemoración del Día Meteorológico Mundial que en 1990 estará dedicado a los Fenómenos Meteorológicos Adversos.

Quiero aprovechar esta oportunidad para agradecer el esfuerzo continuo y desinteresado de nuestros colaboradores cuyo trabajo en las más de seis mil estaciones que componen la red secundaria, permite disponer de los datos necesarios para la realización de estudios climatológicos como los que aparecen en esta publicación.

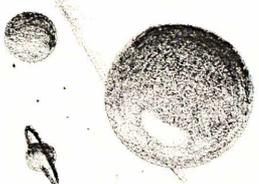
También deseo agradecer el esfuerzo aportado por el personal de la Subdirección General de Climatología y Aplicaciones, responsable de la realización del Calendario, y el de los Centros Meteorológicos Zonales que ha permitido que este ejemplar vea la luz en el momento y con el contenido previsto. La acogida que con toda seguridad habrá de tener entre todos los usuarios, compensará sin duda el trabajo aportado por todos ellos.

Manuel Bautista Pérez

Director General del INM

1990																
ENERO				FEBRERO				MARZO								
L	1	8	15	22	29	L	5	12	19	26	L	5	12	19	26	
M	2	9	16	23	30	M	6	13	20	27	M	6	13	20	27	
X	3	10	17	24	31	X	7	14	21	28	X	7	14	21	28	
J	4	11	18	25		J	1	8	15	22	J	1	8	15	22	29
V	5	12	19	26		V	2	9	16	23	V	2	9	16	23	30
S	6	13	20	27		S	3	10	17	24	S	3	10	17	24	31
D	7	14	21	28		D	4	11	18	25	D	4	11	18	25	
ABRIL				MAYO				JUNIO								
L	2	9	16	²³ / ₃₀	L	7	14	21	28	L	4	11	18	25		
M	3	10	17	24	M	1	8	15	22	29	M	5	12	19	26	
X	4	11	18	25	X	2	9	16	23	30	X	6	13	20	27	
J	5	12	19	26	J	3	10	17	24	31	J	7	14	21	28	
V	6	13	20	27	V	4	11	18	25	V	1	8	15	22	29	
S	7	14	21	28	S	5	12	19	26	S	2	9	16	23	30	
D	1	8	15	22	29	D	6	13	20	27	D	3	10	17	24	
JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE								
L	2	9	16	²³ / ₃₀	L	6	13	20	27	L	3	10	17	24		
M	3	10	17	²⁴ / ₃₁	M	7	14	21	28	M	4	11	18	25		
X	4	11	18	25	X	1	8	15	22	29	X	5	12	19	26	
J	5	12	19	26	J	2	9	16	23	30	J	6	13	20	27	
V	6	13	20	27	V	3	10	17	24	31	V	7	14	21	28	
S	7	14	21	28	S	4	11	18	25	S	1	8	15	22	29	
D	1	8	15	22	29	D	5	12	19	26	D	2	9	16	23	30
OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE								
L	1	8	15	22	29	L	5	12	19	26	L	3	10	17	²⁴ / ₃₁	
M	2	9	16	23	30	M	6	13	20	27	M	4	11	18	25	
X	3	10	17	24	31	X	7	14	21	28	X	5	12	19	26	
J	4	11	18	25		J	1	8	15	22	29	J	6	13	20	27
V	5	12	19	26		V	2	9	16	23	30	V	7	14	21	28
S	6	13	20	27		S	3	10	17	24	S	1	8	15	22	29
D	7	14	21	28		D	4	11	18	25	D	2	9	16	23	30

DATOS ASTRON MICOS



DATOS ASTRONOMICOS PARA 1990

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	21 h 20 m
Verano	Junio	21	15 h 33 m
Otoño	Septiembre	23	6 h 56 m
Invierno	Diciembre	22	3 h 08 m

DATOS SOLARES

Se dan a continuación los datos relativos al Sol calculados para el año 1990.

ECLIPSES

En el año 1990 habrá cuatro eclipses; dos de Sol y dos de Luna en las fechas y circunstancias que se mencionan a continuación:

26 de enero de 1990: Eclipse anular de Sol, invisible en España.

9 de febrero de 1990: Eclipse total de Luna, visible en España.

Datos principales:

Primer contacto de eclipse	16 h 20 m
Primer contacto con la fase umbral	17 h 29 m
Comienzo del eclipse total	18 h 50 m
Máximo del eclipse	19 h 12 m
Final de la fase total	19 h 34 m
Ultimo contacto de la fase umbral	20 h 54 m
Fin del eclipse	22 h 03 m
Valor de la máxima fase (luna = 1)	1,08

**DIFERENCIAS, EN MINUTOS DE TIEMPO, ENTRE LAS
EN MADRID Y EN LOS DEMAS**

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

**HORAS LOCALES DE LOS ORTOS Y OCASOS DEL SOL
PARALELOS DE ESPAÑA**

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

**DIFERENCIAS, EN MINUTOS DE TIEMPO, ENTRE LAS
EN MADRID Y EN LOS DEMAS**

**HORAS LOCALES DE LOS ORTOS Y OCASOS DEL SOL
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												Julio	4
	9	49	47	44	42	40	38	36	34	32	30													9
	14	47	45	43	41	39	37	35	33	31	29													14
	19	45	43	41	39	37	35	33	31	29	29													19
	24	42	40	38	36	34	33	31	29	27	25													24
	29	40	38	36	34	33	31	29	28	26	24													29
Agosto	3	37	35	33	32	30	29	27	25	24	22												Agosto	3
	8	33	32	31	29	28	26	25	24	22	21													8
	13	30	29	28	27	25	24	23	21	20	19													13
	18	27	26	25	24	23	21	20	19	18	17													18
	23	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14													23
	28	20	19	18	18	17	16	15	14	13	12													28
Septbre.	2	16	16	15	14	13	13	12	11	11	10												Septbre.	2
	7	13	13	12	11	11	10	10	9	8	8													7
	12	9	9	8	8	8	7	7	6	6	6													12
	17	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3													17
	22	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+1													22
	27	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1													27
Octubre	2	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3												Octubre	2
	7	10	10	9	9	8	8	7	7	6	6													7
	12	13	13	12	11	11	10	10	9	8	8													12
	17	17	16	16	15	14	13	12	12	11	10													17
	22	21	20	19	19	18	17	16	15	14	13													22
	27	24	23	22	21	20	19	18	17	16	14													27
Novbre.	1	28	27	26	24	23	22	21	19	18	17												Novbre.	1
	6	30	29	28	26	25	23	22	21	19	18													6
	11	34	32	31	29	28	26	25	23	22	20													11
	16	38	36	34	32	31	29	27	26	24	22													16
	21	41	39	37	35	33	32	30	28	26	24													21
	26	43	41	39	37	35	33	31	29	27	26													26
Dicbre.	1	44	42	40	38	36	34	32	30	28	27												Dicbre.	1
	6	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28													6
	11	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29													11
	16	48	46	44	41	39	37	35	33	31	29													16
	21	49	47	44	42	40	38	36	33	31	29													21
	26	49	47	44	42	40	38	36	34	32	30													26
	31	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29													31

22 de julio de 1990: Eclipse total de Sol, invisible en España.

6 de agosto de 1990: Eclipse parcial de luna, 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.

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.^a *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.^a *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
<hr/>	
Hora de la puesta de Sol en Madrid	18 h 6 min
Corrección por latitud	+ 1
Corrección por longitud	+ 11
Hora de la puesta en Cáceres	18 h 18 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 28 min
Corrección por latitud	+ 2
Corrección por longitud	- 26
Hora de salida en Gerona	6 h 4 min
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 (φ) 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 (ψ) y altura (γ), y en coordenadas ecuatoriales, declinación (δ) y ángulo horario (ω).

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 δ (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, 21 y 25 de junio, cuya duración aproximada será de 15 h 4 min, y los más cortos, el 17 y del 19 al 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 1 de julio.

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	11-17	12-40	13-55	14-52	15-01	14-18	13-05	11-47	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).

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 1989, 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 1989, 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 tres últimos años tiende a subir, nuevamente.

Los asteriscos que figuran en algunos datos finales de 1989 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	96
88	131	29	67	69	74	09	44	49	135	89	164
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	114	121	127	138	96
89	161	165	131	131	139	196	173	167	*179	*178	*175	*173	*164

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 1990 se producirán dos eclipses de luna, uno de ellos visible en España, en las fechas siguientes:

9 de febrero de 1990: Eclipse total, visible en España.

6 de agosto de 1990: Eclipse total, invisible en España.

Datos principales:

Primer contacto del eclipse: 16 h 20 min.

Primer contacto con la sombra: 17 h 29 min.

Principio del eclipse total: 18 h 50 min.

Máximo del eclipse: 19 h 12 min.

Final de la fase: 19 h 34 min.

Ultimo contacto con la sombra: 20 h 54 min.

Final del eclipse: 22 h 03 min.

Valor de la máxima fase (Luna = 1): 1,08.

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 1990 se dan en el cuadro siguiente:

FECHAS DE LAS FASES LUNARES PARA 1990

	Creciente ☾	Llena ☽	Menguante ☾	Nueva ☉
Enero	4	11	18	26
Febrero	2	9	17	25
Marzo	4	11	19	26
Abril	2	10	18	25
Mayo	1-31	9	17	24
Junio	29	8	16	22
Julio	29	8	15	22
Agosto	28	6	13	20
Septiembre	27	5	11	19
Octubre	26	4	11	18
Noviembre	27	2	9	17
Diciembre	25	2-31	9	17

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 4 y 18 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 1990

	Venus	Marte	Júpiter	Saturno
Enero	—	23	10	25
Febrero	22	21	6	22
Marzo	23	22	5	21
Abril	22	20	1-29	18
Mayo	21	19	27	15
Junio	20	17	23	11
Julio	20	16	—	8
Agosto	19	13	18	4
Septiembre	—	10	15	1-28
Octubre	—	8	12	25
Noviembre	—	5	9	22
Diciembre	—	1-29	6	19

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

Año 1990	MES	Día	Venus				Marte				Júpiter				Saturno			
			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	8	59	19	08	5	20	14	49	16	21	7	22	7	56	17	22	
	11	7	57	18	19	5	15	14	36	15	36	6	38	7	21	16	49	
	21	6	49	17	18	5	09	14	25	14	51	6	54	6	46	16	15	
	31	5	50	16	19	5	02	14	16	14	08	5	11	6	11	15	41	
Febrero	10	5	08	15	33	4	54	14	09	13	25	4	29	5	36	15	07	
	20	4	41	15	03	4	44	14	03	12	45	3	48	4	60	14	33	
Marzo	2	4	26	14	46	4	32	13	59	12	05	3	09	4	24	13	58	
	12	4	16	14	39	4	19	13	56	11	28	2	31	3	48	13	23	
	22	4	09	14	40	4	04	13	54	10	51	1	55	3	11	12	47	
Abril	1	4	02	14	46	3	47	13	52	10	16	1	20	2	34	12	11	
	11	3	53	14	57	3	29	13	51	9	41	0	45	1	56	11	34	
	21	3	44	15	10	3	10	13	50	9	09	0	12	1	18	10	56	
Mayo	1	3	33	15	25	2	50	13	48	8	37	23	40	0	39	10	17	
	11	3	22	15	41	2	29	13	46	8	06	23	08	24	00	9	38	
	21	3	11	15	59	2	07	13	44	7	35	22	36	23	20	8	58	
	31	3	01	16	17	1	45	13	42	7	05	22	05	22	40	8	17	
Junio	10	2	53	16	37	1	23	13	39	6	36	21	33	21	59	7	35	
	20	2	47	16	57	1	01	13	35	6	07	21	02	21	18	6	53	
	30	2	45	17	17	0	39	13	31	5	38	20	31	20	36	6	10	
Julio	10	2	48	17	36	0	17	13	27	5	10	20	00	19	54	5	27	
	20	3	09	18	06	23	54	13	21	4	41	19	29	19	08	4	40	
	30	3	09	18	05	23	32	13	14	4	13	18	57	18	26	3	57	
Agosto	9	3	27	18	13	23	10	13	06	3	45	18	26	17	45	3	14	
	19	3	49	18	16	22	48	12	56	3	16	17	53	17	02	2	31	
	29	4	10	18	14	22	25	12	44	2	47	17	21	16	22	1	51	
Septiembre ..	8	4	34	18	08	22	01	12	29	2	18	16	48	15	42	1	10	
	18	4	57	18	00	21	35	12	10	1	48	16	15	15	02	0	30	
	28	5	20	17	50	21	06	11	48	1	17	15	41	14	23	23	51	
Octubre	8	5	44	17	39	20	34	11	21	0	46	15	06	13	44	23	12	
	18	6	07	17	29	19	57	10	48	0	13	14	31	13	06	22	34	
	28	6	38	17	26	19	14	10	09	23	40	13	55	12	23	21	51	
Noviembre ...	7	6	57	17	14	18	26	9	23	23	05	13	18	11	52	21	21	
	17	7	22	17	11	17	33	8	30	22	28	12	41	11	15	20	45	
	27	7	46	17	14	16	32	7	29	21	50	12	02	10	39	20	10	
Diciembre	7	8	07	17	21	15	39	6	33	21	10	11	23	10	04	19	36	
	17	8	25	17	35	14	50	5	41	20	29	10	43	9	28	19	02	
	27	8	36	17	54	14	06	4	56	19	46	10	02	8	35	18	10	
Enero 1991 ..	1	8	40	18	05	13	45	4	36	19	24	9	41	8	35	18	11	

CALENDARIO



CALENDARIO 1990

En las páginas siguientes se incluye, para cada uno de los meses del año, el calendario para 1990. 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 hace 2 años en estas mismas páginas, pasando de la visión general que se publicaba al estudio de variables concretas.

MES DE ENERO

Valores climatológicos normales

Observatorio	Temperatura media en ° C	Precipitación media en mm.	Horas de Sol	Presión media a nivel estación en Hectopascales	Periodo	Humedad relativa media en %, 1961-80
Albacete	4,8	25	143	936,0	1951-80	78
Alicante	11,5	19	172	1.009,0	1951-80	69
Almería	12,3	25	181	1.016,5	1951-80	70
Avila	4,5	26	143	887,6	1951-80	75
Badajoz	9,2	136	136	996,7	1951-80	80
Barcelona	8,8	40	150	1.016,7	1951-80	69
Bilbao	8,7	131	77	1.014,6	1951-80	73
Burgos	2,3	58	85	916,7	1951-80	79
Cáceres	8,0	58	—	965,1	1951-80	77
Cádiz	12,8	101	169	1.016,7	1961-80	74
Castellón	10,8	25	161	1.013,1	1951-80	65
Ciudad Real	5,6	50	130	946,5	1951-80	81
Córdoba	9,5	83	149	1.008,9	1951-80	81
Cuenca	3,8	53	120	907,4	1951-80	80
Gerona	7,1	36	—	1.004,9	1931-60	77
Granada	7,0	47	151	939,2	1951-80	75
Guadalajara	5,2	45	108	938,7	1951-80	81
Huelva	11,8	80	148	1.017,6	1951-80	78
Huesca	4,5	42	129	951,7	1951-80	82
Ibiza	11,5	40	165	1.017,5	1951-80	76
Jaén	8,6	75	155	956,2	1951-80	78
La Coruña	10,0	133	97	1.010,2	1951-80	79
Logroño	5,6	34	108	975,3	1951-80	79
Lugo	5,8	153	81	966,3	1964-80	85
León	3,0	67	125	912,3	1951-80	82
Lérida	5,4	23	119	994,6	1953-80	81
Madrid	5,7	49	143	941,9	1951-80	76
Mahón	10,9	64	146	1.007,9	1961-80	79
Málaga	12,1	87	173	1.018,7	1951-80	73
Murcia	10,1	23	155	1.009,4	1951-80	61
Navacerrada	0,9	160	98	810,5	1951-80	83
Orense	6,7	92	73	1.002,4	1951-80	71
Oviedo	7,1	85	—	991,9	1901-30	78
Palencia	3,8	34	101	931,8	1951-80	84
Pamplona	5,0	81	83	965,1	1953-80	80
Ponferrada	4,9	80	100	955,1	1951-80	83
Pontevedra	8,5	160	—	1.020,2	1901-30	74
Salamanca	3,8	40	105	926,6	1951-80	84
San Sebastián	7,6	51	88	987,4	1951-80	75
Santander	9,4	132	100	1.008,1	1951-80	72
Segovia	3,6	48	114	901,5	1951-80	78
Sevilla	10,7	84	152	1.020,5	1951-80	79
Soria	2,6	50	113	893,5	1951-80	78
Talavera Real	8,8	65	143	996,8	1955-80	82
Tarragona	9,8	22	140	1.011,3	1961-80	69
Teruel	3,1	16	—	915,2	1901-30	73
Toledo	6,2	34	140	956,5	1951-80	80
Valencia	11,0	30	153	1.016,2	1951-80	67
Valladolid	4,4	47	93	936,4	1951-80	82
Vitoria	4,3	93	80	957,2	1951-80	81
Zamora	4,5	44	102	941,1	1951-80	84
Zaragoza	5,9	24	137	987,5	1951-80	75
Palma de Mallorca	9,7	35	159	1.017,8	1961-80	78
Las Palmas	17,2	20	185	1.016,9	1951-80	71
Los Rodeos	12,3	101	155	950,9	1951-80	79
Sta. Cruz de Tenerife	17,7	45	177	1.015,0	1951-80	67
Ceuta	11,6	97	148	996,2	1951-80	83
Meilla	13,5	42	159	1.014,3	1961-80	70

ENERO 1990

Dia	SOL					SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				
	Sale		Pone				Sale		Pone		Fa- ses
	h	m	h	m	h		m	h	m		
L	1	7 38	16	58		Sta. María Madre de Dios, Nombre de Jesús	10	20	21	45	
M	2	7 38	16	59		Basilio Magno, ob.; Gregorio Nacianceno, dr.	10	44	22	55	
M	3	7 38	17	00		Genoveva, vg.; Florencio, ob.	11	08	—	—	
J	4	7 38	17	01		Aquilino; Rigoberto, ob.	11	33	0	05	
V	5	7 38	17	02		Telesforo, Pp.; Eduardo, rey	12	01	1	18	
S	6	7 38	17	03		Epifanía del Señor. Los Santos Reyes	12	34	2	33	
D	7	7 38	17	04		Raimundo de Peñafort, dr.; Luciano	13	15	3	50	
L	8	7 38	17	05		Bautismo del Señor; Severino; Eduardo	14	07	5	05	
M	9	7 37	17	06		Eulogio de Córdoba, m.; Julián	15	08	6	13	
M	10	7 37	17	07		Nicanor, m.	16	19	7	11	
J	11	7 37	17	08		Salvio, m.; Alejandro, ob., m.	17	32	7	58	☺
V	12	7 37	17	09		Nazario; Tatiana, m.; Victorián, ab.	18	45	8	35	
S	13	7 36	17	10		Hilario, ob., dr.; Gumersindo	19	54	9	04	
D	14	7 36	17	11		Félix; Eufradio, ob.	21	00	9	29	
L	15	7 36	17	12		II del T. O. Pablo, er.; Mauro	22	03	9	52	
M	16	7 35	17	13		Marcelo, Pp.; Fulgencio	23	04	10	13	
M	17	7 35	17	14		Antonio, ab (Antón); Mariano, m.	—	—	10	34	
J	18	7 34	17	15		Moisés y Leobardo, mm.; Beatriz	0	05	10	56	☾
V	19	7 34	17	16		Canuto, rey; Mario, m.	1	06	11	20	
S	20	7 33	17	18		Fructuoso, ob.; Eulogio; Sebastián, m.; Fabián, Pp.	2	08	11	49	
D	21	7 33	17	19		Inés, vg.; Epifanio, ob.	3	10	12	23	
L	22	7 32	17	20		III del T.O. Vicente, m.; Gaudencio, ob.	4	11	13	05	
M	23	7 31	17	21		Ildefonso, ob.; Armando, ob.	5	09	13	56	
M	24	7 31	17	22		Francisco de Sales, ob., dr.; Babil, ob.	6	00	14	55	
J	25	7 30	17	24		Conversión de San Pablo	6	45	16	01	
V	26	7 29	17	25		Timoteo y Tito, obs.; Paula	7	23	17	11	☀
S	27	7 28	17	26		Angela de Merici, vg.	7	55	18	23	
D	28	7 28	17	27		Tomás de Aquino, dr.; Tirso, ob.	8	23	19	34	
L	29	7 27	17	28		IV del T.O. Valero, ob.; Pedro Nolasco	8	48	20	45	
M	30	7 26	17	30		Lesmes, ob.; Martina, vg. m	9	12	21	56	
M	31	7 25	17	31		Juan Bosco; Ciro, m.	9	37	23	09	

MES DE FEBRERO
Valores climatológicos normales

Observatorio	Temperatura media en ° C	Precipitación media en mm.	Horas de Sol	Presión media a nivel estación en Hectopascales	Periodo	Humedad relativa media en %, 1961-80
Albacete	6,0	25	163	934,6	1951-80	69
Alicante	12,2	26	180	1.007,7	1951-80	65
Almería	12,7	20	186	1.015,2	1951-80	70
Avila	5,9	23	143	886,2	1951-80	71
Badajoz	10,4	65	157	995,0	1951-80	74
Barcelona	9,6	31	168	1.014,9	1951-80	66
Bilbao	8,7	131	77	1.014,6	1951-80	71
Burgos	3,4	52	112	915,0	1951-80	70
Cáceres	9,0	61	—	963,5	1951-80	72
Cádiz	13,5	70	176	1.015,3	1961-80	70
Castellón	11,3	22	170	1.011,5	1951-80	60
Ciudad Real	6,9	56	155	944,8	1951-80	75
Córdoba	10,7	76	156	1.007,0	1951-80	75
Cuenca	4,7	59	120	906,3	1951-80	75
Gerona	8,4	43	—	1.004,2	1931-60	74
Granada	8,1	46	150	938,3	1951-80	73
Guadalajara	6,5	48	118	937,3	1951-80	77
Huelva	12,7	68	158	1.016,1	1951-80	73
Huesca	6,3	42	167	950,4	1951-80	78
Ibiza	11,6	23	173	1.016,2	1951-80	72
Jaén	9,4	81	165	953,1	1951-80	70
La Coruña	10,0	104	116	1.008,9	1951-80	77
Logroño	6,9	26	139	973,8	1951-80	73
Lugo	6,6	139	99	964,2	1964-80	81
León	4,1	64	144	910,7	1951-80	75
Lérida	7,7	18	170	992,7	1953-80	69
Madrid	7,0	47	161	940,4	1951-80	70
Mahón	10,9	47	156	1.007,5	1961-80	77
Málaga	12,6	78	175	1.018,5	1951-80	71
Murcia	11,2	19	173	1.007,9	1951-80	56
Navacerrada	-1,2	158	97	809,2	1951-80	85
Orense	8,2	104	87	1.002,4	1951-80	65
Oviedo	8,0	85	—	989,0	1901-30	76
Palencia	5,3	30	152	931,8	1951-80	73
Pamplona	5,5	68	105	963,5	1953-80	78
Ponferrada	6,5	77	148	1.018,5	1951-80	76
Pontevedra	9,4	165	—	1.017,0	1901-30	60
Salamanca	5,1	39	148	924,8	1951-80	76
San Sebastián	8,1	118	98	986,3	1951-80	74
Santander	9,8	91	100	1.010,4	1951-80	71
Segovia	4,8	40	126	900,7	1951-80	73
Sevilla	11,8	83	165	1.019,0	1951-80	74
Soria	3,5	50	130	892,2	1951-80	73
Talavera Real	9,9	68	163	995,2	1955-80	77
Tarragona	10,6	21	154	1.009,0	1961-80	65
Teruel	3,1	16	—	915,2	1901-30	66
Toledo	7,6	40	161	954,9	1951-80	76
Valencia	11,8	28	162	1.015,3	1951-80	63
Valladolid	5,4	37	141	934,9	1951-80	72
Vitoria	5,4	74	103	955,8	1951-80	76
Zamora	5,9	44	152	941,1	1951-80	76
Zaragoza	5,9	24	137	987,5	1951-80	71
Palma de Mallorca	9,9	29	167	1.016,3	1961-80	78
Las Palmas	17,3	21	185	1.016,2	1951-80	69
Los Rodeos	12,6	83	162	946,3	1951-80	76
Sta. Cruz de Tenerife	17,8	41	183	1.013,9	1951-80	64
Ceuta	11,8	88	149	995,1	1951-80	88
Melilla	13,8	49	160	1.012,6	1961-80	71

FEBRERO 1990

Día	SOL					SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				
	Sale		Pone				Sale		Pone		Fa- ses
	h	m	h	m	h		m	h	m		
J	1	7	24	17	32	Brígida, vg.; Severo, ob.	10	04	—	—	
V	2	7	23	17	33	Presentación del Señor. Purificación de Nuestra Señora	10	35	0	23	☾
S	3	7	22	17	34	Blas, ob.; Oscar, ob.	11	13	1	38	
D	4	7	21	17	36	Andrés Corsini, ob.; Juan del Brito	12	00	2	53	
L	5	7	20	17	37	V del T.O. Agueda, m.	12	56	4	02	
M	6	7	19	17	38	Pablo Miki y compañeros mm. Gascón	14	02	5	02	
M	7	7	18	17	39	Miércoles de ceniza. Ricardo Rey; Moisés, ob.	15	12	5	52	
J	8	7	17	17	41	Jerónimo Emiliani; Honorato, ob.; J. de Mata	16	25	6	32	
V	9	7	16	17	42	Cirilo, dr.; Abelardo, ob.; Apolonio, m.	17	35	7	04	☺
S	10	7	14	17	43	Escolástica, vg.; Irineo, m.	18	42	7	30	
D	11	7	13	17	44	I de Cuaresma. Nuestra Señora de Lourdes, Lázaro, ob.	19	47	7	54	
L	12	7	12	17	45	Julián y Modesto, mm.	20	50	8	15	
M	13	7	11	17	47	Benigno, m.; Gregorio II, Pp.	21	51	8	36	
M	14	7	09	17	48	Cirilo y Metodio; Valentín, ob.	22	53	8	58	
J	15	7	08	17	49	Faustino, Saturnino, mm.; Jovita	23	54	9	22	
V	16	7	07	17	50	Juliana, vg.; Onésimo, ob.	—	—	9	48	
S	17	7	06	17	51	Los siete servitas; Rómulo, Donato y Claudio, mm.	0	56	10	10	☾
D	18	7	04	17	53	II de Cuaresma. Eladio, ob.; Secundino, m.	1	57	10	58	
L	19	7	03	17	54	Alvaro de Córdoba, Conrado; Gabino	2	56	11	45	
M	20	7	01	17	55	Eleuterio, ob.; Nemesio, m.	3	50	12	40	
M	21	7	00	17	56	Pedro Damián, ob.; dr.; Severiano	4	38	14	32	
J	22	6	59	17	57	La cátedra de San Pedro	5	18	14	50	
V	23	6	57	17	58	Policarpio, ob., m. Lázaro	5	53	16	01	
S	24	6	56	18	00	Primitiva, Lucio	6	23	17	14	
D	25	6	54	18	01	III de Cuaresma. Cesáreo; Sebastián de Aparicio	6	49	18	26	☼
L	26	6	53	18	02	Fortunato, m.; Porfirio, ob.	7	15	19	40	
M	27	6	51	18	03	Gabriel de la Dolorosa; Baldomero	7	40	20	54	
M	28	6	50	18	04	Román; Emma; Rufino; Cayo	8	07	22	10	

MES DE MARZO

Valores climatológicos normales

Observatorio	Temperatura media en ° C	Precipitación media en mm.	Horas de Sol	Presión media a nivel estación en Hectopascasles	Período	Humedad relativa media en %, 1961-80
Albacete	8,4	33	194	933,5	1951-80	62
Alicante	13,9	24	217	1.006,6	1951-80	64
Almería	14,2	23	224	1.013,9	1951-80	68
Avila	8,3	26	185	886,0	1951-80	63
Badajoz	12,9	62	186	993,8	1951-80	67
Barcelona	11,1	53	180	1.014,6	1951-80	68
Bilbao	10,6	96	127	1.012,9	1951-80	71
Burgos	5,8	61	150	914,6	1951-80	70
Cáceres	11,1	57	—	962,4	1951-80	64
Cádiz	14,4	68	227	1.012,7	1961-80	70
Castellón	12,7	31	205	1.011,1	1951-80	59
Ciudad Real	9,4	51	184	943,9	1951-80	67
Córdoba	12,9	70	179	1.005,9	1951-80	68
Cuenca	7,1	56	173	905,8	1951-80	68
Gerona	11,1	86	—	1.003,4	1931-60	57
Granada	10,3	49	175	936,9	1951-80	64
Guadalajara	9,1	40	151	936,7	1951-80	71
Huelva	14,3	66	201	1.014,6	1951-80	68
Huesca	9,0	57	200	949,9	1951-80	65
Ibiza	12,7	34	205	1.015,9	1951-80	70
Jaén	11,9	81	201	951,4	1951-80	68
La Coruña	11,2	98	140	1.008,4	1951-80	76
Logroño	9,3	33	173	972,9	1951-80	68
Lugo	7,5	113	146	968,0	1964-80	78
León	6,5	51	185	910,3	1951-80	66
Lérida	10,7	33	219	991,9	1953-80	60
Madrid	9,7	43	198	939,5	1951-80	62
Mahón	11,7	49	187	1.007,7	1961-80	75
Málaga	14,1	75	207	1.013,9	1951-80	67
Murcia	13,2	25	205	1.006,6	1951-80	53
Navacerrada	0,6	146	135	809,3	1951-80	82
Orense	10,6	91	120	999,0	1951-80	69
Oviedo	9,2	92	91	987,1	1901-30	65
Palencia	7,5	32	178	929,2	1951-80	67
Pamplona	8,2	67	142	961,9	1953-80	72
Ponferrada	9,0	64	175	953,0	1951-80	69
Pontevedra	10,6	152	—	1.014,7	1901-30	68
Salamanca	7,1	38	178	924,8	1951-80	68
San Sebastián	9,8	122	131	985,8	1951-80	74
Santander	10,9	100	131	1.010,0	1951-80	75
Segovia	7,1	41	161	900,7	1951-80	68
Sevilla	13,8	74	189	1.017,5	1951-80	66
Soria	5,8	49	163	891,9	1951-80	67
Talavera Real	11,8	63	195	994,1	1955-80	71
Tarragona	11,6	31	177	1.009,8	1961-80	66
Teruel	6,7	28	—	910,7	1901-30	60
Toledo	10,1	36	190	953,9	1951-80	68
Valencia	13,3	35	191	1.014,3	1951-80	63
Valladolid	7,7	44	185	934,0	1951-80	63
Vitoria	7,4	78	131	955,3	1951-80	73
Zamora	8,3	36	186	939,1	1951-80	68
Zaragoza	10,2	31	203	985,0	1951-80	61
Palma de Mallorca	10,7	31	191	1.015,9	1961-80	73
Las Palmas	17,9	10	210	1.014,7	1951-80	67
Los Rodeos	13,3	76	180	945,3	1951-80	75
Sta. Cruz de Tenerife	18,4	30	220	1.013,1	1951-80	62
Ceuta	12,7	70	184	993,6	1951-80	79
Melilla	14,5	42	186	1.011,9	1961-80	71

MARZO 1990

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fa- ses
	Sale		Pone			Sale		Pone		
	h	m	h	m		h	m	h	m	
J	1	6 48	18 05		Rosendo, ob.; Antonina, m.; Albino, ob.	8 37	23 27			
V	2	6 47	18 06		Simplicio, Pp.; Heraclio	9 14	— —			
S	3	6 45	18 07		Emeterio; Celedonio, m.	9 58	0 43			
D	4	6 44	18 09		IV de Cuaresma. Casimiro, Néstor	10 51	1 55			☾
L	5	6 42	18 10		Adrián, m.; Teófilo, ob.	11 53	2 57			
M	6	6 41	18 11		Olegario, ob.; Saturnino, m.; Virgilio	13 02	3 49			
M	7	6 39	18 12		Perpetua y Felicidad, mm.	14 12	4 31			
J	8	6 38	18 13		Juan de Dios; Julián, ob.	15 22	5 05			
V	9	6 36	18 14		Francisca Romana; Paciano, ob.	16 29	5 33			
S	10	6 34	18 15		Macario, ob.; Víctor y Alejandro, mm.	17 33	5 57			
D	11	6 33	18 16		V de Cuaresma. Constantino; Aúrea; Domingo Savio	18 36	6 19			☺
L	12	6 31	18 17		Inocencio I, Pp.; Maximiliano, m.	19 38	6 40			
M	13	6 30	18 18		Rodrigo y Salomón, mm	20 40	7 02			
M	14	6 28	18 19		Matilde, emperatriz	21 42	7 25			
J	15	6 26	18 21		Raimundo de Fitero; Luisa de Marillac	22 44	7 50			
V	16	6 25	18 22		Ciriaco; Heriberto, ob.	23 45	8 20			
S	17	6 23	18 23		Patricio, ob.; Getrudis	— —	8 55			
D	18	6 21	18 24		Domingo de Ramos. Cirilo de Jerusalén	0 44	9 38			
L	19	6 20	18 25		Patriarca San José	1 40	10 28			☾
M	20	6 18	18 26		Martín de Dumio; Anatolio	2 29	11 26			
M	21	6 16	18 27		Serapio; Fabiola; Benito	3 12	12 31			
J	22	6 15	18 28		Bienvenido, Deogracias, obs.	3 48	13 39			
V	23	6 13	18 29		Toribio de Mogrovejo, ob.	4 20	14 50			
S	24	6 12	18 30		Diego de Cádiz; Berta	4 48	16 01			
D	25	6 10	18 31		Pascua de Resurrección; Anunciación del Señor; Desiderio; Dimas	5 14	17 15			
L	26	6 8	18 32		Braulio y Félix, obs.; Casiano, m.	5 39	18 30			☼
M	27	6 7	18 33		Ruperto, ob.; Augusta; Lidia	6 06	19 47			
M	28	6 5	18 34		Castor y Doroteo, mm.; Esperanza	6 36	21 06			
J	29	6 3	18 35		Eustasio, ob.; Jonás	7 11	22 26			
V	30	6 2	18 36		Juan Climaco	7 53	23 42			
S	31	6 0	18 37		Amós; Benjamín; Balbina; Amadeo	8 45	— —			
					Día 20. Sol en Aries. Comienza la Primavera					

MES DE ABRIL

Valores climatológicos normales

Observatorio	Temperatura media en ° C	Precipitación media en mm.	Horas de Sol	Presión media a nivel estación en Hectopascales	Periodo	Humedad relativa media en %, 1961-80
Albacete	10,8	49	231	932,9	1951-80	58
Alicante	15,7	38	244	1.005,5	1951-80	64
Almería	15,9	28	253	1.012,5	1951-80	65
Ávila	10,5	33	214	886,0	1951-80	60
Badajoz	15,0	42	244	992,6	1951-80	59
Barcelona	12,8	50	212	1.014,1	1951-80	67
Bilbao	11,6	119	133	1.013,1	1951-80	75
Burgos	7,6	55	170	914,6	1951-80	67
Cáceres	13,7	39	—	961,6	1951-80	57
Cádiz	16,1	41	266	1.012,5	1961-80	67
Castellón	14,5	31	232	1.010,2	1951-80	59
Ciudad Real	12,0	45	224	943,1	1951-80	65
Córdoba	15,4	63	197	1.003,9	1951-80	64
Cuenca	9,6	56	191	904,9	1951-80	64
Gerona	13,4	68	—	1.003,9	1931-60	68
Granada	12,7	43	211	935,6	1951-80	60
Guadalajara	11,8	44	179	935,2	1951-80	70
Huelva	16,4	40	247	1.013,2	1951-80	63
Huesca	11,4	55	244	949,6	1951-80	63
Ibiza	14,4	32	238	1.014,3	1951-80	70
Jaén	14,3	56	233	949,9	1951-80	64
La Coruña	12,0	77	179	1.009,4	1951-80	77
Logroño	11,4	35	196	971,5	1951-80	65
Lugo	9,0	75	171	966,3	1964-80	78
León	8,7	48	233	910,7	1951-80	61
Lérida	13,4	36	250	990,9	1953-80	57
Madrid	12,2	48	241	938,9	1951-80	58
Mahón	13,6	44	220	1.005,9	1961-80	74
Málaga	15,8	41	234	1.014,4	1951-80	66
Murcia	15,3	41	238	1.005,5	1951-80	53
Navacerrada	2,4	133	169	809,7	1951-80	81
Orense	12,7	57	163	998,2	1951-80	57
Oviedo	10,4	100	92	986,7	1901-30	72
Palencia	9,5	30	226	929,3	1951-80	68
Pamplona	10,6	75	163	962,2	1953-80	68
Ponferrada	11,4	41	230	952,7	1951-80	66
Pontevedra	12,3	104	—	1.014,4	1901-30	69
Salamanca	9,7	31	227	924,0	1951-80	64
San Sebastián	10,8	141	130	986,9	1951-80	79
Santander	11,7	109	156	1.011,1	1951-80	76
Segovia	9,6	44	193	899,8	1951-80	66
Sevilla	16,0	52	236	1.015,9	1951-80	64
Soria	8,0	46	198	892,4	1951-80	66
Talavera Real	14,2	39	239	992,9	1955-80	66
Tarragona	13,4	41	210	1.014,5	1961-80	69
Teruel	9,5	35	—	909,9	1901-30	61
Toledo	12,7	40	237	953,0	1951-80	65
Valencia	15,0	33	215	1.013,6	1951-80	64
Valladolid	9,9	36	229	933,8	1951-80	59
Vitoria	9,5	83	145	955,7	1951-80	71
Zamora	10,5	33	239	938,6	1951-80	63
Zaragoza	12,7	31	236	984,2	1951-80	62
Palma de Mallorca	13,0	34	213	1.014,3	1961-80	71
Las Palmas	18,5	6	233	1.014,4	1951-80	67
Los Rodeos	13,6	54	195	945,1	1951-80	75
Sta. Cruz de Tenerife	19,0	15	233	1.012,6	1951-80	61
Ceuta	14,0	45	215	992,3	1951-80	87
Melilla	15,9	54	203	1.010,0	1961-80	70

ABRIL 1990

Día	SOL					SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				
	Sale		Pone				Sale		Pone		Fa- ses
	h	m	h	m			h	m	h	m	
D	1	5 58	18 38			II de Pascua; Hugo y Venencio, obs.; Teodora	9 46	0 50			
L	2	5 57	18 39			Francisco de Paula, erm.; Urbano; Víctor	10 54	1 46		☾	
M	3	5 55	18 40			Ricardo, ob.; Sixto, Pp.	12 04	2 31			
M	4	5 54	18 41			Benito de Palermo	13 14	3 07			
J	5	5 52	18 42			Vicente Ferrer; Irene, m.	14 21	3 37			
V	6	5 50	18 43			Prudencio, ob.; Celestino, Pp.	15 25	4 02			
S	7	5 49	18 44			Juan Bautista de la Salle; Donato, m.	16 28	4 24			
D	8	5 47	18 46			III de Pascua. Casilda, vg.; Arcadio, ob.	17 29	4 45			
L	9	5 46	18 47			Casilda, vg.; Arcadio, ob.	18 30	5 07			
M	10	5 44	18 48			Miguel de los Santos; Ezequiel	19 31	5 29		☺	
M	11	5 42	18 49			Estanislao, ob.; Nuestra Señora del Milagro	20 33	5 53			
J	12	5 41	18 50			Jueves Santo. Zenón, ob.; Liduvina, vg.	21 35	6 22			
V	13	5 39	18 51			Viernes Santo. Martín I, Pp.; Hermenegildo, m.	22 35	6 55			
S	14	5 38	18 52			Tiburcio y Valeriano, mm.; Samberto	23 31	7 35			
D	15	5 36	18 53			IV de Pascua. Pedro González; Telmo	— —	8 22			
L	16	5 35	18 54			Engracia, m.	0 22	9 17			
M	17	5 33	18 55			Aniceto, Pp. m.	1 07	10 18			
M	18	5 32	18 56			Amideo; Perfecto, m.	1 45	11 23		☾	
J	19	5 30	18 57			Rufo; Hermógenes; Aristónico	2 17	12 30			
V	20	5 29	18 58			Sulpicio, n.; Teodoro	2 46	13 39			
S	21	5 27	18 59			Anselmo, ob. dr.; Simeón, ob.; Silvio, m.	3 12	14 50			
D	22	5 26	19 00			V de Pascua. Sotero y Cayo, Pps., mm.	3 37	16 02			
L	23	5 25	19 01			Jorge, m.	4 03	17 18			
M	24	5 23	19 02			Fidel de Sigmaringa, m.; Gregorio, ob.	4 32	18 37			
M	25	5 22	19 03			Marcos Evangelista; Aniano	5 04	19 58		☺	
J	26	5 20	19 04			Isidoro, ob., dr.	5 44	21 18			
V	27	5 19	19 05			Nuestra Señora de Montserrat	6 33	22 33			
S	28	5 18	19 06			Pedro Chanel, m.	7 33	23 36			
D	29	5 16	19 07			VI de Pascua. Catalina de Siena, vg., dra.	8 41	— —			
L	30	5 15	19 08			Pío V, Pp.; Amador, m.	9 53	0 27			

MES DE MAYO

Valores climatológicos normales

Observatorio	Temperatura media en ° C	Precipitación media en mm.	Horas de Sol	Presión media a nivel estación en Hectopascales	Período	Humedad relativa media en %, 1961-80
Albacete	15,3	47	281	933,6	1951-80	54
Alicante	19,0	30	306	1.006,4	1951-80	65
Almería	18,9	18	318	1.013,0	1951-80	67
Avila	14,4	37	272	887,4	1951-80	55
Badajoz	18,7	35	301	992,9	1951-80	54
Barcelona	16,2	57	255	1,014,7	1951-80	68
Bilbao	14,4	93	171	1.013,5	1951-80	73
Burgos	11,3	64	238	915,8	1951-80	63
Cáceres	17,5	39	—	962,2	1951-80	53
Cádiz	18,8	32	320	1.013,8	1961-80	66
Castellón	17,8	37	268	1.011,0	1951-80	63
Ciudad Real	16,1	43	296	943,8	1951-80	60
Córdoba	19,5	32	245	1.004,3	1951-80	58
Cuenca	13,7	61	256	901,9	1951-80	59
Gerona	16,8	64	—	1.003,4	1931-60	70
Granada	16,4	32	277	936,7	1951-80	55
Guadalajara	15,8	43	230	936,2	1951-80	67
Huelva	19,4	27	300	1.013,5	1951-80	60
Huesca	15,5	64	274	951,1	1951-80	61
Ibiza	17,9	20	301	1.015,4	1951-80	70
Jaén	17,0	45	299	950,7	1951-80	59
La Coruña	14,1	70	205	1.009,6	1951-80	78
Logroño	15,2	47	234	973,1	1951-80	60
Lugo	11,7	97	189	966,2	1964-80	77
León	12,4	51	271	911,6	1951-80	57
Lérida	17,7	48	291	991,7	1953-80	56
Madrid	16,2	43	296	939,6	1951-80	54
Mahón	17,1	29	292	1.007,5	1961-80	72
Málaga	19,0	26	301	1.014,7	1951-80	61
Murcia	18,9	29	294	1.006,2	1951-80	51
Navacerrada	6,8	128	224	810,5	1951-80	75
Orense	16,4	53	180	999,4	1951-80	55
Oviedo	13,5	78	—	987,7	1901-30	76
Palencia	13,3	37	279	929,8	1951-80	66
Pamplona	14,6	59	215	963,4	1953-80	62
Ponferrada	14,7	51	257	953,4	1951-80	62
Pontevedra	14,9	93	—	1.014,7	1901-30	67
Salamanca	13,7	37	284	924,8	1951-80	59
San Sebastián	13,6	124	179	986,9	1951-80	79
Santander	14,2	90	185	1.011,3	1951-80	77
Segovia	13,4	48	242	901,8	1951-80	64
Sevilla	19,6	35	304	1.015,9	1951-80	63
Soria	12,0	51	260	893,3	1951-80	63
Talavera Real	18,0	53	299	993,1	1955-80	60
Tarragona	16,4	45	235	1.009,4	1961-80	69
Teruel	13,7	55	—	911,8	1901-30	60
Toledo	17,1	37	286	953,6	1951-80	60
Valencia	18,1	33	254	1.013,9	1951-80	66
Valladolid	13,8	44	280	934,7	1951-80	55
Vitoria	12,5	77	193	956,3	1951-80	71
Zamora	14,4	37	283	939,2	1951-80	60
Zaragoza	17,0	39	288	984,7	1951-80	60
Palma de Mallorca	16,7	30	282	1.015,5	1961-80	69
Las Palmas	19,8	3	258	1.015,0	1951-80	66
Los Rodeos	15,0	29	219	945,9	1951-80	77
Sta. Cruz de Tenerife	20,5	4	284	1.013,0	1951-80	59
Ceuta	16,5	27	266	992,6	1951-80	83
Melilla	18,4	40	233	1.010,6	1961-80	70

MAYO 1990

Día	SOL						SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				
	Sale			Pone				Sale		Pone		Fa- ses
	h	m		h	m			h	m	h	m	
M	1	5	14	19	09		Fiesta del Trabajo. San José Obrero	11	04	1	07	☾
M	2	5	13	19	10		Atanasio, ob.; dr. Teóduo	12	13	1	39	
J	3	5	11	19	11		Felipe y Santiago el Menor, apóstoles	13	19	2	06	
V	4	5	10	19	12		Florián, m.; Ciríaco, ob.	14	21	2	29	
S	5	5	09	19	13		Máximo, ob.; Nuestra Señora de Gracia	15	23	2	51	
D	6	5	08	19	14		Ascensión del Señor. VII de Pascua. Heliodoro, m.	16	23	3	12	
L	7	5	07	19	15		Flavio, m.; Juan de Beverly, ob.	17	24	3	34	
M	8	5	05	19	16		Victor, m.; Elvira, v.	18	25	3	57	
M	9	5	04	19	17		Gregorio Ostiense; Geroncio, m.	19	27	4	25	☺
J	10	5	03	19	18		Juan de Avila; Antonio, ob.	20	28	4	56	
V	11	5	02	19	19		Francisco de Jerónimo	21	25	5	34	
S	12	5	01	19	20		Nereo y Aquiles, mm.; Pancracio, m.	22	18	6	19	
D	13	5	00	19	21		Pentecostés. Andrés Humberto Fournet	23	04	7	12	
L	14	5	59	19	22		Matías Apóstol	23	44	8	10	
M	15	4	58	19	23		Isidro Labrador; Torcuato	—	—	9	13	
M	16	4	57	19	24		Andrés Bobola, m.; Ubaldo, ob.	0	17	10	18	
J	17	4	56	19	25		Pascual Bailón	0	47	11	25	☾
V	18	4	55	19	26		Juan I, Pp.; Venancio, m.; Jesucristo, Sumo y Eterno Sacerdote	1	13	12	33	
S	19	4	55	19	27		Juan de Cetina y Pedro de Dueñas, mm.	1	37	13	42	
D	20	4	54	19	28		Santísima Trinidad. Bernardino de Siena, Ivo	2	02	14	53	
L	21	4	53	19	29		Secundino, m.; Felicia, Gisela	2	28	16	08	
M	22	4	52	19	30		Joaquina Vedruna	2	58	17	27	
M	23	4	52	19	31		Florencio, Desiderio	3	34	18	48	
J	24	4	51	19	31		María Auxiliadora	4	18	20	07	☉
V	25	4	50	19	32		Santísimo Cuerpo y Sangre de Cristo. Beda el Venerable	5	14	21	17	
S	26	4	50	19	33		Felipe Neri; Mariana de Jesús	6	20	22	16	
D	27	4	49	19	34		VIII del T.O. Agustín de Canterbury, ob.	7	33	23	02	
L	28	4	48	19	35		Juan, ob.; Emilio, m.	8	47	23	38	
M	29	4	48	19	36		Santísima Trinidad; Teodosia, m.; Félix, erm.	10	00	—	—	
M	30	4	47	19	36		Fernando Rey	11	08	0	08	
J	31	4	47	19	37		Visitación de la Virgen María	12	13	0	33	☽

MES DE JUNIO

Valores climatológicos normales

Observatorio	Temperatura media en ° C	Precipitación media en mm.	Horas de Sol	Presión media a nivel estación en Hectopascasles	Período	Humedad relativa media en %, 1961-80
Albacete	19,6	37	305	935,1	1951-80	51
Alicante	22,4	25	309	1.007,3	1951-80	64
Almería	22,1	9	333	1.013,6	1951-80	65
Avila	18,2	39	286	888,9	1951-80	50
Badajoz	22,6	23	332	993,2	1951-80	49
Barcelona	19,6	37	268	1.016,0	1951-80	67
Bilbao	17,1	78	172	1.015,0	1951-80	75
Burgos	14,8	50	281	917,6	1951-80	60
Cáceres	21,7	29	—	963,1	1951-80	47
Cádiz	21,1	18	331	1.013,6	1961-80	70
Castellón	21,2	24	285	1.012,1	1951-80	63
Ciudad Real	20,3	29	319	944,8	1951-80	56
Córdoba	23,1	20	291	1.004,5	1951-80	53
Cuenca	17,8	54	291	908,2	1951-80	57
Gerona	20,7	55	—	1.005,1	1931-60	52
Granada	20,9	17	310	937,8	1951-80	50
Guadalajara	20,0	36	270	938,9	1951-80	64
Huelva	22,2	14	318	1.013,9	1951-80	59
Huesca	19,1	60	296	952,5	1951-80	55
Ibiza	20,3	20	316	1.016,2	1951-80	68
Jaén	22,9	22	322	952,2	1951-80	53
La Coruña	16,3	51	223	1.011,0	1951-80	82
Logroño	18,7	45	261	974,4	1951-80	62
Lugo	14,7	57	225	967,9	1964-80	76
León	16,3	43	308	913,3	1951-80	55
Lérida	21,3	47	309	992,7	1953-80	53
Madrid	20,2	30	323	940,9	1951-80	50
Mahón	20,8	19	317	1.008,7	1961-80	67
Málaga	22,1	13	326	1.015,3	1951-80	59
Murcia	22,6	23	309	1.006,6	1951-80	52
Navacerrada	11,2	81	271	815,2	1951-80	66
Orense	19,5	39	234	1.000,3	1951-80	55
Oviedo	15,9	64	—	989,5	1901-30	76
Palencia	17,1	41	309	931,4	1951-80	63
Pamplona	17,6	62	261	964,6	1953-80	57
Ponferrada	18,4	44	318	954,7	1951-80	59
Pontevedra	17,6	59	—	1.015,8	1901-30	64
Salamanca	17,7	32	308	925,2	1951-80	55
San Sebastián	16,2	100	184	988,6	1951-80	82
Santander	16,7	74	189	1.012,9	1951-80	78
Segovia	17,5	45	275	903,1	1951-80	58
Sevilla	23,1	15	324	1.016,2	1951-80	56
Soria	15,9	53	287	895,6	1951-80	53
Talavera Real	22,0	24	320	993,7	1955-80	55
Tarragona	20,3	35	250	1.010,7	1961-80	73
Teruel	17,8	53	—	913,6	1901-30	57
Toledo	21,5	30	309	954,6	1951-80	54
Valencia	21,4	30	263	1.015,4	1951-80	67
Valladolid	17,2	39	308	936,0	1951-80	60
Vitoria	15,6	70	202	958,0	1951-80	71
Zamora	18,2	42	314	940,4	1951-80	55
Zaragoza	20,6	40	304	986,0	1951-80	61
Palma de Mallorca	20,6	18	307	1.016,5	1961-80	66
Las Palmas	21,2	0	269	1.015,5	1951-80	68
Los Rodeos	16,2	14	217	946,9	1951-80	79
Sta. Cruz de Tenerife	22,1	1	305	1.013,8	1951-80	59
Ceuta	19,0	11	289	993,1	1951-80	83
Melilla	21,2	8	250	1.008,6	1961-80	70

JUNIO 1990

Día	SOL					SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				
	Sale		Pone		Sale		Pone		Fa- ses		
	h	m	h	m			h	m			
V	1	4	46	19	38	Justino, m.	13	16	0	55	
S	2	4	46	19	39		14	16	1	16	
D	3	4	46	19	39	IX del T.O. Carlos Luanga y compañero	15	17	1	38	
L	4	4	45	19	40	Francisco Caracciolo; Quirino, ob.	16	18	2	01	
M	5	4	45	19	41	Bonifacio, ob. m.	17	20	2	27	
M	6	4	45	19	41	Norberto, m.	18	21	2	58	
J	7	4	44	19	42	Pedro de Córdoba, m.	19	20	3	34	
V	8	4	44	19	43	Máximo, ob.	20	14	14	17	☺
S	9	4	44	19	43	Efrén, dr.; Primo y Feliciano, mm.	21	02	5	07	
D	10	4	44	19	44	X del T.O. Sagrado Corazón de Jesús; Aresio, m.	21	44	6	04	
L	11	4	44	19	44	Bernabé, Apóstol	22	19	7	06	
M	12	4	44	19	45	Juan de Sahagún, Onofre, erm.	22	49	8	11	
M	13	4	44	19	45	Antonio de Padua, dr.	23	16	9	17	
J	14	4	44	19	46	Felícísimo y Anastasio, ob.	23	40	10	23	
V	15	4	44	19	46	María Micaela del Santísimo Sacramento	—	—	11	30	
S	16	4	44	19	46	Quirico, m.; Julita, m.	0	04	12	38	☾
D	17	4	44	19	47	XI del T.O. Manuel e Ismael, mm.	0	29	13	49	
L	18	4	44	19	47	Armando	0	56	15	04	
M	19	4	44	19	47	Romualdo, erm.	1	28	16	22	
M	20	4	44	19	48	Silverio, Pp.; Florentina, vg.	2	07	17	40	
J	21	4	44	19	48	Luis Gonzaga; Ramón, ob.	2	56	18	54	
V	22	4	45	19	48	Paulino de Nola, ob.; Juan Fisher y RTomás Moro, mm.	3	56	19	59	☹
S	23	4	45	19	48	Zenón, m.; Agripina, vg. m.	5	07	20	52	
D	24	4	45	19	48	XII del T.O. Natividad de San Juan Bautista	6	23	21	33	
L	25	4	45	19	49	Guillermo, erm.; Próspero	7	38	22	06	
M	26	4	46	19	49	Pelayo, m.; Marciano	8	51	22	33	
M	27	4	46	19	49	Cirilo de Alejandría	9	59	22	57	
J	28	4	47	19	49	Irineo, ob.; Argimiro; Alicia	11	04	23	20	
V	29	4	47	19	49	Pedro y Pablo, Apóstoles	12	07	23	42	☾
S	30	4	47	19	49	Promptomártires de la Iglesia Romana	13	08	—	—	
						Día 21. Sol en Cáncer. Comienza el Verano					

MES DE JULIO

Valores climatológicos normales

Observatorio	Temperatura media en ° C	Precipitación media en mm.	Horas de Sol	Presión media a nivel estación en Hectopascales	Periodo	Humedad relativa media en %, 1961-80
Albacete	23,9	8	357	935,8	1951-80	42
Alicante	25,4	4	341	1.007,4	1951-80	64
Almería	25,0	0	360	1.013,7	1951-80	66
Avila	21,4	11	361	890,3	1951-80	38
Badajoz	25,9	4	385	993,2	1951-80	43
Barcelona	22,7	35	312	1.016,2	1951-80	67
Bilbao	19,2	55	194	1.015,7	1951-80	73
Burgos	18,0	28	331	918,9	1951-80	53
Cáceres	25,6	4	—	963,4	1951-80	37
Cádiz	24,1	0	362	1.013,2	1961-80	69
Castellón	24,1	11	320	1.012,3	1951-80	64
Ciudad Real	24,9	7	380	944,8	1951-80	49
Córdoba	26,8	3	341	1.004,1	1951-80	47
Cuenca	21,2	21	358	909,1	1951-80	43
Gerona	23,5	43	—	1.004,7	1931-60	63
Granada	25,2	3	352	938,5	1951-80	41
Guadalajara	23,8	11	346	938,9	1951-80	55
Huelva	25,2	0	361	1.013,6	1951-80	54
Huesca	22,7	26	351	953,2	1951-80	50
Ibiza	24,5	6	338	1.016,2	1951-80	66
Jaén	27,5	4	369	952,6	1951-80	44
La Coruña	18,2	26	253	1.011,9	1951-80	78
Logroño	21,7	22	308	975,1	1951-80	56
Lugo	16,9	29	254	969,1	1964-80	76
León	19,3	24	368	914,6	1951-80	51
Lérida	24,7	17	355	993,0	1953-80	49
Madrid	24,0	10	382	941,3	1951-80	41
Mahón	23,9	7	357	1.009,0	1951-80	66
Málaga	24,7	2	357	1.014,9	1951-80	62
Murcia	25,7	4	348	1.006,7	1951-80	53
Navacerrada	15,7	26	355	817,3	1951-80	51
Orense	21,7	12	259	1.001,0	1951-80	49
Oviedo	17,8	44	—	990,2	1901-30	74
Palencia	20,3	18	374	932,4	1951-80	56
Pamplona	20,6	37	301	965,4	1953-80	53
Ponferrada	21,2	17	363	955,7	1951-80	59
Pontevedra	19,2	39	—	1.016,3	1901-30	62
Salamanca	21,0	18	372	927,1	1951-80	47
San Sebastián	18,3	81	202	989,5	1951-80	82
Santander	18,8	53	218	1.013,6	1951-80	77
Segovia	21,4	22	348	904,0	1951-80	50
Sevilla	26,5	1	378	1.015,8	1951-80	50
Soria	19,5	29	348	896,7	1951-80	53
Talavera Real	25,2	2	377	993,6	1955-80	50
Tarragona	22,9	18	287	1.010,9	1961-80	73
Teruel	21,3	23	—	914,6	1901-30	51
Toledo	25,6	11	373	954,9	1951-80	46
Valencia	24,2	8	302	1.015,0	1951-80	69
Valladolid	20,9	17	334	936,8	1951-80	44
Vitoria	18,1	31	234	959,0	1951-80	69
Zamora	21,4	15	378	941,3	1951-80	47
Zaragoza	23,8	15	353	986,4	1951-80	52
Palma de Mallorca	23,6	9	341	1.016,9	1961-80	64
Las Palmas	23,1	0	286	1.013,5	1951-80	67
Los Rodeos	18,7	5	257	946,5	1951-80	74
Sta. Cruz de Tenerife	24,5	0	337	1.012,2	1951-80	56
Ceuta	21,7	1	314	992,9	1951-80	88
Mejilla	24,3	1	260	1.010,9	1961-80	69

JULIO 1990

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

MES DE AGOSTO
Valores climatológicos normales

Observatorio	Temperatura media en ° C	Precipitación media en mm.	Horas de Sol	Presión media a nivel estación en Hectopascales	Periodo	Humedad relativa media en %, 1961-80
Albacete	23,6	19	330	935,4	1951-80	48
Alicante	25,8	10	311	1.006,6	1951-80	68
Almería	25,9	3	336	1.012,8	1951-80	66
Avila	21,0	17	345	889,8	1951-80	39
Badajoz	25,5	4	357	992,7	1951-80	43
Barcelona	22,9	55	268	1.015,4	1951-80	70
Bilbao	19,6	73	186	1.014,4	1951-80	75
Burgos	18,0	29	298	918,0	1951-80	55
Cáceres	25,3	6	—	962,9	1951-80	36
Cádiz	24,4	3	357	1.013,0	1961-80	69
Castellón	24,5	28	289	1.011,4	1951-80	62
Ciudad Real	24,4	12	347	944,8	1951-80	50
Córdoba	26,7	2	324	1.003,7	1951-80	51
Cuenca	21,7	20	330	908,5	1951-80	45
Gerona	23,3	57	—	1.004,6	1931-60	54
Granada	24,9	2	323	937,8	1951-80	39
Guadalajara	23,2	12	321	938,6	1951-80	56
Huelva	25,4	2	346	1.013,0	1951-80	53
Huesca	22,3	43	321	952,6	1951-80	54
Ibiza	25,3	22	319	1.015,4	1951-80	71
Jaén	27,2	5	335	952,1	1951-80	47
La Coruña	18,7	39	236	1.010,8	1951-80	79
Logroño	21,5	22	292	974,3	1951-80	61
Lugo	17,3	30	236	968,3	1964-80	76
León	18,9	16	336	913,8	1951-80	52
Lérida	24,2	26	322	992,6	1953-80	54
Madrid	23,4	12	352	940,9	1951-80	43
Mahón	24,3	27	313	1.008,5	1961-80	69
Málaga	25,3	3	332	1.014,3	1951-80	63
Murcia	26,2	9	315	1.005,9	1951-80	56
Navacerrada	15,5	28	335	816,8	1951-80	50
Orense	21,4	21	257	1.001,4	1951-80	56
Oviedo	18,4	40	—	989,6	1901-30	76
Palencia	20,2	14	336	932,0	1951-80	58
Pamplona	20,5	39	269	964,6	1953-80	56
Ponferrada	20,6	18	315	955,0	1951-80	60
Pontevedra	19,3	41	—	1016,1	1901-30	64
Salamanca	20,4	10	344	926,6	1951-80	50
San Sebastián	18,7	118	195	988,2	1951-80	83
Santander	19,2	89	196	1.012,3	1951-80	78
Segovia	21,0	14	339	903,5	1951-80	52
Sevilla	26,5	4	349	1.015,0	1951-80	52
Soria	19,3	24	318	896,2	1951-80	54
Talavera Real	24,8	6	356	993,1	1955-80	52
Tarragona	23,4	45	260	1.010,3	1961-80	74
Teruel	21,9	21	—	914,6	1901-30	47
Toledo	25,0	10	350	954,3	1951-80	47
Valencia	24,7	21	280	1.013,9	1951-80	70
Valladolid	20,6	12	344	936,2	1951-80	45
Vitoria	18,5	40	222	957,1	1951-80	69
Zamora	21,0	11	346	940,5	1951-80	51
Zaragoza	23,5	15	330	985,8	1951-80	56
Palma de Mallorca	24,1	19	309	1.016,1	1961-80	69
Las Palmas	23,8	0	290	1.012,7	1951-80	68
Los Rodeos	19,6	8	260	945,6	1951-80	73
Sta. Cruz de Tenerife	24,9	0	326	1.011,4	1951-80	58
Ceuta	22,3	1	288	992,3	1951-80	87
Melilla	25,2	1	246	1.010,2	1961-80	69

AGOSTO 1990

Día	SOL						SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				
	Sale			Pone				Sale		Pone		Fa- ses
	h	m		h	m			h	m	h	m	
M	1	5	12	19	30		Alfonso María de Ligorio	16	00	0	08	
J	2	5	13	19	29		Eusebio de Vercelli, ob.	16	53	0	54	
V	3	5	14	19	28		Aspronio; Cira; Lidia	17	39	1	46	
S	4	5	14	19	27		Juan María Vianney	18	20	2	46	
D	5	5	15	19	25		Transfiguración del Señor. Nuestra Señora de las Nieves	18	54	3	50	
L	6	5	16	19	24		Esteban	19	23	4	57	☺
M	7	5	17	19	23		Sixto II, Pp.	19	50	6	05	
M	8	5	18	19	22		Domingo de Guzmán	20	14	7	13	
J	9	5	19	19	21		Justo y Pastor	20	38	8	21	
V	10	5	20	19	19		Lorenzo, m.	21	03	9	30	
S	11	5	21	19	18		Clara, Virgen	21	31	10	42	
D	12	5	22	19	17		XIX del T.O. Graciliano; Hilaria	22	03	11	55	
L	13	5	23	19	15		Hipólito	22	43	13	09	☾
M	14	5	24	19	14		Maximiliano	23	32	14	23	
M	15	5	25	19	13		Asunción de la Virgen María	—	—	15	31	
J	16	5	26	19	11		Esteban de Hungría, rey	0	31	16	31	
V	17	5	27	19	10		Jacinto	1	39	17	20	
S	18	5	28	19	09		Elena, emperatriz	2	53	17	59	
D	19	5	29	19	07		XX del T.O. Donato; Juan Eudes	4	07	18	31	
L	20	5	30	19	06		Lucio; Bernardo; Samuel	5	19	18	59	☉
M	21	5	31	19	04		P ^o X, Pp.; Balduino, ab.	6	28	19	23	
M	22	5	32	19	03		Santa María Reina	7	34	19	46	
J	23	5	33	19	01		Rosa de Lima	8	39	20	09	
V	24	5	34	19	00		Bartolomé, Apóstol	9	43	20	33	
S	25	5	35	18	58		Luis, rey de Francia	10	46	20	59	
D	26	5	36	18	57		XXI del T.O. Adrián; Abundio y Simplicio	11	48	21	29	
L	27	5	37	18	55		Mónica	12	50	22	05	
M	28	5	38	18	54		Agustín, ob.	13	49	22	47	☽
M	29	5	39	18	52		Martirio de San Juan Bautista	14	43	23	36	
J	30	5	40	18	51		Gaudencia	15	33	—	—	
V	31	5	41	18	49		San Ramón Nonato	16	15	0	33	

MES DE SEPTIEMBRE
Valores climatológicos normales

Observatorio	Temperatura media en ° C	Precipitación media en mm.	Horas de Sol	Presión media a nivel estación en Hectopascales	Periodo	Humedad relativa media en %, 1961-80
Albacete	19,7	27	246	936,3	1951-80	57
Alicante	23,5	40	248	1.007,9	1951-80	70
Almería	23,7	12	262	1.014,2	1951-80	66
Avila	18,1	34	249	890,2	1951-80	49
Badajoz	22,9	23	255	994,2	1951-80	51
Barcelona	20,8	98	198	1.016,4	1951-80	74
Bilbao	18,3	102	150	1.014,4	1951-80	75
Burgos	15,4	41	220	918,3	1951-80	59
Cáceres	22,3	23	—	964,1	1951-80	45
Cádiz	22,7	19	272	1.013,8	1961-80	70
Castellón	22,4	53	231	1.012,5	1951-80	68
Ciudad Real	20,4	28	257	946,0	1951-80	59
Córdoba	23,7	24	251	1.005,4	1951-80	56
Cuenca	18,1	43	241	909,2	1951-80	58
Gerona	20,9	86	—	1.005,8	1931-60	73
Granada	21,2	18	228	938,9	1951-80	53
Guadalajara	19,5	31	229	939,8	1951-80	63
Huelva	23,3	17	274	1.014,4	1951-80	60
Huesca	19,2	60	233	953,5	1951-80	63
Ibiza	23,2	43	337	1.016,7	1951-80	72
Jaén	23,4	27	256	953,4	1951-80	58
La Coruña	17,7	66	178	1.010,5	1951-80	79
Logroño	18,8	39	214	975,0	1951-80	66
Lugo	15,6	84	175	967,9	1964-80	77
León	16,3	34	238	914,3	1951-80	59
Lérida	21,1	38	248	993,8	1953-80	61
Madrid	19,8	33	258	942,0	1951-80	53
Mahón	22,2	66	234	1.009,4	1961-80	72
Málaga	22,9	25	258	1.015,8	1951-80	65
Murcia	23,3	21	239	1.007,7	1951-80	58
Navacerrada	12,0	84	220	816,3	1951-80	63
Orense	19,1	41	191	1.000,6	1951-80	60
Oviedo	17,0	75	—	989,2	1901-30	73
Palencia	17,5	33	239	932,8	1951-80	62
Pamplona	18,3	68	201	964,9	1953-80	62
Ponferrada	17,4	36	229	955,4	1951-80	66
Pontevedra	19,3	41	—	1.016,1	1901-30	68
Salamanca	17,3	33	247	927,2	1951-80	59
San Sebastián	17,7	139	156	988,5	1951-80	80
Santander	18,2	114	157	1.012,3	1951-80	78
Segovia	17,6	37	240	904,0	1951-80	58
Sevilla	23,9	18	266	1.016,9	1951-80	56
Soria	16,2	43	223	896,4	1951-80	56
Talavera Real	22,1	28	260	994,3	1955-80	58
Tarragona	21,2	75	190	1.011,8	1961-80	77
Teruel	17,3	50	—	914,5	1901-30	61
Toledo	21,1	28	250	955,7	1951-80	57
Valencia	22,6	45	228	1.015,5	1951-80	69
Valladolid	16,6	57	176	957,9	1951-80	70
Vitoria	17,6	30	243	936,9	1951-80	53
Zamora	18,1	33	248	941,5	1951-80	60
Zaragoza	20,2	28	239	987,0	1951-80	65
Palma de Mallorca	21,6	50	239	1.017,2	1961-80	73
Las Palmas	23,5	5	242	1.014,0	1951-80	70
Los Rodeos	19,4	21	219	946,3	1951-80	74
Sta. Cruz de Tenerife	24,2	7	260	1.012,2	1951-80	62
Ceuta	20,5	11	232	993,6	1951-80	89
Melilla	23,0	7	177	1.011,5	1961-80	72

SEPTIEMBRE 1990

Día	SOL					SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				
	Sale		Pone				Sale		Pone		Fa- ses
	h	m	h	m	h		m	h	m		
S	1	5	42	18	47	Gil, ab.; Donato; Arturo	16	52	1	35	
D	2	5	43	18	46	XXII del T.O. Antolín	17	23	2	40	
L	3	5	44	18	44	Gregorio, ob. Dorotea	17	51	3	48	
M	4	5	44	18	43	Moisés; Bonifacio Pp.	18	16	4	57	
M	5	5	45	18	41	Lorenzo Justiniano, ob.; Obdulia, Vg.	18	41	6	06	☺
J	6	5	46	18	39	Zacarías; Macario	19	07	7	16	
V	7	5	47	18	38	Regina; Eustaquio; Anastasio	19	34	8	29	
S	8	5	48	18	36	Natividad de la Virgen María	20	06	9	43	
D	9	5	49	18	34	XXIII del T.O. María de la Cabeza; Pedro Claver	20	43	10	59	
L	10	5	50	18	33	Nicolás de Tolentino	21	29	12	14	
M	11	5	51	18	31	Vicente, mm.	22	25	13	24	☾
M	12	5	52	18	29	Silvino, ob.	23	30	14	25	
J	13	5	53	18	28	Juan Crisóstomo, ob.	—	—	15	17	
V	14	5	54	18	26	Exaltación de la Santa Cruz	0	40	15	58	
S	15	5	55	18	24	Nuestra Señora de los Dolores	1	53	16	32	
D	16	5	56	18	23	XXIV del T.O. Cornelio, Pp.; Cipriano, ob.	3	04	17	01	
L	17	5	57	18	21	Roberto Berlarmino	4	13	17	26	
M	18	5	58	18	19	Hugo; Sofía; Irene	5	19	17	49	
M	19	5	59	18	18	Jenaro, ob.; Susana	6	24	18	12	☹
J	20	6	00	18	16	Eustaquio; Teodoro	7	28	18	35	
V	21	6	01	18	14	Mateo; Apóstol Evangelista	8	31	19	01	
S	22	6	02	18	13	Mauricio	9	34	19	29	
D	23	6	03	18	11	XXV del T.O. Lino; Constancio	10	37	20	03	
L	24	6	04	18	09	Nuestra Señora de la Merced	11	37	20	42	
M	25	6	05	18	08	Aurelia	12	33	21	28	
M	26	6	06	18	06	Cosme y Damián	13	24	22	21	
J	27	6	07	18	04	Vicente de Paúl	14	09	23	20	☽
V	28	6	08	18	03	Wenceslao	14	47	—	—	
S	29	6	09	18	01	Miguel, Gabriel y Rafael, arcángeles	15	21	0	23	
D	30	6	10	18	59	XXVI del T.O. Jerónimo	15	50	1	29	
						Día 23. Sol en Libra. Comienza el Otoño					

MES DE OCTUBRE
Valores climatológicos normales

Observatorio	Temperatura media en ° C	Precipitación media en mm.	Horas de Sol	Presión media a nivel estación en Hectopascales	Período	Humedad relativa media en %, 1961-80
Albacete	13,7	43	198	936,2	1951-80	69
Alicante	19,0	66	212	1.007,9	1951-80	72
Almería	19,6	31	229	1.014,7	1951-80	70
Avila	13,2	39	192	888,9	1951-80	66
Badajoz	17,9	59	209	994,6	1951-80	64
Barcelona	16,9	101	175	1016,1	1951-80	72
Bilbao	15,6	138	128	1014,0	1951-80	76
Burgos	10,7	54	162	917,6	1951-80	72
Cáceres	17,0	52	—	964,1	1951-80	59
Cádiz	19,8	69	242	1.014,2	1961-80	73
Castellón	18,3	98	202	1.012,6	1951-80	67
Ciudad Real	14,5	48	199	946,0	1951-80	70
Córdoba	18,4	64	203	1.006,0	1951-80	66
Cuenca	12,4	57	183	908,4	1951-80	70
Gerona	16,0	91	—	1.001,1	1931-60	75
Granada	15,7	44	199	938,7	1951-80	64
Guadalajara	14,1	48	172	938,9	1951-80	73
Huelva	19,5	56	212	1.014,9	1951-80	68
Huesca	14,1	56	198	952,9	1951-80	67
Ibiza	19,3	64	202	1.016,6	1951-80	74
Jaén	17,4	56	209	952,7	1951-80	67
La Coruña	15,6	92	157	1.009,8	1951-80	79
Logroño	14,0	34	173	975,1	1951-80	75
Lugo	12,3	97	148	966,9	1964-80	82
León	11,6	54	215	913,3	1951-80	72
Lérida	15,5	36	210	993,9	1953-80	70
Madrid	14,2	54	205	941,5	1951-80	66
Mahón	18,4	106	183	1.008,9	1961-80	75
Málaga	19,0	20	216	1.016,6	1951-80	70
Murcia	18,5	48	202	1.007,3	1951-80	63
Navacerrada	6,5	166	149	814,3	1951-80	80
Orense	14,5	86	139	1.000,0	1951-80	67
Oviedo	13,8	94	—	987,5	1901-30	71
Palencia	12,7	35	193	932,7	1951-80	72
Pamplona	13,5	82	155	965,2	1953-80	70
Ponferrada	13,4	59	170	955,1	1951-80	76
Pontevedra	14,5	141	—	1.014,9	1901-30	70
Salamanca	12,1	43	189	926,9	1951-80	71
San Sebastián	14,9	148	134	987,8	1951-80	78
Santander	15,7	144	133	1.011,5	1951-80	76
Segovia	12,2	44	176	903,2	1951-80	69
Sevilla	19,2	68	203	1.017,6	1951-80	66
Soria	11,0	49	166	895,4	1951-80	70
Talavera Real	17,2	63	214	994,7	1955-80	69
Tarragona	17,4	75	180	1.011,5	1961-80	75
Teruel	12,2	31	—	912,7	1901-30	67
Toledo	15,3	42	198	955,8	1951-80	69
Valencia	18,5	104	191	1.015,7	1951-80	69
Valladolid	12,5	41	188	933,9	1951-80	67
Vitoria	12,5	83	140	957,8	1951-80	80
Zamora	13,2	40	197	940,9	1951-80	72
Zaragoza	14,9	32	199	986,7	1951-80	69
Palma de Mallorca	17,6	81	199	1.017,0	1961-80	76
Las Palmas	22,2	14	213	1.014,0	1951-80	71
Los Rodeos	17,9	71	187	946,0	1951-80	76
Sta. Cruz de Tenerife	22,8	26	215	1.012,6	1951-80	64
Ceuta	17,8	58	183	994,0	1951-80	80
Melilla	19,7	37	185	1.011,9	1961-80	75

OCTUBRE 1990

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases	
	Sale		Pone			Sale		Pone			
	h	m	h	m		h	m	h	m		
L	1	6	11	17	58	Santa Teresa del Niño Jesús	16	16	2	36	
M	2	6	12	17	56	Angeles Custodios	16	41	3	45	
M	3	6	13	17	54	Francisco de Borja	17	07	4	55	
J	4	6	14	17	53	Francisco de Asís	17	34	6	08	☺
V	5	6	15	17	51	Plácido y Froilán	18	05	7	23	
S	6	6	16	17	49	Bruno	18	41	8	40	
D	7	6	17	17	48	XXVII del T.O. Nuestra Señora del Rosario	19	26	9	58	
L	8	6	18	17	46	Demetrio, m.	20	20	11	12	
M	9	6	19	17	45	Dionisio; Simeón; Sergio	21	23	12	19	
M	10	6	20	17	43	Santo Tomás de Villanueva, ob.	22	23	13	14	
J	11	6	21	17	42	Nuestra Señora de Begoña	23	44	13	59	☾
V	12	6	22	17	40	Nuestra Señora del Pilar, Fiesta Nacional	—	—	14	34	
S	13	6	23	17	38	Eduardo, rey; Venancio	0	55	15	04	
D	14	6	24	17	37	XXVIII del T.O. Calixto I, Pp.	2	04	15	30	
L	15	6	25	17	35	Santa Teresa de Jesús	3	10	15	53	
M	16	6	26	17	34	Eduvigis; Margarita María de Alacoque; Galo	4	14	16	16	
M	17	6	27	17	32	Ignacio de Antioquía y Rodolfo	5	17	16	39	
J	18	6	28	17	31	Lucas evangelista	6	20	17	03	☉
V	19	6	29	17	29	Pedro de Alcántara	7	23	17	31	
S	20	6	31	17	28	Irene, vg.; Laura, m.	8	25	18	03	
D	21	6	32	17	27	XXIX del T.O. Hilarión; Celia	9	26	18	40	
L	22	6	33	17	25	María Salomé	10	24	19	23	
M	23	6	34	17	24	Juan de Capistrano	11	17	20	14	
M	24	6	35	17	22	Antonio María Claret, ob.	12	03	21	10	
J	25	6	36	17	21	Crisanto y Daria, mm.	12	44	22	10	
V	26	6	37	17	20	Luciano y Evaristo	13	18	23	13	☾
S	27	6	38	17	18	Vicente; Sabina, mm.	13	48	—	—	
D	28	6	39	17	17	XXX del T.O. Simón y Judas, Apóstoles	14	15	0	18	
L	29	6	41	17	16	Narciso, ob.	14	40	11	24	
M	30	6	42	17	14	Claudio, m.; Dorotea, vg.	15	05	2	32	
M	31	6	43	17	13	Quintín y Urbano, mm.	15	31	3	42	

MES DE NOVIEMBRE
Valores climatológicos normales

Observatorio	Temperatura media en ° C	Precipitación media en mm.	Horas de Sol	Presión media a nivel estación en Hectopascuales	Período	Humedad relativa media en %, 1961-80
Albacete	8,3	30	155	935,6	1951-80	75
Alicante	14,8	38	186	1.008,2	1951-80	69
Almería	15,7	28	188	1.015,3	1951-80	69
Ávila	7,7	33	146	888,3	1951-80	73
Badajoz	12,6	67	164	995,5	1951-80	73
Barcelona	12,5	57	146	1.015,9	1951-80	69
Bilbao	11,4	153	90	1.014,2	1951-80	75
Burgos	5,6	65	112	916,5	1951-80	79
Cáceres	11,5	58	—	964,3	1951-80	70
Cádiz	15,7	113	191	1.015,1	1961-80	76
Castellón	14,0	36	163	1.012,5	1951-80	64
Ciudad Real	8,8	46	151	945,9	1951-80	78
Córdoba	12,9	76	174	1.007,4	1951-80	77
Cuenca	7,2	55	139	907,6	1951-80	78
Gerona	11,3	54	—	1.004,6	1931-60	65
Granada	10,5	44	165	938,7	1951-80	72
Guadalajara	8,7	50	123	940,9	1951-80	79
Huelva	15,1	70	167	1.015,9	1951-80	73
Huesca	8,4	54	151	952,2	1951-80	78
Ibiza	15,1	57	169	1.016,7	1951-80	74
Jaén	12,2	59	176	953,5	1951-80	76
La Coruña	12,2	128	112	1.009,8	1951-80	79
Logroño	8,8	39	122	975,0	1951-80	79
Lugo	8,6	130	103	967,7	1964-80	83
León	6,4	62	184	912,5	1951-80	77
Lérida	9,1	27	142	994,0	1953-80	77
Madrid	9,0	55	157	941,2	1951-80	72
Mahón	14,3	97	152	1.008,5	1961-80	77
Málaga	15,1	86	178	1.017,4	1951-80	72
Murcia	13,7	29	150	1.008,5	1951-80	62
Navacerrada	2,0	187	104	811,6	1951-80	82
Orense	9,7	89	89	1.001,4	1951-80	66
Oviedo	9,9	106	—	987,7	1901-30	72
Palencia	7,4	37	140	932,2	1951-80	79
Pamplona	8,2	107	93	964,1	1953-80	77
Ponferrada	8,1	65	125	955,0	1951-80	82
Pontevedra	11,0	183	—	1.015,3	1901-30	81
Salamanca	6,7	47	138	926,5	1951-80	80
San Sebastián	10,6	175	100	987,3	1951-80	76
Santander	12,1	158	99	1.011,4	1951-80	74
Segovia	6,8	51	124	902,7	1951-80	77
Sevilla	14,2	79	164	1.018,5	1951-80	74
Soria	5,9	53	126	894,0	1951-80	75
Talavera Real	11,7	56	174	995,7	1955-80	78
Tarragona	12,9	40	147	1.011,8	1961-80	70
Teruel	7,0	32	—	912,2	1901-30	70
Toledo	9,6	39	153	955,8	1951-80	79
Valencia	14,2	49	157	1.015,8	1951-80	67
Valladolid	7,1	50	127	936,3	1951-80	75
Vitoria	7,4	102	89	956,3	1951-80	80
Zamora	7,7	43	142	941,3	1951-80	78
Zaragoza	9,3	30	151	987,1	1951-80	73
Palma de Mallorca	13,2	40	170	1.017,1	1961-80	77
Las Palmas	20,1	29	179	1.015,3	1951-80	70
Los Rodeos	15,3	106	161	945,9	1951-80	77
Sta. Cruz de Tenerife	20,4	42	175	1.012,7	1951-80	66
Ceuta	14,4	92	159	994,6	1951-80	88
Melilla	16,2	35	158	1.013,4	1961-80	74

NOVIEMBRE 1990

Día	SOL					SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				
	Sale		Pone		Fases		Sale		Pone		
	h	m	h	m			h	m	h	m	
J	1	6	44	17	12	Todos los Santos	16	00	4	55	
V	2	6	45	17	11	Todos los Fieles Difuntos	16	34	6	12	☺
S	3	6	46	17	10	Martín de Porres; Silvia	17	16	7	32	
D	4	6	48	17	09	XXXI del T.O. Carlos Borromeo, ob.	18	07	8	51	
L	5	6	49	17	07	Zacarías e Isabel	19	10	10	03	
M	6	6	50	17	06	Severo, ob.; Leonardo.	20	20	11	05	
M	7	6	51	17	05	Ernesto	21	34	11	55	
J	8	6	52	17	04	Mauro, ob.; Claudio, ob.	22	46	12	35	
V	9	6	53	17	03	Nuestra Señora de la Alamedana	23	56	13	07	☾
S	10	6	55	17	02	León Magno, Pp.; Demetrio, ob.	—	—	13	34	
D	11	6	56	17	01	XXXII del T.O. Martín de Tours, ob.	1	03	13	58	
L	12	6	57	17	00	Josafat, ob.; Millán	2	07	14	21	
M	13	6	58	16	59	Leandro	3	10	14	43	
M	14	6	59	16	58	Eugenio, ob.	4	12	15	07	
J	15	7	00	16	58	Alberto Magno, ob.	5	14	15	34	
V	16	7	02	16	57	Margarita de Escocia, reina	6	16	16	04	
S	17	7	03	16	56	Isabel de Hungría	7	18	16	39	☼
D	18	7	04	16	55	XXXIII del T.O. Odón	8	16	17	21	
L	19	7	05	16	55	Crispín y Fausto	9	11	18	09	
M	20	7	06	16	54	Cristo Rey	10	00	19	03	
M	21	7	07	16	53	Presentación de la Virgen	10	42	20	02	
J	22	7	08	16	53	Cecilia, vg. m.	11	18	21	04	
V	23	7	09	16	52	Celemente, Pp.	11	48	22	07	
S	24	7	11	16	52	Flora y María, mm.	12	16	23	10	
D	25	7	12	16	51	Jesucristo Rey del Universo. Catalina, vg.	12	40	—	—	
L	26	7	13	16	51	Conrado y Gonzalo, obs.	13	04	0	15	
M	27	7	14	16	50	Facundo y Primitivo	13	29	1	21	☽
M	28	7	15	16	50	Valeriano, ob.	13	55	2	30	
J	29	7	16	16	49	Saturnino, m.	14	26	3	43	
V	30	7	17	16	49	Andrés, Apóstol	15	03	5	00	

MES DE DICIEMBRE
Valores climatológicos normales

Observatorio	Temperatura media en ° C	Precipitación media en mm.	Horas de Sol	Presión media a nivel estación en Hectopascales	Periodo	Humedad relativa media en %, 1961-80
Albacete	5,2	30	141	935,9	1951-80	79
Alicante	12,0	34	165	1.008,6	1951-80	70
Almería	13,1	28	172	1.016,1	1951-80	70
Avila	4,6	28	130	888,0	1951-80	76
Badajoz	9,5	64	146	996,7	1951-80	78
Barcelona	9,5	54	133	1.016,4	1951-80	68
Bilbao	9,4	150	69	1.015,0	1951-80	74
Burgos	3,0	53	78	916,9	1951-80	85
Cáceres	8,3	63	—	965,1	1951-80	75
Cádiz	13,0	111	175	1.015,7	1961-80	76
Castellón	11,6	43	154	1.012,9	1951-80	63
Ciudad Real	5,7	55	122	946,5	1951-80	81
Córdoba	9,6	89	147	1.008,7	1951-80	81
Cuenca	4,5	53	119	907,5	1951-80	80
Gerona	8,0	57	—	1.005,4	1931-60	74
Granada	7,3	56	147	938,9	1951-80	77
Guadalajara	5,8	43	110	939,5	1951-80	81
Huelva	12,3	76	153	1.017,2	1951-80	75
Huesca	5,2	49	124	951,1	1951-80	81
Ibiza	12,5	55	157	1.016,9	1951-80	75
Jaén	8,9	79	154	953,8	1951-80	79
La Coruña	10,6	129	90	1.010,8	1951-80	79
Logroño	6,3	34	101	975,5	1951-80	80
Lugo	6,1	133	79	968,1	1964-80	82
León	3,5	64	119	912,7	1951-80	81
Lérida	5,8	28	105	994,3	1953-80	79
Madrid	6,2	52	141	941,1	1951-80	75
Mahón	11,6	85	134	1.008,6	1961-80	78
Málaga	12,7	97	164	1.017,2	1951-80	73
Murcia	10,8	29	135	1.009,1	1951-80	60
Navacerrada	-0,3	171	95	810,9	1951-80	82
Orense	7,5	117	63	1.001,6	1951-80	71
Oviedo	8,3	109	—	989,0	1901-30	75
Palencia	4,3	29	92	932,5	1951-80	84
Pamplona	5,5	94	73	964,9	1953-80	83
Ponferrada	4,9	79	80	955,9	1951-80	85
Pontevedra	9,3	228	—	1.017,5	1901-30	74
Salamanca	3,9	37	103	926,9	1951-80	84
San Sebastián	8,5	174	80	987,7	1951-80	76
Santander	10,2	153	79	1.012,1	1951-80	74
Segovia	3,9	38	105	902,9	1951-80	80
Sevilla	11,1	84	156	1.019,9	1951-80	78
Soria	3,2	52	111	893,5	1951-80	78
Talavera Real	8,6	64	146	996,8	1955-80	81
Tarragona	10,3	34	136	1.011,7	1961-80	67
Teruel	4,0	16	—	913,3	1901-30	77
Toledo	6,5	42	130	956,6	1951-80	82
Valencia	11,7	49	145	1.016,1	1951-80	67
Valladolid	4,1	41	85	936,5	1951-80	83
Vitoria	5,1	101	66	957,5	1951-80	83
Zamora	4,6	42	92	941,6	1951-80	84
Zaragoza	6,1	27	124	987,5	1951-80	75
Palma de Mallorca	10,5	51	149	1.017,5	1961-80	78
Las Palmas	17,9	31	174	1.016,6	1951-80	70
Los Rodeos	13,0	117	146	947,4	1951-80	77
Sta. Cruz de Tenerife	18,5	56	167	1.014,9	1951-80	65
Ceuta	12,2	100	150	995,8	1951-80	88
Melilla	14,8	60	148	1.013,8	1961-80	73

DICIEMBRE 1990

Día	SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA					
	Sale		Pone			Sale		Pone		Fa- ses	
	h	m	h	m		h	m	h	m		
S	1	7	18	16	49	Eloy, ob.; Ursicino; Ananías, m.	15	50	6	20	
D	2	7	19	16	48	I de Adviento, Bibiana, vg.; Ponciano, m.	16	48	7	37	☺
L	3	7	20	16	48	Francisco Javier	17	56	8	46	
M	4	7	21	16	48	Juan Crisóstomo, dr.; Bárbara, v. m.	19	12	9	44	
M	5	7	22	16	48	Sabas; Dalmacio, ob.	20	29	10	29	
J	6	7	23	16	48	Nicolás de Bari; ob. Día de la Constitución	21	43	11	06	
V	7	7	24	16	48	Ambrosio, ob.; dr.	22	53	11	35	
S	8	7	25	16	48	Inmaculada Concepción de la Virgen María	23	59	12	01	
D	9	7	26	16	48	II de Adviento. Leocadia, m.	—	—	12	25	☾
L	10	7	26	16	48	Eulalia, vg. y m. Nuestra Señora de Loreto	1	03	12	48	
M	11	7	27	16	48	Dámaso, Pp.	2	06	13	11	
M	12	7	28	16	48	Juana Francisca de Chantal. Nuestra Señora de Guadalupe	3	08	13	37	
J	13	7	29	16	48	Lucía, vg., m.	4	09	14	06	
V	14	7	30	16	48	Juan de la Cruz, dr.	5	11	14	39	
S	15	7	30	16	49	Máximo y Celedonio, mm.; Albina, vg.	6	10	15	19	
D	16	7	31	16	49	III de Adviento. Adelaida, emperatriz	7	06	16	05	
L	17	7	32	16	49	Yolanda, vg.; Lázaro, ob.	7	57	16	58	☺
M	18	7	32	16	50	Nuestra Señora de la Esperanza	8	41	17	56	
M	19	7	33	16	50	Darío y Nemesio, vm.	9	19	18	57	
J	20	7	33	16	50	Domingo de Silos, ob.	9	51	19	59	
V	21	7	34	16	51	Pedro Camisio, dr.	10	19	21	02	
S	22	7	34	16	51	Demetrio, m.; Francisca Cabrini	10	44	22	06	
D	23	7	35	16	52	IV de Adviento. Juan de Kety; Evaristo, m.	11	07	23	10	
L	24	7	35	16	52	Delfín, ob.; Társilo, m.	11	31	—	—	
M	25	7	36	16	53	Natividad del Señor	11	55	0	15	☽
M	26	7	36	16	54	Esteban, protomártir	12	23	1	24	
J	27	7	36	16	54	Juan apóstol y evangelista	12	55	2	36	
V	28	7	37	16	55	Santos Inocentes	13	35	3	51	
S	29	7	37	16	56	Tomás Becker, ob., m.	14	26	5	08	
D	30	7	37	16	56	Sagrada Familia, Raúl y Rainiero, obs.	15	29	6	21	
L	31	7	37	16	57	Sagrada Familia. Silvestre, Pp.	16	41	7	25	☺
Día 22. Sol en Capricornio. Comienza el Invierno											

CALENDARIO MUSULMAN

El año 1990 de la Era Cristiana corresponde a los años 1410 y 1411 del Calendario musulmán. Este año de 1411 empieza el 24 de julio de 1990.

Las principales fiestas religiosas son:

Nacimiento del Profeta	13 octubre de 1989
Ascensión del Profeta	23 febrero de 1990
Primer día del Ramadán	28 marzo de 1990
Conquista de la Meca	16 abril de 1990
Revelación del Corán	23 abril de 1990
Ramadán	26 abril de 1990
Pascua pequeña	27 abril de 1990
Pascua grande	4 julio de 1990
Primer día del año	24 julio de 1990
Al Aschur	2 agosto de 1990
Hégira	21 septiembre de 1990

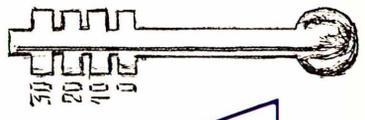
CALENDARIO JUDIO

El año 1990 corresponde también a los años 5750 y 5751 del calendario judío. Este último año empieza el 20 de septiembre de 1990.

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

Ayuno de Ester	8 marzo de 1990
Purim	11 marzo de 1990
Pascua (Pesah)	10 abril de 1990
Lag-B'Omer	13 mayo de 1990
Pentecostés (Chabuot)	30 mayo de 1990
Ayuno de Tamuz	10 julio de 1990
Ayuno de Ab	31 julio de 1990
Año nuevo (Rosch Haschaná) ..	20 septiembre de 1990
Ayuno de Guedaliah	23 septiembre de 1990
Expiación (Kipur)	29 septiembre de 1990
Tabernáculos (Sucot)	4 octubre de 1990
Alegría (Chemini-Azeret)	12 octubre de 1990
Dedicación (Hanucá)	12 diciembre de 1990

CLIMA | OLOGIA



30
20
10
0

EL TIEMPO EN ESPAÑA DURANTE EL AÑO AGRICOLA 1988-89

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 ± 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 1988-89».

SEPTIEMBRE 1988

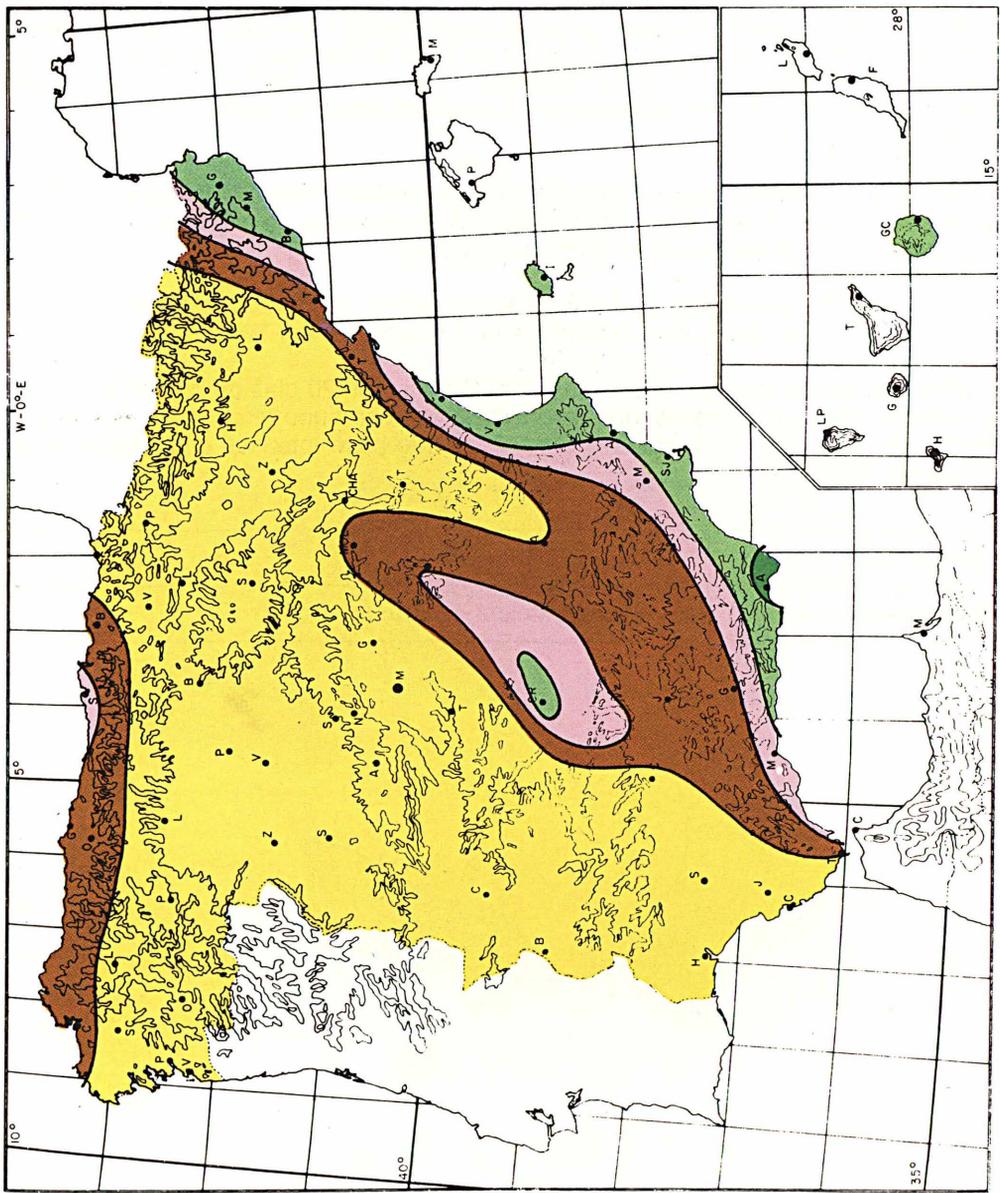
Por lo que a España se refiere, el mapa de anomalías térmicas del mes de septiembre presenta valores superiores a los normales en toda la Península, salvo franjas estrechas de $-0,5^{\circ}$ en Pirineos occidentales, Gerona y Alicante. Las anomalías positivas más acusadas de $+1^{\circ}$ a $+1,5^{\circ}$ correspondieron a Extremadura, bajo Guadalquivir y La Mancha.

En lo referente a precipitaciones el mes resultó *muy seco*. Sólo llovió por encima de lo normal en zonas costeras del Mediterráneo y en La Mancha debido a los torrenciales aguaceros registrados en una sola fecha: el día 30 del mes. Resultó muy seco en Galicia, ambas Castillas, Guadalquivir y Ebro donde llovió en forma débil y aislada en una o dos fechas en todo el mes.

La insolación resultó muy marcada, superior al 100 % en toda la Península, a excepción de zonas restringidas en el Cantábrico y el Estrecho de Gibraltar. Este exceso de sol delata la ausencia de frentes nubosos y la escasez de nubes tormentosas locales.

Se ha completado así un verano climático que empezó muy tardío y ha resultado muy seco y caluroso, abarcando desde el 7 de julio al 10 de octubre (fecha de cierre de este Boletín).

Temperatura máxima	42° C en Sevilla
Temperatura mínima	-1° C en Molina de Aragón



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

OCTUBRE 1988

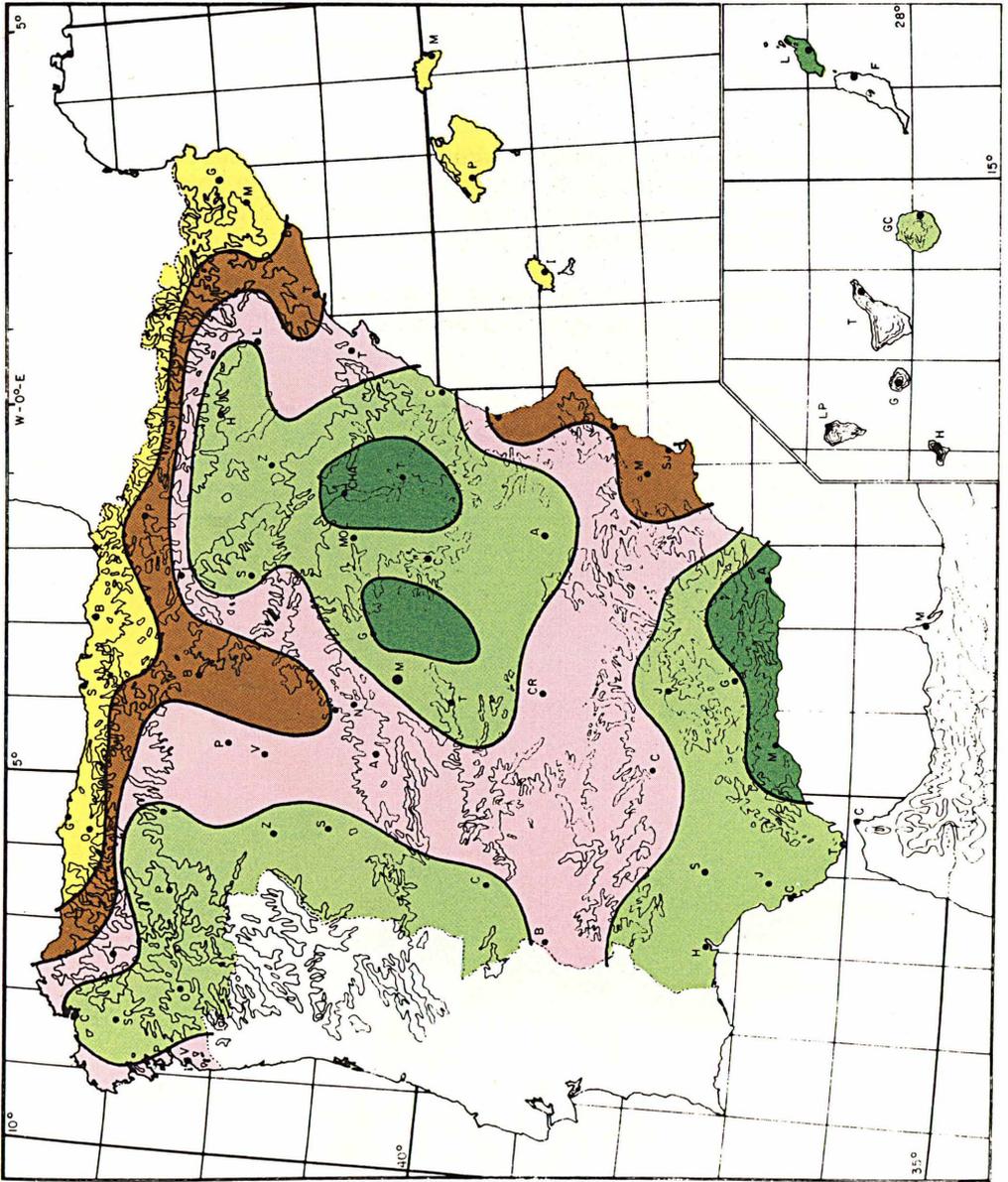
Por lo que a España se refiere, el mapa de anomalías térmicas del mes de octubre presenta valores superiores a los normales en toda la Península. Las anomalías positivas más acusadas de $+1,5^{\circ}$ a $+2^{\circ}$ aparecen en la cuenca del Ebro, ambas Mesetas y Baleares. Las más débiles aparecen por la vertiente Atlántica, particularmente por Galicia y Extremadura.

Por lo que a precipitaciones respecta, el mes resultó nuboso y lluvioso en toda la vertiente atlántica, Guadalquivir, Ebro y muy particularmente en el Mediterráneo andaluz y zonas de Cuenca-Teruel en el Sistema Ibérico.

La insolación resultó alta en el Cantábrico oriental, alto Duero, Montes de León y costas del Golfo de Cádiz. Fue restringida en Pirineos, Ebro y Extremadura.

Octubre resultó un mes muy lluvioso por Galicia, con 20 días de precipitación. Por la vertiente atlántica, Extremadura, Duero y La Mancha hubo temporales de lluvia en fechas del 10 al 18. Por Andalucía, Ebro y Levante hubo intensas precipitaciones en fechas del 13 al 18.

Temperatura máxima	34° C en Alcantarilla
Temperatura mínima	-2° C en Molina de Aragón



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 octubre de 1988

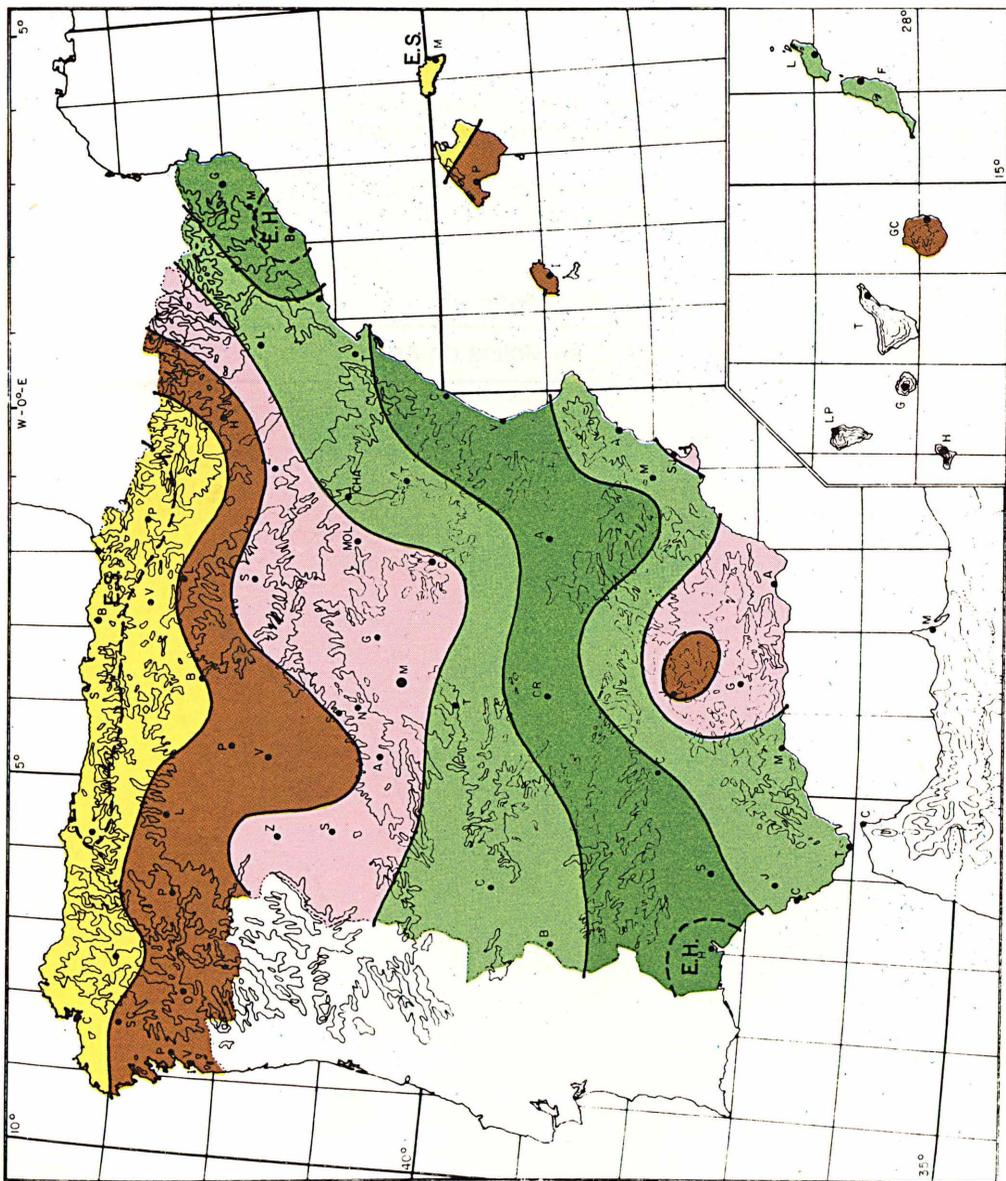
NOVIEMBRE 1988

En el mes de noviembre prácticamente en toda España las temperaturas fueron superiores a las normales. En el mapa de anomalías térmicas se observan diferencias positivas de hasta 3° en el noroeste y de 2,5 en el Sistema Central, tan sólo apuntaron algunas diferencias ligeramente negativas en el extremo norte oriental peninsular y en el norte de Baleares.

Por lo que se refiere a las precipitaciones resultaron algo irregulares; relativamente abundantes en el Mediterráneo y en la mitad meridional, escasas en el tercio septentrional atlántico y muy escasas a lo largo de toda la vertiente atlántica. Las precipitaciones se produjeron principalmente en la primera quincena del mes.

Los valores de insolación fueron relativamente altos en la mitad septentrional, hasta valores del 180 % de lo normal en el Cantábrico oriental y deficitarios en la mitad meridional.

Temperatura máxima	28° C en Tortosa
Temperatura mínima	-14° C en Molina de Aragón y Salamanca



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 1988

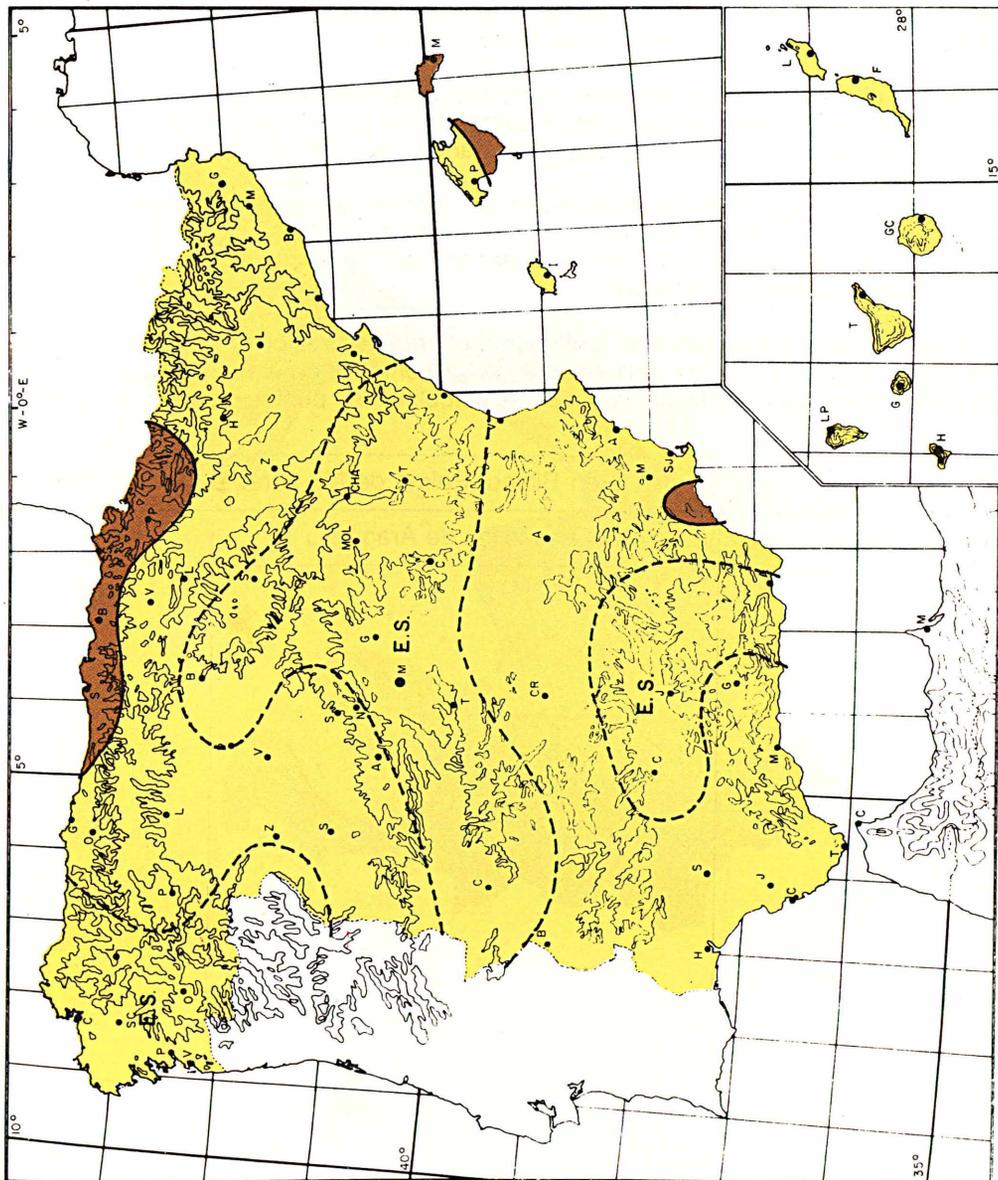
DICIEMBRE 1988

En la Península Ibérica el mes de diciembre resultó irregularmente frío. El mapa de anomalías muestra tendencia a temperaturas algo superiores a las normales en la mitad norte, en el interior y en el oeste, y un área de anomalía positiva en la cuenca alta del Júcar.

En cuanto a las precipitaciones, el mes resultó sequísimo, prácticamente sin precipitación, salvo en algunas áreas del sureste, del cantábrico oriental y de Baleares.

Los valores de insolación resultaron muy elevados, claramente superiores a los normales en todas las áreas geográficas, con un máximo relativo del 200 % en el centro.

Temperatura máxima	23° C en Almería
Temperatura mínima	-12° C en Molina de Aragón



MUY SECO: Amarelo - SECO: Rosa - NORMAL: Humedo - HUMEDO: Verde claro - MUY HUMEDO: Verde oscuro.

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

ENERO 1989.

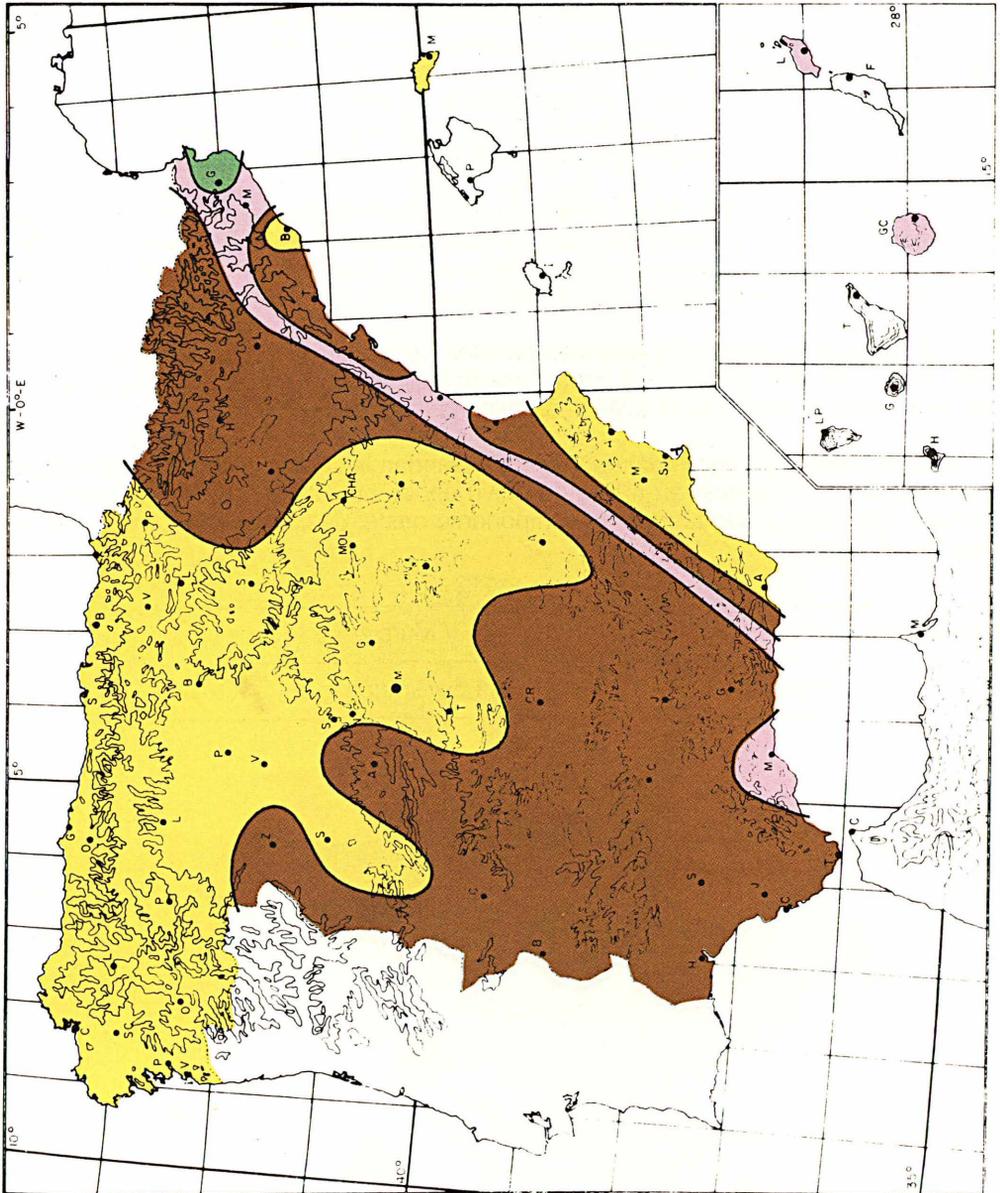
Durante los primeros días del mes, aunque nuboso en la vertiente cantábrica, predomina el tiempo seco con precipitaciones escasas procedentes de nieblas en puntos dispersos. Las temperaturas han sido generalmente moderadas, aunque más bajas en las zonas con nieblas; los vientos flojos y moderados.

Desde el día 6 al 13 se registran precipitaciones en prácticamente toda la península, en algunos casos con fenómenos tormentosos. Los vientos en general flojos o calmas, excepto en el Estrecho. Son abundantes las nieblas y neblinas matinales.

Los seis días siguientes se caracterizan por la práctica ausencia de precipitaciones en casi todas las regiones, excepto el E y SE, con cielo muy nuboso en Galicia y la vertiente norte cantábrica. Los vientos en general son flojos con abundancia de nieblas en los valles interiores y Cataluña.

A partir del día 24 se extiende lentamente el área de precipitaciones a todo el Mediterráneo, incluido Baleares, con fenómenos tormentosos en el Estrecho. Los vientos siguen siendo en general flojos, con nieblas y neblinas en puntos del interior y Murcia.

Temperatura máxima	19° C en Bilbao, Palma de M., Jerez de la F. y Sevilla
Temperatura mínima	-13° C en Molina de Aragón



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 1989

FEBRERO 1989

Comienza el mes con precipitaciones en toda la península excepto las áreas mediterráneas y el valle del Guadalquivir, siendo en forma de nieve en los sistemas montañosos en cotas superiores a los 2.000 metros, con vientos racheados fuertes en zonas del interior. Paulatinamente van aminorando los vientos y las precipitaciones, dando origen a pequeños bancos de niebla en casi toda la península, excepto algunas zonas mediterráneas, y persisten en general los cielos cubiertos.

Desde el día 6 hasta el 13 se registran precipitaciones frecuentemente de carácter tormentoso y cielos parcialmente nubosos en toda la península y Baleares, variando su intensidad de unas cuencas a otras según el día. Las temperaturas se mantienen moderadas con vientos débiles predominantemente de componente este.

Los días posteriores se caracterizan por cielos poco cubiertos, salvo en la vertiente norte del Cantábrico, donde hubo ligeras precipitaciones, con vientos débiles o calmas. Las temperaturas máximas suaves y las mínimas algo bajas.

A partir del día 18 hasta final de mes se extienden las precipitaciones a toda la península y Baleares, siendo en forma de nieve en las cordilleras de la mitad norte peninsular. Los vientos son fuertes de componente oeste, destacando la Coruña con rachas de 100 Km/h.

Temperatura máxima	25° C en Alicante y Murcia
Temperatura mínima	-9° C en Molina de Aragón

MARZO 1989

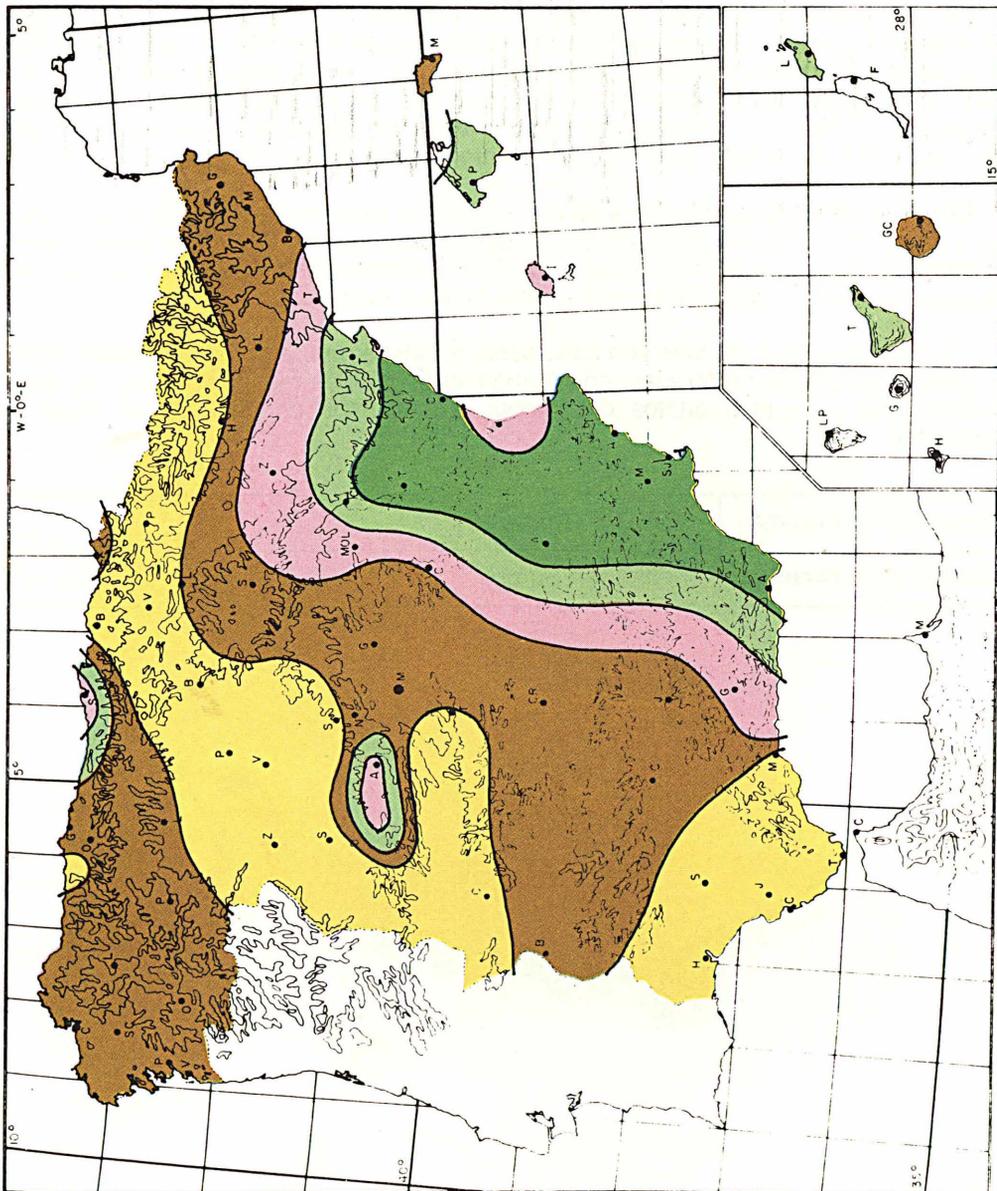
Comienza el mes con la misma tónica del mes pasado: precipitaciones y nubosidad abundante en la mitad norte peninsular, parcialmente cubierto en el resto, con temperaturas suaves en general; los vientos moderados.

Desde el día 9 se registran precipitaciones débiles en el área mediterránea con nieblas en la mitad norte de la península, con cielos poco nubosos en toda ella y vientos flojos en general de dirección variable. Se dan algunas nieblas en el valle del Guadalquivir.

A partir del día 17 las precipitaciones iniciadas en la vertiente norte cantábrica se desplazan al área mediterránea con vientos flojos a moderados en general, originándose nieblas en algunas zonas de Navarra y el alto Ebro, aunque subsisten precipitaciones débiles en todo el Norte; situación que se prolonga hasta final de mes.

Los últimos días del mes las precipitaciones son ocasionalmente de carácter tormentoso, preludio de la primavera, con vientos en general débiles; registrándose la formación de nieblas en algunas zonas ajenas a la actividad tormentosa.

Temperatura máxima	30° C en Badajoz
Temperatura mínima	-8° C en Avila



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 marzo de 1989

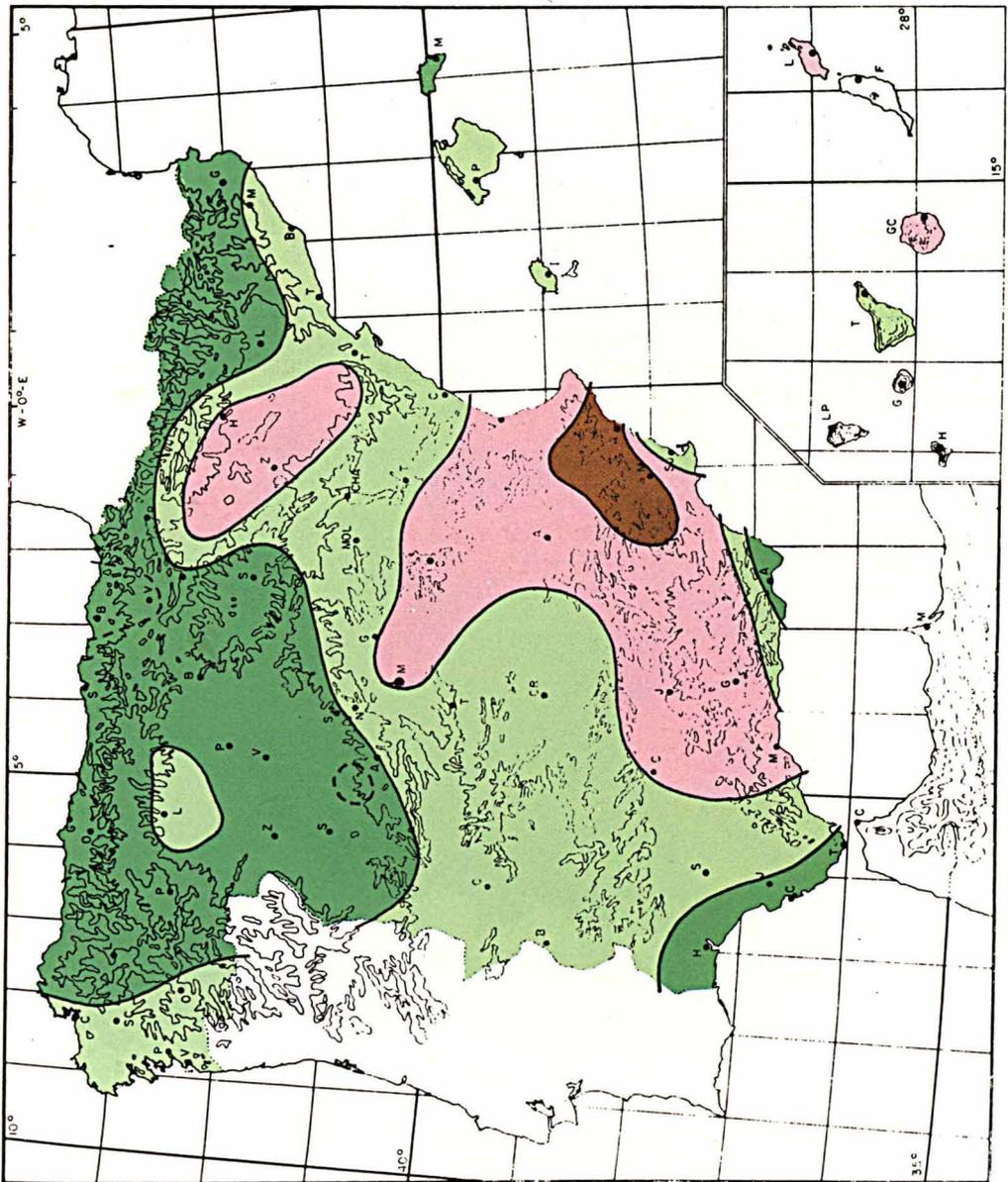
ABRIL 1989

Las dos primeras semanas del mes se caracterizaron por la presencia de precipitaciones en casi toda España, en algunas ocasiones en forma de nieve en las cordilleras de la mitad norte y Castilla-León, asociadas en muchos casos a fenómenos tormentosos. Estas precipitaciones se dan con más intensidad y regularidad en la cornisa cantábrica y Galicia. En otras zonas, como el valle del Ebro y costa del Mediterráneo son frecuentes las nieblas matinales; los vientos en general son flojos.

Del 15 al 20 las precipitaciones se dan sólo en la mitad norte de la península y especialmente en la zona del Cantábrico; es de destacar que en la meseta Norte fueron en forma de nieve por encima de los 1.200 m. En el resto del país predominan los cielos poco cubiertos o despejados con vientos flojos o moderados.

Los restantes días del mes ven extenderse a toda la península las precipitaciones, en general débiles o moderadas, con formación de nieblas matinales en la vertiente mediterránea y algunos puntos del interior. Los vientos en general son flojos o moderados.

Temperatura máxima	27° C en Málaga
Temperatura mínima	-5° C en Burgos



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 1989

MAYO 1989

Hasta el día 9 la situación atmosférica se caracteriza por cielos poco nubosos o despejados, formación de nieblas y neblinas matinales con vientos en general muy débiles.

Del día 9 al 15 aumenta la nubosidad en todo el país acompañada de precipitaciones con fenómenos de tipo tormentoso. Se registran nieblas y neblinas matinales, siendo los vientos débiles con dirección variable, salvo en los núcleos tormentosos y la zona del estrecho.

Del día 15 al 20 predominan los cielos despejados, la nubosidad es de evolución diurna, con vientos flojos o variables y nieblas matinales en algunos puntos del Cantábrico y costas mediterráneas peninsulares.

El resto del mes se caracterizó por las precipitaciones asociadas a núcleos tormentosos en toda la península y Baleares, variables en intensidad de unos días a otros y unas zonas a otras. Se dan nieblas matinales en algunos lugares de la costa mediterránea. Los vientos en general son flojos.

Temperatura máxima	34° C en Orense y Sevilla
Temperatura mínima	-2° C en Calamocha, Molina de Aragón y Soria

JUNIO 1989

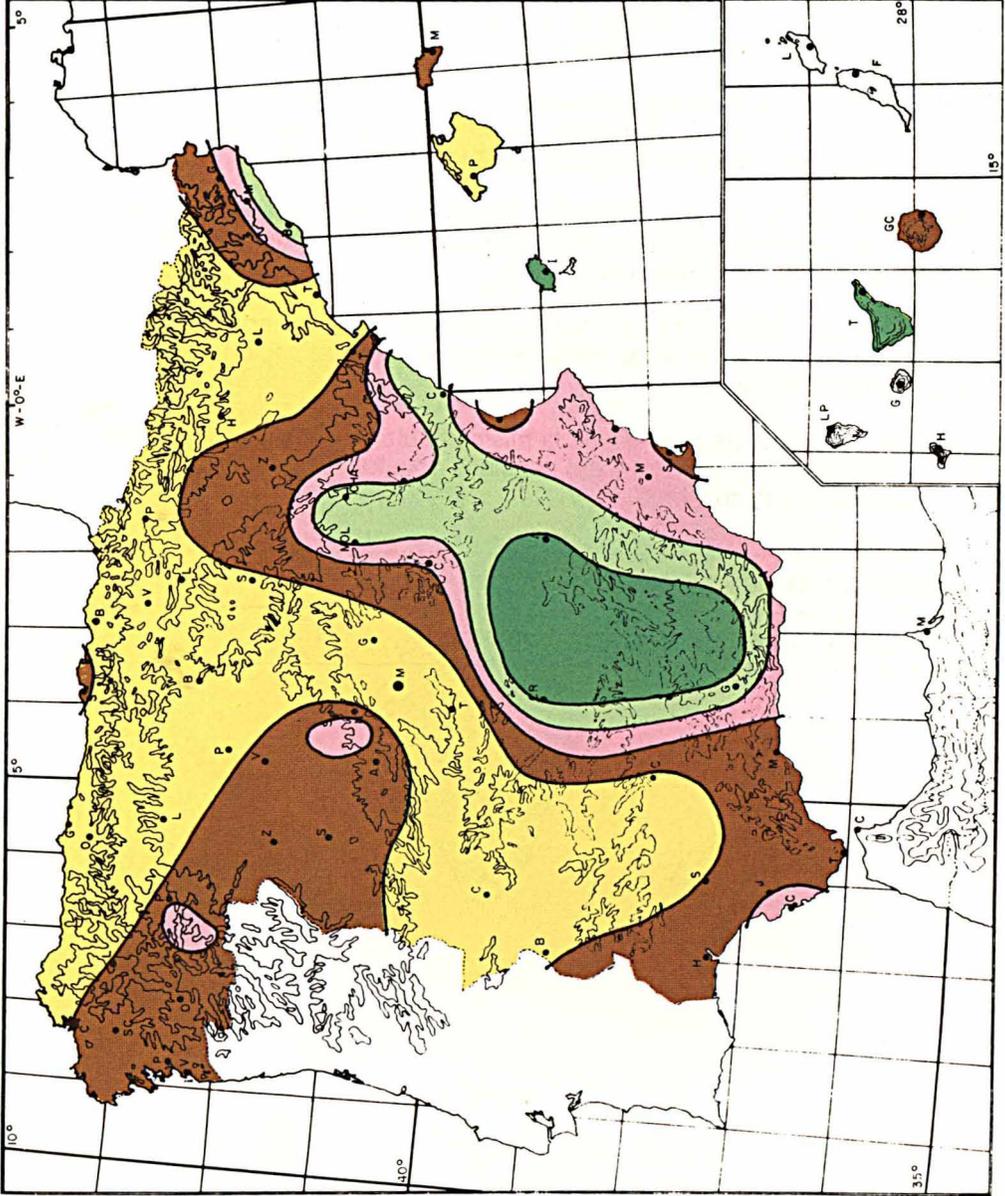
Los primeros días del mes se caracterizaron por su actividad tormentosa en toda la península. Las temperaturas fueron suaves y los vientos flojos. Se dan nieblas y neblinas en algunos puntos del Mediterráneo.

A partir del día 11 predominan los cielos despejados, aunque con alguna precipitación en el tercio norte peninsular, y tormentas aisladas. Los vientos flojos o calmas, y algunas nieblas en Galicia, Asturias y el valle del Ebro.

Desde el día 14 al 24 se originan núcleos tormentosos generalizados, acompañados de precipitaciones, especialmente en las regiones al norte del macizo central. Se registran algunas nieblas en Galicia y zonas mediterráneas.

El resto del mes sigue la tónica ya marcada desplazándose la actividad tormentosa a las regiones mediterráneas. Se dan bancos de nieblas en ellas, los valles del interior y la vertiente cantábrica; los vientos en general son flojos de dirección variable.

Temperatura máxima	40° C en Sevilla
Temperatura mínima	1° C en Soria



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 1989

JULIO 1989

Comienza el mes con cielos ocasionalmente nubosos y alguna pequeña precipitación en Galicia y la cornisa cantábrica. Se dan nieblas matinales dispersas por todas las regiones peninsulares; los vientos son moderados o calmas.

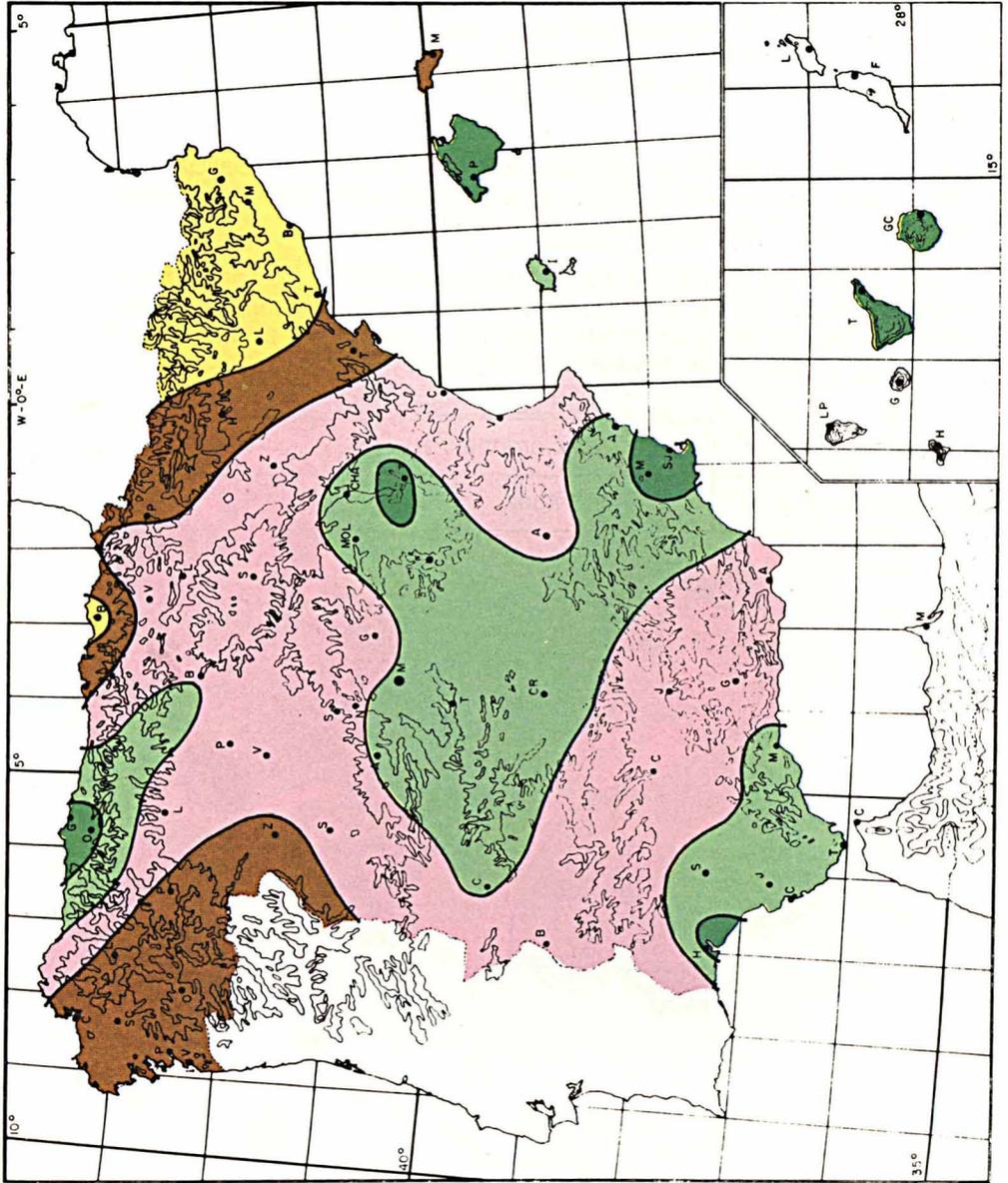
Del día 4 al 11 se producen chubascos, preferentemente de carácter tormentoso en el tercio norte peninsular y Baleares. Nieblas matinales dispersas por todas las regiones peninsulares; vientos en general flojos variables o calmas.

A partir del día 12 la actividad tormentosa se desplaza hacia la mitad sur peninsular y sur de las Baleares, donde se produjeron chubascos tormentosos. Se dan nieblas matinales en Galicia y vertiente Cantábrica.

La semana del 14 al 21 se caracterizó por cielos poco cubiertos o despejados; se dan nieblas matinales en el tercio norte peninsular y alguna región mediterránea. Los vientos son flojos variables.

Los días restantes del mes siguen la misma pauta ya señalada de períodos de actividad tormentosa (tres o cuatro días) seguidos de unos días de cielos poco nubosos. Nieblas matinales y poco viento.

Temperatura máxima	43° C en Córdoba
Temperatura mínima	7° C en Calamocha



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 julio de 1989

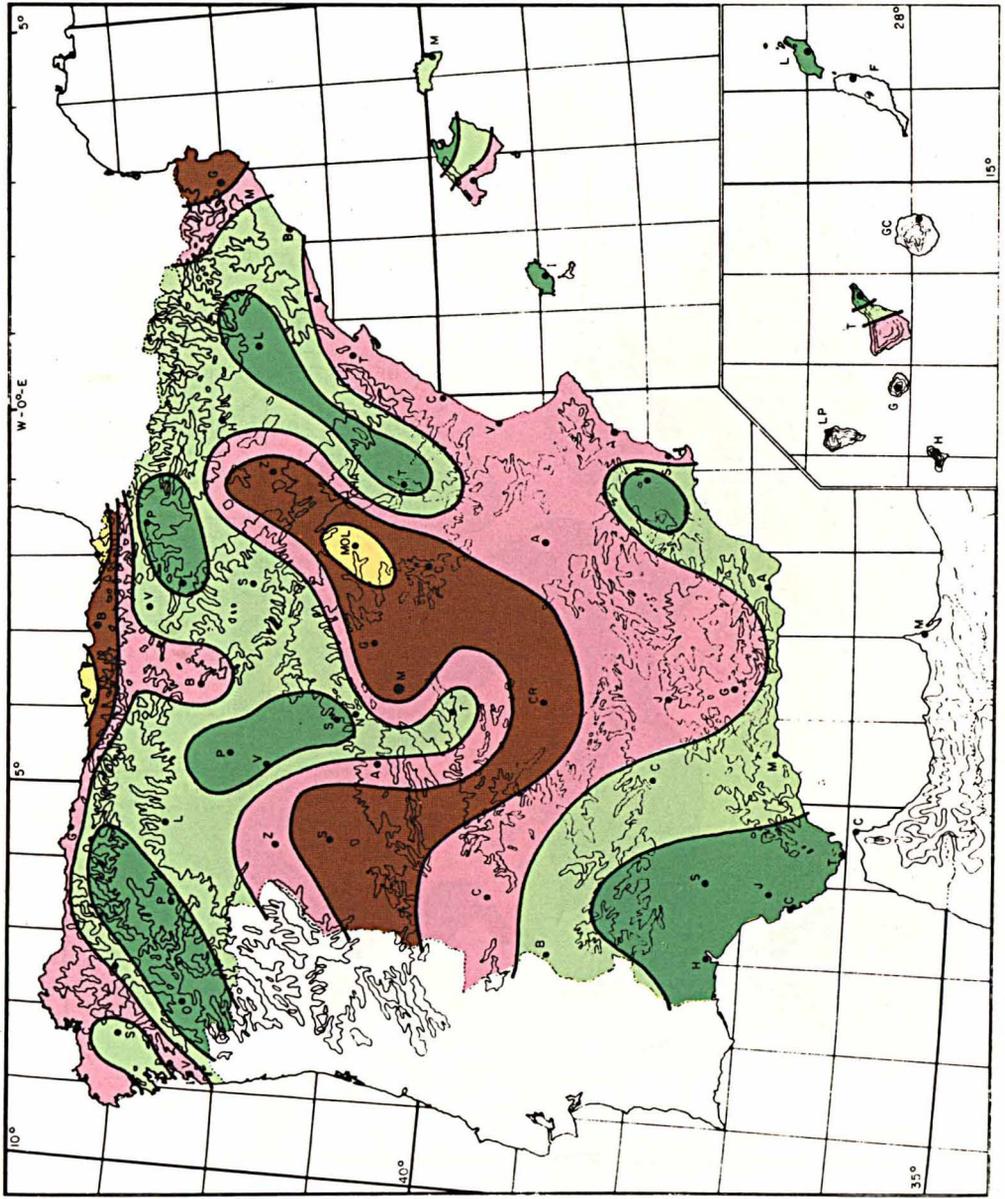
AGOSTO 1989

Hasta el día 12 predomina la nubosidad de evolución diurna, produciéndose tormentas en casi toda la península con precipitaciones ocasionales. Los vientos en general moderados, salvo en los núcleos tormentosos que hubo rachas moderadas y ocasionalmente fuertes. Se dan nieblas matinales en algunos puntos de Galicia y el Mediterráneo.

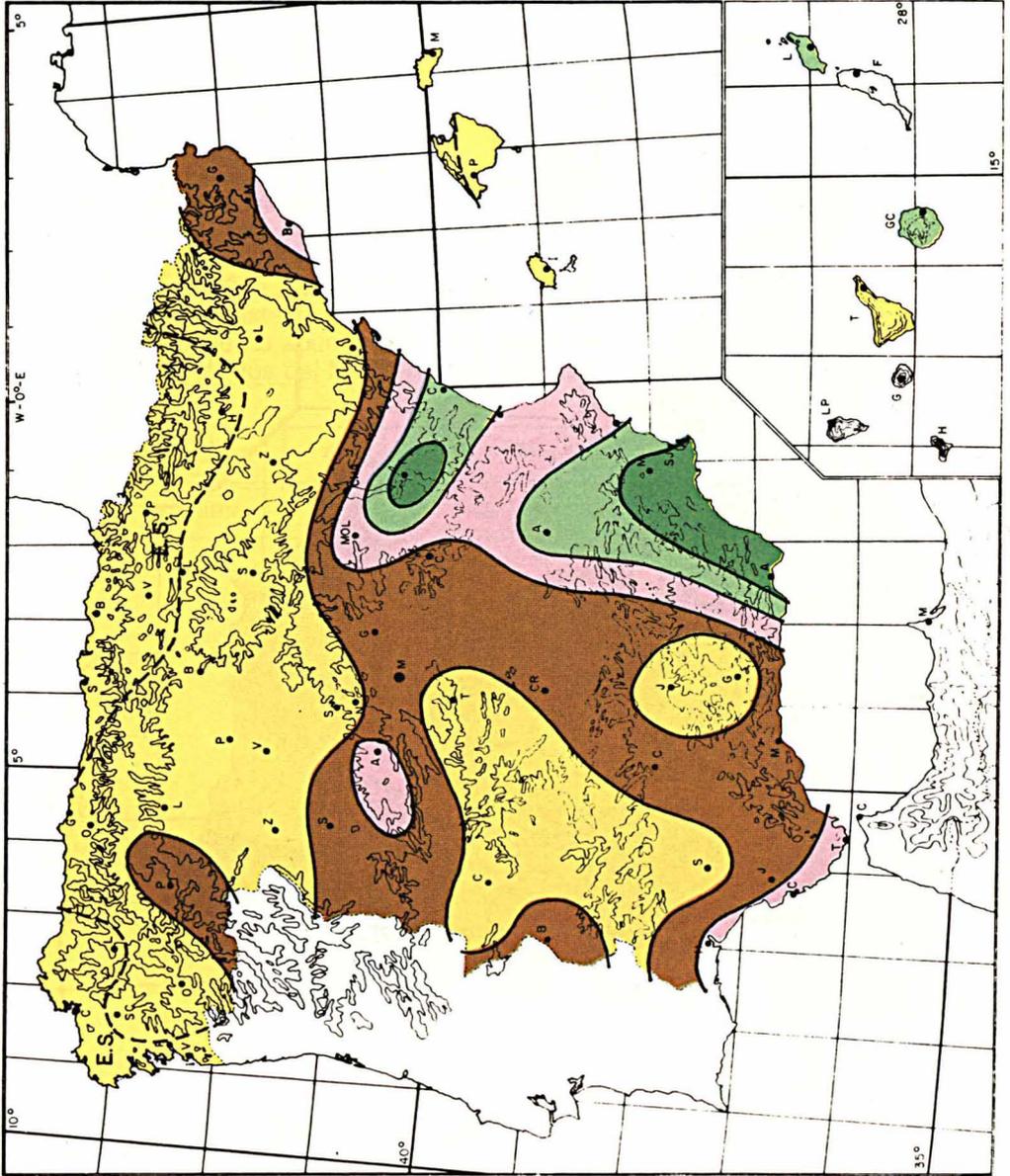
Del día 12 al 19 predominan los cielos despejados excepto en Galicia, vertiente norte cantábrica y Pirineo oriental, donde se dan algunas precipitaciones, ocasionalmente de tipo tormentoso. Los vientos en general son flojos.

A partir del día 20 la actividad tormentosa se desplaza a las zonas mediterráneas, para posteriormente extenderse a toda la península. Se dan precipitaciones en todas las regiones, aunque no abundantes. Los vientos son flojos y ocasionalmente se producen nieblas en puntos del Mediterráneo, Alborán y Galicia.

Temperatura máxima	44° C en Córdoba y Sevilla
Temperatura mínima	6° C en Vitoria



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de agosto de 1989



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

Distribución de la frecuencia de la precipitación en el año agrícola 1988-89

CUADROS Y MAPAS DEL AÑO AGRICOLA 1988-89

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 1988-1989

Nombre de la Estación	1988				1989								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso	37,6	24,0	22,0	16,0	15,6	17,6	19,0	17,6	29,4	30,0	34,2	28,6	37,6
La Coruña	30,4	24,6	22,0	17,6	17,0	20,0	19,4	18,0	26,8	28,4	33,6	27,0	33,6
Lugo-Aerop.	37,8	26,4	22,4	15,8	15,4	19,8	25,0	19,4	29,8	27,6	36,0	29,0	37,8
S. Compostela-Aerop. ..	35,6	27,0	22,2	16,0	15,6	18,6	23,4	19,8	30,4	30,6	34,8	33,0	35,6
Pontevedra	36,6	28,0	24,0	18,6	16,8	—	—	—	—	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	36,0	26,6	22,0	16,2	16,6	20,6	22,0	19,6	30,5	30,6	34,8	36,6	36,6
Orense	39,8	30,2	24,4	17,6	17,2	23,0	27,2	23,6	33,6	35,4	40,4	37,8	40,4
Ponferrada	35,2	26,8	20,0	13,0	13,2	16,6	23,0	22,0	29,8	32,8	36,8	36,0	36,8
Avilés-Aerop.	36,0	31,0	24,2	18,4	17,0	21,5	22,4	22,0	23,4	26,0	29,8	25,5	36,0
Gijón	31,0	30,4	24,6	19,3	17,2	22,0	24,0	23,0	23,4	24,8	30,0	25,6	31,0
Oviedo	36,4	28,4	22,6	17,6	16,6	19,6	24,4	23,0	27,0	27,6	34,4	26,2	36,4
Santander-Aerop.	35,0	29,4	24,0	18,0	18,0	22,0	28,0	23,2	27,2	28,0	37,2	26,2	37,2
Santander	36,0	28,2	23,2	17,2	17,6	23,5	27,4	21,8	26,8	25,8	35,0	26,4	36,0
Bilbao-Aerop.	41,7	30,0	26,1	17,1	19,2	24,4	29,1	22,4	31,7	31,4	37,6	31,4	41,7
San Sebastián	34,0	26,8	21,6	15,0	16,6	22,6	26,2	19,2	28,4	28,6	35,4	26,8	35,4
San Sebastián-Aerop. ..	32,6	31,6	25,2	16,8	19,2	21,8	28,2	22,4	27,8	30,0	36,0	29,6	36,0
León-Aeród.	37,4	25,0	19,2	13,2	13,6	17,0	22,6	18,2	26,8	30,6	35,2	34,2	37,4
Zamora	37,2	26,6	19,0	13,8	11,6	18,0	23,6	20,2	29,2	34,4	38,4	38,0	38,4
Burgos-Aeród.	36,8	25,8	19,4	11,0	13,0	17,6	22,5	18,4	26,0	31,2	36,4	32,5	36,8
Valladolid-Aeród.	37,6	27,4	20,5	11,6	12,4	18,2	23,4	19,4	27,4	32,5	37,6	35,8	37,6
Valladolid	38,2	27,0	20,4	11,8	12,8	19,0	24,4	20,1	28,8	34,4	38,0	36,3	38,2
Soria	36,4	25,4	18,2	16,8	15,4	18,8	22,6	16,2	25,6	32,0	—	33,6	—
Salamanca-Aeród.	37,2	26,7	20,5	12,2	13,0	19,0	23,5	19,6	28,8	33,4	37,2	36,0	37,2
Avila	35,1	26,2	16,8	14,4	15,4	17,6	21,4	16,4	24,8	31,0	35,4	33,6	35,4
Segovia	—	—	21,0	13,0	15,4	19,0	22,8	17,2	26,4	31,7	36,1	35,5	—
Navacerrada	30,8	20,7	14,2	11,6	10,6	11,8	15,6	9,4	19,8	25,0	29,4	27,2	30,8
Madrid (Barajas)	40,2	30,0	21,0	17,2	16,5	19,0	24,3	23,0	30,2	37,4	39,5	41,0	41,0
Madrid (Retiro)	37,0	26,7	18,9	14,0	14,4	17,1	23,2	21,5	29,0	34,5	37,2	36,7	37,2
Guadalajara	39,8	30,0	21,4	18,8	17,3	20,2	24,8	21,6	29,8	35,7	38,2	38,0	39,8
Toledo	40,3	29,9	20,3	15,5	15,4	20,0	25,7	22,5	31,0	38,2	41,0	40,8	41,0
Cuenca	37,0	26,8	19,4	16,6	17,0	19,0	22,8	17,2	26,4	33,6	36,0	35,6	37,0
Molina de Aragón	36,4	27,0	20,0	15,4	16,2	20,0	23,8	18,0	26,0	31,4	34,4	33,6	36,4
Ciudad Real	38,8	29,6	20,6	15,6	13,4	20,2	24,6	23,6	30,8	37,0	40,0	41,0	41,0
Albacete-Aeród.	37,6	28,2	20,2	13,4	15,0	20,0	23,0	21,4	28,0	34,6	38,0	37,2	38,0
Cáceres	40,6	30,6	21,0	16,6	15,6	20,8	25,2	23,4	31,6	37,6	41,4	42,0	42,0
Badajoz-Aeród.	43,0	33,0	23,0	18,4	17,0	21,6	28,2	26,4	33,0	39,4	41,8	41,2	43,0
Vitoria-Aerop.	37,2	26,0	20,5	12,4	12,2	20,0	24,4	19,6	27,6	31,0	38,0	33,6	38,0
Logroño	38,4	26,0	20,0	15,4	14,4	22,0	25,8	20,6	30,2	34,6	38,2	33,6	38,4
Logroño-Aeród.	39,0	27,4	19,6	14,8	15,0	21,6	25,2	22,2	30,6	35,2	39,0	34,4	39,0
Noain-Pamplona	38,0	27,2	20,0	14,4	13,6	20,6	25,2	19,6	28,6	33,4	38,7	33,6	38,7
Huesca-Aeród.	39,2	26,2	19,4	14,8	11,8	19,5	22,5	19,8	29,8	34,6	37,4	35,2	39,2
Daroca	37,0	28,0	20,4	14,6	16,0	19,6	25,8	20,2	28,6	33,4	37,8	35,6	37,8
Zaragoza-Aerop.	38,0	29,8	20,6	16,6	12,8	20,0	26,5	22,8	31,5	36,0	39,0	36,4	39,0
Calamocha	37,0	28,0	19,2	14,0	15,0	20,0	24,0	19,5	27,0	33,0	38,0	37,0	38,0
Teruel	36,2	28,5	19,5	15,0	15,8	21,0	24,5	19,5	26,8	31,8	37,0	33,0	37,0

TEMPERATURA MAXIMA ABSOLUTA (°C)

Año agrícola 1988-1989

Nombre de la Estación	1988				1989								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida	36,4	28,0	22,0	18,2	14,4	20,0	27,0	22,7	31,0	35,5	37,6	34,3	37,6
Gerona-Aerop.	33,8	25,6	21,8	19,4	17,4	21,6	23,0	23,0	28,6	32,0	34,0	—	—
La Molina	28,6	20,0	15,0	15,2	12,8	15,0	17,0	12,0	19,6	22,0	27,8	24,6	28,6
Barcelona	31,0	26,0	21,0	16,5	16,6	—	—	—	—	—	—	—	—
Barcelona-Aerop.	30,4	26,8	20,6	17,5	16,0	20,2	23,0	21,5	24,5	28,2	30,5	31,8	31,8
Tarragona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa	35,4	30,6	22,5	21,6	16,1	24,7	24,0	24,4	31,2	35,0	36,0	36,8	36,8
Montseny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón	36,0	26,0	22,0	19,2	17,6	22,6	24,0	23,6	30,2	31,2	33,0	33,0	36,0
Valencia-Aerop.	36,0	32,5	21,8	19,6	18,4	23,2	25,8	26,0	30,2	32,7	35,4	35,4	36,0
Valencia	35,4	32,0	22,6	21,6	19,6	23,7	26,2	25,7	29,4	31,4	34,5	34,8	35,4
Alicante-Aerop.	37,4	32,8	26,4	22,1	18,6	25,2	24,9	25,6	28,4	31,8	35,4	37,4	37,4
Alicante	35,8	33,6	24,2	21,8	19,6	23,6	24,4	25,4	28,4	31,4	35,4	37,6	37,6
Alcantarilla	39,2	34,5	25,2	22,4	19,0	25,0	25,2	25,6	29,4	37,0	40,6	41,5	41,5
Murcia	39,8	34,2	25,0	22,0	17,4	25,4	26,2	27,0	29,8	37,4	40,2	41,2	41,2
San Javier	32,4	29,6	23,0	20,0	18,6	24,4	24,8	25,6	27,0	30,6	32,4	34,2	34,2
Tablada	43,4	33,4	24,6	19,5	19,0	23,6	27,8	27,6	33,6	39,2	43,2	43,7	43,7
Sevilla-Aerop.	42,6	33,2	25,2	19,6	19,4	23,6	29,2	27,0	36,0	39,2	44,0	44,8	44,8
Córdoba-Aerop.	43,8	31,6	23,0	18,4	17,4	24,0	26,8	26,4	33,4	38,4	43,0	44,4	44,4
Granada-Aerop.	40,2	31,0	23,4	16,6	16,0	22,6	25,8	26,4	30,8	37,0	40,4	40,4	40,4
Huelva	39,6	32,0	22,6	20,2	18,6	23,8	27,8	26,2	31,2	35,0	39,2	39,8	39,8
Morón de la Frontera .	43,2	32,2	25,2	19,6	19,5	22,8	25,9	25,9	32,8	38,8	45,2	44,3	45,2
Jerez de la Frontera ..	41,0	32,0	23,6	19,4	19,4	23,4	26,8	25,6	31,8	37,0	41,2	41,4	41,4
Cádiz	37,8	29,0	23,4	18,4	19,0	22,0	26,0	24,6	28,0	32,6	—	—	—
San Fernando	39,8	30,2	—	19,1	17,9	21,9	26,6	24,8	28,7	35,8	—	—	—
Málaga-Aerop.	34,8	30,8	23,2	20,0	17,8	22,0	24,8	27,0	29,6	39,4	41,8	38,2	41,8
Almería-Aerop.	34,6	30,2	26,4	22,6	19,2	24,6	24,8	25,6	31,8	36,4	40,0	38,2	40,0
P. de Mallorca-Aerop. .	33,0	30,8	24,6	19,2	19,2	23,6	24,2	25,6	28,2	31,2	39,5	35,6	39,5
Pollensa	32,8	29,9	24,7	20,5	19,6	23,0	22,0	23,0	27,9	32,5	35,0	36,2	36,2
Mahón-Aerop.	32,4	28,8	22,8	18,4	17,2	20,8	22,0	20,8	26,4	31,2	32,6	33,4	33,4
Ibiza-Aerop.	32,4	31,4	24,0	20,0	17,6	22,4	22,4	22,4	25,2	31,2	33,0	36,6	36,6
Santa Cruz de Tenerife	32,6	28,2	27,0	24,7	22,9	23,1	30,2	23,8	25,8	28,5	34,1	34,8	34,8
Tenerife Norte	36,4	29,0	22,0	21,0	18,0	19,8	28,8	21,0	26,0	27,0	35,0	33,2	36,4
Tenerife Sur	33,0	31,4	26,8	28,2	24,0	24,4	32,0	25,0	29,0	27,4	34,6	37,0	37,0
Izaña	24,8	20,0	17,0	14,2	11,0	14,8	15,4	17,0	19,4	25,0	27,6	26,6	27,6
Las Palmas-Aerop. ...	34,0	29,0	28,0	24,2	23,0	22,6	29,5	24,0	27,0	28,5	32,5	—	—
Fuerteventura-Aerop. .	35,0	31,4	27,0	23,2	21,5	23,2	27,0	26,7	27,0	30,0	33,4	33,4	35,0
Lanzarote-Aerop.	38,0	32,4	27,7	23,8	23,0	23,6	30,6	23,6	29,6	30,0	33,5	33,0	38,0
La Palma-Aerop.	29,4	27,0	26,0	26,4	21,0	21,4	30,2	23,2	25,0	27,0	27,6	28,8	30,2
Hierro-Aerop.	28,0	28,2	25,4	25,0	22,4	22,0	30,0	22,1	25,4	26,2	28,5	28,0	30,0
Ceuta	27,4	29,0	21,6	21,4	18,6	18,4	21,4	21,4	23,6	29,6	33,2	33,6	33,6
Melilla	31,4	30,4	23,6	21,8	22,0	20,0	24,2	22,8	27,0	34,4	35,0	39,2	39,2

TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA (°C)

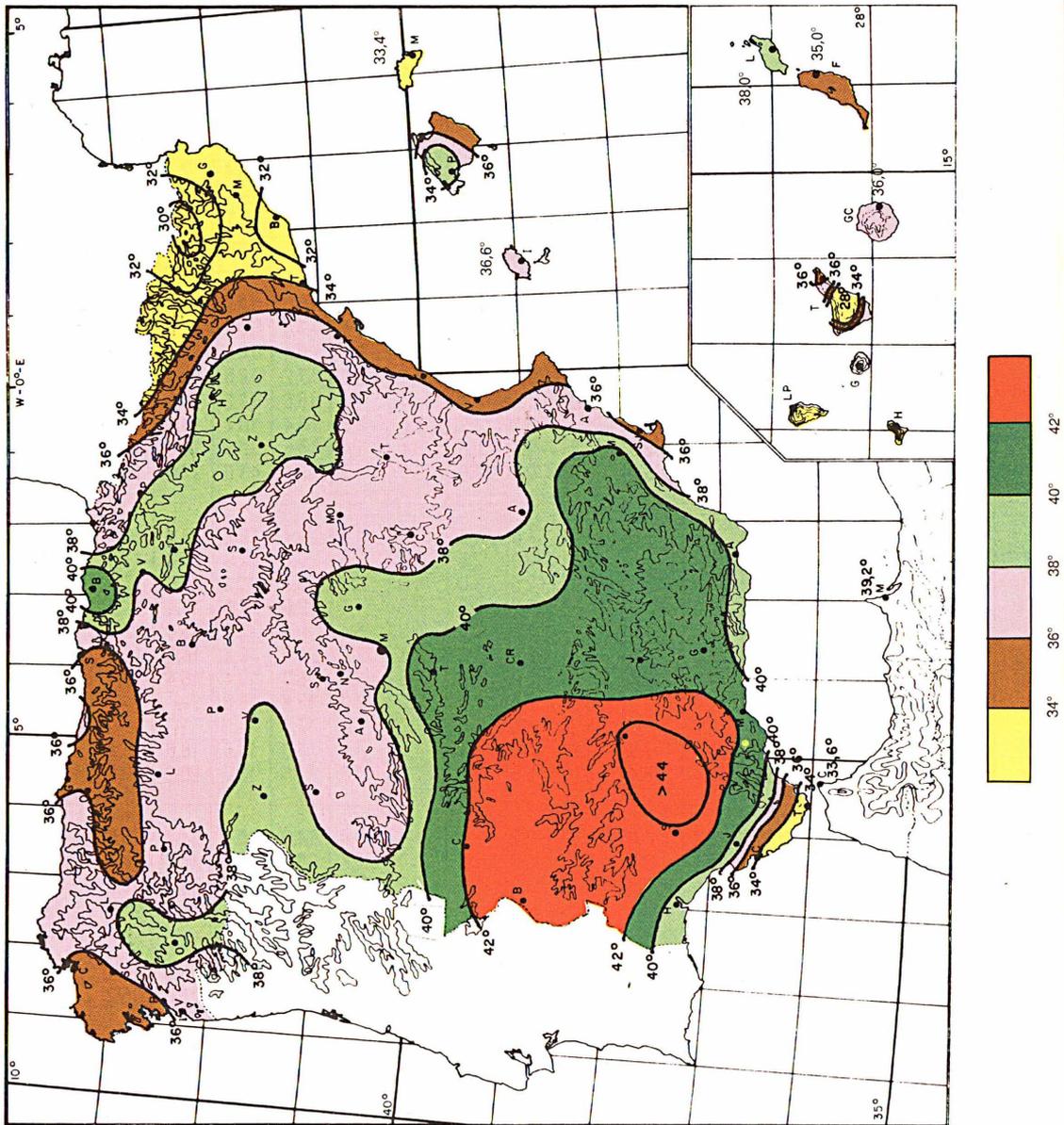
Año agrícola 1988-1989

Nombre de la Estación	1988				1989								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso	10,0	8,2	3,2	4,2	4,4	4,8	4,0	3,2	7,0	9,2	12,0	12,6	3,2
La Coruña	11,6	9,6	3,4	4,0	3,2	4,6	5,6	5,2	10,2	11,0	13,8	15,4	3,2
Lugo-Aerop.	3,6	0,8	-7,4	-9,4	-9,2	-7,0	-4,4	-0,2	2,6	3,8	10,6	7,8	-9,4
S. Compostela-Aerop.	7,4	2,2	-2,0	-2,4	-3,4	-2,4	-0,4	0,0	4,0	6,4	12,4	8,4	-3,4
Pontevedra	9,2	8,0	1,0	1,2	1,2	—	—	—	—	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	10,2	8,0	4,0	-1,6	0,0	3,4	3,0	1,8	8,2	9,2	14,4	12,4	-1,6
Orense	6,0	2,6	-6,8	-4,0	-5,8	-4,0	-1,2	0,4	5,0	6,6	12,4	11,4	-6,8
Ponferrada	4,0	3,6	-2,8	-7,0	-8,2	-3,4	-1,4	0,2	5,4	6,4	12,6	11,2	-8,2
Avilés-Aerop.	9,0	8,0	0,0	1,6	-0,6	2,8	2,0	2,0	7,0	9,4	11,0	12,8	-0,6
Gijón	10,0	6,4	-1,4	-3,0	-3,4	-3,0	0,4	1,2	6,8	8,6	14,2	12,2	-3,4
Oviedo	9,0	7,4	-4,2	-0,8	-1,6	1,6	0,4	0,0	8,2	9,0	13,0	12,2	-4,2
Santander-Aerop.	10,0	7,6	-2,0	-0,6	-3,0	-1,0	2,4	4,4	7,2	10,4	12,4	12,6	-3,0
Santander	10,8	10,8	2,0	2,7	0,5	4,1	4,7	4,4	9,0	10,9	15,7	15,0	0,5
Bilbao-Aerop.	9,4	6,2	-6,2	-2,5	-2,6	-0,5	0,2	2,9	3,8	4,4	12,5	10,2	-6,2
San Sebastián	8,6	8,8	-3,4	0,2	-1,4	1,4	3,6	2,8	7,8	9,0	13,6	13,6	-3,4
San Sebastián-Aerop.	7,4	6,8	-5,8	-2,2	-1,8	0,0	1,0	3,6	8,4	10,4	13,0	11,4	-5,8
León-Aeród.	3,8	2,4	-7,0	-6,8	-6,8	-4,0	-6,4	-2,2	2,4	3,0	9,4	8,6	-7,0
Zamora	5,8	3,6	-5,8	-3,6	-6,2	-3,6	-2,8	-0,6	4,8	7,4	13,0	12,0	-6,2
Burgos-Aeród.	4,0	1,6	-9,4	-9,5	-10,5	-7,6	-5,1	-5,3	1,4	3,2	9,2	7,4	-10,5
Valladolid-Aeród.	2,6	0,8	-7,5	-7,4	-9,6	-5,0	-5,0	-3,0	1,0	5,0	10,4	9,0	-9,6
Valladolid	5,4	2,0	-6,5	-6,3	-7,5	-3,8	-2,4	-1,0	4,0	5,7	11,6	9,8	-7,5
Soria	4,2	0,2	-8,6	-7,6	-8,8	-6,6	-3,6	-3,2	-1,6	1,4	—	6,8	-8,8
Salamanca-Aeród.	3,0	2,4	-8,0	-6,2	-6,6	-6,2	-4,0	-1,6	3,4	6,5	12,0	10,4	-8,0
Avila	1,6	-1,0	-14,0	-9,2	-9,2	-8,8	-8,4	-4,4	2,0	3,4	8,0	8,0	-14,0
Segovia	—	—	-10,4	-7,0	-5,4	-3,0	-4,6	-3,2	3,4	5,5	11,5	11,0	-10,4
Navacerrada	-0,4	-1,4	-7,9	-7,0	-5,6	-7,4	-8,4	-8,8	-0,6	1,2	9,0	7,3	-8,8
Madrid (Barajas)	6,0	3,4	-7,4	-6,0	-7,0	-4,6	-0,4	-0,8	3,0	7,0	12,5	13,2	-7,4
Madrid (Retiro)	9,6	6,0	-2,1	-0,8	-1,0	1,0	3,2	1,9	7,0	9,9	17,4	16,9	-2,1
Guadalajara	2,1	1,8	-8,1	-6,8	-8,4	-4,5	-1,9	-1,7	0,4	6,4	10,9	10,4	-8,4
Toledo	6,9	5,9	-3,8	-4,4	-5,8	-3,3	2,9	1,0	5,4	9,3	17,0	15,6	-5,8
Cuenca	4,2	2,6	-7,2	-5,4	-6,4	-4,8	0,0	-1,4	1,4	6,0	12,0	13,8	-7,2
Molina de Aragón	-1,0	-2,0	-14,0	-12,0	-13,6	-9,4	-3,2	-3,6	-2,4	2,2	7,6	7,8	-14,0
Ciudad Real	8,2	4,6	-2,4	-5,2	0,6	-2,6	2,8	0,6	5,4	8,4	15,6	16,6	-6,0
Albacete-Aeród.	5,4	4,0	-2,2	-6,0	-6,8	-3,6	0,4	-1,0	1,0	7,8	14,2	14,4	-6,8
Cáceres	10,0	7,2	-1,4	-3,2	-2,6	0,8	2,2	2,4	8,6	11,0	15,6	17,0	-3,2
Badajoz-Aeród.	9,2	6,6	-1,6	-4,6	-4,8	-0,6	2,2	3,4	7,8	9,2	14,4	15,0	-4,8
Vitoria-Aerop.	6,8	2,0	-9,4	-4,0	-8,4	-5,6	-4,4	-1,0	1,4	1,5	8,7	5,6	-9,4
Logroño	7,4	1,8	-7,0	-3,6	-6,8	-4,2	0,4	0,6	5,4	5,6	12,6	11,0	-7,0
Logroño-Aeród.	7,8	1,4	-8,2	-2,8	-7,8	-5,0	0,8	0,0	5,8	5,6	12,6	11,6	-8,2
Noain-Pamplona	6,8	2,8	-7,4	-3,6	-6,4	-4,6	-0,2	0,0	2,4	2,6	10,0	8,2	-7,4
Huesca-Aeród.	8,0	5,8	-8,2	-6,2	-6,0	-0,2	0,2	-1,5	4,0	11,0	12,2	11,2	-8,2
Daroca	4,2	1,4	-10,4	-6,8	-8,8	-5,2	-0,8	-0,4	1,0	3,6	10,8	11,2	-10,4
Zaragoza-Aerop.	9,8	5,8	-5,6	-2,0	-3,0	-3,4	3,8	0,6	6,5	9,5	15,5	14,6	-5,6
Calamocha	2,0	-0,5	-14,0	-10,0	-10,0	-8,0	-3,0	-1,5	-2,0	1,5	6,8	8,8	-14,0
Teruel	2,0	0,0	-12,2	-8,5	-10,4	-7,6	-2,4	-1,8	-1,4	4,5	9,2	10,9	-12,2

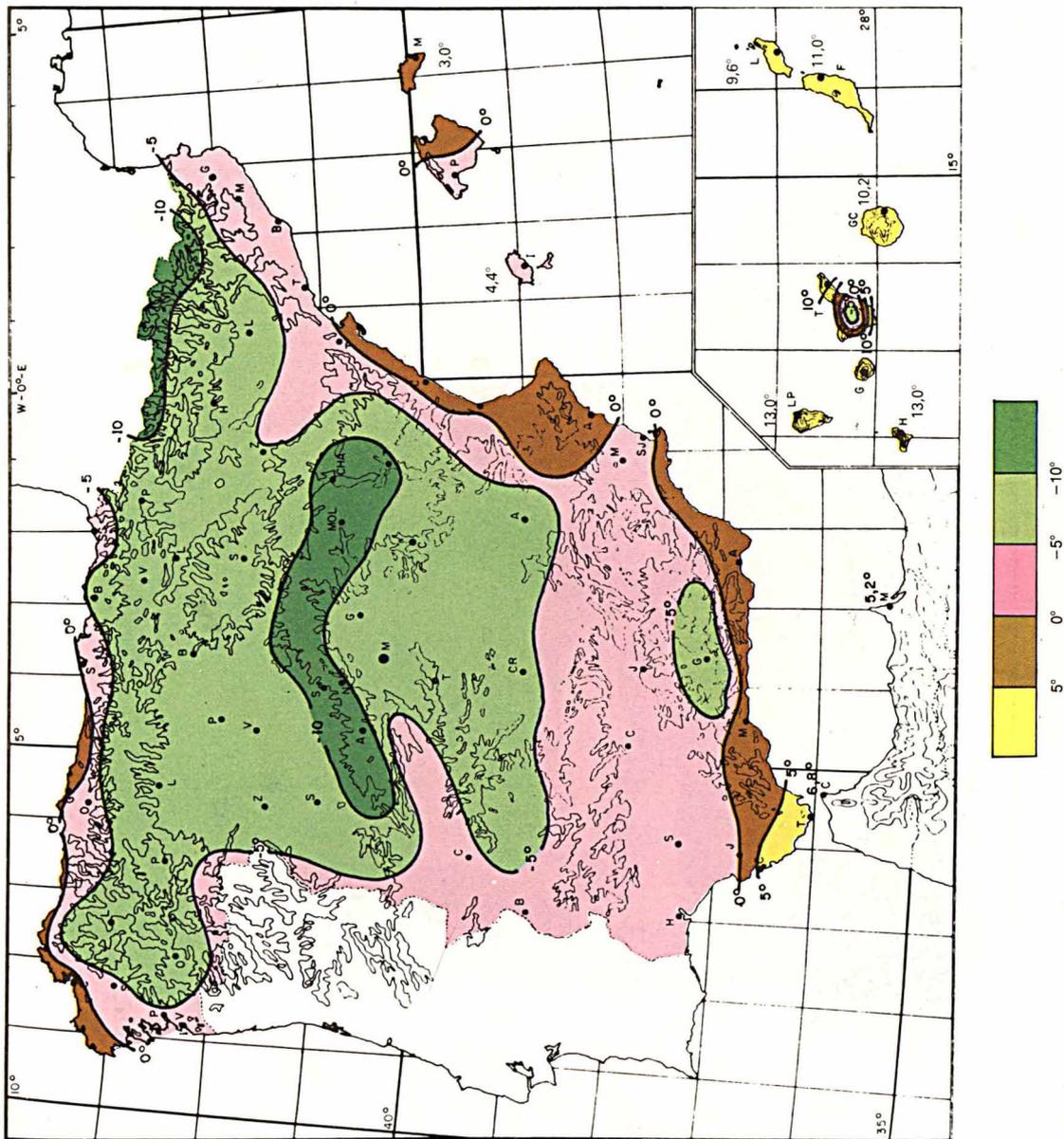
TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA (°C)

Año agrícola 1988-1989

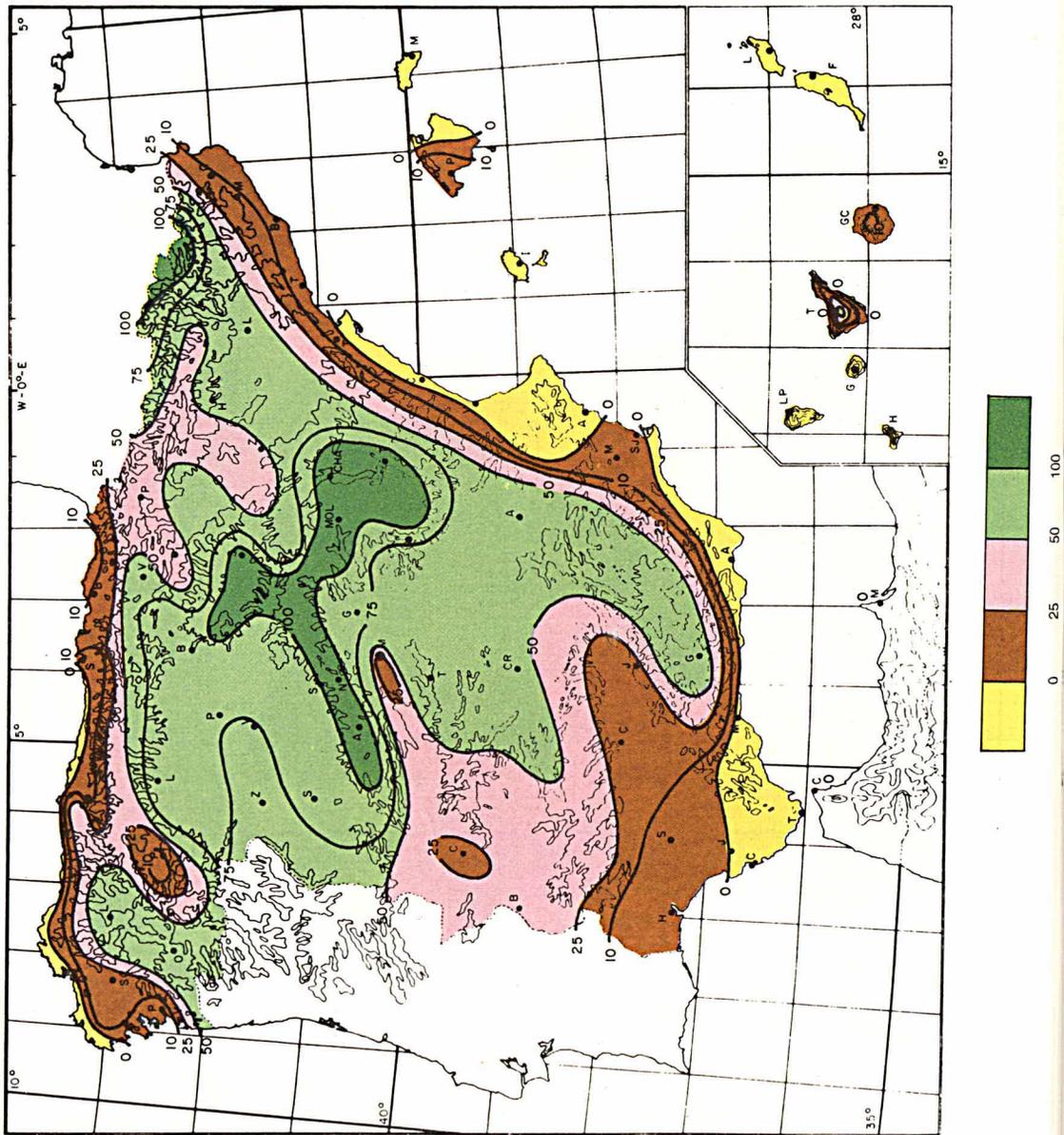
Nombre de la Estación	1988				1989								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida	5,6	4,5	-7,4	-5,5	-5,6	-3,2	1,8	0,2	4,0	6,0	13,2	11,4	-7,4
Gerona-Aerop.	7,0	6,0	-4,6	-4,8	-4,6	-2,4	1,0	-1,0	3,0	8,8	15,8	—	-4,8
La Molina	0,5	-0,8	-13,0	-7,4	-6,7	-7,6	-5,9	-6,6	-2,0	-0,9	4,8	5,5	-13,0
Barcelona	11,8	10,8	-0,4	2,0	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—
Barcelona-Aerop.	10,2	8,5	-1,2	0,4	1,0	1,6	4,0	3,8	6,0	10,4	17,2	17,2	-1,2
Tarragona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa	11,6	9,0	-2,0	0,0	-1,8	1,4	5,7	2,2	7,7	13,1	18,2	17,5	-2,0
Montserrat	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón	12,6	9,2	0,4	1,6	0,8	3,4	6,2	5,4	8,0	12,2	19,0	20,4	0,4
Valencia-Aerop.	10,6	9,2	0,8	-0,4	0,0	2,2	6,0	4,4	7,0	13,4	19,6	20,2	-0,4
Valencia	13,4	11,2	1,6	1,6	1,8	4,5	7,4	6,4	9,4	14,2	20,2	20,8	1,6
Alicante-Aerop.	13,8	11,0	5,4	1,4	1,4	2,7	5,6	5,0	7,2	12,6	18,0	20,8	1,4
Alicante	13,0	10,8	3,0	1,8	1,8	3,4	5,4	4,8	6,6	12,2	18,0	19,2	1,8
Alcantarilla	10,0	8,0	2,4	-1,4	-1,5	1,2	3,0	3,6	5,4	10,4	16,5	18,5	-1,5
Murcia	10,6	8,7	2,6	-1,8	-0,6	0,8	3,4	1,4	5,6	10,5	16,8	19,2	-1,8
San Javier	10,6	8,2	3,0	-0,6	0,2	1,0	5,0	3,0	6,1	13,0	17,6	19,6	-0,6
Tablada	12,6	8,6	5,6	1,0	1,6	4,4	3,8	4,5	9,4	12,2	16,2	16,4	1,0
Sevilla-Aerop.	11,6	10,0	5,0	-1,6	0,0	2,6	5,6	5,6	9,2	13,0	16,8	17,8	-1,6
Córdoba-Aerop.	11,0	7,8	3,0	-3,4	-2,5	1,0	3,6	2,8	6,6	10,8	16,6	17,6	-3,4
Granada-Aerop.	5,6	4,0	-1,0	-5,6	-6,2	-3,8	-0,2	-1,4	2,6	7,2	12,4	11,2	-6,2
Huelva	13,2	9,8	4,6	-0,2	1,0	3,4	6,2	5,4	9,0	12,6	15,6	17,2	-0,2
Morón de la Frontera	10,6	8,0	4,0	-2,6	-2,0	1,0	2,6	2,6	5,6	9,2	16,0	16,4	-2,6
Jerez de la Frontera	11,6	7,8	4,6	-1,6	0,0	1,8	3,6	3,8	8,0	10,4	15,4	16,4	-1,6
Cádiz	17,0	14,0	10,0	6,0	6,4	8,0	8,0	9,0	12,8	16,6	—	—	6,0
San Fernando	15,2	12,6	—	5,2	4,8	6,6	6,7	7,6	12,4	14,5	—	—	—
Málaga-Aerop.	14,0	11,0	7,0	1,8	3,0	2,4	4,0	4,4	7,6	13,6	18,6	18,4	1,8
Almería-Aerop.	15,4	13,4	8,4	5,0	5,0	6,2	7,8	7,6	11,0	15,0	20,2	20,6	5,0
P. de Mallorca-Aerop.	10,2	7,4	-1,8	-1,6	-2,2	-2,4	1,8	1,4	4,0	10,4	14,8	18,6	-2,4
Pollensa	13,6	10,4	3,8	2,6	1,8	2,8	4,0	6,7	8,4	13,8	16,8	18,4	1,8
Mahón-Aerop.	12,8	12,4	3,0	5,5	4,2	5,2	7,2	6,2	9,2	13,4	19,6	20,2	3,0
Ibiza-Aerop.	14,0	12,4	4,4	5,0	4,6	6,0	7,6	7,0	9,0	14,6	19,6	20,4	4,4
Santa Cruz de Tenerife	19,3	18,1	16,2	14,3	13,3	13,3	13,0	13,1	14,6	17,9	19,9	21,1	13,0
Tenerife Norte	14,2	12,0	10,0	9,0	6,8	8,0	8,0	8,0	10,0	13,0	15,0	15,2	6,8
Tenerife Sur	19,0	18,0	15,4	10,4	13,2	13,6	13,6	13,4	14,4	17,6	19,8	21,1	10,4
Izaña	8,0	0,4	-1,6	-4,0	-5,6	-5,2	-5,4	-4,0	-0,2	4,2	6,6	7,0	-5,6
Las Palmas-Aerop.	17,4	16,2	14,0	12,5	10,2	12,4	13,6	12,0	14,0	17,0	20,0	—	10,2
Fuerteventura-Aerop.	19,0	16,6	14,8	11,0	11,6	11,4	12,8	12,2	13,0	16,4	19,6	19,6	11,0
Lanzarote-Aerop.	16,6	15,5	13,0	12,2	9,6	10,8	12,0	10,2	11,5	16,5	19,8	19,4	9,6
La Palma-Aerop.	19,0	17,6	14,6	13,8	13,0	13,6	13,2	14,0	15,2	18,2	21,0	20,0	13,0
Hierro-Aerop.	19,6	18,2	14,0	16,0	13,4	14,0	13,0	14,6	15,4	16,6	21,0	21,4	13,0
Ceuta	16,2	14,0	10,2	9,4	8,6	9,4	8,8	6,8	13,8	15,2	18,4	19,6	6,8
Melilla	16,2	14,8	14,2	5,2	6,6	7,4	8,0	8,0	10,6	15,6	19,4	20,4	5,2



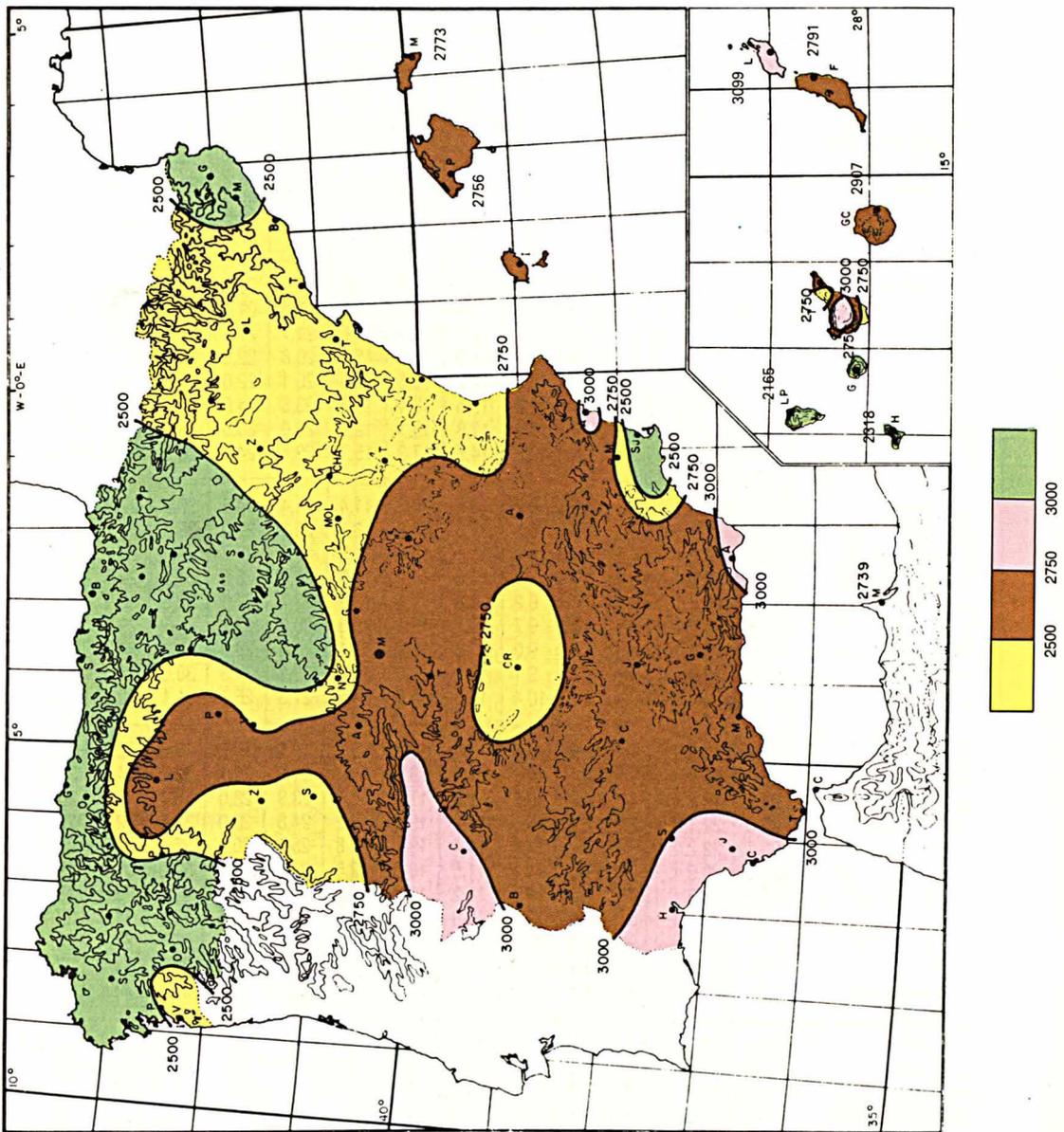
Temperaturas máximas absolutas del año agrícola 1988-89



Temperaturas mínimas absolutas en el año agrícola 1988-89



Número de días de helada en el año agrícola 1988-89



Número de horas de sol en el año agrícola 1988-89

TEMPERATURA MAXIMA MEDIA (°C)

Año agrícola 1988-1989

Nombre de la Estación	1988				1989								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso	21,5	18,2	16,5	13,0	13,4	13,5	14,3	13,0	20,8	21,7	24,0	23,7	17,8
La Coruña	21,7	19,6	17,7	14,4	14,5	14,9	15,5	14,5	20,2	21,3	23,1	23,3	18,4
Lugo-Aerop.	23,0	19,6	15,8	11,0	11,3	14,0	16,8	13,4	22,8	22,4	26,1	25,5	18,5
S. Compostela-Aerop.	23,1	18,7	16,6	13,3	13,4	14,0	15,3	13,5	22,7	22,8	27,5	25,8	18,9
Pontevedra	25,4	20,4	18,4	13,7	14,4	—	—	—	—	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	24,7	19,1	17,2	12,3	13,2	14,5	15,5	14,1	21,2	23,4	27,6	25,6	19,0
Orense	28,8	22,5	17,4	11,6	12,1	16,5	19,7	16,7	26,2	28,2	33,8	31,0	22,0
Ponferrada	25,5	18,9	13,0	5,2	6,5	11,9	17,0	13,8	24,1	26,6	32,2	29,4	18,7
Avilés-Aerop.	21,2	19,9	16,3	2,9	13,0	13,5	15,6	13,8	18,9	20,2	22,7	23,1	17,6
Gijón	21,9	20,0	16,4	13,7	13,8	14,4	16,6	15,0	19,5	21,4	23,4	23,5	18,3
Oviedo	22,2	20,1	16,4	11,9	12,4	13,8	16,6	14,0	21,1	21,5	24,7	23,9	18,2
Santander-Aerop.	22,2	21,4	17,4	13,0	13,5	15,0	16,9	15,3	20,8	22,6	25,6	24,7	19,0
Santander	21,8	21,2	17,2	12,7	13,4	14,9	16,5	14,6	20,1	22,0	24,8	24,3	18,6
Bilbao-Aerop.	21,5	24,8	19,1	12,7	13,9	16,5	18,4	16,3	23,8	24,6	27,6	27,1	20,5
San Sebastián	20,4	19,8	15,5	10,4	11,0	12,9	15,1	12,8	20,0	20,5	23,3	22,5	17,0
San Sebastián-Aerop.	22,8	22,4	17,5	11,5	13,2	14,5	17,3	15,7	22,4	24,1	26,5	26,2	19,5
León-Aeród.	24,6	17,1	12,6	8,5	8,7	10,5	15,2	11,4	21,4	24,5	30,0	27,9	17,7
Zamora	26,2	19,8	13,2	7,7	6,3	12,3	16,8	13,6	23,3	27,0	33,3	31,2	19,2
Burgos-Aeród.	23,7	18,8	12,4	6,4	8,9	11,1	15,6	11,5	20,8	22,7	28,1	28,7	17,4
Valladolid-Aeród.	26,2	20,0	13,5	7,0	8,7	11,8	16,2	12,7	22,3	25,6	31,2	29,3	18,7
Valladolid	26,7	20,5	14,2	6,8	8,2	12,8	17,4	13,9	23,7	27,3	32,5	30,5	19,5
Soria	24,8	18,7	12,7	9,8	9,7	10,5	15,1	10,8	20,0	23,9	—	29,0	—
Salamanca-Aeród.	26,4	20,5	14,6	6,7	9,0	12,5	16,2	13,1	23,0	26,5	32,3	30,3	19,3
Avila	24,8	18,0	11,9	8,1	9,1	10,2	14,5	10,9	20,1	24,3	30,0	28,4	17,5
Segovia	—	—	13,9	7,4	10,4	11,6	15,5	11,6	21,3	25,1	31,1	30,8	—
Navacerrada	20,2	12,9	7,4	5,5	3,8	3,4	7,7	2,7	14,0	17,8	23,5	22,5	11,8
Madrid (Barajas)	29,8	21,9	14,8	12,4	12,3	13,8	18,9	16,2	24,9	29,7	36,2	34,3	22,1
Madrid (Retiro)	27,5	19,8	13,4	10,7	10,6	12,8	17,9	15,4	23,9	28,0	33,1	31,8	20,4
Guadalajara	29,5	22,1	15,3	12,9	13,0	14,2	19,3	16,2	24,8	29,0	34,4	32,8	22,0
Toledo	30,7	22,2	15,3	12,1	11,9	14,4	19,7	16,8	25,6	30,9	36,4	34,6	22,5
Cuenca	27,0	20,0	13,7	11,3	11,1	11,5	16,5	12,8	22,0	26,2	32,0	31,2	19,6
Molina de Aragón	25,8	20,3	13,7	10,2	10,5	11,2	16,0	12,3	21,1	24,6	30,3	29,9	18,8
Ciudad Real	30,2	21,7	14,8	11,0	10,3	13,9	19,0	17,2	26,1	30,5	36,1	34,6	22,1
Albacete-Aeród.	27,9	21,6	13,9	10,3	10,1	12,7	17,3	16,2	23,1	28,5	33,8	32,7	20,7
Cáceres	31,2	22,9	16,9	13,2	12,9	15,0	19,2	16,7	26,1	31,1	36,3	33,4	22,9
Badajoz-Aeród.	33,1	25,0	18,4	14,5	15,0	17,2	21,7	18,9	27,2	32,3	37,2	33,9	24,5
Vitoria-Aerop.	22,6	20,0	13,7	7,7	7,2	12,4	15,5	12,9	22,1	23,9	26,7	26,8	17,6
Logroño	25,6	20,4	14,3	10,0	8,4	14,3	18,1	15,0	23,9	28,0	30,9	30,2	19,9
Logroño-Aeród.	26,3	21,4	14,2	9,8	8,4	14,5	18,2	15,2	24,2	28,1	31,2	30,4	20,2
Noain-Pamplona	24,3	20,7	14,4	7,8	8,2	12,9	16,2	13,1	22,9	25,6	28,7	27,8	18,5
Huesca-Aeród.	27,4	21,0	13,2	9,1	6,6	12,5	17,7	15,0	24,3	28,7	32,4	30,9	19,9
Daroca	26,6	21,4	14,0	9,4	10,4	12,5	17,2	14,1	22,6	26,2	31,4	30,4	19,7
Zaragoza-Aerop.	27,7	21,9	14,8	10,1	7,6	14,0	19,1	17,1	25,7	29,6	32,7	32,0	21,0
Calamocha	26,4	21,2	13,9	9,2	10,3	12,1	16,4	13,5	21,7	25,4	30,7	30,5	19,3
Teruel	26,6	21,7	14,1	10,2	10,8	12,4	17,0	14,1	21,7	25,3	31,0	29,7	19,5

TEMPERATURA MAXIMA MEDIA (°C)

Año agrícola 1988-1989

Nombre de la Estación	1988				1989								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida	28,7	23,2	14,3	9,1	7,1	13,9	20,1	18,2	26,2	29,9	34,2	31,7	21,4
Gerona-Aerop.	26,1	21,7	16,0	14,1	13,7	15,9	17,8	17,0	22,9	25,3	30,6	—	—
La Molina	18,7	14,7	8,4	6,0	5,7	5,7	11,1	6,4	14,8	16,8	22,5	21,1	12,7
Barcelona	25,9	22,6	16,3	13,6	13,5	—	—	—	—	—	—	—	—
Barcelona-Aerop.	26,0	23,0	17,2	14,5	13,9	15,9	17,4	17,8	21,4	24,7	28,6	28,4	20,7
Tarragona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa	28,9	24,8	17,7	14,5	12,1	17,2	19,9	19,3	24,4	28,9	32,4	32,1	22,7
Montserrat	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón	27,4	23,3	17,7	15,4	14,0	16,4	18,3	18,8	22,4	26,5	29,9	30,4	21,7
Valencia-Aerop.	27,9	24,6	18,1	15,6	14,2	17,0	19,2	20,4	23,4	27,8	30,7	31,4	22,5
Valencia	27,4	24,6	18,9	16,9	14,4	17,3	19,0	20,3	22,7	26,5	29,9	30,6	22,4
Alicante-Aerop.	29,3	26,8	20,7	17,6	16,5	18,8	20,1	20,9	23,9	27,4	31,2	31,9	23,8
Alicante	28,6	26,0	20,3	17,3	16,2	18,5	20,0	21,1	24,6	27,9	31,9	32,5	23,7
Alcantarilla	30,6	27,0	19,4	16,8	15,2	18,3	21,0	21,4	25,7	30,7	34,6	35,5	24,7
Murcia	30,9	27,1	19,5	16,9	15,2	18,4	21,0	21,6	26,0	31,4	34,8	35,6	24,9
San Javier	27,0	24,7	19,7	16,4	14,9	17,4	18,7	20,3	22,2	26,1	29,1	30,5	22,2
Tablada	34,4	25,9	20,0	17,0	16,3	18,7	22,5	21,4	28,5	33,6	38,5	35,8	26,0
Sevilla-Aerop.	33,6	25,4	19,9	17,1	16,4	18,5	22,6	20,9	28,3	33,1	38,3	35,8	25,8
Córdoba-Aerop.	34,2	24,7	19,4	15,3	15,6	17,8	21,6	20,4	27,9	33,0	38,7	36,5	25,4
Granada-Aerop.	31,3	23,7	17,4	13,2	13,1	15,6	20,1	18,4	25,5	31,1	36,3	35,3	23,4
Huelva	31,7	24,9	19,3	16,9	16,4	17,5	20,7	19,4	25,2	29,5	33,5	32,6	24,0
Morón de la Frontera ..	32,3	24,8	20,2	16,9	16,3	17,9	21,1	20,0	27,3	32,3	37,7	34,9	25,1
Jerez de la Frontera ..	32,3	24,9	20,5	17,3	16,5	18,1	21,0	19,8	26,2	30,4	35,2	33,4	24,6
Cádiz	28,5	23,1	20,1	16,9	16,5	17,2	19,5	17,9	22,8	26,1	—	—	—
San Fernando	30,1	24,2	20,4	17,1	16,3	17,7	20,1	18,4	23,9	27,8	—	—	—
Málaga-Aerop.	27,8	23,5	19,7	17,3	16,2	17,6	19,8	20,7	23,6	28,7	31,4	32,3	23,2
Almería-Aerop.	29,6	25,3	21,2	18,5	16,8	18,0	19,8	21,0	25,2	29,5	32,7	31,3	24,1
P. de Mallorca-Aerop. .	27,3	25,5	19,8	15,7	16,3	17,3	18,8	19,5	23,9	27,7	31,9	31,8	23,0
Pollensa	27,0	25,4	20,0	16,2	16,1	17,0	18,1	18,6	22,6	26,8	30,0	30,6	22,4
Mahón-Aerop.	26,3	24,6	18,7	14,4	14,9	16,1	17,2	17,7	22,1	26,2	29,3	30,5	21,5
Ibiza-Aerop.	27,9	25,9	20,4	16,4	15,8	16,9	18,2	19,0	22,5	26,9	30,7	32,3	22,7
Santa Cruz de Tenerife	27,8	25,7	23,9	21,6	20,6	20,7	22,6	21,5	23,7	26,0	28,8	29,6	24,4
Tenerife Norte	25,3	22,5	19,5	16,2	15,1	15,3	19,5	17,4	21,7	23,8	27,3	26,3	20,8
Tenerife Sur	27,7	26,5	24,2	22,3	21,3	21,6	24,2	21,9	23,6	25,7	28,4	29,6	24,7
Izaña	20,5	13,9	10,0	8,2	7,0	5,9	10,3	10,4	14,0	18,2	22,6	22,0	13,6
Las Palmas-Aerop.	27,1	26,1	24,5	22,3	21,1	20,7	22,5	21,7	23,5	25,9	27,9	—	—
Fuerteventura-Aerop. .	27,7	25,7	24,1	21,1	20,1	20,2	22,3	22,0	23,8	26,0	27,9	28,8	24,1
Lanzarote-Aerop.	28,7	26,1	24,2	21,2	20,4	20,8	23,6	21,8	24,8	27,0	29,3	30,0	24,8
La Palma-Aerop.	26,0	25,0	23,2	21,3	20,1	19,9	21,4	20,8	22,7	25,1	26,6	27,1	23,3
Hierro-Aerop.	25,9	25,7	23,8	22,3	20,8	20,1	22,1	20,9	23,7	25,1	26,4	27,0	23,6
Ceuta	24,7	22,2	19,0	17,6	16,2	16,4	18,1	18,6	21,6	25,1	27,7	28,7	21,3
Melilla	28,3	24,3	20,5	18,0	17,2	17,6	19,3	19,9	23,6	27,9	31,3	32,9	23,4

TEMPERATURA MINIMA MEDIA (°C)

Año agrícola 1988-1989

Nombre de la Estación	1988				1989								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso	13,8	11,5	11,2	8,2	7,7	7,5	7,8	6,9	12,2	13,9	15,4	16,0	11,0
La Coruña	14,9	12,8	11,1	8,3	7,5	7,8	9,1	8,7	13,8	15,0	16,4	18,0	11,9
Lugo-Aerop.	8,6	6,7	3,2	-0,3	-1,7	0,1	2,6	3,3	8,4	9,6	13,6	12,8	5,6
S. Compostela-Aerop.	11,7	9,2	7,9	4,2	3,2	3,4	5,2	4,8	11,1	12,1	14,5	14,4	8,5
Pontevedra	13,6	11,4	10,4	5,4	5,7	—	—	—	—	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	14,0	11,4	10,0	4,2	4,8	6,3	7,5	6,6	12,7	13,9	16,6	16,3	10,4
Orense	10,5	8,9	6,0	0,7	0,0	2,1	5,1	6,2	10,9	12,4	16,1	15,6	7,9
Ponferrada	10,1	8,3	4,7	-1,6	-2,2	1,1	4,2	4,7	10,7	12,6	16,0	14,9	7,0
Avilés-Aerop.	13,6	11,0	8,7	6,1	4,7	5,3	7,0	5,9	11,3	13,0	15,9	16,3	9,9
Gijón	13,7	10,3	6,7	4,6	1,1	2,5	6,3	6,8	11,9	14,2	17,1	16,6	9,3
Oviedo	13,0	10,6	7,6	4,3	3,4	4,6	6,4	4,9	11,6	13,1	15,8	15,5	9,2
Santander-Aerop.	14,5	11,8	7,3	5,8	3,2	4,4	7,1	7,7	11,9	14,3	16,8	16,9	10,1
Santander	15,8	14,1	10,5	8,1	6,7	7,4	9,2	8,4	13,6	15,7	18,0	18,4	12,2
Bilbao-Aerop.	13,7	11,9	7,0	4,7	1,8	3,9	3,1	5,9	11,1	13,2	15,8	15,0	8,9
San Sebastián	14,0	13,5	9,5	5,6	5,6	6,7	8,2	6,5	13,4	14,4	17,1	16,9	10,9
San Sebastián-Aerop.	13,6	11,6	6,9	4,2	2,2	4,4	7,5	7,0	12,7	14,9	17,7	17,4	10,0
León-Aeród.	9,4	7,0	3,9	-1,5	-1,9	-0,4	2,2	1,6	8,9	10,2	13,6	12,9	5,5
Zamora	10,7	8,3	4,3	0,0	-1,7	1,2	3,7	4,0	10,3	13,2	16,4	16,3	7,2
Burgos-Aeród.	7,9	6,1	0,8	-0,5	-4,4	-1,5	2,3	1,3	7,3	8,5	12,5	13,1	4,4
Valladolid-Aeród.	9,0	6,9	2,8	-1,1	-3,3	-0,3	2,2	2,1	8,1	10,7	13,9	13,5	5,4
Valladolid	10,3	7,8	3,5	-0,4	-2,2	0,6	3,5	3,5	9,7	11,5	14,5	14,5	6,4
Soria	8,4	5,3	1,6	-2,2	-4,3	-1,2	2,1	1,3	7,2	9,1	—	—	—
Salamanca-Aeród.	8,8	7,0	2,8	-1,8	-2,8	-0,2	2,3	3,5	8,7	11,9	14,7	14,3	5,8
Avila	7,7	5,4	1,4	-4,2	-3,7	-2,2	0,3	0,9	7,5	9,3	12,6	12,0	3,9
Segovia	—	—	3,5	-1,5	-0,1	1,3	3,6	2,3	9,8	12,0	15,6	15,9	—
Navacerrada	9,4	5,2	1,9	-0,9	-2,2	-2,5	0,3	-3,0	5,4	8,2	13,7	12,6	4,0
Madrid (Barajas)	11,7	2,8	4,6	-2,6	-2,1	-1,4	3,5	4,5	9,4	13,1	17,4	17,1	6,5
Madrid (Retiro)	15,7	11,1	7,2	2,5	2,7	4,5	7,2	6,6	13,0	16,4	20,3	20,2	10,6
Guadalajara	8,4	6,3	2,9	-3,3	-3,3	-0,2	2,8	3,2	8,1	11,6	14,8	14,2	5,5
Toledo	13,9	10,5	6,1	-0,7	-0,6	2,9	5,8	6,3	11,8	15,5	19,9	20,0	9,3
Cuenca	10,9	7,4	2,7	-2,2	-2,1	0,4	3,7	3,3	8,4	12,0	16,4	16,4	6,4
Molina de Aragón	5,4	2,9	-1,7	-6,8	-6,7	-3,4	0,1	1,1	5,2	8,5	11,2	12,0	2,3
Ciudad Real	13,5	10,1	5,9	-1,1	-0,8	2,0	5,3	5,4	10,6	15,1	19,5	19,6	8,8
Albacete-Aeród.	12,6	9,5	5,1	-1,5	-1,2	1,8	3,8	4,2	9,2	13,6	17,8	18,3	7,8
Cáceres	16,0	12,8	9,0	2,5	2,5	5,4	7,4	7,7	13,4	16,7	21,3	19,7	11,2
Badajoz-Aeród.	13,6	11,9	8,7	0,4	0,5	4,2	6,3	8,1	12,7	15,6	19,2	17,9	9,9
Vitoria-Aerop.	10,2	6,6	1,3	1,5	-1,8	0,1	3,5	3,3	7,6	9,4	13,0	12,8	5,6
Logroño	11,7	8,2	4,1	2,6	-0,9	1,2	5,1	5,1	10,9	12,9	16,4	16,7	7,8
Logroño-Aeród.	12,3	8,5	4,1	2,6	-1,0	1,3	5,2	5,2	11,0	13,3	16,3	16,6	7,9
Noáin-Pamplona	10,4	7,7	4,0	1,7	-1,2	0,4	4,1	3,4	8,4	10,3	14,2	14,0	6,4
Huesca-Aeród.	13,7	10,6	5,1	-0,2	-0,5	3,2	6,2	4,1	11,1	13,6	17,1	17,1	8,4
Daroca	10,8	7,6	2,4	-2,8	-3,3	-0,4	3,7	3,9	8,8	11,6	15,0	16,0	6,1
Zaragoza-Aerop.	14,3	10,8	6,0	2,9	0,8	2,4	7,3	6,4	12,9	16,4	19,0	19,3	9,9
Calamocha	8,0	4,8	0,5	-4,9	-4,6	-2,2	1,0	2,1	5,8	8,4	11,4	13,6	3,7
Teruel	8,7	5,1	1,3	-4,8	-4,2	-1,3	1,0	1,9	6,3	10,2	12,9	14,3	4,3

TEMPERATURA MINIMA MEDIA (°C)

Año agrícola 1988-1989

Nombre de la Estación	1988				1989								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida	12,8	9,8	4,6	-1,5	0,3	0,8	5,9	5,3	11,0	14,2	18,0	18,2	8,3
Gerona-Aerop.	13,9	11,6	5,1	0,3	1,2	1,8	5,8	5,5	10,8	14,3	18,2	—	—
La Molina	6,8	4,8	-0,3	-2,1	-2,9	-3,7	0,7	-2,5	4,6	6,4	10,3	10,2	2,7
Barcelona	16,9	14,7	9,4	5,9	5,9	—	—	—	—	—	—	—	—
Barcelona-Aerop.	15,9	14,0	8,2	3,4	3,6	4,7	7,6	8,0	11,9	15,5	20,1	20,6	11,1
Tarragona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa	16,9	14,0	9,0	5,9	3,5	5,5	9,3	9,1	13,1	17,8	21,0	21,6	12,2
Montseny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón	17,0	14,2	9,8	4,8	4,7	6,4	8,6	9,0	13,5	17,5	20,8	22,1	12,4
Valencia-Aerop.	17,2	14,3	9,8	4,1	4,5	6,6	8,8	9,1	13,2	17,7	21,2	22,6	12,4
Valencia	18,2	15,2	10,9	6,1	6,5	8,0	10,5	10,7	14,4	18,6	22,1	23,4	13,7
Alicante-Aerop.	18,0	15,5	11,7	6,1	6,9	7,7	9,0	10,2	13,6	17,7	21,5	23,2	13,4
Alicante	16,8	15,0	10,9	5,5	5,8	7,5	8,9	10,2	13,3	17,1	21,1	22,6	12,9
Alcantarilla	15,8	13,7	9,6	3,3	4,2	6,0	6,9	8,0	11,0	15,3	19,8	21,6	11,3
Murcia	16,2	13,7	9,8	2,8	4,3	5,5	6,4	7,6	11,3	15,6	19,9	21,9	11,2
San Javier	17,7	15,5	11,9	4,6	6,8	7,3	7,7	8,7	13,6	17,0	21,3	23,0	12,9
Tablada	17,1	14,3	11,7	4,8	5,0	7,6	8,9	9,0	13,5	17,0	20,5	19,5	12,4
Sevilla-Aerop.	16,4	14,5	11,7	4,0	4,4	7,4	8,7	9,4	13,7	17,2	21,2	21,2	12,5
Córdoba-Aerop.	15,5	13,1	10,4	1,5	2,8	5,9	7,3	8,3	12,4	15,7	20,4	20,5	11,1
Granada-Aerop.	11,9	9,0	6,2	-1,9	-1,2	1,7	3,7	4,8	8,7	12,7	16,7	16,1	7,4
Huelva	17,0	14,5	12,0	4,9	5,0	7,2	8,5	9,2	13,2	16,7	20,2	20,4	12,4
Morón de la Frontera .	16,1	13,3	10,4	3,0	3,1	5,7	6,4	7,0	11,2	15,1	19,6	19,9	10,9
Jerez de la Frontera ..	16,9	14,1	11,9	4,4	4,5	6,8	7,6	8,5	12,5	15,8	19,9	20,1	11,9
Cádiz	20,8	17,8	14,8	9,9	9,5	11,2	12,5	12,8	16,6	19,8	—	—	—
San Fernando	20,4	17,2	10,7	9,0	8,6	10,5	11,2	11,5	15,8	18,9	—	—	—
Málaga-Aerop.	17,7	14,7	12,4	7,6	7,4	7,5	9,3	10,1	13,0	17,4	21,4	22,1	13,4
Almería-Aerop.	19,3	16,6	13,7	7,7	8,5	9,4	10,6	11,9	15,8	19,0	22,8	23,4	14,9
P. de Mallorca-Aerop. .	14,5	14,2	8,1	4,3	1,9	4,1	6,1	8,0	11,9	14,7	18,9	20,9	10,6
Pollensa	17,2	15,7	11,3	8,3	6,4	6,8	8,0	10,3	14,0	17,1	20,9	22,7	13,2
Mahón-Aerop.	18,5	17,1	11,5	8,3	8,0	8,3	9,8	10,2	14,6	18,0	21,9	23,2	14,1
Ibiza-Aerop.	19,2	18,0	13,1	8,2	7,7	9,4	10,7	11,8	14,8	18,2	22,4	23,8	14,8
Santa Cruz de Tenerife	20,9	19,6	17,7	16,3	15,0	15,4	15,8	15,9	17,5	19,9	21,7	22,7	18,2
Tenerife Norte	16,5	14,9	12,7	11,0	9,7	9,8	11,7	10,0	12,0	14,6	17,1	17,3	13,1
Tenerife Sur	21,0	19,7	17,8	16,7	15,4	15,8	16,7	15,8	17,0	19,6	21,3	22,6	18,3
Izaña	12,3	6,3	2,9	1,7	-0,5	-0,4	2,5	2,5	5,1	8,9	13,3	12,6	5,6
Las Palmas-Aerop.	20,8	19,0	20,9	15,6	14,3	14,9	15,7	15,0	16,3	19,5	21,5	—	—
Fuerteventura-Aerop. .	20,5	19,2	18,0	16,2	14,8	15,8	16,0	15,2	16,2	19,1	21,7	22,3	17,9
Lanzarote-Aerop.	19,9	18,3	16,9	15,5	13,6	14,9	15,5	14,4	15,2	18,7	20,9	21,9	17,1
La Palma-Aerop.	21,1	19,6	17,7	16,7	15,0	15,5	16,0	16,0	16,9	20,2	21,9	22,4	18,2
Hierro-Aerop.	21,3	20,4	18,1	17,8	16,3	16,0	16,7	16,6	17,4	20,3	21,9	22,9	18,8
Ceuta	19,5	16,8	15,4	13,0	12,2	12,2	12,7	12,7	16,0	18,5	20,8	21,6	15,9
Melilla	20,2	16,8	14,3	9,7	9,5	10,6	11,3	12,5	15,2	18,9	22,6	23,8	15,4

PRECIPITACION TOTAL EN MM.

Año agrícola 1988-1989

Nombre de la Estación	1988				1989								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Montevitoso	14	157	58	38	34	150	143	273	43	30	10	45	995
La Coruña	7	114	50	21	33	118	78	116	23	17	8	28	613
Lugo-Aerop.	12	97	39	18	33	115	92	124	80	29	23	24	686
S. Compostela-Aerop.	19	193	108	21	40	176	107	151	91	28	9	82	1.025
Pontevedra	9	198	129	24	48	—	—	—	—	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	14	214	136	23	69	188	105	189	96	47	10	21	1.112
Orense	6	102	61	5	18	60	53	79	87	24	6	32	533
Ponferrada	6	71	42	5	16	71	43	90	67	46	25	42	524
Avilés-Aerop.	32	42	30	53	23	168	83	222	64	23	23	29	792
Gijón	42	34	29	53	30	124	56	224	47	14	74	34	761
Oviedo	41	35	27	38	35	84	55	234	87	14	81	63	794
Santander-Aerop.	89	28	13	86	35	158	92	228	62	33	18	24	866
Santander	82	30	15	103	31	156	107	230	47	39	29	16	885
Bilbao-Aerop.	74	13	10	82	45	114	54	260	42	27	17	33	771
San Sebastián	56	35	16	108	48	139	76	250	81	36	85	67	997
San Sebastián-Aerop.	60	43	18	95	40	205	97	310	40	44	145	25	1.122
León-Aeród.	5	70	28	5	17	44	40	73	89	6	12	18	407
Zamora	2	48	33	0,2	13	19	7	52	73	18	3	6	274
Burgos-Aeród.	8	33	14	9	13	46	8	94	105	4	39	22	395
Valladolid-Aeród.	1	30	19	0,8	8	18	17	51	42	26	6	34	253
Valladolid	2	26	22	2	10	30	15	57	55	20	12	34	285
Soria	2	53	38	2	12	57	28	70	81	23	—	35	—
Salamanca-Aeród.	2	46	34	1	8	25	12	77	75	22	14	6	322
Avila	1	39	23	3	11	16	40	112	57	25	17	11	355
Segovia	—	—	24	2	7	30	21	71	70	59	7	38	—
Navacerrada	15	140	151	14	26	116	82	163	117	70	34	35	963
Madrid (Barajas)	IP	72	44	0,3	8	26	11	41	90	9	5	0,8	307
Madrid (Retiro)	0	79	49	0,2	10	20	24	52	98	13	13	3	361
Guadalajara	0,7	97	32	0,6	8	29	24	51	84	16	6	3	351
Toledo	IP	55	40	0,3	6	11	13	60	54	3	12	1	255
Cuenca	45	60	38	4	9	59	40	58	89	51	26	9	488
Molina de Aragón	16	53	32	0,5	11	50	56	70	118	68	34	7	516
Ciudad Real	33	49	82	0	22	22	24	62	64	37	1	2	398
Albacete-Aeród.	7	8	57	6	3	27	64	53	87	56	2	14	384
Cáceres	0	55	65	0	19	23	20	44	62	3	8	2	301
Badajoz-Aeród.	0	50	86	0	21	18	28	79	70	7	0	2	361
Vitoria-Aerop.	26	18	12	49	29	57	17	174	45	5	34	45	511
Logroño	4	27	12	14	10	20	4	90	47	6	35	7	276
Logroño-Aeród.	2	23	12	12	9	28	6	84	51	7	27	10	271
Noain-Pamplona	28	32	11	45	17	54	16	164	22	0,7	22	145	557
Huesca-Aeród.	IP	75	22	2	13	68	18	51	36	15	16	55	371
Daroca	3	28	34	1	7	31	40	54	100	76	13	44	431
Zaragoza-Aerop.	2	51	16	2	7	22	21	30	50	14	11	4	230
Calamocha	16	40	32	2	8	21	53	62	109	42	19	56	460
Teruel	5	68	36	0,2	3	17	60	50	100	22	42	72	475

PRECIPITACION TOTAL EN MM.

Año agrícola 1988-1989

Nombre de la Estación	1988				1989								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida	2	44	31	3	7	40	15	63	11	9	0,7	62	288
Gerona-Aerop.	105	28	39	6	30	12	27	152	66	48	4	—	—
La Molina	75	99	81	9	4	40	19	208	50	89	93	149	916
Barcelona	81	39	164	0,2	5	—	—	—	—	—	—	—	—
Barcelona-Aerop.	104	23	221	0,1	5	8	33	55	14	107	2	100	672
Tarragona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa	11	52	57	1	21	38	44	47	24	2	4	29	330
Montseny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón	74	124	76	0	18	69	84	48	63	41	4	18	619
Valencia-Aerop.	66	22	143	0	22	111	73	57	39	15	8	10	566
Valencia	77	21	79	IP	26	95	60	39	35	14	4	15	465
Alicante-Aerop.	14	58	52	0,2	26	28	66	20	52	8	2	8	334
Alicante	23	67	45	0,6	30	13	80	27	61	18	2	4	371
Alcantarilla	7	10	68	6	36	36	146	26	42	17	9	23	426
Murcia	8	16	61	6	34	38	137	20	37	10	8	10	385
San Javier	29	10	34	3	110	45	110	32	16	5	10	0,4	404
Tablada	0	86	120	0	34	50	13	79	13	0	0	11	406
Sevilla-Aerop.	0	99	116	0	37	78	13	82	2	0	0	2	429
Córdoba-Aerop.	18	120	93	0,2	28	56	34	54	31	0,1	IP	0,2	434
Granada-Aerop.	IP	60	50	3	27	37	36	37	28	26	0	0,5	305
Huelva	0	80	246	0	50	32	28	78	17	0	0	3	534
Morón de la Frontera ..	0	96	60	0	48	81	40	72	15	0,3	0	6	418
Jerez de la Frontera ..	0	98	58	2	41	70	20	80	3	IP	0	2	374
Cádiz	0	96	114	18	61	114	15	80	3	18	—	—	—
San Fernando	0	84	91	0,6	45	90	17	66	9	0	—	—	—
Málaga-Aerop.	2	118	111	0,7	65	70	8	35	23	0,1	0	IP	433
Almería-Aerop.	25	66	23	0	69	19	69	48	19	6	0	1	345
P. de Mallorca-Aerop. .	42	17	50	13	16	14	27	32	13	2	2	22	250
Pollensa	66	24	35	14	55	31	40	103	24	2	6	62	462
Mahón-Aerop.	32	26	33	31	13	13	37	90	87	6	0,3	52	420
Ibiza-Aerop.	36	4	42	3	25	23	55	32	20	45	4	54	343
Santa Cruz de Tenerife	2	14	28	10	6	35	24	5	2	2	0	4	132
Tenerife Norte	4	39	119	22	68	116	56	44	13	0,3	0,9	6	488
Tenerife Sur	0	2	35	5	IP	12	1	0	6	IP	0	IP	61
Izaña	28	20	42	42	32	225	58	6	6	0	0	24	483
Las Palmas-Aerop.	11	10	5	0,8	8	99	4	2	5	0	0	—	—
Fuerteventura-Aerop. .	2	4	18	0	19	115	21	0,2	0	0	0	0,8	180
Lanzarote-Aerop.	IP	26	36	IP	13	86	12	3	2	0	0,5	7	186
La Palma-Aerop.	7	5	76	123	8	31	8	0,8	10	0,6	0,2	5	275
Hierro-Aerop.	9	8	43	66	4	0,1	4	2	IP	0	0	1	137
Ceuta	60	54	244	9	134	102	28	91	106	IP	0	0,5	829
Melilla	8	57	52	2	94	31	77	26	22	2	IP	3	374

NUMERO DE DIAS DE PRECIPITACION

Año agrícola 1988-1989

Nombre de la Estación	1988				1989								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso	5	17	9	8	8	13	15	25	8	6	4	8	126
La Coruña	6	18	8	9	10	12	19	25	14	12	5	9	147
Lugo-Aerop.	5	19	8	7	7	11	14	23	17	7	8	8	134
S. Compostela-Aerop. .	7	23	10	8	11	13	17	26	15	9	3	7	149
Pontevedra	3	20	9	5	9	—	—	—	—	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	2	21	11	4	7	11	12	26	14	5	1	5	119
Orense	1	19	10	7	6	13	13	22	17	7	4	6	125
Ponferrada	2	15	8	7	5	10	12	23	17	6	6	8	119
Avilés-Aerop.	9	14	6	9	5	13	17	24	11	10	9	7	134
Gijón	11	14	9	10	6	14	15	24	10	11	9	7	140
Oviedo	11	14	7	8	6	13	16	24	16	12	10	9	146
Santander-Aerop.	16	12	8	14	8	11	17	20	12	10	8	6	142
Santander	16	18	8	15	7	13	16	24	14	10	12	11	164
Bilbao-Aerop.	11	11	8	13	8	12	17	28	13	8	9	9	147
San Sebastián	15	10	7	13	7	14	17	26	15	9	16	15	164
San Sebastián-Aerop. .	14	12	5	10	5	12	17	25	13	7	12	10	142
León-Aeród.	2	13	6	2	3	9	9	15	17	5	3	5	89
Zamora	2	14	13	1	5	10	5	16	14	6	4	6	96
Burgos-Aeród.	5	13	7	11	3	8	8	24	15	5	9	7	115
Valladolid-Aeród.	1	11	6	2	3	8	6	21	10	6	6	8	88
Valladolid	2	12	7	8	3	9	7	18	14	9	7	5	101
Soria	2	11	8	3	3	12	7	23	17	6	—	10	—
Salamanca-Aeród.	2	10	13	3	3	10	6	22	14	7	6	6	102
Avila	1	8	13	2	2	9	5	21	13	9	5	5	93
Segovia	—	—	5	3	2	9	5	20	12	8	8	8	—
Navacerrada	3	13	15	4	6	11	8	20	17	12	8	8	125
Madrid (Barajas)	2	10	13	1	4	11	9	16	14	6	6	6	98
Madrid (Retiro)	0	9	11	2	4	9	8	14	13	6	6	4	86
Guadalajara	1	9	11	1	5	12	6	19	17	7	6	8	102
Toledo	1	10	12	1	3	10	7	14	10	5	2	3	78
Cuenca	1	8	7	1	5	13	10	19	10	9	6	6	95
Molina de Aragón	5	9	7	2	4	10	7	20	13	11	7	4	99
Ciudad Real	2	11	17	0	4	9	7	17	14	6	3	2	92
Albacete-Aeród.	3	7	11	1	6	13	11	13	12	7	3	11	98
Cáceres	0	13	15	0	5	11	7	13	11	2	3	4	84
Badajoz-Aeród.	0	16	14	0	7	10	10	16	10	2	0	2	87
Vitoria-Aerop.	8	9	9	15	7	12	15	27	12	7	9	9	139
Logroño	7	9	7	11	10	10	9	24	13	7	8	8	123
Logroño-Aeród.	7	8	5	7	4	9	11	21	10	6	7	6	101
Noain-Pamplona	8	9	7	10	5	12	9	23	13	4	6	9	115
Huesca-Aeród.	1	6	9	2	1	10	6	16	10	7	8	10	86
Daroca	4	6	10	4	5	10	7	21	15	13	9	12	116
Zaragoza-Aerop.	1	5	7	1	3	10	5	15	11	2	6	4	70
Calamocha	3	8	7	2	1	11	7	18	14	10	6	10	97
Teruel	4	6	7	2	6	13	8	16	13	9	6	12	102

NUMERO DE DIAS DE PRECIPITACION

Año agrícola 1988-1989

Nombre de la Estación	1988				1989								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida	3	7	8	1	7	6	8	14	12	5	4	10	85
Gerona-Aerop.	7	9	8	4	5	5	7	16	7	8	6	—	—
La Molina	10	5	8	6	4	10	9	21	15	14	11	15	128
Barcelona	8	11	6	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Barcelona-Aerop.	6	13	11	1	3	8	9	11	9	7	5	10	93
Tarragona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa	4	11	9	1	8	13	8	17	13	5	5	11	105
Montserrat	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón	5	8	9	0	8	13	9	13	11	10	5	11	102
Valencia-Aerop.	6	7	13	0	11	14	9	14	10	10	5	8	107
Valencia	6	8	14	1	13	14	11	13	11	7	5	12	115
Alicante-Aerop.	4	6	15	1	12	8	8	9	8	7	3	8	89
Alicante	5	5	14	1	11	9	8	9	8	6	3	4	83
Alcantarilla	5	6	13	2	13	10	8	8	11	8	3	5	92
Murcia	5	5	14	2	13	11	8	10	11	7	4	8	98
San Javier	4	4	15	2	11	8	6	7	6	7	5	7	82
Tablada	0	13	14	0	6	11	5	9	6	0	0	3	67
Sevilla-Aerop.	0	12	16	0	5	10	6	11	4	0	0	2	66
Córdoba-Aerop.	1	13	14	2	4	11	7	13	7	2	2	3	79
Granada-Aerop.	1	8	14	1	2	10	8	12	11	7	0	2	76
Huelva	0	9	13	0	6	6	5	10	5	0	0	1	55
Morón de la Frontera ..	0	13	13	0	7	11	6	12	9	2	0	4	77
Jerez de la Frontera ..	0	11	15	2	7	11	7	11	6	1	0	4	75
Cádiz	0	13	17	2	9	13	6	10	2	1	—	—	—
San Fernando	0	11	10	1	8	12	5	8	3	0	—	—	—
Málaga-Aerop.	2	10	15	2	8	13	5	7	11	1	0	3	77
Almería-Aerop.	3	7	11	0	10	8	7	6	6	2	0	3	63
P. de Mallorca-Aerop. ..	9	8	7	8	8	11	7	11	8	5	5	8	95
Pollensa	8	5	10	9	7	6	8	12	6	4	5	5	85
Mahón-Aerop.	5	10	10	13	10	6	7	14	6	6	7	7	101
Ibiza-Aerop.	5	6	12	3	8	11	8	10	7	5	5	6	86
Santa Cruz de Tenerife	3	10	14	5	5	12	6	5	4	1	0	4	69
Tenerife Norte	3	16	15	4	6	18	14	11	4	2	3	7	103
Tenerife Sur	0	3	11	3	1	4	3	0	4	1	0	2	32
Izaña	3	3	7	5	3	8	2	1	3	0	0	4	39
Las Palmas-Aerop.	3	4	4	2	5	12	9	6	2	0	0	—	—
Fuerteventura-Aerop. ..	1	1	8	0	2	4	2	1	0	0	0	1	20
Lanzarote-Aerop.	1	8	14	2	4	11	8	5	4	0	1	3	61
La Palma-Aerop.	4	8	13	10	4	8	10	6	4	3	1	3	74
Hierro-Aerop.	3	4	10	8	2	3	4	4	1	0	0	4	43
Ceuta	1	8	18	1	17	18	9	11	10	1	0	2	96
Melilla	1	9	13	2	9	12	6	7	8	2	1	3	73

NUMERO DE DIAS DE HELADA

Año agrícola 1988-1989

Nombre de la Estación	1988				1989								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	8	16	21	15	7	1	0	0	0	0	68
S. Compostela-Aerop. .	0	0	3	3	6	6	1	1	0	0	0	0	20
Pontevedra	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4
Orense	0	0	5	19	16	10	4	0	0	0	0	0	54
Ponferrada	0	0	8	23	25	10	3	0	0	0	0	0	69
Avilés-Aerop.	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3
Gijón	0	0	3	6	12	5	0	0	0	0	0	0	26
Oviedo	0	0	3	3	2	0	0	1	0	0	0	0	9
Santander-Aerop.	0	0	4	1	4	1	0	0	0	0	0	0	10
Santander	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bilbao-Aerop.	0	0	7	2	7	1	0	0	0	0	0	0	17
San Sebastián	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	6
San Sebastián-Aerop. .	0	0	5	2	5	1	0	0	0	0	0	0	13
León-Aeród.	0	0	9	20	24	21	7	9	0	0	0	0	90
Zamora	0	0	8	21	27	10	3	3	0	0	0	0	72
Burgos-Aeród.	0	0	15	15	30	17	6	11	0	0	0	0	94
Valladolid-Aeród.	0	0	10	18	28	18	7	8	0	0	0	0	89
Valladolid	0	0	8	18	28	11	4	4	0	0	0	0	73
Soria	0	0	13	22	30	19	6	8	1	0	—	0	—
Salamanca-Aeród.	0	0	11	26	29	13	5	4	0	0	0	0	88
Avila	0	1	13	26	30	21	17	11	0	0	0	0	119
Segovia	—	—	8	21	14	9	4	7	0	0	0	0	—
Navacerrada	1	3	9	20	25	23	16	25	1	0	0	0	123
Madrid (Barajas)	0	0	8	19	25	13	1	1	0	0	0	0	67
Madrid (Retiro)	0	0	2	5	3	0	0	0	0	0	0	0	10
Guadalajara	0	0	11	28	29	15	1	4	0	0	0	0	88
Toledo	0	0	6	25	19	10	0	0	0	0	0	0	60
Cuenca	0	0	10	26	26	13	1	1	0	0	0	0	77
Molina de Aragón	2	4	17	29	31	23	19	11	2	0	0	0	138
Ciudad Real	0	0	6	22	18	9	0	0	0	0	0	0	55
Albacete-Aeród.	0	0	6	23	21	8	0	2	0	0	0	0	60
Cáceres	0	0	2	6	5	0	0	0	0	0	0	0	13
Badajoz-Aeród.	0	0	1	18	13	5	0	0	0	0	0	0	37
Vitoria-Aerop.	0	0	9	12	21	16	5	3	0	0	0	0	66
Logroño	0	0	9	7	17	9	0	0	0	0	0	0	42
Logroño-Aeród.	0	0	10	10	17	11	0	1	0	0	0	0	49
Noain-Pamplona	0	0	9	11	18	15	2	2	0	0	0	0	57
Huesca-Aeród.	0	0	7	16	29	3	0	2	0	0	0	0	57
Daroca	0	0	11	25	29	16	4	1	0	0	0	0	86
Zaragoza-Aerop.	0	0	8	9	13	7	0	0	0	0	0	0	37
Calamocha	0	2	11	28	30	20	11	8	2	0	0	0	112
Teruel	0	1	12	30	28	18	13	9	2	0	0	0	113

NUMERO DE DIAS DE HELADA

Año agrícola 1988-1989

Nombre de la Estación	1988				1989								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida	0	0	11	24	14	13	0	0	0	0	0	0	62
Gerona-Aerop.	0	0	8	16	14	10	0	2	0	0	0	—	—
La Molina	0	1	10	22	27	24	14	25	2	1	0	0	126
Barcelona	0	0	1	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Barcelona-Aerop.	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Tarragona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa	0	0	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	7
Montseny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valencia-Aerop.	0	0	0	1	1	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0
Alicante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alcantarilla	0	0	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	9
Murcia	0	0	0	7	3	0	0	0	0	0	0	0	10
San Javier	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tablada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sevilla-Aerop.	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	5
Córdoba-Aerop.	0	0	0	12	6	0	0	0	0	0	0	0	18
Granada-Aerop.	0	0	3	25	20	13	1	2	0	0	0	0	64
Huelva	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Morón de la Frontera	0	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	7
Jerez de la Frontera	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Cádiz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—
San Fernando	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	2	5	7	3	0	0	0	0	0	0	17
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	0	8	13	17	19	10	9	3	0	0	0	79
Las Palmas-Aerop.	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 1988-1989

Nombre de la Estación	1988				1989								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Montevitoso	0	0	0	0	0	0	0	2	3	1	1	1	8
La Coruña	0	1	0	0	0	0	0	1	4	1	1	1	9
Lugo-Aerop.	0	0	0	0	0	1	0	1	12	3	3	3	23
S. Compostela-Aerop. .	0	2	0	0	0	0	0	1	7	2	1	2	15
Pontevedra	0	1	1	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	0	3	0	0	0	0	0	0	8	3	1	0	15
Orense	0	2	1	0	0	0	1	0	12	4	2	6	28
Ponferrada	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2	5	6	22
<hr/>													
Avilés-Aerop.	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	5	2	11
Gijón	0	0	1	0	1	2	1	4	1	0	5	1	16
Oviedo	1	0	0	0	0	0	1	5	7	1	5	4	24
Santander-Aerop.	1	0	0	0	0	1	0	1	3	0	2	0	8
Santander	0	0	0	1	0	3	2	6	6	0	2	2	22
Bilbao-Aerop.	2	0	0	0	0	1	0	4	5	0	2	3	17
San Sebastián	2	1	0	2	0	1	0	5	6	1	4	8	30
San Sebastián-Aerop. .	1	0	0	1	0	0	0	4	3	1	4	3	17
<hr/>													
León-Aeród.	1	0	0	0	0	0	1	1	12	2	4	6	27
Zamora	0	2	0	0	1	0	0	1	10	4	4	3	25
Burgos-Aeród.	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	8	4	18
Valladolid-Aeród.	0	2	0	0	0	0	0	1	7	6	5	5	26
Valladolid	0	2	0	0	0	0	0	1	6	4	5	5	23
Soria	1	2	0	0	0	1	1	1	10	4	—	8	—
Salamanca-Aeród.	0	1	0	0	0	0	0	1	9	6	5	3	25
Avila	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	4	1	13
Segovia	—	—	0	0	0	0	0	1	1	8	4	5	—
<hr/>													
Navacerrada	0	2	0	0	0	0	0	1	3	6	6	6	24
Madrid (Barajas)	0	1	1	0	0	0	2	2	7	5	4	3	25
Madrid (Retiro)	0	1	1	0	0	0	1	1	10	7	5	3	29
Guadalajara	1	5	0	0	0	0	1	2	16	10	5	6	46
Toledo	0	3	1	0	0	1	0	0	8	6	4	4	27
Cuenca	1	1	0	0	0	0	0	1	4	7	5	5	24
Molina de Aragón	2	4	0	0	0	0	0	0	11	9	7	7	40
Ciudad Real	1	1	1	0	0	0	0	0	7	5	1	2	18
Albacete-Aeród.	1	0	1	0	0	0	1	4	2	3	3	8	23
Cáceres	0	0	1	0	0	0	1	0	9	4	2	0	17
Badajoz-Aeród.	0	1	0	0	0	0	1	1	6	2	1	1	13
<hr/>													
Vitoria-Aerop.	0	1	0	0	0	0	0	5	4	1	5	2	18
Logroño	0	1	0	0	0	0	0	0	5	2	7	4	19
Logroño-Aeród.	0	1	0	0	0	0	0	0	5	2	6	4	18
Noain-Pamplona	0	2	0	0	0	0	0	4	4	0	6	6	22
Huesca-Aeród.	0	1	0	0	0	1	0	1	4	6	7	8	28
Daroca	2	2	0	0	0	0	0	2	9	12	9	9	45
Zaragoza-Aerop.	0	3	0	0	0	0	0	2	3	0	5	4	17
Calamocha	1	0	1	0	0	0	0	3	3	5	8	9	30
Teruel	0	2	0	0	0	0	0	0	3	8	5	6	24

NUMERO DE DIAS DE TORMENTA

Año agrícola 1988-1989

Nombre de la Estación	1988				1989								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida	2	1	0	0	0	1	0	1	3	4	5	7	24
Gerona-Aerop.	7	3	2	0	1	0	0	2	0	3	3	—	—
La Molina	4	1	0	0	0	0	0	1	4	7	6	12	35
Barcelona	2	1	1	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Barcelona-Aerop.	3	4	1	0	0	0	1	2	2	2	1	5	21
Tarragona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa	1	2	3	0	0	2	1	2	2	2	4	7	26
Montseny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón	2	5	2	0	1	2	2	3	5	7	3	9	41
Valencia-Aerop.	2	1	1	0	0	0	0	2	2	5	3	5	21
Valencia	2	3	2	0	1	3	2	3	3	5	3	4	31
Alicante-Aerop.	2	3	1	0	0	1	1	2	6	4	1	1	22
Alicante	3	2	0	0	0	2	1	3	5	4	0	1	21
Alcantarilla	0	2	1	0	0	0	0	0	4	5	1	2	15
Murcia	3	2	3	0	0	1	2	3	3	6	3	5	31
San Javier	1	1	0	0	0	2	0	1	1	4	3	3	16
Tablada	0	1	1	0	1	1	0	2	2	0	0	1	9
Sevilla-Aerop.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
Córdoba-Aerop.	1	2	2	0	1	1	0	2	2	1	1	0	13
Granada-Aerop.	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	6
Huelva	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3
Morón de la Frontera ..	0	1	0	0	0	2	0	0	3	1	0	1	8
Jerez de la Frontera ..	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	4
Cádiz	0	2	0	0	2	2	1	1	0	1	—	—	—
San Fernando	0	1	1	0	2	2	0	3	0	1	—	—	—
Málaga-Aerop.	0	4	1	0	1	3	0	3	0	1	0	0	13
Almería-Aerop.	1	2	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	10
P. de Mallorca-Aerop. ..	6	2	2	1	1	0	1	4	3	1	2	1	24
Pollensa	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	2	11
Mahón-Aerop.	5	2	1	4	1	2	0	5	3	5	3	4	35
Ibiza-Aerop.	4	1	1	0	1	0	1	1	2	3	1	2	17
Santa Cruz de Tenerife	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tenerife Norte	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
Tenerife Sur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Izaña	1	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5
Las Palmas-Aerop.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—
Fuerteventura-Aerop. ..	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Lanzarote-Aerop.	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4
La Palma-Aerop.	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	4
Hierro-Aerop.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceuta	1	4	3	0	3	1	0	2	0	0	0	1	15
Melilla	0	3	1	0	5	2	2	1	1	3	0	1	19

HORAS DE SOL

Año agrícola 1988-1989

Nombre de la Estación	1988				1989								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso	223	129	157	170	175	142	174	148	258	273	287	276	2.412
La Coruña	182	142	142	151	158	144	174	145	261	265	282	262	2.308
Lugo-Aerop.	214	158	143	141	124	109	167	120	217	196	276	232	2.097
S. Compostela-Aerop. .	207	121	167	149	183	142	167	140	248	250	303	260	2.337
Pontevedra	256	147	155	164	169	—	—	—	—	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	266	150	155	182	175	136	190	144	254	303	334	271	2.560
Orense	263	154	98	112	102	122	196	132	212	260	319	259	2.229
Ponferrada	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Avilés-Aerop.	165	174	149	127	164	126	180	132	216	189	210	227	2.059
Gijón	147	160	165	125	132	95	166	149	218	208	219	241	2.025
Oviedo	141	167	174	144	182	130	191	154	206	184	210	198	2.081
Santander-Aerop.	150	155	173	84	155	118	159	120	226	220	221	239	2.020
Santander	142	145	172	82	159	140	156	168	210	252	244	252	2.122
Bilbao-Aerop.	151	165	162	88	132	132	150	135	228	250	241	216	2.050
San Sebastián	—	176	189	100	162	147	165	132	243	260	227	220	—
San Sebastián-Aerop. .	164	163	178	88	147	143	147	128	231	255	233	224	2.101
León-Aeród.	299	180	156	183	195	152	264	195	262	319	378	327	2.910
Zamora	286	197	118	113	93	155	234	178	265	336	382	335	2.692
Burgos-Aeród.	238	174	145	68	170	144	188	145	211	302	348	303	2.436
Valladolid-Aeród.	269	201	173	136	178	170	225	188	279	326	373	336	2.854
Valladolid	297	185	140	90	129	161	237	169	267	334	380	327	2.716
Soria	262	199	163	208	196	149	202	172	247	296	—	312	—
Salamanca-Aeród.	283	204	150	111	146	154	221	164	275	325	367	326	2.726
Avila	274	194	151	189	196	146	229	174	271	308	373	323	2.828
Segovia	—	—	159	169	206	165	210	147	251	303	347	317	—
Navacerrada	245	164	147	180	184	112	201	81	239	292	364	329	2.538
Madrid (Barajas)	275	197	144	214	196	162	224	196	263	312	343	325	2.851
Madrid (Retiro)	287	196	144	226	200	145	218	201	257	307	356	330	2.867
Guadalajara	274	198	135	192	194	143	220	180	243	308	342	326	2.755
Toledo	269	192	122	222	172	165	222	209	272	327	373	322	2.867
Cuenca	292	226	171	236	197	148	230	186	273	301	371	330	2.961
Molina de Aragón	245	194	152	202	185	145	211	166	240	279	346	304	2.669
Ciudad Real	268	187	107	189	129	145	214	207	268	317	350	302	2.683
Albacete-Aeród.	286	211	119	216	142	138	223	235	260	336	353	292	2.811
Cáceres	286	203	145	223	206	182	238	213	308	358	388	320	3.070
Badajoz-Aeród.	311	194	127	195	185	178	236	201	277	360	378	306	2.948
Vitoria-Aerop.	170	171	132	64	100	136	166	135	237	258	269	245	2.083
Logroño	213	182	144	136	108	151	193	148	247	306	325	290	2.443
Logroño-Aeród.	223	183	145	130	110	158	187	166	252	301	321	296	2.472
Noain-Pamplona	204	177	133	101	100	134	197	141	241	303	315	298	2.344
Huesca-Aeród.	269	189	130	169	112	154	240	222	264	328	336	291	2.704
Daroca	256	200	145	158	162	142	202	186	249	303	343	289	2.635
Zaragoza-Aerop.	253	189	147	183	98	144	213	183	240	320	324	283	2.577
Calamocha	260	199	137	164	153	152	222	186	243	272	325	289	2.602
Teruel	242	216	144	188	148	151	223	208	258	286	343	258	2.665

HORAS DE SOL

Año agrícola 1988-1989

Nombre de la Estación	1988				1989								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Lérida	284	182	108	150	72	141	240	233	281	348	333	294	2.666
Gerona-Aerop.	234	148	146	178	166	203	211	184	256	238	279	—	—
La Molina	220	170	134	114	155	137	204	148	233	233	311	263	2.322
Barcelona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barcelona-Aerop.	249	151	126	195	153	183	186	203	266	301	324	260	2.597
Tarragona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa	266	198	143	233	177	159	210	229	249	297	324	234	2.719
Montserrat	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón	258	192	147	214	159	179	207	216	248	276	315	241	2.652
Valencia-Aerop.	264	214	143	213	149	169	203	238	228	282	327	259	2.689
Valencia	249	198	146	205	159	173	192	226	238	261	311	252	2.610
Alicante-Aerop.	289	249	130	212	160	184	246	281	282	335	349	293	3.010
Alicante	288	241	127	203	149	178	236	264	250	316	316	254	2.822
Alcantarilla	248	202	106	192	121	145	199	237	252	270	312	254	2.538
Murcia	266	241	131	229	133	158	225	268	266	312	343	285	2.857
San Javier	222	178	104	180	112	148	177	182	227	254	244	214	2.242
Tablada	304	174	126	242	205	174	243	248	298	344	360	299	3.017
Sevilla-Aerop.	280	178	124	248	213	175	228	236	295	343	318	237	2.875
Córdoba-Aerop.	277	172	142	240	215	161	218	220	289	338	352	264	2.888
Granada-Aerop.	258	206	130	221	183	154	228	225	279	330	382	317	2.913
Huelva	298	202	—	234	—	—	—	—	298	338	360	292	—
Morón de la Frontera ..	274	179	130	245	208	171	225	239	307	345	349	302	2.974
Jerez de la Frontera ..	266	193	133	241	201	182	236	249	320	331	360	306	3.018
Cádiz	263	198	145	223	197	185	246	253	343	351	—	—	—
San Fernando	260	180	125	237	188	158	235	242	359	344	—	—	—
Málaga-Aerop.	290	194	107	209	137	158	228	268	285	336	363	289	2.864
Almería-Aerop.	277	219	135	242	167	176	239	297	300	328	355	295	3.030
P. de Mallorca-Aerop. .	234	207	172	177	171	186	220	222	256	334	299	278	2.756
Poilensa	243	184	141	138	141	185	186	—	—	—	295	271	—
Mahón-Aerop.	247	177	137	108	161	186	251	228	276	341	345	316	2.773
Ibiza-Aerop.	260	210	141	163	153	156	226	239	241	308	—	—	—
Santa Cruz de Tenerife	260	240	220	161	213	145	218	260	276	215	336	283	2.827
Tenerife Norte	223	201	199	146	186	117	199	228	276	291	296	237	2.599
Tenerife Sur	183	211	231	164	216	171	246	239	249	268	300	261	2.739
Izaña	304	272	224	199	271	190	281	315	351	387	368	322	3.484
Las Palmas-Aerop.	246	232	214	155	208	144	222	262	272	320	332	—	—
Fuerteventura-Aerop. .	230	242	205	180	210	115	201	254	287	306	289	272	2.791
Lanzarote-Aerop.	251	242	220	238	236	147	238	267	323	335	316	286	3.099
La Palma-Aerop.	178	180	168	132	163	132	146	182	222	243	253	166	2.165
Hierro-Aerop.	185	197	156	122	125	127	184	214	294	266	257	191	2.318
Ceuta	209	152	42	173	99	85	—	—	—	—	—	—	—
Melilla	196	211	122	207	179	178	206	277	262	320	301	280	2.739

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

Año agrícola 1988-1989

Nombre de la Estación	1988				1989								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Monteventoso	93 S	133 S	95 NW	100 NW	126 N	146 NW	109 S	133 NW	89 S	89 E	90 E	82 E	146 NW
La Coruña	72 WNW	75 SSE	54 W	66 W	73 N	115 W	76 SSW	96 WSW	52 SSW	56 NNE	57 NE	53 NNE	115 W
Lugo-Aerop.	72 SW	68 SSW	54 WNW	47 NE	54 SSE	88 W	68 SSW	86 SW	68 W	54 SSE	—	46 WSW	—
S. Compostela-Aerop. .	70 W	89 SW	65 SSW	43 E	74 N	98 W	74 WSW	82 WSW	50 SW	59 SW	51 NE	56 S	98 W
Pontevedra	58 NE	67 S	56 SSW	46 NE	60 NW	—	—	—	—	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	54 SSW	63 SSE	63 S	53 W	76 SE	94 WNW	73 WSW	94 W	41 ESE	56 W	37 N	43 N	94 W
Orense	54 WNW	54 WSW	40 VAR	33 SSE	55 VAR	90 SW	64 WSW	71 WNW	40 WSW	40 WSW	40 —	41 W	—
Ponferrada	47 E	83 SE	88 NW	36 WNW	68 W	97 W	61 WSW	75 W	56 ESE	54 WNW	63 SSW	65 SE	97 W
Avilés-Aerop.	85 WNW	69 W	67 ESE	65 W	78 NNE	126 WNW	89 W	89 VAR	50 W	45 NW	54 E	56 E	126 WNW
Gijón	66 NW	57 WNW	67 ESE	52 NW	60 WSW	105 WNW	65 VAR	75 WNW	45 ENE	37 NW	51 ESE	53 E	105 WNW
Oviedo	68 WSW	76 VAR	61 E	68 WNW	87 WNW	138 W	98 SE	108 W	64 NW	43 WNW	53 NW	41 VAR	138 W
Santander-Aerop.	74 WNW	76 SSW	67 SW	78 WSW	65 S	133 W	81 SSW	107 W	50 ENE	46 WNW	74 W	52 W	133 W
Santander	74 W	66 W	59 NE	83 W	60 SE	140 W	79 W	114 W	57 NE	48 W	62 W	55 W	140 W
Bilbao-Aerop.	70 NNE	69 SE	61 SW	67 NW	55 SSE	104 W	74 NNW	88 WNW	66 S	49 WNW	52 SW	54 NNW	104 W
San Sebastián	89 NW	126 S	89 S	96 NW	80 S	128 NW	112 S	112 NW	82 S	58 NNW	117 S	60 NW	128 NW
San Sebastián-Aerop. .	61 W	—	58 NNW	63 WSW	—	—	81 WSW	85 N	—	43 W	54 VAR	—	—
León-Aeród.	97 WSW	71 WSW	70 W	68 W	68 N	130 W	92 W	92 W	72 WNW	58 W	83 S	65 S	130 W
Zamora	63 W	50 SE	34 NE	30 W	38 W	90 W	46 W	52 W	32 SW	40 NW	90 SW	86 S	90 SW
Burgos-Aeród.	65 ENE	65 SW	—	59 NE	49 N	116 WSW	81 SE	82 WSW	76 S	—	99 SW	70 SSW	—
Valladolid-Aeród.	72 SW	91 SSE	55 ENE	61 ENE	83 NNW	121 W	72 W	78 W	58 SW	—	—	63 NW	—
Valladolid	76 WSW	84 SSE	56 WSW	58 NE	—	128 W	62 W	79 W	61 W	58 WSW	78 WNW	71 W	—
Soria	81 SW	79 S	79 E	101 NE	47 WSW	122 WSW	80 WSW	82 WSW	61 E	48 WSW	—	73 SSW	—
Salamanca-Aeród.	56 VAR	59 SSW	74 NW	52 W	63 N	111 W	67 WSW	85 W	56 W	68 W	74 SW	59 W	111 W
Avila	55 WNW	69 SSE	59 S	64 S	83 NNW	107 W	60 W	75 WNW	43 SE	55 NNW	66 W	59 E	107 W
Segovia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	61 WSW	79 SE	77 ESE	—
Navacerrada	72 W	93 ESE	77 WSW	91 NNW	100 WSW	152 W	96 W	120 W	67 E	59 ESE	103 E	63 E	152 W
Madrid (Barajas)	74 WSW	61 S	59 ENE	72 NE	55 E	87 WSW	61 NNE	78 NW	57 WSW	46 VAR	98 SSW	68 SW	98 SSW
Madrid (Retiro)	69 ENE	72 W	48 NE	67 NE	60 ENE	85 WNW	57 NE	67 W	58 WSW	80 S	77 W	73 SW	85 WNW
Guadalajara	83 N	80 S	50 NNE	54 SE	47 NE	81 SSW	59 SSW	71 WNW	71 SSW	51 E	90 W	70 SW	90 W
Toledo	77 NW	58 NE	50 ESE	58 WNW	52 VAR	138 W	67 WNW	86 W	61 WSW	81 NE	90 WNW	105 WNW	138 W
Cuenca	61 NW	90 E	65 E	65 E	64 ENE	113 WSW	67 ESE	94 WSW	54 SE	54 ESE	72 NE	72 W	113 WSW
Molina de Aragón	54 WSW	76 WNW	48 WSW	65 NNE	46 NE	95 WSW	57 WSW	78 WNW	69 NW	50 WNW	82 WNW	62 SW	95 WSW

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

Año agrícola 1988-1989

Nombre de la Estación	1988				1989								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Ciudad Real	58 W	68 WSW	36 VAR	50 NE	58 ENE	84 WSW	47 WSW	70 WSW	47 SW	53 SW	—	36 WSW	—
Albacete-Aeród.	—	76 E	—	68 NW	59 E	112 W	87 W	95 WNW	64 W	70 NE	—	61 S	—
Cáceres	58 SSW	61 SE	60 WSW	50 WSW	66 W	96 WSW	56 SW	71 WSW	63 WSW	55 NW	71 SW	70 WSW	96 WSW
Badajoz-Aeród.	47 VAR	58 S	52 E	47 W	59 SE	85 W	63 E	70 W	59 S	44 S	70 S	56 NNW	85 W
Vitoria-Aerop.	61 SW	65 E	50 SW	58 NW	54 SSE	76 WSW	56 SSW	70 SSW	59 SSW	65 ESE	63 SW	68 SSW	76 WSW
Logroño	72 W	57 VAR	50 ENE	58 W	51 W	117 WSW	78 WNW	77 W	46 N	70 SSW	76 NW	63 N	117 WSW
Logroño-Aeród.	78 WNW	72 SE	55 SE	61 WNW	61 SE	126 NW	74 WSW	72 W	59 SE	71 W	76 S	65 S	126 NW
Noaín-Pamplona	57 N	67 SSE	50 NNE	55 N	50 N	77 WNW	66 SE	74 NNW	74 SW	50 E	61 S	90 ESE	90 ESE
Huesca-Aeród.	72 WNW	68 S	65 W	90 N	—	—	—	—	61 ESE	69 WNW	69 WNW	—	—
Daroca	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zaragoza-Aerop.	81 WNW	67 SSE	74 WNW	81 NW	83 WNW	126 WSW	76 WNW	83 WNW	57 WNW	61 WNW	78 WNW	70 WNW	126 WSW
Calamocha	58 NNW	70 NE	43 W	67 WSW	—	—	—	—	61 SSW	49 SW	76 W	97 W	—
Teruel	63 WSW	84 E	48 E	76 N	54 NNW	89 WSW	64 WNW	91 NNW	53 NW	47 NW	68 NNW	89 NNE	91 NNW
Lérida	—	58 WNW	47 ENE	94 WNW	25 NE	83 NW	94 WNW	94 WNW	70 WNW	66 WNW	80 SW	83 WNW	—
Gerona-Aerop.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
La Molina	56	—	63	77	72	—	75	84	72 W	54 W	70 W	—	—
Barcelona	51 NNE	54	57 NNW	68 NW	67 NW	—	—	—	—	—	—	—	—
Barcelona-Aerop.	68 E	83 ENE	65 NNW	82 N	48 NNW	83 VAR	88 ENE	76 WNW	86 ENE	54 SW	43 VAR	104 ENE	104 ENE
Tarragona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tortosa	86 WNW	69 E	69 W	103 WNW	77 NW	100 NW	100 NW	96 WNW	60 NE	46 NW	62 NW	63 NW	103 WNW
Montseny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Castellón	44 NNE	66 SSW	50 NE	77 NNW	36 NW	96 W	64 WNW	80 NW	56 NNE	49 NNW	51 W	45 VAR	96 W
Valencia-Aerop.	66 W	104 SSW	58 W	81 NNW	52 WNW	139 W	89 W	102 WNW	54 SE	61 ENE	50 ENE	68 WNW	139 W
Valencia	50 WNW	67 W	48 W	70 NW	44 NNE	117 W	78 W	81 WNW	55 N	43 SW	40 NE	60 NNW	117 W
Alicante-Aerop.	60 N	65 E	68 E	77 NW	51 NW	91 WSW	71 N	98 WNW	63 NNW	56 S	56 ENE	58 NW	98 WNW
Alicante	47 ENE	53 S	55 ENE	62 WNW	43 NE	81 SW	76 WNW	69 W	57 N	42 ENE	49 NE	39 VAR	81 SW
Alcantarilla	49 E	46 WSW	40 ENE	67 NNW	32 NW	88 WNW	68 NNW	74 WNW	48 NW	50 SE	74 NW	59 N	88 WNW
Murcia	50 WNW	43 SW	57 ENE	58 WNW	36 WNW	86 W	60 NNW	64 W	54 WSW	61 N	62 N	43 NE	86 W
San Javier	61 NE	58 NE	58 ENE	62 WNW	56 NE	79 W	72 NNE	65 W	43 SW	43 ENE	65 E	42 SW	79 W

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

Año agrícola 1988-1989

Nombre de la Estación	1988				1989								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Tablada	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sevilla-Aerop.	56 ENE	63 S	54 N	57 ENE	70 SSE	78 SSW	56 NNE	74 SW	59 W	52 WSW	52 SSW	63 WNW	78 SSW
Córdoba-Aerop.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Granada-Aerop.	70 NE	65 WNW	40 SSE	59 NE	65 S	86 WNW	68 WSW	72 S	58 W	61 NE	56 SSW	61 N	86 WNW
Huelva	53 NW	64 WSW	55 ESE	56 ENE	79 SSE	—	59 WNW	57 VAR	51 S	61 W	58 S	46 SW	—
Morón de la Frontera ..	—	—	—	—	—	—	—	83 SSW	65 VAR	—	76 WSW	—	—
Jerez de la Frontera ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cádiz	79 SE	72 SE	83 SE	86 W	76 VAR	122 SW	72 SE	79 S	83 E	72 E	—	—	—
San Fernando	85 SW	87 N	—	74 N	102 WNW	85 E	93 ESE	78 NW	97 E	92 E	—	—	—
Málaga-Aerop.	74 WNW	63 NNW	65 E	54 NW	52 NNE	72 WNW	59 NW	69 W	50 NW	43 VAR	40 VAR	74 S	74 S
Almería-Aerop.	101 E	74 W	68 W	78 WSW	65 ENE	108 W	58 WSW	79 W	68 WSW	65 E	65 E	61 WSW	108 W
P. de Mallorca-Aerop. .	57 NE	63 NE	63 SW	77 NE	43 VAR	89 W	93 ENE	87 WNW	59 ENE	43 SSW	46 SW	54 SSW	93 ENE
Pollensa	72 N	47 SSE	65 NNE	83 N	61 WSW	115 NNE	83 N	101 NW	61 NNW	44 W	108 SSE	72 NNE	115 NNE
Mahón-Aerop.	57 E	57 SE	65 N	85 N	78 NNW	114 N	82 N	85 NNW	65 E	54 NNE	54 NNW	—	—
Ibiza-Aerop.	54 VAR	61 SSE	59 SW	65 W	40 VAR	97 W	74 W	79 W	47 NE	47 NW	—	47 VAR	—
Santa Cruz de Tenerife	55 ESE	52 NW	71 NW	55 SSE	64 WNW	60 NNW	78 NW	64 WNW	48 NW	65 N	54 NNW	64 NW	78 NW
Tenerife Norte	—	78 NNW	72 NNW	59 S	56 N	83 N	—	74 NW	59 NW	69 WNW	—	61 NNW	—
Tenerife Sur	61 ENE	57 ENE	70 WSW	48 ENE	54 ENE	70 E	67 E	63 ENE	48 E	56 E	56 VAR	69 ENE	70 E
Izaña	60 SSE	112 WNW	116 WSW	84 SSE	98 WNW	197 NW	155 NW	98 WNW	74 W	149 WNW	84 NW	84 WNW	197 NW
Las Palmas-Aerop.	65 NNE	56 N	58 VAR	54 SSW	—	—	—	—	—	72 NNE	70 NNE	—	—
Fuerteventura-Aerop. .	56 WNW	94 W	76 WNW	79 E	72 E	79 VAR	70 VAR	61 VAR	50 VAR	59 N	65 N	50 E	94 W
Lanzarote-Aerop.	63 NNE	72 W	67 W	63 ESE	63 ESE	78 N	76 NNW	74 NNE	56 N	74 N	70 N	67 NNE	78 N
La Palma-Aerop.	37 NNE	54 NNE	70 W	67 S	63 NNE	85 NNE	133 NW	72 NNE	59 NE	41 N	52 NNE	56 NNE	133 NW
Hierro-Aerop.	76 NW	65 NNW	55 N	63 S	53 VAR	57 NNE	75 NW	71 NNW	43 N	54 NNE	59 NW	65 NW	76 NW
Ceuta	53 W	67 NE	102 W	72 W	76 E	100 WSW	72 W	71 SW	51 WNW	50 NW	55 VAR	55 NW	102 W
Melilla	63 NW	48 WNW	50 WNW	65 NW	—	—	74 W	80 NW	59 NW	—	57 WNW	52 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 vivientes 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 vivientes» 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 1988/89 han contribuido 125 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.

Con el fin de facilitar las observaciones se ha revisado y reeditado las normas e instrucciones para la observación fenológica. En dicha publicación (C-43) se describen las fases de interés y se da una pequeña definición de cada una de ellas. También se ha modificado el formato de las tarjetas donde se anotaban las observaciones y se han sustituido por tres fichas donde se señala en cada ficha todos los fenómenos que son de interés, su observación para el seguimiento de los diferentes cultivos, plantas silvestres o aves migratorias.

**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).
Inglans regia (Nogal).
Ceratonia 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 (Ruisenñor).
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 1988-89

Basándonos en las observaciones fenológicas efectuadas por los colaboradores de nuestra red (entre 80-140 estaciones) se han elaborado los mapas que presentamos, correspondientes a las distintas estaciones «otoño-invierno-primavera», según regiones dentro del año agrícola 1988-89.

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.
- Floración del melocotonero.
- Llegada de la golondrina.
- Caída de la hoja de la vid.

A continuación comentamos cómo se han presentado estos fenómenos durante el año agrícola 1988-89.

El almendro y el melocotonero, como los demás frutales de hueso y pepita, difieren tanto en las exigencias de frío durante el invierno, como en las necesidades de calor en la época inmediatamente anterior a la floración y de como han sido cumplidas estas exigencias depende, principalmente, la fecha de floración de una variedad en un año y localidad determinada.

El año agrícola 1988-89 se ha caracterizado por un otoño e invierno con temperaturas más suaves de las que corresponden a estas estaciones del año.

Así, para poder cumplir con las exigencias de frío requeridas para cada especie, los almendros y melocotoneros han retrasado su floración durante este año, como se puede apreciar en los mapas de isofenas que se presentan, si los comparamos con mapas de fechas medias.

Al observar el fenómeno de la caída de la hoja de la vid, también se pone de manifiesto este retraso en las fechas de entrada en el período de reposo invernal de la vegetación, debido a, como se ha comentado anteriormente, las suaves temperaturas otoñales.

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 vecería 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.

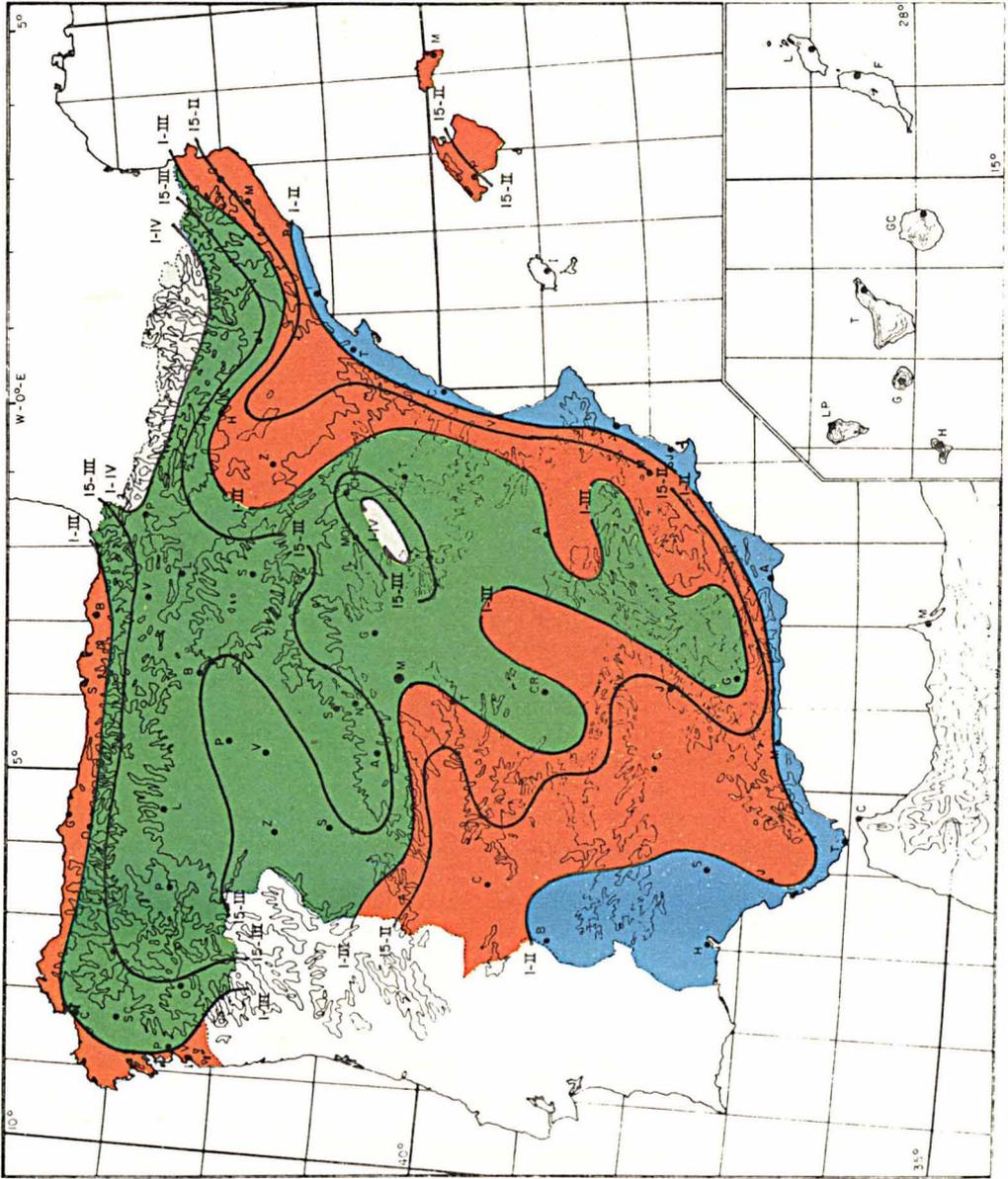
Los secanos y malas tierras son asiento de plantaciones de almendros raquíticos. Allí hay adversas condiciones climáticas: escasa pluviometría anual, 250 a 300 mm, y temperaturas máximas estivales de 35° a 40° C. En esas condiciones el almendro sobrevive, pero su producción es baja y aleatoria; en cambio,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



Isofenas de la floración del almendro (1988-89)

EL MELOCOTONERO

El melocotonero es originario de China. Su denominación botánica es *Pérsica vulgaris*. Las mayores plantaciones en España se encuentran en Murcia, Cataluña, Valencia, Aragón y Andalucía.

Del melocotonero se han obtenido numerosas variedades que permiten que se cultive en climas diferentes, así como, que fructifiquen desde el mes de junio las variedades más precoces hasta el mes de octubre las más tardías. Dentro de esta diversidad se han conseguido melocotones de fruto vellosos o fruto lampiño, para satisfacer los diferentes gustos del mercado.

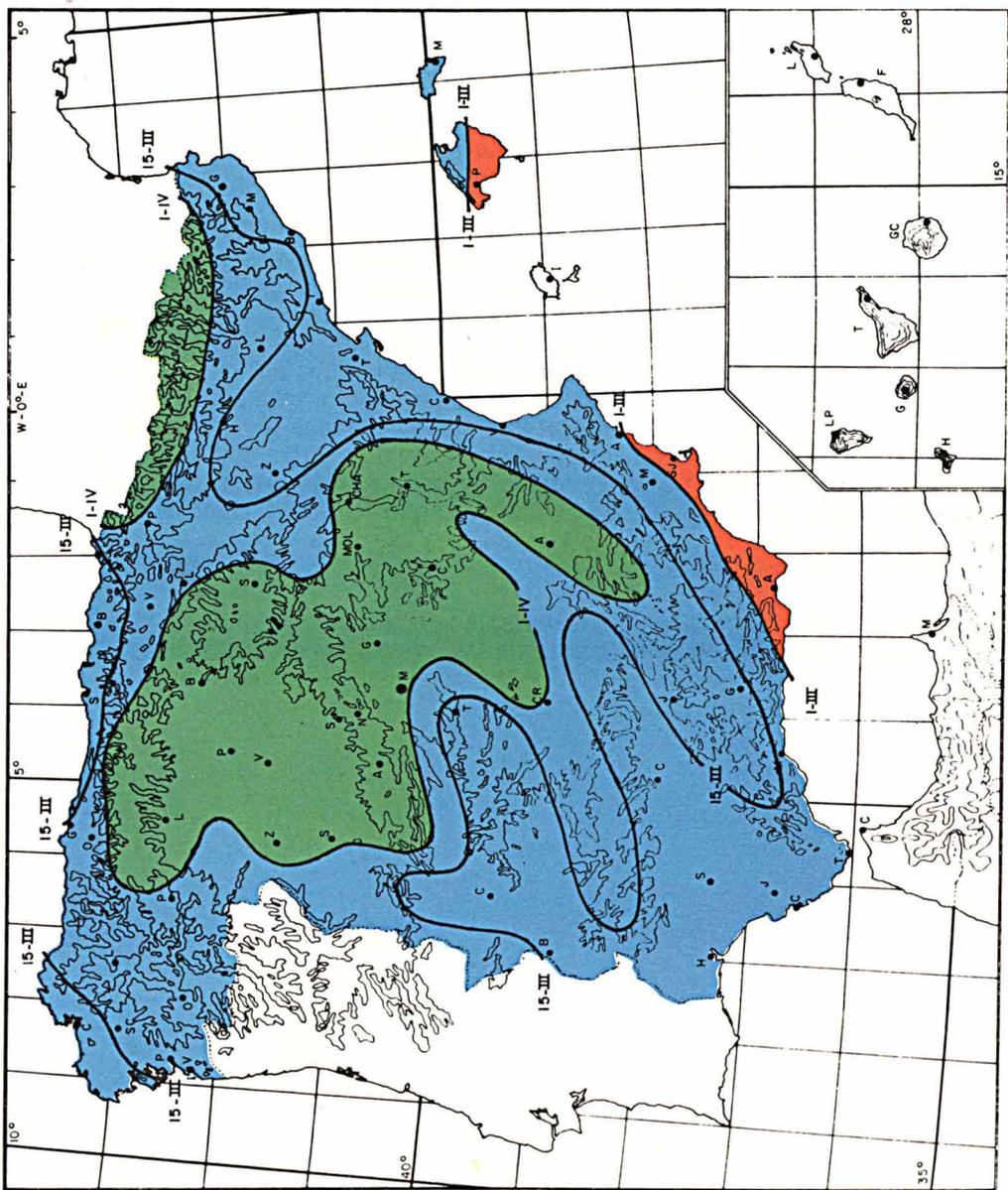
El melocotonero pierde la hoja en otoño para iniciar el período de reposo invernal, durante este período necesita bajas temperaturas para el buen desarrollo de la especie y la producción del fruto. Esta necesidad se puede medir por el número de horas que el árbol está sometido a temperaturas iguales o inferiores a una escala determinada, que se suele fijar en 7° C. Existen trabajos experimentales que demuestran que todas las variedades no necesitan estar sometidas a la misma cantidad de horas bajo los efectos de una temperatura inferior a 7° C. La mayoría de éstas necesitan un mínimo de 800-1.000 horas y de no llegar al límite determinado para las necesidades de la variedad, las yemas florales y vegetativas pueden o no desarrollarse y perder gran parte de la cosecha.

Los daños que produce el frío invernal sobre el melocotonero, dependen en parte del orden de las temperaturas alcanzadas y del estado fisiológico en que se encuentra el árbol.

Las bajas temperaturas iniciales se producen cuando el melocotonero está en reposo y el árbol ya se ha preparado a resistir las heladas posteriores, con los procesos previos de maduración de la madera y endurecimiento del árbol, y así puede tolerar temperaturas inferiores a -16° C. Según *Breiglieri* en sus trabajos señala que en las regiones donde las mínimas térmicas descienden de -16° a -20° C, no debe cultivarse el melocotonero, porque si tales temperaturas se prolongan durante algunos días sus efectos son fatales para la especie.

En primavera, cuando las yemas inician la floración temperaturas de -4° C son críticas, en plena floración -3° C, así como -1,5 cuando los frutos son pequeños.

Como podemos ver en el melocotonero el mayor riesgo de perder la cosecha por heladas se da con las heladas tardías cuando las fases de desarrollo del árbol están más avanzadas, dependiente también de la duración de la helada.



Isofenas de la floración del melocotón (1988-89)

GOLONDRINA (*HIRUNDO RUSTICA*)

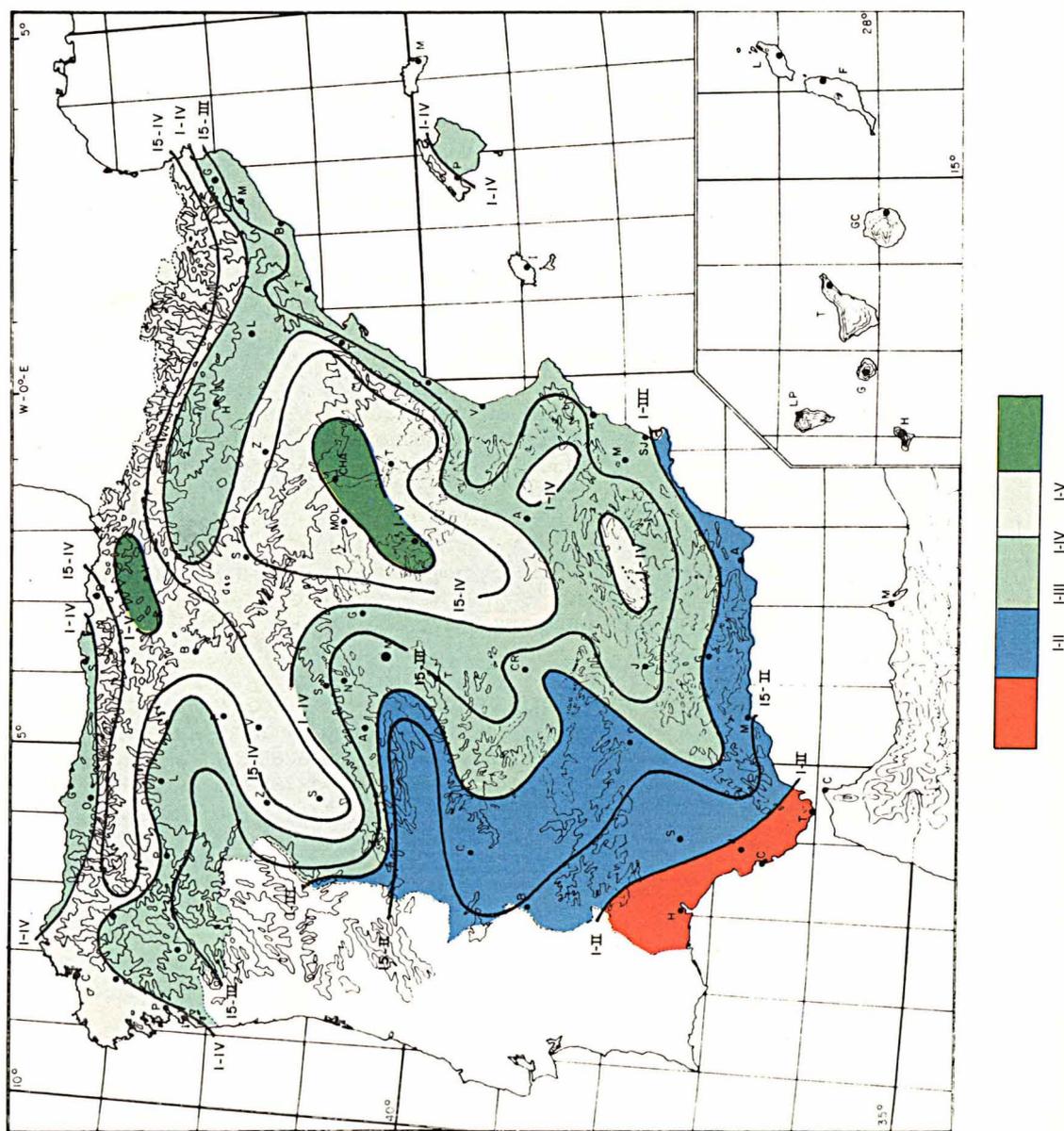
Es un ave muy popular en España, junto con el vencejo y el avión. Se la ve en vuelo airoso, en ocasiones a ras del suelo al atardecer, o parada sobre los cables del tendido eléctrico. Perfectamente adaptada al vuelo, capta los insectos y el plancton aéreo de que se alimenta durante la marcha y raras 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 llegada 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 (1988-89)

CAIDA DE LA HOJA DE LA VID (*VITIS VINIFERA*)

El desarrollo de las vides y la cosecha de uva resultante está muy influenciada por el suelo y el cielo, por el tipo de tierra y las variaciones meteorológicas. Y ello a lo largo de horas, días, meses y años.

Las heladas tardías de primavera, los golpes de calor tempranos, el granizo, la sequía pueden influir negativamente en las vides y sus efectos quedar reflejados en las respuestas fenológicas ulteriores a un meteoro adverso.

La caída de la hoja de la vid va condicionada al carácter térmico del verano. Si es muy seco y caluroso (con poca reserva de agua en los suelos), la hoja puede desprenderse antes de lo normal.

El viñedo es uno de los principales cultivos del país, ocupando el 4 por 100 de la superficie labrada, con un 5 por 100 del valor total de la producción agrícola nacional. Hay una superficie aproximada de 1.700.000 Ha. de viñedo. En cuanto a producción mundial de vino ocupa, detrás de Italia y Francia, el tercer lugar.

El viñedo se extiende por casi toda la geografía nacional y se viene cultivando en España desde 600 años antes de J. C. Según los suelos y climas hay gran variedad de caldos: «Ribeiro» y «Rosado», de Galicia; «Chacolí», de Vascongadas; «Rioja» y «Cariñena», del Ebro; «Priorato» y «Penedés», de Cataluña; «Rueda», «Cigales» y «vino de Toro», del Duero; «Salvatierra» y «Tierra de Barros», en Extremadura; «Jerez» y «Manzanilla», de Sanlúcar; «Yecla» y «Jumilla», de Murcia; «Cebreros» y «Méntrida», en Toledo; «Valdepeñas», «Mancha» y «Manchuela», en Ciudad Real, Toledo y Cuenca; «Requena-Utiel» y «Chestre», en Valencia; «Montilla» y «Moriles», en Córdoba; «Felanitx» y «Binisalem», en Mallorca; «Tacoronte» e «Icod», en Tenerife, y un largo etcétera más.

En el mapa correspondiente aparecen las «isofenas» de caída de la hoja, cuya graduación viene asociada a los caracteres climáticos, verificándose uno o dos meses después de la vendimia, según comarcas; aunque en muchas ocasiones el aprovechamiento de las hojas verdes (el hojeadero) como alimento de los rebaños de ovejas «enmascara» esta fase fenológica.

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA CAIDA DE LA HOJA DE LA VID EN EL AÑO AGRICOLA 1988-1989

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 traslada a su número orden en el calendario anual, por ejemplo, 2 de noviembre será 275. Así se obtiene una referencia más manejable del colectivo a tratar. Una vez obtenidos los valores medios, esta fecha puede contrastar con la fecha de un año determinado, y ver cómo el indicativo responde, adelantándose o atrasándose.

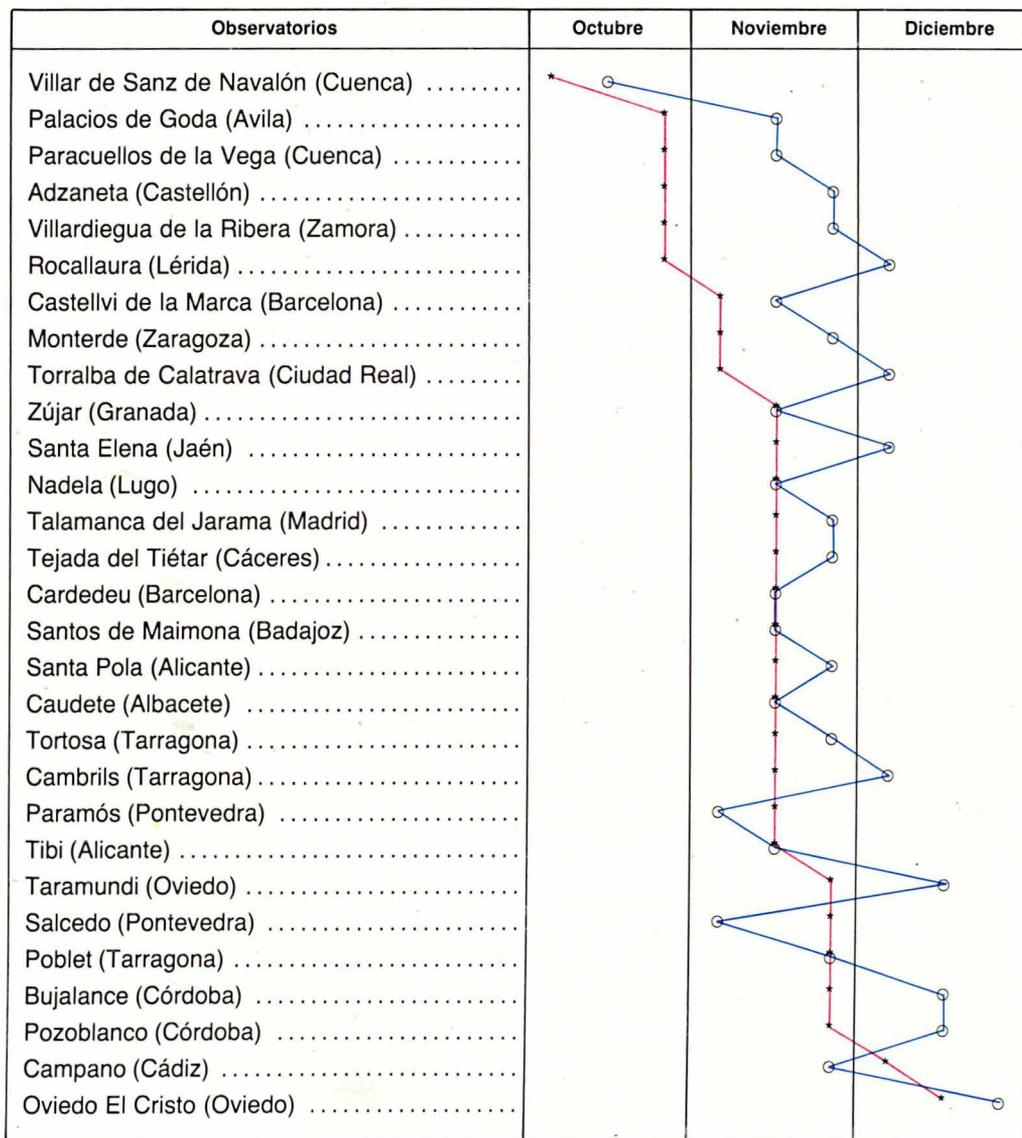
A continuación representamos el estudio realizado para la caída de la hoja de la vid con un conjunto de estaciones, donde las observaciones se han realizado durante un número suficiente de años, para obtener los valores medios representativos. Estas fechas medias las comparamos con la fecha de caída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

En columnas se han ordenado las diferentes estaciones en valor creciente según su fecha media de caída de la hoja de la vid y los meses en los que es posible que este fenómeno se observe, cada vez 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 un retraso en las fechas de la caída de la hoja de la vid en el año 1988 con relación a las fechas medias.

Como reflejo de las suaves temperaturas otoñales que han retardado el inicio del reposo invernal.



* Fecha media de la caída de la hoja de la vid.

○ Fecha de la caída de la hoja de la vid durante el año 1988.

INFORME METEOROFENOLOGICO CORRESPONDIENTE AL AÑO AGRICOLA 1988-1989 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 del 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.

El año agrícola 88-89 debemos considerarlo, en el ámbito provincial de Cáceres, como anómalo tanto desde el punto de vista climatológico, como en el fenológico.

El clima a lo largo del año se ha caracterizado de forma global como cálido, con temperaturas superiores a lo normal en la mayoría de los meses y con precipitaciones muy irregulares y por debajo del valor medio, de forma general en toda la provincia. La zona montañosa del norte ha visto disminuido el régimen pluviométrico y el termométrico se ha disparado en más de 2° C sobre el valor medio anual. Las montañas de Hervás-Gredos han presentado poca nieve, e incluso desapareció en los meses centrales del invierno, tomando un aspecto triste del que los lugareños no estaban acostumbrados. Las gargantas que bajan de las cumbres o estaban secas o presentaban escaso caudal; solamente de vez en vez se producía algún aporte acuífero.

La parte central y Sur de la provincia se caracterizó y comportó exactamente igual. En la meseta trujillano-cacereña, el campo adehesado parecía más del mes de agosto que del de enero. La (parte) fuerte situación anticiclónica de diciembre del 88 y enero del 89 «quemaron» con los hielos mañaneros los escasos pastos existentes en los majadales.

Esta anomalía meteorológica repercutió ampliamente en la vegetación y, por supuesto, en el sistema económico que se deriva de ella. Si tomamos como referencia a Cáceres-Observatorio como representante de la parte central y Sur de la provincia, la temperatura media ascendió a 17,1° C y la precipitación fue de 301 mm, y a Tornavacas como localidad de la sierra, la media fue de 14,2° C y las precipitaciones del orden de 1.033,5 mm, que distan bastante de los valores medios.

La fenología se vio igualmente alterada, como iremos desglosando mes a mes, y a modo de resumen, entresacados de los informes que bimestralmente se emiten desde este Observatorio a la sección de Meteorología Agrícola y Fenología.

En particular, y rompiendo la rutina o el ritmo establecido en años anteriores, hemos incorporado una serie de productos nuevos a los que la Meteorología debe dedicar unos conocimientos más exhaustivos para subsanar, aunque sea parcialmente, los problemas tanto de tipo de producción, como el económico, que puedan derivarse, y a los que a través de las reuniones habidas a lo largo del año en la Comisión de Seguros Agrarios Provinciales, se han ido poniendo de manifiesto y a los que el INM ha aportado su «granito de arena», mediante el asesoramiento y los informes correspondientes.

De manera resumida pasamos a esbozar el comportamiento agrofenológico del año 88-89 mes a mes.

Septiembre 1988

Comenzó el mes con temperaturas anormalmente altas y nulas en precipitaciones, repercutiendo en la defoliación de los cerezos de la zona del Valle del Jerte, sufriendo enfermedades y fuertes ataques de la «Gnomonia erythrostoma P.». Aquellas que fueron tratadas (30 %) superaron la enfermedad.

La anomalía térmica en especial repercutió ampliamente en la producción de higos por falta de maduración, perdiendo calidad, tanto para frescos como pasados, y sufriendo ataques de la mosca mediterránea.

Igualmente, la producción de aceitunas se vio mermada por ataques de «prais», comenzándose a caer y presentando arrugas en las zonas de Gata-Hurdes, siendo ayudadas por los vientos fuertes acaecidos los días 15, 16 y 17, cayéndose cerca de un 25 % del fruto en algunos puntos (Marchagaz).

Al finalizar el mes comienza la recolección del maíz en las Vegas altas del Guadiana (Miajadas) y la vid se ha visto mermada por las pasadas lluvias de julio, comenzando la recolección, siendo de baja calidad y cosechas medias del 30 %.

Durante el mes perduran floridas algunas plantas leñosas como la adelfa y el torvisco, y entre las herbáceas el hinojo «*anethum foeniculum* L.», gamonita «*asphodelus albus*, W.» y la zamarraga canadiense «*gonyza canadiensis*, L.».

Octubre 1988

El mes resultó ligeramente cálido (17,8° C) y con precipitaciones normales (54,8 mm), motivo que dio lugar a la iniciación de la siembra de cereales de invierno.

En los primeros días se observan muchísimos aviones comunes «*Delichon úrbica*», dispuestos a emprender la emigración.

En la zona aceitunera de las sierras del norte se ha caído mucho fruto y ha comenzado la recolección de la aceituna de verdeo. En el Valle del Tiétar prosigue la recolección del tabaco.

Hacia principios de la segunda decena, y con las primeras lluvias otoñales, se observan grandes bandadas de avefrías «*Vanellus, vanellus*». De manera análoga la oruga procesionaria del pino «*Thaumetopoea pityocampa*, Sch.» comienza a ocasionar los primeros daños, siguen avivando y aún quedan huevos por evolucionar; sin duda, las primeras lluvias otoñales avivaron su nacimiento.

El 25 se observan grandes bandas de grullas comunes «*Melagornis grus*» en dirección Sur.

En la zona de la Vera, al finalizar el mes hay hermosos contrastes paisajísticos debido a la variedad de colores de las especies caducifolias, con pérdidas de las hojas superior al 80 % en algunas variedades.

A lo largo del mes han florecido el colchico y campanillas y soila de otoño, y entre las leñosas la madroñera.

Noviembre 1988

Tiene un régimen de lluvias dentro de lo normal y ligeramente cálido, con más de 1,5° C respecto al valor medio. La primera helada se produjo el día 22, registrándose cuatro días por debajo de los 0° C.

En la zona montañosa del Norte (Tornavacas), se recogieron más de 200 mm de precipitación, pero las temperaturas fueron igualmente muy suaves, apareciendo poca nieve en las montañas.

El régimen termoplumiométrico, unido a las lluvias de octubre, obligaron a una buena nascencia de los cereales de invierno. Esta bonanza propició el fenómeno de una segunda floración en los encinares, si bien para montanera presenta poco fruto con producción media inferior a lo normal en un 20 %.

La defoliación se generalizó a lo largo de todo el mes; así hacia el final de la primera decena, en la parte central de la provincia los árboles caducifolios habían perdido sus hojas en un 75 a 80 %, mientras en la zona montañosa se alcanzaba casi el cien por cien.

Las primeras heladas generales hacia el 22 del mes terminaron por desfoliar toda la vegetación arbórea, al tiempo que producía daños en las zonas de huertas, viéndose muy afectadas casi todas las hortalizas. Algunos frutales como la higuera en la zona sur de la Sierra de Montánchez y Valdemorales se vieron muy afectados.

Permanecieron floridas a lo largo del mes el colchico y la gamonita, y entre las leñosas, el torvisco y la madroñera.

Diciembre 1988

Predominaron las altas presiones con cielos despejados, ausencia casi total de precipitaciones y temperaturas normales con numerosas heladas mañaneras, siendo la escarcha el meteoro característico, que en los albores del día hacía clarear los campos. La temperatura media fue la normal para casi toda la provincia, excepto en el piedemonte montañoso, en que se mantuvo por encima de lo normal, lo que manifiesta que la mayoría de las heladas lo fueron por irradiación, siendo las zonas bajas las que sufrieron temperaturas más extremas (Monroy, a 370 m, registró mínimas del orden de -6°C). Tornavacas, a 915 m, sólo alcanzó $-2,3^{\circ}\text{C}$.

En los primeros días del mes, y a pesar de las heladas, se observan aún algunos reptiles (culebras) calentarse en las horas soleadas del día en las proximidades del Observatorio. Asimismo, se observan cigüeñas por Cáceres-ciudad y diversas localidades de la provincia, algunas incluso tomando posesión de sus nidos sobre las torres de las iglesias.

Los cereales van creciendo bien y la cebada se encuentra en la fase E-F. Florece el nispero en la zona de la Vera y los naranjos de la Vera y Gata (Acebo) están maduros. Por el contrario, los hielos castigan muy mucho a los pastos y el campo presenta poca hierba, hallándose ennegrecido.

Las gargantas y arroyos de la zona norte llevan caudal inferior a lo normal y algunos de la zona central no corren. No se aprecia nada de nieve al finalizar el mes en las sierras de Hervás-Gredos.

Durante el mes han florecido algunas plantas leñosas como el eucalipto globuloso, el nispero y el tejo.

Enero 1989

Al igual que el mes precedente, enero fue parco en precipitaciones, quedándose en todos los observatorios de la red provincial muy por debajo de los valores normales, clara influencia de las condiciones anticiclónicas persistentes a lo largo de todo el mes. Las temperaturas fueron normales y una vez más se mantuvieron por encima de la media en más de $+4^{\circ}\text{C}$; en las localidades montañosas como Tornavacas no heló ningún día, mientras en Cáceres-Observatorio se registraron 15 días de helada a 15 cm del suelo. Las temperaturas medias mensuales fueron prácticamente las mismas, 7,0 y 7,7 respectivamente. Una vez más las heladas se refugiaron en las zonas más llanas.

Este régimen meteorológico se tradujo en una ausencia total de pastos para la ganadería por la escasez de hierba, sólo mantenida en algunos majadales y estando ennegrecidas las dehesas.

Los cereales de invierno se hallan muy mermados y la cebada ha pasado al estado fenológico G-H. El almendro comienza en su estado fenológico A y en la zona forestal del norte se observan muchos eucaliptos en zonas bajas que se han helado. Por las Hurdes florece el brezo blanco «*Erica arbórea*, L.» y por la sierra de San Pedro se halla plenamente florecido el tejo y la caléndula silvestre «*Caléndula arvensis*, L.».

A finales del mes comienza la polinización en los alisos existentes en las riberas de los arroyos. Los almendros pasan al estado fenológico BB-C y los frutales, como albaricoqueros, ciruelos, manzanos, etc., al estado A.

Febrero 1989

Si escasos fueron los meses precedentes en precipitaciones, éste tampoco le fue a la zaga, quedando igualmente por debajo de lo normal; sólo la zona montañosa del norte recibió a finales de mes algunas lluvias y nevadas que totalizaron más de 150 mm en Tornavacas, pero en la zona central cacereña no se alcanzaron los 30 mm (Cáceres-Observatorio, 22,6 mm).

Las temperaturas fueron superiores a lo normal en más de 1° C y las heladas fueron escasas, sólo 5 días registró el Observatorio de Cáceres.

La primera quincena de mes, unido a la sequedad de las anteriores, ha empobrecido la vegetación y comienza a crear serios problemas a los ganaderos por falta de pastos y de agua, algunas fincas comienzan a ser abastecidas mediante cisternas.

En la primera decena se observan almendros en el estado fenológico D y algunos de la parte occidental en el D-E. Algunas plantas, como la carrasquilla azul, «*hithodora diffusa* L.», están plenamente floridas y comienzan a observarse numerosos abejorros de la especie «*Xylocopa violácea* L.». Hacia la zona de Naval Moral y Almaraz (CN) el almendro está en el estado F y la retama blanca y negra se hallan floridas al igual que en la zona norte las mimosas «*Acacia decurrens*».

Al finalizar el mes los almendros en el área de Trujillo-Herguizuela se hallan plenamente floridos y algunos en la fase G-H y cubiertos de hojas.

Marzo 1989

De precipitaciones escasas (20,5 mm en Cáceres) (85,6 mm en Tornavacas) y temperaturas medias también elevadas en más de 2° C; las heladas fueron débiles y sólo se registraron 2 días y de 3 a 5 en el piedemonte montañoso.

En los primeros días del mes se oye el canto del cuco llamado críalo «*Clamator glandarius*» en el término de Trujillo y más al interior en las Sierras de Berzocana (728 m) se halla florido el almendro y florecen las jaras pringosas «*Cistus ladanifer*». Este predominio de buen tiempo y temperaturas suaves hace que aparezcan algunos lepidópteros, como la mariposa de la col «*Pieris brassicae* y *P. rapae*». En la zona de los montes de Hervás brota el fresno y los cerezos pasan al estado fenológico C y algunos frutales están entre el E y el F.

El día 8 en la zona central cacereña observamos la primera culebra del año y los chopos canadienses comienzan su floración y presentan sus amentos amarillos; sin embargo, el campo se presenta muy mustio y poco florido.

A mediados del mes en la Sierra de Gata comienzan a brotar los robles y florece la jara ladanifer. Algunos encinares «*Quercus ilex*, L.» comienzan a florecer y vemos los primeros lagartos ocelados «*Lacerta lépida*». Comienzan a aparecer numerosas flores y, en consecuencia, numerosos puestos de colmenas, aunque algunas están abandonadas debido a la enfermedad de las abejas conocida como «*Varrdasis*», «*Varrda jacobsoni*» (al parecer hay cierta relación entre esta enfermedad y los índices altos de humedad, 80 % o más).

Por el Valle y la Vera los cerezos comienzan a estar en estado fenológico E y F, según altitudes, y el roble ha brotado por debajo de los 700 m.

Al finalizar el mes llovió y nevió en la zona norte paralizando parcialmente la vegetación y siendo dañada, máxime cuando los días anteriores habían sido prácticamente primaverales.

Abril 1989

Resultó el mes frío y húmedo, siendo un retroceso al invierno. La temperatura media se quedó en 12° C para Cáceres y 7° C para Tornavacas, localidad ésta en la que

nevó en 8 ocasiones y cubrió el suelo en 5. Las precipitaciones fueron normales o ligeramente por encima de la media. La zona central cacereña recibió de 2 a 5 días heladas que dañaron a la vegetación temprana.

En los primeros días se escucha el canto del cuco «*Cúculus canorus*» y del grillo «*Gryllus campestris*, L.» y a final del mes las primeras tórtolas comunes «*Streptopelia turtur*».

En la comarca de la Vera florecen la acacia robinia, castaño de indias, la celinda, el manzano y el naranjo, algunos en el estado G-H, el olivo en el estado D y la vid en el F-G. Por encima de los 900 m comienza a brotar el roble y en Villanueva de la Vera se ven algunos acebos «*Ilex aquifolium*, L.» floridos.

A pesar de los fríos y nieves de los primeros días del mes, el valle del Jerte está con los cerezos en flor, dando al paisaje un aspecto encantador donde se confunde la blancura de la flor con las cumbres nevadas de las montañas. De momento no se observan daños en la producción cerecera, pero sí algunos problemas ocasionados por la monilia, hongo que afecta al fruto y confunde su estado con la helada (este tema se ha debatido ampliamente en la Comisión de Seguros Agrarios).

El mes de abril deja en general una primavera pobre, en particular al Sur del Tajo, donde la dehesa presenta pocos pastos y las albercas están con poco caudal de agua, en detrimento del ganado. Los cereales de invierno valen poco y de la cebada se espera poca cosecha, pensándose en recolectarla para heno para el ganado sin esperar a su maduración.

Florecieron la mayoría de las plantas, tanto herbáceas como leñosas, pero sin el vigor de otros años más normales.

Mayo 1989

Resultó moderadamente lluvioso en la mitad sur de la provincia, como consecuencia de la actividad tormentosa de la última decena. Cáceres recogió 62 mm y Tornavacas 72 mm. El régimen térmico fue superior a lo normal en más de 2° C y excepcionalmente cálido en las comarcas montañosas (Tornavacas, 16,4° C).

Fenológicamente, mayo acusó el tiempo anómalo que le dejó abril; no obstante, en la zona cerecera del norte comenzó la recolección, presentando buen aspecto el fruto, pero a finales de mes y como consecuencia de las lluvias se han rajado muchas cerezas; algunas cerezas presentan ataques de gnomonia, aunque no tan virulentos.

En la zona de Cáceres-ciudad la vid se encuentra en el estado fenológico I-J y el olivo en el G. Florecen los castaños en más del 60 % y los robledales del norte se cubren de hojas prácticamente a todos los niveles.

Comienzan a observarse los gorriones volantones escapados de sus nidos y la meseta trujillano-cacereña presenta mucha langosta marroquí «*Dociostarus maroccanus* Thm.», viéndose este ortóptero favorecido por el tiempo seco. El Servicio de Plagas de la Consejería de Agricultura de la Junta de Extremadura comienza a tratar tan calamitosa plaga, si bien con la oposición de los ecólogos.

Junio 1989

Con temperaturas superiores a lo normal y escasas lluvias se presentó el mes de junio, en el que la actividad agrícola alcanza su máximo. En la zona montañosa las precipitaciones fueron ligeramente superiores al resto de la provincia.

La manifiesta sequedad repercutió en el descorche del alcornocal por la poca savia existente. Los pastizales prácticamente agostados y la cosecha de cereal mala, viéndose muchas espigas erguidas a consecuencia del asurado. En el Valle del Jerte continúa la recolección de la cereza aunque algunos ejemplares se ven afectados por orugas defoliadoras como la del geométrico «*Lycia hirtaria* Cler.», aunque de momento no

forman plagas; igualmente, en dicha área los alisos sufren fuertes ataques de la chinche del almendro que incluso afecta al cerezal.

Los cultivos de regadío van bien y tanto el tabaco como el tomate no presentan ataques de moho azul y de mildiu.

Comienza a oírse en la zona central cacereña el canto de la cigarra «Cicada plebeja Scp.», igualmente continúa el tratamiento de la langosta en los campos trujillanos, viéndose favorecida la plaga por las altas temperaturas.

Entre las plantas leñosas han florecido la hortensia, el torvisco y castaño común entre otros.

Julio 1989

Otro mes caracterizado por muy elevadas temperaturas y precipitaciones normales aunque de origen tormentoso, que en algunos puntos depositaron granizo. La temperatura media en toda la provincia osciló entre los 25 y 30° C, lo que determinó casi una paralización de la vida vegetativa por exceso de calor. De momento esta situación favorece a los viñedos de la zona de Montánchez, aunque con producción inferior a otros años. Igualmente los municipios aceituneros de la provincia presentan una buena cosecha aunque ligeramente afectada por ataques de Repilo.

Excepto en zonas de regadío las tareas agrícolas terminaron y en la Vera y Valle del Alagón ha comenzado la recolección del tabaco. En la zona montañosa el bosque de robles está siendo afectado por una progresiva pululación de cerambícidos y barrenillos que los desfolian en parte.

A lo largo del mes han florecido muchos productos de huerta o de regadío, y entre las plantas leñosas destacamos la Sófora.

Agosto 1989

El mes que cierra el año agrícola de nuevo fue térmicamente superior a lo normal y en cuanto a precipitaciones puede considerarse francamente seco.

La actividad agrícola principalmente de secano estuvo paralizada, observándose solamente actividad pecuaria en especial por el aporte de agua a las fincas, ya que la sequía ha agostado las charcas y veneros de las fincas, con grave repercusión económica para el ganadero.

Los primeros días del mes se observan numerosos bandos de cigüeñas sobre los encinares de los campos trujillanos, dispuestas para la emigración.

Por la zona Montánchez-Alcuéscar comienza la recolección de los higos, tanto para frescos como para pastos, aunque son de mediocre calidad debido al exceso de calor. El olivar, aunque presenta buen aspecto, el fruto comienza a verse arrugado a causa de la sequía. Continúa la recolección del tabaco en las vegas del Alagón y del Tiétar y el maíz en dichas zonas está en plena floración, pero posiblemente se vea limitada su producción a causa de las restricciones de agua que poseen los regadíos. Estas restricciones han afectado igualmente a numerosos municipios de la provincia, teniendo que ser abastecidas de agua dichas localidades á causa de la sequía; igualmente el calor ha propiciado que se hayan registrado más de 350 incendios forestales, con un saldo superior a las 16.000 Ha quemadas.

A lo largo del mes han florecido algunas plantas herbáceas como el heliotropo verrugoso y la linaria lanuda.

Un año más en el período agrícola hemos comprobado que la relación meteorología y agrofenología sigue siendo alta y merecedora de mayores estudios para tratar de ver la influencia que muchos factores meteorológicos afectan a las producciones, labor en la que cada día se hallan más interesados los organismos responsables de las situaciones agropecuarias de la provincia, puesto de manifiesto en la mayoría de las reuniones mensuales que establecen las comisiones provinciales de Seguros Agrarios.

RESUMEN AGROCLIMATICO DEL AÑO 1988-89

Otoño

El comienzo del año agrícola 1988-89 se hace con algunas precipitaciones durante los últimos días de septiembre de origen tormentoso que afectaron a las zonas mediterráneas donde se alcanzaron 30 litros por metro cuadrado en Barcelona el día 30 y 24 litros por metro cuadrado en Almería el día 15. Esta circunstancia no fue beneficiosa para la vendimia que se realizaba en estas zonas, ya que se produjeron daños en la uva de mesa. Aparte de estas precipitaciones, el mes, en su conjunto, resultó poco lluvioso y con temperaturas superiores a lo normal lo que propició que los suelos aparecieran secos.

En estas condiciones se presentó un mes de octubre que mejoró las posibilidades de realizar labores de siembra de cereales y leguminosas de secano al producirse precipitaciones, sobre todo en dos períodos, entre los días 10 y 12 y entre el 15 al 19. Se llegó a medir 89 litros por metro cuadrado en Sevilla en doce horas y 74 en Castellón. Aunque hubo precipitaciones repartidas por todas las zonas fue a la Cornisa Cantábrica y Baleares donde les llegó en menor proporción. En este mes se produjeron las primeras heladas en Teruel y Avila.

A lo largo de noviembre se agudizó la falta de agua en Galicia, Cornisa Cantábrica y cuenca alta del Ebro, mientras que en el resto de España las precipitaciones fueron escasas y casi todas en la mitad sur.

Terminó el otoño con una humedad en los suelos que permitió, en general, la realización de las labores propias de la estación, pero que fue escasa en la Cornisa Cantábrica para el desarrollo de los cultivos.

Año agrícola 1988-89	Precipitaciones	Temperaturas	Influencia de los factores meteorológicos
OTOÑO	Las lluvias más regulares se produjeron en Octubre, siendo en los otros meses más importantes en Andalucía y zonas mediterráneas.	En conjunto el otoño transcurrió con un régimen de temperaturas suaves, que quedan por encima de los valores normales.	Las condiciones climáticas no impidieron la realización de las faenas propias de la época, aunque en el Cantábrico y Galicia la lluvia fue muy escasa.

Invierno

Si hay algo que caracterice el pasado invierno fue la escasez de precipitaciones que ya desde el comienzo de diciembre se acusó de forma sensible en todas las regiones españolas, dándose la circunstancia de que hubo lugares en la cuenca del Duero, Centro y Extremadura en que no se recogió ninguna cantidad de precipitación durante todo el mes y, donde hubo algo, estuvo sensiblemente muy por debajo de lo normal. Esto, unido a las fuertes heladas del mes dieron lugar a una menor actividad en los campos y a que no presentaran buen aspecto las nascencias de cereales de in-

vierno, sin embargo las más crecidas estaban bien enraizadas debido a la acumulación de horas frío necesarias para el cultivo.

La falta de agua continuó durante enero, aunque entre los días 16 al 18 hubo precipitaciones por las zonas mediterráneas que llegaron a alcanzar en doce horas 40 litros por metro cuadrado en San Javier. También Andalucía y Canarias se beneficiaron de las lluvias entre los días 8 y 15 en que se recogieron 90 litros por metro cuadrado en Cádiz el día 12. Por las demás regiones, la siembra de cereales se realizó en seco, en muchas zonas, en espera de unas lluvias que no llegaron, por lo que la nascencia fue difícil al igual que la resiembra y siembras tardías.

El invierno terminó con un mes de febrero, también, poco lluvioso y en el que la poca agua caída lo hizo, otra vez, sobre las zonas mediterráneas, Andalucía y Canarias, llegándose a 99 litros por metro cuadrado en Almería en doce horas el día 11. Esta situación hizo que los pastos escasearan en la mayoría de España y que en la Cornisa Cantábrica la producción de piensos y forraje de invierno fuera inferior a la normal. Las temperaturas a lo largo del invierno no fueron muy rigurosas y con respecto a un año normal se observa un retraso vegetativo en los cultivos, especialmente, en cereales y leguminosas de secano cuyo aspecto en general es poco satisfactorio.

Año agrícola 1988-89	Precipitaciones	Temperaturas	Influencia de los factores meteorológicos
INVIERNO	Muy por debajo de lo normal en diciembre y escasas en los otros meses excepto en Andalucía y Levante.	Destacan las fuertes heladas de diciembre frente a los valores suaves del resto del invierno, que en conjunto fue poco riguroso.	No hubo tempero para la principal actividad del momento centrada en la siembra de cereales de invierno cuyas narcencias no presentaban buen aspecto.

Primavera

Comienza la primavera con una esperanza para la recuperación de los campos después de la persistente sequía del invierno, sin embargo, el agua caída aunque sí fue oportuna para muchos cultivos, en especial, los cereales no fue suficiente para cubrir las necesidades totales.

Las precipitaciones fueron desiguales durante los tres meses siendo en marzo y abril donde casi se concentraron la totalidad de ellas. A lo largo de marzo los sistemas frontales que cruzaron, más veces por el norte (durante los primeros días), y otros por la totalidad de la Península producen lluvias que alcanzaron valores moderados entre los días 16 y 20. Pero el aporte mayor del mes corresponde a los últimos días en que una «gota fría», sobre el sur de la Península, produjo precipitaciones en las zonas mediterráneas destacando los 48 litros por metro cuadrado de Murcia el día 29.

Esta tónica continuó en abril que fue el mes más lluvioso de la primavera, beneficiándose de esta situación numerosas zonas que presentaban escasez de agua. Destaca como cantidad más importante los 65 litros por metro cuadrado de Oviedo.

Estas circunstancias mejoraron de forma destacada las praderas y forrajes, así como los cereales y leguminosas para su consumo en verde. Al mismo tiempo las tempera-

turas, no muy elevadas, dieron lugar a que no se acelerara el desarrollo de los cultivos lo que determinó que sus ciclos vegetativos fueran largos y la brotación no demasiado temprana.

Mayo no presentó un aspecto muy favorable en su primera decena, en que existe falta de agua y un incremento de temperaturas que es poco favorable para los cultivos de secano, en general, y los cereales en particular, lo que obligó a hacer transplantes y resiembras en amplias zonas. A partir de mediados de mes comenzó una actividad tormentosa que se prodigó por todas las regiones y que alcanzó el máximo de precipitación en Mahón el día 30 con 71 litros por metro cuadrado. En este mes se produjeron las últimas heladas en Teruel y Soria durante los primeros días.

Año agrícola 1988-89	Precipitaciones	Temperaturas	Influencia de los factores meteorológicos
PRIMAVERA	Precipitaciones oportunas en marzo y abril y actividad tormentosa en la segunda quincena de mayo.	Fue una primavera con temperaturas suaves. No se llegó a los 30 grados en zonas de Andalucía y Extremadura.	Las lluvias llegaron a tiempo para la mayoría de los cereales, sin embargo fueron tardías para la cebada precoz y las leguminosas para grano.

Verano

Como es normal en esta época del año, las precipitaciones fueron escasas, siendo el único aporte de agua el proporcionado por las tormentas que continuaron proliferándose durante la primera quincena centrándose, en el Cantábrico, Centro y zonas mediterráneas. Destacan de estas fechas los 26 litros por metro cuadrado del día 4 recogidos en San Sebastián.

Sin embargo, hacia finales del mes de junio se fue produciendo una reducción en las tormentas hasta quedar limitadas a algunas zonas de la cuenca del Duero, al mismo tiempo que las temperaturas iban subiendo paulatinamente. Por estas fechas se produjo la primera ola de calor del verano alcanzándose los 40 grados en Sevilla. Con estas condiciones se realizaron las faenas agrícolas que se centraban en los comienzos de la recolección de cereales de invierno en algunas zonas tempranas.

Las dos características más importantes que acompañaron a julio fueron la continuación de las tormentas y los fuertes calores. Las primeras, acompañaron a muchos días de la primera mitad, y especialmente, entre el 5 y el 8 en que afectaron a Galicia, Cantábrico, Centro y Cataluña. Destacan por estas fechas 39 litros por metro cuadrado el día 6 recogidos en San Sebastián. En cuanto a las altas temperaturas son de destacar dos golpes de calor, uno al principio de mes y otro más continuado y extenso, entre el 14 y 21 en que se llegó a 44 grados durante varios días en Córdoba y Sevilla.

El mes de Agosto supuso una continuación de las características que habían marcado el verano, es decir, la actividad tormentosa y las temperaturas altas. Períodos tormentosos fueron los comprendidos entre el 3 y el 8 para algunas zonas de la mitad norte. De estos días destacan los 77 litros por metro cuadrado recogidos en Reus en doce horas. Pero a parte de esto no hubo aportes de agua significativos, lo que unido

a la fuerte evaporación dio lugar que la sequedad de los suelos fuera importante. El verano finalizó con temperaturas algo menos rigurosas.

Como resumen de la estación se puede decir que para llevar a cabo la recogida de cereales de invierno y la campaña de frutas de verano hubo que contar con unas temperaturas muy elevadas y una actividad tormentosa bastante acentuada.

Año agrícola 1988-89	Precipitaciones	Temperaturas	Influencia de los factores meteorológicos
VERANO	Fueron escasas, aunque en junio y julio la actividad tormentosa fue importante.	Fue un verano cálido con temperaturas muy altas en los meses de julio y agosto.	Aparte de la sequedad de los suelos que es desfavorable, las demás condiciones permitieron la recolección en condiciones normales de numerosos productos.

Los comentarios realizados sobre la influencia de los factores meteorológicos en el estado de campos y cultivos están basados en los Informes de Coyuntura de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

M.º del Milagro García-Pertierra
Jefe de Sección de Meteorología Agrícola

Período invernal: Fechas de primera y última helada del año agrícola 1988-89

Estación	Primera helada		Última helada	
	Mes	Día	Mes	Día
Monteventoso			No heló	
La Coruña			No heló	
Lugo-Aerop.	Nov.	19	Abr.	8
Santiago de Compostela-Aerop.	Nov.	23	Abr.	5
Pontevedra	—	—	—	—
Vigo-Aerop.	Dic.	16	Ene.	24
Orense	Nov.	22	Mar.	19
Ponferrada	Nov.	20	Mar.	19
Avilés-Aerop.	Nov.	25	Ene.	2
Gijón	Nov.	25	Feb.	15
Oviedo	Nov.	23	Abr.	5
Santander-Aerop.	Nov.	22	Feb.	6
Santander			No heló	
Bilbao-Aerop.	Nov.	21	Feb.	16
San Sebastián	Nov.	21	Ene.	3
San Sebastián-Aerop.	Nov.	22	Feb.	6
León-Aerod.	Nov.	20	Abr.	30
Zamora	Nov.	20	Abr.	18
Burgos-Aerod.	Nov.	15	Abr.	27
Valladolid-Aerod.	Nov.	20	Abr.	31
Valladolid	Nov.	21	Abr.	27
Soria	Nov.	16	May.	2
Salamanca-Aerod.	Nov.	18	Abr.	27
Ávila	Oct.	20	Abr.	31
Segovia	—	—	Abr.	27
Navacerrada	Sep.	15	May.	1
Madrid (Barajas)	Nov.	20	Abr.	27
Madrid (Retiro)	Nov.	22	Ene.	5
Guadalajara	Nov.	19	Abr.	30
Toledo	Nov.	22	Feb.	19
Cuenca	Nov.	20	Abr.	27
Molina de Aragón	Sep.	15	May.	2
Ciudad Real	Nov.	22	Feb.	19
Albacete-Aerod.	Nov.	23	Abr.	27
Cáceres	Nov.	22	Ene.	23
Badajoz-Aerod.	Nov.	23	Feb.	17
Vitoria-Aerop.	Nov.	21	Abr.	27
Logroño	Nov.	21	Feb.	24
Logroño-Aerod.	Nov.	21	Abr.	1
Noain-Pamplona	Nov.	16	Abr.	22
Huesca-Aerod.	Nov.	21	Abr.	5
Daroca	Nov.	20	Abr.	27
Zaragoza-Aerop.	Nov.	22	Feb.	17
Calamocha	Oct.	20	May.	2
Teruel	Oct.	22	May.	2
Lérida	Nov.	20	Feb.	19
Gerona-Aerop.	Nov.	22	Abr.	14
La Molina	Oct.	20	Jun.	4
Barcelona	Nov.	23	—	—
Barcelona-Aerop.	Nov.	21	Nov.	25
Tarragona	—	—	—	—
Tortosa	Nov.	24	Ene.	25
Montserrat	—	—	—	—
Castellón			No heló	
Valencia-Aerop.	Dic.	23	Ene.	1
Valencia			No heló	
Alicante-Aerop.			No heló	
Alicante			No heló	
Alcantarilla	Dic.	9	Ene.	24
Murcia	Dic.	8	Ene.	5
San Javier	Dic.	9	Dic.	9
Tablada			No heló	
Sevilla-Aerop.	Dic.	15	Ene.	3
Córdoba-Aerop.	Dic.	8	Ene.	28
Granada-Aerop.	Nov.	20	Abr.	18
Huelva	Dic.	16	Dic.	16
Morón de la Frontera	Dic.	16	Ene.	4
Jerez de la Frontera	Dic.	10	Ene.	5
Cádiz			No heló	
San Fernando			No heló	
Málaga-Aerop.			No heló	
Almería-Aerop.			No heló	
Palma de Mallorca-Aerop.	Nov.	23	Feb.	16
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	Nov.	2	May.	26
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	

LA LANGOSTA AFRICANA

El Instituto Nacional de Meteorología, a través de la Sección de Meteorología Agrícola y Fenología, participa en la prevención y lucha contra la langosta, facilitando información a la Subdirección General de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, sobre la evolución de los vientos fuertes junto al suelo y al nivel de 850 mb, en las Islas Canarias y el Sureste Peninsular. Así como retro trayectorias sobre la posición, cuarenta y ocho horas antes y evolución prevista cuarenta y ocho horas después, de una masa de aire situada en el lugar donde se prevé esté localizada la langosta.

Las plagas de langosta se conocen desde la antigüedad, por los grandes desastres que producen en la agricultura y como consecuencia las pérdidas económicas e incluso humanas que arrastran.

Esta plaga estamos acostumbrados a situarla en el continente africano y en los países limítrofes del continente asiático. Pero en otoño de 1987 la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) advirtió la posibilidad de que pudieran llegar a las costas del Sureste Peninsular las langostas africanas, debido a la gran concentración de estos insectos en los países del norte de Africa, si los vientos dominantes favorecían su transporte y la abundancia de langostas proseguía. Posteriormente, en diciembre de 1988, las Islas Canarias se mantuvieron en estado de «máxima alerta» ante la posible invasión de la langosta africana. En esta misma fecha, la Consejería de Agricultura de la provincia de Las Palmas, confirmaba que la langosta arrastrada por los vientos del Este y Sudeste habían atravesado la barrera oceánica y alcanzado varias islas del Archipiélago Canario, aunque afortunadamente durante su periplo se debilitaron mucho y habían perdido su voracidad característica sin causar daños en la agricultura (figura 1).

En 1921 el entomólogo ruso B. P. Uvarov, descubrió que la langosta tenía una «doble vida», puede vivir como anival solitario, inofensivo, alimentándose moderadamente

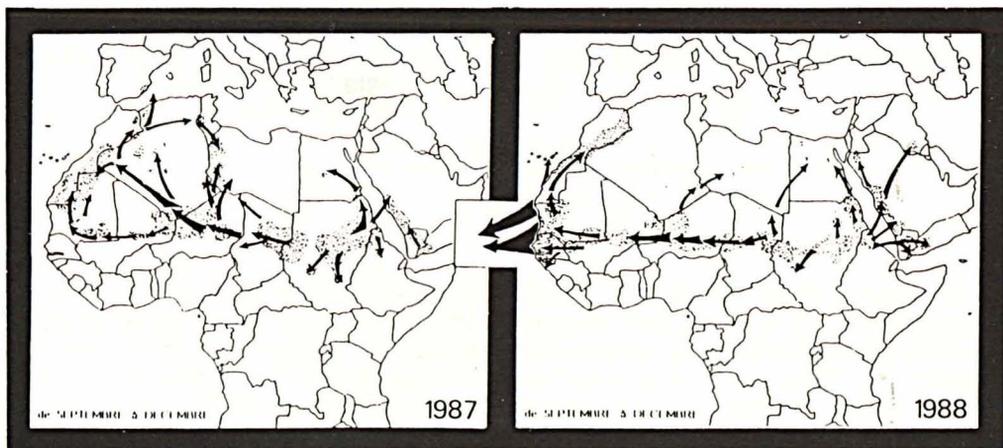


Fig. 1. Situación de la langosta *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775) durante los meses de septiembre-diciembre de 1987 y 1988. Según la Organización de Vigilancia de Acrididos del Sahel.

de la vegetación natural, en zonas muy localizadas. En el caso de la langosta que nos visitó en los últimos años *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775), vive de forma autóctona en los países de los alrededores del Sahara y los países que rodean el Mar Rojo. Cuando las condiciones ambientales le son favorables, en el momento de la reproducción, las hembras grávidas pueden poner gran cantidad de huevos (110 a 145 huevos por puesta), muy próximos entre sí, y en el momento en que las crías salen del huevo, se mantienen rodeadas de multitud de compañeros. Parece ser que esta proximidad es la causa que desencadena un cambio en el comportamiento de la langosta y las convierte en gregarias. Durante esta fase desarrollan una enorme voracidad y tienden a concentrarse en grupos, para emigrar en busca de nuevos pastos, originando las terribles plagas.

Actualmente se conoce mucho mejor la fenología de la langosta en los países infestados que va muy ligada a los períodos de lluvia. Así, por ejemplo, en el cuadro 1 se reflejan las fechas de reproducción de la langosta en el Senegal.

CUADRO 1
Reproducción de la langosta en Senegal

Fecha	Periodo de lluvias	Estado fenológico
Mayo-junio	Primeras lluvias.	Puesta, eclosión de los huevos desarrollo de las primeras larvas.
Junio-agosto	Estación de lluvias.	Saltones se transforman en alados y se trasladan hacia el Norte.
Agosto-septiembre	Plena estación de lluvias.	Segunda puesta.
Septiembre-noviembre	Fin de estación de lluvias.	Regreso hacia el sur siguiendo los frentes.
Noviembre-abril	Estación seca.	Se pueden localizar los lugares de puesta. Epoca importante para combatirla antes del desarrollo masivo.

En algunos países donde vive de forma natural se realizan conteos periódicos de la población de la langosta para preveer la posibilidad de la explosión demográfica que dé origen a una plaga. En el muestreo realizado por el técnico de Acridología operacional, J. F. Durantón, en una región clave de Níger, al final de la estación de lluvias, para un período de cinco años consecutivos (cuadro 2). Se puede apreciar que en el año 1986 el crecimiento de la población de la langosta es espectacular, aumentando progresivamente en años sucesivos. Así como, que a la población nativa de Níger se le suman langostas procedentes de otros países.

CUADRO 2

Evolución interanual de la langosta de Níger

Años de observación	Densidad media de alados por hectárea	Coefficiente de crecimiento
1984	0,01	1
1985	1 (autéctonas)	100
1986	100 (autéctonas)	10.000
1987	1.500 (autéct. y extranjeras)	150.000
1988	12.000 (autéct. y extranjeras)	1.200.000

El origen de este incremento lo atribuyen los expertos de la Organización de Vigilancia de Acridícos del Sahel (SAS), en primer lugar, a las condiciones meteorológicas favorables durante estos años en las zonas de reproducción de la langosta, con lluvias más abundantes y temperaturas elevadas y, en segundo lugar, a la dificultad que presenta acceder a estos lugares por ser áreas desérticas y poco habitadas y, en otras, donde los conflictos armados hacen imposible su vigilancia y control de manera continuada.

Parece ser que estas causas han proporcionado las condiciones idóneas para que el foco de infestación del este de África, principalmente en Etiopía, aprovechando el frente intertropical, se desplazó hacia el Oeste y se unió a las poblaciones autóctonas de los países del Sahel, enriqueciéndolas con nuevas langostas. Posteriormente, parte del enjambre pasó a los países del Maghreb, por la ruta latitudinal sur. Más tarde, algunas langostas del norte africano, descendieron hacia el sur y parte de éstas llegaron a su punto de origen en Etiopía (figura 2).

María Antonia Pallerés Querol
 Bióloga

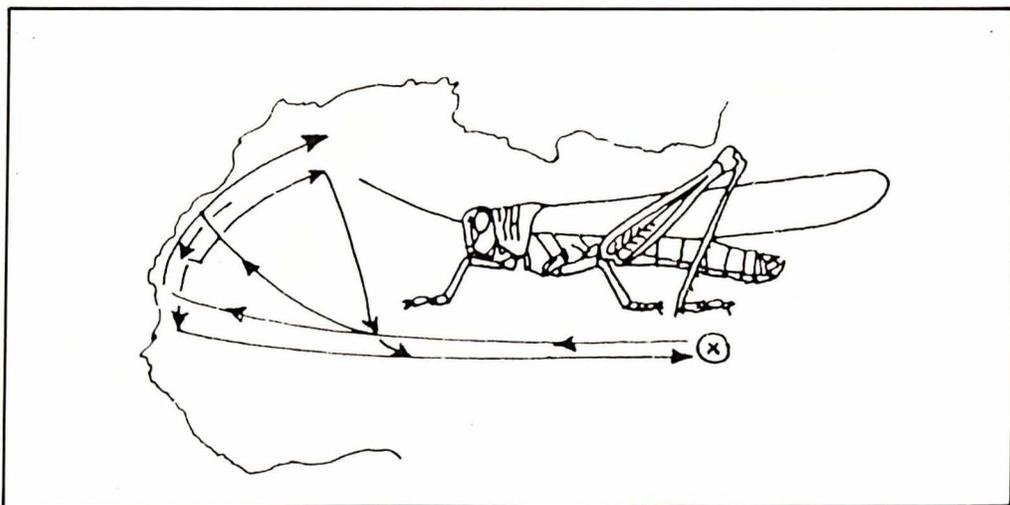


Fig. 2. Desplazamientos de la langosta *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775) durante los años 1987-1988. Según la organización de vigilancia de acridícos del Sahel.



HIDR

METEOROLOGIA

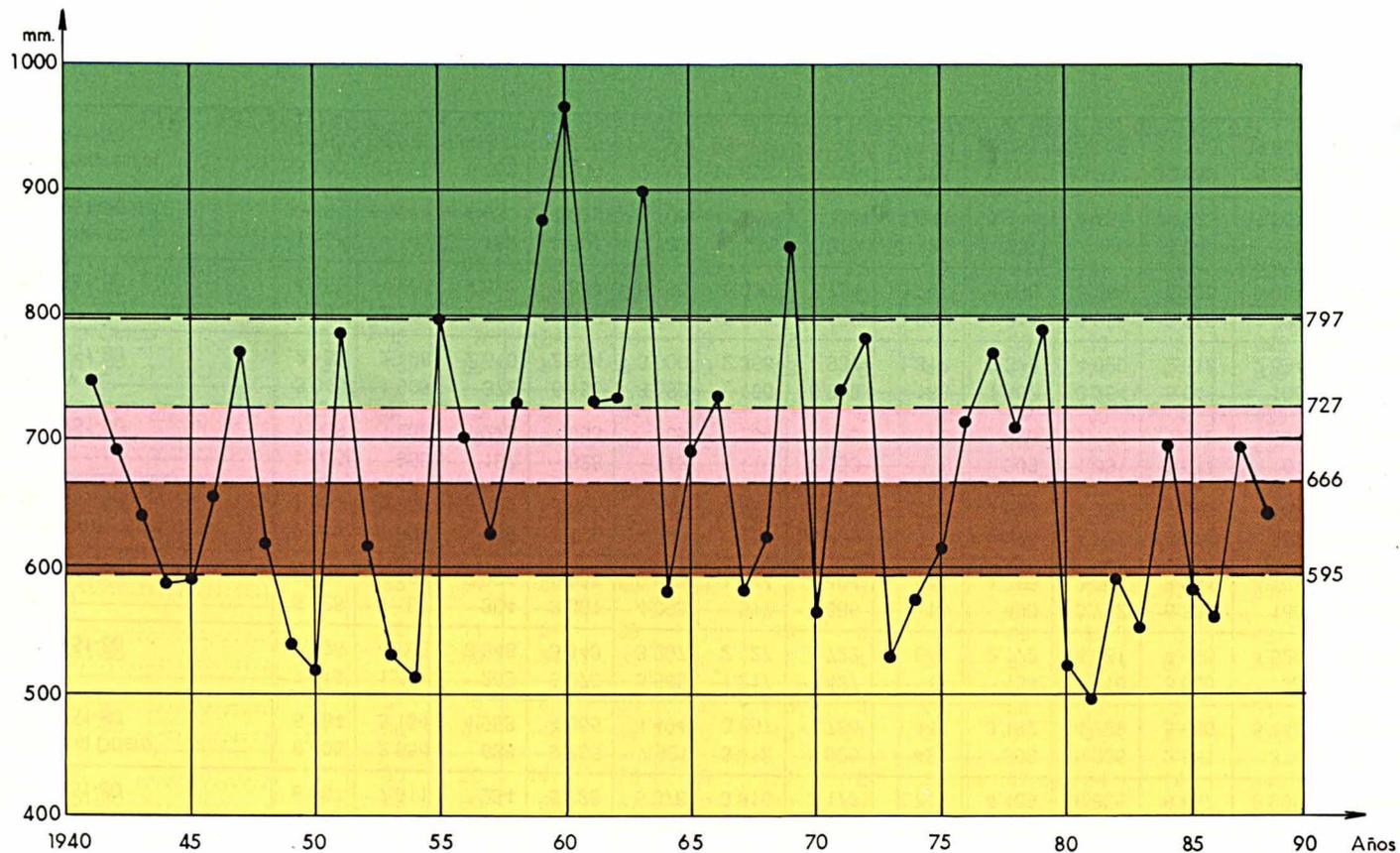
AGUA PRECIPITADA EN ESPAÑA PENINSULAR

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 1988 resultó ser un año seco 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 cuencas del Duero y Ebro. El año fue seco en las cuencas del Tajo y Guadiana, muy seco en las vertientes N y NW, Guadalquivir y Pirineo Oriental y húmedo en la vertiente de Levante y SE.

El mes de julio resultó extremadamente lluvioso en todas las regiones, circunstancia que ocurrió igualmente el mes de julio del año anterior 1987, el volumen de agua precipitada en las cuencas del Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Levante-SE y Ebro fue del orden de diez veces superior a la media correspondiente al período 1951-80.

Los meses de marzo, agosto y septiembre fueron extremadamente secos, y diciembre excepcionalmente seco, y junio fue seco en las cuencas del Guadiana, Guadalquivir, Sur, Levante y SE, en el Ebro y Pirineo Oriental.



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 1988

Cuencas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sepbre.	Octubre	Novbre.	Dicbre.	AÑO
Vertiente N y NW	13.636	7.212	4.670	9.031	6.746	4.032	6.005	1.349	1.724	5.072	2.776	2.625	64.878
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	6.805	2.556	638	9.766	7.921	3.412	8.908	421	368	5.336	2.861	374	49.366
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	7.019	1.501	263	5.275	3.585	1.217	7.427	13	134	4.716	3.636	195	34.981
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	5.625	1.181	364	3.381	4.098	517	5.686	10	490	3.752	6.387	168	31.659
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	7.018	1.694	736	3.179	4.489	177	2.903	1	270	4.752	5.076	352	30.647
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	1.505	955	197	628	713	16	353	1	308	1.631	1.614	51	7.972
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	3.945	1.903	372	5.156	3.592	100	6.928	183	1.407	3.254	5.641	190	32.671
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	7.890	2.604	1.723	12.617	6.563	2.258	10.533	1.052	1.314	4.928	2.918	1.226	55.626
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	1.687	49	189	1.501	1.789	124	1.373	195	937	496	1.943	45	10.328
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	55.130	19.655	9.152	50.534	39.496	11.853	50.116	3.225	6.952	33.937	32.852	5.226	318.128
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 1988**

Cuencas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	Año	Carácter del año
Vertiente N y NW	253	134	87	168	125	75	111	25	32	94	51	49	1.203	Muy seco
Media 1951-80	167	145	134	106	100	73	40	50	83	127	161	165	1.351	
Cuenca del Duero	86	32	8	124	100	43	113	5	5	68	36	5	625	Normal
Media 1951-80	72	65	63	51	57	49	23	18	40	60	72	69	639	
Tajo	125	27	5	94	64	22	133	0	2	84	65	4	625	Seco
Media 1951-80	82	84	69	61	59	38	13	12	39	73	80	81	691	
Guadiana	94	20	6	57	68	9	95	0	8	63	107	3	529	Seco
Media 1951-80	70	69	66	50	43	31	7	10	29	55	61	68	599	
Guadalquivir	111	27	12	50	71	3	46	0	4	75	81	6	486	Muy seco
Media 1951-80	84	85	84	60	46	24	4	6	26	69	78	93	659	
Sur	92	52	11	34	39	1	19	0	17	89	88	3	434	Muy seco
Media 1951-80	73	67	69	54	36	15	3	4	20	64	72	87	564	
Levante y SE	64	31	6	84	58	2	113	3	23	53	92	3	531	Húmedo
Media 1951-80	36	36	41	48	49	38	15	21	39	65	42	47	477	
Ebro	92	30	20	147	76	26	122	12	15	57	34	14	646	Normal
Media 1951-80	51	47	53	56	67	62	32	38	56	61	60	58	641	
Pirineo Oriental	102	3	12	91	109	8	83	12	57	30	118	3	626	Muy seco
Media 1951-80	40	40	63	62	73	71	45	65	85	87	56	61	748	
España Peninsular	112	40	19	102	80	24	101	7	14	69	67	11	644	Seco
Media 1951-80	76	71	70	60	59	45	20	23	45	71	76	80	696	

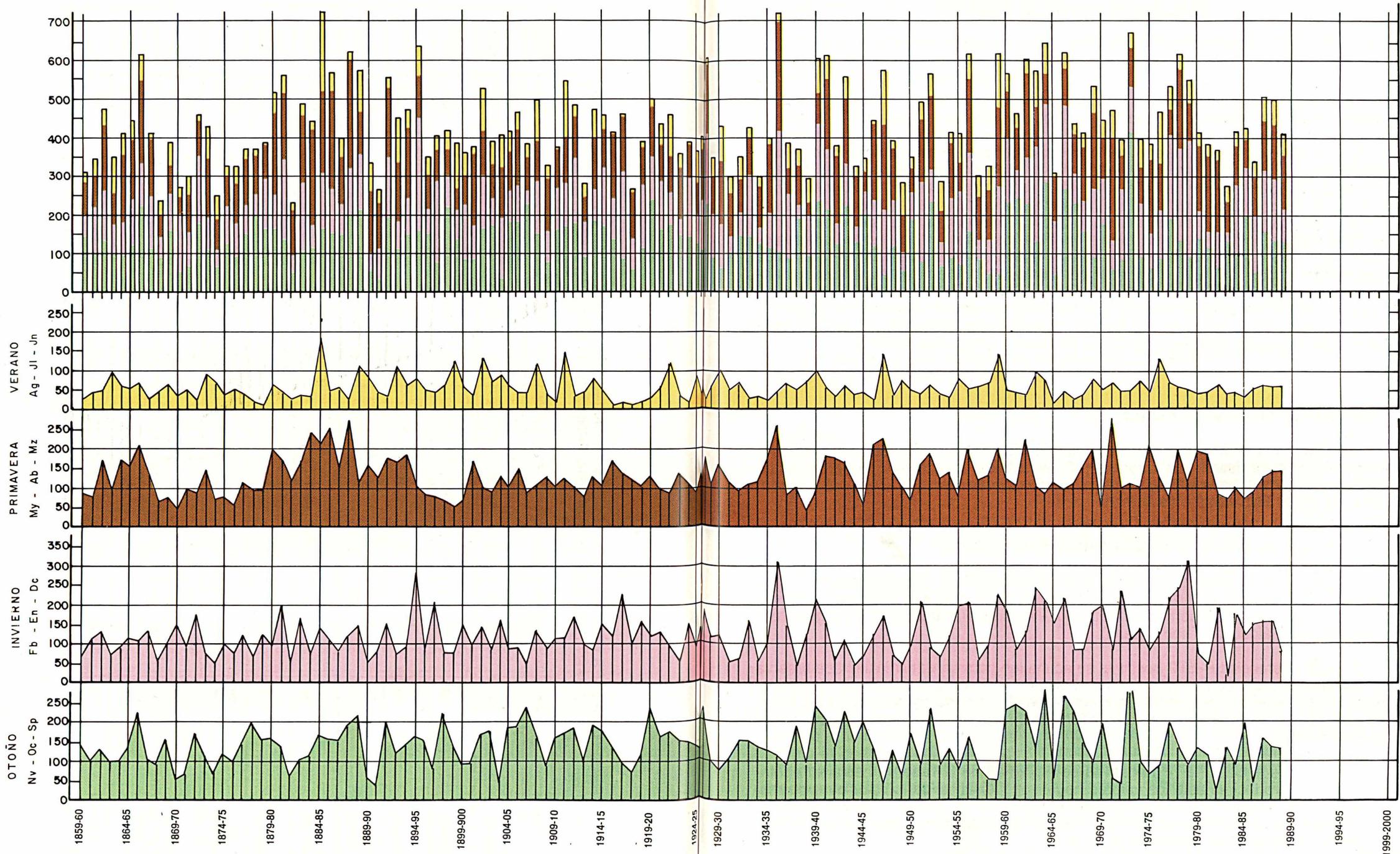


Figura 1

Figura 1

Gráfico secular de la precipitación en Madrid-Retiro. (Del 1859-60 al 1988-89.)

Se han representado en mm la precipitación caída durante las cuatro estaciones del año: otoño (verde), invierno (rosa), 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 1988-89

Tal como ha venido haciéndose en años anteriores, se incluyen en este Calendario Meteorológico los mapas correspondientes a los parámetros más significativos del Balance Hídrico Nacional que no están reflejados en otros apartados de este mismo Calendario. Estos son los de **reserva de humedad del suelo, zonas de escorrentía y déficit por evapotranspiración** correspondientes a los valores estacionales del año hidrometeorológico que comenzó el primero de septiembre del año 1988 y ha finalizado el 31 de agosto del pasado año. Las fechas adoptadas para estos valores estacionales son: 30 de noviembre (final del otoño); 29 de febrero (final del invierno); 31 de mayo (final de primavera) y 31 de agosto (final del verano y del año hidrometeorológico). En cada uno de los mapas se ofrecen, además de las isolíneas referidas a los parámetros citados, los valores del tanto por ciento de agua embalsada en cada cuenca y en el total de las cuencas peninsulares así como la variación porcentual experimentada por dichos valores respecto a la misma fecha del año hidrometeorológico inmediato. Estos datos proceden de los suministrados semanalmente por la Comisaría Central de Aguas del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU).

Fundamentos del Balance Hídrico

Los **Balances Hídricos** se confeccionan con los datos diarios 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 TUC del día anterior a las 18:00 TUC 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 **P**, en cualquiera de sus formas (lluvia, nieve o granizo), y la evapotranspiración potencial **ETP** (agua máxima posible que perdería la superficie terrestre por evaporación y transpiración vegetal, calculada por el método de Thornthwaite).
2. Las diferencias **P-ETP** positivas se acumulan para constituir la llamada reserva de **humedad en el suelo**, hasta un umbral máximo teórico de 100 litros por metro cuadrado (valor medio adoptado para unas condiciones geomorfológicas medias del suelo, variable pues para cada tipo concreto de terreno que puede saturarse antes o más allá de este umbral).
3. Las diferencias **P-ETP** negativas se menguan de la **reserva** hasta su agotamiento. Tras producirse éste los valores negativos indican el **déficit por evapotranspiración**. Este **déficit** se mantendrá hasta el momento en que de nuevo la precipitación supere a la evapotranspiración, con lo que se anulará y comenzará otra vez a constituirse la **reserva de humedad** en el suelo.

Tras esta breve explicación del fundamento del Balance Hídrico, pasaremos ahora a estudiar cuales han sido las características principales del pasado año hidrometeorológico.

El año hidrometeorológico 1988-89

El año ha sido realmente anómalo desde el punto de vista de distribución de las precipitaciones y en consecuencia de las características de los distintos parámetros que conforman el balance hídrico.

Otoño

Según puede verse en el mapa solamente existía a finales del otoño una zona amplia con reserva de saturación en el suelo que correspondía al oeste de Galicia y dos pequeñas áreas, una en el Sistema Central y otra en Murcia, debida esta última a precipitaciones de tipo tormentoso de tipo muy local. Sin embargo, lo más destacable era la fuerte sequía existente en el país vasco, donde no se había llegado a constituir aún la reserva. Puede observarse asimismo que la variación porcentual del estado de los embalses era negativa en la cuenca norte y en el Pirineo oriental con valores del orden del 20 % respecto al año anterior y un 7 % en la cuenca del Ebro, así como un 3 % en el Segura. En las demás cuencas la variación era positiva destacando una variación del 32 % en el Duero y 30 % en el Júcar.

Sin embargo, para el conjunto de las cuencas peninsulares la variación tan sólo fue del 0,5 % respecto del año anterior.

Invierno

El mapa de reserva de humedad en el suelo a finales del invierno tenía pocas variaciones respecto al anterior si bien se ampliaba algo la zona de saturación de Galicia y aparecían otras dos, una en el suroeste y otra en los Pirineos extendiéndose al Cantábrico oriental y aumentaba también la saturación en el Sistema Central. Aparecía también un mínimo de humedad en la cuenca central del Duero y otro en el Ebro.

Con la excepción del Júcar el estado de los embalses era en todas las cuencas inferior al del pasado año, llegando en la cuenca norte al 44 % de variación negativa. Las lluvias invernales en conjunto fueron inferiores a las normales.

Primavera

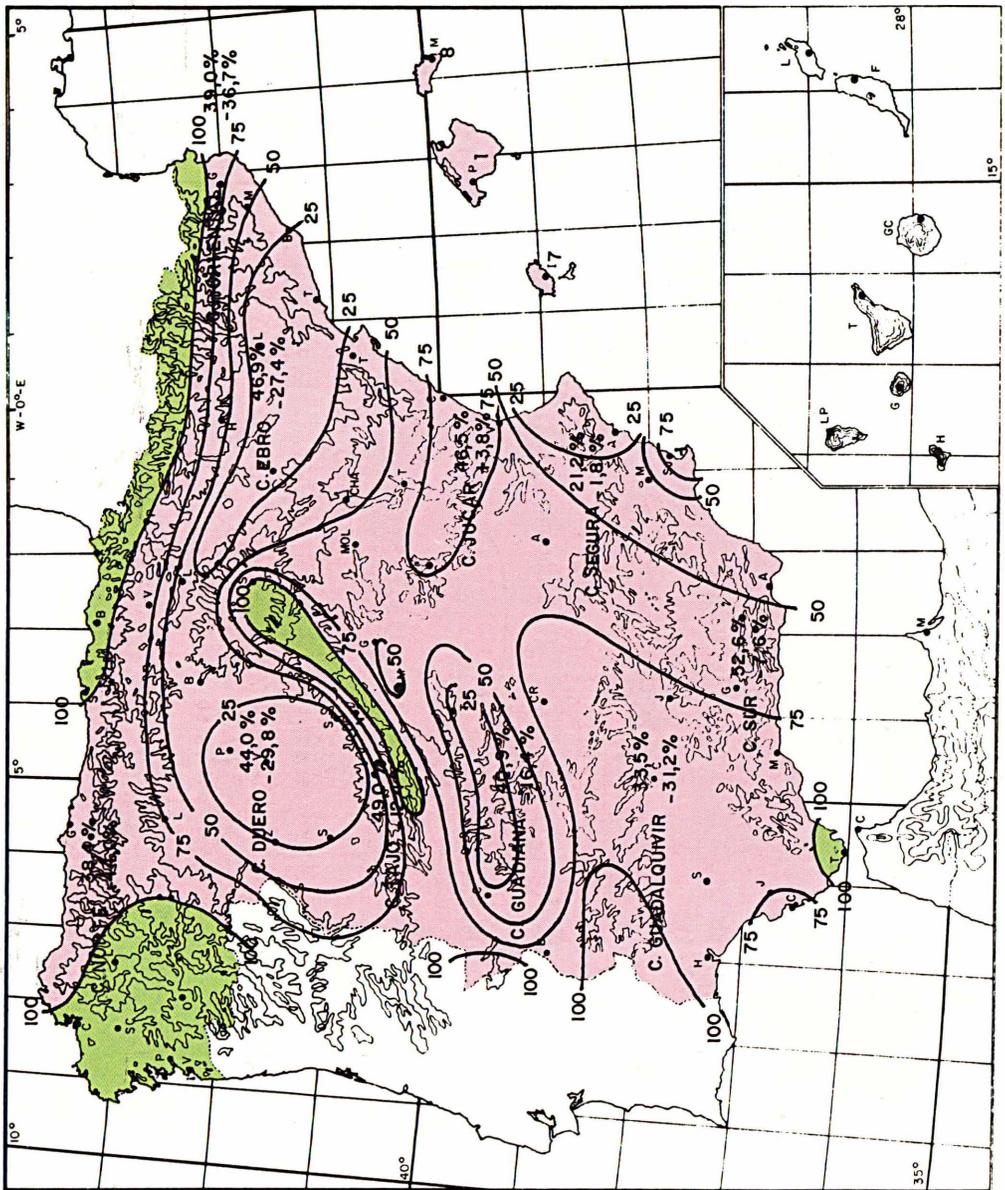
La primavera fue bastante lluviosa en sus primeros meses con lo que se palió en parte la sequía que sufría la mitad norte peninsular, sin embargo, en el mapa, que corresponde al final de la estación pueden apreciarse ya zonas en las que la reserva es nula, como la cuenca media del Ebro y algunas zonas del sureste y suroeste peninsular. También en Ibiza y Palma de Mallorca faltaba humedad en el suelo mientras que en Menorca había una reserva apreciable. Algunas tormentas en el Sistema Ibérico daban en esas fechas un suelo saturado en un área próxima a Teruel, pero no se mantuvo mucho tiempo más al ser un fenómeno local.

Con excepción de la cuenca del Segura la situación de los embalses era negativa respecto al año anterior destacando una variación del 44 % en el Pirineo oriental. Para el conjunto de las cuencas peninsulares la variación era del 17 % menos que la situación para esa misma fecha del año anterior.

Verano

El verano se caracterizó por unas condiciones de sequía muy persistentes en el tercio norte peninsular y particularmente en Cantabria, País Vasco, Navarra y La Rioja donde la precipitación era inferior casi al 50 % de la normal. Estas condiciones también se apreciaban de forma más moderada en las cuencas medias del Duero y del Ebro.

En el mapa puede apreciarse que al final del año hidrometeorológico (31 de agosto) sólo se mantenía una pequeña reserva en las proximidades de los Sistemas Central e Ibérico, en Levante y norte de Murcia, en los Pirineos centrales y en Cataluña con la excepción de Gerona. También en las islas Baleares había una ligera reserva de humedad. Una vez más, salvo en la cuenca del Segura, la variación del estado de los embalses respecto al año anterior era negativa con un valor del 17 % para el conjunto de las cuencas peninsulares.



Valores en mm al terminar el invierno hidrológico: 28 de febrero de 1989:

Explicación para los mapas

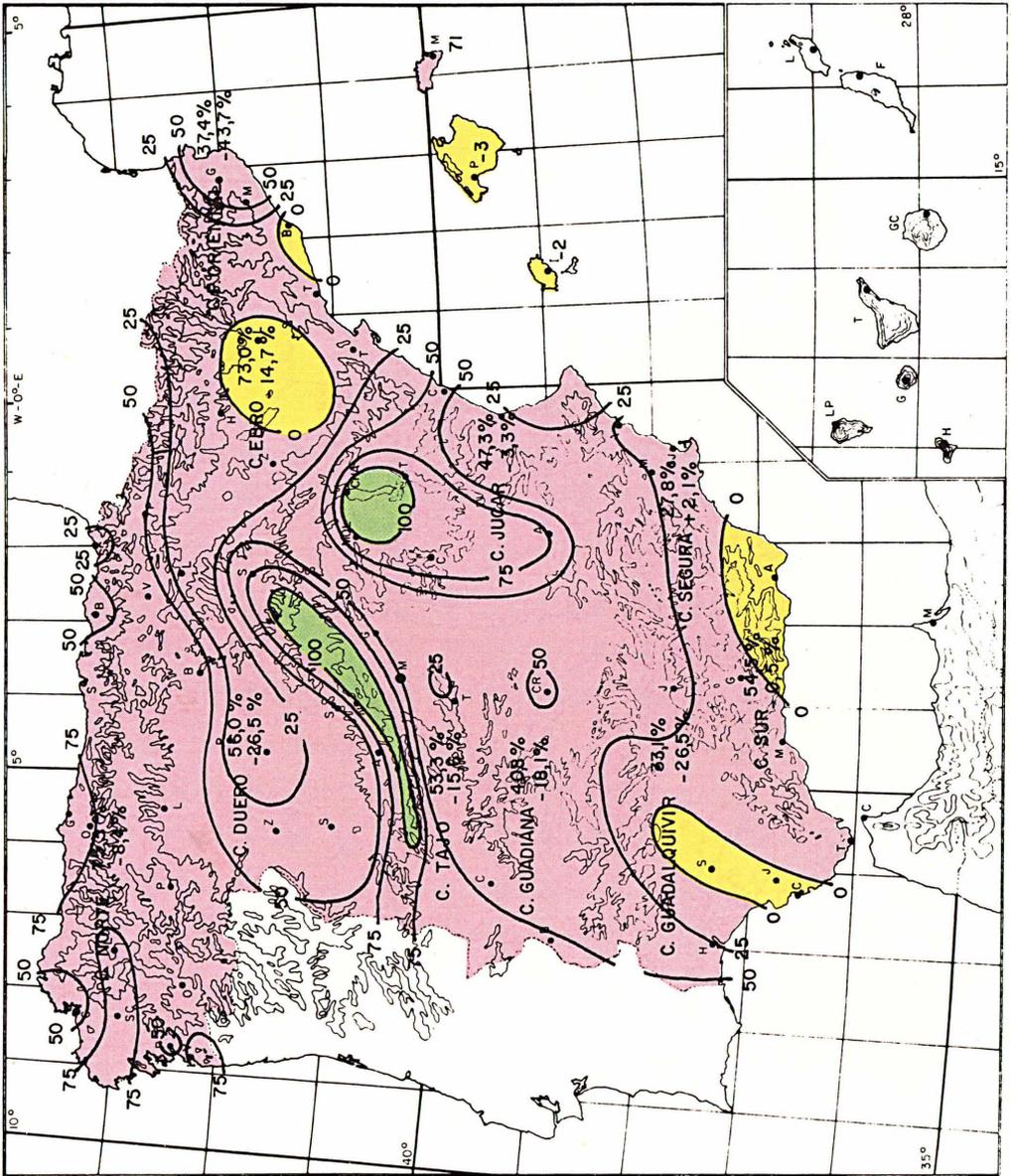
- (2) Rosa — Reserva de humedad en el suelo
- (3) Verde — Zona saturada (escorrentía).
- (1) Amarillo — Zona seca (déficit precipitación).

Situación de los embalses

(Fuente: Comisaría Central de Aguas del MOPU).

Total cuencas: 43,1 %.

Variación respecto año anterior: -22,3 %.



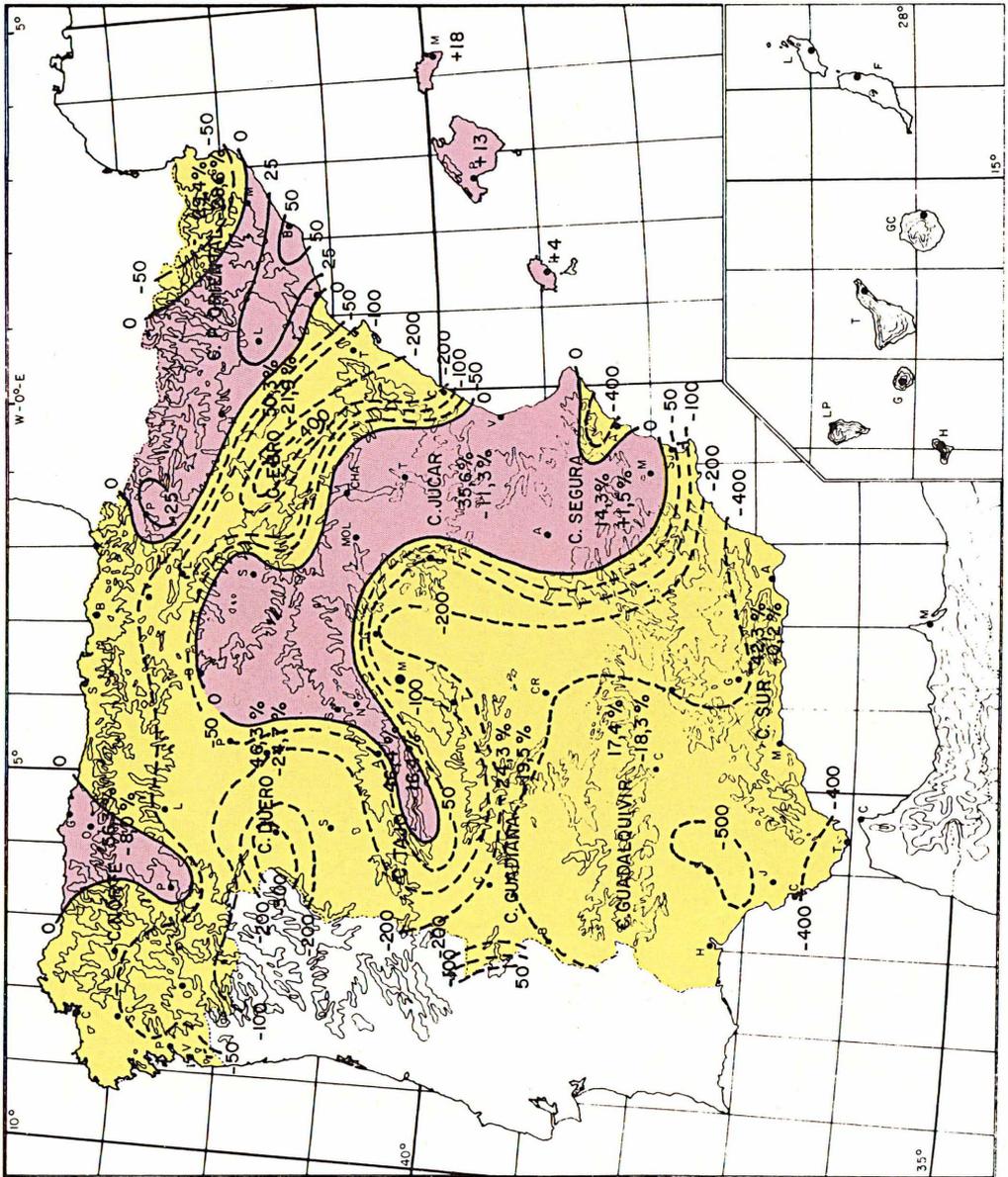
Valores en mm al terminar la primavera hidrológica: 31 de mayo de 1989:

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: 53,7 %.
- Variación respecto año anterior: -17,0 %.



Valores en mm al terminar el verano hidrológico: 31 de agosto de 1989:

Explicación para los mapas

(2) Rosa — Reserva de humedad en el suelo

(3) Verde — Zona saturada (escorrentía).

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

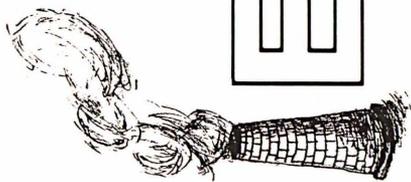
Situación de los embalses

(Fuente: Comisaría Central de Aguas del MOPU).

Total cuencas: 40,2 %.

Variación respecto año anterior: -17,3 %.

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

I. INTRODUCCION

Para la presente edición del calendario, pretendemos presentar una evaluación del comportamiento de algunos de los contaminantes medidos en las estaciones BAPMoN-EMEP españolas. En el apartado de gases se han seleccionado el dióxido de azufre (SO_2) y el dióxido de nitrógeno (NO_2) y, por último, en el capítulo de aerosoles, la concentración masiva de partículas, la concentración del ión sulfato y la concentración del ión amonio.

Se van a manejar dos períodos: el primero, correspondiente al año 1988, primer año en que se dispone de un registro conjunto de las cuatro estaciones existentes y el segundo, perteneciente al primer semestre del año en curso.

II. PARAMETROS QUIMICOS

SO_2

Es uno de los gases traza atmosféricos que suscita mayor interés por su conversión en sulfato $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$, ión que se encuentra presente en la mayoría de los aerosoles existentes, aerosoles que modifican no sólo el balance radiativo Tierra-Atmósfera, sino también las propiedades ópticas y la formación de condensaciones y precipitaciones en la atmósfera.

Contaminante primario que se libera directamente a la atmósfera, sus fuentes se clasifican en naturales (actividad volcánica, descomposición de la materia orgánica,...) y antropogénicas (quemado de combustibles fósiles, refinado del petróleo, fundiciones,...).

Participa en una serie de reacciones en el seno de la atmósfera, reacciones de suma importancia en la diagnosis del impacto ambiental. En función de la humedad existente, entre el 20 y el 80 % del dióxido de azufre se va a oxidar a sulfato, eliminándose el resto mediante la denominada deposición seca.

Tanto el SO_2 como los sulfatos tienen una vida media que oscila entre 2 y 6 días, tiempo durante el cual pueden desplazarse hasta 4.000 km de su origen, hecho que motiva su inclusión en la red de medida y control de la contaminación transfronteriza a gran distancia en Europa.

La determinación de su concentración, al igual que el resto de los parámetros químicos, la realiza el Centro Nacional de Sanidad Ambiental (Instituto de Salud Carlos III) y se basa en el método espectrofotométrico de la thorina, método que proporciona la concentración en tiempo diferido. Brevemente, la muestra de aire se hace pasar a través de un filtro donde quedan depositadas las partículas, pasando a un frasco barbotador que contiene una solución ácida de peróxido de hidrógeno de pH definido.

El dióxido de azufre presente en el aire se oxida formándose ácido sulfúrico. Los iones sulfato precipitan como sulfato de bario por reacción con una disolución de perclorato de bario en exceso. Los iones de bario sobrantes se determinan por un método espectrofotométrico en presencia de thorina (sal disódica). La diferencia entre la cantidad inicial y final de los iones bario es proporcional a la cantidad de iones sulfato formados a partir del anhídrido sulfuroso.

Las concentraciones se expresan como $\mu\text{g S/m}^3$.

NO₂

Durante los últimos años ha crecido el interés en las concentraciones atmosféricas ambientales del dióxido de nitrógeno. Las razones hay que buscarlas en: efectos nocivos para la salud, desempeño de un papel de primera magnitud en la formación de otros oxidantes fotoquímicos como el ozono y en ser precursor de compuestos altamente reactivos como es el caso del ácido nítrico y del aerosol nitrato que contribuyen a la acidificación del ambiente.

Tanto el NO como el NO₂ se originan principalmente a partir del nitrógeno atmosférico que se oxida a altas temperaturas. Por otra parte, durante los procesos de desnitrificación en suelo ácido, el NO se produce por destrucción química del nitrito y bajo condiciones aerobias se oxida para formar NO₂. Existen también otras series de reacciones que afectan a los óxidos de nitrógeno y que tienen lugar en la baja atmósfera: quema de combustibles fósiles en los altos hornos y reacciones en los motores de los automóviles.

El sistema de captación es en todo similar al del dióxido de azufre variando, naturalmente, la solución de captación (disolución de trietanolamina) y la espectrofotometría final. En este caso se utiliza el método de determinación de nitritos de Griess-Saltzman.

Las concentraciones se expresan en $\mu\text{g N/m}^3$.

Aerosoles

La importancia del estudio de los aerosoles atmosféricos afecta a varias ramas de la Física; así, por ejemplo, interesa en el campo de la Electricidad Atmosférica, ya que existe una relación inversa entre la movilidad de los iones y la concentración de los aerosoles.

Por otra parte, las partículas de los mismos participan en los procesos de extinción de la radiación interviniendo en la regulación de la radiación y en el balance de calor del sistema Tierra-Atmósfera y ya por último, citar su papel como núcleos de condensación para el vapor de agua.

La mayoría de las partículas materiales atmosféricas se origina a partir de dos procesos básicos:

- 1.º Dispersión de los materiales procedentes de la superficie terrestre y
- 2.º Reacciones químicas y condensaciones de los gases atmosféricos.

Como ya hemos mencionado anteriormente, en esta edición nos vamos a centrar en tres parámetros:

Concentración masiva de partículas

La determinación se lleva a cabo en dos etapas. La primera consiste en la captación de las partículas haciendo pasar un volumen elevado de aire a través de un filtro

de fibra de vidrio donde quedan depositadas, y la segunda, en la determinación de la masa de las mismas (análisis gravimétrico). El aparato captador es un muestreador de alto volumen, siendo una de sus grandes ventajas la posibilidad de recoger una cantidad de aerosol suficiente para permitir un análisis químico posterior.

ión sulfato

Los sulfatos quedan retenidos en el filtro y se extraen en baño de ultrasonidos durante un período de 15 minutos. La determinación se realiza mediante el método espectrofotométrico de la thorina.

ión amonio

Para conseguir una mayor eficacia de extracción se le añade una solución de ácido sulfúrico a la muestra y durante diez minutos se le somete a un baño de ultrasonidos. El método de determinación es igualmente un método espectrofotométrico denominado fenolato sódico.

III. PRESENTACION DE LOS DATOS. ESTUDIO COMPARATIVO

Antes de iniciar el trabajo, se ha procedido a realizar un escrutinio previo encaminado a eliminar aquellos datos susceptibles de error.

A aquellos parámetros con concentraciones inferiores al límite de detección, se les ha asignado como concentración el resultado de dividir por dos el citado límite de detección.

Las gráficas representan la evolución de las concentraciones máximas medias y mínimas mensuales de SO_2 , NO_2 y el total de partículas suspendidas (o concentración masiva de partículas) correspondientes a las estaciones de S. Pablo de los Montes (Toledo), La Cartuja (Granada), Roquetas (Tarragona) y Logroño (La Rioja).

A primera vista, destaca la gran variabilidad de las medidas y el gran porcentaje de valores inferiores al límite de detección.

En San Pablo se observan las siguientes características:

SO_2

La concentración muestra una configuración estacional bastante pronunciada que concuerda cualitativamente con las variaciones en las emisiones antropogénicas de SO_2 . El máximo principal se presenta en el mes de noviembre (resultado lógico: encendido de calefacciones, mayor consumo de combustibles...), resultado que podría estar ligado también a un máximo en la frecuencia de vientos dominantes procedentes del continente europeo en esa época.

La concentración de SO_4 muestra un ciclo estacional menos pronunciado, quizás atribuible a una velocidad de oxidación más lenta en invierno.

NO_2

Los valores más altos tienden a registrarse en los meses invernales, existiendo otro pico en el mes de agosto, asociado probablemente a producción fotoquímica.

TSP

La curva de evolución presenta un máximo en el mes de septiembre, situación que puede estar conectada con la presencia de masas de aire procedentes del continente africano.

Respecto al año 1989 (primer semestre), el rasgo más llamativo es la elevada concentración del dióxido de azufre registrada en el mes de marzo.

La Cartuja

SO_2

El máximo aparece centrado en el mes de marzo y otro máximo secundario en el mes de noviembre, lo que resulta ser una evolución lógica. Las concentraciones resultan ser superiores a las de S. Pablo, lo que apunta a un mayor predominio de fuentes antropogénicas.

NO_2

En el mes de octubre no se dispone de datos debido al mal funcionamiento del equipo de muestreo. Existen dos máximos, el principal en agosto asociado a producción fotoquímica y otro secundario en marzo.

TSP

El captador de partículas (muestreador de alto volumen) no entró en funcionamiento hasta el mes de noviembre de 1988, debido a las interferencias producidas con instrumentos instalados en la citada estación. Es lamentable no poder disponer de la evolución, ya que en el transcurso del verano abundaron las situaciones de polvo sahariano.

Respecto al año 89:

El SO_2 , al igual que en S. Pablo muestra un máximo muy pronunciado en marzo. Las concentraciones de NO_2 continúan siendo más elevadas en esta estación de carácter urbano frente al rural de la de S. Pablo. El valor máximo se presenta en Enero mientras el mínimo que se da en marzo en S. Pablo, en La Cartuja queda trasladado a mayo.

En marzo se registra el máximo en el total de partículas suspendidas (STP), máximo que podría ser debido al transporte y a la conversión del SO_2 gaseoso en partículas.

Roquetas

SO₂

El máximo no se produce ya en el invierno, sino en el verano, existiendo otro secundario en la primavera. Las concentraciones resultan ser superiores a las de S. Pablo.

NO₂

Máximos ligeramente superiores a los de S. Pablo.

TSP

En el mes de mayo el porcentaje de datos válidos fue muy pequeño. En los meses de junio y noviembre no se dispone de ningún dato debido a averías en el equipo de muestreo.

Las concentraciones son elevadas en los meses de verano. El máximo parece alcanzarse en octubre, como curiosidad los análisis de precipitación correspondientes a este mes muestran unos pH muy básicos, hasta 8,33 y concentraciones elevadas de los cationes Ca⁺⁺ y Na⁺. Respecto al año 89 las características más relevantes son: máximo de SO₂ en el mes de marzo, máximo de STP en febrero. Las concentraciones de sulfato y amonio más elevadas que en San Pablo y La Cartuja.

Logroño

SO₂

Sus concentraciones son superiores a las de S. Pablo de los Montes, apareciendo el máximo centrado en los meses de verano, y otros secundarios en los invernales. En el mes de julio, hacia la mitad del mes se observan las concentraciones más elevadas, coincidiendo con la presencia de la baja térmica centrada en la Península.

NO₂

Máximo centrado en los meses de verano.

TSP

Máximo centrado en los meses de septiembre y octubre y otro de menor cuantía en la primavera.

Respecto al año 89:

Se aprecia el máximo de SO₂ en febrero coincidiendo también el máximo de partículas en ese mes.

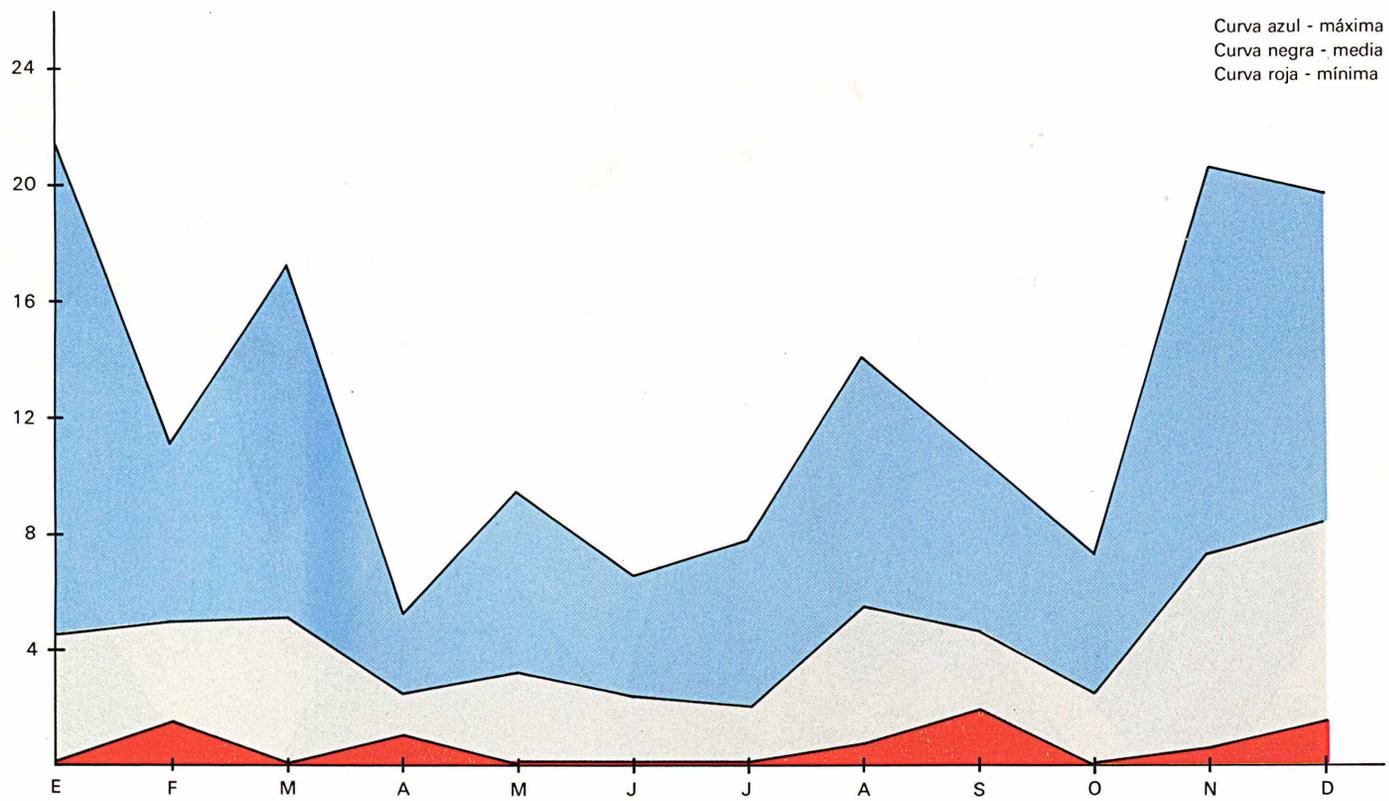
IV. PERSPECTIVAS

El campo de trabajo es muy amplio, y nos interesaría en un futuro en el que la serie de datos sea lo suficientemente larga estudiar la relación entre las emisiones antropogénicas de SO_2 y la deposición de sulfato en precipitación, relación lejana de la estricta proporcionalidad debido a la existencia de complejos procesos de transformación físico-químicos; estudiar las fuentes locales frente a un transporte a larga distancia; estudiar la influencia de parámetros meteorológicos (masa de aire, tipo de frentes, situación meteorológica,...) sobre los componentes de la precipitación; correlación de las medidas de ozono superficial con otros parámetros químicos, etc.

Para estudiar lo anterior el Servicio de Meteorología Medioambiental está desarrollando un software de tratamiento complementario al modelo de retrotrayectorias ya operativo.

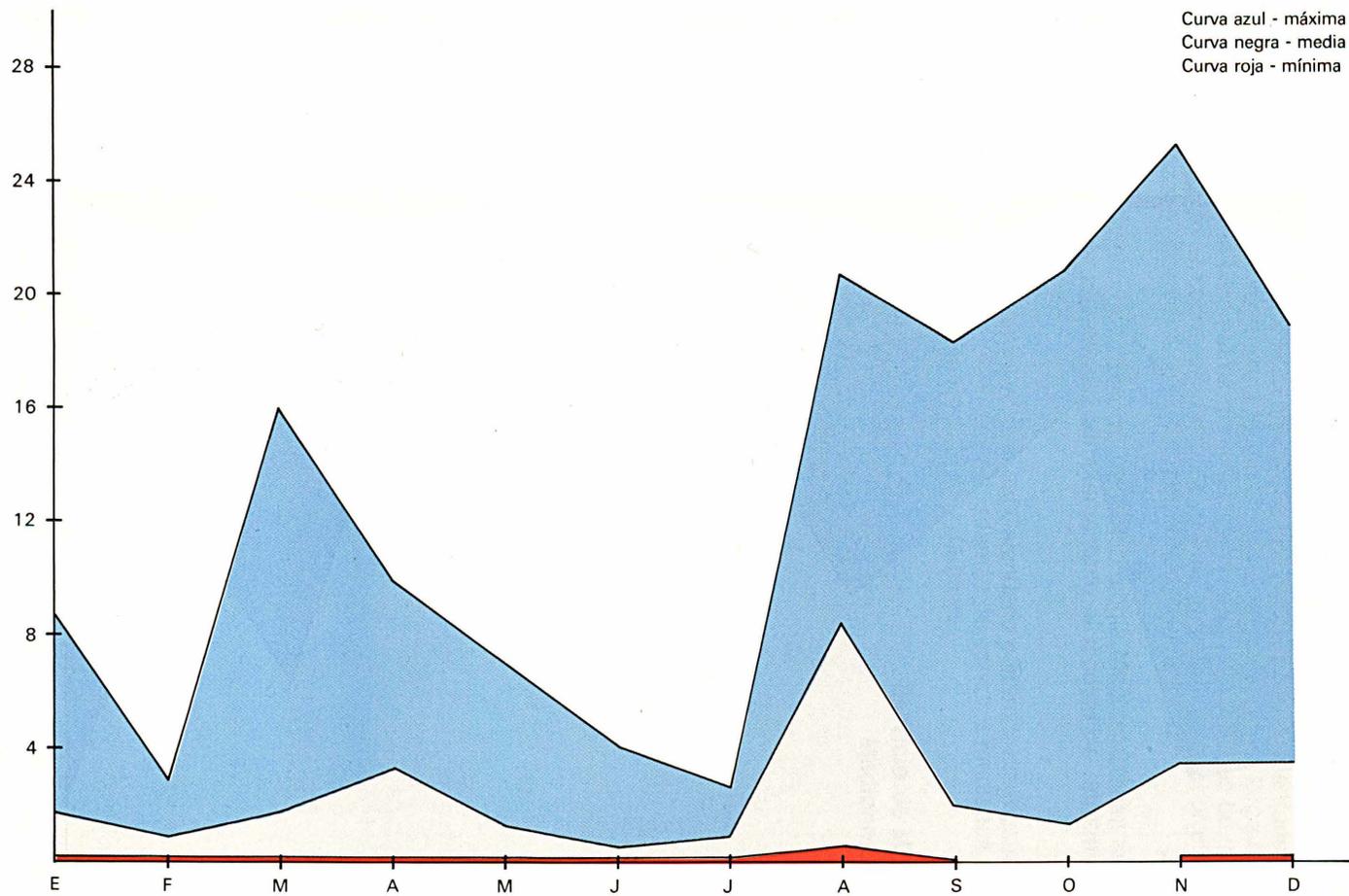
Esperamos que en la próxima edición del Calendario podamos diagnosticar con más precisión el problema de la «lluvia ácida», además de contar a mediados del próximo año con dos nuevas estaciones en Galicia y Baleares.

**Servicio de Meteorología
Medioambiental**



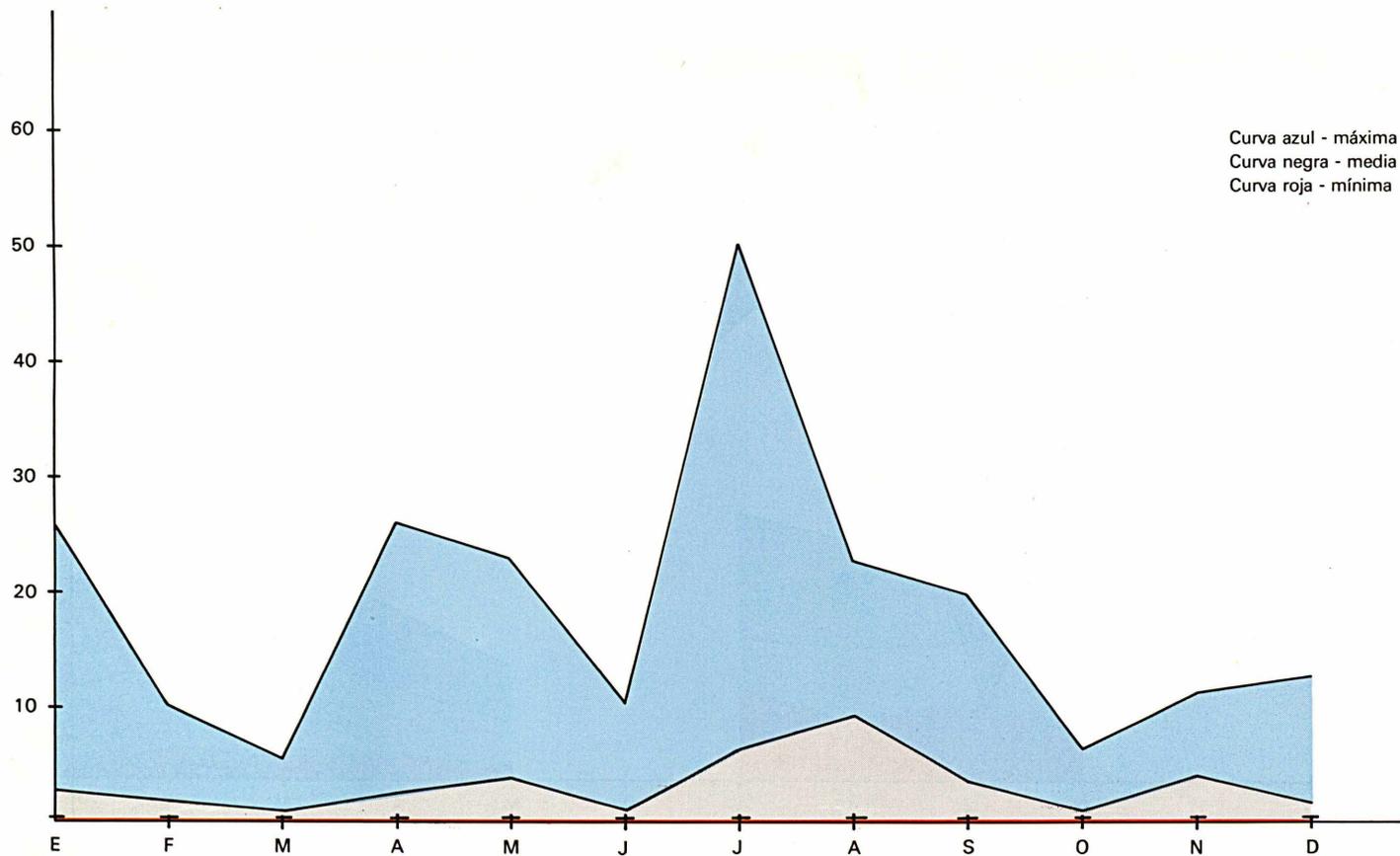
Evolución de máximos, medias y mínimos mensuales de NO₂ correspondientes al año 1988 en San Pablo de los Montes (Toledo).

S. Pablo
(NO₂ 88)



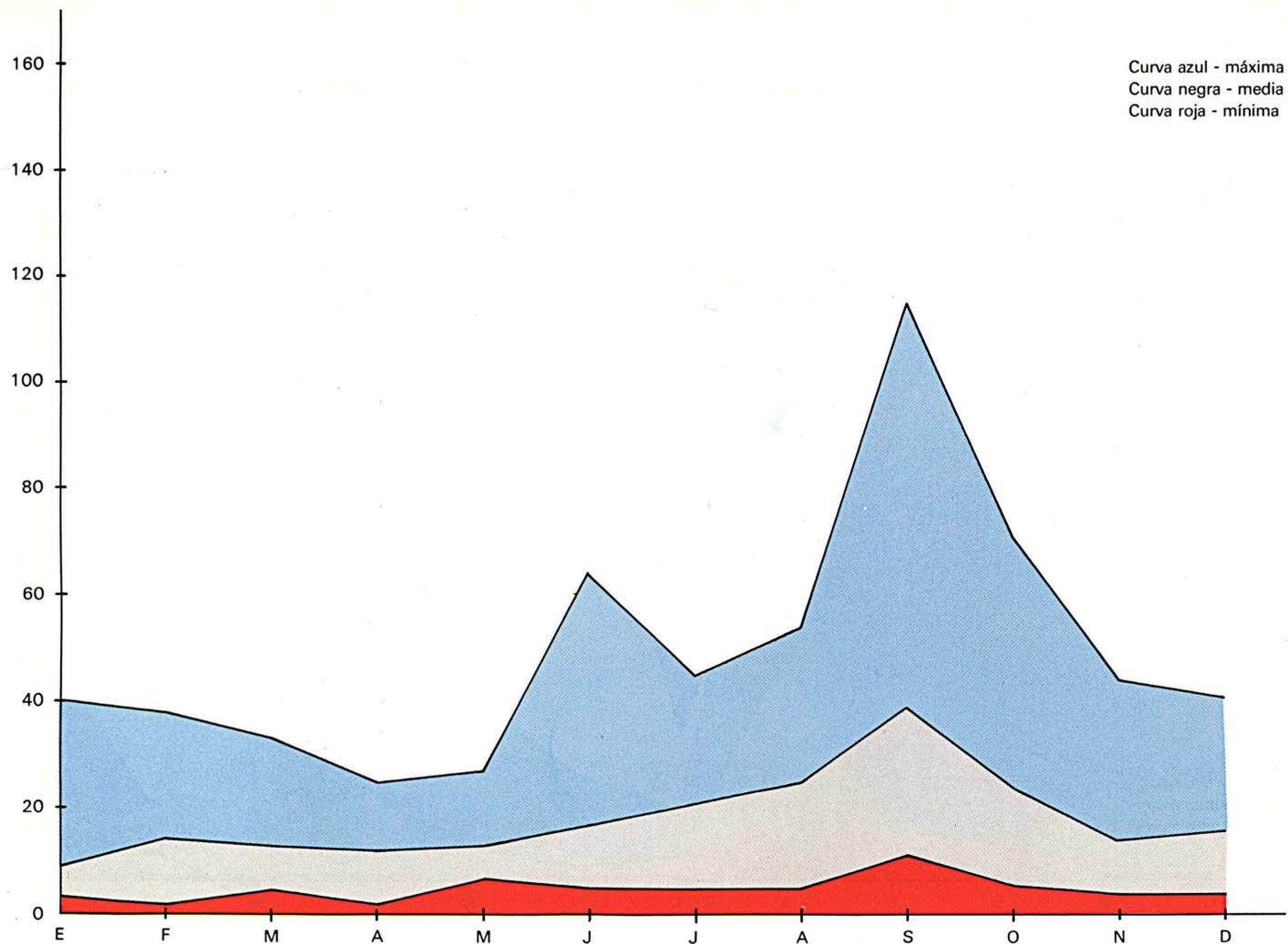
Evolución de máximos, medias y mínimos mensuales de SO_2 correspondientes al año 1988 en San Pablo de los Montes (Toledo).

S. Pablo
(SO_2 88)



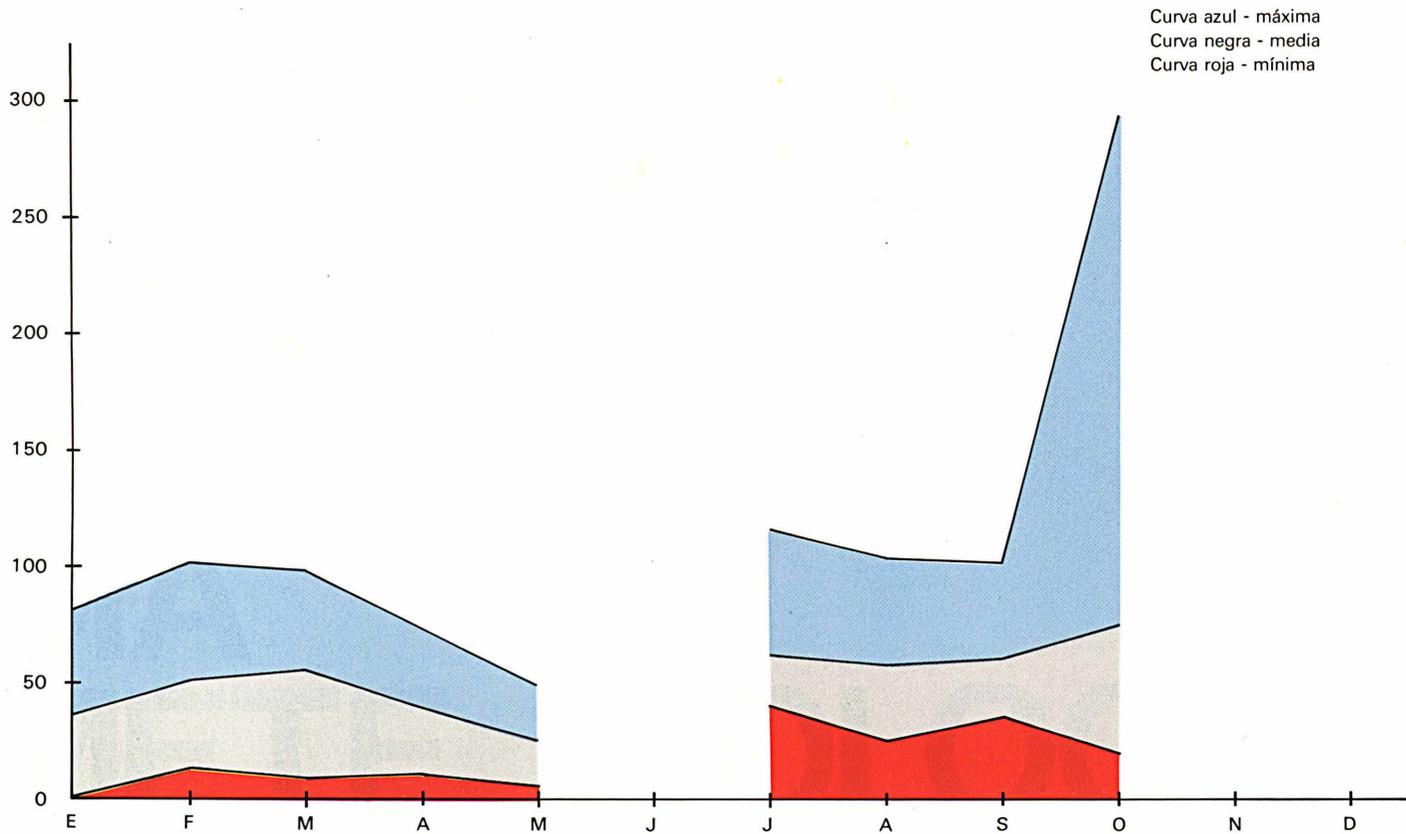
Evolución de máximos, medias y mínimos mensuales de SO_2 correspondientes al año 1988 en Roquetas (Tarragona).

Roquetas
(SO_2 88)



Evolución de máximos, medias y mínimos mensuales de TSP correspondientes al año 1988 en San Pablo de los Montes (Toledo).

S. Pablo
(88 SPM)



Evolución de máximos, medias y mínimos mensuales de TSP correspondientes al año 88. Roquetas (Tarragona).

**Roquetas
(88 SPM)**



**DIA
METEOROLOGICO
MUNDIAL**

DIA METEOROLOGICO MUNDIAL

Reducción de los desastres naturales: La ayuda que pueden prestar los servicios meteorológicos e hidrológicos

Es costumbre, desde hace años, que estas páginas del Calendario recojan, para sus numerosos y asiduos lectores, un comentario del tema que todos los servicios meteorológicos del mundo analizarán y difundirán en ese 23 de marzo, conmemorativo de la firma del Convenio de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

El tema de este año marca una actividad plurianual y, además, para nuestro Instituto Nacional de Meteorología, tiene un sentido especial ya que, desde hace algunos años, está trabajando en esa línea y con esos objetivos.

El 11 de diciembre de 1987 la Asamblea General de Naciones Unidas, adoptó el periodo 1990-99 como «Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales». La OMM, como organismo especializado de Naciones Unidas, se dirigió de inmediato al Director del Comité del Decenio para mostrarle el interés sobre el tema, su habitual quehacer en el mismo y las capacidades para participar activamente. Y ha querido que en el primer año de este Decenio Internacional, los Servicios Meteorológicos den a conocer y reflexionen conjuntamente con otros organismos, sobre la ayuda que pueden prestar a la reducción de desastres naturales de origen atmosférico o propagados en el aire que nos rodea.

Existen numerosos desastres naturales, tales como movimientos sísmicos, erupciones volcánicas, etc., que no son de carácter meteorológico. Otros en cambio, están íntimamente ligados a los fenómenos y procesos atmosféricos: las precipitaciones intensas, tanto sólidas como líquidas, de carácter o no tormentoso, las inundaciones, los vendavales, aludes, plagas, maremotos, etc.

Según estimaciones de Singh en los últimos 20 años las pérdidas humanas producidas por los desastres naturales, se elevan a 3 millones de personas, viéndose afectados y perjudicados unos 800 millones más.

Ante esta desolación es necesario el esfuerzo de toda la humanidad para mitigarla mediante la acción coordinada de organismos, llevando a cabo una planificación adecuada y una previsión. La meteorología en ambos casos puede ayudar: en el primero fundamentalmente, mediante la climatología que proporciona los estudios necesarios conducentes a la elección de lugares adecuados para las finalidades propuestas y en el segundo, tiene como objeto advertir, avisar a corto plazo, de la posibilidad de que se desencadene un fenómeno que puede provocar desastres lo que permite llevar a cabo las medidas precautorias necesarias.

La problemática en España

Los fenómenos meteorológicos causantes de desastres naturales en España son numerosos. Sin duda alguna los de mayor repercusión son los chubascos intensos, más o menos focalizados, que periódicamente generan desastres importantes en las regiones mediterráneas. Recordemos los episodios de octubre de 1982 que, además de las pérdidas humanas, los daños alcanzaron un valor estimado de 300.000 millones de pesetas.



Inundaciones en Málaga, noviembre 1989

El resto de la geografía española se ve también afectada por aguaceros intensos tan violentos como los citados, aunque puedan presentarse más esporádicamente. Podemos referir los de agosto en el País Vasco y regiones circundantes, con daños estimados que alcanzaron los 530.000 millones de pesetas. O los del Pirineo de noviembre de 1982, o tantos otros que sería interminable describir. La historia de España está sembrada por doquier de inundaciones, riadas y desbordamientos de los principales ríos y sus afluentes.

No quedan exentas las precipitaciones sólidas en forma de granizo como una de las plagas de nuestros campos y, en forma de nieve paralizando ciudades, aislando pueblos, bloqueando el transporte terrestre y precipitándose más tarde, en la primavera, vertiginosamente por las laderas de nuestras montañas en forma de aludes.

Paradójicamente la sequía es otro desastre natural, secular en España. También, como las riadas, la sequía es endémica; las noticias derogativas «ad petendam pluviam» pueden contarse a cientos.

La mezcla de precipitaciones intensas y sequías, junto con otros factores, erosionan el suelo de nuestras tierras y favorecen el avance hacia el desierto en distintas regiones españolas.

Los vientos violentos, los vendavales, es otro de los elementos meteorológicos que pueden provocar desastres naturales. Ya en el noroeste peninsular tenemos un lugar, Monteventoso, que su toponimia indica las características del lugar. El cierzo y la tramontana son, desde tiempos remotos, algunos de los numerosos vientos con nombre propio por su constancia, persistencia en el transcurso de los tiempos y su violencia.

Existen también pequeños tornados, de génesis todavía poco conocida, muy limitados en extensión, pero que pueden provocar daños de consideración como el tornado de Sevilla del 27 de diciembre de 1978.

En este apartado debemos citar los temporales del levante y las galernas de las costas catalanas y cántabras, respectivamente.

Muy de tarde en tarde alcanza nuestras costas los restos de lo que en su día fue un ciclón tropical y que llega a nuestras latitudes como una depresión profunda, agitando violentamente la mar y azotando las tierras afectadas. El 3 de octubre de 1984 llegaban a Galicia los restos del «Hortensia» y produjo daños por importe de unos 10.000 millones de pesetas.

Temporales marinos, risagües, invasión de langostas, maremotos, incendios forestales, episodios de contaminación, etc. etc. son algunos otros de los numerosos desastres que tienen que ver en mayor o menor grado con las características del tiempo atmosférico y que no detallamos por no hacer largas estas líneas.

Acciones del INM

Los servicios meteorológicos se crearon ante la necesidad de prevenir a la sociedad desastres naturales, y concretamente de los marinos. Cada servicio ha ido avanzando en el estudio y medios necesarios para satisfacer las demandas de la sociedad en cada momento.

En España se inicia, en los primeros años de la década de los ochenta, el establecimiento de un Sistema Integral de Vigilancia Meteorológica (SIVIM) que proporciona la modernización tecnológica del INM mediante sistemas de recepción de información procedente de satélites meteorológicos, red de radares meteorológicos, red de estaciones automáticas, red de detectores de descargas eléctricas, desarrollo y adaptación de modelos numéricos para la predicción etc., soportado todo ello por un sistema informático en las áreas de cálculo y comunicaciones necesario para la adecuada gestión de los datos.

Simultáneamente se ha procedido al establecimiento de un sistema de predicción nacional operativo constituido por el Centro Nacional de Predicción y los Grupos de Predicción y Vigilancia distribuidos entre la península y provincias insulares con atención permanente durante las 24 horas de todos los días del año.

El estudio, investigación y profundización de las características meteorológicas generales y específicas de España está suponiendo para el INM un muy importante esfuerzo que verá sus frutos en la década que ahora empezamos.

El intercambio científico y técnico con otros servicios meteorológicos y universidades españolas y extranjeras son acciones ya iniciadas e imprescindibles para progresar en los objetivos que se pretenden alcanzar.

Esta actividad renovadora ha sido posible gracias al interés continuado del Estado que ha ido dotando de los medios necesarios para tal fin. Estos medios muy importantes para la meteorología española, representan una minúscula parte de cualquier otro proyecto. Es necesario todavía finalizar estos proyectos y consolidarlos, por lo que es imprescindible la continuidad en las dotaciones económicas y humanas.

Desde hace unos años se han establecido unas campañas experimentales de Predicción y Vigilancia Meteorológica (PREVIMET) para los temporales mediterráneos del otoño y para las galernas del Cantábrico. El objetivo final es que el Sistema de Predicción Nacional opere en un permanente Previmet extendido a todas las áreas geográficas y para todos los fenómenos meteorológicos en cualquier época del año.

La coordinación con otros organismos, especialmente Protección Civil y la correcta educación de la población ante las predicciones y avisos de riesgo de desastres naturales de carácter meteorológico son fundamentales para alcanzar las metas de la reducción de daños.

El INM pretende, en el transcurso de este Decenio Internacional que ahora iniciamos, consolidar los sistemas ya mencionados, mantenerse actualizado en los avances científicos y nuevas tecnologías y participar significativamente con sus actuaciones a «reducir las pérdidas de vidas humanas y daños materiales y mitigar las perturbaciones sociales y económicas causadas por los desastres naturales».

Alfonso Ascaso Liria

Meteorólogo

COLLABORATIONS



EL APOYO DEL INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA A LA AVIACION DEPORTIVA

En la década de los 40, el Servicio Meteorológico Nacional estaba estrechamente ligado al Ejército del Aire. Los meteorólogos estaban presentes hasta en la más insignificante Base Aérea y el contacto con las tripulaciones de vuelo era grande. Pensemos que en aquella época, nuestro país acababa de salir de un conflicto interno y estaba empobrecido. Los aviones se fueron quedando anticuados y se volaba en niveles bajos y generalmente en visual. Para este tipo de vuelo la labor del meteorólogo es difícil y de gran responsabilidad.

Con el transcurrir de los años, el país se fue modernizando y la Aviación Comercial y la Militar dependieron menos de la Meteorología. La Aviación Deportiva era todavía privilegio de unos pocos por lo que la demanda al Servicio Meteorológico fue cayendo.

En los años 80, la posibilidad de que un número mayor de personas pudieran participar en actividades aéreas se incrementó al aparecer gran número de artefactos voladores junto con el perfeccionamiento de los ya existentes. Esta expansión de la Aviación Deportiva ha incidido en un crecimiento espectacular de la demanda de Apoyo a Actividades Aéreas al Instituto Nacional de Meteorología.

Hay que hacer mención primera a la Aerostación. Un dinámico grupo de pilotos, tras un accidentado Campeonato de España celebrado en León, en el que la súbita entrada de vientos fuertes en el momento del hinchado de los globos provocó daños en personas y aeronaves, decidió iniciar los contactos con el INM para evitar estos peligros.

Los globos constan de una barquilla de mimbre en la que van los depósitos de propano, un quemador y una vela de material resistente al calor que es la que envuelve a una burbuja de aire caliente y le da flotabilidad. Los globos no poseen ningún aparato motoriz por lo que la única posibilidad de maniobra que les queda es en la vertical. Son arrastrados siempre por el viento, por lo que han de buscar capas que les sean propicias para dirigirse en la dirección que desean. La turbulencia les afecta terriblemente por pérdida de maniobrabilidad y por esfuerzos en las estructuras. Los datos meteorológicos más importantes para este tipo de aeronave son el viento, el inicio y final de la turbulencia térmica o dinámica.

Una especialidad ya clásica en la solicitud de Apoyo al INM y que también va en auge es la del Vuelo sin Motor (Vuelo a Vela). Es en cierto modo la que precisa de un Apoyo más completo y especializado pues la sustentación necesaria para mantener en el aire a un velero es debida a la energía atmosférica. Un «briefing» meteorológico adecuado, aparte de evitar peligros como en otras especialidades, incide directamente en el rendimiento del vuelo.

El Ala Delta, también conocida como Vuelo Libre, es una especialidad joven y que busca, como el Vuelo a Vela, el aprovechamiento de la energía atmosférica para sustentarse. Por las características aerodinámicas de ellas, los rendimientos son muy inferiores, por lo que los circuitos que realizan son menores. Su problema fundamental es que tienen poco margen de maniobra frente a cumulonimbos o vientos fuertes. Es pues una especialidad que exige especial atención a la seguridad en el Apoyo Meteorológico sin perder el grado de precisión en los pronósticos muy afín al del Vuelo a Vela.



Globos aerostáticos en el momento del despegue.

El Parapente, concebido inicialmente para descensos en montaña, intenta acercarse a los recorridos de las Alas Deltas antiguas. Es una especialidad de las que requiere mayor énfasis en la seguridad en el caso de un Apoyo Meteorológico.

Los Ultraligeros vienen a ser de un tiempo a esta parte como los «utilitarios» del cielo. En un día tranquilo y en una hora tranquila permiten disfrutar del vuelo relajadamente o, bien si el piloto tiene experiencia, permite realizar una Vuelta a la Península Ibérica como las que se han realizado en los últimos años. Es un aparato que se acerca a las necesidades de Meteorología de los principios de la Aviación.

El Paracaidismo tiene dos condicionantes importantes: la nubosidad y el viento. Requiere pronósticos locales muy seguros.

Y por último, el Vuelo con Motor. Una especialidad que no depende tan fuertemente de la Meteorología pero que por volar grandes distancias y en un número mayor de condiciones requiere gran calidad en los pronósticos y observaciones facilitadas.

Ante la demanda de Apoyos de estas especialidades, el INM ha respondido con mucha ilusión destacando personal cualificado a gran número de Competiciones o Eventos Deportivos, realizando un esfuerzo suplementario al coincidir con unos años en los que se está desarrollando un cambio en los Métodos, en la Herramienta y en la Organización en los CMZ y en Organismos Centrales.

Inicialmente, los instrumentos con los que se contaba eran una amalgama de aparatos, no siempre los más adecuados para la tarea. Pero poco a poco, debido a la actuación de diversos Servicios (Aplicaciones Aeronáuticas y Marítimas, Meteorología Ambiental, Predicción Numérica, etc.) se han puesto a punto herramientas que han hecho más eficaces estos apoyos (Equipos portátiles de Radiosondeo, Parámetros Aeronáuticos Meteorológicos, etc.).

Las personas del INM destinadas a estos Apoyos han adquirido experiencia y conocimiento de las necesidades de los Pilotos y ha aumentado la calidad de la Información facilitada.

La Subdirección de Predicción y Vigilancia, siempre atenta a estos temas, promovió la redacción de un documento-guía a los Apoyos Meteorológicos a la Aerostación (SAAM-62) para cubrir las actividades de los pilotos de Aerostatos en los sitios más diversos de España desde los respectivos CMZ.

Aunque han sido muchas las personas y actividades realizadas en este campo, pasemos revista a algunos acontecimientos concretos en los que el INM ha prestado su colaboración.

Quizás el campo en que se han producido más colaboraciones es en el de la Aerostación. Recordemos el establecimiento del Récord de España de altura en Globo de Aire Caliente en Ocaña en junio del 87. Una tarea meteorológica fácil. Sólo se necesitaban vientos débiles.

La Travesía del Mar Menor en la que los fuertes vientos obligaron a realizarla el último día válido y fiando la seguridad del vuelo al Pronóstico Meteorológico.

Dos Travesías de Pirineos. En la segunda, despegaron del Valle de Arán cubierto con una capa de nubes, 6 globos; subieron hasta 4.000 ó 5.000 metros, cruzaron los Pirineos y aterrizaron en las cercanías de Manresa con vientos débiles y poca nubosidad, todo ello en menos de 3 horas. Uno de los globos batió el record de distancia en España (157 Km).

Campeonato de España. Septiembre de 1988. Lérida. Situaciones de lluvias fuertes en el Mediterráneo. Se voló durante 4 días con los complejos convectivos entre 50 y 100 Km de distancia de la zona y con seguridad. El Campeonato fue un éxito.

Agosto 1989. Huelva. Un globo de 44 m de eslora y 42 m de altura en su palo, con la forma de la carabela Santa María y el doble del tamaño de ésta realiza un vuelo matinal sobre la ciudad y sus marismas para deleite de sus habitantes. Vuelo tranquilo a pesar de la cercanía del mar y las marismas.

Todos estos vuelos contaron con el apoyo de diversos Equipos del INM destacados en el lugar y con contacto con los GPV correspondientes o con el CNP de Madrid. La labor en la planificación de estos fue destacada con los mismos pilotos que agradecieron el apoyo prestado.

En el campo del Vuelo a Vela destaca la estrecha colaboración con las Escuelas, en las que se han impartido clases de Meteorología en diversos cursillos. Destaca asimismo el Apoyo al último campeonato de España, que contó con la colaboración y participación de pilotos franceses y alemanes, resultando una actuación muy correcta por parte del INM, pero que nos mostró cuál es el nivel que se ofrece en países punteros

en estos campos. Ellos cuentan con Climatologías Aeronáuticas de sus zonas de vuelo (incluso han realizado de nuestras zonas), tienen una práctica grande en Aerología y han desarrollado métodos para la predicción de magnitudes o esquemas conceptuales útiles para un Vuelo a Vela altamente desarrollado.

En Vuelo Libre ha habido interesantes colaboraciones en algunos Campeonatos, con demanda de información muy especializada y dentro del peculiar estilo de estos Voladores. La seguridad de sus vuelos viene dada por los Pronósticos acertados ya que suelen arriesgar mucho.

Los Ultraligeros están cada vez más presentes en todo el país. Hay que destacar la colaboración del INM en el evento más importante: la Vuelta a España que cada vez cuenta con más participantes y tiene un futuro prometedor.

Por último, destaquemos la contribución del INM en el VIII Campeonato del Mundo de Trabajo Relativo (Paracaidismo). Este se celebró en Ampuriabrava, en la Costa Brava catalana. Esta zona se caracteriza por las súbitas entradas del viento llamado Tramontana que alcanza gran intensidad. En el caso de que soplara este tipo de viento, la Organización del campeonato tenía previsto el traslado de todos los participantes al Aeropuerto de Gerona para realizar allí las pruebas. La toma de la decisión con la debida antelación se basaba estrictamente en la información del Meteorólogo destacado allí. El Campeonato, a pesar de las tormentas y de la Tramontana, fue un éxito.

A lo largo de estas líneas hemos visto que la labor del INM en el desarrollo de la Aviación Deportiva de este país está siendo muy importante, quizá más de lo que nosotros mismos pensamos. Se ha de tener en cuenta que debido al excepcional clima de que disfrutamos en comparación con otros puntos de Europa y a la variedad de paisajes, cada vez habrá más actividades aéreas, domésticas o foráneas. Los Apoyos Meteorológicos del INM serán cada vez más solicitados.

JOSE LUIS CAMACHO RUIZ

Meteorólogo y Piloto Vuelo sin Motor CMZ. Barcelona

CONTRASTES CLIMATICOS AL NORTE Y SUR DE LA PENINSULA

Vertiente Cantábrica y Mar de Alborán

Introducción

España es un País de marcados contrastes climáticos influenciados en gran parte por su latitud, su orografía y su posición geográfica. Como indica el reclamo turístico «España es diferente» y añadiríamos: en sí misma.

En este artículo de divulgación vamos a tratar de dos regiones de enfrentados contrastes geográficos y climáticos:

- La franja atlántica del Mar Cantábrico, respaldada por las cordilleras de los Montes de León y de los Picos de Europa, que comprende zonas de Asturias, Cantabria y País Vasco. Está ubicada en la «España Verde».
- La zona mediterránea del Mar de Alborán, que tiene a su espalda el escalón de las Alpujarras y la gran cordillera de Sierra Nevada y comprende zonas de Almería, Granada y Málaga. Situada en la «España Seca».

Se trata de enfrentar entre sí la lluviosa cornisa cantábrica con la seca y soleada región del Mediterráneo andaluz, tratando de analizar su distinto comportamiento meteorológico.

Las murallas, hondonadas y portillos orográficos (fijos) al actuar sobre las masas de aire (variables) contribuyen a crear los climas. Esos climas pueden corresponder a zonas amplias (carácter regional), a áreas restringidas (entorno comarcal) o a lugares específicos (ambiente local).

En las zonas costeras, el agua, con su gran capacidad calorífica actúa como moderador del clima; cuando el vapor de agua se condensa sobre corpúsculos dentro del mismo aire y da lugar a las nubes, el calor latente de condensación contribuye a calentar la propia nube.

La circulación atmosférica presenta variaciones a lo largo del espacio y del tiempo, actuando la geografía peninsular sobre la distribución de nubes, vientos, lluvias e insolación.

Como oportunamente indica el refrán: «*Cada viento trae su tiempo*», ya que el viento es el principal vector del transporte de las masas de aire con los caracteres a ellas asociados; frías o cálidas, húmedas o secas, encalmadas o turbulentas.

Así, el conocimiento de la «rosa climática» de vientos en cada observatorio permite determinar en cada rumbo los caracteres dominantes: vientos que traen la lluvia, vientos secos terrales, vientos fríos, etc.

La disposición de las montañas y su orientación tienen notable repercusión al oponerse a los flujos de aire, cambiando o enmascarando el carácter de éstos. Todo ello

puede repercutir en condiciones favorables para montes, pastos y cultivos (nubes, lluvias y humedad) o en condiciones adversas (evaporación, sol y sequía).

La orientación de las montañas determina notables contrastes térmicos entre las laderas de *umbría* y *solana*, según la inclinación de los rayos solares que reciben. Hay frío en la umbría y calor en la solana.

La disposición de las cordilleras, al oponerse al flujo de vientos húmedos, detienen y estancan las nubes en la vertiente de *barlovento* (zonas de lluvias); mientras que por la vertiente de *sotavento*, en el otro lado de la cordillera, el aire bajo reseco y recalentado (efecto foehn), creando ese viento descendente una «sombra orográfica» de escasas o nulas lluvias.

En general, los vientos húmedos que traen la lluvia tienen origen marítimo, mientras que los que proceden de continentes son cálidos y resecos y se denominan *terrales* (ver figura 1).

A la zona cantábrica llegan vientos frescos y húmedos, especialmente del NW y del N, con estancamiento de nubes en las laderas de barlovento y marcado efecto foehn en las zonas del sotavento. Hay copiosas precipitaciones entre la costa y la montaña y zonas secas y soleadas al otro lado de la cordillera en la cuenca del Duero. La cordillera cantábrica es, pues, una notable muralla de separación a efectos geográficos y climáticos.

A la zona del Mediterráneo andaluz pueden llegar vientos húmedos del SW (origen subtropical) o del SE (procedentes del Mediterráneo) con estancamiento de nubes en la ladera meridional de Sierra Nevada y acusado efecto foehn en la cuenca del Guadalquivir. También las cordilleras Béticas actúan como barreras de separación influyendo en el tiempo y, por ende, en el clima.

Los ríos que provienen de la cordillera cantábrica y van hacia la costa tienen una marcada dirección meridiana, bajan despeñándose hacia el mar con rumbo Sur-Norte. Los ríos que proceden de Sierra Nevada descienden también con acusada pendiente hacia las costas del Mar de Alborán, según el rumbo Norte-Sur, provocando notables arrastres.

Las costas cantábricas son húmedas y brumosas, con muchos días cubiertos. Las costas del Mar de Alborán, acusan la vecindad de África con mucho sol y ausencia de lluvias.

La zona cantábrica tiene frecuentes y abundantes precipitaciones a lo largo de todo el año, que contrastan grandemente con los largos períodos secos y soleados del Mediterráneo andaluz.

La gran riqueza agrícola del cantábrico son los pastos de sus múltiples prados de jugosa hierba, que mantiene una importante cabaña de ganado vacuno con notable producción de leche y carne. En esta zona de la Iberia húmeda no existe ni el secano ni el barbecho. Por el contrario, el problema muchas veces es el drenaje y el saneamiento de los húmedos suelos.

La importancia agrícola de las costas del Mar de Alborán son los regadíos y la huerta, que no dejan de producir a lo largo de todo el año, debido a las buenas temperaturas y ambiente soleado. No así las precipitaciones, que son muy aleatorias y bruscas

con carácter estacional. Después de varios meses consecutivos sin registrar una gota de lluvia, en anómalas ocasiones, se puede recoger en un lugar y en un solo día, una precipitación igual o superior a la media anual, durante un torrencial aguacero otoñal.

A la zona cantábrica pueden llegar, de tarde en tarde, invasiones u «*olas de frío*» asociadas a penetraciones de aire de origen polar o ártico, con vientos del N o NE. Por el contrario, a la zona del Mediterráneo andaluza, suelen llegar con frecuencia «*olas de calor*» con aire cálido y seco de origen sahariano, asociados a viento del Sur.

ZONA CANTABRICA

La zona de la cornisa cantábrica se extiende desde el río Eo al Bidasoa, englobando parte de las autonomías de Asturias, Cantabria y País Vasco. A su espalda aparecen la cordillera cantábrica (con los Picos de Europa) y las montañas cántabro-vascas (con la cabecera del río Ebro). Los ríos son cortos y caudalosos y se «*tiran*» hacia el mar con perfiles de tipo hiperbólico y acusadas pendientes, encajándose a veces en profundos desfiladeros (Cares, La Hermida...). Las montañas están cerca de la costa, a distancias que oscilan de 30 a 70 km, y presentan altas cotas (Peña Prieta 2536 m; Peña Gorbea 1500 m....) que actúan de obstáculo frente a los sistemas nubosos y refuerzan notablemente las precipitaciones (lluvia y nieve).

El caudal que traen los ríos es abundante y se mantiene persistente a lo largo de todo el año, sin períodos de estiaje.

Como ríos importantes de esta zona, enumerados de Este a Oeste, citaremos: Bidasoa-Urumea-Oria-Deva-Nervión-Asón-Miera-Pas-Besaya (Saja)-Nansa-Deva (Cares)-Sella-Nalón (Narcea)-Caudal-Navia-Eo.

Las frecuentes lluvias y las copiosas nevadas de los Picos de Europa ayudan a mantener el gran caudal de estos cortos ríos a lo largo de todo el año. Los ríos cantábricos son trucheros en su cabecera y muchos de ellos salmoneros en su zona baja y media. Algunos de estos presentan su desembocadura hundida en el mar, constituyendo los célebres «*ribas*» que dieron nombre a varias poblaciones (Ribadeo, Ribadesella...).

En la cornisa cantábrica se caracterizan las copiosas y persistentes lluvias: orballo, calabobos, txirimiri... Las lluvias más abundantes corresponden al otoño-invierno-primavera; pero ello no quiere decir que el verano esté exento —¡ni mucho menos!— de nubes y precipitación (ver figura 2).

El aire que proviene del mar es rico en vapor de agua y en núcleos de condensación de origen salino, debido a los rociones que levanta el viento al picar sobre las olas. Los vientos más lluviosos para el Cantábrico son los del cuadrante NW-N-NE que estancan las nubes contra la cordillera. Los terrales y secos son los del Sur que llegan muy calientes a la costa cantábrica (con menos del 30 % de humedad y hasta 40° C de temperatura máxima); esos vientos *asuran* y secan la hierba y crean ambiente de agobio y gran nerviosismo en personas y animales. Los vientos del Sur soplan con frecuencia en invierno —de febrero hasta abril— y su complicidad da lugar a incendios forestales.

Mención especial merece la «*galerna*» que se presenta en el Mar Cantábrico como una cizalla de vientos: Un Sur flojo, con tiempo agradable y soleado, es sustituido súbitamente por un NW frío y racheado, que empuja a un frente frío asociado a una muralla de nubes de desarrollo vertical con imponentes aguaceros, soplando el viento con

velocidades huracanadas. Estos contrastes de viento crean fuerte oleaje, interfiriéndose los trenes de olas de la mar de viento con aquéllos inducidos por la mar de fondo; ello determina gran peligro para la navegación.

En verano (meses de agosto y septiembre) las aguas del Golfo de Vizcaya en su rincón oriental (Bilbao-San Sebastián) están a 22° C y 23° C, mucho más calientes que en el borde occidental (Gijón-La Coruña) a 17° C y 18° C. Esto es debido a oscilaciones de la Corriente del Golfo, y puede desencadenar grandes nubes de desarrollo vertical, con notables aguaceros y riadas; particularmente, cuando aire frío en altura (a unos 5000 metros) se superpone sobre la zona de ese mar caliente, con alto contenido de vapor. Como ejemplo de catastróficas inundaciones citaremos las de 1953 con desbordamientos del Oría y Urumea; también la del 25 al 26 de agosto de 1983, con desbordamiento del Nalón e inundación de Bilbao.

En cuanto a temperaturas, las aguas del Cantábrico actúan como un termostato a lo largo del año, atenuando las oscilaciones térmicas diarias y anuales; aportando también gran contenido de humedad al aire. La temperatura media anual es de unos 14° C en zonas costeras.

La elevada pluviometría dificulta el cultivo de cereales, salvo al maíz. El manzano se planta en Asturias y País Vasco para la obtención de sidra. La falta de insolación constituye un veto climático para la vid, el almendro y el olivo. La patata es un cultivo muy importante en toda la región. En algunos valles de Asturias y Cantabria se siembra el lúpulo.

En ocasiones, cuando no se dispone de observatorios y faltan datos numéricos de parámetros meteorológicos, la vegetación nos puede ayudar indirectamente a descubrir y a describir el clima.

La llegada de aves y la floración de vegetales ayuda a clasificar el clima: la cigüeña llega a la región en la segunda decena de febrero, el cuco canta en la primera decena de abril. Los bandos de palomas emigrantes, que huyen del frío europeo, suelen cruzar por los pasos vasco-navarros en la primera quincena de noviembre. Las suaves temperaturas y el alto contenido de humedad en el ambiente son muy propicios para una floración casi permanente (hortensias, dalias...).

Los prados se siegan entre junio y septiembre, aprovechando tiempo encalmado, seco y soleado durante un período de tres a cinco días, para que se pueda orear y empacar el heno.

Los árboles se escalonan por *pisos* según la graduación de los climas: Primero caducifolias (roble, hayas, castaños...), luego coníferas (pinos, abetos...), más arriba matorral (tojo, retamas...), después los prados de verano y las roquedas y canchales. En la ladera de solana los bosques y prados llegan más arriba que en la ladera de umbría.

La cubierta vegetal regula el régimen hidrológico de la cabecera de los ríos, defiende los embalses contra arrastres y aterramientos, sirve de hábitat a especies cinegéticas; produce madera, resina, leña, pastos...

De aquí el gran crimen que constituyen los incendios forestales provocados muy ligados a condiciones adversas meteorológicas: sequedad de combustible, falta de lluvia, golpe de calor...

ZONA DEL MAR DE ALBORAN

Comprende el área de costa, recta y abrupta, que va desde el Cabo de Gata hasta Tarifa, abarcando zonas de las provincias de Almería, Granada y Málaga. Está respaldada por la cordillera Penibética y parte de la Bética (sierras de Gador, Sierra Nevada, Alpujarras, Sierra de Almija, Antequera, Ronda y Bermeja). Los ríos son cortos y de marcados estiajes; en épocas de grandes aguaceros tienen mucho poder de arrastre de tierras y cantos. En épocas de torrenciales lluvias se producen tremendos arrambles e inundaciones. Por lo general, en los largos períodos de sequía sus cursos son intermitentes o están completamente secos. Las montañas están prácticamente encima de la costa, separados los macizos por valles transversales. Entre las mayores altitudes están los picos del Mulhacén 3.478 metros y Veleta 3.392 m. en Sierra Nevada. Las precipitaciones son escasas, pero puede caer gran cantidad de agua en cortos intervalos de tiempo, por lo que el caudal puede oscilar entre la riada y la sequía (todo o nada).

Como ríos dignos de mención —aparte de las numerosas ramblas— citaremos, de Levante a Poniente, los siguientes: Andarax, Adra, Guadalfeo (Dúrcal, Lanjarón, Trévez), Velez, Guadalmedina, Guadalhorce (Guadalevín, Turón), Guadiaro, Guadarranque.

La escasez de las precipitaciones —salvo en las altas cumbres de Sierra Nevada— hace que los ríos lleven sólo apreciable caudal después de los episodios aislados de temporales de lluvia o intensos aguaceros tormentosos. Los visitantes extranjeros se extrañan de ver tendidos sobre esos secos ríos notables puentes: que, sin embargo, en un gran diluvio pudieran ser arrastrados por la arramblada.

Los valles principales de los ríos, con sus vegas y sus hoyas, son tierras muy fértiles en las zonas de aluvión. Como el sol y las buenas temperaturas están aseguradas, basta el riego para conseguir excelente cosecha de frutos muy tempranos («primores») que son muy apetecidos y demandados por el resto de Europa. En cambio, los secanos son muy pobres y con rala vegetación (pita, esparto, chumberas...)

La gran riqueza de la huerta es magnífica herencia de la permanencia de los árabes en la comarca durante ocho siglos con sus ingeniosos sistemas de acequias, canales y norias. Ahora, los embalses de cabecera (Bermejales, Guadalhorce...) contribuyen a reforzar los regadíos.

La zona costera del Mediterráneo andaluz se caracteriza por intensos y torrenciales aguaceros y diluvios de corta duración, particularmente en los meses de octubre y noviembre. La vecindad de Africa se acusa en los meses estivales con mucho calor y ausencia de lluvias.

Las borrascas que cruzan desde el Golfo de Cádiz al Mar de Alborán, con vientos del SE y SW, son las que dan temporal de lluvia en toda la «costa del Sol» malagueña y granadina; siendo menos acusadas ya en Almería. Hasta Málaga y Motril pueden llegar nubes y lluvia de origen atlántico; pero no alcanzan a Almería, que es netamente mediterránea.

Los vientos que traen la lluvia para esa región son los comprendidos entre el W-SW y el E-SE. Los vientos del Norte —«terrales»— provienen del interior de España y son muy resecos y recalentados en todo el espacio de Málaga, Nerja, Almuñecar, Motril...

simultáneamente al incidir sobre la superficie del mar crean surgencias de aguas más frías. Así, el viento caliente y agua fría crean acusados contrastes.

Con frecuencia llegan a la comarca los vientos del Sur y origen sahariano, con notables «olas de calor», provocando un ambiente abrasador.

En la zona del Estrecho de Gibraltar el viento conoce sólo dos direcciones: Puede soplar del E (*levante*) o soplar del W (*poniente*). Los vientos de Levante suelen ser muy frecuentes y persistentes en el Mar de Alborán manteniéndose durante diez días consecutivos o más, y acumulando nubes contra la costa, que dan poca lluvia. Los vientos del Poniente son menos frecuentes, pero ocasionan mayor cantidad de lluvia, pues suelen ir asociados a borrascas de baja trayectoria que cruzan desde el Golfo de Cádiz hacia Marruecos y Sur de Baleares. En Málaga sentencian los pescadores «maringos» refiriéndose a las nubes: «*el Levante las mueve y el Poniente las llueve*».

Con marcado gradiente de presión atmosférica, cuando existe anticiclón sobre el Golfo de Vizcaya y Baleares y bajas presiones en Canarias y Marruecos, suele desencadenarse «temporal de Levante» en el Mar de Alborán, con velocidades de 60 a 80 km/h, y peligrosas condiciones para la navegación, asociadas al mar de fondo.

Los andaluces, con su gracia particular, comentan refiriéndose a la zona del Estrecho de Gibraltar: «Unas veces por Poniente/Otras veces por Levante/Aquí hace un tiempo insolente/No hay flamenco que lo aguante».

Las aguas del Mediterráneo andaluz suelen estar más calientes en la bahía de Almería que en las proximidades de Tarifa y Málaga, debido a las corrientes marinas frías que afluyen desde el Atlántico hacia el Mediterráneo a través del Estrecho.

Los vientos del E y SE, de origen mediterráneo, cálidos y húmedos, pueden arrastrar las nubes contra las cordilleras del prelitoral, lo que contribuye a su forzado ascenso, con acusadas corrientes convectivas y marcado desarrollo vertical —dando lugar a potentes cumulonimbos— con intensos aguaceros en las cuencas baja y media de los ríos: ello determina una rápida respuesta de arroyada, que arrambla por delante cuanto encuentra a su paso. Estos excepcionales volúmenes de agua que caen sobre un reducido espacio de terreno, en cortos intervalos de tiempo, hay que considerarlos como fenómenos naturales de la región. El prever la formación de esos «gigantes nubosos» y el predecir sus torrenciales aguaceros es un difícil reto para el meteorólogo: el prevenir sus desastrosos efectos y alertar a los habitantes de la riada, es misión de Protección Civil.

Como catastróficas inundaciones en la zona, recordamos la de fechas 26 al 27 de septiembre de 1957, con enormes lluvias sobre Málaga y su aeropuerto. La del 18 al 20 de octubre de 1973, con torrenciales aguaceros en provincias de Granada y Almería. La del 23 al 25 de octubre de 1977 con diluvios entre Alicante y Almería y desbordamiento del río Almanzora. La del 4 al 8 de septiembre de 1989, con grandes riadas en Levante y Almería.

Las aguas del Mediterráneo están sometidas a una enorme evaporación, pero el aire, también muy caliente, retiene en su seno gran cantidad de ese vapor de agua, dando sensación de bochorno. Al ponerse el sol, disminuye la temperatura del aire y se alcanza el punto de saturación; entonces se deposita gran cantidad de rocío durante la noche, lo que contribuye a mantener la vegetación espontánea de los montes de secano.

La zona de Almería-Mazarrón-Cabo de Gata es la más árida, seca y erosionada de toda España, con precipitaciones anuales del orden de 190 a 230 litros por metro cuadrado. Siendo el número medio de días de precipitación del orden de 30 a 40 al año. Esto hace que esta zona sea casi una sucursal del Sáhara, con sequía endémica a lo largo del año y de los años. El período anual de sequía durará allí unos ocho meses, siendo más probable las lluvias entre noviembre y febrero. (Ver figura 2b).

En la Región Sub-Bética, provincias de Almería, Granada y Málaga existen grandes contrastes entre las zonas áridas —totalmente improductivas— y los fértiles cultivos de regadío con plantas subtropicales (caña de azúcar, aguacate...) La explotación de agua del subsuelo y los cultivos bajo plástico han supuesto una enorme riqueza agrícola; pero se corre el peligro de agotar los acuíferos, con intrusión de aguas salinas del mar y dejar exhaustos los depósitos de aguas fósiles allí existentes, que ahora no pueden ser recargados con las escasas y aleatorias lluvias.

El ganado cabrío es el más representativo para el aprovechamiento de pastos y matorral en las abruptas montañas de las Alpujarras. El aprovechamiento de los desperdicios de la huerta se realiza con ganado porcino. Cortos rebaños de ovejas pastan, en adversas condiciones, por los secanos.

Las pasas de Málaga y las uvas de Almería gozan de gran aceptación en los mercados exteriores. Los vinos dulces y de alta graduación son muy típicos de esta comarca, dada la gran cantidad de horas de sol despejado. El almendro se planta en las zonas pobres de monte, con escasos rendimientos.

El almendro florece a primeros de enero por la costa del sol. Las golondrinas llegan a la Región en la primera quincena de marzo. Así pues, la región es de las más adelantadas de España por lo que a la Fenología se refiere, siendo las plantas y animales un buen indicador del comportamiento del tiempo atmosférico.

DATOS CLIMATICOS

En el Cuadro I se presentan datos numéricos anuales de algunos observatorios de la zona de costa cantábrica y otros del litoral del Mar de Alborán. (Son valores medios referidos al período 1951-1980). De ellos se puede deducir el gran contraste existente entre ambas áreas geográficas de nuestra Península.

Para hacer más intuitivo este contraste termopluviométrico en la Fig. 2) se representan los climogramas de valores mensuales de precipitación P y temperatura T, según esquema del diagrama de Gausson, con escalas $T = 2 P$. Están referidos a los parámetros de Santander y de Almería.

Se observa que en Santander la precipitación media de todos los meses del año está por encima de los 60 mm (con valor máx. de 155 mm en el mes de diciembre y valor mínimo de 59 mm en el mes de julio).

En Almería todos los meses del año aparecen con valores por debajo de 36 mm (con valor máximo de 35 mm en el mes de diciembre y valor mínimo de 0 mm en julio).

La temperatura media anual de Santander es de 14°C , mientras que la de Almería es de 18°C . La oscilación media anual de temperatura es de $20^{\circ} \text{C} - 9^{\circ} \text{C} = 11^{\circ} \text{C}$ en Santander y de $25^{\circ} \text{C} - 10^{\circ} \text{C} = 15^{\circ} \text{C}$ en Almería; en ambos observatorios son suaves, debido al efecto moderador del mar.

Del examen detenido de ambas gráficas surgen espectaculares contrastes climáticos: En Santander se aprecia la influencia de la corriente atlántica del Golfo y las lluvias asociadas al frente polar. En Almería se intuye la proximidad de los desiertos africanos y la influencia del frente intertropical en el régimen de lluvia.

Circulación atmosférica

En España, el paralelo 40° N actúa como una especie de divisoria natural entre la influencia de las masas de aire de carácter polar (al Norte) y las del aire subtropical (al Sur), especialmente cuando la circulación es zonal —en el sentido de los paralelos— y con gran frecuencia del W hacia el E.

Así, la Cornisa Cantábrica queda influenciada por las masas de aire y las borrascas del frente polar. Sus frentes nubosos, empujados por vientos del N y NW, chocan contra la cordillera, dando lluvias o nevadas copiosas y persistentes en la ladera septentrional; mientras que por la cuenca del Duero se abren grandes claros. Si la borrasca trae trayectoria más baja, siguiendo las cuencas del Duero y Tajo —después de haber entrado por el flanco portugués— hay nubosidad y precipitaciones en la ladera meridional de la Cordillera Cantábrica, apareciendo claros en el cielo por la costa.

El balcón de la Cordillera Penibética, asomado a la estrecha franja mediterránea del Mar de Alborán, está mucho más influenciado por las masas de aire continental procedentes del Norte de África y del Sáhara. En pocas ocasiones llueve; eso ocurre cuando borrascas de baja trayectoria se desplazan desde el Golfo de Cádiz hacia el Mediterráneo, siguiendo la franja del Estrecho de Gibraltar y zonas de Marruecos y Argelia; entonces, los vientos del SW y del SE acumulan sus nubes y precipitaciones sobre la ladera meridional de la Cordillera Penibética.

Se puede indicar que ambas regiones: Cantábrico y Mar de Alborán, llevan «el paso cambiado» por lo que respecta a las nubes y lluvias: Si llueve en el Cantábrico hace buen tiempo en Andalucía oriental, y recíprocamente. Ya que los vientos que traen la lluvia al Cantábrico son los del cuadrante NW-N-NE, que es antagónico a los rumbos SW y SE que dan la lluvia en el Mediterráneo andaluz, Fig. 3. Algo parecido ocurre con los vientos *terrales*, cálidos y secos, que presentan acusado efecto foehn al rebasar las Cordilleras: son de componente Sur en la costa Cantábrica y del Norte en la costa del Mar de Alborán.

Los vientos del Sur suelen soplar en el Cantábrico cuando se refuerza un surco de bajas presiones entre Azores y las costas portuguesas y Golfo de Cádiz, con anticiclón sobre Baleares-Argelia. (Figura 4 a) Los vientos del Norte se presentan en el Mar del Alborán, cuando se ahonda una zona de bajas presiones en Baleares-Argelia y hay anticiclón entre Azores y las costas portuguesas Fig. 4 b.

RESUMEN

Hemos visto a lo largo de las anteriores líneas cómo dentro de nuestra Península se presentan marcados contrastes en la geografía, el clima y el paisaje. A continuación hacemos un resumen agrupando los caracteres encontrados según «centros de interés» y enfrentados unos con otros:

Zona Cantábrica	Zona del Mar de Alborán
<p>Vientos húmedos y frescos de origen polar (NW y N). Vientos terrales cálidos y secos del S.</p> <p>Muy nuboso y lluvioso.</p> <p>Lluvias frecuentes y persistentes de temporal. Frentes nubosos de las borrascas, en cualquier época del año.</p> <p>Precipitación entre 1.300 y 2.000 mm. anuales. Días de lluvia de 150 a 190 al año.</p> <p>Escaso número de horas de sol despejado, unas 1.700 al año.</p> <p>Temperaturas suaves: Media anual de 14°, media de las máximas de 17° y media de las mínimas de 9°. Verano corto de unos 2 meses.</p> <p>Olas de frío, que se presentan de tarde en tarde con vientos polares y árticos del N y NE.</p> <p>Mar de color verde, con mareas acusadas y brisas flojas.</p> <p>Montañas calizas paralelas a la costa, separando la Meseta Septentrional del Mar Cantábrico. Paisaje verde y nieblas.</p> <p>Ríos caudalosos y constantes perpendiculares al Cantábrico.</p> <p>Bosque con plantas caducifolias. Ambiente húmedo y brumoso. Prados y ganado vacuno.</p> <p>Zona húmeda: patatas, maíz, manzanos.</p> <p>Riego de las nubes, hórreos y secaderos.</p>	<p>Vientos cálidos y húmedos de origen subtropical (W-SW y del E-SE). Vientos terrales del N.</p> <p>Muy seco y soleado.</p> <p>Lluvias intensas, cortas y aleatorias. Embalsamientos de aire frío en capas altas de atmósfera, especialmente en el otoño.</p> <p>Precipitación de 200 a 350 mm al año, con 30 a 50 días de lluvia.</p> <p>Gran número de horas de sol despejado: del orden de 3.000.</p> <p>Temperaturas muy altas: media anual de 18°, media de las máximas de 21° y media de las mínimas de 14°. Verano largo de 6 meses.</p> <p>Frecuentes olas de calor. Vientos saharianos, cálidos y resecos, del S.</p> <p>Mar de color azul, con débiles mareas y marcado régimen de brisa.</p> <p>Montañas calizas paralelas a la costa, separan la cuenca del Guadalquivir del Mar de Alborán. Paisaje ocre y calimas.</p> <p>Ríos intermitentes e irregulares perpendiculares al Mediterráneo andaluz.</p> <p>Bosque con plantas de hoja perenne. Ambiente seco y árido. Rala vegetación y ganado cabrío.</p> <p>Sol y sequía: viña, almendros y cultivos de huerta.</p> <p>Riego por acequias y explotación de acuíferos. Cultivos bajo plástico.</p>

Nuestra intención ha sido poner frente a frente dos regiones antagónicas de nuestra Península, separadas por unos 5° de latitud Norte. La costa cantábrica mirando hacia el Océano Atlántico por el área del Golfo de Vizcaya; la costa del Sol, enfrentándose al Mar Mediterráneo, en la zona del Mar de Alborán que la separa de las cercanas costas de Marruecos y de Argelia.

A las brumas, prados y húmedo paisaje cantábrico se contraponen los soleados, áridos y secos entornos del Mediterráneo andaluz.

Es curioso que los días despejados en el Cantábrico vienen representados por las mismas cifras que indican los nublados del Mediterráneo, y recíprocamente. La cantidad de precipitación es unas cuatro veces mayor en el Cantábrico que en el Mediterráneo andaluz. La insolación se duplica en el Sur respecto a la del Norte. Hay unos 4° más de temperatura en las medias anuales del Mar de Alborán que en el Cantábrico.

El clima imprime también su carácter en el tipo de edificaciones: Casas de piedra con miradores, pórticos y tejados de pizarra por el Cantábrico; frente a casas de ladrillo blanqueadas y con azoteas en el Mediterráneo.

Citar finalmente que en Covadonga, don Pelayo comenzó la Reconquista (año 718) de los cristianos frente a los mahometanos, que acabó (año 1492) con la conquista del Reino de Granada (área de las actuales Málaga-Granada-Almería) por los Reyes Católicos. Los obstáculos geográficos (montañas, ríos, valles...) y los climáticos (nubes, frío, calor...) jugaron un papel importante en el avance y retroceso de los ejércitos, hasta la culminación final de una Reconquista que duró ocho siglos.

Lorenzo García de Pedraza
Meteorólogo

Carlos García Vega
Geógrafo

Cuadro I

Zona Cantábrica-Costa Verde

	T	T _M	T _m	P	D _p	D	C	I
Navia	13°	17°	9°	1090	139	—	—	—
Gijón	14°	17°	11°	1025	192	37	170	1638
Llanes	13°	16°	10°	1136	140	—	—	—
Santander	14°	17°	11°	1212	190	38	154	1745
Comillas	13°	17°	10°	1240	136	—	—	—
Bermeo	13°	17°	9°	1195	151	—	—	—
Bilbao-Sondica	14°	18°	9°	1258	154	40	160	1647
San Sebastián	13°	16°	10°	1530	198	31	158	1830
Fuenterrabía	13°	17°	8°	1489	138	—	—	—
Zona del Mar de Alborán-Costa del Sol								
Almería	18°	22°	14°	232	54	122	38	3052
Níjar	17°	23°	11°	308	32	—	—	—
Motril	18°	22°	14°	450	52	—	—	—
Almuñécar	17°	23°	13°	474	43	—	—	—
Málaga-Rompedizo	18°	23°	14°	506	62	109	58	3020
Marbella	18°	22°	16°	648	52	—	—	—
Tarifa	18°	21°	15°	685	—	—	—	—

Signos convencionales:

- T = Temperatura del aire. Media anual.
- T_M = Temperatura media de las máximas.
- T_m = Temperatura media de las mínimas.
- P = Precipitación total anual. Valor medio.
- D_p = Días de precipitación. Media anual.
- D = Días despejados.
- C = Días cubiertos.
- I = Horas de sol despejado. Valor medio anual.

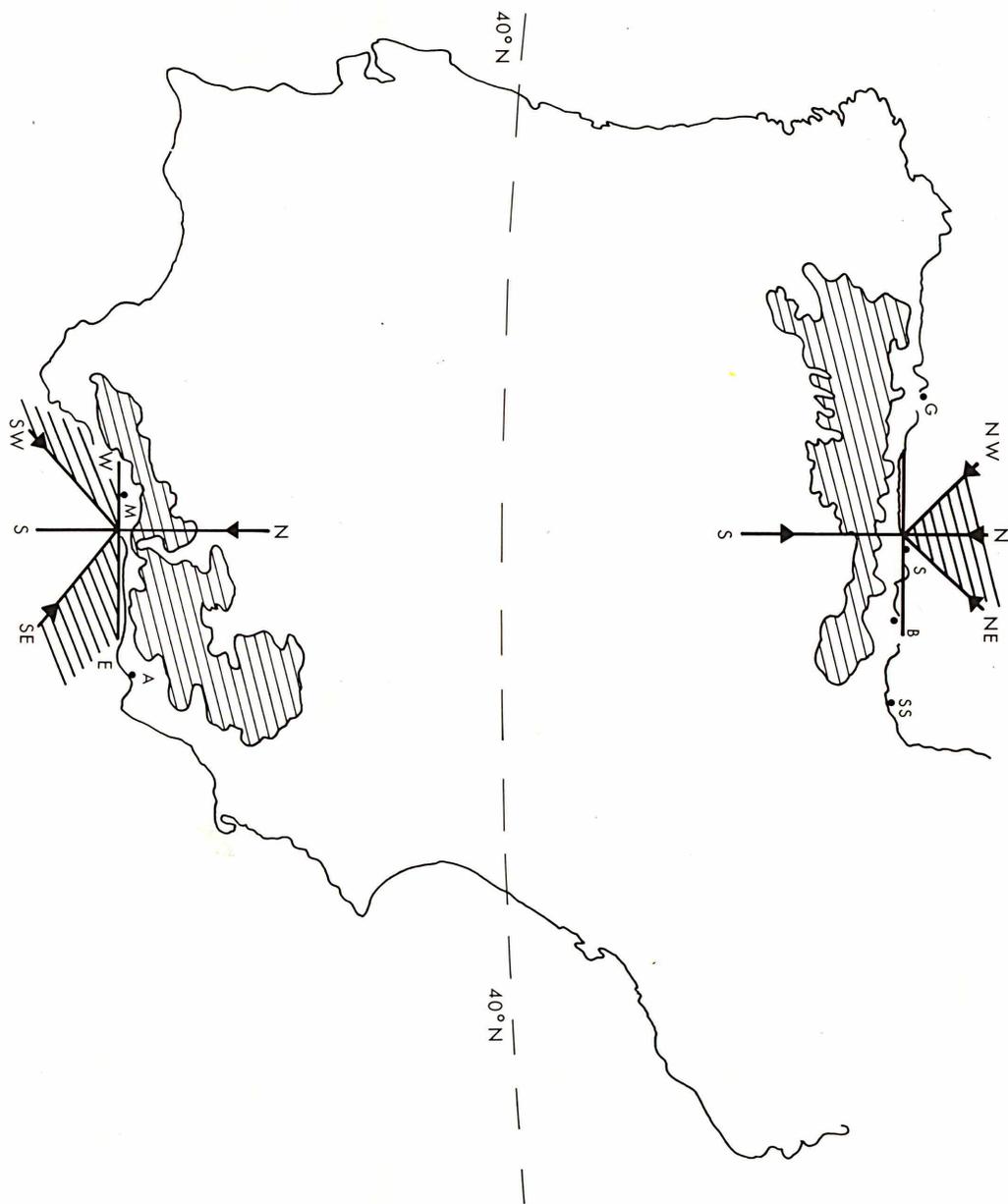


Figura 1

Disposición de las zonas geográficas:

Cantábrica.—Los vientos que traen lluvia son los NW-N-NE. El viento terrenal, seco y cálido es el S. Olas de frío: aire ártico del N y NE

Mar de Alborán.—Vientos que traen lluvia W-SW y E-SE. Viento terrenal, seco y cálido, es el N. Olas de calor: aire sahariano del S y SE

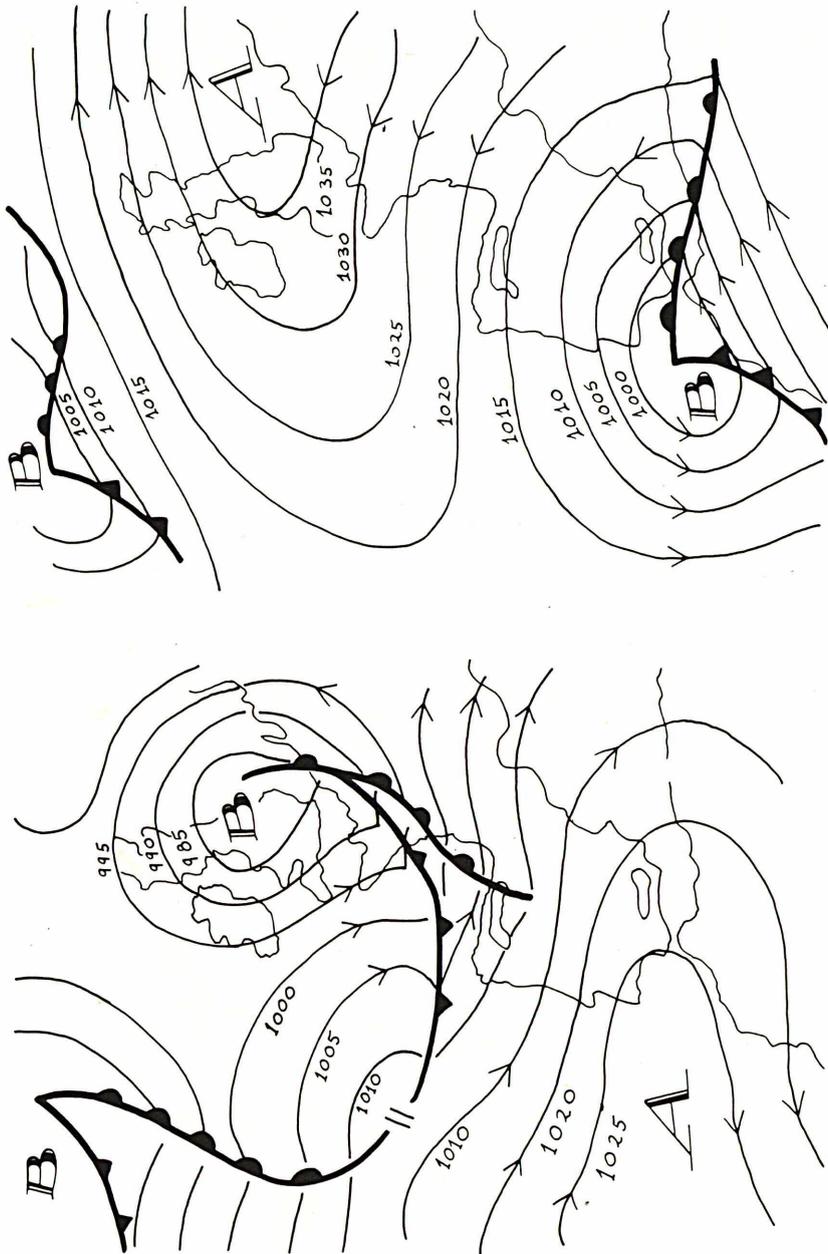


Figura 3

Esquema sinóptico de situaciones tipo con circulación zonal:

- a) Frentes nubosos con aire procedente del Atlántico que avanzan hacia la cordillera cantábrica. Hay viento del NW, nubes de estancamiento y lluvias
- b) Frentes nubosos con aire subtropical procedente de la zona Canarias-Madeira que avanzan hacia la cordillera Penibética con vientos del SW, nubes de estancamiento y lluvias

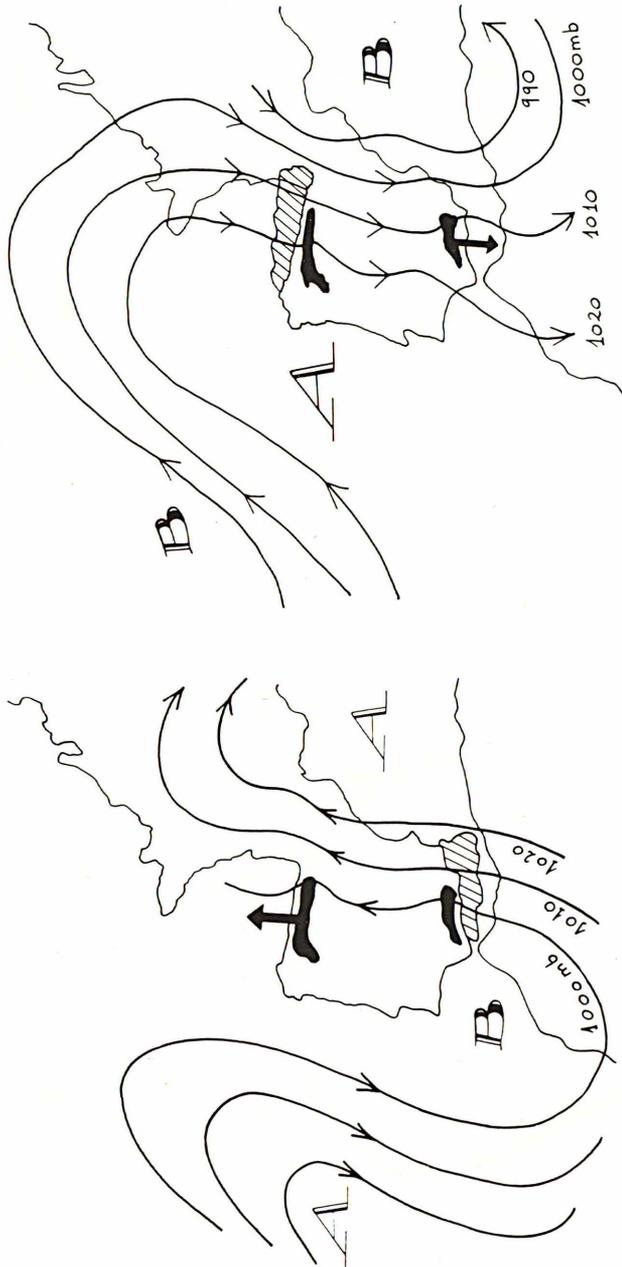


Figura 4

Esquema sinóptico de situaciones tipo con circulación meridiana:

- a) Vientos terrales del Sur que llegan a la costa cantábrica, procedentes del interior de la Península, con acusado efecto foehn
- b) Vientos terrales del Norte, cálidos y resecos, que llegan a la costa del Sol con componente N, procedentes del interior de España

CLIMA Y SALUD. ANALISIS COMPARATIVO ENTRE LAS DOS VARIABLES EN EL MES DE JUNIO DEL AÑO 1988

Introducción

A modo de primicia o «separata» del estudio que vienen realizando los autores sobre el tropismo del tiempo atmosférico respecto a la salud humana, o bien en su conjunto, o bien respecto a determinadas enfermedades. Para ello cuentan con una amplia serie de fallecidos en Madrid (capital) durante el año 1988. De esta serie destaca, con mucho, el mes de junio, por la alteración de los factores climáticos, por una parte, y, por otra, la alta mortalidad.

Contando con las limitaciones y objetivos propios de este calendario, y teniendo en cuenta el punto de vista médico que definimos como causa-efecto, se va a ceñir este estudio, que en su día se hará extensivo a todo el año y diversas enfermedades, sólo a la serie formada por casos registrados de accidentes vasculares cardíacos (infartos de miocardio) y cerebrales.

Variables y series analizadas

1. Variable meteorológica.
2. Serie diaria de fallecidos por procesos antes citados.

Variable meteorológica

Esta variable se va a definir para cada día. Antes, y de forma muy breve, deben ser aclarados los conceptos de día meteorológico y «tiempo actual». Respecto al primero se sabe que el tiempo atmosférico es un continuo, sin embargo no queda más remedio que establecer ciertas discontinuidades que sirvan de referencia cronológica.

En cuanto al concepto de «tiempo actual», casi sería mejor definirlo como se hace en Matemáticas, con el concepto primario: «Es una verdad que está en la mente de todas las personas y que no necesita definición». Se sabe que el tiempo actual es la resultante de un conjunto de variables, de las que sólo se miden algunas, y que a su vez vienen determinadas de alguna forma por las situaciones meteorológicas de extensas áreas de la tierra. Las primeras se registran por observaciones, a horas fijas o de forma continua y las segundas por los mapas del tiempo, tanto de superficie como de altura. Sea como sea, y con estos inconvenientes, son instantáneas, que en serie sucesiva dan una imagen válida para gran cantidad de estudios climatológicos. Para la determinación diaria de esta variable se ha utilizado el registro del Observatorio Meteorológico situado en el Parque del Retiro de Madrid, para la comparación con los valores normales la «Guía resumida del Clima en España» (INM) y para definir la situación meteorológica los mapas que confecciona el INM y publica en el «Boletín Meteorológico Diario».

Variable médica

Esta variable es numérica y la posible ambigüedad en el diagnóstico, o no existe o es muy pequeña, por venir definido cada dato por dos registros de las causas primaria y secundaria del fallecimiento. En cuanto a la posible alteración en más o menos un día en la fecha también queda resuelto al utilizar para la serie cronológica media móvil de tres días. Es frecuente, en este tipo de variables médicas, utilizar media móvil de tres o cinco días para series en que la causa efecto es corta, como corresponde a este caso. Para otras enfermedades se utilizan medias móviles de más días. En la tabla de valores y en el gráfico se observa la serie de valores de la variable médica a lo largo del mes. En el gráfico figuran además los valores correspondientes a los máximos y mínimos relativos y las rectas de tendencia.

Del análisis estadístico se destacan los siguientes puntos:

1. Estadística básica.
2. Rectas de tendencia.

1. Estadística básica

La serie queda definida por los siguientes estimadores:

$$\bar{x} = 6,0, \quad \sigma = 2,8, \quad n = 30, \quad \text{máximo} = 11, \quad \text{mínimo} = 0$$

que comparamos con los que se conocen, relativos a los años 1970 a 1974. Los valores medios de estos años dan:

$$\bar{x} = 2,25, \quad \sigma = 1,51, \quad n = 150, \quad \text{máximo} = 7, \quad \text{mínimo} = 0$$

Para la media aritmética el valor respecto a la de los años setenta es muy alto. Esta diferencia se justifica en gran parte por el «mal tiempo» de este mes, sobre todo en su segunda mitad, donde se observa un incremento muy alto en los valores diarios de la serie médica.

En cuanto a los valores extremos, los máximos son de 11, los días 20 y 2, frente a 7 registrados en la serie de referencia. El mínimo es de cero casos en las dos series.

2. Rectas de tendencia

Se han calculado dos rectas de tendencia, una para los máximos relativos y otra por los mínimos, también relativos. Ambas dan valores crecientes, lo que abunda en el sentido de anómalo de este mes de junio del año 1988. En la curva de meteorotropismo la variación anual da un máximo en invierno, diciembre-enero, y un mínimo en verano, julio-agosto, con ligeras variantes según la enfermedad o grupo de enfermedades, por tanto, en el mes de junio, debería ser decreciente.

Análisis en conjunto de las dos variables

Para poder establecer con más detalle la anomalía meteorológica del mes que estudiamos en la tabla que figura a continuación se dan los valores medios de la Guía Climatológica y los valores registrados en el observatorio del Retiro para el citado mes de junio de 1988.

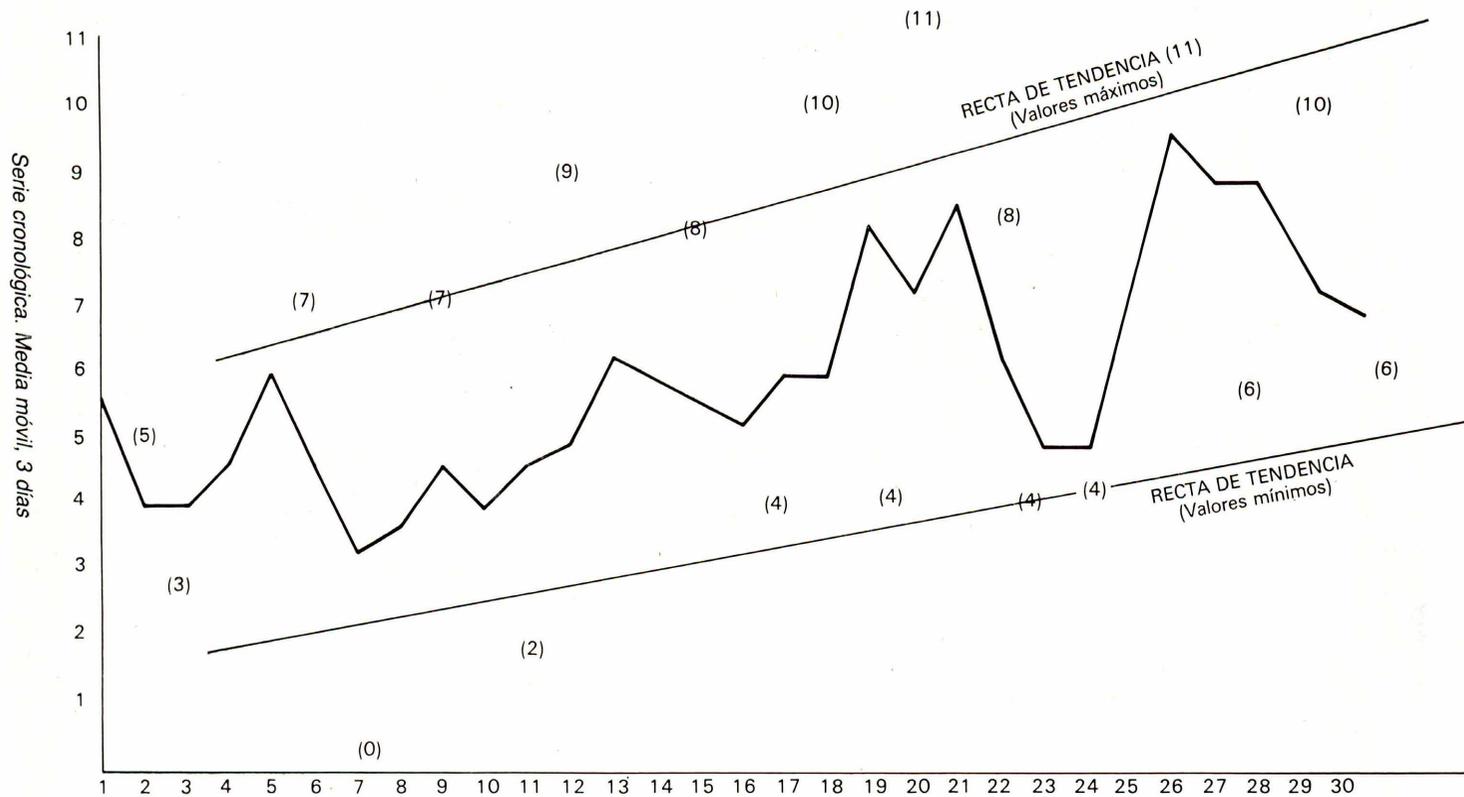
Valores	Temp. media	Temp. máxima	Temp. mínima	Lluvia l/m ²	Días de lluvia	Días de tormenta	Días cielo cubierto	Días cielo despejado	Insolación mensual
Guía Climatológica	20,6	26,8	14,5	28	7,1	1,7	2,6	8,8	33,2
Junio 1988	18,2	23,1	13,3	49,8	16,0	9	7	2	21,6

SERIE MEDIA. MEDIA MOVIL, 3 DIAS JUNIO

Día	Número de casos
1	5,7
2	4,0
3	4,0
4	4,7
5	6,0
6	4,7
7	3,3
8	3,7
9	4,7
10	4,0
11	4,7
12	5,3
13	6,3
14	6,0
15	5,7
16	5,3
17	6,0
18	6,0
19	8,3
20	7,3
21	8,7
22	6,3
23	5,3
24	5,3
25	7,3
26	9,7
27	9,0
28	9,0
29	7,3
30	7,0

\bar{x} = 6,0
 σ = 2,8
 m = 30

Serie cronológica. Media móvil 3 días



De los mapas del tiempo se deduce que todo el mes, excepto los primeros días, predominó el tiempo inestable, con bajas térmicas o situaciones del norte débiles y en altura también predominaron las depresiones, a veces con temperaturas muy bajas en 500 mb, «gotas frías».

Los días 5 y 6 bajó la temperatura de forma notable, del orden de 4° C. Se registraron siete infartos cada día.

Los días del 7 al 15 predominan las bajas presiones relativas (teniendo en cuenta que el verano está cerca, por tanto, a veces son de carácter térmico). Pasan algunos frentes, que casi no dan lluvia, excepto las tormentas, con registros algo más altos e irregulares en las cantidades medidas. Las temperaturas mínimas se mantienen bajas. Los días 9, 12 y 15 destacan con siete casos el primero, y nueve y ocho, los otros dos.

En la segunda quincena aumentan los «exitus» notablemente producidos por la patología que analizamos. En cuanto al tiempo sigue muy inestable, predominando las situaciones del norte o de baja relativa. En altura, las bajas son más profundas y más frías. Destacan los días 20 y 26, con 11 infartos; 18, 26 y 29, con 10, y el 25, con nueve.

Comentario final.—Cuando los datos de todo el año se analicen se podrá establecer de forma más determinativa por análisis comparativo el meteorotropismo muy alto de este mes.

Dámaso Villa Sánchez

Meteorólogo

Paloma Rincón Rodera

Médico

Dámaso Villa Mínguez

Médico

LA ESTRATOSFERA POLAR, BASURERO ATMOSFERICO

La alarma del «agujero»

El descubrimiento de un alarmante debilitamiento de la capa de ozono sobre la Antártida durante la primavera austral ha puesto en marcha el esfuerzo de los científicos especialistas para descubrir cuáles son los procesos químicos y dinámicos que explican el fenómeno.

La primera alarma de que algo estaba sucediendo con el ozono en la Antártida fue dada por Sigeru Chubachi que, en la base antártica japonesa de Syowa, llevó a cabo una serie de sondeos a ritmo semanal entre febrero de 1982 y enero de 1983. Un resumen del trabajo realizado fue presentado por él mismo en el Symposium Cuatrienal del Ozono, que tuvo lugar en Malkidiki (Kasandrá) Grecia, en septiembre de 1984. Su trabajo pasó desapercibido, quizá porque fue presentado en una sesión de carteles o porque su autor se expresaba con mucha dificultad en inglés. Los más significativos gráficos de este trabajo pueden verse en la figura.

Chubachi no pretendió dar explicaciones al extraño fenómeno, limitándose a exponer lo que él había observado.

El 16 de mayo de 1985, la revista semanal «Nature», que se vende en los kioscos, pero que tiene un nivel científico indiscutible, publicó un breve artículo, firmado por Farman Gardiner y Shanklin del British Antarctic Survey, en el que dieron por primera vez el nombre de «hole» (agujero) a la disminución del ozono sobre la Antártida durante la primavera. La anomalía se venía observando desde 1979 y los resultados no fueron publicados antes de revisar el buen estado del instrumento Dobson que sirvió para detectarlo. Este espectrofotómetro, capaz de medir el espesor de la capa de ozono, había estado instalado en la base de Halley Bay, que mantiene el Reino Unido en el continente antártico desde 1960. Los autores dieron una interpretación científica al fenómeno, atribuyendo la principal responsabilidad de la masiva destrucción del ozono a los radicales de cloro procedentes de los halocarburos emitidos a la atmósfera.

La agencia gubernamental estadounidense NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) se apresuró entonces a revalidar los datos del viejo instrumento TOMS del satélite Nimbus 7 que, a causa del deterioro causado por el impacto de los micrometeoritos en sus ventanas de captación luminosa, estaba previsto darlo de baja en breve plazo y, cuyos datos para las zonas polares habían sido sistemáticamente desechados por erróneos desde poco después de su puesta en servicio, y publicó las célebres imágenes en falso color que han popularizado en el mundo entero el «agujero» del ozono.

Era inevitable que inmediatamente surgiese la polémica: Que si causas naturales, que si consecuencia de la contaminación atmosférica. En general, los defensores del origen natural propusieron razones de tipo dinámico, en combinación con ciclos anuales de especial actividad solar, mientras que los que le atribuían como origen la contaminación atmosférica se contaban principalmente alrededor de la tesis de Farman y colaboradores, considerando que la causa estaba en los halocarburos.

Poco a poco el misterio parece haberse ido desvelando y, actualmente, es mayoritariamente admitido que la rápida disminución del ozono estratosférico durante la pri-

mavera antártica tiene un origen antropogénico en combinación con las especiales condiciones dinámicas y de temperatura que se dan en el invierno sobre la Antártida en esta capa atmosférica.

El ozono ya había dado otros sustos

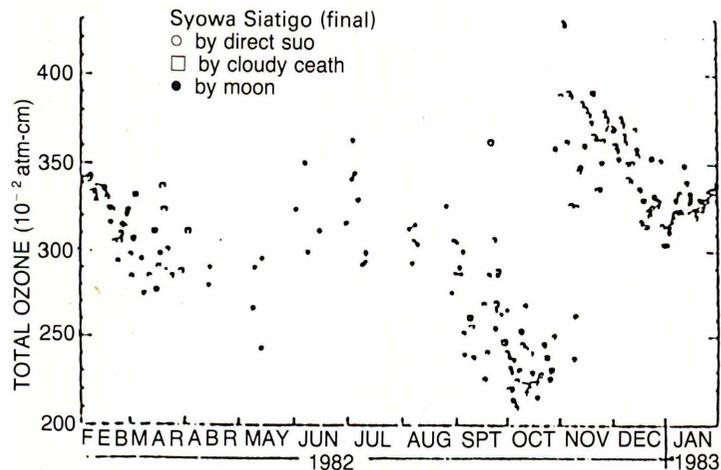
El tema del ozono atmosférico ya había producido alarmas anteriormente. Al comienzo de la década de los setenta, el anuncio de los vuelos supersónicos comerciales que, por razones principalmente económicas han de transcurrir a alturas estratosféricas, había preocupado a los científicos y provocado que se realizasen muchos estudios sobre el impacto que podrían tener estos vuelos sobre la capa de ozono.

El esfuerzo desarrollado con estos estudios no había tenido precedentes en el afán de comprender los mecanismos que controlan el equilibrio del ozono en la atmósfera. Puede decirse que, en estas fechas, nace la química estratosférica. No es una casualidad que sea en 1974 cuando, dos profesores de la Universidad de Irvine (California), Mario Molina y Serwood Rowland, publiquen su trabajo sobre la descomposición de los halocarburos en la estratosfera por la acción de la radiación ultravioleta solar. A partir de este momento, y también porque la aviación comercial supersónica no se desarrolla según las previsiones, la preocupación por el posible deterioro de la capa de ozono se centró sobre la emisión de halocarburos a la atmósfera. Se elaboran modelos de tendencia y cunde de nuevo la alarma sobre la amenaza del previsto debilitamiento de la protectora capa de ozono. El Congreso de los Estados Unidos decide limitar la fabricación de halocarburos y presiona al resto de los países para que hagan lo mismo.

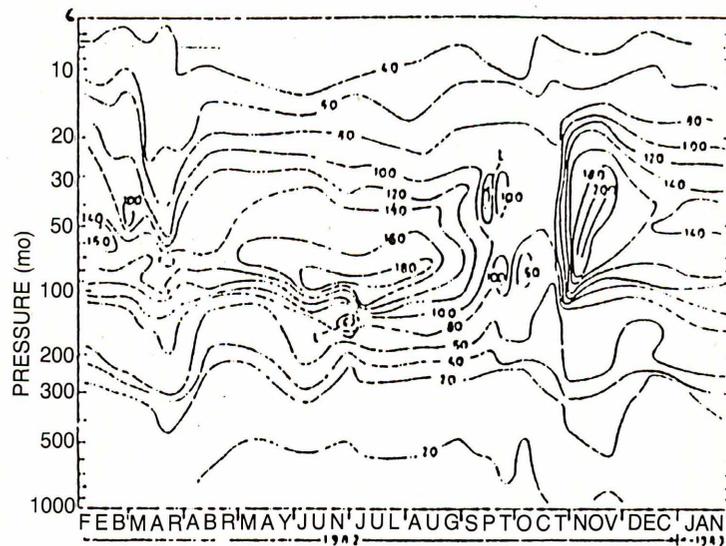
Al comienzo de la década de los ochenta, cuando ya han transcurrido unos años desde que Molina y Rowland descubrieron, en el laboratorio, su célebre proceso de disociación de las moléculas de los halocarburos por la acción de la luz ultravioleta, ya ha habido cierto tiempo para contrastar la validez de las alarmantes previsiones sobre la destrucción del ozono dadas por los modelos. Se observa que el espesor de la capa de ozono no parece estar tan afectado como anunciaban los modelos. Entonces se empieza a dudar de la efectividad en la atmósfera de las reacciones propuestas por Molina y Rowland en 1974. Las observaciones demuestran que el ozono no es tan vulnerable como se suponía y, por ahora, podemos estar tranquilos. El estudio del ozono atmosférico llega a perder algo de interés y muchos grupos de investigadores abandonan esta área de trabajo. Tuvo que aparecer el «agujero» del ozono en la Antártida para que el tema recobrase la atención de los científicos y ganase la del gran público. Porque es a partir de este momento cuando el interés sobre el ozono atmosférico gana la calle. Es entonces inevitable que los políticos de los países más convencionalmente democráticos se ocupen del tema. Con esta consideración no puede sorprender que Thatcher y Rocard se conviertan ahora en paladines del ecologismo, provocando un giro de 180 grados en la política de sus respectivos gobiernos.

Las nubes estratosféricas polares, cubos de basura atmosférica

Entre una de las primeras explicaciones dadas al fenómeno del ozono en la Antártida, está la Paul Crutzen y Frank Arnold, publicada también en «Nature» al año 1986. Consideran a los halocarburos como los principales responsables, y responsabilizaron a las nubes estratosféricas polares (NEPs) de ser el soporte donde se almacenan y concentran, durante el invierno antártico, las sustancias que en la primavera, con los primeros rayos solares, quedarán libres y provocarán la rápida destrucción del ozono.



Total ozone measured at Syowa Station from February 1982 to January 1983 (corrected). Open circles: direct sun measurement, Squares: cloudy zenith measurement: Filled circles: moon measurement.



Time-height cross section of partial pressure of ozone at Syowa Station from February 1982 to January 1983 constructed from 22 ozonesonde observations (corrected) (unit: 10^{-6} mb) (Chubachi, 1984).

No vamos a detallar los procesos químicos propuestos por Crutzen y Arnold en relación con las NEPs, pero sí que haremos algunas consideraciones sobre este tipo de nubes.

Antes de la era de los satélites las observaciones de nubes en la estratosfera fueron escasas.

Sólo unas 300 veces fueron citadas en la centuria que va desde 1870 a 1970 (Stanford y Davies, 1974). Casi todas estas nubes fueron observadas durante el invierno en altas latitudes, y correspondieron a las conocidas como nubes nacaradas o nubes «madreperla», que adquieren esta forma debido al enfriamiento adiabático del aire en los lugares alcanzados por las ondas orográficas. Las observaciones que realizó el experimento orbital SAM II (Stratospheric Aerosol Measurement II) a partir de finales de los años 70 muestran la existencia de estas nubes en la estratosfera invernal sobre ambas regiones polares. En los análisis de estos datos aparecen estas nubes fuertemente correlacionadas con las temperaturas muy bajas, próximas a 195 K, en regiones estratosféricas de escala sinóptica.

Las nubes estratosféricas polares del Artico han sido también observadas, durante algunos períodos de tiempo limitados, mediante sistemas lidar desde aviones. Se ha observado que la localización de las nubes coincide con zonas de temperatura ambiente por debajo de 193 K y presentan típicos picos de retrodispersión en proporción 10 a 30, con valores máximos de hasta 80 (Mc Cormick y otros, 1985).

En la Antártida se han llevado a cabo también observaciones con lidar desde el suelo (Iwasaka y otros, 1985, 86). Los resultados de estas observaciones muestran un incremento de los aerosoles estratosféricos durante el invierno (por encima de un factor de 10).

No está claro que las nubes nacaradas, observadas visualmente durante el siglo pasado, correspondan a las medidas del coeficiente de extinción que se ha descrito antes, o si los correspondientes aerosoles atmosféricos que las provocan puedan ser vistos por observadores desde el suelo. Para entedernos, llamemos NEPs (nubes estratosféricas polares) a las situaciones de coeficiente de extinción incrementado, sin pensar si serían capaces o no de ser vistas desde el suelo por un observador humano.

Actualmente hay tres teorías sobre los NEPs. La primera o histórica (Steele y otros 1981, Hamill y Mc Master, 1984) consiste en suponer que las partículas estratosféricas naturales aumentan desde un radio de alrededor de 0,1 hasta 0,5 micras, mientras la temperatura atmosférica se aproxima y alcanza la saturación con respecto al agua o al hielo.

Más recientemente, Toon y otros (1986) y Hamill y otros (1986) han propuesto un proceso según el cual los NEPs se forman a partir de la condensación del vapor de HNO₃ sobre cada una de las partículas del aerosol estratosférico de fondo, cuando las temperaturas están por debajo de unos 200 K y que la composición de las partículas finales, a las temperaturas más bajas (aprox. 190 K), viene a ser de un 50 % de ácido nítrico en agua, con un radio de 0,5 micras.

Una tercera teoría ha elaborado Heymsfield (1986) quien ha señalado que la temperatura y la altura de los NEPs son muy similares a las de ciertas nubes tropicales del tipo cirrus. Se ha observado que estas nubes están formadas por varios tipos de cristales de hielo con un diámetro medio de unas 5 micras (aunque existen algunos

de hasta aproximadamente 50 micras, una concentración másica de alrededor de 1 ppmv (comprable con la masa de agua disponible) y unas concentraciones de partículas de hielo varias órdenes de magnitud inferiores al número de partículas de aerosol presentes.

La participación de las NEPs en el proceso de destrucción del ozono en las zonas polares parece ya fuera de toda duda después de las campañas de medidas, realizadas con todo lujo de medios, en la estratósfera invernal polar. En el año 1987, se llevó a cabo la campaña sobre el Antártico y este año, 1989, sobre el Artico.

El papel de las NEPs como depósitos de contaminantes nocivos para el ozono se ha puesto claramente de manifiesto.

En el hemisferio Norte, de momento, nos estamos librando de la aparición de los temidos agujeros de ozono porque nuestra estratosfera invernal polar es mucho más inquieta, desde el punto de vista dinámico, y deshace los «odres de basuras» (las NEPs) antes de que aparezca la luz solar que desencadene el proceso de destrucción. Además la inestabilidad circulatoria rompe, en ocasiones, el torbellino polar permitiendo que aire de más bajas latitudes, más rico en ozono, renueve el desgastado ozono estratosférico polar.

Lo que podemos esperar

Lo que va a ocurrir en el futuro, más o menos lejano, es la principal cuestión que tiene planteada la ciencia meteorológica y, también, su aplicación más popular.

A todos nos interesa lo que va a pasar con el equilibrio del ozono atmosférico, porque nos han dicho que un desplazamiento hacia menos ozono en la estratosfera, nos puede crear problemas en nuestra ya complicada vida.

Lo que voy a decir a continuación tiene una fuerte componente de especulación no científica, por tanto no demostrable, aunque, eso sí, dicho con la confianza que da la experiencia propia de haber, hasta ahora, acertado en casi todos los casos en los que he dejado actuar lo más libre de mi imaginación. Es este un método que me resulta útil cuando quiero ir un poco por delante de los acontecimientos en el tema del ozono atmosférico, que es mi tema desde hace diecisiete años. La verdad es que pocas veces lo he practicado públicamente. Creo que es mi creciente afición por el riesgo lo que me lleva a hacerlo.

La cantidad de nubes estratosféricas está aumentando en todas las latitudes. Espero que esta afirmación sea pronto refrendada por las medidas. Probablemente ya pueda ser confirmado mediante el procedimiento tradicional de la observación visual, pero creo que la instrumentación de la nueva generación de satélites pronto lo confirmará sin ningún género de dudas.

Estas nubes estratosféricas son, generalmente, del tipo cirrus, formadas por partículas sólidas de agua congelada, polvo, H₂SO₂, HN₃, HCL, etc.

La abundancia de las NEPs no es nada más que una consecuencia de la abundancia de las nubes estratosféricas en general.

Sabemos que, es en las latitudes bajas y medias donde más fácilmente puede pro-

ducirse la entrada de aire, procedente de las capas bajas troposféricas húmedas y contaminadas. Esto se debe a las fuertes corrientes convectivas que, en ocasiones, se originan en las capas bajas de la atmósfera en estas latitudes. Además, sobre todo en las latitudes medias del hemisferio norte, existen grandes masas de vapor de agua y de contaminación introducidas directamente en la estratosfera por los aviones a reacción (Cisneros, 1987). Se calcula que, las masas totales de vapor de agua y de óxidos de nitrógeno emitidos por los aviones que vuelan por encima de los 10.000 m. de altura en el período de un año, son aproximadamente equivalentes a las que hay, de estos gases, en un momento dado en toda la estratosfera del planeta. No resulta, por esto, demasiado arriesgado decir que el contenido total de agua está aumentando en la estratosfera.

No hay nada más que levantar la vista hacia el cielo para observar cómo éste llega en ocasiones, a cubrirse con las estelas de condensación producidas por los aviones. Ahora bien, las estelas sólo se forman en determinadas condiciones del medio donde se producen las emisiones, pero sabemos que las emisiones se producen siempre que pasa un avión, se observe o no estela de condensación.

El regreso del vapor de agua estratosférico a la troposfera se realiza, sobre todo por las latitudes (Brewer, 1949). Según esto, en las latitudes altas de ambos hemisferios se sumará, a la normal de deposición troposférica (lluvia, nieve y contaminantes), la deposición procedente de la estratosfera (en particular de las nubes estratosféricas más o menos polares). Todo esto, podría explicar por qué castigan con más intensidad las lluvias ácidas las regiones situadas en las latitudes altas.

Desde mediados de la década de los 70 se conoce muy bien las cifras de las emisiones de los aviones. La realidad ha superado con creces las previsiones que se hicieron por aquellos años, para los vuelos subsónicos en el año 1990. Sabido es que la altura de la tropopausa en las zonas polares es de unos 8 Km y que, hacia los 45 grados de latitud puede situarse hacia los 10,5 Km en promedio. Sin duda, se puede asegurar que casi el 40 % de los vuelos comerciales que se realizan en el mundo son estratosféricos. Lo malo de estos vuelos es que introducen en la estratosfera grandes masas de sustancias que, de forma natural, nunca hubiesen alcanzado esta capa atmosférica. La química de la estratosfera, particularmente activa, está siendo profundamente alterada. Por otro lado, la depuración de la atmósfera, por el procedimiento natural y habitual de la lluvia, no puede tener lugar en la estratosfera. Sólo quedan las zonas de las altas latitudes como lugares para eliminar las basuras estratosféricas. ¿Cuáles pueden ser las consecuencias de todo esto? Creo que ya las estamos viviendo. Lo que ocurre ahora es una débil muestra de lo que nos depara el futuro.

Juan M.^a Cisneros
Meteorólogo

Madrid, Noviembre 1989

BIBLIOGRAFIA

- BREWER, A. W. «Evidence for a world circulation provided by measurement of helium and water vapor in the stratosphere». *Quart. J. Roy Meteor. Soc.*, 75, 351-363, 1949.
- CISNEROS, J. M. «Relaciones entre la contaminación de los aviones y la destrucción del ozono atmosférico». *Actas del II Symposium Español de Estudios Antárticos, Madrid 13-17 julio, págs. 149-160, 1987.*

- CISNEROS, J. M. *La disminución del ozono en la Antártida. Transporte atmosférico de contaminantes a larga distancia*. Univ. de Valladolid, págs. 71-80, 1989.
- CHUBACHI, S. «Preliminary result of ozone observations at Syowa station from February 1982 to January 1983». *Memoirs of Nac. Ins. of Polar Research, Special Issue No. 34*. Tokyo, December 1984.
- CRUTZEN, P. J., and F. ARNOLD. «Nitric acid cloud formation in the cold Antarctic stratosphere: a major cause for the springtime «ozone hole». *Nature*, 324, 651-655, 1986.
- DANIELSEN, E. F. «A dehydration mechanism for the stratosphere». *Geophys. Res. Lett.*, 9, 605-608, 1982.
- FARMAN, J. C. GARDINER and J. D. SHANKLIN. «Large losses of total ozone in Antarctica reveal seasonal ClO_x/NO_x interaction». *Nature*, 315, 207-210, 1985.
- HAMILL, P.; O. B. TOON and R. P. TURCO. «Characteristics of polar stratospheric clouds during the formation of the Antarctic ozone hole». *Geophys. Res. Lett.*, 13, 1288-1291, 1986.
- HAMILL, P., and L. R. McMASTER (Eds.). *Polar stratospheric clouds*, NASA Conf. Publ., NASA CP 2318, 1984.
- HEYMSFIELED, A. J. «Ice particles observed in a cirriform cloud at -83 C and implications for polar stratospheric clouds». *J. Atmos. Sci.*, 43, 851-855, 1986.
- IWASAKA, I. «Large de polarization ratio of the winter Antarctic Stratosphere aerosol layer: lidar measurements at Syowa station (69°00' S; 39°35' E)». *Antarctica, J. Meteorol. Soc. Jpn.*, 64, 303-309, 1986.
- IWASAKA; Y. T. MIRASAWWA and M. FUKUNISHI. «Lidar measurement on the Antarctic stratospheric aerosol layer, I. Winter enhancement, J. Geomagn.» *Geoelectr.*, 37, 1098-1098, 1985.
- MCCORMICK, M. P.; P. HAMILL and U. O. FARRUKH. «Characteristics of polar stratospheric clouds as observed by SAM, sage and lidar». *J. Meteorol. Soc. Jpn.*, 63, 267-276, 1985.
- STANFORD, J. L., and DARIES. «A century of stratospheric cloud reports: 1870-1972, *Bull. Am. Meteorol. Soc.*, 55, 213-219, 1974.
- STEELE, H. M.; P. HAMILL, P. MCCORMICK and T. J. SWISSLER. «The formation of polar stratospheric clouds», *J. Atmos. Sci.*, 12, 517-529, 1981.
- TOON, O. B.; P. HAMILL, R. P. TURCO and J. PINTO. «Condensation of HNO₃ and HCl in the winter polar stratospheres». *Geophys. Res. Lett.*, 13, 1284-1287, 1986.

EL TIEMPO ATMOSFERICO Y LAS INVASIONES DE LANGOSTA

A finales del año 1988 unos dos mil millones de hectáreas de los países saharianos fueron arrasadas por la plaga de langosta más grave de los últimos 30 años, que amenazó seriamente al archipiélago Canario, donde varios cientos de miles de ejemplares hicieron presencia en los primeros días del mes de diciembre. Hacía más de seis lustros, concretamente desde octubre de 1954, que se produjo la invasión de esta «cigarra berberisca» en las Islas Canarias, conocida como langosta africana (*Schistocerca gregaria*).

Tratándose de un insecto con gran capacidad devoradora (algunos cálculos científicos establecen como módulo devastador, que un enjambre de un kilómetro cuadrado de langosta puede devorar más de cien toneladas de vegetación por día), no es de extrañar la enorme preocupación que últimamente están demostrando los países afectados por este problema, ya que un tercio de las cosechas norteafricanas es el precio que se pagó en el mes de abril (1988), cuando un enjambre de dos mil millones de individuos fue capaz de devorar en un solo día su propio peso en cereales, es decir, cuatro mil toneladas, lo que supone el alimento para un millón de personas durante 24 horas. Y es que la invasión de una plaga de langosta lo arrasa todo, la tierra parece calcinada y los árboles quedan sin hojas y sus troncos desnudos.

La contribución que la Meteorología presta al conocimiento y propagación de este tipo de plagas, se centra fundamentalmente en tres factores: lluvia, temperatura y viento.



Langosta africana (*Schistocerca gregaria*)



Enjambre de *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775) en Marruecos

La lluvia afecta a la reproducción de la langosta de manera muy importante, pues la hembra deposita sus huevos en racimos del orden de una centena en un suelo húmedo y a una profundidad de 5 a 15 cm, de modo que una precipitación de 20 mm puede ser generalmente suficiente para humedecer el suelo adecuadamente para dicha puesta. Si las precipitaciones son más abundantes, permiten mantener el grado de humedad necesario para la reproducción durante varias semanas, a la vez que favorecen el desarrollo de la vegetación que sirva de alimento a las larvas hasta alcanzar el estado adulto. Por otra parte, cuando las langostas aladas llegan a un suelo húmedo pueden madurar sexualmente en una semana y comenzar la puesta de huevos inmediatamente. Si, por el contrario, las lluvias son excesivamente copiosas, retrasan la maduración.

La rapidez en el desarrollo de los huevos desde su puesta hasta la eclosión, y de las larvas hasta su madurez, depende de la temperatura; cuanto más elevada sea ésta más rápidamente se produce el desarrollo. Para una temperatura de 30 a 35 grados, el desarrollo de los huevos suele ser de unos 11 días, mientras que para 25 grados, se alarga a 45 días.

Los enjambres empiezan a volar por la mañana y se posan en tierra un poco antes de la puesta de sol. Con cielo nublado, suelen emprender el vuelo alrededor de los 20 grados, necesitando 25 grados para grandes recorridos aéreos. Por la noche, las langostas quedan sobre la vegetación. Si el cielo está despejado, las langostas que han quedado posadas en tierra toda la noche, se calientan en las primeras horas de la ma-

ña y cuando la temperatura de su cuerpo es superior a la del aire, inician el vuelo alrededor de los 15 grados.

La duración de un vuelo ordinario varía entre las 10 y 18 horas aunque lo más frecuente es de 6 a 10 si la temperatura del aire está comprendida entre los 23 y 38 grados, con un recorrido diario de 100 a 200 kilómetros.

El calor excesivo es a veces la causa de la muerte de las larvas por deshidratación, particularmente en las primeras eclosiones o cuando están lejos de las zonas sombrías.

El desplazamiento de ciertos enjambres coincide con la dirección de viento en los bajos niveles troposféricos, variando sus trayectorias considerablemente de un día a otro.

En campos de viento cuasi-uniformes el desplazamiento es progresivo y sistemático, mientras que en campos de viento complejo, estos enjambres cambian repetidamente de dirección, pudiendo a veces formar bucles completos. Algunos países (España entre otros) tienen diseñado en sus servicios meteorológicos modelos de trayectorias que permiten aproximarse al conocimiento del desplazamiento de este tipo de plaga para un período de predicción suficientemente significativo que permita a las autoridades responsables adoptar las medidas de prevención en zonas determinadas.

La velocidad de desplazamiento del enjambre nunca es superior a la velocidad media del viento en el estrato comprendido entre el suelo y la altura máxima de vuelo que puede llegar a los 2.000 metros, siendo muy raro que este tipo de insectos supere en vuelo esta cota, debido al enfriamiento del aire.

En presencia de perturbaciones atmosféricas móviles, las trayectorias pueden tener formas muy complejas llegando a formar como ya se ha indicado, bucles que dan como resultado un desplazamiento nulo después de varias jornadas de vuelo. De ahí que los mapas sinópticos que cotidianamente se analizan en un centro meteorológico, sean de gran ayuda en la predicción de los movimientos de las langostas. Allí donde la dirección del viento esté dominada por un régimen de brisas ya sean de costa o de montaña, las trayectorias pueden ser en forma de sierra.

La velocidad relativa del desplazamiento de un enjambre con relación a la velocidad del viento se expresa por la ecuación:

$$D = 0,9071W - 0,0100W^2 + 0,0049H - 3,737 \text{ en donde:}$$

D: velocidad del enjambre con respecto al suelo (km/h).

W: velocidad del viento (km/h).

H: altura máxima de vuelo del enjambre (m).

Esta sucinta descripción pone de manifiesto por una parte, la existencia de una relación de causa a efecto entre el desplazamiento o la invasión de las plagas de langostas y el tiempo atmosférico; y por otra, la necesidad de una coordinación estrecha por parte de los Organismos Internacionales más directamente implicados (FAO y OMM), en diseñar estudios detallados relativos a la utilización y explotación de fuentes de información, como son las estaciones automáticas en superficie y estaciones aero-

lógicas, que formen una red suficientemente tupida para un conocimiento en tiempo real de las condiciones atmosféricas que puedan incidir en esta plaga que amenaza todos los años a millones de personas, sobre todo en el continente africano.

Por último, no hay que olvidar la enorme importancia que tiene la utilización de los datos de los satélites en la estimación de la pluviometría, insolación, temperatura y viento, en las zonas desérticas carentes de datos convencionales, y en donde el movimiento de los sistemas meteorológicos en grandes extensiones del Africa Central pueden seguirse perfectamente, a la vez que determinar la ubicación de la zona de convergencia intertropical que resulta fundamental en la concentración o disipación de los enjambres de langosta; y todo esto a pesar de que es evidente que la teledetección satelital, con el consiguiente conjunto de inversiones tecnológicas (estaciones de recepción, tratamientos geométricos, calibraciones, interpretaciones automáticas, etc.) y el volumen considerable de datos que hay que tratar, presenta nuevos problemas a los servicios meteorológicos de los países afectados, haciendo que las aplicaciones efectivas vayan a la zaga de las aplicaciones posibles.

Francisco Sánchez Gallardo

Jefe del Centro Meteorológico Zonal de Málaga

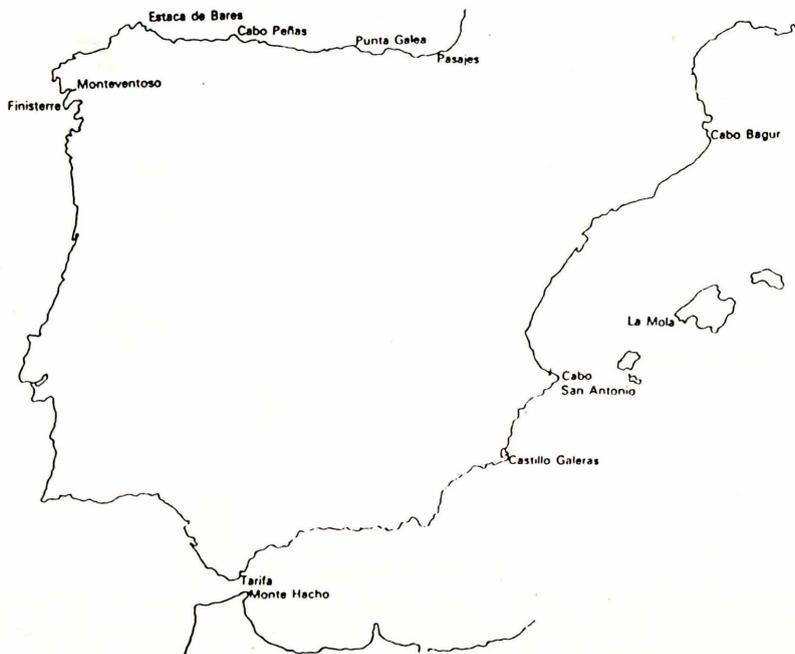
CLIMATOLOGIA DE LAS COSTAS DE LA PENINSULA IBERICA Y BALEARES



Los semáforos marítimos al servicio de la meteorología

En septiembre de 1945 funcionarios de las Fuerzas Armadas comenzaron a realizar observaciones meteorológicas desde distintos semáforos situados en las costas de la Península Ibérica, Baleares y Norte de Africa. Desgraciadamente, a finales de 1969, un número importante de ellos dejaron de realizar esta tarea y hoy día tan sólo cuatro: Monteventoso, Tarifa, Monte Hacho y Castillo Galeras prosiguen esta labor.

INDICE GRAFICO DE LOS SEMAFOROS

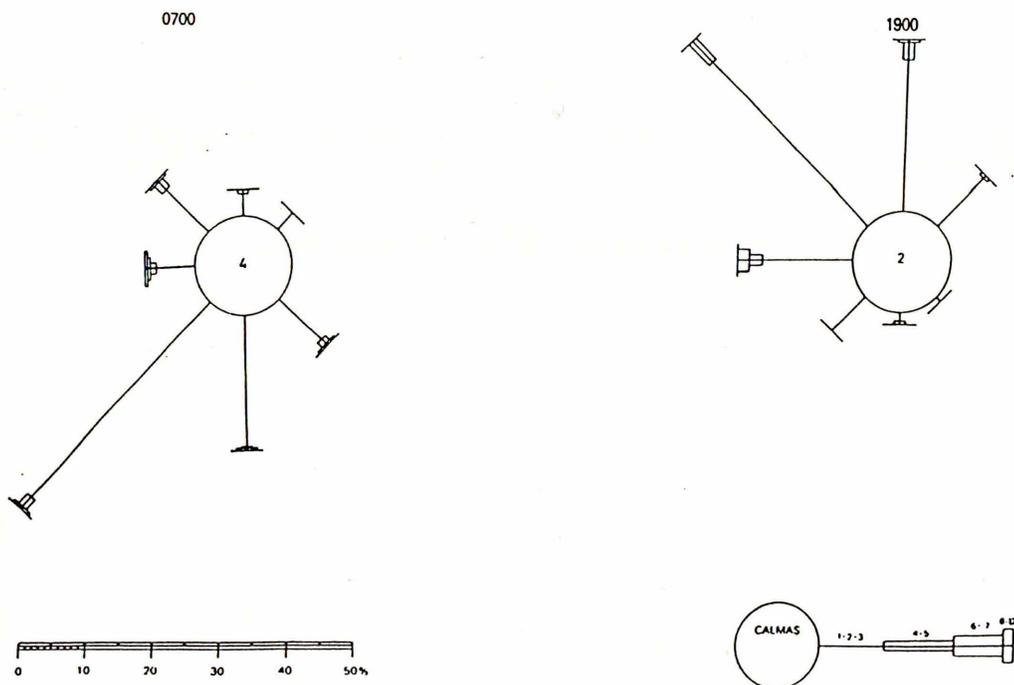


Entre los distintos parámetros medidos se encuentran aquellos que verdaderamente preocupan e interesan al marino: viento, oleaje y visibilidad. El primero se obtenía con el anemómetro de mano y los otros a estima. De éstos, el oleaje, estudios comparativos con datos procedentes de boyas, nos muestran que la altura observada se corresponde con lo que la Meteorología Marítima se denomina «altura significativa». Término muy útil al referirnos al estado de la mar.

Un estudio climatológico realizado sobre los datos registrados en estos semáforos nos proporciona una información importante. Parte de ésta tan sólo nos confirma resultados conocidos. Por ejemplo, las brisas; así comprobamos cómo en el semáforo de Pasajes (figura 1) el viento de tierra de primeras horas gira en sentido horario durante el día. Por la tarde predomina el Noroeste procedente del mar.

FRECUENCIA MEDIA DEL VIENTO PARA VARIOS INTERVALOS DE FUERZA BEAUFORT

JULIO



SEMAFORO DE PASAJES

CANTABRICO ORIENTAL

Otros resultados, por su carácter extraordinario, no son del todo conocidos y, sin embargo, su importancia es extraordinaria. Algunos de éstos los presentamos en tres tablas. En la primera tenemos la máxima mar observada desde los distintos semáforos; en la segunda, el número máximo de días consecutivos con mar gruesa o superior y, en la tercera, el número máximo de días consecutivos con temporal.

TABLA 1
Máxima mar observada desde la costa

Zona	Estado de la mar	Viento predominante		Años estudiados
Cantábrico Oriental	Arbolada	NW	100 a 130 Km/h	24
Cantábrico Occidental	Arbolada	SW a NW	70 a 90 Km/h	24
Finisterre	Montañosa	W a NW	110 a 130 Km/h	43
Estrecho de Gibraltar	Arbolada	W	110 a 130 Km/h	43
Sudeste Peninsular	Arbolada	NE	90 a 110 Km/h	43
Nordeste Peninsular	Arbolada	N	80 a 110 Km/h	24
Mallorca	Arbolada	NE	80 a 90 Km/h	43

TABLA 2
Número de días consecutivos con mar gruesa o superior

Zona	Duración en días	Viento predominante	
Cantábrico Oriental	6	NW	60 a 80 Km/h
Cantábrico Occidental	14	SW	40 a 80 Km/h
Finisterre	16	W a NW	40 a 90 Km/h
Estrecho Gibraltar	10	E	60 a 110 Km/h
Sudeste Peninsular	5	NE	60 a 80 Km/h
Nordeste Peninsular	8	N	60 a 110 Km/h
Mallorca	5	N	60 a 90 Km/h

TABLA 3
Número máximo de días consecutivos con temporal

Zona	Duración en días	Viento predominante	
Cantábrico Oriental	8	NW	65 a 110 Km/h
Cantábrico Occidental	8	SW	60 a 80 Km/h
Finisterre	15	W	60 a 120 Km/h
Estrecho de Gibraltar	15	E	60 a 110 Km/h
Sudeste Peninsular	5	NE	60 a 120 Km/h
Nordeste Peninsular	13	N	60 a 80 Km/h
Mallorca	6	N	60 a 80 Km/h

José Luis Sánchez Aylo
Meteorólogo

SITUACIONES TÍPICAS DE LA MAR EN EL LITORAL GALLEGO

Galicia se puede dividir en cuatro zonas muy bien definidas como marca la figura 1. Estas son de Norte a Sur:

- 1.^a Desde Ribadeo a Punta Candelaria.
- 2.^a Desde Punta Candelaria a Islas Sisargas.
- 3.^a Islas Sisargas a Corrubedo. (Costa de la Muerte de Sisargas a Finisterre).
- 4.^a Desde Corrubedo a Monte Tecla o desembocadura del Miño.

A su vez, podemos dividir las situaciones por la frecuencia de ellas en el tiempo que acontecen.

Situaciones típicas de verano que incluyen los meses finales de junio, julio, agosto y septiembre, y situaciones de invierno que empiezan en octubre y terminan en mayo.

Las situaciones típicas de verano vienen caracterizados por el viento del NE en las zonas 1, 2, 3 y de brisas en dirección del eje de las rías en la zona 4.

Merece mención especial el régimen de brisas en Galicia, pues en el litoral tenemos desde Ribadeo hasta el norte de la Ría de Corcubión en un cinturón paralelo a él con una distancia media de seis millas, un régimen térmico supermarítimo como muestra la figura 1, y la zona inmediatamente en contacto con ella tiene un régimen templado cálido. A su vez, en las Rías Bajas, en un cinturón aproximadamente de 10 millas paralelo a la costa, hay un régimen térmico en verano marítimo cálido y la zona fronteriza con ella templada cálida. (Es curioso al notar la similitud que existe entre estas zonas y la sequía de estiaje en Galicia.)

Todo esto nos vale para hacer notar que existe un fuerte gradiente de temperatura entre el litoral y una zona muy próxima ella; como ejemplo, Betanzos en un día normal de verano tiene de máxima 20° C y Monfero, 5 kilómetros en línea recta, tiene una temperatura máxima de 32° C el mismo día. Este fuerte gradiente de temperaturas produce brisas extremadamente intensas en las zonas 1, 2, 3, alcanzando incluso velocidades de 20 Kts en casi toda la zona y de 25 Kts en puntos aislados. Haremos notar aquí que estas brisas se notan en varios kilómetros del interior como ejemplo en el Aeropuerto de Santiago.

En las Rías Bajas, sin embargo, el régimen de brisas es intenso en la de Pontevedra, teniendo un observatorio en Marín que, a veces, mide vientos de 20 nudos, debidos exclusivamente a brisas; a su vez, el refranero gallego es muy rico en el régimen de brisas. Como ejemplos, en la Ría de Corcubión para definir el buen tiempo hay uno que ya traducido dice: «por la mañana Nortada y por la noche Sur atemporalada» —obsérvese que la Ría de Corcubión está orientada de Sur a Norte—, y en las zonas 1 y 2 hay otro que dice: «por la noche nortada y por la mañana temporalada», significando esto que en la virazón de la noche si el Norte es más fuerte que la brisa, al sumarle por la mañana ésta, da vientos muy fuertes.

En las Rías Bajas tienen de común todas ellas, que durante la mañana hay una brisa de tierra a mar, paralelo al eje de ellas, produciéndose una ligazón por la tarde.

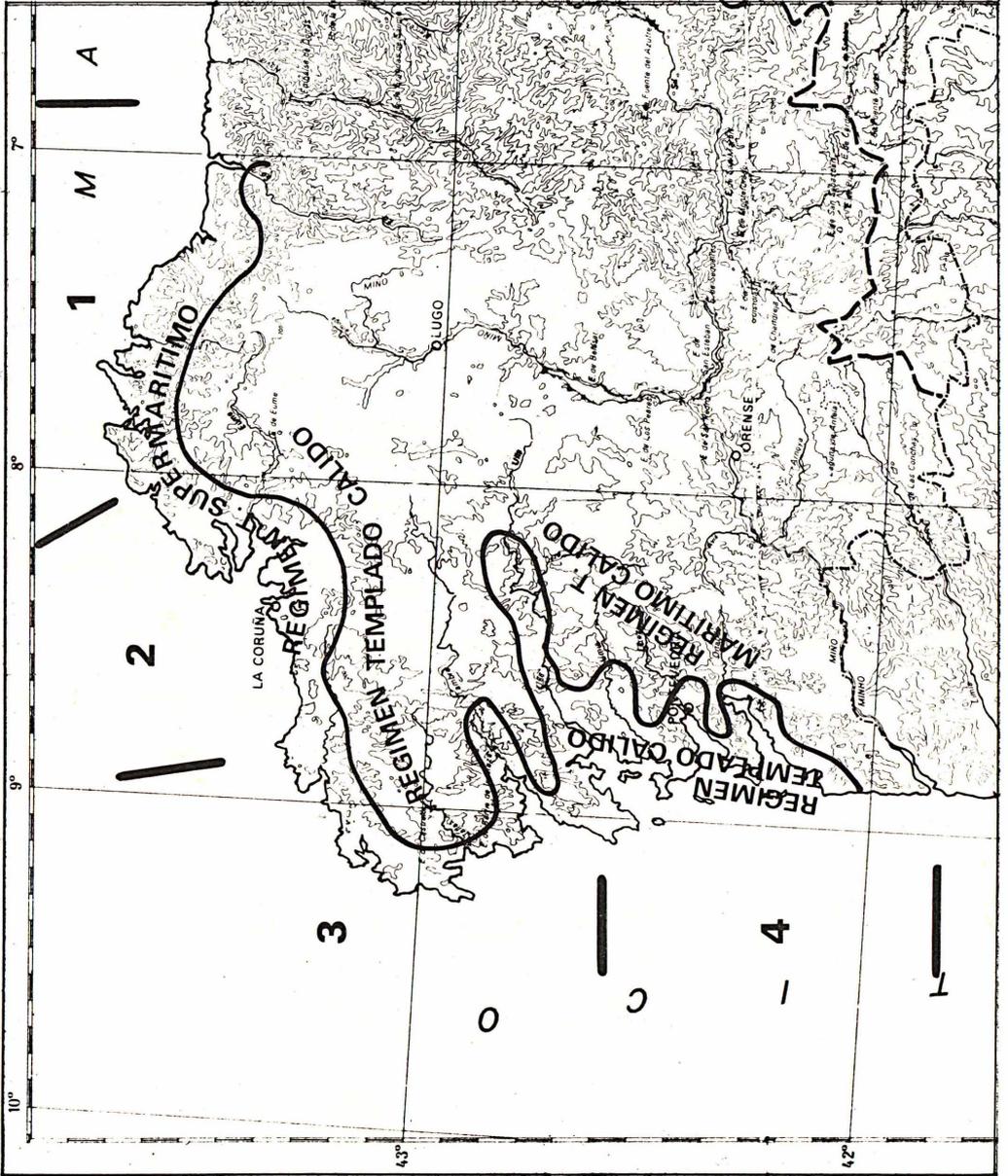


Figura 1.

Cuando la situación sinóptica es típica de verano, con una baja térmica al sur de la Península Ibérica, nos encontramos con vientos del NE en las zonas 1, 2 y 3 anteriormente descritas. A las horas centrales del día, en estas zonas se refuerzan los vientos con la brisa, pudiéndose producir temporales del NE intensos en la Estaca de Bares y en puntos aislados de Galicia, en las inmediaciones del Cabo Finisterre, a la sombra del Monte Pindo, y en casos más aislados a la desembocadura de las Rías de Muros y Pontevedra. Estos temporales tienen en común, en la mayoría de los casos, que por la noche caen e incluso muchas veces, hasta llegan a encalmar. Estos temporales del NE es curioso que en la Ría de Vigo no se noten, pues tienen una cadena muy próxima, estando dicha ría a sotavento de ella. Es también digno de mención que tiene un dique natural en su embocadura que son las Islas Cíes.

En la figura 2 acompaño un mapa de mesoscala que nos da esta situación típica de verano en las costas gallegas.

Los temporales de invierno vienen caracterizados por las borrascas profundas que vienen a lo largo del Atlántico dando vientos del SW fuertes, que es curioso hacer notar que hay que contradecir versiones que se creen que los temporales de viento fuertes en Galicia son del NW cuando los vientos más intensos son del SW. Estos vientos del SW, en ocasiones, alcanzan fuerza 9-10, afectando sobre todo a las zonas 3 y 4, pues en la 1 y 2, el mar que se levanta está a sotavento. Este viento, pasados los sistemas frontales, suele rolar al NW que es cuando levanta un temporal de mar que afecta, sobre todo, a las zonas 2 y 3, registrándose olas de hasta 5 m cerca del litoral, en muchas ocasiones. Es digno de hacer mención que si estos temporales fueran del Sur, debido al abrigo natural de Galicia, se dejarían notar sólo en alta mar y en la zona de Finisterre a Corrubedo (zonas que están abiertas al Sur). Hay situaciones mucho más definidas, pero no se tratan en este artículo, pues su finalidad es la divulgación.

En la figura 3 se destaca una situación de dichos temporales.

Maximino Casares Ozores

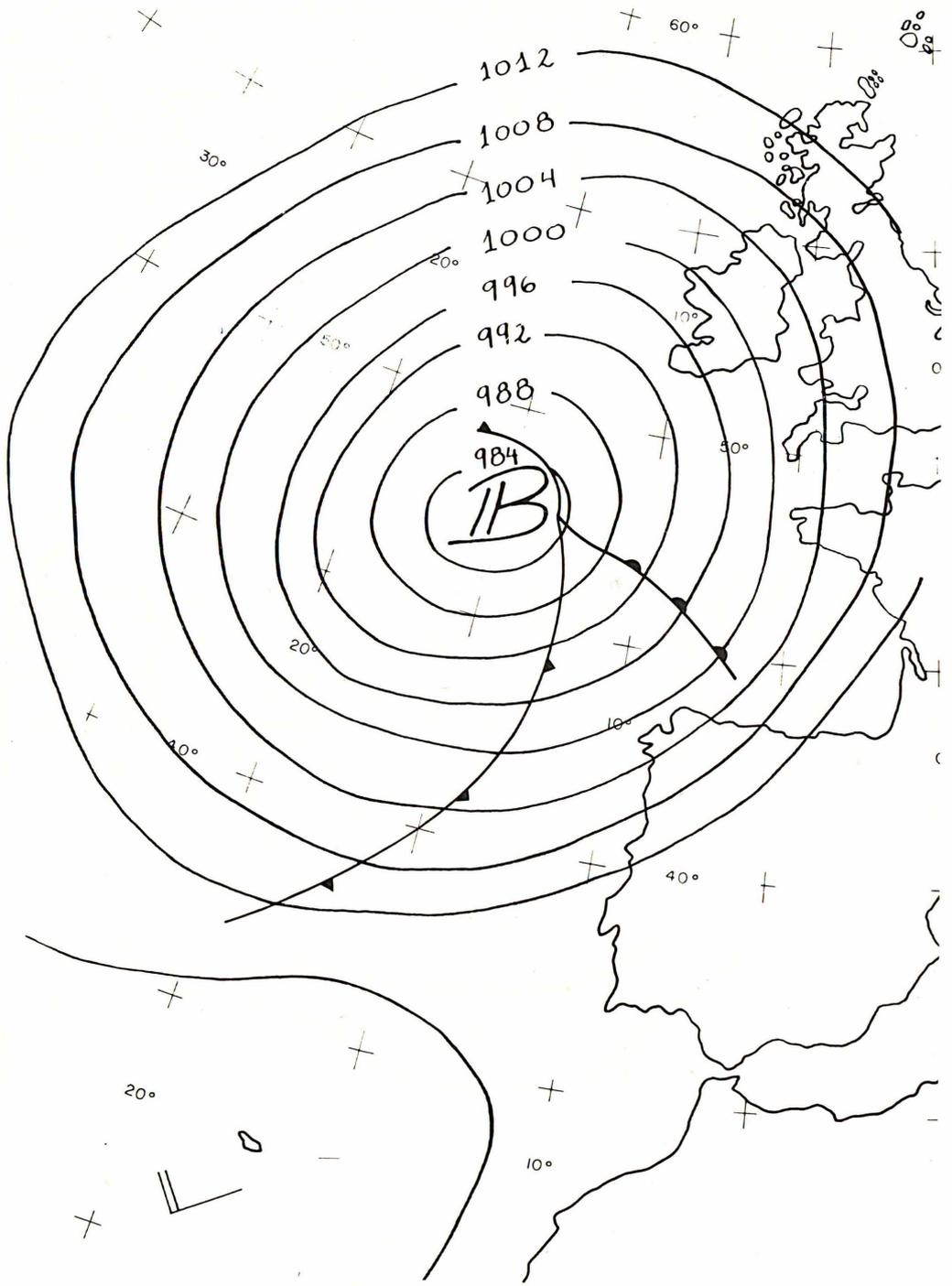


Figura 3.

INDICE

Página

Prólogo	3
Calendario para 1990	5

DATOS ASTRONOMICOS

Comienzo de las estaciones	9
Datos solares: Eclipses	9
Horas de orto y ocaso del Sol	14
Duración teórica de cada día del año	15
Duración del crepúsculo civil	16
Duración de los días en Palma de Mallorca y Santa Cruz de Tenerife	16
Número relativo de manchas solares	17
Datos lunares: Eclipses	19
Fases lunares	19
Los planetas: Fechas en que están próximos a la luna	20
Ortos y ocasos	21

CALENDARIO

Calendario para 1990	25
Enero	26
Febrero	28
Marzo	30
Abril	32
Mayo	34
Junio	36
Julio	38
Agosto	40
Septiembre	42
Octubre	44
Noviembre	46
Diciembre	48
Calendarios musulmán y judío	50

CLIMATOLOGIA

El tiempo en España durante el año agrícola 1988-89	53
Comportamiento meteorológico de cada mes y mapas representativos de la distribución de precipitaciones mensuales	54
Mapa pluviométrico de frecuencias del año agrícola 1988-89	55
Cuadros y mapas del año agrícola 1988-89. Descripción y enumeración	79
Cuadro de temperatura máxima absoluta	80
Cuadro de temperatura mínima absoluta	82
Mapa de temperatura máxima absoluta	84
Mapa de temperatura mínima absoluta	85
Mapa de precipitación	86
Mapa de número de días de precipitación	87
Mapa de número de días de helada	88
Mapa de número de horas de sol	89
Cuadro de temperatura máxima media	90
Cuadro de temperatura mínima media	92
Cuadro de precipitación total	94
Cuadro de número de días de precipitación	96
Cuadro de número de días de helada	98
Cuadro de número de días de tormenta	100
Cuadro de número de horas de sol	102
Cuadro de rachas máximas de viento	104

FENOLOGIA

Fenología	109
Organización y evolución en España de los estudios fenológicos	109
Lista de plantas, aves e insectos	111
Mapas fenológicos año 1988-89	113
Floración del almendro	115
Floración del melocotón	117
Emigración de la golondrina	119
Caída de la hoja de la vid	121
Estudio comparativo de la floración del almendro en el año 1988-89	122
Informe meteorofenológico del Observatorio de Cáceres	124
Resumen agroclimático del año 1988-89	130
Período invernal: Primera y última helada del año agrícola 1988-89	134

HIDROMETEOROLOGIA

Agua precipitada en España peninsular	140
Gráfico de precipitaciones anuales medias	141
Volúmenes de precipitación en millones de metros cúbicos por cuencas en 1989	142
Precipitaciones medias en mm por cuencas en 1989	143
Gráfico secular de la precipitación en Madrid	144
Balance hídrico diario 1988-89	146
Balance hídrico a 30-11-89	147
Balance hídrico a 28-2-89	147
Balance hídrico a 31-5-89	147
Balance hídrico a 31-8-89	148

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	155
--	-----

DIA METEOROLOGICO MUNDIAL

Desarrollo del Día Meteorológico Mundial de 1990	169
Día Mundial de la Meteorología para 1990	170

COLABORACIONES

El apoyo del INM a la aviación deportiva, por José Luis Camacho Ruiz	175
Contrastes climáticos al Norte y Sur de la Península, por Lorenzo García de Pedraza y Carlos García Vega	179
Clima y salud. Análisis comparativo entre las dos variables en el mes de junio del año 1988, por Dámaso Villa Sánchez, Paloma Rincón Rodera y Dámaso Villa Mínguez	193
La Estratosfera Polar, basurero atmosférico, por Juan M. ^a Cisneros	198
El tiempo atmosférico y las invasiones de la langosta, por Francisco Sánchez Gallardo	205
Climatología de las costas de la Península Ibérica y Baleares, por José Luis Sánchez Ayilo	209
Situaciones típicas de la mar en el litoral gallego, por Maximino Casares Ozores	212

M: 992.5

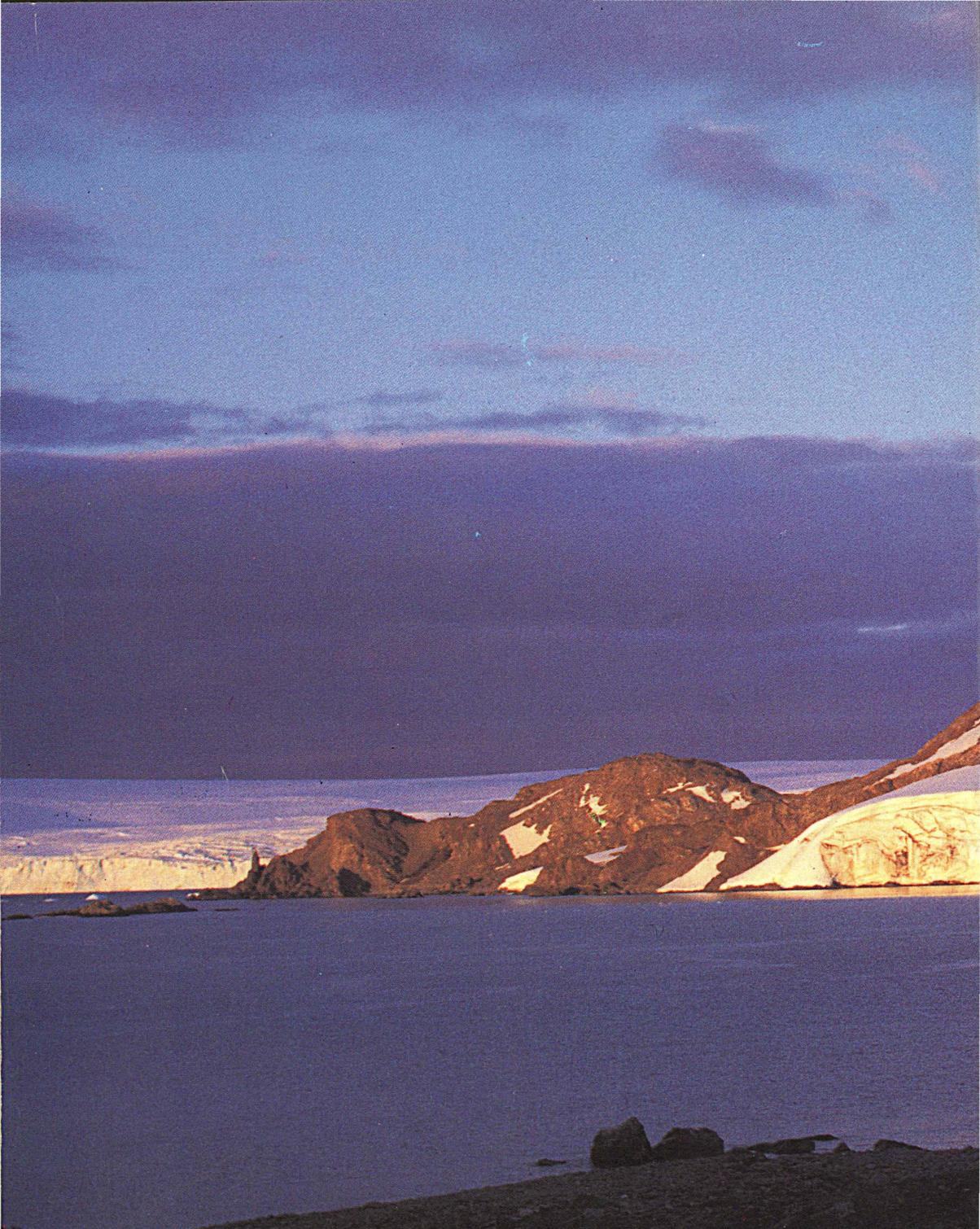
M8P

M8: 61

M10.53

M: 63

M(26)



MINISTERIO DE TRANSPORTES, TURISMO
Y COMUNICACIONES

INM INSTITUTO
NACIONAL
DE METEOROLOGIA