Serie Monografías

Calendario meteorológico 2006

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

Serie Monografías

20 DIC. 2005
Ministerio de Medio Ambiente
Centro de Documentación

Calendario Meteorológico 2006

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

2005

El presente Calendario ha sido elaborado en la Subdirección General
de Climatología y Aplicaciones
del Instituto Nacional de Meteorología
con la colaboración de las Secciones de Climatología
de los Centros Meteorológicos Territoriales.

La Sección de Análisis y Vigilancia del Año Agrícola 2004-2005 ha estado a cargo
de Antonio Gamo Baeza.
La presentación de textos, localización de extremos y tabulación de datos han estado a cargo
de Juan Sánchez Jiménez y César Rodríguez Ballesteros.

La cartografía automática ha sido realizada por María Esperanza Avello,
del Servicio de Desarrollos Climatológicos.

Los trabajos de agrometeorología y fenología han sido realizados
por Juan Antonio de Cara García, Teresa Gallego Abaroa
y Manuel Gómez Pérez, del Servicio de Aplicaciones Meteorológicas.

Los trabajos de hidrometeorología han sido realizados por Julio Eduardo González Alonso,
José Vicente Moreno García, Fernando Llorente Martínez,
del Servicio de Aplicaciones Meteorológicas.

Los temas de medio ambiente han sido realizados por Javier Mantero Sáenz
y Rosa García Marín, del Servicio de Desarrollos Medioambientales.

Los datos de radiación solar han sido preparados por Santiago L. Enríquez Rodríguez,
José Montero Cadalso, Emilio Gustavo García Gómez, María Josefa Rodríguez Rodríguez,
Carmen Tierno González y Rafael Vicente Merino del Centro Radiométrico.

Los gráficos seculares de precipitación Madrid-Retiro los ha realizado
Beatriz Peraza Sánchez, del Servicio de Desarrollos Climatológicos.

La publicación ha sido coordinada por
Julio Alonso Gómez, con la colaboración de César Rodríguez Ballesteros.

La delineación y los mapas corrieron a cargo de Manuel Rodríguez Martín.

La fotografía que aparece en portada fue tomada el 23 de febrero de 2005
en la pinada que hay junto al INM por María Teresa Heras Miranda.

© Instituto Nacional de Meteorología
Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Medio Ambiente

NIPO: 310-05-049-3
ISBN: 84-8320-323-5
ISSN: 0213-3849
Depósito legal: M-46.085-2005
Imprime: Sociedad Anónima de Fotocomposición

Impreso en papel reciclado al 100% totalmente libre de cloro

PRESENTACIÓN

De nuevo el INM, pone en las manos de sus habituales destinatarios el Calendario Meteorológico anual. Este hace la edición número sesenta y cuatro de las publicadas ininterrumpidamente desde 1943, año en que el entonces Servicio Meteorológico Nacional inició la serie.

En esta edición se incluye un comentario referido al tema seleccionado por el Consejo Ejecutivo de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), para conmemorar el Día Meteorológico Mundial del año 2006: «Prevención y mitigación de los desastres naturales».

Van incluidas en este Calendario las secciones habituales de climatología, agrometeorología, fenología, hidrometeorología, medio ambiente y radiación solar.

Así como los calendarios católico, judío y musulmán, ortos y ocasos de Sol y de Luna, comienzo de las estaciones, eclipses, fases de la Luna, horas de salida y puesta en los planetas Venus, Marte, Júpiter y Saturno cada diez días, número de manchas solares, etc..., todos estos datos facilitados por el Observatorio Astronómico Nacional.

Los datos climatológicos que acompañan al Santoral, corresponden, al número medio de días: despejados, nubosos y cubiertos, humedad relativa media en %, tensión media del vapor en hp y evaporación media en mm. Debidamente actualizados para el último treintenio (1971-2000). Todos ellos referentes a las capitales de provincia, a las principales islas de los archipiélagos balear y canario y a las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla.

Los que se interesan por la Fenología encontrarán el mapa de llegada de la golondrina común.

Finalmente agradecer a todos los que con su aportación hacen posible el Calendario Meteorológico y, cómo no, a los entusiastas y desinteresados colaboradores que de manera callada y eficaz, nos remiten los datos necesarios para numerosos trabajos climatológicos, y a todos los que nos envían colaboraciones y al personal de la Subdirección General de Climatología y Aplicaciones, sin cuya dedicación no sería posible esta publicación.

Así pues mi deseo de un feliz y venturoso año 2006 y que los usuarios del Calendario Meteorológico lo acojan con el interés que lo han hecho en las anteriores ediciones.

Francisco Cadarso González
Director General del INM

2006

ENERO

L		2	9	16	23	30
M		3	10	17	24	31
X		4	11	18	25	
J		5	12	19	26	
V		6	13	20	27	
S		7	14	21	28	
D	1	8	15	22	29	

FEBRERO

L		6	13	20	27	
M		7	14	21	28	
X	1	8	15	22		
J	2	9	16	23		
V	3	10	17	24		
S	4	11	18	25		
D	5	12	19	26		

MARZO

L		6	13	20	27	
M		7	14	21	28	
X	1	8	15	22	29	
J	2	9	16	23	30	
V	3	10	17	24	31	
S	4	11	18	25		
D	5	12	19	26		

ABRIL

L		3	10	17	24	
M		4	11	18	25	
X		5	12	19	26	
J		6	13	20	27	
V		7	14	21	28	
S	1	8	15	22	29	
D	2	9	16	23	30	

MAYO

L		1	8	15	22	29
M		2	9	16	23	30
X		3	10	17	24	31
J		4	11	18	25	
V		5	12	19	26	
S		6	13	20	27	
D		7	14	21	28	

JUNIO

L		5	12	19	26	
M		6	13	20	27	
X		7	14	21	28	
J	1	8	15	22	29	
V	2	9	16	23	30	
S	3	10	17	24		
D	4	11	18	25		

JULIO

L		3	10	17	24	31
M		4	11	18	25	
X		5	12	19	26	
J		6	13	20	27	
V		7	14	21	28	
S	1	8	15	22	29	
D	2	9	16	23	30	

AGOSTO

L		7	14	21	28	
M	1	8	15	22	29	
X	2	9	16	23	30	
J	3	10	17	24	31	
V	4	11	18	25		
S	5	12	19	26		
D	6	13	20	27		

SEPTIEMBRE

L		4	11	18	25	
M		5	12	19	26	
X		6	13	20	27	
J		7	14	21	28	
V	1	8	15	22	29	
S	2	9	16	23	30	
D	3	10	17	24		

OCTUBRE

L		2	9	16	23	30
M		3	10	17	24	31
X		4	11	18	25	
J		5	12	19	26	
V		6	13	20	27	
S		7	14	21	28	
D	1	8	15	22	29	

NOVIEMBRE

L		6	13	20	27	
M		7	14	21	28	
X	1	8	15	22	29	
J	2	9	16	23	30	
V	3	10	17	24		
S	4	11	18	25		
D	5	12	19	26		

DICIEMBRE

L		4	11	18	25	
M		5	12	19	26	
X		6	13	20	27	
J		7	14	21	28	
V	1	8	15	22	29	
S	2	9	16	23	30	
D	3	10	17	24	31	

DATOS ASTRONÓMICOS

DATOS ASTRONÓMICOS PARA 2006

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.

COMIENZO DE LAS ESTACIONES

Estación	Mes	Día	Hora
Primavera	Marzo	20	18 h 26 m
Verano	Junio	21	12 h 26 m
Otoño	Septiembre	23	04 h 03 m
Invierno	Diciembre	22	00 h 22 m

DATOS SOLARES

ECLIPSES

En el año 2006 habrá dos eclipses de sol en las fechas que se mencionan a continuación:

Día 29 de marzo, total visible en España, como parcial.
Día 22 de septiembre (anular) invisible en España.

Nota importante sobre los horarios

Todos los horarios que aparecen en este Calendario se refieren a las horas UTC o T.M.G., que en España coinciden también con la hora solar. Por lo tanto, para transformar estos horarios en hora oficial hay que sumarle 1 hora en el horario de invierno y 2 horas en el horario de verano, excepto en Canarias donde no se añadirá nada en invierno y sólo 1 hora en verano.

DIFERENCIAS, EN MINUTOS DE TIEMPO, ENTRE LAS EN MADRID Y EN LOS DEMÁS

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	8	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

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

DIFERENCIAS, EN MINUTOS DE TIEMPO, ENTRE LAS EN MADRID Y EN LOS DEMÁS

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

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

30°	35°	36°	37°	38°	39°	40°	41°	42°	43°	44°	Mes y día
+28	+15	+13	+10	+7	+4	+1	−3	−6	−10	−14	Julio 4
28	15	12	9	6	4	1	3	6	10	13	9
27	15	12	9	6	3	1	3	6	9	12	14
26	14	11	8	6	3	1	2	5	8	11	19
24	13	10	8	5	3	1	2	5	8	11	24
23	13	10	8	5	3	1	2	5	8	11	29
21	11	9	7	5	3	+1	2	5	7	10	Agosto 3
19	10	8	6	4	2	0	2	4	6	8	8
17	9	8	6	4	2	0	2	4	6	8	13
15	8	7	5	4	2	0	1	3	5	7	18
13	6	5	4	3	2	0	1	3	5	7	23
11	6	5	4	3	1	0	1	3	4	5	28
9	5	4	3	2	1	0	1	2	3	5	Septiembre 2
7	4	3	3	2	1	0	1	2	3	4	7
5	2	2	1	1	+1	0	−1	1	2	3	12
3	2	2	1	+1	0	0	0	−1	1	2	17
+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	22
−1	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	0	0	27
3	2	2	1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	Octubre 2
5	3	3	2	1	−1	0	0	1	2	2	7
7	4	3	3	2	1	0	+1	1	2	3	12
9	5	4	3	2	1	0	1	2	3	5	17
12	6	5	4	3	1	0	1	2	3	5	22
13	7	6	5	3	2	0	1	3	4	6	27
15	8	7	5	4	2	0	1	3	5	7	Noviembre 1
16	9	8	6	4	2	0	2	4	6	8	6
19	11	9	7	5	3	−1	2	4	7	9	11
21	12	9	7	5	3	1	2	5	7	10	16
23	13	10	8	5	3	1	2	5	7	10	21
24	13	10	8	5	3	1	2	5	8	11	26
25	14	11	8	6	3	1	3	6	9	12	Diciembre 1
26	14	11	8	6	3	1	3	6	9	12	6
27	15	12	9	6	3	1	3	6	9	12	11
27	15	12	9	6	4	1	3	6	10	13	16
27	15	12	9	6	4	1	3	6	10	13	21
28	16	13	10	7	4	1	3	6	9	12	26
−27	−15	−12	−9	−6	−3	−1	+3	+6	+9	+12	31

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. 59 min.

Hora de la puesta de Sol en Madrid	18 h. 8 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 Girona el 18 de octubre, sabiendo que su latitud es 41° 59′ (N) y su longitud, respecto a Madrid, 0 h 26′ 03″ (E).

Hora de salida del Sol en Madrid	6 h. 29 min.
Corrección por latitud	+ 2
Corrección por longitud	– 26
Hora de salida en Girona	6 h. 5 min.

Hora de la puesta de Sol en Madrid	17 h. 30 min.
Corrección por latitud	– 2
Corrección por longitud	– 26
Hora de la puesta en Girona	17 h. 2 min.

Nota: 15° de arco en la longitud equivalen a 60 minutos.

LOS DÍAS MÁS LARGOS Y LOS MÁS CORTOS DEL AÑO EN MADRID

Los días más largos serán del 18 al 24 de junio, cuya duración aproximada será de 15 h. y 4 min., y los más cortos, del 15 al 27 de diciembre, con 9 h. 18 min. de duración aproximada.

Los días del año en que saldrá el Sol más pronto (a las 4 h. 44 min.) serán del 9 al 20 de junio. Y aquellos en que se pondrá más tarde (a las 19 h. 49 min.), del 22 de junio al 3 de julio.

Los días del año en que el Sol saldrá más tarde (a las 7 h. 38 min.) serán del 1 al 10 de enero y el 30 y 31 de diciembre. Y aquellos en que se pondrá más pronto (a las 16 h. 48 min.), del 4 al 12 de diciembre.

DURACIÓN DEL PRIMER DÍA DE CADA MES, EN HORAS Y MINUTOS, EN MADRID

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Spbre.	Octubre	Nvbre.	Dicbre.
9-21	10-09	11-17	12-40	13-56	14-52	15-01	14-18	13-05	11-46	10-28	9-31

DURACIÓN DEL CREPÚSCULO 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 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).

NÚMERO 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 en 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 2005, 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 2005, 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 2000, iniciándose un descenso en 2001.

Los asteriscos que figuran en datos de 2005 indican que éstos son previstos, ya que al cierre de la edición no pueden estar realizados todavía los cálculos exactos.

Cuadro 1
NÚMEROS RELATIVOS DE MANCHAS SOLARES

Año		Año		Año		Año		Año	
1750	83 Máx	1805	42	1860	96 Máx	1915	47	1970	105
1751	48	1806	21	1861	77	1916	57	1971	67
1752	48	1807	10	1862	59	1917	104 Máx	1972	69
1753	31	1808	8	1863	44	1918	81	1973	38
1754	12	1809	3	1864	47	1919	64	1974	35
1755	9 Mín	1810	0 Mín	1865	31	1920	38	1975	16
1756	10	1811	1	1866	16	1921	26	1976	13 Mín
1757	32	1812	5	1867	7 Mín	1922	14	1977	28
1758	48	1813	12	1868	37	1923	6 Mín	1978	93
1759	54	1814	14	1869	74	1924	17	1979	155 Máx
1760	63	1815	35	1870	139 Máx	1925	44	1980	154
1761	86 Máx	1816	46 Máx	1871	111	1926	64	1981	140
1762	61	1817	41	1872	102	1927	69	1982	118
1763	45	1818	30	1873	66	1928	78 Máx	1983	66
1764	36	1819	34	1874	45	1929	65	1984	46
1765	21	1820	16	1875	17	1930	36	1985	17
1766	11 Mín	1821	7	1876	11	1931	21	1986	10 Mín
1767	38	1822	4	1877	12	1932	11	1987	28
1768	70	1823	2 Mín	1878	3 Mín	1933	6 Mín	1988	96
1769	106 Máx	1824	9	1879	6	1934	9	1989	166 Máx
1770	101	1825	17	1880	32	1935	36	1990	136
1771	82	1826	36	1881	54	1936	80	1991	134
1772	67	1827	50	1882	60	1937	114 Máx	1992	94
1773	35	1828	63	1883	64 Máx	1938	110	1993	60
1774	31	1829	67	1884	63	1939	90	1994	28
1775	7 Mín	1830	71 Máx	1885	52	1940	68	1995	15
1776	20	1831	48	1886	25	1941	49	1996	7 Mín
1777	93	1832	28	1887	13	1942	31	1997	22
1778	154 Máx	1833	9 Mín	1888	7	1943	15	1998	64
1779	126	1834	13	1889	6 Mín	1944	10 Mín	1999	93
1780	85	1835	57	1890	7	1945	33	2000	120 Máx
1781	68	1836	122	1891	36	1946	92	2001	111
1782	39	1837	138 Máx	1892	73	1947	152 Máx	2002	104
1783	23	1838	103	1893	85 Máx	1948	136	2003	59
1784	10 Mín	1839	86	1894	78	1949	135	2004	43
1785	24	1840	63	1895	64	1950	84	2005	28
1786	83	1841	37	1896	42	1951	70		
1787	132 Máx	1842	24	1897	26	1952	31		
1788	131	1843	11 Mín	1898	17	1953	14		
1789	118	1844	15	1899	12	1954	4 Mín		
1790	90	1845	40	1900	10	1955	46		
1791	67	1846	62	1901	3 Mín	1956	142		
1792	60	1847	99	1902	5	1957	190 Máx		
1793	47	1848	128 Máx	1903	24	1958	185		
1794	41	1849	96	1904	42	1959	159		
1795	21	1850	67	1905	64 Máx	1960	112		
1796	16	1851	65	1906	54	1961	54		
1797	6	1852	54	1907	52	1962	38		
1798	4 Mín	1853	39	1908	49	1963	28		
1799	7	1854	21	1909	44	1964	10 Mín		
1800	15	1855	7	1910	19	1965	15		
1801	34	1856	4 Mín	1911	6	1966	47		
1802	45	1857	23	1912	4	1967	92		
1803	43	1858	55	1913	1 Mín	1968	106 Máx		
1804	48 Máx	1859	94	1914	10	1969	106		

Nota: La tabla se ha rehecho desde 1997 inclusive.

Cuadro 2
NÚMEROS RELATIVOS DE MANCHAS SOLARES

Años	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octub.	Novbr.	Dicbr.	Año
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
70	112	128	103	110	128	107	113	93	99	37	95	84	105
1971	91	79	61	72	58	50	81	61	50	52	63	82	67
72	62	88	80	63	81	38	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	138	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	202	158	173	193	166
90	179	128	162	140	132	105	139	200	125	120	119	116	139
1991	136	167	141	140	121	169	173	176	125	144	108	144	145
92	150	161	106	99	73	65	85	64	63	88	92	83	94
93	67	70	68	66	63	61	59	57	55	53	51	49	60
94	37	35	34	32	31	29	28	26	25	24	22	21	28
95	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	15
96	10	10	9	8	8	7	7	6	6	6	5	5	7
97	6	8	9	16	19	13	10	24	51	24	39	41	22
98	32	40	55	53	56	71	67	92	93	56	74	82	64
99	62	66	69	64	106	138	114	94	72	117	133	85	93
2000	90	113	139	126	122	125	170	131	110	99	107	104	120
2001	96	81	114	108	97	134	82	106	151	126	107	132	111
02	114	107	98	121	121	88	100	116	110	98	96	81	104
03	75	67	65	63	61	59	57	56	54	52	51	50	59
04	50	49	47	46	45	43	42	41	39	38	36	35	43
* 05	33	32	32	31	30	29	28	27	26	25	23	21	28

* Las desviaciones son del orden de ± 5.

Nota: Se han encontrado en los datos desde 1997 algunos problemas de consistencia en ellos. Se ha rehecho la tabla desde el año 1997 con los datos del SIDC a quien agradecemos el uso de los mismos: «SIDC, RWC Belgium, World Data Center for the Sunspot Index, Royal Observatory of Belgium»

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 2006 se producirán dos eclipses de Luna en las fechas que se mencionan a continuación:

Día 15 de marzo de 2006. Visible en España. Con máximo a las 0 h 47 m.

Día 7 de septiembre de 2006. Visible en parte de España. Con máximo a las 20 h 51 m.

Fases lunares

Luna nueva . . . . . ● Luna llena . . . . . ○

Cuarto creciente . . . . . ☽ Cuarto menguante . . . ☾

«La luna miente», se suele decir, porque cuando aparece 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.

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 6 de enero al 22 de enero.

Las fechas de la fases lunares para el 2006 se dan en el cuadro siguiente:

FECHAS DE LAS FASES LUNARES PARA 2006

	Creciente ☽	Llena ○	Decreciente ☾	Nueva ●
Enero	6	14	22	29
Febrero	5	13	21	28
Marzo	6	14	22	29
Abril	5	13	21	27
Mayo	27	5	13	20
Junio	3	11	18	25
Julio	3	11	17	25
Agosto	2-31	9	16	23
Septiembre	7	14	22	30
Octubre	7	14	22	29
Noviembre	5	12	20	28
Diciembre	5	12	20	27

LOS LUCEROS O PLANETAS

Es curiosísimo hacer la prueba de mirar atentamente al cielo al comenzar el anochecer en un día despejado. No se ve en él 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 orden inverso. Es decir, desaparecen las estrellas; sólo quedan brillando los luceros o planetas hasta el 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 en conjunción con 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 ESTARÁN EN CONJUNCIÓN CON LA LUNA EN 2006

	Venus	Marte	Júpiter	Saturno
Enero	1	8	23	15
Febrero	—	5	20	11
Marzo	25	6	19	10
Abril	24	3	15	6
Mayo	24	2-31	12	4-31
Junio	23	28	8	28
Julio	22	27	6	26
Agosto	22	25	2-30	22
Septiembre	21	23	26	19
Octubre	22	22	24	16
Noviembre	21	20	21	13
Diciembre	21	19	18	10

HORAS DE SALIDA Y PUESTA EN LOS PLANETAS VENUS, MARTE, JÚPITER Y SATURNO, EN MADRID, CADA DIEZ DÍAS

Año 2006	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	08	39	18	37	13	01	03	07	03	06	13	27	19	11	09	30
	11	07	32	17	41	12	30	02	43	02	34	12	52	18	28	08	49
	21	06	24	16	39	12	00	02	22	02	01	12	16	17	44	08	07
	31	05	31	15	47	11	33	02	04	01	27	11	40	17	01	07	26
Febrero	10	04	57	15	10	11	08	01	48	00	52	11	04	16	17	06	44
	20	04	36	14	47	10	44	01	34	00	16	10	26	15	34	06	02
Marzo	2	04	25	14	36	10	22	01	20	23	34	09	47	14	51	05	21
	12	04	17	14	33	10	02	01	08	22	54	09	08	14	10	04	40
	22	04	11	14	37	09	44	00	55	22	12	08	28	13	29	04	00
Abril	1	04	04	14	46	09	28	00	42	21	29	07	46	12	48	03	20
	11	03	56	14	58	09	13	00	28	20	45	07	04	12	09	02	41
	21	03	46	15	12	08	59	00	14	20	00	06	22	11	31	02	02
Mayo	1	03	36	15	28	08	47	23	57	19	15	05	39	10	53	01	24
	11	03	25	15	45	08	36	23	41	18	29	04	56	10	17	00	16
	21	03	14	16	03	08	27	23	23	17	44	04	13	09	41	00	09
	31	03	04	16	22	08	18	23	04	16	59	03	31	09	06	23	29
Junio	10	02	56	16	42	08	09	22	44	16	16	02	49	08	31	22	52
	20	02	51	17	02	08	01	22	23	15	33	02	08	07	57	22	16
	30	02	50	17	22	07	53	22	01	14	52	01	27	07	24	21	40
Julio	10	02	53	17	41	07	46	21	38	14	13	00	48	06	50	21	04
	20	03	02	17	57	07	38	21	14	13	35	00	09	06	17	20	29
	30	03	16	18	09	07	31	20	50	12	59	23	27	05	44	19	53
Agosto	9	03	34	18	16	07	24	20	26	12	24	22	50	05	12	19	17
	19	03	55	18	18	07	16	20	01	11	50	22	13	04	39	18	42
	29	04	18	18	15	07	09	19	36	11	17	21	37	04	06	18	06
Septiembre	8	04	42	18	09	07	02	19	11	10	46	21	02	03	33	17	30
	18	05	05	18	00	06	55	18	47	10	15	20	28	02	59	16	54
	28	05	28	17	50	06	49	18	22	09	45	19	53	02	26	16	18
Octubre	8	05	52	17	39	06	43	17	58	09	15	19	20	01	51	15	41
	18	06	16	17	29	06	37	17	35	08	46	18	47	01	17	15	05
	28	06	40	17	21	06	32	17	12	08	17	18	14	00	41	14	27
Noviembre	7	07	05	17	15	06	28	16	51	07	49	17	41	00	05	13	50
	17	07	30	17	13	06	23	16	31	07	21	17	09	23	24	13	12
	27	07	54	17	16	06	20	16	12	06	53	16	37	22	46	12	33
Diciembre	7	08	15	17	25	06	16	15	55	06	24	16	05	22	07	11	54
	17	08	31	17	40	06	12	15	39	05	56	15	33	21	27	11	15
	27	08	42	17	59	06	08	15	26	05	27	15	01	20	46	10	35

CALENDARIO

CALENDARIO 2006

En las páginas siguientes se incluye, para cada uno de los meses del año, el calendario para 2006. 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 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 la altitud, número medio de días despejados, nubosos y cubiertos, humedad relativa media, en tanto por ciento, tensión media en hPa y evaporación media de las capitales de provincia más Ceuta y Melilla, con lo que se pretende poner al alcance de la mano del usuario del Calendario, una guía resumida del clima de España actualizada, y que ya se inició en Calendarios anteriores.

ENERO

Estación	Altitud (m)	Número de días			Humedad relativa %	Tensión de vapor (hPa)	Evaporación mensual (mm)
		Despejados	Nubosos	Cubiertos			
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	7,4	18,7	4,8	68,3	10,2	81,1
Cádiz*	8	9,0	14,2	7,5	77,0	11,7	88,7
Ceuta*	200	4,3	15,2	11,0	83,9	12,3	72,2
Córdoba	91	10,0	12,4	8,5	77,0	9,3	55,5
Granada	570	9,9	13,4	7,6	72,8	7,3	37,2
Huelva	19	9,6	14,8	6,1	74,6	10,4	62,5
Jaén*	510	7,9	14,5	8,6	73,5	8,7	53,0
Málaga	7	6,9	17,3	6,8	71,0	10,2	99,1
Melilla	55	6,1	17,3	7,5	72,4	11,1	83,6
Sevilla	26	10,3	14,3	6,1	72,6	9,8	61,8
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	5,5	15,8	9,7	78,2	6,8	51,7
Teruel	900	6,3	16,8	7,9	75,1	6,1	34,3
Zaragoza	247	4,8	16,8	9,4	74,9	7,5	80,6
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	4,1	16,1	10,7	75,8	8,2	62,9
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	3,8	22,0	5,2	79,1	10,0	56,0
C. CANARIAS:							
Las Palmas	24	3,6	23,1	4,3	67,6	13,8	135,4
Sta. Cruz de Tenerife	36	3,1	21,4	6,4	65,1	13,4	87,7
C. CANTABRIA:							
Santander	6	3,2	15,1	12,8	72,0	9,1	102,3
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	7,1	16,3	7,5	77,9	7,1	50,3
Ciudad Real	627	5,5	14,1	11,4	78,4	7,5	30,3
Cuenca	956	9,6	11,7	9,5	75,5	6,5	26,3
Guadalajara*	685	7,9	10,6	11,6		7,6	30,2
Toledo	516	7,3	14,7	8,8	76,9	7,7	53,6
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	5,9	15,7	9,3	76,2	5,9	31,9
Burgos	890	3,4	12,9	14,5	84,5	6,6	40,2
León	916	6,6	14,2	9,9	81,4	6,5	17,1
Palencia*	750	4,2	12,6	13,7	83,9	7,0	28,5
Salamanca	790	4,4	17,4	9,1	83,8	6,9	20,6
Segovia	1.005	5,7	13,1	12,1	74,3	6,2	40,7
Soria	1.082	5,8	14,7	10,4	77,4	6,1	35,8
Valladolid	846	4,3	14,2	12,2	85,6	6,7	20,8
Zamora	656	4,3	13,4	12,9	83,1	7,1	30,7
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	8,3	17,3	5,4	72,4	8,6	71,7
Girona	127	10,7	16,1	4,1	77,2	8,0	51,0
Lleida	192	4,9	14,3	11,8	81,3	7,4	53,0
Tarragona	73	7,2	17,5	6,0	71,8	8,6	117,7
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	6,5	15,7	8,7	79,9	9,3	40,2
Cáceres	405	8,5	14,3	8,1	76,1	8,3	52,5
C. GALICIA:							
A Coruña	58	4,1	12,2	14,5	76,1	9,8	53,7
Lugo	444	2,9	12,0	15,6	83,3	8,0	34,2
Ourense	143	3,4	13,9	13,6	80,4	8,0	36,2
Pontevedra	107	6,8	12,3	11,7	74,3	9,2	36,4
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	3,5	14,4	12,8	77,2	7,3	60,3
C. MADRID:							
Madrid	667	8,3	13,8	8,9	70,8	6,8	34,6
C. MURCIA:							
Murcia	2	7,7	17,8	5,5	72,8	9,8	79,0
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	3,4	14,4	13,0	76,8	7,0	51,5
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	39	2,7	14,3	14,0	72,5	8,4	86,8
San Sebastián	252	3,3	13,2	14,5	74,8	8,2	75,8
Vitoria	508	1,8	14,5	14,6	82,8	7,4	45,0
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	7,8	17,8	5,5	67,1	9,1	88,5
Castellón	35	6,7	16,8	7,5	71,3	8,9	80,9
Valencia	11	8,7	16,9	5,4		8,6	65,8

Valores referidos al período 1971-2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el período 1961-1990.

ENERO 2006

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
		Sale		Pone			Sale		Pone		
		h.	m.	h.	m.		h.	m.	h.	m.	
D	1	07	38	16	59	Sta. María Madre de Dios	09	10	18	31	
L	2	07	38	17	00	Basilio Magno, ob.; Gregorio Nacianceno.	09	51	19	51	
M	3	07	38	17	01	Florencio; Genoveva, vg.	10	23	21	10	
M	4	07	38	17	01	Rigoberto, ob.; Aquilino.	10	51	22	25	
J	5	07	38	17	02	Telesforo, Pp.; Eduardo, rey.	11	15	23	38	
V	6	07	38	17	03	Epifanía del Señor; Los Santos Reyes.	11	39	—	—	☽
S	7	07	38	17	04	Raimundo de Peñafort, dr.	12	03	00	49	
D	8	07	38	17	05	Severino; Erardo. Bautismo del Señor	12	29	01	59	
L	9	07	38	17	06	Eulogio de Córdoba, m.	12	59	03	10	
M	10	07	38	17	07	Nicanor.	13	35	04	19	
M	11	07	37	17	08	Salvio; Alejandro, ob.	14	18	05	25	
J	12	07	37	17	09	Nazario; Tatiana, m.	15	09	06	26	
V	13	07	37	17	10	Hilario, ob., dr.; Gumersindo	16	07	07	18	
S	14	07	36	17	12	Félix, Pbro.; Eufrasio, ob.	17	09	08	01	○
D	15	07	36	17	13	II del T.O. Pablo, erm.; Mauro.	18	12	08	37	
L	16	07	36	17	14	Marcelo, Pp.; Fulgencio.	19	15	09	05	
M	17	07	35	17	15	Antonio, ab.; Mariano, m.	20	17	09	30	
M	18	07	35	17	16	Moisés y Leonardo, mm.; Beatriz.	21	17	09	51	
J	19	07	34	17	17	Canuto, rey; Mario, m.	22	16	10	10	
V	20	07	34	17	18	Fructuoso, ob.; Eulogio.	23	16	10	29	
S	21	07	33	17	20	Inés, vg.; Epifanio, ob.	—	—	10	49	
D	22	07	32	17	21	III del T.O. Vicente, m; Gaudencio, ob.	00	18	11	11	☾
L	23	07	32	17	22	Ildefonso, ob.; Armando, ob., dr.	01	23	11	36	
M	24	07	31	17	23	Francisco de Sales, ob., dr.	02	32	12	08	
M	25	07	30	17	24	Conversión de San Pablo.	03	43	12	48	
J	26	07	30	17	25	Timoteo y Tito, obs.; Paula.	04	54	13	39	
V	27	07	29	17	27	Angela de Mérici, vg.	06	00	14	44	
S	28	07	28	17	28	Tomás de Aquino, dr.; Tirso, ob.	06	56	16	00	
D	29	07	27	17	29	IV del T.O. Valerio, ob.; Pedro Nolasco.	07	42	17	22	●
L	30	07	26	17	30	Lesmes, ob.; Martina, vg.m.	08	19	18	44	
M	31	07	25	17	32	Juan Bosco; Ciro, m.	08	50	20	04	

FEBRERO

Estación	Altitud (m)	Número de días			Humedad relativa %	Tensión de vapor (hPa)	Evaporación mensual (mm)
		Despejados	Nubosos	Cubiertos			
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	5,7	17,8	4,7	67,7	10,6	78,5
Cádiz*	8	8,0	13,4	6,8	74,7	11,9	98,1
Ceuta*	200	3,5	12,9	11,3	85,1	13,0	65,0
Córdoba	91	8,4	12,6	7,3	71,8	9,8	73,0
Granada	570	7,4	14,4	6,4	66,9	7,5	48,3
Huelva	19	8,1	13,5	6,1	71,7	10,8	71,9
Jaén*	510	5,6	13,2	9,5	70,4	8,9	58,3
Málaga	7	5,9	15,9	6,1	68,9	10,5	95,8
Melilla	55	4,2	16,9	7,1	73,0	11,6	78,1
Sevilla	26	7,5	15,0	5,7	68,1	10,1	79,7
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	6,1	16,0	5,9	68,6	7,0	75,5
Teruel	900	4,0	17,1	7,2	67,8	6,2	64,1
Zaragoza	247	4,7	17,6	5,8	67,5	7,7	102,4
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	2,8	14,1	11,3	74,5	8,5	62,6
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	2,5	20,3	5,5	77,3	10,1	57,2
C. CANARIAS:							
Las Palmas	24	4,3	20,2	3,7	66,9	13,8	134,4
Sta. Cruz de Tenerife	36	5,0	18,2	5,0	65,1	13,5	84,8
C. CANTABRIA:							
Santander	6	2,8	12,3	13,2	72,1	9,5	86,5
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	5,8	15,3	7,2	69,9	7,0	77,4
Ciudad Real	627	5,0	14,4	8,8	71,8	7,8	42,0
Cuenca	956	6,4	12,0	8,9	67,9	6,5	44,9
Guadalajara*	685	6,3	11,7	9,2		7,9	40,4
Toledo	516	5,5	14,9	7,6	70,3	8,2	74,5
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	4,8	15,2	8,1	71,5	6,1	42,0
Burgos	890	2,4	14,4	11,5	77,8	6,7	47,3
León	916	5,1	14,8	8,4	74,6	6,7	26,1
Palencia*	750	3,0	15,0	9,9	78,0	7,3	49,4
Salamanca	790	4,2	17,5	6,5	75,4	7,2	31,6
Segovia	1.005	3,9	14,1	10,3	69,3	6,5	50,3
Soria	1.082	4,3	15,0	8,9	72,2	6,2	43,8
Valladolid	846	3,7	15,5	8,9	76,4	7,0	39,8
Zamora	656	3,7	15,9	8,5	73,8	7,5	52,8
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	5,6	17,7	5,0	71,2	9,1	65,6
Girona	127	8,0	16,4	3,8	74,0	8,2	60,6
Lleida	192	6,7	16,0	5,6	69,4	7,6	90,7
Tarragona	73	4,3	17,5	6,0	68,5	8,9	129,4
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	5,3	14,8	8,1	74,6	9,8	55,0
Cáceres	405	6,6	14,1	7,5	71,0	8,6	68,6
C. GALICIA:							
A Coruña	58	3,0	11,4	13,9	75,6	10,0	51,9
Lugo	444	2,8	11,6	13,5	79,8	8,3	37,2
Ourense	143	3,3	12,9	12,0	75,0	8,4	42,3
Pontevedra	107	5,4	12,4	10,4	71,7	9,4	39,9
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	3,1	14,8	10,3	71,0	7,6	82,2
C. MADRID:							
Madrid	667	5,8	14,5	7,9	64,5	7,0	43,8
C. MURCIA:							
Murcia	2	5,8	16,7	5,7	70,2	10,1	83,5
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	3,4	13,6	11,2	71,8	7,3	66,3
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	39	2,2	12,9	13,2	70,4	8,6	79,4
San Sebastián	252	2,6	11,8	13,8	74,1	8,4	71,2
Vitoria	508	1,7	14,0	12,5	78,8	7,5	48,3
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	5,7	17,5	5,0	64,9	9,3	94,9
Castellón	35	5,5	15,8	7,0	68,5	9,2	86,4
Valencia	11	6,0	16,7	5,5		8,9	69,1

Valores referidos al período 1971-2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el período 1961-1990.

FEBRERO 2006

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

MARZO

Estación	Altitud (m)	Número de días			Humedad relativa %	Tensión de vapor (hPa)	Evaporación mensual (mm)
		Despejados	Nubosos	Cubiertos			
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	6,0	19,4	5,3	65,6	11,2	99,8
Cádiz*	8	11,2	14,7	5,1	70,4	12,0	138,6
Ceuta*	200	5,3	16,6	8,8	84,4	13,6	76,1
Córdoba	91	8,7	16,4	6,0	64,3	10,2	118,8
Granada	570	7,4	16,6	7,0	59,5	7,7	80,9
Huelva	19	10,0	14,8	5,7	64,8	10,9	113,2
Jaén*	510	7,1	15,5	8,4	62,9	9,5	91,2
Málaga	7	6,3	19,1	5,6	66,2	11,0	116,4
Melilla	55	5,8	16,5	8,6	72,0	12,2	96,2
Sevilla	26	8,7	17,8	4,5	60,9	10,4	129,1
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	7,3	17,7	6,0	58,9	7,3	131,1
Teruel	900	5,6	18,5	6,9	61,3	6,6	116,7
Zaragoza	247	6,6	17,8	6,6	59,9	8,2	156,3
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	3,3	14,9	12,9	74,3	9,1	66,8
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	3,8	22,1	5,1	74,7	10,7	74,0
C. CANARIAS:							
Las Palmas	24	4,5	22,4	4,1	65,0	13,8	173,7
Sta. Cruz de Tenerife	36	5,2	19,9	5,9	62,2	13,3	107,9
C. CANTABRIA:							
Santander	6	2,6	14,6	13,7	71,5	9,9	103,2
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	7,0	17,1	6,9	63,0	7,4	122,2
Ciudad Real	627	6,0	17,6	7,4	61,9	8,0	75,8
Cuenca	956	6,6	16,1	7,5	61,4	6,8	86,9
Guadalajara*	685	7,0	14,3	9,4		8,5	74,9
Toledo	516	7,4	17,3	6,2	58,0	8,3	120,9
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	5,9	17,1	7,9	63,1	6,1	72,0
Burgos	890	3,8	16,6	10,6	69,6	6,9	83,6
León	916	6,7	17,7	6,6	65,8	6,9	78,3
Palencia*	750	4,1	17,0	9,7	71,2	7,4	93,0
Salamanca	790	6,4	18,3	6,2	65,7	7,1	70,6
Segovia	1.005	5,1	16,3	9,2	61,4	6,6	86,8
Soria	1.082	4,7	18,0	8,2	65,3	6,5	73,9
Valladolid	846	6,2	16,9	7,8	65,4	6,9	91,0
Zamora	656	5,3	18,3	7,0	64,1	7,4	102,5
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	5,4	19,7	5,8	70,8	9,9	81,7
Girona	127	7,2	18,9	4,8	71,3	9,1	74,2
Lleida	192	8,1	17,2	5,6	61,1	8,1	146,8
Tarragona	73	5,6	19,2	6,0	68,2	9,8	147,8
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	7,7	17,0	6,4	67,4	10,1	95,0
Cáceres	405	8,3	16,8	5,8	61,2	8,6	118,3
C. GALICIA:							
A Coruña	58	4,3	14,0	12,7	73,5	10,2	67,8
Lugo	444	2,7	15,1	13,0	75,7	8,6	54,1
Ourense	143	6,2	14,6	10,2	66,8	8,6	69,5
Pontevedra	107	8,2	13,8	8,9	66,7	9,8	61,9
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	4,2	16,8	10,0	65,0	8,1	126,7
C. MADRID:							
Madrid	667	7,2	17,0	6,8	54,1	7,0	76,5
C. MURCIA:							
Murcia	2	6,5	18,2	6,3	69,6	11,0	103,5
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	4,1	16,5	10,4	66,5	7,6	114,0
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	39	2,3	15,2	13,5	69,9	9,1	91,3
San Sebastián	252	2,8	13,9	14,3	75,2	9,0	75,4
Vitoria	508	2,3	16,3	12,4	72,2	8,0	84,0
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	6,9	18,4	5,7	65,5	10,0	109,2
Castellón	35	6,3	17,6	7,1	67,5	10,0	101,9
Valencia	11	6,9	18,8	5,3	68,0	9,7	84,1

Valores referidos al período 1971-2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el período 1961-1990.

MARZO 2006

Día		SOL Sale h.	SOL Sale m.	SOL Pone h.	SOL Pone m.	SANTORAL Y FIESTAS	LUNA Sale h.	LUNA Sale m.	LUNA Pone h.	LUNA Pone m.	Fases
M	1	06	49	18	06	Miércoles de Ceniza. Rosendo ob.; Antonina, m.	07	40	20	10	
J	2	06	47	18	07	Simplicio, Pp.; Heraclio.	08	05	21	27	
V	3	06	46	18	08	Emeterio; Celedonio, m.	08	31	22	42	
S	4	06	44	18	09	Casimiro; Néstor.	08	59	23	57	
D	5	06	43	18	10	I de Cuaresma. Adrián, m.; Teófilo, ob.	09	32	—	—	
L	6	06	41	18	12	Olegario, ob.; Saturnino, m.; Virgilio.	10	12	01	09	☽
M	7	06	40	18	13	Perpetua y Felicidad, mm.	10	59	02	15	
M	8	06	38	18	14	Juan de Dios.	11	53	03	13	
J	9	06	36	18	15	Francisca Romana; Paciano, ob.	12	52	04	01	
V	10	06	35	18	16	Víctor y Alejandro, mm.	13	55	04	41	
S	11	06	33	18	17	Constantino; Aúrea; Domingo Savio.	14	58	05	13	
D	12	06	32	18	18	II de Cuaresma. Inocencio I, Pp.; Maximiliano, m.	16	01	05	39	
L	13	06	30	18	19	Rodrigo y Salomón, mm.	17	02	06	02	
M	14	06	28	18	20	Matilde, emperatriz.	18	02	06	22	○
M	15	06	27	18	21	Raimundo de Fitero.	19	02	06	41	
J	16	06	25	18	22	Ciriaco; Heriberto, ob.	20	02	07	00	
V	17	06	24	18	23	Patricio, ob.; Gertrudis.	21	05	07	20	
S	18	06	22	18	24	Cirilo de Jerusalén.	22	10	07	42	
D	19	06	20	18	26	III de Cuaresma. Patriarca San José.	23	17	08	08	
L	20	06	19	18	27	Martín de Dumio; Anatolio.	—	—	08	40	
M	21	06	17	18	28	Serapio, Ob.; Fabiola; Benito.	00	25	09	21	
M	22	06	15	18	29	Bienvenido y Deogracias, obs.	01	32	10	11	☾
J	23	06	14	18	30	Toribio de Mogrovejo, ob.	02	32	11	14	
V	24	06	12	18	31	Diego de Cádiz; Berta.	03	24	12	26	
S	25	06	10	18	32	Desiderio	04	07	13	43	
D	26	06	09	18	33	IV de Cuaresma. Braulio y Félix, ob.; Casiano, m.	04	42	15	03	
L	27	06	07	18	34	Ruperto, ob.; Augusta y Lidia.	05	11	16	22	
M	28	06	05	18	35	Cástor y Doroteo, mm.	05	38	17	40	
M	29	06	04	18	36	Eustasio, ob; Jonás.	06	03	18	57	●
J	30	06	02	18	37	Juan Climaco.	06	28	20	15	
V	31	06	01	18	38	Benjamín, m.; Balbina.	06	56	21	32	

Día 20: Sol en Aries. Comienza la Primavera

ABRIL

Estación	Altitud (m)	Número de días			Humedad relativa %	Tensión de vapor (hPa)	Evaporación mensual (mm)
		Despejados	Nubosos	Cubiertos			
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	5,4	19,2	5,1	63,8	12,3	113,0
Cádiz*	8	8,4	16,1	5,1	70,5	13,4	140,1
Ceuta*	200	3,8	16,4	9,6	83,6	14,8	72,2
Córdoba	91	5,8	16,7	7,6	62,1	10,9	142,8
Granada	570	5,2	16,4	8,2	57,4	8,6	89,7
Huelva	19	7,0	16,4	6,1	63,6	11,7	130,9
Jaén*	510	5,3	15,9	8,8	59,6	10,3	105,0
Málaga	7	5,5	18,4	5,8	62,6	11,6	128,0
Melilla	55	5,0	17,4	7,3	68,6	13,0	109,0
Sevilla	26	5,9	18,4	5,6	59,9	11,3	146,7
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	5,5	17,6	6,8	58,2	8,2	143,5
Teruel	900	2,8	19,4	7,8	60,9	7,5	137,9
Zaragoza	247	4,5	17,5	7,8	57,8	9,1	172,6
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	1,8	13,6	14,6	76,7	9,8	59,3
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	3,7	20,9	5,5	71,6	12,1	91,8
C. CANARIAS:							
Las Palmas	24	2,8	23,1	4,1	66,2	14,4	166,8
Sta. Cruz de Tenerife	36	4,3	21,1	4,6	61,5	13,7	107,4
C. CANTABRIA:							
Santander	6	2,5	13,3	14,1	71,3	10,7	112,9
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	5,6	17,0	7,3	60,1	8,3	135,3
Ciudad Real	627	3,9	16,3	9,8	61,1	8,9	84,9
Cuenca	956	5,4	15,8	8,8	62,2	7,6	104,8
Guadalajara*	685	5,6	14,9	8,1		9,7	84,9
Toledo	516	5,6	16,3	8,1	59,2	9,5	134,8
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	4,1	16,0	9,9	62,7	6,7	87,8
Burgos	890	2,7	15,1	12,2	69,6	7,7	88,6
León	916	4,0	17,1	8,8	64,4	7,5	73,4
Palencia*	750	3,2	16,3	10,4	70,6	8,4	107,3
Salamanca	790	4,5	18,1	7,4	64,9	7,9	87,1
Segovia	1.005	3,9	15,1	10,9	62,8	7,5	91,0
Soria	1.082	3,0	16,5	10,5	66,5	7,4	88,3
Valladolid	846	4,5	16,1	9,2	65,6	7,7	100,7
Zamora	656	4,1	16,8	9,0	62,8	8,2	119,2
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	3,8	19,5	6,6	70,9	11,3	85,2
Girona	127	4,8	19,0	5,9	69,9	10,2	84,9
Lleida	192	6,2	17,1	6,7	58,5	9,2	166,6
Tarragona	73	3,5	19,5	7,0	67,1	10,9	160,5
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	4,9	17,4	7,7	66,3	11,2	103,6
Cáceres	405	5,7	17,1	7,2	58,3	9,1	131,3
C. GALICIA:							
A Coruña	58	3,4	12,9	13,6	74,5	10,8	69,0
Lugo	444	2,3	14,5	13,0	75,2	9,3	57,6
Ourense	143	4,1	13,6	12,2	67,9	9,4	73,0
Pontevedra	107	5,9	15,4	8,5	68,4	10,6	57,7
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	3,0	14,5	12,5	63,1	8,8	136,0
C. MADRID:							
Madrid	667	5,2	16,1	8,7	54,8	7,9	80,2
C. MURCIA:							
Murcia	2	5,5	18,8	5,7	67,0	12,1	117,5
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	3,3	14,9	11,7	65,4	8,4	120,2
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	39	1,8	13,2	15,0	69,9	10,1	95,6
San Sebastián	252	1,9	12,9	15,2	76,6	10,1	68,3
Vitoria	508	2,3	14,0	13,7	71,9	8,8	93,3
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	5,9	18,4	5,6	60,6	11,2	111,4
Castellón	35	4,2	18,4	7,3	62,9	11,2	109,3
Valencia	11	5,1	19,5	5,4	56,0	10,8	86,7

Valores referidos al período 1971-2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el período 1961-1990.

ABRIL 2006

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
		Sale		Pone			Sale		Pone		
		h.	m.	h.	m.		h.	m.	h.	m.	
S	1	05	59	18	39	Hugo y Venancio, ob.; Teodora.	07	28	22	48	
D	2	05	57	18	40	V de Cuaresma. Francisco de Paula, erm.	08	05	24	00	
L	3	05	56	18	41	Ricardo, ob.	08	50	—	—	
M	4	05	54	18	42	Benito de Palermo.	09	43	01	03	
M	5	05	52	18	43	Vicente Ferrer; Irene, m.	10	42	01	57	☽
J	6	05	51	18	44	Prudencio, ob.; Celestino, Pp.	11	45	02	40	
V	7	05	49	18	45	Juan Bautista de la Salle.	12	49	03	15	
S	8	05	48	18	46	Amancio; Dionisio, ob.	13	51	03	43	
D	9	05	46	18	47	Domingo de Ramos. Casilda, vg.; Acacio,ob.	14	53	04	07	
L	10	05	45	18	48	Ezequiel; Miguel de los Santos.	15	53	04	28	
M	11	05	43	18	49	Nuestra Señora del Milagro; Estanislao, ob.	16	53	04	47	
M	12	05	41	18	50	Zenón, ob.; Liduvina, vg. Julio, Pp.	17	54	05	06	
J	13	05	40	18	51	Martín I, Pp.; Hermenegildo.	18	56	05	25	○
V	14	05	38	18	52	Viernes Santo. Valeriano y Tiburcio, mm.; Lamberto.	20	01	05	47	
S	15	05	37	18	53	Pedro González; Telmo.	21	08	06	12	
D	16	05	35	18	55	Domingo de Resurrección. Engracia, m.	22	17	06	42	
L	17	05	34	18	56	Aniceto, Pp., m.	23	24	07	20	
M	18	05	32	18	57	Amadeo; Perfecto, m.	—	—	08	07	
M	19	05	31	18	58	Hermógenes; Rufo.	00	27	09	06	
J	20	05	29	18	59	Sulpicio, m.; Teodoro.	01	21	10	13	
V	21	05	28	19	00	Simeón, ob.; Silvio, m.; Anselmo, ob., dr.	02	05	11	27	☾
S	22	05	27	19	01	Sotero y Cayo, Pps. mm.	02	41	12	44	
D	23	05	25	19	02	II de Pascua. Jorge, m.	03	12	14	00	
L	24	05	24	19	03	Fidel de Sigmaringa, m.; Gregorio, ob.	03	38	15	16	
M	25	05	22	19	04	Marcos Evangelista; Aniano, ob.	04	03	16	32	
M	26	05	21	19	05	Isidoro, ob.; dr.	04	27	17	48	
J	27	05	20	19	06	Nuestra Señora de Montserrat.	04	53	19	05	●
V	28	05	18	19	07	Pedro Chanel, m.	05	23	20	22	
S	29	05	17	19	08	Catalina de Siena, vg., dra.	05	58	21	37	
D	30	05	16	19	09	III de Pascua. Pío V, Pp.; Amador, m.	06	40	22	46	

MAYO

Estación	Altitud (m)	Número de días			Humedad relativa %	Tensión de vapor (hPa)	Evaporación mensual (mm)
		Despejados	Nubosos	Cubiertos			
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	6,1	20,4	4,3	65,7	15,1	116,2
Cádiz*	8	11,7	15,8	3,3	70,3	15,4	170,3
Ceuta*	200	3,9	19,9	6,4	83,1	16,9	85,8
Córdoba	91	6,7	18,4	6,0	58,5	13,3	189,8
Granada	570	6,0	19,4	5,5	52,6	10,3	120,6
Huelva	19	8,0	18,5	3,9	61,8	13,5	160,6
Jaén*	510	6,7	17,4	6,9	57,2	12,8	142,2
Málaga	7	6,6	20,2	4,0	60,7	13,6	154,0
Melilla	55	5,5	17,3	7,7	67,8	15,1	118,2
Sevilla	26	6,5	21,1	3,4	57,0	13,3	187,0
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	4,5	18,7	7,7	55,3	10,5	166,1
Teruel	900	2,1	21,3	7,3	60,8	9,9	152,2
Zaragoza	247	3,4	20,2	7,3	55,7	11,6	210,2
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	1,5	13,5	16,0	78,9	12,2	57,5
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	4,5	22,2	4,3	69,0	15,2	103,8
C. CANARIAS:							
Las Palmas	24	3,8	23,3	3,9	66,3	15,5	186,1
Sta. Cruz de Tenerife	36	5,4	21,3	4,3	60,8	14,7	121,1
C. CANTABRIA:							
Santander	6	2,0	14,7	14,2	73,9	13,3	110,8
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	3,9	20,3	6,8	57,2	10,4	170,8
Ciudad Real	627	3,0	19,8	8,2	57,9	11,1	112,3
Cuenca	956	4,3	18,6	7,4	56,7	9,6	116,6
Guadalajara*	685	5,7	18,3	5,6		12,1	104,9
Toledo	516	4,4	20,2	6,4	56,3	11,8	163,1
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	3,6	18,4	8,6	59,4	8,5	115,2
Burgos	890	2,2	16,4	12,2	68,5	9,8	107,5
León	916	3,3	19,3	8,4	62,8	9,4	89,4
Palencia*	750	3,6	17,4	9,5	68,1	10,3	135,5
Salamanca	790	3,6	20,6	6,7	62,7	9,9	111,1
Segovia	1.005	3,3	18,4	9,0	60,5	9,4	115,3
Soria	1.082	2,2	19,2	9,6	65,4	9,5	114,6
Valladolid	846	3,4	19,2	8,2	64,2	9,7	118,5
Zamora	656	3,4	19,9	7,5	60,2	10,0	149,0
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	4,0	21,1	5,9	73,3	14,5	71,4
Girona	127	4,6	20,7	5,5	69,5	13,4	103,0
Lleida	192	4,5	19,7	6,6	57,7	11,9	188,6
Tarragona	73	3,1	21,1	6,8	69,1	14,2	149,1
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	5,0	19,6	6,4	62,3	13,3	136,0
Cáceres	405	6,1	19,1	5,8	54,9	10,8	167,3
C. GALICIA:							
A Coruña	58	2,1	14,3	13,8	76,8	12,7	66,7
Lugo	444	1,2	14,3	15,1	74,7	11,1	65,2
Ourense	143	3,7	16,1	11,3	65,7	11,6	91,2
Pontevedra	107	5,2	17,0	8,7	68,3	12,3	60,5
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	2,3	16,2	12,5	62,0	11,3	151,1
C. MADRID:							
Madrid	667	4,1	19,2	7,7	53,6	9,9	95,5
C. MURCIA:							
Murcia	2	5,5	20,3	5,1	70,0	15,5	114,7
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	2,8	17,7	10,4	63,6	10,7	139,0
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	39	1,8	14,9	14,3	69,9	12,5	103,8
San Sebastián	252	2,0	13,4	15,6	78,1	12,6	68,4
Vitoria	508	1,6	15,5	13,9	71,1	11,2	108,1
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	4,8	20,8	5,1	63,6	14,3	111,8
Castellón	35	4,0	19,8	7,2	65,1	14,4	108,1
Valencia	11	5,1	20,6	5,2	72,0	14,0	82,2

Valores referidos al período 1971-2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el período 1961-1990.

MAYO 2006

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
		Sale		Pone			Sale		Pone		
		h.	m.	h.	m.		h.	m.	h.	m.	
L	1	05	14	19	10	Fiesta del Trabajo. San José Obrero.	07	31	23	46	
M	2	05	13	19	11	Atanasio, ob. dr.; Teódulo.	08	29	—	—	
M	3	05	12	19	12	Felipe y Santiago el menor, aps.	09	31	00	35	
J	4	05	11	19	13	Florián, m.; Ciriaco, ob.	10	36	01	13	
V	5	05	09	19	14	Máximo, ob.; Ntra. Sra. de Gracia.	11	40	01	44	☽
S	6	05	08	19	15	Heliodoro, m.	12	42	02	10	
D	7	05	07	19	16	IV de Pascua. Flavio, m.; Juan de Beverly, ob.	13	43	02	32	
L	8	05	06	19	17	Víctor, m.; Elvira, vg.	14	43	02	52	
M	9	05	05	19	18	Geroncio, m.; Gregorio Ostiense.	15	43	03	11	
M	10	05	04	19	19	Juan de Ávila.	16	45	03	30	
J	11	05	03	19	20	Francisco de Jerónimo.	17	49	03	51	
V	12	05	02	19	21	Nereo y Aquiles, mm.; Pancracio.	18	56	04	15	
S	13	05	01	19	22	Andrés Humberto Fournet.	20	05	04	43	○
D	14	05	00	19	23	V de Pascua. Matías ap.	21	14	05	19	
L	15	04	59	19	24	Isidro Labrador. Torcuato.	22	20	06	04	
M	16	04	58	19	25	Ubaldo, ob.; Andrés Bobola, m.	23	17	06	59	
M	17	04	57	19	26	Pascual Bailón.	—	—	08	05	
J	18	04	56	19	27	Juan I Pp. m.	00	05	09	18	
V	19	04	55	19	28	Juan de Cetina.	00	43	10	33	
S	20	04	54	19	29	Bernardino de Siena; Ivo.	01	15	11	49	☾
D	21	04	54	19	30	VI de Pascua. Secundino, m.; Felicia; Gisela.	01	41	13	03	
L	22	04	53	19	30	Santísima Trinidad. Joaquina Vedruna.	02	06	14	16	
M	23	04	52	19	31	Florencio; Desiderio.	02	29	15	29	
M	24	04	51	19	32	María Auxiliadora.	02	54	16	44	
J	25	04	51	19	33	Urbano y Gregorio VII, Pps.	03	21	17	59	
V	26	04	50	19	34	Felipe Neri; Mariana de Jesús.	03	53	19	14	
S	27	04	49	19	35	Agustín de Cantorbery, ob.	04	31	20	26	●
D	28	04	49	19	36	VII de Pascua. Juan, ob.; Emilio, m.; Ascensión del Señor	05	18	21	31	
L	29	04	48	19	36	Teodosia, m. Félix ermitaño.	06	14	22	25	
M	30	04	48	19	37	Fernando, rey	07	16	23	09	
M	31	04	47	19	38	Visitación de la Virgen María.	08	21	23	43	

JUNIO

Estación	Altitud (m)	Número de días			Humedad relativa %	Tensión de vapor (hPa)	Evaporación mensual (mm)
		Despejados	Nubosos	Cubiertos			
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	12,1	15,4	2,1	63,6	18,1	128,5
Cádiz*	8	13,8	14,3	1,6	69,1	18,1	162,8
Ceuta*	200	6,3	18,8	4,3	82,9	20,5	80,4
Córdoba	91	12,5	15,0	2,5	51,5	15,4	258,5
Granada	570	12,7	15,3	2,0	46,5	12,3	153,6
Huelva	19	14,1	13,4	1,9	57,6	15,7	200,6
Jaén*	510	11,9	14,0	4,1	50,2	15,1	171,9
Málaga	7	12,6	15,3	1,9	58,6	16,3	171,8
Melilla	55	9,0	16,0	5,0	66,2	17,9	134,7
Sevilla	26	11,9	16,2	1,7	51,5	15,4	245,2
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	7,3	18,1	4,2	51,3	12,8	211,0
Teruel	900	5,6	19,7	4,4	57,3	12,4	177,0
Zaragoza	247	7,3	17,8	4,6	51,8	13,7	261,1
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	2,2	13,1	14,7	79,9	14,8	56,5
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	8,0	19,7	2,2	65,0	18,6	133,2
C. CANARIAS:							
Las Palmas	24	5,8	22,6	1,6	67,8	17,6	184,2
Sta. Cruz de Tenerife	36	11,5	16,6	1,9	60,1	16,4	125,6
C. CANTABRIA:							
Santander	6	3,3	14,2	12,5	74,4	15,7	107,5
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	8,3	18,7	3,0	51,7	12,9	213,7
Ciudad Real	627	7,5	18,9	3,6	50,1	13,4	154,7
Cuenca	956	8,8	16,7	3,8	49,0	12,1	152,4
Guadalajara*	685	9,7	16,0	3,6		14,9	135,5
Toledo	516	9,3	17,4	3,3	46,3	14,0	222,4
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	7,0	18,9	4,1	52,3	10,2	157,1
Burgos	890	5,1	18,8	6,1	64,9	12,1	129,0
León	916	6,4	19,2	4,2	58,3	11,7	109,0
Palencia*	750	5,6	17,5	6,4	64,5	12,7	169,0
Salamanca	790	6,9	19,9	3,1	57,2	12,0	140,9
Segovia	1.005	6,5	18,2	4,6	53,8	11,4	150,3
Soria	1.082	4,2	19,5	6,1	61,2	11,9	143,1
Valladolid	846	7,1	18,5	4,4	56,9	11,5	155,3
Zamora	656	7,2	18,3	4,2	54,6	12,0	192,9
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	6,8	19,7	3,5	72,0	18,1	81,8
Girona	127	6,8	19,8	3,4	66,6	16,3	111,4
Lleida	192	8,5	16,9	4,5	53,9	14,4	236,6
Tarragona	73	5,8	19,1	4,5	66,5	17,3	170,1
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	9,3	17,3	3,4	55,4	15,7	178,4
Cáceres	405	10,0	16,9	3,0	45,1	12,0	242,4
C. GALICIA:							
A Coruña	58	3,9	15,1	10,1	77,5	14,8	71,1
Lugo	444	2,5	17,0	10,3	74,4	13,5	69,4
Ourense	143	6,5	17,0	6,5	62,6	14,3	109,5
Pontevedra	107	9,9	14,2	5,9	66,0	14,5	76,1
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	4,7	17,4	7,6	59,0	13,6	176,8
C. MADRID:							
Madrid	667	8,4	18,0	3,6	46,0	11,5	131,2
C. MURCIA:							
Murcia	2	9,9	17,6	2,6	69,8	19,4	121,7
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	4,8	18,2	6,7	61,3	12,8	168,1
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	39	2,8	15,0	12,2	71,6	15,1	96,2
San Sebastián	252	2,7	13,2	14,2	81,5	15,4	52,6
Vitoria	508	2,7	16,4	10,9	71,3	13,6	116,3
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	9,9	17,0	3,1	63,7	17,9	121,8
Castellón	35	7,6	17,7	4,8	64,7	18,2	115,4
Valencia	11	8,0	18,9	3,1	66,0	17,7	92,1

Valores referidos al período 1971-2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el período 1961-1990.

JUNIO 2006

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
		Sale		Pone			Sale		Pone		
		h.	m.	h.	m.		h.	m.	h.	m.	
J	1	04	47	19	39	Justino, m.	09	26	—	—	
V	2	04	46	19	39	Marcelino y Pedro.	10	30	00	11	
S	3	04	46	19	40	Carlos Luanga y compañeros	11	31	00	34	☽
D	4	04	46	19	41	Pentecostés. Quirino, ob,; Francisco de Caracciolo.	12	31	00	55	
L	5	04	45	19	41	Bonifacio, ob., m.	13	31	01	14	
M	6	04	45	19	42	Norberto, ob.	14	31	01	33	
M	7	04	45	19	43	Pedro de Córdoba, m.	15	34	01	53	
J	8	04	45	19	43	Jesucristo Sumo y Eterno Sacerdote.	16	40	02	15	
V	9	04	44	19	44	Efrén, Dr.; Primo y Feliciano, mm.	17	48	02	42	
S	10	04	44	19	44	Aresio, m.	18	58	03	15	
D	11	04	44	19	45	IX del T.O. Santísima Trinidad	20	07	03	56	○
L	12	04	44	19	45	Juan de Sahagún; Onofre, erm.	21	08	04	49	
M	13	04	44	19	46	Antonio de Papua, dr.	22	01	05	53	
M	14	04	44	19	46	Felicísimo y Anastasio, ob.	22	43	07	06	
J	15	04	44	19	47	María Micaela del Santísimo Sacramento.	23	17	08	22	
V	16	04	44	19	47	Quirico y Julita, mm.	23	45	09	39	
S	17	04	44	19	47	Manuel e Ismael, mm.	—	—	10	54	
D	18	04	44	19	48	X del T.O. Santísimo Cuerpo y Sangre de Cristo.	00	10	12	07	☾
L	19	04	44	19	48	Romualdo, erm.	00	34	13	19	
M	20	04	44	19	48	Silverio, Pp; Florentina, vg.	00	57	14	32	
M	21	04	45	19	48	Luis Gonzaga, Ramón, ob.	01	23	15	45	
J	22	04	45	19	49	Paulino de Nola, ob.; Juan Fisher y Tomás Moro, mm.	01	52	16	59	
V	23	04	45	19	49	Sagrado Corazón de Jesús.	02	27	18	11	
S	24	04	45	19	49	Natividad de San Juan Bautista.	03	10	19	17	
D	25	04	46	19	49	XI del T.O. Guillermo, erm.; Próspero.	04	02	20	15	●
L	26	04	46	19	49	Pelayo, m.; Marciano.	05	01	21	03	
M	27	04	46	19	49	Cirilo de Alejandría, ob., dr.	06	06	21	41	
M	28	04	47	19	49	Ireneo, ob.; Argimiro; Alicia.	07	12	22	11	
J	29	04	47	19	49	Pedro y Pablo, aps.	08	16	22	36	
V	30	04	48	19	49	Marcial, ob.	09	19	22	58	

Día 21: Sol en Cáncer. Comienza el Verano

JULIO

Estación	Altitud (m)	Número de días			Humedad relativa %	Tensión de vapor (hPa)	Evaporación mensual (mm)
		Despejados	Nubosos	Cubiertos			
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	18,5	11,8	0,7	63,1	21,3	148,5
Cádiz*	8	22,5	7,7	0,4	67,2	20,7	192,5
Ceuta*	200	8,8	17,7	4,4	83,0	23,8	87,1
Córdoba	91	20,3	10,1	0,6	44,9	16,4	322,5
Granada	570	22,1	8,1	0,8	39,8	12,8	205,5
Huelva	19	22,8	7,5	0,7	52,2	16,8	252,6
Jaén*	510	21,8	8,3	0,9	40,4	16,0	232,4
Málaga	7	20,3	10,1	0,6	59,6	19,2	177,6
Melilla	55	10,8	16,9	3,2	66,6	21,2	145,4
Sevilla	26	20,6	10,2	0,2	46,6	16,9	306,0
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	14,0	15,0	1,9	47,4	14,3	282,4
Teruel	900	11,3	18,1	1,7	51,5	13,7	248,5
Zaragoza	247	13,8	15,1	2,0	48,9	15,6	301,6
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	2,7	14,2	14,1	80,4	16,9	58,5
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	16,1	14,3	0,6	63,3	21,5	148,6
C. CANARIAS:							
Las Palmas	24	10,3	20,3	0,4	67,3	19,3	223,5
Sta. Cruz de Tenerife	36	19,5	11,0	0,5	57,4	17,7	136,3
C. CANTABRIA:							
Santander	6	4,9	14,4	11,7	76,1	18,4	115,2
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	15,4	15,0	0,6	46,1	14,8	291,0
Ciudad Real	627	14,8	15,0	1,1	44,3	15,0	203,7
Cuenca	956	16,8	12,9	0,7	45,7	13,1	230,7
Guadalajara*	685	19,2	10,7	0,7		16,9	198,4
Toledo	516	18,0	11,9	1,0	41,5	15,3	295,9
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	14,4	14,9	1,7	43,2	10,5	225,8
Burgos	890	9,6	17,8	3,5	59,9	13,4	169,2
León	916	12,2	16,5	2,1	54,1	13,2	141,1
Palencia*	750	12,5	15,4	2,7	59,0	14,0	230,1
Salamanca	790	15,3	14,4	1,2	50,6	12,7	186,8
Segovia	1.005	14,0	15,1	1,6	45,1	12,2	218,6
Soria	1.082	9,6	18,5	2,8	54,2	13,2	201,8
Valladolid	846	13,4	15,6	2,0	48,6	12,0	223,0
Zamora	656	13,8	15,0	1,7	48,8	13,1	251,5
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	11,3	17,9	1,7	69,4	21,2	95,0
Girona	127	12,9	16,6	1,4	62,0	18,6	140,9
Lleida	192	14,0	15,1	1,7	51,4	16,8	268,7
Tarragona	73	10,0	19,2	1,7	65,1	20,6	202,7
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	18,5	11,6	0,9	50,3	17,0	224,0
Cáceres	405	18,8	11,3	0,9	36,4	12,2	336,2
C. GALICIA:							
A Coruña	58	5,2	15,9	8,7	78,6	16,9	72,7
Lugo	444	2,3	19,7	8,8	73,7	15,4	75,0
Ourense	143	9,0	17,4	4,3	59,8	16,0	138,4
Pontevedra	107	12,3	13,5	5,0	65,9	16,2	84,8
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	9,9	16,5	4,4	57,3	15,9	220,0
C. MADRID:							
Madrid	667	16,3	13,6	1,1	38,4	11,8	181,3
C. MURCIA:							
Murcia	2	14,4	15,9	0,7	71,2	23,2	128,6
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	9,3	17,8	3,8	58,2	14,5	213,1
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	39	4,5	16,1	10,4	72,7	17,4	101,7
San Sebastián	252	3,7	14,6	12,6	83,3	18,1	46,8
Vitoria	508	4,3	18,3	8,4	70,4	15,7	137,7
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	15,6	14,6	0,7	63,0	21,0	133,3
Castellón	35	10,8	18,4	1,8	65,0	22,0	129,5
Valencia	11	13,0	16,9	1,1	65,0	21,4	97,4

Valores referidos al período 1971-2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el período 1961-1990.

JULIO 2006

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
		Sale		Pone			Sale		Pone		
		h.	m.	h.	m.		h.	m.	h.	m.	
S	1	04	48	19	49	Simeón, erm.	10	20	23	18	
D	2	04	49	19	49	XII del T.O. Vidal y Otón, obs.	11	19	23	36	
L	3	04	49	19	49	Tomás, ap.	12	19	23	56	☽
M	4	04	50	19	48	Laureano, ob.; Isabel de Portugal.	13	20	—	—	
M	5	04	50	19	48	Antonio María Zacaría.	14	23	00	16	
J	6	04	51	19	48	María Goretti, vg., m.; Isaías.	15	30	00	41	
V	7	04	51	19	48	Fermín, ob.	16	39	01	10	
S	8	04	52	19	47	Edgar, rey; Priscila.	17	48	01	47	
D	9	04	53	19	47	XIII del T.O. Verónica, m.	18	53	02	35	
L	10	04	53	19	46	Justa y Rufina.	19	51	03	35	
M	11	04	54	19	46	Benito, ab.	20	38	04	46	●
M	12	04	55	19	46	Juan Gualberto.	21	16	06	03	
J	13	04	56	19	45	Enrique, emp.	21	47	07	23	
V	14	04	56	19	44	Camilo de Lelis.	22	13	08	41	
S	15	04	57	19	44	Buenaventura, ob., dr.; Rosalía, Vg.	22	38	09	56	
D	16	04	58	19	43	XIV del T.O. Ntra. Sra. del Carmen.	23	01	11	10	
L	17	04	59	19	43	Aquilina, m.; Generosa.	23	26	12	23	☾
M	18	04	59	19	42	Federico, ob.; Marina.	23	54	13	36	
M	19	05	00	19	41	Aúrea, m.; Arsenio, dr.	—	—	14	49	
J	20	05	01	19	41	Pablo; Elías, ob.	00	27	16	01	
V	21	05	02	19	40	Lorenzo de Brindis, dr.; Julia; Práxedes.	01	07	17	08	
S	22	05	03	19	39	María Magdalena; Teófilo, m.	01	55	18	08	
D	23	05	04	19	38	XV del T.O. Apolinar, ob.; Brígida.	02	51	18	59	
L	24	05	05	19	37	Cristina, vg., m.; Francisco Solano.	03	54	19	39	
M	25	05	05	19	37	Santiago Apóstol, Patrón de España.	04	59	20	12	●
M	26	05	06	19	36	Joaquín y Ana padres de la Virgen María.	06	05	20	39	
J	27	05	07	19	35	Pantaleón, m. Aurelio, m.	07	08	21	02	
V	28	05	08	19	34	Nazario y Celso, mm.	08	10	21	22	
S	29	05	09	19	33	Marta; Olaf, rey.	09	09	21	41	
D	30	05	10	19	32	XVI del T.O. Pedro Crisóstomo, ob.	10	09	21	59	
L	31	05	11	19	31	Ignacio de Loyola.	11	09	22	19	

AGOSTO

Estación	Altitud (m)	Número de días			Humedad relativa %	Tensión de vapor (hPa)	Evaporación mensual (mm)
		Despejados	Nubosos	Cubiertos			
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	14,3	15,3	1,4	64,7	22,5	146,6
Cádiz*	8	22,2	8,3	0,4	69,0	21,3	176,1
Ceuta*	200	7,8	18,4	4,1	83,7	24,5	91,6
Córdoba	91	18,7	11,5	0,9	46,4	16,7	311,7
Granada	570	19,3	10,9	0,9	42,7	13,1	188,9
Huelva	19	20,3	9,3	0,9	54,4	17,5	237,9
Jaén*	510	19,3	9,8	1,8	43,2	16,1	226,7
Málaga	7	16,9	12,9	1,2	62,1	20,5	175,8
Melilla	55	9,8	17,0	4,2	67,6	22,4	143,9
Sevilla	26	19,1	11,4	0,5	49,6	17,8	285,9
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	10,4	18,0	2,2	48,9	14,5	262,4
Teruel	900	8,4	21,1	1,4	56,4	14,3	217,2
Zaragoza	247	10,9	17,3	2,4	53,3	16,8	277,2
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	2,8	15,0	13,1	80,5	17,2	58,1
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	12,2	17,8	1,1	66,9	22,8	139,5
C. CANARIAS:							
Las Palmas	24	10,8	19,3	0,9	67,9	20,4	209,2
Sta. Cruz de Tenerife	36	17,8	12,6	0,6	59,6	18,9	126,7
C. CANTABRIA:							
Santander	6	3,9	16,6	10,5	76,5	18,8	109,2
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	12,9	16,4	1,4	52,2	16,2	259,9
Ciudad Real	627	12,9	16,6	1,5	45,9	14,9	189,9
Cuenca	956	14,7	13,9	1,7	46,0	13,2	217,2
Guadalajara*	685	17,8	12,2	0,7		17,0	166,9
Toledo	516	15,8	13,6	1,4	42,8	15,1	279,5
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	12,8	16,7	1,6	43,9	10,4	215,6
Burgos	890	8,5	19,6	2,7	61,1	13,6	167,3
León	916	11,6	17,6	1,5	55,6	12,8	133,6
Palencia*	750	11,5	16,6	2,0	60,5	14,2	215,0
Salamanca	790	13,0	17,2	0,8	53,6	13,0	169,5
Segovia	1.005	12,8	16,6	1,2	46,2	12,2	213,1
Soria	1.082	7,8	20,5	2,4	55,3	13,1	195,4
Valladolid	846	12,1	17,1	1,8	50,6	12,1	218,9
Zamora	656	14,0	15,5	1,4	50,9	13,3	229,9
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	7,1	21,3	2,5	71,8	22,0	88,7
Girona	127	9,3	19,9	1,8	66,9	19,6	124,1
Lleida	192	11,1	17,2	2,5	56,0	17,6	232,2
Tarragona	73	6,0	21,8	3,2	69,4	21,8	179,2
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	17,9	12,2	0,9	51,2	16,7	218,1
Cáceres	405	17,3	12,6	1,0	37,4	12,1	323,1
C. GALICIA:							
A Coruña	58	5,0	17,8	7,7	78,1	17,3	73,0
Lugo	444	2,0	21,2	7,3	72,8	15,4	77,5
Ourense	143	9,0	18,0	4,0	60,9	15,8	132,6
Pontevedra	107	11,9	14,6	4,1	67,5	16,5	81,2
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	8,8	17,3	4,5	59,2	16,2	201,4
C. MADRID:							
Madrid	667	14,0	15,5	1,5	40,9	12,5	166,7
C. MURCIA:							
Murcia	2	10,9	18,8	1,3	72,9	24,5	126,4
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	7,2	20,2	3,3	59,0	14,7	199,6
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	39	3,6	16,9	10,6	74,1	18,0	94,9
San Sebastián	252	3,5	15,1	12,3	83,5	18,7	44,4
Vitoria	508	3,3	20,8	7,0	71,0	16,1	139,1
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	12,6	16,8	1,6	66,3	22,7	122,2
Castellón	35	6,9	20,9	3,2	68,9	23,0	120,2
Valencia	11	9,7	19,0	2,2	68,0	22,6	91,5

Valores referidos al período 1971-2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el período 1961-1990.

AGOSTO 2006

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
		Sale		Pone			Sale		Pone		
		h.	m.	h.	m.		h.	m.	h.	m.	
M	1	05	12	19	30	Alfonso María de Ligorio, ob., dr.	12	10	22	41	
M	2	05	13	19	29	Eusebio de Vercelli, ob.	13	14	23	08	☽
J	3	05	14	19	28	Lidia; Cira; Aspronio.	14	21	23	40	
V	4	05	15	19	26	Juan María Vianney.	15	29	—	—	
S	5	05	16	19	25	Ntra. Sra. de las Nieves.	16	35	00	22	
D	6	05	17	19	24	XVII del T.O. Esteban, ab.	17	36	01	15	
L	7	05	18	19	23	Sixto II, Pp.	18	28	02	21	
M	8	05	19	19	22	Domingo de Guzmán, dr.	19	10	03	36	
M	9	05	20	19	20	Justo y Pastor, mm.	19	44	04	57	○
J	10	05	20	19	19	Lorenzo, m.	20	13	06	17	
V	11	05	21	19	18	Clara, vg.	20	39	07	36	
S	12	05	22	19	17	Graciliano, m.; Hilaria, m.	21	04	08	53	
D	13	05	23	19	15	XVIII del T.O. Hipólito y Ponciano, mm.; Aurora.	21	29	10	09	
L	14	05	24	19	14	Maximiliano Kolbe.	21	56	11	24	
M	15	05	25	19	13	Asunción de la Virgen María.	22	28	12	39	
M	16	05	26	19	11	Esteban de Hungría, rey; Roque, cf.	23	06	13	53	☾
J	17	05	27	19	10	Jacinto y Bonifacio, mm.	23	51	15	02	
V	18	05	28	19	08	Elena Emperatriz.	—	—	16	04	
S	19	05	29	19	07	Juan Eudes, cf.	00	45	16	57	
D	20	05	30	19	05	XIX del T.O. Bernardo, dr.; Lucio; Samuel, cf.	01	46	17	40	
L	21	05	31	19	04	Pío X, Pp.; Balduino, ab.	02	50	18	15	
M	22	05	32	19	03	Sta. María Reina.	03	55	18	43	
M	23	05	33	19	01	Rosa de Lima, vg.	04	59	19	06	●
J	24	05	34	19	00	Bartolomé, ap.	06	01	19	27	
V	25	05	35	18	58	Luis, rey de Francia.	07	01	19	46	
S	26	05	36	18	56	Teresa de Jesús; Jornet, vg.	08	01	20	05	
D	27	05	37	18	55	XX del T.O. Mónica.	09	00	20	24	
L	28	05	38	18	53	Agustín, ob.	10	01	20	45	
M	29	05	39	18	52	Martirio de S. Juan Bautista.	11	03	21	09	
M	30	05	40	18	50	Gaudencia, vg., m.	12	08	21	38	
J	31	05	41	18	49	Ramón Nonato, cf.	13	14	22	15	☽

SEPTIEMBRE

Estación	Altitud (m)	Número de días			Humedad relativa %	Tensión de vapor (hPa)	Evaporación mensual (mm)
		Despejados	Nubosos	Cubiertos			
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	9,3	17,9	2,7	66,2	20,1	129,4
Cádiz*	8	14,2	14,0	1,6	69,4	20,1	162,6
Ceuta*	200	4,9	18,4	5,9	85,9	22,9	71,2
Córdoba	91	11,2	16,7	2,1	53,3	15,6	209,3
Granada	570	10,9	16,8	2,0	51,9	12,7	128,1
Huelva	19	12,1	15,8	1,6	58,9	16,8	184,5
Jaén*	510	11,1	15,7	3,0	51,4	15,6	160,6
Málaga	7	9,6	18,0	2,1	65,6	18,9	143,1
Melilla	55	5,7	18,8	5,5	71,2	20,8	111,5
Sevilla	26	11,7	17,3	1,1	54,2	16,5	215,9
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	8,0	17,8	4,0	56,5	12,9	183,9
Teruel	900	5,8	20,4	3,8	62,0	12,4	146,5
Zaragoza	247	7,5	18,5	3,9	59,4	15,1	198,1
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	3,1	15,8	11,0	78,8	15,5	61,4
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	5,4	22,0	2,6	72,8	20,5	101,7
C. CANARIAS:							
Las Palmas	24	6,4	21,2	2,4	70,1	20,9	175,7
Sta. Cruz de Tenerife	36	9,2	18,0	2,7	63,6	19,5	106,9
C. CANTABRIA:							
Santander	6	4,4	15,6	10,0	76,1	17,0	105,0
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	8,5	19,2	2,3	60,9	14,5	183,8
Ciudad Real	627	7,7	19,6	2,7	55,0	13,7	123,2
Cuenca	956	10,2	16,2	3,1	57,3	12,0	140,7
Guadalajara*	685	12,5	13,5	3,0		14,5	120,8
Toledo	516	10,1	17,1	2,8	55,4	14,3	183,7
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	8,1	18,1	3,7	54,1	10,1	141,4
Burgos	890	5,9	18,4	5,6	66,4	12,0	121,0
León	916	8,7	16,7	4,5	62,6	11,8	98,4
Palencia*	750	6,8	16,7	6,0	64,7	12,8	152,9
Salamanca	790	7,6	19,5	2,9	62,1	12,2	114,1
Segovia	1.005	6,8	18,8	4,2	54,3	11,2	141,7
Soria	1.082	5,5	19,7	4,7	61,6	11,5	136,2
Valladolid	846	7,5	17,6	4,3	58,1	11,1	154,6
Zamora	656	9,0	17,2	3,5	58,5	12,5	161,6
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	5,3	20,6	4,0	73,0	19,1	84,7
Girona	127	6,8	20,0	3,2	72,1	17,2	90,7
Lleida	192	8,5	17,8	3,6	62,9	15,7	157,9
Tarragona	73	4,1	20,3	5,4	72,3	19,1	146,8
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	10,1	17,3	2,5	57,8	15,7	157,9
Cáceres	405	10,9	16,2	2,9	46,1	12,1	221,9
C. GALICIA:							
A Coruña	58	4,8	16,6	8,3	77,9	16,2	64,7
Lugo	444	2,4	18,5	8,4	75,2	14,0	64,6
Ourense	143	6,0	18,0	5,7	66,2	14,6	95,3
Pontevedra	107	9,2	15,1	5,6	71,2	15,5	60,3
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	6,7	16,5	6,8	63,8	14,3	148,2
C. MADRID:							
Madrid	667	8,7	18,4	2,8	50,0	11,9	112,8
C. MURCIA:							
Murcia	2	7,1	20,5	2,4	72,5	21,2	115,1
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	7,1	17,5	5,2	61,4	12,8	152,9
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	39	4,3	16,2	9,5	72,3	15,8	94,9
San Sebastián	252	4,7	14,6	10,6	79,3	16,2	60,7
Vitoria	508	3,6	18,7	7,7	71,7	13,9	117,1
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	7,9	19,4	2,7	67,7	19,6	109,8
Castellón	35	5,2	19,9	4,9	70,0	19,7	105,4
Valencia	11	7,1	19,8	3,1	66,0	19,2	84,6

Valores referidos al período 1971-2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el período 1961-1990.

SEPTIEMBRE 2006

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
		Sale		Pone			Sale		Pone		
		h.	m.	h.	m.		h.	m.	h.	m.	
V	1	05	42	18	47	Gil, ab.; Donato; Arturo, mm.	14	20	23	02	
S	2	05	43	18	45	Antolín; Epidio, mm.	15	21	24	00	
D	3	05	44	18	44	XXI del T.O. Dorotea, m.; Gregorio Magno, ob.	16	16	—	—	
L	4	05	45	18	42	Moisés; Bonifacio, Pp.	17	01	01	09	
M	5	05	46	18	41	Lorenzo; Justiniano, ob.; Obdulia; vg.	17	39	02	26	
M	6	05	47	18	39	Zacarías; Macario, m.	18	10	03	47	
J	7	05	48	18	37	Eustaquio; Regina; Anastasio.	18	38	05	07	
V	8	05	49	18	36	Natividad de la Virgen María.	19	04	06	27	○
S	9	05	49	18	34	Sta. María de la Cabeza. Pedro Claver.	19	29	07	45	
D	10	05	50	18	32	XXII del T.O. Nicolás de Tolentino.	19	56	09	03	
L	11	05	51	18	31	Vicente, m.	20	27	10	21	
M	12	05	52	18	29	Silvino, ob.	21	03	11	38	
M	13	05	53	18	27	Juan Crisóstomo, ob.	21	47	12	51	
J	14	05	54	18	26	Exaltación de la Sta. Cruz.	22	39	13	58	☽
V	15	05	55	18	24	Ntra. Sra. de los Dolores.	23	38	14	54	
S	16	05	56	18	22	Cornelio, Pp.; Cipriano, ob.,m.	—	—	15	40	
D	17	05	57	18	21	XXIII del T.O. Roberto; Belarmino, ob.,dr.	00	42	16	17	
L	18	05	58	18	19	Sofía; Irene; Hugo.	01	47	16	47	
M	19	05	59	18	17	Jenaro, ob.; Susana, vg., m.	02	51	17	12	
M	20	06	00	18	16	Andrés Kim Taegon; Pablo Chong Hasang, mm.	03	54	17	33	
J	21	06	01	18	14	Mateo apóstol y evangelista.	04	54	17	52	
V	22	06	02	18	12	Mauricio, m.	05	54	18	11	●
S	23	06	03	18	11	Lino, Pp.; Constancio.	06	53	18	30	
D	24	06	04	18	09	XXIV del T.O. Ntra. Sra. de la Merced.	07	53	18	50	
L	25	06	05	18	07	Aurelia.	08	55	19	13	
M	26	06	06	18	05	Cosme y Damián, mm.	09	59	19	41	
M	27	06	07	18	04	Vicente de Paúl.	11	04	20	14	
J	28	06	08	18	02	Wenceslao, m; Lorenzo Ruiz, m.	12	09	20	56	
V	29	06	09	18	01	Miguel, Gabriel y Rafael, arcángeles.	13	11	21	49	
S	30	06	10	17	59	Jerónimo, dr.	14	07	22	52	☾

Día 23: Sol en Libra. Comienza el Otoño

OCTUBRE

Estación	Altitud (m)	Número de días			Humedad relativa %	Tensión de vapor (hPa)	Evaporación mensual (mm)
		Despejados	Nubosos	Cubiertos			
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	5,3	21,3	4,2	68,1	16,1	106,1
Cádiz*	8	11,7	14,6	4,4	72,7	17,4	139,6
Ceuta*	200	4,1	18,0	8,1	87,0	19,1	66,7
Córdoba	91	7,9	16,2	6,9	66,0	14,1	124,1
Granada	570	7,8	17,3	5,9	62,9	10,9	77,7
Huelva	19	10,7	15,7	4,2	66,5	14,9	126,7
Jaén*	510	9,4	15,5	6,1	63,3	12,7	110,7
Málaga	7	6,5	19,0	5,4	70,6	15,5	116,8
Melilla	55	4,7	18,6	7,6	73,9	17,3	94,2
Sevilla	26	8,8	18,1	4,2	63,4	14,5	139,8
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	6,1	18,4	6,5	68,2	11,1	115,1
Teruel	900	4,0	19,8	7,0	70,3	10,0	98,9
Zaragoza	247	4,9	19,5	6,2	68,8	12,3	136,0
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	2,4	16,1	12,5	79,1	12,6	60,1
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	2,6	24,2	4,2	76,9	16,5	81,2
C. CANARIAS:							
Las Palmas	24	3,7	23,4	3,9	70,9	19,5	163,3
Sta. Cruz de Tenerife	36	4,4	22,0	4,6	65,6	18,3	97,5
C. CANTABRIA:							
Santander	6	2,6	15,2	12,9	75,8	14,0	105,3
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	5,1	19,9	5,8	70,9	11,6	118,9
Ciudad Real	627	5,0	19,1	6,9	67,4	11,6	65,2
Cuenca	956	7,6	16,2	7,0	71,6	10,0	84,7
Guadalajara*	685	10,5	14,7	5,7		12,1	69,6
Toledo	516	6,6	17,8	6,5	69,4	12,2	116,1
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	5,7	17,4	7,7	68,0	9,0	85,0
Burgos	890	3,3	16,7	10,9	75,7	10,1	74,6
León	916	5,3	17,7	7,9	74,2	10,3	56,4
Palencia*	750	5,2	17,2	7,9	73,9	11,1	93,0
Salamanca	790	4,5	20,6	5,9	73,2	10,5	69,3
Segovia	1.005	5,2	16,5	9,0	65,0	9,4	89,2
Soria	1.082	4,1	18,8	8,1	71,4	9,6	85,9
Valladolid	846	4,7	17,7	8,5	71,9	9,9	88,9
Zamora	656	5,0	18,4	7,4	69,9	10,9	96,9
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	4,3	21,2	5,5	75,1	15,2	85,1
Girona	127	6,2	20,2	4,4	76,4	13,6	69,9
Lleida	192	5,8	18,6	6,5	71,1	12,5	113,9
Tarragona	73	3,6	20,9	6,4	74,8	15,1	137,3
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	7,1	17,5	6,4	69,0	13,8	95,3
Cáceres	405	7,8	17,1	6,0	60,9	11,5	129,8
C. GALICIA:							
A Coruña	58	3,5	15,2	12,2	77,8	13,9	61,6
Lugo	444	1,7	16,2	12,6	80,9	12,0	46,4
Ourense	143	2,6	16,5	11,7	75,1	12,3	56,9
Pontevedra	107	6,5	15,4	9,0	74,4	13,4	46,5
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	3,7	16,8	10,6	71,8	11,7	99,1
C. MADRID:							
Madrid	667	6,3	17,9	6,9	63,3	10,6	64,1
C. MURCIA:							
Murcia	2	5,0	21,4	4,6	73,0	16,5	106,6
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	4,4	17,1	9,4	69,3	11,0	106,8
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	39	2,7	15,9	12,4	73,0	13,0	95,0
San Sebastián	252	3,0	15,0	13,0	76,6	12,9	82,8
Vitoria	508	1,8	17,7	11,5	77,2	11,6	87,4
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	5,6	21,4	4,0	69,1	15,3	100,5
Castellón	35	4,8	19,3	6,9	71,7	15,2	95,7
Valencia	11	6,1	20,0	4,9	67,0	14,7	76,2

Valores referidos al período 1971-2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el período 1961-1990.

OCTUBRE 2006

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
		Sale		Pone			Sale		Pone		
		h.	m.	h.	m.		h.	m.	h.	m.	
D	1	06	11	17	57	XXV del T.O. Sta. Teresa del Niño Jesús.	14	54	—	—	
L	2	06	12	17	56	Ángeles Custodios.	15	34	00	03	
M	3	06	13	17	54	Francisco de Borja.	16	07	01	20	
M	4	06	14	17	52	Francisco de Asís.	16	36	02	38	
J	5	06	15	17	51	Froilán, ob.; Plácido, cf.	17	02	03	56	
V	6	06	16	17	49	Bruno, pr.	17	27	05	15	
S	7	06	17	17	48	Nuestra Señora del Rosario	17	54	06	33	○
D	8	06	18	17	46	XXVI del T.O. Demetrio, m.	18	23	07	53	
L	9	06	19	17	44	Dionisio y Compañeros, mm. Juan Leonardi.	18	58	09	13	
M	10	06	20	17	43	Tomás de Villanueva, ob.	19	40	10	31	
M	11	06	21	17	41	Nuestra Señora de Begoña.	20	30	11	43	
J	12	06	22	17	40	Nuestra Señora del Pilar. Fiesta Nacional	21	28	12	46	
V	13	06	23	17	38	Eduardo, rey; Venancio.	22	32	13	37	
S	14	06	24	17	37	Calixto I, Pp., m.	23	38	14	18	☽
D	15	06	25	17	35	XXVII del T.O. Santa Teresa de Jesús, dra.	—	—	14	50	
L	16	06	26	17	34	Eduvigis; Margarita María de Alacoque.	00	43	15	16	
M	17	06	27	17	32	Rodolfo; Ignacio de Antioquía, ob., m.	01	46	15	39	
M	18	06	29	17	31	Lucas Evangelista.	02	47	15	59	
J	19	06	30	17	29	Pedro de Alcántara.	03	47	16	17	
V	20	06	31	17	28	Irene, vg.; Laura, m.	04	46	16	36	
S	21	06	32	17	26	Hilarión, ab.; Celia.	05	46	16	56	
D	22	06	33	17	25	XXVIII del T.O. María Salomé.	06	47	17	19	●
L	23	06	34	17	24	Juan de Capistrano.	07	51	17	45	
M	24	06	35	17	22	Antonio María Claret, ob.	08	56	18	16	
M	25	06	36	17	21	Crisanto y Daría, mm.	10	02	18	56	
J	26	06	37	17	20	Evaristo, Pp. y Luciano, m.	11	05	19	45	
V	27	06	39	17	18	Sabina y Vicente, mm.	12	02	20	43	
S	28	06	40	17	17	Simón y Judas, aps.	12	51	21	51	
D	29	06	41	17	16	XXIX del T.O. Narciso, ob.	13	32	23	03	☾
L	30	06	42	17	14	Claudio, m.; Dorotea, vg.	14	06	—	—	
M	31	06	43	17	13	Quintín y Urbano, mm.	14	35	00	18	

NOVIEMBRE

Estación	Altitud (m)	Número de días			Humedad relativa %	Tensión de vapor (hPa)	Evaporación mensual (mm)
		Despejados	Nubosos	Cubiertos			
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	5,5	19,0	5,5	69,4	12,9	84,0
Cádiz*	8	9,4	14,5	6,0	75,3	14,1	106,3
Ceuta*	200	3,5	15,9	10,2	84,2	15,3	62,4
Córdoba	91	9,7	13,6	6,3	73,7	11,4	68,8
Granada	570	8,2	14,8	6,8	72,0	9,4	44,9
Huelva	19	9,9	14,9	4,9	71,4	12,7	82,4
Jaén*	510	10,8	12,8	6,4	70,9	10,2	69,8
Málaga	7	6,4	17,9	5,7	71,7	12,7	104,7
Melilla	55	4,8	17,9	7,3	73,6	14,0	85,7
Sevilla	26	9,0	16,0	4,8	70,7	12,3	79,6
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	5,7	16,5	7,5	77,0	8,8	67,7
Teruel	900	4,9	18,5	6,6	74,9	7,8	62,4
Zaragoza	247	4,0	17,6	8,2	74,3	9,4	93,5
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	3,1	15,4	11,5	78,4	10,2	54,0
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	2,1	23,6	4,2	78,8	12,8	61,6
C. CANARIAS:							
Las Palmas	24	4,1	21,6	4,3	68,7	16,9	141,8
Sta. Cruz de Tenerife	36	3,6	20,0	6,4	65,7	16,3	90,3
C. CANTABRIA:							
Santander	6	3,2	13,7	13,1	74,6	11,3	94,3
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	6,5	16,2	7,1	76,9	9,2	66,0
Ciudad Real	627	4,1	16,7	9,0	76,4	9,5	34,2
Cuenca	956	8,4	13,4	7,6	75,4	8,1	51,6
Guadalajara*	685	8,3	11,0	9,5		8,9	36,2
Toledo	516	6,1	16,2	7,6	76,0	9,9	65,4
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	5,6	15,0	9,3	75,3	7,5	43,6
Burgos	890	3,7	13,7	12,2	81,8	8,1	46,8
León	916	5,6	15,1	9,0	79,3	8,2	31,9
Palencia*	750	4,9	15,8	9,0	80,4	8,5	53,3
Salamanca	790	5,1	17,4	7,4	80,9	8,6	35,9
Segovia	1.005	5,4	13,1	11,0	72,0	7,8	52,4
Soria	1.082	5,6	15,4	9,0	75,8	7,6	51,8
Valladolid	846	4,2	15,8	9,8	80,6	8,3	40,5
Zamora	656	4,7	14,8	9,8	78,2	8,8	50,4
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	6,0	18,5	5,4	74,1	11,2	65,7
Girona	127	8,3	17,0	4,6	78,0	10,3	48,4
Lleida	192	5,1	16,5	8,3	79,1	9,6	67,1
Tarragona	73	5,4	18,8	5,4	73,9	11,1	114,9
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	7,1	15,5	7,4	77,3	11,6	52,0
Cáceres	405	8,6	14,3	6,9	71,2	10,1	71,4
C. GALICIA:							
A Coruña	58	2,8	13,2	14,0	77,9	11,9	54,1
Lugo	444	2,0	13,4	14,2	84,7	10,0	32,6
Ourense	143	1,9	14,2	14,0	82,1	10,1	34,3
Pontevedra	107	6,3	12,8	10,9	76,7	11,4	31,7
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	3,3	14,2	12,3	75,8	9,2	69,9
C. MADRID:							
Madrid	667	7,4	14,3	8,3	70,2	8,7	39,4
C. MURCIA:							
Murcia	2	5,9	18,2	5,9	72,7	12,8	85,4
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	4,2	14,8	10,9	76,0	8,8	62,0
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	39	3,2	13,0	13,8	73,8	10,5	80,9
San Sebastián	252	3,5	12,6	13,9	76,0	10,2	74,1
Vitoria	508	1,8	15,5	12,7	82,3	9,3	53,7
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	6,4	18,7	4,8	66,9	11,8	88,9
Castellón	35	5,4	17,8	6,9	70,4	11,6	80,3
Valencia	11	6,9	18,3	4,8	57,0	11,3	64,6

Valores referidos al período 1971-2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el período 1961-1990.

NOVIEMBRE 2006

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
		Sale		Pone			Sale		Pone		
		h.	m.	h.	m.		h.	m.	h.	m.	
M	1	06	44	17	12	Todos los Santos.	15	01	01	33	
J	2	06	45	17	11	Todos los fieles difuntos.	15	26	02	49	
V	3	06	47	17	10	Martín de Porres.	15	51	04	05	
S	4	06	48	17	08	Carlos Borromeo, ob.	16	19	05	23	
D	5	06	49	17	07	XXX del T.O. Zacarías, Isabel.	16	51	06	42	○
L	6	06	50	17	06	Severo; Leonardo.	17	30	08	02	
M	7	06	51	17	05	Ernesto.	18	17	09	19	
M	8	06	52	17	04	Mauro y Claudio, obs.	19	13	10	28	
J	9	06	54	17	03	Ntra. Sra. de la Almudena.	20	17	11	26	
V	10	06	55	17	02	León Magno, Pp.; Demetrio, ob.	21	24	12	13	
S	11	06	56	17	01	Martín de Tours, ob.	22	31	12	49	
D	12	06	57	17	00	XXXI del T.O. Josafat, ob.; Millán.	23	35	13	18	☽
L	13	06	58	16	59	Leandro, ob.	—	—	13	42	
M	14	06	59	16	59	Eugenio, ob.	00	37	14	03	
M	15	07	01	16	58	Alberto Magno, ob., dr.	01	38	14	22	
J	16	07	02	16	57	Margarita de Escocia, reina.	02	37	14	41	
V	17	07	03	16	56	Isabel de Hungría.	03	36	15	01	
S	18	07	04	16	55	Odón, m.	04	37	15	22	
D	19	07	05	16	55	XXXII del T.O. Crispín, ob.; Fausto, m.	05	40	15	47	
L	20	07	06	16	54	Félix de Valois; Edmundo, m.	06	46	16	18	●
M	21	07	07	16	53	Presentación de la Virgen.	07	52	16	55	
M	22	07	09	16	53	Santa Cecilia.	08	57	17	42	
J	23	07	10	16	52	Clemente I, Pp, m.	09	57	18	38	
V	24	07	11	16	52	Flora y María, mm.	10	49	19	44	
S	25	07	12	16	51	Catalina, vg., m.	11	32	20	55	
D	26	07	13	16	51	XXXIII del T.O. Jesucristo Rey del Universo.	12	08	22	08	
L	27	07	14	16	50	Facundo y Primitivo, mm.	12	37	23	21	
M	28	07	15	16	50	Valeriano, ob.	13	04	—	—	☾
M	29	07	16	16	50	Saturnino, m.	13	28	00	34	
J	30	07	17	16	49	Andrés, ap.	13	52	01	47	

DICIEMBRE

Estación	Altitud (m)	Número de días			Humedad relativa %	Tensión de vapor (hPa)	Evaporación mensual (mm)
		Despejados	Nubosos	Cubiertos			
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	6,1	19,4	5,4	69,6	11,1	79,1
Cádiz*	8	10,2	13,1	7,4	77,0	12,2	93,4
Ceuta*	200	4,5	16,8	9,6	83,1	13,0	67,2
Córdoba	91	7,7	13,3	9,8	79,0	10,3	53,1
Granada	570	7,7	14,4	8,7	75,9	8,1	34,5
Huelva	19	8,1	14,9	7,4	76,0	11,4	61,2
Jaén*	510	8,1	14,7	8,2	74,9	8,9	57,3
Málaga	7	5,7	18,1	6,8	73,4	11,3	93,1
Melilla	55	5,0	18,9	7,1	72,8	12,0	81,0
Sevilla	26	8,1	15,5	7,3	74,8	10,9	59,9
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	5,7	15,1	10,1	80,9	7,5	47,9
Teruel	900	4,2	18,4	8,3	77,4	6,8	38,3
Zaragoza	247	4,2	16,2	10,6	77,0	8,0	75,3
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	3,4	15,6	12,0	76,1	8,7	63,2
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	3,1	23,2	4,6	80,1	11,0	54,4
C. CANARIAS:							
Las Palmas	24	4,1	23,2	3,7	69,4	15,1	133,4
Sta. Cruz de Tenerife	36	2,9	21,1	6,8	66,6	14,7	85,7
C. CANTABRIA:							
Santander	6	3,3	14,4	13,4	71,8	9,7	110,2
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	6,5	15,3	9,1	80,3	7,9	43,4
Ciudad Real	627	4,9	13,4	12,7	81,1	8,4	25,3
Cuenca	956	8,6	11,2	11,2	76,6	7,0	31,7
Guadalajara*	685	8,6	9,3	12,1		7,8	31,3
Toledo	516	5,7	13,9	11,2	80,7	8,6	51,4
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	4,7	15,1	11,0	78,9	6,6	33,5
Burgos	890	2,7	11,8	16,3	85,5	7,2	35,6
León	916	6,2	14,2	10,6	82,8	7,1	21,3
Palencia*	750	2,6	13,8	13,9	85,3	7,3	29,4
Salamanca	790	3,3	17,2	10,4	85,1	7,7	23,8
Segovia	1.005	4,9	12,9	12,8	76,2	6,9	42,1
Soria	1.082	5,4	13,5	11,9	79,3	6,7	36,9
Valladolid	846	3,4	14,9	12,4	86,7	7,4	24,8
Zamora	656	3,6	14,0	12,8	83,1	7,8	33,8
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	7,5	19,0	4,6	72,2	9,1	66,0
Girona	127	9,7	17,1	4,1	77,4	8,5	51,9
Lleida	192	4,6	12,7	13,5	83,1	8,0	50,4
Tarragona	73	5,4	19,2	6,1	74,9	9,5	108,2
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	5,8	14,6	10,5	82,8	10,4	37,2
Cáceres	405	7,7	13,1	10,0	78,0	9,1	50,9
C. GALICIA:							
A Coruña	58	3,9	11,9	15,0	76,9	10,7	55,2
Lugo	444	2,7	12,9	15,1	84,4	8,7	35,9
Ourense	143	2,5	12,7	15,6	82,9	8,8	34,1
Pontevedra	107	7,2	10,9	12,9	76,9	10,1	33,6
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	2,9	13,3	14,6	79,1	7,9	62,3
C. MADRID:							
Madrid	667	6,7	13,4	10,9	73,8	7,6	31,5
C. MURCIA:							
Murcia	2	6,5	18,7	5,8	74,5	10,8	77,5
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	2,7	15,4	12,8	78,0	7,6	53,7
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	39	2,9	14,3	13,8	73,6	9,1	85,8
San Sebastián	252	3,0	13,8	14,2	74,8	8,8	82,7
Vitoria	508	1,6	14,7	14,8	83,6	8,0	47,7
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	7,0	18,8	5,2	67,8	9,9	84,3
Castellón	35	6,2	16,7	8,1	72,5	9,8	76,9
Valencia	11	7,5	17,6	5,9	62,0	9,5	60,9

Valores referidos al período 1971-2000, salvo en las estaciones marcadas con asterisco en las que se ha tomado el período 1961-1990.

DICIEMBRE 2006

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
		Sale		Pone			Sale		Pone		
		h.	m.	h.	m.		h.	m.	h.	m.	
V	1	07	18	16	49	Eloy, ob.; Ursicino; Ananías, m.	14	17	03	01	
S	2	07	19	16	49	Ponciano, m.; Biviana, vg.	14	46	04	17	
D	3	07	20	16	49	I de Adviento. Francisco Javier.	15	21	05	35	
L	4	07	21	16	48	Juan Damasceno, dr.; Bárbara, vg., m.	16	04	06	53	
M	5	07	22	16	48	Dalmacio, ob.; Sabas.	16	56	08	06	○
M	6	07	23	16	48	Día de la Constitución. Nicolás.	17	58	09	10	
J	7	07	24	16	48	Ambrosio, ob., dr.	19	05	10	03	
V	8	07	25	16	48	Inmaculada Concepción de la Virgen María.	20	13	10	44	
S	9	07	26	16	48	Leocadia, m.	21	20	11	17	
D	10	07	27	16	48	II de Adviento. Ntra. Sra. de Loreto; Eulalia.	22	25	11	43	
L	11	07	27	16	48	Dámaso, Pp.	23	26	12	06	
M	12	07	28	16	48	Ntra. Sra. de Guadalupe.	—	—	12	26	☽
M	13	07	29	16	49	Lucía, vg., m.	00	26	12	45	
J	14	07	30	16	49	Juan de la Cruz, dr.	01	25	13	04	
V	15	07	31	16	49	Maximino y Celedonio, mm.; Albina, vg.	02	25	13	25	
S	16	07	31	16	49	Adelaida, emperatriz.	03	27	13	48	
D	17	07	32	16	50	III de Adviento. Lázaro, ob.; Yolanda, vg.	04	31	14	16	
L	18	07	33	16	50	Ntra. Sra. de la Esperanza.	05	38	14	51	
M	19	07	33	16	50	Darío y Nemesio, mm.	06	44	15	35	
M	20	07	34	16	51	Domingo de Silos, ob.	07	47	16	29	●
J	21	07	34	16	51	Pedro Canisio, dr.	08	43	17	33	
V	22	07	35	16	52	Demetrio; Francisca Cabrini.	09	30	18	44	
S	23	07	35	16	52	Juan de Kety; Evaristo, m.	10	08	19	58	
D	24	07	36	16	53	Delfín, ob.; Társilo, m.	10	40	21	12	
L	25	07	36	16	54	Natividad del Señor.	11	07	22	25	
M	26	07	36	16	54	Esteban, protomártir.	11	32	23	38	
M	27	07	37	16	55	Juan, apóstol, evangelista.	11	56	—	—	☾
J	28	07	37	16	56	Santos Inocentes.	12	20	00	50	
V	29	07	37	16	56	Tomás Becket, ob., m.	12	47	02	03	
S	30	07	38	16	57	Raúl y Raniero. obs.	13	18	03	18	
D	31	07	38	16	58	Sagrada Familia. Silvestre, Pp.	13	57	04	34	

Día 22: Sol en Capricornio. Comienza el Invierno

CALENDARIO MUSULMÁN

El año 2006 de la Era Cristiana corresponde a los años 1426-1427 del calendario musulmán. Este año de 1426 empieza el día 31 de enero de 2006.

Las principales fiestas religiosas son:

Pascua Grande	10 de enero de 2006
Primer día del año 1426	31 de enero de 2006
Al Aschur	9 de febrero de 2006
Huida del Profeta (Hégira)	31 de marzo de 2006
Nacimiento del Profeta	11 de abril de 2006
Ascensión del Profeta	22 de agosto de 2006
Primer día del Ramadán	24 de septiembre de 2006
Conquista de la Meca	13 de octubre de 2006
Revelación del Corán	20 de octubre de 2006
Treinta del Ramadán	23 de octubre de 2006
Pascua Pequeña	24 de octubre de 2006

CALENDARIO JUDÍO

El año 2006 corresponde también a los años 5766 y 5767 del calendario judío. Este último año empieza el 23 de septiembre del 2006.

Las principales fiestas religiosas son:

Ayuno de Esther	13 de marzo de 2006
Purim	14 de marzo de 2006
Pascua (Pesah)	13 de abril de 2006
Lag-B'Omer	16 de mayo de 2006
Pentecostés (Chabout)	2 de junio de 2006
Ayuno de Tamuz	13 de julio de 2006
Ayuno de Ab	3 de agosto de 2006
Año Nuevo (Rosch Haschaná)	23 de septiembre de 2006
Ayuno de Guedaliah	25 de septiembre de 2006
Expiación (Kipur)	2 de octubre de 2006
Tabernáculos (Sucot)	7 de octubre de 2006
Alegría (Chemini-Azeret)	15 de octubre de 2006
Dedicación (Hanucá)	15 de diciembre de 2006

CLIMATOLOGÍA

EL TIEMPO EN ESPAÑA DURANTE EL AÑO AGRÍCOLA 2004-2005

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 precipitaciones, temperaturas y horas de sol. En los meses de verano, se ha incorporado en forma de resumen la actividad eléctrica con los datos y mapas facilitados por la Sección de Teledetección Terrestre.

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, etcétera.

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.

— Seco: $0{,}2 \leq f < 0{,}4$.

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

— Húmedo: $0{,}6 \leq f < 0{,}8$.

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

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 en 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 AGRÍCOLA 2004-2005».

CARACTERES CLIMÁTICOS DEL AÑO AGRÍCOLA 2004-2005

SEPTIEMBRE 2004

La presión atmosférica media de septiembre fue superior a la normal de este mes en todo el país. Las anomalías mayores se registraron en el norte peninsular donde llegaron a superar 2 hPa; en Canarias y Baleares fueron inferiores a 1 hPa.

Aunque durante la primera decena alternaron anomalías negativas y positivas en la mitad norte peninsular, el resto del mes predominaron los valores positivos, con ligeros descensos de corta duración los días 14 y 24, más acusados en Levante y Baleares.

El mes tuvo un carácter relativo de cálido a muy cálido para el conjunto del país, con relación al Período de Referencia.

Fue muy cálido en la mitad oriental peninsular, excepto Almería, en áreas de Castilla y León, al noroeste de Galicia y en el Cantábrico Central y Oriental. También fue muy cálido en Baleares y en gran parte del Archipiélago de Canarias. El resto tuvo carácter cálido, excepto pequeñas áreas de las Rías Bajas, Huelva y Tenerife donde no pasó del carácter normal.

A pesar de esas fuertes anomalías no se produjeron efemérides de temperatura media, excepto en Castellón, donde con 24,3 °C igualaron el anterior registro de 1987. En Mallorca y Menorca el día 4 registraron nueva máxima absoluta de septiembre, con 38,2 °C y 32,6 °C, superando los anteriores máximos de 1988.

Más numerosos fueron los observatorios que establecieron nueva efeméride en temperatura media de las mínimas, distribuidos por Levante y Sudeste peninsular, así como en Fuerteventura. En Segovia se superó el registro de 1990 para temperatura media de las máximas con 26,6 °C.

Las temperaturas medias más altas se registraron generalmente durante la primera decena del mes, aunque en el sur de Andalucía lo fueron durante la 2.ª y 3.ª decena. Las temperaturas medias más bajas se midieron entre los días 24 y 26.

Las precipitaciones del mes de septiembre fueron muy variables según las áreas geográficas, con grandes diferencias de caracterización entre zonas próximas debido al origen tormentoso de la mayor parte de las lluvias. Para el conjunto del país el mes ha tenido un carácter relativo de seco, aunque se han presentado todos los valores desde extremadamente seco hasta muy húmedo.

En la mitad sur peninsular, excepto Valencia y Castellón, y en Baleares ha predominado la escasez de lluvias y el carácter inferior a lo normal. Hubo carácter extremado de sequía en varios observatorios, como Cáceres, Murcia, Alicante, Sevilla y Melilla donde sólo se registraron unas décimas.

En Galicia y Castilla y León también predominó el carácter inferior a lo normal, que llegó a ser de extremadamente seco en Ávila con 0,3 l/m². En las cabeceras del Duero y Ebro, Cantábrico Oriental y Cataluña alternaron valores desde seco hasta muy húmedo, y en la Comunidad Valenciana desde extremadamente seco en Alicante (0,5 l/m²) hasta muy húmedo en Valencia y Castellón (129 y 132 l/m² respectivamente).

En Canarias el carácter del mes osciló entre seco en Lanzarote hasta muy húmedo en las islas más occidentales, siendo de destacar los 37 l/m² registrados en Santa Cruz de Tenerife, 35 de ellos medidos el día 20.

Las tormentas, en muchas áreas de fuerte intensidad, provocaron registros de 24 horas muy elevados. El día 2 en Valencia se midieron 93,5 l/m² y en Castellón 50,2. El día 6 en Reus registraron 67,8 l/m², y de superior intensidad en zonas próximas que llegaron a provocar inundaciones en el sur de Tarragona y en Castellón. Entre los días 9 y 16 la actividad tormentosa se produjo en el Cantábrico Oriental y La Rioja con registros diarios superiores a 35 l/m². Los 44,2 l/m² registrados en Vitoria el día 9 establecieron nuevo máximo diario para septiembre en este observatorio. Previamente, el día 5, se habían producido altos registros diarios en el Cantábrico Central con 63,3 l/m² en Santander.

El carácter seco del mes se refleja con los nuevos mínimos de precipitación en septiembre producidos en zonas muy alejadas: en Segovia (5), Ávila (0,3), Alicante (0,5) y Murcia (0,2).

Las precipitaciones estimadas para las grandes cuencas en septiembre fueron deficitarias en todas ellas, variando entre el 89% en la cuenca del Ebro hasta el 17% en la del Guadalquivir.

El número de horas de sol despejado de nubes durante septiembre fue superior a la normal en la mayor parte del país. Únicamente en el Sudeste peninsular, áreas de la Vertiente Cantábrica y en algunas islas menores de ambos archipiélagos los registros de insolación relativa han sido ligeramente inferiores a las normales; destaca Alicante donde sólo tuvieron el 73% de lo normal.

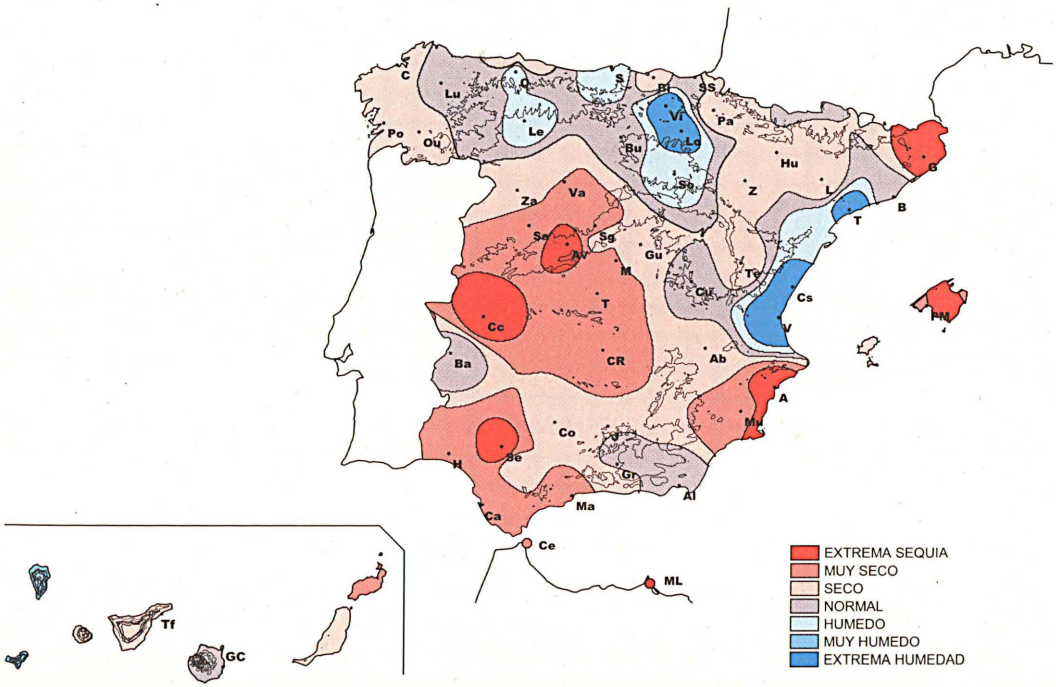
Entre las zonas de superávit, en la Zona Centro de la Península tuvieron valores superiores en el 20% de lo normal; sin embargo los valores de insolación relativa más frecuentes estuvieron entre lo normal y el 110%.

Los vientos más fuertes, con rachas máximas superiores a 72 km/h, se registraron entre los días 4 y 11. El día 4 en León se registraron 102 km/h con vientos del sudeste estableciendo nueva efeméride de septiembre en racha máxima; el mismo día en Valladolid midieron 90 km/h. El día 9 en Pamplona 86 y el día 11 en la provincia de Murcia 91, también se registraron nuevas efemérides. Otras rachas dignas de mencionar fueron los 89 km/h que registraron en San Sebastián el día 9, también con flujo del sudeste. El día 25 en Mahón superaron los 83 km/h, con vientos del norte, y el día 27 en Cádiz registraron más de 86 km/h del sudeste.

El mes presentó fuerte actividad tormentosa en algunas zonas de la mitad norte de la Vertiente Mediterránea y en el resto del tercio norte peninsular. Se produjeron efemérides en el número de días de tormenta en Albacete (7), en Pontevedra (5) y en A Coruña (4). Pero en otros observatorios como Tortosa (9), Logroño (7), Castellón y Mahón (6), aunque lejos de marcar máximo, tuvieron más días con tormenta.

Durante todo el mes no se registraron heladas.

Temperatura máxima	38,6 °C	Sevilla	Día 22
Temperatura mínima	2,6 °C	Burgos	Día 17



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de septiembre de 2004

OCTUBRE 2004

La presión atmosférica media del mes fue inferior a la normal en todo el país. Las anomalías negativas más bajas se registraron en el Cantábrico Central llegando a ser próximas a –7 hpa; en el sur peninsular fueron de –1,5 hPa y en Canarias de –1 hPa.

A excepción de los cinco primeros días, el resto del mes se mantuvieron presiones inferiores a la normal de octubre; se registraron los valores más bajos del mes, y del otoño, en el entorno del día 28, interesando a toda la Península y Baleares.

El mes de octubre ha tenido temperaturas medias superiores a la normal en todo el país, excepto en Galicia, Cáceres y Huelva donde no pasaron del carácter normal.

En la mitad oriental peninsular y en ambos archipiélagos predominó el carácter de muy cálido con pequeñas zonas de extremadamente cálido. Este es el caso de áreas tan dispersas como Girona, Albacete, Menorca, puntos de Mallorca, Fuerteventura y Hierro.

Más destacado es el número de observatorios que registraron efeméride de máxima absoluta del mes durante los primeros nueve días, que fueron del orden del 25%. Están distribuidos por el Medio y Alto Ebro, Zona Centro, Castilla-La Mancha y Andalucía Occidental. Por sus diferencias con el máximo anterior destacan Mallorca, Guadalajara y Teruel que, entre los días 1 y 5, superaron en más de 1,5 °C; el área más extensa se presentaría el día 4 en las cuencas de Duero y Ebro, con diferencias del orden de 0,5 °C sobre el máximo anterior de octubre.

Hubo también nuevas efemérides de temperatura media de las máximas más altas en Murcia, Mallorca, Girona y Barcelona, así como de media de las mínimas más altas en Vitoria y en algunas islas canarias.

El mes empezó con temperaturas máximas muy altas que se mantuvieron hasta el día 7 en el centro y oeste peninsular y hasta el día 9 en Levante. En la Vertiente Cantábrica presentó bajadas los días 2 y 6. La segunda decena mantuvo cierta estabilidad en valores próximos a la media de las máximas y, después de una pequeña subida entre los días 20 y 23 terminaría el mes con valores inferiores a la media, excepto en Levante y Baleares, donde se mantendrían algo altas.

El mes de octubre tuvo carácter muy húmedo o húmedo en toda la Vertiente Atlántica y de normal a seco en parte de la V. Mediterránea donde hubo incluso pequeñas áreas del Sureste y en Mallorca con carácter de muy seco. En Canarias también se presentaron todos los caracteres menos los extremados: fue muy húmedo en La Palma y en Lanzarote, y muy seco al Sur de Tenerife; en el resto de las islas tuvieron valores próximos a los normales.

A destacar el carácter muy húmedo alcanzado en Galicia con más de 410 l/m² en puntos de las Rías Bajas y más de 350 en Santiago de Compostela, aunque son valores que están muy lejos de sus efemérides de octubre (648 y 729 respectivamente). También fue muy húmedo en la mitad sur de Castilla y León y en la mitad occidental de Castilla-La Mancha. Alcanzó valores muy próximos al extremado en Cáceres con 203 l/m², próximo a la efeméride de 1999 (233,1 l/m²).

Los registros de máxima precipitación en 24 h se presentaron el día 9 en Galicia con 73,1 l/m² en Santiago y más de 60 en puntos de las Rías Bajas, pero el máximo nacional se midió en Navacerrada el día 19 con 74,9 l/m². De menor entidad pero más próximos a la efeméride mensual son los 50,5 l/m² del día 24 y 50,2 el día 19 que registraron Badajoz y Cáceres respectivamente.

Las precipitaciones se presentaron con bastante regularidad en el tercio norte peninsular, hasta la cuenca del Duero, a partir del día 5 y alcanzaron su máxima intensidad los días 9 en Galicia y del 15 al 16 en el Cantábrico.

En el resto peninsular las lluvias no se iniciaron hasta el día 18 y con un corto paréntesis se mantendrían hasta fin de mes; de menor intensidad fueron en Levante y Sudeste.

En Baleares se dieron pequeñas aportaciones entre el 9 y 14 y se mantuvieron las lluvias más importantes del 25 en adelante.

Las intensas lluvias del mes en la Vertiente Atlántica transformaron la precipitación acumulada desde 1.º de septiembre en valores algo superiores a lo normal, aunque en la Vertiente Mediterránea continuaron con déficit totales del orden del 30%.

El número de horas de sol despejado de nubes durante octubre fue ligeramente inferior a lo normal para el conjunto del país.

Sin embargo en toda la Vertiente Mediterránea al norte de Almería, incluidas las Baleares, en el sur de Castilla-La Mancha y en pequeñas áreas del Cantábrico Oriental se registraron algunos superávits; los más destacados en el sur de Cataluña con valores superiores al 21% de lo normal, y en Levante y Sudeste, con valores entre el 10 y el 15% sobre lo normal.

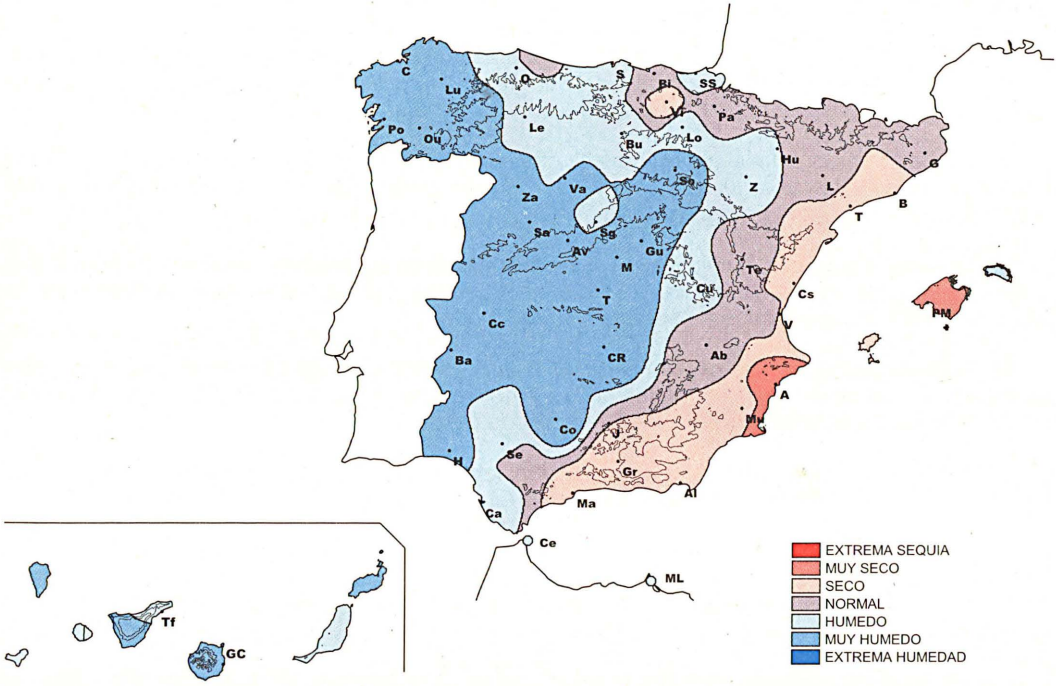
En el resto peninsular hubo déficit de insolación relativa; se alcanzaron las mayores desviaciones en el sur de Galicia con déficit superiores al 30% que llegaron a ser del 38% en Santiago de Compostela, y con valores inferiores al 80% de lo normal en las provincias próximas a Galicia.

Aunque hubo rachas máximas superiores a 90 km/h los días 8 y 9 en Cáceres y Lugo, los vientos fuertes más generalizados se presentaron principalmente los días 20 y 27. El día 20 con vientos de componente oeste se alcanzaron las rachas máximas del mes en todo el noroeste peninsular, Castilla y León y Zona Centro llegando a registrarse hasta 98 km/h en Santiago de Compostela; en Ourense con 73 km/h se estableció nueva efeméride para octubre.

El día 27 se registraron las máximas rachas del mes en el Cantábrico Oriental, en Valencia, Andalucía y zonas altas de Canarias; los registros mayores se presentaron en Valencia con 115 km/h y en Izaña con 114 km/h, en ambos casos con vientos del noroeste. Los valores de Valencia, así como de Castellón del día 21 (89 km/h) constituyen nueva efeméride de octubre.

También se registraron rachas superiores a 100 km/h en Santander (111) y en S. Sebastián (104) el día 27 y en Vigo (102) el día 20.

Temperatura máxima	36,6 °C	Sevilla	Día 1
Temperatura mínima	–0,6 °C	Burgos	Día 13



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de octubre de 2004

NOVIEMBRE 2004

La presión atmosférica media de noviembre fue superior a la normal en la Península y Baleares. En Canarias se registraron valores medios próximos a la normal, aunque ligeramente inferiores. Las anomalías más elevadas se midieron en el litoral norte que llegaron a ser superiores a 6 hPa en algunas áreas; en el sur peninsular fueron inferiores a 2 hPa.

Las presiones más bajas del mes se produjeron en el entorno del día 10, con mayor profundidad en el sur peninsular y en Canarias. Desde el día 15 hubo altas presiones sobre todo el territorio, que en los últimos dos días descendieron.

El mes de noviembre tuvo carácter frío de forma casi general en la Península y en Baleares. En Canarias alternaron los caracteres cálido y muy cálido en las distintas islas.

Se alcanzaron valores térmicos medios de carácter muy frío en la cuenca media del Duero, extendiéndose por el norte hasta Lugo y por el sur hasta Cáceres, así como en pequeñas áreas de distribución irregular.

Es de destacar la temperatura media de 5,8 °C registrada en Zamora que es el valor mínimo sobre el Período de Referencia, aunque lejos del mínimo histórico de noviembre registrado en 1934 cuando fue 3,6 °C.

Las zonas con carácter normal, aunque con anomalías ligeramente negativas, se presentaron en gran parte de Andalucía, en el norte de Levante, en Cataluña Oriental y otras pequeñas áreas de irregular distribución.

Se establecieron nuevas efemérides de la media de las máximas más baja en Valladolid en su actual ubicación con 9,3 °C y en la media de las mínimas más baja en Reus con 3,9 °C.

Las temperaturas medias diarias más altas se registraron durante los primeros ocho días en la mayoría de los observatorios peninsulares y en Baleares. En Canarias sería posteriormente, en el entorno del día 25.

Un descenso suave y continuo de las temperaturas desde el día 8 tendrá dos episodios frías en el entorno del día 16 y en los últimos días del mes cuando se registraron mínimas inferiores a –6,0 °C en varios observatorios de las dos mesetas y también en Granada.

El mes de noviembre fue seco en general, con extensas áreas donde predominó el carácter de muy seco; este es el caso del noroeste y del nordeste peninsular, así como en áreas menores distribuidas por el centro y sur peninsular.

Únicamente en ambos archipiélagos las precipitaciones alcanzaron carácter de húmedo o superior, y en pequeñas áreas de Murcia, La Rioja y Asturias. En pequeñas áreas de Mallorca y de Menorca también hubo totales de carácter muy húmedo.

Es de destacar los 336 l/m² en La Palma y 261 l/m² en Hierro, registrados en doce y nueve días de lluvia, que marcaron nueva efeméride de noviembre en precipitación total, superando el anterior máximo de este mes producido en 1987, en ambos casos.

Se produjeron efemérides en la precipitación total mínima de noviembre en Jaén y Lleida, inferiores a las de 1992; en Tortosa el total mensual fue de 0,6 l/m² registrados el día 4.

Las precipitaciones máximas en 24 h presentaron nueva efeméride el día 8, cuando se registraron 155,4 y 153,3 l/m² en las dos islas canarias más occidentales. Otros registros diarios máximos de interés se produjeron en Málaga el día 30 con 62,1 l/m² y en Ciudad Real el día 4 con 36,5.

Las escasas precipitaciones sobre la península se produjeron en los primeros cinco días del mes en la Vertiente Atlántica, entre los días 6 y 14 en la Vertiente Cantábrica, así como el día 19, y también en los tres últimos días del mes de forma más general aunque irregularmente distribuidas.

Las precipitaciones medias en las grandes cuencas hidrográficas durante noviembre reflejan carácter seco o muy seco con pequeñas excepciones.

El número de horas de sol despejado de nubes fue superior a lo normal en noviembre sobre la Península, con la excepción de la Vertiente Cantábrica y el área occidental de Castilla y León. En Canarias y gran parte de Baleares hubo déficit, que llegaron hasta el 24% en Mahón.

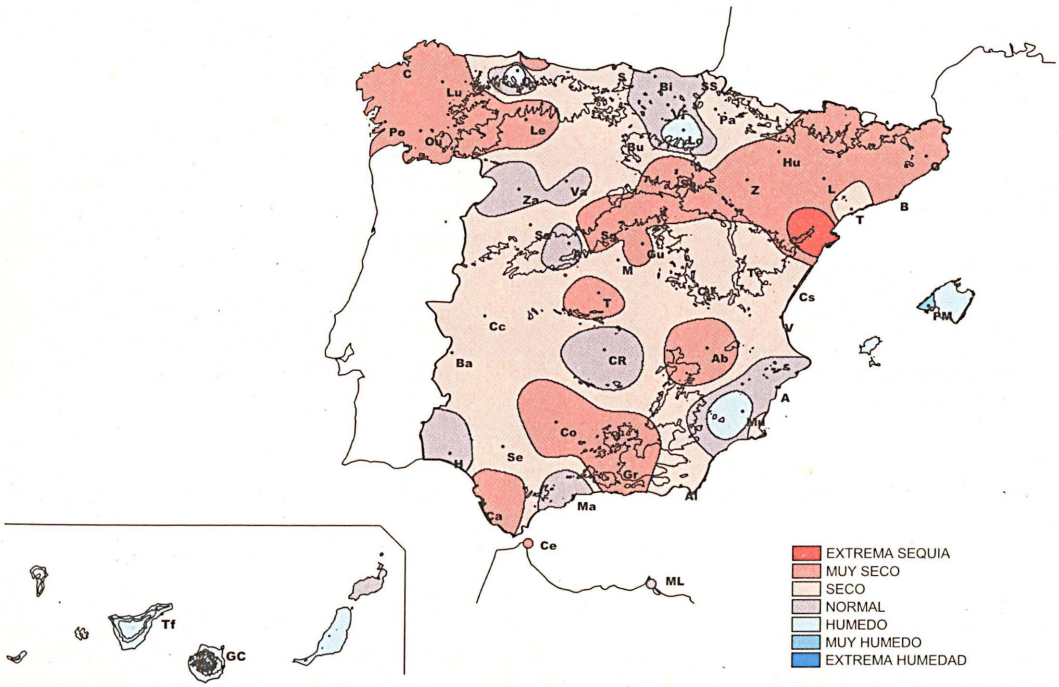
Los superávits más altos, mayores del 25%, se registraron en la zona centro y áreas próximas de las dos mesetas, así como en gran parte de Galicia occidental. En Vigo tuvieron un 50% más de insolación relativa que la normal de noviembre, y en Ourense hasta un 46%.

Entre las áreas deficitarias en la Península destaca el aeropuerto de Asturias con –25% y Zamora, –30%. En Baleares tuvieron valores próximos a la normal excepto en Menorca donde recibieron –24% de lo normal. Lo mismo ocurrió en Canarias con insolaciones relativas entre el 89 y el 95%, excepto en Lanzarote donde no pasaron del 77%.

Las rachas de viento máximas superiores a 72 km/h fueron relativamente pocas. A destacar el temporal que empezó el día 10 sobre el Cantábrico Oriental, cuando se registraron vientos de hasta 110 km/h en Santander y 89 km/h en S. Sebastián; los vientos fuertes de componente norte continuaron afectando en los días siguientes a todo el cuadrante nororiental de la Península y a Baleares. El día 14 en Mahón se registraron 103 km/h de dirección norte, estableciendo nueva efeméride de noviembre.

En Canarias registraron otras rachas máximas superiores a 96 km/h, en Izaña el día 30, e inferiores a 80 km/h en los últimos dos días del mes en algunas de las islas más occidentales.

Temperatura máxima	29,4 °C	Las Palmas y Tenerife Sur	Días 19 y 25
Temperatura mínima	–7,4 °C	Teruel	Día 16



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de noviembre de 2004

DICIEMBRE 2004

La presión atmosférica media de diciembre fue superior a la normal en gran parte de la Península con anomalías máximas de 3,7 hPa en A Coruña, e inferior a la normal en Levante y Baleares. En Canarias fue normal.

Las presiones mínimas se registraron en los tres primeros días del mes, de forma más acusada en el noroeste y norte peninsular. Posteriormente entre los días 16 y 19 hubo descensos fuertes más profundos en el Levante peninsular y Baleares.

El mes de diciembre tuvo carácter frío, con pequeñas áreas de muy frío, en gran parte de la mitad occidental peninsular. En el resto peninsular se registraron valores medios normales, e incluso se alcanzaron comportamientos de carácter cálido en extensas áreas del litoral mediterráneo. En Baleares fue un mes cálido.

Las anomalías variaron entre −1,5 °C (Lugo) y +1,4 °C (Fuerteventura) predominando los valores positivos en la mitad oriental peninsular y en Baleares.

Los días más fríos, con las mínimas más bajas del mes, se presentaron entre los días 7 y 9 sobre el noroeste peninsular, y entre los días 26 y 29 para el resto peninsular y Baleares. En Canarias se registraron entre los días 23 a 25. Sin embargo las máximas más altas, en promedios decenales, se distribuyeron por igual entre la primera y la tercera decena del mes.

En Hierro se registró una media de las mínimas de 17,3 °C, marcando nueva efeméride, y superando a la anterior de 2002 en 0,4 °C.

El mes de diciembre tuvo un carácter pluviométrico muy variado; predominaron caracteres normales o superiores en las Vertientes Mediterránea y Cantábrico Oriental, así como en ambos archipiélagos. En el resto peninsular se alcanzaron valores deficitarios, por debajo de la normal.

Es de destacar los totales mensuales en Levante, Alto Duero y algunas de las islas en ambos archipiélagos que tuvieron carácter de muy húmedo, aunque con registros muy lejanos a los máximos de diciembre en su serie histórica. Únicamente en Ibiza con 156 l/m² se aproximaron al máximo de 1973 hasta el 92%.

En el otro extremo, el mes fue de carácter muy seco en Extremadura y Huelva, con registros inferiores a 20 l/m², y en la mitad occidental de Galicia, aunque aquí los registros variaron entre 48 y 88 l/m².

El mes empezó con precipitaciones generalizadas y se mantuvieron en amplias extensiones hasta el día 3; a partir de ese día quedaron restringidas a la Vertiente Mediterránea hasta el día 9. Hubo lluvias de forma muy dispersa en la mitad sur peninsular hasta el día 15. Después de esta fecha se presentaron precipitaciones de forma continua hasta fin de mes, pero sólo en la Vertiente Cantábrica, Galicia y Altos Duero y Ebro, y en mucha menor medida en el resto del Duero y Baleares.

Las precipitaciones más intensas en 24 h se registraron en Santander el día 2 con 58,1 l/m²; el día 4 en San Javier y el 25 en Fuenterrabía tuvieron registros superiores a 47 l/m².

Hubo más de veinte días de precipitación en varias islas del archipiélago canario y en el Cantábrico Oriental.

Las precipitaciones medias en las grandes cuencas de la Vertiente Atlántica fueron deficitarias con porcentajes, sobre los valores medios de los últimos diez años, que oscilan entre el 29% en el Guadiana hasta el 48% en el Norte y Noroeste. En la Vertiente Mediterránea alcanzaron totales mensuales normales.

La precipitación acumulada desde 1.º de septiembre refleja un continuado descenso con valoraciones de moderadamente seco para todo el período, principalmente en las cuencas atlánticas.

El número de horas de sol despejado de nubes en diciembre fue superior a la normal en gran parte de la mitad occidental de la Península, con pequeñas excepciones en el norte del Sistema Central, Alto Duero y Cantábrico occidental. Los mayores superávits se registraron en León y Galicia, con hasta un 56% en Vigo, así como en Extremadura, provincias occidentales de Andalucía y puntos aislados de la Zona Centro.

Hubo déficits de insolación en el resto peninsular y en ambos archipiélagos; los valores, más reducidos de insolación relativa se registraron en el Cantábrico Oriental, con déficit del 47% en Vitoria y muy próximo en Fuenterrabía, así como en Teruel (–28%) y en algunas islas canarias como Lanzarote (–31%) y al norte de Tenerife (–48%).

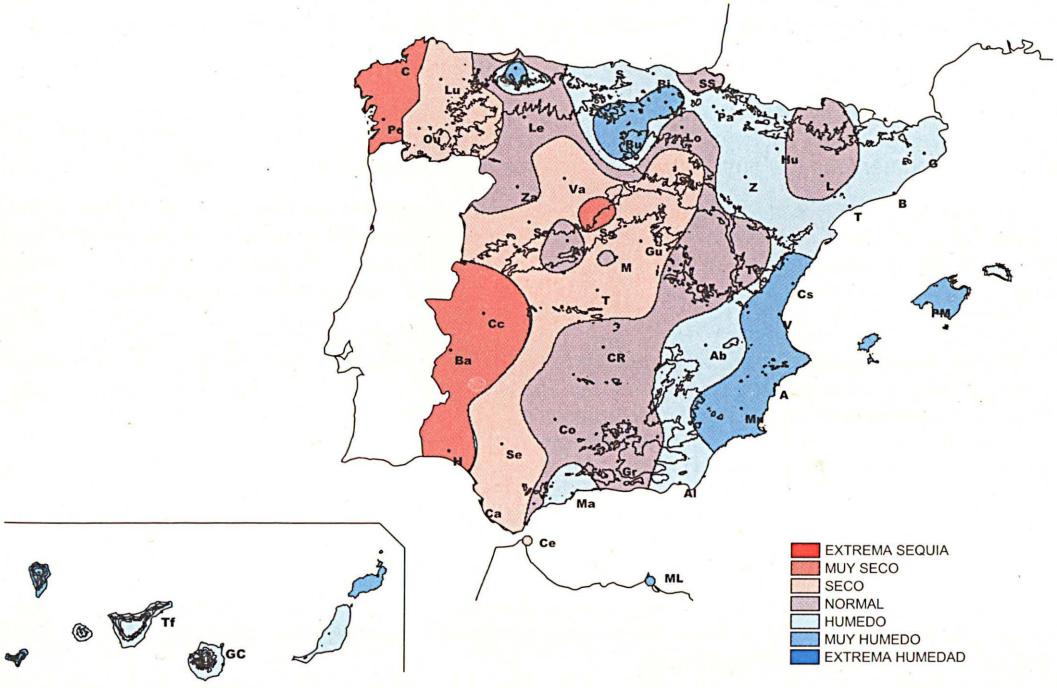
Empezó el mes con bajas presiones generales que fueron acompañadas de rachas máximas fuertes de muy diferente dirección del viento; el máximo registrado en Getafe alcanzó hasta 90 km/h con flujo del sudoeste. Los días 19 y 20, con vientos de poniente, se registraron rachas fuertes en el Cantábrico y otros puntos del norte peninsular; en Santander se registraron hasta 93 km/h, aunque el máximo fue en Almería con 96 km/h de dirección norte.

Las rachas máximas del mes se registraron el día 25 en Santander con 114 km/h del noroeste, aunque hasta el día 29 se siguieron registrando vientos superiores a 75 km/h en diversos puntos. En Canarias, el día 12 soportaron rachas de hasta 91 km/h del nordeste en observatorios al nivel del mar.

Los días 26 y 27, los más fríos del mes, fueron acompañadas de nevadas al norte del Sistema Central y al este de Galicia.

Fueron muy numerosos los días de heladas, pero es de destacar que en León, Salamanca y Soria se produjeron en más de 22 días. Hubo también un día en que la temperatura máxima no superó los 0 °C en varias capitales de Castilla y León.

Temperatura máxima	24,8 °C	Tenerife Sur	Día 16
Temperatura mínima	–8,2 °C	Lugo	Día 27



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de diciembre de 2004

ENERO 2005

La presión atmosférica media mensual de enero fue superior a la media normal de este mes. Las anomalías fueron superiores a 9hPA en el norte Peninsular y superior a 5 en el resto de la Península y Baleares. En Canarias las anomalías, también positivas, llegaron a 2 hPa.

Durante la primera decena se mantuvieron presiones muy altas de forma estable. Después de un descenso, a partir del día 13 se alcanzarían los únicos valores por debajo de la normal durante la última semana, pero sólo en la mitad sur peninsular y en Baleares.

Desde el día 18 se mantuvo con flujo de componente norte, lo cual dio al mes de enero carácter frío para el conjunto del país. Sin embargo, en Galicia y en toda la Vertiente Cantábrica el mes ha sido normal o de carácter superior. En el extremo noroeste peninsular, del litoral de A Coruña, se alcanzaron valores relativos de muy cálido.

Lo más significativo del mes son las anomalías negativas que se extienden a la casi generalidad del país, con diferencias que son superiores a –2,0 °C en puntos de Castilla y León, Zaragoza y Huelva. En consecuencia el mes tuvo carácter de muy frío en gran parte de la mitad sur peninsular, en grandes áreas de Castilla y León, en Girona, en todo el Archipiélago Balear y en varias Islas Canarias. En el resto peninsular y de Canarias predominaron los valores relativos de carácter frío.

En observatorios de Andalucía Occidental y en Alicante se produjeron valores de temperatura media extremadamente frío sobre el Período de Referencia.

Aunque durante todo el mes las temperaturas mínimas se mantuvieron bajas, fue entre los días 26 y 28 cuando se registran las más bajas, que establecieron numerosas efemérides de mínima absoluta en la mitad sur peninsular y puntos más aislados de las cuencas del Duero y Ebro. Es de destacar las efemérides sobre registros históricos producidas el día 28 en Guadalajara y Córdoba con –12,5 °C y –8,2 °C respectivamente. Los últimos dos días del mes se iniciaba un nuevo período frío.

La media de las mínimas mensual alcanzó valores mínimos en un 15% de observatorios situados en el sur peninsular y en la Vertiente Mediterránea. El descenso de las temperaturas máximas fue más acusado que el de las mínimas, llegando a ser de 18 °C en Cuenca entre los días 21 y 26.

El mes de enero tuvo carácter de muy seco para el conjunto del país.

En gran parte de la mitad sur peninsular y resto de la Vertiente Mediterránea se alcanzaron registros totales de precipitaciones de carácter extremadamente seco sobre el Período de Referencia, siendo numerosos los observatorios donde los totales mensuales fueron casi nulos.

El carácter de muy seco se extiende desde Galicia, gran parte de Castilla y León y áreas del Medio Ebro, así como en Mallorca. Se registraron precipitaciones de carácter seco en el tercio norte peninsular, excepto Galicia y el nordeste, y en Murcia. Únicamente en puntos de Asturias, Cantábrico Oriental y Alto Ebro el mes alcanzó registros de carácter normal sobre la Península, así como en Menorca.

En las Islas Canarias no hubo ningún área de carácter inferior a seco (en Lanzarote) y hubo hasta valores de carácter muy húmedo en las dos islas más occidentales. Aunque los días de precipitación variaron entre 4 y 9 en las diferentes islas, fue el día 16 cuando se registraron los valores más altos con 67 l/m^2 en La Palma y 79,4 l/m^2 en Hierro; este último registro supone nueva efeméride de enero para precipitación en 24 h (7-7).

Los totales mensuales más altos se midieron en las dos islas canarias más occidentales con 116 y 102 l/m^2. Los siguientes totales se registraron en San Sebastián con 99 l/m^2 y cantidades superiores a 80 l/m^2 en otros puntos del Cantábrico.

El comportamiento de enero, como extremadamente seco, agravó los déficit acumulados desde septiembre en todas las cuencas; ya en el Guadalquivir y en el Ebro se alcanzaron valores relativos de muy seco para el año agrícola.

Durante el mes de enero el número de horas de sol despejado de nubes ha sido muy superior a la normal en gran parte de la Península y ligeramente superior en ambos archipiélagos.

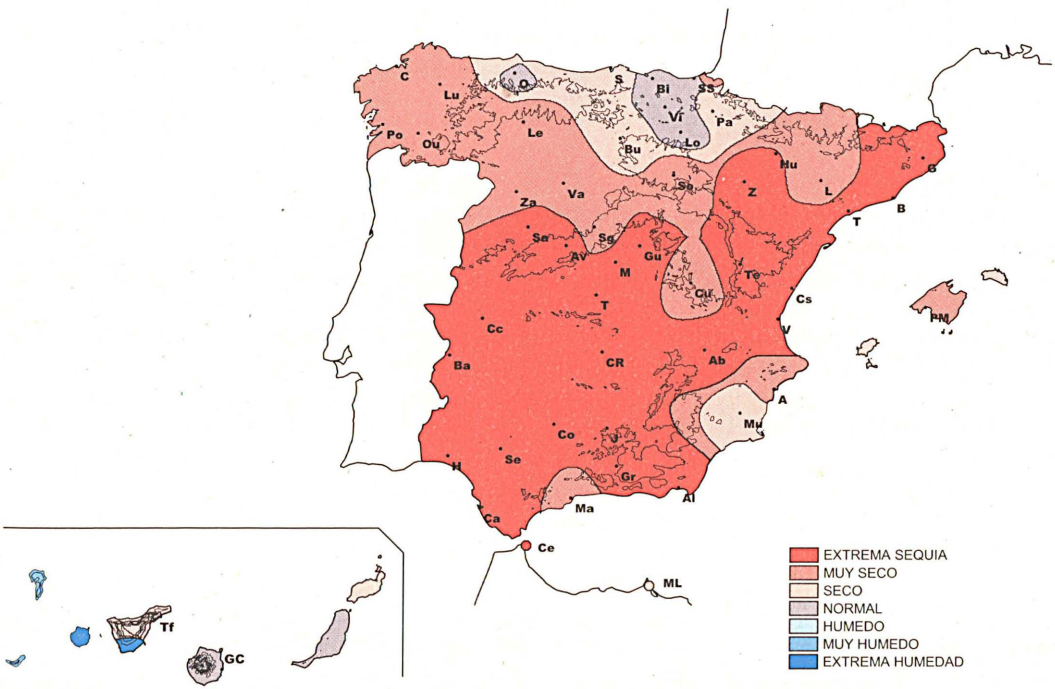
Es de destacar una gran área que se extiende por todo el Centro Peninsular, Castilla-La Mancha, parte del norte de Andalucía, sur de Extremadura y zona oriental de Castilla y León, donde los superávits fueron superiores al 50%, y llegaron a ser del 84% al Este de Madrid. En las Vertientes Mediterránea y Atlántica Sur se registró más del 25% de lo normal en insolación relativa.

Las únicas áreas con déficit se presentaron en el Bajo Duero, en Asturias y el Alto Ebro; los registros de insolación más bajos fueron en Zamora con el 30% por debajo de la normal.

Las rachas máximas fuertes, superiores a 72 km/h, más extensas se registraron el día 18, interesando al Cantábrico Oriental, Nordeste y Centro Peninsular, y a Baleares; el máximo peninsular registrado de 117 km/h fue en Santander con vientos del noroeste. Previamente el día 17 en Izaña se habían registrado 135 km/h del sudeste. Pero los vientos posiblemente más recordados del mes ocurrieron los días 26 y 27, del norte y nordeste, acompañados de muy bajas temperaturas y nevadas en el Nordeste peninsular y Castilla y León, que también alcanzaron hasta Guipúzcoa, Granada, Baleares, etc.; los vientos en este segundo temporal no fueron tan fuertes, aunque se registraron al este de Madrid 121 km/h de dirección nordeste y estableció efeméride de enero.

Fue un mes de numerosos días de helada que en Castilla y León llegaron a 28, siendo en general en esa zona superiores a 23. Hubo varios días en el entorno del día 27 en que las máximas diarias no superaron los 0 °C; en León fueron 4 días.

Temperatura máxima	25,5 °C	Valencia Manises	Día 21
Temperatura mínima	–16,2 °C	Teruel	Día 28



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de enero de 2005

FEBRERO 2005

La presión atmosférica media mensual de febrero fue superior a la media normal en todo el país excepto en Canarias (–1,9 hPa) y en Andalucía Occidental donde se registraron valores próximos a lo normal.

Las mayores anomalías se registraron en el noroeste peninsular con 6,0 hPa en A Coruña y del orden de 2,0 hPa en el centro peninsular y en Levante.

La presión estuvo oscilando en los 20 primeros días del mes, pero con valores superiores a lo normal en términos generales; a partir del día 20 se presentaron los valores mínimos, aunque en la Vertiente Mediterránea, Andalucía y Canarias el descenso empezó desde el día 16.

El mes de febrero tuvo carácter de extremadamente frío en la mayor parte del país, en relación al Período de Referencia 1971-2000.

Las áreas con carácter muy frío están irregularmente distribuidas; la mayor zona se encuentra en el Sudeste, La Mancha oriental y norte de Levante. Otras áreas menores se presentaron en el sur de Galicia, Asturias, Navarra y centro de Cataluña. Fue muy frío en Mallorca y en las Islas Canarias menores; en el resto de los archipiélagos dominó el carácter de extremadamente frío.

Las anomalías de temperaturas medias fueron negativas en todos los observatorios. Las más destacables se registraron en el Cantábrico Oriental (hasta Pamplona y Logroño) en Castilla y León, y en puntos de Andalucía, donde se superaron diferencias negativas superiores a 3 °C. Puntualmente en Segovia y Navacerrada se superaron los 4 °C negativos.

Fueron numerosos los observatorios que registraron efemérides de temperatura media más baja (del orden del 30%), aunque la mayoría de ellos con series no superiores a 35 años. Son de destacar los –1,1 °C de media en Izaña, inferior al mínimo anterior de 1920. También en Alicante y en Valladolid se tuvieron registros inferiores a los de 1969.

La media de las temperaturas máximas diarias marcó nuevo mínimo en el 15% de los observatorios, destacando Izaña con 1,3 °C frente a los 2,8 °C de 1920. Mínimas absolutas con nuevo mínimo se registraron en capitales del sur de Castilla y León, pero sobre series cortas.

La media de las mínimas fue inferior a los registros anteriores en más del 30% de los observatorios, destacando nuevamente Izaña con registros medios de –3,4 °C, inferiores a los de 1953, y los de Ponferrada inferiores a los –2,0 °C de 1956. En conjunto, siguen manteniéndose las efemérides mínimas de 1956 para los distintos elementos de temperatura, en series suficientemente largas.

El mes de febrero tuvo un carácter pluviométrico muy variado. Para el conjunto peninsular las precipitaciones alcanzaron valores promedios de carácter normal, en las Islas Baleares fue húmedo a muy húmedo, y en el Archipiélago de Canarias dominó el carácter de muy húmedo con algunas áreas, al sur de Tenerife, de carácter extremadamente húmedo.

En relación a la Península se encuentran casi todos los caracteres. Fue muy seco en Extremadura y Galicia, llegando a ser extremadamente seco, y estableciendo efeméride de febrero, en Ourense con sólo 3 l/m² registrados; el carácter seco se extiende a buena parte de la cuenca del Duero, cuenca media del Ebro y en menor medida sobre Castilla-La Mancha.

En el resto de las Vertientes Atlántica y Cantábrica predominaron registros de carácter normal, con pequeñas áreas de carácter húmedo. En la Vertiente Mediterránea, hasta Cádiz, dominó el carácter húmedo con áreas de muy húmedo en Málaga, en el Sudeste, Valencia y Girona.

Las precipitaciones fueron casi generales en la Península entre los días 4 y 8. A partir de día 11 se extienden por el tercio norte hasta fin de mes, y en Sur y Sudeste desde el día 25. Los días 22 y 23 hubo alguna precipitación importante en la meseta superior y zona Centro, estableciéndose efeméride de febrero de precipitación máxima en 24 horas el día 22 para Segovia con 19,7 l/m².

En Canarias tuvieron entre 13 y 20 días de precipitación y en Baleares entre 10 y 18 días. En el sur de Tenerife registraron 115 l/m² en todo el mes, que marca nueva efeméride.

El déficit de precipitaciones medias en las cuencas hidrográficas atlánticas continuó acusando fuertes descensos en la precipitación acumulada desde septiembre; en consecuencia aparece el carácter de muy seco en casi todas ellas.

El número de horas de sol despejado de nubes fue superior al normal en la práctica totalidad de la Península, excepto en gran parte de la Vertiente Cantábrica; en Asturias sólo registraron el 64% de lo normal en febrero. También en ambos archipiélagos la insolación relativa fue inferior a la normal con déficit superiores al 40% en Lanzarote y un promedio del 20% en el conjunto canario; en Baleares los déficit fueron inferiores, del orden del 10%.

Los mayores registros relativos se presentaron en la práctica totalidad de Galicia, con valores superiores al 75% sobre la normal en puntos de las Rías Bajas, y en general superiores al 25% en el resto; también en Badajoz, provincias andaluzas occidentales y puntos dispersos de la mitad norte peninsular se superó en más del 25% la insolación normal.

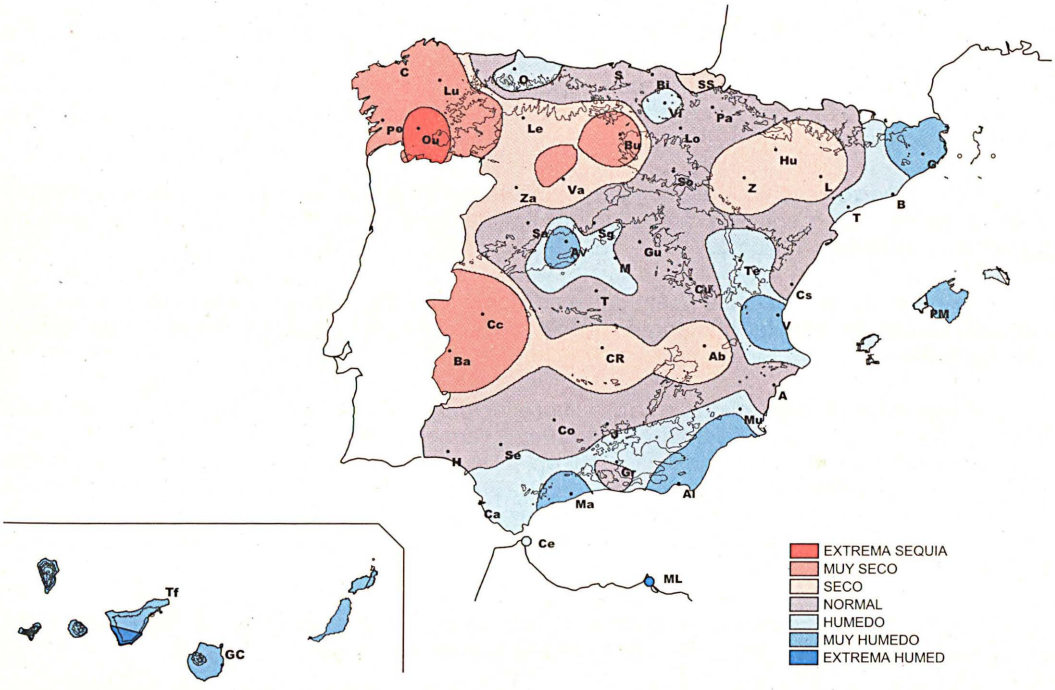
Las rachas máximas del mes se registraron en Canarias entre los días 24 y 28 estableciendo efeméride de febrero en cuatro de las siete islas. A destacar los 121 km/h registrados el día 27 en La Palma y Hierro. Los 146 km/h de Izaña el día 24, máxima del mes, sin embargo no marcó efeméride quedando muy lejos de los 197 km/h de un día de 1989.

Entre los días 13 y 14 se registraron los vientos máximos en numerosos observatorios siendo de destacar los 124 km/h de Tortosa, los 106 de Pamplona y los 104 de Santander. También hubo rachas fuertes los últimos días del mes; en conjunto más del 60% de los observatorios tuvieron rachas superiores a 72 km/h.

Entre otras variables, conviene resaltar las efemérides correspondientes al número de días de lluvia, en casi la totalidad de las Islas Canarias, y el buen número de observatorios que establece nueva marca de febrero en días de nevada; a destacar: Vitoria, Ávila, Segovia y Soria con más de diez días.

En grandes áreas de la mitad norte peninsular y del este de la Mancha y Andalucía predominó la nevada sobre la lluvia, en muchas de ellas el número de días de nieve fue superior al de días de lluvia, como ejemplo en Ávila hubo 12 y 0 respectivamente.

Temperatura máxima	26,8 °C	Murcia	Día 13
Temperatura mínima	–12,2 °C	Teruel	Día 18



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de febrero de 2005

MARZO 2005

La presión atmosférica media de marzo fue ligeramente superior a la normal. Sin embargo, en el Noroeste peninsular y en Canarias se alcanzaron diferencias negativas, del orden de 2 hPa; en la Vertiente Mediterránea, incluidas las Baleares, las anomalías fueron positivas, llegando a ser de 2,7 hPa en el nordeste peninsular.

La presión estuvo oscilante con dos máximos en el entorno de los días 9 y 17, más acusados en la Península y Baleares. Los últimos diez días predominaron los valores normales o inferiores; estos últimos fueron más bajos en el Norte y Noroeste peninsulares.

El mes tuvo carácter térmico ligeramente superior a lo normal para el conjunto del país.

El comportamiento fue muy diferente de unas áreas a otras. Llegó a ser muy cálido en el extremo noroeste peninsular, áreas de Asturias y Cuenca, así como en pequeñas áreas de algunas islas canarias.

El carácter cálido predominó en gran parte de la mitad occidental peninsular y en Castilla-La Mancha. En el resto del interior de la Península y en Mallorca se alcanzaron valores normales con pequeñas áreas de carácter frío en León y La Rioja.

En las proximidades del litoral mediterráneo, desde Almería hasta Girona, dominaron valores inferiores a la normal de marzo, llegando a tener carácter frío. Incluso en Girona, Tarragona y las islas menores de las Baleares tuvieron temperaturas medias de carácter muy frío.

Las anomalías mensuales estuvieron entre 1,3 °C en A Coruña y –1,2 °C en Tarragona. Los fríos días de la última semana de febrero se prolongaron hasta el día 12 de marzo en gran parte de la Península, dando lugar a varias efemérides de temperatura mínima absoluta en la mitad norte peninsular y zona Centro; casi un 30% de los observatorios de esa área establecieron nuevos mínimos de marzo. Las mínimas del mes se registraron generalmente el día 1.

Posteriormente, entre los días 16 y 23, vientos cálidos del sur dieron temperaturas superiores a 25 °C en numerosos observatorios del norte peninsular. En Lugo y en el Aeropuerto de Asturias el día 18 registraron 26,6 °C y 25,8 °C que suponen nueva efeméride de máximas en marzo; en ambos casos no se dispone de series muy largas. Las máximas del mes ocurrieron el día 31 en la mitad sur peninsular.

El mes de marzo ha tenido carácter predominantemente seco en la mitad nororiental peninsular y en Baleares, con pequeñas áreas de extremadamente seco distribuidas por la Vertiente Cantábrica, Alicante y Mallorca.

En el resto de la Península y en Canarias dominaron los valores de carácter normal con pequeñas áreas de carácter húmedo. En zonas puntuales como Almería y Hierro el mes resultó muy húmedo.

La distribución temporal de las precipitaciones fue muy variable, con un largo período entre los días 7 y 19 con registros nulos o muy bajos e irregularmente repartidos. Las precipitaciones más importantes se registraron entre los días 2 y 6 en el Cantábrico y Galicia y hasta el día 4 en el resto de las cuencas atlánticas, con menor intensidad. Entre los días 20 y 29 se repite una situación similar para todas las cuencas atlánticas y de menor duración en el Cantábrico Oriental. En la Vertiente Mediterránea las lluvias son escasas en este período a excepción de la zona Central de Levante.

Las precipitaciones máximas en 24 h se registraron el día 2 en Santa Cruz de Tenerife con 53,4 l/m^2 y en Hierro con 46,7 l/m^2, sobre un total mensual de 49.

Durante los primeros días del mes hubo nevadas que llegaron hasta 5 días en Vitoria, y aunque en menor número marcó efeméride en Granada (3) y en Vigo Aeropuerto (2).

La precipitación acumulada desde septiembre continuó disminuyendo en todas las cuencas, excepto en la Sur-Mediterránea. Las caracterizaciones de muy seco se hacen extensivas a casi todas las cuencas atlánticas y cantábricas, así como en algunas mediterráneas.

El número de horas de sol despejado de nubes durante el mes de marzo fue superior a la normal en la mitad septentrional de la Península, en gran parte del Archipiélago de Canarias y en Mallorca.

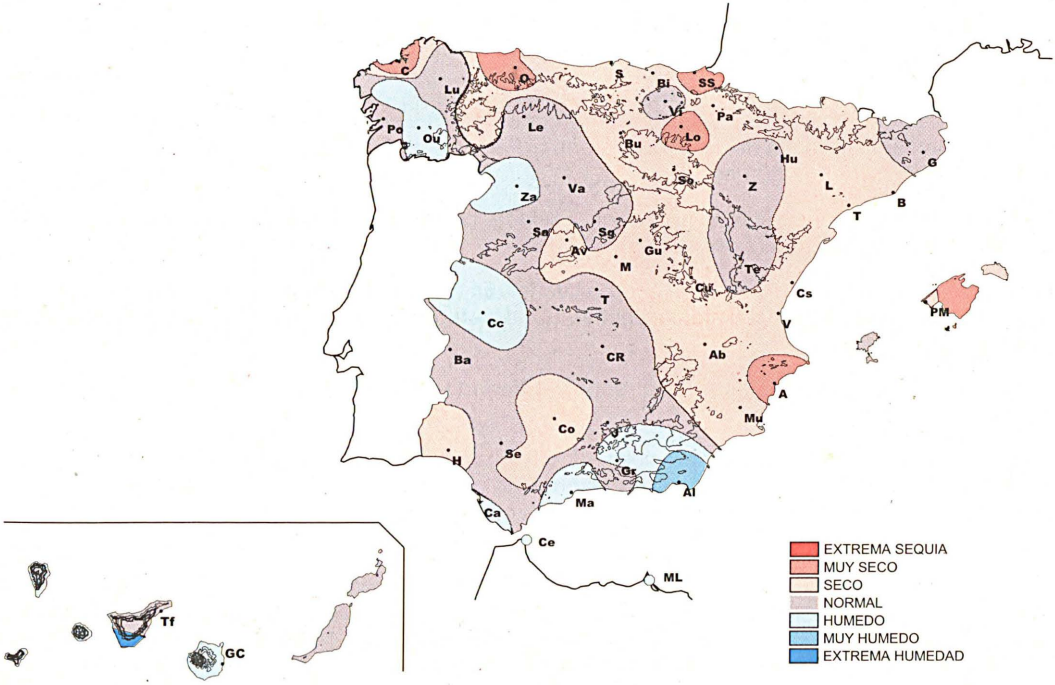
Los mayores superávits se concentraron en la Vertiente Cantábrica y en las cabeceras de Duero y Ebro con valores superiores en más del 25% sobre la normal. La máxima desviación del 46% se registró en San Sebastián. Los déficit en el sur peninsular oscilaron entre el 10 y el 20%, llegando a ser del 26% en Melilla.

Por lo menos en nueve días del mes se registraron rachas máximas superiores a 72 km/h en algunos observatorios. El día 21, con vientos del suroeste, se registraron rachas fuertes en Galicia y el Cantábrico que alcanzaron hasta 98 km/h en Santiago de Compostela. De mayor duración fue el temporal entre los días 25 y 26 extendiéndose desde la cuenca del Duero hasta el nordeste peninsular; con vientos de poniente se registraron 78 km/h en Burgos. El día 1 en San Javier (Murcia) se registraron vientos de 95 km/h procedentes de levante y el día 18 en Cádiz se registraron 100 km/h del sudeste.

Pero la racha máxima del mes se registró el último día del mes en Izaña (Tenerife) con 106 km/h.

Además de las efemérides de días de nieve ya mencionadas, es de destacar las tormentas habidas en Girona y Valladolid, que con 4 y 3 días respectivamente establecen nuevo máximo para marzo.

Temperatura máxima	32,9 °C	Fuerteventura	Día 19
Temperatura mínima	–13,2 °C	Ávila y Segovia	Día 1



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de marzo de 2005

ABRIL 2005

La presión atmosférica media de abril fue ligeramente superior a la normal en casi todo el país; únicamente en pequeñas áreas del norte peninsular y en Canarias se registraron promedios mensuales próximos a lo normal de este mes. La presión se mantuvo fluctuante con hasta cinco quasiciclos; las máximas mensuales se registraron el día 10 en el noroeste peninsular, y las mínimas el día 18 en el Cantábrico.

El mes de abril tuvo carácter muy cálido de forma casi general; hubo pequeñas excepciones, irregularmente distribuidas, donde se alcanzaron valores relativos de cálido.

Las anomalías mensuales de temperatura media fueron positivas en todos los observatorios. Las máximas desviaciones se alcanzaron en puntos de Castilla-La Mancha y de Andalucía, así como en Ávila y zona Centro donde fueron superiores a 2 °C; en Ávila y Ciudad Real fueron de 2,5 °C. La mayor anomalía se registró en Izaña (Tenerife) con 3,1 °C.

Aunque prácticamente no hubo valores extremos de temperatura media, si fueron numerosas las efemérides de abril en el caso de temperaturas máximas absolutas diaria que se registraron entre los días 28 y 30 en la cuarta parte de los observatorios peninsulares. Las áreas más afectadas fueron el Cantábrico Oriental, las dos submesetas, puntos del nordeste peninsular, y también en Menorca. Las mayores diferencias con el anterior máximo de abril se registraron en Fuenterrabía (+1,8 °C), en Segovia (+1,4 °C) y en otros puntos del interior donde las diferencias fueron superiores a 1 °C.

También se registró efeméride de mínima absoluta de abril el día 9 en Palma de Mallorca con 4,6 °C, inferior a los 5,2 °C de 1980 en los últimos 28 años.

El mes empezó con temperaturas ligeramente superiores a la normal en la mitad norte peninsular; a partir del día 7 descendieron por debajo de la normal hasta el día 17, de forma más acusada en la Vertiente Cantábrica, y después del día 18 iniciaron una subida que daría nuevos máximos los últimos días del mes. El ascenso de las temperaturas medias llegó a ser de 12 °C en este último período para grandes áreas del interior peninsular.

El mes de abril tuvo carácter seco para el conjunto del país. Este déficit de lluvias se acumula al ya producido en los cinco meses anteriores de forma casi general.

Sin embargo, hubo grandes áreas del noroeste y norte peninsular donde las precipitaciones fueron de carácter normal, e incluso áreas menores que tuvieron carácter húmedo en el extremo noroeste, vertiente derecha del Bajo Duero y en el País Vasco. En Bilbao con 188l/m^2 se alcanzaron valores relativos de muy húmedo.

Hubo otras pequeñas áreas en Cuenca, Sudeste peninsular y Gran Canaria (con sólo 2 l/m^2) donde tuvieron también carácter normal.

El resto del país alcanzó carácter seco o inferior. Es de destacar el carácter de muy seco en las cuencas atlánticas al Sur del Sistema Central, Sur de Aragón, Nordeste peninsular hasta Huesca y algunas Islas Canarias.

Llegó a ser extremadamente seco, sobre el Período de Referencia, en Cádiz, Teruel y zona occidental de Cataluña.

Hubo algunas efemérides de precipitación mínima mensual de abril, aunque en observatorios de series no muy largas en su actual ubicación. Este es el caso de Lleida, Teruel, áreas de Cádiz y Lanzarote; destacan las precipitaciones casi nulas de las dos últimas zonas.

Aunque hubo precipitaciones generalizadas durante los tres primeros días del mes, a partir de esa fecha quedan restringidas a las cuencas norte y noroeste y de menor cuantía a parte de la cuenca del Duero. Las precipitaciones prácticamente nulas se extienden por todo el sur peninsular hasta la zona meridional del Duero y a todo el nordeste excepto el día 8 en Levante y Sudeste. Desde el día 25 la ausencia de precipitaciones fue general.

Las lluvias más intensas en 24 h se registraron el día 15 en Sebastián (42,5l/m^2), Santander (39,6) y Fuenterrabía (39,7).

La precipitación acumulada desde septiembre presenta en este mes de abril un ligero repunte en las cuencas del norte peninsular; sin embargo, la característica general es la de muy seco, y algunas cuencas como Guadiana, Guadalquivir y Pirineo Oriental alcanzando valores de extremadamente seco. Únicamente la cuenca Sur-Mediterránea se mantiene en valores entre normal y moderadamente seco.

El número de horas de sol despejado de nubes durante el mes de abril fue superior a lo normal en este mes para el conjunto del país.

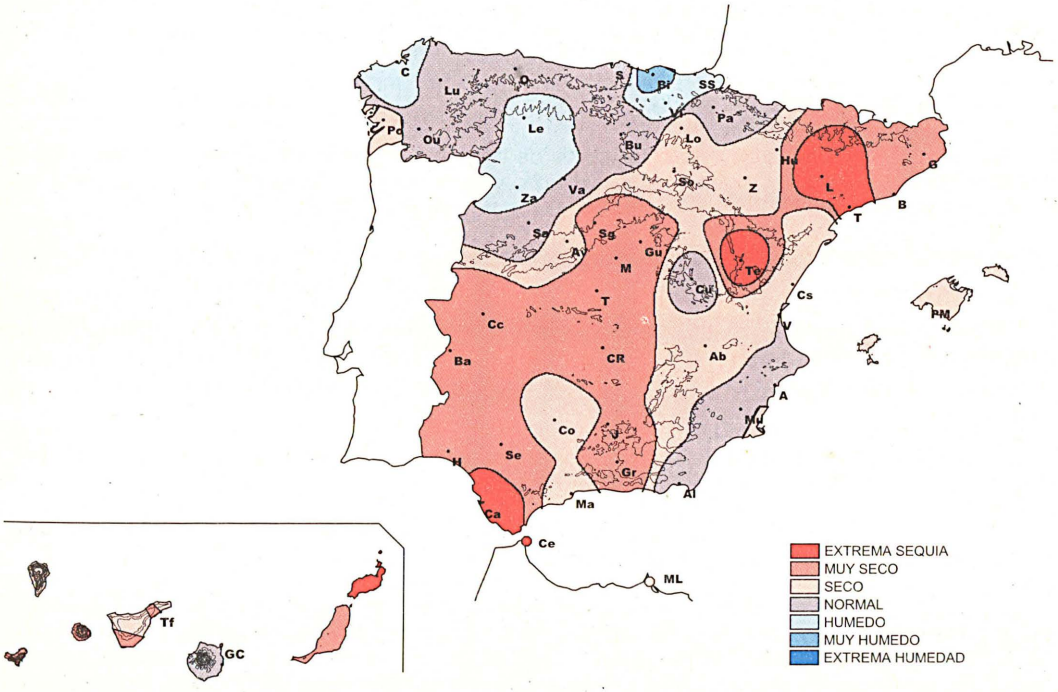
Las únicas áreas con déficit de insolación se presentaron en el noroeste peninsular, donde fue superior al 20% en puntos de Asturias. En el Alto Ebro, País Vasco y algunas de las islas menores de ambos archipiélagos hubo también déficit pero no superiores al 10%.

Se alcanzaron registros superiores en un 10% a lo normal de abril en el nordeste peninsular, áreas de Castilla y León, en toda la mitad sur peninsular y gran parte de los archipiélagos. Los superávits llegaron a ser superiores al 30% en el Sudeste y Andalucía Central.

Se registraron rachas máximas superiores a 72 km/h en algún momento del mes en la cuarta parte del territorio, de forma más frecuente en el Cantábrico Oriental, en el Nordeste, zona Centro, Golfo de Cádiz y Canarias. El período en que se registraron fue entre el día 8 y el 18, aunque también el día 1 y el día 22 algún observatorio registró valores altos. La racha máxima del mes se registró en Mahón el día 11 con 102 km/h de componente norte y el día 22 en Bilbao tuvieron 96 km/h del sudoeste.

Aunque fue un mes no muy tormentoso, hubo áreas del norte peninsular donde marcaron efeméride en número de días de tormenta, Pamplona y Fuenterrabía con 8 y 6 días superaron en dos y en un día las máximas anteriores de 1981 y 1993 respectivamente.

Temperatura máxima	33,2 °C	Córdoba	Día 29
Temperatura mínima	–4,0 °C	Ávila	Día 10



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de abril de 2005

MAYO 2005

La presión atmosférica media de mayo fue algo superior a la normal; las mayores anomalías se registraron en el nordeste peninsular y en Baleares pero sin alcanzar los 3 hPa. En Canarias y en el noroeste peninsular tuvieron valores medios casi normales.

Bajas presiones casi generales entre los días 9 y 16 potenciaron las precipitaciones más intensas y extensas de todo el mes.

El mes de mayo tuvo carácter de muy cálido para el conjunto del país.

Únicamente en el noroeste peninsular, León y gran parte de la Vertiente Cantábrica, el mes alcanzó valores relativos de cálido, así como en las islas menores de Baleares y en Gran Canaria. El resto del territorio nacional tuvo valores relativos de muy cálido o superior.

Se registraron valores medios de temperatura superiores a los de cualquier año del Período de Referencia en una gran área que incluye desde Segovia hasta Albacete y desde Ávila hasta Teruel; también tuvieron carácter de extremadamente cálido en el litoral del sur peninsular y en las Canarias más occidentales.

Se establecieron nuevas efemérides de temperatura media, sobre su ubicación actual, en Segovia, Ávila y Teruel, superando los registros de 1992. Más importantes, por la longitud de sus series son las nuevas máximas de Almería, Melilla y La Palma. También hubo efemérides de temperatura media de las máximas por las mismas áreas, y en mayor número en la media de las mínimas.

Las anomalías, todas ellas positivas, tuvieron especial relevancia en La Mancha oriental alcanzando los 3,7 °C de desviación, así como en Ávila, Segovia, Teruel y la zona Centro donde se superaron los 3 °C. En Galicia y Asturias apenas llegaron a 1 °C.

Aunque hubo algún período fresco, entre los días 5 y 7 y entre 14 y 18, el mes mantuvo temperaturas relativamente altas, sobre todo entre los días 24 y 29 cuando se establecieron efemérides de temperatura máxima diaria de mayo en puntos tan dispares como Valladolid (32,5 °C) y Hierro (30,0 °C), y en Melilla (33,0 °C) el día 9.

Durante el mes de mayo las precipitaciones registradas han sido, un mes más, inferiores a la media normal para el conjunto del país.

Únicamente se alcanzaron valores relativos de normal o ligeramente superior (húmedo) en el norte de Galicia y Asturias, en la cuenca del Ebro y pequeñas áreas del Cantábrico Oriental, así como en las zonas bajas de las cuencas del Guadalquivir y Guadiana.

En una pequeña área de la desembocadura del Ebro se alcanzaron registros de muy húmedo con 75 l/m^2, la mayor parte se midieron el día 16, con 57,7 l/m^2 en Tortosa.

En el resto del área peninsular predominaron los caracteres relativos de seco o inferior. Fue un mes muy seco en toda La Mancha hasta Teruel, en la zona Centro y Sudeste, así como en la zona central de Castilla y León y en pequeñas áreas del Cantábrico Central y Oriental.

En Cuenca, Murcia y Madrid llegó a ser extremadamente seco, es decir con registros inferiores a cualquier año del Período de Referencia. Sólo en la primera se estableció efeméride con 10 l/m^2, inferior a los 23,4 de 1990, que era el mínimo anterior.

También en ambos archipiélagos dominó el carácter seco con totales inferiores a 7 l/m^2 y varios observatorios de Canarias con registros prácticamente nulos.

Las lluvias más importantes del mes se produjeron entre los días 9 y 17 pero restringidas a la mitad norte peninsular y más concretamente a Galicia y la margen derecha del Ebro. Entre los días 11 a 13 y 16 se presentaron las precipitaciones más generales interesando a todas las cuencas atlánticas, cantábricas y al Ebro. Otros períodos de lluvia se registraron los primeros cuatro días en el noroeste peninsular, al igual que entre el día 20 y 22; fueron de menor intensidad y más dispersas en los últimos cuatro días del mes.

La precipitación acumulada desde septiembre ha continuado disminuyendo un mes más en casi todas las cuencas. Únicamente en las correspondientes al tercio norte de la Península se registraron ligeros ascensos que no consiguieron recuperar la caracterización de muy seco. Sólo la Sur-Mediterránea se mantiene en valores relativos de seco.

A lo largo de mayo el número de horas de sol despejado de nubes fue superior a la media normal de este mes en la práctica totalidad del país.

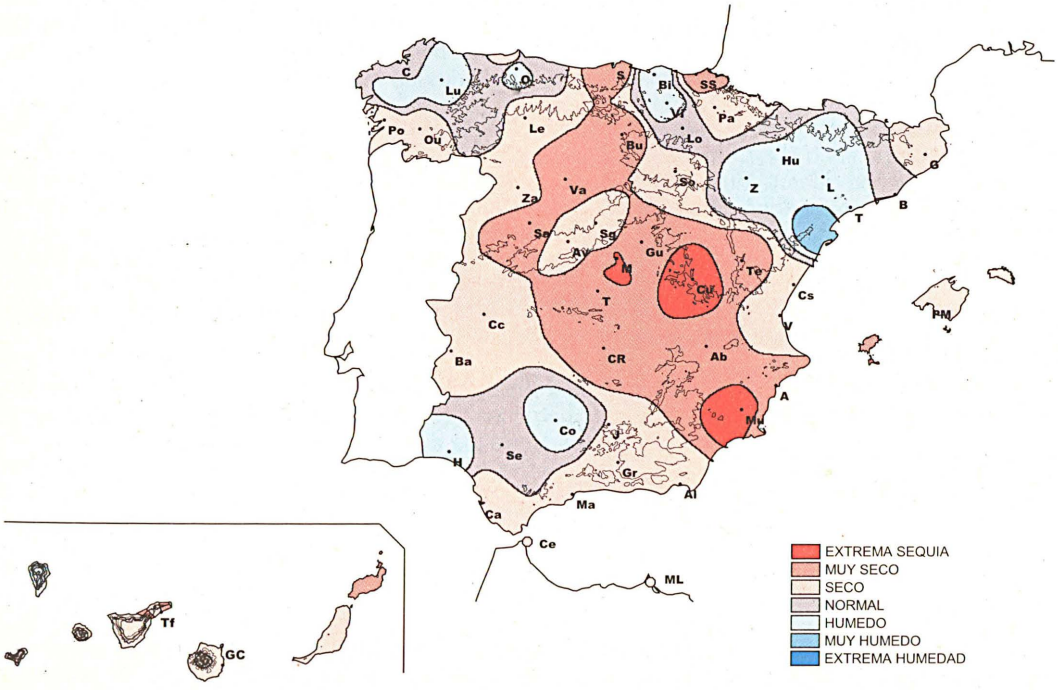
Sin embargo los valores relativos no fueron excesivamente altos manteniéndose inferiores al 25% de superávit, excepto en pequeñas áreas del norte y noroeste peninsular, como en Santander, donde se alcanzaron valores de hasta un 31% superior a lo normal.

Aunque el mes no fue excesivamente ventoso se registraron rachas de hasta 94 km/h el día 27 en San Sebastián y superiores a 72 km/h en varios observatorios irregularmente distribuidos tanto espacial como temporalmente, destacando quizás el período entre los días 12 a 17.

Mención aparte requieren las Islas Canarias donde tuvieron vientos más fuertes de los normales. En el aeropuerto de Gran Canaria tuvieron hasta un 55% del mes con vientos superiores a 33 km/h.

El número de días de lluvia estuvo entre 10 y 20 en Galicia y Vertiente Cantábrica, llegando a 22 en Oviedo. En el resto del país fueron inferiores a 10 y en Canarias la mayor parte de los observatorios no registró precipitaciones ningún día.

Temperatura máxima	36,7 °C	Toledo	Día 26
Temperatura mínima	1,0 °C	Burgos y Soria	Día 7



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de mayo de 2005

JUNIO 2005

La presión atmosférica media de junio estuvo en valores próximos a la normal; fue ligeramente negativa en el noroeste peninsular y ligeramente positiva en el nordeste. Las mayores anomalías, que fueron negativas, se registraron en Canarias con valores de –1,9 hPa.

Las mínimas de presión diaria se registraron en el entorno del día 11 sobre la Península y Baleares y el día 19 en Canarias.

El mes de junio tuvo carácter de extremadamente cálido para el conjunto del país. Únicamente en el Sur de Galicia, Almería y el Archipiélago Canario hubo temperaturas medias algo inferiores, pero sin bajar del carácter muy cálido.

Aunque en valores relativos el mes fue extremado, no se alcanzaron los rigores de junio de 2003. Se midieron valores de efeméride en temperatura media mensual para el 11% de los observatorios, distribuidos por el noroeste peninsular, Cantábrico Occidental. Sistema Ibérico, Zona Centro, Extremadura y Andalucía. También se registraron máximas absolutas superiores a todos los registros anteriores de junio en Menorca y Cataluña Oriental en el entorno del día 28. Más numerosos fueron los observatorios que tuvieron nuevas máximas en media de las mínimas y media de las máximas, del orden del 14%.

Las anomalías mensuales fueron unánimemente positivas en todos los observatorios, siendo de destacar los valores superiores a 3 °C en gran parte de la Península e incluso superiores a 4 °C en las dos submesetas; la desviación máxima de 5,3 °C se registró en Ávila.

Un buen número de observatorios tuvieron registros diarios superiores a la media normal de máximas y de mínimas durante todo el mes. Las temperaturas más elevadas se registraron entre los días 15 y 23 para gran parte de la Península y en áreas reducidas a Levante, Cataluña y Baleares durante los últimos tres días del mes.

Durante el mes de junio se registraron precipitaciones inferiores a la normal de este mes para el conjunto del país. En parte de Galicia, Segovia, Sistema Ibérico y áreas de Levante, así como en La Mancha Occidental, los registros fueron normales o con pequeñas zonas de carácter húmedo; en el resto del territorio nacional las lluvias fueron deficitarias un mes más.

Es de destacar una gran área al Sur, al Oeste y al Norte de la Península, así como en Baleares con carácter muy seco o extremadamente seco. En Extremadura, Andalucía, Sudeste y Baleares las precipitaciones fueron nulas, o de pocas décimas de mm, igualándose en numerosos observatorios las efemérides de mínimos de junio.

En Santander se totalizaron 15 l/m^2 en el mes, que constituye nueva efeméride de precipitación mínima en los últimos cincuenta años. En Teruel, con nueve días de lluvia, se registró la máxima precipitación mensual en capitales de provincia con 63 l/m^2, lo que dio carácter de muy húmedo a la zona.

Hasta el día 10 las precipitaciones fueron prácticamente nulas en la mayoría de los observatorios. Entre los días 10 y 13 se produjeron las lluvias más generalizadas que no llegaron a interesar al tercio sur peninsular ni a Baleares. Entre los días 17 y 24 hubo registros de interés en Levante, cuenca del Duero y en menor medida en la zona Centro peninsular. Las últimas lluvias del mes interesaron al Norte o Noroeste, especialmente a Galicia, y en menor medida en Levante y cuenca del Ebro.

Las lluvias más intensas se registraron el día 28 en Zaragoza y Santiago de Compostela con valores próximos a 34 l/m^2.

La precipitación sobre grandes cuencas fue deficitaria una vez más en todas ellas. En consecuencia, la precipitación acumulada desde septiembre marca nuevos mínimos. Excepto la cuenca Sur-Mediterránea que tiene carácter seco, el resto de las cuencas tienen carácter muy seco o extremadamente seco; este último valor se atribuye a las cuencas del Tajo, Guadalquivir y Pirineo Oriental, aunque algunas otras están en valoraciones próximas.

El número de horas de sol despejado de nubes durante el mes de junio fue superior a la normal de este mes en la práctica totalidad del territorio. Únicamente en algunas áreas muy reducidas tuvieron ligeros déficit, que en ningún caso superaron el 6%.

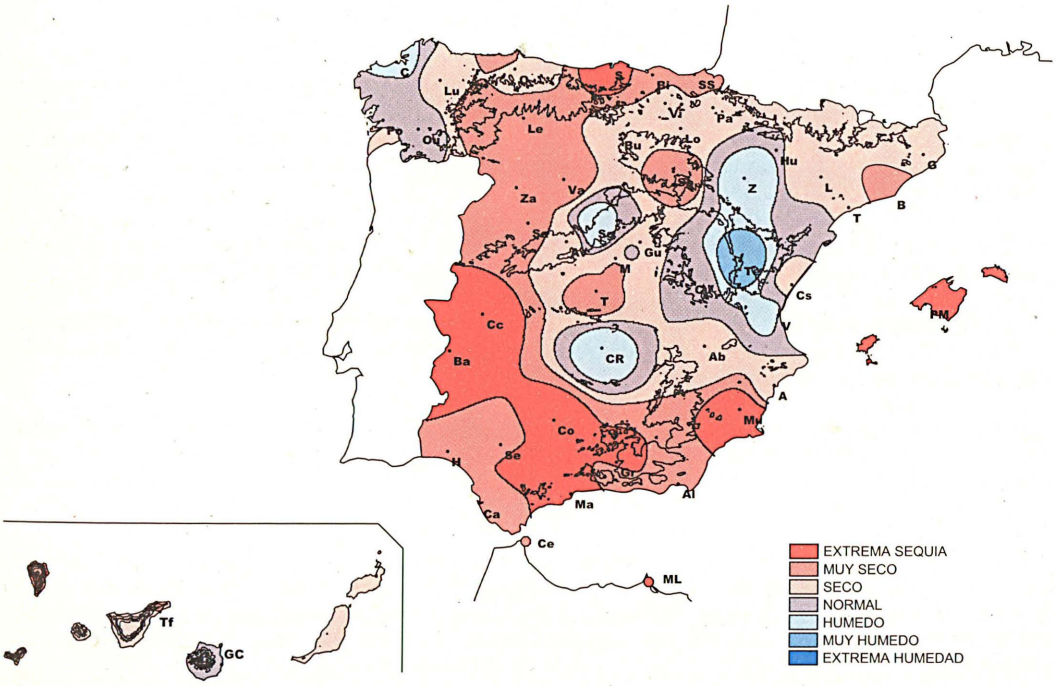
Los valores relativos de insolación más elevados se registraron en las cabeceras del Duero y Ebro, llegando a alcanzar el 31% de superávit en Pamplona y del 34% en Vitoria. Los registros más frecuentes se encuentran en el intervalo de 105 a 115%.

Las rachas máximas del mes se registraron en el entorno de los días 22 y 27, dominando en ambos casos las bajas presiones relativas sobre la Península.

Los valores máximos se registraron en Zaragoza el día 27 con 111 km/h de poniente, estableciendo nueva efeméride para junio. También en Teruel y Guadalajara, en el mismo día, y en Ciudad Real y Segovia el día 22, se establecieron nuevas efemérides de junio, aunque en estos casos los vientos máximos se mantuvieron entre 81 y 89 km/h.

En Vitoria se observaron hasta 8 días de tormenta, nuevo máximo de junio, aunque las precitaciones totales fueron sólo de 25 l/m². Hubo otras zonas como Teruel y Navacerrada con 9 días de tormenta, pero lejos de sus máximos respectivos.

Temperatura máxima	41,6 °C	Córdoba	Día 22
Temperatura mínima	5,4 °C	Soria	Día 8



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de junio de 2005

JULIO 2005

La presión atmosférica media de julio tuvo valores próximos a la normal del mes, con anomalías ligeramente negativas en la Península y ligeramente positivas en ambos archipiélagos.

En la Península y Baleares la presión se mantuvo próxima a la normal durante las dos primeras decenas; se produjo un profundo descenso durante la tercera que alcanzó los valores mínimos en el entorno del día 27.

El mes de julio tuvo carácter muy cálido en gran parte del país, y llegó a ser extremadamente cálido en pequeñas áreas del Noroeste, del Sur, de Levante y en la Zona Centro.

Se alcanzaron valores relativos de carácter cálido en el Sur de Galicia y parte occidental de Castilla y León, así como en el Sur de Extremadura, área central de Levante, Ceuta, Cádiz, Menorca y alguna de las Islas Canarias.

Se llegaron a superar los valores medios históricos en A Coruña con 20,6 °C, superior en 0,4 °C al máximo anterior de julio registrado en 1976; también en Málaga con 27,0 °C se superó ligeramente el máximo de las medias de 2003.

No hubo nuevas máximas absolutas de julio, aunque también se estableció efeméride de la media de las máximas en A Coruña, con 24,3 °C, y de media de las mínimas más altas en Albacete y Málaga.

Las anomalías de temperaturas medias fueron positivas en todos los observatorios; las mayores desviaciones se registraron en Castilla-La Mancha y Zona Centro, y de forma más aislada en Castellón, Barcelona, Málaga y Ávila donde se superaron los 2,0 °C.

En las Rías Bajas, León y Vitoria apenas se superaron las diferencias de 0,5 °C. En algunas Islas Canarias se registraron valores medios muy próximos a la normal, como fue en Tenerife y Gran Canaria.

Las temperaturas máximas se mantuvieron altas en las dos primeras decenas para las cuencas atlánticas, con un ligero descenso el día 17. En la Vertiente Mediterránea se mantuvieron valores regularmente altas en las dos últimas decenas. En la Vertiente Cantábrica hubo dos máximos puntualmente altos en el entorno de los días 13 y 27. Se registró un descenso apreciable de las temperaturas máximas a partir del día 23, más acusado en la mitad sur peninsular, y en menor medida en zonas de Castilla y León.

Durante el mes de julio las precipitaciones registradas fueron en general de escasa cuantía; en consecuencia el carácter del mes para el conjunto del país ha sido de seco a muy seco.

En pequeñas áreas de Castellón y Cuenca se alcanzaron valores relativos de muy húmedo, las precipitaciones fueron de 18 y 32 l/m^2 respectivamente, y en el último caso en forma de tormenta en sólo dos días.

Las lluvias más regulares en relación a la normal del mes se registraron en el Nordeste peninsular y zona Norte de Levante donde llegó a dar carácter de húmedo al mes, así como en el sur de las Rías Bajas. En el resto de Galicia, con registros entre 10 y 40 l/m^2 se alcanzaron valores próximos a lo normal.

En el resto de la Península y en ambos archipiélagos dominaron los valores prácticamente nulos, que dieron carácter de muy seco a extremadamente seco. Esta valoración en una amplia zona de Castilla y León, La Rioja, Navarra y zona Centro, vino acompañada de varias efemérides de precipitación mínima de julio, con registros nulos en Soria, Segovia, Pamplona, Logroño y Guadalajara.

También fueron prácticamente nulos los registros totales en ambos archipiélagos, excepto 2 l/m^2 medidos en Palma de Mallorca.

Las lluvias más extensas se produjeron entre los días 3 y 9, pero restringidas al Norte y Noroeste peninsular y en menor medida en la zona norte de Levante y Sistema Ibérico. Períodos de lluvia más cortos y en áreas más restringidas se presentaron entre los días 17 y 18, que a partir del día 24 se extendieron a la mitad norte de la Vertiente Mediterránea.

La precipitación acumulada desde septiembre continuó con ligeros descensos sobre el mes anterior manteniendo todas las cuencas características similares al mes anterior.

En el mes de julio el número de horas de sol despejado de nubes fue superior a lo normal de este mes en la mayor parte del país.

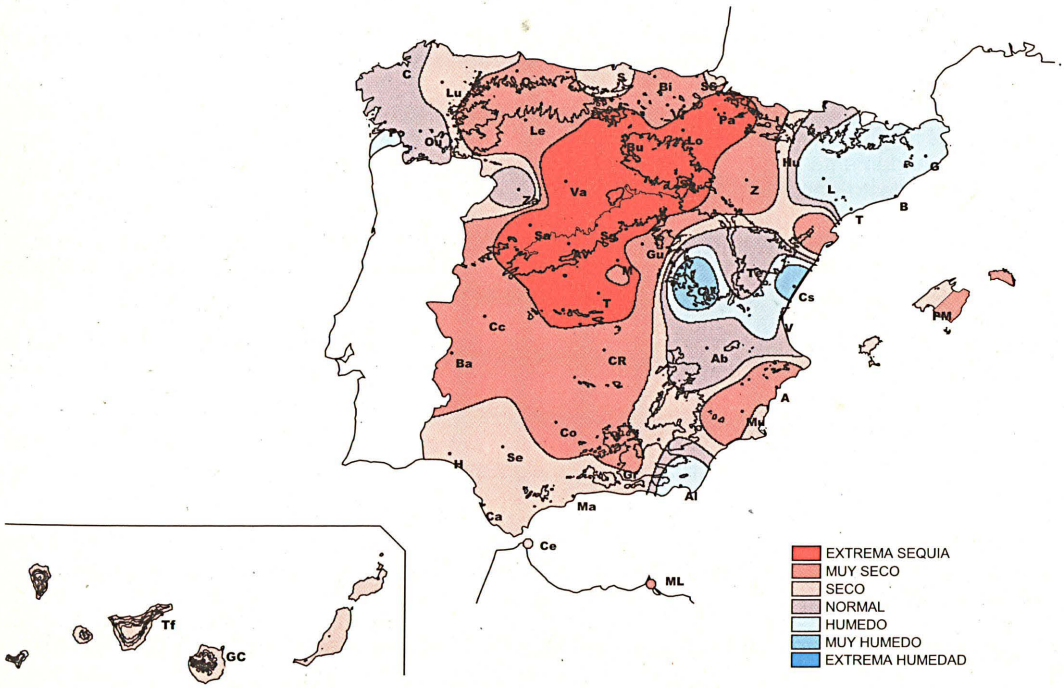
Únicamente en Levante, cuenca del Pirineo Oriental, Baleares y pequeñas áreas del sur de Galicia hubo un ligero déficit, que en algún punto de Valencia llegó a ser del 13%.

Los superávits tampoco fueron excesivamente altos, estando entre el 5 y 20% en la mayor parte de las zonas; en Vitoria, con el 25%, y en Hierro, con 26%, se alcanzaron las máximas desviaciones sobre la normal.

Durante el mes se registraron pocas rachas máximas superiores a 72 km/h. En Barcelona el día 21 midieron vientos del Sudeste de 80 km/h. Las otras rachas máximas superiores al umbral mencionado se encuentran en las Islas Canarias correspondientes a vientos alisios no excesivamente fuertes, en ningún caso superaron los 80 km/h.

En áreas de Castilla y León y gran parte de la mitad sur peninsular, así como en Canarias fueron mayoría los observatorios que no observaron días de precipitación.

Temperatura máxima	42,5 °C	Córdoba	Día 20
Temperatura mínima	5,8 °C	Vitoria	Día 5



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de julio de 2005

AGOSTO 2005

La presión atmosférica media de agosto fue ligeramente superior a la normal del mes en todo el país. Los mínimos de presión se registraron en el entorno de los días 10 y 16 en la Península y Baleares; en Canarias únicamente el último día.

El mes de agosto tuvo un comportamiento térmico muy variado en las distintas áreas geográficas pero sin alcanzar caracterizaciones extremas en las temperaturas medias mensuales.

Fue muy cálido en el cuadrante sudoccidental de la Península, hasta Cuenca y Teruel, en el sur de Galicia y en algunos puntos de las Islas Canarias.

Se alcanzaron valores de carácter cálido en el resto de la mitad occidental de la Península y en una amplia zona entre Soria, Albacete y Castellón, así como en el resto del Archipiélago de Canarias.

En la Vertiente Mediterránea desde Almería hasta Girona, y también en las Baleares dominó el carácter normal con pequeñas zonas de carácter frío. En Menorca el mes fue muy frío con temperatura media de 23,7 °C en Mahón.

Las mayores anomalías positivas, próximas a 2 °C, se registraron en Ávila y Ciudad Real; algo menores, del orden de 1,5 °C, se midieron en la zona Centro y Santiago de Compostela.

El mes tuvo temperaturas relativamente altas sobre la Península y Baleares en las dos primeras decenas. Se alcanzaron nuevas efemérides de agosto en el entorno del día 7 en Ávila, Cáceres y Granada superando las máximas registradas entre 1987 y 1989. Un descenso casi general de temperaturas se mantuvo hasta el día 28; se registró nueva efeméride de mínima absoluta de agosto en Mahón el día 21, con 13,6 °C. Los dos últimos días volvieron a subir las temperaturas, sobre todo en el norte y noroeste peninsular.

Un mes más, agosto tuvo carácter seco o inferior en gran parte de la Península.

En el medio Duero y Tajo predominaron los registros totales próximos a los valores normales, alternando con pequeñas áreas de carácter seco o húmedo. También tuvo carácter normal en el este de Galicia y en pequeñas zonas del este y sur peninsulares.

En todo el Archipiélago de Canarias, en el Sudeste peninsular (Murcia y Almería) y en el Oeste de Mallorca se alcanzaron registros totales que dieron carácter de muy húmedo al mes y que llegó a ser extremadamente húmedo en las tres islas mayores de Canarias. En Bilbao, Baleares y gran parte del Nordeste peninsular fue húmedo.

Se marcaron nuevas efemérides de precipitación total en varios observatorios de la isla de Tenerife, siendo de destacar los 41 l/m^2 de Santa Cruz de Tenerife que marca nuevo hito de agosto en más de 140 años.

El día 18 se produjeron también efemérides, en la mayor parte de las Islas Canarias, para la precipitación máxima diaria; como ejemplo en la isla de Tenerife se midieron entre 19 y 29 l/m^2 en ese día.

Las precipitaciones totales mayores durante todo el mes se registraron en Cataluña con 94 y 88 l/m^2 en Barcelona y Reus respectivamente. En el País Vasco se registraron entre 50 y 70 l/m^2 y en Galicia y resto de la Vertiente Cantábrica se midieron entre 13 y 30 l/m^2.

Hubo precipitaciones prácticamente nulas en la zona Centro, La Mancha y gran parte de Andalucía, igualando efemérides nulas de agosto en varios observatorios, como Ciudad Real, Sevilla y Jaén.

La precipitación acumulada desde septiembre sufre escasas modificaciones en su caracterización.

Terminó el año agrícola con valores relativos de seco en la cuenca Sur-Mediterránea y de muy seco en el resto de las cuencas, excepto Tajo y Guadalquivir donde fue extremadamente seco.

El número de horas de sol despejado de nubes durante agosto ha sido superior a la normal en gran parte de la Península. Únicamente en Cataluña, Levante, Baleares, sur de Andalucía y en parte del Archipiélago de Canarias se alcanzaron valores deficitarios.

Los superávits más altos se registraron en la Vertiente Cantábrica y Galicia con valores de insolación relativa superiores al 112%. En Oviedo y Santander se alcanzaron las máximas, de 127 y 137% respectivamente.

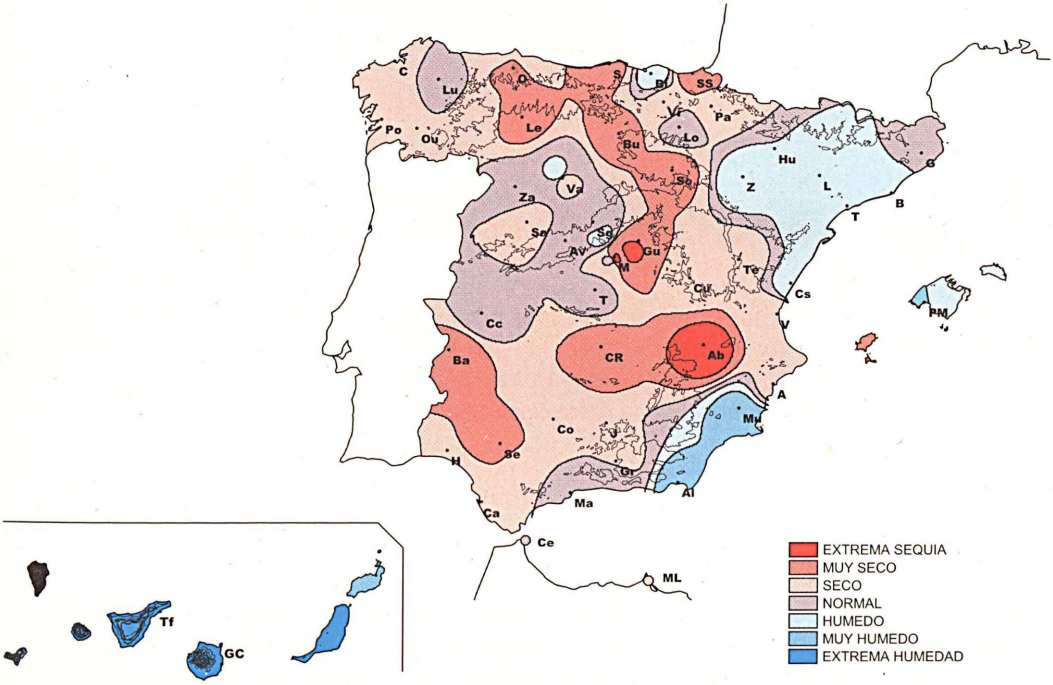
Los registros relativos más bajos se presentaron en Barcelona y Girona, con 83 y 85% respectivamente.

En el resto del país dominaron los valores entre 91% (Valencia) y 110% (Valladolid).

Aunque no fue un mes muy ventoso, en más del 15% de los observatorios se superaron los 72 km/h en al menos un día. Destacaron los 112 km/h de racha máxima registrados en Badajoz el día 29 con vientos de poniente. El día 20 se alcanzaron hasta 85 km/h en Reus y hubo rachas algo menores en otros puntos del Nordeste peninsular. Rachas de 90 km/h, del Noroeste, se registraron en observatorio de montaña en Tenerife el día 27.

Entre otros fenómenos es de destacar que, en áreas de Murcia, se estableció nuevo máximo en número de días de precipitación durante agosto con 10 días, y en áreas de Tenerife se observaron hasta 2 de tormenta.

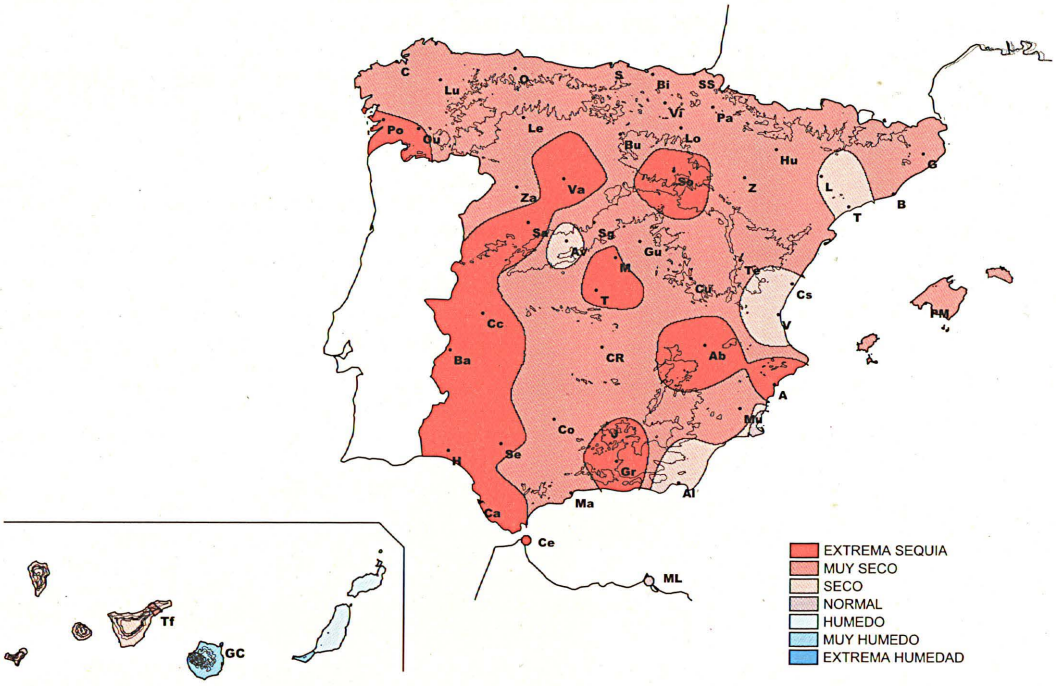
Temperatura máxima	44,8 °C	Córdoba	Día 7
Temperatura mínima	5,0 °C	Vitoria	Día 24



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de agosto de 2005

CARACTER ANUAL DE LA PRECIPITACIÓN

AÑO AGRÍCOLA 2004-2005



Carácter anual de la precipitación: año agrícola 2004-2005

OTOÑO 2004

La presión atmosférica media fue ligeramente superior a la normal en las Vertientes Atlántica y Cantábrica, y ligeramente inferior en Levante y Baleares; en Canarias y el resto peninsular dominaron los valores normales.

Aunque noviembre tuvo carácter general de frío, excepto en Canarias, los dos meses anteriores con carácter muy cálido hicieron que las temperaturas medias estacionales alcanzaran valores relativamente altos. Gran parte de la mitad oriental peninsular y de los dos archipiélagos tuvieron carácter de muy cálido, que llegó a ser extremado en áreas del nordeste peninsular, Levante Central y las islas Canarias más orientales.

En el resto del territorio dominó el carácter de cálido, aunque en el sur de Galicia, cuenca media del Duero y en Extremadura tuvieron carácter normal. Incluso el carácter frío se reflejó en la provincia de León. En promedio el otoño fue cálido.

A pesar de las intensas lluvias de octubre en todas las cuencas atlánticas, el déficit de los otros dos meses contribuyó a que para el conjunto de la estación se alcanzaran valores entre normal y seco.

El otoño fue seco en toda la Vertiente Mediterránea, resto de Andalucía y cuenca media del Duero hasta Asturias. Hubo grandes áreas de carácter muy seco en el Bajo Ebro, nordeste peninsular, Sudeste y sur de Andalucía.

En el resto peninsular dominaron los valores próximos a los normales de la estación, con pequeñas áreas de húmedo irregularmente distribuidas por el interior peninsular.

El número de horas de sol despejado fue ligeramente superior a la normal, excepto pequeños deficits que se registraron en la Vertiente Cantábrica y cuenca media del Tajo, así como en puntos aislados del Sudeste y en algunas islas de ambos archipiélagos.

INVIERNO 2004-2005

La presión atmosférica media del invierno fue superior a la normal en la Península y Baleares.

Las anomalías más altas se produjeron en la Vertiente Cantábrica y norte de Galicia, donde llegaron a ser superiores a 6hPA; las diferencias disminuyen al desplazarse al Sur y al Este, de manera que en Levante y Baleares fueron ligeramente superiores a 1,5 hPa. En Canarias la presión media fue normal.

Las presiones mínimas se registraron en los primeros días de diciembre en las cuencas atlánticas y en los últimos días de febrero en Andalucía.

El carácter frío de diciembre en las cuencas atlánticas, fue, sin embargo, normal o cálido en el resto del país. En el mes de enero se invirtieron los términos y el carácter normal o cálido se presentó en el Norte y Noroeste peninsular, dominando el frío o muy frío en el resto del país. El mes de febrero vino a quitarnos las dudas con un comportamiento muy frío o extremadamente frío. El conjunto del invierno resultó frío o muy frío en general; únicamente en gran parte de Galicia y en la mitad oriental de Cataluña se alcanzaron valores medios normales. En áreas de Andalucía (Córdoba, Granada, etc.) se marcaron registros de extremadamente frío.

Hubo numerosos fenómenos excepcionales durante el invierno; una muestra clara de su crudeza la tenemos en León donde marcaron el mayor número de días de helada en invierno desde 1945, llegando a 75 días.

Las precipitaciones por encima de la normal en el Sur y en Levante durante febrero y diciembre, y en menor medida este mes en el norte, no consiguieron eliminar el carácter de extrema sequía que nos deparó enero. El invierno fue muy seco en casi toda la Vertiente Atlántica, llegando a ser extremadamente seco en Galicia y Extremadura.

Aunque el carácter seco domina también en la Vertiente Cantábrica y zona norte de la Mediterránea, es en Levante, en el Sudeste, en Baleares y sobre todo en Canarias donde se marcan las únicas zonas de carácter húmedo o superior.

La insolación relativa fue superior a la normal en la mayor parte de la Península. Únicamente en la Vertiente Cantábrica y en ambos archipiélagos el número de horas de sol despejado fue inferior a lo normal en invierno.

PRIMAVERA 2005

La presión atmosférica media de la estación fue superior a la normal en gran parte de la Península y ligeramente inferior en el noroeste peninsular y en Canarias. La mínima en el noroeste se registró el 21 de marzo y la máxima el 11 de abril.

A pesar de que marzo todavía fue fresco en la Vertiente Mediterránea, las temperaturas relativamente elevadas que se presentaron en abril y mayo por todo el país dieron como resultado una primavera de carácter muy cálido. Únicamente pequeñas áreas en Levante y en otras irregularmente distribuidas por el norte peninsular tuvieron carácter cálido.

Más amplias fueron las zonas que marcaron valores extremadamente cálido sobre el Período de Referencia. Las mayores cubrieron toda Extremadura y las dos provincias andaluzas más occidentales; una segunda se extiende desde Albacete hasta Huesca; también las dos provincias orientales de Cataluña, Vizcaya y la mayoría de las Islas Canarias establecieron máximas de temperaturas medias primaverales sobre el período 1971-2000, aunque en varios observatorios de las tres primeras zonas mencionadas no se alcanzaron los registros de la primavera del 2003.

Las precipitaciones tuvieron carácter normal en el norte de Galicia, en el Medio y Bajo Ebro y en Canarias. En el resto del país predominaron los valores deficitarios con carácter seco a muy seco. Este último carácter se extiende por más del 70% del territorio que son gran parte de las dos mesetas hasta Cantabria por el norte, a todo el Sudeste peninsular, a la mitad de Andalucía y a Baleares; hay otras zonas más aisladas en el Nordeste Peninsular, en las Rías Bajas y en Asturias, donde también fue muy seco.

Se marcaron registros de extremadamente seco en Ciudad Real y Valladolid, aunque sin llegar a establecer nuevos mínimos en sus series históricas.

El número de horas de sol despejado fue superior a la normal en todo el país, excepto en Menorca y Lanzarote, donde estuvo ligeramente por debajo de lo normal en primavera.

VERANO 2005

La presión atmosférica media del verano tuvo valores muy próximos al normal de la estación.

El comportamiento térmico estuvo condicionado, desde sus inicios, por las altas temperaturas de junio, que generalmente fueron de carácter extremado. El mes de julio fue también muy cálido de forma general, y aunque durante agosto ya se registraron valores de carácter normal, o ligeramente inferiores, en gran parte de la Vertiente Mediterránea, el conjunto del verano presenta valores medios de carácter extremado en la mayor parte del territorio.

La valoración global presenta este verano peninsular 2005 como el segundo más cálido de los últimos cuarenta y cinco años, únicamente superado por el 2003 en algo más de medio grado.

Las áreas que tuvieron carácter inferior al extremado, lo tuvieron con valoración de muy cálido, se extendieron sobre el 15% del país; este es el caso de áreas del litoral mediterráneo y cantábrico, en las Rías Bajas, en el Bajo Duero y en gran parte de los dos archipiélagos.

Las precipitaciones totales de la estación fueron escasas. Una gran franja de norte a sur, desde Lugo a Pamplona y desde Huelva a Granada, presenta carácter de muy seco, con pequeñas áreas de extremadamente seco en Asturias, Guipúzcoa y Salamanca. En el noroeste de Galicia, Ciudad Real, Murcia y áreas del Medio Ebro las lluvias tuvieron carácter normal.

En el Nordeste peninsular y pequeñas áreas de Murcia se llegó a alcanzar el carácter de húmedo, que puntualmente en el Mar Menor llegó a ser muy húmedo.

En Baleares varió entre extremadamente seco en Ibiza y normal en Menorca.

Las lluvias relativamente más importantes del verano se registraron en las Islas Canarias; se alcanzaron valores de muy húmedo, e incluso de extremadamente húmedo en algunas de las islas más occidentales, como consecuencia de las precipitaciones de agosto. Las cantidades totales medidas, de 3 (Fuerteventura) y 57 l/m^2 (Izaña), se produjeron entre uno y cuatro días. Los registros de junio y julio habían sido prácticamente nulos.

El número de horas de sol despejado fue superior a la normal en todo el territorio con las pequeñas excepciones de Cataluña Oriental, centro y sur de Levante, Menorca y La Palma.

AÑO AGRÍCOLA 2004-2005

La presión atmosférica media del año agrícola fue superior a la normal en la Península y Baleares, en gran parte debido a las altas presiones registradas durante casi todo el invierno. En Canarias fue ligeramente inferior a la normal.

Las mayores anomalías negativas se registraron en los últimos días de octubre, llegando a alcanzar en el noroeste hasta –22,0 hPa el día 28. Las anomalías positivas más

elevadas se midieron en la primera decena de enero y sobre el 10 de febrero, no llegando en ningún caso a ser superior a 21,0 hPa.

Las altas temperaturas del verano, junto con una primavera muy cálida y un otoño cálido, se vieron en gran parte compensadas por el carácter frío del invierno. El resultado es de un año agrícola entre cálido y muy cálido, que ocupa el noveno lugar sobre una serie global de cuarenta y cinco años.

Las temperaturas extremas en capitales de provincia estuvieron entre –16,2 °C en Teruel, el día 28 de enero, y 44,8 °C en Córdoba el día 7 de agosto. Las temperaturas medias mensuales variaron entre 28,8 °C, en Sevilla durante julio, y 0,7 °C en Ávila durante febrero.

El mayor número de días de helada se registró en Soria con 111 días, que se distribuyeron entre el 13 de octubre y el 17 de abril.

Las precipitaciones totales del año agrícola fueron muy inferiores a la normal en el conjunto de la Península y en Baleares. En Canarias fue normal en las islas occidentales y húmedo en las orientales, llegando a tener carácter de muy húmedo en Gran Canaria.

Lo más destacado del año es la gran extensión que ocupan las zonas con caracterización de muy seco o inferior. Únicamente en parte de las provincias orientales de Cataluña, del Centro y Norte de Valencia, Almería y sur de Murcia, así como en Ávila, las precipitaciones tuvieron carácter seco, con una pequeña área en el entorno del Mar Menor que llegó a alcanzar valores normales.

Dentro de la gran zona de carácter muy seco aparecen numerosas áreas con carácter de extremada sequía; de ellas la más extensa es una franja que de norte a sur engloba todas las provincias desde Palencia hasta Cádiz. Otras áreas menores las constituyen La Mancha Oriental y Alicante, Madrid y Toledo, Sur de Pontevedra y Ourense, Granada y sur de Jaén, así como en Soria.

En buen número de observatorios de estas últimas áreas se registraron no sólo mínimos sobre el Período de Referencia, sino también mínimos sobre series históricas. Por ejemplo, en Madrid-Retiro se registraron 196,9 l/m^2, muy inferiores a los 223,1 medidos en el año agrícola 1881-82, sobre una serie de más de 140 años.

A pesar de que a finales de octubre los registros acumulados eran superiores a lo normal en todas las cuencas atlánticas, desde noviembre predominó el carácter muy seco, que en valores acumulados dan como resultado valores de muy seco o extremadamente seco. Las acumulaciones desde noviembre hasta agosto muestran áreas de extremado de superior extensión.

Aunque sólo en el 2,5% de los meses observatorio se registraron nuevos mínimos mensuales de precipitación, fueron muy superiores los valores en que se igualaron mínimos anteriores, principalmente con registros nulos.

Los déficits acumulados al final del año agrícola distribuidos por grandes cuencas alcanzaron valores extremadamente bajos en el Tajo y Guadalquivir, pero con valores muy próximos al extremado en el resto de las cuencas, excepto la Sur-Mediterránea donde quedó en seco.

En resumen, fue un año cálido, con invierno entre frío y muy frío, y muy seco.

N.º de días con presión media inferior a la normal del mes

	Noroeste	Norte	Nordeste	Centro	Sudoeste	Sudeste	Baleares	Canarias
Sep.	10	11	5	7	3	11	10	7
Oct.	21	26	21	22	17	24	22	21
Nov.	3	7	12	9	13	13	13	13
Dic.	6	6	11	10	12	13	18	13
Ene.	1	1	7	6	7	7	8	14
Feb.	10	10	13	13	18	14	13	16
Mar.	20	18	11	15	15	15	16	21
Abr.	16	18	11	10	9	10	9	9
May.	14	15	9	11	7	10	9	14
Jun.	18	18	9	13	11	12	10	23
Jul.	20	17	14	17	14	18	17	8
Ago.	15	12	10	13	10	10	11	11

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA

Año Agrícola 2004-2005

	2004				2005								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	28,0	22,6	17,4	17,6	17,6	15,0	27,0	21,2	23,2	30,5	32,4	28,6	32,4
A Coruña-Aer.	29,3	24,0	18,2	18,0	17,2	15,4	26,8	22,4	24,2	31,5	33,8	30,4	33,8
Santiago-Aer.	28,8	24,3	17,5	16,6	16,0	16,2	25,5	26,5	28,5	34,5	35,0	35,0	35,0
Lugo-Las Rozas	28,4	26,0	16,4	16,0	15,7	14,6	25,0	27,5	31,2	34,1	34,0	35,3	35,3
Pontevedra	31,0	24,0	21,0	17,8	17,3	16,5	26,4	21,4	28,3	34,5	36,9	37,0	37,0
Vigo-Peinador	32,0	23,0	21,2	17,0	17,0	16,2	25,4	23,4	25,8	34,0	33,6	34,0	34,0
Ourense	33,2	29,4	22,0	16,8	17,6	19,0	27,6	30,2	33,0	38,2	38,8		
Oviedo	26,4	25,6	20,2	17,5	18,0	16,0	26,6	24,8	27,6	33,4	31,0	31,8	33,4
Aeropuerto Asturias	24,2	25,1	20,1	17,9	18,5	14,4	25,8	22,1	24,7	25,6	28,4	25,4	28,4
Gijón	25,6	26,4	18,5	19,7	18,2	16,0	23,5	22,1	24,2	28,4	26,6	25,8	28,4
Santander	30,6	27,1	19,5	17,6	19,0	14,4	23,9	23,7	26,3	25,0	32,6	24,7	32,6
Santander-Aer.	32,2	27,3	20,1	18,5	19,4	15,5	26,5	25,5	35,4	31,0	34,4	27,7	35,4
Bilbao-Aer.	36,1	31,1	21,0	18,2	19,3	16,5	27,6		35,1	37,4	37,8	37,2	
S. Sebastián-Igueldo	32,0	28,2	18,6	15,8	15,8	13,5	25,5	29,4	33,0	35,0	32,8	34,0	35,0
Fuenterrabía-Aer.	32,7	30,4	20,4	19,0	19,5	15,6	26,6	32,4	34,2	34,6	32,8	34,9	34,9
Vitoria-Aer.	32,8	29,3	16,9	13,5	14,0	13,8	24,0	28,2	30,7	36,0	36,2	32,6	36,2
León-Aeródromo	27,2	26,6	16,4	12,4	13,0	14,0	20,6	26,0	29,8	33,2	33,6	34,0	34,0
Ponferrada	30,0	28,2	19,8	14,2	14,8	16,6	24,2	29,8	32,0	36,0	37,6	38,8	38,8
Zamora	30,2	29,6	16,4	15,6	13,8	16,8	23,4	30,6	33,8	37,6	37,0	37,8	37,8
Salamanca-Matacán	29,8	29,8	16,2	14,5	15,6	15,8	23,8	29,6	33,0	35,2	35,6	38,8	38,8
Valladolid	31,2	30,0	14,7	14,6	11,6	14,6	23,2	29,6	34,2	36,5	37,4	37,6	37,6
Valladolid-Villanubla	30,2	29,0	14,0	14,0	11,7	14,6	21,6	27,8	32,5	35,3	35,5	36,5	36,5
Burgos-Villafría	31,0	29,1	15,6	15,2	12,8	12,7	22,8	27,0	30,7	34,2	37,0	36,5	37,0
Soria	29,0	28,0	17,8	13,8	15,4	15,6	22,0	26,0	31,2	32,8	35,8	35,6	35,8
Segovia	29,8	29,4	16,4	13,4	15,2	14,6	21,0	27,0	32,6	34,6	36,4	37,5	37,5
Ávila	29,5	29,2	17,6	14,4	14,0	15,2	20,8	25,4	29,6	34,2	35,2	37,4	37,4
Pamplona-Noain	35,5	31,0	16,4	13,9	13,8	15,0	23,8	29,2	32,8	35,5	38,0	34,5	38,0
Logroño-Agoncillo	34,4	29,8	17,2	14,4	14,4	16,6	23,4	30,5	33,0	36,6	38,4	36,0	38,4
Zaragoza-Aer.	35,7	31,2	18,1	15,6	16,2	17,0	25,3	31,7	33,5	38,3	42,3	36,8	42,3
Teruel	32,0	30,2	19,2	13,8	15,8	17,4	24,0	28,6	32,5	34,0	38,0	37,4	38,0
Girona-Aer.	31,6	32,3	21,5	17,1	19,6	19,1	23,2	29,1	29,3	36,7	36,9	32,8	36,9
Lérida	33,5	32,5	20,2	16,8	21,2	18,5	24,5	31,3	32,1	36,7	39,4	34,4	39,4
Barcelona-El Prat	29,0	28,3	20,2	19,5	18,7	20,1	23,0	23,2	26,3	34,9	30,9	29,9	34,9
Reus-Base Aérea	31,1	27,5	21,4		20,8	20,4	24,9	25,9		35,5	35,0	31,6	
Tortosa	33,0	31,4	22,6	20,0	20,0	20,9	27,0	29,6	32,0	38,2	37,1	35,3	38,2
Navacerrada	23,0	22,5	13,4	10,2	11,7	6,4	13,2	20,7	24,7	26,2	28,8	30,2	30,2
Colmenar Viejo	29,9	27,6	17,2	14,3	15,5	15,8	19,2	25,8	31,0	34,0	34,7	36,3	36,3
Torrejón	33,6	32,2	19,8	17,0	17,0	18,6	24,0	31,7	35,6	38,4	39,2	40,5	40,5
Madrid-Barajas	32,9	30,6	19,1	16,5	16,6	18,4	23,4	31,1	34,7	38,6	39,4	40,7	40,7
Madrid-Retiro	30,4	28,6	18,8	16,0	15,2	17,0	22,0	29,6	33,4	36,5	37,6	38,0	38,0
Madrid-Cuatro Vientos	32,8	30,7	18,6	15,2	16,6	17,5	22,6	30,4	34,6	37,4	38,2	39,6	39,6

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA

Año Agrícola 2004-2005

	2004				2005								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	32,6	30,6	19,0	16,2	17,0	18,0	22,6	30,7	34,4	37,2	38,6	40,6	40,6
Guadalajara	33,2	31,6	20,0	16,3	18,5	17,3	23,6	30,9	35,3	37,4	38,5	39,1	39,1
Cuenca	30,5	30,2	19,4	16,2	18,0	16,7	22,6	29,0	32,5	35,1	36,0	37,2	37,2
Toledo	34,6	33,2	19,3	17,8	17,8	18,6	24,2	31,6	36,7	38,6	40,4	41,2	41,2
Ciudad Real	34,4	32,4	18,4	16,0	17,4	19,0	24,8	31,6	36,0	38,6	40,0	41,7	41,7
Albacete-Los Llanos	34,6	30,6	18,2	15,2	17,0	17,6	24,4	27,6	31,2	36,2	40,6	39,4	40,6
Cáceres	35,8	33,0	20,2	16,8	16,2	19,6	25,0	30,4	34,0	38,6	39,6	42,6	42,6
Badajoz-Talavera	36,4	34,6	22,4	18,6	19,4	20,8	28,8	31,8	34,8	39,6	41,4	43,4	43,4
Valencia	33,8	33,2	22,6		24,2	25,0	26,5	25,8	28,9	35,6	34,9	30,6	
Valencia-Manises	33,0	32,9	22,3	23,2	25,5	25,3	26,8	26,8	32,2	37,6	37,6	33,9	37,6
Castellón	31,8	30,8	23,0	21,6	22,4	22,5	26,3	28,4	28,2	36,3	34,0	32,2	36,3
Alicante	32,6	31,6	25,2	22,4	22,3	25,7	27,0	28,5	28,0	36,7	33,6	34,5	36,7
Alicante-Aer.	32,1	30,5	24,1	20,9	22,1	25,0	26,5	27,0	27,6	35,1	34,9	34,1	35,1
Murcia	36,3	32,5	24,2	22,7	24,0	26,8	28,0	29,4	34,0	37,2	39,5	38,4	39,5
Alcantarilla	36,8	33,0	23,8	22,2	23,3	26,0	27,2	28,4	34,2	36,6	39,0	38,6	39,0
San Javier-B. A.	33,4	30,2	24,0	21,8	20,5	23,6	25,8	26,6	31,2	32,1	34,5	33,0	34,5
Huelva	36,0	33,2	25,8	19,2	22,8	21,0	30,2	27,8	33,0	36,6	39,2		
Sevilla-Aer.	38,6	36,6	24,8	20,2	21,8	23,0	30,5	32,4	35,0	40,3	41,6	42,6	42,6
Morón-B. A.	38,0	35,5	25,1	19,8	24,0	20,8	30,0	30,5	34,2	40,3	41,5	42,0	42,0
Cádiz	31,0	29,8	23,4	19,8	21,2	21,4	25,0	25,6	30,4	34,0	34,4	32,4	34,4
Rota	33,8	33,7	25,5	20,1	21,4	19,9	27,0	27,4	32,4	37,3	38,3	36,8	38,3
Jerez-B. A.	38,0	34,7	26,0	20,7	22,9	21,2	28,3	29,1	33,1	38,4	40,4	39,7	40,4
Córdoba	38,3	36,0	24,4	18,5	20,5	20,2	29,8	33,2	35,7	41,6	42,5	44,8	44,8
Málaga-Aer.	33,6	28,6	23,4	22,0	23,0	24,4	25,6	30,0	32,6	37,2	40,4	38,0	40,4
Granada-Aer.	36,0	32,6	23,4	16,9	20,0	20,1	26,9	30,6	33,9	38,1	40,0	41,8	41,8
Granada-B. A.	36,8	32,4	23,4	17,0	20,2	19,8	26,0	29,0	32,6	37,2	41,0	41,0	41,0
Jaén	35,4	31,2	21,0	16,6	18,2	18,0	26,0	30,6	33,1	37,6	38,4	40,1	40,1
Almería-Aer.	36,0	31,6	24,1	21,0	21,0	21,0	26,5	28,8	31,5	35,2	37,6	37,3	37,6
Melilla	32,8	30,0	26,2	21,8	21,0	21,0	25,4	24,6	33,0	29,8	35,0	33,4	35,0
Palma de Mallorca	35,0	31,2	22,0	20,0	20,0	18,7	22,5	24,7	29,0	35,4	33,7	32,3	35,4
Son San Juan	38,2	33,2	22,9	19,6	18,3	17,8	22,0	26,5	31,0	37,3	36,5	35,3	38,2
Mahón	32,6	28,4	21,5	18,0	17,0	16,8	20,7	25,7	27,2	33,8	33,0	31,8	33,8
Ibiza-Aer.	32,7	31,1	22,8	19,5	19,2		22,6	23,4	28,7	31,2	34,1		
Arrecife-Lanzarote	33,4	31,6	25,5	23,3	22,6	23,5	30,6	27,3	30,6	30,1	37,3	31,2	37,3
Fuerteventura	33,2	31,5	26,6	24,5	22,5	24,1	32,9	30,5	30,5	33,5	36,4	32,1	36,4
Las Palmas-Gando	28,6	32,1	29,4	23,3	22,6	22,8	27,8	24,5	26,3	27,8	33,7	28,8	33,7
Santa Cruz de Tenerife	31,2	29,7	26,4	23,4	23,0	22,5	25,1	23,9	29,2	29,0	34,4	31,4	34,4
Los Rodeos-Aer.	28,8	27,4	24,2	18,3	21,4	18,6	28,5	24,2	31,0	32,2	36,2	27,3	36,2
Reina Sofía-Aer.		35,1	29,4	24,8	25,4	24,4	28,9	28,8	30,9	32,3		30,1	
Izaña	23,3	20,4	14,7	11,7	12,2	6,7	20,0	19,3	22,1	25,7	27,4	27,0	27,4
La Palma-Aer.	29,5	31,0	27,9	22,8	23,9	23,9	25,4	24,5	25,4	25,9	28,7	27,6	31,0
Hierro-Aer.	28,0	29,4	26,3	24,5	22,4	23,4	25,7	24,6	30,0	26,4	27,8	28,0	30,0

TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA

Año Agrícola 2004-2005

	2004				2005								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	12,0	10,5	4,8	4,6	5,6	2,4	1,8	5,8	10,3	11,7	14,6	13,8	1,8
A Coruña-Aer.	8,9	7,4	0,6	–0,5	2,2	–1,6	–3,3	1,2	6,6	8,9	10,7	9,3	–3,3
Santiago-Aer.	8,6	6,3	–1,2	–1,8	0,8	–2,8	–4,6	1,6	4,2	8,0	9,5	9,4	–4,6
Lugo-Las Rozas	5,0	2,9	–4,1	–5,0	–4,3	–6,0	–8,2	–3,0	1,5	5,9	7,1	6,0	–8,2
Pontevedra	9,5	7,6	3,0	0,2	0,4	–0,8	–2,0	3,8	7,2	10,2	12,0	11,8	–2,0
Vigo-Peinador	11,2	7,4	2,0	0,0	1,2	–0,2	–2,4	3,0	7,4	10,8	11,4	11,1	–2,4
Ourense	7,8	6,2	–0,4	–0,6	–3,2	–4,2	–6,8	0,0	5,4	9,0	9,2		
Oviedo	8,8	6,0	1,7	1,6	–0,4	–2,2	–3,6	0,5	6,2	10,5	11,5	11,2	–3,6
Aeropuerto Asturias	9,8	8,0	4,0	3,1	2,6	0,3	–2,0	2,0	6,9	9,2	12,8	11,2	–2,0
Gijón	13,5	9,0	5,8	5,4	3,6	1,4	–0,5	4,4	10,0	13,0	14,0	14,0	–0,5
Santander	12,6	10,8	5,4	4,7	2,5	0,6	–0,3	6,5	9,6	12,5	14,2	14,5	–0,3
Santander-Aer.	11,0	7,6	2,2	3,2	1,8	–1,1	–2,4	5,4	7,9	10,5	13,2	12,6	–2,4
Bilbao-Aer.	9,1	7,0	1,8	3,0	0,3	–1,2	–3,9		6,7	10,2	11,7	11,0	
S. Sebastián-Igueldo	11,5	8,5	3,0	0,3	–1,8	–3,9	–4,7	3,1	8,4	12,4	13,2	13,4	–4,7
Fuenterrabía-Aer.	10,2	7,6	1,6	–0,3	–2,5	–2,8	–4,8	2,6	8,5	12,0	13,6	13,4	–4,8
Vitoria-Aer.	4,4	3,0	–1,4	–1,2	–5,2	–8,2	–9,0	0,6	1,4	4,2	5,8	5,0	–9,0
León-Aeródromo	4,6	0,4	–4,8	–8,2	–8,6	–7,4	–11,0	–3,2	1,6	5,8	7,0	7,2	–11,0
Ponferrada	7,0	3,6	–3,0	–3,6	–5,2	–5,2	–8,2	–2,0	3,0	8,2	8,4	8,0	–8,2
Zamora	6,6	2,8	–2,0	–3,0	–5,4	–6,4	–8,4	–1,0	3,0	7,6	10,8	8,8	–8,4
Salamanca-Matacán	4,4	0,0	–3,7	–7,4	–7,7	–8,2	–9,0	–2,5	4,2	8,0	8,0	6,6	–9,0
Valladolid	7,3	2,0	–2,1	–3,0	–7,0	–6,6	–8,4	–1,0	4,5	8,5	10,5	8,6	–8,4
Valladolid-Villanubla	4,8	0,5	–5,0	–4,9	–8,6	–8,6	–9,8	–3,2	2,0	7,1	8,0	6,0	–9,8
Burgos-Villafría	2,6	–0,6	–5,6	–7,5	–9,4	–9,2	–12,0	–1,8	1,0	6,4	7,1	6,0	–12,0
Soria	4,2	–0,4	–6,0	–5,0	–10,2	–10,4	–12,8	–2,0	1,0	5,4	8,4	7,0	–12,8
Segovia	4,5	3,0	–6,2	–5,6	–11,6	–11,4	–13,2	–3,0	2,5	10,4	9,3	5,6	–13,2
Ávila	3,4	0,4	–3,8	–7,4	–10,0	–12,0	–13,2	–4,0	2,0	10,2	9,6	6,4	–13,2
Pamplona-Noain	6,8	3,5	–1,2	–2,0	–5,0	–7,0	–10,0	–0,2	5,0	9,0	9,8	10,0	–10,0
Logroño-Agoncillo	7,4	4,5	–2,0	–0,4	–5,8	–7,0	–8,8	0,2	6,0	9,0	11,2	9,8	–8,8
Zaragoza-Aer.	9,8	6,0	–1,4	–0,4	–4,2	–5,4	–6,0	3,9	8,7	13,5	15,6	14,3	–6,0
Teruel	3,6	0,2	–7,4	–5,0	–16,2	–12,2	–10,6	–3,0	2,8	9,0	10,2	7,8	–16,2
Girona-Aer.	7,9	4,9	–3,4	–4,3	–10,8	–6,6	–5,5	1,6	5,9	8,5	13,4	8,9	–10,8
Lérida	8,0	8,0	–3,5	–4,5	–9,8	–6,4	–7,0	2,5	7,5	13,5	12,5	11,0	–9,8
Barcelona-El Prat	15,3	9,5	4,6	1,5	–1,1	0,4	0,0	7,4	11,7	15,4	18,4	14,2	–1,1
Reus-Base Aérea	11,5	5,1	–2,7		–6,5	–4,8	–4,6	4,1		12,7	17,3	14,2	
Tortosa	13,0	8,5	3,2	2,9	–1,0	–2,6	–2,5	6,0	11,0	14,5	18,2	16,8	–2,6
Navacerrada	3,5	–2,3	–7,1	–10,9	–15,0	–16,0	–13,5	–9,5	–1,0	5,2	6,7	1,8	–16,0
Colmenar Viejo	8,0	2,2	–1,4	–2,8	–9,8	–7,4	–7,0	–0,5	4,8	11,6	14,0	9,8	–9,8
Torrejón	7,0	3,6	–2,5	–4,5	–11,1	–6,5	–6,5	0,8	5,4	13,4	14,4	10,6	–11,1
Madrid-Barajas	7,8	2,7	–2,3	–4,6	–10,2	–6,3	–6,6	0,2	4,7	13,2	12,6	9,6	–10,2
Madrid-Retiro	11,8	6,4	0,4	–1,4	–6,1	–5,0	–5,1	2,2	7,9	15,2	16,0	12,5	–6,1
Madrid-Cuatro Vientos	9,9	4,5	–1,0	–2,2	–7,6	–4,8	–5,2	–0,5	6,2	14,0	15,0	11,6	–7,6

TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA

Año Agrícola 2004-2005

	2004				2005								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	11,4	5,2	−1,4	−3,6	−8,2	−4,8	−5,0	0,4	6,8	13,4	15,6	13,6	−8,2
Guadalajara	4,4	0,1	−3,9	−5,0	−12,5	−9,2	−7,9	−2,3	2,5	8,6	8,8	5,3	−12,5
Cuenca	5,2	2,6	−5,0	−4,0	−11,7	−8,9	−7,4	−1,0	3,0	11,0	12,0	8,3	−11,7
Toledo	9,1	4,4	−1,6	−3,1	−9,6	−4,6	−4,6	−1,3	6,6	14,7	14,9	10,8	−9,6
Ciudad Real	10,2	4,8	−2,0	−2,6	−9,0	−4,0	−4,4	1,8	8,0	14,2	13,6	12,6	−9,0
Albacete-Los Llanos	9,0	4,4	−7,0	−4,6	−12,4	−8,5	−7,8	−1,8	4,8	11,2	14,6	9,0	−12,4
Cáceres	11,0	6,8	1,2	−0,6	−4,6	−2,6	−2,8	1,6	8,6	13,8	14,0	14,4	−4,6
Badajoz-Talavera	11,4	6,4	−0,4	−1,6	−7,2	−4,6	−2,8	3,4	8,4	14,0	14,2	12,6	−7,2
Valencia	16,0	11,4	5,8		−1,0	2,0	2,4	6,8	12,6	17,5	19,0	17,8	
Valencia-Manises	15,0	9,6	2,8	1,8	−4,4	−1,0	−1,0	6,4	11,2	14,3	15,6	13,4	−4,4
Castellón	15,4	10,6	4,8	4,0	−2,0	−0,2	1,7	6,0	11,6	17,2	18,1	17,0	−2,0
Alicante	15,5	9,8	2,8	2,0	−2,2	0,5	1,0	5,4	11,8	16,2	18,0	17,0	−2,2
Alicante-Aer.	14,7	9,7	0,7	0,9	−2,6	−1,1	0,1	3,2	10,2	14,2	16,0	15,8	−2,6
Murcia	15,4	7,4	0,6	0,4	−3,8	−1,4	0,4	5,2	11,4	15,0	18,4	15,6	−3,8
Alcantarilla	14,0	5,8	−1,2	−0,5	−4,4	−2,6	−1,5	5,2	9,8	14,2	17,0	16,0	−4,4
San Javier-B. A.	14,5	8,0	0,0	0,4	−2,2	−0,6	−0,6	5,0	9,8	16,2	19,0	16,6	−2,2
Huelva	14,2	8,4	2,6	−1,4	−3,2	−1,8	1,4	6,4	10,6	15,0	17,0		
Sevilla-Aer.	16,0	8,5	3,4	0,2	−3,5	−0,9	2,0	8,0	12,0	15,7	18,4	17,6	−3,5
Morón-B. A.	14,0	6,5	0,5	−5,4	−7,9	−4,5	−0,1	4,2	8,8	13,8	14,0	14,5	−7,9
Cádiz	17,4	12,5	7,2	3,2	0,2	4,0	4,0	10,0	13,6	18,8	20,4	20,4	0,2
Rota	13,6	9,0	2,3	−1,2	−4,7	−0,4	1,0	6,1	10,2	15,2	16,2	16,4	−4,7
Jerez-B. A.	13,8	8,2	1,6	−2,9	−5,4	−1,8	1,3	7,2	9,6	14,1	16,2	15,8	−5,4
Córdoba	13,9	7,3	−0,4	−4,8	−8,2	−4,9	−1,8	5,4	9,0	15,4	14,7	14,8	−8,2
Málaga-Aer.	14,6	6,0	4,0	4,0	−0,2	1,6	3,6	8,4	12,0	16,4	17,6	17,0	−0,2
Granada-Aer.	9,2	2,5	−6,4	−7,1	−10,9	−7,2	−5,8	1,6	4,5	11,2	11,6	8,9	−10,9
Granada-B. A.	12,0	4,5	−3,8	−6,5	−10,0	−5,5	−3,0	1,6	6,5	12,1	15,4	14,0	−10,0
Jaén	15,1	7,0	2,0	−0,7	−7,8	−0,6	−2,3	1,8	8,8	15,1	17,2	15,3	−7,8
Almería-Aer.	17,2	13,0	6,8	5,4	0,1	3,6	4,0	9,9	13,4	16,6	19,6	19,7	0,1
Melilla	17,8	12,8	9,0	5,8	0,4	3,4	6,0	9,0	14,6	16,6	20,0	19,4	0,4
Palma de Mallorca	16,2	13,6	6,0	4,0	0,0	2,0	3,8	4,6	13,1	17,3	19,0	17,2	0,0
Son San Juan	10,8	8,0	1,3	−0,4	−4,0	−2,5	−2,8	1,5	8,2	12,6	14,5	14,2	−4,0
Mahón	14,8	13,3	7,2	4,4	−0,4	2,0	0,1	3,7	10,1	12,9	16,7	13,6	−0,4
Ibiza-Aer.	15,9	11,1	5,8	1,8	−1,2		1,7	5,6	11,4	16,2	18,6		
Arrecife-Lanzarote	20,0	18,4	15,0	11,4	9,2	9,4	11,3	12,8	15,6	17,2	19,4	20,2	9,2
Fuerteventura	21,4	17,9	16,6	14,1	10,6	11,4	12,8	15,6	16,6	17,4	20,5	21,4	10,6
Las Palmas-Gando	20,5	18,9	15,4	13,4	12,0	11,3	12,1	14,4	16,5	17,4	19,0	19,5	11,3
Santa Cruz de Tenerife	20,5	19,6	16,6	14,3	11,7	11,6	13,0	14,8	16,8	17,6	19,4	20,5	11,6
Los Rodeos-Aer.	14,6	12,9	8,0	9,0	6,1	5,4	5,6	9,7	11,1	11,9	13,7	15,1	5,4
Reina Sofía-Aer.		17,5	17,5	14,6	11,6	11,8	12,6	13,8	16,5	17,2		19,6	
Izaña	5,0	2,6	−1,9	−4,1	−5,4	−6,9	−5,4	−2,8	3,3	5,9	6,8	11,0	−6,9
La Palma-Aer.	20,4	18,2	15,7	14,1	11,3	11,1	11,2	14,2	16,0	17,2	20,2	20,3	11,1
Hierro-Aer.	20,0	20,0	17,9	13,3	12,7	13,0	14,3	16,5	17,6	18,6	20,3	21,4	12,7

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS

Año Agrícola 2004-2005

	2004				2005								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	22,5	18,5	15,4	13,6	13,7	11,8	16,7	16,7	18,8	22,8	24,3	23,1	18,2
A Coruña-Aer.	22,8	17,9	14,6	12,8	13,0	11,0	16,4	16,5	19,0	23,6	24,3	24,3	18,0
Santiago-Aer.	23,3	16,9	14,5	11,5	11,5	10,5	15,8	16,0	19,3	25,4	25,1	26,6	18,0
Lugo-Las Rozas	22,9	16,7	12,0	9,8	10,8	9,3	15,5	16,2	19,4	24,9	25,6	25,3	17,4
Pontevedra	24,4	17,9	15,6	12,8	13,2	12,5	16,6	17,2	20,1	26,0	26,3	27,6	19,2
Vigo-Peinador	24,4	17,3	15,3	12,2	12,6	12,3	15,4	16,4	18,7	24,4	25,2	26,1	18,4
Ourense	28,2	20,4	15,7	11,9	13,3	13,9	19,2	20,4	24,0	30,9	31,1		
Oviedo	22,0	18,6	13,4	11,3	11,6	9,0	16,2	15,9	18,9	23,5	24,4	24,4	17,4
Aeropuerto Asturias	21,1	18,7	14,4	12,5	12,7	10,2	15,4	15,4	17,8	21,0	22,5	22,3	17,0
Gijón	22,3	19,8	15,2	13,5	13,7	11,3	15,2	15,8	17,8	21,4	23,0	23,1	17,7
Santander	22,1	20,3	14,4	13,0	12,6	10,0	15,0	15,6	17,7	21,2	23,2	22,7	17,3
Santander-Aer.	23,1	20,8	14,9	13,2	13,1	10,4	16,2	16,9	19,9	23,1	24,8	24,1	18,4
Bilbao-Aer.	25,0	22,4	14,7	13,1	13,1	10,3	17,5	18,0	22,4	26,0	26,4	25,6	19,5
S. Sebastián-Igueldo	21,7	20,0	12,1	10,6	10,4	7,8	14,5	15,6	19,0	22,5	22,7	22,4	16,6
Fuenterrabía-Aer.	24,4	22,1	14,2	12,4	12,5	10,1	16,7	17,9	21,5	24,8	25,3	25,4	18,9
Vitoria-Aer.	23,2	19,4	10,2	8,4	7,4	6,3	14,5	16,2	21,3	26,8	26,9	25,2	17,2
León-Aeródromo	24,1	16,2	9,4	7,5	4,9	7,2	12,9	14,9	20,1	27,1	27,9	28,3	16,7
Ponferrada	26,1	17,7	12,0	7,2	8,1	10,6	16,6	17,8	22,4	30,0	30,5	31,6	19,2
Zamora	27,0	19,5	9,5	8,8	5,7	9,3	15,9	18,0	23,5	30,9	31,3	31,2	19,2
Salamanca-Matacán	26,6	18,8	10,6	8,4	8,2	8,1	14,9	17,3	23,0	30,2	30,8	30,8	19,0
Valladolid	26,8	18,8	9,3	7,5	5,4	8,0	15,4	18,1	23,5	31,0	31,1	31,0	18,8
Valladolid-Villanubla	25,9	18,1	9,3	7,4	5,5	7,5	14,3	16,4	21,7	29,5	29,5	29,4	17,9
Burgos-Villafría	24,8	18,1	9,5	7,0	6,4	5,9	14,0	15,6	21,2	28,6	29,4	28,7	17,4
Soria	25,4	17,9	12,5	8,1	9,1	5,9	13,6	15,2	21,5	28,8	30,0	29,0	18,1
Segovia	26,6	18,9	11,2	7,3	7,9	6,1	13,6	16,4	22,4	29,3	30,6	30,1	18,4
Ávila	25,6	17,8	11,6	6,8	8,5	5,9	12,6	15,8	21,3	28,4	29,8	29,3	17,8
Pamplona-Noain	25,5	20,7	11,0	9,3	6,3	7,2	14,9	16,6	22,6	29,0	28,4	27,1	18,2
Logroño-Agoncillo	26,4	21,8	11,9	10,2	7,5	8,7	16,2	18,3	24,2	31,4	31,4	29,3	19,8
Zaragoza-Aer.	28,8	23,8	12,8	11,3	7,4	10,1	17,5	20,7	26,0	32,5	33,4	31,1	21,3
Teruel	27,5	21,2	13,8	8,5	10,5	7,9	15,6	18,7	25,6	30,3	32,5	31,0	20,3
Girona-Aer.	27,8	25,5	16,9	13,3	13,3	11,6	16,1	19,4	24,8	30,4	31,6	29,3	21,7
Lérida	29,3	24,4	14,2	11,1	7,6	12,4	18,1	22,0	26,7	32,0	33,9	30,8	21,9
Barcelona-El Prat	26,8	23,9	17,2	15,4	13,6	12,6	15,1	18,9	22,2	27,2	28,7	28,2	20,8
Reus-Base Aérea	27,6	24,2	17,8	15,3	14,1	13,5	16,1	20,0	23,8	28,3	30,0	28,8	21,6
Tortosa	29,4	26,1	17,3	14,5	13,7	14,0	18,7	22,1	26,6	32,0	33,4	31,9	23,3
Navacerrada	19,6	10,3	6,6	1,7	3,6	−1,2	5,5	8,4	14,9	21,3	23,5	23,5	11,5
Colmenar Viejo	26,6	17,4	12,2	9,3	9,5	7,2	13,1	15,9	22,2	29,0	31,0	30,1	18,6
Torrejón	30,5	22,0	15,0	11,9	12,2	10,7	17,2	20,8	26,8	33,4	35,1	34,0	22,5
Madrid-Barajas	29,6	21,0	14,6	11,6	11,9	10,3	16,9	20,2	26,2	33,7	35,3	34,2	22,1
Madrid-Retiro	28,0	19,7	13,2	10,8	10,5	9,6	16,1	19,9	24,9	31,3	33,2	32,1	20,8
Madrid-Cuatro Vientos	29,7	20,6	14,3	11,2	11,5	9,9	16,2	19,9	25,6	32,4	34,2	33,3	21,6

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS

Año Agrícola 2004-2005

	2004				2005								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	29,5	20,8	14,6	11,6	11,8	10,3	16,4	20,4	25,8	32,4	34,1	33,3	21,8
Guadalajara	30,3	21,7	15,6	12,0	12,7	10,4	17,1	20,3	26,0	32,8	34,3	33,3	22,2
Cuenca	27,8	19,9	14,5	10,3	12,0	9,2	15,2	18,3	24,8	30,6	32,1	31,7	20,5
Toledo	31,2	23,0	15,4	12,0	12,4	11,7	17,8	21,8	27,3	34,0	35,7	34,7	23,1
Ciudad Real	30,8	22,4	14,4	11,1	11,2	11,0	17,4	21,6	27,0	33,3	35,6	34,7	22,5
Albacete-Los Llanos	29,6	22,7	15,1	10,4	11,4	10,2	16,4	20,2	26,2	31,6	34,2	32,7	21,7
Cáceres	30,7	22,1	15,9	12,5	12,4	12,8	18,1	21,2	26,2	33,3	34,6	34,7	22,9
Badajoz-Talavera	31,5	24,2	18,0	14,2	14,6	15,0	20,5	23,6	27,9	34,0	35,4	35,9	24,6
Valencia	28,5	26,1	19,6		15,0	13,9	16,8	19,9	22,7	27,5	29,0	28,2	
Valencia-Manises	28,6	25,9	19,3	15,6	16,2	14,6	18,2	21,9	25,4	30,2	30,8	30,2	23,1
Castellón	28,5	25,6	18,4	15,7	15,0	14,2	17,6	21,6	24,9	29,8	30,8	30,0	22,7
Alicante	29,2	26,5	20,3	16,8	16,0	15,4	18,2	21,7	25,0	29,1	30,4	30,0	23,2
Alicante-Aer.	28,8	26,0	19,3	15,8	15,1	14,8	17,5	21,3	24,6	28,8	29,9	29,6	22,6
Murcia	31,2	27,3	19,9	16,5	16,2	15,6	19,8	24,2	28,6	32,5	34,5	32,9	24,9
Alcantarilla	31,4	27,0	19,4	16,2	15,4	15,1	19,4	23,9	28,7	32,6	34,4	33,0	24,7
San Javier-B. A.	28,0	25,8	19,3	16,2	14,6	14,5	16,9	20,7	24,3	27,3	29,7	29,2	22,2
Huelva	29,8	25,2	20,6	16,9	16,4	16,2	19,3	23,2	26,9	31,1	32,8		
Sevilla-Aer.	32,8	26,3	20,1	16,3	16,3	16,7	20,8	25,5	29,8	35,1	36,3	36,7	26,1
Morón-B. A.	31,9	25,6	20,0	15,8	16,5	15,9	19,9	24,1	29,1	34,1	35,2	35,7	25,3
Cádiz	26,1	23,2	19,5	16,0	15,8	15,6	17,8	20,6	24,0	27,7	27,8	28,4	21,9
Rota	29,0	24,8	20,2	16,1	16,0	16,0	19,0	22,2	26,2	30,7	30,4	31,6	23,5
Jerez-B. A.	31,4	25,9	20,6	16,7	16,7	16,8	19,6	23,4	28,4	32,6	33,5	34,1	25,0
Córdoba	33,4	25,8	19,3	15,3	15,7	15,5	20,2	24,7	29,9	35,7	37,3	37,5	25,9
Málaga-Aer.	29,0	24,8	19,8	17,2	16,5	16,2	18,2	22,4	26,0	29,6	32,0	30,4	23,5
Granada-Aer.	30,8	23,7	17,6	12,8	14,4	12,5	17,8	22,4	27,8	33,3	35,4	34,9	23,6
Granada-B. A.	31,3	24,1	17,5	12,6	14,2	12,2	17,3	22,0	27,5	32,9	35,1	34,4	23,4
Jaén	29,0	21,8	15,6	11,8	12,6	11,1	16,7	20,6	26,1	32,3	34,0	33,3	22,1
Almería-Aer.	29,0	25,5	20,9	17,8	16,7	16,1	18,7	21,5	26,0	28,7	30,4	29,9	23,4
Melilla	27,7	24,1	18,8	16,7	15,1	14,8	16,9	19,7	24,0	25,7	28,9	28,4	21,7
Palma de Mallorca	28,9	26,0	18,2	16,6	14,4	12,9	16,5	20,0	23,9	28,6	29,9	29,6	22,1
Son San Juan	30,0	26,6	18,2	16,5	14,2	12,8	16,7	20,8	25,4	30,2	31,4	30,8	22,8
Mahón	27,1	24,8	16,9	15,3	13,0	11,6	14,6	18,3	23,3	27,6	29,3	28,4	20,8
Ibiza-Aer.	28,8	25,7	18,8	16,5	14,8	14,0	16,0	20,0	23,5	28,0	29,6	29,5	22,1
Arrecife-Lanzarote	29,3	27,3	23,6	21,3	20,0	19,7	23,0	23,3	25,4	27,5	28,2	29,1	24,8
Fuerteventura	29,0	27,2	25,0	22,1	20,4	20,2	24,0	24,1	24,6	27,7	28,0	28,9	25,1
Las Palmas-Gando	27,5	26,6	25,0	21,2	19,8	19,1	21,7	22,5	23,9	25,3	26,9	27,4	23,9
Santa Cruz de Tenerife	28,9	27,0	24,0	21,0	19,9	19,0	21,6	22,3	24,2	26,4	28,2	28,5	24,2
Los Rodeos-Aer.	24,7	23,6	19,7	15,7	15,8	14,3	19,1	18,9	21,8	23,8	24,4	23,9	20,5
Reina Sofía-Aer.		28,3	25,2	22,9	22,2	21,2	23,5	24,0	25,4	26,6	28,5	28,5	
Izaña	18,7	15,2	9,8	5,7	5,9	1,3	11,8	14,4	17,3	19,7	22,2	22,8	13,7
La Palma-Aer.	27,6	26,5	23,8	20,7	20,1	19,4	21,6	22,0	23,8	24,9	26,0	26,6	23,6
Hierro-Aer.	26,6	26,5	24,2	21,2	20,4	20,0	22,1	21,9	23,5	24,5	25,6	26,2	23,6

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS

Año Agrícola 2004-2005

	2004				2005								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	15,8	12,8	9,5	8,6	9,1	6,1	9,3	10,6	12,2	15,5	16,8	16,3	11,9
A Coruña-Aer.	13,8	11,4	6,5	5,2	7,1	3,0	6,7	9,2	10,6	14,5	15,5	14,4	9,8
Santiago-Aer.	12,5	9,6	5,5	4,2	4,9	1,4	5,5	7,0	8,8	13,1	13,7	13,7	8,3
Lugo-Las Rozas	10,4	8,5	2,7	0,9	1,4	–1,2	2,2	5,0	7,0	11,8	12,2	11,7	6,0
Pontevedra	13,8	11,1	7,6	5,8	5,8	3,4	7,3	8,6	10,7	15,3	15,6	15,3	10,0
Vigo-Peinador	14,0	11,0	7,1	5,2	5,2	3,0	7,1	8,4	10,3	14,7	14,8	14,4	9,6
Ourense	13,2	10,5	4,0	2,6	2,2	–0,1	4,2	7,4	9,7	14,9	15,3		
Oviedo	13,9	10,8	6,4	5,1	4,6	2,5	6,1	7,8	10,0	13,9	14,9	14,8	9,2
Aeropuerto Asturias	14,6	11,9	7,9	6,6	6,1	3,9	6,6	8,6	10,3	13,8	15,3	14,9	10,0
Gijón	16,8	13,2	9,7	8,0	7,2	5,6	8,0	10,2	12,3	16,1	17,5	17,5	11,8
Santander	16,4	14,2	10,1	8,8	7,7	5,1	8,2	9,7	12,3	16,0	17,4	17,4	11,9
Santander-Aer.	15,4	13,2	8,4	7,7	5,5	4,2	6,1	8,9	11,8	15,4	16,5	16,2	10,8
Bilbao-Aer.	15,4	13,3	7,4	7,4	5,4	2,7	6,3	9,0	11,9	15,2	16,3	15,6	10,5
S. Sebastián-Igueldo	15,9	13,2	7,5	6,7	5,0	2,9	7,1	8,5	11,8	15,8	16,9	16,5	10,6
Fuenterrabía-Aer.	16,3	13,5	6,9	6,3	3,9	2,7	6,0	9,2	12,9	16,6	17,6	17,2	10,8
Vitoria-Aer.	11,5	9,4	3,7	2,9	0,4	–1,6	0,7	5,0	8,3	11,0	11,5	11,1	6,2
León-Aeródromo	10,2	6,8	0,2	–1,1	–3,0	–3,2	0,5	3,9	6,8	11,9	12,1	12,4	4,8
Ponferrada	11,1	8,7	1,1	0,1	–1,4	–2,1	2,7	6,0	8,4	13,5	14,4	13,4	6,3
Zamora	11,6	9,3	2,1	0,7	–1,1	–3,1	1,8	5,8	9,4	14,4	14,9	14,1	6,7
Salamanca-Matacán	8,9	7,3	0,3	–0,7	–3,0	–4,5	1,1	4,4	8,6	12,6	12,9	12,0	5,0
Valladolid	11,8	8,7	2,2	1,1	–1,1	–2,1	1,8	5,6	9,4	14,2	14,7	14,0	6,7
Valladolid-Villanubla	10,3	7,4	0,7	–0,2	–2,7	–3,8	0,4	3,6	7,3	11,8	12,3	12,3	5,0
Burgos-Villafría	9,6	7,5	0,7	0,0	–2,3	–3,6	–0,3	3,5	6,5	11,0	11,8	11,3	4,6
Soria	10,1	6,6	–0,3	–0,9	–4,3	–4,4	–0,5	3,8	7,4	11,6	12,7	11,9	4,5
Segovia	12,0	9,1	0,9	0,2	–2,1	–3,3	2,4	5,0	9,5	14,6	15,0	14,7	6,5
Ávila	10,7	7,5	0,5	–0,2	–3,1	–4,6	1,4	4,2	8,7	14,1	14,1	13,9	5,6
Pamplona-Noain	13,3	10,9	3,9	3,2	0,5	–1,1	2,3	6,3	9,7	13,8	14,9	14,5	7,7
Logroño-Agoncillo	14,1	10,0	4,4	4,6	0,6	0,2	2,8	6,6	10,3	14,7	15,7	15,0	8,2
Zaragoza-Aer.	16,5	12,3	5,0	4,5	1,1	0,9	4,6	8,4	12,9	17,6	18,8	18,0	10,0
Teruel	10,8	6,3	–1,2	0,1	–6,0	–5,3	0,0	3,8	7,9	12,5	13,9	13,2	4,7
Girona-Aer.	14,8	11,9	3,4	3,0	–2,2	–1,4	2,0	5,7	10,0	15,4	17,7	15,4	8,0
Lérida	15,3	10,9	2,7	2,2	–0,9	–1,5	2,7	7,6	12,5	16,7	17,9	16,4	8,5
Barcelona-El Prat	19,1	15,5	8,2	7,6	4,4	4,7	7,8	11,5	14,6	20,1	22,0	20,3	13,0
Reus-Base Aérea	17,5	12,6	3,9	4,6	0,0	1,2	4,6	8,2	12,1	17,4	20,5	19,2	10,2
Tortosa	18,9	14,3	7,9	7,1	3,8	4,1	7,0	10,5	14,4	18,9	21,4	20,1	12,4
Navacerrada	9,7	4,1	0,0	–3,2	–3,6	–7,2	–1,8	–0,1	5,3	10,2	12,2	12,1	3,1
Colmenar Viejo	14,6	8,9	4,7	2,4	1,1	–1,0	3,7	6,1	10,6	15,8	17,7	17,3	8,5
Torrejón	14,1	9,6	2,8	1,2	–2,7	–1,2	2,9	6,6	11,1	17,1	18,3	17,3	8,1
Madrid-Barajas	13,8	9,6	2,3	1,2	–3,3	–1,5	3,0	6,7	11,0	17,0	18,5	16,9	7,9
Madrid-Retiro	16,6	11,5	5,0	3,9	1,0	0,9	5,7	8,7	13,4	18,9	20,0	19,2	10,4
Madrid-Cuatro Vientos	15,8	10,4	4,1	3,0	–0,4	–0,1	4,6	7,8	12,3	18,4	19,3	18,4	9,5

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS

Año Agrícola 2004-2005

	2004				2005								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	15,8	10,5	3,6	2,5	–1,2	–0,2	4,3	7,9	12,5	18,9	20,0	18,8	9,4
Guadalajara	10,8	7,4	0,2	–0,4	–5,2	–3,7	0,8	4,1	7,5	13,3	14,3	12,7	5,2
Cuenca	13,1	9,0	1,6	1,1	–3,4	–2,7	2,9	5,7	10,3	15,3	17,2	15,9	7,2
Toledo	15,0	10,5	3,2	1,9	–2,9	–0,7	4,7	7,3	12,6	18,7	20,0	18,7	9,1
Ciudad Real	15,3	11,0	3,1	2,6	–2,8	–0,4	5,3	7,9	13,2	18,1	20,2	19,1	9,4
Albacete-Los Llanos	14,4	10,0	1,4	1,6	–4,2	–2,1	3,7	5,9	11,0	15,4	18,3	16,7	7,7
Cáceres	15,7	12,1	5,6	3,7	0,6	0,9	6,5	8,6	12,9	18,9	19,7	19,8	10,4
Badajoz-Talavera	14,8	12,1	5,3	3,2	–1,5	–0,1	6,6	9,3	12,8	18,0	18,0	17,8	9,7
Valencia	20,7	16,5	9,6		5,4	5,7	9,1	11,9	15,7	20,5	22,5	21,5	
Valencia-Manises	19,6	15,3	8,1	7,2	2,8	3,7	7,8	11,1	14,6	18,0	20,2	19,2	12,3
Castellón	20,0	16,0	9,6	8,3	4,6	4,7	8,3	11,0	15,0	20,0	22,1	20,8	13,4
Alicante	20,8	15,8	9,5	7,8	3,9	4,4	8,3	11,8	15,3	20,0	22,1	21,2	13,4
Alicante-Aer.	19,7	14,7	9,0	7,5	3,3	4,0	7,4	10,0	13,8	18,5	21,1	20,4	12,4
Murcia	20,1	14,8	8,1	7,3	3,1	4,0	7,7	11,1	14,5	19,1	21,7	20,5	12,7
Alcantarilla	19,4	13,8	6,9	7,3	2,1	3,3	7,3	10,3	14,0	18,4	21,1	20,0	12,0
San Javier-B. A.	20,7	14,9	8,6	8,3	3,8	4,7	8,5	11,4	14,9	19,6	21,9	21,6	13,2
Huelva	17,0	14,1	8,3	5,9	2,3	2,7	9,0	10,7	14,6	18,2	19,1		
Sevilla-Aer.	18,5	14,8	8,8	6,3	2,9	3,3	10,1	12,1	16,5	20,2	21,2	20,7	13,0
Morón-B. A.	17,1	13,1	6,4	4,8	–0,3	1,0	8,1	9,1	13,3	17,7	19,2	19,1	10,7
Cádiz	20,3	17,5	12,2	9,2	7,0	6,8	11,7	13,8	17,2	21,0	22,1	22,6	15,1
Rota	17,8	14,8	8,5	5,9	2,3	2,8	9,4	11,3	14,6	19,1	20,0	19,8	12,2
Jerez-B. A.	16,9	13,9	7,9	5,5	1,9	2,2	9,4	10,4	14,2	17,8	19,1	19,2	11,5
Córdoba	17,0	13,1	6,1	3,6	–0,9	1,0	7,9	9,4	14,0	18,1	19,5	19,4	10,7
Málaga-Aer.	19,1	14,9	10,8	8,9	5,6	5,5	10,0	12,3	15,7	19,1	22,0	21,1	13,8
Granada-Aer.	12,8	8,1	0,9	0,5	–4,8	–3,0	4,2	5,6	10,2	14,6	16,3	15,1	6,7
Granada-B. A.	15,3	10,8	3,2	1,7	–2,6	–1,5	5,2	7,4	12,0	16,8	18,9	18,1	8,8
Jaén	18,5	14,0	7,9	5,3	3,1	3,2	8,3	10,3	15,1	20,4	21,8	21,2	12,4
Almería-Aer.	20,6	16,9	11,4	10,0	6,3	6,5	9,9	12,7	16,1	20,1	22,6	22,5	14,6
Melilla	20,8	17,5	12,7	11,1	7,9	7,9	11,2	13,7	17,3	19,7	22,9	22,3	15,4
Palma de Mallorca	21,3	17,8	10,8	10,1	6,5	6,1	8,6	11,6	16,2	20,6	23,0	21,8	14,5
Son San Juan	18,1	13,6	7,4	6,6	1,9	2,5	4,8	7,5	12,2	17,4	19,5	18,3	10,8
Mahón	20,5	17,7	10,9	9,9	6,6	5,6	6,8	9,5	13,2	17,9	20,4	19,1	13,2
Ibiza-Aer.	20,9	17,2	10,3	9,5	6,0	5,0	8,6	11,4	14,9	19,7	22,1	21,2	13,9
Arrecife-Lanzarote	21,8	20,4	17,1	15,0	12,9	12,5	14,6	15,9	17,5	19,3	20,8	21,6	17,4
Fuerteventura	23,5	21,5	19,3	17,3	15,4	14,6	16,5	17,8	18,2	20,3	22,0	22,9	19,1
Las Palmas-Gando	22,4	20,9	18,0	16,1	14,3	13,4	14,9	16,6	17,7	19,4	20,9	21,8	18,0
Santa Cruz de Tenerife	22,9	21,5	18,9	16,6	14,8	14,1	15,6	16,6	18,3	19,8	21,3	22,0	18,5
Los Rodeos-Aer.	16,9	15,7	13,3	11,0	9,5	8,5	10,2	11,2	13,3	14,4	15,9	16,7	13,0
Reina Sofía-Aer.		21,4	19,2	16,7	15,2	14,2	15,6	16,6	18,3	19,8	21,2	22,0	
Izaña	10,4	8,2	3,7	–0,3	–0,4	–3,4	4,3	5,9	9,0	11,4	13,8	15,3	6,5
La Palma-Aer.	22,3	20,7	18,3	16,0	14,2	13,6	14,8	16,5	17,9	19,2	20,9	21,3	18,0
Hierro-Aer.	22,8	22,2	20,2	17,4	15,8	15,5	16,7	17,7	18,8	20,1	21,4	22,4	19,2

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL

Año Agrícola 2004-2005

	2004				2005								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	26	198	56	48	34	34	40	100	93	42	19	15	705
A Coruña-Aer.	27	250	52	68	34	51	53	96	81	32	26	13	783
Santiago-Aer.	32	353	44	71	70	29	195	144	147	55	39	19	1.198
Lugo-Las Rozas	66	213	45	84	50	30	72	92	101	24	19	30	826
Pontevedra	42	327	43	59	56	17	114	98	108	44	25	13	946
Vigo-Peinador	50	413	48	88	41	20	128	89	67	27	47	13	1.031
Ourense	31	220	31	42	18	3	68	50	51	27	10		
Oviedo	89	128	127	144	80	119	53	110	101	25	18	16	1.010
Aeropuerto Asturias	55	131	79	95	60	83	56	106	56	17	25	28	791
Gijón	39	97	54	100	51	96	52	95	66	21	18	28	717
Santander	166	129	78	133	48	116	61	112	45	12	38	26	964
Santander-Aer.	109	119	105	146	71	109	66	143	39	15	35	20	977
Bilbao-Aer.	37	89	156	142	93	97	60	188	86	14	26	69	1.057
S. Sebastián-Igueldo	105	177	150	150	99	80	66	202	76	24	38	55	1.222
Fuenterrabía-Aer.	100	191	107	175	80	74	71	223	57	37	59	49	1.223
Vitoria-Aer.	107	36	80	113	53	96	48	99	74	25	2	23	756
León-Aeródromo	34	67	8	47	8	15	30	66	39	14	3	1	332
Ponferrada	44	107	18	46	23	13	28	47	57	4	3	6	396
Zamora	3	54	23	29	6	8	19	38	22	7	4	8	221
Salamanca-Matacán	2	70	21	14	0	20	21	31	17	3	0	3	202
Valladolid	6	70	39	17	3	9	13	39	16	6	0	3	221
Valladolid-Villanubla	16	54	20	22	5	5	13	52	23	6	0	24	240
Burgos-Villafría	35	62	39	99	29	9	17	62	39	29	0	6	426
Soria	33	79	12	21	7	28	15	31	34	18	0	4	282
Segovia	5	77	24	24	3	37	23	25	39	51	0	12	320
Ávila	0	94	35	26	0	50	10	27	34	23	0	13	312
Pamplona-Noain	34	56	48	83	25	45	30	82	37	30	0	19	489
Logroño-Agoncillo	53	35	33	37	18	23	3	27	37	20	0	15	301
Zaragoza-Aer.	4	27	9	30	0	13	11	14	55	57	3	20	243
Teruel	13	37	8	15	0	20	10	6	10	63	22	6	210
Girona-Aer.	23	48	11	91	0	95	30	14	48	26	28	48	462
Lérida	12	23	2	29	3	8	10	3	50	10	10	31	191
Barcelona-El Prat	68	28	7	47	0	29	17	4	38	10	31	94	373
Reus-Base Aérea	121	25	11	44	0	31	13	5	75	10	19	88	442
Tortosa	73	20	0	51	0	17	13	20	75	16	1	50	336
Navacerrada	21	267	66	118	19	139	64	78	66	82	0	27	947
Colmenar Viejo	18	126	35	23	2	48	19	28	21	18	0	0	338
Torrejón	9	108	12	12	0	33	7	10	13	16	0	0	220
Madrid-Barajas	8	89	23	18	0	38	8	18	8	3	0	0	213
Madrid-Retiro	4	85	17	14	0	41	10	14	5	6	0	0	196
Madrid-Cuatro Vientos	2	101	28	19	0	48	10	21	5	6	0	4	244

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL

Año Agrícola 2004-2005

	2004				2005								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	2	75	22	16	0	37	12	12	3	5	0	2	186
Guadalajara	13	108	16	21	0	19	10	17	29	5	0	0	238
Cuenca	29	81	14	28	2	37	18	49	10	44	32	5	349
Toledo	1	64	9	11	0	29	14	7	9	1	0	4	149
Ciudad Real	3	97	38	34	0	12	21	9	9	36	0	0	259
Albacete-Los Llanos	11	16	4	29	0	18	12	19	3	12	5	0	129
Cáceres	0	203	28	21	0	2	30	10	17	0	0	2	313
Badajoz-Talavera	7	109	28	8	0	5	24	7	25	0	0	0	213
Valencia	129	23	9		0	62	9	32	16	15	4	7	
Valencia-Manises	129	30	5	99	0	61	5	21	22	22	14	4	412
Castellón	132	19	6	80	0	28	7	12	23	5	18	34	364
Alicante	0	8	32	37	1	14	2	28	6	2	0	1	131
Alicante-Aer.	2	7	39	41	0	20	3	20	3	3	0	2	140
Murcia	0	6	22	45	3	43	7	13	2	0	0	15	156
Alcantarilla	1	6	36	50	4	38	8	9	0	0	0	33	185
San Javier-B. A.	0	3	7	125	11	34	9	7	2	0	0	56	254
Huelva	0	92	30	5	0	39	17	15	32	0	0		
Sevilla-Aer.	0	93	15	19	0	46	19	9	31	0	0	0	232
Morón-B. A.	2	50	6	35	0	63	18	6	16	0	0	0	196
Cádiz	1	106	5	41	0	75	43	0	9	0	0	0	280
Rota	0	61	5	20	0	65	41	0	3	0	0	0	195
Jerez-B. A.	0	64	5	18	0	72	35	0	10	0	0	0	204
Córdoba	6	140	2	46	0	58	18	34	37	0	0	0	341
Málaga-Aer.	0	22	73	109	2	110	60	22	7	0	0	0	405
Granada-Aer.	10	17	9	44	0	42	29	4	10	0	0	0	165
Granada-B. A.	4	18	8	34	0	37	28	4	10	2	0	2	147
Jaén	6	35	5	43	0	60	30	22	13	0	0	0	214
Almería-Aer.	3	2	13	40	0	66	24	8	4	0	1	2	163
Melilla	0	47	27	82	34	90	61	29	6	0	0	0	376
Palma de Mallorca	3	14	83	64	18	50	8	17	5	0	2	43	307
Son San Juan	0	15	74	85	9	68	8	13	7	0	0	25	304
Mahón	9	81	119	69	41	64	26	23	10	0	0	19	461
Ibiza-Aer.	19	21	60	156	12	40	33	13	3	0	0	0	357
Arrecife-Lanzarote	0	13	8	58	5	84	13	0	0	0	0	6	187
Fuerteventura	0	5	10	43	16	52	9	0	0	0	0	3	138
Las Palmas-Gando	2	7	23	36	15	103	17	2	0	0	0	3	208
Santa Cruz de Tenerife	37	0	31	14	21	76	71	4	0	0	0	41	295
Los Rodeos-Aer.	19	48	43	69	29	132	39	13	9	0	0	34	435
Reina Sofía-Aer.	0	0	29	32	5	115	23	0	0	0	0	31	235
Izaña	3	15	63	61	28	263	34	5	0	0	0	57	529
La Palma-Aer.	16	62	336	88	116	196	55	4	7	0	0	8	888
Hierro-Aer.	3	2	261	33	102	68	49	0	0	0	0	5	523

DÍAS DE PRECIPITACIÓN MAYOR O IGUAL A 1MM.

Año Agrícola 2004-2005

	2004				2005								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	6	17	5	14	8	7	9	17	13	3	7	3	109
A Coruña-Aer.	6	21	4	13	7	8	10	16	11	5	7	3	111
Santiago-Aer.	7	21	4	12	8	7	14	16	11	5	7	4	116
Lugo-Las Rozas	6	22	6	12	8	7	12	15	11	3	2	4	108
Pontevedra	6	20	3	8	5	5	12	15	12	4	5	2	97
Vigo-Peinador	5	22	2	9	5	5	11	14	12	3	7	2	97
Ourense	6	19	2	7	3	2	7	12	12	3	2		
Oviedo	10	14	11	13	13	17	9	12	14	5	4	6	128
Aeropuerto Asturias	11	14	10	12	12	12	9	16	13	5	5	6	125
Gijón	9	12	9	12	11	15	11	15	10	2	4	6	116
Santander	11	9	11	17	10	14	6	15	10	4	5	8	120
Santander-Aer.	10	10	12	17	10	17	7	14	10	4	9	7	127
Bilbao-Aer.	8	10	10	18	15	14	7	17	8	3	8	10	128
S. Sebastián-Igueldo	13	13	9	18	11	13	9	17	11	7	7	12	140
Fuenterrabía-Aer.	9	13	9	17	9	13	8	16	10	7	11	6	128
Vitoria-Aer.	6	9	7	14	10	11	7	15	8	4	1	3	95
León-Aeródromo	4	10	3	4	2	1	4	6	7	3	2	0	46
Ponferrada	4	17	3	5	3	5	5	11	9	1	1	2	66
Zamora	1	10	5	3	1	2	5	8	5	3	1	2	46
Salamanca-Matacán	1	15	5	3	0	3	5	7	3	1	0	1	44
Valladolid	2	10	4	3	1	2	5	4	4	2	0	1	38
Valladolid-Villanubla	2	9	4	3	1	2	5	4	7	3	0	1	41
Burgos-Villafría	4	14	6	6	5	4	5	10	5	6	0	2	67
Soria	6	10	4	3	3	5	4	9	7	4	0	1	56
Segovia	2	13	5	4	1	5	4	7	8	4	0	1	54
Ávila	0	10	7	5	0	5	3	5	9	5	0	1	50
Pamplona-Noain	5	9	6	8	4	6	5	15	7	4	0	5	74
Logroño-Agoncillo	7	8	5	8	5	7	0	8	7	4	0	3	62
Zaragoza-Aer.	1	4	2	4	0	2	2	4	8	7	1	3	38
Teruel	2	5	3	3	0	4	1	3	2	8	3	1	35
Girona-Aer.	5	6	1	8	0	6	5	3	6	3	2	10	55
Lérida	2	3	1	4	0	2	1	1	6	4	2	5	31
Barcelona-El Prat	6	4	1	9	0	6	3	1	5	2	3	5	45
Reus-Base Aérea	8	4	1	6	0	4	3	2	4	2	4	5	43
Tortosa	4	3	0	8	0	2	2	1	5	4	1	4	34
Navacerrada	3	19	7	7	6	9	6	13	9	9	0	2	90
Colmenar Viejo	2	12	5	2	2	5	3	5	3	4	0	0	43
Torrejón	1	9	2	3	0	4	3	2	1	2	0	0	27
Madrid-Barajas	1	10	3	3	0	4	2	4	2	1	0	0	30
Madrid-Retiro	1	9	2	2	0	5	2	2	2	2	0	0	27
Madrid-Cuatro Vientos	1	8	3	3	0	5	4	3	2	3	0	1	33

DÍAS DE PRECIPITACIÓN MAYOR O IGUAL A 1MM.

Año Agrícola 2004-2005

	2004				2005								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	1	9	2	3	0	5	1	1	1	3	0	1	27
Guadalajara	2	8	3	2	0	4	3	6	4	2	0	0	34
Cuenca	2	8	3	3	1	4	6	5	2	4	2	1	41
Toledo	1	10	3	2	0	6	4	2	2	0	0	1	31
Ciudad Real	1	9	1	3	0	3	4	2	3	5	0	0	31
Albacete-Los Llanos	1	3	1	6	0	5	5	2	1	5	1	0	30
Cáceres	0	12	4	3	0	1	6	3	5	0	0	1	35
Badajoz-Talavera	2	10	3	3	0	2	6	2	4	0	0	0	32
Valencia	5	3	2		0	6	2	5	3	3	3	1	
Valencia-Manises	6	3	1	10	0	6	1	3	4	2	4	1	41
Castellón	6	3	3	10	0	5	2	3	4	2	3	3	44
Alicante	0	3	3	7	0	3	1	3	2	1	0	1	24
Alicante-Aer.	1	3	3	8	0	5	1	3	2	1	0	1	28
Murcia	0	2	4	6	1	7	4	2	1	0	0	3	30
Alcantarilla	1	1	4	7	1	7	4	2	0	0	0	2	29
San Javier-B. A.	0	1	4	10	2	7	4	2	0	0	0	3	33
Huelva	0	7	3	1	0	6	6	2	6	0	0		
Sevilla-Aer.	0	9	2	3	0	3	5	3	3	0	0	0	28
Morón-B. A.	1	10	2	4	0	4	7	2	3	0	0	0	33
Cádiz	1	8	1	3	0	7	7	0	2	0	0	0	29
Rota	0	5	1	3	0	5	6	0	2	0	0	0	22
Jerez-B. A.	0	7	2	3	0	4	6	0	2	0	0	0	24
Córdoba	1	11	0	4	0	5	6	3	5	0	0	0	35
Málaga-Aer.	0	2	3	7	1	6	6	2	1	0	0	0	28
Granada-Aer.	1	5	1	3	0	5	6	1	4	0	0	0	26
Granada-B. A.	3	6	1	4	0	4	7	1	5	1	0	1	33
Jaén	1	8	2	4	0	5	7	2	4	0	0	0	33
Almería-Aer.	2	1	2	3	0	5	5	1	1	0	1	1	22
Melilla	0	7	2	9	3	7	5	2	1	0	0	0	36
Palma de Mallorca	1	5	9	11	3	8	2	2	2	0	1	2	46
Son San Juan	0	4	9	11	3	9	2	2	2	0	0	1	43
Mahón	2	7	9	9	6	11	5	6	1	0	0	2	58
Ibiza-Aer.	2	6	6	13	2	7	4	2	2	0	0	0	44
Arrecife-Lanzarote	0	2	1	7	1	10	3	0	0	0	0	1	25
Fuerteventura	0	1	1	7	2	10	2	0	0	0	0	1	24
Las Palmas-Gando	1	2	5	8	3	8	3	1	0	0	0	1	32
Santa Cruz de Tenerife	2	0	6	8	4	10	3	1	0	0	0	2	36
Los Rodeos-Aer.	3	6	7	12	5	10	5	3	2	0	0	2	55
Reina Sofía-Aer.	0	0	3	4	2	8	2	0	0	0	0	2	21
Izaña	1	4	6	11	6	12	4	1	0	0	0	3	48
La Palma-Aer.	3	5	9	13	6	16	4	1	2	0	0	2	61
Hierro-Aer.	1	0	5	5	6	11	2	0	0	0	0	2	32

DÍAS DE TORMENTA

Año Agrícola 2004-2005

	2004				2005								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	5	1	0	1	0	2	1	2	2	1	0	1	16
A Coruña-Aer.	4	2	0	0	0	1	0	1	2	2	0	1	13
Santiago-Aer.	4	3	0	0	0	0	1	2	1	0	0	1	12
Lugo-Las Rozas	3	1	0	0	0	0	1	2	3	3	1	3	17
Pontevedra	5	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	10
Vigo-Peinador	4	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7
Ourense	6	3	0	0	0	0	1	1	2	4	0	0	17
Oviedo	3	1	1	3	0	2	0	2	2	3	0	2	19
Aeropuerto Asturias	4	1	0	2	0	2	1	3	2	2	1	2	20
Gijón	2	2	0	0	0	3	1	3	1	2	0	2	16
Santander	4	1	1	2	1	1	3	2	4	4	2	2	27
Santander-Aer.	5	2	0	1	0	2	1	3	2	4	1	0	21
Bilbao-Aer.	4	1	3	2	2	0	3	4	4	4	1	1	29
S. Sebastián-Igueldo	6	2	1	1	3	2	3	4	3	2	0	3	30
Fuenterrabía-Aer.	3	2	1	1	0	0	3	6	4	3	1	6	30
Vitoria-Aer.	6	1	0	0	0	0	1	5	5	8	0	3	29
León-Aeródromo	3	1	0	0	0	0	0	4	3	6	1	1	19
Ponferrada	4	3	0	0	0	0	0	0	1	3	1	1	13
Zamora	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	5
Salamanca-Matacán	3	0	0	0	0	0	1	1	2	4	0	1	12
Valladolid	2	1	0	0	0	0	0	3	3	6	0	1	16
Valladolid-Villanubla	3	0	0	0	0	0	1	2	3	5	0	2	16
Burgos-Villafría	5	0	0	0	0	0	3	2	4	6	0	3	23
Soria	6	0	0	0	0	0	1	0	3	8	1	1	20
Segovia	1	1	0	0	0	0	0	0	1	8	0	1	12
Ávila	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6	0	0	8
Pamplona-Noain	4	1	0	0	0	1	1	8	5	5	0	4	29
Logroño-Agoncillo	7	0	0	0	0	0	0	2	6	7	1	3	26
Zaragoza-Aer.	3	0	0	0	0	0	2	2	5	8	2	5	27
Teruel	3	1	0	1	0	0	0	0	1	9	5	3	23
Girona-Aer.	6	3	0	0	0	0	4	3	3	1	2	6	28
Lérida	4	0	0	0	0	0	0	3	6	4	2	6	25
Barcelona-El Prat	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9
Reus-Base Aérea	6	1	0	1	0	0	0	1	2	2	0	6	19
Tortosa	9	2	0	1	0	0	1	2	3	9	3	7	37
Navacerrada	1	0	0	0	0	0	0	1	1	9	0	1	13
Colmenar Viejo	2	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	7
Torrejón	2	2	2	0	0	0	0	0	1	4	0	0	11
Madrid-Barajas	1	1	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	6
Madrid-Retiro	2	0	0	0	0	1	0	3	0	4	0	1	11
Madrid-Cuatro Vientos	1	1	0	0	0	1	0	2	1	5	0	1	12

DÍAS DE TORMENTA

Año Agrícola 2004-2005

	2004				2005								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	1	2	0	0	0	0	1	2	2	3	0	1	12
Guadalajara	2	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	6
Cuenca	4	1	0	0	0	0	0	0	2	5	1	2	15
Toledo	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3	0	1	6
Ciudad Real	0	2	1	0	0	0	0	2	0	5	0	0	10
Albacete-Los Llanos	7	1	0	1	0	0	1	2	1	8	3	1	25
Cáceres	0	3	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	8
Badajoz-Talavera	2	3	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	10
Valencia	1	2	0	0	0	2	0	1	4	3	2	3	18
Valencia-Manises	4	1	0	0	0	2	0	1	4	4	5	3	24
Castellón	6	3	0	0	0	1	0	1	0	2	2	4	19
Alicante	2	1	1	1	0	2	0	1	1	2	0	2	13
Alicante-Aer.	2	2	1	0	0	3	0	0	0	0	0	1	9
Murcia	2	3	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3	11
Alcantarilla	0	2	0	1	0	2	0	1	0	0	0	3	9
San Javier-B. A.	1	0	0	5	0	1	0	0	1	0	0	3	11
Huelva	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Sevilla-Aer.	0	4	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	7
Morón-B. A.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cádiz	0	3	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	6
Rota	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4
Jerez-B. A.	0	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	5
Córdoba	1	1	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	6
Málaga-Aer.	1	0	0	1	0	3	0	0	3	1	0	0	9
Granada-Aer.	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	4
Granada-B. A.	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	5
Jaén	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3
Almería-Aer.	1	0	0	2	0	2	0	0	0	0	1	0	6
Melilla	0	1	1	2	0	3	0	1	2	0	0	1	11
Palma de Mallorca	0	1	3	2	0	5	0	0	2	0	0	1	14
Son San Juan	1	3	3	3	0	5	1	1	1	0	1	2	21
Mahón	6	5	7	3	1	5	0	0	4	0	1	3	35
Ibiza-Aer.	2	4	3	4	0	2	0	0	0	1	1	0	17
Arrecife-Lanzarote	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Fuerteventura	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Las Palmas-Gando	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	4
Santa Cruz de Tenerife	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
Los Rodeos-Aer.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Reina Sofía-Aer.	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	2	5
Izaña	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
La Palma-Aer.	0	1	3	1	0	3	0	0	0	0	0	0	8
Hierro-Aer.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

HORAS DE SOL

Año Agrícola 2004-2005

	2004				2005								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	192	122	142		117	151	190	168	242	261	276	279	
A Coruña-Aer.	176	118	125	106	111	127	182	162	222	246	258	280	2.113
Santiago-Aer.	189	85	137	109	112	140	161	159	195	244	248	276	2.055
Lugo-Las Rozas			112		122	117	174	144			252	269	
Pontevedra	217	99	152	134	132	174	176	182	248	267	282	314	2.377
Vigo-Peinador	226	116	164	140	167	203	181	206	262	290	301	331	2.587
Ourense	203	99	131	100	138	172	167	158	232	274	279		
Oviedo	161	128	112	103	109	74	197	144	198	197	213	218	1.854
Aeropuerto Asturias	145	101	80	68	77	70	178	116	193	181	199	209	1.617
Gijón		124	107		95	90	187						
Santander	171	142	93	72	116	91	202	162	236	226	252	275	2.038
Santander-Aer.	148	130	87	58	99	82	173	153	222	203	224	249	1.828
Bilbao-Aer.	132	115	79	55	107	72	174	120	186	191	205	200	1.636
S. Sebastián-Igueldo	167	133	112	60	133	103	196	151	211	216	232	236	1.950
Fuenterrabía-Aer.	147	118	102	45	110	100	197	149	190	190	206	251	1.805
Vitoria-Aer.	184	143	76	39	96	100	197	164	236	277	298	251	2.061
León-Aeródromo	278	140	163	172	134	202	223	230	290	362	394	356	2.944
Zamora	253	156	88	92	72	172	218	227	277	353	385	346	2.639
Salamanca-Matacán	257	144	118	109	130	166	215	224	285	362	400	345	2.755
Valladolid	284	160	128	96	93	182	249	261	316	378	417	366	2.930
Valladolid-Villanubla	258	158	137	121	104	191	227	241		371	410	370	
Burgos-Villafría		137	108	60	118	130	216	179	261	324	379	319	
Soria	261	169	195	125	202	180	239	215	259	319	392	318	2.874
Segovia	289	157	169	106	172	159	211	208	274	339	402	354	2.840
Ávila	268	168	157	108	162	165	226	237	260	328	364	330	2.773
Pamplona-Noain	232	146	116	58	86	143	235	164	247	338	347	303	2.415
Logroño-Agoncillo	218	156	107	82	92	132	234	176	249	326	358	288	2.418
Zaragoza-Aer.	269	216	168	116	144	205	258	272	283	337	403	327	2.998
Teruel	253	203	183	85	201	163	221	232	280	281	361	310	2.773
Girona-Aer.	204	172	168	122	214	159	192	204	244	261	254	221	2.415
Lérida	243	217	150	118	126	212	255	272	286	328	386	316	2.909
Barcelona-El Prat	249	217	177	147	214	178	210	258	263	245	259	233	2.650
Reus-Base Aérea	219	222	205	162	233	192	199	240	283	297	317	262	2.831
Tortosa	226	209	199	151	253	182	211	238	282	306	335	277	2.869
Navacerrada	253	116	154	78	161	102	163		250	326	389	339	
Colmenar Viejo	264	159	197	145	235	194	220	255	273	345	391	326	3.004
Torrejón	261	176	179	111	244	194	215	254	273	337	379	326	2.949
Madrid-Barajas	309	197	219	161	257	179	215	237	261	318	363	312	3.028
Madrid-Retiro	278	173	198	135	230	189	233	268	277	337	385	333	3.036
Madrid-Cuatro Vientos	275	196	204	167	252	201	235	275	288	342	383	335	3.153

HORAS DE SOL

Año Agrícola 2004-2005

	2004				2005								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	285	195	193	164	250	191	226	273	290	346	385	331	3.129
Guadalajara	276	176	210	151	245	191	227	240	271	324			
Cuenca	279	175	206	119	228	174	214	239	269	290	356	331	2.880
Toledo	282	212	198	145	242	205	205	288	289	353	397	349	3.165
Ciudad Real	278	196	173	127	216	169	199	273	278	340	372	328	2.949
Albacete-Los Llanos	243	204	186	119	240	175	205	286	286	331	375	335	2.985
Cáceres	289	176	193	177	225	214	210	280	292	363	398	349	3.166
Badajoz-Talavera	286	185	196	174	225	210	199	286	310	360	396	353	3.180
Valencia	217	227	182		202		199	256	288	320	300	275	
Valencia-Manises	229	228	190	127	245	170	209	269	305	299	280	259	2.810
Castellón	231	232	191	154	251	187	196	258	296	313	307	272	2.888
Alicante	187	231	192	138	248	194	211	272	288	325	306	292	2.884
Alicante-Aer.	186	214	172	118	230	179	187	252	268	304	290	271	2.671
Murcia	212	227	199	151	249	189	199	284	322	348	352	307	3.039
Alcantarilla	205	226	196	149	243	189	199	286	323	354	359	304	3.033
San Javier-B. A.	214	217	195	144	228	186	184	277	293	326	327	310	2.901
Huelva	279	211	203	207	245	219	184	297	322	354			
Sevilla-Aer.	262	213	210	201			188	280	307	339	360	330	
Morón-B. A.		201	211	199	258	223	180	289	316	359	385	331	
Cádiz	283	221	209	211	259	230				345			
Rota	277	209	192	185	232	219	192	283	337	355	381	332	3.194
Jerez-B. A.	263	214	202	201	253	228	181	293	328	347	373	327	3.210
Córdoba	274	194	213	184	266	219	198	281	310	345	380	343	3.207
Málaga-Aer.	254	207	178	191	222	209	176	288	305	348	353	304	3.035
Granada-Aer.	267	179	203	158	260	195	180	285	289	345	362	322	3.045
Granada-B. A.	258	203	201	167	252	203	189	294	303	364	378	323	3.135
Jaén													
Almería-Aer.	224	231	193	185	250	200	212	284	289	339	345	293	3.045
Melilla	235	210	184	169	218	213	142	228	225	252	286	265	2.627
Palma de Mallorca	232	214	144	137	166	147	214	262	302	345		309	
Son San Juan	225	215	169	161	176	145	205	259	293	324	334	313	2.819
Mahón	220	200	117	125	146	141	190	203	264	294	321	271	2.492
Ibiza-Aer.	217	220	173	173	191	156	177	272	283	328	318	284	2.792
Arrecife-Lanzarote	234	205	163	136	185	119	218	224	281	299	299	271	2.634
Fuerteventura	261	225	190	172	204	168	251	260	297	319	310	295	2.952
Las Palmas-Gando	270	212	181	154	212	136	240	264	297	324	319	313	2.922
Santa Cruz de Tenerife	274	227	165	134	199	138	234	262	286	303	346	292	2.860
Los Rodeos-Aer.	244	201	151	80	160	120	217	233	267	270	276	247	2.466
Reina Sofía-Aer.	236	213	176	173	204	159	240	237	280	278	278	259	2.733
Izaña	320								381				
La Palma-Aer.	176	154	127	102	167	120	193	169	221	203	207	171	2.010
Hierro-Aer.	229	195	145	129	157	138	225	228	254	242	265	235	2.442

DIRECCIÓN Y VELOCIDAD (KM/H) DE LA RACHA MÁXIMA DEL VIENTO

Año Agrícola 2004-2005

	2004				2005								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	SW/53	SSE/92	N/66	N/80	NE/74	E/73	S/79	SSW/69	SW/71	SSW/56	S/65	N/55	SSE/92
A Coruña-Aer.	NW/48	S/91	SSE/65	N/80	NNE/67	WNW/83	SSW/87	NNE/61	W/70	NW/54	S/60	NNE/54	S/91
Santiago-Aer.	ENE/50	SSW/98	E/63	N/59	NNE/65	ENE/74	SSW/98	N/70	SSW/63	N/43	ESE/52	NNE/56	SSW/98
Lugo-Las Rozas	S/65	S/91	N/54		NE/69	ENE/66	SW/68	SSW/62			SW/59		
Pontevedra	N/41		S/47	N/61	N/55	NNE/66	SSW/67		S/52	N/46		N/50	
Vigo-Peinador	SSW/52	S/102	NNE/58	NNW/65	NNE/63	ENE/61	SSW/80	NE/65	SW/64	W/46	S/54	NNE/55	S/102
Ourense	ENE/45	W/73	N/37	NE/58	ENE/50	ENE/52	SW/52	SSE/49	W/48	SE/49	WSW/45		
Oviedo	NW/33	SSW/83	NNW/50	W/68	SW/66	WSW/58	W/55	W/66	NW/50	ESE/41	ENE/37	NW/34	SSW/83
Aeropuerto Asturias	W/46	W/84	W/54	W/80	W/78	W/89	WSW/61	SSW/76	VRB/41	VRB/59	VRB/59	E/50	W/89
Gijón													
Santander													
Santander-Aer.	SW/51	SSW/93		WNW/93	WNW/99	WNW/82	SW/72	WNW/65	W/71	NE/50	S/57	WNW/54	
Bilbao-Aer.	SE/67	SW/78	NW/67	W/91	WNW/95	VRB/89	SW/78	WNW/96	WNW/78	SW/58	NW/54	NW/59	WNW/96
S. Sebastián-Igueldo	SSE/89	S/104	NNW/89	NNW/97	NW/108	NNW/110	SSE/83	S/91	SSE/94	W/95	NW/54		
Fuenterrabía-Aer.	SW/54	SSW/58	NW/63	W/87	W/79	NW/90	S/61	W/67	WNW/63	SE/60	NW/47	N/48	NW/90
Vitoria-Aer.	W/84	SSW/83	NW/59	NW/54	N/69	NW/72	SW/47	NW/62		SE/66	NNE/59		
León-Aeródromo	SE/102	SW/76	WNW/72	WSW/69		NW/61	W/58	W/65	NW/72	SW/65	SW/61	NNW/50	
Ponferrada	E/40	SSW/76	NNW/32	E/41	NNE/61	ESE/43	WSW/43	SE/47	W/50	E/56	WNW/37	WNW/35	SSW/76
Zamora	WSW/51	SSW/76	NNE/55	ENE/46	N/62	NE/64	W/53	WSW/50	ESE/54	NW/54	SSW/45	WSW/55	SSW/76
Salamanca-Matacán	WSW/54	SW/79	ENE/61	WNW/58	W/65		WSW/76	WNW/61	WSW/61	SE/58	SW/63	WSW/58	
Valladolid	W/44	W/76	NNW/58	W/64			W/60	W/64		W/66	S/57		
Valladolid-Villanubla	SE/90	S/79	NNE/65	WSW/60	NNE/68	NE/71	SSW/79	W/63	SSW/58	WSW/69	SSW/52	WNW/50	SE/90
Burgos-Villafría	SE/83	WSW/95	ENE/64	NE/53	NE/69	E/73	W/88	N/66	WSW/74	WSW/103	SW/68	SSE/63	WSW/103
Soria	NE/50	SSW/70	NNE/75	N/73	NE/90	NE/90		N/78	NW/65	WNW/75	S/59	S/65	
Segovia	SSE/59	S/83	NW/56	SE/76	NE/63	W/74	W/80	WNW/67	SW/70	SW/89	WSW/58	S/64	SW/89
Ávila	S/48	SW/58	NNW/57	NNW/54	NNW/64	SSW/82	SW/54	NW/55	SW/49	NW/54	SSW/48	NNE/49	SSW/82
Pamplona-Noain	NW/86	SSE/72	NNW/82	N/73	N/78	N/106	SSE/58	N/80	SSW/76	E/65	N/61	S/63	N/106
Logroño-Agoncillo	SE/77	WNW/77	W/63	NW/60	W/66		ESE/58	NW/68		W/68	W/53	W/59	
Zaragoza-Aer.	NNW/63	W/70	NNW/80	NNW/80	NW/93	WNW/80	N/78	NNW/83	NNW/70	WSW/111	WNW/63	NNW/72	WSW/111
Teruel	ESE/61	SW/58	N/55	NNW/69	N/72	N/76	N/56		NW/63	W/88	W/54		
Girona-Aer.		SW/58	NNE/80	VRB/76	NNE/67	NNE/71	VRB/58	NNE/74			VRB/52	W/55	
Lérida	SSW/52	W/56	W/58	W/68	W/76	W/98	W/88	WNW/82	W/56	W/92	W/54	W/79	W/98
Barcelona-El Prat	W/76	N/70	NNW/52	ENE/106	NNW/91	WNW/76	NNW/61	E/70		SW/67	ESE/80	N/82	
Reus-Base Aérea	SW/74	WSW/55	W/74		WNW/76	W/93	W/74			S/72	SW/55	WNW/85	
Tortosa	NW/63	WNW/67	WNW/84	NW/103	WNW/97	NW/124	WNW/73		WNW/87	WNW/40	NW/44	NW/69	
Navacerrada	SSW/84	SW/99	E/57				S/86						
Colmenar Viejo													
Torrejón	ESE/52	SSW/61	NNE/67	S/63	NE/65		NNW/61	NNW/69	NNW/71	NW/82		N/72	
Madrid-Barajas	SSW/64	WSW/70	N/66	SW/66	WNW/79	N/88	WSW/66	N/71	SW/71	SW/74	SW/71	SSW/74	N/88
Madrid-Retiro	ESE/52	SW/54	NNE/63	WSW/62	NNE/56	NNE/68	WSW/60	NNE/64	SW/57	NW/58	NNW/47	ENE/58	NNE/68
Madrid-Cuatro Vientos	SE/54	SW/72	NNE/57	SSW/63	NNE/68	NW/80	WSW/70	NNE/65	SW/61	WSW/65	WSW/52	SW/54	NW/80

DIRECCIÓN Y VELOCIDAD (KM/H) DE LA RACHA MÁXIMA DEL VIENTO

Año Agrícola 2004-2005

	2004				2004								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	NE/59	SW/65	N/63	SW/90	W/92	W/96	WSW/65	WNW/67	SW/67	WNW/61	SW/60	NE/60	W/96
Guadalajara	SSE/51	S/66	NNE/58	N/53	NNE/69	NNW/75	NNE/57	NNW/58	S/49	S/81	S/46		
Cuenca	E/64	SSW/45	N/50	NNE/53	NNW/55	NW/61	W/43	NNE/54	ESE/44	SSW/78	E/45	NW/69	SSW/78
Toledo	SE/55	WNW/69	NNW/57	N/61	NNW/64	N/88	W/59	N/65	NW/64	S/60	W/51	NNE/50	N/88
Ciudad Real	E/25							W/57	W/54				
Albacete-Los Llanos	SE/58	WNW/68	NW/58	WNW/68	WNW/70	W/94	WNW/58	W/70	WNW/72	W/72	WSW/63	S/61	W/94
Cáceres	SW/54	S/94	N/56		N/49		W/65	WSW/57	WSW/59	SSW/54	SSW/58	SSW/55	
Badajoz-Talavera	W/43	SW/64	E/62	W/51	ENE/64	ENE/67	NE/64	W/61	WNW/55	S/62	W/47	W/48	ENE/67
Valencia													
Valencia-Manises	WSW/76	WSW/107	N/67	NNW/83	NNW/73	NW/85	W/63	NNW/81	NW/50	NW/65	E/54	ENE/48	WSW/107
Castellón	NNE/59	NW/89	W/52	W/72	NW/59	N/66	W/49	N/64	WNW/70	W/65	E/42	W/51	NW/89
Alicante	E/63	NW/47	NNW/47	NNW/58	NNW/53	NNW/71	NNW/45	N/60	NE/63	ENE/50	NE/42	S/40	NNW/71
Alicante-Aer.	NE/61	VRB/61	NW/61	NW/84	N/58	VRB/71	ENE/71	NW/68	ENE/74	ENE/54	E/48	NW/52	NW/84
Murcia	SSW/66	NW/64	WNW/52	WNW/65	WNW/63	NW/55	NW/40	WNW/60	NW/53	E/47	ESE/43	ENE/39	SSW/66
Alcantarilla	SW/91	NNW/54	N/59	NW/68	NNW/63	NNW/59	NW/44	NNW/67	WNW/57	E/52	ESE/50		
San Javier-B. A.		NW/52	NNW/55			ENE/94	ENE/95	N/56	ENE/84	ENE/50		NW/46	
Huelva	SSW/44		E/42	WNW/62	ENE/53	E/64	WSW/52	S/59	SW/53	SW/52	SW/53		
Sevilla-Aer.	SW/48	SSW/74	NE/43	WNW/56	ENE/54	ENE/71	E/56	NE/58	WSW/61	WSW/52	SW/56	ESE/59	SSW/74
Morón-B. A.	WSW/54	S/80	E/59	W/71	N/56	NNE/65	E/63	NNE/68	S/72	SSW/63	SSW/58	SW/54	S/80
Cádiz	SE/86	W/58	ESE/68	NNW/74	SE/54	E/58	ESE/100	ESE/71	E/86	ESE/94	ESE/70	E/80	ESE/100
Rota	WSW/36	SW/72	ESE/54	NNW/79	NE/62	NNE/72	ESE/71	NE/72	SW/61	SE/62	SE/52	SE/55	NNW/79
Jerez-B. A.	WSW/43	SW/74	NE/56	NW/69	NE/59	NE/65	ENE/69	SE/72	SSW/70		W/48	ESE/48	
Córdoba	WSW/48	W/69	N/40	NW/63	NNE/56	N/52	WSW/54	N/61	WNW/74	WSW/48	WSW/48	WSW/50	WNW/74
Málaga-Aer.	WNW/56	NNW/69	NNW/65	NW/82	WNW/63	NW/69	WNW/58	NW/71	W/56	W/56	NW/58	NNW/50	NW/82
Granada-Aer.	VRB/50	W/58	NE/50	W/74	N/54	NE/58	WSW/58	NE/58	W/63	W/55	W/46	WSW/59	W/74
Granada-B. A.	SSE/66	S/57	S/41	W/63	N/56	NE/59	NNE/45	NNW/60	WNW/64	SSE/54	SSW/52	SW/70	SW/70
Jaén	WNW/58		NE/65	W/79	W/43	NE/65	NE/63	NNE/54	NNW/58	W/59	W/45		
Almería-Aer.	E/61	NNW/68	N/68		N/85	NE/84	SW/82	WSW/87	W/80		VRB/59	WSW/74	
Melilla	WNW/55	W/63	WNW/54	WNW/89	W/67	W/61	WNW/65	W/65	WSW/61	W/52	W/59	WSW/54	WNW/89
Palma de Mallorca	ENE/72	S/63	NE/76	NE/74	NNW/86	NW/88	NE/68	NW/58	E/61	ENE/62	E/42	NNE/54	NW/88
Son San Juan	NE/69	SW/70	N/78	NNE/85	NW/76	WNW/100	NE/56	N/58	ENE/71	ENE/60	NE/56	NE/52	WNW/100
Mahón	NNE/83	W/61	N/103	NNW/118	N/97	NNW/105	N/74	N/102		NNE/72	NNE/58	NNW/59	
Ibiza-Aer.	SSE/61	SW/61	N/68	NNW/78	NW/70			NNW/67	ENE/63		ESE/65		
Arrecife-Lanzarote		WSW/58	NE/68	S/65	SE/72	WSW/74	NNW/59	VRB/74	NNE/72	N/61	VRB/76	N/76	
Fuerteventura	NNE/56	WNW/58	NE/65	SSE/72	SE/68	SW/79	WSW/58	N/67	WNW/77	N/59	NNE/56	NNW/56	SW/79
Las Palmas-Gando	N/67	NNE/54	NNE/70	NNE/74	NNE/56	SW/93	SSW/61	N/74	NNE/69	NNE/69	NNE/81	NNE/76	SW/93
Santa Cruz de Tenerife	E/49	NW/44	NW/67	SSW/53	SSW/43	NW/85		NW/57	W/66	NW/48	SSE/65	NW/54	
Los Rodeos-Aer.	NW/59	WNW/65	NW/70	NNW/56	SSE/65	NW/91	SSE/69	NW/67	NNW/60	NW/56	NW/61	WNW/61	NW/91
Reina Sofía-Aer.		ENE/60	ENE/78		ENE/67	W/106	W/69	ENE/72	ENE/76	NE/69		NE/67	
Izaña	S/88	WNW/114	NW/96		SSE/135	WNW/146	SSW/106	NNW/83	W/100	WNW/77	WNW/79	WNW/90	
La Palma-Aer.	NE/58	NNW/61	WSW/76	W/82	W/57	W/121	SSW/76	NNE/63	NNE/50	NNE/67	NE/57	NE/66	W/121
Hierro-Aer.		NE/61	S/59	NW/87		WNW/121	SW/76	NNE/69	NNE/61	N/63	N/65	NNE/60	

DÍAS DE HELADA

Año Agrícola 2004-2005

	2004				2005								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A Coruña-Aer.	0	0	0	1	0	5	5	0	0	0	0	0	11
Santiago-Aer.	0	0	2	1	0	8	4	0	0	0	0	0	15
Lugo-Las Rozas	0	0	7	12	11	18	11	3	0	0	0	0	62
Pontevedra	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	4
Vigo-Peinador	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	3
Ourense	0	0	4	2	8	18	9	0	0	0	0		
Oviedo	0	0	0	0	1	5	7	0	0	0	0	0	13
Aeropuerto Asturias	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4
Gijón	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Santander	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Santander-Aer.	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	4
Bilbao-Aer.	0	0	0	0	0	2	4		0	0	0	0	
S. Sebastián-Igueldo	0	0	0	0	5	4	4	0	0	0	0	0	13
Fuenterrabía-Aer.	0	0	0	1	4	4	4	0	0	0	0	0	13
Vitoria-Aer.	0	0	7	3	17	18	13	0	0	0	0	0	58
León-Aeródromo	0	0	16	22	27	26	12	5	0	0	0	0	108
Ponferrada	0	0	11	18	22	22	12	1	0	0	0	0	86
Zamora	0	0	7	15	23	27	12	2	0	0	0	0	86
Salamanca-Matacán	0	0	18	22	27	28	12	2	0	0	0	0	109
Valladolid	0	0	8	9	22	24	13	2	0	0	0	0	78
Valladolid-Villanubla	0	0	9	16	26	26	12	8	0	0	0	0	97
Burgos-Villafría	0	1	13	14	22	25	14	6	0	0	0	0	95
Soria	0	1	16	20	28	26	14	6	0	0	0	0	111
Segovia	0	0	11	13	25	25	10	5	0	0	0	0	89
Ávila	0	0	14	14	28	28	12	4	0	0	0	0	100
Pamplona-Noain	0	0	1	4	14	17	13	1	0	0	0	0	50
Logroño-Agoncillo	0	0	3	1	14	12	10	0	0	0	0	0	40
Zaragoza-Aer.	0	0	3	1	16	11	5	0	0	0	0	0	36
Teruel	0	0	19	15	28	27	15	4	0	0	0	0	108
Girona-Aer.	0	0	6	8	19	22	14	0	0	0	0	0	69
Lérida	0	0	7	7	19	19	12	0	0	0	0	0	64
Barcelona-El Prat	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Reus-Base Aérea	0	0	6		16	12	6	0		0	0	0	
Tortosa	0	0	0	0	3	4	1	0	0	0	0	0	8
Navacerrada	0	7	11	28	20	27	13	14	1	0	0	0	121
Colmenar Viejo	0	0	1	6	8	17	8	1	0	0	0	0	41
Torrejón	0	0	4	10	28	18	12	0	0	0	0	0	72
Madrid-Barajas	0	0	7	11	28	19	12	0	0	0	0	0	77
Madrid-Retiro	0	0	0	1	8	10	7	0	0	0	0	0	26
Madrid-Cuatro Vientos	0	0	1	2	14	10	8	1	0	0	0	0	36

DÍAS DE HELADA

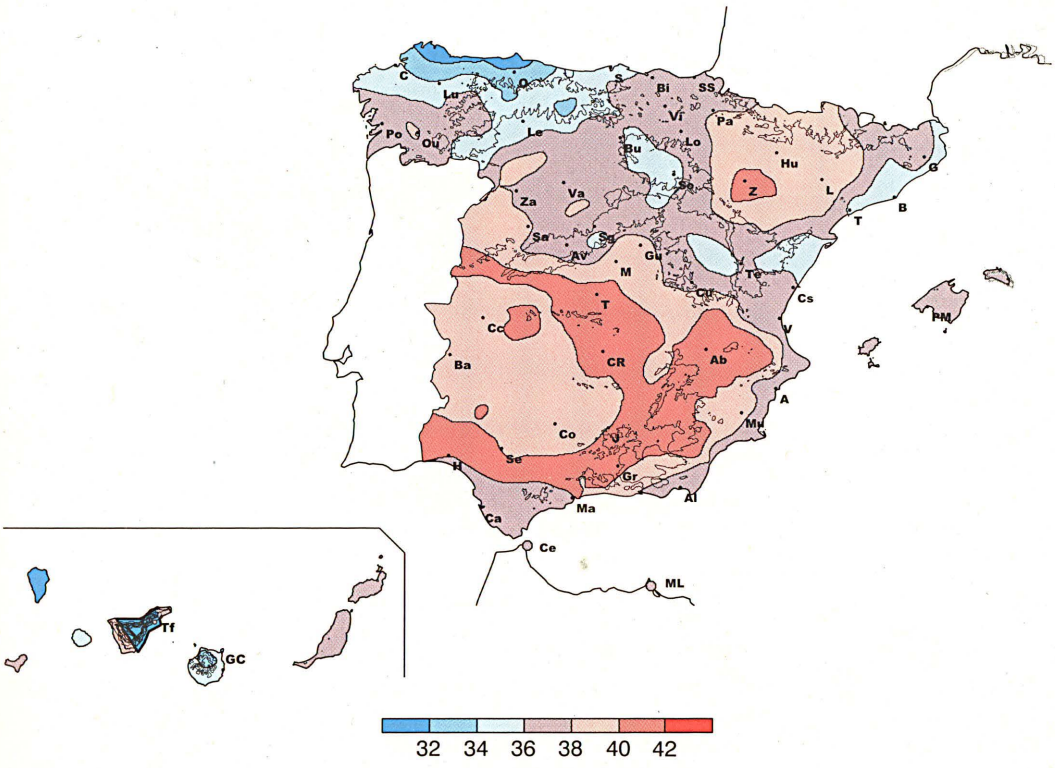
Año Agrícola 2004-2005

	2004				2005								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	0	0	3	7	20	14	9	0	0	0	0	0	53
Guadalajara	0	0	18	18	30	24	12	4	0	0	0	0	106
Cuenca	0	0	7	13	27	23	11	2	0	0	0	0	83
Toledo	0	0	7	8	28	16	8	1	0	0	0	0	68
Ciudad Real	0	0	6	6	28	17	7	0	0	0	0	0	64
Albacete-Los Llanos	0	0	11	10	26	18	9	1	0	0	0	0	75
Cáceres	0	0	0	1	13	9	6	0	0	0	0	0	29
Badajoz-Talavera	0	0	1	5	23	16	7	0	0	0	0	0	52
Valencia	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0	0	
Valencia-Manises	0	0	0	0	5	3	1	0	0	0	0	0	9
Castellón	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	3
Alicante	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Alicante-Aer.	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	6
Murcia	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	8
Alcantarilla	0	0	2	2	8	4	2	0	0	0	0	0	18
San Javier-B. A.	0	0	0	0	4	2	2	0	0	0	0	0	8
Huelva	0	0	0	1	6	2	0	0	0	0	0		
Sevilla-Aer.	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	5
Morón-B. A.	0	0	0	2	15	9	1	0	0	0	0	0	27
Cádiz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rota	0	0	0	1	5	2	0	0	0	0	0	0	8
Jerez-B. A.	0	0	0	1	7	5	0	0	0	0	0	0	13
Córdoba	0	0	1	4	19	11	3	0	0	0	0	0	38
Málaga-Aer.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Granada-Aer.	0	0	14	12	30	22	7	0	0	0	0	0	85
Granada-B. A.	0	0	5	8	26	18	7	0	0	0	0	0	64
Jaén	0	0	0	1	5	3	1	0	0	0	0	0	10
Almería-Aer.	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
Palma de Mallorca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Son San Juan	0	0	0	2	6	6	6	0	0	0	0	0	20
Mahón	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Ibiza-Aer.	0	0	0	0	2		0	0	0	0	0		
Arrecife-Lanzarote	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuerteventura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Las Palmas-Gando	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
Los Rodeos-Aer.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reina Sofía-Aer.		0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Izaña	0	0	2	19	14	25	5	3	0	0	0	0	68
La Palma-Aer.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hierro-Aer.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

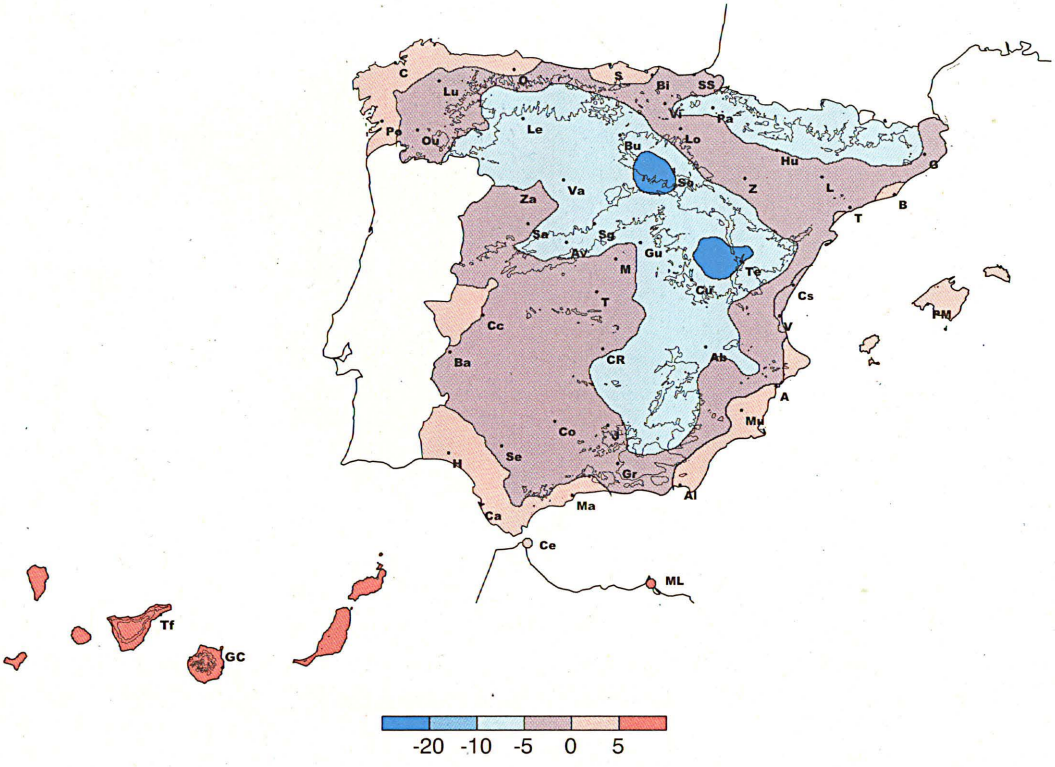
PRIMERA Y ÚLTIMA HELADA

Año Agrícola 2004-2005

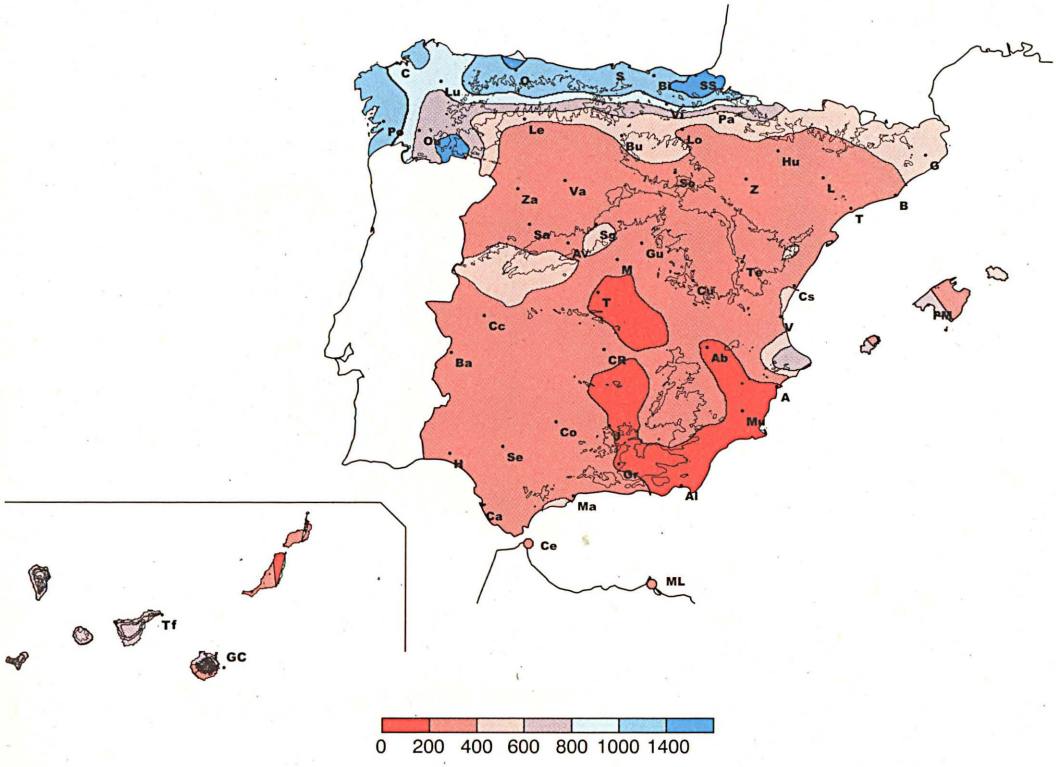
Agosto de 2004 a septiembre de 2005					
	Primera	Última		Primera	Última
A Coruña	No heló	No heló	Guadalajara	NOV 8	ABR 17
A Coruña-Aer.	DIC 7	MAR 9	Cuenca	NOV 15	ABR 10
Santiago-Aer.	NOV 18	MAR 10	Toledo	NOV 15	ABR 10
Lugo-Las Rozas	NOV 16	ABR 11	Ciudad Real	NOV 16	MAR 10
Pontevedra	FEB 24	MAR 4	Albacete-Los Llanos	NOV 12	ABR 10
Vigo-Peinador	DIC 7	MAR 2	Cáceres	No dato	MAR 9
Ourense	NOV 15	ABR 10	Badajoz-Talavera	NOV 17	MAR 10
Oviedo	ENE 27	MAR 10	Valencia	ENE 27	ENE 28
Aeropuerto Asturias	MAR 1	MAR 10	Valencia-Manises	ENE 8	MAR 8
Gijón	Sin datos	Sin datos	Castellón	ENE 27	FEB 22
Santander	Sin datos	Sin datos	Alicante	ENE 27	ENE 31
Santander-Aer.	FEB 23	MAR 12	Alicante-Aer.	ENE 26	FEB 22
Bilbao-Aer.	FEB 5	MAR 13	Murcia	ENE 12	FEB 22
S. Sebastian-Igueldo	ENE 25	MAR 7	Alcantarilla	NOV 16	MAR 9
Fuenterrabía-Aer.	DIC 27	MAR 9	San Javier-B. A.	NOV 16	MAR 9
Vitoria-Aer.	NOV 18	MAR 14	Huelva	No dato	FEB 19
León-Aerodromo	NOV 13	ABR 16	Sevilla-Aer.	ENE 9	FEB 22
Ponferrada	NOV 13	ABR 11	Morón-B. A.	DIC 27	MAR 9
Zamora	NOV 13	ABR 10	Cádiz	No heló	No heló
Salamanca-Matacán	OCT 13	ABR 10	Rota	DIC 28	FEB 26
Valladolid	NOV 17	ABR 10	Jerez-B. A.	DIC 28	FEB 26
Valladolid-Villanubla	NOV 12	ABR 25	Córdoba	NOV 16	MAR 9
Burgos-Villafría	OCT 13	ABR 17	Málaga-Aer.	ENE 27	ENE 27
Soria	OCT 13	ABR 17	Granada-Aer.	NOV 12	MAR 10
Segovia	NOV 8	ABR 16	Granada-B. A.	NOV 15	MAR 10
Ávila	NOV 12	ABR 16	Jaén	DIC 28	MAR 5
Pamplona-Noain	NOV 18	ABR 9	Almería-Aer.	No heló	No heló
Logroño-Agoncillo	NOV 18	MAR 13	Ceuta	Sin datos	Sin datos
Zaragoza-Aer.	NOV 18	MAR 13	Melilla	No heló	No heló
Teruel	NOV 3	ABR 17	Palma de Mallorca	ENE 27	ENE 27
Girona-Aer.	NOV 15	MAR 14	Son San Juan	DIC 23	MAR 10
Lérida	NOV 12	MAR 13	Mahón	ENE 26	ENE 26
Barcelona-El Prat	ENE 27	MAR 1	Ibiza-Aer.	ENE 27	ENE 28
Reus-Base Aérea	NOV 15	MAR 12	Arrecife-Lanzarote	No heló	No heló
Tortosa	ENE 11	No dato	Fuerteventura	No heló	No heló
Navacerrada	OCT 13	MAY 17	Las Palmas-Gando	No heló	No heló
Colmenar Viejo	Sin datos	Sin datos	Santa Cruz de Tenerife	No heló	No heló
Torrejón	NOV 15	MAR 12	Los Rodeos-Aer.	No heló	No heló
Madrid-Barajas	NOV 15	MAR 12	Reina Sofía-Aer.	No heló	No heló
Madrid-Retiro	DIC 27	MAR 8	Izaña	NOV 13	ABR 17
Madrid-Cuatro Vientos	NOV 15	ABR 10	La Palma-Aer.	No heló	No heló
Madrid-Getafe	NOV 15	MAR 10	Hierro-Aer.	No heló	No heló



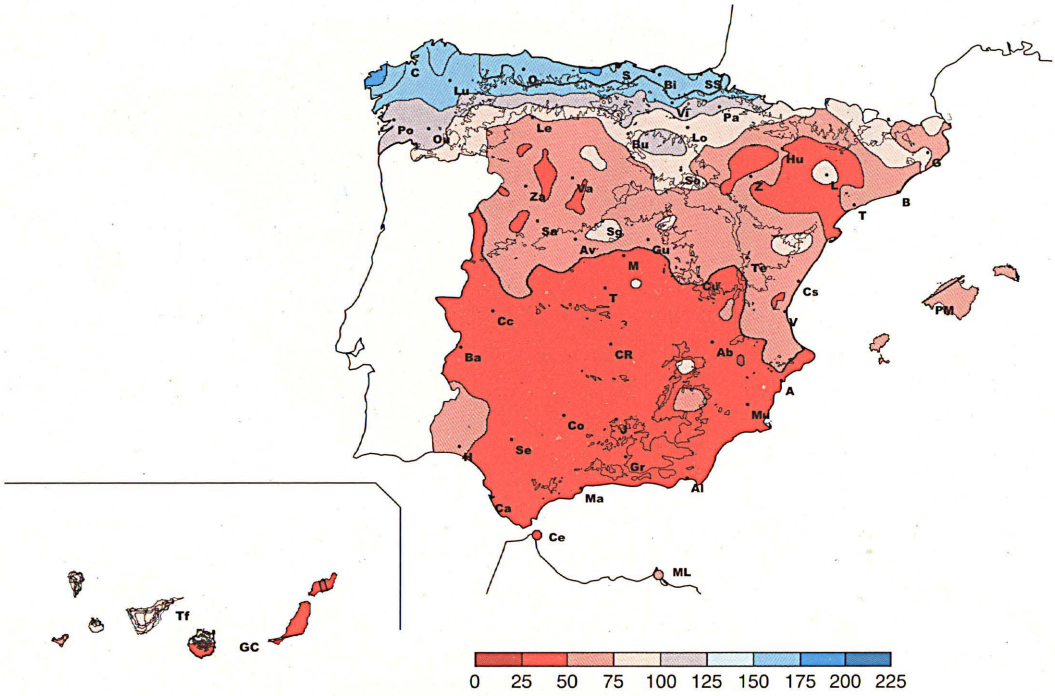
Temperatura máxima absoluta: Año agrícola 2004-2005



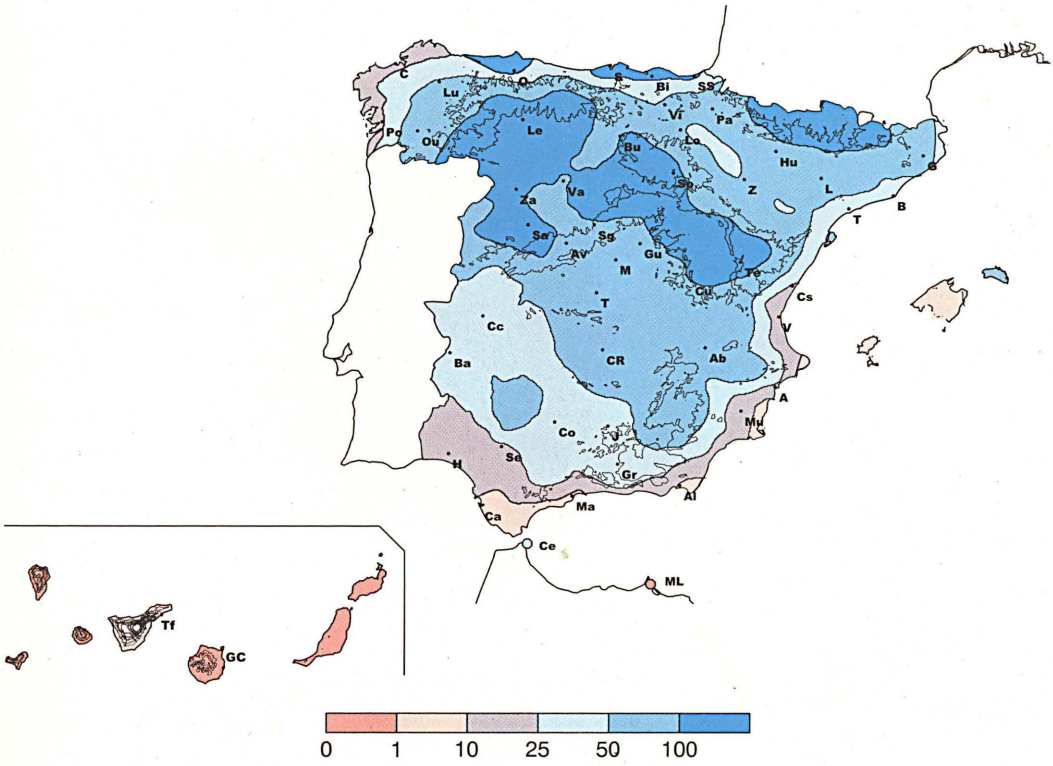
Temperatura mínima absoluta: Año agrícola 2004-2005



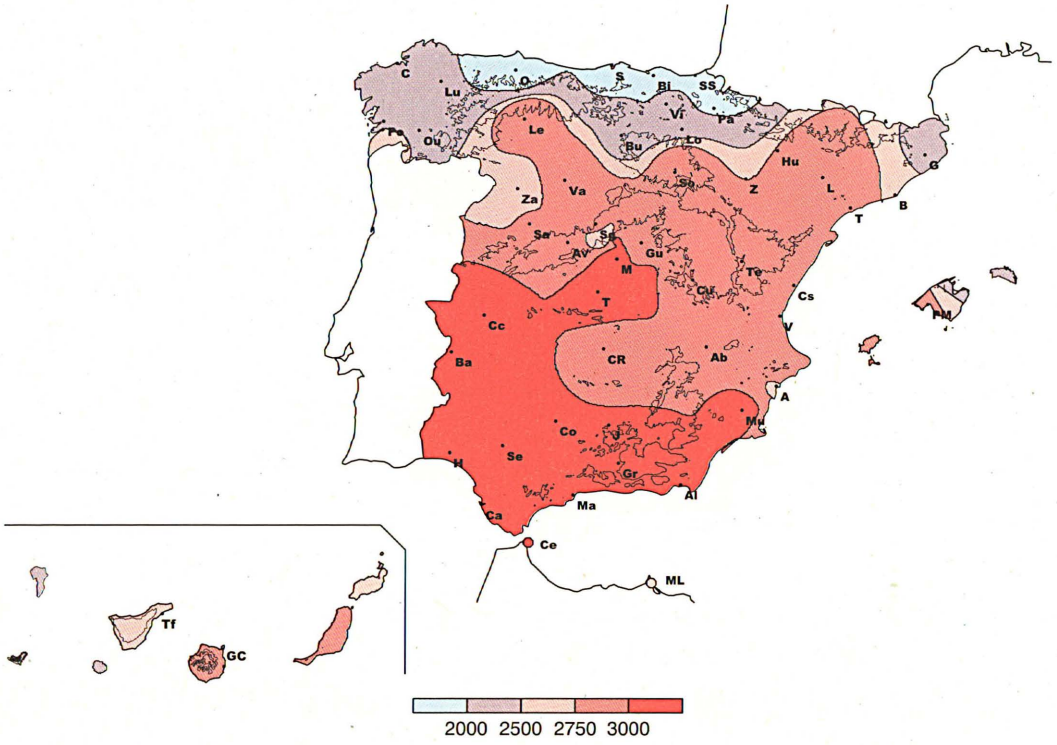
Precipitación total en mm.: Año agrícola 2004-2005



Número de días de precipitación: Año agrícola 2004-2005



Número de días de helada: Año agrícola 2004-2005



Horas de sol: Año agrícola 2004-2005

AGROMETEOROLOGÍA Y FENOLOGÍA

AGROMETEOROLOGÍA 2004-2005

Para la descripción agroclimática del año agrícola 2004-2005, hemos seleccionado 12 observatorios de la red sinóptica del I.N.M., para cada uno de los cuales se presentan tres gráficos en los que se muestra la evolución a lo largo del año de la acumulación semanal de horas-frío por debajo de 7 °C, grados-día por encima de 4 ° y 10 °C y la precipitación total semanal. Además, en el gráfico de horas-frío se indica, sobre el eje de abscisas, si hubo algún día a lo largo de la semana con temperatura inferior a 0 °C y en el gráfico de precipitación se muestra, sobre el mismo eje, si al finalizar la semana el suelo se encontraba con una reserva de humedad por debajo de 25 mm. Todos estos datos se obtienen a partir del boletín agrometeorológico semanal que se elabora todos los lunes en el Servicio de Aplicaciones Meteorológicas, para lo que se utilizan como fuente de información básica los synops de las 06 y las 18 horas Z. En cuanto al estado de humedad del suelo, el citado boletín contiene un mapa resultante del balance hídrico realizado diariamente en este mismo Servicio y cuya metodología se expone en la sección de Hidrometeorología de este mismo Calendario. El «año agrícola» a los efectos del mencionado boletín consta de 52 semanas, fijándose su comienzo a las 06 horas Z del primer lunes del mes de septiembre por razón de la propia operatividad del producto. Cada semana incluye el espacio de tiempo que va de las 06 Z del lunes a las 06 Z del lunes siguiente. El número de grados-día se calcula por la «integral térmica» de *De Candolle* o *método residual* (1) y el de horas-frío se calcula por el método de *Crossa-Raynaud* (2).

Los efectos de las temperaturas sobre las plantas varían enormemente según las especies, variedades, estado de desarrollo, condiciones climáticas, estado fitosanitario, etc. No obstante, el límite letal inferior para muchas plantas se encuentra por debajo de los 0 °C, por lo que en el gráfico de horas-frío representamos también si hubo o no helada a lo largo de la semana. Existen, además, temperaturas umbrales, que sin llegar a causar daños, sí afectan al desarrollo de los vegetales. Los umbrales inferiores son muy variables, así las plantas criófitas pueden soportar temperaturas por debajo de 0 °C durante una cierta etapa de su ciclo vital sin sufrir daños, mientras que los cultivos de estación cálida pueden dejar de desarrollarse a temperaturas inferiores a los 10 °C.

Desde el siglo XVIII, los fisiólogos han intentado relacionar la duración del ciclo vital de los vegetales con la evolución de las temperaturas, ya que se observa que las temperaturas elevadas hacen que las plantas pasen más rápidamente por las diferentes fases de su desarrollo. De Candolle (1855) vio que la *suma de calor* o *integral térmica* que expresa la cantidad de calor a que estuvo sometida la planta durante su crecimiento era bastante constante para cada especie, independientemente de la altura de la estación y de la latitud. Por ejemplo, para el trigo, entre la siembra y la maduración, se necesitan unos 2.100 a 2.500 grados-día por encima de 4 °C; para el guisante 630 con umbral de 5 °; o para el maíz tardío de 1.000 sobre 10 °. Frecuentemente se usan los umbrales de 12 ° para el maíz, y de 5 ° para la cebada. Nuttonson (1948) en muchas ocasiones modifica la relación de De Candolle aplicando una correlación para el fotoperíodo.

En climas templados y fríos hay gran número de herbáceas perennes y árboles que no sólo pueden soportar inviernos fríos sino que necesitan este estímulo para su desarrollo. El *período de reposo invernal* parece estar inducido y mantenido por temperaturas relativamente bajas hasta un momento determinado en que se está en condiciones de iniciar de nuevo el período vegetativo. Para romper el estado de latencia en las yemas de los caducifolios se deben satisfacer estas *necesidades de reposo* o *necesidades de frío;* así, se observa que la iniciación floral en frutales necesita de la influencia de días cortos y temperaturas en general inferiores a 10 °C; no obstante, la fisiología del reposo es com-

pleja y constituye un tema de investigación en la actualidad sobre todo en fruticultura, ya que no son los factores térmicos los únicos que intervienen y no siempre la acción térmica puede explicar los efectos de un invierno benigno. La escasez de frío invernal ocasiona problemas como: retraso en la apertura de yemas, y consecuentemente en la maduración de los frutos, brotación irregular y dispersa, desprendimiento de yemas de flor, alteraciones en el desarrollo del polen, mayor sensibilidad a una helada tardía por la desprotección a que da lugar, etc.

Aunque este complicado proceso fisiológico no depende de un sólo factor ambiental, desde un punto de vista práctico, las necesidades de frío y duración del período de reposo se relacionan con el número de horas con temperaturas inferiores o iguales a un umbral determinado. Éstas son las *Horas-frío,* para el cálculo de las cuales se considera generalmente el umbral de 7 °C, aunque las necesidades concretas de las distintas especies varían entre 4 ° y 12 °C. El período de reposo normalmente comienza poco antes de la caída de la hoja, no obstante se admite que éste es el momento a considerar como punto inicial de la acumulación de horas-frío, y muchas veces, en la práctica, se usa el 1 de noviembre o la fecha media, o real, de la primera helada. Sin embargo, la fijación del final de la acumulación es más difícil, ya que el reposo real puede haber terminado varios días antes de la apreciación visual del desborre de las yemas. En la práctica, se pueden tomar las fechas del 1 de febrero en zonas templado-cálidas, 15 de febrero en zonas templadas y del 1 de marzo en zonas frías continentales.

Hay que tener en cuenta la gran variabilidad intraespecífica, según variedades e incluso individuos; así, muchas veces el objetivo de los genetistas para la arboricultura y agronomía es conseguir por selección o hibridación individuos resistentes a temperaturas bajas o con pocas necesidades de frío. Existen estudios y datos concretos para las distintas especies (por ej. *R. Guerriero - G. Scalabrello, 1991)* y regiones frutícolas, pero en general se puede decir que casi todas las variedades frutales caducifolias de España tienen exigencias de horas-frío dentro del intervalo de 500 a 1000 horas. Como primera aproximación, el profesor *F. Gil-Albert* realiza la siguiente clasificación para frutales:

- Especies de altas exigencias (más de 700 H.F.): manzano, peral, albaricoquero europeo, ciruelo europeo, cerezo dulce y ácido, castaño, nogal y vid.

- Especies de exigencias medias (400-700 H.F.): variedades de peral, avellano, olivo, ciruelos japoneses, melocotoneros en general.

- Especies de bajas exigencia (menos de 400 H.F.): algunas selecciones de melocotonero y ciruelo híbrido, albaricoqueros africanos, almendro, higuera y membrillero.

Como método para evaluar la acumulación de horas-frío, nosotros utilizamos la fórmula de *Crossa-Raynaud,* que establece una relación entre el número de horas por debajo de 7 °C y las temperaturas extremas diarias. Del mismo modo, para el cálculo de los grados-día, en la fórmula de *De Candolle,* se suman diariamente los grados obtenidos al restar a la temperatura media diaria el umbral o *cero de crecimiento* (4 ° o 10 °C). En ambos casos, reflejamos la evolución a lo largo de todo el año agrícola, pero cada usuario debe adaptar el dato a sus necesidades, así, por ejemplo, a sus fechas de siembra para el caso de los grados-día.

Con estos métodos, los cálculos se realizan a partir de las temperaturas máxima, mínima y media diarias; pero en estudios más precisos, es conveniente obtener los grados-día a partir de las bandas del termógrafo, calculando para ello el área comprendida entre la curva de evolución de la temperatura y la recta de referencia del umbral, o bien,

para el cálculo de horas-frío, la suma de horas reales, obtenidas a partir de la banda, en que se presenta una temperatura inferior al umbral. Estos métodos indirectos son muy útiles como orientativos para estimar la evolución de los cultivos, pero presentan una serie de limitaciones: así, hay que tener en cuenta que el calor no es una forma disponible de energía para las plantas y sólo modifica o controla la eficiencia de diversos procesos bioquímicos. Además, existe una serie de aspectos no considerados y que influyen en el desarrollo y crecimiento como: el estado de humedad del suelo, la tensión de vapor en la atmósfera, la variación de los umbrales a lo largo de la edad del vegetal, etc. Por otra parte, en muchas especies, como tomate, maíz, pimiento, etc. el crecimiento se produce fundamentalmente por la noche, siendo importante por tanto el conocimiento de la *nicto-temperatura* o temperatura nocturna. No obstante, los conceptos de grados-día y horas-frío son muy útiles para interpretar la distribución de los cultivos y vegetales en general, así como para evaluar o estimar sus rendimientos y calidades, tanto medios como en la producción de un determinado año en concreto.

$$N.^o \text{ de } _ \text{ G.d.} = \sum_{d} (T_{md} - T_0) \quad \forall T_m > T_0 \qquad (1)$$

Si $T_{md} - T_0 < 0$ no se suma

T_{md} *:* temperatura media diaria

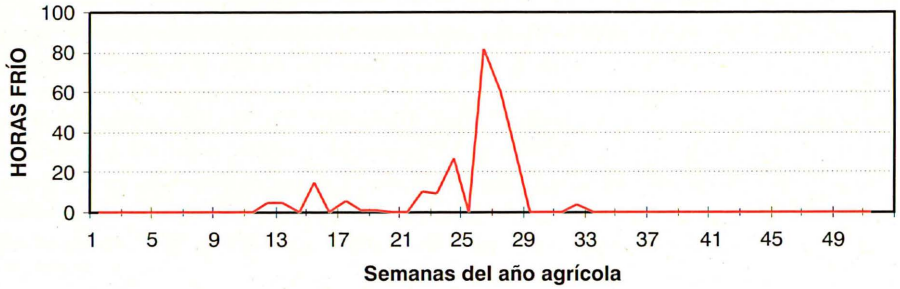
T_0 *:* temperatura umbral

$$N.^o H.F. = \frac{24(7 - T_{mín})}{(T_{máx} - T_{mín})} \qquad \forall T_{mín} < 7^o C \qquad (2)$$

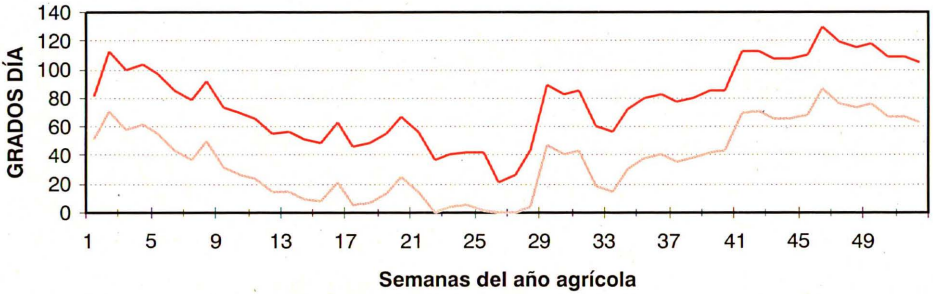
$T_{mín}$ *:* Tª mínima diaria

$T_{máx}$ *:* Tª máxima diaria

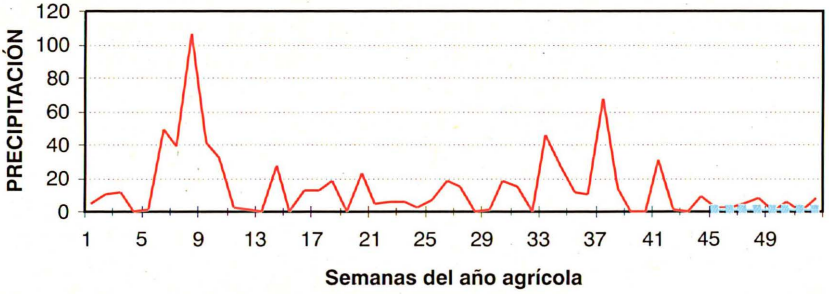
LA CORUÑA



Horas frío
Semanas con helada

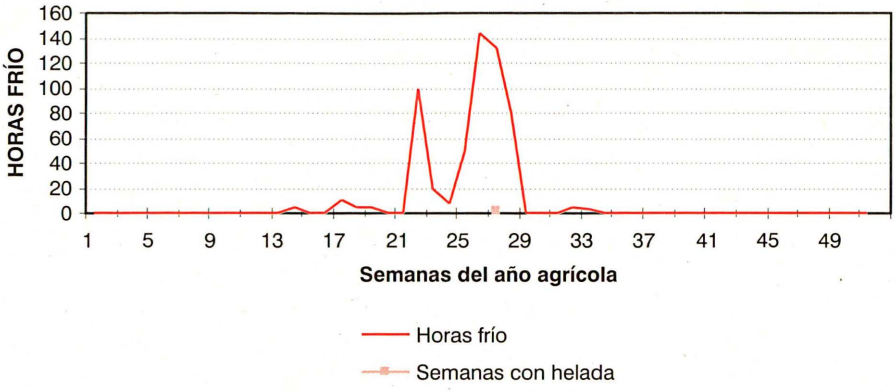


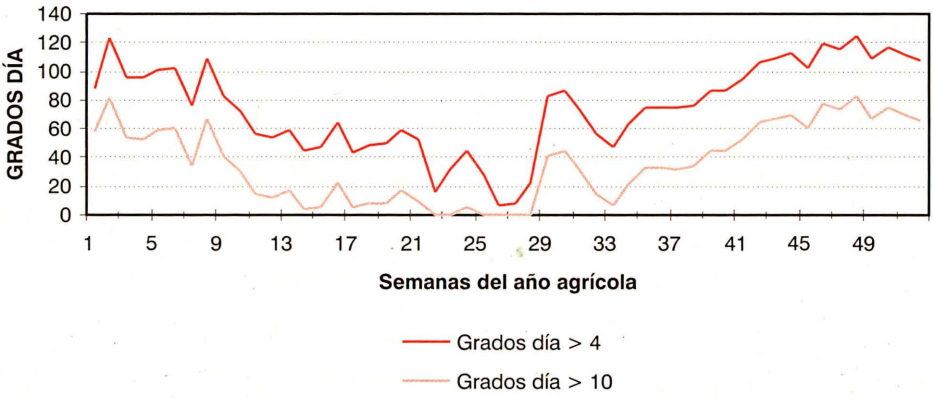
Grados día > 4
Grados día > 10

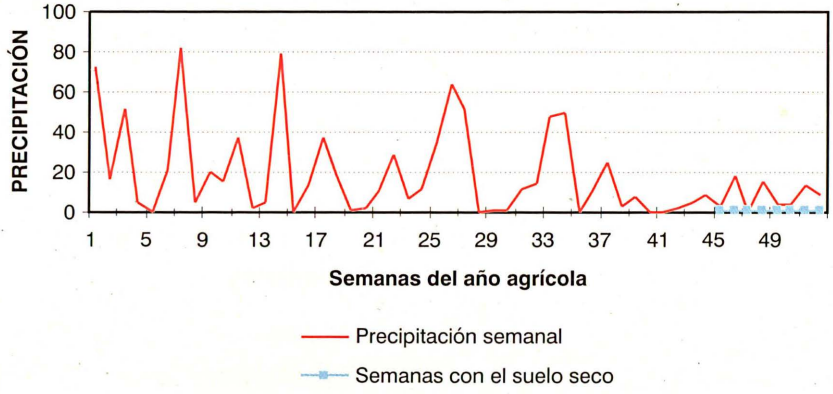


Precipitación semanal
Semanas con el suelo seco

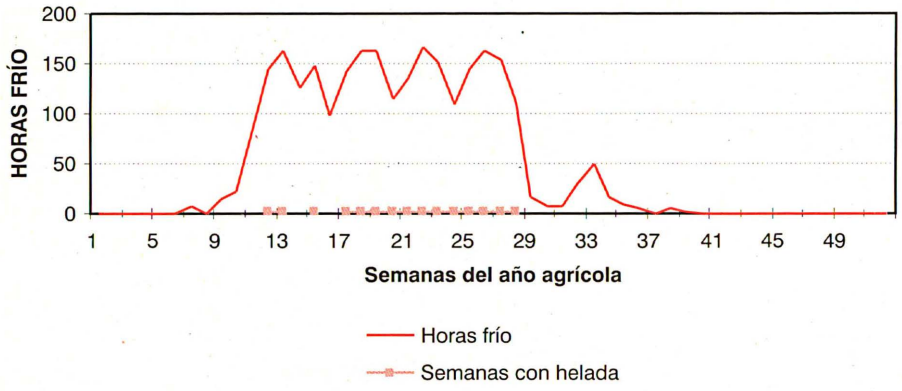
SANTANDER

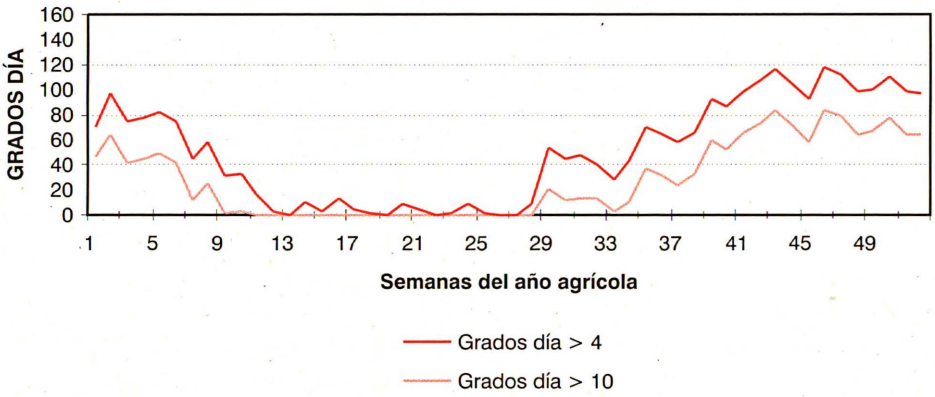

HORAS FRÍO
160
140
120
100
80
60
40
20
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Horas frío
Semanas con helada

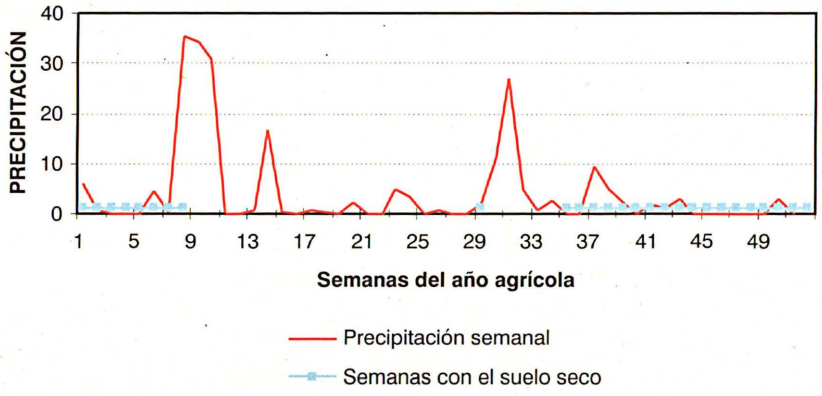

GRADOS DÍA
140
120
100
80
60
40
20
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Grados día > 4
Grados día > 10


PRECIPITACIÓN
100
80
60
40
20
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Precipitación semanal
Semanas con el suelo seco

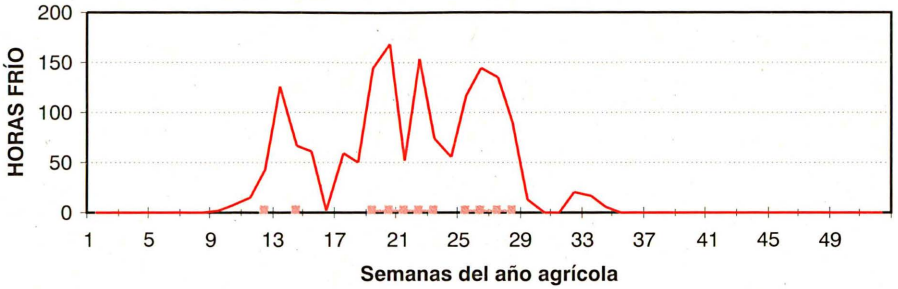
VALLADOLID

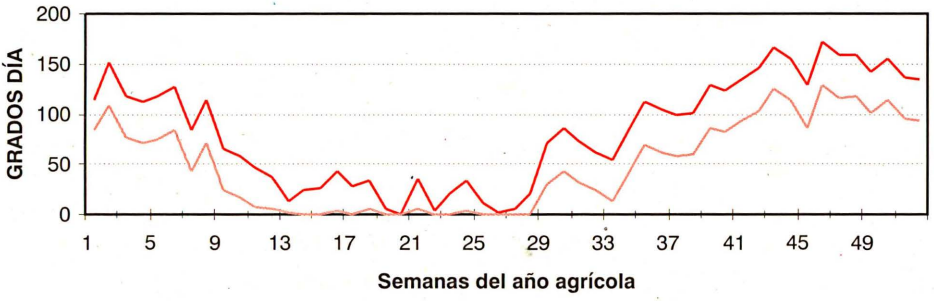

HORAS FRÍO
200
150
100
50
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Horas frío
Semanas con helada

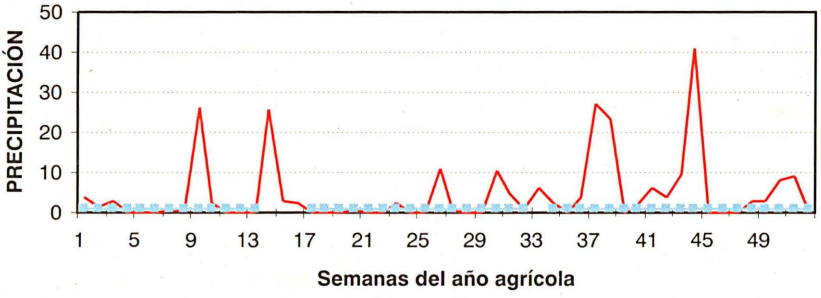

GRADOS DÍA
160
140
120
100
80
60
40
20
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Grados día > 4
Grados día > 10


PRECIPITACIÓN
40
30
20
10
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Precipitación semanal
Semanas con el suelo seco

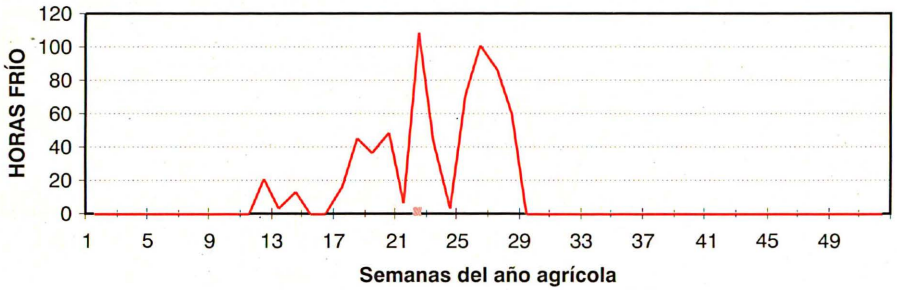
ZARAGOZA

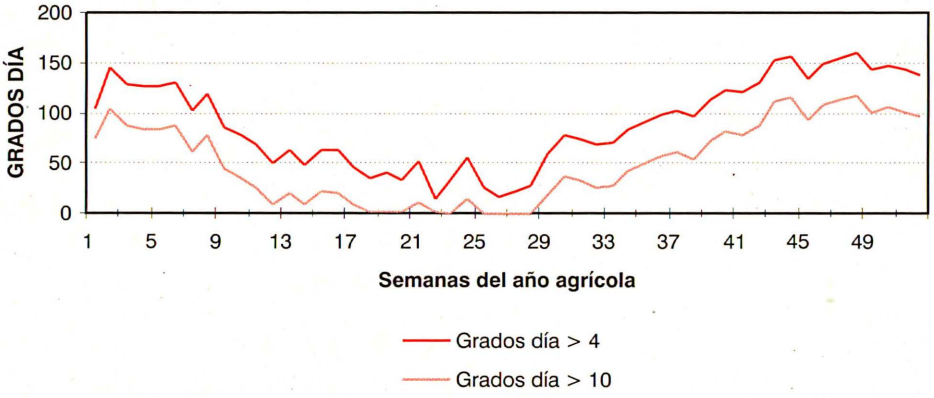

HORAS FRÍO
200
150
100
50
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Horas frío
Semanas con helada

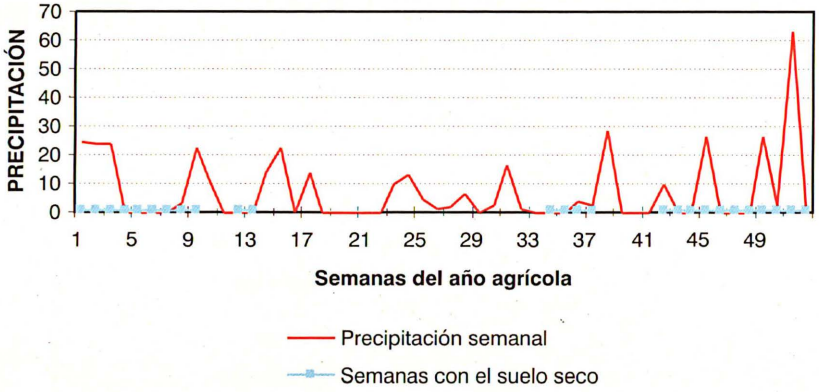

GRADOS DÍA
200
150
100
50
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Grados día > 4
Grados día > 10


PRECIPITACIÓN
50
40
30
20
10
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Precipitación semanal
Semanas con el suelo seco

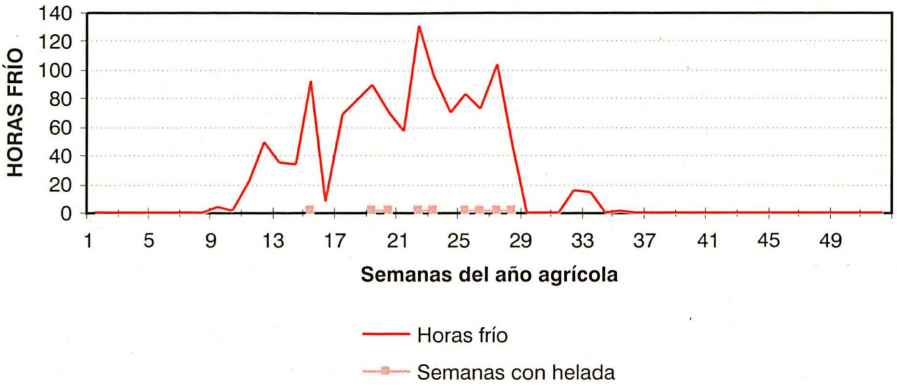
BARCELONA

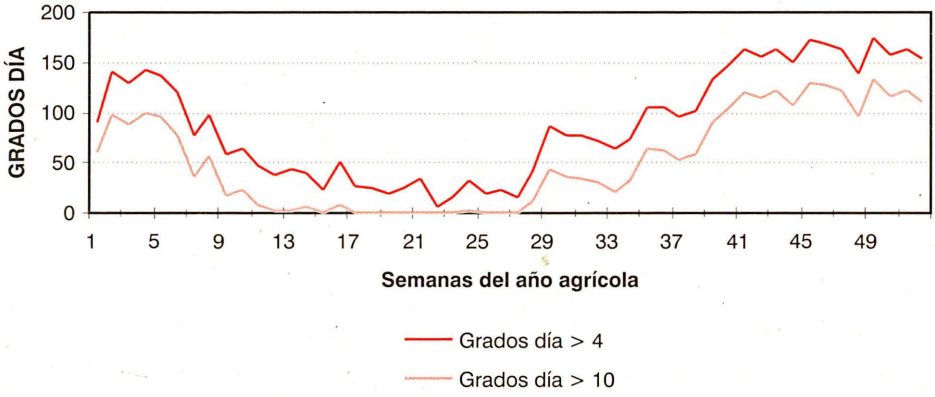

HORAS FRÍO
120
100
80
60
40
20
0
1
5
9
13
17
21
25
29
33
37
41
45
49
Semanas del año agrícola
Horas frío
Semanas con helada

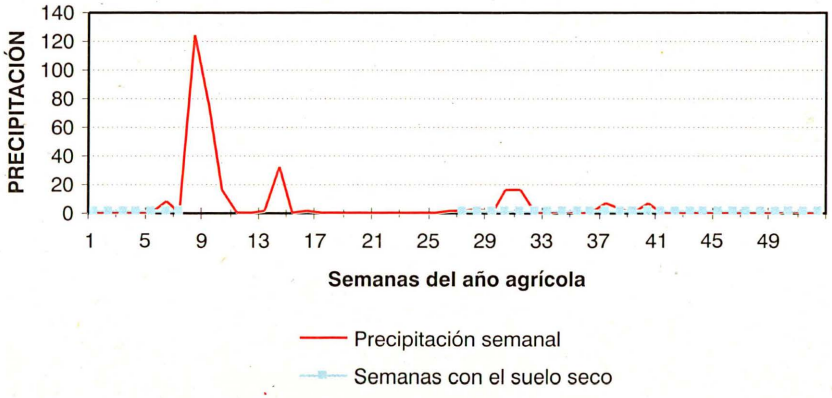

GRADOS DÍA
200
150
100
50
0
1
5
9
13
17
21
25
29
33
37
41
45
49
Semanas del año agrícola
Grados día > 4
Grados día > 10


PRECIPITACIÓN
70
60
50
40
30
20
10
0
1
5
9
13
17
21
25
29
33
37
41
45
49
Semanas del año agrícola
Precipitación semanal
Semanas con el suelo seco

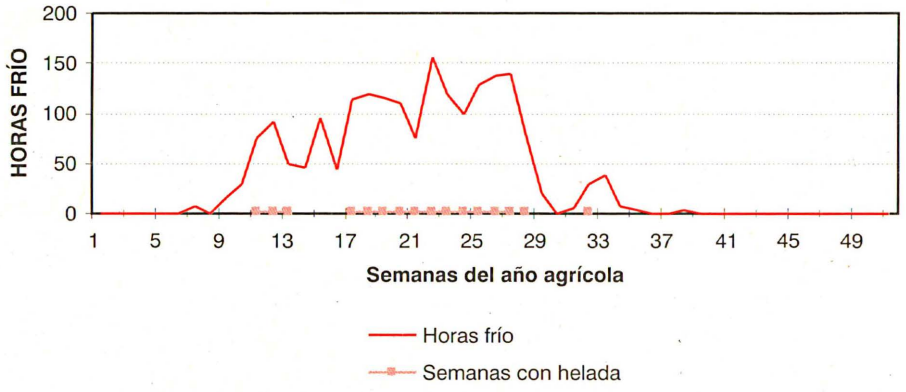
CÁCERES

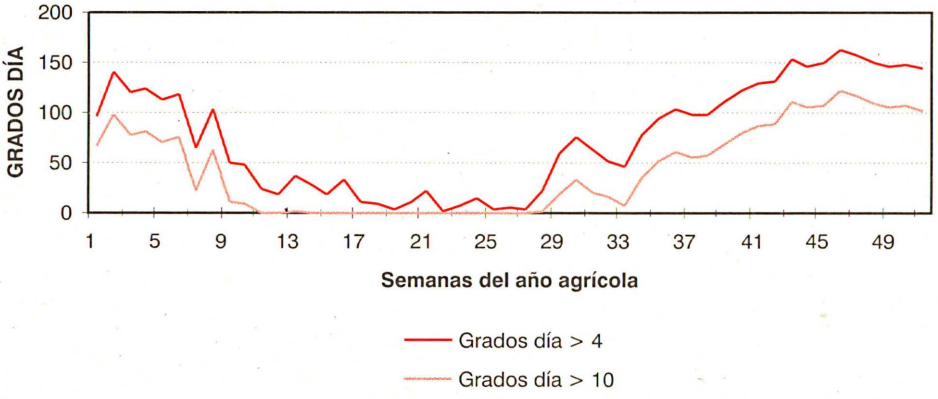

HORAS FRÍO
140
120
100
80
60
40
20
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Horas frío
Semanas con helada

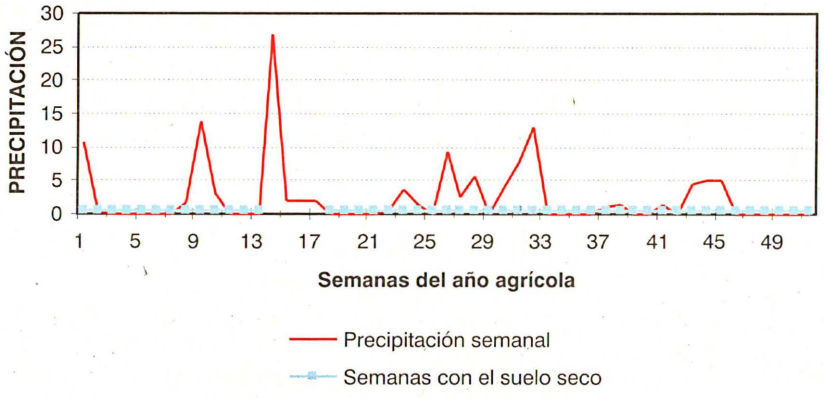

GRADOS DÍA
200
150
100
50
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Grados día > 4
Grados día > 10


PRECIPITACIÓN
140
120
100
80
60
40
20
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Precipitación semanal
Semanas con el suelo seco

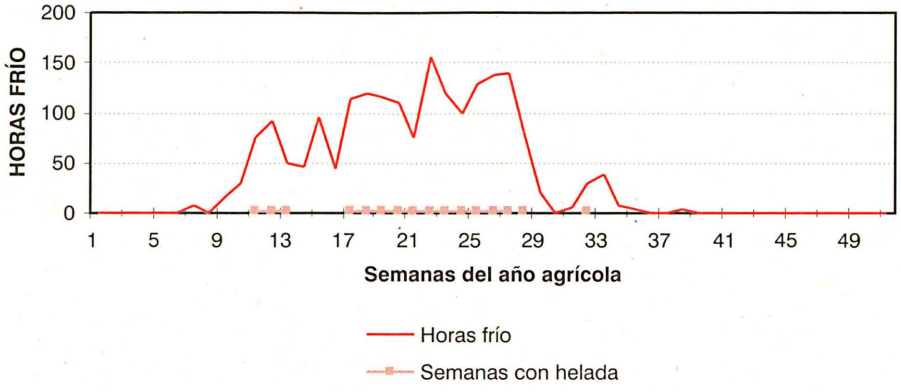
ALBACETE

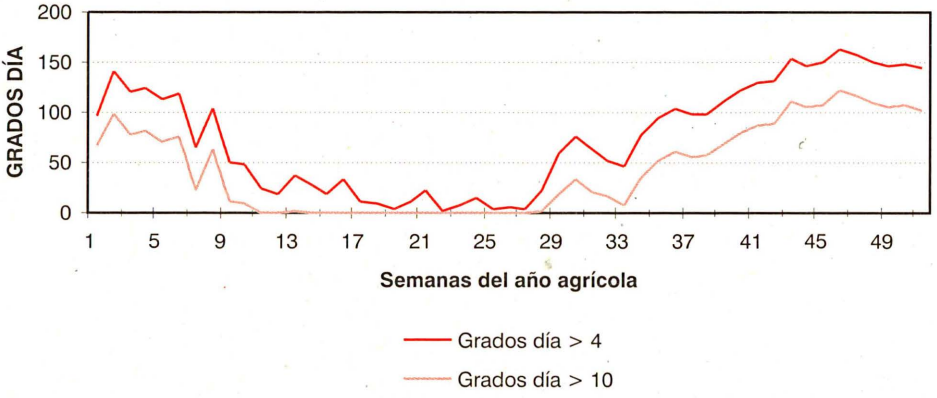

HORAS FRÍO
200
150
100
50
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Horas frío
Semanas con helada

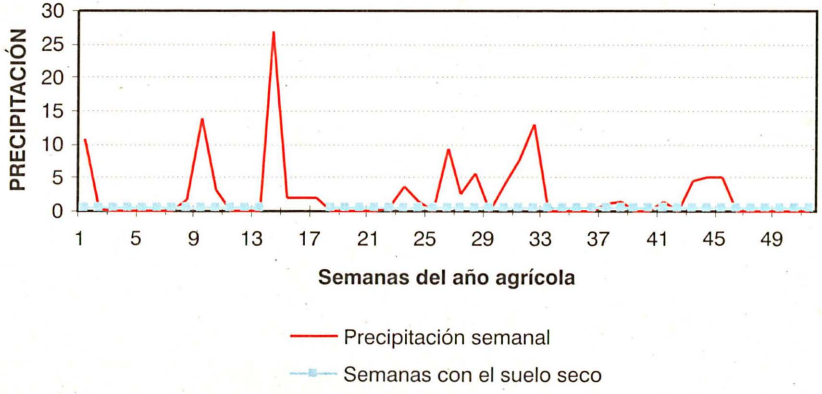

GRADOS DÍA
200
150
100
50
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Grados día > 4
Grados día > 10


PRECIPITACIÓN
30
25
20
15
10
5
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Precipitación semanal
Semanas con el suelo seco

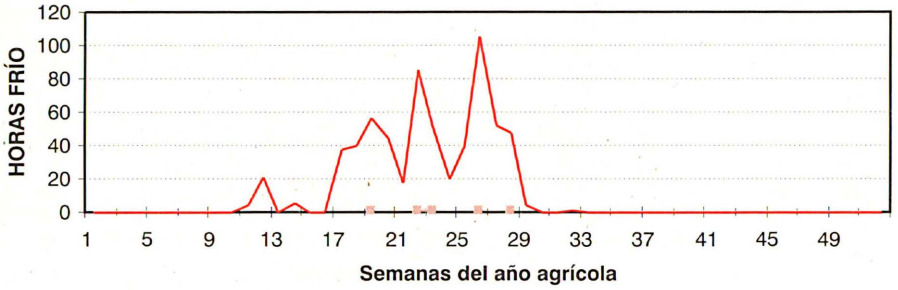
ALBACETE

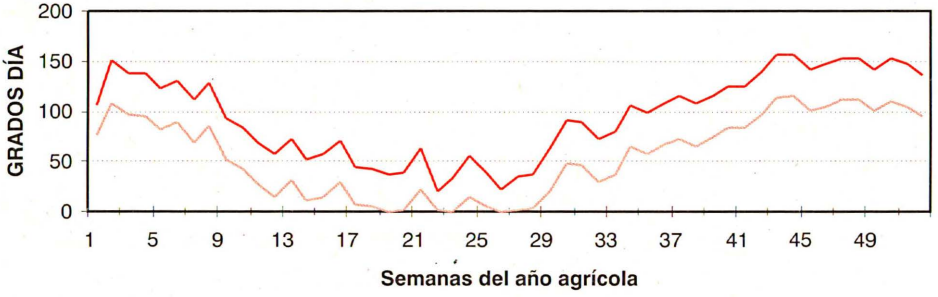

HORAS FRÍO
200
150
100
50
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Horas frío
Semanas con helada

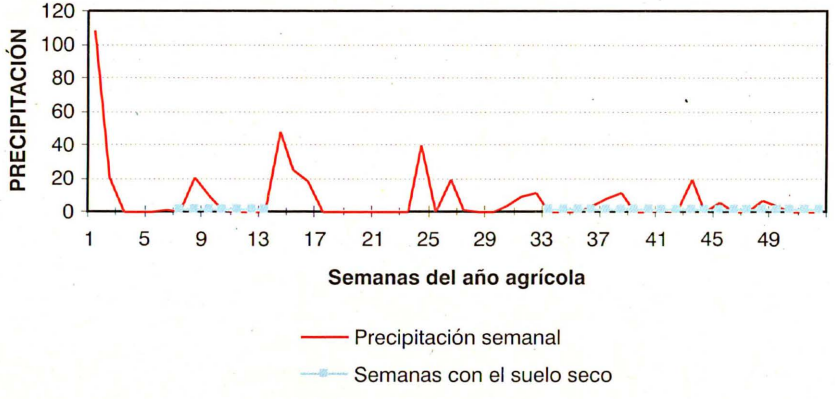

GRADOS DÍA
200
150
100
50
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Grados día > 4
Grados día > 10


PRECIPITACIÓN
30
25
20
15
10
5
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Precipitación semanal
Semanas con el suelo seco

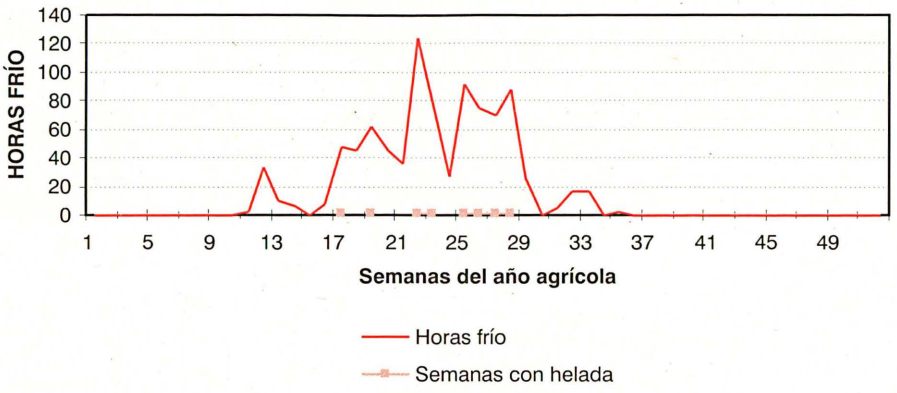
VALENCIA

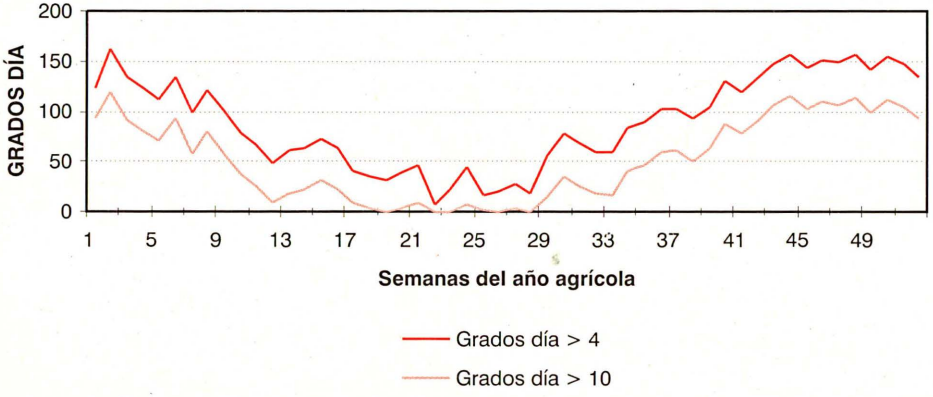

HORAS FRÍO
120
100
80
60
40
20
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Horas frío
Semanas con helada

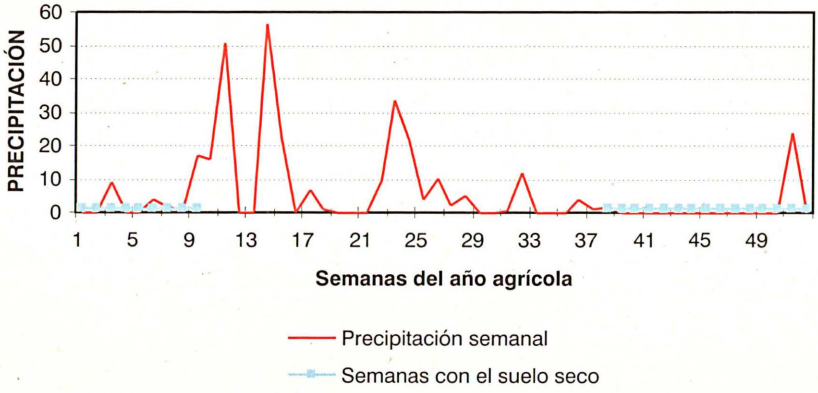

GRADOS DÍA
200
150
100
50
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Grados día > 4
Grados día > 10


PRECIPITACIÓN
120
100
80
60
40
20
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Precipitación semanal
Semanas con el suelo seco

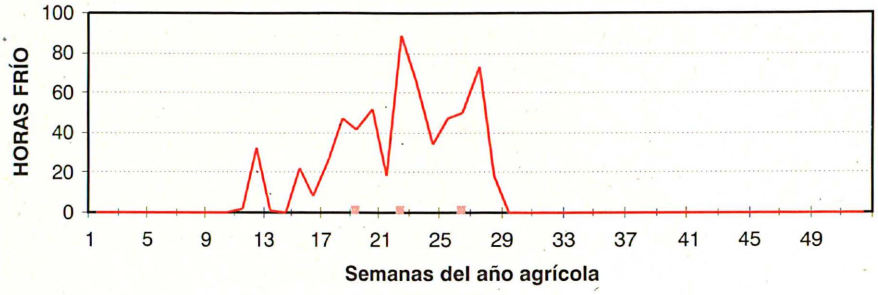
PALMA DE MALLORCA

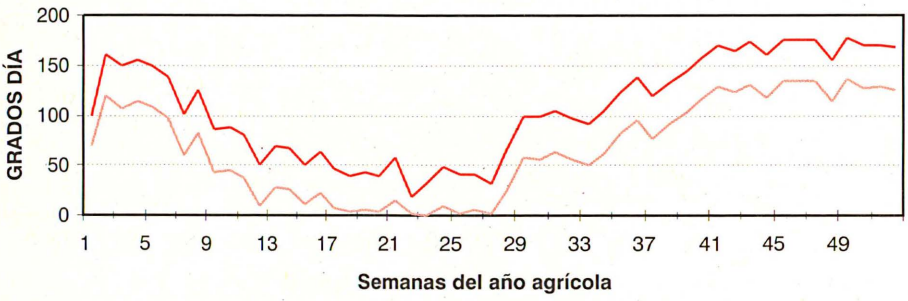


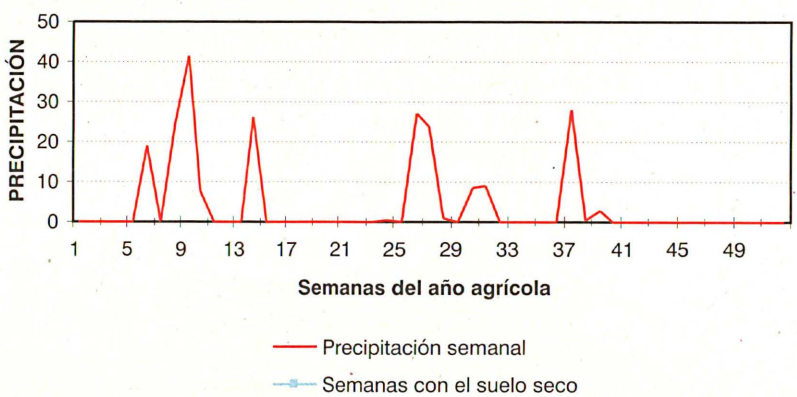




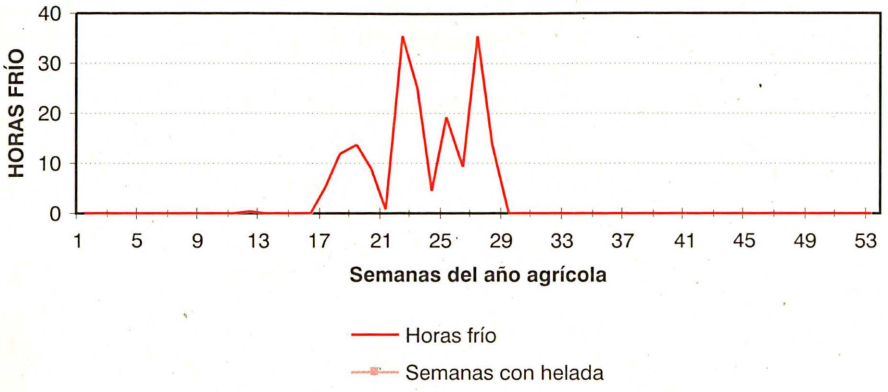
SEVILLA

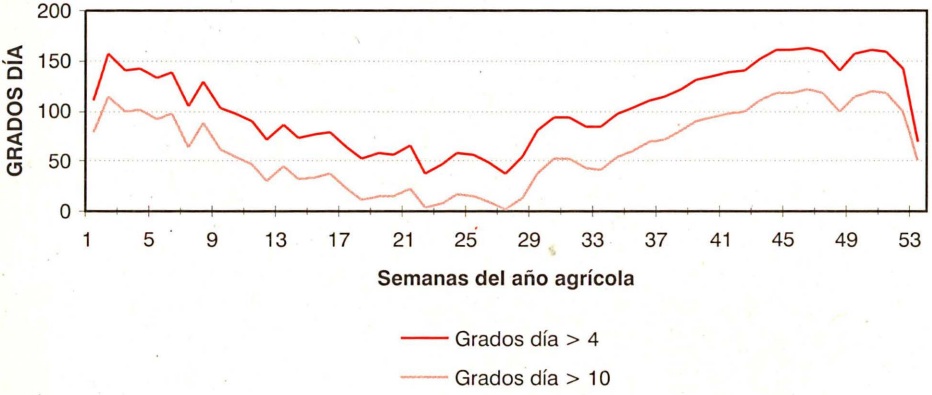

HORAS FRÍO
100
80
60
40
20
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Horas frío
Semanas con helada

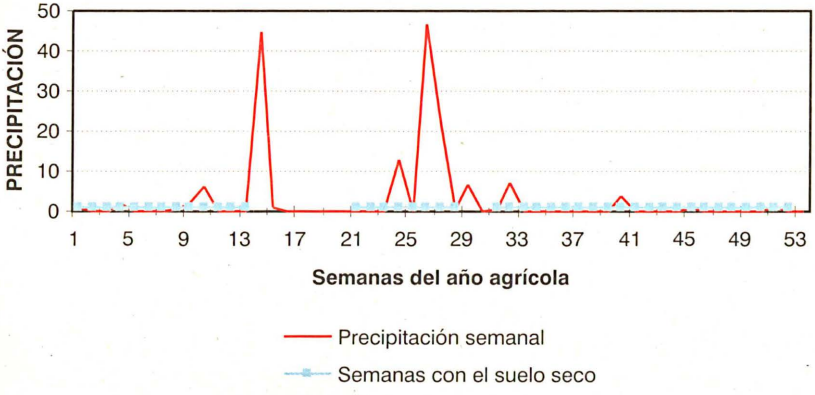

GRADOS DÍA
200
150
100
50
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Grados día > 4
Grados día > 10


PRECIPITACIÓN
50
40
30
20
10
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Precipitación semanal
Semanas con el suelo seco

ALMERÍA


HORAS FRÍO
40
30
20
10
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49 53
Semanas del año agrícola
Horas frío
Semanas con helada

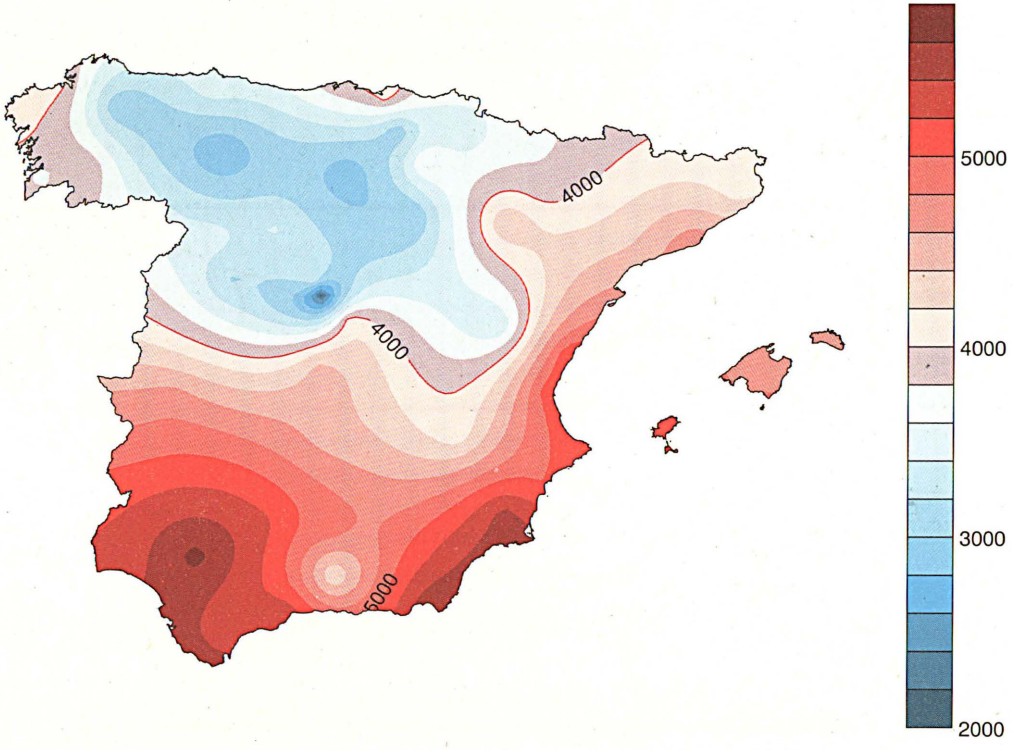

GRADOS DÍA
200
150
100
50
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49 53
Semanas del año agrícola
Grados día > 4
Grados día > 10


PRECIPITACIÓN
50
40
30
20
10
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49 53
Semanas del año agrícola
Precipitación semanal
Semanas con el suelo seco

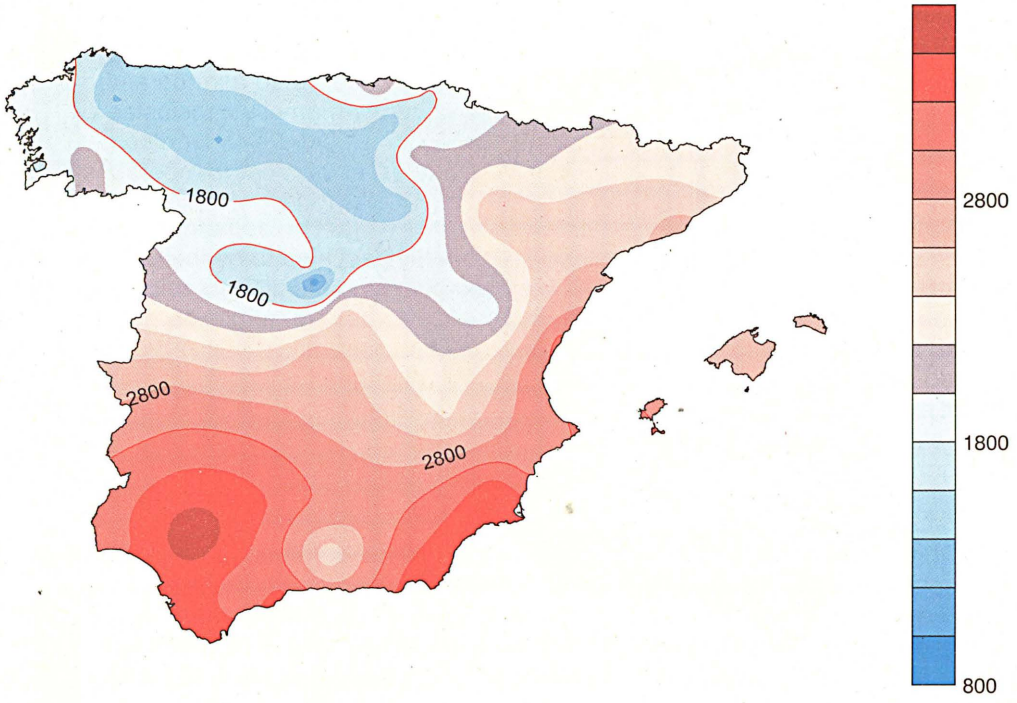
GRÁFICOS DE HORAS-FRÍO Y GRADOS-DÍA ACUMULADOS

Estos mapas se obtienen a partir de los datos de las 52 estaciones utilizadas para la elaboración del Boletín Agrometeorológico Semanal. Se ha interpolado con el método Kriging según longitud, latitud y dato. No se realiza ningún tipo de suavizado, ni se tiene en cuenta de forma directa el relieve. Los conceptos de grados-día y horas-frío, así como las fórmulas utilizadas para su cálculo, han sido explicados en el texto introductorio a la parte de Agrometeorología de este calendario.

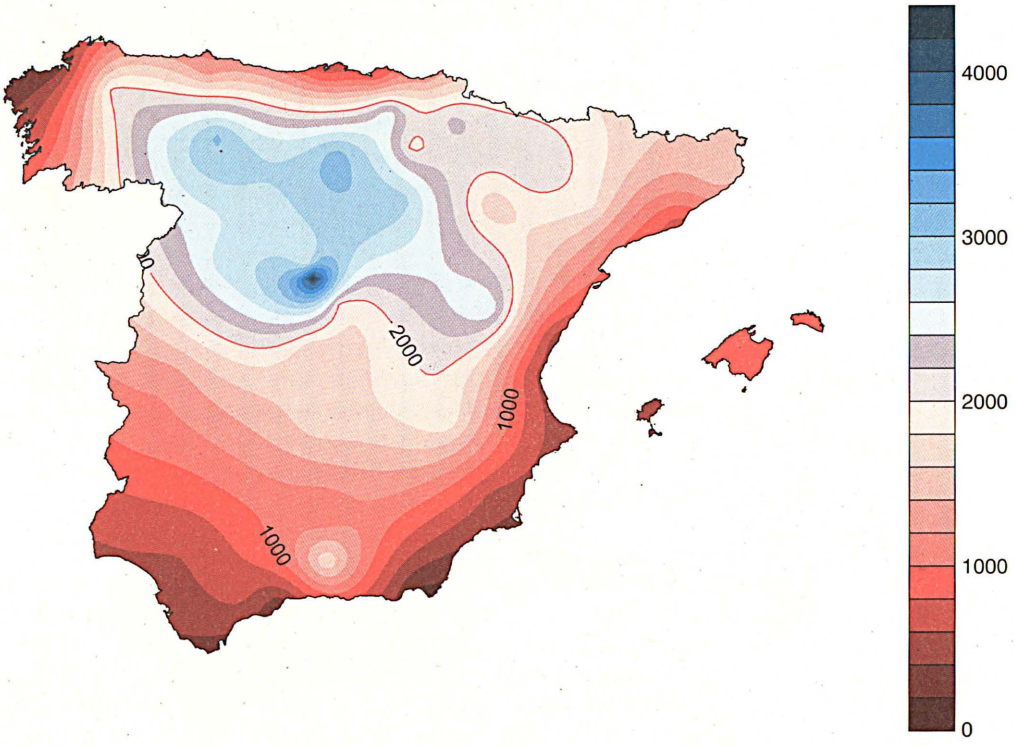
GRADOS-DÍA ACUMULADOS EN BASE 4 EN EL AÑO AGRÍCOLA 2004-2005



GRADOS-DÍA ACUMULADOS EN BASE 10
EN EL AÑO AGRÍCOLA 2004-2005



HORAS-FRÍO ACUMULADAS EN EL AÑO AGRÍCOLA 2004-2005



FENOLOGÍA 2004-2005

Refundiendo varias definiciones, como las de la Organización Meteorológica Mundial, Font Quer, el Webster's Dict., Ceballos & Ruiz de la Torre o Ascaso & Casals, se puede decir que *la fenología trata del estudio de los fenómenos biológicos que se presentan acomodados a ritmos periódicos en relación con el tiempo y el clima.*

La fenología aporta datos e interpretaciones de interés para la agrometeorología y climatología, y así se contempla tradicionalmente en muchos Servicios Meteorológicos, como en el I.N.M., siendo normalmente una actividad que se lleva a cabo dentro de los departamentos o secciones de agrometeorología.

Rusia, Estados Unidos, Inglaterra, Italia y Alemania tienen redes de observación fenológica muy antiguas. La primera red fenológica internacional la crea en 1780 la Sociedad Meteorológica de Mannheim (Alemania) y es el fenólogo belga Quetelet quien establece unas primeras normas para observaciones fenológicas. No obstante, el establecimiento de nuevas estaciones y la normalización a nivel europeo, proceden de la Primera Conferencia Internacional de Fenología, celebrada en Danzing en 1935, organizada por la Comisión de Meteorología Agrícola de la O.M.M.

Los primeros intentos de realizar estudios de este tipo en España, datan de 1883 y se deben al que fue director del Observatorio de Madrid, D. Miguel Merino; pero es en 1942 cuando la Sección de Climatología del Servicio Meteorológico Nacional inició la observación fenológica mediante una red de colaboradores y un método normalizado, actividad llevada a cabo tras las transformaciones posteriores y hasta la actualidad, por la Sección de Meteorología Agrícola y Fenología. En 1943 se publicó el «Atlas de plantas para observaciones fenológicas» (José Batista Díaz). A la solicitud de colaboradores para montar la red, realizada a finales de 1942, respondieron unas 230 personas relacionadas con el campo, número que fue aumentando hasta los más de 400 en 1960, para posteriormente ir descendiendo hasta los 130 que han enviado datos este año.

En el I.N.M. se utilizan los datos de fechas relativas a las distintas fases fenológicas que afectan a nuestra lista de especies seleccionadas. Estos datos los remiten los colaboradores voluntarios de la Red Fenológica teniendo en cuenta lo que se dice en documentos como **Normas e instrucciones para las observaciones fenológicas (I.N.M. 1989)** y el **Atlas de plantas y aves para las observaciones fenológicas (I.N.M. 1991).** Recientemente se ha publicado el **Atlas de aves y plantas de las Islas Canarias (I.N.M. 1996).** La información obtenida es muy interesante como complemento a la descripción e interpretación climática del año agrícola. Una parte de esta información se muestra de forma regular desde el año 1958 en el actual **Calendario Meteorológico** (antiguo Calendario Meteoro-Fenológico). Pero lo realmente importante de la fenología es el ser una pieza clave para la comprensión de los procesos de interacción atmósfera-biosfera. En este sentido, se relaciona con trabajos de modelización agrometeorológica, cambio climático y agrometeorología en general. Además, estas disciplinas tienen gran importancia para la planificación agraria y estudios de ordenación del territorio.

Para la descripción fenológica del año agrícola 2004-2005 que presentamos en esta edición del Calendario, hemos elegido la fase de llegada de la golondrina común ***(Hirundo rustica)***, realizándose el correspondiente mapa de isofenas.

FENOLOGÍA GENERAL DE *HIRUNDO RUSTICA* EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

Hirundo rustica LINNAEUS 1758 ssp. rustica, es variablemente común en todas las comarcas ibéricas, posee un ciclo estrechamente relacionado con el clima y el tempero y además es fácil de reconocer, por todo lo cual se la puede considerar un buen indicador fenológico. Su área de invernada ocupa todo el África subsahariana, aunque algunas pueden pasar el invierno en zonas abrigadas al sur de nuestra península, donde pueden ser sedentarias. En España anida hasta los 1.300-1.500 m en los macizos montañosos, aunque aparece a bastante mayor altura en montañas del sur y suroeste peninsulares.

La mayoría de los autores admite que la golondrina común sigue la isoterma de 9 °C. Sus efectivos están condicionados por los períodos de sequía en Africa, los fuertes vientos a veces existentes al cruzar el Sahara Occidental y las tardías olas de frío ibéricas de abril o mayo.

En general, se puede decir que llegan a la Península Ibérica a partir de la segunda decena de febrero y durante marzo, aunque hay citas en Doñana y Jerez de la Frontera desde finales de enero. No obstante, hay que distinguir las **primeras observaciones** de golondrinas en avanzadilla, de la llegada del grueso del contingente, el cual llega con más de dos semanas de retraso. Además, hay observaciones en zonas de Cádiz, Málaga, Huelva y Baleares, efectuadas en noviembre y diciembre, confundiéndose en estos casos **inmigrantes precoces, emigrantes tardíos** e individuos **sedentarios.** Algunas fechas de referencia normales para el norte peninsular son: a partir del 15-19 de marzo llegan a la cornisa cantábrica, donde no son habituales hasta bien entrado abril cuando se establecen la mayoría en sus lugares habituales y además se aprecia el paso de las que van más al norte. En Navarra comienzan a llegar a primeros de abril. A Baleares comienzan a llegar a finales de febrero con paso principal en marzo. Para Portugal las fechas normales de llegada se producen en febrero, con algunas citas de enero en el sur. En la Península Ibérica las isofenas van algo retrasadas respecto a la isoterma de 9 °C, lo que es característico del comienzo de temporada a nivel europeo.

Respecto al flujo migratorio, debemos considerar que por Gibraltar penetran en dirección NE hacia Europa encontrando las barreras de las sierras andaluzas, Sistema Ibérico y Pirineos. Por otra parte, otro flujo sigue las costas portuguesas para, después de atravesar Galicia y Asturias, dirigirse a Bretaña e Islas Británicas. En los valles del Guadiana, Tajo y Duero la llegada es de oeste a este. La primera puesta se produce, según regiones, entre principios de abril y finales de mayo. Tras la independencia de los jóvenes en zonas mediterráneas y del sur, tiene lugar una segunda puesta y en años muy favorables, una tercera; otras veces se realizan dos puestas pero espaciadas.

La partida es escalonada, habiendo un desfase entre adultos y jóvenes del año, éstos últimos más tardíos y gregarios. En la emigración de adultos hay que tener en cuenta dos factores ligados entre sí, las fechas de llegadas y el número de puestas efectuadas, estas últimas a su vez relacionadas con la temperie ambiente y el tempero del suelo, influido fundamentalmente por su estado de humedad, lo cual influye en la disponibilidad de alimento y mayor potencial reproductor. Así, aves tempraneras en la llegada suelen ser más tardías en la partida, sobre todo si el año es bueno. Pero si el año no es muy bueno, las tempraneras en la llegada lo serían también en la partida. Pensamos en este sentido que, además de poder influir la llegada de un otoño temprano, lo que parece más decisivo es la intensidad y duración de los períodos de sequía prolongados.

Según Florentino López Rebollo (1989), en Extremadura el abandono del nido por los adultos comienza en la segunda quincena de junio, siendo en agosto raro el nido ocupa-

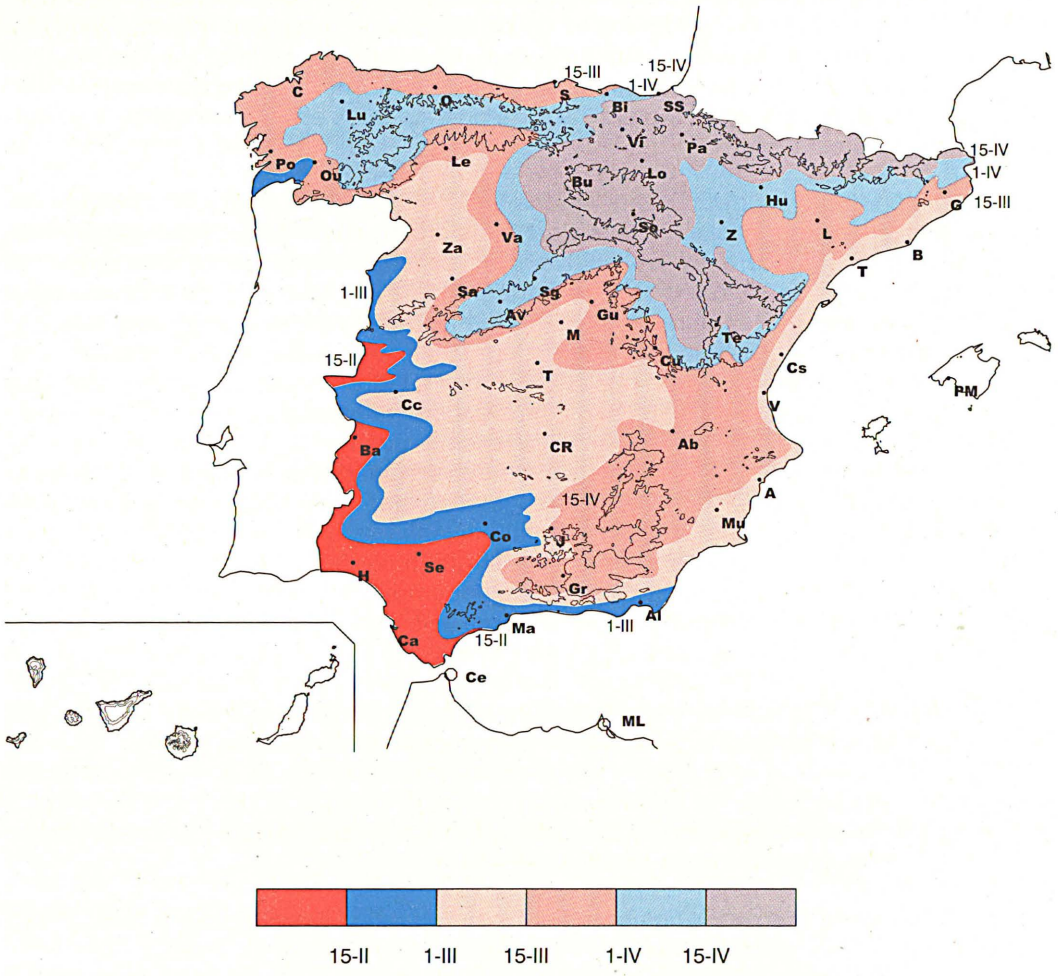
do, con fechas más normales entre el 18 y 25 de julio; desde este momento pueden ir emigrando adultos. Normalmente, en Extremadura se ven algunos durante septiembre, menos en octubre y son raros en diciembre; aunque cuanto más tardía sea la fecha de observación, más probable es que se trate de individuos de paso procedentes de latitudes más norteñas.

En zonas adecuadas próximas a Gibraltar se producen agrupamientos, siendo la migración por el Estrecho espectacular y regular. El viaje se realiza en bandos poco densos que vuelan a poca altura, con aves dispersas que con vuelo recto ocupan un frente amplio. Migran durante el día con vuelo perseverante y algo divagante. Tienen tendencia a costear, aunque también son abundantes las que realizan un cruce continental. La canalización es patente a través del Estrecho de Gibraltar, donde según Tellería (1978), se aprecia un paso notable desde inicios de agosto, que continúa durante todo septiembre y octubre, con un incremento en la última semana de septiembre, es notable en la primera mitad de octubre, desciende a grupillos en la primera quincena de noviembre y es irregular en diciembre.

En resumen podemos decir que la llegada está condicionada en gran medida por las características de tiempo y clima en los lugares de origen o invernada, produciéndose la penetración ibérica desde el sur o suroeste, aprovechando sucesivamente los valles del Guadalquivir, Guadiana, Tajo y Duero. Por otra parte se produce un flujo migratorio por las costas mediterráneas penetrando posteriormente por el valle del Ebro y otro flujo por las costas portuguesas, Galicia y el Cantábrico. Finalmente llegan a las montañas frías del Sistema Ibérico. La emigración puede tener mayor significación ecológica y climática en cuanto a la caracterización de un año agrícola, pero es bastante compleja de interpretar e incluso de observar ya que las causas a tener en cuanta son varias; así además del fotoperíodo y la temperatura ambiente puede ser importante una situación de sequía. Los suelos secos y la vegetación herbácea agostada son lo normal en las llanuras y valles templado-cálidas lo que puede originar migraciones parciales a lugares más frescos pero aún con abundante alimento. También hay que tener en cuenta si llegaron tarde e incluso si han realizado más de una puesta; así podemos decir en general que donde llegaron después, partirán después, especialmente si es un lugar no muy frío y no muy seco. En zonas del sur se producen agrupamientos antes de la partida definitiva, por lo que es justo en estas zonas sureñas, cálidas y soleadas donde más tarde dejan de observarse las golondrinas. Además, en algunas zonas del sureste peninsular las golondrinas pueden ser sedentarias o permanecer como invernates. En este sentido, tenemos que tener en cuenta que el método y red de observación de que disponemos no es demasiado fino para estudiar un fenómeno tan complejo como la emigración. Por ello los mapas que presentamos deben ser tomados como aproximaciones al fenómeno y complementos a la descripción agroclimática del año.

En las **Normas e Instrucciones para las Observaciones Fenológicas (I.N.M. 1989),** se contempla como **LLEGADA** la que «Corresponde a la fecha en que se observa el asentamiento de algún individuo de la especie. Si se trata de aves cantoras, como cuco, ruiseñor, etc., cuando se oye su canto por primera vez»; y como **EMIGRACION** «Se anota la fecha en que las aves ubicadas en una zona determinada se dejan de observar».

LLEGADA DE LA GOLONDRINA COMÚN. AÑO AGRÍCOLA 2004-2005



INFORME METEOROFENOLÓGICO DE EXTREMADURA
AÑO AGRÍCOLA 2004-2005

Relacionamos mes a mes en la Región extremeña, las condiciones climáticas del año agrícola y su relación con el comportamiento agroganadero de la misma.

SEPTIEMBRE 2004

Al finalizar el año agrícola 2003/2004, el pasado mes de agosto, hizo renacer esperanzas en el agro extremeño ya que hubo precipitaciones suficientes que podían hacer pensar en un próximo septiembre óptimo. No fue así. En el mes hubo un predominio de tiempo seco donde numerosos puntos de la Región no recibieron precipitaciones o fueron inapreciables, exceptuando la zona de Valencia de Alcántara (fronterizo con Portugal) donde se recogieron lluvias normales (30 mm.) Las temperaturas por encima de lo normal en un grado centígrado. El mes pues fue muy seco, ni siquiera se formaron rocíos, la poca humedad del campo se debía a las lluvias de agosto.

Continúa la vendimia en Tierra de Barros, iniciada a finales del mes precedente, y comienza la recogida de la aceituna a finales del mes para verdeo en muchos puntos de la Región como la Sierra de Gata, donde también se observa la maduración de la vid, al igual que en La Campiña de V. de Alcántara donde comienza la vendimia, otro tanto sucede con la recolección de frutales como manzanos, perales, granados, membrillos, etc. En la misma zona así como en las distintas comarcas de la región que no son de regadío, pues en esas áreas el fruto se había recogido en el mes anterior.

Aprovechando el escaso tempero que pose el campo, algunas localidades cerealistas del centro de la provincia de Badajoz inician la preparación de terrenos y la correspondiente siembra.

En la última decena del mes se observa la emigración de algunas especies de aves como tórtola común, codornices, abejarucos, etc. casi por igual en toda la geografía extremeña.

Hasta el momento todas las prácticas culturales en la región entra dentro de lo habitual para ésta época.

OCTUBRE 2004

La sequía de septiembre se prolongó hasta la primera quincena de octubre, a partir de ahí las bajas presiones con los sucesivos frentes de lluvia hicieron acto de presencia regando ampliamente la región con cantidades que en numerosas estaciones pasaron de los 200 mm. superándose los 300 mm. en la parte montañosa del NE. De la Región (Piornal 352 mm.). Las temperaturas que fueron altas en los cinco primeros días superándose los 35 °C en puntos del centro y sur de Badajoz, fueron adaptándose a lo normal e incluso ser frescas o frías en los últimos días del mes apareciendo la nieve en las cumbres de los montes de Hervás y Gredos, el mes pues, se considera térmicamente normal.

A pesar de las lluvias el campo no empieza a verdear hasta finalizar el mismo, el campo tiene humedad y se observa que algunos arroyos y regatos comienzan a «moverse» aunque con escaso caudal, al igual sucede con las gargantas que bajan de las montañas.

Esta situación propicia el «cambio de color» en los árboles caducifolios (plataneros, olmos, chopos, fresnos, etc.) y otro tanto sucede con la vid cuyo cambio de color se había puesto de manifiesto ya en los primeros diez días en todas las zonas vinícolas de la región, los almendros pierden sus hojas y se inicia la variedad cromática en las sierras del norte y las de Guadalupe.

En las sierras del norte, Guadalupe y áreas de Valencia de Alcántara maduran y se recogen los frutos otoñales como castañas, nueces, etc., al igual con los terrenos adehesados donde la bellota comienza a madurar.

En la primera decena en la zona cerealista de Badajoz se inicia la siembra del cereal y se observa su «brotación» o «nascencia» ya en la última década, no obstante en otras áreas como la Campiña de Valencia de A. o las tierras el centro norte de Cáceres (Villanueva de la Sierra) aun no se han decidido a efectuar la siembra haciéndola en los últimos cinco días del mes donde ya las tierras presentan algo más de humedad.

A finales del mes se observa la llegada de ciertas aves como grullas y avefrías en los llanos del sur de Badajoz.

La relación entre el comportamiento del agro y la meteorología al finalizar el mes es considerada normal.

NOVIEMBRE 2004

Se inicia con algunas lluvias en los tres primeros días pero de inmediato las altas presiones fueron las dominantes lo que en conjunto hará que el mes sea seco o muy seco incluyendo otro par de días al final en que llovió algo. Las temperaturas normales para la época y aunque predominaron los cielos despejados con noches más largas, los valores de temperaturas mínimas no fueron bajos y sólo algunas heladas esporádicas en los valles de los grandes ríos y zonas llanas hicieron bajar los termómetros hasta los –2 °C (Trujillo). No hubo heladas ni siquiera en las montañas lo que motivó que la poca nieve caída a finales del mes pasado, se licuara con rapidez.

Ante tales perspectivas el campo comienza a acusar la falta de agua, si bien los rocíos mañaneros ayudan a que el suelo tome el verdor otoñal típico de estos lares.

Esta situación sigue favoreciendo el «cambio de color» en todas las especies caducifolias siendo particularmente bello los contrastes en las zonas boscosas del norte montañoso de la región; aun así al final del mes las hojas se siguen manteniendo en los árboles y más que nada debido a la ausencia de viento si bien algunas variedades como olmos, chopos, moreras, etc. Se han desprendido de sus hojas en un 70%, aunque en algunas zonas del centro de Badajoz (Zafra, Los Santos de M., etc.) se produce ya la caída de la hoja en la primera decena en especies como plátanos, álamos, perales, higueras, etc. Los robles y castañares de los bosques del norte cacereño y Villuercas así como en las sierras fronterizas con Portugal es observable su caída el último día del mes. Definitivamente en la última década la vid ha perdido sus hojas en todas las áreas de la región.

Comienza la recolección de la aceituna para almazara en puntos del norte de la región donde además se informa que muchos de su abundante fruto se encuentra atacado de la mosca del olivo.

Localidades del centro cerealista de Badajoz que no se atrevieron a iniciar la siembra en octubre, lo hacen a lo largo de este mes y con fechas muy dispares (Feria en la 1.ª década a Casas de D. Pedro que lo hace en la última).

Continúa llegando información de la presencia de aves migratorias (grullas, avefrías, etc.) y se observan ya asentamientos de cigüeñas en los nidos urbanos (en Feria el día 5; en Tamurejo el 15; S. Vicente de A. y Cáceres el día 29, etc.).

DICIEMBRE 2004

Resultó seco o muy seco y sólo el día 1 llovió de forma generalizada por toda la geografía extremeña y en algunos puntos de forma abundante (Piornal 120 mm. Guadalupe 42 mm., etc.) y en otros como en Mérida tan sólo 7 mm. El resto del mes dominio absoluto del anticiclón atlántico lo que provocó la formación de nieblas intensas por las mañanas, abundantes rocíos y escarchas; las heladas abundantes aunque no fuertes sobre todo en zonas llanas y bajas. La temperatura media fue normal o levemente por debajo, algo más frías en la parte oriental de la región que es más continental bajando los termómetros hasta los –4 ° en Navalmoral de la Mata y Herrera del Duque entre otras.

A lo largo del mes terminan por defoliarse los bosques del norte y sólo persisten algunas hojas ocres en los robledales de las sierras.

La actividad agrícola suele paralizarse algo en este mes, sólo la práctica de ciertas actividades como roturación de suelos, evitar malas hierbas y podar vides suele ser lo más sobresaliente. Continúa en pleno apogeo la recolección de aceituna para almazara, iniciada ya en noviembre, y con no buena producción a pesar de que con las lluvias de octubre mejoró mucho el olivar; igual sucede con la recogida de naranjas y limones (no para comercializar pues la producción es pequeña) desde el norte (Acebo) al sur de la región (Villagarcía, Monasterio...) Se inicia también la siembra de nuevos plantones de vides en la comarca de Barros y aledaños.

De los cereales se nos informa de la «nascencia» de trigo, cebada y avena hacia el día 20 en Casa de D. Pedro, al tiempo que en las mismas fechas en Valencia de las Torres se comunica que se ha formado ya el «nudo de ahijamiento» de los mismos cereales, lo que confirma la disparidad de fechas en el inicio de la siembra.

ENERO 2005

Transcurrió el mes sin lluvias por tanto tiempo seco y soleado. El balance hídrico hasta el momento del año agrícola es deficitario, haciéndose notar ya en el agro extremeño, a ello ayuda a que las temperaturas han estado por debajo de lo normal, en particular los valores mínimos habiendo por tanto numerosas heladas que se acentuaron en la última década del mes por la penetración de una masa de aire muy frío del NE que afectó de forma seria sobre todo a la parte oriental de la provincia de Cáceres y prácticamente a toda la provincia de Badajoz donde hubo registros de temperaturas mínimas del orden de –7 ° y –8 °C (Badajoz Base Aérea, D. Benito, Herrera del Duque, Navalmoral de la Mata, etc.).

Las dos primeras décadas hubo abundantes nieblas y escarchas en las zonas bajas con profundas inversiones térmicas que aportaban algo de humedad en el suelo, que no obstante se halla seco, a pesar de ello la hierba trata de crecer en las vegadas pero es in-

suficiente para alimentar a la cabaña extremeña repercutiendo en el aspecto económico del ganadero. Algunos árboles como el almendro presentan cierta floración en la 1.ª década alcanzando estados fenológicos D-E sobre todos aquellos lugares situados en las laderas solanas de las sierras centrales extremeñas. El resto de la vegetación arbórea está paralizada, Las fuertes heladas están favoreciendo a los frutales y a la vegetación en general, pues el número de horas-frío es alto y la planta «descansa». Al final del mes (día 26) aumento algo la nubosidad sobre todo en el sur de la región donde llegó a nevar de manera importante y cubriendo el suelo la nieve en pueblos como Monasterio, Fregenal, Llerena, etc., esta situación hizo pensar en un posible cambio de tiempo que no fue así, pues las bajas temperaturas arreciaron y creando problemas en el ganado pues los abrevaderos se encontraban helados hasta bien entrada la tarde.

Este tiempo seco y frío beneficia al cereal que presenta buen aspecto, se nos informa ya de la aparición del «1.er nudo del tallo» en los campos de Badajoz dedicados a estos cultivos.

En aves, se informa de la llegada del cuco en algunos puntos del centro-sur de Badajoz (Villagarcía de la Torre el 18), a finales del mes se observan el paso de numerosos bandos de gansos en dirección norte, también se observa que de numerosos lugares parecen haber desaparecido las avefrías, cuando lo normal para esta época del año es que mantengan su actividad, posiblemente sea consecuencia de lo que textualmente informa nuestro colaborador en Tamurejo (BA) «... entre la sequía y las temperaturas tan bajas de este mes, estando todo helado hayan obligado a las aves a buscar sitios más templados, el campo está triste y ...».

FEBRERO 2005

Si enero se despidió seco y helador, este mes no le fue a la zaga. La estabilidad atmosférica fue la dominante y escasas estaciones llegaron a recibir poco más de 2 a 5 mm de agua, exceptuando algunas del sur de Badajoz que se aproximaron a los 20 mm. muchos de ellos en forma de nieve por segunda vez en el año. El régimen térmico fue inferior e incluso más bajo que enero, alcanzándose temperaturas mínimas inferiores a –8 °C, en muchas zonas de las sierras del sur de Badajoz y en algunas del norte de Cáceres (Piornal con –9 °2C). Heló prácticamente todos los días del mes en casi todas las estaciones produciéndose otra nueva entrada de aire frío del NE en la última quincena que afectó de nuevo con más intensidad a la provincia de Badajoz aunque esta ola de frío no fue tan llamativa como la de enero.

Con esta situación meteorológica el aspecto del campo es ya preocupante, se observan ya floridos la mayoría de los almendros en los primeros quince días (Zafra el 6, V. De Alcántara el 8, Cáceres el 15...), el resto de la vegetación arbórea aún está inactiva y sólo algunas plantas arbustivas como el romero, brezos, escobas, tomillos y algunas jaras inician de forma tímida su floración al final del mes.

El cereal se encuentra ya entre los días 15 y 20 en la fase de «zurrón» en especial los sembrados al principio. También ya en la última década hacen ya su aparición especies migratorias como golondrinas, vencejos, aviones y el cuco según la mayoría de las estaciones fenológicas, asimismo desaparecen las grullas de los campos centrales de Badajoz.

MARZO 2005

Otro mes considerado seco, las lluvias no pasaron de los 30 mm. si exceptuamos algunas áreas de montañas del N. Y del E. De la región donde se superaron los 50 mm. (Guadalupe 55, Piornal 95 mm.) aunque también se quedaron por debajo de lo habitual. Las temperaturas fueron normales o ligeramente por encima de los valores medios a pesar de que la primera década fue una continuación de los días fríos de los meses precedentes con heladas diarias y algunas muy fuertes para esta época (Piornal con –9 °, Navalmoral, Plasencia, Brozas, Herrera del Duque... con –5 °C) pero pasada la primera década las temperaturas ascendieron llegándose a valores máximos del orden de los 28 y 29 °C en muchas zonas de Badajoz.

La bonanza térmica del resto del mes, unido a la ya larga duración de los días, hacen despertar a la vegetación viéndose numerosos frutales de las Vegas del Guadiana y del Alagón con sus brotes y yemas a punto de romper, observamos floridos en más de un 30% a árboles ornamentales como el ciruelo japonés y mimosas (éstas últimas con un retraso de más de 15 días respecto a lo normal) Los bosques de robles en la sierras del norte aún permanecen «dormidos». El campo está seco y amarillea y los arroyos están secos o su caudal es mínimo.

La floración y foliación es ya manifiesta en la última década en todos los frutales del N. y E. de la región, los almendros están con hojas y los cerezos en zonas como Valencia de Alcántara y puntos del sur de Badajoz echan sus flores el día 15. en el Valle del Jerte y La Vera se observa un retraso en la floración. Árboles como sauces, olmos, chopos, lilos, etc. también presentan floración en la 2.ª década e incluso algunas especies comienzan a foliarse presentando hojas menudas.

El cereal «espiga» y «florece» en la tercera decena en la zona cerealista de Badajoz mientras que más al norte presenta el estado de «zurrón» el último día como en Villanueva de la Sierra (CC).

Las aves migratorias siguen apareciendo y con fechas dispares; la golondrina lo hace en los primeros días en tierras de Valencia de A. y parte oriental de Badajoz mientras en tierras cacereñas y sierras centrales lo hacen en los últimos días. La mariposa de la col es observada hacia el día 20 sin distinción de zonas y se ve libar a las abejas en las mismas fechas. Definitivamente dejan de verse grullas ya en los cinco primeros días.

ABRIL 2005

Si por estos pagos el mes típico de primavera no suele ser lluvioso, aún menos lo ha sido éste donde las lluvias han estado muy por debajo de los valores normales, pues han sido mínimas las estaciones meteorológicas que hayan registrado más de 10 litros por metros cuadrado. Las temperaturas han sido normales ó superiores en 1 °C al valor medio, estando en el sur de la Región entre dos y tres grados por encima. En consecuencia el mes de abril hay que calificarlo de seco o muy seco (las escasas lluvias se `produjeron en los tres primeros días del mes) y templado cálido.

La bonanza y sequedad hace la foliación definitiva de los árboles como chopos, olmos, fresnos, etc. donde se ven ya sus primeras hojas. Florece la acacia tres espinas y en el Valle del Jerte, Ambroz y La Vera los cerezos comienzan a echar la flor vistiendo de blanco al Valle hasta la cota 800 mts. Los bosques de robles comienzan a echar sus hojas en los primeros días y completándose en los últimos. Los encinares echan nuevas

hojas aunque todavía no han florecido. Las plantas arbustivas, jaras, escobas, brezos, tomillos, aulagas, etc., florecen en la segunda decena al igual que el majuelo o espino albar así como las vides en la comarca vinícola de Tierra de barros y tierras pobres de la Sierra de Gata.

El campo presenta mal aspecto, la hierba ha desarrollado poco y en muchos sitios está seca. El cereal acusa la falta de agua y aunque la mayoría ha alcanzado el estado de «espigado-floración» comienza a segarse en verde para alimento del ganado. Comienza la siembra del girasol en los primeros días del mes en tierras de Badajoz.

Los últimos días se ven ya algunas tórtolas comunes aunque en pequeñas cantidades.

MAYO 2005

Mes seco en lluvias que en la mayoría de las estaciones se quedaron en un tercio del valor promedio, sólo algunas localidades se acercaron al valor normal como consecuencia de ciertos aguaceros tormentosos registrados hacia la mitad del mes (Guadalupe 65 mm., Jerez de los C. 54, Serradilla 41 mm.) Con las temperaturas ha sucedido lo contrario, han estado por encima del valor medio entre 1 ° y 3 °C para toda la región. Por tanto el mes ha resultado seco y cálido y ya desde el inicio del mes el campo se ha secado, no hay hierba alguna y pardea como si del mes de agosto se tratara. Las montañas del norte no tienen nieve y en las cumbres que miran a Castilla se ven pocas manchas. Los arroyos y gargantas que bajan de las cumbres llevan escaso caudal y los afluentes del Tajo (salvo el Tiétar y Alagón) y del Guadiana no presentan escorrentía.

El campo ganadero empieza a tener problemas por la falta de pastos, hay que alimentar al ganado a base de piensos y la fauna silvestre herbívora ramonea en los encinares y malezas de las sierras.

En el Valle del Jerte comienza a recogerse la cereza en sus variedades más tempranas aunque las escasa lluvias se produjeron en el momento de crecimiento del fruto pudiendo dañar a las primeras cerezas. En la comarca de Villuercas y Valencia de Alcántara madura la cereza en la segunda decena. Florece el olivo a mediados del mes en todas las comarcas y florece igualmente los pinares en las zonas forestales del norte.

El cereal madura en los primeros días del mes, pero como nos informan los colaboradores debido a los hielos y la sequía presentan mal aspecto efectuándose la siega para heno; lo poco bueno que queda se recolecta los últimos días del mes en la zona cerealista de Badajoz, algo más al norte aún está el cereal en estado de «espigado-floración» (Villanueva de la Sierra).

JUNIO 2005

Llovió sólo el día 19 y acompañado de tormenta y en todas las estaciones no pasaron de 1 a 2 litros lo recogido (excepto Jerez de los Caballeros que recogió 30 mm.) y en otros ni siquiera fue apreciable la precipitación.

El predominio del anticiclón favoreció una alta insolación y en consecuencia las temperaturas se dispararon y en el valle bajo del Guadiana se alcanzaron los 40 °C. Los valores medios han sido superiores en 2 ° a 3 ° de lo normal.

Lógicamente con este ambiente atmosférico unido a lo sucedido en los meses precedentes justifican a estas tierras de sequía total. El campo no presenta ni siquiera pasto seco (comido por el ganado) y el suelo desnudo da aspecto de un desierto si no fuera por la presencia de los encinares en las dehesas. De momento el agua para consumo humano y animal no falta debido a los embalses y las charcas, pero estas descienden día a día de nivel, e incluso algunas charcas ganaderas se han secado. A pesar de estas malas condiciones de tiempo, no lo son tanto a la producción cerecera del norte cacereño, sol y calor están dando una excelente producción de fruto y los árboles están cuajados de cerezas, la recolección está en pleno apogeo. Igual sucede con los frutales en las zonas regables del Guadiana Alagón y Tiétar donde se esperan buenas producciones de peras, melocotones, etc. Las horas-frío han sido superiores a las 1200 horas y cerca de 3000 horas en las localidades de las sierras del norte (Piornal); ello ha favorecido un descanso de los frutales en su etapa invernal que se ha traducido en una buena producción.

Florece del castaño en las sierras de Valencia de Alcántara y Guadalupe los días 1 al 5, y quince días más tarde lo hacen en los montes de Hervás y Gredos.

Legumbres como habas, garbanzos, etc. maduran y se recogen en los últimos días del mes (éste tipo de producción es escasa y se recogen para consumo propio o en venta en los mercadillos de los pueblos) siendo pobres los resultados debido a la sequía.

Se observan los primeros vuelos de las nidadas de cigüeñas así como gorriones y vencejos y demás aves.

JULIO 2005

Muy seco y normal o ligeramente cálido resultó el mes. No llovió o lo hizo de forma inapreciable el día 27, único día en que aparecieron los cielos nubosos. Es significativo que los heleros de Gredos y Sierra de Béjar han desaparecido ya en los inicios del mes, en consecuencia los arroyos que bajan de las sierras están secos o llevan escasísimo caudal. La sequía es preocupante. Estas condiciones favorecen los incendios como el ocurrido en el área de la Villuercas donde 12000 Has. De robles castaños y pinos han ardido ennegreciendo una de las comarcas más bellas de Extremadura. Los embalse están bajos y rozan el 50% de agua embalsada.

La recolección de la cereza está terminando y la producción es buena así como la calidad aunque no de forma abundante.

En este mes central del verano pocos son los comunicados de nuestros colaboradores limitándose su información a la recolección de frutales y cosechas de tomates y pimientos en las zonas de regadío, igualmente se informa que el tabaco en el Valle del Tiétar y Alagón tiene buen aspecto y no han surgido problemas fitopatológicos.

AGOSTO 2005

Se inicia el último mes del año agrícola con una ola de calor que hace subir los termómetros por encima de los 40 °C (se alcanzaron 44 ° en Mérida, 43 ° en Badajoz, 42 ° en Cáceres, etc.) y las temperaturas mínimas también estuvieron por encima de los 22 ° numerosos días en toda la región. Este exceso de calor inestabilizó la atmósfera al final de la primera década dando lugar a algunas lluvias y chubascos tormentosos que escasamente superaron los 5 litros (excepto Almendralejo que registró 22 mm. y D. Benito que

totalizó 12 mm.) de todas formas este mes puede considerarse normal o ligeramente cálido. Los últimos días ya las madrugadas fueron en muchos sitios de la cuenca del Guadiana y zonas regables del Alagón y Tiétar fueron frescas pero con fuerte oscilación térmica.

Como es habitual, la actividad agrícola se paraliza en parte, salvo la vendimia que se inicia a mediados del mes en la zona de Tierra de Barros, siendo la producción buena y con muchos azúcares pues no ha llovido ni tormentas que dañen el fruto, aunque la sequía se ha dejado notar. El tabaco comienza a cortarse en las Vegas del Tiétar y presenta excelente aspecto. Sí es observable que muchos árboles empiezan a acusar la falta de humedad ambiental y sequía en el suelo por lo que muchas variedades empiezan a perder hojas o amarillean, forma que tienen de defenderse de los rigores del verano que están sufriendo.

RESUMEN

El año agrícola 2004/2005 que termina es considerado como una efeméride meteorológica; ha habido registros absolutos no alcanzados en otras fechas pero lo característico hay que buscarlo en la falta de lluvias. Las anomalías pluviométricas han sido muy fuertes en toda la orla montañosa del norte y sur de la región con valores negativos en más de 800 litros metro cuadrado, aún remontándonos a la década de los cuarenta del pasado siglo este año los ha superado. La oscilación térmica ha sido muy alta y algunas estaciones han superado los 50 °C de oscilación; lógicamente estas adversas condiciones han repercutido en las labores culturales realizadas en el agro extremeño. Desde el punto de vista ganadero, peor no han podido ir las cosas y en el aspecto agrícola, un año más negativo. Si hay que encontrar algo bueno, esto sólo ha sido posible en las horas-frío que ha sufrido la vida vegetal donde tanto los frutales como los bosques en las montañas y tierras adehesadas, el árbol tuvo un descanso largo antes de la llegada de la primavera. La pena fue que la ausencia de agua en nuestros campos se hiciera notar de forma manifiesta.

Centro Meteorológico Territorial en Extremadura
Observatorio Meteorológico de Cáceres
Cáceres, septiembre de 2005
José Luis Fajardo Moreno

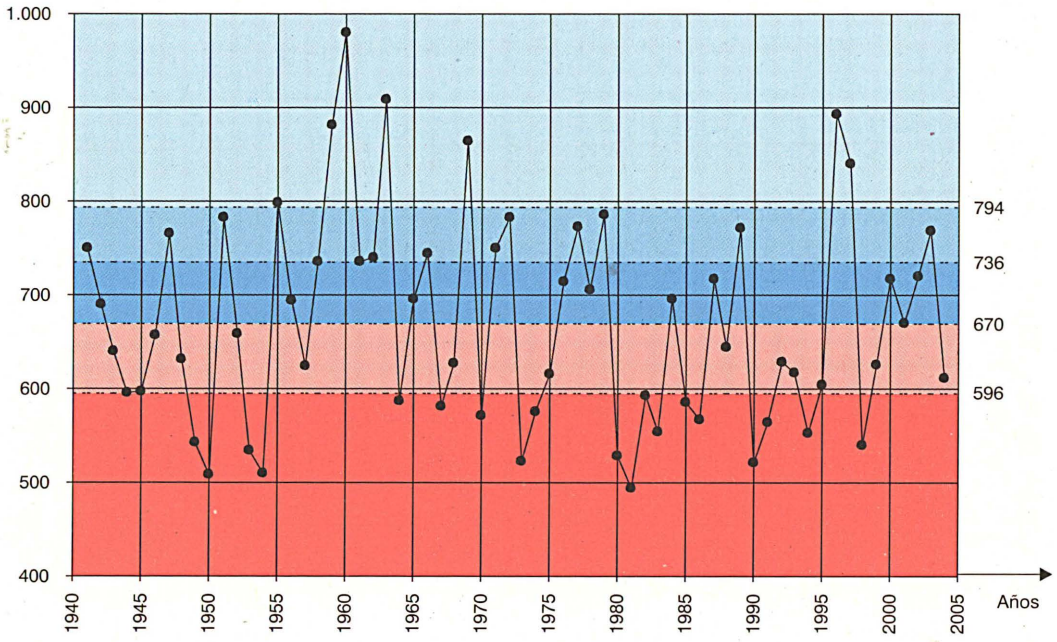
HIDROMETEOROLOGÍA

AGUA PRECIPITADA EN ESPAÑA PENINSULAR

En las páginas inmediatas presentamos un gráfico de precipitaciones medias caídas en España peninsular desde 1941 hasta 2004, ambos inclusive. Siguen a este gráfico dos cuadros: El primero 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 2004; 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 1961-1990. Como resultado de esta comparación se puede ver que el año 2004 fue seco, en lo que se refiere a la cantidad de precipitación caída sobre la España peninsular.

En cuanto a las cuencas, las precipitaciones fueron por encima de lo normal en las cuencas del Júcar y Segura, con el carácter de muy secas en las del Norte y Duero, secas en las del Tajo, Guadiana y Guadalquivir y normal en las del Sur y Pirineo Oriental.



PRECIPITACIONES ANUALES MEDIAS CAÍDAS EN ESPAÑA PENINSULAR
EN EL PERÍODO 1941-2003

MUY SECO | SECO | NORMAL | HÚMEDO | MUY HÚMEDO

VOLÚMENES DE PRECIPITACIÓN EN MILLONES DE METROS CÚBICOS, CAÍDOS EN LAS DISTINTAS CUENCAS DE LA ESPAÑA PENINSULAR EN EL AÑO 2004

Cuencas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiemb.	Octubre	Noviemb.	Diciemb.	Año
NORTE	8.823	3.279	5.046	5.143	4.535	1.726	1.841	4.657	3.503	12.426	4.696	6.912	62.587
Media 1961-90	8.404	7.897	6.511	6.172	5.648	3.289	2.205	2.410	4.080	6.790	8.012	8.315	69.733
DUERO	2.903	2.305	4.410	2.600	4.579	1.359	780	3.470	1.653	7.956	2.554	3.367	37.936
Media 1961-90	5.250	4.959	3.546	4.573	4.586	3.255	1.960	1.291	2.999	4.396	5.530	4.892	47.237
TAJO	1.585	3.644	3.892	2.721	4.793	890	541	1.461	609	8.436	1.654	1.429	31.655
Media 1961-90	4.316	4.229	2.886	3.729	3.019	1.893	939	606	2.103	3.446	4.952	4.242	36.360
GUADIANA	2.112	5.417	4.351	2.825	4.955	792	137	937	410	7.067	1.135	1.288	31.426
Media 1961-90	4.069	4.047	2.898	3.500	2.433	1.626	680	460	1.678	3.298	4.377	4.306	33.372
GUADALQUIVIR	1.683	5.845	5.083	3.542	6.131	531	134	248	287	5.856	647	2.494	32.481
Media 1961-90	5.138	4.882	3.646	3.814	2.561	1.376	418	355	1.541	3.565	5.538	5.413	38.247
SUR	176	1.468	2.349	1.545	1.205	31	62	46	90	726	589	1.391	9.678
Media 1961-90	1.305	1.166	991	925	607	273	67	91	357	1.040	1.560	1.501	9.883
SEGURA	172	675	1.620	1.746	1.290	389	102	95	396	148	249	1.189	8.071
Media 1961-90	518	569	629	722	666	535	165	287	535	903	862	619	7.010
JÚCAR	252	2.486	4.133	3.566	4.626	1.026	724	447	2.072	1.423	761	3.566	25.082
Media 1961-90	1.619	1.697	1.613	2.112	2.102	1.652	671	971	1.842	2.778	2.538	1.928	21.523
EBRO	3.581	4.675	6.018	7.003	5.702	1.524	3.680	2.730	4.318	5.153	2.535	4.480	51.399
Media 1961-90	4.039	4.031	3.856	5.201	5.599	4.329	2.602	3.224	4.175	4.881	5.827	4.544	52.308
P. ORIENTAL	184	1.508	1.356	2.203	1.270	681	590	863	922	642	128	1.133	11.480
Media 1961-90	708	662	834	1.032	1.210	957	629	1.088	1.184	1.352	1.105	853	11.614
TOTAL PENINSUL.	21.471	31.302	38.258	32.894	39.086	8.949	8.591	14.954	14.260	49.833	14.948	27.249	301.795
Media 1961-90	35.365	34.139	27.409	31.780	28.431	19.194	10.336	10.774	20.494	32.449	40.302	36.613	327.286

PRECIPITACIONES MEDIAS, EN MILÍMETROS CORRESPONDIENTES A LAS DISTINTAS CUENCAS DE LA ESPAÑA PENINSULAR EN EL AÑO 2004

Cuencas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiemb.	Octubre	Noviemb.	Diciemb.	Año	Carácter
NORTE	164	61	94	95	84	32	34	86	65	231	87	128	1.161	Muy seco
Media 1961-90	156	146	121	114	105	61	41	45	76	126	149	154	1.294	
DUERO	37	29	56	33	58	17	10	44	21	101	32	43	480	Muy seco
Media 1961-90	66	63	45	58	58	41	25	16	38	56	70	62	598	
TAJO	28	65	70	49	86	16	10	26	11	151	30	26	565	Seco
Media 1961-90	77	76	52	67	54	34	17	11	38	62	88	76	652	
GUADIANA	35	91	73	47	83	13	2	16	7	118	19	22	525	Seco
Media 1961-90	68	68	48	58	41	27	11	8	28	55	73	72	557	
GUADALQUIVIR	27	93	81	56	97	8	2	4	5	93	10	40	515	Seco
Media 1961-90	81	77	58	60	40	22	7	6	24	57	88	86	606	
SUR	10	80	128	84	66	2	3	3	5	39	32	76	526	Normal
Media 1961-90	71	63	54	50	33	15	4	5	19	57	85	82	538	
SEGURA	9	36	87	94	69	21	6	5	21	8	13	64	433	Húmedo
Media 1961-90	28	31	34	39	36	29	9	15	29	49	46	32	376	
JÚCAR	6	58	96	83	108	24	17	10	48	33	18	83	585	Húmedo
Media 1961-90	38	40	38	49	49	39	16	23	43	65	59	45	502	
EBRO	42	54	70	81	66	18	43	32	50	60	29	52	597	Normal
Media 1961-90	47	47	45	60	65	50	30	37	48	57	68	53	607	
P. ORIENTAL	11	91	82	134	77	41	36	52	56	39	8	69	696	Normal
Media 1961-90	43	40	51	63	73	58	38	66	72	82	67	52	705	
TOTAL PENINSUL.	43	63	77	67	79	18	17	30	29	101	30	55	611	Seco
Media 1961-90	73	69	56	64	57	39	22	21	41	67	79	71	659	

BALANCE HÍDRICO 2004-2005

Dentro de esta sección del Calendario y tras el correspondiente resumen del año 2004-2005, en el que se reseñan sus principales características desde el punto de vista hidrometeorológico, figura una serie de mapas en los que se muestra la distribución, en el ámbito de la España peninsular y Baleares, de la reserva de humedad del suelo, expresada en términos de los porcentajes que los valores de este parámetro representan respecto de la capacidad máxima de retención hídrica característica de cada tipo de suelos. Cada uno de estos mapas corresponde al final de una de las cuatro estaciones del pasado año hidrometeorológico, que comenzó el 1 de septiembre de 2004 y finalizó el 31 de agosto de 2005. Las fechas adoptadas como límites de dichas estaciones del año son 30 de noviembre (final del otoño), 28 de febrero (final del invierno), 31 de mayo (final de la primavera) y 31 de agosto (final del verano y del año hidrometeorológico).

Además, y con referencia a esas mismas fechas, se presentan otros tantos mapas en los que figuran los porcentajes del volumen de agua embalsada, respecto a la capacidad total, en las distintas cuencas peninsulares y en el conjunto de las mismas, así como las diferencias que presentan dichos índices porcentuales respecto a los valores correspondientes a las mismas fechas del año hidrometeorológico anterior. Estos datos proceden de la información suministrada semanalmente por la Dirección General del Agua, del Ministerio de Medio Ambiente.

Los mapas a los que al principio se hace referencia se obtienen como resultado del Balance Hídrico Nacional cuya evaluación se efectúa diariamente en la Sección de Meteorología Agrícola e Hidrológica, siguiendo un método cuyas características fundamentales se exponen a continuación.

Metodología del Balance Hídrico; principales características

La evaluación del Balance Hídrico se efectúa diariamente en el Servicio de Aplicaciones Meteorológicas del I.N.M., siguiendo un método que se viene aplicando operativamente desde el comienzo del año hidrológico 1996-97 y del que cabe destacar las siguientes características:

1) En primer lugar, se determina la capacidad de retención hídrica propia de cada tipo de suelos, esto es, la máxima reserva de humedad que cada uno de ellos es capaz de retener. Ello requiere la previa estimación de parámetros tales como la capacidad de campo, punto de marchitamiento permanente y profundidad media de las raíces, que dependen de la textura y los usos del suelo, así como del tipo de vegetación que se asienta sobre él. Para estos cálculos, se utiliza información procedente de la base de datos CORINE (textura) y de ficheros facilitados por el Ministerio de Agricultura (usos del suelo). De esta manera, se puede obtener un mapa que muestre la distribución, sobre la superficie de nuestro país, de los valores de la capacidad de retención de humedad correspondientes a los diferentes tipos de suelos.

2) Para cada día, se calcula la denominada «evapotranspiración de referencia», para lo cual se emplea el método de Penman-Monteith, en la versión modificada del mismo propuesta por la F.A.O.. Para ello se utilizan datos de insolación, presión atmosférica, temperatura y humedad del aire y velocidad del viento.

3) Una vez determinado el parámetro anterior, se calculan, para cada día, la precipitación efectiva y la evapotranspiración real, variables cuyos valores permiten evaluar el balance hídrico propiamente dicho, correspondiente al día en cuestión, y, por tanto, la reserva de humedad que, en esa fecha, queda disponible en el suelo.

La precipitación efectiva —es decir, la aportación de agua al suelo procedente de la precipitación— se obtiene restando de la precipitación total diaria el «excedente de agua», constituido por el drenaje y la escorrentía. Dicho excedente se calcula mediante una fórmula derivada del método del «Número de Curva» (utilizado por el Soil Conservation Service de los EE.UU).

Por otra parte, teniendo en cuenta la evapotranspiración de referencia —máxima cantidad de agua que puede perder el suelo por evapotranspiración— correspondiente al día de que se trate, y en función de la reserva de humedad disponible, hasta ese momento, en el suelo, se calcula la evapotranspiración real que tiene lugar ese día, asumiendo para ello un proceso no directo, en virtud del cual el suelo va ofreciendo mayor resistencia a la pérdida de agua a medida que va disminuyendo su reserva hídrica.

La evaluación diaria del Balance Hídrico se basa en un modelo distribuido de tipo reticular, siendo la celda elemental un rectángulo de 17 km x 22 km y aplicándose dentro de un ámbito territorial que comprende la España peninsular y Baleares. El modelo se alimenta, por una parte, de datos en rejilla de presión atmosférica, velocidad del viento y temperatura y humedad del aire, resultantes de los análisis de los campos respectivos efectuados por el modelo HIRLAM (utilizado en el I.N.M. como modelo numérico de predicción meteorológica); y, por otra parte, de datos puntuales de precipitación e insolación, procedentes de algo más de 350 estaciones sinópticas (tanto convencionales como automáticas), pertenecientes, en su inmensa mayor parte, a la red nacional (aunque también se tienen en cuenta algunas de Portugal, sur de Francia y norte de Africa); variables, las dos últimas, cuyos campos respectivos se analizan, a partir de dichos datos puntuales y en la rejilla utilizada por el modelo, aplicando un método de interpolación espacial («krigeado»). La utilización, como soporte del modelo, de un Sistema de Información Geográfica de tipo raster permite la homogeneización, en cuanto a proyección cartográfica y resolución espacial, de ambas clases de datos, de características, en esos aspectos, originariamente diferentes.

El modelo de balance hídrico, cuyas principales características se han reseñado, permite la elaboración, entre otros productos, de mapas en los que se muestra, bien sea la distribución espacial de los valores acumulados, desde el inicio del año hidrológico (1 de septiembre) hasta la fecha que interese, de variables como la precipitación y las evapotranspiraciones de referencia y real, bien la distribución de los valores de la reserva de humedad del suelo en una fecha determinada, así como de los porcentajes que aquéllos representan respecto al correspondiente valor de saturación (determinado éste por la capacidad de retención hídrica que caracteriza a cada

tipo de suelos), todo lo cual permite seguir la evolución, a lo largo del año hidrológico (es decir, del 1 de septiembre al 31 de agosto), de esos parámetros significativos. A estos efectos, mapas como los mencionados se incluyen en un boletín que se elabora, cada diez días, en la Sección de Meteorología Agrícola e Hidrológica del I.N.M.

EL AÑO HIDROMETEOROLÓGICO 2004-2005

Puede decirse que el pasado año hidrometeorológico resultó, en su conjunto, notablemente seco en casi toda la extensión de nuestro país, de lo que da cuenta el hecho de que las cantidades de precipitación acumuladas durante todo él fueron netamente inferiores a los valores normales en la práctica totalidad de la España peninsular y Baleares (sólo fueron excepciones a ello pequeñas áreas de Navarra y Mallorca), quedando incluso por debajo de la mitad de aquellos valores en toda la Comunidad de Madrid, casi toda Extremadura y la mayor parte de Castilla-La Mancha y Andalucía. En cambio, el año fue lluvioso en el archipiélago canario, ya que en todo él, salvo en el norte de la isla de Tenerife, las cantidades acumuladas durante el año superaron los valores normales, habiéndolo hecho en muy notable medida en las islas de La Palma y El Hierro.

Tal penuria de precipitaciones, más o menos acusada a lo largo de todo el año hidrológico, repercutía sobre el estado de los embalses, que, al final del mismo, presentaban, en todas las cuencas peninsulares, índices de ocupación notablemente bajos. Así, a la conclusión del año hidrometeorológico, el volumen de agua embalsada en el conjunto de las cuencas peninsulares representaba tan sólo el 43% de la capacidad total, 17 puntos por debajo del índice registrado al final del año anterior.

OTOÑO

De los tres primeros meses del pasado año hidrometeorológico, iniciado el 1 de septiembre de 2004, tan sólo el mes de octubre resultó lluvioso en la mayor parte de nuestro país, especialmente en la vertiente atlántica de la España peninsular, en algunas áreas dentro de la cual las precipitaciones registradas durante ese mes duplicaron con creces los valores normales, mientras que, por el contrario, en una amplia franja de la vertiente mediterránea, así como en Baleares, el citado mes resultó francamente seco; los dos restantes meses del otoño fueron manifiestamente secos en la mayor parte de España. Así, las cantidades de precipitación acumuladas durante el primer trimestre del año hidrológico resultaban inferiores a los valores normales en la inmensa mayor parte de nuestro país, siendo el déficit pluviométrico especialmente acusado en algunas zonas de la vertiente mediterránea peninsular (con mayor extensión, dentro de Andalucía, Murcia y Cataluña), en las que dichas cantidades no llegaban a la mitad de los valores normales. Solamente en el sur de Galicia, algunas áreas de ambas Mesetas y parte de la cuenca media del Ebro las precipitaciones acumuladas durante el otoño presentaban valores superiores a los normales.

En lo que respecta a la reserva hídrica de los suelos, éstos presentaban, al finalizar el otoño (30 de noviembre de 2004), índices de humedad notablemente bajos en, aproximadamente, el tercio oriental de la España peninsular, especialmente en algunas áreas del mismo donde los suelos aparecían extremadamente secos. En cambio, en la mayor parte de la mitad occidental peninsular los suelos presentaban índices de humedad bastante más elevados, encontrándose considerablemente húmedos —e, incluso, saturados, en algunas áreas— en Galicia y una amplia franja del norte peninsular.

Por otra parte, el volumen de agua embalsada en el conjunto de las cuencas peninsulares representaba, al final de la primera estación del año hidrológico, el 56% de la capacidad total, porcentaje inferior en 8 puntos al registrado en la misma fecha del año anterior. Los más altos índices de ocupación, en la fecha mencionada, los presentaban las cuencas del Guadalquivir y del Guadiana (70% y 69%, respectivamente), en tanto que los

índices más bajos correspondían a las del Segura y el Júcar (15% y 32%, respectivamente). Todas las cuencas de la mitad norte peninsular presentaban, en cuanto a la ocupación de sus embalses, índices inferiores a los registrados al final del otoño anterior, correspondiendo la mayor variación, a ese respecto, a la cuenca del Duero, con una diferencia negativa de 22 puntos. En cambio, en casi todas las cuencas de la mitad sur de la Península los índices de ocupación de sus embalses habían experimentado algún aumento respecto a los observados en la misma fecha del año anterior, siendo la cuenca de la Costa Sur aquella en la que se registró el más notable incremento (7%).

INVIERNO

Dentro de la segunda estación del año hidrológico, el mes de enero resultó extraordinariamente seco en el conjunto de nuestro país, a tal punto que las cantidades totales de precipitación registradas durante el mismo fueron inferiores a los valores normales en la práctica totalidad del territorio nacional, quedando por debajo del 25% de dichos valores en casi toda la extensión de la España peninsular. Aunque sin alcanzar el grado extremo de sequedad que caracterizó a enero, los dos restantes meses del invierno fueron también predominantemente secos, por cuanto las cantidades de precipitación registradas durante ellos fueron, en la inmensa mayor parte del país, inferiores a los valores normales, permaneciendo por debajo del 50% de los mismos en gran parte de la España peninsular, aunque en buena parte de su vertiente mediterránea las cantidades totalizadas en esos meses superaron, en muchas zonas con creces, los respectivos valores normales. Como consecuencia de ello, las cantidades de precipitación acumuladas durante el trimestre invernal resultaron inferiores a los valores normales en casi toda la España peninsular, no llegando siquiera al 50% de los mismos en su mayor parte y quedando, incluso, por debajo del 25% en toda Extremadura y algunas áreas de Andalucía occidental, ambas Castillas y Galicia. Sólo en los dos archipiélagos y algunas áreas de la vertiente mediterránea peninsular las cantidades totales registradas a lo largo del invierno resultaron superiores a las normales.

De esta manera, las cantidades de precipitación acumuladas desde el comienzo del pasado año hidrometeorológico (1 de septiembre de 2004) hasta el final del invierno (28 de febrero de 2005) fueron inferiores a los valores normales en casi toda la extensión de la España peninsular, habiendo quedado por debajo de la mitad de dichos valores en la casi totalidad de las comunidades de Madrid y Extremadura, así como en diversas áreas, más o menos importantes, de Andalucía, ambas Castillas, Aragón, Cataluña y Galicia. Sólo en pequeñas áreas de la cuenca media-alta del Ebro y en algunas otras del sudeste peninsular, así como en los dos archipiélagos, las citadas cantidades superaron los valores normales.

Por otra parte, la reserva de humedad de los suelos presentaba, al final del invierno, valores bajos en gran parte de la España peninsular, siendo ello más acentuado en amplias zonas de Aragón, Castilla-La Mancha, Extremadura y Cataluña, especialmente en algunas áreas de las dos primeras regiones, donde los suelos se mostraban extremadamente secos. Sin embargo, los suelos presentaban altos índices de humedad en una amplia franja del norte peninsular, extremo sur de Andalucía e isla de Mallorca, llegando a alcanzar, incluso, la saturación en las regiones cantábricas y buena parte de la isla mencionada.

Al finalizar el invierno, el volumen de agua embalsada en el conjunto de las cuencas peninsulares representaba el 57% de la capacidad total, lo que suponía un aumento de 1 punto respecto al porcentaje existente al final del otoño y, por otra parte, implicaba una

diferencia negativa de 13 puntos respecto al índice registrado en la misma fecha del año anterior. Al término del trimestre invernal, eran las cuencas del Guadalquivir, Guadiana y Ebro las que presentaban mayores índices de ocupación en sus sistemas de embalses (en los tres casos, cercanos al 70%), en claro contraste con los índices más bajos, correspondientes a las cuencas del Segura y del Júcar (20% y 35%, respectivamente). Con respecto a los índices de ocupación registrados al final del invierno del año anterior, casi todas las cuencas peninsulares presentaban diferencias negativas, habiendo que destacar la correspondiente a la cuenca del Pirineo Oriental, de 26 puntos. Solamente en las cuencas del Segura y del Júcar los mencionados índices eran superiores, aunque muy ligeramente, a los registrados en la misma fecha del año anterior (con diferencias de 2 y 1 puntos, respectivamente).

PRIMAVERA

Puede decirse que fue la escasez de precipitaciones la tónica dominante a lo largo de los meses primaverales en el conjunto del país, con un mayor acento y continuidad en la mitad sur peninsular, donde las precipitaciones escasearon considerablemente durante toda esa estación del año. Así, las cantidades acumuladas en el conjunto del trimestre primaveral fueron inferiores a la mitad de los valores normales en la mayor parte de la mitad meridional de la España peninsular e, incluso, en áreas del centro de la misma dichas cantidades no llegaron a la cuarta parte de esos valores. Salvo en algunas áreas muy pequeñas y aisladas de la mitad norte peninsular, en todo el territorio nacional las cantidades totales de precipitación registradas durante esa estación del año quedaron por debajo de los valores normales. Por otra parte, las cantidades acumuladas desde el inicio del año hidrometeorológico (1 de septiembre de 2004) hasta el final de la primavera (31 de mayo de 2005) eran inferiores a los valores normales en casi todo el territorio peninsular y la mayor parte de Baleares (justo lo contrario ocurría en Canarias), no llegando siquiera al 50% de dichos valores en importantes áreas de la mitad sur y del centro peninsulares.

En lo que respecta a la reserva de humedad de los suelos, éstos aparecían, al final de la primavera, extremadamente secos en la inmensa mayor parte del territorio nacional, de tal manera que sólo en Galicia, regiones cantábricas, extremo norte de Castilla y León y una franja pirenaica los suelos presentaban índices de humedad realmente notables.

Por otra parte, el volumen de agua embalsada, al término de dicha estación del año, en el conjunto de la España peninsular representaba el 59% de la capacidad total, índice que, aunque superior en 2 puntos al registrado al final del invierno, implicaba una diferencia negativa de 17 puntos respecto al valor correspondiente al final de la primavera del año anterior. Eran las cuencas del Ebro y del Norte las que, al final del trimestre primaveral, presentaban mayores índices de ocupación en sus sistemas de embalses (74% y 72%, respectivamente), en tanto que los índices más bajos correspondían a las cuencas del Segura y del Júcar (17% y 31%, de modo respectivo), habiendo tres cuencas más (Pirineo Oriental, Costa Sur y Tajo) con índices de ocupación inferiores al 50%. En todas las cuencas peninsulares los índices de ocupación de sus respectivos sistemas de embalses eran, al finalizar la primavera, inferiores a los registrados en la misma fecha del año anterior, observándose la diferencia más importante (45 puntos) en la cuenca del Pirineo Oriental y siendo también notables las diferencias observadas en las cuencas del Guadalquivir y del Tajo, que fueron, respectivamente, de 27 y 22 puntos.

VERANO

Los tres meses estivales fueron, en general, notablemente secos en casi toda la extensión de nuestro país, siendo las cantidades de precipitación acumuladas durante cada uno de ellos inferiores a los valores normales en la inmensa mayor parte del territorio nacional, aunque en el mes de agosto hubo zonas, como un área costera del sudeste peninsular y el archipiélago canario, en las que aquellas cantidades superaron con creces dichos valores. No obstante, fue la notoria escasez de precipitaciones la tónica dominante durante esta estación del año, de lo que da cuenta el hecho de que, en el conjunto del trimestre estival, las cantidades totales de precipitación quedaron por debajo de la mitad de los valores normales en la mayor parte de la España peninsular y Baleares, no llegando siquiera a la cuarta parte de esos valores en regiones como Andalucía, Extremadura, casi toda la Comunidad de Madrid, gran parte de Castilla-La Mancha y algunas áreas de Castilla y León. En contraste con ello, el verano resultó, en su conjunto, notablemente lluvioso en Canarias, llegando a totalizarse durante el mismo cantidades que, especialmente en Tenerife y Gran Canaria, superaron considerablemente los valores normales.

Haciendo balance del año hidrometeorológico, que concluía al final del verano (31 de agosto de 2005), diremos que las cantidades de precipitación acumuladas durante todo aquél quedaron por debajo de los valores normales en la práctica totalidad de la España peninsular y de Baleares (tan sólo en áreas muy reducidas del sur de Navarra y este de Mallorca se superaron dichos valores), habiendo que destacar buena parte de la mitad sur de la España peninsular e importantes áreas del centro y del oeste de la misma donde las cantidades totales anuales no llegaron a la mitad de sus valores normales; únicamente en el archipiélago canario aquellas cantidades quedaron por encima de lo normal.

A la conclusión del verano —y también del año hidrometeorológico— los suelos se encontraban extremadamente secos, con agotamiento —o valores mínimos— de su reserva hídrica, en casi toda la extensión de nuestro país, a tal punto que sólo en muy limitadas áreas de los Pirineos aragonés y catalán los suelos presentaban aún índices de humedad algo significativos.

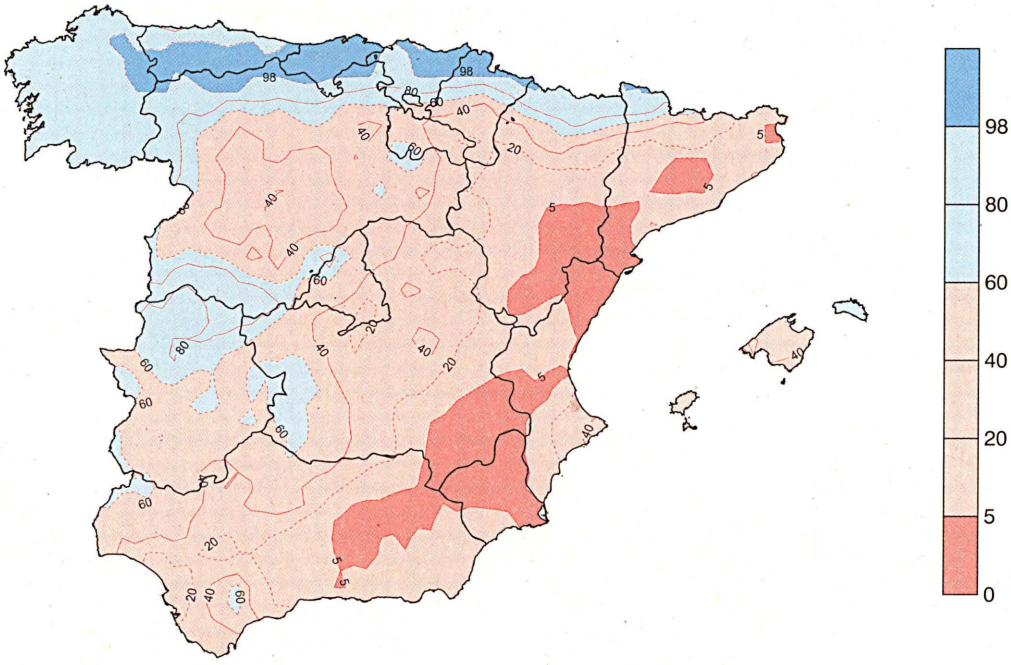
La notoria escasez de precipitaciones que caracterizó al conjunto del verano contribuyó decisivamente a que a lo largo de esa estación del año las reservas almacenadas en los embalses disminuyeran muy sensiblemente en todas las cuencas, de tal modo que al final del año hidrológico el volumen de agua embalsada en el conjunto de la España peninsular representaba tan sólo el 43% de la capacidad total, 16 puntos menos que el porcentaje registrado al final de la primavera y 17 puntos por debajo del índice correspondiente al final del año hidrológico anterior.

Eran las cuencas del Norte y del Guadiana las que, al cabo del año y en sus respectivos sistemas de embalses, presentaban mayores índices de ocupación (57% y 53%, respectivamente), en tanto que los más bajos correspondían a las cuencas del Segura y del Júcar (13% y 20%, de modo respectivo). Con la única excepción de la cuenca del Norte (en la que se registró un aumento de 5 puntos), en todas las cuencas peninsulares los índices de ocupación de sus respectivos sistemas de embalses eran, al término del año hidrológico, bastante inferiores a los registrados al final del año anterior, habiendo que destacar como máxima diferencia la que presentaba la cuenca del Pirineo Oriental, que llegó a ser de hasta 48 puntos.

Julio Eduardo González Alonso
Unidad de Meteorología Agrícola e Hidrológica

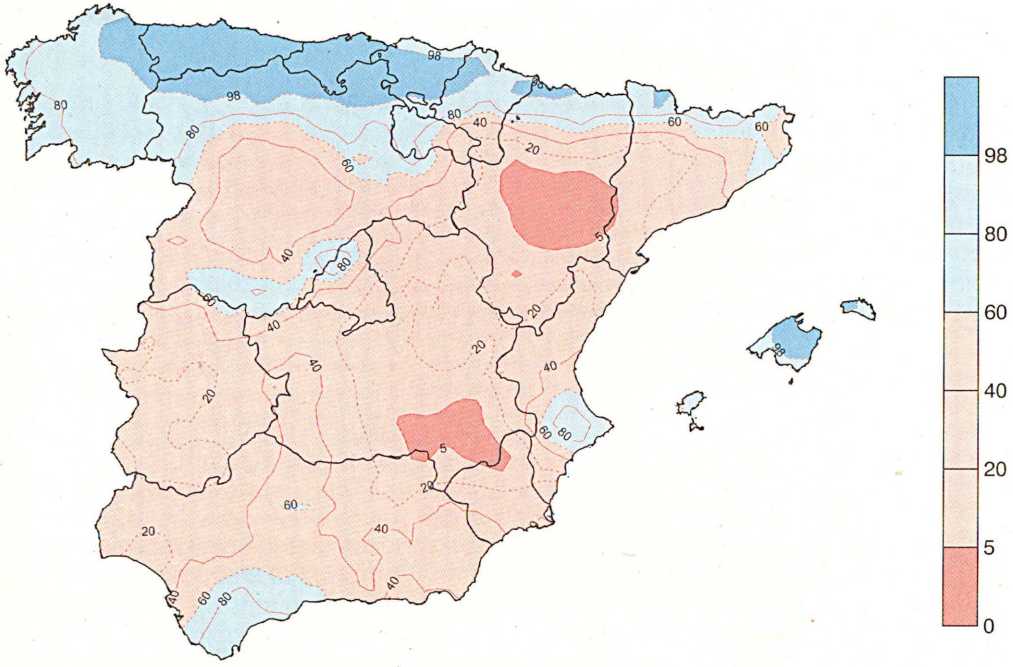
VALORES EN PORCENTAJE SOBRE LA CAPACIDAD MÁXIMA DE RETENCIÓN DE LA RESERVA DE HUMEDAD DEL SUELO

Final del otoño hidrológico (30 de noviembre de 2004)



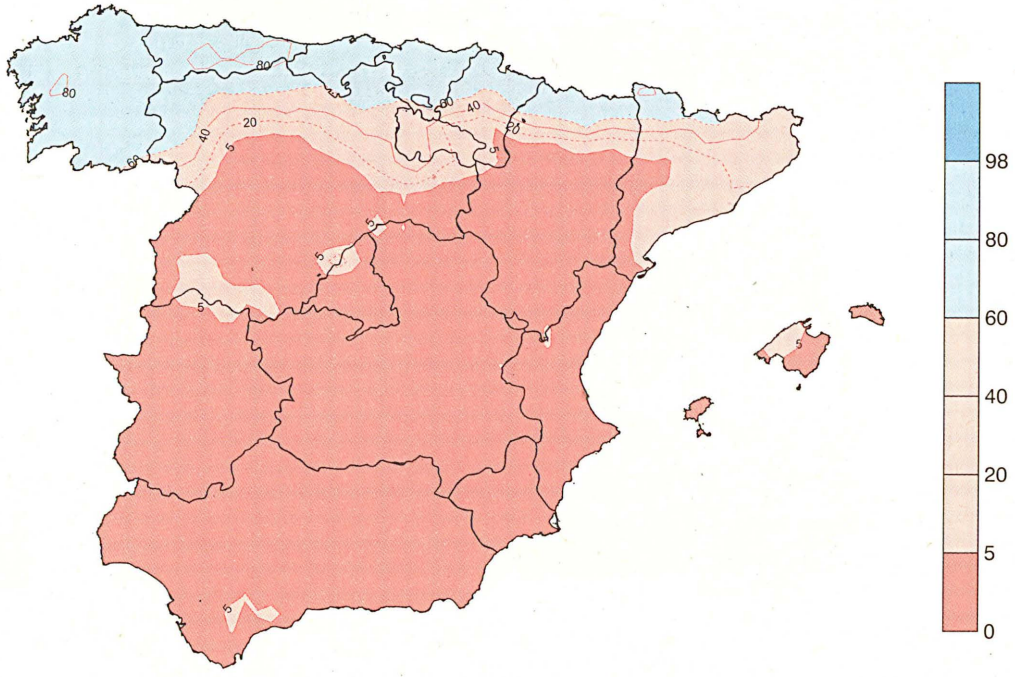
VALORES EN PORCENTAJE SOBRE LA CAPACIDAD MÁXIMA DE RETENCIÓN DE LA RESERVA DE HUMEDAD DEL SUELO

Final del invierno hidrológico (28 de febrero de 2005)



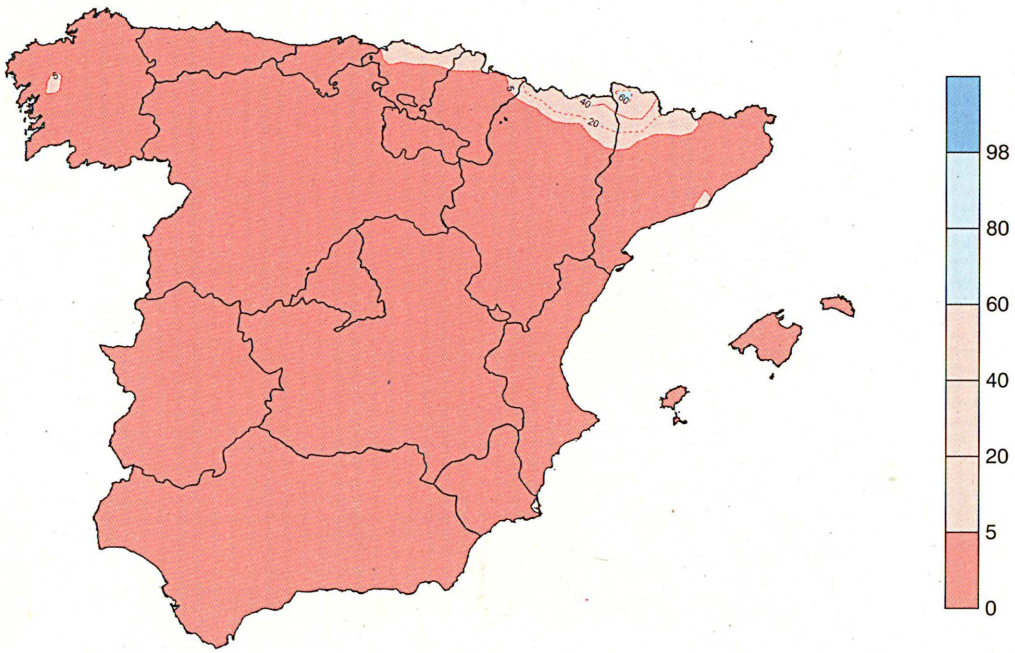
VALORES EN PORCENTAJE SOBRE LA CAPACIDAD MÁXIMA DE RETENCIÓN DE LA RESERVA DE HUMEDAD DEL SUELO

Final de la primavera hidrológica (31 de mayo de 2005)

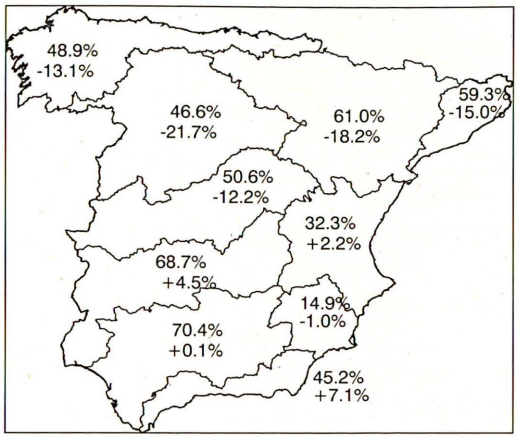


VALORES EN PORCENTAJE SOBRE LA CAPACIDAD MÁXIMA DE RETENCIÓN DE LA RESERVA DE HUMEDAD DEL SUELO

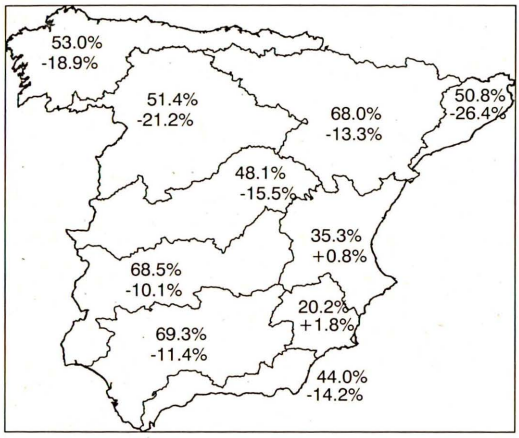
Final del verano hidrológico (31 de agosto de 2005)



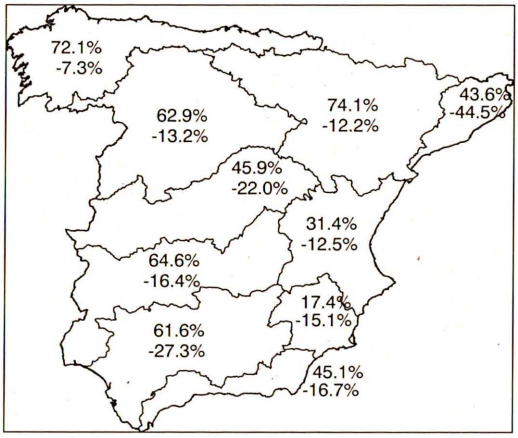
SITUACIÓN DE LOS EMBALSES EN LAS CUENCAS PENINSULARES



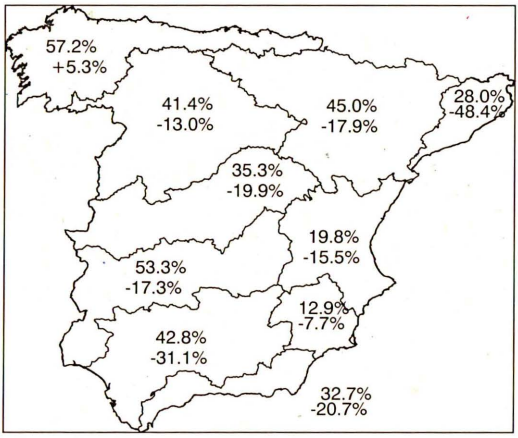
30 de Noviembre de 2004
OCUPACIÓN EMBALSES:
Total cuencas 55.8%
Variación respecto al año anterior ..... -7.8%



28 de Febrero de 2005
OCUPACIÓN EMBALSES:
Total cuencas 57.0%
Variación respecto al año anterior ..... -13.4%



31 de Mayo de 2005
OCUPACIÓN EMBALSES:
Total cuencas 59.2%
Variación respecto al año anterior ..... -16.7%



31 de Agosto de 2005
OCUPACIÓN EMBALSES:
Total cuencas 42.6%
Variación respecto al año anterior ..... -17.2%

GRÁFICO SECULAR DE MADRID-RETIRO

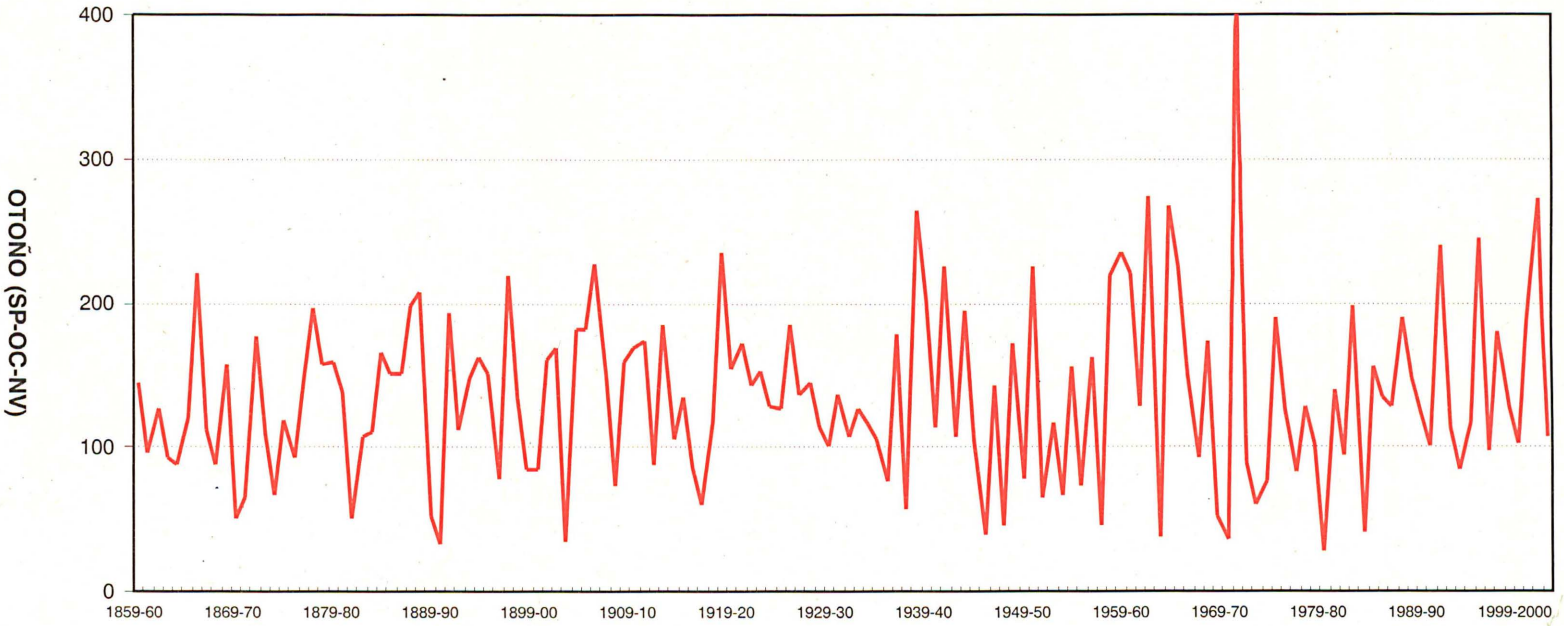


GRÁFICO SECULAR DE MADRID-RETIRO

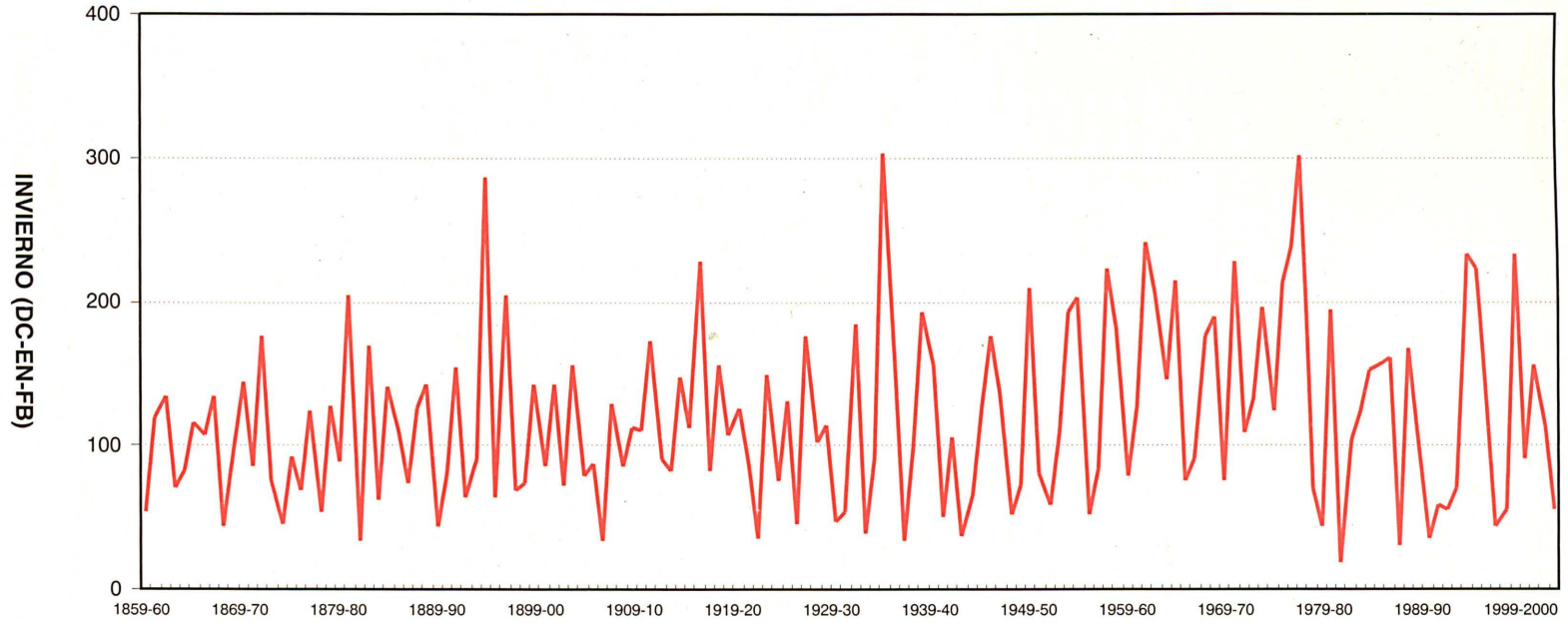


GRÁFICO SECULAR DE MADRID-RETIRO

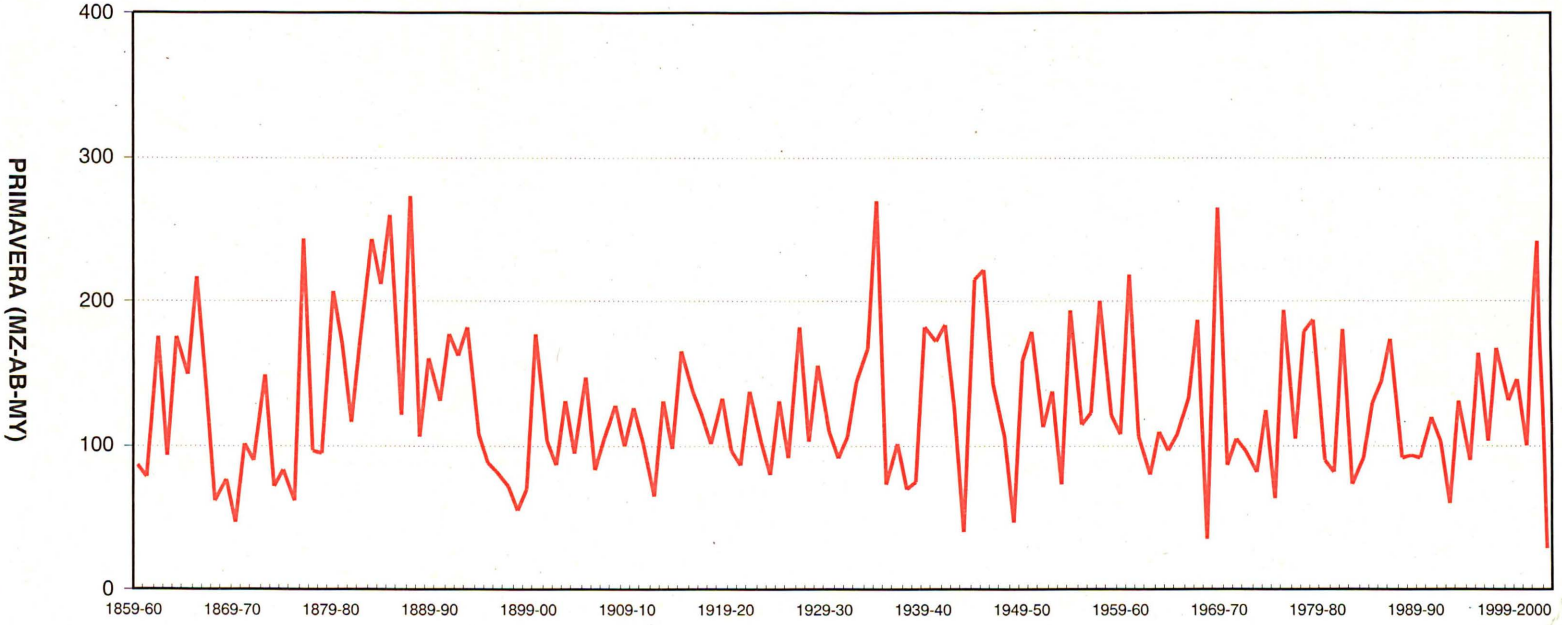
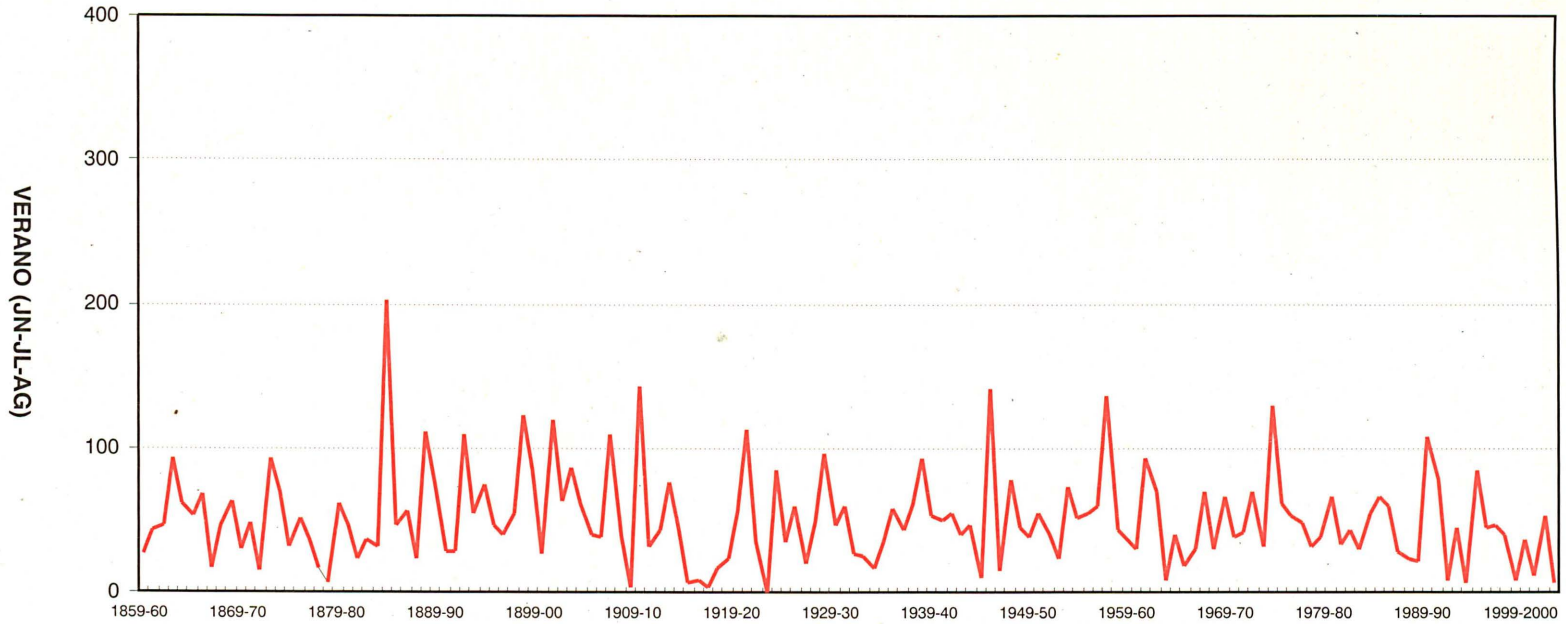
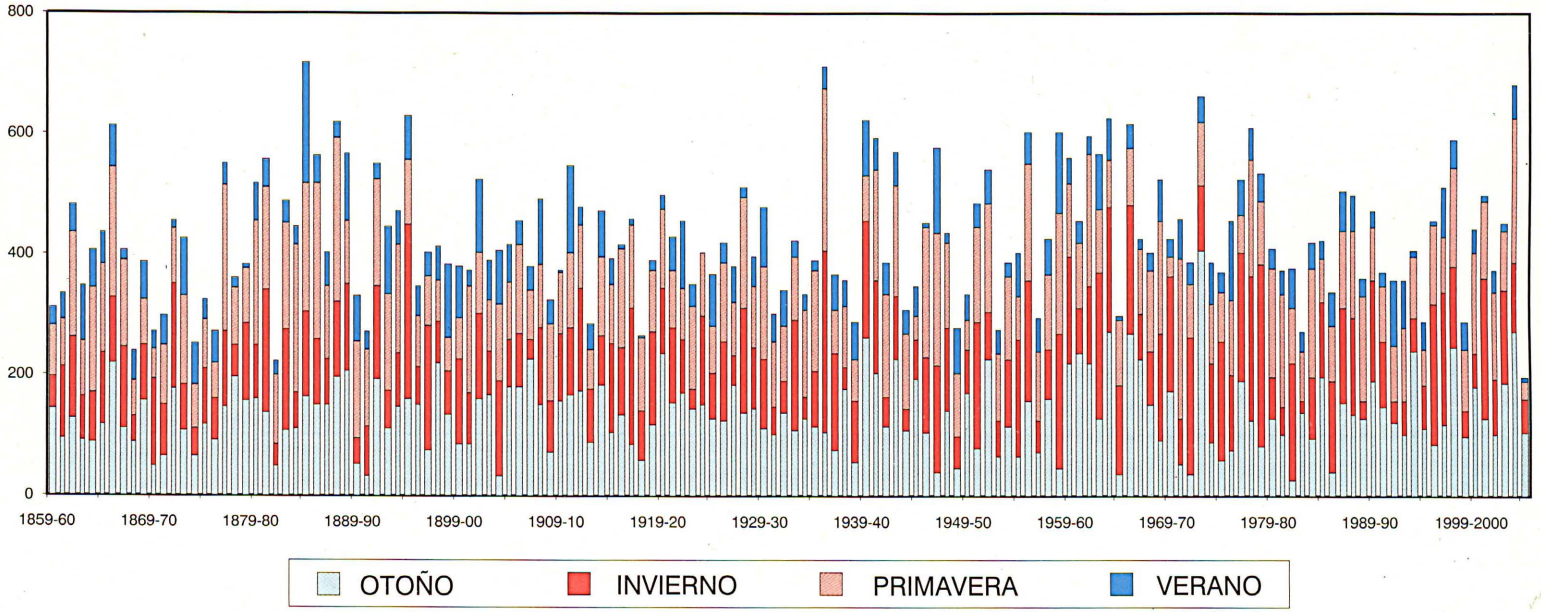


GRÁFICO SECULAR DE MADRID-RETIRO



VALORES DE LA PRECIPITACIÓN EN MADRID-RETIRO



VALORES DE LA PRECIPITACIÓN EN MADRID-RETIRO

Años	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Año agrícola
1859-60	144,2	54,0	85,2	27,0	310,4
1860-61	95,3	118,4	78,2	43,2	335,1
1861-62	127,1	134,3	174,6	47,3	483,3
1862-63	92,9	70,1	92,0	93,3	348,3
1863-64	87,5	81,9	174,8	60,8	405,0
1864-65	119,2	116,2	148,8	53,2	437,4
1865-66	220,2	106,6	217,0	67,8	611,6
1866-67	111,9	134,7	142,6	16,8	406,0
1867-68	88,0	43,0	60,5	46,9	238,4
1868-69	157,0	90,6	75,7	63,8	387,1
1869-70	50,2	144,0	46,9	30,4	271,5
1870-71	64,5	85,9	100,4	48,5	299,3
1871-72	177,1	174,9	89,9	14,8	456,7
1872-73	109,1	74,7	148,9	92,7	425,4
1873-74	66,4	44,5	71,2	68,9	251,0
1874-75	118,0	92,4	82,1	32,2	324,7
1875-76	91,6	68,1	61,6	52,0	273,3
1876-77	147,2	124,2	242,8	36,6	550,8
1877-78	196,0	53,7	95,6	16,0	361,3
1878-79	157,4	126,4	93,6	6,6	384,0
1879-80	159,4	89,4	207,2	60,8	516,8
1880-81	137,0	203,4	170,0	46,0	556,4
1881-82	50,0	34,0	115,0	24,0	223,0
1882-83	107,0	169,0	176,0	37,0	489,0
1883-84	110,0	62,0	243,0	32,0	447,0
1884-85	165,0	140,0	212,0	202,0	719,0
1885-86	151,0	108,0	259,0	46,0	564,0
1886-87	151,0	74,0	121,0	56,0	402,0
1887-88	197,0	125,0	273,0	24,0	619,0
1888-89	208,0	142,0	106,0	111,0	567,0
1889-90	52,0	44,0	160,0	76,0	332,0
1890-91	33,0	81,0	130,0	29,0	273,0
1891-92	193,0	154,0	177,0	28,0	552,0
1892-93	111,0	63,0	162,0	110,0	446,0
1893-94	147,0	90,0	181,0	55,0	473,0
1894-95	162,0	286,0	108,0	75,0	631,0
1895-96	150,0	63,0	87,0	47,0	347,0
1896-97	77,0	205,0	81,0	40,0	403,0
1897-98	219,0	68,0	71,0	54,0	412,0
1898-99	134,0	74,0	55,0	122,0	385,0
1899-1900	85,0	142,0	69,0	84,0	380,0
1900-01	84,0	85,4	177,1	27,2	373,7
1901-02	160,9	141,5	101,8	119,5	523,7
1902-03	167,7	71,4	85,7	63,8	388,6
1903-04	33,8	155,0	130,2	86,2	405,2
1904-05	181,1	79,1	93,9	61,5	415,6
1905-06	181,1	87,2	147,9	40,6	456,8
1906-07	227,1	33,2	82,0	38,0	380,3
1907-08	150,0	128,3	104,0	110,0	492,3
1908-09	73,0	84,6	128,0	39,0	324,6
1909-10	158,0	112,0	100,0	4,0	374,0
1910-11	168,0	111,0	125,0	143,0	547,0
1911-12	173,0	171,9	102,9	31,0	478,8
1912-13	87,4	89,6	64,5	42,5	284,0
1913-14	184,8	81,5	129,9	76,2	472,4
1914-15	105,0	147,2	98,0	44,0	394,2
1915-16	133,7	111,5	164,7	6,0	415,9
1916-17	85,3	227,3	137,3	8,5	458,4
1917-18	60,1	81,3	121,1	3,8	266,3
1918-19	116,4	156,2	100,5	16,3	389,4
1919-20	235,5	107,7	131,7	23,3	498,2
1920-21	153,2	124,9	96,3	55,7	430,1
1921-22	171,3	86,6	85,6	113,5	457,0
1922-23	142,8	34,8	136,7	35,3	349,6
1923-24	151,6	148,3	101,8	0,0	401,7
1924-25	127,4	75,5	80,1	84,5	367,5
1925-26	126,2	129,8	130,0	35,2	421,2
1926-27	185,2	46,0	91,0	59,0	381,2
1927-28	136,6	175,2	181,7	19,4	512,9
1928-29	144,2	102,1	102,1	48,5	396,9
1929-30	112,7	113,4	155,6	96,9	478,6
1930-31	100,2	47,0	109,7	46,3	303,2

VALORES DE LA PRECIPITACIÓN EN MADRID-RETIRO

Años	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Año agrícola
1931-32	136,2	54,2	91,5	60,1	342,0
1932-33	107,4	183,6	105,0	26,5	422,5
1933-34	126,5	39,0	143,7	24,5	333,7
1934-35	115,8	90,4	167,1	17,1	390,4
1935-36	105,4	302,6	268,7	34,5	711,2
1936-37	75,8	158,7	72,9	58,8	366,2
1937-38	178,3	34,3	101,6	43,3	357,5
1938-39	56,7	99,4	70,1	61,5	287,7
1939-40	263,9	192,6	74,4	92,4	623,3
1940-41	202,8	155,8	181,4	53,4	593,4
1941-42	113,9	49,5	172,1	50,5	386,0
1942-43	225,4	105,1	183,7	55,6	569,8
1943-44	106,8	36,5	124,8	40,6	308,7
1944-45	194,0	65,1	40,4	47,3	346,8
1945-46	103,9	125,3	215,2	9,6	454,0
1946-47	39,3	175,8	222,3	140,4	577,8
1947-48	142,3	135,9	141,5	15,0	434,7
1948-49	44,6	52,7	105,0	77,5	279,8
1949-50	172,1	71,2	47,1	45,1	335,5
1950-51	78,2	209,9	158,2	38,3	484,6
1951-52	224,7	80,9	179,3	54,6	539,5
1952-53	64,6	58,6	113,1	39,5	275,8
1953-54	115,8	109,3	138,0	22,6	385,7
1954-55	66,3	193,0	72,2	73,4	404,9
1955-56	155,8	201,7	193,7	52,2	603,4
1956-57	73,1	52,2	114,1	54,2	293,6
1957-58	161,2	82,9	121,6	60,0	425,7
1958-59	45,3	223,0	199,2	135,6	603,1
1959-60	218,2	180,1	120,0	42,7	561,0
1960-61	234,6	78,0	107,0	36,2	455,8
1961-62	220,7	127,7	217,8	30,1	596,3
1962-63	128,3	241,5	105,0	92,6	567,4
1963-64	273,6	205,3	78,8	69,2	626,9
1964-65	37,1	145,4	108,6	7,8	298,9
1965-66	267,3	213,4	96,3	40,5	617,5
1966-67	224,6	76,0	108,2	18,1	426,9
1967-68	150,8	90,1	132,7	29,9	403,5
1968-69	92,2	176,0	186,6	70,1	524,9
1969-70	173,6	189,8	34,8	29,5	427,7
1970-71	52,2	75,9	264,9	66,5	459,5
1971-72	35,5	227,8	86,1	38,6	388,0
1972-73	407,2	108,7	104,8	41,2	661,9
1973-74	88,9	132,2	96,3	69,3	386,7
1974-75	60,2	196,4	81,8	31,2	369,6
1975-76	76,9	123,4	124,4	129,4	454,1
1976-77	189,4	212,6	62,9	61,2	526,1
1977-78	125,8	238,1	192,7	52,7	609,3
1978-79	82,1	301,9	103,4	47,8	535,2
1979-80	127,5	70,5	179,1	32,0	409,1
1980-81	102,5	44,2	187,2	38,4	372,3
1981-82	27,8	193,4	89,3	65,7	376,2
1982-83	138,8	19,0	81,7	34,0	273,5
1983-84	94,4	103,3	179,6	42,7	420,0
1984-85	198,2	124,2	72,3	79,5	424,2
1985-86	39,9	151,6	91,5	54,5	337,5
1986-87	154,9	155,2	128,2	66,2	504,5
1987-88	135,2	160,0	144,2	59,3	498,7
1988-89	128,0	29,6	173,7	28,2	359,5
1989-90	189,5	167,7	90,1	23,4	470,7
1990-91	147,7	106,7	92,7	21,9	369,0
1991-92	122,6	35,8	90,2	108,3	356,9
1992-93	100,3	57,9	119,3	78,4	355,9
1993-94	239,9	54,9	102,7	8,0	405,5
1994-95	112,9	69,6	60,3	44,6	287,4
1995-96	84,6	231,9	131,3	6,8	454,6
1996-97	116,6	222,7	89,6	84,0	512,9
1997-98	244,9	135,2	163,3	45,5	588,9
1998-99	97,5	43,9	102,8	45,7	289,9
1999-2000	179,9	55,6	167,7	40,3	443,5
2000-2001	127,7	232,5	129,9	8,6	498,7
2001-2002	271,8	113,9	241,7	53,0	680,4
2002-2003	106,1	55,4	28,7	6,7	196,9

MEDIO AMBIENTE

VIGILANCIA ATMOSFÉRICA GLOBAL 2004

INTRODUCCIÓN

La red de medida de contaminación de fondo del Instituto Nacional de Meteorología está formada por las estaciones de San Pablo de los Montes (Toledo), Observatorio del Ebro en Roquetes (Tarragona), EVA núm. 10 de Noia (A Coruña), la estación de La Mola en Mahón (Baleares) y desde septiembre de 2004 la estación de Doñana, situada en el Parque Nacional de Doñana.

En estas estaciones se desarrolla el programa de medida de contaminantes atmosféricos de la Organización Meteorológica Mundial dentro del Sistema de **V**igilancia **A**tmosférica **G**lobal (VAG, GAW) que engloba la red de medida de contaminación de fondo BAPMoN (**B**ackground **A**tmospheric **P**ollution **Mo**nitoring **N**etwork) y el **S**istema **M**undial de **O**bservación de **O**zono, O_3 ($SMOO_3$, GO_3OS).

MÉTODOS DE MEDIDA

Actualmente la red VAG dispone de equipos automáticos y semiautomáticos. Los captadores automáticos de muestreo continuo, proporcionan datos cada diez minutos; son los analizadores empleados en la toma de muestras de dióxido de azufre, medido por fluorescencia pulsante; de ozono superficial, medido por absorción ultravioleta y los nuevos analizadores de óxidos de nitrógeno donde se utiliza la técnica de la quimioluminiscencia para conocer de manera directa la concentración de NO y de manera indirecta la concentración de NO_2. En este artículo, se toman los valores medios diarios de los citados compuestos y respecto a los óxidos de nitrógeno, se consideran únicamente los valores de dióxido de nitrógeno.

En los captadores semiautomáticos se obtiene una muestra diaria que posteriormente es analizada en el laboratorio de referencia perteneciente al Instituto de Salud Carlos III, que aplica diferentes métodos de análisis según la naturaleza del compuesto a determinar.

Aparte de los gases ya citados, en la red VAG se miden otros contaminantes en forma de aerosoles como sulfatos, analizados por cromatografía iónica; amonio, valorado por espectrofotometría por el método del Indofenol; hidrogeniones, determinados por el método potenciométrico y partículas en suspensión, estimadas por el método gravimétrico. Además, en analizadores semiautomáticos de medio volumen, se recogen muestras de componentes químicos atmosféricos en forma de gas más aerosol, son el ácido nítrico más el ión nitrato determinados en el laboratorio por cromatografía iónica, y el amoniaco gaseoso más amonio en partículas, que se valoran por espectrofotometría por el método del Indofenol.

La precipitación también se analiza en el laboratorio mediante cromatografía iónica, espectrofotometría de absorción atómica y espectrofotometría por el método del Indofenol, y fotometría de emisión. La conductividad se calcula por el método conductimétrico y para conocer el pH se utiliza el método potenciométrico. El estudio de la acidez de la precipitación, es fundamental ya que esta característica es consecuencia del balance de cationes y aniones que presenta el agua de lluvia, balance determinante en el desarrollo de la vida tanto vegetal como animal.

PRESENTACIÓN DE LOS DATOS

En las páginas siguientes se representan los valores mínimo y máximo diarios del pH de la precipitación, así como los valores medios mensuales de esta magnitud, registrados

en las estaciones de San Pablo de los Montes, Roquetes, Noia y Mahón durante 2004. En cuanto al dióxido de azufre y al ozono superficial se muestran las series temporales de los valores medios diarios para todas las estaciones. La serie temporal formada por los valores medios diarios de dióxido de nitrógeno comienza en febrero de 2004. Esto hace que el porcentaje de datos válidos de este compuesto registrado en los analizadores automáticos sea inferior al 90% en todas las estaciones. La estación de Doñana entró en funcionamiento en septiembre de 2004 por lo que al calcular el porcentaje de datos válidos tomando como base el año completo se obtienen unos valores muy bajos.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

San Pablo de los Montes

La estación de San Pablo de los Montes, está situada en la vertiente norte de los Montes de Toledo y es la estación de la red VAG que se encuentra a mayor altitud, 917 metros. Proporciona datos desde el año 1984.

Los valores diarios del pH de la precipitación oscilaron entre el valor mínimo de 5,31 del 30 de marzo y el máximo de 7,37 obtenido el 3 de septiembre. El valor medio anual fue 6,35 semejante al valor medio del pH medido en años anteriores en este emplazamiento.

Para el ozono superficial, se obtuvo un porcentaje de datos válidos del 94% en esta estación. La media anual fue de 84,8 $\mu g/m^3$ y el máximo diario de 136,1 $\mu g/m^3$ correspondiente al día 27 de agosto.

Durante el año 2004 fueron válidos el 93% de los valores obtenidos de dióxido de azufre, la concentración media anual fue 1,60 $\mu g/m^3$ y el máximo diario fue de 5,95 $\mu g/m^3$ correspondiendo al día 31 de julio.

El porcentaje de los valores de dióxido de nitrógeno registrados automáticamente considerado válido fue el 83% del total anual. La concentración media anual fue de 3,51 $\mu g/m^3$ y el máximo diario correspondiente al 4 de diciembre, fue 18,36 $\mu g/m^3$.

Roquetes

La estación de Roquetes se encuentra ubicada en las inmediaciones de la ciudad de Tortosa (Tarragona). Fue instalada en 1987.

En este emplazamiento, el valor mínimo del pH fue de 5,63 medido el día 2 de diciembre y el valor máximo diario registrado fue de 7,76 correspondiente al 29 de marzo. El valor medio anual fue de 6,69.

El ozono superficial presenta un porcentaje de datos válidos del 98%, la concentración media anual es de 63,7 $\mu g/m^3$ y el valor máximo diario de 110,6 $\mu g/m^3$ y corresponde al 19 de junio.

El porcentaje de datos válidos de dióxido de azufre fue del 97%, el valor de la media anual es de 1,53 $\mu g/m^3$ y el máximo diario 10,41 $\mu g/m^3$, se alcanzó el 6 de octubre.

El máximo valor diario de dióxido de nitrógeno calculado para esta estación fue de 28,10 $\mu g/m^3$, el día 5 de marzo; la concentración media anual fue de 9,95 $\mu g/m^3$ y el 88% de los valores obtenidos se considerados válidos.

Noia

Noia es la más atlántica de las estaciones de medida de contaminación de fondo del INM, situada a 685 metros sobre el nivel del mar, está operativa desde 1992.

El mínimo valor de pH analizado en 2004 fue de 4,45 obtenido el día 5 de febrero y el máximo diario corresponde a la precipitación del 18 de agosto, alcanzando el valor de 8,33. El valor medio anual en Noia fue de 5,85 comparable a los valores de años anteriores.

El porcentaje de datos válidos de ozono superficial fue de 87%, el valor calculado para la concentración media anual fue 82,4 $\mu g/m^3$ y el valor máximo diario, 163,9 $\mu g/m^3$ se registró el día 17 de junio.

El 89% de los datos de SO_2 obtenidos durante el pasado año fueron válidos. La media anual correspondiente a 2004 es de 6,27 $\mu g/m^3$ y el máximo valor diario se midió el 1 de septiembre y alcanzó un valor de 31,31 $\mu g/m^3$.

Para el dióxido de nitrógeno, el máximo diario se obtuvo el día 28 de octubre, siendo igual a 63,13 $\mu g/m^3$. El cálculo de la concentración media anual dio un valor de 7,23 $\mu g/m^3$ y el porcentaje de datos válidos de NO_2 en esta estación fue del 81%.

Mahón

De la estación de Mahón, situada en la Isla de Menorca, se tienen registros desde 1992.

El estudio del pH diario nos muestra un mínimo el día 10 de septiembre con un valor de 5,83 y un máximo de 8,00 el día 21 de febrero. El valor medio anual es de 6,97 y es el más básico de todas las estaciones de la red.

Para el ozono superficial se obtuvo un 78% de datos válidos con una concentración media anual en 2004 de 84,8 $\mu g/m^3$ y un máximo registrado el 10 de septiembre de 123,6 $\mu g/m^3$.

El 74% de los datos de dióxido de azufre obtenidos se calificaron como válidos; para la media anual se obtuvo un valor de 1,37 $\mu g/m^3$ y se alcanzó un máximo diario de 4,12 $\mu g/m^3$ el día 12 de junio.

El estudio de los valores de dióxido de nitrógeno considera válidos el 77% de los valores correspondientes al año 2004. La media anual fue de 3,72 $\mu g/m^3$, y el máximo diario se obtuvo el día 23 de diciembre y fue de 16,16 $\mu g/m^3$.

Doñana

La nueva estación de Doñana comenzó su funcionamiento en septiembre de 2004. Está situada dentro del parque Nacional de Doñana, reserva de la Biosfera. En una zona de suelos arenosos, con predominio de matorrales y algunos pinos aislados.

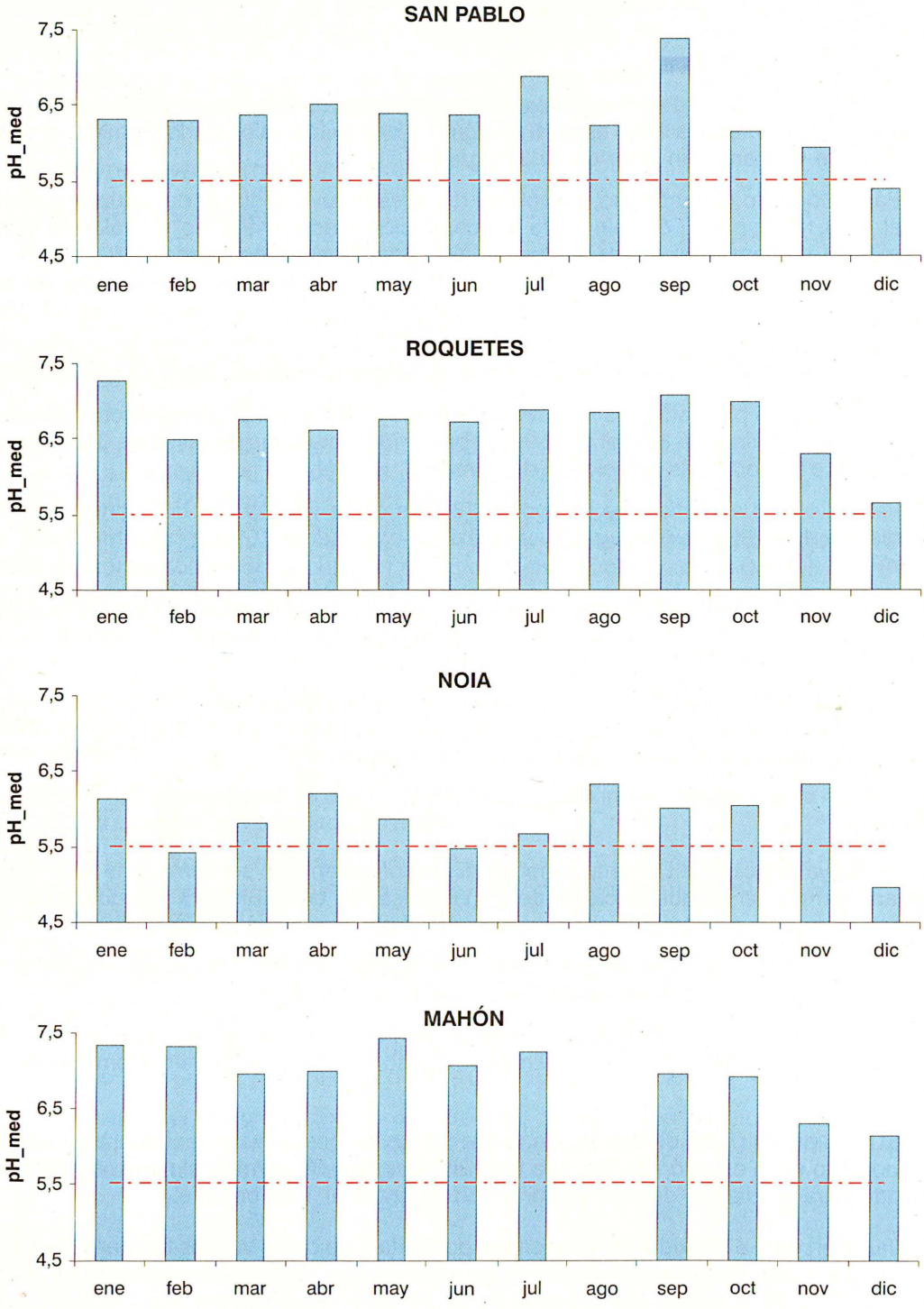
La escasez de muestras de precipitación recogidas durante este período impide presentar resultados de los valores de pH en este emplazamiento.

El porcentaje de datos válidos de ozono superficial, considerando todo el año, es de 24%. La media anual 61,0 $\mu g/m^3$, y el máximo diario registrado el 29 de noviembre fue de 104,5 $\mu g/m^3$.

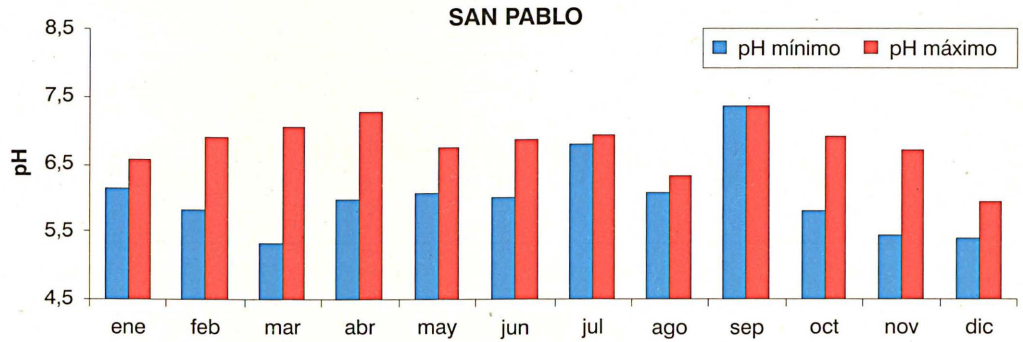
El 23% de los datos de dióxido de azufre fueron válidos; el valor medio anual de este compuesto en la estación de Doñana tuvo un valor de 1,38 $\mu g/m^3$ y el máximo valor calculado para un día fue de 6,80 $\mu g/m^3$ y correspondió al 1 de octubre.

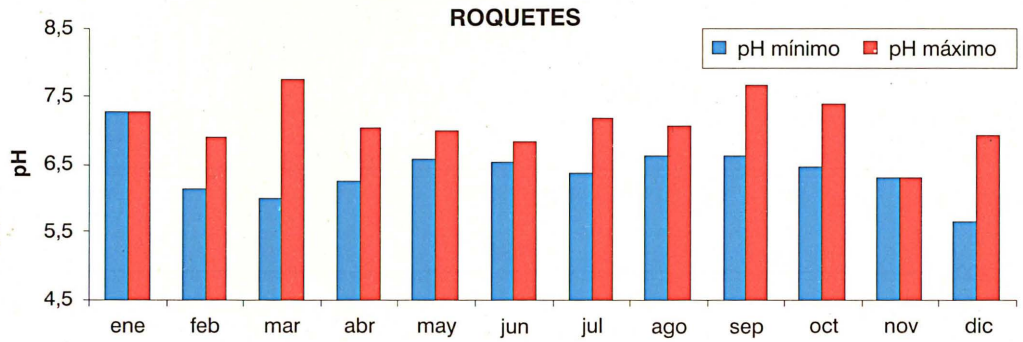
También para el dióxido de nitrógeno el porcentaje de datos válidos fue del 23%. Para la concentración media anual se obtuvo un valor de 8,05 $\mu g/m^3$ y el valor máximo diario que alcanzó 25,13 $\mu g/m^3$, corresponde al día 29 de noviembre.

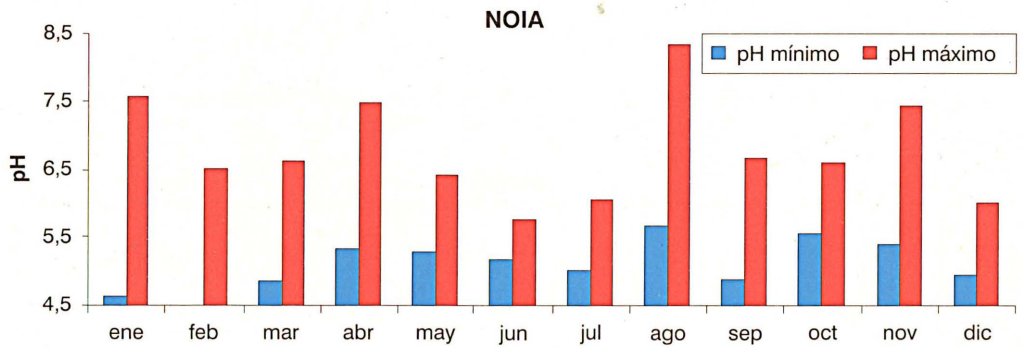
pH VALOR MEDIO / 2004

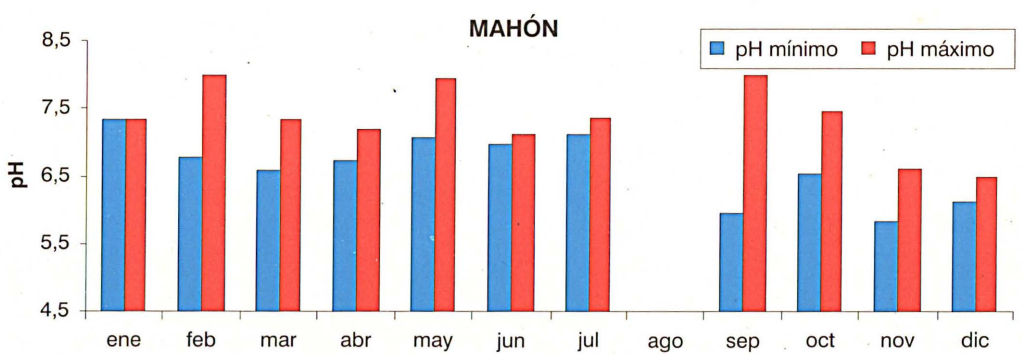


pH VALORES MÁXIMO Y MÍNIMO / 2004

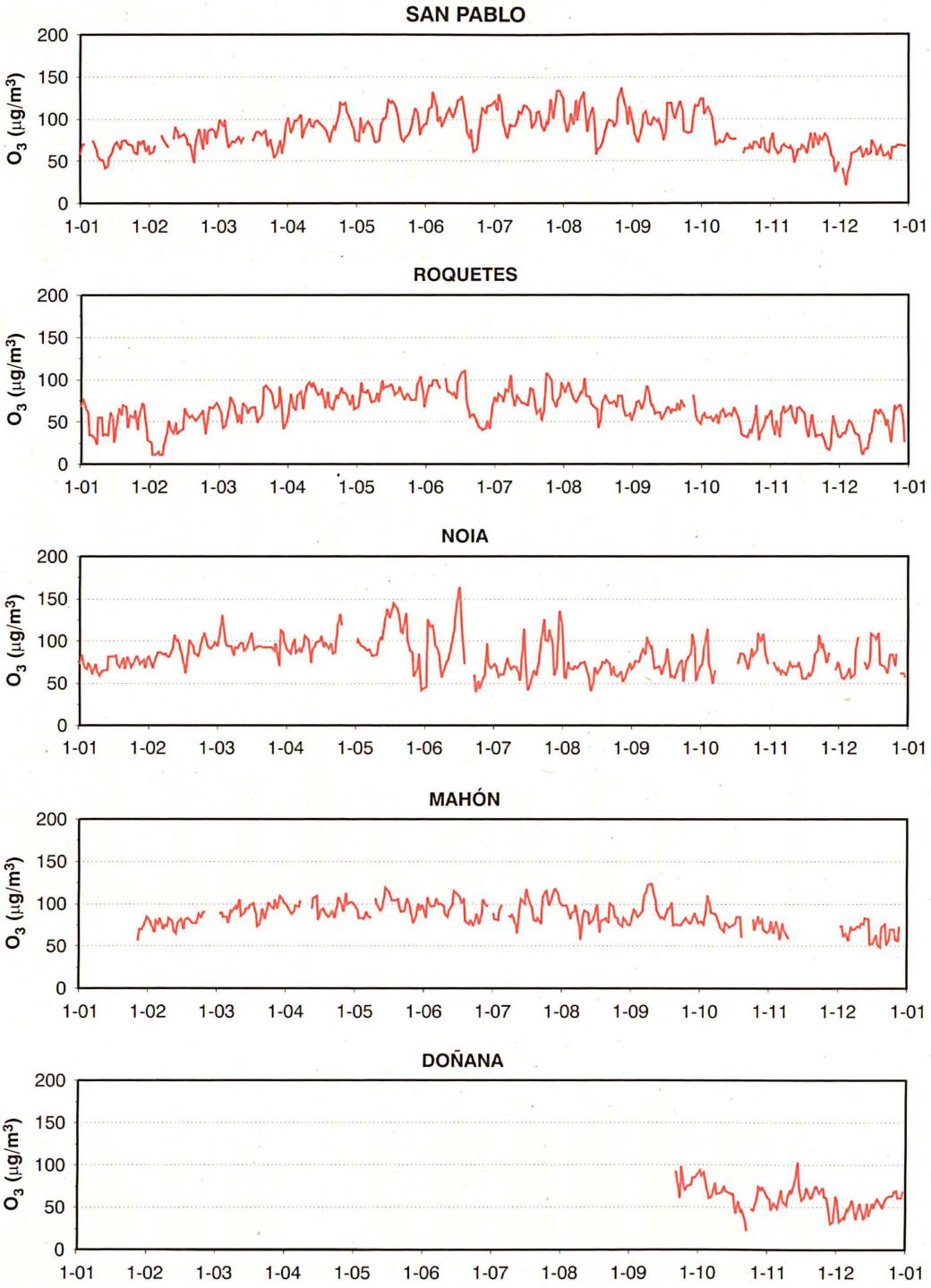




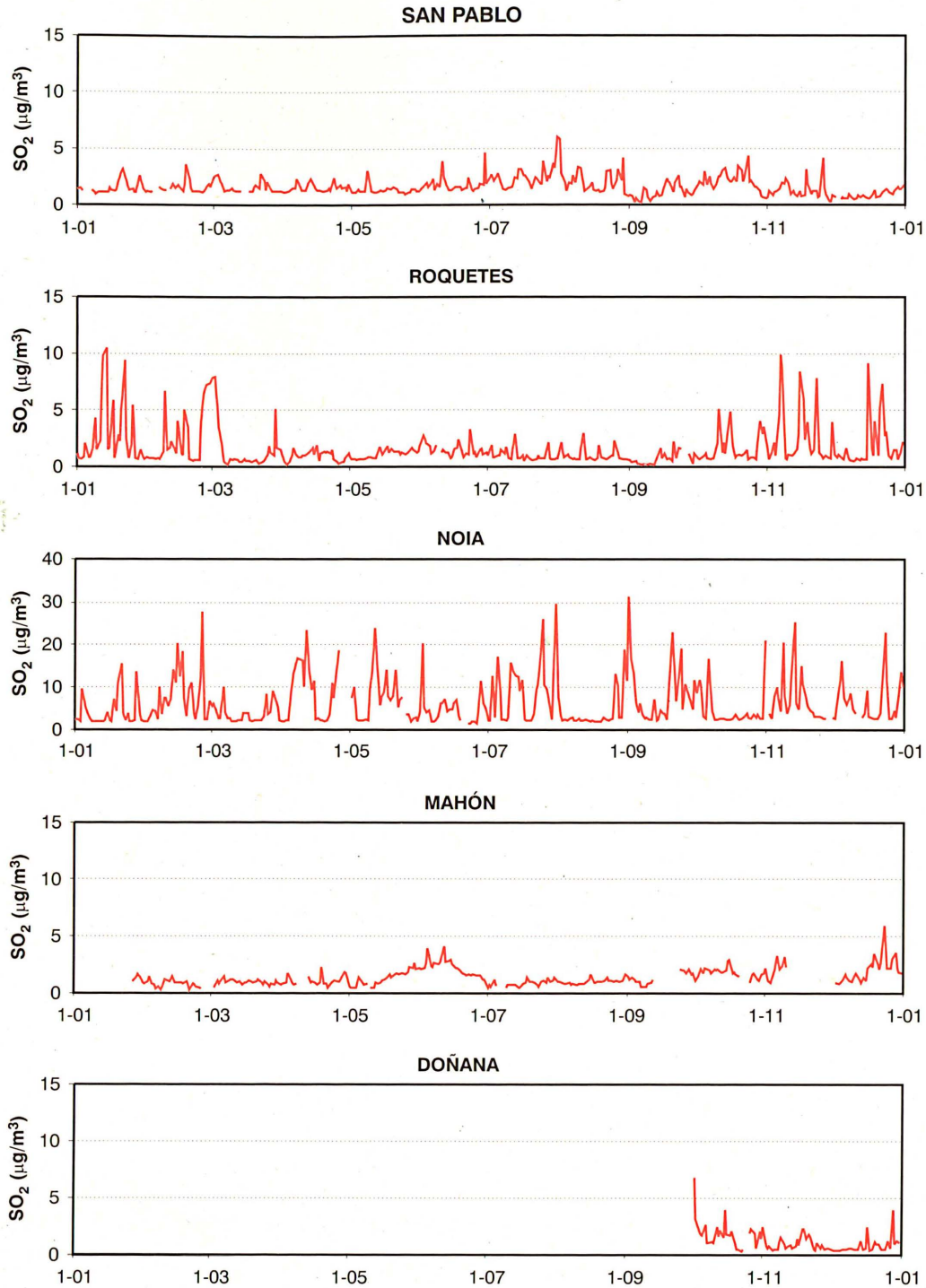




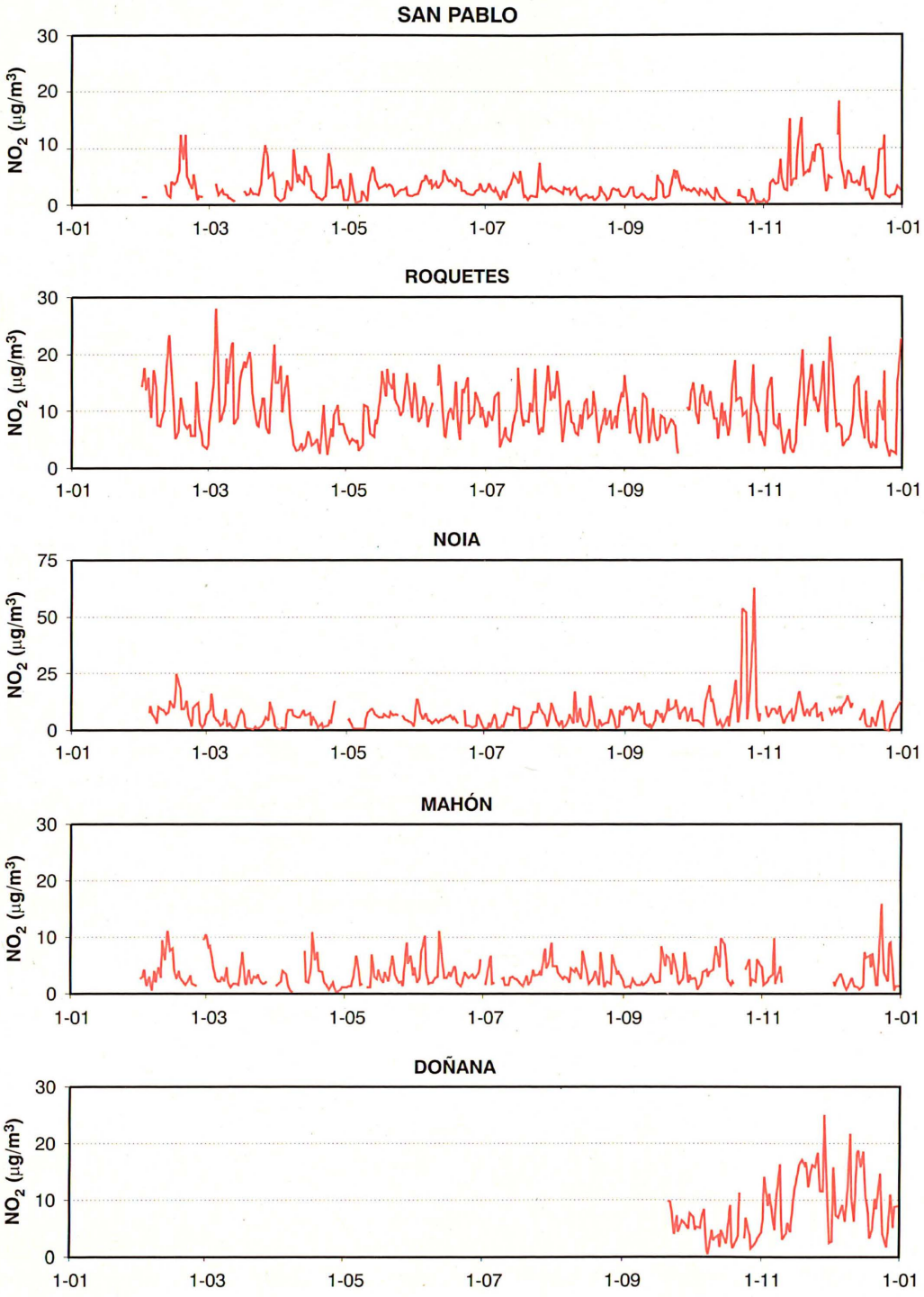
EVOLUCIÓN DE LOS VALORES MEDIOS DIARIOS DE OZONO SUPERFICIAL / 2004



EVOLUCIÓN DE LOS VALORES MEDIOS DIARIOS DE DIÓXIDO DE AZUFRE / 2004



EVOLUCIÓN DE LOS VALORES MEDIOS DIARIOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO / 2004



RADIACIÓN SOLAR

RADIACIÓN SOLAR EN ESPAÑA

La Red Radiométrica del INM tiene como finalidad la medida de la radiación solar en sus diferentes componentes. Está compuesta en la actualidad por 50 estaciones, de las cuales podemos diferenciar:

- 17 estaciones donde se mide radiación global, directa y difusa.
- 27 estaciones donde se mide radiación global y difusa.
- 1 estación donde se mide radiación global y directa.
- 22 estaciones donde se mide radiación global, de las cuales 18 son sensores integrados en estaciones automáticas.

La Red Radiométrica Nacional está equipada con piranómetros termoeléctricos (Radiación Global y Difusa), pirheliómetros (Radiación Directa), calibrados cada año por el Centro Radiométrico Nacional del Instituto Nacional de Meteorología (C.R.N.).

Además, paralelamente están en funcionamiento desde 1999 una Red de medidas de Radiación Ultravioleta B (con piranómetros de banda ancha, constituida en la actualidad por 19 estaciones) y una Red de espectrofotómetros para la medida de la capa de Ozono, constituida por 7 estaciones.

Asimismo, en la Estación del Centro Radiométrico Nacional situado en la Sede Central del Instituto Nacional de Meteorología, en la Ciudad Universitaria de Madrid, se toman medidas de radiación Infrarroja, Radiación Ultravioleta A y Ultravioleta B difusa (con el sensor en sombra), Radiación solar Global en planos inclinados, PAR (Radiación fotosintética) y espesor óptico de aerosoles.

Para en próximo año está previsto, tanto aumentar el número de estaciones, entre las que cabe destacar una estación completa en el Puerto de Navacerrada, como el número de medidas en las ya existentes, así como renovar y mejorar el equipamiento.

Este año presentamos en esta publicación las siguientes tablas y gráficos:

- Mapa y listado de las estaciones que constituyen la Red Radiométrica.

- Tabla de medias mensuales de radiación Global diaria, medias mensuales de Radiación UVB e Índice máximo mensual de radiación UVB, de cada una de las estaciones de la Red.

- Mapas con la radiación global media diaria y porcentaje respecto a las medias disponibles por estación.

- Mapas con la radiación global media diaria por estaciones del año.

- Tablas y gráficas comparativas de la radiación Global del año agrícola 2005 con la media, la máxima y la mínima de las medias diarias mensuales disponibles de 13 estaciones y de la radiación Directa de Madrid.

- Gráficas de la evolución de la radiación en los días que se registraron la mayor Radiación Global acumulada y la mayor radiación instantánea, en la estación de Madrid.

- Gráficas comparativas de la media diaria mensual y el UVI máximo mensual de la Radiación Ultravioleta B con la Radiación Ultravioleta B Difusa.

- Gráfica de la evolución anual del UVI (Índice ultravioleta B) máximo diario de Madrid.
- Gráficas de la evolución del UVI, los días que se registraron los máximos anuales en Madrid, Barcelona, Valladolid y Córdoba.
- Gráfica con el n.º de minutos anuales con UVI > 6, 8 y 10 por estaciones.
- Gráficas de 14 estaciones con el n.º de horas medias diarias con UVI > 6, 8 y 10.
- Gráficas de la evolución de la radiación en el día 3 de octubre (día del eclipse anular de sol), en las estaciones de Madrid, Badajoz, A Coruña y Murcia.

Y por último cabe destacar, sobre la radiación solar del Año Agrícola 2005 respecto a la media disponible; los valores superiores a la media en todo el territorio nacional. Destacando los valores registrados en Galicia y Cornisa cantábrica, sobre todo, los meses de primavera y verano; con valores cercanos al 20% por encima de la media.

RED RADIOMÉTRICA DEL I.N.M.
Agosto 2005

RED RADIOMÉTRICA (SEPTIEMBRE 2005)
RELACIÓN DE ESTACIONES
MEDIDAS Y EXISTENCIAS DE DATOS POR SENSORES

ESTACIÓN	IND Clim	IND Sin	Altitud	LAT	LONG	MED	Existencia Datos
ALBACETE OBS.	8178D	08260	674	39° 00′ N	01° 52′ W	GL DF	1983-2005 1999-2005
ALICANTE Aerop.(A)	8019	08360	31	38° 17′ N	00° 33′ W	GL	2003-2005
ALMERÍA Aerop.	6325O	08487	29	36° 51′ N	02° 23′ W	GL DF	1996-2005 2003-2005
ARENOSILLO-INTA	5860E 213	08384	45	37° 06′ N	06° 44′ W	UVB O3	2003-2005 2003-2005
BADAJOZ - CMT	4478G		190	38° 53′ N	07° 01′ W	GL DT DF UVB	1985-2005 2005 2000-2005 2001-2005
BARCELONA - CMT	0201D		25	41° 23′ N	02° 12′ E	GL DF	1996-2005 1999-2005
BARCELONA (UNIV.)				41° 38′ N	02° 12′ E	UVB	1999-2005
BARCELONA-EL PRAT (A)	0076	08181	10	41° 18′ N	02° 03′ E	GL	2003-2005
BILBAO AEROP - SONDIKA (A)	1082	08025	41	43° 18′ N	02° 56′ W	GL	1985-2005
CÁCERES OBS.	3469A	08261	405	39° 28′ N	06° 20′ W	GL DT DF	1983-2005 1999-2005 1983-2005
CÁDIZ OBS.	5973	08452	15	36° 30′ N	06° 16′ W	GL DF	1981-2001 2005
CIUDAD REAL OBS.	4121	08348	628	38° 59′ N	03° 55′ W	GL DF UVB	1983-2005 1999-2004 1999-2005
CÓRDOBA- AEROP.	5402	08410	91	37° 50′ N	04° 51′ W	GL DT DF UVB	2005 2005 2005 2005
A CORUÑA - CMT	1387 405	08001	67	43° 22′ N	08° 25′ W	GL DT DF UVB O3	1985-2005 1996-2005 1999-2005 1999-2005 1999-2005
A CORUÑA-AEROP. (A)	1387E	08002	97	43° 18′ N	08° 22′ W	GL	2004-2005
FUERTEVENTURA-AEROP. (A)	C249I	60035	29	28° 27′ N	13° 51′ W	GL	2004-2005
GIRONA AEROP. (A)	0367	08184	127	41° 54′ N	02° 45′ E	GL	2003-2005
GRANADA AEROP. (A)	5530E	08419	573	37° 11′ N	03° 47′ W	GL	(1984-1990) 2003-2005
GRANADA B.A.-ARMILLA	5514	08420	692	37° 08′ N	03° 17′ W	GL DF UVB	1998-2005 1998-2005 2003-2005
HUELVA OBS.	4642E	08383	19	37° 17′ N	06° 55′ W	GL DF	1985-2003 2000-2003
IBIZA (A)	B954	08373	10	38° 53′ N	01° 22′ E	GL	1982-2005
IZAÑA OBS. ESP.		60010	2400	28° 31′ N	16° 50′ W	GL DT DF UVB O3	2005 2005 2005 2001-2005 2000-2005
JEREZ - AEROP. (A)	5960	08451	35	36° 44′ N	06° 04′ W	GL	2003-2005
LANZAROTE AEROP. (A)	C029O	60040	20	28° 57′ N	13° 36′ W	GL	1984-2005
LAS PALMAS- AEROP.- GANDO (A)	C649I	60030	24	27° 56′ N	15° 23′ W	GL	(1983-1987) 2204-2005
LEÓN B.A.	2661	08055	914	42° 35′ N	05° 39′ W	GL DF	1984-2003 2005
LLEIDA OBS.	9771C	08171	202	41° 38′ N	00° 36′ E	GL DT	1984-2005 1999-2005
LOGROÑO B.A.-AGONCILLO	9170	08084	363	42° 27′ N	02° 20′ W	GL DF	1995-2005 1995-2005
MADRID-CRN	3194U 308	08220	680	40° 27′ N	03° 43′ W	GL DT DF UVB UVB-DF UVA INFR 45° 90° O3	1973-2005 1977-2005 1977-2005 1995-2005 1999-2005 1999-2005 1996-2005 1996-2005 1996-2005 1991-2005
MADRID-AEROP.-BARAJAS (A)	3129	08221	582	40° 27′ N	03° 33′ W	GL	2005
MÁLAGA-CMT	6156		61	36° 43′ N	04° 29′ W	GL DT DF	1996-2005 2005 1999-2005

RADIACIÓN SOLAR (continuación)
RELACIÓN DE ESTACIONES
MEDIDAS Y EXISTENCIAS DE DATOS POR SENSORES

ESTACIÓN	IND Clim	IND Sin	Altitud	LAT	LONG	MED	Existencia Datos
MASPALOMAS	C639M		25	27° 50′ N	15° 57′ W	GL DF UVB	2003-2005 2003-2005 2001-2005
MELILLA AEROP.	6000A	60338	55	35° 17′ N	02° 57′ W	GL	1984-2003
MURCIA-CMT	7178I 346	08430	69	38° 00′ N	01° 10′ W	GL DT DF UVB O3	1984-2005 1988-2005 1984-2005 1997-2005 1995-2005
OVIEDO OBS.	1249I	08015	348	43° 21′ N	05° 52′ W	GL DT DF	1975-2005 1999-2005 1984-2005
PALMA DE MALLORCA AEROP.	B278 (B228)	08301	10	39° 34′ N	02° 45′ E	GL DF UVB	1975-2005 1982-2005 1999-2005
REUS (B.A.) (A)	0016A	08175	73	41° 09′ N	1° 10′ E	GL	2004-2005
ROQUETAS OBS. EBRO	9981A	08238	44	40° 49′ N	00° 29′ E	GL DT DF UVB	1980-2005 1984-2005 1999-2005
SALAMANCA B.A.- MATACAN	2867	08202	803	40° 57′ N	05° 55′ W	GL DT DF	1984-2005 2001-2005 2001-2005
SALAMANCA-UNIV.			800	40° 57′ N	05°40′ W	GL DF UVB	2003-2005 2003-2005 2003-2005
SAN JAVIER B.A. (A)	7031	08433	2	37° 47′ N	00° 48′ W	GL	2004-2005
SANTANDER	1111 (1110)	08023	79	43° 29′ N	03° 48′ W	GL DT DF UVB	1984-2005 1999-2005 1999-2005 1999-2005
SAN SEB. AEROP. HONDARRIB.	1014	08029	8	43° 21′ N	01° 43′ W	GL	2004-2005
SAN SEBASTIÁN-OBS. IGUELDO	1024E	08027	259	43° 18′ N	02° 02′ W	GL DT DF	1983-2005 2005 2002-2005
SANTIAGO-AEROP. (A)	1428	08042	367	42° 53′ N	8° 25′ W	GL	(1975-1984) 2004-2005
SORIA OBS.	2030	08148	1090	41° 36′ N	02° 30′ W	GL DF	2000-2005 2002-2005
TENERIFE - STA. CRUZ			25	28° 16′ N	16° 12′ W	O3	2003-2005
TENERIFE - SUR AEROP. (A)	C429I	60025	4	28° 02′ N	16° 34′ W	GL	2003-2005
TOLEDO OBS.	3260B	08272	516	39° 53′ N	04° 03′ W	GL	1983-2005
VALENCIA-AEROP. MANISES	8414A	08284	57	39° 29′ N	00° 28′ W	GL DT DF UVB	2004-2005 2004-2005 2004-2005 2004-2005
VALLADOLID-CMT	2422	08141	740	41° 39′ N	04° 46′ W	GL DT DF UVB	1991-2005 1999-2005 1991-2005 1999-2005
VIGO - AEROP. (A)	1495	08045	255	42° 13′ N	8° 38′ W	GL	(1980-1991) 2004-2005
VILANOVA - CIMA	1479I		15	42° 35′ N	08° 48′ W	GL	1996-2005
VITORIA AEROP.	9091O	08080	510	42° 51′ N	02° 39′ W	GL	2000-2005
ZARAGOZA-CMT	9443R 411		250	41° 38′ N	00° 55′ W	GL DT DF UVB O3	1999-2005 2005 1999-2005 1999-2005 1999-2005

Estaciones operativas: Septiembre 2005

GL	50
DF	28
DT	18
UVB	19
O3	7

* **(A):** Estaciones Automáticas (18)
* 2 pendientes nueva instalación (Huelva y Melilla)

MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN GLOBAL DIARIA
UNIDADES: 10 kJ/m² - AÑO AGRÍCOLA 2004-2005

ESTACIÓN	2004				2005								Media
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	1.595	870	682	452	568	1.099	1.332	1.591	2.102	2.356	2.370	2.158	1.431
A Coruña-Aerop.	1.438	847	640	445	554	879	1.309	1.509	–	–	2.222	2.101	–
Albacete	1.835	1.283	993	628	1.095	1.220	1.614	2.265	2.441	2.701	–	–	–
Alicante	1.634	1.370	973	676	1.049	1.210	1.578	2.244	2.450	2.629	2.502	2.215	1.711
Almería	1.725	1.383	1.026	846	1.100	1.280	1.538	2.153	2.423	2.611	2.539	2.238	1.739
Badajoz	1.975	1.186	993	820	1.018	1.248	1.591	2.202	2.498	2.820	2.792	2.386	1.794
Barcelona	1.712	1.278	865	663	933	1.141	1.514	2.028	2.409	2.462	–	–	–
Barce.-El Prat	1.691	1.227	808	621	864	1.115	1.485	2.082	2.462	2.548	2.426	2.036	1.614
Bilbao	1.346	888	537	360	547	705	1.368	1.402	2.021	2.115	2.133	1.838	1.272
Cáceres	–	–	–	–	1.055	1.432	–	–	–	–	–	2.455	–
Cádiz	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2.435	–
Ciudad Real	1.950	1.248	964	711	1.046	1.191	1.576	2.249	2.410	2.750	2.724	2.324	1.762
Córdoba	–	–	–	–	–	–	–	–	2.517	2.799	2.776	2.350	–
Girona	1.665	1.147	794	524	856	1.028	1.401	1.772	2.255	2.373	2.220	1.902	1.495
Fuerteventura	2.128	1.632	1.313	1.018	1.304	1.402	2.068	2.392	2.574	2.750	–	–	–
Las Palmas - Gando	2.087	1.574	1.216	953	1.308	1.214	–	2.333	–	–	–	–	–
Granada - B.A.	1.911	1.325	1.088	846	1.121	1.308	1.634	2.395	2.560	2.882	2.853	2.442	1.864
Granada - Aerop.	1.878	1.301	1.042	801	1.138	1.306	1.545	2.336	2.480	2.812	2.804	2.408	1.821
Hondarribia	1.373	894	620	375	583	–	1.481	1.323	–	–	–	–	–
Ibiza	1.727	1.319	825	700	812	1.075	1.436	2.209	2.422	2.728	2.539	2.262	1.671
Izaña	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3.251	2.822	–
Jerez	1.838	1.101	845	737	1.009	1.377	1.568	2.338	2.598	2.691	2.649	2.347	1.758
Lanzarote	1.866	1.563	1.246	964	1.175	1.272	2.052	2.219	2.512	2.703	2.645	2.342	1.880
Lleida	1.825	1.310	813	635	651	1.311	1.778	2.251	2.482	2.614	–	–	–
Logroño	1.683	1.033	605	406	589	–	1.354	1.352	–	–	–	2.024	–
Madrid	1.933	1.130	942	665	1.012	1.179	1.675	2.123	2.463	2.754	2.855	2.402	1.761
Madrid-Barajas	–	–	–	–	1.058	1.152	1.602	2.074	2.333	2.643	2.738	2.326	–
Málaga	1.865	1.333	980	911	1.063	1.476	1.437	2.322	2.469	2.688	2.784	2.273	1.800
Maspalomas	2.103	1.732	1.352	1.171	1.338	1.435	2.065	–	–	–	–	–	–
Murcia	1.723	1.367	1.002	709	1.093	1.152	1.655	2.346	2.692	2.867	2.784	2.391	1.815
Oviedo	1.301	854	605	466	565	691	1.365	1.402	1.765	1.909	1.971	1.542	1.203
Palma de Mallorca	1.735	1.275	808	685	805	991	1.586	2.124	2.450	2.740	2.542	2.334	1.673
Reus	1.677	1.126	940	667	916	1.173	1.471	2.002	2.484	2.534	2.539	2.098	1.636
Salamanca-Matacán	1.873	1.071	713	548	766	983	1.591	1.886	2.321	2.723	2.620	2.265	1.613
San Javier - Murcia	1.734	1.353	984	689	1.005	1.183	1.565	2.322	2.509	2.710	2.539	2.272	1.739
San Sebastián	1.388	890	596	347	565	716	1.467	1.397	1.964	2.003	2.071	1.980	1.282
Santander	1.371	896	515	396	533	743	1.388	1.514	2.106	2.290	2.211	2.043	1.334
Santiago	1.534	766	745	507	599	1.001	1.256	1.631	2.051	2.371	2.115	2.128	1.392
Soria	1.853	1.060	–	583	836	1.090	1.527	1.888	2.304	–	–	2.292	–
Tenerife Sur	–	–	1.227	1.053	1.201	1.305	–	–	–	2.600	2.451	2.251	–
Toledo	1.951	1.251	972	689	1.036	1.247	1.622	2.236	2.403	2.595	–	–	–
Valencia	1.624	1.240	910	569	1.127	1.066	1.510	2.066	2.469	2.543	2.377	1.964	1.622
Valladolid	1.813	988	708	555	583	1.099	1.580	1.935	2.404	2.751	2.801	2.427	1.637
Vigo	1.536	818	751	573	736	968	1.109	1.416	2.006	2.301	2.356	2.185	1.396
Vilanova	1.515	810	790	582	663	1.103	1.312	1.755	2.176	2.487	2.403	2.218	1.485
Vitoria	1.462	918	516	310	575	780	1.470	1.452	1.951	2.250	2.306	1.880	1.323
Zaragoza	1.854	1.212	816	554	593	1.308	1.661	2.086	2.367	2.656	2.827	2.358	1.691

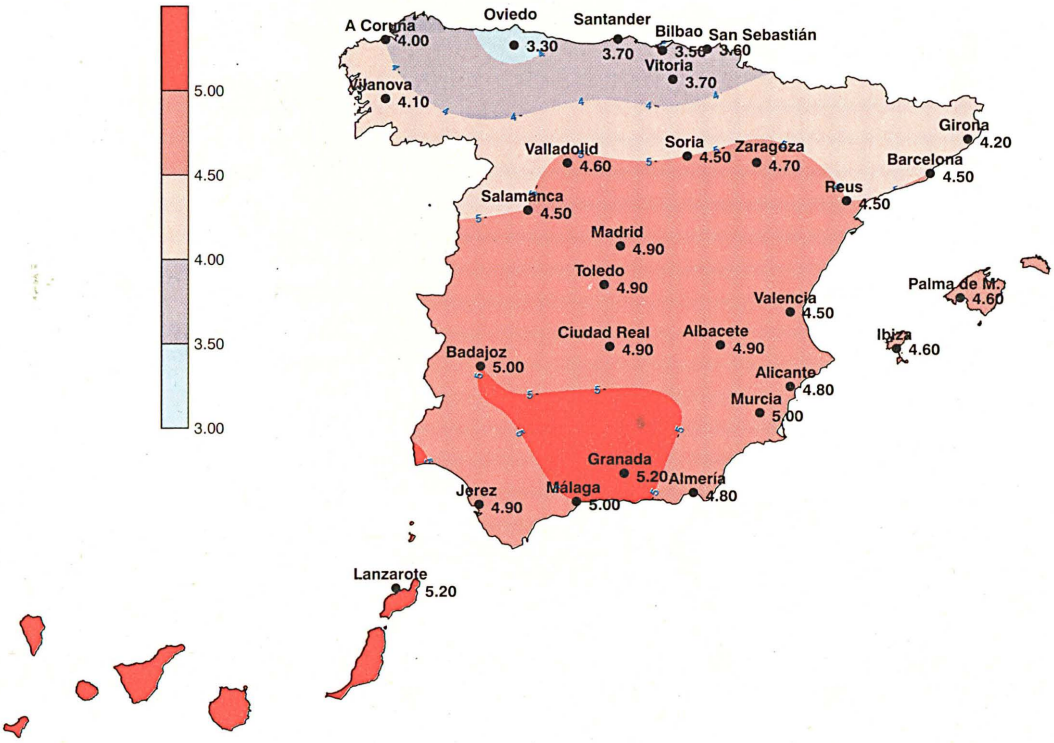
MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN UVB DIARIA
UNIDADES: J/m² - AÑO AGRÍCOLA 2004-2005

ESTACIÓN	2004				2005								Media
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	
Arenosillo	–	–	–	–	–	1.271	1.797	2.771	3.584	4.310	4.215	–	–
Barcelona. . . .	2.153	1.370	706	480	625	905	1.595	2.680	3.715	3.870	4.001	3.116	2.101
Badajoz	3.119	1.581	994	764	633	1.220	2.072	3.317	4.274	5.069	5.176	4.082	2.692
Ciudad Real . .	3.039	1.697	1.019	626	829	1.145	–	–	4.201	4.899	4.969	4.409	–
Córdoba.	–	–	–	–	–	–	–	–	4.287	4.720	4.877	4.177	–
Coruña.	2.373	1.142	650	458	390	705	1.518	3.880	3.422	4.045	4.145	3.500	2.186
Granada.	3.057	1.860	1.144	749	902	1.298	2.291	4.818	4.553	5.390	5.553	4.368	2.999
Izaña	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7.551	6.725	–
Las Palmas. . .	3.804	2.943	1.868	1.414	1.531	1.911	3.468	–	–	–	–	–	–
Madrid	2.896	1.479	815	535	709	1.131	2.106	3.125	4.181	5.008	5.306	4.191	2.624
Málaga.	2.605	1.678	980	733	–	1.309	–	–	3.888	–	4.936	3.778	–
Murcia	2.767	1.887	1.051	684	690	1.082	1.944	3.304	4.352	4.825	4.847	3.882	2.610
Palma	2.347	1.520	772	577	647	935	1.917	3.028	4.121	4.812	4.286	3.904	2.406
Roquetes	2.329	1.430	806	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Salamanca . . .	2.802	1.707	622	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Santander . . .	2.356	1.034	533	–	374	644	1.655	2.280	3.433	3.824	3.794	3.534	–
Valencia	2.181	1.429	1.122	415	640	872	1.648	2.643	3.559	3.851	3.819	3.037	2.101
Valladolid	2.682	1.268	703	622	425	965	1.889	2.837	3.971	4.860	5.053	4.055	2.444
Zaragoza	2.713	1.493	751	454	–	–	1.999	2.766	3.602	4.393	4.674	3.728	–

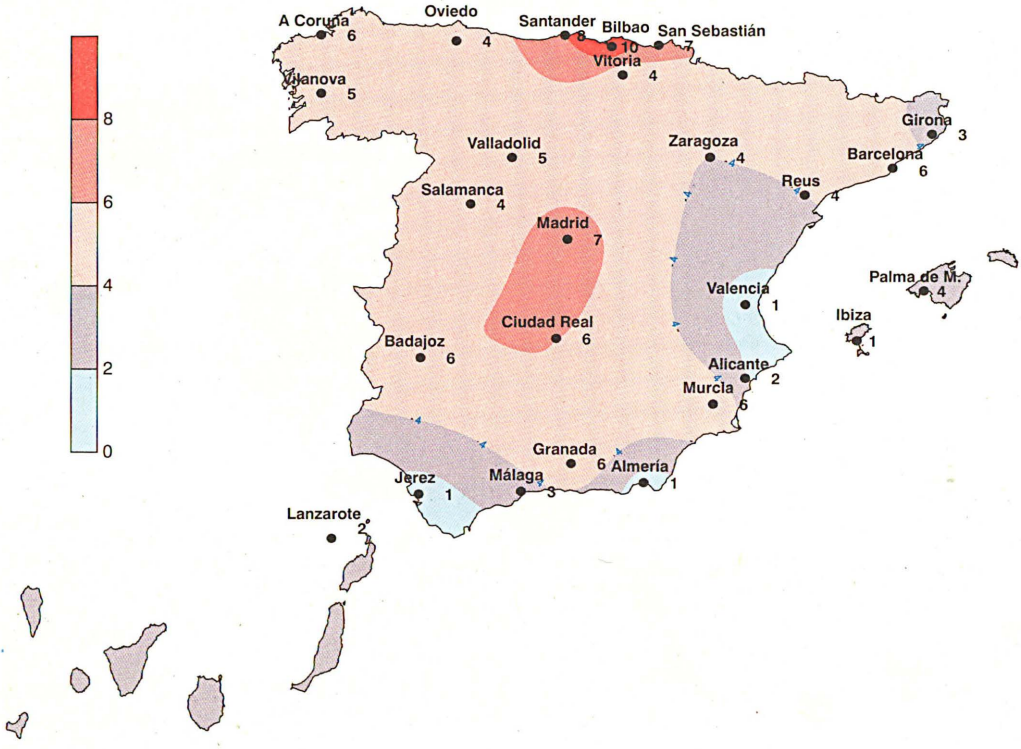
ÍNDICE MÁXIMO MENSUAL DE IRRADIACIÓN UVB
AÑO AGRÍCOLA 2004-2005

ESTACIÓN	2004				2005								Media
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	
Arenosillo	–	–	–	–	–	3,6	6,0	8,0	9,0	10,3	9,5	–	10,3
Barcelona. . . .	7,1	4,5	2,3	1,9	2,1	2,9	5,5	7,5	8,7	9,2	8,9	8,7	9,2
Badajoz	7,8	5,3	3,3	3,3	2,5	3,8	7,4	8,9	10,5	10,3	10,4	9,1	10,5
Ciudad Real . .	7,9	5,6	3,3	2,2	2,6	4,2	–	–	9,7	10,3	10,0	10,6	10,6
Córdoba.	–	–	–	–	–	–	–	8,6	9,8	10,5	10,5	9,0	10,5
Coruña.	6,7	5,0	2,6	2,6	1,9	3,2	5,6	8,2	9,0	10,0	9,2	8,8	10,0
Granada.	8,0	5,8	3,7	2,4	2,6	4,3	7,8	8,9	10,0	11,0	11,0	9,5	11,0
Izaña	13,0	11,0	8,0	6,0	6,0	7,0	–	–	–	14,2	14,5	16,9	16,9
Las Palmas. . .	9,8	8,0	5,9	4,4	4,7	7,3	9,3	–	–	–	–	–	9,8
Madrid	7,8	5,7	3,1	2,0	2,5	4,8	8,1	8,9	10,2	10,9	10,9	10,5	10,9
Málaga.	7,4	5,0	3,8	2,3	–	4,0	–	–	9,2	9,8	10,2	8,7	10,2
Murcia	7,2	5,6	3,4	3,1	3,5	4,0	7,3	8,6	10,0	10,0	10,1	7,9	10,1
Palma	6,0	5,2	2,7	2,1	2,2	3,4	6,2	8,4	9,3	9,3	9,0	9,4	9,4
Roquetes	7,0	4,6	2,7	1,8	–	–	–	–	–	–	–	–	7,0
Salamanca . . .	7,6	5,4	3,0	1,9	–	–	–	–	–	–	–	–	7,6
Santander . . .	6,1	4,2	2,3	2,4	2,1	2,8	6,7	8,0	9,8	10,5	9,4	7,0	10,5
Valencia	6,5	4,6	2,7	2,0	2,0	3,2	5,8	7,3	8,0	8,1	8,3	6,2	8,3
Valladolid	7,1	4,8	2,8	2,7	3,3	3,4	7,0	8,7	9,4	11,0	9,4	7,7	11,0
Zaragoza	7,4	5,1	2,9	1,9	–	–	6,1	7,6	8,8	9,5	9,0	7,3	9,5

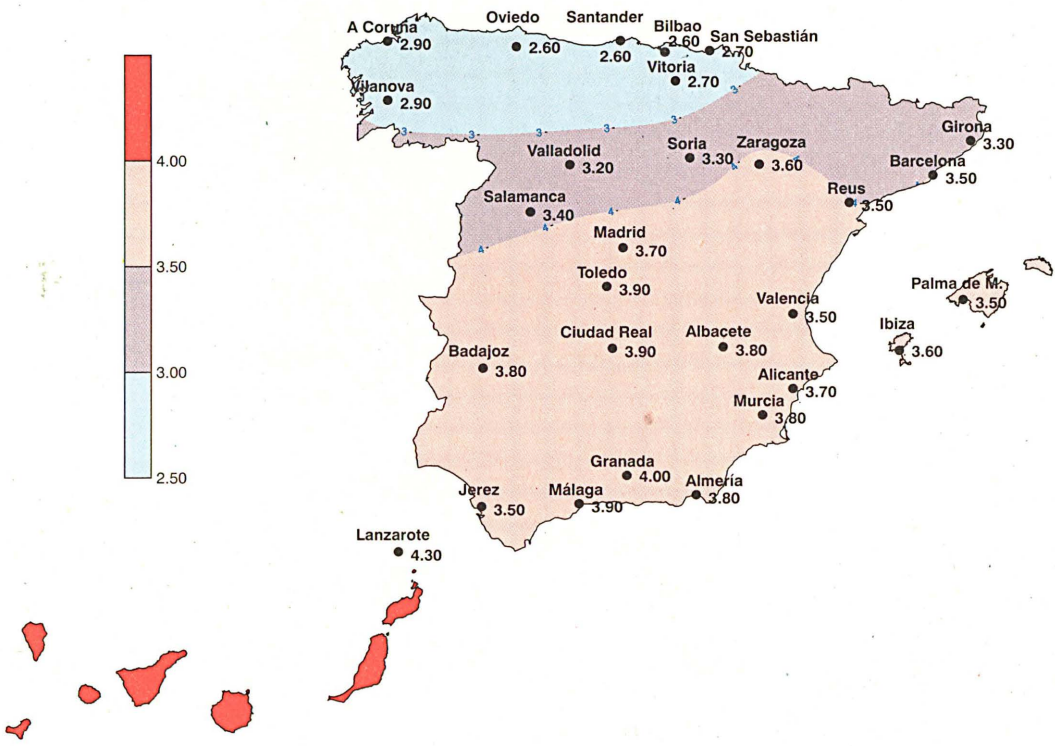
RADIACIÓN GLOBAL MEDIA DIARIA
Unidades: Kwh/m²
Año agrícola 2004-2005



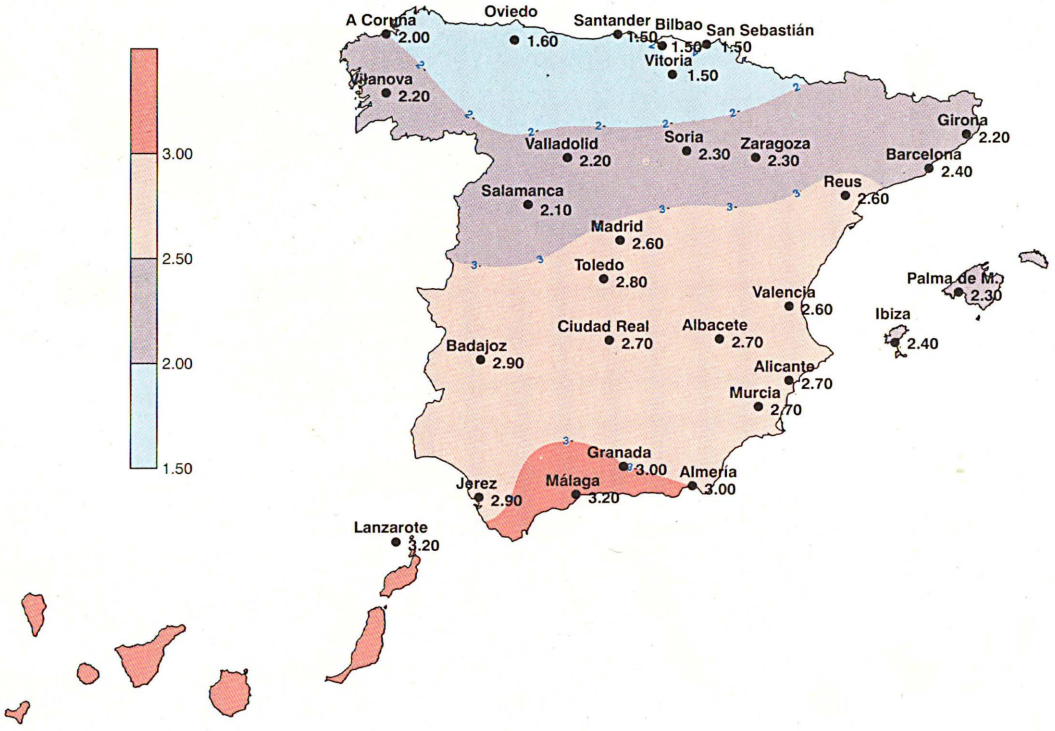
DESVIACIÓN DE RADIACIÓN GLOBAL DEL AÑO AGRÍCOLA 2004-2005 RESPECTO A LAS MEDIAS DISPONIBLES



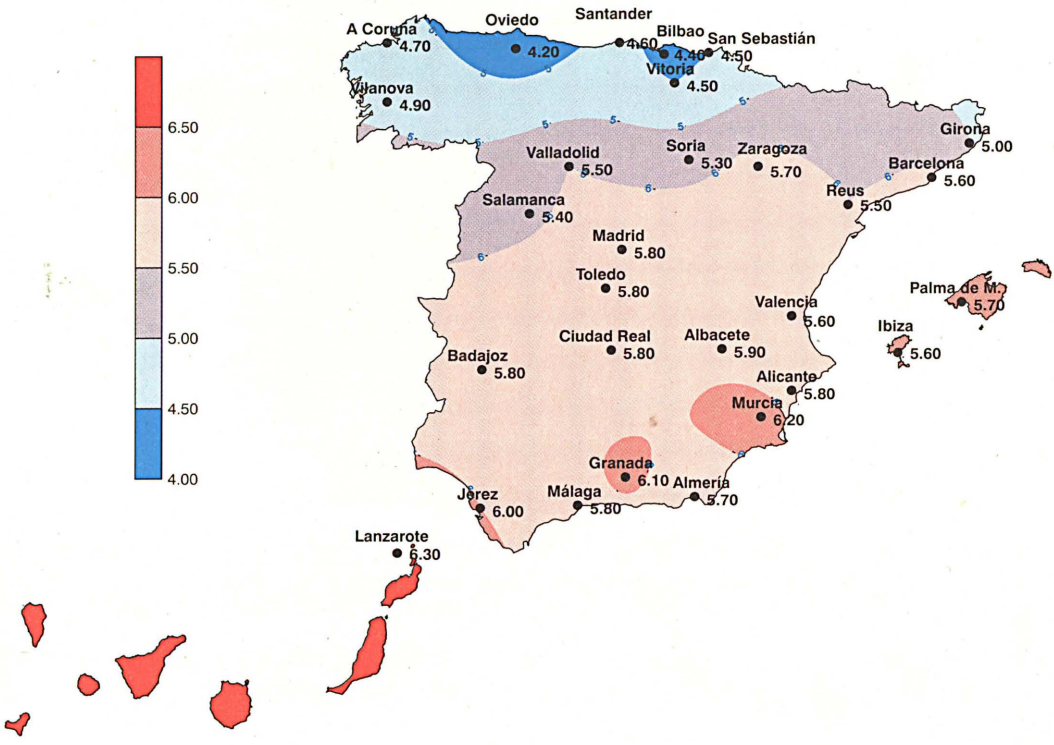
RADIACIÓN GLOBAL MEDIA DIARIA
Unidades: Kwh/m²
Año agrícola 2004-2005/OTOÑO



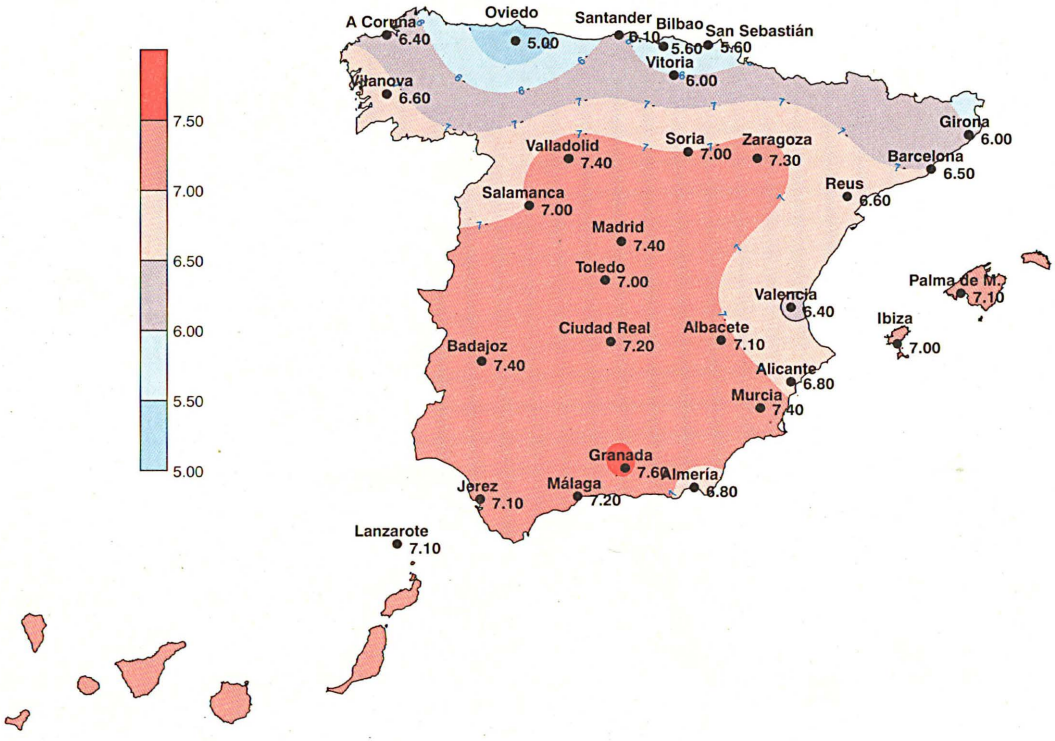
RADIACIÓN GLOBAL MEDIA DIARIA
Unidades: Kwh/m²
Año agrícola 2004-2005/INVIERNO



RADIACIÓN GLOBAL MEDIA DIARIA
Unidades: Kwh/m²
Año agrícola 2004-2005/PRIMAVERA



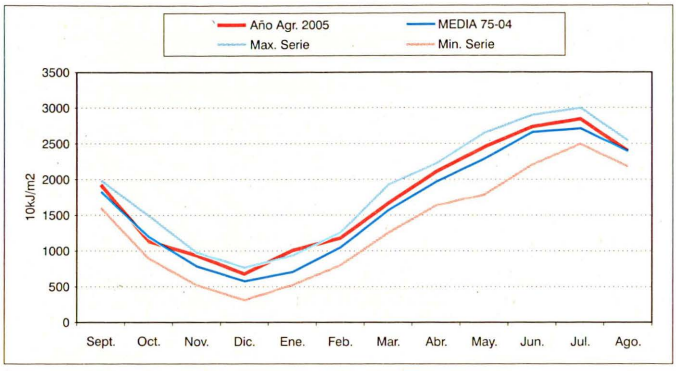
RADIACIÓN GLOBAL MEDIA DIARIA
Unidades: Kwh/m²
Año agrícola 2004-2005/VERANO



MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL (Comparación con serie disponible)

ESTACIÓN: MADRID (Unidades: 10 kJ/m²)

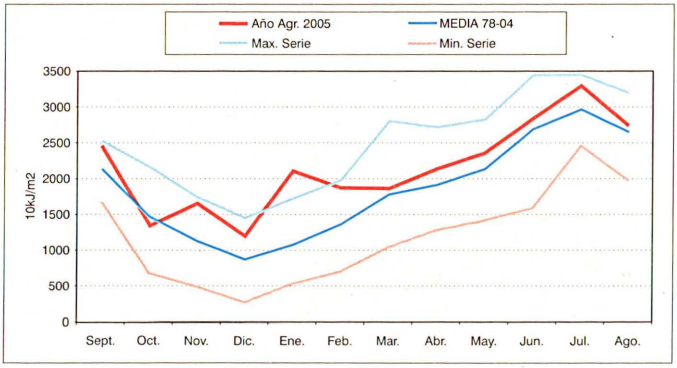
	2004				2005							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2005	1.933	1.130	942	665	1.012	1.179	1.675	2.123	2.463	2.754	2.855	2.402
MEDIA 75-04	1.827	1.191	783	568	702	1.046	1.568	1.964	2.286	2.658	2.707	2.388
Max. Serie	1.985	1.487	973	761	933	1.254	1.922	2.221	2.648	2.899	2.995	2.535
Min. Serie	1.612	899	528	314	527	801	1.258	1.641	1.791	2.209	2.497	2.180



MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN DIRECTA (Comparación con serie disponible)

ESTACIÓN: MADRID (Unidades: 10 kJ/m²)

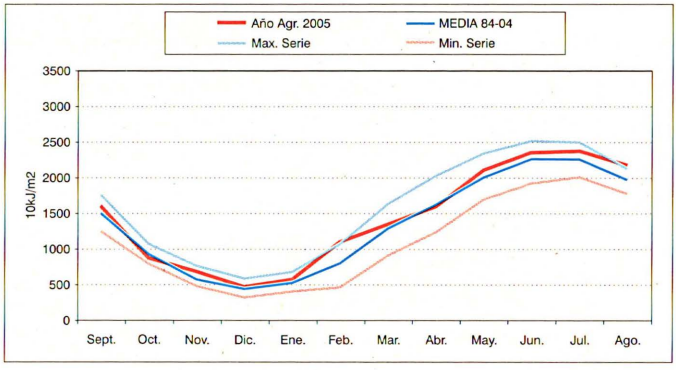
	2004				2005							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2005	2.462	1.342	1.664	1.187	2.121	1.883	1.867	2.139	2.355	2.841	3.309	2.742
MEDIA 78-04	2.133	1.467	1.127	868	1.073	1.359	1.777	1.909	2.132	2.688	2.962	2.643
Max. Serie	2.527	2.160	1.739	1.448	1.721	1.977	2.800	2.713	2.824	3.441	3.444	3.189
Min. Serie	1.681	683	493	272	537	710	1.049	1.286	1.419	1.593	2.461	1.974



MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL (Comparación con serie disponible)

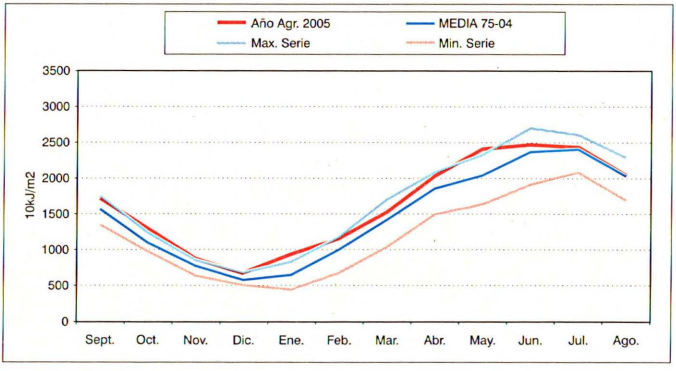
ESTACIÓN: A CORUÑA
Unidades: 10 kJ/m²

	2004				2005							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2005	1.595	870	682	452	568	1.099	1.332	1.591	2.102	2.356	2.370	2.158
MEDIA 84-04	1.511	938	580	448	533	811	1.296	1.632	2.011	2.269	2.267	1.980
Max. Serie	1.766	1.080	770	593	685	1.075	1.640	2.032	2.347	2.519	2.503	2.129
Min. Serie	1.244	787	473	316	399	456	902	1.232	1.690	1.916	2.003	1.770



ESTACIÓN: BARCELONA
Unidades: 10 kJ/m²

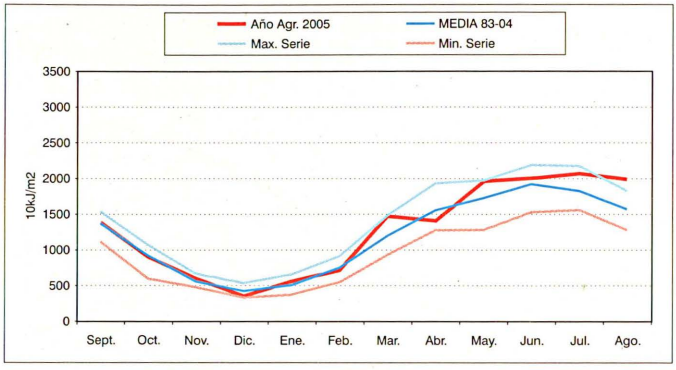
	2004				2005							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2005	1712	1.278	865	663	933	1.141	1.514	2.028	2.409	2.462	2.426	2.036
MEDIA 75-04	1.568	1.101	777	580	649	1.003	1.423	1.859	2.043	2.375	2.408	2.037
Max. Serie	1.753	1.243	859	679	834	1.182	1.706	2.085	2.331	2.705	2.613	2.298
Min. Serie	1.340	968	630	495	433	666	1.028	1.488	1.629	1.906	2.074	1.687



MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL (Comparación con serie disponible)

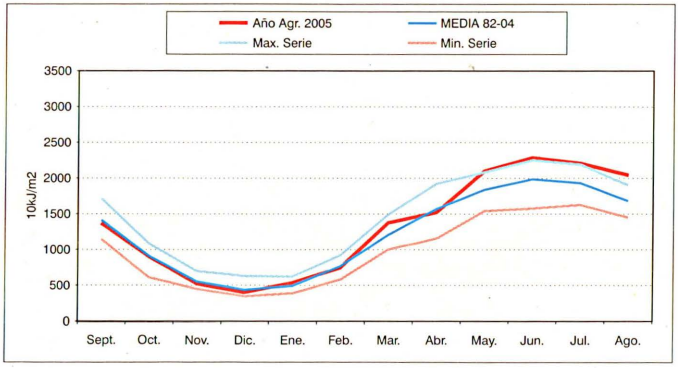
ESTACIÓN: SAN SEBASTIÁN
Unidades: 10 kJ/m²

	2004				2005							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2005	1.388	890	596	347	565	716	1.467	1.397	1.964	2.003	2.071	1.980
MEDIA 83-04	1.370	919	558	424	508	750	1.196	1.558	1.725	1.924	1.827	1.571
Max. Serie	1.536	1.068	667	535	660	913	1.484	1.933	1.974	2.186	2.173	1.828
Min. Serie	1.114	594	475	329	369	545	928	1.275	1.277	1.528	1.559	1.277



ESTACIÓN: SANTANDER
Unidades: 10 kJ/m²

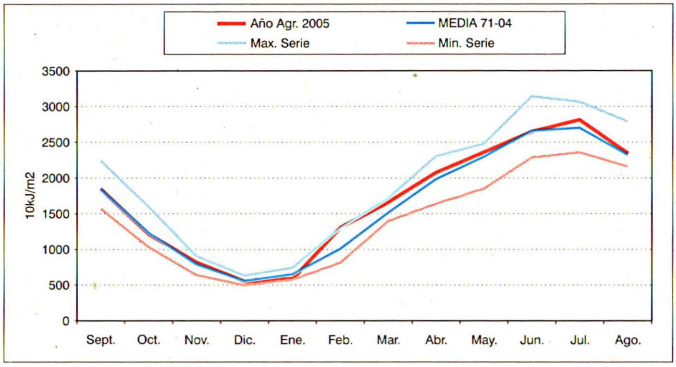
	2004				2005							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2005	1.371	896	515	396	533	743	1.388	1.514	2.106	2.290	2.211	2.043
MEDIA 82-04	1.417	911	555	438	493	770	1.208	1.572	1.842	1.988	1.934	1.685
Max. Serie	1.718	1.084	700	631	623	923	1.495	1.924	2.082	2.249	2.193	1.902
Min. Serie	1.144	610	448	345	390	579	1.002	1.153	1.540	1.577	1.627	1.453



MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL (Comparación con serie disponible)

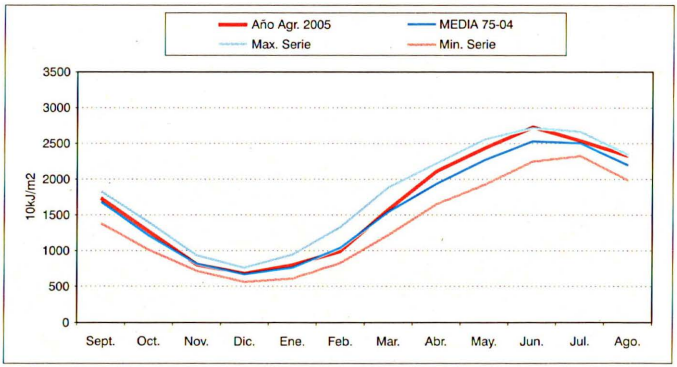
ESTACIÓN: ZARAGOZA
Unidades: 10 kJ/m²

	2004				2005							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2005	1.854	1.212	816	554	592	1.308	1.661	2.086	2.367	2.656	2.827	2.358
MEDIA 71-04	1.843	1.234	791	559	649	1.007	1.509	1.980	2.298	2.657	2.701	2.322
Max. Serie	2.249	1.599	907	632	740	1.298	1.714	2.303	2.479	3.144	3.065	2.788
Min. Serie	1.580	1.040	647	502	583	821	1.402	1.645	1.857	2.292	2.365	2.166



ESTACIÓN: PALMA DE MALLORCA
Unidades: 10 kJ/m²

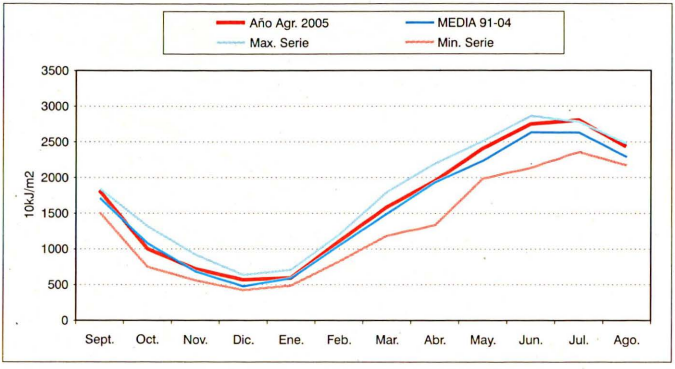
	2004				2005							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2005	1.735	1.275	808	685	805	991	1.586	2.124	2.450	2.740	2.542	2.334
MEDIA 75-04	1.681	1.211	818	669	763	1.041	1.544	1.937	2.270	2.531	2.505	2.195
Max. Serie	1.827	1.398	934	762	944	1.333	1.886	2.222	2.559	2.724	2.665	2.340
Min. Serie	1.385	1.016	723	569	615	836	1.226	1.659	1.932	2.256	2.335	1.991



MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL (Comparación con serie disponible)

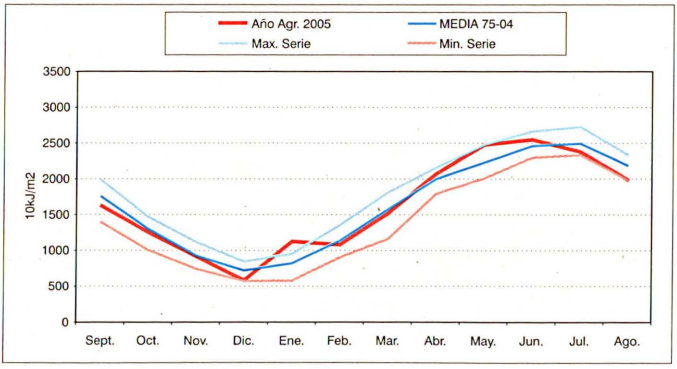
ESTACIÓN: VALLADOLID
Unidades: 10 kJ/m²

	2004				2005							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2005	1.813	988	708	555	583	1.099	1.580	1.935	2.404	2.751	2.801	2.427
MEDIA 91-04	1.713	1.079	685	476	586	1.046	1.494	1.933	2.236	2.633	2.628	2.285
Max. Serie	1.845	1.319	919	634	706	1.198	1.797	2.197	2.514	2.863	2.776	2.472
Min. Serie	1.506	742	552	417	481	818	1.181	1.324	1.982	2.131	2.354	2.166



ESTACIÓN: VALENCIA
Unidades: 10 kJ/m²

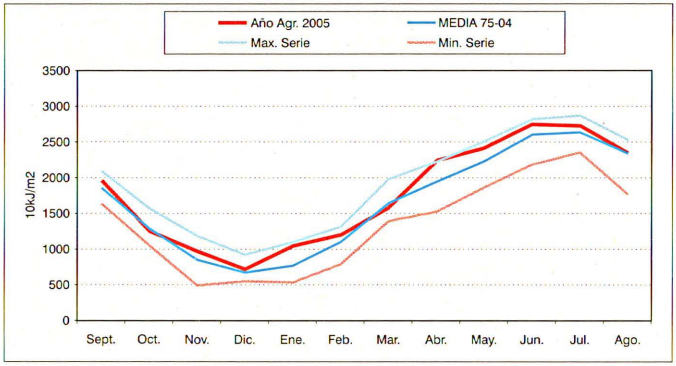
	2004				2005							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2005	1.624	1.240	910	569	1.127	1.066	1.510	2.066	2.469	2.543	2.377	1.964
MEDIA 75-04	1.758	1.299	925	718	821	1.137	1.575	2.000	2.227	2.461	2.492	2.181
Max. Serie	1.987	1.465	1.115	842	952	1.355	1.812	2.157	2.474	2.665	2.726	2.332
Min. Serie	1.391	997	736	565	568	897	1.152	1.786	1.998	2.290	2.327	1.973



MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL (Comparación con serie disponible)

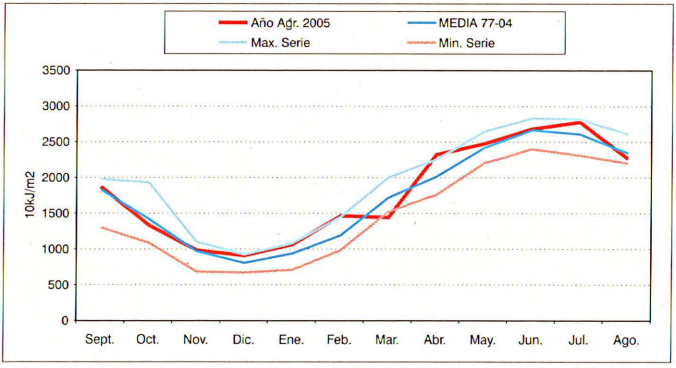
ESTACIÓN: CIUDAD REAL
Unidades: 10 kJ/m²

	2004				2005							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2005	1.950	1.248	964	711	1.046	1.191	1.576	2.249	2.410	2.750	2.724	2.324
MEDIA 75-04	1.856	1.287	848	669	765	1.098	1.640	1.940	2.229	2.601	2.636	2.338
Max. Serie	2.093	1.566	1.180	919	1.097	1.312	1.977	2.220	2.507	2.817	2.867	2.529
Min. Serie	1.635	1.050	489	548	533	788	1.392	1.524	1.865	2.187	2.350	1.764



ESTACIÓN: MÁLAGA
Unidades: 10 kJ/m²

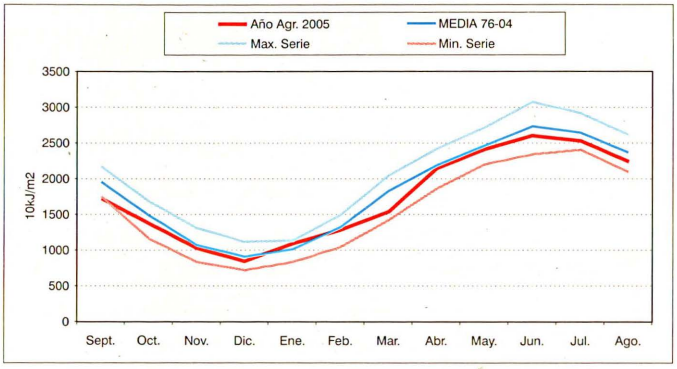
	2004				2005							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2005	1.865	1.333	980	911	1.063	1.476	1.437	2.322	2.469	2.688	2.784	2.273
MEDIA 77-04	1.827	1.418	969	801	934	1.188	1.717	2.011	2.418	2.664	2.607	2.345
Max. Serie	1.978	1.928	1.094	924	1.081	1.447	1.999	2.254	2.645	2.831	2.815	2.607
Min. Serie	1.303	1.089	686	671	709	981	1.523	1.759	2.205	2.399	2.314	2.204



MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL (Comparación con serie disponible)

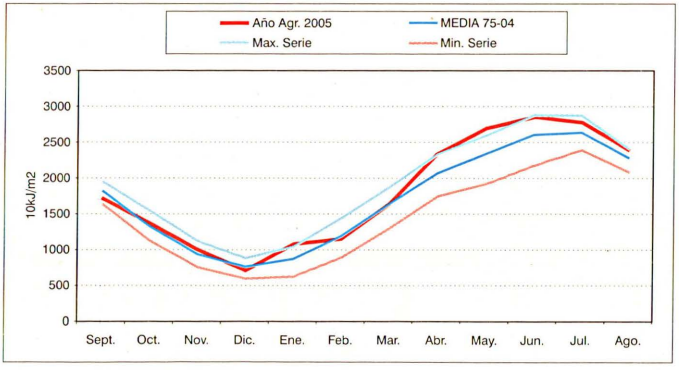
ESTACIÓN: ALMERÍA
Unidades: 10 kJ/m²

	2004				2005							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2005	1.725	1.383	1.026	846	1.100	1.280	1.538	2.143	2.423	2.611	2.539	2.238
MEDIA 76-04	1.956	1.482	1.068	904	1.009	1.320	1.824	2.184	2.462	2.731	2.641	2.364
Max. Serie	2.171	1.680	1.307	1.115	1.131	1.490	2.039	2.415	2.716	3.073	2.913	2.616
Min. Serie	1.753	1.163	838	724	838	1.049	1.423	1.862	2.205	2.344	2.408	2.100

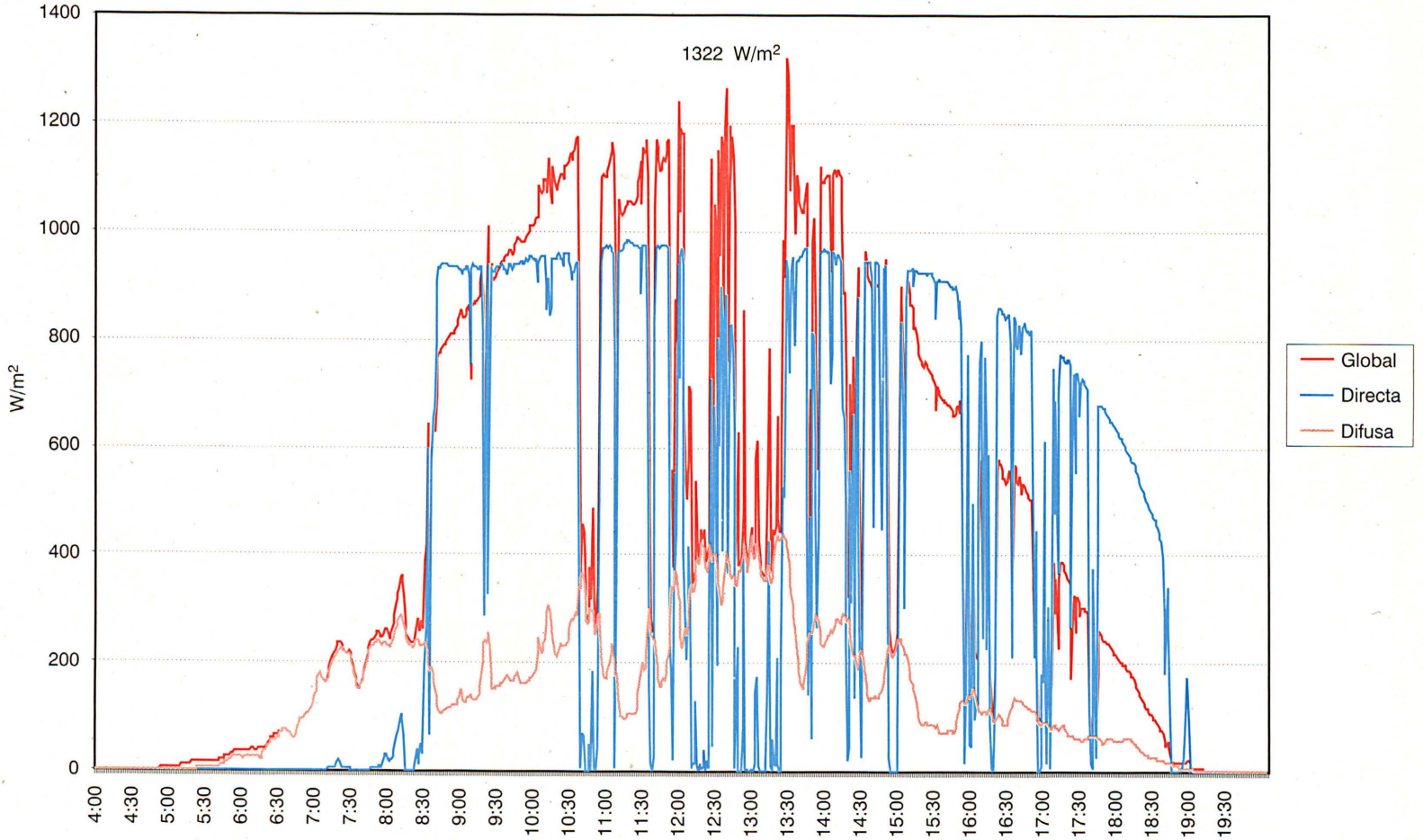


ESTACIÓN: MURCIA
Unidades: 10 kJ/m²

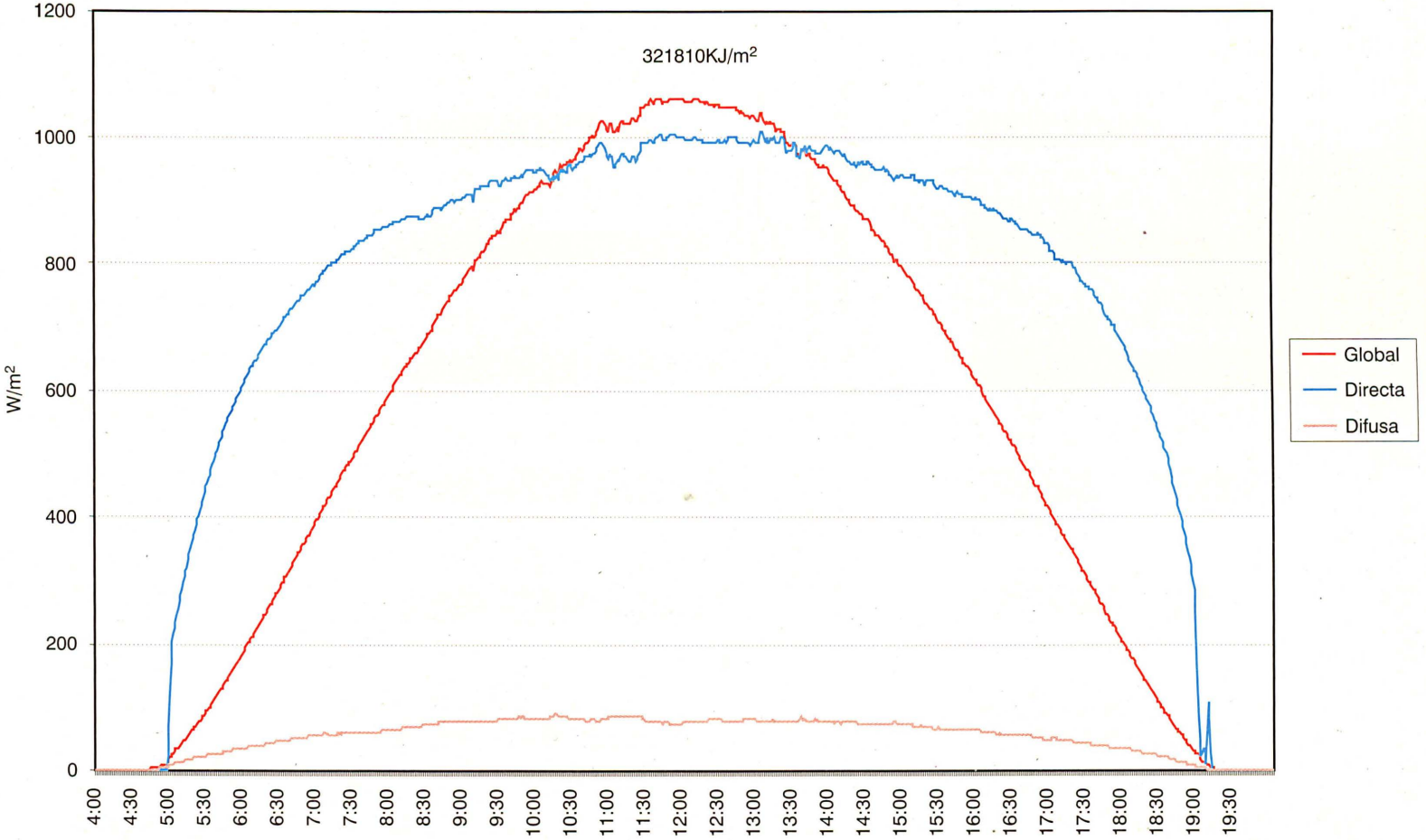
	2004				2005							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2005	1.723	1.367	1.002	709	1.093	1.152	1.655	2.346	2.692	2.867	2.784	2.391
MEDIA 75-04	1.824	1.324	937	765	872	1.193	1.645	2.070	2.339	2.607	2.637	2.280
Max. Serie	1.958	1.544	1.123	884	1.046	1.443	1.875	2.339	2.593	2.879	2.873	2.407
Min. Serie	1.643	1.128	763	604	633	897	1.306	1.751	1.921	2.182	2.398	2.085



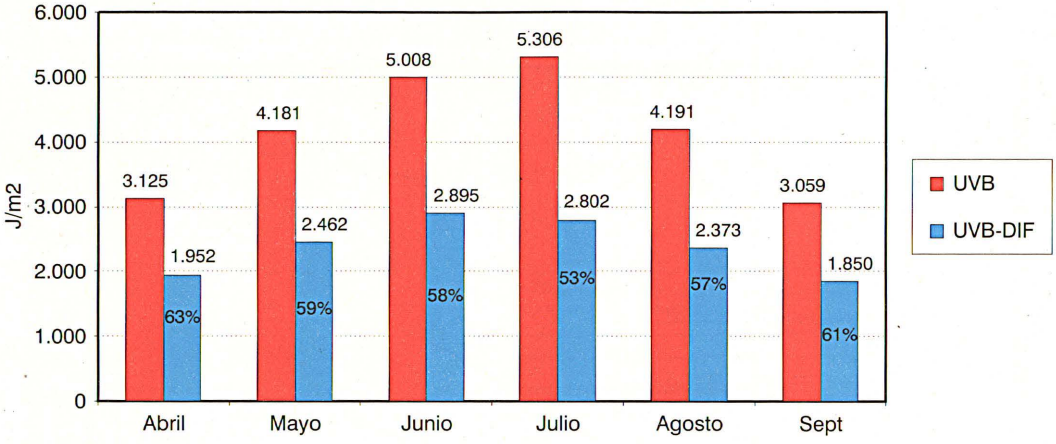
RADIACIÓN DÍA 17 DE MAYO DE 2005 - DÍA DEL MÁXIMO INSTANTÁNEO ANUAL DE RADIACIÓN GLOBAL - MADRID



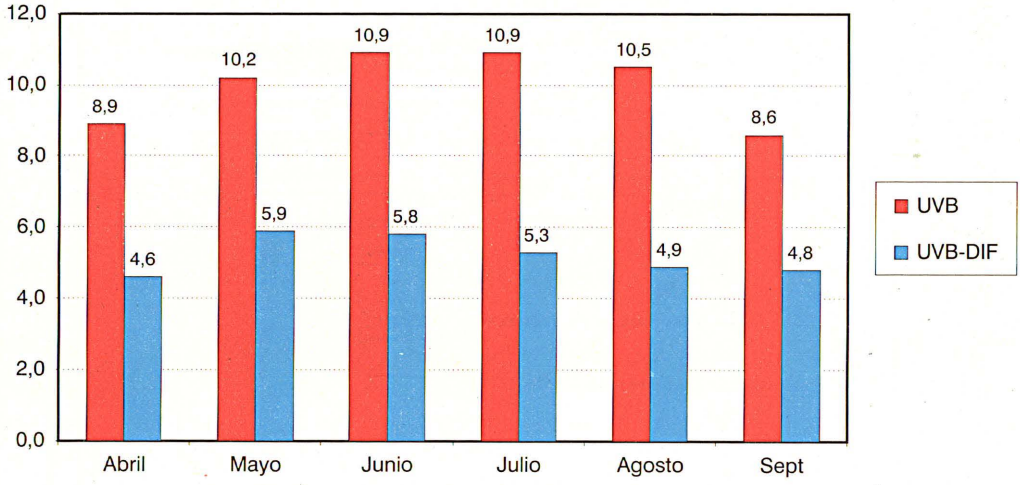
RADIACIÓN DÍA 22 DE MAYO DE 2005 - MÁXIMO DIARIO ANUAL DE RADIACIÓN GLOBAL - MADRID



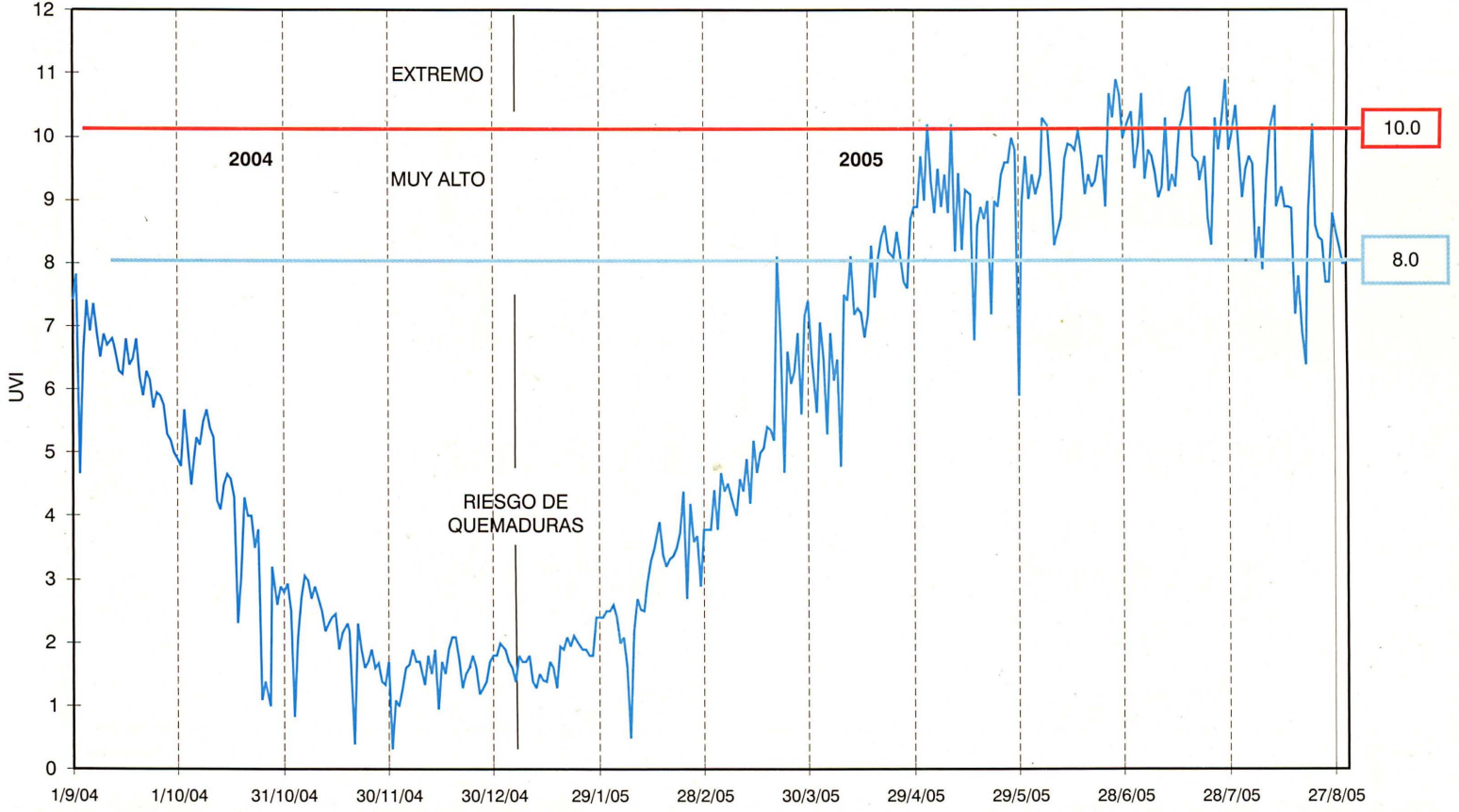
RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B - Media diaria mensual - UVB y UVB Difusa - AÑO 2005 MADRID



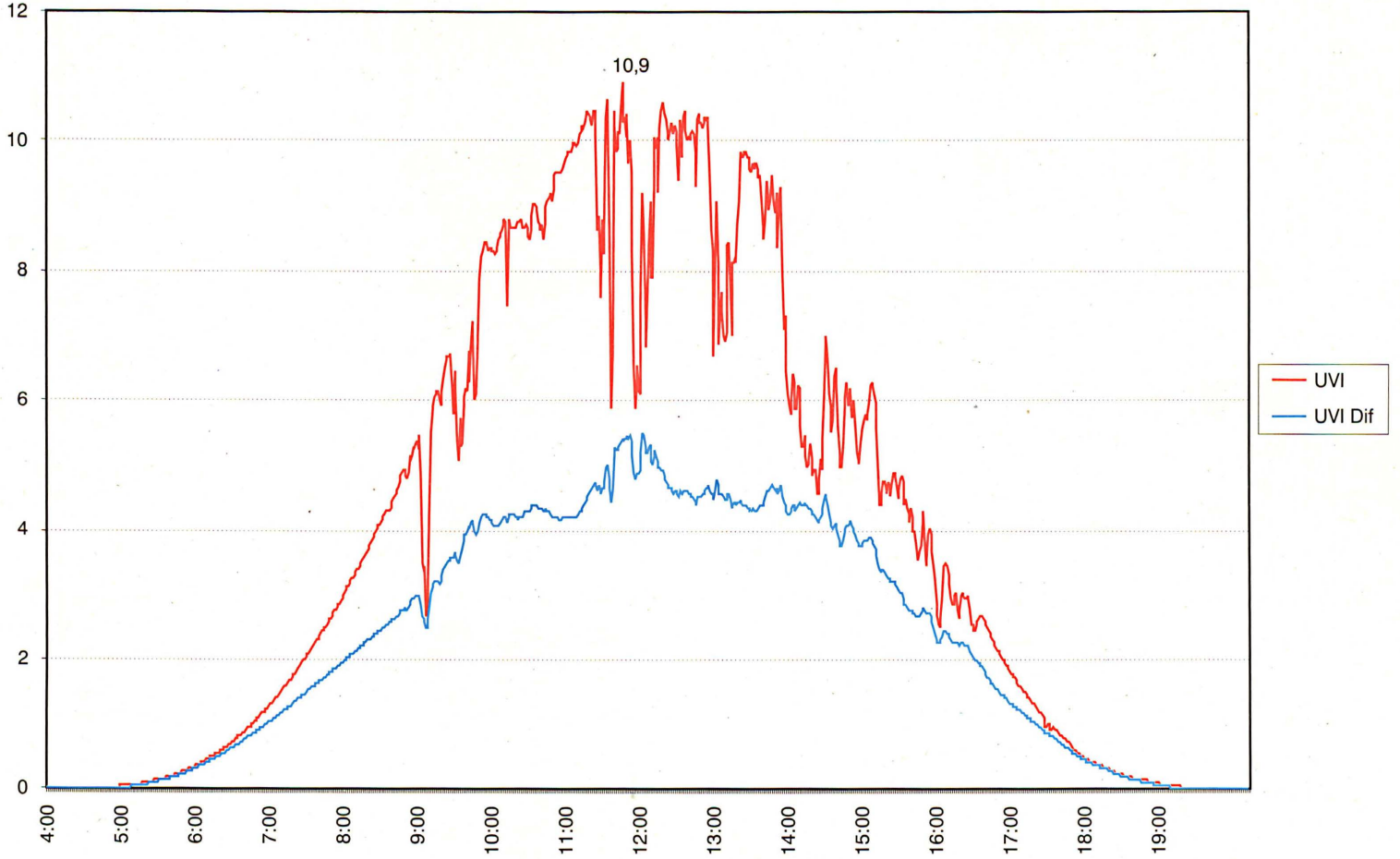
INDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B - Máximo diario medio mensual UVB y UVB Difusa - AÑO 2005 - MADRID



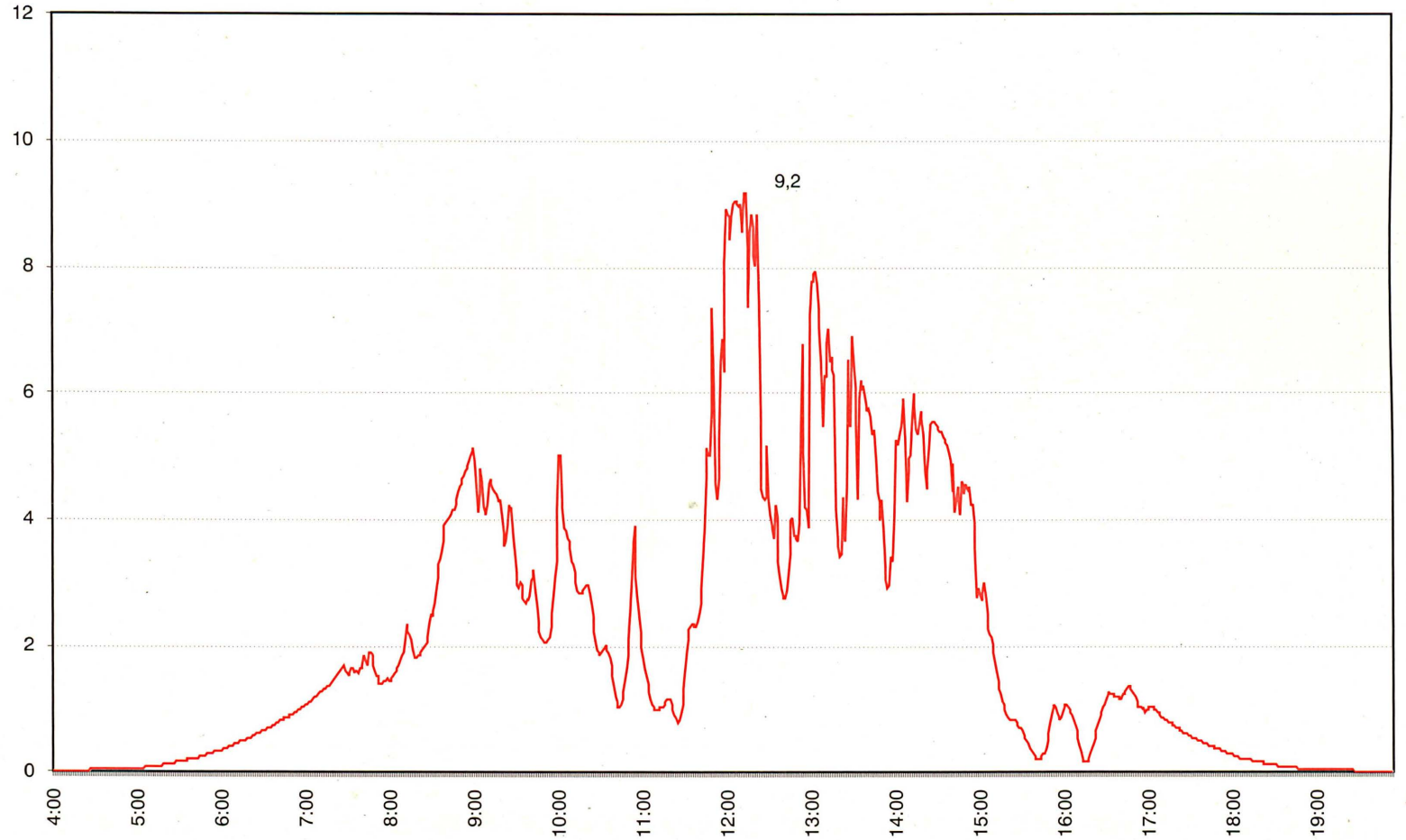
UVI máximo diario de Radiación UVB
MADRID - AÑO AGRÍCOLA 2004-05
Irradiancia Eritemática de Diffey



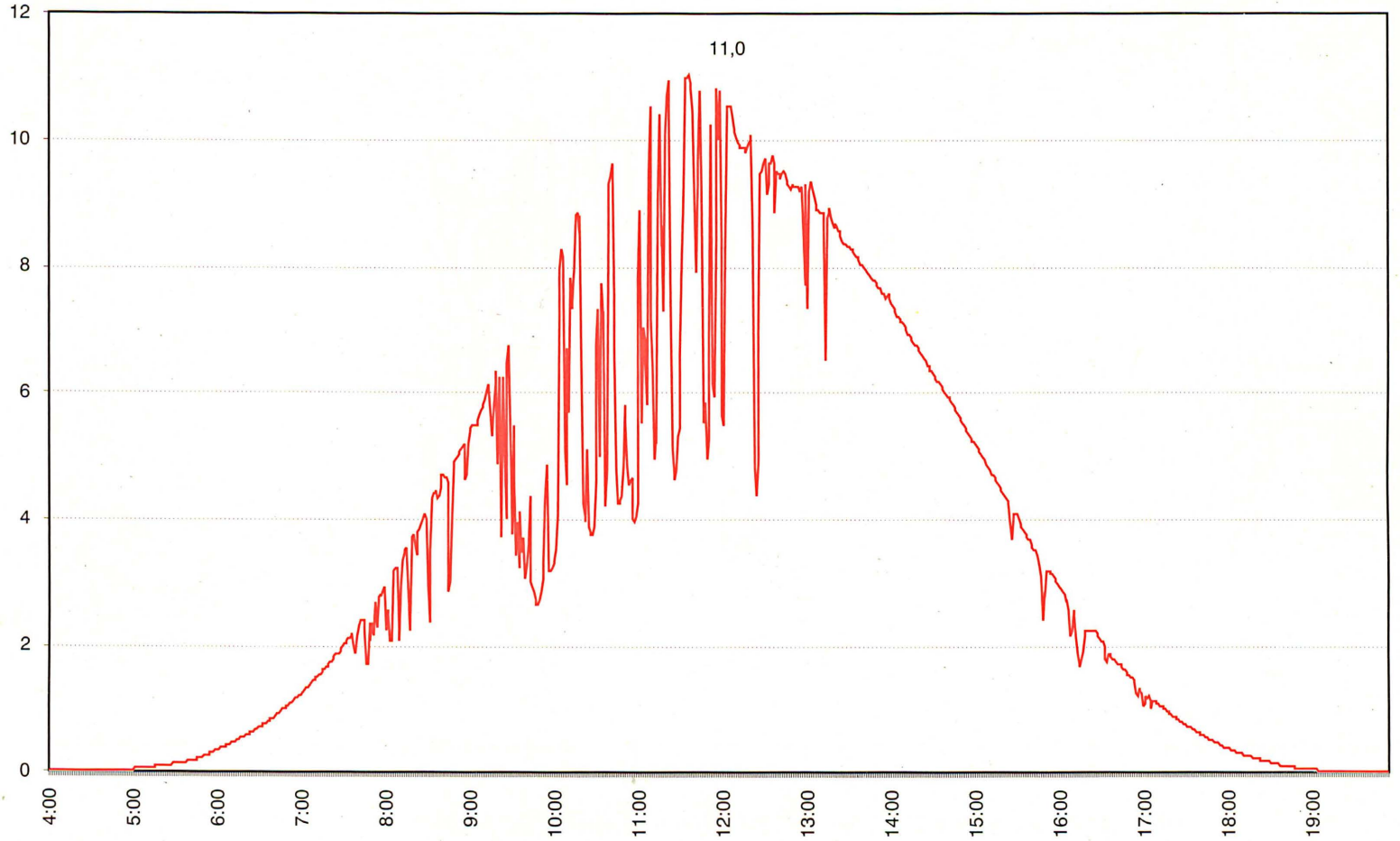
ÍNDICE UVB DEL DÍA 26 DE JUNIO DE 2005 [MÁXIMO HISTÓRICO REGISTRADO (1996-2005)]-ESTACIÓN: CRN-MADRID



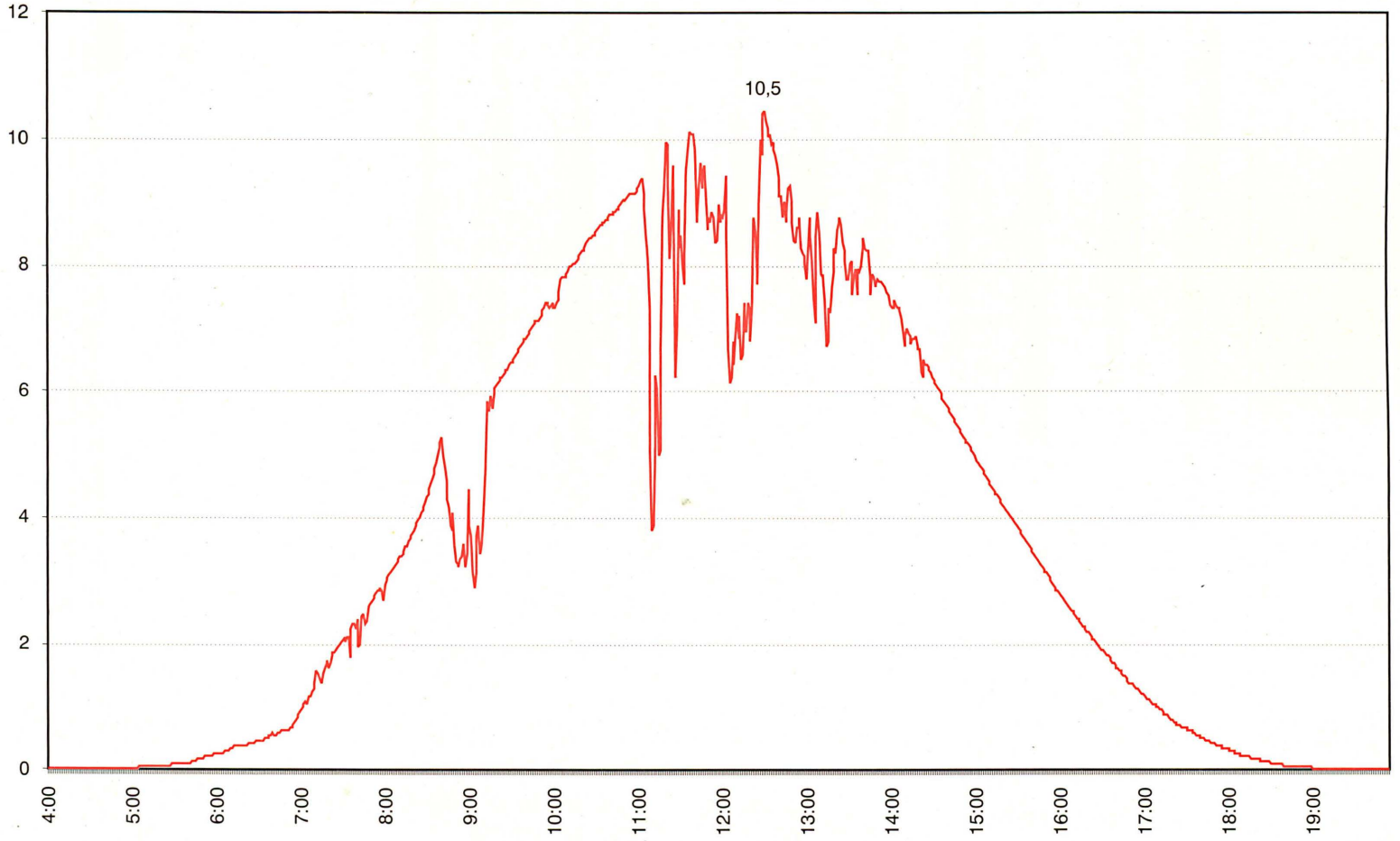
ÍNDICE UVB DEL DÍA 28 DE JUNIO DE 2005 (DÍA DEL MÁXIMO ANUAL)-BARCELONA



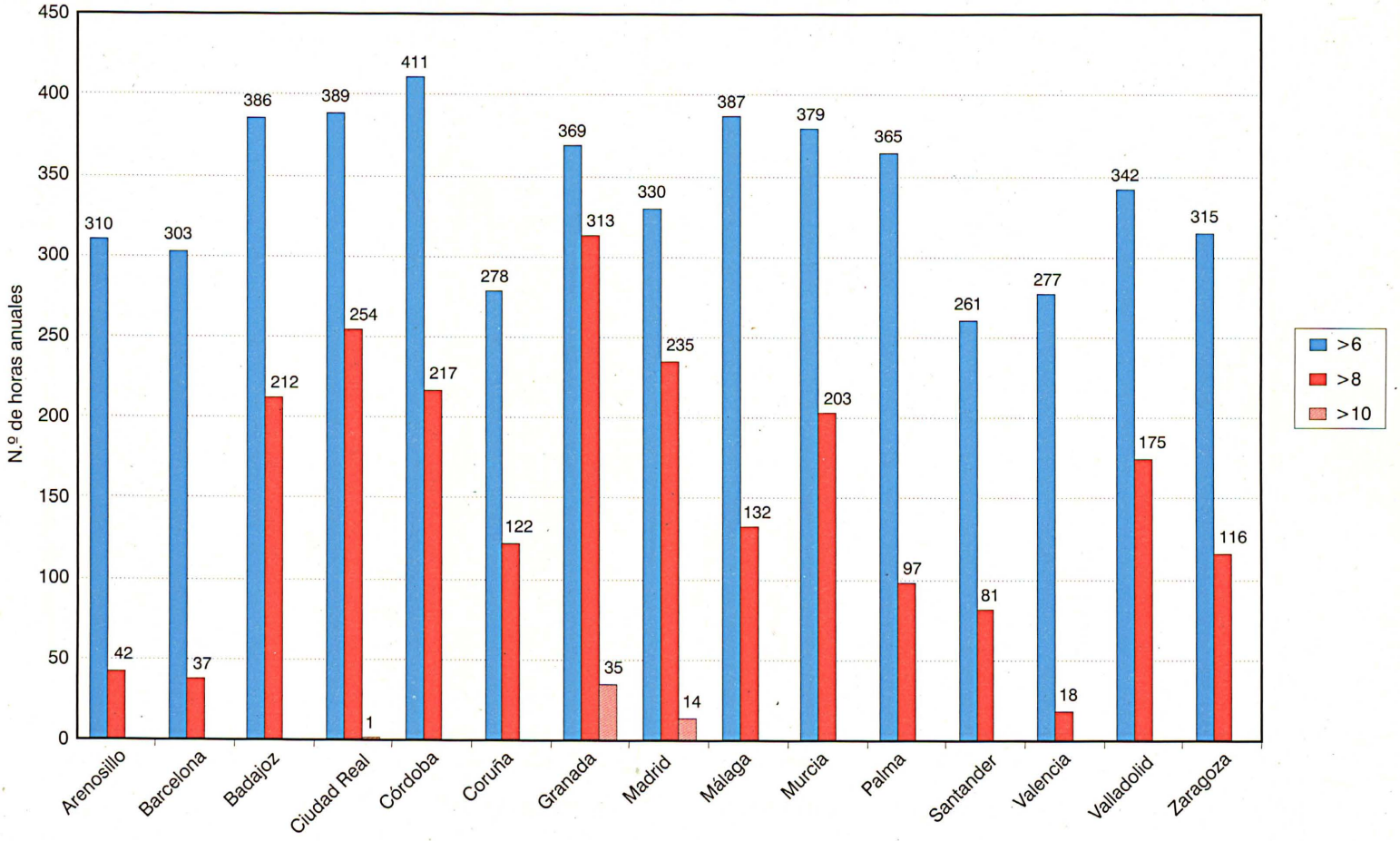
ÍNDICE UVB DEL DÍA 29 DE JUNIO DE 2005 (DÍA DEL MÁXIMO ANUAL)-VALLADOLID



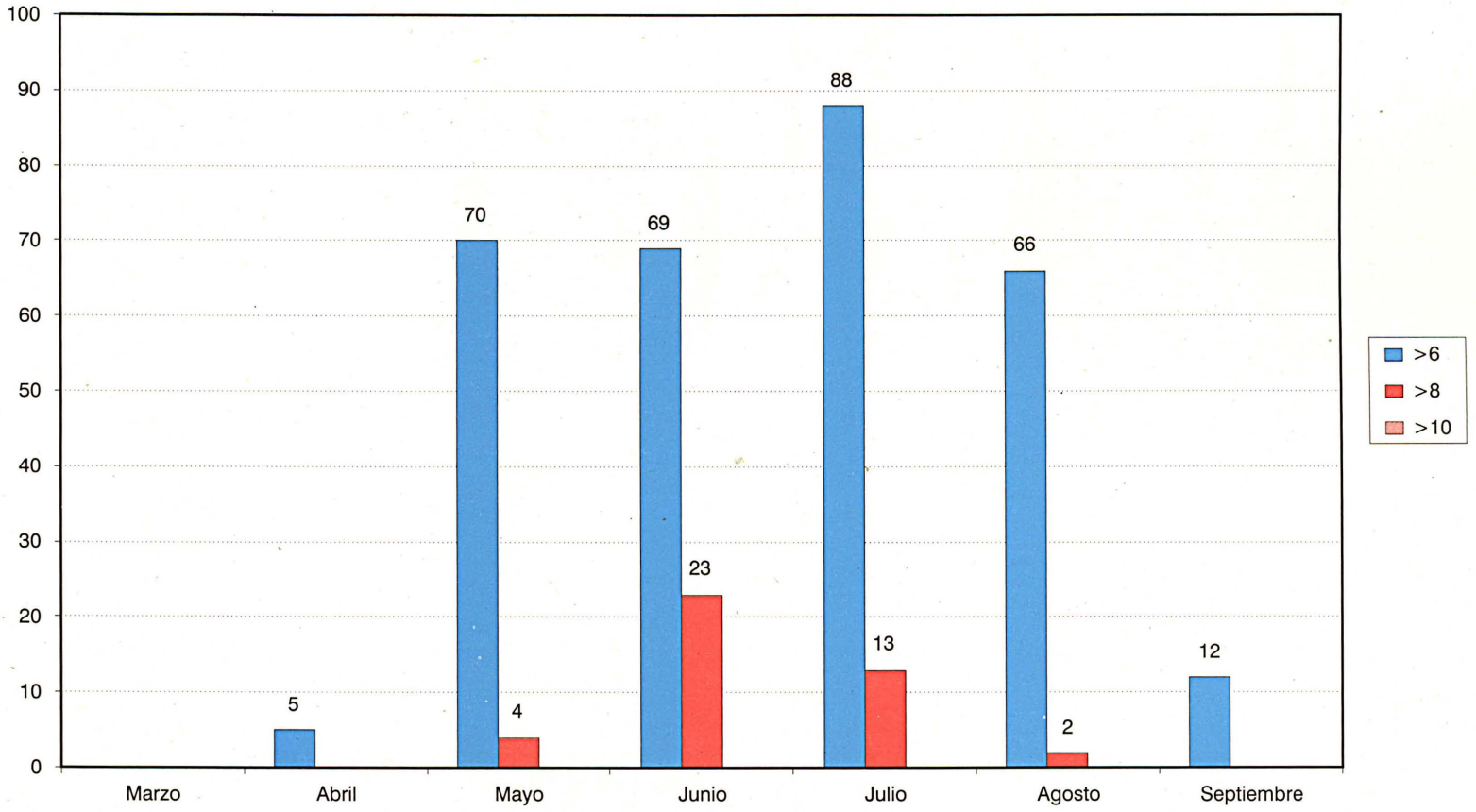
ÍNDICE UVB DEL DÍA 26 DE JUNIO DE 2005 (DÍA DEL MÁXIMO ANUAL)-CÓRDOBA



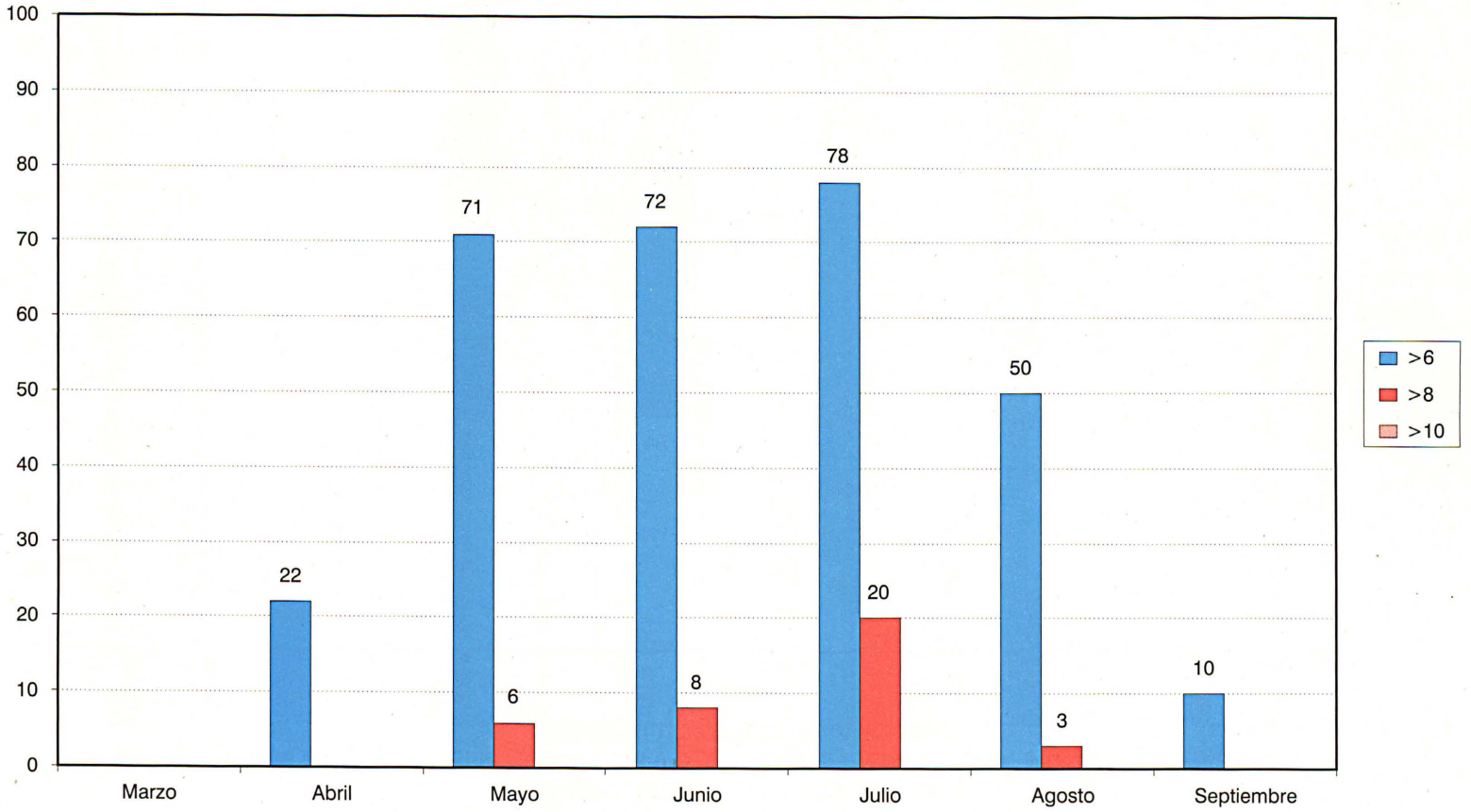
ÍNDICE DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas anuales con índice entre 6 y 8, entre 8 y 10 y mayor que 10 - AÑO 2005



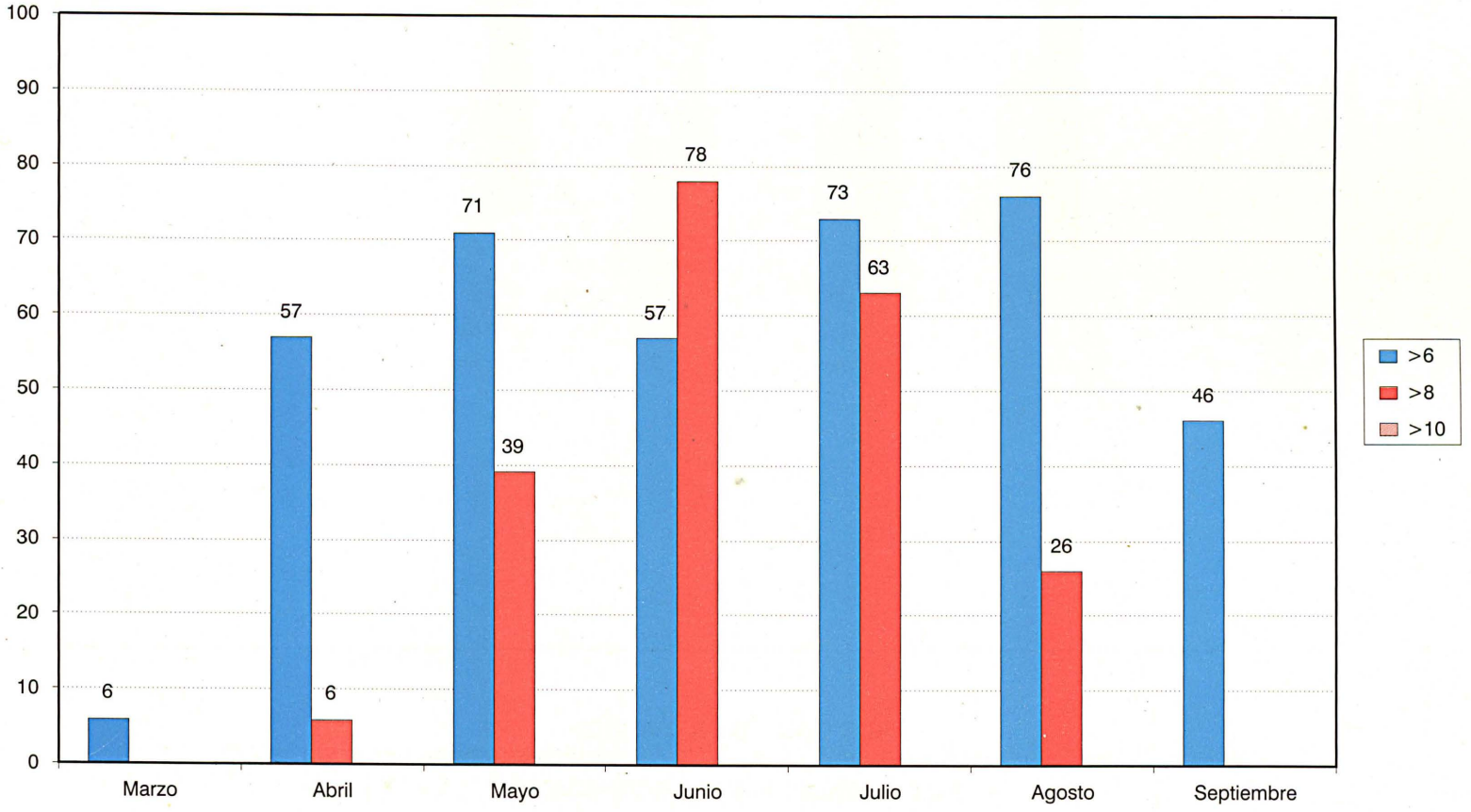
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
ARENOSILLO (HUELVA) - AÑO 2005



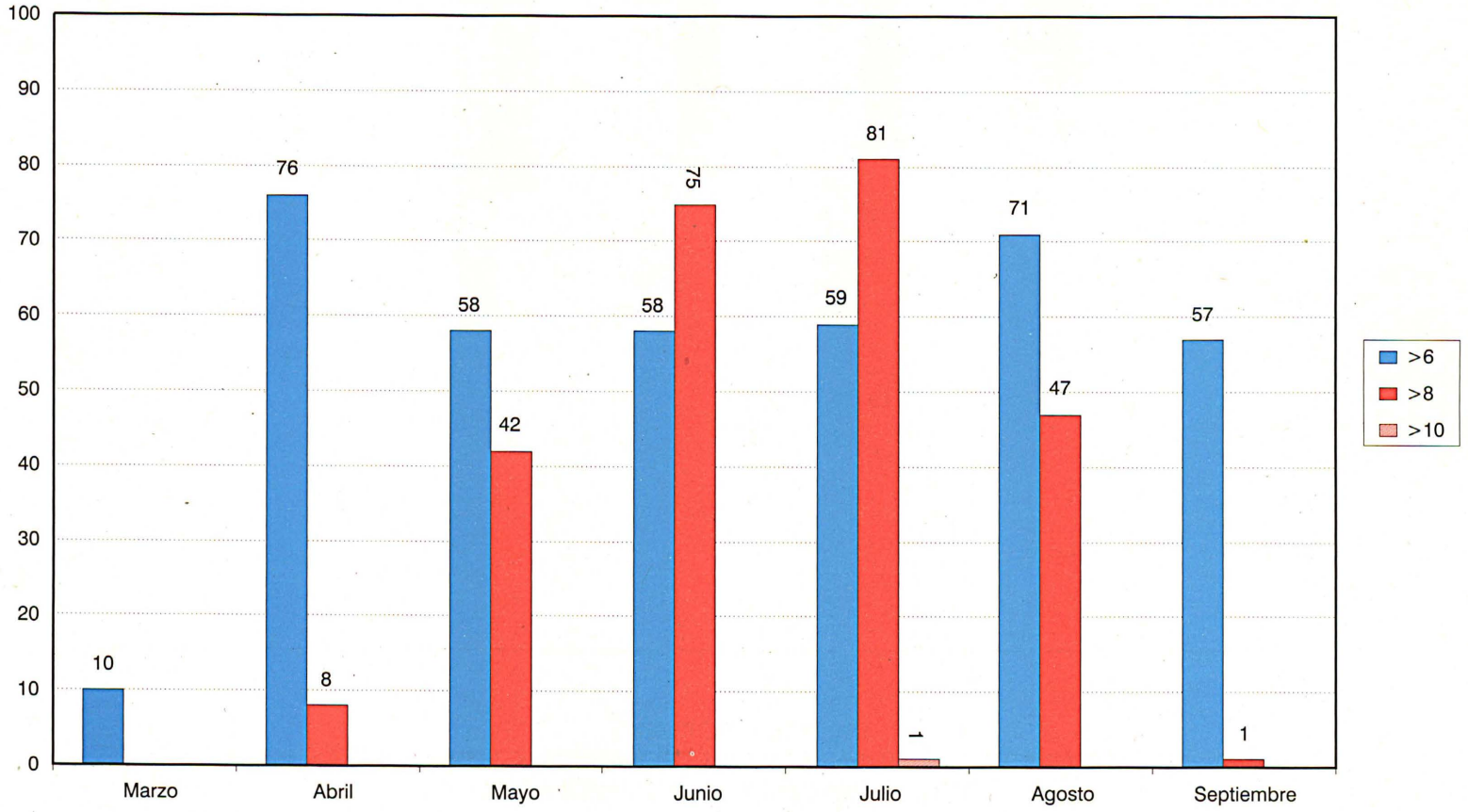
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
BARCELONA - AÑO 2005



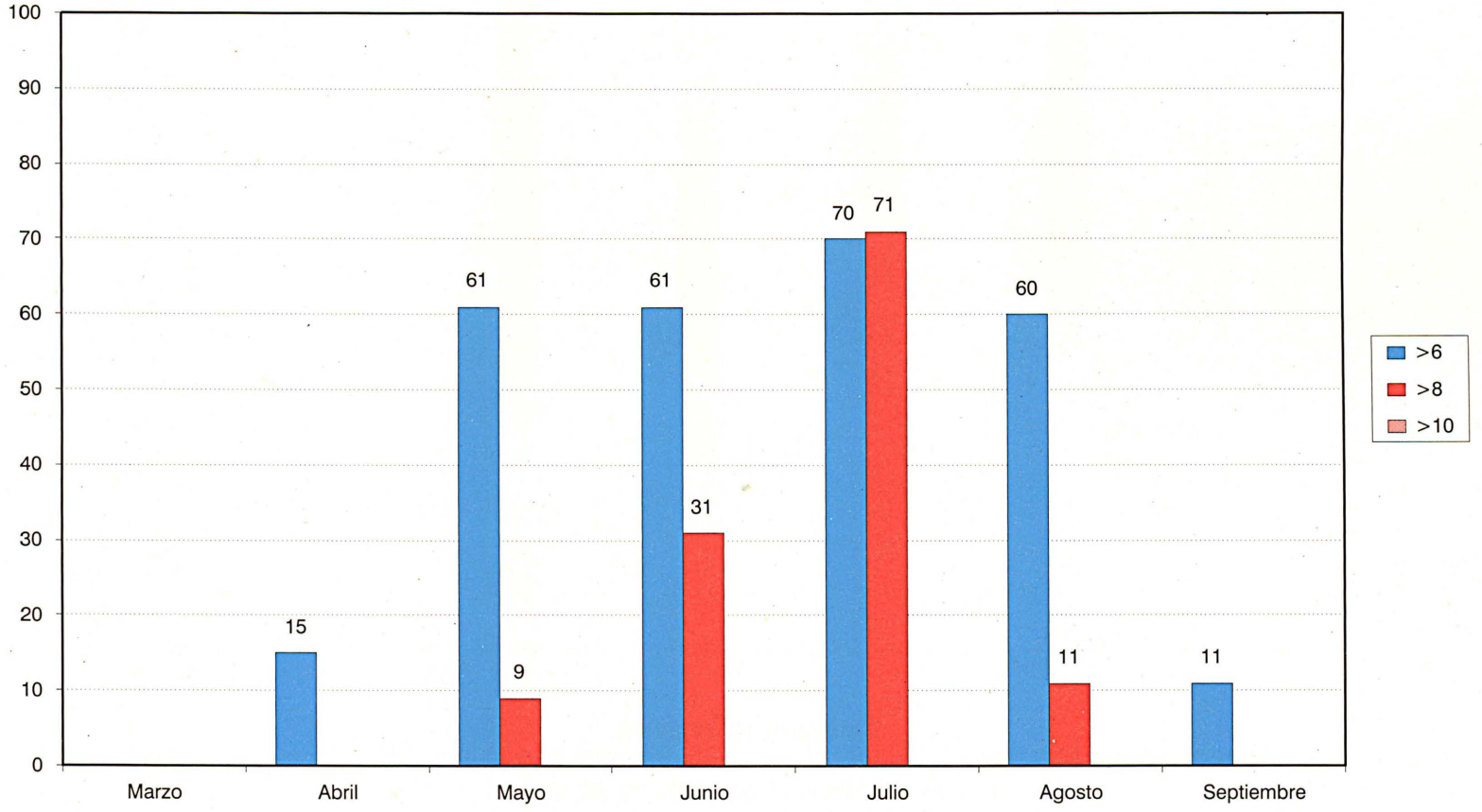
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
BADAJOZ - AÑO 2005



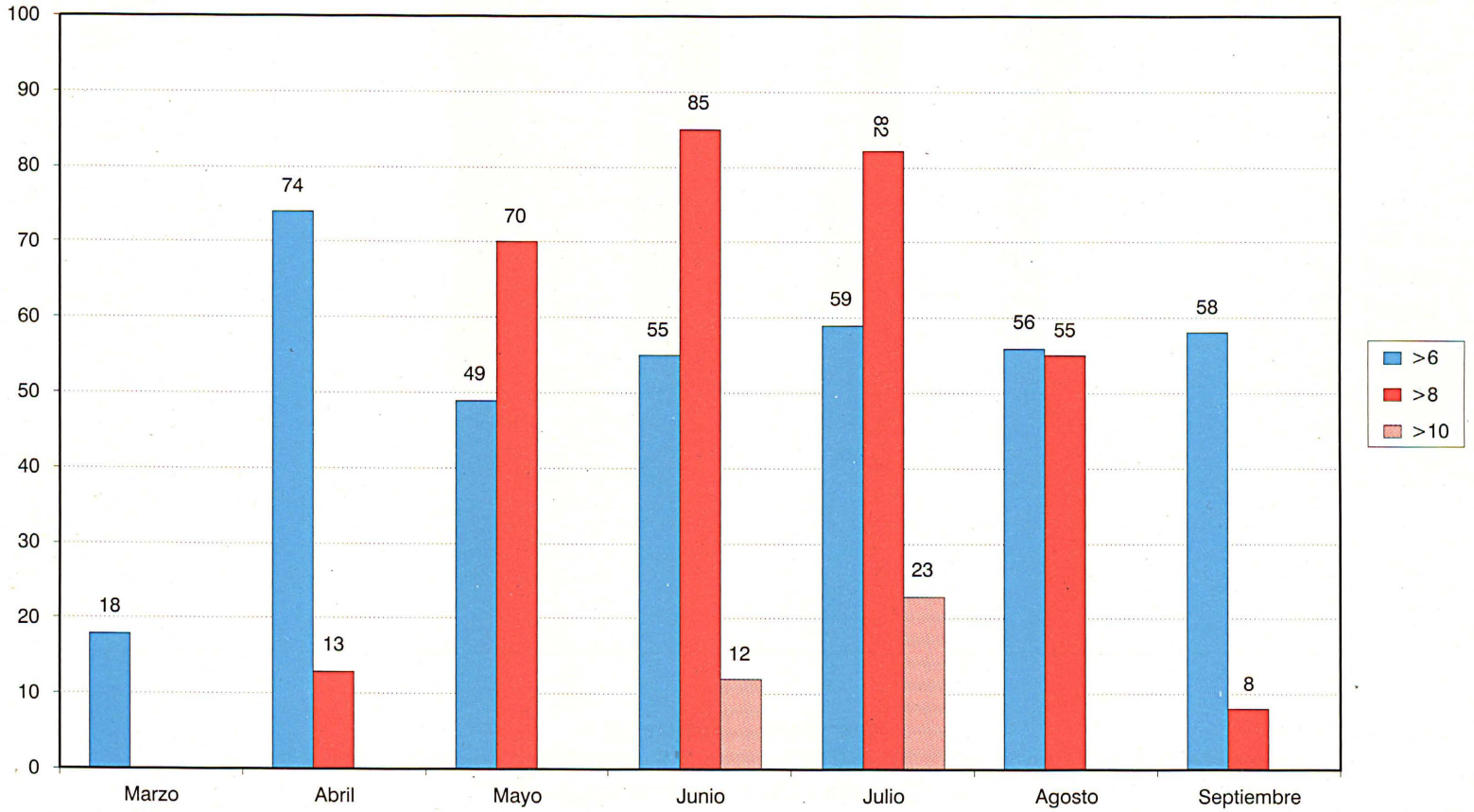
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
CIUDAD REAL - AÑO 2005



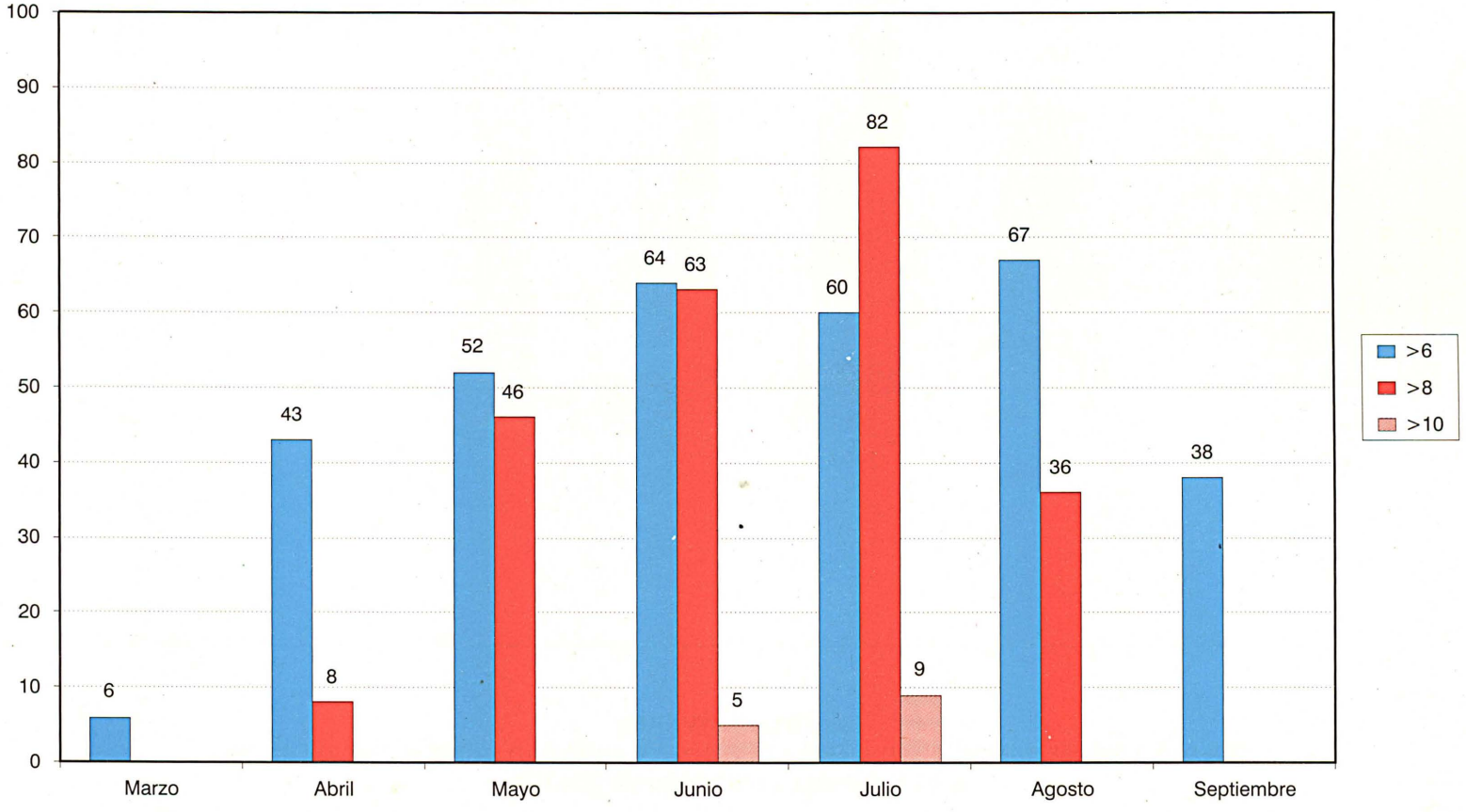
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
A CORUÑA - AÑO 2005



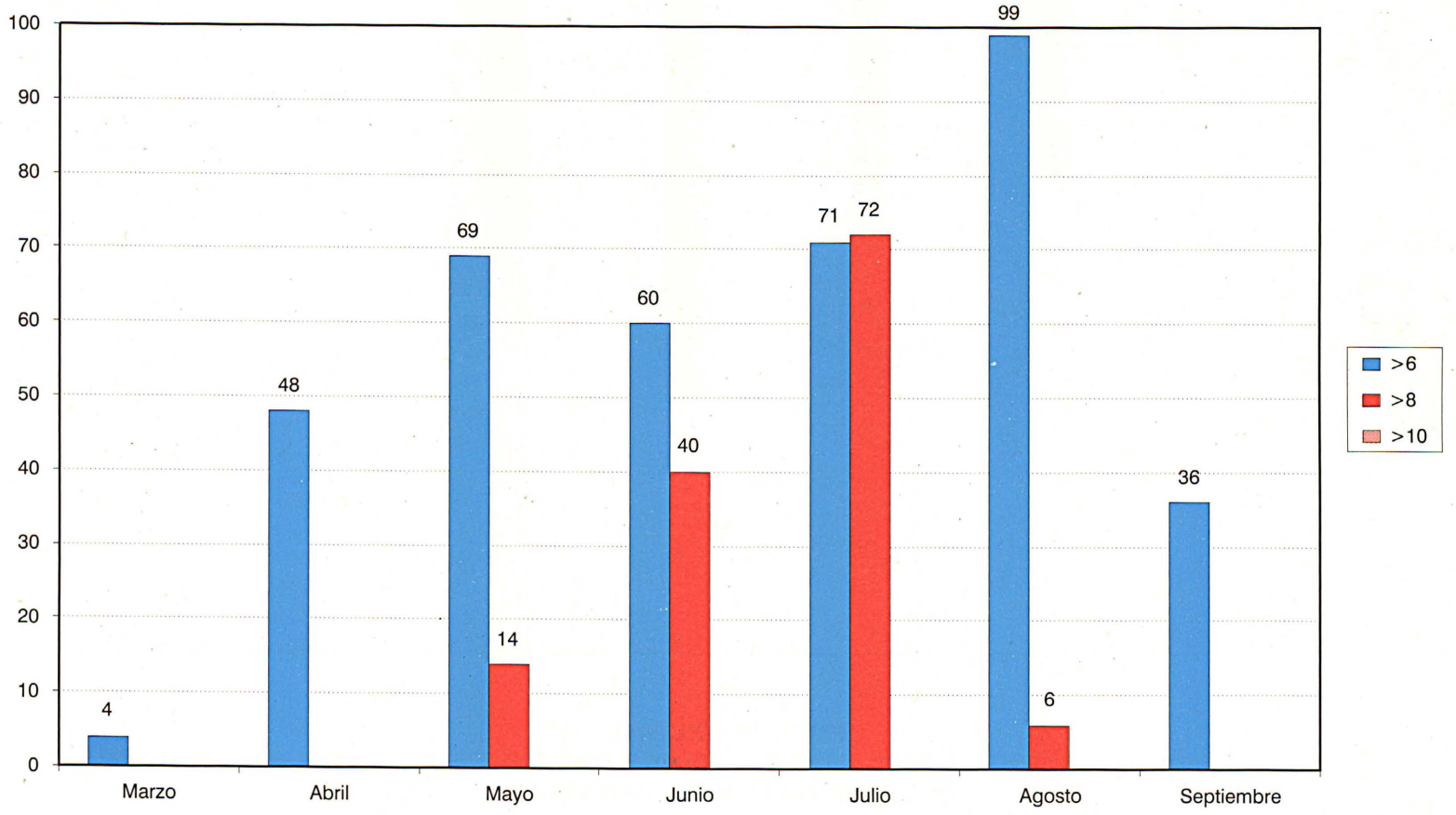
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
GRANADA - AÑO 2005



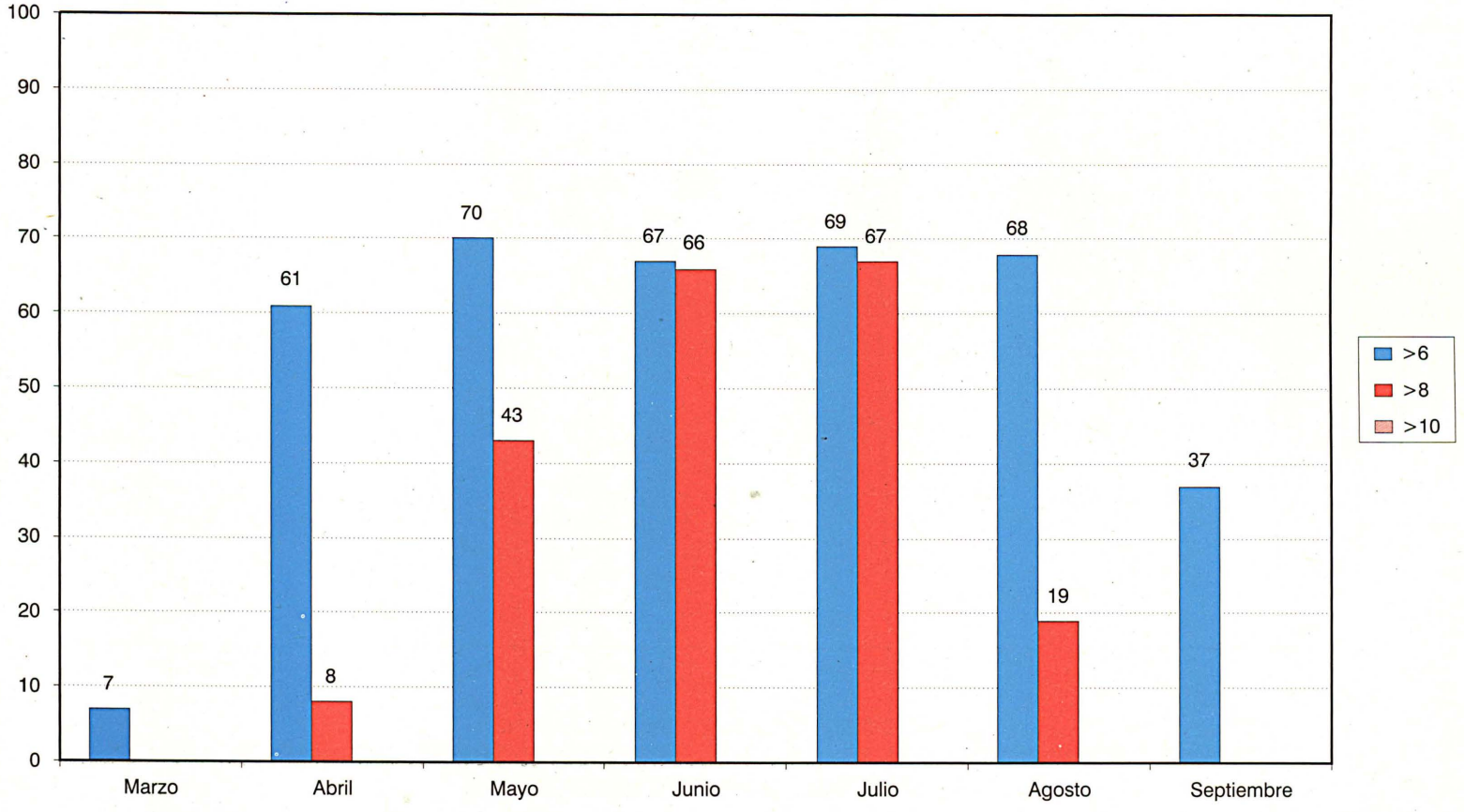
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
MADRID - AÑO 2005



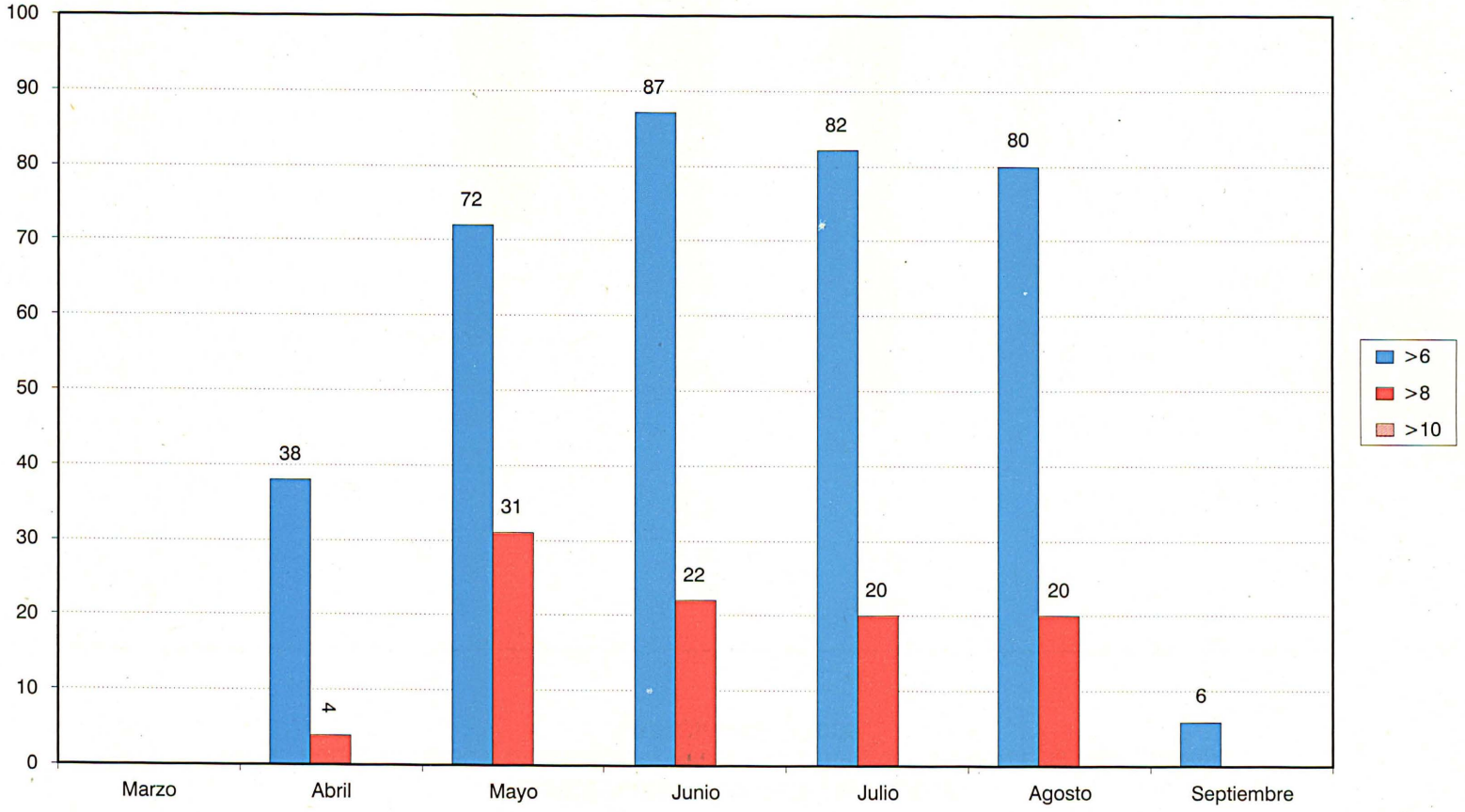
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
MÁLAGA - AÑO 2005



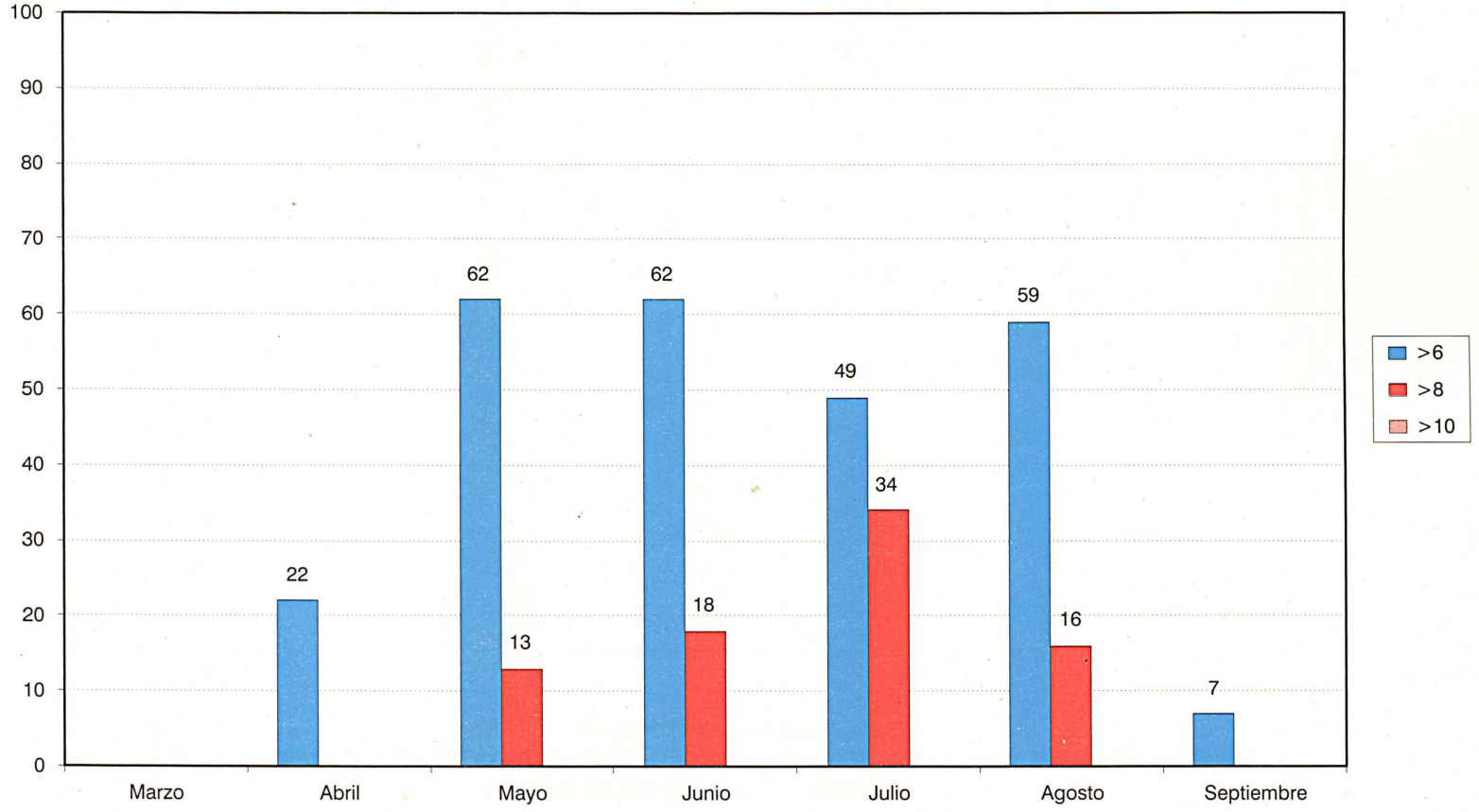
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
MURCIA - AÑO 2005



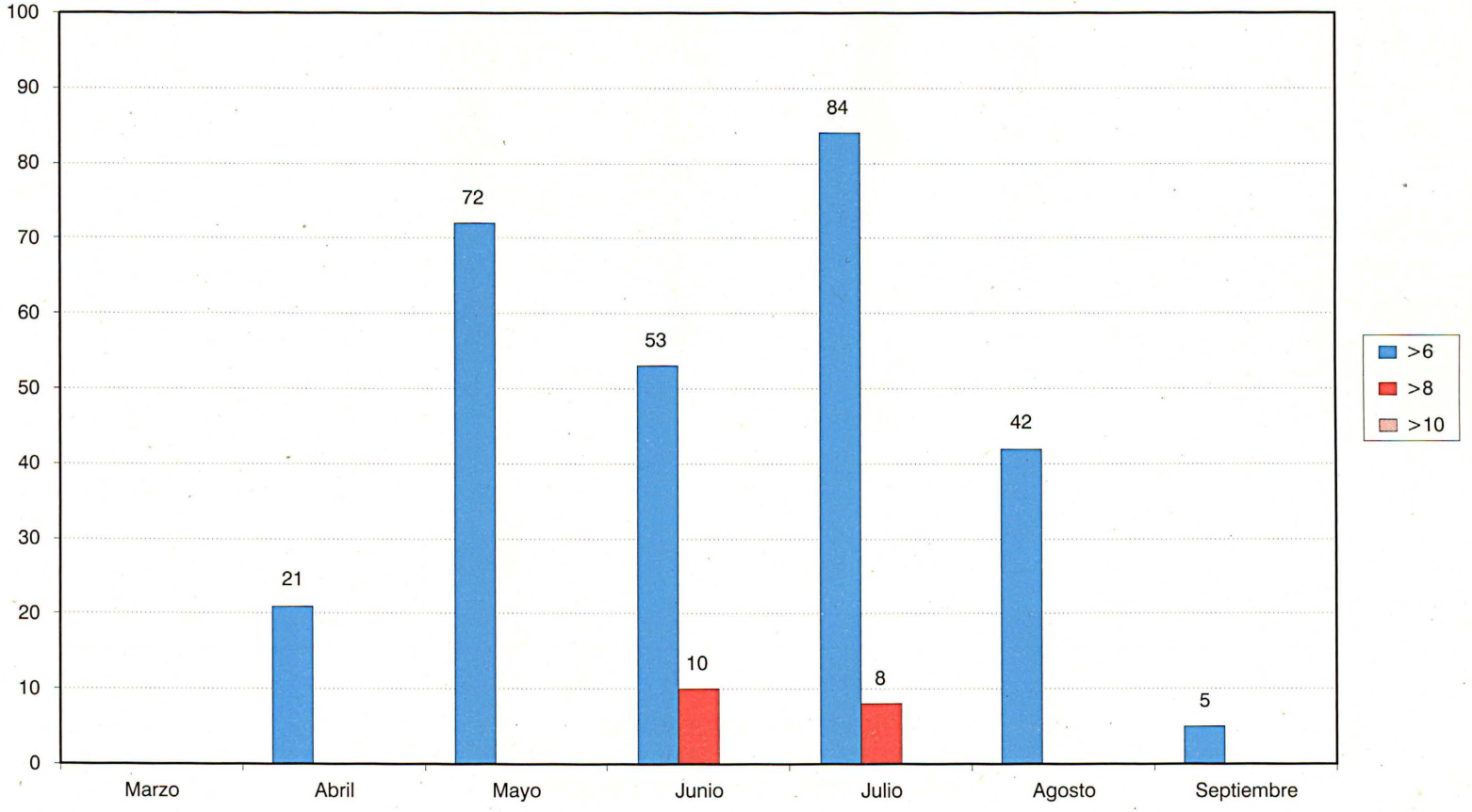
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
PALMA DE MALLORCA - AÑO 2005



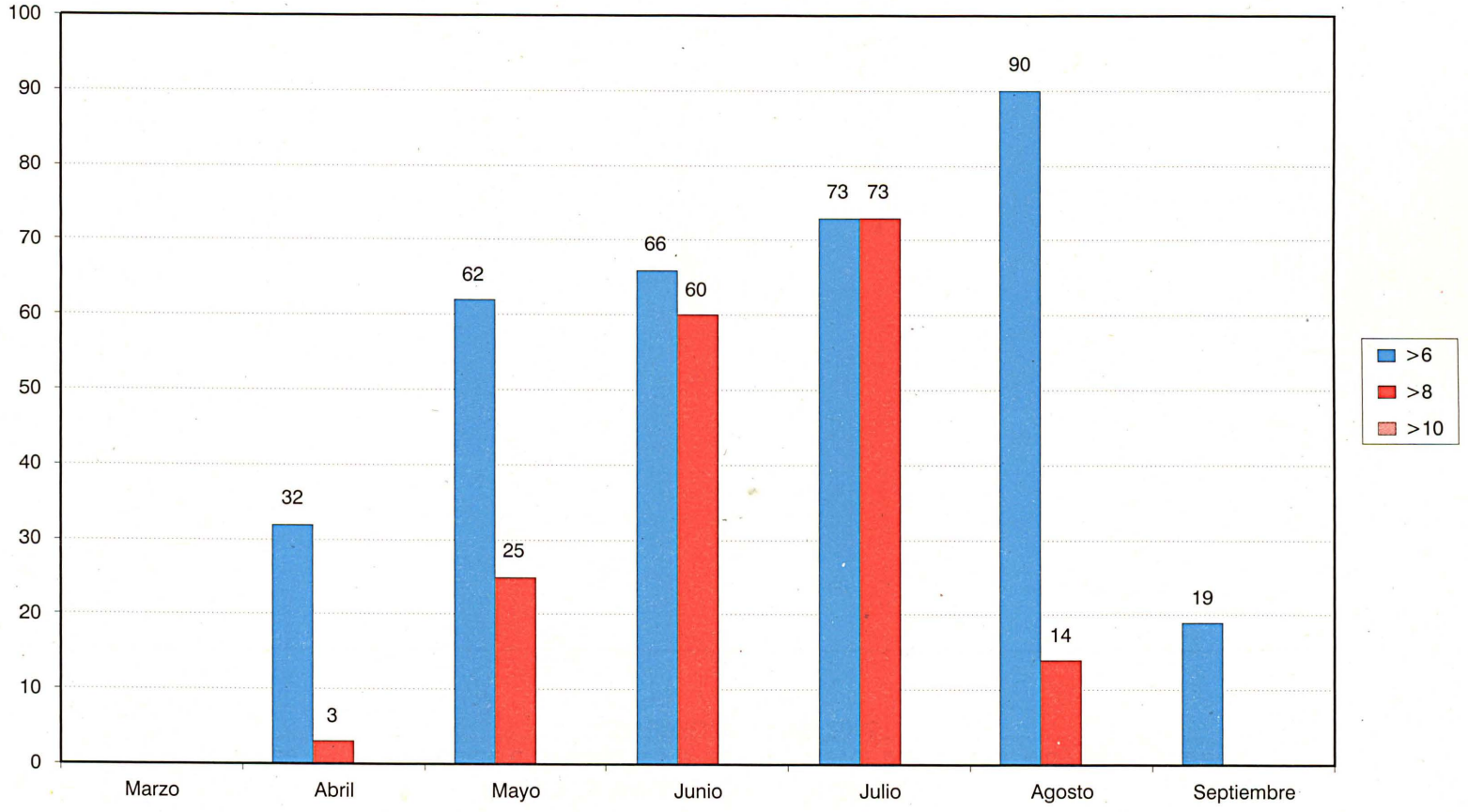
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
SANTANDER - AÑO 2005



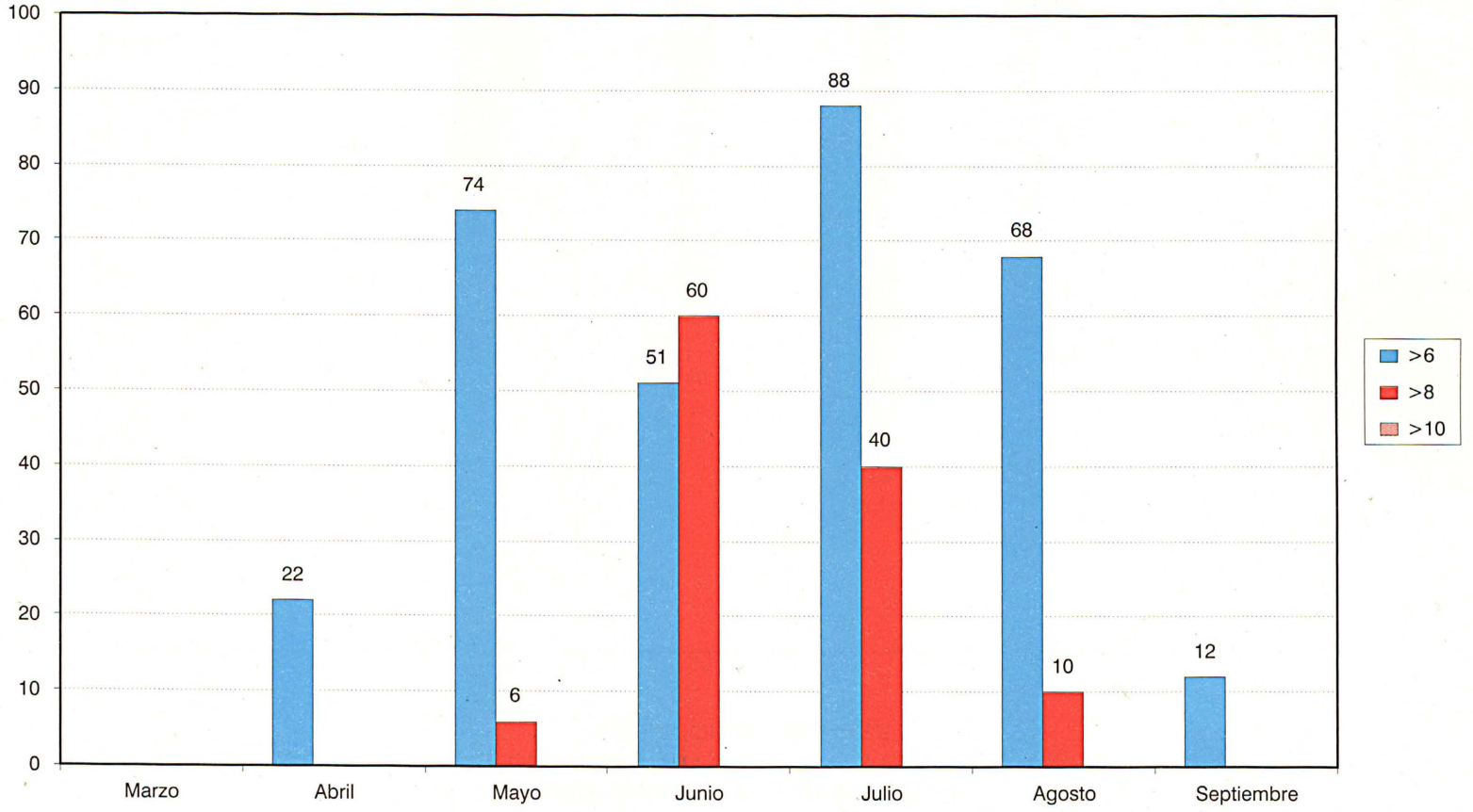
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
VALENCIA - AÑO 2005



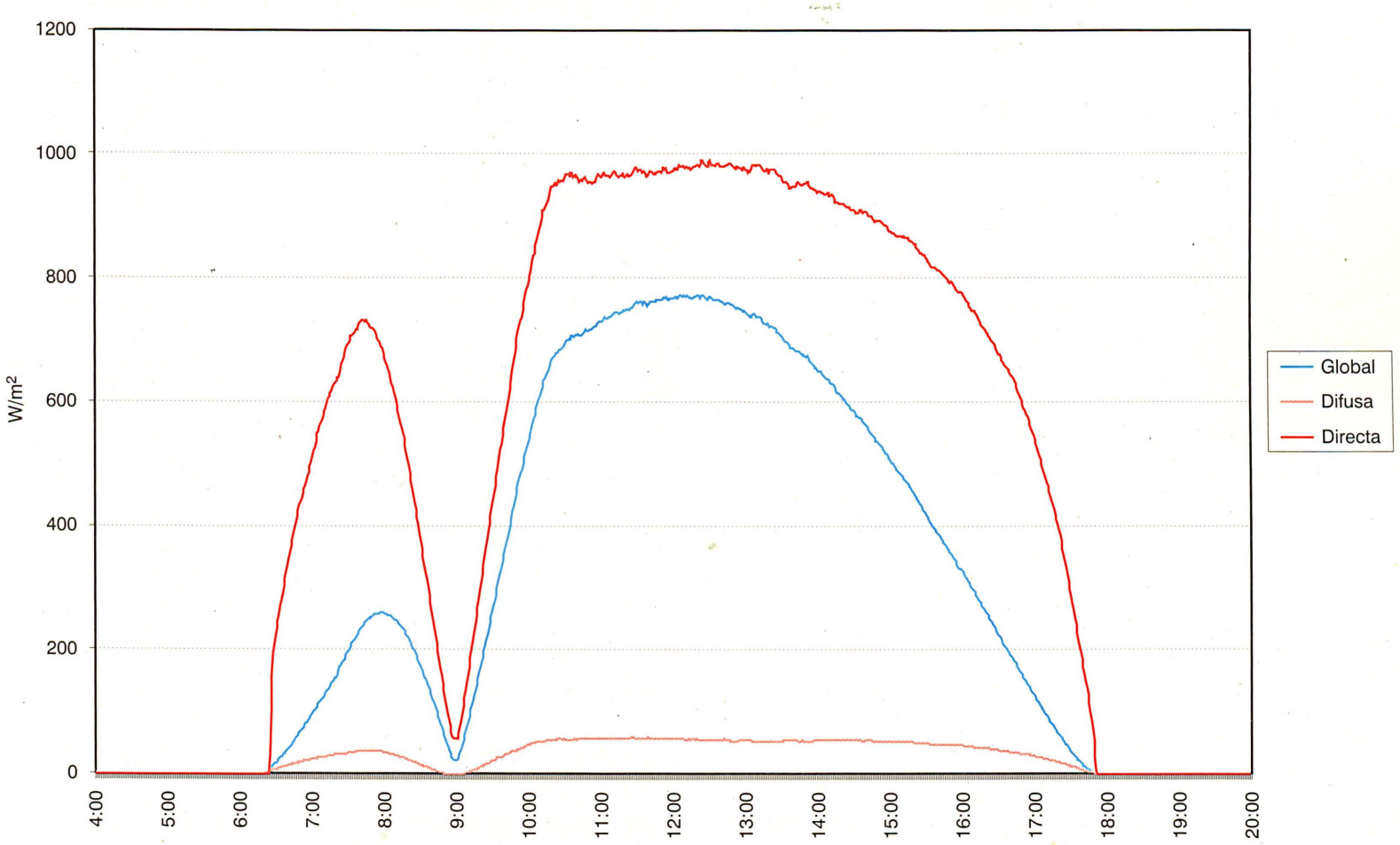
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
VALLADOLID - AÑO 2005



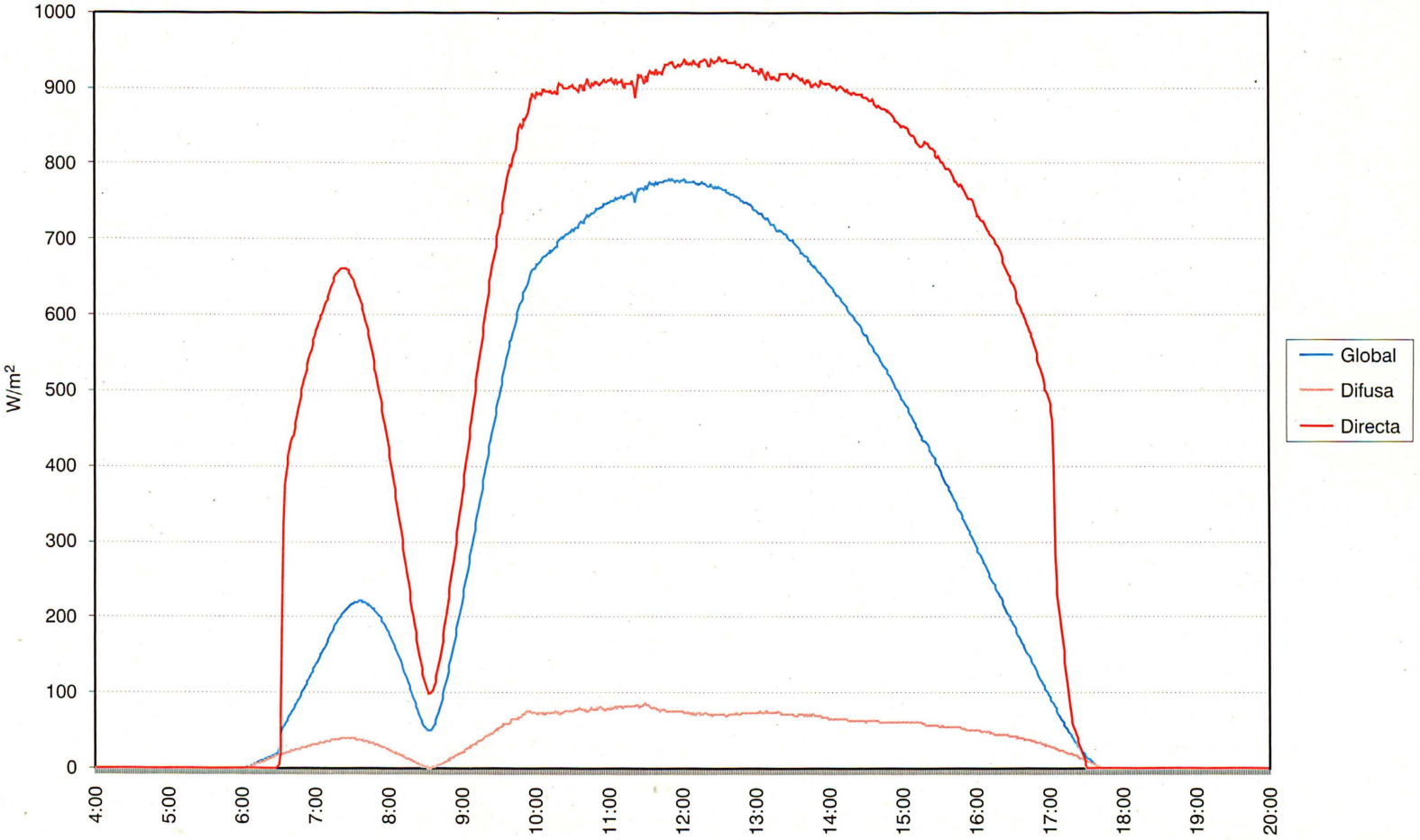
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
ZARAGOZA - AÑO 2005



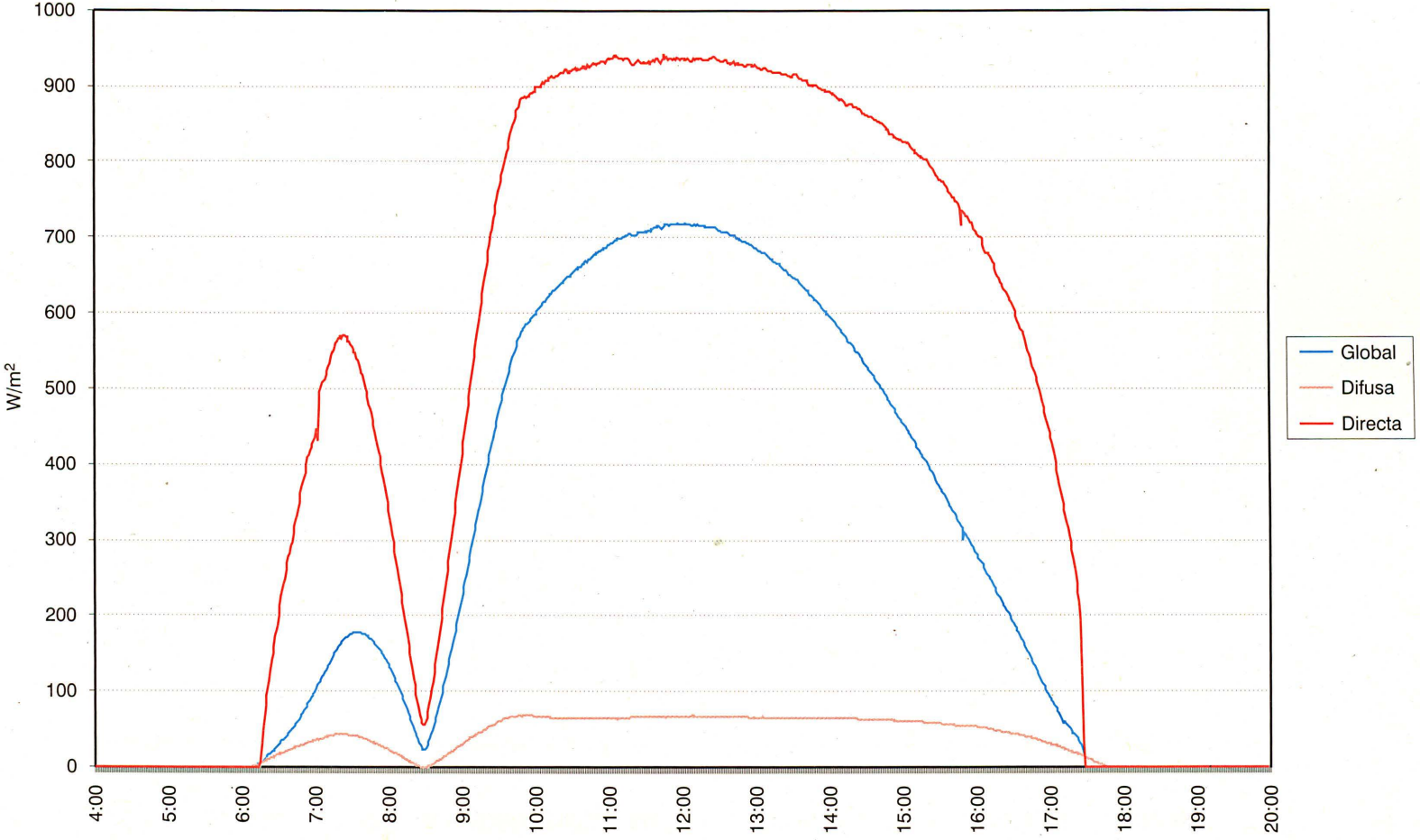
EVOLUCIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR - DÍA 3/10/2005 (ECLIPSE ANULAR) - MADRID



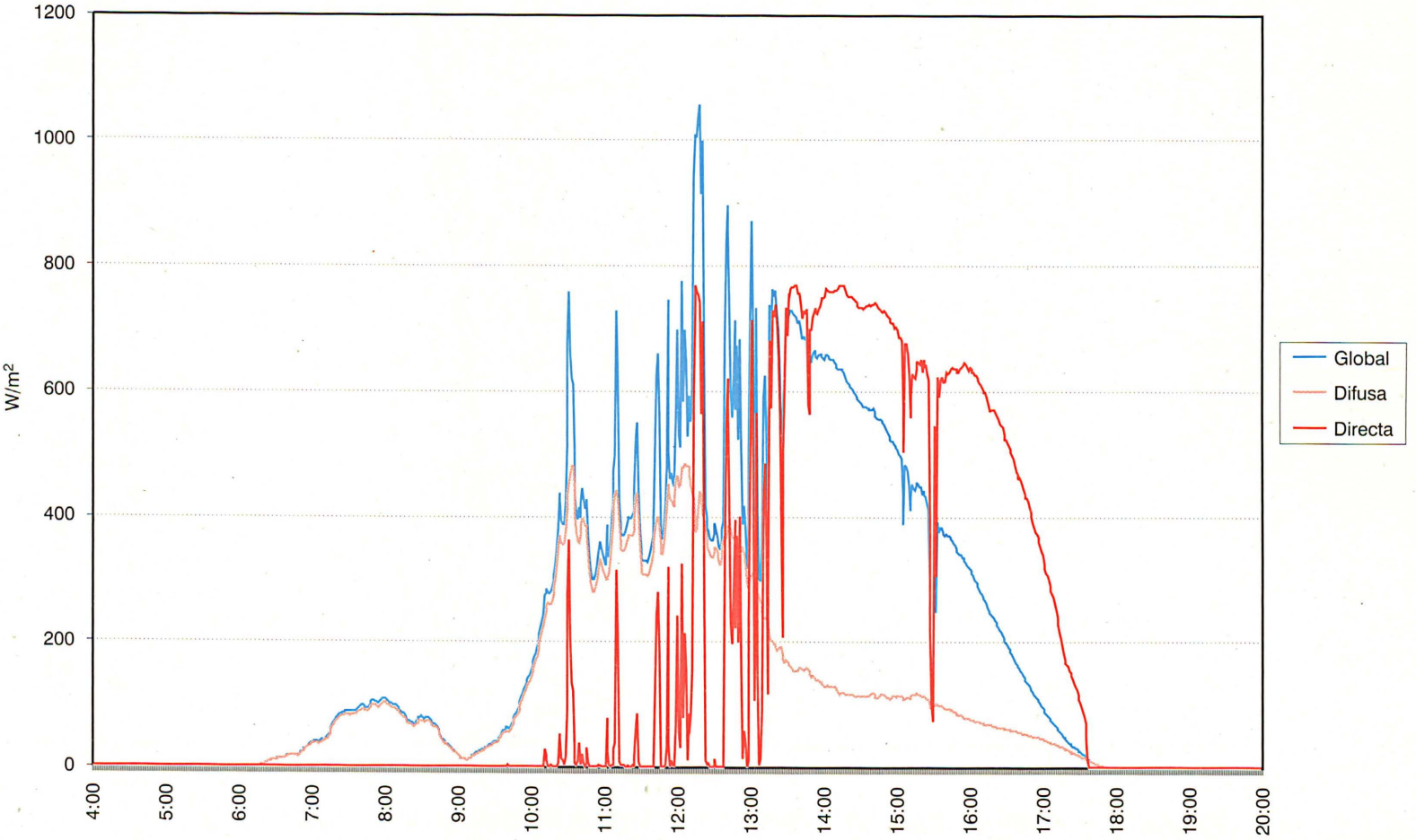
EVOLUCIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR - DÍA 3/10/2005 (ECLIPSE ANULAR) - BADAJOZ



EVOLUCIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR - DÍA 3/10/2005 (ECLIPSE ANULAR) - A CORUÑA



EVOLUCIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR - DÍA 3/10/2005 (ECLIPSE ANULAR) - MURCIA



DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL

PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS DESASTRES NATURALES

A través de la historia queda constancia de la dependencia tan profunda que tiene la humanidad respecto al comportamiento del tiempo. Prácticamente, en todas las etnias y civilizaciones hay antecedentes de acontecimientos meteorológicos extremos referidos a diferentes variables que tanto por exceso como por defecto han causado serias alteraciones, como es el caso de fuertes precipitaciones que junto a perdidas de vidas han llegado a alterar la fisonomía del ámbito geográfico o bien de sequías que han causado hambre y diezmado a la población.

Esto queda constatado a través de diferentes narraciones de antiguas civilizaciones en las que se detallan acontecimientos atmosféricos extraordinarios. Se habla de astutos hombres que almacenaban víveres cuando las condiciones meteorológicas eran favorables, disponiendo de un elemento de dominio para aquellos que carecían. A lo largo de la historia hay constancia de la existencia de catástrofes naturales, ya en el Antiguo Testamento se describe una desastrosa inundación con lluvias torrenciales. En la antigua Grecia y otras civilizaciones se creía que el tiempo estaba determinado por los dioses y su violencia manifestaba la ira o enfado. También Aristóteles en el siglo IV antes de Cristo escribió una de las primeras obras en meteorología considerando a los vientos como el pulmón de la tierra.

El tiempo juega una importante función en amplias facetas de la sociedad, ya que entran en juego grandes cantidades de dinero y sobre todo, en muchos casos, la vida de los ciudadanos incluyendo su salud y su seguridad. Estas premisas hacen que el papel de los Servicios Meteorológicos sea tal, que sus productos tengan cada día mayor demanda y más teniendo en cuenta los avances tecnológicos y de comunicaciones que permiten una mejor precisión, fiabilidad y distribución de la información, así como una mejor comprensión de todos aquellos aspectos relacionados con el clima y el tiempo.

Una de las principales funciones de los servicios Meteorológicos es proporcionar puntual información sobre acontecimientos relacionados con el tiempo, el clima y el agua. Esta es una de las actividades mejor percibidas y apreciadas por el público, porque de su correcta aplicación, se obtiene una valiosa información, no sólo para salvar vidas y bienes, sino que contribuye también al desarrollo económico y social de las naciones.

Los desastres naturales se encuentran íntimamente relacionados con los procesos de desarrollo humano y miles de millones de personas en más de cien países se ven expuestas periódicamente a terremotos, ciclones tropicales, inundaciones o sequías. No sólo se destruyen infraestructuras, se deterioran los medios de subsistencia y se pierden vidas humanas, sino que además existe una interacción con otro tipo de problemas como económicos, políticos, sanitarios o ambientales.

Por tanto, estos acontecimientos están relacionados con el hombre desde el comienzo de su existencia, lo que no quiere decir que haya que tomar una actitud fatalista ante ellos, sino que hay que poner toda la tecnología existente y concienciación suficiente para preparar sistemas de alerta temprana que permitan prevenir y mitigar los efectos que producen.

El uso adecuado de la información meteorológica a través de programas dedicados a la predicción de condiciones meteorológicas extremas permitirá proteger y salvaguardar la vida humana. Este aspecto es de especial importancia y constituye una demanda social de primera necesidad el disponer de procedimientos adecuados para avisar sobre

aquellas situaciones meteorológicas que alteren la vida de los ciudadanos o la pongan en peligro.

CONCEPTO DE DESASTRES NATURALES

Cada vez se oye hablar más de desastres naturales y cabe preguntarse, si en realidad han ido aumentando o lo que se está produciendo es un mayor impacto en los sectores económicos y sociales que determina que acontecimientos de este tipo estén en los medios de comunicación y en las mentes de las gentes. Precisamente, ese mayor impacto vendría determinado por un aumento de la población en los últimos decenios, cuyo asentamiento se realiza en zonas próximas al mar o a los ríos por su especial atractivo en cuanto a la riqueza del suelo, por la pesca o como lugar de recreo por las posibilidades que proporcionan y hay que tener en cuenta que estos lugares son especialmente vulnerables por el alto riesgo que representan. Además, el encarecimiento del suelo en las zonas más protegidas ha dado lugar a desarrollos urbanísticos en barrancos, laderas empinadas, zonas inundables o en las proximidades de plantas industriales o sistemas de transportes nocivos o peligrosos.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que por muchos fenómenos meteorológicos extraordinarios y extremos que haya, no tendrán la calificación de desastres mientras no produzcan consecuencias o impactos en la sociedad, ya que por sí solas esas condiciones extremas no se pueden calificar de desastres, sino que tal denominación está determinada por la interacción de las mismas con las personas y el entorno.

Cuántas veces se producirán intensas tormentas, fuertes vientos,... en zonas del planeta de las que no tengamos noticia por estar deshabitadas o no existir elementos económicos que midan sus repercusiones. Desgraciadamente, cuando existen asentamientos de personas, aunque sea en zonas no muy pobladas y se producen episodios de fenómenos adversos que originan desgracias con pérdidas de vidas, como sucedió en el triste suceso del Camping de Las Nieves en Biescas (Huesca) el 7 de agosto de 1996, como consecuencia de las inundaciones originadas por una fuerte tormenta, es cuando se define la categoría del fenómeno como un desastre natural y en este caso de tipo meteorológico. En este caso fallecieron 87 personas, arrastrados por una mezcla de agua, barro y bloques de piedra.

Por tanto, intervienen dos parámetros diferentes en la génesis de un riesgo meteorológico: un aspecto es el elemento extremo de la variables meteorológica y el otro es el perjuicio humano y socioeconómico generado. La ausencia de cualquiera de las dos componentes imposibilita el acaecimiento del riesgo meteorológico.

Por todo lo anterior se puede definir como **desastre natural,** incluyendo a los de tipo meteorológico, un alto trastorno en el funcionamiento de la vida ordinaria ocasionado por las fuerzas de la naturaleza, que afecta gravemente el desarrollo de las actividades pudiendo ocasionar deterioro o pérdida de vidas de hombres, de sus propiedades o del medio ambiente y del que no es posible a los afectados recuperarse usando sus propios recursos.

PREOCUPACIÓN POR EL TEMA

En particular, los vientos han atraído de forma especial tanto a los estudiosos como al hombre de la calle, de forma que narradores, agricultores, poetas y pescadores cuentan

como influyen los vientos de diferentes direcciones en sus lugares de observación sobre la cantidad de nubes, la lluvia, el aumento o el descenso de temperaturas, o incluso sobre la llegada de plagas que pudieran afectar a los animales o las plantas. Era tal su poderío y seducción que incluso la mitología le asignó un dios que los representaba como es Eolo.

Hoy en día los conceptos han ido cambiando y frente al cúmulo de opiniones populares sobre el comportamiento de la atmósfera existe una ciencia, que es la Meteorología, que respalda y aplica las bases de la física a la máquina atmosférica. Es esa máquina térmica existe una distribución de energías que tienden, como en cualquier sistema físico a buscar el equilibrio, así el exceso de calor recibido del sol en las regiones ecuatoriales es transportado por corrientes de aire, que se desplazan con relativa rapidez y por corrientes oceánicas mucho más lentas hacia latitudes medias y altas, mientras que existe un cierre del ciclo por un desplazamiento inverso de corrientes con masas de aire más frío procedentes de latitudes más altas hacia el Ecuador.

Este sería un esquema muy simplista de la circulación general atmosférica, pero la desigual distribución de tierras y mares y la rotación de la tierra complican esta configuración inicial y el mantener el equilibrio de la máquina atmosférica es mucho mas complicado. Son necesarias, a veces válvulas de escape que liberen una energía acumulada que caso de no hacerlo, darían lugar a un excesivo calentamiento del planeta. Este es el caso y el origen de algunos desastres meteorológicos como pueden ser los ciclones y las propias tormentas, cuya presencia indeseada constituye una garantía de continuidad del propio planeta

En los últimos años han surgido nuevas tecnologías y los avances han sido extraordinarios lo que permite un conocimiento mas detallado y rápido de la atmósfera. Ya queda muy lejano el lanzamiento del Nimbus 3 en 1969 que llevaba incorporados dos sensores infrarrojos y que hoy es sustituido por los satélites METEOSAT de segunda generación (MSG) que disponen de 12 canales.

El radar meteorológico constituye otra herramienta imprescindible para la estimación de precipitaciones, tanto de forma directa como a través de diferentes productos derivados que se pueden deducir.

No hay que olvidar dentro de los grandes desarrollos la incorporación de los detectores de descargas eléctricas que permiten definir el grado de intensidad de la actividad tormentosa y la evolución de las células y supercélulas convectivas.

En cuanto a proporcionar productos meteorológicos que contribuyan a la protección y seguridad de la vida de las personas es una de las funciones esenciales de cualquier Servicio Meteorológico, pero es a finales del siglo XX cuando se ha comenzado a prestar especial atención a los desastres naturales considerando tanto las consecuencias y secuelas que deja en la población como las causas y génesis de los riesgos. De esta forma, surgen los conceptos de prevenir y mitigar en paralelo con los avances tecnológicos y con la consideración sobre si la propia humanidad está impulsando los procesos de riesgo. Poco a poco, se estaba pasando de una adaptación al medio natural de las poblaciones a un intento de someter el medio al hombre en contra de la propia naturaleza.

Una labor destacada de los años 90 que contribuyó a la divulgación y concienciación de estas situaciones de especial riesgo, fue el establecimiento del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales, establecido por la asamblea General de

las Naciones Unidas. Su objetivo era reducir las pérdidas de vidas, los daños materiales y consecuencias sociales y económicas.

Entre los objetivos comunes que se cuentan como más destacados figuran los siguientes:

1. Concienciar a los distintos Organismos implicados en las economías de los países y en la protección de los ciudadanos sobre la importancia que tiene el disponer de sistemas de prevención de desastres a la hora de planificar sus actividades.

2. Concienciar sobre la importancia de la información meteorológica como componente crítico a la hora de diseñar sistemas de alerta que permitan disponer de un mundo mas seguro.

Para conseguir estos objetivos se hace necesaria una fuerte coordinación entre los responsables de la gestión de los riesgos y los servicios meteorológicos para desarrollar capacidades que permitan un menor impacto de los riesgos naturales. Los nuevos desarrollos meteorológicos que se realicen deben ir encaminados a la detección de desastres meteorológicos de manera temprana, teniendo en cuenta que éstos se pueden considerar en dos categorías según su forma de presentarse:

- *Inminentes.* Es el caso de fenómenos que se producen con tal rapidez que el proceso de detección, aviso, comunicación y respuesta es muy difícil (crecidas repentinas, tormentas, tornados...).

- *De desarrollo más lento.* En este caso se deben emitir avisos con tiempo suficiente para que se tomen medidas por quien corresponda. Para estas ocasiones debe prevalecer la antelación sobre la precisión del aviso.

Desde el punto de vista meteorológico el principal apoyo va a consistir en la predicción antes, durante y después del fenómeno adverso para proporcionar información que contribuya a mitigar sus efectos sobre la comunidad. Desgraciadamente, no siempre se puede predecir, exactamente, la cantidad y el lugar concreto donde se van a originar, pero se cuenta con herramientas suficientes para hacer una vigilancia meteorológica basada en satélites, radares, redes de descargas eléctrica, estaciones automáticas, modelos numéricos e integración de las tecnologías anteriores.

A veces, sin llegar a originarse desastres meteorológicos, se producen condiciones meteorológicas que originan:

- Alteraciones en el desarrollo de la vida ordinaria

- Daños leves a las personas

- Pérdidas materiales de menor cuantía a los bienes particulares o a las estructuras

En este caso hay que hablar de adversidades meteorológicas y también habrá que buscar los procedimientos de predicción y respuesta por las consecuencias que pueden originar.

FASES DE LUCHA

En la lucha contra los desastres naturales se pueden considerar cuatro fases importantes:

- Preparación
- Mitigación
- Respuesta
- Recuperación

Para cada una de estas actuaciones los Servicios Meteorológicos tienen una función especifica con la que habrá que contar como elemento básico a la hora de realizar las planificaciones concretas. La **preparación** consiste en realización de actividades preventivas con la antelación suficiente. Dentro de este aspecto se pueden considerar los estudios necesarios con la información disponible de las bases de datos climatológicos, para conocer la probabilidad de que se produzcan determinados fenómenos, su frecuencia y duración, así como las zonas más afectadas por ellos. Este aspecto constituye la base para la evaluación de riesgos y el análisis de la vulnerabilidad.

La **mitigación** está dirigida en preparar sistemas que contribuyan a la eficacia de la respuesta de emergencia cuando esta se produzca. En este sentido los Servicios Meteorológicos deben elaborar Planes de actuación que incluyan las diferentes variables a las que prestar especial seguimiento y vigilancia.

La **respuesta** se considera el conjunto de actuaciones para proteger la vida humana y los bienes más importantes. Básicamente, consiste en una vez detectado el fenómeno, tomar las acciones necesarias para apartar a la gente del peligro y poner a resguardo al máximo los bienes e infraestructuras.

Es el momento en el que los avisos y predicciones que elaboran los Servicios Meteorológicos lleguen de forma eficaz, para lo que se deben organizar de antemano los sistemas y la coordinación necesaria con los responsables de la protección civil para que reciban una información inmediata y segura sobre la situación y evolución atmosférica. Es cuando se pone en práctica todas las actuaciones contenidas en los Planes elaborados en las fases anteriores.

Respecto a la **recuperación** consiste en el conjunto de actividades posteriores al impacto para que las comunidades afectadas se recuperen. En este momento sigue siendo muy importante la información meteorológica, ya que de su conocimiento y de la evolución de las variables atmosféricas dependerá el ritmo de las actividades de restablecimiento de la normalidad en las zonas afectadas.

ACTUACIONES INTERNACIONALES

La Organización Meteorológica Mundial ha establecido un Programa para la Prevención y Mitigación de Desastres meteorológicos. Se trata de establecer un marco de actuaciones entre sus 187 países miembro que permita desarrollar un número suficiente de productos y servicios que sirvan para contribuir a la lucha contra los Desastres Meteorológicos.

Como soporte para conseguir los objetivos establecidos cuenta con la información procedente del Sistema Mundial de Observación que proporciona información sobre el estado de la atmósfera que rodean a todo el globo proporcionada por 14 satélites meteorológicos, cientos de boyas oceánicas, observaciones a bordo de barcos y aviones y casi 10.000 estaciones meteorológicas en tierra.

La relación de los desastres meteorológicos que se pueden producir a nivel mundial no es escasa y en la memoria de todos están acontecimientos recientes como el Tsunami que asoló las costas del índico durante el pasado año 2005 o el tristemente recordado huracán Katrina que afectó a Estados Unidos a finales de agosto.

Uno de los desastre más frecuentes y con peores consecuencias son los ciclones tropicales o huracanes, ya que más de 119 millones de personas están expuestas anualmente a ellos repartidos en un total de 84 países, muchos de los cuales tienen zonas costeras densamente pobladas. En muchos casos los daños causados por los ciclones no son tanto debidos a los vientos huracanados que los acompañan sino debidos a inundaciones, crecidas repentinas, deslizamientos de tierras...Todos estos efectos secundarios producen daños añadidos en una población vulnerable desde el punto de vista social y económico acompañada de deficiencias en los sistemas de alerta temprana.

En el caso de los huracanes o ciclones tropicales, dentro del Programa para la Prevención y Mitigación de Desastres Meteorológicos de la OMM, existe una cobertura de Centros dedicados a informar sobre su presencia y evolución y que se encargan de proporcionar avisos tempranos sobre las características que los acompaña y la trayectoria esperada. Estan localizados en Honolulu (Hawai, USA), La Reunion (Francia), Miami (Florida, USA), Nadi (Fiji), New Delhi (India) y Tokyo (Japón), así como otros Centros de Observación de Ciclones tropicales (TCWCs) en Brisbane, Darwin, Perth, Port Moresby y Wellington además de los Centros Nacionales que los países sometidos a este riesgo deciden instalar para sus propias necesidades.

ACTUACIONES EN ESPAÑA

Aunque las directrices marcadas por los organismos internacionales marcan las pautas a seguir en cada país, sin embargo, es responsabilidad primordial de cada uno proteger a su pueblo, su infraestructura y otros bienes nacionales de los efectos de los desastres naturales, así como de adoptar medidas para reducir la vulnerabilidad de la población en las zonas expuestas a riesgos naturales.

En España, afortunadamente, no se generan algunas de las condiciones extremas antes mencionadas, especialmente los ciclones tropicales que son uno de los desastres meteorológicos más devastadores, sin embargo sí hay otras específicas de nuestras latitudes como pueden ser las precipitaciones fuertes, los vientos fuertes, las tormentas, las nevadas intensas, las olas de frío y calor, las galernas, las risagas...y otro fenómenos que, sin ser puramente meteorológicos, cuentan con una fuerte componente como son los incendios forestales, los aludes o las inundaciones.

Para cubrir las emergencias que emanan de condiciones meteorológicas que puedan alterar el ritmo de vida de los ciudadano o poner en riesgo sus vidas, se dispone del Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos que define las variables meteorológicas que se deben considerar en todo el territorio nacional, con especial atención a las singularidades regionales e incluso locales. Dadas las características tan diferentes de nuestro país de unas zonas a otras, no se consideran los mismos

fenómenos en todas ellas, si bien hay algunos comunes como son las lluvias, vientos fuertes o tormentas. Otras como aludes, polvo en suspensión...,están referidas a las zonas en que se producen con más incidencia.

Los umbrales o niveles a partir de los cuales se emite el aviso correspondiente, también son diferentes para cada variable, según la zona de España y se determinan de acuerdo con las diferentes protecciones civiles y las condiciones climáticas locales. Además, el Plan establece los protocolos y sistemas de información para conocimiento de la población y de los Organismos de Protección Civil que son responsables de la gestión de este tipo emergencias.

Para poder atender de forma adecuada los compromisos que la sociedad presenta en la previsión y estudio de las situaciones meteorológicas extremas se cuenta con una avanzada tecnología basada en tres pilares fundamentales:

- Vigilancia continuada mediante satélites, radares y estaciones de observación.
- Utilización de modelos físico-matemáticos de simulación de la atmósfera.
- Sistemas informáticos de gran capacidad. Se dispone de un potente ordenador, adquirido últimamente, con una inversión de 8.427.000 euros. Es un CRAY-X1 con una potencia de pico de cálculo, en su configuración final, de 1.178 Gigaflops (1,1 billones de operaciones por segundo)

Para la vigilancia mencionada se cuenta con:

- Red de 15 radares meteorológicos, que permite detectar el movimiento de las partículas de la nube para ver su desplazamiento y deducir los campos de viento y la intensidad de la precipitación.
- Red de 15 detectores de descargas eléctricas para conocer el número de rayos caídos.
- Estaciones de recepción de imágenes de satélite (METEOSAT, TIROS, GOES...)

Es responsabilidad de los Grupos de Predicción y Vigilancia, existentes en los Centros Meteorológicos Territoriales, la elaboración de los Boletines de información y evolución de la variables atmosféricas correspondientes a su área geográfica afectada, así como de la transmisión de la información a los responsables de Protección Civil en las Comunidades Autónomas y de las Delegaciones y Subdelegaciones del Gobierno. Al mismo tiempo, el Centro Nacional de Predicción, en contacto permanente con los Centros Territoriales, reenvía esta información al Centro Operativo de la Dirección General de Protección Civil, con objeto de asegurar la recepción.

Con objeto de unificar y extender los avisos a la población por parte de los Servicios Meteorológicos, existe ahora mismo un proyecto europeo llamado EMMA (European Multiservice Meteorological Awarnes) por el que a través de Internet y de una forma gráfica por un sistema de colores que se asociarán con niveles de peligro se podrá dar a conocer en unos mapas europeos los países y zonas que tienen condiciones meteorológicas extremas.

CONCLUSIONES

Se cuenta en la actualidad con un desarrollo tecnológico que puede ser utilizado como herramienta para la ayuda en la lucha contra los desastres naturales y sin duda, se irá ampliando este aspecto en los años venideros, pero lo verdaderamente importante es que, por parte de los Servicios Meteorológicos, figura la inquietud de considerar entre sus objetivos mas importantes el proporcionar la mejor información meteorológica con objeto de asegurar una mayor protección a la economía de los países y sobre todo, incrementar la seguridad de la población ante situaciones meteorológicas especialmente adversas.

La Meteorología entendida es este sentido de integración en diversos sectores de la actividad económica y social de los países es un concepto que, poco a poco, está asumiéndose por la sociedad española y además es contemplado como elemento importante a tener en cuenta en otras facetas cono la conservación del medio ambiente.

Las argumentos anteriores y las iniciativas llevadas a cabo en este terreno, además de los continuos desarrollos tecnológicos, permitirán ir avanzando en la prevención de los desastres meteorológicos, siempre teniendo en cuenta que los fines perseguidos no se conseguirán si no se cumplen dos requisitos esenciales: suministro inmediato de información a los usuarios y adopción de medidas urgentes por parte de quien corresponda. Para conseguir estos fines es imprescindible la coordinación con diferentes organismos, pero especialmente con aquellos que tienen bajo su responsabilidad los diversos aspectos que abarca la protección civil.

M.ª del Milagro García-Pertierra Marín
Cuerpo Superior de Meteorólogos del Estado
Jefe del Servicio de Protección Civil e Instituciones Públicas

Día Meteorológico Mundial 2005

La Ministra de Medio Ambiente con los tres premiados, D. Leonardo Vizcaíno Mora, D. Francisco Román Trigo y D. Pedro Tomás Prieto, El Secretario General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático y el Director General de INM
(Foto: María Teresa Heras)

COLABORACIONES

SOMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO DEL INICIO DE LA CONVECCIÓN. ALGUNOS TRABAJOS REALIZADOS EN EL INM

Ramón Pascual Berghaenel
Meteorólogo del GPV
CMT en Catalunya
INM

De los tres ingredientes fundamentales necesarios para el desarrollo de fenómenos convectivos en la atmósfera: inestabilidad, humedad y mecanismo de disparo (Doswell *et al.,* 1996), es este último el que está actualmente concentrando la máxima atención y al estudio del cual se está dedicando un mayor esfuerzo en varios grupos de investigación en EE.UU. (por ejemplo, en el Nacional Center for Atmospheric Research) y también, más modestamente, en el INM. El análisis de las características y distribución espacio-temporal de los procesos atmosféricos de diferentes escalas que llevan al **inicio o disparo de la convección** es fundamental para poder llevar a cabo una predicción inmediata *(nowcasting)* suficientemente buena del desarrollo de las nubes tormentosas.

Introducción

Para presentar rápidamente este tema y teniendo en cuenta donde se están realizando los avances más importantes en este campo de investigación, es ilustrativo, a modo de miniglosario, enumerar y comentar brevemente algunos de los términos anglosajones relacionados y sus variantes que es posible encontrar en la bibliografía especializada.

- Términos generales como *thunderstorm nowcasting* o *lightning forecasting* se utilizan para hacer referencia a la cuestión general de pronóstico de tormentas.

- En lo que se refiere más concretamente al pronóstico del inicio de la convección aparecen expresiones como *convection initiation* o *triggering convection, nowcast thunderstorm initiation, initiation* o *onset of deep convection, time and space-specific locations of thunderstorm initiation.*

- Aparece también una multitud de expresiones referidas a las causas y/o lugares de inicio de la convección. Hay una cierta confusión en el uso de estos términos (aparente al menos para un lector no anglosajón), con algunas redundancias, uso de términos polisémicos o al contrario, uso de diferentes términos para definir los mismos conceptos. Por ejemplo, la hipótesis ya ampliamente contrastada de que en la gran mayoría de los casos la convección se inicia en fronteras o zonas de convergencia localizadas en las capas más bajas de la atmósfera, se muestra en expresiones como *boundary layer convergence fields, lines, zones* o *boundaries* y *boundary layer forcing mechanisms.*

- En cuanto a los diferentes tipos de zonas de convergencia identificadas y analizadas se puede hacer referencia a: *sea breeze fronts, gust fronts* o *thunderstorm outflows, converging air masses, clonfluent zones, horizontal convective rolls* [1],

[1] Los *horizontal convective rolls* (HCR) son vórtices de eje horizontal que se alargan en forma de tubos y que se desarrollan habitualmente sobre terreno llano y uniforme (o sobre agua) cuando hay suficiente cantidad de flujo superficial de energía y cizalla vertical del viento. Cuando varios de estos vórtices tubulares se disponen

synoptic fronts,urban heat island circulations, cloud shading boundaries, soil moisture/vegetation inhomogeneities, slope/valley circulations, dry lines, wind shift lines, terrain-induced convergence zones, trough lines, hot spots, etc. Es manifiesta por tanto la gran variedad fenomenológica estudiada con el fin de conocer, comprender y predecir los mecanismos que llevan al inicio de la convección.

El análisis cuantitativo de los procesos físicos concretos que inician la convección queda fuera del alcance de muchos grupos de investigación o proyectos pero sí es normalmente abordable la tarea de identificar aquellas zonas y momentos (a escala diurna y estacional y según la situación meteorológica a escala sinóptica y mesoescala) más favorables para la aparición de los chubascos o tormentas. La mayor parte de los trabajos recientes publicados en torno a esta cuestión vinculan el origen de la convección a **zonas de convergencia en la capa límite planetaria** [2] (Wilson y Schreiber, 1986; Koch y Ray, 1997), sin embargo, al no poder localizar en ocasiones dichas zonas de convergencia en capas bajas, se ha asumido que los mecanismos de disparo pueden estar también elevados (Wilson y Roberts, 2004). Aunque las zonas de convergencia pueden generarse a partir de patrones cinemáticos, como confluencias, líneas de cizalla, etc. a menudo surgen en zonas de contacto de distintas masas de aire y por eso se asocian habitualmente a **fronteras.**

Estas zonas de convergencia tienen, como se intuye al enumerarlas, dimensiones espacio-temporales muy variadas: desde los frentes de racha asociados a tormentas individuales hasta los frentes fríos de escala sinóptica. También se han identificado zonas de convergencia ligadas a la orografía/topografía, habitualmente bautizadas con el nombre del área geográfica en la que se encuentran, y a determinados sistemas de viento de escala regional o local. La capacidad de generar convección profunda duradera que tiene una línea de convergencia depende entre otros factores de la intensidad de la convergencia y del tiempo de permanencia que un campo de nubosidad previo o el recién surgido tenga cerca o sobre esa zona y por lo tanto, de la velocidad relativa de desplazamiento de la nubosidad respecto la zona de convergencia (Wilson y Megenhardt, 1997).

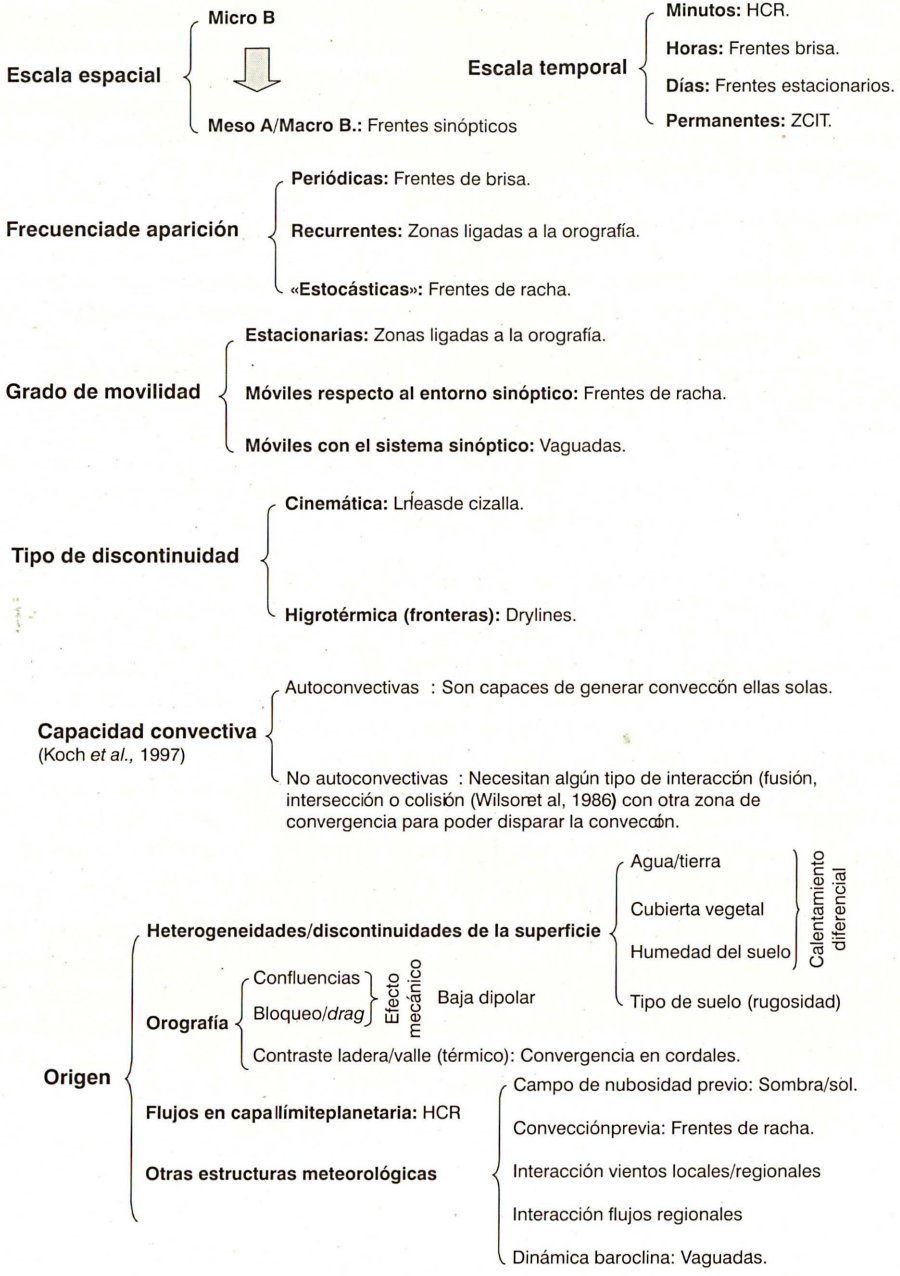
En el esquema 1 se presenta una propuesta de clasificación de estas zonas y algunos ejemplos ilustrativos. Todas las zonas de convergencia presentadas se pueden clasificar según cada uno de los diferentes criterios. Por ejemplo, un frente de brisa marina es una zona de convergencia móvil, aproximadamente periódica, normalmente no autoconvectiva, de mesoscala, con un tiempo de vida de horas y cuyo origen se encuentra en el calentamiento diferencial entre la tierra y el mar.

El análisis del inicio de la convección en un área determinada puede ser llevado a cabo utilizando diferentes tipos de datos y diferentes enfoques. Inicialmente se utilizaron las imágenes del canal visible de los satélites geoestacionarios para identificar los núcleos convectivos incipientes (Purdom, 1982). Posteriormente el campo de reflectividad de los radares meteorológicos o los datos aportados por los detectores de descargas eléctricas también sirvieron para identificar las primeras señales de chubascos y tormentas respectivamente y realizar su seguimiento y un pronóstico de su movimiento y/o evolución (Browning y Collier, 1982). Todos estos datos tienen el inconveniente, sin em-

---

paralelamente se generan zonas de convergencia y ascendencias y zonas con descendencias. Si hay suficiente humedad se pueden generar calles de nubes en estos vórtices y convección en casos inestables.

[2] Las zonas de convergencia no se limitan a jugar un papel en la fase de inicio de la convección sino que también determinan las características del ciclo de vida de las tormentas, su movimiento y su grado de organización. Por ejemplo, Klimowski *et al.* (2000) muestran que un 50% de los *bow echoes* que analizaron se encontraban a menos de 50 km de una zona convergente en niveles bajos.



Esquema 1. *Propuesta de clasificación de zonas de convergencia en la capa límite planetaria. Elaboración propia*

bargo, de que cuando se realiza la primera detección el núcleo convectivo ya está suficientemente desarrollado como para producir precipitación y/o descargas eléctricas y su tamaño ya es lo suficientemente grande para ser claramente discernible en las imágenes satelitarias. Por ello, su identificación temprana, aunque permite una buena monitorización de la tormenta y prever una posible evolución no es, sin embargo, una verdadera predicción del inicio de la convección.

Por ello durante las dos últimas décadas y a partir fundamentalmente de las nuevas capacidades de los radares Doppler de la NEXRAD de Estados Unidos el interés en el estudio del inicio de la convección se ha centrado en la **identificación en aire claro** [3] de algún tipo de precursor, es decir, un elemento previo a la existencia de señales de precipitación en los volúmenes de resolución radar (Wilson y Schreiber, 1986). Estos precursores son precisamente líneas de reflectividad débil en la imagen radar que se corresponden a líneas de convergencia en la capa límite planetaria. Se han llevado a cabo climatologías de zonas de convergencia en diferentes áreas de EE.UU. y algunos tipos de fronteras, como los frentes de racha o los frentes de brisa marina se han caracterizado con gran detalle. Aunque se trata de un tema no cerrado el camino hacia un verdadero *nowcasting* de la convección está trazado (Wilson *et al.,* 1998).

Los últimos avances tecnológicos han condicionado nuevamente la reorientación en el estudio de los métodos de mejora del *nowcasting* de la convección. La mayor resolución espacial y temporal y los menores errores en la navegación de las imágenes de los satélites geoestacionarios de EE.UU. (GOES) junto con la dificultad de identificación en entornos operativos de líneas de convergencia en aire claro han sugerido potenciar el uso de los canales visibles e infrarrojos para determinar si la nubosidad cumuliforme identificada tiene o no tendencia a evolucionar hacia cúmulos congestus o tormentas (Roberts y Rutledge, 2003). La hipótesis fundamental aquí es que la información satelitaria está directamente relacionada con los procesos en la capa límite planetaria. Además sobre orografía compleja de cierta magnitud la observación satelitaria complementa ventajosamente la observación radárica en los niveles más bajos.

Por supuesto, la puesta en operatividad del Meteosat-8 de la serie MSG (Meteosat de Segunda Generación) abre nuevas posibilidades en este campo, especialmente con el uso directo subjetivo del canal de alta resolución visible (HRVIS) para identificar la nubosidad cumuliforme incipiente. Productos como los vientos de alta resolución obtenidos de trazadores nubosos para identificar posibles zonas o líneas de convergencia o el *Rapid Developing Thunderstorms* (RDT) para la detección y el seguimiento de sistemas convectivos a partir del canal infrarrojo de 10,8 μm de MSG también son muy interesantes.

---

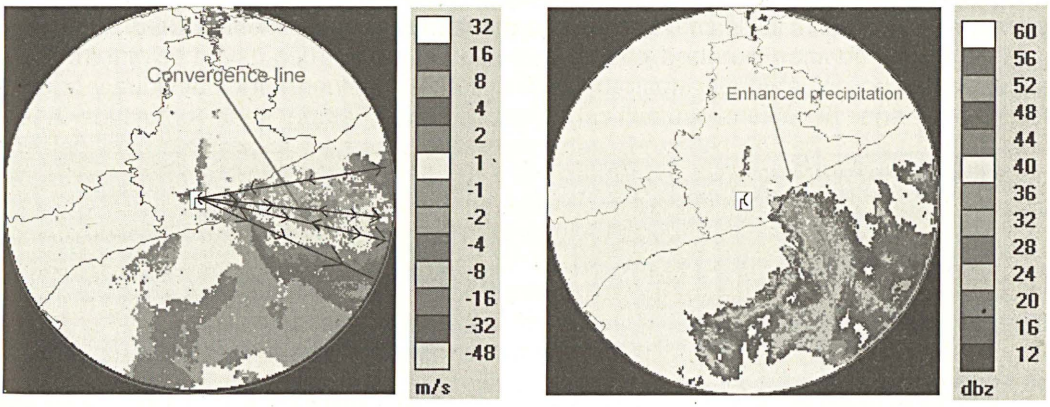
[3] La identificación de los ecos en aire claro se basa tanto en la dispersión de Rayleigh causada por pájaros e insectos, más abundantes estos últimos en las zonas de convergencia, como en la dispersión de Bragg asociada a las heterogeneidades del índice de refracción presentes, por ejemplo, en los bordes de los cúmulos en desarrollo (Roberts y Rutledge, 2003).

Datos y metodologías utilizadas

Previa y paralelamente al uso selectivo o masivo de datos radar para estudiar el inicio de la convección se han llevado a cabo en el INM diferentes trabajos basados en el análisis de datos satelitarios o procedentes de la red de descargas eléctricas (Martín *et al.*, 1993; Terradelles, 1997; Martín, 1999; Pascual, 1999; Terradelles, 1999; Álvarez, 2000) que aunque normalmente no han sido especialmente diseñados para tratar dicho tema, entre los diferentes aspectos abordados incluyen una descripción de las áreas y momentos más favorables para el inicio de la convección.

En otras ocasiones se ha enfocado el análisis del inicio de las tormentas identificando las zonas de convergencia en capas bajas a partir de la aplicación de modelos conceptuales bien establecidos (como el dipolo orográfico o las bajas térmicas) y su adaptación a diferentes entornos geomorfológicos y sinópticos (Cano, 2001).

En cuanto al uso del radar cabe decir en primer lugar que las características técnicas necesarias para realizar una identificación de zonas de convergencia en aire claro son bastante restrictivas (Koch y Ray, 1997). Dada la longitud de onda y la del pulso de los radares del INM no es fácil reconocer estas zonas ni en el campo de reflectividad ni en el de viento radial. En general, solamente cuando se detectan ecos asociados a precipitación y si este campo es suficientemente extenso es posible establecer la presencia de flujos aparentemente convergentes en las imágenes de viento radial (figura 1).



(a) (b)

Figura 1. *30 de diciembre de 2000. 15:13 UTC. Campo de viento radial (a) y reflectividad (b) en el primer PPI. En el campo de viento es posible observar la existencia de una zona de aparente convergencia del viento en niveles bajos, esquematizada mediante las radiales con flechas mientras que en el campo de reflectividad se observan chubascos embebidos en una área de precipitación estratiforme, allá donde las convergencias parecen ser más importantes (Pascual y Callado, 2002). Este ejemplo corresponde al avance de un frente frío superficial asociado a una situación de tramuntana. Imágenes extraídas mediante la aplicación STARPCw (Riosalido, 1997)*

Esta dificultad es común para la mayoría de las redes de radares del mundo y por ello tanto en el INM como en otros lugares se han planteado trabajos con un enfoque inverso, es decir, a partir del análisis de patrones en el campo de reflectividad y de la distribución espacio-temporal de frecuencias de células nuevas o de determinados valores de la reflectividad se ha sugerido la presencia de líneas o zonas de convergencia en niveles bajos.

La estrategia seguida en el CMT en Catalunya para abordar el estudio del inicio de la convección a partir de los datos radar ha sido a grandes rasgos:

1) A partir del análisis detallado de diferentes episodios convectivos se han establecido de manera subjetiva posibles zonas o focos de convergencia recurrentes bajo determinados entornos sinópticos o mesoscalares (Pascual y Callado, 2002). Es ahí donde debemos esperar que surjan probablemente los primeros ecos de precipitación radar bajo dichas condiciones.

2) En una segunda fase caracterizada por un mayor volumen de datos manejados y un mayor grado de objetividad en el método se han asignado frecuencias de generación de convección según áreas, horas, épocas del año y situaciones meteorológicas. Se han seguido dos caminos diferentes: el cálculo de la distribución espacio-temporal de frecuencias para distintos valores de la reflectividad y distintos entornos meteorológicos (figuras 2 y 3) y la identificación de células definidas como nuevas siguiendo las ideas de MacKeen *et al.,* 2001 y Wilson y Schreiber, 1986 respectivamente. Para la aplicación del segundo método se ha hecho uso de las herramientas operativas en el INM de identificación, seguimiento y extrapolación de células convectivas (Martín, 2001; Martín *et al.,* 2002). Hay algunos precedentes en España en el uso estadístico de las imágenes radar para localizar las zonas más favorables al desarrollo de las tormentas (Castro y Sánchez, 1990).

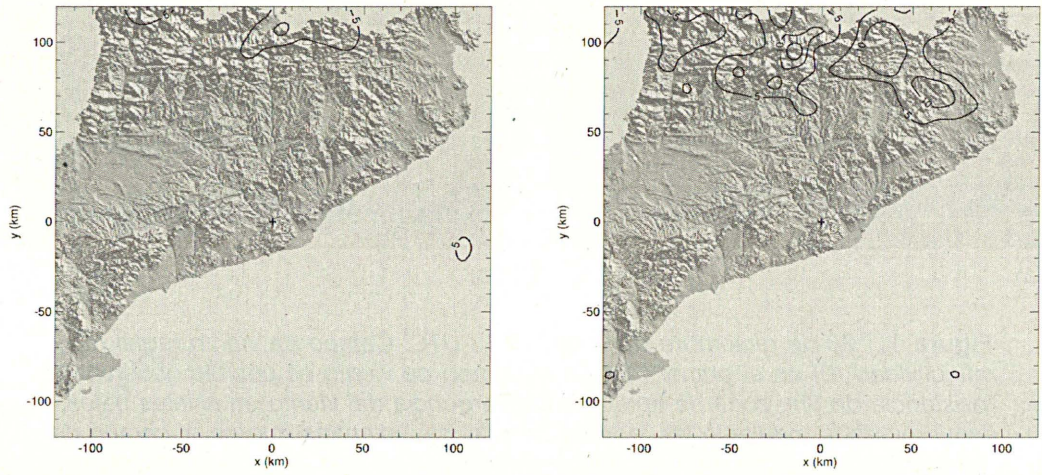


Figura 2. *Frecuencia relativa de los PPI más bajos con valores de reflectividad radar superiores o iguales a 35 dBZ registrados a las 12 UTC (a) y 15 UTC (b), a lo largo de 67 días convectivos del verano de 2003. Intervalo de contorneo 5% (Pascual* et al., *2004).*

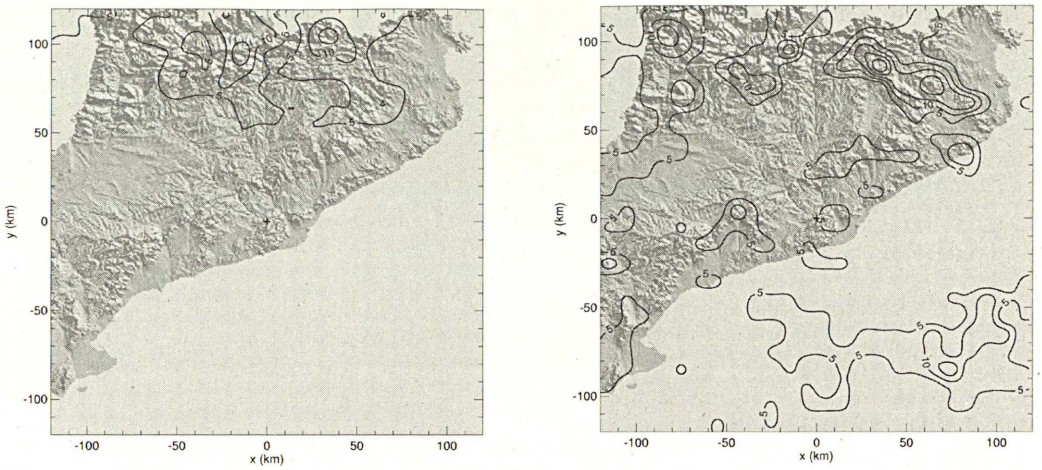
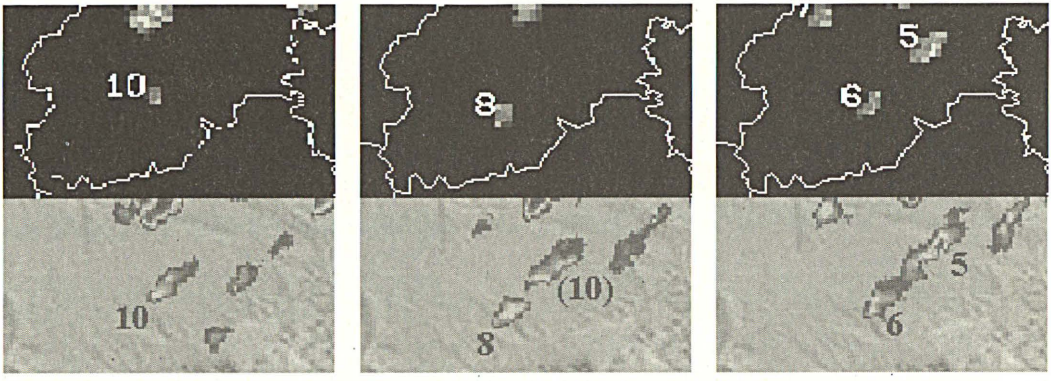


Figura 3. *Frecuencia relativa de los PPI más bajos con valores de reflectividad radar superiores o iguales a 35 dBZ registrados a lo largo de 51 días convectivos de los meses de junio, julio y agosto (a) y 16 de septiembre (b) de 2003. Intervalo de contorneo 5% (Pascual* et al., *2004)*

Para que el análisis del dato radar sea lo más preciso posible es necesario que éste sea de la máxima calidad y disponer de campos de reflectividad mejorados en los que previamente se hayan corregido algunos efectos perturbadores: ecos de tierra (su eliminación y substitución), apantallamientos orográficos (con recuperación parcial de la señal a «sotavento» de la montaña), corrección de las fluctuaciones en la señal emitida por inestabilidad electrónica del transmisor y pérdidas generales de señal por precipitación sobre el radomo (Sempere-Torres *et al.,* 2003). Para ello se han utilizado la aplicación VISRAD y los algoritmos en ella incluidos, desarrollados por la Universitat Politècnica de Catalunya en colaboración con el CMT en Catalunya.

3) Finalmente, un análisis posterior detallado de los métodos objetivos utilizados ha sugerido que antes de establecer conclusiones definitivas es necesario tener en cuenta otros factores inherentes a la propia medición radar (atenuación por lluvia, ecos asociados a propagación anómala, apantallamiento no corregido, etc.) y a las características de los algoritmos de identificación y *tracking* (umbrales, métodos de asignación), no diseñados ni construidos para el análisis del inicio de la convección sino para la identificación, caracterización, seguimiento y extrapolación de células convectivas de cierta intensidad (en fase de madurez probablemente) (Martín, 2001; Martín *et al.,* 2002) (figura 4).

Las fusiones *(mergings)* y divisiones *(splits)*, tanto si están asociados a procesos físicos reales (uniones o separaciones de corrientes ascendentes) como a «artefactos» radar son difíciles de tratar de manera objetiva y en nuestro caso ha requerido un análisis subjetivo detallado no exento de una cierta arbitrariedad a la hora de considerar la aparición de células nuevas o la desaparición de antiguas.



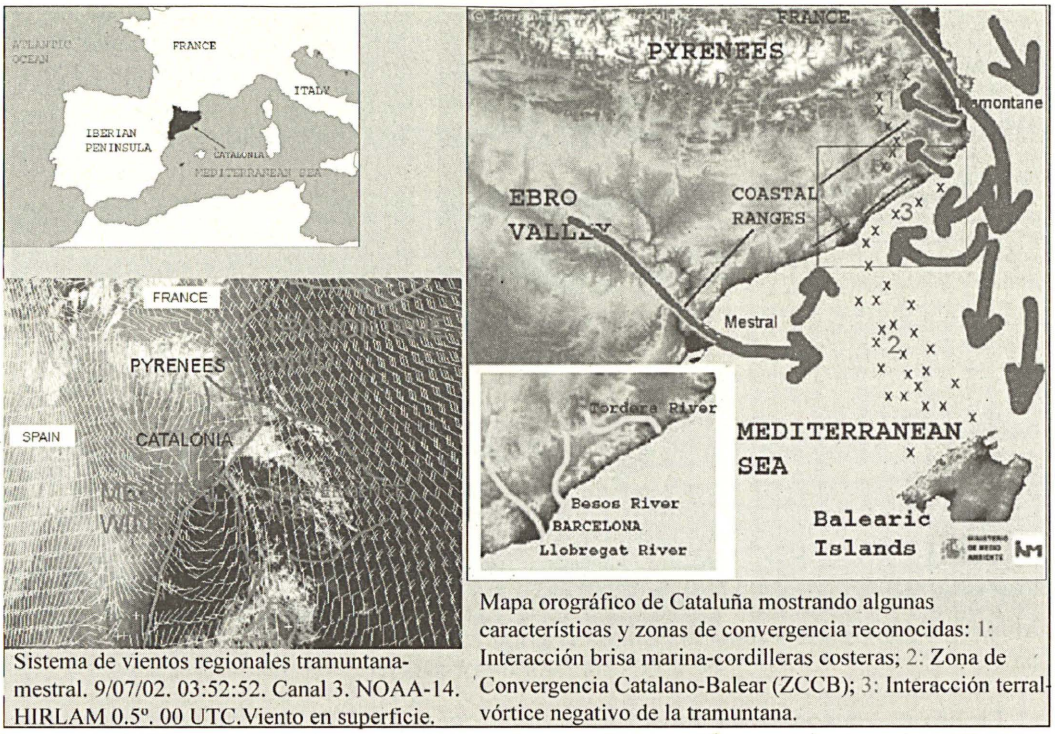
(a) (b) (c)

Figura 4. *Imágenes de reflectividad radar del primer PPI (abajo) y convectivas (arriba), correspondientes al día 19 de septiembre de 2000. (a) 13:00 UTC, (b) 13:10 UTC y (c) 13:20 UTC. El área mostrada corresponde al extremo sur de la provincia de Lleida. Se observa como la estructura radar 2D número 10 identificada a las 13:00 UTC desaparece como tal a las 13:10 UTC pero vuelve a ser identificada como la 5 a las 13:20 UTC. Esta «desaparición» y el «renacimiento» asociado, posiblemente relacionados con una pérdida de señal por apantallamiento orográfico no corregido, implican que la estructura 5 sea considerada como «nueva» cuando en realidad hace al menos 20' que ya existe. Aún en el caso en que la «desaparición» correspondiese a una disminución real en la intensidad de la precipitación no debería considerarse la célula 5 como nueva a efectos del estudio de los mecanismos, zonas o momentos favorables al inicio de la convección. Las imágenes convectivas han sido extraídas con la aplicación operativa en el INM YRADAR (Martín, 2001; Martín* et al., *2002) y las originales mediante VISRAD (GRAHI/UPC-CMTC) (Escalas en Figura 6)*

Ejemplos de zonas de convergencia asociadas a la orografía y/o a regímenes de vientos locales o regionales

El establecimiento del sistema de vientos regionales tramuntana-mestral asociado a las situaciones sinópticas de componente norte post-frontales en el nordeste de la península Ibérica y el consecuente dipolo orográfico pirenaico determinan la aparición de lo que se ha bautizado como Zona de Convergencia Catalano-Balear (ZCCB), asociada a un frente frío superficial. Se sitúa normalmente en la zona marítima comprendida entre las costas catalanas y las Baleares y en ella se desarrolla a menudo convección tanto somera como profunda. El extremo occidental de dicha zona de convergencia, situado sobre tierra, ha recibido el nombre de Zona de Convergencia del Nordeste (ZCNE) y tiene una gran influencia en el desarrollo de chubascos y tormentas en el nordeste de Catalunya y en la costa central. Allí donde el relieve lo facilita se registran con una relativamente alta frecuencia crecidas de ramblas *(rierades)* y las consecuentes inundaciones repentinas con gran impacto a escala local (Pascual, 1999; Pascual y Callado, 2002) (figura 5).

El estudio de un gran número de granizadas en los llanos del oeste de Catalunya (provincia de Lleida) ha servido también para identificar algunas áreas favorables al desarrollo de los primeros núcleos de tormenta (Pascual, 2002). Es importante recalcar que una vez han surgido los primeros núcleos, éstos son capaces de modificar el entorno lo-



Sistema de vientos regionales tramuntana-mestral. 9/07/02. 03:52:52. Canal 3. NOAA-14. HIRLAM 0.5º. 00 UTC. Viento en superficie.

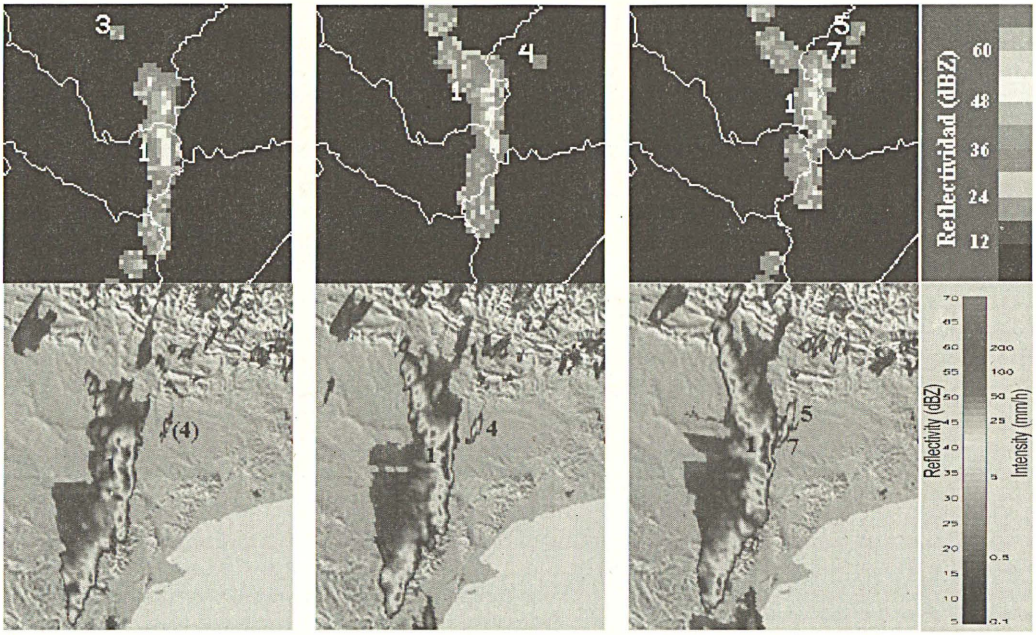
Mapa orográfico de Cataluña mostrando algunas características y zonas de convergencia reconocidas: 1: Interacción brisa marina-cordilleras costeras; 2: Zona de Convergencia Catalano-Balear (ZCCB); 3: Interacción terral-vórtice negativo de la tramuntana.

Figura 5. *Sistema de vientos regionales tramuntana-mestral y algunas áreas de convergencia asociadas (Pascual y Callado, 2002)*

cal e incluso mesoscalar y favorecer el inicio de nueva convección, que podría llamarse por ello de segunda generación o convección secundaria (Banta, 1990), mediante el mecanismo de inicio en el frente de racha. Sin embargo, el comportamiento autoconvectivo de los frentes de racha es poco frecuente y normalmente es la interacción entre varios de ellos o entre uno de ellos y un flujo local o mesoscalar o con la orografía lo que dispara la nueva convección (Koch y Ray, 1997; Pascual, 2001) (figura 6). En este estudio también se estableció la presencia de una frontera recurrente en capas bajas orientada aproximadamente norte-sur o noroeste-sudeste sobre el valle medio del Ebro y una baja dinámica-térmica mesoscalar a sotavento (NE) del sistema Ibérico.

Como ejemplos de zonas de convergencia a escala local se han sugerido las desembocaduras de los principales ríos (Callado y Pascual, 2002). Estas convergencias pueden ser debidas tanto a la desaceleración de los vientos terrales nocturnos al entrar en aguas costeras como a la convergencia de estos terrales con un flujo sinóptico o mesoscalar de componente este. Estas circunstancias podrían estar detrás del hecho de que algunos de los observatorios situados en las cercanías de dichas desembocaduras tengan una frecuencia de lluvias intensas superior a la de otros puntos de la misma comarca (figura 7).

En cuanto a la convección pirenaica en Catalunya diferentes trabajos sugieren que el sector más oriental de la cordillera es el más favorable para el desarrollo de convección (Terradelles, 1997; Pascual *et al.,* 2004) aunque de hecho a lo largo de toda la cordillera

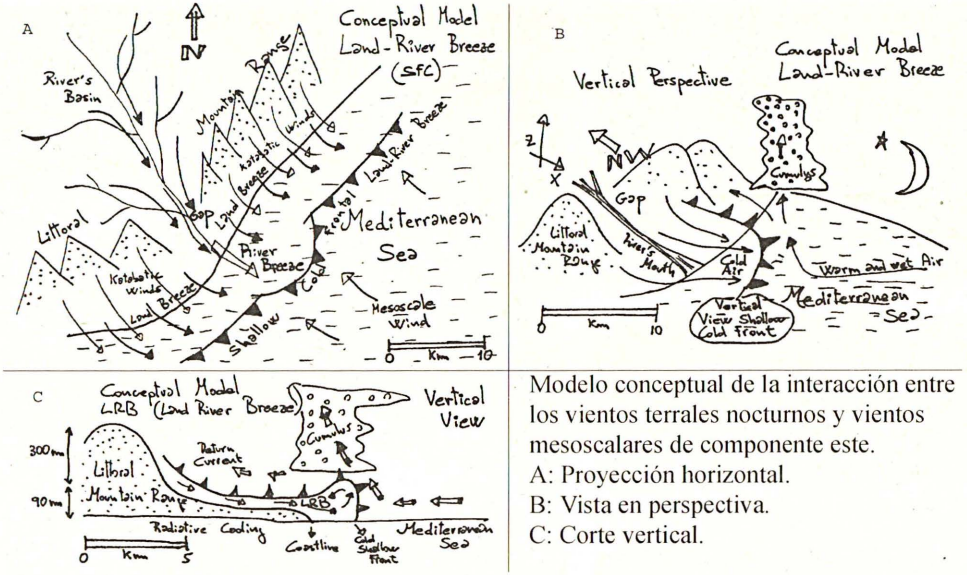


(a) (b) (c)

Figura 6. *Imágenes de reflectividad radar del primer PPI (abajo) y convectivas correspondientes al día 4 de junio de 2002 (a) 17:10 UTC, (b) 17:20 UTC y (c) 17:30 UTC. El área mostrada corresponde a la zona fronteriza entre Lleida, Tarragona, Huesca, Zaragoza y Teruel. Se observa como la estructura radar 2D número 4 identificada a las 17:10 UTC ya está presente a las 17:00 UTC pero sin cumplir los criterios establecidos para ser considerada como estructura potencialmente convectiva. En esta ocasión sería erróneo considerar las coordenadas del centroide de 4 como un lugar de inicio de convección. Por otro lado la posición y movimiento relativos de las estructuras 4 y 1 (posteriormente 5, 7 y 1) sugieren que la interacción del frente de racha asociado a la línea de turbonada con algún tipo de estructura lineal estacionaria previa (aparente en la disposición de los ecos pirenaicos) sea responsable del surgimiento de la célula 4. Las imágenes convectivas han sido extraídas con la aplicación operativa en el INM YRADAR (Martín, 2001; Martín* et al., *2002) y las originales mediante VISRAD (GRAHI/UPC-CMTC)*

hay otros máximos de frecuencia situados en el Pirineo Central aragonés. Esta convección además se desarrolla más tempranamente tanto a escala estacional como diurna. Estos hechos podrían explicarse en parte debido a su menor elevación y por lo tanto menor período de innivación y entrada en condiciones casi estivales (vientos de ladera, brisas de valle y montaña), más avanzada que en el Pirineo occidental) y a su mayor disponibilidad de humedad, asociada posiblemente a su cercanía al mar (Vilar, 1995; Callado y Pascual, 2004) (figura 8).

Estas tormentas del Pirineo oriental tienen a menudo tendencia a desplazarse (propagarse) hacia el sur-sudeste siguiendo los valles por los que circulan los principales ríos y que canalizan el flujo resultante del acoplamiento entre la brisa marina y la de valle. Por



Modelo conceptual de la interacción entre los vientos terrales nocturnos y vientos mesoscalares de componente este.
A: Proyección horizontal.
B: Vista en perspectiva.
C: Corte vertical.

Figura 7. *Modelo conceptual propuesto para explicar un tipo de convección que con frecuencia se desarrolla en las aguas costeras catalanas durante la noche (Callado y Pascual, 2002)*

lo tanto, nuevamente las tormentas surgidas al pie del Pirineo e incluso bastante más al sur podrían calificarse como de segunda generación (Pascual, 1999).

Reflexión final

El conocimiento de los mecanismos que llevan al inicio de la convección y de las áreas y momentos más favorables en un determinado dominio geográfico según las condiciones meteorológicas sinópticas y mesoscalares es fundamental para realizar un adecuado pronóstico en el corto o en el muy corto plazo y la predicción inmediata.

Hay muchos datos y herramientas disponibles que permiten una aproximación a esta cuestión y aunque los resultados de los estudios no sean siempre totalmente concluyentes parece conveniente disponer de la distribución espacio-temporal aproximada de generación de convección en los diferentes ámbitos geográficos con los que tratan los predictores del INM. Se debe destacar entre las nuevas posibilidades el uso de las imágenes originales procedentes del Meteosat-8 y la multitud de productos y *software* elaborados por el SAF de *Nowcasting* de EUMETSAT, liderado por el INM.

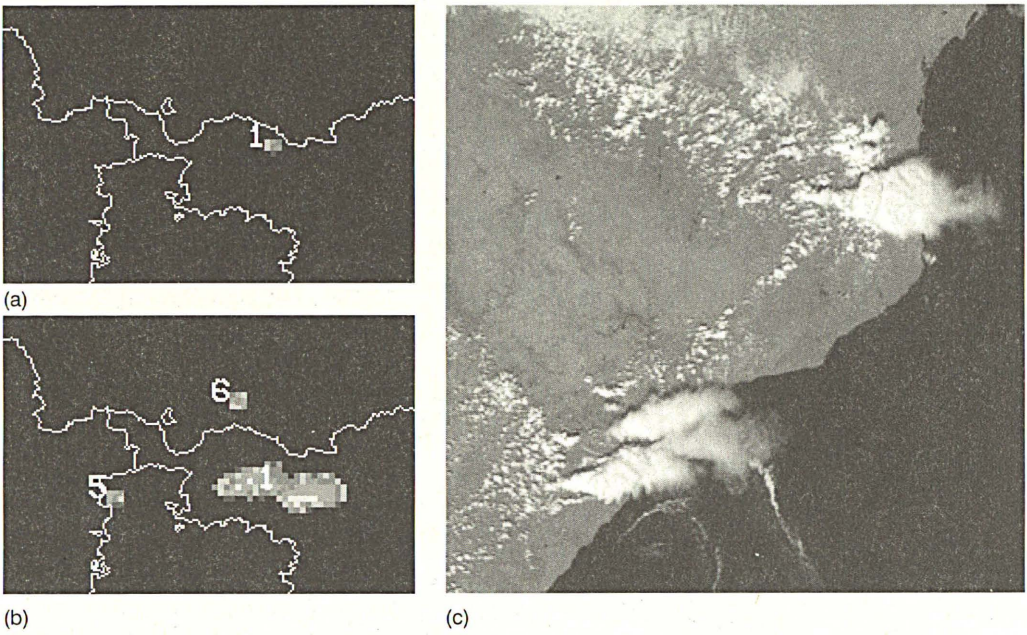


Figura 8. *26 de agosto de 2003. (a) Imagen convectiva 11:40 UTC. (b) Imagen convectiva 13:50 UTC. (c) NOAA-16 Canal 12 13:50 UTC. El área mostrada corresponde a la zona fronteriza entre Girona, Barcelona, Lleida y Francia. A lo largo de este día solamente se desarrolló convección profunda en el Pirineo Oriental y el extremo oriental del Sistema Ibérico, sin embargo la nubosidad convectiva orográfica fue abundante en el Pirineo y otras cordilleras menores. Durante las dos horas comprendidas entre las 11:40 UTC y las 13:50 UTC surgieron nuevas células en el Pirineo Oriental. Los nuevos desarrollos surgieron alejados de las cumbres principales. Las imágenes convectivas han sido extraídas con la aplicación YRADAR (Martín, 2001; Martín* et al., *2002) y la de satélite mediante la aplicación McIDAS. Escala en la figura 6*

Bibliografía

Álvarez, E. (2000). Climatología de descargas eléctricas. V Simposio Nacional de Predicción. Instituto Nacional de Meteorología. Madrid, 20-23 noviembre 2001.

Banta, R. M. (1990). The role of mountain flows in making clouds. En *Atmospheric Processes over complex terrain.* W. Blumen (ed.), AMS, 229-283.

Browning, K. A. y C. G. Collier (1982). An integrated radar-satellite nowcasting system in the UK. En *Nowcasting.* K. A. Browning (ed.), Academic Press, 47-61.

Callado, A. y R. Pascual (2002). Storms in front of the mouth rivers in north-eastern coast of Iberian Peninsula. 4th Plinius Conference on Mediterranean Storms. Formentor, 2-4 octubre 2002.

Callado, A. y R. Pascual (2004). Diagnosis and modelling of summer convective storms over Mediterranean Pyrenees. 6th Plinius Conference on Mediterranean Storms. Mediterranean Sea, 17-24 octubre 2004.

Cano, D., B. Téllez, I. Palacio y P. Arias (2001). Estudio de las zonas más favorables para el desarrollo de tormentas en la Meseta meridional. *El Tiempo del Clima,* 313-324, AEC.

CASTRO, A. y J. L. SÁNCHEZ (1990). Índices de formación de tormentas y su relación con factores geográficos y topográficos en el Valle Medio del Ebro. *Revista de Geofísica,* **46,** 181-192.

DOSWELL, C. A. III, HAROLD E. BROOKS, y ROBERT A. MADDOX (1996). Flash Flood Forecasting: An Ingredients-Based Methodology. *Wea. Forecasting,* **11,** 560-581.

KLIMOWSKI, B. A., R. PRZYBYLINSKI, G. SCHMOCKER y M. R. HJELMFELT (2000). Observations of the formation and early evolution of bow echoes. 20th Conf. On Severe Local Storms, Orlando, FL, Amer. Meteor. Soc.

KOCH, S. E. y C. A. RAY (1997). Mesoanalysis of summertime convergence zones in central and eastern North Carolina. *Weather and Forecasting,* **12,** 56-77.

MACKEEN, P. L., K. W. HOWARD y D. SCHULTZ (2001). Initiation and evolution of summertime storms in central Arizona. 30th International Conference on Radar Meteorology. Munich (Germany), 19-24 julio 2001.

MARTÍN, F., L. DE ESTEBAN y R. RIOSALIDO (1993). *Caracterización de la convección estival en la zona centro. Campaña 1992. Nota técnica núm. 13 del STAP.* Instituto Nacional de Meteorología.

MARTÍN, F. (1999). Caracterización de la actividad tormentosa peninsular y áreas limítrofes durante el período estival de 1994. IV Simposio Nacional de Predicción. Instituto Nacional de Meteorología. Madrid, 15-19 abril 1996.

MARTÍN, F. (2001). Identificación objetiva de estructuras convectivas a partir de los datos radar del PPI/CAPPI bajo en MCIDAS. V Simposio Nacional de Predicción. Instituto Nacional de Meteorología. Madrid, 20-23 noviembre 2001.

MARTÍN, F., O. CARRETERO e I. SAN AMBROSIO (2002). Análisis de estucturas y células convectivas mediante datos de radar regional: Aplicación YRADAR. Publicación interna del INM.

PASCUAL, R. (1999). Convección estival en Cataluña. Un análisis mediante imágenes IR de Meteosat. IV Simposio Nacional de Predicción. Instituto Nacional de Meteorología. Madrid, 15-19 abril 1996.

PASCUAL, R. (1999). *Estudio de precipitaciones intensas en la comarca catalana del Maresme. Nota técnica núm. 1 del Centro Meteorológico Territorial de Catalunya.* Ed: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente.

PASCUAL, R. (2001). *Estudio de la situación de lluvias intensas en Cataluña del 4 de agosto de 2000. Nota técnica núm. 2 del Centro Meteorológico Territorial de Catalunya.* Ed: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente.

PASCUAL, R. (2002). *Estudio de las granizadas en el llano de Lleida. Nota técnica núm. 3 del Centro Meteorológico Territorial de Catalunya.* Ed: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente.

PASCUAL, R. y A. CALLADO (2002). Mesoanalysis of recurrent convergence zones in north-eastern Iberian Peninsula. Second European Conference on Radar Meteorology (ERAD) in conjunction with COST 717 mid-term seminar. Delft (Holanda), 8-22 noviembre 2002.

PASCUAL, R., A. CALLADO y M. BERENGUER (2004). Convective storm initiation in central Catalonia. Third European Conference on Radar Meteorology (ERAD) in conjunction with COST 717 Final Seminar. Visby (Suecia), 6-10 septiembre 2004.

PURDOM, J. F. W. (1982). Subjective interpretations of geostationary satellite data for nowcasting. En *Nowcasting.* K. A. Browning (ed.), Academic Press, 149-166.

RIOSALIDO, R. (1997). STArPcw: Software de Tratamiento y Análisis de datos radar en Pc bajo entorno windows. Guía del Usuario.

ROBERTS, R. D. y S. RUTLEDGE (2003). Nowcasting Storm Initiation and Growth using GOES-8 and WSR-88D Data. *Weather and Forecasting,* **18,** 562-584.

SEMPERE-TORRES, D., R. SÁNCHEZ-DIEZMA, M. BERENGUER, R. PASCUAL y I. ZAWADZKI (2003). Improving radar rainfall measurement stability using mountain returns in real time. 31th Conference on Radar Meteorology. Seattle (USA), 6-12 agosto 2003.

TERRADELLES, E. (1997). Main features of the distribution of the atmospheric electric activity in Catalonia and the surrounding mediterranean area. INM/WMO International Symposium on Cyclones and Hazardous Weather in the Mediterranean. Palma de Mallorca, 14-17 abril 1997.

TERRADELLES, E. (1999). Focalización de la convección estival en Cataluña. IV Simposio Nacional de Predicción. Instituto Nacional de Meteorología. Madrid, 15-19 abril 1996.

VILAR, F. (1995). Situaciones, riesgos y recurrencia de tormentas intensas en el Pirineo Oriental. En *Situaciones de riesgo climático en España.* J. Creus (ed.). Instituto Pirenaico de Ecología.

VISRAD. www.grahi.upc.es; cmtbar.inm.es/gpv/radar

WILSON, J. W. y W. E. SCHREIBER (1986). Initiation of convective storms at radar-observed boundary-layer convergence lines. *Monthly Weather Review,* **114,** 2516-2536.

WILSON, J. W. y D. L. MEGENHARDT (1997). Thunderstorm initiation, organization, and life time associated with Florida boundary layer convergence lines.

WILSON, J. W., N. A. CROOK, C. K. MUELLER, J. SUN y M. DIXON (1998). Nowcasting Thunderstorms: A status Report. *BAMS,* **79,** 2079-2099.

WILSON, J. W. y R. D. ROBERTS (2004). Summary of convective storm initiation and evolution during IHOP. Third European Conference on Radar Meteorology (ERAD) in conjunction with COST 717 Final Seminar. Visby (Suecia), 6-10 septiembre 2004.

LA FUSIÓN NUCLEAR, ESPERANZA CLIMÁTICA

Adolfo Marroquín Santoña
Doctor en Física
Meteorólogo del Estado
Director del CMT en Extremadura

La energía es sin duda un factor clave para asegurar el desarrollo de la humanidad, tanto desde el punto de vista económico como social; sin embargo, el actual modelo energético basado en un crecimiento constante del consumo es insostenible, en primer lugar a la vista de los recursos de energías fósiles, cuyo agotamiento es cuestión de unos años, poco importa aquí que sean 25, 50 o 100 años, lo cierto es que esos combustibles son sin duda finitos. Pero, en segundo lugar, aunque no menos importante, es insostenible porque las consecuencias del continuismo con el actual modelo energético nos llevaría a superar el límite del desarrollo climáticamente sostenible, que podemos definir como «aquel que satisface las necesidades del presente, sin provocar cambios irreversibles en los procesos dinámicos internos al sistema climático».

Ahora bien, por lo que respecta a los recursos energéticos, si las perspectivas de crecimiento de la población mundial se confirman, es evidentemente previsible un aumento continuado de la demanda energética global, por lo que debemos administrar cuidadosamente los recursos conocidos, para optimizar su rendimiento y obtener los mejores resultados posibles. Conseguirlo pasa no sólo por fomentar tecnologías energéticas más limpias y eficientes, si no por materializar cambios profundos en el actual modelo social, sin estos cambios las perspectivas de reducir substancialmente los consumos de energía y con ello los impactos ambientales serán muy limitadas. Es necesario que el conjunto de la sociedad apoye esos cambios y que se tomen las decisiones a corto y medio plazo, de manera coherente, teniendo claro el objetivo a largo plazo, y aplicando, en cada momento, las mejores soluciones disponibles en un mundo en continuo cambio, y no sólo climático.

Para los próximos años debemos asegurar el suministro energético, fomentar el ahorro y la eficiencia energética, impulsar las fuentes energéticas renovables, apoyar la I+D+i (Investigación, Desarrollo e innovación tecnológica) en el ámbito energético, sobre todo en cuanto hace referencia a la energía nuclear de fusión, única fuente energética realmente alternativa que conocemos hoy.

Desarrollo energético climáticamente sostenible

A lo largo del pasado siglo XX, sobre todo en su segunda mitad, hemos estado siguiendo un mal modelo energético, y en la actualidad las cosas no han mejorado mucho, de forma que a día de hoy una de nuestras asignaturas pendientes es justamente esa, el conseguir la transición hacia un modelo energético sostenible

El modelo de desarrollo que predomina en las sociedades del primer mundo, y al que aspiran los países en desarrollo y del tercer mundo, se basa en el crecimiento económico y en la mejora constante de las condiciones de vida de los ciudadanos. Sin embargo este modelo, basado en un crecimiento constante, plantea algunos interrogantes de cara al futuro:

- ¿Existen, son conocidos y están, o estarán, disponibles los recursos suficientes para asegurar la viabilidad de este modelo de desarrollo en el conjunto del planeta?

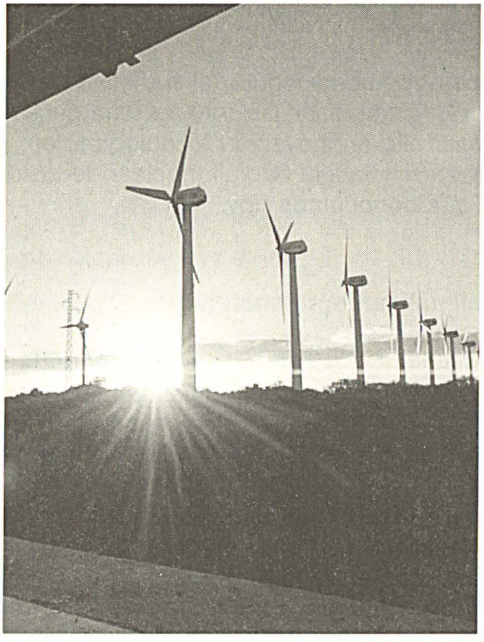
- ¿Cuánto tiempo más resistirá el medio ambiente la creciente presión a que se ve sometido como consecuencia del mantenimiento de nuestro actual modelo energético?

- ¿Cuál será el precio que nos impondrá el Sistema Climático, a través de sus Subsistemas (atmósfera, hidrosfera, litosfera, biosfera y criosfera) en su búsqueda constante del equilibrio?

El modelo de crecimiento y el aumento del bienestar de la humanidad dependen en gran medida del suministro energético. Por eso, uno de los objetivos principales de la política energética es asegurar el suministro, asegurando además que este suministro sea de calidad, al mínimo coste posible y respetuoso con el medio ambiente. En este sentido la planificación energética juega un papel clave.

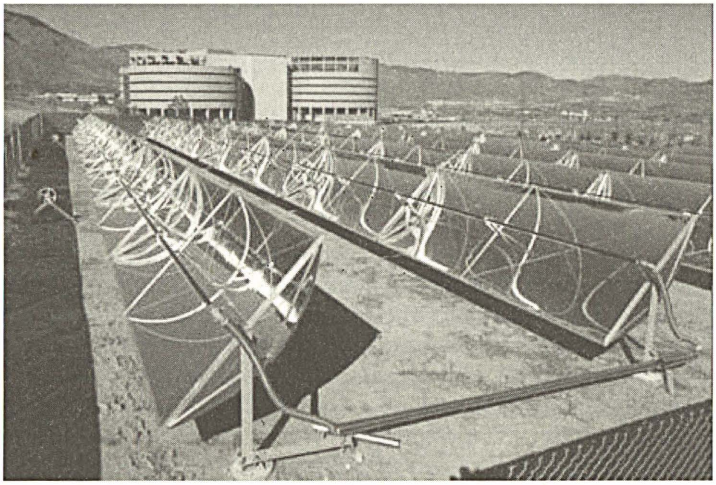
Por otro lado el fomento del ahorro y de la eficiencia energética es la estrategia que se puede aplicar de forma más inmediata y que puede representar un impacto mayor en la optimización del consumo, permitiendo reducir nuestras necesidades energéticas. Por eso es imprescindible que nos replanteemos el actual modelo de sociedad, incidiendo en los usos y hábitos energéticos, para conseguir obtener el máximo provecho de las tecnologías existentes e incorporar progresivamente las mejores tecnologías disponibles.

Además es importante impulsar el uso de tecnologías limpias y eficientes como son las fuentes energéticas renovables. Sin embargo no todas las energías renovables se encuentran en el mismo punto de evolución ni de madurez tecnológica.



Opciones energéticas con la mirada puesta en la meteorología y el clima

La energía renovable no contamina, pero ¿es viable pensar en un suministro energético «renovable»? Por el momento, la energía hidroeléctrica suministra un 24% de toda la electricidad mundial, y es utilizada por más de mil millones de personas. Otras tecnologías de energía renovable representan tan sólo un 2% de toda la energía mundial, aunque algunas están creciendo rápidamente; por ejemplo, el mercado eólico está en rápida expansión. Entre 1998 y 2002, creció en promedio un 33% anual, y su potencial es enorme. Para escoger la ubicación de un parque eólico, son consideraciones importantes la dirección dominante del viento, su valor de umbral y su constancia; así, aunque los vientos sean en un lugar relativamente flojos, si soplan allí con regularidad a lo largo del año, el lugar será un buen candidato para formar parte de una red eléctrica. Las explotaciones eólicas pueden beneficiarse de las predicciones de viento a corto y medio plazo para estimar su régimen de potencia y para optimizar el rendimiento.



La energía solar se muestra también prometedora, dado que el mercado de módulos fotovoltaicos, con ser reducido, aumenta a un ritmo del 30% anual. Los módulos fotovoltaicos, o los colectores solares térmicos, encuentran su aplicación óptima en lugares de insolación elevada y relativamente constante a lo largo del año. Esta tecnología podría por tanto tener un gran potencial en algunas de las regiones menos desarrolladas del mundo, que cumplen bien las condiciones anteriores.

Por último, las tecnologías asociadas con el aprovechamiento de la biomasa, con materiales tales como los residuos agrícolas, ganaderos o forestales, están claramente en ascenso. De hecho, la biomasa es en la actualidad la fuente de energía sostenible más utilizada en el mundo, y aunque la quema de material vegetal arroja dióxido de carbono a la atmósfera, las propias plantas consumen una cantidad equivalente de ese gas para su crecimiento.

Prácticamente todas las tecnologías renovables aprovechan la energía de los fenómenos y recursos naturales, por lo que son, inevitablemente, muy sensibles a las variaciones meteorológicas o del clima. Los vientos huracanados, por ejemplo, pueden causar

estragos en los parques eólicos, mientras que la sequía puede dejar inactivas las plantas hidroeléctricas. Por el contrario, un incremento de las horas de sol despejado y por tanto de la irradiación solar, podría favorecer la utilización de la energía solar.

Una de las principales causas del deterioro del medio ambiente y del cambio climático es la generación de energía a gran escala a partir de combustibles fósiles. Ante este hecho, hemos de ser conscientes de que las mal llamadas energías alternativas (solar, eólica, biomasa, minihidráulica, geotérmica, etc.), son en realidad energías renovables, pero no constituyen alternativas, en el sentido de poder sustituir a las energías convencionales actuales. Podemos y debemos hacer el mayor uso posible de estas energías renovables, junto con el principio básico que debe presidir toda política energética, el máximo ahorro y la optimización del rendimiento de los equipos convencionales. Pero, por el momento al menos, la única fuente alternativa de energía que se vislumbra es la fusión nuclear, capaz, al menos en teoría, de suministrar considerables cantidades de energía, sin imponernos indeseables efectos secundarios, o al menos no muchos, ni muy graves, ni muy duraderos, que hipotequen el futuro. De momento pués, la más importante fuente de energía alternativa a medio y largo plazo, que puede solucionar gran parte de nuestros problemas en este campo es la fusión nuclear. Por tanto, parece adecuado en este marco dedicar unas líneas a esa esperanza.

La fusión nuclear una esperanza real

La fusión nuclear es el proceso mediante el cual los núcleos ligeros se fusionan para formar núcleos más pesados. Este es el proceso que genera la energía del sol y de las estrellas. Desde que la ciencia se dio cuenta por primera vez, en los años veinte del siglo pasado, cual era el verdadero origen de la cantidad ingente de energía que radia el sol, ha sido un sueño de la humanidad aprender a controlar esta fuente de energía en la tierra. Al inicio de los estudios de la fusión nuclear se predijo que un reactor basado en la fusión podría entrar en funcionamiento en unos veinte años, pero esta estimación se ha mostrado demasiado optimista. Actualmente los conocimientos sobre esta fuente de energía limpia y prácticamente inagotable son mucho más detallados.

En un reactor de fusión se fusionan (se unen) núcleos de átomos ligeros (isótopos de hidrógeno), liberando mucha energía en el proceso. La reacción de fusión se produce a temperaturas extremas, del orden de los 150 millones de grados centígrados. Cuando se calienta la materia a estas temperaturas, se encuentra en el estado de plasma, que es el término que se usa para un gas caliente de partículas cargadas eléctricamente (iones). Un plasma se puede contener (o «confinar») en un reactor en forma de anillo, donde la fuerza continente la ejercen unos campos magnéticos, para así evitar que el plasma caliente se enfríe al tocar la vasija que lo rodea. La energía que se libera en las reacciones de fusión puede usarse para generar electricidad o para (por ejemplo) fabricar más hidrógeno.

La fusión como método de generación de energía tiene importantes ventajas medioambientales y de seguridad. Ya que la reacción de fusión no es una reacción en cadena, no es posible por tanto que se pierda el control de la misma, como podría ocurrir, al menos en teoría, en los actuales reactores de fisión nuclear. En un reactor de fusión, en cualquier momento se puede parar la reacción, cerrando sencillamente el suministro de combustible. Esa materia prima para combustible, deuterio y litio, está disponible en cualquier parte, y en cantidad suficiente como para poder garantizarnos la generación de energía durante millones de años. Además, en el proceso de la fusión no se generan gases que contribuyan al efecto invernadero. La reacción en sí sólo produce helio, un gas

no nocivo, tan inocente e inofensivo que es utilizado por ejemplo para el inflado de los globos de los niños.

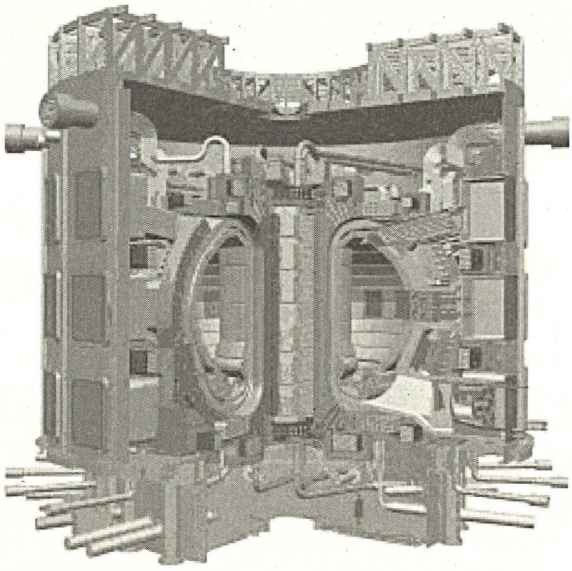
En la realidad las cosas no suelen ser nunca absolutamente idílicas, perfectas e inocuas, de forma que también aquí hay que citar algunos aspectos no deseables del todo, si bien al compararlos con la actual fisión nuclear, resultan casi beatíficos. El aspecto de seguridad más importante de un reactor de fusión es la presencia de tritio, un gas radioactivo que se produce dentro del reactor mismo a partir de litio. Debido a esto, no hay necesidad de transportes de material radioactivo desde fuera hacia el reactor. La cantidad de tritio que se necesita en cada momento es muy pequeña, por lo que una central basada en este principio nunca debería contener una gran cantidad del mismo. Por otra parte, la pared del reactor de fusión, expuesta a las radiaciones provenientes del plasma, sí se vuelve radioactiva después de un tiempo, pero la mayor parte de esta radioactividad desaparecerá en un plazo de unos cincuenta años, de tal modo que los reactores de fusión no suponen una carga para las generaciones futuras, que podrán olvidarse de la pesadilla que suponen los residuos radiactivos procedentes de nuestras centrales actuales; aunque siempre tendrán más o menos lejos, pero cerca, los cementerios nucleares que nuestra generación les dejará como herencia maldita.

La meta de la investigación internacional en el campo de la fusión es diseñar un prototipo de central de generación de energía de fusión, que cumpla con los requisitos de la sociedad: a saber, que sea seguro, fiable, sostenible, sin dañar el medio ambiente y económicamente viable. En los últimos años se ha avanzado de manera importante en cuanto al conocimiento científico y técnico necesario en este campo.

El experimento Joint European Torus (JET), cerca de Oxford en el Reino Unido, es el mayor experimento de fusión en el mundo. JET es capaz de funcionar con los combustibles de los centrales de fusión futuros, concretamente deuterio y tritio. Así, en 1997 JET produjo 16 MW de energía proveniente de la fusión, lo cual sigue siendo el record mundial. El experimento JET es muy adecuado para probar los materiales que se usarán para

construir la pared de la cámara del plasma, y para investigar el calentamiento y los métodos de medida y control en condiciones realistas para un reactor.

El siguiente paso que se tomará en el campo mundial de la investigación en fusión es el Tokamak experimental ITER. La meta de ITER es demostrar que la generación de energía por el método de la fusión es viable técnicamente y científicamente. Para tal fin, ITER debe alcanzar ciertas condiciones para poder generar unos 500 MW de energía durante un tiempo más o menos largo. El ITER producirá diez veces la energía que la que usa para ponerse en funcionamiento. En el ITER, también se harán experimentos para probar componentes y tecnologías que son esenciales para una futura central de fusión industrial.



Los actuales socios del proyecto ITER, de escala mundial, son la Unión Europea, Japón, China, la Federación Rusa, los Estados Unidos de América y Corea del Sur. Dentro del proyecto, Europa ocupa un puesto de liderazgo.

Cuatro países se ofrecieron como sede para el ITER: España, Francia, Canadá y Japón. Todos estos sitios fueron aprobados por un comité de expertos internacionales. Posteriormente, en el proceso de las negociaciones internacionales, España y Canadá se retiraron, así que la decisión quedó entre Francia y Japón, siendo finalmente Francia la seleccionada.

ITER es el camino

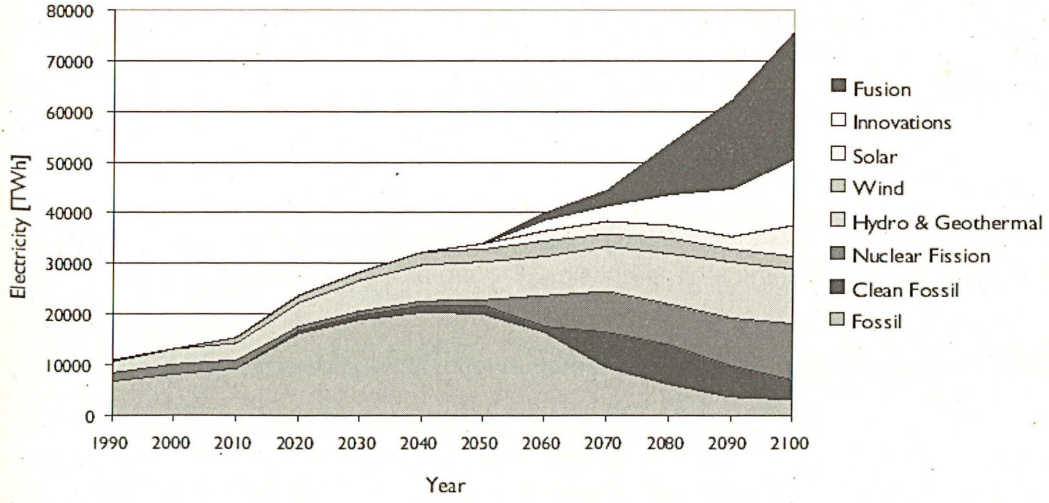
ITER (en latín significa «el camino») es el paso experimental intermedio entre los actuales estudios teóricos sobre la física del plasma y las futuras plantas de producción de electricidad mediante fusión nuclear. Se basa en plasma de hidrógeno a una temperatura

de unos 100 millones °C, lo que generará una energía de fusión de 500 MW. Este experimento, que ya es una realidad en marcha es el camino, o al menos es uno de los caminos, que nos permitirá llegar a la deseable meta del abastecimiento energético climáticamente sostenible.

Técnicamente el proyecto está listo, y su construcción ha comenzado en Cadarache, cerca de Aix-en-Provence (Francia), esperándose que la primera operación del nuevo reactor tenga lugar hacia el año 2016, si bien la entrada en fase de operación comercial de este tipo de centrales no llegará hasta mediados de siglo.

Admitiendo, como parece razonable a la vista de los estudios realizados, que la fusión nuclear se constituya como una fuente real de energía sostenible a mediados del siglo XXI, cave pensar que su cuota de participación en la demanda energética crecerá rápidamente a partir de su entrada en el mercado. Se prevé que para final de siglo este tipo de energía cubrirá un tercio de las crecientes necesidades mundiales, lo que en términos absolutos equivaldría a más del consumo total actual, pero en términos relativos, atendido un tercio, nos quedarán por atender los otros dos tercios de la demanda.

Las cuestiones con las que ahora nos enfrentamos son por una parte, a largo plazo, resolver ese problema que se plantea para poder atender los dos tercios de la demanda no satisfecha con la fusión, lo que en términos absolutos supondrá para fin de siglo una cifra del orden de seis veces el consumo total actual, y ello en unas condiciones de contorno de combustibles fósiles extinguidos o en fase de extinción, y con un medio ambiente que, en el mejor de los casos estará seriamente tocado, incluso suponiendo que se adopte uno de los escenarios más blandos de entre los manejados por el IPCC (Panel de Expertos sobre el Cambio Climático), lo cual por cierto tal vez sea mucho suponer. Pero, por otra parte, a corto y medio plazo, hasta que la fusión nuclear entre en escena, no parece que tengamos más alternativa que en primer lugar el cumplimiento, lo más estrictamente posible, de los acuerdos establecidos en le Protocolo de Kyoto y en segundo lugar el apoyo decidido a la I+D+i en el ámbito energético, para tratar de encontrar cuanto antes lo que los expertos llaman «innovaciones energéticas», que puedan ayudarnos a resolver, o al menos suavizar, el conflicto: suministro energético frente a desarrollo climáticamente sostenible.



En nuestros días, unos 2.000 millones de personas carecen de acceso a la energía eléctrica y, a medida que sus países se desarrollen, su necesidad de energía para escuelas, hogares, hospitales, industrias, explotaciones agrícolas, etc., aumentará hasta duplicarse de aquí al 2025. La necesidad de una energía fiable y no contaminante es, simple y llanamente, urgente.

Conclusión

Conseguir un desarrollo climáticamente sostenible implica asumir un modelo energético sostenible, lo que pasa inexorablemente por realizar un cambio social. En la actualidad, alrededor del 25% de la población mundial consume casi el 80% de la energía total. Las estadísticas muestran que 1.200 millones de personas que viven en el mundo desarrollado emiten unas 3 toneladas de carbono per cápita. Mientras que, en claro contraste con lo anterior, 4.400 millones de personas que viven en el mundo en desarrollo, emiten apenas 0,5 toneladas de carbono per cápita.

Es evidente que los países en vías de desarrollo tienen pleno derecho a conseguir ese desarrollo para sus habitantes, pero también resulta evidente que, si no queremos que cometan nuestros mismos errores, corregidos y aumentados, necesitan que se les facilite capacidad financiera, tecnológica e institucional para hacer frente a este tema. Por lo tanto, si bien resulta claro que el cumplimiento de los acuerdos establecidos en el Protocolo de Kioto es una condición necesaria, ya veremos si también suficiente, para conseguir un desarrollo climáticamente sostenible; al mismo tiempo, resulta claro también que los mecanismos de financiación previstos en el Protocolo son de vital importancia para el cumplimiento de los objetivos del mismo.

La salud del planeta a medio y sobre todo a largo plazo no es posible sin la reducción mundial de las emisiones de gases de efecto invernadero, lo cual a su vez no es posible sin un cambio radical en el modelo energético global.

CLIMA ZONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS JALÓN Y JILOCA, EN ARAGÓN

Joaquín García Vega
Meteorólogo Técnico

1. Introducción

El clima comarcal y local está muy vinculado al relieve y a los cauces fluviales. En consecuencia, los contrastes climáticos locales son, en ocasiones, muy marcados en los valles de los ríos y laderas montañosas.

Para nubes y precipitación tenemos los efectos de estancamiento y fohen. Para la radiación solar y caracteres térmicos, los efectos de umbría y solana. Para los vientos la confluencia o divergencia en valles angostos...

Los archivos climáticos de la red de observación de colaboradores del I.N.M. constituyen una valiosa fuente de información sobre la variabilidad y evolución del Clima. En las zonas continentales hay marcados contrastes térmicos (día-noche) y de carácter estacional (verano-invierno); mientras que los temporales de lluvia se presentan con más frecuencia en Otoño y Primavera.

El clima condiciona, física y socialmente, el entorno comarcal: alimentación y gastronomía de las diversas regiones; tipo de casa rural y orientación de fachadas; carácter y costumbres de las gentes; aspectos de montes, cultivos y paisaje; forma de vestir y folclore musical...

En este trabajo vamos a tratar de dos ríos: el JALÓN afluente del caudaloso Ebro, por su orilla derecha. El JILOCA, afluente del río Jalón en Calatayud. (Ver Fig. 1).

El esquema de ambos ríos es semejante a una letra T mayúscula, en cuya intersección aparece la ciudad de Calatayud.

2. Caracteres geográficos

El río Jalón nace en Sierra Ministra (Soria) a unos 1.300 m. de altitud. Recorre el tramo soriano por Medinaceli, Arcos y Santa María de Huerta, para entrar luego en la provincia de Zaragoza pasando por Ariza, Alhama, Ateca, Calatayud, Morata, Épila y Alagón (donde desemboca el río Ebro). La dirección de la cuenca es W-SW.

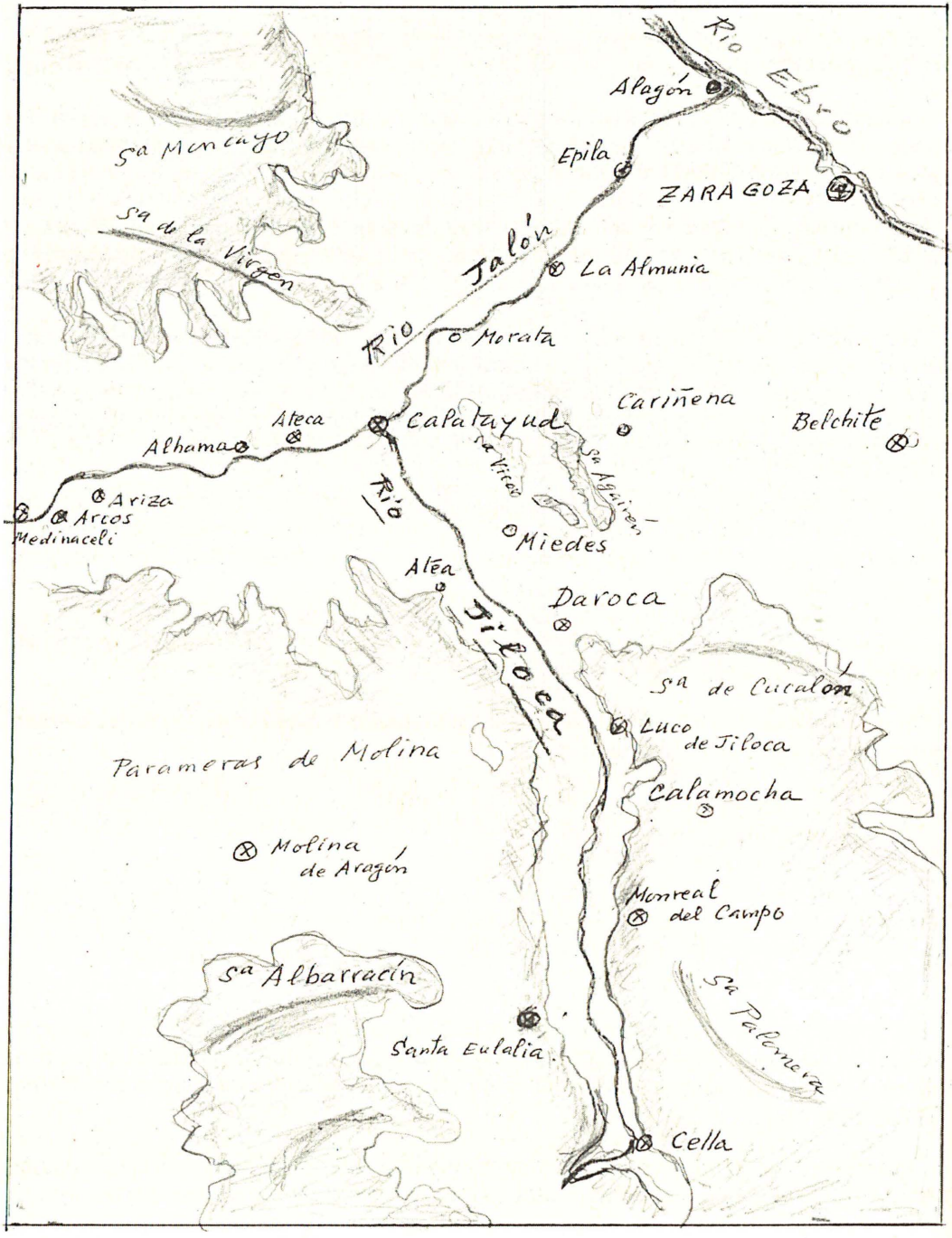
El río Jiloca nace en las estribaciones de la Sierra de Albarracín, pasando por las localidades de Cella, Monreal, Calamocha, Luco, Atea y Calatayud (donde desemboca el río Jalón). La dirección de la cuenca es del S-SE, discurriendo entre las Sierras de Molina y Palomera.

Así, pues, ambos ríos son prácticamente perpendiculares. El curso del Jiloca es más alto y abrupto que aquél del Jalón, que es más abierto y de menor pendiente.

Ambas cuencas han sido utilizadas para el trazado de carretera y ferrocarril: la de Ariza-Zaragoza (cuenca del Jalón) y la de Calatayud-Teruel (cuenca del Jiloca).

Figura 1

Esquema de las Cuencas del *Jalón* (afluente del Ebro) y del *Jiloca* (afluente del Jalón, por Calatayud)



Los temporales procedentes del Atlántico (vientos del cuadrante SW-W-NW) son los que traen nubes y lluvias al Jalón.

Los sistemas nubosos de origen mediterráneo (con vientos del SW-S-SE) son los que suben por el Jiloca.

En ambas cuencas, el efecto de las parameras y montañas marginales-unidos a los contrastes de altitud del perfil topográfico- tienen su repercusión en el aprovechamiento agrario de sus comarcas.

3. Aspectos climatológicos

La zona que nos ocupa presenta poca frecuencia de nubes y un gran predominio de cielos despejados y sol. En ella pueden presentarse contrastes extremos, tales como:

Sequía	Chubascos torrenciales
Helada	Marcado calor
Tormenta	Ambiente encalmado
Niebla	Largos ciclos despejados

La interrelación entre los tipos de tiempo asociados a la circulación atmosférica y la influencia que ejercen montañas, valles y ríos crean diversidad en el clima.

A continuación citaremos algunos de ellos:

Precipitación. Es más bien escasa en ambas cuencas. En el Jalón aparece influencia atlántica en su cabecera; mientras que todo el Jiloca es de predominio mediterráneo. Las tormentas y chubascos de verano contribuyen con su aportación, en forma destacada, al total de la lluvia registrada. Las fuertes inundaciones de Calatayud son muchas veces debidas a riadas del Jiloca asociadas a fuertes tormentas y aguaceros.

Temperatura. En la zona se presentan grandes contrastes térmicos entre Invierno (heladas) y el Verano (marcada insolación).

Con régimen anticiclónico, en invierno, se originan inversiones térmicas en la vertical, con nieblas y brumas en los valles (aire húmedo) y heladas de irradiación en los páramos (aire seco).

En verano predominan largos ciclos de tiempo despejado y caluroso en los páramos; pero cerca de las montañas pueden aparecer nubes de desarrollo con tormentas y granizadas, muy temidas por el turismo rural; también por viticultores y hortelanos.

Por estaciones del año el mes más frío es enero y el más cálido es julio.

Las temperaturas elevadas, de mayo a octubre, por zonas de regadío contribuyen a la buena maduración y calidad de los frutos; en cambio, en las parameras se secan y agostan los pastos para el ganado.

Nubosidad. Las nubes son aisladas y escasas en general. Hay largos períodos despejados a lo largo del año, con valores de unos 120 días en mesetas y unos 80 en las sierras de cabecera. Esto se traduce en marcados valores de las horas de sol despejado con 2.700 horas anuales en los valles,, que bajan a unas 2400 horas en la zona alta del Jalón.

Nieve. Las nevadas son escasas, solo afectan a las zonas de cabecera: El Moncayo en la cuenca del Jalón y Albarracín en la zona del Jiloca. El resto de la cuenca es de régimen pluvial, con precipitaciones del orden de 400 a 320 mm.

Evaporación. El carácter de los suelos (arcillas y yesos) favorecen las aguas endorreicas. Alejadas del cauce fluvial aparecen zonas lacustres: Ojos Negros y Gallocanta. Todas estas lagunas presentan una acusada evaporación estival, que en las zonas montañosas próximas favorecen la aparición de «nidos de tormenta» de carácter local.

Calima. En época estival, a la cuenca del Jiloca puede llegar aire caliente y seco del SE, cuya procedencia es el desierto del Sahara. A ese aire se han incorporado minúsculas partículas de arena, que lo enturbian reduciendo la visibilidad y creando una especie de bruma seca. Las máximas temperaturas pueden llegar entonces a los 38° y 40 °C.

Viento. La dirección, frecuencia y velocidad de los vientos son muy diferentes entre los valles y zonas montañosas marginales.

Ahora se disponen para estudiar el clima local de los observatorios de registro automático de viento en Calatayud, Daroca y Calamocha. En el reducido espacio de un artículo de divulgación no nos es posible tratar a fondo el tema. Solo indicaremos lo siguiente:

Daroca: Rumbo predominante el WSW (invierno) y el NE (verano). Frecuencia anual de calmas 35%.

Calamocha: Rumbo SE (invierno) y NW (verano). Frecuencia anual de calmas 20%.

Calatayud: Rumbo WNW (invierno) y NE (verano). Frecuencia de calmas 23%.

Los vientos de componente Norte determinan, en general, cielos despejados y los del SE cortinas nubosas. Ello es parecido en toda la amplia cuenca del río Ebro asociado a viento del NW (cierzo) o del SE («bochorno»).

En el Cuadro I se da un resumen de los Observatorios aragoneses de la cuenca del JALÓN.

En el Cuadro II se da un resumen de observatorios aragoneses de la cuenca del JILOCA.

En ellos se expresa:

Altitud (s.n.m.) - Precipitación (en litros/m^2) - Media anual de días de lluvia - Temperatura media anual (en °C) - Temperatura máxima media - Temperatura mínima media - Evaporación - transpiración potencial. Los símbolos correspondientes aparecen en un ANEXO a los cuadros reseñados.

4. Vegetación y paisaje

La vegetación guarda una estrecha relación con el clima y el tipo de suelos; también con la disposición del relieve.

La ribera del Jalón, con sus suelos de arcillas y la aportación de agua para riego es una estupenda zona de huerta y de árboles frutales, base de una consolidada economía.

Cuadro I

Observatorios aragoneses de la cuenca del JALON

	P	D_p	T	T_M	T_m	EVPT
Ariza (705m)	354	55	13°	19°	6°	721
Ateca (608m)	358	80	13°	20°	6°	
Calatayud (534 m)	432	72	14°	20°	8°	762
La Almunia (366m)	381	65	14°	20°	8°	
Calatorao (363m)	385	58	14°	21°	8°	
Epila (336m)	348	61	14°	21°	8°	789
Alagón (255m)	326	63	14°	20°	8°	782

Cuadro II

Observatorios aragoneses de la cuenca del JILOCA

	P	D_p	T	T_M	T_m	EVPT
Cella (1.020m)	384	62	10°	17°	4°	
Sta. Eulalia (983m)	396	71	10°	17°	4°	
Monreal (942m)	449	65	11°	17°	4°	660
Calamocha (900m)	415	82	10°	17°	4°	657
Luco (830m)	418	74	11°	18°	5°	688
Daroca (787m)	436	83	12°	18°	6°	723
Atea (842m)	481	85	12°	18°	6°	
Calatayud (534m)	432	72	14°	20°	8°	762

NOTA: Abreviatura de los valores medios anuales:
P = Precipitación en mm
D_p = Días de precipitación
T = Temperatura del aire en °C
T_M = Temperatura máxima del aire en °C
Tm = Temperatura mínima del aire en °C
EVPT = Evapotranspiración potencial en mm- (calculada)

La ribera del Jiloca está menos adaptada al regadío; sin embargo, la zona Daroca-Cariñena es tradicional por sus extensos viñedos.

En los montes y parameras aparecen coscoja, encina, tomillo. En zonas altas hay variedades de pinos y algunas hayas en el área del Moncayo. En zonas montañosas marginales de ambas cuencas el período vegetativo va muy ligado al régimen de heladas: comienzo en noviembre y final en marzo. Las heladas tardías resultan desastrosas para la producción de fruta.

Naturalmente las fases vegetativas varían con la exposición, orientación, pendiente del terreno, textura del suelo...En los suelos arcillosos los cultivos se desarrollan bien, pero maduran algo más tarde que en los suelos arenosos. La tendencia a la sequía adelanta la maduración.

Las incidencias fenológicas de cada año: llegada y emigración de aves e insectos; floracion y maduración de árboles; caída otoñal de las hojas... van muy ligadas a la **temperie** ambiental y al **tempero** de los suelos.

El efecto de estancamiento y detención de nubes en la ladera de barlovento, crea sombras orográficas en la vertiente opuesta de sotavento. Las escasas lluvias se reflejan en la vegetación y en el paisaje. A este respecto citaremos la pantalla que suponen S.ª de Agairán y S.ª Vier frente a las nubes y vientos del cuadrante NW-N-NE con un mínimo pluviométrico en Miedes (400 mm) —orilla derecha del Jiloca— mientras que en Atea (480 mm) —orilla izquierda del Jiloca— las lluvias son más destacadas.

5. Resumen

Según hemos venido exponiendo, la zona presenta una contrastada estructura en cuanto a montañas, páramos y valles.

El río Jalón discurre de W a E, uniendo la meseta castellana con la cuenca del Ebro.

El río Jiloca discurre de S a N, atravesando zonas aragonesas de Teruel y Zaragoza.

Salvo en las cuencas de los ríos, el clima es de acusada influencia continental, con marcados contrastes térmicos ocasionales frío-calor.

Las acusadas invasiones de aire frío de carácter polar continental proceden de Centroeuropa y son impulsadas por vientos del NE. Las invasiones de aire cálido continental proceden del Sahara y son impulsadas por viento del SE.

Los temporales de lluvia son cortos y aislados en Primavera (abril-mayo) y algo más generales en Otoño (octubre-noviembre). Las aleatorias tormentas de verano (junio a septiembre) tienen una destacada participación en la pluviometría anual.

Las precipitaciones son poco abundantes en el llano: 350 a 400 mm de valor medio anual; subiendo en la cabecera de los ríos a valores de 500 a 600 mm. Para los cultivos de huerta el caudal de los ríos compensa la escasez de lluvia; además, la marcada insolación (2700 horas) es básica para el desarrollo de arbustos y para maduración de fruta.

El promedio anual de días despejados es del orden de 100 a 120 y el de días cubiertos de 60 a 80.

Queremos destacar que para este trabajo se han consultado datos anuales de los diversos observatorios de la región, buscando en los archivos del I.N.M. existentes en el Centro Meteorológico de Zaragoza. Nos ha servido de gran ayuda los datos de la red secundaria termopluviométrica, como un gran apoyo para realizar los trabajos del clima local.

Desde estas líneas queremos agradecer la callada y meritoria labor de los observadores meteorológicos voluntarios, por su gran interés y dedicación.

SECCIÓN DE CLIMATOLOGÍA
C.M.T DE ARAGÓN, RIOJA Y NAVARRA

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS Y CLIMÁTICAS DE LOS ROBLEDALES DE *QUERCUS PYRENAICA* WILLD.

Juan Antonio de Cara García (act@inm.es)
Servicio de Aplicaciones Meteorológicas del I.N.M.

Introducción a los aspectos biológicos y forestales

A la especie *Quercus pyrenaica* se la denomina comúnmente: melojo o marojo, rebollo, cerquiño, sapiego, tocio, ametza y frecuentemente, en los lugares en los que no hay presencia de carballos o robles albares, se le llama simplemente roble, como ocurre en muchos lugares de Castilla. En la revisión del género *Quercus* que realizó Vicioso en el año 1950 distingue las variedades *pyrenaica* y *expanda* y, dentro de la primera, considera las formas *pinnatifida, brachyloba* y *pinnatipartida.* En posteriores trabajos, se rechaza la descripción de variedades de Vicioso, así Sáenz de Rivas (1975) y Mesón (1982) afirman que no es necesario distinguir variedades dentro de la especie porque el grado de variedad observado es el normal de acuerdo a la variabilidad natural que se da dentro de las poblaciones e incluso en los individuos.

La apariencia más común de estos robles en los montes ibéricos es la de un arbusto grande o un árbol pequeño, de unos 10-15 metros de talla, aunque a veces se encuentran pies de unos 20-25 metros de altura y un diámetro de hasta un metro. Su porte es más imperfecto que el de los carballos y robles albares, con un aspecto de transición al de las especies de *Quercus* mediterráneos, por ello, lo más normal es que presenten troncos tortuosos y copas irregulares lobuladas; no obstante, a veces se observan troncos rectos y copas subesféricas. La ramificación es abundante y las ramas principales se sitúan a bastante altura sobre el suelo (aproximadamente a la mitad de la altura total). La corteza de los jóvenes es lisa pero pronto se endurece y resquebraja, sobre todo longitudinalmente, y toma un color gris-parduzco. Sus hojas están profundamente lobuladas y son ásperas al tacto.

Rebrota fácilmente de cepa y de raíz para formar matas periféricas (chirpiales) alrededor de los pies adultos, lo que suele originar unas típicas formaciones densas de monte bajo; a ello debe su nombre de rebollo que procede del verbo latino *repullare* que significa rebrotar. Este estrato de monte bajo se observa incluso en los mejores robledales de melojo y en muchos pinares; en este último caso lo más seguro es que los pinos hayan sido favorecidos por la intervención humana donde potencialmente habría un melojar.

El temperamento del roble melojo es robusto y es considerado como especie de media luz. Los brinzales necesitan bastante luz, pero si el clima es demasiado frío, seco o caluroso requieren una cubierta que los proteja.

La madera no suele aprovecharse por la mala conformación de los troncos, pero la leña y el carbón de este roble son de muy buena calidad, por lo que éste es el aprovechamiento normal de la especie en monte bajo. También es frecuente el aprovechamiento de pasto y fruto para uso ganadero, sobre todo en valles o laderas poco abruptas con praderías intercaladas. A veces se forman montes huecos o dehesas de melojo en los que en ocasiones se realiza poda para la práctica del ramoneo, por lo que se observan individuos trasmochos. En fondos de valle con suelos profundos y frescos se han obtenido prados de siega ganados al rebollar, como por ejemplo en la Liébana. Por otra parte, en el oeste peninsular, a veces realizan el papel agrario que tiene la encina en regiones

más cálidas, como sucede en la comarca de Sayago, donde hay dehesas de melojos cultivadas de cereal. En serranías y zonas montañosas con fuertes pendientes estos robles tienen una importante función protectora de suelos al dificultar la escorrentía superficial y la erosión.

Fenología y adaptaciones al clima

Los rebollos están adaptados al clima continental con carácter submediterráneo o subatlántico, donde la presión de selección fundamental se debe al frío invernal, a las heladas tardías y a la insolación y la sequía estival relativamente intensas. Esto se refleja tanto en caracteres morfológicos como fenológicos, con un ciclo vegetativo que en general se puede decir que va de mayo a mediados de otoño.

La brotación de las yemas se produce bien entrada la primavera, lo que disminuye el riesgo de daños por heladas tardías. La floración se da de finales de abril a principios de junio.

En los montes en los que los rebollos se mezclan en la misma masa con hayas, carballos, robles albares, cerezos, abedules, temblones o fresnos se observa que cuando brota *Q. pyrenaica* las demás especies caducifolias ya tienen las hojas bien desarrolladas por lo que las posibles nevadas de finales de abril o heladas de mediados de mayo les producen una pérdida de masa foliar, con la consecuente disminución del crecimiento anual, o daños en los brinzales y dificultades en el afloramiento de plántulas que provocan problemas en la regeneración del monte. A lo largo de los años, esto favorece el dominio de los melojares en las zonas con riesgo de heladas tardías.

La adaptación morfológica de los robles melojos a los problemas causados por la evapotranspiración veraniega e incluso primaveral relativamente alta la ha conseguido mediante la presencia de yemas, estípulas, hojas jóvenes y ramillas cubiertas por un denso tomento; además, en estado adulto, la hoja es bastante coriácea en comparación con la de los caducifolios típicos y mantiene una cierta pilosidad en el envés, pero no en gran parte del haz. Por otra parte, el retraso en la brotación es otro factor limitante para su distribución pues hace que la mayor parte de su ciclo vegetativo se produzca en verano, por ello requiere unos mínimos de precipitación estival. En consecuencia el melojo es una especie submediterránea o subatlántica.

La marchitez y caída de la hoja son muy tardías. Las hojas se marchitan antes cuanto más frío sea el lugar, normalmente en otoño pero, en las comarcas de climas suaves o en los años más templados de las de clima frío, pueden permanecer verdes hasta noviembre o diciembre. La maduración de las bellotas se produce en octubre o noviembre del mismo año en el que brotan dichos frutos.

Las hojas son marcescentes, es decir, se secan en otoño pero permanecen mucho tiempo en el árbol cayendo cuando se inicia una nueva brotación. Este fenómeno de la marcescencia se considera una adaptación al frío; las hojas secas desempeñan un papel protector del arbolado en invierno, frente a las temperaturas extremas, y de las yemas y nuevos brotes en sus primeros estados de desarrollo frente a las heladas en primavera. La marcescencia es más frecuente y dura casi todo el invierno en árboles jóvenes, en brotes vegetativos y en las ramas bajas de los pies bien desarrollados.

En las comarcas de inviernos suaves, como por ejemplo en el suroeste peninsular y en las campiñas llanas o suavemente onduladas de Galicia y la cornisa cantábrica, el re-

bollo no se comporta como marcescente sino como semicaducifolio, al persistir hojas vivas durante gran parte del invierno.

La raíz pivotante principal, que se desarrolla en la edad temprana, produce numerosas raíces laterales que crecen a ras del suelo y originan numerosos vástagos aéreos. Tras la muerte del pie principal, los rebrotes crecen y se desarrollan con gran vitalidad. Esta gran capacidad para rebrotar de raíz o de cepa hace que el melojar forme densos montes bajos tras los incendios o tras las cortas. Además se puede considerar esta posibilidad de regeneración vegetativa como una adaptación que le permite ocupar zonas frías de montaña con heladas primaverales y estivales periódicas que eliminan biomasa aérea. Esta abundancia de montes bajos de melojo procedentes de chirpiales frente a la escasa regeneración por brinzales procedentes de bellota, es decir el exceso de reproducción asexual frente a la sexual, constituye un problema en la península Ibérica debido a la pérdida de variabilidad y al envejecimiento genético de las poblaciones, lo que dificulta su capacidad de reacción ante un cambio de escenario ambiental como el producido por el cambio climático.

Características fisiográficas, edáficas y relaciones con otras especies forestales

Los melojares son formaciones que aparecen en laderas de sierras, fondos de valles en fosas intramontanas, piedemontes serranos, penillanuras y a veces en altas parameras. La mayor parte de las masas aparecen en altitudes comprendidas entre los 400 y 1600 metros. Llegan hasta los 1.700 m. en el Guadarrama y excepcionalmente hasta los 2.100 m. en Sierra Nevada (Trevenque) y en el Rif marroquí.

Casi siempre se presentan en terrenos silíceos sobre sustratos de granitos, neises, cuarcitas, pizarras, etc., aunque a veces aparece sobre litologías calizas en suelos fuertemente lavados, es decir, en los que la alta pluviosidad origina la descarbonatación del suelo. Se puede afirmar que presenta como factor limitante edáfico la exigencia de sustratos libres de caliza activa. En general, los melojares se dan en suelos sueltos y de textura arenosa, aunque puede soportar un cierto encharcamiento si no es muy intenso; también puede vivir sobre sustratos algo pobres en nutrientes.

Forman montes típicos de ambientes de transición entre los climas oceánicos lluviosos de veranos frescos, en los que dominan los robledales de *Q. robur* y *Q. petraea,* y los climas mediterráneos, poco lluviosos, con veranos secos y calurosos, característicos de los encinares *(Q. ilex* subs. *ballota)* y alcornocales *(Q. suber)*. Además vive en ambientes más térmicos y menos húmedos que los del pino silvestre *(Pinus sylvestris)* o en ambientes más fríos y algo menos secos que los del pino negral o resinero *(Pinus pinaster)*. Lo más normal es que en las zonas calizas, el quejigo *(Q. faginea)* ocupe un nicho ecológico similar al del rebollo en las silíceas, aunque el quejigo también puede aparecer a veces en zonas ácidas; ésta especie es algo menos exigente en humedad y soporta mejor el calor estival y quizás sea de querencia un poco más continental. La fitosociología de los melojares es compleja por ser una especie de transición, así en estas formaciones aparecen especies típicas atlánticas, mediterráneas o submediterráneas; contacta o se mezcla con especies atlánticas como los robles albares, carballos, hayas o abedules; también forma frecuentemente ecotonos y masas mixtas con encinas, sabinas y pinares de resinero y silvestre. Entre los arbustos acompañantes se pueden destacar distintas especies de los géneros *Genista, Cytisus, Erica* y *Calluna;* en Guadarrama aparece *Cistus laurifolius* y en los montes más secos aparecen algunas labiadas. También es frecuente la presencia de helecho común *(Pteridium aquilinum)*, que cuando aparece abundantemente

en ciertos pinares puede indicar que ese terreno es potencial del rebollo, pero el hombre ha favorecido al pinar.

En los territorios galaico-cantábricos con robledales de *Q. robur* o *Q. petraea,* pueden aparecer los cerquiños, sapiegos o tozos *(Q. pyrenaica)* en los ambientes más soleados, secos y continentales, como se observa en los montes de las sierras orientales gallegas o en los poco frecuentes lugares en los que aparece en la vertiente norte de la cordillera Cantábrica. Por el contrario, en los climas mediterráneos, dentro del ámbito general de encinares y alcornocales, pueden aparecer rebollos en las umbrías o zonas más altas como se observa en las manchas de las cordilleras mariánica y oretana. A veces aparecen algunos quejigos en el melojar, o en la zona de transición del encinar al melojar (por ejemplo en la dehesa de Moncalvillo, en la provincia de Madrid), otras se mezcla además de con quejigos con sabinas albares como se observa en Barrios de Luna. En la Sierra de Guadarrama o en las sierras soriano-burgalesas del Sistema Ibérico contacta con el pino silvestre que le sustituye a mayor altura en las montañas y que normalmente ha sido favorecido por el hombre, que ha hecho que baje la cota de este ecotono; sin embargo, al contactar el melojo con el pino negral o resinero, el roble se sitúa por encima en altura, al ser la conífera de requerimientos más térmicos y un poco más xérica, al menos en ambientes claramente continentales; esto es lo que sucede en mesetas y serranías bajas de las provincias de Ávila, Soria o Burgos (por ejemplo en las Navas del Marqués). En las faldas aragonesas del Moncayo se sitúa el melojar por debajo de hayedos o pinares de silvestre. En los fondos de valles amplios intramontanos y piedemontes con suficiente humedad edáfica el melojo se mezcla con los fresnos *(Fraxinus angustifolia)*. También se mezcla o contacta con castaños *(Castanea sativa)*, como sucede en el castañar con melojos del Tiemblo en Avila, o en el robledal con castaños del bosque de la Honfría en las Quilamas de Salamanca. A veces, en las laderas, aparece una franja de melojar debajo de otra de encinar, lo que puede ser debido a un relieve más abrupto, pendiente, pedregoso y ventoso cerca de las cumbres; esta catena invertida la observamos por ejemplo en El Espinar, Canencia o el cerro de la Almenara en Robledo de Chavela.

Características climáticas

Precipitaciones

Su área de distribución está limitada por unas ciertas exigencias de precipitaciones anuales y estivales. La mayor parte de su área de distribución ibérica coincide con unas precipitaciones anuales medias comprendidas entre 600 y 1.000 mm. En general se puede decir que necesita unas precipitaciones medias anuales superiores a 600 mm., aunque en zonas de elevada continentalidad y relieves moderados bajan a unos 500 mm., como sucede en los Montes de Toledo y zonas bajas occidentales de la cuenca del Duero, y en las pequeñas manchas de melojar que hay en el Sistema Ibérico en las provincias de Teruel, Zaragoza y en puntos del este de Guadalajara. La precipitación estival es un factor limitante porque la mayor parte de su ciclo vegetativo coincide con el verano ya que presenta una foliación tardía. La cantidad de precipitación veraniega (junio, julio, agosto) recibida en las masas de melojares es de unos 80-200 mm. y la precipitación que se requiere durante el período vegetativo (aproximadamente de mayo a octubre, ambos incluidos) es superior a 200 mm., y llega a ser de unos 400 mm. en los montes de Orense y Lugo. El período de sequía fisiológica es en general superior a dos meses, si bien en las masas gallegas y cantábricas baja a un mes o unos pocos días; en cualquier caso este período existe siempre aunque sea muy pequeño, pues si no dominarían carballeiras, robledales albares, hayedos o abedulares.

Los escasos rebollares de la **cordillera Cantábrica,** en un ambiente eurosiberiano, se sitúan en media montaña a altitudes entre 600-1.200 metros, y reciben precipitaciones superiores a los 1.000 mm. de media anual, en algunos lugares hasta de unos 1.200 mm.

Las masas de las montañas **galaico-leonesas** y de la **vertiente sur de la Cantábrica,** se pueden considerar climáticamente subhúmedas o submediterráneas, aunque con lluvias considerables de unos 800-1.100 mm En las montañas orensanas las reboleiras o los robles cerquiños se sitúan a 500-1.000 m., con precipitaciones anuales de 800-1.500 mm. En las sierras de Caurel y Ancares se sitúan a 1.200-1.400 m. con precipitaciones de 900-1.900 mm. En la montaña leonesa y palentina estos montes aparecen a 800-1.400 m. con aportes pluviométricos anuales entre 500-1.100 mm.

En las **penillanuras y serranías del oeste de la meseta septentrional,** o del antiguo reino de León, los rebollares se sitúan a unos 800-1.400 m de altitud; con unas precipitaciones medias anuales aproximadamente de unos 700-1.100 mm. en el Bierzo y Sanabria, unos 600-1.000 mm. en la Maragatería y unos 550-700 mm. en las Tierras de Aliste y Sayago.

En las masas de las **montañas occidentales del sistema Central,** los melojares se sitúan entre los 400-1.400 m. y las precipitaciones totales anuales disminuyen en general de oeste a este al alejarse de la influencia oceánica. Los melojares más húmedos se encuentran en Béjar, Peña de Francia, Gata y el Alto Tormes, con precipitaciones de unos 600-1.200 mm.. En Gredos y sierras próximas a Ávila se sitúan entre 600-1.600 m. Las precipitaciones son relativamente abundantes en La Vera, y los valles del Tiétar y del Jerte. Al norte, en la Serrota y la paramera de Ávila, los melojares se hacen dependientes del aporte de agua por escorrentía, y se colocan en la base de las montañas, donde la humedad edáfica se mantiene en verano, y en las umbrías frescas. En el valle de Amblés el melojo es freatófilo. En general, en las sierras próximas a Ávila y en el norte de Gredos, la precipitaciones son de unos 500-1.000 mm. En **Guadarrama-Ayllón** se sitúan en la vertiente norte entre 800-1.600 m. y en la sur entre 1.200-1.600 m., y reciben unos 700-1.000 mm en el norte de estas sierras y unos 700-900 mm en el sur. En el **Sistema Ibérico septentrional** se sitúan entre 1.000-1.400 m. con precipitaciones de 600-900 mm.

En los montes oretanos se sitúan entre 600-1.400 m. En la **sierra de Guadalupe** reciben unos 700-900 mm. y en los **Montes de Toledo** entre 500-800 mm. En **Sierra Morena occidental** se sitúan a unos 700-900 m. con una precipitación de unos 700 mm.

Las escasas masas béticas no alcanzan los mínimos de las precipitaciones anuales o estivales que demandan, pero se compensa al situarse en zonas de elevada humedad atmosférica, por lo que aparece por encima de 1.100-1.200 m. y en orientaciones a barlovento de vientos húmedos, o comportándose como especie riparia. En las localidades de **Sierra Nevada y las Alpujarras** hay algunas masas que reciben precipitaciones de unos 500-750 mm.

Los melojares **mediterráneos orientales** se pueden considerar relictos, al situarse en montañas silíceas rodeadas de territorios calizos, que además fueron pasos migratorios de especies eurosiberianas en épocas más húmedas que la actual. Estos montes de las sierras de Prades, Penyagolosa y del Espadán se sitúan por encima de masas de encina o quejigo y por debajo de las de pino silvestre. Sus cotas más bajas son de unos 800 m. en Espadán y las más altas de 1.450 m. en Penyagolosa; las precipitaciones recibidas en estas sierras son de unos 600-800 mm..

Respecto a las precipitaciones estivales (junio, julio y agosto), tan importantes para la especie, se pueden indicar como ejemplo que son de unos 70-90 mm en la mayor parte

de las penillanuras del oeste de la meseta norte, de unos 80-110 en las montañas del Guadarrama, de unos 110-140 en los montes del sistema Ibérico norte y de 100-120 en la vertiente meridional de la cordillera Cantábrica. En las cordilleras Oretana y Mariánica son de unos 70-80 mm. y en las manchas de Sierra Nevada de unos 50 mm.

Temperaturas

Soporta bien la continentalidad con gran amplitud térmica tanto diaria como estacional. Siguiendo a Luis Ceballos y Juan Ruíz de la Torre (1971), aparece en lugares con temperaturas medias de enero comprendidas entre –5° y 7 °C y temperaturas medias de agosto de entre 12° y 22 °C, aunque en el sur puede llegar incluso a los 25 °C. Es muy resistente a los fríos invernales por su foliación tardía y su corto período vegetativo. También soporta máximas absolutas elevadas, de unos 40 °C. Las medias anuales más características son de 9°-16 °C.

Fitoclima

Q. pyrenaica aparece preferentemente en el piso bioclimático supramediterráneo, aunque también tiene presencia en el piso montano y puede descender al mesomediterráneo si tiene bien cubiertas las necesidades de precipitación estival, como sucede en el valle del Tiétar y en el norte de Extremadura.

Según M. Allué Camacho (1991) presentan una clara predilección por los fitoclimas nemoromediterráneos, especialmente el VI(IV)$_2$ y en menor medida el VI(IV)$_1$, que corresponden a climas de media montaña y de gran parte de la meseta. En sentido más amplio pueden aparecer en el mediterráneo genuino IV$_4$, aunque en sus zonas de máximas precipitaciones, como sucede en el oeste del antíguo reino de León y en la submeseta sur. En los extremos opuestos de temperatura y humedad aparecen en el oroborealoide subnemoral VIII(VI), en donde se encuentran los rebollares de las áreas más altas y frías. Por último, en los ambientes más frescos y húmedos, como los de las masas gallegas y cantábricas se encuentra en fitoclimas nemorales genuinos VI(V) y VI.

Distribución

Sólo se encuentra en el Mediterráneo occidental, concretamente en España, Portugal, Aquitania-Béarn y las montañas del norte de Marruecos hasta el Rif. En España ocupa una superficie de 263.473 ha, según el 2.º IFN. Por otra parte, Javier Zazo *et. al.* calculan un área de 301.963 ha ya que en inventario citado no se contabilizan las masas en las que el rebollo no es la especie dominante. Las provincias en las que es más abundante esta especie son: León, Cáceres, Salamanca, Zamora, Burgos, Soria y Orense. Es especie típica de las penillanuras del occidente castelano-leonés, las sierras que bordean toda la cuenca del Duero y la vertiente sur del sistema Central.

En las partes más continentales o secas de las provincias de Lugo y Orense aparecen manchas o pequeñas masas como las de las sierras de San Mamed-Invernadeiro, Caurel y Ancares, destacan los rebollares de Seoane de Caurel, el Cebreiro y de las montañas de Cervantes. En la vertiente norte de la Cordillera Cantábrica no juegan un papel importante, aunque aparecen en lugares soleados y de sombra de lluvia, como por ejemplo en zonas de Cangas del Narcea, Somiedo o Liébana. Por el contrario, su extensión es muy considerable en la vertiente sur de estas montañas, así sucede en Riaño, Cervera de Pi-

suerga o Velilla de río Carrión. Es abundante en las laderas de los Montes de Oca, la Demanda o el Moncayo (Añón, Cuevas de Agreda), y en las mesetas de Soria (por ej. en Lubia). Muy abundantes son los melojares en las provincias de León, Zamora y Salamanca; donde destacan los de las comarcas del Bierzo, La Maragatería, la Carballeda, Sanabria, Aliste, las Batuecas, la Peña de Francia y Béjar o los de la penillanura de Vitigudiño; en las Quilamas se encuetra el bosque de la Honfría, con betustos castaños en su interior. El rebollar es frecuente en los alrededores de Gredos, Guadarrama y Ayllón, o en los valles del Tiétar, el Jerte y la comarca de la Vera. En el Sistema Ibérico sur es escaso por el dominio de la caliza, aunque a veces aparecen sobre areniscas rojas; se encuentra por ejemplo en Valdemeca, Cañete o en las umbrías altas de Orihuela del Tremedal. En la provincia de Cáceres hay que destacar los bosques de las umbrías de las sierras de Guadalupe y Gata, y en la de Toledo los de la Sierra de San Vicente y las masas de los Montes de Toledo. En Sierra Morena y Alcudia aparece también en algunas umbrías; en el resto de Andalucía es más raro, si bien existen algunas masas pequeñas en zonas silíceas del sistema Bético como en Sierra Nevada y el macizo del Aljibe. También hay muy pequeñas manchas en dolomías decalcificadas en áreas de precipitación relativamente importante como en las sierras de Tejeda, Almijara, Alfacar y puntos de Sierra Nevada. En las montañas costeras mediterráneas hay que señalar los montes de las Sierras de Penyagolosa y Prades (mezclados con pino silvestre).

Algunos montes importantes

En el Sistema Central: montes de las gargantas de Candeleda, la Herrería de El Escorial, Valle del Lozoya, Bustarviejo, Riaza, monte Matas de Valsaín, El Tiemblo, Miraflores de la Sierra-Soto del Real, Piornal-Garganta la Olla, El Espinar, montes de Sotosalbos.

En el Bierzo: Compludo, Paradaseca, Peñalba, Vilar de Acero.

En los Montes de Toledo y Guadalupe: Umbría occidental de la Sierra del Chorito, umbrías frescas de San Pablo de los Montes, sierras del Robledo de Montalbán y Navahermosa, alrededores del Rocigalgo, robledales de las umbrías de las Villuercas como por ejemplo el del Pozo de la Nieve.

En la Alcarria: rebollar de Navalpotro (cerca del Barranco del río Dulce).

En *Sierra Morena:* robledal de la Venta del Carco (Cardeña), robledal de la Hoyas (entre Fuencaliente y el cerro Peñarodrigo).

Montes de las provincias de León, Zamora, Palencia, Burgos, Soria y La Rioja: bosques de la rañas de los ríos Porma y Esla, alrededores del lago de Sanabria (Ribadelago, San Martín de Castañeda), Estalaya (al este de Cervera de Pisuerga), rebollar del río Trueba (Espinosa de los Monteros), melojares de los Montes de Oca, montes de Cueva de Agreda y Lubia, o el de Ortigosa (Tierra de Cameros).

Bibliografía

ALLUÉ CAMACHO (1991).- *Posición fitoclimática general de Quercus pyrenaica Willd.* Studia oecológica, 8: 185-193.

MESÓN, M.L. (1982b). *Aspectos botánicos y fenológicos de Quercus pyrenaica Willd.* Boletín de la Estación Central de Ecología 11 (22): 15-22.

CAÑELLAS, I.; MONTOTO, J.L.; BACHILLER, A.; & SAN MIGUEL, A. (1994b): *Transformation of rebollo oak coppice (Quercus pyrenaica Willd.) into open Word-lands by thinning at different intensities.* Preliminary results. Meeting on Mountain Silviculture, IUFRO, Proceeding 27 th. September-1st. October 1993, Valsaín, Spain. INIA, Dic. 1994: 71-78.

JIMÉNEZ SANCHO, M.P.; DIAZ-FERNÁNDEZ, P.; MARTÍN ALBERTOS, S.; GIL SÁNCHEZ, L. (1998). *Regiones de procedencia de Quercus pyrenaica* Willd., *Quercus faginea* Lam., *Quercus canarienis* Willd. Madrid. Organismo Autónomo Parques Nacionales.

RUIZ DE LA TORRE, J. y CEBALLOS, L. (1979). *Árboles y arbustos de la España peninsular.* Fundación Conde del Valle de Salazar. E.T.S.I.M. Madrid.

F. GÓMEZ MANZANEQUE et col. (1997). *Los bosques ibéricos.* Ed. Planeta.

Atlas Nacional de España. Sección II: Climatología. MOPT. 1992.

S. RIVAS-MARTÍNEZ (1987). *Memoria del mapa de la series de vegetación de España.* ICONA Serie Técnica.

EL OBSERVATORIO ATMOSFÉRICO DE IZAÑA: PERSPECTIVA POLÍTICO-DIPLOMÁTICA DE SUS ORÍGENES (1908-1916) *

Tras el reparto de innumerables territorios africanos llevado a cabo en la conferencia de Berlin de 1884, la política exterior del kaiser alemán Guillermo II reclamaba al resto de las naciones occidentales «un lugar al sol» para el pueblo alemán. Desde que en marzo de 1890 el emperador Guillermo II exigiera su dimisión al canciller Bismarck, la política internacional alemana fue subordinada al lema «política mundial como misión, potencia mundial como meta, poder naval como instrumento» *(Weltpolitik, Weltmacht, Flottenbau).*

La política exterior alemana se condujo pues, en gran medida, por el propósito de establecer comunicaciones y contactos que facilitaran sus intereses en distintas y distantes áreas del mundo. Tal y como apuntara el entonces embajador de España en Berlín Luis Polo de Bernabé, los depósitos de carbón iban a conformar, junto al asunto del amarre del cable submarino, el establecimiento de una estación radiotelegráfica y el observatorio meteorológico, los elementos necesarios que constituirían una excelente base de apoyo de la escuadra alemana en las islas Canarias, y a éstas como uno de los puntos cardinales de su entramado geoestratégico en el Atlántico.

El cable telegráfico Emden-Tenerife

En el otoño de 1906 el gobierno del imperio alemán planteó al gobierno español el amarre y establecimiento en las islas Canarias de un cable que garantizase las comunicaciones telegráficas entre Alemania y sus colonias del África occidental. El asunto se planteó de manera que el gabinete de Berlin pretendía unirse con Marruecos mediante un enlace en Tenerife «pidiendo [al] gobierno Español [que] encargue [a una] casa alemana [el] tendido [del] cable Tenerife-Casablanca tan pronto [como el] Gabinete [de] Berlin lo pida y arriende luego [la] explotación [durante] cuarenta años a [una] sociedad alemana también».

La iniciativa alemana chocaba frontalmente con la declaración del acuerdo de Cartagena, firmado en el año 1906, por el cual Marruecos quedaba reconocido tanto por Alemania como por Gran Bretaña como una zona de interés exclusivo de Francia y España. Tres años más tarde, en 1909, la actitud y presión alemana sobre este asunto alcanzó un cariz de auténtica virulencia diplomática, cuando todo el mundo creía que lo del cable Tenerife-Marruecos era una historia muerta y enterrada. Durante cerca de dos años, Alemania había insistido en esta concesión, pero España se había resistido siempre, apoyada por Francia e Inglaterra.

A partir de un acuerdo diplomático firmado entre Francia y Alemania en noviembre de 1909, sobre los respectivos intereses económicos de ambos en Marruecos, Alemania ofreció a España una declaración política que reconociera sus intereses en la zona, aunque para facilitar su acción ante la opinión pública y el Parlamento necesitaban alguna concesión que deseaban fuera el amarre del cable, y el contrato para su construcción y explotación.

---

* Las referencias documentales y bibliográficas contendidas en este artículo han sido omitidas por razones de espacio. No obstante, pueden consultarse todas y cada una de ellas en el libro *Ciencia y Diplomacia Hispano-Alemana en Canarias. El origen del Observatorio Meteteorológico de Izaña.* Ed. Edirca, Las Palmas de Gran Canaria, 1998.

El asunto de las comunicaciones telegráficas se planteó en términos tan exacerbados que el ministro Allendesalazar se indignó por la repentina reapertura de la cuestión, que tenia los visos de exigencia o imposición injustificada. El ministro consideraba preferible desistir de obtener la Declaración de que se trataba antes de aceptar la condición requerida por el Gabinete de Berlin.

La pretensión alemana obedecía a una práctica entonces usual en las relaciones internacionales, entre países de desigual potencia y desarrollo. Tal acción obedecía a la teoría del social-darwinismo entre las naciones, y a la ya conocida «teoría de la redistribución colonial». Ambas teorías explicaban cómo España tuvo que soportar en muchas ocasiones, y más intensamente que nunca desde la pérdida de los restos de su imperio ultramarino, el sometimiento a los designios y dictados de las principales potencias europeas.

Sorprendentemente el asunto del cable telegráfico trascendió a la más destacada autoridad alemana, tal y como iba a suceder en el caso del observatorio meteorológico del Teide. La figura del emperador alemán se utilizó como un activo recurso pues el embajador alemán conde de Tattenbach insistía en el cable diciéndole confidencialmente a Polo de Bernabé que no sabía como comunicar el fracaso al emperador, quien no querría autorizar la firma de la Declaracion sin obtener el cable o una concesión valiosa, necesaria para satisfacer al Parlamento.

Todo ello hace comprender porqué el embajador Polo de Bernabé -el protagonista político de la creación del Observatorio de Izaña- se mostró tan receloso con todo lo concerniente a los planes y movimientos alemanes en Las Cañadas del Teide. Pero sea como fuere, el cable alemán se instaló en agosto de 1909 entre Emden, Vigo y Santa Cruz de Tenerife, con lo cual quedaron establecidas las comunicaciones telegráficas entre Alemania y Tenerife —que hasta entonces habían sido un completo monopolio británico—.

El observatorio meteorológico del Teide

De acuerdo con una de las conclusiones de la V conferencia internacional de aerostación científica, celebrada en Milán en 1906, el ingeniero militar y delegado oficial del gobierno español Pedro Vives y Vich enviaba un informe oficial al Ministerio de la Guerra haciendo sobresalir la importancia de una instalación de aerostación científica situada en el pico de Tenerife. En este informe, se refería a las campañas de S.A.S. el príncipe Alberto de Mónaco, acompañado de Hugo Hergesell, a bordo del yate «Princesa Alice», y a las campañas de Teisserenc de Bort y Rotch con el buque «Otaria», y a sus deseos expresados en Milán por tener una estación en las islas Canarias.

Unos meses después de esta conferencia internacional, y sin que mediara ningún compromiso oficial entre el gobierno español y la comisión de dicha conferencia, el 30 de mayo de 1907 apareció la primera nota diplomática sobre el asunto del observatorio meteorológico planteando la creación de una estación meteorológica en la isla de Tenerife.

Tras los resultados de las primeras campañas en aguas canarias, Hugo Hergesell realizó en el verano de 1908 la expedición más compleja y costosa de las realizadas hasta entonces, financiada y apoyada por la marina de guerra alemana. Muy poco después de la finalización de esta campaña, el gobierno alemán insistía nuevamente al gobierno es-

pañol sobre el asunto del observatorio solicitando pronta respuesta por conducto de su embajador.

En febrero de 1909, fue cuando el coronel Vives obtuvo las primeras noticias sobre los propósitos alemanes. Estando en Alemania tuvo una entrevista con Hergesell sobre el proyecto de establecer un observatorio sobre el pico de Tenerife, haciéndole partícipe de sus ideas de instalar inmediatamente un observatorio con los medios puestos por él a la disposición de la C.i.A.C.

Pocos días después el embajador de España en Berlín comenzó a recabar información sobre el proyecto alemán. En el primer despacho diplomático de una larga serie sobre el observatorio, el embajador Luis Polo de Bernabé ampliaba y detallaba el estado de la cuestión, bastante avanzado ya por aquellas fechas. Y es que «al estar ahora en Alemania el coronel Sr. Vives, el presidente de dicha Comisión internacional le ha manifestado que Alemania se había decidido á emprender por su cuenta los trabajos de instalación de aquel observatorio, trabajos que han empezado ya, y le suplicó le prestara auxilio para obtener facilidades del gobierno Español».

En su despacho diplomático Polo de Bernabé daba cuenta, hay que matizar que con suma prudencia, al ministro Allendesalazar de sus recelos ante la iniciativa alemana. En tal sentido pensaba que «al permitirme llamar muy especialmente la atención del gobierno de S. M. sobre estos hechos, creo superfluo hacer resaltar su importancia y la necesidad que, á mi juicio, existe de que el gobierno Español, á semejanza de lo que ha hecho el de Portugal en Ponta Delgada, se apresure á adoptar una resolución que evite que los alemanes establezcan en Tenerife un observatorio permanente, á falta de uno español, lo cual, sobre ser poco airoso para nuestra consideración, podrá tal vez en algún caso suscitar incidentes desagradables, dada la íntima relación que con estas experiencias científicas suelen tener las militares».

Otra carta particular fue remitida por Polo de Bernabé al ministro de Estado español. La respuesta posterior que dio Allendesalazar a Polo de Bernabé es muy expresiva, por cuanto el proyecto alemán «es asunto que preocupa al gobierno de S. M.». El ministro refirió en su carta un comentario que se revelará ya como una constante, y es que «se han dado instrucciones al gobernador de Canarias, con quien además he tenido ocasión de hablar, pues ha estado unos días en Madrid, á fin de que se extreme la más discreta vigilancia». Por la gravedad que podría tomar el establecimiento de un observatorio alemán en el pico del Teide, Allendesalazar finalizó su carta encareciendo al embajador que «usted por su parte continuará prestando al asunto preferente atención».

Otro despacho del embajador Polo de Bernabé, cifrado como *muy reservado,* y que daba respuesta a una real orden de 5 de marzo dictada por el ministro de Estado, facilitó al gobierno español una abundante y detallada información sobre los antecedentes y propósitos de los científicos alemanes en la isla de Tenerife, que «relativos á la empresa científico-comercial que los alemanes tratan de establecer en Tenerife». En su despacho el embajador español enumeraba al ministro un conjunto de razonables dudas. Decía que ignoraba sobre qué bases se había constituido esa compañía; la forma en que se estableció la conexión entre la parte sanitario comercial —se refería a la intención de Pannwitz de instalar un establecimiento para estudios de «heliomedicina» aplicada a la tuberculosis— y la parte puramente científica, y las relaciones entre el observatorio y los centros militares que habían de facilitar el material; como ignoraba asimismo quiénes aportaron el dinero necesario para los considerables gastos que se adelantaron.

Luis Polo de Bernabé, quien era un diplomático muy experimentado, contrapesó con prudencia en sus informes los posibles inconvenientes y peligros que los hechos podrían suponer para el gobierno español. Exponía entonces que «Vuecencia, por las noticias concretas que las autoridades locales faciliten, podrá apreciar con acierto la importancia de estos hechos. Por mi parte, por más que en ellos no veo amenaza ni peligro inminente, me considero obligado á estudiar la hipótesis de toda futura eventualidad y, aunque sentiría pecar por exceso de celo, creo que los deberes de mi cargo me aconsejan no despreciar ni la más ligera suspicacia cuando se trate de defender la independencia de acción del gobierno de S.M. en el ejercicio de la soberanía que le está confiado».

No en vano, en relación con el apoyo que Hergesell recibió por parte del gobierno alemán, es importante señalar que al regreso a Berlin del profesor Hergesell, y después de su larga estancia en las Cañadas, dio una conferencia en marzo de 1909 sobre las posibilidades de la mencionada llanura, a la que asistió toda la corte alemana, gran número de príncipes y generales alemanes, alargándose durante una hora y tres cuartos, demostrando así el especial interés que el Kaiser tomó en la elevada zona de Tenerife.

El 20 de enero de 1912 el embajador citaba una segunda conferencia referida a las islas Canarias ante la corte alemana. Decía Polo de Bernabé que «en adición á mi telegrama de ayer, tengo la honra de pasar á manos de V. E. el extracto del discurso pronunciado el Sábado 13 de corriente por el Duque Adolfo Federico de Mecklemburgo en la Sociedad de Geografía que tan solo algun periodico ha publicado. Al final de dicho discurso hizo el Duque una alusion a nuestras colonias de Africa, afirmando que los españoles en ellas establecidos anhelan su anexión á Alemania suponiendo que la situacion comercial se presentaria de otra manera y mejor. Es de notar que el Duque no hizo la menor alusion á esto en el primer discurso, cuyo texto se acompañó, que acerca de sus viajes en Africa pronunció en la Sociedad Colonial el día 10, en presencia de SS. MM. Imperiales, la Corte, el Gobierno y muchas personalidades distinguidas, sino que lo reservó para la conferencia privada dada en la Sociedad de Geografía ante un público poco numeroso y de la cual á penas se ha ocupado la prensa como antes he dicho».

Aquéllos propósitos del Gobierno alemán no pasaron inadvertidos cuando, y según un informe del mes de abril de 1916 archivado en el Foreign Office británico «hace unos cinco años un artículo firmado «P.R.S.» y titulado «La Llave del Atlántico» apareció en la revista de Madrid «Las Canarias», escrita evidentemente por alguien que conocía bien todas las posibilidades de las Cañadas y, sin duda, intentando llamar de una velada manera la atención del Gobierno español sobre el gran peligro que pudiera representar allí un aterrizaje de zeppelines, pues posiblemente los aeroplanos no podrían ser destruidos en aquella elevada y protegida región por fuerza naval alguna desde cualquier lado de la isla. Evidentemente Hergesell y compañía, hicieron una buena elección para su propósito».

Pues bien, tras el despacho que envió el embajador al ministro de Estado el 15 de marzo de 1909, el gobierno español tomó bien en serio sus advertencias, adoptando entonces como única determinación posible para evitar la instalación del observatorio alemán, anunciar el establecimiento de un observatorio enteramente español que realizaría los mismos cometidos que el proyectado por los alemanes. Escúchese la explicación que sobre la reacción del gobierno español ofreció el coronel Vives y Vich unos días más tarde. En la VI conferencia de Aerostación Científica celebrada de Mónaco, y con la naturalidad que el asunto permitía, explicaba Vives que «cuando volví a España en el comienzo del mes de marzo, pude constatar con gran placer que el gobierno Español, teniendo en cuenta las razones expresadas, había decidido, no solamente ayudar a la instalación del observatorio, como nuestro presidente había solicitado, sino a encargarse de toda la

instalación completa, como es todo un hecho natural. El 20 de marzo, tuve el gran placer de telegrafiar a nuestro presidente, que se hallaba en Tenerife, que el gobierno Español había resuelto instalar con sus gastos el observatorio aeronáutico de Tenerife. Por otra parte, las autoridades de la Isla fueron prevenidas para ayudar a la Comisión Internacional en sus estudios y también para comenzar en seguida los trabajos preliminares sufragados por el gobierno Español».

El comentario del coronel Vives y Vich desvela que la resolución adoptada por el gobierno español tuvo lugar como consecuencia directa de los despachos del embajador Polo de Bernabé. En este mismo sentido ha de citarse otra carta particular del ministro Allendesalazar al embajador Polo de Bernabé, donde confirmaba que tras «su despacho sobre establecimiento de un observatorio en Tenerife, me apresuré á trasladarlo á Guerra, llamando la atención sobre la importancia del asunto (...) es asunto delicado y no dudo que lo seguirá Vd. con interés comunicándome cuanto averigüe ahí sobre los propósitos de los alemanes».

El gobierno español no podría hallar otra solución mejor si el arrendamiento de terrenos que hizo Hergesell y Pannwitz con el ayuntamiento de la Orotava era absolutamente legal. Un matiz importante, es que si el coronel Vives prometió su ayuda a Hergesell, éste no llegó a utilizarla en momento alguno. Ni ante al ayuntamiento de La Orotava, ni ante el gobernador civil de Canarias. Los científicos alemanes se valieron por sí solos, aunque no sin el auxilio prestado por el médico canario Jorge V. Pérez, quien resolvió los trámites iniciales del emplazamiento del observatorio, cuya instalación en aquellos años y en el lugar escogido no sería precisamente fácil ni sencilla de acometer.

Cuando el telegrama del coronel Vives llegó a Hergesell, su contenido, debió tropezar seguramente con el plan original de los científicos alemanes. Hasta la llegada del telegrama éstos se habían desplazado a Tenerife desde Hamburgo, transportado las casetas y el material auxiliar, y habían formalizado un contrato que suponía el desembolso de 600 pesetas anuales durante cinco años. Aunque, en suma, y como decía el embajador en su despacho, habrían echado a perder los «considerables gastos que se han adelantado». Los asuntos se complicaron para los alemanes, y el día 28 de marzo de 1909 Hergesell estuba en Madrid para hablar con el ministro de Estado y con el coronel Vives. A ambos les manifestó que veía con agrado la decisión que había tomado España de establecer el observatorio en Tenerife, aunque hubiera preferido que fuese internacional, y expuso a continuación:

«1. Que dado el interés de que el observatorio aerológico empezara a prestar cuanto antes servicio y la dificultad de construir obras permanentes y aun provisionales en el lugar apropiado (2.200 metros sobre el nivel del mar), rogaba se aceptara por España, provisionalmente, los dos barracones que ya estaban en Tenerife.

2. Que este observatorio cuya situación sería de interés excepcional para el mundo entero, se permitiera, sin menoscabo de considerarse como un establecimiento completamente español, a los hombres científicos que lo desearan, no sólo visitarlo, sino hacer observaciones, como acontecía en los establecimientos análogos».

Una carta particular que el ministro Allendesalazar escribió al ministro Linares aporta algunos matices sobre la declaración oficial de la reunión con Hergesell, quien asistió acompañado del embajador de Alemania. Comunicaba Allendesalazar, en idéntico sentido al telegrama enviado por el coronel Vives a Hergesell, que el ministerio de Guerra sería el encargado de la instalación del observatorio, tan pronto como en la reunión que iba

a celebrarse en Mónaco quedara acordado por la conferencia de la Comisión internacional de Aerostación científica (C.i.A.C.) el plan de observaciones.

Después de la entrevista que mantuvieron Hergesell y Tattenbach en Madrid con Vives y Allendesalazar, Hergesell y Vives se desplazaron a Mónaco donde iba a comenzar la VI C.i.A.C.. El desarrollo de esta conferencia es verdaderamente interesante, pues durante su transcurso puede comprobarse cómo con la praxis diplomática y las instrucciones recibidas del gobierno español, se silenciaron, en la medida de lo posible, los problemas y contratiempos surgidos por la iniciativa alemana en Tenerife.

En el discurso de la solemne apertura de la conferencia el dr Hergesell dio la noticia, ya absolutamente oficial, del compromiso adquirido por España. En palabras de Hergesell iba a establecerse un observatorio sobre el flanco del Pico de Tenerife, proyectado por el gobierno de España, pero que abriría sus puertas libremente a los sabios de otras naciones, permitiendo proseguir las investigaciones sobre las corrientes de la región de los alisios.

En dos sesiones posteriores se leyeron las comunicaciones sobre los trabajos efectuados por algunos miembros de la expedición alemana de agosto de 1908. Pero sería en otra sesión posterior cuando surgió un vivo diálogo entre Hergesell y Vives, en relación con las condiciones establecidas por el gobierno español para aceptar las casetas alemanas y sobre los plazos para la construcción del observatorio definitivo. La sonora y mutua desconfianza entre ambos personajes sobre la construcción del observatorio se hizo evidente cuando «el señor Vives y Vich habla sobre el observatorio proyectado por el gobierno de España sobre el Pico de Tenerife y da parte de las condiciones observadas por su gobierno para la aceptación de las barracas que están a disposición del presidente de la Comisión». Véanse las condiciones que dispuso el gobierno español tras la reunión celebrada en Madrid con Hergesell y Tattenbach:

«1. El gobierno Español tomará posesión de estas dos barracas y las empleará enteramente como material en el servicio del observatorio, hasta la construcción de los edificios definitivos. La Comisión Internacional para la Aerostación Científica hace una formal renuncia de todos sus derechos sobre estas dos barracas, en tanto que ellas permanezcan al servicio de España.

2. Una vez los edificios definitivos hayan sido terminados, el gobierno Español devolverá las dos barracas al presidente de la Comisión en el estado en que ellas se encuentren, sin que la Comisión pudiera exigir indemnización alguna por los deterioros y los desgastes que ellas hubieran podido sufrir.

3. Las dos barracas permanecerán al servicio del observatorio sin plazo fijado todo el tiempo necesario justo hasta que los nuevos edificios puedan ser utilizados».

En principio estas condiciones aparentan ser muy rigurosas si se atiende al generoso ofrecimiento alemán, y así habría que creerlo si no fuera porque una vez conocidos los antecedentes del asunto, el gobierno español no querría depender de plazo alguno impuesto por la parte alemana en la construcción de un observatorio sobre el que no tenía ninguna idea previa. Sobre el ofrecimiento que hicieron los alemanes puede pensarse que tampoco ellos debieron encontrar otra solución mejor, habida cuenta que las construcciones portátiles y todo el material auxiliar estaba ya en Tenerife.

De cualquier manera, el ofrecimiento del gobierno alemán suponía algo más que la cesión de unas simples barracas. Las sospechas que suscitaron estas iniciativas hacen

comprensible la decisión adoptada en el consejo de ministros, y por la que se ordenaba «que el representante de España manifestase allí, que no se aceptaba el ofrecimiento de auxilios o subvenciones del extranjero».

Tras la comunicación del delegado español, y ante las dudas que debieron producir sus palabras, intervino el dr. Hergesell. Tras los expresivos agradecimientos, pero con una visible desconfianza ante la promesa española, el presidente Hergesell urgió a Vives para que, en presencia de la Comisión, declarase cuándo se preveía el inicio y la finalización de la construcción del observatorio. Parece que sin otra respuesta que dar «Vives y Vich cree que el observatorio permanente podrá construirse muy rápido y podrá estar finalizado antes de la Próxima conferencia en 1912, sin que de todas maneras pueda dar una promesa segura. Si en ésta época, por cualquier causa imprevista, las construcciones no fuesen acabadas, el presidente de la Comisión podrá ponerse en contacto con el Representante del gobierno de España, reservándose entonces el presidente el derecho de emplear las barracas para otros objetivos científicos de la Comisión. El presidente agradece al Sr. Vives y Vich sus declaraciones, añadiendo que su intención es, en efecto, situar las barracas en otros lugares, según las decisiones de la próxima conferencia, y acepta en este sentido las condiciones del gobierno de España».

Finalizó Hergesell esta animada discusión declarando su inequívoco propósito de llevarse las barracas con la mayor prontitud posible. De forma que Hergesell agradecía al señor Vives y Vich sus declaraciones, añadiendo que su intención era en efecto situar las barracas en otros lugares, de acuerdo con las decisiones de la próxima conferencia, y aceptaba en este sentido las condiciones del gobierno de España. Es fácil advertir por la lectura de las actas oficiales de esta conferencia las contradicciones de Hergesell sobre el establecimiento del observatorio y sus diferencias con Vives.

Una carta particular del ministro de Estado en la que acusaba recibo de otra del ministro de Guerra, muestra cómo el gobierno español prestó mucha atención a lo iba resolviendo en Mónaco Vives, de quien se adjuntaba «un avance de los resultados obtenidos». Por la anterior carta de Linares, Allendesalazar «da las más expresivas gracias por su envío, pues contienen noticias é informes de sumo interés». De modo que Allendesalazar remitía a Polo de Bernabé una «copia de unas cuartillas que me ha facilitado el Ministerio de la Guerra con informes y noticias de la gestión que está realizando en Mónaco el coronel Vives. Como Vd. verá por ellas el asunto parece que ha sido bien planteado (...) hemos conseguido el reconocimiento del carácter exclusivamente español del observatorio proyectado».

Véase, pues, el planteamiento que hizo en Mónaco el coronel Vives sobre el asunto. El coronel Vives fue a la conferencia de Mónaco para negociar el establecimiento del observatorio según «las instrucciones acordadas en Consejo de Señores ministros». Esto significaba que «España se propone construir, y servir por su cuenta, el observatorio en cuestión. El personal será español, admitiéndose tan sólo a extranjeros á título de visitantes y, como reciprocidad á lo practicado en observatorios similares, técnicos de otros países. Las barracas se aceptarán provisionalmente, con devolución, para uso eventual y transitorio de los españoles».

Con las instrucciones recibidas y una vez que llegó a Mónaco «el coronel Vives habló, separadamente, con todos los delegados de las diversas naciones, antes de tratar oficialmente el asunto en una de las sesiones del Congreso». Los delegados oficiales de casi todos los países occidentales allí representados manifestaron que le «pareció bien que España no haya consentido la instalación del observatorio en la forma que se hacía

ó se pretendía hacer, por la Comisión Alemana, habiendo estado, en este punto, muy expansivos los italianos y franceses. Todos recibieron muy bien la resolución de España de hacer por si misma el observatorio». Este solo comentario corrobora la rivalidad existente en el orden de las relaciones internacionales durante este período, notoria a partir de las opiniones de unos científicos. Valórense dichas opiniones en la medida en que éstas provenían de destacadas elites intelectuales de la sociedad europea.

Llegó la sesión del día 6 de abril donde «se trató del establecimiento del observatorio de Tenerife, y dio lugar á incidentes que conviene señalar. El presidente del Congreso doctor Hergesell, había quedado de acuerdo con el coronel Vives respecto á la cesión temporal de las barracas, y creación y funcionamiento del observatorio exclusivamente españoles, todo con arreglo á las instrucciones dadas á aquel Jefe. Pero Hergesell á última hora, pidió al coronel Vives que tuvieran una conferencia con un alto empleado del Ministerio del Interior prusiano, que había llegado á Mónaco para este exclusivo asunto. El coronel Vives dudó un momento en aceptar la proposición, pero accedió por fin pensando que era un medio de conocer los propósitos de Alemania; y, en efecto, al leer el funcionario prusiano las cuartillas en que se especificaban las decisiones de España, que Hergesell había encontrado antes bien, opuso reparo pretendiendo que, en compensación de los barracones se comprometiera España á tener siempre dos plazas disponibles, en el observatorio, para dos hombres científicos. El coronel Vives se opuso rotundamente, diciendo al funcionario alemán del Ministerio del Interior, que podía quedarse con los barracones, que España no había pedido. Trató entonces este señor de dar otro giro al asunto, y propuso que no se hablase de él en el Congreso, y que Alemania concertaría con España la solución por medio de su embajador en Madrid. Conociendo el coronel Vives la conveniencia de que saliese aprobado por el Congreso Internacional, con aquiescencia de los delegados de las diversas naciones, lo propuesto por España, protestó enérgicamente contra la proposición del funcionario prusiano, alegando que estando el asunto en el orden del día, y habiendo acudido un representante de España al Congreso precisamente para resolver una cuestión en que tan repetidamente se había interesado á nuestro país, sería una informalidad y hasta un desaire abandonarla; y exigió que se tratase en la sesión, pues de lo contrario provocaría él mismo el asunto». Así pues, el asunto fue tratado en último término en el orden político más que en el científico.

Al acabar el verano de 1909 el embajador de España en Berlin volvía a enviar un *despacho reservado* al ministro de Estado. Las pretensiones alemanas de instalar el observatorio en Tenerife habían sido hasta entonces detenidas por el compromiso del gobierno español, anunciado anteriormente en la conferencia de Mónaco. Pero pocos meses después iba a ser el dr Gothald Pannwitz quien intentaría instalar una estación sanitaria en el mismo sitio escogido para el observatorio, iniciando ahora los trámites por un camino distinto. De ésa forma «hace ya cerca de un mes, que el dr. Pannwitz, alma de todas esas empresas científicas y comerciales que, ya independientes ya unidas, tratan de establecerse en nuestras islas Canarias, vino a visitarme, esta vez como Secretario de la Asociación Internacional contra la tuberculosis, a fin de que yo apoyara cerca del gobierno de S. M. una instancia que esta sociedad pensaba dirigirle, inspirada en la prosecución de sus humanitarios fines».

No se le escapó a Polo de Bernabé la identidad ni el nuevo cargo del doctor alemán. Sobre el contenido de la nueva empresa alemana, Pannwitz habló «del carácter internacional de esa obra, de su noble objetivo, de su desinterés y de otras elevadas cualidades, por las cuales no pude menos de mostrar la mayor simpatía. Como consecuencia de esta visita, el dr. Pannwitz me ha remitido después copia de la instancia mencionada,

que ha sido dirigida al Señor presidente del Consejo de ministros, y en ella, en definitiva, se viene a pedir la concesión de terrenos alrededor del observatorio del Pico de Tenerife que el gobierno de S. M. estimó prudente establecer por su cuenta».

La solicitud de Pannwitz fue dirigida efectivamente al presidente del gobierno Antonio Maura. Una carta particular del ministro Allendesalazar al presidente Maura iba a acompañar al despacho íntegro que «me ha dirigido confidencialmente el embajador de S. M. en Berlin en que se hace referencia á varios asuntos más ó menos directamente enlazados con la orientación alemana hacia Canarias y especialmente á la instancia que dirigió á V. el dr Panwitz». El embajador añadió a continuación en su despacho algunos detalles. Así, señaló el carácter del dr. Pannwitz, cuyas ambiguas acciones debieron repercutir aún más negativamente en el desarrollo de los proyectos científicos alemanes en Tenerife. Por tanto, «no necesito entrar en consideraciones sobre esa instancia, puesto que V.E. tendrá ya conocimiento de ella; sólo, con este motivo, me permitiré añadir á los informes que he facilitado sobre este asunto, que casualmente he recibido en estos días noticias particulares muy poco favorables al dr Pannwitz y á su seriedad comercial, atribuyéndole una nefasta influencia sobre aquellas personas que asocian sus intereses á las empresas del activo doctor».

El contenido del despacho del embajador fue comunicado literalmente en forma de *real orden reservada* al ministro de la Gobernación. No tardó en llegar la respuesta del Ministerio de la Gobernación a ésa real orden dictada como consecuencia del despacho del embajador Polo de Bernabé, por la cual y «referente á los trabajos que el Doctor Pannwitz y otros subditos alemanes realizan en Canarias; y que en vista de todo ello se reitera al gobernador civil de aquella provincia que, confidencialmente, vigile dichos trabajos y proyectos y de conocimiento á este Ministerio del resultado de sus observaciones».

A pesar de las sospechas y temores que ocasionaban los movimientos de los científicos alemanes en las Cañadas del Teide, la ausencia de iniciativas por parte española, debió ser aprovechada por los alemanes para iniciar estudios aerológicos pues en noviembre de 1909 se autorizó al dr. Wenger para que efectuase observaciones aerológicas en el Teide, alojándose en las citadas barracas.

En febrero de 1911 el embajador español recibía una queja del gobierno alemán. Habían pasado ya casi dos años desde el anuncio del compromiso español sobre la construcción del observatorio del Teide, y durante ése período de tiempo Polo de Bernabé se pronunció clara y urgentemente en dos ocasiones sobre la necesidad de su construcción. Aunque, si bien es cierto, sus despachos no parecen ser escritos como consecuencia de queja alguna por parte del gobierno alemán, Polo de Bernabé dirigió una *carta muy confidencial* al nuevo ministro de Estado, Manuel García Prieto. Se trata de una carta en la que hacía un amplio recorrido sobre cuestiones de política general europea. El relevante lugar que en la extensa carta ocupaban los comentarios referidos a las actividades alemanas en Canarias, hace suponer que el embajador español estaba realmente muy preocupado por las mismas. Decía entonces el embajador en relación con dichas actividades que «en mi despacho n.º 29, fecha de hoy, trato de las intrigas y manejos de ciertos alemanes en Tenerife que hace mucho tiempo me preocupan y que han sido objeto de muchos despachos y cartas mías. En San Sebastián, y después en Madrid, hablé á V. del asunto y después con el Sr. Ruiz Valarino [entonces ministro de Justicia], a quien envié una nota que me pidió á su Ministerio [en relación con la compra de funcionarios del juzgado de la Orotava para apoderarse del Hotel Humboldt-Kurhaus]».

Deteniéndose en lo que Polo de Bernabé advertía con acertada visión de los riesgos que implicaba, aseguraba que «la cuestión del observatorio y estudios científicos ya es también muy grave y muy delicada, y es urgente que nuestro gobierno establezca por sí, á toda costa, un observatorio que reúna todas las condiciones y evite que elementos extranjeros se apoderen con pretexto ó motivos científicos de la singular posición que, no sólo para observaciones meteorológicas y aerológicas, sino también para fines estratégicos y radiotelegráficos poseemos en el Pico de Tenerife».

En su segundo documento el embajador señalaba los recelos que poseía sobre el asunto del observatorio, pues «faltaría a mi deber si no señalara el significativo artículo del Lokal Anzeiger [el noticiero local de Berlin] y mis temores de conflicto si no se han tomado ó no se toman, si aun es tiempo, las medidas convenientes para evitarlos y si al mismo tiempo no recordara a V. E. mis despachos n.º 42 y 53 fechas 23 de febrero y 15 de marzo de 1909 sobre la necesidad del establecimiento de un observatorio meteorológico y aerológico español en Tenerife. El coronel de Ingenieros Sr. Vives podría con su especial competencia técnica y conocimiento del asunto ilustrar al gobierno de S. M. sobre esta cuestión que estimo de singular importancia por las razones expresadas en mis ya citados despachos y especialmente en los últimos párrafos del de 15 de marzo de 1909, n.º 53, cuya detenida lectura me permito recomendar muy eficazmente á V. E.».

García Prieto debió coincidir con la posición del embajador acerca de las posibles consecuencias de las actividades alemanas en Canarias, pues en *despacho reservado* que dirigió a Polo de Bernabé reconocía «la importancia del asunto y la necesidad de evitar que las empresas alemanas en Canarias (...) puedan ser origen de dificultades que son de temer, dados los antecedentes de las personas que las dirigen».

Como consecuencia de ello García Prieto cursó una real orden al ministro de la Guerra Angel Aznar y Butigieg, encabezando con carácter aun más grave y urgente el despacho del embajador. Decía esta real orden que «el embajador de España en Berlín en 27 de febrero próximo pasado, vuelve á llamar la atención de este Ministerio sobre el propósito, en vías de realización, de Alemania de instalar en la isla de Tenerife un observatorio é insistiendo en los peligros que de ello podría resultar para España, dice...».

Es decir, durante dos años el ministerio de la Guerra no había comunicado al ministerio de Estado ninguna gestión o realización acerca del compromiso del gobierno español sobre la construcción del Observatorio. La presión diplomática alemana llegaba con sus peticiones a todos los ministerios del gobierno: Estado, Guerra, Marina, Instrucción Pública, Gracia y Justicia y Gobernación. Más tarde, como podrá imaginar cualquier avezado lector, el problema del Observatorio sería sustanciado inevitablemente por el Ministerio de Hacienda.

Pero el problema no se resolvió, y después del compromiso oficial del coronel Vives hecho en nombre del gobierno español, no se hizo ninguna dotación económica para la realización del mismo. Y pasaron dos años después de ese compromiso internacional sobre una cuestión esencialmente científica, aunque por la consideración de intervenir una potencia extranjera tomara otro carácter. Obviamente este punto de vista no debió coincidir con el de Polo de Bernabé ni con el del ministro de Estado, entonces Manuel García Prieto.

La cuestión a debatir era ya, con carácter de urgencia, qué ministerio se haría cargo del mismo. Pero el problema sobre la competencia del observatorio no debió quedar tan claro como suponía el ministerio de la Guerra, y en ello debieron intervenir los despachos del embajador español, advirtiendo de la importancia estratégica que tendría la ins-

talación de un observatorio en un lugar tan privilegiado como el Teide. Por tanto, si el 1 de abril de 1911 se decidía «el Consejo de ministros con el de la Guerra», el 27 de mayo «no concretándose en la anterior resolución el Departamento que ha de encargarse de este Servicio del Estado, y entendiendo este Ministerio [el de la Guerra] que procede sea el de Instrucción Pública pase este expediente de nuevo a Consejo de Sres. ministros». Finalmente el 19 de junio de 1911 se decidió «el Consejo de ministros con el de la Guerra encargándose del servicio de Instrucción Pública».

Mientras tanto, con el transcurso de tiempo, y sobre todo a partir del año 1911, fueron muy numerosas las ocasiones en las que la embajada alemana en Madrid solicitaba permiso para fondear los buques de guerra alemanes en los puertos de Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas de Gran Canaria. Llegando incluso a realizar ejercicios de tiro de cañon y de torpedos, contra blancos arrastrados cerca de Las Palmas de Gran Canaria.

Tantas y tan ininterrumpidas acciones alemanas en un archipiélago expuesto y codiciado secularmente por Francia y Gran Bretaña -y también en aquel entonces por los Estados Unidos de América-, y con una defensa frágil por su lejanía y su propia naturaleza geográfica, tuvieron algún que otro efecto psicológico sobre las autoridades españolas. Puede creerse por ello que ante la corriente expansiva de la actividad alemana, no dejaron de aparecer en la mente del embajador los tan cercanos como pesarosos recuerdos del desenlace de 1898 -aunque con aquilatada prudencia no los hiciera presentes en sus despachos-.

Desde el año 1904 hasta el inicio de la I Guerra Mundial, las primeras investigaciones aerológicas se desarrollaron con el intenso y creciente impulso que estaban tomando las nuevas comunicaciones: marítimas, aéreas y radiotelegráficas. El gobierno alemán, a partir de los trabajos desarrollados por sus científicos en las islas Canarias, trató de aplicarlos y materializarlos en el singular emplazamiento de Las Cañadas del Teide. El beneficio conseguido sería la afirmación de su presencia en unas islas cedidas y abandonadas, en gran medida, durante largos años a la influencia británica y francesa. Pero el mayor interés era la conexión del imperio alemán con el área circundante de la costa occidental africana y sus colonias en Togo y Camerún, y posteriormente la ambiciosa explotación de un enlace aéreo trasatlántico entre Europa, Africa y América del Sur.

Comenzada la primera guerra mundial en agosto de 1914, se suspendieron los despachos de Polo de Bernabé sobre el asunto del Observatorio. Sin embargo, en abril de 1915 volvió el ministro de Estado a cursar un telegrama al de Gobernación reiterando uno anterior de febrero, «y sobre el cual realmente parece necesario dar una contestación definitiva al Representante Imperial». La última y definitiva respuesta sobre la presión diplomática que el embajador alemán hizo en relación con la campaña científica liderada por el dr. Dember, fue dada por el ministro de Gobernación en abril de 1915.

En una carta particular que Sánchez Guerra, ministro de la Gobernación, envió al ministro de Estado, se expresó el primero con los términos más severos y elocuentes hasta entonces empleados por un ministro español, sobre la presencia alemana y las resoluciones de Gobiernos anteriores. Así, decía Sánchez Guerra, «veo su telegrama relativo á consulta sobre si habría inconveniente en las circunstancias actuales en acceder á los deseos del Dr. Dember de continuar sus trabajos científicos en Pico Teide. Creí haberle dicho, y sin duda lo olvidé cuando Vd. no lo recuerda, que el Gobernador de Canarias opina de un modo terminante, y coincido por entero con su convencimiento, que no conviene de modo alguno autorizar en momentos como los actuales experiencias científicas en el Pico de Teide al Doctor Dember, súbdito aleman, ya que las apariencias todas, y la

opinión en aquellas islas, supondrían que no á investigaciones puramente cientificas sino á manipulaciones de otra índole podrían estar dedicadas los trabajos de aquel respetable Dr., y ya que Vd. no ignora que, aun en circunstancias normales, pareció aventurada y no del todo juiciosa la resolución de anteriores Gobiernos autorizando la instalación en Teide de una colonia alemana».

Después de todas estas y otras vicisitudes más, el Observatorio Meteorológico y Aerológico de Izaña se inauguró definitivamente el día 1 de enero de 1916.

UN INVIERNO SECO Y FRÍO

Carlos Almarza Mata
César Rodríguez Ballesteros

De todos es sabido que una de las características de los climas continentales consiste en un comportamiento invernal como frío y seco. Este último invierno en las zonas de la península caracterizadas por su continentalidad y debido a un período de heladas intensas en los meses de enero y febrero, y una escasez de lluvias invernales, y si nos atenemos a las impresiones y comentarios en los medios de difusión ha sido muy frío y muy seco. Los mapas que publica el INM en el informe climático que se incluye en el denominado informe de «Coyuntura del Ministerio de Medio Ambiente» reflejan un carácter muy seco e incluso extremadamente seco y de normal a cálido en estas áreas del interior peninsular. Sin embargo conviene efectuar un análisis más riguroso con el fin de precisar adecuadamente el comportamiento del clima a lo largo del pasado invierno.

Disponemos para ello de la serie larga de temperatura y precipitación de Madrid-Retiro que consta de un período lo suficientemente largo para alcanzar los objetivos que nos proponemos.

En la figura 1 se representa la serie temporal de la temperatura media de cada invierno desde 1860-1861 a la actualidad. Se observa que la serie presenta en su conjunto una tendencia positiva, en consecuencia es necesario fijar los denominadas cambios de tendencia o rupturas de homogeneidad, por lo que aplicamos la técnica de Pettit para datar estas rupturas. El primer cambio abrupto se detecta en el invierno de 1946-1947.

Analizada la primera subserie es decir desde 1860-1861 hasta 1946-1947 se constata al aplicar los tests de tendencia de Mann-Kendall y de Spearman que carece de tendencia estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 95%, esta serie parcial es

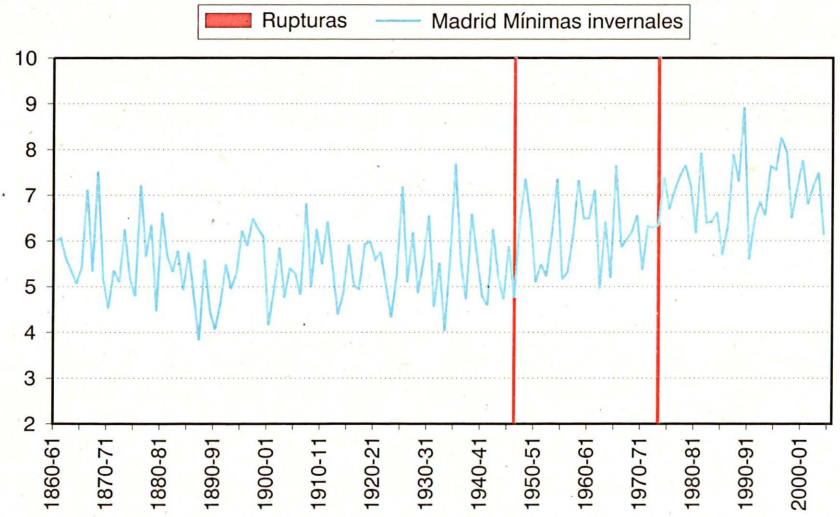


Figura 1. *Temperaturas (°C) de Madrid-Retiro*

homogénea o aleatoria simple. La segunda subserie desde 1946-1947 hasta 2004-2005 presenta una tendencia al alza en su conjunto, no es aleatoria, y presenta un cambio en la tendencia a partir del invierno de 1973-1974.

El primer cambio de tendencia es claro y se debe al comienzo del efecto de isla de calor de Madrid; la variación del entorno se traduce en un crecimiento de la temperatura media anual ya constatado por un aumento continuo de las diferencias entre las temperaturas medias anuales de Madrid Retiro y Navacerrada muy característico hasta 1958; a partir de esta datación el crecimiento es menos significativo hasta finales de los años setenta, en que se estabilizan las diferencias, lo que implica que la repercusión de la variación del entorno sobre la temperatura media ha llegado a un tope, *«se podría decir que se ha constituido de forma estable el nuevo clima urbano de Madrid» (Almarza, 2000).* En cuanto al segundo se debe fundamentalmente a las consecuencias del cambio global en la serie de Madrid. La serie se compone de tres subseries que responden a tres estados climáticos diferentes.

Para valorar el reciente frío invierno de Madrid podríamos optar por valorar en términos de frecuencia la temperatura media de este invierno: 6,1 °C, con la serie íntegra de medias invernales 1860-1861 a 2004-2005, y se obtiene que este valor está dentro del 60% de los inviernos más fríos, el percentil 60% es 6,2 °C y la mediana es de 5,9 °C; se trataría con este análisis de un invierno ligeramente cálido y de forma análoga la valoración que se hace en el informe de coyuntura se efectúa por comparación con los estándares O.M.M. o valores medios del período 1961-1990. Pero nos preguntamos: ¿ésta ha sido la percepción de la población?, evidentemente no, y es que la valoración es a nuestro modo de ver inadecuada. En efecto, hay que valorar este dato con la serie correspondiente al último estado climático que se inicia a partir de 1975, y los 6,1 °C corresponden al percentil del 6%, es decir este último invierno está dentro del intervalo del 6% de los inviernos más fríos desde 1975 a la actualidad; concretamente es el tercer invierno más frío, y únicamente fueron más fríos el de 1990-1991 con 5,6 °C y el de 1985-1986 con 5,7 °C.

En la figura 2 podemos apreciar que durante todo el invierno las temperaturas mínimas se mantienen sensiblemente por debajo del valor medio de las temperaturas mínimas de los inviernos de 1974-1975 a 2004-2005, a excepción del período comprendido entre los días 13 y 19 de diciembre. Si la comparación la hacemos ahora con el percentil del 5% de las temperaturas mínimas diarias del período de referencia tomado para determinar los episodios más fríos de este invierno, nos encontramos que este valor se alcanzó por primera vez el 28 de diciembre, a continuación nos encontramos con el episodio más frío registrado que aconteció entre los días 26 y 28 de enero, y que casi enlaza con el siguiente que se dio entre los días 31 de enero y 1 de febrero; el siguiente episodio se registra entre los días 17 y 18 de febrero y el último día en rebasar este umbral es el 28 de febrero, último día del período analizado en este trabajo.

Evidentemente en Madrid ha habido inviernos mucho más fríos que este último entre ellos destacan 1962-1963: 5 °C, 1946-1947: 4,8 °C, 1933-1934: 4,0 °C, 1900-1901: 4,2 °C y el extremo de 3,8 °C en el invierno de 1887-1888, pero esto queda en el anecdotario y se dieron en períodos temporales en los que el clima de Madrid era diferente del actual.

Por ello, la calificación que la mayoría de la población ha hecho de este invierno como muy frío coincide con el análisis estadístico de las temperaturas registradas desde 1975, último período homogéneo, muy distinto del resultado obtenido al comparar este invierno con la serie completa de temperaturas de Madrid.

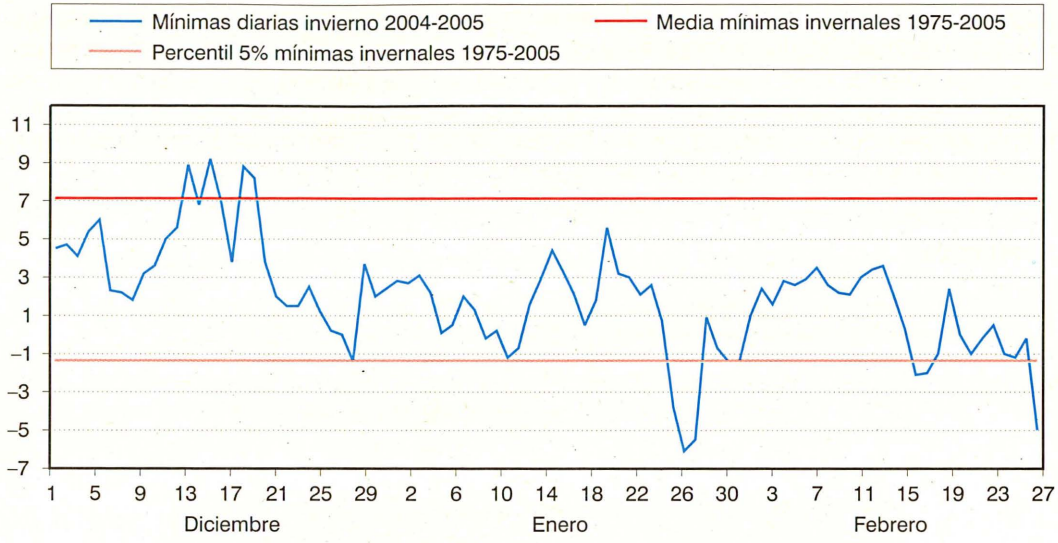


Figura 2. *Temperaturas mínimas del invierno 2004-2005 en Madrid-Retiro*

En cuanto a la calificación de los 55,4 mm de precipitación totalizada durante el último invierno en Madrid seguiremos un procedimiento similar, es decir considerar la serie de precipitaciones invernales y asignar la frecuencia correspondiente al último valor temporal.

La serie de precipitaciones que se representa en la figura 3 al contrario que la de temperaturas es aleatoria simple, no presenta tendencias ni oscilaciones de tipo determinista a un nivel de confianza del 95%, y por tanto el clima de Madrid desde el punto de vista

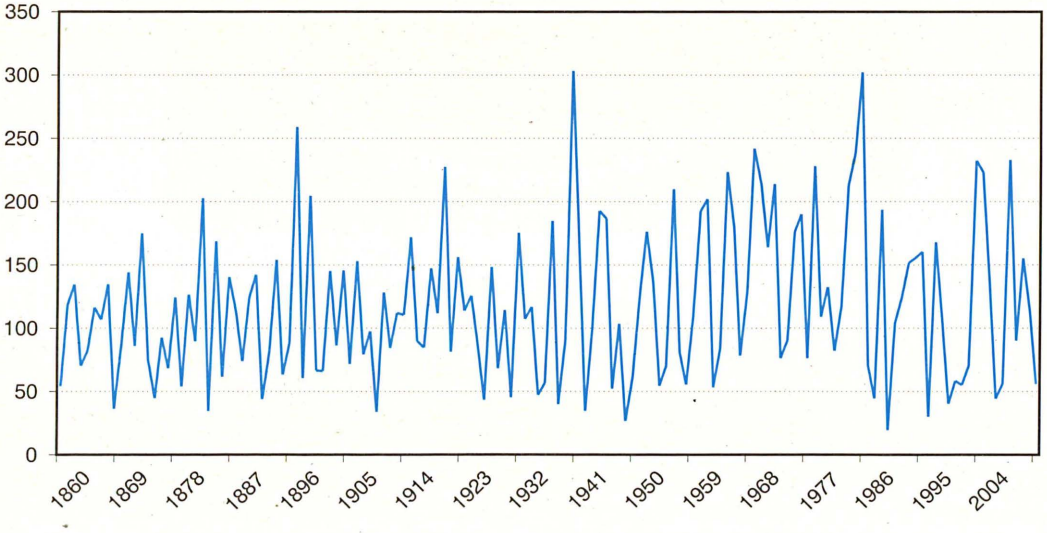


Figura 3. *Precipitación (mm) en Madrid-Retiro*

exclusivamente de la lluvia, no ha cambiado y tanto la variación del entorno (efecto urbano), como el cambio global no se traducen en una alteración sensible del régimen de lluvias en el invierno, en consecuencia, los 55,4 mm de precipitación de este último invierno están dentro del intervalo entre el 10% y el 20% de los inviernos más secos, concretamente a este valor le corresponde una frecuencia del 16%, con lo que la calificación que le corresponde según la clasificación de Gibbs es entre seco y muy seco.

Referencias

ALMARZA, C., *Respuesta al Calentamiento Global de la serie de temperaturas de Madrid,* 2.ª Asamblea Hispano Portuguesa de geodesia y geofísica, Lagos (Portugal) 2000.

ANOMALÍAS EN ALGUNAS VARIABLES METEOROLÓGICAS PRODUCIDAS POR EL ECLIPSE ANULAR DEL 3 DE OCTUBRE DE 2005 EN MADRID

Javier Cano Sánchez

Información astronómica del eclipse anular de Sol del 3 de octubre de 2005

Cuando la Luna, nuestro satélite, se interpone entre el Sol y la Tierra, quedando los tres astros perfectamente alineados, y la distancia de la Tierra a la Luna es tal que los dos astros se ven exactamente iguales, el Sol queda completamente oculto y se produce un eclipse solar; si la Luna está algo más alejada de la Tierra y no se llega a cubrir el disco solar, se forma un eclipse anular (figura 1). En las zonas de la Tierra donde el Sol y la Luna no se ven alineados, se puede observar un eclipse parcial.

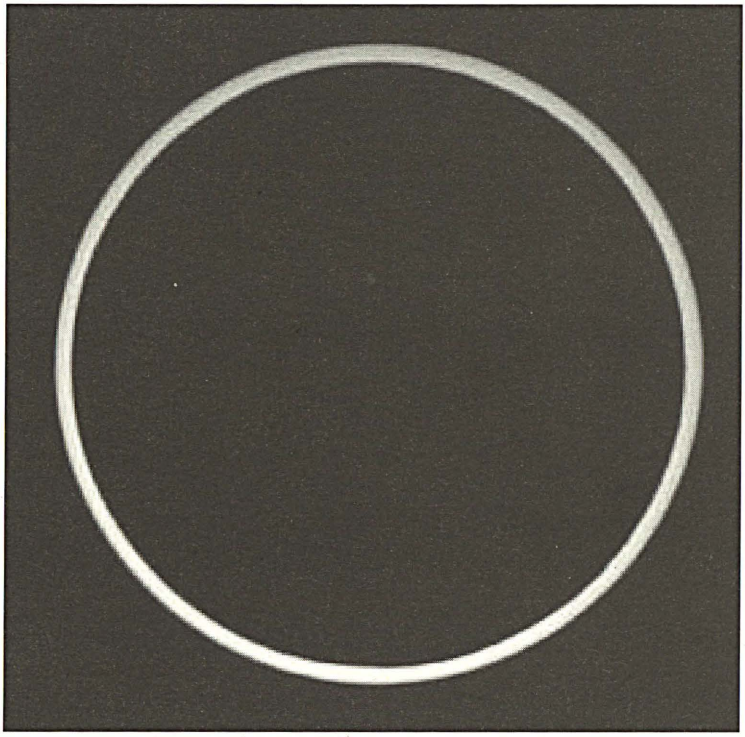


Figura 1. *Eclipse anular de Sol del 3 de octubre de 2005. Imagen: Universidad Complutense de Madrid*

Según los registros astronómicos, desde el año 1764 no se veía un eclipse anular en España (en Canarias se han producido eclipses anulares en fechas posteriores). En la mañana del 3 de octubre de 2005, sobre una estrecha franja de 162,1 kilómetros de ancho que iba desde Pontevedra hasta Alicante (figura 2), fue visible un eclipse anular de Sol completo.

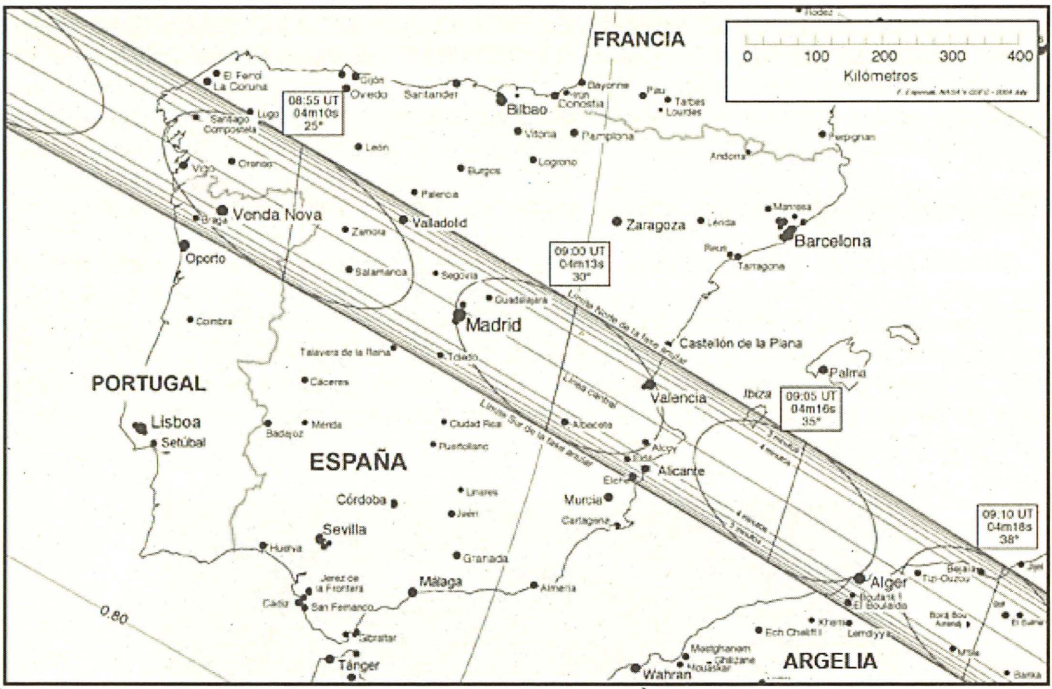


Figura 2

Fuente: Planetario de Madrid.

En la zona de Madrid, el eclipse comenzaba a las 9 horas y 40 minutos con el primer contacto. El segundo contacto se produjo a las 10 horas y 56 minutos, instante en el que daba comienzo la fase de anularidad, cubriendo el 90% del Sol durante 4 minutos y 11 segundos. Transcurrido ese tiempo, se iniciaba el tercer contacto, finalizando el eclipse con el cuarto contacto a las 12 horas y 24 minutos.

Condiciones meteorológicas del 3 de octubre de 2005

Amanece en la localidad de Getafe, Madrid, a las 8 horas y 13 minutos (hora local peninsular). Un anticiclón, situado frente a la costa francesa de Bretaña, favorece la entrada de masas de aire frío y seco procedentes de latitudes septentrionales, dando lugar a vientos moderados, con predominio de la componente NE y ENE en las comarcas del interior de la península Ibérica, dejando cielos prácticamente despejados (sólo unos cirros al este a primeras horas de la mañana) y unas condiciones de visibilidad horizontal muy buenas, superando los 50 kilómetros en amplias zonas. La temperatura mínima es de 9,8 °C y se registra a las 7 horas y 45 minutos. A esa misma hora la humedad relativa del aire es del 66%, aunque para entonces la atmósfera ya se está secando. En condiciones favorables (sin perturbaciones de tipo frontal, sin nubosidad y sin cambios en la intensidad y dirección del viento), la tendencia de las curvas de la temperatura del aire seco y la de radiación solar, en las primeras horas de la mañana, deberían continuar su progresivo ascenso, hasta alcanzar los valores máximos del día, aproximadamente en las horas centrales de la tarde y cuando el Sol alcance su cenit, respectivamente, mientras que la curva de la humedad relativa, por el contrario, debería descender. Sin embargo, según se ve

en las figuras 3, 4 y 6, se aprecian cambios de tendencia en las curvas entre las 10 y las 12 de la mañana, antes de haberse producido los máximos (en la temperatura y en la radiación) y el mínimo (en la humedad relativa del aire) debidos a la interposición de la Luna entre el Sol y la Tierra durante ese período de tiempo.

Anomalía observada en la temperatura del aire seco

La figura 3 muestra la curva de la temperatura del aire seco cada 10 minutos en Getafe, para el período comprendido entre las 9 horas y las 12 horas y 50 minutos del día 3 de octubre de 2005. En ella se observa una tendencia negativa desde las 10 horas y 20 minutos, cuando el Sol estaba oculto por la Luna un 48%, hasta las 11 horas y 10 minutos, cuando la Luna tapaba al Sol un 79%, momento en el que se alcanza la temperatura de 11,7 °C, un mínimo relativo.

Durante el eclipse anular la temperatura del aire seco disminuyó hasta 1,5 °C, durando la anomalía térmica 50 minutos en total.

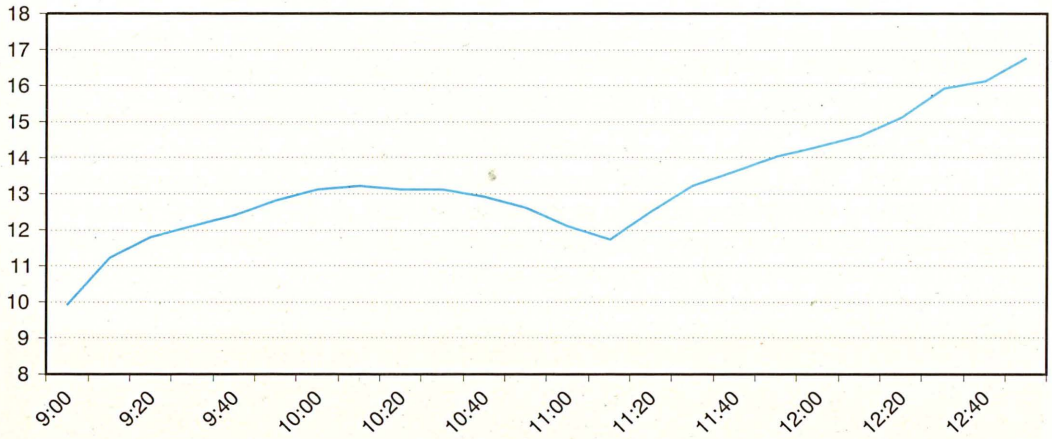


Figura 3. *Anomalía de la temperatura del aire seco (expresada en* °C**) observada en Getafe, Madrid, durante el eclipse anular del 3 de octubre de 2005**

Anomalía observada en la humedad relativa del aire

En la figura 4, se puede ver que hacia las 10 horas y 30 minutos de la mañana la tendencia de la curva de la humedad es ascendente en vez de descendente (que sería lo normal). En ese momento, el Sol estaba oculto un 60%. A las 11 horas y 10 minutos concluye la anomalía en la humedad, instante en el que se alcanza un máximo relativo del 48%.

En el transcurso del eclipse anular la humedad relativa del aire aumentó hasta un 5%, durando la anomalía 40 minutos en total.

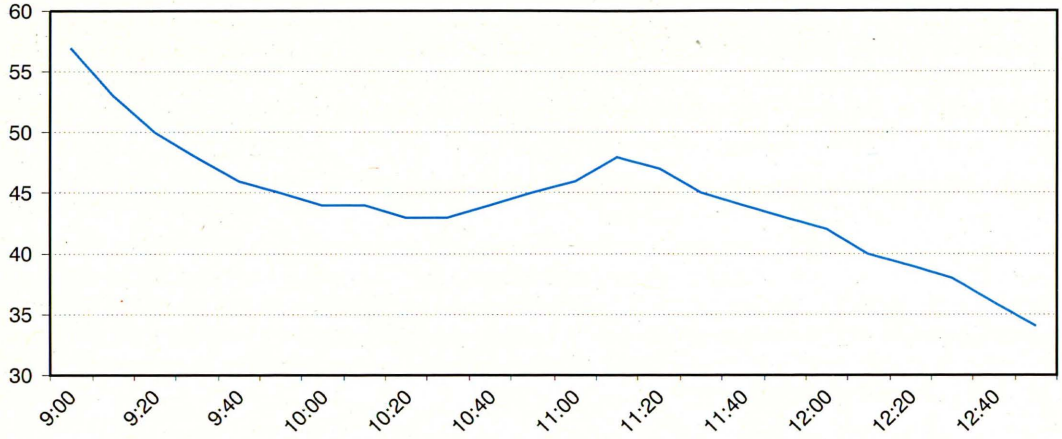


Figura 4. *Anomalía de la humedad relativa del aire seco (expresada en %) observada en Getafe, Madrid, durante el eclipse anular del 3 de octubre de 2005*

Anomalía observada en la insolación

La duración teórica del día 3 de octubre de 2005 es de 11 horas y 42 minutos. Sin embargo, en Getafe se registró ese día, mediante el heliógrafo, una insolación de 10 horas (el 85% relativo). Tal y como se aprecia en la figura 5, hubo un período, comprendido entre las 10 horas y 46 minutos, cuando el Sol estaba oculto un 79%, y las 11 horas y 4 minutos, cuando la Luna tapaba el 86% del Sol, en la que no se registró insolación.

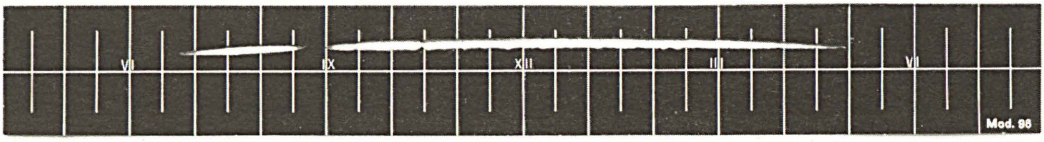


Figura 5. *Banda del heliógrafo en la localidad de Getafe, Madrid, correspondiente al día 3 de octubre de 2005. A la izquierda de la imagen se observa la ausencia de registro debido al eclipse anular*

Como consecuencia del eclipse anular del 3 de octubre de 2005 el período de insolación en la zona de Getafe se acortó en 18 minutos, un 2,6% menos respecto de la duración que se hubiera registrado de no haberse producido el eclipse.

Anomalías observadas en la radiación solar

La energía del Sol que llega a la superficie de la Tierra en forma de radiación, medida en sus diferentes componentes: global, directa y difusa, fue la variable meteorológica que acusó una anomalía más significativa. Para valorar el porcentaje que se perdió como

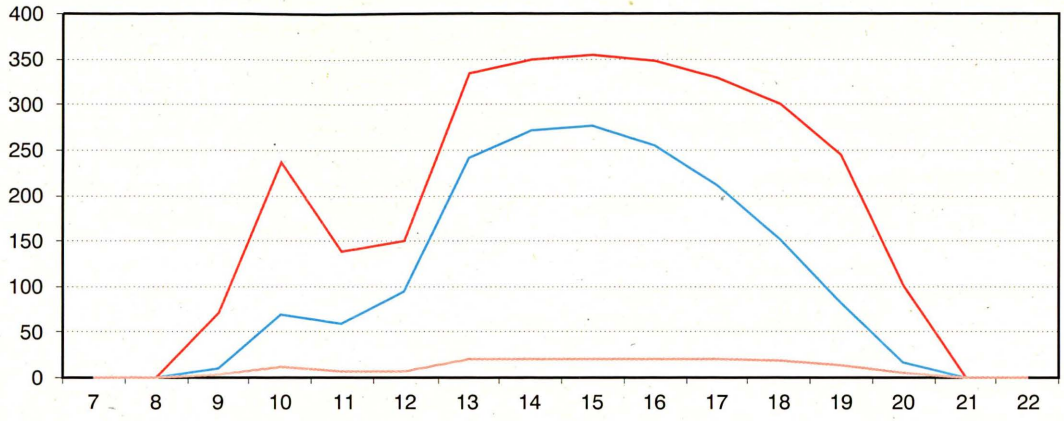


Figura 6. *Curvas de la radiación directa (arriba), global (medio) y difusa (abajo) registradas en el Centro Radiométrico Nacional, Madrid, durante el eclipse anular del día 3 de octubre de 2005. Los valores de la radiación se expresan en 10 kJ/m²*

consecuencia del eclipse anular, se compararon los registros del día 3 con los del día siguiente, de condiciones meteorológicas muy similares al anterior. Según este criterio, se estimó que la radiación global disminuyó entre un 42,1 y un 47,2%, durante los períodos comprendidos entre las 10 y las 11 y entre las 11 y las 12 horas de la mañana, respectivamente; otro tanto lo hizo la radiación directa, que bajó entre un 45,7 y un 45,9% y la radiación difusa, que descendió entre un 35,3 y un 36,8%.

El eclipse anular provocó una disminución del 44,7% en la radiación global, un 45,8% en la radiación directa y un 36,1% en la radiación difusa, en las dos horas aproximadas que duró el acontecimiento astronómico. En el período de 11 a 12 horas hubo una mayor disminución de radiación que en el anterior, estimado en un 2,3% más, ya que el Sol estuvo parcialmente oculto desde un 90% hasta un 36%, mientras que en la hora precedente estuvo desde un 24% hasta un 90%.

Conclusión

Los efectos que sobre algunas variables meteorológicas produjo el eclipse anular de Sol del 3 de octubre de 2005 quedan reflejados en el cuadro resumen. Durante un período de tiempo, inferior a la duración del fenómeno astronómico, se confirmaron las siguientes anomalías: la temperatura del aire disminuyó hasta 1,5 °C; la humedad relativa del aire aumentó hasta un 5%; la insolación experimentó un acortamiento de las horas de sol en un 2,6% y la radiación solar descendió en conjunto hasta un 42,2% de la que hubiera recibido a lo largo de ese período.

Anomalías en algunas variables meteorológicas producidas por el eclipse anular del 3 de octubre, en Madrid

Cuadro resumen							
Variables meteorológicas	Efectos que producen	Anomalía			Sol oculto		
		Comienzo	Final	Duración	Antes de la anularidad	Durante la anularidad	Después de la anularidad
Temperatura	Disminución de la temperatura hasta 1,5 °C	10 h 20 min	11 h 10 min	50 min	48%	90%	79%
Humedad	Aumento de la humedad hasta un 5%	10 h 30 min	11 h 10 min	40 min	60%	90%	79%
Insolación	Ausencia de insolación del 2,6%	10 h 46 min	11 h 4 min	18 min	79%	90%	86%
Radiación global	Disminución entre el 42,1 y el 47,2%	10 h	12 h	120 min	24%	90%	36%
Radiación directa	Disminución entre el 45,7 y el 45,9%	10 h	12 h	120 min	24%	90%	36%
Radiación difusa	Disminución entre el 35,3 y el 36,8%	10 h	12 h	120 min	24%	90%	36%

ÍNDICE

Págs.

Presentación 3
Calendario para 2006 5

DATOS ASTRONÓMICOS

Datos astronómicos para 2006 9
Comienzo de las estaciones 9
Datos solares: Eclipses. 9
Horas de orto y ocaso del Sol. 14
Los días más largos y los más cortos del año en Madrid 15
Duración del primer día de cada mes en horas y minutos en Madrid . 15
Duración del crepúsculo civil. 16
Número relativo de manchas solares 16
Datos lunares: Eclipses. 19
Fases lunares. 19
Los luceros o planetas: Fechas en que estarán próximos a la luna. 20
Horas de salida y puesta en los planetas Venus, Marte, Júpiter y Saturno, cada diez días 22

CALENDARIO

Calendario para 2006 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

CLIMATOLOGÍA

El tiempo en España durante el año agrícola 2004-2005 53
Caracteres climáticos del año agrícola 2004-2005 54
Resumen meteorológico septiembre 2004-agosto 2005 79

Págs.

Cuadros y mapas del año agrícola 2004-2005: Temperaturas, Precipitación, Tormentas, Horas de sol, Rachas de viento y Heladas 84
Período invernal-Fechas de primera y última helada del año agrícola 2004-2005 104

AGROMETEOROLOGÍA Y FENOLOGÍA

Agrometeorología 2004-2005 113
Gráficas de evolución de algunos parámetros de interés agrometeorológico, a lo largo del año agrícola 2004-2005, en distintos observatorios 116
Fenología 2004-2005 131
Mapa de isofenas de la llegada de la golondrina común *(Hirundo rustica)* 134
Informe Meteorofenológico de Extremadura. Año Agrícola 2004-2005 135

HIDROMETEOROLOGÍA

Agua precipitada en España peninsular 145
Gráfico de precipitaciones anuales medias 145
Volúmenes de precipitación en millones de metros cúbicos por cuencas en 2004 146
Precipitaciones medias en mm por cuencas en 2004 147
Balance hídrico 2004-2005 148
El año hidrometeorológico 2004-2005 151
Gráfico secular de la precipitación en Madrid 160

MEDIO AMBIENTE

Medidas de SO_2, NO_2, pH de la precipitación y ozono superficial en las estaciones regionales españolas de la Vigilancia Atmosférica Mundial (VAM) y Programa EMEP durante 2004 169

RADIACIÓN SOLAR

Radiación solar en España 179
Red Radiométrica Nacional (mapa estaciones) 180
Relación de estaciones. Medidas y existencias de datos por sensores 181
Medias mensuales de Irradiación Global Diaria 183
Medias mensuales de Irradiación UVB diaria 184
Mapas Radiación Global 185
Gráficas comparativas Radiación Global y Directa 191
Gráficas Radiación Global máxima de Madrid 198
Gráficas UVB y UVB Difusa 200
Gráficas evolución UVI máximo en Madrid 201
Gráficas diarias de los UVI máximos de 4 estaciones 202
Gráficas Índice de Radiación Ultravioleta B 206
Gráficas de la radiación en el día del eclipse solar en 4 estaciones 221

Págs.

DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL

Prevención y mitigación de los desastres naturales 227
Foto galardonados 235

COLABORACIONES

Somera revisión del estudio de inicio de la convección. Algunos trabajos realizados en el INM 239
La fusión nuclear, esperanza climática 253
Clima zonal de las cuencas de los ríos Jalón y Jiloca, en Aragón 261
Características ecológicas y climáticas de los robledales de *Quercus pyrenaica* Willd. . 267
El Observatorio Atmosférico de Izaña: perspectiva político-diplomática de sus orígenes (1908-1916) 275
Un invierno seco y frío 287
Anomalías en algunas variables meteorológicas producidas por el eclipse anular del 3 de octubre de 2005 en Madrid 291

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA

Teletiempo

Servicio telefónico permanente de información meteorológica (24 horas al día)

☎ Teléfonos

General para España

807 170 365

Predicción meteorológica hasta 5 días

Provincial y Autonómica

807 170 3 ■ ■

(Completar con las dos cifras del Código Provincial)

Predicción meteorológica hasta 5 días y últimos datos de capitales

Internacional

807 170 388

Predicción meteorológica para Europa hasta 4 días y últimos datos de capitales importantes

Marítima

Baleares	807 170 370
Mediterráneo	807 170 371
Cantábrico y Galicia	807 170 372
Canarias/Andalucía Occid.	807 170 373
Atlántico Altamar	807 170 374

Información meteorológica costera y de alta mar hasta 2 días

De Montaña

Pirineos	807 170 380
Picos de Europa	807 170 381
Sierra de Madrid	807 170 382
Sistema Ibérico	807 170 383
Sierra Nevada	807 170 384
Sierra de Gredos	807 170 385

Predicción meteorológica hasta 4 días

Tarifas: Coste máximo de la llamada por minuto (IVA incluido): 0,41 euros desde teléfono red fija y de 0,76 euros desde teléfono móvil (los primeros 20 segundos tendrán el coste fijado por las tarifas soporte del operador de acceso)

Índice de Códigos Provinciales

Álava	01
Albacete	02
Alicante	03
Almería	04
Asturias	33
Ávila	05
Badajoz	06
Balears, Illes	07
Barcelona	08
Burgos	09
Cáceres	10
Cádiz	11
Cantabria	39
Castellón	12
Ceuta	51
Ciudad Real	13
Córdoba	14
Coruña, A	15
Cuenca	16
Girona	17
Granada	18
Guadalajara	19
Guipúzcoa	20
Huelva	21
Huesca	22
Jaén	23
León	24
Lleida	25
Lugo	27
Madrid	28
Málaga	29
Melilla	52
Murcia	30
Navarra	31
Ourense	32
Palencia	34
Palmas, Las	35
Pontevedra	36
Rioja, La	26
Salamanca	37
Santa Cruz de Tenerife	38
Segovia	40
Sevilla	41
Soria	42
Tarragona	43
Teruel	44
Toledo	45
Valencia	46
Valladolid	47
Vizcaya	48
Zamora	49
Zaragoza	50

Ejemplo: Álava **807 170 301**

ISBN 84-8320-323-5

6,00 €
(I.V.A. incluido)

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE