Serie Monografías

Calendario meteorológico 2005

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL
DEL INSTITUTO NACIONAL
DE METEOROLOGÍA

AEMET-BIBLIOTECA
1017826

R. 18251

Sg. INM
P
2005

Serie Monografías

Ministerio de Medio Ambiente
Dirección General del Instituto Nacional de Meteorología
Centro de Documentación - Biblioteca
23 DIC. 2004

Calendario Meteorológico 2005

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA

2004

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.
El contenido de las Secciones de «Agrometeorología y Fenología»
e «Hidrometeorología» fue elaborado en el Servicio
de Aplicaciones Meteorológicas, Subdirección General de Climatología y Aplicaciones
del propio Instituto.

La Sección de Análisis y Vigilancia del Año Agrícola 2003-2004 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,
Emilio Gustavo García Gómez, José Montero Cadalso,
Carmen Tierno González y María Josefa Rodríguez Rodríguez,
del Servicio de Desarrollos Medioambientales.

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 en la Higueruela (Albacete)
por Carlos Copete Cano, el 06-06-04.

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

NIPO: 310-04-072-6
ISBN: 84-8320-287-5
ISSN: 0213-3849
Depósito legal: M. 51.947-2004
Imprime: Sociedad Anónima de Fotocomposición

Impreso en papel reciclado

Por vez primera me corresponde el honor de presentar esta nueva edición correspondiente al año 2005.

Esta es la número sesenta y tres, de las que se publican ininterrumpidamente desde la efectuada en 1943 por el entonces Servicio Meteorológico Nacional. La presente versión incluye destacadamente un comentario sobre el tema seleccionado por el Consejo Ejecutivo de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), para conmemorar el Día Meteorológico Mundial del año 2005: «El tiempo, el clima, el agua y el desarrollo sostenible».

Comprende también las secciones habituales de climatología, agrometeorología, fenología, hidrometeorología, medio ambiente y radiación solar.

Figuran además 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 de: escarcha, con nieve en el suelo, rocío, tormenta, niebla y horas de Sol. Debidamente actualizados para el último treintenio internacional (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 los mapas de llegada y emigración de la golondrina común.

Deseo 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.

Espero que los usuarios del Calendario Meteorológico lo acojan con el interés que lo han hecho en anteriores ediciones.

A todos, mis mejores deseos para el año 2005.

Francisco Cadarso González
Director General del INM

IN MEMORIAM

PABLO LA PORTE SÁEZ, METEORÓLOGO

Pablo La Porte Sáez, para todos los que le conocimos «Don Pablo», falleció, tras una penosa enfermedad, el 5 de febrero de 2004. Había nacido en Madrid, en 1912, donde pasó los primeros años de su vida y realizó sus estudios de la Licenciatura de Matemáticas.

En 1943 ingresó por oposición en el Cuerpo Facultativo de Meteorólogos. Fue el primero en calibrar un meteorógrafo en España, labor que realizó cuando aún se encontraba realizando el curso de perfeccionamiento.

Su primer destino, en 1944, fue el observatorio de Izaña, donde realizó una meritoria labor en los tres años que permaneció en él. Luego fue destinado a la Base Aérea de Matacán (Salamanca), donde pasaría el resto de su vida activa, primero como meteorólogo de base y luego como Jefe de la Oficina Meteorológica. También pasó parte de su jubilación, pues en el Ejército del Aire llegó a ser digno de tanta consideración como para que se le permitiera residir en el pabellón de Oficiales de la base, a pesar de que los funcionarios del INM ya no gozaban de categoría militar.

Como profesor de Meteorología Aeronáutica, que lo fue durante toda su vida activa, por sus clases pasaron como alumnos muchas promociones de oficiales del Ejército del Aire que, seguro, aún le recordarán con cariño. Su afición a la aeronáutica le llevó a ser un buen piloto con muchas horas de vuelo, aunque no tuviera el título de tal. Fue un enamorado de la naturaleza, y se podrían contar muchas anécdotas en este sentido. También fue un buen deportista, baste decir que su medio de transporte fue la bicicleta hasta casi los 80 años.

Por toda su labor le fueron concedidas varias condecoraciones, entre otras la Cruz del Mérito Aeronáutico.

En su calidad de Meteorólogo, se entregó en cuerpo y alma a su profesión hasta el día de su jubilación, procurando mantenerse al día en todos los avances en el campo de la Meteorología. Pero su mayor mérito fue su grandeza de alma. Su gran humanidad le llevó siempre a prestar ayuda a cualquiera que lo necesitara, sin pedir nunca nada a cambio.

Descanse en paz nuestro querido Don Pablo.

José Luis Labajo Salazar
Meteorólogo en excedencia.
Profesor de la Universidad de Salamanca

2005

ENERO

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	

FEBRERO

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

MARZO

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		

ABRIL

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		

MAYO

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	

JUNIO

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		

JULIO

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	

AGOSTO

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		

SEPTIEMBRE

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		

OCTUBRE

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	

NOVIEMBRE

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

DICIEMBRE

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	31	
D	4	11	18	25		

DATOS ASTRONÓMICOS

DATOS ASTRONÓMICOS PARA 2005

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	12 h 34 m
Verano	Junio	21	06 h 46 m
Otoño	Septiembre	22	22 h 23 m
Invierno	Diciembre	21	18 h 35 m

DATOS SOLARES

ECLIPSES

En el año 2005 habrá dos eclipses de sol en las fechas que se mencionan a continuación:

Día 8 de abril (anular-total) invisible en España.
Día 3 de octubre (anular) visible 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 2 de julio.

Los días del año en que el Sol saldrá más tarde (a las 7 h. 38 min.) serán del 1 al 9 de enero y el 31 de diciembre. Y aquellos en que se pondrá más pronto (a las 16 h. 48 min.), del 3 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	11-18	12-40	13-56	14-52	15-01	14-17	13-05	11-46	10-27	9-30

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 2004, 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 2004, 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 2004 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		
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

* 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 2005 se producirán dos eclipses de Luna en las fechas que se mencionan a continuación:

Día 24 de abril de 2005. Invisible en España.

Día 17 de octubre de 2005. Invisible en España.

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 17 de enero al 2 de febrero.

Las fechas de la fases lunares para el 2005 se dan en el cuadro siguiente:

FECHAS DE LAS FASES LUNARES PARA 2005

	Decreciente ☾	Nueva ●	Creciente ☽	Llena ○
Enero	3	10	17	25
Febrero	2	8	16	24
Marzo	3	10	17	25
Abril	2	8	16	24
Mayo	1-30	8	16	23
Junio	28	6	15	22
Julio	28	6	14	21
Agosto	26	5	13	19
Septiembre	25	3	11	18
Octubre	25	3	10	17
Noviembre	23	2	9	16
Diciembre	23	1-31	8	15

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 2005

	Venus	Marte	Júpiter	Saturno
Enero	9	7	4-31	24
Febrero	7	5	27	20
Marzo	9	6	26	19
Abril	9	3	22	16
Mayo	9	2-31	19	13
Junio	8	29	16	10
Julio	8	27	13	7
Agosto	8	25	10	4-31
Septiembre	7	22	6	28
Octubre	7	19	4	25
Noviembre	5	15	1-29	22
Diciembre	4	12	27	19

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

Año 2004	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	06	03	15	27	04	54	14	28	00	54	12	19	17	56	08	38
	11	06	22	15	39	04	49	14	13	00	18	11	42	17	12	07	56
	21	06	35	15	55	04	43	14	00	23	38	11	04	16	29	07	14
	31	06	43	16	16	04	36	13	48	22	59	10	26	15	46	06	32
Febrero	10	06	46	16	39	04	28	13	39	22	19	09	46	15	03	05	50
	20	06	43	17	03	04	19	13	31	21	38	09	06	14	21	05	09
Marzo	2	06	37	17	28	04	08	13	25	20	55	08	25	13	39	04	28
	12	06	28	17	51	03	56	13	21	20	11	07	44	12	58	03	48
	22	06	18	18	15	03	42	13	17	19	25	07	02	12	19	03	08
Abril	1	06	07	18	38	03	26	13	14	18	40	06	20	11	40	02	29
	11	05	56	19	01	03	09	13	12	17	54	05	37	11	02	01	51
	21	05	47	19	25	02	51	13	09	17	09	04	55	10	25	01	13
Mayo	1	05	40	19	50	02	31	13	07	16	24	04	13	09	48	00	36
	11	05	38	20	14	02	11	13	04	15	41	03	32	09	13	23	56
	21	05	40	20	36	01	49	13	01	14	59	02	51	08	38	23	20
	31	05	48	20	56	01	27	12	57	14	18	02	11	08	03	22	44
Junio	10	06	01	21	10	01	05	12	53	13	39	01	31	07	29	22	09
	20	06	20	21	19	00	42	12	48	13	01	00	52	06	56	21	33
	30	06	41	21	22	00	19	12	42	12	25	00	14	06	22	20	58
Julio	10	07	04	21	19	23	54	12	35	11	50	23	33	05	49	20	23
	20	07	27	21	12	23	30	12	27	11	16	22	56	05	17	19	48
	30	07	50	21	02	23	06	12	18	10	43	22	19	04	44	19	13
Agosto	9	08	12	20	49	22	41	12	06	10	11	21	44	04	11	18	38
	19	08	33	20	35	22	16	11	52	09	40	21	08	03	38	18	03
	29	08	54	20	21	21	48	11	34	09	10	20	33	03	04	17	27
Septiembre	8	09	15	20	07	21	19	11	12	08	40	19	58	02	31	16	51
	18	09	36	19	54	20	46	10	45	08	11	19	24	01	57	16	15
	28	09	57	19	44	20	09	10	13	07	42	18	49	01	22	15	39
Octubre	8	10	17	19	37	19	27	09	33	07	13	18	15	00	47	15	02
	18	10	35	19	34	18	40	08	47	06	45	17	41	00	11	14	25
	28	10	49	19	34	17	50	07	54	06	17	17	08	23	31	13	48
Noviembre	7	10	57	19	38	16	58	06	59	05	48	16	34	22	54	13	09
	17	10	56	19	43	16	07	06	04	05	20	16	00	22	15	12	31
	27	10	47	19	45	15	19	05	14	04	51	15	26	21	36	11	52
Diciembre	7	10	27	19	42	14	35	04	30	04	22	14	52	20	55	11	12
	17	09	55	19	28	13	55	03	52	03	52	14	18	20	14	10	32
	27	09	08	18	58	13	18	03	21	03	21	13	44	19	32	09	51

CALENDARIO

CALENDARIO 2005

En las páginas siguientes se incluye, para cada uno de los meses del año, el calendario para 2005. 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 con escarcha; nieve en el suelo; rocío; tormenta, niebla y horas de sol 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 de:					Horas de sol
		Escarcha	Suelo cubierto de nieve	Rocío	Tormenta	Niebla	
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	0	0	2,6	0,4	0,9	191
Cádiz*	8	0,1	0	3,4	0,7	1,5	174
Ceuta*	200	0	0	1,6	0,8	0,7	156
Córdoba	91	8,0	0	4,8	0,4	4,5	168
Granada	570	14,9	0	3,7	0,2	4,8	165
Huelva	19	0,2	0	13,6	0,6	1,6	170
Jaén*	510	1,1	0,5	3,3	0,1	2,6	162
Málaga	7	0,3	0	7,1	1,3	0,5	172
Melilla	55	0	0	10,5	1,3	0,1	173
Sevilla	26	2,3	0	4,0	0,4	3,9	179
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	9,5	0,9	0,4	0,1	7,9	131
Teruel	900	13,4	1,2	1,7	0	3,2	139
Zaragoza	247	3,6	0,1	1,8	0	7,5	133
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	5,1	1,4	6,6	0,8	4,5	117
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	3,9	0	3,1	0,7	5,7	166
C. CANARIAS:							
La Palmas	24	0	0	0	0,5	0	191
Sta. Cruz de Tenerife	36	0	0	0	0,2	0	178
C. CANTABRIA:							
Santander	6	2,9	0,2	3,7	0,6	1,3	88
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	10,0	0	2,5	0,1	5,4	146
Ciudad Real	627	12,6	0,1	4,8	0,1	7,3	132
Cuenca	956	13,6	0,7	1,2	0,1	2,1	142
Guadalajara*	685	12,5	0,5	1,3	0	3,8	115
Toledo	516	9,8	0,2	3,3	0,1	7,6	150
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	15,6	3,4	2,0	0,1	3,9	142
Burgos	890	12,5	4,1	1,7	0,1	7,6	90
León	916	12,9	3,1	3,9	0,1	7,7	130
Palencia*	750	4,9	0,9	0,2	0,1	10,1	111
Salamanca	790	11,2	0,8	0,2	0	7,9	116
Segovia	1.005	7,5	1,4	1,2	0	3,2	124
Soria	1.082	10,1	2,6	2,6	0	3,5	128
Valladolid	845	16,2	2,2	1,2	0,1	10,6	120
Zamora	655	10,1	0,8	3,1	0,1	9,4	103
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	0,1	0	0,1	0,4	0,8	149
Girona	127	0,5	0,1	0,1	0,3	5,5	147
Lleida	192	5,3	0,9	4,3	0,2	11,6	116
Tarragona	73	3,6	0	3,1	0,2	0,4	160
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	10,4	0	4,2	0,1	8,4	147
Cáceres	405	8,6	0,1	11,0	0,1	4,0	160
C. GALICIA:							
A Coruña	58	1,3	0,1	3,5	1,4	0,8	108
Lugo	444	8,6	1,3	3,4	0,5	7,8	86
Ourense	143	7,2	0,1	4,8	0,4	9,7	87
Pontevedra	107	0,8	0	1,0	0,6	0,6	116
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	5,7	0,6	2,2	0	7,5	107
C. MADRID:							
Madrid	667	6,4	0,3	4,9	0	4,8	148
C. MURCIA:							
Murcia «San Javier»	2	1,1	0	6,0	0,6	0,8	163
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	4,9	1,6	3,1	0,3	4,0	95
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	34	2,9	0	2,7	1,0	2,0	86
San Sebastián	259	1,9	0,4	2,0	1,4	7,0	95
Vitoria	508	5,9	2,5	2,6	0,2	5,1	82
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	1,4	0	5,4	0,1	0,2	177
Castellón	35	0,6	0	6,6	0,3	1,2	174
Valencia	11	0,1	0	5,2	0,4	1,2	169

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

ENERO 2005

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
S	1	07	38	16	59	Sta. María Madre de Dios	22	38	11	11	
D	2	07	38	17	00	Basilio Magno, ob.; Gregorio.	23	41	11	32	
L	3	07	38	17	01	Florencio; Genoveva, vg.	—	—	11	53	☾
M	4	07	38	17	02	Rigoberto, ob.; Aquilino.	00	46	12	16	
M	5	07	38	17	03	Telesforo, Pp.; Eduardo, rey.	01	54	12	41	
J	6	07	38	17	04	Epifanía del Señor; Los Santos Reyes.	03	06	13	12	
V	7	07	38	17	05	Raimundo de Peñafort, dr.	04	23	13	50	
S	8	07	38	17	06	Severino; Erardo.	05	41	14	40	
D	9	07	38	17	07	Eulogio de Córdoba, m. Bautismo del Señor.	06	54	15	44	
L	10	07	37	17	08	Nicanor.	07	58	16	59	●
M	11	07	37	17	09	Salvio; Alejandro, ob.	08	49	18	20	
M	12	07	37	17	10	Nazario; Tatiana, m.	09	30	19	41	
J	13	07	37	17	11	Hilario, ob., dr.; Gumersindo	10	02	20	58	
V	14	07	36	17	12	Félix, Pbro.; Eufrasio, ob.	10	29	22	11	
S	15	07	36	17	13	Pablo, erm.; Mauro.	10	52	23	20	
D	16	07	35	17	14	II del T.O. Marcelo, Pp.; Fulgencio.	11	15	—	—	
L	17	07	35	17	15	Antonio, ab.; Mariano, m.	11	38	00	27	☽
M	18	07	35	17	16	Moisés y Leonardo, mm.; Beatriz.	12	03	01	33	
M	19	07	34	17	17	Canuto, rey; Mario, m.	12	31	02	38	
J	20	07	33	17	19	Fructuoso, ob.; Eulogio.	13	04	03	42	
V	21	07	33	17	20	Inés, vg.; Epifanio, ob.	13	43	04	44	
S	22	07	32	17	21	Vicente, m; Gaudencio, ob.	14	29	05	42	
D	23	07	32	17	22	III del T.O. Ildefonso, ob.; Armando, ob., dr.	15	22	06	34	
L	24	07	31	17	23	Francisco de Sales, ob., dr.	16	21	07	18	
M	25	07	30	17	25	Conversión de San Pablo.	17	23	07	55	○
M	26	07	29	17	26	Timoteo y Tito, obs.; Paula.	18	26	08	26	
J	27	07	29	17	27	Ángela de Mérici, vg.	19	29	08	52	
V	28	07	28	17	28	Tomás de Aquino, dr.; Tirso, ob.	20	31	09	16	
S	29	07	27	17	29	Valerio, ob.; Pedro Nolasco.	21	33	09	37	
D	30	07	26	17	31	IV del T.O. Lesmes, ob.; Martina, vg.m.	22	37	09	57	
L	31	07	25	17	32	Juan Bosco.; Ciro, m.	23	42	10	19	

FEBRERO

Estación	Altitud (m)	Número de días de:					Horas de sol
		Escarcha	Suelo cubierto de nieve	Rocío	Tormenta	Niebla	
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	0	0	3,0	0,5	1,5	191
Cádiz*	8	0	0	2,5	0,7	1,0	178
Ceuta*	200	0	0	0,7	1,2	0,8	149
Córdoba	91	2,8	0	5,0	0,3	3,9	172
Granada	570	8,8	0,1	4,4	0,4	2,8	172
Huelva	19	0,1	0	10,5	0,4	1,9	170
Jaén*	510	1,4	0,3	1,3	0,4	2,7	155
Málaga	7	0,2	0	5,3	0,9	1,4	178
Melilla	55	0	0	6,6	1,5	0,7	168
Sevilla	26	0,9	0	2,8	0,4	3,4	183
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	7,5	0,2	0,7	0,1	2,6	169
Teruel	900	9,5	0,4	1,4	0	2,2	163
Zaragoza	247	2,5	0	1,2	0,1	2,7	165
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	3,3	1,4	6,4	0,8	5,2	117
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	2,9	0	3,2	0,5	5,1	167
C. CANARIAS:							
La Palmas	24	0	0	0	0,4	0,1	192
Sta. Cruz de Tenerife	36	0	0	0	0,5	0	186
C. CANTABRIA:							
Santander	6	2,3	0,1	3,5	1,0	1,2	100
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	7,0	0,4	1,6	0	3,7	164
Ciudad Real	627	7,6	0,1	5,0	0,3	3,6	157
Cuenca	956	10,2	0,7	2,1	0,1	0,8	140
Guadalajara*	685	10,0	0,6	1,1	0,5	1,3	122
Toledo	516	3,0	0	4,7	0,4	3,6	164
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	9,8	2,4	3,0	0,1	2,0	154
Burgos	890	9,5	2,9	2,3	0,2	3,4	113
León	916	10,9	1,6	5,2	0,2	3,0	153
Palencia*	750	6,2	0,2	0,3	0	4,1	149
Salamanca	790	8,9	0,2	0,3	0,1	3,0	150
Segovia	1.005	4,6	0,8	1,1	0,1	1,2	137
Soria	1.082	7,0	1,6	2,1	0,1	1,4	143
Valladolid	845	12,7	0,6	1,9	0,1	4,7	155
Zamora	655	5,6	0,3	4,9	0	3,3	148
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	0,2	0	0,2	0,5	1,1	163
Girona	127	0,2	0,1	0,4	0,4	5,4	152
Lleida	192	3,8	0,1	6,4	0,1	5,7	167
Tarragona	73	1,4	0	3,1	0,1	1,2	164
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	5,7	0,1	4,9	0,3	5,3	162
Cáceres	405	4,4	0,2	10,3	0,1	2,3	180
C. GALICIA:							
A Coruña	58	0,5	0	2,5	1,1	1,1	112
Lugo	444	6,8	1,2	3,9	0,4	6,1	101
Ourense	143	5,6	0	6,0	0,3	5,7	105
Pontevedra	107	0,3	0	1,0	0,4	1,3	112
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	4,0	0,2	1,6	0	3,9	133
C. MADRID:							
Madrid	667	3,3	0,1	5,4	0,2	4,2	157
C. MURCIA:							
Murcia «San Javier»	2	0,3	0	4,7	0,8	1,3	166
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	4,8	1,3	2,6	0,4	1,3	121
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	34	2,3	0	3,3	1,2	1,9	97
San Sebastián	259	1,1	0,7	2,2	1,7	5,8	99
Vitoria	508	4,2	2,0	2,4	0,3	4,0	106
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	0,4	0	2,7	0,4	0,5	180
Castellón	35	0,1	0	6,4	0,3	1,2	175
Valencia	11	0	0	4,4	0,5	1,5	169

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

FEBRERO 2005

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.	—	—	10	42	
M	2	07	23	17	34	Presentación del Señor.	00	51	11	10	☾
J	3	07	22	17	36	Blas, ob.; Óscar, ab.	02	03	11	43	
V	4	07	21	17	37	Andrés Corsini, ob.; Juan de Brito.	03	18	12	26	
S	5	07	20	17	38	Isidoro, ob. y Águeda, m.	04	32	13	21	
D	6	07	19	17	39	V del T.O. Pablo Miki y compañeros, mm.; Gascón.	05	39	14	29	
L	7	07	18	17	40	Ricardo, rey; Moisés, ob.	06	35	15	47	
M	8	07	17	17	42	Jerónimo Emiliani; Honorato, ob; J. de Mata.	07	20	17	09	●
M	9	07	16	17	43	Miércoles de Ceniza. Cirilo, dr.; Abelardo, ob.; Apolonia, m.	07	56	18	29	
J	10	07	14	17	44	Escolástica, vg.; Ireneo, m.	08	26	19	46	
V	11	07	13	17	45	Nuestra Sra. de Lourdes; Lázaro ob.	08	52	20	59	
S	12	07	12	17	46	Julián y Modesto, mm.	09	16	22	10	
D	13	07	11	17	48	I de Cuaresma. Benigno, m.; Gregorio II, Pp.	09	39	23	19	
L	14	07	10	17	49	Valentín, ob.; Cirilo y Metodio.	10	04	—	—	
M	15	07	08	17	50	Faustino, Saturnino, mm.; Jovita.	10	31	00	26	
M	16	07	07	17	51	Juliana, vg.; Onésimo, ob.	11	02	01	32	☽
J	17	07	06	17	52	Los siete servitas.	11	40	02	36	
V	18	07	04	17	54	Eladio, ob., dr.; Secundino, m.	12	24	03	36	
S	19	07	03	17	55	Álvaro de Córdoba, Conrado, Gabino.	13	15	04	30	
D	20	07	02	17	56	II de Cuaresma. Nemesio, m.; Eleuterio, ob.	14	12	05	17	
L	21	07	00	17	57	Pedro Damián, ob., dr.; Severiano.	15	13	05	56	
M	22	06	59	17	58	La Cátedra de San Pedro.	16	16	06	29	
M	23	06	57	17	59	Policarpo, ob. m.; Lázaro.	17	20	06	56	
J	24	06	56	18	01	Primitiva, Lucio.	18	23	07	20	○
V	25	06	54	18	02	Cesáreo; Sebastián de Aparicio.	19	26	07	42	
S	26	06	53	18	03	Fortunato, m.; Porfirio, ob.	20	30	08	03	
D	27	06	51	18	04	III de Cuaresma. Gabriel de la Dolorosa, Baldomero.	21	35	08	24	
L	28	06	50	18	05	Román, Emma, Rufino y Cayo.	22	43	08	46	

MARZO

Estación	Altitud (m)	Número de días de:					Horas de sol
		Escarcha	Suelo cubierto de nieve	Rocío	Tormenta	Niebla	
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	0	0	3,2	0,3	1,5	228
Cádiz*	8	0	0	2,1	0,7	0,8	226
Ceuta*	200	0	0	0,8	0,8	1,1	195
Córdoba	91	1,0	0	5,7	1,0	1,9	212
Granada	570	3,9	0	5,8	0,8	1,4	225
Huelva	19	0	0	8,9	0,7	1,5	223
Jaén*	510	0,4	0	0,8	0,5	1,5	209
Málaga	7	0	0	6,8	1,1	1,5	218
Melilla	55	0	0	6,2	1,1	1,2	192
Sevilla	26	0,2	0	3,8	0,7	3,1	224
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	5,6	0	0,4	0,3	1,2	220
Teruel	900	7,3	0,4	3,1	0,2	1,7	210
Zaragoza	247	0,5	0	1,2	0,1	0,7	210
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	1,9	0,3	8,2	1,3	5,5	147
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	1,7	0	2,7	0,8	5,9	201
C. CANARIAS:							
La Palmas	24	0	0	0	0,3	0,1	218
Sta. Cruz de Tenerife	36	0	0	0	0,1	0	216
C. CANTABRIA:							
Santander	6	1,1	0	5,9	1,1	1,8	134
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	3,6	0,1	1,1	0,5	1,8	216
Ciudad Real	627	3,1	0	5,8	0,6	1,9	212
Cuenca	956	6,5	0,3	3,3	0,3	0,5	187
Guadalajara*	685	6,7	0,4	3,6	0,6	0,5	161
Toledo	516	0,5	0,1	3,2	0,4	1,6	222
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	9,4	1,3	3,6	0,4	1,5	207
Burgos	890	9,1	1,5	4,3	0,3	1,8	171
León	916	8,9	0,6	6,6	0,3	0,9	210
Palencia*	750	8,2	0,1	1,4	0,3	1,8	193
Salamanca	790	5,0	0,2	1,3	0,3	1,6	204
Segovia	1.005	3,7	0,8	1,1	0,2	0,5	192
Soria	1.082	4,6	0,9	4,1	0,2	1,0	191
Valladolid	845	10,2	0,4	3,4	0,1	3,0	203
Zamora	655	2,4	0,2	5,3	0,3	1,4	202
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	0	0	0,1	1,0	1,7	200
Girona	127	0,1	0	0,6	0,8	4,7	172
Lleida	192	1,7	0	9,2	0,3	2,8	226
Tarragona	73	0,4	0	3,8	0,5	1,8	199
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	2,4	0	7,0	0,7	2,6	224
Cáceres	405	1,5	0	9,5	0,3	1,0	240
C. GALICIA:							
A Coruña	58	0	0	3,3	1,2	1,2	155
Lugo	444	6,6	0,4	7,9	0,6	6,6	143
Ourense	143	4,0	0	10,9	0,5	2,7	167
Pontevedra	107	0,1	0	0,9	0,5	0,6	179
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	2,4	0	3,2	0,3	2,2	183
C. MADRID:							
Madrid	667	1,1	0,1	6,7	0,6	1,8	214
C. MURCIA:							
Murcia «San Javier»	2	0,1	0	5,0	0,4	1,1	194
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	3,1	0,4	5,7	0,6	0,8	170
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	34	1,7	0	5,2	1,3	2,0	128
San Sebastián	259	0,8	0,1	2,9	1,5	7,3	134
Vitoria	508	4,1	0,7	3,8	0,5	3,4	145
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	0,1	0	2,0	0,5	0,5	230
Castellón	35	0	0	7,6	0,4	1,6	209
Valencia	11	0	0	5,1	0,6	1,3	212

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

MARZO 2005

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	48	18	06	Rosendo ob.; Antonina, m.	23	53	09	12	
M	2	06	47	18	07	Simplicio, Pp.; Heraclio.	—	—	09	43	
J	3	06	45	18	08	Emeterio; Celedonio, m.	01	06	10	21	☾
V	4	06	44	18	10	Casimiro; Néstor.	02	19	11	10	
S	5	06	42	18	11	Adrián, m.; Teófilo, ob.	03	26	12	11	
D	6	06	41	18	12	IV de Cuaresma. Olegario, ob.; Saturnino, m.; Virgilio.	04	25	13	23	
L	7	06	39	18	13	Perpetua y Felicidad, mm.	05	13	14	41	
M	8	06	38	18	14	Juan de Dios.	05	52	16	00	
M	9	06	36	18	15	Francisca Romana; Paciano, ob.	06	23	17	18	
J	10	06	34	18	16	Víctor y Alejandro, mm.	06	50	18	33	●
V	11	06	33	18	17	Constantino; Áurea; Domingo Savio.	07	15	19	46	
S	12	06	31	18	18	Inocencio I, Pp.; Maximiliano, m.	07	38	20	57	
D	13	06	30	18	19	V de Cuaresma. Rodrigo y Salomón, mm.	08	03	22	07	
L	14	06	28	18	20	Matilde, emperatriz.	08	29	23	16	
M	15	06	26	18	22	Raimundo de Fitero.	08	59	—	—	
M	16	06	25	18	23	Ciriaco; Heriberto, ob.	09	35	00	23	
J	17	06	23	18	24	Patricio, ob.; Gertrudis.	10	17	01	26	☽
V	18	06	22	18	25	Cirilo de Jerusalén.	11	06	02	24	
S	19	06	20	18	26	Patriarca San José.	12	01	03	13	
D	20	06	18	18	27	Domingo de Ramos.	13	01	03	55	
L	21	06	17	18	28	Martín de Dumio; Anatolio.	14	04	04	30	
M	22	06	15	18	29	Serapio, Ob.; Fabiola; Benito.	15	08	04	59	
M	23	06	13	18	30	Bienvenido y Deogracias, obs.	16	11	05	24	
J	24	06	12	18	31	Jueves Santo. Toribio de Mogrovejo, ob.	17	15	05	47	
V	25	06	10	18	32	Viernes Santo. Diego de Cádiz; Berta.	18	19	06	08	○
S	26	06	08	18	33	Braulio y Félix, ob.; Casiano, m.	19	25	06	29	
D	27	06	07	18	34	Domingo de Resurrección. Ruperto, ob.; Augusta y Lidia.	20	33	06	51	
L	28	06	05	18	35	Cástor y Doroteo, mm.	21	44	07	15	
M	29	06	03	18	36	Eustasio, ob; Jonás.	22	57	07	45	
M	30	06	02	18	37	Juan Clímaco.	—	—	08	21	
J	31	06	00	18	38	Benjamín, m.; Balbina.	00	11	09	06	

Día 20: Sol en Aries. Comienza la Primavera

ABRIL

Estación	Altitud (m)	Número de días de:					Horas de sol
		Escarcha	Suelo cubierto de nieve	Rocío	Tormenta	Niebla	
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	0	0	2,1	0,7	0,7	250
Cádiz*	8	0	0	1,6	1,0	0,4	253
Ceuta*	200	0,1	0	0,7	1,2	2,5	213
Córdoba	91	0,1	0	3,3	1,9	1,8	212
Granada	570	0,9	0	4,5	1,1	1,1	231
Huelva	19	0	0	6,5	1,3	0,8	246
Jaén*	510	0	0,1	0,2	1,1	1,8	225
Málaga	7	0	0	3,6	1,3	0,5	229
Melilla	55	0	0	4,3	1,2	0,6	216
Sevilla	26	0,1	0	1,8	1,8	2,1	234
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	3,0	0	0,4	1,1	1,2	245
Teruel	900	3,5	0,4	4,5	1,0	1,3	210
Zaragoza	247	0,1	0	1,1	1,4	0,5	221
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	0,7	0,2	7,8	2,1	7,4	152
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	0,3	0	2,0	1,2	2,9	229
C. CANARIAS:							
La Palmas	24	0	0	0	0,1	0,1	224
Sta. Cruz de Tenerife	36	0	0	0,1	0,1	0	226
C. CANTABRIA:							
Santander	6	0,2	0	4,7	1,3	1,6	147
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	1,4	0	1,0	1,4	1,2	232
Ciudad Real	627	1,2	0	3,5	1,4	0,7	222
Cuenca	956	2,5	0,1	6,1	1,3	0,3	190
Guadalajara*	685	3,2	0	7,1	1,5	0,1	183
Toledo	516	0,2	0	2,7	1,0	1,3	238
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	5,2	1,0	4,0	0,8	1,9	209
Burgos	890	4,5	0,9	5,0	1,3	1,0	173
León	916	4,9	0,1	7,6	0,9	0,3	220
Palencia*	750	9,4	0,1	4,0	1,0	1,2	222
Salamanca	790	1,8	0,1	0,9	1,1	1,0	216
Segovia	1.005	3,0	0,6	1,6	0,6	0,5	192
Soria	1.082	2,4	0,4	4,8	1,0	0,7	199
Valladolid	845	4,6	0,2	4,6	1,1	1,8	220
Zamora	655	0,5	0	4,1	0,9	0,5	225
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	0	0	0,2	1,3	1,4	220
Girona	127	0	0	0,6	1,6	3,4	182
Lleida	192	0,2	0	7,9	1,3	1,3	248
Tarragona	73	0	0	2,4	0,6	0,8	223
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	0,2	0	3,3	1,8	1,6	233
Cáceres	405	0,2	0	7,3	0,9	0,5	236
C. GALICIA:							
A Coruña	58	0	0	1,1	1,6	1,2	167
Lugo	444	2,1	0,2	9,7	1,2	5,1	160
Ourense	143	0,9	0	10,1	1,5	2,0	180
Pontevedra	107	0	0	0,5	0,6	1,0	197
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	0,5	0,1	2,3	1,1	1,7	188
C. MADRID:							
Madrid	667	0,2	0	6,3	1,3	0,8	231
C. MURCIA:							
Murcia «San Javier»	2	0	0	3,3	0,8	0,7	206
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	1,5	0,2	6,5	1,4	0,5	175
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	34	0,3	0	5,3	2,5	2,2	128
San Sebastián	259	0,1	0	3,7	2,6	8,7	135
Vitoria	508	1,6	0,3	4,5	1,5	2,6	154
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	0	0	0,7	1,5	0,2	246
Castellón	35	0	0	6,9	1,3	1,2	227
Valencia	11	0	0	4,2	1,2	1,1	229

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

ABRIL 2005

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
		Sale		Pone			Sale		Pone		
		h.	m.	h.	m.		h.	m.	h.	m.	
V	1	05	59	18	39	Hugo y Venancio, ob.; Teodora.	01	20	10	03	
S	2	05	57	18	40	Francisco de Paula, erm.	02	21	11	10	☾
D	3	05	55	18	41	II de Pascua. Ricardo, ob.	03	11	12	24	
L	4	05	54	18	42	Benito de Palermo.	03	51	13	41	
M	5	05	52	18	43	Vicente Ferrer; Irene, m.	04	24	14	58	
M	6	05	51	18	44	Prudencio, ob.; Celestino, Pp.	04	51	16	12	
J	7	05	49	18	45	Juan Bautista de la Salle.	05	16	17	24	
V	8	05	47	18	47	Amancio; Dionisio, ob.	05	39	18	35	●
S	9	05	46	18	48	Casilda, vg.; Acacio,ob.	06	03	19	46	
D	10	05	44	18	49	III de Pascua. Ezequiel; Miguel de los Santos.	06	28	20	56	
L	11	05	43	18	50	Nuestra Señora del Milagro; Estanislao, ob.	06	57	22	05	
M	12	05	41	18	51	Zenón, ob.; Liduvina, vg. Julio, Pp.	07	30	23	11	
M	13	05	40	18	52	Martín I, Pp.; Hermenegildo.	08	09	—	—	
J	14	05	38	18	53	Valeriano y Tiburcio, mm.; Lamberto.	08	56	00	13	
V	15	05	36	18	54	Pedro González; Telmo.	09	50	01	06	
S	16	05	35	18	55	Engracia, m.	10	48	01	52	☽
D	17	05	33	18	56	IV de Pascua. Aniceto, Pp., m.	11	50	02	29	
L	18	05	32	18	57	Amadeo; Perfecto, m.	12	53	03	00	
M	19	05	30	18	58	Hermógenes; Rufo.	13	57	03	26	
M	20	05	29	18	59	Sulpicio, m.; Teodoro.	15	00	03	50	
J	21	05	28	19	00	Simeón, ob.; Silvio, m.; Anselmo, ob., dr.	16	04	04	11	
V	22	05	26	19	01	Sotero y Cayo, Pps. mm.	17	09	04	32	
S	23	05	25	19	02	Jorge, m.	18	17	04	53	
D	24	05	23	19	03	V de Pascua. Fidel de Sigmaringa, m.; Gregorio, ob.	19	28	05	17	○
L	25	05	22	19	04	Marcos Evangelista; Aniano, ob.	20	42	05	45	
M	26	05	21	19	05	Isidoro, ob.; dr.	21	58	06	19	
M	27	05	19	19	06	Nuestra Señora de Montserrat.	23	11	07	02	
J	28	05	18	19	07	Pedro Chanel, m.	—	—	17	56	
V	29	05	17	19	08	Catalina de Siena, vg., dra.	00	16	09	01	
S	30	05	15	19	09	Pío V, Pp.; Amador, m.	01	10	10	14	

MAYO

Estación	Altitud (m)	Número de días de:					Horas de sol
		Escarcha	Suelo cubierto de nieve	Rocío	Tormenta	Niebla	
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	0	0	1,9	0,7	1,3	299
Cádiz*	8	0	0	1,2	0,3	0,3	312
Ceuta*	200	0	0	0,9	0,9	3,9	260
Córdoba	91	0,1	0	3,2	2,0	1,2	271
Granada	570	0	0	4,2	1,8	0,6	293
Huelva	19	0	0	4,8	0,9	0,8	303
Jaén*	510	0	0	0,1	1,6	1,6	299
Málaga	7	0	0	4,2	1,0	0,8	282
Melilla	55	0	0	3,5	1,2	0,3	250
Sevilla	26	0	0	1,4	0,9	1,0	287
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	0,3	0	0,3	3,5	1,5	265
Teruel	900	0,3	0	8,0	3,6	1,2	250
Zaragoza	247	0	0	0,6	3,6	0,5	263
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	0	0	9,4	3,4	10,2	158
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	0	0	0,8	1,1	2,4	281
C. CANARIAS:							
La Palmas	24	0	0	0	0	0	265
Sta. Cruz de Tenerife	36	0	0	0	0	0	272
C. CANTABRIA:							
Santander	6	0	0	6,1	1,6	2,0	169
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	0	0	1,1	3,4	1,0	267
Ciudad Real	627	0	0	2,3	3,5	0,5	266
Cuenca	956	0,3	0	8,6	3,3	0,2	251
Guadalajara*	685	0,3	0	9,3	2,9	0,3	236
Toledo	516	0,1	0	3,3	3,2	1,4	276
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	1,1	0,1	7,1	1,7	1,2	249
Burgos	890	0,8	0	8,6	3,7	1,3	213
León	916	0,7	0	11,8	3,8	0,7	248
Palencia*	750	6,6	0	7,2	2,2	0,9	278
Salamanca	790	0,2	0	1,2	2,9	0,5	258
Segovia	1.005	0,6	0	2,8	2,7	0,6	232
Soria	1.082	0,5	0,1	8,6	4,1	1,1	242
Valladolid	845	1,2	0	8,4	3,0	1,7	264
Zamora	655	0	0	4,5	3,2	0,2	262
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	0	0	0,2	1,7	0,9	244
Girona	127	0	0	0,2	3,1	5,4	218
Lleida	192	0	0	7,4	3,0	1,0	279
Tarragona	73	0	0	2,4	2,0	0,7	243
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	0	0	2,7	2,5	1,0	283
Cáceres	405	0	0	6,4	2,8	0,6	285
C. GALICIA:							
A Coruña	58	0	0	1,2	1,7	2,8	191
Lugo	444	0,6	0	11,1	3,0	6,5	176
Ourense	143	0,1	0	8,3	2,9	1,7	199
Pontevedra	107	0	0	0,9	1,7	1,0	226
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	0	0	2,4	3,7	0,8	212
C. MADRID:							
Madrid	667	0	0	5,4	3,2	0,3	272
C. MURCIA:							
Murcia «San Javier»	2	0	0	2,6	1,7	0,7	253
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	0,3	0	8,3	3,9	0,7	214
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	34	0,1	0	6,6	3,1	2,0	160
San Sebastián	259	0	0	3,8	3,6	10,0	166
Vitoria	508	0,6	0	6,3	4,4	2,8	182
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	0	0	1,1	2,2	0,1	278
Castellón	35	0	0	7,9	2,0	0,9	264
Valencia	11	0	0	5,1	2,2	0,7	256

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

MAYO 2005

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
		Sale		Pone			Sale		Pone		
		h.	m.	h.	m.		h.	m.	h.	m.	
D	1	05	14	19	10	VI de Pascua. Fiesta del Trabajo. San José Obrero.	01	53	11	30	☾
L	2	05	13	19	11	Atanasio, ob. dr.; Teódulo.	02	27	12	46	
M	3	05	12	19	12	Felipe y Santiago el menor, aps.	02	55	13	59	
M	4	05	10	19	13	Florián, m.; Ciriaco, ob.	03	20	15	10	
J	5	05	09	19	14	Máximo, ob.; Ntra. Sra. de Gracia.	03	43	16	20	
V	6	05	08	19	15	Heliodoro, m.	04	05	17	29	
S	7	05	07	19	16	Flavio, m.; Juan de Beverly, ob.	04	29	18	38	
D	8	05	06	19	17	VII de Pascua. Ascensión del Señor. Víctor, m.; Elvira, vg.	04	56	19	47	●
L	9	05	05	19	18	Geroncio, m.; Gregorio Ostiense.	05	27	20	55	
M	10	05	03	19	19	Juan de Ávila.	06	04	21	59	
M	11	05	02	19	20	Francisco de Jerónimo.	06	48	22	57	
J	12	05	01	19	21	Nereo y Aquiles, mm.; Pancracio.	07	39	23	46	
V	13	05	00	19	22	Andrés Humberto Fournet.	08	36	—	—	
S	14	04	59	19	23	Matías ap.	09	37	00	27	
D	15	04	58	19	24	Pentecostés. Isidro Labrador. Torcuato.	10	40	01	00	
L	16	04	58	19	25	Ubaldo, ob.; Andrés Bobola, m.	11	42	01	28	☽
M	17	04	57	19	26	Pascual Bailón.	12	45	01	52	
M	18	04	56	19	27	Juan I Pp. m.	13	48	02	14	
J	19	04	55	19	28	Juan de Cetina.	14	51	02	34	
V	20	04	54	19	29	Bernardino de Siena; Ivo.	15	57	02	55	
S	21	04	53	19	30	Secundino, m.; Felicia; Gisela.	17	07	03	17	
D	22	04	53	19	31	VIII del T.O. Santísima Trinidad. Joaquina Vedruna.	18	20	03	43	
L	23	04	52	19	32	Florencio; Desiderio.	19	36	04	15	○
M	24	04	51	19	32	María Auxiliadora.	20	53	04	54	
M	25	04	50	19	33	Urbano y Gregorio VII, Pps.	22	04	05	45	
J	26	04	50	19	34	Felipe Neri; Mariana de Jesús.	23	04	06	48	
V	27	04	49	19	35	Agustín de Cantorbery, ob.	23	52	08	01	
S	28	04	49	19	36	Juan, ob.; Emilio, m.	—	—	09	19	
D	29	04	48	19	37	IX del T.O. Santísimo Cuerpo y Sangre de Cristo.	00	29	10	36	
L	30	04	48	19	37	Inmaculado Corazón de María.	00	59	11	50	☾
M	31	04	47	19	38	Visitación de la Virgen María.	01	25	13	02	

JUNIO

Estación	Altitud (m)	Número de días de:					Horas de sol
		Escarcha	Suelo cubierto de nieve	Rocío	Tormenta	Niebla	
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	0	0	1,6	0,5	0,6	322
Cádiz*	8	0	0	1,8	0,4	0,4	325
Ceuta*	200	0	0	0,9	0,7	7,6	290
Córdoba	91	0	0	1,4	1,6	0,4	312
Granada	570	0	0	1,7	2,5	0,2	336
Huelva	19	0	0	2,4	0,4	0,4	339
Jaén*	510	0	0	0	2,7	0,9	324
Málaga	7	0	0	3,6	0,8	0,7	302
Melilla	55	0	0	2,8	1,0	0,5	268
Sevilla	26	0	0	0,8	0,9	0,7	312
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	0	0	0,3	4,7	0,8	298
Teruel	900	0	0	7,6	5,2	1,5	280
Zaragoza	247	0	0	0,2	3,6	0,3	295
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	0	0	6,8	2,3	10,9	168
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	0	0	0,2	1,0	0,6	307
C. CANARIAS:							
La Palmas	24	0	0	0	0	0	281
Sta. Cruz de Tenerife	36	0	0	0	0	0	297
C. CANTABRIA:							
Santander	6	0	0	5,1	1,2	1,7	174
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	0	0	0,6	3,6	0,8	315
Ciudad Real	627	0	0	0,7	3,6	0	304
Cuenca	956	0	0	6,9	4,6	0,1	299
Guadalajara*	685	0	0	4,8	4,1	0,1	274
Toledo	516	0	0	1,2	3,0	0,7	317
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	0,1	0	7,6	3,0	1,1	297
Burgos	890	0	0	9,2	3,3	1,9	270
León	916	0,1	0	10,5	3,1	0,2	307
Palencia*	750	1,9	0	8,8	3,5	1,1	312
Salamanca	790	0	0	0,5	3,7	0,5	304
Segovia	1.005	0	0	2,8	3,0	0,6	292
Soria	1.082	0	0	11,4	4,7	0,6	290
Valladolid	845	0,1	0	7,6	3,1	1,0	313
Zamora	655	0	0	2,4	2,9	0,6	312
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	0	0	0,4	2,3	0,4	262
Girona	127	0	0	0	2,9	3,3	233
Lleida	192	0	0	3,3	2,6	0,5	313
Tarragona	73	0	0	1,8	1,5	0,3	264
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	0	0	1,0	2,1	0,6	321
Cáceres	405	0	0	2,6	2,1	0,3	329
C. GALICIA:							
A Coruña	58	0	0	1,2	0,8	4,5	220
Lugo	444	0	0	13,4	2,2	7,9	216
Ourense	143	0	0	7,3	2,1	1,4	239
Pontevedra	107	0	0	1,0	0,5	1,7	270
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	0	0	1,6	4,1	0,7	257
C. MADRID:							
Madrid	667	0	0	2,1	3,2	0	310
C. MURCIA:							
Murcia «San Javier»	2	0	0	2,5	1,1	0,4	261
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	0	0	9,9	3,7	0,3	258
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	34	0	0	5,9	2,5	2,0	173
San Sebastián	259	0	0	4,6	3,3	10,6	178
Vitoria	508	0	0	6,5	3,3	3,6	207
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	0	0	0,5	1,5	0	300
Castellón	35	0	0	8,0	2,8	0,8	282
Valencia	11	0	0	4,7	2,2	0,7	271

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

JUNIO 2005

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
		Sale		Pone			Sale		Pone		
		h.	m.	h.	m.		h.	m.	h.	m.	
M	1	04	47	19	39	Justino, m.	01	48	14	11	
J	2	04	46	19	39	Marcelino y Pedro.	02	10	15	19	
V	3	04	46	19	40	Sagrado Corazón de Jesús.	02	33	16	27	
S	4	04	46	19	41	Inmaculado Corazón de María.	02	58	17	35	
D	5	04	45	19	41	X del T.O. Bonifacio, ob., m.	03	27	18	42	
L	6	04	45	19	42	Norberto, ob.	04	01	19	47	●
M	7	04	45	19	43	Pedro de Córdoba, m.	04	43	20	47	
M	8	04	45	19	43	Máximo, ob.	05	31	21	40	
J	9	04	44	19	44	Efrén, Dr.; Primo y Feliciano, mm.	06	27	22	23	
V	10	04	44	19	44	Aresio, m.	07	27	23	00	
S	11	04	44	19	45	Bernabé, ap.	08	29	23	29	
D	12	04	44	19	45	XI del T.O. Juan de Sahagún; Onofre, erm.	09	31	23	54	
L	13	04	44	19	46	Antonio de Padua, dr.	10	33	—	—	
M	14	04	44	19	46	Felicísimo y Anastasio, ob.	11	34	00	16	
M	15	04	44	19	47	María Micaela del Santísimo Sacramento.	12	36	00	37	☽
J	16	04	44	19	47	Quirico y Julita, mm.	13	40	00	57	
V	17	04	44	19	47	Manuel e Ismael, mm.	14	46	01	18	
S	18	04	44	19	48	Sagrado Corazón de Jesús.	15	56	01	42	
D	19	04	44	19	48	XII del T.O. Romualdo, erm.	17	10	02	10	
L	20	04	44	19	48	Silverio, Pp; Florentina, vg.	18	27	02	45	
M	21	04	45	19	48	Luis Gonzaga, Ramón, ob.	19	42	03	30	
M	22	04	45	19	49	Paulino de Nola, ob.; Juan Fisher y Tomás Moro, mm.	20	49	04	29	○
J	23	04	45	19	49	Zenón, m.; Agripina, vg., m.	21	43	05	39	
V	24	04	45	19	49	Natividad de San Juan Bautista.	22	26	06	58	
S	25	04	46	19	49	Guillermo, erm.; Próspero.	23	00	08	19	
D	26	04	46	19	49	XIII del T.O. Pelayo, m.; Marciano.	23	28	09	37	
L	27	04	46	19	49	Cirilo de Alejandría, ob., dr.	23	52	10	52	
M	28	04	47	19	49	Ireneo, ob.; Argimiro; Alicia.	—	—	12	03	☾
M	29	04	47	19	49	Pedro y Pablo, aps.	00	15	13	12	
J	30	04	48	19	49	Marcial, ob.	00	37	14	19	

Día 21: Sol en Cáncer. Comienza el Verano

JULIO

Estación	Altitud (m)	Número de días de:					Horas de sol
		Escarcha	Suelo cubierto de nieve	Rocío	Tormenta	Niebla	
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	0	0	1,4	0,5	0,5	338
Cádiz*	8	0	0	0,9	0	0,8	356
Ceuta*	200	0	0	0,4	0,1	11,3	305
Córdoba	91	0	0	0,5	0,7	0	352
Granada	570	0	0	1,1	1,0	0,2	373
Huelva	19	0	0	1,0	0,3	0,1	372
Jaén*	510	0	0	0	0,8	0,2	377
Málaga	7	0	0	4,1	0,3	1,2	338
Melilla	55	0	0	3,3	0,8	0,5	277
Sevilla	26	0	0	0,7	0,2	0,3	351
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	0	0	0,6	3,9	0,3	339
Teruel	900	0	0	4,9	4,9	0,8	330
Zaragoza	247	0	0	0,1	4,0	0,1	337
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	0	0	10,4	2,9	12,4	174
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	0	0	0,2	0,8	0,5	338
C. CANARIAS:							
La Palmas	24	0	0	0	0	0	304
Sta. Cruz de Tenerife	36	0	0	0	0	0	330
C. CANTABRIA:							
Santander	6	0	0	5,5	1,8	1,3	189
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	0	0	0,2	2,8	0,4	356
Ciudad Real	627	0	0	0,1	2,0	0	346
Cuenca	956	0	0	3,3	2,6	0,1	337
Guadalajara*	685	0	0	0,9	2,8	0	352
Toledo	516	0	0	0,5	1,9	0,3	369
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	0	0	4,6	2,4	0,5	350
Burgos	890	0	0	10,5	3,9	1,4	312
León	916	0	0	8,0	3,3	0,1	352
Palencia*	750	0,3	0	12,1	3,4	0,3	366
Salamanca	790	0	0	0,1	3,1	0,1	349
Segovia	1.005	0	0	1,7	2,3	0,2	346
Soria	1.082	0	0	7,6	4,6	0,2	342
Valladolid	845	0	0	3,5	3,2	0,5	361
Zamora	655	0	0	0,8	3,0	0,3	354
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	0	0	0,1	1,7	0,3	310
Girona	127	0	0	0,1	3,1	2,0	288
Lleida	192	0	0	4,1	2,3	0,1	348
Tarragona	73	0	0	1,3	1,7	0,2	308
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	0	0	0,3	1,2	0,1	366
Cáceres	405	0	0	0,4	1,4	0	370
C. GALICIA:							
A Coruña	58	0	0	1,7	1,1	6,9	240
Lugo	444	0	0	11,7	1,5	8,7	234
Ourense	143	0	0	6,0	1,4	1,4	272
Pontevedra	107	0	0	1,2	0,3	3,1	292
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	0	0	1,4	4,1	0,7	301
C. MADRID:							
Madrid	667	0	0	0,8	2,7	0	359
C. MURCIA:							
Murcia «San Javier»	2	0	0	1,3	0,8	0,5	284
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	0	0	10,3	3,7	0,3	302
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	34	0	0	8,4	2,9	1,7	188
San Sebastián	259	0	0	6,2	3,9	9,7	192
Vitoria	508	0	0	7,4	3,5	3,9	239
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	0	0	0,4	1,0	0,1	333
Castellón	35	0	0	9,2	2,1	0,4	320
Valencia	11	0	0	5,6	2,1	0,5	314

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

JULIO 2005

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

AGOSTO

Estación	Altitud (m)	Número de días de:					Horas de sol
		Escarcha	Suelo cubierto de nieve	Rocío	Tormenta	Niebla	
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	0	0	1,0	0,7	0,5	312
Cádiz*	8	0	0	3,1	0,1	0,9	343
Ceuta*	200	0	0	1,3	0	10,2	293
Córdoba	91	0	0	0,5	0,7	0,1	328
Granada	570	0	0	1,1	1,2	0,1	344
Huelva	19	0	0	1,5	0,3	0,2	347
Jaén*	510	0	0	0,1	1,1	0,3	337
Málaga	7	0	0	4,3	0,6	0,9	309
Melilla	55	0	0	3,7	1,2	0,3	253
Sevilla	26	0	0	0,8	0,4	0,3	328
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	0	0	0,3	4,6	0,5	310
Teruel	900	0	0	8,2	6,0	1,4	304
Zaragoza	247	0	0	0,3	4,1	0,1	311
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	0	0	10,8	2,6	12,2	171
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	0	0	0,2	1,8	0,6	312
C. CANARIAS:							
La Palmas	24	0	0	0	0	0	294
Sta. Cruz de Tenerife	36	0	0	0	0	0	316
C. CANTABRIA:							
Santander	6	0	0	6,9	1,3	2,3	182
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	0	0	0,8	3,2	0,8	320
Ciudad Real	627	0	0	0,4	2,1	0,1	324
Cuenca	956	0	0	3,2	3,4	0,2	320
Guadalajara*	685	0	0	1,7	2,5	0,1	323
Toledo	516	0,1	0	0,2	2,1	0,2	345
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	0	0	3,7	2,1	0,4	324
Burgos	890	0	0	9,7	3,0	2,5	291
León	916	0	0	9,7	2,5	0,2	327
Palencia*	750	0,7	0	13,7	1,7	0,5	336
Salamanca	790	0	0	0,2	2,2	0,2	330
Segovia	1.005	0	0	2,0	2,6	0,1	324
Soria	1.082	0	0	9,4	4,9	0,3	316
Valladolid	845	0	0	3,6	2,6	0,7	340
Zamora	655	0	0	0,9	2,4	0,3	329
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	0	0	0,1	4,1	0	282
Girona	127	0	0	0	4,9	2,9	260
Lleida	192	0	0	6,5	3,5	0,4	313
Tarragona	73	0	0	1,9	2,7	0,7	264
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	0	0	0,3	0,7	0,1	342
Cáceres	405	0	0	0,8	0,8	0	344
C. GALICIA:							
A Coruña	58	0	0	3,1	1,1	6,8	240
Lugo	444	0	0	12,5	1,8	10,9	231
Ourense	143	0	0	9,2	1,4	2,7	270
Pontevedra	107	0	0	1,7	0,6	2,9	278
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	0	0	2,4	3,8	0,7	285
C. MADRID:							
Madrid	667	0	0	1,1	2,0	0	335
C. MURCIA:							
Murcia «San Javier»	2	0	0	2,6	1,1	0,3	259
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	0	0	10,7	3,8	0,3	283
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	34	0	0	9,7	3,4	3,2	179
San Sebastián	259	0	0	7,8	4,3	8,8	184
Vitoria	508	0	0	8,5	3,7	5,9	221
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	0	0	0,2	1,2	0,1	304
Castellón	35	0	0	10,4	3,9	0,3	282
Valencia	11	0	0	6,2	2,7	0,7	285

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

AGOSTO 2005

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
		Sale		Pone			Sale		Pone		
		h.	m.	h.	m.		h.	m.	h.	m.	
L	1	05	12	19	29	Alfonso María de Ligorio, ob., dr.	01	23	17	31	
M	2	05	13	19	28	Eusebio de Vercelli, ob.	02	14	18	20	
M	3	05	14	19	27	Lidia; Cira; Aspronio.	03	11	19	00	
J	4	05	15	19	26	Juan María Vianney.	04	12	19	34	
V	5	05	16	19	25	Ntra. Sra. de las Nieves.	05	15	20	01	●
S	6	05	17	19	24	Esteban, ab.	06	17	20	25	
D	7	05	18	19	23	XIX del T.O. Sixto II, Pp.	07	19	20	46	
L	8	05	19	19	21	Domingo de Guzmán, dr.	08	19	21	06	
M	9	05	20	19	20	Justo y Pastor, mm.	09	20	21	25	
M	10	05	21	19	19	Lorenzo, m.	10	22	21	46	
J	11	05	22	19	18	Clara, vg.	11	26	22	09	
V	12	05	23	19	16	Graciliano, m.; Hilaria, m.	12	34	22	36	
S	13	05	24	19	15	Hipólito y Ponciano, mm.; Aurora.	13	44	23	10	☽
D	14	05	25	19	14	XX del T.O. Maximiliano Kolbe.	14	57	23	54	
L	15	05	26	19	12	Asunción de la Virgen María.	16	08	—	—	
M	16	05	27	19	11	Esteban de Hungría, rey; Roque, cf.	17	12	00	51	
M	17	05	27	19	09	Jacinto y Bonifacio, mm.	18	05	02	01	
J	18	05	28	19	08	Elena Emperatriz.	18	48	03	20	
V	19	05	29	19	07	Juan Eudes, cf.	19	23	04	43	○
S	20	05	30	19	05	Bernardo, dr.; Lucio; Samuel, cf.	19	52	06	05	
D	21	05	31	19	04	XXI del T.O. Pío X, Pp.; Balduino, ab.	20	17	07	23	
L	22	05	32	19	02	Sta. María Reina.	20	42	08	39	
M	23	05	33	19	01	Rosa de Lima, vg.	21	06	09	52	
M	24	05	34	18	59	Bartolomé, ap.	21	32	11	04	
J	25	05	35	18	58	Luis, rey de Francia.	22	02	12	14	
V	26	05	36	18	56	Teresa de Jesús; Jornet, vg.	22	37	13	23	☾
S	27	05	37	18	55	Mónica.	23	19	14	28	
D	28	05	38	18	53	XXII del T.O. Agustín, ob.	—	—	15	27	
L	29	05	39	18	51	Martirio de S. Juan Bautista.	00	08	16	18	
M	30	05	40	18	50	Gaudencia, vg., m.	01	04	17	01	
M	31	05	41	18	48	Ramón Nonato, cf.	02	04	17	36	

SEPTIEMBRE

Estación	Altitud (m)	Número de días de:					Horas de sol
		Escarcha	Suelo cubierto de nieve	Rocío	Tormenta	Niebla	
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	0	0	1,7	0,9	0,4	257
Cádiz*	8	0	0	2,5	0,6	0,4	262
Ceuta*	200	0	0	1,3	0,2	7,0	237
Córdoba	91	0	0	1,5	1,2	0,4	241
Granada	570	0	0	4,9	1,6	0,1	262
Huelva	19	0	0	3,2	0,6	0,9	277
Jaén*	510	0	0	0,1	1,5	0,5	258
Málaga	7	0	0	6,0	1,0	0,6	247
Melilla	55	0	0	4,7	1,5	0,1	202
Sevilla	26	0	0	1,6	0,7	0,7	250
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	0	0	0,4	3,4	1,2	241
Teruel	900	0,1	0	11,7	3,9	3,3	230
Zaragoza	247	0	0	0,9	2,8	0,6	231
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	0	0	9,0	1,6	10,7	154
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	0	0	0,7	3,0	1,3	224
C. CANARIAS:							
La Palmas	24	0	0	0	0,2	0	238
Sta. Cruz de Tenerife	36	0	0	0	0,2	0	251
C. CANTABRIA:							
Santander	6	0	0	7,9	1,1	3,3	157
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	0	0	1,6	3,0	1,9	245
Ciudad Real	627	0	0	2,8	2,2	0,4	246
Cuenca	956	0	0	8,7	2,6	0,2	230
Guadalajara*	685	0	0	4,9	2,2	0	238
Toledo	516	0	0	1,4	1,9	0,5	256
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	0,2	0	7,1	1,6	0,5	247
Burgos	890	0,2	0	11,9	1,8	2,7	218
León	916	0,1	0	11,3	1,2	0,4	240
Palencia*	750	2,5	0	11,5	1,7	0,9	242
Salamanca	790	0	0	1,7	2,2	0,8	245
Segovia	1.005	0,1	0	2,3	1,4	0,3	242
Soria	1.082	0,1	0	11,6	3,2	0,8	230
Valladolid	845	0	0	5,1	1,5	1,3	245
Zamora	655	0	0	2,8	1,4	0,5	244
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	0	0	0,2	4,1	1,0	219
Girona	127	0	0	0,1	3,9	5,9	195
Lleida	192	0	0	9,7	2,5	1,4	250
Tarragona	73	0	0	3,2	2,9	0,2	201
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	0	0	1,8	1,7	0,6	258
Cáceres	405	0	0	1,9	1,5	0,2	257
C. GALICIA:							
A Coruña	58	0	0	3,7	1,4	6,3	179
Lugo	444	0,1	0	13,6	1,5	12,3	172
Ourense	143	0	0	11,2	1,1	3,3	201
Pontevedra	107	0	0	2,5	0,6	3,2	212
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	0	0	4,6	1,6	1,9	214
C. MADRID:							
Madrid	667	0	0	5,3	1,9	0,3	261
C. MURCIA:							
Murcia «San Javier»	2	0	0	4,7	2,0	0,3	212
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	0	0	13,4	2,3	0,5	218
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	34	0	0	9,8	2,2	3,8	157
San Sebastián	259	0	0	7,5	2,9	8,2	167
Vitoria	508	0,1	0	9,6	2,0	6,4	178
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	0	0	1,4	2,4	0,1	255
Castellón	35	0	0	10,3	3,6	0,3	227
Valencia	11	0	0	7,0	3,1	0,5	237

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

SEPTIEMBRE 2005

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
J	1	05	42	18	47	Gil, ab.; Donato; Arturo, mm.	03	07	18	05	
V	2	05	43	18	45	Antolín; Epidio, mm.	04	09	18	30	
S	3	05	44	18	43	Dorotea, m.; Gregorio Magno, ob.	05	11	18	52	●
D	4	05	45	18	42	XXIII del T.O. Moisés; Bonifacio, Pp.	06	13	19	12	
L	5	05	46	18	40	Lorenzo; Justiniano, ob.; Obdulia; vg.	07	14	19	31	
M	6	05	47	18	39	Zacarías; Macario, m.	08	16	19	51	
M	7	05	48	18	37	Eustaquio; Regina; Anastasio.	09	19	20	13	
J	8	05	49	18	35	Natividad de la Virgen María.	10	25	20	39	
V	9	05	50	18	34	Sta. María de la Cabeza. Pedro Claver.	11	34	21	10	
S	10	05	51	18	32	Nicolás de Tolentino.	12	45	21	49	
D	11	05	52	18	30	XXIV del T.O. Vicente, m.	13	55	22	39	☽
L	12	05	53	18	29	Silvino, ob.	15	00	23	41	
M	13	05	54	18	27	Juan Crisóstomo, ob.	15	55	—	—	
M	14	05	54	18	25	Exaltación de la Sta. Cruz.	16	41	00	54	
J	15	05	55	18	24	Ntra. Sra. de los Dolores.	17	18	02	14	
V	16	05	56	18	22	Cornelio, Pp.; Cipriano, ob.,m.	17	49	03	35	
S	17	05	57	18	20	Roberto Belarmino, ob.,dr.	18	16	04	54	
D	18	05	58	18	19	XXV del T.O. Sofía; Irene; Hugo.	18	41	06	12	○
L	19	05	59	18	17	Jenaro, ob.; Susana, vg., m.	19	05	07	27	
M	20	06	00	18	15	Andrés Kim Taegon; Pablo Chong Hasang, mm.	19	31	08	41	
M	21	06	01	18	14	Mateo apóstol y evangelista.	20	00	09	54	
J	22	06	02	18	12	Mauricio, m.	20	34	11	06	
V	23	06	03	18	10	Lino, Pp.; Constancio.	21	14	12	15	
S	24	06	04	18	09	Ntra. Sra. de la Merced.	22	01	13	18	
D	25	06	05	18	07	XXVI del T.O. Aurelia.	22	55	14	13	☾
L	26	06	06	18	05	Cosme y Damián, mm.	23	54	14	19	
M	27	06	07	18	04	Vicente de Paúl.	—	—	15	37	
M	28	06	08	18	02	Wenceslao, m; Lorenzo Ruiz, m.	00	56	16	08	
J	29	06	09	18	00	Miguel, Gabriel y Rafael, arcángeles.	01	59	16	34	
V	30	06	10	17	59	Jerónimo, dr.	03	02	16	57	

Día 22: Sol en Libra. Comienza el Otoño

OCTUBRE

Estación	Altitud (m)	Número de días de:					Horas de sol
		Escarcha	Suelo cubierto de nieve	Rocío	Tormenta	Niebla	
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	0	0	2,3	1,2	0,6	221
Cádiz*	8	0	0	2,1	0,9	0,4	235
Ceuta*	200	0	0	1,3	0,8	3,9	190
Córdoba	91	0	0	4,3	1,1	1,6	208
Granada	570	0,2	0	10,0	1,2	1,7	215
Huelva	19	0	0	7,2	1,1	1,3	211
Jaén*	510	0	0	1,1	0,4	1,1	215
Málaga	7	0	0	6,9	1,4	1,3	213
Melilla	55	0	0	5,7	1,2	0,6	192
Sevilla	26	0	0	1,7	1,1	2,1	218
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	0,8	0	0,9	1,0	1,8	197
Teruel	900	1,7	0	11,5	1,0	4,5	183
Zaragoza	247	0	0	2,4	0,9	1,7	192
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	0	0	9,8	1,1	9,2	134
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	0	0	2,3	2,7	2,5	204
C. CANARIAS:							
La Palmas	24	0	0	0	0,3	0	218
Sta. Cruz de Tenerife	36	0	0	0	0,2	0	219
C. CANTABRIA:							
Santander	6	0,3	0	7,0	1,0	3,6	127
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	0,3	0	3,0	1,2	4,3	197
Ciudad Real	627	0,5	0	10,0	0,9	2,5	192
Cuenca	956	0,7	0	10,4	0,7	0,8	170
Guadalajara*	685	1,8	0	10,0	0,7	0,1	184
Toledo	516	0,1	0	4,7	0,7	2,7	203
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	2,5	0	8,7	0,4	1,9	187
Burgos	890	2,0	0	11,6	0,6	3,6	150
León	916	1,6	0	14,3	0,4	1,9	179
Palencia*	750	6,9	0	8,8	0,4	3,3	191
Salamanca	790	0,8	0	3,3	0,4	3,0	185
Segovia	1.005	1,1	0	2,6	0,4	0,7	172
Soria	1.082	1,3	0	13,7	0,7	2,1	174
Valladolid	845	1,8	0	9,8	0,5	4,3	196
Zamora	655	0,1	0	9,0	0,4	3,1	186
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	0	0	0,2	2,9	0,9	180
Girona	127	0	0	0,2	1,9	6,3	165
Lleida	192	0,1	0	15,8	1,1	4,2	200
Tarragona	73	0	0	5,0	1,8	0,4	184
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	0,1	0	7,0	1,0	3,1	211
Cáceres	405	0	0	8,6	1,0	0,5	209
C. GALICIA:							
A Coruña	58	0	0	3,9	1,5	3,0	150
Lugo	444	0,7	0	11,3	0,7	10,4	134
Ourense	143	0,6	0	11,1	0,8	7,4	138
Pontevedra	107	0	0	1,5	0,8	1,9	151
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	0,2	0	7,9	0,5	5,0	161
C. MADRID:							
Madrid	667	0	0	8,3	0,8	1,1	198
C. MURCIA:							
Murcia «San Javier»	2	0	0	5,8	2,0	0,6	193
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	0,5	0	11,8	1,4	1,8	160
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	34	0	0	7,8	1,7	3,3	123
San Sebastián	259	0	0	4,6	2,3	7,1	131
Vitoria	508	0,2	0	8,8	0,8	6,2	137
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	0	0	3,2	2,3	0	220
Castellón	35	0	0	6,7	2,4	0,5	200
Valencia	11	0	0	6,0	2,1	0,5	201

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

OCTUBRE 2005

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
		Sale		Pone			Sale		Pone		
		h.	m.	h.	m.		h.	m.	h.	m.	
S	1	06	11	17	57	Sta. Teresa del Niño Jesús.	04	03	17	17	
D	2	06	12	17	55	XXVII del T.O. Ángeles Custodios.	05	05	17	37	
L	3	06	13	17	54	Francisco de Borja.	06	07	17	57	●
M	4	06	14	17	52	Francisco de Asís.	07	11	18	19	
M	5	06	15	17	50	Froilán, ob.; Plácido, cf.	08	17	18	43	
J	6	06	16	17	49	Bruno, pr.	09	26	19	12	
V	7	06	17	17	47	Nuestra Señora del Rosario	10	36	19	49	
S	8	06	18	17	46	Demetrio, m.	11	47	20	35	
D	9	06	19	17	44	XXVIII del T.O. Dionisio y Compañeros, mm. Juan Leonardi.	12	53	21	32	
L	10	06	20	17	43	Tomás de Villanueva, ob.	13	50	22	41	☽
M	11	06	21	17	41	Nuestra Señora de Begoña.	14	38	23	56	
M	12	06	22	17	39	Nuestra Señora del Pilar. Fiesta Nacional	15	17	—	—	
J	13	06	23	17	38	Eduardo, rey; Venancio.	15	49	01	14	
V	14	06	25	17	36	Calixto I, Pp., m.	16	16	02	31	
S	15	06	26	17	35	Santa Teresa de Jesús, dra.	16	41	03	47	
D	16	06	27	17	33	XXIX del T.O. Eduvigis; Margarita María de Alacoque.	17	05	05	02	
L	17	06	28	17	32	Rodolfo; Ignacio de Antioquía, ob., m.	17	30	06	16	○
M	18	06	29	17	30	Lucas Evangelista.	17	57	07	30	
M	19	06	30	17	29	Pedro de Alcántara.	18	29	08	43	
J	20	06	31	17	27	Irene, vg.; Laura, m.	19	06	09	55	
V	21	06	32	17	26	Hilarión, ab.; Celia.	19	51	11	03	
S	22	06	33	17	25	María Salomé.	20	44	12	03	
D	23	06	34	17	23	XXX del T.O. Juan de Capistrano.	21	42	12	53	
L	24	06	35	17	22	Antonio María Claret, ob.	22	44	13	35	
M	25	06	37	17	21	Crisanto y Daría, mm.	23	47	14	09	☾
M	26	06	38	17	19	Evaristo, Pp. y Luciano, m.	—	—	14	37	
J	27	06	39	17	18	Sabina y Vicente, mm.	00	49	15	00	
V	28	06	40	17	17	Simón y Judas, aps.	01	51	15	21	
S	29	06	41	17	15	Narciso, ob.	02	52	15	41	
D	30	06	42	17	14	XXXI del T.O. Claudio, m.; Dorotea, vg.	03	54	16	01	
L	31	06	43	17	13	Quintín y Urbano, mm.	04	57	16	22	

NOVIEMBRE

Estación	Altitud (m)	Número de días de:					Horas de sol
		Escarcha	Suelo cubierto de nieve	Rocío	Tormenta	Niebla	
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	0	0	2,6	1,0	0,7	187
Cádiz*	8	0	0	3,4	1,1	0,6	184
Ceuta*	200	0	0	1,8	0,9	2,5	163
Córdoba	91	1,7	0	8,5	0,8	3,6	176
Granada	570	5,0	0	10,6	0,4	4,1	170
Huelva	19	0	0	11,7	1,2	1,2	173
Jaén*	510	0,7	0	2,4	0,2	2,2	190
Málaga	7	0	0	8,2	1,4	1,5	173
Melilla	55	0	0	8,0	1,3	0,6	175
Sevilla	26	0,3	0	4,2	0,8	2,1	186
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	6,2	0	1,3	0,3	6,3	144
Teruel	900	8,3	0,3	6,4	0,1	4,2	146
Zaragoza	247	1,8	0	3,0	0,1	5,6	146
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	1,2	0	7,4	0,8	6,9	114
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	0,5	0	3,8	1,6	3,6	169
C. CANARIAS:							
La Palmas	24	0	0	0	0,1	0	191
Sta. Cruz de Tenerife	36	0	0	0	0,2	0	185
C. CANTABRIA:							
Santander	6	1,4	0	5,7	0,9	2,6	98
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	4,2	0	2,6	0,3	4,3	154
Ciudad Real	627	5,5	0	11,0	0,2	5,9	140
Cuenca	956	7,9	0,1	6,9	0,1	1,7	151
Guadalajara*	685	8,0	0	4,8	0,3	1,9	126
Toledo	516	2,6	0	7,6	0,3	7,7	155
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	8,5	0,5	5,7	0,1	3,7	143
Burgos	890	7,4	1,4	6,3	0,2	4,6	108
León	916	8,2	0,4	8,8	0,1	4,2	142
Palencia*	750	9,8	0,1	1,6	0	6,9	145
Salamanca	790	7,1	0	1,7	0,1	5,5	134
Segovia	1.005	4,6	0,5	2,0	0,1	1,9	130
Soria	1.082	6,2	0,3	6,8	0,1	2,4	138
Valladolid	845	9,5	0,2	4,9	0,1	7,7	136
Zamora	655	3,8	0,1	8,0	0,1	6,7	126
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	0	0	0,3	1,3	0,8	146
Girona	127	0,1	0	0,3	0,7	5,9	146
Lleida	192	3,0	0	11,0	0,1	11,0	137
Tarragona	73	0,8	0	4,7	0,4	0,5	160
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	3,6	0	9,5	0,6	6,9	165
Cáceres	405	2,6	0	12,3	0,4	2,2	158
C. GALICIA:							
A Coruña	58	0	0	4,2	1,4	1,6	107
Lugo	444	4,5	0	7,1	0,5	9,2	92
Ourense	143	2,5	0	9,0	0,4	11,3	90
Pontevedra	107	0,4	0	2,0	0,6	2,0	116
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	2,9	0	5,3	0,1	7,2	115
C. MADRID:							
Madrid	667	1,8	0	9,3	0,2	4,6	157
C. MURCIA:							
Murcia «San Javier»	2	0,1	0	6,3	1,0	0,9	163
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	3,2	0,3	6,5	0,5	2,5	108
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	34	1,4	0	5,3	1,4	2,2	93
San Sebastián	259	1,2	0	3,0	1,8	7,1	103
Vitoria	508	3,1	0,4	5,9	0,3	5,8	95
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	0	0	3,2	0,7	0,1	179
Castellón	35	0	0	7,3	0,5	0,4	173
Valencia	11	0	0	5,5	0,7	0,7	167

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

NOVIEMBRE 2005

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
		Sale		Pone			Sale		Pone		
		h.	m.	h.	m.		h.	m.	h.	m.	
M	1	06	45	17	12	Todos los Santos.	06	03	16	46	
M	2	06	46	17	10	Todos los fieles difuntos.	07	12	17	14	●
J	3	06	47	17	09	Martín de Porres.	08	24	17	48	
V	4	06	48	17	08	Carlos Borromeo, ob.	09	36	18	32	
S	5	06	49	17	07	Zacarías, Isabel.	10	45	19	27	
D	6	06	50	17	06	XXXII del T.O. Severo; Leonardo.	11	46	20	33	
L	7	06	52	17	05	Ernesto.	12	37	21	46	
M	8	06	53	17	04	Mauro y Claudio, obs.	13	18	23	02	
M	9	06	54	17	03	Ntra. Sra. de la Almudena.	13	51	—	—	☽
J	10	06	55	17	02	León Magno, Pp.; Demetrio, ob.	14	19	00	18	
V	11	06	56	17	01	Martín de Tours, ob.	14	43	01	32	
S	12	06	57	17	00	Josafat, ob.; Millán.	15	07	02	45	
D	13	06	59	16	59	XXXIII del T.O. Leandro, ob.	15	31	03	57	
L	14	07	00	16	58	Eugenio, ob.	15	56	05	09	
M	15	07	01	16	58	Alberto Magno, ob., dr.	16	26	06	22	
M	16	07	02	16	57	Margarita de Escocia, reina.	17	00	07	34	○
J	17	07	03	16	56	Isabel de Hungría.	17	42	08	44	
V	18	07	04	16	55	Odón, m.	18	32	09	48	
S	19	07	05	16	55	Crispín, ob.; Fausto, m.	19	29	10	43	
D	20	07	07	16	54	XXXIV del T.O. Jesucristo Rey del Universo.	20	30	11	29	
L	21	07	08	16	53	Presentación de la Virgen.	21	33	12	07	
M	22	07	09	16	53	Cecilia, vg., m.	22	36	12	37	
M	23	07	10	16	52	Clemente I, Pp, m.	23	38	13	02	☾
J	24	07	11	16	52	Flora y María, mm.	—	—	13	24	
V	25	07	12	16	51	Catalina, vg., m.	00	39	13	44	
S	26	07	13	16	51	Conrado y Gonzalo, ob.	01	39	14	04	
D	27	07	14	16	50	I de Adviento. Facundo y Primitivo, mm.	02	41	14	24	
L	28	07	15	16	50	Valeriano, ob.	03	45	14	47	
M	29	07	16	16	49	Saturnino, m.	04	53	15	13	
M	30	07	18	16	49	Andrés, ap.	06	04	15	45	

DICIEMBRE

Estación	Altitud (m)	Número de días de:					Horas de sol
		Escarcha	Suelo cubierto de nieve	Rocío	Tormenta	Niebla	
C. ANDALUCÍA:							
Almería	20	0	0	2,1	0,4	1,0	176
Cádiz*	8	0	0	3,9	1,1	1,0	170
Ceuta*	200	0	0	0,9	1,2	1,0	161
Córdoba	91	4,8	0,1	6,5	0,5	4,9	148
Granada	570	12,3	0,1	7,0	0,4	4,9	149
Huelva	19	0,1	0	12,4	1,2	1,9	147
Jaén*	510	1,7	0,3	3,1	0,1	3,1	149
Málaga	7	0	0	7,6	1,4	1,6	158
Melilla	55	0	0	10,4	1,2	0,4	163
Sevilla	26	1,2	0	4,5	0,6	3,3	154
C. ARAGÓN:							
Huesca	541	8,9	0,2	0,6	0,2	9,7	112
Teruel	900	11,3	0,5	3,0	0,1	4,3	118
Zaragoza	247	3,1	0,4	2,3	0,1	8,4	116
C. ASTURIAS:							
Oviedo	336	3,9	0,2	5,8	0,8	5,1	105
C. ILLES BALEARS:							
Palma de Mallorca	4	1,4	0	4,0	1,4	5,4	155
C. CANARIAS:							
La Palmas	24	0	0	0	0,4	0	189
Sta. Cruz de Tenerife	36	0	0	0	0,3	0	175
C. CANTABRIA:							
Santander	6	2,0	0	4,0	0,7	0,9	74
C. CASTILLA-LA MANCHA:							
Albacete	704	7,6	0	2,1	0	6,3	129
Ciudad Real	627	9,8	0,1	7,2	0,1	8,6	116
Cuenca	956	12,7	0,3	3,2	0,1	2,3	119
Guadalajara*	685	9,4	0,6	3,1	0,1	2,7	116
Toledo	516	6,6	0,1	5,6	0	8,5	120
C. CASTILLA Y LEÓN:							
Ávila	1.130	11,7	1,6	3,4	0	4,4	118
Burgos	890	9,5	1,7	3,4	0	6,4	74
León	916	11,7	0,9	4,9	0,2	8,5	116
Palencia*	750	5,9	0,5	0,3	0	11,8	92
Salamanca	790	8,4	0,2	0,6	0,1	8,3	96
Segovia	1.005	8,3	0,6	1,8	0	4,3	107
Soria	1.082	8,6	1,3	4,0	0,1	4,8	119
Valladolid	845	11,8	0,7	2,8	0,1	10,2	98
Zamora	655	6,5	0,2	4,8	0,2	8,4	90
C. CATALUÑA:							
Barcelona	6	0	0	0,3	0,6	0,6	138
Girona	127	0,4	0	0,3	0,4	5,2	132
Lleida	192	4,5	0	5,8	0,1	13,6	96
Tarragona	73	2,3	0	4,4	0,4	0,9	138
C. EXTREMADURA:							
Badajoz	185	7,5	0	6,0	0,7	7,4	120
Cáceres	405	5,7	0	12,1	0,2	4,6	123
C. GALICIA:							
A Coruña	58	0,8	0	3,4	1,7	1,3	93
Lugo	444	7,0	0,2	4,3	0,7	7,2	79
Ourense	143	5,5	0	5,5	0,8	10,7	70
Pontevedra	107	0,7	0	1,1	1,1	1,6	98
C. LA RIOJA:							
Logroño	352	3,6	0,3	3,0	0,1	8,3	90
C. MADRID:							
Madrid	667	4,7	0,2	6,7	0,1	6,0	124
C. MURCIA:							
Murcia «San Javier»	2	0,3	0	7,4	0,8	1,1	146
C. NAVARRA:							
Pamplona	452	4,8	0,6	2,9	0,5	3,7	85
C. PAÍS VASCO:							
Bilbao	34	2,4	0	3,6	0,7	2,3	78
San Sebastián	259	1,9	0	2,5	1,1	6,2	87
Vitoria	508	5,4	0,4	3,1	0,3	4,4	73
C. VALENCIANA:							
Alicante	82	0,4	0	5,6	0,5	0,3	163
Castellón	35	0	0	7,7	0,4	0,8	155
Valencia	11	0,1	0	4,2	0,5	1,0	150

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

DICIEMBRE 2005

Día		SOL				SANTORAL Y FIESTAS	LUNA				Fases
		Sale		Pone			Sale		Pone		
		h.	m.	h.	m.		h.	m.	h.	m.	
J	1	07	19	16	49	Eloy, ob.; Ursicino; Ananías, m.	07	18	16	25	●
V	2	07	20	16	49	Ponciano, m.; Biviana, vg.	08	30	17	17	
S	3	07	21	16	48	Francisco Javier.	09	36	18	21	
D	4	07	21	16	48	II de Adviento. Juan Damasceno, dr.; Bárbara, vg., m.	10	32	19	34	
L	5	07	22	16	48	Dalmacio, ob.; Sabas.	11	17	20	51	
M	6	07	23	16	48	Día de la Constitución. Nicolás.	11	53	22	09	
M	7	07	24	16	48	Ambrosio, ob., dr.	12	22	23	23	
J	8	07	25	16	48	Inmaculada Concepción de la Virgen María.	12	48	—	—	☽
V	9	07	26	16	48	Leocadia, m.	13	11	00	36	
S	10	07	27	16	48	Ntra. Sra. de Loreto; Eulalia.	13	34	01	46	
D	11	07	28	16	48	III de Adviento. Dámaso, Pp.	13	59	02	57	
L	12	07	28	16	48	Ntra. Sra. de Guadalupe.	14	26	04	07	
M	13	07	29	16	49	Lucía, vg., m.	14	58	05	18	
M	14	07	30	16	49	Juan de la Cruz, dr.	15	37	06	28	
J	15	07	31	16	49	Maximino y Celedonio, mm.; Albina, vg.	16	23	07	34	○
V	16	07	31	16	49	Adelaida, emperatriz.	17	17	08	33	
S	17	07	32	16	50	Lázaro, ob.; Yolanda, vg.	18	17	09	23	
D	18	07	33	16	50	IV de Adviento. Ntra. Sra. de la Esperanza.	19	20	10	03	
L	19	07	33	16	51	Darío y Nemesio, mm.	20	23	10	36	
M	20	07	34	16	51	Domingo de Silos, ob.	21	26	11	03	
M	21	07	34	16	51	Pedro Canisio, dr.	22	26	11	27	
J	22	07	35	16	52	Demetrio; Francisca Cabrini.	23	26	11	47	
V	23	07	35	16	53	Juan de Kety; Evaristo, m.	—	—	12	07	☾
S	24	07	36	16	53	Delfín, ob.; Társilo, m.	00	27	12	26	
D	25	07	36	16	54	Natividad del Señor.	01	28	12	47	
L	26	07	36	16	54	Esteban, protomártir.	02	33	13	11	
M	27	07	37	16	55	Juan, apóstol, evangelista.	03	41	13	39	
M	28	07	37	16	56	Santos Inocentes.	04	53	14	15	
J	29	07	37	16	56	Tomás Becket, ob., m.	06	07	15	02	
V	30	07	38	16	57	Sagrada Familia.	07	17	16	01	
S	31	07	38	16	58	Silvestre, Pp.	08	19	17	12	●

Día 21: Sol en Capricornio. Comienza el Invierno

CALENDARIO MUSULMÁN

El año 2005 de la Era Cristiana corresponde a los años 1425-1426 del calendario musulmán. Este año de 1425 empieza el día 10 de febrero del 2005.

Las principales fiestas religiosas son:

Pascua Grande	21 de enero de 2005
Primer día del año 1423	10 de febrero de 2005
Al Aschur	19 de febrero de 2005
Huida del Profeta (Hégira)	10 de abril de 2005
Nacimiento del Profeta	21 de abril de 2005
Ascensión del Profeta	1 de septiembre de 2005
Primer día del Ramadán	4 de octubre de 2005
Conquista de la Meca	23 de octubre de 2005
Revelación del Corán	30 de octubre de 2005
Treinta del Ramadán	2 de noviembre de 2005
Pascua Pequeña	3 de noviembre de 2005

CALENDARIO JUDÍO

El año 2005 corresponde también a los años 5765 y 5766 del calendario judío. Este último año empieza el 4 de octubre del 2005.

Las principales fiestas religiosas son:

Ayuno de Esther	24 de marzo de 2005
Purim	24 de marzo de 2005
Pascua (Pesah)	24 de abril de 2005
Lag-B'Omer	27 de mayo de 2005
Pentecostés (Chabout)	13 de junio de 2005
Ayuno de Tamuz	24 de julio de 2005
Ayuno de Ab	14 de agosto de 2005
Año Nuevo (Rosch Haschaná)	4 de octubre de 2005
Ayuno de Guedaliah	6 de octubre de 2005
Expiación (Kipur)	13 de octubre de 2005
Tabernáculos (Sucot)	18 de octubre de 2005
Alegría (Chemini-Azeret)	26 de octubre de 2005
Dedicación (Hanucá)	26 de diciembre de 2005

CLIMATOLOGÍA

EL TIEMPO EN ESPAÑA DURANTE EL AÑO AGRÍCOLA 2003-2004

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 $\pm$ 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 2003-2004».

CARACTERES CLIMÁTICOS DEL AÑO AGRÍCOLA 2003-2004

SEPTIEMBRE 2003

La presión atmosférica media mensual fue superior a la normal del mes, de forma más acusada en el Nordeste peninsular donde se midieron anomalías de hasta 2,5 hPa.

Las mínimas mensuales se registraron el último día del mes de forma generalizada; en Baleares y en Levante se presentó un segundo mínimo de similar intensidad el día 9.

El mes de septiembre tuvo carácter cálido para el conjunto del país. Sin embargo, hubo algunas áreas donde mantuvo valores térmicos medios de carácter normal; la más amplia ocupa gran parte de la cuenca del Ebro y otras menores en León y Gran Canaria. En Menorca fue frío.

Se alcanzaron valores relativos de muy cálido en Galicia y Vertiente Cantábrica, junto a otras áreas de pequeña extensión en Burgos, la Zona Centro, puntos del litoral mediterráneo, Córdoba y en la mayoría de las Islas Canarias.

Las anomalías fueron positivas en casi todos los observatorios con máximo de hasta 2,1 °C en puntos de las Rías Bajas, aunque predominaron los valores próximos a 1 ºC de desviación; únicamente en el medio Ebro se registraron valores negativos respecto a la media normal que no sobrepasaron las dos décimas de grado.

Después de los numerosos valores extremos térmicos de los meses anteriores, en este mes hay que destacar sólo dos. En Bilbao con 15,5 ºC se superó en 0,1 °C la máxima media de las mínimas de 1987; en Hierro también se estableció nuevo máximo de la misma variable con +0,3 °C sobre el máximo anterior ocurrido el mismo año de 1987.

Las temperaturas estuvieron relativamente altas hasta el día 8 en gran parte de la Vertiente Mediterránea y Zona Centro, manteniéndose en el resto con valores casi normales. A partir del día 11, y hasta el día 21, se establecieron las temperaturas medias más altas del mes en la mitad norte peninsular, registrándose las máximas absolutas en la mayoría de los observatorios durante esos días; un posterior descenso térmico culminaría en los dos últimos días con las temperaturas medias más bajas del mes. Las fechas de las mínimas absolutas están más dispersas: en el entorno del 25 en la Vertiente Cantábrica, del día 10 en el resto del cuadrante noroccidental y muy variables en el resto del país.

La distribución de las precipitaciones durante septiembre fue muy irregular espacial y temporalmente.

En el Noroeste peninsular, Cantábrico Central, Sureste y Canarias las precipitaciones fueron inferiores a lo normal. En Galicia registraron entre 14 l/m^2 (A Coruña) y 61 l/m^2 (Vigo) que dieron al mes carácter de seco o inferior. En el sureste y sur de Levante fue seco con totales inferiores a 8 l/m^2. Es de destacar los registros prácticamente nulos en la mayoría de los observatorios canarios y en Almería; se alcanzaron totales valorados como extremadamente seco en La Palma, Sta. Cruz de Tenerife y Almería.

Tuvieron valores normales en Extremadura, norte de Castilla y León, áreas de Andalucía Oriental y Valencia con totales entre 20 y 40 l/m^2.

En el resto peninsular y en Baleares predominaron los valores de carácter húmedo o superior. En las cuencas baja y alta del Duero, gran parte del Ebro, cuenca del Pirineo Oriental y el Archipiélago balear la precipitación total del mes tuvo carácter de muy húmedo. En Barcelona, Girona e Islas Baleares menores se registraron más de 100 l/m^2, aunque quedaron lejos de otros registros del período de referencia para este mes.

Temporalmente las precipitaciones fueron muy irregulares. Hubo grandes áreas de la mitad sur peninsular y Canarias donde no registraron lluvias hasta los días 29 y 30. Las precipitaciones se produjeron en dos períodos: En un primero, que duraría hasta el día 11, se registraron en el Pirineo Oriental, norte y noroeste peninsular, cuenca del Ebro y Levante, aunque en esta última zona terminaron

el día 6. Un segundo período de lluvias empezó el día 22 en el norte y Levante y posteriormente se extendió a gran parte de la Península, excepto el sureste, en los últimos dos días del mes.

Los días de mayor intensidad de las precipitaciones fueron el día 1 en San Sebastián (44,8 l/m²), el día 8 en Bilbao (41,1 l/m²) y Fuenterrabía (39,5 l/m²); el día 30 en Barcelona registraron 49,2 l/m², la máxima del mes en período de 24 horas (7-7). Ese mismo día 30, en varios observatorios del Bajo Guadalquivir tuvieron valores próximos a 40 l/m².

El número de horas de sol despejado de nubes durante el mes de septiembre ha sido superior a lo normal para el conjunto del país.

Sin embargo, en la cuenca del Ebro, Cantábrico Oriental, norte de Levante, áreas del Pirineo Oriental y de Baleares tuvieron déficit pero no sobrepasaron el 11% (Ibiza).

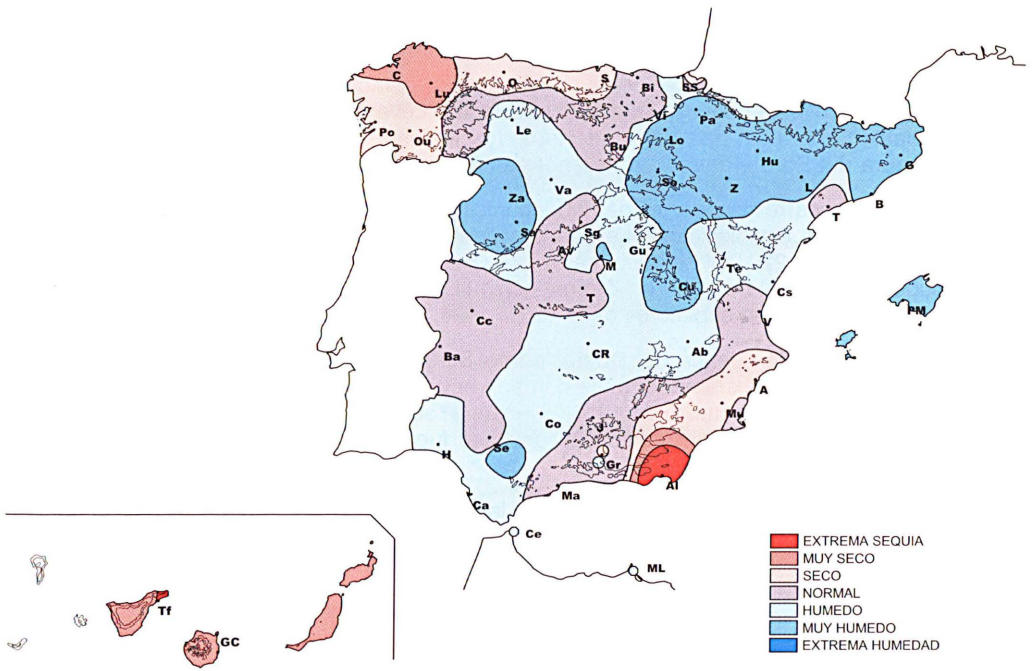
Las anomalías positivas tampoco fueron excesivas predominando los valores de hasta un 15% superior a lo normal del mes. En puntos de la Zona Centro, Sureste y Canarias sobrepasaron los valores normales ligeramente por encima del 20%; aunque en el Sur de Tenerife llegó a ser de un 34%.

Las rachas máximas de viento más intensas se registraron los días 8 y 9 en el Cantábrico y en áreas del nordeste peninsular; en Tortosa registraron 104 Km./h el día 9 y fueron superiores a 94 en San Sebastián y en Santander, aquí el día 8. El día 5 una tormenta en Mallorca estableció rachas de dirección variable superiores a 91 km/h. Otras rachas superiores a 72 km/h e inferiores a 86 km/h se registraron en áreas dispersas y fechas muy variables en escaso número.

Es de destacar que los registros de Palma de Mallorca el día 5 de 91 y 93 km/h superaron las máximos anteriores de 1993 y 1996, y también en Girona el día 28 con 85 km/h se estableció la máxima racha desde 1965, todo ello relativo a septiembre.

Igualmente, hubo efemérides en el número de días de lluvia en Teruel (12), Lérida (13), Reus (14) superando en un día el máximo anterior de septiembre, y sobre todo en Palma de Mallorca (16) superando en tres los de 1994.

Temperatura máxima	37,6 °C	Badajoz	Día 14
Temperatura mínima	3,0 °C	Burgos	Día 10



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de septiembre de 2003

OCTUBRE 2003

La presión atmosférica media mensual fue muy inferior a la normal del mes en todo el país. Las mayores anomalías negativas se registraron en la Vertiente Cantábrica llegando a ser de –5,1 hPa en Bilbao; las menores se registraron en Canarias, del orden de –1,6 hPa.

Empezó el mes con bajas presiones generales, que volverían a presentarse con valores similares en el entorno del día 19. Pero las mínimas mensuales, muy profundas, se registraron el día 31 de forma general en todo el país, excepto en Canarias. En el Norte y Noroeste peninsular se registraron hasta 980 hPa a nivel del mar.

El mes de octubre tuvo un carácter térmico muy variado, con presencia de seis de los siete valores relativos en alguna zona del país.

En el noroeste y norte peninsular, en la cuenca del Duero, en Cataluña, Teruel y en puntos del Tajo el mes tuvo carácter frío, llegando a ser de muy frío en puntos del interior de Galicia y Asturias, así como en San Sebastián. En Andalucía sur y oriental, Sudeste, Sur de Levante, áreas meridionales de La Mancha y en Baleares predominó el carácter cálido. En el resto peninsular los valores térmicos medios del mes fueron normales.

En Canarias el mes fue desde normal en Gran Canaria hasta extremadamente cálido en Hierro, donde se registraron 24,4 °C de media, la máxima media del mes. En el resto de las islas predominaron valores relativos de muy cálido, aunque en áreas de Tenerife y en Lanzarote tuvo carácter cálido.

Las anomalías de las temperaturas medias fueron negativas en la mitad norte peninsular y en Extremadura; se alcanzaron las mayores diferencias en Lugo y en puntos de la cuenca del Duero donde llegaron a ser inferiores a –1 °C. En el resto del país las anomalías fueron positivas, en general inferiores a 0,8 °C, aunque en la isla de Hierro llegaron hasta 1,9 °C, donde hay registros continuados sólo desde 1974.

Los primeros días del mes las temperaturas se mantuvieron todavía relativamente altas, sobre todo en la Vertiente Mediterránea, pero a partir del día 11 se produce un descenso generalizado y continuo hasta alcanzar los valores mínimos en el entorno del día 25. Ese mismo día Fuenterrabía registró 0,8 °C de mínima que supone nueva efeméride de octubre desde 1960, siendo inferior en 0,4 °C a la mínima vigente desde 1964. En Canarias las mínimas del mes se produjeron a partir del día 26.

El mes de octubre tuvo carácter de muy húmedo en la práctica totalidad del país. Únicamente en la mitad occidental de Galicia, Cantábrico Oriental, Levante, Sudeste, Almería y Albacete el carácter relativo del mes no pasó de húmedo. Incluso en áreas de Almería, Ibiza y la desembocadura del Ebro el mes llegó a tener carácter normal.

Las precipitaciones relativamente más abundantes se registraron en Málaga y en zonas de la cuenca del Duero. Se establecieron nuevas efemérides de precipitación total en octubre en varios puntos: En Málaga con 220 l/m^2 se superó el anterior máximo de 188 medido en 1972; en Huelva los 180 l/m^2 superaron los 139 de 1993; en Zamora con 134 l/m^2 superaron los 110 de 1960 y también en Lanzarote los 72 l/m^2 fueron superiores a los 42 de 1994, con la mayor proporción de incremento.

En otras zonas de la cuenca del Duero, como Burgos y Soria, registraron más de 120 l/m^2 dando caracterización de extremadamente húmedo sobre el Período de Referencia, aunque no se superaron los registros de octubre de 1960, que fueron superiores a 248 en el último observatorio mencionado. Los mayores registros totales del mes fueron en Fuenterrabía con 250 l/m^2 y en Navacerrada con 278 l/m^2.

Las precipitaciones estuvieron distribuidas a lo largo de todo el mes, aunque las más importantes se registraron en tres períodos: del día 1 al 4 fueron muy importantes en el Norte, y cuencas atlánticas; desde el día 11 hasta el 23 llovió intensamente primero en Levante y los últimos días en el Norte; a partir del día 25 las lluvias se van haciendo generalizadas con los registros más altos en los dos últimos días del mes en todas las cuencas atlánticas. Se establecieron nuevos registros máximos de octubre en precipitación durante 24 horas en Mahón el día 15 con 69,9 l/m^2, sobre 67,6 de un día de 1997, y en Arrecife el día 25 con 24,2 l/m^2 sobre los 24 de un día de 1999. Las máximas intensidades en un día se registraron en Mahón, ya mencionado, y en Málaga el día 6 con 64,2 l/m^2.

Durante el mes de octubre el número de horas de sol despejado de nubes fue inferior a la media normal en la práctica totalidad del país. Únicamente las Islas Canarias más occidentales registraron insolación ligeramente superior a la normal del mes.

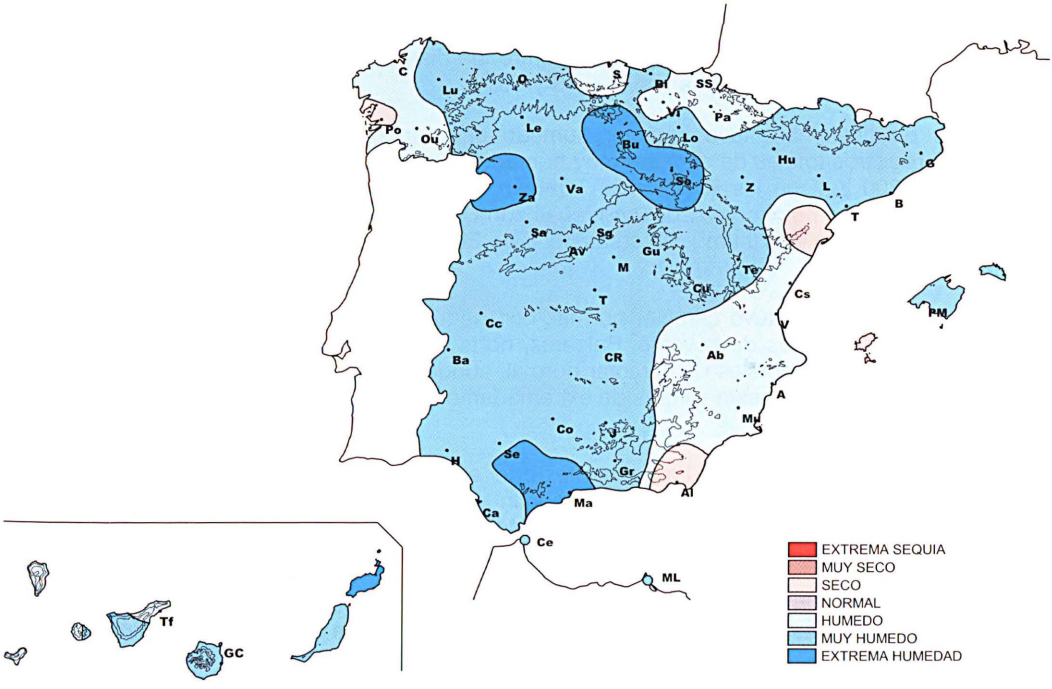
Los déficit más elevados se midieron en Andalucía, Asturias, León, País Vasco, norte de Levante y áreas de La Mancha con insolaciones relativas inferiores al 75% de lo normal; en Bilbao, Granada y Málaga llegaron a déficit superiores al 40%. Aunque en el resto de la Península y Baleares hubo también déficit importantes, cabe destacar que en la mitad occidental de Galicia y en Extremadura la insolación relativa estuvo por encima del 90%, e incluso en A Coruña tuvo valores normales.

Hubo lluvias intensas con rachas de viento fuertes en los primeros dos días y en el entorno del día 18, pero el mayor temporal se presentó en los últimos tres días del mes. Las rachas de viento máxima se registraron entre los días 29 y 31 con rachas superiores a 72 km/h en la mitad de los observatorios y se superaron los 85 km/h en más del 20%. En Santander con 115 km/h y en San Javier (Murcia) con 104 km/h se registraron los máximos valores del mes que establecieron nuevas efemérides de octubre en su área. También se establecieron nuevos máximos de octubre en Segovia, Huelva e Ibiza aunque aquí no superaron los 96 km/h y sus series son mas cortas.

Las precipitaciones más importantes se registraron durante la última decena del mes, pero también se produjeron nuevos máximos en número de días de lluvia en octubre sobre el Cantábrico oriental, Andalucía, La Mancha y Lanzarote. Son de destacar los 28 de Bilbao y los 25 en Pamplona que superaron en 2 y 4 días los valores del anterior máximo de octubre, ocurrido en 1974 y 1992 respectivamente

En Fuenterrabía observaron hasta 5 días de tormenta, dos más que en el anterior octubre más tormentoso, que fue en 1960. En los días 22 y 25 se produjeron heladas en el interior de Galicia, gran parte de la cuenca del Duero, en Teruel y Albacete.

Temperatura máxima	32,4 °C	Murcia	Día 1
Temperatura mínima	–2,2 °C	Teruel	Día 24



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de octubre de 2003

NOVIEMBRE 2003

La presión atmosférica media de noviembre fue inferior a la normal de este mes en el área peninsular y en Baleares. Las mayores anomalías negativas se registraron en la Vertiente Cantábrica, llegando a –3,5 hPa en Bilbao.

En Canarias se registraron anomalías positivas de presión, aunque sus valores máximos no superaron diferencias de 1,0 hPa.

Los mínimos de presión se registraron en los primeros días del mes sobre la Península y Baleares; posteriormente se mantuvo oscilando sobre la media normal; a destacar un nuevo mínimo entre los días 22 y 23, de menor profundidad que el de comienzo de mes, aunque éste interesó también en las Islas Canarias desde el día 21.

El mes de noviembre tuvo carácter predominantemente cálido. Se alcanzaron valores térmicos de muy cálido en extensas áreas irregularmente distribuidas: En el nordeste Peninsular y Baleares, en el Cantábrico Oriental, en zonas de Levante y de las dos mesetas. En el resto. En el resto peninsular fue cálido.

En Canarias tuvieron anomalías mensuales entre –0,6 °C, en Gran Canaria y 0,9 °C en Fuerteventura; a pesar del pequeño rango de variación las valoraciones relativas estuvieron entre los caracteres de frío y muy cálido.

Las anomalías en la Península y en Baleares fueron positivas en la práctica totalidad de los observatorios, excepto en Huelva que tuvo –0,1 °C. Las desviaciones más acusadas, generalmente inferiores a 2 °C, se presentaron en zonas de la Vertiente Cantábrica, en la parte oriental de la cuenca del Duero, en el norte de Levante, Pirineo Oriental, Mallorca y Menorca. En el resto del territorio predominaron anomalías entre 0,5 y 1,5 °C.

Las temperaturas fueron relativamente suaves durante gran parte del mes, aunque a partir del día 22 se presentó un descenso térmico casi general, y en el entorno del día 18 se observaron los días más fríos en el Cantábrico. En áreas del Duero tuvieron hasta 4 días de helada, y 8 en Teruel.

Las temperaturas máximas se registraron entre los días 6 y 8 en extensas áreas, aunque en Andalucía y zona Centro fue entre los días 15 y 20.

El mes de noviembre tuvo carácter húmedo en gran parte de la Península. Incluso se alcanzaron registros totales de carácter muy húmedo en el oeste y norte de Galicia, con registros superiores a 300 l/m^2 en las Rías Bajas. También fue muy húmedo en la mitad occidental de Asturias (con valores próximos a 200 l/m^2), en la zona central y meridional de la cuenca del Duero (con totales promedio de 70 l/m^2), en áreas del Bajo Ebro y en puntos más aislados de Cádiz, del Mar Menor y en Ibiza.

Sin embargo, el mes tuvo carácter normal, con pequeñas áreas de seco, en el Cantábrico y Pirineos Orientales, zonas de Levante, Baleares, norte de La Mancha y Serranía de Cuenca. En Canarias predominaron totales de carácter normal, aunque en Tenerife varió desde muy húmedo en el norte, con 114 l/m^2, hasta valores de extremadamente seco en el sur, con registros inferiores a 0,5 l/m^2.

En A Coruña midieron 297 l/m^2 durante todo el mes, estableciendo nueva efeméride de precipitación total en noviembre sobre serie continua desde 1877, superando el anterior máximo de 273 l/m^2 ocurrido en el año 2000. También en Melilla, con 183 l/m^2, se estableció nuevo máximo del mes, aunque en este caso la serie es de 44 años.

Aunque las precipitaciones estuvieron distribuidas durante todo el mes, son de destacar las registradas en el noroeste peninsular entre los días 13 y 16, y desde el día 21 hasta el final del mes.

Se establecieron varias efemérides en máximo de precipitación en 24 horas para este mes: En A Coruña el día 22 registraron 95,6 l/m^2, muy superiores a los 65,3 de un día de 1999; en Oviedo el día 15 con 65,2 l/m^2 superaron el máximo de un día de noviembre de 1976. Sin embargo el máximo

diario del mes se registró en Tortosa con 114,5 l/m², algo inferior al del día 7 de 1971. En otros observatorios de Cádiz, el día 23 registraron entre 64 y 82 l/m², valores muy próximos a los máximos de un día de 1982.

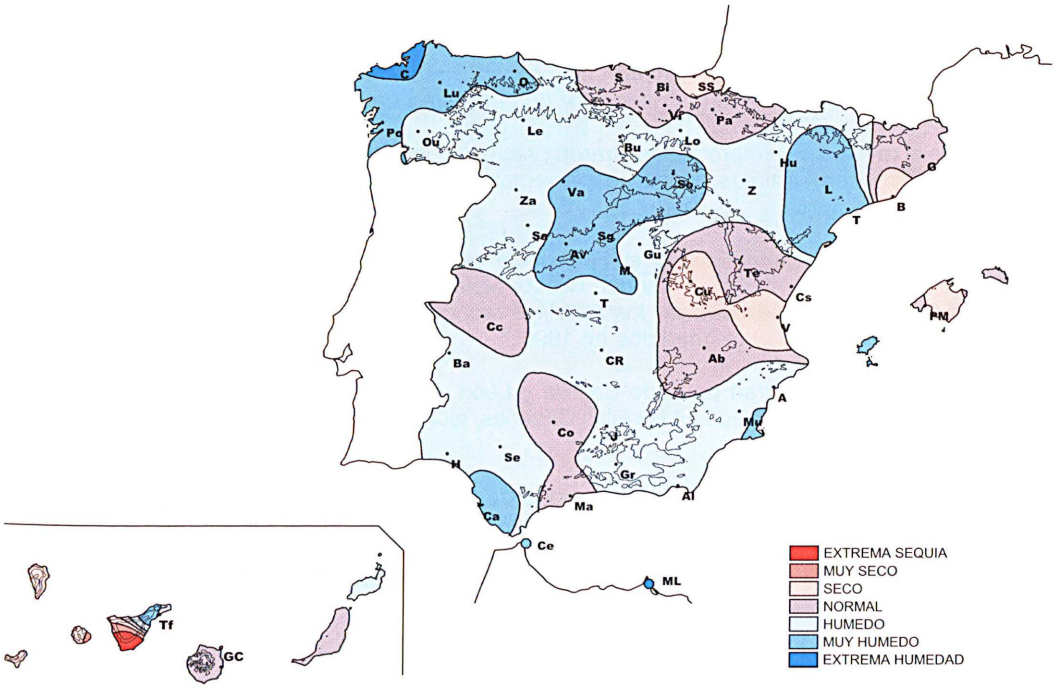
El número de horas de sol despejado de nubes durante noviembre ha sido inferior a lo normal. Únicamente en el Cantábrico Oriental tuvieron superávit de insolación, que puntualmente en San Sebastián llegó a ser el 26% superior a lo normal. En el resto de la Península y en ambos Archipiélagos tuvieron insolación relativa deficitaria; se alcanzaron los mínimos registros relativos en Extremadura, La Mancha occidental y en áreas de las Rías Bajas, con valores inferiores al 65% de lo normal.

Las rachas máximas de viento superiores a 72 km/h estuvieron irregularmente distribuidas durante el mes. El período que afectó a mayor extensión fue entre los días 26 y 28; primero en Asturias y áreas de Castilla y León, con vientos de hasta 81 km/h; posteriormente en toda la Vertiente Cantábrica, con 116 km/h en Santander el día 27, y también en Cataluña y Baleares; por último el día 28 en Barcelona se registraron hasta 119 km/h con flujo norte que marcó el máximo viento del mes.

El segundo temporal de viento en orden de intensidad se presentó entre los días 15 y 18 interesando primero a la mitad norte peninsular y posteriormente al sudeste peninsular y Melilla, con flujo del nordeste. La máxima racha se registró el día 18 en San Javier con 104 km/h. En San Sebastián el día 5 registraron hasta 103 km/h con circulación del sudeste, y en otras áreas de Canarias, Navarra, y Huelva tuvieron rachas fuertes los días 1, 23 y 30, respectivamente.

Las rachas máximas de San Javier y Santander establecieron nuevos valores máximos de noviembre superando los anteriores de un día de 1977 y 1984 respectivamente.

Temperatura máxima	29,7 °C	Fuerteventura	Día 6
Temperatura mínima	–2,8 °C	León y Vitoria	Día 18



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de noviembre de 2003

DICIEMBRE 2003

Empezó el mes con predominio de bajas presiones que se mantendrán durante la primera decena. En el entorno de los días 14 y 23 se establecen sistemas anticiclónicos centrados al norte de la Península, lo que da lugar a una presión atmosférica oscilante de forma más acusada en la mitad norte peninsular.

Para el conjunto de diciembre la presión atmosférica media mensual fue prácticamente normal, con las mayores anomalías del orden de 1 hPa en la Vertiente Cantábrica.

La mínima presión del mes se registró el primer día del mes, aunque en Andalucía y Canarias se alcanzara dos o tres días después.

El mes de diciembre tuvo carácter térmico normal en el área peninsular y en las Islas Baleares. En el Archipiélago Canario el mes fue muy cálido, excepto en Gran canaria que fue cálido. También se alcanzó el carácter de cálido en grandes áreas de la Vertiente Mediterránea y del Alto Guadalquivir, así como en puntos de la costa norte peninsular. En pequeñas zonas de las cuencas del Duero y Tajo el mes tuvo carácter frío.

Predominaron las anomalías positivas de temperaturas medias, sobre todo en Canarias donde fueron unánimemente positivas con desviaciones próximas a 1 °C, y en áreas de Levante con diferencias del orden de 0,5 °C. Las anomalías negativas más importantes se registraron en la zona Centro y en puntos de Castilla y León sin sobrepasar en ningún caso los –0,8 °C sobre los valores normales.

Las temperaturas fluctuaron a lo largo de todo el mes con hasta cinco entradas de aire frío que aparecen más claramente en el tercio norte peninsular

Las máximas del mes se observaron en fechas muy variadas según las áreas geográficas, siendo las más frecuentes entre los días 12 y 14 y en los dos últimos días del mes. El día 14 en Valencia se registraron 25,0 °C, máxima absoluta en la zona, muy próxima a los registros de un día de diciembre de 1978. La máxima absoluta en la Península fue el día 21 en Alicante con 25,4 °C.

Las máximas menos altas se midieron en los cuatro primeros días del mes. Las mínimas más bajas ocurrieron el día 4, de forma general, y en el entorno del día 23.

Durante el mes de diciembre se registraron precipitaciones de carácter normal para el conjunto del país, aunque en distintas zonas se presentaron todas las caracterizaciones, excepto las extremas.

En el Cantábrico Central, tercio sur, nordeste peninsular y en Baleares tuvieron carácter húmedo que, puntualmente en Santander, Bilbao, Málaga, Almería y Murcia, alcanzaron carácter de muy húmedo. Hay que destacar los 227 l/m^2 recogidos en Málaga durante 8 días, aunque quedaron lejos de los 355 l/m^2 medidos en 1996.

En el sur de Galicia, gran parte de Castilla y León, y en la Serranía de Cuenca el mes tuvo carácter seco. También fue seco en las Islas Canarias, alcanzando valores de muy seco en las dos islas más occidentales.

Las precipitaciones más intensas, en periodo de 24 h., se registraron el día 4 en Málaga con 84,9 l/m^2 y ese mismo día en Cádiz con 61,9 l/m^2. El día 6 en Sevilla midieron 60,6 l/m^2. En el observatorio de Santander registraron el día 1 hasta 63,0 l/m^2, nuevo máximo diario de diciembre sobre su actual ubicación, pero lejos de los 75,5 medidos en un día de 1945 sobre emplazamiento próximo.

La distribución temporal de la precipitación fue muy regular a lo largo del mes en la Vertiente Cantábrica y Galicia con 20 días de precipitación. En Baleares tuvieron 14 días de lluvia y en la mitad sur peninsular fueron 10 días de precipitación como promedio. Las lluvias más importantes, con carácter general se produjeron en la primera decena y en la última semana del mes.

El número de horas de sol despejado de nubes, durante el mes de diciembre, fue inferior a lo normal en el cuadrante noroccidental de la Península y en las Islas Canarias. Los déficits más elevados los tuvieron en el área de Santiago de Compostela con totales relativos del 61% sobre la normal, en León con el 72% y en Logroño con 73%. El resto del país, excepto pequeñas áreas del Nordeste y Extremadura, tuvo insolación relativa superior a lo normal. En Lleida y en el Sudeste llegaron a tener superávit de hasta 30%, y algo menores en zonas de La Mancha y del Centro. Sin embargo, en las áreas de insolación superior a la normal, predominan los valores relativos entre 100% y 110%.

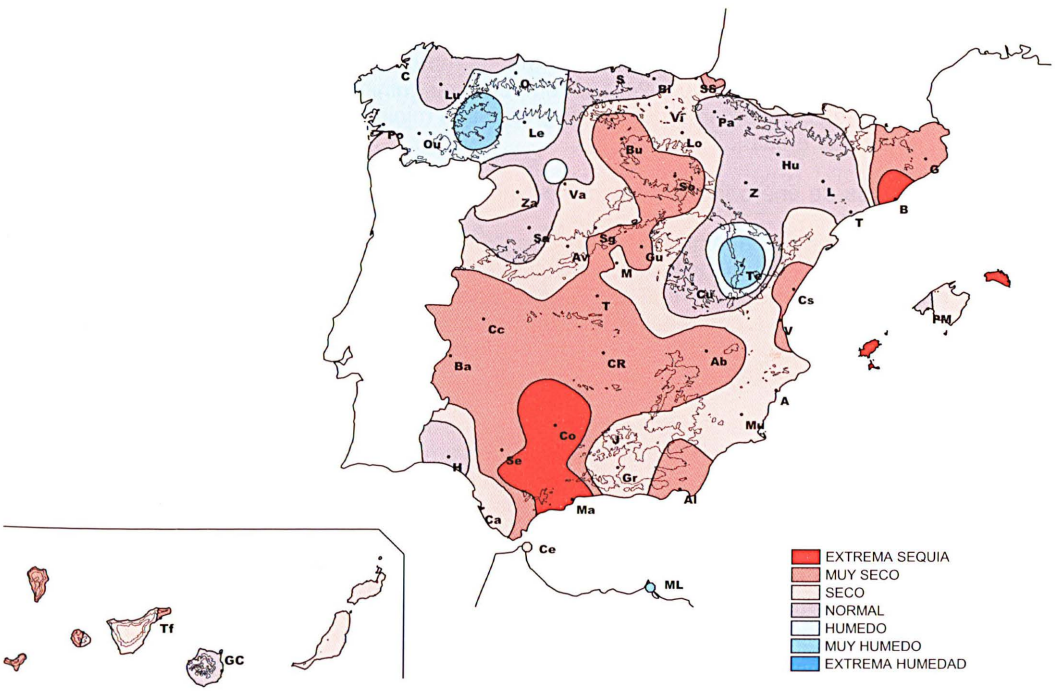
Hubo varios temporales de viento a lo largo del mes. El más extenso e intenso fue durante los días 27 y 28 que empezó interesando a la mitad norte peninsular con vientos del noroeste de hasta 125 km/h en Santander, nueva racha máxima de diciembre superior a los 121 km/h de un día de 1976. Posteriormente alcanzó el segundo día hasta Alicante y Almería (83 km/h).

El día 22 fuertes vientos afectaron a las Islas Baleares y mitad oriental de la Península; las rachas máximas llegaron a 104 km/h en San Sebastián y alcanzaron hasta 103 km/h en Mahón con vientos de componente norte. De menor intensidad y extensión, los dos últimos días del año hubo vientos de poniente que llegaron a superar los 100 km/h en Tortosa.

La nieve de los primeros días mantuvo el Sistema Central con más de 10 cm de espesor durante todo el mes.

Durante el mes hubo hasta 17 días de helada en León y Salamanca, y 18 en Soria.

Temperatura máxima	27,4 °C	Tenerife Sur	Día 24
Temperatura mínima	–7,3 °C	Teruel	Día 4



Distribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de diciembre de 2003

ENERO 2004

La presión atmosférica media del mes fue próxima a la normal excepto en áreas del Cantábrico, Levante, Sudeste y Baleares donde tuvieron anomalías negativas. En Baleares las desviaciones negativas fueron inferiores a –3 hPa.

Durante todo el mes la presión estuvo oscilando en valores próximos a la normal. Los registros mínimos se produjeron en el entorno del día 27 en la Península y Baleares, y los máximos sobre el día 19, de forma más acusada en la mitad norte peninsular. En Canarias tuvieron las mínimas del mes en el entorno del día 6, manteniéndose el resto del mes con pequeñas variaciones.

El mes de enero tuvo carácter relativo de muy cálido de forma casi generalizada. Únicamente en algunas islas de ambos archipiélagos, en Girona y en pequeñas áreas de Castilla y León próximas al Sistema Central, aunque las temperaturas medias fueron superiores a la normal, no se llegó a superar el carácter cálido. Pero lo más destacable del mes, desde el punto de vista térmico, han sido las amplias áreas donde se han superado los valores medios máximos del período de referencia. La más extensa cubre toda la Comunidad de Valencia, Murcia y Málaga, así como pequeñas áreas de Cuenca, Tarragona y A Coruña.

Se establecieron nuevas efemérides de temperaturas medias en Tortosa, con 12,9 °C, y en Murcia con 13,0 °C; en otros puntos de la Vertiente Mediterránea tuvieron valores muy próximos a los máximos registrados anteriormente, en 2001 y 1995. Más numerosas fueron las efemérides de temperatura media de las máximas que interesaron a la práctica totalidad del litoral mediterráneo, superando los valores de los noventa. También hubo nuevos máximos de temperatura máxima absoluta de enero en Teruel y Barcelona, donde el día 13 superaban en tres y cuatro décimas las máximas de enero registradas en 2002 y en 1955 respectivamente.

Las anomalías fueron unánimemente positivas en todos los observatorios. Las mayores desviaciones, superiores a 2 °C se registraron en la Comunidad de Valencia, Málaga, Asturias, Cataluña y áreas de las dos mesetas, alcanzándose hasta 2,9 ºC en Tortosa. Las menores anomalías, entre 0,5 y 1,0 °C las registraron en el Archipiélago Canario.

Los días de más altas temperaturas en la Vertiente Cantábrica se presentaron entre los días 7 y 14, y el último día del mes. En otras áreas fue menos marcado el período cálido, destacando los máximos puntuales de los días 10 y 24. Las temperaturas mínimas tuvieron una evolución similar con valores máximos en el entorno del día 25, y registros mínimos en las proximidades de los días 5, 21 y 29, según las áreas.

Durante el mes de enero las precipitaciones fueron escasas en gran parte del país.

Únicamente en la mitad oriental de la Vertiente Cantábrica, en la cuenca media y alta del Ebro y en Extremadura se registraron totales mensuales que llegaron a caracterizar al mes como húmedo; algunos registros como los 274 l/m² de Fuenterrabía, 174 de Bilbao o 64 de Logroño dieron carácter de muy húmedo a pequeñas áreas. En un amplio entorno de estas áreas mencionadas, que alcanzan hasta Asturias y centro de Galicia, el mes tuvo carácter normal, como en Santiago de Compostela donde se midieron hasta 240 l/m².

En Vigo con 199 l/m² tuvieron caracterización de mes seco, que es el carácter predominante en el resto de la Península y de ambos archipiélagos, con amplias zonas del oeste de Andalucía y del Sudeste peninsular donde llegó a ser muy seco. En Castellón se llegó al carácter de extremadamente seco; no se registró precipitación alguna igualando los valores nulos de enero de 1983.

Las precipitaciones más generales se produjeron en el entorno del día 26 y llegaron a interesar a la mitad norte peninsular y a las Islas Baleares. Otro periodo importante de lluvias empezó el día 7 por el noroeste y a partir del día 13 se extendió por la Vertiente Cantábrica.

Las precipitaciones más intensas para períodos de 24 h se registraron el día 23; en Fuenterrabía registraron 78,8 l/m² y 64,3 l/m² en San Sebastián (Igueldo), aunque quedaron lejos de otros registros recientes en este mes.

El número de horas de sol despejado de nubes fue superior a lo normal en la mitad sudoriental peninsular y en Baleares, e inferior en el resto de la Península y en Canarias.

Los registros relativos más altos se obtuvieron en el sur de la Comunidad Valenciana, Ibiza, Murcia y Málaga, con superávits superiores al 25%, que en el caso de Murcia llegaron hasta el 44%.

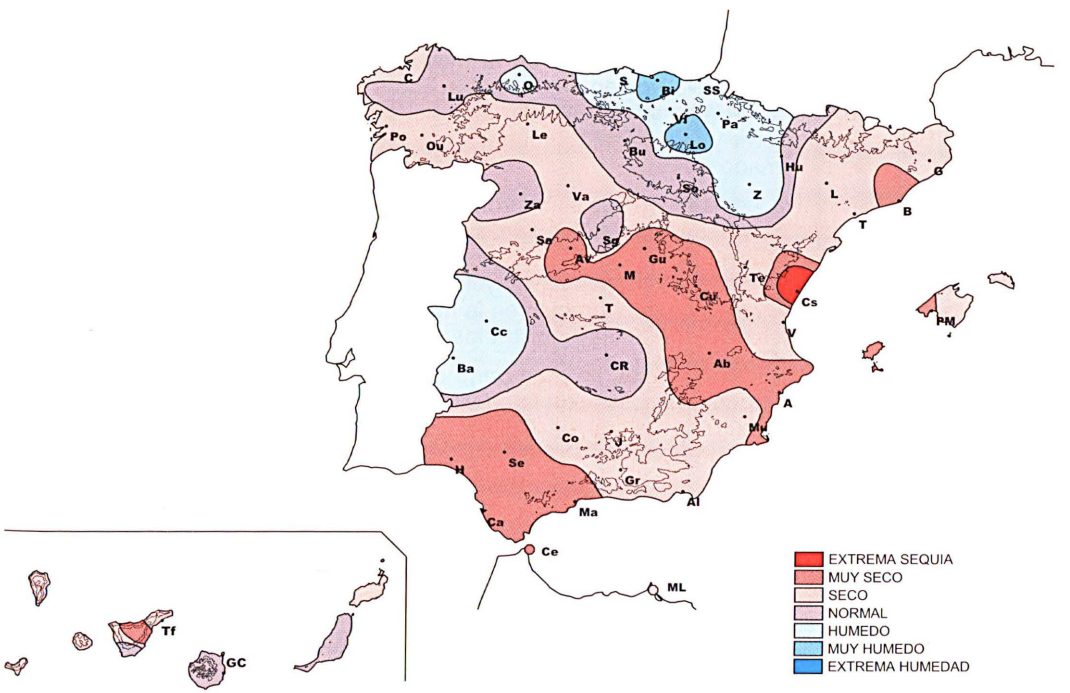
La insolación relativa más baja se presentó en Galicia, áreas del norte de Castilla y León y sobre todo en el Cantábrico oriental. En Bilbao y Fuenterrabía sólo tuvieron el 44% de la insolación normal de enero.

Los vientos más duros del mes se registraron los días 17 y 18 al paso de un frente frío que se desplazaba de norte a sur y dejó flujo de componente norte; en Santander tuvieron rachas máximas de hasta 124 km/h del noroeste y en San Sebastián (Igueldo) fueron de hasta 111 km/h. Prácticamente en esos días se registraron la mitad de las rachas superiores a 72 km/h en los observatorios del Cantábrico y Vertiente Mediterránea, desde Barcelona hasta Almería.

Otras rachas máximas fuertes, pero de intensidad inferior a 100 km/h, se produjeron los tres primeros días del mes, principalmente en Baleares y Levante, y entre los días 26 y 28 en la cuenca del Duero, en todos los casos con flujo del noroeste.

En el Cantábrico oriental el número de días de tormenta fue apreciable, hasta el punto de marcar efeméride de esta variable en Fuenterrabía con 5 días, uno más que en enero de 1978.

Temperatura máxima	26,4 °C	Castellón	Día 13
Temperatura mínima	–7,5 °C	Teruel	Día 6



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

FEBRERO 2004

La presión atmosférica media de febrero fue superior a la normal en la Península y en Baleares. Se alcanzaron anomalías positivas superiores a 4,5 hPa en el Cantábrico Oriental y Nordeste Peninsular. En Canarias, sin embargo, las anomalías mensuales fueron negativas, próximas a –2 hPa.

La presión se mantuvo con valores superiores a la normal en la Península y Baleares hasta el día 19, con valores máximos en el entorno del día 5. Posteriormente, después de un rápido descenso, se mantuvo oscilante con mínimos en los días 21 y 27; este último apenas fue perceptible en el noroeste peninsular y en Canarias.

El mes de febrero tuvo un carácter térmico muy variado, tanto espacial como temporalmente. Fue cálido en la mitad sur peninsular, con pequeñas áreas de muy cálido en La Mancha y Bajo Guadalquivir. Sin embargo fue frío en gran parte del litoral mediterráneo al norte de Murcia, alcanzando caracterizaciones relativas de muy frío al oeste de Cataluña y áreas de la cuenca media del Ebro. En Canarias predominó el carácter de muy cálido, mientras que en Baleares y en el resto del territorio nacional dominaron los valores térmicos medios de carácter normal.

Temporalmente el mes ha presentado dos características muy diferentes: Se mantuvieron temperaturas relativamente altas hasta el día 16 en todo el país; a partir del día 17 se produjo un fuerte descenso de temperaturas, más acusado en las cuencas atlánticas.

Las anomalías térmicas medias del mes fueron relativamente pequeñas, entre ±1,0 °C, llegando a –2,2 °C en Zaragoza, y también en el archipiélago canario donde tuvieron anomalías positivas de 1,5 °C en promedio.

Las temperaturas máximas del mes se observaron en los cinco primeros días; en el aeropuerto de Asturias el día 3 se estableció la máxima absoluta de febrero en los últimos 35 años, superior en 0,7 °C a la de un día de 1978. La temperatura máxima peninsular se registró en Bilbao el día 5 con 25,5 °C. En Lleida con 9,6 °C de temperatura media de las máximas se estableció nuevo valor máximo de esta variable en los últimos 20 años, superando en 0,1 °C la de 1990.

En el extremo contrario se establecieron nuevas mínimas absolutas en el aeropuerto de A Coruña (–4,3 °C), en Lugo (–7,4 °C) y en Pontevedra (– 1,7 °C) todas ellas registradas el día 21, aunque sobre series inferiores a 30 años.

El mes de febrero tuvo carácter húmedo en la mayor parte del territorio, aunque se han observado los siete caracteres relativos en alguna zona. Fue muy húmedo en el Pirineo Oriental, Medio y Bajo Ebro, Sierra de Albarracín y Javalambre, así como en la zona Centro, Castilla-La Mancha y Bajos Guadalquivir y Guadiana, aunque los registros totales mensuales han quedado lejos de los valores extremados.

Únicamente en Huelva, con 188 l/m², se superaron los registros de 1994 que fueron de 92 l/m², y también en Lleida con 51 l/m² se superaron los máximos registros de febrero de 1989, así como en el sur de Tenerife con 62 l/m². En todos los casos las series sobre la misma ubicación son de veinte años de longitud, quedando en Lleida muy lejos de los 82 l/m² medidos en 1917 en observatorio próximo. Fue muy húmedo también en la mayor parte del Archipiélago Canario y en Mallorca, siendo para destacar los 208 l/m² registrados en La Palma.

El mes tuvo características normales en gran parte de la cuenca del Duero y en la Vertiente Cantábrica. En el noroeste peninsular, incluida la provincia de León, fue muy seco, con áreas de extremadamente seco en la zona central de Galicia. En Santiago de Compostela registraron 19 l/m², mínimo mensual del Periodo de Referencia, aunque superiores a los 14 l/m² que se midieron en febrero de 1948.

Pero lo más importante del mes ha sido la distribución temporal. Hasta el día 17 fueron muy escasas las precipitaciones, cuando la mayoría de los observatorios tuvieron registros nulos. Es a partir del día 18, con bajas presiones en el Golfo de Cádiz y entrada de aire frío por el norte peninsular cuando se presentan las lluvias más intensas sobre todo en la mitad sur peninsular y en Canarias, que se mantuvieron hasta el día 25. Posteriormente y sobre todo en el cuadrante nororiental peninsular volvieron precipitaciones importantes en gran parte en forma de nieve, que en la Vertiente Cantábrica se mantendrán hasta el último día del mes.

En intensidades máximas para períodos de 24 h es de destacar los 183,6 l/m² medidos en La Palma el día 19, que supera el máximo anterior de un día de febrero de 1988 de 76 l/m², y establece

nueva efeméride mensual de febrero, y también nueva efeméride anual, superior a los 150 l/m² registrados un día de marzo de 1990.

El número de horas de sol despejado de nubes durante febrero fue superior a lo normal en el cuadrante noroeste peninsular y en Canarias, y ligeramente inferior en el resto del país. Los valores relativos más extremados se registraron en Galicia con insolación relativa superior en un 60% a la normal del mes, llegando en A Coruña a ser del 71%. En el otro extremo, los registros más bajos los tuvieron puntualmente en Lleida con valores ligeramente superiores a la mitad de lo normal, 54%; otras áreas con déficits superiores al 20% se presentaron en La Rioja, Zaragoza, Melilla y en las islas menores de Baleares.

Durante la primera mitad del mes dominó la bonanza, pero a partir del día 18 se formó una profunda depresión sobre Canarias con fuerte temporal; se alcanzaron rachas máximas superiores a 85 km/h los días 19 y 20; las intensidades mayores se registraron el día 20 en La Palma con 113 km/h, que es nueva efeméride, y en Izaña con 121 km/h.

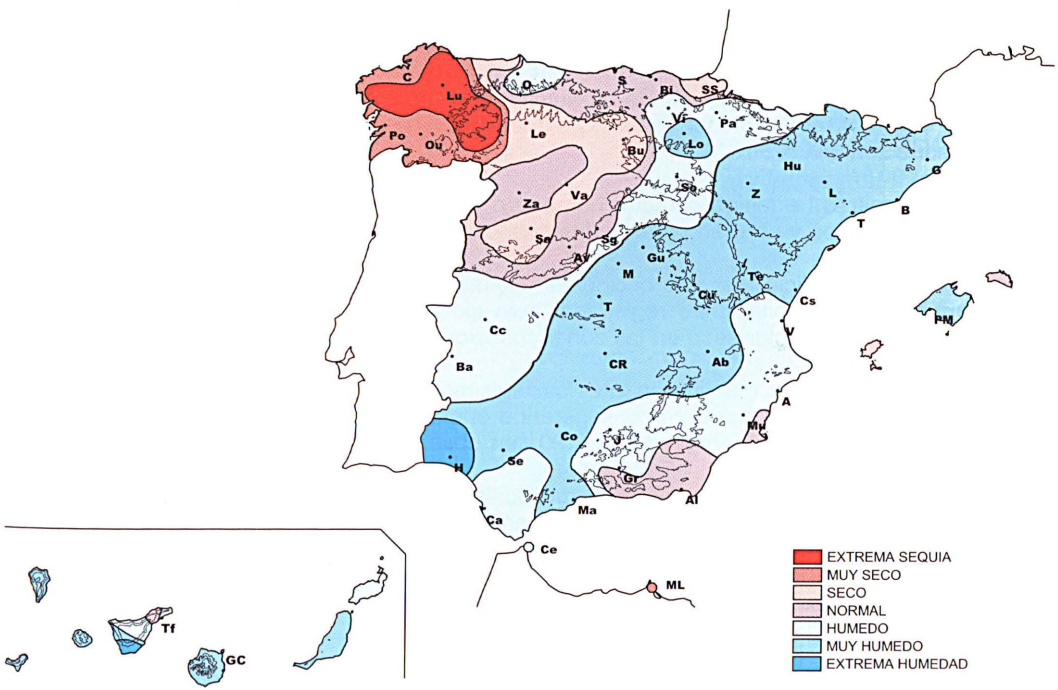
Posteriormente las bajas presiones se desplazaron sobre toda la Península, iniciando un largo temporal de nieve primero en los Pirineos y posteriormente a toda la mitad septentrional de la Península y en sistemas montañosos de la mitad sur.

Las intensidades de viento más altas se registraron el día 27 en la mayoría de los observatorios con una entrada de aire polar que produjo rachas máximas superiores a 72 km/h en la Vertiente Cantábrica y gran parte del norte de la Vertiente Mediterránea. En Santander el día 27 registraron la mayor racha máxima del mes de 109 km/h y el día siguiente en Tortosa llegaron hasta 108 km/h.

En Vitoria se observaron hasta 10 días de nevada, estableciendo nueva efeméride en los últimos 30 años, siendo la anterior de 8 días en 1984.

Aunque empezaron tarde las lluvias, en varios observatorios, muy dispersos, se alcanzaron hasta 12 días de precipitación como es el caso de Bilbao, Girona, Palma de Mallorca, Mahón, Murcia y Granada; mientras en alguna zona de Galicia no pasaron de tres días.

Temperatura máxima	29 °C	La Palma	Día 4
Temperatura mínima	–8,2 °C	Teruel	Día 11



DIstribución de la frecuencia de la precipitación en el mes de febrero de 2004

MARZO 2004

La presión atmosférica media de marzo fue superior a la normal de este mes; las anomalías positivas llegaron a ser de hasta 5 hPa en áreas del norte peninsular y del orden de 2,5 hPa en el sudeste. En Canarias, también con anomalías positivas, estuvieron en el entorno de 1,5 hPa.

La presión se mantuvo por encima de la normal durante la mayor parte del mes en la Península y Baleares, con la excepción de los días 11 y 12 y también a partir del día 26. En Canarias las presiones inferiores a la normal se registraron en la práctica totalidad de la tercera decena.

La mínima del mes se registró entre los días 29 y 30 en la Península y el día 27 en Canarias.

El mes de marzo tuvo carácter frío en gran parte del área peninsular. En la cuenca del Ebro, en León y en la mitad oriental de la Vertiente Cantábrica se alcanzaron valores térmicos de carácter muy frío. En el sur peninsular, gran parte de Andalucía y en el Sudeste, predominaron las temperaturas medias de carácter normal, e incluso en Málaga el mes fue cálido.

En Baleares dominó el carácter normal, aunque con anomalías ligeramente negativas, mientras que en el Archipiélago de Canarias, con anomalías únicamente positivas, la caracterización térmica del mes varió entre normal en Gran Canaria hasta valores de muy cálido en Fuerteventura y Hierro, siendo cálido en el resto de las islas.

El mes empezó con temperaturas relativamente bajas, registrándose numerosas heladas durante los tres primeros días en toda el área peninsular, con pequeñas excepciones del litoral andaluz, valenciano y cantábrico occidental. Con oscilaciones, de intensidad variable según las áreas, se alcanzaron los valores térmicos más elevados del mes entre los días 15 y 22 en la mayor parte de la Península, a excepción de Valencia, Asturias, Cantabria y Baleares, donde ya las registraron entre los días 4 y 6. En Canarias la máxima mensual la registraron entre los días 7 y 9. A partir del día 22 se produjo un nuevo descenso general de las temperaturas.

Hubo varias efemérides de marzo. En temperaturas medias Teruel y Jaén marcaron nuevos mínimos, aunque en ambos casos las series son cortas sobre su ubicación actual. La media de las máximas fue inferior a todas las anteriores en los mismos observatorios, así como en Segovia, Castellón y Guadalajara, también con series cortas. Más numerosas e importantes son las nuevas efemérides de mínima absoluta, que se produjeron en el 13% de los observatorios; a destacar la mínima de León, −11,2 °C, inferior en 0,3 °C a la mínima vigente de marzo registrada el día 11 de 1955, en serie centenaria.

El mes de marzo ha tenido carácter húmedo o muy húmedo. Fue muy húmedo en toda la Vertiente Mediterránea y en gran parte de las cuencas atlánticas al sur de Galicia.

Únicamente en Galicia, Asturias occidental, Guipúzcoa, islas menores de las Baleares y en Gran Canaria, las precipitaciones registradas han sido normales para este mes, incluso con pequeñas áreas de carácter seco en las zonas mencionadas del norte peninsular.

Los totales mensuales más importantes se registraron en Málaga Aerop. Con 270 l/m^2, que establece nueva efeméride para marzo, superando el máximo anterior, de 186,9 l/m^2, medido en 1962, e incluso los 221 l/m^2 registrados en 1901 en observatorio próximo.

También se registraron nuevos máximos mensuales en Toledo y Palma de Mallorca, aunque en estos casos las series tienen poco más de 20 años en su actual ubicación. Otros registros de carácter extremado, sobre el período de referencia, se produjeron en observatorios de la Zona Centro, aunque sin llegar a constituir efeméride. Muy próximos a los registros máximos mensuales históricos de marzo quedaron los totales de Melilla, con 148, de Castellón con 112 y de Valencia con 114 l/m^2.

Las lluvias más intensas se registraron en Málaga entre los días 26 y 28; el día 27 con 102,1 l/m^2 se estableció nueva efeméride de marzo de precipitación máxima en 24 horas (7-7) superando los 77,2 de un día de 1962. También en Granada (40,8), Toledo (39,1), Palma Aerop. (38,4) y Segovia

(21,1 l/m²) se establecieron nuevas efemérides. En Levante las lluvias perduraron ente los días 25 y 30, con registros diarios entre 10 y 57,0 l/m².

El número de horas de sol despejado de nubes durante marzo ha sido inferior a la normal en todo el área peninsular y en Baleares. Los valores más bajos de insolación relativa se registraron en Levante, en las islas Baleares menores y puntos de la zona centro donde se registraron déficit superiores al 25%.

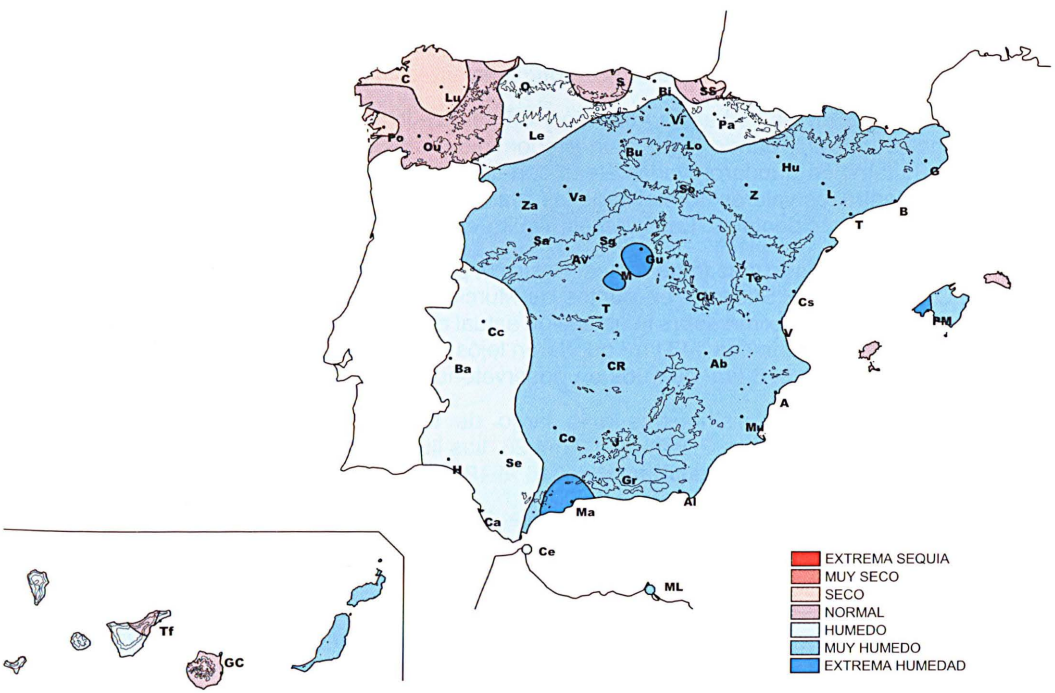
En las Islas Canarias y puntos muy aislados del Cantábrico la insolación fue superior a lo normal en marzo alcanzándose superávit próximos al 20% en áreas de Tenerife.

Aunque fueron más de doce días en los que se registraron rachas máximas superiores a 72 km/h en puntos muy diferentes del país, se pueden destacar las fuertes rachas del día 22 en gran parte del Cantábrico, donde se registraron hasta 105 km/h en Santander con vientos del noroeste. Pero los vientos más intensos se registrarían a partir del día 26 en Levante y Sudeste; el día 28 en San Javier (Murcia) registraron 107 km/h con flujo del nordeste, y el día 29 en Cuenca con 85 km/h, también del nordeste, se estableció la racha máxima de marzo en los últimos cincuenta años, superando los 83 km/h de un día de 1990.

En Ávila con seis días de nieve se superó en un día el anterior máximo de marzo ocurrido en 1991, en los últimos cuarenta años.

Fueron numerosos los días con temperatura igual o inferior a 0 ºC, sobre todo en Castilla y León donde varios observatorios llegaron a tener más de 14 días de helada. En Castilla-La Mancha variaron entre 2 y 5 días.

Temperatura máxima	29,7 °C	Lanzarote	Día 9
Temperatura mínima	–11,2 °C	León	Día 2



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

ABRIL 2004

La presión atmosférica media de abril fue prácticamente normal, aunque predominaron las áreas con anomalías ligeramente negativas.

La presión estuvo oscilando durante todo el mes, con mínimas el día 1, el 18 y el 30, más acusados en el norte y noroeste peninsular y también en Levante y Baleares. En Canarias las variaciones de presión fueron inferiores con un rango por debajo de 9 hPa, mientras en el área peninsular se alcanzaron rangos de 30 hPa.

El mes de abril tuvo un carácter térmico muy variado, aunque predominan las áreas con valores medios normales.

Llegó a ser de carácter muy cálido en Barcelona y Fuerteventura, con anomalías ligeramente superiores a 1 ºC. El carácter cálido se alcanzó en numerosas pequeñas áreas del Cantábrico y del litoral mediterráneo al norte del Cabo de la Nao, en Menorca y en gran parte del Archipiélago Canario; más extensas son las zonas con carácter relativo de cálido en Galicia y sobre todo en la cuenca del Guadiana, en la cuenca media y alta del Tajo, y en la cuenca baja del Guadalquivir.

Hubo también pequeñas áreas de carácter frío muy irregularmente repartidas, siendo de destacar las de León y Lleida, con anomalías de hasta –0,6 °C, y también en Murcia, Huelva y Lugo. Mención aparte requiere el carácter de muy frío registrado en Izaña (observatorio de montaña) donde alcanzaron la mayor anomalía térmica mensual con –2,0 °C. En general, y salvo las referencias anteriores, las anomalías oscilaron en el entorno de ±0,5 °C.

Los días de temperatura máxima más alta fueron entre el 25 y 26 en gran parte de la Península, en Baleares y en Izaña. En algunas zonas como el Cantábrico y área norte de la Vertiente Mediterránea las máximas se habían registrado entre los días 20 y 21 e incluso en pequeñas áreas del Sudeste, litorales de Andalucía y Canarias las máximas del mes fueron en el entorno del día 6.

Los días de temperatura mínima más baja, y en general los días más fríos, se registraron entre el 10 y 11 en casi todo el país, excepto en Valencia y Canarias donde se registraron un poco más tarde, entre los días 14 y 15.

Las precipitaciones registradas durante el mes de abril han sido abundantes en toda la Vertiente Mediterránea, con grandes áreas que alcanzaron caracterización relativa de muy húmedo.

Por el contrario, en las Vertientes Atlántica y Cantábrica los totales mensuales fueron inferiores a los normales de abril, dando lugar a un predominio de las zonas que alcanzaron carácter de seco, aunque también quedaron varias áreas con carácter de muy seco. En Canarias el carácter del mes varió entre los valores normales de las islas más orientales hasta los de muy húmedo en algunas islas más occidentales. En Baleares resultó entre seco en Menorca y húmedo en Ibiza.

Los totales mensuales más importantes, desde el punto de vista relativo, se recogieron en La Mancha Oriental y en el Sudeste; en puntos de Murcia se midieron valores de extremadamente húmedo con 113 l/m², máximo sobre la ubicación actual del observatorio, aunque su serie es corta. En el aeropuerto de Girona con 143 l/m² quedaron lejos de los 182 medidos en igual mes de 2002, y más lejos aún de los 316 l/m² de 1969 en observatorio próximo.

Las lluvias estuvieron distribuidas a lo largo de todo el mes, con breves períodos de no-precipitación entre los días 3 al 5 y del 23 al 26. Las lluvias más generalizadas se presentaron los días 1 al 2, excepto en el Cantábrico, del 16 al 19, el 21 y desde el día 27 al 30.

Las precipitaciones más intensas fueron del 6 al 13 en el Cantábrico Oriental y entre los días 7 y 10 en la Vertiente Mediterránea; es de destacar las nuevas efemérides de abril que el día 9 se establecieron para precipitación máxima en 24 h en Málaga y Almería con 47,4 y 35,4 l/m².

El día 15 se inicia por Baleares y Levante un nuevo período de intensas lluvias que dieron lugar a nuevas efemérides diarias de abril en Alicante (38,0), Murcia (84,4), Alcantarilla (65,9) y San Javier (81,9 l/m²). El día 16 en Girona midieron 60,1 l/m², muy próximo al anterior máximo diario de este mes registrado en 2002.

El número de horas de sol despejado de nubes ha sido superior a lo normal para un mes de abril.

Los valores más altos de insolación relativa se alcanzaron en Galicia, con índices superiores en el 25% a la insolación media normal. En el resto del área peninsular los valores relativos oscilaron entre 107% en Valencia y 128 en León y Granada, excepto en pequeñas áreas de insolación deficitaria como Bilbao, Teruel, Lleida, Girona y Alicante pero con diferencias negativas que no superaron el 3%.

En Baleares el mes tuvo insolación normal, entre 98 y 109%, mientras que en Canarias se dieron las mayores diferencias entre el 72% de Lanzarote y el 107% de Fuerteventura, aunque predominaron los registros relativos próximos a lo normal.

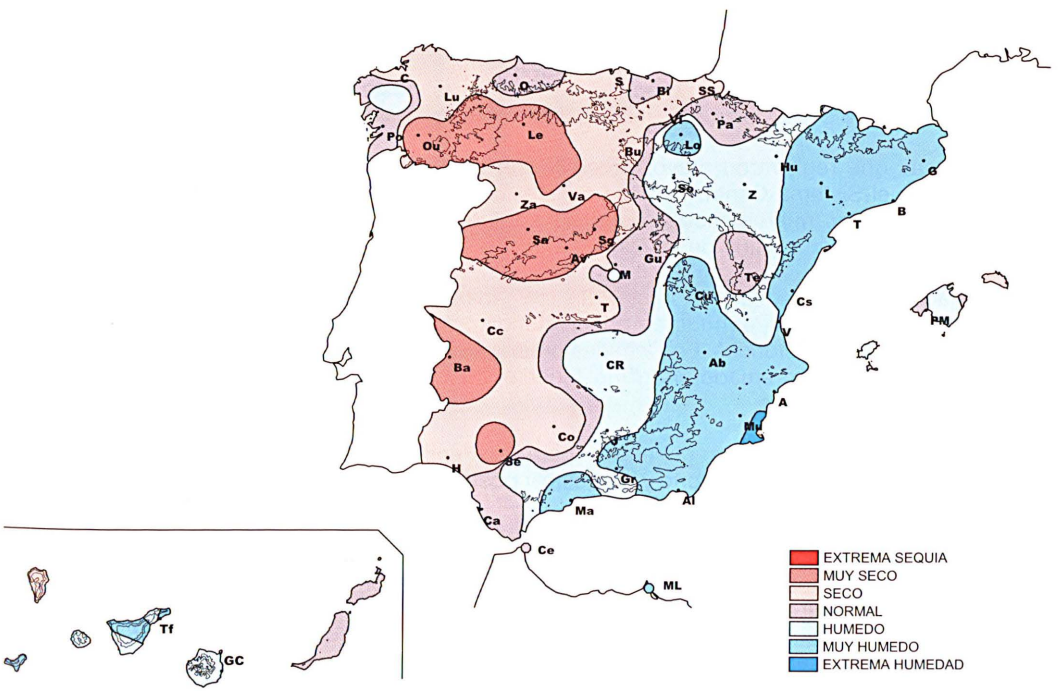
Durante el mes se presentaron varios episodios con vientos fuertes. El más extenso ocurrió entre los días 18 y 19, cuando se registraron las rachas máximas del mes en numerosos observatorios del Cantábrico y de las cuencas atlánticas al sur de Galicia; el registro más alto llegó a ser de 108 km/h en Santander con vientos del noroeste.

El día 16 en el nordeste peninsular se midieron rachas superiores a 91 km/h de Levante y en Ibiza de hasta 76 km/h, por la formación de una depresión en el Mediterráneo. Posteriormente el día 20 tuvieron las rachas máximas del mes en puntos de Galicia del orden de 85 km/h. Pero los vientos más duros ya se habían registrado el día 1 en San Sebastián con rachas de hasta 114 km/h de dirección sur. Otros días con algún observatorio que tuvo su racha máxima superior a 80 km/h fueron los días 5 y 7 en Canarias, y 13, 26 y 29 en zonas muy alejadas como Almería (85) y Burgos (78).

Las rachas de Levante con 91 km/h en el Aeropuerto de Barcelona marcaron nuevo máximo de abril, superando los 88 km/h de poniente en un día de 1966.

Durante el mes hubo bastante actividad de tormentas, más frecuentes en el Cantábrico oriental, y varios días de nevada en las zonas altas del Duero, con hasta 4 días en Avila, y 11 en Navacerrada.

Temperatura máxima	30,6 °C	Badajoz y Ourense	Día 26
Temperatura mínima	–3,6 °C	Valladolid	Día 10



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

MAYO 2004

La presión atmosférica media de mayo tuvo valores muy próximos a la normal de mayo, aunque hubo anomalías ligeramente negativas en la Vertiente Cantábrica y en Levante. Las mínimos mensuales de presión se registraron entre los días 3 y 6, y los máximos en los días centrales y en los últimos días del mes. En Canarias las variaciones de presión fueron de menor entidad.

El mes de mayo tuvo un carácter térmico muy variado, aunque sin llegar a alcanzar valores extremados. La valoración global para todo el país es de ligeramente frío.

El mes fue cálido en Galicia y en pequeñas áreas de la cuenca del Duero. En el resto de la mitad norte peninsular, en gran parte de Levante y al sur de Extremadura el mes tuvo temperaturas medias normales.

En gran parte de la mitad sur peninsular, y también en el Bajo Ebro, Girona e Islas Baleares, predominaron valores medios de carácter frío, que llegaron a ser de carácter muy frío en Málaga y Granada.

En Canarias llegó a ser muy cálido en Fuerteventura y muy frío en niveles altos de Tenerife. En el resto de las islas predominaron los valores normales, aunque las dos más occidentales tuvieron carácter cálido.

Las anomalías, excepto en Galicia, fueron negativas de forma casi general. Las desviaciones mayores sobre las medias normales se registraron en Granada (–2,1 °C) y en Ourense (1,4 °C).

Las máximas diarias más elevadas se registraron en los últimos días del mes; sin embargo, en Galicia y en la cuenca del Duero se habían alcanzado entre los días 18 y 20. Las mínimas más bajas tuvieron fechas muy variables, aunque en general se produjeron en la primera decena del mes.

El mes de mayo tuvo carácter húmedo o superior en gran parte del área peninsular y en ambos archipiélagos. No obstante en Galicia, Vertiente Cantábrica, León y las cuencas altas de Duero y Ebro las precipitaciones fueron inferiores a lo normal, con grandes áreas que alcanzaron el carácter de seco, e incluso de muy seco en las Rías Bajas, oeste de León y Vitoria; ello, a pesar de haber habido entre 9 y 21 días de precipitación.

Las zonas que registraron mayor precipitación relativa, respecto de la normal de mayo, se extienden por el Sistema Central y mitad sur peninsular, donde en grandes áreas se alcanzaron valores de carácter muy húmedo, que incluso fue extremadamente húmedo en Valencia y Castellón así como en puntos de la Zona Centro.

En Madrid-Retiro se midieron hasta 135 l/m^2, máximo de mayo desde 1901, estableciendo nueva efeméride mensual, aunque en observatorios próximos registraron valores entre el 50 y el 90% de sus máximos históricos. En Canarias predominaron los registros de carácter muy húmedo, e incluso de carácter extremado al Sur de Tenerife, aunque hay que considerar que allí las series de observación son cortas.

Las precipitaciones fueron generales para la Península en los primeros días del mes, persistieron hasta el día 9 en el norte y noroeste y posteriormente hasta el 12 quedaron restringidas a la Vertiente Cantábrica.

Entre los días 9 y 12 las precipitaciones fueron de carácter tormentoso en el interior peninsular y Vertiente Mediterránea; las tormentas se repitieron con mayor intensidad entre los días 21 y 29, aunque en forma más dispersa.

Las lluvias más intensas se registraron el día 2 en la provincia de Cádiz con dos registros de 60,1 y 55,5 que suponen nueva efeméride en máximo diario en series de 16 y 54 años. Cantidades diarias ligeramente inferiores se midieron en Cáceres y en Levante, pero quedaron lejos de los máximos de mayo.

El número de horas de sol despejado de nubes en mayo ha sido superior a lo normal en el tercio norte peninsular, e inferior en el resto y en Baleares.

En Canarias alternaron valores superiores e inferiores a lo normal, entre 118% en Hierro y 71% en Lanzarote como insolación relativa. En la Península se registró hasta un 21% más de lo normal en A Coruña y un déficit del 33% en Granada.

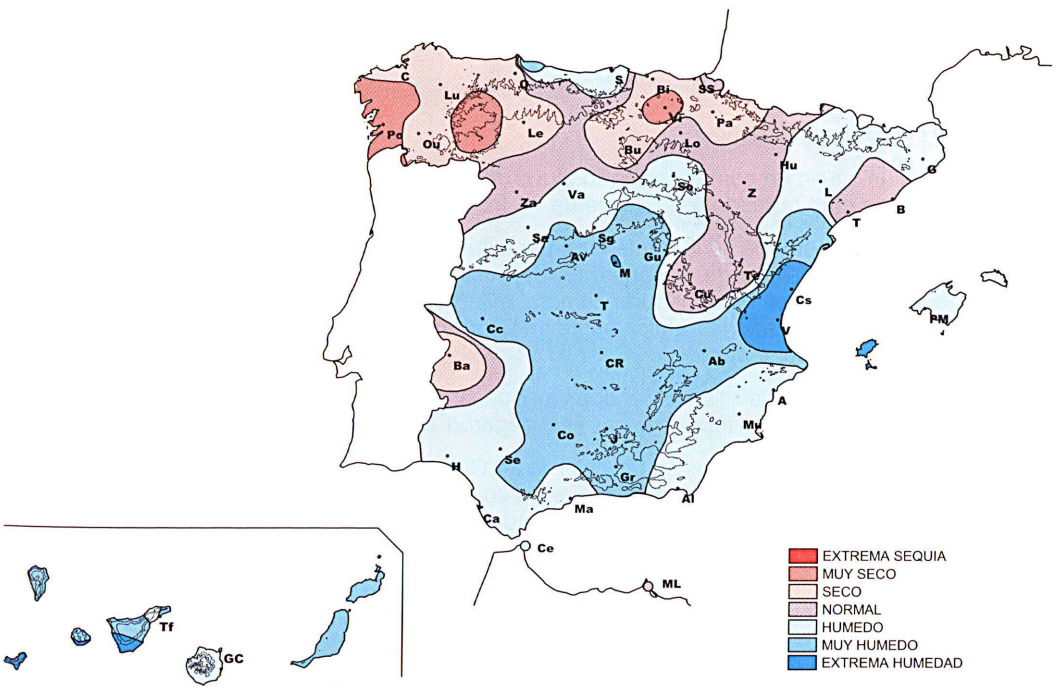
El día 3 se registraron rachas máximas en el Sur de Andalucía, con vientos de poniente, que alcanzaron hasta 94 km/h en Almería y de 87 km/h en Málaga; aunque éste sea algo inferior estableció nueva efeméride de mayo, superando los 79 km/h de un día de 1976.

Los vientos más duros y generalizados se registraron el día 5 cuando se registraron rachas máximas de 105 km/h en Santander, de 94 km/h en Navacerrada, de 88 km/h en Albacete y de 85 km/h en Ibiza, en todos los casos con vientos de componente oeste. En este último observatorio se estableció nueva efeméride de mayo superando en 1 km/h la anterior de 1970.

El mes de mayo tuvo mayor número de días de tormenta de la media normal en el Sur de Galicia, Zona Centro y Sistema Central, en Levante y Sudeste y en el Sur de Andalucía.

El número de días de lluvia fue relativamente alto en Canarias, donde el Aeropuerto de Gran Canaria y el de Hierro con 12 y 7 días superaron en 1 el máximo anterior de mayo observado los años 1985 y 1993 respectivamente.

Temperatura máxima	34,1 °C	Sevilla	Día 31
Temperatura mínima	–2,4 °C	Burgos	Día 6



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

JUNIO 2004

La presión atmosférica media del mes fue superior a la media normal. Las anomalías, siempre positivas, fueron mayores en la mitad norte peninsular; se alcanzaron valores de hasta 3,0 hPa en la Vertiente Cantábrica.

Los mínimos de presión se registraron en el entorno del día 20, y también, aunque con registros algo más altos, en el entorno del día 6. Los máximos barométricos del mes se registraron sobre los días 3, 14 y 28, con valores máximos muy altos.

El mes de junio tuvo carácter térmico de extremadamente cálido en gran parte del territorio peninsular y en algunas islas del Archipiélago Canario.

En aquellas áreas donde no se alcanzaron temperaturas medias extremadas, como es el caso del Sudeste peninsular, Asturias, otras pequeñas áreas y en el resto de los archipiélagos el mes tuvo carácter de muy cálido. Sin embargo, los valores medios extremados no alcanzaron cotas excepcionales tan extensas como en el mismo mes de 2003. Únicamente en Galicia, Extremadura, Andalucía Occidental y en algunas islas canarias se alcanzaron valores medios excepcionales que establecieron nuevas efemérides de temperatura media de junio.

Las más destacadas, por los incrementos sobre máximos anteriores, fueron en la mitad norte de Galicia, Sevilla, Extremadura, Sta. Cruz de Tenerife y Fuerteventura donde se superaron en más de 1 °C las efemérides de junio existentes hasta ahora; en Badajoz la diferencia llegó a 1,5 °C, estableciendo con 26,6 °C la temperatura media máxima de este mes en todo el país, excepto la de Sevilla, donde registraron 28,0 °C.

El mes empezó con temperaturas máximas altas que se suavizaron a partir del día 7, sobre todo en la mitad oriental peninsular, hasta el día 22 que volvieron a subir alcanzando valores extremadamente altos entre los días 27 y 29.

Durante esos tres días se establecieron efemérides de máxima absoluta de junio en puntos irregularmente repartidos de la mitad sur peninsular, más numerosos en la Zona Centro. Son de destacar por la longitud de sus series: 38,4 °C el día 29 en Madrid-Retiro, superior en 0,3 °C a la anterior máxima de junio en 1931, 41,5 °C el día 27 en Granada, superior en 1,3 °C a la de 1994, 35,8 °C el día 23 en Alicante, superior en 0,6 °C a la de 1974, etc.

También hubo muchos observatorios, del orden del 20%, que alcanzaron efeméride en media mensual de máximas y mínimas.

El mes de junio tuvo un comportamiento pluviométrico muy variado con presencia de todos los caracteres desde muy húmedo, puntualmente en Ponferrada, hasta extremadamente seco.

Predominó el carácter de seco o inferior en la mitad suroccidental y en el nordeste peninsular, así como en el Archipiélago de Canarias. Es de destacar el carácter de extremadamente seco, aunque no excepcional, en Extremadura, Zamora, mitad occidental de Andalucía y Canarias donde no se produjeron precipitaciones. Únicamente en Cáceres con 0 l/m² se estableció efeméride en la nueva ubicación, con serie corta.

En Levante, Sudeste, Castilla-La Mancha y pequeñas áreas orientales de Castilla y León el mes fue de carácter normal con algunas zonas que llegaron a valores de carácter húmedo.

Los registros totales más altos se produjeron en Girona con 72 l/m² en 9 días, y en Ponferrada con 71 l/m² en 5 días, de los cuales 52,8 lo fueron en un solo día, el 5, estableciendo efeméride de precipitación máxima en 24 h para junio, superando los 45,8 de un día de 1974. También los 34,8 l/m² medidos el día 18 en Ávila establecieron máximo registro de junio.

En la Vertiente Cantábrica, a pesar de haber tenido entre 10 y 16 días de lluvia, con totales promedio de 40 l/m², no pasaron del carácter normal, llegando a ser de muy seco en el País Vasco.

Las precipitaciones más importantes se produjeron durante la segunda decena del mes, excepto en la Zona Centro donde fueron entre los días 6 y 7, y frecuentemente en forma de tormentas.

El número de horas de sol despejado de nubes durante junio ha sido superior a lo normal en todos los observatorios.

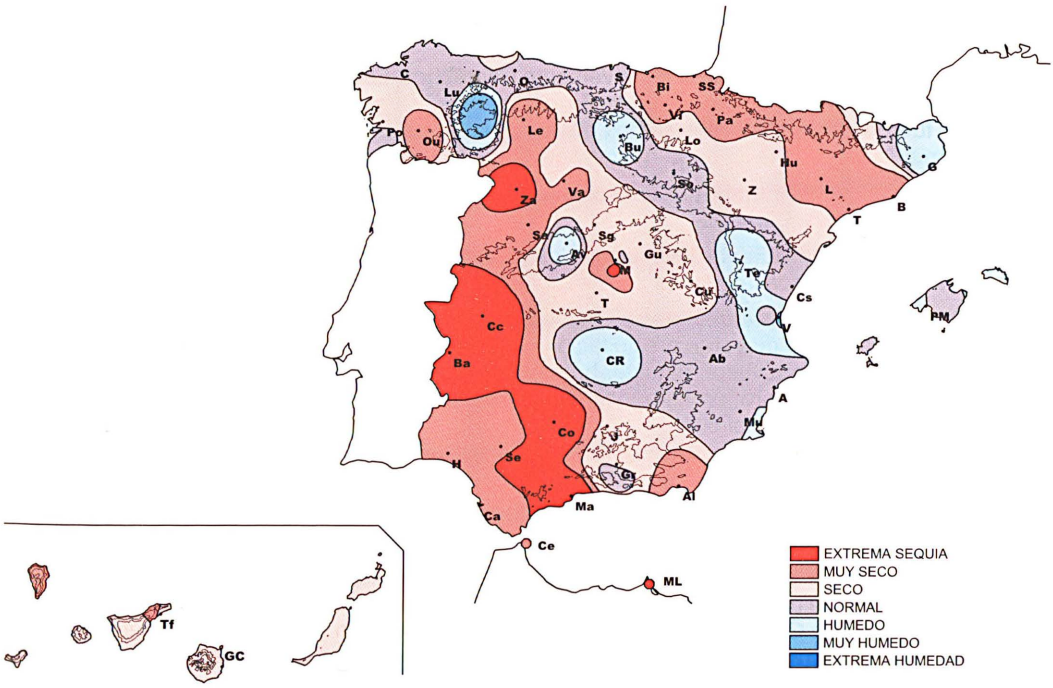
Los superávit más elevados se registraron en Ourense y San Sebastián donde tuvieron hasta un 30% más de la media normal de junio. Puntualmente en la isla de La Palma se alcanzaron valores superiores al 44% de la normal. Los valores más frecuentes de insolación relativa estuvieron entre 110 y 120%.

Las rachas máximas se distribuyeron en varias fechas según las áreas geográficas. El día 22 se alcanzaron valores superiores a 72 km/h en el norte de Galicia y puntos de la Vertiente Cantábrica alcanzando los 87 km/h en el Aeropuerto de A Coruña. Los días 6 y 7 en Salamanca registraron 87 km/h con flujo del sudoeste y en Burgos 77 km/h del sudeste. El día 14 en Valencia registraron 80 km/h de dirección sudeste que estableció nueva efeméride de junio. Lo mismo ocurrió el día 24 en Teruel con 84 km/h con vientos de poniente.

La actividad tormentosa fue importante en Castilla y León, Castilla - La Mancha, gran parte de la Vertiente Mediterránea y en Granada. Segovia y Ciudad Real tuvieron hasta 7 días de tormenta, mientras en Albacete y Ávila fueron 6. En este último observatorio se estableció nueva efeméride en días de tormenta en junio superando en uno los de 1988. La mayor actividad eléctrica en todo el mes con índice superior a 62 (n.º de rayos por cada 100 km^2) se registró en Teruel y norte de Valencia, así como al sur de la Cordillera Cantábrica hasta La Rioja y en puntos más aislados al sur de La Mancha.

El día 6 se produjo un tornado en las proximidades de La Higueruela (Albacete). Recibida la información gráfica en el C.M.T. de Madrid y Castilla-La Mancha, se ha seleccionado la imagen de la portada por su claridad y definición. Este tipo de fenómeno, no tan inusual en nuestro país en los últimos años, produce severos daños a su paso.

Temperatura máxima	42,2 °C	Córdoba	Día 28
Temperatura mínima	5,4 °C	León	Día 15



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

JULIO 2004

La presión atmosférica media mensual tuvo valores próximos a la normal del mes y ligeramente negativos en todo el país, excepto en el Nordeste y Noroeste peninsular donde las anomalías positivas fueron del orden de 1 hPa.

Las anomalías diarias negativas mayores se registraron el día 7 en Baleares y en casi toda la Península, menos el Suroeste, así como los días 20 y 21 en el Norte peninsular y los días 26 y 27 en Canarias. Las mayores desviaciones positivas de presión se midieron el día 14 y los días 24 y 25 en el Noroeste peninsular.

El mes de julio tuvo carácter térmico cálido para el conjunto del país. Sin embargo en el tercio norte peninsular, excepto Galicia y Cataluña, predominó el carácter normal con pequeñas áreas de carácter frío en León y Tarragona.

En Cataluña fue cálido, al igual que en Galicia; allí se alcanzaron valores de muy cálido en el extremo noroeste. En el tercio central de la Península, extendiéndose hasta Burgos y Zaragoza, así como en Baleares el mes fue cálido, con pequeñas áreas de muy cálido. En la práctica totalidad de Andalucía y Ciudad Real el mes fue muy cálido con áreas de extremado en la zona suroccidental.

Pero los valores más extremados de temperatura media se midieron en las islas Canarias más orientales, en La Palma y en áreas de Tenerife. El resto del Archipiélago en cotas bajas tuvo carácter de muy cálido.

Se establecieron nuevas efemérides de temperatura media en más de la mitad de los observatorios de Canarias, así como en Huelva, yendo acompañados de nuevos máximos en media de las mínimas y de las máximas mensuales en todos los casos del Archipiélago. También hubo efemérides de máxima absoluta de julio en Lanzarote, con 42,9 °C el día 25, en La Palma con 37,2 el día 26 y en áreas del oeste andaluz en días próximos.

Mención especial requieren las mínimas más altas del mes registradas en Canarias entre los días 25 y 28, que establecieron nueva efeméride de julio originado por cortarse el régimen normal de alisios y una invasión de vientos del Sudeste de procedencia Sahariana. En Lanzarote, con 31,4 °C, se registraron subidas superiores a 10 °C en máxima y mínima en un margen de 24 h. También hubo nuevas mínimas máximas en áreas de Andalucía, La Mancha y Mallorca, aunque las diferencias sobre el máximo anterior son menores.

Las anomalías fueron negativas en la Vertiente Cantábrica, León y áreas del Pirineo Oriental con desviaciones inferiores a cinco décimas. En el resto de la Península y ambos archipiélagos las anomalías fueron positivas, a destacar los observatorios de Canarias donde registraron diferencias con la normal superior a 2 °C en la mayor parte de ellos.

Entre los días 23 a 25 una pulsación cálida eleva las máximas en Madrid hasta 39 °C y hasta 44 ºC Sevilla, Huelva y Córdoba.

Las precipitaciones durante julio fueron de distribución muy irregular, tanto espacial como temporalmente, y de escasa cuantía para el conjunto del país.

A pesar de ello, en Baleares el mes tuvo carácter húmedo o muy húmedo, caso de Palma donde se registraron las mayores precipitaciones con un total de 14 l/m^2. La cuenca del Ebro y el Pirineo Oriental también tuvieron carácter húmedo con grandes áreas de muy húmedo en la parte media de la cuenca del Ebro; en Zaragoza registraron hasta 51 l/m^2 en seis días, aunque 35,2 l/m^2 se registraron en uno solo, el 6.

En la cuenca del Tajo el mes tuvo carácter normal pero con grandes variaciones, desde carácter muy húmedo en Guadalajara con 30 l/m^2, hasta carácter muy seco en Cáceres con registros nulos en todo el mes; parecido fue el comportamiento en Levante, desde registros relativos de carácter húmedo en Valencia (7) hasta muy seco en Alicante con 0,1 l/m^2 .

En el resto de las cuencas y en Canarias predominaron los registros de carácter inferior al normal, con valores de muy seco en el Duero y escasas o nulas precipitaciones en todas las cuencas del sur peninsular. En Canarias todos los observatorios registraron precipitaciones inapreciables o nulas, excepto en alturas medias de Tenerife, donde midieron 3 l/m^2 en todo el mes.

Las precipitaciones más importantes se produjeron entre los días 5 y 6 en los dos tercios septentrionales de la Península, más reducidas al tercio norte hasta el día 10 y luego de forma más dispersa los días 16, 19 y 28.

Las intensidades máximas en 24 h se registraron el día 6 en Logroño, Zaragoza y Bilbao con 35,7, 35,2 y 32,3 l/m² respectivamente. El día 16 en Vitoria registraron 33,5 l/m², y los días 10 y 19 cantidades inferiores a 30 l/m² en Girona y San Sebastián.

Durante el mes de julio el número de horas de sol despejado de nubes fue ligeramente superior a lo normal para el conjunto del país.

Hubo déficit de insolación relativa en el nordeste peninsular y en áreas dispersas de la Vertiente mediterránea, incluidas las Baleares, y del tercio norte peninsular.

En la mayor parte del resto peninsular y en Canarias los valores registrados fueron superiores a lo normal de julio. Los valores extremos se registraron en Bilbao, 89%, y en San Javier (Murcia) con 120%, y excepcionalmente en la isla de Hierro 130%; pero la mayor parte de los observatorios tuvieron insolaciones relativas entre 95% y 110%.

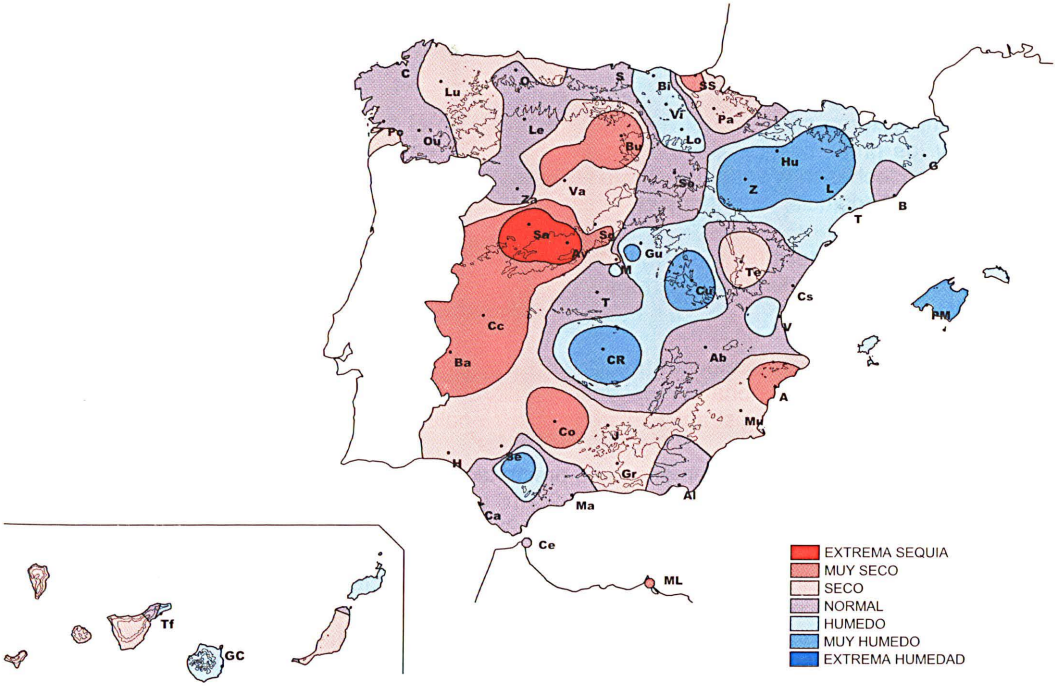
Los vientos más intensos se registraron entre los días 6 y 7 cuando las rachas máximas de poniente alcanzaron 94 Km/h en Santander y 89 Km/h en Zaragoza y próximas a 80 Km/h en Guadalajara y Granada. Los días 8 y 9 en Lanzarote y Gran Canaria se registraron rachas entre 84 y 87 Km/h, y posteriormente los días 26 y 27 en Tenerife tuvieron rachas entre 87 y 90 Km/h.

Los vientos más violentos registrados se alcanzaron en Alicante el día 24 con flujo del nordeste que alcanzó hasta 113 km/h, estableciendo nueva efeméride para julio, superior a los 110 medidos en un día de 1997. Pero las rachas máximas, no registradas, valoradas por los daños producidos se debieron presentar el día 6 en las proximidades de Calatayud al paso de un tornado que dejó una estela de 30 m de ancho y varios kms. de largo. La actividad eléctrica fuerte, con índice superior a 62, se redujo al medio y alto Ebro, y en menor extensión sobre León.

En Córdoba se superaron los 40,0 °C de máxima en seis días.

En Teruel y Logroño tuvieron 8 y 7 días de tormenta, lejos de su máximo de julio, pero en Santander con 6 igualaron el máximo de 1959.

Temperatura máxima	44,3 °C	Sevilla	Día 25
Temperatura mínima	2,8 °C	Valladolid	Día 8



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

AGOSTO 2004

La presión atmosférica media mensual fue inferior a la normal en Baleares y en gran parte de la Península, aunque en Canarias y en el sudoeste peninsular estuvo ligeramente superior a la normal. Las mayores anomalías negativas mensuales superaron los –3,5 hPa en el norte peninsular.

Las presiones mínimas de agosto, referidas al nivel del mar, se registraron entre los días 7 al 12 y del 16 al 19, con anomalías diarias que llegaron hasta –15,7 hPa en el noroeste peninsular, y siempre fueron menores de –0,5 hPa en los dos períodos mencionados y el día 4 en la mitad norte peninsular. Por el contrario, las desviaciones positivas alcanzaron pequeña extensión espacial y temporal; cabe mencionar los días 21 y 26 con presiones medias diarias superiores en 5 hPa sobre la normal en el norte y noroeste peninsular.

El mes de agosto tuvo carácter de muy cálido en gran parte de la Vertiente Mediterránea, en Andalucía Occidental, Cantábrico Oriental y en ambos archipiélagos. El resto del área peninsular tuvo carácter cálido o normal con pequeñas áreas en León, Cáceres y Pontevedra que alcanzaron valores relativos de carácter frío.

Es de destacar las temperaturas excepcionalmente altas que registraron los observatorios de las Islas Canarias. Así en Fuerteventura, La Palma y Hierro se superaron las máximas anteriores de temperatura media del mes; en el caso de Fuerteventura la diferencia con el anterior máximo fue de 1,1 ºC, estableciendo la nueva efeméride en 27,7 ºC.

Más generalizados aún fueron los nuevos máximos en temperatura media de las mínimas que establecieron nuevas efemérides en todas las Islas Canarias, en niveles bajos, así como en Alicante. Destaca de nuevo el caso de Fuerteventura donde con 24,4 ºC de media de las mínimas se superó en 1,7 ºC el máximo anterior de agosto. La media de las máximas sólo se superó en Fuerteventura y La Palma.

Aunque hubo algunas anomalías negativas de temperatura media, en las áreas ya mencionadas, es de destacar las anomalías positivas muy altas de Valencia, Castellón y todo el Archipiélago Canario con valores superiores a 2 ºC, llegando a ser de 3,7 ºC en Fuerteventura que marcó la mayor desviación.

Las temperaturas mínimas del mes se registraron en el entorno del día 21 en la Península y Baleares y los primeros días del mes en Canarias. Sin embargo, las temperaturas máximas se registraron en fechas muy variables según las áreas geográficas; únicamente en Levante, Sudeste, gran parte de Andalucía y Canarias se registraron entre los días 24 y 28 con mayor frecuencia.

El mes tuvo carácter húmedo como mínimo en todas las cuencas atlánticas, y carácter seco como máximo en la Vertiente Mediterránea, con pequeñas excepciones en el Nordeste peninsular y en Mallorca.

En toda Galicia, área occidental de Castilla y León, Extremadura, Zona Centro y oeste de Andalucía y Castilla-La Mancha el mes alcanzó valores de muy húmedo, con pequeñas áreas en Galicia y León donde se registraron valores excepcionales para el mes de agosto.

Es de destacar las nuevas efemérides en precipitación mensual que se registraron en Santiago de Compostela con 215 l/m², superando en 9 l/m² el máximo anterior de 1992, y los 90 l/m² de Ponferrada, superando en 7 l/m² el máximo de 1983.

En la mitad oriental del país hubo grandes áreas de carácter muy seco en Aragón, Levante, Sudeste y las Islas Baleares menores. Se registraron valores excepcionales, estableciendo nueva efeméride, en Zaragoza, Valencia y Menorca con registros nulos, siendo el máximo anterior de inapreciable. Hubo precipitaciones nulas en otros observatorios de la Vertiente Mediterránea y en algunos de Canarias pero en ellos no significan registros excepcionales al disponer en sus series de más de un registro similar.

Las máximas precipitaciones en 24 h se registraron el día 4 en San Sebastián con 55,0 l/m² y en Santiago el día 9 con 46,7 l/m².

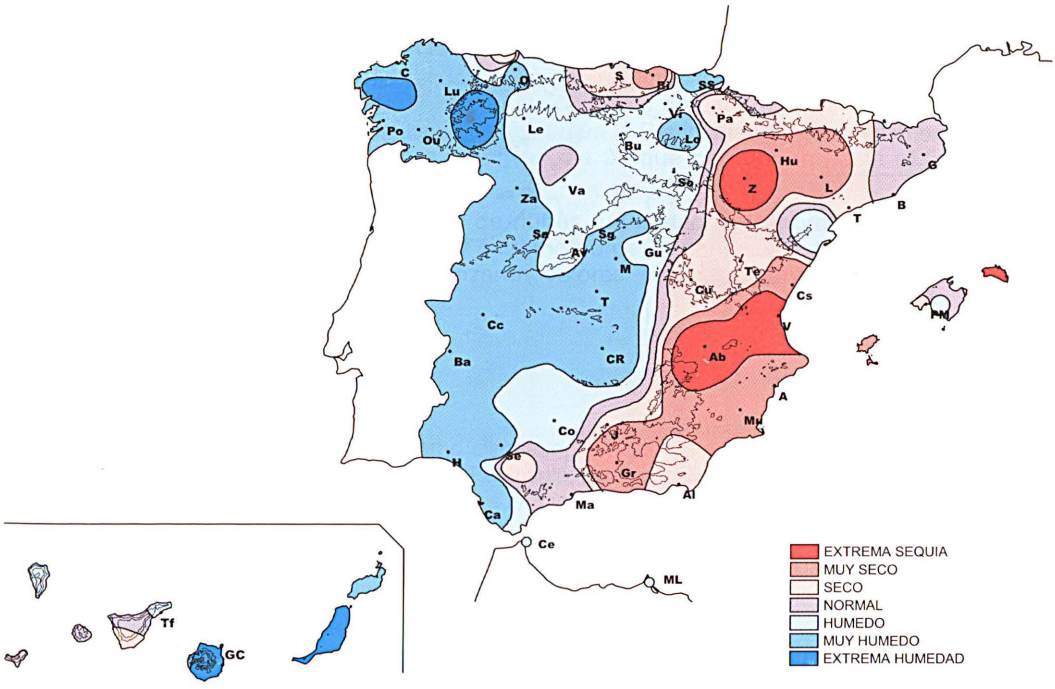
De mayor interés es el largo período de lluvias en Galicia que estableció nuevas máximas en número de días de lluvia en varios observatorios de las Rías Bajas, como Pontevedra y Vigo, llegando hasta 16 días. También en Fuerteventura con 3 estableció nuevo máximo en la isla para agosto.

El porcentaje de horas de sol superó en más del 20% el valor normal en observatorios de las Islas Canarias, Murcia y País Vasco, mientras que estuvo por debajo de lo normal en puntos de la vertiente cantábrica, en especial Galicia.

En Santander se registró el día 11 una racha de viento de 84 km/h que supone nuevo récord para el mes, al igual que sucede para los 63 km/h del día 18 en Orense. Este mismo día o el siguiente los vientos fuertes se extendieron por Castilla-León y Madrid. El día 19 el viento sopló con fuerza también en el País Vasco (racha de 93 km/h en Bilbao).

El índice de actividad eléctrica fuerte, con valores superiores a 62, quedó restringida a gran parte del cuadrante nororiental de la Península y a Baleares.

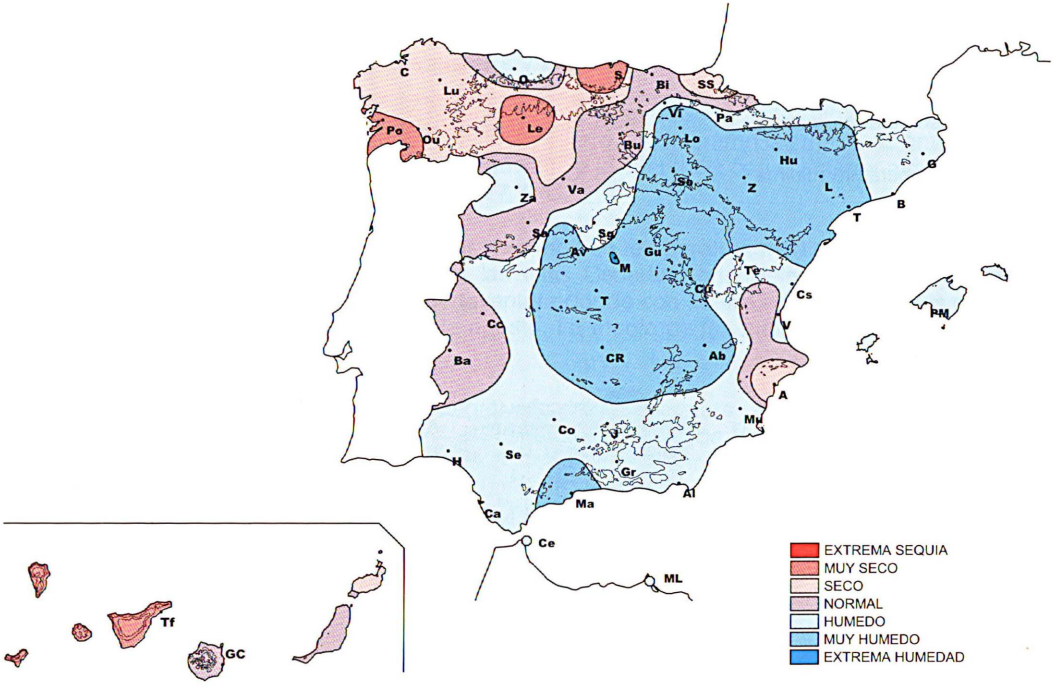
Temperatura máxima	43,6 °C	Córdoba	Día 25
Temperatura mínima	5,6 °C	Burgos	Día 21



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

CARÁCTER ANUAL DE LA PRECIPITACIÓN

AÑO AGRÍCOLA 2003-2004



OTOÑO 2003

Para el conjunto de la estación climatológica, desde septiembre hasta noviembre inclusive, la presión atmosférica fue inferior a la normal.

Aunque todas las desviaciones estacionales fueron negativas, en Canarias y en el Nordeste peninsular fueron tan pequeñas que se pueden considerar valores muy próximos a la normal estacional.

El carácter térmico del otoño fue cálido o superior en casi todo el país. En Extremadura, norte de Andalucía, Levante, Nordeste peninsular y otras pequeñas áreas irregularmente distribuidas, así como en gran parte del Archipiélago de Canarias se alcanzaron valores relativos de muy cálido. Únicamente en zonas de Castilla y León, La Rioja y Tarragona tuvieron registros de carácter normal para el conjunto de la estación climatológica. Puntualmente en León tuvo carácter frío.

Las temperaturas relativamente altas de septiembre y noviembre, de forma general, no fueron compensadas por el carácter normal de octubre, que incluso tuvo carácter frío en la mitad norte peninsular. En ambos archipiélagos octubre tuvo carácter superior a lo normal, llegando a ser de muy cálido en Canarias.

Las precipitaciones fueron superiores a lo normal, principalmente por las acaecidas, durante octubre que se hicieron extensivas a todas las cuencas, sobre todo a las Vertientes atlántica y Cantábrica, así como a la cuenca Sur-Mediterránea.

En Levante hubo grandes áreas de carácter seco, y también en pequeñas zonas del Cantábrico Central, del interior de Galicia y de Almería, donde fue un otoño pluviométricamente normal; en el resto de la Península y en ambos archipiélagos las precipitaciones alcanzaron el carácter de húmedo o superior.

Es de destacar la gran extensión peninsular que tuvo carácter de muy húmedo, incluyendo gran parte de Andalucía, en su área occidental, de Castilla-La Mancha, excepto Albacete, del área meridional de Castilla y León, y la zona central de la cuenca del Ebro. También en Ibiza el otoño fue muy húmedo.

Aunque ya a finales de septiembre se presentó el primer temporal, los más intensos se darían hacia el 20 de octubre y sobre todo en el último día de este mes y en los primeros de noviembre. Nuevos descensos generales de presión en la Península se observaron en los días centrales de noviembre y sobre todo a partir del día 22 que perduraron hasta el final de la estación.

El número de horas de sol despejado de nubes fue inferior a lo normal en casi toda la península y en Baleares. Únicamente en el extremo noroeste peninsular, A Coruña, y en gran parte del Archipiélago Canario se alcanzaron valores de insolación relativa ligeramente superior a la normal.

INVIERNO 2003-2004

La presión atmosférica media del invierno climatológico, que comprende desde diciembre hasta febrero inclusive, fue superior a la normal en la Península; las anomalías positivas más altas de 2,1 hPa se registraron en el Cantábrico Oriental. En ambos archipiélagos las anomalías fueron muy ligeramente negativas, con valores próximos a lo normal.

La mínima presión de toda la estación se registró el día 21 de febrero de forma general, y la máxima el día 5, aunque en las Islas Canarias.

El carácter térmico del invierno fue cálido o superior. Únicamente en La Rioja tuvieron temperaturas medias de carácter normal. El carácter cálido se presentó en la mitad norte peninsular, excepto Galicia y Cataluña, en la zona Centro, Extremadura, Andalucía Occidental y en la mitad occidental de Baleares.

Hubo extensas áreas de carácter muy cálido en Galicia, Cataluña, gran parte de Levante, en el Sur de Castilla-La Mancha, Andalucía Oriental y las islas más orientales de ambos archipiélagos.

En las cuatro islas canarias más occidentales se llegaron a alcanzar valores medios de carácter extremadamente cálido, es decir, con temperaturas medias invernales superiores a cualquier invierno del período de referencia (1971-2000).

Las precipitaciones durante el invierno fueron inferiores a la normal para el conjunto del país. Hubo áreas de la cuenca del Duero y en toda Galicia donde se alcanzaron valores relativos de muy seco.

En el resto de la cuenca del Duero, Asturias, sur de Castilla-La Mancha y norte de Levante el invierno fue seco, así como en pequeñas áreas de Andalucía y en gran parte de los dos Archipiélagos.

Las precipitaciones fueron de carácter húmedo en el Cantábrico Oriental, medio y alto Ebro, así como en toda la cuenca del Pirineo Oriental. Puntualmente se alcanzaron valores de muy húmedo en La Rioja, Barcelona y Girona.

Al final del invierno la precipitación acumulada era todavía ligeramente superior a la normal en casi todas las cuencas excepto en Levante-Sudeste, donde ya se alcanzan valores acumulados de moderadamente seco. El continuo descenso de los valores acumulados que se produjo durante los tres meses fue mucho más acusado en las cuencas Norte y Noroeste; allí se pasó de valores próximos a muy húmedo a valores de carácter normal. La cuenca del Duero tuvo evolución similar aunque los valores relativos de partida eran algo inferiores.

La insolación relativa del invierno fue superior a la normal en la mitad sur oriental de la Península y en Galicia. En el resto del área peninsular, en Canarias y en gran parte de Baleares predominaron los valores deficitarios.

Los vientos más generalizados se presentaron en la tercera decena de febrero y en los primeros días de diciembre. Algo más reducidas en extensión fueron las rachas máximas de mediados de enero.

PRIMAVERA 2004

La presión atmosférica media de la estación fue ligeramente superior a la normal para todo el país. Las mayores anomalías se registraron en el Norte peninsular con valores del orden de 2,0 hPa, aunque predominaron las desviaciones positivas entre 0,5 y 1.

El carácter térmico para el conjunto de los tres meses fue normal en la mayor parte del país, aunque se presentaron amplias áreas de carácter cálido en Galicia, Extremadura, Cataluña Oriental y en otras áreas menores de Ciudad Real, Burgos y Guipúzcoa; también hubo zonas de carácter frío en Andalucía Oriental, Bajo Ebro, La Mancha Oriental, y en pequeñas áreas del Centro, La Rioja y Sudeste.

Se alcanzaron registros de carácter muy cálido en pequeñas áreas del sur de las Rías Bajas, en Barcelona y Girona.

En Canarias también se presentaron caracteres muy variados, desde frío en gran parte de Tenerife hasta muy cálido en las islas orientales.

El carácter frío que de forma casi general dominó el área peninsular en marzo, y también durante mayo en la mitad sur peninsular y Baleares, estuvo compensado con un mes de abril cálido en grandes áreas del sur peninsular y en Galicia.

La distribución de las precipitaciones fue más irregular que la de temperaturas, llegando a registrarse valores relativos desde muy seco hasta extremadamente húmedo.

Las lluvias superiores a la media normal durante los tres meses en la mitad sur peninsular, y en la Vertiente Mediterránea, dieron totales estacionales calificados como de carácter muy húmedo en gran parte de la mitad oriental peninsular y en Baleares.

En Málaga y en áreas de Murcia se registraron las máximas precipitaciones primaverales de los últimos treinta años, confiriéndolas carácter de extremadamente húmedo.

Sin embargo, en el norte de Castilla y León, Galicia, la Vertiente Cantábrica y Sur de Extremadura el carácter pluviométrico de la primavera fue de seco o inferior. Las áreas más amplias de muy seco ocupan toda Galicia, Badajoz, Burgos y Guipúzcoa.

En el resto del área peninsular y en Canarias predominaron los valores de carácter húmedo o normal.

A nivel de cuencas, todas ellas terminaron la primavera con valores acumulados del año agrícola superior a la normal, excepto en el Norte y NW, donde a finales de mayo alcanzaba valores próximos a moderadamente seco, debido principalmente a las escasas aportaciones del último mes.

Otras variaciones importantes durante la estación se produjeron en el Sureste y Levante, donde se pasó de normal a moderadamente húmedo, y en la cuenca Sur que terminó mayo con valores próximos a muy húmedo.

El Duero mantuvo los valores normales y en el resto de las cuencas la de moderadamente húmedo.

El número de horas de sol fue superior a la normal de la estación en gran parte del tercio norte peninsular, en Canarias y en áreas del sur de Andalucía y de Extremadura. Fue inferior a la normal en el resto peninsular y Baleares, en estos casos con pequeñas variaciones sobre la normal.

VERANO 2004

La presión atmosférica media de toda la estación presentó anomalías positivas de hasta 1,0 hPa en el nordeste peninsular y negativas de hasta –1,2 hPa en el noroeste; el resto del país tuvo desviaciones sobre la normal con valores entre los dos mencionados. Los mínimos de presión del verano se registraron entre los días 4 y 12 de agosto de forma general en la Península y Baleares, y entre los días 21 y 27 de julio en Canarias.

Un año más el verano tuvo un carácter térmico de extremadamente cálido en gran parte de la Península y en la mitad oriental de ambos archipiélagos. En Galicia, Castilla y León, Vertiente Cantábrica y cuenca sur (Málaga, Granada y Almería) predominó el carácter de muy cálido, y con pequeñas áreas de cálido en León. En las Islas Canarias más occidentales varió entre cálido y muy cálido.

A pesar del carácter extremado del conjunto del verano no se alcanzaron los valores medios extraordinarios de 2003, aunque sí ocurriera puntualmente en Gran Canaria, Cádiz, Huelva y Granada.

Aunque no hubo períodos mensuales con caracterización inferior a lo normal, excepto agosto en áreas del Centro peninsular, las elevadas temperaturas medias vinieron condicionadas por lo extraordinario del mes de junio, que fue muy cálido o superior en todo el país, y los registros extremados de agosto en zonas de Levante.

Las precipitaciones durante el verano fueron inferiores a lo normal para el conjunto nacional. Sin embargo en Galicia fue un verano húmedo con grandes áreas del interior que alcanzaron el carácter de muy húmedo. En las dos mesetas hubo pequeñas áreas, de Ciudad Real, Guadalajara con carácter húmedo, así como en La Rioja, debido a las aportaciones durante agosto. Pero en toda la Vertiente Mediterránea, y en la zona más occidental de las cuencas atlánticas al sur de Galicia, predominó el carácter de muy seco con numerosas áreas de muy seco. En Canarias osciló entre muy seco en Sta. Cruz de Tenerife y muy húmedo en Gran Canaria, predominando el factor seco en las occidentales y el húmedo en las dos más orientales.

El número de horas de sol despejado fue superior a lo normal del verano en todo el país, excepto en el sur de Galicia, este de Cataluña y Almería donde tuvieron insolación relativa ligeramente inferior a lo normal.

Un fenómeno poco usual, del que se reciben informaciones cada vez más frecuentes de su ocurrencia, es el tornado, o su derivado sobre el mar la tromba o manga. Es un meteoro a escala local que se produce durante tormentas de gran intensidad. Es un movimiento circular en forma de embudo que desciende desde la base de un cumulonimbo, alcanzando un diámetro de algunos cientos de metros en su contacto con la superficie. Su duración puede ser desde unos segundos hasta algunas horas..

En el centro del tornado la presión atmosférica es muy baja, pudiendo alcanzar más de 100 hPa de diferencia con el exterior. Los vientos estimados en los más severos pueden llegar hasta 650 km/h. Es el fenómeno atmosférico con mayor capacidad destructora.

La imagen de la portada, facilitada por un amable colaborador, nos refleja el acaecido en La Higueruela (Albacete) el 6 de junio. También tenemos imágenes de los daños producidos en Calatayud y Paracuellos de la Ribera (Zaragoza) el día 6 de julio.

Otras referencias menos documentadas nos hablan de otro ocurrido en Valladolid el 29 de abril de algo parecido, por sus consecuencias, en la provincia de Castellón el día 6 de septiembre; la serie de trombas y tornados en Mallorca el 12 de octubre, etc.; sin querer llegar a ser exhaustivos.

En consecuencia es un fenómeno atmosférico que se presenta principalmente en verano, aunque puede llegar a ocurrir hasta en el mes de octubre.

AÑO AGRÍCOLA 2003-2004

La presión atmosférica media anual se mantuvo en el entorno de ±1,0 hPa, predominando las anomalías positivas en el nordeste peninsular.

Las anomalías mensuales más extremas se registraron en marzo sobre el norte y nordeste peninsular con valores positivos superiores a 5,0 hPa, y valores negativos en todo el país durante octubre alcanzando hasta –5,1 hPa en el Cantábrico central.

El año agrícola tuvo temperaturas medias por encima de los valores normales en todo el país, aunque inferiores a las del año anterior.

Las mayores desviaciones sobre la media se registraron en Canarias, donde todos los meses se presentaron valores relativos muy altos, excepto en la primavera y en noviembre que fueron normales. También conviene destacar el comportamiento anual en las cuencas del Guadalquivir del Sur y de Levante, debido a la contribución de los meses de verano y de gran parte del otoño y del invierno.

Una primavera fresca, con temperaturas medias inferiores a la normal durante marzo y mayo, permitió que las medias anuales no fueran excesivamente elevadas.

Las precipitaciones totales del año agrícola fueron de carácter húmedo o superior desde el Sistema central hasta el Sur y el Este peninsular, así como en Baleares; únicamente Extremadura, con registros normales, y el Sur de la Comunidad de Valencia, que llegó a tener carácter seco en Alicante, son las áreas de excepción. El área más extensa de carácter muy húmedo se extiende por Castilla-La Mancha, Zona Centro, Aragón, La Rioja y Cataluña occidental, así como en Málaga. En algún observatorio de Madrid se marcaron registros de extremada humedad.

En algunos observatorios se registraron máximos anuales sobre su serie histórica, aunque en todos los casos corresponden a series cortas de poco más de 30 años. El caso más destacado es el de Lleida que con 426 l/m^2 superó en más del 10% el máximo anterior; también en Toledo registraron 492,3 l/m^2 superando el máximo anterior en más de 30. En otros casos como Málaga y Palma de Mallorca los registros anuales estuvieron próximos a los máximos.

En Castilla y León predominó el carácter normal en su área central, pero tuvo áreas de húmedo en el Sur y de hasta muy húmedo en la cabecera del Duero; y también de carácter seco e incluso muy seco en León.

En las cuencas del Noroeste y del Norte las lluvias fueron inferiores a lo normal dominando el carácter seco, con áreas de las Rías Bajas y de Cantabria que tuvieron carácter de muy seco. En Canarias dominó el carácter de muy seco en la provincia occidental y de normal a seco en la oriental.

La distribución temporal de precipitaciones fue bastante regular, destacando las contribuciones de octubre y algo menores de noviembre y diciembre, así como el período de febrero a mayo con registros de húmedo o superior en todo el país excepto en el Norte y Noroeste peninsular, donde llegaron a marcar registros de carácter muy seco en febrero y en mayo sobre Galicia.

El comportamiento pluviométrico acumulado del año agrícola dejó caracteres de moderadamente húmedo en casi todas las cuencas, sobre todo en las cuencas del Sur, Ebro y Pirineo Oriental donde terminó el año próximo a muy húmedo. Únicamente las cuencas del Duero y Norte-Noroeste acabaron con ligeros déficits pero dentro de las características normales del año.

Los déficit más importantes se alcanzaron a finales de mayo en el Norte-Noroeste con valores prácticamente de moderadamente seco. Los ascensos de carácter más fuertes se produjeron durante septiembre y octubre en las cuencas atlánticas, tanto más cuanto más al Norte.

En resumen el año agrícola fue cálido y moderadamente húmedo con la excepción del noroeste peninsular que resultó seco.

Continuando con el comportamiento relativo, en el siguiente cuadro se expresa el número de días en que la presión atmosférica media diaria se mantuvo con valores inferiores a la media normal del mes en varios observatorios peninsulares e insulares representativos de amplias áreas.

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

	Noroeste	Norte	Nordeste	Centro	Sudoeste	Sudeste	Baleares	Canarias
Sep.	11	8	6	10	4	9	10	11
Oct.	19	19	22	23	23	25	23	22
Nov.	18	18	14	16	20	18	18	15
Dic.	16	15	12	14	13	14	13	13
Ene.	14	12	20	14	13	21	23	13
Feb.	10	9	11	11	10	11	11	13
Mar.	10	8	10	10	11	10	11	8
Abr.	14	13	12	16	15	14	15	18
May.	15	12	14	12	11	15	14	11
Jun.	13	8	6	6	8	8	6	15
Jul.	16	12	7	15	19	16	15	21
Ago.	21	19	16	15	11	15	18	13

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA

Año Agrícola 2003-2004

	2003				2004								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	30,8	23,0	25,0	17,0	18,0	21,8	18,4	22,4	25,5	27,0	27,0	27,0	30,8
A Coruña-Aer.	32,2	23,1	25,0	15,8	17,6	21,6	18,7	23,1	27,0	28,7	29,1	28,0	32,2
Monteventoso													
Santiago-Aer.	33,0	25,2	22,4	15,5	15,0	20,2	21,0	27,7	30,1	32,6	33,5	28,2	33,5
Lugo-Las Rozas	32,5	23,0	22,3	16,4	14,9	20,8	23,2	25,0	29,9	31,4	35,8	33,2	35,8
Pontevedra	33,4	24,8	22,3	16,6	16,0	21,2	20,0	25,5	29,2	34,0	35,0	27,5	35,0
Vigo-Peinador	33,4	26,2	22,0	16,4	15,0	20,4	20,0	25,6	28,6	31,5	33,0	27,0	33,4
Ourense	37,2	28,2	23,0	18,2	18,2	23,8	25,4	30,6	32,4	36,6	39,6	35,6	39,6
Oviedo	31,6	21,7	22,3	16,0	20,6	22,6	22,2	22,7	28,2	29,4	29,3	32,4	32,4
Aeropuerto Asturias	28,1	21,6	22,7	18,5	20,0	24,3	21,8	23,7	21,2	26,9	24,5	27,3	28,1
Gijón	25,9	21,0	20,0	18,8	22,0	22,8	20,7	22,0	20,8	24,8	24,6	28,6	28,6
Santander	33,6	24,4	21,5	17,8	19,6	23,2	18,8	21,5	20,9	30,8	25,0	29,0	33,6
Santander-Aer.	35,0	24,6	21,6	17,8	20,0	22,4	19,9	23,0	23,6	32,6	26,0	30,4	35,0
Bilbao-Aer.	33,6	27,6	24,3	18,1	19,8	25,5	25,3	22,8	31,8	34,2	34,5	36,8	36,8
S. Sebastián-Igueldo	30,8	24,9	22,2	17,0	17,2	22,7	23,9	22,6	27,6	31,6	29,8	34,2	34,2
Fuenterrabía-Aer.	32,5	28,0	24,0	17,8	19,9	24,9	21,4	25,4	28,0	34,6	29,9	35,6	35,6
Vitoria-Aer.	29,7	23,8	18,8	13,4	16,0	17,7	20,1	22,6	28,3	34,5	35,4	34,5	35,4
León-Aeródromo	29,8	21,0	18,2	13,8	14,8	16,2	20,2	24,6	25,6	32,2	34,6	33,4	34,6
Ponferrada	33,6	24,4	19,8	13,8	16,0	18,2	22,0	28,8	29,6	34,8	36,0	36,0	36,0
Zamora	30,2	21,2	18,0	16,0	15,4	17,6	21,4	26,2	28,4	36,6	37,8	36,6	37,8
Salamanca-Matacán	30,2	23,4	20,8	15,4	14,0	21,4	21,4	25,6	27,0	36,0	37,5	35,0	37,5
Valladolid	30,6	23,4	18,3	13,4	15,4	18,0	20,2	25,6	28,2	36,4	36,7	36,7	36,7
Valladolid-Villanubla	29,4	22,8	18,6	12,2	13,6	18,8	19,2	24,0	26,0	34,0	36,0	35,6	36,0
Burgos-Villafría	31,5	24,5	19,6	11,4	13,5	18,5	19,9	23,2	26,6	34,2	36,2	36,1	36,2
Soria	29,2	22,4	20,2	14,8	14,6	18,6	20,4	23,8	25,6	35,0	33,6	33,6	35,0
Segovia	29,4	22,8	19,8	16,0	13,0	19,6	19,6	23,0	25,3	35,4	35,2	35,3	35,4
Ávila	29,0	23,6	19,8	15,7	13,8	18,8	19,6	23,0	25,0	34,8	35,4	33,3	35,4
Pamplona-Noain	30,4	24,6	18,4	13,6	16,2	14,8	20,0	23,8	28,0	36,2	36,4	35,6	36,4
Logroño-Agoncillo	30,4	25,0	19,4	14,2	17,8	17,4	21,6	25,0	27,8	36,8	37,2	36,4	37,2
Zaragoza-Aer.	29,6	27,0	19,4	16,8	19,2	16,8	23,2	26,0	30,4	39,8	37,8	38,0	39,8
Teruel	29,3	25,0	20,0	15,8	20,2	20,5	23,4	24,2	26,8	36,2	38,0	36,5	38,0
Girona-Aer.	30,2	28,3	22,3	19,1	19,6	19,1	20,5	24,9	27,9	32,9	35,0	37,4	37,4
Lérida	30,0	28,5	19,1	15,6	19,5	16,7	23,1	25,4	29,4	38,4	37,5	37,5	38,4
Barcelona-El Prat	28,8	27,6	21,6	17,7	22,4	18,1	19,2	22,2	23,8	31,3	31,9	34,0	34,0
Reus-Base Aérea	31,2	27,6	20,4	18,0	22,6	18,3	20,5	24,2	25,3	33,5	34,6	35,4	35,4
Tortosa	32,6	29,4	23,0	19,8	23,2	20,5	23,5	26,6	29,6	36,1	38,2	36,6	38,2
Navacerrada	23,8	17,8	14,6	10,0	8,8	12,3	12,8	17,6	19,3	28,9	28,7	26,8	28,9
Colmenar Viejo	29,0	21,9	16,6	17,2	15,5	16,7	18,6	23,4	24,5	35,5	36,7	33,0	36,7
Torrejón	32,0	25,6	19,3	15,5	18,0	20,4	23,6	27,6	28,4	40,4	40,6	37,2	40,6
Madrid-Barajas	31,4	24,3	18,2	15,9	18,0	19,7	21,5	26,9	28,4	39,4	39,6	36,5	39,6
Madrid-Retiro	30,4	23,8	17,0	15,0	16,7	18,8	23,0	27,0	27,6	38,4	37,1	34,6	38,4
Madrid-Cuatro Vientos	32,0	26,0	18,6	16,4	18,0	19,6	21,8	27,4	28,4	39,2	39,0	36,4	39,2

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA

Año Agrícola 2003-2004

	2003				2004								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	32,0	25,4	18,6	15,6	18,6	19,8	22,6	27,4	29,2	39,6	38,8	36,4	39,6
Guadalajara	32,5	26,5	20,3	17,8	18,1	21,3	23,4	27,9	29,6	40,0	40,0		
Cuenca	30,2	24,4	20,0	18,4	15,8		22,1	26,3	27,5	37,2	36,8	35,5	
Toledo	33,3	27,4	19,6	16,8	19,4	20,4	23,5	28,0	30,6	40,0	40,8	37,9	40,8
Ciudad Real	32,0	26,4	18,2	16,6	17,4	19,6	24,6	28,2	30,6	40,6	40,6	39,0	40,6
Albacete-Los Llanos	31,4	26,0	20,4	17,8	17,4	20,0	23,7	25,2	29,4	38,5	39,5	39,4	39,5
Cáceres	34,6	27,5	21,2	15,0	17,8	20,8	22,8	27,6	30,6	41,0	40,8	37,8	41,0
Badajoz-Talavera	37,6	28,6	22,2	16,8	18,2	21,8	24,4	30,6	32,6	42,0	42,6	38,6	42,6
Valencia	32,7	30,2	23,2	25,0	25,4	21,0	24,8	26,0	26,6	36,8	33,8	38,8	38,8
Valencia-Manises	33,6	29,6	23,4	25,0	24,0	20,8	24,0	25,8	27,4	37,0	33,4	38,4	38,4
Castellón	29,4	29,4	22,4	22,8	26,4	19,4	22,8	26,6	27,4	33,4	35,8	37,2	37,2
Alicante	32,8	30,0	24,5	25,4	26,2	20,5	24,8	26,0	26,6	34,6	34,5	36,0	36,0
Alicante-Aer.	33,0	30,4	23,5	23,8	24,7	20,3	24,0	25,7	26,0	35,8	33,1	35,8	35,8
Murcia	34,0	32,4	24,8	23,6	24,3	23,0	28,2	28,5	32,3	38,6	41,5	41,0	41,5
Alcantarilla	34,0	32,5	24,6	24,0	24,4	22,8	28,4	29,4	32,3	40,2	41,4	41,8	41,8
San Javier-B. A.	32,5	30,5	22,6	24,1	23,8	19,8	23,9	24,5	29,8	34,4	33,6	35,5	35,5
Huelva	37,0	29,6	24,2	22,0	22,2	21,6	27,2	28,2	31,6	40,6	43,8	41,4	43,8
Sevilla-Aer.	37,5	29,5	24,4	20,3	21,0	23,6	27,6	30,5	34,1	42,1	44,3	41,9	44,3
Morón-B. A.	37,0	29,0	24,2	19,0	19,7	22,2	26,5	29,0	33,2	41,2	43,1	41,4	43,1
Cádiz	33,2	26,8	22,6	19,6	20,2	20,6	24,4	25,4	25,6	33,8	38,0	35,2	38,0
Rota	34,8	27,8	22,8	19,2	19,8	22,1	27,0	28,7	29,3	39,5	41,7	40,7	41,7
Jerez-B. A.	36,3	28,6	24,3	19,5	20,3	22,3	26,7	29,0	32,3	41,2	42,9	41,3	42,9
Córdoba	37,4	29,8	22,6	19,6	20,6	23,0	27,0	29,8	34,0	42,2	43,8	43,6	43,8
Málaga-Aer.	35,2	26,0	22,6	22,4	22,8	22,4	25,0	28,4	27,0	33,1	37,0	38,2	38,2
Granada-Aer.	33,7	28,9	20,8	18,9	20,1	22,2	25,6	28,2	31,8	41,5	40,3	40,8	41,5
Granada-B. A.	34,2	27,2	21,0	17,8	20,5	21,5	24,4	25,6	29,7	39,6	40,4	41,0	41,0
Jaén	32,5	26,0	19,5	18,0	17,6	20,0	23,1	26,2	29,5	38,0	39,0	38,5	39,0
Almería-Aer.	33,0	30,2	23,4	20,5	21,0	21,7	23,6	27,2	28,5	38,2	36,2	38,0	38,2
Ceuta													
Melilla	30,8	30,0	23,8	22,0	21,2	21,2	23,0	26,6	28,4	32,4	36,6	33,6	36,6
Palma de Mallorca	30,3	27,6	22,6	21,5	21,6	19,4	21,9	22,5	24,2	33,0	33,4	32,6	33,4
Son San Juan	31,5	29,2	21,7	21,0	21,0	20,6	20,8	25,2	25,8	34,5	36,6	35,0	36,6
Mahón	29,0	29,2	21,5	18,0	19,0	18,5	18,0	21,3	24,5	32,7	34,0	33,5	34,0
Ibiza-Aer.	32,3	28,3	23,3	19,8	22,0	19,3	22,3	24,4	26,4	32,0	31,5	34,5	34,5
Arrecife-Lanzarote	31,5	30,4	27,1	24,6	25,1	26,4	29,7	30,6	26,9	29,6	42,9	39,4	42,9
Fuerteventura	31,0	30,2	29,7	26,8	24,3	25,7	26,6	29,5	26,2	32,2	37,7	37,1	37,7
Las Palmas-Gando	30,1	27,8	25,9	25,9	21,7	25,9	25,4	27,7	25,1	29,7	37,7	36,7	37,7
Santa Cruz de Tenerife	32,1	30,1	26,6	25,2	22,8	27,7	28,9	27,9	26,8	33,0	39,0		
Los Rodeos-Aer.	30,2	29,0	24,0	22,0	19,2	25,0	24,9	25,0	25,4	31,5	39,2	35,2	39,2
Reina Sofía-Aer.	32,7	32,2	28,4	27,4	25,5	28,8	29,0	30,8	26,6	29,6	42,6	38,6	42,6
Izaña		18,5			13,6	12,9	15,4	17,5	17,6	25,3	25,9	26,5	
La Palma-Aer.	29,5	30,0	25,5	27,4	22,9	29,0	27,4	24,2	28,3	28,4	37,2	31,5	37,2
Hierro-Aer.	30,6	30,2	27,3	25,2	24,9	25,5	27,0	24,4	26,6	28,0	31,2	33,4	33,4

TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA

Año Agrícola 2003-2004

	2003				2004								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	13,0	7,3	6,8	5,4	2,8	1,8	1,6	6,1	7,4	13,0	13,4	14,6	1,6
A Coruña-Aer.	8,8	3,8	2,8	0,1	−1,4	−4,3	−1,7	1,7	4,5	10,5	10,5	10,0	−4,3
Monteventoso													
Santiago-Aer.	9,5	−0,2	1,0	−0,5	−2,8	−3,6	−3,4	2,1	3,5	10,8	3,8	8,5	−3,6
Lugo-Las Rozas	5,8	0,0	−1,3	−3,0	−5,8	−7,4	−7,8	−3,4	−0,3	7,3	5,2	6,6	−7,8
Pontevedra	10,2	4,7	3,7	2,4	0,9	−1,7	−0,7	3,2	4,7	11,2	11,2	11,7	−1,7
Vigo-Peinador	12,4	5,0	4,6	2,2	1,0	0,0	0,0	4,8	5,4	12,0	10,4	11,8	0,0
Ourense	8,4	2,6	1,0	−1,6	−2,4	−4,4	−4,6	0,4	3,0	11,4	10,6	10,0	−4,6
Oviedo	10,0	4,5	2,6	1,4	−0,8	−1,0	−2,2	2,0	3,4	10,1	9,6	11,2	−2,2
Aeropuerto Asturias	12,2	5,7	4,6	2,9	1,3	0,7	−1,8	3,2	5,4	9,9	11,2	12,4	−1,8
Gijón	13,6	7,0	6,0	4,5	2,5	1,6	0,9	4,6	7,1	13,6	12,6	15,6	0,9
Santander	15,0	6,0	7,0	4,5	4,7	1,9	1,2	5,5	7,4	12,8	13,5	15,0	1,2
Santander-Aer.	12,2	2,7	3,0	2,7	2,4	0,9	0,6	4,2	5,6	11,0	11,8	12,8	0,6
Bilbao-Aer.	11,6	1,4	2,0	0,7	1,0	0,5	−0,4	2,0	5,1	10,9	11,2	12,0	−0,4
S. Sebastián-Igueldo	11,2	1,2	4,5	2,2	1,9	−0,8	−0,6	3,2	5,8	11,8	12,8	13,8	−0,8
Fuenterrabía-Aer.	11,4	0,8	2,4	1,0	0,0	0,0	−1,6	4,0	6,2	12,4	13,5	14,6	−1,6
Vitoria-Aer.	5,8	−0,9	−2,8	−2,4	−3,5	−4,4	−9,2	−1,4	2,2	8,0	5,5	7,0	−9,2
León-Aeródromo	5,0	−1,0	−2,8	−3,8	−7,2	−7,0	−11,2	−3,4	−1,8	5,4	5,0	5,8	−11,2
Ponferrada	6,8	0,8	−1,6	−3,6	−5,2	−4,8	−7,2	−2,0	1,2	9,8	8,4	8,4	−7,2
Zamora	7,2	0,2	−0,4	−2,8	−4,4	−5,0	−5,6	−2,2	0,8	9,2	8,0	9,6	−5,6
Salamanca-Matacán	5,8	−1,4	−1,8	−3,7	−6,2	−5,2	−7,4	−3,0	−0,4	8,5	5,4	7,5	−7,4
Valladolid	7,6	0,2	−0,6	−2,0	−3,2	−5,2	−5,6	−1,6	0,5	8,6	8,2	9,2	−5,6
Valladolid-Villanubla	5,5	0,1	−1,4	−3,5	−5,0	−6,0	−6,0	−3,6	−2,0	6,5	2,8	7,2	−6,0
Burgos-Villafría	3,0	−0,6	−1,0	−2,8	−3,6	−6,8	−6,5	−2,3	−2,4	6,7	4,0	5,6	−6,8
Soria	6,2	−0,6	−2,0	−3,6	−5,3	−6,2	−7,4	−1,4	0,2	5,8	4,4	7,6	−7,4
Segovia	6,2	−0,6	0,1	−2,8	−5,5	−5,4	−8,5	−3,2	−1,0	6,3	6,6	7,6	−8,5
Ávila	5,4	−2,0	−2,0	−4,0	−6,2	−6,2	−8,5	−2,4	0,5	7,0	6,8	7,6	−8,5
Pamplona-Noain	9,0	0,2	0,0	−1,2	−2,3	−5,0	−6,5	1,5	3,5	8,8	8,5	9,6	−6,5
Logroño-Agoncillo	9,4	0,8	−0,6	−0,4	−5,0	−2,6	−1,2	0,8	2,8	10,0	9,2	11,0	−5,0
Zaragoza-Aer.	10,2	2,8	1,5	−2,0	−2,5	−1,6	−3,0	2,0	5,1	11,0	12,0	14,4	−3,0
Teruel	4,0	−2,2	−2,5	−7,3	−7,5	−8,2	−8,0	−3,2	1,4	6,4	6,4	7,1	−8,2
Girona-Aer.	9,8	1,5	0,0	−2,0	−3,7	−3,1	−5,3	−0,3	3,6	10,5	11,6	12,2	−5,3
Lérida	10,0	0,6	1,4	−2,5	−3,5	−4,2	−4,0	1,5	4,5	9,6	10,5	12,4	−4,2
Barcelona-El Prat	16,0	8,1	6,8	2,1	3,6	1,1	−0,2	5,8	7,8	15,8	16,0	19,0	−0,2
Reus-Base Aérea	13,3	5,0	4,7	1,0	−1,5	−0,5	−2,0	2,4	7,4	13,3	12,3	15,3	−2,0
Tortosa	13,2	6,5	7,2	2,6	1,8	2,0	−1,0	3,9	6,7	14,6	16,8	17,9	−1,0
Navacerrada	4,0	−5,0	−4,9	−8,8	−8,8	−9,8	−14,3	−7,5	−4,8	3,5	0,6	4,6	−14,3
Colmenar Viejo	8,6	2,0	−0,6	−1,6	−2,8	−3,0	−6,8	−1,2	2,0	9,1	8,6	11,7	−6,8
Torrejón	10,0	0,8	−0,4	−2,7	−4,0	−2,5	−5,4	−1,0	4,4	9,6	10,3	10,7	−5,4
Madrid-Barajas	8,1	0,4	−0,7	−2,9	−5,2	−3,5	−6,5	0,1	3,6	9,2	9,5	10,9	−6,5
Madrid-Retiro	12,2	3,4	2,3	0,0	−0,6	−0,5	−2,6	1,9	5,5	13,4	12,8	14,8	−2,6
Madrid-Cuatro Vientos	10,2	3,0	1,8	−1,6	−3,4	−1,4	−4,4	0,8	4,0	12,2	12,0	13,8	−4,4

TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA

Año Agrícola 2003-2004

	2003				2004								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	11,6	2,6	0,6	–1,6	–4,2	–1,6	–4,8	0,6	3,8	13,0	12,4	13,5	–4,8
Guadalajara	4,8	0,0	–2,0	–4,0	–5,0	–4,0	–7,0	–2,8	0,5	6,0	7,5		
Cuenca	8,4	1,2	–0,6	–5,1	–5,6		–5,9	–1,3	0,6	9,0	8,6	10,0	
Toledo	9,6	2,7	1,7	–1,8	–4,0	–2,6	–5,4	0,5	5,2	11,5	11,0	12,9	–5,4
Ciudad Real	10,6	2,8	1,4	–2,0	–2,6	–1,6	–4,0	2,4	6,0	12,2	12,4	13,6	–4,0
Albacete-Los Llanos	7,4	–0,4	0,8	–4,6	–5,4	–3,6	–6,4	–0,4	5,2	8,1	9,2	10,4	–6,4
Cáceres	12,4	3,0	4,4	0,4	–0,7	–0,2	–3,5	1,8	4,7	13,6	11,8	13,4	–3,5
Badajoz-Talavera	12,0	3,6	5,0	–0,2	–1,4	1,0	–2,0	4,4	6,8	14,4	12,8	14,4	–2,0
Valencia	15,5	9,0	8,4	4,0	4,2	4,2	1,6	7,2	10,6	15,0	18,4	20,6	1,6
Valencia-Manises	13,4	6,2	6,0	1,2	1,6	0,7	–1,8	6,2	9,2	14,5	17,0	20,2	–1,8
Castellón	15,0	8,4	7,4	3,6	3,6	2,0	1,0	7,4	9,6	14,6	17,2	20,4	1,0
Alicante	15,5	9,4	6,0	3,0	3,2	0,0	0,4	6,5	10,6	14,8	17,0	21,2	0,0
Alicante-Aer.	16,3	8,4	6,6	2,2	2,6	1,6	–0,9	5,1	9,2	13,7	17,7	19,1	–0,9
Murcia	15,3	8,2	5,6	1,5	0,6	2,0	–1,5	5,8	8,4	12,5	16,5	20,4	–1,5
Alcantarilla	13,4	8,0	4,0	0,0	–0,5	0,8	–3,0	5,4	8,5	12,8	15,6	20,0	–3,0
San Javier-B. A.	17,0	10,5	6,2	0,4	0,5	1,4	–2,5	4,8	9,2	13,4	15,2	19,0	–2,5
Huelva	14,5	7,2	5,6	3,6	0,0	2,6	0,4	6,0	8,6	15,6	14,8	17,0	0,0
Sevilla-Aer.	16,3	8,4	6,0	4,0	0,1	2,8	2,2	6,4	9,5	16,3	16,0	18,0	0,1
Morón-B. A.	14,6	6,0	4,0	1,7	–3,0	0,0	–2,0	2,6	6,8	14,0	11,6	15,5	–3,0
Cádiz	18,0	11,0	9,6	5,0	4,6	7,6	3,6	9,2	12,2	18,2	17,6	20,4	3,6
Rota	15,0	6,6	6,7	2,8	0,3	4,1	0,7	4,4	9,3	15,3	15,2	16,3	0,3
Jerez-B. A.	14,6	8,0	5,3	2,3	0,0	2,7	0,8	5,0	8,3	14,4	14,1	15,4	0,0
Córdoba	13,8	6,4	3,0	0,6	–2,5	0,2	–1,6	3,1	5,7	14,0	13,0	15,0	–2,5
Málaga-Aer.	16,0	10,8	7,4	3,7	2,0	4,9	2,4	7,2	9,0	16,0	16,2	19,4	2,0
Granada-Aer.	10,3	0,6	–0,6	–2,8	–5,3	–1,8	–4,5	0,3	4,4	10,6	9,6	10,5	–5,3
Granada-B. A.	10,5	3,0	0,0	–1,9	–4,0	–1,8	–4,0	0,0	4,4	10,6	11,0	14,0	–4,0
Jaén	15,4	5,6	4,4	–0,3	0,6	1,2	–2,6	3,2	7,4	15,0	14,5	16,6	–2,6
Almería-Aer.	18,4	12,0	9,8	5,8	6,8	6,7	3,2	8,3	10,6	17,0	19,4	18,1	3,2
Ceuta													
Melilla	18,6	12,2	10,8	7,8	5,6	9,0	4,0	7,0	10,8	15,0	17,8	21,0	4,0
Palma de Mallorca	17,2	12,6	10,6	5,6	4,8	5,0	2,2	6,5	10,2	14,9	16,6	22,0	2,2
Son San Juan	12,2	5,6	5,5	–1,0	–1,9	–0,4	–3,0	1,2	4,4	10,5	13,6	17,7	–3,0
Mahón	16,5	11,8	8,4	5,0	2,8	2,4	0,6	7,0	10,2	14,8	16,9	20,2	0,6
Ibiza-Aer.	17,3	9,5	9,2	4,5	4,5	4,4	1,3	6,0	9,5	16,4	17,4	20,4	1,3
Arrecife-Lanzarote	18,5	17,1	14,4	13,5	12,7	12,4	13,4	12,6	14,5	17,5	19,7	21,5	12,4
Fuerteventura	20,5	17,1	15,2	12,9	13,0	13,3	13,0	12,9	15,3	18,8	19,8	21,3	12,9
Las Palmas-Gando	19,6	17,0	15,0	13,5	13,0	13,0	12,9	12,6	14,1	17,6	19,6	20,4	12,6
Santa Cruz de Tenerife	20,8	17,9	15,9	15,0	13,3	14,2	14,2	13,3	16,1	18,3	20,1		
Los Rodeos-Aer.	14,2	12,4	11,2	8,2	7,3	8,2	8,4	7,1	9,4	0,0	14,6	15,1	0,0
Reina Sofía-Aer.	20,0	17,9	16,1	13,7	13,6	13,5	13,5	13,2	14,8	17,3	19,6	21,8	13,2
Izaña		1,0			–2,1	–3,5	–3,3	–6,4	–2,4	6,4	8,3	7,5	
La Palma-Aer.	20,1	17,9	15,1	14,3	14,0	12,8	13,2	13,6	14,7	18,0	19,9	20,9	12,8
Hierro-Aer.	21,8	19,1	17,4	16,5	16,0	15,0	15,7	15,0	16,4	19,3	19,7	22,0	15,0

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS

Año Agrícola 2003-2004

	2003				2004								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	23,4	17,8	16,6	14,1	14,5	14,5	14,7	15,5	18,5	22,6	22,4	23,3	18,2
A Coruña-Aer.	23,1	17,1	15,8	13,1	13,8	13,9	14,1	15,6	19,0	23,3	23,2	23,3	17,9
Monteventoso													
Santiago-Aer.	24,4	17,1	14,7	11,5	12,3	13,9	13,7	16,0	20,0	25,8	25,2	23,3	18,2
Lugo-Las Rozas	24,5	15,6	13,9	10,8	11,4	12,6	13,1	15,0	18,9	25,6	24,9	24,0	17,5
Pontevedra	24,7	18,2	15,8	12,9	13,4	14,9	14,7	17,3	20,7	26,0	25,9	23,5	19,0
Vigo-Peinador	24,7	18,1	15,1	12,4	12,7	14,6	14,4	17,1	19,9	24,7	24,8	23,0	18,5
Ourense	29,4	20,0	16,8	13,3	14,2	16,6	17,2	20,0	24,1	32,0	31,4	28,9	22,0
Oviedo	23,5	16,4	15,4	12,0	13,5	12,1	13,2	15,4	18,4	23,4	22,9	23,9	17,5
Aeropuerto Asturias	22,0	17,0	16,1	13,8	14,6	12,9	13,3	14,5	16,4	20,6	20,9	22,8	17,1
Gijón	22,0	17,5	16,7	14,3	15,3	13,3	13,8	15,3	17,2	21,1	22,1	23,3	17,7
Santander	22,3	18,0	17,0	13,7	13,8	12,7	13,0	14,7	16,0	20,8	21,5	23,6	17,3
Santander-Aer.	23,8	18,5	17,3	14,0	14,2	12,8	13,9	16,0	18,0	22,7	22,6	25,3	18,3
Bilbao-Aer.	25,4	19,0	18,0	13,9	14,0	13,4	14,5	16,2	19,8	25,2	24,4	27,6	19,3
S. Sebastián-Igueldo	22,1	16,7	15,7	12,2	11,6	10,7	11,9	13,7	16,6	21,8	21,2	24,3	16,5
Fuenterrabía-Aer.	25,1	19,6	17,8	14,0	13,7	13,2	14,3	17,0	19,8	24,9	24,9	27,2	19,3
Vitoria-Aer.	23,3	16,3	13,9	9,7	10,2	9,5	11,0	13,8	18,7	25,7	25,6	26,6	17,0
León-Aeródromo	23,5	14,5	11,8	7,2	8,7	9,6	11,1	14,7	18,4	27,5	27,1	24,9	16,6
Ponferrada	26,7	16,9	13,4	9,0	10,3	12,6	13,6	17,8	21,5	29,8	29,3	26,4	18,9
Zamora	26,4	16,4	13,2	9,3	10,5	10,8	13,5	16,9	20,7	30,9	30,8	28,7	19,0
Salamanca-Matacán	26,3	16,7	13,4	9,1	10,3	11,7	12,9	16,0	19,4	30,0	30,2	27,9	18,7
Valladolid	26,5	16,2	12,5	8,2	9,0	10,6	12,7	16,1	20,0	29,8	30,5	29,0	18,4
Valladolid-Villanubla	25,1	15,1	11,9	7,5	8,9	9,9	11,6	14,6	18,1	28,1	29,1	27,4	17,3
Burgos-Villafría	24,7	15,4	12,3	7,4	8,0	9,3	11,2	13,7	18,5	26,7	28,5	27,4	16,9
Soria	23,2	14,9	12,4	7,9	8,8	10,2	11,0	13,3	17,1	26,7	28,5	27,5	16,8
Segovia	25,4	15,8	12,4	8,7	8,7	10,6	11,1	14,4	17,1	28,0	29,6	28,4	17,5
Ávila	24,5	15,2	11,8	8,4	9,7	10,3	10,7	14,2	16,6	27,7	28,7	27,2	17,1
Pamplona-Noain	24,1	16,8	14,0	9,6	10,0	9,0	11,2	14,7	19,9	27,4	27,9	28,7	17,8
Logroño-Agoncillo	25,0	17,9	14,3	10,1	11,4	9,2	12,9	16,3	21,1	29,3	29,8	29,9	18,9
Zaragoza-Aer.	25,8	19,5	15,5	11,3	13,2	10,0	14,4	18,3	23,4	32,2	31,9	32,4	20,7
Teruel	25,0	17,2	13,9	10,0	11,8	12,2	12,9	15,7	18,9	28,9	30,6	31,6	19,1
Girona-Aer.	26,4	19,6	17,4	13,9	13,8	13,8	15,2	18,0	21,6	28,5	30,3	31,5	20,8
Lérida	26,7	19,9	14,9	11,2	12,8	9,6	15,6	18,6	23,4	31,8	31,6	32,2	20,7
Barcelona-El Prat	26,4	21,0	18,6	14,9	16,0	14,1	15,4	18,1	20,9	26,2	27,9	29,5	20,8
Reus-Base Aérea	26,3	20,6	17,9	14,6	16,1	13,8	15,5	18,5	21,0	27,8	28,9	30,9	21,0
Tortosa	28,2	21,9	18,7	15,2	17,7	15,4	16,9	20,6	23,9	31,3	31,7	33,1	22,9
Navacerrada	18,5	8,3	6,2	2,5	3,1	4,6	3,9	6,7	9,7	21,0	22,9	20,6	10,7
Colmenar Viejo	24,8	15,2	11,7	8,5	9,6	10,0	11,0	14,5	17,2	28,3	29,8	27,8	17,4
Torrejón	29,1	19,0	14,8	11,2	12,2	13,5	14,5	18,3	21,1	32,8	34,2	32,3	21,1
Madrid-Barajas	27,9	18,1	14,0	10,4	11,5	12,4	13,6	17,2	19,8	31,3	33,4	31,3	20,1
Madrid-Retiro	27,3	17,5	13,6	10,1	11,3	12,2	13,7	17,7	19,7	30,8	32,2	29,7	19,6
Madrid-Cuatro Vientos	28,8	18,4	14,2	10,9	11,8	12,8	13,8	17,9	20,4	31,6	33,2	31,1	20,4

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS

Año Agrícola 2003-2004

	2003				2004								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	28,7	18,8	14,3	10,7	12,0	13,1	14,3	18,2	20,5	32,3	33,3	31,0	20,6
Guadalajara	29,4	18,8	14,8	11,4	12,2	13,6	14,5	18,3	21,1	32,6	33,7		
Cuenca	26,4	17,1	13,9	10,3	11,8		13,1	16,3	18,9	29,9	31,0	30,3	
Toledo	30,4	20,5	15,4	11,5	13,1	14,1	15,0	19,3	21,4	32,9	35,0	32,7	21,8
Ciudad Real	28,9	19,4	14,6	11,5	12,9	14,0	15,2	18,8	20,7	32,6	34,7	33,0	21,4
Albacete-Los Llanos	27,6	19,4	14,5	11,7	12,9	13,5	13,7	17,4	19,8	31,0	33,1	32,9	20,6
Cáceres	29,8	20,0	15,6	12,2	13,5	14,1	15,5	19,2	22,3	33,6	34,4	31,8	21,8
Badajoz-Talavera	31,7	22,3	17,3	13,4	14,5	15,8	18,2	22,0	24,4	35,0	35,3	33,2	23,6
Valencia	28,1	23,3	20,0	17,7	19,5	15,9	16,9	20,3	22,6	28,5	29,7	32,2	22,9
Valencia-Manises	27,8	23,1	19,7	17,2	19,1	15,9	17,0	20,4	22,7	29,0	29,7	32,4	22,8
Castellón	27,5	22,5	19,2	16,1	18,2	15,0	16,1	20,2	22,8	28,8	30,2	31,8	22,4
Alicante	28,7	24,2	20,6	17,7	19,8	16,2	18,1	20,3	22,2	29,0	29,6	31,5	23,2
Alicante-Aer.	28,8	23,9	20,0	16,9	19,0	15,8	17,8	19,8	21,8	28,6	29,2	31,7	22,8
Murcia	30,4	24,4	20,0	17,2	19,6	17,7	19,1	21,4	24,0	32,2	33,0	34,8	24,5
Alcantarilla	30,3	24,3	19,8	17,1	19,4	17,8	19,2	21,8	24,1	32,4	33,1	34,9	24,5
San Javier-B. A.	27,9	24,0	19,5	17,0	18,5	15,8	17,5	19,2	21,5	27,2	28,3	30,9	22,3
Huelva	30,8	23,7	19,7	16,6	17,1	17,9	19,7	21,5	23,8	31,9	34,1	32,7	24,1
Sevilla-Aer.	32,6	23,9	19,7	16,0	17,0	18,5	20,0	22,8	25,4	35,3	36,8	35,5	25,3
Morón-B. A.	31,9	22,9	19,2	15,8	16,5	17,8	19,1	21,3	23,6	34,0	36,1	34,6	24,4
Cádiz	26,2	22,1	19,3	16,4	16,5	17,0	18,4	19,6	20,2	28,0	29,1	27,9	21,7
Rota	28,8	22,7	19,4	16,1	16,6	17,6	19,1	21,1	22,4	31,0	31,9	30,7	23,1
Jerez-B. A.	30,8	23,2	19,7	16,2	17,0	18,0	19,6	21,6	23,5	32,9	34,8	33,5	24,2
Córdoba	33,0	23,0	18,7	14,9	15,9	17,4	19,0	22,1	24,5	35,2	37,3	36,4	24,8
Málaga-Aer.	28,4	22,9	19,7	17,3	19,3	17,0	18,9	21,1	22,0	28,4	29,6	31,9	23,0
Granada-Aer.	30,2	21,2	16,8	13,7	15,0	16,6	17,3	20,1	21,8	32,9	34,7	33,8	22,8
Granada-B. A.	29,6	21,1	16,7	13,1	14,2	15,7	16,8	18,7	20,4	32,4	34,7	34,1	22,3
Jaén	28,5	19,6	14,8	12,4	12,6	14,3	14,9	17,8	19,8	31,2	33,2	32,1	20,9
Almería-Aer.	28,9	24,3	20,5	18,2	18,0	17,8	18,6	20,6	22,6	29,6	30,7	31,1	23,4
Ceuta													
Melilla	27,6	24,0	19,7	17,5	17,7	16,3	17,7	19,1	21,5	26,6	28,8	29,8	22,2
Palma de Mallorca	27,6	23,4	19,7	16,5	16,6	15,0	16,1	18,6	21,0	27,1	29,1	30,2	21,7
Son San Juan	28,1	23,3	19,2	16,1	15,9	14,9	16,1	19,5	21,7	28,9	30,6	31,8	22,2
Mahón	26,0	22,1	18,9	14,7	14,6	14,1	14,3	17,5	20,1	26,3	28,4	29,4	20,5
Ibiza-Aer.	28,0	23,3	19,7	16,5	17,1	15,3	16,9	19,1	21,3	27,7	29,3	31,3	22,1
Arrecife-Lanzarote	28,7	25,9	23,9	22,1	21,4	22,6	23,0	23,2	23,4	26,8	30,2	30,7	25,2
Fuerteventura	27,5	26,5	24,1	22,1	20,9	22,0	22,7	23,2	23,8	27,7	29,4	30,9	25,1
Las Palmas-Gando	27,2	25,3	23,0	22,0	20,3	21,8	21,8	21,9	22,6	26,0	28,3	29,3	24,1
Santa Cruz de Tenerife	29,1	26,6	23,6	22,2	21,1	22,6	22,7	22,5	23,6	28,5	30,5		
Los Rodeos-Aer.	26,2	22,1	18,6	18,1	16,2	18,9	18,7	17,6	19,0	23,6	27,2	26,8	21,1
Reina Sofía-Aer.	28,8	27,0	24,9	24,1	22,3	24,3	23,7	23,3	23,7	26,7	30,5	30,9	25,8
Izaña		12,5			9,2	7,5	10,7	8,6	11,2	19,1	22,2	20,6	
La Palma-Aer.	27,7	26,1	23,3	22,7	21,1	22,6	21,8	21,9	23,1	25,7	27,6	28,8	24,4
Hierro-Aer.	27,9	26,5	23,7	22,9	21,6	22,3	21,4	21,7	22,5	25,3	26,2	28,2	24,2

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS

Año Agrícola 2003-2004

	2003				2004								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	15,9	12,2	10,9	9,2	9,6	7,7	8,8	9,5	11,9	15,7	16,3	17,3	12,1
A Coruña-Aer.	13,7	9,5	8,4	6,8	7,4	4,9	6,6	7,2	10,0	14,8	14,5	15,8	10,0
Monteventoso													
Santiago-Aer.	13,0	8,3	7,6	5,7	5,7	3,4	4,6	5,5	8,5	13,3	12,7	13,7	8,5
Lugo-Las Rozas	9,8	6,6	4,7	2,9	3,9	–0,1	2,1	2,8	6,4	11,7	11,3	12,0	6,2
Pontevedra	14,8	10,6	9,3	7,2	7,6	5,6	6,4	7,5	10,5	15,4	15,1	15,0	10,4
Vigo-Peinador	15,5	10,7	8,9	6,7	6,8	5,7	6,6	7,9	10,7	15,5	14,9	15,1	10,4
Ourense	13,1	9,1	7,0	4,4	5,7	1,9	4,2	5,3	9,1	15,6	14,8	15,0	8,8
Oviedo	13,6	9,6	7,8	5,6	6,0	4,4	4,7	6,2	9,1	13,6	14,3	14,8	9,1
Aeropuerto Asturias	14,7	10,6	9,2	6,7	7,4	5,3	5,3	7,0	9,5	13,7	14,6	15,8	10,0
Gijón	16,1	12,2	10,0	7,8	8,5	6,8	7,0	8,6	11,4	15,9	16,7	17,7	11,6
Santander	16,9	12,6	10,8	8,8	8,8	7,1	7,1	9,2	11,4	15,7	16,5	17,7	11,9
Santander-Aer.	15,5	11,2	8,7	7,2	7,6	4,5	5,6	8,2	10,7	15,2	15,7	16,8	10,6
Bilbao-Aer.	15,5	11,1	8,8	6,6	6,8	4,5	5,0	7,6	10,4	15,1	15,5	16,6	10,3
S. Sebastián-Igueldo	16,1	11,0	10,2	7,3	6,8	5,5	5,5	8,2	11,0	15,4	15,8	17,0	10,8
Fuenterrabía-Aer.	16,0	11,4	8,7	6,2	6,5	3,9	5,2	8,6	11,0	16,3	17,1	18,0	10,7
Vitoria-Aer.	11,3	7,6	4,1	2,6	3,2	–0,1	0,6	3,8	6,9	11,8	12,0	13,2	6,4
León-Aeródromo	10,2	5,7	3,2	0,0	0,2	–1,1	–0,1	1,3	6,0	11,4	11,3	11,7	5,0
Ponferrada	11,5	7,4	4,8	2,6	2,9	0,5	2,9	3,8	7,8	14,3	13,5	13,4	7,1
Zamora	12,2	7,8	5,5	2,4	2,5	0,6	2,7	3,8	8,1	14,2	14,4	14,6	7,4
Salamanca-Matacán	10,5	6,5	3,3	0,6	0,2	–0,7	1,1	2,5	6,9	12,5	12,6	12,4	5,7
Valladolid	12,4	7,4	4,8	1,8	2,0	0,4	1,9	3,4	7,8	13,6	14,0	14,3	7,0
Valladolid-Villanubla	11,4	6,1	3,5	0,5	0,9	–0,4	0,6	1,9	5,9	11,4	11,3	12,3	5,4
Burgos-Villafría	10,2	6,0	2,9	1,0	1,8	–1,4	0,0	2,3	5,3	10,7	11,0	11,8	5,1
Soria	9,9	5,6	3,0	–0,1	0,6	–2,1	0,1	2,0	5,4	11,5	11,4	12,1	5,0
Segovia	12,7	7,2	4,4	1,2	1,5	1,1	1,9	3,3	6,9	13,1	14,2	14,6	6,8
Ávila	11,3	6,1	3,4	0,2	0,2	–0,6	0,9	2,6	6,5	12,8	13,7	13,7	5,9
Pamplona-Noain	12,9	9,0	5,6	2,9	3,3	1,0	1,7	5,5	8,3	14,0	14,2	15,0	7,8
Logroño-Agoncillo	14,1	9,2	5,2	3,9	3,6	1,9	3,2	5,6	8,9	14,8	14,9	15,4	8,4
Zaragoza-Aer.	15,1	10,8	6,2	4,0	4,4	2,4	4,1	7,2	10,9	17,4	18,1	19,0	10,0
Teruel	10,3	6,6	2,2	–1,0	–1,2	–2,7	0,7	2,4	5,9	11,3	12,3	12,7	5,0
Girona-Aer.	13,8	9,6	6,6	2,2	1,3	2,3	3,5	6,2	8,7	15,0	16,6	17,6	8,6
Lérida	14,4	9,6	6,2	2,5	2,6	1,9	2,9	6,6	10,4	16,0	16,9	18,3	9,0
Barcelona-El Prat	17,9	13,4	11,1	6,8	7,1	6,3	7,8	10,2	13,2	18,7	20,3	21,9	12,9
Reus-Base Aérea	16,8	12,2	8,7	5,2	6,4	4,0	5,6	8,2	11,3	16,3	18,2	20,1	11,1
Tortosa	17,6	13,3	9,9	6,6	8,0	5,1	7,1	9,5	12,2	18,2	20,2	21,3	12,4
Navacerrada	8,8	2,6	0,5	–2,6	–2,1	–2,3	–2,6	–1,1	2,0	10,5	11,5	10,7	3,0
Colmenar Viejo	14,0	7,9	5,0	2,3	2,2	2,5	2,8	4,6	7,8	15,3	16,7	16,4	8,1
Torrejón	14,3	9,7	5,6	1,1	1,2	1,5	3,5	5,1	9,2	15,2	16,8	16,7	8,3
Madrid-Barajas	13,3	9,0	5,2	0,8	0,8	0,8	2,7	4,7	8,5	14,9	16,6	16,5	7,8
Madrid-Retiro	16,3	10,5	7,1	3,4	3,9	3,9	5,1	7,0	10,4	18,2	18,9	18,5	10,3
Madrid-Cuatro Vientos	15,9	10,0	6,5	2,5	2,5	2,8	4,3	5,7	9,8	17,6	18,6	18,1	9,5

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS

Año Agrícola 2003-2004

	2003				2004								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	15,8	10,2	6,1	2,1	2,0	2,1	4,4	6,1	10,3	17,9	18,8	18,2	9,5
Guadalajara	10,7	7,8	4,0	–0,1	–0,4	–0,2	2,2	3,5	7,5	12,5	13,9		
Cuenca	12,7	8,7	4,7	0,9	1,1		2,3	4,2	6,9	14,1	16,0	15,9	
Toledo	15,7	10,4	6,6	2,2	2,4	2,0	4,6	6,0	10,1	17,1	18,6	18,0	9,5
Ciudad Real	15,6	10,8	6,7	2,4	3,2	3,0	4,9	6,6	10,1	17,4	19,3	19,1	9,9
Albacete-Los Llanos	13,7	9,8	5,5	1,0	0,9	1,1	3,3	4,7	8,1	14,5	16,5	17,1	8,0
Cáceres	16,5	11,8	8,3	4,6	5,1	4,7	5,4	6,9	10,2	17,9	18,9	18,1	10,7
Badajoz-Talavera	15,4	12,2	8,7	4,9	5,8	5,5	6,4	7,8	11,6	18,1	17,8	17,7	11,0
Valencia	19,6	15,8	12,1	8,3	9,1	7,8	9,4	11,1	14,2	19,9	22,1	23,7	14,4
Valencia-Manises	18,5	14,9	10,8	6,4	6,9	5,7	7,5	9,9	13,1	19,1	21,0	22,5	13,0
Castellón	18,9	14,8	11,5	7,6	7,8	6,8	8,4	10,1	13,5	19,1	21,1	22,6	13,5
Alicante	19,7	15,3	11,6	7,4	8,3	6,9	9,4	10,4	13,3	19,2	21,6	22,7	13,8
Alicante-Aer.	19,1	14,7	11,1	6,9	7,3	6,0	8,2	9,3	12,3	17,5	20,6	21,9	12,9
Murcia	19,2	14,7	10,6	6,3	6,3	6,3	8,5	9,1	12,7	18,3	21,0	22,4	13,0
Alcantarilla	18,2	14,0	9,9	5,2	5,4	5,8	8,1	8,8	12,5	17,8	20,5	21,7	12,3
San Javier-B. A.	20,1	15,7	10,8	6,4	5,7	6,8	8,6	8,8	12,5	18,2	21,3	22,2	13,1
Huelva	17,1	15,1	10,6	7,3	7,4	7,5	8,2	9,5	12,2	18,7	20,0	20,2	12,8
Sevilla-Aer.	18,8	15,6	11,5	7,8	7,3	8,2	9,3	10,9	14,0	20,7	21,6	21,2	13,9
Morón-B. A.	17,3	14,5	9,8	6,2	5,4	5,5	6,7	8,4	11,5	17,6	19,1	20,2	11,8
Cádiz	20,5	17,5	13,7	10,2	10,4	11,3	11,8	13,3	15,4	20,8	22,2	22,1	15,8
Rota	17,9	15,7	11,4	7,7	7,4	8,1	8,8	10,1	12,7	18,6	19,9	20,4	13,2
Jerez-B. A.	17,3	15,4	10,7	7,3	7,4	7,3	8,5	9,5	12,3	17,7	19,0	19,1	12,6
Córdoba	17,4	14,6	9,5	5,8	5,0	5,9	6,9	8,5	11,9	18,2	19,3	19,6	11,9
Málaga-Aer.	19,7	16,0	11,9	8,5	9,9	9,5	10,1	10,4	13,3	19,1	21,3	22,2	14,3
Granada-Aer.	13,5	10,2	5,2	1,7	1,2	2,5	3,8	6,0	9,2	14,9	16,3	15,9	8,4
Granada-B. A.	14,4	11,3	6,5	2,7	2,4	3,5	4,6	6,1	8,4	15,9	18,1	18,1	9,3
Jaén	18,2	12,8	9,3	6,1	6,2	7,4	7,5	9,4	11,6	20,0	21,7	21,5	12,6
Almería-Aer.	20,4	17,0	12,7	9,6	9,4	9,8	10,6	12,1	14,5	19,8	22,6	22,3	15,1
Ceuta													
Melilla	21,1	17,6	13,4	10,9	11,1	11,5	11,0	12,4	14,5	19,4	22,1	23,2	15,7
Palma de Mallorca	20,0	16,9	13,5	9,6	8,6	8,5	9,6	11,4	13,9	19,1	21,8	23,3	14,7
Son San Juan	16,9	14,3	10,5	4,7	3,9	4,7	6,0	7,0	10,6	15,7	18,5	20,4	11,1
Mahón	19,0	16,2	12,9	8,6	8,2	8,3	8,7	10,8	13,5	18,2	20,8	22,8	14,0
Ibiza-Aer.	20,2	16,5	12,9	8,8	8,4	8,3	9,7	10,6	13,2	18,7	21,1	23,3	14,3
Arrecife-Lanzarote	21,1	19,6	17,3	15,5	14,5	15,2	15,1	15,6	16,8	19,7	22,0	23,1	18,0
Fuerteventura	22,0	20,4	18,2	16,0	15,8	15,7	16,4	16,6	17,5	20,6	22,2	24,4	18,8
Las Palmas-Gando	21,7	19,7	17,5	15,9	15,4	15,3	15,5	15,4	16,7	19,7	21,4	23,2	18,1
Santa Cruz de Tenerife	22,6	20,9	18,0	17,0	15,9	16,0	16,1	16,3	17,6	21,1	23,0		
Los Rodeos-Aer.	16,7	15,3	13,1	11,6	10,3	11,1	10,6	10,5	11,4	14,4	18,2	18,3	13,5
Reina Sofía-Aer.	22,1	20,2	18,1	16,7	15,8	16,4	16,3	16,1	16,8	19,8	22,3	23,7	18,7
Izaña		5,8			2,2	0,7	3,1	1,5	2,9	10,8	14,2	12,7	
La Palma-Aer.	22,0	20,0	17,8	16,5	16,1	15,4	15,7	15,4	16,9	20,1	21,9	23,1	18,4
Hierro-Aer.	23,2	22,3	19,9	18,4	17,7	17,2	17,2	17,3	18,1	20,7	22,1	23,6	19,8

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL

Año Agrícola 2003-2004

	2003				2004								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	14	125	297	126	67	18	46	54	58	25	14	63	907
A Coruña-Aer.	23	148	220	151	78	17	49	66	66	23	20	71	932
Monteventoso													
Santiago-Aer.	35	197	333	174	240	19	115	124	68	30	42	215	1.592
Lugo-Las Rozas	21	178	199	133	98	21	49	50	62	37	16	85	949
Pontevedra	40	177	362	133	158	11	73	113	47	33	20	136	1.303
Vigo-Peinador	61	227	349	133	199	16	111	122	49	36	10	129	1.442
Ourense	16	145	137	56	55	10	43	37	52	7	8	38	604
Oviedo	37	141	219	134	122	108	90	95	60	42	39	98	1.185
Aeropuerto Asturias	34	196	186	131	107	57	83	64	65	44	30	36	1.033
Gijón	40	187	139	110	102	103	84	78	99	30	26	49	1.047
Santander	51	207	116	181	137	77	71	98	77	43	33	43	1.134
Santander-Aer.	66	188	143	168	132	95	93	90	83	44	37	40	1.179
Bilbao-Aer.	67	181	113	186	174	108	114	99	50	19	58	24	1.193
S. Sebastián-Igueldo	139	214	134	157	214	96	115	95	96	53	49	135	1.497
Fuenterrabía-Aer.	98	250	132	165	247	94	80	115	122	33	56	170	1.562
Vitoria-Aer.	32	83	67	89	112	81	97	59	32	9	50	44	755
León-Aeródromo	28	107	65	35	27	18	34	12	42	5	13	41	427
Ponferrada	31	112	82	34	51	4	41	12	30	71	7	90	565
Zamora	40	134	53	25	19	22	41	25	31	0	6	46	442
Salamanca-Matacán	55	82	56	19	16	13	37	14	58	4	0	23	377
Valladolid	33	135	69	25	25	13	40	27	62	6	3	16	454
Valladolid-Villanubla	28	122	61	22	23	16	43	16	49	17	2	12	411
Burgos-Villafría	25	122	68	37	47	31	59	39	43	48	5	32	556
Soria	79	128	69	23	35	51	61	74	75	33	32	35	695
Segovia	28	95	81	32	30	29	62	24	81	22	9	39	532
Ávila	26	100	55	39	7	16	48	15	75	41	0	25	447
Pamplona-Noain	64	91	64	60	64	65	74	65	32	3	21	17	620
Logroño-Agoncillo	96	82	36	31	64	37	55	77	47	18	40	39	622
Zaragoza-Aer.	73	55	42	14	16	51	53	45	32	9	51	0	441
Teruel	40	76	17	4	7	27	57	33	58	52	13	6	390
Girona-Aer.	105	204	33	102	15	109	85	143	83	72	32	29	1.012
Lérida	68	69	52	17	5	51	37	70	54	6	32	3	464
Barcelona-El Prat	131	167	16	57	5	112	70	69	36	15	13	29	720
Reus-Base Aérea	62	152	97	26	4	71	75	92	52	7	11	18	667
Tortosa	79	53	179	42	2	72	89	88	84	10	11	43	752
Navacerrada	70	278	270	233	103	126	153	79	216	24	3	73	1.628
Colmenar Viejo	31	182	102	81	9	80	66	39	96	7	6	32	731
Torrejón	28	111	47	26	4	68	62	33	103	5	28	22	537
Madrid-Barajas	40	139	53	31	4	71	61	37	92	10	14	35	587
Madrid-Retiro	44	149	80	44	6	64	61	46	135	5	9	39	682
Madrid-Cuatro Vientos	43	171	87	48	8	64	67	35	94	4	2	27	650

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL

Año Agrícola 2003-2004

	2003				2004								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	21	115	66	43	9	62	68	39	74	0	12	28	537
Guadalajara	31	128	57	21	9	59	47	40	83	3	30		
Cuenca	46	148	34	19	9		52	96	54	16	34	5	
Toledo	16	81	45	35	8	49	99	29	94	10	5	21	492
Ciudad Real	20	124	47	39	20	53	86	54	100	36	9	13	601
Albacete-Los Llanos	36	60	24	17	4	42	61	87	90	23	11	0	455
Cáceres	20	133	72	61	57	64	46	20	115	0	0	36	624
Badajoz-Talavera	23	129	79	62	47	52	39	7	23	0	0	10	471
Valencia	34	72	14	22	3	45	114	49	110	41	3	0	507
Valencia-Manises	42	64	14	16	2	39	84	50	111	12	7	0	441
Castellón	62	48	43	34	0	81	112	63	111	19	5	4	582
Alicante	8	48	36	31	2	29	47	66	34	7	0	0	308
Alicante-Aer.	4	60	29	22	2	26	36	69	41	4	1	1	295
Murcia	5	41	45	42	3	35	70	113	45	8	1	0	408
Alcantarilla	4	49	48	30	4	36	70	91	47	17	0	0	396
San Javier-B. A.	8	52	93	53	2	12	72	121	39	10	0	0	462
Huelva	15	180	74	110	13	188	42	29	30	0	0	8	689
Sevilla-Aer.	17	215	74	151	9	90	44	23	64	0	0	8	695
Morón-B. A.	37	219	79	81	6	66	50	71	84	0	6	0	699
Cádiz	43	132	159	219	9	76	38	35	67	0	0	3	781
Rota	28	137	180	129	10	70	47	28	90	0	3	2	724
Jerez-B. A.	38	161	164	134	10	65	46	47	65	0	0	3	733
Córdoba	40	180	71	95	18	87	86	20	100	0	0	3	700
Málaga-Aer.	5	220	78	227	3	99	270	66	42	0	0	0	1.010
Granada-Aer.	2	92	51	40	13	46	80	54	56	5	1	0	440
Granada-B. A.	17	88	43	35	9	41	73	59	55	7	0	0	427
Jaén	33	106	55	43	17	65	67	46	68	13	4	0	517
Almería-Aer.	0	24	33	55	5	16	43	65	15	0	0	0	256
Ceuta													
Melilla	11	66	183	81	20	8	148	68	12	0	0	1	598
Palma de Mallorca	71	126	66	49	17	55	53	34	52	13	14	3	553
Son San Juan	73	94	37	61	13	48	62	42	35	6	11	15	497
Mahón	126	185	77	78	21	38	39	25	43	18	2	0	652
Ibiza-Aer.	136	62	98	18	1	16	28	46	74	6	1	0	486
Arrecife-Lanzarote	0	68	11	3	2	25	26	3	9	0	0	2	149
Fuerteventura	0	42	5	2	5	33	39	2	5	0	0	3	136
Las Palmas-Gando	0	33	7	10	10	32	9	8	2	0	0	4	115
Santa Cruz de Tenerife	0	38	26	8	5	68	39	30	6	0	0		
Los Rodeos-Aer.	1	67	114	29	28	59	58	52	29	1	3	4	445
Reina Sofía-Aer.	0	44	0	2	2	62	24	6	8	0	0	0	148
Izaña		73			4	64	30	57	19	0	0	0	
La Palma-Aer.	0	47	29	7	17	208	31	12	16	0	0	1	368
Hierro-Aer.	0	17	10	2	2	59	18	12	11	0	0	0	131

DÍAS DE PRECIPITACIÓN MAYOR O IGUAL A 1MM.

Año Agrícola 2003-2004

	2003				2004								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	3	16	15	17	15	5	14	11	9	2	3	12	122
A Coruña-Aer.	4	18	15	16	16	5	12	12	7	2	3	11	121
Monteventoso													
Santiago-Aer.	9	16	18	18	19	4	14	9	10	3	5	12	137
Lugo-Las Rozas	5	17	16	15	17	4	10	11	10	4	4	10	123
Pontevedra	5	14	18	17	16	3	10	9	11	4	3	15	125
Vigo-Peinador	5	15	17	16	18	5	10	8	8	5	2	12	121
Ourense	3	13	12	11	10	4	7	5	10	1	1	8	85
Oviedo	5	17	15	14	14	9	14	12	13	10	5	11	139
Aeropuerto Asturias	4	15	15	16	15	7	13	10	11	7	3	6	122
Gijón	6	14	14	13	15	8	14	13	10	6	5	7	125
Santander	9	18	11	16	13	9	11	15	12	5	6	10	135
Santander-Aer.	9	18	11	15	13	9	11	13	13	7	6	6	131
Bilbao-Aer.	7	18	15	15	17	10	12	13	9	4	7	8	135
S. Sebastián-Igueldo	12	19	13	16	19	11	11	14	10	7	8	11	151
Fuenterrabía-Aer.	13	18	14	17	20	10	11	17	10	6	5	11	152
Vitoria-Aer.	7	17	11	13	12	9	14	9	7	2	4	7	112
León-Aeródromo	2	15	11	8	7	3	5	5	6	3	3	6	74
Ponferrada	5	14	13	6	11	2	5	3	8	3	1	11	82
Zamora	3	12	10	6	6	4	8	7	8	0	1	5	70
Salamanca-Matacán	3	12	9	4	5	5	8	3	9	1	0	4	63
Valladolid	2	12	11	7	7	4	8	6	7	2	1	2	69
Valladolid-Villanubla	3	11	10	6	7	5	9	4	6	2	0	4	67
Burgos-Villafría	5	14	11	7	11	7	6	6	8	4	1	7	87
Soria	6	15	8	4	7	7	7	8	11	4	5	6	88
Segovia	3	15	11	8	6	6	9	6	14	2	3	5	88
Ávila	2	13	11	6	3	4	6	4	14	4	0	3	70
Pamplona-Noain	8	19	12	13	12	9	8	10	7	1	6	5	110
Logroño-Agoncillo	6	12	11	8	8	8	9	6	9	3	2	6	88
Zaragoza-Aer.	5	9	7	4	5	6	5	8	8	2	5	0	64
Teruel	6	12	3	1	2	3	8	6	12	6	4	2	65
Girona-Aer.	7	12	6	6	1	8	8	9	10	5	3	6	81
Lérida	8	8	6	8	3	4	4	9	6	2	5	1	64
Barcelona-El Prat	8	12	3	6	2	7	6	9	4	4	4	4	69
Reus-Base Aérea	7	14	8	5	2	5	4	10	5	3	3	4	70
Tortosa	11	11	6	4	1	3	4	6	7	3	5	3	64
Navacerrada	3	20	14	12	15	10	14	9	17	4	1	5	124
Colmenar Viejo	3	13	7	7	3	6	6	7	12	1	2	5	72
Torrejón	2	15	8	6	1	6	5	3	12	1	3	3	65
Madrid-Barajas	2	16	8	7	1	6	6	6	11	2	2	3	70
Madrid-Retiro	2	12	8	7	1	6	7	4	13	1	1	3	65
Madrid-Cuatro Vientos	2	14	8	7	2	6	7	5	12	1	1	3	68

DÍAS DE PRECIPITACIÓN MAYOR O IGUAL A 1MM.

Año Agrícola 2003-2004

	2003				2004								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	2	14	8	7	3	6	8	4	11	0	2	3	68
Guadalajara	3	16	8	6	3	6	6	8	12	1	3		
Cuenca	3	15	8	8	3		12	10	11	4	4	2	
Toledo	2	14	6	8	2	6	9	3	12	1	2	3	68
Ciudad Real	1	15	7	8	5	7	8	8	11	2	1	2	75
Albacete-Los Llanos	4	13	5	5	2	8	9	9	8	3	1	0	67
Cáceres	2	12	9	9	7	6	7	4	11	0	0	4	71
Badajoz-Talavera	1	11	9	9	6	5	7	2	9	0	0	2	61
Valencia	7	8	4	3	1	3	10	7	4	3	1	0	51
Valencia-Manises	5	7	6	3	1	3	9	5	8	3	3	0	53
Castellón	8	7	4	5	0	6	5	7	6	3	2	1	54
Alicante	3	8	6	2	1	3	6	8	6	1	0	0	44
Alicante-Aer.	2	8	4	2	1	3	7	7	7	1	1	1	44
Murcia	1	7	7	3	1	4	7	7	8	1	0	0	46
Alcantarilla	1	8	6	2	1	4	7	7	6	1	0	0	43
San Javier-B. A.	2	6	6	1	1	3	6	6	5	1	0	0	37
Huelva	1	15	7	7	3	6	6	5	5	0	0	1	56
Sevilla-Aer.	1	16	6	8	3	8	8	4	5	0	0	2	61
Morón-B. A.	1	18	7	9	3	9	6	6	6	0	1	0	66
Cádiz	1	15	7	9	2	8	6	4	3	0	0	1	56
Rota	1	16	8	9	3	8	6	5	6	0	1	1	64
Jerez-B. A.	1	17	7	8	3	8	6	6	4	0	0	1	61
Córdoba	1	16	7	8	4	8	8	3	9	0	0	1	65
Málaga-Aer.	1	15	7	7	2	7	5	4	6	0	0	0	54
Granada-Aer.	1	10	6	7	2	9	6	7	11	2	0	0	61
Granada-B. A.	2	11	5	8	2	6	7	8	9	2	0	0	60
Jaén	2	13	7	8	3	9	7	5	10	1	1	0	66
Almería-Aer.	0	4	5	5	1	2	4	4	2	0	0	0	27
Ceuta													
Melilla	1	7	7	6	2	3	8	7	3	0	0	1	45
Palma de Mallorca	9	7	7	4	4	9	5	6	4	3	1	2	61
Son San Juan	9	7	5	5	4	10	5	8	5	2	1	1	62
Mahón	12	8	6	12	7	9	5	8	6	2	1	0	76
Ibiza-Aer.	7	10	7	4	1	4	4	8	6	1	1	0	53
Arrecife-Lanzarote	0	6	2	0	0	1	2	1	2	0	0	1	15
Fuerteventura	0	6	2	1	2	1	1	0	1	0	0	1	15
Las Palmas-Gando	0	7	4	3	4	2	2	3	0	0	0	1	26
Santa Cruz de Tenerife	0	6	5	4	2	4	4	6	1	0	0		
Los Rodeos-Aer.	1	11	11	7	4	5	6	8	6	0	1	2	62
Reina Sofía-Aer.	0	6	0	0	1	4	3	2	2	0	0	0	18
Izaña		10			1	4	4	6	4	0	0	0	
La Palma-Aer.	0	7	8	3	8	4	1	3	2	0	0	1	37
Hierro-Aer.	0	6	5	1	0	3	1	2	3	0	0	0	21

DÍAS DE TORMENTA

Año Agrícola 2003-2004

	2003				2004								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	1	2	2	2	0	0	0	0	1	0	1	1	10
A Coruña-Aer.	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
Monteventoso													
Santiago-Aer.	0	3	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	10
Lugo-Las Rozas	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	2	7
Pontevedra	1	4	2	2	0	0	0	1	4	0	0	0	14
Vigo-Peinador	1	4	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	10
Ourense	1	3	0	0	0	0	1	0	6	1	1	0	13
Oviedo	0	1	2	1	0	2	0	0	2	1	2	3	14
Aeropuerto Asturias	0	3	0	0	0	1	0	1	0	1	3	2	11
Gijón	0	0	0	1	0	3	0	2	0	1	1	2	10
Santander	1	3	1	1	1	5	2	1	3	2	4	3	27
Santander-Aer.	1	3	2	0	1	5	0	1	2	3	6	3	27
Bilbao-Aer.	1	1	1	1	2	3	0	2	1	1	2	2	17
S. Sebastián-Igueldo	2	4	2	1	2	2	2	2	0	2	3	4	26
Fuenterrabía-Aer.	2	5	2	1	5	2	1	4	3	2	2	8	37
Vitoria-Aer.	1	2	1	1	1	0	0	3	4	3	4	5	25
León-Aeródromo	1	2	0	0	0	0	0	1	3	3	4	1	15
Ponferrada	0	3	0	0	0	0	0	0	1	3	0	3	10
Zamora	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3
Salamanca-Matacán	1	0	0	0	0	0	0	1	4	6	2	3	17
Valladolid	0	1	0	0	0	0	0	3	2	3	3	2	14
Valladolid-Villanubla	1	1	0	0	0	0	0	2	3	3	2	2	14
Burgos-Villafría	1	1	0	0	0	0	0	0	5	2	0	4	13
Soria	3	3	0	0	0	0	0	3	5	5	4	5	28
Segovia	0	1	0	0	0	0	0	1	4	7	2	2	17
Ávila	1	1	0	0	0	0	0	1	1	6	1	1	12
Pamplona-Noain	4	4	2	0	1	0	0	0	1	0	5	5	22
Logroño-Agoncillo	5	2	0	0	0	0	0	1	2	3	7	6	26
Zaragoza-Aer.	4	0	1	0	0	0	0	2	3	2	5	4	21
Teruel	4	1	0	0	0	0	0	0	2	5	8	4	24
Girona-Aer.	5	3	0	1	0	0	1	0	3	2	1	6	22
Lérida	3	0	2	0	0	0	0	2	1	3	6	0	17
Barcelona-El Prat	5	0	0	0	0	1	1	2	0	1	1	3	14
Reus-Base Aérea	6	2	1	1	0	2	2	2	1	4	2	1	24
Tortosa	8	2	4	0	0	0	1	2	4	5	5	7	38
Navacerrada	0	2	1	0	0	0	0	1	4	5	2	2	17
Colmenar Viejo	1	3	0	0	0	0	0	2	9	4	3	2	24
Torrejón	0	2	0	0	0	0	0	2	8	3	3	2	20
Madrid-Barajas	0	3	0	0	0	0	0	1	3	3	3	0	13
Madrid-Retiro	1	2	0	0	0	0	0	1	3	2	2	0	11
Madrid-Cuatro Vientos	0	2	0	0	0	0	0	2	6	2	3	0	15

DÍAS DE TORMENTA

Año Agrícola 2003-2004

	2003				2004								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	0	1	0	0	0	0	0	2	5	3	3	1	15
Guadalajara	0	2	0	0	0	0	0	0	5	0	2	0	9
Cuenca	2	1	1	0	0	0	0	1	2	5	3	4	19
Toledo	0	1	0	0	0	0	0	2	3	3	3	2	14
Ciudad Real	0	4	0	0	0	0	1	1	4	7	1	0	18
Albacete-Los Llanos	5	3	0	0	0	0	0	0	4	6	3	1	22
Cáceres	0	2	0	1	0	1	0	1	6	3	0	2	16
Badajoz-Talavera	1	3	2	1	0	0	0	0	2	2	0	1	12
Valencia	2	2	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	8
Valencia-Manises	4	1	2	0	0	0	1	0	0	1	3	0	12
Castellón	6	3	1	0	0	0	0	2	3	5	5	1	26
Alicante	3	1	0	0	0	1	0	2	4	3	1	0	15
Alicante-Aer.	1	0	0	0	0	1	1	0	2	3	3	0	11
Murcia	1	3	0	0	0	1	0	0	3	2	2	1	13
Alcantarilla	0	4	0	0	0	1	0	0	4	2	0	2	13
San Javier-B. A.	1	4	2	0	0	2	1	0	0	1	3	0	14
Huelva	0	3	1	4	0	2	0	0	0	0	0	0	10
Sevilla-Aer.	0	4	1	1	0	1	2	1	3	0	0	0	13
Morón-B. A.	0	4	0	0	0	1	2	0	2	0	1	0	10
Cádiz	0	4	4	3	0	2	0	1	2	0	1	0	17
Rota	0	3	3	4	0	3	0	0	3	0	1	0	17
Jerez-B. A.	0	5	3	4	0	2	0	1	3	0	1	0	19
Córdoba	1	3	0	0	0	1	0	1	1	3	0	0	10
Málaga-Aer.	0	6	3	4	0	3	2	1	0	0	0	0	19
Granada-Aer.	1	1	2	0	0	2	0	0	5	4	2	0	17
Granada-B. A.	2	1	1	0	0	1	0	0	4	4	0	1	14
Jaén	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Almería-Aer.	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	6
Ceuta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melilla	1	2	5	1	0	0	2	3	0	0	1	2	17
Palma de Mallorca	5	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	10
Son San Juan	8	4	1	0	0	1	2	4	0	0	0	1	21
Mahón	9	5	3	3	2	4	3	1	2	1	1	1	35
Ibiza-Aer.	5	2	5	0	1	1	1	0	0	1	1	0	17
Arrecife-Lanzarote	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
Fuerteventura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Las Palmas-Gando	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Santa Cruz de Tenerife	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Los Rodeos-Aer.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Reina Sofía-Aer.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Izaña	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La Palma-Aer.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hierro-Aer.	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	3

HORAS DE SOL

Año Agrícola 2003-2004

	2003				2004								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	209	150	106	82	92	191	160	213	232	239	265	238	2.177
A Coruña-Aer.	201	131	113	70	79	180	145	201	225	251	258	227	2.081
Monteventoso													
Santiago-Aer.	211	123	83	54	69	172	142	210	205	267	234	199	1.969
Lugo-Las Rozas		98	87		61		131		205	257			
Pontevedra	239	138	67	67	72	174	157	251	244	273	296	235	2.213
Vigo-Peinador	237	148	90	78	78	186	159	256	243	289	320	252	2.336
Ourense	220	111	79	69	61	165	147	227	238	316	302	225	2.160
Oviedo	174	95	112	98	93	143	125	182	179	205	184	177	1.767
Aeropuerto Asturias	170	81	103	87	70	121	128	165	177	180	170	153	1.605
Gijón				92	86	140		182	194	210			
Santander	194	102	116	90	52	144	131	180	206	215	223	215	1.868
Santander-Aer.	170	99	102	77	49	132	118	161	201	197	205	197	1.708
Bilbao-Aer.	153	72	106	73	37	116	97	122	164	191	167	180	1.478
S. Sebastián-Igueldo	173	97	130	99	50	141	143	165	215	230	224	232	1.899
Fuenterrabía-Aer.	151	91	104	82	40	134	127	157	190	213	226	205	1.720
Vitoria-Aer.	171	106	103	76	52	112	119	149	209	268	252	255	1.872
León-Aeródromo	243	129	114	84	111	176	199	281	291	357	341	283	2.609
Ponferrada													
Zamora	244	142	97	73	88	143	168	248	250	362	358	283	2.456
Salamanca-Matacán	242	142	114	89	115	163	162	239	244	364	376	311	2.561
Valladolid	269	155	110	80	67	170	187	264	284	368	374	325	2.653
Valladolid-Villanubla	237	154	111	84	83	179		252	270	354	375		
Burgos-Villafría	226	122	87	65	51	142	147	194	222	306	318	275	2.155
Soria	216	148	136	102	124	182	178	216	239	337	339	298	2.515
Segovia	269	148	119	100	84	173	169	221	222	352	379	316	2.552
Ávila	238	158	113	92	117	170	167	246	223	348	360	322	2.554
Pamplona-Noain	211	120	113	72	60	121	161	194	244	317	321	266	2.200
Logroño-Agoncillo	199	124	103	66	86	98	149	200	233	314	330	277	2.179
Zaragoza-Aer.		171	127	126	142	123	202		291	356	353	314	
Teruel	225	142	123	127	146	166	164	204	228	310	333	325	2.493
Girona-Aer.	175	127	115	132	125	129	154	176		248	259	254	
Lérida	238	167	118	127	163	91	200	242	289	363	349	326	2.673
Barcelona-El Prat	224	158	143	114	179	155	170	239	257	291	293	248	2.471
Reus-Base Aérea	210	144	139	161	185	158	164	245	260	318	297	264	2.545
Tortosa	209	157	148	151	193	180	156	254	266	322	311	281	2.628
Navacerrada	224	96	97	72	93	135	130	178	162	337	371	291	2.186
Colmenar Viejo	259	153	126	139	150	153	158	245	233	355	359	312	2.642
Torrejón	266	146		85	145	166		233	228	356	366	316	
Madrid-Barajas	306	166	136	142	168	172	182	248	238	386	388	338	2.870
Madrid-Retiro	280	149	118	118	130	142	156	239	225	344	360	316	2.577
Madrid-Cuatro Vientos	275	162	132	140	165	169	176	257	240	357	367	326	2.766

HORAS DE SOL

Año Agrícola 2003-2004

	2003				2004								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	280	155	124	125	155	176	170	251	234	362	369	319	2.720
Guadalajara	266			133	154	169	168	219	220	359	365		
Cuenca	256	130	122	142	157		168	203	206	343	348	302	
Toledo	282	174	113	128	167	164	178	268	253	378	386	342	2.833
Ciudad Real	285	147	91	138	143	149	179	251	223	352	351	325	2.634
Albacete-Los Llanos	263	142	120	165	171	166	157	243	222	329	354	335	2.667
Cáceres	286	189	102	137	153	154	202	280	255	385	403	338	2.884
Badajoz-Talavera	296	185	108	110	108	135	212	288	267	390	391	327	2.817
Valencia	227	144	134	179	212	163	145	245	241	288	313	303	2.594
Valencia-Manises	233	145	142	170	217	174	154	266	263	326	333	320	2.743
Castellón	210	142	151	167	209	159	131	252	248	312	317	297	2.595
Alicante	259	165	145	191	230	164	175	243	236	321	322	310	2.761
Alicante-Aer.	257	170	148	183	226	148	165	256	256	312	307	298	2.726
Murcia	257	170	155	178	249	170	174	255	257	343	367	328	2.903
Alcantarilla	247	164	154	196	242	168	167	256	233	327	357	322	2.833
San Javier-B. A.	259	170	149	191	234	148	179	245	264	336	340	321	2.836
Huelva	301	177	154	147	163	169	225	278	255	375	385	343	2.972
Sevilla-Aer.	277	154	159	167	178	171	201	254	263	349	359		
Morón-B. A.	287	156	166	179		182	211	270	270	371	373		
Cádiz	279	183	194	173	191	197	236	278	294	362	365	307	3.059
Rota	286	156		148	159		239	279	297	368	377	324	
Jerez-B. A.	273	162	181	165	174	190	217	285	272	342	354	331	2.946
Córdoba	283	153	148	157	178	174	188	255	234	348	365	342	2.825
Málaga-Aer.	284	134	165	167	225	137	198	287	280	361	345	329	2.912
Granada-Aer.	287	125	139	145	174	174	193	255	196	335	356	343	2.722
Granada-B. A.	280	138	148	162	193	172	198	272	231	343	373	340	2.850
Jaén													
Almería-Aer.	276	156	167	172	207	183	192	276	258	330	323	309	2.849
Ceuta													
Melilla	220	140	148	174	232	121	169	233	229	303	288	280	2.537
Palma de Mallorca	225	163	129	142	184	140	158	234	241	332	338	326	2.612
Son San Juan	223	166	139	164	189	146	151	249		335	339	330	
Mahón	242	148	114	139	157	114	143	218	243	350	337	311	2.516
Ibiza-Aer.	212	153	151	184	221	131	152	241	249	334	342	334	2.704
Arrecife-Lanzarote	283	219	185	152	144	194	240	184	205	304	305	255	2.670
Fuerteventura	297	214	218	178	181	204	249	259	277	317	334	314	3.042
Las Palmas-Gando	287	204	169	169	173	214	246	221	257	343	332	331	2.946
Santa Cruz de Tenerife	273	210	150	154	161	207	246	228	252	342	323		
Los Rodeos-Aer.	244	185	130	110	134	210	218	197	242	290	291	289	2.540
Reina Sofía-Aer.	273	209	178	196	182		259	199	225	298	332	283	
Izaña		216								404	388	377	
La Palma-Aer.	191	190	128	148	104	180	197	151	192	250	237	257	2.225
Hierro-Aer.	231	198	149	154	141	163	213		276	274	272	302	

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

Año Agrícola 2003-2004

	2003				2004								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	WSW/61	SW/79	N/89	W/88	S/77	NNE/84		VRB/74	WNW/65	SSW/73	N/53	WSW/83	
A Coruña-Aer.	SW/61	WSW/70	N/76	WSW/78	S/74	NNE/70	S/70	WSW/85	WNW/59	W/87	WNW/50	WSW/74	W/87
Monteventoso													
Santiago-Aer.	S/54	WSW/70	N/63	SW/72	SSW/78	NNE/59		W/65		S/63	NNE/50	SW/67	
Lugo-Las Rozas			N/49		SSW/69	S/45	SW/52	WSW/59	SE/48	WSW/62	ENE/55	SSW/65	
Pontevedra	NNW/39	WNW/63	WNW/59		S/69	N/69	SSE/64	WNW/61	NNE/58	S/49	N/41	S/52	
Vigo-Peinador	WNW/43	SSW/74	WSW/65	SW/69	WSW/61	E/67	S/65	NE/58	NW/49	S/50	ENE/48	SW/64	SSW/74
Ourense	SSW/43	SW/66	SSW/52	SW/49	SW/41	ENE/46	ENE/49	NW/51	NE/48		WNW/36	SW/63	
Oviedo	W/63	SW/93	NNW/72	NW/66	W/74	NW/58	SE/58	WSW/79	WSW/60	NE/42	WSW/48	WSW/55	SW/93
Aeropuerto Asturias	W/84	W/96	VRB/80	W/95	W/87	E/72	ENE/59	VRB/96	W/74	VRB/59	W/67	WSW/72	VRB/96
Gijón													
Santander													
Santander-Aer.	WNW/87	WNW/82	WNW/82	W/87	WNW/105	NNW/78	W/65	WNW/81	WNW/78	SW/56	W/64	S/78	WNW/105
Bilbao-Aer.	VRB/68	NW/82		NW/96	WNW/104	W/89	WNW/63	W/84	WNW/74	WNW/72	NW/52	W/93	
S. Sebastián-Igueldo	NW/94	NW/89	SSE/103	N/104	NW/111	NNW/97	NNW/87	S/114	WNW/87	WNW/68	NW/63	NW/89	S/114
Fuenterrabía-Aer.	WNW/77	WSW/81		NW/69	WSW/92	NNW/68	NW/67	NW/72	WNW/68	NNW/57	WNW/65	WSW/59	
Vitoria-Aer.	WNW/60	SW/68		SSW/72	NNW/68	WNW/50	NNW/63	SW/64	W/49	SSW/49	SW/63	SW/69	
León-Aeródromo	WSW/65	SSW/62	WSW/72	WSW/72	W/71	WNW/64	NW/54	WSW/78	W/67	SSW/58	WNW/61	SW/64	WSW/78
Ponferrada											SW/42	E/47	
Zamora	WSW/48	SW/68			W/57	WNW/55	NE/50	W/57	WSW/54	WSW/49	SW/48		
Salamanca-Matacán	WNW/56		W/76	WNW/59	W/72	WNW/67	SW/72	W/82	SSW/72	SW/87	SW/54	SW/72	
Valladolid		W/61			WSW/65	W/64	ENE/55		W/78	W/59	SSE/68	S/57	
Valladolid-Villanubla	WNW/54			SSW/79	SW/58	N/77	NE/50	WSW/68	WSW/67	W/61	VRB/72	S/69	
Burgos-Villafría	SW/65	SW/87	ENE/72	WSW/71	WNW/81	NE/60	ESE/59	NW/78	WNW/68	SSE/77	ESE/68		
Soria	N/56	WSW/71	W/65	NNW/71	NW/74	WNW/57	NW/55	NNW/66	WNW/71	NNE/63	WNW/74	SW/64	VRB/74
Segovia	SE/62	SW/91	W/75	SE/68	W/63	E/71	SW/63	W/79	W/69	WSW/77	WSW/62	SW/71	SW/91
Ávila	NNW/50	SSW/68	S/71	SSE/63	N/60	NNW/66	SSW/60	NNW/62	NNW/74	SW/60	N/48	SSW/60	NNW/74
Pamplona-Noain	NNW/63	SSE/65	SSW/80	NNE/66	NW/71			SSE/62	NNE/52	S/56	NNW/64	S/69	
Logroño-Agoncillo	NW/67	N/66	SE/68	WNW/66	N/78	WNW/71	WNW/52	ESE/63	WNW/56	W/53	NNW/64	W/93	W/93
Zaragoza-Aer.	N/85	N/69	NW/67	NW/76		NW/61	NW/76	NNW/70	NW/67	NW/65	SW/89	WNW/69	
Teruel	N/59		NNW/57	N/67	NW/74			NNW/56	NNW/59	WNW/84	WSW/58	W/68	
Girona-Aer.					NNE/58			S/59					
Lérida	W/73	W/77	W/79	WNW/70	W/88	WNW/67	W/79	W/68	W/71	W/59	W/66	W/45	W/88
Barcelona-El Prat	NW/70	E/86	N/119	NNW/63	WNW/80	ENE/63	E/89	ENE/91	NE/65	N/52	NW/52	WSW/59	N/119
Reus-Base Aérea	W/79	WNW/76	WNW/81	WNW/76	WNW/86	NW/74	WNW/76	W/88	W/77		W/65	W/58	
Tortosa	WNW/104	W/91	W/73	WNW/102	NW/97	WNW/108	NW/72	NW/88	NW/79	NW/55		W/57	
Navacerrada	SSW/78	SW/110	SSW/95	NNW/84				W/86	WNW/94	SE/72	SW/61	SSW/77	
Colmenar Viejo													
Torrejón	N/59	SSW/67	SW/52	NNE/78			E/48	N/57	WNW/57	ENE/57	SSW/70	WSW/56	
Madrid-Barajas	SSW/55	W/66	SW/61	NE/66	NNE/61	WSW/57	SW/63	W/70	W/63	W/61	SSE/83	WSW/70	SSE/83
Madrid-Retiro	NW/49		WNW/55	W/62	NNE/63		NE/51	S/58	SW/61	W/56	W/62	WSW/51	
Madrid-Cuatro Vientos	NW/57	SSW/67		NW/69	SW/68	NW/70	WSW/50	WSW/65	W/67	WSW/65	W/52	WSW/57	

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

Año Agrícola 2003-2004

	2003				2004								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	W/57	SSW/63	SW/63	W/72	N/67	W/68	NW/55	W/74	WSW/67	NNE/65	SSE/72	WSW/65	W/74
Guadalajara	S/53			NNW/59	WSW/58	WNW/61	SSE/53	SSE/60	WSW/57	SW/56	SW/81		
Cuenca	E/49	S/88	S/51	E/56	NNW/66	ESE/54	ENE/85	E/45	W/58	NE/59	ESE/62	SW/46	S/88
Toledo	SE/62	WNW/90	SW/74	E/59	W/66	NW/64	WNW/52	W/70	W/78	W/68	W/56	WNW/60	WNW/90
Ciudad Real	E/65			E/56			E/50	W/50	WNW/54	WNW/48	WSW/46	W/29	
Albacete-Los Llanos	WNW/79	W/85			W/74	WNW/85	ENE/67	WNW/67	W/88	N/68	W/58	W/56	
Cáceres							S/67			W/53	WNW/59	W/63	
Badajoz-Talavera	W/57	WNW/75	W/60	W/64	WSW/50	SSW/58	NNE/53	W/59	W/68	WSW/56	W/61	W/59	WNW/75
Valencia	NNW/57	W/58	W/65	NNW/69	SW/66	W/61	NNE/62	NNE/64	W/66	ESE/80	W/45	W/50	ESE/80
Valencia-Manises	ENE/61	W/76	W/65	NNW/81	NW/85	W/67	NE/86	W/79	W/78	NNW/68	W/54	W/58	NE/86
Castellón	WNW/62	W/51	WSW/47	WNW/64	S/59	W/58	NNE/72	N/63	W/50	NNE/56	SSE/50	SE/46	NNE/72
Alicante	ENE/58	NW/48	ENE/50	NNW/66	NNW/56	NW/61	ENE/59	NW/59	WSW/44	ENE/56	E/51	E/46	NNW/66
Alicante-Aer.	ENE/59	ENE/55	W/74	NW/76			ENE/63	W/71	W/59	NW/71		W/76	
Murcia	NE/52	S/50	WNW/49	NW/71	WNW/61	NW/74	ENE/59	WSW/53	W/46	NNW/69	NE/43	N/62	NW/74
Alcantarilla	ENE/54	S/56	NW/50	N/70	NNW/60	NNW/80	E/58	NW/54		E/43	E/43	WNW/61	
San Javier-B. A.	ENE/76	SSW/104	ENE/104	ENE/104	NNW/93	NNW/77	NE/107		WSW/68	ENE/73	ENE/58	SSW/53	
Huelva	NW/53	SSE/92	W/85	WNW/70	E/40	WSW/78	N/55	S/57	W/50	W/54	W/53	WSW/53	SSE/92
Sevilla-Aer.		W/63	SW/57			S/65			W/61	SSW/57	SW/54	WSW/58	
Morón-B. A.	S/54		SSW/70	WSW/77	NE/40	WSW/70	SSE/58	WSW/50	SW/68	SW/50	WNW/56	SSW/56	
Cádiz	ESE/73	WSW/82	WSW/76	ESE/64	ESE/48	S/69	ESE/58	NNW/86	ESE/75	ESE/66	ESE/66	SSE/65	NNW/86
Rota	SE/61	SW/69	SSW/61	WNW/61	NE/54	S/64	NE/46	SSW/50	WNW/64	W/47	ESE/48		
Jerez-B. A.	SSE/52	SW/74	SSW/69	WSW/76	NE/54			S/57	SSE/65	WSW/50	N/52	SW/56	
Córdoba	W/44	SW/78	SW/56	WNW/46	WSW/48	SW/50	N/54	N/65		N/78	WSW/44	WSW/50	
Málaga-Aer.	NW/67	WSW/76	NW/69	ESE/78	NNW/84	NNW/69	NNW/69	NNW/82	W/87	NW/65	NNW/67	W/59	W/87
Granada-Aer.	SW/54	SW/71	NNE/55	VRB/68	N/48	S/65	W/61	W/52	S/59	SSE/50	SE/55	W/48	SW/71
Granada-B. A.	SW/51	SW/65	S/70	S/64	NE/58	SSE/64	WNW/47	S/60	W/52	NE/49	SSE/76	NW/64	SSE/76
Jaén	NW/65	NW/88		W/83	WNW/61	NNE/68	NNE/74	N/60	W/72	ENE/58	NW/59	W/58	
Almería-Aer.	ESE/63	WSW/85	ENE/81	N/83	NNW/80		ENE/76	WSW/85	W/94	WSW/68	E/65	WSW/70	
Ceuta													
Melilla	W/63	W/72	NE/72	W/87	WNW/70	WNW/74	WNW/61	W/78	W/61	WNW/61	W/71	SSE/57	W/87
Palma de Mallorca	SW/91	NE/72	WSW/61	NNW/62	N/70	W/61	NNW/72	NNW/62	ENE/69	N/43	E/55	WSW/60	SW/91
Son San Juan	NW/93	SW/83	W/72	NNE/61	WNW/82	W/60	NE/82	WSW/63	N/80	W/52	NE/52	WNW/54	NW/93
Mahón	N/86		W/79	NNW/103	N/79	W/76	NNE/79	N/66		N/69	W/68	NNE/55	
Ibiza-Aer.	NW/70	SW/96	WSW/76	NNW/81	NNW/78	NW/63	ENE/72	WNW/76	W/85	NE/56	WNW/50	E/47	SW/96
Arrecife-Lanzarote	NE/65	WNW/65	N/68	VRB/67	ENE/55	SW/74	N/76	NNE/65	N/68		N/84	N/68	
Fuerteventura	NE/54	W/76		NNE/67	NNW/50	WSW/85	NNE/63	NW/68	NNW/59	N/59	NNE/63	NNW/59	
Las Palmas-Gando	NNE/69	SSW/57	NNE/65	NNE/63	NNE/56	SW/81	N/74	NE/63	NNE/70	NNE/74	NNE/87	N/72	NNE/87
Santa Cruz de Tenerife	NNE/49	W/42	NNW/54	W/40		NNW/57	WNW/55	NNW/60	WNW/65	WSW/66	NNW/61		
Los Rodeos-Aer.	WNW/63	NW/63	NW/74	NNW/61	NNW/48	WNW/76	NW/63	NW/65	WNW/87	NW/63	WNW/61	WNW/69	WNW/87
Reina Sofía-Aer.	E/74	ENE/68	ENE/69	ENE/72			ENE/83	ENE/56					
Izaña		ESE/109		S/90	WNW/74	NW/121	W/89	S/96	WNW/94	SSW/69	E/90	S/70	
La Palma-Aer.	NNE/52	N/63	NNE/70		N/46	W/113	SW/74	NNE/67	W/83	NE/54	NNE/56	NNE/56	
Hierro-Aer.	NE/67	NW/63	SW/80	S/63	NE/79	NW/97	NE/72	NNW/72	WNW/65	NW/59	NNW/67		

DÍAS DE HELADA

Año Agrícola 2003-2004

	2003				2004								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	0	4	1	2	0	0	0	0	0	7
Monteventoso													
Santiago-Aer.	0	1	0	1	5	3	2	0	0	0	0	0	12
Lugo-Las Rozas	0	0	2	7	9	20	8	9	1	0	0	0	56
Pontevedra	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
Vigo-Peinador	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ourense	0	0	0	3	5	7	3	0	0	0	0	0	18
Oviedo	0	0	0	0	2	3	2	0	0	0	0	0	7
Aeropuerto Asturias	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Gijón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santander	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santander-Aer.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bilbao-Aer.	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
S. Sebastián-Igueldo	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	4
Fuenterrabía-Aer.	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
Vitoria-Aer.	0	1	4	4	9	15	15	1	0	0	0	0	49
León-Aeródromo	0	2	4	16	16	20	14	8	2	0	0	0	82
Ponferrada	0	0	4	8	8	15	6	3	0	0	0	0	44
Zamora	0	0	1	4	11	16	7	3	0	0	0	0	42
Salamanca-Matacán	0	1	4	14	16	18	12	7	2	0	0	0	74
Valladolid	0	0	1	7	12	16	10	2	0	0	0	0	48
Valladolid-Villanubla	0	0	3	13	16	18	13	6	3	0	0	0	72
Burgos-Villafría	0	2	4	9	15	22	15	4	1	0	0	0	72
Soria	0	1	2	16	13	25	14	5	0	0	0	0	76
Segovia	0	1	0	9	11	11	7	6	1	0	0	0	46
Ávila	0	1	3	13	15	17	10	6	0	0	0	0	65
Pamplona-Noain	0	0	0	3	7	10	9	0	0	0	0	0	29
Logroño-Agoncillo	0	0	1	1	6	7	4	0	0	0	0	0	19
Zaragoza-Aer.	0	0	0	1	4	2	3	0	0	0	0	0	10
Teruel	0	3	8	17	17	22	10	6	0	0	0	0	83
Girona-Aer.	0	0	0	11	13	11	8	1	0	0	0	0	44
Lérida	0	0	0	6	7	6	7	0	0	0	0	0	26
Barcelona-El Prat	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Reus-Base Aérea	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	6
Tortosa	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Navacerrada	0	6	12	22	22	16	24	19	13	0	0	0	134
Colmenar Viejo	0	0	1	6	5	11	7	3	0	0	0	0	33
Torrejón	0	0	1	10	14	12	4	2	0	0	0	0	43
Madrid-Barajas	0	0	1	12	18	10	5	0	0	0	0	0	46
Madrid-Retiro	0	0	0	0	3	1	3	0	0	0	0	0	7
Madrid-Cuatro Vientos	0	0	0	4	6	3	3	0	0	0	0	0	16

DÍAS DE HELADA

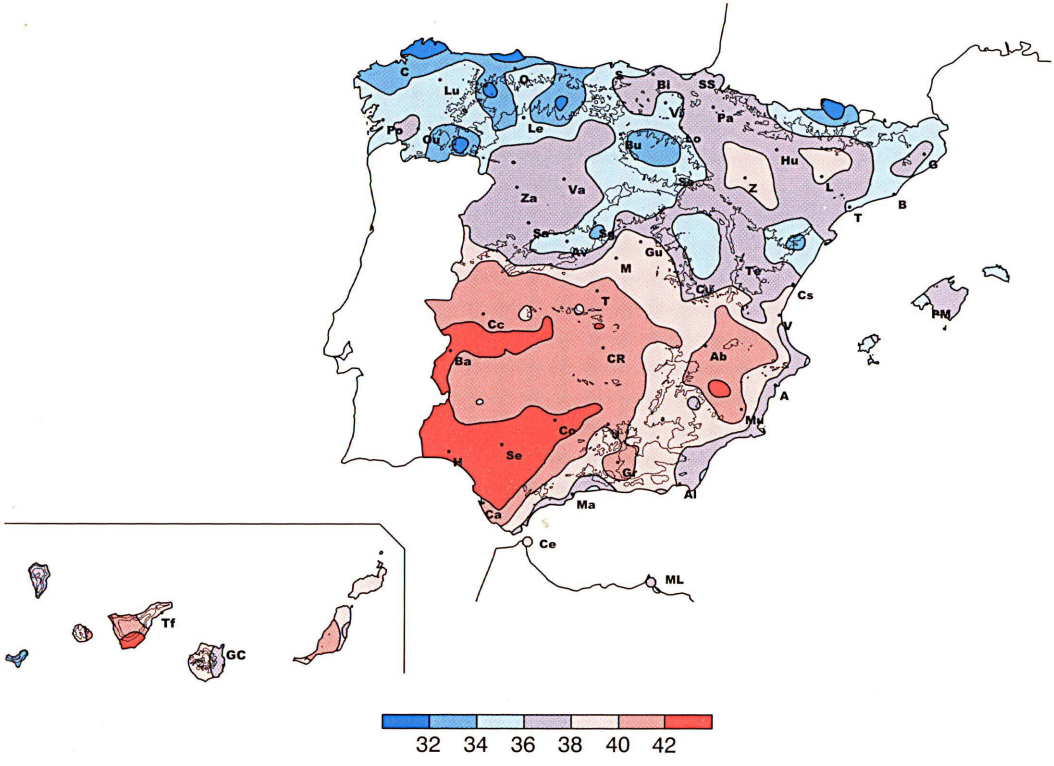
Año Agrícola 2003-2004

	2003				2004								Año
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Madrid-Getafe	0	0	0	9	10	5	3	0	0	0	0	0	27
Guadalajara	0	0	2	18	19	15	7	6	0	0	0		
Cuenca	0	0	2	11	11		6	2	0	0	0	0	
Toledo	0	0	0	8	9	7	3	0	0	0	0	0	27
Ciudad Real	0	0	0	5	7	4	2	0	0	0	0	0	18
Albacete-Los Llanos	0	1	0	11	12	11	5	1	0	0	0	0	41
Cáceres	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	5
Badajoz-Talavera	0	0	0	2	2	0	1	0	0	0	0	0	5
Valencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valencia-Manises	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Castellón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alicante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alicante-Aer.	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Murcia	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Alcantarilla	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	3
San Javier-B. A.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Huelva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sevilla-Aer.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morón-B. A.	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	5
Cádiz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rota	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jerez-B. A.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Córdoba	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	6
Málaga-Aer.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Granada-Aer.	0	0	1	8	11	6	3	0	0	0	0	0	29
Granada-B. A.	0	0	0	5	7	1	3	0	0	0	0	0	16
Jaén	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Almería-Aer.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceuta													
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	1	5	2	3	0	0	0	0	0	11
Mahón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ibiza-Aer.	0	0	0	0	0	0	0	0	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		
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	0	0	0
Izaña		0			4	11	7	14	10	0	0	0	
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

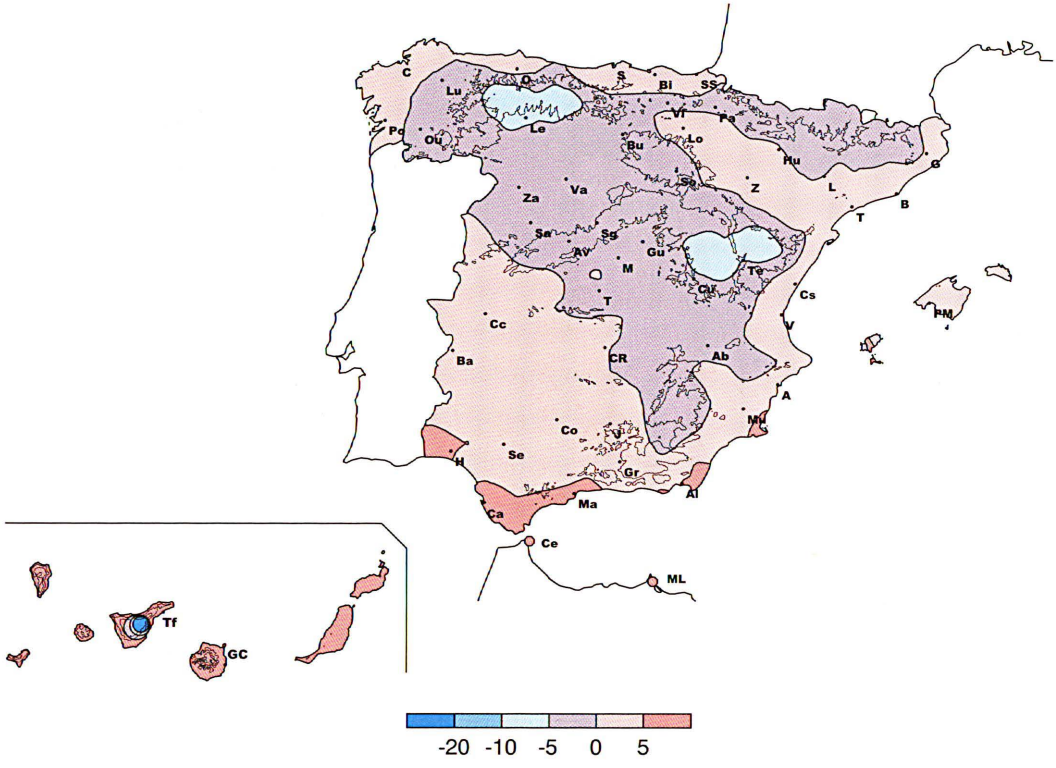
PRIMERA Y ÚLTIMA HELADA

Año Agrícola 2003-2004

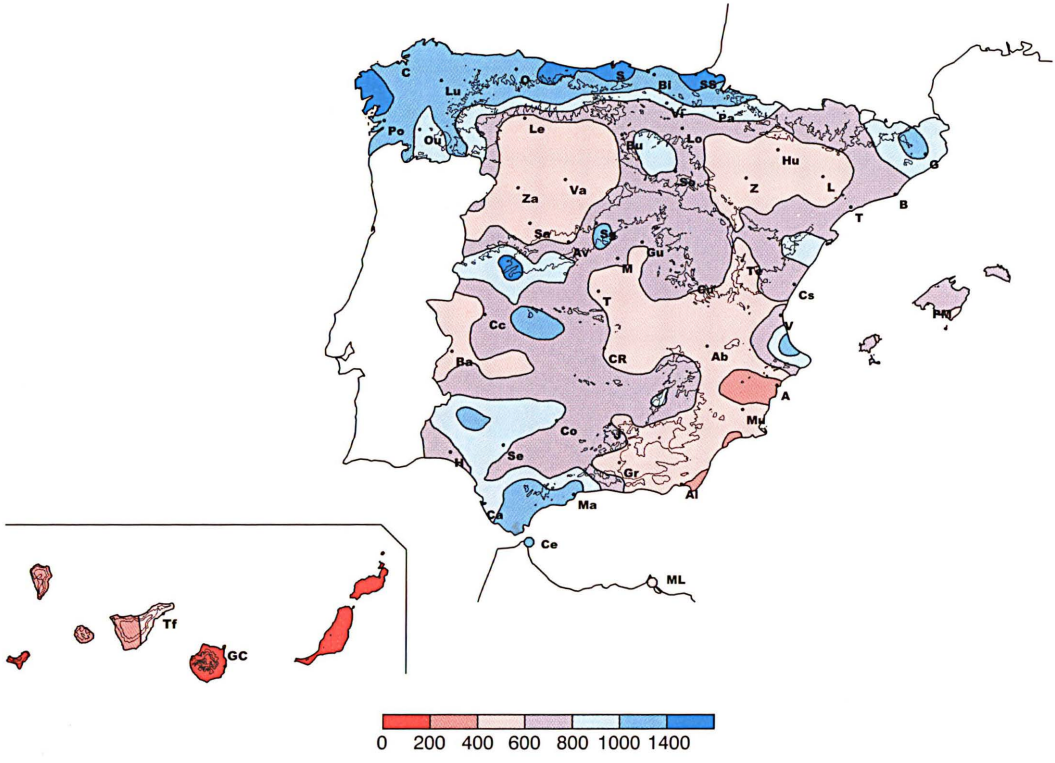
Septiembre de 2003 a agosto de 2004					
	Primera	Última		Primera	Última
A Coruña	No heló	No heló	Guadalajara	OCT 24	ABR 14
A Coruña-Aer.	ENE 19	MAR 2	Cuenca	NOV 26	ABR 11
Monteventoso	Sin datos	Sin datos	Toledo	DIC 2	MAR 3
Santiago-Aer.	OCT 24	MAR 2	Ciudad Real	DIC 11	MAR 3
Lugo-Las Rozas	OCT 22	MAY 1	Albacete-Los Llanos	OCT 24	ABR 12
Pontevedra	FEB 21	MAR 2	Cáceres	ENE 20	MAR 2
Vigo-Peinador	FEB 21	MAR 2	Badajoz-Talavera	DIC 23	MAR 2
Ourense	DIC 23	MAR 27	Valencia	No heló	No heló
Oviedo	ENE 20	MAR 28	Valencia-Manises	MAR 2	MAR 3
Aeropuerto Asturias	MAR 2	MAR 2	Castellón	No heló	No heló
Gijón	Sin datos	Sin datos	Alicante	No heló	No heló
Santander	Sin datos	Sin datos	Alicante-Aer.	MAR 2	MAR 3
Santander-Aer.	No heló	No heló	Murcia	MAR 2	MAR 3
Bilbao-Aer.	MAR 3	MAR 11	Alcantarilla	DIC 25	MAR 3
S. Sebastián-Igueldo	FEB 20	MAR 11	San Javier-B. A.	MAR 3	MAR 3
Fuenterrabía-Aer.	ENE 5	MAR 11	Huelva	ENE 20	ENE 20
Vitoria-Aer.	OCT 24	ABR 15	Sevilla-Aer.	No heló	No heló
León-Aeródromo	OCT 23	MAY 8	Morón-B. A.	ENE 20	MAR 4
Ponferrada	NOV 17	ABR 11	Cádiz	No heló	No heló
Zamora	NOV 18	ABR 11	Rota	No dato	
Salamanca-Matacán	OCT 24	MAY 8	Jerez-B. A.	ENE 20	ENE 20
Valladolid	NOV 18	ABR 10	Córdoba	ENE 19	MAR 3
Valladolid-Villanubla	NOV 2	MAY 8	Málaga-Aer.	No heló	No heló
Burgos-Villafría	OCT 23	MAY 8	Granada-Aer.	NOV 28	MAR 4
Soria	OCT 6	ABR 15	Granada-B. A.	NOV 28	ABR 12
Segovia	OCT 24	MAY 8	Jaén	DIC 24	MAR 2
Ávila	OCT 24	ABR 14	Almería-Aer.	No heló	No heló
Pamplona-Noain	NOV 26	MAR 27	Ceuta	Sin datos	Sin datos
Logroño-Agoncillo	NOV 19	MAR 26	Melilla	No heló	No heló
Zaragoza-Aer.	DIC 3	MAR 11	Palma de Mallorca	No heló	No heló
Teruel	OCT 23	ABR 15	Son San Juan	DIC 24	MAR 9
Girona-Aer.	DIC 8	ABR 10	Mahón	No heló	No heló
Lérida	DIC 10	MAR 26	Ibiza-Aer.	No heló	No heló
Barcelona-El Prat	MAR 1	MAR 1	Arrecife-Lanzarote	No heló	No heló
Reus-Base Aérea	ENE 1	MAR 3	Fuerteventura	No heló	No heló
Tortosa	MAR 3	MAR 3	Las Palmas-Gando	No heló	No heló
Navacerrada	OCT 22	MAY 14	Santa Cruz de Tenerife	No dato	
Colmenar Viejo	Sin datos	Sin datos	Los Rodeos-Aer.	No heló	No heló
Torrejón	NOV 26	ABR 11	Reina Sofía-Aer.	No heló	No heló
Madrid-Barajas	NOV 26	MAR 7	Izaña	No dato	MAY 15
Madrid-Retiro	DIC 23	MAR 3	La Palma-Aer.	No heló	No heló
Madrid-Cuatro Vientos	No dato	MAR 3	Hierro-Aer.	No heló	No heló
Madrid-Getafe	DIC 2	MAR 4			



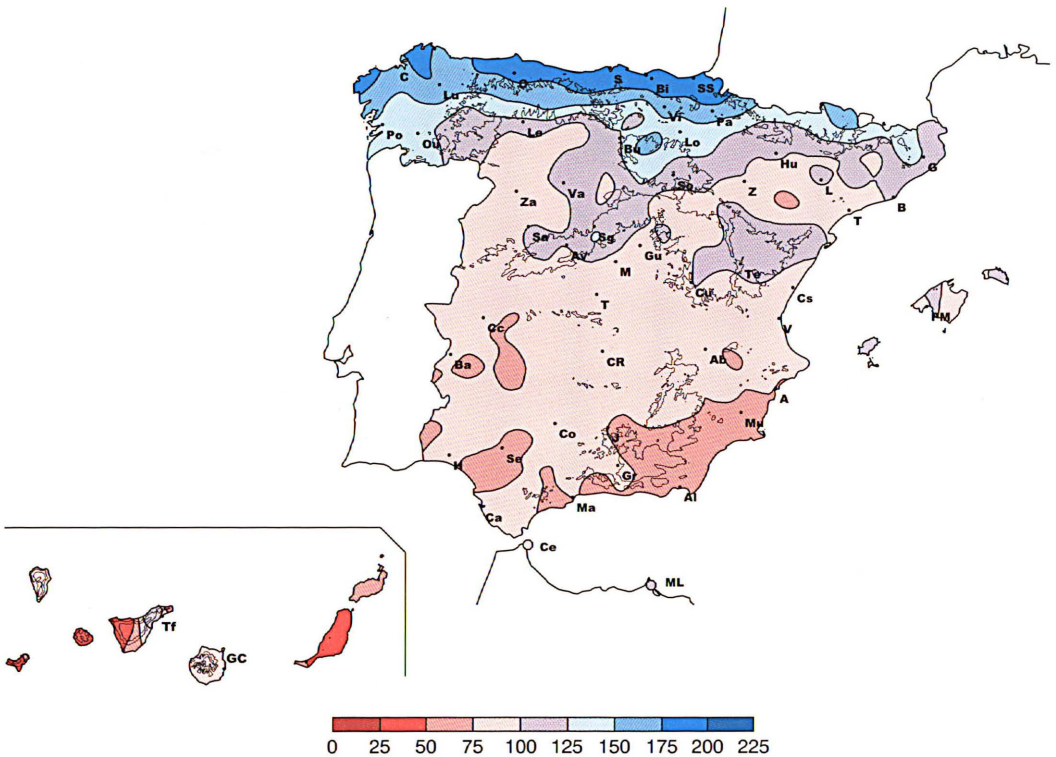
Temperatura máxima absoluta: Año agrícola 2003-2004



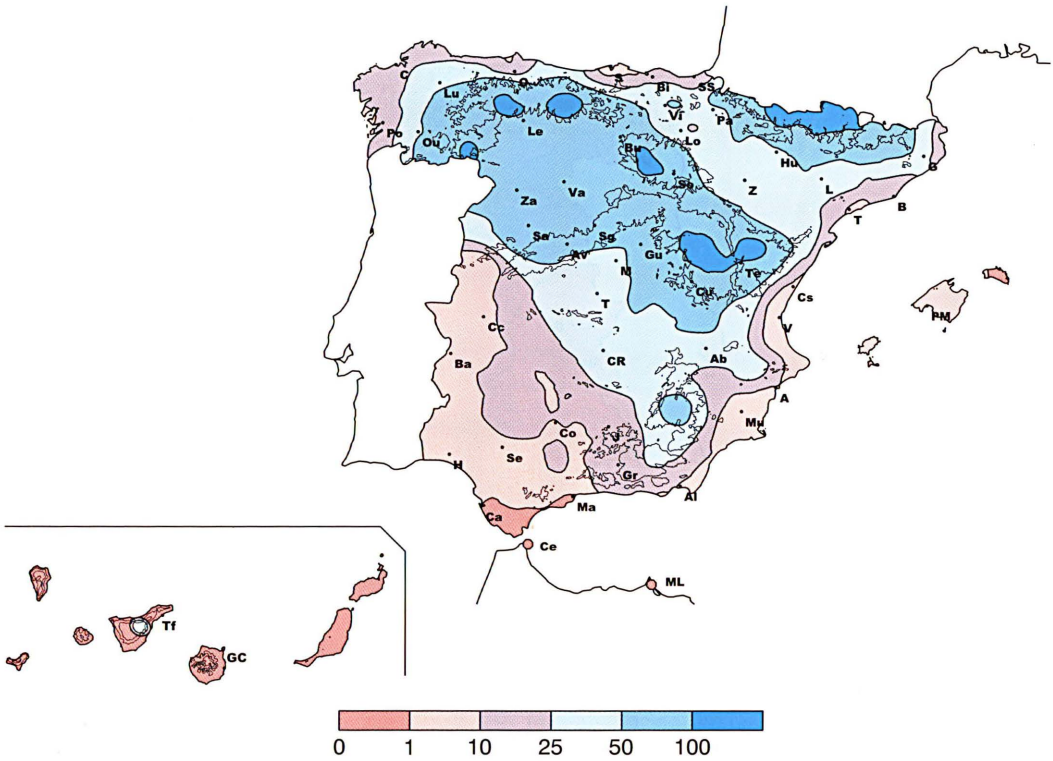
Temperatura mínima absoluta: Año agrícola 2003-2004



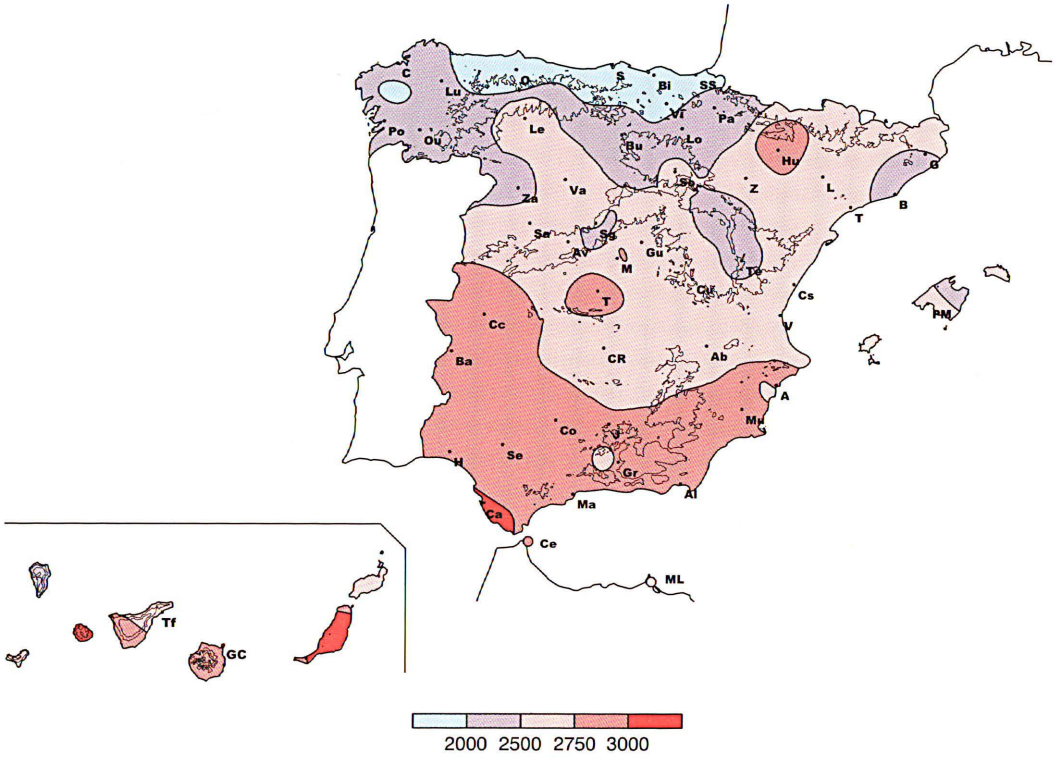
Precipitación total en mm.: Año agrícola 2003-2004



Número de días de precipitación: Año agrícola 2003-2004



Número de días de helada: Año agrícola 2003-2004



Horas de sol: Año agrícola 2003-2004

AGROMETEOROLOGÍA Y FENOLOGÍA

AGROMETEOROLOGÍA 2002-2003

Para la descripción agroclimática del año agrícola 2003-2004, 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 horas-frío se calcula por el método de *Crossa-Raynaud* (1) y el de grados-día por la «integral térmica» de *De Candolle* o *método residual* (2).

Los efectos de las temperaturas sobre las plantas varían enormemente según las especies, variedades, estado de desarrollo, condiciones climáticas, estado fitosanitario, etcétera. 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 solo 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 1.000 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 ° ó 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.

$$N.^{o}\ de\ _\ G.d. = \sum_{d}(T_{md} - T_0) \quad \forall T_m > T_0 \qquad (2)$$

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

T_{md} : temperatura media diaria

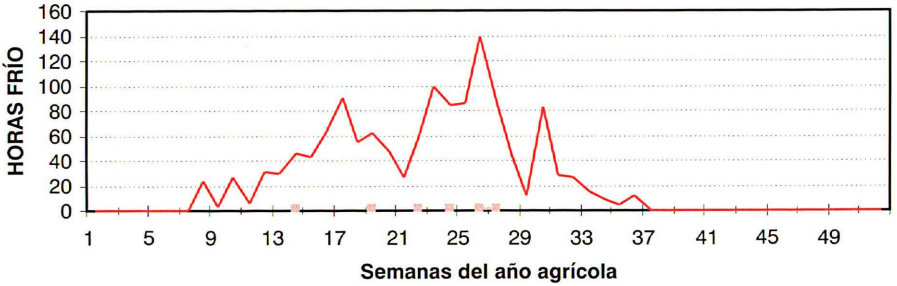
T_0 : temperatura umbral

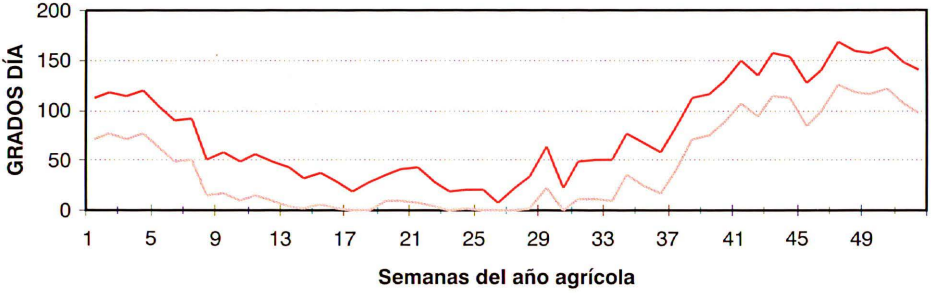
$$N.^{o} H.F. = \frac{24(7 - T_{mín})}{(T_{máx} - T_{mín})} \qquad \forall T_{mín} < 7^{o}C \qquad (1)$$

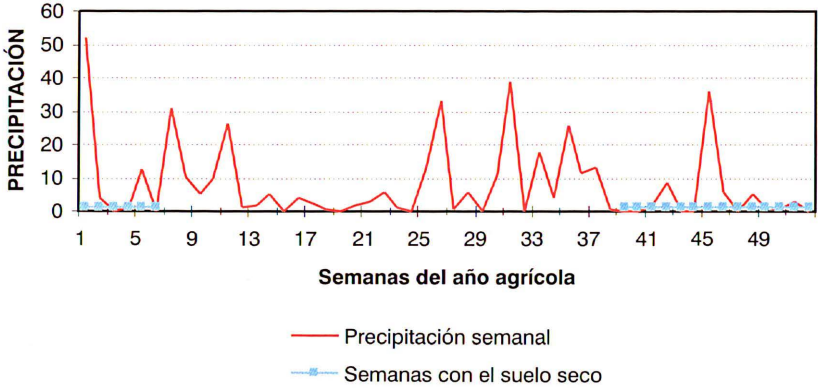
$T_{mín}$: Tª mínima diaria

$T_{máx}$: Tª máxima diaria

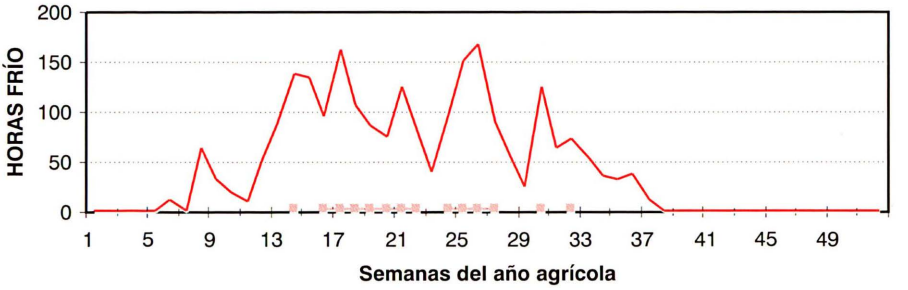
ZARAGOZA

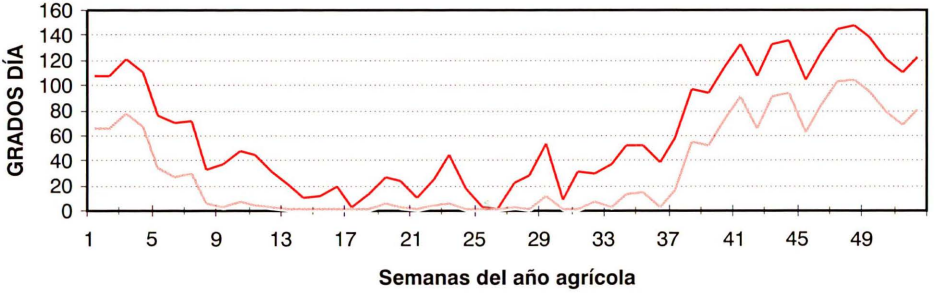

HORAS FRÍO
160
140
120
100
80
60
40
20
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Horas frío
Semanas con helada

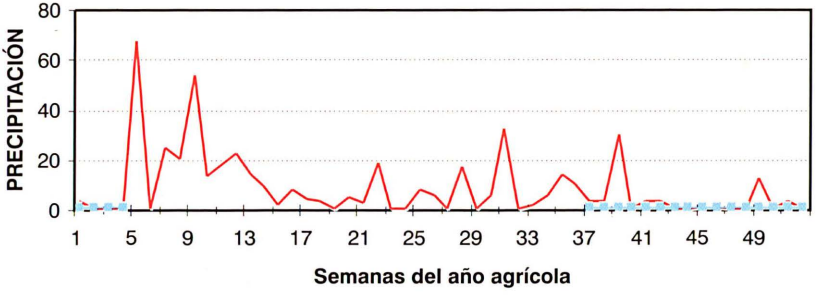

GRADOS DÍA
200
150
100
50
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Grados día > 4
Grados día > 10


PRECIPITACIÓN
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

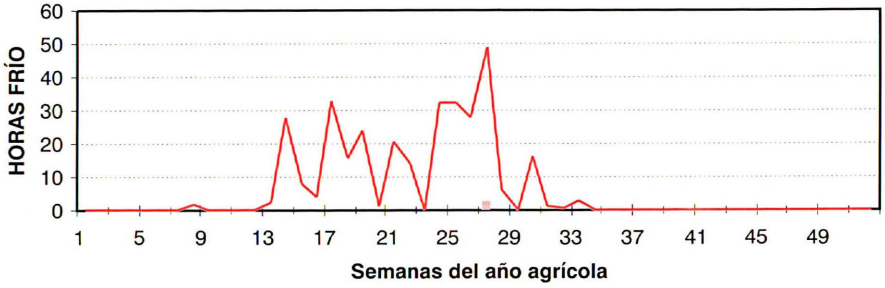
VALLADOLID

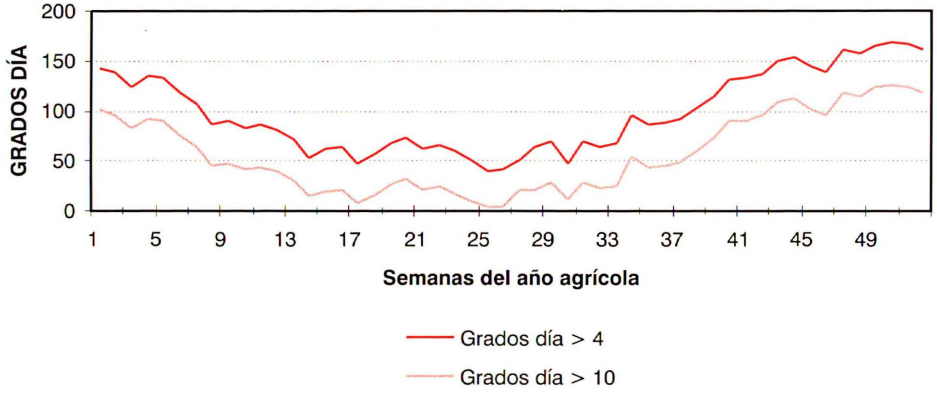

HORAS FRÍO
200
150
100
50
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Horas frío
Semanas con helada

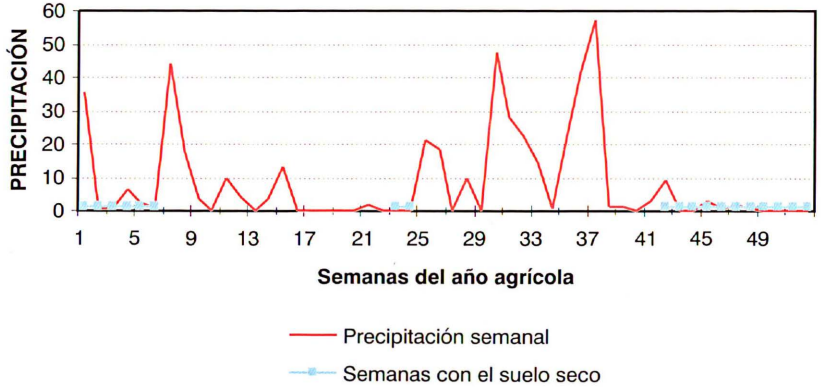

GRADOS DÍA
160
140
120
100
80
60
40
20
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Grados día > 4
Grados día > 10


PRECIPITACIÓN
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

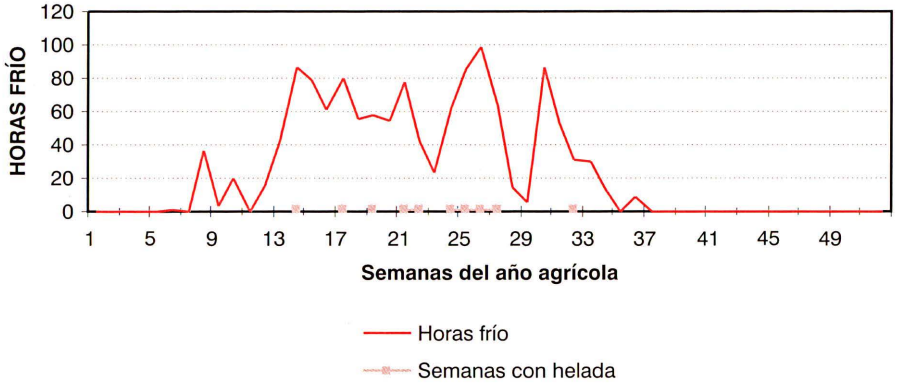
VALENCIA

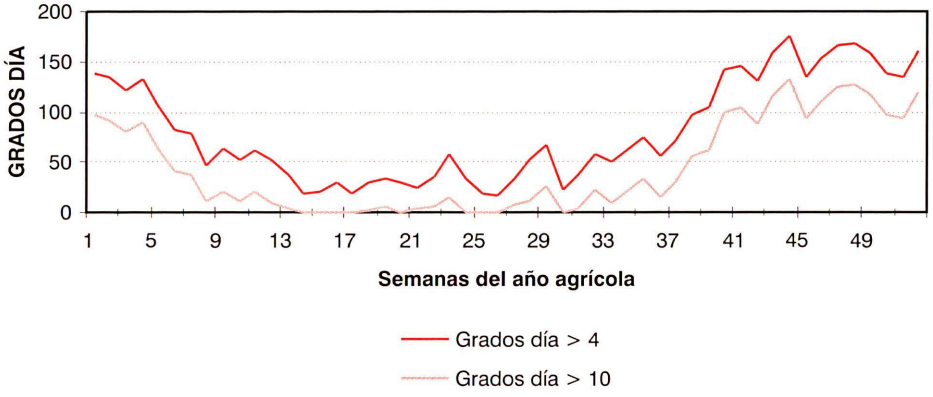

HORAS FRÍO
60
50
40
30
20
10
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Horas frío
Semanas con helada

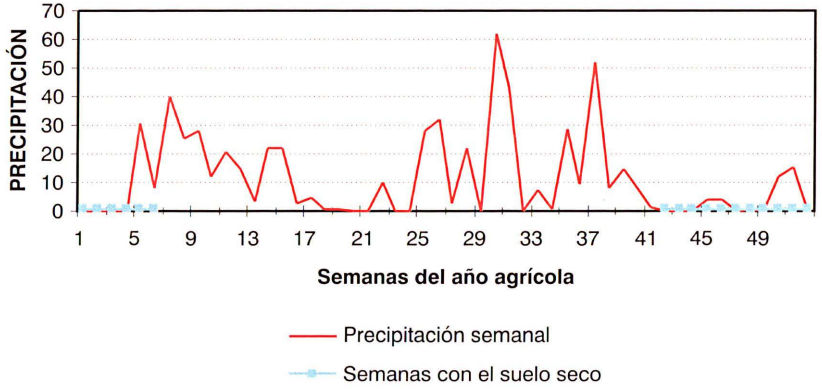

GRADOS DÍA
200
150
100
50
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Grados día > 4
Grados día > 10


PRECIPITACIÓN
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

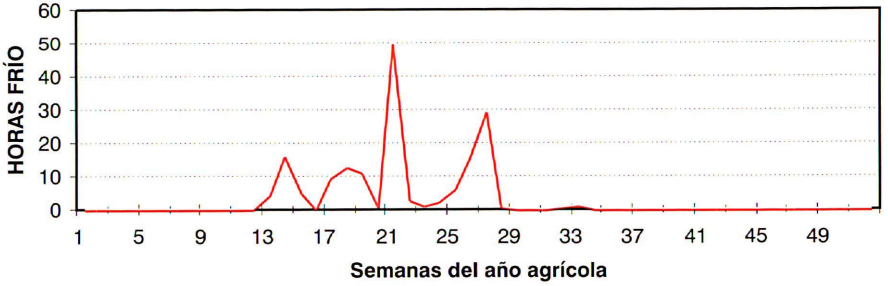
TOLEDO

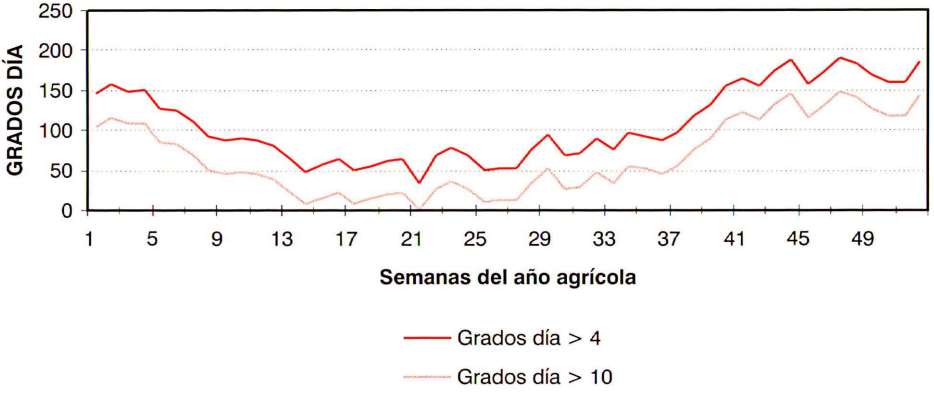

HORAS FRÍO
120
100
80
60
40
20
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Horas frío
Semanas con helada

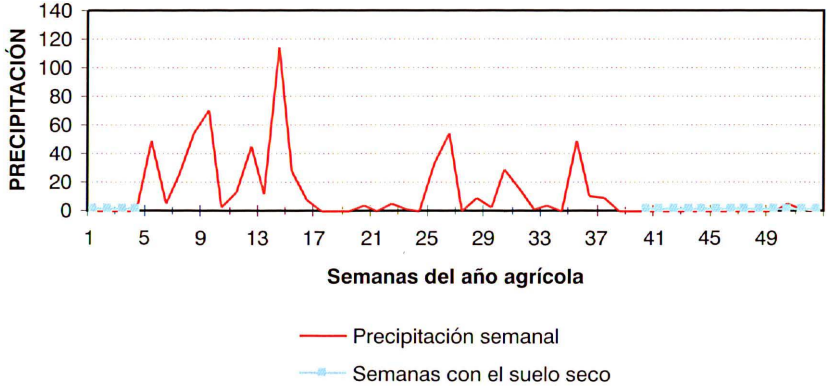

GRADOS DÍA
200
150
100
50
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Grados día > 4
Grados día > 10


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

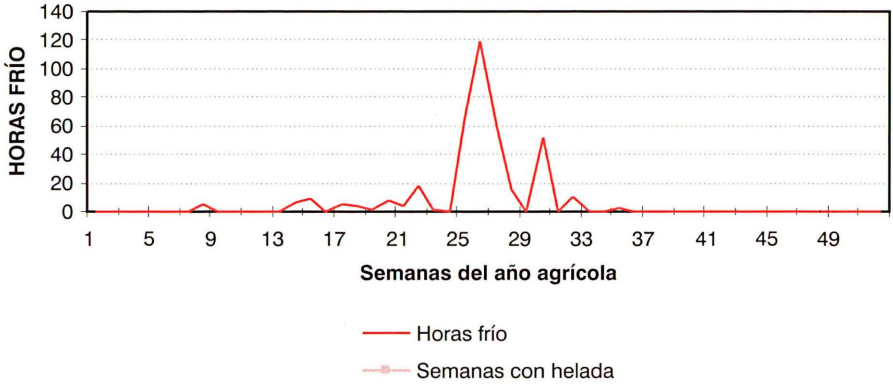
SEVILLA

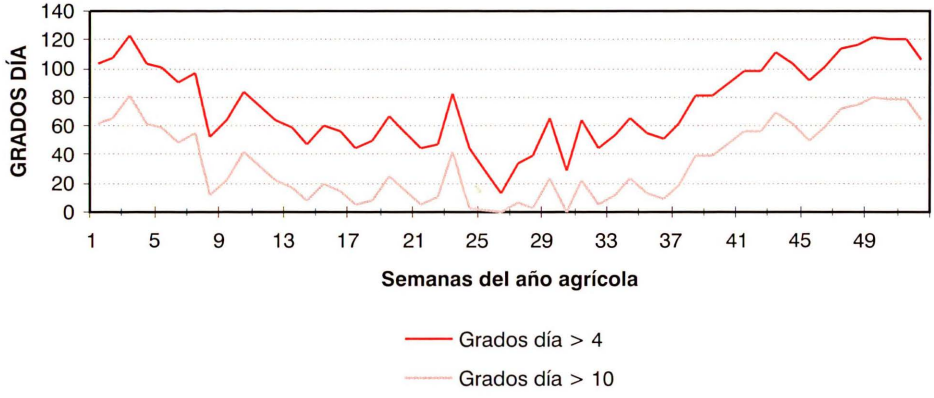

HORAS FRÍO
60
50
40
30
20
10
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Horas frío
Semanas con helada

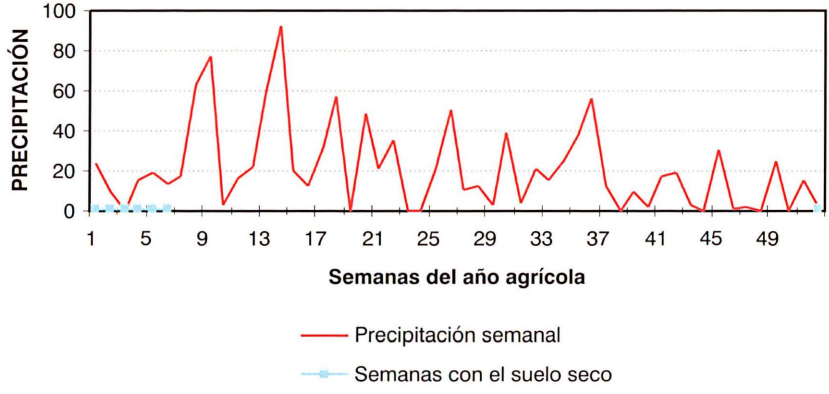

GRADOS DÍA
250
200
150
100
50
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Grados día > 4
Grados día > 10


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

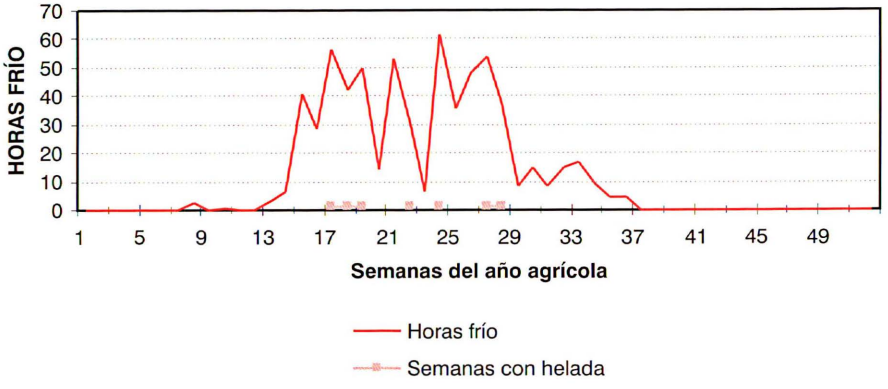
SANTANDER

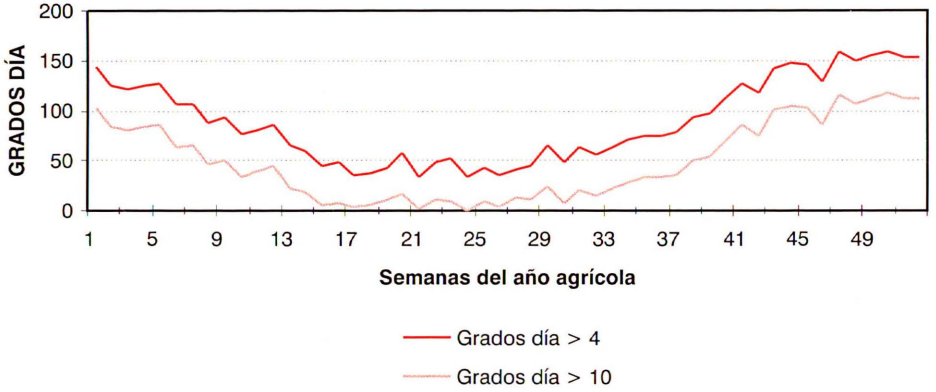

HORAS FRÍO
140
120
100
80
60
40
20
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Horas frío
Semanas con helada

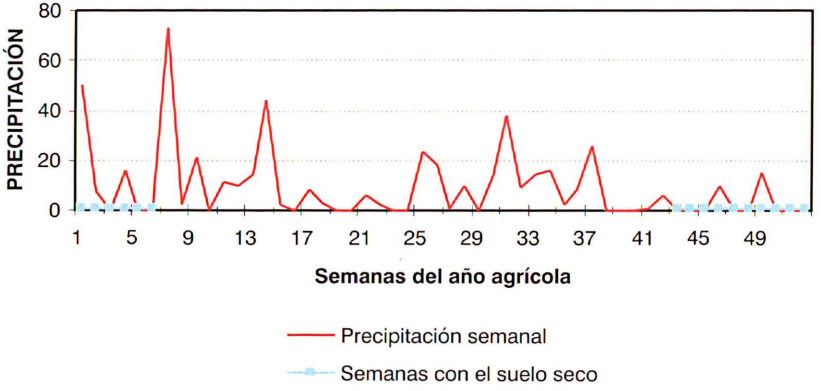

GRADOS DÍA
140
120
100
80
60
40
20
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Grados día > 4
Grados día > 10


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

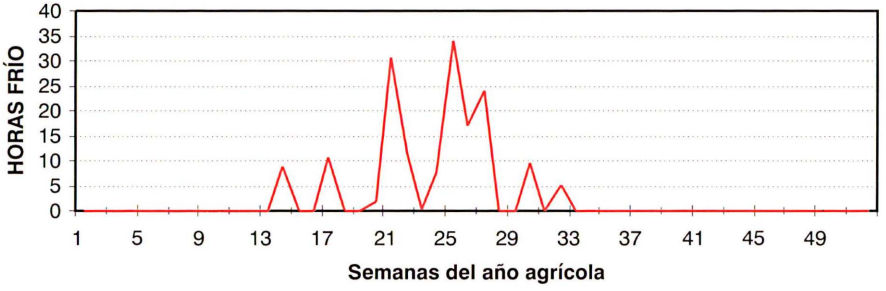
PALMA DE MALLORCA





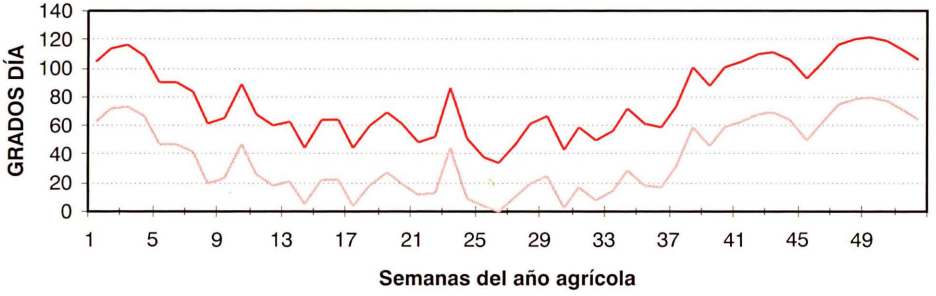


LA CORUÑA



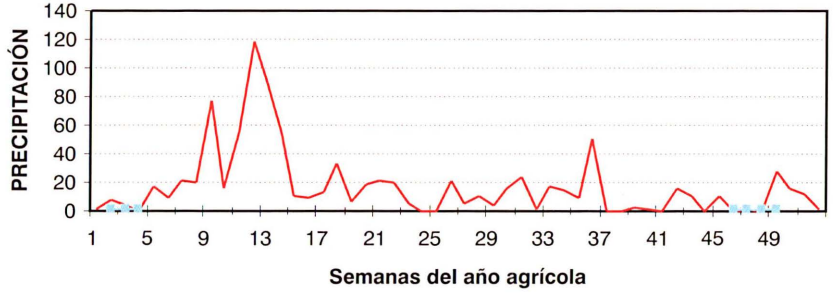
Horas frío

Semanas con helada



Grados día > 4

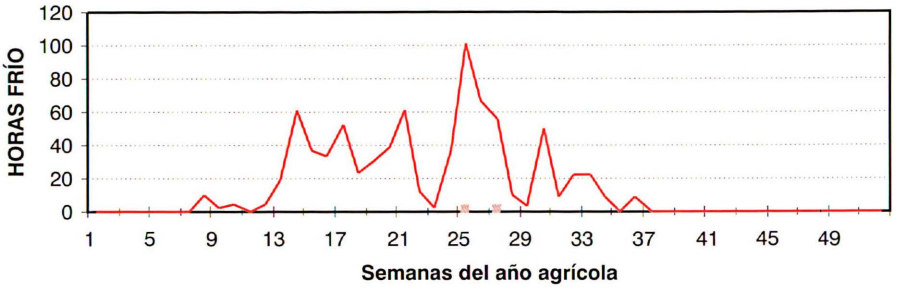
Grados día > 10

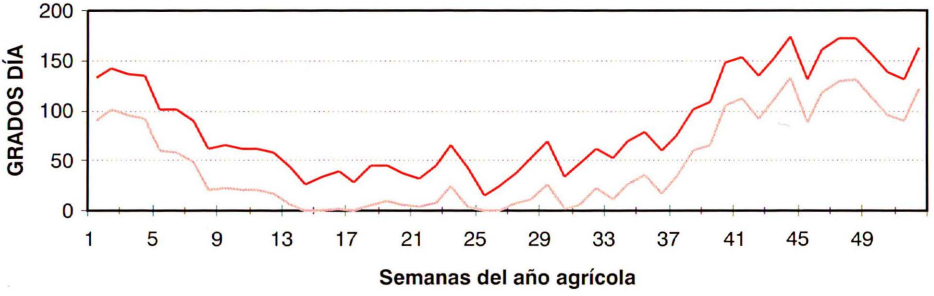


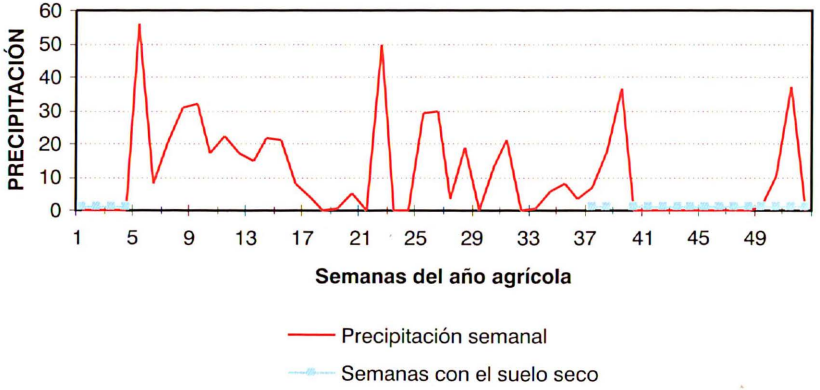
Precipitación semanal

Semanas con el suelo seco

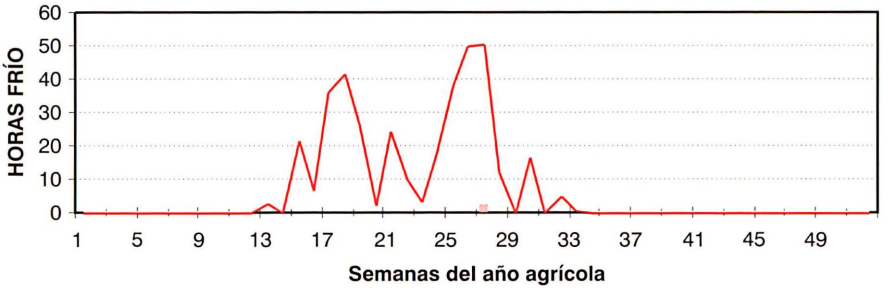
CÁCERES

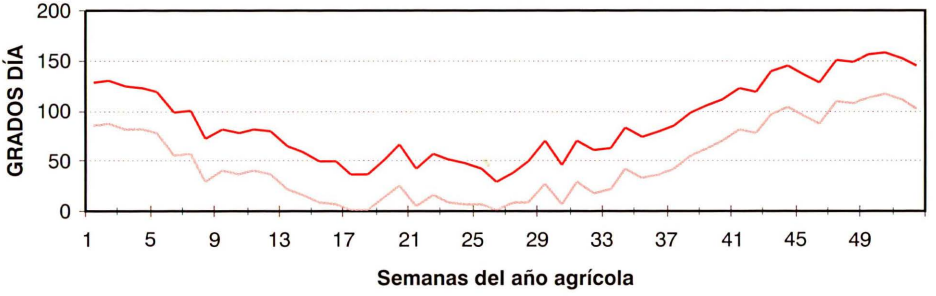

HORAS FRÍO
120
100
80
60
40
20
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Horas frío
Semanas con helada

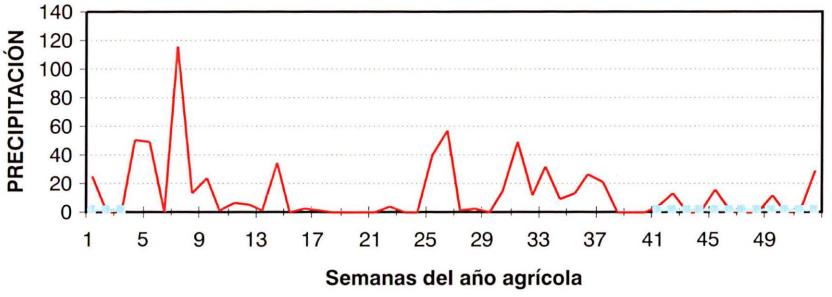

GRADOS DÍA
200
150
100
50
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Grados día > 4
Grados día > 10


PRECIPITACIÓN
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

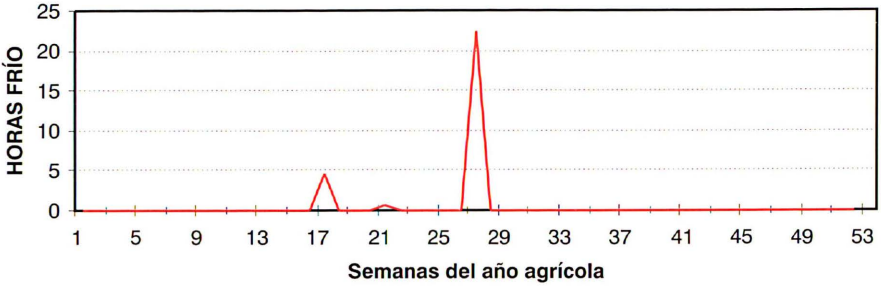
BARCELONA

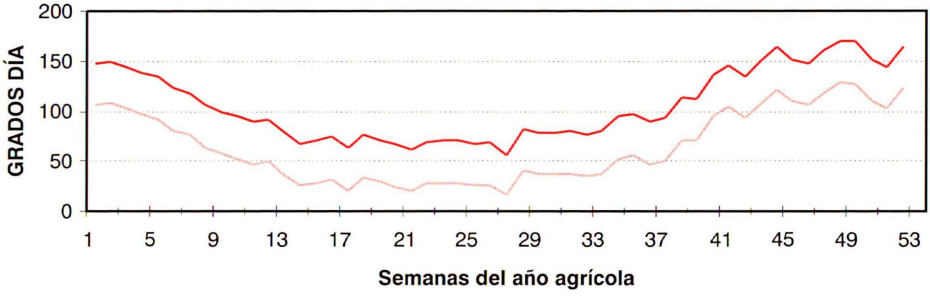

HORAS FRÍO
60
50
40
30
20
10
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Horas frío
Semanas con helada

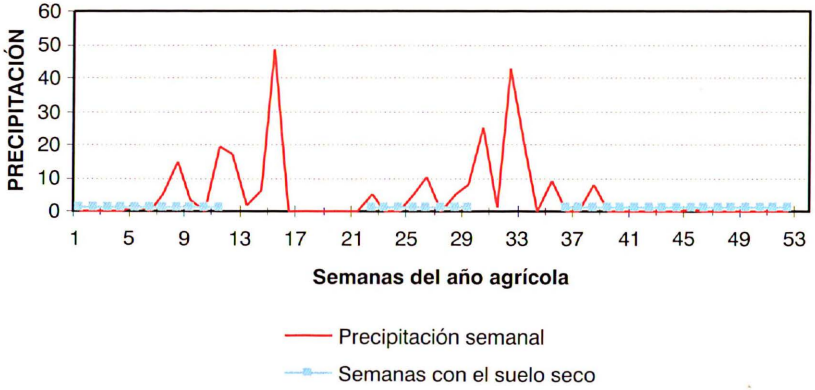

GRADOS DÍA
200
150
100
50
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Grados día > 4
Grados día > 10


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

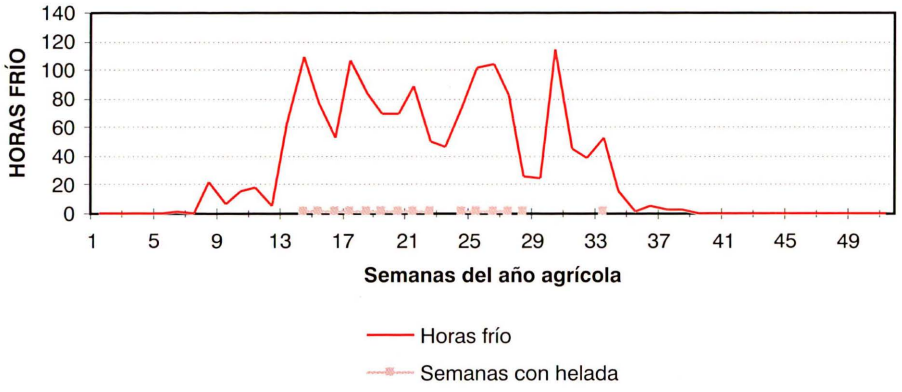
ALMERÍA

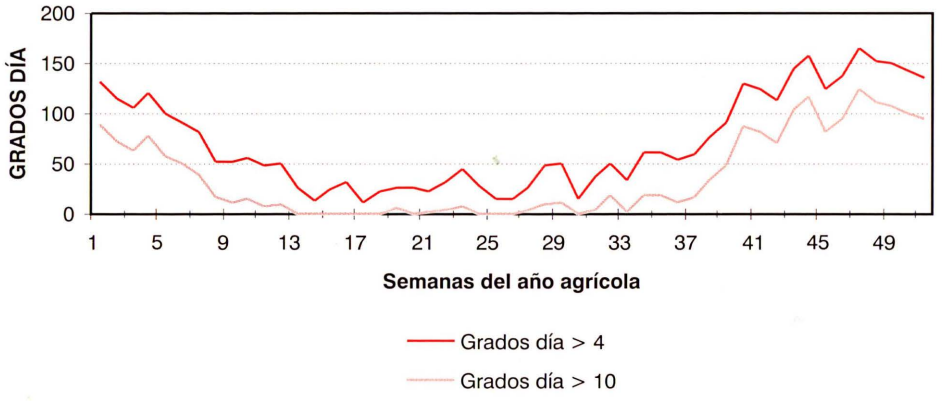

HORAS FRÍO
25
20
15
10
5
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49 53
Semanas del año agrícola
Horas frío
Semanas con helada

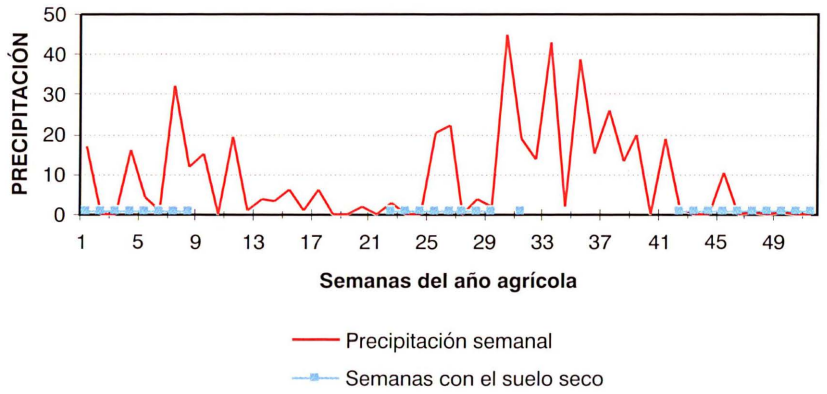

GRADOS DÍA
200
150
100
50
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49 53
Semanas del año agrícola
Grados día > 4
Grados día > 10


PRECIPITACIÓN
60
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

ALBACETE


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

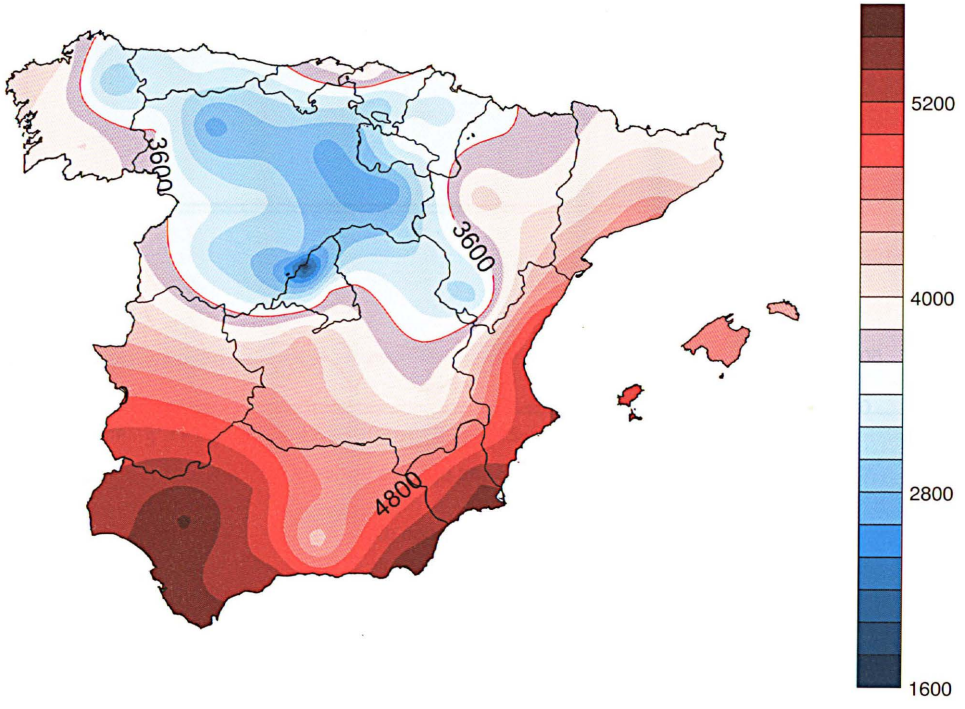

GRADOS DÍA
200
150
100
50
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49
Semanas del año agrícola
Grados día > 4
Grados día > 10


PRECIPITACIÓN
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

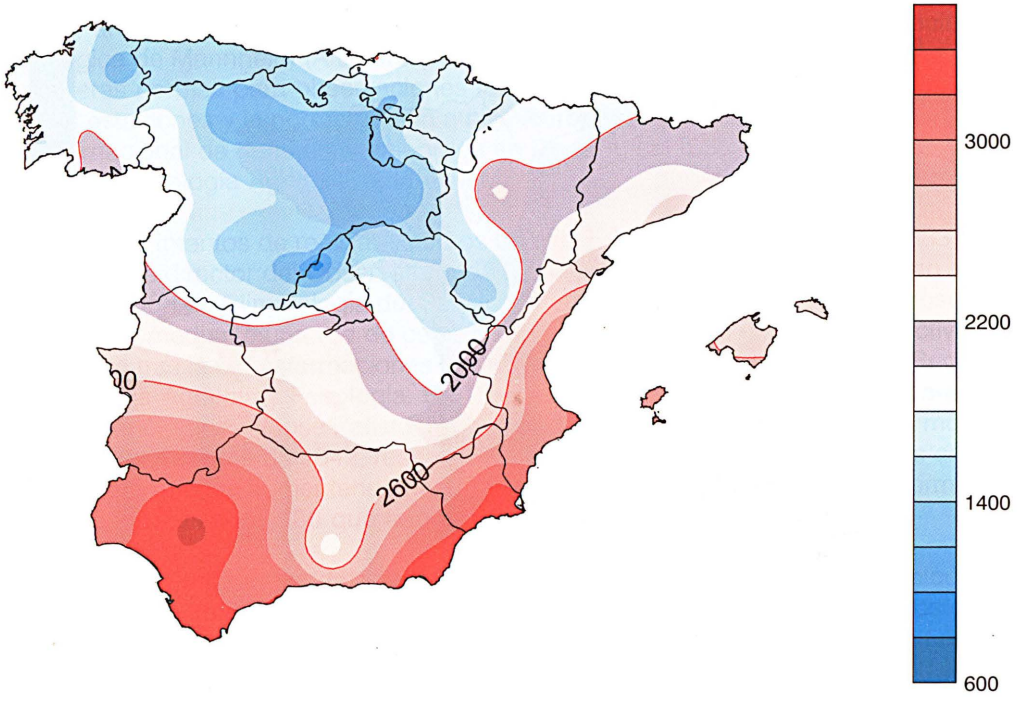
GRÁFICOS DE HORAS-FRÍO Y GRADOS-DÍA ACUMULADOS

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.

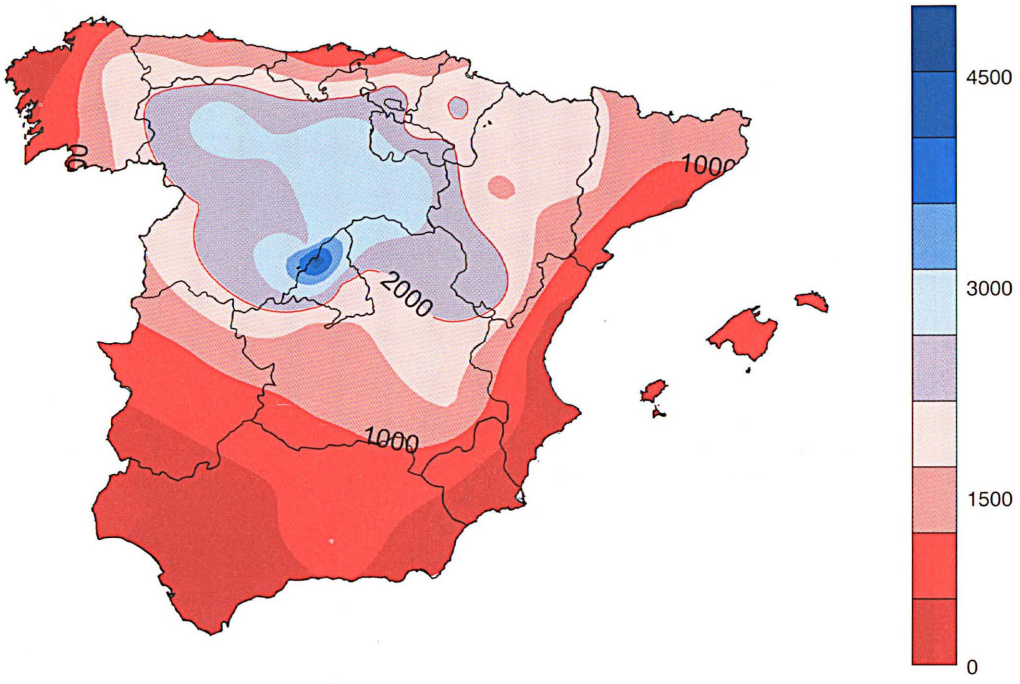
GRADOS-DÍA ACUMULADOS EN BASE 4 EN EL AÑO AGRÍCOLA 2003-2004



GRADOS-DÍA ACUMULADOS EN BASE 10
EN EL AÑO AGRÍCOLA 2003-2004



HORAS-FRÍO ACUMULADAS
EN EL AÑO AGRÍCOLA 2003-2004



FENOLOGÍA 2003-2004

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 2003-2004 que presentamos en esta edición del Calendario, hemos elegido las fases de llegada y emigración de la golondrina común ***(Hirundo rustica***), realizándose los correspondientes mapas de isofenas. En el Calendario Meteorológico de 1998 aparecen unos comentarios acerca de la ecología, fenología y bioclimatología de esta especie.

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 África, 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, estos 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-

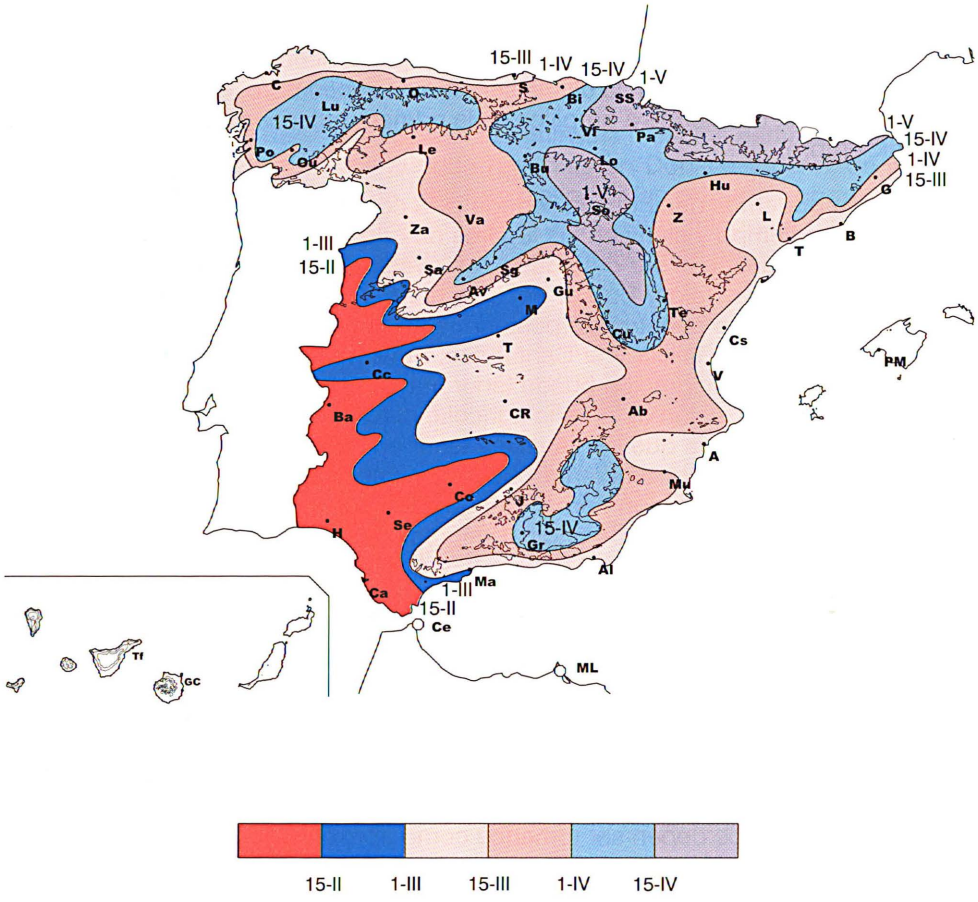
do, con fechas más normales entre el 18 y 25 de julio; desde este momento pueden ir emigrando adultos. Normalmente, en Extremadura se ven algunos durante septiembre, menos en octubre y son raros en diciembre; aunque cuanto más tardía sea la fecha de observación, más probable es que se trate de individuos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

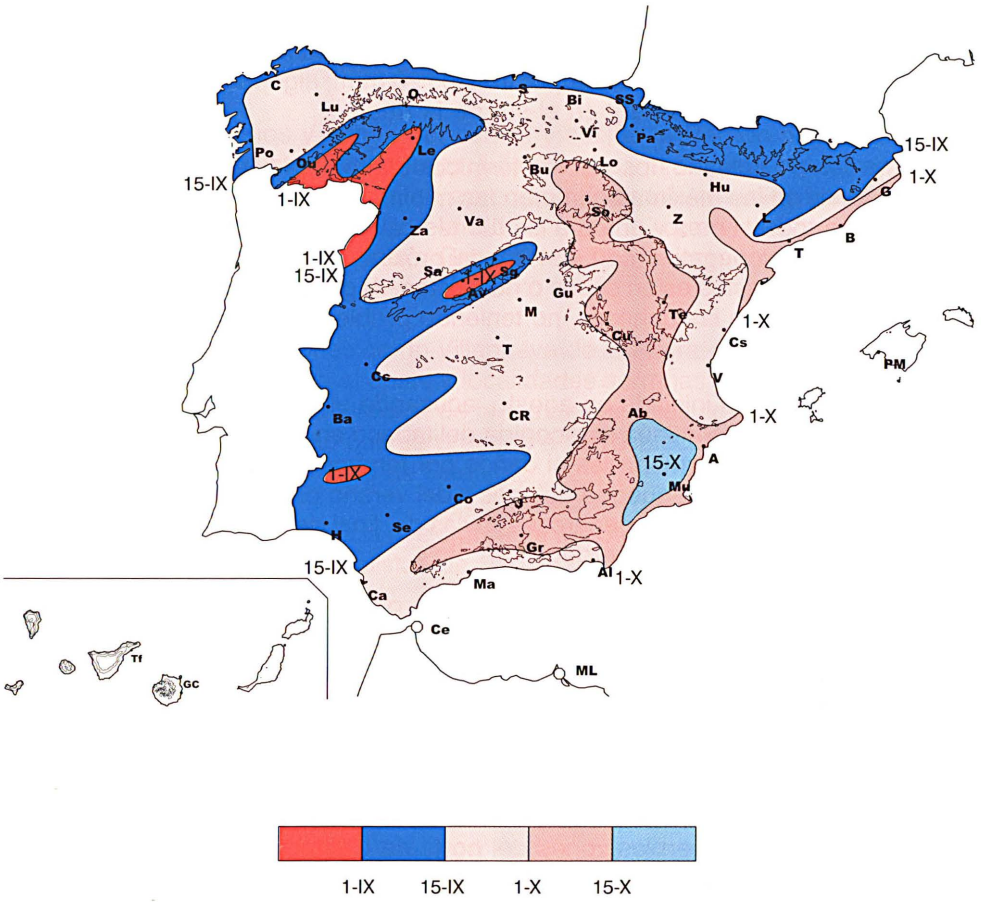
En resumen podemos decir que la llegada está condicionada en gran medida por las características de tiempo y clima en los lugares de origen o invernada, produciéndose la penetración ibérica desde el sur o suroeste, aprovechando sucesivamente los valles del Guadalquivir, Guadiana, Tajo y Duero. Por otra parte se produce un flujo migratorio por las costas mediterráneas penetrando posterirmente 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 invernantes. 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 2003-2004



EMIGRACIÓN DE LA GOLONDRINA COMÚN. AÑO AGRÍCOLA 2003-2004



1-IX 15-IX 1-X 15-X

INFORME METEOROFENOLÓGICO DE EXTREMADURA
AÑO AGRÍCOLA 2003-2004

Como viene siendo habitual, esbozaremos de forma sucinta el comportamiento de la actividad agrícola y ganadera de la Región extremeña y su relación con la meteorología habida así como algunas de sus consecuencias con relación al año agrícola que acaba de finalizar.

SEPTIEMBRE 2003

Durante el mes las condiciones anticiclónicas fueron las dominantes, el tiempo soleado y seco prevaleció en él, sólo en los dos últimos días el paso de un sistema nuboso dio lluvias generosas que en promedio superaron los 20 mm., algo más abundantes (más de 40 mm.) en la zona del noreste y en el sur de la Región.

Con este tiempo soleado, los valores térmicos diarios medios estuvieron por encima de su valor tanto en las máximas como en las mínimas. Lógicamente con el predominio de tiempo seco todo el mes y unido a los fuertes calores que hubo en agosto el campo presenta un aspecto negativo con vistas a la próxima sementera. Se necesita mucho agua y los escasos pastos están secos o no existen. Al ganado hay que alimentarlo a pesar de que ramonea en las dehesas, no teniendo problemas de agua en las fincas bien abastecidas.

Continúa la vendimia iniciada en agosto, acusando el fruto los excesivos calores del mes pasado. Asimismo continúa la recogida del tabaco en las Vegas del Tiétar y del Alagón, sin problemas o enfermedades ni daños por fenómenos meteorológicos adversos. El olivar está acusando la sequedad del mes y del verano presentando un fruto pequeño y arrugado (esperemos que las generosas lluvias del final del mes den un respiro al fruto, en especial el que se dedica a verdeo).

Algunos agricultores de la zona cerealista de la Región inician los trabajos en el campo preparando las siembras, aunque cada vez son menos las hectáreas dedicadas a este cultivo. Las zonas frutales de las vegas del Guadiana, Tiétar y Alagón presentan ya la maduración de los frutos y se inicia su recolección, en general de buen aspecto, no obstante, la producción parece ser menor posiblemente debido a los excesos de calor durante la 1.ª quincena de agosto.

Madura la vid en los primeros días y comienza la vendimia en Tierra de Barros (algo más tardía la maduración en las zonas del norte de Cáceres como en Villanueva de la Sierra que comienza el día 28); todo dentro de la normalidad. Algunas estaciones del sur de Badajoz anuncian ya un «cambio de color» en especies como almendros, perales y higueras.

En la vida animal se anuncia la emigración de la golondrina mediados el mes sin distinción de áreas o zonas en la Región observándose grandes concentraciones. Emigra igualmente la tórtola en los últimos días en la zona central de Badajoz y en la misma zona se anuncia ya la presencia de avefrías, grullas, avutardas y palomas (día 30 en Villagarcía de la Torre y Valverde de Llerena).

OCTUBRE 2003

De precipitaciones generosas en toda la Región con valores superiores a los 100 mm. en todas las estaciones y aproximándose a los 400 mm. en puntos del norte de Cáceres (Gata, Hervás y Gredos) e igualmente cuantiosas (superiores a 250 mm.) en áreas de Guadalupe y en el sur de Badajoz. Lógicamente tantas precipitaciones y su nubosidad asociada hacen que los valores medios máximos de las temperaturas estén entre 1° y 3° grados por debajo de lo normal, y queden ligeramente algo bajos los valores medios mínimos haciendo que al mes se le califique de húmedo y fresco.

A pesar de las lluvias al campo le cuesta trabajo «verdear» y sólo muy al final del mes se ven zonas en que la hierba empieza a notarse. Otro tanto sucede con el «cambio de color» en la masa forestal del norte que no comienza a notarse hasta final del mes.

En los núcleos urbanos y zonas del centro y sur de la Región especies arbóreas como chopos, álamos, plataneros, olmos, fresnos, etc., ni siquiera muestran esa faceta fenológica y sólo de forma tímida se aprecia al final del mes, posiblemente coincidiendo con las abundantes lluvias de la última decena, que vistieron de blanco por primera vez las montañas de Hervás y Gredos (día 25). El comentario general es que el otoño va retrasado.

En los últimos días estaciones como Villanueva de la Sierra, al norte de Cáceres, San Vicente y Valencia de Alcántara al oeste y localidades serranas del sur y el este (área de Guadalupe), informan de la maduración de frutos de especies como castaños, nogales y encinas al igual que el olivo del que se procede a su recolección para verdeo en zonas como Gata y otras zonas oleícolas de Badajoz.

Entre la 1.ª y 2.ª decena se inicia la siembra de los cereales aprovechando ya el suelo húmedo en todas las zonas cerealistas de Badajoz.

Entre las aves, se siguen recibiendo comunicados de la presencia y asentamiento de especies como avefrías y grullas, y emigran del todo golondrinas, vencejos y aviones ya en la última decena.

NOVIEMBRE 2003

Considerado como normal en cuanto a lluvias o levemente por encima habiendo áreas del norte y del este montañoso que superaron los 200 mm. Las montañas de esa zona recibieron nieve en abundancia en la última década, manteniéndose en el suelo por encima de 1.600 mts. La temperatura media del mes ha sido casi normal, si bien los valores mínimos han estado de 1° a 2°C por encima. Dato a señalar es que ninguna estación ha registrado heladas.

En la 2.ª decena se observa ya el «cambio de color» en la mayoría de las especies arbóreas caducifolias (chopos, plataneros, olmos, fresnos, etc.) y a final del mes adquirían ya el bello aspecto otoñal los bosques serranos de Hervás, Gredos y Gata. Se produce la caída de la hoja en la mayoría de los frutales mediado el mes, así como la vid en la zona vinícola de la Tierra de Barros. Y en las sierras de Valencia de Alcántara, Guadalupe, y norte de Cáceres se produce la caída de la hoja en las especies forestales como el castaño, roble, álamos y fresnos ya de forma clara el día 30.

Los cereales en tierras de Badajoz observan su «nascencia» los días de la 2.ª década en Casas de Don Pedro, Villagarcía de la Torre y Villanueva de la Sierra, si bien en la zona cerealista de Fuente de Cantos y Valverde de Llerena no es observable hasta el día 30.

Definitivamente las aves invernantes están ya asentadas aunque con disparidad de fechas, al tiempo que muchas estaciones comunican la llegada de la cigüeña (Feria, Cáceres, etc.).

DICIEMBRE 2003

Excepto la 1.ª decena y un par de días pasada la quincena en que se produjeron lluvias totalizando el mes con valores normales para la época, el resto de diciembre fue de un predominio de las altas presiones favoreciendo la formación de nieblas en zonas llanas y bajas de la Región produciéndose fuertes inversiones térmicas entre el suelo y poco mas arriba de los 200 metros de altitud, inversiones que llegaban a 7 y 10 °C. Los rocíos fueron abundantes y aparecieron algunas escarchas, más frecuentes en zonas bajas. Las temperaturas se pueden considerar normales para la época, aunque es significativo el escaso número de días de heladas, en general débiles (–3 °C en Pueblonuevo de Miramonte, –2 °C en Herrera del Duque, Hervás y Guadalupe y poco más). Las sierras del norte acumularon nieve durante los días de mal tiempo llegando a cotas próximas de 1.200 mts. Al final del año aún persistía la nieve por encima de 1.500 mts llegando a recibir bastante nieve la Sierra de Guadalupe (Villuercas).

Con esta situación el campo presenta su aspecto habitual para diciembre, hay mucha hierba pues el ambiente húmedo y las temperaturas suaves favorecen su crecimiento. Los ganaderos, pues, están contentos y el ganado tanto ovino como bovino pasta libremente en las dehesas. Los arroyos y riachuelos comienzan a llevar agua.

Durante todo el mes se procede a la recolección de la aceituna para almazara con producciones muy dispares, pues, zonas como la Sierra de Gata ha visto disminuida la producción de aceite posiblemente debido a los excesos de calor del verano, mientras otras zonas oleícolas de Badajoz han estimado normal la producción.

Se produce la «floración» de especies como nísperos, madroños y romeros pasada la mitad del mes; incluso frutales como el manzano en tierras de Puebla de Sancho Pérez (BA) observan su floración, comentando nuestro colaborador allá que se lo achaca a la bonanza térmica.

En los cereales se produce ya el «nudo de ahijamiento» según se nos informa desde la zona cerealista, aunque algunas localidades lo sitúan a primeros del mes y otras no distantes lo observan al final (Valverde de Llerena el día 31).

En aves se confirma la definitiva llegada de las cigüeñas en aquellas localidades que no la habían observado el pasado mes y en situaciones geográficas y de tiempo muy distintas y distantes, así San Vicente de Alcántara lo observa los primeros días del mes y Tamurejo las ve el día 25 o Puebla de Sancho Pérez el 27, y hasta en la zona montañosa del norte es observada el día 30 como en Baños de Montemayor y Hervás, así como en municipios de la provincia vecina de Salamanca (Béjar).

ENERO 2004

De precipitaciones por debajo de lo normal aunque no excesivamente, reduciéndose los días de lluvias al final de la tercera década, antes, las condiciones anticiclónicas habidas daban estabilidad a la atmósfera y favorecían la formación de nieblas muy húmedas que depositaban algunas décimas de litro en los pluviómetros. Las temperaturas han sido normales o ligeramente más altas, en particular en las zonas elevadas, pues con esas condiciones de estabilidad se producían inversiones térmicas. Las heladas han sido pocas y débiles (entre –1 ° y –2 °C) en casi toda las estaciones y sólo algunas localidades de los llanos del sur de Badajoz y de las Vegas del Tiétar alcanzaron –4 °C en un par de días.

En la primera decena y dada la bonanza térmica y alta humedad se ven favorecidos los pastos y la hierba está alta, el ganado come en abundancia sobre todo el bovino; hay abundancia de flores y margaritas amarillas que inundan las dehesas. En la 2.ª quincena se observan ya almendros en flor (desde Feria que lo señala el día 3 a Valencia de Alcántara el 28). Observamos también en la última década la «floración» de frutales en zonas de secano y lo apuntan en las áreas de regadío del Valle del Guadiana, no obstante el resto de la vegetación arbórea aún está dormida aunque se ven variedades en estados fenológicos C y D, lo que da pie a interpretar que con ese ambiente tan suave, el campo «huele» al mes de marzo más que a enero.

En las zonas de cereal, y dependiendo de las fechas de siembra, se informa ya del «nudo de ahijamiento», e incluso otras estaciones como Villagarcía de la Torre comunican ya el «primer nudo del tallo» en la primera decena. En general, el aspecto de los cereales es bueno.

En aves, definitivamente las cigüeñas están asentadas en sus nidos y localidades como Feria (día 23) y Valverde de Llerena (el 30), entre otras, informan de la aparición de la golondrina, cosa poco habitual en esta época.

FEBRERO 2004

Considerado normal en precipitaciones y superior en lluvias en áreas de montaña y sierras (Monesterio 213 mm.) la mayoría registradas entre el 20 y el 25 del mes, el resto de los días el predominio fue de tiempo seco y con algunas nieblas densas con depósito de agua, así como abundantes rocíos que mantenían el tempero necesario al campo. Las temperaturas normales y en algunas estaciones por encima de lo normal. Heló muy poco y también muy débil hacíendolo a finales del mes, que al coincidir con el mal tiempo hizo que la nieve apareciera en numerosos puntos de la Región, sobre todo en las sierras del sur de Badajoz. En el norte todos los pasos con la meseta tuvieron problemas de nieve en las carreteras.

Con la suavidad térmica de la 1.ª y 2.ª decena, nuestros colaboradores informan ya de la floración de todos los frutales, advirtiendo algunos de los informadores que ese estado fenológico no es bueno en tan tempranas fechas e incluso no habían observado antes, temiendo que heladas tardías estropeen la posible producción. Igualmente se observa floración en arbustos y retamas como el brezo, romero, lentiscos, escobas, jaras y majuelos o espino blanco. En efecto las débiles heladas de los días 27 y 28 hicieron mucho daño, así productos silvestres como el espárrago triguero apareció «quemado» por la helada, sin embargo estos hielos vinieron bien a las tierras cerealistas que iban viendo

muy adelantada la cosecha donde se apreciaba el «primer nudo del tallo» en todas las zonas.

Continúan observándose aves ya asentadas como la golondrina desde los primeros días en la zona centro-sur de Badajoz y pasada la quincena lo hace en el resto de la Región (lo normal es que aparezcan a final del mes o incluso en marzo); también observan la llegada del cuco el día 8 en el centro y sur de Badajoz y el 25 en el norte de la Región (Villanueva de la Sierra). Las grullas abandonan estos lares mediado el mes.

MARZO 2004

Las lluvias registradas son consideradas normales, pero su distribución en el tiempo ha sido muy irregular (tres días a mediados del mes y cinco los últimos días), por tanto, las condiciones de estabilidad han dominado. Las temperaturas suaves a pesar de las heladas de los dos primeros días, algunas fuertes (–7 °C en Hervás y Varado y –5 °C en Herrera del Duque) Los valores medios mínimos superaron lo normal a pesar de todo.

Si a ello unimos la bonanza del mes precedente, comienza marzo con una primavera ya instaurada en toda la Región. Termina la «foliación» de todas las variedades de frutales con daños por los hielos en los almendros y melocotoneros en especial. Los árboles silvestres y ornamentales comienzan a echar sus hojas aunque hay brotes sin abrir. Al sur del Guadiana en las dehesas se observan hojas nuevas en los encinares. Higueras, fresnos, así como chopos y olmos presentan nueva foliación y con sus amentos colgando. Finalizando el mes comienzan a florecer los castaños en las sierras del centro de la Región y serranías del sur de Badajoz. El cerezo en Hurdes, Hervás y Valle del Jerte inicia su «floración» en las cotas bajas (por debajo de 800 mts.) entre el 21 y el 28 del mes; ello ha motivado que el espectáculo de todo el Valle del Jerte florido no se haya producido al mismo tiempo perdiendo así su belleza; a mayor altura los bosques de robles aún están «dormidos». Todas la plantas arbustivas terminan por florecer (cantuesos, tomillos, jaras, etc.).

El cereal presenta en casi todas las zonas el estado de «zurrón» y en alguna localidad (Tamurejo) al final del mes, la cebada alcanza ya el fenómeno de «espigado-floración».

Aves como milano negro, cuclillo, cuco y alcaudones inician su llegada a la Región sin distinción de fechas pasado el medio mes.

Como colofón se indica que las heladas de los primeros días dañaron fuertemente a los plantones de tomate y demás hortalizas en la zona de Miajadas por lo que hubo que comenzar de nuevo con vistas a las plantaciones en regadío. Igual sucede con algunas viñas que podrían haberse dañado pues habían iniciado su foliación.

ABRIL 2004

El mes fue seco, las lluvias inferiores a lo normal incluso en las zonas de montaña. Las temperaturas normales y con valores extremos de poco más de 30 °C en zonas del Valle del Guadiana y –1 °C en puntos altos de las sierras del norte (Barrado). A pesar de la normalidad térmica ha habido días con fuerte oscilación de temperaturas que motivaba que el suelo no adquiriera el calor necesario para ciertas labores agrícolas como las hortalizas.

Con estas condiciones la fenología ha tenido un comportamiento normal ya que el campo aún mantenía la humedad suficiente de las lluvias acumuladas de los meses anteriores, no obstante se observa cierta lentitud en la terminación de la foliación en algunas especies que superan escasamente el 50% así como su floración definitiva. Comienza la floración de los encinares y presentan sus amentos colgando en la primera decena del mes y finalizado abril toda la vegetación arbórea se encuentra vestida e incluso en los pinares se observan nuevas hojas aciculadas. Toda la floración y foliación se ha registrado por igual en todas las comarcas, si exceptuamos a las masas de robles de la zona norte que lo hace de forma tímida al final del mes. La vid esta foliada en todas las áreas a mediados del mes y el olivar empieza a echar la flor en la última decena. En el Valle del Jerte, Ambroz y La Vera el tiempo de abril beneficia al cerezo ya que su floración no se ha visto alterada por lluvias, vientos o heladas, esperándose que en los próximos días madure el fruto y la recogida sea abundante.

El cereal alcanza ya el estado de «espigado-floración» (el trigo un poco más tardío) y de momento todo normal.

En aves se comunica la presencia ya definitiva de aviones, vencejos y abejarucos y otras especies propias de estos lugares aunque como comenta nuestro colaborador de Puebla de Sancho Pérez, cada vez se ven menos especies. Igual sucede con la presencia de insectos como la oruga peluda y el langosto.

MAYO 2004

Muy lluvioso, la mayoría de las estaciones recogieron el doble de agua caída que lo habitual, aunque en la segunda decena hubo un respiro al predominar los días soleados y secos; hubo puntos de la franja central extremeña donde se superaron los 100 mm. (Cáceres 115 mm., Guadalupe 132 mm.), si bien otros próximos alcanzaban el valor medio o se quedaban cortos (Plasencia 32 mm., Valencia de Alcántara 40 mm., Badajoz/Talavera 23 mm.).

Esta desigualdad en las lluvias confirma el carácter tormentoso del mes, produciéndose grandes aguaceros (mas de 60 mm./hora) en zonas del sur de Badajoz. Las temperaturas fueron normales, no habiendo períodos cálidos o siendo muy suaves éstos; sólo en la cuenca del Guadiana se llegaron a alcanzar los 32 °C. Al empezar el mes incluso hizo frío y las sierras del norte se volvieron a vestir de blanco por la nieve caída por encima de los 1.300 mts. en los montes de Hervás y Gredos, aunque se deshizo con rapidez.

Con este tiempo la vegetación alcanzó un estado exuberante, las dehesas parecían «lavadas» y con un verdor espléndido. Todas las masas forestales del norte se cubren de hojas y los pastos son abundantes por lo que la cabaña ganadera no tiene problemas en la alimentación, no obstante a final de mes la hierba comienza a cambiar de aspecto por término del ciclo vegetativo. Esta buena situación ganadera perjudica al agricultor en especial a los cereceros del Valle del Jerte y demás áreas, pues las lluvias han dañado al fruto y mermado su producción pues habían madurado algunas variedades. Florecen los arbustos como la adelfa y la retama. Los cereales en algunas zonas comienzan a segarse en verde para heno no dejándolos madurar. En otras zonas anuncian la maduración y recolección en la última semana del mes aunque otros lugares de la zona norte como Coria y Villanueva de la Sierra anuncian el «espigado y floración».

Se observa la presencia de tórtolas y torcaces sin distinción de zonas.

JUNIO 2004

Mes seco y cálido, hubo estaciones que no recogieron ninguna lluvia o fue inapreciable. Las temperaturas medias estuvieron de 2 a 3 °C por encima de lo normal y todas las estaciones registraron valores máximos absolutos por encima de los 40 °C (Plasencia, Cáceres, Valencia de Alcántara con 41 °C y Badajoz, Mérida, Jerez, etc., entre 42° y 43°C).

Como los últimos días de mayo ya se había iniciado una subida térmica que continuó de forma ininterrumpida en este mes, los pastos se secaron con rapidez. El campo amarillea y la ganadería tiene abundante hierba pero seca; las charcas y embalses en las fincas tienen mucha agua no habiendo problemas en este aspecto.

Con esta situación atmosférica puede decirse que comienza la paralización de la vida vegetal en el campo, continúa la recogida de cerezas en la zona norte donde es el momento de máxima recolección, estando ésta por debajo de la media sin duda debido al daño producido por las lluvias de los últimos días de mayo (según nos comenta nuestro colaborador Benito Izquierdo desde Cabezuela del Valle) y en esta misma área se produce la floración del castaño cuya producción se recogerá en octubre y noviembre para su comercialización. En las Vegas del Guadiana se produce la maduración de las distintas especies de frutales en las zonas de regadío.

Se recolecta el cereal finalizando los últimos días del mes, con una producción normal, si bien repetimos, la mayoría de la producción se recoge en verde para el ganado.

En aves se informa que continúa la llegada de tórtolas palomas y zorzales posiblemente en sus viajes hacia la meseta.

JULIO 2004

Ausencia total de precipitaciones. Las temperaturas fueron normales o si acaso de media 1 °C por encima de lo normal. Se alcanzaron los 40 °C y se superaron en el Valle del Guadiana, no excediendo de un par de días la significada cifra. En conjunto es calificado de normal.

La paralización en la vida del campo es manifiesta; el ganado aún tiene hierba abundante seca que por otra parte representa un peligro para la proliferación de incendios, y los que han ocurrido esta vez con menos daños forestales; sólo hay actividad agrícola en las zonas de regadío, tanto en el Valle del Guadiana como en el del Alagón y del Tiétar; en esta última el tabaco se desarrolla con normalidad y sin problemas (salvo los derivados de factores económicos). Otro tanto sucede con la producción de tomates de regadío en el Valle del Guadiana donde además continúa la recogida de frutales.

Nada destacable en la vida animal y su relación con el tiempo atmosférico.

AGOSTO 2004

El paso de dos o tres frentes de lluvia que totalizaron precipitaciones superiores a los 20 mm. dando carácter otoñal a esos días de lluvia (no propios de esta época), hacen de agosto un mes lluvioso y húmedo por encima de lo normal. Estas lluvias que terminaron el día 18 del mes hicieron pensar que la otoñada comenzaría pronto, pero no fue así

pues a partir de esa fecha se vuelve a instaurar el verano y el tiempo seco y cálido es lo característico. Las temperaturas fueron normales aunque significamos que ninguna estación alcanzó los 40 °C, es más, la media térmica estuvo ligeramente por debajo de lo normal (1 ° C).

Con lo expuesto, las lluvias por un lado beneficiaron a frutales y al olivar cuyo fruto incipiente adquiere grosor, pero por otra parte perjudica a la vid, en particular en tierras cacereñas donde en algunos lugares de Coria y Gata se acompañó de granizo que dañaron además productos de huerta, no así en las zonas vinícolas de Badajoz donde ha llovido menos. Se inicia la recogida del tabaco en las Vegas del Tiétar.

Las lluvias de agosto, beneficiaron a los bosques de castaños de la zona montañosa del norte y por tanto a su fruto que se desarrolla con normalidad, sin embargo perjudicó a la producción de higos en todo el Valle del Jerte y la Vera tirando mucho fruto al suelo y mermando la recogida, otro tanto sucede en la zona de Montánchez (Almoharín).

RESUMEN

En el aspecto meteorológico el año agrícola finalizado entra dentro de la normalidad; una otoñada buena en lluvias, una ausencia total de invierno ya que las heladas han sido pocas y débiles, una primavera inestable algo lluviosa en el centro de la misma (mayo) y un verano como suele ser habitual por estos pagos. Si acaso diferenciar que la parte oriental de la Región extremeña ha tenido superávit pluviométrico (no en exceso) y algo deficitaria la mitad occidental.

En los aspectos agrícolas y fenológicos nada digno de resaltar o reseñar en lo que hubieran podido influir las condiciones meteorológicas ambientales.

Cáceres, octubre 2004
Centro Meteorológico Territorial en Extremadura
Observatorio Meteorológico de Cáceres
José Luis Fajardo Moreno

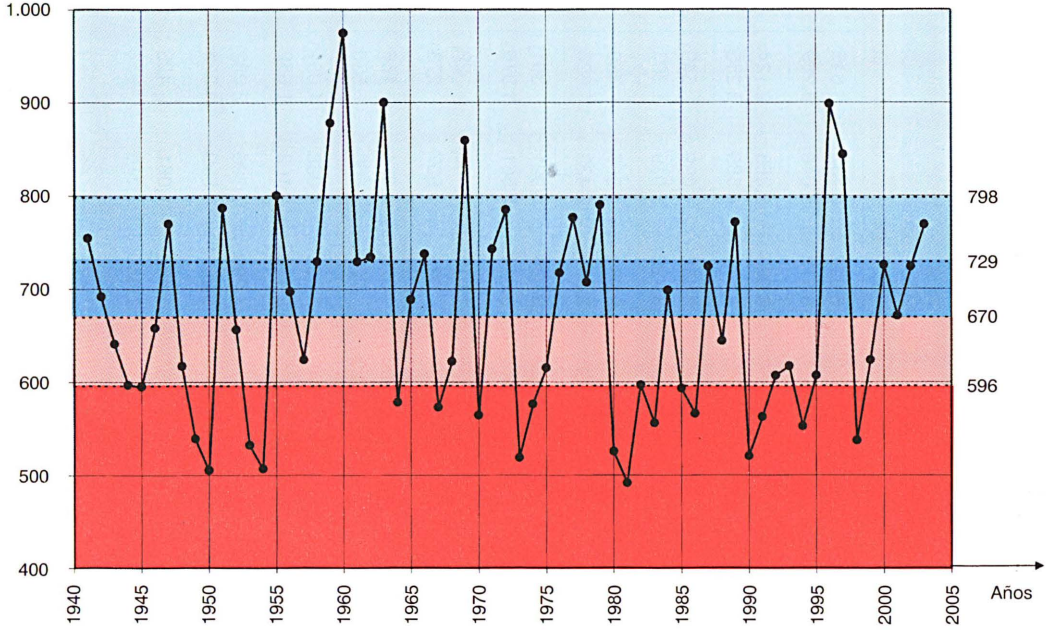
HIDROMETEOROLOGÍA

AGUA PRECIPITADA EN ESPAÑA PENINSULAR

En las páginas inmediatas presentamos un gráfico de precipitaciones medias caídas en España peninsular desde 1941 hasta 2003, 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 2003; 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 2003 fue muy húmedo, 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 todas las cuencas y con el carácter de muy húmedas las del Duero, Sur, Júcar y Ebro.



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 M³, CAÍDOS EN LAS DISTINTAS CUENCAS DE LA ESPAÑA PENINSULAR AÑO 2003

Cuencas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiemb.	Octubre	Noviemb.	Diciemb.	Año
NORTE	13.199	5.872	3.592	6.022	3.132	3.645	3.083	2.283	2.589	10.657	12.882	9.147	76.103
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	8.485	5.475	3.257	6.083	2.365	2.124	963	2.943	3.555	11.649	6.793	3.710	57.402
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	4.912	4.601	3.743	3.456	1.699	549	123	818	1.839	9.926	5.323	3.417	40.406
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	3.843	4.765	2.778	2.933	1.067	460	14	935	1.445	9.299	5.330	3.666	36.535
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	5.156	5.666	3.722	3.639	921	301	13	333	1.809	11.555	5.802	5.729	44.646
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	981	1.631	1.105	1.015	169	22	3	16	201	2.888	1.962	2.220	12.213
Media 1961-90	1.305	1.166	991	925	607	273	67	91	357	1.040	1.560	1.501	9.883
SEGURA	722	872	390	526	834	166	25	244	353	1.435	989	807	7.363
Media 1961-90	518	569	629	722	666	535	165	287	535	903	862	619	7.010
JÚCAR	1.516	3.221	1.746	2.853	4.088	1.051	324	1.450	2.653	3.977	2.220	1.216	26.315
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	5.938	6.681	3.714	4.290	7.386	3.282	1.463	3.334	7.943	10.009	7.355	3.828	65.223
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	590	2.153	731	482	1.061	426	329	1.078	1.816	2.810	978	1.256	13.710
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.	45.342	40.937	24.778	31.299	22.722	12.026	6.340	13.434	24.203	74.205	49.634	34.996	379.916
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 MM. CORRESPONDIENTES A LAS DISTINTAS CUENCAS DE LA ESPAÑA PENINSULAR AÑO 2003

Cuencas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiemb.	Octubre	Noviemb.	Diciemb.	Año	Carácter
NORTE	245	109	67	112	58	68	57	42	48	198	239	170	1.412	Húmedo
Media 1961-90	156	146	121	114	105	61	41	45	76	126	149	154	1.294	
DUERO	107	69	41	77	30	27	12	37	45	148	86	47	727	Muy húmedo
Media 1961-90	66	63	45	58	58	41	25	16	38	56	70	62	598	
TAJO	88	82	67	62	30	10	2	15	33	177	95	61	722	Húmedo
Media 1961-90	77	76	52	67	54	34	17	11	38	62	88	76	652	
GUADIANA	64	80	46	49	18	8	0	16	24	155	89	61	610	Húmedo
Media 1961-90	68	68	48	58	41	27	11	8	28	55	73	72	557	
GUADALQUIVIR	82	90	59	58	15	5	0	5	29	183	92	91	708	Húmedo
Media 1961-90	81	77	58	60	40	22	7	6	24	57	88	86	606	
SUR	53	89	60	55	9	1	0	1	11	157	107	121	664	Muy húmedo
Media 1961-90	71	63	54	50	33	15	4	5	19	57	85	82	538	
SEGURA	39	47	21	28	45	9	1	13	19	77	53	43	395	Húmedo
Media 1961-90	28	31	34	39	36	29	9	15	29	49	46	32	376	
JÚCAR	35	75	41	67	95	25	8	34	62	93	52	28	613	Muy húmedo
Media 1961-90	38	40	38	49	49	39	16	23	43	65	59	45	502	
EBRO	69	78	43	50	86	38	17	39	92	116	85	45	758	Muy húmedo
Media 1961-90	47	47	45	60	65	50	30	37	48	57	68	53	607	
P. ORIENTAL	36	131	44	29	64	26	20	65	110	170	59	76	831	Húmedo
Media 1961-90	43	40	51	63	73	58	38	66	72	82	67	52	705	
TOTAL PENINSUL.	92	83	50	63	46	24	13	27	49	150	100	71	769	Muy húmedo
Media 1961-90	73	69	56	64	57	39	22	21	41	67	79	71	659	

BALANCE HÍDRICO 2003-2004

Dentro de esta sección del Calendario y tras el correspondiente resumen del año 2003-2004, 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 2003 y finalizó el 31 de agosto de 2004. 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 2003-2004

Del pasado año hidrometeorológico puede decirse que fue, en la mayor parte de España, de moderada a notablemente lluvioso; así resultó, en efecto, en la casi totalidad de la mitad sur y del cuadrante nordeste de la Península, teniendo en cuenta las cantidades de precipitación acumuladas durante todo el año en relación con sus valores normales, en tanto que en diversas zonas, principalmente ubicadas dentro del cuadrante noroeste peninsular, las precipitaciones fueron, en el conjunto del año y siempre con respecto a las cantidades normales, manifiestamente escasas. Así ocurrió que mientras en algunas zonas costeras de Murcia y Andalucía oriental (Almería, Málaga) las precipitaciones totales anuales superaron el 150% de los valores normales, en áreas del oeste y norte de Galicia y norte de Extremadura, entre otras, las cantidades recogidas durante todo el año no llegaron al 75% de las normales.

El diferente comportamiento pluviométrico del año en las distintas zonas de nuestro país se reflejaba, como es lógico, en el estado de los embalses en las respectivas cuencas hidrográficas, que, por consiguiente, presentaban, al cabo del año, niveles de ocupación muy diferentes de unas a otras. A la conclusión del año hidrometeorológico, el volumen de agua embalsada en el conjunto de las cuencas peninsulares representaba el 60% de la capacidad total, tan sólo medio punto por encima del índice registrado al final del año anterior.

OTOÑO

Las precipitaciones registradas a lo largo de la primera estación del año hidrológico, muy especialmente las abundantes lluvias que cayeron sobre casi toda la extensión de nuestro país durante el mes de octubre, hacían que al término del trimestre otoñal (30 de noviembre de 2003) las precipitaciones acumuladas desde el comienzo del año (1 de septiembre de 2003) fuesen superiores a los valores normales en casi toda España, quedando por debajo de dichos valores tan sólo en algunas áreas de la Península, las más extensas situadas cerca de los litorales cantábrico oriental y levantino, así como en las islas más occidentales de las Canarias y el noroeste de la isla de Mallorca. Las cantidades acumuladas durante el citado período fueron superiores al 125% de los valores normales en la inmensa mayor parte del país, habiendo rebasado incluso el 175% de los mismos en extensas zonas de la mitad oeste de la España peninsular y algunas áreas de su cuadrante nordeste.

Por otra parte, y en lo que respecta a la reserva hídrica de los suelos, éstos presentaban, al finalizar el otoño, índices de humedad notablemente altos en toda la mitad occidental de la España peninsular, así como en toda Cataluña, norte de Aragón y mayor parte de Navarra, llegando a estar incluso saturados en la mayor parte de la mitad occidental peninsular y en importantes áreas septentrionales del País Vasco, Navarra, Aragón y Cataluña. En cambio, los índices de humedad edáfica eran bajos en áreas del centro y sur de Aragón, sudeste de Castilla-La Mancha e interior de las comunidades de Valencia y Murcia, especialmente en el norte de esta última, donde los suelos aparecían ya francamente secos.

Respondiendo, en cierto modo, a las características pluviométricas anteriormente reseñadas, el volumen de agua embalsada en el conjunto de las cuencas peninsulares representaba, al término de la primera estación del año, el 64% de la capacidad total, porcentaje superior en 9 puntos al registrado en la misma fecha del año anterior. Los más altos índices de ocupación los presentaban las cuencas del Ebro y del Pirineo Oriental (79% y 74%, respectivamente), en tanto que los índices más bajos correspondían a las del Segura, Júcar y Costa Sur (16%, 30% y 38%, respectivamente). Casi todas las cuencas peninsulares presentaban, en cuanto a la ocupación de sus embalses, índices superiores a los registrados al final del otoño anterior, correspondiendo la mayor variación, a este respecto, a la cuenca del Duero, con una diferencia positiva de 17 puntos. Única-

mente en la cuenca del Norte la variación de dicho índice con respecto a la misma fecha del año anterior era negativa, concretamente, de 13 puntos.

INVIERNO

En contraste con el carácter predominantemente lluvioso que, como hemos dicho, tuvo la primera estación del año, el mes de diciembre fue seco en la inmensa mayor parte de nuestro país, acentuándose dicho carácter durante el mes de enero, en el conjunto del cual las precipitaciones acumuladas fueron inferiores a los valores normales en casi toda España, no llegando siquiera al 25% de dichos valores en extensas áreas del centro, este y sur peninsulares. Sin embargo, las lluvias que durante el mes de febrero se registraron, especialmente en ciertas zonas del nordeste y sudoeste de la España peninsular, pudieron compensar en gran parte la escasez pluviométrica de los dos meses anteriores, haciendo que, finalmente, las precipitaciones acumuladas en el conjunto del trimestre invernal superasen los valores normales en la mayor parte de nuestro país, duplicándose con creces dichos valores en amplias zonas de Aragón y Cataluña, en contraste con otras regiones, como Galicia y el País Vasco, en las que el invierno fue francamente seco. Así, al final de esta estación del año (29 de febrero de 2004) las cantidades de precipitación acumuladas desde el 1 de septiembre estaban por encima de los valores normales en buena parte del país, habiendo zonas, principalmente ubicadas dentro de los cuadrantes nordeste y suroeste peninsulares, en las que dichas cantidades superaban el 125% de lo normal, aunque, en contraste con ello, en algunas zonas del norte, centro y este de la Península no se alcanzaban los valores normales, siendo las precipitaciones acumuladas inferiores al 75% de dichos valores en áreas del oeste de Galicia, norte de Extremadura y nordeste de Castilla-La Mancha.

Con referencia al estado de humedad de los suelos, hay que decir que, al final del invierno, aquéllos presentaban índices de humedad notablemente elevados en toda la mitad occidental de la España peninsular, así como en Navarra, tercio norte de Aragón y Cataluña, llegando a estar incluso saturados en las regiones cantábricas, zonas pirenaicas de Navarra, Aragón y Cataluña, norte del Sistema Ibérico y zona oriental del Sistema Central, mientras que en buena parte del tercio oriental de la España peninsular los suelos mostraban índices de humedad más bien bajos, llegando a estar francamente secos en importantes áreas del Sudeste.

Al finalizar el invierno, el volumen de agua embalsada en el conjunto de las cuencas peninsulares representaba el 70,4% de la capacidad total, lo que suponía un aumento de 7 puntos respecto al porcentaje existente al final del otoño y,por otra parte, implicaba una diferencia negativa de 3,3 puntos respecto al índice registrado en la misma fecha del año anterior. Al término del trimestre invernal, eran las cuencas del Ebro y del Guadalquivir las que registraban mayores índices de ocupación en sus sistemas de embalses (ambas, en torno al 81%), en marcado contraste con los índices más bajos, correspondientes a las cuencas del Segura y del Júcar (18% y 34%, respectivamente). Con respecto a los índices de ocupación existentes al final del invierno del año anterior, la mayor parte de las cuencas peninsulares presentaban diferencias positivas, habiendo que destacar la correspondiente a la de la Costa Sur, de 15 puntos porcentuales, aunque en las cuencas del Norte, Duero y Tajo tales diferencias eran negativas (hasta de 17 puntos, en la segunda de ellas).

PRIMAVERA

Los meses de marzo y mayo resultaron notablemente lluviosos en buena parte de nuestro país, abundando especialmente las precipitaciones en amplias zonas de la mitad sudoriental peninsular, en algunas de las cuales (áreas de Castilla-La Mancha, Andalucía y Levante) llegaron a duplicarse con creces los valores normales, aunque las lluvias escasearon bastante en extensas áreas del norte y oeste peninsulares. Por su parte, abril resultó especialmente seco en la mitad occidental de la España peninsular, en toda la

cual las precipitaciones totales del mes fueron inferiores a los valores normales —incluso, a la mitad de los mismos en muchas áreas—, aunque, por el contrario, dicho mes fue bastante lluvioso en el tercio oriental de nuestra Península, llegando a duplicarse con creces los valores normales de la precipitación mensual en diversas áreas próximas al litoral mediterráneo. En el conjunto del trimestre primaveral, las precipitaciones acumuladas superaron los valores normales en casi toda la mitad oriental de la España peninsular, rebasando el 150% de esos valores en buena parte de la Comunidad Valenciana, así como en algunas áreas de Murcia, Castilla-La Mancha y Aragón, en tanto que, bien al contrario, esa estación del año resultó especialmente seca en todo el tercio occidental de la España peninsular y en la mayor parte del tercio norte de la misma, hasta el punto de que en una serie de áreas periféricas, tanto septentrionales como occidentales, las cantidades acumuladas durante todo el trimestre no llegaron siquiera a la mitad de los valores normales (así ocurrió, por ejemplo, en casi toda Galicia).

Al finalizar la tercera estación del año hidrológico (es decir, a 31 de mayo de 2004), las cantidades de precipitación acumuladas desde el inicio del mismo (1 de septiembre de 2003) estaban por encima de los valores normales en la mayor parte del país, habiendo que destacar, a este respecto, la mayor parte del cuadrante nordeste y de la mitad sur peninsulares, que es donde se situaban las áreas con anomalías positivas más elevadas (en algunas de ellas, las mencionadas cantidades sobrepasaban el 150% de los valores normales). Por el contrario, dentro de las regiones cantábricas, Galicia y zonas norteñas de Extremadura y de ambas Castillas, las cantidades acumuladas llegaban a ser inferiores al 75% de lo normal.

Al término de la primavera, los suelos presentaban aún índices de humedad más o menos notables en gran parte de la España peninsular, con valores relativamente importantes en una amplia franja del norte de la misma, periferia montañosa de Castilla y León y áreas del nordeste, centro y sur de Castilla-La Mancha, habiendo incluso suelos muy húmedos en áreas de los sistemas Pirenaico, Ibérico y Central. Sin embargo, en amplias zonas del oeste de Castilla y León, Extremadura, Andalucía, sudeste peninsular y centro de Aragón los suelos se encontraban ya considerablemente secos.

A pesar de su desigual distribución espacial y temporal, las precipitaciones registradas a lo largo de la primavera hicieron posible un notable incremento de las reservas almacenadas en los embalses, con aumentos de los índices de ocupación en todas las cuencas, de tal manera que al final de esa estación del año el volumen de agua embalsada en el conjunto de la España peninsular representaba el 76% de la capacidad total, porcentaje que implicaba un aumento de 6 puntos respecto al existente al final del invierno, si bien resultaba inferior en 2 puntos al índice registrado al final de la primavera del año anterior.

El buen estado de los embalses al término del trimestre primaveral se reflejaba en el hecho de que en cuatro de las diez cuencas peninsulares los respectivos índices de ocupación superaban el 80%, rozando casi el 90% en las cuencas del Guadalquivir y del Pirineo Oriental (89% y 88%, respectivamente), aunque en las del Segura y el Júcar dichos índices eran bastante inferiores (33% y 44%, de modo respectivo). En la mayor parte de las cuencas, los índices de ocupación de sus respectivos sistemas de embalses eran, al finalizar la primavera, superiores a los registrados en la misma fecha del año anterior, llegando a ser la diferencia de 12 puntos en el caso de la cuenca de la Costa Sur, aunque en algunas cuencas las respectivas diferencias eran negativas (hasta de 17 puntos, en la cuenca del Duero).

VERANO

El mes de junio fue considerablemente seco en toda España, siendo las cantidades totales de precipitación recogidas durante el mismo inferiores a los valores normales en

prácticamente toda la extensión de nuestro país, muy especialmente en extensas áreas del suroeste peninsular, Alto Aragón y gran parte de Navarra, donde dichas cantidades quedaron muy por debajo de las normales. También el mes de julio resultó especialmente seco en casi toda la mitad occidental de la España peninsular y un área del sudeste de la misma, aunque, bien al contrario, fue notablemente lluvioso en la cuenca del Ebro, algunas áreas menores del este peninsular e isla de Mallorca, a diferencia del mes de agosto durante el cual las precipitaciones abundaron en la mayor parte de la mitad oeste peninsular (destacando áreas de Galicia, Castilla y León y Extremadura) en tanto que en muy amplias zonas del sur y del este peninsulares, así como en Baleares, las precipitaciones escasearon sensiblemente. Considerando el conjunto de los tres meses estivales se puede ver que la última estación del año hidrológico resultó seca en casi todo el territorio nacional, siendo únicamente en un área del noroeste peninsular donde las cantidades de precipitación acumuladas en ese período superaron los valores normales; en cambio, en buena parte del tercio meridional de la Península aquellas cantidades no llegaron a la mitad de lo normal (y ni siquiera a la cuarta parte, en una extensa área de Andalucía).

Como balance global del año hidrometeorológico, diremos que las cantidades de precipitación acumuladas durante todo él fueron superiores a las normales en la mayor parte de nuestro país, habiendo que destacar diversas áreas de la cuenca del Ebro, Castilla-La Mancha, Murcia y Andalucía, donde las citadas cantidades superaban el 125% de los valores normales, e incluso el 150% de los mismos en algunas áreas costeras de las dos últimas regiones mencionadas. Sin embargo, en Galicia y las regiones cantábricas, así como en buena parte de Castilla y León y en los tercios septentrionales de Castilla-La Mancha y de Extremadura, las precipitaciones totales anuales quedaron por debajo de los valores normales, incluso del 75% de los mismos en algunas áreas de las citadas regiones.

Ya al final del verano —y, por tanto, del año hidrometeorológico— los suelos se encontraban sumamente secos en la inmensa mayor parte de nuestro país, habiendo agotado su reserva de humedad en numerosos puntos, tanto de la España peninsular como de los dos archipiélagos. Solamente en pequeñas áreas aisladas de Galicia, Asturias y País Vasco, además de en algunas zonas pirenaicas, los suelos mantenían aún índices de humedad algo significativos.

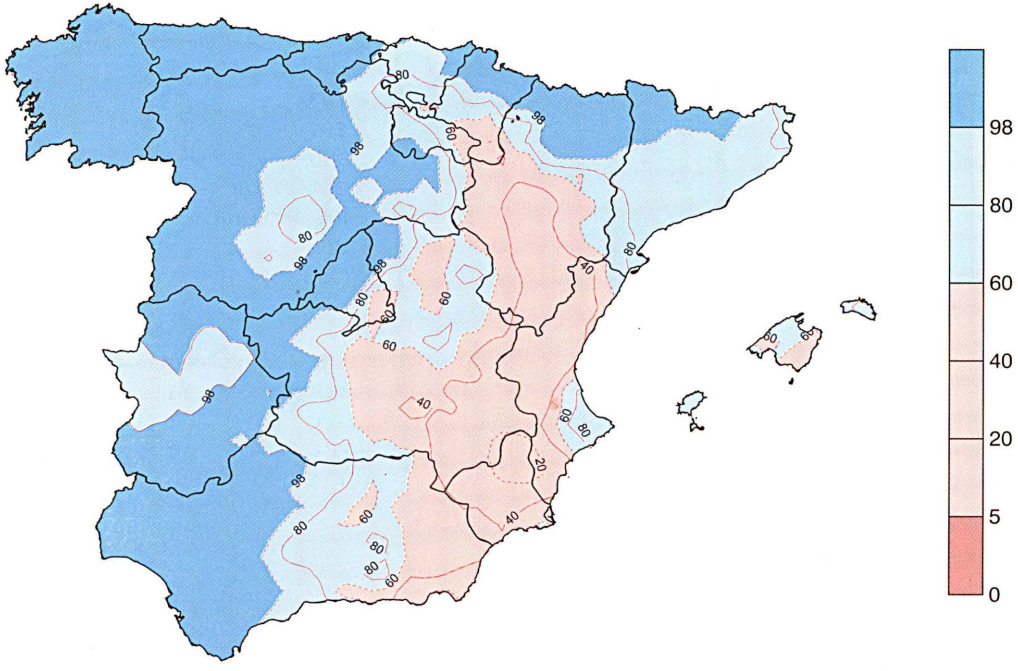
La relativa escasez de precipitaciones que caracterizó al conjunto del verano contribuyó a que a lo largo de dicha estación del año las reservas almacenadas en los embalses disminuyeran sensiblemente en todas las cuencas, de tal modo que al finalizar el año hidrológico (31 de agosto de 2004) el volumen de agua embalsada en el conjunto de la España peninsular tan sólo representaba el 60% de la capacidad total, 16 puntos menos que el porcentaje registrado al final de la primavera y sólo medio punto porcentual por encima del índice correspondiente al final del anterior año hidrológico.

Eran las cuencas del Pirineo Oriental y del Guadalquivir las que, en sus respectivos sistemas de embalses y en la citada fecha, presentaban mayores índices de ocupación (76% y 74%, respectivamente), en tanto que los más bajos correspondían a las cuencas del Segura y del Júcar (21% y 35%, de modo respectivo). En la mayor parte de las cuencas peninsulares los índices de ocupación de sus correspondientes sistemas de embalses eran, al término del año hidrológico, superiores a los registrados al final del año anterior (correspondiendo la máxima diferencia, de 15 puntos, a la cuenca del Pirineo Oriental), mientras que en algunas cuencas dichos índices disminuyeron (hasta 17 puntos, en la cuenca del Duero).

Julio Eduardo González Alonso
Sección de Meteorología Agrícola e Hidrológica

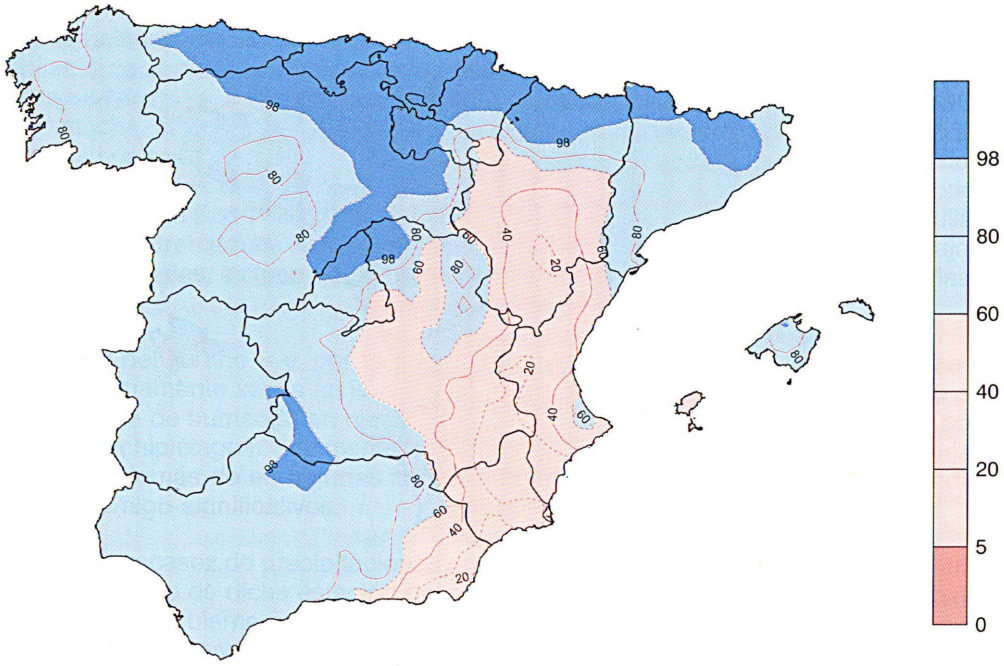
VALORES EN PORCENTAJE SOBRE LA CAPACIDAD MÁXIMA DE RETENCIÓN DE LA RESERVA DE HUMEDAD DEL SUELO

Final del otoño hidrológico (30 de noviembre de 2003)



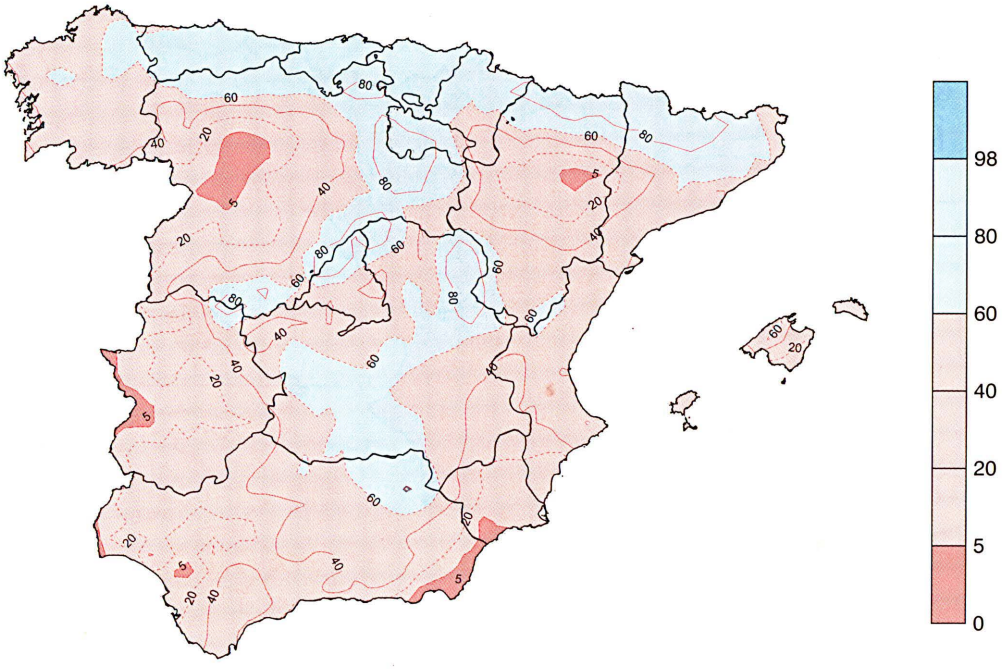
VALORES EN PORCENTAJE SOBRE LA CAPACIDAD MÁXIMA DE RETENCIÓN DE LA RESERVA DE HUMEDAD DEL SUELO

Final del invierno hidrológico (29 de febrero de 2004)



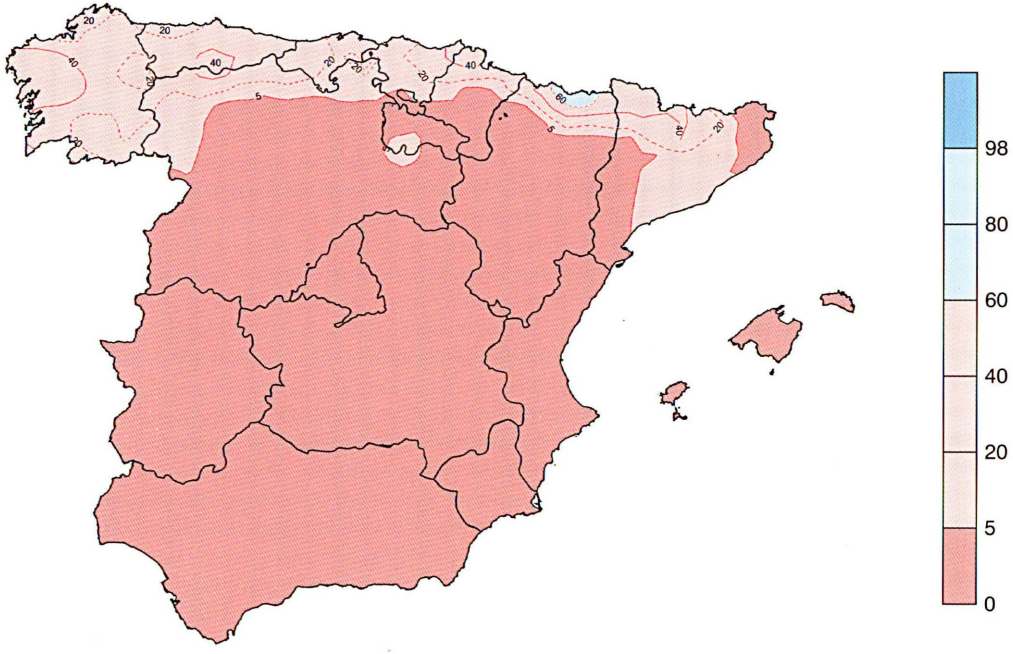
VALORES EN PORCENTAJE SOBRE LA CAPACIDAD MÁXIMA DE RETENCIÓN DE LA RESERVA DE HUMEDAD DEL SUELO

Final de la primavera hidrológica (31 de mayo de 2004)

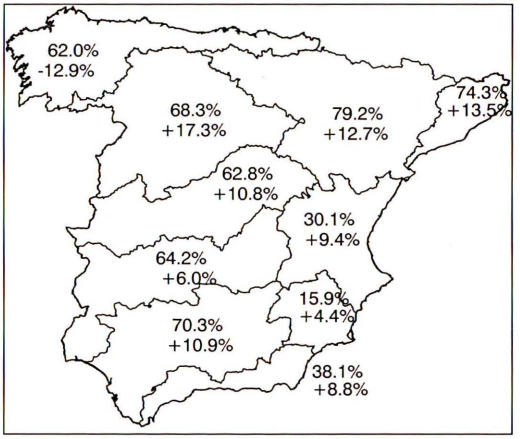


VALORES EN PORCENTAJE SOBRE LA CAPACIDAD MÁXIMA DE RETENCIÓN DE LA RESERVA DE HUMEDAD DEL SUELO

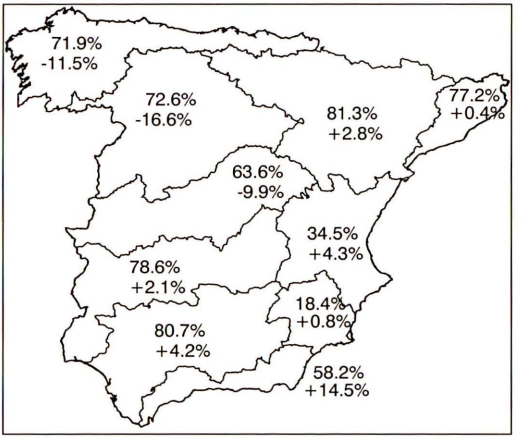
Final del verano hidrológico (31 de agosto de 2004)



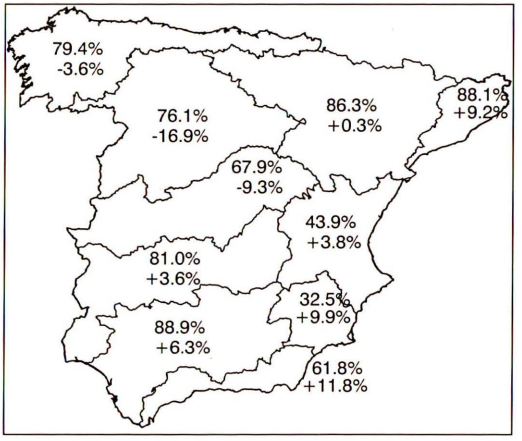
SITUACIÓN DE LOS EMBALSES EN LAS CUENCAS PENINSULARES



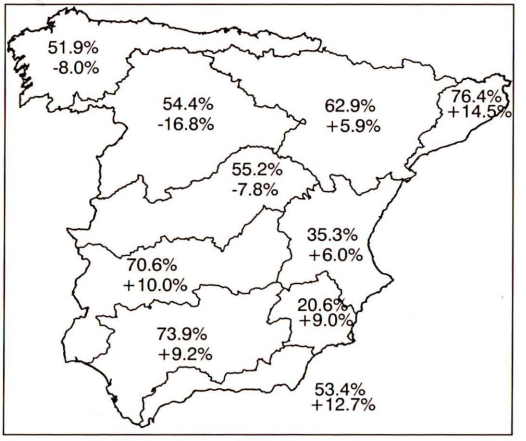
30 de Noviembre de 2003
OCUPACIÓN EMBALSES:
Total cuencas 63.6%
Variación respecto al año anterior ..... +9.0%



29 de Febrero de 2004
OCUPACIÓN EMBALSES:
Total cuencas 70.4%
Variación respecto al año anterior ..... -3.3%



31 de Mayo de 2004
OCUPACIÓN EMBALSES:
Total cuencas 75.9%
Variación respecto al año anterior ..... -2.0%



31 de Agosto de 2004
OCUPACIÓN EMBALSES:
Total cuencas 59.8%
Variación respecto al año anterior ..... +0.4%

GRÁFICO SECULAR DE MADRID-RETIRO

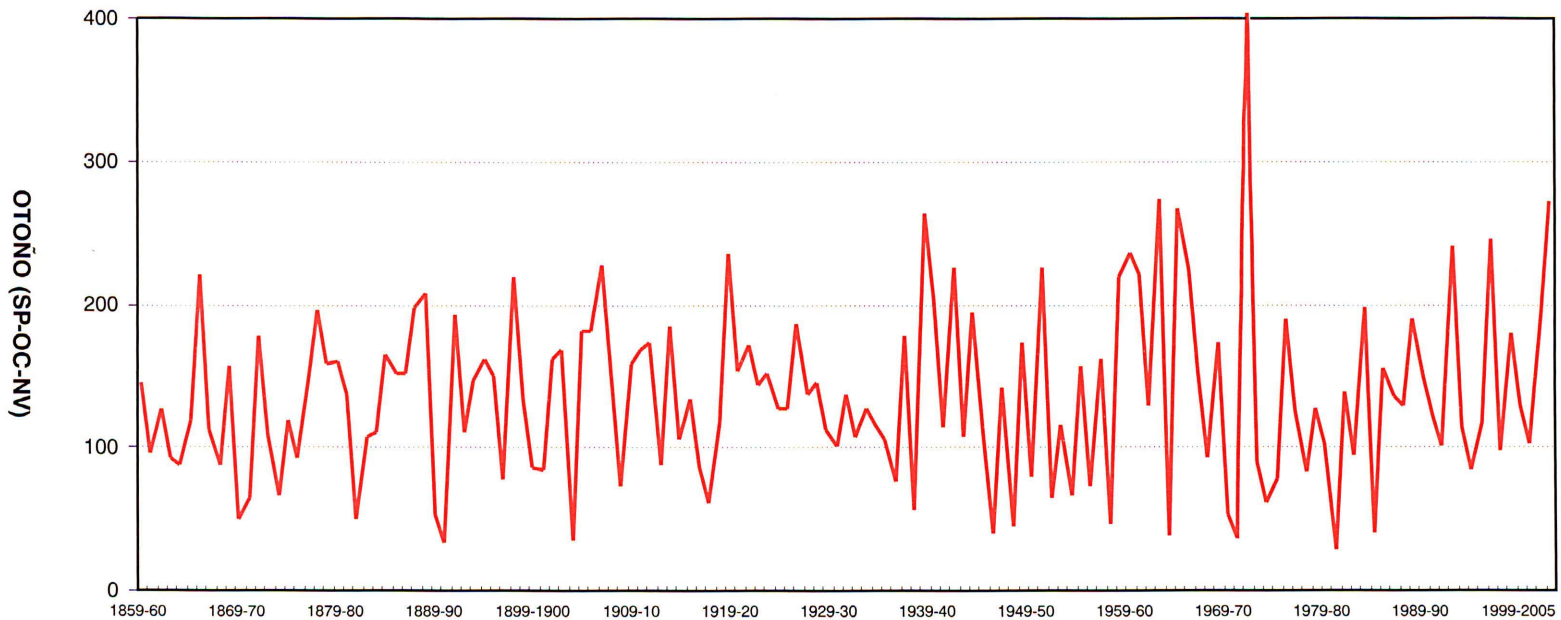


GRÁFICO SECULAR DE MADRID-RETIRO

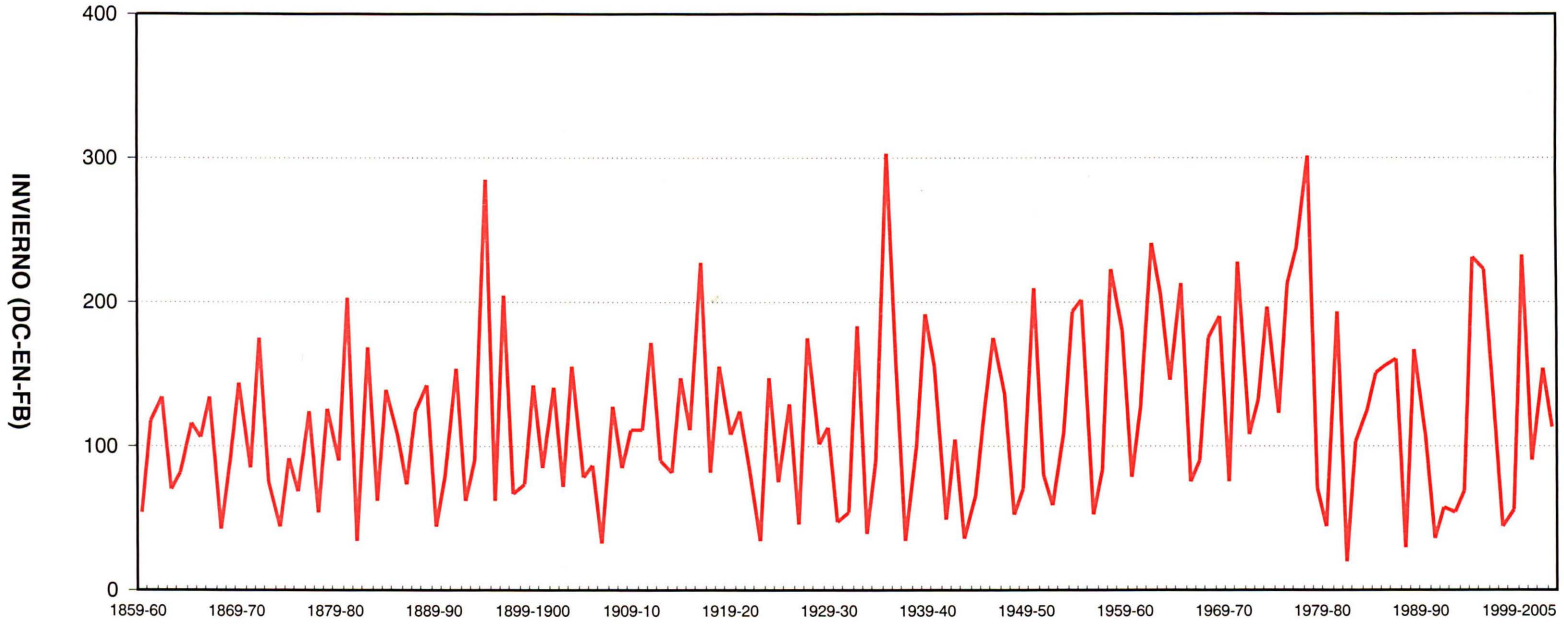


GRÁFICO SECULAR DE MADRID-RETIRO

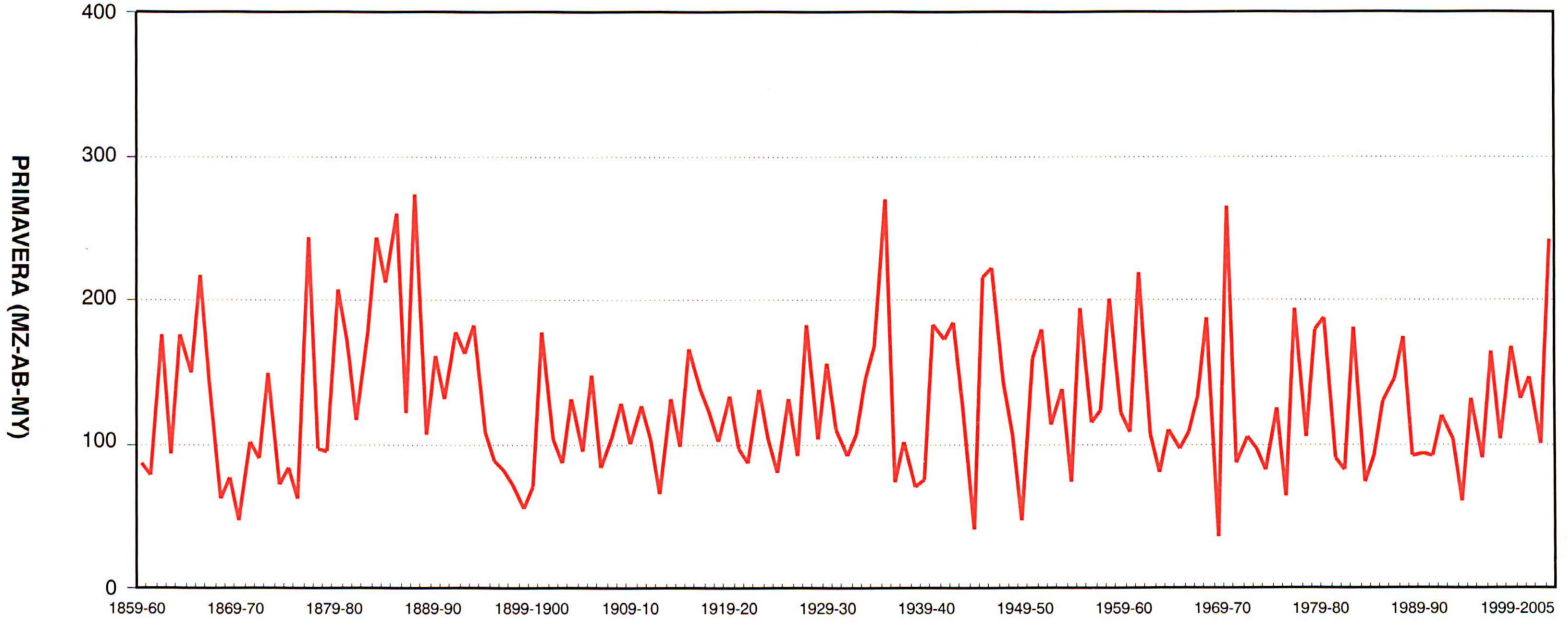
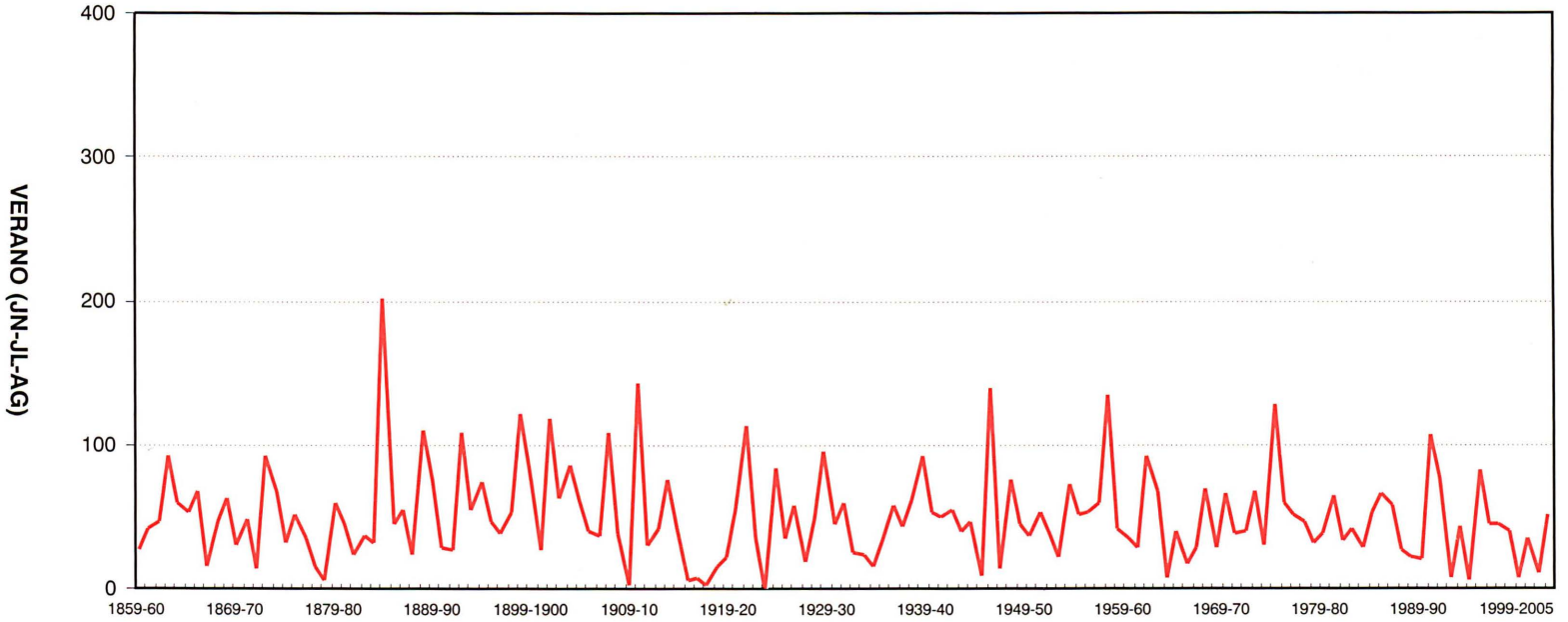
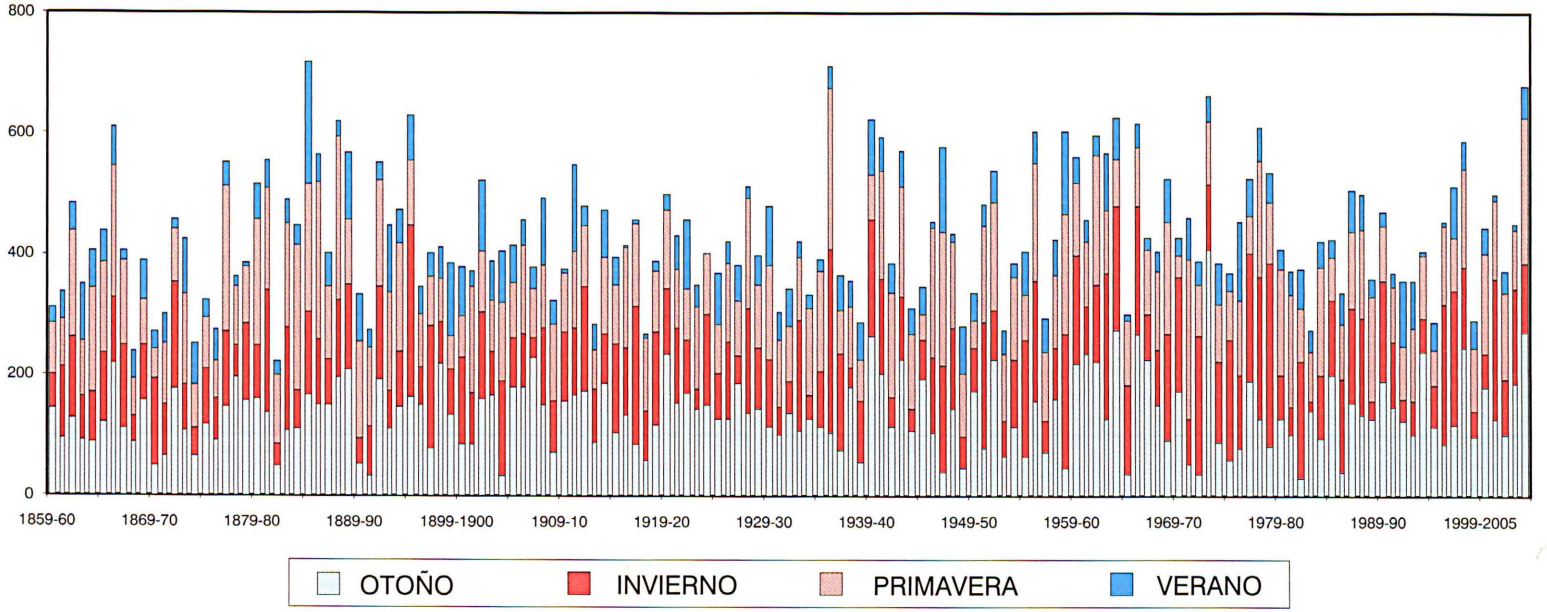


GRÁFICO SECULAR DE MADRID-RETIRO



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

VALORES DE LA PRECIPITACIÓN EN MADRID-RETIRO

Años	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Año agrícola
1930-31	100,2	47,0	109,7	46,3	303,2
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

MEDIO AMBIENTE

VIGILANCIA ATMOSFÉRICA GLOBAL 2003

INTRODUCCIÓN

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

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, $\mathbf{O_3}$ ($SMOO_3$, 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, y de ozono superficial, medido por absorción ultravioleta. Para el presente estudio se han tomado valores medios diarios de estos contaminantes.

Los captadores semiautomáticos realizan un muestreo diario que posteriormente es analizado en el laboratorio de referencia dependiente del Instituto de Salud Carlos III, donde se utilizan diferentes métodos de análisis según la naturaleza del contaminante.

El dióxido de nitrógeno de la atmósfera se capta mediante una solución de trietanolamina y se valora por espectrofotometría mediante el método de Griess-Saltzman. Además 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, analizadas por el método gravimétrico. Además en analizadores semiautomáticos de medio volumen se toman muestras de componentes químicos atmosféricos en forma de gas más aerosol, son el ión nitrato determinado 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 recogida, es también analizada 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 determinar 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 presentan las evoluciones mensuales de los valores diarios de dióxido de nitrógeno, los gráficos de los valores mínimo y máximo diarios del pH

de la precipitación, así como los valores medios mensuales de esta magnitud, desde el mes de marzo hasta diciembre de 2003. No existen datos de los meses de enero y febrero debido a que el expediente para el mantenimiento y análisis químicos, que había finalizado en noviembre de 2002 no se reinició hasta el mes de marzo de 2003. En cuanto al dióxido de azufre y al ozono superficial se muestran las series temporales de los valores medios diarios para todo las estaciones con una laguna desde finales de enero hasta marzo como consecuencia de la falta de mantenimiento. En la estación de Mahón no existen datos de noviembre y diciembre por una fallo grave del tendido eléctrico que suministra la energía a toda la zona de La Mola y cuya reparación no era competencia del INM.

Los porcentajes de datos válidos se calculan en relación con el número de datos totales que tendría un año natural, y no sobre la base de los días en los que ha estado vigente el expediente para la explotación integral de la red.

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.

Durante el año 2003 el 83% de los valores obtenidos de dióxido de nitrógeno, NO_2-N, fueron válidos, el máximo diario fue de 21,5 $\mu g/m^3$ y se obtuvo el día 19 de mayo.

Para el dióxido de azufre se obtuvo un porcentaje de datos válidos del 84%, la media anual fue 1,82 $\mu g/m^3$ y el valor máximo diario correspondiente al 12 de agosto, fue de 5,87 $\mu g/m^3$.

También para el ozono superficial, se obtuvo un porcentaje de datos válidos del 84% en la estación de San Pablo de los Montes. La media anual del año 2003 fue de 91,8 $\mu g/m^3$ y el máximo diario de 154,1 $\mu g/m^3$ registrado el 13 de agosto.

Los valores del pH de la precipitación oscilaron entre el valor mínimo de 5,45 del 13 de octubre y el máximo de 7,05 medido el día 17 de marzo. El valor medio anual fue 6,20, semejante al valor correspondiente al año 2002 que fue 6,21.

Roquetes

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

El máximo valor de dióxido de nitrógeno medido en esta estación fue de 19,9 $\mu g/m^3$ el día 25 de junio, siendo el 80% de los valores obtenidos considerados válidos.

El porcentaje de datos válidos de dióxido de azufre fue del 81%, el valor de la media anual es de 1,53 $\mu g/m^3$ y el máximo diario, 10,32 $\mu g/m^3$, se obtuvo el 6 de octubre.

Para el ozono superficial hay un porcentaje de datos válidos del 81%. La media anual es 69,7 $\mu g/m^3$ y el valor máximo diario de 114,0 $\mu g/m^3$ obtenido el 13 de julio.

En este emplazamiento, el valor mínimo del pH fue de 5,59 medido el día 1 de octubre y el valor máximo diario registrado fue de 7,82 correspondiente al 24 de noviembre. El valor medio anual fue de 6,70.

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.

En cuanto al dióxido de nitrógeno, el máximo diario se registró el día 27 de mayo, siendo igual a 20,8 $\mu g/m^3$. El porcentaje de datos válidos en esta estación fue del 68%.

El 77% de los datos de SO_2 obtenidos durante el año 2003 fueron considerados válidos. La media anual correspondiente es de 5,01 $\mu g/m^3$ y el máximo valor diario se midió el 8 de octubre y alcanzó un valor de 40,58 $\mu g/m^3$.

El porcentaje de datos válidos de ozono superficial para todo el año 2003 es de 77%, la media anual es 86,7 $\mu g/m^3$ y el valor máximo diario, 152,9 $\mu g/m^3$ se registró el día 29 de mayo.

El valor mínimo de pH registrado fue de 4,74 medido el día 17 de mayo y el máximo diario se obtuvo el día 20 de abril, alcanzando un valor de 7,20. El valor medio anual en Noia fue de 5,75 comparable a los 5,96 correspondientes al año anterior. Sigue siendo el pH más ácido de todas las estaciones.

Mahón

En la estación de Mahón, situada en la Isla de Menorca, se registran datos desde 1992. La grave avería que se produjo en la línea que suministra energía eléctrica a toda la zona y a la que se hace referencia en la Presentación de Datos es la causa del bajo porcentaje de datos válidos obtenidos en esta estación.

Destaca como valor máximo de dióxido de nitrógeno 22,0 $\mu g/m^3$, correspondiente al día 15 de mayo, siendo el porcentaje de datos válidos del 40%.

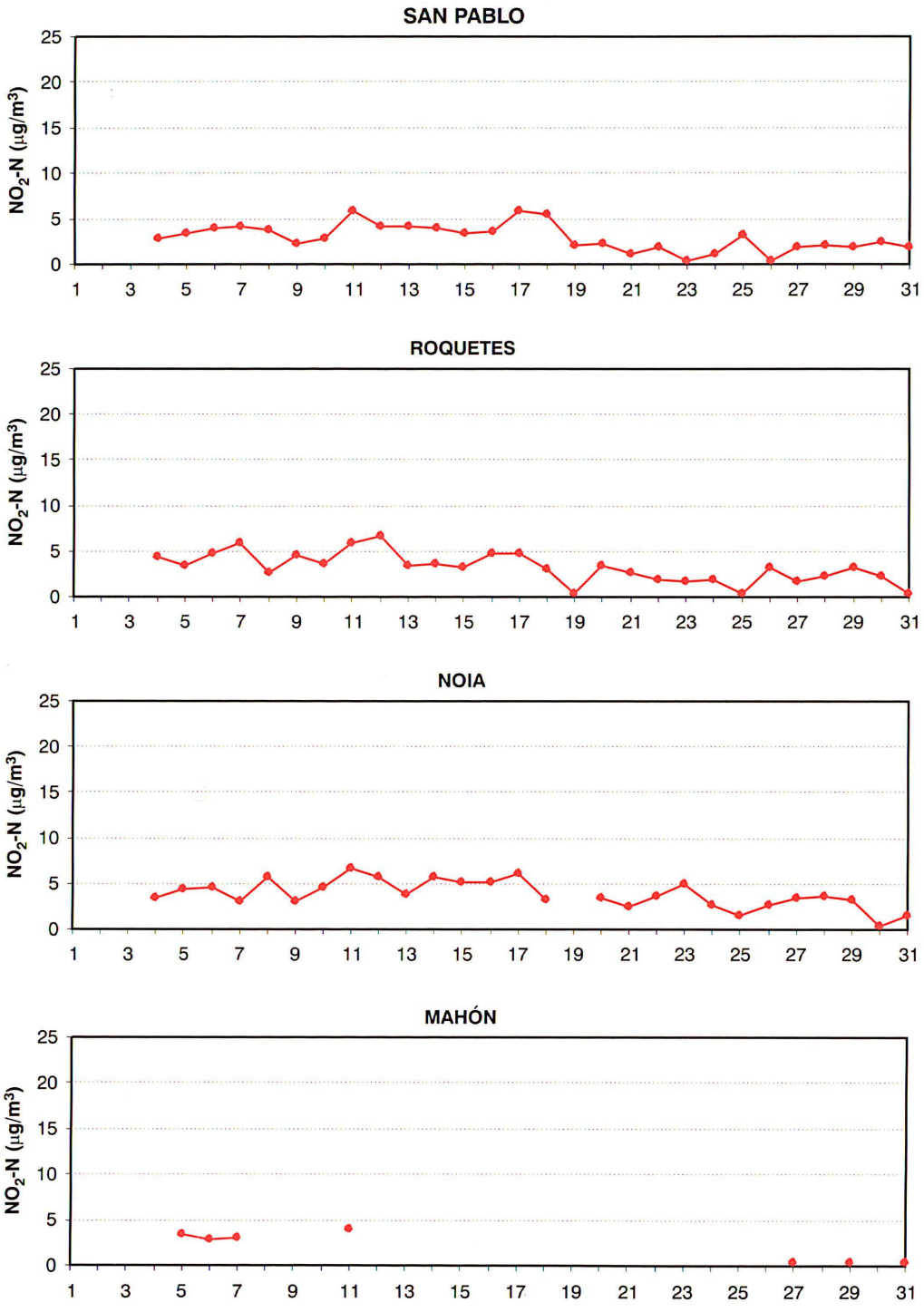
El 54% de los datos de dióxido de azufre obtenidos en el año 2003 fueron considerados válidos; para la media anual se obtuvo un valor de 1,01 $\mu g/m^3$ y se alcanzó un máximo diario de 2,70 $\mu g/m^3$ el día 9 de julio.

Para el ozono superficial se obtuvo un 60% de datos válidos. La media anual de 2003 vale 98,1 $\mu g/m^3$ y el máximo valor diario fue de 159,6 $\mu g/m^3$ y se registró el día 3 de agosto.

El estudio del pH nos da un valor mínimo diario de 6,26 el día 16 de octubre y un valor máximo diario de 7,63 correspondiente al 28 de septiembre. El valor medio anual fue de 6,99 y es el más básico de la red.

EVOLUCIÓN DE LOS VALORES DIARIOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO

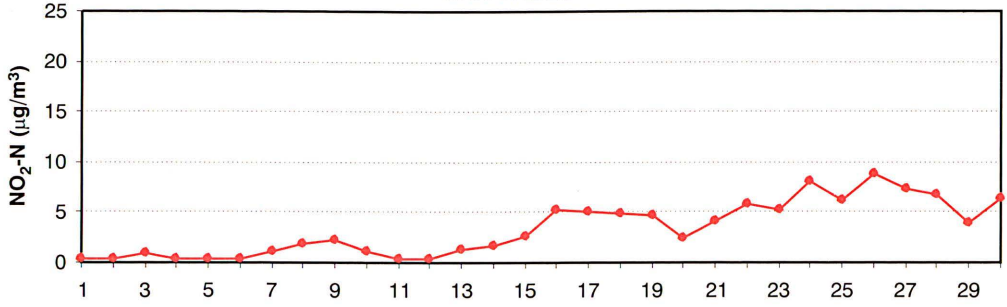
MARZO / 2003



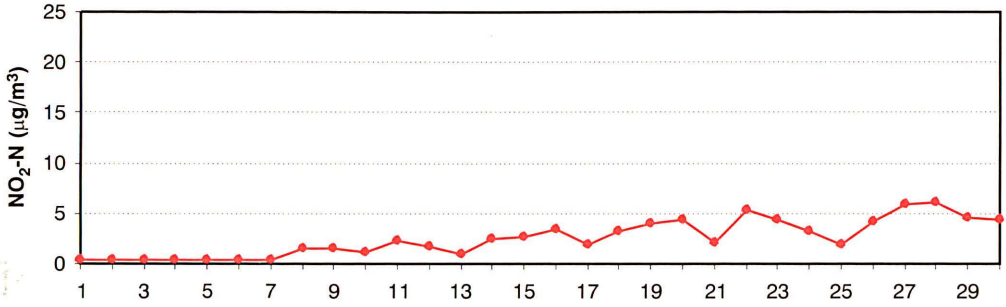
EVOLUCIÓN DE LOS VALORES DIARIOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO

ABRIL / 2003

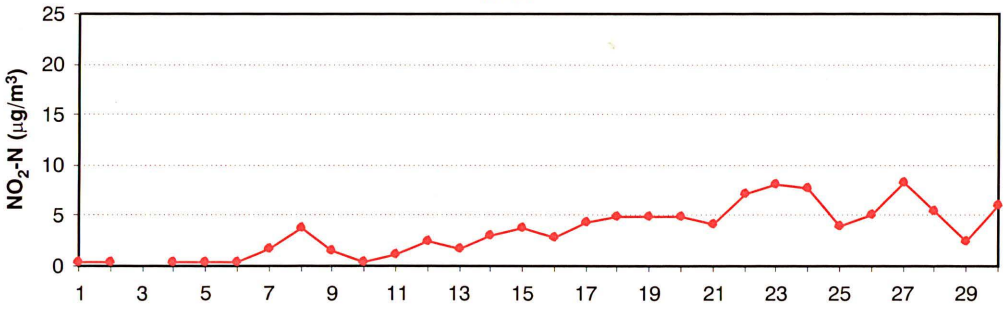
SAN PABLO



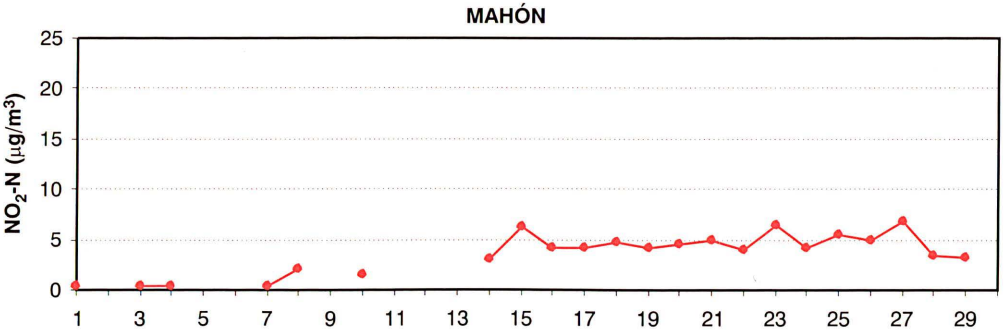
ROQUETES



NOIA

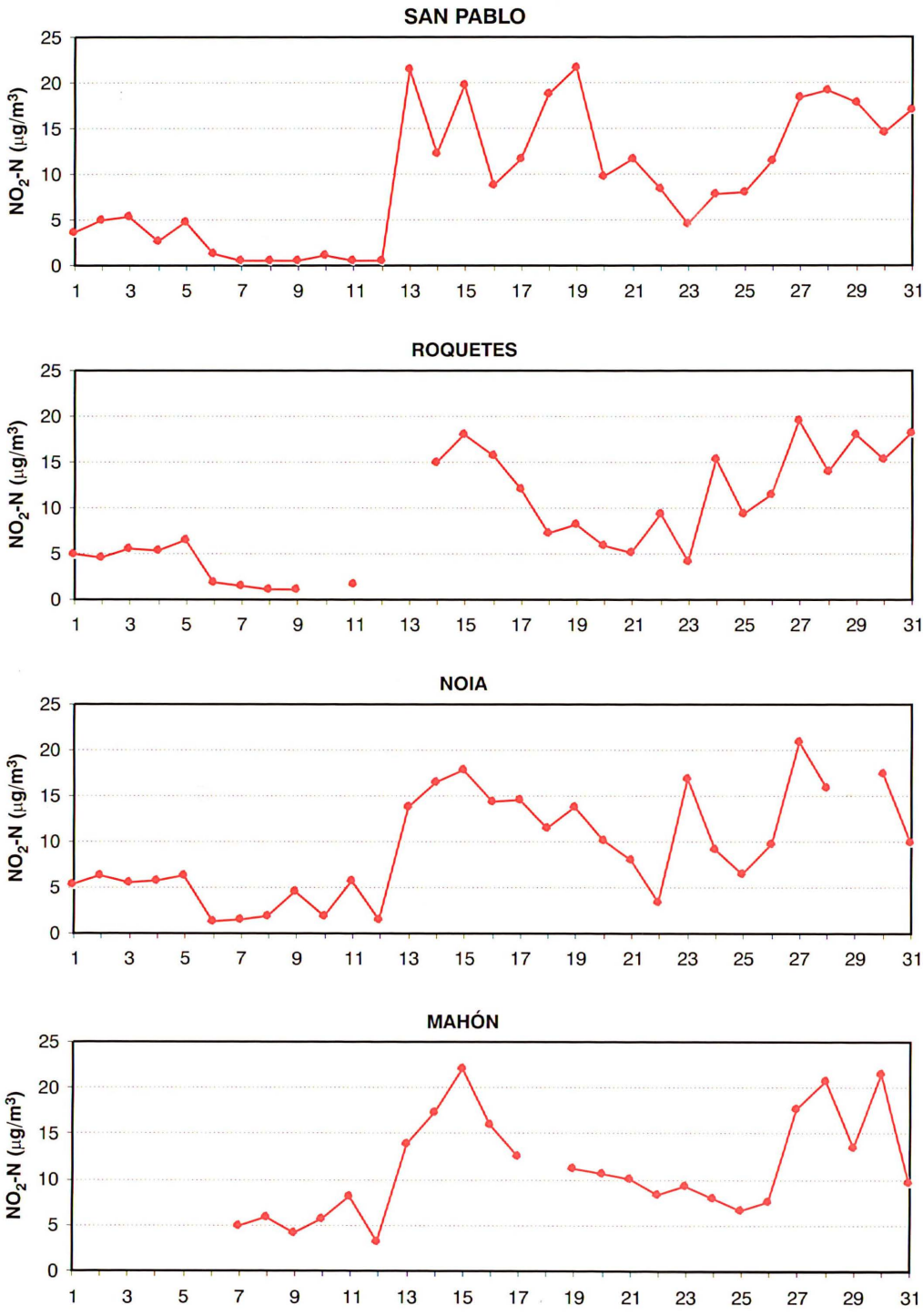


MAHÓN



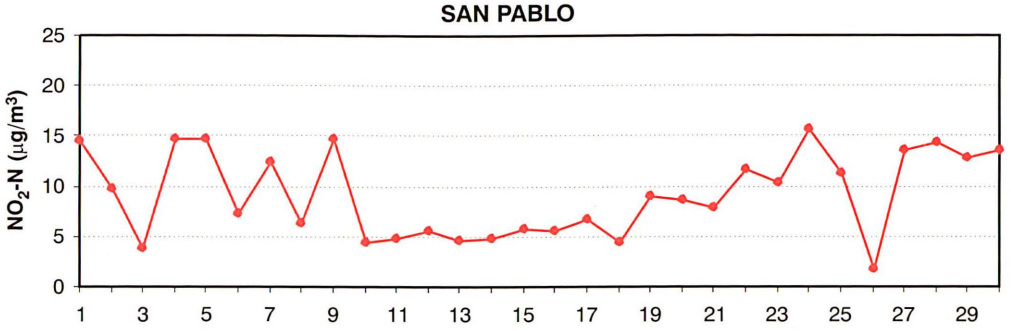
EVOLUCIÓN DE LOS VALORES DIARIOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO

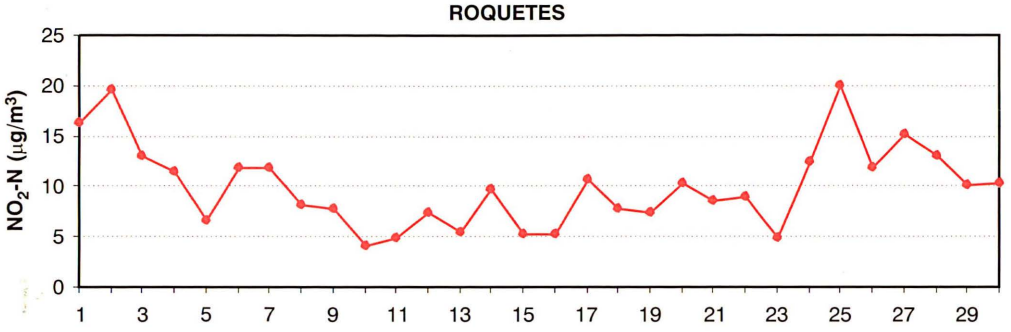
MAYO / 2003

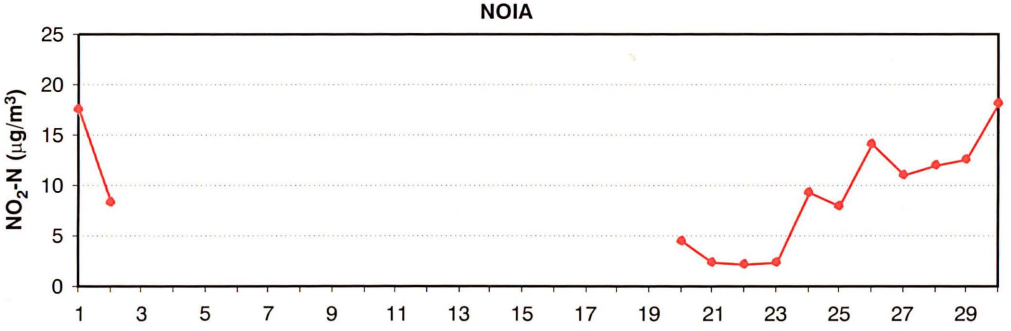


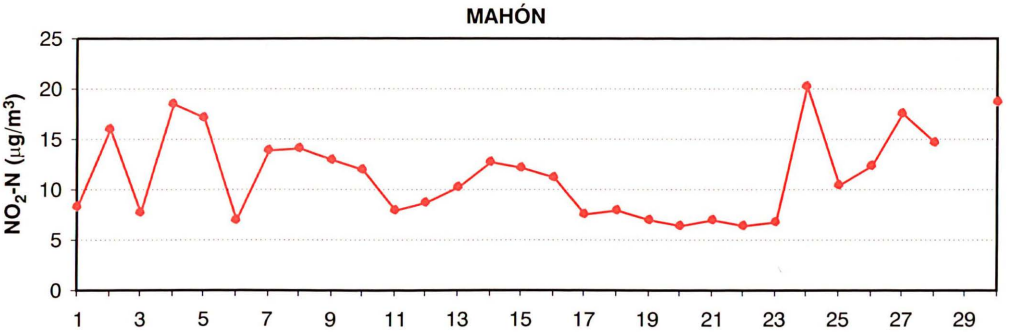
EVOLUCIÓN DE LOS VALORES DIARIOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO

JUNIO / 2003



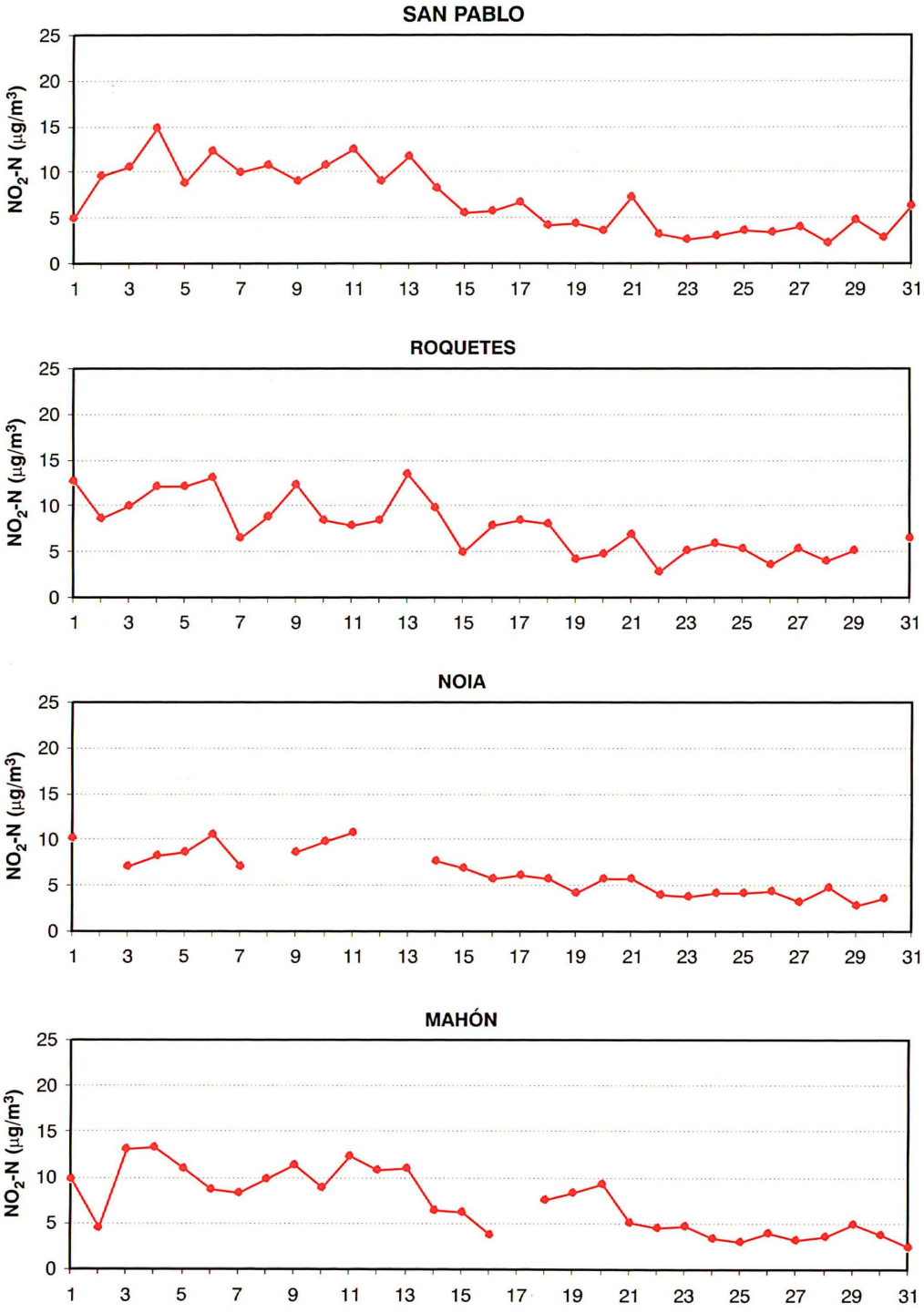






EVOLUCIÓN DE LOS VALORES DIARIOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO

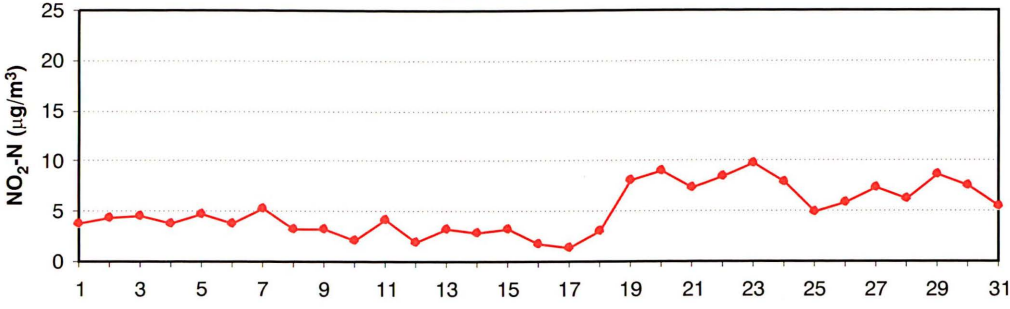
JULIO / 2003



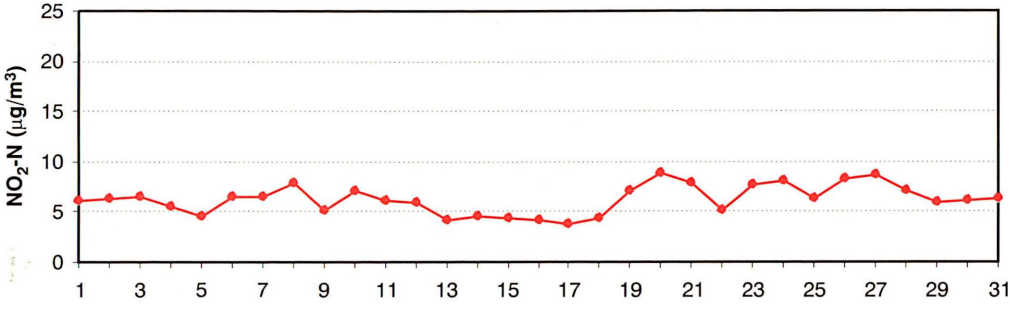
EVOLUCIÓN DE LOS VALORES DIARIOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO

AGOSTO / 2003

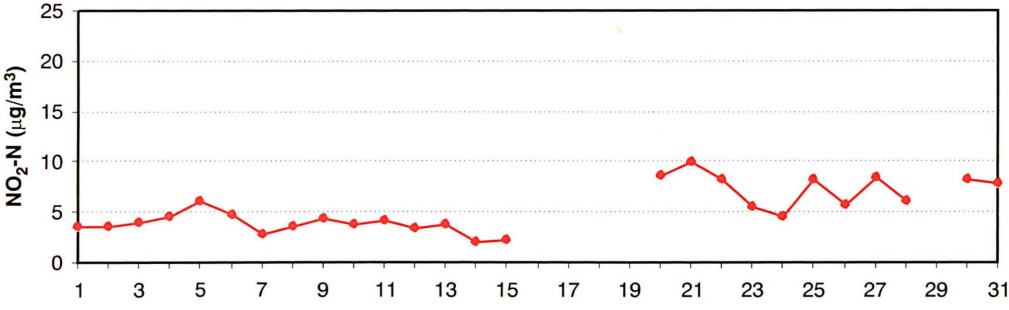
SAN PABLO



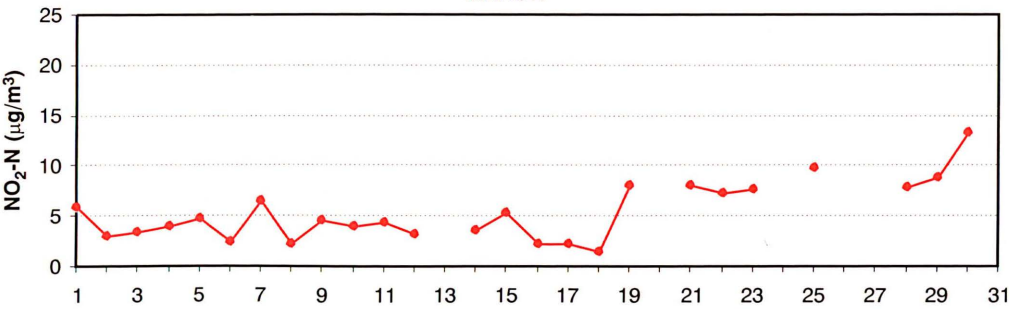
ROQUETES



NOIA

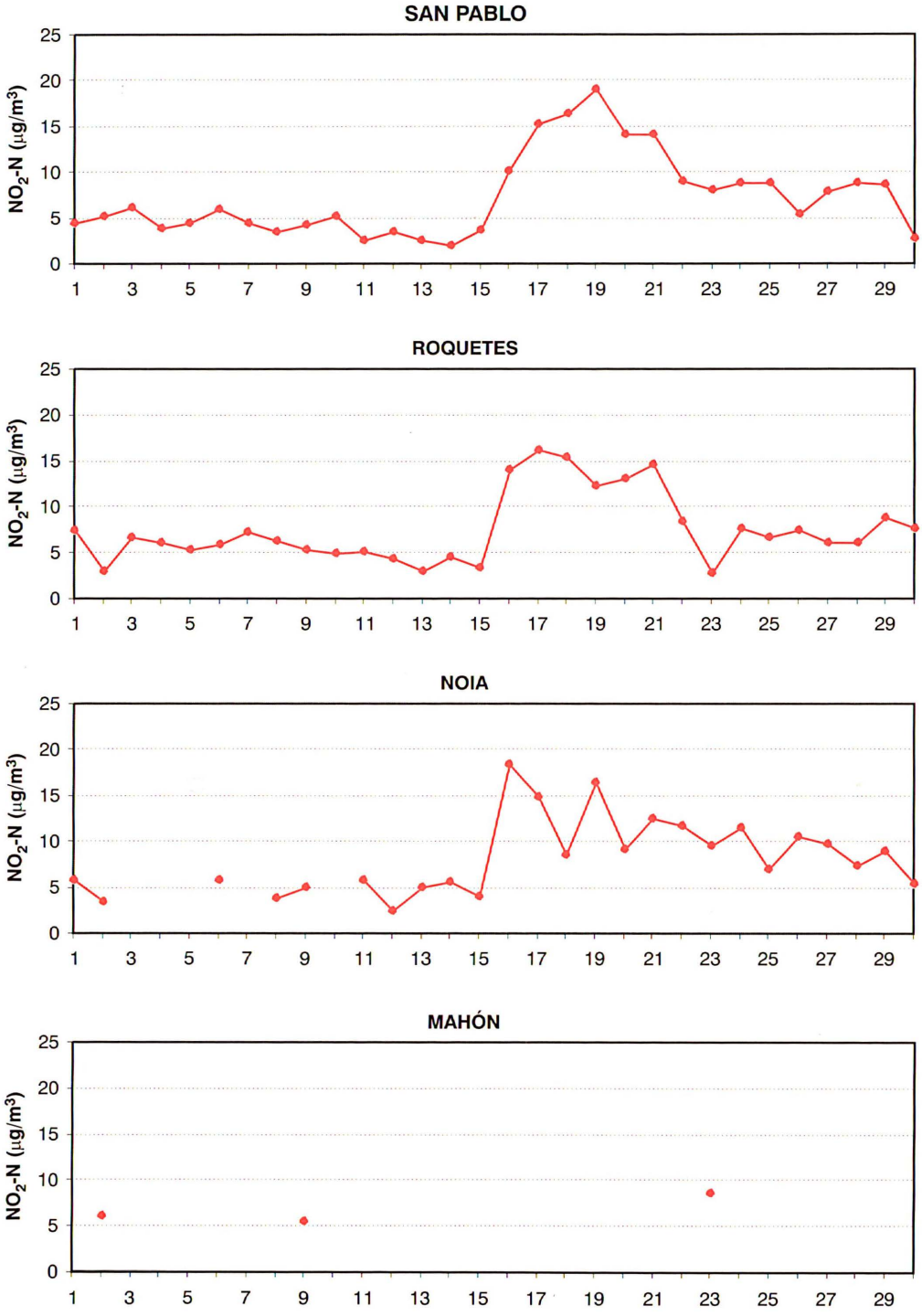


MAHÓN



EVOLUCIÓN DE LOS VALORES DIARIOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO

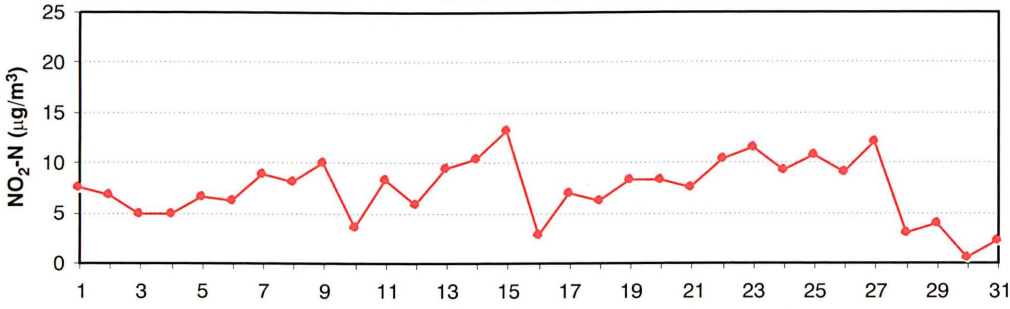
SEPTIEMBRE / 2003



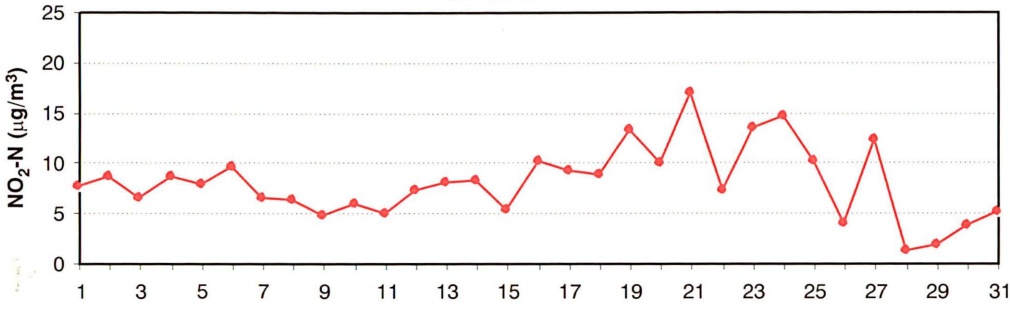
EVOLUCIÓN DE LOS VALORES DIARIOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO

OCTUBRE / 2003

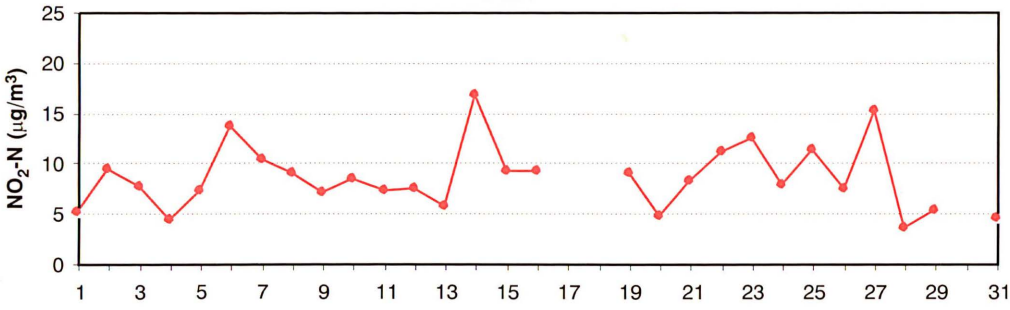
SAN PABLO



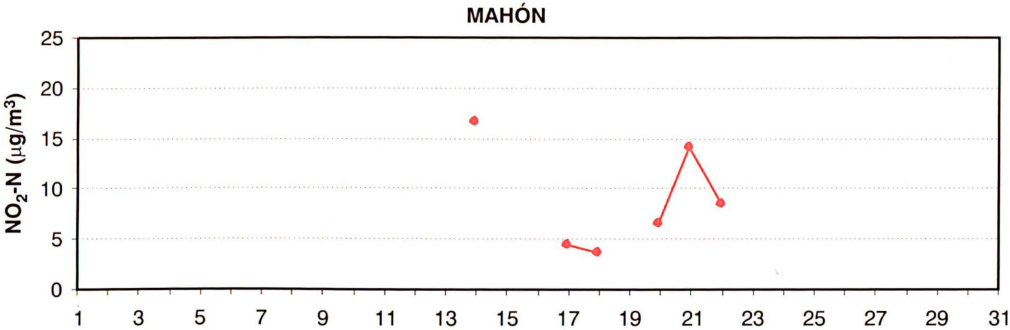
ROQUETES



NOIA



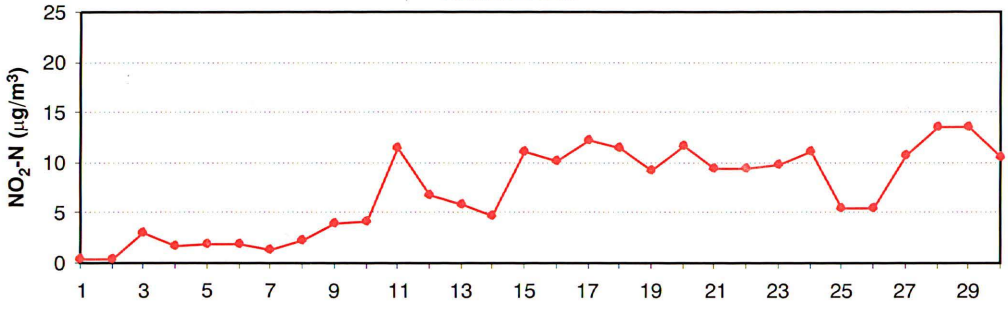
MAHÓN



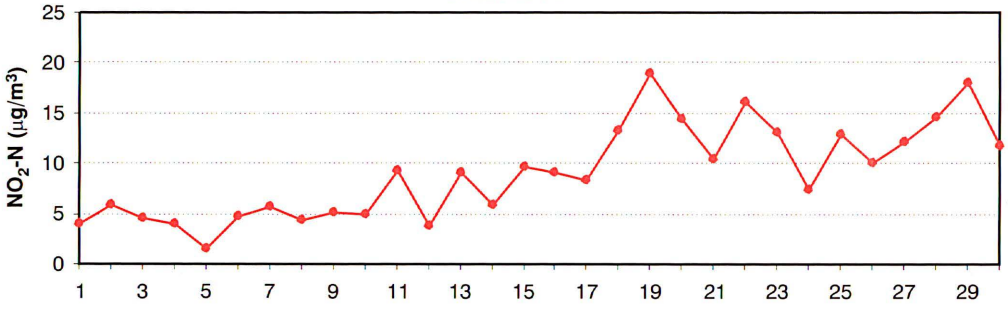
EVOLUCIÓN DE LOS VALORES DIARIOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO

NOVIEMBRE / 2003

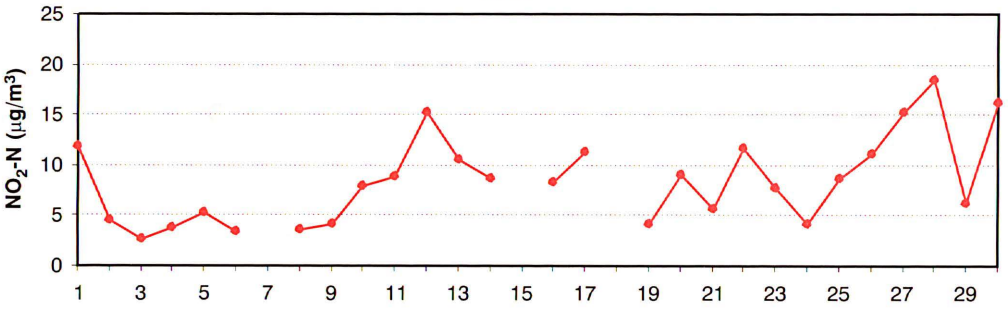
SAN PABLO



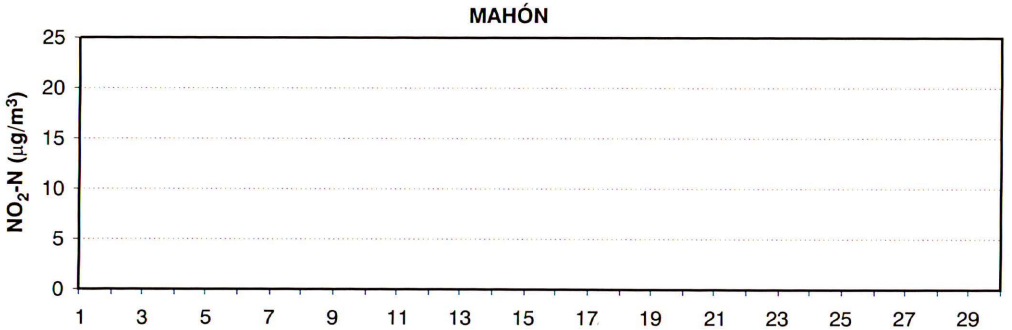
ROQUETES



NOIA



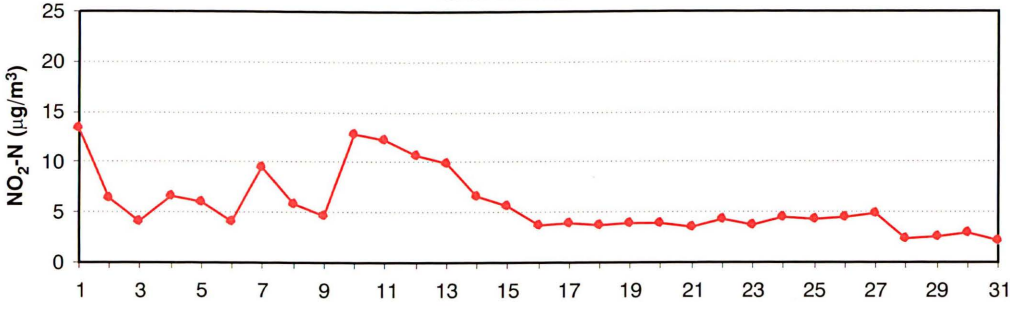
MAHÓN



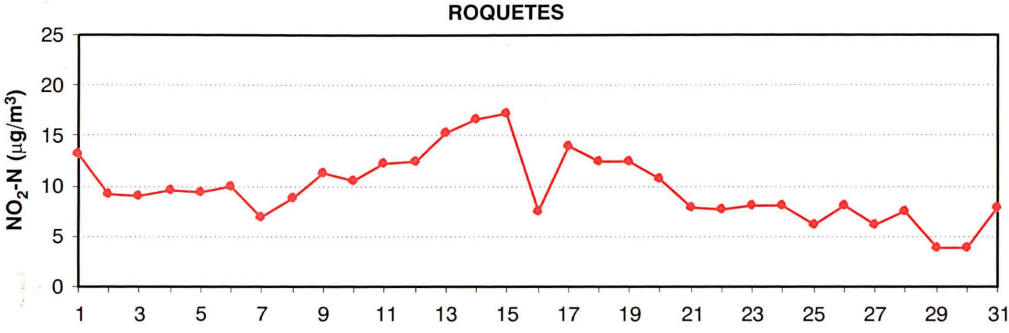
EVOLUCIÓN DE LOS VALORES DIARIOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO

DICIEMBRE / 2003

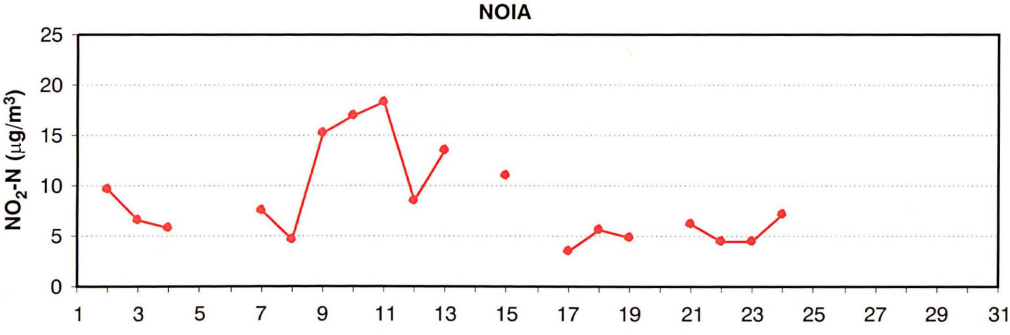
SAN PABLO



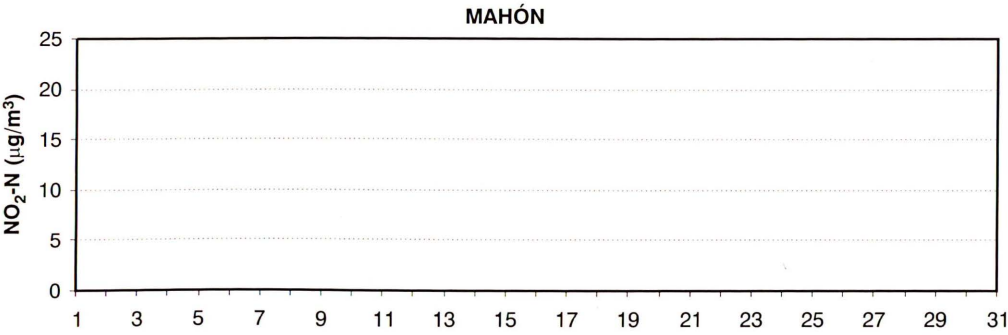
ROQUETES



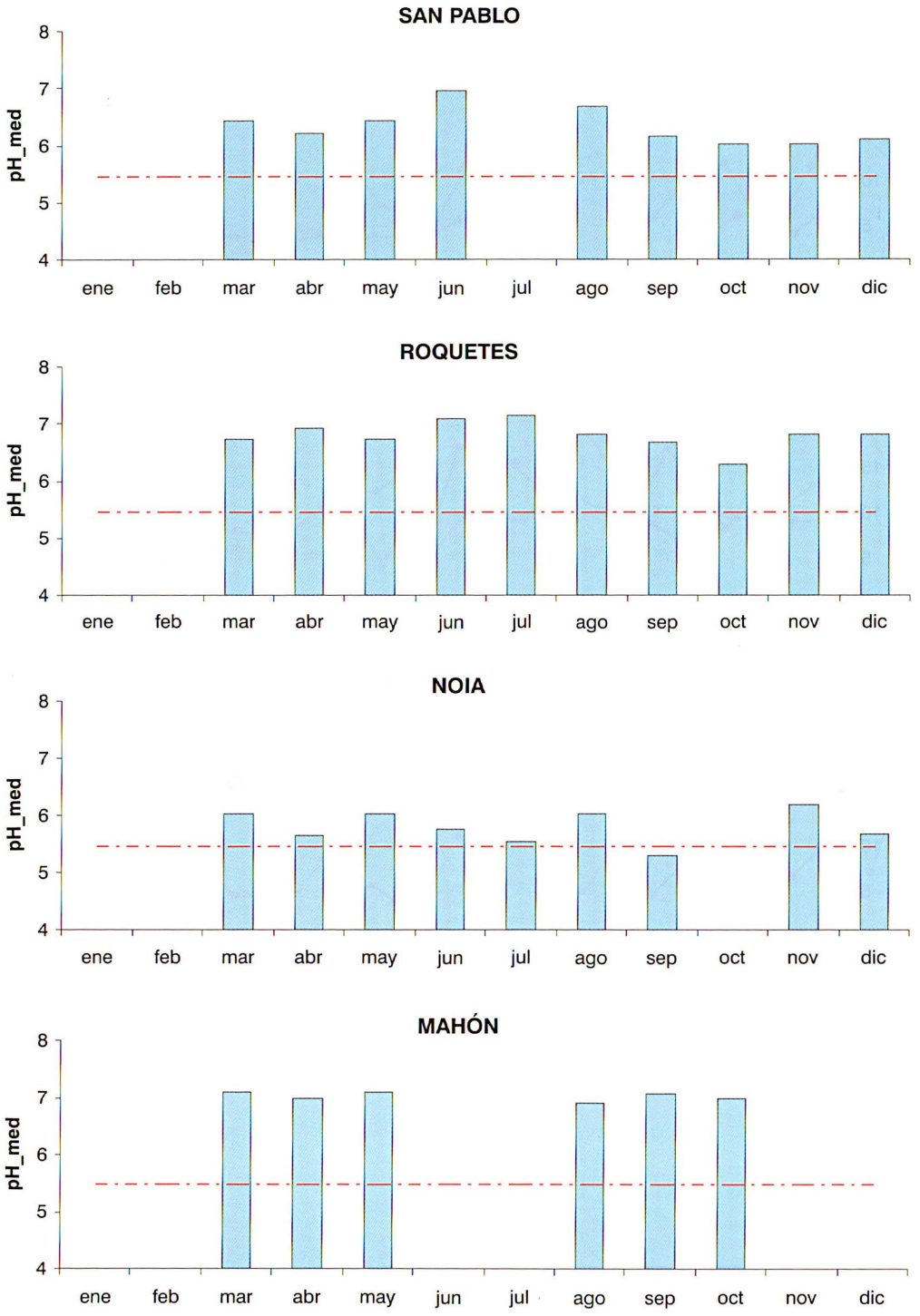
NOIA



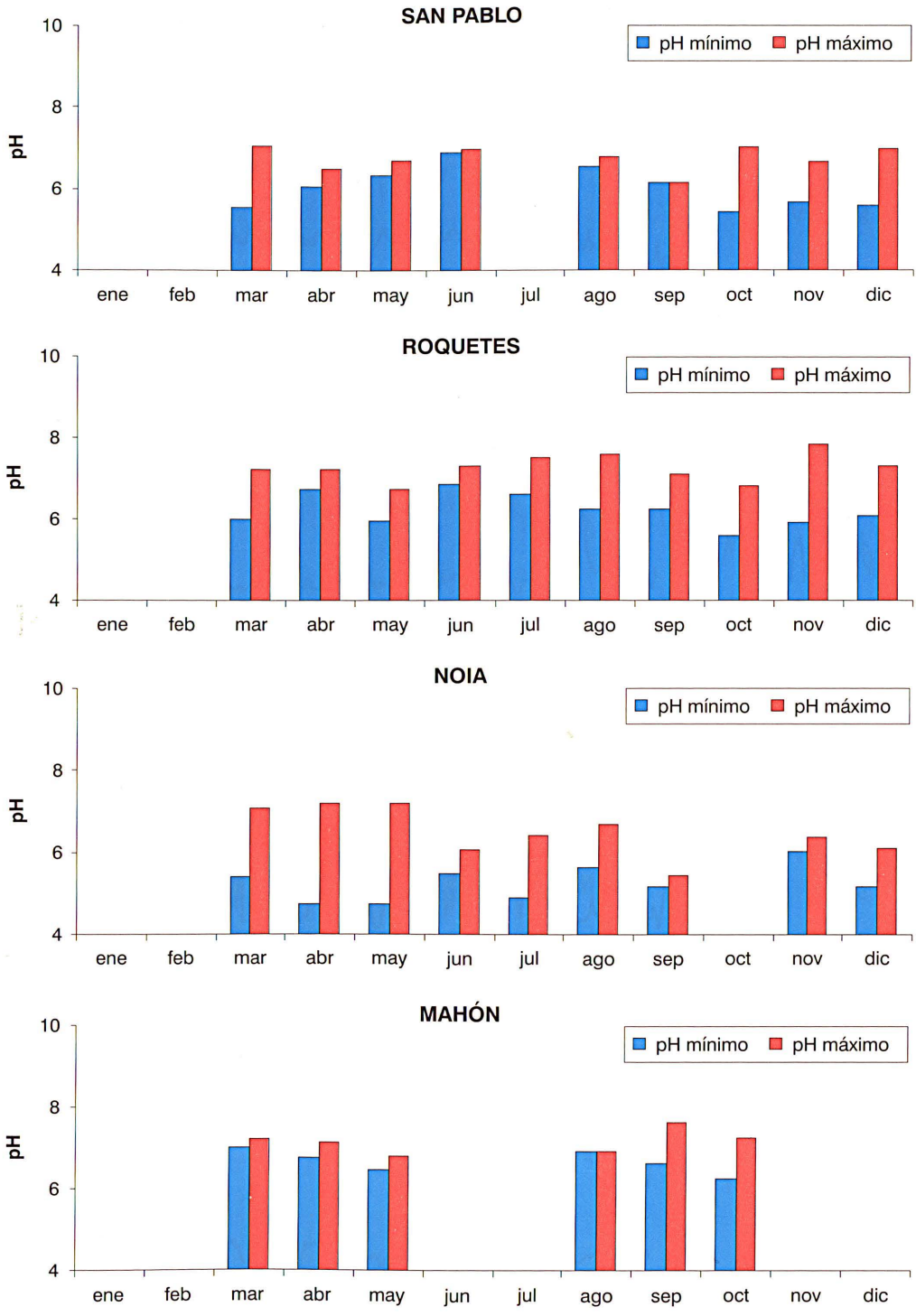
MAHÓN



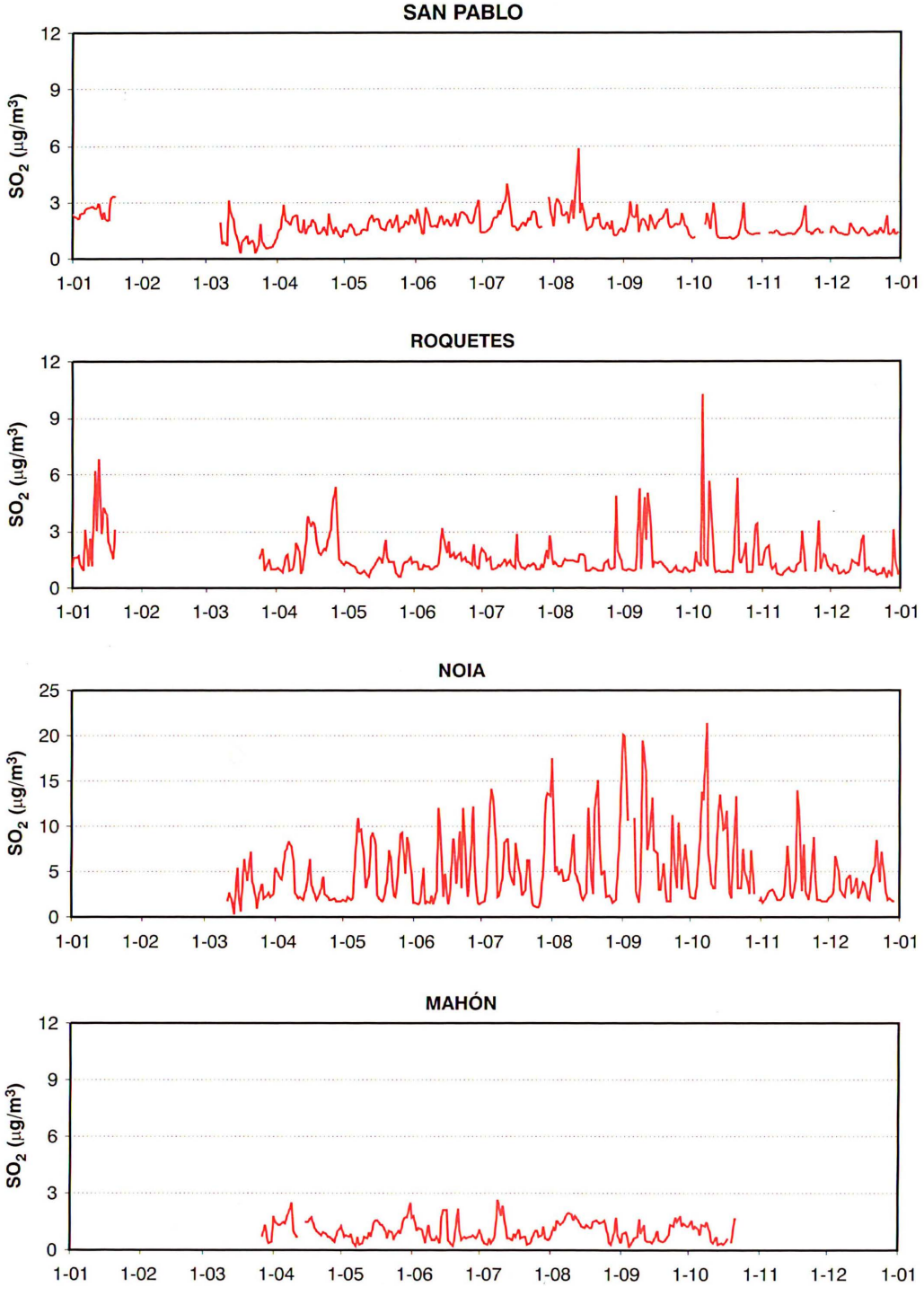
pH VALOR MEDIO / 2003



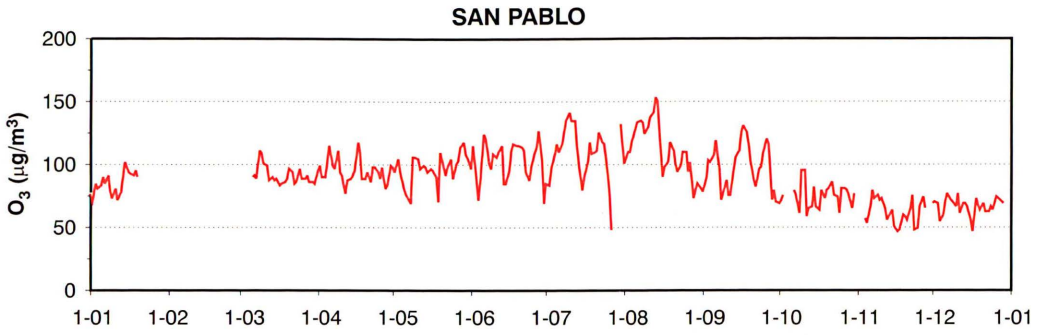
pH VALORES MÁXIMO Y MÍNIMO / 2003

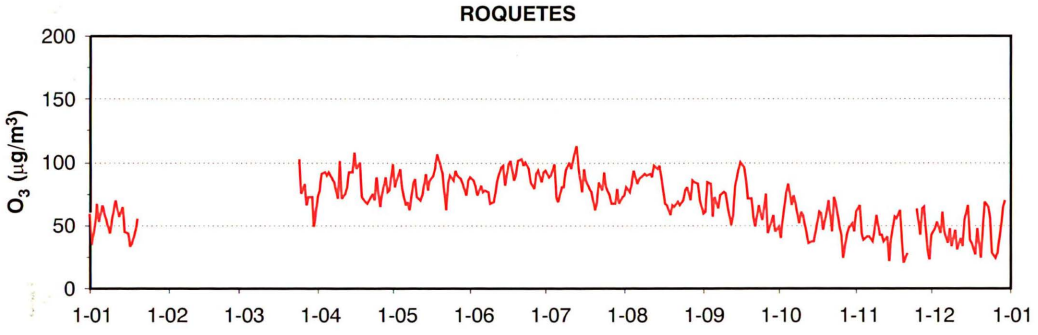


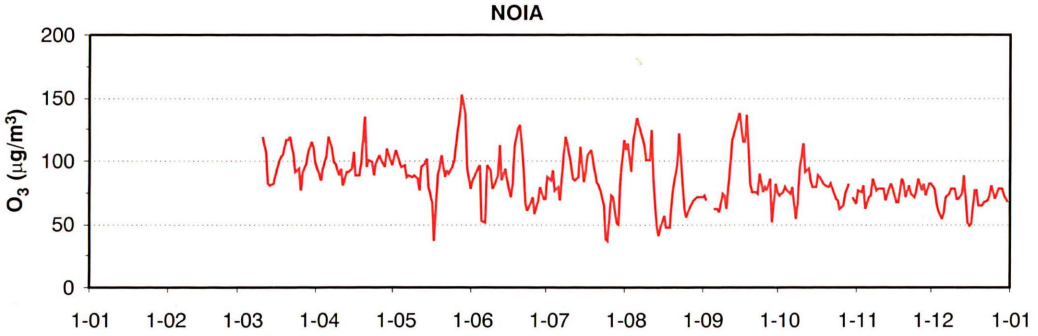
EVOLUCIÓN DE LOS VALORES MEDIOS DIARIOS DE DIÓXIDO DE AZUFRE / 2003

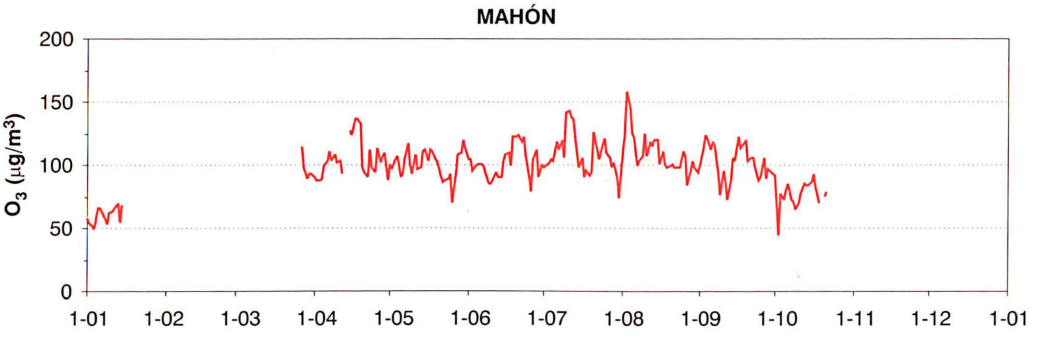


EVOLUCIÓN DE LOS VALORES MEDIOS DIARIOS DE OZONO SUPERFICIAL / 2003









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 por 49 estaciones, de las cuales podemos diferenciar:

- 10 estaciones donde se mide radiación global, directa y difusa.
- 15 estaciones donde se mide radiación global y difusa.
- 1 estación donde se mide radiación global y directa.
- 24 estaciones donde se mide radiación global

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 está en funcionamiento desde 1999 una Red de medidas de Radiación Ultravioleta B (con piranómetros de banda ancha, constituida por 18 estaciones) y en Madrid (C.R.N.), además, se mide Radiación Ultravioleta A.

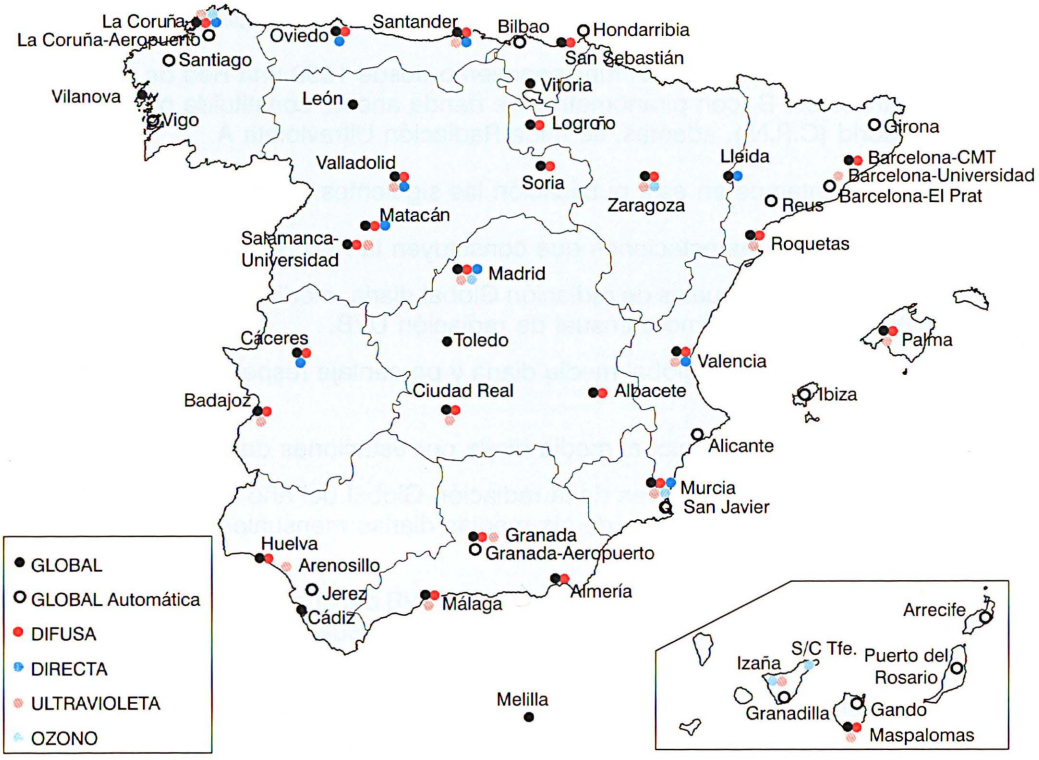
Este año presentamos en esta publicación las siguientes tablas y gráficos:

- 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.
- 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 2004 con la media, la máxima y la mínima de las medias diarias mensuales disponibles de 16 estaciones.
- Tablas y gráficas comparativas de la radiación UVB del año agrícola 2004 con la media, la máxima y la mínima de las medias diarias mensuales disponibles de Madrid y Barcelona.
- Gráficas del UVI horario (medio y máximo) de 4 estaciones del mes de julio.
- Gráficos diarios del Índice de radiación UVB del día 24 de junio de Madrid y Barcelona (día que se alcanzaron los máximos anuales).
- Gráficos comparativos de la media diaria mensual y el UVI máximo mensual de la Radiación Ultravioleta B con la Radiación Ultravioleta B Difusa.
- Gráficas de 18 estaciones con el n.º de horas medias diarias con UVI > 6, 8 y 11.
- Gráfica con el n.º de horas anuales por estaciones con UVI > 6, 8 y 11.
- Gráfica de la evolución anual del UVI (Índice ultravioleta B) máximo diario de Madrid.

De la radiación solar del Año Agrícola 2004 respecto a la media disponible cabe destacar:

- Valores superiores a la media en la mitad Oeste peninsular, Cornisa cantábrica y Cataluña. Y valores inferiores en el resto de la península y los dos archipiélagos.

RED RADIOMÉTRICA DEL I.N.M.
Agosto 2004



RADIACIÓN SOLAR
RELACIÓN DE ESTACIONES
MEDIDAS Y EXISTENCIAS DE DATOS POR SENSORES

ESTACIÓN	IND Clim	IND Sin	Altitud	LAT	LONG	MED	Existencia Datos
ALBACETE	8178D	08260	674	39° 00′ N	01° 52′ W	GL DF	1983-2004 1999-2004
ALICANTE Aerop.(A)	8019	08360	31	38° 17′ N	00° 33′ W	GL	2003-2004
ALMERÍA	6325O	08487	29	36° 51′ N	02° 23′ W	GL DF	1996-2004 2003-2004
ARENOSILLO-INTA	5860E	08384	45	37° 06′ N	06° 44′ W	UVB	2003-2004
BADAJOZ	4478G		190	38° 53′ N	07° 01′ W	GL DF UVB	1985-2004 2000-2004 2001-2004
BARCELONA -CMT	0201D		25	41° 23′ N	02° 12′ E	GL DF	1996-2004 1999-2004
BARCELONA (UNIV.)				41° 38′ N	02° 12′ E	UVB	1999-2004
BARCELONA-EL PRAT (A)	0076	08181	10	41° 18′ N	02° 03′ E	GL	2003-2004
BILBAO (A)	1082	08025	41	43° 18′ N	02° 56′ W	GL	1985-2004
CÁCERES	3469A	08261	405	39° 28′ N	06° 20′ W	GL DT DF	1983-2004 1999-2004 1983-2004
CÁDIZ	5973	08452	15	36° 30′ N	06° 16′ E	GL	1981-2002
CIUDAD REAL	4121	08348	628	38° 59′ N	03° 55′ W	GL DF UVB	1983-2004 1999-2004 1999-2004
A CORUÑA	1387 405	08001	67	43° 22′ N	08° 25′ W	GL DT DF UVB O3	1985-2004 1996-2004 1999-2004 1999-2004 1999-2004
A CORUÑA-AEROP. (A)	1387E	08002	97	43° 18′ N	08° 22′ W	GL	2004
FUERTEVENTURA-AEROP. (A)	C249I	60035	29	28° 27′ N	13° 51′ W	GL	2004
GIRONA AEROP. (A)	0367	08184	127	41° 54′ N	02° 45′ E	GL	2003-2004
GRANADA AEROP. (A)	5530E	08419	573	37° 04′ N	03° 47′ W	GL	(1984-1990) 2003-2004
GRANADA B.A.	5514	08420	692	37° 08′ N	03° 17′ W	GL DF UVB	1998-2004 1998-2004 2003-2004
HUELVA	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	1982-2004
IZAÑA 300						UVB O3	2001-2004 2000-2004
JEREZ - AEROP. (A)	5960	08451	35	36° 44′ N	06° 04′ W	GL	2003-2004
LANZAROTE (A)	C029O	60040	20	28° 57′ N	13° 36′ W	GL	1984-2004
LAS PALMAS-GANDO (A)	C649I	60030	24	27° 56′ N	15° 23′ W	GL	(1983-1987) 2004
LEÓN B.A.	2661	08055	914	36° 44′ N	06° 04′ W	GL	2003-2004
LLEIDA	9771C	08171	202	41° 38′ N	00° 36′ E	GL DT	1984-2004 1999-2004
LOGROÑO B.A.	9170	08084	363	42° 27′ N	02° 20′ W	GL DF	1995-2004 1995-2004
MADRID	3194U 308	08220	680	40° 27′ N	03° 43′ W	GL DT DF UVB UVB-DF UVA INFR 45° 90° O3	1973-2004 1977-2004 1977-2004 1995-2004 1999-2004 1999-2004 1996-2004 1996-2004 1996-2004 1991-2004
MÁLAGA	6156		61	36° 43′ N	04° 29′ W	GL DF UVB	1996-2004 1999-2004 1999-2004

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	2003-2004 2003-2004 2001-2004
MELILLA	6000A	60338	55	35° 17′ N	2° 57′ W	GL	1984-2003
MURCIA	7178I 346	08430	69	38° 00′ N	01° 10′ W	GL DT DF UVB O3	1984-2004 1988-2004 1984-2004 1997-2004 1995-2004
OVIEDO	1249I	08015	348	43° 21′ N	05° 52′ W	GL DT DF	1975-2004 1999-2004 1984-2004
PALMA DE MALLORCA	B278	08301	10	39° 34′ N	02° 45′ E	GL DF UVB	1975-2004 1982-2004 1999-2004
REUS (B.A.) (A)	0016A	08175	73	41° 09′ N	1° 10′ E	GL	2004
ROQUETAS	9981A	08238	44	40° 49′ N	00° 29′ E	GL DF UVB	1980-2004 1984-2004 1999-2004
SALAMANCA-MATACÁN	2867	08202	803	40° 57′ N	05° 55′ W	GL DT DF	1984-2004 2001-2004 2001-2004
SALAMANCA-UNIV.			800	40° 57′ N	05° 40′ W	GL DF UVB	2003 2003 2003
SAN JAVIER B.A. - MURCIA (A)	7031	08433	2	37° 47′ N	00° 48′ W	GL	2004
SANTANDER	1111	08023	79	43° 29′ N	03° 48′ W	GL DT DF UVB	1984-2004 1999-2004 1999-2004 1999-2004
S. SEBASTIÁN-HONDARRIBIA (A)	1014	08029	8	43° 21′ N	01° 43′ W	GL	2004
SAN SEBASTIÁN-IGUELDO	1024E	08027	259	43° 18′ N	02° 02′ W	GL DF	1983-2004 2002-2004
SANTIAGO- AEROP. (A)	1428	08042	367	42° 53′ N	8° 25′ W	GL	(1975-1984) 2004
SORIA	2030	08148	1090	41° 36′ N	02° 30′ W	GL DF	2000-2004 2002-2004
TENERIFE - SANTA CRUZ	401		20	28° 29′ N	16° 14′ W	O3	2003-2004
TENERIFE - SUR (A)	C429I	60025	4	28° 02′ N	16° 34′ W	GL	2003-2004
TOLEDO	3260B	08272	516	39° 53′ N	04° 03′ W	GL	1983-2004
VALENCIA	8416	08285	23	39° 29′ N	00° 23′ W	GL DT DF UVB	1996-2004 1999-2004 1999-2004 1999-2004
VALLADOLID	2422	08141	740	41° 39′ N	04° 46′ W	GL DT DF UVB	1991-2004 1999-2004 1991-2004 1999-2004
VIGO - Aerop. (A)	1495	08045	255	42° 13′ N	8° 38′ W	GL	(1980-1991) 2004
VILANOVA DE AROUSA	1479I		15	42° 35′ N	08° 48′ W	GL	1996-2004
VITORIA	9091O	08080	510	42° 51′ N	02° 39′ W	GL	2000-2004
ZARAGOZA	9443R 411		250	41° 38′ N	00° 55′ W	GL DF UVB O3	1999-2004 1999-2004 1999-2004 1999-2004

Estaciones: Agosto 2004

GL	49
DF	25
DT	10
UVB	18
O3	6

* **(A)**: Estaciones Automáticas (17)

MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN GLOBAL DIARIA
UNIDADES: 10 kJ/m² - AÑO AGRÍCOLA 2003-2004

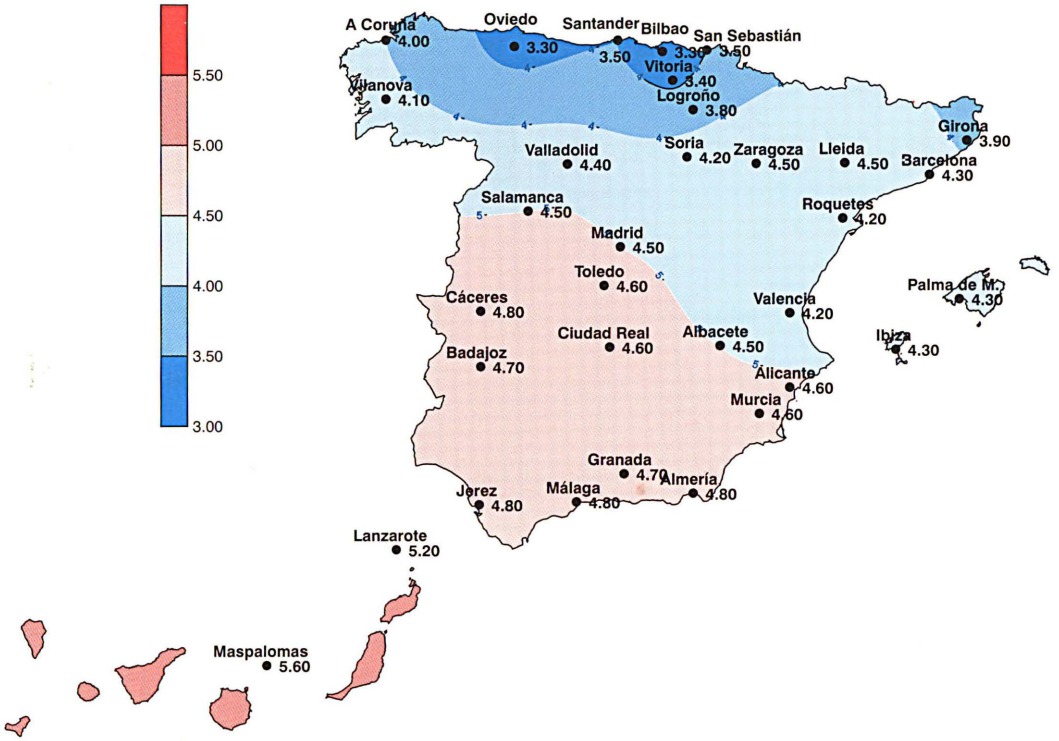
ESTACIÓN	2003				2004								Media
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	
A Coruña	1.628	926	610	415	450	1.075	1.304	1.955	2.164	2.424	2.427	1.935	1.443
A Coruña-Aerop.	–	–	–	–	–	–	–	1.918	1.920	2.325	2.206	1.810	–
Albacete	1.856	1.050	774	735	857	1.044	1.215	1.952	2.109	2.768	2.757	2.443	1.630
Alicante	1.835	1.141	871	807	1.164	1.062	1.398	1.993	2.197	2.659	2.526	2.299	1.663
Almería	1.965	1.163	951	887	1.028	1.281	1.473	2.137	2.274	2.686	2.581	2.303	1.727
Badajoz	1.948	1.220	752	649	666	989	1.607	2.193	2.256	2.870	2.810	2.314	1.690
Barcelona	1.664	968	813	679	781	1.041	1.333	1.892	2.200	2.590	2.412	2.026	1.533
Barce.-El Prat	–	978	791	–	723	983	1.192	1.815	2.161	2.654	2.415	2.129	–
Bilbao	1.373	740	617	423	374	763	1.024	1.475	1.857	2.100	1.930	1.793	1.206
Cáceres	2.020	1.236	742	705	796	1056	1.528	2.222	2.225	2.850	2.880	2.435	1.725
Ciudad Real	2.012	1.095	744	725	807	1070	1.448	2.108	2.150	2.772	2.734	2.397	1.672
Girona	1.493	906	669	587	653	863	1.247	1.621	1.945	2.406	2.294	2.118	1.400
Fuerteventura	–	–	–	–	1.204	1.585	2.031	2.178	2.253	2.588	2.607	2.373	–
Las Palmas - Gando	–	–	–	–	–	1.466	2.041	1.840	–	–	2.700	2.421	–
Granada - B.A.	1.610	1.050	880	829	1.003	1.165	1.547	2.195	2.105	2.776	2.774	2.492	1.702
Granada - Aerop.	–	1.059	871	812	951	1143	1.590	2.184	2.066	2.750	2.663	2.411	–
Hondarribia	–	–	–	–	384	–	1.193	1.636	1.920	2.129	2.101	1.821	–
Huelva	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ibiza	1.580	1.016	790	726	901	903	1.245	1.908	2.068	2.661	2.584	2.309	1.558
Jerez	1.916	1.161	1.052	810	925	1238	1.635	2.137	2.256	2.701	2.705	2.311	1.737
Lanzarote	2.030	1.447	1.290	1.150	1.144	1.558	2.060	1.999	2.251	2.608	2.614	2.306	1.871
Lleida	1.676	1.092	699	625	868	745	1.471	1.949	2.407	2.918	2.699	2.363	1.626
Logroño	1.474	851	568	377	523	710	1.209	1.648	2.048	2.512	2.472	2.116	1.376
Madrid	1.943	1.089	742	649	733	1.018	1.354	2.003	2.087	2.818	2.784	2.355	1.631
Málaga	2.008	1.089	967	797	1.073	1.024	1.523	2.266	2.265	2.728	2.575	2.261	1.715
Maspalomas	2.295	1.663	1.392	1.177	1.267	1.670	2.110	2.229	2.549	2.633	2.730	2.495	2.017
Melilla	1.761	1.140	982	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Murcia	1.869	1.154	849	831	1.046	1.121	1.352	2.018	2.174	2.645	2.637	2.340	1.670
Oviedo	1.400	808	610	425	370	889	1.239	1.610	1.752	1.936	1.757	1.544	1.195
Palma de Mallorca	1.645	1.096	810	701	842	930	1.226	1.835	2.095	2.678	2.475	2.250	1.549
Reus	–	–	–	–	868	967	1.319	2.005	2.265	2.658	2.417	2.066	–
Roquetes	1.580	950	718	631	825	970	1.243	1.932	2.230	2.570	2.376	2.079	1.509
Salamanca-Univ.	–	–	–	–	–	–	1.438	2.092	2.263	2.775	2.766	–	–
Salamanca-Matacán	1.838	1.037	694	520	652	1.049	1.425	2.056	2.143	2.747	2.751	2.328	1.603
San Javier - Murcia	–	–	–	–	–	–	1.430	1.961	2.324	2.744	2.598	2.331	–
San Sebastián	1.365	765	655	450	369	845	1.159	1.560	1.843	2.099	1.998	1.813	1.243
Santander	1.496	784	612	433	390	837	1.119	1.658	1.947	2.105	2.046	1.785	1.268
Santiago	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2.257	1.810	–
Soria	1.479	1.003	668	507	616	1.070	1.375	1.785	2.038	2.679	2.592	2.151	1.497
Tenerife Sur	–	1.440	1.327	1.135	1.179	1.536	2.026	–	–	–	2.624	–	–
Toledo	1.997	1.156	751	654	821	1.035	1.369	2.104	2.151	2.829	2.774	2.376	1.668
Valencia	1.638	997	796	750	929	1.027	1.152	1.947	2.098	2.411	2.415	2.193	1.529
Valladolid	1.833	1.024	640	510	506	1.043	1.393	1.979	2.232	2.779	2.734	2.249	1.577
Vigo	–	–	–	–	420	1.099	1.201	2.032	2.064	2.423	2.380	1.832	–
Vilanova	1.687	996	620	435	475	1.072	1.286	1.998	2.171	2.465	2.448	1.974	1.469
Vitoria	1.426	774	629	378	388	698	997	1.348	1.888	2.242	2.137	1.911	1.235
Zaragoza	1.648	1.057	742	599	740	856	1.444	2.005	2.439	2.861	2.677	2.244	1.609

MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN UVB DIARIA
UNIDADES: J/m² - AÑO AGRÍCOLA 2003-2004

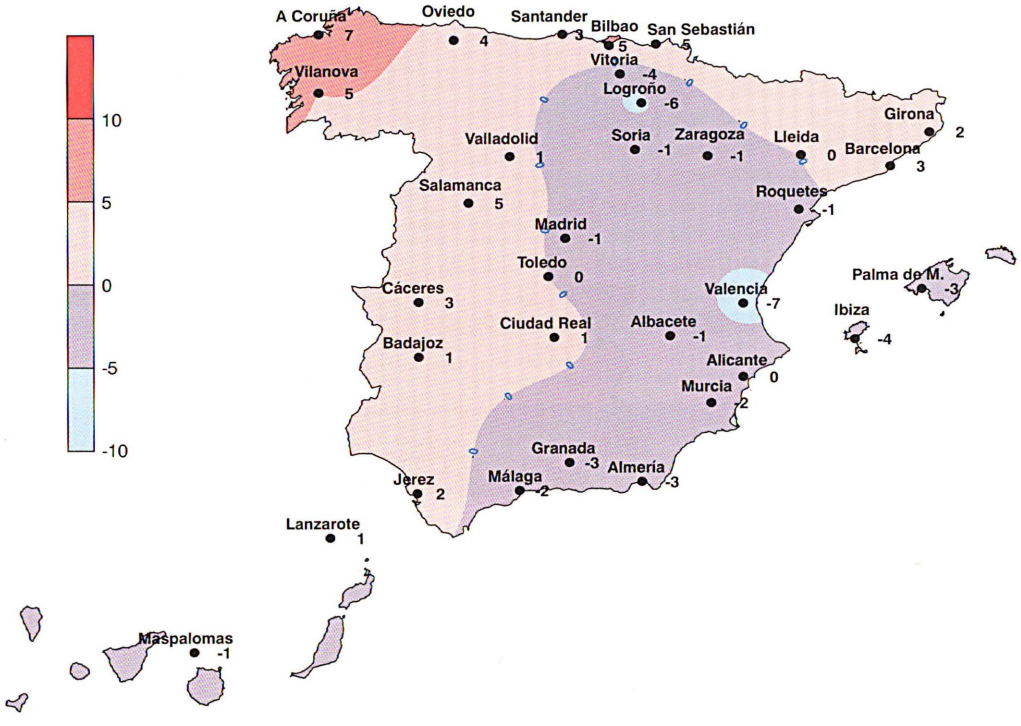
ESTACIÓN	2003				2004								Media
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	
Arenosillo	3.407	2.025	1.079	713	917	1.330	2.413	3.372	3.846	4.919	4.954	4.450	2.785
Barcelona. . . .	2.327	1.201	688	463	596	881	1.534	2.387	3.250	4.224	4.009	3.331	2.074
Badajoz	3.108	–	–	–	–	1.054	2.126	3.303	3.771	5.177	5.158	4.276	–
Ciudad Real . .	3.354	1.607	844	617	786	1.131	1.982	3.139	3.518	4.973	4.961	4.248	2.597
Coruña.	2.444	921	563	321	454	906	1.520	2.678	3.222	4.219	4.157	3.267	2.056
Granada.	–	–	–	731	973	1.305	2.162	3.457	3.525	4.954	5.252	4.599	–
Las Palmas. . .	4.223	2.764	2.006	1.467	1.691	2.484	3.507	4.142	4.916	5.091	5.273	4.944	3.542
Madrid	3.000	1.368	716	482	622	956	1.668	2.903	3.345	4.883	4.899	4.120	2.414
Málaga.	3.371	1.665	1.116	742	1.040	1.190	2.062	3.374	3.578	4.461	4.543	3.827	2.581
Murcia	2.862	1.625	943	719	1.028	1.244	1.836	3.207	3.802	4.831	5.034	4.412	2.629
Palma	2.598	1.519	795	535	765	943	1.487	2.918	3.315	4.828	4.050	3.344	2.258
Roquetes	–	–	–	–	–	–	1.346	2.620	3.373	4.188	3.994	3.559	–
Salamanca . . .	–	–	–	–	–	1.798	3.038	3.666	5.042	4.973	3.860	–	
Santander . . .	2.194	–	–	–	–	668	1.305	2.386	2.999	3.731	3.690	3.122	–
Valencia	2.457	–	–	–	–	880	1.209	2.552	3.081	3.928	4.003	3.385	–
Valladolid	2.732	1.287	610	378	471	935	1.305	2.754	3.444	4.791	4.869	3.860	2.286
Zaragoza	2.509	–	–	–	–	857	1.585	2.800	3.740	4.805	4.553	3.823	–

ESTACIÓN	2003				2004								Media
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	
Arenosillo	8,0	6,4	3,8	2,4	3,2	4,4	6,9	9,3	9,7	9,7	10,3	9,8	10,3
Barcelona. . . .	6,0	4,8	2,6	1,5	2,3	2,8	5,5	8,1	–	9,1	9,3	8,6	9,3
Badajoz	8,0	5,3	–	–	–	3,6	6,4	8,4	9,5	10,4	10,4	9,9	10,4
Ciudad Real . .	8,0	5,7	3,3	2,2	2,9	4,0	6,7	9,7	10,0	10,6	10,0	10,0	10,6
Coruña.	7,0	4,8	2,5	1,4	2,1	3,1	5,2	7,5	8,6	9,8	10,9	8,8	10,9
Granada.	–	–	–	2,3	3,3	4,5	6,7	9,6	9,6	10,5	10,4	10,3	10,5
Izaña	10,0	8,0	8,0	8,0	10,0	13,0	14,0	15,0	15,0	14,0	14,0	15,0	
Las Palmas. . .	10,0	8,4	6,2	4,4	5,8	8,2	9,6	10,5	10,9	10,6	10,9	10,9	10,9
Madrid	8,0	5,7	2,8	1,7	2,6	3,2	6,6	10,1	9,7	10,4	10,4	9,4	10,4
Málaga.	8,4	6,5	3,8	2,4	3,1	4,5	7,0	9,8	10,6	8,8	9,7	8,7	10,6
Murcia	7,0	6,0	3,6	2,3	3,2	4,3	7,2	9,6	9,9	10,8	10,4	10,4	10,8
Palma	8,0	5,0	3,0	2,1	2,8	3,3	5,8	8,5	9,3	9,6	8,9	7,9	9,6
Roquetes	–	–	–	–	–	3,3	5,0	8,6	8,4	9,1	9,0	8,7	9,1
Salamanca . . .	–	–	–	–	3,4	5,9	8,8	9,6	10,9	10,0	9,8	10,9	
Santander . . .	7,0	4,0	–	–	–	2,5	5,0	8,1	8,5	9,4	9,3	8,1	9,4
Valencia	7,0	5,3	–	–	–	3,4	5,2	7,9	7,6	8,7	8,6	7,9	8,7
Valladolid	7,0	4,9	2,6	1,5	1,9	2,8	5,5	8,3	8,9	10,0	10,1	9,5	10,1
Zaragoza	7,3	5,4	–	–	–	2,8	6,2	9,3	8,7	9,7	9,5	8,7	9,7

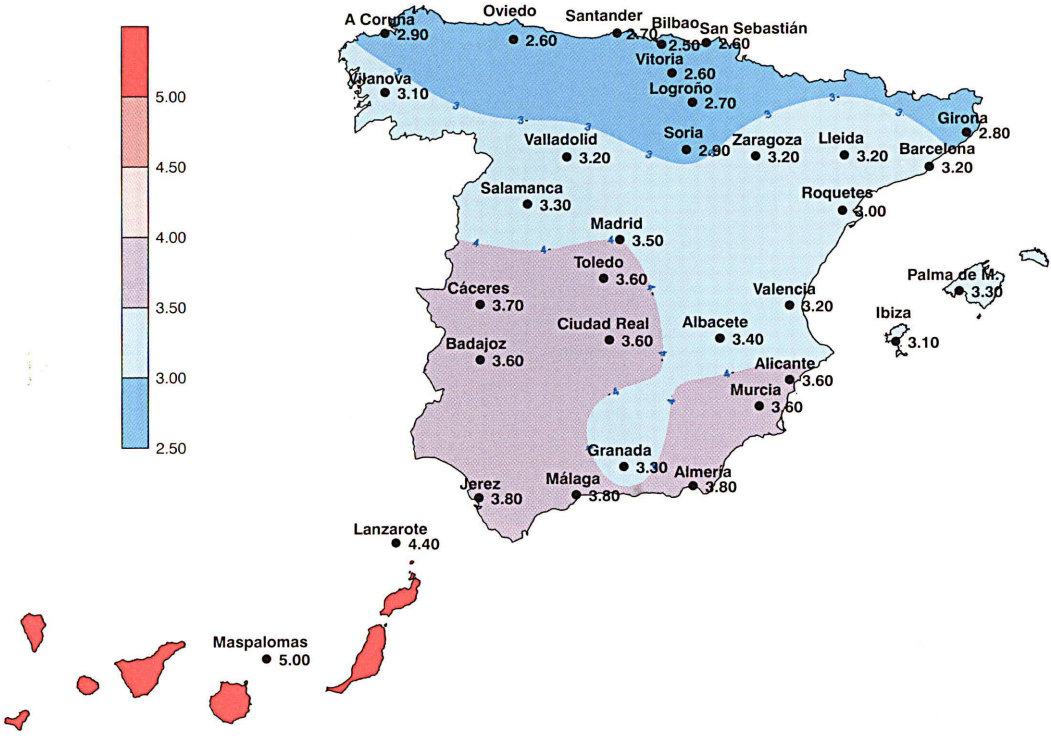
RADIACIÓN GLOBAL MEDIA DIARIA
Unidades: Kwh/m²
Año agrícola 2003-2004



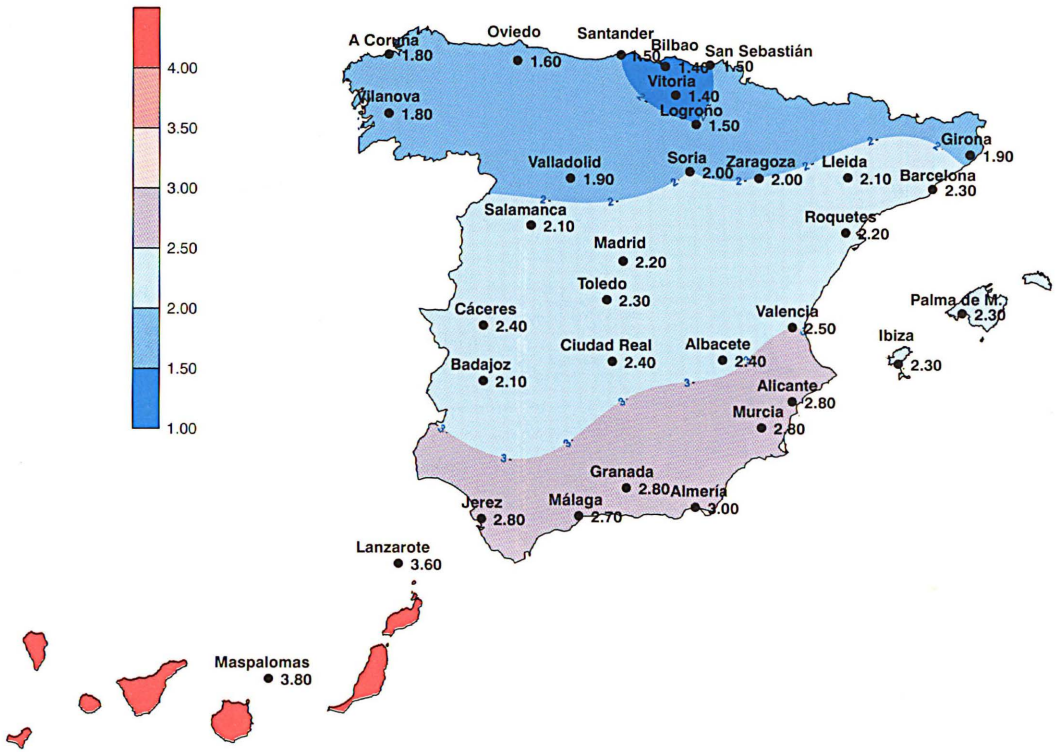
PORCENTAJE DE RADIACIÓN GLOBAL DEL AÑO AGRÍCOLA 2003-2004 RESPECTO A LAS MEDIAS DISPONIBLES



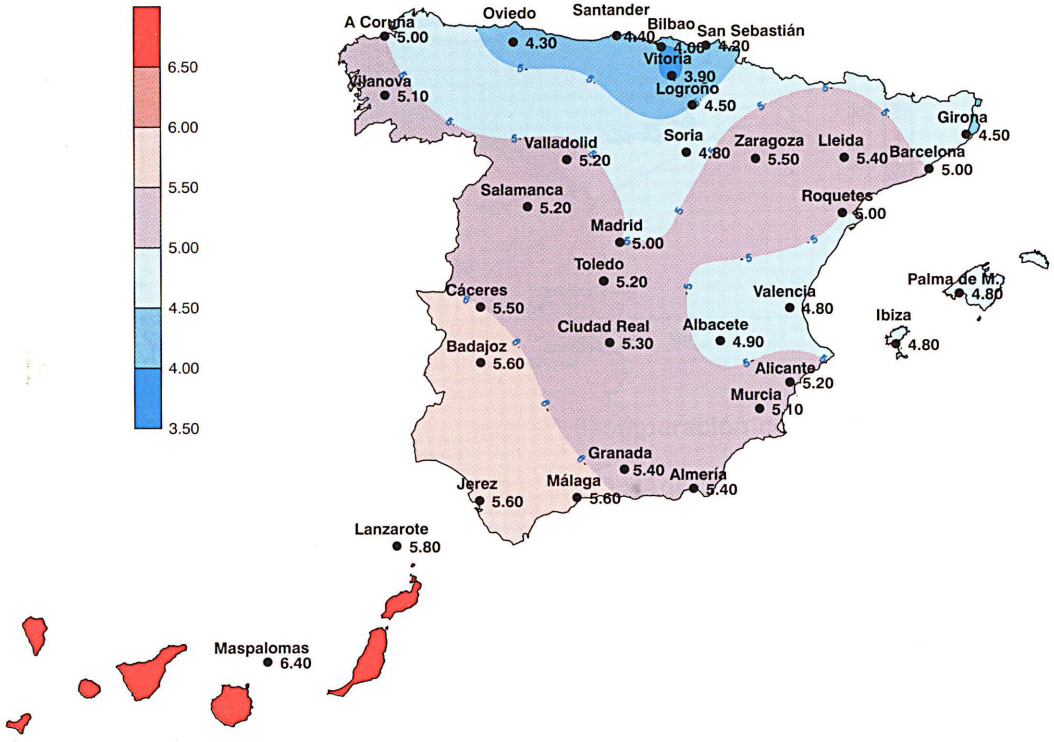
RADIACIÓN GLOBAL MEDIA DIARIA
Unidades: Kwh/m²
Año agrícola 2003-2004/OTOÑO



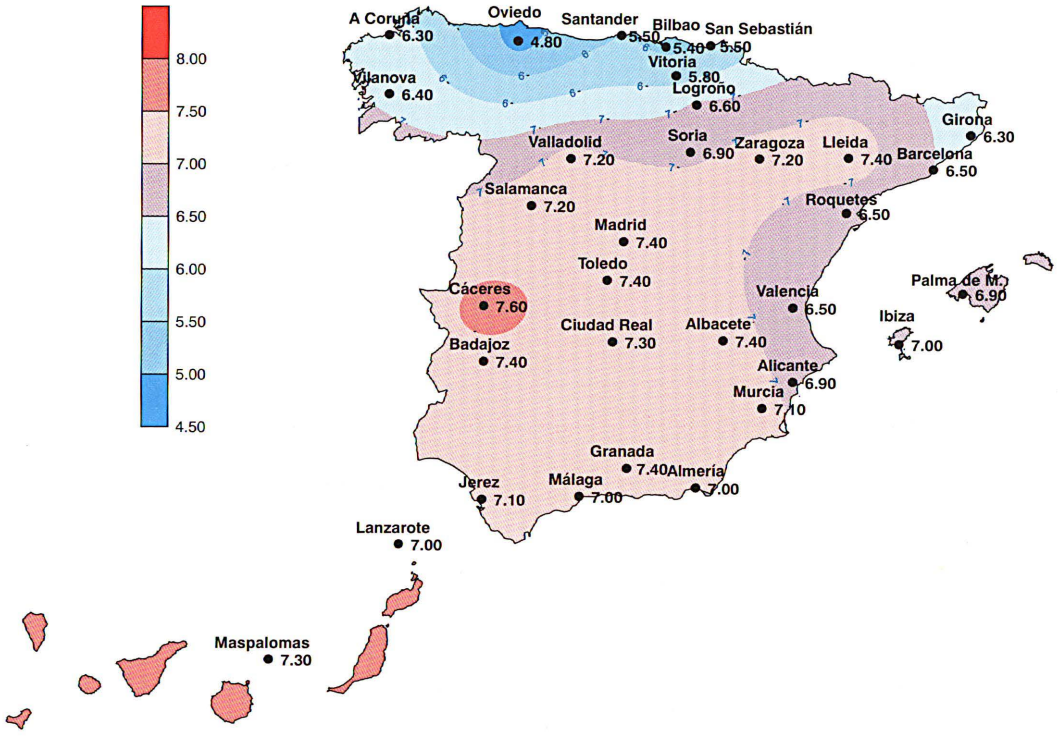
RADIACIÓN GLOBAL MEDIA DIARIA
Unidades: Kwh/m²
Año agrícola 2003-2004/INVIERNO



RADIACIÓN GLOBAL MEDIA DIARIA
Unidades: Kwh/m²
Año agrícola 2003-2004/PRIMAVERA



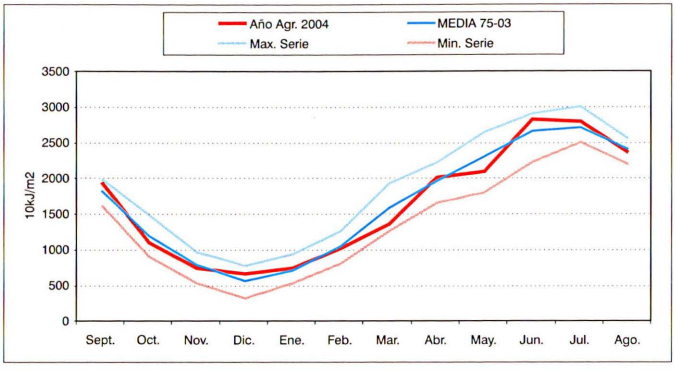
RADIACIÓN GLOBAL MEDIA DIARIA
Unidades: Kwh/m²
Año agrícola 2003-2004/VERANO



MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL (Comparación con serie disponible)

ESTACIÓN: MADRID (Unidades: 10 kJ/m²)

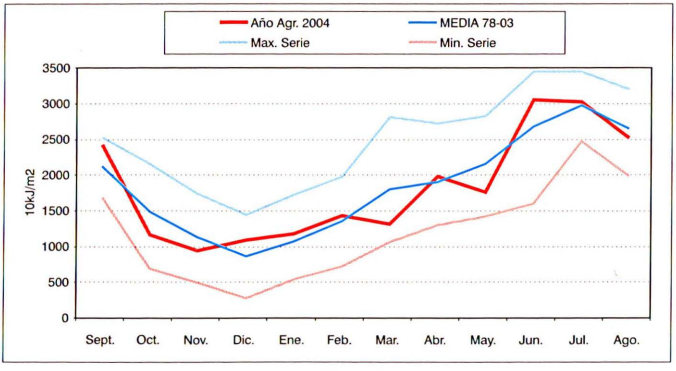
	2003				2004							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2004	1.943	1.089	742	649	733	1.018	1.354	2.003	2.087	2.818	2.784	2.355
MEDIA 75-03	1.822	1.195	784	565	701	1.047	1.576	1.963	2.293	2.652	2.704	2.389
Max. Serie	1.985	1.487	973	761	933	1.254	1.922	2.221	2.648	2.899	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 (Año Agr. 2004)

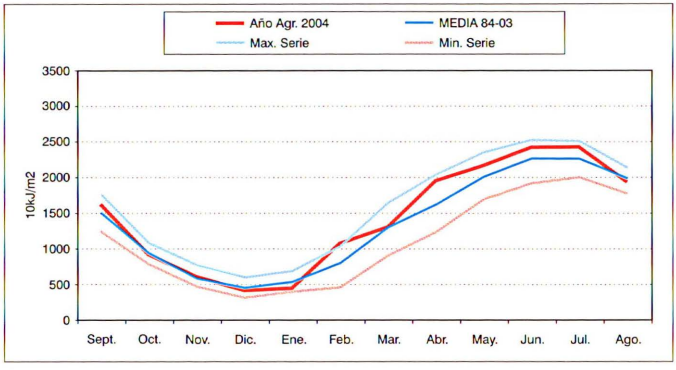
	2003				2004							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2004	2.418	1.161	937	1.088	1.180	1.425	1.312	1.981	1.760	3.044	3.010	2.502
MEDIA 78-03	2.120	1.480	1.135	859	1.068	1.357	1.798	1.905	2.149	2.672	2.962	2.650
Max. Serie	2.527	2.160	1.739	1.448	1.721	1.977	2.800	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)

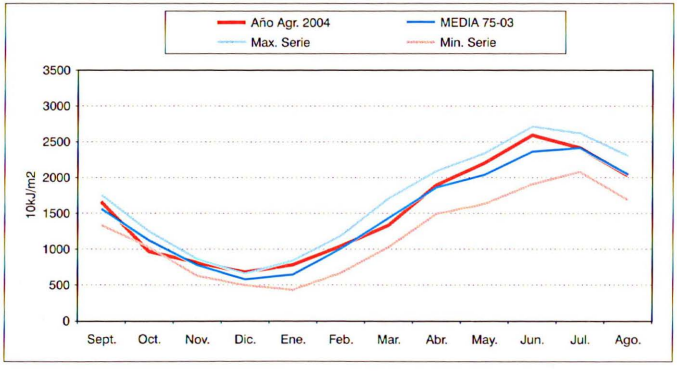
ESTACIÓN: A CORUÑA
Unidades: 10 kJ/m²

	2003				2004							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2004	1.628	926	610	415	450	1.075	1.304	1.955	2.164	2.424	2.427	1.935
MEDIA 84-03	1.505	939	580	448	533	796	1.296	1.615	2.003	2.261	2.258	1.982
Max. Serie	1.766	1.080	770	593	685	1.031	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

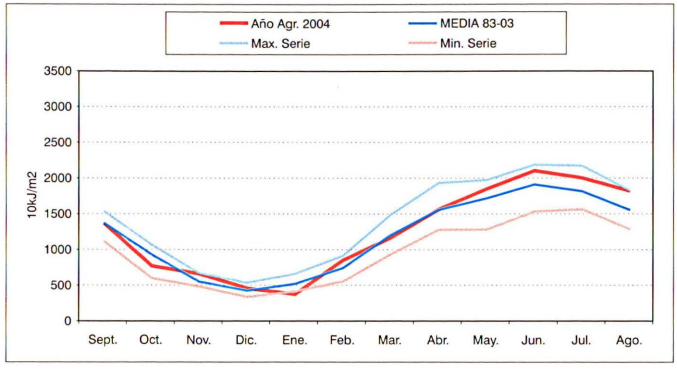
	2003				2004							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2004	1.664	968	813	679	781	1.041	1.333	1.892	2.200	2.590	2.412	2.026
MEDIA 75-03	1.560	1.115	775	570	638	1.000	1.430	1.857	2.030	2.357	2.407	2.038
Max. Serie	1.753	1.243	859	655	834	1.182	1.706	2.085	2.331	2.705	2.613	2.298
Min. Serie	1.340	1.030	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)

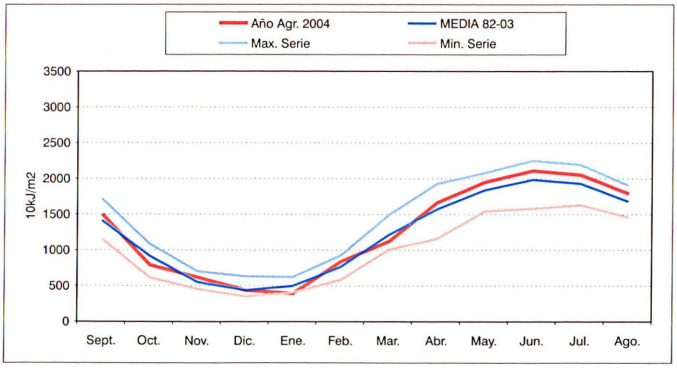
ESTACIÓN: SAN SEBASTIÁN
Unidades: 10 kJ/m²

	2003				2004							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2004	1.365	765	655	450	369	845	1.159	1.560	1.843	2.099	1.998	1.813
MEDIA 83-03	1.370	932	549	422	519	742	1.199	1.558	1.717	1.911	1.815	1.552
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	410	545	928	1.275	1.277	1.528	1.559	1.277



ESTACIÓN: SANTANDER
Unidades: 10 kJ/m²

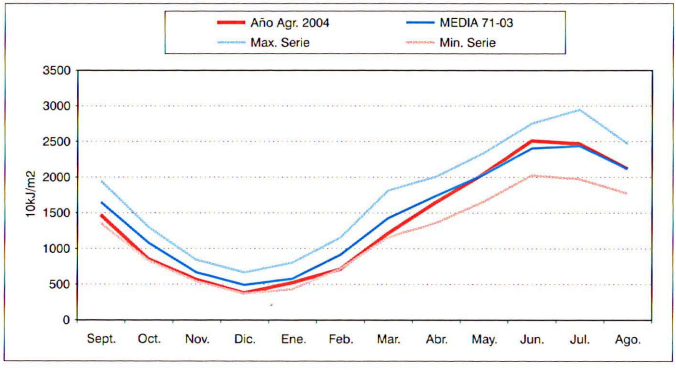
	2003				2004							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2004	1.496	784	612	433	390	837	1.119	1.658	1.947	2.105	2.046	1.785
MEDIA 82-03	1.413	917	552	438	498	767	1.213	1.568	1.837	1.982	1.929	1.679
Max. Serie	1.718	1.084	700	631	623	923	1.495	1.924	2.082	2.249	2.193	1.902
Min. Serie	1.144	610	448	345	403	579	1.002	1.153	1.540	1.577	1.627	1.453



MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL (Comparación con serie disponible)

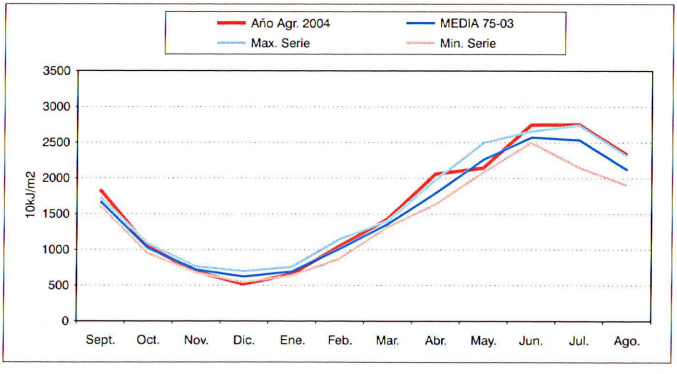
ESTACIÓN: LOGROÑO
Unidades: 10 kJ/m²

	2003				2004							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2004	1.474	851	568	377	523	710	1.209	1.648	2.048	2.512	2.472	2.116
MEDIA 71-03	1.650	1.080	666	491	581	913	1.425	1.740	2.040	2.408	2.437	2.114
Max. Serie	1.948	1.298	844	665	802	1.152	1.815	2.010	2.342	2.756	2.944	2.466
Min. Serie	1.358	830	540	369	430	711	1.155	1.358	1.658	2.025	1.976	1.772



ESTACIÓN: SALAMANCA
Unidades: 10 kJ/m²

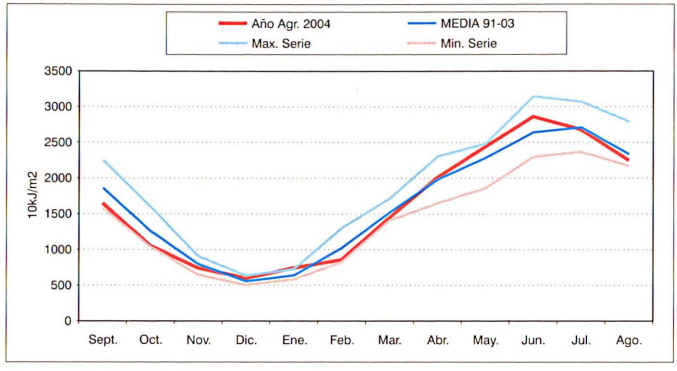
	2003				2004							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2004	1.838	1.037	694	520	652	1.049	1.425	2.056	2.143	2.747	2.751	2.328
MEDIA 01-03	1.676	1.019	723	623	696	1.011	1.356	1.792	2.262	2.572	2.534	2.116
Max. Serie	1.735	1.085	768	698	758	1.147	1.399	1.976	2.496	2.658	2.738	2.312
Min. Serie	1.617	952	677	547	633	874	1.313	1.631	2.081	2.497	2.150	1.903



MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL (Comparación con serie disponible)

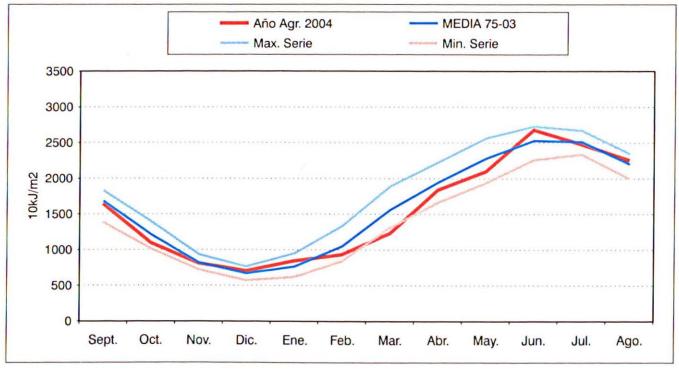
ESTACIÓN: ZARAGOZA
Unidades: 10 kJ/m²

	2003				2004							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2004	1.648	1.057	742	599	740	856	1.444	2.005	2.439	2.861	2.677	2.244
MEDIA 71-03	1.861	1.259	797	553	634	1.022	1.519	1.978	2.282	2.637	2.704	2.329
Max. Serie	2.249	1.599	907	632	726	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

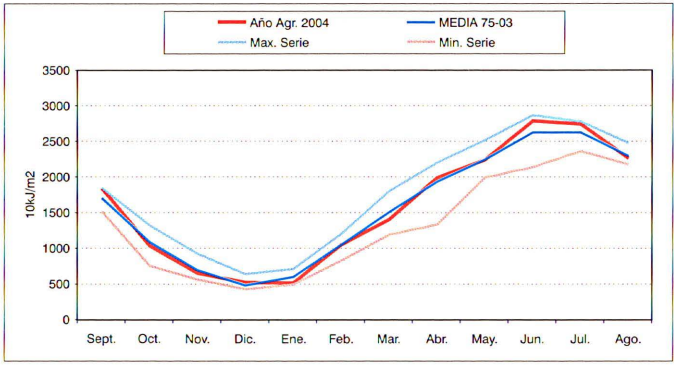
	2003				2004							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2004	1.645	1.096	810	701	842	930	1.226	1.835	2.095	2.678	2.475	2.250
MEDIA 75-03	1.682	1.215	818	668	760	1.045	1.557	1.941	2.277	2.526	2.506	2.195
Max. Serie	1.827	1.398	934	762	944	1.333	1.886	2.222	2.559	2.724	2.665	2.340
Min. Serie	1.385	1.016	723	569	615	836	1.307	1.659	1.932	2.256	2.335	1.991



MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL (Comparación con serie disponible)

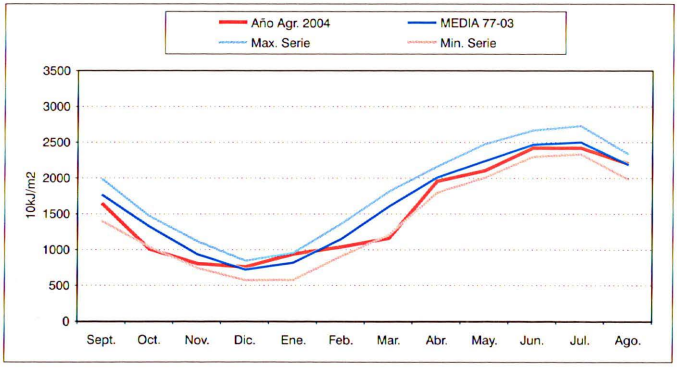
ESTACIÓN: VALLADOLID
Unidades: 10 kJ/m²

	2003				2004							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2004	1.833	1.024	640	510	506	1.043	1.393	1.979	2.232	2.779	2.734	2.249
MEDIA 91-03	1.701	1.084	689	476	593	1.046	1.502	1.929	2.236	2.621	2.619	2.289
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

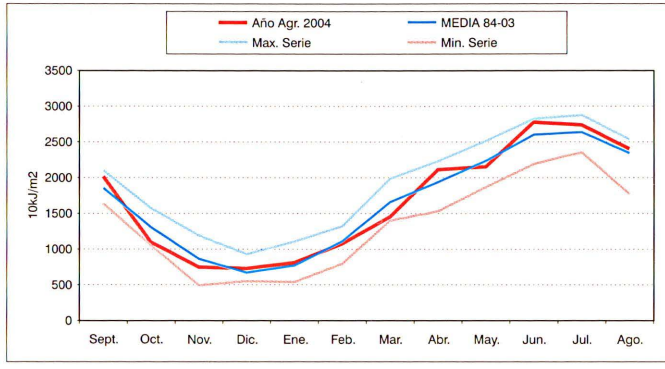
	2003				2004							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2004	1.638	997	796	750	929	1.027	1.152	1.947	2.098	2.411	2.415	2.193
MEDIA 75-03	1.766	1.319	933	716	814	1.144	1.602	2.003	2.236	2.464	2.497	2.180
Max. Serie	1.987	1.465	1.115	842	952	1.355	1.812	2.157	2.474	2.665	2.726	2.332
Min. Serie	1.391	1.027	736	565	568	897	1.198	1.786	1.998	2.290	2.327	1.973



MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL (Comparación con serie disponible)

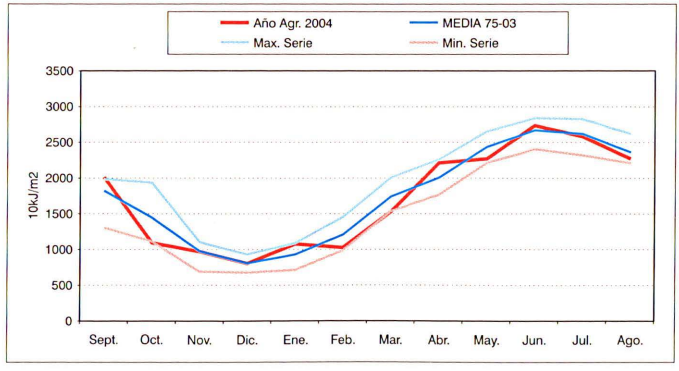
ESTACIÓN: CIUDAD REAL
Unidades: 10 kJ/m²

	2003				2004							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2004	2.012	1.095	744	725	807	1.070	1.448	2.108	2.150	2.772	2.734	2.397
MEDIA 75-03	1.848	1.298	855	665	762	1.100	1.651	1.931	2.229	2.592	2.629	2.335
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

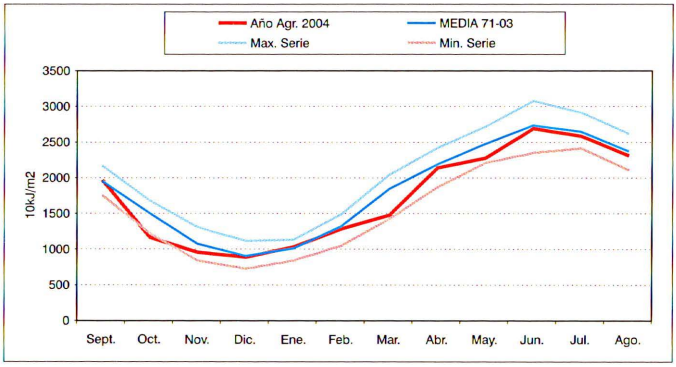
	2003				2004							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2004	2.008	1.089	967	797	1.073	1.024	1.523	2.206	2.265	2.728	2.575	2.261
MEDIA 77-03	1.813	1.439	969	802	925	1.200	1.732	1.998	2.428	2.660	2.609	2.350
Max. Serie	1.978	1.928	1.094	924	1.081	1.447	1.999	2.254	2.645	2.831	2.815	2.607
Min. Serie	1.303	1.110	686	671	709	981	1.532	1.759	2.205	2.399	2.314	2.204



MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN GLOBAL (Comparación con serie disponible)

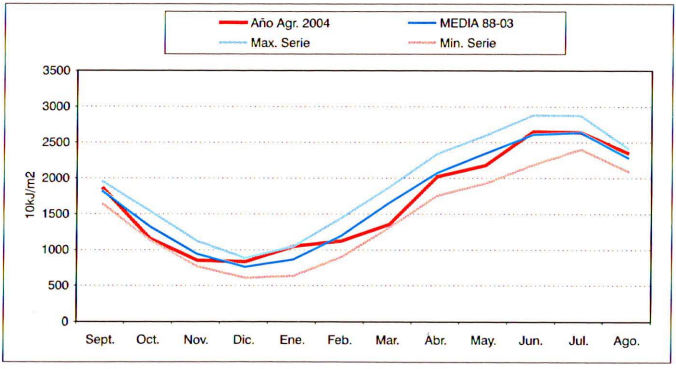
ESTACIÓN: ALMERÍA
Unidades: 10 kJ/m²

	2003				2004							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2004	1.965	1.163	951	887	1.028	1.281	1.473	2.137	2.274	2.686	2.581	2.303
MEDIA 76-03	1.955	1.500	1.074	904	1.008	1.322	1.843	2.187	2.472	2.734	2.644	2.367
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	1.217	838	724	838	1.049	1.423	1.862	2.205	2.344	2.408	2.100



ESTACIÓN: MURCIA
Unidades: 10 kJ/m²

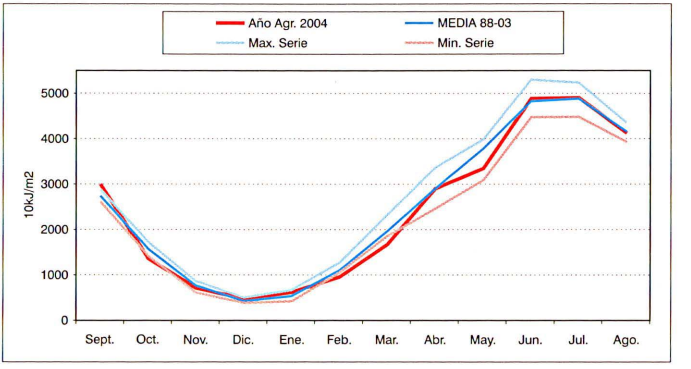
	2003				2004							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2004	1.869	1.154	849	831	1.046	1.121	1.352	2.018	2.174	2.645	2.637	2.340
MEDIA 75-03	1.823	1.330	940	763	866	1.196	1.655	2.072	2.345	2.605	2.637	2.278
Max. Serie	1.958	1.544	1.123	884	1.046	1.443	1.875	2.339	2.593	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



MEDIA DIARIA DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA (Comparación con serie disponible)

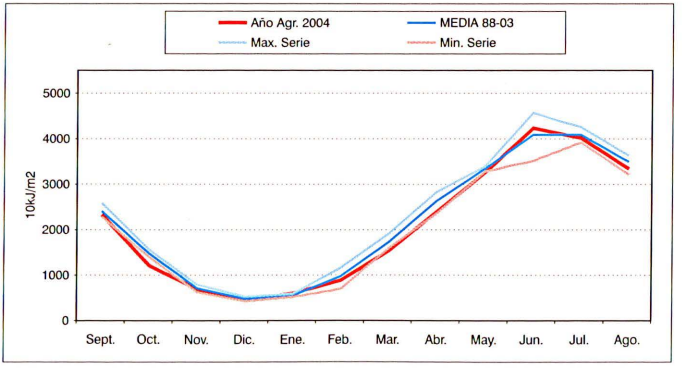
ESTACIÓN: MADRID
Unidades: 10 kJ/m²

	2003				2004							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2004	3.000	1.368	716	482	622	956	1.668	2.903	3.345	4.883	4.899	4.120
MEDIA 95-03	2.746	1.581	769	430	535	1.103	1.963	2.904	3.780	4.826	4.880	4.155
Max. Serie	2.886	1.732	863	504	674	1.268	2.325	3.360	3.985	5.297	5.234	4.349
Min. Serie	2.619	1.422	615	381	418	1.050	1.859	2.457	3.089	4.474	4.480	3.924

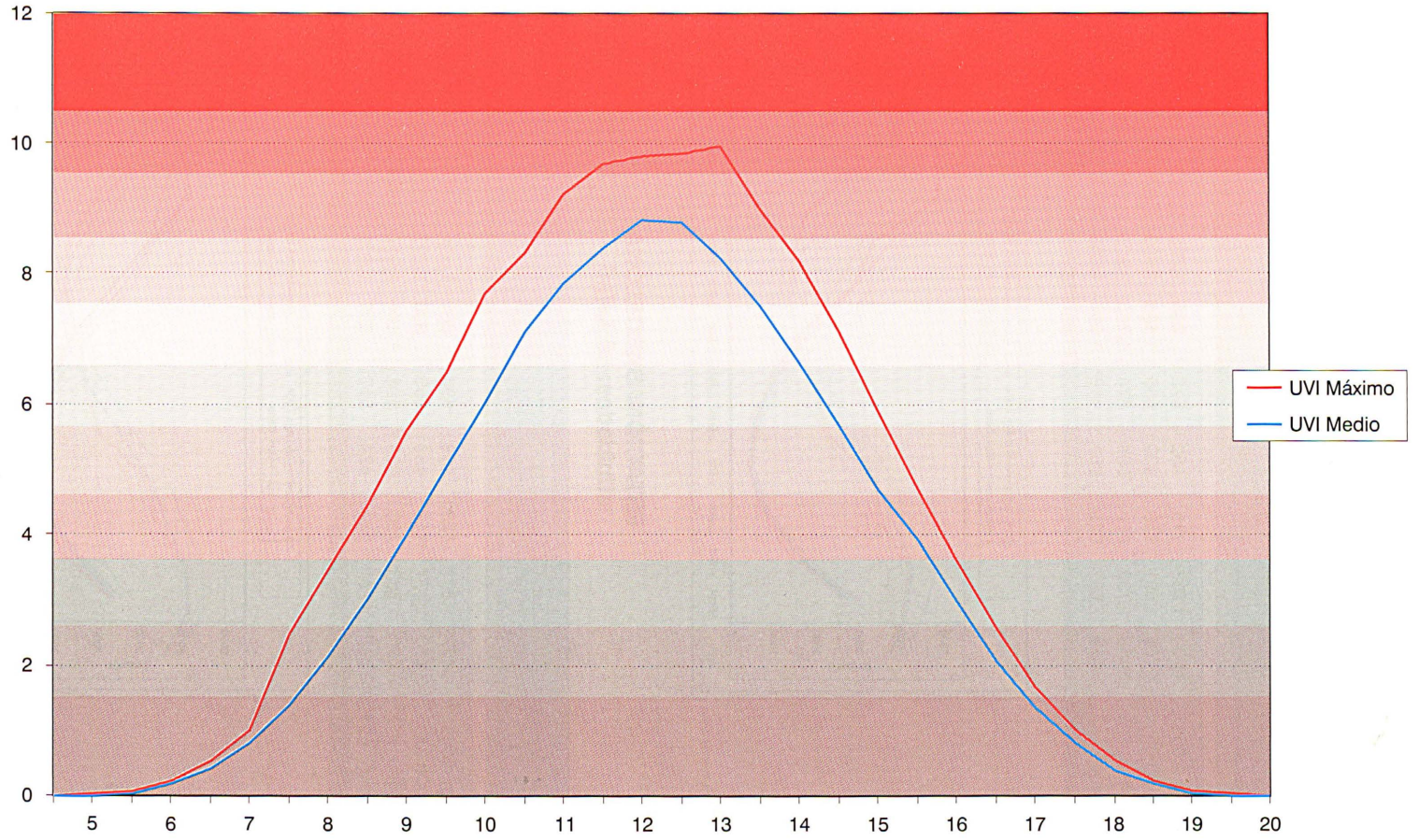


ESTACIÓN: BARCELONA
Unidades: 10 kJ/m²

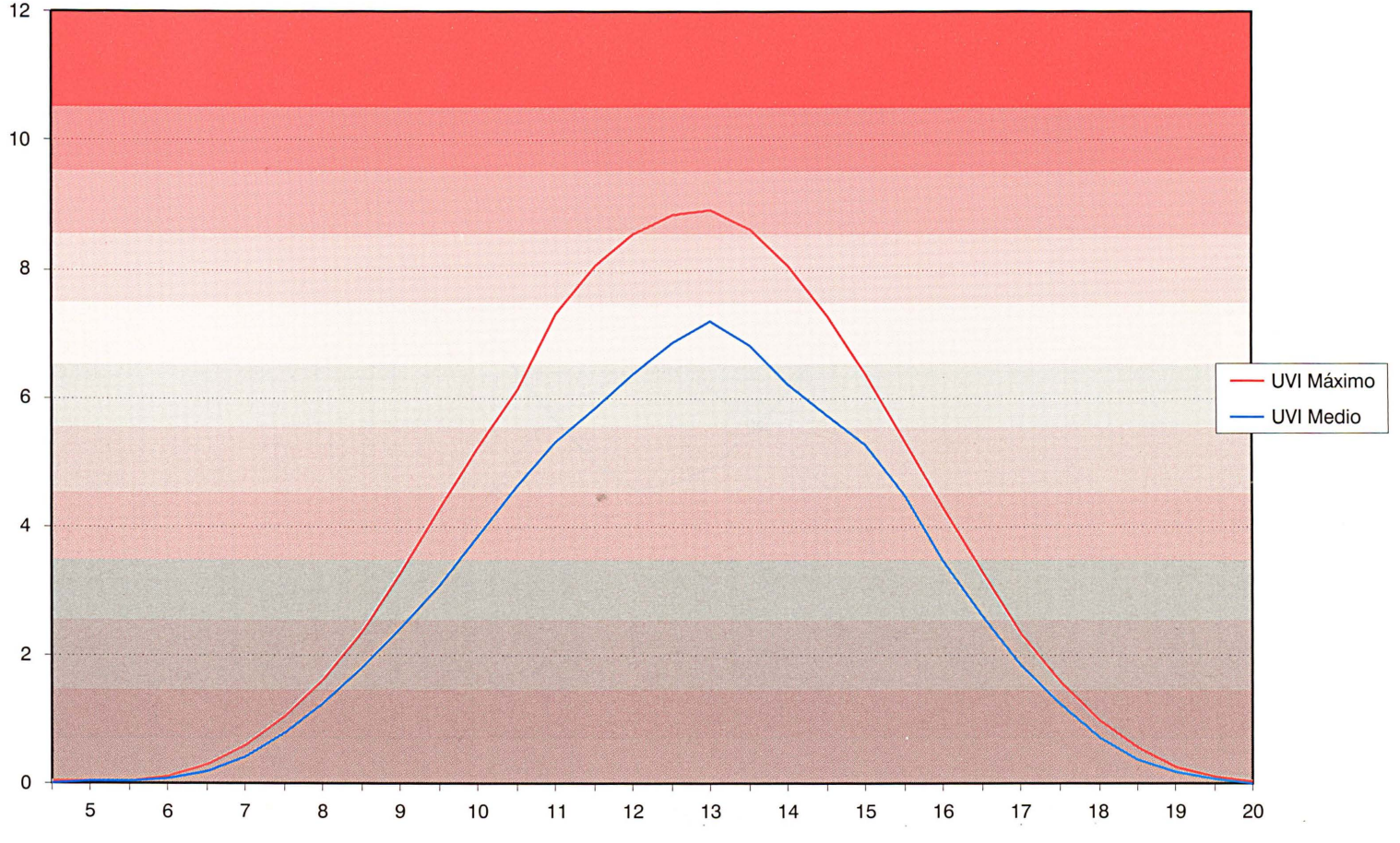
	2003				2004							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Año Agr. 2004	2.327	1.201	688	463	596	881	1.534	2.387	3.250	4.224	4.009	3.331
MEDIA 99-03	2.416	1.477	717	480	553	980	1.727	2.636	3.338	4.087	4.086	3.492
Max. Serie	2.596	1.563	793	528	592	1.164	1.917	2.834	3.394	4.566	4.254	3.631
Min. Serie	2.283	1.391	623	424	517	692	1.601	2.363	3.275	3.516	3.913	3.211



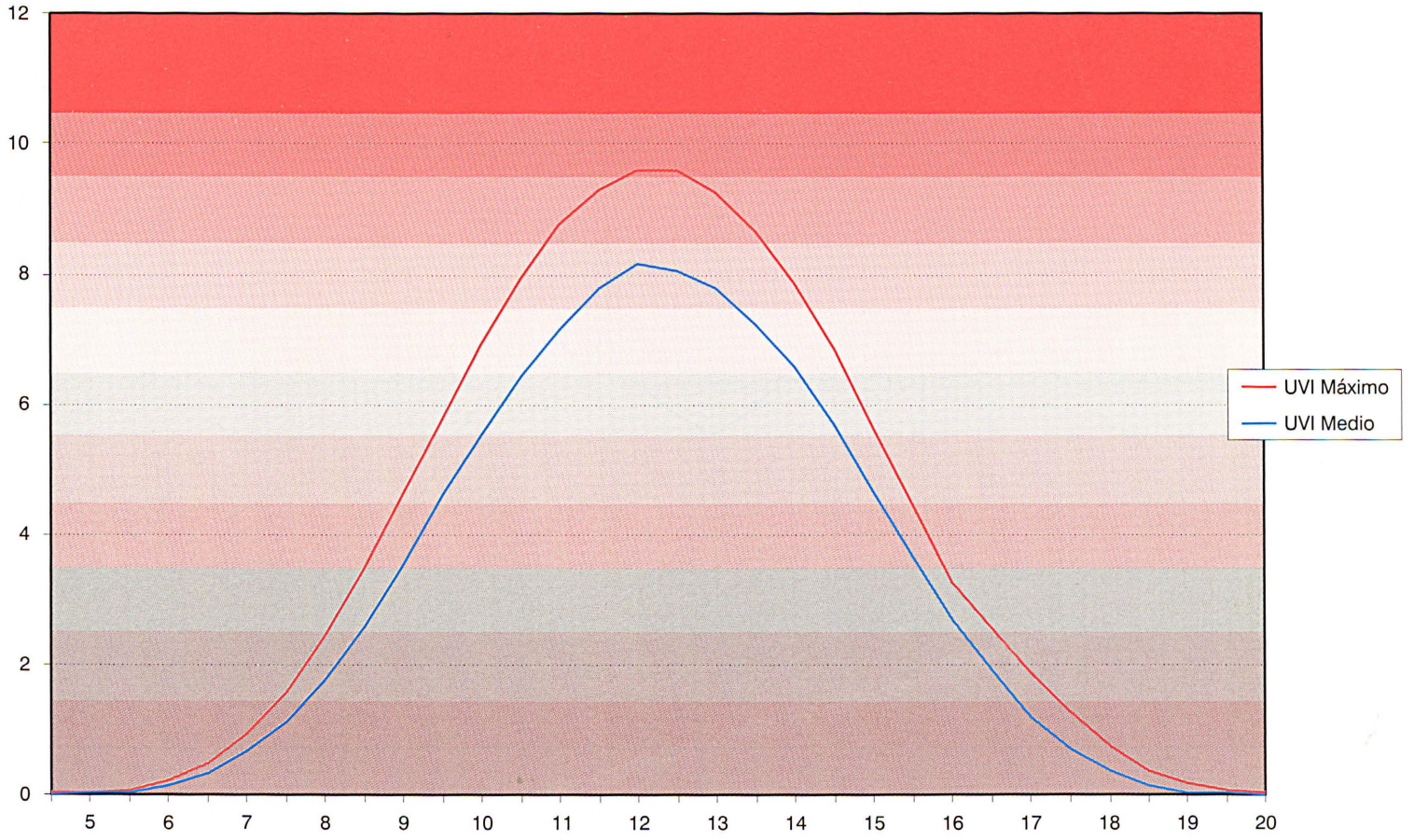
ÍNDICE ULTRAVIOLETA B-MEDIO Y MÁXIMO HORARIO-MADRID-JULIO 2004



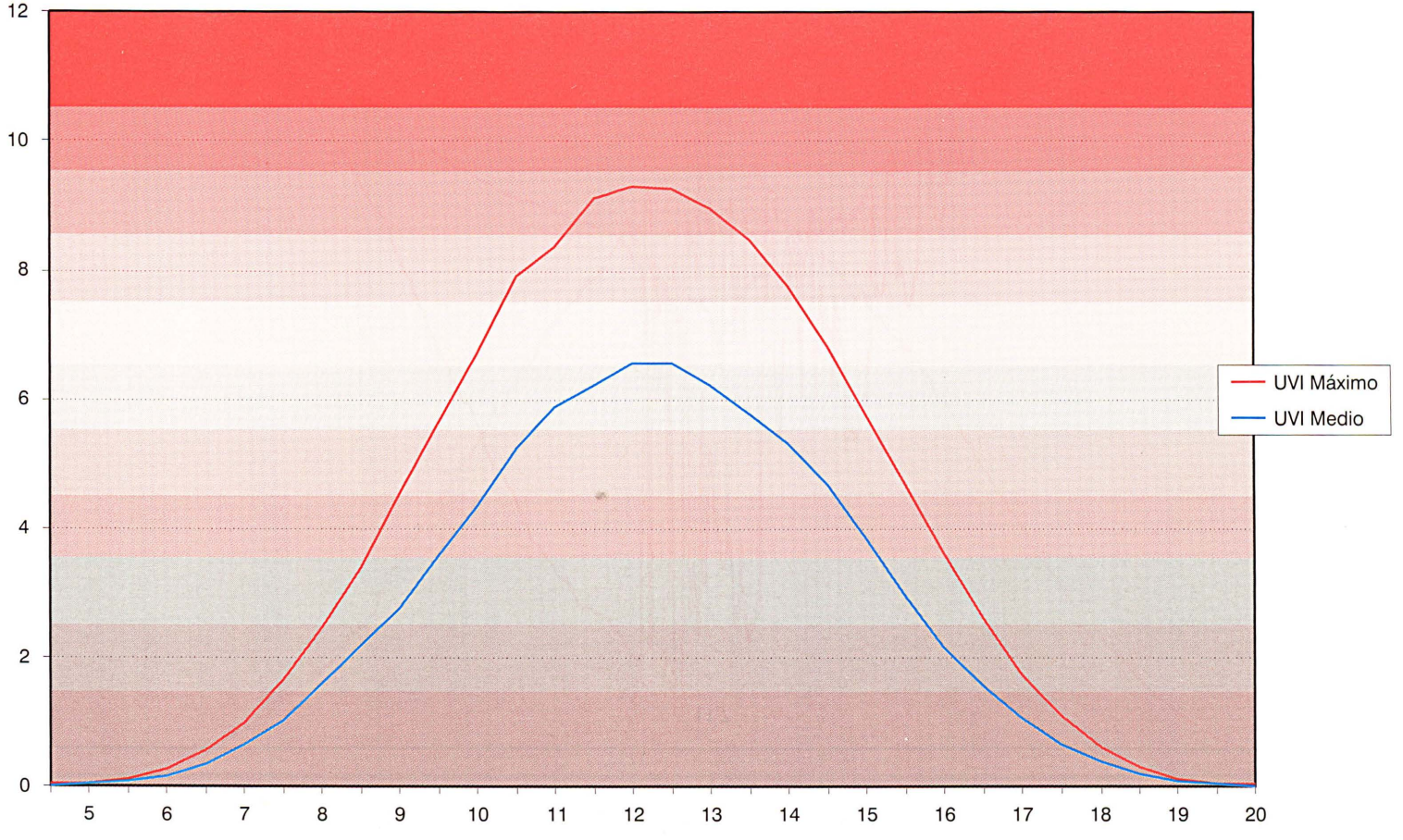
ÍNDICE ULTRAVIOLETA B-MEDIO Y MÁXIMO HORARIO-BARCELONA-JULIO 2004



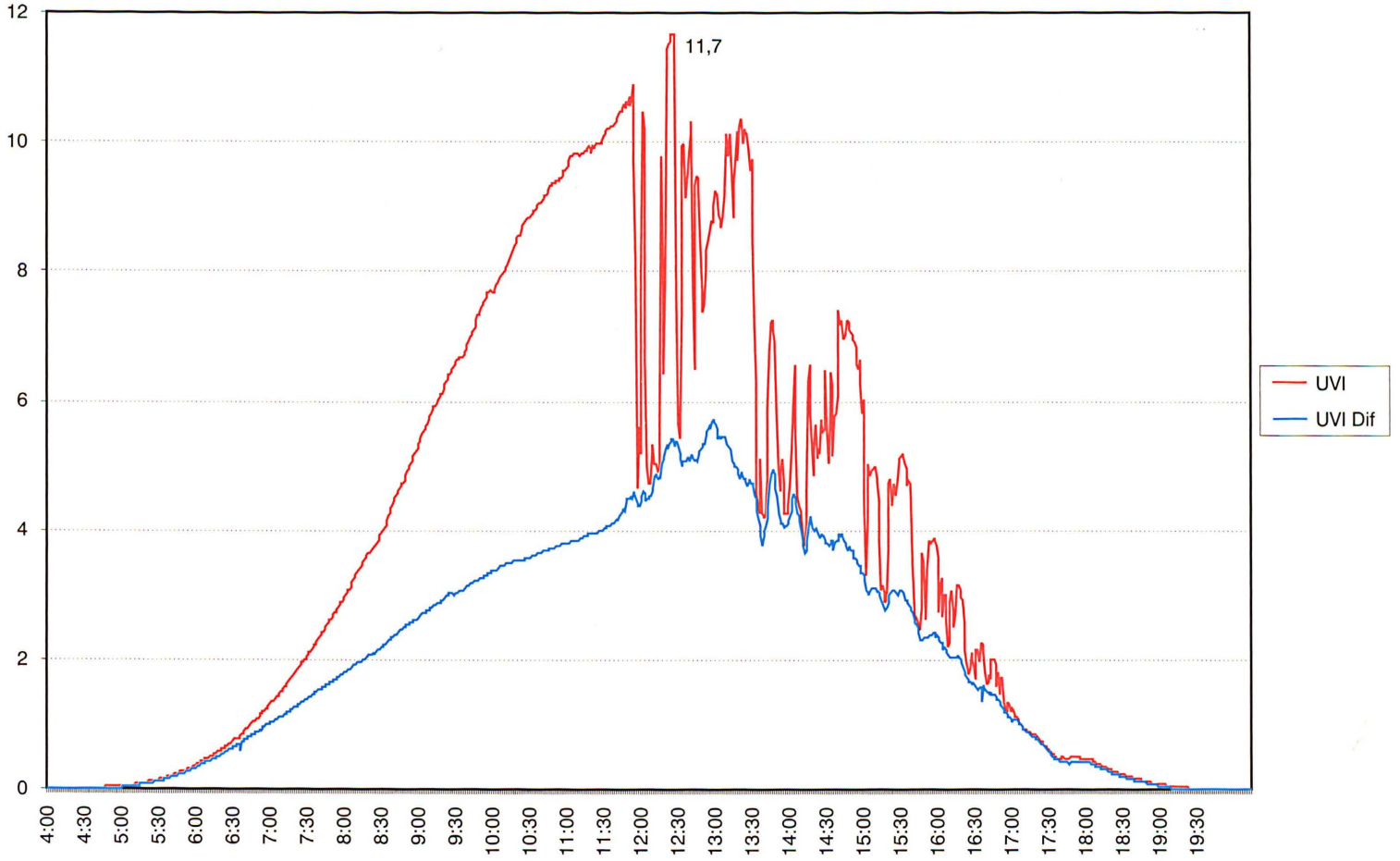
ÍNDICE ULTRAVIOLETA B-MEDIO Y MÁXIMO HORARIO-MÁLAGA-JULIO 2004



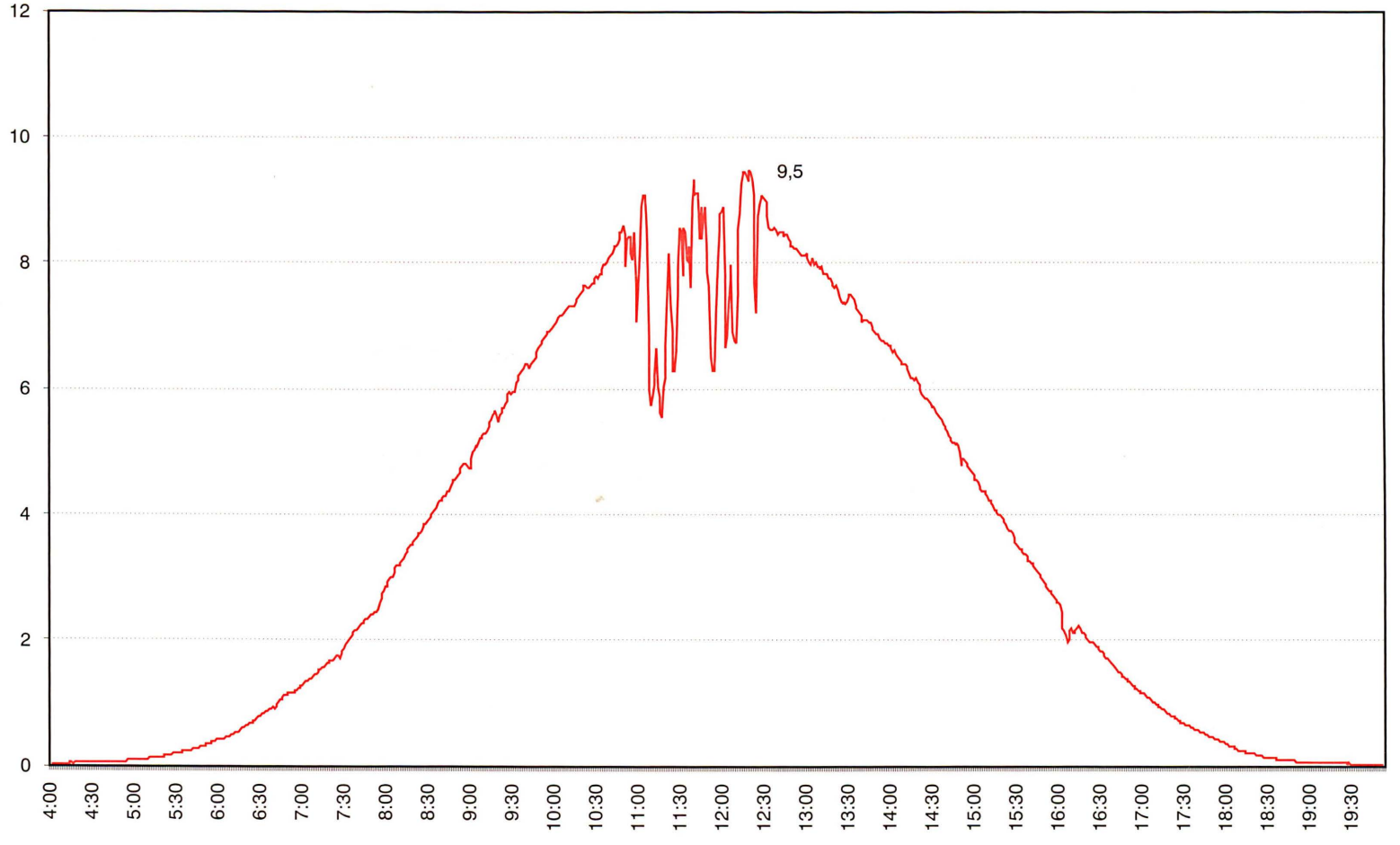
ÍNDICE ULTRAVIOLETA B-MEDIO Y MÁXIMO HORARIO-SANTANDER-JULIO 2004



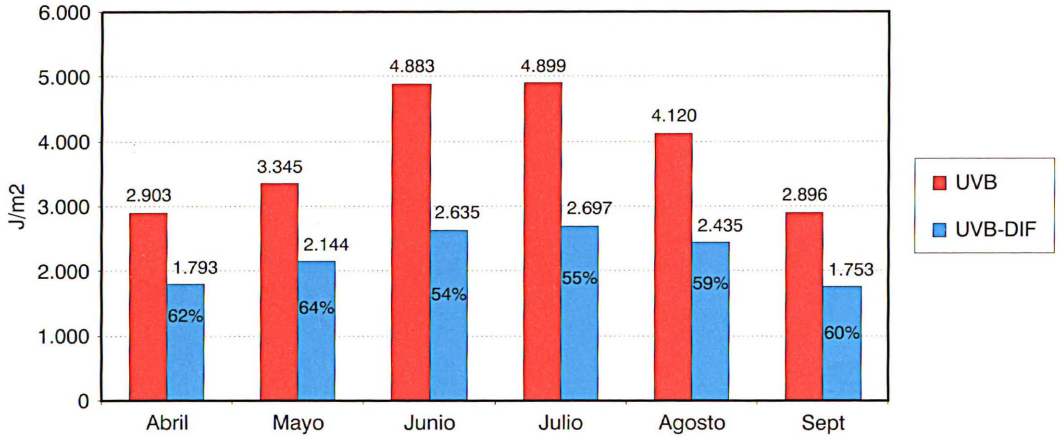
ÍNDICE UVB DEL DÍA 24 DE JUNIO DE 2004 [MÁXIMO HISTÓRICO REGISTRADO (1996-2004)]-ESTACIÓN: CRN-MADRID



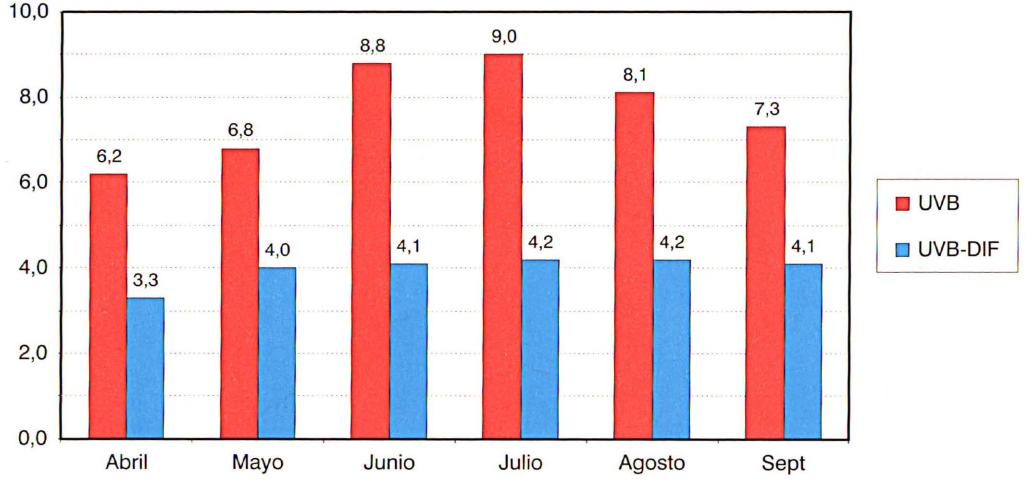
ÍNDICE UVB DEL DÍA 24 DE JUNIO DE 2004 (DÍA DEL MÁXIMO ANUAL)-BARCELONA



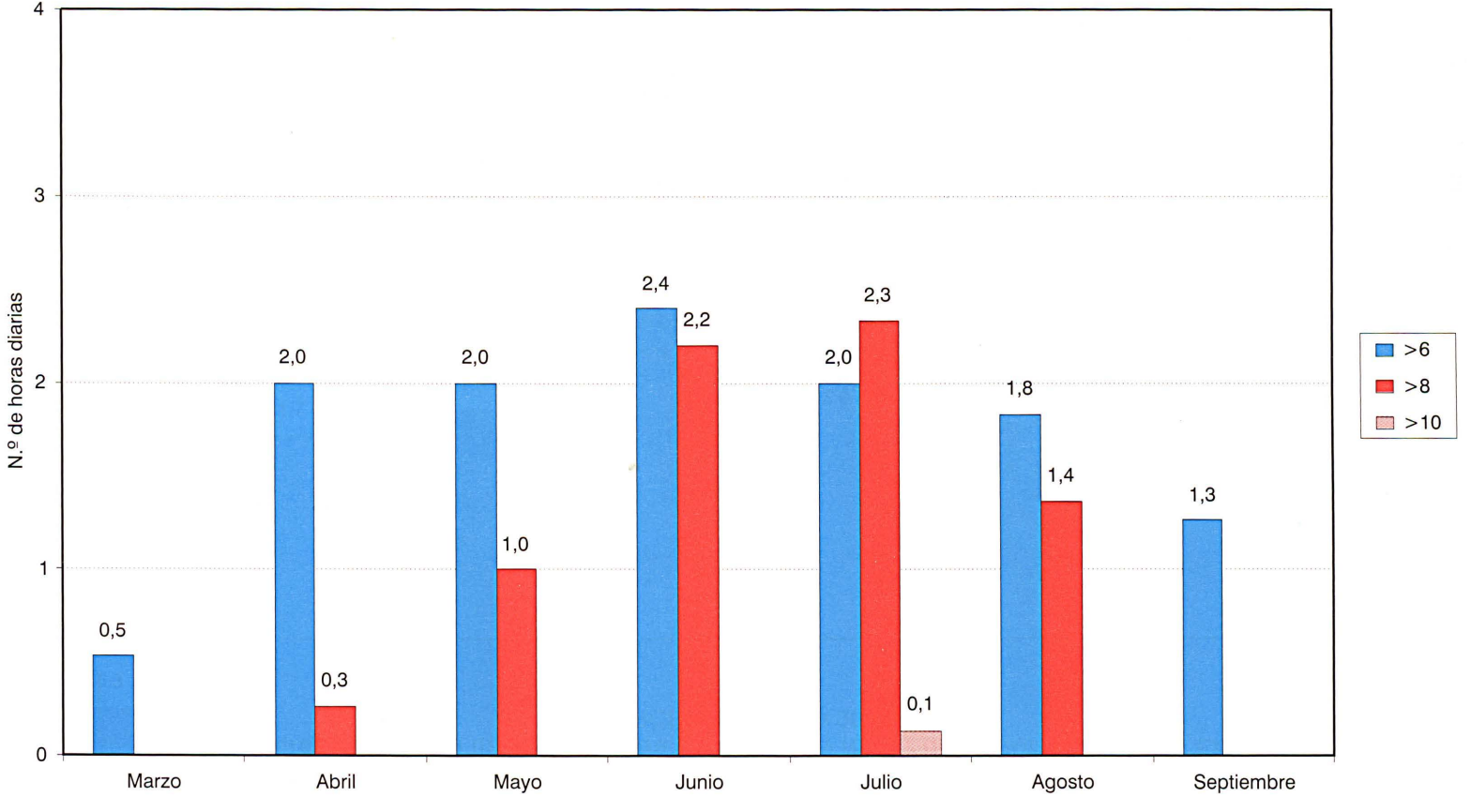
RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B - Media diaria mensual - UVB y UVB Difusa - AÑO 2004 MADRID



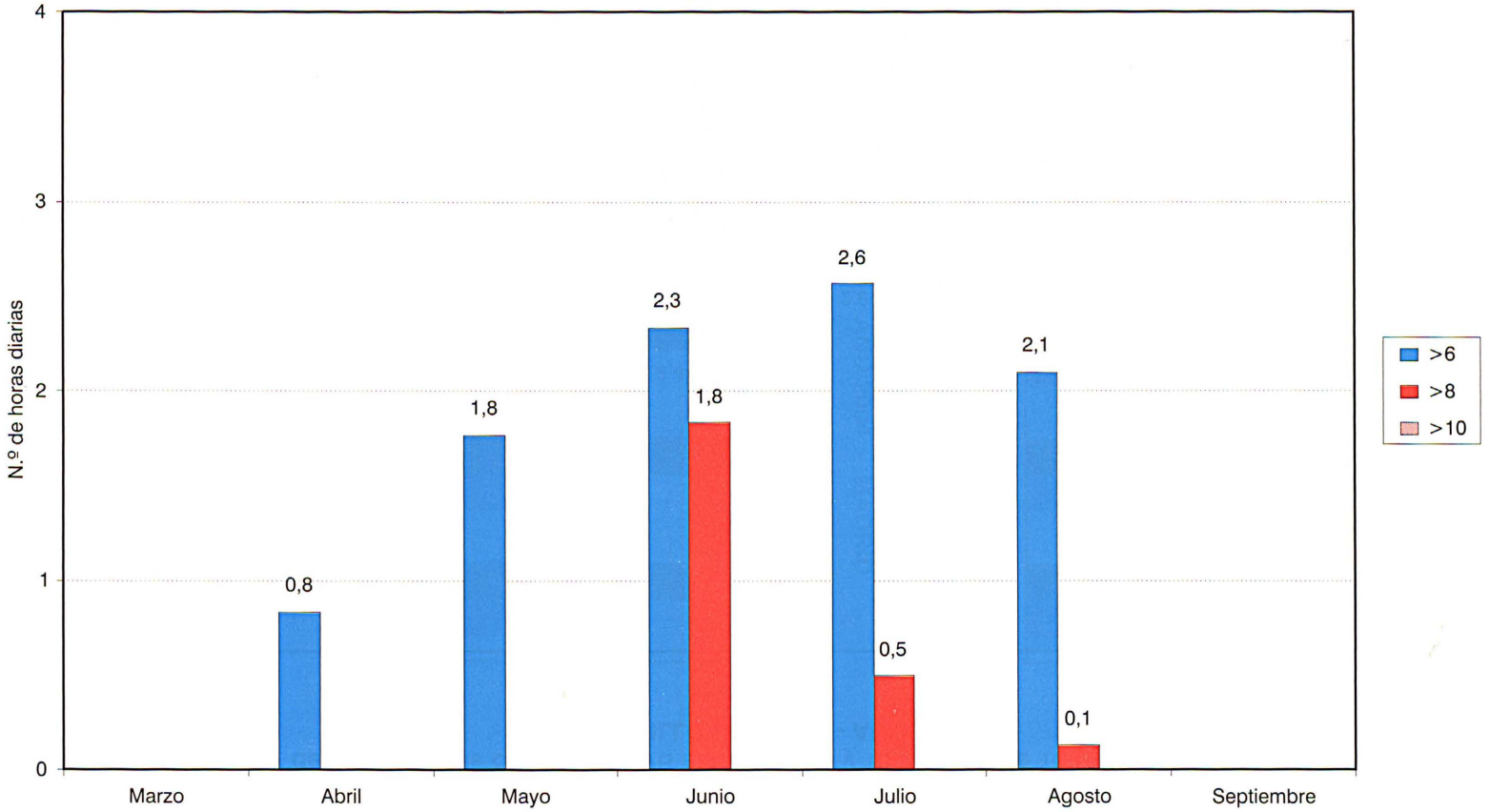
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B - Máximo diario medio mensual UVB y UVB Difusa - AÑO 2004 - MADRID



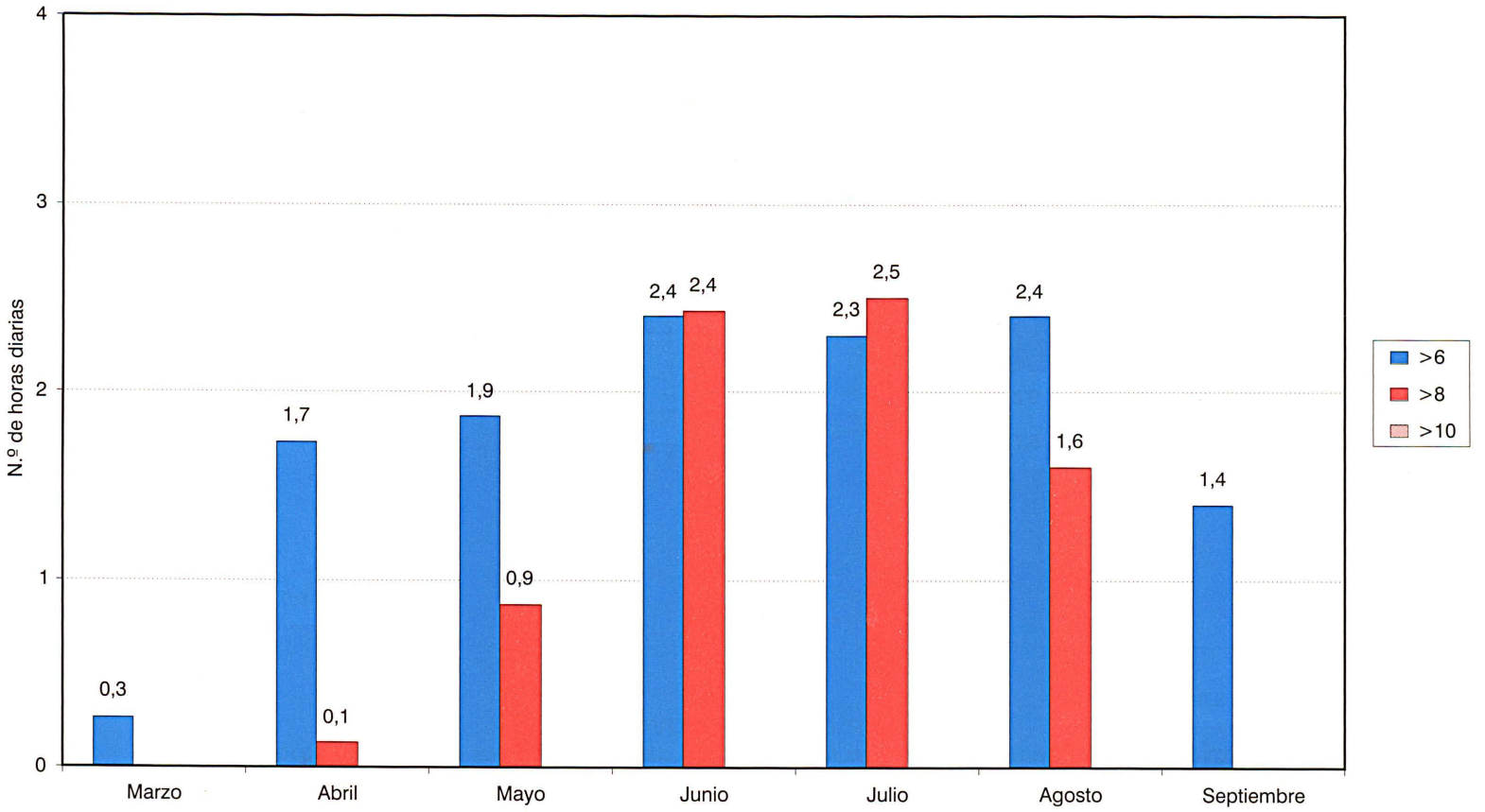
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
Media de N.º de horas diarias con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
ARENOSILLO (HUELVA) - AÑO 2004



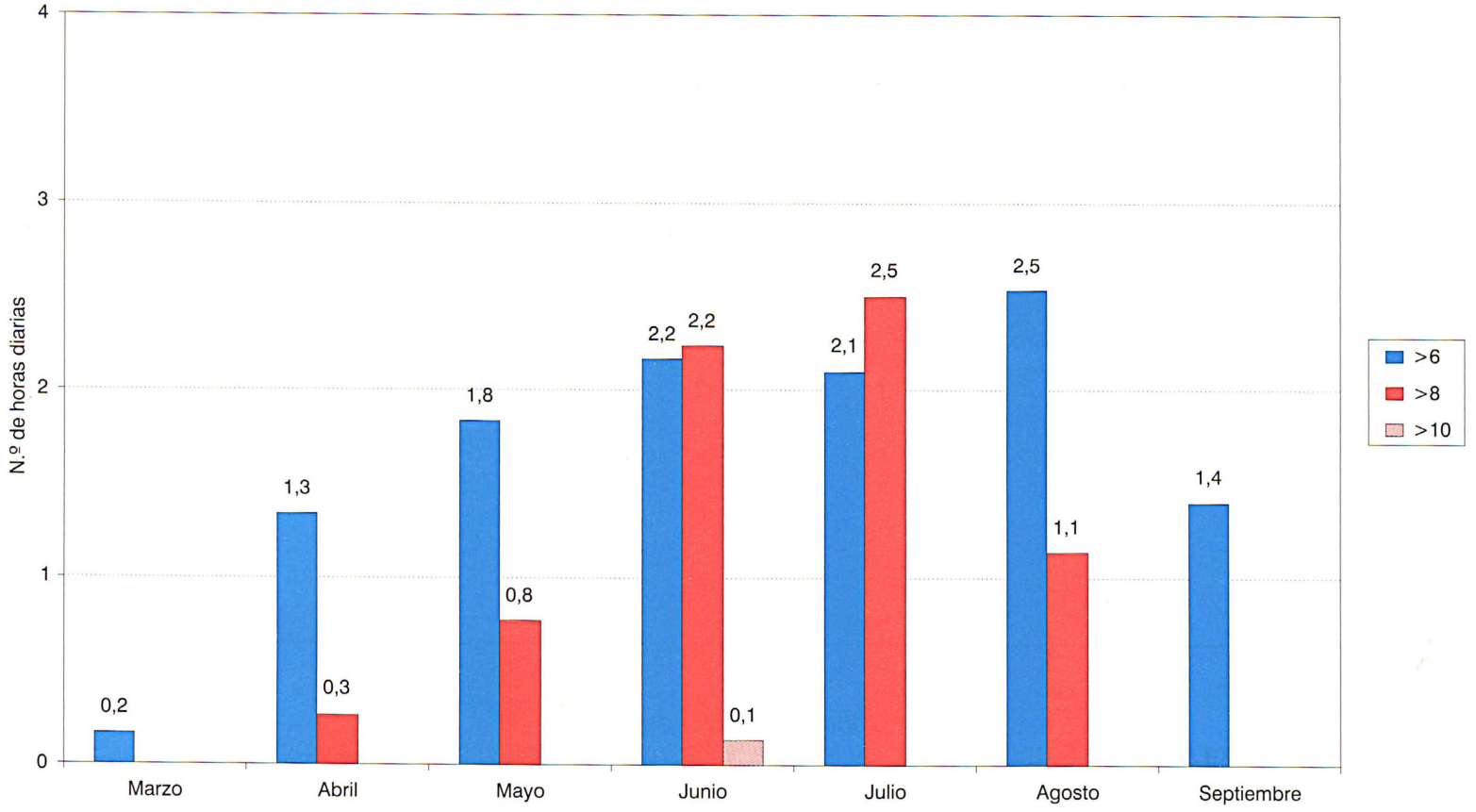
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas diarias con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
BARCELONA - AÑO 2004



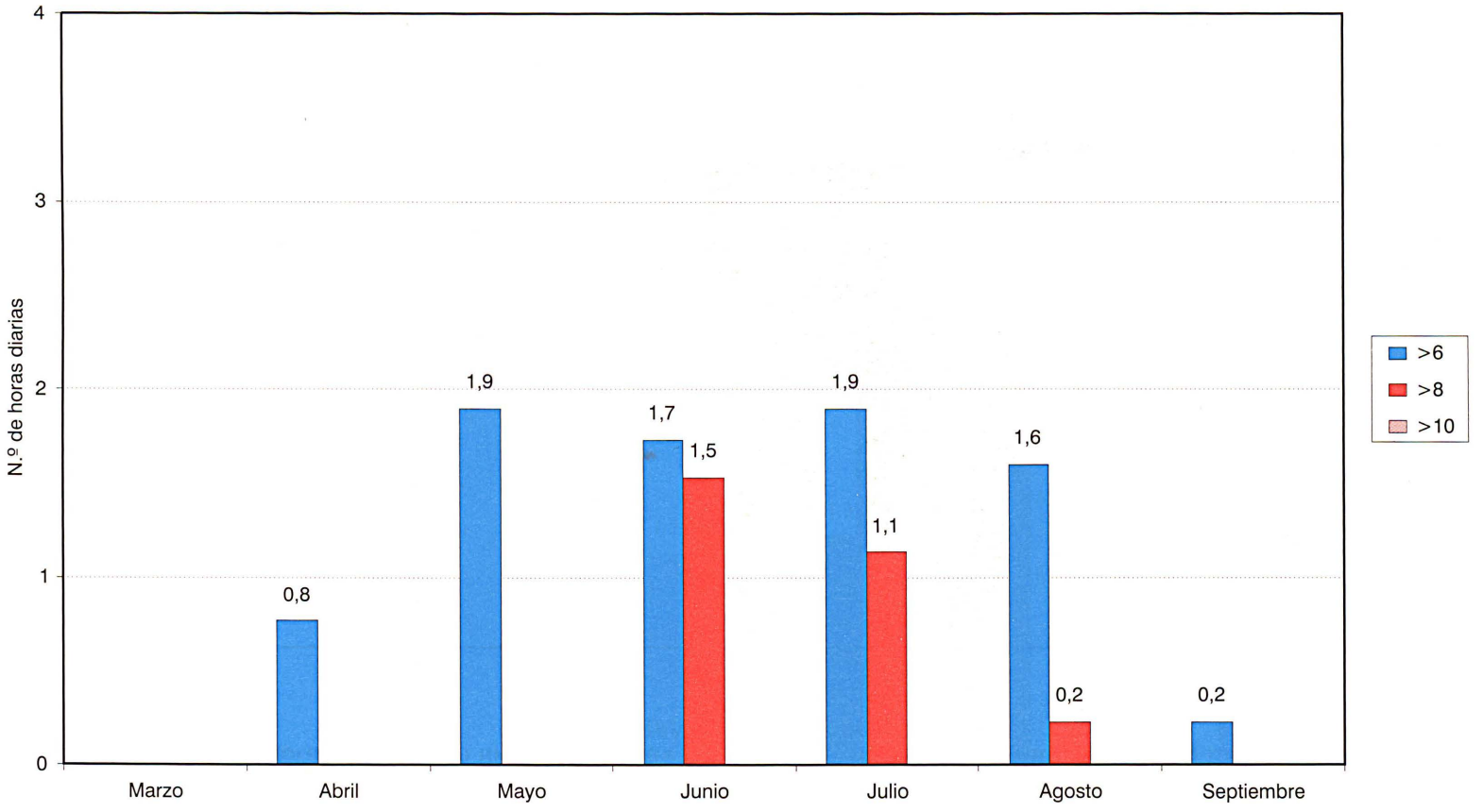
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
Nº de horas diarias con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
BADAJOZ - AÑO 2004



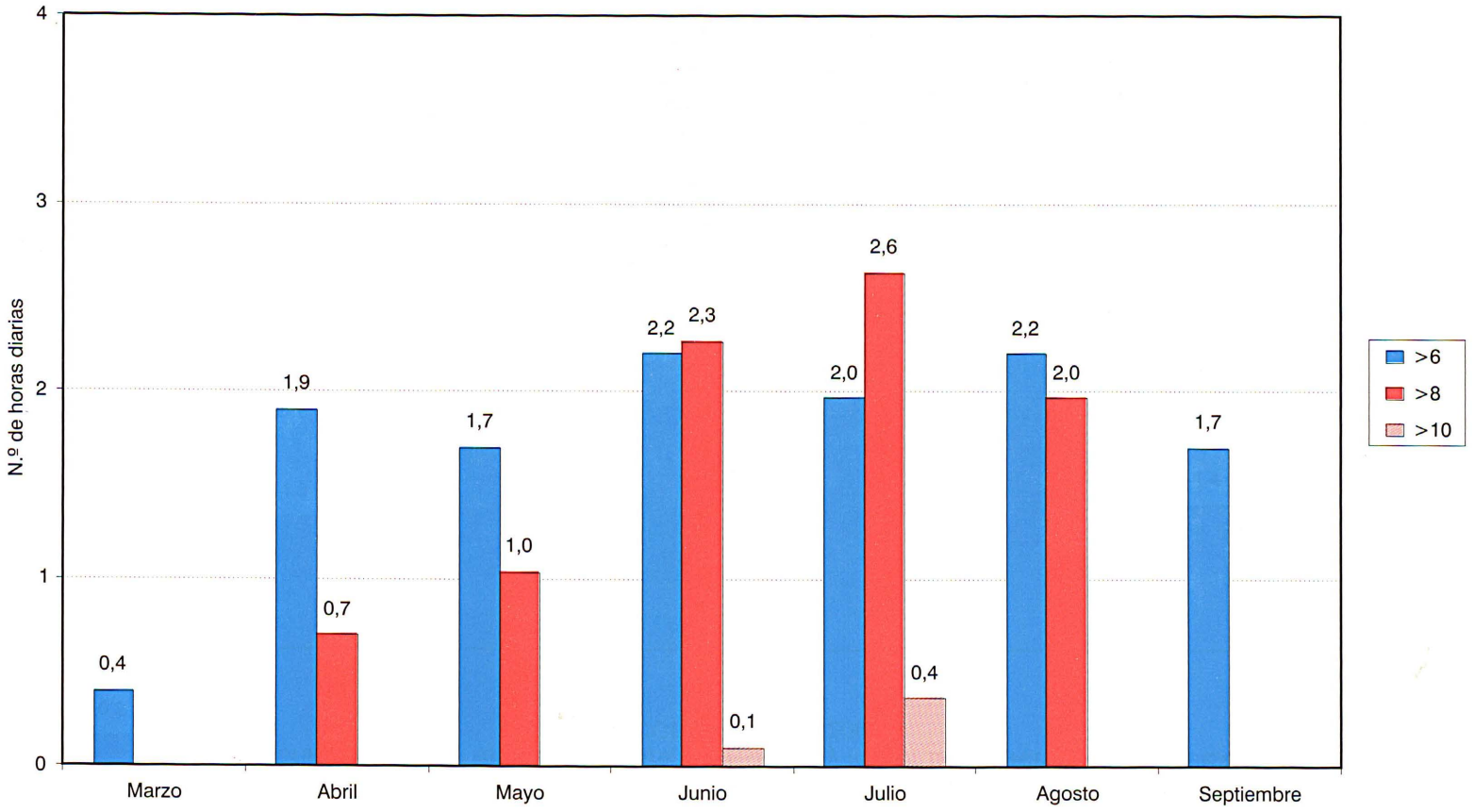
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas diarias con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
CIUDAD REAL - AÑO 2004



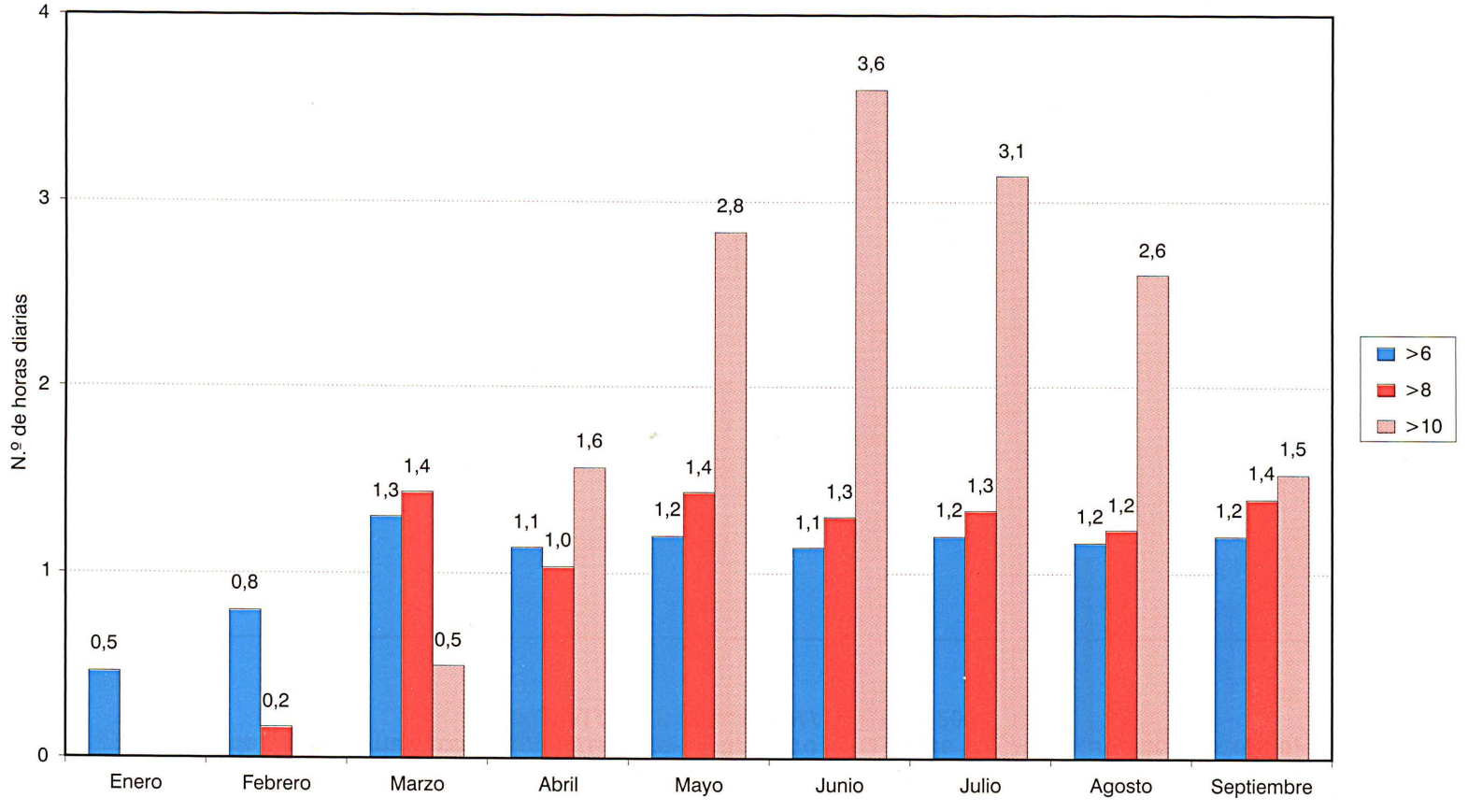
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas diarias con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
A CORUÑA - AÑO 2004



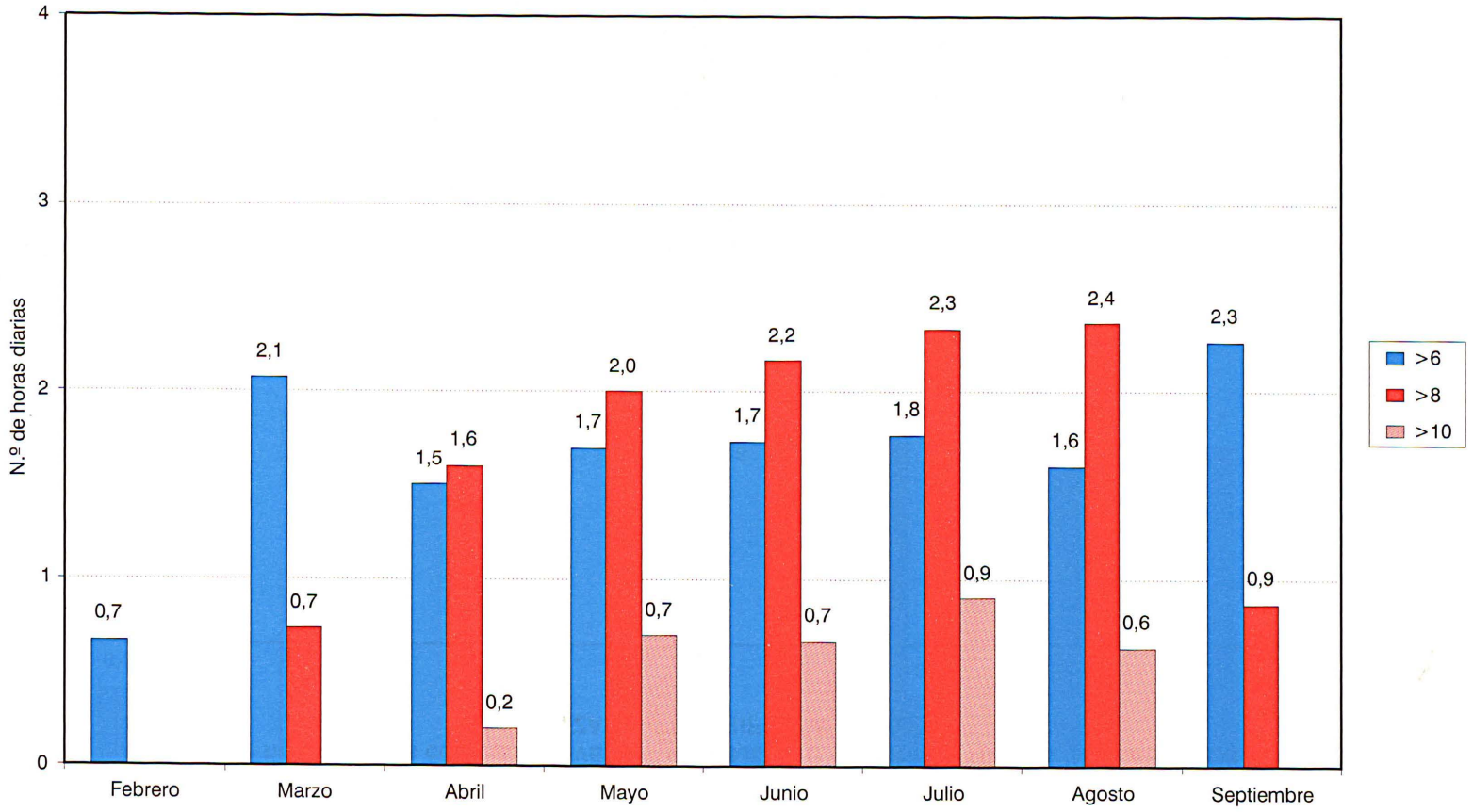
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas diarias con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
GRANADA - AÑO 2004



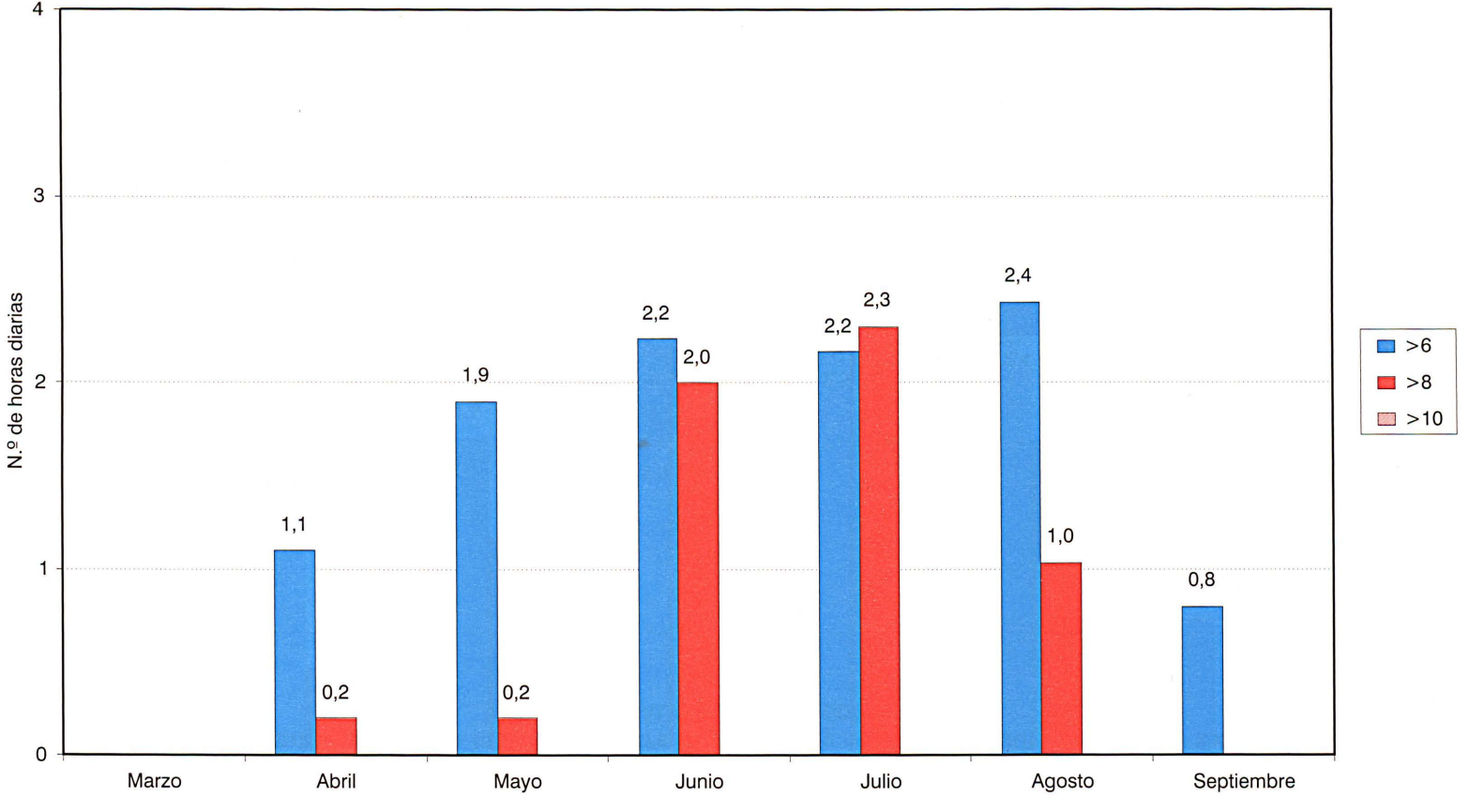
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas diarias con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
IZAÑA (TENERIFE) - AÑO 2004



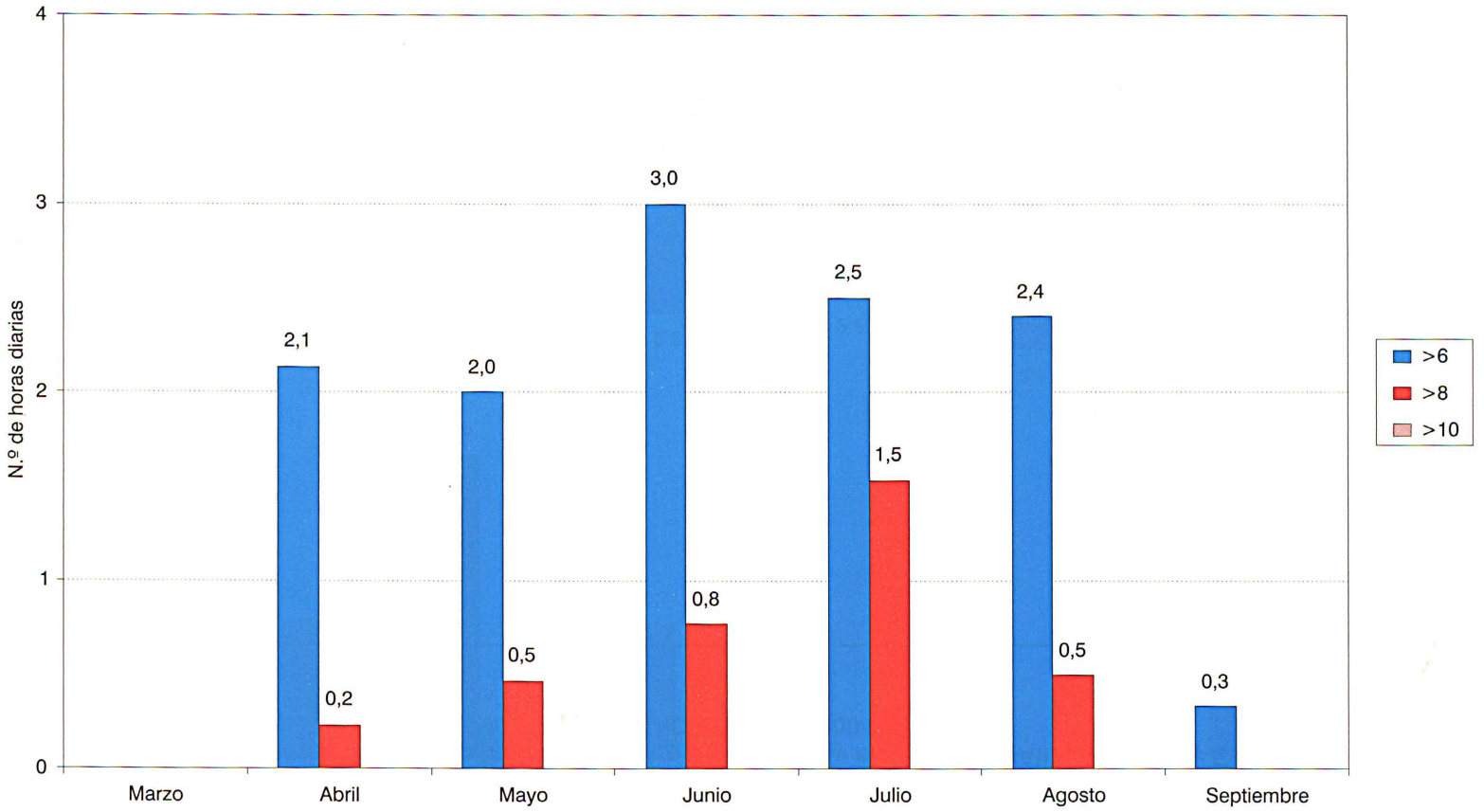
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas diarias con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
MASPALOMAS (LAS PALMAS) - AÑO 2004



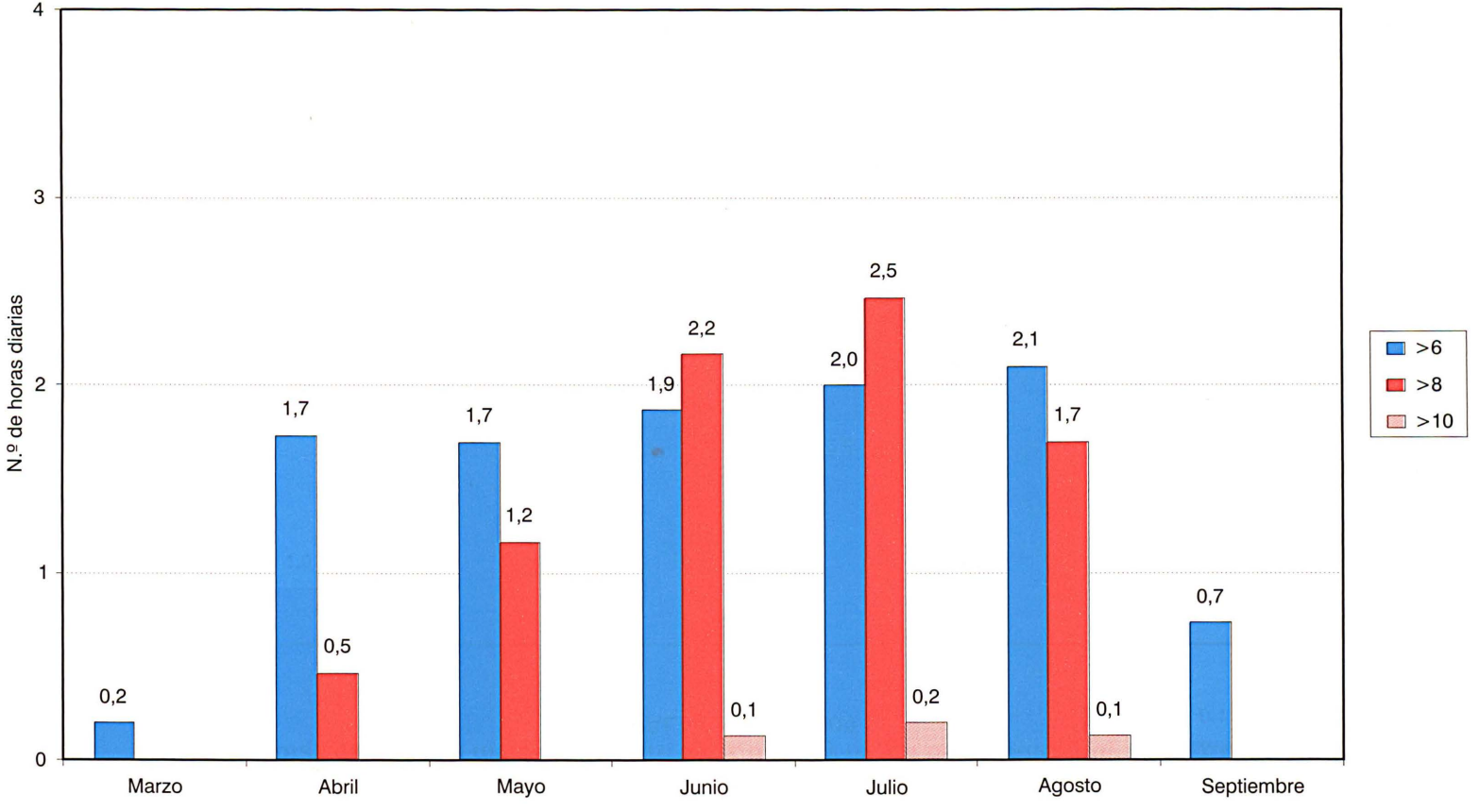
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas diarias con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
MADRID - AÑO 2004



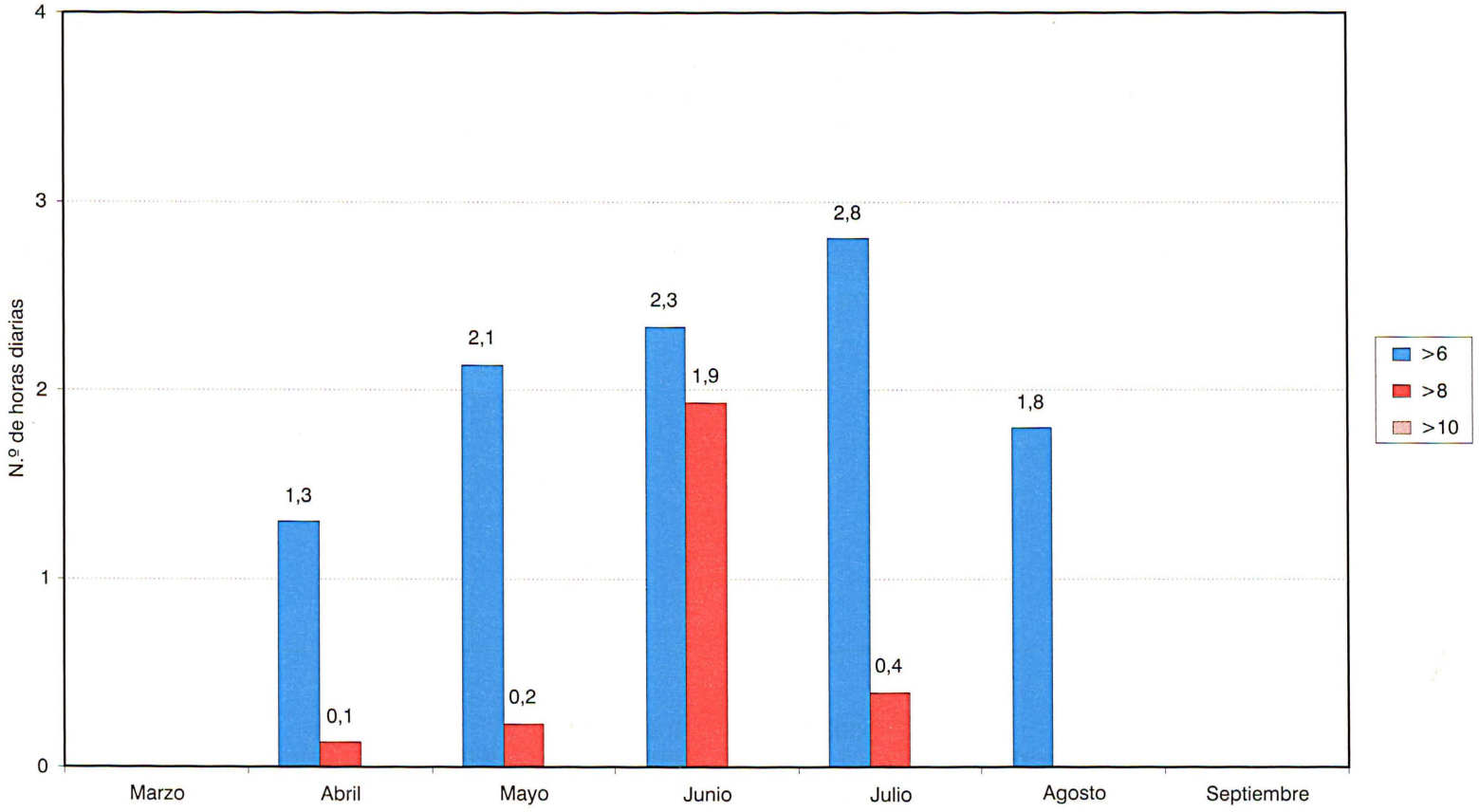
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas diarias con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
MÁLAGA - AÑO 2004



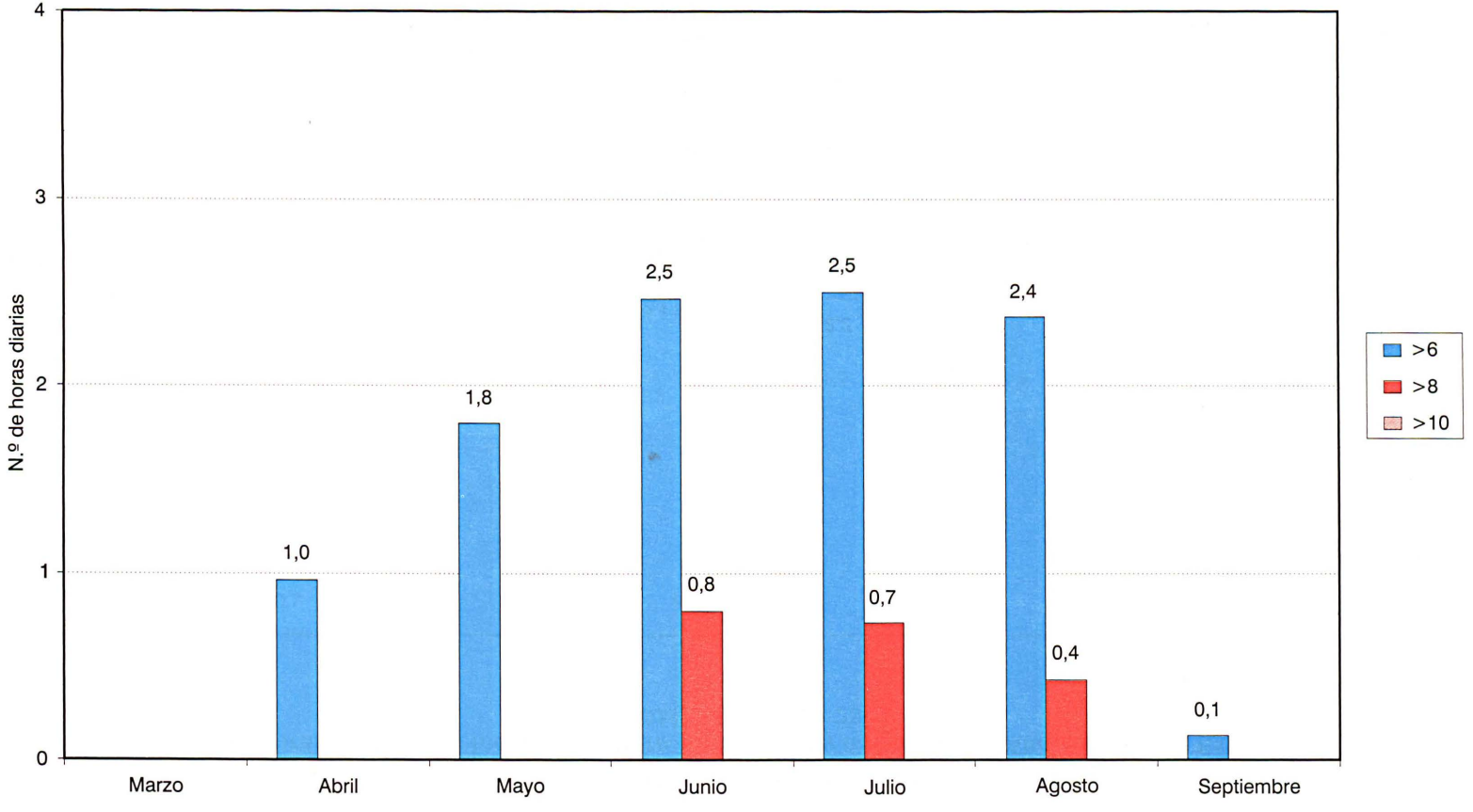
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas diarias con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
MURCIA - AÑO 2004



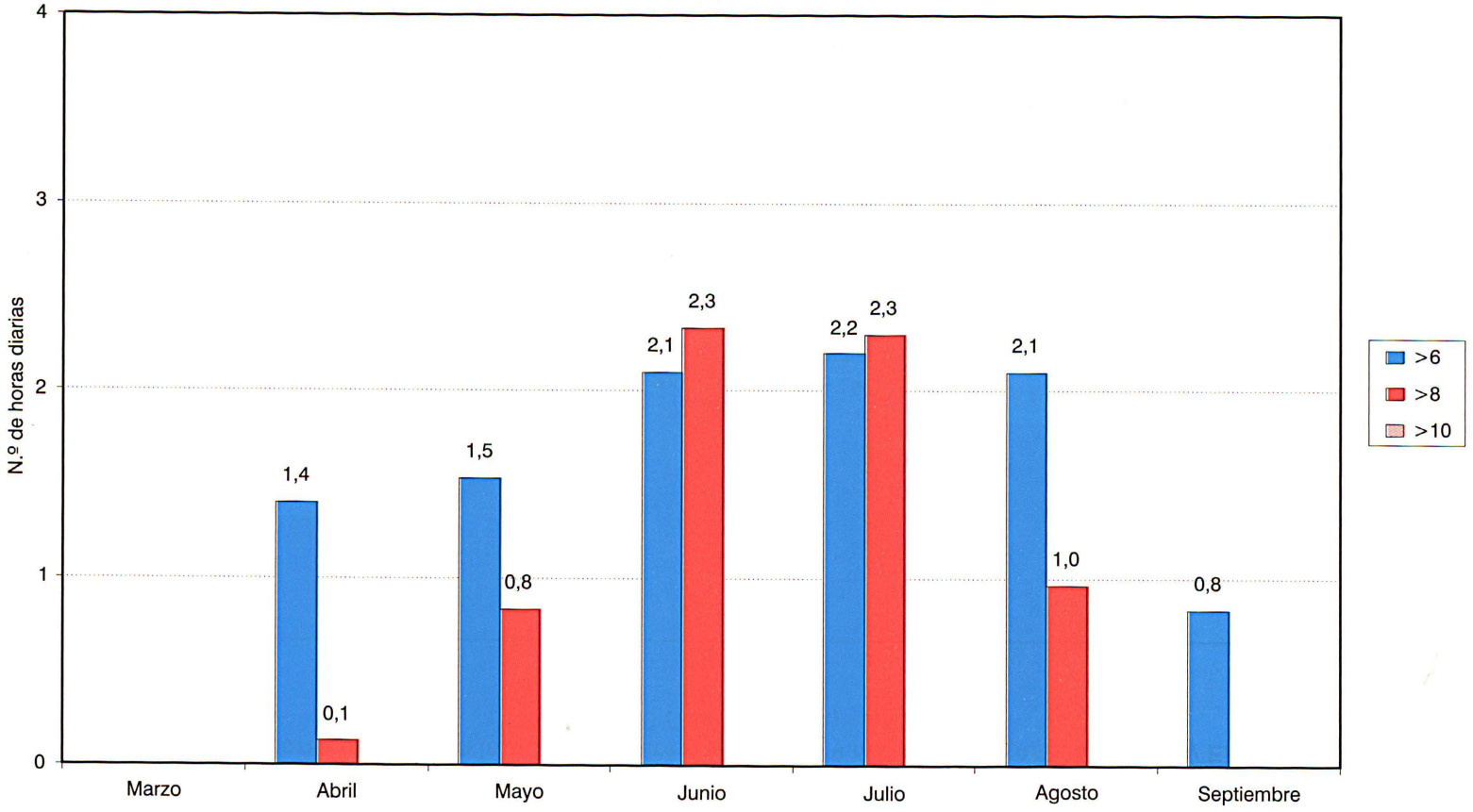
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas diarias con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
PALMA - AÑO 2004



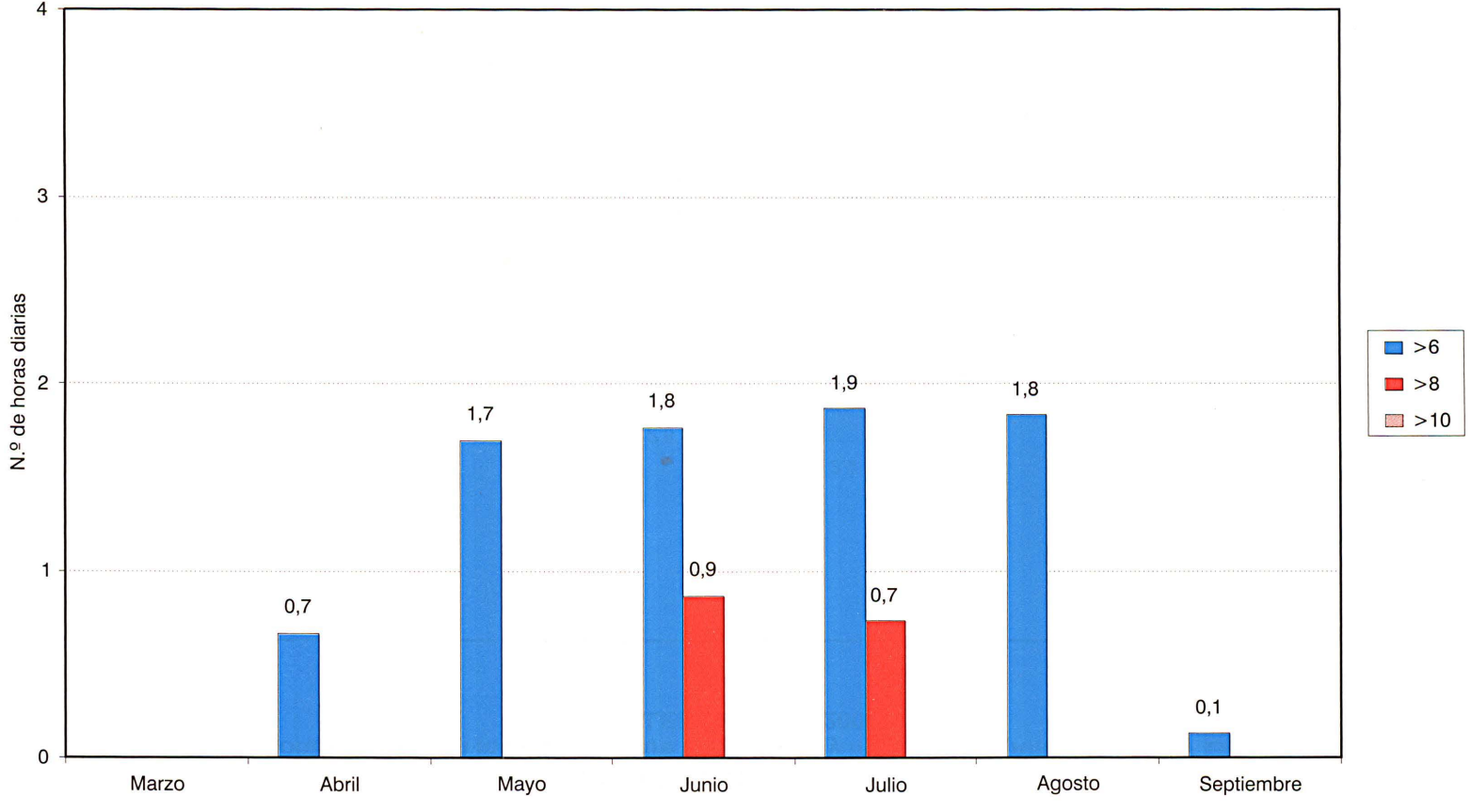
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas diarias con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
ROQUETAS (TARRAGONA) - AÑO 2004



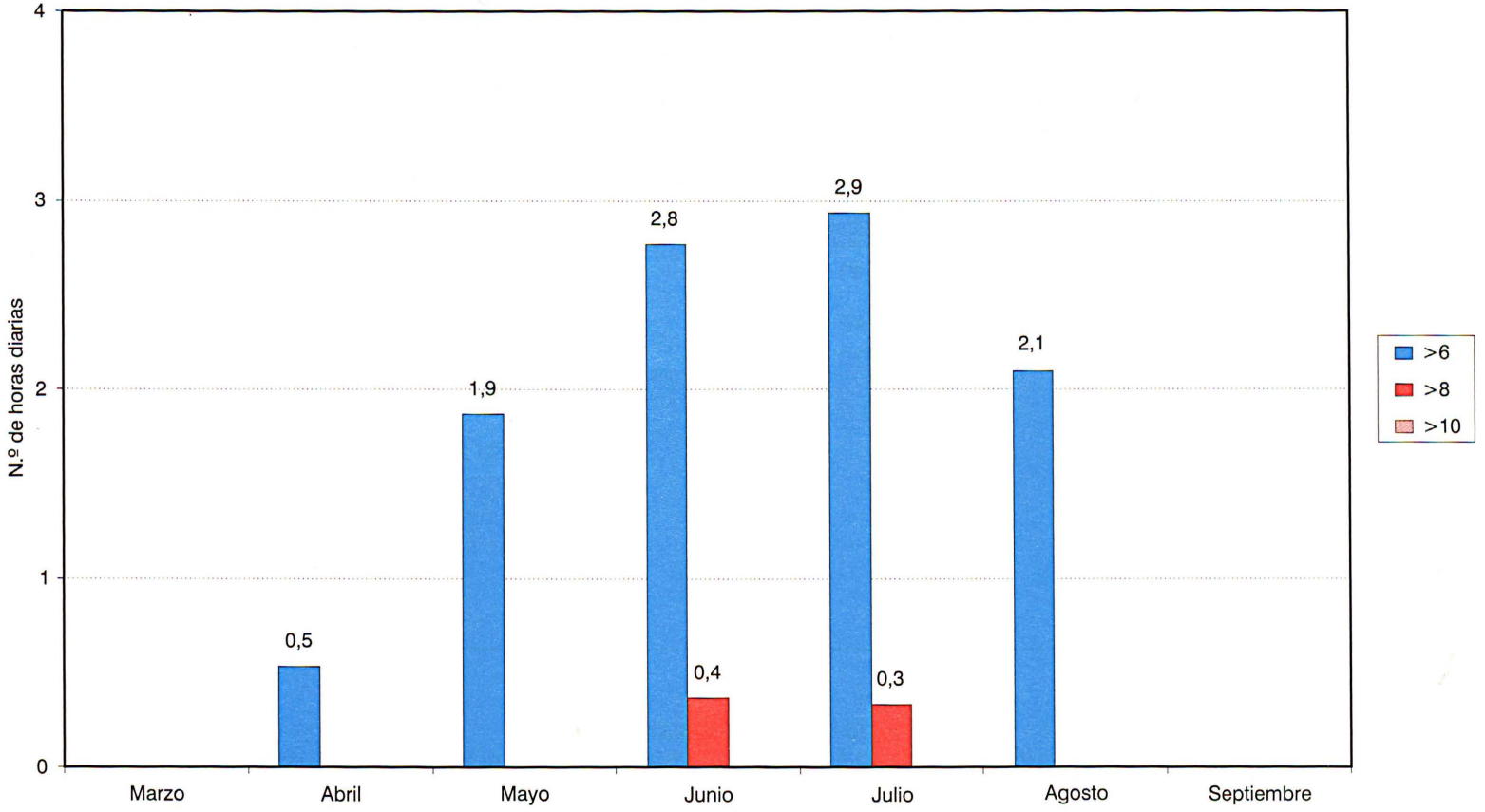
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas diarias con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
SALAMANCA - AÑO 2004



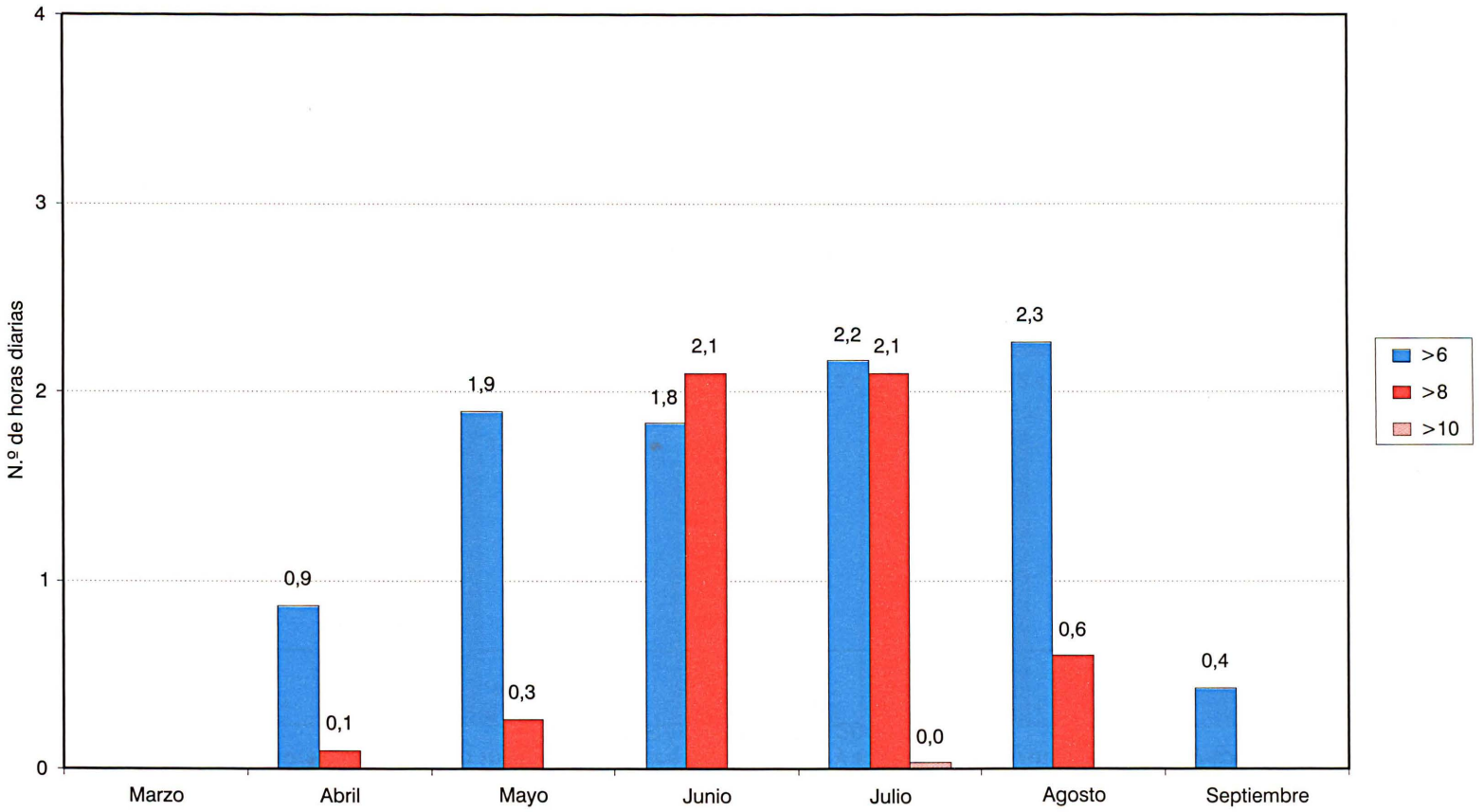
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas diarias con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
SANTANDER - AÑO 2004



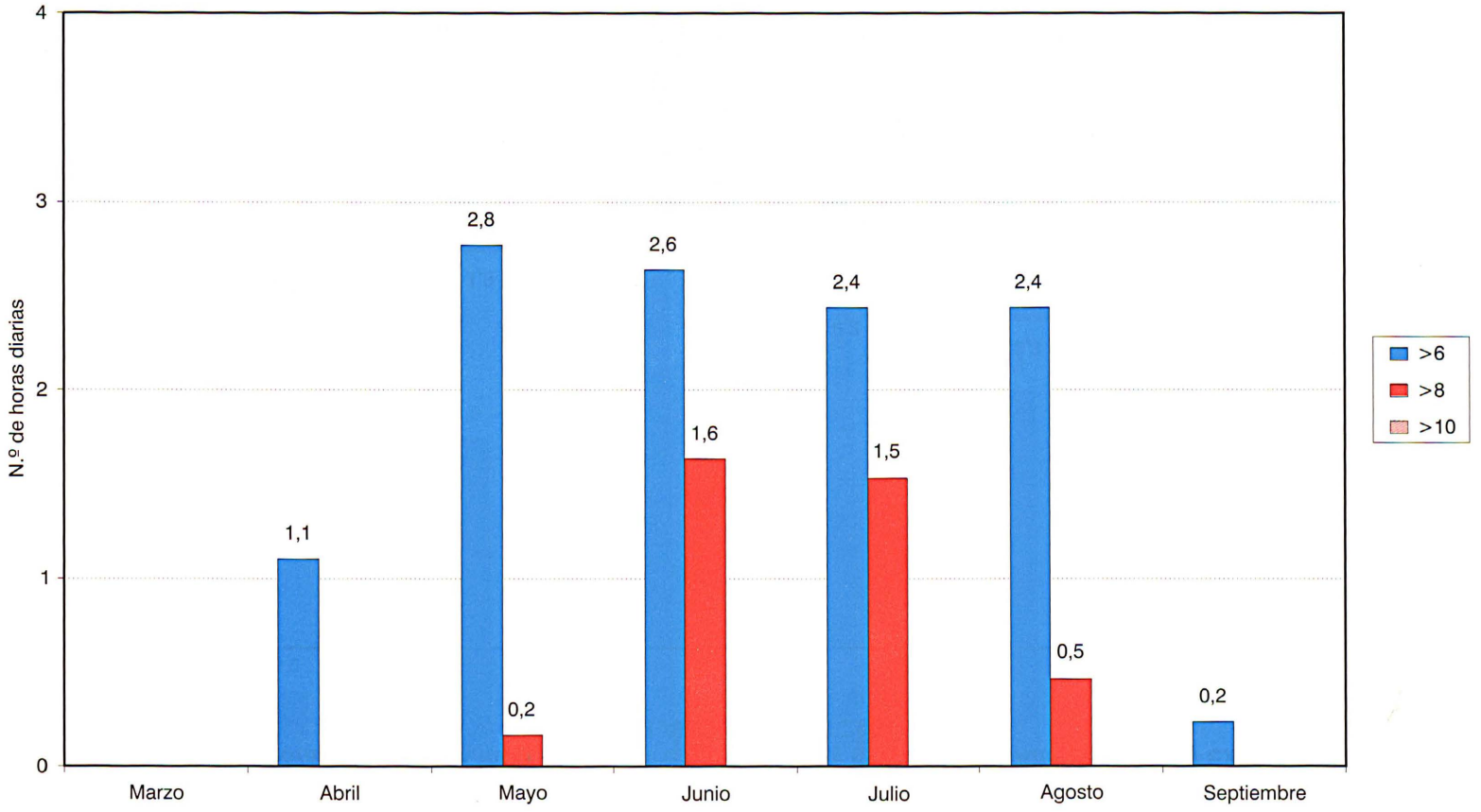
ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas diarias con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
VALENCIA - AÑO 2004



ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas diarias con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
VALLADOLID - AÑO 2004

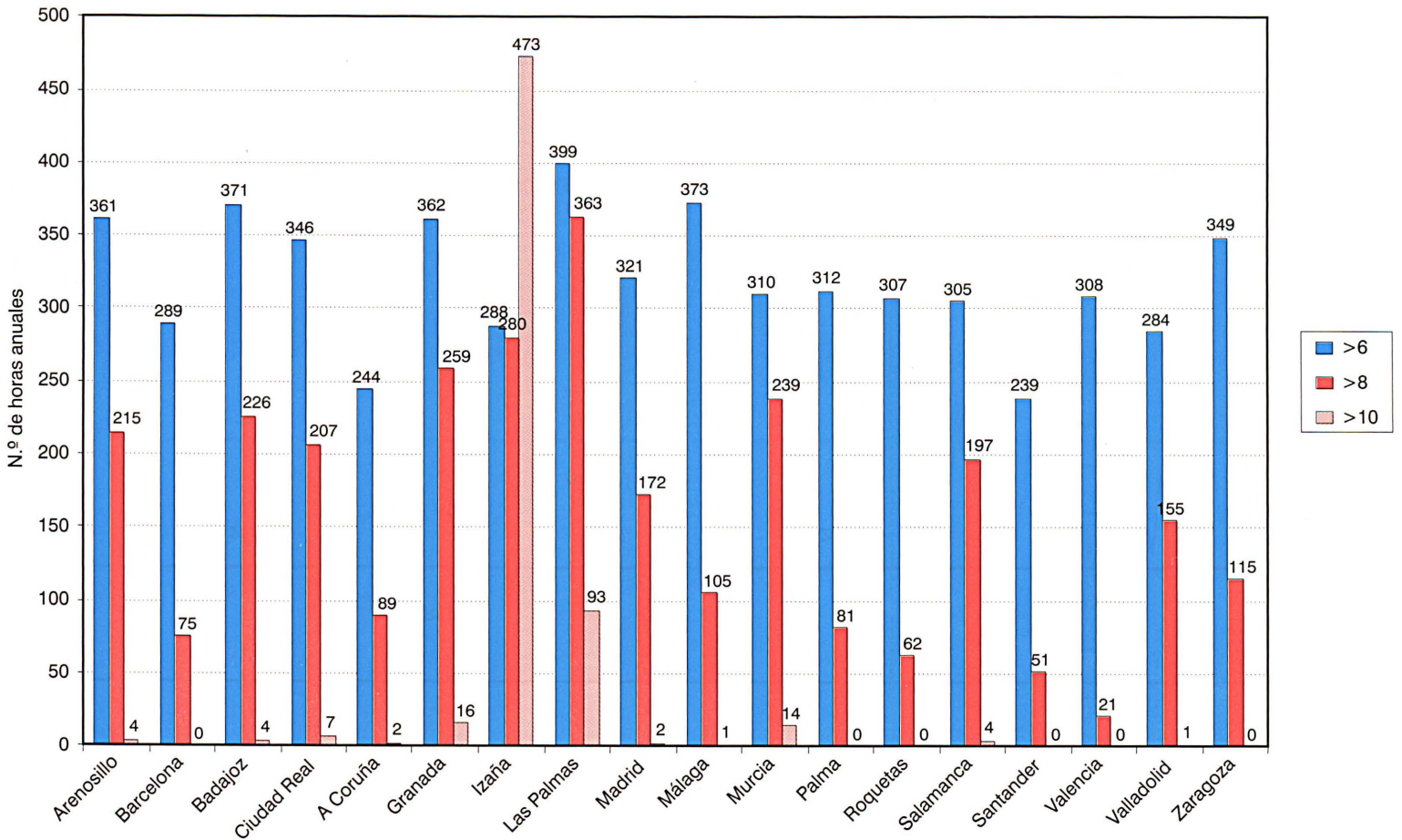


ÍNDICE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B
N.º de horas diarias con Índice UVB entre 6 y 8, 8 y 10 y mayor de 10 (Alto, Muy Alto y Extremo)
ZARAGOZA - AÑO 2004

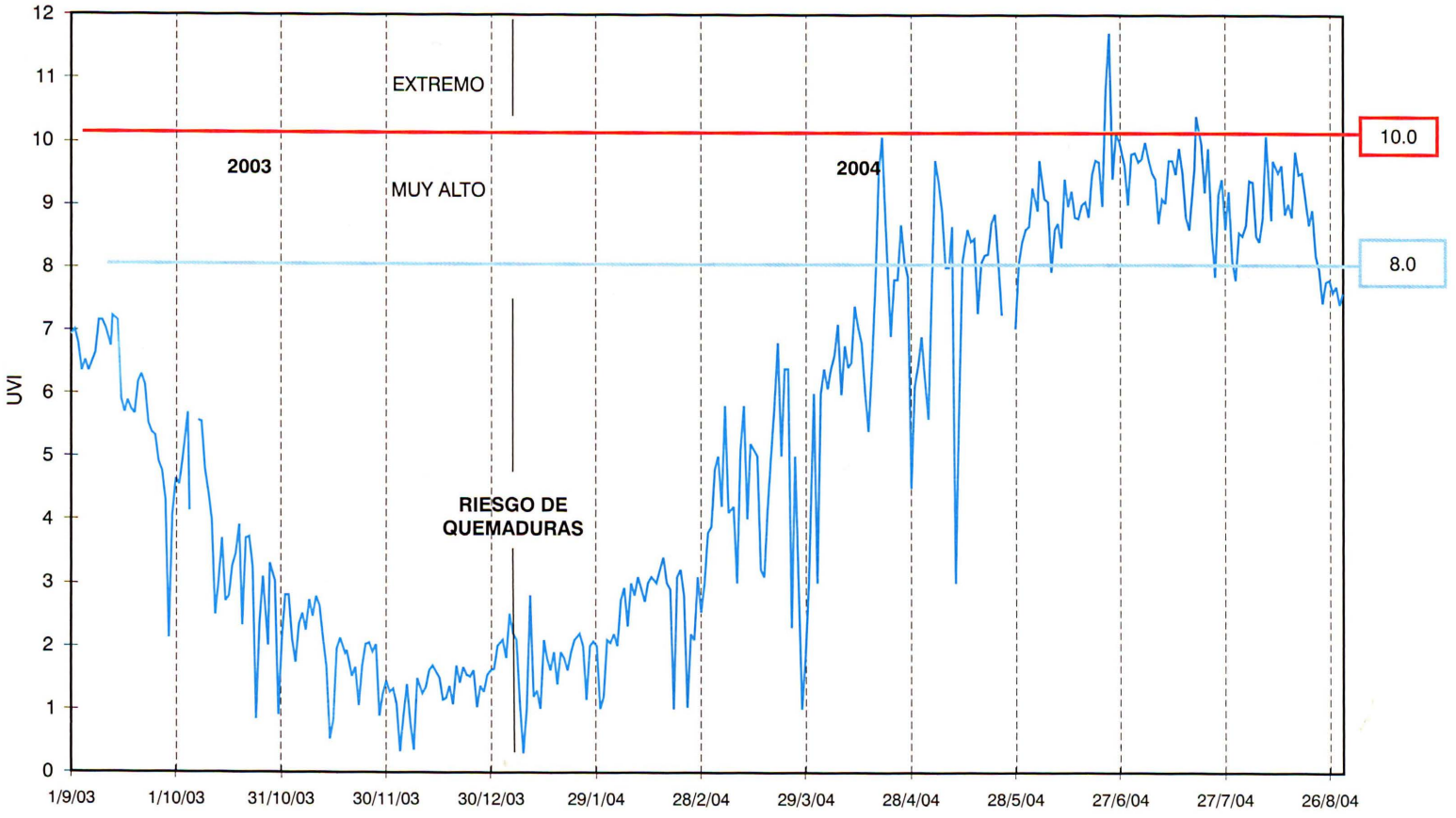


ÍNDICE DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA B

N.º de horas anuales con índice entre 6 y 8, entre 8 y 10 y mayor que 10 (Alto, Muy alto y Extremo) AÑO 2004



UVI máximo diario de Radiación UVB
MADRID - AÑO AGRÍCOLA 2003-04
Irradiancia Eritemática de Diffey



DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL

El Tiempo, el Clima y el agua y el Desarrollo Sostenible

El lema seleccionado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) para conmemorar el próximo día Meteorológico Mundial es «El Tiempo, el Clima y el Agua y el Desarrollo Sostenible».

Cabe en primer lugar destacar respecto al tema citado que no existe un consenso universal en torno a la definición precisa del término desarrollo sostenible, concepto del que se han dado muy numerosas definiciones alternativas (Jiménez Herrero, 2000). En términos amplios ha sido descrito (Munashingen, 2001) como un proceso para ampliar y mejorar la gama de oportunidades que permiten a los seres humanos y comunidades alcanzar sus aspiraciones y potencialidades sobre un período sostenido de tiempo, a la vez que se mantiene la resiliencia de los sistemas económico, social y medioambiental, entendiendo en este contexto resiliencia como la capacidad de recuperación de un sistema frente a solicitaciones extremas, con mantenimiento de su funcionalidad. Este concepto de desarrollo sostenible ha ido evolucionando a lo largo de las últimas décadas del pasado siglo, según iba integrando y a la vez equilibrando entre sí los diversos elementos de sus tres componentes: sostenibilidad económica (medido en términos de bienestar, se pretende maximizar el consumo que podría ser generado de modo que, al menos se mantenga de cara a futuras generaciones la cantidad total de capital de la economía) sostenibilidad medioambiental (centrada en la viabilidad global y mantenimiento de la salud de los sistemas ecológicos) y sostenibilidad social (reducción de la vulnerabilidad y mantenimiento de la salud de los sistemas social y cultural y su capacidad para soportar impactos y situaciones extremas), Hicks, 1946; Ribot, 1996.

Un aspecto de crucial importancia en la actualidad si nos atenemos a las conexiones entre el clima y el desarrollo sostenible explícitas en el lema del próximo día meteorológico mundial es la muy estrecha correlación entre el Cambio Climático y el Desarrollo Sostenible. Se ha expuesto esta relación como una interacción circular (IPCC, 2001; Munasinghe, 2002), de modo que cada vía alternativa de desarrollo socioeconómico da lugar a que se alcancen diferentes niveles de emisiones de gases de efecto invernadero y, a su vez, el Cambio Climático tendrá un fuerte impacto sobre las perspectivas de desarrollo sostenible e impondrá tensiones importantes sobre la sociedad y el medio natural. Por todo ello y en relación con lo que la ciencia del clima ha aportado y aportará en el futuro en esta cuestión tan apremiante, cabe destacar el que al permitir una mejor comprensión de los diversos aspectos de la variabilidad y el Cambio Climático, y un conocimiento más profundo de las interacciones y retroalimentaciones de las distintas componentes del Sistema Climático: suelo, criosfera, atmósfera e hidrosfera, hace posible que se disponga de evaluaciones cuantitativas más precisas de las probables modificaciones climáticas bajo distintos escenarios.

Por otro lado, el disponer de una mejor identificación de las causas de la variabilidad del clima en las escalas mensual-estacional y de sistemas de predicción que, en la medida de lo posible y explorando los límites del dominio de predicibilidad potencial, permitan anticipar variaciones climáticas significativas en estas escalas temporales, constituye un apoyo crucial para la sostenibilidad del medio natural, a través de una mejor gestión de los recursos suelo y agua, en cuestiones como por ejemplo la prevención de los procesos de desertificación y degradación de suelos o la gestión optimizada de los limitados recursos de agua dulce.

Si se considera la interrelación clima-desarrollo sostenible en una esfera más operativa, se destaca como la provisión de servicios y aplicaciones climáticas en sectores como

la salud humana, la preparación ante desastres naturales, la ordenación del territorio, el transporte, los diversos sectores industriales, el turismo, la gestión del agua, las energías renovables y la agricultura y gestión forestal proporciona una base imprescindible para una gestión sostenible de los recursos y una reducción de la vulnerabilidad.

Especial importancia adquiere el uso de la información y productos climáticos en la gestión del suelo, dado que sólo mediante un adecuado apoyo climático es posible el mantenimiento de la productividad de los sistemas agrícolas al tiempo que se mantiene también la sostenibilidad de los sistemas de alta producción evitando de este modo la degradación ambiental. A este respecto la agrometeorología permite la generación operativa de un conjunto de productos y servicios que ayudan al desarrollo de sistemas de explotación de los recursos agrícolas económicamente viables, permiten adoptar medidas preventivas contra el avance de la desertificación, conseguir una mayor eficiencia en el uso del agua por los cultivos, una mejora de la producción y calidad de los productos agrarios y una reducción de los riesgos agroclimáticos. Algunos ejemplos de este tipo de aplicaciones agroclimáticas para apoyo a una mayor sostenibilidad de los sistemas agrarios serían: la evaluación cuantitativa de la frecuencia de ocurrencia y su probable evolución en el futuro de riesgos agroclimáticos como calor o frío excesivos, humedad excesiva, sequía y condiciones que favorecen la aparición de plagas y enfermedades de los cultivos o que propician los incendios forestales, así como las predicciones climáticas para la agricultura para apoyo a tareas de planificación en el medio y largo plazo y a decisiones estratégicas de selección de variedades y rotación de cultivos.

A una escala temporal más corta que la anteriormente considerada, es bien conocido que las predicciones meteorológicas en el muy corto, corto y medio plazo constituyen elementos básicos para la adopción de decisiones en casi todos los sectores productivos y por encima de todo son un elemento básico para mejorar los niveles de seguridad y confort de la población. En el contexto del lema seleccionado por la OMM, el poder disponer de predicciones fiables de los eventos meteorológicos que pueden causar daños graves a la población a sus bienes y en las infraestructuras es especialmente importante, al permitir el establecimiento de sistemas de aviso anticipado lo que supone un paso decisivo de cara a la mitigación de los efectos de estos desastres naturales y a una reducción de la vulnerabilidad social, económica y medioambiental, constituyendo por ello esta actividad predictiva en la actualidad un auténtico reto para los Servicios Meteorológicos Nacionales y Servicios Hidrometeorológicos de todos los países por la dificultad intrínseca de predecir estos fenómenos, siendo por otro lado una de las actividades en la que la relación coste/beneficio puede llegar a ser más favorable. Ejemplos concretos de este tipo de apoyo directo de la meteorología al desarrollo sostenible son: la predicción de las trayectorias más probables de las tormentas y ciclones tropicales, que hace posible la evaluación con varios días de antelación de la probabilidad de que impacte en una determinada zona permitiendo con ello la organización de medidas preventivas y planes de evacuación; las aplicaciones meteorológicas que proporcionan apoyo para la toma de decisiones en caso de emergencias medioambientales y que a partir del uso de modelos atmosféricos de transporte de contaminantes permiten minimizar los impactos en defensa de una mejor calidad del aire o la evaluación a corto plazo del riesgo de ignición y de los índices de desarrollo de incendios forestales, que hace posible anticipar situaciones de riesgo extremos y adoptar medidas de tipo preventivo como no autorizar las quemas de tipo agrícola o eventualmente limitar el acceso a las zonas forestales.

Para finalizar estas líneas una referencia a la importancia capital que para el desarrollo sostenible tiene la disponibilidad de los recursos hídricos y la gestión adecuada de los mismos, tanto en lo que respecto a la cantidad de agua dulce como al mantenimiento de

su calidad en un contexto marcado por la creciente presión humana sobre un recurso limitado (OMM, 2002). La base de información que se requiere para la gestión optimizada de estos recursos escasos la proporcionan las redes de observación de parámetros hidrológicos que gestionan los Servicios Hidrológicos e Hidrometeorológicos, adquiriendo en estos momentos una dimensión estratégica el mantenimiento y mejora de estas redes; como respuesta adecuada a este reto la OMM lanzó en 1993 el proyecto WHYCOS (World Hydrological Observing System) que con una estructura descompuesta en componentes regionales, una de ellas referida a la cuenca mediterránea, fue diseñado para reforzar la cooperación internacional y la transferencia de tecnología en aras de una mejor observación de las diversas componentes del ciclo hidrológico. Capítulo aparte merece todo lo relacionado con la gestión de crecidas como herramienta fundamental en la reducción de la vulnerabilidad, en este sentido cabe destacar el papel de los modelos hidrológicos como elemento clave en la toma de decisiones a corto plazo y en las actuaciones de tipo preventivo; mediante acoplamiento de modelos meteorológicos y modelos hidrológicos es posible disponer con antelación de los hidrogramas previstos y por otro lado ganar fiabilidad en la estimación de los caudales puntas de las avenidas, por lo que adquiere una especial prioridad aquellos esfuerzos de grupos investigadores orientados al desarrollo de técnicas más avanzadas para el acoplamiento de estos modelos y para la identificación de las fuentes de error de los mismos y la forma en que estas incertidumbre se propagan.

Referencias

HICKS (1946). «Value and Capital». Oxford University Press. UK.

IPCC (2001). «Climate Change». Third Assessment Report. Cambridge U. Press. London. UK.

JIMÉNEZ HERRERO, L.M. (2000). «Desarrollo Sostenible». Pirámide. Madrid.

MUNASHINGEN, M. y SWART, R. (2000). «Climate Change and its linkages with Development. Equity and Sustainability». IPCC. Geneve.

MUNASHINGEN, M. (2003). «Analysing the nexus of sustainable development and climate change: an overview». OCDE report.

OMM (2002). «Weather, Climate and Water». Background paper 12. Department of economical and social affairs. WMO. Geneve.

RIBOT y otros (1996). «Climate variations, vulnerability and sustainable development in semi-arid tropics in Climate Variability, Climate Change and Social Vulnerability in the Semi-Arid Tropics». Cambridge. U.K.

Antonio Mestre Barceló
Jefe del Servicio de Aplicaciones Meteorológicas

Día Meteorológico Mundial 2004

Foto de colaboradores distinguidos: De izquierda a derecha, Manuel Gracia*, Ana María Clar, Milagros Couchoud y Pedro Comas
(Foto: Teresa Heras)

* El colaborador D. Manuel Gracia falleció el 27 de abril de 2004.

COLABORACIONES

PRIMER CENTENARIO DE LAS OBSERVACIONES AEROLÓGICAS EN CANARIAS (1904-2004) *

Fernando de Ory Ajamil
Observador de Meteorología del Estado
Doctor en Historia Contemporánea

En 1892 el catedrático de la universidad de Berlin alemán Hugo Hergesell propuso al Comité Meteorológico Internacional —un organismo supranacional de carácter no oficial— la creación de una «Comisión internacional para la Aerostación científica». La aerostación científica, para diferenciar su carácter de la aerostación militar, era una nueva disciplina científica de la Física dedicada al estudio teórico y experimental de todos los aspectos referentes a las altas regiones de la atmósfera terrestre. Reunido en París en 1896, el Comité reconoció la necesidad de realizar exploraciones simultáneas en la atmósfera de diversos países. Constituida la Comisión internacional de Aerostación científica (C.i.A.c.) bajo la presidencia del profesor alemán Hergesell, celebró su primera conferencia en Strasburgo, en 1898; la segunda en París, en 1900; la tercera en Berlín, en 1902; la cuarta en San Petersburgo, en 1904; la quinta en Milán, en 1906, la sexta en Mónaco, en 1909 y la última en Viena, en 1912.

En estas conferencias se daban a conocer los resultados obtenidos por los científicos de diferentes países, los aparatos y procedimientos utilizados tratando, al mismo tiempo, de unificar unos y otros. En dichas conferencias se trazaban además los planes a seguir para la realización de estudios simultáneos sucesivos.

Sin embargo, la atmósfera militarista y la tensión diplomática que caracterizaba todas las cuestiones internacionales de los primeros años del siglo XX, alcanzó también al título mismo de estas conferencias de modo que «a fin de evitar malas inteligencias y equívocos sobre el sentido exacto de la palabra «navegación científica aérea», se adoptó la de Aerología» [1]. Un comentario expresado por el director del observatorio alemán de Lindenberg, el Dr. Richard Assmann, sobre la conveniencia de establecer una red internacional de observaciones aerológicas, deja traslucir el ambiente reinante a través de estas conferencias en el orden de las relaciones internacionales. Así, al referirse a la extensión de aquellas observaciones científicas —representadas al mismo tiempo por su enorme valor militar y estratégico— comentaba el Dr. Assman que «para América no me atrevo a hacer proposiciones, para que ello no sea considerado como una violación de la doctrina Monroe» [2]. La doctrina Monroe es conocida con tal enunciado desde que, el 2 de diciembre de 1823, el presidente de los EE. UU. pronunciara un mensaje presidencial donde prohibía la injerencia de los estados europeos en los asuntos norteamericanos. Pocos años después dicha doctrina se amplió tácitamente a toda América del Sur.

En el aspecto diplomático y protocolario, estas conferencias fueron siempre patrocinadas y presididas por altas instancias de los Estados anfitriones. Debido a este patrocinio la primera conferencia de Strasburgo fue abierta solemnemente en nombre del káiser Guillermo II, por el ministro de Estado von Schraut. La conferencia de Berlín de 1902 fue presidida por el príncipe Federico Enrique de Prusia, leyéndose en la inauguración sendos tele-

---

* Este artículo fue publicado en el boletín n.º 4 de la revista de la Asociación Meteorológica Española (A.M.E.) en febrero de 2004. Atendiendo al interés de este centenario, se ha procedido a la publicación en este Calendario Meteorológico de 2005.

[1] Real Sociedad Geográfica de Madrid, tomo 1907, p. 432.

[2] R. Assmann, anexo XVII de la VI C.i.A.c. de Mónaco. 1909.

gramas del emperador y del canciller von Büllow. La siguiente conferencia de San Petersburgo se declaró abierta por S.A.I. el gran duque Constantin Constantinovich y por S.A.I. el gran duque Pierre Nicolajevitch. La conferencia de Mónaco sería presidida por S.A.S.por el príncipe de Alberto de Mónaco. Miembros honorarios de dichas conferencias fueron posteriormente S.A.I. el gran duque Constantin Constantinovich, S.A.I. el gran duque Pierre Nicolajevitch de San Petersburgo y S.A.S. el príncipe Alberto de Mónaco. Miembros de pleno derecho fueron el príncipe Rolando Bonaparte y el conde Zeppelin.

El elevado y distinguido rango que se prestaba a tales conferencias es muy revelador y puede ser explicado por dos razones. En primer lugar, por la innovación que suponían para la época estas nuevas investigaciones científicas, y su relación con los progresos aeronáuticos y el desarrollo militar. En segundo lugar, si existe una característica que explique el auge y el carácter alcanzado por la ciencia alemana desde finales del siglo XIX, es su íntima asociación con las firmas industriales y, especialmente, con la casa imperial que le prestaba plenamente su apoyo, tanto en el sentido político como en el material.

Figura 1. *El príncipe Alberto de Mónaco y el káiser Guillermo II de Alemania, primero y segundo por la izquierda, en la inauguración del Observatorio de Lindenberg (Alemania)*

La intervención personal del káiser Guillermo II en todos los aspectos de la vida económica, política y social de Alemania, se sumaba indefectiblemente a aquellos proyectos científico-técnicos que tenían una estrecha relación con los progresos materiales y militares. De tal manera «el Profesor Hergesell consiguió a través del apoyo de personas particulares y de la autoridad imperial, pero sobre todo del supremo interés que tomó el Emperador en estas investigaciones, establecer en primer lugar en las alturas del Pico de Tenerife un centro de investigación permanente» [3].

[3] H. Hergesell, «Die wissenschaftlichen Observatorien auf Teneriffa und in Spitzbergen». Este artículo se refiere al Observatorio que posteriormente Hergesell instalaría en Las Cañadas del Teide. Meteorologische Zeitschrift, diciembre de 1911, ps. 566-567.

Puede comprobarse que la mayor parte de los miembros de dichas conferencias eran de la nación alemana y, de éstos, un buen número de militares. El interés por todo lo concerniente al estudio sobre la alta atmósfera, y los avances científicos en general alcanzados en Europa, como sucedería posteriormente tras las dos guerras mundiales, derivaron esencialmente de necesidades principalmente militares [4]. Mientras tanto, en España, tan sólo unos pocos ingenieros militares prestaron atención al estudio de esta nueva disciplina científica, para cuyo estudio contaron con escasos medios materiales. De forma que tanto la ciencia como la sociedad española quedaron completamente al margen de los avances y las aplicaciones materiales que iban a obtenerse de la investigación de la alta atmósfera. Por tal motivo diría el coronel Pedro Vives y Vich, jefe de aquellos ingenieros militares, que «en España, el servicio meteorológico, reducido a las observaciones hechas de un modo bastante deficiente desde tierra, no disponía de elementos para seguir el movimiento iniciado de explorar las altas regiones, y el servicio de aerostación militar se hallaba en período naciente, pues las primeras prácticas de aerostación algo importantes se realizaron en 1901. Por estas razones, nuestra nación no estuvo representada en las Conferencias internacionales de aerostación científica, hasta la de Berlín en 1902» [5].

La aportación científica y material de España en la IV conferencia de Strasburgo no pudo ir entonces más allá de una declaración de buena voluntad, donde se escuchó «con mucho placer e interés la comunicación de don Pedro Vives Vich el cual intentará todo por ayudar a las investigaciones científicas, que serán ejecutadas por sus miembros. La Comisión es de la opinión, que sería muy deseable que España participara en las experiencias internacionales simultáneas» [6].

Las primeras expediciones científicas en aguas de Canarias. La IV Conferencia de San Petersburgo (29.VIII.1904-3.IX.1904)

El coronel de ingenieros y jefe del Parque de Aerostación Militar de Guadalajara Pedro Vives y Vich, asistió en solitario a la conferencia de San Petersburgo. Fue en esta conferencia celebrada bajo la presidencia del militar ruso general Rykatchew, cuando se comunicaron los primeros trabajos realizados por extranjeros en las islas Canarias sobre los vientos alisios y contralisios (sic).

Durante la tercera sesión de la conferencia se hizo mención de los resultados de los primeros lanzamientos efectuados en las islas Canarias, entre los días 1 al 23 de agosto de 1904. En las descripciones dadas se destacó sobre todo que las condiciones reales diferían considerablemente de aquellas que se habían supuesto. La constitución de los vientos alisios, en las latitudes donde las investigaciones fueron ejecutadas, ofrecían particularidades absolutamente desconocidas hasta entonces [7].

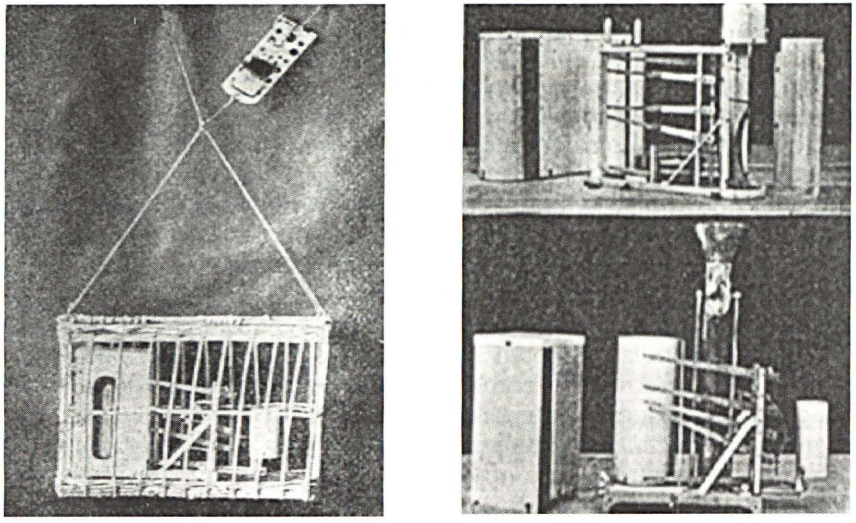
---

[4] «Los globos aerostásticos fueron un poderoso auxiliar de algunos de los ejércitos que tomaron parte en las campañas francesas de Argelia (1830),Italia (1859), Tonkín (1884), Madagascar (1895), China (1900); en las inglesas del Sur de Africa (1884) y Sudán (1885), y en la italiana de Abisinia (1887). Fueron empleados igualmente en Venecia por los austríacos (1849); y en las guerras de Secesión (1861), de Brasil con Paraguay (1867), franco-alemana (1870), anglo-bóer (1899), de España con Estados Unidos (1898) y ruso-japonesa (1904)». García Vallejo, A., «Aerostación española», Revista Ibérica, n.º 494, p. 168, 1923.

[5] Vives y Vich, P., «La Aerostación aplicada al progreso de la Meteorología», Conferencia pronunciada en el paraninfo de la universidad de Granada, el 23 de junio de 1911.

[6] Resolución VII de la III C.i.A.c., p. 62.

[7] Actas de la IV C.i.A.c. de San Petersburgo, suplemento 7.



Figuras 2a y 2b. *Vista de meteorógrafos de «a bordo»*

Es importante subrayar el papel desempeñado en estas primeras expediciones por el príncipe Alberto de Mónaco. A pesar de que el Dr. Hugo Hergesell llegase a citar en distintas publicaciones al príncipe monegasco como el auténtico inspirador de estas investigaciones, no se distinguió el príncipe Alberto de Mónaco por ser un científico especialmente interesado en las investigaciones aerológicas, pues sus estudios se orientaron exclusivamente hacia la oceanografía. La principal labor del príncipe monegasco consistió, fundamentalmente, en poner su yate *Princesse Alice* a disposición del Dr. Hugo Hergesell, gracias a lo cual éste llevó a cabo las primeras expediciones aerológicas en las islas Canarias.

Durante el año siguiente, en 1905, el Dr. Hergesell iba a realizar otras dos expediciones junto al príncipe de Mónaco en aguas canarias. La primera se desarrolló del 4 al 19 de abril y la segunda finalizó el 3 de septiembre del mismo año [8].

Otras expediciones científicas en Canarias. La primera proposición sobre el Observatorio de Tenerife. La V conferencia de Milán (30.IX.1906-07.X.1906)

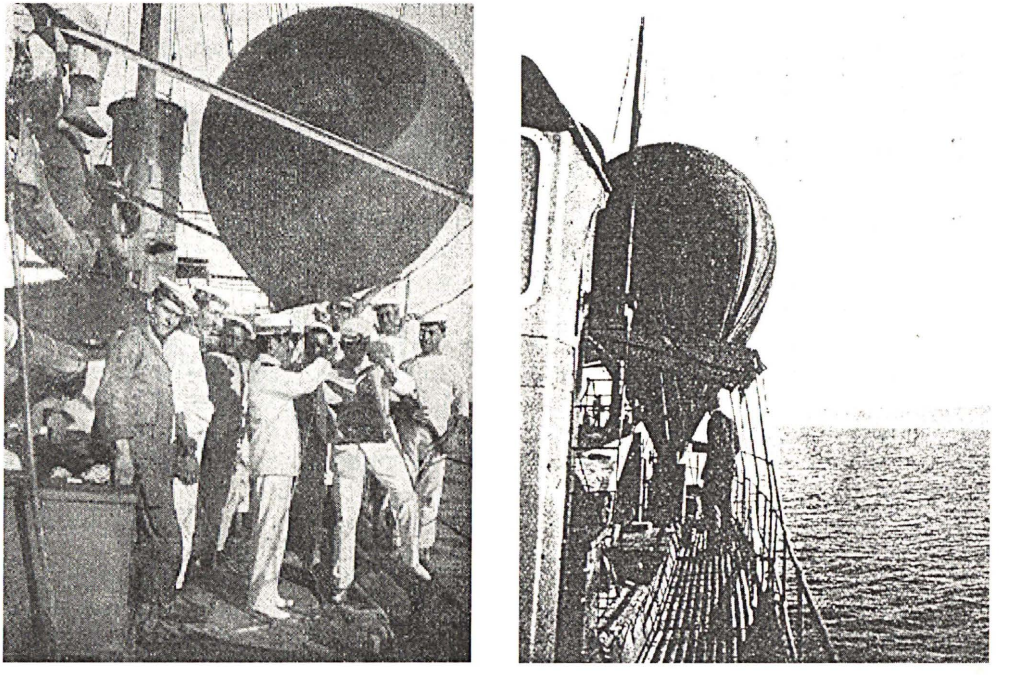
A esta conferencia acudió el coronel Vives y Vich acompañado de otro ingeniero militar, el capitán Antonio Gordejuela, a quien más tarde encontramos en Las Cañadas del Teide formando la primera expedición española encargada del asunto del observatorio de Tenerife.

Se habían realizado ya por parte del Dr. Hergesell tres campañas científicas entre 1904 y 1905. Pues bien, en esta conferencia se dio cuenta de los resultados obtenidos por dos nuevas expediciones, dirigidas por el norteamericano Lawrence Rotch y el fran-

[8] El desarrollo de estas expediciones se halla en los boletines del Museo Oceanográfico de Mónaco, n.º 50 y 53, escritos por el Dr. Hugo Hergesell. Sobre la segunda expedición de 1905 no da más información que su fecha de regreso.

cés Leon Teisserenc de Bort, este último conocido por ser el científico francés que «bautizó», tal y como conocemos hoy al «famoso» anticiclón de las Azores. Fue además conocido Teisserenc de Bort por mantener un prolongado debate en distintas publicaciones y durante varios años con el Dr. Hergesell, sobre las causas del viento contralisio hallado en las capas de la alta atmósfera de las Islas Canarias. Si Hergesell pensaba que el viento contralisio se trataba de un efecto local producido por la elevación del Teide, el francés Teisserenc de Bort afirmaba que el viento era un contralisio real y que el relieve de la isla sólo influía en los vientos de las capas bajas. Esta controversia entre científicos tuvo su importancia, pues a pesar de que Teisserenc de Bort acabaría demostrando su teoría, y zanjaba así la cuestión teórica, el Dr. Hergesell no se detuvo por ello hasta conseguir instalar el observatorio de Las Cañadas del Teide.

Además de las campañas ya citadas, conocemos otra más por referencia de Hergesell. Al decir del catedrático alemán «por lo que concierne a las observaciones más al sur [de Canarias], las hechas por Clayton y Maurice en Tenerife, que proporcionan corrientes del sudoeste en las grandes alturas, están en oposición con aquellas que nosotros hicimos en 1905 a las mismas latitudes, más alejados del continente. Esta diferencia, que es muy interesante, tiende a probar que las ideas adoptadas sobre la circulación de las regiones tropicales requieren ser revisadas...» [9].



Figuras 3a y 3b. *Imágenes de lanzamientos de globos piloto desde alta mar*

Pues bien, la primera campaña franco-norteamericana se realizó entre el 15 de julio y el 20 de julio de 1905, y se desenvolvió en un trayecto más amplio que la siguien-

[9] Bulletin du Musée Océanographique de Monaco, n. 53, ps. 4-5.

te. La segunda expedición de Teisserenc de Bort y Rotch entre las aguas de las islas y los 25° N de latitud, se desarrolló durante los días 13 al 16 de febrero de 1906.

Los resultados de esta última expedición hicieron pensar a de Bort y Rotch que la controversia sobre el origen del viento contralisio hallado en las capas altas de las islas quedaba zanjada. De tal modo que «nosotros pensamos que es inútil insistir por más tiempo y que los contralisios que se encuentran sobre las Islas son bien reales puesto que se hallan claramente en los datos que mostramos a continuación (...)» [10].

Finalmente en esta conferencia de Milán, y a la luz de los resultados obtenidos en aguas canarias, se sugirió la importancia que tendría el establecimiento de un observatorio de altura en las islas. Sobre tal sugerencia han de aclararse ciertos matices, que fueron más tarde el origen y la causa de interpretaciones erróneas y confusiones importantes para las poseriores negociaciones hispano-alemanas. La proposición sobre la instalación de un observatorio en Tenerife no partió del Dr. Hugo Hergesell, como se ha señalado en numerosas ocasiones, sino que «la idea de crear un Observatorio en Canarias, fue consecuencia inmediata de la propuesta hecha por Teisserenc de Bort... referente a la necesidad de ampliar la red de Estaciones aerológicas, para que en ellas, varias veces al año, se elevasen globos y cometas con aparatos registradores; y consecuencia también de la atención que los meteorólogos dedicaron por entonces á las observaciones en las proximidades de Canarias» [11].

El complejo y ambicioso proyecto de Teisserenc de Bort consistía en organizar una red de estaciones aerológicas para el estudio de la alta atmósfera en todo el hemisferio norte. Como el observatorio de la isla de Tenerife propuso establecer otros en Escandinavia y en el norte de Gran Bretaña, en Argelia, El Cairo, las Islas Bermudas, Azores y Jamaica [12].

La proposición hecha por el científico francés no tuvo, como no podía tener, carácter oficial ni suponía obligación alguna para el gobierno español. Sin embargo, así debió entenderse en determinadas instancias alemanas y españolas, las primeras interesadas en plantear así la cuestión, y las segundas confundidas por el origen y el desarrollo del asunto. El delegado oficial del Gobierno español en la conferencia Pedro Vives y Vich, obró respecto a tal sugerencia como requería la rutina administrativa, de manera que «de acuerdo con la quinta reunión en Milán, en 1906, envié 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, me refería a las campañas de S.A.S. el príncipe de Mónaco, acompañado de M. Hergesell, a bordo del yate *Princesa Alicia,* y a las campañas de los señores Teisserenc de Bort y Rotch con el buque *Otaria*, y a sus deseos expresados en Milán por tener una estación en las Islas Canarias» [13].

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. El Gobierno alemán enviaba al Gobierno español a través de su embajador en Madrid conde de Tattenbach, una nota planteando que «en cumplimiento de tan importante resolución para la exploración de la atmósfera y para completar las observaciones hechas

---

[10] Anexo XV de la V C.i.A.c., ps. 105-106.

[11] Galbis, J., «Algo de Aerología», sesión del 19 de junio de 1913 de la Asociación para el Progreso de las Ciencias, p. 32.

[12] Teisserenc de Bort, anexo XII de la V C.i.A.c. de Milán.

[13] Vives Vich, P., anexo XIX de la VI C.I.A.C. de Mónaco de 1909, p. 157.

desde 1904 por el Parque de Aerostación de Guadalajara, sería muy importante la creación de una estación meteorológica en las Islas Canarias» [14].

Las campañas científicas alemanas de 1908

Tras los resultados de las primeras campañas en aguas canarias presentados por Teisserenc de Bort y Lawrence Rotch, el Dr. Hugo Hergesell realizó en el verano de 1908 la expedición más complicada y costosa de las realizadas hasta entonces. No vino entonces acompañado por el príncipe Alberto de Mónaco sino que la expedición sería entonces financiada y apoyada por la marina de guerra alemana. Hergesell llevó a cabo su expedición a bordo de buques de la Armada alemana, que fueron puestos a su disposición por orden del káiser y a través de la mediación del Secretario de Estado de la Marina Imperial, y finalmente en el vapor de la Lloyd «Maguncia» con la expedición ártico-alemana en Zeppelin» [15]. El Dr. Hugo Hergesell era a la sazón asesor científico del conde Fernando de Zeppelin y, en calidad de catedrático de la universidad de Strasburgo, fue también consejero real del emperador Guillermo II, quien siempre se mostraba vivamente interesado en estos asuntos.

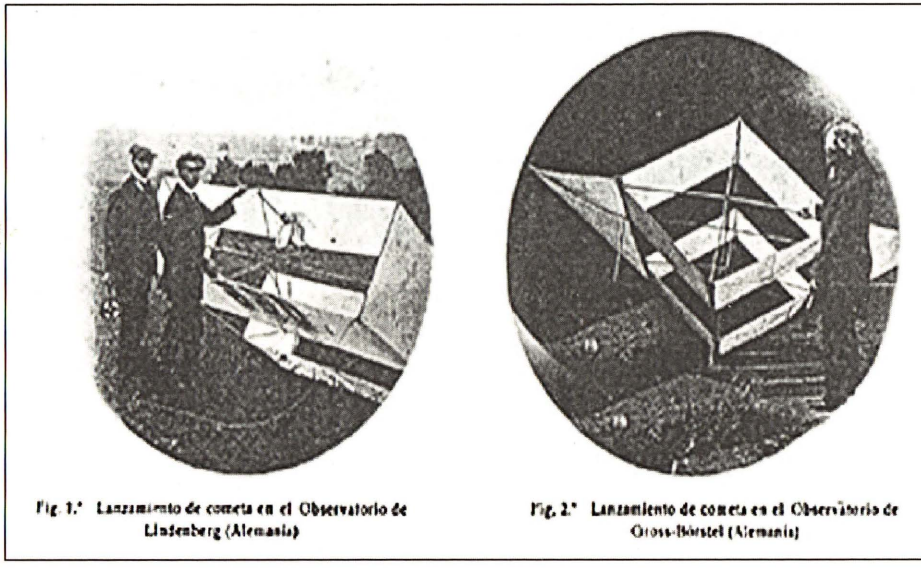


Fig. 1.° Lanzamiento de cometa en el Observatorio de Lindenberg (Alemania)

Fig. 2.° Lanzamiento de cometa en el Observatorio de Gross-Borstel (Alemania)

Figura 4. *Imágenes de cometas para uso de sondeos meteorológicos*

El interés de los científicos alemanes por investigar la alta atmósfera sobre las islas Canarias aumentaba considerablemente. La expedición que entonces se llevó a cabo en Canarias se dividió desde el 23 de julio hasta el 10 de agosto de 1908, en observaciones desde diferentes y distantes puntos en el mar; en observaciones desde el Valle de La Orotava y Las Cañadas del Teide; y a diversas alturas en el pico de Tenerife hasta el refugio de Alta Vista (3267 m.).

---

[14] Archivo del Ministerio de Asuntos Exteriores, legajo 2290.

[15] Hugo Hergesell, «Die wissenschaftlichen Observatorien auf Teneriffa und in Spitzbergen», Meteorologische Zeitschrift, diciembre de 1911, pp. 566-567.

Como conclusión a estos trabajos el Dr. R. Wenger, quien sería el primer meteorólogo alemán en establecerse en el Observatorio de Las Cañadas del Teide, afirmaba que «durante la ascensión al Pico de Tenerife el 8, 9 y 10 de agosto se lanzaron los globos piloto a diversas altitudes. En ninguna parte se ha encontrado una señal de influencia local, por todas partes ellos mantienen la dirección inicial justo hasta las más grandes altitudes... Los balones cautivos no hacen sino confirmar los descubrimientos de expediciones anteriores» [16]. Quedaba claro entonces que los resultados de la campaña no aportaban nada nuevo a lo ya descubierto por el francés Teisserenc de Bort.

Figura 5. *El «chalé del káiser», Observatorio de Las Cañadas del Teide. Circa 1910*

Pues bien, es en este año cuando se cumple el primer centenario de las primeras observaciones aerológicas llevadas a cabo inicialmente en las aguas del archipiélago canario. Los primeros sondeos con globos piloto y cautivos para el estudio de las corrientes superiores de la atmósfera, han dado paso a ozonosondeos para el estudio de perfiles y concentración de este gas de capital importancia meteorológica. En la actualidad, el Observatorio Atmosférico de Izaña ha superado ampliamente los objetivos propuestos para su creación y se ha convertido en un centro de investigación y vigilancia atmosférica global de primer orden mundial.

La investigación en química atmosférica y su relación con la dinámica de la atmósfera y el cambio climático, además de la medida y observación de otros muchos componentes de relevancia meteorológica, son las tareas desarrolladas diariamente en el Observatorio. Pero si cabe subrayar una seña de identidad propia de este Observatorio, además del carácter innovador ya destacado por sus estudios y observaciones, es la internacionalidad de los investigadores que llevan a cabo sus trabajos en el Observatorio Atmosférico de Izaña. En las cumbres de la isla de Tenerife, como viene sucediendo desde hace tres siglos, se reúnen científicos de los países más diversos del planeta, para aprovechar la idoneidad de sus condiciones geográficas, orográficas y atmosféricas para el estudio y el conocimiento de la atmósfera terrestre.

---

[16] Anexo XV, pp. 142 a 145, de la VI C.i.A.c.

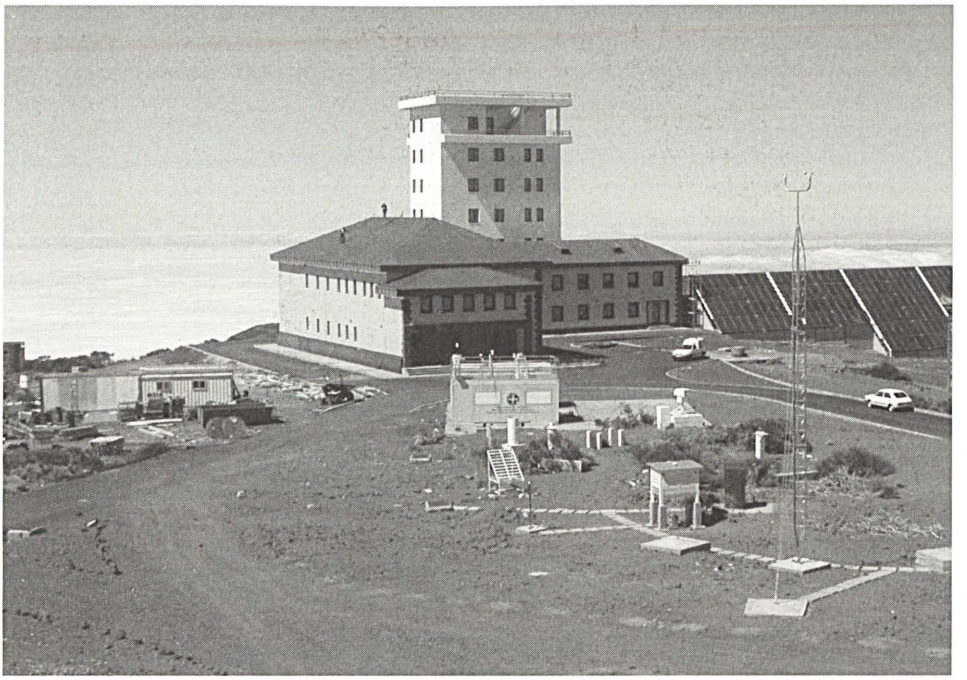


Figura 6. *El Observatorio Atmosférico de Izaña en mayo de 2002*

DESCARGAS ELÉCTRICAS

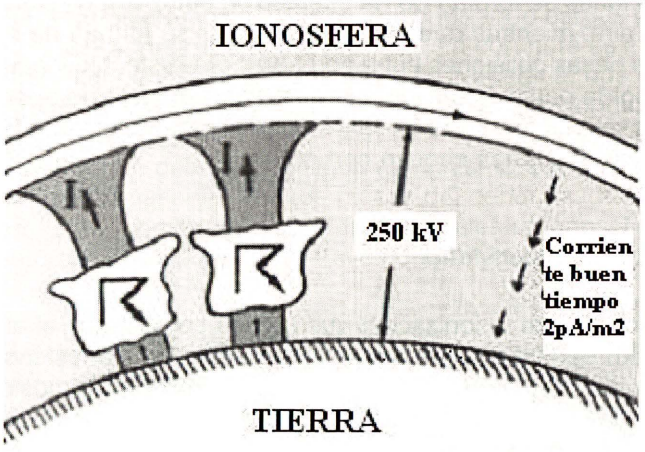
Adolfo Marroquín Santoña
Meteorólogo del Estado
Director del C.M.T. en Extremadura

Un rayo es una descarga eléctrica y como tal, un arco eléctrico entre dos centros con distinta carga. Esta descarga puede tener lugar entre dos puntos de la misma nube, o entre dos nubes distintas, o bien entre la nube y el suelo. Por tanto, para que se produzca un rayo es necesario que exista un salto de potencial eléctrico entre centros de carga. La cuestión es ¿cómo tiene lugar la carga de electricidad de una nube y cómo se producen los polos de distinto signo entre los que «saltará» la descarga que es el rayo?

Electricidad atmosférica

La fina capa gaseosa en la que vivimos está formada fundamentalmente por nitrógeno y oxígeno, dando lugar a una atmósfera inerte, desde le punto de vista eléctrico, que constituye un buen aislante. No obstante, pese a que en conjunto la atmósfera es un dieléctrico (un aislante), lo cierto es que esa atmósfera es cruzada continuamente por distintos tipos de radiación, unas procedentes del Sol, como la ultravioleta, y otras procedentes del espacio exterior, radiación cósmica. Este conjunto de radiaciones ionizan la atmósfera, haciéndola más o menos conductora, según la energía de ionización recibida en cada zona. Las partículas eléctricas cargadas (iones) están presentes por toda la atmósfera, pero se distribuyen de forma heterogénea por ella, apareciendo en las capas altas una zona, de gran importancia para las telecomunicaciones, llamada ionosfera, con la máxima concentración iónica y por tanto con la máxima conductividad.

Por otra parte, la superficie de la Tierra está cubierta en sus tres cuartas partes por agua, y el agua contiene iones en disolución, iones que facilitan la conducción eléctri-



ca. Hay que tener en cuenta que el agua está presente no solamente en los mares y océanos, sino prácticamente por todas partes del planeta, infiltrándose a través de grietas y fisuras, de forma que facilita la conducción eléctrica en la corteza terrestre.

Tenemos así constituido un enorme condensador eléctrico esférico, con dos superficies «razonablemente» conductoras (ionosfera, cargada positivamente, y corteza terrestre, cargada negativamente) separadas por un dieléctrico, «razonablemente» aislante (atmósfera), dando lugar al llamado circuito global de corriente continua (DC, de sus siglas en inglés).

Iones en el circuito global DC

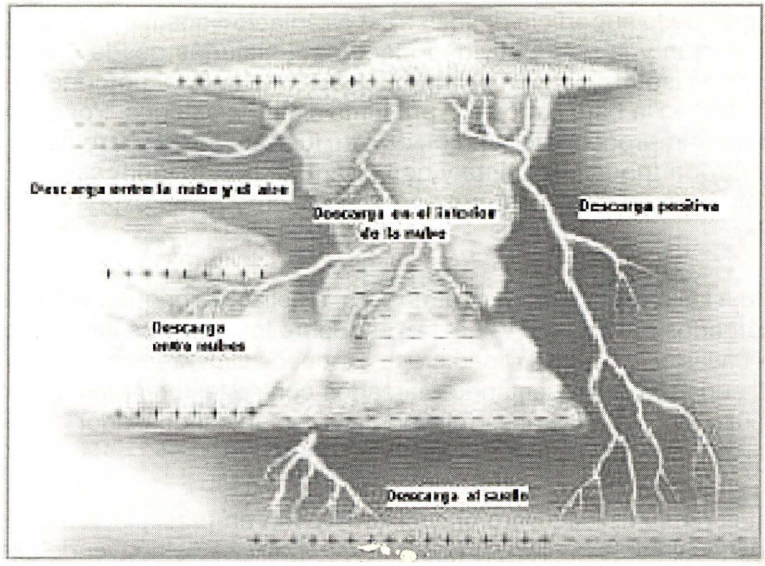
El sistema eléctrico atmosférico terrestre intercambia cargas entre la superficie del planeta y la alta atmósfera, a través de una combinación de la separación de cargas que tiene lugar en las tormentas y de las corrientes verticales de conducción iónica, que tienen lugar durante los períodos, proporcionalmente mucho más largos, de buen tiempo. Las corrientes de conducción únicamente pueden circular por existir partículas cargadas (iones) presentes, suficientemente móviles como para ser aceleradas por el pequeño campo eléctrico presente en la atmósfera. En consecuencia, los iones desempeñan un importante papel en el mantenimiento del circuito global DC.

En la atmósfera existen aerosoles cargados (iones) de muy diferentes tamaños, desde los más pequeños, de unos pocos nanometros (1 nanometro = 1 nm = 10^{-12} metros), a los más grandes, con decenas de micrometros (1 micrometro = 1 μm = 10^{-9} metros). Habitualmente, aunque no existe una barrera definida para la separación entre el grupo de iones llamados pequeños y los grandes, se consideran como iones pequeños aquellos con dimensiones del orden de 1 nm, mientras que los iones grandes alcanzan decenas o cientos de nanometros, siendo en consecuencia mucho menos móviles desde el punto de vista de su participación en la corriente eléctrica. Por el contrario, desde el punto de vista físico, los pequeños iones pueden ser acelerados por los campos eléctricos atmosféricos habituales, contribuyendo por tanto directamente a la conductividad del aire.

Los pequeños iones se forman por la interacción entre la radiación de alta energía y las moléculas de aire, mientras que los grandes iones se forman de manera totalmente diferente; resultan de las colisiones entre aerosoles preexistentes y pequeños iones, que son absorbidos por la partícula mayor, a la que prácticamente no aportan masa, pero sí su carga, creándose un ión grande, al cual se pueden ir añadiendo nuevas cargas a medida que más iones pequeños chocan con él.

Campo eléctrico y conductividad

Como consecuencia de la ionización que hemos comentado, el aire deja de ser un aislante (dieléctrico) perfecto, por lo que el campo eléctrico atmosférico no se mantiene constante. En condiciones de buen tiempo el campo eléctrico atmosférico roda los 100 V/m, mientras que en el interior de las nubes (no tormentosas) se alcanzan valores entre 100 y 1000 V/m, llegándose a valores de 100 kV/m en el caso de las tormentas



Cuando existe contaminación en las capas bajas de la atmósfera la captura de los iones por los aerosoles cercanos a la superficie de la tierra incrementan fuertemente los valores del campo eléctrico, alcanzándose en las proximidades del suelo valores del orden de 500 V/m, muy superiores a los que se pueden encontrar en verano, en una capa bien mezclada, donde los valores del campo eléctrico en la superficie de la tierra rondan los 100 V/m.

Las cargas positivas se moverán en la atmósfera hacia potenciales decrecientes, es decir hacia la superficie terrestre, y lo contrario sucederá con las cargas negativas. En condiciones de tiempo estable, las corrientes eléctricas atmosféricas permanecen constantes con la altura ya que son proporcionales al producto de la conductividad por el campo eléctrico y estas dos magnitudes varían de forma inversa con la altura.

En ausencia de fenómenos tormentosos, la corriente eléctrica generada entre las dos placas del enorme condensador atmosférico se denomina «corriente de buen tiempo», fluyendo desde la ionosfera hacia el suelo, transportando cargas positivas, siendo su intensidad muy pequeña, del orden de 2 pA/m^2. Esta corriente es independiente de la altitud y pese a ser muy débil, al integrarla a escala planetaria, nos da una corriente del orden de los 2000 A, lo que produciría la descarga del condensador eléctrico atmosférico en pocos minutos. Ahora bien, dado que este hecho no se produce en la realidad, resulta evidente que debe existir algún mecanismo que se encargue de mantener la diferencia de potencial entre las dos placas del condensador; ese mecanismo está constituido por las tormentas, que son las principales responsables de la reposición y mantenimiento del circuito global, a través de los procesos que comentaremos después.

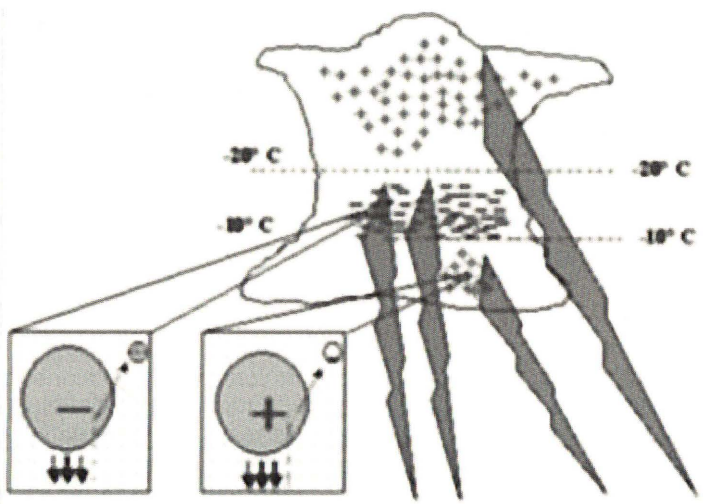
La conductividad de este gigantesco condensador queda definida por la interacción entre la radiación procedente del Sol, sobre todo la ultravioleta, y la procedente del espacio exterior al sistema solar, sobre todo los fotones de rayos X, modulados los efectos de todas las radiaciones por la disminución con la altura de la densidad

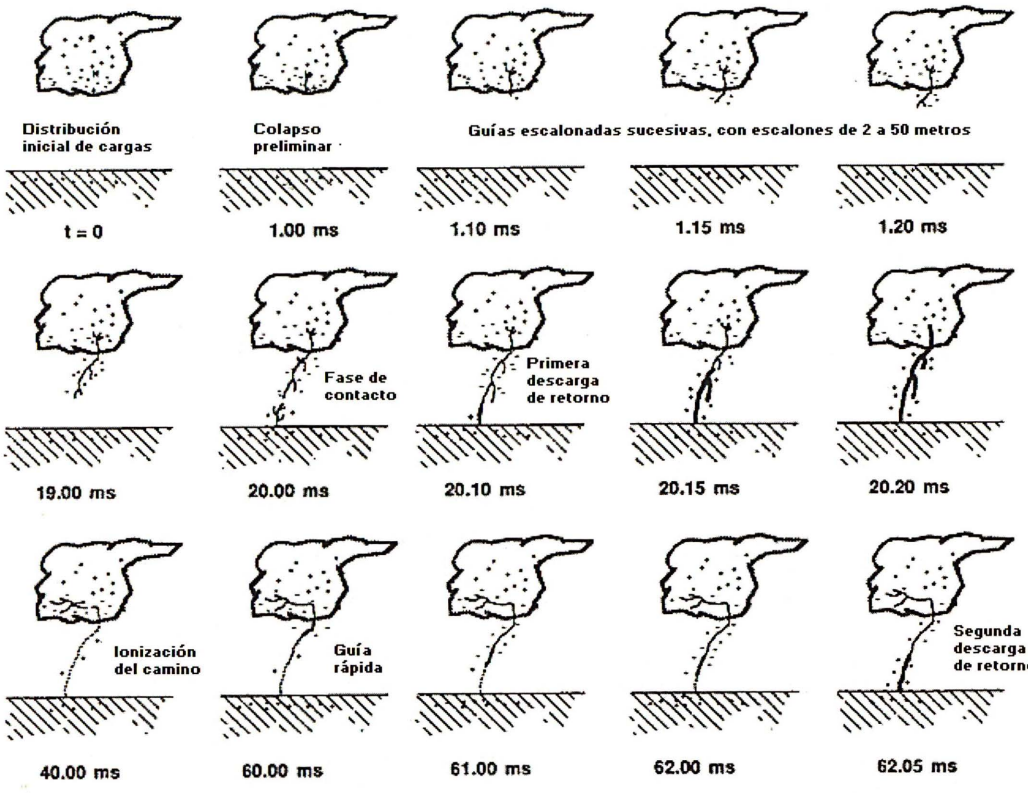
del aire, a partir de la superficie de la tierra. La radiación cósmica es la más energética y rige la ionización y la conductividad eléctrica a altitudes desde 0 hasta los 50 km. Esta radiación es isotrópica, con características constantes y homogéneas, por lo que la conductividad en la baja atmósfera presenta simetría esférica. Por el contrario, la radiación ultravioleta procedente del Sol, que es fuertemente absorbida en la ionosfera, es muy anisótropa (poco constante y homogénea), dando lugar asimetrías en la conductividad entre los hemisferios que en cada instante están expuestos a la luz y a la sombra solar.

En cuanto a las capas bajas de la atmósfera, en ellas los pequeños iones son los principales encargados del transporte de cargas. Sobre los océanos, las partículas de aerosoles son escasas, y la conductividad crece exponencialmente con la altura, siendo mínima sobre la superficie y presentando marcados contrastes entre los océanos y la tierra firme. El circuito global DC se desarrolla por tanto en un condensador esférico, con resistividad variable entre sus placas.

Las fuentes de suministro para el circuito DC son en principio cualquier mecanismo que separe verticalmente las cargas positivas y negativas, distribuyéndolas entre la placa conductora inferior (suelo) y la superior (ionosfera). En la práctica, esos mecanismos son varios, por ejemplo el transporte vertical de cargas en la capa límite planetaria, el descenso gravitatorio selectivo de aerosoles cargados eléctricamente (iones) en la atmósfera, y la separación de cargas eléctricas mediante procesos microfísicos, relacionados con el hielo, en las nubes de tormenta.

Se sabe que la parte superior de las nubes de tormenta posee carga positiva, mientras que en la parte central y baja predominan las cargas negativas, con lo que la nube tomaría forma de «dipolo eléctrico». Sin embargo, frecuentemente se presenta un pequeño centro, cargado positivamente, en la parte inferior de la nube, pasando por tanto a tomar la forma de «tripolo eléctrico». Como consecuencia, en el interior de la nube existe un campo eléctrico variable, diferente en cada punto de la misma, presentándose la región de máxima intensidad de campo eléctrico entre las dos zonas principales de distinta polaridad, la positiva superior y la negativa central-inferior.





Existen varias teorías que tratan de explicar cómo se produce la electrificación de una nube, sin embargo, aunque no hay unanimidad sobre las condiciones necesarias para que se produzca el fenómeno, sí es cierto que la mayor parte de los investigadores opinan que es imprescindible la presencia de cristales de hielo puesto que las descargas no se observan, en general, hasta que las nubes no alcanzan un desarrollo bastante notable, con hielo en las capas superiores.

En experimentos de laboratorio se ha demostrado claramente el papel que desempeñan las partículas de hielo en la electrificación de las nubes. Se ha comprobado que cuando se congelan soluciones diluidas de agua, se originan grandes diferencias de potencial eléctrico entre el agua y el hielo. Mientras el hielo adquiere carga eléctrica negativa el agua retiene carga positiva. Fuera del laboratorio, en las nubes «reales», se ha encontrado que existe una temperatura crítica, por debajo de la cual las partículas de granizo se cargan negativamente, mientras que por encima de esa temperatura el granizo se carga positivamente. Esa temperatura crítica, en la que tiene lugar la inversión de carga, está entre los –10 °C y los –20 °C; esta zona, denominada «zona de carga», es la única dentro de la nube en la que coexisten el hielo y el agua subenfriada, situándose a una altitud del orden de los 5 a 7 km.

Otras teorías sostienen la idea de que la precipitación, y en particular los cristales de hielo, no son necesarios para la formación de los grandes centros de carga en las tormentas. Y aunque estas teorías difieren en principio entre sí, ninguna de ellas requiere la presencia de partículas de hielo. Todas están basadas en la captura de iones por parte de las gotitas de nube. Uno de los argumentos de sus defensores es el haber observado

relámpagos en pequeñas nubes convectivas en las que no existía hielo. Si esto es así, es evidente que las partículas de hielo no serían imprescindibles, y que las teorías basadas en la captura de iones serían más sólidas.

Descargas de rayos

Durante las fases de gestación de una nube convectiva, los mecanismos de generación y separación de cargas tienden a aumentar la energía eléctrica del conjunto. Cuando la energía acumulada supera el umbral máximo que la nube puede soportar, se produce el rayo, es decir la descarga eléctrica que tiende a rebajar la energía acumulada, a redistribuir las cargas eléctricas y, en definitiva, a restablecer las condiciones de equilibrio entre la nube, en el suelo y la atmósfera de su entorno.

Existen varios tipos de descargas, las N-N (Nube- Nube, bien dentro de la misma nube o entre dos nubes próximas) y las N-T (Nube-Tierra), las cuales a su vez pueden ser positivas $NT^{(+)}$ o negativas $NT^{(-)}$, según el signo de la carga eléctrica de su área de procedencia, así las NT negativas, descargarán entre la base de la nube y el suelo, mientras que las NT positivas lo harán desde la parte superior de la nube, o bien desde el pequeño núcleo positivo de la base de la misma. En general son mucho más abundantes, del orden de cinco veces más, las descargas NN que las NT, y dentro de éstas son más frecuentes las negativas, $NT^{(-)}$, que las positivas, $NT^{(+)}$.

Todos los tipos de rayos, tanto los NN como los NT, contribuyen al reequilibrio global de cargas buscado por las tormentas, sin embargo, desde el punto de vista de los efectos de las descargas sobre los seres vivos y sobre los elementos materiales, son evidentemente los rayos NT los actores principales más implicados, y dentro de ellos los $NT^{(-)}$, por lo que pasaremos revista a las sucesivas etapas que se suceden en el de-

sarrollo de este tipo de descargas. La gestación de la descarga comienza entre la región principal de carga negativa y la superficie terrestre (cargada positivamente por inducción).

El camino preparatorio de la descarga comienza dentro de la nube con la formación de un canal de baja corriente, del orden de 1 kA, y baja luminosidad, que se va creando por sucesivos impulsos, desde la nube a tierra, dando lugar a la llamada «guía escalonada» (*stepped leader*) que arrancando en la zona de cargas negativas de la nube, va trazando caminos, con tramos de entre 2 y 50 metros y pausas del orden de unos 50 μs, acercándose a tierra. Estos tramos sucesivos «en zig-zag», invisibles para el ojo humano dada su rapidez y lo escaso de su luminosidad, van preparando un camino ionizado de mínima resistencia para la corriente eléctrica. Este camino es un canal, de varios centímetros de diámetro, lleno de plasma ionizado, que va a unir eléctricamente zonas con una diferencia de potencial del orden de decenas de millones de voltios.

La guía escalonada procedente de la nube, se dirige hacia la zona del suelo en que se ha producido la acumulación de cargas positivas inducidas, siendo atraída por las «sondas de conexión» que desde el suelo se van alzando al paso de la nube. Estas sondas de conexión tienen su origen por una parte en la acumulación de cargas en el suelo y por otra en el conocido como «poder de las puntas», dando como resultado un acercamiento de las cargas del suelo hacia las de la nube. Es justamente cuando la guía descendente enlaza con la sonda ascendente cuando tiene lugar la fase de contacto y se produce la primera «descarga de retorno» (*return stroke*), que es la de máxima intensidad, del orden de 40 kA. Al pasar esta corriente por el canal de plasma conductor, éste se calienta por efecto Joule, alcanzándose temperaturas de unos 20.000 °K, con lo que el brusco calentamiento del gas da lugar a ondas de choque que producen el sonido conocido como trueno.

Sobre el terreno, el objeto de los pararrayos es precisamente el facilitar la creación de las sondas de conexión para canalizar las descargas a través de vías controladas, y justamente por la misma razón, si queremos protegernos de las descargas, hay que evitar a toda costa generar con nuestro cuerpo ese tipo de sondas.

Llegados a este punto, es muy conveniente remarcar que las descargas eléctricas son bastante «miopes», en el sentido de que cuando la guía escalonada está en marcha y se va acercando al suelo, no elegirá la sonda de conexión teóricamente más perfecta, sino la que encuentre «más a mano», de forma que aunque exista un pararrayos a unas cuantas decenas de metros, es muy probable que opte por un árbol, un animal o una persona en un área despejada. De ahí que conviene tomar una serie de medidas, que luego comentaremos, para evitar ofrecerle al rayo sondas de conexión.

Tras la primera descarga de retorno, las cosas están preparadas para nuevas guías escalonadas, esta vez ya sin intentos sucesivos, sino utilizando el canal ya abierto a través de esa «guía rápida» (dart leader), de manera que nuevas descargas de retorno tienen lugar, en fracciones de segundo, por el mismo camino. Se han llegado a medir hasta varias decenas de descargas sucesivas, aunque todas ellas se confundan en una sola para el ojo humano, dado que el proceso completo tiene lugar en menos de una décima de segundo.

Medidas de protección

Si nos vemos inmersos en una tormenta, existen algunas medidas de protección para minimizar el riesgo de sufrir daños como consecuencia de las descargas eléctricas. En primer lugar conviene saber a qué distancia se están produciendo las descargas para poder actuar adecuadamente a tiempo, para lo cual pueden ser de utilidad las siguientes reglas:

1. Contar los segundos que trascurren entre la visión del relámpago y la recepción del sonido del trueno. Dividiendo este resultado por 3 tendremos la distancia en km a que se ha producido la descarga.

2. Si el tiempo registrado ha sido menor o igual a los 30 segundos, las descargas se están produciendo a menos de 10 km, por lo que conviene poner en marcha las medidas de protección adecuadas, como son:

- Evitar los lugares elevados y abiertos como montes, torres, campanarios, terrazas, azoteas o tejados.

- En los descampados, conviene «hacerse una bola» en el suelo aprovechando una zanja o cualquier fisura del terreno, especialmente si se percibe olor a ozono o se aprecia erizamiento del pelo o del vello de la piel.

- Si se va en grupo por el campo, lo mejor es dispersarse, separándose entre sí 30 metros o más. Separándose también en lo posible del ganado, si es que está presente.

- No cobijarse bajo árboles aislados o incluso en pequeños grupos de árboles. En un bosque, meterse siempre hacia el interior, evitar quedarse junto a los primeros árboles del borde.

- Los campos de deportes, especialmente campos de golf, presentan alto riesgo.

- Es particularmente peligroso agitar un palo de golf, una caña de pescar o mantener en la mano un paraguas abierto.

- Suspender el baño en mar, río o piscina, alejándose del agua y en general, siempre que sea posible, de las zonas húmedas.

- Evitar moverse o, si no hay remedio, hacerlo lentamente y por supuesto no correr.

- No acercarse a líneas de tendido eléctrico, ni a vallas o alambradas metálicas.

- Alejarse de cualquier objeto metálico como tractores, motos, bicicletas o coches (salvo que se esté en su interior, preferiblemente con el motor parado) y despojarse de cualquier objeto metálico.

- Dentro de la casa, cerrar herméticamente puertas y ventanas; para no crear corrientes de aire. Desconectar la toma de antena de los equipos y retirarlos de las proximidades del conector. Una buena medida global puede ser cortar el suministro eléctrico exterior. No conviene hablar por teléfono o bañarse, ni utilizar electrodomésticos. Las chimeneas de las casas son particularmente peligrosas, sobre todo si están encendidas.

Finalmente, dado que en un sistema convectivo compuesto por varias células tormentosas, a veces se producen pausas entre las descargas, una buena medida es la **Regla 30/30:** ***Poner en marcha las medidas de protección cuando la separación relámpago-trueno sea menor de 30 segundos y no desactivar las medidas hasta que el tiempo trascurrido desde la última descarga sea mayor de 30 minutos.***

AMS

VIENTO Y SALUD MENTAL. EFECTO FOEHN Y VIENTOS DESÉRTICOS

Juan Carlos Molina García
GPV de Valencia

Sabemos desde la Antigüedad que clima y tiempo atmosférico afectan a la salud y al bienestar de los seres humanos. Egipcios, griegos, romanos, árabes y otras grandes culturas no pasaron de largo el influjo de las variaciones bruscas de la meteorología y observaron cómo determinadas variables atmosféricas influían en el comportamiento y estado anímico de las personas. Entre estas variables destacamos el viento, una de las más influyentes debido a sus efectos negativos en la salud mental. Analizaremos brevemente cómo el efecto Foehn y los vientos procedentes del desierto pueden agravar diversas patologías psiquiátricas.

En el siglo VI a. de C., Hipócrates, padre de la medicina, ya escribía sobre la íntima relación entre tiempo y salud haciendo mención a los efectos nocivos de los vientos del Sur. Así citaba «El viento "Austro" entorpece los oídos, oscurece la vista, carga la cabeza y deja el cuerpo lánguido y perezoso». «El viento "Aquilon" produce horripilaciones, dolores, etc.»

En la actualidad, los científicos estiman que una gran parte de la población es vulnerable a los cambios bruscos de temperatura, humedad y presión atmosférica. Constituyen el colectivo de las personas meteorosensibles o meteorolábiles. Las variaciones del tiempo atmosférico provocan en estas personas la aparición de estados psicopatológicos que se desencadenan como consecuencia de cambios y variaciones en la actividad neurotransmisora central.

La meteorosensibilidad constituye no sólo un fenómeno en el que existen componentes más o menos subjetivas, sino una realidad biológica que se explica mediante las leyes de la psicoquímica y la electrofisiología. Al conjunto de agresiones psicosomáticas centradas preferentemente en la esfera del sistema nervioso central y derivadas de la acción de los diversos agentes ambientales lo definimos «estrés biotrópico». La biometeorología médica es la disciplina que se encarga de estudiar todos estos procesos fisiológicos y patológicos asociados con el enfermar humano y dentro de ella distinguimos la biometeorología psiquiátrica cuando nos referimos exclusivamente a las enfermedades mentales.

El desplazamiento de grandes masas de aire y sobre todo las variaciones en la polaridad e intensidad de la carga iónica de la atmósfera constituyen las variables meteorológicas más frecuentemente implicadas en el agravamiento de diversas patologías mentales.

Multitud de investigaciones médicas han conseguido relacionar el tiempo meteorológico y su acción sobre el sistema vegetativo, considerando la electricidad atmosférica y la acción de los iones positivos y negativos inhalados por el hombre a través del sistema respiratorio y la piel como el factor más importante. Soyka y Edmonds, a mediados de los años setenta ya hacían referencia en sus estudios sobre la influencia de la ionización ambiental en la salud mental. La Organización Mundial de la Salud y la OMM vienen prestando especial atención desde 1975 a la electricidad atmosférica y a los procesos de ionización en la baja atmósfera por sus claras repercusiones en la salud de las personas.

Sabemos que el cuerpo humano se comporta como una máquina bioeléctrica polarizada y que es sensible a toda la actividad electromagnética de su entorno. Los estudios realizados a partir de principios del siglo XX demuestran que cuando el aire tiene una carga excesiva de iones positivos, adquiere efectos perturbadores que afectan a la salud y al estado anímico de las personas. Los episodios de Foehn y los vientos desérticos son claros ejemplos de cómo una descompensación en las cargas eléctricas del aire puede traducirse en la aparición o agravamiento de determinadas enfermedades meteorotrópicas.

El investigador Rivolier señaló que la calidad y cantidad de cargas eléctricas presentes en el aire es causa directa de profundas influencias psicopatológicas. Generalmente estas cargas se encuentran en la atmósfera a razón de cinco iones positivos por cuatro negativos, siendo este equilibrio esencial. Los iones negativos, constituidos en parte por oxígeno, tienen un efecto tónico y beneficioso, siendo normales en la naturaleza concentraciones de 2.000-4.000/cm^3. Por el contrario, los iones positivos, compuestos parcialmente por CO2, tienen un efecto apático-deprimente y alterador del sistema nervioso. Se calcula que con la presencia de 1.000-2.000 iones positivos/cm^3 en el aire ya puede aparecer sintomatología.

Las meteoropatías causadas por el viento afectan al ritmo cerebral y cardíaco, modifican la resistencia de la piel, cambian el metabolismo e incluso alteran la polaridad de la membrana celular. Stampli y Regli (1947), Lotmar y Haffelin (1955) estudiaron en Suiza cómo disminuía la resistencia capilar de las membranas poco después de que se desencadenase un episodio de Foehn. Aritmasu (1957) llegó a conclusiones similares en sus investigaciones en Japón.

Las perturbaciones en los campos electromagnéticos actúan sobre el agua corporal, de forma que las propiedades físicas y la distribución de coloides que se encuentran en suspensión, sufren cambios repentinos y plenamente perceptibles. Estas variaciones, junto con la alteración de la permeabilidad en las membranas celulares, producen dinámicas alteradas de los flujos líquidos. Los cambios producidos en las propiedades físicas de esos líquidos orgánicos provocan alteraciones en sus retenciones, en las velocidades con que pasan a través de las membranas, en la presión sanguínea y en el rendimiento del corazón. La capacidad de las células para absorber el agua se ve afectada, al igual que la conducción eléctrica entre los tejidos y la estimulación nerviosa.

El Foehn es uno de los fenómenos meteorológicos más interesantes de estudio por su relación con las patologías mentales. Este fenómeno aparece cuando una masa de aire húmeda y fría choca con una cordillera, produciendo precipitaciones en la ladera de barlovento. Posteriormente, cuando esta masa desciende por las laderas de sotavento, se convierte en una masa de aire seco y comprimido, produciendo una fuerte evaporación y disipación de las nubes. Este viento recalentado y deshidratado, desciende hacia el fondo de los valles provocando una elevación brusca de la temperatura de más de 10 grados en pocas horas y de 15 a 25 grados en dos o más días. En las áreas donde sopla Foehn hay abundancia de cargas positivas, marcada subsidencia y casi ausencia completa de ozono, siendo este fenómeno especialmente potente en verano. Las propiedades eléctricas del viento Foehn se caracterizan por la existencia de los llamados «sferics», descargas electromagnéticas con un rango de frecuencia entre 1 y 100 KHz y una duración de 1/1.000 seg, así como una intensa ionización positiva del aire, del orden de 4.000 cu/cm^3. El meteorólogo Manfred Curry y el investigador Wittmann ya mencionaban la enorme importancia de los «sferics» por su relación con las alteraciones en la salud mental.

Tomemos como ejemplo un efecto «Foehn» registrado en Lekaroz, Pirineo Navarro, la madrugada del 24 al 25 de agosto de 1999. En la estación meteorológica se registra a las 01.00 horas una temperatura de 18,5 °C, con humedad del 97%. En ese momento empieza a soplar viento sur con rachas de 50 Km/h. Tan sólo dos horas más tarde, a las 03.00 horas, la temperatura ya había subido a 33.0 °C y la humedad relativa había experimentado un descenso brusco hasta llegar al 27%. Podemos imaginar el efecto que puede causar un aumento de 15 grados en tan sólo 2 horas en las personas que sufren estados de fragilidad emocional. Es un cambio realmente notable de las variables meteorológicas temperatura y humedad, que produce efectos muy negativos en las personas meteorosensibles. Los cambios bruscos de temperatura del aire, especialmente cuando aparecen asociados al viento, son inmediatamente detectados por el sistema hipotalámico pituitario-renal, poniéndose en marcha una serie de mecanismos fisiológicos.

Parece evidente y contrastado por multitud de estudios realizados, que el Foehn, así como los vientos terrales, cálidos y resecos, pueden agravar o aumentar localmente diversos trastornos psicológicos. Entre ellos, destacamos por su incidencia los trastornos depresivos, estados de ansiedad e inquietud, síndrome de agitación psicomotriz, irritabilidad, jaquecas, disminución de la atención, excitación nerviosa y muy especialmente el aumento de la agresividad. Con el aumento brusco de temperaturas y la disminución de la humedad, las glándulas endocrinas se excitan liberando adrenalina, e incluso agotan las cápsulas suprarrenales en situaciones crónicas. El sistema nervioso y endocrino se ve alterado, modificándose los niveles de azúcar en sangre, relación calcio/potasio, así como los niveles de sodio, fosfatos y magnesio.

El fenómeno es de tal importancia, que en algunos países como Suiza, el efecto Foehn (favogn) se considera atenuante por la legislación penal en el caso de la comisión de determinados delitos. Esto no es nada nuevo, ya que en la Antigüedad, los tribunales de algunos países de Medio Oriente admitían circunstancia atenuante en crímenes y agresiones cometidos cuando soplaba el viento sur Hamsin. Incluso la Biblia justifica el comportamiento innoble del rey Salomón por el azote del «Hamsin».

Está demostrado científicamente que durante los días que dura este fenómeno meteorológico se produce un aumento de las enfermedades meteorotrópicas (enfermedades cuyo nacimiento o desarrollo están íntimamente ligados a fenómenos meteorológicos) así como un incremento notable de las tasas de criminalidad, sobre todo los delitos relacionados con agresiones violentas, violaciones y suicidios.

A lo largo del siglo XX numerosos autores han estudiado las relaciones entre conductas humanas y corrientes iónicas del ambiente durante los períodos de vientos secos y calientes.

Investigadores como Helly (1920), Picard (1923), Gampen (1932), Rohden (1933), Dull (1938), Oderwald (1939), Blumer (1945), Meixner (1955) y Ballusch (1965) ya relacionan viento Foehn con el aumento de suicidios y crímenes.

Zimmerman (1951) demuestra que cuando sopla Foehn se produce un incremento de los niveles de 17-cetoesteroide de hasta un 300%, viéndose afectada la corteza suprarrenal.

Faust *et al.* (1973) observan que las personalidades depresivas son especialmente sensibles a determinadas condiciones atmosféricas, destacando la asociación entre depresiones involutivas, reactivas y suicidio con la aparición de episodios de viento Foehn.

El científico canadiense F. Soyka (1977) investiga este fenómeno llegando a la conclusión de que una breve exposición a los iones positivos del «viento loco» produce en un primer momento efectos beneficiosos (sensación de euforia, ansiedad e hiperactividad). Pero al cabo de pocas horas, este exceso de cargas positivas induce al insomnio crónico, agotamiento psicofísico, depresión crónica, cefaleas y, especialmente, favorece la aparición de actitudes agresivas y violentas.

Zung (1974) demuestra en sus investigaciones que los episodios de viento Foehn en los Alpes están relacionados estadísticamente con el aumento de la agresividad social y la tasa de suicidios.

En el mismo año, Larcan realiza un estudio sobre 700 casos de tentativas de suicidios y apunta la correlación existente entre el fenómeno suicida y viento Foehn. Concluye que los vientos semejantes al Foehn, fuertemente ionizados, coinciden con una frecuencia elevada de suicidios. En esta misma investigación asocia viento Foehn y actividad frontal con la aparición o agravamiento de neurosis y crisis esquizofrénicas.

Johnson y Large (1980) relacionan depresión reactiva y psicosis maniaco-depresiva con la dirección del viento y valores altos de temperaturas.

San Gil (1986) estudia la relación entre urgencias psiquiátricas y condiciones meteorológicas en la isla de Tenerife, destacando la influencia de las altas temperaturas y episodios de Sirocco con las tentativas de suicidio y el síndrome de agitación psicomotriz.

Persinger (1987) también relaciona los vientos especialmente calientes e ionizados, que son un estímulo serotoninérgico, con la agresividad y los impulsos suicidas.

Según García de Pedraza, en España, las cordilleras que más influencia ofrecen al Foehn, son las orientadas de Oeste a Este y de Norte a Sur. Así, los vientos del NW y N, producen al Sur del Sistema Central, en La Mancha, un claro efecto Foehn. Los vientos del SW y S producen el mismo efecto en la Cornisa Cantábrica y los del W en el Mediterráneo Oriental. Los terrales en Andalucía Oriental y los levantes en ambas Castillas y en la cuenca del Guadalquivir, también producen un efecto similar (aumento de la temperatura ambiental, disminución de la presión atmosférica y una alteración del estado eléctrico de la atmósfera).

El efecto Foehn es conocido en otras áreas del mundo. En América del Norte, en las Montañas Rocosas se denomina «Chinook», viento cálido y seco que sopla en el oeste de Canadá y EE.UU.; en Argentina, se llama «Zonda»; en los Andes, «Puelche»; en Yugoslavia «Ljuka»; en Rumanía «Austru»; en Polonia «Halny wiatr», «Meltemia Etesiae» en Grecia; «Sharav» en Israel y en los Alpes neozelandeses, se conoce como «Canterbury Northwester».

Los llamados «vientos de las brujas» o «vientos locos» soplan en muchos lugares del planeta, produciendo efectos nocivos similares conocidos por las poblaciones locales. Otro viento desértico, el «Santa Ana», cuando sopla seco y tórrido por las montañas costeras del Sur de California, produce un notable aumento de los delitos criminales, brotes violentos y suicidios. Los «Bitter Winds», que soplan desde Arizona del Norte hasta México, ya eran mencionados por la tradición local india como causantes de trastornos mentales a personas sensibles a la «enfermedad del viento». Vientos como el «Mistral» en el Sur de Francia, el «Siroco» en Italia y en las Islas Canarias o el «Simún» en el Norte de África causan trastornos parecidos.

El Dr. F. Sulman, de la Unidad de Bioclimatología de la Universidad Hebrea de Jerusalén, uno de los mayores especialistas en la investigación de meteoropatías relacionadas con el viento, estudió las patologías ocasionadas por los vientos secos y cálidos del desierto (Sirocco, Hamsin y Sharav) durante las décadas de los años sesenta y setenta. En sus numerosos y exhaustivos estudios, el Dr. Sulman utilizó cobayas humanos estresadas voluntariamente durante episodios de viento sur Sharav. Al término de la investigación, estas personas meteorosensibles presentaban hasta el 1.000% de incremento de serotonina, incrementándose además la producción de histamina y adrenalina. Los resultados del estudio fueron claros y contundentes: el equilibrio de los iones era crítico para el bienestar emocional y físico de las personas.

Sulman distingue cinco tipos constitucionales según su grado de meteorosensibilidad: el tipo balanceado o equilibrado, el vagotónico, el simpaticotónico, el serotonínico y el tiroideo. Desde el punto de vista neuroendocrino señala tres reacciones individuales asociadas a los siguientes síndromes:

- Síndrome de agotamiento/extenuación: por deficiencia de catecolaminas. Asociado a las siguientes patologías: apatía, depresión, cansancio, ataxia, adinamia, confusión, falta de concentración, hipotensión, hipoglucemia.

- Síndrome de irritación: por liberación de serotonina. Patologías asociadas: tensión, migrañas, insomnio, irritabilidad extrema.

- Forma frustrada: combinación de los síntomas de las dos anteriores asociada a hipertiroidismo.

Sulman concluye que el exceso de iones positivos originado en los vientos desérticos afectan a todas las personas, aunque sólo la cuarta parte de la población es extraordinariamente sensible a su influencia, afectando sobre todo a los sistemas nervioso, hormonal y respiratorio. Una vez más quedaba demostrado que el agravamiento de determinados trastornos psíquicos era consecuencia de las perturbaciones eléctricas producidas por la sobredosis de iones positivos de los vientos desérticos.

Países como Alemania, Suiza, EE.UU., Israel o Japón llevan muchos años estudiando los efectos nocivos que tiempo atmosférico y clima causan en la salud mental, informando y difundiendo el resultado de sus investigaciones en los foros científicos, además de acercar esta información a la sociedad. En España, desgraciadamente, es muy escaso el número de investigaciones científicas interesadas en estudiar las relaciones existentes entre determinados fenómenos meteorológicos y las patologías psiquiátricas asociadas a ellos. Sería interesante y necesario a la vez, el aumento de estudios de las situaciones meteorológicas más influyentes en el transcurso de las enfermedades meteorotrópicas. Consecuentemente, se podría diseñar un conjunto de medidas médicas preventivas ante la presencia de situaciones meteorológicas peligrosas para el colectivo de personas meteorosensibles y sobre todo para los enfermos que padezcan trastornos psíquicos. Estas medidas podrían ser elaboradas por un equipo multidisciplinar compuesto por biometeorólogos, psiquiatras, endrocrinos, climatólogos y criminólogos.

Bibliografía

BANDELOT, C. y ESTABLET, R., «Sociología del Suicidio» Mundo Científico. Barcelona. 1985. 5: 44.

BERTOYE, A., «Meteorophatologie». Enciclopedie Medico-Chirurgicale. 22. 1964.

CHARI, J., «Effects of Atmosferic Electricity On Some Substrates Of Disordered Social Behaviour». Journal of Personality And Social Psychology. 1981. 41/1. 185-197.

DELGADO BUENO, S., «Psiquiatría Legal y Forense». Colex. 1994.

DUE ROJO, A.,«Medicina Meteorológica» Euclides. XII Madrid. 1952.

EICHENBERG, W., «Meteorología Para Aviadores» Ed. Paraninfo. Madrid. 1981.

FLACH, E., «Human Bioclimatology». World Survey of Climatology. 1981.

FLALLO, A., «Intento Suicida y Algunos Parámetros Climatológicos». Revista del Hospital Psiquiátrico de La Habana. 1986. 27/1. 75-79.

FONT TULLOT, I.,«Climatología de España y Portugal» I.N.M. Madrid. 1983.

GARCÍA ANDRADE, J. A., «Psiquiatría Criminal y Forense». Ed. Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid. 2002.

GARCÍA CARRETERO, L., «Relaciones entre las Urgencias Psiquiátricas y los Factores Meteorológicos». Actas Luso-Españolas de Neurología, Psiquiatría y Ciencias Afines. Enero 1989. 17/1. 59-67.

GARCÍA CARRETERO, L. y otros, «Relaciones entre las Urgencias Psiquiátricas y los Factores Meteorológicos. Actas Luso-Esp. Neurol. Psiquiatr., 14, 85-94, 1986.

GARMENDIA, J., «La Meteorología en las Ciencias Médicas». 1974.

GARCÍA PRIETO, A., «Aspectos Epidemiológicos del Suicidio en Asturias en Relación con la Climatología, lo Estacional y Otros Factores». Actas Luso-Españolas de Neurología, Psiquiatría y Ciencias Afines. 1991. 19/4. 185-9.

GONZÁLEZ DE RIVERA, J. L., «Catecolaminas: Revisión Crítica de su Metabolismo y Funciones Generales, con Estudios de su Acción en la Secreción Neuroendocrina y el Comportamiento». Anales de la Real Academia de Medicina. 95. 677-681. 1978.

GONZÁLEZ DE RIVERA, J. L., «Aspectos Endocrinos de las Enfermedades Mentales». Psiquis. 4. 1980.

HERMANN BLUME EDICIONES, «The Weather Book». London.

HUNTINGTON, E., «Civilización y Clima» (Revista de Occidente). Madrid. 1942.

JANSA, J. M., «Meteorología e Higiene». Boletín Climatológico. INM. 1950.

JUNGMANH, H., «Progress in Human Biometeorology: «The Effect of Weather and Climate on Man and His Living Environment». Vol 1. Amsterdam. 1974.

LANDSBER, H. E., «The Assessment of Human Bioclimate». OMM Note n.º 123. 1972.

LIND, A. R., «Physiologic Responses to Heat: Medical Climatology» Ed. Sidney Licht. M. D. New Haven, Connecticut. 1964.

MANTERO SÁNCHEZ, J. M., «Meteoropatología». S.M.N. Serie A 41 Conferencias I.N.M. Madrid. 1966.

MEDINA ISABEL, M., «Una Sugerencia para Investigadores de Enfermedades Meteorotrópicas». VIII Jornadas AME. Madrid, 1981.

PERSINGER, M., «Mental Process and Disorders: a Neurobehavioral Perspective in Human Biometeorology». Experientia Canda. 1987. Vol 41. 11: 485-A.

RICARTE, E., «La Meteorología como una de las Fuentes de la Medicina». Revista Aeronáutica 60 Madrid. 1945.

RODRÍGUEZ, C., MATEOS, J. y GARMENDIA, J., «Sensaciones Bioclimáticas. Influencia del Viento» Revista de Geofísica, 39. 1983.

ROGRÍGUEZ, C., MATEOS, J. y GARMENDIA, J., «Biometeorología Comfort Index». Int. J. Of Biometeorology. 1984.

SAN GIL MARTÍN, J., GONZÁLEZ DE RIVERA, J. L. y GONZÁLEZ GONZÁLEZ, J., «Estacionalidad y Patología». Psiquis. Univer. de La Laguna. 1988. 9 (3): 11-23.

SAN GIL MARTÍN, Jesús A., Tesis de Licenciatura. «Urgencias Psiquiátricas y Condiciones Meteorológicas en la Isla de Tenerife». Facultad de Medicina. Univ. La Laguna. Marzo 1986.

SAN GIL MARTÍN, Jesús, Tesis Doctoral. «Biometeorología Psiquiátrica. Análisis Meteorotrópico, Meteoropatológico y Estacional de las Urgencias Psiquiátricas en la Isla de Tenerife». Dept. Fisiología. Univ. La Laguna. Febrero 1995.

SAN ROMÁN ROUYER, J., «Meteorología y Climatología en la Salud y la Enfermedad». Revista de Geofísica. X. Madrid. 1951.

SARGENT, F., «Hippocratic Heritage. A History of Ideas About Weather and Human Health». Pergamon Press. New York. 1982.

SOYKA, F. y EDMONDS, A., «The Ion Effect». Ed. Edaf. 1977.

SULMAN, F., «The Impact of Weather on Human Health». Rewiews on Environmental Health. Jerusalem 1984. 4/2: 83-119.

SULMAN, F., «Effect of Hot. Dry Desert Winds on the Metabolism of Hormones and Minerals». Proc Lucknow Symposium on Arid Zones. 89-95. 1964.

SULMAN, F., «Meteorologische Fronwerschiebung und wetterfuehligkeit, Fohen, Chaamssin, Scharaw, Aerstl». Praxis. 1971: 23: 998-999.

THOMPSON, J., «Sunshine and Suicide». Possible Influence of Climate on Behavior. Special Issue. Suicide Practical, Development, and Speculate Issues». Death Education. 1984. 8: 125-36.

TROMP, S. W., «Biometeorological Effect on Healthy Man. Medical Biometeorology». Elsevier Pub. Co. London. 1963.

TROMP, S.W., «Medical Biometeorology» (Elsevier). Amsterdam, 1963.

ZUNG, W. y GREEN, R., «Seasonal Variation of Suicide and Depression». Archives of General Psychiatry. 1974. 30: 89.

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS Y CLIMÁTICAS DE LOS PINARES IBÉRICOS DE *PINUS SYLVESTRIS* L.

Juan Antonio de Cara García. (act@ inm.es)
(Servicio de Aplicaciones Meteorológicas, I.N.M.)

El pino silvestre o albar es un pino de hojas y piñas pequeñas, con característico tono salmón en la escamosa corteza de la parte superior del tronco. Posee un potente sistema radical que le proporciona un fuerte anclaje. Presenta portes retorcidos en las zonas de ambiente adverso, a veces abanderados en los venteaderos, pero los troncos aparecen altos y rectos en espesura, muchas veces con ramificación verticilada y copa cónico-piramidal (sobre todo en los jóvenes); sin embargo en los adultos, debido a la poda natural, los fustes son limpios y ramificados sólo en el tercio superior. Su madera es muy apreciada por permitir largos tablones y rectos mástiles o travesaños; es compacta, resinosa, de olor agradable, duradera pero blanda, con veteado rojo-anaranjado y blanco-amarillento, con escasos nudos, la más preciada como combustible entre las maderas de las pináceas ibéricas.

En España se practica una explotación selvícola en los pinares de silvestre; con turnos de 80-150 años y producciones de unos 4,5 m^3/Ha/año. En los montes mejor gestionados se observa: ordenación antigua, explotación racional, diversidad de uso y calidad ecológica. Se pueden destacar como montes ordenados: en la Sierra de Guadarrama, los denominados «Matas» y «Pinar» en los bosques de Valsaín, el «pinar de Navafría» y el «pinar de los belgas, pinar del Paular o monte Cabeza de Hierro» en Rascafría; en la provincia de Soria, los montes «Santa Inés», «Verdegal» y «Monte Grande».

Se trata de una especie de amplia valencia ecológica que se manifiesta en su diversidad morfológica y su amplia distribución en Eurasia, dominando en extensos bosques de Polonia, Alemania, Rusia y Siberia. Aparece desde los cerca de 70 °N en Escandinavia hasta los aproximadamente 37 °N en Sierra Nevada y las montañas de Irán, y desde la longitud de Ojotsk en la costa sur de Yakutsia (140 °E) hasta los pinares españoles naturales de Hoyocasero (Ávila) o Puebla de Lillo (León), o el bosquete del Parque Nacional de Peneda Gêres en Portugal; además en repoblación aparece en sierras orensanas y lucenses. Más al oeste se encuentran los muy interesantes bosques de los Cairngorm Mountains en Escocia.

En estos bosques y según las distintas zonas geográficas aparecen elementos florísticos de tipo boreoalpino, oromediterráneo y submediterráneo. Contacta y se mezcla frecuentemente con *Pinus nigra, Quercus pyrenaica, Pinus pinaster* o *Quercus ilex ssp. ballota,* en ambientes de transición al mediterráneo; y con *Quercus humilis, Abies alba, Fagus sylvatica, Betula pendula, B. celtiberica y Pinus uncinata* en los más lluviosos, fríos y montañosos. En el interior de estos pinares aparecen acebos, tejos y serbales. A veces aparecen *Juniperus communis, Genista cinerea, Genista florida, Acer campestre, Adenocarpus hispanicus, Buxus sempervirens, Prunus sp., Ligustrum vulgare, Viburnum lantana* y muy normalmente la gramínea *Nardus stricta.*

En la península Ibérica, *Pinus sylvestris* es una especie de montaña que aparece entre los 500 a 2.000 metros de altitud según la latitud, con un óptimo promedio hacia los 1.500 metros. Es especie heliófila y el clima que aparece en estos montes en general es continental, de inviernos fríos, ventosos y con nieve. Los veranos son frescos, con mode-

rada o nula mediterraneidad (sequía estival), debido a los aportes de los chubascos tormentosos que mantienen una cierta humedad edáfica. Durante todo el año son frecuentes los días secos y soleados, aunque también son comunes en invierno los días de nubosidad orográfica.

Temperaturas

Las masas naturales parecen tener un límite superior de temperatura, definido por la isoterma de 20 °C para la media del mes de agosto, aunque por repoblación se ha alcanzado la isoterma de 21 °C. Las temperaturas medias anuales son superiores a 5 °C en estos montes, en un ambiente muy continental. En la península Ibérica soporta en sus distintas poblaciones, temperaturas extremas de 36 °C y hasta de –20 °C. Las temperaturas medias de enero varían entre los 3 °C en las masas pirenaicas aragonesas y navarras, o las de los sistemas Central e Ibérico, los 5 °C en los Pirineos catalanes y las manchas de Tarragona, o los 7 °C en las repoblaciones gallegas del Invernadeiro, Cebreiro o Fonsagrada. La oscilación media entre la temperatura media de enero y la de agosto es en general superior a 18 °C.

Precipitaciones

Refiriéndonos a las grandes zonas de distribución Ibérica, las precipitaciones medias anuales en los montes con masas de pino albar son de: 700-1.200 mm. en los Pirineos, 600-1.200 mm. en el Sistema Ibérico, 600-900 mm. en el Sistema Central, 600-800 mm. en Tortosa, Beceite y Prades, más de 1.700 mm. en las masas relictas cantábricas (Puebla de Lillo y Velilla del Río Carrión) y de menos de 600 mm. en Baza y Trevenque. Las precipitaciones estivales mínimas, de unos 35 mm, se producen en las manchas penibéticas.

Las precipitaciones estivales (mayo-septiembre) son superiores a 200 mm. en los Pirineos y las Serranías de Cuenca y Alto Tajo, a 175 mm. en el Sistema Ibérico Norte, a 150 mm. en el Sistema Central. No aguanta una sequía estival prolongada y es, después del pino negro *(P. uncinata)*, el pino español que más pluviosidad necesita.

Caracterización del hábitat climático

J. M. Gandullo y O. Sánchez Palomares (1994), en su publicación sobre las «Estaciones ecológicas de los pinares españoles» realizan un estudio a partir de 108 parcelas de pinar de silvestre muestreadas, del cual extraemos los datos que se muestran en la siguiente tabla. Establecen unos límites inferior y superior (los valores extremos observados), unos umbrales inferior y superior (de forma que entre los umbrales y los límites quedan el 10% de las parcelas por cada lado extremo de la distribución de datos). Después se define un Hábitat Central, situado entre los umbrales superior e inferior, y unos hábitats marginales, por los lados (entre los umbrales y los extremos). El hábitat marginal normalmente suele corresponder a repoblaciones forestales efectuadas con la especie o a poblaciones relictas.

Las variables climáticas que presentamos dentro de las que estudiaron son: TMF (temperatura media del mes más frío), TMC (temperatura media del mes más cálido), PI (precipitación de invierno: diciembre, enero y febrero), PP (precipitación de primavera:

marzo, abril y mayo), PV (precipitación de verano: junio, julio y agosto), PO (precipitación de otoño: septiembre, octubre y noviembre) y precipitación media anual.

	Hábitat medio	Hábitat central	Hábitat marginal
TMF (°C)	1	–1 a 3,5	–3 a 4
TMC (°C)	17	15 a 20	13 a 22
PI (DEF) (mm)	250	120 a 395	100 a 650
PP (MAM) (mm)	240	165 a 400	85 a 465
PV (JJA) (mm)	165	100 a 270	35 a 380
PO (SON) (mm)	265	186 a 365	145 a 545
P. media año (mm)	920	640 a 1165	490 a 1785

Se presentan como ejemplo, datos climáticos de algunas estaciones representativas con presencia de pino silvestre:

Estación	Altitud (m.)	P. nual	P (Jun,Jul,Ag)	T. (En.)	T (Jul,Ag)	T.año
Navafría	1194	803,0	101,2	–	–	–
San Rafael	1260	731,8	85,4	2,2	19,6	9,7
Vinuesa	1107	913,5	145,8	2,1	18,3	9,5
S.J. Peñagolosa	1400	865,2	181,8	2,4	16,9	8,7
Tragacete	1342	1050,5	123,0	3,0	19,4	10,4
Condemios	1316	(809,0)	(71,0)	0,2	16,6	7,5
Canfranc	1160	1870,2	304,2	1,9	16,8	8,4
Sallent de G.	1285	1307,9	231,4	1,0	16,8	8,2
La Sarra	1460	1508,4	252,5	–	–	–
Escarrilla	1170	1264,9	231,8	2,4	17,6	9,0
Espot	1310	821,1	214,0	0,9	16,6	–
Peguerinos	1351	806,5	82,6	0,4	19,1	8,6
El Paular	1159	1009,0	94,1	3,0	18,3	9,9
P. Navacerrada	1890	1437,1	133,1	–0,6	16,0	6,1

Fitoclima

Las mejores masas se encuentran en un fitoclima oroborealoide subnemoral (según la clasificación de J. L. Allué), pero pueden aparecer en zonas con tendencia nemoral, y en ambientes nemoromediterráneos e incluso mediterráneos. Por otra parte, en la clasificación de S. Rivas Martínez aparece dentro de la región mediterránea en el piso bioclimático oromediterráneo y en la región eurosiberiana pirenaica, son típicos del piso montano (con variantes de solana y umbría), aunque también aparecen pinares mesoxerófilos en un piso submontano de transición al colino. Los pinares de albar en general son higrófilos o subxerófilos (sobre todo los pirenaicos), soportando mal las prolongadas sequías estivales.

Indiferente a la naturaleza mineralógica del terreno, aparece en sustratos silíceos, calizos, sobre areniscas, incluso a veces en margosos o yesíferos. Necesita un mínimo de humedad edáfica y llega incluso a soportar la hidromorfía, aunque en este caso presenta

portes defectuosos. Especie frugal, colonizadora y en general de plena luz. Sus espesuras exigen frecuentes claras para conseguir la regeneración natural, aunque en las zonas del interior de la península Ibérica parece ser de media luz por soportar sus repoblados y brinzales algo de cubierta. En ambientes con un cierto carácter mediterráneo aparecen fundamentalmente en umbrías, o en solanas a mayor altitud, mientras que en los Pirineos (y en los escasos enclaves cantábricos) aparece en solanas.

Distribución y montes más importantes

En España hay casi un millón de hectáreas de pinares de silvestre, de las cuales unas 650.000 son naturales, y de ellas cerca de la tercera parte corresponden a formaciones mixtas en mezcla con otras especies, (en el segundo Inventario Forestal Nacional de 1991 se contemplan 920.000 Ha). Por lo tanto, aproximadamente el 35% de su área de distribución ibérica se debe a las repoblaciones forestales. Las provincias de Huesca y Lérida son las que presentan las manifestaciones mejores y más extensas.

Según los datos del primer I.F.N. destacan las 195.000 Ha. de Aragón, 175.000 de Castilla y León, 153.000 de Cataluña, 57.000 de Castilla-La Mancha, 43.000 de Navarra, 22.000 de Madrid o las 15.000 de La Rioja.

Se pueden clasificar las regiones naturales de *Pinus sylvestris* en la península Ibérica, en los siguientes grupos:

- Sistema Central. Sobre todo en Guadarrama, pero también en Gredos y Ayllón.

- Pirineo y prepirineo. Con las masas muy importantes de las provincias de Huesca y Lérida, y en las menos importantes de Zaragoza, Navarra, Barcelona y Gerona.

- Ibérico Sur: Montes Universales, Serranía de Cuenca, Alcarria del Alto Tajo, Gúdar, Javalambre y Albarracín.

- Sistema Ibérico Norte: Sierras de Urbión, Demanda, Neila y Montaña del Norte de Burgos.

- Zonas relictas: Peneda-Gêres, Puebla de Lillo y Velilla de Guardo, Cerro de Trevenque (Sierra Nevada), Sierra de Baza, Puertos de Beceite, Sierras costero-catalanas y montañas de Prades.

Por su importancia ecológica o biogeográfica destacaremos (además de los ya citados por su ordenación), los siguientes pinares:

En el Sistema Central: Hoyocasero, Hoyos del Espino, Burgohondo, La Garganta del Espinar, Pinar de la Acebeda-Valsaín, el monte Pinares Llanos de Peguerinos, los montes de Cercedilla y Navacerrada, las masas de la Sierra de Ayllón (Galve de Sorve-Condemios, Somolinos y Cantalojas).

Relictos de la vertiente sur de la Cordillera Cantábrica: Lillo y Velilla de Guardo.

En el Sistema Ibérico Norte: los bosques de Covaleda, Vinuesa, Quintanar de la Sierra, Santa Inés, los de Mamolar (en contacto y mezclas con laricio y resinero) o las extensas masas de la sierra de Neila y los riojanos de la Tierra de Cameros y la Sierra de Cebollera. Más al norte en la burgalesas tierras del Valle de Mena destacan los pinares de los valles de Angulo y Tudela.

En el Sistema Ibérico Sur: los pinares de la Sierra de Tragacete, del Puerto de Bronchales-Orihuela del Tremedal, Sierra de Albarracín, y las sierras de Gúdar y el Rayo.

En los Pirineos: destacamos en la provincia de Huesca: la zona media del valle del Aragón (Canfranc), los alrededores de la Ermita de Santa Elena y el Barranco de Asieso (Valle de Tena), Monte la Raca (Canal Roya), Bosque de San Juan-La Sarra, pinares de los valles de Hecho (con masas puras y mixtas de la Selva de Oza) y Ansó, las zonas bajas y solanas de Ordesa, los bosques de Sierra Ferrera, Sierra Espierba, los de la umbría del valle medio de Plan, y de los valles de Ballibierna (Vallibierna) y Estós (en Benasque). Más al sur y en zonas más bajas, fuera de los grandes valles y laderas de la cordillera, con un ambiente algo seco, podemos referirnos a los pinares que se observan al recorrer las carreteras de Biescas a Broto (el Serrablo) o de Montanuy a Castejón de Sos y los de los barrancos y montes al sur de Vio. Bastante más secos son los pinares al norte del la sierra de Guara.

En Lérida son magníficas las masas al sur de la Sierra del Cadí y el bosque del Barranc de la Pega (Montenastró). En Navarra las de los valles del Roncal, y de los ríos Erro y Arga.

En las montañas penibéticas son de un gran interés científico los pinares de la Sierra de Baza y la masa natural del cerro de Trevenque en Sierra Nevada.

Características de las masas en los Pirineos meridionales

El pino silvestre es la especie forestal más representativa de los Pirineos centrales y gran parte de los orientales, en la vertiente española, entre los 1.000-1.200 y los 1.600-1.700 m. Domina en el piso montano entre el Valle de Ribes (Gerona) y el de Irati (Navarra). Las masas pirenaicas constituyen más de la mitad del total de las españolas.

Su presencia es debida a la fuerte continentalidad de la región. Las temperaturas máximas en verano no suelen ser superiores a 20 °C y, por otra parte, las temperaturas medias del mes de enero son de unos 3 °C. Las precipitaciones anuales son superiores a los 600 mm, con más de 200 mm. estivales; en Pirineos ello le hace ser un tipo de bosque xerofítico, que domina en las solanas secas. Los pinares de albar forman un cinturón de vegetación entre los pinares de laricio *(Pinus nigra ssp. salzmanii)* o los restos de robledales, que los limitan por debajo en la catena, y las formaciones de pino negro *(Pinus uncinata)* que se sitúan por encima. Esta franja altitudinal es también característica del haya y el abeto, especies con las que el pino albar compite. El pino silvestre dominará en las solanas donde haya y abeto presentan dificultades, y es en estos ambientes más secos donde alcanza los 1.700 m. de altitud. En umbrías sólo resulta beneficiado si hay cierta protección respecto a los vientos húmedos. Muchas veces el pino silvestre se extiende a cotas inferiores no montanas, desplazando o mezclándose con *Q. humilis, Q. faginea* o *Pinus nigra,* en ambientes claramente submediterráneos.

Los pinares de silvestre pirenaicos, de tipo musgoso, se sitúan sobre suelos húmedos y profundos, suelen ser muy densos, pluriestratificados y con tendencia a un cortejo florístico boreal. Los fustes normalmente son rectos de unos 30 m., las copas regulares y las coberturas de casi el 90%. Se mezcla con hayas, pinos negros, abetos, temblones y abedules. Son comunes como sotobosque la brecina *(Calluna vulgaris)* y sobre todo en boj *(Buxus sempervirens)*. La media sombra del manto de boj y la cobertura no total del pinar permiten la regeneración natural de los piñones. También son frecuentes el avellano y el enebro *(Juniperus communis ssp. haemispherica)*. A veces detectamos un carác-

ter más seco, submediterráneo, por la presencia de *Genista florida* y por la estructura más abierta del bosque; en ocasiones estas masas submediterráneas de pinar aparecen en mosaico con quejigares.

Los pinares albares tienen gran capacidad de entrar en el terreno de otras especies forestales, frondosas o coníferas, colonizando los espacios vacíos tras una tala o alud, también pueden aparecen como etapas de sustitución tras un incendio o al aparecer problemas de erosión del suelo.

Características de la masas en los sistemas Central e Ibérico

En estas zonas de ambiente continental con un matiz mediterráneo de montaña, es decir, con cierta sequía estival, pequeña, pero mayor que en los Pirineos; los pinares albares suelen constituir el límite de la vegetación arbórea. Así, se sitúan entre los 1.500-1.900 m. e incluso a 2.000 m. Las precipitaciones para el mes más seco son de 30-50 mm. (en las montes de las Béticas pueden ser de 10 mm). El ambiente seco y frío, con frecuentes y fuertes heladas, fuertemente continental y con cierta sequía estival, es la causa de un corto período vegetativo y del éxito de estos pinares frente a las frondosas. En el Sistema Central los pinares de silvestres son muy importantes en Guadarrama debido a la fuerte continentalidad, pero sin embargo en Gredos y Ayllón son excasos por darse una cierta influencia oceánica; por ello, en Gredos está totalmente ausente en la vertiente sur, más lluviosa y térmica, apareciendo los pinares en la zona norte-oriental más fría y menos lluviosa de Hoyos del Espino y Hoyocasero.

En el sistema Central y la Serranía de Cuenca los vientos que dejan mayores precipitaciones son los ábregos, en Urbión y Neila los ponientes, mientras que en Gúdar y Javalambre los tormentosos de procedencia mediterránea, por eso aquí los máximos pluviométricos se producen en primavera-verano-comienzos del otoño: en estas sierras de Teruel se han descrito algunos tornados, de ello hablan los guardas y pastores, además algunos lugares tienen nombres tan significativos como la «Sierra del Rayo» por ejemplo. En el Moncayo y todo el Sistema Ibérico Sur las temperaturas pueden llegar a ser muy bajas con las advecciones frías continentales y secas del NE. En Ayllón llegan influencias húmedas del NW y del SW, además las advecciones frías del NE y algo de la influencia tormentosa mediterránea que por el valle del Jalón alcanza la Sierra de Pela.

En la Serranía de Cuenca y el Alto Tajo las masas de albar contactan y se intercalan con las de laricio. En este caso los silvestres se sitúan a mayor altura o en umbrías, mientras que los laricios aparecen en cotas más bajas o en solanas. En Guadarrama se sitúa por encima de los rebollos, apareciendo algunos ejemplares *de Q. petraea* en los pinares de El Paular y Navafría, y en algunas zonas de Urbión se mezcla con hayas (en Vinuesa por ejemplo). En el Moncayo se sitúa por encima del hayedo (por el frío), y en los altos y fríos páramos de los Montes Universales y las Sierras de Gúdar y Javalambre se mezcla con la sabina rastrera *(Juniperus sabina)*, formando la serie oromediterránea maestrazgo-conquense basófila *Sabino-Pineto sylvestris sigmetum.* En Ayllón contacta con rebollos, aquí las masas situadas entre Condemios-Galve de Sorbe-Cantalojas se encuentran sobre cuarcita y pizarras, y por debajo del nivel de los hayedos del Parque Natural de Tejera Negra, posiblemente esta sea una zona de frecuentes inversiones térmicas al situarse en una zona relativamente llana u ondulada pero rodeada de alta montañas. Entre Campisábalos y Grado del Pico aparecen sobre calizas en una zona de ambiente extremadamente frío. Biogrográficamente es muy importante el pinar gredense de Hoyocasero al aparecer en él un cortejo florístico de gran diversidad con elementos mediterráneos y atlánticos. Hoy debido a los estudios de paleorestos (pólenes, troncas, piñas, etc.) está

definitivamente demostrada la espontaneidad del pino albar, en Urbión y Gredos (aunque haya sido favorecida su expansión a expensas del haya o el rebollo.

Los bosques de pino albar españoles, muchos de los cuales forman masas grandes, son típicos de paisajes montañosos, continentales, fríos o al menos frescos, muchas veces con un matíz mediterráneo; proporcionan beneficios económicos en muchas regiones, por la explotación de la madera, y usos recreativos; además suelen ser muy importantes en las cuencas hidrográficas para la regulación hidrológica e influyen en el clima comarcal suavizándolo.

Bibliografía básica

GÓMEZ MANZANEQUE, F. (Coordinador) (1997), «Los bosques ibéricos». Ed. Planeta, S.A.

CEBALLOS, L. y RUIZ DE LA TORRE, J. (1971), «Árboles y arbustos de la España peninsular». E.T.S.I.M. de Madrid.

J. M. GANDULLO y O. SÁNCHEZ PALOMARES (1994), «Estaciones ecológicas de los pinares españoles». ICONA.

R. ALÍA; S. MARTÍN, D. AGÚNDEZ, R. M. GALERA y P. GIL (1991), «Regiones de Procedencia, *Pinus sylvestris* L., *Pinus nigra* Arn. Subsp. *Salzmannii* (Dunal) Franco». ICONA.

«Valores Normales de Precipitación y Temperatura de la Red Climatológica (1961-1990)». INM, MMA (2000).

AGOSTO DE PONIENTES EN VALENCIA

José Ángel Núñez Mora
Jefe de Sección de Climatología
Centro Meteorológico Territorial en Valencia
Instituto Nacional de Meteorología
jnunez@inm.es

«Quan bufa vent de Ponent, amaga't com fa la gent».

1. Introducción

Durante los primeros 20 días de agosto de 2004 se produjeron 3 situaciones de vientos de poniente en la Comunidad Valenciana, pero que sus efectos asociados (temperaturas altas, humedad relativa baja y vientos persistentes del oeste), se notaron más en el litoral y prelitoral de Valencia y sur de Castellón. Estos episodios se registraron los días 3 y 4 de agosto, 9, 10, 11, 12 y primeras horas del 13 de agosto, y 17, 18, 19 y mitad del 20 de agosto. Aunque las tres situaciones fueron muy similares, la descripción del fenómeno se va a referir a la segunda, que fue la más intensa y que puede servir como generalización de las tres.

2. Análisis sinóptico y mesoscalar

El marco sinóptico de los días 9 al 13 de agosto de 2004 estuvo caracterizado por una baja madura, muy intensa en todos los niveles de la troposfera, reforzada con los restos del ciclón tropical Alex. En principio durante el día 9 de agosto, el centro de bajas presiones de 977 hPa en superficie, se situaba al oeste de Irlanda. Asimismo, había un acoplamiento con un anticiclón de 1.022 hPa en el área de Azores, lo que llevaría a generar un régimen de vientos del oeste sobre la península Ibérica, que se mantuvo hasta primeras horas del día 13 de agosto.

Con esta configuración, el oeste peninsular se vio afectado por nubosidad asociada al paso de sistemas frontales.

En general, este flujo del oeste inhibió la aparición de brisas en muchos puntos del Golfo de Valencia, o en algunos casos y días del período hizo que aquéllas retrasaran su aparición hasta la tarde, en lugar de haber comenzado su actividad a media mañana como es propio en días típicamente estivales. La configuración anterior cambió a partir del viernes 13, cuando la perturbación anteriormente referida (borrasca madura) se debilitó y desplazó hacia el noroeste. A partir de entonces, el anticiclón de las Azores se introdujo en forma de cuña sobre la Península, generando vientos débiles de componente este que hicieron bajar las temperaturas litorales, al mismo tiempo que aumentó la humedad relativa.

El patrón climatológico medio de los meses de verano (figura 1) en la Península es de una baja mesoscalar de 1014 hPa. de origen térmico en el interior, que favorece un tipo de circulación que se puede denominar «monzónica», con régimen diurno de brisas, que suavizan las temperaturas y elevan la humedad relativa en las zonas próximas al litoral.

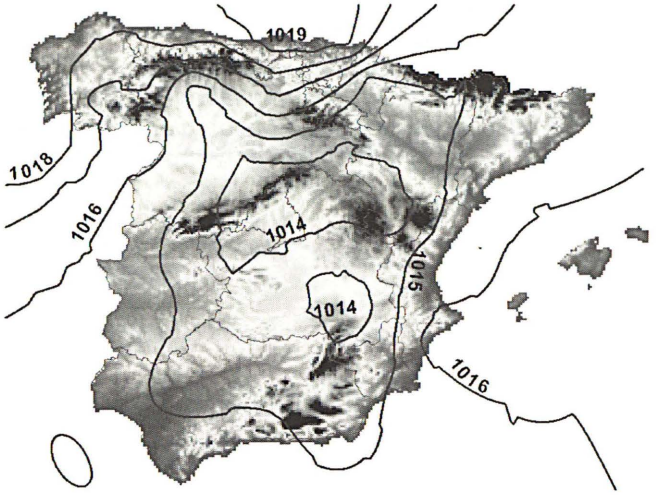


Figura 1. *Presión media a nivel del mar en verano (período 1971-2000). Aparece una mesobaja de 1.014 hPa. de origen térmico en el centro de la Península*

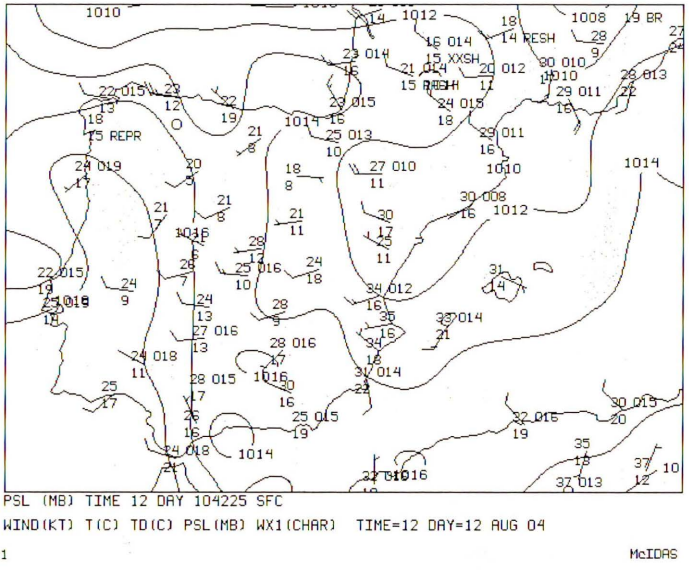


Figura 2. *Análisis mesoscalar del día 12 de agosto de 2004 a las 12 horas UTC. Aparece el dipolo orográfico, con una mesoalta al sur de la Meseta, y un centro de bajas presiones al norte del Golfo de Valencia, y a sotavento de la Ibérica, que favorece la circulación de vientos del oeste, de 15 nudos en Valencia, reforzados por el dipolo orográfico, y más débil en otros observatorios, aunque con la misma dirección*

En el marco sinóptico descrito anteriormente, y que predominó en los 20 primeros días de agosto, las bajas presiones de origen térmico en el centro de la Península desaparecieron durante esos 3 episodios (figura 2) y se formó un centro de bajas presiones

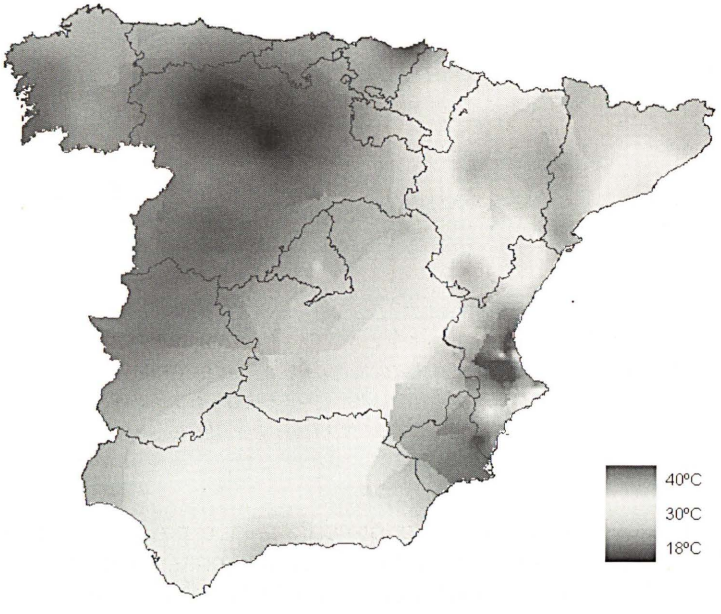
sobre el nordeste de la Península, de carácter mesoscalar y producido por el dipolo orográfico que genera la Cordillera Ibérica. Este dipolo orográfico se forma por factores dinámicos, cuya descripción queda fuera de la intención de este artículo, y que en síntesis generan una zona de convergencia neta a barlovento, y de divergencia a sotavento debido a que el flujo de viento es aproximadamente perpendicular a la cadena montañosa. El dipolo se refuerza por rozamiento del aire sobre la superficie montañosa más accidentada, por efecto föhn debido a la condensación de las gotas lluvia y por la presencia fundamental de la Meseta que recalienta el aire por conducción y posterior convección hasta capas más altas. El ciclo se cierra con el descenso y compresión adiabática de la masa de aire desde la Meseta hasta el nivel del mar, con lo que se produce un nuevo calentamiento a un ritmo de 1 °C cada 100 metros de descenso.

Esta situación meteorológica es frecuente en otros meses del año, pero resulta extraordinaria en agosto. El calificativo «extraordinario» está referido a la serie de 70 años analizada y, lógicamente, no se puede afirmar si este fenómeno se ha producido anteriormente y que período de retorno presenta.

3. Análisis de los datos de temperatura

A pesar de que en el resto de la Península las temperaturas eran relativamente frescas para un mes de agosto, debido a los vientos procedentes del océano Atlántico, los efectos mesoscalares antes descritos, sobre todo el recalentamiento de la masa al paso por una superficie elevada, y el efecto föhn, favorecen la aparición de dos áreas cálidas en zonas bajas de la Región de Murcia y de la Comunidad Valenciana, especialmente en la provincia de Valencia, tal y como se puede ver en la imagen adjunta. En estas dos zonas cálidas se superan los valores extremos del resto de las estaciones de España.

Temperaturas máximas. Día 9 de agosto de 2004

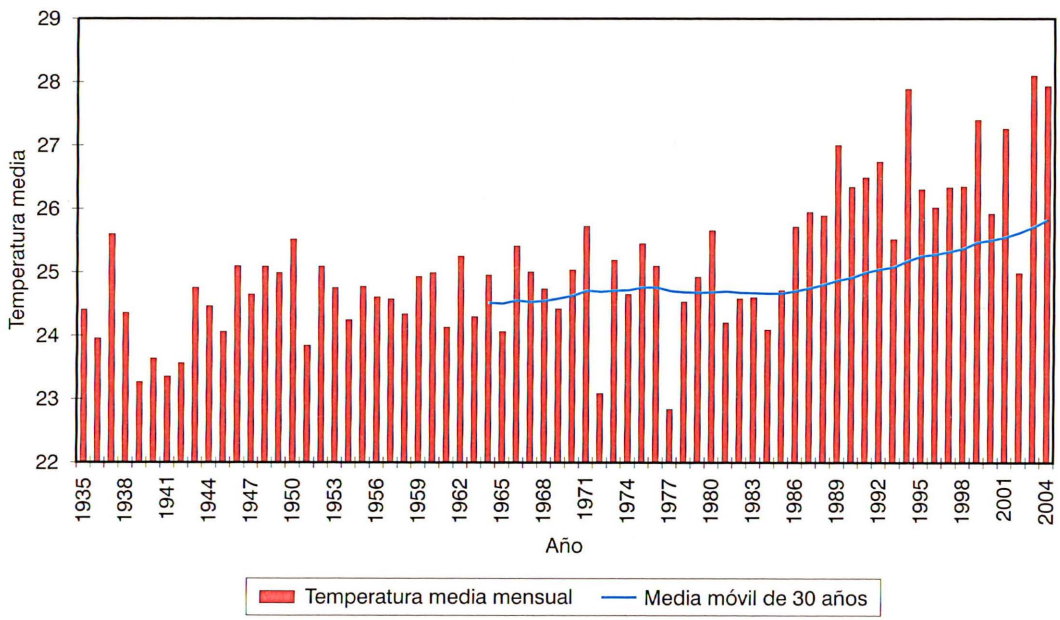


Los datos de temperaturas máximas registrados en agosto de 2004 son comparables, e incluso superiores en el caso de los primeros 20 días del mes, a los de agosto del año 2003, que fue el más cálido de la serie hasta este año. En el año 2003, sin embargo la situación fue de escala sinóptica, y asociada a sucesivas invasiones de aire cálido subtropical que afectó a toda Europa Occidental, pero que en puntos litorales de la Comunidad Valenciana, permitían la circulación de brisas, que favorecían que las humedades fuesen relativamente altas, y la presencia de vientos muy débiles de origen marino. En 2004, la situación ha sido de escala más reducida, mesoscalar, y asociada a vientos persistentes del oeste, con temperaturas muy altas y bajo contenido de humedad.

Durante estos episodios de viento de poniente, se registraron también 4 días con temperatura superior a 37 °C, que es la primera vez que se observa en un mismo mes en la ciudad de Valencia desde que se tienen datos.

A partir del día 21 la situación atmosférica se normalizó, con una circulación de levante y brisas, que mantuvieron las temperaturas más suaves. Pero los 20 primeros días del mes resultaron decisivos en el balance térmico mensual y, finalmente, agosto de 2004 fue el segundo más cálido de la serie, tras 2003 (28,1 °C), y con la misma temperatura media mensual de 1994 (27,9 °C).

Evolución de las temperaturas medias en agosto en Valencia (1935-2004)
(20 primeros días de agosto)



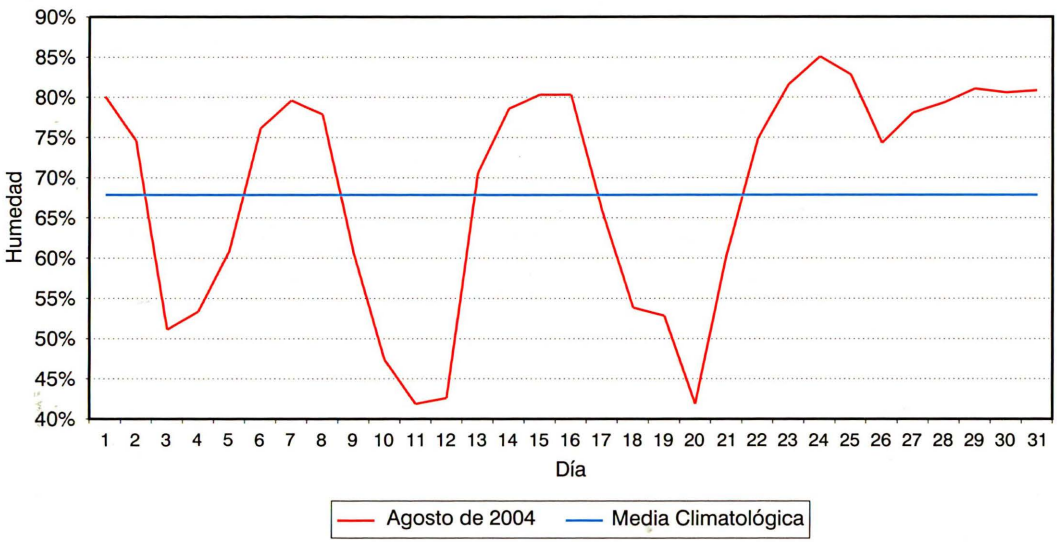
4. Análisis de los datos de humedad

La humedad relativa con la que llegan estas masas de aire al este de la Península es muy baja, debido a que en la parte occidental y central se secan y calientan. Esta situación de humedades bajas prolongadas durante un período tan largo es totalmente atípica en el mes de agosto en observatorios próximos al litoral de la Comunidad Valenciana,

ya que el régimen de brisas más habitual de este mes eleva el contenido de humedad en la baja troposfera.

En los 3 episodios de poniente, la humedad relativa media diaria bajó a valores próximos al 40%, muy por debajo del valor climatológico medio de agosto del período normal de 30 años 1971-2000 que es 68%. Los valores más bajos de 2004 (en color verde) se alcanzan en el segundo episodio, que fue el más prolongado, con una anomalía de casi el 30% respecto a lo habitual en el mes de agosto. En el gráfico adjunto, se identifican perfectamente los 3 episodios de vientos de poniente debido al descenso acusado en la humedad relativa durante estos días.

Humedad relativa media diaria en Valencia



El día 12 de agosto, debido a que era el cuarto día con vientos de poniente, y temperaturas altas, la humedad relativa alcanzó sus valores mínimos. La misma noche del día 12, se produjo el incendio de la Sierra Calderona, cercana a la ciudad de Valencia, que fue el más importante del verano en la Comunidad Valenciana, a cuya propagación seguramente ayudaron las condiciones especialmente adversas de esos días.

5. Análisis de los datos de viento

Para el análisis de los datos de viento, se han empleado los datos históricos del observatorio de Valencia desde el año 1935 hasta ahora, referentes al mes de agosto. El criterio de búsqueda ha sido encontrar días con temperatura superior a 34 °C en el observatorio en este mes, ya que los episodios de temperaturas altas en Valencia están asociados a ponientes, y posteriormente comprobar si esas temperaturas superiores al umbral establecido, estaban asociadas a vientos de componente oeste.

Los años en los que se han encontrado situaciones parecidas a ésta son 1948, 1956, 1957 y 2003. En el año 2003, se registraron 7 días con temperaturas superiores a 34 °C, igual que en 2004, con un máximo de 36.9 °C el día 13. Sin embargo, estos días de calor no estuvieron asociados a ponientes, sino a la sucesiva invasión de masas de aire cálido

subtropical procedentes del norte de África, y cerca de la superficie la humedad era relativamente alta.

1956 sería el mes más parecido a agosto de 2004, con cinco días de vientos de poniente en el mes, aunque alternos.

Haciendo la salvedad de agosto de 2003, en el que se registraron temperaturas muy altas durante todo el verano, podemos calificar esta situación como excepcional, ya que fue más intensa que las de los años 1948, 1956 y 1957, que han sido las situaciones más parecidas a las de 2004 que se han encontrado en los archivos del Instituto Nacional de Meteorología.

Más que por la intensidad del episodio (es normal encontrar algún día de temperaturas altas asociadas a poniente casi todos los años en agosto), lo que destaca es la duración, ya que en los demás casos analizados, o no tenían una duración superior a 1 ó 2 días, o bien eran ponientes que advectaban masas de aire más frías que no eran capaces de elevar la temperatura por encima de 34 °C.

Aunque las condiciones del observatorio no son las mismas ahora que hace 50 años debido al crecimiento de la ciudad, cambio del jardín meteorológico, etc., hay que resaltar que en unas circunstancias como las de este episodio cálido, con circulación continua de poniente, la atmósfera está en general bien removida, y los efectos locales de la isla de calor, más notables en situaciones de estabilidad y en temperaturas mínimas de invierno, no son tan evidentes en este caso. Esta afirmación se confirma con las observaciones en otros puntos afectados por el fenómeno meteorológico descrito, como Manises, observatorio menos influenciado por la isla de calor de la ciudad, y donde, la temperatura media de agosto de 2004 (27,4 °C) es la más alta de la serie de 38 años tras la de 2003 y 1994 (27,6 °C), y presenta una anomalía respecto al último período de 30 años de +2,0 °C.

A pesar de que el flujo sinóptico de vientos del oeste era débil, la influencia de la baja mesoscalar y la aceleración que sufre el aire al encajonarse en los valles de los ríos Júcar y Turia permite que la velocidad del viento en zonas bajas de la provincia de Valencia sea moderada y las brisas quedan inhibidas o son tan débiles que en algunos casos, como el del día 17, sólo penetran en tierra unos pocos kilómetros, de forma que en el observatorio de Valencia «Viveros» a partir de mediodía comenzó a soplar brisa de componente sureste, mientras que en Manises, a 8 kilómetros en línea recta, el viento fue durante todo el día moderado de componente oeste.

Bibliografía básica

ALMARZA, C.: Variaciones climáticas en España. Época instrumental. En el n.º 137 de la publicación «El Campo de las Ciencias y las Artes». Servicio de Estudios del BBVA.

ALMARZA, C.: La variabilidad de un recurso natural: el clima. Capítulo segundo «Energía y cambio climático». Ministerio de Medio Ambiente.

FONT, I.: Historia del Clima en España. Instituto Nacional de Meteorología.

GIBBS, W. J.: Definiendo el Clima. Boletín de la OMM. Vol. 36, n.º 4.

JANSÁ, A.: Notas sobre análisis meteorológico mesoscalar en niveles atmosféricos bajos. Instituto Nacional de Meteorología.

MEDIAVILLA, J.; ALCOVER, V. y VALCÁRCEL, E.: Situaciones de viento de poniente y su efecto sobre el campo de temperaturas en la Comunidad Valenciana. III Simposio nacional de predicción del Instituto Nacional de Meteorología. Ministerio de Medio Ambiente.

PÉREZ CUEVA, A. J. (Coordinador): Atlas Climàtic de la Comunitat Valenciana. Generalitat Valenciana.

PÉREZ CUEVA, A. J.: Clima y confort en las ciudades: la ciudad de Valencia.

INFLUENCIA DE LA BRISA MARINA SOBRE LOS REGISTROS MÁXIMOS DE TEMPERATURA EN LA PROVINCIA DE ALICANTE

César Azorín Molina [1]
Geógrafo y Climatólogo
Investigador predoctoral del MECD
Laboratorio de Climatología. Universidad de Alicante

1. Objetivos del trabajo

El efecto dulcificador de las brisas marinas sobre los valores termométricos máximos registrados en los observatorios meteorológicos costeros es uno de los rasgos que diferencian el clima del litoral respecto al de interior. La circulación de vientos en régimen de marinadas amortigua el ascenso térmico operado durante las primeras horas del período diurno en todas aquellas zonas afectadas por su soplo. En consecuencia, el estudio analítico del efecto de las brisas marinas sobre el campo térmico superficial resulta muy interesante, ya que es un buen indicador climático del grado de continentalidad de los observatorios meteorológicos.

El objetivo de esta breve colaboración es justificar la importancia climática de las circulaciones mesoescalares de brisas marinas en el comportamiento de los registros termométricos máximos entre la costa y el interior en la provincia de Alicante. En función de la mayor o menor intensidad de soplo y grado de penetración de la brisa marina hacia el interior las temperaturas máximas difieren entre un espacio y otro. En este sentido, se intenta remarcar las diferencias térmicas superficiales que la brisa marina condiciona con su soplo.

2. Datos climáticos y metodología

Con el fin de cumplir los objetivos propuestos en la presente colaboración, se han utilizado los datos de temperatura máxima diaria de tres estaciones meteorológicas automáticas. Para ello, se han seleccionado tres puntos estratégicos, dada la finalidad del estudio: 1) Costero (Alicante); 2) Prelitoral (Novelda) y 3) Interior (Villena). El efecto de canalización que experimentan en niveles bajos las circulaciones de brisas marinas a través del corredor del Vinalopó —línea de fractura dispuesta de forma transversal al eje de las sierras Béticas—, justifica la elección de las estaciones meteorológicas de Novelda, enclavada en la comarca del Medio Vinalopó, y de Villena, localizada en el tramo alto de este río-rambla mediterráneo *(vid.* Mapa 1). La tabla 1 detalla las características de los observatorios meteorológicos utilizados en este trabajo.

A modo de ensayo, se ha seleccionado como período de estudio la semana del día 19 al 25 de julio de 2004, en la cual se registraron vientos en régimen de brisas marinas durante cada uno de los siete días. En relación con ello, sirva de apunte que el mes de julio, junto a agosto, son los meses de mayor ocurrencia de este mecanismo de vientos en el litoral alicantino.

Por otro lado, la metodología empleada en este trabajo se ha dividido en dos partes:

– Identificación de las jornadas con disparo de la brisa marina, a partir de una serie de criterios y filtros de selección. Estos datos se han extraído de la base de días de bri-

[1] César Azorín Molina, Universidad de Alicante, Instituto Universitario de Geografía, Laboratorio de Climatología, Campus de San Vicente del Raspeig, Edificio n.º 37 (Institutos Universitarios), Apartado de Correos n.º 99, E-03080, Alicante; e-mail: Cesar.Azorin@ua.es

sa marina elaborada por el autor de este trabajo, durante la campaña experimental 1999-2004.

- Estudio analítico de las diferencias térmicas registradas en el plano horizontal (entre los observatorios meteorológicos de costa-prelitoral-interior) en los días de brisa marina seleccionados.

Tabla 1

Características de las estaciones meteorológicas automáticas utilizadas en este estudio

Estación	Longitud	Latitud	Distancia respecto al mar (m)	Altitud (m)	Período	Días de brisa marina
Alicante *	0 °30'50"W	38 °23'30"N	5100	100	19 al 25/julio/2004	7
Novelda **	0 °44'49"W	38 °22'40"N	28000	235	19 al 25/julio/2004	7
Villena **	0 °52'24"W	38 °35'48"N	59000	495	19 al 25/julio/2004	7

Fuente: Elaboración propia.
* Base de datos de la estación meteorológica automática del Laboratorio de Climatología de la Universidad de Alicante. Instituto Universitario de Geografía.
** Base de datos de la estación agroclimática dependiente del Servicio de Tecnología del Riego. Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación. *Generalitat Valenciana.*

Mapa 1

Localización de las estaciones meteorológicas en el área de estudio *

Fuente: Elaboración propia.
* Nótese la importancia del eje transversal del río-rambla del Vinalopó (en línea continua) como única apertura favorable para la canalización hacia el interior de las brisas marinas de dirección SE y SSE.

3. Resultados

3.1. Caracterización del entorno atmosférico de los días 19 a 25 de julio de 2004

Las condiciones atmosféricas generales que caracterizaron el tiempo atmosférico sobre la geografía alicantina durante la semana del 19 al 25 de julio de 2004 estuvieron marcadas por la oleada de calor que irrumpió a partir del día 21 (cresta de aire Tropical continental), y que alcanzó máxima intensidad, superando los 40 °C, los días 23 y 24. El ambiente atmosférico resultó típico de la canícula veraniega: Existió un dominio de la estabilidad meteorológica, aunque durante la tarde se desarrollaron algunos fenómenos convectivos, de distribución irregular, los días 22, 23 y 24. En la provincia de Alicante, destacaron los 7,4 mm de lluvia registrados en la ciudad de Villena en la tarde del día 23, o los 4 mm de la población de Elda a la jornada siguiente. El calor sofocante de las comarcas interiores quedó suavizado hacia el espacio litoral, como se justificará en la presente colaboración, por el soplo de vientos ligeros en régimen de brisas marinas, aunque aquí la humedad resultó elevada y la sensación térmica, por tanto, fue muy bochornosa.

3.2. Análisis de las diferencias térmicas entre el espacio litoral y el interior

En la tabla 2 se presentan los resultados más importantes del presente estudio. En ella se detallan los valores termométricos máximos registrados en cada una de las tres estaciones meteorológicas durante el período de trabajo considerado. A partir de este dato y mediante un cálculo sencillo se obtienen las diferencias térmicas diarias entre las estaciones de Novelda-Alicante, Villena-Alicante y Villena-Novelda. Los resultados alcanzados confirman claramente la existencia de una diferencia térmica marcada entre el espacio litoral y el interior, ya que la temperatura aumenta a medida que el punto de observación se encuentra más alejado de la costa; es decir, desde el observatorio costero de Alicante hacia las tierras del tramo alto del Vinalopó.

Tabla 2

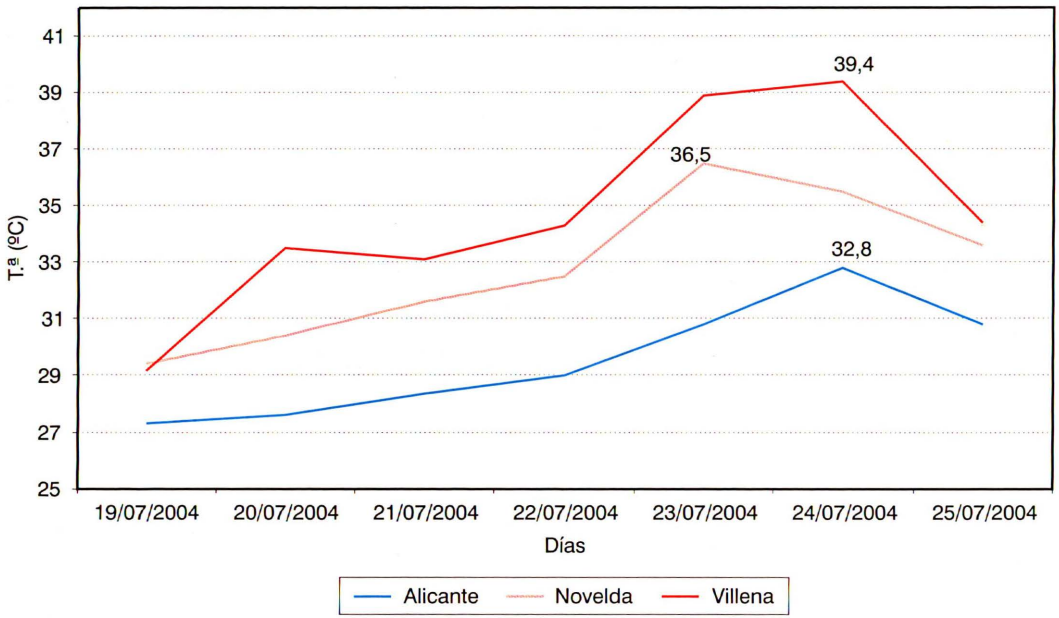
Temperaturas máximas y diferencias térmicas entre los observatorios meteorológicos en días de brisa marina (19 al 25 de julio de 2004)

	Alicante * (1)	Novelda ** (2)	Villena ** (3)	Diferencia (2)-(1)	Diferencia (3)-(1)	Diferencia (3)-(2)
19/07/2004	27,3	29,4	29,2	2,1	1,9	–0,2
20/07/2004	27,6	30,4	33,5	2,8	5,9	3,1
21/07/2004	28,4	31,6	33,1	3,2	4,7	1,5
22/07/2004	29	32,5	34,3	3,5	5,3	1,8
23/07/2004	30,8	36,5	38,9	5,7	8,1	2,4
24/07/2004	32,8	35,5	39,4	2,7	6,6	3,9
25/07/2004	30,8	33,6	34,4	2,8	3,6	0,8
Σ (°C)	**206,7**	**229,5**	**242,8**	**22,8**	**36,1**	**13,3**
Media (°C)	**29,5**	**32,8**	**34,7**	**3,3**	**5,2**	**1,9**

Fuente: Elaboración propia.
* Base de datos de la estación meteorológica automática del Laboratorio de Climatología de la Universidad de Alicante. Instituto Universitario de Geografía.
** Base de datos de la estación agroclimática dependiente del Servicio de Tecnología del Riego. Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación. *Generalitat Valenciana.*

En primer lugar, el análisis del valor de temperatura máxima media es ciertamente revelador del papel de las brisas y del cuerpo de aire marino —vehiculado desde el Mediterráneo hacia el litoral— sobre la estabilización de las temperaturas máximas. En consecuencia, el valor térmico medio para las máximas en Alicante es de 29,5 °C: Sólo en tres días de los siete de la semana la temperatura máxima en Alicante superó los 30 °C. El registro máximo absoluto fue de 32,8 °C el día 24 de julio. Sin embargo, esta temperatura media se dispara notoriamente desde el litoral hacia el interior del Vinalopó, en función de la pérdida de influencia de la brisa marina, que accede en verano con muchas dificultades hacia el interior, dada la menor intensidad de soplo de la marinada. De este modo, la temperatura máxima media alcanza un valor de 32,8 °C en Novelda y de 34,7 °C en Villena, superando en 3,3 °C y 5,2 °C respectivamente el valor térmico medio registrado en Alicante. Además, exceptuando el día 19, en el resto de jornadas el mercurio termométrico alcanzó temperaturas máximas que superaron notablemente los 30 °C, e incluso el umbral de los 35 °C. Por ejemplo, la máxima absoluta en Novelda, de 36,5 °C, se midió el día 23 de julio, mientras que en Villena la máxima absoluta se registró al día siguiente y alcanzó 39,4 °C. Según los datos disponibles, observatorios meteorológicos situados más hacia el interior, pero del mismo término municipal villenense, registraron temperaturas máximas algo más elevadas, buena prueba del efecto de continentalidad o lejanía respecto al mar; así pues, la máxima alcanzada en la estación oficial del Instituto Nacional de Meteorología (INM) —casa «la Parrala»— el día 24 de julio fue de 41 °C, 8,2 °C superior a la registrada en la costa alicantina.

Figura 1. *Evolución de las temperaturas máximas en los tres observatorios meteorológicos de estudio durante los días 19 a 25 de julio de 2004*

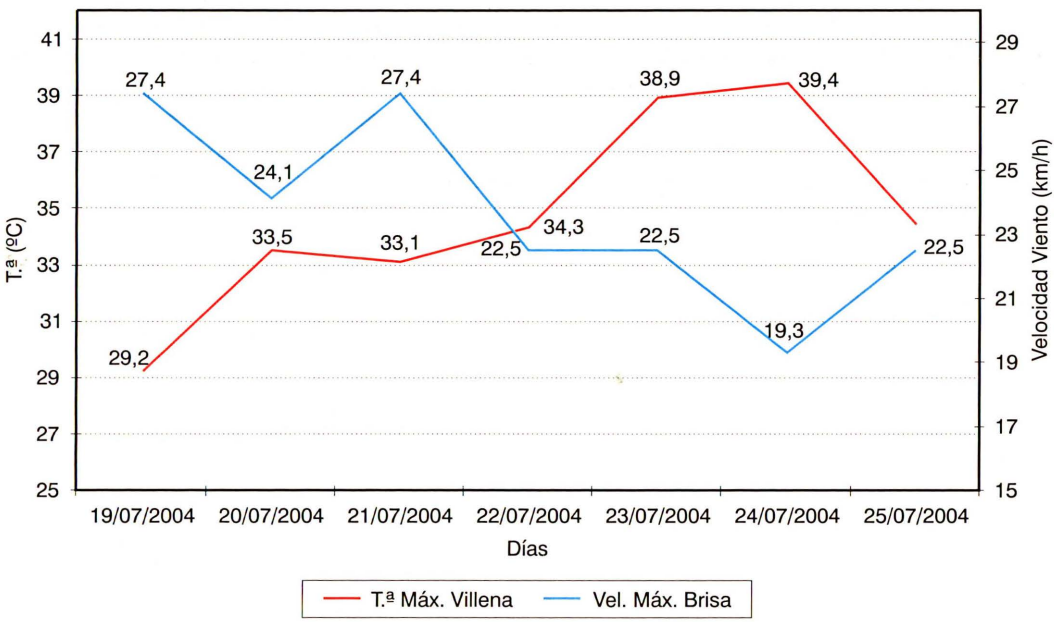


Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 2, de síntesis de resultados, destacan las diferencias térmicas que se establecen entre la costa, el prelitoral y las tierras de interior. Al respecto, se ha indicado que

las temperaturas máximas medias superaron el valor termométrico medio de Alicante en 3,3 °C en Novelda (acumuló 22,8 °C con respecto a Alicante a lo largo de la semana) y en 5,2 °C en Villena (acumuló 36,1 °C). En función de la influencia de las brisas marinas en verano, el grado de continentalidad es mucho mayor en la estación de Villena en comparación a Novelda. No obstante, la diferencia térmica en lo que se refiere a las máximas es menor entre estos dos observatorios que la obtenida entre Novelda y Alicante, dato que confirma, plenamente, el menor grado de penetración de la brisa marina en verano. Varios trabajos han comprobado que la estabilidad en niveles bajos, provocada por crestas de aire sahariano, debilita el circuito de marinada, de tal modo que la circulación de brisas pierde intensidad de soplo y, en consecuencia, capacidad de penetrar a las cubetas de interior, en jornadas gobernadas por situaciones de aire Tropical continental: La influencia de los vientos en régimen de brisa se limita a los primeros kilómetros del espacio costero.

Figura 2. *Relación entre la temperatura máxima en Villena y la velocidad máxima de brisa marina en Alicante durante los días 19 a 25 de julio de 2004*



Fuente: Elaboración propia.

En relación con ello, se ha puesto de manifiesto la dependencia que existe entre los parámetros de velocidad máxima de viento de la brisa marina y de temperatura máxima. En efecto, la figura 2 muestra, aunque con matices —ya que entran en juego otros factores— un correlación inversa entre ambos, ya que a mayor velocidad máxima de la brisa marina, menor es el valor de temperatura máxima en Villena, y viceversa. Como ejemplo, destaca la influencia de la cresta sahariana los días 23 y 24 de julio en la pérdida de intensidad de soplo y, por ende, grado de penetración hacia el interior de la brisa marina, ya que el día 23 la velocidad máxima es de 22,5 km/h y la temperatura de 38,9 °C, mientras que al día siguiente la velocidad máxima no supera los 20 km/h (19,3 km/h) y la máxima diaria se eleva a 39,4 °C.

4. Conclusión

En esta colaboración se ha puesto de manifiesto el papel que desempeñan las brisas marinas en la amortiguación de los valores térmicos máximos registrados en las jornadas estivales sobre espacio litoral alicantino. Aunque los datos climáticos utilizados son muy poco significativos, ya que abarcan tan sólo una semana, sirven para ejemplificar el comportamiento de las temperaturas máximas entre el litoral y el interior, directamente dependiente de la intensidad y grado de penetración de las brisas marinas hacia las cubetas del interior alicantino y del factor geográfico de proximidad o lejanía al mar (continentalidad). La estabilidad atmosférica veraniega debilita las circulaciones de marinadas y, por tanto, acrecienta las diferencias térmicas entre el espacio litoral, bajo el efecto dulcificador del cuerpo de aire marino, y el interior, al margen casi de la influencia del Mediterráneo. En consecuencia, se demuestran las marcadas disimetrías en el campo térmico horizontal entre el litoral, con temperaturas máximas que oscilan alrededor de los 30 °C, y el interior alicantino, donde el mercurio termométrico se aproxima a los 40 °C.

Agradecimientos

Al Servicio de Tecnología y Riego de la Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación *(Generalitat Valenciana)* por la cesión de los datos de las estaciones agroclimáticas de Novelda y Villena. El autor disfruta de la beca predoctoral FPU del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD), que desarrolla en el seno del Laboratorio de Climatología de la Universidad de Alicante y en el marco de las actividades del Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante.

EL REGISTRO HORARIO DE LAS TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS DIARIAS EN GETAFE (MADRID)

Javier Cano Sánchez

Para la mayoría es de sobra conocido que la temperatura de la atmósfera no es constante durante el día, variando a medida que el Sol asciende y desciende sobre el horizonte, lo que suele dar lugar a un registro mínimo de madrugada y uno máximo pasado el mediodía, si la capa de aire permanece estable a lo largo de ese período. Sin embargo, esto no es siempre así debido en gran parte a la presencia de meteoros (niebla, lluvia...), que alteran las características térmicas de la masa de aire, provocando un cambio en la hora habitual de la observación de las temperaturas extremas.

Las perturbaciones más frecuentes que producen estas alteraciones en el registro horario son: la entrada de frentes, cuyas masas de aire y las precipitaciones asociadas a su paso ocasionan fuertes contrastes térmicos en poco tiempo; la formación de nieblas persistentes, con presencia o no de llovizna, en cuyo caso apenas se producen cambios notables en la curva de la temperatura debido a que la oscilación térmica es mínima; la formación de nubes de gran extensión vertical del tipo *Cúmulus congestus* o *Cumulonimbus* que hacen descender de forma brusca la temperatura al originar chubascos de cierta intensidad y, por último, la presencia de vientos con una componente predominante, que modifican sustancialmente tanto la hora en que se producen las máximas y mínimas como la bajada o la subida de las mismas.

A continuación se exponen unos ejemplos de cuándo tienen lugar las observaciones de las temperaturas extremas obtenidos de la serie de datos climatológicos de la ciudad de Getafe, municipio del sur de la Comunidad de Madrid, correspondientes al período 1961-2003 (n = 15.705 registros).

Situaciones más características

La curva típica del registro de la temperatura (figura 1) se produce cuando la mínima y la máxima se observan entre las 4 y las 8 de la mañana y las 14 y las 17 de la tarde (siempre en hora solar), apareciendo con una frecuencia del 89,02% (13.982 casos) en los últimos 43 años. Este tipo de gráfica se da, en general, con cualquier tipo de situación meteorológica y en todas las épocas del año, aunque se suele relacionar con unas condiciones atmosféricas estables de cielo poco nuboso o despejado y sin cambios bruscos de viento, tanto en la dirección como en su intensidad. Esta curva tiene más altura en verano que en invierno.

Contraria a la anterior, cuando apenas hay oscilación térmica, alrededor de dos o menos grados centígrados entre el valor de la máxima y de la mínima, está la curva prácticamente horizontal (en la figura 2 se representa el día con menor oscilación térmica registrado con tan sólo 0,8 °C). Esta situación se ha dado con una frecuencia del 0,29% (46 casos) y sólo ha aparecido en los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo y abril, coincidiendo con días de nieblas o lloviznas persistentes, que son los meteoros que hacen variar muy poco las temperaturas.

A veces, una de las temperaturas extremas, o incluso las dos, se observan más de una vez al día, teniendo la curva varios máximos o mínimos. Este tipo de registro (figura 3) se suele presentar en otoño, invierno y primavera cuando hay precipitaciones en for-

ma de lluvia débil o llovizna durante un cierto período, que suele coincidir con las máximas, seguido de un cambio de tiempo, bien porque rola el viento o bien porque el cielo queda libre de nubes en horas nocturnas, momento en el que se dan las mínimas. Esta situación se ha observado con una frecuencia del 4,13% (648 casos).

En ocasiones, la temperatura máxima se observa a las 00:00 horas y sigue bajando hasta que a las 23:59 horas se produce la mínima. Esta curva descendente (figura 4), se ha registrado con una frecuencia del 0,25% (39 casos). Sin embargo, se repite más veces que cuando la curva es ascendente (figura 5), es decir, la temperatura mínima se observa al comienzo del día y la máxima cuando finaliza. En el primer caso, las condiciones meteorológicas que generalmente lo han provocado son el paso de dos frentes, uno cálido y otro frío respectivamente, mientras que en el segundo, que se ha dado con una frecuencia de tan sólo un 0,02% (3 casos), en uno de los registros se dio la siguiente sucesión de meteoros: neblina de madrugada, niebla goteante, neblina con llovizna al mediodía y cielo cubierto de nubes por la noche.

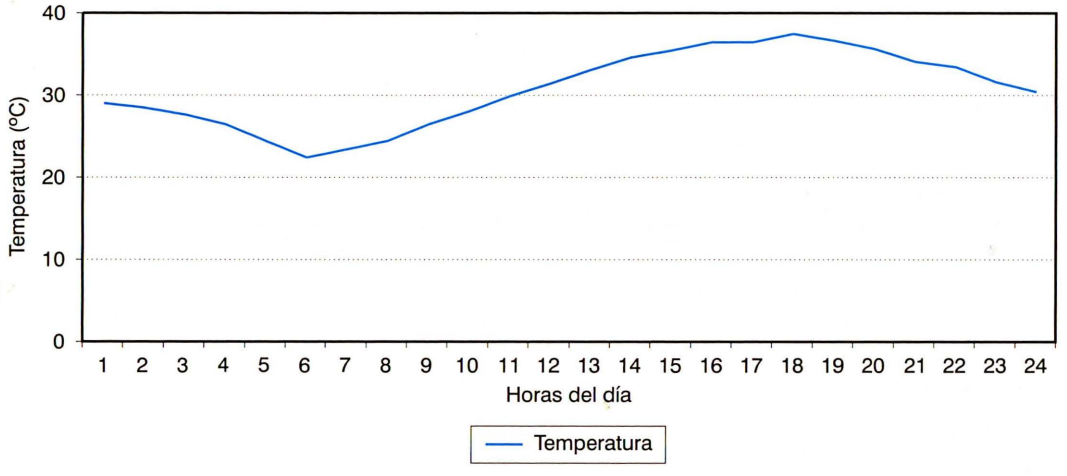
De tiempo en tiempo, ocurren sucesos bastante curiosos. El más sorprendente es cuando en un intervalo muy breve, de menos de 3 horas de duración, se producen la máxima y la mínima, o al revés. Es como si la curva de la temperatura sufriese una brusca caída desde el punto más alto al más bajo, o un ascenso vertiginoso en el caso contrario. Así ha ocurrido en 9 ocasiones (0,06%), 6 de ellas en un intervalo comprendido entre 1 y 2 horas, y 3 más entre 2 y 3 horas, de las cuales en sólo 2 de éstas, la mínima ha precedido a la máxima. En ningún caso se ha observado en un período inferior a 1 hora. De hecho, el intervalo más corto tuvo lugar el 28 de enero de 1978 cuando la temperatura máxima y la mínima se registraron con una diferencia de 1 hora y 15 minutos (figura 6), como consecuencia del paso de un frente frío asociado a una borrasca, acompañado de precipitación en forma de chubascos de lluvia. Este tipo de situación se puede dar en cualquier época y mes del año siempre y cuando coincida con la situación anteriormente descrita o con la presencia de un día soleado seguido de un repentino chubasco tormentoso de intensidad moderada a fuerte.

La gráfica que aparece en la figura 7 muestra la frecuencia de las horas en que se producen las temperaturas extremas. En la misma, se observa que los máximos se corresponden entre las 6 y 7 de la mañana para las temperaturas mínimas, con una frecuencia del 26,84% (4.216 casos), y las 15 y 16 para las temperaturas máximas, con una frecuencia del 33,14% (5.205 casos). Si acumulamos las frecuencias (figura 8), podemos constatar que el 90,72% de las observaciones de la temperatura mínima, o lo que es lo mismo 14.247 registros, se han producido entre las 0 y las 10 horas de la mañana, concentrándose especialmente entre las 5 y las 8, mientras que en la temperatura máxima el 97,14% de las observaciones (15.256 casos) han tenido lugar entre las 11 y 19 horas, sobre todo entre las 14 y las 17.

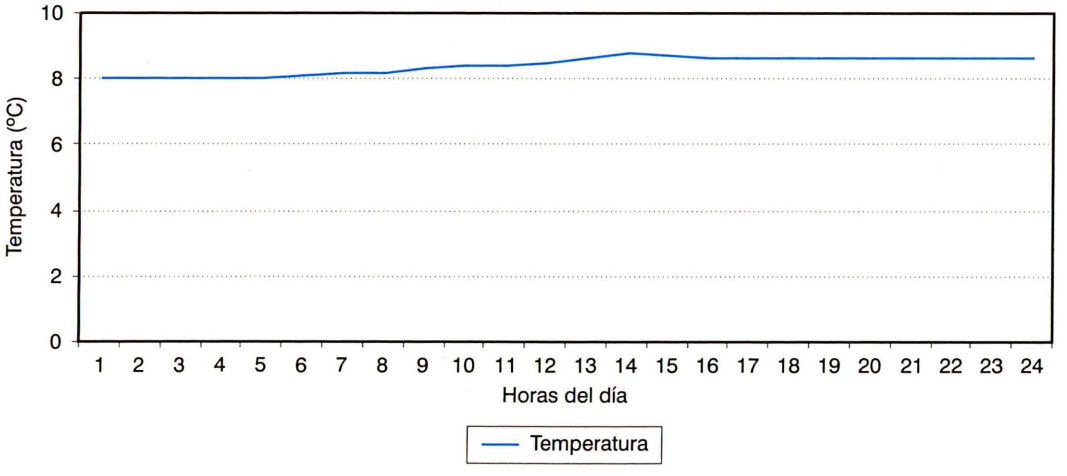
Finalmente, el que la temperatura mínima haya tenido lugar antes que la temperatura máxima se ha observado con una frecuencia del 89,51% (14.058 casos).

Cuadro resumen de los tipos de curvas de temperatura en Getafe Período 1961-2003		
Curva	**Número de casos**	**Frecuencia (%)**
Típica o similares	13.982	89,02
Oscilación diaria < 2 °C	46	0,29
Máx. y mín. varias veces al día	648	4,13
Descendente todo el día	39	0,25
Ascendente todo el día	3	0,02
Descenso o ascenso brusco en menos de 3 horas	9	0,06
Otros	978	6,23
Total	15.705	100

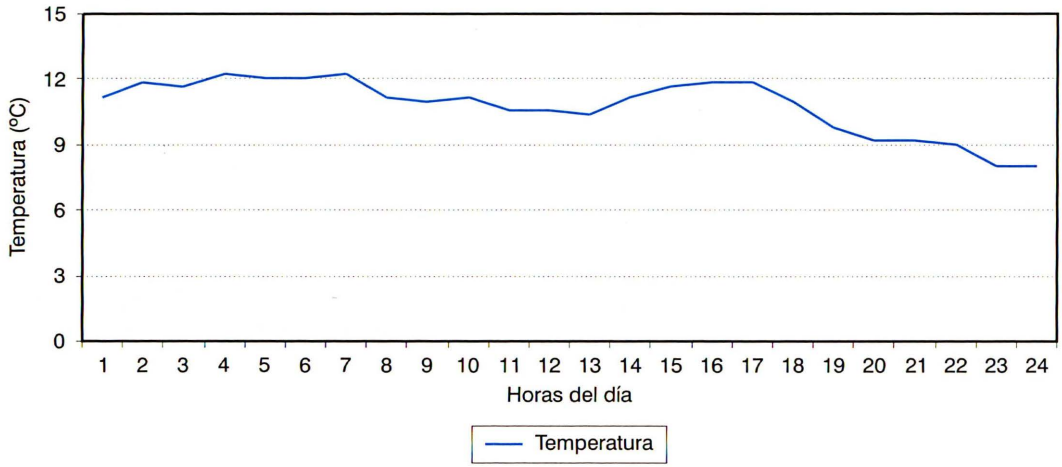
Reconstrucción de la curva de la temperatura del 10 de julio de 2003 en Getafe. Curva típica de un día soleado y seco (89,02%)



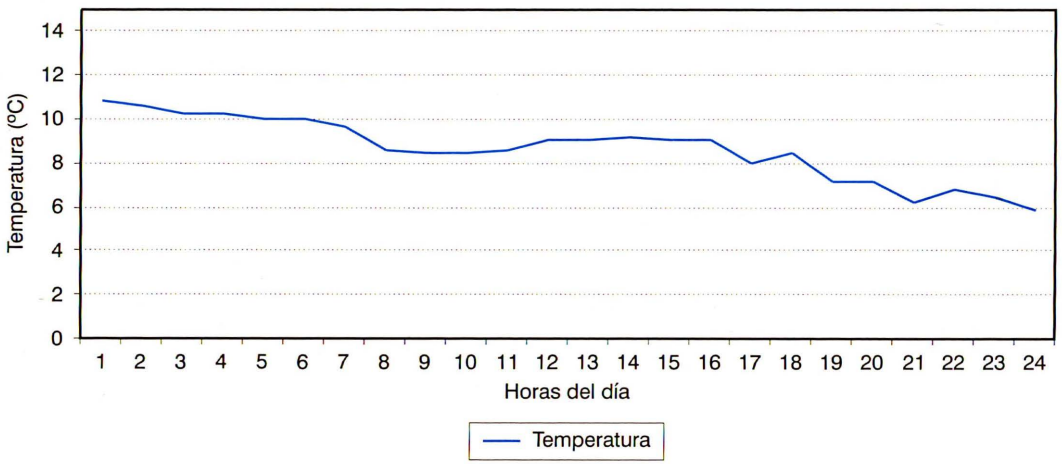
Reconstrucción de la curva de la temperatura del 5 de diciembre de 1989 en Getafe. Oscilación mínima registrada de 0,8ºC. Hubo lluvia y llovizna durante todo el día



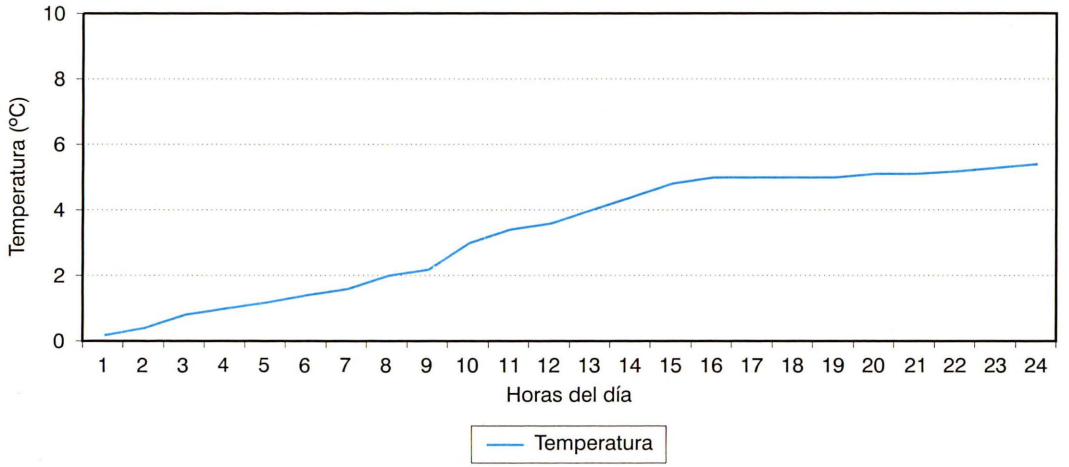
Reconstrucción de la curva de la temperatura del 24 de enero de 2001 en Getafe. Las temperaturas máximas y mínimas se producen dos veces en el día. Hubo lluvia con viento del S y SW para rolar al W



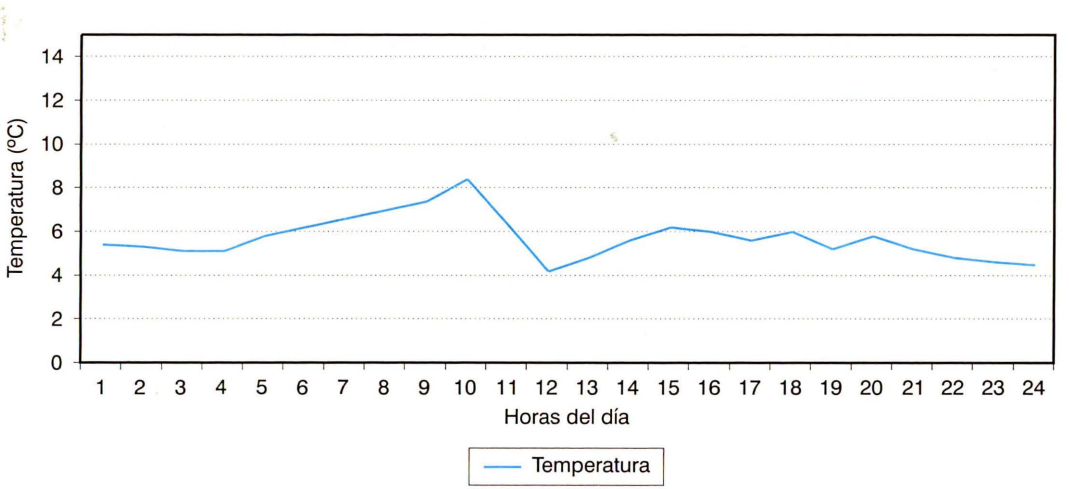
Reconstrucción de la curva de la temperatura del 11 de enero de 2001 en Getafe. La temperatura máxima se observa a las 0 horas y la mínima a las 23:59. Durante el día se producen neblina con llovizna, lluvia y cielo cubierto sin precipitación



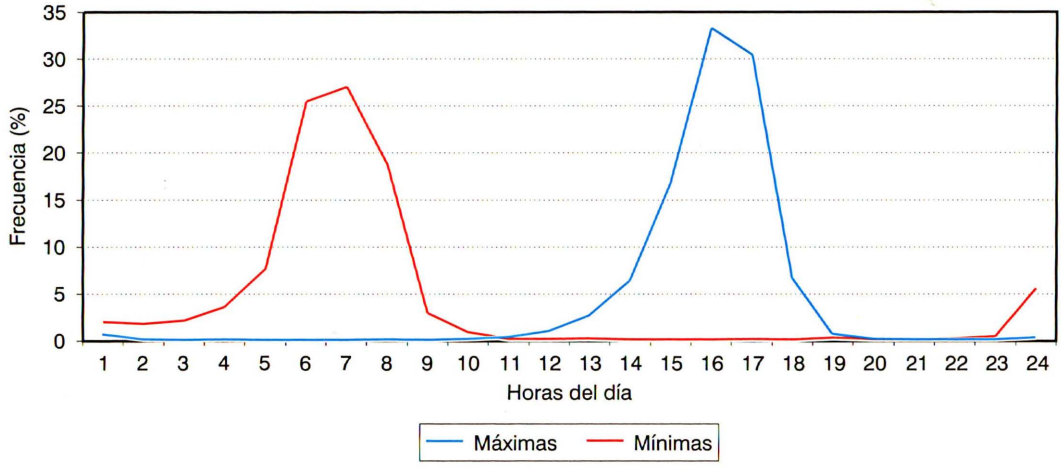
Reconstrucción de la curva de la temperatura del 4 de enero de 1985 en Getafe. La temperatura mínima se produce a las 0 horas y la máxima a las 23:59. El día comienza con neblina y niebla, continúa con llovizna y termina cubriéndose de nubes



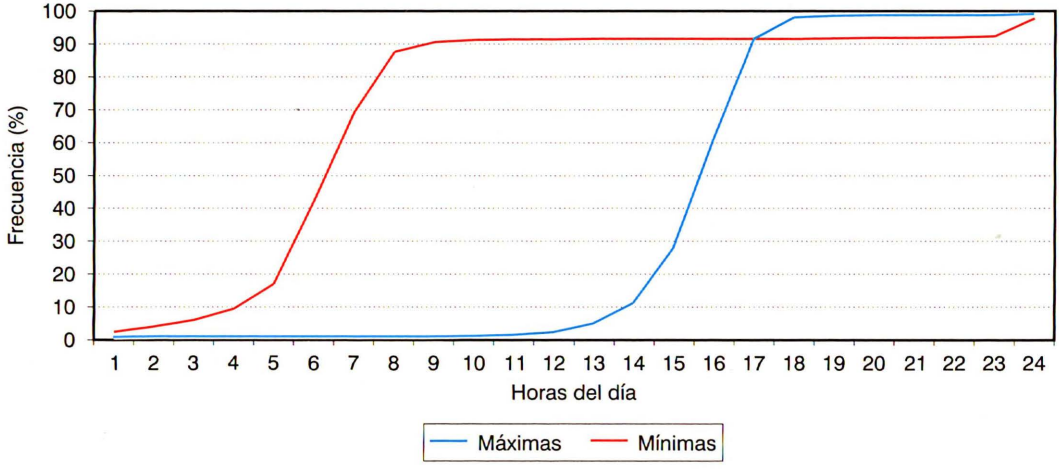
Reconstrucción de la curva de la temperatura del 28 de enero de 1978 en Getafe. De 6 a 9 de la mañana hubo llovizna y viento del SW (frente cálido); a las 10:35 pasó un frente frío con lluvia y viento que roló bruscamente al NW



Frecuencias de las horas en que se producen las temperaturas extremas en Getafe. Período 1961-2003



Frecuencias acumuladas de las horas en que se producen las temperaturas extremas en Getafe. Período 1961 2003



LA OLA DE CALOR DEL VERANO DE 2004 EN LAS ISLAS CANARIAS

Carlos Almarza Mata
César Rodríguez Ballesteros

La calificación del verano de 2003 como un verano tan fuera de lo común, que pasará sin duda alguna a la historia climatológica instrumental como el más cálido, afectó fundamentalmente a las siguientes áreas:

- Toda la fachada mediterránea, el suroeste peninsular e islas Baleares particularmente Ibiza, con 65 noches en que la temperatura mínima superó los 20 °C.

- Núcleos de más de 85 días con temperaturas mínimas superiores o iguales a 20 °C en la mitad sur de las áreas costeras señaladas.

- La existencia de mínimas de estas características en zonas tan inhabituales como el alto Ebro, cornisa cantábrica, Galicia y en Castilla y León.

- En las islas Canarias las temperaturas no tomaron valores tan altos, lo que implicó ausencia de ola de calor en el archipiélago.

Esta ola de calor tuvo consecuencias negativas en la salud de la población, por lo que el Instituto Nacional de Meteorología y el Ministerio de Sanidad y Consumo durante el mes de abril diseñaron un plan de alertas frente a las olas de calor, actuaciones encaminadas a disminuir la vulnerabilidad de la población frente al fenómeno.

El mes de junio de 2004 se presentó en su conjunto y en toda la Península como muy cálido. Esto quiere decir que las temperaturas medias de este mes estuvieron en el intervalo del 20% de los meses más cálidos de junio. En cambio en Baleares y Canarias se califica este mes como cálido. El suceso más significativo de este mes y de todo el verano de 2004 en la Península fue la ola de calor del 27 al 29 de junio que afectó en mayor o menor medida a toda España peninsular. A título de ejemplo, se alcanzaron 38,4 °C en Madrid, 41 °C en Granada y 36 °C en Alicante.

Esta ola de calor, que a finales del mes de junio afectó principalmente a la mitad sur de la Península, creó en la opinión pública un estado de alarma dado que todavía estaban en su memoria las consecuencias sociales que provocaron la persistencia de las altas temperaturas que se dieron durante el verano del 2003, que se calificó como un verano fuera de lo común.

El mes de julio se presentó en la mitad norte de la Península como normal e incluso se delimitan áreas con un carácter frío. En la mitad sur tuvo un carácter cálido e incluso muy cálido en el Sureste de la península. Se presentó en este mes una segunda pulsación cálida entre los días 23 al 25, en que se miden 44 °C en Sevilla el 25 y 39 °C el 24 en Madrid. Pero el suceso más espectacular tuvo lugar en las islas Canarias del 25 al 28 de julio. Durante estos días se corta el régimen habitual de vientos alisios del Nordeste, que son húmedos y relativamente frescos, por una invasión de vientos del sureste de procedencia sahariana muy cálidos y ricos en polvo. En la topografía de 850 hPa del día 23 a las 12 horas U.T.C. se observa una circulación del sur con temperaturas de 24 °C en Canarias y de 28 °C a 32 °C en la costa africana. El día 25 se miden en Lanzarote 43 °C, en el Aeropuerto Reina Sofía 42,6 °C y en Santa Cruz de Tenerife 39,2 °C. La sensación en la población es asfixiante y las consecuencias en la salud de la población fueron importan-

tes. Hay que hacer notar que los umbrales de temperaturas máximas y mínimas que delimitan el intervalo de definición de ola de calor son para Santa Cruz de Tenerife de 32,5 °C y de 23,1 °C que corresponden al valor del percentil 95% de las series de temperaturas máximas y mínimas del verano. En Las Palmas estos umbrales son ligeramente inferiores, y se da la circunstancia de que las temperaturas mínimas llegaron a superar el umbral asignado a las máximas, lo que da una idea de la intensidad de este episodio.

En principio se calificó esta ola de calor como un fenómeno de rara frecuencia, sin embargo estudiada la serie histórica de temperaturas máximas anuales con detenimiento se observa que a la temperatura de 39,2 °C le corresponde un tiempo de retorno de 9 años, es decir se puede esperar una temperatura de estas características una vez cada nueve años por término medio, conclusión a la que se llegó tras realizar un ajuste de una Ley General de Valores Extremos cuya forma es:

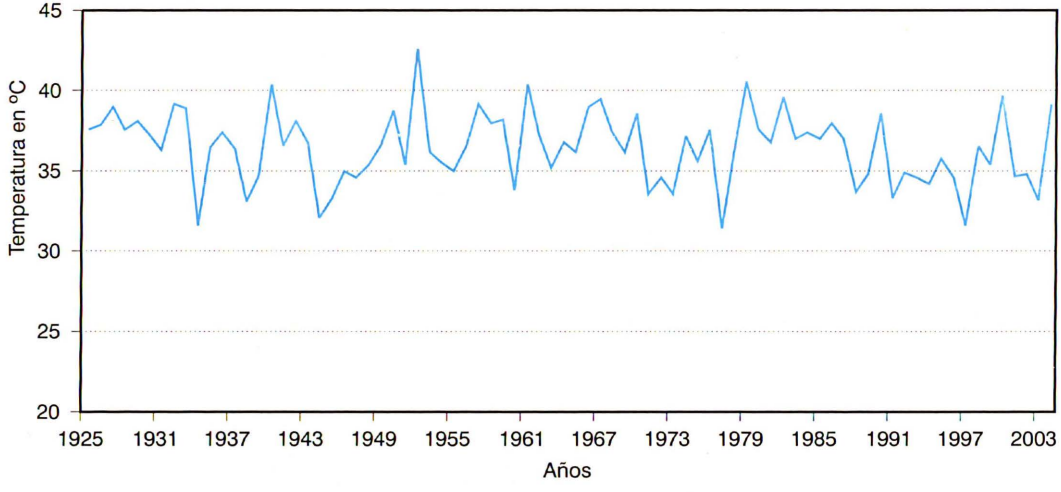
$$F(x) = P(X \leq x) = \exp\left[-\left(1 - k\,\frac{x - x_0}{\alpha}\right)^{\frac{1}{k}}\right]$$

donde el parámetro de forma k toma el valor de 0,39, el de escala α vale 2,35 y el de posición x_0 es de 35,79. Se comprobó previamente la aleatoriedad de la serie muestral con los tests de Mann-Kendall y de Spearman.

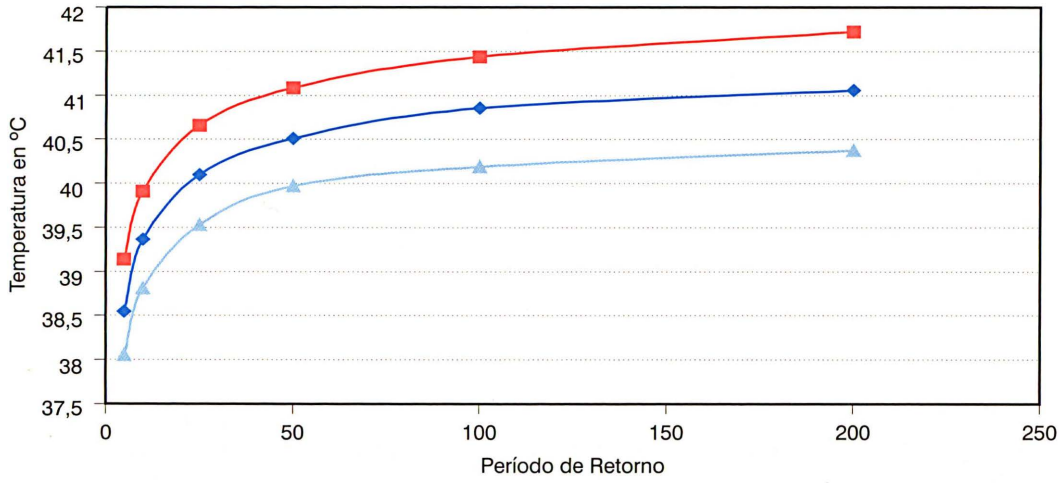
Por otra parte, para fijar tanto la intensidad de la ola de calor como su longitud o duración se han construido los gráficos de la temperatura máxima diaria de una serie de estaciones climatológicas principales de las Canarias, superpuestos con la evolución del valor medio de la temperatura máxima diaria referido al período 1971-2000.

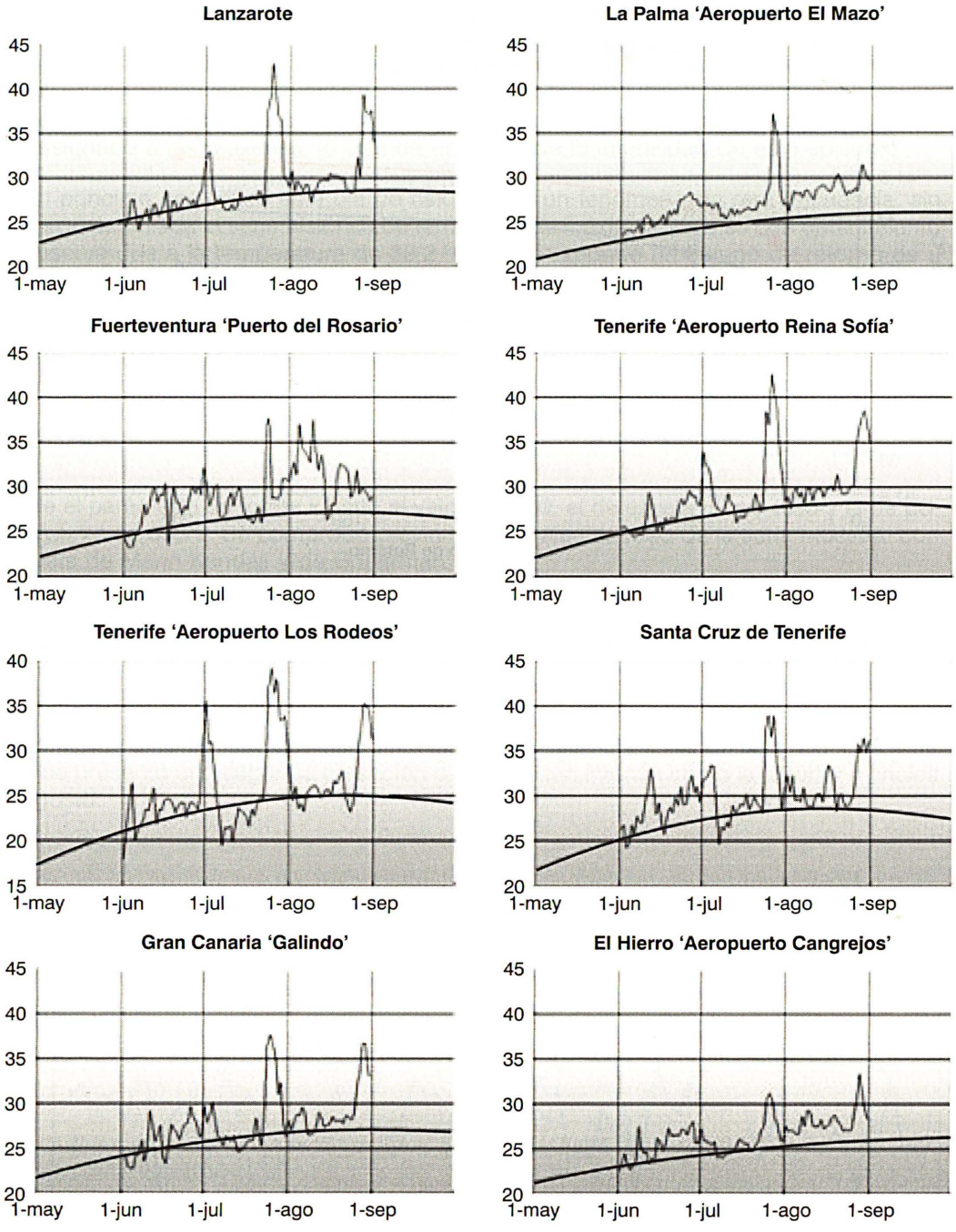
Se puede apreciar que además de la intensa aunque corta ola de calor de finales de julio, se presentó una segunda pulsación cálida, no tan intensa como la anterior a finales de agosto.

Temperaturas máximas anuales de Santa Cruz de Tenerife



Ley General de valores extremos con márgenes de confianza del 95%




Lanzarote
La Palma 'Aeropuerto El Mazo'
Fuerteventura 'Puerto del Rosario'
Tenerife 'Aeropuerto Reina Sofía'
Tenerife 'Aeropuerto Los Rodeos'
Santa Cruz de Tenerife
Gran Canaria 'Galindo'
El Hierro 'Aeropuerto Cangrejos'
1-may
1-jun
1-jul
1-ago
1-sep
Temperaturas máximas diarias del verano de 2004
Temperatura media de las máximas del período 1971-2000

ÍNDICE

Págs.

Presentación 3
Necrológica 5
Calendario para 2005 7

DATOS ASTRONÓMICOS

Datos astronómicos para 2005 11
Comienzo de las estaciones 11
Datos solares: Eclipses. 11
Horas de orto y ocaso del Sol. 16
Los días más largos y los más cortos del año en Madrid 17
Duración del primer día de cada mes en horas y minutos en Madrid . 17
Duración del crepúsculo civil. 18
Número relativo de manchas solares 18
Datos lunares: Eclipses. 21
Fases lunares. 21
Los luceros o planetas: Fechas en que estarán próximos a la luna. 22
Horas de salida y puesta en los planetas Venus, Marte, Júpiter y Saturno, cada diez días 24

CALENDARIO

Calendario para 2005 27
Enero 28
Febrero 30
Marzo 32
Abril 34
Mayo. 36
Junio. 38
Julio 40
Agosto 42
Septiembre 44
Octubre. 46
Noviembre. 48
Diciembre 50
Calendarios musulmán y judío. 52

CLIMATOLOGÍA

El tiempo en España durante el año agrícola 2003-2004 55
Caracteres climáticos del año agrícola 2003-2004 56

Págs.

Resumen meteorológico septiembre 2003-agosto 2004 80
Cuadros y mapas del año agrícola 2003-2004: Temperaturas, Precipitación, Tormentas, Horas de sol, Rachas de viento y Heladas 86
Período invernal-Fechas de primera y última helada del año agrícola 2002-2003 106

AGROMETEOROLOGÍA Y FENOLOGÍA

Agrometeorología 2003-2004 115
Gráficas de evolución de algunos parámetros de interés agrometeorológico, a lo largo del año agrícola 2003-2004, en distintos observatorios 118
Fenología 2003-2004 133
Mapas de isofenas de la llegada y emigración de la golondrina común *(Hirundo rustica)* . 136
Informe Meteorofenológico de Extremadura. Año Agrícola 2003-2004 138

HIDROMETEOROLOGÍA

Agua precipitada en España peninsular 149
Gráfico de precipitaciones anuales medias 149
Volúmenes de precipitación en millones de metros cúbicos por cuencas en 2003 150
Precipitaciones medias en mm por cuencas en 2003 151
Balance hídrico 2003-2004 152
El año hidrometeorológico 2002-2003 155
Gráfico secular de la precipitación en Madrid 164

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 2003 173

RADIACIÓN SOLAR

Radiación solar en España 193
Red Radiométrica (mapa estaciones) 194
Relación de estaciones. Medidas y existencias de datos 195
Datos Radiación Global, UVB y UVI de la Red 197
Mapas Radiación Global 199
Gráficas Radiación Global, Directa y UVB 205
Gráficas UVI horario de julio 214
Gráficas diarias de UVI del 24 de junio de Madrid y Barcelona 218
Gráficas UVB y UVB Difusa 220
Gráficas umbrales UVI todas las estaciones 221
Gráfica evolución UVI máximo en Madrid 240

DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL

El tiempo, el clima y el agua y el desarrollo sostenible 243
Foto galardonados 246

Págs.

COLABORACIONES

Primer centenario de las observaciones aerológicas en Canarias (1904-2004) 249
Descargas eléctricas. 259
Viento y salud mental 269
Características ecológicas y climáticas de los pinares ibéricos de *Pinus Sylvestris* 277
Agosto de ponientes en Valencia. 285
Influencia de la brisa marina sobre los registros máximos de temperatura en la provincia de Alicante 293
El registro horario de las temperaturas máximas y mínimas diarias en Getafe (Madrid). . 299
La ola de calor del verano de 2004 en las Islas Canarias. 305

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 84-8320-287-5

6,00 €
(I.V.A. incluido)

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA
GENERAL TÉCNICA

CENTRO DE PUBLICACIONES