

Olas de calor en España desde 1975 Área de Climatología y Aplicaciones Operativas

1. ¿Qué se entiende por ola de calor?

Uno de los principales problemas al hablar de ‘Olas de calor’, es que no existe una definición única y precisa del término; sabemos que se trata de episodios de temperaturas anormalmente altas, que se mantienen varios días y afectan a una parte importante de nuestra geografía. Ahora bien, ¿qué valor tienen que alcanzar las temperaturas para poder considerarse ola de calor?, ¿cuántos días tienen que mantenerse?, ¿qué superficie tiene que verse afectada?

Esa imprecisión en el término da lugar a interpretaciones subjetivas de lo que es una ‘**Ola de calor**’, observándose en muchas ocasiones una tendencia a exagerar sobre el tema. En verano es normal que haga calor y no podemos hablar de ola de calor, cuando las temperaturas, aún siendo altas o incluso muy altas, sean relativamente habituales en el periodo estival.

Por ejemplo, en Sevilla aproximadamente el 60% de los días de julio y agosto se registran máximas por encima de 35°C y el 25% por encima de 38°C. Por tanto, un día con una máxima de 38°C en Sevilla, será un día muy caluroso, pero no lo suficiente como para ser candidato a ‘**Ola de calor**’ en la localidad. Por el contrario, en Molina de Aragón la temperatura máxima absoluta registrada hasta la fecha es precisamente 38°C, por lo que una máxima de 38°C en Molina de Aragón sí podría formar parte de un episodio de ‘**Ola de calor**’.

Por ello, al establecer los umbrales de temperatura, hay que considerar que los valores ‘normales’ de las mismas difieren mucho de unas zonas a otras, y por tanto no se puede establecer el mismo límite para todas las estaciones consideradas y también que unos umbrales demasiado laxos darían como resultado que el número de episodios de ‘**Ola de calor**’ de cada verano fuese muy elevado, perdiendo por tanto el carácter de excepcionalidad que se les supone, mientras que si son demasiado estrictos podrían no detectar algunos episodios.

Tras probar con distintos umbrales, el criterio elegido es el siguiente:

Se considera ‘Ola de calor’ un episodio de al menos tres días consecutivos, en que como mínimo el 10% de las estaciones consideradas registran máximas por encima del percentil del 95% de su serie de temperaturas máximas diarias de los meses de julio y agosto del periodo 1971-2000.

2. Metodología empleada para la determinación de las ‘Olas de calor’

En primer lugar se procede a determinar las estaciones en base a una serie de requisitos: tienen que funcionar en la actualidad, tener una serie suficientemente larga para poder calcular sus percentiles y distribuirse uniforme sobre el territorio. Con estas premisas se seleccionan 137 estaciones, de las que 6 pertenecen a Canarias.

A continuación, se calcula para cada estación una *'temperatura umbral'*, que de acuerdo al criterio establecido, es el percentil del 95% de su serie de temperaturas máximas diarias de los meses de julio y agosto del periodo 1971-2000. Los mapas de las figuras 1 y 2 representan la distribución de temperatura resultante y la ubicación de las estaciones.

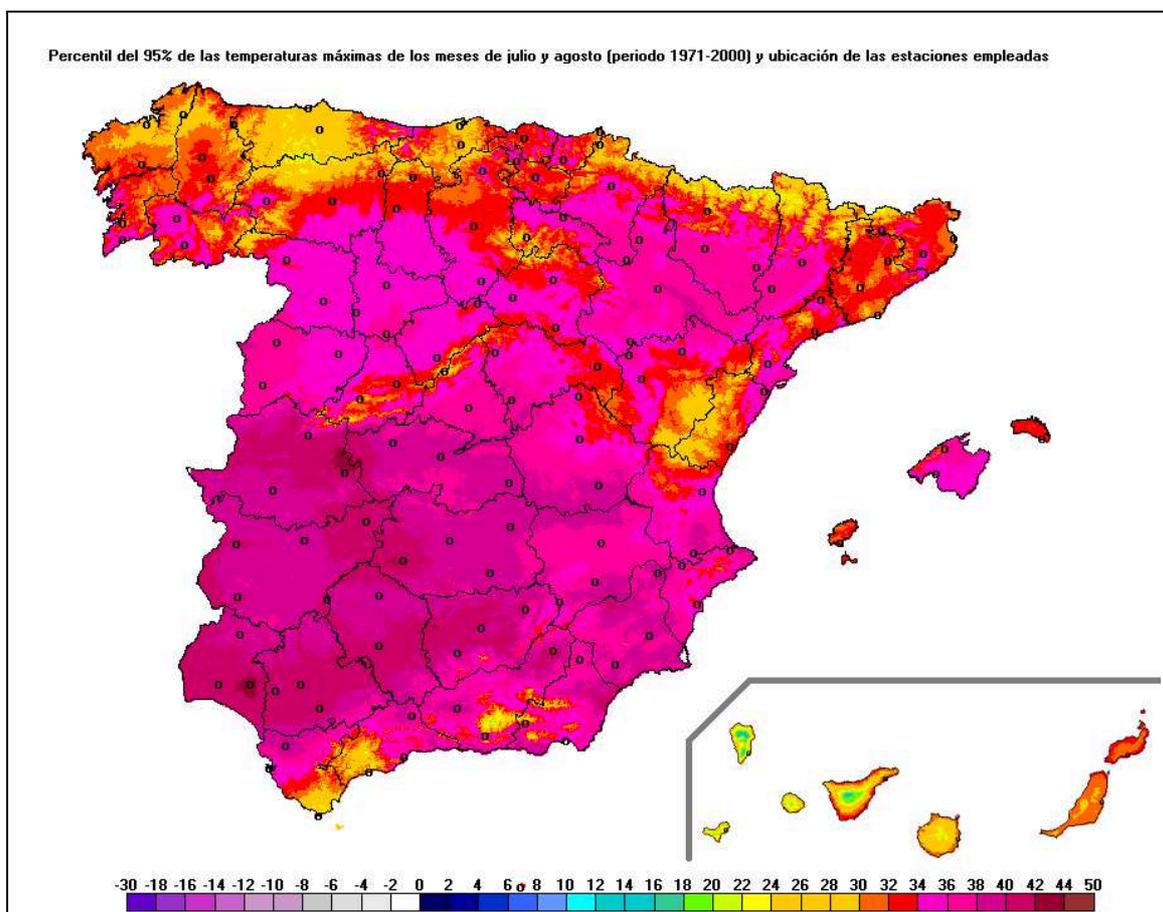


Figura 1

Una aproximación sencilla al concepto de percentil para quien no esté familiarizado con el término, puede ser la siguiente: los meses de julio y agosto suman 62 días por año, por lo que en el periodo 1971-2000, totalizarán 62 días/año x 30 años = 1860 días. Al hallar el percentil del 95%, lo que estamos haciendo realmente es localizar el 5% de los días más cálidos ($1860 \times 5/100 = 93$ días), y una vez localizados esos 93 días más cálidos de los meses de julio y agosto de los años 1971 a 2000, la *'temperatura umbral'* sería la menor de esas 93 temperaturas.

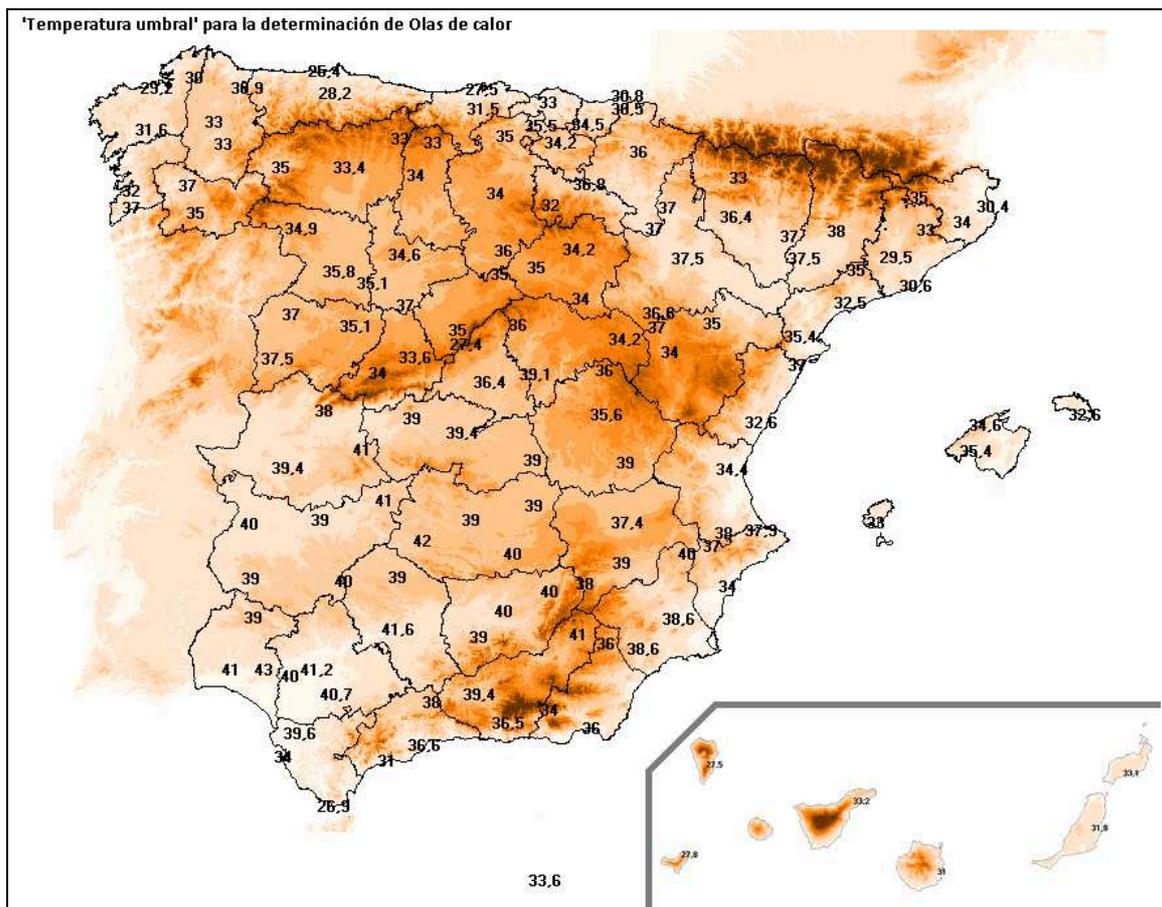


Figura 2

El siguiente paso consiste en localizar los episodios, que según los criterios fijados, serán considerados ‘Olas de calor’, y se realiza en tres etapas:

Primera etapa: Se obtienen para cada una de las 137 estaciones seleccionadas, sus ‘Episodios cálidos’, entendiendo como tales, episodios de al menos tres días consecutivos con temperatura máxima que iguala o supera su ‘temperatura umbral’. Dado que es bastante improbable que una ‘Ola de calor’ se presente fuera de los meses veraniegos, en este trabajo sólo se estudia el periodo comprendido entre el 1 de junio y el 30 de septiembre.

Segunda etapa: Se determinan los ‘días cálidos’, considerando como tales a aquellos en que al menos el 10% de las estaciones consideradas están dentro de uno de los ‘Episodios cálidos’ localizados en la primera etapa.

Tercera etapa: Finalmente se localizan las ‘Olas de calor’, que son todos aquellos episodios de tres o más ‘días cálidos’ consecutivos. Cuando dos ‘Olas de calor’ están separadas por tan sólo un día, se consideran una única ola.

Los datos de Canarias se han procesado de manera independiente, pero con una variación respecto al criterio general, ya que al utilizarse solamente seis estaciones, bastaría con que uno de los observatorios registrase un ‘Episodio cálido’ para que se considerase ‘Ola de calor’ en el archipiélago; por ello, en Canarias, se exige que sean al

menos dos las estaciones que registren un ‘*Episodio cálido*’ para que constituya una ‘**Ola de calor**’.

3. Presentación de resultados

Los tres factores que determinan la intensidad de una ‘**Ola de calor**’ son: las temperaturas alcanzadas durante la misma, su duración y el territorio afectado, siendo necesario cuantificar estos aspectos para cada una de las Olas, si se quieren valorar y comparar.

Para estimar el territorio afectado durante una ‘**Ola de calor**’, se ha determinado el día que más provincias la registraron, asignando a la Ola dicho máximo. Se considera que un día determinado una provincia está viviendo una ‘**Ola de calor**’ cuando al menos uno de los Observatorios estudiados está dentro de un ‘*Episodio cálido*’, es decir, no es suficiente con que supere la ‘*temperatura umbral*’ de manera puntual.

Para determinar la magnitud de las temperaturas, en primer lugar se han determinado las estaciones con algún día de ‘*Episodio cálido*’ durante la ‘**Ola de calor**’, y se ha tomado la media de las temperaturas máximas de estas estaciones para el día más cálido como dato representativo; a esta temperatura se la ha denominado ‘*temperatura máxima de la ola*’. También se ha calculado para cada estación la Anomalía máxima de las temperaturas registradas durante la Ola con respecto a su ‘*temperatura umbral*’, asignando como valor representativo para la Ola la media de dichas Anomalías; a este valor se le denomina ‘*anomalía de la ola*’

Así pues, los cuatro valores elegidos para caracterizar una ‘**Ola de calor**’ son:

- o Su duración.
- o El número de provincias afectadas.
- o La ‘*temperatura máxima de la ola*’.
- o La ‘*anomalía de la ola*’.

Los resultados para la Península, Baleares, Ceuta y Melilla se presentan en el Cuadro 1, y para Canarias en el cuadro 2

‘Olas de calor’ en Península, Baleares, Ceuta y Melilla desde 1975						
Año	Inicio	Fin	Duración	Anomalía de la ola	T. Máxima de la ola	Provincias afectadas
2013	05/07/2013	09/07/2013	5	2,4	37,7	13
2012	24/06/2012	28/06/2012	5	2,1	38,3	25
2012	08/08/2012	11/08/2012	4	3,7	39,5	40
2012	17/08/2012	23/08/2012	7	2,8	36,2	30
2011	25/06/2011	27/06/2011	3	1,6	37,8	15
2011	19/08/2011	21/08/2011	3	2,3	37,1	19
2009	16/08/2009	20/08/2009	5	1,8	35,9	15
2008	03/08/2008	05/08/2008	3	1,5	36,9	17
2007	28/07/2007	31/07/2007	4	1,9	39,4	11
2006	24/07/2006	26/07/2006	3	2,0	35,3	9
2006	04/09/2006	06/09/2006	3	2,6	36,5	15

‘Olas de calor’ en Península, Baleares, Ceuta y Melilla desde 1975						
Año	Inicio	Fin	Duración	Anomalía de la ola	T. Máxima de la ola	Provincias afectadas
2005	14/07/2005	17/07/2005	4	2,3	36,8	18
2005	05/08/2005	08/08/2005	4	2,8	38,9	19
2004	27/06/2004	29/06/2004	3	1,4	38,4	17
2004	24/07/2004	26/07/2004	3	2,7	40,0	10
2003	20/06/2003	23/06/2003	4	2,2	36,1	17
2003	30/07/2003	14/08/2003	16	3,7	37,2	38
2001	21/06/2001	25/06/2001	5	1,8	36,0	19
1998	07/08/1998	12/08/1998	6	2,4	35,6	26
1995	17/07/1995	24/07/1995	8	3,3	39,1	30
1994	29/06/1994	05/07/1994	7	2,9	38,6	22
1993	05/08/1993	07/08/1993	3	2,0	37,0	13
1993	18/08/1993	20/08/1993	3	2,8	35,1	18
1992	27/07/1992	29/07/1992	3	1,6	35,3	13
1992	04/08/1992	06/08/1992	3	1,4	39,7	14
1991	12/07/1991	19/07/1991	8	1,8	39,0	25
1991	03/08/1991	06/08/1991	4	1,9	38,6	22
1991	13/08/1991	18/08/1991	6	1,8	37,3	20
1991	25/08/1991	29/08/1991	5	2,6	36,1	16
1990	17/07/1990	24/07/1990	8	2,8	37,1	32
1990	02/08/1990	05/08/1990	4	2,3	36,8	19
1989	16/07/1989	21/07/1989	6	2,5	37,4	36
1989	30/07/1989	02/08/1989	4	2,1	39,0	17
1988	05/09/1988	08/09/1988	4	2,4	38,6	28
1987	11/08/1987	16/08/1987	6	4,0	37,5	27
1987	12/09/1987	17/09/1987	6	2,8	34,1	13
1985	22/07/1985	25/07/1985	4	1,3	37,9	23
1984	22/07/1984	24/07/1984	3	1,9	39,4	12
1982	05/07/1982	09/07/1982	5	3,5	38,5	29
1981	11/06/1981	16/06/1981	6	2,6	38,7	20
1981	28/07/1981	30/07/1981	3	2,7	38,0	21
1979	27/07/1979	29/07/1979	3	1,7	38,3	22
1978	14/07/1978	17/07/1978	4	3,0	39,3	27
1976	05/08/1976	07/08/1976	3	1,9	38,5	14
1975	13/07/1975	16/07/1975	4	2,5	40,4	14

‘Olas de calor’ en Canarias desde 1975						
Año	Inicio	Fin	Duración	Anomalía de la ola	T. Máxima de la ola	Provincias afectadas
2013	20/08/2013	23/08/2013	4	2,4	32,7	2
2012	25/06/2012	27/06/2012	3	7,1	39,0	1
2012	17/07/2012	23/07/2012	7	4,2	33,5	2
2012	19/08/2012	22/08/2012	4	2,9	31,9	2
2012	20/09/2012	26/09/2012	7	1,7	29,4	1
2011	20/06/2011	23/06/2011	4	5,0	37,4	1
2010	27/08/2010	31/08/2010	5	3,9	33,5	2
2009	24/07/2009	01/08/2009	9	6,0	36,5	2
2007	28/07/2007	31/07/2007	4	6,8	37,4	2
2006	03/09/2006	07/09/2006	5	5,7	35,3	2
2005	20/07/2005	22/07/2005	3	2,9	32,6	2
2005	04/09/2005	08/09/2005	5	5,4	34,8	2
2004	23/07/2004	29/07/2004	7	6,9	36,2	2
2004	04/08/2004	06/08/2004	3	0,9	30,4	2
2004	17/08/2004	21/08/2004	5	2,0	29,6	1
2004	26/08/2004	31/08/2004	6	5,0	34,9	2
2003	12/08/2003	14/08/2003	3	1,8	29,4	1
2003	13/09/2003	20/09/2003	8	1,6	29,3	1
2002	15/09/2002	18/09/2002	4	1,5	29,0	1
1999	05/08/1999	07/08/1999	3	0,8	28,4	1
1999	27/08/1999	29/08/1999	3	3,8	33,1	2
1998	05/08/1998	07/08/1998	3	3,2	34,9	2
1990	05/08/1990	11/08/1990	7	5,9	35,4	2
1990	26/08/1990	28/08/1990	3	4,8	35,9	1
1987	07/09/1987	16/09/1987	10	6,7	35,4	2
1986	05/09/1986	07/09/1986	3	4,9	34,4	2
1985	03/09/1985	05/09/1985	3	3,7	35,1	1
1984	17/07/1984	19/07/1984	3	3,2	35,3	2
1983	05/09/1983	07/09/1983	3	6,1	36,1	2
1983	25/09/1983	27/09/1983	3	4,9	35,0	2
1982	24/07/1982	27/07/1982	4	5,8	36,7	2
1980	06/08/1980	09/08/1980	4	4,3	34,7	2
1978	11/09/1978	13/09/1978	3	5,6	33,7	2
1976	05/08/1976	15/08/1976	11	6,1	35,3	2
1976	28/08/1976	10/09/1976	14	2,3	30,9	1

Se muestran a continuación una serie de gráficos comparativos entre las diferentes ‘Olas de calor’

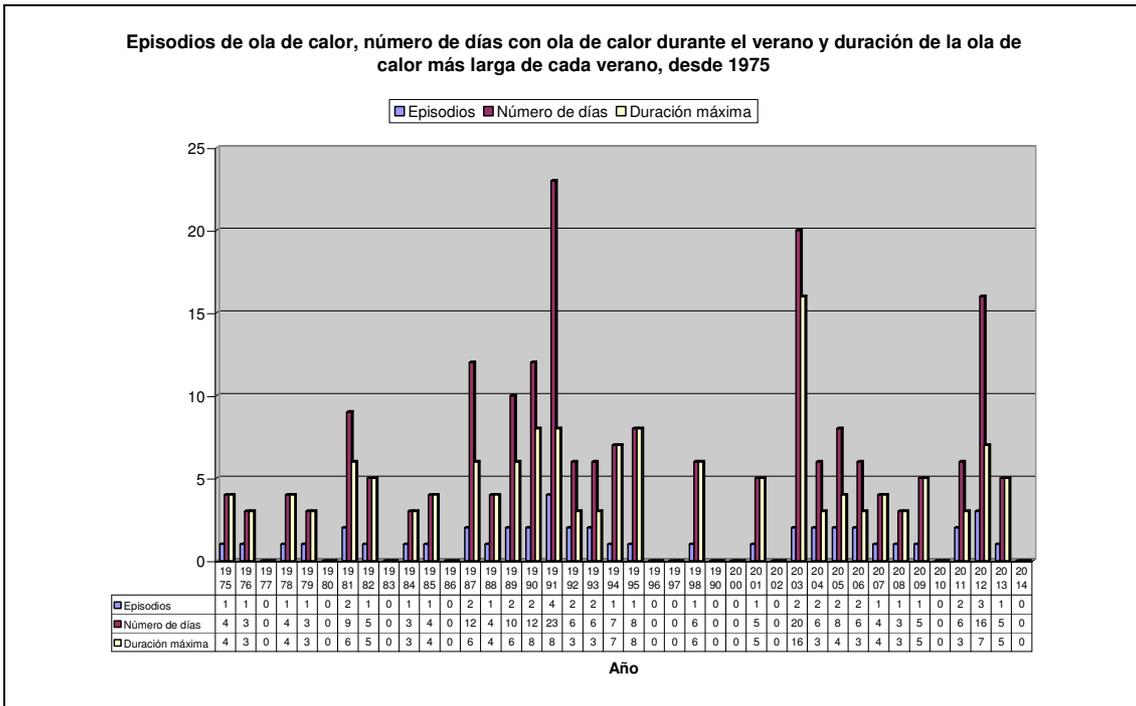


Figura 3

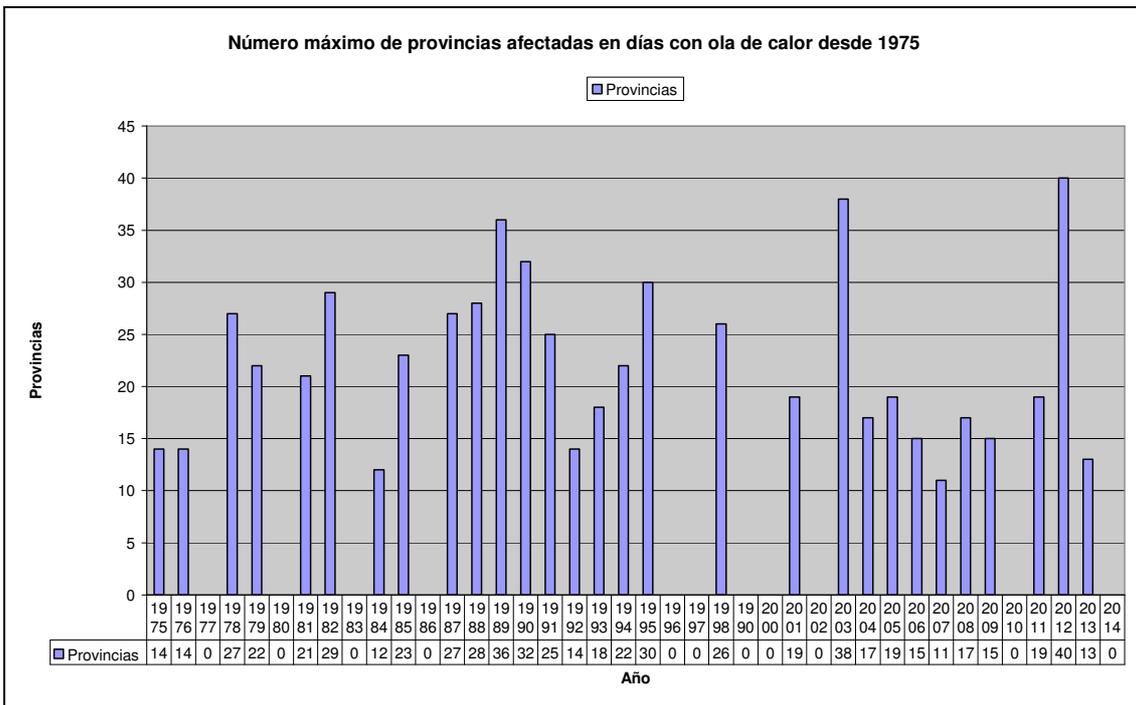


Figura 4

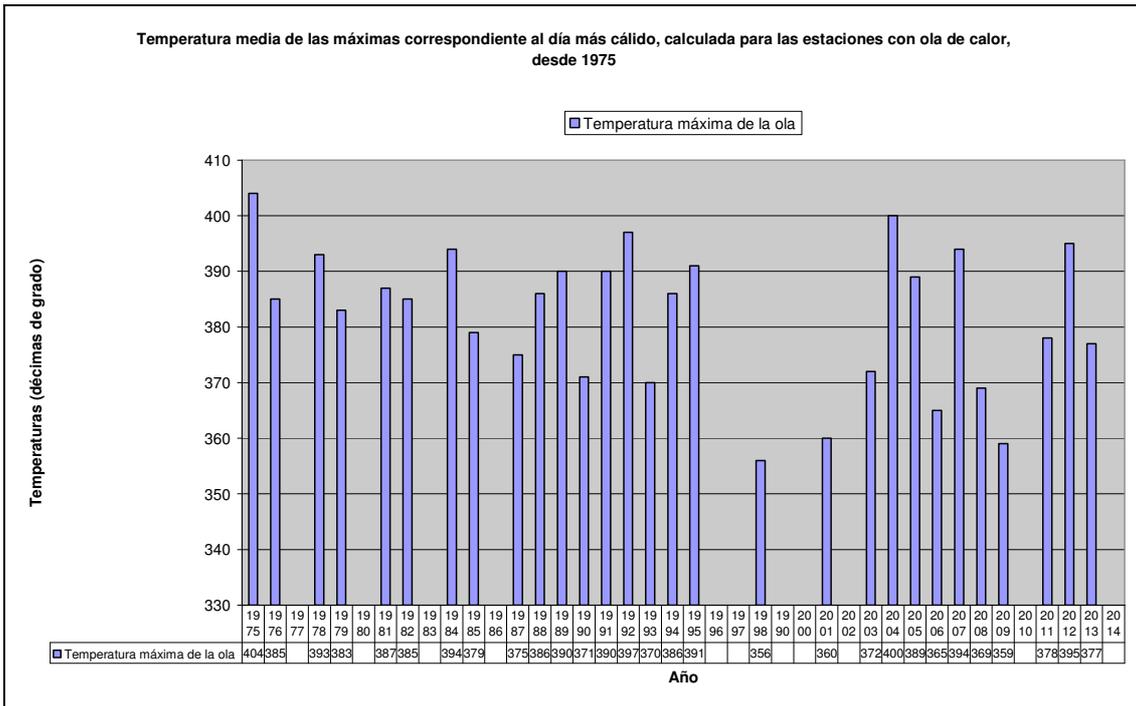


Figura 5

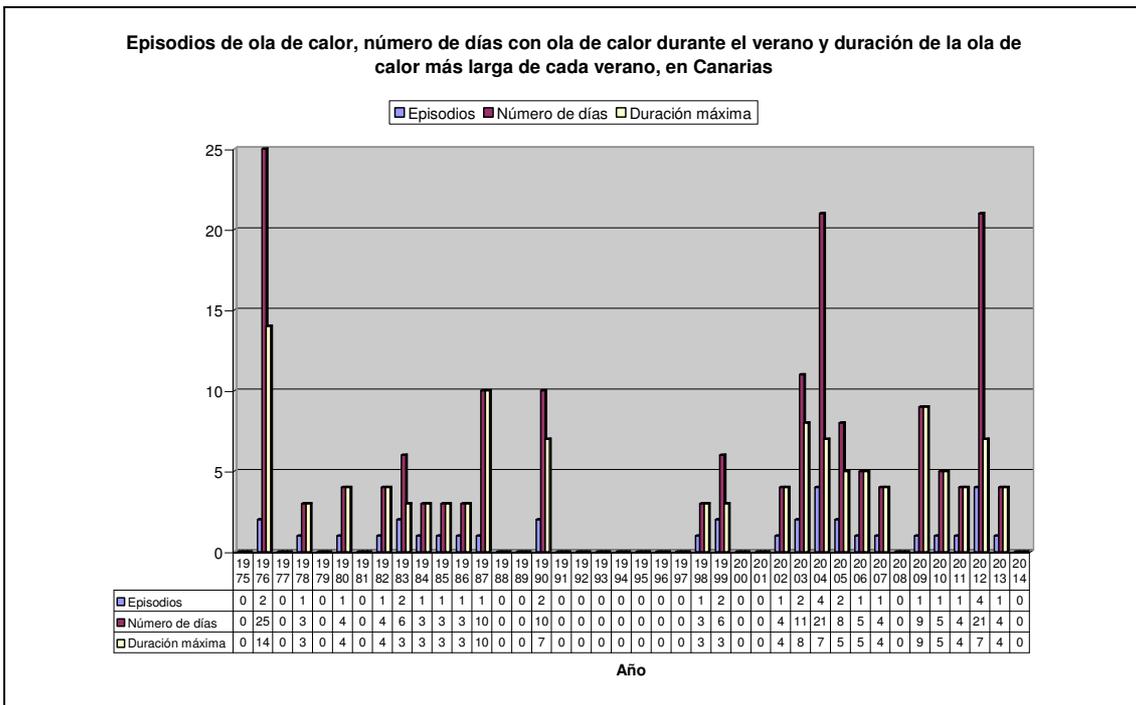


Figura 6

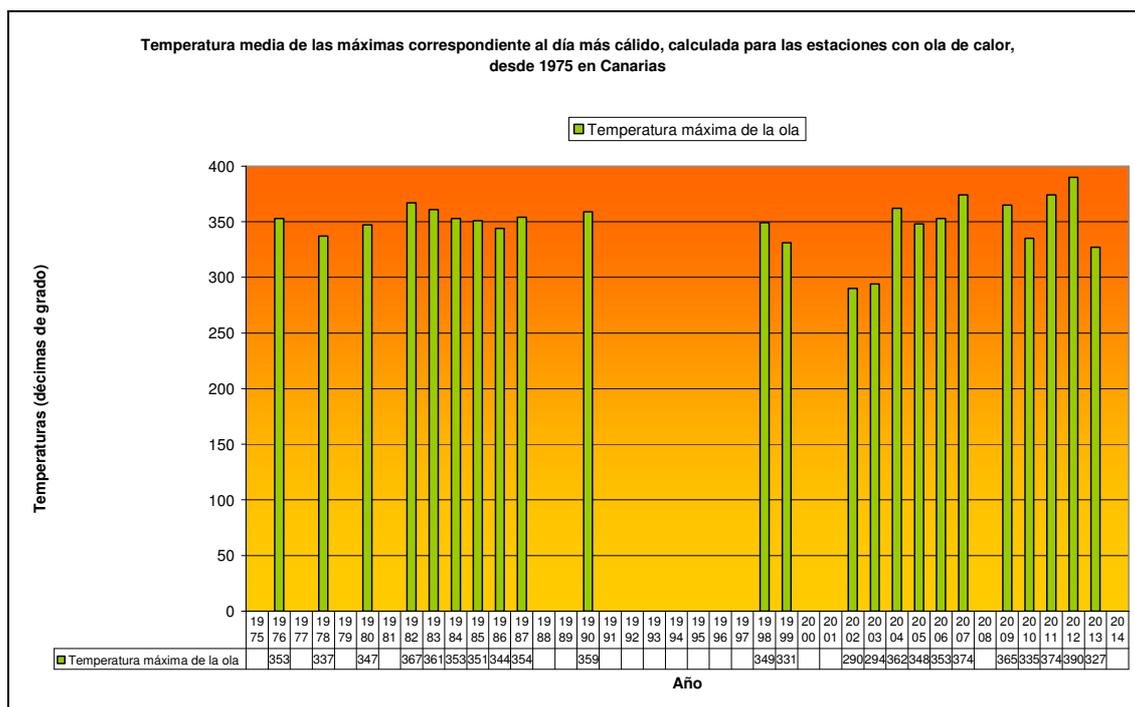


Figura 7

Los gráficos de las figuras 3 y 6 representan para cada año el número de episodios de ‘Ola de calor’, los días que totalizan, y la duración de la ‘Ola de calor’ más larga. El gráfico de la figura 3 para Península, Baleares, Ceuta y Melilla y el de la figura 6 para Canarias. En Península, Baleares, Ceuta y Melilla, destacan los años 1991 y 2003. El primero por ser el verano con más días con ‘Ola de calor’, 23 en total, y el segundo por registrar la ‘Ola de calor’ más larga, con 16 días. En Canarias, el año más destacado es 1976, tanto por el número total de días con ‘Ola de calor’, 25 en total, como por la Ola más larga, con 14 días de duración.

El gráfico de la figura 4 muestra el número máximo de provincias afectadas en días con ‘Ola de calor’ para Península, Baleares, Ceuta y Melilla, destacando especialmente los años 2012, con 40 provincias afectadas los días 9 y 10 de agosto y el 2003, con 38 provincias, concretamente los días 3, 4 y 9 de agosto.

Las figuras 5 y 7 representan la ‘temperatura máxima de la ola’ más alta para cada verano, desde 1975. El gráfico de la figura 5 para Península, Baleares, Ceuta y Melilla y el de la figura 7 para Canarias. En el primero, la ‘Ola de calor’ más destacada es la de 1975, con una ‘temperatura máxima de la ola’ de 40.4°C, correspondiente al día 16 de julio. En Canarias, la ‘temperatura máxima de la ola’ más elevada se alcanza el año 2012, concretamente el 27 de junio.

4. Las ‘Olas de calor’ más destacables

La ‘Ola de calor’ más importante de las habidas en Península, Baleares, Ceuta y Melilla desde 1975, es la que se extiende desde el 30 de julio al 14 de agosto de 2003. Con 16 días de duración, es con mucha diferencia la más larga (las siguientes tienen una duración de tan sólo ocho días). También destaca por el número de provincias afectadas,

38, los días 3, 4 y 9 de agosto, aunque en este sentido se ve superada por la registrada entre el 8 y el 11 de agosto de 2012 que se extendió por 40 provincias. La *'Anomalía de la ola'* es de 3.7°C, valor que iguala a la ya mencionada de 2012 y sólo es superada por la de 1987 con 4.0°C. Se trata pues de una **'Ola de calor'** especialmente destacable en todos los sentidos.

Además, se da la circunstancia de que el verano del 2003 fue muy caluroso en su conjunto, siendo hasta el momento el más cálido desde que se tienen registros.

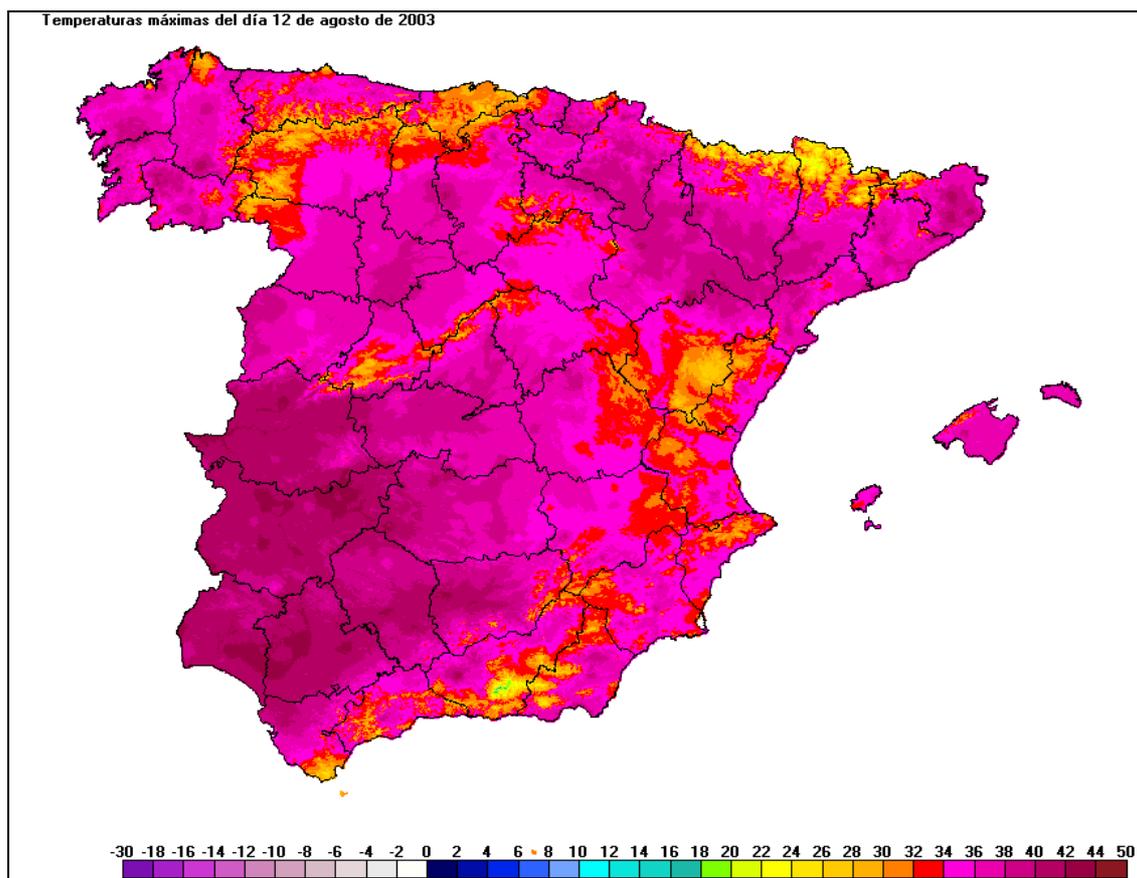


Figura 8

El mapa de la figura 8 muestra las temperaturas máximas correspondientes al 12 de agosto de 2003, que es el día en que se registra la *'temperatura máxima de la ola'*, con 37.2°C, y 34 provincias afectadas. Vemos como se superan los 40°C en amplias zonas, especialmente de Extremadura y Andalucía.

En Canarias, resulta algo más difícil elegir la **'Ola de calor'** más importante, pues aunque por duración la más destacable es la que se extiende desde el 28 de agosto hasta el 10 de septiembre de 1976, con 14 días de duración, su *'anomalía de la ola'* es de 2.3°C, resultando de las más bajas y sólo afecta a la provincia de Santa Cruz de Tenerife. Por ello, escogeremos como la más destacable la segunda en duración, también en el año 1976, entre los días 5 y 15 de agosto, con 11 días de duración, una *'anomalía de la ola'* de 6.1°C y las dos provincias afectadas.

El mapa de la figura 9 representa las temperaturas máximas del día 8 de agosto de 1976, que con una *temperatura máxima de la ola* de 35.3°C es el día más cálido, superándose los 40°C en estaciones de las islas de Tenerife y Gran Canaria.

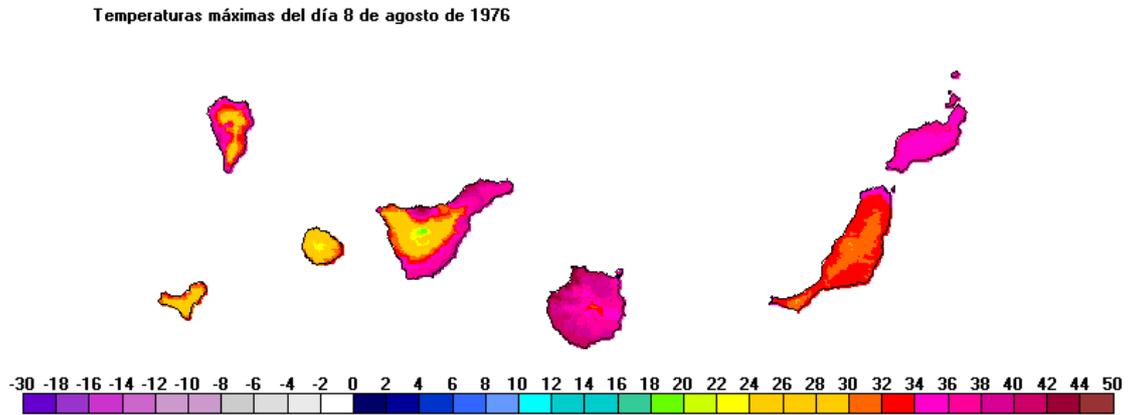


Figura 9