

EL CLIMA EN EL SECTOR CENTRAL DE TIERRA DE BARROS

THE CLIMATE IN THE CENTRAL SECTOR OF TIERRA DE BARROS

Juan Pablo Almendo Trigueros

Centro Universitario Santa Ana

jpalmendo@unex.es

RESUMEN: En un trabajo anterior (Almendo Trigueros, J.P., 2009, I Jornadas de Historia de Almendralejo y Tierra de Barros) se expuso una síntesis del clima como factor formador de los suelos en el sector central de Tierra de Barros, sin embargo, problemas de espacio y urgencia, impidieron que se incluyeran balances hídricos, índices climáticos, clasificaciones climáticas, edafoclima.

Por segunda vez, por tanto, se realiza un acercamiento al Clima del sector central de Tierra de Barros, refiriéndonos en todo momento al trabajo anterior. La finalidad de esta segunda parte no es más que exponer otros parámetros climáticos para una mayor comprensión y caracterización de esta área de estudio.

Palabras clave: Tierra de Barros, balances hídricos, índices climáticos, clasificaciones climáticas, edafoclima.

SUMMARY: In a prior paperwork (Almendo Trigueros, J. P., 2009, I Jornadas de Historia de Almendralejo y Tierra de Barros) a synthesis of the climate was presented as a shaping factor of the soil in the central Tierra de Barros. However, space and urgency problems prevented water balances, climatic indexes, climatical classifications and edaphoclimatic factors were included.

Thus, a second time an approach to the climate at central Tierra de Barros is carried out, referring at all times to the previous work. The purpose of this second part is iust presenting other climatical parameters for a better understanding and description of this area of study.

Keywords: Tierra de Barros, water balances, climatic indexes, climatical classifications, edaphoclimatic factors.

**ACTAS DE LAS II JORNADAS DE ALMENDRALEJO Y TIERRA DE BARROS
(12-13 noviembre-2010)**

Almendralejo, Asociación Histórica de Almendralejo, 2011, pp. 113-128

1. Balances hídricos

Un factor importante a tener en cuenta al evaluar el clima como factor formador de los suelos es la evaporación, ya que la mayor parte del agua de lluvia es devuelta a la atmósfera en forma de vapor de agua, por ello y para poder estimar correctamente el agua aprovechable y los movimientos de ésta en el suelo se han calculado los balances hídricos de los municipios estudiados, Aceuchal, Almendralejo, Fuente del Maestre y Villafranca de los Barros, suponiendo una capacidad máxima de retención del suelo de 100 mm, aunque la reserva real varía enormemente de unos suelos a otros.

La evapotranspiración potencial se evaluó según la fórmula dada por Thornthwaite (Elías, F. y Jiménez, R., 1965).

$$ET_o = 1,6 (10 T/I)^a$$

Donde:

ET_o = Evapotranspiración potencial (mm)

T = Temperatura media (°C)

I = Índice de calor, viene dado por la fórmula:

$$I = (T / 5)^{1,514}$$

$$a = 6,75 \cdot 10^{-7} I^3 - 7,71 \cdot 10^{-5} I^2 + 1,792 \cdot 10^{-2} I + 0,49239$$

Al valor obtenido mediante este cálculo, hay que aplicarle un factor de corrección relacionado con la duración del día a partir de la latitud.

Los balances hídricos se presentan en las Tablas I, II, III y IV y en los diagramas climáticos, figuras 1, 2, 3 y 4. Como se puede observar existe un crecimiento de la ET_o paralelamente a la T media, cuyo máximo acontece en los meses de verano y la mínima en invierno, oscilando los valores medios anuales entre los 814,7 mm de Villafranca de los Barros y los 787,0 mm de Aceuchal.

2. Índices climáticos

Con el objetivo de una mayor caracterización del área de estudio se han calculado distintos índices climáticos, mediante fórmulas sencillas establecidas por diferentes autores que relacionan la precipitación, temperatura y la evapotranspiración.

Índice de pluviosidad de Lang

Viene dado por la relación $IL = P / T$, donde P y T son la precipitación y temperatura media anual; el autor divide los valores obtenidos en seis intervalos correspondientes a seis zonas climáticas diferentes. Los valores más altos corresponden a las temperaturas más cercanas a los 0°C, a partir de dicha temperatura el autor considera que la vida vegetativa es nula y estaríamos ante los desiertos fríos.

Tras aplicar la relación anterior obtenemos para los cuatro municipios índices correspondientes a la zona árida al estar comprendidos $20 < IL < 40$.

Índice de aridez de Martonne

Establece una fórmula similar a la anterior, pero suma 10 unidades a la temperatura, es decir, viene dado por $IM = P / T + 10$; propone igualmente seis zonas climáticas. Según la división que establece, el área de estudio corresponde a la misma zona climática, $10 < IM < 20$, clasificada como zona de estepas y países secos mediterráneos.

Índice termopluviométrico de Dantín-Revenga

Responde a la relación $IDR = 100 T / P$. Contrariamente a los dos autores anteriores, este índice asigna valores más altos a las zonas más áridas. Dantín y Revenga aplicaron este índice en España, dividiéndola en cuatro zonas climáticas: árida, semiárida, húmeda y subhúmeda. Las cuatro estaciones estudiadas dan unos índices: $2 < IDR < 4$, pertenecientes a la zona semiárida.

Índice de Emberger

Viene dado por la expresión $IE = 100 P / M^2 - m^2$. Este índice tiene en cuenta la precipitación media anual así como la temperatura media de las máximas del mes más cálido y la temperatura media de las mínimas del mes más frío. Presenta igualmente que el índice anterior cuatro zonas climáticas: árida, semiárida, subhúmeda y húmeda. Los municipios estudiados pertenecen a la misma zona climática al estar sus valores, $30 < IE < 50$, clasificada como zona semiárida.

Índice de Thornthwaite

Incluye además de la temperatura y la precipitación, un nuevo factor, la evapotranspiración, diferenciando dos términos según esté el suelo saturado de agua o no, evapotranspiración potencial y real respectivamente.

Este índice se basa en relacionar entre sí la cantidad de agua recogida y la evapotranspiración potencial. El método tiene en cuenta la capacidad del suelo para retener

cierta cantidad de agua, que estimamos en 100 mm, y viene dado por el Índice de exceso de agua I.h., el Índice de aridez, I.a. o variación de la humedad efectiva y el Índice de humedad o I.m.

Índice de humedad

Este índice anual se utiliza para estimar, de una forma general, el agua disponible por las plantas. También se suele utilizar para prever las necesidades de drenaje artificial en una zona. Para el cálculo del índice de humedad, Hui, se aplica la siguiente fórmula: $Hui = P / ETo$, donde P = precipitación y ETo = evapotranspiración potencial calculada por el método de Thornthwaite.

Índice de aridez

Como un índice anual, este procedimiento simple trata de estimar la aridez general del clima. El índice de aridez, ARi, se calcula en función del número de meses del año en que la evapotranspiración potencial, calculada por el método de Thornthwaite, excede a la precipitación.

Índice modificado de Fournier

Este índice se utiliza con frecuencia para estimar la erosividad de las lluvias en el proceso de erosión de los suelos, Viene dado por la fórmula $MFi = p / P$, donde p = precipitación mensual y P = Precipitación anual.

Índice de Arkley

Se utiliza para estimar el efecto del clima sobre el proceso de lavado en los suelos. Arkley definió dicho índice anual como el valor más elevado bien de la suma de las precipitaciones mensuales menos las evapotranspiraciones potenciales, calculadas por el método de Thornthwaite, de aquellos meses en que la precipitación es mayor que la evapotranspiración, o bien de la cantidad total de precipitación del mes más húmedo.

Período de desarrollo vegetativo

Se trata de un procedimiento simple para el cálculo del período vegetativo, GS, estimándose por el número de meses del año en que la temperatura media sobrepasa los 5 °C (CEC,1992).

En la Tabla V se presenta el resumen de los resultados obtenidos en los cuatro municipios ubicados en la zona de estudio.

3. Clasificaciones climáticas

Las clasificaciones climáticas, como cualquier intento de clasificación de la realidad, responden a un deseo de ordenar y sintetizar nuestros conocimientos.

Las primitivas clasificaciones de climas se hacían en función de las temperaturas (cálidos, templados y fríos) y de las lluvias (secos o lluviosos). Estas clasificaciones resultaban incompletas, puesto que al aumentar la temperatura, con una misma precipitación aumentaba el grado de aridez. Por ello, las nuevas clasificaciones atienden a varios factores climáticos que introducidos todos en una fórmula nos dé como resultado el clima.

Existen una serie de clasificaciones climáticas más o menos convencionales, nosotros vamos a utilizar cuatro de ellas.

Clasificación de Köppen

Los datos necesarios son los siguientes: precipitación media anual, precipitación media del mes más seco, precipitación media del mes más lluvioso, temperatura media anual, temperatura media del mes más frío y temperatura media del mes más cálido.

El área estudiada responde a la misma expresión: C s'' a₂s' j f'

C, por ser clima templado. Las temperaturas de los meses más fríos oscilan entre - 3°C y 18 °C, y la de los meses más cálidos son superiores a 10 °C.

s, por tener lluvias periódicas y verano seco. La pluviometría del mes más lluvioso de la estación fría es el triple o más que la del mes más seco de la estación cálida. Colocamos comillas después de la s por estar dividida en dos periodos: 1º periodo (otoño-comienzo de invierno), 2º periodo (finales de invierno-primavera), con una corta temporada de sequía intercalada.

a, por ser el mes cálido superior a 22 °C. Colocamos el subíndice 2 porque el mes más frío oscila entre 6°C y 10°C.

s', porque la estación lluviosa se adelanta en otoño.

j, por ser la temperatura media anual inferior a 18 °C y la del mes más frío superior a 6°C.

f', porque la temperatura máxima se registra después del 21 de junio.

Clasificación de Emberger

Los parámetros a tener en cuenta para esta clasificación son: precipitación media anual, temperatura media de las máximas del mes más cálido, temperatura media de las

mínimas del mes más frío y su índice pluviotérmico. Con ellos determinaremos el género, la especie, la variedad y la forma.

Género: Mediterráneo semiárido al tener toda el área de estudio un índice pluviotérmico comprendido entre 30 y 50.

Especie: Aceuchal y Villafranca de los Barros pertenecen a la “especie” fresco al tener la temperatura media de las mínimas del mes más frío un valor entre 0 y 3 °C, mientras que Almendralejo y Fuente del Maestre pertenecen a la “especie” templado al tener su correspondiente temperatura comprendida entre 3 y 7 °C.

Variedad: Aceuchal y Villafranca de los Barros pertenecen a la “variedad” inferior, mientras que Almendralejo y Fuente del Maestre pertenecen a la “variedad” media.

Forma: Toda la zona de estudio pertenece a la “forma” invierno al ser ésta la estación en la que se produce la máxima precipitación.

Determinadas el género, la especie, la variedad y la forma, se propone la siguiente clasificación climática:

Aceuchal y Villafranca de los Barros presentan un clima mediterráneo semiárido, fresco inferior y de precipitación máxima en invierno.

Almendralejo y Fuente del Maestre presentan un clima mediterráneo semiárido, templado medio y de precipitación máxima en invierno.

Clasificación de Thornthwaite

Los valores necesarios para realizar esta clasificación son: el índice de humedad, el índice de aridez, el índice de exceso de agua y el valor de la evapotranspiración potencial durante el verano.

El tipo climático según el valor del índice de humedad, I.m., en toda el área de estudio es: D, Semiárido, al estar sus valores comprendidos entre -40 a -20.

Eficacia térmica según la ETo es del tipo B₂’, Mesotérmico, en los cuatro municipios ya que las ETo están entre 712 y 855 mm.

Variación estacional de la humedad efectiva según el índice de exceso de agua I.h. Debido a que sus valores están entre 0 y 10, es del tipo d, con un exceso de agua pequeño o nulo en toda la zona.

Concentración estival de la eficacia térmica. Los municipios de Aceuchal, Almendralejo y Fuente del Maestre pertenecen al tipo a’ ya que sus valores son inferiores a

48, mientras que Villafranca de los Barros pertenece al tipo b4' al tener un valor comprendido entre 48 y 51,9.

La fórmula climática para Aceuchal, Almendralejo y Fuente del Maestre, según Thornthwaite, es: D B₂' d a' que significa: clima semiárido, eficacia térmica de tipo mesotérmico, pequeño o ningún exceso de agua en invierno, concentración estival de la eficacia térmica baja (aproximadamente 48 % del total anual).

Y Villafranca de los Barros respondería a la expresión: D B₂' d b₄' que significa: clima semiárido, eficacia térmica de tipo mesotérmico, pequeño o ningún exceso de agua en invierno, concentración estival de la eficacia térmica moderada (50,78 % del total del año).

Clasificación UNESCO-FAO

Los factores climáticos utilizados en esta clasificación son los siguientes: precipitación media mensual, temperatura media mensual, temperatura media mensual del mes más frío, temperatura media de las mínimas del mes más frío

Clasificación por temperatura. Para caracterizar las condiciones térmicas del clima nos fijamos en la temperatura media del mes más frío que al ser en toda la zona de estudio superior a 0 °C, el clima pertenece al Grupo I, que agrupa las zonas de climas templado-medios, templado-cálidos y cálidos.

Subdivisiones por temperatura. Al tener cada municipio un valor de la temperatura media del mes más frío, comprendido entre 0 °C y 10 °C, estamos ante un clima templado-medio.

Tipo de invierno. Aceuchal y Villafranca de los Barros al tener una temperatura media de mínimas del mes más frío comprendida entre -1°C y 3 °C, el tipo de invierno es moderado; mientras que Almendralejo y Fuente del Maestre al tener un valor entre 3 °C y 7 °C, el tipo de invierno se clasifica como suave.

Aridez. Para determinar la existencia y duración de los períodos secos, se ha utilizado el diagrama ombrotérmico de Gaussen de cada municipio. Se observa en cada uno de ellos un solo periodo seco aunque con diferente duración, por tanto se trata de un clima monoxérico. Dado que el periodo seco coincide con los días más largos del año, estamos ante un clima mediterráneo.

Subdivisiones por aridez. Aceuchal, Fuente del Maestre y Villafranca de los Barros al tener un índice xerotérmico comprendido entre 40 y 75, el tipo es mesomediterráneo

atenuado; mientras que Almendralejo al tener un índice xerotérmico de 86, 8 el tipo es mesomediterráneo acentuado.

De acuerdo con las consideraciones anteriores, se apunta la siguiente clasificación climática:

Aceuchal y Villafranca de los Barros presentan el mismo clima: Templado medio, con invierno moderado, monoxérico y mesomediterráneo atenuado.

Almendralejo presenta un clima: Templado medio, con invierno suave, monoxérico y mesomediterráneo acentuado.

Fuente del Maestre presenta un clima: Templado medio, con invierno suave, monoxérico y mesomediterráneo atenuado.

4. Edafoclima

La caracterización del clima edáfico, en toda el área de estudio, se ha realizado según indica la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1975)

El régimen de humedad es el Xérico, típico del clima mediterráneo, con más de 45 días de suelo seco en la sección de control.

En cuanto al régimen de temperatura es tipo Térmico. La temperatura del suelo se ha obtenido sumando 1 °C a la temperatura media del aire de los meses invernales (diciembre, enero y febrero) y restándole 0,6 °C a la de los meses estivales (junio, julio y agosto) (Chang, 1958).

TABLA I
BALANCE HÍDRICO DE ACEUCHAL

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temp. Media (°C)	7,9	8,8	11,0	14,4	18,4	22,8	26,9	25,7	22,9	17,9	11,4	7,0
Preci. Media (mm)	50,4	46,2	31,1	45,2	39,9	23,0	4,2	5,8	25,9	43,2	52,0	49,2
ET _o (mm)	17,6	19,1	31,0	47,8	74,9	105,1	135,0	132,8	105,9	71,5	32,0	14,3
V. reserva (mm)	32,8	12,3	0	-2,6	-35,0	-62,4	0	0	0	0	20,0	34,9
Reserva (mm)	87,7	100	100	97,4	62,4	0	0	0	0	0	20,0	54,9
ETR (mm)	17,6	19,1	31,0	47,8	74,9	85,4	4,2	5,8	25,9	43,2	32,0	14,3
Défic. Agua (mm)	0	0	0	0	0	19,7	130,8	127,0	80,0	28,3	0	0
Exceso agua (mm)	0	14,8	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLA II
BALANCE HÍDRICO DE ALMENDRALEJO

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temp. Media (°C)	8,0	9,2	11,8	13,9	17,7	22,8	26,8	26,1	22,9	17,2	12,4	8,8
Preci. Media (mm)	45,4	45,5	37,6	49,2	33,8	22,7	4,4	5,8	20,1	51,2	55,9	53,5
ET _o (mm)	17,6	20,3	34,5	44,5	69,6	104,8	135,0	136,4	105,6	66,3	36,5	20,8
V. reserva (mm)	27,8	20,1	0	0	-35,8	-64,2	0	0	0	0	19,4	32,7
Reserva (mm)	79,9	100	100	100	64,2	0	0	0	0	0	19,4	52,1
FTR (mm)	17,6	20,3	34,5	44,5	69,6	86,9	4,4	5,8	20,1	51,2	36,5	20,8
Défic. agua (mm)	0	0	0	0	0	17,9	130,6	130,6	85,5	15,1	0	0
Exceso agua (mm)	0	5,1	3,1	4,7	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLA III

BALANCE HÍDRICO DE FUENTE DEL MAESTRE

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temp. Media (°C)	8,2	9,7	13,4	14,3	18,7	23,1	27,4	27,0	22,6	17,1	12,4	9,4
Preci. Media (mm)	60,5	58,9	38,3	47,6	39,9	28,1	5,5	5,8	27,0	49,9	68,9	64,0
ETo (mm)	17,2	21,0	41,4	45,1	75,1	106,4	139,5	139,5	102,3	64,0	35,0	22,0
V. reserva (mm)	24,1	0	-3,1	2,5	-35,2	-64,2	0	0	0	0	33,9	42,0
Reserva (mm)	100	100	96,9	99,4	64,2	0	0	0	0	0	33,9	75,9
ETR (mm)	17,2	21,0	41,4	45,1	75,1	92,3	5,5	5,8	27,0	49,9	35,0	22,0
Défic. agua (mm)	0	0	0	0	0	14,1	134,0	133,7	75,3	14,1	0	0
Exceso agua (mm)	19,2	37,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLA IV

BALANCE HÍDRICO DE VILAFRANCA DE LOS BARROS

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temp. Media (°C)	7,1	8,5	11,3	13,5	17,1	22,2	26,6	26,2	22,7	16,9	11,5	7,8
Preci. Media (mm)	61,0	42,2	32,2	49,7	44,1	33,4	7,8	2,0	26,1	44,2	57,6	64,1
ETo (mm)	12,6	16,8	33,2	47,8	79,5	124,1	135,0	154,6	108,0	60,8	27,9	14,4
V. reserva (mm)	20,6	0	-1	1	-35,4	-64,6	0	0	0	0	29,7	49,7
Reserva (mm)	100	100	99	100	64,6	0	0	0	0	0	29,7	79,4
ETR (mm)	12,6	16,8	33,2	47,8	79,5	98,0	7,8	2,0	26,1	44,2	27,9	14,4
Défic. agua (mm)	0	0	0	0	0	26,1	127,2	152,6	81,9	16,6	0	0
Exceso agua (mm)	27,8	25,4	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0

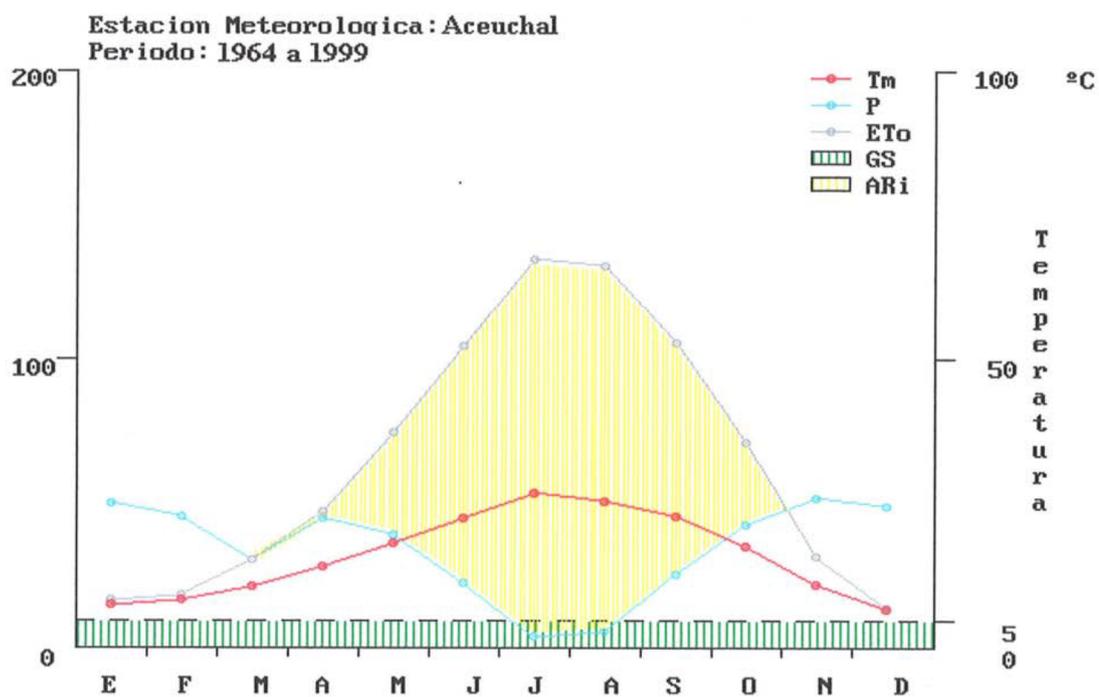


Fig. 1. Diagrama climático de Aceuchal

Tm=Temperatura media; P=Precipitación; ETo=Evapotranspiración potencial;
GS=Período vegetativo; ARi=Índice de aridez

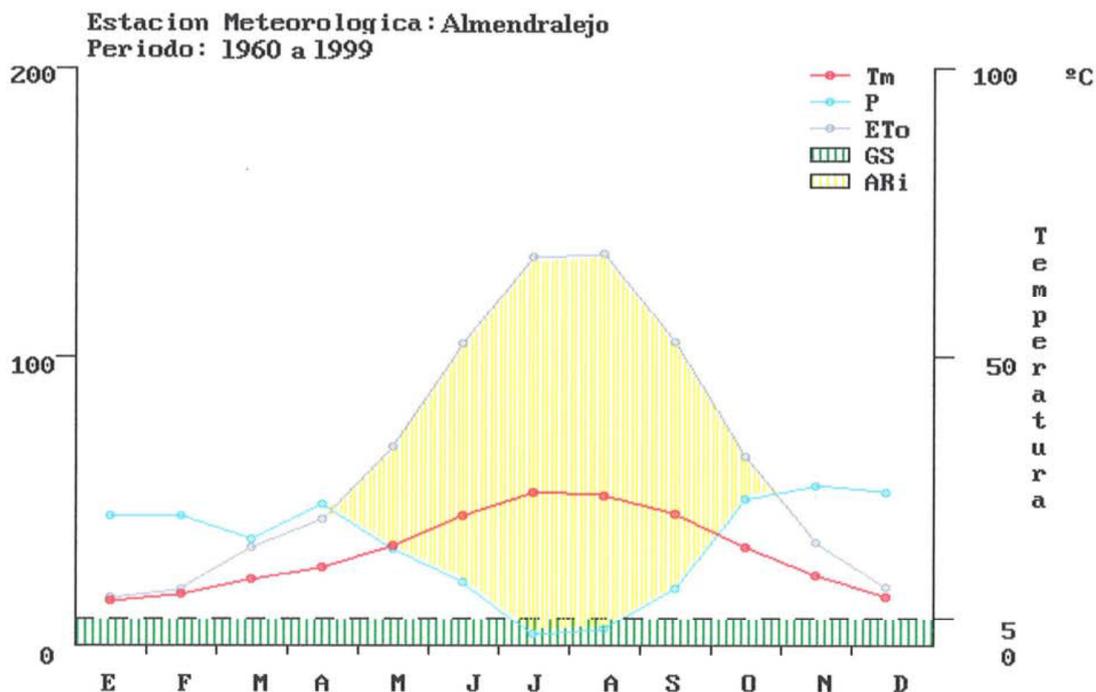


Fig. 2. Diagrama climático de Almendralejo

Tm=Temperatura media; P=Precipitación; ETo=Evapotranspiración potencial;
GS=Período vegetativo; ARi=Índice de aridez

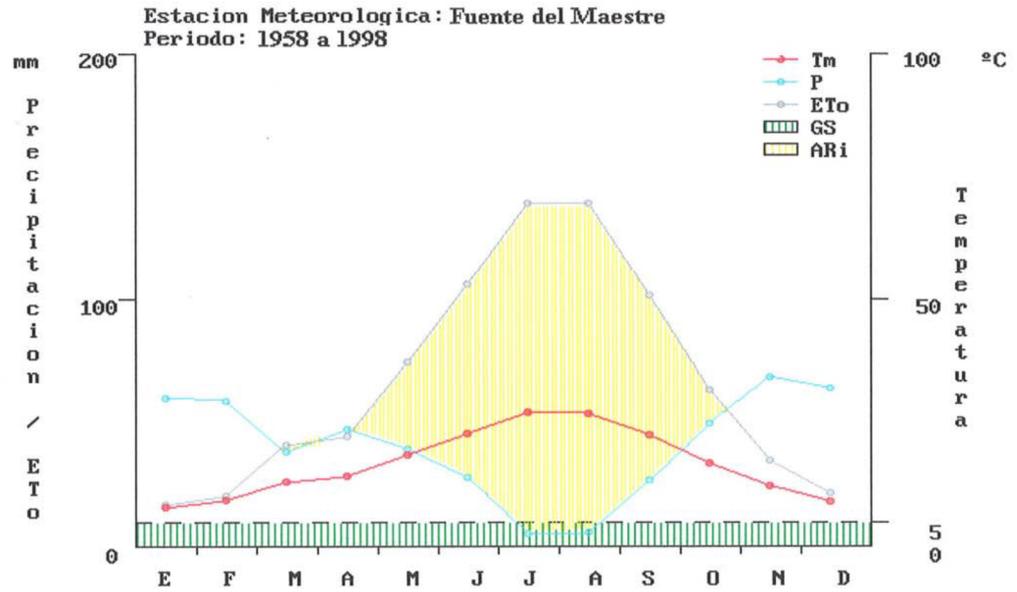


Fig. 3. Diagrama climático de Fuente del Maestro

Tm=Temperatura media; P=Precipitación; ETo=Evapotranspiración potencial;
GS=Período vegetativo; ARi=Índice de aridez

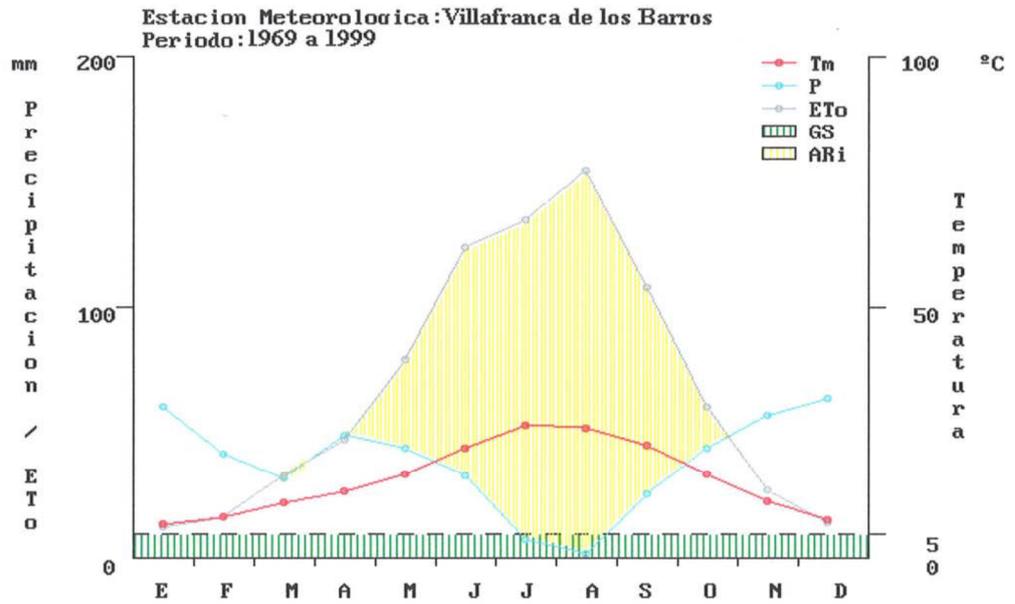


Fig. 4. Diagrama climático de Villafranca de los Barros

Tm=Temperatura media; P=Precipitación; ETo=Evapotranspiración potencial;
GS=Período vegetativo; ARi=Índice de aridez

BIBLIOGRAFÍA

Almendo Trigueros, J.P. (1985). Características climáticas de interés edafológico de Almendralejo. VII jornadas de Viticultura y Enología de Tierra de Barros. Escuelas Universitarias Santa Ana, Almendralejo. pp. 54-55.

Almendo Trigueros, J. P. (2003). Los suelos del sector central de Tierra de Barros: Tipos, capacidad de uso y fertilidad. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura, Badajoz.

Almendo Trigueros, J.P. y Ledo Barril, J.P. (1986). Aportación al estudio climático de Almendralejo. VIII Jornadas de Viticultura y Enología de Tierra de Barros. Consejería de Agricultura y Comercio. Junta de Extremadura, Badajoz. pp. 44-74.

Almendo Trigueros, J.P.; López Piñeiro, A. y García Navarro, A. (2004). Principales suelos agrícolas de Tierra de Barros. Capacidad de uso y fertilidad. Caja Rural de Almendralejo, Almendralejo.

Cabezas, J. y Escudero, J.C. (1989). Estudio termométrico de la provincia de Badajoz. Dirección General de Investigación, Extensión y Capacitación Agrarias, Badajoz.

Cabezas, J.; Nuñez, E.; Escudero, J.C. y Marroquín, A. (1986). Distribución espacial y temporal de las precipitaciones en la provincia de Badajoz y cuantificación de los volúmenes de agua precipitada por planimetría. Consejería de Agricultura y Comercio. Junta de Extremadura, Badajoz.

Chang, J.H. (1958). Ground temperature. I y II. Ed. Blue Hill. Observ. Meteorológico de Harvard. Univ. Milton. Mass.

Fernández, L.; López, A.; García, A. y Almendo, J.P. (1991). Aportación al conocimiento del factor clima en el sector central de Tierra de Barros. XIII Jornadas de Viticultura y Enología de Tierra de Barros. Consejería de Agricultura y Comercio. Junta de Extremadura, Mérida. pp. 75-84.

FitzPatrick, E.A. (1987). Suelos. Su formación, clasificación y distribución. Ed. Continental, México.

Golden Software. (1994). Surfer Access System. Ver 5.01.

Juárez, C. (1979). Caracteres climáticos de las cuencas del Guadiana y sus repercusiones agrarias. Universidad de Salamanca.

Montero, J.L. y González, J.L. (1983). Diagramas bioclimáticos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

Postigo, S. y Romero, F. (1998). Estudio edafoclimático de la provincia de Segovia. Obra Social y Cultural de Caja Segovia, Segovia.

Servicio Meteorológico Nacional. (2000). Centro Meteorológico Territorial de Extremadura, Badajoz.

Soil Suvey Staff. (1975). Soil taxonomy: a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. USDA. Handbook, 436. Washington.