

ESTUDIO DE LA SEQUÍA EN SALAMANCA

J. SECO SANTOS
A. BLANCO DE PABLOS

RESUMEN.—En este trabajo se comienza por hacer una revisión de las diferentes definiciones de sequía y se analizan las causas que la provocan. El estudio consta de tres partes fundamentales: Propuesta de una fórmula de cálculo de la evaporación, aplicación del índice de sequía y comparación de los períodos secos y húmedos según el índice con las cosechas. El índice de sequía utilizado combina los factores de precipitación y evaporación potencial, habiéndose agrupado en este último, la humedad y temperatura del aire y el recorrido del viento. Para mejor comprensión de los valores obtenidos con el índice de sequía, se define previamente lo que se entiende por año normal, seco, muy seco, húmedo, muy húmedo, y extremadamente seco y húmedo, pasando a clasificar los años comprendidos en el Estudio según esos criterios. Finalmente se divide el año en estaciones climáticas, en vez de en estaciones astronómicas.

ABSTRACT.—In this work the different definitions of drought were revised and the drought provoking causes were analyzed. The study has three fundamental parts: A new equation to calculate evaporation was proposed; a drought index was applied; dry and humid periods defined by the index were compared with harvest yields. The drought index combines precipitation factors and potential evaporation, including the latter air humidity and temperature and wind velocity. To explain the values obtained with the drought index, it had seen explained previously what is considered a normal, dry, very dry, humid, very humid and extremely dry and humid year. The years included in this study were clasified by these criterions. Finely the year is divided in climatic instead of astronomic seasons.

PALABRAS CLAVE: Meteorología / Salamanca / Estaciones Climáticas.

1. INTRODUCCIÓN

El problema que estudiamos en este trabajo se pone de actualidad periódicamente, especialmente en el agro de nuestra región y en el suministro de agua a muchas poblaciones. Tanto los agricultores como los ganaderos consideran que sufren los efectos de la sequía, en mayor o menor grado, cinco de cada diez primaveras. Las restricciones de agua en pobla-

ciones pequeñas durante el estío se producen cuatro de cada 10 años. No obstante este problema se ha mitigado gracias a las captaciones de agua a gran profundidad.

Lo dicho anteriormente nos recuerda que las sequías han sido el azote del género humano desde la antigüedad, causadas por prolongadas necesidades de precipitación.

Las definiciones de sequía son muchas y dependen de los criterios que se tomen y estos van de acuerdo con aspectos tales como:

- a) Rendimiento de las cosechas.
- b) Niveles de los pantanos para regadíos o producción de energía eléctrica.
- c) Retención de agua debido a las características del suelo.
- d) Peculiaridades de las diferentes zonas, etc.

En la práctica, puede decirse que sequía es un término generalmente restringido a ciertas áreas de terreno donde de alguna forma la agricultura u horticultura son posibles.

En la bibliografía se encuentra un gran número de índices de sequía, que podemos cifrar casi en tantos como países que se dedican a estos trabajos, lo que nos proporciona una idea, de lo complejo que es el problema objeto de nuestro estudio.

Todos los investigadores que tratan este tema, la primera pregunta que se plantean es: ¿qué es la sequía?

Aunque es difícil definir con precisión la sequía, en general, puede calificarse como una situación en la cual existe una falta de agua suficiente para satisfacer las necesidades de una zona y depende de la distribución de las poblaciones, de plantas, animales y seres humanos, así como de su modo de vida y del aprovechamiento de las tierras.

En sentido técnico, la sequía se define como un período de deficiencias en la precipitación. El impacto social y económico de la sequía resulta de los efectos de esta deficiencia de precipitación dentro de la región afectada.

Nosotros creemos que en sequía hay que introducir el concepto de evaporación, con las variables que lleva consigo.

Los parámetros principales relacionados con la sequía son:

- Suministro de agua por precipitación.
- Evapotranspiración.
- Pérdida de humedad del suelo.
- Características físicas y geológicas del suelo.

2. DEFINICIONES DE SEQUÍA

Generalmente, todas las definiciones sobre sequía se basan en la precipitación, aunque la combinación de dos o más parámetros puede dar lugar a diferentes definiciones, alguna de las cuales expondremos a continuación.

2.1. *Sequía meteorológica*

La mayoría de los autores la definen como un período de precipitación anormalmente bajo y a menudo coincidiendo con un potencial de evapotranspiración extraordinariamente alto. Otros la definen únicamente como una deficiencia en la precipitación.

La Organización Británica de lluvia la define en tres apartados:

a) Sequía parcial, un período consecutivo de 24 días durante los cuales la media diaria de lluvia no excede de 0,01 pulgadas.

b) Sequía absoluta, un período consecutivo de 15 días de ausencia de lluvia, ninguno de los cuales haya recibido más de 0,01 pulgadas de lluvia.

c) «Golpe seco», como un período de 15 días consecutivos ninguno de los cuales haya recibido más de 0,04 pulgadas de lluvia.

2.2. *Sequía climatológica*

Es corriente definir esta sequía como una ocasión de lluvia que durante una semana llueve la mitad o menos de lo normal y en consecuencia se describe esta sequía diciendo que existe donde la precipitación es siempre tan baja que raramente puede satisfacer las necesidades locales de agua.

Otros autores la relacionan con el % de agua caída:

50-60% inferior a la media mensual ó 50% menos de lo normal durante tres meses.

2.3. *Sequía hidrológica*

Cuando de esta definición se trata, los autores señalan que una definición de sequía basada solamente sobre la ausencia de lluvia no es hidrológicamente hablando realista, la cual comparada con las definiciones de

sequía meteorológica está mejor concebida en términos hidrológicos. La sequía hidrológica proviene del resultado de una deficiencia de lluvias en períodos precedentes; las alteraciones de suelo se hacen sentir en la zona superficial con escape hacia las aguas subterráneas más profundas.

La duración de la sequía hidrológica depende de la superficie de la región y del tipo de fuentes de agua afectadas.

2.4. *Sequía agrícola*

Tal vez el aspecto más importante de la sequía sea el referido a la agricultura.

Los autores, cuando estudian este tipo de sequía afirman que la humedad del suelo es una buena reserva de agua, que contribuye al almacenamiento de la misma y evita en parte la evapotranspiración; la humedad del suelo se refleja en unas condiciones agronómicas ideales para el crecimiento de las plantas.

Todos los fenómenos que se sucedan tienen el denominador común para los agricultores de que las condiciones de sequía vienen dadas por el pobre rendimiento de las cosechas, de la poca producción en los pastos y del coste económico, que supone para las zonas de regadío.

2.5. *Sequía socio-política*

Hoy día, está muy en boga, hablar de este tipo de sequía, que se define como el resultado de una escasez de agua que proviene de una mala administración de las diferentes fuentes de agua de la región. Para paliar en lo posible sus defectos se construyen embalses que proporcionan el agua necesaria para aquellas épocas en que hay defecto, y los desastres sean menores para la economía de las naciones.

2.6. *Causas de la sequía*

Las causas que pueden originar la sequía se pueden plantear desde dos puntos de vista:

- a) Cambio climático.
- b) Cambio en la circulación general de la atmósfera.

Si la sequía es el resultado de un cambio climático es una cuestión difícil de responder. Especialmente en las tierras áridas e improductivas la

diferencia entre las precipitaciones normales sucesivas de 30 años quizá no sea debida más que a efectos de muestra. Es interesante a veces distinguir entre sequía y aridez. En las tierras improductivas que limitan las zonas de aridez la variabilidad normal en la lluvia significa que la sequía debe ser considerada como una ocurrencia climática normal.

Teniendo presente los actuales conocimientos científicos y tecnológicos que se poseen, parece que existe poca esperanza de mejorar las sequías mediante la modificación artificial del tiempo o el clima, ya que los períodos de sequía se caracterizan habitualmente por una subsidencia en gran escala y por la existencia de cielo despejado.

El efecto de la sequía puede quedar disminuido si los agricultores y autoridades gubernamentales conocen su naturaleza y extensión, que las permita establecer unos planes oportunos a escala mundial.

Dentro de los planes mundiales establecidos para luchar contra las catástrofes naturales se podría estudiar la posibilidad de incluir un servicio mundial de las sequías, posiblemente contando con una oficina principal en cada continente que transmitiese la información a otro organismo central que muy bien pudiera ser la Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial (O. M. M.) a través de la Secretaría de las Naciones Unidas.

La respuesta al segundo apartado no se ha dado de una forma muy precisa:

Algunos investigadores consideran que la sequía es una manifestación regional de una fluctuación climática general, asociada con persistentes cambios en la circulación de la atmósfera y otros consideran que los cambios en la circulación general de la atmósfera son rítmicos y por tanto la ocurrencia de sequías puede producirse por métodos estadísticos.

Mientras que las causas últimas («esenciales») de las fluctuaciones no están identificadas ciertamente, se barajan un número de interesantes hipótesis que podemos agrupar en dos modelos:

a) Los que requieren de fuerzas extraterrestres variables para los cambios de la circulación.

b) Los que tratan de cambios dentro del sistema formado por tierra-oceano-atmósfera.

Otras hipótesis consideran que el aumento de la radiación solar varía continuamente con ciclos de 80-90 años habiendo ciclos en el número de manchas solares aunque no hay una evidencia positiva del tal ciclo en la producción de energía del sol. Si existiera tal ciclo la circulación atmosférica podría estar en constante reajuste de acuerdo con la mayor o menor continuidad de energía solar llegada a la tierra.

3. OBJETO DE ESTE TRABAJO

Consta este trabajo de tres partes:

a) En la primera propone una nueva fórmula para el cálculo de la evaporación en Salamanca a partir de los datos meteorológicos siguientes: temperatura, humedad y velocidad del viento.

La fórmula propuesta hemos intentado que cumpla estas condiciones:

- Que sea sencilla y de fácil manejo.
- Que las variables empleadas sean fácilmente medibles en las estaciones meteorológicas.
- Que se adapte lo mejor posible a la realidad.

b) En la segunda parte del trabajo se efectúa el cálculo de índice de sequía para todos los años comprendidos entre 1945 y 1985, ambos inclusive, los datos empleados están tomados de los boletines del Servicio Meteorológico Nacional, para la zona de Salamanca y el Observatorio es el de Matacán.

c) Una vez hecho el estudio de la sequía, hemos intentado relacionar los períodos secos o húmedos que ha habido en estos 41 años, con las cosechas y poder sacar algunas relaciones al respecto.

En otros trabajos en preparación se introduce el concepto de año agrícola, que creemos puede ser más real, para estos estudios que el año meteorológico civil.

4. EVAPORACIÓN

4.1. Factores que influyen en su cálculo

Se define la evaporación como el agua que escapa de la superficie de la tierra hacia la atmósfera en forma de vapor, bien libremente de una superficie de agua (evaporación), o a través de la vegetación (transpiración), el fenómeno conjunto se denomina evapotranspiración.

Los factores que más influyen en ella son:

- Temperatura, ya sea del aire, suelo o agua.
- Humedad del aire.
- Velocidad o recorrido del viento.
- Radiación neta recibida sobre la superficie de la tierra, etc.

Para el cálculo de la evaporación existen numerosos métodos que podemos agrupar en tres grandes bloques:

- a) Métodos basados en términos aerodinámicos.
- b) Métodos basados en términos de balance de calor o energía.
- c) Métodos basados en términos de turbulencia.

En nuestro trabajo hemos escogido el método basado en términos aerodinámicos y nuestra fórmula ha sido satisfactoriamente probada en trabajos anteriores (3), habiendo sido comparada con las de otros autores (1 y 2).

4.2. Fórmula propuesta en este trabajo

La expresión propuesta para Salamanca es la siguiente:

$$E_c = K \left[2,5 e^{0,0611 T} \frac{100-H}{100} + 0,0031 U \right]$$

cuyas variables son la temperatura del aire, la humedad y el recorrido del viento. El valor K, varía para los meses del año desde 28 hasta 31. Si se quiere calcular la evaporación anual, con valores medios de las variables, K tiene un valor de 365.

La fórmula descrita nos da unos resultados tan buenos, como las de autores de países extranjeros, por lo cual la hemos empleado para el cálculo de la sequía en Salamanca.

5. ÍNDICES DE SEQUÍA

Un examen de las definiciones que existen en Bibliografía sobre el concepto de sequía indican que pueden ser clasificadas de acuerdo con el criterio utilizado.

Normalmente suelen emplearse combinaciones de factores tales como:

- Lluvia caída.
- Temperatura del aire.
- Humedad del aire.
- Evaporación del agua libre.
- Transpiración de las plantas.
- Humedad del suelo.

En nuestro trabajo el índice de sequía que utilizaremos se basa en la combinación de los factores de evaporación y precipitación.

Generalmente, la precipitación es el factor simple que más influye en la sequía y prácticamente todas las definiciones de índices usan esta variable simplemente o combinada con otros elementos meteorológicos.

Nosotros exponemos un nuevo índice de sequía en el que hacemos intervenir, la humedad, la temperatura del aire y el recorrido del viento, conjuntamente, bajo una expresión que hemos llamado evaporación potencial.

Estudiaremos «el índice de sequía» para Salamanca.

Definimos en primer lugar el «déficit de precipitación potencial» como la diferencia entre la evaporación potencial, calculada con nuestra fórmula, y la precipitación habida en el período estudiado.

Su expresión es:

$$D. P. P. = \Sigma E - \Sigma P \dots \text{ en mm}$$

Como las oscilaciones son muy grandes, es mejor definir el «Índice de Sequía» cuya expresión es:

$$I. S. = \frac{\Sigma E - \Sigma P}{\bar{E} - \bar{P}}$$

en la que intervienen los valores medios de evaporación y precipitación del período estudiado.

Este índice de sequía que acabamos de expresar comprende, no solamente la precipitación, que es el agente de mayor importancia como ya hemos dicho, sino también la evaporación con los agentes meteorológicos que conlleva. Pensamos que es un buen índice para estudiar la sequía en períodos como el que nos ocupa de 41 años.

Los datos que se han manejado para este estudio, aparecen en el *Apéndice al final del trabajo* (cuadros I al V), pero no obstante hemos representado, para mejor comprensión, en unas gráficas la evolución de los parámetros meteorológicos, así como los histogramas que a continuación pasamos a detallar.

El análisis de los datos lo hacemos en los siguientes cuadros:

1) *Promedios mensuales de temperatura, humedad, viento, evaporación y precipitación*: representamos los promedios mensuales de estas variables en las figs. núms. 1 y 2.

2) *Histograma general*: representamos en la fig. nº 3 los valores de la evaporación, calculada con ayuda de nuestra fórmula, en barras transversales. Los valores de la precipitación están representados en barras horizontales.

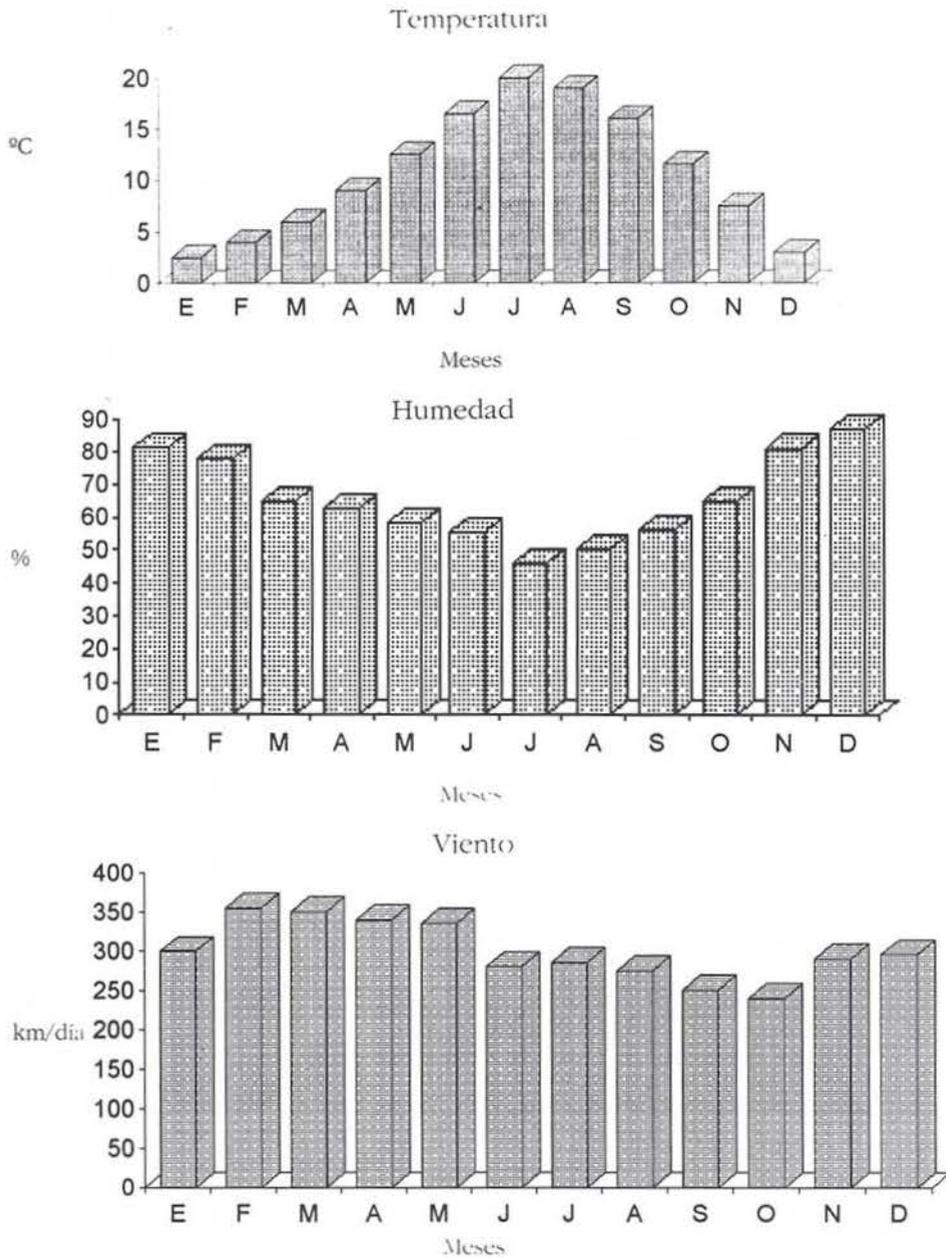


FIGURA 1. Estación meteorológica de Matacán (Salamanca). Período de 1945-1985.

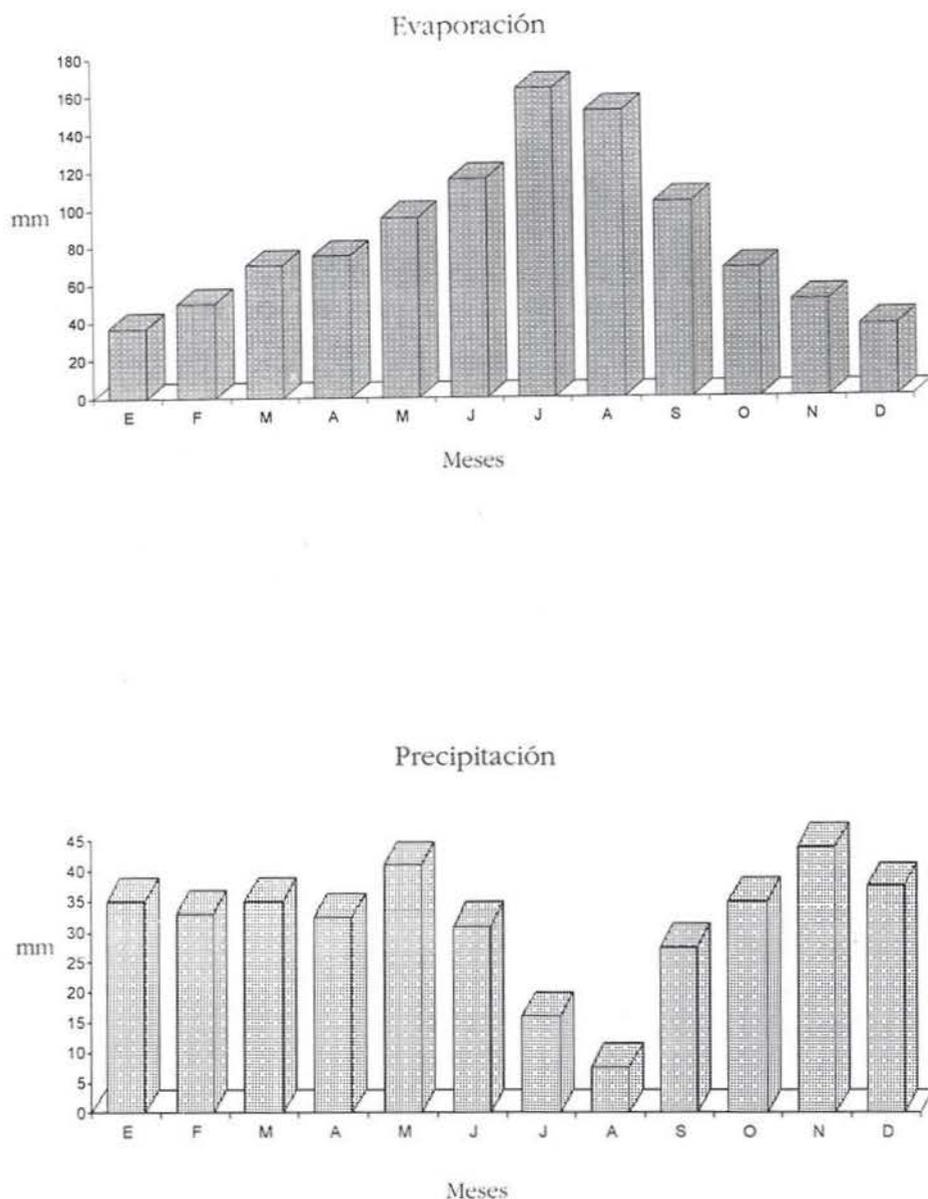


FIGURA 2. Estación meteorológica de Matagón (Salamanca). Período de 1945-1985.

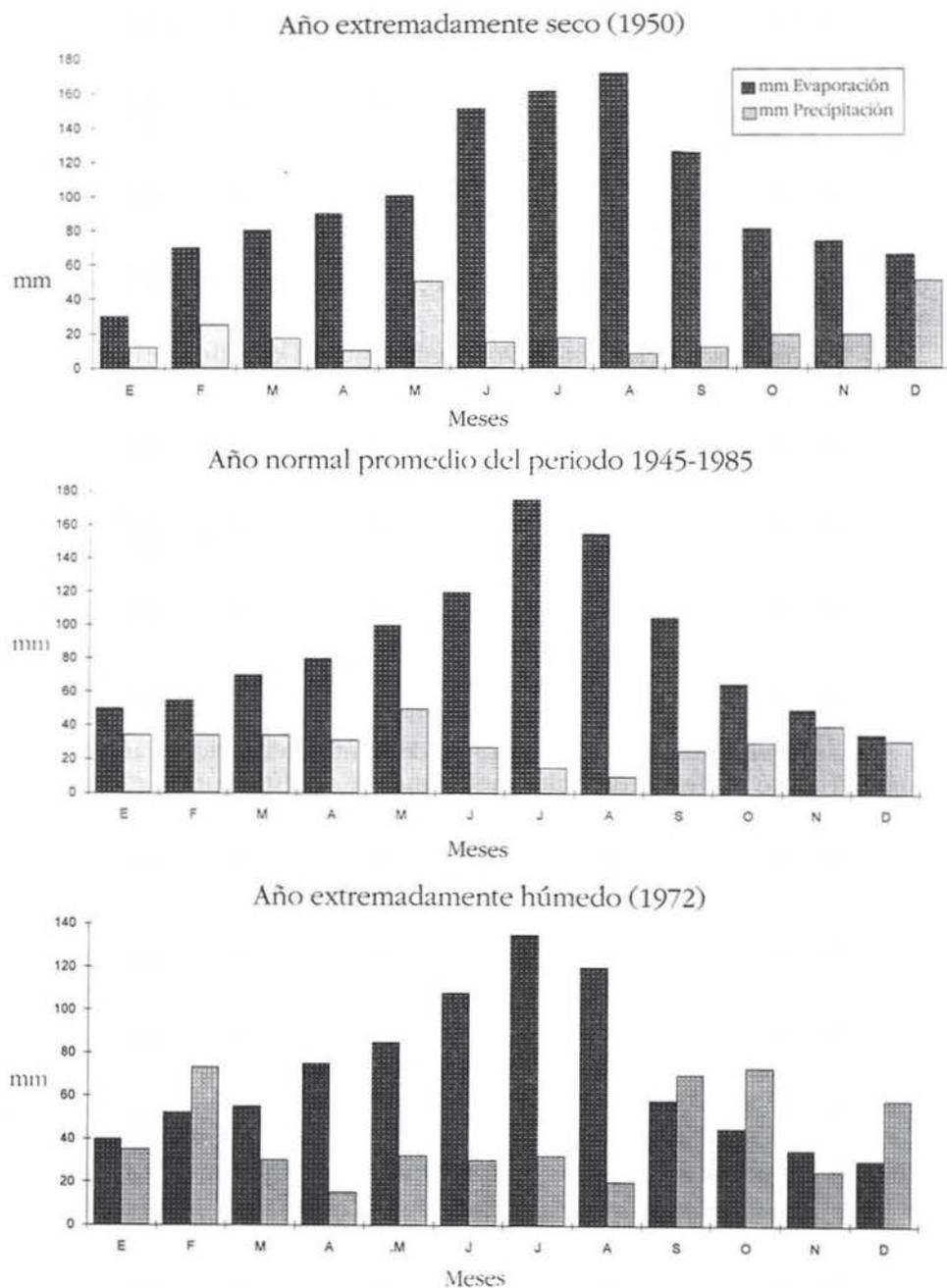


FIGURA 3. Estación meteorológica de Matacán (Salamanca). Período de 1945-1985.

En el histograma observamos que la diferencia entre la evaporación y la precipitación es lo que hemos denominado: «déficit de precipitación potencial»: D. P. P.

3) *Histograma de un año seco*: hemos representado en la fig. nº 3 un año muy seco, es decir, aquél en el cual la evaporación ha sido superior a la media normal y la precipitación está por debajo de la media normal; como consecuencia de esto el área de evaporación (barras transversales) es mayor que la del histograma general, así como el área de precipitación (barras horizontales) es inferior al mismo, en nuestro caso corresponde al año 1950.

4) *Histograma del año húmedo*: Finalmente, en la parte inferior de la figura nº 3 hemos representado un año húmedo que se caracteriza porque ha llovido más de lo normal y ha evaporado menos de lo normal, como consecuencia de ello el área de evaporación: barras transversales, es menor que en el histograma general y el área de la precipitación: barras horizontales, es mayor que en el mismo; estos valores son mucho más acentuados si se compara con un año seco; para nuestro estudio hemos elegido el año 1972.

5) *Criterio sobre nuestro índice de sequía*. Antes de pasar a definir el índice más representativo, cuál es el de sequía, vamos a definir algunos conceptos como son: año normal, seco, muy seco, húmedo, muy húmedo, extremadamente seco y extremadamente húmedo:

Año normal: ausencia de sequía: Lo definimos como aquel año en el cual el I. S. no se desvía del valor medio más de un 10% por exceso o por defecto.

Año seco: Se establece que el I. S. sea mayor del 10% de lo normal y no supere el 20%, ambos en exceso.

Año muy seco: Sería aquel año en el cual el I. S. exceda al valor medio más del 20% y no supere el 30% del mismo.

Año extremadamente seco: Si el I. S. es superior al 30% del valor medio o normal.

Año húmedo: Es aquel en el cual el índice de sequía sea menor al 10% de lo normal pero no inferior al 20%, siempre en defecto.

Año muy húmedo: Es aquel en el cual el I. S. sería inferior al 20% del valor medio por defecto, pero no superior al 30% del mismo.

Año extremadamente húmedo: Es aquel en el cual el I. S. es inferior al 30% del valor normal.

El siguiente esquema nos resume todo lo anteriormente dicho:

Índices de sequía

Año extremadamente seco:		IS > 1,31
Año muy seco:	1,30 >	IS > 1,21
Año seco:	1,20 >	IS > 1,11
Año normal:	1,10 >	IS > 0,90
Año húmedo:	0,89 >	IS > 0,80
Año muy húmedo:	0,79 >	IS > 0,70
Año extremadamente húmedo:	0,69 >	IS

Los criterios de sequía, siempre son muy subjetivos, pues depende de la necesidad de agua de la región, para agricultura, energía eléctrica, ganadería, etc. Nosotros hemos propuesto un criterio, que valora los índices en variaciones de un 10% y con ello hemos confeccionado las 7 categorías anteriormente referenciadas.

Según este criterio se han confeccionado las gráficas que resumen todo lo que llevamos expuesto y que hemos comentado anteriormente.

6) *Cuadro resumen del promedio anual en Salamanca (año civil)*. En la fig. nº 4 representamos los valores de la precipitación, evaporación e índice de sequía para cada uno de los años comprendidos desde 1945 hasta 1985, ambos inclusive, que hacen un total de 41 años de estudio. Hay que hacer constar que los valores se refieren a lo acaecido en el año civil, o sea, desde primero de enero hasta 31 de diciembre. Hacemos esta observación, ya que en otros trabajos que se están realizando se define el año agrícola que comprende desde primero de octubre, de un año, hasta el 30 de septiembre del año siguiente.

6. ESTUDIO PARA SALAMANCA

El análisis de los datos que aparecen en el Apéndice y su representación en los diferentes gráficos, en la estación de Matacán (Salamanca) nos lleva a las siguientes consideraciones:

6.1. Promedios mensuales de las variables meteorológicas

Los datos para la interpretación de la fig. 1, están en las Tablas del Apéndice, y la simple observación de las mismas, nos conduce fácilmente a ver que:

a) La temperatura del aire en la estación de Salamanca pasa por dos mínimos en los meses de enero y diciembre con valores de 3,6°C y 4,1°C respectivamente de valor medio.

b) Los máximos de temperatura se producen en los meses de julio y agosto con valores medios de 21,2°C y 20,5°C, respectivamente.

c) El valor medio de la temperatura anual es de 11,7°C.

d) La humedad relativa del aire tiene sus valores máximos en los meses de diciembre y enero, con valores de 87% y 86%, respectivamente, el valor de la misma va decreciendo hasta alcanzar un mínimo en el mes de julio de 51%.

e) El valor medio anual de la humedad relativa es 70%.

f) Los vientos más fuertes se producen en los meses que van desde diciembre hasta abril con valores máximos de valor medio de 366 km./día y 352 km./día precisamente en febrero y marzo, respectivamente.

g) Los valores mínimos de los vientos se producen en los meses que van desde mayo a noviembre, siendo septiembre y octubre los que alcanzan su valor más pequeño con solamente 257 km./día y 254 km./día, respectivamente.

h) El valor medio del recorrido del viento anual es de 306 km./día.

6.2. *Histogramas*

A la vista de la fig. 2 que comprende un período de 41 años de observación y cuyos datos aparecen en el Apéndice, destacamos los siguientes apartados:

6.2.1. Histograma general

Es el resumen de lo acaecido en todos los años, objeto de nuestro estudio y en él queremos hacer resaltar:

a) La precipitación alcanza sus valores máximos en los meses de noviembre y mayo con 44 y 43 mm/mes, respectivamente.

b) Los meses menos lluviosos son los de agosto y julio con 10 y 17 mm/mes, respectivamente.

c) La lluvia cae con un promedio anual de 394 mm/año.

d) La evaporación potencial tiene un máximo en el mes de julio con un valor de 167 mm/mes.

e) La evaporación mínima se produce en los meses de enero y diciembre con valores de 44 y 43 mm/mes, respectivamente.

f) La evaporación anual media es de 1.048 mm/año.

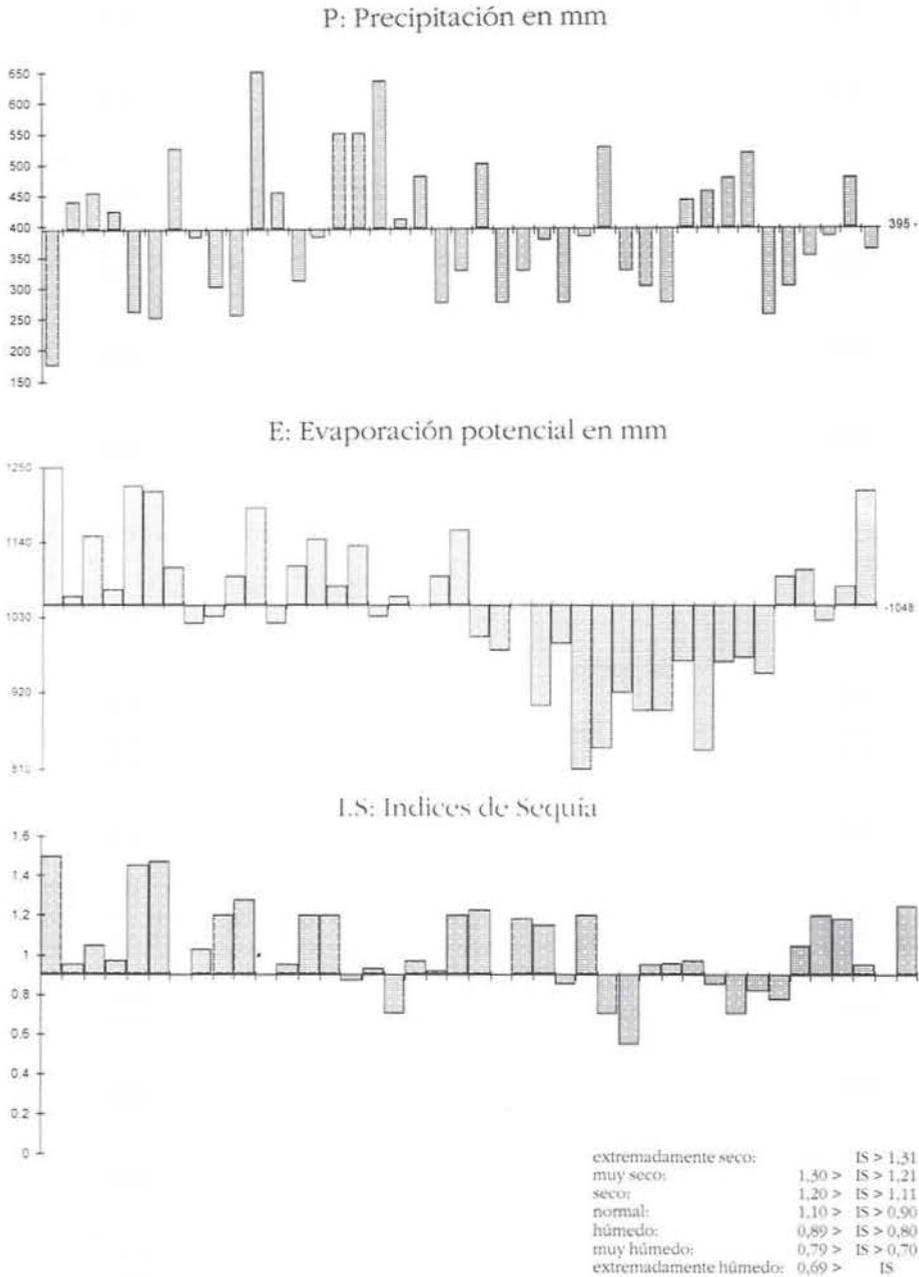


FIGURA 4. Estación meteorológica de Matacán (Salamanca). Período de 1945-1985.

6.2.2. Histograma de todos los años

A la vista de la figura 4 queremos hacer resaltar lo siguiente:

El total de los años y su clasificación según las categorías expuestas por nuestro criterio son:

- a) Años extremadamente secos, en total tres, que son: 1945, 1949 y 1950.
- b) Años muy secos, en total seis, que son: 1954, 57, 65, 81, 82 y 85.
- c) Años secos, en total seis, que son: 1953, 58, 64, 67, 68 y 70.
- d) Años normales, en total trece, que son: 1946, 47, 48, 52, 56, 60, 62, 73, 74, 75, 80, 83 y 84.
- e) Años húmedos (lluviosos) en total seis, que son: 1951, 55, 63, 66, 76 y 78.
- f) Años muy húmedos (muy lluviosos) en total cuatro, que son: 1959, 69, 77 y 79.
- g) Años extremadamente húmedos (extremadamente lluviosos) en total tres, que son: 1961, 71 y 72.

6.2.3. Períodos de sequía

La observación de la fig. 4, cuyos resultados se han recopilado en el cuadro VI del Apéndice, nos induce a destacar lo siguiente:

a) Cuando se calcula el índice de sequía, computado mes a mes o año a año, las desviaciones son muy pequeñas, lo que nos hace pensar que a veces es más cómodo, con los valores anuales de temperatura, humedad y viento, el cálculo del índice de sequía que si lo hacemos mes a mes; esto tiene esta ventaja, pero tiene el inconveniente que en agricultura a veces es más provechoso saber qué mes del año ha sido el que ha proporcionado gran desequilibrio en el cómputo anual.

En este cuadro se indican los valores, desde normales hasta extremos y se observa la gran coincidencia, cuando se aplica un método u otro.

b) Mucho más interesante es observar los períodos de varios años y concretar, si el exceso o defecto nos proporciona sequía, normalidad o período lluvioso. De esta forma refiriéndonos a grandes períodos observamos:

1ª Período seco: Que comprende los años que van desde 1945-1954, en el que los años con índice de sequía superior a la unidad superan a aquellos en que es inferior.

2ª Período normal: Comprende los años desde 1955-1958, en el cual se compensa la sequía de unos años con la humedad de los otros.

3^{er} *Período húmedo*: Comprende los años que van desde 1959-1963, en que todos los años tienen un índice de sequía inferior a la unidad; se puede conceptualizar como un período netamente lluvioso, o muy húmedo.

4^{er} *Período seco*: Comprende los años que van desde 1964-1970; estos siete años, aunque tengan dos años lluviosos, en su conjunto proporciona, período seco, ya que prevalecen mucho más los años secos a los lluviosos.

5^{er} *Período húmedo*: Comprende los años que van desde 1971 hasta 1979, en el cual al tener todos los años un índice de sequía inferior a la unidad, es un período netamente lluvioso.

6^{er} *Período seco*: Finalmente los años comprendidos desde 1980-1985 se pueden definir en su conjunto como, secos, ya que predominan más los valores superiores a la unidad que los inferiores a ésta.

6.3. *Concepto de sequía acumulada*

Es interesante tener en cuenta, cuando se habla año por año de sequía, que cuando uno de ellos va precedido por otro u otros años, igualmente secos, repercute en el último año, en una sequía que debe ser superior a la calculada; esto también hay que tenerlo en cuenta además, aunque no solamente le precedan años que hemos denominado secos, sino años cuya denominación sea «normal», y sin embargo, su «Índice de sequía» sea superior a la unidad, aunque inferior al valor de 1,10 ya que año o años precedentes que cumplan estos requisitos, considerados como normales ha habido mayor «Déficit de Precipitación» del que se ha calculado como normal. Todo lo anteriormente dicho se confirma muy bien en el año 1982 que estuvo precedido por año muy seco ($IS = 1,28$) y este a su vez lo estuvo también por un año seco ($IS = 1,10$), lo cual podía considerarse como que el año 1982, fue extremadamente seco.

Hemos destacado este hecho que es la única vez que se produce en los 41 años que hemos estudiado. Más aún, si nos fijamos en el año 1983, que es considerado por nosotros como normal ($IS = 1,00$) quiere decir que este año aunque fue equilibrado en lluvia, no debió de satisfacer las necesidades del suelo, por los tres años tan secos que le precedieron.

Finalmente y siguiendo con el concepto de sequía acumulada el año 1985 con un índice de sequía de 1,26 puede concluir con un período de sequía de nada más y nada menos que de 6 años que de no romperse en el próximo 1986 acarrearía unas pérdidas incalculables; esperemos que esto no suceda y 1986 sea un año cuando menos lluvioso, o muy húmedo.

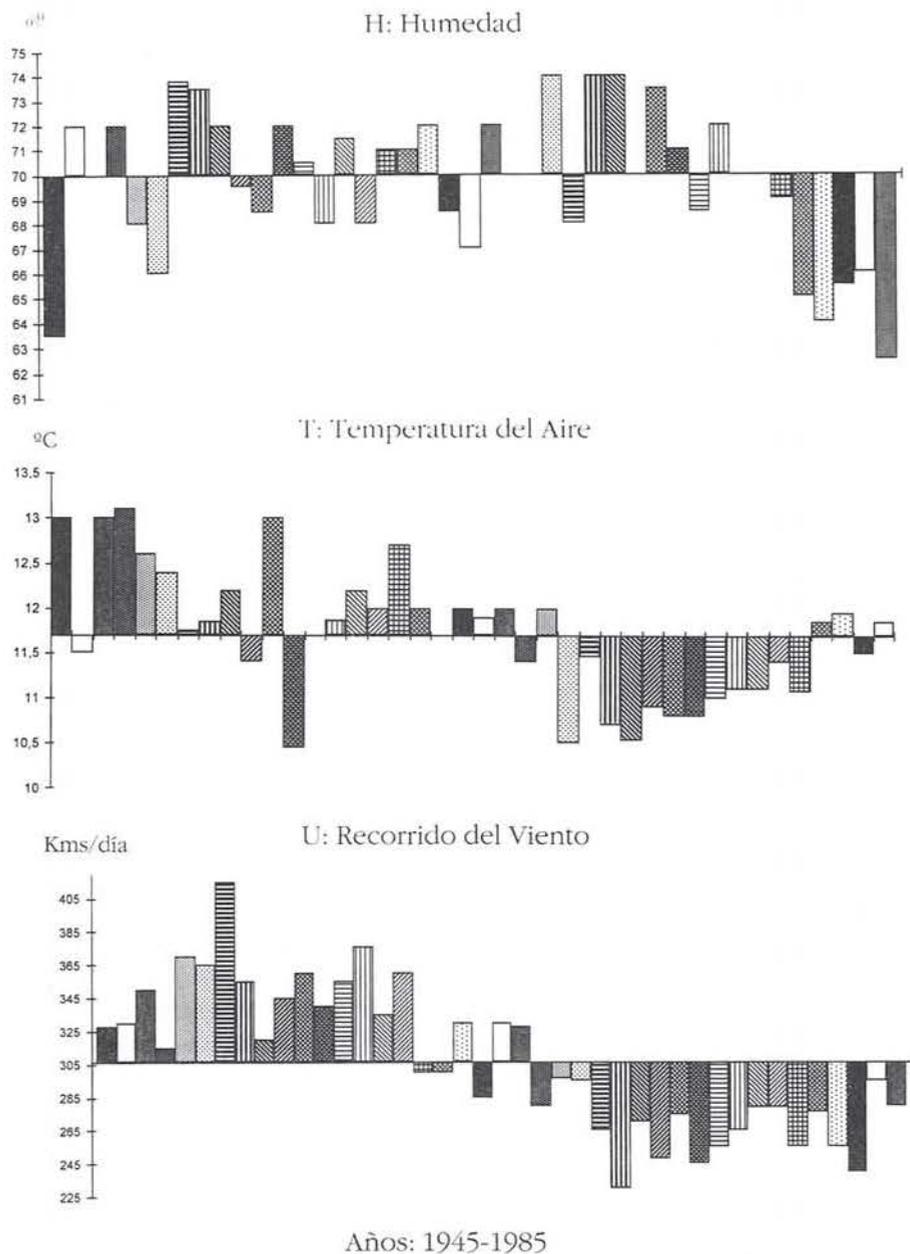


FIGURA 5. Estación meteorológica de Matacán (Salamanca). Período de 1945-1985.

7. VALORES EXTREMOS

Como curiosidades en lo que a valores extremos se refiere podemos destacar los siguientes apartados:

7.1. *Valores extremos de temperatura*

a) En temperatura, el mes más frío del período fue febrero de 1956 con una media de 2 décimas bajo cero; este mes tuvo unos valores de temperatura mínima, siempre por debajo de los 0°C. Esto no quiere decir que se produjera en este mes, la temperatura más baja del período, pues esta se alcanzó el día 5 de febrero de 1963 con un valor extremo de -20°C, ha sido el día más frío en el período estudiado.

b) El mes más caluroso del período ha sido julio de 1947, con una media de 23,9°C que supone 2,7°C por encima de la media del mismo mes.

c) El año más frío corresponde a 1956, como era de esperar, con una media de 10,5°C, o sea 1,2°C inferior a la media anual que está establecida en 11,7°C.

d) El año más caluroso ha sido 1948 con una media de 13,2°C, que equivale a 1,5°C por encima de la media anual; este valor se debe en gran parte a que ha sido el año en el que el mes de marzo alcanzó su valor máximo del período: 11,1°C que excede a la media de marzo: 7,5 en nada menos que 3,6°C.

7.2. *Valores extremos en humedad*

a) El mes más húmedo del período, como es lógico, corresponde a un mes de invierno, que en nuestro caso es diciembre de 1958 con un valor de 98% equivalente a 11 unidades por encima de la media del mismo mes que tiene un valor de 87%.

b) El valor más bajo corresponde, también lógicamente, a un mes de verano, en este caso es julio de 1984, con un valor de 40% o sea, 11 unidades por debajo del valor medio de ese mismo mes que es del 51%.

c) El año más húmedo, corresponde a 1972 con un 74%, que es 4 unidades superior al valor medio del año que está en el 70%.

d) El año más húmedo, ha sido 1985 con un 63% o sea, 7 unidades por debajo de la media anual que es del 70%.

7.3. *Valores extremos en recorrido del viento*

a) El mes de mayor viento suele ser febrero, pero en el período estudiado corresponde al mes de marzo de 1947 con una velocidad de 605 km./día muy superior a la media de ese mes que es 352 km./día.

b) El mes de más calma suele ser octubre con 254 km./día, aunque paradójicamente el mes de menor viento en este período ha sido marzo de 1971, con sólo 92 km./día muy inferior a la media citada arriba.

c) El año con mayor viento fue 1951 con 411 km./día o sea más de 5 km./día sobre la media anual que es de 306 km./día.

d) El año más en calma ha sido el de 1971 con sólo 233 km./día, tal vez influido su valor medio por ser ese año el menor viento registrado en marzo.

7.4. *Valores extremos de precipitación*

El interés de este parámetro en el estudio de sequía es de mayor importancia que los anteriores ya que todo el peso de la fórmula recae sobre la lluvia caída y además que es el que presenta más oscilaciones al cabo del año.

A la vista del cuadro IV destacamos lo siguiente:

a) El mes que más ha llovido en estos últimos 41 años ha sido noviembre de 1955 con un total de 136,0 litros/m² que supone un tercio de la lluvia que cae normalmente en un año y que alcanza un valor medio de 394 litros/m² y supera en 92 litros/m² a la media del mes de noviembre que es la mayor y vale 44 litros/m².

b) Los meses que menos llueve son, como lógicamente cabía de esperar los de julio y agosto, hasta tal extremo que ha habido ocho años en que tanto en uno como en otro mes, no ha caído ni gota y son los siguientes:

julio: 1946, 48, 53, 54, 57, 67, 75 y 78

agosto: 1950, 53, 62, 63, 64, 75, 82 y 85

c) El año más lluvioso ha sido el de 1955 con 638,5 litros/m² que suponen 242,5 litros/m² sobre la media anual. Este año la pluviosidad está influenciada por el agua caída en el mes de noviembre de este mismo año que como hemos dicho fue el año más lluvioso del período.

d) El año menos lluvioso ha sido 1950 con sólo 254,2 litros/m² que equivale a 148,8 litros/m² menos de la media anual.

e) También queremos destacar como meses anormales los siguientes:

enero de 1970 que llovió 116,4 litros/m², muy superior a su media normal que es 36 litros/m²

mayo de 1984 que llovió 117,0 litros/m², muy superior a la media de este mes que es 43 litros/m²

noviembre de 1981 que a pesar de ser el mes más lluvioso ese año no cayó ni gota, siendo su media de 44 litros/m².

8. LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS EN SALAMANCA

También hemos querido divulgar, lo que podríamos llamar «estaciones climáticas» en vez de las conocidas «estaciones astronómicas» de: Primavera, Verano, Otoño e Invierno, y que todos sabemos su duración, comienzo y terminación.

Hemos tomado, el valor de la temperatura más alta del mes de verano y le hemos restado la temperatura más baja del mes de invierno.

Una vez hecho el cálculo anterior lo hemos dividido en cuatro partes, correspondiendo esta operación a 4 rangos, que son las estaciones.

El rango más frío es INVIERNO.

El rango más caluroso es VERANO.

Entre el rango de verano e invierno está el OTOÑO y entre el rango de invierno y verano está la PRIMAVERA.

Siguiendo la fig. nº 6, y dividiendo el eje de abscisas en 365 partes que coinciden con los días del año y el eje de ordenadas en temperaturas, se obtienen los 4 rangos a que nos estamos refiriendo.

El cálculo de los rangos con la temperatura, son los mismos si se hubiera tomado la evaporación como eje de ordenadas, pero hemos creído conveniente hacerlo con la temperatura que es parámetro al que estamos más acostumbrados. Con todo ello y a la vista de la fig. 6 vemos que en Salamanca:

El invierno va desde el 9 de nov. hasta el 1 de abril. Su duración es de 142 días.

La primavera va desde el 2 de abril hasta el 7 de junio. Su duración es de 68 días.

El verano va desde el 8 de junio hasta el 18 de septiembre. Su duración es de 100 días.

El otoño va desde el 19 de septiembre al 8 de noviembre. Su duración es de 50 días.

Con todo este estudio hemos querido solamente hacer saber que estas «estaciones climáticas» no coinciden con las astronómicas que general-

mente manejamos y en estos climas extremados de Castilla y León, nos orientan desde cuando empieza hasta cuando terminan tanto el invierno como el verano y ya sabemos que entre ellas están las estaciones de Primavera y otoño que como se ve duran menos de 70 días y 50 días, respectivamente, al menos en estas latitudes nuestras.

9. CONCLUSIONES

A la vista de lo anteriormente expuesto queremos resumir diciendo:

a) Hemos introducido una fórmula que calcula la evaporación potencial para nuestra provincia, con buenos resultados experimentales.

b) Hemos aplicado esta fórmula para el cálculo de la sequía en Salamanca, obteniendo una idea conjunta con la sola visión de las gráficas expuestas.

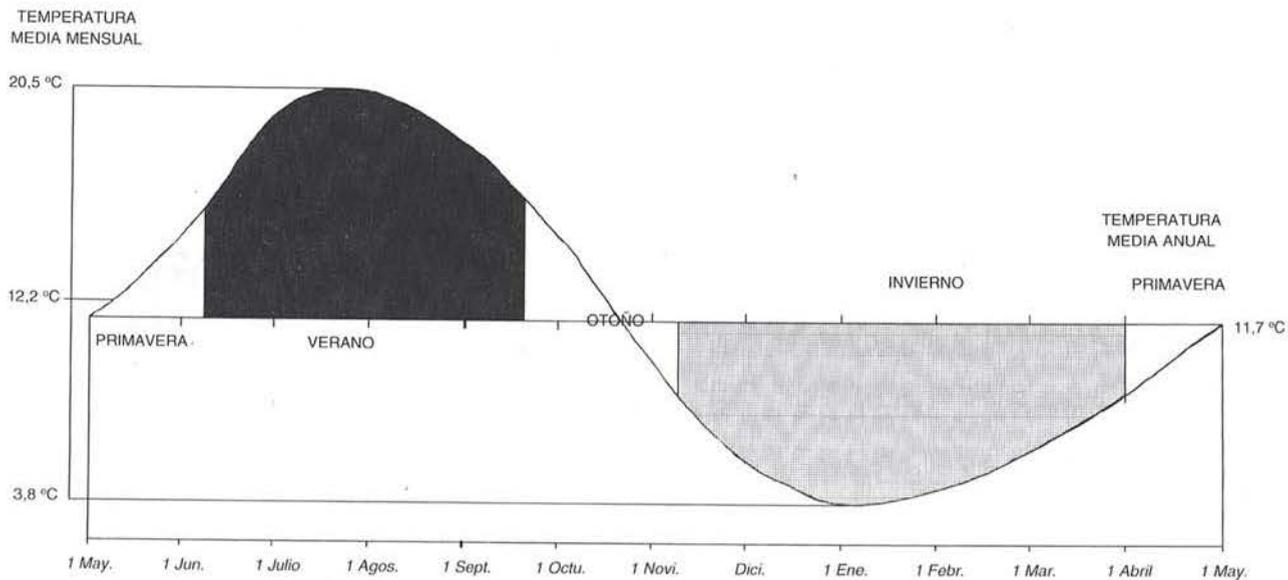
c) Se han dibujado unos diagramas que interpretan los años que se alejan mucho de ser normales, ya sea por extremadamente secos o húmedos.

d) Hemos interpretado los períodos de sequía para Salamanca en estos 41 años de estudio, que abarcan desde 1945-1985 ambos inclusive.

e) Se han recopilado y representado los parámetros: Temperatura del aire, humedad del aire, recorrido del viento y precipitación en cuadros y gráficos, los cuales han sido puestos gentilmente a nuestra disposición por el I. N. M. con sede en Matacán (Salamanca).

10. BIBLIOGRAFÍA

1. IVANOV, N. N. (1954): *On Determining the Evaporability Values*. Izvestiia of the All-Union Geogr. Soc., 86, N. 2.
2. PENMAN, H. L. (1948): *Natural evaporation from open water, bare soil and grass*. Proc. R. Soc. London, A (1993): 120-145.
3. SECO, J. y GARMENDIA, J. (1970): «Nueva fórmula para el cálculo de la evaporación». *Rev. de Geogr.*, 29, No 1: 49-72.
4. WMO (1975): *Drought and Agriculture*. Technical Note No 138. WMO N. 392.
5. WMO (1975): *Drought*. Special Environmental Report. No 5, WMO No 403.



VERANO:	8 Juni. - 18 Seti.	100 días	$T > 16,4$ °C
OTOÑO:	19 Seti. - 8 Novi.	50 "	$16,4 > T > 8,0$ °C
INVIERNO:	9 Novi. - 1 Abril	142 "	$T < 8,0$ °C
PRIMAVERA:	2 Abril - 7 Juni.	68 "	$8,0 < T < 16,4$ °C

FIGURA 6. Las estaciones «climáticas» de Matacán (Salamanca).

CUADRO I
Matacán (Salamanca). Temperatura del aire.
MEDIA MENSUAL

Años	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año	Total
1945	1,6	6,4	8,9	15,0	14,9	20,3	21,8	20,1	19,2	13,8	9,0	5,8	13,0	156,8
46	1,8	4,5	7,6	10,0	10,9	19,1	21,8	21,0	18,3	14,4	6,9	3,0	11,6	139,3
47	3,2	5,5	9,3	12,6	14,4	20,3	23,9	21,8	18,3	14,2	9,6	3,1	3,0	156,2
48	6,1	7,1	11,1	10,6	13,0	19,1	21,6	21,4	19,3	13,7	9,3	6,5	13,2	158,8
49	3,3	5,7	6,6	13,5	13,4	19,2	23,6	23,5	18,2	13,7	7,7	4,6	12,6	153,0
50	2,8	6,3	8,8	10,1	14,0	20,0	22,0	21,0	17,9	14,1	10,0	2,6	12,4	149,6
51	4,3	4,3	7,4	10,5	11,0	18,8	22,1	19,9	18,3	11,2	7,6	5,7	11,7	141,1
52	2,1	4,5	10,1	10,4	14,6	19,5	22,1	19,8	15,2	13,8	7,3	4,3	11,8	142,7
53	2,1	3,0	7,1	10,3	16,4	17,5	21,6	23,4	18,3	11,6	8,3	7,3	12,2	146,9
54	1,6	3,7	7,2	8,5	13,9	17,6	21,9	19,8	17,9	14,2	9,1	3,2	11,5	138,6
55	7,2	5,6	6,6	12,9	16,8	18,1	22,5	22,8	17,9	12,0	7,4	6,3	13,0	156,1
56	5,0	-0,2	7,1	9,1	13,6	17,4	19,9	19,7	16,7	12,1	4,6	1,9	10,5	126,9
57	0,7	7,1	10,7	9,1	12,7	17,3	21,6	22,2	19,1	12,0	5,8	2,1	11,7	140,4
58	4,2	6,9	7,6	9,1	14,8	16,8	20,3	20,7	19,5	11,7	5,9	5,6	11,9	143,1
59	5,8	4,6	8,3	9,6	13,7	18,2	23,0	20,9	17,4	12,4	6,8	5,8	12,2	146,5
60	4,9	6,3	8,6	10,6	15,0	20,2	20,6	19,2	17,4	10,3	8,2	3,0	12,0	144,3
61	3,2	8,3	10,2	11,7	15,1	18,5	20,7	20,8	18,8	11,9	7,1	6,3	12,7	152,6
62	5,0	4,6	7,5	10,2	14,0	19,0	21,0	21,8	19,1	14,5	5,0	3,2	12,0	144,9
63	4,3	3,0	7,7	10,0	13,9	17,8	21,7	19,9	16,4	14,1	8,6	3,2	11,7	140,6
64	2,4	5,6	7,3	10,2	17,9	18,6	22,4	21,2	20,2	10,9	6,5	2,2	12,1	145,4
65	2,9	2,8	8,5	10,3	16,0	20,2	20,1	21,3	15,5	12,9	6,8	5,8	11,9	143,1
66	7,3	7,7	6,5	10,2	15,4	16,9	21,4	20,8	19,2	11,0	4,6	3,2	12,0	144,2
67	3,0	5,4	8,6	9,5	11,8	16,8	22,7	20,1	16,5	13,8	7,0	2,2	11,5	137,5
68	3,6	5,5	6,9	10,0	12,9	19,2	21,0	20,5	16,7	15,1	8,2	4,6	12,0	144,2
69	4,4	3,2	6,7	9,6	12,9	10,6	22,3	20,3	14,6	13,1	5,7	3,2	10,6	126,6
70	6,0	5,0	5,1	9,7	13,6	17,7	21,5	19,5	18,7	10,7	9,8	0,5	11,5	137,8
71	3,1	4,7	4,2	10,0	11,9	15,6	20,8	18,7	17,4	14,0	4,1	3,9	10,7	128,4
72	1,2	5,1	7,1	9,0	12,0	16,8	20,3	18,4	14,8	11,1	8,0	3,8	10,6	127,6
73	2,8	4,1	6,7	9,7	13,6	17,3	19,5	21,7	16,5	11,0	6,3	1,9	10,9	131,1
74	5,4	4,5	6,6	8,6	13,5	17,5	20,6	19,3	15,0	8,5	6,9	2,6	10,8	129,0
75	4,6	5,9	5,0	9,3	11,7	17,1	20,8	19,9	15,1	13,0	6,2	0,6	10,8	129,2
76	1,0	5,3	6,9	8,6	15,2	19,8	20,4	19,4	14,7	9,9	4,9	5,3	11,0	131,4
77	3,4	6,8	8,0	10,5	12,0	14,9	17,3	17,8	17,7	12,6	6,6	7,0	11,2	134,6
78	2,8	6,0	7,7	8,4	11,6	15,2	20,2	20,4	17,9	11,1	6,6	6,6	11,2	134,5
79	4,8	5,9	6,0	8,0	13,0	18,6	20,9	19,8	16,8	11,3	6,1	5,0	11,4	136,2
80	3,8	6,3	7,2	8,6	11,8	16,5	19,0	21,1	18,7	11,9	6,1	2,0	11,1	133,0
81	2,0	3,7	9,5	9,1	12,0	18,9	20,4	20,8	17,8	12,6	8,5	6,0	11,8	141,3
82	5,7	6,0	7,3	10,2	14,7	18,2	20,9	20,5	17,0	10,9	6,4	4,3	11,9	142,8
83	3,2	3,5	8,4	8,5	10,4	18,6	20,5	19,0	18,9	13,0	10,5	4,2	11,6	139,3
84	4,3	3,6	5,1	13,0	8,8	17,1	21,3	19,3	16,6	11,9	8,1	5,4	11,2	134,6
85	1,8	7,3	6,1	10,6	12,0	18,4	22,3	20,1	20,6	13,6	6,3	4,9	11,9	143,2
MEDIA	3,6	5,2	7,5	10,1	13,4	17,9	21,2	20,5	17,6	12,4	7,2	4,1	11,7	

CUADRO II
Matacán (Salamanca). Humedad relativa del aire.
MEDIA MENSUAL

Años	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año	Total
1945	85	80	63	57	58	52	46	52	51	60	83	84	64	771
46	88	80	71	80	80	63	46	53	60	71	76	86	71	854
47	86	86	76	60	60	54	49	54	70	78	78	93	70	844
48	81	83	71	71	78	55	56	59	62	79	72	83	71	850
49	85	69	68	56	61	60	56	47	72	73	77	90	68	814
50	83	76	65	56	64	55	56	53	55	70	78	85	66	796
51	88	83	75	63	66	61	58	57	68	76	88	89	73	872
52	88	79	74	72	71	64	59	53	67	76	80	89	73	872
53	81	84	67	77	70	74	48	52	71	79	80	82	72	865
54	86	82	80	68	63	56	49	54	52	67	87	92	70	836
55	90	83	71	60	59	57	48	48	61	77	84	89	69	827
56	88	81	76	77	64	56	49	51	65	75	79	87	71	842
57	93	82	68	68	65	61	46	49	64	69	83	88	70	836
58	87	79	75	61	58	60	46	50	59	78	82	98	69	833
59	87	76	73	64	63	57	49	57	73	78	83	87	71	847
60	84	80	75	60	62	53	48	53	60	82	86	88	69	831
61	88	75	64	71	62	60	56	53	67	82	87	88	71	853
62	86	76	78	72	62	55	49	50	63	79	93	83	71	846
63	88	87	81	70	59	62	50	51	68	65	87	90	72	858
64	88	83	76	67	52	61	56	52	59	76	74	82	69	826
65	85	83	75	62	51	51	49	45	57	81	83	86	67	808
66	87	82	68	75	62	66	49	55	59	83	86	90	72	862
67	85	76	70	67	68	53	43	55	63	84	87	92	70	843
68	83	88	76	73	65	52	48	55	65	66	84	89	70	844
69	88	81	78	73	66	62	49	57	76	81	86	88	74	885
70	87	77	67	54	59	60	51	60	61	71	76	87	68	810
71	88	92	69	77	79	69	60	59	60	70	77	85	74	885
72	85	82	74	62	64	58	57	61	75	85	90	89	74	882
73	90	78	62	58	65	66	57	56	64	77	81	86	70	840
74	87	80	79	75	66	63	59	57	61	71	79	93	73	870
75	84	79	76	69	68	67	48	55	68	69	80	92	71	855
76	84	78	63	66	57	54	56	55	66	80	85	89	69	833
77	88	84	68	63	63	65	64	59	63	78	83	89	72	867
78	90	80	71	72	70	66	46	50	60	71	84	83	70	843
79	87	81	76	65	56	53	53	52	71	80	81	85	70	840
80	86	81	73	65	68	58	50	56	60	72	81	81	69	831
81	82	72	68	68	62	48	46	62	61	63	63	79	65	774
82	81	73	57	56	47	60	44	47	61	71	84	87	64	832
83	80	74	58	60	66	51	47	59	55	69	85	82	66	852
84	82	73	67	62	69	59	40	55	55	68	81	83	66	860
85	79	76	61	59	57	53	44	42	50	61	82	83	63	751
MEDIA	86	80	71	66	64	59	51	54	63	74	82	87	70	

CUADRO III
Matacán (Salamanca). Recorrido medio del viento.
MEDIA MENSUAL

Años	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año	Total
1945	387	190	250	359	386	370	311	337	300	304	256	432	324	3822
46	180	375	374	398	357	282	315	284	287	296	390	374	326	3912
47	305	595	605	355	376	335	275	274	289	219	230	354	351	4212
48	570	217	234	417	357	288	295	278	259	252	304	320	316	3791
49	324	375	364	415	413	352	312	343	407	302	494	303	367	4404
50	234	531	345	383	370	321	318	348	321	250	439	488	362	4348
51	439	598	532	368	457	301	319	358	384	349	484	346	411	4935
52	340	327	426	357	373	317	288	265	355	302	409	431	358	4290
53	262	313	303	428	410	341	366	317	342	274	273	273	325	3902
54	398	458	478	484	368	178	160	375	251	264	426	247	341	4087
55	545	520	322	280	337	341	350	296	297	229	368	412	358	4297
56	352	444	414	372	326	338	368	359	307	242	286	249	338	4057
57	277	519	332	362	424	321	352	359	323	296	318	329	351	4212
58	409	436	550	422	378	413	366	377	259	252	304	320	374	4486
59	324	375	355	350	269	288	266	285	225	282	395	583	333	3997
60	359	478	415	326	290	263	311	300	334	440	405	391	359	4312
61	366	229	181	399	346	256	291	253	240	288	381	368	300	3598
62	303	276	489	313	310	244	298	264	275	219	300	300	299	3591
63	358	467	488	382	310	293	262	301	233	208	430	245	331	3977
64	151	390	449	276	305	313	268	300	260	328	193	272	292	3505
65	369	301	413	316	287	310	314	267	312	197	482	433	333	4001
66	468	525	256	455	277	289	270	285	208	377	235	250	325	3895
67	286	340	345	311	366	304	261	232	274	221	232	203	282	3380
68	240	374	336	382	342	257	286	258	326	231	242	320	300	3594
69	302	384	379	323	384	263	249	263	259	175	252	288	293	3521
70	375	304	258	312	329	248	278	213	165	156	332	194	264	3164
71	365	253	92	223	290	287	235	237	183	142	276	215	233	2798
72	291	415	305	349	276	244	231	259	178	230	269	209	271	3256
73	249	315	263	312	310	221	265	190	204	248	178	213	247	2968
74	323	442	270	220	299	307	243	263	249	243	272	150	273	3281
75	265	219	314	269	253	211	241	208	250	215	249	193	241	2887
76	175	214	274	279	231	206	212	228	222	326	292	335	250	2994
77	321	398	312	256	307	261	225	236	151	207	190	283	262	3147
78	345	362	343	357	293	300	226	167	162	166	138	476	278	3335
79	296	438	359	346	312	222	225	216	147	263	212	291	277	3327
80	272	205	367	241	277	293	267	214	188	275	201	211	251	3011
81	170	256	339	280	367	245	257	185	254	269	110	519	271	3251
82	223	242	257	260	268	281	248	227	227	282	222	329	256	3322
83	129	214	248	453	377	229	236	225	203	191	167	268	245	3213
84	333	316	351	257	375	289	284	256	241	252	362	227	295	3878
85	280	364	438	344	280	268	275	239	269	168	273	277	284	3414
MEDIA	316	366	352	341	333	285	279	274	257	254	300	316	306	3673

CUADRO IV
Matacán (Salamanca).
Precipitación total mensual.

Años	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año	Total
1945	30,8	6,3	15,9	17,9	39,3	13,2	3,7	5,0	0,9	13,0	61,8	70,2	23,2	278,0
46	27,0	15,1	65,8	132,0	86,3	20,8	0,0	10,0	42,0	9,3	14,2	24,4	37,2	446,9
47	27,7	112,1	105,8	11,7	27,2	21,5	38,7	5,3	43,9	34,6	15,9	34,7	38,5	462,1
48	95,7	17,0	17,0	54,1	122,0	5,2	0,0	2,2	13,2	45,6	0,7	50,2	35,2	422,9
49	8,7	1,2	16,4	28,9	33,1	29,9	35,8	3,7	45,4	9,0	32,6	27,4	22,7	272,1
50	2,9	31,1	22,4	1,0	48,6	16,9	20,4	0,0	7,3	20,9	24,5	49,2	20,4	245,2
51	42,1	58,6	70,4	20,8	34,6	19,8	58,5	11,3	28,1	18,4	132,3	22,1	43,1	517,0
52	23,8	6,3	53,9	30,9	58,9	45,9	36,3	19,1	27,7	30,9	18,7	31,3	32,0	383,7
53	9,9	14,3	10,3	37,0	5,4	15,1	ip	0,0	56,8	135,0	6,2	19,7	25,8	309,7
54	7,5	14,5	50,5	15,9	29,6	31,6	ip	5,9	1,1	6,5	95,8	5,9	22,1	264,8
55	89,7	74,1	22,0	22,9	73,2	56,5	1,1	8,7	28,7	39,7	136,0	85,9	53,2	638,5
56	53,9	9,7	96,4	46,7	45,6	83,0	0,7	10,0	24,9	27,8	6,5	23,6	35,7	428,8
57	6,9	35,3	24,1	44,2	49,4	48,6	ip	0,5	35,4	16,0	21,8	36,3	26,5	318,5
58	57,6	29,6	46,0	16,4	29,9	29,4	0,6	4,9	18,4	59,7	0,8	98,1	32,6	391,4
59	54,1	14,5	31,3	19,4	29,1	48,3	68,1	56,2	65,9	30,7	46,3	79,4	45,3	543,3
60	30,7	76,5	51,5	17,1	38,1	13,2	9,2	11,0	50,9	111,9	60,9	72,4	45,3	543,4
61	20,7	24,4	19,5	46,2	54,3	68,1	89,0	8,8	71,8	40,4	73,0	74,9	49,3	591,1
62	79,7	26,6	61,6	43,1	11,4	18,7	2,3	ip	35,0	67,2	38,5	26,6	34,2	410,7
63	50,4	51,2	34,2	38,8	35,9	36,5	14,4	0,0	30,8	14,0	129,5	42,1	39,8	477,8
64	0,8	94,1	40,5	15,5	7,0	39,1	12,2	0,0	54,6	9,8	4,3	18,5	24,7	296,4
65	26,6	30,9	43,9	2,5	24,4	33,5	5,6	1,8	59,0	54,5	50,2	38,5	28,5	341,4
66	81,9	62,4	14,8	55,3	19,1	63,9	4,8	3,6	22,6	112,5	40,1	3,4	40,4	484,4
67	20,0	25,1	32,7	23,3	49,6	10,8	0,0	10,1	3,9	23,8	78,6	3,7	23,5	281,6
68	0,9	80,7	38,7	28,7	26,1	2,3	0,8	14,9	10,9	47,1	45,5	34,3	27,6	330,9
69	57,9	36,3	69,2	17,1	30,8	23,2	3,4	3,6	56,5	27,2	48,9	8,1	31,9	382,2
70	116,4	12,5	7,0	3,2	34,3	21,5	14,5	16,7	13,4	6,5	22,9	5,9	22,9	274,8
71	57,0	1,7	39,6	100,1	63,4	48,6	35,9	6,8	ip	6,6	16,6	6,5	31,9	382,8
72	37,6	78,2	31,7	15,9	35,2	31,4	31,8	21,1	75,2	78,9	26,8	62,4	44,5	534,2
73	22,1	3,5	26,1	3,8	50,1	78,6	27,6	4,0	10,2	28,2	32,0	48,3	27,9	334,5
74	51,1	28,9	59,9	37,4	17,1	26,2	11,4	1,0	4,8	4,9	61,9	1,3	25,5	305,9
75	24,5	19,7	22,4	40,4	40,9	48,1	ip	ip	43,5	9,3	21,3	25,1	24,6	295,2
76	7,7	26,0	10,4	57,6	50,2	11,0	30,0	31,9	50,9	62,1	37,8	55,0	35,9	430,6
77	51,7	39,0	11,2	11,8	36,6	59,2	53,9	14,4	16,8	64,6	24,4	58,4	36,8	442,0
78	43,7	69,8	22,9	56,7	55,5	30,9	0,0	5,9	2,8	27,0	52,9	94,1	38,4	461,2
79	54,3	101,8	62,9	16,5	20,4	12,9	26,1	6,2	65,8	74,4	26,5	27,4	41,3	495,2
80	11,2	16,9	34,4	27,6	46,9	9,9	5,0	25,7	9,0	38,0	43,3	2,8	22,6	270,0
81	4,2	27,3	21,7	38,2	35,8	14,2	2,8	21,3	29,8	7,6	ip	92,7	24,6	295,6
82	25,1	17,1	9,1	12,5	50,6	44,0	12,6	ip	69,4	16,3	62,1	24,4	28,6	343,2
83	1,6	10,9	2,1	60,2	58,3	68,4	5,4	47,3	19,5	13,6	50,8	47,6	32,1	385,7
84	44,3	10,7	50,0	56,4	117,0	31,2	11,9	16,7	4,4	35,5	95,4	12,4	40,5	485,9
85	35,3	48,7	13,7	56,2	44,7	37,7	8,7	0,0	2,1	2,9	73,2	40,9	30,2	362,0
MEDIA	36	35	36	34	43	33	17	10	31	36	44	39	33	394

CUADRO V
 Estación Meteorológica de Matacán (Salamanca).
 Evaporación potencial del período 1945-1985

Años	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
1945	50	37	73	114	118	159	188	159	147	101	46	59	1251
46	28	51	72	65	64	115	189	159	118	83	64	49	1055
47	43	65	91	98	111	150	197	161	96	62	51	41	1164
48	76	39	67	80	72	135	156	144	117	62	65	50	1063
49	45	63	72	114	108	130	174	206	102	77	74	39	1211
50	38	71	80	97	101	144	161	165	131	79	71	61	1198
51	54	67	82	87	96	120	156	147	109	70	59	45	1093
52	43	49	78	73	89	118	150	157	96	72	61	53	1039
53	42	41	69	72	103	89	186	186	98	59	50	48	1042
54	50	56	70	85	102	113	166	156	131	86	57	31	1104
55	64	62	65	92	121	129	193	191	115	59	53	52	1196
56	46	54	68	65	93	127	169	158	101	64	47	35	1029
57	32	64	80	76	100	114	190	188	117	78	48	42	1128
58	52	60	84	90	117	122	180	173	125	59	48	33	1143
59	45	55	69	81	92	125	187	147	80	63	56	70	1070
60	51	64	73	88	102	146	172	147	118	68	55	49	1131
61	46	49	69	82	107	117	149	154	100	57	50	49	1029
62	44	46	74	68	99	130	171	172	115	61	35	45	1060
63	46	51	70	77	104	112	171	157	87	84	56	33	1049
64	25	52	72	72	140	120	160	165	130	68	47	42	1093
65	49	40	72	83	129	155	165	182	112	51	64	57	1159
66	61	56	61	77	102	98	172	152	119	62	36	33	1030
67	41	53	72	73	86	127	202	141	102	50	37	27	1010
68	39	46	61	73	93	140	173	147	103	88	42	42	1047
69	41	50	62	66	95	79	178	140	68	50	38	39	906
70	51	48	60	91	105	112	168	123	107	58	64	29	1015
71	46	29	40	53	62	87	133	122	104	68	48	35	826
72	40	55	60	82	85	111	137	118	63	45	37	31	864
73	33	47	70	86	92	94	135	147	93	59	37	33	925
74	45	57	50	52	89	109	135	134	96	61	49	21	899
75	42	40	55	66	75	90	167	138	84	74	45	25	900
76	30	41	70	69	107	135	139	136	83	60	47	48	965
77	42	52	70	77	89	90	102	117	96	57	37	40	867
78	42	52	69	68	75	92	166	151	105	60	31	65	976
79	42	57	61	75	105	130	152	145	74	56	40	44	983
80	40	39	68	67	78	114	150	144	112	71	39	37	956
81	32	47	77	68	97	147	170	123	110	88	57	73	1088
82	42	48	77	86	127	117	179	166	104	71	38	45	1099
83	31	41	78	93	86	136	166	123	126	72	37	44	1031
84	50	53	69	87	77	114	198	138	115	76	57	40	1074
85	45	58	86	91	96	133	196	176	148	86	45	43	1202
MEDIA	44	51	70	80	97	120	167	153	106	68	49	43	1045

CUADRO VI
Estación Meteorológica de Matacán (Salamanca).
Índices de sequía, período 1945-1985

Años	mes por mes	(Características)	año por año	(Características)
1945	1,49	Extr. Seco	1,57	Extr. Seco
46	0,93	N = N	0,88	IN = H
47	1,07	N = N	1,04	N = N
48	0,98	N = N	1,02	N = N
49	1,44	Extr. Seco	1,49	Extr. Seco
50	1,46	Extr. Seco	1,59	Extr. Seco
51	0,88	IN = H	0,87	IN = H
52	1,00	N = N	1,02	N = N
53	1,12	SN = S	1,14	SN = S
54	1,28	MSN = MS	1,29	MSN = MS
55	0,85	IN = H	0,75	MSN = MS
56	0,92	N = N	0,88	IN = H
57	1,24	MSN = MS	1,22	MSN = MS
58	1,15	SN = S	1,18	SN = S
59	0,81	IN = H	0,75	MIN = MH
60	0,90	N = N	0,87	IN = MH
61	0,67	Extr. Húmedo	0,62	Extr. Húmedo
62	0,99	N = N	0,92	N = N
63	0,87	IN = H	0,80	IN = H
64	1,22	MSN = MS	1,21	MSN = MS
65	1,25	MSN = MS	1,26	MSN = MS
66	0,83	IN = H	0,80	IN = H
67	1,11	SN = S	1,13	SN = S
68	1,09	N = N	1,12	SN = S
69	0,80	IN = H	0,77	MIN = MH
70	1,13	SN = S	1,18	SN = S
71	0,68	Extr. Húmedo	0,65	Extr. Húmedo
72	0,50	Extr. Húmedo	0,44	Extr. Húmedo
73	0,90	N = N	0,92	N = N
74	0,91	N = N	0,92	N = N
75	0,93	N = N	0,94	N = N
76	0,81	IN = H	0,78	MIN = MH
77	0,65	Extr. Húmedo	0,69	Extr. Húmedo
78	0,79	MIN = MH	0,76	MIN = MH
79	0,75	MIN = MH	0,71	MIN = MH
80	1,05	N = N	1,10	N = N
81	1,21	MSN = MS	1,28	MSN = MS
82	1,16	SN = S	1,20	SN = S
83	0,99	N = N	1,00	N = N
84	0,90	N = N	0,94	N = N
85	1,28	MSN = MS	1,26	MSN = MS

Características: N = Normal; SN = Superior a lo normal; MSN = Muy superior a lo normal;
IN = Inferior a lo normal; MIN = Muy inferior a lo normal; S = Seco; MS = Muy Seco;
MH = Muy húmedo y Extr. = Extremadamente.