



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

R
67684
(I)



JUNTA DE ANDALUCÍA
Consejería de Obras Públicas y Transportes

CONVENIO DE COLABORACIÓN CON LA
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA DE
ASISTENCIA EN
AGUAS SUBTERRÁNEAS
PARA ABASTECIMIENTOS

1996-2000

ACTIVIDAD Nº 26. PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE ANDALUCÍA. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE POSIBILIDADES DE MEJORA DE LOS ABASTECIMIENTOS URBANOS EN LA ZONA NORTE DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA.

Documento 26.11.- Sierra de Archidona.

INFORME



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España



JUNTA DE ANDALUCÍA
Consejería de Obras Públicas y Transportes

ACTIVIDAD Nº 26. PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE ANDALUCÍA. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE POSIBILIDADES DE MEJORA DE LOS ABASTECIMIENTOS URBANOS EN LA ZONA NORTE DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA.

Documento 26.11.- Sierra de Archidona.

INFORME



ÍNDICE

0	INTRODUCCIÓN	1
1.	ESTUDIO HIDROCLIMÁTICO	2
1.1.	INTRODUCCIÓN	2
1.2.	INFORMACIÓN DE PARTIDA	3
1.3.	ANÁLISIS DE LA PRECIPITACIÓN	4
1.3.1.	ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS UTILIZADAS	4
1.3.2.	COMPLETADO Y TRATAMIENTO DE SERIES	4
1.3.3.	PERIODO DE AÑOS CONSIDERADO, MÓDULOS PLUVIOMÉTRICOS ANUALES	8
1.3.4.	PRECIPITACIÓN DE AÑOS TIPO	12
1.4.	ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA	13
1.4.1.	ESTACIONES TERMOMÉTRICAS UTILIZADAS	13
1.4.2.	COMPLETADO Y TRATAMIENTO DE SERIES	14
1.4.3.	PERIODO DE AÑOS CONSIDERADO Y ANÁLISIS TERMOMÉTRICO	16
1.5.	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL	18
1.5.1.	EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO DE REFERENCIA (ET_0)	19
1.5.1.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE ET_0	20
1.5.1.1.1.	Método de Blaney - Criddle modificado	20
1.5.1.1.2.	Método de Penman modificado	23
1.5.1.1.3.	Método de la radiación	26
1.5.1.2.	ATRIBUCIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS	27
1.5.1.3.	VALORES DE EVAPOTRANSPIRACIÓN (ET_0)	28
1.5.2.	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (Thornthwaite)	29
1.6.	EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL Y LLUVIA ÚTIL	30
1.6.1.	METODO DEL BALANCE MENSUAL DEL AGUA EN EL SUELO	32
1.6.3.	CONTRASTE DE LOS MÉTODOS Y ESTABLECIMIENTO DE LOS COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA	37
1.7.	VOLÚMENES TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y LLUVIA ÚTIL	38
2.	ESTUDIO DE USOS Y DEMANDAS	40
2.1.	MUNICIPIOS IMPLICADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	41
2.1.1.	MUNICIPIO DE ARCHIDONA	41
2.1.1.1.	DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO. SOCIOECONOMÍA	41
2.1.1.2.	ANÁLISIS DE LAS FUENTES Y DISPOSITIVOS DE ABASTECIMIENTO	43
2.1.1.3.	ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL	50



2.1.1.3.1. Cálculo de la demanda actual	55
2.1.1.3.2. Demanda agraria	59
2.1.1.4. GRADO DE SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA	59
2.1.1.5. PROGNOSIS DE DEMANDA FUTURA	60
2.1.1.5.1. Criterios para estimación de la demanda futura	60
2.1.1.5.2. Estimación de la demanda futura	66
2.1.1.6. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO	69
2.1.2. MUNICIPIO DE VILLANUEVA DE TAPIA	69
2.1.2.1. DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO. SOCIOECONOMÍA	69
2.1.2.2. ANÁLISIS DE LAS FUENTES Y DISPOSITIVOS DE ABASTECIMIENTO	72
2.1.2.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL	74
2.1.2.3.1. Cálculo de la demanda actual	75
2.1.2.4. GRADO DE SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA	78
2.1.2.5. PROGNOSIS DE DEMANDA FUTURA	79
2.1.2.5.1. Criterios para estimación de la demanda futura	79
2.1.2.5.2. Estimación de la demanda futura	79
2.1.2.6. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO	80
3. GEOLOGÍA	82
3.1. CARACTERÍSTICAS LITO-ESTRATIGRÁFICAS	82
3.1.1. CARACTERÍSTICAS REGIONALES	82
3.1.2. CARACTERÍSTICAS LITO-ESTRATIGRÁFICAS DEL SECTOR DE LA SIERRA DE ARCHIDONA	83
3.1.2.1. FORMACIONES TRIÁSICAS	83
3.1.2.2. FORMACIONES JURÁSICAS	83
3.1.2.3. FORMACIONES CRETÁICAS	84
3.1.2.4. FORMACIONES TERCIARIAS	84
3.1.2.5. FORMACIONES CUATERNARIAS	85
3.2. CARACTERÍSTICAS TECTÓNICAS	86
3.3. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS	86
3.4. CONSIDERACIONES GEOLÓGICAS ACTUALES	87
4. HIDROGEOLOGÍA	89
4.1. ACUÍFEROS CALCÁREOS JURÁSICOS	89
4.1.1. GEOMETRIA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO	89
4.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO Y FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO	90
4.1.3. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS	91
4.2. ACUÍFEROS MIOCENOS-PLIOCENOS	91
4.2.1. ACUÍFEROS DE LA UNIDAD OLISTOSTRÓMICA	91



4.2.1.1. GEOMETRÍA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO	92
4.2.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO Y FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO	92
4.2.1.3. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS	92
4.2.2. ACUÍFEROS DEL PLIOCENO-CUATERNARIO	93
4.3. ACUÍFEROS CUATERNARIOS.....	93
4.3.1. GEOMETRIA Y NATURALEZA DE LOS ACUÍFEROS	93
5. <u>HIDROMETRÍA</u>	95
6. <u>PIEZOMETRÍA</u>	98
7. <u>HIDROQUÍMICA</u>.....	112
8. <u>BALANCE HIDROGEOLÓGICO</u>.....	114
8.1. VOLÚMENES TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y LLUVIA ÚTIL.....	114
8.2. BALANCE HIDROGEOLÓGICO DEL SECTOR.....	115



ANEXOS

- ANEXO I.** Datos brutos de precipitación. Series pluviométricas completadas.
- ANEXO II.** Ajuste de Goodrich para las estaciones pluviométricas seleccionadas. Discretización de años tipo.
- ANEXO III.** Datos brutos de temperatura. Series termométricas completadas.
- ANEXO IV.** Cálculo de la Evapotranspiración potencial (ETP Thornthwaite) Balance hídrico de las estaciones pluviométricas seleccionadas. Cálculos de ETR y lluvia útil.
- ANEXO V.** Cálculo de la Evapotranspiración real (ETR) y lluvia útil. Métodos de Turc y Coutagne
- ANEXO VI.** Cuadros resumen de los valores de ETR, lluvia útil y coeficiente de escorrentía, mediante la aplicación de los diferentes métodos.
- ANEXO VII.** Album fotográfico



0 INTRODUCCIÓN

El sector de la sierra de Archidona se sitúa en la parte septentrional de la provincia de Málaga, encontrándose incluido principalmente en la Cuenca Sur, aunque la vertiente septentrional del Morrón (Sierra Norte), pertenece a la Cuenca del Guadalquivir.

Los acuíferos más importantes cartografiados son los constituidos por las dolomías y calizas jurásicas que conforman las elevaciones de las sierras de Archidona y el Morrón. Este sector de las Cordilleras Béticas se encuentra afectado por una intensa tectónica que ha dado lugar al menos a dos niveles estructurales, situándose los acuíferos indistintamente en uno u otro nivel. El límite inferior está constituido por las margas del Cretácico inferior y por las arcillas de la Unidad Olistostromica.

Los acuíferos detriticos son menos importantes y están constituidos por depósitos terciarios y cuaternarios, cuya alimentación está relacionada con el acuífero principal calcáreo jurásico.

La recarga se cifra en 1.16 hm³ para el año medio, que procedería, en su práctica totalidad, de la infiltración directa del agua de lluvia. La descarga se realiza, en su mayor parte, por bombeo en las captaciones existentes para abastecimiento, sobre todo en periodos de estiaje. En periodos húmedos también se realiza por manantiales o galerías, principalmente por el sector Sur.

Se satisface una demanda para abastecimiento urbano estimada en 0,70 hm³/año y una demanda agraria aproximada de 0,15 hm³/año.

El sector de la sierra de Archidona, desarrolla su extensión superficial en la parte central del municipio de Archidona, abasteciendo a los núcleos de población de Archidona, Huertas del Río y Estación de la Romera.

Del sector septentrional (El Morrón) también se captan recursos para abastecer al núcleo de Villanueva de Tapia, cuyo municipio será también objeto de análisis aunque se ubique fuera del área objeto de estudio.



1. ESTUDIO HIDROCLIMÁTICO

1.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo básico del estudio hidroclimático realizado es la identificación, caracterización y cuantificación de los volúmenes hídricos relacionados con las variables climáticas correspondientes al área comprendida por la Sierra de Archidona y su área de funcionamiento hidrogeológico afectante.

El planteamiento del estudio es eminentemente práctico, de forma que los resultados obtenidos sean aplicables al modelo de funcionamiento hidrogeológico exclusivo del área objeto de estudio y su entorno más próximo.

Para la consecución de los objetivos propuestos se han realizado, de forma consecutiva, las siguientes actividades:

- Selección de las estaciones pluviométricas y termométricas a utilizar.
- Restitución y completado de las series de datos pluviométricos y termométricos correspondientes a las estaciones seleccionadas.
- Análisis de los datos pluviométricos, considerando años tipo.
- Cálculo de la evapotranspiración potencial utilizando los métodos de cálculo de la evapotranspiración del cultivo de referencia ETo, y el método de Thornthwaite.
- Cálculo de la evapotranspiración real y lluvia útil mediante el método del balance de agua en el suelo y mediante los métodos de Turc y Coutagne.
- Contraste de los diferentes métodos y establecimiento de los valores de lluvia útil.
- Cálculo de los volúmenes correspondientes a precipitación y lluvia útil relacionados con el área afectante.



1.2. INFORMACIÓN DE PARTIDA

La información de partida que se ha empleado para la realización del presente estudio hidroclimático, se obtiene, en primer término de las series de datos brutos mensuales de precipitación y temperatura de las estaciones presentes en el área de estudio hasta el año 1995. Datos procedentes de estudios climatológicos y meteorológicos realizados por INYPSA en el marco del Plan Hidrológico de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y estudios agroclimáticos realizados para el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en la Cuenca Sur. Estos datos son brutos y han sido captados de forma directa del Instituto Nacional de Meteorología. El tratamiento y análisis de los mismos se realiza de forma individual para cada una de las Unidades Hidrogeológicas y sectores objeto de estudio.

En principio, el área considerada para llevar a cabo el estudio hidroclimático del sector de Archidona comprende la citada Sierra y su entorno más próximo, siendo seleccionadas todas las estaciones meteorológicas presentes. En función de las lagunas de información existentes en dichas estaciones se ha optado por incluir otras tantas que por su cercanía geográfica y su similitud en cuanto a la ubicación, tanto orográfica como topográfica, complementan satisfactoriamente a las anteriores.

Entre las actividades realizadas se ha procedido al completado y tratamiento de las series mensuales pluviométricas y termométricas de las estaciones presentes en la cuenca, ya que las series tratadas de dichas estaciones, en el marco de estudios realizados con anterioridad (Plan Hidrológico) contemplan asociaciones con estaciones que difieren del comportamiento climático intrínseco del área de estudio. De este modo el periodo de estudio para el tratamiento general de las series pluviométricas y termométricas es de 45 años, comprendidos entre el mes enero de 1951 y el mes de diciembre de 1995.

Recapitulando, la información de base procedente del Instituto Nacional de Meteorología ha consistido en:

- Series de datos brutos mensuales de pluviometría desde el mes de enero de 1951 a diciembre de 1995 correspondientes a 6 estaciones, 5 pertenecientes a la Cuenca del Guadalquivir y una pertenecientes a la Cuenca Sur.
- Series de datos brutos mensuales de termometría desde el mes de enero de 1951 a diciembre de 1995 correspondientes a 3 estaciones, 2 pertenecientes a la Cuenca del Guadalquivir y una perteneciente a la Cuenca Sur.



1.3. ANÁLISIS DE LA PRECIPITACIÓN

1.3.1. ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS UTILIZADAS

Para la realización del presente estudio han sido utilizadas las series mensuales de precipitación de 6 estaciones meteorológicas. La selección de las estaciones meteorológicas se ha realizado, atendiendo al criterio general, de cubrir de una forma homogénea, el área que afecta a los volúmenes hídricos que se integran en el funcionamiento hidrogeológico de los materiales permeables presentes, definida, como se ha indicado anteriormente, por la Sierra de Archidona.

Las estaciones utilizadas, así como su tipología y principales datos de localización, se indican en el cuadro 1.1.

INDICATIVO	NOMBRE	TIPO	PROVINCIA	X UTM	Y UTM	COTA ⁽¹⁾
5589	Villanueva de Tapia	P	Málaga	381475	4116045	661
5590	Iznajar	P	Córdoba	384173	4123868	533
5593	Pantano Iznajar	PT	Córdoba	376942	4126437	380
5595	Cuevas Bajas	P	Málaga	368005	4122103	323
5598	Benamejí "Alcachofares Altos"	PT	Córdoba	362822	4121662	465
6097E	Archidona	PT	Málaga	376646	4106251	700

NOTA: PT = Estación Termopluviométrica; P= Estación pluviométrica. ⁽¹⁾ metros

Cuadro 1.1. Estaciones pluviométricas seleccionadas

1.3.2. COMPLETADO Y TRATAMIENTO DE SERIES

De forma previa al completado de las series se ha realizado una determinación de la fiabilidad mediante un análisis de dobles acumulaciones entre las precipitaciones totales anuales de 5 de las estaciones implicadas de forma directa en la zona n° 5589, 5590, 5593, 5595, y 6097E. Estas estaciones serán las 6 fundamentales a utilizar en el desarrollo del estudio y análisis de la precipitación.

Para este análisis el área de estudio se ha considerado como zona única, fundamentalmente por la proximidad geográfica de las estaciones. Debido al hecho de que



las dobles acumulaciones sólo se pueden calcular en aquellos años en los que las estaciones comparadas tienen todos sus datos mensuales completos, cuando este análisis presentaba cierta incertidumbre por escasez de puntos con series completas y los meses sin información eran pocos, se ha realizado un completado manual por comparación con otras estaciones completas cercanas, de modo que se pudiera disponer de un mayor número de puntos para el análisis.

De este modo para las estaciones del sector se ha considerado la estación n° 5589 como base, por tratarse de una estación completa y de serie más larga de registro. En los gráficos 1.1. a 1.4. se representan las curvas de dobles acumulaciones de las estaciones seleccionadas en relación con la estación base.

En todos los casos no se observan cambios de pendiente de la curva de dobles acumulaciones. Las pequeñas desviaciones de algunos datos con respecto a la recta de ajuste no pueden considerarse como falta de consistencia.

En ningún caso se ha realizado una corrección de las pequeñas desviaciones puestas de manifiesto por las dobles masas por considerar que este tipo de desviación introduce un alto grado de incertidumbre, pues no es posible definir con suficientes garantías la magnitud de las correcciones a establecer.

Por ello el completado de las estaciones se ha efectuado en la totalidad de las estaciones seleccionadas para realizar el análisis de las precipitaciones.

Se han descartado las series de datos completadas en estudios anteriores por efectuar correlaciones con estaciones alejadas de las subcuencas objeto de estudio, con objeto de optimizar el resultado de la cuantificación de los volúmenes hídricos que entran exclusivamente en los límites del área a estudiar.

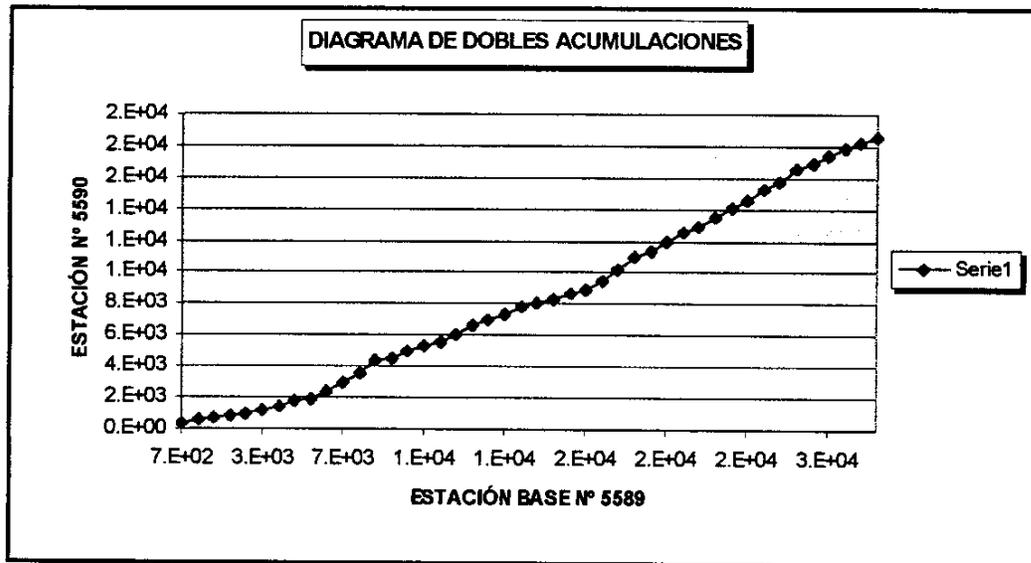


Gráfico 1.1. Diagrama de dobles acumulaciones de precipitación entre las estaciones n° 5589 y 5590.

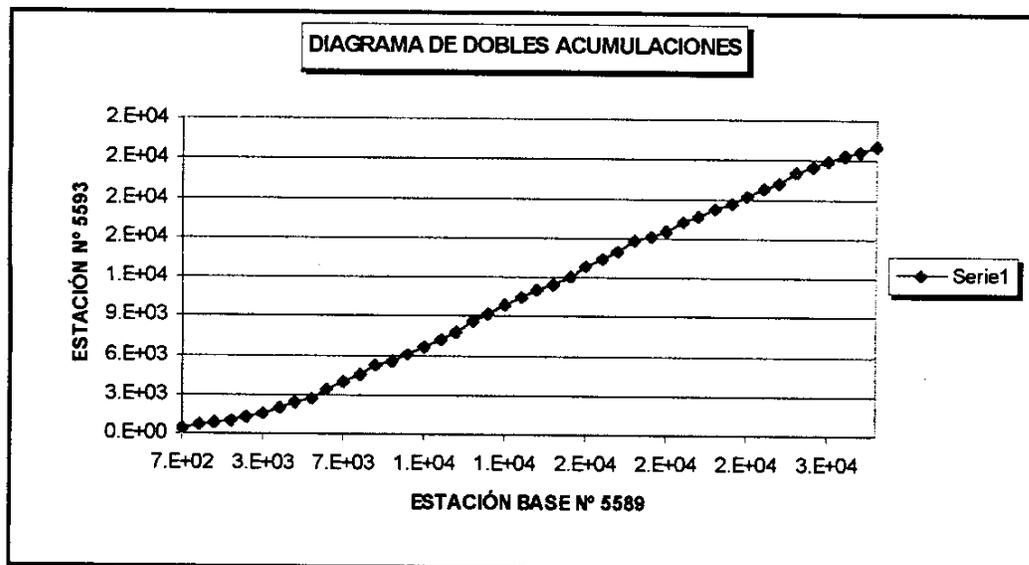


Gráfico 1.2. Diagrama de dobles acumulaciones de precipitación entre las estaciones n° 5589 y 5593.

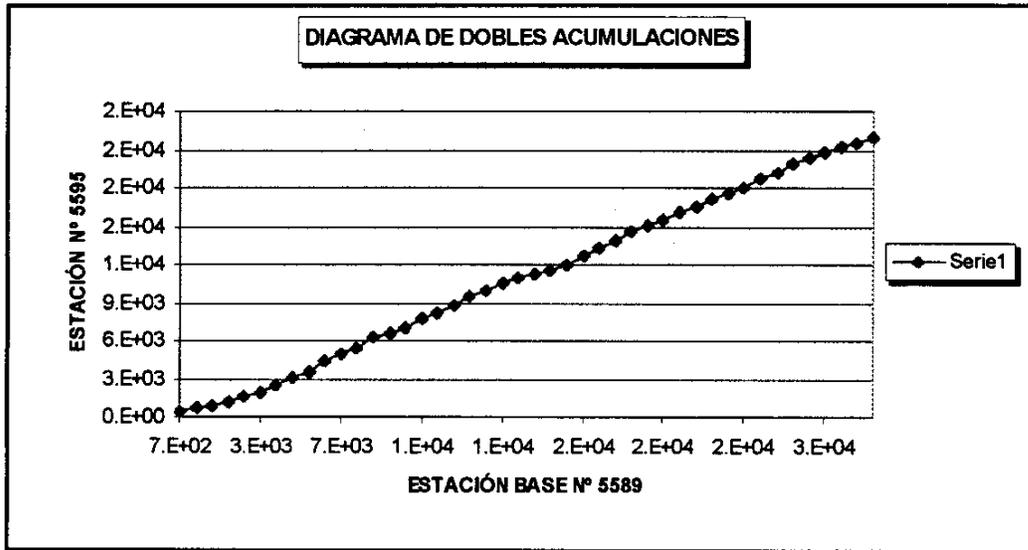


Gráfico 1.3. Diagrama de dobles acumulaciones de precipitación entre las estaciones n° 5589 y 5595.

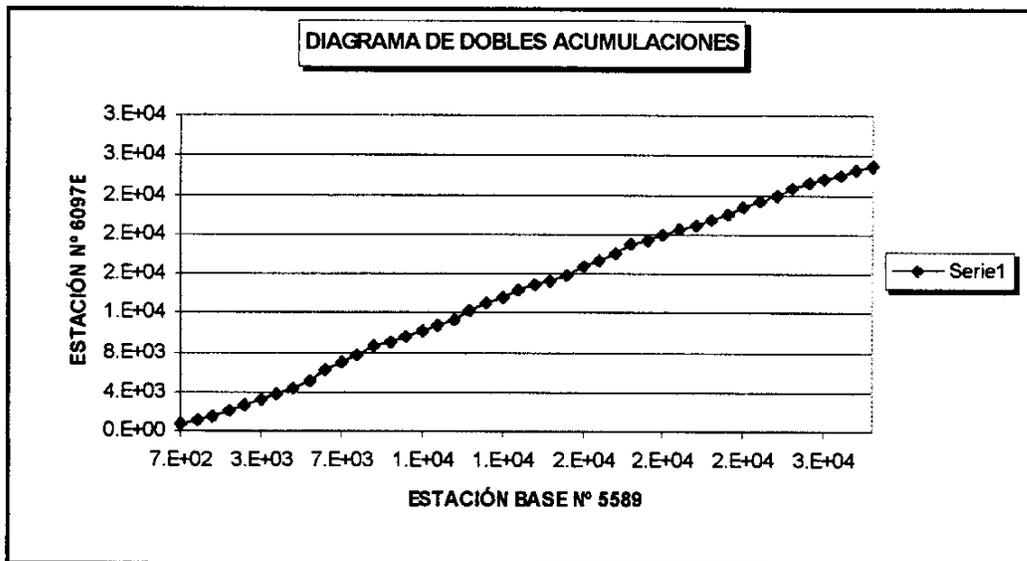


Gráfico 1.4. Diagrama de dobles acumulaciones de precipitación entre las estaciones n° 5589 y 6097E.



Para el completado y restitución de series se han tomado como bases la estación nº 5589 debido, en primer término, a la ubicación estratégica con respecto al área de estudio, al elevado número de datos (serie de años) que presenta, y a la práctica inexistencia de interrupciones significativas. Se ha comparado con las estaciones prácticamente completas de su alrededor y la correlación confirma un alto grado de fiabilidad. El completado de los escasos "nulos" que presenta la primera de las estaciones base (nº 5589) se ha llevado a cabo mediante restitución por extrapolación de los valores de la estación 6097E, situada muy próxima a la primera y a una cota similar. Del mismo modo el completado de la estación 6097E se ha efectuado por extrapolación de los datos de la estación nº 5589.

Para el completado y restitución de la estación nº 5590, entre los años 1978 y 1995, se ha adoptado el método de dobles masas entre las estaciones nº 5589 y la nº 5593 debido a su proximidad y registro, prácticamente completo en este periodo. Para el completado y restitución de la estación nº 5593, entre los años 1951 y 1965 se ha adoptado el mismo método entre las estaciones nº 5590 y nº 5595, muy próximas a la anterior y de altitud similar. Por último, para la estación nº 5595 se ha extrapolado el valor de las estaciones nº 5593 y nº 5598, la primera con mayor prioridad por situarse en el interior del área, sirviendo de apoyo la segunda para los registros nulos de las dos anteriores.

En el anexo 1, se presentan las series completas de precipitaciones mensuales para cada una de las estaciones seleccionadas.

1.3.3. PERIODO DE AÑOS CONSIDERADO, MÓDULOS PLUVIOMÉTRICOS ANUALES

El periodo de años considerado para el análisis de la precipitación en el presente estudio está comprendido entre los años 1951 y 1995, lo que representa un total de 45 años. Esta serie temporal tiene una representatividad más que suficiente para los objetivos del proyecto en el que se pretende obtener valores medios mensuales de las variables meteorológicas.

Los módulos pluviométricos medios anuales para cada estación implicada de forma directa en el área de estudio, para el periodo de años considerado se observan en el cuadro 1.2.



INDICATIVO	NOMBRE	MÓDULO PLUVIOMÉTRICO
5589	Villanueva de Tapia	644.58 mm
5590	Iznajar	421.18 mm
5593	Pantano Iznajar	497.23 mm
5595	Cuevas Bajas	494.97 mm
6097E	Archidona	607.34 mm

Cuadro 1.2. Módulos pluviométricos anuales

La relación entre la altitud de las estaciones pluviométricas seleccionadas y su módulo pluviométrico anual se refleja en el gráfico 1.5.

Se aprecia una correlación relativamente aceptable entre las estaciones, lo cual permitirá la interpolación y extrapolación en el trazado de isoyetas utilizando como referencia la topografía del área. Ello se debe a la variación de cota existente entre las estaciones seleccionadas, dándose mayor pluviometría en las estaciones de mayor altitud. También se aprecia una marcada anomalía en relación con el valor del módulo de la estación n° 5590, de cota superior a las estaciones n°s 5593 y 5595 (200 m mayor aprox.). Ello se debe probablemente a la distancia existente entre las estaciones, ubicada la primera en el extremo oriental del área asociada al embalse de Iznajar. No obstante, se cuestiona la fiabilidad de esta estación, ya puesta de manifiesto en el análisis de las dobles acumulaciones.

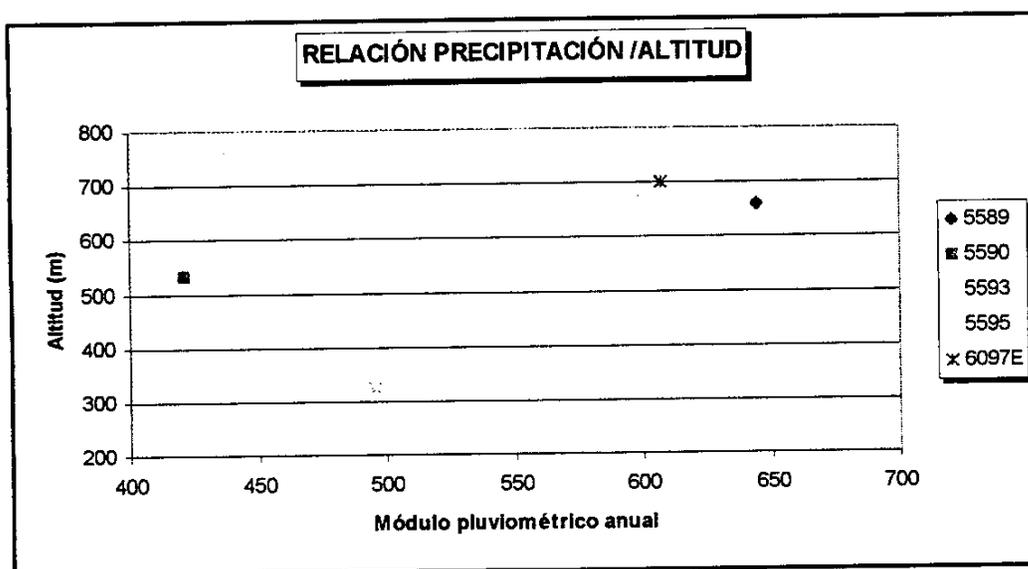


Gráfico 1.5. Relación precipitación/altitud en las estaciones seleccionadas



Las distribuciones mensuales de la precipitación media en las estaciones objeto de estudio se observan en el gráfico 1.6.

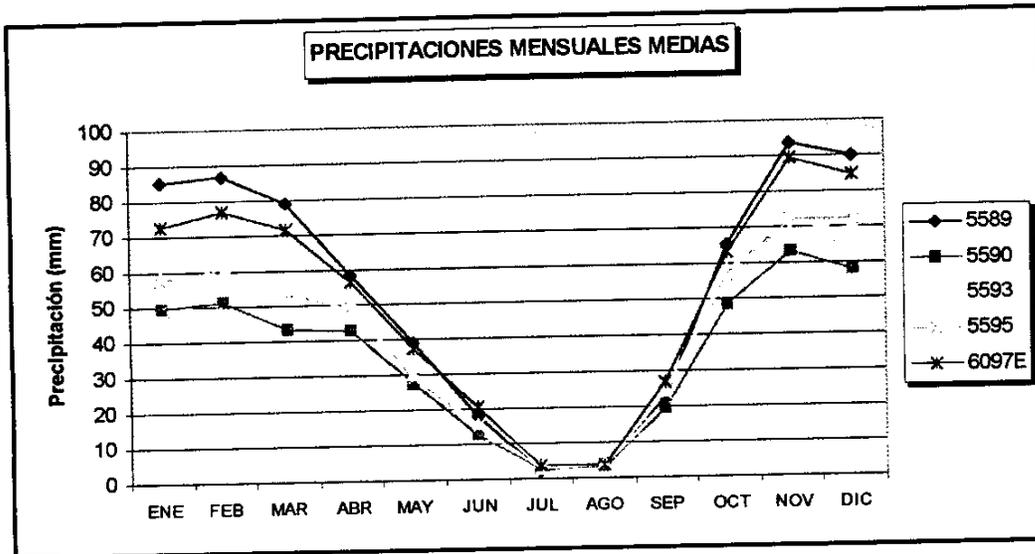
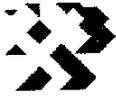


Gráfico 1.6. Precipitaciones mensuales medias en el área de estudio

Las precipitaciones mensuales en estas estaciones presentan dos distribuciones bien diferenciadas según se trate de estaciones ubicadas dentro de una orografía con relieve abrupto (estaciones n°s 5589 y 6097E) de mayor altitud, o estaciones situadas en el septentrional asociadas a la cuenca del río Genil (estaciones n°s 5590, 5593 y 5595) de menor cota. Debe destacarse que la diferencia de cota se sitúa en torno a los 300 m, entre las primeras y las últimas. La estación n° 5590 presenta una distribución semejante a las estaciones n° 5593 y 5595, pero con valores menores de precipitación mensual, pese a superarlas considerablemente en altitud. Este comportamiento anómalo induce a cuestionar la fiabilidad de los valores de esta estación, como ya se ha indicado con anterioridad.

Las máximas precipitaciones se producen en los meses de noviembre y diciembre, con otros máximos relativos en enero y febrero, siendo los meses de julio y agosto los más secos.

La evolución interanual de la precipitación en estas estaciones se aprecia en el gráfico 1.7. En este gráfico, al igual que en el anterior se aprecian dos distribuciones diferentes asociadas a los dos grupos ya diferenciados en párrafos anteriores. Dentro de cada grupo



la distribución de las precipitaciones en los diferentes años es muy similar, hecho lógico dada la cercanía de las estaciones.

En los primeros años y en la última parte de la serie destaca, para la primera distribución (estaciones n° 5589 y 6097E), una clara homogeneidad en los valores, debido a la correlación y restitución de estaciones realizada para este periodo por extrapolación entre ambas. Por otra parte también se aprecia cierta homogeneidad en la distribución de todas las estaciones en los últimos años de la serie, a partir de 1980, ello se debe a que las estaciones de mayor altitud imponen su valor de registro en las dobles masas, en la restitución de valores de las estaciones de menor altitud. Ello optimizará el cálculo de los volúmenes hídricos relacionados con las formaciones permeables, al situarse éstas a mayor cota.

En conjunto se aprecia un máximo absoluto en 1960 y otros relativos significativos en 1963, 1969 y 1976. Por otra parte se observa un mínimo absoluto en 1953, y mínimos relativos en 1964 y 1974. Recientemente se aprecia un periodo bastante seco entre 1990 y 1995, después del máximo relativo de 1989.

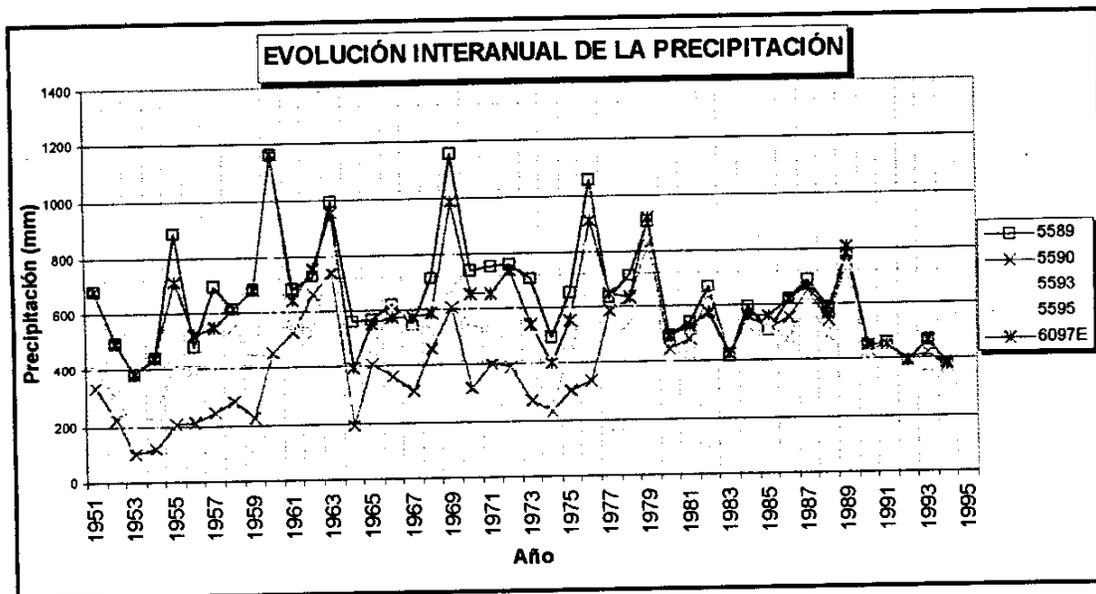


Gráfico 1.7. Evolución interanual de la precipitación por estaciones



1.3.4. PRECIPITACIÓN DE AÑOS TIPO

Para el análisis de la precipitación atribuible a los años tipo medio, seco y húmedo se han escogido las estaciones seleccionadas con anterioridad para el estudio de precipitaciones debido, principalmente, al número de datos que presentan en el período de estudio, al comportamiento satisfactorio en las dobles masas, además de encontrarse uniformemente distribuidas por el área objeto de estudio o su entorno más próximo.

A cada una de las series se ha ajustado una ley de distribución (Goodrich) en función de la cual, y mediante la descomposición en franjas de frecuencia, puede deducirse los intervalos de precipitación anuales correspondientes a los años secos, medios y húmedos. Estos años se identifican como aquellos en los cuales la precipitación total anual se aleja en más de una desviación típica del valor medio de la serie. Esta condición se establece con objeto de optimizar el cálculo de recursos especialmente en años secos, objetivo prioritario en el Proyecto. El resultado del ajuste para cada estación seleccionada se recoge en el anexo 2. En el mismo anexo se recogen las precipitaciones mensuales medias y anuales de cada uno de los años tipo diferenciados.

De estos ajustes se deducen para las precipitaciones anuales de años pluviométricos tipo seco y húmedo los siguientes límites de intervalos "tipo" que se indican en el cuadro siguiente (cuadro 1.3):

INDICATIVO	NOMBRE	PRECIPITACIÓN DEL AÑO TIPO	
		SECO	HÚMEDO
5589	Villanueva de Tapia	< 460.59 mm	> 837.84 mm
5590	Iznajar	< 251.15 mm	> 594.71 mm
5593	Pantano Iznajar	< 342.17 mm	> 657.58 mm
5595	Cuevas Bajas	< 358.31 mm	> 636.74 mm
6097E	Archidona	< 440.46 mm	> 782.10 mm

Cuadro 1.3. Intervalos de variación de los años tipo.

En cuadro-tabla 1.4 se indican los años tipo para cada una de las 6 estaciones seleccionadas, con indicación de los valores medios mensuales de precipitación que conforman el año tipo.



Estación nº 5589. Villanueva de Tapia													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	41.4	52.0	49.5	47.5	9.1	14.8	0.7	1.4	17.3	53.6	70.0	54.5	411.70
Tipo medio	85.3	86.8	78.8	58.5	39.1	17.9	2.1	4.4	22.5	65.3	93.8	90.1	644.58
Tipo húmedo	158.2	193.4	128.5	61.9	22.5	20.9	3.0	9.1	29.6	141.6	116.0	140.9	1025.48

Estación nº 5590. Iznajar													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	17.6	21.7	26.6	32.7	15.3	7.4	1.8	3.2	3.4	19.9	15.6	38.1	203.39
Tipo medio	49.7	51.3	43.2	42.6	27.5	12.7	2.4	3.3	19.3	48.2	63.1	58.0	421.18
Tipo húmedo	97.5	109.6	65.0	51.1	26.4	17.0	6.3	5.0	42.3	73.6	98.9	94.2	686.77

Estación nº 5593. Pantano Iznajar													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	25.6	30.4	45.0	30.6	19.6	10.5	1.0	3.9	5.1	36.1	28.5	58.5	294.71
Tipo medio	59.1	58.6	55.4	49.2	29.8	16.0	2.4	4.3	24.2	58.3	68.9	71.0	497.23
Tipo húmedo	103.2	95.7	66.9	75.9	40.3	23.2	2.7	5.3	65.1	84.8	91.7	107.3	761.94

Estación nº 5595. Cuevas Bajas													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	22.6	21.3	60.1	31.4	10.7	11.8	0.0	4.9	3.9	18.1	32.3	33.3	250.45
Tipo medio	57.2	60.5	53.1	48.8	28.9	15.3	2.7	3.7	23.7	56.7	72.3	72.0	494.97
Tipo húmedo	93.1	110.9	69.2	42.0	26.3	11.0	5.3	2.5	54.2	93.8	98.7	125.1	732.04

Estación nº 6097E. Archidona													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	32.8	63.5	43.6	48.8	6.0	31.3	0.2	1.7	11.4	45.0	65.1	50.4	399.67
Tipo medio	72.8	76.8	71.5	56.2	37.5	20.7	3.6	3.9	26.7	63.4	89.3	85.0	607.34
Tipo húmedo	108.9	152.6	113.2	70.9	33.4	14.5	2.1	5.9	67.4	121.4	119.9	146.0	956.08

Cuadro 1.4. Precipitación mensual y total para cada año tipo en las estaciones seleccionadas

1.4. ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA

1.4.1. ESTACIONES TERMOMÉTRICAS UTILIZADAS

Para la realización del presente estudio han sido utilizadas las series mensuales de temperatura de 3 estaciones meteorológicas. La selección de las estaciones meteorológicas se ha realizado atendiendo al criterio general de cubrir, de forma homogénea, la zona objeto de estudio.

En la superficie del sector únicamente se detecta una estación ubicada en el extremo Sur (nº 6097E), ya restituida y completada en el estudio de la Sierra de Pedroso, ubicada en las



proximidades del extremo Norte. Esta estación presenta un registro relativamente corto, desde 1974 a 1995. De este modo, para el completado y restitución de las series se han escogido además, otras dos estaciones termométricas (n°s 5582 y 5593), relativamente próximas al extremo oriental y Norte del área de estudio (ver mapa adjunto de situación de estaciones meteorológicas) y con un registro muy amplio entre 1951 y 1995.

Las estaciones utilizadas, así como su tipología y principales datos de localización, se indican en el cuadro 1.5.

INDICATIVO	NOMBRE	TIPO	PROVINCIA	X UTM	Y UTM	COTA ^(*)
5582	Loja. Aforos	PT	Granada	397480	4113986	480
5593	Pantano Iznajar	PT	Córdoba	376942	4126437	380
6097E	Archidona	PT	Málaga	376646	4106251	700

NOTA: PT = Estación Termopluviométrica (*) metros

Cuadro 1.5. Estaciones termométricas seleccionadas

1.4.2. COMPLETADO Y TRATAMIENTO DE SERIES

De forma previa al completado de las series se ha realizado una determinación de la fiabilidad mediante un análisis de dobles acumulaciones entre las temperaturas mensuales acumuladas a nivel anual en las estaciones n°s 5582, 5593 y 6097E.

Para este análisis el área de estudio se ha considerado como zona única, fundamentalmente, por la proximidad geográfica de las estaciones. Debido al hecho de que las dobles acumulaciones sólo se pueden calcular en aquellos años en los que las estaciones comparadas tienen todos sus datos mensuales completos, cuando este análisis presentaba cierta incertidumbre por escasez de puntos con series completas (estaciones 5593 y 6097E) y los meses con información eran pocos, se ha realizado un completado manual por comparación con otras estaciones completas cercanas, de modo que se pudiera disponer de un mayor número de puntos para el análisis.

De este modo para la zona objeto de estudio se ha considerado la estación n° 5582 como base, por tratarse de una estación completa y de serie más larga de registro. Esta estación se sitúa fuera del área cercana al extremo oriental del área, en la localidad de Loja. En los



gráficos 1.8 y 1.9, se representan las curvas de dobles acumulaciones de las estaciones nº 5593 y nº 6097E contrastadas, frente a la estación base nº 5582.

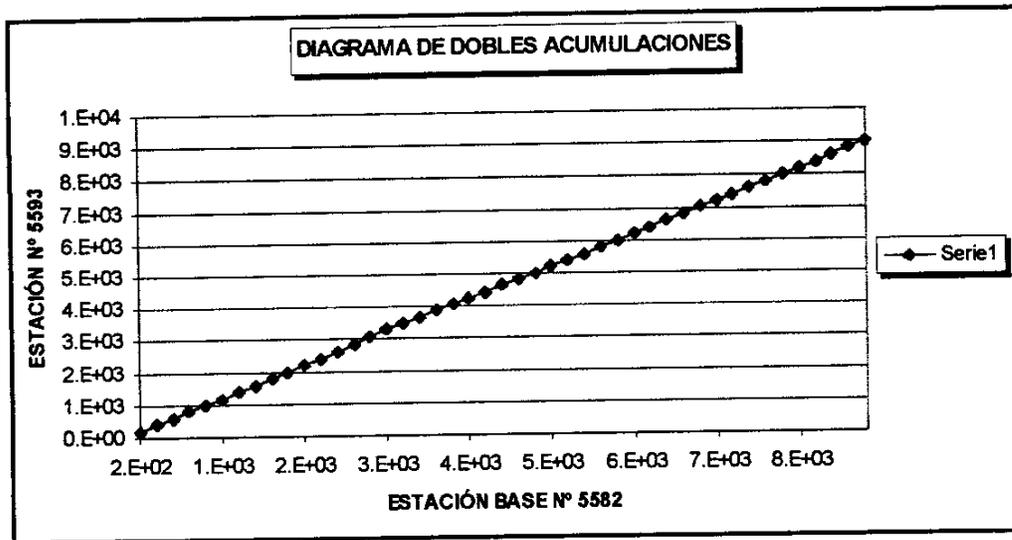


Gráfico 1.8. Diagrama de dobles acumulaciones de termometría entre las estaciones nº 5582 y 5593.

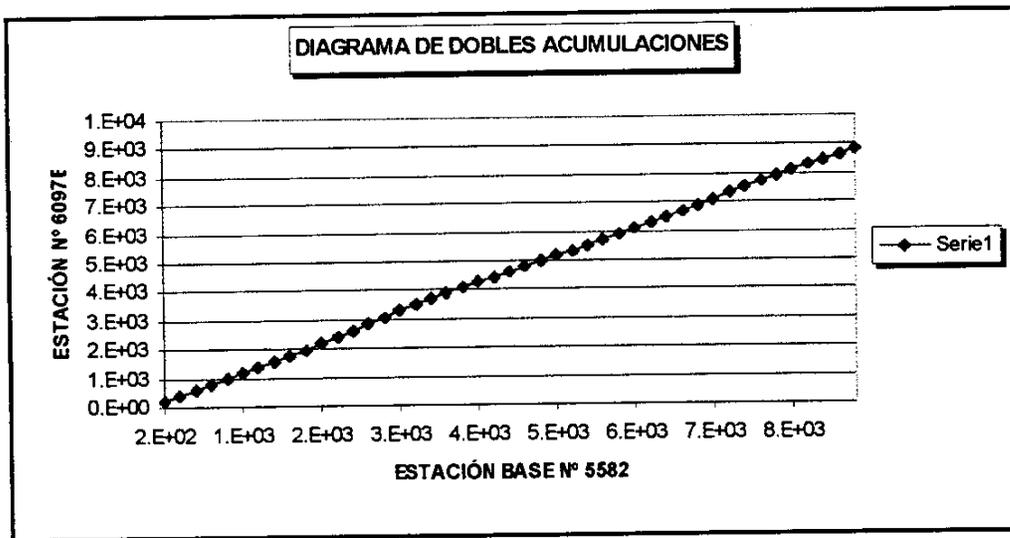


Gráfico 1.9. Diagrama de dobles acumulaciones de termometría entre las estaciones nº 5582 y 6097E.

En este caso no se observan cambios de pendiente de la curva de dobles acumulaciones. Se han descartado las series de datos completadas en estudios anteriores por efectuar correlaciones con estaciones alejadas de la zona objeto de estudio, con objeto de optimizar el resultado de la cuantificación de la termometría en el área de estudio.



Para el completado y restitución de series se ha considerado el área de estudio como zona única, teniendo en cuenta la reducida extensión de la misma y la relativa proximidad de las estaciones, factores que incrementan la optimización en el cálculo de las variables climáticas medias. No obstante, se ha estimado conveniente el efectuar una corrección debida a la altura, dada la diferencia de cota existente entre las estaciones. De este modo para el completado y restitución de la estación n° 5593 se ha extrapolado el valor de la estación n° 5582 con una cota de 100 m superior a la primera.

Del mismo modo para el completado y restitución de la estación n° 6097E, debido a su mayor altura (700 m), se ha efectuado un contraste la estación de menor cota ya restituida (n° 5593), con registro comparable entre 1974 y 1985. A partir de este contraste, a nivel mensual, se ha calculado la desviación típica de las relaciones existentes entre las dos estaciones en dicho periodo, con objeto de eliminar los extremos y sacar el promedio de la relación existente entre ambas.

En el cuadro adjunto (Cuadro 1.6) se presenta el valor promedio mensual del coeficiente que sirve para la restitución del resto de la serie.

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1.27	1.09	1.11	1.08	1.02	1.02	1.03	1.00	1.02	1.04	1.10	1.12

Cuadro 1.6. Coeficiente de restitución a aplicar a la estación n° 6097E, a partir de la estación n° 5593.

1.4.3. PERIODO DE AÑOS CONSIDERADO Y ANÁLISIS TERMOMÉTRICO

El periodo de años considerado para el estudio de la temperatura en el presente estudio está comprendido entre los años 1951 y 1995, lo que representa un total de 45 años. Esta serie temporal tiene una representatividad más que suficiente para los objetivos del proyecto en el que se pretende obtener valores medios de las variables meteorológicas.

Las series de datos brutos de temperatura, así como las series mensuales completas de temperaturas medias, para cada una de las estaciones seleccionadas, se han recogido en el anexo 3.



Los valores medios anuales de temperatura para las estaciones seleccionadas, directamente implicadas en la zona, en función de la restitución y completado de series realizado, se reflejan en el cuadro 1.7 adjunto.

INDICATIVO	NOMBRE	COTA	T °C MEDIA ANUAL
5582	Loja. Aforos	480 m	16.97 °C
5593	Pantano Iznajar	380 m	16.70 °C
6097E	Archidona	700 m	16.00 °C

Cuadro 1.7. Temperatura media anual en las estaciones seleccionadas.

En líneas generales se puede establecer que dada la relativa cercanía de las estaciones, no existe apenas variación en los valores de la temperatura media. Tampoco se aprecia una variación clara debida a la altura, podría decirse que el valor análogo, ligeramente inferior de la estación de mayor cota nº 6097E se compensa con la menor latitud al ser la estación más meridional.

En el gráfico 1.10 se muestran las distribuciones mensuales de la temperatura en cada una de las estaciones seleccionadas, para el período de años considerado.

Las temperaturas mensuales medias más bajas se producen en el mes de enero con valores que oscilan entre los 6.93 °C de la estación nº 6097E y los 8.15 °C de la estación nº 5593. En diciembre también se registran valores bajos, entre 8.26 °C de la estación nº 6097E y 9.04 - 9.07 °C de las otras dos.

Por lo que se refiere a las temperaturas medias mensuales más elevadas, éstas se producen en los meses de julio y agosto. El valor máximo se produce en las estaciones nº 5593 y nº 5582, al Norte y Oeste, respectivamente, del área de estudio con una temperatura media de 27.28 °C en el mes de julio, que contrasta con los 26.52 °C, máximo medio mensual de la estación nº 6097E en el mes de agosto.

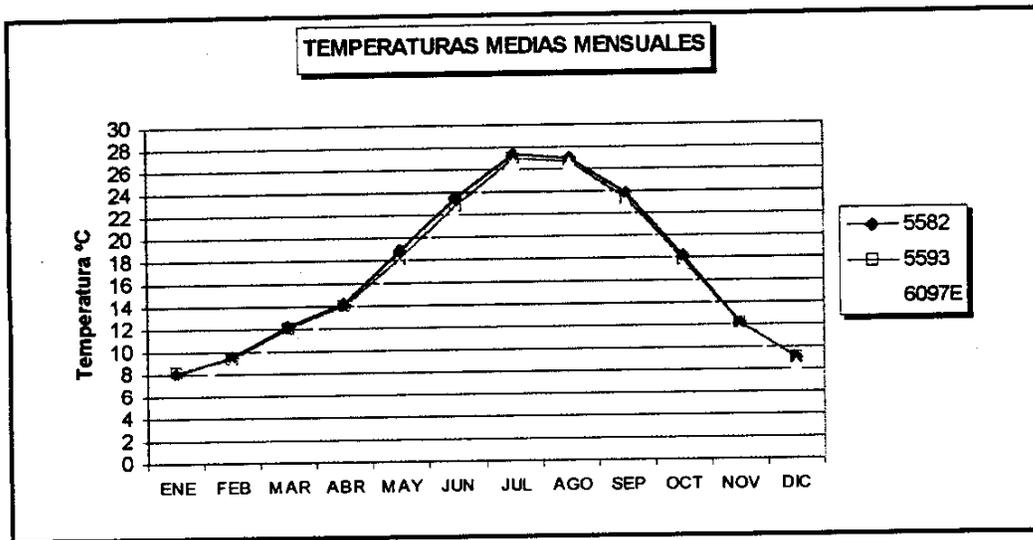


Gráfico 1.10. Temperaturas mensuales medias en las estaciones seleccionadas

Todo ello da idea de la oscilación térmica entre las estaciones de la zona, que no superan, prácticamente, el grado de variación en todo el año. En cambio la oscilación térmica anual en cada estación es relativamente marcada con diferencias entre las medias mínimas y máximas en torno a 19 ° C.

En el plano 2 se representa el mapa de isotermas anuales medias en todo el conjunto del área de estudio, con respecto al cual se debe destacar, que no se ha optado por el trazado automático de isovalores en toda la superficie de la cuenca debido, principalmente, a la densidad y la distribución espacial de los observatorios. De este modo se han tenido en cuenta las características orográficas de la zona, ajustando manualmente con carácter local, dentro de los límites de cada una de las Unidades y sectores objeto de estudio, las líneas isotermas.

1.5. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

Para el cálculo de la evapotranspiración potencial se propone utilizar, en primer término, el procedimiento de cálculo de la evapotranspiración del cultivo de referencia (ET_0), con el fin



de optimizar el cálculo de la evapotranspiración potencial en superficies cubiertas de materia vegetal (cultivos). También se ha calculado la evapotranspiración potencial mediante el método de Thornthwaite con el objetivo de realizar balances hídricos independientes para las zonas de materiales permeables aflorantes (sin cubierta vegetal).

1.5.1. EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO DE REFERENCIA (ET_o)

La evapotranspiración del cultivo de referencia corresponde a la evapotranspiración que produce una superficie de cubierta vegetal de cultivo más o menos uniforme constituido por gramíneas verdes en crecimiento.

Esta variable ha sido evaluada básicamente mediante la metodología expuesta en la publicación n° 24 de la FAO, Roma 1990 (preparado por Doorembos y W.O. Pruitt) y algunos trabajos realizados posteriormente para su actualización.

En dicha publicación se exponen 4 procedimientos para el cálculo de la ET_o ; Blaney-Criddle modificado, Penman modificado, radiación y evaporímetro de cubeta, siendo los dos primeros los más utilizados.

El método de Blaney-Criddle modificado, el cual en su versión original permitía determinar la evapotranspiración en función de la temperatura como única variable, debe seguramente la amplitud de su difusión a esta circunstancia. Sin embargo para introducir la modificación propuesta en la publicación antes citada, se requiere información sobre humedad relativa, velocidad del viento e insolación, información cuya disponibilidad es más limitada.

El método de Penman modificado ha sido el más utilizado últimamente, debido, probablemente, a que está basado en la ecuación original de Penman, considerada como la más fiable y la que tiene una base física más sólida.

El método de la radiación se recomienda para aquellas zonas en las que los datos climáticos disponibles se refieran a la insolación o a la nubosidad (o directamente a la



radiación) y la temperatura del aire medidas, pero no al viento y la humedad, de los cuales sólo son necesarios los niveles generales.

El método de evaporímetro de cubeta relaciona la evapotranspiración con las pérdidas de evaporación de tanque, introduciendo los oportunos factores de corrección. En este estudio no se ha utilizado este procedimiento por no disponerse de la necesaria información.

La amplia difusión y gran aceptación de la publicación n° 24 de la FAO, han contribuido muy favorablemente a alcanzar una cierta homogeneidad en los procedimientos de cálculo, de forma tal que ha reducido en apreciable medida, la inconveniente diversidad que antes existía en cuanto a la evaluación de la evapotranspiración.

1.5.1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE ET_0

En consecuencia a las consideraciones que se han expuesto en los párrafos precedentes se han utilizado tres procedimientos para la evaluación de la ET_0 .

- Blaney - Criddle
- Penman modificado
- Radiación

Seguidamente se describe detalladamente la formulación de todos ellos.

1.5.1.1.1. Método de Blaney - Criddle modificado

La expresión de Blaney - Criddle modificada por Doornrembos y Pruitt, que permite obtener el valor medio mensual de la ET_0 diaria en mm/día es la siguiente:

$$ET_0 = a + b \times f$$

donde,

$$a = 0.0043 HR_{\min} - n/N - 1.41$$



Siendo los parámetros indicados, los valores medios mensuales de

HR_{min} = humedad relativa mínima diaria (media mensual en %)

n/N = relación diaria entre las horas de sol y las horas diurnas

$$b = 0.81917 - 0.0040922 HR_{min} + 1.0705 n/N + 0.065649 [U_d/U_n \times U_{2d}/(U_{2d}+1)] - 0.0059684 HR_{min} n/N - 0.0005967 HR_{min} [U_d/U_n \times U_{2d}/(U_{2d}+1)]$$

Siendo,

U_{2d} = valor medio mensual de la velocidad media diaria del viento diurno medido a 2 m de altura (m/s), que puede obtenerse, a partir de la medida a una determinada altura h:

$$U_{2d} = 2 U_{dh} (2/h)^{0.2}$$

$$f \text{ (factor de uso consuntivo)} = p (0.46 t + 8.13)$$

Siendo,

p = porcentaje del valor medio de las horas diurnas (N_i), en cada mes, respecto al total de horas diurnas anuales, es decir:

$$p = \frac{N_i}{\sum_{i=1}^{12} (N_i + n^\circ \text{ días mes } i)} \times 100$$

A su vez, $N_i = \arcsin (-\text{tgLAT} \times \text{tagDEC})$

Siendo,

LAT = latitud local expresada en grados

DEC = declinación solar (grados), que se obtiene de:

$$23.46 \times \text{sen} \frac{(284 + \text{día}) \times 360}{365}$$

donde:



día = n° del día en el calendario juliano, valor entero de (30.42 M - 15.23)

t = valor medio mensual de la temperatura media diaria

En resumen, los datos meteorológicos utilizados en este método son las medias mensuales de:

- temperatura media diaria (°C),
- humedad relativa mínima diaria (%),
- horas de sol al día, y
- velocidad media del viento diurno (km/día).

En consecuencia, el input del programa está constituido por los siguientes datos:

- Latitud del lugar en cuestión.
- Tabla de valores de t, temperatura media mensual en °C.
- Tabla de humedades relativas mínimas (HR min.).
- Tabla de horas de sol al mes, a partir del cual se obtiene la de valores de "n".
- Tabla de valores medidos o estimados de la velocidad del viento diurno, U_{2d} , en m/s.

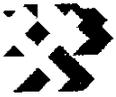
Además en la memoria del programa están las tablas siguientes:

- Tabla de valores de "p"
- Tabla de valores de "N", duración máxima diaria media de las horas de fuerte insolación en diferentes meses y latitudes.
- Valores de los parámetros "a" y "b" en función de la HR mín., "n/N" y U_{2d} .
- Tablas de estimación de los valores de n a partir de la nubosidad en octas y décimos.

Para la estación completa que se considera como base se disponen de los valores medidos de los parámetros que entran a formar parte del cálculo:

- Velocidad del viento
- Humedad relativa mínima
- Insolación relativa

Por el contrario en el resto de las estaciones seleccionadas para este estudio no contamos con estos valores y nos hemos visto obligados a estimarlos. Esta estimación la hemos



realizado en base a los datos de la única estación completa presente en el área de estudio, de tal manera que hemos asociado el valor correspondiente de la estación completa a las estaciones termopluviométricas seleccionadas. Asimismo las estaciones pluviométricas existentes en la cuenca se han asociado a las estaciones termopluviométricas o a la estación completa con lo que se pueden efectuar, todos los cálculos de ET_0 , para la totalidad de las estaciones seleccionadas.

1.5.1.1.2. Método de Penman modificado

La expresión de Penman modificada por Doorembos y Pruitt, que permite obtener el valor medio mensual de la ET_0 diaria, en mm/día es la siguiente:

$$ET_0 = [W \times R_n + (1 - W) \times f(u) \times (e_a - e_d)] \times c$$

En donde:

$$W \text{ (factor de ponderación)} = \frac{\delta}{(\delta + \gamma)}$$

siendo:

$$\delta = \text{pendiente de la curva de presión vapor (mbar/}^\circ\text{C)} = 5300 \frac{e_a}{(T + 273)^2}$$

e_a = presión saturante del vapor de agua (mbar) =

$$e_a = 6.105 \times e^{\left[25.22 \frac{T}{T + 273} - 5.31 \times \ln \frac{T + 273}{273} \right]}$$

$$\gamma = \text{constante psicrométrica (mbar/}^\circ\text{C)} = 0.3852 \frac{(1013 - 0.115 \times Z_0)}{(597.3 - 0.56 \times T)}$$

siendo:

Z_0 = altitud local (m)

R_n = radiación solar neta (mm/día), correspondiendo a la diferencia $R_{ns} - R_{nl}$



siendo:

$$R_{ns} = \text{radiación solar neta de ondas cortas (mm/día)} = 0.75 (0.25 + 0.50 n/N) R_a$$

R_a = radiación extraterrestre (mm/día), definida según la siguiente fórmula:

$$R_a = \left[\frac{7.5 N \pi}{180} \text{ senLAT} \times \text{senDEC} + \text{cosLAT} \times \text{cosDEC} \times \text{sen} (7.5 N) \right] I_s$$

donde:

N = valor medio de las horas diurnas diarias

LAT y DEC (en radianes) son los mismos parámetros reseñados en el método de Blaney-Criddle.

$$I_s = \text{constante solar} = 15.195 \left[1 + 0.33 \times \cos \frac{360 \times (284 + \text{día})}{365} \right]$$

siendo "día" el parámetro citado anteriormente.

R_{nl} = radiación solar neta de ondas largas (mm/día) que se obtiene de:

$$R_{nl} = 0.2 \times 10^{-8} (273 + T)^4 \times (0.34 - 0.044 \sqrt{e_a}) \times (0.1 + 0.9 n/N)$$

siendo:

$$e_a = \text{presión de vapor (mbar)} = e_a \frac{HR}{100}$$

$f(u)$ es una variable función de la velocidad del viento = $0.27 [1 + (U_2/100)]$

siendo:

U_2 = valor medio mensual de la velocidad media del viento (km/día), medida a 2 m de altura, que se puede obtener de:

$$U_2 = 2 U_h (2/h)^{0.2}$$

donde:

h = altura a que se ha medido la velocidad del viento (m).



U_h = valor medio mensual de la velocidad media diaria (km/día).

c es un factor de ajuste de la ET_o que se obtiene de la expresión:

$$c = a_0 + a_1 HR_{m\acute{a}x} + a_2 (0.25 + 0.50 n/N) R_a + a_3 U_{2d} + a_4 DN + a_5 U_{2d} DN + a_6 HR_{m\acute{a}x} (0.25 + 0.50 n/N) R_a U_{2d} + a_7 HR_{m\acute{a}x} R_a DN (0.25 + 0.50 n/N).$$

Los coeficientes a_0, \dots, a_7 , tienen los siguientes valores:

$$a_0 = 0.6817006$$

$$a_1 = 0.0027864$$

$$a_2 = 0.0181768$$

$$a_3 = -0.0682501$$

$$a_4 = 0.0126514$$

$$a_5 = 0.0097297$$

$$a_6 = 0.43025 \times 10^{-4}$$

$$a_7 = -0.92118 \times 10^{-7}$$

$HR_{m\acute{a}x}$ es el valor medio mensual de la humedad relativa diaria máxima

DN es el valor medio mensual de la relación velocidad del viento diurno/velocidad del viento nocturno.

Resumiendo, los datos meteorológicos utilizados en este método son:

- temperatura media diaria (°C),
- humedad relativa media diaria (%),
- humedad relativa máxima diaria (%),
- número de horas de sol al día,
- velocidad media diaria del viento (km/día), y
- relación entre la velocidad del viento diurno y el nocturno.

En consecuencia, el input del programa está constituido por los datos siguientes:

- Latitud del lugar en cuestión
- Tabla de valores de temperatura media mensual, "t", °C.
- Tabla de valores de humedad relativa media, HR media, %.
- Tabla de valores de humedad relativa máxima, HR máxima, %.
- Tabla de número de horas de sol al mes, a partir de la cual se obtiene la de valores de "n", o en su defecto tabla de nubosidad en octas o en décimos.
- Tabla de valores de velocidad del viento y corrección con la altura de la medición a 2 m.
- Valor de las constantes "a" y "b" del albedo



- Estimación de la relación entre velocidades de los vientos diurnos y nocturnos

Además de estos inputs variables existen en el programa los siguientes inputs constantes.

- Tabla de valores de e_a en función de "t".
- Tabla de valores del factor de ponderación "W" en función de la temperatura y la altitud
- Tabla de valores de "N"
- Tabla de valores de "R_a"
- Tabla de valores de "f"
- Tabla de factor corrector "c"
- Tabla de estimación de n/N a partir de la nubosidad en octas o décimos

1.5.1.1.3. Método de la radiación

La relación sugerida por la FAO para calcular la evapotranspiración del cultivo de referencia, ET_o en mm/día, a partir de datos de temperatura y radiación es la siguiente:

$$ET_o = a + b \times W \times R_s$$

Donde:

R_s = radiación solar recibida en la superficie de la tierra

$$R_s = (0.25 + 0.50 \frac{n}{N}) \times R_a$$

siendo:

R_a = radiación extraterrestre (mm/día), ya definida para el método de Penman modificado.

n = número de horas de fuerte insolación

N = valor medio de horas diurnas diarias en cada mes (N_i)

W = índice de ponderación en función de la temperatura y la altura (se encuentra tabulado).

a y b = coeficientes referidos a la humedad relativa y viento estimados (corresponde a un gráfico de la mencionada publicación de la FAO)



En conclusión, los datos meteorológicos necesarios para la aplicación de este método son:

- número de horas de sol al día,
- temperatura media diaria,
- estimación de la humedad relativa, e
- información cualitativa del viento.

El input del programa está constituido por los datos siguientes:

- Latitud del lugar en cuestión.
- Tabla de valores de t , temperatura media mensual en °C.
- Tabla de humedades relativas medias (HR media).
- Tabla de horas de sol al mes, a partir de la cual se obtiene la de valores de "n" o, en su defecto, tabla de nubosidad en octas o en décimos.
- Tabla de valores medidos o estimados de la velocidad del viento diurno en m/s.
- Valores asignados para "a" y "b"

Además de estos inputs, variables, el programa tiene en memoria las tablas siguientes:

- Tabla de valores de " R_a ", mes a mes en función de la latitud.
- Tabla de valores de " W " en función de la latitud y la temperatura.
- Valores de los parámetros "a" y "b" de acuerdo con el ábaco.
- Tabla de estimación de n/N a partir de la nubosidad en octas o en décimos.

1.5.1.2. ATRIBUCIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS

La información meteorológica utilizada en la determinación de la evapotranspiración del cultivo de referencia, procede de las estaciones del Instituto Nacional de Meteorología existentes en la zona de estudio o en su entorno más próximo.

La selección de estaciones meteorológicas se ha realizado teniendo en cuenta la situación de las estaciones termométricas y de las estaciones completas en las que se dispone de datos de temperatura, precipitación, insolación, humedad relativa y velocidad del viento, así como la disponibilidad de datos en las estaciones termométricas y en las completas.



La única estación completa existente en la zona es la nº 6171 situada en la ciudad de Málaga. Es por ello que al no disponerse de más información sobre humedad relativa, insolación y viento, los datos registrados en esta estación se han hecho extensibles a todo el área.

La aplicación de los métodos de evaluación de ET_o , se ha realizado con los datos de temperatura de las distintas estaciones existentes en la zona de estudio junto con los datos de la estación completa de Málaga "Ciudad" con indicativo nº 6171.

Por el contrario en el resto de las estaciones seleccionadas para este estudio no contamos con estos valores y nos hemos visto obligados a estimarlos. Esta estimación, como se ha indicado anteriormente, la hemos realizado en base a los datos de la única estación completa presente en el área de estudio, de tal manera que hemos asociado el valor correspondiente de la estación completa a las estaciones termopluviométricas seleccionadas. Asimismo las estaciones pluvio existentes en la cuenca se han asociado a las estaciones termopluvio o a la estación completa con lo que se pueden efectuar todos los cálculos de ET_o para la totalidad de las estaciones seleccionadas. Como criterios generales para establecer las zonas de influencia de cada estación se han considerado los siguientes parámetros:

- Altitud
- Proximidad
- Localización en la cuenca

1.5.1.3. VALORES DE EVAPOTRANSPIRACIÓN (ET_o)

Los valores de la ET_o han sido obtenidos por los tres métodos descritos previamente (Blaney-Criddle modificado, Penman modificado y radiación).

Los valores de ET_o se han calculado en términos mensuales, partiendo de datos diarios, para el período de cálculo 1951 - 1995, lo que permite disponer de una serie en la que se muestra la variación mensual y anual de los valores de la ET_o .

En el anejo 3 se incluyen los resultados obtenidos por cada uno de los tres métodos. En el cuadro 1.8, figuran los valores anuales medios de la ET_o , correspondientes a las estaciones citadas, según el método de aplicación utilizado.



INDICATIVO	NOMBRE	EVAPOTRANSPIRACIÓN (ET _o) mm		
		Bl.-Cr.	Penman	Radiación
5582	Loja. Aforos	1731.8	1733.0	1909.2
5589	Villanueva de Tapia	1596.1	1669.1	1814.8
5590	Iznajar	1720.0	1713.6	1141.6
5593	Pantano Iznajar	1444.0	1497.0	1746.1
5595	Cuevas Bajas	1424.5	1487.8	1731.4
5598	Benamejí "Alcachofares Altos"	1500.6	1523.3	1789.3
6097E	Archidona	1300.6	1496.4	1624.9

Cuadro 1.8. Valores anuales medios de ET_o en las estaciones seleccionadas

1.5.2. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (Thornthwaite)

El cálculo de la evapotranspiración potencial se ha realizado a través del método de Thornthwaite, que proporciona el valor de la ETP mensual en función de la temperatura media anual y la latitud de la estación. Para ello se han utilizado las estaciones seleccionadas en el análisis termométrico y durante el mismo periodo.

En el cuadro 1.9 se recogen los valores mensuales de ETP para el año termométrico medio de cada una de las estaciones seleccionadas.

INDICATIVO	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL en mm (ETP). THORNTHWAITE												TOTAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
5582	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	66.3	27.9	16.3	900.4
5593	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	65.0	29.0	16.8	880.8
6097E	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	63.0	27.1	15.7	850.5

Cuadro 1.9. Valores mensuales de la ETP en las estaciones termométricas seleccionadas

Del análisis de estos datos se desprende que la evapotranspiración potencial en la zona objeto de estudio, en función del método de Thornthwaite guarda una relación directa con el valor de la temperatura.

En el gráfico 1.11. se observa la distribución mensual de la ETP en las estaciones termométricas seleccionadas.

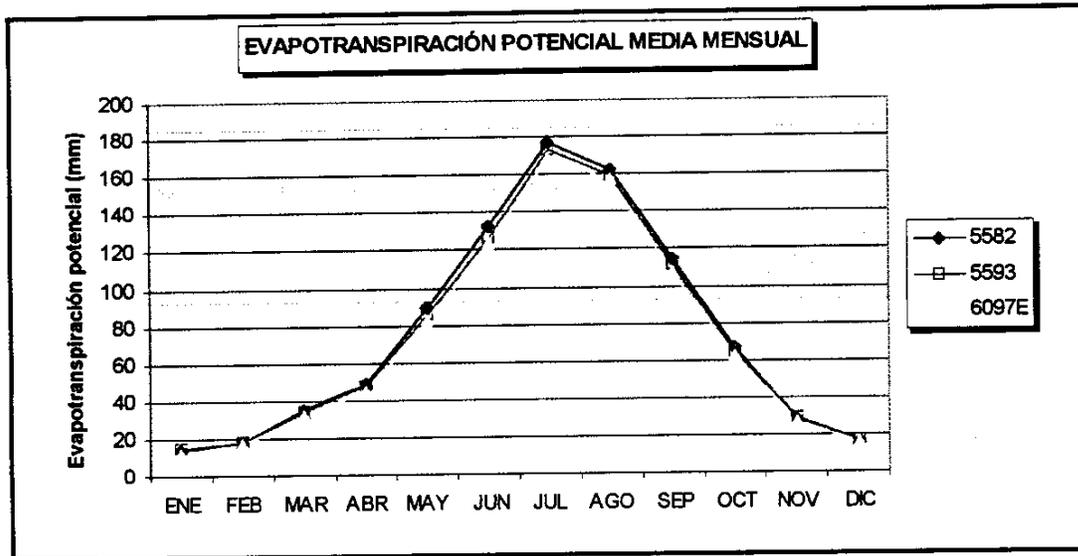


Gráfico 1.11. Distribución mensual de la ETP en las estaciones seleccionadas

Como puede apreciarse el valor máximo de ETP se produce en el mes de julio, correspondiendo los valores mínimos a los meses de enero y diciembre.

Si se compara con las precipitaciones mensuales medias registradas (Gráfico 1.6), se observa que la evapotranspiración es menor de la precipitación en los meses de enero, febrero, marzo, abril, octubre, noviembre y diciembre. Esto provoca superávits relativos que se interpretarán en los siguientes apartados.

1.6. EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL Y LLUVIA ÚTIL

Para el establecimiento de la evapotranspiración real (ETR) y de la lluvia útil, se han utilizado 3 métodos diferentes:

- método de balance mensual de agua en el suelo, utilizando la ETP según Thornthwaite y considerando varias hipótesis de reserva máxima de agua en el suelo
- método empírico de Turc para valores mensuales.
- método empírico de Coutagne para valores mensuales.



La aplicación de estos métodos, requiere la confrontación de los datos pluviométricos con los termométricos, o los correspondientes a la evapotranspiración potencial (ETP). Al haber seleccionado para el estudio un mayor número de estaciones pluviométricas, se hace necesario el extrapolar los datos correspondientes a las estaciones termométricas al total de las pluviométricas.

En el cuadro 1.10 se refleja la correspondencia entre las estaciones pluviométricas y termométricas. Los criterios de extrapolación se basan, fundamentalmente, en la proximidad existente entre las estaciones pluviométricas y termoplumiométricas y la similitud existente con respecto a la altitud y la orografía.

De este modo, en las dos estaciones pluviométricas de mayor altura nº 6090 y nº 6179, se establece una correspondencia con los valores termométricos de la estación nº 6179. También se incluye en este grupo a la estación nº 5576 por encontrarse en una latitud similar. En las estaciones nº 5582, 5583 y 5584, situadas en la vertiente Norte de la cadena montañosa, con una altitud semejante, inferior a la de las anteriores, la correspondencia se establece con la estación nº 5583.

ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS		ESTACIONES TERMOMÉTRICAS	
INDICATIVO	NOMBRE	INDICATIVO	NOMBRE
5590	Iznajar	5593	Pantano Iznajar
5593	Pantano Iznajar		
5595	Cuevas Bajas		
5589	Villanueva de Tapia	6097E	Archidona
6097E	Archidona		

Cuadro 1.10. Correspondencia entre estaciones pluvio/termo seleccionadas.



1.6.1. METODO DEL BALANCE MENSUAL DEL AGUA EN EL SUELO

El cálculo del balance mensual de agua en el suelo, se ha realizado para cada una de las 6 estaciones pluviométricas seleccionadas, utilizando sus respectivas series de valores mensuales de precipitación en cada uno de los años tipo (tipo medio, seco y húmedo), y las series mensuales de ETP calculadas por el método de Thornhwaite para el año medio de las estaciones termométricas.

Se han considerado 4 hipótesis de reserva máxima de agua en el suelo o capacidad de campo 0, 10, 25 y 50 mm.

En el anexo 4 se presentan los resultados del balance hídrico mensual de cada una de las nueve estaciones seleccionadas.

Los factores que principalmente influyen en el resultado del balance son:

- Capacidad de campo o reserva máxima de agua en el suelo
- Tipo de año del que se trate (seco, medio, húmedo)
- Situación geográfica de las estaciones, con respecto al área afectante

En función de la variabilidad de los factores expuestos, y analizando los resultados del balance se han obtenido las siguientes conclusiones:

En los gráficos 1.12, 1.13 y 1.14, se representan los balances hídricos del año medio para la estación n° 6097E (Archidona), considerando diferentes hipótesis de capacidad de campo, 0 mm, 25 mm y 50 mm, respectivamente, con objeto de observar las variaciones que se producen a lo largo del año en los volúmenes de lluvia útil y evapotranspiración real.

La selección de esta estación para el análisis se debe fundamentalmente a la ubicación estratégica, siendo la más próxima al área, con amplio registro y alta fiabilidad de los datos meteorológicos objeto de análisis.



Tal y como puede apreciarse el volumen de lluvia útil o escorrentía, prácticamente no varía conforme aumenta la capacidad de retención, debido a que la precipitación es menor que evapotranspiración real en los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre, evaporándose la práctica totalidad del volumen de precipitación durante estos meses.

En función de las observaciones realizadas "in situ" en el área objeto de estudio, se pueden descartar en principio, para los materiales aflorantes de mayor permeabilidad (calizas y dolomías del Lías), hipótesis de capacidad de campo mayores de 10 mm, al tratarse de materiales de elevada permeabilidad por fisuración y fracturación que no retienen prácticamente agua en los niveles superficiales. Este punto podrá modificarse en el transcurso del Proyecto después de analizar detalladamente el próximo periodo de estiaje.

En los gráficos 1.15, 1.16 y 1.17 se representan los balances hídricos para los años medio, húmedo y seco de la misma estación n° 6097E, objeto de análisis, considerando una capacidad de campo de 10 mm, con objeto de apreciar la distribución mensual de la producción de lluvia útil en función de una mayor o menor precipitación anual.

Se observa una mayor producción de escorrentía en años húmedos, como es lógico, reduciéndose considerablemente los volúmenes de lluvia útil conforme disminuyen los volúmenes de precipitación.

También se aprecia que durante los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre, independientemente del tipo de año que se trate, prácticamente no se produce lluvia útil. Este hecho se observará con detalle en el transcurso de la asistencia técnica, teniendo sumo cuidado en la cuantificación de los aportes en régimen no natural.

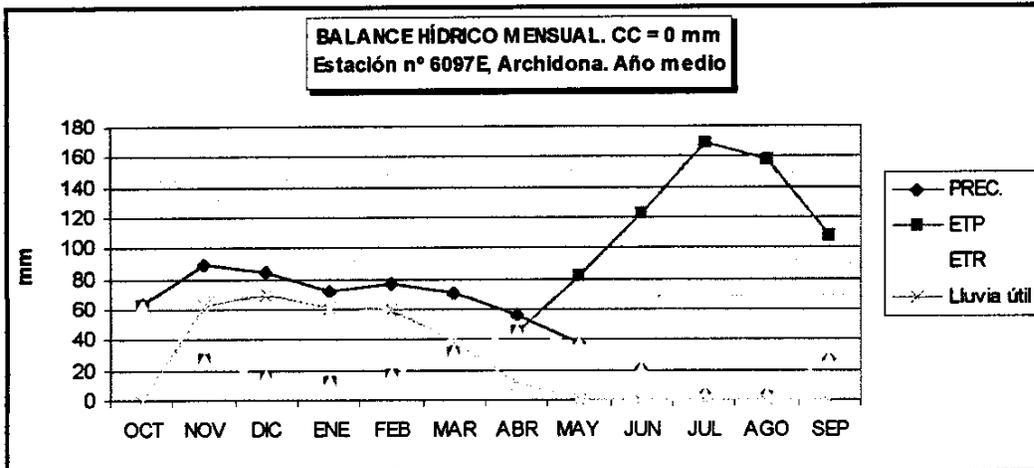


Gráfico 1.12. Balance hídrico mensual. Estación n° 6097E. Capacidad de campo 0 mm

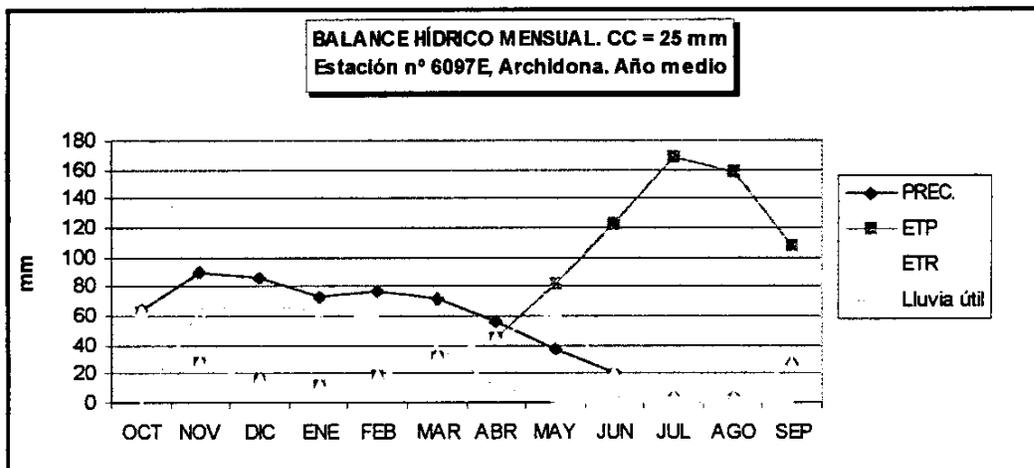


Gráfico 1.13. Balance hídrico mensual. Estación n° 6097E. Capacidad de campo 25 mm

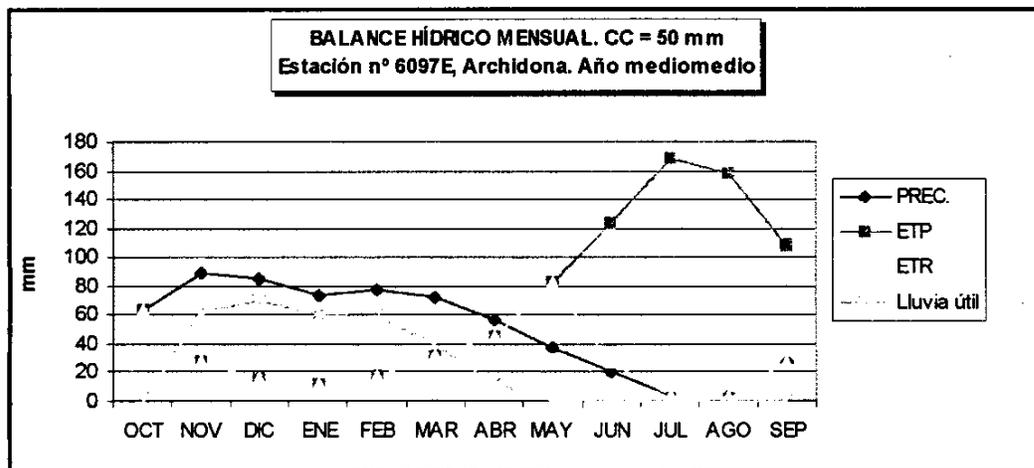


Gráfico 1.14. Balance hídrico mensual. Estación n° 6097E. Capacidad de campo 50 mm

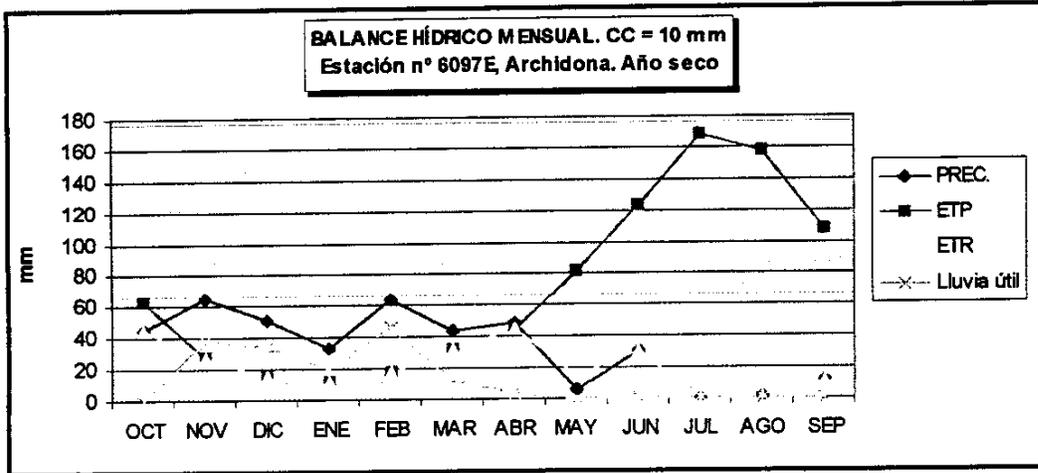


Gráfico 1.15. Balance hídrico mensual. Estación nº 6097E. Año tipo seco. CC = 10 mm

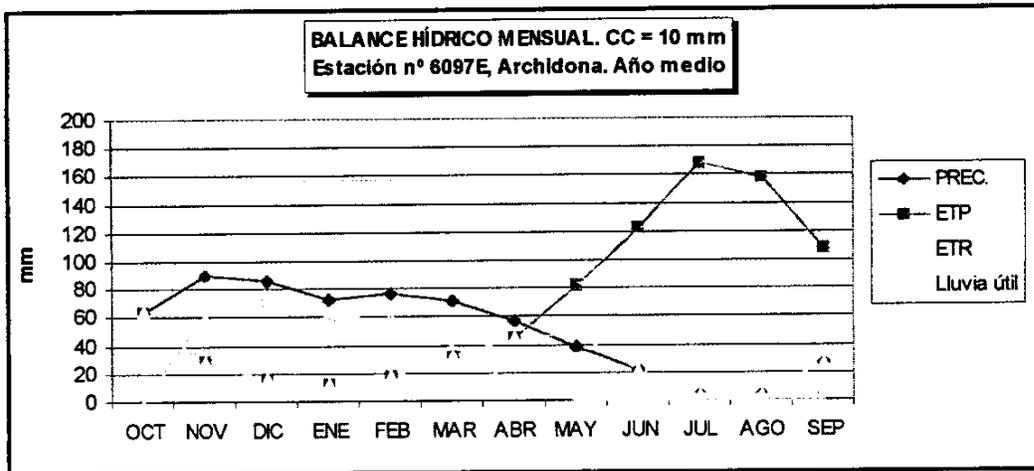


Gráfico 1.16. Balance hídrico mensual. Estación nº 6097E. Año tipo medio. CC = 10 mm

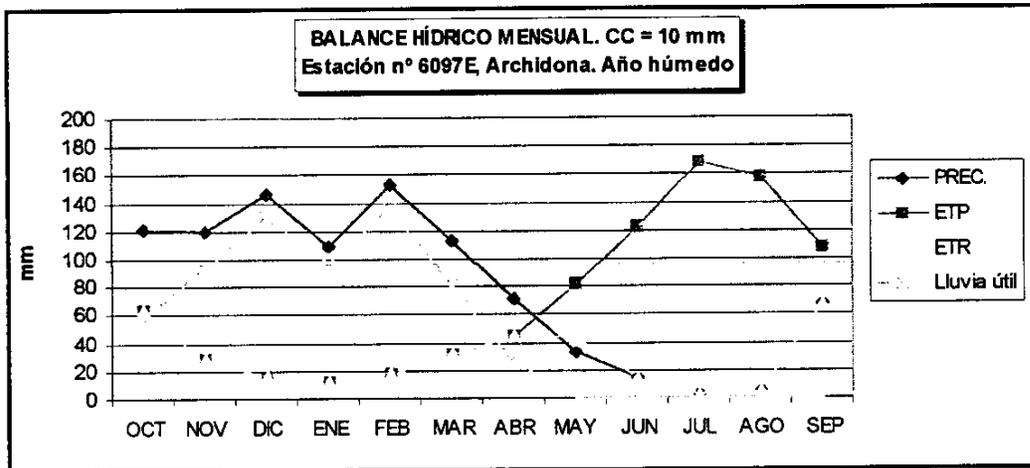


Gráfico 1.17. Balance hídrico mensual. Estación nº 6097E. Año tipo húmedo. CC = 10 mm



1.6.2. METODOS DE TURC Y COUTAGNE

Estos métodos empíricos calculan los valores anuales de evapotranspiración real y lluvia útil, a partir de la pluviometría anual y la temperatura media anual, dando en estos casos una visión general más regional del entorno del área, en función de las características de la zona.

En el anexo 5, se encuentran los resultados de la aplicación de ambos métodos para cada una de las estaciones analizadas, considerando una serie de 45 años comprendida entre 1951 y 1995. La correlación de estaciones pluviométricas y termométricas es similar a la adoptada para el estudio de la evapotranspiración potencial. Esta serie corresponde al número máximo de años de la serie termométrica.

También se ha realizado el cálculo de la evapotranspiración real y lluvia útil, mediante estos mismos métodos para el año tipo correspondiente. Los resultados de dicho cálculo se representan en el cuadro siguiente (cuadro 1.11).

Estación nº 5589. Villanueva de Tapia

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	392.201	19.499	364.234	47.466
Tipo medio	528.704	120.514	498.313	150.905
Tipo húmedo	671.592	353.891	663.704	361.779

Estación nº 5590. Iznajar

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	203.390	0.000	203.390	0.000
Tipo medio	388.153	34.778	366.930	56.001
Tipo húmedo	572.978	113.791	534.439	152.330

Estación nº 5593. Pantano Iznajar

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	289.992	4.714	282.622	12.063
Tipo medio	447.200	52.678	418.280	81.597
Tipo húmedo	602.039	159.903	571.096	190.846

Estación nº 5595. Cuevas Bajas

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	249.580	0.870	250.450	0.000
Tipo medio	448.988	48.540	417.004	80.523
Tipo húmedo	591.866	140.177	557.488	174.555

NOTA: Valores en mm

Cuadro 1.11 a. Valores medios de ETR y Lluvia útil en función del año tipo



Estación n° 6097E. Archidona

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	384.683	14.984	364.357	35.309
Tipo medio	510.041	101.239	479.593	131.686
Tipo húmedo	654.044	302.039	642.369	313.714

NOTA: Valores en mm

Cuadro 1.11 b. Valores medios de ETR y Lluvia útil en función del año tipo

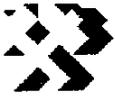
1.6.3. CONTRASTE DE LOS MÉTODOS Y ESTABLECIMIENTO DE LOS COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA

En el anexo 6 se recogen, como resumen de valores anuales, los resultados obtenidos correspondientes a la evapotranspiración real, lluvia útil y coeficiente de escorrentía para cada estación pluviométrica y año tipo, en función del método empleado. Para el conjunto del área afectante, los rangos de variación de los coeficientes de escorrentía se representan en el cuadro adjunto (cuadro 1.12).

MÉTODO		AÑO SECO	AÑO MEDIO	AÑO HÚMEDO
TURC		0.0 – 4.7 %	8.3 – 18.7 %	16.6 – 34.5 %
COUTAGNE		0.0 – 11.5 %	13.3 – 23.4 %	22.2 – 35.3 %
BALANCE HÍDRICO (THORNTHWAITE)	0 mm	13.9 – 40.3 %	36.3 – 53.8 %	52.5 – 71.0 %
	10 mm	9.0 – 37.8 %	29.5 – 52.2 %	51.2 – 70.1 %
	25 mm	1.6 – 34.2 %	27.2 – 49.9 %	49.3 – 68.6 %
	50 mm	0.0 – 28.1 %	23.3 – 46.0 %	45.8 – 66.2 %

Cuadro 1.12. Coeficientes de escorrentía, según método, en función del año tipo.

Como puede apreciarse en el gráfico existe una clara diferencia, entre los valores resultantes aplicando los métodos de Turc y Coutagne, en contraste con el método de balance de agua en el suelo tomando la evapotranspiración potencial de Thornthwaite. Ello se debe, fundamentalmente, a que los métodos de Turc y Coutagne dan valores con carácter regional, al tratarse de métodos empíricos adecuados para cuencas de carácter homogéneo. El método del balance es el más adecuado a nuestro juicio, al optimizar el cálculo con la introducción de la variable de retención del terreno, observada "in situ" en este caso.



También se aprecia cierta disparidad entre los valores máximos y mínimos, sobre todo en años tipo seco, siendo los intervalos considerablemente amplios. Ello se debe a la diferencia existente en las características climáticas de las estaciones situadas en el Norte del área de estudio, asociadas al valle del Genil, con respecto a las estaciones ubicadas en el sector occidental, en zonas de montaña.

La aplicación de los métodos de evapotranspiración del cultivo de referencia (E_t) para el contraste final no tiene sentido en esta zona de estudio, al no existir grandes extensiones de terrenos de cultivo. No obstante, el dato queda proporcionado con objeto de poder aplicarse, con carácter puntual, dentro de los límites de la zona o en el entorno de las estaciones utilizadas para el cálculo.

Del análisis y comparación de estos datos, y a falta del contraste de los mismos con los datos hidrológicos y foronómicos, se puede considerar que el balance hídrico para una capacidad de campo de 0 ó 10 mm es el que mejor se ajusta al previsible comportamiento hidrológico de los materiales carbonatados permeables existentes en el área de estudio.

Para los materiales detríticos se estima que el balance hídrico aumenta ligeramente su capacidad de campo al retener en mayor grado el volumen de precipitación, considerándose los balances hídricos con capacidad de campo de 25 ó 50 mm los más adecuados al tratarse de materiales con permeabilidad media-baja (depósitos de gravedad y aluviales).

1.7. VOLÚMENES TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y LLUVIA ÚTIL

Mediante el planimetrado de los mapas de precipitación y lluvia útil correspondiente a cada año tipo se obtiene los volúmenes hídricos relacionados con el área de estudio.

En el cuadro adjunto se presentan los volúmenes de precipitación y lluvia útil para cada una de las zonas diferenciadas en la cartografía hidrogeológica.

La superficie planimetrada en la Sierra de Archidona, de materiales permeables carbonatados es aproximadamente de 5.25 km². La superficie planimetrada de materiales permeables detríticos relacionados es aproximadamente de 0.61 km². Teniendo en cuenta estos valores en el cuadro adjunto (cuadro 1.12) se representan los volúmenes hídricos relacionados con el área de estudio en función del año tipo considerado.



MATERIALES PERMEABLES CARBONATADOS (SUPERFICIE 5.25 km²)

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN (hm ³) PRECIPITADO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm ³)
SECO	399.63	1.49	37.5 %	0.79
MEDIO	607.34	2.27	49.1%	1.57
HÚMEDO	956.08	3.57	64.4 %	3.23

MATERIALES PERMEABLES DETRÍTICOS (SUPERFICIE 0.61 km²)

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN (hm ³) PRECIPITADO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm ³)
SECO	399.63	0.24	29.4 %	0.07
MEDIO	607.34	0.37	43.6 %	0.16
HÚMEDO	956.08	0.58	61.0 %	0.36

VOLÚMENES HÍDRICOS TOTALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN (hm ³) PRECIPITADO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm ³)
MEDIO	607.34	2.64	43.6 – 49.1 %	1.73

Cuadro 1.12. Volúmenes hídricos totales del área de estudio



2. ESTUDIO DE USOS Y DEMANDAS

El sector de la sierra del Archidona se define en base a la extensión de los materiales acuíferos carbonatados de edad jurásica (Lías) y los materiales detríticos permeables asociados a los mismos. La superficie planimetrada en la Sierra de Archidona de materiales permeables carbonatados es de 5,25 km². La superficie planimetrada de materiales permeables detríticos interconectados con los carbonatados es aproximadamente de 1,61 km². El sustrato impermeable está conformado, en la mitad Suroriental, por una formación de materiales arcillosos y salinos pertenecientes al Triásico o resedimentados durante el Mioceno, mientras que en la mitad Nororiental el sustrato lo configuran formaciones margosas del Cretácico..

La recarga se cifra en 1.16 hm³ para el año medio, que procedería, en su práctica totalidad, de la infiltración directa del agua de lluvia. La descarga se realiza en su mayor parte, por bombeo en las captaciones existentes para abastecimiento, sobre todo en periodos de estiaje. En periodos húmedos también se realiza por manantiales o galerías, principalmente por el sector Sur y Sureste del sector.

Se satisface una demanda para abastecimiento urbano estimada en 0,70 hm³/año y una demanda agraria aproximada de 0,15 hm³/año.

De este modo y en función de los datos de balance estimados, una gran parte de la descarga (aproximadamente el 60 %) se utiliza para abastecimiento urbano de los núcleos principales del municipio de Archidona (Archidona Huertas del Río y Estación de la Romera) y el núcleo de Villanueva de Tapia

La demanda agraria estimada supone aproximadamente el 12 % del total de la descarga. Ésta se realiza, principalmente en la vertiente oriental de la sierra, por captación mediante sondeos.

Para la identificación de los usos y demandas relacionados con el sector, en primer término se realiza una breve descripción de los municipios directamente implicados en el área de estudio y que captan recursos para su abastecimiento. Se identifican dentro de cada municipio las principales fuentes de abastecimiento existentes, se efectúa un estudio de la demanda actual y del grado de satisfacción de la misma y por último se realiza una prognosis de la demanda futura.



2.1. MUNICIPIOS IMPLICADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

El sector de la sierra de Archidona, desarrolla su extensión superficial en la parte central del municipio de Archidona, abasteciendo a los núcleos de población de Archidona, Huertas del Río y Estación de la Romera.

De la sector septentrional del sector (El Morrón) también se captan recursos para abastecer al núcleo de Villanueva de Tapia, cuyo municipio será también objeto de análisis aunque se ubique fuera del área objeto de estudio.

2.1.1. MUNICIPIO DE ARCHIDONA

2.1.1.1. DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO. SOCIOECONOMÍA.

El municipio de Archidona está situado en el extremo nororiental de la provincia de Málaga, siendo la localidad de Archidona, cabecera del partido judicial de su nombre. Limita al Norte con los términos municipales de Villanueva de Algaidas y Villanueva de Tapia, al Este limita con el término de Loja (provincia de Granada), al Sur con los de Villanueva del Trabuco y Villanueva del Rosario y al Oeste con el término municipal de Antequera.

La Ciudad fue declarada Conjunto Histórico Artístico y entre sus monumentos destacan el castillo púnico-árabe, convertido en Santuario de la Santísima Virgen de Gracia, patrona de Archidona; la singular Plaza Ochavada del siglo XVIII, que toma su nombre por sus ocho lados irregulares de fachadas blancas con balcones y puertas en arcos de ladrillo rojo.

Su término municipal ocupa una superficie de 187 km² y cuenta con una población de 8.168 habitantes, según el censo de población de 1998, que presenta un ligero incremento negativo (-0,95%) en función de los datos del censo de 1996 (8.246 habitantes) Los principales datos socioeconómicos se reflejan en el cuadro-tabla adjunto (Cuadro 2.1).



Entorno físico

Extensión superficial	187 km ²
Distancia a la capital provincial	52 km
Altitud sobre el nivel del mar	700 m

Población

Población de derecho total	8.168 hab.
Población de derecho. Varones	4.060 hab.
Población de derecho. Mujeres	4.108 hab.
Porcentaje de población menor de 20 años	25,06 %
Porcentaje de población menor de 65 años	17,54 %
Porcentaje de población extranjera	0,05 %

Sociedad

Centros de enseñanza básica	4	Viviendas familiares	3.394
Centros de enseñanza secundaria	2	Viviendas familiares principales	2.735
Centros de educación de adultos	1	Viviendas familiares secundarias	119
Centros de salud	1	Viviendas de nueva planta	58
Consultorios	2	Número de pantallas de cine	0
Farmacias	4	Bibliotecas públicas municipales	1

Agricultura

Cultivos herbáceos		Cultivos leñosos	
Superficie	3.353 has	Superficie	8.753 has
Principal cultivo de regadío	Girasol	Principal cultivo de regadío	Olivar
Principal cultivo de regadío	167 has	Principal cultivo de regadío	17 has
Principal cultivo de secano	Trigo	Principal cultivo de secano	Olivar
Principal cultivo de secano	610 has	Principal cultivo de secano	8.515 has

Establecimientos con actividad empresarial

Sin empleo conocido	97
Menos de 5 trabajadores	261
Entre 6 y 19 trabajadores	20
De 20 y más trabajadores	2
Total establecimientos	380

Turismo

Restaurantes	5
Hoteles	0
Pensiones	4

Otros indicadores

Inversiones realizadas en industria en el Registro	771.551
Oficinas bancarias	7
Consumo de energía eléctrica	18.443
Líneas telefónicas	2.146
Renta familiar disponible por habitante	Entre 1.125.000 y 1.250.000
Paro registrado	311

Cuadro 2.1. Datos físicos y socioeconómicos del municipio de Archidona.



Dentro del municipio de Archidona se abordará el estudio de usos y demandas de los núcleos que captan agua del sector objeto de estudio (Archidona, Huertas del Río y Estación de la Romera). También se incluyen los núcleos, barriadas o pedanías de Estación de Salinas, Mariandana, Fuente del Fresno y Haza Galera que aunque no se abastecen a partir de los recursos del sector se pretende analizar el estado actual del abastecimiento.

2.1.1.2. ANÁLISIS DE LAS FUENTES Y DISPOSITIVOS DE ABASTECIMIENTO

En el anexo A.1 se adjuntan las fichas de encuestas realizadas en los abastecimientos presentes en los núcleos del municipio de Archidona. A continuación se efectúa un análisis de las fuentes y dispositivos de abastecimiento existentes en los núcleos del municipio que se abastecen a partir de aguas subterráneas. Como se ha indicado anteriormente se incluirán otros núcleos que no se abastecen a partir de los recursos del sector.

Entre los distintos núcleos urbanos incluidos en el municipio de Archidona, algunos de ellos tienen un dispositivo común para su abastecimiento, mientras que en otros poseen captaciones propias individualizadas.

El dispositivo de captaciones del núcleo principal del pueblo abastece también a las barriadas de Huertas del Río y Estación de la Romera. Por su parte, las barriadas o pedanías de Salinas, Mariandana, Fuente del Fresno y Haza Galera son los propios vecinos los que llevan a cabo aún esta gestión.

A continuación se describen las características de los diferentes dispositivos de abastecimiento a los núcleos objeto de análisis.



Archidona, Huertas del Río y Estación de la Romera.

El dispositivo para abastecimiento principal de Archidona y de las barriadas Huertas del Río y Estación de la Romera dispone de unas galerías (1742-2-0084) y 1742-2-0086), que sólo manan tras periodos de lluvias intensas o prolongadas y de cuatro sondeos denominados El Llano 1 (1742-2-0095), El Llano 2 (1742-2-0098) que apenas su utiliza, Moya (1742-2-0109) y Chato (1742-2-0110). Este último no se utiliza, quedando como reserva para emergencias.

Galerías de la Iglesia de Santa Ana.

Tradicionalmente Archidona y estas dos barriadas se abastecían de los caudales proporcionados por las galerías existentes bajo la Iglesia de Santa Ana que fueron construidas para mejorar el rendimiento del manantial existente en el mismo lugar. En la actualidad hay dos operativas, con una longitud aproximada de 50 m, habiendo sido profundizadas y acondicionadas en diversas ocasiones.

Cuando el agua aflora por gravedad es conducida hasta un depósito de 300 m³ situado en el subsuelo de la Plaza de la Iglesia, por medio de una tubería de 200 mm de diámetro. Desde una arqueta aneja al depósito el agua puede ser impulsada hasta el depósito de la Sierra a través de una conducción de fibrocemento de 150 mm de diámetro y 400 m de longitud. Dos grupos horizontales gemelos (motor AEG de 40 CV y bomba ITUR) que funcionan alternativamente, elevan el agua hasta dicho depósito con un caudal aproximado de 20 l/s.

Cuando el descenso de nivel impide que el agua aflore por gravedad, un pequeño grupo horizontal (motor MCF de 6 CV y bomba ITUR) permite elevar un caudal aproximado de 1,1 l/s hasta la galería y a través de ella, conducirlo al depósito de la Plaza. Este dispositivo es usado sólo de modo ocasional.

El caudal de estas galerías fue controlado por el ITGE entre 1979 y 1984, abandonándose dicho control después de comprobar que su régimen de descarga natural se veía afectado por los bombeos en el sondeo del Llano de Picasso.



En ese periodo de tiempo los caudales de la galería fueron muy variables, alcanzándose cifras superiores a los 20 l/s durante los años 1979 y 1980.

Desde el mencionado depósito de la Plaza de la Iglesia es abastecida por gravedad la parte baja del núcleo urbano de Archidona (aproximadamente un 25% de la población) y además la pedanía de Huertas del Río, a través de una conducción de PVC de 90 mm de diámetro. Esta pedanía dispone de un depósito regulador de 100 m³ de capacidad.

Cuando las condiciones climatológicas y los bombeos en las captaciones de la parte alta del pueblo hacen descender el nivel en las galerías hasta agotarlas, la población se abastece sólo de dichas captaciones.

En el Paraje del Llano de Picasso existen dos sondeos realizados por el ITGE en los años 1979-80 y 1984 respectivamente. La distancia entre ellos es de unos 10 m.

El Sonda "Llano nº 1" es el que funciona regularmente y tiene una profundidad de 93 m, diámetro de perforación comprendido entre 600 y 550 mm y entubado con tubería metálica de 400 mm (hasta 63 m) y 350 mm (hasta 93 m), ranurada en diversos tramos. El espacio anular entre la pared del sondeo y la tubería está relleno de grava silícea.

El nivel estático se sitúa a unos 30 m de profundidad. Este sondeo está dotado de un equipo de bombeo consistente en una bomba sumergida INIKA-U8853016 con una potencia de 50 CV, instalada a 62 m de profundidad, que permite extraer un caudal de 18 l/s. El agua es impulsada a través de una tubería de fibrocemento de 150 mm de diámetro y 300 m de longitud hasta los depósitos del Llano.

El sondeo "Llano nº 2" tiene 93 m de profundidad, 600 mm de diámetro de perforación y tubería de 400 mm, dotada de filtro de puñecillo en diversos tramos. Al igual que el anterior, el espacio anular está relleno de grava silícea y también en el nivel estático está a unos 30 m.

Este sondeo está equipado con una bomba vertical sumergida PLEUGER P81-8 + MOGE-710 de 40 CV, instalada a 78 m de profundidad que proporciona un caudal de unos 7 l/s. El agua es impulsada hasta los depósitos del Llano por una tubería metálica de 80 mm de diámetro que enlaza con la del sondeo nº 1.



El sondeo "Moya" fue perforado posteriormente a los anteriores, con financiación del plan municipal de inversiones del propio Ayuntamiento y ha sido instalado recientemente.

Está situado a unos 60 m al NE de los anteriores. No conocemos sus características constructivas. El nivel estático se encuentra a unos 17 m de profundidad. Dispone de una bomba sumergida situada a 80 m de profundidad que proporciona un caudal de unos 18 l/s. El agua es impulsada hasta los depósitos del Llano por una tubería de fibrocemento de 125 mm de diámetro y unos 1000 m de longitud.

El sondeo "El Chato" se sitúa en el paraje Calderón, aproximadamente a un 1 Km al NE de los del Llano, fue perforado en 1995 como obra de emergencia contra la sequía por la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía. Su profundidad es de 150 m y tiene un diámetro comprendido entre 380 mm (hasta 12 m) y 310 mm (hasta 150 m). El nivel estático se sitúa a unos 20 m de profundidad.

Se halla entubado con tubería metálica de 320 mm de diámetro, ciega en los 12 primeros metros y con diámetro de 310 mm entre los metros 12 y 130 ranurada en tramos a partir de los 47 m. Tiene instalada una bomba de 125 CV CAPRARI tipo E8564/12A a 120 m de profundidad, que permite extraer un caudal de 36 l/s.

El agua puede ser impulsada hasta los depósitos del Llano por medio de dos tramos de tuberías: uno de 550 ml de fundición y 125 mm de diámetro y otro de 750 ml de PVC de 200 mm de diámetro, que enlaza con las de los sondeos de El Llano. Este sondeo no ha entrado aún en funcionamiento. Las infraestructuras y equipos que constituyen el sistema de abastecimiento del núcleo de Archidona y núcleos anejos se representan en el esquema de la figura adjunta (figura 2.1).

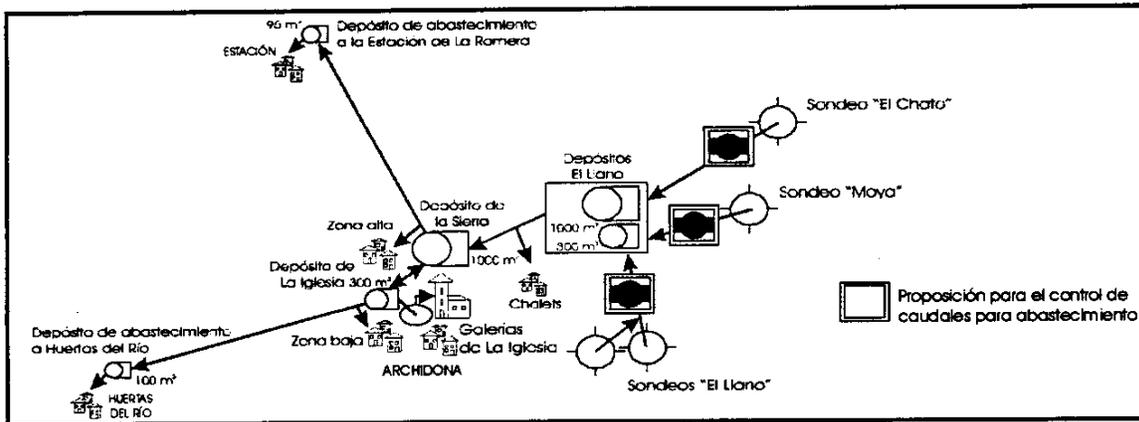


Figura 2.1. Esquema de las infraestructuras y equipamientos del sistema de abastecimiento a Archidona y núcleos anejos

Estación de Salinas

Esta pedanía se abastece desde un sondeo que capta el acuífero carbonatado de la Sierrecilla de Salinas.

Los datos constructivos del sondeo son imprecisos. Parece ser que fue perforado por Diputación en el año 1983 con una máquina rotopercusión y que tiene una profundidad de unos 50 m (42 m según la empresa perforadora, 65 m según la información de TEDESA). Todo él se desarrolla en calizas jurásicas karstificadas.

El diámetro de perforación parece ser de 480 mm y la entubación de 400 mm. El nivel estático se sitúa a unos 5 m de profundidad.

Tiene instalada una bomba vertical sumergida PLEUGER tipo PN83-4+M6-71+R4 de 40 CV a 24 m de profundidad que permite extraer un caudal de 15 l/s. El sondeo, junto con los elementos de control y maniobra se encuentran protegidos por una caseta.

El agua es bombeada desde el sondeo a dos depósitos comunicados entre sí que tienen una capacidad total de 240 m³ desde donde se distribuye a la barriada por medio de una conducción de fibrocemento de 100 mm de diámetro.



El análisis del agua más reciente, entre los disponibles indica que se trata de agua potable, aunque con una fuerte mineralización debida a la elevada concentración en cloruros. También el contenido en nitratos 49 mg/l la sitúa en el límite de la tolerancia para consumo humano.

Las infraestructuras y equipos que constituyen el sistema de abastecimiento del núcleo de Archidona y núcleos anejos se representan en el esquema de la figura adjunta (figura 2.2).

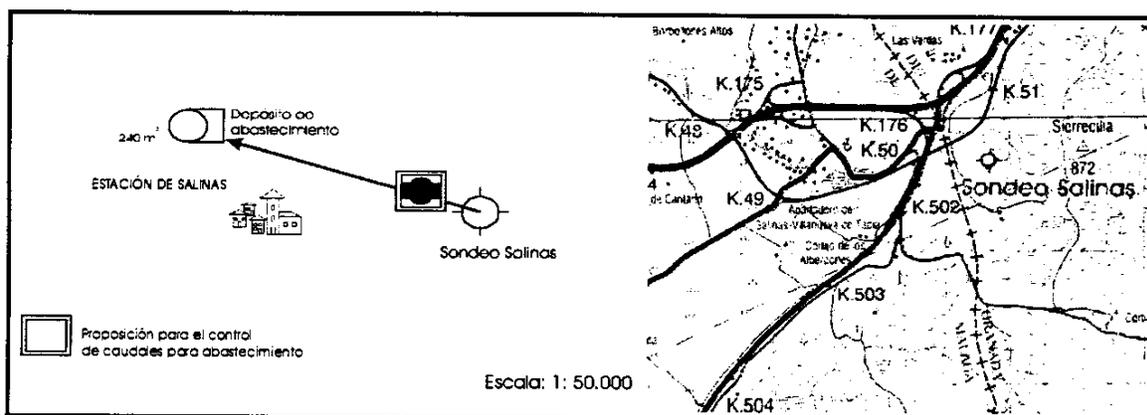


Figura 2.2. Esquema de las infraestructuras y equipamientos del sistema de abastecimiento a la pedanía de estación de Salinas

Mariandana

Se abastece a partir de un sondeo que fue construido por el IRYDA en 1979-1980. Se trata de una perforación de 161 m de profundidad, realizada a percusión con diámetros comprendidos entre 540 mm y 385 mm. La entubación tiene los siguientes tramos y características: hasta 84 m es de 416 mm, ranurada desde el metro 30; de 84-125 m de 362 mm ranurada; de 125-161 m de 327 mm ranurada.

El sondeo fue aforado con un caudal de 50 l/s, observándose una depresión de 8 m después de 48 horas de ensayo.



En la actualidad el sondeo se utiliza indistintamente para abastecimiento y regadío. El riego es atendido con un motor diesel mientras que para el abastecimiento dispone de una motobomba LOWARA con una potencia de 1,5 kw.

La instalación de bombeo y la perforación se encuentran protegidos por una caseta que no impide que existan unas condiciones de conservación y de higiene bastante deficientes. De hecho, los análisis de agua disponibles muestran una elevada concentración de nitratos (superior a los 50 mg/l tolerables) y presencia de coliformes que la hacen bacteriológicamente no potable.

El agua es elevada a un depósito de 35 m³ del que se abastecen unas 30 viviendas a través de una tubería de polietileno de 25 mm de diámetro. En la actualidad el agua no es sometida a ningún tipo de cloración.

El agua es utilizada para todos los usos domésticos excepto para la bebida y preparación de la comida, para lo cual los vecinos transportan agua mediante vasijas desde la fuente de vecina Fuente de La Lana.

Fuente del Fresno.

Esta barriada se abastece de un manantial existente en sus proximidades. Junto a él existe una caseta que protege una bomba ESPA tipo PRISMA de 2,3 kw de potencia que permite elevar el agua hasta el depósito de la barriada, situado a unos 600 m. De este depósito se abastecen 13 viviendas cada una de las cuales dispone de un contador. Otras 4 viviendas toman el agua directamente del propio manantial mediante otros tantos motores con sus tuberías independientes.

El manantial es utilizado también como abrevadero y para llenar cubas destinadas a labores agrícolas. No existe ningún tipo de cloración y las condiciones sanitarias son mediocres. Para bebida y preparación de comida los vecinos transportan agua desde otros puntos (Villanueva del Trabuco fundamentalmente).



Haza Galera.

El abastecimiento se efectúa desde un pozo existente en las proximidades del cauce del Arroyo de la Fuente del Fresno, cuyas características constructivas se desconocen.

Una caseta protege un motor marca ESPA modelo PRISMA 30/4 m de 1,97 kw de potencia y dos calderines de presión que impulsan el agua directamente hasta unas 10 viviendas.

Parece que el caudal que proporciona esta captación en estiaje es pequeño pero suficiente para el uso que de él se hace. El agua no se clora y no se utiliza ni para bebida ni para preparación de comida. Las condiciones sanitarias de la captación son bastante mediocres, ya que se encuentra en íntima relación con un arroyo por el que circulan aguas de retornos de riego.

2.1.1.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL

A continuación se realiza un análisis de la demanda actual existente en el municipio de Archidona, a partir de los datos extraídos de la encuesta municipal realizada en el transcurso del Proyecto.

El cálculo del agua consumida para abastecimiento en el municipio de Archidona se ha llevado a cabo por diversos métodos según los núcleos. Los datos que a continuación se exponen ofrecen diferente grado de precisión, de acuerdo con la procedencia de los mismos.

Para los cálculos referentes a Archidona, Salinas, Huertas del Río y Estación de la Romera se han utilizado datos e información proporcionados por TEDESA que permiten alcanzar cifras bastante fiables y que estimamos como muy representativas.

Los datos de Mariandana, Haza Galera y Fuente del Fresno proceden de información facilitada por los vecinos encargados de efectuar el control de los dispositivos de



abastecimiento. Pueden considerarse como estimaciones cercanas a la realidad, con menor grado de fiabilidad que los anteriores.

Archidona, Huertas del Río y Estación de Romera.

Ya se ha indicado que estos núcleos disponen de un dispositivo común de abastecimiento que capta agua directamente a partir de los recursos del sector objeto de estudio. Cuando las galerías de la Plaza de Santa Ana están secas, toda el agua procede de los sondeos y pasa al depósito de la Sierra, a cuya salida existe un contador que permite conocer el volumen total consumido.

Dos contadores situados a la entrada de los depósitos de Huertas del Río y Estación de la Romera respectivamente permiten controlar el volumen consumido en cada una de estas pedanías y por, diferencia con el primero, el que corresponde a Archidona. Por su parte, a la salida del depósito de Salinas existe otro contador que controla el consumo de este núcleo.

Durante todo el año 1995, las galerías permanecieron secas, por cuya razón los datos de estos contadores permiten obtener unas cifras bastante ajustadas a la realidad; son las siguientes:

Archidona	510.751 m ³
Huertas del Río.....	28.275 m ³
Estación de la Romera.....	12.346 m ³
Salinas.....	46.539 m ³
Total.....	<u>597.290 m³</u>

Para este mismo año 1995, se ha estimado el volumen bombeado desde los sondeos partiendo del número de horas de bombeo y del caudal de cada captación, obteniendo una cifra de 610.918 m³, ligeramente superior a la anterior.

Por su parte, TEDESA ha estimado para 1995 en 606.342 m³ el volumen suministrado en origen para el conjunto de estos núcleos, cifra que también es bastante semejante a las



anteriores. Esta empresa gestora registró por medio de contadores domiciliarios un volumen total de 328.196 m³ (el 54,12%), de los que facturó a particulares 293.920 m³.

Los cálculos efectuados para 1996 y 1997 son menos precisos en lo que se refiere al núcleo de Archidona ya que, por haber funcionado las galerías, parte del agua que nace en ellas pasa al depósito de la Iglesia por gravedad, desde él, a la zona baja de la población sin ser controlada por ningún contador. De este modo el volumen calculado a partir de lecturas de contador o de horas de bombeo de los equipos elevadores deben ser incrementados por medio de estimaciones basadas en observaciones de porcentajes orientativos que maneja la Empresa Gestora.

Por el contrario, en estos años 1996 y 1997 los contadores que controlan el consumo total de Huertas el Río, Estación de la romera y Salinas siguen proporcionando datos igualmente fiables que los de 1995.

De acuerdo con estas salvedades el volumen suministrado en origen a estos núcleos en 1996 fue el siguiente:

Archidona	530.541 m ³
Huertas del Río.....	24.448 m ³
Estación de la Romera.....	16.853m ³
Salinas.....	42.690 m ³
Total.....	<u>614.532 m³</u>

TEDESA ha estimado para 1996 en 602.956 m³ el volumen total suministrado en origen al conjunto de los núcleos, registrando en contadores domiciliarios un volumen total de 360.277 m³(el 59,75%), de los que facturó a particulares 322.630 m³.

En 1997 el volumen suministrado en origen se ha estimado así:



Archidona	555.586 m ³
Huertas del Río.....	25.554 m ³
Estación de la Romera.....	17.747 m ³
Salinas.....	38.729 m ³
Total.....	<u>637.606 m³</u>

TEDESA nos facilitó para ese mismo año la cifra de 637.415 m³ de volumen suministrado en origen, registrando en contadores domiciliarios 393.449 m³(el 61,7%), de los que facturó a particulares 351.770 m³.

Mariandana, Haza Galera y Fuente del Fresno.

En estos núcleos el control de agua consumido se efectúa por los propios vecinos. En cada núcleo, una persona se encarga de leer los contadores volumétricos de cada vivienda con el fin de repartir, proporcionalmente al consumo de cada una de ellas, los gastos de explotación y mantenimiento de los dispositivos de suministro.

El consumo de Mariandana controlado a través de los contadores nos ha sido facilitado globalmente sin especificar número de viviendas, totalizando las siguientes cifras:

Año 1996.....	1.722 m ³
Año 1997.....	1.598 m ³

En un informe interno de TEDESA se indica que son 30 las viviendas abastecidas.

En Fuente del Fresno existen 13 viviendas conectadas a la red municipal cuyos consumos hemos podido deducir del cuaderno de lectura del observador. Las cifras correspondientes a los tres últimos años son las siguientes:



Año 1995.....	942 m ³
Año 1996.....	2.030 m ³
Año 1997.....	1.212 m ³

Además existen otras 4 viviendas que disponen de motores y tuberías independientes, de los que no disponemos de datos.

En Haza Galera, son 10 las viviendas que reciben agua del pozo comunal y disponen de contadores separados cuyos consumos de los dos últimos años nos han sido facilitados, totalizando las cifras siguientes:

Año 1996.....	2.933 m ³
Año 1997.....	2.975 m ³

Por otra parte, en base al estudio poblacional realizado según las Normas de Coordinación de la Junta de Andalucía, la población total equivalente en los núcleos de Archidona y anejos que captan agua directamente del sector objeto de estudio para el año 1999 se representa en el siguiente cuadro (Cuadro 2.2). Con los valores de población total equivalente y suponiendo que en 1995 se obtienen datos bastante precisos por estar calculados a partir de contadores que controlan el agua bombeada en un año en el que no manaron las galerías, se pueden extraer las siguientes dotaciones para el dispositivo.

Núcleos	Demanda anual	Población total equivalente	Dotación estimada
Archidona, Huertas del Río y Estación de la Romera	551.372 m ³	7.486 hab.	201,8 l/hab./día

Cuadro 2.2. Población total equivalente(1999) y dotaciones estimadas en los núcleos de Archidona.

Como puede apreciarse en el cuadro los consumos para el núcleo de Archidona y anejos son muy similares a la dotación tipo actual estimada por la Junta de Andalucía (200 l/hab./día) para una actividad comercial/industrial baja. Debe tenerse en cuenta que el



cálculo de dotaciones se establece en función del volumen contabilizado en origen en el año 1995 (datos de mayor fiabilidad).

Estas dotaciones y demandas que se indican incluyen las pérdidas en conducciones, depósitos y distribución, y los volúmenes no facturados (Organismos públicos, fuentes públicas sin retorno, riegos y limpieza viaria, pérdidas en la red, y consumos no controlados).

2.1.1.3.1. Cálculo de la demanda actual

A continuación se realiza un cálculo de la demanda actual basado en las Normas de Coordinación propuestas por la Junta de Andalucía. Del análisis de estas normas se deduce que la demanda actual en cada núcleo de población es la suma de los siguientes componentes.

I. Demandas de la población permanente y población estacional equivalente.

- La demanda de la población permanente es la resultante de aplicar las dotaciones tipo actuales a la población permanente actual.
- La demanda de la población estacional es la resultante de aplicar las dotaciones tipo actuales a la población estacional equivalente actual.
- A los efectos anteriores, el rango de población del núcleo para el que ha de adoptarse la dotación tipo es el correspondiente a la población total equivalente actual.

II. Demanda industrial singular conectada a la red urbana.

Se adoptará como demanda actual el consumo que en su caso se obtenga como información de la encuesta. Alternativamente, en los polígonos industriales se adoptará como demanda 4.000 m³/ha en la situación actual.

III. Demandas agrarias asociadas a la actividad rural y conectadas a la red urbana.

Sólo se considerarán explícitamente cuando haya fundamento suficiente de su existencia.



Se adoptará como demanda actual el consumo que en su caso se obtenga como información de la encuesta sobre instalaciones ganaderas o huertas, conectadas a la red urbana.

Alternativamente, se adoptará como bases para el cálculo de la demanda actual

- 1 habitante equivalente por cada 10 cabezas de ganado.
- 6.000 m³/ha para las huertas.

En función de los criterios expuestos con anterioridad y teniendo en cuenta el cálculo poblacional ya realizado de forma previa (según la Norma de la Junta de Andalucía), en el dispositivo de abastecimiento a Archidona y núcleos anejos, que captan agua del objeto de estudio, la población permanente, estacional, estacional equivalente y total equivalente se refleja en el cuadro 2.3. Se debe tener en cuenta que en el cálculo no se incluyen la población dispersa que cuenta con abastecimiento propio.

Año	Población permanente	Población estacional	Estacional equivalente	Población total equivalente
1.999	7.103 hab.	1.532 hab.	383 hab.	7.486 hab.

Cuadro 2.3. Cálculo de población para el núcleo de Archidona y anejos (dispositivo)

También se incluyen los datos poblacionales calculados para la pedanía de la estación de Salinas para el año 1999 (Cuadro 2.4), ya que se ha podido acceder a los datos poblacionales de origen para este núcleo

Año	Población permanente	Población estacional	Estacional equivalente	Población total equivalente
1.999	329 hab.	71 hab.	18 hab.	347 hab.

Cuadro 2.4. Cálculo de población para el núcleo de Estación de Salinas.



En el dispositivo de Archidona y anejos no existen industrias singulares conectadas a la red urbana de suficiente importancia como para ser consideradas. Tampoco existe una actividad ganadera o agrícola importante conectada a la red urbana, por lo cual para la situación actual se aplican las siguientes dotaciones tipo (Cuadro 2.5).

Habitantes totales equivalentes de los núcleos de población	SITUACIÓN ACTUAL (l/hab./día)		
	Actividad Industrial / Comercial		
	Alta	Media	Baja
Hasta 1.000		200	
1.001 / 5.000		200	
5.001 / 15.000	250	225	200
15.001 / 50.000	290	260	230
50.001 / 250.000	310	290	260
> 250.000	340	310	290

Cuadro 2.5. Dotaciones tipo para la Situación actual. Junta de Andalucía.

En función de estos datos la demanda actual calculada para el núcleo de Archidona, para el que se estima una dotación 200 l/hab./día (actividad industrial/comercial baja), sobre la base de las dotaciones tipo establecidas en la Norma de la Junta de Andalucía, se presenta en el cuadro adjunto (Cuadro 2.6).

Año	Población total equivalente	Dotación (l/hab./día)	Demanda anual
1.999	7.486	200	546.484 m ³

Cuadro 2.6. Demanda anual calculada para el periodo actual en el dispositivo de Archidona.

En el resto de los núcleos del municipio que no se abastecen a partir del sector objeto de estudio, pero sí a partir de recursos subterráneos no se tienen datos de población, salvo en la pedanía de la Estación de Salinas, donde la población total equivalente para 1999 es de 347 habitantes. Para esta pedanía también se plantea una actividad comercial/industrial baja, siendo la demanda actual calculada la representada en el cuadro 2.7.



Año	Población total equivalente	Dotación (l/hab./día)	Demanda anual
1.999	347	200	25.331 m ³

Cuadro 2.7. Demanda anual calculada para el periodo actual en el núcleo de Salinas

Para efectuar el cálculo de la demanda diaria para el periodo actual, en diferentes épocas del año, de mayor o menor consumo (verano/invierno), se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones establecidas en base a las Normas de Coordinación de la Junta de Andalucía. Para el cálculo de la demanda diaria en los meses de invierno se considerarán los datos de población permanente y la dotación tipo establecida (200 l/hab./día). Para el cálculo de la demanda diaria estacional se considerará la población total (población permanente + población estacional) y la dotación tipo establecida. Al consumo o demanda anterior se le aplica un coeficiente 1,25 para tener en cuenta el mayor uso per cápita que se realiza en los meses de verano. De este modo los consumos máximos y mínimos para el dispositivo de Archidona y la pedanía de la Estación de Salinas, quedan reflejados en los cuadros siguientes (Cuadros 2.8 y 2.9).

Consumo diario	Dispositivo de Archidona
Invierno	1.420,6 m ³ /día
Verano	2.158,7 m ³ /día

Cuadro 2.8. Consumos diarios estacionales calculados en Archidona y núcleos anejos.

Consumo diario	Dispositivo de Salinas
Invierno	65,8 m ³ /día
Verano	100 m ³ /día

Cuadro 2.9. Consumos diarios estacionales calculados en la Estación de Salinas.



2.1.1.3.2. Demanda agraria

Para efectuar la estimación de la demanda agraria exclusivamente a partir de los recursos del sector, se han visitado los puntos de captación dentro de los límites del material acuífero aflorante o en el entorno más próximo. De este modo se han identificado de 19 puntos de los cuales se tiene constancia que se extraen significativamente recursos para uso agrícola en 5 de ellos. En el resto la cantidad extraída resulta insignificante como para ser incluida en el balance.

El mayor volumen demandado para uso agrícola se destina al riego de olivos por goteo, práctica de riego en aumento en la comarca dado el alto rendimiento que produce.

De este modo se ha establecido, en función de la campaña de campo realizada que el volumen total de extracción directa de recursos del sector es aproximadamente de 0,15 hm³/año. Las captaciones se realizan fundamentalmente en el periodo de estiaje, con bombeos más o menos continuos de 120 a 150 días de duración.

No ha sido posible el estimar la demanda agraria en función de las superficies de cultivo existentes debido a la imposibilidad de diferenciar las proporciones de las fincas que se riegan a partir de recursos del sector o de recursos ajenos al mismo.

2.1.1.4. GRADO DE SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA

Realmente, hoy en día, en los núcleos que se abastecen a partir del dispositivo de Archidona no se plantea ningún problema ni de cantidad ni de calidad. Además el Sondeo "El Chato" perforado en 1995 por la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía queda instalado como obra de emergencia contra la sequía. El principal problema a largo plazo es la competencia con los usos agrarios (actualmente en expansión) que explotan agua de los recursos del sector.



Se tiene constancia de que después de la puesta en funcionamiento de los sondeos el aporte del agua en las galerías ha disminuido llegando a secarse en periodos de estiaje prolongado, debido al descenso de los niveles por efecto de los bombeos. Se ha comprobado que el régimen de descarga natural de las galerías se ve afectado por los bombeos en el sondeo del Llano de Picasso.

Ocasionalmente, cuando las condiciones climatológicas y los bombeos en las captaciones de la parte alta del pueblo hacen descender el nivel en las galerías hasta agotarlas, la población se abastece exclusivamente de los sondeos, quedando garantizada la demanda en cualquier caso.

No se han detectado en el dispositivo de abastecimiento a Archidona, en general, problemas de abastecimiento en relación con la calidad.

En la pedanía de la Estación de Salinas, como se ha indicado en anteriores apartados el agua de abastecimiento presenta contenidos en cloruros, sulfatos y nitratos elevados, en el límite de la concentración máxima admisible según la reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público. (BOE, 20 de septiembre de 1990), actualmente en vigor y establecida por Real Decreto 1138/1990.

En los demás núcleos (Mariandana, Fuente del Fresno y Haza Galera) los problemas son similares en relación con el alto contenido en nitratos.

2.1.1.5. PROGNOSIS DE DEMANDA FUTURA

2.1.1.5.1. Criterios para estimación de la demanda futura

La Orden Ministerial de 6 de septiembre de 1999 (BOE de 17 de septiembre de 1.999) por la que se dispone la publicación de las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de Cuenca del Sur, aprobado por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, en referencia al Capítulo II (*De los usos y demandas*) del Anexo, indica que las dotaciones



para usos urbanos incluirán las necesarias para los usos domésticos, los usos públicos y las industrias de poco consumo de agua situados en los núcleos de población y conectadas a la red municipal.

Un objetivo del plan es conseguir que las dotaciones reales para abastecimiento se sitúen dentro de los intervalos siguientes, siendo el valor concreto en cada caso función de la actividad industrial y comercial de la población (cuadros 2.10 y 2.11):

a) Población permanente

Población habitantes	Litros/hab./día	
	1º horizonte (año 2002)	2º horizonte (año 2012)
Menor de 10.000.....	210-270	220-280
De 10.000 a 50.000.....	240-300	250-310
De 50.000 a 250.000.....	280-350	300-360
Mayor de 250.000.....	330-410	350-410

Cuadro 2.10. Dotaciones de abastecimiento. Diferentes escenarios. Población permanente.

b) Población estacional: Las dotaciones máximas, en este caso son:

Establecimiento	Dotación (litros/plaza/día)
Camping.....	120
Hotel.....	240
Apartamento.....	150
Chalé.....	350

Cuadro 2.11. Dotación de abastecimiento. Población estacional. Diferentes escenarios

Sólo en casos concretos, debidamente justificados con estudios específicos, se podrán establecer dotaciones superiores a las expresadas.

Estas dotaciones son similares para las unidades compartidas, caso específico del sector objeto de estudio.



Dentro de cada uno de los intervalos fijados se pueden establecer ciertos rangos de actividad comercial en función de lo reflejado en el anejo nº 1 de la Orden Ministerial de 24 de septiembre de 1.992 (BOE de 16 de octubre de 1.992), por la que se aprueban las instrucciones y recomendaciones técnicas complementarias para la elaboración de los Planes Hidrológicos de cuencas intercomunitarias, salvo justificación especial en contrario las dotaciones máximas admisibles de abastecimiento urbano, incluidas las necesidades industriales integradas en la red, no rebasarán los siguientes valores por habitante y día, referidos al recurso en su punto de captación. Si bien las dotaciones calculadas pueden ser modificadas por justificación técnica adecuada, los valores máximos que aquí se establecen tienen como finalidad fijar las dotaciones según las necesidades reales y fomentar el uso racional del recurso. Las dotaciones que se indican (Cuadro 2.12) incluyen las pérdidas en conducciones, depósitos y distribución. Se refieren, por tanto, a volúmenes suministrados.

Horizonte: Población abastecida por el sistema (Municipio, área metropolitana, etc.)	año 2002 (litros/hab./día)			año 2012 (litros/hab./día)		
	Actividad Industrial Comercial			Actividad Industrial Comercial		
	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja
Menor de 10.000.....	270	240	210	280	250	220
De 10.000 a 50.000.....	300	270	240	310	280	250
De 50.000 a 250.000.....	350	310	280	360	330	300
Mayor de 250.000.....	410	370	330	410	380	350

Cuadro 2.12. Dotación de abastecimiento en función de la actividad industrial o comercial.

Por otra parte la Secretaría General de Aguas de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía, dentro del Programa Andaluz de lucha contra la sequía, propone una serie de normas, a efectos de efectuar la prognosis de demanda para el horizonte 2010. Estas normas, a nuestro juicio, tienen mejor aplicación en los municipios implicados en el área de estudio, ya que proponen un método de cálculo poblacional específico, más lógico de aplicar a los núcleos objeto de análisis. A continuación se presenta el procedimiento que se ha tenido en cuenta para efectuar la evaluación demográfica.



EVALUACIONES DEMOGRÁFICAS

A. Población permanente

- I. Para cada núcleo de población se tienen en cuenta las tasas anuales de variación de la población de hecho correspondientes a los quinquenios:

t_1 : 96/91

t_2 : 91/86

t_3 : 86/81

La tasa adoptada para proyectar la población de cada núcleo a 2010 será en principio:

$$t = \frac{2t_1 + t_2 + t_3}{4}$$

Si t es negativa, se adoptará como población en 2010 el valor del censo de 1998.

II. Población actual.

En cada núcleo de población se adoptará como población actual, por orden de preferencia:

- La población suministrada por el ayuntamiento como actualizada para 1999 ó 2000.
- El censo de 1998.

B. Población estacional

La población estacional es el conjunto de la que ocupa las plazas existentes en:



ET: número de plazas en establecimientos turísticos de todo tipo: hoteles, apartamentos y acampadas.

VS: número de viviendas de segunda residencia.

VD: número de viviendas desocupadas.

El tratamiento seguido será el siguiente:

I. Estadística disponible.

La estadística disponible es municipal, por lo que las evaluaciones municipales deben desagregarse en evaluaciones por núcleos de acuerdo con la información existente en cada caso:

- Para las plazas ET, las últimas estadísticas disponibles son normalmente las de 1990 y 1996.
- Para las plazas VS y VD, las últimas disponibles normalmente son las de 1981 y 1991.

II. Cálculo de la población estacional actual.

La población estacional de cada municipio y de sus núcleos de población (i) se estimará con la siguiente expresión:

$$P = \sum Et_i + 4\sum VS_i + 4\sum c_i VD_i$$

En donde c = 0,8 núcleos altamente turísticos
0,5 núcleos moderadamente turísticos
0,2 núcleos restantes

Esta exposición implica por tanto que, precisamente, deben haberse desagregado por núcleos las magnitudes ET, VS y VD de cada municipio, y con ello podrá obtenerse la población estacional P_i de cada núcleo.



Para el cálculo de la población actual se adoptará:

- La estadística 1996 para el valor municipal ET.
- La estadística 1991 para los valores municipales VS y VD.

III. Proyecciones.

Se proyectarán las magnitudes estacionales para 2010 mediante:

- La magnitud municipal ET a partir de 1996 y la tasa anual del periodo 96/90.
- Las magnitudes municipales VS y VD a partir de 1991 y las tasas anuales respectivas del periodo 91/81.
- Si alguna tasa es negativa, se adoptará como magnitud para 2010 el valor correspondiente a 1991 ó 1996.

La población estacional de cada municipio y de sus núcleos de población se estimará con la misma expresión anterior, después de que previamente se hallan desagregado los valores municipales ET, VS y VD de 2010 en los valores correspondientes a los núcleos de población.

C. Población total equivalente

La población total equivalente de cada núcleo – actual y en 2010 – será:

$$\text{Población total equivalente} = \text{población permanente} + \left(\text{población estacional equivalente} = \frac{\text{población estacional}}{c} \right)$$

En donde c = 3,0 núcleos altamente turísticos
3,5 núcleos moderadamente turísticos
4,0 núcleos restantes



DOTACIONES TIPO Y DEMANDAS

A efectos de cálculo de demandas y, en su caso, del consumo actual, se establecen las siguientes dotaciones tipo y criterios generales de evaluación de demanda.

En todos los casos, las dotaciones - demandas o consumos - corresponden a los volúmenes de recursos captados en origen, también denominados volúmenes suministrados.

I. Población.

Se aplicarán las siguientes dotaciones tipo a la población permanente, estacional equivalente y total de cada núcleo (cuadro 2.13).

Habitantes totales equivalentes de los núcleos de población	l/hab./día en la situación actual			l/ hab./ día en 2010		
	Actividad Industrial / Comercial			Actividad Industrial / Comercial		
	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja
Hasta 1.000		200			225	
1.001 / 5.000		200			225	
5.001 / 15.000	250	225	200	275	250	225
15.001 / 50.000	290	260	230	320	290	260
50.001 / 250.000	310	290	260	340	310	290
> 250.000	340	310	290	370	340	310

Cuadro 2.13. Dotaciones de abastecimiento. Diferentes escenarios. Junta de Andalucía.

La calificación de cada núcleo respecto a su actividad industrial / comercial se adoptará de acuerdo con la información obtenida en la encuesta.

2.1.1.5.2. Estimación de la demanda futura

En función de los datos de pronóstico de población, extraídos en base al cálculo poblacional realizado, para el municipio de Archidona, la población total equivalente objeto de abastecimiento, por núcleos abastecidos a partir del sector (se excluyen los pequeños núcleos dispersos con abastecimiento propio) aumentaría sensiblemente según la



proyección indicada en el siguiente cuadro (Cuadro 2.14). Se diferencian por una parte los núcleos a los que abastece el dispositivo de Archidona (Archidona, Huertas del Río, Estación de la Romera) y por otra la pedanía de la Estación de Salinas. Del resto de núcleos no se tienen datos fiables de población en la base de datos de origen.

Núcleo	Nº de habitantes (proyección 1999)	Nº de habitantes (proyección 2002)	Nº de habitantes (proyección 2010)	Nº de habitantes (proyección 2012)
Dispositivo Archidona	7.486	7.856	8.554	8.820
Estación de Salinas	347	364	396	409

Cuadro 2.14. Municipio de Archidona. Proyección de la población total equivalente.

Sobre la base de los datos de población total equivalente calculados en función de la proyección de población permanente y estacional, y teniendo en cuenta una actividad comercial y/o industrial baja para el núcleo de Archidona y anejos, la demanda prevista en los núcleos del dispositivo (Archidona, Huertas del Río, Estación de La Romera) para los escenarios planteados se reflejan en el cuadro siguiente (Cuadro 2.15).

Horizonte	Dotación (l/hab./día)	Población total equivalente	Demanda futura diaria	Demanda futura anual
2.002	210 ⁽¹⁾	7.856 hab.	1.649,7 m ³ /día	602.162 m ³ /año
2.010	225 ⁽²⁾	8.554 hab.	1.924,6 m ³ /día	702.497 m ³ /año
2.012	220 ⁽¹⁾	8.820 hab.	1.940,4 m ³ /día	708.246 m ³ /año

NOTA: ⁽¹⁾ Fuente Plan Hidrológico; ⁽²⁾ Fuente Junta de Andalucía

Cuadro 2.15. Dispositivo de Archidona. Prognosis de demanda futura.

Sobre la base de los datos de población total equivalente calculados en función de la proyección de población permanente y estacional, y teniendo en cuenta una actividad comercial y/o industrial baja para la pedanía de Estación de Salinas, la demanda prevista para los escenarios planteados se refleja en el cuadro siguiente (Cuadro 2.16).



Horizonte	Dotación (l/hab./día)	Población total equivalente	Demanda futura diaria	Demanda futura anual
2.002	210 ⁽¹⁾	364 hab.	76,4 m ³ /día	27.901 m ³ /año
2.010	225 ⁽²⁾	396 hab.	89,1 m ³ /día	32.521 m ³ /año
2.012	220 ⁽¹⁾	409 hab.	90,0 m ³ /día	32.843 m ³ /año

NOTA: ⁽¹⁾ Fuente Plan Hidrológico; ⁽²⁾ Fuente Junta de Andalucía

Cuadro 2.16. Estación de Salinas. Prognosis de demanda futura.

Se debe tener en cuenta, como se ha indicado en anteriores apartados que la pedanía de Salinas no se abastece a partir de los recursos del sector objeto de estudio.

En función de los datos reflejados en el cuadro 2.15, se deduce que el volumen total de abastecimiento a los núcleos a los que presta servicio el dispositivo, debería incrementarse del orden de un 28% para satisfacer con garantías suficientes las dotaciones previstas para el año 2010 y 2012, sobre la base de demanda actual estimada.

Se debe tener en cuenta que los incrementos planteados se han realizado sobre la base de la demanda actual en cuyo cálculo se incluyen el volumen de agua no facturado, así como las pérdidas en las conducciones, depósitos y en la red de distribución, al tratarse de datos de consumo en origen.

Esta demanda, fundamentalmente centrada en los núcleos a los que abastece el dispositivo de Archidona, quedaría totalmente cubierta si se pudiera garantizar un caudal constante de 23 l/s. Este hecho, parece factible mediante la explotación del recurso hídrico subterráneo, en el contexto hidrogeológico donde se encuentra el municipio. No obstante deben tomarse medidas de prioridad en cuanto a usos en las captaciones existentes con objeto de evitar la sobreexplotación.

En el núcleo de la Estación de Salinas la captación actualmente en funcionamiento no garantiza el abastecimiento urbano, principalmente por problemas en la calidad del agua del sondeo por lo que se estima necesario el sustituir la fuente de abastecimiento. Para este núcleo se hace necesario el buscar una nueva fuente de abastecimiento que proporcione un caudal continuo de 2 l/s durante todo el año.



2.1.1.6. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO

Como se ha indicado anteriormente, los problemas en relación con la cantidad detectados en el municipio de Archidona, quedan en principio resueltos mediante la puesta en funcionamiento del Sondeo El Chato (1742-2-0110) en situaciones de emergencia.

No se recomienda, salvo casos de emergencia, el aumentar las demandas previstas incorporando el abastecimiento a nuevos núcleos. Actualmente toda la capacidad del sector está regulada para aportar recursos sin comenzar la sobreexplotación, pero como se puede ver en el apartado de balance no queda volumen para ser regulado.

Para los demás núcleos del municipio (Estación de Salinas, Mariandana, Haza Galera y Fuente Fresno, con problemas en el abastecimiento, se deben buscar transferencias de recursos a partir de Unidades excedentarias. Esta alternativa se analizará con mayor detalle en el apartado correspondiente.

2.1.2. MUNICIPIO DE VILLANUEVA DE TAPIA

2.1.2.1. DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO. SOCIOECONOMÍA.

El municipio de Villanueva de Tapia está situado en el extremo nororiental de la provincia de Málaga, siendo la localidad de Villanueva de Tapia, cabecera del partido judicial de su nombre.

Limita al Norte con el término municipal de Iznajar, perteneciente a la provincia de Córdoba, al Este limita con el término de Loja (provincia de Granada), al Sur con el de Archidona (Málaga) y al Oeste con el término municipal de Villanueva de Algaidas (Málaga).



El término municipal de Villanueva de Tapia está situado en el borde oriental de la comarca de Antequera en el límite con las provincias de Granada y Córdoba.

Su territorio ofrece un paisaje de relieves suaves sólo alterados por la presencia de algunas lomas y sobre todo por el aumento topográfico en el extremo suroccidental coincidiendo con las estribaciones meridionales de la Sierra del Pedroso.

A excepción de la zona correspondiente a esta sierra, en la que hay restos del antiguo encinar y pinar con monte bajo entre roquedales, la mayor parte del entorno del término municipal corresponde a olivares y algunos campos de cereal que se localizan principalmente al Norte, entre la carretera que va al pantano de Iznajar y el límite con la provincia de Córdoba.

Su término municipal ocupa una superficie de 17 km² y cuenta con una población de 1.613 habitantes, según el censo de población de 1998, que presenta un ligero incremento negativo (-1,77%) en función de los datos del censo de 1996 (1.642 habitantes) Los principales datos socioeconómicos se reflejan en el cuadro-tabla adjunto (Cuadro 2.17).

Dentro del municipio de Villanueva de Tapia se abordará el estudio de usos y demandas de los núcleos que captan agua del sector objeto de estudio (Villanueva de Tapia exclusivamente).



Entorno físico

Extensión superficial	17 km ²
Distancia a la capital provincial	67 km
Altitud sobre el nivel del mar	662 m

Población

Población de derecho total	1.613 hab.
Población de derecho. Varones	821 hab.
Población de derecho. Mujeres	792 hab.
Porcentaje de población menor de 20 años	22,81 %
Porcentaje de población menor de 65 años	18,66 %
Porcentaje de población extranjera	0,00 %

Sociedad

Centros de enseñanza básica	1	Viviendas familiares	644
Centros de enseñanza secundaria	1	Viviendas familiares principales	457
Centros de educación de adultos	1	Viviendas familiares secundarias	67
Centros de salud	0	Viviendas de nueva planta	13
Consultorios	1	Número de pantallas de cine	0
Farmacias	1	Bibliotecas públicas municipales	1

Agricultura

Cultivos herbáceos		Cultivos leñosos	
Superficie	1.721 has	Superficie	2.434 has
Principal cultivo de regadío	Haba seca	Principal cultivo de regadío	Olivar
Principal cultivo de regadío	8 has	Principal cultivo de regadío	
Principal cultivo de secano	Trigo	Principal cultivo de secano	Olivar
Principal cultivo de secano	558 has	Principal cultivo de secano	2.434 has

Establecimientos con actividad empresarial

Sin empleo conocido	12
Menos de 5 trabajadores	46
Entre 6 y 19 trabajadores	0
De 20 y más trabajadores	0
Total establecimientos	58

Turismo

Restaurantes	1
Hoteles	0
Pensiones	0

Otros indicadores

Inversiones realizadas en industria en el Registro	0
Oficinas bancarias	2
Consumo de energía eléctrica	1.845
Líneas telefónicas	450
Renta familiar disponible por habitante	Entre 1.000.000 y 1.125.000
Paro registrado	42

Cuadro 2.17. Datos físicos y socioeconómicos del municipio de Villanueva de Tapia.



2.1.2.2. ANÁLISIS DE LAS FUENTES Y DISPOSITIVOS DE ABASTECIMIENTO

En el anexo A.1 se adjuntan las fichas de encuestas realizadas en el abastecimiento presente en el núcleo de Villanueva de Tapia. A continuación se efectúa un análisis de las fuentes y dispositivo de abastecimiento existente en el núcleo, que se abastece principalmente, a partir de recursos de agua subterránea procedentes de la sierra de Archidona.

El abastecimiento actual del núcleo se realiza desde el sondeo realizado por el ITGE (1742-3-0034) en el paraje del Morrón, estribaciones septentrionales de la Sierra de Archidona, aunque su elevado contenido en nitratos impone su abandono inminente.

En los últimos años este punto de abastecimiento se ha complementado con otros manantiales (Nacimiento de la Higuera 1741-7-004, - Manantial de la Matea 1741-7-005, - Manantial de los Borbollones 1741-7-003), que también parecen presentar elevadas concentraciones de nitratos.

Ahora se está instalando un nuevo sondeo, realizado en otro paraje cercano sobre los mismos materiales carbonatados de la Sierra de Archidona. Tiene 160 m de profundidad y fue perforado con 380 mm de diámetro hasta 32 m y con 310 mm de diámetro desde 32 hasta 150 m. Tiene tubería de 320 mm de diámetro en los primeros 32 m y 250 mm de diámetro desde superficie hasta 150 m, con tramos ranurados a lo largo de toda la columna. El nivel se encuentra a 12 m. Fue aforado con 27 l/s y aunque aquí la concentración de nitratos es alta (38 mg/l) es sensiblemente menor que en el sondeo antiguo.

Debido al carácter semipermeable de los materiales existentes en las proximidades de la población los manantiales que se localizan en ellos son de escaso caudal y régimen variable. El abastecimiento actual está diversificado en tres grupos de dichos manantiales que a continuación se describen:

- Nacimiento de la Higuera (1741-7-004). Localizado en el arroyo de la Artillería, brota en varios puntos y es conducido por gravedad al depósito de abastecimiento, que tiene



una capacidad de 290 m³. Aunque el caudal en los últimos días del pasado mes de mayo era del orden de 3-4 l/s en los meses de verano debe ser inferior a 1,5 l/s.

- Manantial de la Matea (1741-7-005). Es un conjunto de tres manantiales (la Matea, la Cruz y los Empalmes) localizados junto a la carretera de acceso a Villanueva de Tapia. Su caudal medio es de 2 l/s disminuyendo bastante en el estiaje. Debido a que su cota es inferior a la del depósito, está conectado directamente a la red, abasteciendo la parte baja del pueblo.
- Manantial de los Borbollones (1741-7-003). Ubicado en el arroyo del Borbollón fue captado el pasado verano con un equipo de bombeo provisional y portátil para su elevación al depósito regulador. Consta de dos salidas, siendo la primera (aguas abajo) la que se ha captado, y que proporciona un caudal de 1 l/s; no disminuye notablemente durante el verano. La otra salida emerge unos 100 metros aguas arriba del arroyo, tiene un caudal ligeramente mayor y no tiene aprovechamiento alguno.

Las infraestructuras y equipos que constituyen el sistema de abastecimiento del núcleo de Archidona y núcleos anejos se representan en el esquema de la figura adjunta (figura 2.3).

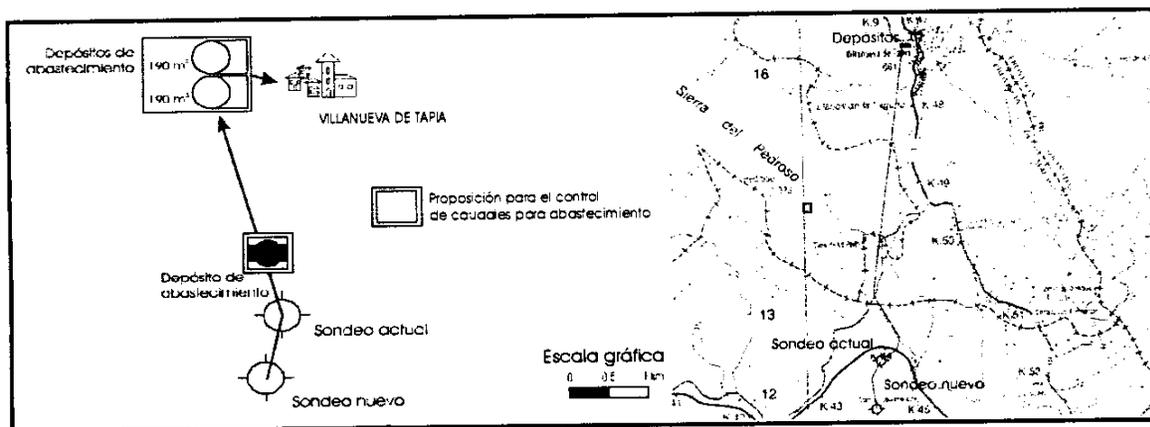


Figura 2.3. Esquema de las infraestructuras y equipamientos del sistema de abastecimiento a Villanueva de Tapia



2.1.2.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL

A continuación se realiza un análisis de la demanda actual existente en el municipio de Villanueva de Tapia, a partir de los datos extraídos de la encuesta municipal realizada en el transcurso del Proyecto.

En 1995 se calculó el volumen extraído del sondeo por medio del control del consumo de energía eléctrica. Se obtuvo así la cifra de 166.227 m³, aunque en los meses de noviembre y diciembre se extrajo menos por haber surgido los manantiales del pueblo.

Los cálculos ahora realizados, utilizando las constantes de 1995 para transformar los consumos de energía eléctrica en m³, permiten obtener un volumen bombeado de 154.944 m³ para el año 1999. El descenso que se observa puede deberse al hecho de que al estar el agua contaminada solo se emplea para determinados usos. Durante este periodo se ha complementado el bombeo del pozo con aportes de cubas de agua para bebida (8 m³ cada dos días). De este modo el total de agua demanda por el núcleo en 1999 asciende 156.404 m³/año.

Por otra parte, en base al estudio poblacional realizado según las Normas de Coordinación de la Junta de Andalucía, la población total equivalente en el núcleo de Villanueva de Tapia para el año 1999 se representa en el siguiente cuadro (Cuadro 2.18). Con los valores de población total equivalente y suponiendo que en 1995 se obtienen datos bastante precisos por estar calculados a partir de contadores que controlan el agua bombeada en un año en el que no manaron las galerías, se pueden extraer las siguientes dotaciones para el dispositivo.

Núcleo	Demanda anual	Población total equivalente	Dotación estimada
Villanueva de Tapia	156.404 m ³	1.664 hab.	257,5 l/hab./día

Cuadro 2.18. Población total equivalente (1999) y dotaciones estimadas en Villanueva de Tapia.



Como puede apreciarse en el cuadro los consumos para el núcleo de Villanueva de Tapia son elevados con respecto a la dotación tipo actual estimada por la Junta de Andalucía (200 l/hab./día) para una actividad comercial/industrial baja.

Debe tenerse en cuenta que estas dotaciones y demandas que se indican están referidas al origen por lo que incluyen las pérdidas en conducciones, depósitos y distribución, y los volúmenes no facturados (Organismos públicos, fuentes públicas sin retorno, riegos y limpieza viaria, perdidas en la red, y consumos no controlados).

2.1.2.3.1. Cálculo de la demanda actual

A continuación se realiza un cálculo de la demanda actual basado en las Normas de Coordinación propuestas por la Junta de Andalucía. Del análisis de estas normas se deduce que la demanda actual en cada núcleo de población es la suma de los siguientes componentes.

- I. Demandas de la población permanente y población estacional equivalente.
 - La demanda de la población permanente es la resultante de aplicar las dotaciones tipo actuales a la población permanente actual.
 - La demanda de la población estacional es la resultante de aplicar las dotaciones tipo actuales a la población estacional equivalente actual.
 - A los efectos anteriores, el rango de población del núcleo para el que ha de adoptarse la dotación tipo es el correspondiente a la población total equivalente actual.

- II. Demanda industrial singular conectada a la red urbana.

Se adoptará como demanda actual el consumo que en su caso se obtenga como información de la encuesta. Alternativamente, en los polígonos industriales se adoptará como demanda 4.000 m³/ha en la situación actual.

- III. Demandas agrarias asociadas a la actividad rural y conectadas a la red urbana.

Sólo se considerarán explícitamente cuando haya fundamento suficiente de su existencia.



Se adoptará como demanda actual el consumo que en su caso se obtenga como información de la encuesta sobre instalaciones ganaderas o huertas, conectadas a la red urbana.

Alternativamente, se adoptará como bases para el cálculo de la demanda actual

- 1 habitante equivalente por cada 10 cabezas de ganado.
- 6.000 m³/ha para las huertas.

En función de los criterios expuestos con anterioridad y teniendo en cuenta el cálculo poblacional ya realizado de forma previa (según la Norma de la Junta de Andalucía), en el dispositivo de abastecimiento a Archidona y núcleos anejos, que captan agua del sector objeto de estudio, la población permanente, estacional, estacional equivalente y total equivalente se refleja en el cuadro 2.19. Se debe tener en cuenta que en el cálculo no se incluye la población dispersa que cuenta con abastecimiento propio.

Año	Población permanente	Población estacional	Estacional equivalente	Población total equivalente
1.999	1.597 hab.	268 hab.	67 hab.	1.664 hab.

Cuadro 2.19. Cálculo de población para el núcleo de Villanueva de Tapia.

En el dispositivo de Villanueva de Tapia no existen industrias singulares conectadas a la red urbana de suficiente importancia como para ser consideradas. Tampoco existe una actividad ganadera o agrícola importante conectada a la red urbana, por lo cual para la situación actual se aplican las siguientes dotaciones tipo (Cuadro 2.20).

Habitantes totales equivalentes de los núcleos de población	SITUACIÓN ACTUAL (l/hab./día)		
	Actividad Industrial / Comercial		
	Alta	Media	Baja
Hasta 1.000		200	
1.001 / 5.000		200	
5.001 / 15.000	250	225	200
15.001 / 50.000	290	260	230
50.001 / 250.000	310	290	260
> 250.000	340	310	290

Cuadro 2.20. Dotaciones tipo para la Situación actual. Junta de Andalucía.



En función de estos datos la demanda actual calculada para el núcleo de Villanueva de Tapia, para el que se estima una dotación de 200 l/hab./día (actividad industrial/comercial baja), sobre la base de las dotaciones tipo establecidas en la Norma de la Junta de Andalucía, se presenta en el cuadro adjunto (Cuadro 2.21).

Año	Población total equivalente	Dotación (l/hab./día)	Demanda anual
1.999	1.664	200	121.472 m ³

Cuadro 2.21. Demanda anual calculada para el periodo actual en el núcleo de Villanueva de Tapia.

Para efectuar el cálculo de la demanda diaria para el periodo actual, en diferentes épocas del año, de mayor o menor consumo (verano/invierno), se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones establecidas en base a las Normas de Coordinación de la Junta de Andalucía. Para el cálculo de la demanda diaria en los meses de invierno se considerarán los datos de población permanente y la dotación tipo establecida (200 l/hab./día). Para el cálculo de la demanda diaria estacional se considerará la población total (población permanente + población estacional) y la dotación tipo establecida. Al consumo o demanda anterior se le aplica un coeficiente 1,25 para tener en cuenta el mayor uso per cápita que se realiza en los meses de verano. De este modo los consumos máximos y mínimos para el dispositivo de Villanueva de Tapia en función de la dotación teórica y dotación real del año 1999, quedan reflejados en los cuadros siguientes (Cuadros 2.22 y 2.23).

Consumo diario	Villanueva de Tapia
Invierno	319,4 m ³ /día
Verano	466,2 m ³ /día

Cuadro 2.22. Consumos diarios estacionales calculados en Villanueva de Tapia (dotación teórica).

Consumo diario	Villanueva de Tapia
Invierno	411,22 m ³ /día
Verano	600,3 m ³ /día

Cuadro 2.23. Consumos diarios estacionales calculados en Villanueva de Tapia (dotación real).



2.1.2.4. GRADO DE SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA

Se tiene constancia del alto contenido en nitratos del actual sondeo y dispositivo de abastecimiento a la población, que provoca que la población, suficientemente abastecida en cantidad, prácticamente no utilice el agua del sondeo o de los manantiales para beber o cocinar. También se ha contrastado que en breve será sustituido por uno nuevo ubicado más al Sur (en el sector septentrional de la sierra de Archidona). Este último ha sido visitado en fecha reciente (abril de 2000) no encontrándose todavía en funcionamiento. En el momento de la visita se comprobó que estaba totalmente equipado y se estaba terminando de instalar la línea eléctrica para alimentación de la bomba.

En este nuevo sondeo, en el análisis realizado sobre muestra tomada el 31 de mayo de 1999 se determinó que el agua era perfectamente utilizable para el consumo humano, siempre y cuando se cloro en un aljibe. No obstante, los valores en Nitratos (38,53 mg/l) y Nitritos (0,07 mg/l). Los resultados del análisis se presentan en el cuadro adjunto (Cuadro 2.24).

CARACTERES FÍSICO-QUÍMICOS

pH.....	7.22	BOE N° 1100
Conductividad a 20° C...	547 μ S/cm	BOE N° 1103
Cloruros (en Cl).....	24.8 mg/litro	BOE N° 1100
Sulfatos (en SO ₄ ⁻).....	56.3 mg/litro	BOE N° 1100
Dureza total (en CO ₃ Ca)	430 mg/litro	BOE N° 1103
Calcio (en CaO).....	136.3 mg/litro	BOE N° 1103
Magnesio (en Mg ⁺⁺).....	21.9 mg/litro	BOE N° 1103
Bicarbonato (en CO ₃ H)	415 mg/litro	BOE N° 1103
Residuo seco a 180°C...	429 mg/litro	BOE N° 1103
Nitritos.....	0.07 mg/litro	BOE N° 1100
Amonio.....	0.100 mg/litro	BOE N° 1103
Nitratos.....	38.53 mg/litro	BOE N° 1103
Cloro residual.....	0 mg/litro	BOE N° 1103

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO

Bacterias coliformes totales en 100 ml.....	0
Bacterias coliformes fecales en 100 ml.....	0

Fecha de la toma: 31/05/99

Cuadro 2.24. Análisis realizado en el sondeo nuevo de abastecimiento a Villanueva de Tapia.



Con la puesta en funcionamiento del nuevo sondeo se prevé que los problemas actualmente existentes queden, en principio, mitigados. No obstante es recomendable el efectuar un seguimiento de los componentes no deseables (Nitritos, Nitratos y Amonio) y observar la evolución de los mismos sobre todo después de la época de abonado.

2.1.2.5. PROGNOSIS DE DEMANDA FUTURA

2.1.2.5.1. Criterios para estimación de la demanda futura

Los criterios establecidos en este estudio para evaluar la demanda futura se recogen en el apartado nº 2.1.1.5.1, referido al primer municipio del sector objeto de análisis.

2.1.1.5.2. Estimación de la demanda futura

En función de los datos de prognosis de población, extraídos en base al cálculo poblacional realizado, para el núcleo de Villanueva de Tapia, la población total equivalente objeto de abastecimiento, a partir del sector (Sierra de Archidona) aumentaría sensiblemente según la proyección indicada en el siguiente cuadro (Cuadro 2.25).

Núcleo	Nº de habitantes (proyección 1999)	Nº de habitantes (proyección 2002)	Nº de habitantes (proyección 2010)	Nº de habitantes (proyección 2012)
Villanueva de Tapia	1.664	1.658	1.830	1876

Cuadro 2.25. Municipio de Villanueva de Tapia. Proyección de la población total equivalente.

Sobre la base de los datos de población total equivalente calculados en función de la proyección de población permanente y estacional, y teniendo en cuenta una actividad comercial y/o industrial baja para el núcleo de Villanueva de Tapia, la demanda prevista para los escenarios planteados se reflejan en el cuadro siguiente (Cuadro 2.26).



Horizonte	Dotación (l/hab./día)	Población total equivalente	Demanda futura diaria	Demanda futura anual
2.002	210 ⁽¹⁾	1.658 hab.	348,2 m ³ /día	127.086 m ³ /año
2.010	225 ⁽²⁾	1.830 hab.	411,7 m ³ /día	150.229 m ³ /año
2.012	220 ⁽¹⁾	1.876 hab.	412,7 m ³ /día	150.643 m ³ /año

NOTA: ⁽¹⁾ Fuente Plan Hidrológico; ⁽²⁾ Fuente Junta de Andalucía

Cuadro 2.26. Dispositivo de Villanueva de Tapia. Prognosis de demanda futura.

En función de los datos reflejados en el cuadro 2.26, se deduce que el volumen total de abastecimiento a los núcleos a los que abastece el dispositivo, prácticamente debería mantenerse para satisfacer con garantías suficientes las dotaciones previstas para el año 2010 y 2012, sobre la base de demanda actual estimada.

Se debe tener en cuenta que el mantenimiento planteado se ha realizado sobre la base de la demanda actual en cuyo cálculo se incluyen el volumen de agua no facturado, así como las pérdidas en las conducciones, depósitos y en la red de distribución, al tratarse de datos de consumo en origen.

Esta demanda, fundamentalmente centrada en el núcleo de Villanueva de Tapia, quedaría totalmente cubierta si se pudiera garantizar un caudal constante de 5 l/s. Este hecho, parece factible, en cuanto a cantidad se refiere, mediante la explotación del recurso hídrico subterráneo, en el contexto hidrogeológico del sector septentrional de la Sierra de Archidona (El Morrón). No obstante deben tomarse medidas de prioridad en cuanto a usos en las captaciones existentes con objeto de evitar la sobreexplotación.

2.1.2.6. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO

Como se ha indicado anteriormente, los problemas en relación con la cantidad, detectados en el municipio de Villanueva de Tapia, quedan en principio resueltos mediante la puesta en funcionamiento de los sondeos de abastecimiento.



El mayor problema, como se ha indicado con anterioridad está relacionado con la calidad del agua, fundamentalmente con el contenido en Nitratos y Nitritos. Este problema quedaría resuelto con la puesta en funcionamiento del nuevo sondeo el cual está ya instalado y en el momento de inventariarlo, únicamente quedaba por conectar la electricidad al grupo, labor que se estaba llevando a cabo en el momento de la visita, Abril de 2000).

En función del análisis realizado en este punto, en principio no se plantean problemas para sustituir al antiguo y satisfacer las demandas requeridas por el núcleo en calidad y cantidad.

No se recomienda, salvo casos de emergencia, el aumentar las demandas previstas incorporando el abastecimiento a nuevos núcleos a partir del sector. Actualmente, toda la capacidad del sector para aportar recursos está regulada, sin comenzar la sobreexplotación, pero como se puede ver en el apartado de balance no queda volumen para ser regulado.



3. GEOLOGÍA

3.1. CARACTERÍSTICAS LITO-ESTRATIGRÁFICAS

3.1.1. CARACTERÍSTICAS REGIONALES

La Sierra de Archidona, se encuadra tradicionalmente en el Dominio del Subbético Medio, caracterizado por presentar una gran abundancia de margas y calizas micríticas en la serie jurásica post-líásica, por las series de radiolaritas del Dogger y por la existencia de intercalaciones de rocas volcánicas básicas, con edades comprendidas entre el Lías medio y el Jurásico terminal, con mejor desarrollo en los sectores central y oriental de la Cordillera.

- El Lías infradomeriense es como en todos los dominios de facies calizas de plataforma marina somera. El Dogger y el Malm, continúan con una sedimentación profunda, con predominio de margas, radiolaritas, calizas nodulosas, calizas con sílex y turbiditas calcáreas.
- El Cretácico inferior es predominantemente margoso, constituido por margas y margocalizas blanquecinas con Ammonites piritosos.
- El Cretácico superior está constituido por margas y margocalizas rosadas (capas rojas).
- El Terciario, variable de unos sectores a otros, suele estar constituido por un Paleoceno en "capas rojas" o turbidítico y un Eoceno-Oligoceno de carácter arcilloso con intercalaciones turbidíticas, más abundantes hacia el techo de la serie.

La Sierra de Archidona, pertenece al subdominio del Subbético Medio Meridional, caracterizado por presentar una menor potencia de las series margosas del Jurásico.



Teniendo en cuenta su posición tectónica, se pueden diferenciar tres dominios estructurales con facies semejantes, aunque la edad de los materiales aflorantes en el dominio estructural superior, no alcanza el Jurásico superior mientras que la edad del conjunto sedimentario, que constituye el dominio estructural intermedio está acotada al Mioceno, incluyendo bloques de distintas edades.

3.1.2. CARACTERÍSTICAS LITO-ESTRATIGRÁFICAS DEL SECTOR DE LA SIERRA DE ARCHIDONA

3.1.2.1. FORMACIONES TRIÁSICAS

Los únicos afloramientos se encuentran en el borde Sur de la Sierra de Archidona, aflorando a favor de una pequeña estructura anticlinal. Litológicamente están constituidos por arcillas rojas, yesos y dolomías.

3.1.2.2. FORMACIONES JURÁSICAS

Como ya se ha indicado anteriormente, en este sector se pueden diferenciar tres unidades tectónicas, con series estratigráficas muy similares. Los materiales más antiguos que afloran en ambas series, están constituidos por dolomías brechificadas con texturas internas indicando que los procesos de dolomitización son secundarios, y que han actuado sobre unas calizas primarias. El espesor de estos niveles dolomíticos, es muy variable, dependiendo de las afecciones del proceso de dolomitización, no obstante pueden oscilar entre 125 y 150 metros. Estos niveles dolomíticos presentan un gran interés desde el punto de vista hidrogeológico, ya que los procesos de dolomitización diagenética, desarrollan unas porosidades que favorecen el desarrollo kárstico. Sobre estos niveles dolomíticos, aflora una serie calcárea de tonos blancos, masivas, con oolitos y oncolitos, con una potencia total del orden de unos 200 metros. La edad de este conjunto calcáreo abarca desde el Triásico superior, hasta el Pliensbachiense medio. A techo, en la unidad tectónica intermedia, se pasa directamente a los niveles de margas, mientras que en la unidad estructural inferior, este paso se realiza por un nivel de calizas grises de grano fino,



distribuidas en bancos de espesor decimétrico, algo margosas, con nódulos de sílex. Esta unidad, no aflora en la Sierra de Archidona, siendo visible en el Morrón, con un espesor de una decena de metros. La unidad de margas, aflorantes en los dos dominios estructurales, está constituida por un conjunto de margocalizas claras, alternantes con niveles margosos, cuyo espesor puede superar los 70 metros en la Sierra de Archidona, y su edad puede llegar hasta el Bajociense. A techo, pasan a unos niveles de margas con radiolaritas, de tonos rojizos, con un espesor que oscila entre 60 y 130 metros. En la Sierra de Archidona, la serie se interrumpe en este punto, mientras que en el Morrón, la serie continúa por un tramo calcáreo constituido por calizas con sílex, con tonos claros, con un espesor del orden de 25 metros y una edad comprendida entre el Calloviense y el Kimmeridgiense. Hacia techo, este conjunto pasa a calizas nodulosas con alternancias de margas rojas que coronan la serie jurásica, en el nivel estructural inferior.

3.1.2.3. FORMACIONES CRETÁICAS

En el piso estructural inferior, afloran las series Cretácicas, que en esta región están constituidas por margas y margocalizas blancas del Cretácico inferior.

3.1.2.4. FORMACIONES TERCIARIAS

Sus afloramientos se localizan fundamentalmente al Este de la Sierra de Archidona y están constituidos por las Arcillas con Bloques del Complejo Tectosedimentario Mioceno, situadas en el nivel estructural superior y la Unidad Olistostrómica Miocena, situada en el nivel estructural intermedio.

Las Arcillas con Bloques, aflorantes sobre la Unidad Olistostrómica, y formando parte de la unidad estructural superior. La matriz de esta unidad, está constituida por un conjunto de arcillas rojas y verdes, satinadas, de aspecto esquistoso y distribución caótica, en las que no se reconoce la estratificación. Es frecuente encontrar incluidos en ella, nódulos de azufre, yesos, que pueden llegar a formar niveles, concreciones diagenéticas, niveles de limolitas ferruginizadas, y en algunos sectores, intercalaciones de calizas limosas-arenosas, estratificadas en capas cuyo espesor varía entre 0.5 y 1 metro, con una gran



continuidad lateral. Englobados en estas arcillas, se observan clastos de distinto tamaño y naturaleza, desde milimétricos hasta kilométricos, con litología y edad diversa y que corresponden a dominios paleogeográficos diferentes, tanto a la Plataforma Subbética, como al Surco Turbidítico.

Este conjunto ha sido datado como Mioceno inferior por distintos autores (BOURGOIS (1978), IGME (1985), MARTIN ALGARRA y GONZALEZ DONOSO (1987), denominándose como Complejo Tectosedimentario del Campo de Gibraltar.

La Unidad Olistostrómica Miocena, aflora en el sector oriental de la zona estudiada, formaría parte del nivel estructural intermedio. Está constituida por una megabrecha en la que predominan los materiales triásicos resedimentados. La matriz es arenoso-lutítica, de coloraciones heterogéneas, rojizas, verdosas y anaranjadas, y contiene cuarzos bipiramidales. La matriz rodea a un conjunto de bloques de diferente tamaño y naturaleza. En consecuencia el aspecto de campo es extraordinariamente caótico, En este conjunto abundan los fenómenos de *slumping*. El espesor del conjunto es muy variable, y debido a su complejidad sedimentaria resulta difícil de medir, no obstante sobrepasa los 500 metros. Desde el punto de vista sedimentológico se atribuye a la unidad un marcado carácter olistostrómico. En consecuencia la sedimentación se articula a favor de episodios de transporte en masa en medios subacuáticos, bajo un régimen de marcada subsidencia.

Estos materiales han sido datados como Burdigaliense superior-Serravaliense medio.

Por último, hay que indicar que se han detectado al Este de la Sierra de Archidona, un conjunto esencialmente constituido por conglomerados y arcillas, con cierto interés hidrogeológico, y cuya edad está asociada al Pliocuatrnario.

3.1.2.5. FORMACIONES CUATERNARIAS

Los depósitos cuaternarios están constituidos por tres tipos de materiales. Los más antiguos son los formados por unos niveles de travertinos, sobre los que se asienta la localidad de Archidona, están asociados a surgencias y constituidos mayoritariamente por oncolitos y restos vegetales cubiertos por calcita y frecuentemente resedimentados.



Los otros dos grupos de unidades cartográficas, uno está relacionado con los sistemas de laderas, formados por arcillas, arenas y cantos, entre los que se incluyen los conos de deyección, deslizamientos, coluviones y canchales y en los que varían únicamente el porcentaje de materiales finos presente de cada tipo de forma, mientras que el otro grupo, está constituido por los depósitos relacionados con el sistema fluvial, formados por arcillas, limos y gravas.

3.2. CARACTERÍSTICAS TECTÓNICAS

Tradicionalmente, la estructura de este sector se ha definido como un apretamiento de pliegues-falla, que evolucionan a escamas de dirección bética, es decir ENE-OSO, vergente hacia el Sur, estas escamas se disponen escalonadamente según esa dirección.

En el borde NE de la Sierra de Archidona, así como en su prolongación hacia el Norte, Sierra del Morrón, se observa como las unidades calco-dolomíticas del Lías inferior y medio, cabalgan hacia el SE, a las margocalizas blancas del Cretácico inferior. En el Borde SE de dicha sierra, el Lías cabalgante se observa invertido y con vergencia hacia el Norte. El borde NO de la sierra, se ha interpretado como afectado por una falla inversa que levanta a este sector hacia el NO. Por lo tanto la Sierra de Archidona y su prolongación la Sierra del Morrón, se ha interpretado como un sinclinal secundario vergente al NO, con su flanco Sureste, invertido y con tendencias cabalgantes hacia su propio núcleo y su flanco Noroeste, parcialmente fallado y con tendencia cabalgante hacia el ONO.

Estas sierras, se encuentran afectadas por un conjunto de fallas de dirección N-10°-O, que posiblemente reflejen fracturas del zócalo.

3.3. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

Morfológicamente, en esta región se puede distinguir tres sectores diferentes. El situado al NO, por las unidades subbéticas s. str. (Sierra de Arcas), que conforman un relieve



alomado, constituido por amplios valles en donde afloran los niveles margosos del Jurásico medio-superior, y por las margas del Cretácico inferior y unas alineaciones, montañosas paralelas, formadas por los materiales calcáreos del Jurásico inferior.

La Sierra de Archidona, que configura un dominio fundamentalmente calcáreo, afectado por procesos de karstificación y en donde se pueden observar fundamentalmente, formas de lapiaces y dolinas.

El tercer dominio morfológico, está constituido por el sistema kárstico, desarrollado sobre los yesos y materiales salinos, localizado en la loma del Yesar y cerro de la Palomera, al Sur de Archidona. En este sector, donde afloran los materiales de la Unidad Olistostrómica, los niveles de yesos resedimentados alcanzan grandes espesores, acumulándose posteriormente por procesos diapíricos. En este sistema kárstico, no existen generalmente los lapiaces, siendo las dolinas las formas más representadas en superficie, generalmente constituidas por arcillas y margas. Estas dolinas pueden ser de tres tipos: de absorción, son las de mayor tamaño, con fondo plano y bordes escarpados, dolinas de sufosión, son las más frecuentes, producidas por hundimiento de zonas que se han disuelto anteriormente y dolinas en artesa, evolución de las dolinas de sufosión, al rellenarse el fondo por materiales del borde.

3.4. CONSIDERACIONES GEOLÓGICAS ACTUALES

Actualmente se considera que en esta región existen tres niveles estructurales superpuestos que condicionan la naturaleza y la geometría de los acuíferos.

El nivel estructural inferior, está constituido por los materiales de la serie Subbética s. str., con un jurásico inferior dolomítico-caliza, un jurásico medio superior margoso y un jurásico superior calcáreo-margoso, estructurado en pliegues-fallas, con direcciones béticas (ENE-OSO) y vergencia hacia el Sur.

El nivel estructural intermedio, constituido por la Unidad Olistostrómica, formada por una matriz, constituida por resedimentaciones de materiales triásicos en el Mioceno, con



bloques de distinta naturaleza y tamaño, como puede ser el bloque jurásico que constituye la Sierra de Archidona.

El nivel estructural superior, formado por el Complejo Tectosedimentario del Campo de Gibraltar, constituido por una matriz de arcillas verdes y rojas, cuya procedencia está en la series Cretácicas y terciarias del Surco de los Flysch, acompañadas con bloques diversos, tanto del propio Surco de los Flysch, como de la Plataforma Subbética, que ha incorporado en su desplazamiento hacia el Norte.



4. HIDROGEOLOGÍA

En la Sierra de Archidona, y su entorno se pueden establecer, al menos, tres tipos de acuíferos diferentes:

- *Acuíferos calcáreos jurásicos*
- *Acuíferos miocenos-pliocenos*
- *Acuíferos detríticos cuaternarios*

4.1. ACUÍFEROS CALCÁREOS JURÁSICOS

Constituyen el acuífero más importante y está formado por materiales calcáreos jurásicos.

4.1.1. GEOMETRIA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO

Los acuíferos jurásicos están divididos en dos sistemas acuíferos diferentes: el acuífero jurásico que forma parte de la Sierra de Archidona (unidad estructural intermedia) y el acuífero jurásico de la Sierra del Morrón.(unidad estructural inferior)

El acuífero jurásico de la Sierra de Archidona, está constituido por dolomías brechificadas en la base, con un espesor de 150 metros como máximo, que pasan a techo a calizas blancas masivas, con un espesor de unos 200 metros. La estructura interna de este macizo es complicada formando un sinclinorio, afectado por varios sistemas de fracturas. En conjunto forma un bloque, incluido en la Unidad Olistostrómica Miocena y caído sobre los restos de la Plataforma Subbética. El límite inferior de este acuífero, está constituido por la matriz de la Unidad Olistostrómica, formada por arcillas y margas con yesos y por los elementos de la unidad estructural inferior, constituidos en esta zona fundamentalmente



por margas del Cretácico inferior, En algún punto, este acuífero puede estar en contacto con los acuíferos desarrollados sobre las calizas de la unidad estructural inferior. El límite oriental y meridional, está constituido por la Unidad Olistostrómica de naturaleza poco permeable, mientras que el límite occidental y septentrional, está constituido por las unidades poco permeables del Subbético s. str., formadas en esta zona por las margas del Cretácico inferior y las margas jurásicas.

Los acuíferos jurásicos del Morón, forman parte del nivel estructural inferior, y están constituidos por las dolomías y calizas descritas anteriormente, en el acuífero de la Sierra de Archidona, ampliando el acuífero en este sector por unos niveles de calizas grises. Este acuífero se encuentra confinado por las margas del Jurásico medio. En este sector del nivel estructural inferior, existe intercalado entre el conjunto margoso del Jurásico medio, un acuífero constituido por calizas con sílex, de unos 25 metros de espesor. El límite inferior del acuífero jurásico principal, está constituido por los depósitos arcillosos del Triásico, mientras que el límite superior está formado por las margas del Jurásico medio. La estructura interna de este acuífero está constituida por una serie de fallas inversas con vergencia Sur.

4.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO Y FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO

La porosidad primaria de estos acuíferos es muy baja, mientras que la secundaria e importante, es la originada por la fracturación y karstificación. El acuífero de la Sierra de Archidona, se encuentra algo compartimentado, por fallas de carácter normal en dirección. El funcionamiento de este acuífero es libre en términos generales en la Sierra de Archidona, mientras que los desarrollados en la Sierra del Morrón, están confinados por los materiales margosos del Jurásico medio.

La recarga se realiza por la infiltración de las precipitaciones sobre los materiales calizo-dolomíticos, mientras que la descarga se efectúa fundamentalmente por los manantiales de Archidona y por varios sondeos. Asimismo, el acuífero jurásico puede descargar hacia los acuíferos pliocenos y cuaternarios laterales.



4.1.3. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS

Teniendo en cuenta la naturaleza del acuífero, se puede establecer que el valor del coeficiente de almacenamiento es del orden del 1%-2%, aumentando en las zonas próximas a las surgencias. Los valores de transmisividad son muy variables, como corresponde a un acuífero intrínsecamente poco homogéneo, con valores máximos que oscilan entre 500 m²/día y más de 10.000 m²/día, en las zonas próximas a las surgencias.

4.2. ACUÍFEROS MIOCENOS-PLIOCENOS

En este sector, se han localizado dos tipos de acuíferos cuya edad está comprendida dentro del Mioceno-Plioceno los acuíferos desarrollados sobre la Unidad Olistostrómica y los formados sobre los depósitos detríticos del Plioceno-Cuaternario.

4.2.1. ACUÍFEROS DE LA UNIDAD OLISTOSTRÓMICA

En esta zona se ha observado que los materiales incluidos dentro de la Unidad Olistostrómica Miocena. En la zona del Yesar, este conjunto arcillo-evaporítico, se encuentra ampliamente karstificado. Estos procesos están condicionados por la acumulación de los materiales salinos y yesíferos, formando niveles sedimentarios de gypsiarenitas con sales de gran espesor, y que posteriormente se han visto afectados por un intenso proceso de kárstificación.

4.2.1.1. GEOMETRÍA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO



La Unidad Olistostrómica, presenta una gran variedad litológica, con un comportamiento hidrogeológico muy distinto de sus materiales, así, las arcillas y margas son prácticamente impermeables. Las calizas y dolomías, que se encuentran incluidas como bloques dentro de esta unidad, pueden constituir acuíferos por fisuración y karstificación, en general con transmisividades medias, confinados entre las capas de arcillas. Los yesos y las sales forman los acuíferos antes citados, aunque no siempre los yesos se encuentran karstificados.

4.2.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO Y FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO

La dinámica hidrogeológica, de este tipo de karst, comienza con la infiltración del agua de lluvia o de escorrentía superficial, a favor de las formas de absorción. También puede alimentarse este tipo de sistema, por acuíferos próximos, tanto calcáreos como detríticos. Posteriormente se produce la circulación del agua y su eventual almacenamiento en los conductos y/o zonas permeables producidas o ensanchadas por la disolución de los materiales evaporíticos, finalizando el proceso con la descarga a través de los manantiales, drenaje difuso hacia los cursos de agua o hacia otros acuíferos.

4.2.1.3. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS

Los flujos de estos sistemas hidrogeológicos, están muy relacionados con el sistema de fracturación. En épocas de estiaje los flujos se reducen en gran cantidad, dando lugar a salidas puntuales, mientras que en periodos húmedos, intensos y prolongados en el tiempo, las descargas se transforman en poliemergencias. Los caudales de salida de estos manantiales, son por lo tanto muy variables, oscilando desde escasos litros por segundo, en épocas de estiaje, a más de 160 l/s en periodos húmedos. En zonas próximas a esta, se han realizado ensayos de bombeos en este tipo de materiales durante 30 días, vaciando un volumen de salmueras equivalente a 65.000 m³, con un descenso en los pozos del nivel piezométrico de 1 metro.



4.2.2. ACUÍFEROS DEL PLIOCENO-CUATERNARIO

El acuífero formado sobre los sedimentos detríticos del Plioceno, aflora en el sector oriental de la zona estudiada, con conexión física con el acuífero principal jurásico de la Sierra de Archidona. Están constituidos por conglomerados y arcillas, y su límite inferior formado por la Unidad Olistostrómica, que en algún punto puede encontrarse kárstificada, alimentando este acuífero Mioceno superficial al acuífero kárstico salino profundo.

4.3. ACUÍFEROS CUATERNARIOS

Estos acuíferos, se localizan fundamentalmente en las márgenes del macizo montañoso que constituyen estas sierras. En general se han diferenciado tres tipos de acuíferos. Los formados por materiales relacionados con el sistema fluvial y los relacionados con el sistema de laderas y los relacionados con el complejo travertínico.

4.3.1. GEOMETRIA Y NATURALEZA DE LOS ACUÍFEROS

Los acuíferos genéticamente relacionados con el sistema fluvial, están constituidos por arenas, arcillas y gravas, dispuestas en proporciones variables, pero que en general, dan lugar a la formación de buenos acuíferos, con permeabilidades medias y altas, dependiendo del porcentaje de materiales finos que constituyan el acuífero en este sector. En esta zona, estos acuíferos no están muy desarrollados y presentan formas alargadas, configurando la red de drenaje, fundamentalmente, los relacionados con el curso fluvial del Río Guadalhorce.



Los acuíferos relacionados con los sistemas de laderas, presentan una litología constituida por arcillas, arenas y cantos. La geometría de estos acuíferos, constituyen una orla que rodea el macizo montañoso.

Los acuíferos relacionados con los materiales travertínicos constituye la litología dominante sobre la que se asienta la localidad de Archidona, se encuentran relacionados con las surgencias del acuífero calcáreo principal.



5. HIDROMETRÍA

La red de hidrometría de la sierra de Archidona está compuesta por un único punto, la Galería de la Iglesia de Santa Ana (1742-2-0086), situada en el núcleo de Archidona, cuyas características principales se presentan en el cuadro adjunto Cuadro 5.1.

Nº de registro	UTM X	UTM Y	COTA	TOPONIMIA	Q medio anual (l/s)
1742 2 0086	376634	4106668	720	Galería de Archidona	10,44

Cuadro 5.1. Puntos de la red de hidrometría del I.T.G.E.

Las galerías (son dos) constituían tradicionalmente el abastecimiento del dispositivo de Archidona. Se sitúan bajo la Iglesia de Santa Ana y fueron construidas para mejorar el rendimiento del manantial existente en el mismo lugar. En la actualidad hay dos operativas, con una longitud aproximada de 50 m, habiendo sido profundizadas y acondicionadas en diversas ocasiones.

Cuando el agua aflora por gravedad es conducida hasta un depósito de 300 m³ situado en el subsuelo de la Plaza de la Iglesia, por medio de una tubería de 200 mm de diámetro. Desde una arqueta aneja al depósito el agua puede ser impulsada hasta el depósito de la Sierra a través de una conducción de fibrocemento de 150 mm de diámetro y 400 m de longitud. Dos grupos horizontales gemelos (motor AEG de 40 CV y bomba ITUR) que funcionan alternativamente, elevan el agua hasta dicho depósito con un caudal aproximado de 20 l/s.

Cuando el descenso de nivel impide que el agua aflore por gravedad, un pequeño grupo horizontal (motor MCF de 6 CV y bomba ITUR) permite elevar un caudal aproximado de 1,1 l/s hasta la galería y a través de ella, conducirlo al depósito de la Plaza. Este dispositivo es usado sólo de modo ocasional.

El caudal de estas galerías fue controlado por el ITGE entre 1979 y 1984 (Gráficos 5.1 y 5.2), abandonándose dicho control después de comprobar que su régimen de descarga natural se veía afectado por los bombeos en el sondeo del Llano de Picasso. Posteriormente se miden desde 1997 hasta la actualidad.

GALERÍA DE ARCHIDONA (1742-2-0086)

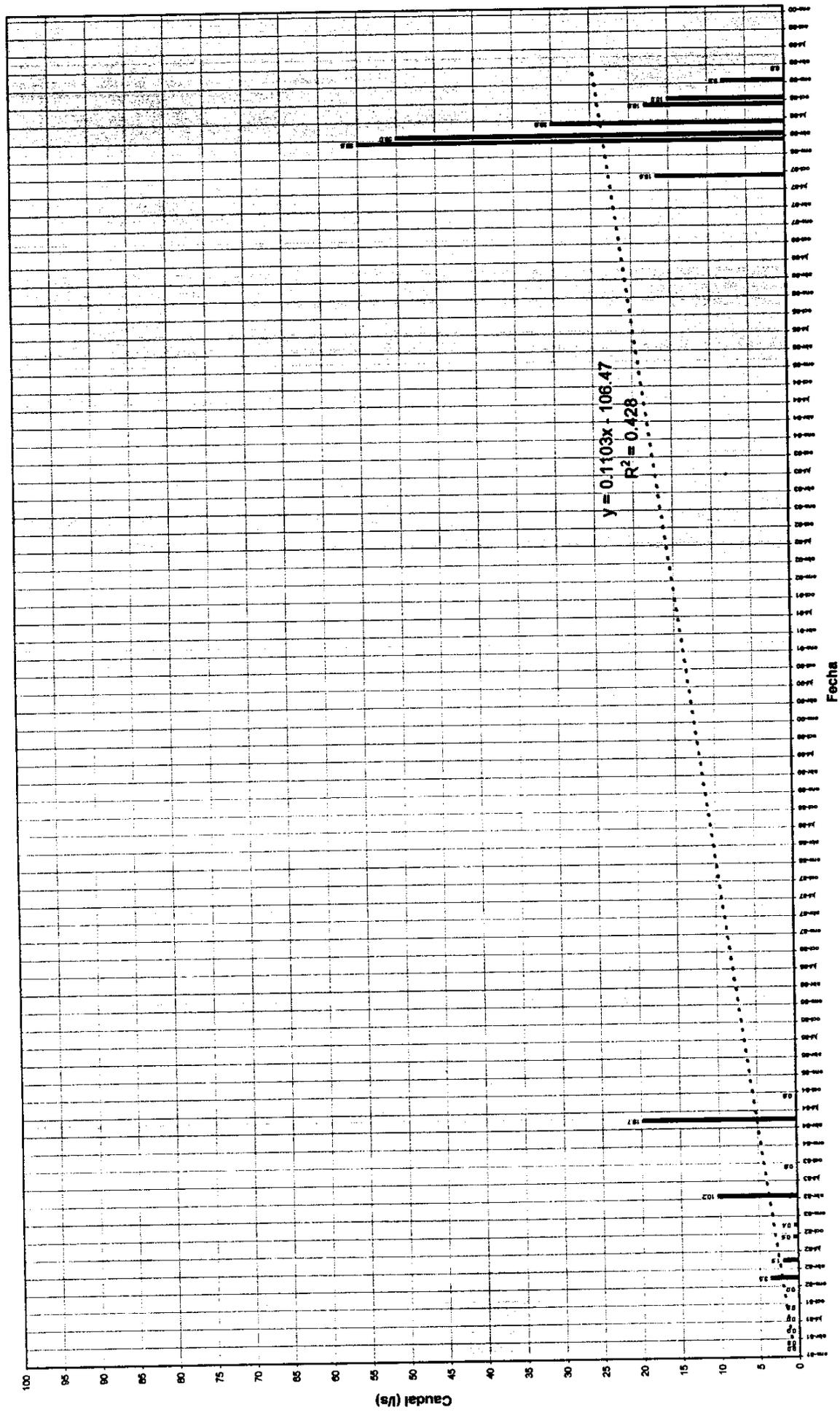


Gráfico 5.1. Galería de Archidona (1742-2-0086). Tendencia general.

EVOLUCIÓN HIDROMÉTRICA EN LA SIERRA DE ARCHIDONA (1542-2-0086)

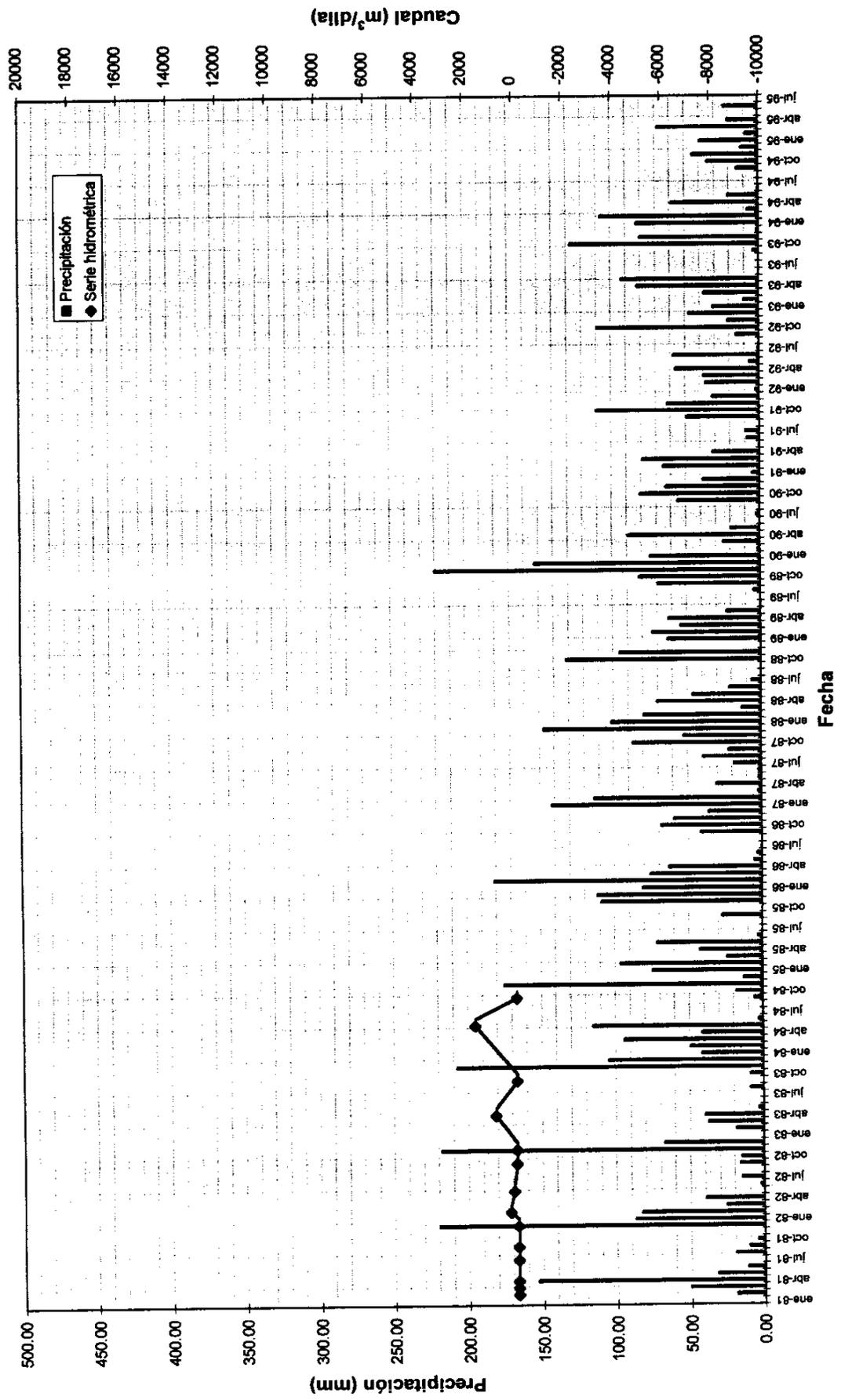


Gráfico 5.2. Galería de Archidona (1742-2-0086). Evolución hidrométrica/Precipitación



6. PIEZOMETRÍA

La red de Piezometría de la Sierra de Archidona está compuesta por 12 puntos, sondeos, cuyas características principales se presentan en el cuadro adjunto Cuadro 6.1.

Nº de registro	UTM X	UTM Y	COTA	Nº OBS.	AÑOS	Nivel medio
1742 2 0099	377834	4106689	730	29	1988/2000	38,56 m
1742 2 0102	376684	4106742	740	18	1988/1996	23,40 m
1742 2 0103	376709	4106767	740	13	1988/1996	25,75 m
1742 2 0109	378387	4107294	738	13	1995/2000	19,40 m
1742 2 0110	378630	4107743	737	12	1995/2000	13,57 m
1742 2 0111	376958	4106601	740	8	1997/2000	24,58 m
1742 2 0112	377183	4106600	740	8	1997/2000	27,85 m
1742 3 0008	380864	4111350	760	10	1997/2000	6,17 m
1742 3 0014	380157	4110204	720	8	1997/2000	19,68 m
1742 3 0034	380868	4111950	720	8	1997/2000	15,77 m
1742 3 0035	380965	4111449	720	28	1989/2000	6,40 m
1742 3 0049	380939	4111401	720	11	1996/2000	4,34 m

Cuadro 6.1. Puntos de la red de piezometría del I.T.G.E.

Los gráficos de toma de medidas y evolución piezométrica se presentan al término de este apartado (Gráficos 6.1 al 6.12). Observando la gráfica de evolución piezométrica, tomando como referencia la línea de tendencia general se observa un mantenimiento de los niveles piezométricos desde 1988 (año de comienzo de las medidas), tanto en el sector septentrional (piezómetro 1742-3-0035) donde se sitúa el abastecimiento a Villanueva de Tapia, como en el sector meridional (piezómetro 1742-2-0099) donde se ubica el abastecimiento a Archidona.

En estos dos piezómetros de referencia, con un registro piezométrico más extenso se puede apreciar el descenso entre los años 1992 y 1995, periodo seco de menor precipitación.



Por otra parte, también se aprecia en todos los piezómetros un descenso piezométrico significativo desde 1998 hasta la actualidad. Este descenso es aún más acusado en el entorno del Llano donde se ubica el abastecimiento de Archidona. No se tienen los datos de precipitación pero se estima que han sido años medios, y no secos, todo indica que los piezómetros están influenciados en este periodo por los bombeos, fundamentalmente para abastecimiento.

PIEZÓMETRO 1742-2-0099

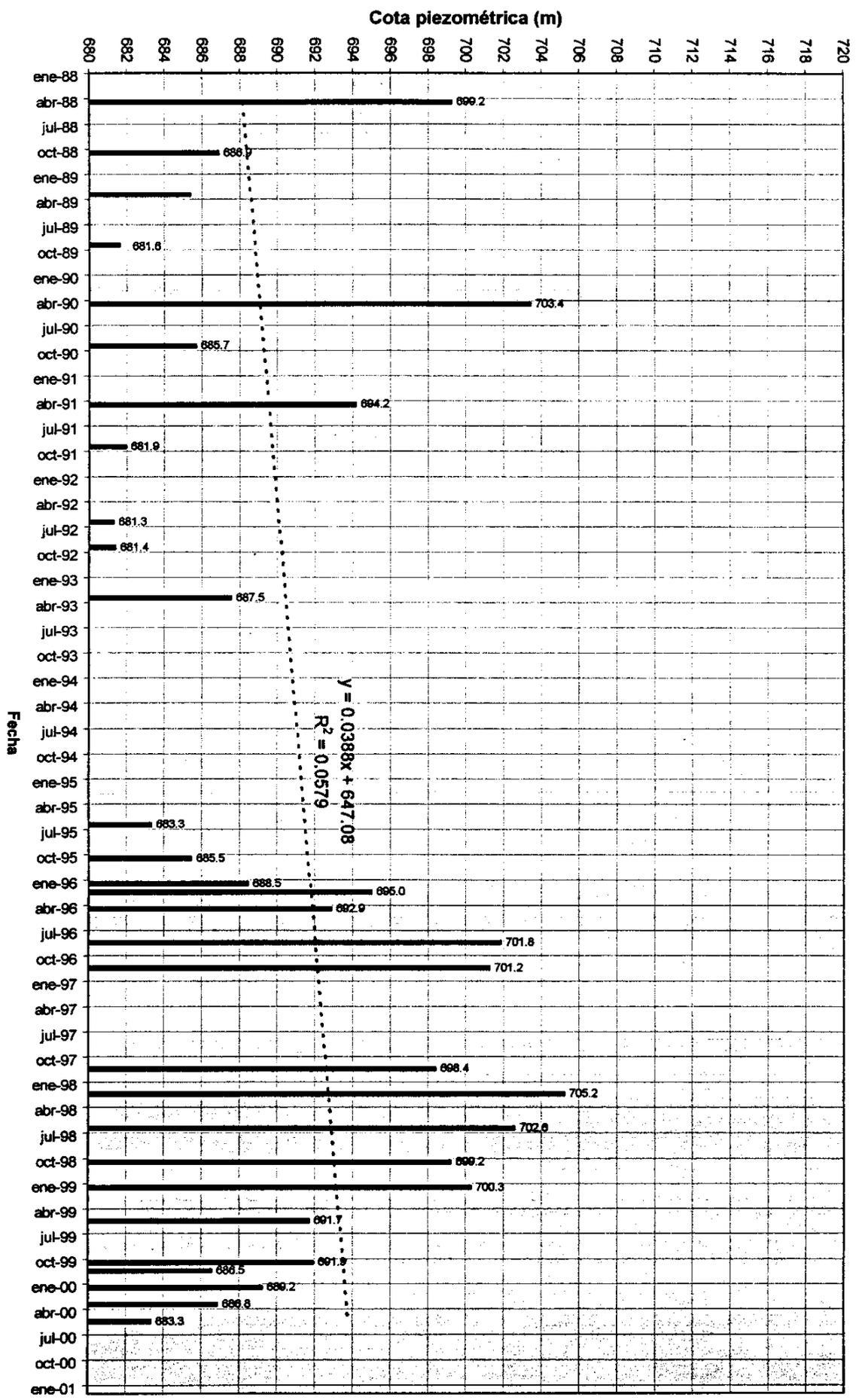


Gráfico 6.1. Piezómetro 1742-2-0099. Evolución piezométrica. Tendencia general.

PIEZÓMETRO 1742-2-0102

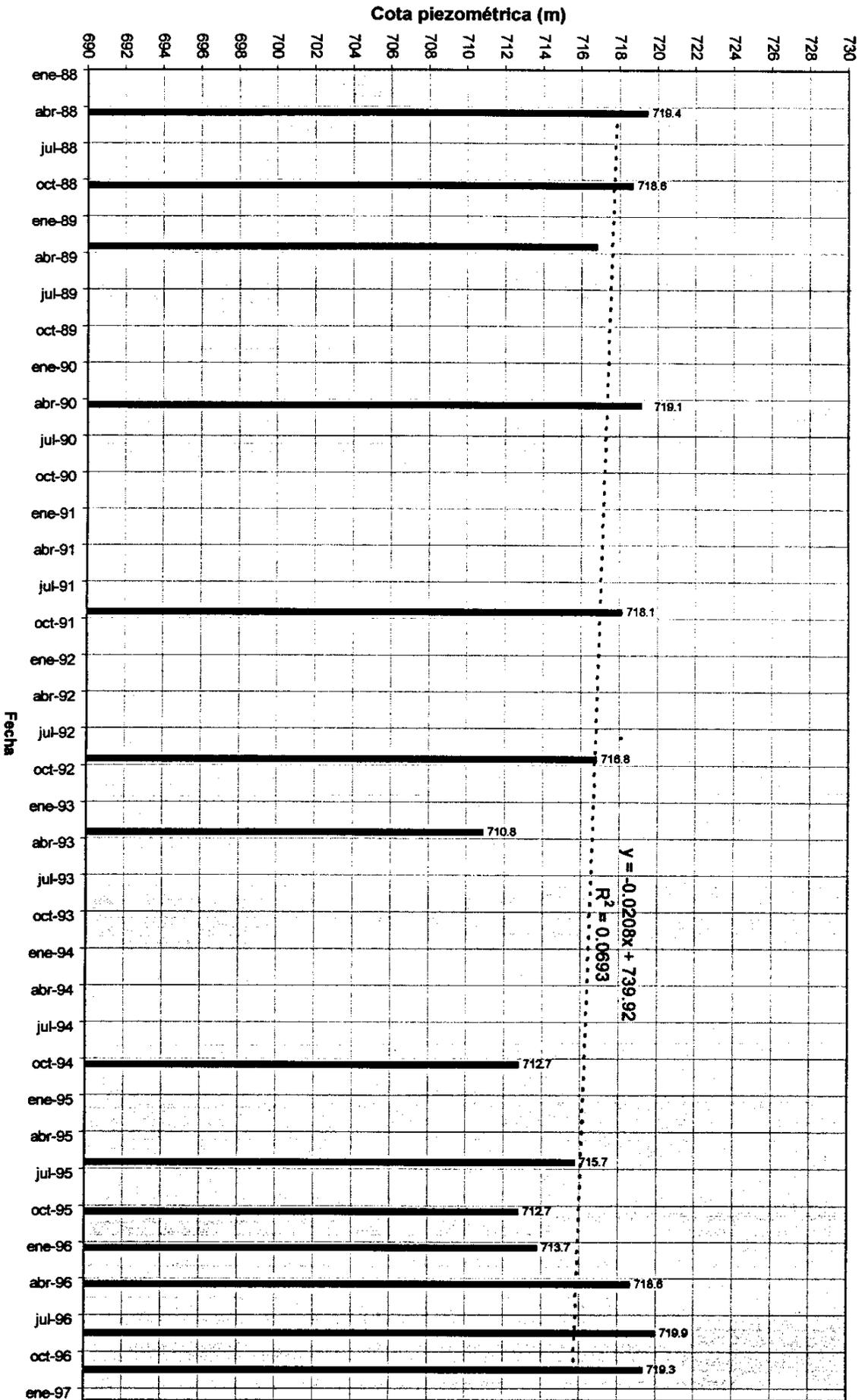


Gráfico 6.2. Piezómetro 1742-2-0102. Evolución piezométrica. Tendencia general.

PIEZÓMETRO 1742-2-0103

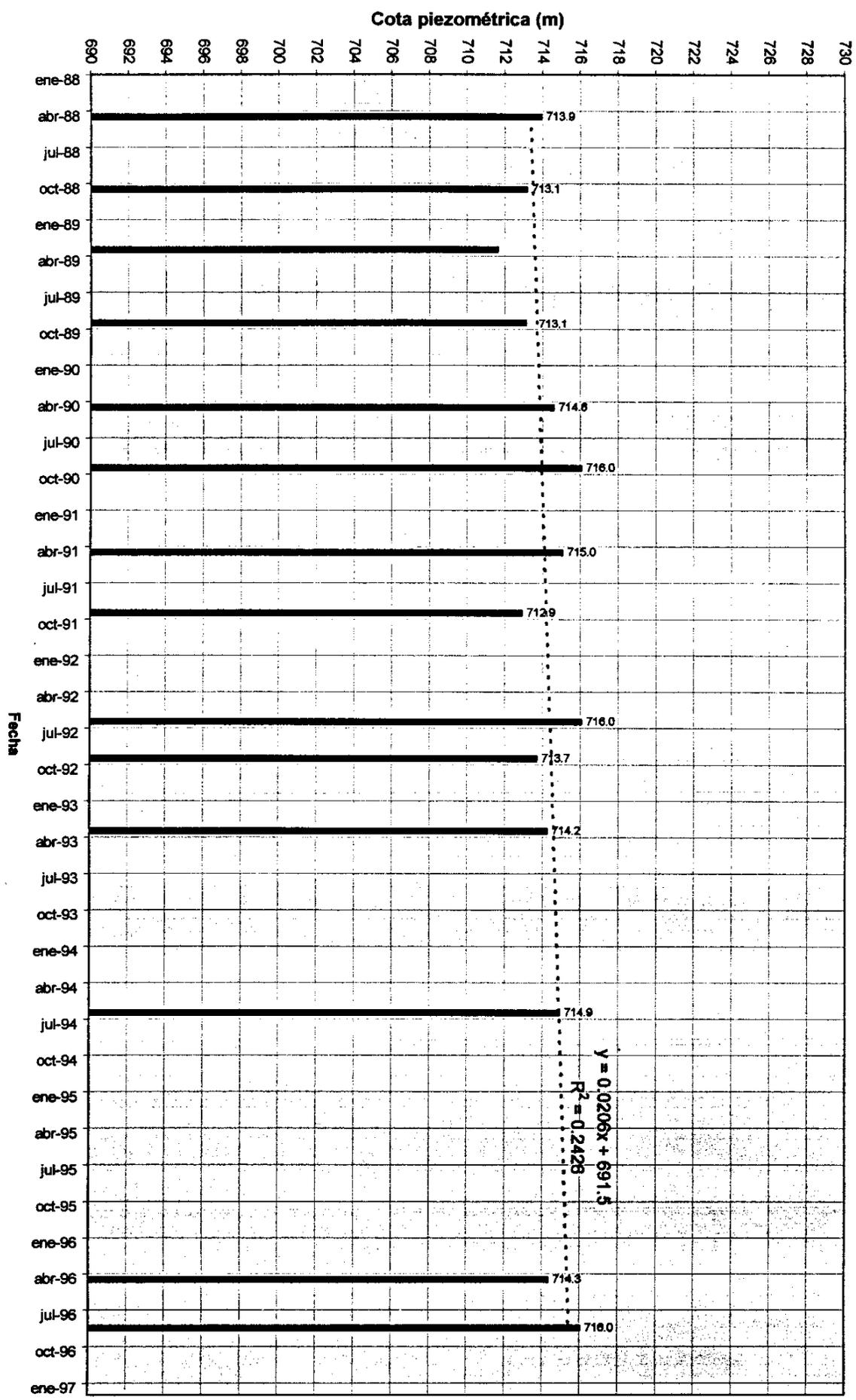


Gráfico 6.3: Piezómetro 1742-2-0103. Evolución piezométrica. Tendencia general.

PIEZÓMETRO 1742-2-0109

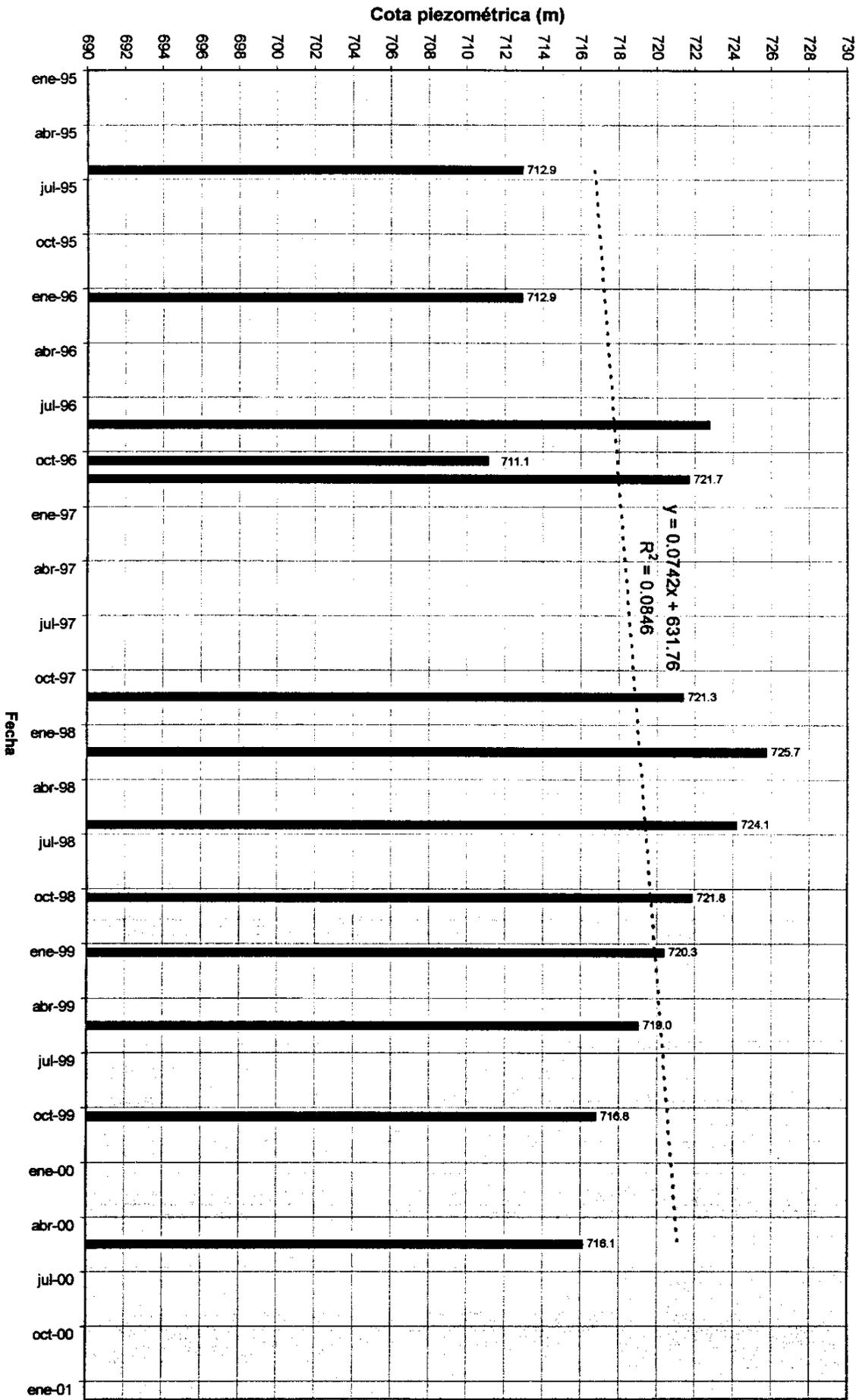


Gráfico 6.4. Piezómetro 1742-2-0109. Evolución piezométrica. Tendencia general.

PIEZÓMETRO 1742-2-0110

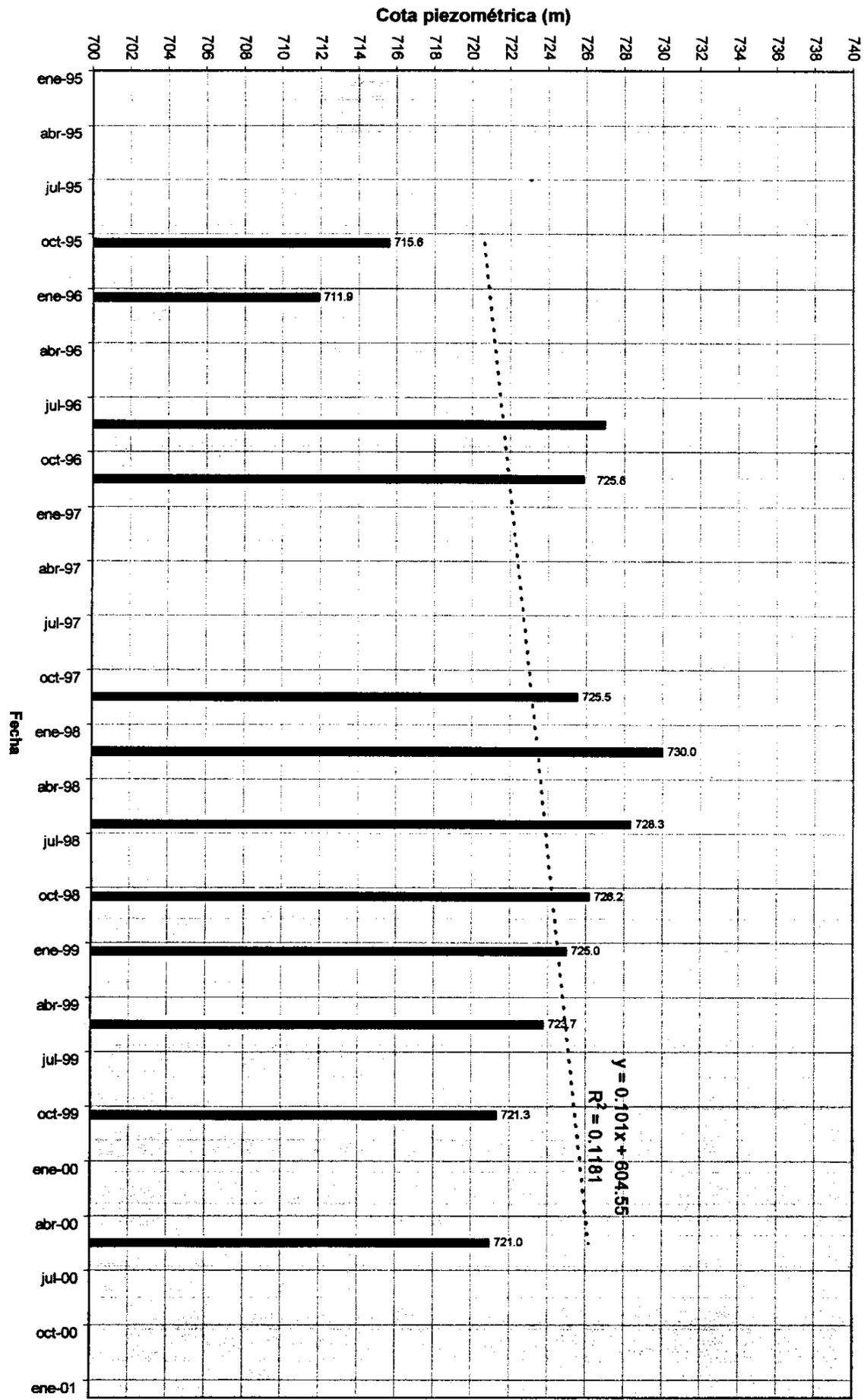


Gráfico 6.5. Piezómetro 1742-2-0110. Evolución piezométrica. Tendencia general.

PIEZÓMETRO 1742-2-0111

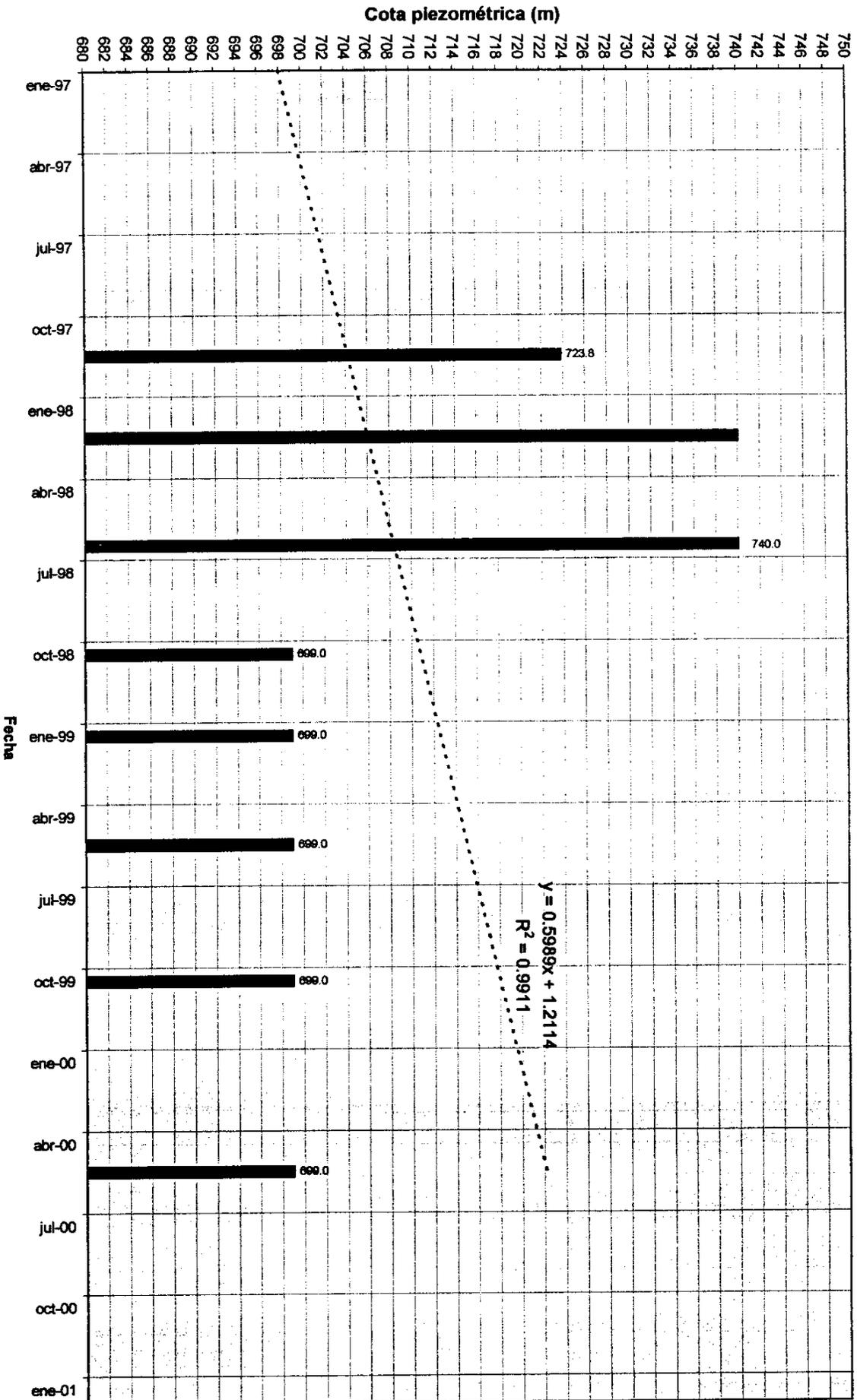


Gráfico 6.6. Piezómetro 1742-2-0111. Evolución piezométrica. Tendencia general.

PIEZÓMETRO 1742-2-0112

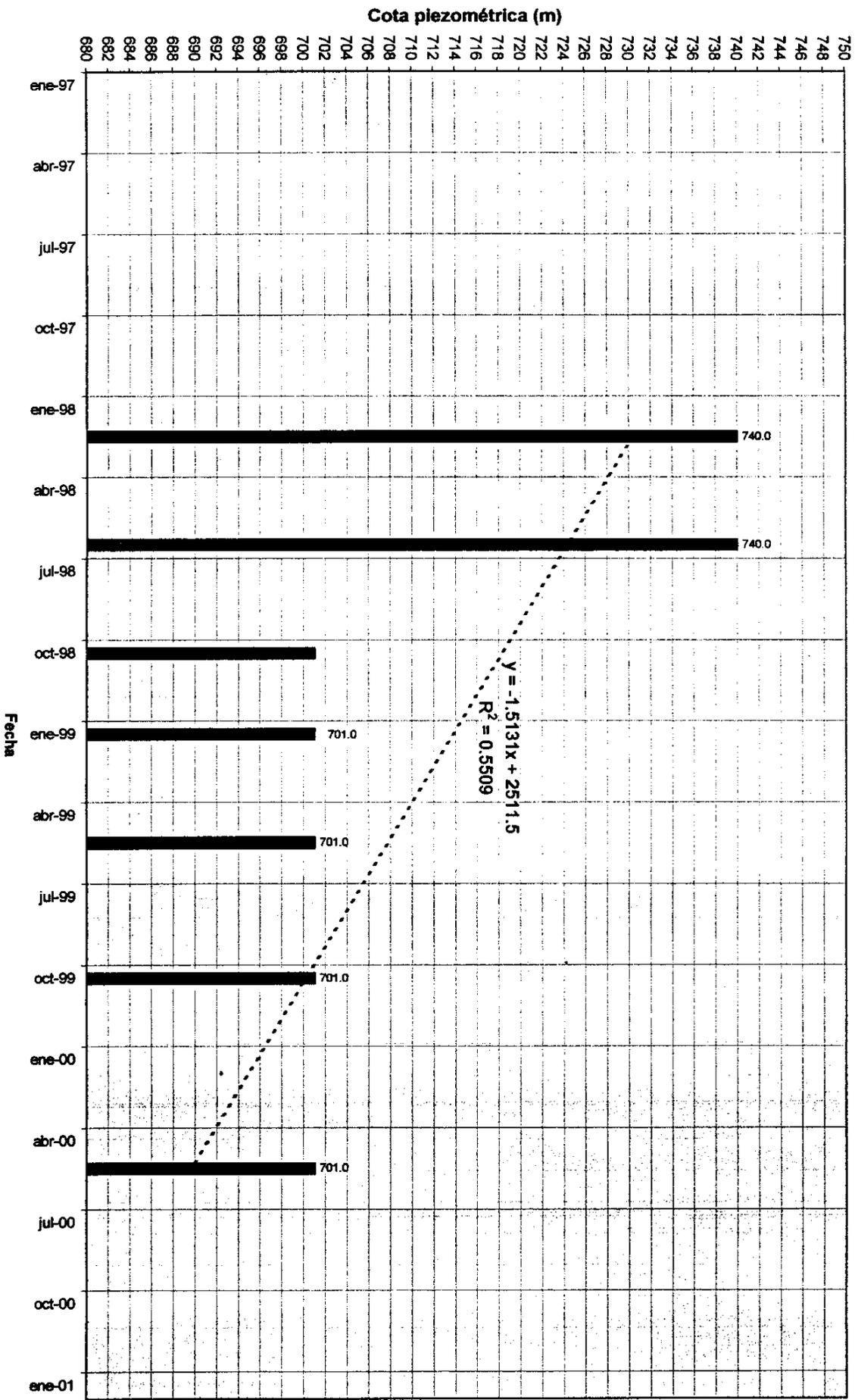


Gráfico 6.7. Piezómetro 1742-2-0112. Evolución piezométrica. Tendencia general.

PIEZÓMETRO 1742-3-0008

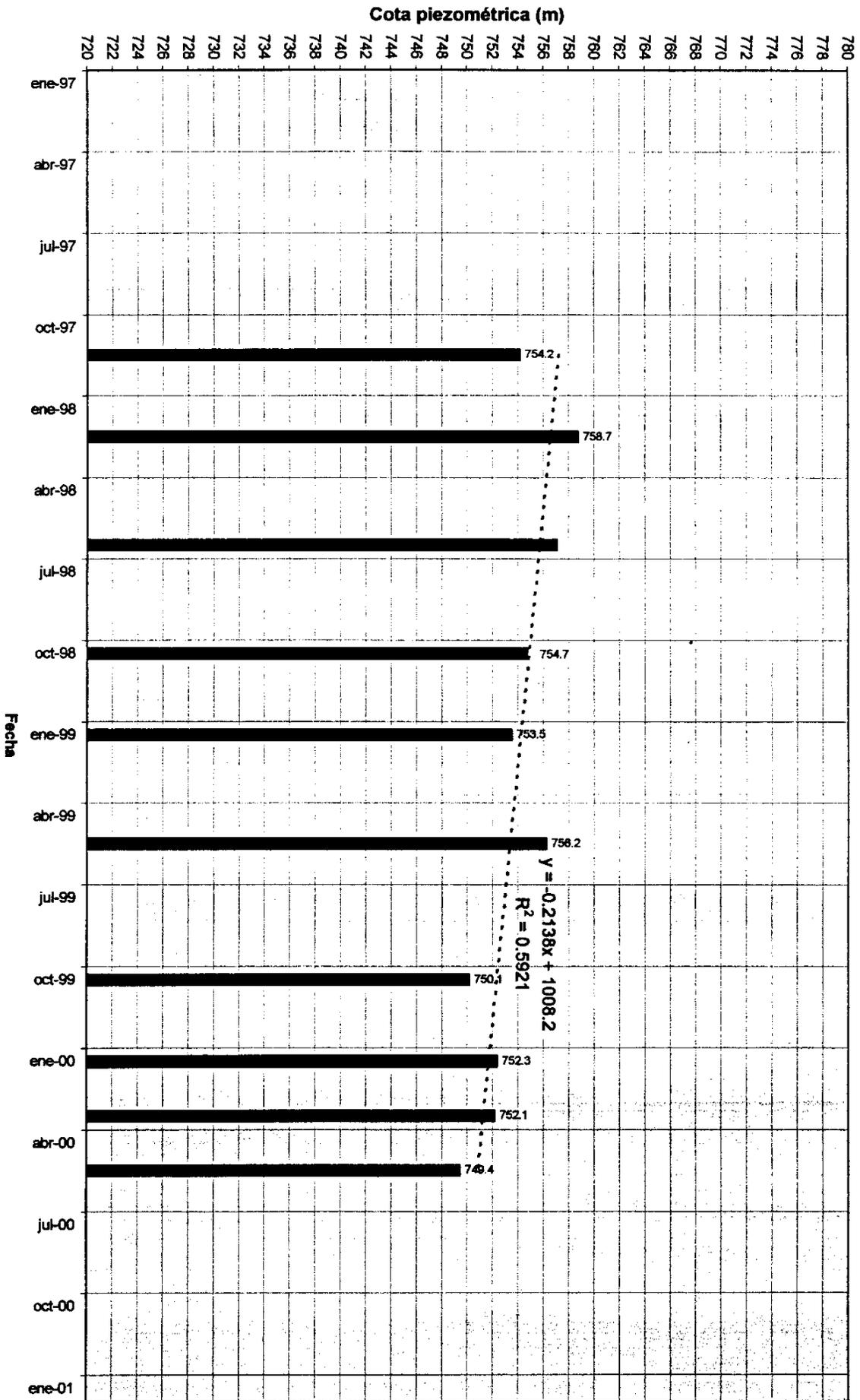


Gráfico 6.8. Piezómetro 1742-3-0008. Evolución piezométrica. Tendencia general.

PIEZÓMETRO 1742-3-0014

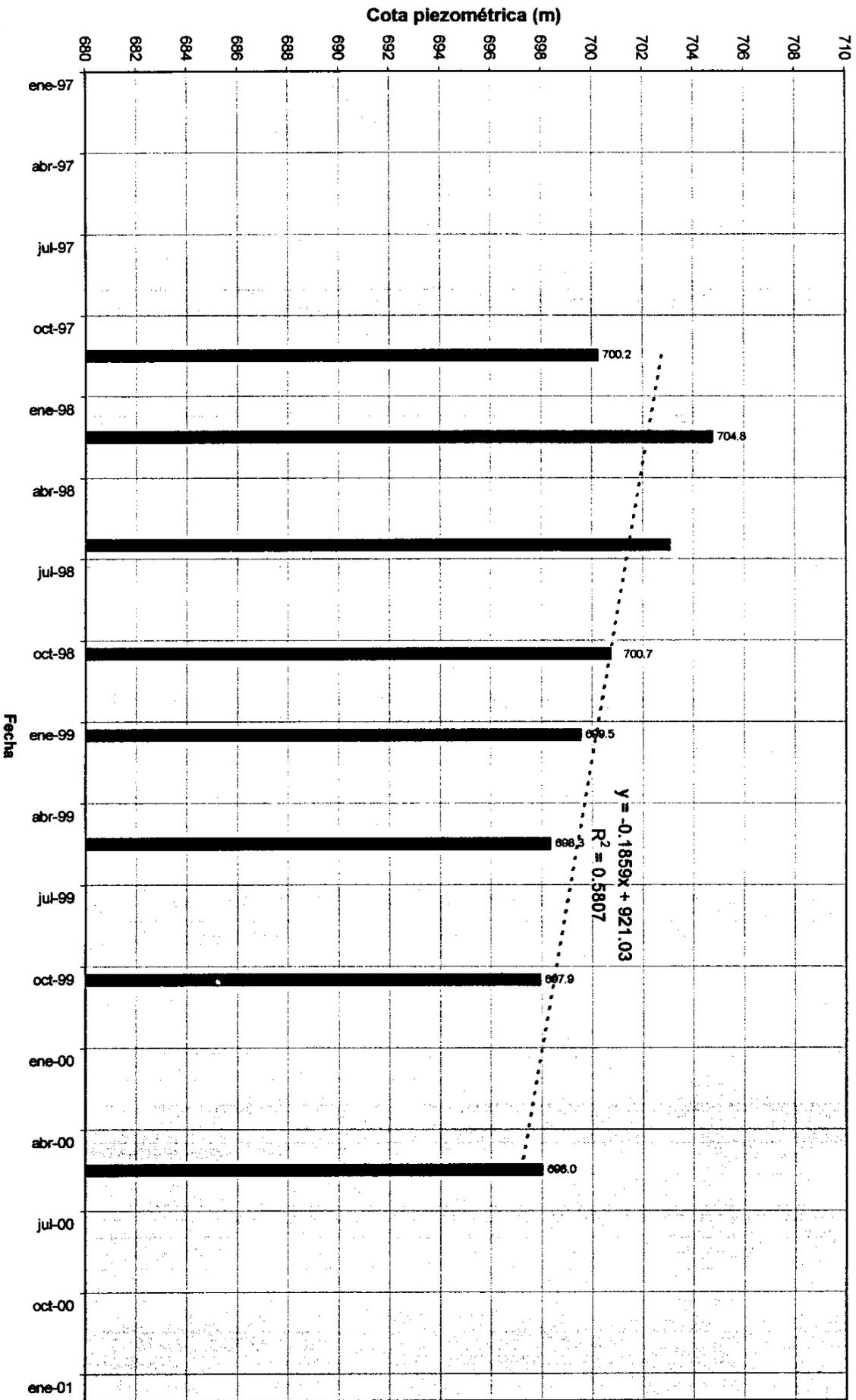


Gráfico 6.9. Piezómetro 1742-3-0014. Evolución piezométrica. Tendencia general.

PIEZÓMETRO 1742-3-0034

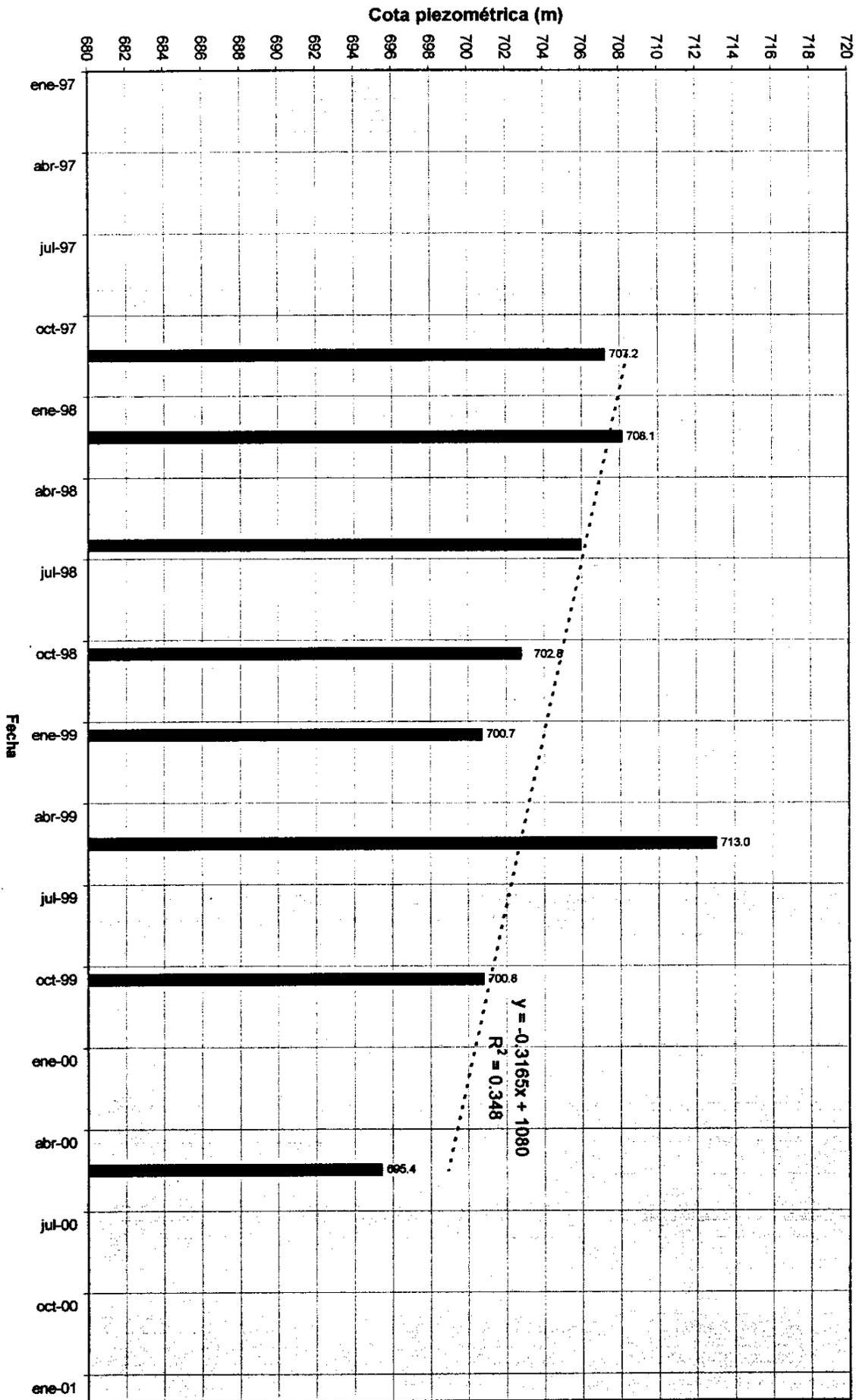


Gráfico 6. 10. Piezómetro 1742-3-0034. Evolución piezométrica. Tendencia general.

PIEZÓMETRO 1742-3-0035

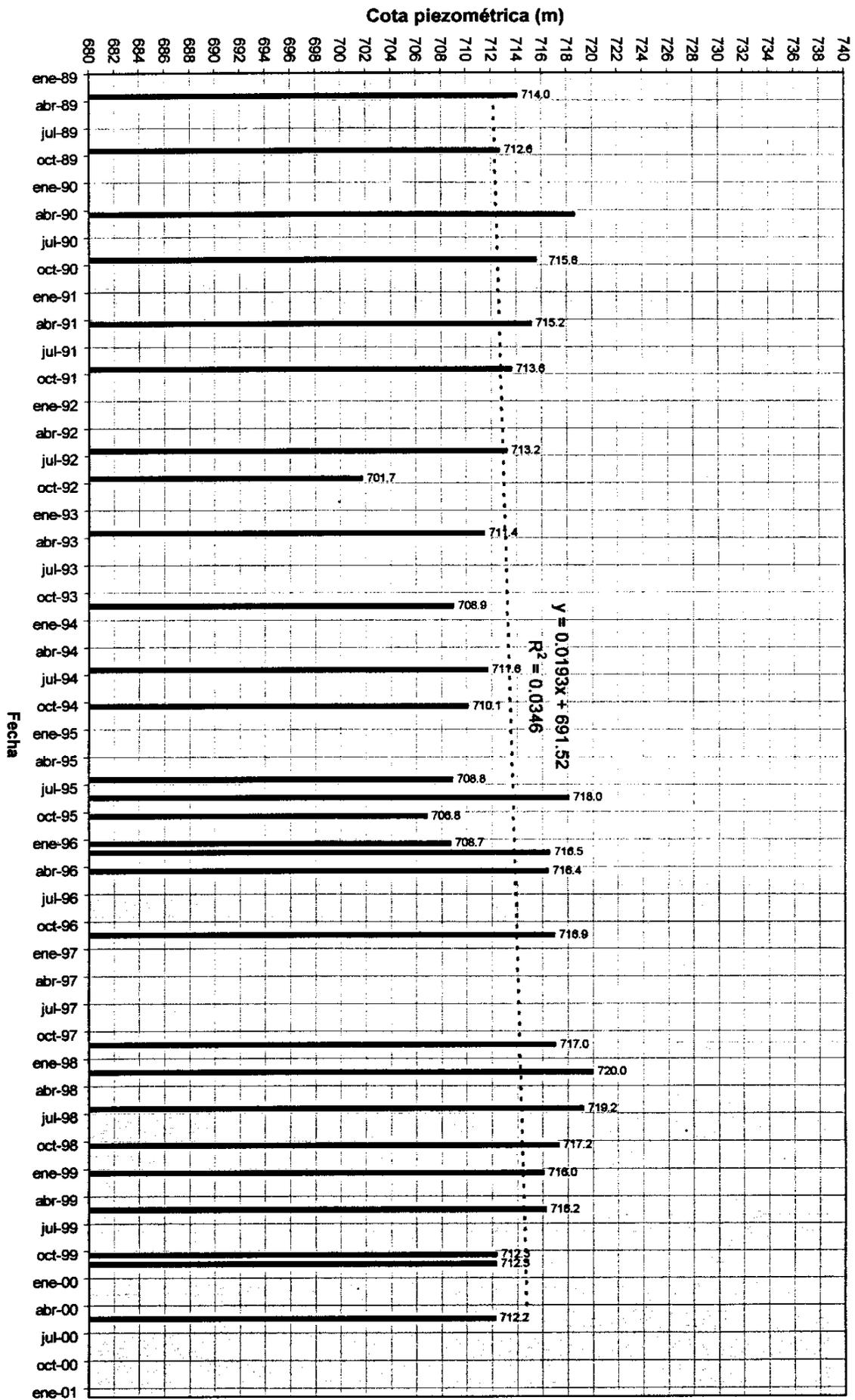


Gráfico 6. 11. Piezómetro 1742-3-0035. Evolución piezométrica. Tendencia general.

PIEZÓMETRO 1742-3-0049

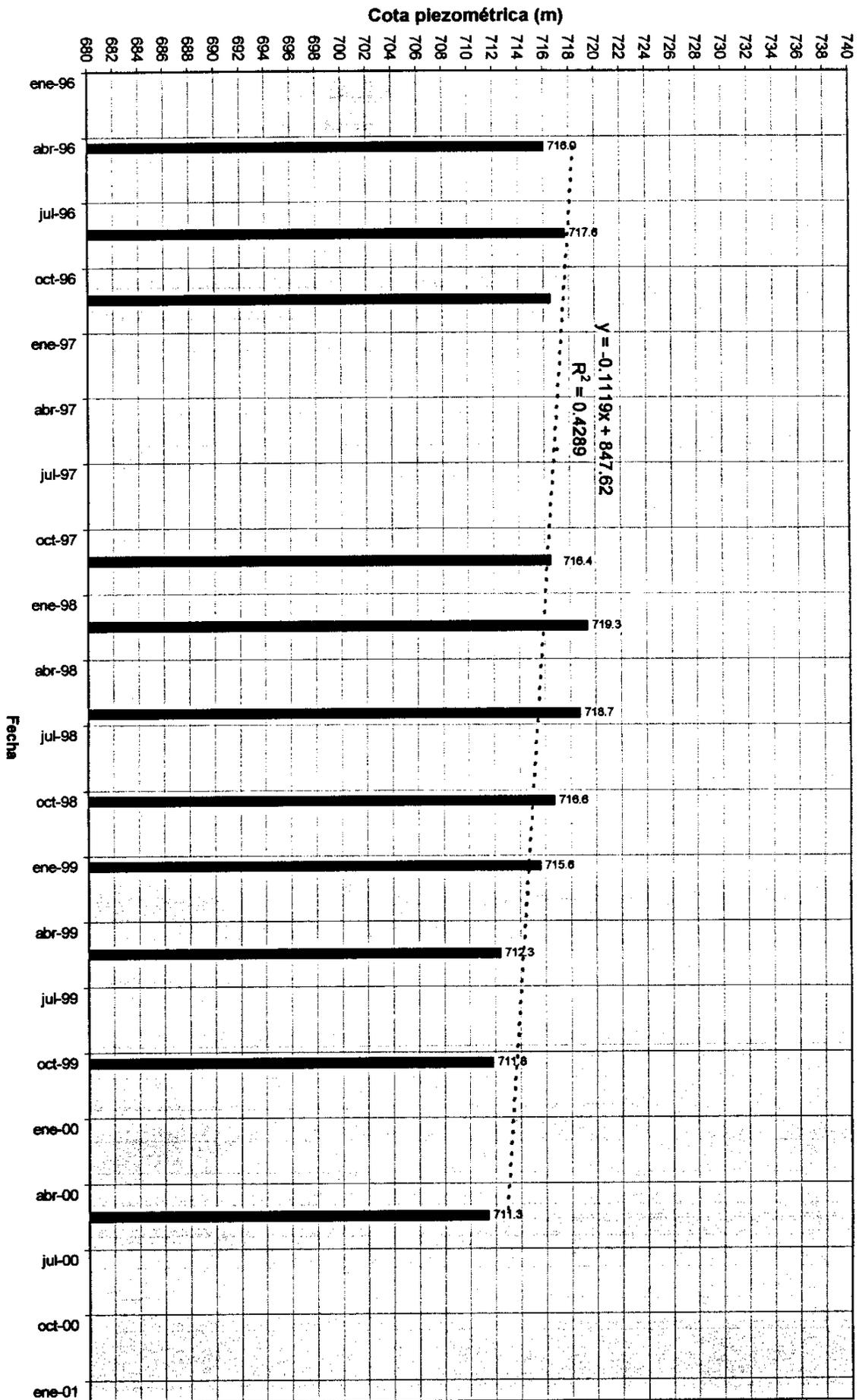


Gráfico 6. 12. Piezómetro 1742-3-0049. Evolución piezométrica. Tendencia general.



7. HIDROQUÍMICA

El acuífero kárstico de Archidona presenta unas facies hidroquímicas dominantes de tipo bicarbonatada cálcica, con tendencia a facies más magnésicas hacia las épocas de estiaje.

La salinidad, expresada mediante los sólidos totales disueltos en este acuífero es del orden de 419 mg/l, debido a las condiciones geológicas de su entorno, con niveles de margas intercalados, con un coeficiente de variación del 12%.

De la misma manera la conductividad tiene unos valores medios del orden de $468 \mu \text{Scm}^{-1}$, con coeficientes de variación del orden del 19% que confirman que la salinidad total no es muy alta, aunque sí es muy constante.

El anión más abundante es el bicarbonato cuya concentración media está 279 mg/l, con un coeficiente de variación del orden del 9%.

Los sulfatos tienen unas concentraciones bajas, con medias del orden de 19 mg/l. Su coeficiente de variación es elevado, el 63%, no se ha observado que esta variación tenga relación con el régimen pluviométrico.

Los manantiales tienen unas concentraciones muy bajas en cloruros, con valores del orden de 21 mg/l, lo que nos indica que el origen es procedente del agua de lluvia, similar para todos los acuíferos. Su coeficiente de variación es del 49%. Los valores más altos se han encontrado en los estiajes, quizás producido por una infiltración enriquecida en cloruros retenidos en la capa superficial del terreno.

La concentración del calcio es muy similar en todos los manantiales, con un valor medio del orden de 63 mg/l y un coeficiente de variación del orden de 18%; en general esta variación es pequeña.

El hecho de que el magnesio tenga en estiaje mayor concentración puede ser debido a que el agua haya estado más tiempo en contacto con el acuífero, lo que permite una mayor



disolución de los materiales dolomíticos. La concentración media es del orden de 25 mg/l, con coeficiente de variación del 22%.

La concentración media de sodio es del orden de 7 mg/l; su origen está relacionado con el agua de lluvia y con el ataque a los minerales presentes en las arcillas de descalcificación. El coeficiente de variación es alto (hasta el 21%).

El potasio es muy escaso, con concentraciones del orden de 1 mg/l. Registra coeficientes de variación muy altos, debidos probablemente a errores analíticos.

En resumen se trata de aguas de facies predominante bicarbonatada cálcica, con baja salinidad y con poca variación a lo largo del tiempo. No existe aparentemente una relación estrecha en la variación de la concentración de los diferentes iones con la pluviometría, solamente se aprecia una mayor concentración del magnesio en épocas de estiaje.

El contenido del anión mayoritario bicarbonato más alto, se ha encontrado en los periodos de lluvias altas, indicando que estas concentraciones deben depender de la hidrodinámica del acuífero y tipo de descarga del manantial.

En la vertiente occidental del sector se han inventariado dos manantiales, Moyana y Venta Vieja, situados próximos a los derrubios de ladera de la Sierra de Archidona, que presentan facies de tipo bicarbonatada-clorurada cálcica.



8. BALANCE HIDROGEOLÓGICO

8.1. VOLÚMENES TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y LLUVIA ÚTIL

Mediante el planimetrado de los mapas de precipitación y lluvia útil correspondiente a cada año tipo se obtiene los volúmenes hídricos relacionados con el área de estudio.

En el cuadro adjunto se presentan los volúmenes de precipitación y lluvia útil para cada una de las zonas diferenciadas en la cartografía hidrogeológica.

La superficie planimetrada en la Sierra de Archidona, de materiales permeables carbonatados es aproximadamente de 5.25 km². La superficie planimetrada de materiales permeables detríticos relacionados es aproximadamente de 0.61 km². Teniendo en cuenta estos valores en el cuadro adjunto (cuadro 8.1) se representan los volúmenes hídricos relacionados con el área de estudio en función del año tipo considerado.

MATERIALES PERMEABLES CARBONATADOS (SUPERFICIE 5.25 km²)

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN (hm ³) PRECIPITADO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm ³)
SECO	399.63	1.49	37.5 %	0.79
MEDIO	607.34	2.27	49.1%	1.57
HÚMEDO	956.08	3.57	64.4 %	3.23

MATERIALES PERMEABLES DETRÍTICOS (SUPERFICIE 0.61 km²)

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN (hm ³) PRECIPITADO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm ³)
SECO	399.63	0.24	29.4 %	0.07
MEDIO	607.34	0.37	43.6 %	0.16
HÚMEDO	956.08	0.58	61.0 %	0.36

VOLÚMENES HÍDRICOS TOTALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN (hm ³) PRECIPITADO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm ³)
MEDIO	607.34	2.64	43.6 – 49.1 %	1.73

Cuadro 8.1. Volúmenes hídricos totales del área de estudio



El cálculo de volúmenes hídricos para los materiales carbonatados permeables ha sido optimizado al tomar como referencia para la zona los valores de la estación n° 6097E, situada estratégicamente en el sector noroccidental del área, próxima al medio montañoso que la caracteriza. De este modo, se ha extrapolado (al tratarse de un área reducida) el valor medio de la precipitación y lluvia útil de la estación referida (n° 6097E), tomando una capacidad de campo de 10 mm en el balance

Los valores calculados para la estación n° 6097E con capacidades de campo entre 25 y 50 mm, aportan información acerca de las condiciones del borde de la Sierra, en este caso en su vertiente meridional, pudiendo extrapolarse a todo el sector dada la escasa extensión del mismo.

8.2. BALANCE HIDROGEOLÓGICO DEL SECTOR

RECARGA

La recarga se realiza, en su práctica totalidad, por infiltración directa del agua de lluvia en los materiales permeables aflorantes, fundamentalmente carbonatados (calizas y dolomías del Lías).

En este trabajo, en función de los volúmenes de lluvia útil calculados para cada uno de los materiales diferenciados y estimando, en función de las observaciones de campo realizadas (grado de fracturación, fisuración y carstificación del material carbonatado), un coeficiente de infiltración del 70% para el material carbonatado y del 35% para los materiales detríticos los volúmenes de recarga, en función del año tipo, se representan en el cuadro adjunto (Cuadro 8.2.)

Para los sondeos privados existentes, con uso prioritario de riego de olivos por goteo se ha establecido, en función de la campaña de campo realizada, que el volumen total de extracción directa de recursos del sector es aproximadamente de 150.000 m³/año. Las captaciones se realizan fundamentalmente en el periodo de estiaje, con bombeos más o menos continuos de 120 a 150 días de duración.

La principal descarga se realiza mediante bombeos para abastecimiento al núcleo de Archidona fundamentalmente y al de Villanueva de Tapia en menor medida, en el los sectores meridional y septentrional de la Sierra, de los cuales se ha contabilizado el volumen total que se extrae durante el año 1999, en base a cálculos de demanda en origen, ascendiendo el volumen total a 0.71 hm³/año.

DESCARGAS

Cuadro nº 8.2. Volúmenes de recarga por sectores y totales del área de estudio.

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm ³)	COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN	VOLUMEN DE RECARGA (hm ³)
HÚMEDO	956.08	3.59	35 - 70 %	2.39
MEDIO	607.34	1.73	35 - 70 %	1.16
SECO	399.63	0.86	35 - 70 %	0.58

VOLUMENES HIDRÍCOS TOTALES DE RECARGA EN EL ÁREA DE ESTUDIO

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm ³)	COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN	VOLUMEN DE RECARGA (hm ³)
HÚMEDO	956.08	0.36	35%	0.13
MEDIO	607.34	0.16	35%	0.06
SECO	399.63	0.07	35%	0.02

MATERIALES PERMEABLES DETRÍTICOS (SUPERFICIE 0,61 km²)

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm ³)	COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN	VOLUMEN DE RECARGA (hm ³)
HÚMEDO	956.08	3.23	70%	2.26
MEDIO	607.34	1.57	70%	1.10
SECO	399.63	0.79	70%	0.55

MATERIALES PERMEABLES CARBONATADOS (SUPERFICIE 5,25 km²)





Por las galerías se estima que anualmente el caudal medio de descarga se cifra en 10.40 l/s, lo que supone un caudal anual de descarga de 0.33 hm³/año.

BALANCE TOTAL

En función de los datos anteriormente expuesto se deduce para el sector de la Sierra de Archidona, el siguiente balance anual (Cuadro 8.3), estimado para un año tipo medio:

RECARGAS:

Por infiltración de lluvia útil:	1.16 hm ³ /año
	<hr/>
	1.16 hm ³ /año

DESCARGAS:

Por descarga a favor de manantiales	0.32 hm ³ /año
Por bombeos para uso agrícola:	0.15 hm ³ /año
Por bombeos para abastecimiento:	0.70 hm ³ /año
	<hr/>
	1.17 hm ³ /año

8.3. Balance hidrogeológico

Balance que refleja un ligero déficit, despreciable por la estimación de determinados valores, pero sí ajustado a la realidad.

Este balance indica que prácticamente no existen recursos por regular en el sector y se debería comenzar a dar prioridad a los usos con destino a abastecimiento, con objeto de evitar la sobreexplotación, efecto provocado fundamentalmente por el incremento en las dotaciones y superficies de riego de olivos por goteo.



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

R
62634
(II)



JUNTA DE ANDALUCÍA
Consejería de Obras Públicas y Transportes

CONVENIO DE COLABORACIÓN CON LA
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA DE
ASISTENCIA EN
AGUAS SUBTERRÁNEAS
PARA ABASTECIMIENTOS

1996-2000

ACTIVIDAD Nº 26. PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE ANDALUCÍA. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE POSIBILIDADES DE MEJORA DE LOS ABASTECIMIENTOS URBANOS EN LA ZONA NORTE DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA.

Documento 26.11.- Sierra de Archidona.

ANEXOS



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España



JUNTA DE ANDALUCÍA
Consejería de Obras Públicas y Transportes

ACTIVIDAD Nº 26. PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE ANDALUCÍA. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE POSIBILIDADES DE MEJORA DE LOS ABASTECIMIENTOS URBANOS EN LA ZONA NORTE DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA.

Documento 26.11.- Sierra de Archidona.

ANEXOS



ANEXOS

- ANEXO I. Datos brutos de precipitación. Series pluviométricas completadas.
- ANEXO II. Ajuste de Goodrich para las estaciones pluviométricas seleccionadas. Discretización de años tipo.
- ANEXO III. Datos brutos de temperatura. Series termométricas completadas.
- ANEXO IV. Cálculo de la Evapotranspiración potencial (ETP Thornthwaite)
Balance hídrico de las estaciones pluviométricas seleccionadas.
Cálculos de ETR y lluvia útil.
- ANEXO V. Cálculo de la Evapotranspiración real (ETR) y lluvia útil.
Métodos de Turc y Coutagne
- ANEXO VI. Cuadros resumen de los valores de ETR, lluvia útil y coeficiente de escorrentía, mediante la aplicación de los diferentes métodos.
- ANEXO VII. Album fotográfico



ANEXO I. Datos brutos de precipitación. Series pluviométricas completadas.

año	5589ene	5589feb	5589mar	5589abr	5589may	5589jun	5589jul	5589ago	5589sep	5589oct	5589nov	5589dic	5589tot
1951	104.00	71.00	83.50	35.50	44.50	65.00	0.00	0.00	84.50	15.00	138.80	36.50	678.30
1952	33.00	18.00	55.00	42.50	95.00	0.00	0.00	19.60	0.00	40.50	135.20	58.20	497.00
1953	60.00	38.00	39.00	0.00	0.00	29.00	0.00	0.00	37.00	86.00	29.00	65.00	383.00
1954	28.00	108.00	143.00	26.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	85.00	32.00	440.00
1955	199.00	185.00	80.00	15.00	0.00	19.00	0.00	0.00	14.00	200.00	140.00	32.00	884.00
1956	27.90	43.00	116.20	147.70	0.00	0.00	14.00	20.10	28.00	4.00	50.00	32.00	482.90
1957	26.30	54.20	37.00	78.00	156.00	0.00	0.00	0.00	6.00	165.00	55.00	114.00	691.50
1958	68.00	27.00	105.00	43.50	21.50	41.70	0.00	5.20	7.50	22.20	13.90	257.40	612.90
1959	83.90	43.50	50.20	13.50	115.80	1.00	0.00	6.50	21.40	59.50	138.50	146.50	680.30
1960	150.50	202.20	357.70	32.30	10.40	17.50	0.00	0.00	7.50	179.30	82.80	120.50	1160.70
1961	72.80	3.30	5.60	37.60	79.90	11.90	0.00	0.00	71.50	36.00	210.20	152.50	681.30
1962	68.40	26.30	142.20	41.10	54.50	8.90	0.00	0.00	3.00	122.50	147.00	111.40	725.30
1963	184.20	246.10	0.00	52.00	33.60	40.10	0.00	5.00	49.00	5.00	172.00	204.50	991.50
1964	20.00	130.00	100.00	44.00	21.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196.00	48.00	560.40
1965	74.50	44.60	78.50	19.10	5.20	7.90	0.00	0.00	80.70	69.30	88.50	99.10	567.40
1966	147.20	142.80	0.70	69.00	24.50	50.90	0.00	0.70	72.20	85.60	10.00	17.30	620.90
1967	80.60	91.80	41.20	50.50	25.80	37.10	0.00	0.00	7.90	27.00	171.00	17.20	550.10
1968	6.20	217.90	70.90	77.20	0.00	20.80	0.00	20.30	0.00	45.00	98.10	156.10	712.50
1969	168.20	140.80	150.30	70.60	56.50	30.10	0.00	21.00	40.90	139.90	154.10	181.70	1154.10
1970	310.10	41.20	85.70	76.30	58.50	7.00	0.00	0.00	0.00	3.50	58.40	99.00	739.70
1971	140.00	9.00	175.60	165.00	87.90	24.20	0.00	0.00	51.50	2.90	40.50	56.00	752.60
1972	141.30	125.20	109.90	22.00	65.20	3.00	0.00	1.50	36.00	141.60	62.20	54.20	762.10
1973	108.50	64.50	98.00	27.00	113.50	63.00	0.00	0.00	0.00	70.50	24.00	137.00	706.00
1974	48.50	118.50	53.00	146.50	0.00	80.30	0.00	0.00	8.00	16.00	21.00	6.00	497.80
1975	76.00	104.50	236.00	146.80	44.00	15.00	0.00	0.00	2.00	3.00	18.50	62.00	655.00
1976	70.50	120.80	58.80	146.80	27.00	17.50	2.00	28.50	43.50	168.00	76.50	298.50	1058.40
1977	164.00	123.00	28.50	0.00	14.00	23.50	25.00	3.50	6.00	49.50	69.00	127.50	633.50
1978	64.00	151.00	108.50	91.50	45.50	49.00	0.00	0.00	12.00	21.50	19.50	150.00	712.50
1979	177.00	265.50	124.00	54.50	7.50	1.20	16.00	0.00	22.50	157.50	70.50	8.00	904.20
1980	54.50	42.50	80.50	25.50	104.00	7.00	0.00	0.00	0.00	57.50	115.00	12.00	498.50
1981	0.20	11.50	47.50	120.50	44.50	8.00	0.00	9.00	16.00	4.00	0.00	278.00	539.20
1982	87.50	97.50	50.00	41.50	22.40	0.00	11.00	0.00	18.50	13.00	258.00	66.50	665.90
1983	0.00	20.00	34.00	53.50	6.50	0.00	0.00	8.00	0.00	2.00	166.00	124.50	414.50
1984	43.00	38.00	114.00	55.50	100.00	3.50	0.00	0.00	4.50	17.00	207.00	14.50	597.00
1985	81.50	82.00	24.50	41.00	56.50	3.40	0.00	0.00	14.50	0.00	94.50	111.80	509.70
1986	81.30	181.50	76.20	63.60	5.90	3.70	1.00	38.00	42.00	68.70	59.70	36.60	620.20
1987	190.50	99.50	2.00	38.00	0.00	21.80	8.00	0.00	0.00	80.00	86.00	147.80	689.80
1988	99.50	62.00	61.50	70.80	46.70	0.00	0.00	0.00	69.90	132.00	96.00	0.70	591.00
1989	61.00	73.80	54.50	62.50	23.50	0.00	0.00	6.60	36.20	90.80	184.60	153.00	780.20
1990	74.50	2.00	35.00	89.30	20.00	0.00	3.00	0.00	0.00	81.00	63.80	46.00	450.80
1991	5.70	75.50	79.40	32.00	1.00	9.00	10.00	0.00	43.00	110.60	62.50	32.00	460.70
1992	3.00	36.50	38.00	57.00	7.00	58.50	1.20	0.00	16.00	109.50	21.20	47.80	395.70
1993	31.50	10.50	37.50	82.50	93.00	0.70	0.00	0.00	4.00	127.80	80.80	2.00	470.30
1994	82.90	107.50	8.00	59.00	21.00	1.00	0.00	0.60	14.80	35.00	44.70	11.70	386.20
1995	39.50	8.90	68.40	21.00	0.70	23.60	0.00	4.4	22.5	65.3	93.8	90.1	644.58
Media	85.3	86.8	78.8	58.5	39.1	17.9	2.1	4.4	22.5	65.3	93.8	90.1	644.58

año	5590ene	5590feb	5590mar	5590abr	5590may	5590jun	5590jul	5590ago	5590sep	5590oct	5590nov	5590dic	5590tot
1951	29.70	35.40	50.60	32.90	19.70	0.00	0.20	0.00	46.10	40.90	68.40	15.80	339.70
1952	28.70	6.60	15.60	30.40	37.90	0.10	0.00	19.60	0.00	24.30	19.20	39.70	222.10
1953	25.00	13.50	12.00	5.10	3.40	1.70	3.10	0.00	7.70	16.90	1.80	8.60	98.80
1954	9.70	10.70	34.10	24.20	1.80	0.80	0.00	0.00	0.00	1.60	23.40	10.30	116.60
1955	21.50	54.10	13.80	13.70	0.50	9.50	0.00	1.40	7.40	39.20	9.70	35.10	205.90
1956	5.00	7.50	52.70	90.10	0.10	0.20	13.00	9.30	8.10	10.40	6.70	29.80	210.90
1957	3.60	5.50	8.30	34.20	58.10	1.80	0.00	0.00	2.40	71.40	29.90	29.80	245.00
1958	19.40	4.70	29.90	26.90	4.40	12.70	0.00	0.70	0.00	0.00	17.00	171.20	286.90
1959	44.30	13.10	7.20	18.20	46.70	0.00	1.80	0.80	4.20	24.80	21.80	41.30	224.20
1960	33.20	55.80	55.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.60	149.70	87.90	86.30	453.00
1961	36.10	0.80	10.40	23.70	69.00	10.50	0.90	0.00	45.30	21.70	136.20	172.70	527.30
1962	42.00	27.40	102.30	42.00	20.10	15.20	0.00	0.00	10.30	144.40	131.30	127.20	662.20
1963	159.40	149.70	12.00	21.20	75.90	27.40	0.00	0.00	116.90	16.60	64.10	93.50	736.70
1964	1.00	55.90	61.00	17.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.20	22.30	35.70	194.20
1965	21.40	11.50	34.80	31.00	1.80	1.80	0.00	0.00	72.40	101.00	87.20	45.00	407.90
1966	113.80	69.80	2.40	20.90	21.80	0.00	0.00	0.80	51.00	53.30	30.10	0.00	363.90
1967	8.50	32.80	14.70	22.50	19.00	52.80	0.00	0.00	1.20	5.60	152.30	3.80	313.20
1968	0.00	63.50	80.70	35.70	41.10	23.50	0.00	8.70	1.30	0.00	103.40	103.10	461.00
1969	94.50	119.00	101.90	72.30	7.10	36.10	0.00	0.00	52.00	59.90	29.90	33.00	605.70
1970	173.60	19.20	19.80	21.80	10.40	21.70	0.00	0.00	0.00	4.00	28.00	16.90	315.40
1971	68.90	4.10	17.60	106.00	104.70	21.00	1.80	3.90	36.80	97.00	25.20	13.70	404.10
1972	66.40	51.70	52.50	1.80	0.50	11.40	1.40	0.00	32.10	0.00	57.50	5.40	391.80
1973	33.40	20.10	28.00	3.70	33.90	48.10	0.00	14.60	0.00	35.20	22.20	29.10	268.30
1974	17.70	45.70	31.60	66.90	25.90	47.40	0.00	0.00	3.40	10.50	4.20	1.40	229.30
1975	28.10	64.20	104.20	57.00	26.60	3.00	0.00	2.50	4.30	1.40	1.40	12.60	304.60
1976	8.60	31.60	18.80	76.40	26.60	3.60	3.80	0.80	0.00	12.00	28.60	124.40	335.20
1977	102.00	108.00	29.85	0.90	12.85	21.60	20.85	5.55	9.50	51.80	71.85	152.95	587.70
1978	55.15	125.80	96.10	80.15	43.25	43.10	0.00	0.00	7.70	17.50	19.50	136.40	624.65
1979	147.90	215.30	98.75	52.35	5.10	12.70	14.30	0.00	37.70	159.60	60.65	20.85	825.20
1980	48.75	36.45	64.70	23.00	94.45	6.05	0.00	0.00	3.80	57.25	105.75	9.75	449.95
1981	0.10	12.75	44.90	100.35	37.95	7.00	0.80	20.05	17.25	3.85	0.00	238.90	483.90
1982	76.55	85.00	50.10	46.55	21.95	0.00	14.85	0.15	33.00	15.75	228.90	59.95	632.75
1983	0.00	18.65	40.15	50.80	6.00	0.00	0.00	17.25	0.00	1.70	174.20	112.60	421.35
1984	42.20	46.40	104.40	52.75	92.80	2.20	0.00	0.45	3.95	18.90	185.30	14.00	563.35
1985	82.35	90.50	25.65	37.10	57.60	10.20	0.00	0.00	10.10	0.00	96.10	104.40	514.00
1986	71.30	146.25	68.95	68.80	9.25	2.10	0.50	0.00	36.00	63.45	54.35	31.80	552.75
1987	151.15	102.05	1.80	35.40	4.25	0.00	21.40	34.10	19.50	84.45	66.10	129.20	649.40
1988	98.00	59.40	38.40	75.80	40.65	21.50	1.05	0.00	0.00	125.30	74.45	4.45	539.00
1989	53.55	52.70	56.65	58.75	33.40	1.75	0.00	5.35	61.15	90.30	180.70	153.25	757.55
1990	67.55	0.00	26.75	91.60	18.15	0.00	1.75	0.25	30.40	91.92.75	63.30	39.45	431.95
1991	5.20	75.70	81.85	27.80	4.25	13.70	5.20	0.00	42.55	118.75	56.75	26.70	458.45
1992	1.75	39.50	42.00	56.05	4.25	62.85	0.00	0.55	12.25	123.00	73.40	41.70	400.90
1993	21.05	10.30	28.25	84.65	81.55	0.20	0.00	0.00	5.55	113.05	17.00	2.00	420.00
1994	82.15	93.25	7.50	54.55	22.45	1.55	0.00	0.30	9.75	40.30	49.60	10.80	372.20
1995	34.95	14.80	64.45	22.65	0.35	0.00	0.00	0.00	0.30	48.2	63.1	58.0	421.18
Media	49.7	51.3	43.2	42.6	27.5	12.7	2.4	3.3	19.3	48.2	63.1	58.0	421.18

aflo	5593ene	5593feb	5593mar	5593abr	5593may	5593jun	5593jul	5593ago	5593sep	5593oct	5593nov	5593dic	5593tot	
1951	29.70	35.40	50.60	32.90	19.70	0.00	0.20	0.00	48.05	27.20	103.60	26.15	51	373.50
1952	28.35	6.60	49.80	30.40	37.90	0.10	0.00	19.60	0.00	24.30	18.20	48.95	52	265.20
1953	19.50	13.05	27.70	8.70	1.70	3.40	1.55	0.00	5.65	32.45	5.55	29.05	53	148.30
1954	17.50	23.85	54.10	17.10	0.90	0.40	0.00	0.00	0.00	0.80	19.55	15.80	54	180.00
1955	43.95	87.05	25.00	11.85	1.50	9.50	0.00	0.70	3.70	74.25	8.85	42.80	55	309.15
1956	17.00	7.50	87.45	92.10	0.05	0.10	6.50	13.65	13.20	11.70	28.10	24.45	56	302.80
1957	10.55	13.75	18.80	65.40	60.30	1.80	0.00	0.00	1.20	130.90	48.70	60.80	57	412.20
1958	27.35	4.70	45.60	23.00	4.40	79.35	0.00	0.70	0.00	15.00	18.50	194.45	58	413.05
1959	56.00	30.25	34.85	18.20	50.85	0.00	0.90	0.40	21.55	35.50	33.75	46.65	59	328.90
1960	51.95	104.55	120.75	3.40	30.50	0.00	0.00	0.00	9.05	149.10	74.30	86.65	60	630.25
1961	36.10	6.90	14.20	23.70	73.00	8.40	0.90	0.00	52.65	40.25	146.35	150.85	61	553.30
1962	38.35	26.30	78.65	43.50	27.30	7.60	0.00	0.00	20.40	119.20	105.95	123.75	62	591.00
1963	159.40	149.70	6.00	21.20	40.85	20.10	0.00	0.00	125.20	13.65	92.05	147.80	63	775.95
1964	9.90	86.45	61.85	8.85	18.50	0.00	0.00	0.00	0.20	0.10	43.40	63.50	64	292.75
1965	39.70	11.50	53.30	23.00	1.65	0.90	0.00	0.00	102.20	102.90	91.80	72.60	65	499.55
1966	138.30	135.20	8.30	56.00	19.10	22.80	0.00	1.00	64.00	101.70	5.40	15.50	66	567.30
1967	47.80	91.40	33.00	56.00	26.80	42.30	0.00	0.00	3.70	30.80	152.30	23.10	67	523.00
1968	1.20	110.80	124.80	53.80	23.80	22.10	0.00	18.00	0.00	87.70	127.20	135.50	68	617.00
1969	113.90	105.10	111.60	65.00	38.40	25.40	0.00	4.40	81.20	8.90	113.60	69.20	69	815.50
1970	246.50	19.80	50.10	37.50	31.40	27.60	0.00	0.00	0.00	4.90	55.50	88.70	70	562.00
1971	149.70	2.50	96.60	149.30	94.20	29.70	0.00	2.70	49.30	2.70	37.50	49.80	71	664.00
1972	118.60	74.20	88.90	18.70	29.50	10.00	0.00	2.80	66.20	125.10	47.60	51.50	72	633.10
1973	72.70	37.80	102.40	25.30	73.20	27.60	0.00	0.50	0.00	55.00	36.60	100.20	73	531.30
1974	41.10	72.70	70.40	109.30	3.90	63.40	3.80	0.00	4.30	23.60	25.00	4.30	74	421.80
1975	68.60	82.50	153.40	110.10	46.80	41.30	0.00	0.00	2.60	153.40	18.50	54.80	75	584.20
1976	31.00	120.40	54.90	114.90	22.10	36.30	3.50	20.40	29.30	54.10	59.20	189.70	76	835.10
1977	142.90	93.00	31.20	114.90	11.70	19.70	16.70	7.60	13.00	161.70	27.10	178.40	77	644.80
1978	46.30	100.60	83.70	68.80	41.00	37.20	0.00	0.00	52.90	13.50	50.80	122.80	78	544.40
1979	118.80	165.10	73.50	50.20	2.70	24.20	12.60	0.00	7.60	16.10	96.50	33.70	79	746.20
1980	43.00	30.40	48.90	20.50	84.90	5.10	0.00	0.00	18.50	57.00	0.00	7.50	80	401.40
1981	0.00	14.00	42.30	80.20	31.40	6.00	1.60	31.10	47.50	3.70	0.00	199.80	81	428.60
1982	65.60	72.50	50.20	51.60	21.50	0.00	0.00	0.30	0.00	18.50	199.80	53.40	82	599.60
1983	0.00	17.30	46.30	48.10	5.50	0.00	0.00	26.50	0.00	1.40	162.40	100.70	83	428.20
1984	41.40	54.80	94.80	50.00	85.80	0.90	0.00	0.90	3.40	20.80	163.60	13.50	84	529.70
1985	83.20	99.00	26.80	33.20	58.70	17.00	0.00	0.00	5.70	0.00	97.70	97.00	85	518.30
1986	61.30	111.00	61.70	74.00	12.60	0.50	0.00	0.00	30.00	58.20	49.00	27.00	86	485.30
1987	111.80	104.60	1.60	32.80	8.50	0.00	34.80	30.20	39.00	88.90	46.20	110.60	87	609.00
1988	96.50	56.80	15.30	80.80	34.60	21.20	2.10	0.00	0.00	118.60	52.90	8.20	88	487.00
1989	46.10	31.60	58.80	55.00	43.30	3.50	0.00	4.10	52.40	89.80	196.80	153.50	89	734.90
1990	60.60	0.00	18.50	93.90	16.30	0.00	0.50	0.50	21.60	104.50	62.80	32.90	90	415.10
1991	4.70	75.90	84.30	23.60	7.50	18.40	0.40	0.00	42.10	126.90	51.00	21.40	91	456.20
1992	0.50	42.50	46.00	55.10	1.50	67.20	0.00	1.10	8.50	136.50	12.80	35.60	92	407.30
1993	10.60	10.10	19.00	86.80	70.10	0.20	0.00	0.00	7.10	98.30	66.00	2.00	93	370.20
1994	81.40	79.00	7.00	50.10	23.90	2.10	0.00	0.00	4.70	45.60	54.50	9.90	94	358.20
1995	30.40	20.70	60.50	24.30	0.00	16.0	0.00	0.00	24.2	58.3	68.9	71.0	95	497.23
Media	59.1	58.6	55.4	49.2	29.8	2.4	2.4	4.3	24.2	58.3	68.9	71.0		

año	5595ene	5595feb	5595mar	5595abr	5595may	5595jun	5595jul	5595ago	5595sep	5595oct	5595nov	5595dic	5595tot
1951	29.70	35.40	50.60	32.90	19.70	0.00	0.20	0.00	50.00	13.50	138.80	36.50	407.30
1952	28.00	6.60	84.00	30.40	37.90	0.10	0.00	19.60	0.00	24.30	19.20	58.20	308.30
1953	14.00	12.60	43.40	12.30	0.00	5.10	0.00	0.00	3.60	48.00	9.30	49.50	197.80
1954	25.30	37.00	74.10	10.00	0.00	9.50	0.00	0.00	0.00	0.00	75.70	21.30	243.40
1955	66.40	120.00	36.20	10.00	2.50	9.50	0.00	0.00	0.00	109.30	8.00	50.50	412.40
1956	29.00	7.50	122.20	94.10	0.00	0.00	0.00	18.00	16.30	13.00	51.50	41.10	394.70
1957	17.50	22.00	29.30	96.60	62.50	1.80	0.00	0.00	0.00	190.40	67.50	91.80	579.40
1958	35.30	4.70	61.30	19.10	4.40	146.00	0.00	0.70	0.00	30.00	20.00	217.70	539.20
1959	67.70	47.40	62.50	18.20	55.00	0.00	0.00	0.00	38.90	46.20	45.70	52.00	433.60
1960	70.70	153.30	186.00	6.80	61.00	0.00	0.00	0.00	13.50	148.50	80.70	87.00	807.50
1961	36.10	13.00	18.00	23.70	77.00	6.30	0.90	0.00	60.00	58.80	156.50	129.00	579.30
1962	34.70	25.20	55.00	45.00	34.50	0.00	0.00	0.00	30.50	94.00	80.60	120.30	519.80
1963	159.40	149.70	0.00	21.20	5.80	12.80	0.00	0.00	133.50	10.70	120.00	202.10	815.20
1964	18.80	117.00	62.70	0.00	37.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.50	91.30	391.30
1965	58.00	11.50	71.80	15.00	1.50	0.00	0.00	0.00	94.50	66.00	82.00	53.00	453.30
1966	138.30	135.20	8.30	59.00	19.10	22.80	0.00	0.00	64.00	45.00	100.00	15.50	607.20
1967	35.00	91.40	44.50	71.80	23.00	66.00	0.00	0.00	3.70	33.50	165.00	23.10	557.00
1968	1.00	180.00	75.00	40.50	5.00	10.00	0.00	16.00	0.00	16.00	71.00	107.00	521.50
1969	94.00	80.00	89.00	74.00	32.00	0.00	0.00	0.00	89.00	75.00	109.00	31.00	673.00
1970	282.00	0.00	23.00	55.00	28.00	26.00	0.00	0.00	0.00	5.00	47.00	85.00	551.00
1971	90.00	6.00	72.50	197.00	67.00	3.00	0.00	0.00	41.00	1.00	22.00	40.00	503.50
1972	57.00	42.00	54.00	14.00	29.00	14.00	21.00	0.00	0.00	95.00	40.00	38.00	445.00
1973	31.00	33.00	49.50	38.00	67.00	23.00	0.00	0.00	0.00	50.00	30.00	76.00	397.50
1974	23.00	29.00	39.00	73.00	5.00	42.00	0.00	0.00	12.00	0.00	25.00	4.30	252.30
1975	68.60	82.00	63.00	71.00	36.00	47.00	0.00	0.00	1.50	7.00	10.00	47.50	433.60
1976	19.50	103.50	46.00	85.00	27.80	16.50	8.00	6.00	25.00	116.50	59.20	189.70	702.70
1977	142.90	93.00	31.20	1.80	11.70	19.70	16.70	7.60	13.00	54.10	27.10	178.40	644.80
1978	46.30	100.60	83.70	68.80	41.00	37.20	0.00	0.00	3.40	13.50	27.10	122.80	544.40
1979	118.80	165.10	73.50	50.20	2.70	24.20	12.60	0.00	52.90	161.70	50.80	33.70	746.20
1980	43.00	30.40	48.90	20.50	84.90	5.10	0.00	0.00	7.60	57.00	96.50	7.50	401.40
1981	0.00	14.00	42.30	80.20	31.40	6.00	1.60	31.10	18.50	3.70	0.00	199.80	428.60
1982	65.60	72.50	50.20	51.60	21.50	0.00	18.70	0.30	47.50	18.50	199.80	53.40	599.60
1983	0.00	17.30	46.30	48.10	5.50	0.00	0.00	26.50	0.00	1.40	162.40	100.70	428.20
1984	41.40	54.80	94.80	50.00	85.60	0.90	0.00	0.90	3.40	20.80	163.60	13.50	529.70
1985	83.20	99.00	26.80	33.20	58.70	17.00	0.00	0.00	5.70	0.00	97.70	97.00	518.30
1986	61.30	111.00	61.70	74.00	12.60	0.50	0.00	0.00	30.00	58.20	49.00	27.00	485.30
1987	111.80	104.60	1.60	32.80	8.50	0.00	34.80	30.20	39.00	88.90	46.20	110.60	609.00
1988	96.50	56.80	15.30	80.80	34.60	21.20	2.10	0.00	0.00	118.60	52.90	8.20	487.00
1989	46.10	31.60	58.80	55.00	43.30	3.50	0.00	4.10	52.40	89.80	196.80	153.50	734.90
1990	60.60	0.00	18.50	93.90	16.30	0.00	0.50	0.50	24.60	104.50	62.80	32.90	415.10
1991	4.70	75.90	84.30	23.60	7.50	18.40	0.40	0.00	42.10	126.90	51.00	21.40	456.20
1992	0.50	42.50	46.00	55.10	1.50	67.20	0.00	1.10	8.50	136.50	12.80	35.60	407.30
1993	10.60	10.10	19.00	86.80	70.10	0.20	0.00	0.00	7.10	98.30	66.00	2.00	370.20
1994	81.40	79.00	7.00	50.10	23.90	2.10	0.00	0.00	4.70	45.60	54.50	9.90	358.20
1995	30.40	20.70	60.50	24.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	494.97
Media	57.2	60.5	53.1	48.8	28.9	15.3	2.7	3.7	23.7	56.7	72.3	72.0	



ANEXO II. Ajuste de Goodrich para las estaciones pluviométricas seleccionadas.
Discretización de años tipo.

ESTACION: EST5589.DAT
 PERIODO: 1951 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
678.3	383.0	.0114
497.0	386.2	.0341
383.0	395.7	.0568
440.0	414.5	.0795
884.0	440.0	.1023
482.9	450.8	.1250
691.5	460.7	.1477
612.9	470.3	.1705
680.3	482.9	.1932
1160.7	497.0	.2159
681.3	497.8	.2386
725.3	498.5	.2614
991.5	509.7	.2841
560.4	539.2	.3068
567.4	550.1	.3295
620.9	560.4	.3523
550.1	567.4	.3750
712.5	591.0	.3977
1154.1	597.0	.4205
739.7	612.9	.4432
752.6	620.2	.4659
762.1	620.9	.4886
706.0	633.5	.5114
497.8	655.0	.5341
655.0	665.9	.5568
1058.4	678.3	.5795
633.5	680.3	.6023
712.5	681.3	.6250
904.2	689.8	.6477
498.5	691.5	.6705
539.2	706.0	.6932
665.9	712.5	.7159
414.5	712.5	.7386
597.0	725.3	.7614
509.7	739.7	.7841
620.2	752.6	.8068
689.8	762.1	.8295
591.0	780.2	.8523
780.2	884.0	.8750
450.8	904.2	.8977
460.7	991.5	.9205
395.7	1058.4	.9432
470.3	1154.1	.9659
386.2	1160.7	.9886

**** AJUSTE DE GOODRICH ****

PAG.-2

ESTACION: EST5589.DAT
PERIODO: 1951 - 1994

VALOR MEDIO = 649.218100
DESVIACION TIPICA = 188.626200
COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. típica) = 3.441824

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometría
.10	437.6
.15	462.0
.20	484.7
.25	506.4
.30	527.8
.35	549.1
.40	570.6
.45	592.7
.50	615.5
.55	639.5
.60	665.0
.65	692.5
.70	722.6
.75	756.6
.80	795.9
.85	843.9
.90	907.1
.91	922.9
.92	940.2
.93	959.5
.94	981.3
.95	1006.5
.96	1036.7
.97	1074.4
.98	1125.8
.99	1209.3

CHI-DOS = 46.3574600000

La probabilidad exacta de chi-dos = 46.3574600000
es .0000000000 con 42 grados de libertad

ESTACION: EST5590.DAT
 PERIODO: 1951 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
339.7	98.8	.0114
222.1	116.6	.0341
98.8	194.2	.0568
116.6	205.9	.0795
205.9	210.9	.1023
210.9	222.1	.1250
245.0	224.2	.1477
286.9	229.3	.1705
224.2	245.0	.1932
453.0	268.3	.2159
527.3	286.9	.2386
662.2	304.6	.2614
736.7	313.2	.2841
194.2	315.4	.3068
407.9	335.2	.3295
363.9	339.7	.3523
313.2	363.9	.3750
461.0	372.2	.3977
605.7	391.8	.4205
315.4	400.9	.4432
404.1	404.1	.4659
391.8	407.9	.4886
268.3	420.0	.5114
229.3	421.4	.5341
304.6	432.0	.5568
335.2	450.0	.5795
587.7	453.0	.6023
624.7	458.5	.6250
825.2	461.0	.6477
450.0	483.9	.6705
483.9	514.0	.6932
632.8	527.3	.7159
421.4	539.0	.7386
563.3	552.8	.7614
514.0	563.3	.7841
552.8	587.7	.8068
649.4	605.7	.8295
539.0	624.7	.8523
757.5	632.8	.8750
432.0	649.4	.8977
458.5	662.2	.9205
400.9	736.7	.9432
420.0	757.5	.9659
372.2	825.2	.9886

**** AJUSTE DE GOODRICH ****

PAG.-2

ESTACION: EST5590.DAT
PERIODO: 1951 - 1994

VALOR MEDIO = 422.930700
DESVIACION TIPICA = 171.783800
COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. típica) = 2.461994

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometría
.10	202.3
.15	239.3
.20	270.2
.25	297.8
.30	323.2
.35	347.2
.40	370.3
.45	392.9
.50	415.5
.55	438.2
.60	461.4
.65	485.6
.70	511.2
.75	538.9
.80	569.8
.85	605.8
.90	651.2
.91	662.1
.92	674.0
.93	687.1
.94	701.6
.95	718.2
.96	737.6
.97	761.4
.98	793.0
.99	842.5

CHI-DOS = 26.7846900000

La probabilidad exacta de chi-dos = 26.7846900000
es .0000000000 con 42 grados de libertad

ESTACION: EST5593.DAT
 PERIODO: 1951 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
373.5	148.3	.0114
265.2	180.0	.0341
148.3	265.2	.0568
180.0	292.8	.0795
309.1	302.8	.1023
302.8	309.1	.1250
412.2	328.9	.1477
413.0	358.2	.1705
328.9	370.2	.1932
630.3	373.5	.2159
553.3	401.4	.2386
591.0	407.3	.2614
776.0	412.2	.2841
292.8	413.0	.3068
499.5	415.1	.3295
567.3	421.8	.3523
523.0	428.2	.3750
617.0	428.6	.3977
815.5	456.2	.4205
562.0	485.3	.4432
664.0	487.0	.4659
633.1	499.5	.4886
531.3	518.3	.5114
421.8	523.0	.5341
584.2	529.7	.5568
835.1	531.3	.5795
644.8	544.4	.6023
544.4	553.3	.6250
746.2	562.0	.6477
401.4	567.3	.6705
428.6	584.2	.6932
599.6	591.0	.7159
428.2	599.6	.7386
529.7	609.0	.7614
518.3	617.0	.7841
485.3	630.3	.8068
609.0	633.1	.8295
487.0	644.8	.8523
734.9	664.0	.8750
415.1	734.9	.8977
456.2	746.2	.9205
407.3	776.0	.9432
370.2	815.5	.9659
358.2	835.1	.9886

**** AJUSTE DE GOODRICH ****

PAG.-2

ESTACION: EST5593.DAT
PERIODO: 1951 - 1994

VALOR MEDIO = 499.877300
DESVIACION TIPICA = 157.701800
COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. típica) = 3.169763

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometría
.10	289.3
.15	327.8
.20	359.3
.25	386.7
.30	411.5
.35	434.7
.40	456.7
.45	478.1
.50	499.1
.55	520.0
.60	541.3
.65	563.1
.70	586.1
.75	610.7
.80	637.8
.85	669.2
.90	708.1
.91	717.4
.92	727.5
.93	738.5
.94	750.8
.95	764.7
.96	780.9
.97	800.7
.98	826.7
.99	867.1

CHI-DOS = 23.1606800000

La probabilidad exacta de chi-dos = 23.1606800000
es .0000000000 con 42 grados de libertad

ESTACION: EST5595.DAT
 PERIODO: 1951 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
407.3	197.8	.0114
308.3	243.4	.0341
197.8	252.3	.0568
243.4	308.3	.0795
412.4	358.2	.1023
394.7	370.2	.1250
579.4	391.3	.1477
539.2	394.7	.1705
433.6	397.5	.1932
807.5	401.4	.2159
579.3	407.3	.2386
519.8	407.3	.2614
815.2	412.4	.2841
391.3	415.1	.3068
453.3	428.2	.3295
607.2	428.6	.3523
557.0	433.6	.3750
521.5	433.6	.3977
673.0	445.0	.4205
551.0	453.3	.4432
503.5	456.2	.4659
445.0	485.3	.4886
397.5	487.0	.5114
252.3	503.5	.5341
433.6	518.3	.5568
702.7	519.8	.5795
644.8	521.5	.6023
544.4	529.7	.6250
746.2	539.2	.6477
401.4	544.4	.6705
428.6	551.0	.6932
599.6	557.0	.7159
428.2	579.3	.7386
529.7	579.4	.7614
518.3	599.6	.7841
485.3	607.2	.8068
609.0	609.0	.8295
487.0	644.8	.8523
734.9	673.0	.8750
415.1	702.7	.8977
456.2	734.9	.9205
407.3	746.2	.9432
370.2	807.5	.9659
358.2	815.2	.9886

ESTACION: EST5595.DAT
 PERIODO: 1951 - 1994

VALOR MEDIO = 497.527300
 DESVIACION TIPICA = 139.214400
 COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. típica) = 3.573819

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometría
.10	319.4
.15	348.9
.20	373.6
.25	395.8
.30	416.2
.35	435.5
.40	454.2
.45	472.5
.50	490.8
.55	509.2
.60	528.1
.65	547.7
.70	568.6
.75	591.2
.80	616.4
.85	645.9
.90	683.1
.91	692.1
.92	701.8
.93	712.6
.94	724.5
.95	738.1
.96	754.1
.97	773.8
.98	799.8
.99	840.6

CHI-DOS = 42.3901100000

La probabilidad exacta de chi-dos = 42.3901100000
 es .0000000000 con 42 grados de libertad

ESTACION: EST6097E.DAT
 PERIODO: 1951 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
678.3	383.0	.0114
497.0	386.2	.0341
383.0	395.7	.0568
440.0	399.1	.0795
713.1	402.1	.1023
520.2	431.9	.1250
549.0	440.0	.1477
612.9	453.5	.1705
680.3	456.8	.1932
1160.7	470.3	.2159
642.9	497.0	.2386
754.4	497.2	.2614
950.0	520.2	.2841
399.1	525.1	.3068
554.5	540.8	.3295
574.1	549.0	.3523
574.4	554.5	.3750
588.1	555.5	.3977
984.1	560.2	.4205
653.1	563.1	.4432
650.6	570.5	.4659
742.1	573.8	.4886
540.8	574.1	.5114
402.1	574.4	.5341
555.5	588.1	.5568
913.9	612.9	.5795
648.4	620.2	.6023
636.9	636.9	.6250
919.5	642.9	.6477
497.2	648.4	.6705
525.1	650.6	.6932
573.8	653.1	.7159
431.9	664.5	.7386
560.2	678.3	.7614
563.1	680.3	.7841
620.2	713.1	.8068
664.5	742.1	.8295
570.5	754.4	.8523
808.3	808.3	.8750
453.5	913.9	.8977
456.8	919.5	.9205
395.7	950.0	.9432
470.3	984.1	.9659
386.2	1160.7	.9886

**** AJUSTE DE GOODRICH ****

PAG.-2

ESTACION: EST6097E.DAT
PERIODO: 1951 - 1994

VALOR MEDIO = 611.279600
DESVIACION TIPICA = 170.818400
COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. típica) = 3.578534

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometría
.10	425.8
.15	445.4
.20	463.9
.25	482.0
.30	500.0
.35	518.2
.40	536.9
.45	556.1
.50	576.2
.55	597.5
.60	620.3
.65	645.1
.70	672.6
.75	703.7
.80	740.2
.85	785.0
.90	844.7
.91	859.7
.92	876.3
.93	894.7
.94	915.7
.95	940.0
.96	969.2
.97	1005.9
.98	1056.1
.99	1138.4

CHI-DOS = 35.2145100000

La probabilidad exacta de chi-dos = 35.2145100000
es .0000000000 con 42 grados de libertad

año	5589ene	5589feb	5589mar	5589abr	5589may	5589jun	5589jul	5589ago	5589sep	5589oct	5589nov	5589dic	5589tot
1951	104.00	71.00	83.50	35.50	44.50	65.00	0.00	0.00	84.50	15.00	138.80	36.50	51 678.30
1952	33.00	18.00	55.00	42.50	95.00	0.00	0.00	19.60	0.00	40.50	135.20	58.20	52 497.00
1953	60.00	38.00	39.00	0.00	0.00	29.00	0.00	0.00	37.00	86.00	29.00	65.00	53 383.00
1954	28.00	108.00	143.00	26.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	95.00	32.00	54 440.00
1955	199.00	185.00	80.00	15.00	0.00	19.00	0.00	0.00	14.00	200.00	140.00	32.00	55 884.00
1956	27.90	43.00	116.20	147.70	0.00	0.00	14.00	20.10	28.00	4.00	50.00	32.00	56 482.90
1957	26.30	54.20	37.00	78.00	156.00	0.00	0.00	0.00	6.00	165.00	55.00	114.00	57 691.50
1958	68.00	27.00	105.00	43.50	21.50	41.70	0.00	5.20	7.50	22.20	13.90	257.40	58 612.90
1959	83.90	43.50	50.20	13.50	115.80	1.00	0.00	6.50	21.40	59.50	138.50	146.50	59 680.30
1960	150.50	202.20	357.70	32.30	10.40	17.50	0.00	0.00	7.50	179.30	82.80	120.50	60 1160.70
1961	72.80	3.30	5.60	37.60	79.90	11.90	0.00	0.00	71.50	36.00	210.20	152.50	61 681.30
1962	68.40	26.30	142.20	41.10	54.50	8.90	0.00	0.00	3.00	122.50	147.00	111.40	62 725.30
1963	184.20	246.10	0.00	52.00	33.60	40.10	0.00	5.00	49.00	5.00	172.00	204.50	63 991.50
1964	20.00	130.00	100.00	44.00	21.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196.00	48.00	64 560.40
1965	74.50	44.60	78.50	19.10	5.20	7.90	0.00	0.00	80.70	69.30	88.50	99.10	65 567.40
1966	147.20	142.80	0.70	69.00	24.50	50.90	0.00	0.70	72.20	85.60	10.00	17.30	66 620.90
1967	80.60	91.80	41.20	50.50	25.80	37.10	0.00	0.00	7.90	27.00	171.00	17.20	67 550.10
1968	6.20	217.90	70.90	77.20	0.00	20.80	0.00	20.30	0.00	45.00	98.10	156.10	68 712.50
1969	168.20	140.80	150.30	70.60	56.50	30.10	0.00	21.00	40.90	139.90	154.10	181.70	69 1154.10
1970	310.10	41.20	85.70	76.30	58.50	7.00	0.00	0.00	0.00	3.50	58.40	99.00	70 739.70
1971	140.00	9.00	175.60	165.00	87.90	24.20	0.00	0.00	51.50	2.90	40.50	56.00	71 752.60
1972	141.30	125.20	109.90	22.00	65.20	3.00	0.00	1.50	36.00	141.60	62.20	54.20	72 762.10
1973	108.50	64.50	98.00	27.00	113.50	63.00	0.00	0.00	0.00	70.50	24.00	137.00	73 706.00
1974	48.50	118.50	53.00	146.50	0.00	80.30	0.00	0.00	8.00	16.00	21.00	6.00	74 497.80
1975	76.00	104.50	236.00	94.00	44.00	15.00	0.00	0.00	2.00	3.00	18.50	62.00	75 655.00
1976	70.50	120.80	58.80	146.80	27.00	17.50	2.00	28.50	43.50	168.00	76.50	298.50	76 1058.40
1977	164.00	123.00	28.50	0.00	14.00	23.50	25.00	3.50	6.00	49.50	69.00	127.50	77 633.50
1978	64.00	151.00	108.50	91.50	45.50	49.00	0.00	0.00	12.00	21.50	19.50	150.00	78 712.50
1979	177.00	265.50	124.00	54.50	7.50	1.20	16.00	0.00	22.50	157.50	70.50	8.00	79 904.20
1980	54.50	42.50	80.50	25.50	104.00	7.00	0.00	0.00	0.00	57.50	115.00	12.00	80 498.50
1981	0.20	11.50	47.50	120.50	44.50	8.00	0.00	9.00	16.00	4.00	0.00	278.00	81 539.20
1982	87.50	97.50	50.00	41.50	22.40	0.00	11.00	0.00	18.50	13.00	258.00	66.50	82 665.90
1983	0.00	20.00	34.00	53.50	6.50	0.00	0.00	8.00	0.00	2.00	166.00	124.50	83 414.50
1984	43.00	38.00	114.00	55.50	100.00	3.50	0.00	0.00	4.50	17.00	207.00	14.50	84 597.00
1985	81.50	82.00	24.50	41.00	56.50	3.40	0.00	0.00	14.50	0.00	94.50	111.80	85 509.70
1986	81.30	181.50	76.20	63.60	5.90	3.70	1.00	0.00	42.00	68.70	59.70	36.60	86 620.20
1987	190.50	99.50	2.00	38.00	0.00	0.00	8.00	38.00	0.00	80.00	86.00	147.80	87 689.80
1988	99.50	62.00	61.50	70.80	46.70	21.80	0.00	0.00	0.00	132.00	96.00	0.70	88 591.00
1989	61.00	73.80	54.50	62.50	23.50	0.00	0.00	6.60	69.90	90.80	184.60	153.00	89 780.20
1990	74.50	2.00	35.00	89.30	20.00	0.00	3.00	0.00	36.20	81.00	63.80	46.00	90 450.80
1991	5.70	75.50	79.40	32.00	1.00	9.00	10.00	0.00	43.00	110.60	62.50	32.00	91 460.70
1992	3.00	36.50	38.00	57.00	7.00	58.50	1.20	0.00	16.00	109.50	21.20	47.80	92 395.70
1993	31.50	10.50	37.50	82.50	93.00	0.70	0.00	0.00	4.00	127.80	80.80	2.00	93 470.30
1994	82.90	107.50	8.00	59.00	21.00	1.00	0.00	0.60	14.80	35.00	44.70	11.70	94 386.20
1995	39.50	8.90	68.40	21.00	0.70	23.60							95
Media	85.3	86.8	78.8	58.5	39.1	17.9	2.1	4.4	22.5	65.3	93.8	90.1	644.58

TIPO SECO

1953	60.00	38.00	39.00	0.00	0.00	29.00	0.00	0.00	37.00	86.00	29.00	65.00	53 383.00
1954	28.00	108.00	143.00	26.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	95.00	32.00	54 440.00
1983	0.00	20.00	34.00	53.50	6.50	0.00	0.00	8.00	0.00	2.00	166.00	124.50	83 414.50
1990	74.50	2.00	35.00	89.30	20.00	0.00	3.00	0.00	36.20	81.00	63.80	46.00	90 450.80
1992	3.00	36.50	38.00	57.00	7.00	58.50	1.20	0.00	16.00	109.50	21.20	47.80	92 395.70
1994	82.90	107.50	8.00	59.00	21.00	1.00	0.00	0.60	14.80	35.00	44.70	11.70	94 386.20
Media	41.4	52.0	49.5	47.5	9.1	14.8	0.7	1.4	17.3	53.6	70.0	54.5	411.70

TIPO HÚMEDO

1955	199.00	185.00	80.00	15.00	0.00	19.00	0.00	0.00	14.00	200.00	140.00	32.00	55 884.00
1960	150.50	202.20	357.70	32.30	10.40	17.50	0.00	0.00	7.50	179.30	82.80	120.50	60 1160.70
1963	184.20	246.10	0.00	52.00	33.60	40.10	0.00	5.00	49.00	5.00	172.00	204.50	63 991.50
1969	168.20	140.80	150.30	70.60	56.50	30.10	0.00	21.00	40.90	139.90	154.10	181.70	69 1154.10
1976	70.50	120.80	58.80	146.80	27.00	17.50	2.00	28.50	43.50	168.00	76.50	298.50	76 1058.40
1979	177.00	265.50	124.00	54.50	7.50	1.20	16.00	0.00	22.50	157.50	70.50	8.00	79 904.20
Media	158.2	193.4	128.5	61.9	22.5	20.9	3.0	9.1	29.6	141.6	116.0	140.9	1025.48

año	5590ene	5590feb	5590mar	5590abr	5590may	5590jun	5590jul	5590ago	5590sep	5590oct	5590nov	5590dic	5590tot
1951	29.70	35.40	50.60	32.90	19.70	0.00	0.20	0.00	46.70	40.90	68.40	15.80	51 339.70
1952	28.70	6.60	15.60	30.40	37.90	0.10	0.00	19.60	0.00	24.30	19.20	39.70	52 222.10
1953	25.00	13.50	12.00	5.10	3.40	1.70	3.10	0.00	7.70	16.90	1.80	8.60	53 98.80
1954	9.70	10.70	34.10	24.20	1.80	0.80	0.00	0.00	0.00	1.60	23.40	10.30	54 116.60
1955	21.50	54.10	13.80	13.70	0.50	9.50	0.00	1.40	7.40	39.20	9.70	35.10	55 205.90
1956	5.00	7.50	52.70	90.10	0.10	0.20	13.00	9.30	8.10	10.40	6.70	7.80	56 210.90
1957	3.60	5.50	8.30	34.20	58.10	1.80	0.00	0.00	2.40	71.40	29.90	29.80	57 245.00
1958	19.40	4.70	29.90	26.90	4.40	12.70	0.00	0.70	0.00	0.00	17.00	171.20	58 286.90
1959	44.30	13.10	7.20	18.20	46.70	0.00	1.80	0.80	4.20	24.80	21.80	41.30	59 224.20
1960	33.20	55.80	55.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.60	149.70	67.90	86.30	60 453.00
1961	36.10	0.80	10.40	23.70	69.00	10.50	0.90	0.00	45.30	21.70	136.20	172.70	61 527.30
1962	42.00	27.40	102.30	42.00	20.10	15.20	0.00	0.00	10.30	144.40	131.30	127.20	62 662.20
1963	159.40	149.70	12.00	21.20	75.90	27.40	0.00	0.00	116.90	16.60	64.10	93.50	63 736.70
1964	1.00	55.90	61.00	17.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.20	22.30	35.70	64 194.20
1965	21.40	11.50	34.80	31.00	1.80	1.80	0.00	0.00	72.40	101.00	87.20	45.00	65 407.90
1966	113.80	69.80	2.40	20.90	21.80	0.00	0.00	0.80	51.00	53.30	30.10	0.00	66 363.90
1967	8.50	32.80	14.70	22.50	19.00	52.80	0.00	0.00	1.20	5.60	152.30	3.80	67 313.20
1968	0.00	63.50	80.70	35.70	41.10	23.50	0.00	8.70	1.30	0.00	103.40	103.10	68 461.00
1969	94.50	119.00	101.90	72.30	7.10	36.10	0.00	0.00	52.00	59.90	29.90	33.00	69 605.70
1970	173.80	19.20	19.80	21.80	10.40	21.70	0.00	0.00	0.00	4.00	28.00	16.90	70 315.40
1971	68.90	4.10	17.60	106.00	104.70	21.00	1.80	3.90	36.80	0.40	25.20	13.70	71 404.10
1972	66.40	51.70	52.50	1.80	14.60	11.40	1.40	0.00	32.10	97.00	57.50	5.40	72 391.80
1973	33.40	20.10	28.00	3.70	33.90	48.10	0.00	14.60	0.00	35.20	22.20	29.10	73 268.30
1974	17.70	45.70	31.60	66.90	0.50	47.40	0.00	0.00	3.40	10.50	4.20	1.40	74 229.30
1975	28.10	64.20	104.20	57.00	25.90	3.00	0.00	2.50	4.30	1.40	1.40	12.60	75 304.60
1976	8.60	31.60	18.80	76.40	26.60	3.60	3.80	0.80	0.00	12.00	28.60	124.40	76 335.20
1977	102.00	108.00	29.85	0.90	12.85	21.60	20.85	5.55	9.50	51.80	71.85	152.95	77 587.70
1978	55.15	125.80	96.10	80.15	43.25	43.10	0.00	0.00	7.70	17.50	19.50	136.40	78 624.65
1979	147.90	215.30	98.75	52.35	5.10	12.70	14.30	0.00	37.70	159.60	60.65	20.85	79 825.20
1980	48.75	36.45	64.70	23.00	94.45	6.05	0.00	0.00	3.80	57.25	105.75	9.75	80 449.95
1981	0.10	12.75	44.90	100.35	37.95	7.00	0.80	20.05	17.25	3.85	0.00	238.90	81 483.90
1982	76.55	85.00	50.10	46.55	21.95	0.00	14.85	0.15	33.00	15.75	228.90	59.95	82 632.75
1983	0.00	18.65	40.15	50.80	6.00	0.00	0.00	17.25	0.00	1.70	174.20	112.60	83 421.35
1984	42.20	46.40	104.40	52.75	92.80	2.20	0.00	0.45	3.95	18.90	185.30	14.00	84 563.35
1985	82.35	90.50	25.65	37.10	57.60	10.20	0.00	0.00	10.10	0.00	96.10	104.40	85 514.00
1986	71.30	146.25	68.95	68.80	9.25	2.10	0.50	0.00	36.00	63.45	54.35	31.80	86 552.75
1987	151.15	102.05	1.80	35.40	4.25	0.00	21.40	34.10	19.50	84.45	66.10	129.20	87 649.40
1988	98.00	59.40	38.40	75.80	40.65	21.50	1.05	0.00	0.00	125.30	74.45	4.45	88 539.00
1989	53.55	52.70	56.65	58.75	33.40	1.75	0.00	5.35	61.15	90.30	190.70	153.25	89 757.55
1990	67.55	0.00	26.75	91.60	18.15	0.00	1.75	0.25	30.40	92.75	63.30	39.45	90 431.95
1991	5.20	75.70	81.85	27.80	4.25	13.70	5.20	0.00	42.55	118.75	56.75	26.70	91 458.45
1992	1.75	39.50	42.00	56.05	4.25	62.85	0.00	0.55	12.25	123.00	17.00	41.70	92 400.90
1993	21.05	10.30	28.25	84.65	81.55	0.20	0.00	0.00	5.55	113.05	73.40	2.00	93 420.00
1994	82.15	93.25	7.50	54.55	22.45	1.55	0.00	0.30	9.75	40.30	49.60	10.80	94 372.20
1995	34.95	14.80	64.45	22.65	0.35								95
Media	49.7	51.3	43.2	42.6	27.5	12.7	2.4	3.3	19.3	48.2	63.1	58.0	421.18

TIPO SECO

1952	28.70	6.60	15.60	30.40	37.90	0.10	0.00	19.60	0.00	24.30	19.20	39.70	52 222.10
1953	25.00	13.50	12.00	5.10	3.40	1.70	3.10	0.00	7.70	16.90	1.80	8.60	53 98.80
1954	9.70	10.70	34.10	24.20	1.80	0.80	0.00	0.00	0.00	1.60	23.40	10.30	54 116.60
1955	21.50	54.10	13.80	13.70	0.50	9.50	0.00	1.40	7.40	39.20	9.70	35.10	55 205.90
1956	5.00	7.50	52.70	90.10	0.10	0.20	13.00	9.30	8.10	10.40	6.70	7.80	56 210.90
1957	3.60	5.50	8.30	34.20	58.10	1.80	0.00	0.00	2.40	71.40	29.90	29.80	57 245.00
1958	19.40	4.70	29.90	26.90	4.40	12.70	0.00	0.70	0.00	0.00	17.00	171.20	58 286.90
1959	44.30	13.10	7.20	18.20	46.70	0.00	1.80	0.80	4.20	24.80	21.80	41.30	59 224.20
1964	1.00	55.90	61.00	17.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.20	22.30	35.70	64 194.20
1974	17.70	45.70	31.60	66.90	0.50	47.40	0.00	0.00	3.40	10.50	4.20	1.40	74 229.30
Media	17.6	21.7	26.6	32.7	15.3	7.4	1.8	3.2	3.4	19.9	15.6	38.1	203.39

TIPO HÚMEDO

1962	42.00	27.40	102.30	42.00	20.10	15.20	0.00	0.00	10.30	144.40	131.30	127.20	62 662.20
1963	159.40	149.70	12.00	21.20	75.90	27.40	0.00	0.00	116.90	16.60	64.10	93.50	63 736.70
1969	94.50	119.00	101.90	72.30	7.10	36.10	0.00	0.00	52.00	59.90	29.90	33.00	69 605.70
1978	55.15	125.80	96.10	80.15	43.25	43.10	0.00	0.00	7.70	17.50	19.50	136.40	78 624.65
1979	147.90	215.30	98.75	52.35	5.10	12.70	14.30	0.00	37.70	159.60	60.65	20.85	79 825.20
1982	76.55	85.00	50.10	46.55	21.95	0.00	14.85	0.15	33.00	15.75	228.90	59.95	82 632.75
1987	151.15	102.05	1.80	35.40	4.25	0.00	21.40	34.10	19.50	84.45	66.10	129.20	87 649.40
1989	53.55	52.70	56.65	58.75	33.40	1.75	0.00	5.35	61.15	90.30	190.70	153.25	89 757.55
Media	97.5	109.6	65.0	51.1	26.4	17.0	6.3	5.0	42.3	73.6	98.9	94.2	686.77

año	5593ene	5593feb	5593mar	5593abr	5593may	5593jun	5593jul	5593ago	5593sep	5593oct	5593nov	5593dic	5593tot
1951	29.70	35.40	50.60	32.90	19.70	0.00	0.20	0.00	48.05	27.20	103.60	26.15	51 373.50
1952	28.35	6.60	49.80	30.40	37.90	0.10	0.00	19.60	0.00	24.30	19.20	48.95	52 265.20
1953	19.50	13.05	27.70	8.70	1.70	3.40	1.55	0.00	5.65	32.45	5.55	29.05	53 148.30
1954	17.50	23.85	54.10	17.10	0.90	0.40	0.00	0.00	0.00	0.80	49.55	15.80	54 180.00
1955	43.95	87.05	25.00	11.85	1.50	9.50	0.00	0.70	3.70	74.25	8.85	42.80	55 309.15
1956	17.00	7.50	87.45	92.10	0.05	0.10	6.50	13.65	13.20	11.70	29.10	24.45	56 302.80
1957	10.55	13.75	18.80	65.40	60.30	1.80	0.00	0.00	1.20	130.90	48.70	60.80	57 412.20
1958	27.35	4.70	45.60	23.00	4.40	79.35	0.00	0.70	0.00	15.00	18.50	194.45	58 413.05
1959	56.00	30.25	34.85	18.20	50.85	0.00	0.90	0.40	21.55	35.50	33.75	46.65	59 328.90
1960	51.95	104.55	120.75	3.40	30.50	0.00	0.00	0.00	9.05	149.10	74.30	86.65	60 630.25
1961	36.10	6.90	14.20	23.70	73.00	8.40	0.90	0.00	52.65	40.25	146.35	150.85	61 553.30
1962	38.35	26.30	78.65	43.50	27.30	7.60	0.00	0.00	20.40	119.20	105.95	123.75	62 591.00
1963	159.40	149.70	6.00	21.20	40.85	20.10	0.00	0.00	125.20	13.65	92.05	147.80	63 775.95
1964	9.90	86.45	61.85	8.85	18.50	0.00	0.00	0.00	0.20	0.10	43.40	63.50	64 292.75
1965	39.70	11.50	53.30	23.00	1.65	0.90	0.00	0.00	102.20	102.90	91.80	72.60	65 499.55
1966	138.30	135.20	8.30	56.00	19.10	22.80	0.00	1.00	64.00	101.70	5.40	15.50	66 567.30
1967	47.80	91.40	33.00	71.80	26.80	42.30	0.00	0.00	3.70	30.80	152.30	23.10	67 523.00
1968	1.20	110.80	124.80	53.80	23.60	22.10	0.00	18.00	0.00	0.00	127.20	135.50	68 617.00
1969	113.90	105.10	111.60	65.00	38.40	25.40	0.00	4.40	81.20	87.70	113.60	69.20	69 815.50
1970	246.50	19.80	50.10	37.50	31.40	27.60	0.00	0.00	0.00	4.90	55.50	88.70	70 562.00
1971	149.70	2.50	96.60	149.30	94.20	29.70	0.00	2.70	49.30	2.70	37.50	49.80	71 664.00
1972	118.60	74.20	88.90	18.70	29.50	10.00	0.00	2.80	66.20	125.10	47.60	51.50	72 633.10
1973	72.70	37.80	102.40	25.30	73.20	27.60	0.00	0.50	0.00	55.00	36.60	100.20	73 531.30
1974	41.10	72.70	70.40	109.30	3.90	63.40	3.80	0.00	4.30	23.60	25.00	4.30	74 421.80
1975	68.60	82.50	153.40	110.10	46.80	41.30	0.00	0.00	2.60	5.60	18.50	54.80	75 584.20
1976	31.00	120.40	54.90	114.90	22.10	36.30	3.50	20.40	29.30	153.40	59.20	189.70	76 835.10
1977	142.90	93.00	31.20	1.80	11.70	19.70	16.70	7.60	13.00	54.10	74.70	178.40	77 644.80
1978	46.30	100.60	83.70	68.80	41.00	37.20	0.00	0.00	3.40	13.50	27.10	122.80	78 544.40
1979	118.80	165.10	73.50	50.20	2.70	24.20	12.60	0.00	52.90	161.70	50.80	33.70	79 746.20
1980	43.00	30.40	48.90	20.50	84.90	5.10	0.00	0.00	7.60	57.00	96.50	7.50	80 401.40
1981	0.00	14.00	42.30	80.20	31.40	6.00	1.60	31.10	18.50	3.70	0.00	199.80	81 428.60
1982	65.60	72.50	50.20	51.60	21.50	0.00	18.70	0.30	47.50	18.50	199.80	53.40	82 599.60
1983	0.00	17.30	46.30	48.10	5.50	0.00	0.00	26.50	0.00	1.40	182.40	100.70	83 428.20
1984	41.40	54.80	94.80	50.00	85.60	0.90	0.00	0.90	3.40	20.80	163.60	13.50	84 529.70
1985	83.20	99.00	26.80	33.20	58.70	17.00	0.00	0.00	5.70	0.00	97.70	97.00	85 518.30
1986	61.30	111.00	61.70	74.00	12.60	0.50	0.00	0.00	30.00	58.20	49.00	27.00	86 485.30
1987	111.80	104.60	1.60	32.80	8.50	0.00	34.80	30.20	39.00	88.90	46.20	110.60	87 609.00
1988	96.50	56.80	15.30	80.80	34.60	21.20	2.10	0.00	0.00	118.60	52.90	8.20	88 487.00
1989	46.10	31.60	58.80	55.00	43.30	3.50	0.00	4.10	52.40	89.80	196.80	153.50	89 734.90
1990	60.60	0.00	18.50	93.90	16.30	0.00	0.50	0.50	24.60	104.50	62.80	32.90	90 415.10
1991	4.70	75.90	84.30	23.60	7.50	18.40	0.40	0.00	42.10	126.90	51.00	21.40	91 456.20
1992	0.50	42.50	46.00	55.10	1.50	67.20	0.00	1.10	8.50	136.50	12.80	35.60	92 407.30
1993	10.60	10.10	19.00	86.80	70.10	0.20	0.00	0.00	7.10	98.30	66.00	2.00	93 370.20
1994	81.40	79.00	7.00	50.10	23.90	2.10	0.00	0.00	4.70	45.60	54.50	9.90	94 358.20
1995	30.40	20.70	60.50	24.30	0.00								95
Media	59.1	58.6	55.4	49.2	29.8	16.0	2.4	4.3	24.2	58.3	68.9	71.0	497.23

TIPO SECO

1952	28.35	6.60	49.80	30.40	37.90	0.10	0.00	19.60	0.00	24.30	19.20	48.95	52 265.20
1953	19.50	13.05	27.70	8.70	1.70	3.40	1.55	0.00	5.65	32.45	5.55	29.05	53 148.30
1954	17.50	23.85	54.10	17.10	0.90	0.40	0.00	0.00	0.00	0.80	49.55	15.80	54 180.00
1955	43.95	87.05	25.00	11.85	1.50	9.50	0.00	0.70	3.70	74.25	8.85	42.80	55 309.15
1956	17.00	7.50	87.45	92.10	0.05	0.10	6.50	13.65	13.20	11.70	29.10	24.45	56 302.80
1957	10.55	13.75	18.80	65.40	60.30	1.80	0.00	0.00	1.20	130.90	48.70	60.80	57 412.20
1958	27.35	4.70	45.60	23.00	4.40	79.35	0.00	0.70	0.00	15.00	18.50	194.45	58 413.05
1959	56.00	30.25	34.85	18.20	50.85	0.00	0.90	0.40	21.55	35.50	33.75	46.65	59 328.90
1964	9.90	86.45	61.85	8.85	18.50	0.00	0.00	0.00	0.20	0.10	43.40	63.50	64 292.75
Media	25.6	30.4	45.0	30.6	19.6	10.5	1.0	3.9	5.1	36.1	28.5	58.5	294.71

TIPO HÚMEDO

1963	159.40	149.70	6.00	21.20	40.85	20.10	0.00	0.00	125.20	13.65	92.05	147.80	63 775.95
1969	113.90	105.10	111.60	65.00	38.40	25.40	0.00	4.40	81.20	87.70	113.60	69.20	69 815.50
1971	149.70	2.50	96.60	149.30	94.20	29.70	0.00	2.70	49.30	2.70	37.50	49.80	71 664.00
1976	31.00	120.40	54.90	114.90	22.10	36.30	3.50	20.40	29.30	153.40	59.20	189.70	76 835.10
1979	118.80	165.10	73.50	50.20	2.70	24.20	12.60	0.00	52.90	161.70	50.80	33.70	79 746.20
1989	46.10	31.60	58.80	55.00	43.30	3.50	0.00	4.10	52.40	89.80	196.80	153.50	89 734.90
Media	103.2	95.7	66.9	75.9	40.3	23.2	2.7	5.3	65.1	84.8	91.7	107.3	761.94

año	5595ene	5595feb	5595mar	5595abr	5595may	5595jun	5595jul	5595ago	5595sep	5595oct	5595nov	5595dic	5595tot	
1951	29.70	35.40	50.60	32.90	19.70	0.00	0.20	0.00	50.00	13.50	138.80	36.50	51	407.30
1952	28.00	6.60	84.00	30.40	37.90	0.10	0.00	19.60	0.00	24.30	19.20	58.20	52	308.30
1953	14.00	12.60	43.40	12.30	0.00	5.10	0.00	0.00	3.60	48.00	9.30	49.50	53	197.80
1954	25.30	37.00	74.10	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.70	21.30	54	243.40
1955	66.40	120.00	36.20	10.00	2.50	9.50	0.00	0.00	0.00	109.30	8.00	50.50	55	412.40
1956	29.00	7.50	122.20	94.10	0.00	0.00	0.00	18.00	18.30	13.00	51.50	41.10	56	394.70
1957	17.50	22.00	29.30	96.60	62.50	1.80	0.00	0.00	0.00	190.40	67.50	91.80	57	579.40
1958	35.30	4.70	61.30	19.10	4.40	146.00	0.00	0.70	0.00	30.00	20.00	217.70	58	539.20
1959	67.70	47.40	62.50	18.20	55.00	0.00	0.00	0.00	38.90	46.20	45.70	52.00	59	433.60
1960	70.70	153.30	186.00	6.80	61.00	0.00	0.00	0.00	13.50	148.50	80.70	87.00	60	807.50
1961	36.10	13.00	18.00	23.70	77.00	6.30	0.90	0.00	60.00	58.80	156.50	129.00	61	579.30
1962	34.70	25.20	55.00	45.00	34.50	0.00	0.00	0.00	30.50	94.00	80.60	120.30	62	519.80
1963	159.40	149.70	0.00	21.20	5.80	12.80	0.00	0.00	133.50	10.70	120.00	202.10	63	815.20
1964	18.80	117.00	62.70	0.00	37.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.50	91.30	64	391.30
1965	58.00	11.50	71.80	15.00	1.50	0.00	0.00	0.00	94.50	66.00	82.00	53.00	65	453.30
1966	138.30	135.20	8.30	59.00	19.10	22.80	0.00	0.00	64.00	45.00	100.00	15.50	66	607.20
1967	35.00	91.40	44.50	71.80	23.00	66.00	0.00	0.00	3.70	33.50	165.00	23.10	67	557.00
1968	1.00	180.00	75.00	40.50	5.00	10.00	0.00	16.00	0.00	16.00	71.00	107.00	68	521.50
1969	94.00	80.00	89.00	74.00	32.00	0.00	0.00	0.00	89.00	75.00	109.00	31.00	69	673.00
1970	282.00	0.00	23.00	55.00	28.00	26.00	0.00	0.00	0.00	5.00	47.00	85.00	70	551.00
1971	90.00	6.00	72.50	197.00	67.00	3.00	0.00	0.00	5.00	1.00	22.00	40.00	71	503.50
1972	57.00	42.00	54.00	14.00	29.00	14.00	21.00	0.00	41.00	95.00	40.00	38.00	72	445.00
1973	31.00	33.00	49.50	38.00	67.00	23.00	0.00	0.00	0.00	50.00	30.00	76.00	73	397.50
1974	23.00	29.00	39.00	73.00	5.00	42.00	0.00	0.00	12.00	0.00	25.00	4.30	74	252.30
1975	68.60	82.00	63.00	71.00	36.00	47.00	0.00	0.00	1.50	7.00	10.00	47.50	75	433.60
1976	19.50	103.50	46.00	85.00	27.80	16.50	8.00	6.00	25.00	116.50	59.20	189.70	76	702.70
1977	142.90	93.00	31.20	1.80	11.70	19.70	16.70	7.60	13.00	54.10	74.70	178.40	77	644.80
1978	46.30	100.60	83.70	68.80	41.00	37.20	0.00	0.00	3.40	13.50	27.10	122.80	78	544.40
1979	118.80	165.10	73.50	50.20	2.70	24.20	12.60	0.00	52.90	161.70	50.80	33.70	79	746.20
1980	43.00	30.40	48.90	20.50	84.90	5.10	0.00	0.00	7.60	57.00	96.50	7.50	80	401.40
1981	0.00	14.00	42.30	80.20	31.40	6.00	1.60	31.10	18.50	3.70	0.00	199.80	81	428.60
1982	65.60	72.50	50.20	51.60	21.50	0.00	18.70	0.30	47.50	18.50	199.80	53.40	82	599.60
1983	0.00	17.30	46.30	48.10	5.50	0.00	0.00	26.50	0.00	1.40	182.40	100.70	83	428.20
1984	41.40	54.80	94.80	50.00	85.60	0.90	0.00	0.90	3.40	20.80	163.60	13.50	84	529.70
1985	83.20	99.00	26.80	33.20	58.70	17.00	0.00	0.00	5.70	0.00	97.70	97.00	85	518.30
1986	61.30	111.00	61.70	74.00	12.60	0.50	0.00	0.00	30.00	58.20	49.00	27.00	86	485.30
1987	111.80	104.60	1.60	32.80	8.50	0.00	34.80	30.20	39.00	88.90	46.20	110.60	87	609.00
1988	96.50	56.80	15.30	80.80	34.60	21.20	2.10	0.00	0.00	118.60	52.90	8.20	88	487.00
1989	46.10	31.60	58.80	55.00	43.30	3.50	0.00	4.10	52.40	89.80	196.80	153.50	89	734.90
1990	60.60	0.00	18.50	93.90	16.30	0.00	0.50	0.50	24.60	104.50	62.80	32.90	90	415.10
1991	4.70	75.90	84.30	23.60	7.50	18.40	0.40	0.00	42.10	126.90	51.00	21.40	91	456.20
1992	0.50	42.50	46.00	55.10	1.50	67.20	0.00	1.10	8.50	136.50	12.80	35.60	92	407.30
1993	10.60	10.10	19.00	86.80	70.10	0.20	0.00	0.00	7.10	98.30	66.00	2.00	93	370.20
1994	81.40	79.00	7.00	50.10	23.90	2.10	0.00	0.00	4.70	45.60	54.50	9.90	94	358.20
1995	30.40	20.70	60.50	24.30	0.00								95	
Media	57.2	60.5	53.1	48.8	28.9	15.3	2.7	3.7	23.7	56.7	72.3	72.0		494.97

TIPO SECO

1952	28.00	6.60	84.00	30.40	37.90	0.10	0.00	19.60	0.00	24.30	19.20	58.20	52	308.30
1953	14.00	12.60	43.40	12.30	0.00	5.10	0.00	0.00	3.60	48.00	9.30	49.50	53	197.80
1954	25.30	37.00	74.10	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.70	21.30	54	243.40
1974	23.00	29.00	39.00	73.00	5.00	42.00	0.00	0.00	12.00	0.00	25.00	4.30	74	252.30
Media	22.6	21.3	60.1	31.4	10.7	11.8	0.0	4.9	3.9	18.1	32.3	33.3		250.45

TIPO HÚMEDO

1960	70.70	153.30	186.00	6.80	61.00	0.00	0.00	0.00	13.50	148.50	80.70	87.00	60	807.50
1963	159.40	149.70	0.00	21.20	5.80	12.80	0.00	0.00	133.50	10.70	120.00	202.10	63	815.20
1969	94.00	80.00	89.00	74.00	32.00	0.00	0.00	0.00	89.00	75.00	109.00	31.00	69	673.00
1976	19.50	103.50	46.00	85.00	27.80	16.50	8.00	6.00	25.00	116.50	59.20	189.70	76	702.70
1977	142.90	93.00	31.20	1.80	11.70	19.70	16.70	7.60	13.00	54.10	74.70	178.40	77	644.80
1979	118.80	165.10	73.50	50.20	2.70	24.20	12.60	0.00	52.90	161.70	50.80	33.70	79	746.20
1989	46.10	31.60	58.80	55.00	43.30	3.50	0.00	4.10	52.40	89.80	196.80	153.50	89	734.90
Media	93.1	110.9	69.2	42.0	26.3	11.0	5.3	2.5	54.2	93.8	98.7	125.1		732.04



ANEXO III. Datos brutos de temperatura. Series termométricas completadas.

año	5582ene	5582feb	5582mar	5582abr	5582may	5582jun	5582jul	5582ago	5582sep	5582oct	5582nov	5582dic	T °C media
1951	7.70	8.20	13.10	14.10	15.30	25.60	27.00	26.60	24.10	15.80	11.60	9.40	16.54
1952	5.70	8.20	13.60	12.90	16.40	23.40	24.80	26.90	18.50	18.60	10.30	7.80	15.59
1953	5.80	8.20	10.30	13.90	21.10	21.80	28.30	29.90	26.10	17.20	13.60	10.20	17.20
1954	6.80	4.20	10.30	12.70	19.00	23.10	26.40	26.93	23.70	19.50	13.90	8.00	16.21
1955	10.30	8.20	10.20	15.30	20.60	24.10	27.20	27.40	24.20	17.20	13.80	10.40	17.41
1956	7.90	4.20	10.50	11.80	17.30	22.70	25.80	27.40	22.20	18.00	9.00	11.09	15.66
1957	3.90	10.70	13.90	12.60	16.30	20.70	27.60	27.80	24.80	16.50	10.40	6.90	16.01
1958	8.00	11.80	11.40	13.20	20.00	22.10	29.20	27.80	26.00	17.90	11.20	9.40	17.33
1959	9.40	8.70	12.10	12.50	16.70	23.20	26.30	26.40	22.10	16.50	10.90	7.50	16.03
1960	6.80	11.44	11.70	16.80	19.80	24.20	27.30	26.70	22.40	14.20	11.60	5.30	16.52
1961	5.20	11.70	13.70	15.60	22.60	25.40	30.40	28.60	26.90	19.10	11.20	8.70	18.26
1962	10.70	10.60	12.20	13.52	13.82	24.03	28.91	28.56	27.85	21.38	10.40	10.37	17.70
1963	9.30	9.00	12.80	15.90	15.90	15.90	27.57	26.89	23.06	19.70	12.60	10.50	16.59
1964	8.80	10.20	10.70	15.00	22.60	26.20	33.80	27.20	29.10	21.50	12.30	9.10	18.88
1965	9.20	9.40	14.20	17.70	23.80	27.60	30.80	29.70	25.40	19.30	13.70	10.40	19.22
1966	13.70	10.90	12.90	17.20	22.90	26.00	30.60	28.80	25.40	17.50	9.70	10.40	18.83
1967	10.10	11.00	16.20	12.60	21.90	22.90	32.50	30.20	25.80	21.50	13.30	9.10	18.93
1968	8.50	10.20	12.50	15.50	19.10	25.70	26.90	27.40	27.90	24.20	16.00	12.50	18.87
1969	11.00	10.50	12.50	16.20	20.30	23.60	29.10	28.60	21.50	17.60	13.10	8.80	17.73
1970	9.83	10.50	11.30	17.53	17.50	23.80	29.70	27.90	26.70	18.30	16.30	6.30	17.97
1971	7.80	9.70	10.40	12.50	15.20	18.00	23.70	24.10	24.00	19.70	8.60	8.60	15.19
1972	7.90	10.00	11.10	13.80	16.40	21.70	24.80	24.04	21.00	16.50	12.50	8.40	15.68
1973	6.60	6.70	11.10	13.80	19.60	23.20	26.60	24.60	21.10	17.40	13.90	8.20	16.07
1974	9.40	8.80	11.00	12.80	18.20	22.90	23.60	25.60	21.20	16.00	12.60	9.40	15.96
1975	9.00	9.00	10.80	14.40	18.10	20.90	27.90	27.10	21.40	17.20	12.20	8.80	16.40
1976	8.40	9.40	11.50	12.90	19.70	24.70	25.99	25.10	17.80	15.00	10.10	10.60	15.93
1977	10.00	11.40	14.30	16.42	17.48	22.30	24.70	24.10	23.10	18.70	13.20	11.23	17.24
1978	5.76	12.70	12.60	12.42	17.80	21.10	27.70	26.90	26.20	18.30	12.20	11.90	17.13
1979	11.70	10.80	12.30	13.66	20.00	24.70	26.90	26.90	22.70	17.70	11.40	8.60	17.28
1980	8.20	11.60	12.80	15.80	18.80	24.20	26.90	27.50	25.20	17.70	12.20	6.20	17.16
1981	6.10	8.50	15.10	14.90	18.80	25.60	27.20	26.30	23.50	20.70	14.00	10.90	17.63
1982	9.40	8.80	12.80	15.90	20.40	26.00	26.50	26.20	23.60	17.00	10.40	7.30	17.11
1983	7.30	8.40	11.80	11.90	17.10	25.20	26.10	25.40	26.00	20.70	15.50	8.70	17.01
1984	7.10	8.20	10.00	17.00	15.90	22.40	26.90	21.98	23.70	17.34	11.33	8.44	15.86
1985	5.63	10.76	10.09	13.36	16.92	24.08	26.45	26.37	24.67	20.18	11.52	9.16	16.60
1986	8.06	7.63	11.05	10.52	21.50	24.44	26.45	27.23	23.27	18.55	11.61	8.35	16.55
1987	6.12	8.39	13.52	15.55	19.27	23.98	24.83	27.23	24.24	16.80	10.76	9.42	16.52
1988	6.75	8.11	13.52	14.57	18.22	21.41	25.58	27.87	23.17	18.44	12.08	8.63	16.53
1989	6.59	8.96	12.56	12.05	19.15	24.91	27.96	27.87	22.31	18.88	12.26	9.16	16.89
1990	6.59	12.08	12.99	13.03	19.50	25.14	26.56	27.01	24.56	17.13	10.85	7.11	16.88
1991	6.43	6.60	10.95	12.27	17.86	24.44	26.67	28.19	24.03	15.60	10.38	8.63	16.00
1992	10.64	10.00	12.76	15.66	20.45	19.90	25.38	26.69	22.43	15.38	12.26	9.17	16.73
1993	8.06	9.74	12.76	14.43	19.66	23.92	27.00	26.79	24.22	18.60	13.12	8.97	17.20
1994	6.43	8.67	13.52	13.14	20.21	24.91	29.48	26.79	21.46	18.32	13.12	9.24	17.21
1995	7.31	10.95	12.87	14.35	21.50	22.92	27.00	26.79	24.22	18.60	12.26	9.17	17.31
Media	8.04	9.44	12.22	14.22	18.90	23.44	27.28	26.93	23.79	18.18	12.10	9.07	16.97

año	5593ene	5593feb	5593mar	5593abr	5593may	5593jun	5593jul	5593ago	5593sep	5593oct	5593nov	5593dic	T °C media
1951	7.70	8.20	13.10	14.10	15.30	25.60	27.00	26.60	24.10	15.80	11.60	9.40	16.54
1952	5.70	8.20	13.60	12.90	16.40	23.40	24.80	28.90	18.50	18.60	10.30	7.80	15.59
1953	5.80	8.20	10.30	13.90	21.10	21.80	28.30	29.90	26.10	17.20	13.80	10.20	17.20
1954	6.80	4.20	10.30	12.70	19.00	23.10	26.40	26.93	23.70	19.50	13.90	8.00	16.21
1955	10.30	8.20	10.20	15.30	20.60	24.10	27.20	27.40	24.20	17.20	13.80	10.40	17.41
1956	7.90	4.20	10.50	11.80	17.30	22.70	25.80	27.40	22.20	18.00	9.00	11.09	15.66
1957	3.90	10.70	13.90	12.60	16.30	20.70	27.60	27.80	24.80	16.50	10.40	6.90	16.01
1958	8.00	11.80	11.40	13.20	20.00	22.10	29.20	27.80	26.00	17.90	11.20	9.40	17.33
1959	9.40	8.70	12.10	12.50	16.70	23.20	26.30	26.40	22.10	16.50	10.90	7.50	16.03
1960	6.80	11.44	11.70	16.80	19.80	24.20	27.30	26.70	22.40	14.20	11.60	5.30	16.52
1961	5.20	11.70	13.70	15.60	22.60	25.40	30.40	28.60	26.90	19.10	11.20	8.70	18.26
1962	10.70	10.60	12.20	13.52	13.82	24.03	28.91	28.56	27.85	21.38	10.40	10.37	17.70
1963	9.30	9.00	12.80	15.90	15.90	15.90	27.57	26.89	23.06	19.70	12.60	10.50	16.59
1964	8.80	10.20	10.70	15.00	22.60	26.20	33.80	27.20	29.10	21.50	12.30	9.10	18.88
1965	9.20	9.40	14.20	17.70	23.80	27.60	30.80	29.70	23.30	19.30	13.70	11.90	19.22
1966	13.70	10.90	12.90	17.20	22.90	26.00	30.60	28.80	25.40	17.50	9.70	10.40	18.83
1967	8.20	9.60	13.60	13.50	17.30	21.10	27.10	26.00	21.80	19.00	12.20	6.40	16.32
1968	7.90	9.20	11.70	14.10	17.40	22.50	26.40	25.10	22.30	20.20	12.70	8.50	16.50
1969	10.00	8.70	11.40	13.70	17.00	21.20	27.00	26.30	19.10	17.70	12.30	7.00	15.95
1970	10.90	10.20	10.70	14.40	17.60	21.10	26.90	25.40	25.00	17.40	14.60	7.50	16.81
1971	7.70	10.00	9.30	12.40	14.20	19.60	24.50	25.10	23.00	20.30	9.70	9.20	15.42
1972	6.90	8.90	10.40	13.90	15.90	20.40	24.50	24.80	19.30	16.00	12.90	8.90	15.23
1973	8.20	8.10	10.70	14.20	18.30	21.90	25.40	27.50	23.10	17.00	15.20	7.90	16.46
1974	9.60	8.30	10.30	11.70	18.30	21.60	26.70	25.70	22.20	14.90	12.90	10.90	16.09
1975	9.40	10.60	9.90	13.20	15.50	20.30	27.40	26.40	21.00	18.50	11.90	8.40	16.04
1976	8.10	9.60	10.90	11.90	17.80	23.60	25.80	25.70	20.50	14.10	9.80	9.70	15.63
1977	8.80	9.70	13.50	15.80	17.00	19.60	23.00	22.90	23.50	17.90	13.00	11.90	16.38
1978	8.40	11.00	12.40	12.90	15.90	18.70	26.70	26.00	25.00	17.90	13.20	10.90	16.58
1979	10.50	9.90	10.50	12.80	18.30	22.70	25.50	26.10	22.00	16.40	12.40	9.60	16.39
1980	8.70	11.20	11.60	15.10	18.80	24.20	25.70	25.20	25.20	17.70	12.60	7.90	17.03
1981	7.90	9.30	14.30	12.80	16.70	24.00	26.00	25.20	22.40	19.30	15.70	10.90	17.04
1982	9.70	9.40	13.30	14.90	18.80	24.20	27.70	23.70	22.00	15.30	11.60	7.10	16.59
1983	9.30	8.50	13.60	13.40	15.60	23.30	23.60	23.70	24.30	19.80	14.40	9.80	16.61
1984	7.10	8.20	10.00	15.20	13.00	20.20	26.80	24.70	22.60	16.80	12.30	10.10	15.58
1985	7.30	11.90	10.30	15.00	16.00	22.40	26.90	26.80	24.67	20.00	12.80	9.60	16.97
1986	8.06	7.63	11.05	10.52	21.50	24.44	26.45	27.23	23.27	18.55	11.61	8.35	16.55
1987	6.12	8.39	13.52	15.55	19.27	23.98	24.83	25.41	24.24	16.80	10.76	9.42	16.52
1988	6.75	8.11	13.52	14.57	18.22	21.41	25.58	27.87	23.17	18.44	12.08	8.63	16.53
1989	6.59	8.96	12.56	12.05	19.15	24.91	27.96	27.87	22.31	18.88	12.26	9.16	16.89
1990	6.59	12.08	12.99	13.03	19.50	25.14	26.56	27.01	24.56	17.13	10.85	7.11	16.86
1991	6.43	6.60	10.95	12.27	17.86	24.44	26.67	28.19	24.03	15.60	10.38	8.63	16.00
1992	10.64	10.00	12.76	15.66	20.45	19.90	25.38	26.69	22.43	15.38	12.26	9.17	16.73
1993	8.06	9.74	12.76	14.43	19.66	23.92	27.00	26.79	24.22	18.60	12.26	8.97	17.20
1994	6.43	8.67	13.52	13.14	20.21	24.91	29.48	27.98	21.46	18.32	13.12	9.24	17.21
1995	7.31	10.95	12.67	14.35	21.50	22.92	27.00	26.79	24.22	18.60	12.26	9.17	17.31
Media	8.15	9.31	11.96	13.94	18.24	22.77	26.94	26.66	23.39	17.83	12.14	9.04	16.70

año	6097Eene	6097Efeb	6097Emar	6097Eabr	6097Emay	6097Ejun	6097Ejul	6097Eago	6097Esep	6097Eoct	6097Enov	6097Edic	T °C media
1951	6.06	7.52	11.80	13.06	15.00	25.10	26.21	26.60	23.63	15.49	10.55	8.39	15.78
1952	4.49	7.52	12.25	11.94	16.08	22.94	24.08	26.90	18.14	18.24	9.36	6.96	14.91
1953	4.57	7.52	9.28	12.87	20.69	21.37	27.48	29.90	25.59	16.86	12.36	9.11	16.47
1954	5.35	3.85	9.28	11.76	18.63	22.65	25.63	26.93	23.24	19.12	12.64	7.14	15.52
1955	8.11	7.52	9.19	14.17	20.20	23.63	26.41	27.40	23.73	16.86	12.55	9.29	16.59
1956	6.22	3.85	9.46	10.93	16.96	22.25	25.05	27.40	21.76	17.65	8.16	9.90	14.97
1957	3.07	9.82	12.52	11.67	15.98	20.29	26.80	27.80	24.31	16.18	9.45	6.16	15.34
1958	6.30	10.83	10.27	12.22	19.61	21.67	28.35	27.80	25.49	17.55	10.18	8.39	16.55
1959	7.40	7.98	10.90	11.57	16.37	22.75	25.53	26.40	21.67	16.18	9.91	6.70	15.28
1960	5.35	10.49	10.54	15.56	19.41	23.73	26.50	26.70	21.96	13.92	10.55	4.73	15.79
1961	4.09	10.73	12.34	14.44	22.16	24.90	29.51	28.60	26.37	18.73	10.18	7.77	17.49
1962	8.43	9.72	10.99	12.52	13.55	23.56	28.07	28.56	27.30	20.96	9.45	9.26	16.86
1963	7.32	8.26	11.53	14.72	15.59	26.77	28.77	26.89	22.61	19.31	11.45	9.38	15.79
1964	6.93	9.36	9.64	13.89	22.16	15.59	32.82	27.20	28.53	21.08	11.18	8.13	18.05
1965	7.24	8.62	12.79	16.39	23.33	27.06	29.90	29.70	22.84	18.92	12.45	10.63	18.32
1966	10.79	10.00	11.62	15.93	22.45	25.49	29.71	28.80	24.90	17.16	8.82	9.29	17.91
1967	6.46	8.81	12.25	12.50	16.96	20.69	26.31	26.00	21.37	18.63	11.09	5.71	15.56
1968	6.22	8.44	10.54	13.06	17.06	22.06	25.63	25.10	21.86	19.80	11.55	7.59	15.74
1969	7.87	7.98	10.27	12.69	16.67	20.78	26.21	26.30	18.73	17.35	11.18	6.25	15.19
1970	8.58	9.36	9.64	13.33	17.25	20.69	26.12	25.40	24.51	17.06	13.27	6.70	15.99
1971	6.06	9.17	8.38	11.48	13.92	19.22	23.79	25.10	22.55	19.90	8.82	8.21	14.72
1972	5.43	8.17	9.37	12.87	15.59	20.00	23.79	24.80	18.92	15.69	11.73	7.95	14.52
1973	6.46	7.43	9.64	13.15	17.94	21.47	24.66	27.50	22.65	16.67	13.82	7.05	15.70
1974	8.10	7.30	9.30	10.10	19.30	24.30	29.80	27.80	21.50	13.70	11.00	9.73	15.99
1975	6.90	8.60	8.30	12.00	14.90	20.00	27.00	26.40	20.10	17.10	10.30	5.90	14.79
1976	5.30	7.50	8.90	10.60	16.80	22.50	24.90	25.20	19.60	12.80	7.10	7.50	14.06
1977	6.40	7.80	11.30	14.40	15.40	18.30	21.70	21.70	21.40	15.50	9.50	8.60	14.33
1978	5.10	8.60	9.80	10.80	13.90	17.30	25.10	27.30	25.20	17.20	12.20	10.70	15.27
1979	8.40	7.50	8.90	11.40	17.10	21.70	24.00	24.30	20.10	14.90	10.00	7.60	14.66
1980	6.90	9.90	10.30	13.50	14.90	22.10	24.30	27.10	25.00	17.30	12.30	6.80	15.87
1981	7.60	9.40	14.80	14.10	18.00	25.00	26.30	25.40	23.10	19.60	15.30	9.90	17.38
1982	10.00	9.90	13.50	14.80	19.40	25.00	26.00	25.70	22.60	16.10	12.00	7.40	16.87
1983	9.20	8.90	14.30	14.40	16.80	25.10	25.60	23.90	25.10	20.20	15.10	10.10	17.39
1984	7.50	8.80	9.90	15.30	13.30	21.50	28.20	24.80	22.40	17.50	12.40	10.30	15.99
1985	7.10	12.30	10.90	15.10	15.60	22.80	27.20	26.00	24.80	19.00	11.80	9.10	16.81
1986	7.10	7.90	11.10	10.50	20.50	22.80	27.00	25.90	22.90	17.80	12.00	8.10	16.13
1987	7.20	8.80	13.50	15.60	18.20	23.40	25.20	25.70	23.30	16.50	11.40	10.60	16.70
1988	8.50	9.50	12.60	14.10	16.40	19.90	26.60	27.20	23.20	17.50	12.90	7.70	16.34
1989	8.00	10.00	12.90	11.60	18.40	23.20	28.20	27.00	21.50	18.30	13.10	11.10	16.94
1990	7.80	11.60	13.50	12.40	17.80	22.70	27.10	26.30	23.40	16.10	11.00	7.30	16.42
1991	7.30	7.20	11.20	12.00	16.80	23.60	26.90	27.30	22.70	14.30	10.20	8.90	15.70
1992	6.80	9.00	11.70	14.10	19.00	18.00	26.00	25.90	22.00	14.30	11.70	8.70	15.60
1993	6.90	8.70	11.20	12.10	15.20	21.40	26.00	25.20	18.70	13.50	10.50	8.00	14.78
1994	7.00	8.40	13.20	11.80	17.70	23.50	28.50	26.60	19.60	16.70	13.10	8.90	16.25
1995	7.80	10.80	11.70	13.90	19.40	21.30	26.21	26.79	23.74	18.23	11.14	8.19	16.60
Media	6.93	8.70	11.05	13.05	17.52	22.20	26.51	26.52	22.79	17.19	11.26	8.26	16.00



**ANEXO IV. Cálculo de la Evapotranspiración potencial (ETP Thornthwaite)
Balance hídrico de las estaciones pluviométricas seleccionadas.
Cálculos de ETR y lluvia útil.**

(T en °C - E.T.P. en mm.)

ESTACION TERMOMETRICA: LOJA. AFOROS LATITUD 37 GRADOS

AÑO 1951 - 1995 A= 1.797832

I= 81.05624

MES	T	ETP	MES	T	ETP
OCTUBRE	18.18	66.3	NOVIEMBRE	12.1	27.9
DICIEMBRE	9.07	16.3	ENERO	8.04	13.6
FEBRERO	9.44	17.7	MARZO	12.22	34.5
ABRIL	14.22	48.3	MAYO	18.9	89.4
JUNIO	23.44	132.8	JULIO	27.28	177.3
AGOSTO	26.93	162.1	SEPTIEMBRE	23.79	114.2

E.T.P. ANUAL 900.4
 ÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁ

(T en °C - E.T.P. en mm.)

ESTACION TERMOMETRICA: PANTANO DE IZNAJAR LATITUD 37 GRADOS

AÑO 1951 - 1995 A= 1.760284

I= 79.03232

MES	T	ETP	MES	T	ETP
OCTUBRE	17.83	65	NOVIEMBRE	12.14	29
DICIEMBRE	9.04	16.8	ENERO	8.15	14.5
FEBRERO	9.31	17.9	MARZO	11.96	34.2
ABRIL	13.94	47.8	MAYO	18.24	85.1
JUNIO	22.77	126.8	JULIO	26.94	173.2
AGOSTO	26.66	159.2	SEPTIEMBRE	23.39	111.3

E.T.P. ANUAL 880.8
 ÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁ

(T en °C - E.T.P. en mm.)

ESTACION TERMOMETRICA: ARCHIDONA LATITUD 37 GRADOS

AÑO 1951 - 1995 A= 1.683202
 I= 74.75934

MES	T	ETP	MES	T	ETP
OCTUBRE	17.19	63	NOVIEMBRE	11.26	27.1
DICIEMBRE	8.26	15.7	ENERO	6.93	12.1
FEBRERO	8.7	17.3	MARZO	11.05	31.8
ABRIL	13.05	45	MAYO	17.52	81.9
JUNIO	22.2	122.9	JULIO	26.51	168.4
AGOSTO	26.52	157.7	SEPTIEMBRE	22.79	107.6

E.T.P. ANUAL 850.5
 AAAAAAAAAAAAAAAAAA

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5589. Villanueva de Tapia

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	53.6	70.0	54.5	41.4	52.0	49.5	47.5	9.1	14.8	0.7	1.4	17.3	411.7
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	0.0	42.9	38.8	29.3	34.7	17.7	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	42.9	38.8	29.3	34.7	17.7	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	53.6	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	9.1	14.8	0.7	1.4	17.3	245.9
EXC.	0.0	42.9	38.8	29.3	34.7	17.7	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	165.8
FALTA	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	72.8	108.2	167.7	156.3	90.3	604.6

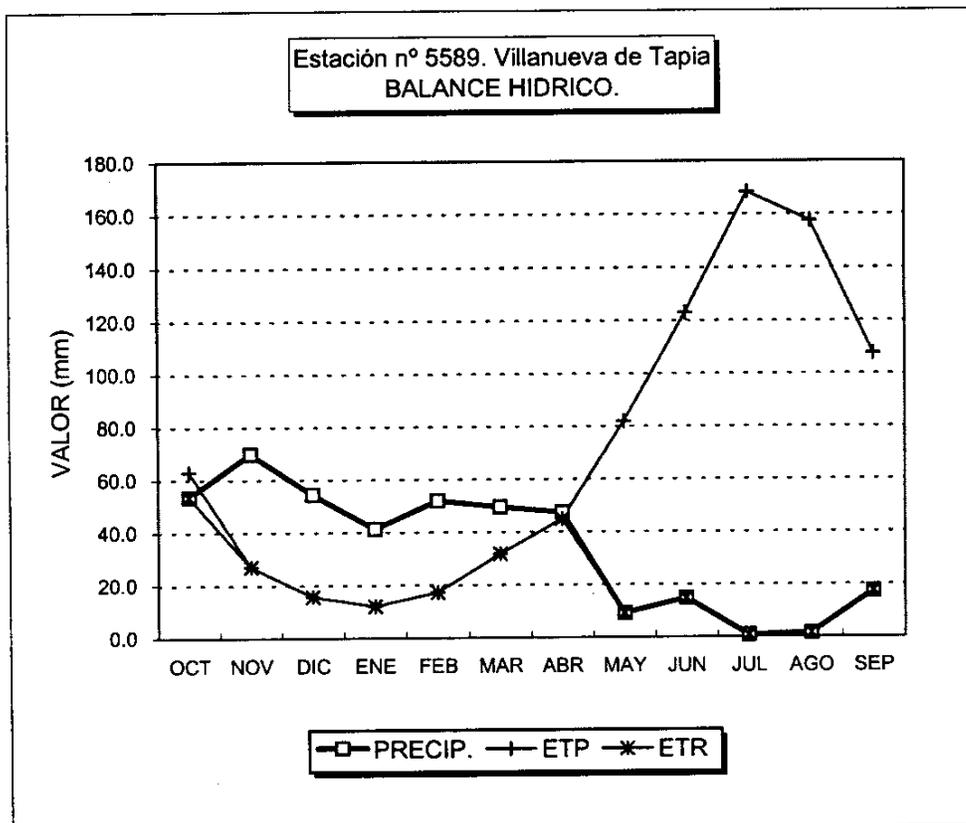


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5589. Villanueva de Tapia

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	53.6	70.0	54.5	41.4	52.0	49.5	47.5	9.1	14.8	0.7	1.4	17.3	411.7
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	0.0	42.9	38.8	29.3	34.7	17.7	2.5	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	42.9	48.8	39.3	44.7	27.7	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	53.6	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	19.1	14.8	0.7	1.4	17.3	255.9
EXC.	0.0	32.9	38.8	29.3	34.7	17.7	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	155.8
FALTA	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.8	108.2	167.7	156.3	90.3	594.6

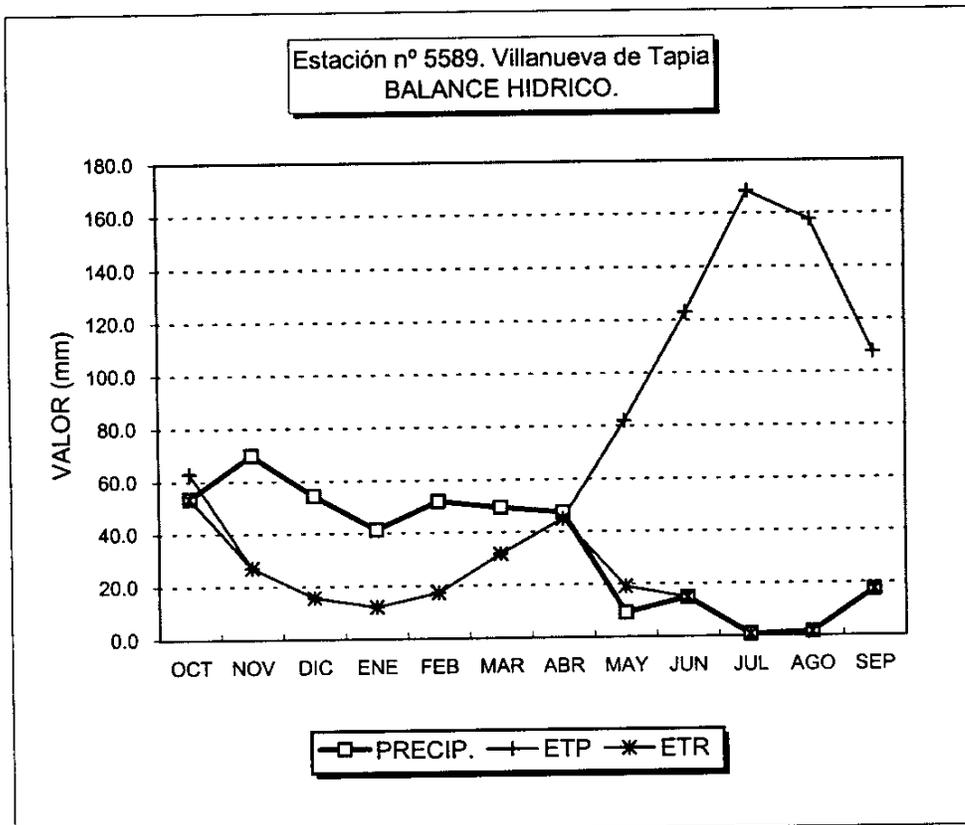


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5589. Villanueva de Tapia

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	53.6	70.0	54.5	41.4	52.0	49.5	47.5	9.1	14.8	0.7	1.4	17.3	411.7
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	0.0	42.9	38.8	29.3	34.7	17.7	2.5	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	42.9	63.8	54.3	59.7	42.7	27.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	53.6	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	34.1	14.8	0.7	1.4	17.3	270.9
EXC.	0.0	17.9	38.8	29.3	34.7	17.7	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	140.8
FALTA	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	47.8	108.2	167.7	156.3	90.3	579.6

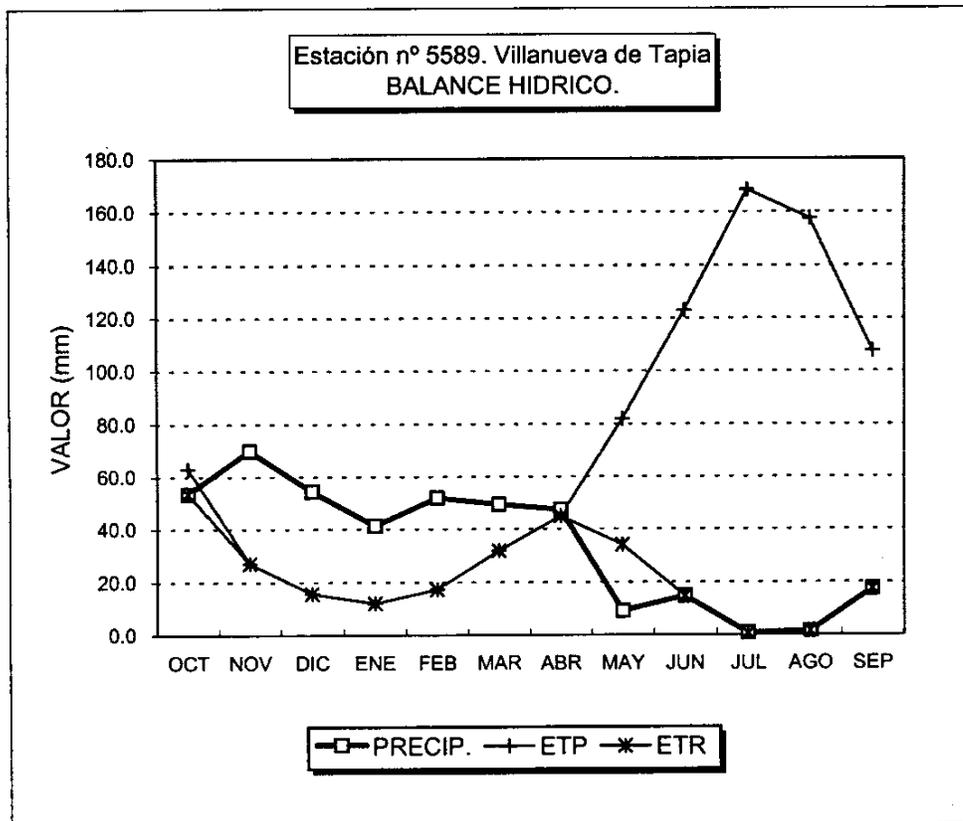


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5589. Villanueva de Tapia

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	53.6	70.0	54.5	41.4	52.0	49.5	47.5	9.1	14.8	0.7	1.4	17.3	411.7
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	0.0	42.9	38.8	29.3	34.7	17.7	2.5	-50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	42.9	81.7	79.3	84.7	67.7	52.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	42.9	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	53.6	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	59.1	14.8	0.7	1.4	17.3	295.9
EXC.	0.0	0.0	31.7	29.3	34.7	17.7	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	115.8
FALTA	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.8	108.2	167.7	156.3	90.3	554.6

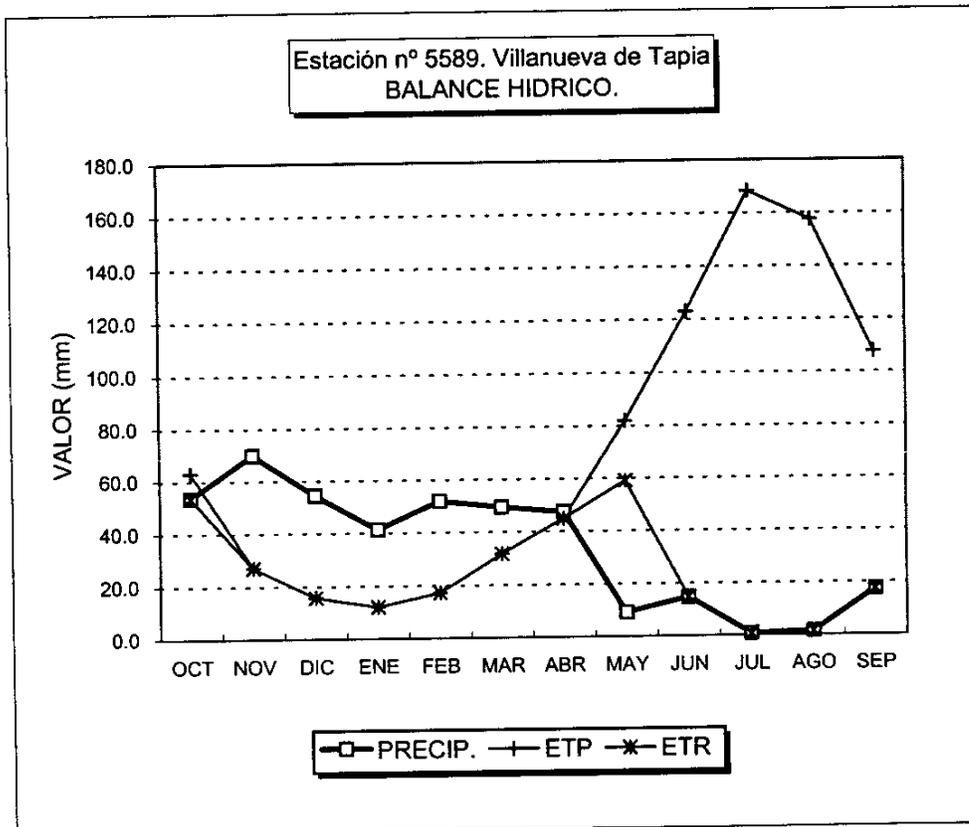


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5589. Villanueva de Tapia

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	65.3	93.8	90.1	85.3	86.8	78.8	58.5	39.1	17.9	2.1	4.4	22.5	644.6
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	2.3	66.7	74.4	73.2	69.5	47.0	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	2.3	66.7	74.4	73.2	69.5	47.0	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	39.1	17.9	2.1	4.4	22.5	298.1
EXC.	2.3	66.7	74.4	73.2	69.5	47.0	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	346.5
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.8	105.0	166.3	153.3	85.1	552.4

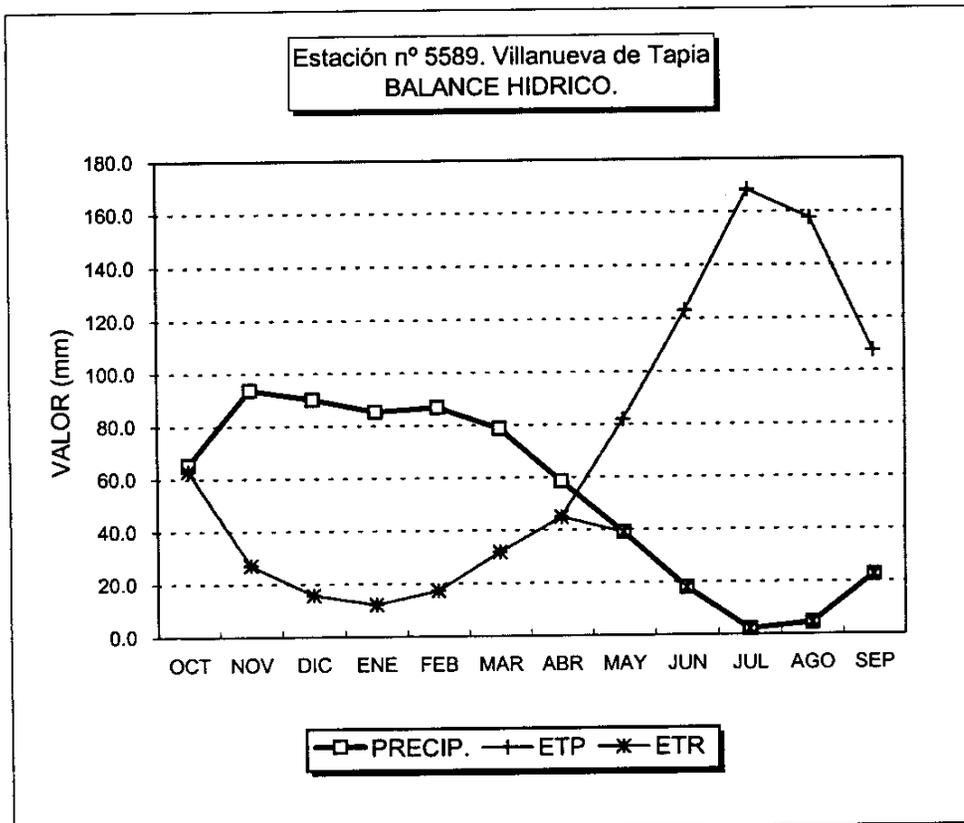


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5589. Villanueva de Tapia

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	65.3	93.8	90.1	85.3	86.8	78.8	58.5	39.1	17.9	2.1	4.4	22.5	644.6
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	2.3	66.7	74.4	73.2	69.5	47.0	13.5	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	2.3	68.9	84.4	83.2	79.5	57.0	23.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	2.3	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	49.1	17.9	2.1	4.4	22.5	308.1
EXC.	0.0	58.9	74.4	73.2	69.5	47.0	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	336.5
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.8	105.0	166.3	153.3	85.1	542.4

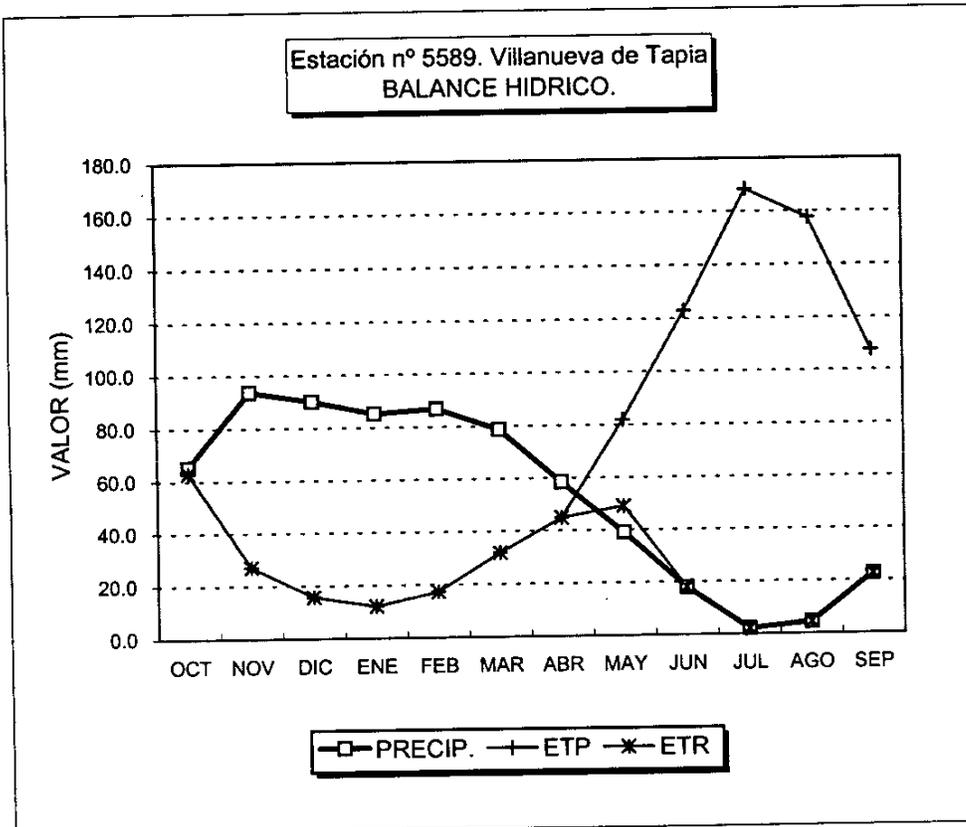


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5589. Villanueva de Tapia

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	65.3	93.8	90.1	85.3	86.8	78.8	58.5	39.1	17.9	2.1	4.4	22.5	644.6
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	2.3	66.7	74.4	73.2	69.5	47.0	13.5	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	2.3	68.9	99.4	98.2	94.5	72.0	38.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	2.3	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	64.1	17.9	2.1	4.4	22.5	323.1
EXC.	0.0	43.9	74.4	73.2	69.5	47.0	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	321.5
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.8	105.0	166.3	153.3	85.1	527.4

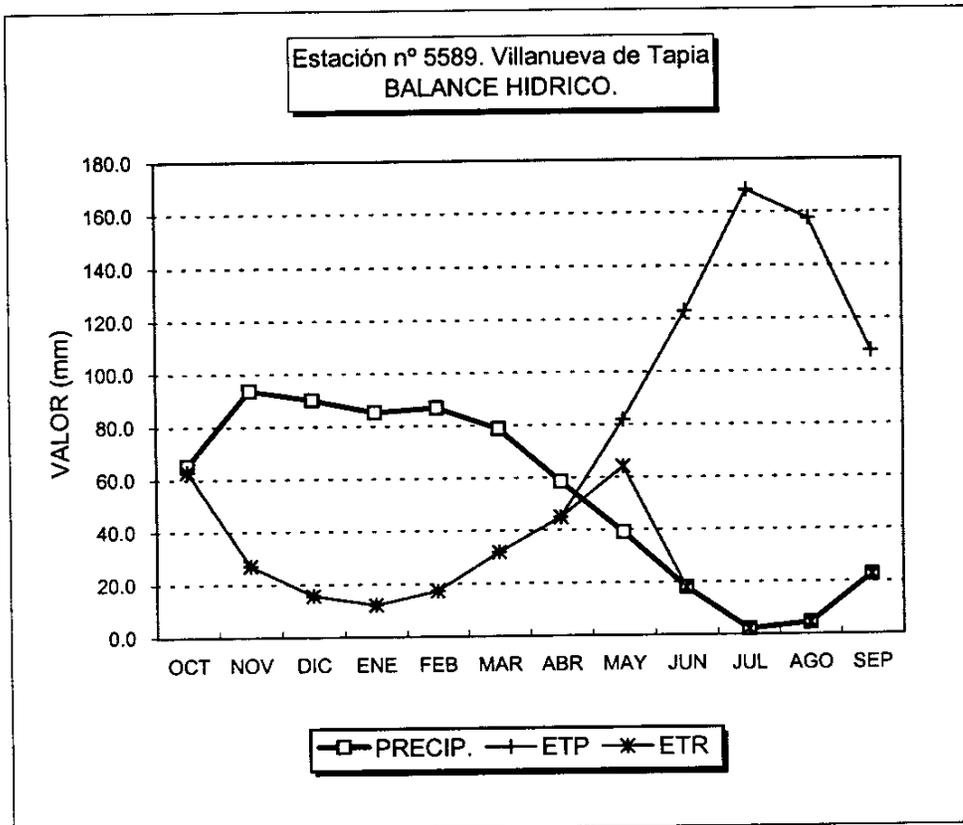


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5589. Villanueva de Tapia

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	65.3	93.8	90.1	85.3	86.8	78.8	58.5	39.1	17.9	2.1	4.4	22.5	644.6
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	2.3	66.7	74.4	73.2	69.5	47.0	13.5	-42.8	-7.2	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	2.3	68.9	124.4	123.2	119.5	97.0	63.5	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	2.3	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	25.1	2.1	4.4	22.5	348.1
EXC.	0.0	18.9	74.4	73.2	69.5	47.0	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	296.5
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	97.8	166.3	153.3	85.1	502.4

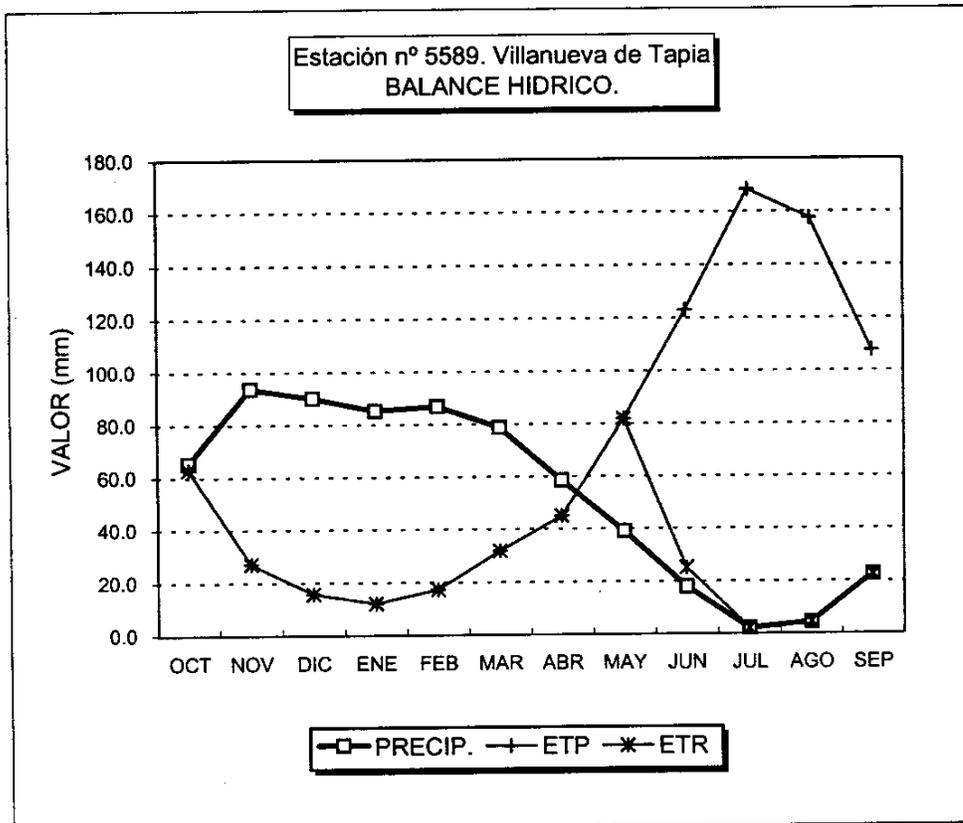


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5589. Villanueva de Tapia

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	141.6	116.0	140.9	158.2	193.4	128.5	61.9	22.5	20.9	3.0	9.1	29.6	1025.5
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	78.6	88.9	125.2	146.1	176.1	96.7	16.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	78.6	88.9	125.2	146.1	176.1	96.7	16.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	22.5	20.9	3.0	9.1	29.6	297.1
EXC.	78.6	88.9	125.2	146.1	176.1	96.7	16.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	728.4
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.4	102.0	165.4	148.6	78.0	553.5

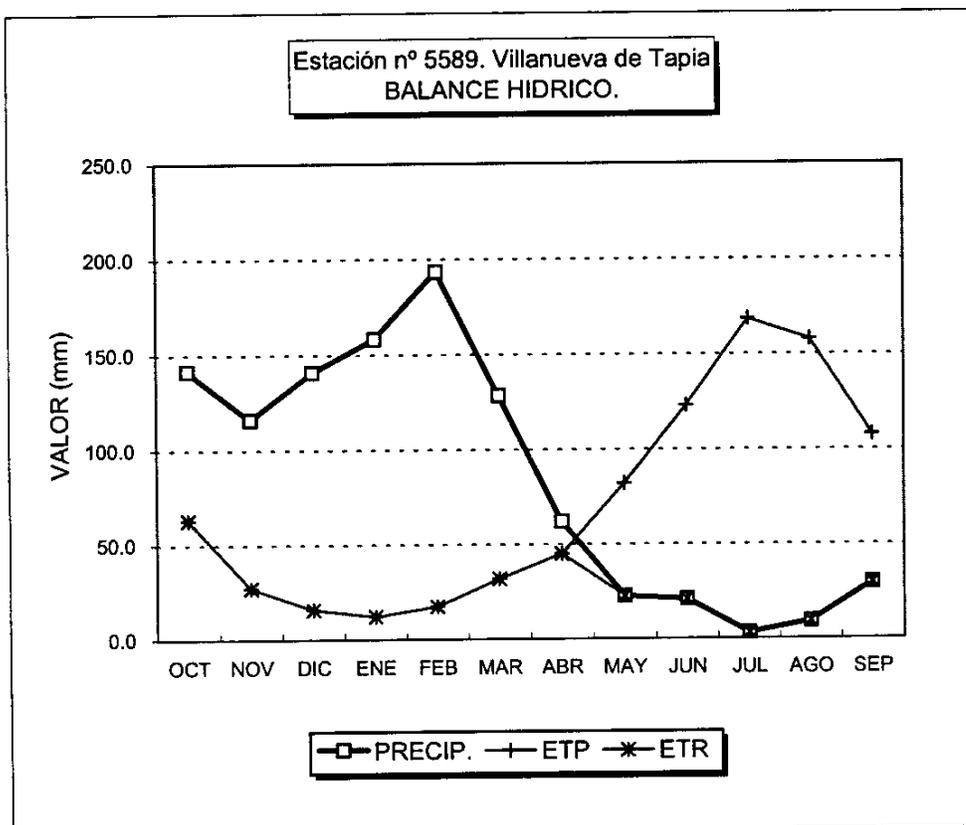


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5589. Villanueva de Tapia

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	141.6	116.0	140.9	158.2	193.4	128.5	61.9	22.5	20.9	3.0	9.1	29.6	1025.5
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	78.6	88.9	125.2	146.1	176.1	96.7	16.9	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	78.6	98.9	135.2	156.1	186.1	106.7	26.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	32.5	20.9	3.0	9.1	29.6	307.1
EXC.	68.6	88.9	125.2	146.1	176.1	96.7	16.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	718.4
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.4	102.0	165.4	148.6	78.0	543.5

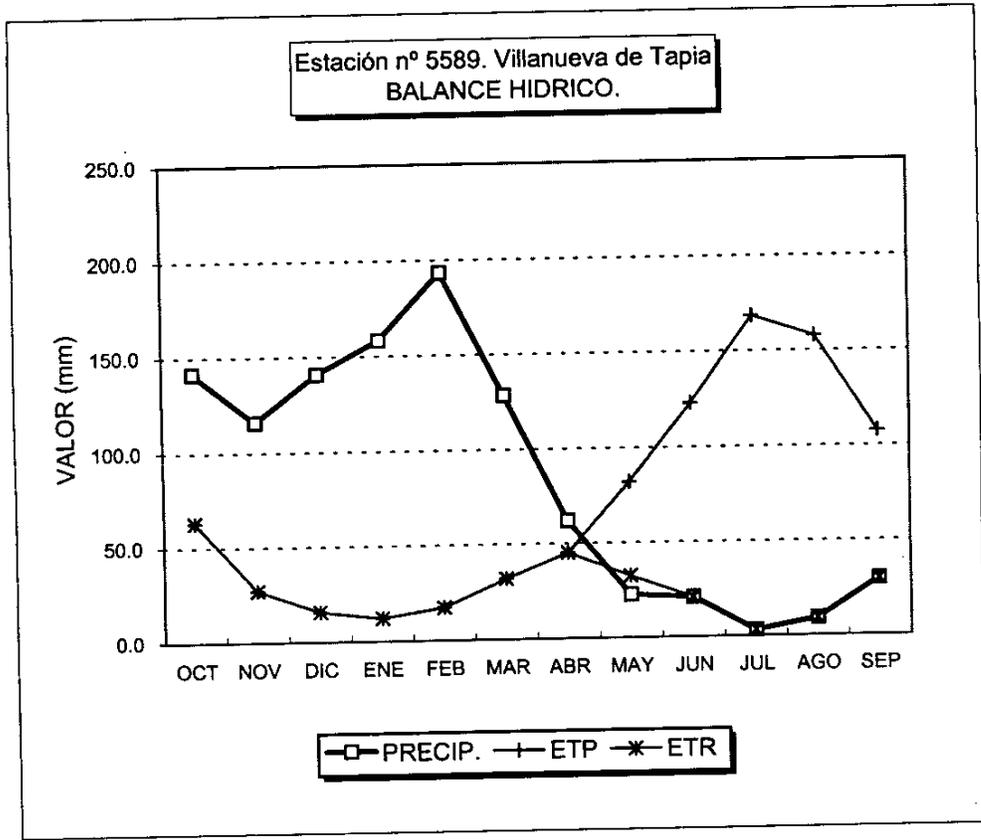


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5589. Villanueva de Tapia

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	141.6	116.0	140.9	158.2	193.4	128.5	61.9	22.5	20.9	3.0	9.1	29.6	1025.5
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	78.6	88.9	125.2	146.1	176.1	96.7	16.9	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	78.6	113.9	150.2	171.1	201.1	121.7	41.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	47.5	20.9	3.0	9.1	29.6	322.1
EXC.	53.6	88.9	125.2	146.1	176.1	96.7	16.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	703.4
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.4	102.0	165.4	148.6	78.0	528.5

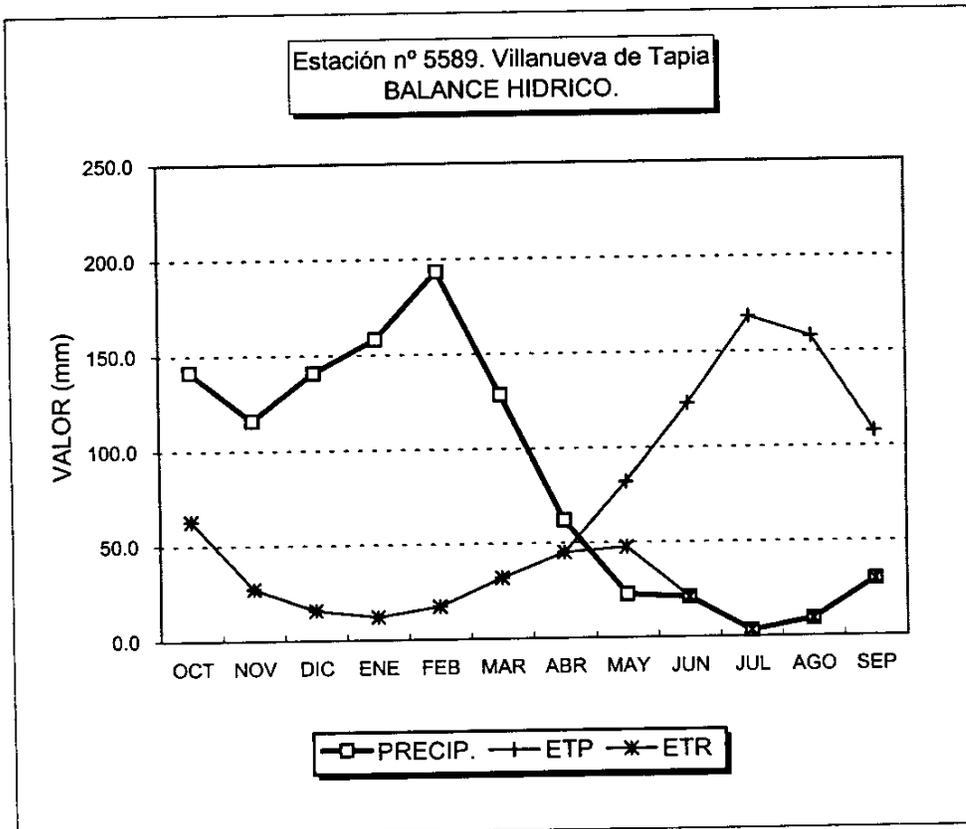


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5589. Villanueva de Tapia

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	141.6	116.0	140.9	158.2	193.4	128.5	61.9	22.5	20.9	3.0	9.1	29.6	1025.5
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	78.6	88.9	125.2	146.1	176.1	96.7	16.9	-50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	78.6	138.9	175.2	196.1	226.1	146.7	66.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	72.5	20.9	3.0	9.1	29.6	347.1
EXC.	28.6	88.9	125.2	146.1	176.1	96.7	16.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	678.4
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4	102.0	165.4	148.6	78.0	503.5

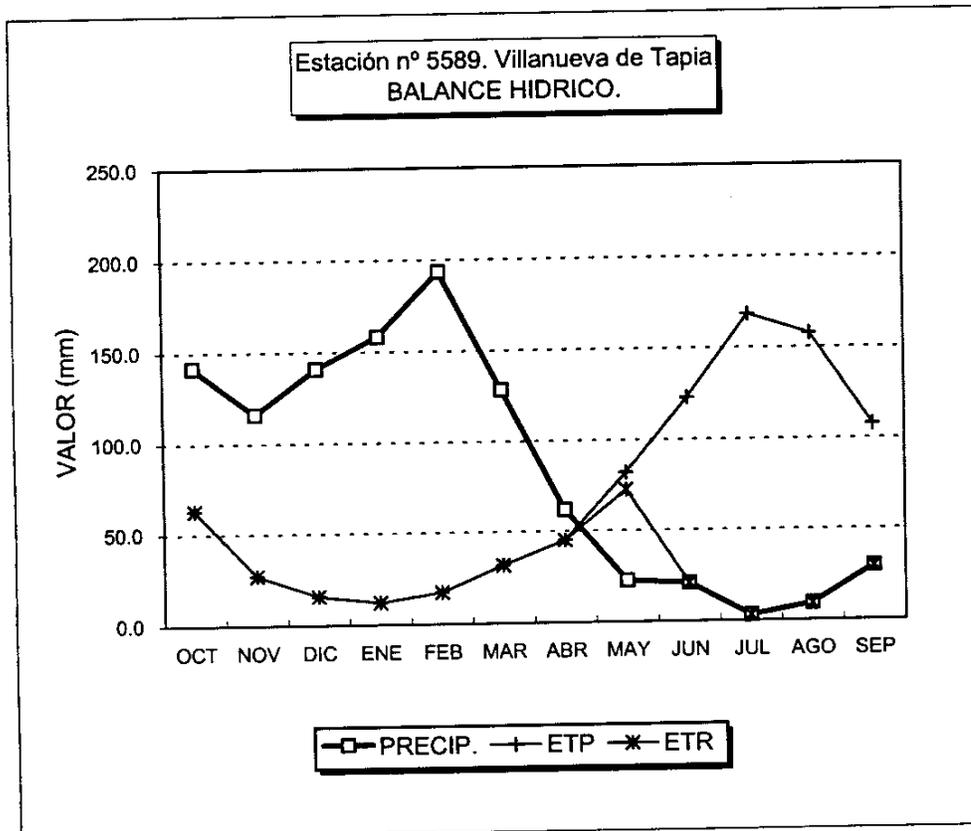


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5590. Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	19.9	15.6	38.1	17.6	21.7	26.6	32.7	15.3	7.4	1.8	3.2	3.4	203.4
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	0.0	21.3	3.1	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	0.0	21.3	3.1	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	19.9	15.6	16.8	14.5	17.9	26.6	32.7	15.3	7.4	1.8	3.2	3.4	175.2
EXC.	0.0	0.0	21.3	3.1	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.2
FALTA	45.1	13.4	0.0	0.0	0.0	7.6	15.1	69.8	119.4	171.4	156.0	107.9	705.6

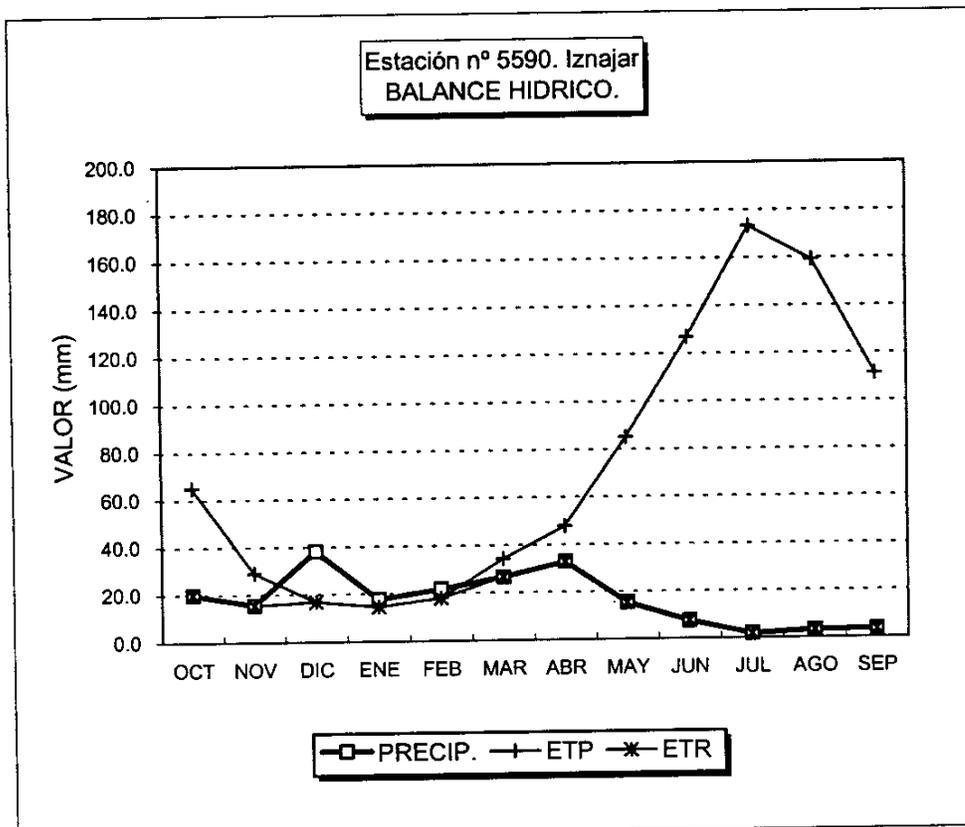


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5590. Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	19.9	15.6	38.1	17.6	21.7	26.6	32.7	15.3	7.4	1.8	3.2	3.4	203.4
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	0.0	21.3	3.1	3.8	-7.6	-2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	0.0	21.3	13.1	13.8	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	10.0	10.0	10.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	19.9	15.6	16.8	14.5	17.9	34.2	35.2	15.3	7.4	1.8	3.2	3.4	185.2
EXC.	0.0	0.0	11.3	3.1	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2
FALTA	45.1	13.4	0.0	0.0	0.0	0.0	12.6	69.8	119.4	171.4	156.0	107.9	695.6

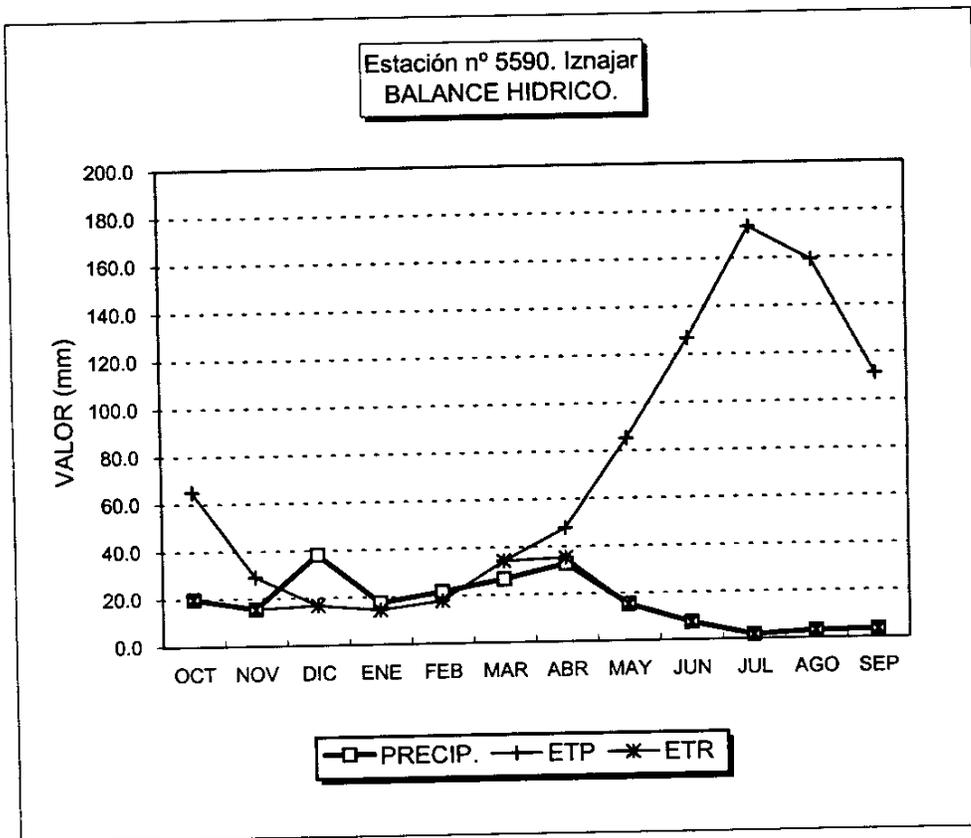


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5590. Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	19.9	15.6	38.1	17.6	21.7	26.6	32.7	15.3	7.4	1.8	3.2	3.4	203.4
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	0.0	21.3	3.1	3.8	-7.6	-15.1	-2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	0.0	21.3	24.4	28.2	17.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	21.3	24.4	25.0	17.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	19.9	15.6	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	17.7	7.4	1.8	3.2	3.4	200.2
EXC.	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2
FALTA	45.1	13.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.4	119.4	171.4	156.0	107.9	680.6

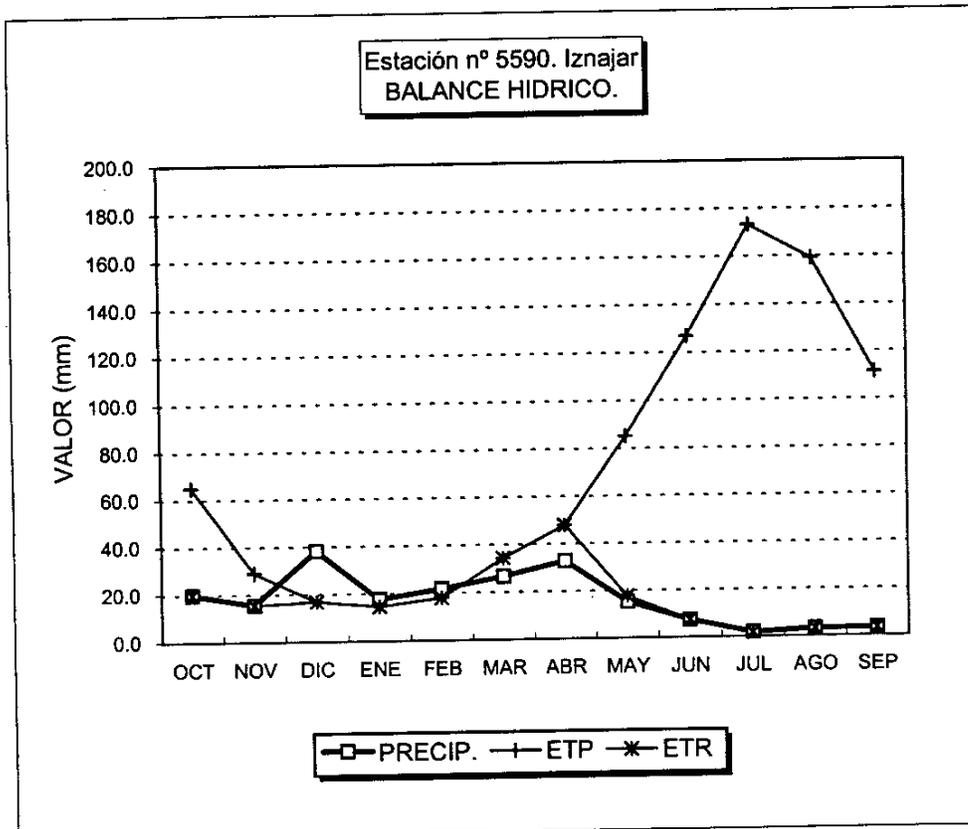


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5590. Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	19.9	15.6	38.1	17.6	21.7	26.6	32.7	15.3	7.4	1.8	3.2	3.4	203.4
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	0.0	21.3	3.1	3.8	-7.6	-15.1	-5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	0.0	21.3	24.4	28.2	20.6	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	21.3	24.4	28.2	20.6	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	19.9	15.6	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	20.9	7.4	1.8	3.2	3.4	203.4
EXC.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FALTA	45.1	13.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.2	119.4	171.4	156.0	107.9	677.4

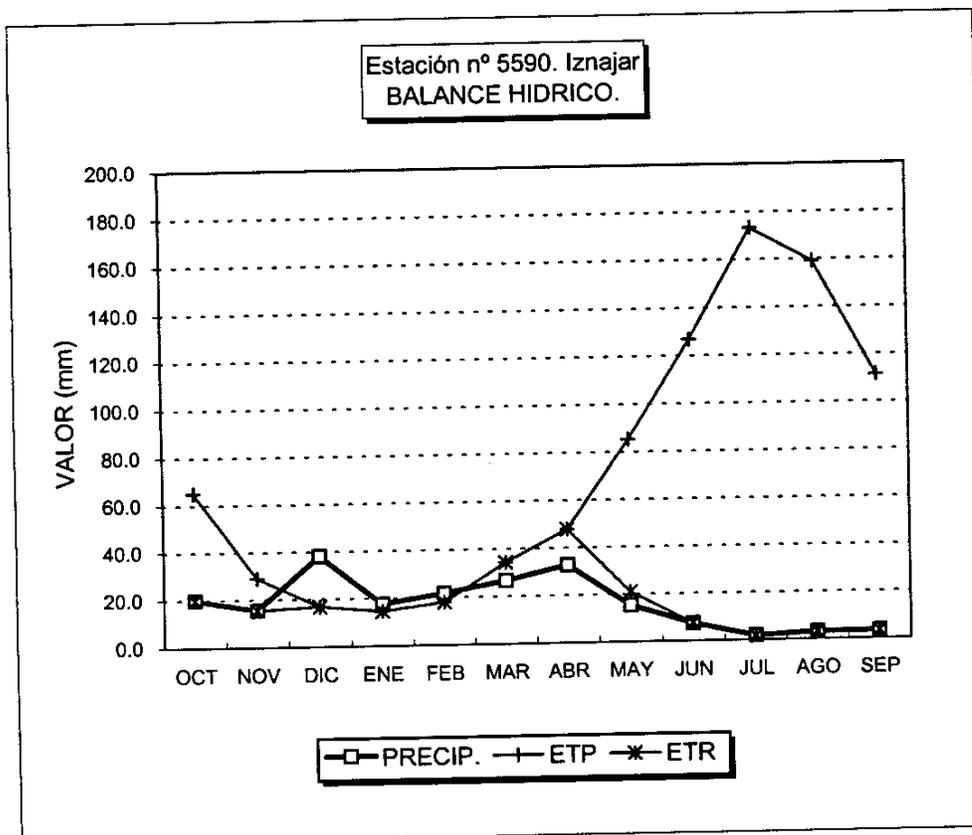


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5590. Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	48.2	63.1	58.0	49.7	51.3	43.2	42.6	27.5	12.7	2.4	3.3	19.3	421.2
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	34.1	41.2	35.2	33.4	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	34.1	41.2	35.2	33.4	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	48.2	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	42.6	27.5	12.7	2.4	3.3	19.3	268.3
EXC.	0.0	34.1	41.2	35.2	33.4	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	152.9
FALTA	16.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	57.6	114.1	170.8	155.9	92.0	612.5

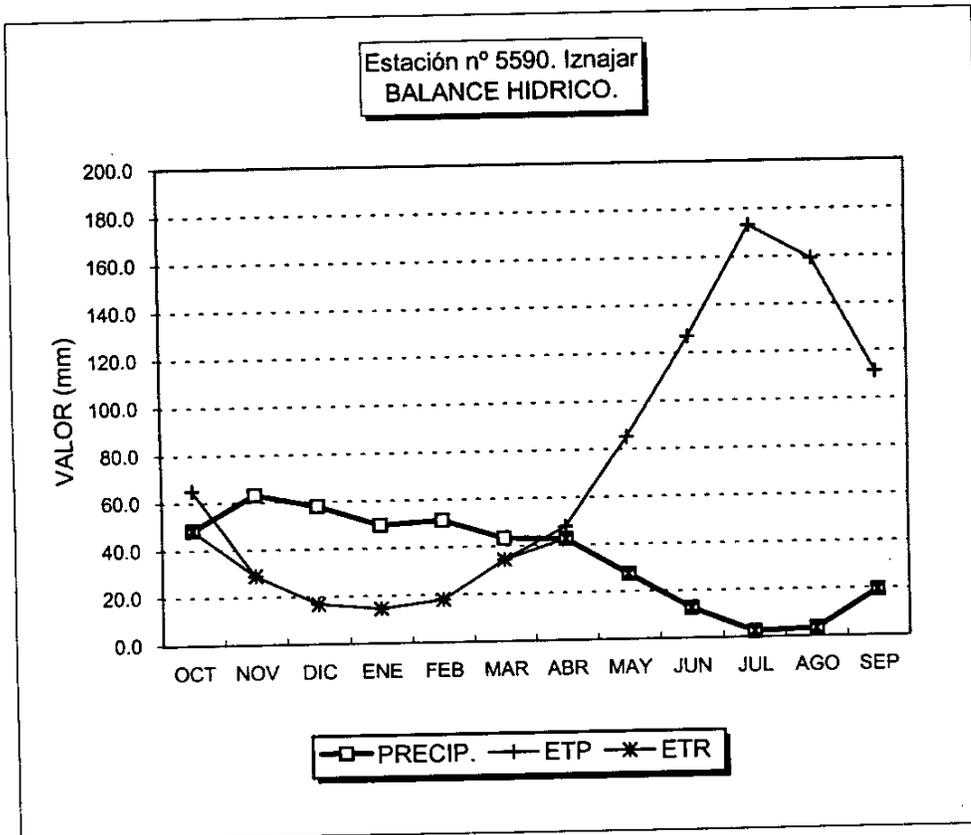


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5590. Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	48.2	63.1	58.0	49.7	51.3	43.2	42.6	27.5	12.7	2.4	3.3	19.3	421.2
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	34.1	41.2	35.2	33.4	9.0	-5.2	-4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	34.1	51.2	45.2	43.4	19.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	48.2	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	32.2	12.7	2.4	3.3	19.3	278.3
EXC.	0.0	24.1	41.2	35.2	33.4	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	142.9
FALTA	16.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.9	114.1	170.8	155.9	92.0	602.5

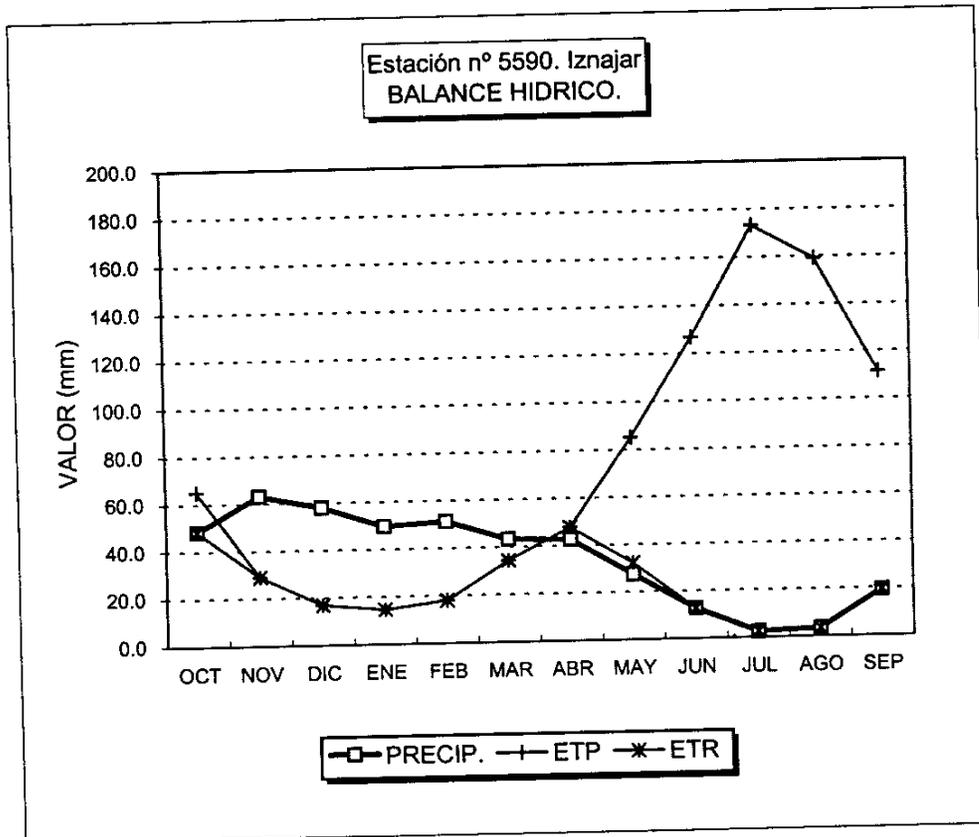


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5590. Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	48.2	63.1	58.0	49.7	51.3	43.2	42.6	27.5	12.7	2.4	3.3	19.3	421.2
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	34.1	41.2	35.2	33.4	9.0	-5.2	-19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	34.1	66.2	60.2	58.4	34.0	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	48.2	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	47.2	12.7	2.4	3.3	19.3	293.3
EXC.	0.0	9.1	41.2	35.2	33.4	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	127.9
FALTA	16.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.9	114.1	170.8	155.9	92.0	587.5

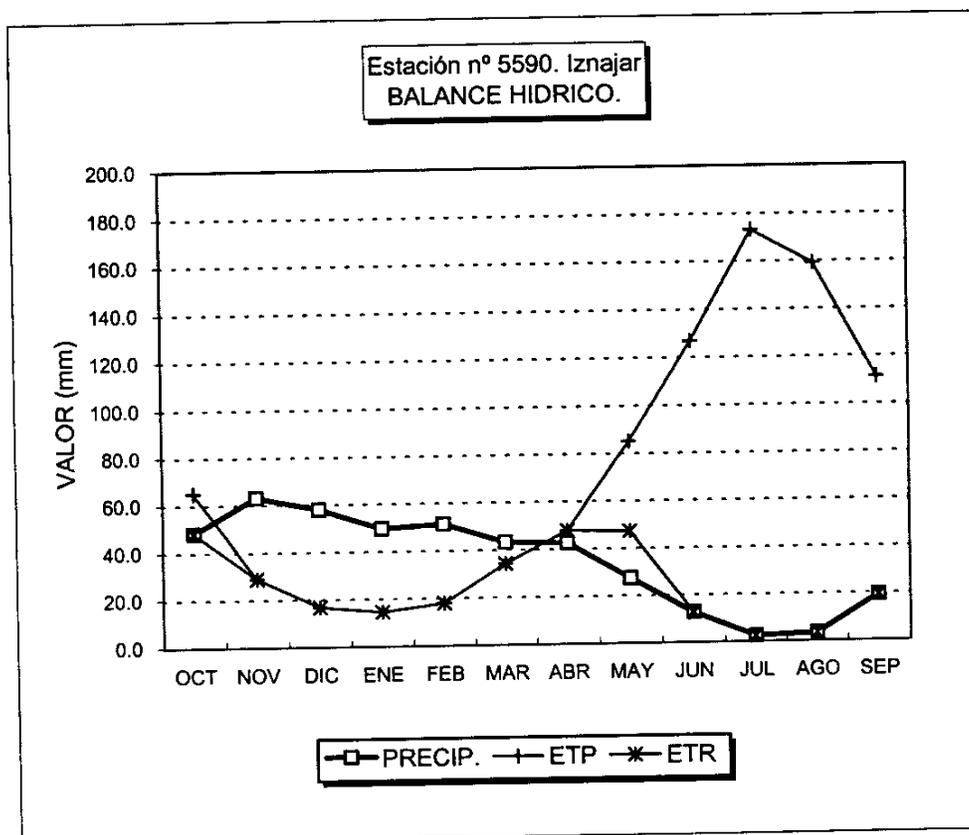


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5590. Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	48.2	63.1	58.0	49.7	51.3	43.2	42.6	27.5	12.7	2.4	3.3	19.3	421.2
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	34.1	41.2	35.2	33.4	9.0	-5.2	-44.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	34.1	75.3	85.2	83.4	59.0	44.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	34.1	50.0	50.0	50.0	50.0	44.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	48.2	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	72.2	12.7	2.4	3.3	19.3	318.3
EXC.	0.0	0.0	25.3	35.2	33.4	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	102.9
FALTA	16.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.9	114.1	170.8	155.9	92.0	562.5

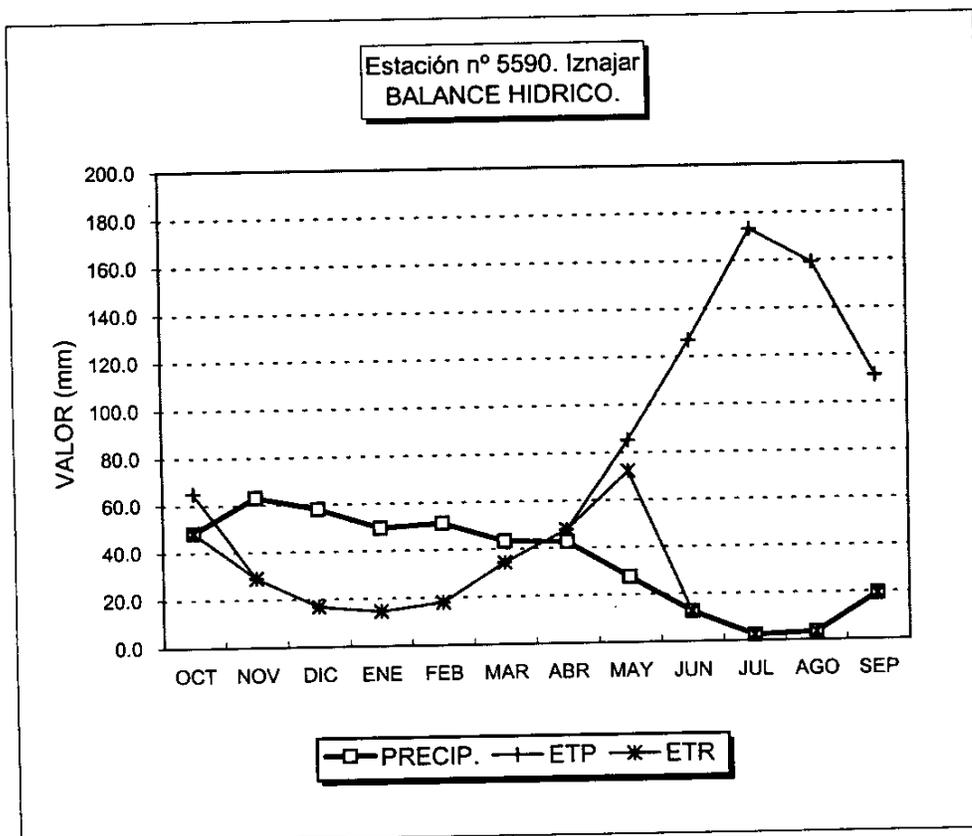


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5590. Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	73.6	98.9	94.2	97.5	109.6	65.0	51.1	26.4	17.0	6.3	5.0	42.3	686.8
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	8.6	69.9	77.4	83.0	91.7	30.8	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	8.6	69.9	77.4	83.0	91.7	30.8	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	26.4	17.0	6.3	5.0	42.3	322.2
EXC.	8.6	69.9	77.4	83.0	91.7	30.8	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	364.6
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.7	109.8	166.9	154.3	69.0	558.6

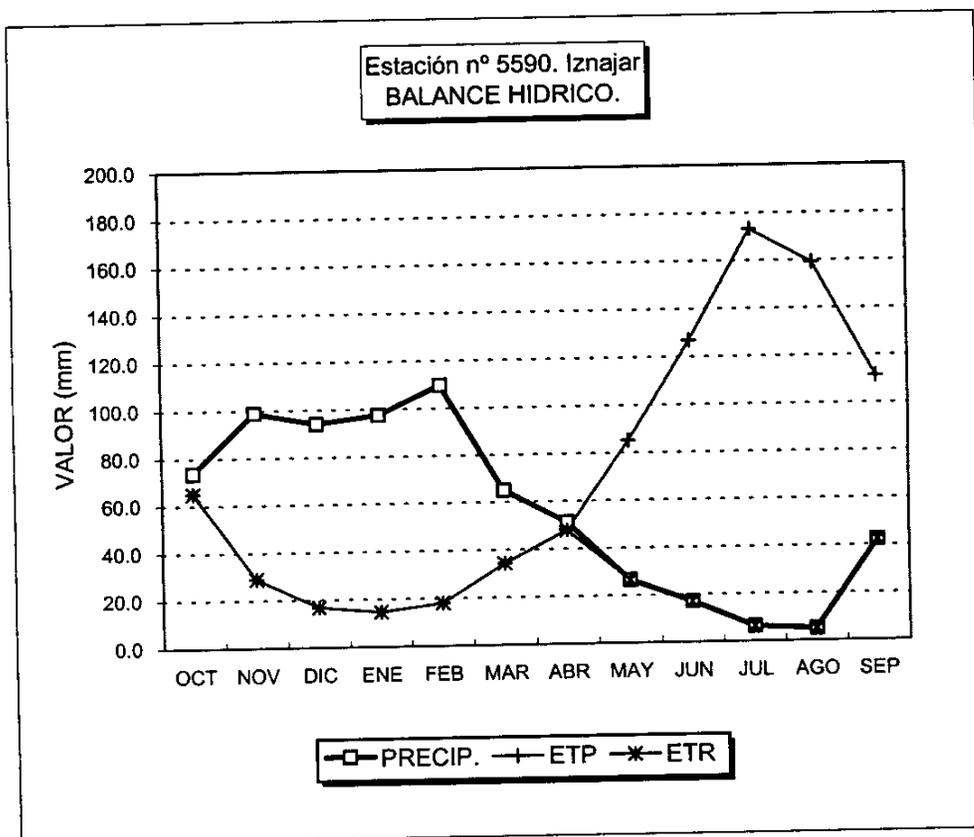


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5590. Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	73.6	98.9	94.2	97.5	109.6	65.0	51.1	26.4	17.0	6.3	5.0	42.3	686.8
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	8.6	69.9	77.4	83.0	91.7	30.8	3.3	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	8.6	78.5	87.4	93.0	101.7	40.8	13.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	8.6	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	36.4	17.0	6.3	5.0	42.3	332.2
EXC.	0.0	68.5	77.4	83.0	91.7	30.8	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	354.6
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.7	109.8	166.9	154.3	69.0	548.6

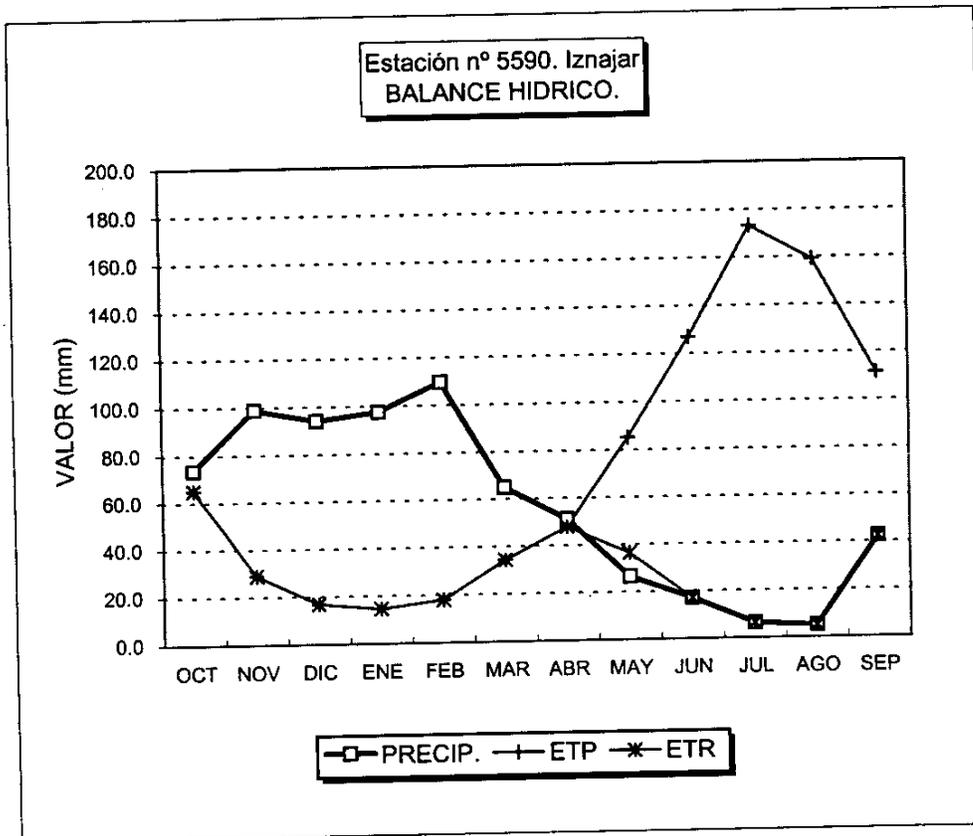


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5590. Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	73.6	98.9	94.2	97.5	109.6	65.0	51.1	26.4	17.0	6.3	5.0	42.3	686.8
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	8.6	69.9	77.4	83.0	91.7	30.8	3.3	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	8.6	78.5	102.4	108.0	116.7	55.8	28.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	8.6	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	51.4	17.0	6.3	5.0	42.3	347.2
EXC.	0.0	53.5	77.4	83.0	91.7	30.8	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	339.6
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.7	109.8	166.9	154.3	69.0	533.6

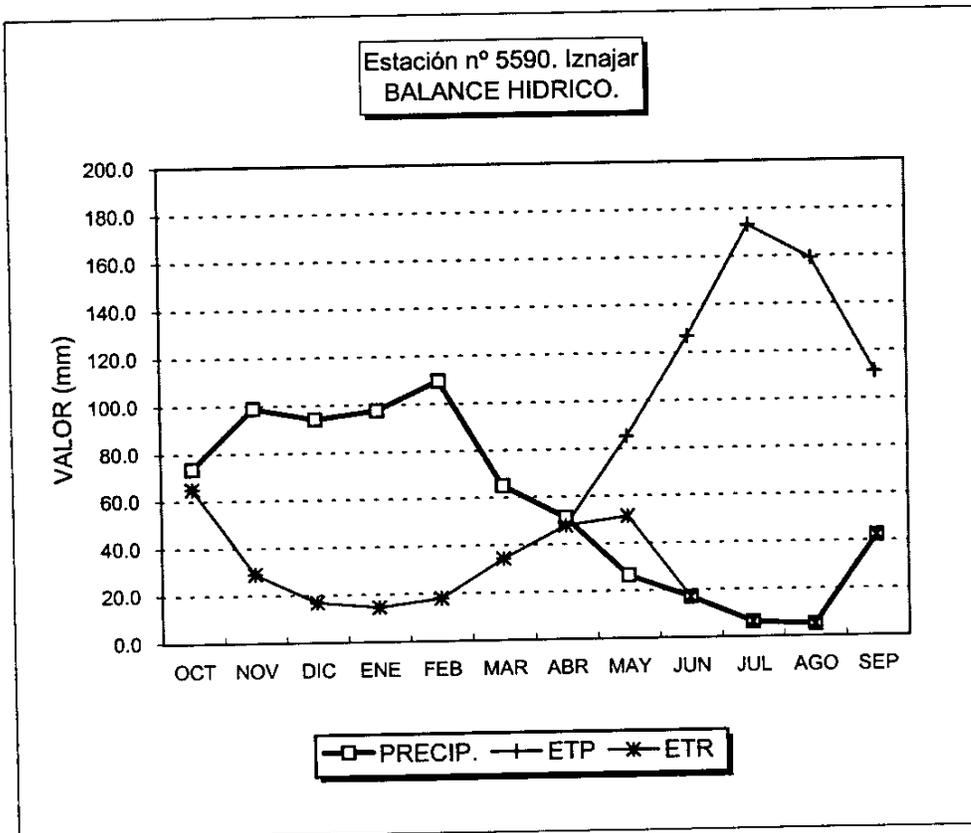


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5590. Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	73.6	98.9	94.2	97.5	109.6	65.0	51.1	26.4	17.0	6.3	5.0	42.3	686.8
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	8.6	69.9	77.4	83.0	91.7	30.8	3.3	-50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	8.6	78.5	127.4	133.0	141.7	80.8	53.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	8.6	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	76.4	17.0	6.3	5.0	42.3	372.2
EXC.	0.0	28.5	77.4	83.0	91.7	30.8	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	314.6
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7	109.8	166.9	154.3	69.0	508.6

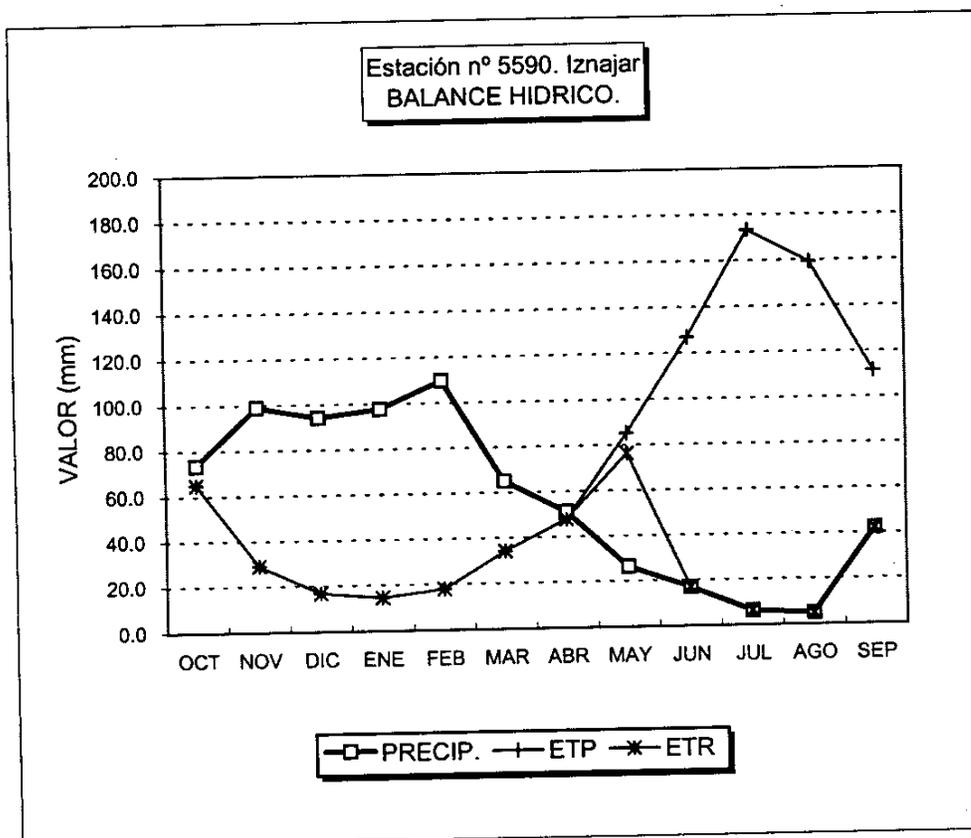


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5593. Pantano de Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	36.1	28.5	58.5	25.6	30.4	45.0	30.6	19.6	10.5	1.0	3.9	5.1	294.7
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	0.0	41.7	11.1	12.5	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	0.0	41.7	11.1	12.5	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	36.1	28.5	16.8	14.5	17.9	34.2	30.6	19.6	10.5	1.0	3.9	5.1	218.7
EXC.	0.0	0.0	41.7	11.1	12.5	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	76.0
FALTA	28.9	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	17.2	65.5	116.3	172.2	155.3	106.2	662.1

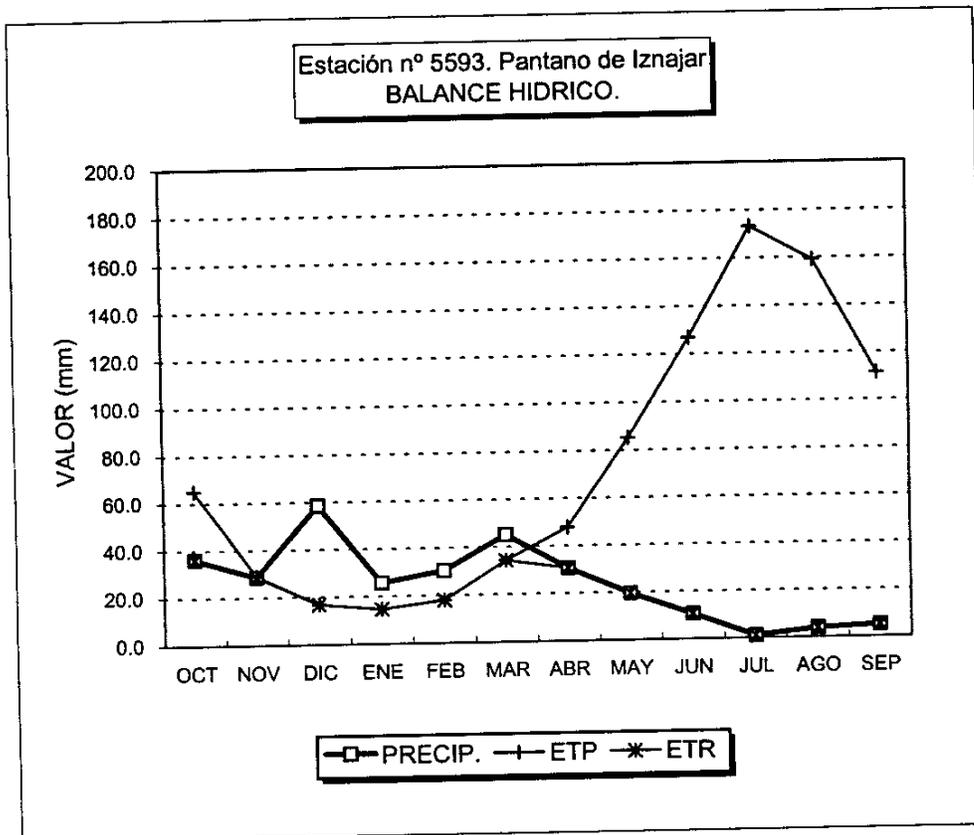


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5593. Pantano de Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	36.1	28.5	58.5	25.6	30.4	45.0	30.6	19.6	10.5	1.0	3.9	5.1	294.7
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	0.0	41.7	11.1	12.5	10.8	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	0.0	41.7	21.1	22.5	20.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	36.1	28.5	16.8	14.5	17.9	34.2	40.6	19.6	10.5	1.0	3.9	5.1	228.7
EXC.	0.0	0.0	31.7	11.1	12.5	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.0
FALTA	28.9	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	65.5	116.3	172.2	155.3	106.2	652.1

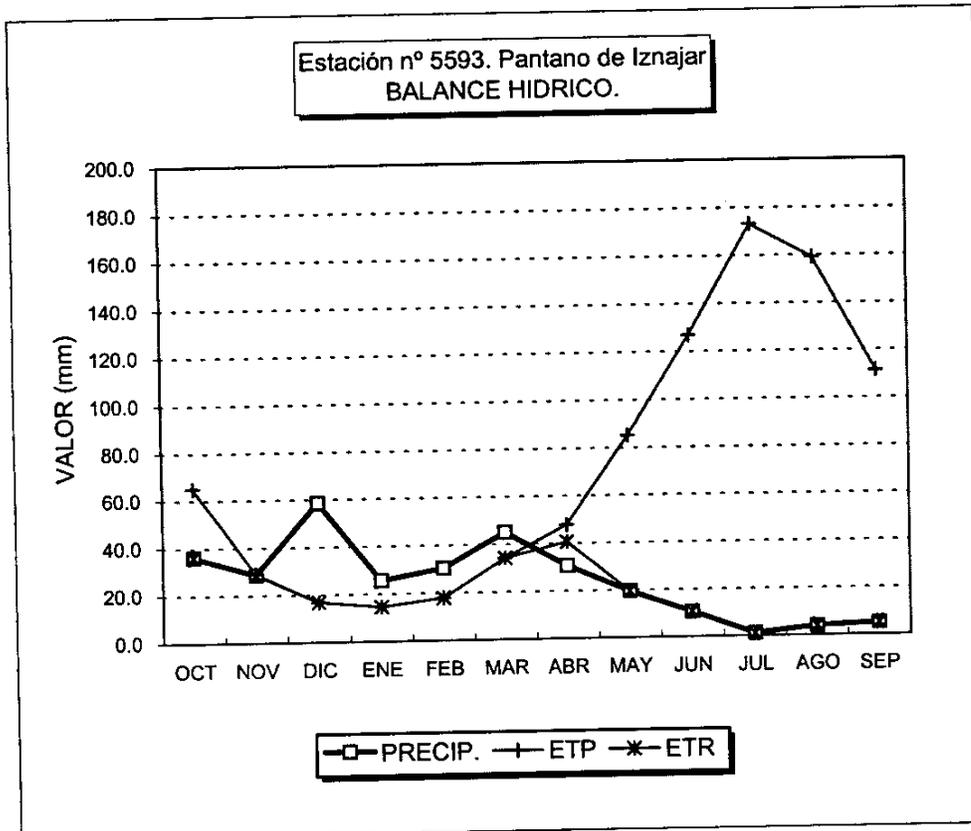


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5593. Pantano de Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	36.1	28.5	58.5	25.6	30.4	45.0	30.6	19.6	10.5	1.0	3.9	5.1	294.7
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	0.0	41.7	11.1	12.5	10.8	-17.2	-7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	0.0	41.7	36.1	37.5	35.8	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	36.1	28.5	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	27.4	10.5	1.0	3.9	5.1	243.7
EXC.	0.0	0.0	16.7	11.1	12.5	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.0
FALTA	28.9	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.7	116.3	172.2	155.3	106.2	637.1

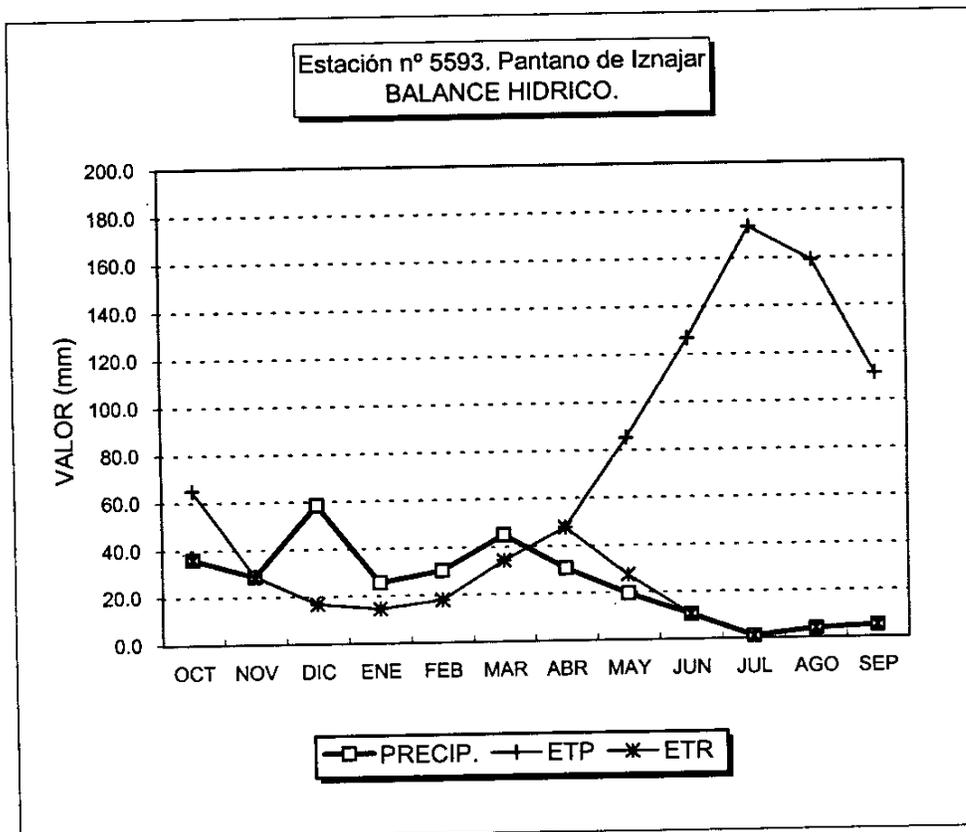


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5593. Pantano de Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	36.1	28.5	58.5	25.6	30.4	45.0	30.6	19.6	10.5	1.0	3.9	5.1	284.7
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	0.0	41.7	11.1	12.5	10.8	-17.2	-32.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	0.0	41.7	52.8	62.5	60.8	32.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	41.7	50.0	50.0	50.0	32.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	36.1	28.5	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	52.4	10.5	1.0	3.9	5.1	268.7
EXC.	0.0	0.0	0.0	2.8	12.5	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0
FALTA	28.9	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.7	116.3	172.2	155.3	106.2	612.1

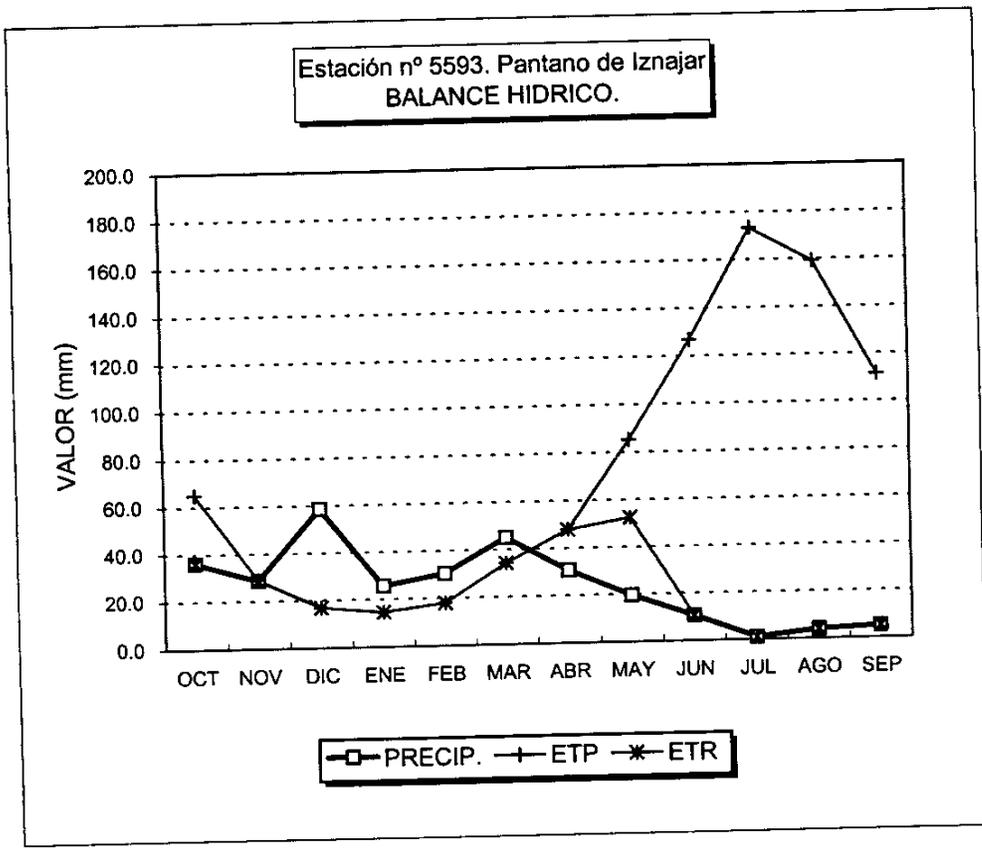


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5593. Pantano de Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	58.3	68.9	71.0	59.1	58.6	55.4	49.2	29.8	16.0	2.4	4.3	24.2	487.2
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	39.9	54.2	44.6	40.7	21.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	39.9	54.2	44.6	40.7	21.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	58.3	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	29.8	16.0	2.4	4.3	24.2	295.1
EXC.	0.0	39.9	54.2	44.6	40.7	21.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	202.2
FALTA	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55.3	110.8	170.8	154.9	87.1	585.7

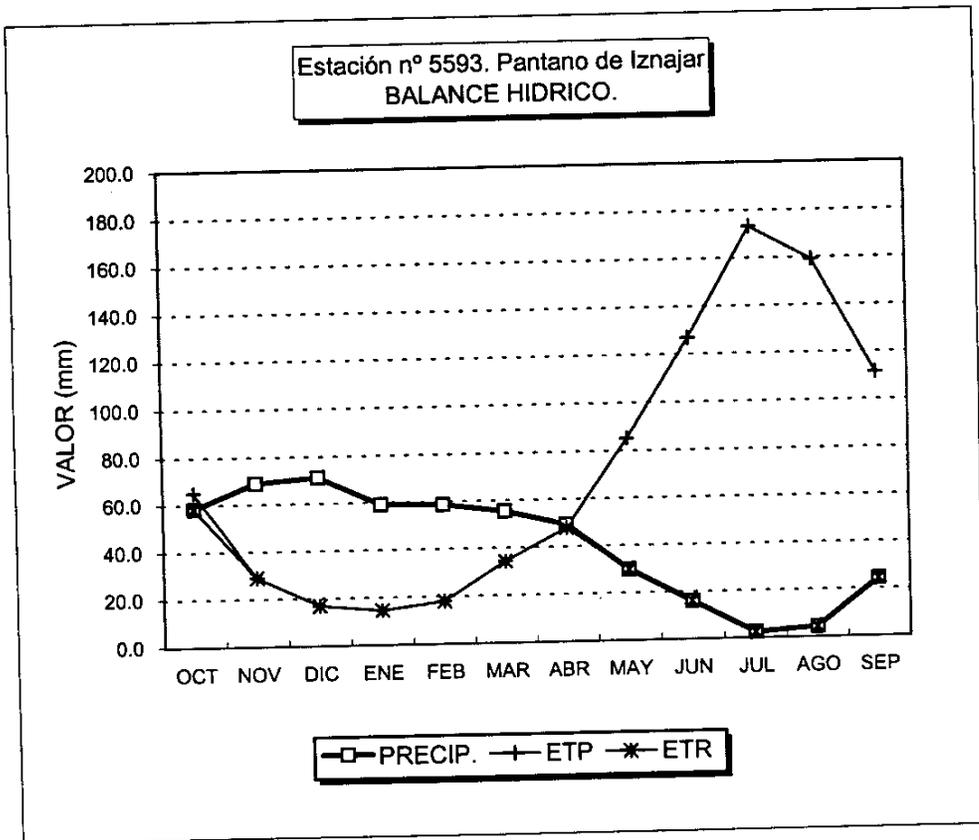


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5593. Pantano de Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	58.3	68.9	71.0	59.1	58.6	55.4	49.2	29.8	16.0	2.4	4.3	24.2	497.2
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	39.9	54.2	44.6	40.7	21.2	1.4	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	39.9	64.2	54.6	50.7	31.2	11.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	58.3	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	39.8	16.0	2.4	4.3	24.2	305.1
EXC.	0.0	29.9	54.2	44.6	40.7	21.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	192.2
FALTA	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.3	110.8	170.8	154.9	87.1	575.7

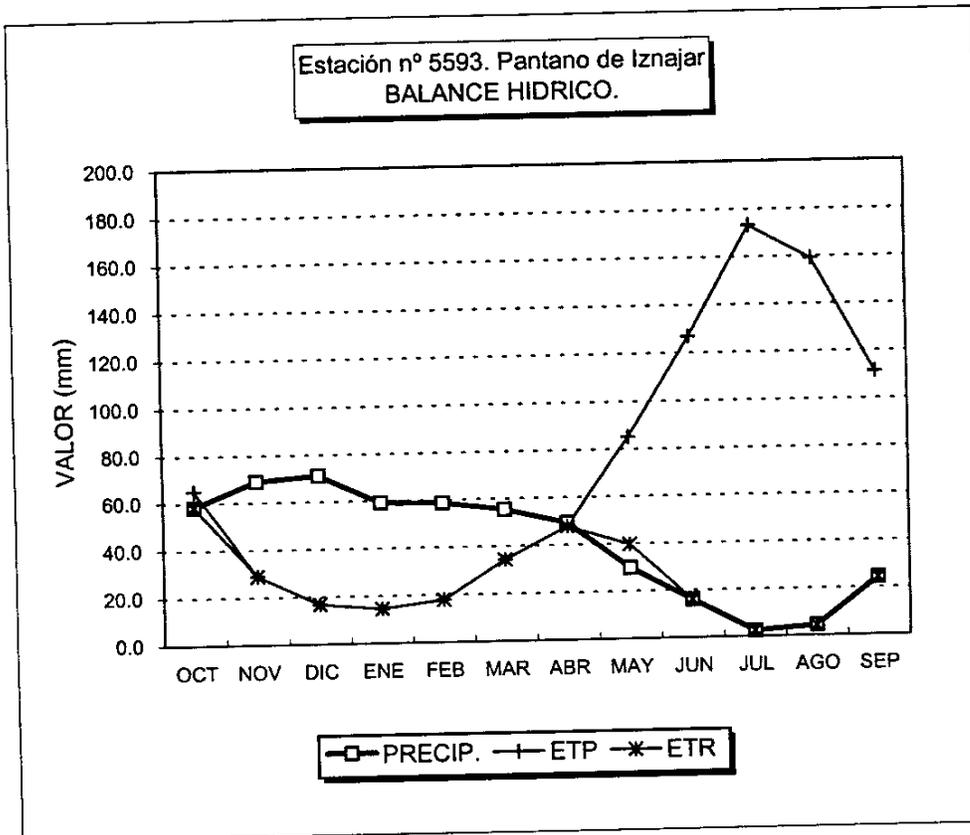


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5593. Pantano de Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	58.3	68.9	71.0	59.1	58.6	55.4	49.2	29.8	16.0	2.4	4.3	24.2	497.2
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	39.9	54.2	44.6	40.7	21.2	1.4	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	39.9	79.2	69.6	65.7	46.2	26.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	58.3	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	54.8	16.0	2.4	4.3	24.2	320.1
EXC.	0.0	14.9	54.2	44.6	40.7	21.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	177.2
FALTA	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.3	110.8	170.8	154.9	87.1	560.7

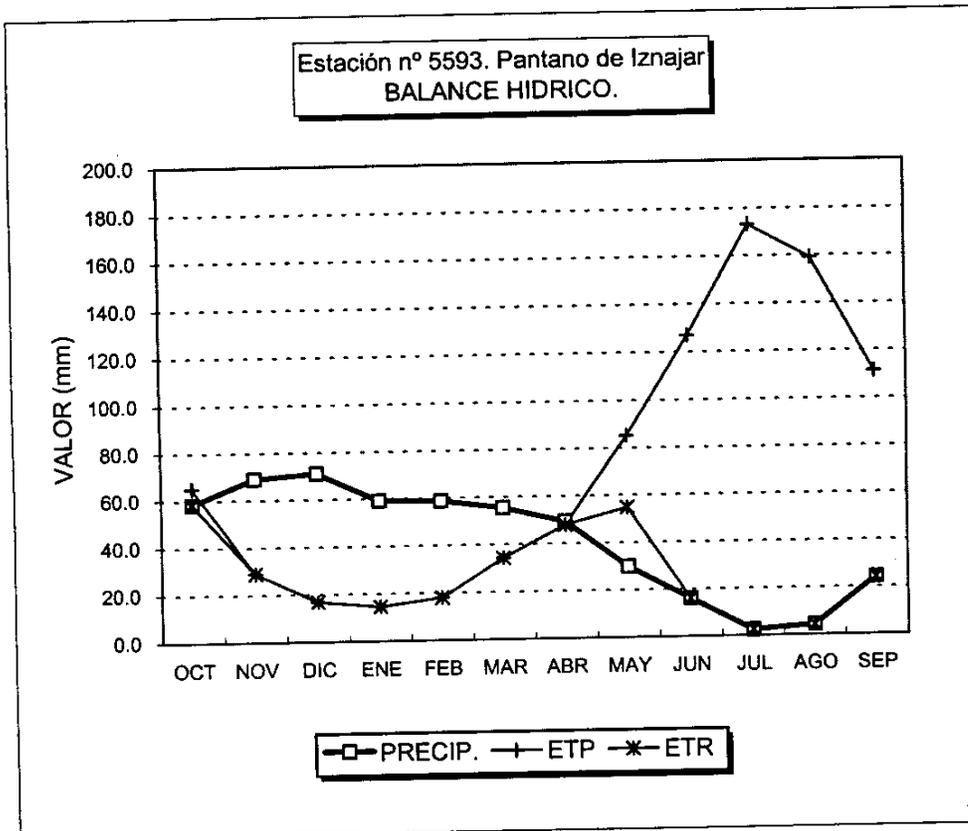


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5593. Pantano de Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	58.3	68.9	71.0	59.1	58.6	55.4	49.2	29.8	16.0	2.4	4.3	24.2	497.2
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	39.9	54.2	44.6	40.7	21.2	1.4	-50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	39.9	94.2	94.6	90.7	71.2	51.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	39.9	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	58.3	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	79.8	16.0	2.4	4.3	24.2	345.1
EXC.	0.0	0.0	44.2	44.6	40.7	21.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	152.2
FALTA	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	110.8	170.8	154.9	87.1	535.7

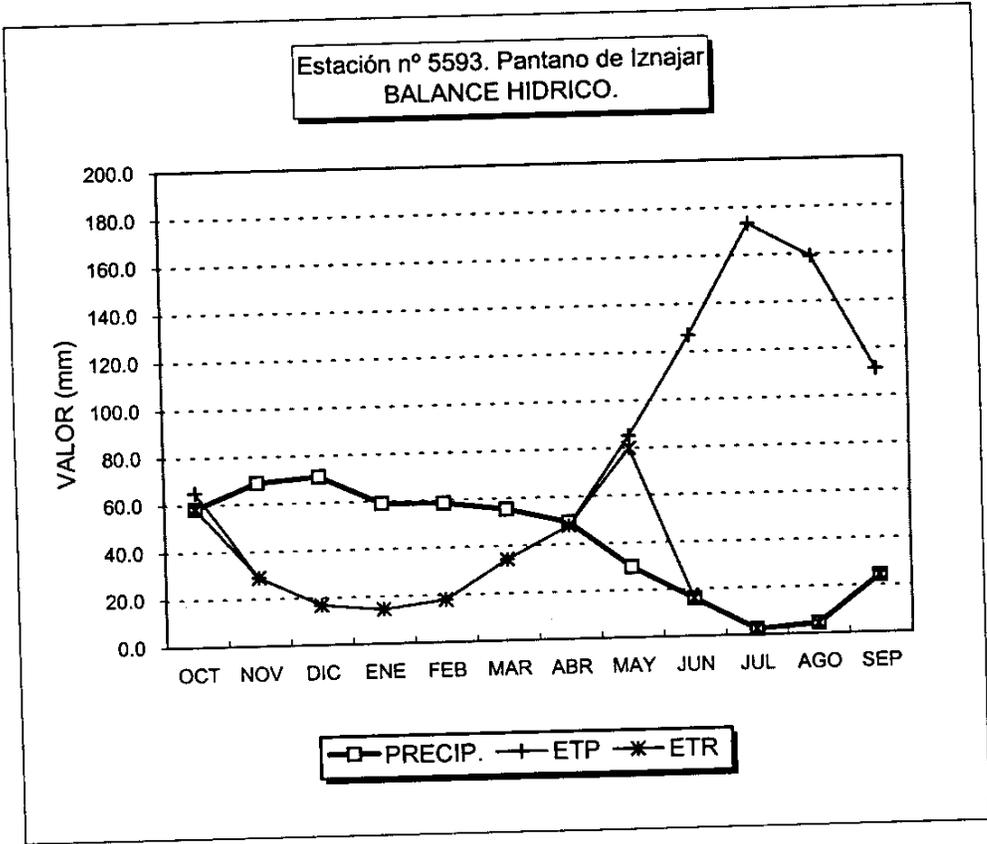


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5593. Pantano de Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	84.8	91.7	107.3	103.2	95.7	66.9	75.9	40.3	23.2	2.7	5.3	65.1	761.9
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	19.8	62.7	90.5	88.7	77.8	32.7	28.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	19.8	62.7	90.5	88.7	77.8	32.7	28.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	40.3	23.2	2.7	5.3	65.1	361.7
EXC.	19.8	62.7	90.5	88.7	77.8	32.7	28.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	400.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.8	103.6	170.5	153.9	46.3	519.1

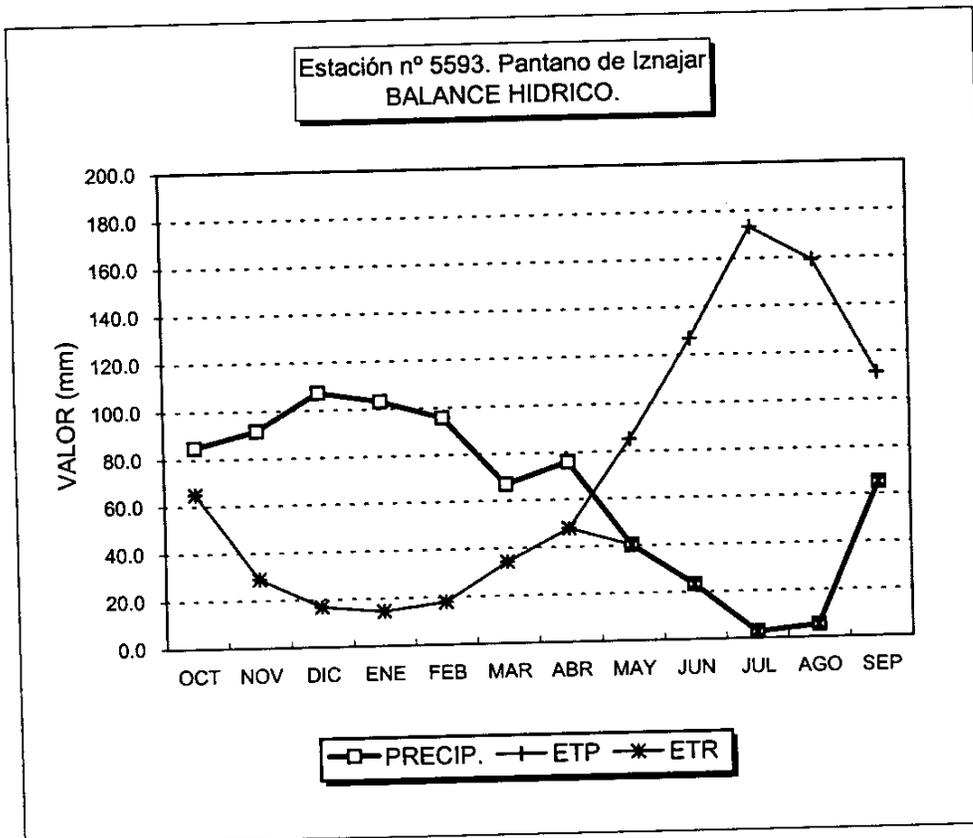


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5593. Pantano de Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	84.8	91.7	107.3	103.2	95.7	66.9	75.9	40.3	23.2	2.7	5.3	65.1	751.9
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	19.8	62.7	90.5	88.7	77.8	32.7	28.1	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	19.8	72.7	100.5	98.7	87.8	42.7	38.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	50.3	23.2	2.7	5.3	65.1	371.7
EXC.	9.8	62.7	90.5	88.7	77.8	32.7	28.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	390.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.8	103.6	170.5	153.9	46.3	509.1

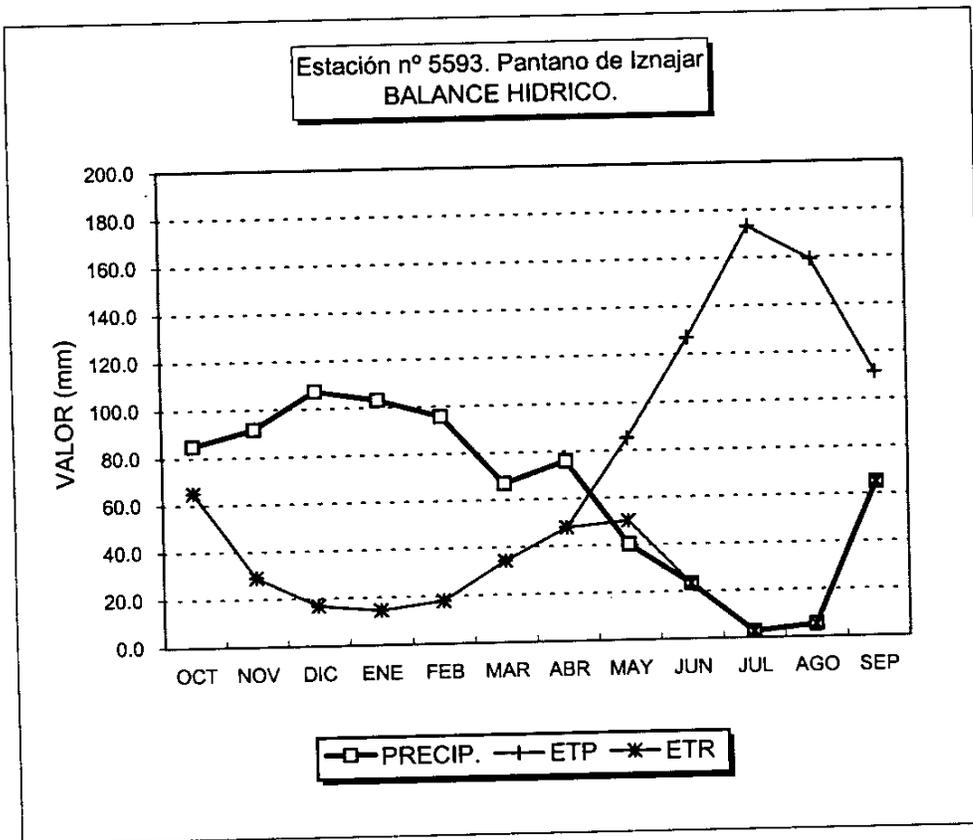


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5593. Pantano de Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	84.8	91.7	107.3	103.2	95.7	66.9	75.9	40.3	23.2	2.7	5.3	65.1	761.9
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	19.8	62.7	90.5	88.7	77.8	32.7	28.1	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	19.8	82.5	115.5	113.7	102.8	57.7	53.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	19.8	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	65.3	23.2	2.7	5.3	65.1	386.7
EXC.	0.0	57.5	90.5	88.7	77.8	32.7	28.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	375.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.8	103.6	170.5	153.9	46.3	494.1

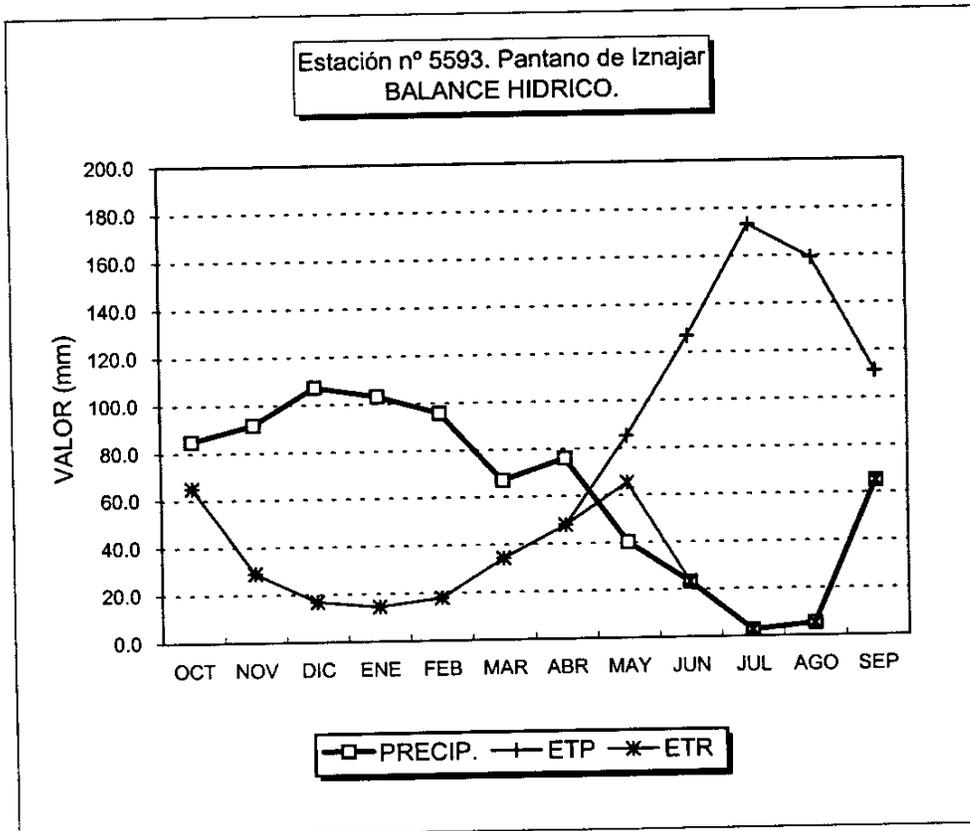


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5593. Pantano de Iznajar

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	84.8	91.7	107.3	103.2	95.7	66.9	75.9	40.3	23.2	2.7	5.3	65.1	761.9
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	19.8	62.7	90.5	88.7	77.8	32.7	28.1	-44.8	-5.2	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	19.8	82.5	140.5	138.7	127.8	82.7	78.1	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	19.8	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	28.4	2.7	5.3	65.1	411.7
EXC.	0.0	32.5	90.5	88.7	77.8	32.7	28.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	350.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	98.4	170.5	153.9	46.3	469.1

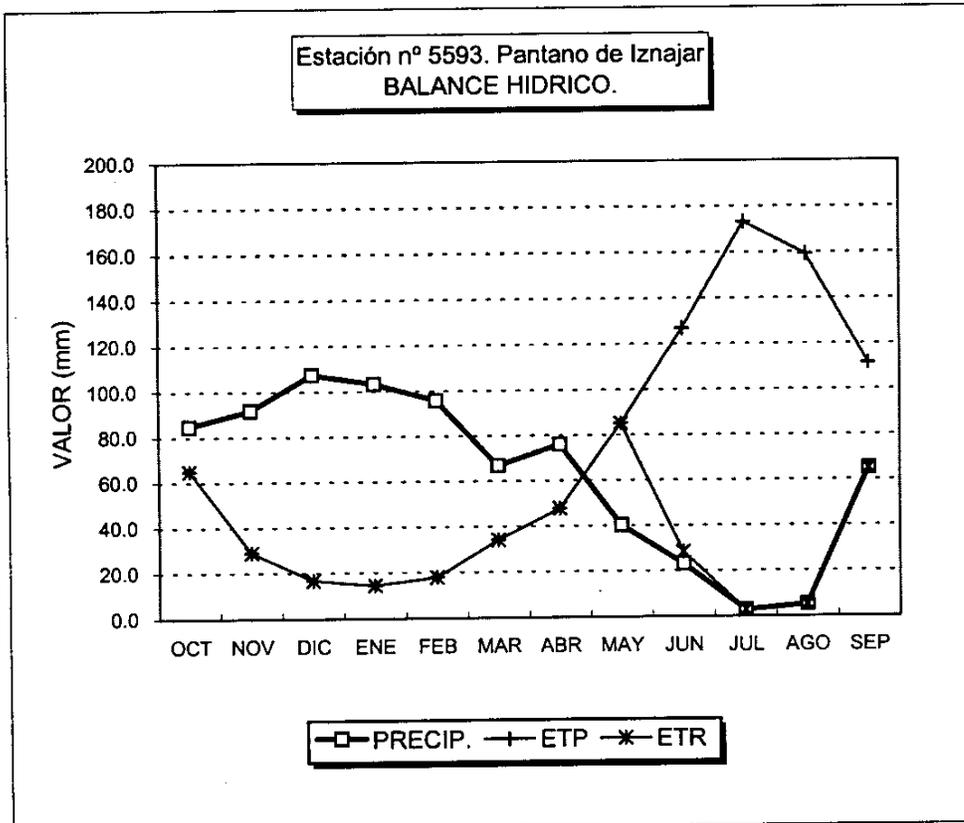


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5595. Cuevas Bajas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	18.1	32.3	33.3	22.6	21.3	60.1	31.4	10.7	11.8	0.0	4.9	3.9	250.5
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	3.3	16.5	8.1	3.4	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	3.3	16.5	8.1	3.4	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	18.1	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	31.4	10.7	11.8	0.0	4.9	3.9	193.2
EXC.	0.0	3.3	16.5	8.1	3.4	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.2
FALTA	46.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4	74.4	115.0	173.2	154.3	107.4	687.6

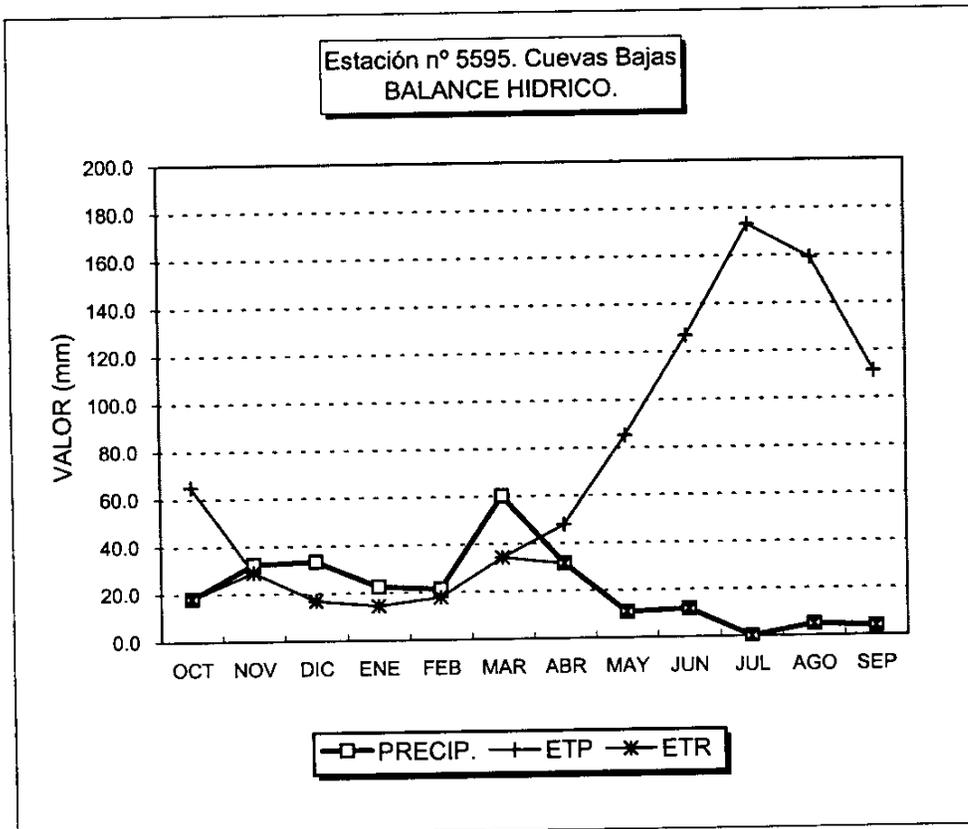


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5595. Cuevas Bajas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	18.1	32.3	33.3	22.6	21.3	60.1	31.4	10.7	11.8	0.0	4.9	3.9	250.5
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	3.3	16.5	8.1	3.4	25.9	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	3.3	19.8	18.1	13.4	35.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	3.3	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	18.1	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	41.4	10.7	11.8	0.0	4.9	3.9	203.2
EXC.	0.0	0.0	9.8	8.1	3.4	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	47.2
FALTA	46.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	74.4	115.0	173.2	154.3	107.4	677.6

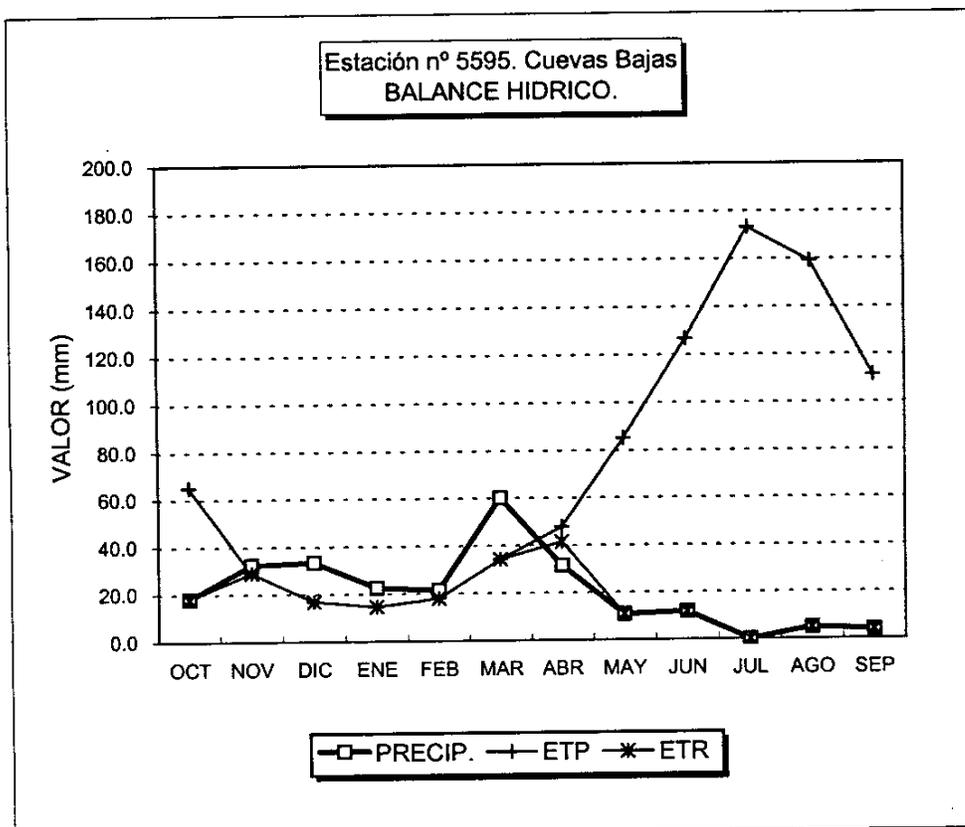


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5595. Cuevas Bajas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	18.1	32.3	33.3	22.6	21.3	60.1	31.4	10.7	11.8	0.0	4.9	3.9	250.5
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	3.3	16.5	8.1	3.4	25.9	-16.4	-8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	3.3	19.8	27.9	28.4	50.9	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	3.3	19.8	25.0	25.0	25.0	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	18.1	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	19.4	11.8	0.0	4.9	3.9	218.2
EXC.	0.0	0.0	0.0	2.9	3.4	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.2
FALTA	46.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	65.8	115.0	173.2	154.3	107.4	662.6

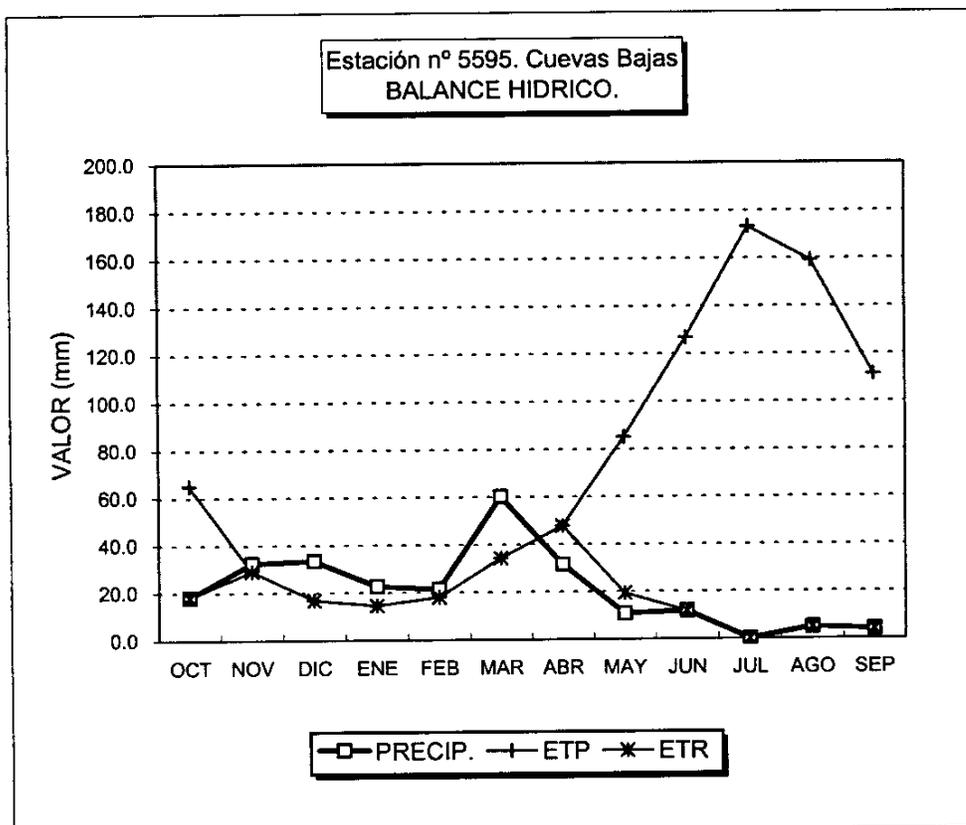


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5595. Cuevas Bajas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	18.1	32.3	33.3	22.6	21.3	60.1	31.4	10.7	11.8	0.0	4.9	3.9	250.5
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	3.3	16.5	8.1	3.4	25.9	-16.4	-33.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	3.3	19.8	27.9	31.3	57.2	33.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	3.3	19.8	27.9	31.3	50.0	33.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	18.1	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	44.4	11.8	0.0	4.9	3.9	243.2
EXC.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2
FALTA	46.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.8	115.0	173.2	154.3	107.4	637.6

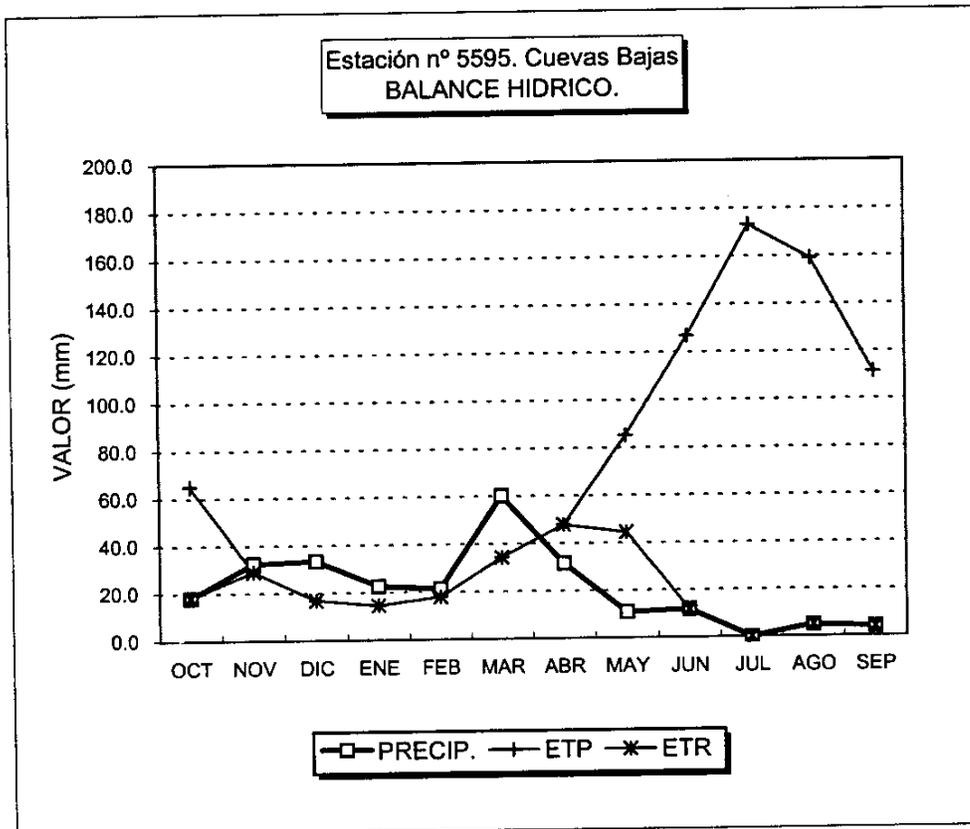


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5595. Cuevas Bajas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	56.7	72.3	72.0	57.2	60.5	53.1	48.8	28.9	15.3	2.7	3.7	23.7	495.0
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	43.3	55.2	42.7	42.6	18.9	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	43.3	55.2	42.7	42.6	18.9	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	56.7	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	28.9	15.3	2.7	3.7	23.7	291.2
EXC.	0.0	43.3	55.2	42.7	42.6	18.9	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	203.8
FALTA	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.2	111.5	170.5	155.5	87.6	589.6

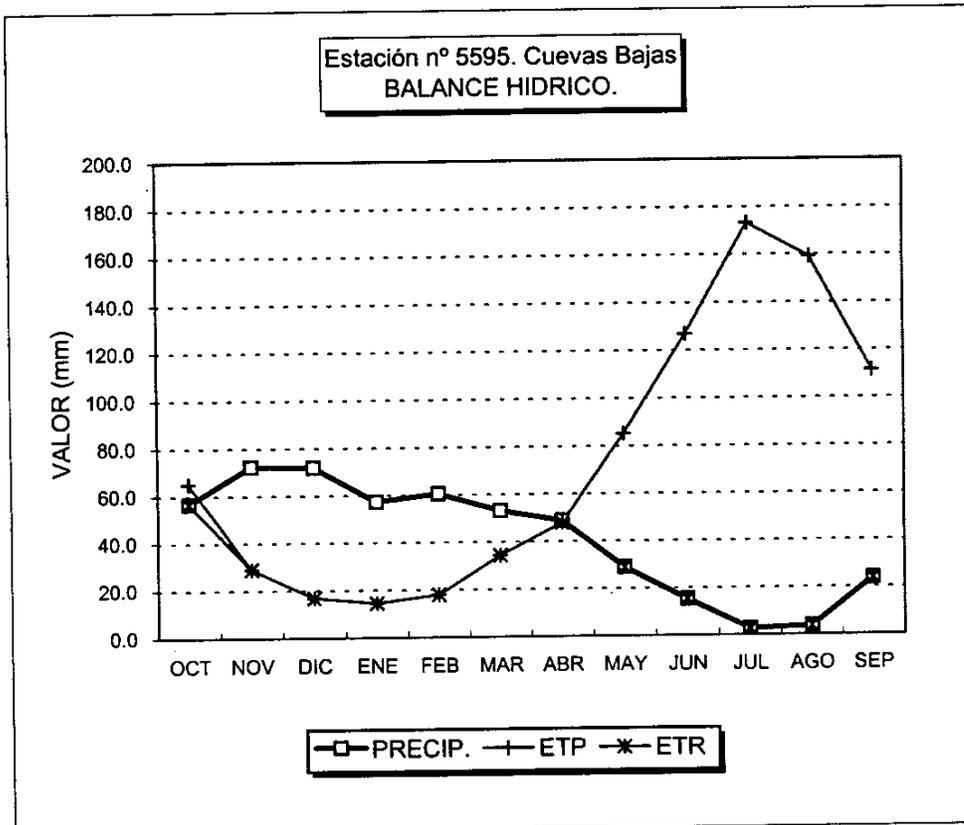


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5595. Cuevas Bajas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	56.7	72.3	72.0	57.2	60.5	53.1	48.8	28.9	15.3	2.7	3.7	23.7	495.0
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	43.3	55.2	42.7	42.6	18.9	1.0	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	43.3	65.2	52.7	52.6	28.9	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	56.7	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	38.9	15.3	2.7	3.7	23.7	301.2
EXC.	0.0	33.3	55.2	42.7	42.6	18.9	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	193.8
FALTA	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.2	111.5	170.5	155.5	87.6	579.6

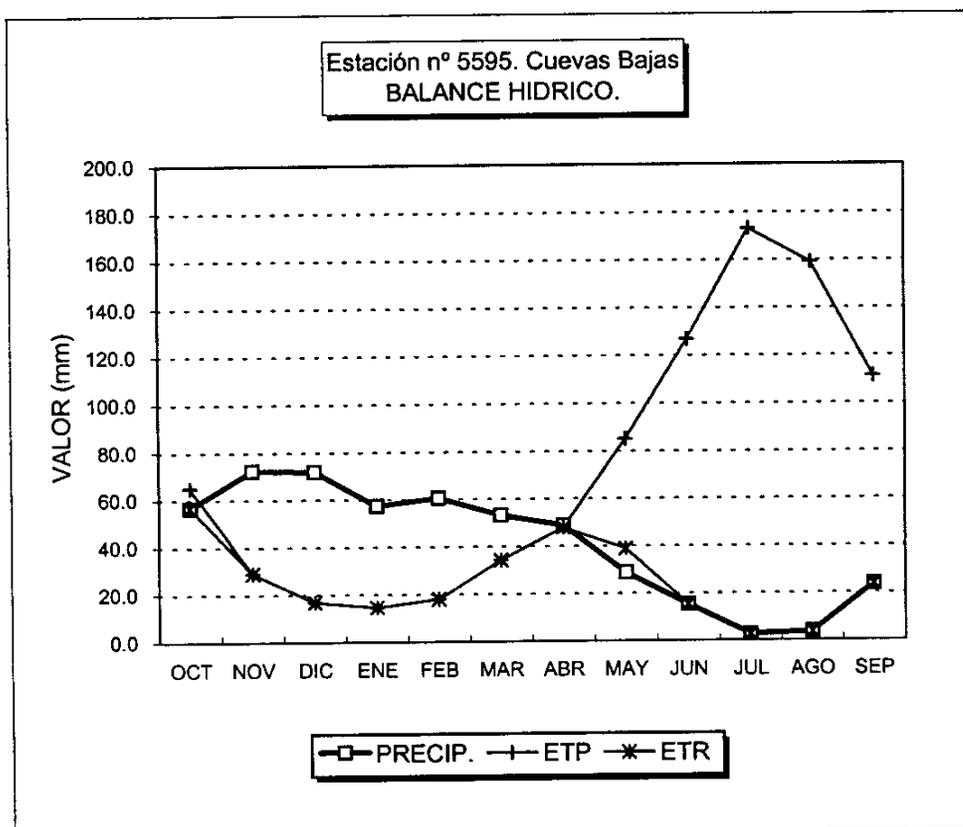


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5595. Cuevas Bajas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	56.7	72.3	72.0	57.2	60.5	53.1	48.8	28.9	15.3	2.7	3.7	23.7	495.0
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	43.3	55.2	42.7	42.6	18.9	1.0	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	43.3	80.2	67.7	67.6	43.9	26.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	56.7	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	53.9	15.3	2.7	3.7	23.7	316.2
EXC.	0.0	18.3	55.2	42.7	42.6	18.9	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	178.8
FALTA	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.2	111.5	170.5	155.5	87.6	564.6

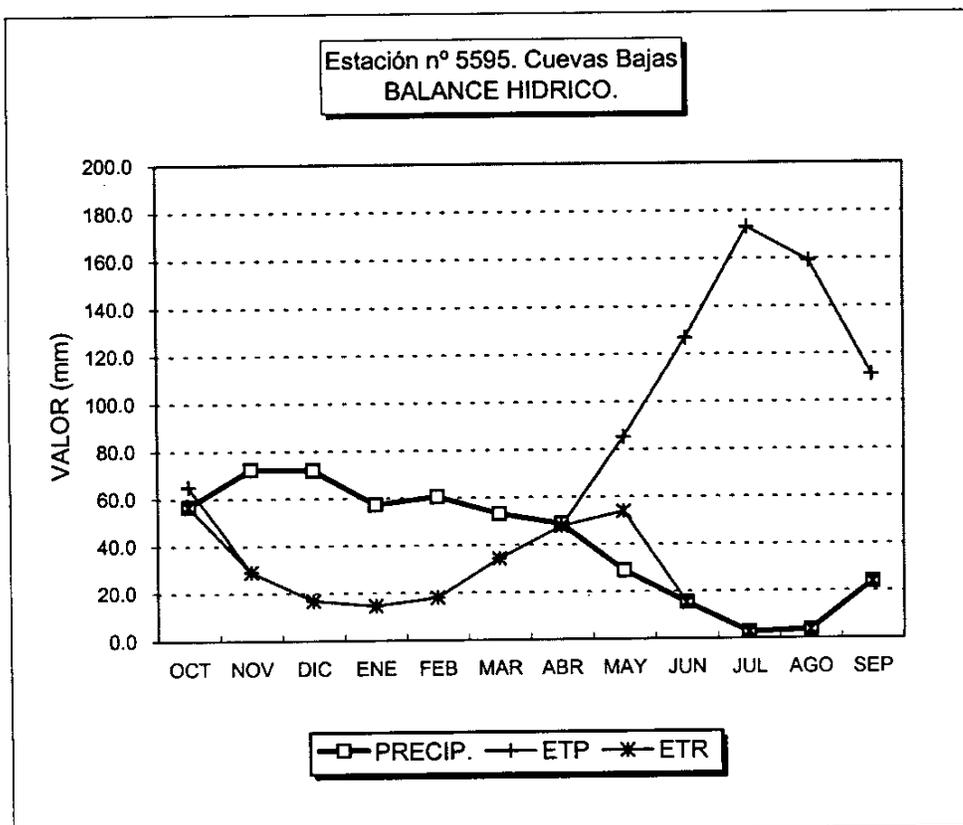


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5595. Cuevas Bajas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	56.7	72.3	72.0	57.2	60.5	53.1	48.8	28.9	15.3	2.7	3.7	23.7	495.0
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	0.0	43.3	55.2	42.7	42.6	18.9	1.0	-50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	43.3	98.5	92.7	92.6	68.9	51.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	43.3	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	56.7	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	78.9	15.3	2.7	3.7	23.7	341.2
EXC.	0.0	0.0	48.5	42.7	42.6	18.9	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	153.8
FALTA	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	111.5	170.5	155.5	87.6	539.6

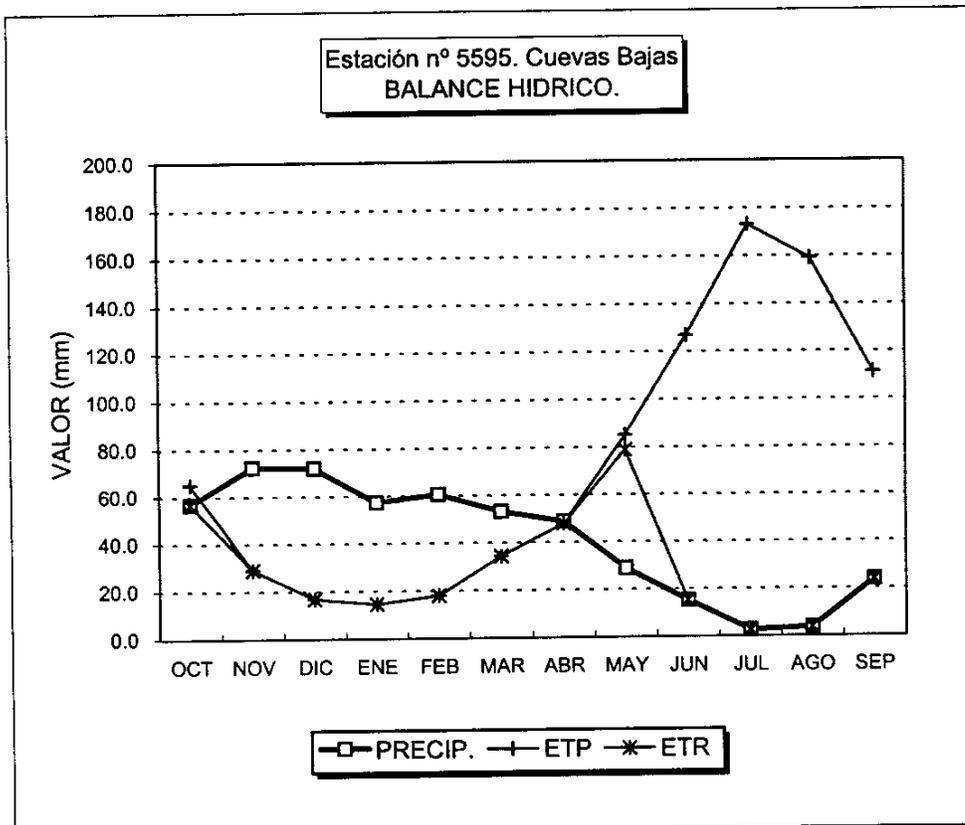


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5595. Cuevas Bajas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	93.8	98.7	125.1	93.1	110.9	69.2	42.0	26.3	11.0	5.3	2.5	54.2	732.0
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	28.8	69.7	108.3	78.6	93.0	35.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	28.8	69.7	108.3	78.6	93.0	35.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	42.0	26.3	11.0	5.3	2.5	54.2	318.7
EXC.	28.8	69.7	108.3	78.6	93.0	35.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	413.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	58.8	115.8	167.9	156.7	57.1	562.1

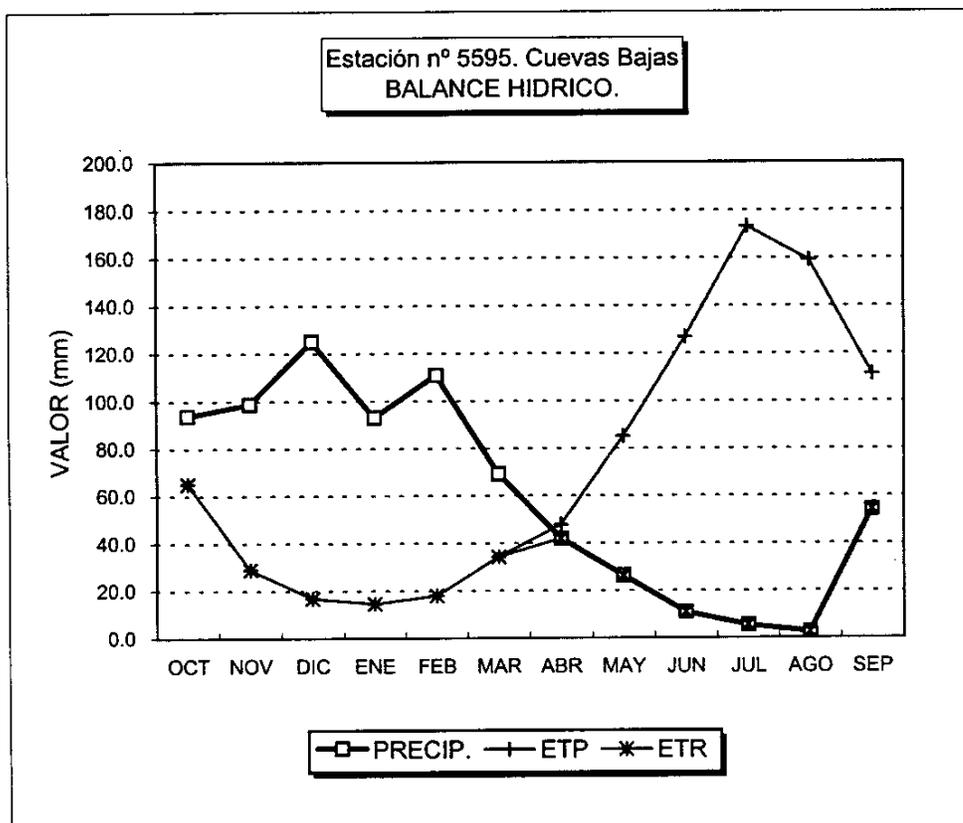


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5595. Cuevas Bajas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	93.8	98.7	125.1	93.1	110.9	69.2	42.0	26.3	11.0	5.3	2.5	54.2	732.0
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	28.8	69.7	108.3	78.6	93.0	35.0	-5.8	-4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	28.8	79.7	118.3	88.6	103.0	45.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	30.5	11.0	5.3	2.5	54.2	328.7
EXC.	18.8	69.7	108.3	78.6	93.0	35.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	403.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.6	115.8	167.9	156.7	57.1	552.1

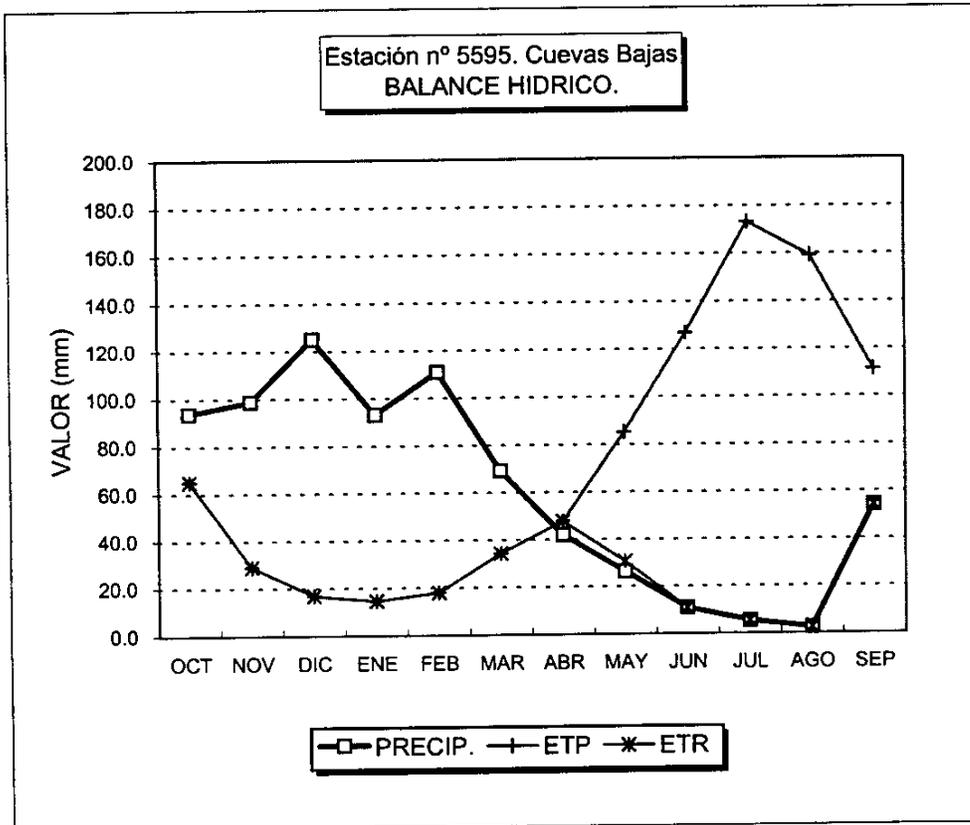


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5595. Cuevas Bajas

Valores en mm. Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	93.8	98.7	125.1	93.1	110.9	69.2	42.0	26.3	11.0	5.3	2.5	54.2	732.0
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	28.8	69.7	108.3	78.6	93.0	35.0	-5.8	-19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	28.8	94.7	133.3	103.6	118.0	60.0	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	45.5	11.0	5.3	2.5	54.2	343.7
EXC.	3.8	69.7	108.3	78.6	93.0	35.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	388.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.6	115.8	167.9	156.7	57.1	537.1

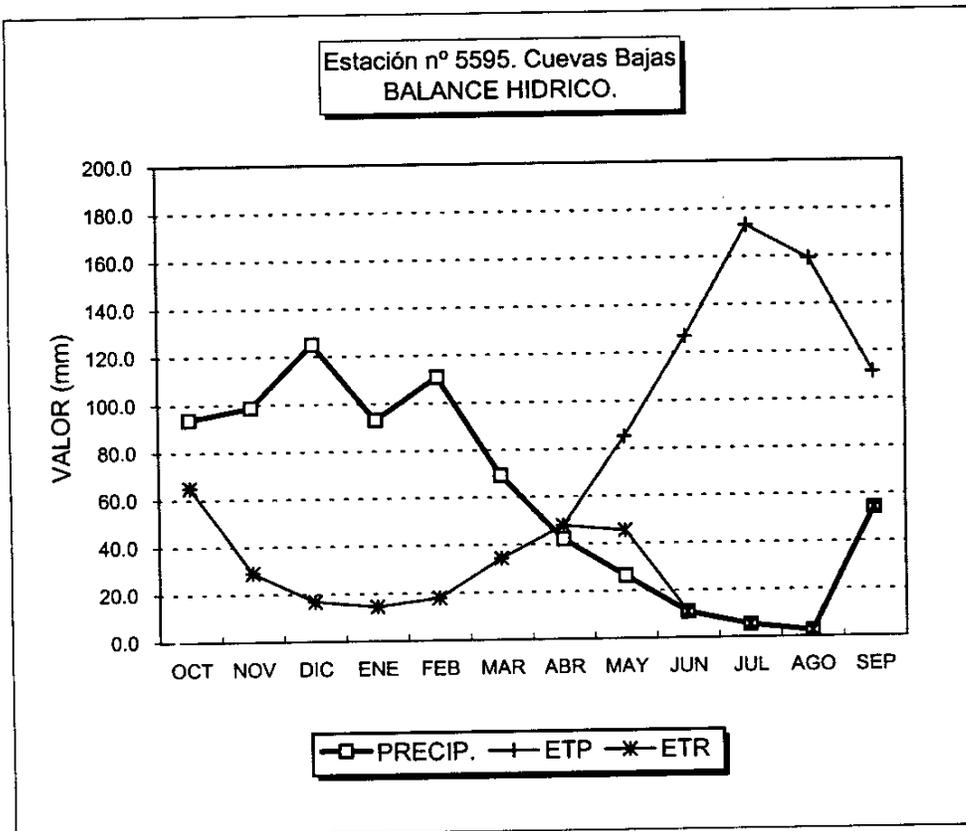


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5595. Cuevas Bajas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	93.8	98.7	125.1	93.1	110.9	69.2	42.0	26.3	11.0	5.3	2.5	54.2	732.0
ETP	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	85.1	126.8	173.2	159.2	111.3	880.8
V.RES	28.8	69.7	108.3	78.6	93.0	35.0	-5.8	-44.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	28.8	98.5	158.3	128.6	143.0	85.0	44.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	28.8	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	44.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	65.0	29.0	16.8	14.5	17.9	34.2	47.8	70.5	11.0	5.3	2.5	54.2	368.7
EXC.	0.0	48.5	108.3	78.6	93.0	35.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	363.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.6	115.8	167.9	156.7	57.1	512.1

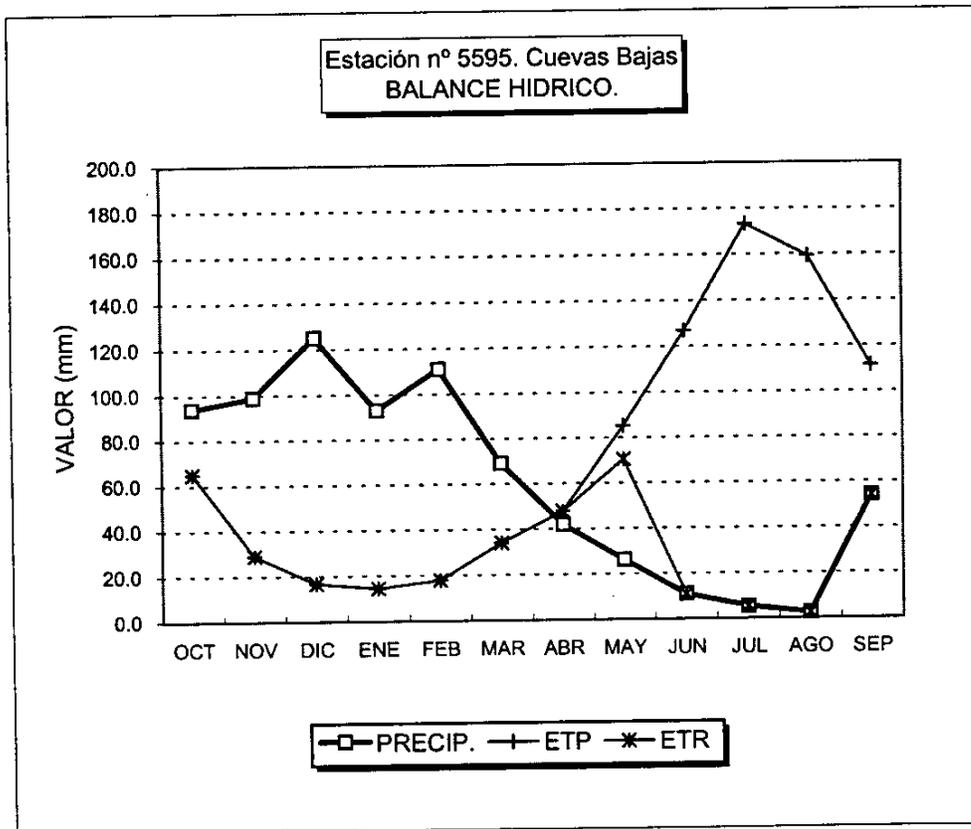


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6097E. Archidona

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	45.0	65.1	50.4	32.8	63.5	43.6	48.8	6.0	31.3	0.2	1.7	11.4	399.7
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	0.0	38.0	34.7	20.7	46.2	11.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	38.0	34.7	20.7	46.2	11.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	45.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	6.0	31.3	0.2	1.7	11.4	244.6
EXC.	0.0	38.0	34.7	20.7	46.2	11.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	155.1
FALTA	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.9	91.7	168.2	156.1	96.2	606.0

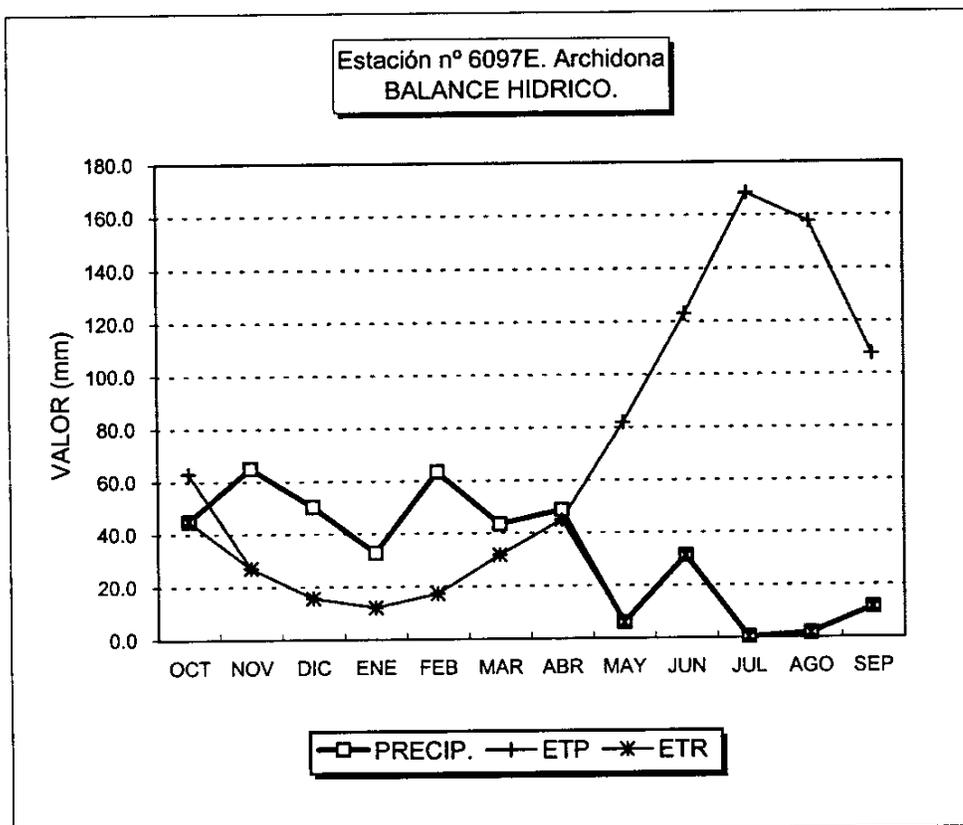


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6097E. Archidona

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	45.0	65.1	50.4	32.8	63.5	43.6	48.8	6.0	31.3	0.2	1.7	11.4	399.7
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	0.0	38.0	34.7	20.7	46.2	11.8	3.8	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	38.0	44.7	30.7	56.2	21.8	13.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	45.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	16.0	31.3	0.2	1.7	11.4	254.6
EXC.	0.0	28.0	34.7	20.7	46.2	11.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	145.1
FALTA	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	65.9	91.7	168.2	156.1	96.2	596.0

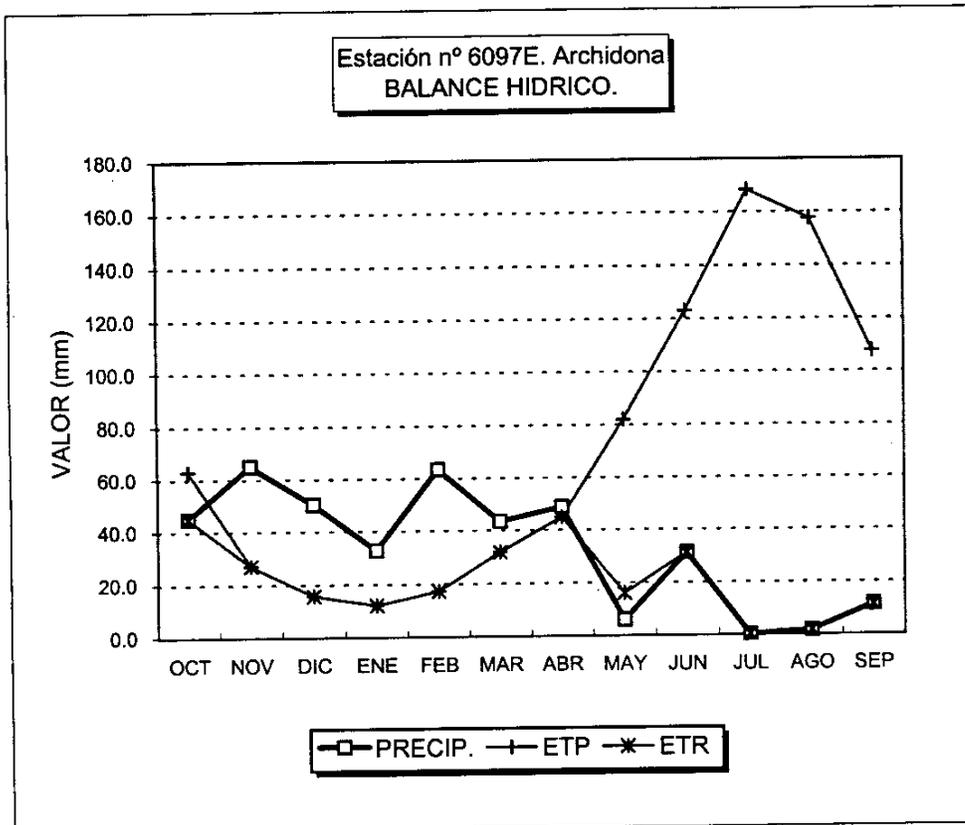


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6097E. Archidona

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	45.0	65.1	50.4	32.8	63.5	43.6	48.8	6.0	31.3	0.2	1.7	11.4	399.7
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	0.0	38.0	34.7	20.7	46.2	11.8	3.8	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	38.0	59.7	45.7	71.2	36.8	28.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	45.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	31.0	31.3	0.2	1.7	11.4	269.6
EXC.	0.0	13.0	34.7	20.7	46.2	11.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	130.1
FALTA	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.9	91.7	168.2	156.1	96.2	581.0

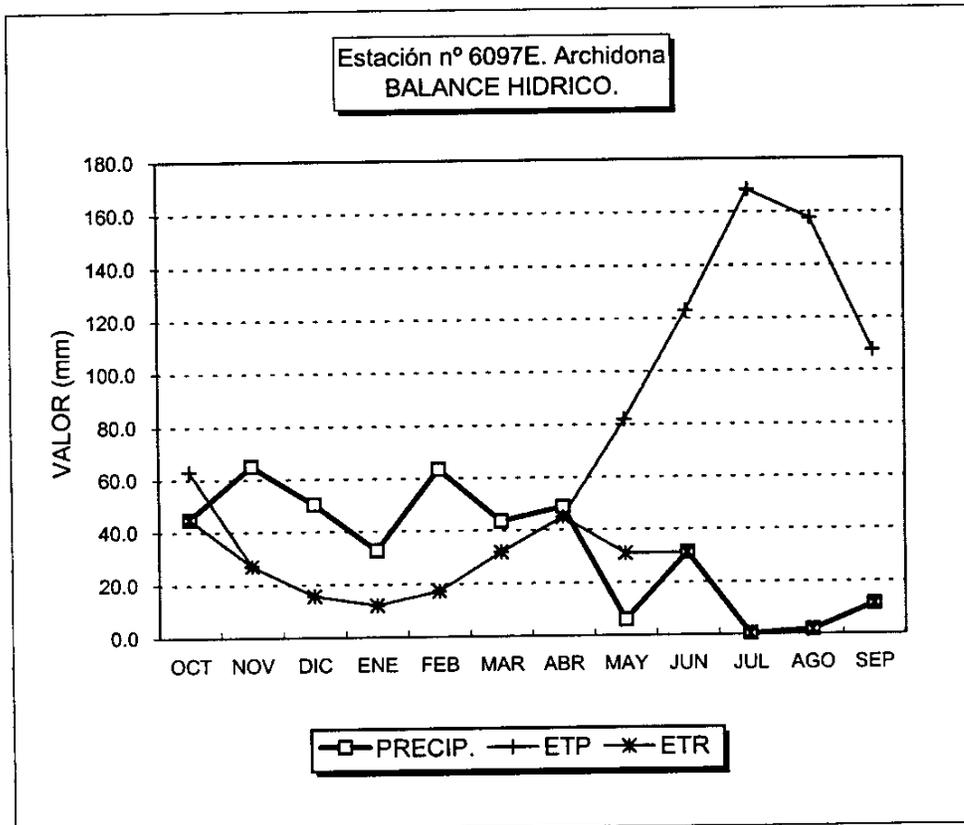


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6097E. Archidona

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	45.0	65.1	50.4	32.8	63.5	43.6	48.8	6.0	31.3	0.2	1.7	11.4	399.7
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	0.0	38.0	34.7	20.7	46.2	11.8	3.8	-50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	38.0	72.7	70.7	96.2	61.8	53.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	38.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	45.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	56.0	31.3	0.2	1.7	11.4	294.6
EXC.	0.0	0.0	22.7	20.7	46.2	11.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	105.1
FALTA	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.9	91.7	168.2	156.1	96.2	556.0

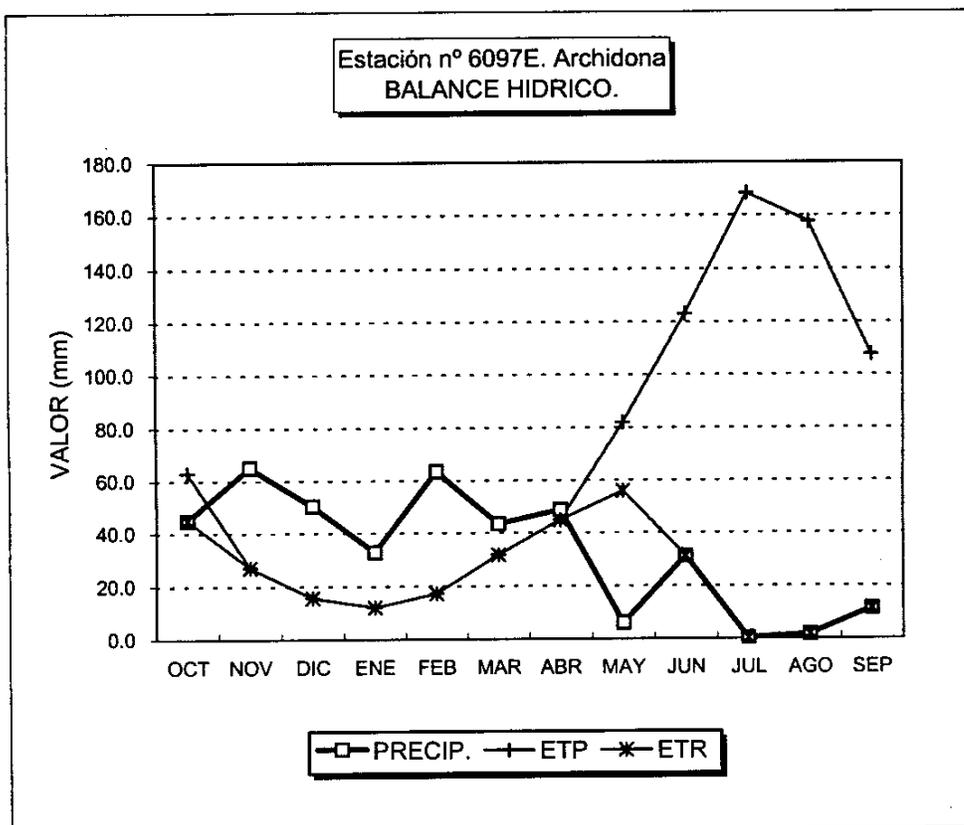


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6097E. Archidona

Valores en mm. Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	63.4	89.3	85.0	72.8	76.8	71.5	56.2	37.5	20.7	3.6	3.9	26.7	607.3
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	0.4	62.2	69.3	60.7	59.5	39.7	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.4	62.2	69.3	60.7	59.5	39.7	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	37.5	20.7	3.6	3.9	26.7	304.5
EXC.	0.4	62.2	69.3	60.7	59.5	39.7	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	302.8
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.4	102.2	164.8	153.8	80.9	546.0

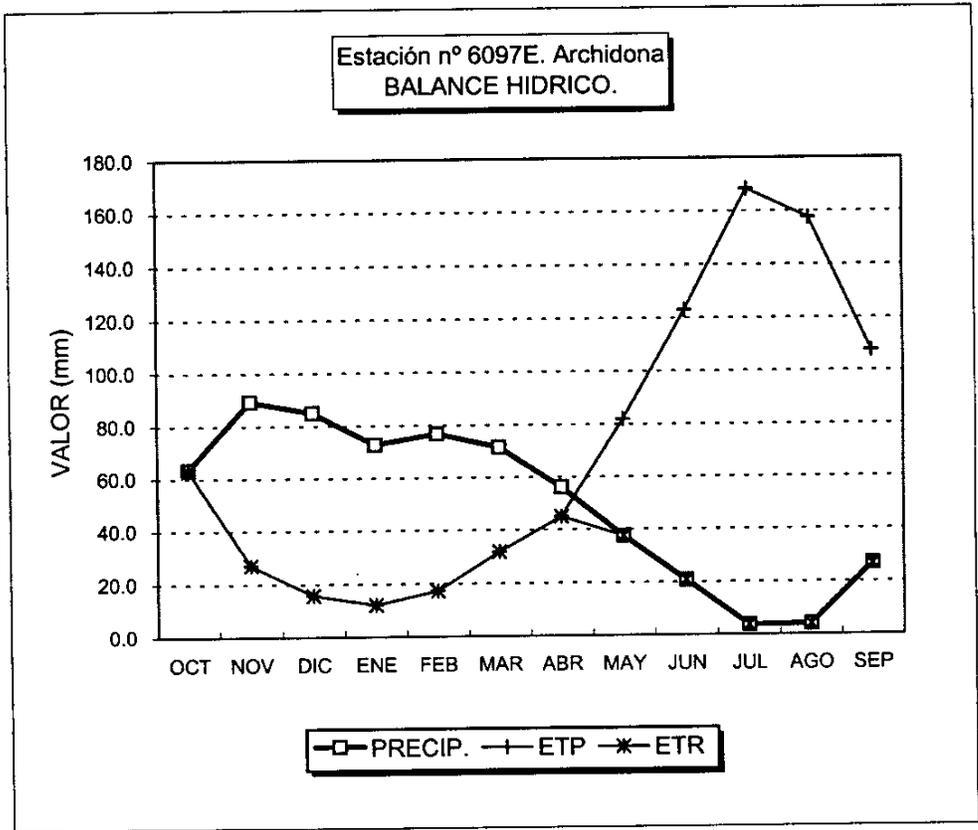


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6097E. Archidona

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	63.4	89.3	85.0	72.8	76.8	71.5	56.2	37.5	20.7	3.6	3.9	26.7	607.3
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	0.4	62.2	69.3	60.7	59.5	39.7	11.2	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.4	62.6	79.3	70.7	69.5	49.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.4	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	47.5	20.7	3.6	3.9	26.7	314.5
EXC.	0.0	52.6	69.3	60.7	59.5	39.7	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	292.8
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.4	102.2	164.8	153.8	80.9	536.0

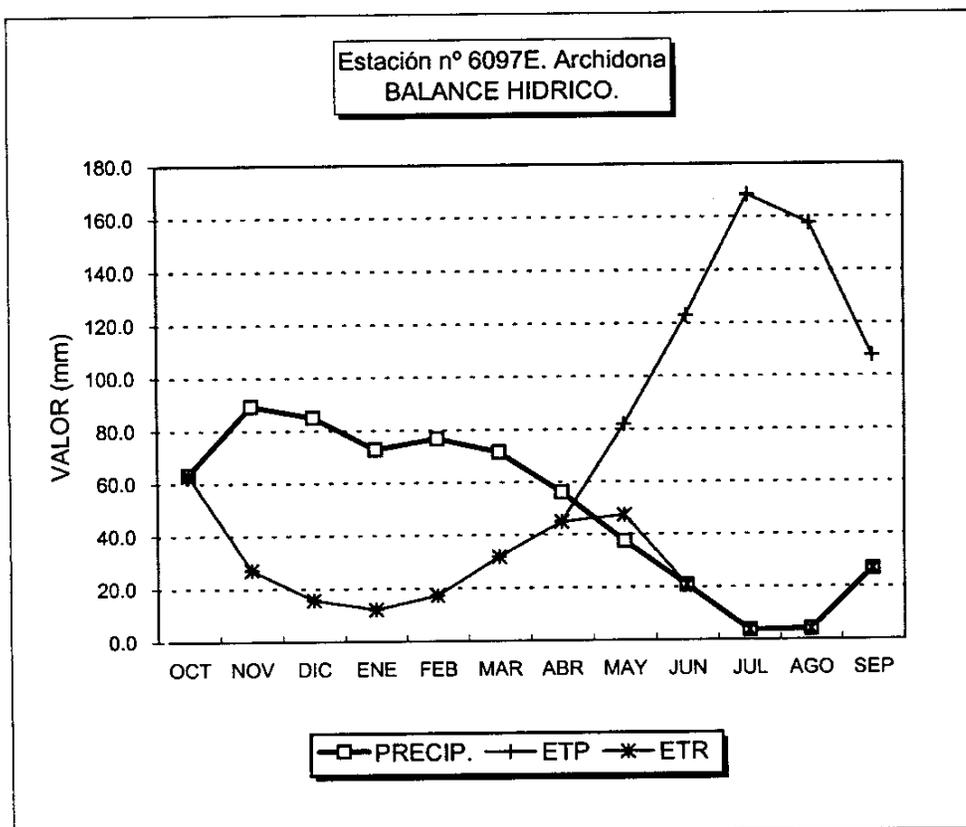


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6097E. Archidona

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	63.4	89.3	85.0	72.8	76.8	71.5	56.2	37.5	20.7	3.6	3.9	26.7	607.3
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	0.4	62.2	69.3	60.7	59.5	39.7	11.2	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.4	62.6	94.3	85.7	84.5	64.7	36.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.4	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	62.5	20.7	3.6	3.9	26.7	329.5
EXC.	0.0	37.6	69.3	60.7	59.5	39.7	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	277.8
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.4	102.2	164.8	153.8	80.9	521.0

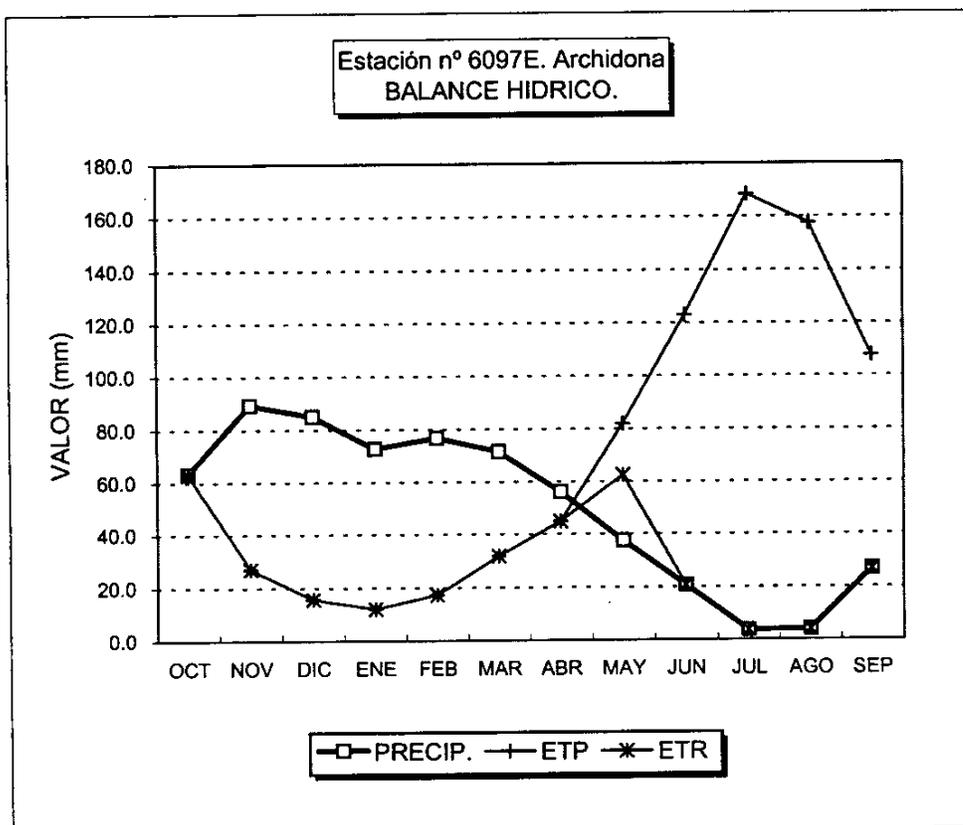


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6097E. Archidona

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	63.4	89.3	85.0	72.8	76.8	71.5	56.2	37.5	20.7	3.6	3.9	26.7	607.3
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	0.4	62.2	69.3	60.7	59.5	39.7	11.2	-44.4	-5.6	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.4	62.6	119.3	110.7	109.5	89.7	61.2	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.4	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	26.4	3.6	3.9	26.7	354.5
EXC.	0.0	12.6	69.3	60.7	59.5	39.7	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	252.8
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	96.5	164.8	153.8	80.9	496.0

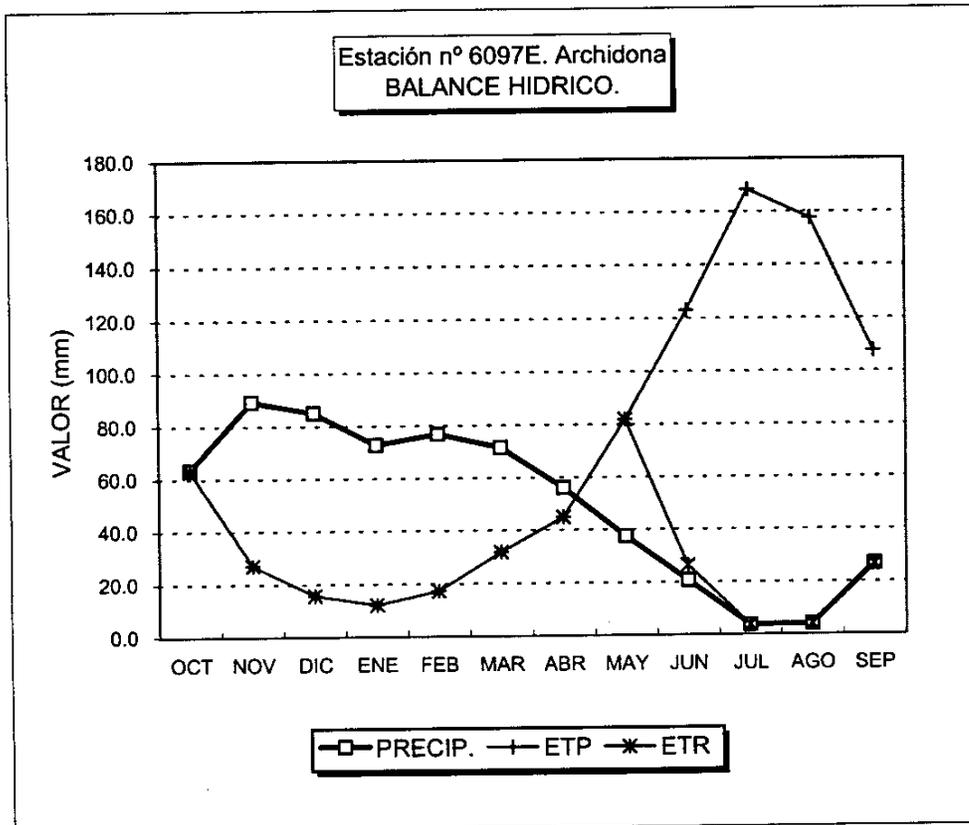


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6097E. Archidona

Valores en mm. Capacidad de campo: 0 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	121.4	119.9	146.0	108.9	152.6	113.2	70.9	33.4	14.5	2.1	5.9	67.4	956.1
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	58.4	92.8	130.3	96.8	135.3	81.4	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	58.4	92.8	130.3	96.8	135.3	81.4	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	33.4	14.5	2.1	5.9	67.4	335.2
EXC.	58.4	92.8	130.3	96.8	135.3	81.4	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	620.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.5	108.4	166.3	151.8	40.3	515.3

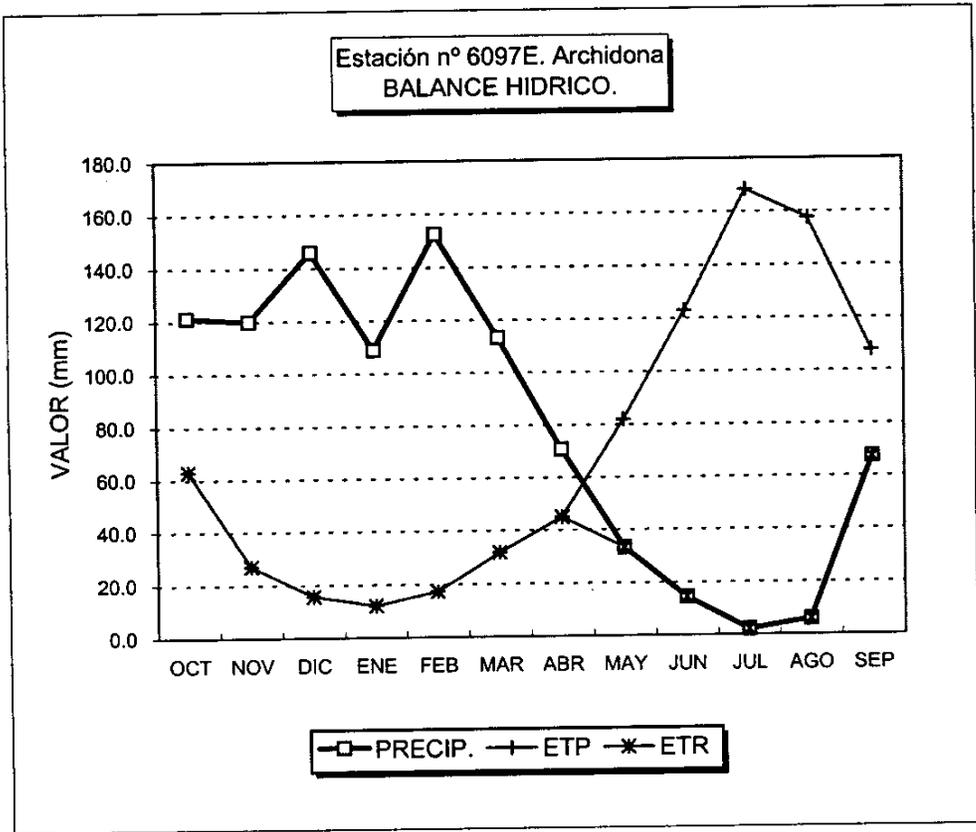


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6097E. Archidona

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	121.4	119.9	146.0	108.9	152.6	113.2	70.9	33.4	14.5	2.1	5.9	67.4	956.1
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	58.4	92.8	130.3	96.8	135.3	81.4	25.9	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	58.4	102.8	140.3	106.8	145.3	91.4	35.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	43.4	14.5	2.1	5.9	67.4	345.2
EXC.	48.4	92.8	130.3	96.8	135.3	81.4	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	610.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.5	108.4	166.3	151.8	40.3	505.3

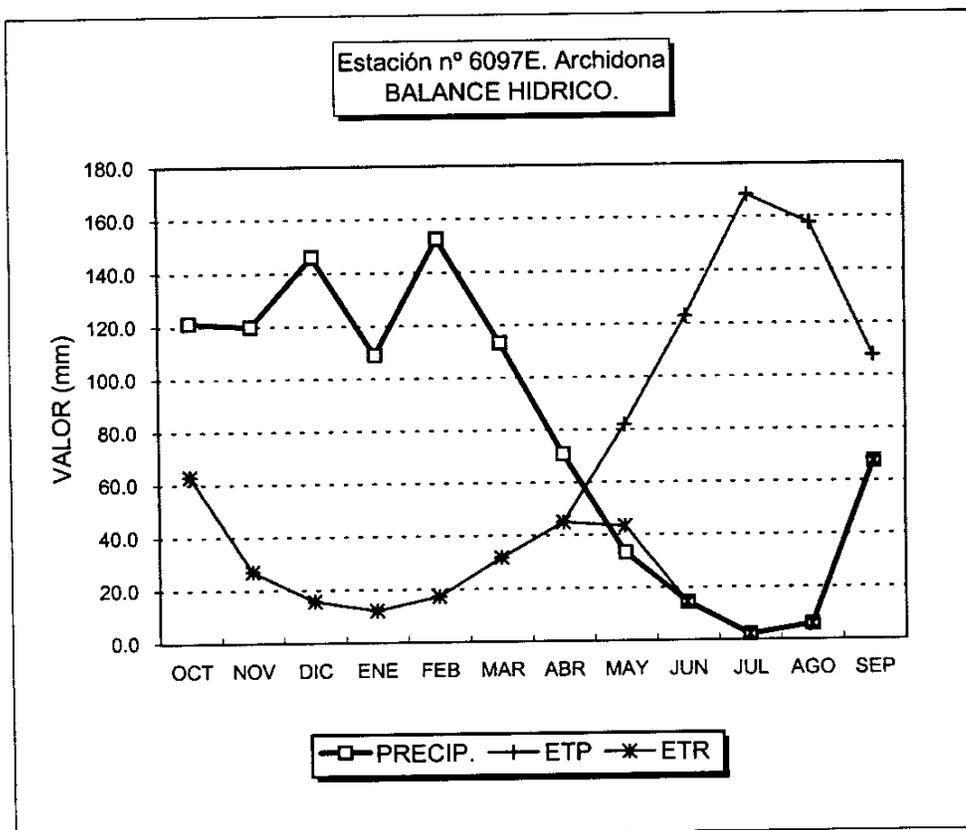


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6097E. Archidona

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	121.4	119.9	146.0	108.9	152.6	113.2	70.9	33.4	14.5	2.1	5.9	67.4	956.1
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	58.4	92.8	130.3	96.8	135.3	81.4	25.9	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	58.4	117.8	155.3	121.8	160.3	106.4	50.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	58.4	14.5	2.1	5.9	67.4	360.2
EXC.	33.4	92.8	130.3	96.8	135.3	81.4	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	595.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.5	108.4	166.3	151.8	40.3	490.3

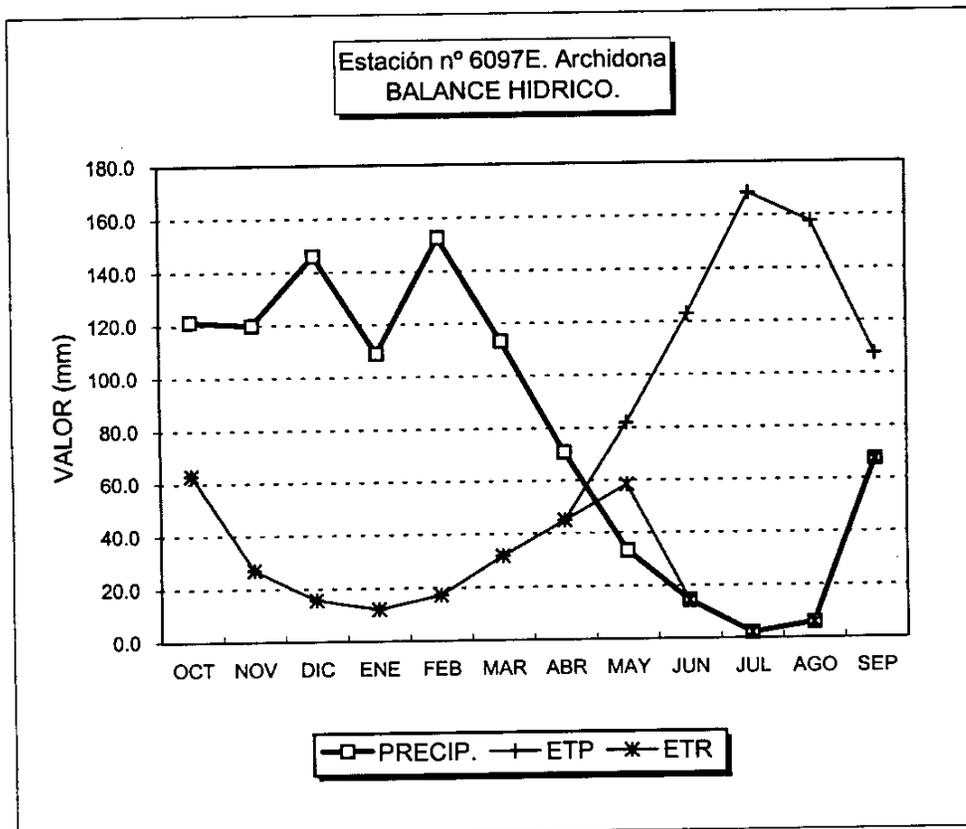


GRAFICO DEL BALANCE

BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6097E. Archidona

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	121.4	119.9	146.0	108.9	152.6	113.2	70.9	33.4	14.5	2.1	5.9	67.4	956.1
ETP	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	122.9	168.4	157.7	107.6	850.5
V.RES	58.4	92.8	130.3	96.8	135.3	81.4	25.9	-48.5	-1.5	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	58.4	142.8	180.3	146.8	185.3	131.4	75.9	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.0	27.1	15.7	12.1	17.3	31.8	45.0	81.9	16.0	2.1	5.9	67.4	385.2
EXC.	8.4	92.8	130.3	96.8	135.3	81.4	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	570.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	106.9	166.3	151.8	40.3	465.3

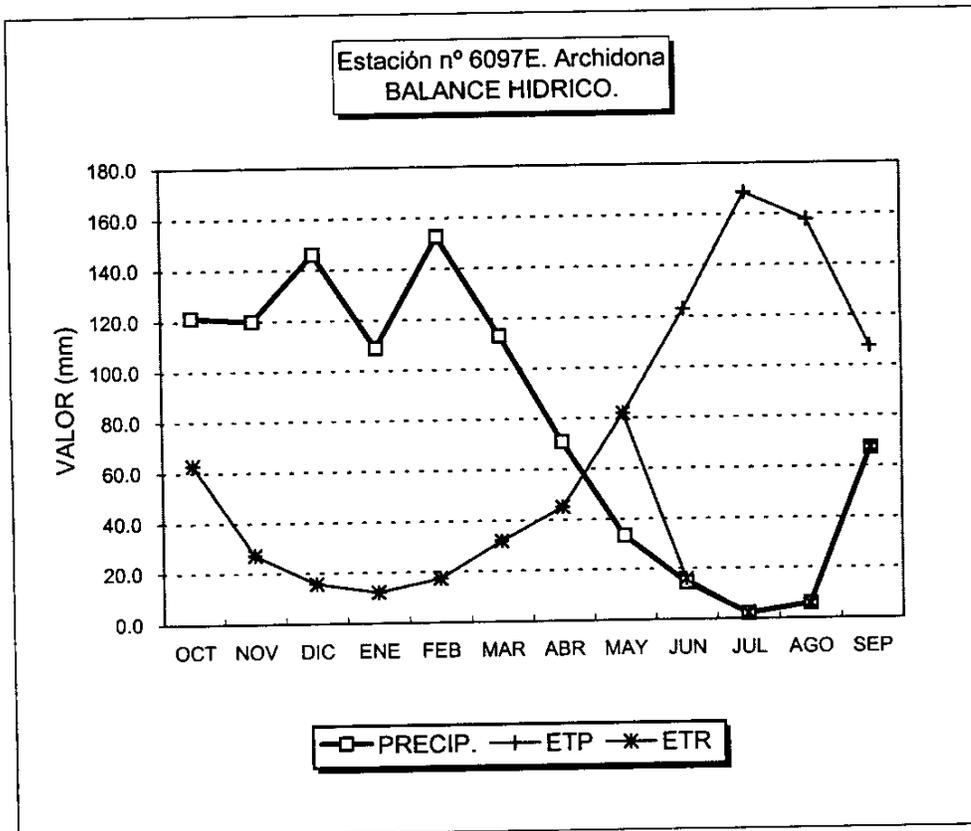


GRAFICO DEL BALANCE



**ANEXO V. Cálculo de la Evapotranspiración real (ETR) y lluvia útil.
Métodos de Turc y Coutagne**

EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN TURC

PAG.- 1

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. ARCHIDONA

EST. PLUV. VILLANUEVA DE TAPIA

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1951	15.78	678.3	557.6367	120.6633
1952	14.91	497	444.2924	52.70761
1953	16.47	383	370.6508	12.34921
1954	15.52	440	409.7832	30.21677
1955	16.59	884	662.8308	221.1692
1956	14.97	482.9	435.6061	47.29388
1957	15.34	691.5	557.1226	134.3774
1958	16.55	612.9	532.5005	80.39954
1959	15.28	680.3	550.8537	129.4463
1960	15.79	1160.7	720.562	440.1379
1961	17.49	681.3	584.2567	97.04333
1962	16.86	725.3	598.3254	126.9746
1963	15.79	991.5	678.3035	313.1965
1964	18.05	560.4	514.2745	46.12555
1965	18.32	567.4	521.5358	45.8642
1966	17.91	620.9	553.1668	67.73322
1967	15.56	550.1	483.7517	66.34827
1968	15.74	712.5	573.5723	138.9277
1969	15.19	1154.1	699.5121	454.5878
1970	15.99	739.7	590.4783	149.2217
1971	14.72	752.6	572.6523	179.9476
1972	14.52	762.1	572.4866	189.6134
1973	15.7	706	569.844	136.156
1974	15.99	497.8	453.8377	43.96228
1975	14.79	655	531.1867	123.8133
1976	14.06	1058.4	644.9846	413.4154
1977	14.33	633.5	514.0541	119.4459
1978	15.27	712.5	565.6279	146.8721
1979	14.66	904.2	623.3585	280.8416
1980	15.87	498.5	453.3457	45.15427
1981	17.38	539.2	493.767	45.43301
1982	16.87	665.9	566.9878	98.91223
1983	17.39	414.5	400.2255	14.27448
1984	15.99	597	516.5076	80.49243
1985	16.81	509.7	468.5785	41.12155
1986	16.13	620.2	531.5507	88.64929
1987	16.7	689.8	577.4832	112.3168
1988	16.34	591	516.9954	74.00464
1989	16.94	780.2	626.3561	153.8439
1990	16.42	450.8	423.3228	27.47717
1991	15.7	460.7	425.8482	34.85181
1992	15.6	395.7	376.8955	18.8045
1993	14.78	470.3	425.7295	44.57053
1994	16.25	386.2	372.3266	13.87338

EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG.- 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. ARCHIDONA

EST. PLUV. VILLANUEVA DE TAPIA

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1951	15.78	678.3	525.4052	152.8948
1952	14.91	497	411.4528	85.54721
1953	16.47	383	383	0
1954	15.52	440	374.8762	65.12378
1955	16.59	884	633.7419	250.2581
1956	14.97	482.9	402.3722	80.5278
1957	15.34	691.5	529.2758	162.2242
1958	16.55	612.9	492.3846	120.5154
1959	15.28	680.3	522.8394	157.4606
1960	15.79	1160.7	713.2063	447.4937
1961	17.49	681.3	538.417	142.883
1962	16.86	725.3	558.8464	166.4536
1963	15.79	991.5	664.963	326.537
1964	18.05	560.4	466.0062	94.39383
1965	18.32	567.4	471.7204	95.6796
1966	17.91	620.9	504.3381	116.5619
1967	15.56	550.1	448.4984	101.6015
1968	15.74	712.5	543.4841	169.0159
1969	15.19	1154.1	698.9825	455.1175
1970	15.99	739.7	559.6315	180.0685
1971	14.72	752.6	554.611	197.989
1972	14.52	762.1	557.0745	205.0255
1973	15.7	706	539.7438	166.2562
1974	15.99	497.8	416.2477	81.55231
1975	14.79	655	505.5452	149.4548
1976	14.06	1058.4	653.7582	404.6418
1977	14.33	633.5	490.4873	143.0127
1978	15.27	712.5	539.6985	172.8015
1979	14.66	904.2	617.572	286.628
1980	15.87	498.5	416.2635	82.23651
1981	17.38	539.2	449.2777	89.92227
1982	16.87	665.9	525.6563	140.2438
1983	17.39	414.5	361.3836	53.11639
1984	15.99	597	479.7062	117.2938
1985	16.81	509.7	427.3146	82.38541
1986	16.13	620.2	494.4241	125.7759
1987	16.7	689.8	538.1671	151.6329
1988	16.34	591	477.8762	113.1238
1989	16.94	780.2	588.2742	191.9258
1990	16.42	450.8	385.2196	65.58041
1991	15.7	460.7	389.9046	70.79538
1992	15.6	395.7	343.2273	52.47269
1993	14.78	470.3	393.2116	77.08841
1994	16.25	386.2	337.6958	48.50421

EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN TURC

PAG. - 1

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. PANTANO IZNAJAR

EST. PLUV. IZNAJAR

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1951	16.54	339.7	334.6078	5.092255
1952	15.59	222.1	222.1	0
1953	17.2	98.8	98.8	0
1954	16.21	116.6	116.6	0
1955	17.41	205.9	205.9	0
1956	15.66	210.9	210.9	0
1957	16.01	245	245	0
1958	17.33	286.9	286.9	0
1959	16.03	224.2	224.2	0
1960	16.52	453	425.5777	27.42227
1961	18.26	527.3	492.3458	34.95416
1962	17.7	662.2	576.0051	86.19489
1963	16.59	736.7	599.4677	137.2324
1964	18.88	194.2	194.2	0
1965	19.22	407.9	402.1028	5.79718
1966	18.83	363.9	362.3568	1.543182
1967	16.32	313.2	310.944	2.255981
1968	16.5	461	431.3869	29.6131
1969	15.95	605.7	521.0553	84.64471
1970	16.81	315.4	314.0764	1.323578
1971	15.42	404.1	382.4661	21.63388
1972	15.23	391.8	372.0773	19.72272
1973	16.46	268.3	268.3	0
1974	16.09	229.3	229.3	0
1975	16.04	304.6	302.6842	1.915802
1976	15.63	335.2	327.975	7.224976
1977	16.38	587.7	515.4481	72.25195
1978	16.58	624.65	539.7459	84.90411
1979	16.39	825.2	635.239	189.9611
1980	17.03	449.95	426.3105	23.6395
1981	17.04	483.9	451.8017	32.09833
1982	16.59	632.75	544.5467	88.20331
1983	16.61	421.35	401.9124	19.43759
1984	15.58	563.35	491.9884	71.36154
1985	16.97	514	472.8545	41.14551
1986	16.55	552.75	495.2901	57.4599
1987	16.52	649.4	553.0305	96.36951
1988	16.53	539	486.1117	52.88828
1989	16.89	757.55	614.7333	142.8167
1990	16.88	431.95	411.5846	20.36539
1991	16	458.45	426.2611	32.18887
1992	16.73	400.9	386.2682	14.63184
1993	17.2	420	403.7665	16.23352
1994	17.21	372.2	364.4905	7.709534

EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG.- 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. PANTANO IZNAJAR

EST. PLUV. IZNAJAR

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1951	16.54	339.7	339.7	0
1952	15.59	222.1	222.1	0
1953	17.2	98.8	98.8	0
1954	16.21	116.6	116.6	0
1955	17.41	205.9	205.9	0
1956	15.66	210.9	210.9	0
1957	16.01	245	245	0
1958	17.33	286.9	286.9	0
1959	16.03	224.2	224.2	0
1960	16.52	453	387.0758	65.92422
1961	18.26	527.3	444.4597	82.84033
1962	17.7	662.2	528.4268	133.7733
1963	16.59	736.7	562.8939	173.8061
1964	18.88	194.2	194.2	0
1965	19.22	407.9	407.9	0
1966	18.83	363.9	363.9	0
1967	16.32	313.2	313.2	0
1968	16.5	461	392.6653	68.33472
1969	15.95	605.7	484.7397	120.9603
1970	16.81	315.4	315.4	0
1971	15.42	404.1	348.9098	55.19022
1972	15.23	391.8	339.4478	52.35223
1973	16.46	268.3	268.3	0
1974	16.09	229.3	229.3	0
1975	16.04	304.6	304.6	0
1976	15.63	335.2	335.2	0
1977	16.38	587.7	476.0385	111.6615
1978	16.58	624.65	499.6379	125.0121
1979	16.39	825.2	605.1538	220.0462
1980	17.03	449.95	386.3689	63.58112
1981	17.04	483.9	410.3945	73.50552
1982	16.59	632.75	504.5323	128.2177
1983	16.61	421.35	364.5458	56.8042
1984	15.58	563.35	456.8951	106.4549
1985	16.97	514	430.8096	83.19037
1986	16.55	552.75	454.7286	98.02136
1987	16.52	649.4	513.9206	135.4794
1988	16.53	539	445.7108	93.28915
1989	16.89	757.55	576.2057	181.3442
1990	16.88	431.95	372.9652	58.98483
1991	16	458.45	389.313	69.13696
1992	16.73	400.9	349.7509	51.14911
1993	17.2	420	365.0125	54.98755
1994	17.21	372.2	372.2	0

EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN TURC

PAG.- 1

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. PANTANO IZNAJAR

EST. PLUV. PANTANO IZNAJAR

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1951	16.54	373.5	363.1239	10.3761
1952	15.59	265.2	265.2	0
1953	17.2	148.3	148.3	0
1954	16.21	180	180	0
1955	17.41	309.15	309.15	0
1956	15.66	302.8	300.1911	2.608887
1957	16.01	412.2	391.7278	20.47217
1958	17.33	413.05	398.7788	14.27121
1959	16.03	328.9	323.8262	5.073792
1960	16.52	630.25	542.2214	88.02856
1961	18.26	553.3	511.0911	42.20889
1962	17.7	591	531.6187	59.38135
1963	16.59	775.95	617.8972	158.0528
1964	18.88	292.75	292.75	0
1965	19.22	499.55	477.7059	21.84412
1966	18.83	567.3	525.8698	41.43018
1967	16.32	523	473.6084	49.39157
1968	16.5	617	534.3036	82.69641
1969	15.95	815.5	622.1638	193.3362
1970	16.81	562	503.8138	58.18619
1971	15.42	664	545.0542	118.9458
1972	15.23	633.1	526.6241	106.4758
1973	16.46	531.3	480.3764	50.92361
1974	16.09	421.8	399.5279	22.27206
1975	16.04	584.2	509.5327	74.66733
1976	15.63	835.1	622.9395	212.1605
1977	16.38	644.8	548.5928	96.20715
1978	16.58	544.4	490.1293	54.27069
1979	16.39	746.2	600.5379	145.6621
1980	17.03	401.4	387.9951	13.40491
1981	17.04	428.6	409.7957	18.80432
1982	16.59	599.6	525.0261	74.57391
1983	16.61	428.2	407.2393	20.96069
1984	15.58	529.7	471.2431	58.45688
1985	16.97	518.3	475.8585	42.44147
1986	16.55	485.3	449.3687	35.93127
1987	16.52	609	529.8358	79.16418
1988	16.53	487	450.4365	36.56354
1989	16.89	734.9	603.6396	131.2604
1990	16.88	415.1	398.3249	16.77515
1991	16	456.2	424.6308	31.56924
1992	16.73	407.3	391.3999	15.90009
1993	17.2	370.2	362.7635	7.436554
1994	17.21	358.2	352.5663	5.633698

EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG.- 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. PANTANO IZNAJAR

EST. PLUV. PANTANO IZNAJAR

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1951	16.54	373.5	373.5	0
1952	15.59	265.2	265.2	0
1953	17.2	148.3	148.3	0
1954	16.21	180	180	0
1955	17.41	309.15	309.15	0
1956	15.66	302.8	302.8	0
1957	16.01	412.2	356.3347	55.86536
1958	17.33	413.05	360.1673	52.88272
1959	16.03	328.9	328.9	0
1960	16.52	630.25	502.643	127.607
1961	18.26	553.3	462.0889	91.21109
1962	17.7	591	484.4469	106.5531
1963	16.59	775.95	583.1304	192.8196
1964	18.88	292.75	292.75	0
1965	19.22	499.55	428.062	71.48798
1966	18.83	567.3	473.6415	93.65851
1967	16.32	523	434.3301	88.66992
1968	16.5	617	494.5919	122.4081
1969	15.95	815.5	596.2319	219.2681
1970	16.81	562	461.8401	100.1599
1971	15.42	664	514.9882	149.0118
1972	15.23	633.1	496.4055	136.6945
1973	16.46	531.3	440.3711	90.92889
1974	16.09	421.8	363.5168	58.28317
1975	16.04	584.2	472.1401	112.0599
1976	15.63	835.1	601.718	233.382
1977	16.38	644.8	510.3867	134.4132
1978	16.58	544.4	449.4457	94.95432
1979	16.39	746.2	566.269	179.931
1980	17.03	401.4	350.7996	50.60043
1981	17.04	428.6	370.9349	57.6651
1982	16.59	599.6	484.4651	115.1349
1983	16.61	428.2	369.5338	58.66617
1984	15.58	529.7	435.5829	94.11716
1985	16.97	518.3	433.7119	84.5881
1986	16.55	485.3	409.7414	75.55859
1987	16.52	609	489.8529	119.1471
1988	16.53	487	410.8427	76.15729
1989	16.89	734.9	564.2377	170.6624
1990	16.88	415.1	360.6273	54.47269
1991	16	456.2	387.74	68.46002
1992	16.73	407.3	354.5047	52.79526
1993	17.2	370.2	370.2	0
1994	17.21	358.2	358.2	0

EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN TURC

PAG.- 1

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. PANTANO IZNAJAR

EST. PLUV. CUEVAS BAJAS

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1951	16.54	407.3	390.5081	16.79193
1952	15.59	308.3	304.8204	3.479553
1953	17.2	197.8	197.8	0
1954	16.21	243.4	243.4	0
1955	17.41	412.4	398.6116	13.78836
1956	15.66	394.7	376.4047	18.29529
1957	16.01	579.4	506.3228	73.07727
1958	17.33	539.2	493.3391	45.86096
1959	16.03	433.6	408.1332	25.4668
1960	16.52	807.5	630.468	177.032
1961	18.26	579.3	529.2331	50.06689
1962	17.7	519.8	482.6593	37.14069
1963	16.59	815.2	635.1647	180.0353
1964	18.88	391.3	386.5721	4.727905
1965	19.22	453.3	440.4156	12.8844
1966	18.83	607.2	553.7914	53.40857
1967	16.32	557	495.7556	61.24442
1968	16.5	521.5	474.1511	47.34888
1969	15.95	673	557.5243	115.4757
1970	16.81	551	496.6234	54.37665
1971	15.42	503.5	452.9165	50.58347
1972	15.23	445	411.511	33.48895
1973	16.46	397.5	382.328	15.172
1974	16.09	252.3	252.3	0
1975	16.04	433.6	408.1911	25.40887
1976	15.63	702.7	567.1312	135.5688
1977	16.38	644.8	548.5928	96.20715
1978	16.58	544.4	490.1293	54.27069
1979	16.39	746.2	600.5379	145.6621
1980	17.03	401.4	387.9951	13.40491
1981	17.04	428.6	409.7957	18.80432
1982	16.59	599.6	525.0261	74.57391
1983	16.61	428.2	407.2393	20.96069
1984	15.58	529.7	471.2431	58.45688
1985	16.97	518.3	475.8585	42.44147
1986	16.55	485.3	449.3687	35.93127
1987	16.52	609	529.8358	79.16418
1988	16.53	487	450.4365	36.56354
1989	16.89	734.9	603.6396	131.2604
1990	16.88	415.1	398.3249	16.77515
1991	16	456.2	424.6308	31.56924
1992	16.73	407.3	391.3999	15.90009
1993	17.2	370.2	362.7635	7.436554
1994	17.21	358.2	352.5663	5.633698

EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG.- 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. PANTANO IZNAJAR

EST. PLUV. CUEVAS BAJAS

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1951	16.54	407.3	354.054	53.246
1952	15.59	308.3	308.3	0
1953	17.2	197.8	197.8	0
1954	16.21	243.4	243.4	0
1955	17.41	412.4	359.8659	52.53406
1956	15.66	394.7	342.6388	52.06125
1957	16.01	579.4	469.0218	110.3783
1958	17.33	539.2	449.0826	90.11737
1959	16.03	433.6	371.8403	61.75974
1960	16.52	807.5	598.0242	209.4758
1961	18.26	579.3	479.3153	99.98465
1962	17.7	519.8	437.3741	82.42587
1963	16.59	815.2	602.3802	212.8198
1964	18.88	391.3	391.3	0
1965	19.22	453.3	394.4364	58.86356
1966	18.83	607.2	499.9036	107.2964
1967	16.32	557	456.4265	100.5735
1968	16.5	521.5	434.0523	87.44766
1969	15.95	673	523.6663	149.3337
1970	16.81	551	454.7227	96.27734
1971	15.42	503.5	417.8192	85.68079
1972	15.23	445	377.4654	67.53461
1973	16.46	397.5	346.6025	50.89752
1974	16.09	252.3	252.3	0
1975	16.04	433.6	371.8687	61.73132
1976	15.63	702.7	537.4543	165.2457
1977	16.38	644.8	510.3867	134.4132
1978	16.58	544.4	449.4457	94.95432
1979	16.39	746.2	566.269	179.931
1980	17.03	401.4	350.7996	50.60043
1981	17.04	428.6	370.9349	57.6651
1982	16.59	599.6	484.4651	115.1349
1983	16.61	428.2	369.5338	58.66617
1984	15.58	529.7	435.5829	94.11716
1985	16.97	518.3	433.7119	84.5881
1986	16.55	485.3	409.7414	75.55859
1987	16.52	609	489.8529	119.1471
1988	16.53	487	410.8427	76.15729
1989	16.89	734.9	564.2377	170.6624
1990	16.88	415.1	360.6273	54.47269
1991	16	456.2	387.74	68.46002
1992	16.73	407.3	354.5047	52.79526
1993	17.2	370.2	370.2	0
1994	17.21	358.2	358.2	0

EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN TURC

PAG.- 1

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. ARCHIDONA

EST. PLUV. ARCHIDONA

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1951	15.78	678.3	557.6367	120.6633
1952	14.91	497	444.2924	52.70761
1953	16.47	383	370.6508	12.34921
1954	15.52	440	409.7832	30.21677
1955	16.59	713.1	587.799	125.301
1956	14.97	520.2	459.4904	60.70966
1957	15.34	549	480.8089	68.19113
1958	16.55	612.9	532.5005	80.39954
1959	15.28	680.3	550.8537	129.4463
1960	15.79	1160.7	720.562	440.1379
1961	17.49	642.9	561.8301	81.06995
1962	16.86	754.4	612.6895	141.7106
1963	15.79	950	665.8985	284.1015
1964	18.05	399.1	390.2671	8.832886
1965	18.32	554.5	512.446	42.05402
1966	17.91	574.1	522.4106	51.68939
1967	15.56	574.4	498.3272	76.07278
1968	15.74	588.1	508.3946	79.70538
1969	15.19	984.1	659.7709	324.3291
1970	15.99	653.1	547.7318	105.3682
1971	14.72	650.6	528.0217	122.5782
1972	14.52	742.1	564.7067	177.3932
1973	15.7	540.8	479.3971	61.40292
1974	15.99	402.1	383.7756	18.32437
1975	14.79	555.5	478.7539	76.74609
1976	14.06	913.9	611.0793	302.8207
1977	14.33	648.4	521.117	127.283
1978	15.27	636.9	529.1458	107.7542
1979	14.66	919.5	627.8055	291.6945
1980	15.87	497.2	452.4649	44.73514
1981	17.38	525.1	483.9281	41.17184
1982	16.87	573.8	512.0126	61.78741
1983	17.39	431.9	414.1795	17.72049
1984	15.99	560.2	494.4037	65.79626
1985	16.81	563.1	504.5265	58.57349
1986	16.13	620.2	531.5507	88.64929
1987	16.7	664.5	563.8489	100.6511
1988	16.34	570.5	504.4433	66.05673
1989	16.94	808.3	639.1489	169.1511
1990	16.42	453.5	425.3313	28.16873
1991	15.7	456.8	423.0679	33.73209
1992	15.6	395.7	376.8955	18.8045
1993	14.78	470.3	425.7295	44.57053
1994	16.25	386.2	372.3266	13.87338

EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG.- 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. ARCHIDONA

EST. PLUV. ARCHIDONA

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1951	15.78	678.3	525.4052	152.8948
1952	14.91	497	411.4528	85.54721
1953	16.47	383	383	0
1954	15.52	440	374.8762	65.12378
1955	16.59	713.1	550.2512	162.8488
1956	14.97	520.2	426.7516	93.44846
1957	15.34	549	446.747	102.253
1958	16.55	612.9	492.3846	120.5154
1959	15.28	680.3	522.8394	157.4606
1960	15.79	1160.7	713.2063	447.4937
1961	17.49	642.9	515.6697	127.2303
1962	16.86	754.4	574.3217	180.0783
1963	15.79	950	650.2259	299.7741
1964	18.05	399.1	399.1	0
1965	18.32	554.5	463.1215	91.37848
1966	17.91	574.1	474.4474	99.65256
1967	15.56	574.4	463.624	110.7761
1968	15.74	588.1	472.951	115.149
1969	15.19	984.1	653.186	330.9139
1970	15.99	653.1	512.7263	140.3737
1971	14.72	650.6	502.6412	147.9587
1972	14.52	742.1	547.6943	194.4056
1973	15.7	540.8	443.2467	97.55325
1974	15.99	402.1	348.8898	53.21017
1975	14.79	555.5	448.0032	107.4968
1976	14.06	913.9	612.2047	301.6953
1977	14.33	648.4	498.5808	149.8192
1978	15.27	636.9	498.8234	138.0767
1979	14.66	919.5	623.0899	296.4101
1980	15.87	497.2	415.3919	81.80814
1981	17.38	525.1	439.8192	85.28082
1982	16.87	573.8	469.6674	104.1326
1983	17.39	431.9	374.2305	57.66946
1984	15.99	560.2	456.9209	103.2791
1985	16.81	563.1	462.5477	100.5523
1986	16.13	620.2	494.4241	125.7759
1987	16.7	664.5	523.7861	140.7139
1988	16.34	570.5	465.088	105.412
1989	16.94	808.3	602.3002	205.9998
1990	16.42	453.5	387.1317	66.36835
1991	15.7	456.8	387.1982	69.60181
1992	15.6	395.7	343.2273	52.47269
1993	14.78	470.3	393.2116	77.08841
1994	16.25	386.2	337.6958	48.50421



ANEXO VI. Cuadros resumen de los valores de ETR, lluvia útil y coeficiente de escorrentía, mediante la aplicación de los diferentes métodos.

ESTACIÓN	Villanueva de Tapia n° 5589	Iznajar n° 5590	Pantano Iznajar n° 5593	Cuevas Bajas n° 5595	Archidona n° 6097E
PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)	411.70	203.39	294.71	250.45	399.67
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	16.0	16.7	16.7	16.7	16.0
ETP ANUAL THORNTHWAITE (mm)	850.5	880.8	880.8	880.8	850.5
TURC	ETR	203.390	289.992	249.580	384.683
	Llu	0.000	4.714	0.870	14.984
	CE	4.7%	1.6%	0.3%	3.7%
COUTAGNE	ETR	203.390	282.622	250.450	364.357
	Llu	0.000	12.083	0.000	35.309
	CE	11.5%	4.1%	0.0%	8.8%
CC = 0 mm	ETR	245.9	218.7	193.2	244.6
	Llu	165.8	76.0	57.2	155.1
	CE	40.3%	25.8%	22.8%	38.8%
CC = 10 mm	ETR	255.9	228.7	203.2	254.6
	Llu	155.8	66.0	47.2	145.1
	CE	37.8%	22.4%	18.9%	36.3%
THORNTHWAITE	ETR	270.9	243.7	218.2	269.6
	Llu	140.8	51.0	32.2	130.1
	CE	34.2%	17.3%	12.9%	32.6%
CC = 25 mm	ETR	295.9	268.7	243.2	294.6
	Llu	115.8	26.0	7.2	105.1
	CE	28.1%	8.8%	2.9%	26.3%
CC = 50 mm	ETR	295.9	268.7	243.2	294.6
	Llu	115.8	26.0	7.2	105.1
	CE	28.1%	8.8%	2.9%	26.3%

AÑO SECO

ESTACIÓN	Villanueva de Tapia n° 5589	Iznajar n° 5590	Pantano Iznajar n° 5593	Cuevas Bajas n° 5595	Archidona n° 6097E
PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)	644.58	421.18	497.23	494.97	607.34
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	16.0	16.7	16.7	16.7	16.0
ETP ANUAL THORNTHWAITE (mm)	850.5	880.8	880.8	880.8	850.5
TURC	ETR	388.153	447.200	448.988	510.041
	Llu	120.514	34.778	52.678	101.239
	CE	18.7%	8.3%	10.6%	9.8%
COUTAGNE	ETR	498.313	366.930	418.280	479.593
	Llu	150.905	56.001	81.597	131.686
	CE	23.4%	13.3%	16.4%	16.3%
THORNTHWAITE	ETR	298.1	268.3	295.1	304.5
	CC = 0 mm	346.5	152.9	202.2	203.8
	CE	53.8%	36.3%	40.7%	41.2%
THORNTHWAITE	ETR	308.1	278.3	305.1	301.2
	CC = 10 mm	336.5	142.9	192.2	193.8
	CE	52.2%	33.9%	38.6%	39.1%
THORNTHWAITE	ETR	323.1	293.3	320.1	316.2
	CC = 25 mm	321.5	127.9	177.2	178.8
	CE	49.9%	30.4%	35.6%	36.1%
THORNTHWAITE	ETR	348.1	318.3	345.1	341.2
	CC = 50 mm	296.5	102.9	152.2	153.8
	CE	46.0%	24.4%	30.6%	31.1%

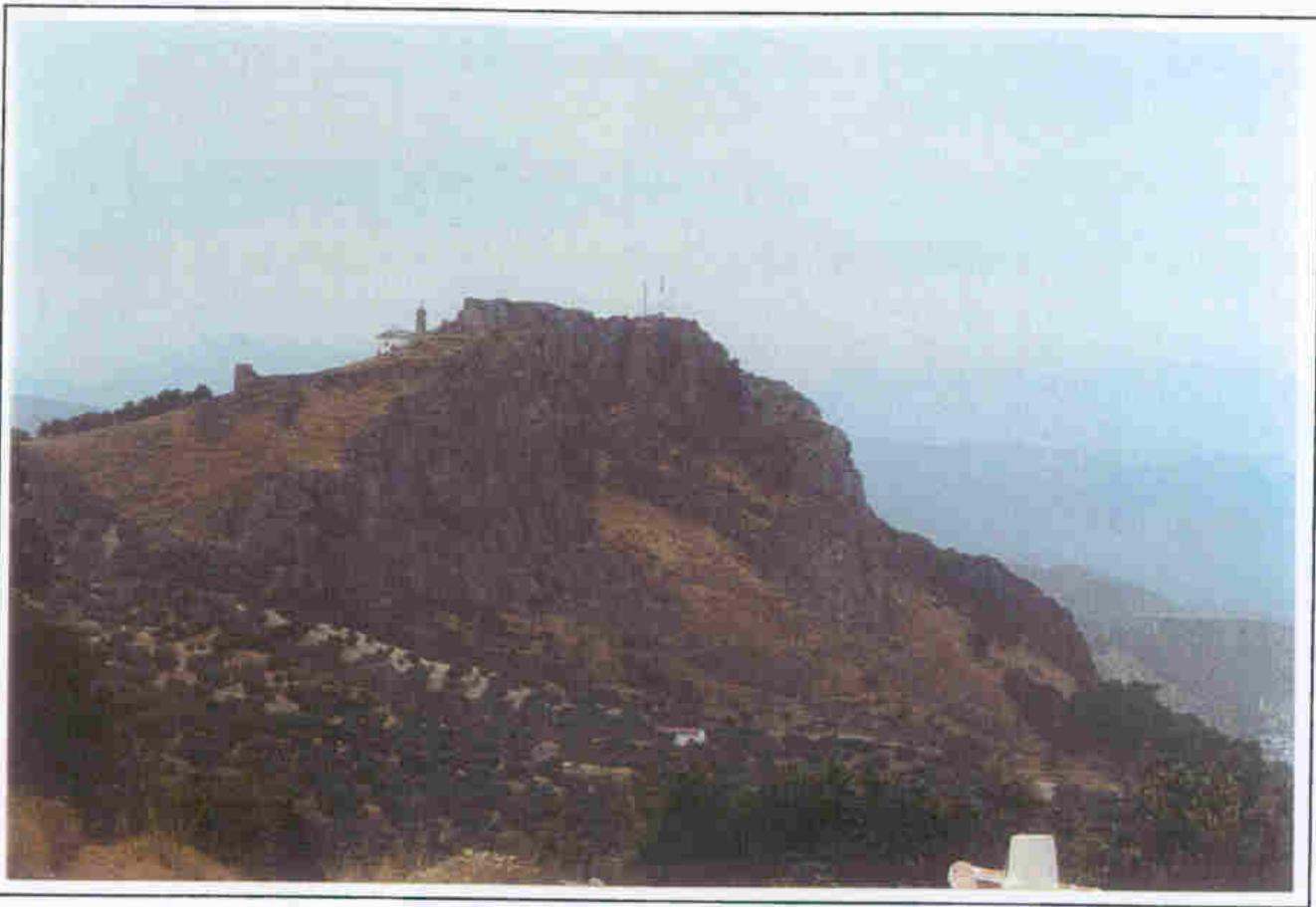
AÑO MEDIO

ESTACIÓN	Villanueva de Tapia n° 5589	Iznajar n° 5590	Pantano Iznajar n° 5593	Cuevas Bajas n° 5595	Archidona n° 6097E	
PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)	1025.48	686.77	761.94	732.04	956.08	
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	16.0	16.7	16.7	16.7	16.0	
ETP ANUAL THORNTHWAITE (mm)	850.5	880.8	880.8	880.8	850.5	
TURC	ETR	572.978	602.039	591.866	654.044	
	Llu	353.891	113.791	159.903	302.039	
	CE	34.5%	16.6%	21.0%	19.1%	31.6%
COUTAGNE	ETR	663.704	534.439	571.096	642.369	
	Llu	361.779	152.330	190.846	313.714	
	CE	35.3%	22.2%	25.0%	23.8%	32.8%
THORNTHWAITE	ETR	297.1	322.2	361.7	335.2	
	CC = 0 mm	728.4	364.6	400.3	413.3	620.9
	CE	71.0%	53.1%	52.5%	56.5%	64.9%
THORNTHWAITE	ETR	307.1	332.2	371.7	328.7	345.2
	CC = 10 mm	718.4	354.6	390.3	403.3	610.9
	CE	70.1%	51.6%	51.2%	55.1%	63.9%
THORNTHWAITE	ETR	322.1	347.2	386.7	343.7	360.2
	CC = 25 mm	703.4	339.6	375.3	388.3	595.9
	CE	68.6%	49.4%	49.3%	53.0%	62.3%
THORNTHWAITE	ETR	347.1	372.2	411.7	368.7	385.2
	CC = 50 mm	678.4	314.6	350.3	363.3	570.9
	CE	66.2%	45.8%	46.0%	49.6%	59.7%

AÑO HÚMEDO



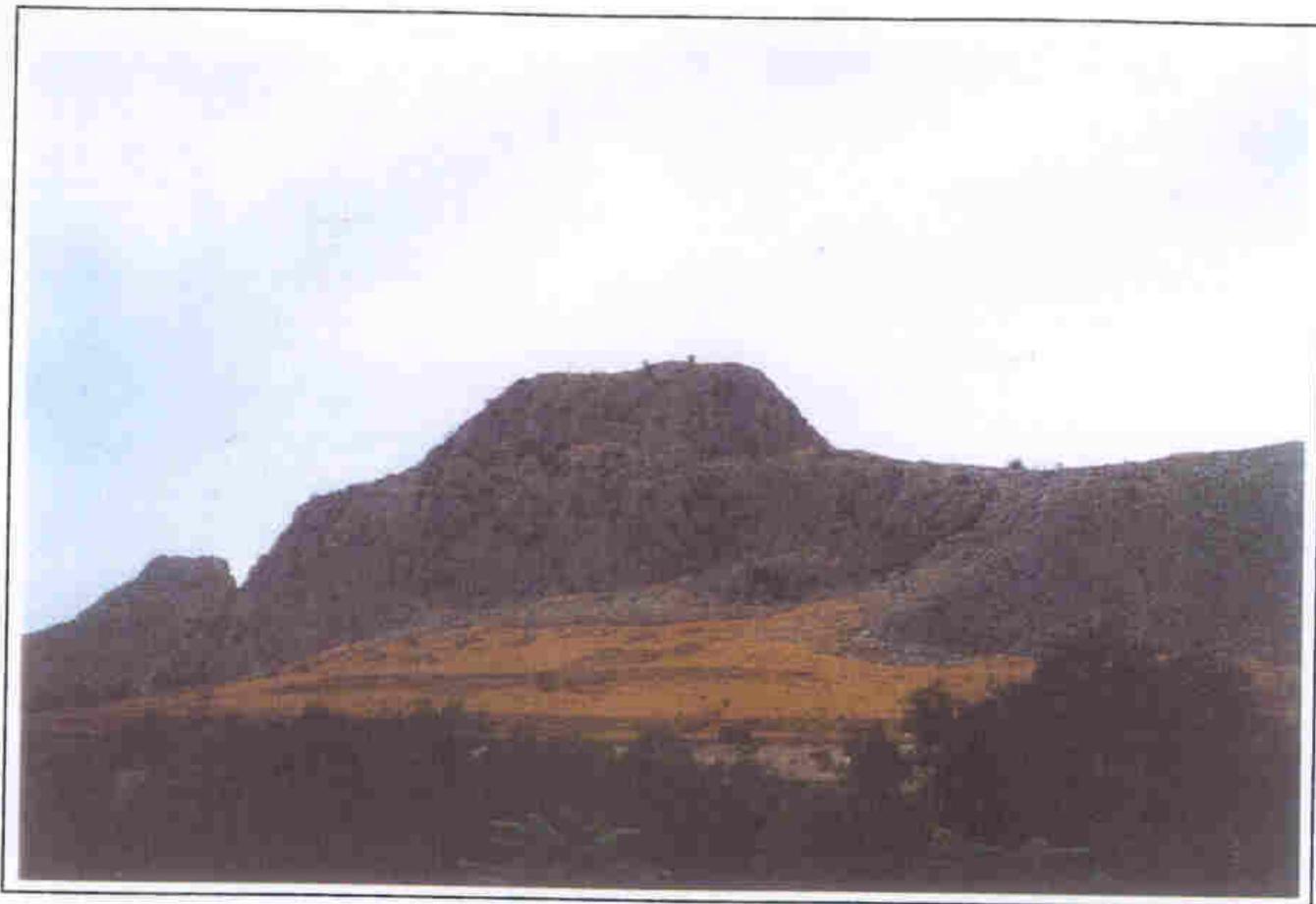
ANEXO VII. Album fotográfico



F-1.- Calizas jurásicas del Cerro del Conjuero en la Unidad de Archidona



F-2.-Contacto entre las dolomías y calizas jurásicas del Cero del Conjuero



F-3.- Margas del Dogger en la Sierra de Archidona



F-4.- Calizas del Jurásico superior en Castillejos



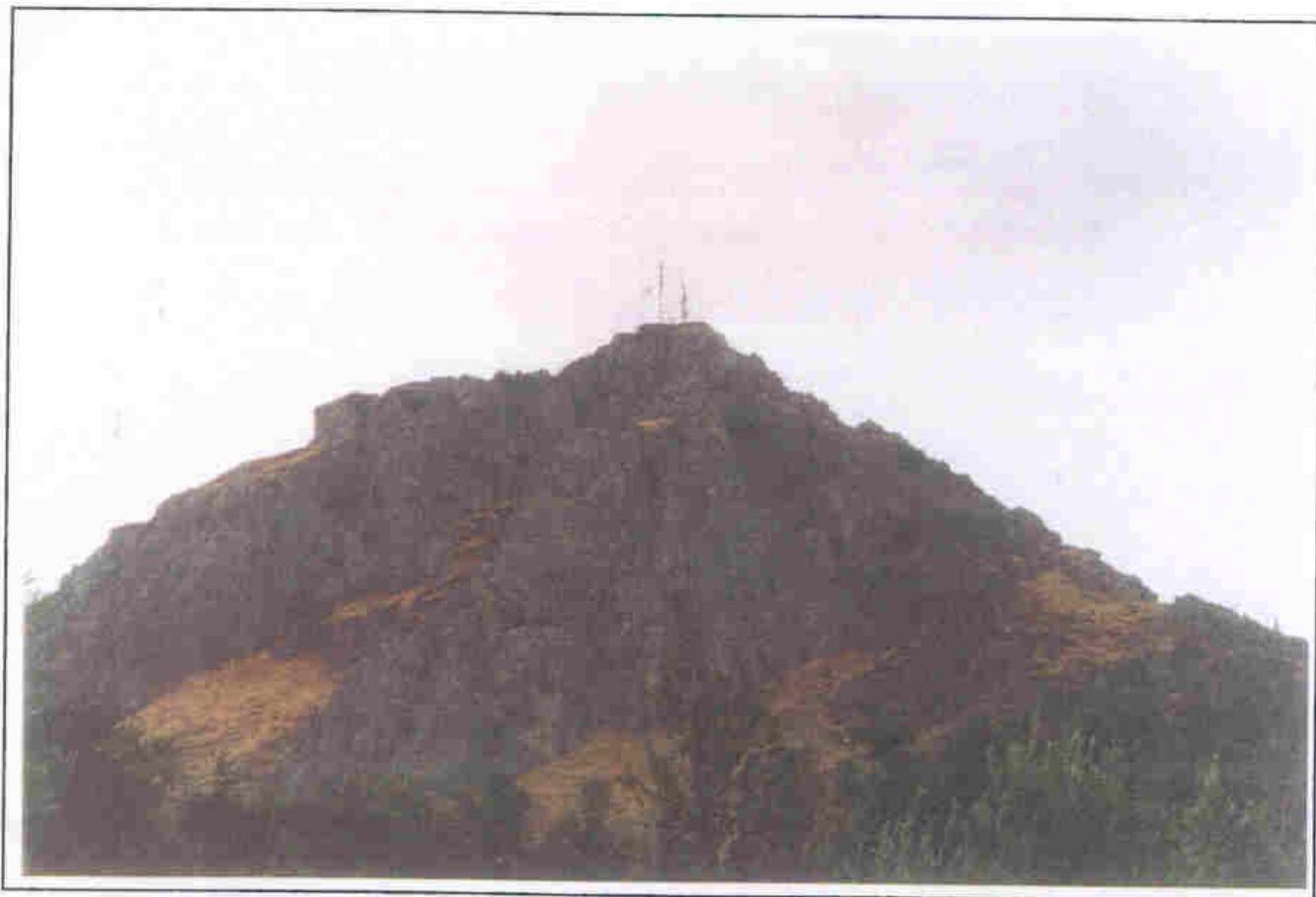
F-5.- Calizas del Jurásico superior en Castillejos



F-6.- Bloque jurásico sobre Unidad Oligostrotrómica Miocena



F-7.- Karstificación en la Sierra de Archidona



F-8.- Karstificación en el Conjuero