



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

R  
62637



JUNTA DE ANDALUCÍA  
Consejería de Obras Públicas y Transportes

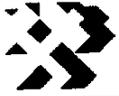
**ACTIVIDAD Nº 26. PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE ANDALUCÍA. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE POSIBILIDADES DE MEJORA DE LOS ABASTECIMIENTOS URBANOS EN LA ZONA NORTE DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA.**

**DOCUMENTO 26.14.- Sierra de Mollina.**



## ÍNDICE

<b>0</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1.</b>	<b>ESTUDIO HIDROCLIMÁTICO</b>	<b>2</b>
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	11
1.4.	ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA	12
1.4.1.	ESTACIONES TERMOMÉTRICAS UTILIZADAS	12
1.4.2.	COMPLETADO Y TRATAMIENTO DE SERIES	13
1.4.3.	PERIODO DE AÑOS CONSIDERADO Y ANÁLISIS TERMOMÉTRICO	15
1.5.	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL	16
1.5.1.	EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO DE REFERENCIA ( $ET_0$ )	17
1.5.1.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE $ET_0$	18
1.5.1.1.1.	Método de Blaney - Criddle modificado	18
1.5.1.1.2.	Método de Penman modificado	21
1.5.1.1.3.	Método de la radiación	24
1.5.1.2.	ATRIBUCIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS	25
1.5.1.3.	VALORES DE EVAPOTRANSPIRACIÓN ( $ET_0$ )	26
1.5.2.	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (Thornthwaite)	27
1.6.	EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL Y LLUVIA ÚTIL	28
1.6.1.	METODO DEL BALANCE MENSUAL DEL AGUA EN EL SUELO	29
1.6.2.	MÉTODOS DE TURC Y COUTAGNE	33
1.6.3.	CONTRASTE DE LOS MÉTODOS Y ESTABLECIMIENTO DE LOS COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA	34
1.7.	VOLÚMENES TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y LLUVIA ÚTIL	35
<b>2.</b>	<b>ESTUDIO DE USOS Y DEMANDAS</b>	<b>36</b>
2.1.	MUNICIPIOS IMPLICADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	37
2.1.1.	MUNICIPIO DE MOLLINA	37
2.1.1.1.	DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO. SOCIOECONOMÍA	37



2.1.1.2. ANÁLISIS DE LAS FUENTES Y DISPOSITIVOS DE ABASTECIMIENTO	39
2.1.1.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL	41
<b>2.1.1.3.1. Cálculo de la demanda actual</b>	<b>42</b>
<b>2.1.1.3.2. Demanda agraria</b>	<b>45</b>
2.1.1.4. GRADO DE SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA	45
2.1.1.5. PROGNOSIS DE DEMANDA FUTURA	46
<b>2.1.1.5.1. Criterios para estimación de la demanda futura</b>	<b>46</b>
<b>2.1.1.5.2. Estimación de la demanda futura</b>	<b>52</b>
2.1.1.6. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO	54
<b>2.1.2. MUNICIPIO DE ALAMEDA</b>	<b>55</b>
2.1.2.1. DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO. SOCIOECONOMÍA	55
2.1.2.2. ANÁLISIS DE LAS FUENTES Y DISPOSITIVOS DE ABASTECIMIENTO	57
2.1.2.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL	58
<b>2.1.2.3.1. Cálculo de la demanda actual</b>	<b>59</b>
2.1.2.4. GRADO DE SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA	62
2.1.2.5. PROGNOSIS DE DEMANDA FUTURA	62
<b>2.1.2.5.1. Criterios para estimación de la demanda futura</b>	<b>62</b>
<b>2.1.2.5.2. Estimación de la demanda futura</b>	<b>62</b>
2.1.2.6. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO	64
<b>2.1.3. MUNICIPIO DE HUMILLADERO</b>	<b>64</b>
2.1.3.1. ANÁLISIS DE LAS FUENTES Y DISPOSITIVOS DE ABASTECIMIENTO	65
2.1.3.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL	65
<b>2.1.3.2.1. Cálculo de la demanda actual</b>	<b>66</b>
2.1.3.3. GRADO DE SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA	69
2.1.3.4. PROGNOSIS DE DEMANDA FUTURA	70
<b>2.1.3.4.1. Criterios para estimación de la demanda futura</b>	<b>70</b>
<b>2.1.3.4.2. Estimación de la demanda futura</b>	<b>70</b>
2.1.3.5. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO	71
<b>3. GEOLOGÍA</b>	<b>73</b>
<b>3.1. CARACTERÍSTICAS LITO-ESTRATIGRÁFICAS</b>	<b>73</b>
3.1.1. CARACTERÍSTICAS REGIONALES	73
<b>3.1.2. CARACTERÍSTICAS LITOESTRATIGRÁFICAS DEL SECTOR DE LA SIERRA DE MOLLINA</b>	<b>74</b>
3.1.2.1. FORMACIONES JURÁSICAS	74
3.1.2.2. FORMACIONES CRETÁICAS	74
3.1.2.3. FORMACIONES TERCARIAS	75
3.1.2.4. FORMACIONES CUATERNARIAS	76
<b>3.2. CARACTERÍSTICAS TECTÓNICAS</b>	<b>77</b>
<b>3.3. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS</b>	<b>78</b>



3.4. CONSIDERACIONES GEOLÓGICAS ACTUALES .....	79
<b>4. HIDROGEOLOGÍA.....</b>	<b>80</b>
4.1. ACUÍFEROS CALCÁREOS JURÁSICOS .....	80
4.1.1. GEOMETRIA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO .....	80
4.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO Y FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO .....	81
4.1.3. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS .....	81
4.2. ACUÍFEROS MIOCENOS.....	82
4.2.1. ACUÍFEROS DE LA UNIDAD OLISTOSTRÓMICA .....	82
4.2.1.1. GEOMETRÍA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO.....	82
4.2.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO Y FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO .....	83
4.2.1.3. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS .....	83
4.2.2. ACUÍFEROS DETRÍTICOS DEL MIOCENO POSTOROGÉNICO.....	83
4.2.2.1. GEOMETRÍA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO.....	84
4.2.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO Y FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO .....	84
4.2.2.3. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS .....	84
4.3. ACUÍFEROS CUATERNARIOS.....	85
4.3.1. GEOMETRIA Y NATURALEZA DE LOS ACUÍFEROS .....	85
5. <u>HIDROMETRÍA</u> .....	86
6. <u>PIEZOMETRÍA</u> .....	87
7. <u>HIDROQUÍMICA</u> .....	89
8. <u>BALANCE HIDROGEOLÓGICO</u> .....	91
8.1. VOLÚMENES TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y LLUVIA ÚTIL.....	91
8.1. BALANCE HIDROGEOLÓGICO DEL SECTOR.....	92



## 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 Molina se encuentra situado en parte septentrional de la provincia de Málaga, emplazándose entre la Cuenca del Guadalquivir y la Cuenca Sur.

El acuífero principal jurásico se ha desarrollado fundamentalmente sobre los niveles dolomíticos del Lías, que pasan hacia techo a calizas blancas sólo aflorantes en la Camorra. La estructura interna de la Sierra de Molina, constituye un domo circular, mientras que la Sierra de la Camorra, conforma una serie monoclinas. El límite inferior está constituido por los materiales arcillo-yesíferos de la Unidad Olistostrómica Miocena

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

La recarga se cifra en 1.63 hm<sup>3</sup> para el año medio, que procede, 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, sobre todo en periodos de estiaje. Éstas se concentran principalmente en la vertiente suroccidental y occidental de la sierra

Se satisface una demanda para abastecimiento urbano estimada en 0,737 hm<sup>3</sup>/año y una demanda agraria aproximada de 1,04 hm<sup>3</sup>/año.

Desarrolla la mayor parte de su extensión superficial en el sector septentrional del término municipal de Molina, abarcando, el tercio Norte, una pequeña porción del municipio de Alameda. El sector abastece a los dos núcleos más importantes de los términos donde se ubica (Molina y Alameda). En el borde oriental el sector limita con el término de Humilladero, en donde abastece al núcleo de Los Carvajales, próximo a dicho límite.



## **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 Mollina 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 (Sierra de Mollina) 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 de la Sierra de Mollina, comprende la extensión de la citada Sierra y su entorno más próximo, incluyendo la Sierra de La Camorra al Norte, siendo seleccionadas todas las estaciones meteorológicas presentes en el entorno de la misma. 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 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 5 estaciones, todas ellas pertenecientes a la Cuenca del Guadalquivir.
- Serie de datos mensuales de termometría, ya elaborados para la Sierra de los Caballos de la Estación termoplúvimétrica 5611I (La Roda de Andalucía Cooperativa), más cercana al área objeto de estudio desde el mes de enero de 1956 a diciembre de 1995.



### 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 5 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 en el área, definida, como se ha indicado anteriormente, por la Sierra de los Mollina y su entorno más próximo.

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*
5599	Alameda	P	Málaga	352673	4119275	425
5611I	La Roda de Andalucía (Coop.)	TP	Sevilla	340691	4118106	410
6375	Fuente Piedra	P	Málaga	346362	4111218	450
6376	Humilladero	P	Málaga	348541	4108866	450
6376E	Fuente Piedra-Herriza	TP	Málaga	340895	4109315	425

NOTA: PT = Estación Termopluviométrica; P= Estación pluviométrica. \* 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 4 de las estaciones implicadas de forma directa en la zona n° 5599, 5611I, 6375 y 6376. Estas estaciones serán las 4 fundamentales a utilizar en el desarrollo del estudio hidroclimático.

Para este análisis el área de estudio se ha considerado como zona única debido, fundamentalmente a 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 nº 6375 como base, por tratarse de una estación pluviométrica de serie más larga de registro entre las seleccionadas. También se ha comparado la estación nº 5611, estación completa con la estación nº 5599, situada dentro de la zona, con objeto de detectar anomalías entre ambas estaciones. En los gráficos 1.1, 1.2, 1.3 y 1.4 se representan las curvas de dobles masas de las estaciones contrastadas.

En todos los casos no se observan cambios de pendiente de la curva de dobles acumulaciones. Las pequeñas desviaciones de algunos datos, 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 la cuenca 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.

Para el completado y restitución de series se ha tomado como base la estación nº 6375 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 se ha llevado a cabo mediante restitución por el método de dobles masas aplicado a las estaciones más cercanas 6376 y 6376E.

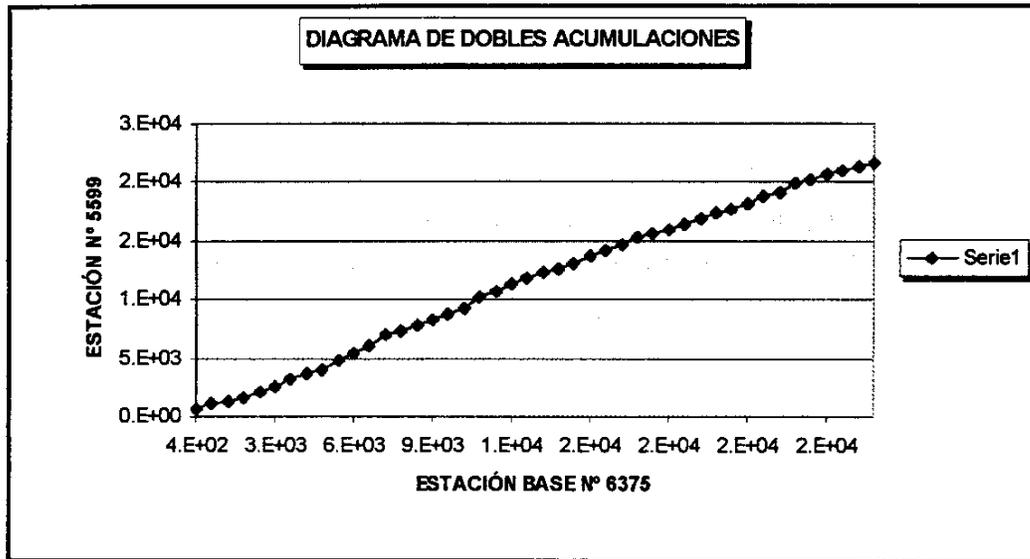


Gráfico 1.1. Curva de dobles masas de precipitación entre las estaciones n°s 6375 y 5599

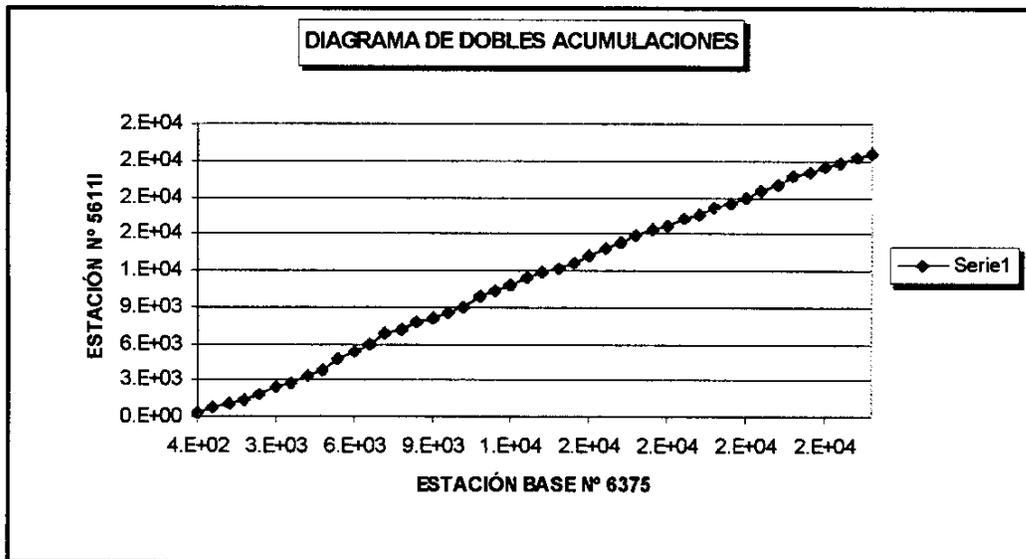


Gráfico 1.2. Curva de dobles masas de precipitación entre las estaciones n°s 6375 y 5611

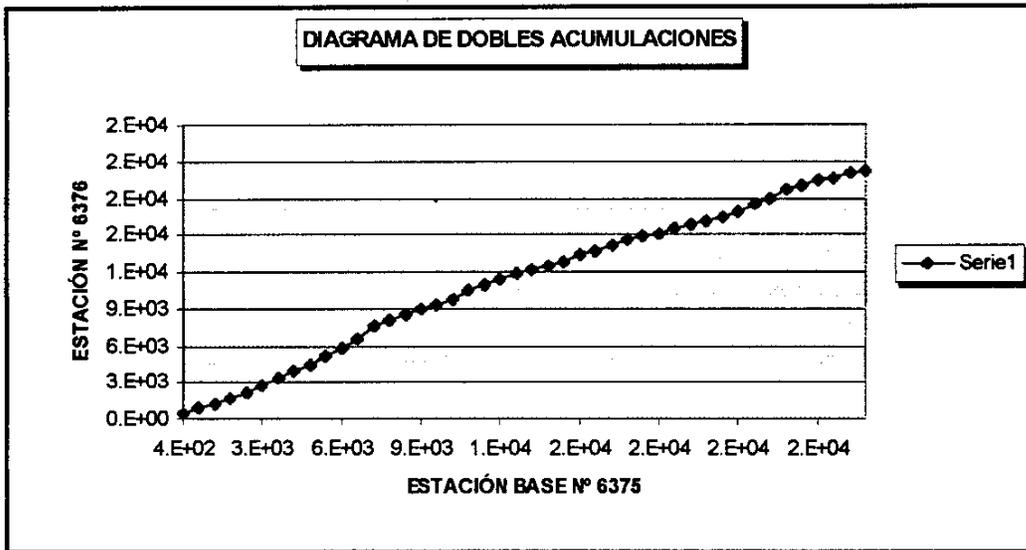


Gráfico 1.3. Curva de dobles masas de precipitación entre las estaciones n°s 6375 y 6376

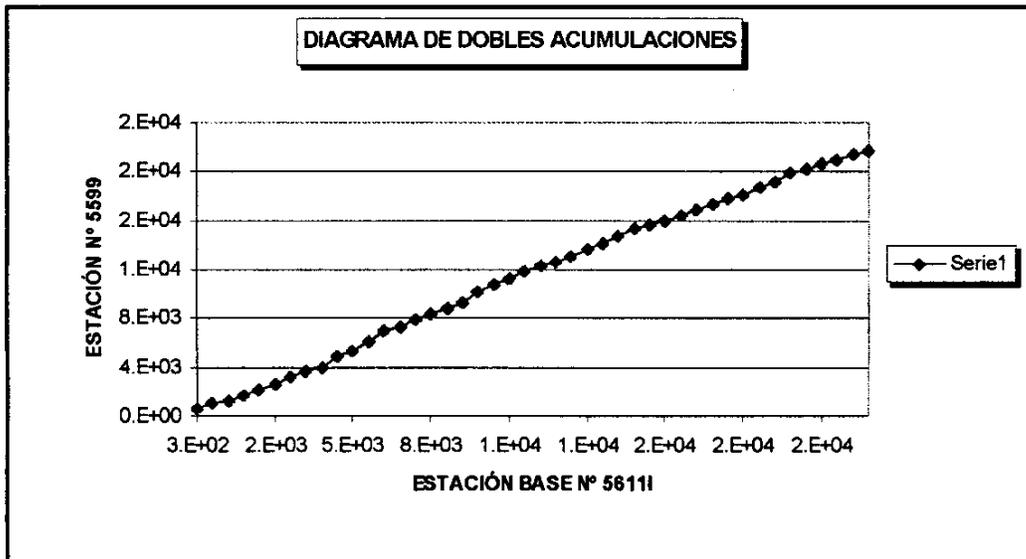


Gráfico 1.4. Curva de dobles masas de precipitación entre las estaciones n°s 56111 y 5599



Para el completado y restitución de la estación nº 5599 se ha utilizado igualmente el método de dobles masas entre la estación base nº 5375 y la estación nº 56111 ya restituida en el estudio hidroclimático de la Sierra de los Caballos, debido a su proximidad y similar altitud topográfica.

Por último, para el completado y restitución de la serie nº 5376 se ha extrapolado en valor de la estación 5375, dada su proximidad y similar altitud topográfica.

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 de las variables meteorológicas.

Los módulos pluviométricos anuales para cada estación en el periodo de años considerado se observan en el cuadro 1.2.

INDICATIVO	NOMBRE	MÓDULO PLUVIOMÉTRICO
5599	Alameda	485.14 mm
56111	La Roda de Andalucía (Coop.)	491.96 mm
6375	Fuente Piedra	515.43 mm
6376	Humilladero	459.41 mm

Cuadro 1.2. Módulos pluviométricos anuales.

En este cuadro destaca la diferencia existente entre dos estaciones 5375 y 5376, dada su proximidad y similar altitud. La relación entre la altitud de las estaciones pluviométricas seleccionadas y su módulo anual se refleja en el gráfico 1.5.

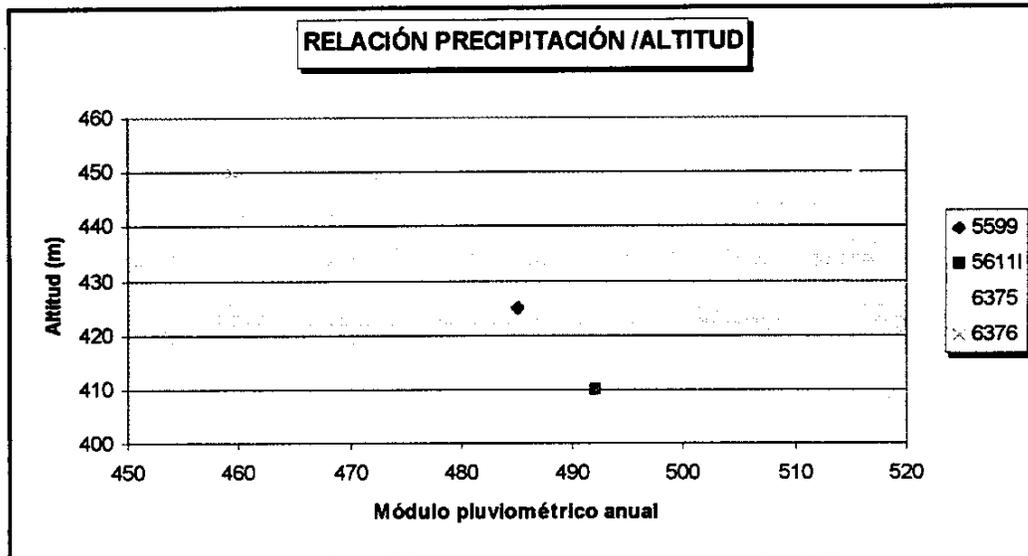


Gráfico 1.5. Relación precipitación/altitud en las estaciones seleccionadas

No puede apreciarse una correlación aceptable entre las estaciones, lo cual no permitirá una buena interpolación y extrapolación en el trazado de isoyetas utilizando como referencia la topografía del área. Ello se debe a la reducida extensión del área y la cercanía de las estaciones. También debe tenerse en cuenta que el rango de variación, tanto del módulo como de la altitud es muy reducido, lo cual redundará en una mayor optimización en el cálculo.

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

Las precipitaciones mensuales en estas estaciones presentan una distribución semejante variando levemente los valores absolutos de las mismas. 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 nº 7. En este gráfico se aprecia una distribución muy similar de las precipitaciones en los diferentes años objeto de estudio, hecho lógico dada la cercanía de las estaciones y la reducida extensión del área de estudio en este caso.

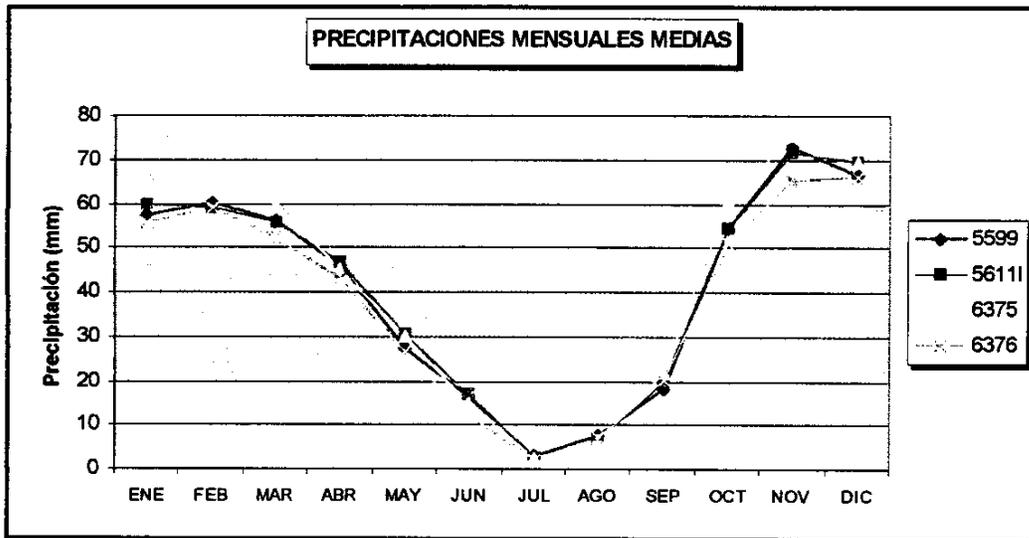


Gráfico 1.6. Precipitaciones mensuales medias en el área de estudio

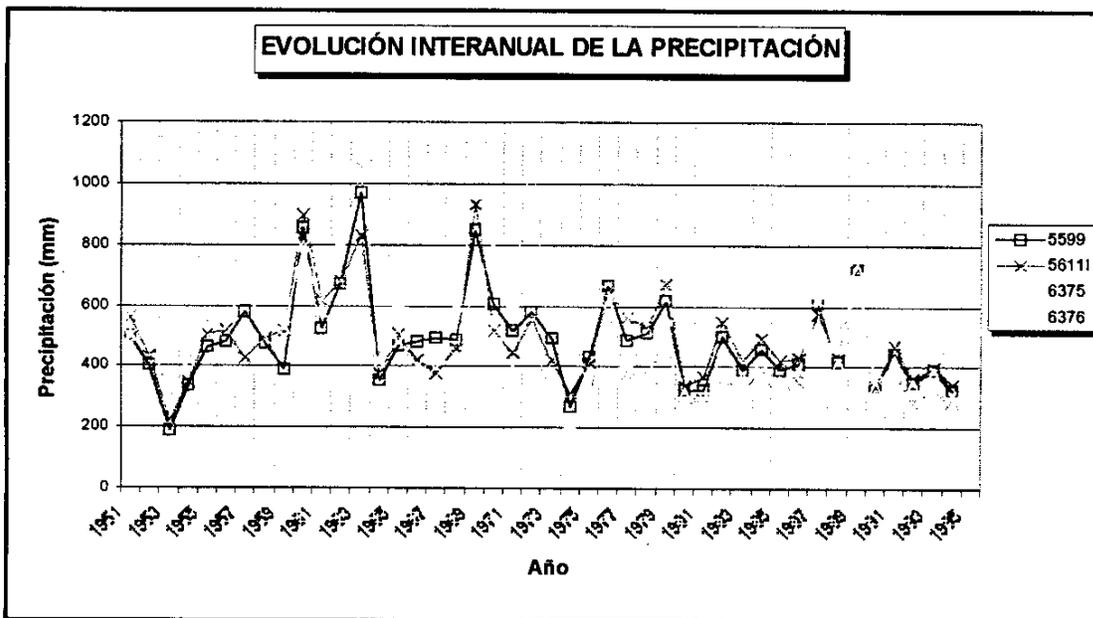


Gráfico 1.7. Evolución interanual de la precipitación por estaciones

Destaca el máximo absoluto de 1972 de la estación 6375, no correlacionable con las otras estaciones. Descartando este dato se aprecia un máximo absoluto en 1963 y dos relativos significativos en 1969 y 1960. Por otra parte se observa un mínimo absoluto en 1953, y varios relativos en 1974 y 1980. Recientemente se aprecia un periodo bastante seco entre 1990 y 1995, después del máximo relativo de 1990.



### 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 desvía 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
5599	Alameda	< 334.70 mm	> 642.87 mm
56111	La Roda de Andalucía (Coop.)	< 346.97 mm	> 644.12 mm
6375	Fuente Piedra	< 318.18 mm	> 720.00 mm
6376	Humilladero	< 299.18 mm	> 626.59 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 4 estaciones seleccionadas, con indicación de los valores medios mensuales de precipitación que conforman el año tipo.



Estación n° 5599. Alameda													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	26.52	37.65	42.33	46.70	14.54	8.49	1.34	1.10	10.33	32.75	39.41	36.68	297.85
Tipo medio	57.11	60.19	56.08	45.92	27.26	16.58	2.84	7.49	17.90	54.40	73.02	66.36	485.14
Tipo húmedo	70.88	103.28	92.52	54.81	30.38	25.33	1.33	14.48	38.11	97.57	130.11	128.10	786.91

Estación n° 5611I. La Roda de Andalucía (Coop.)													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	35.18	39.42	47.18	47.03	14.58	13.47	0.42	1.17	6.75	39.37	47.73	21.83	314.10
Tipo medio	60.43	59.82	55.97	47.35	30.84	16.90	2.63	6.70	19.64	54.43	71.56	69.27	491.96
Tipo húmedo	95.18	109.09	85.91	57.62	25.49	14.23	0.07	4.54	37.93	115.49	101.47	120.05	767.06

Estación n° 6375. Fuente Piedra													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	21.02	39.08	39.76	45.38	18.17	10.66	1.02	1.40	6.34	26.61	32.88	33.65	275.97
Tipo medio	66.18	62.96	59.92	45.24	30.06	14.87	2.41	6.37	21.76	60.60	75.48	69.57	515.43
Tipo húmedo	160.83	95.47	122.83	47.62	36.48	35.98	1.62	4.82	56.92	127.42	115.38	112.85	918.22

Estación n° 6376. Humilladero													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	28.27	42.09	41.93	46.24	17.44	8.89	3.69	1.17	6.21	18.07	37.67	36.39	288.06
Tipo medio	55.41	59.08	52.14	42.78	26.65	12.27	1.95	6.95	20.12	50.88	65.21	65.97	459.41
Tipo húmedo	76.27	92.90	91.82	56.22	40.83	21.05	0.33	14.07	38.07	89.67	125.43	123.43	770.08

NOTA: Valores de precipitación en mm

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 se han utilizado las series mensuales de temperatura de la estación meteorológica 5611I, ya completada y restituida para el estudio hidroclimático llevado a cabo en la Sierra de los Caballos. La selección de esta estación está condicionada por la ausencia de estaciones termométricas en el área de estudio, siendo la escogida la más cercana y afin a la zona (8 km al Oeste del área de estudio). Se estima suficiente como para cubrir la información termométrica requerida, ya que su restitución se ha llevado a cabo mediante el contraste con otras estaciones completas ubicadas en entornos orográficos muy similares.

Se ha descartado en contraste con la estación 6376E, situada en el extremo occidental de la Laguna de Fuente Piedra, por presentar un registro demasiado corto.



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*
5611I	La Roda de Andalucía (Coop.)	TP	Sevilla	340691	4118106	410

NOTA: PT = Estación Termopluviométrica; P= Estación pluviométrica. \* metros

Cuadro 1.5. Estaciones termométricas seleccionadas

### 1.4.2. COMPLETADO Y TRATAMIENTO DE SERIES

De forma previa al completado de las series de la estación 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 5611I, 5629 y 5632A.

Para este análisis el área de estudio se ha considerado como zona única debido, fundamentalmente, a 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 5611I y 5632A) 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 la zona objeto de estudio se ha considerado la estación n° 5629 como base, por tratarse de una estación completa y de serie más larga de registro. Esta estación se sitúa algo alejada de la zona, pero además de ser de fiabilidad alta introduce cierta corrección debida a la altura al situarse a una cota de 531 m similar, en términos generales, a la cota alcanzada por los materiales permeables objeto de estudio. En los gráficos n°s 8 y 9, se representan las curvas de dobles masas de las estaciones contrastadas.

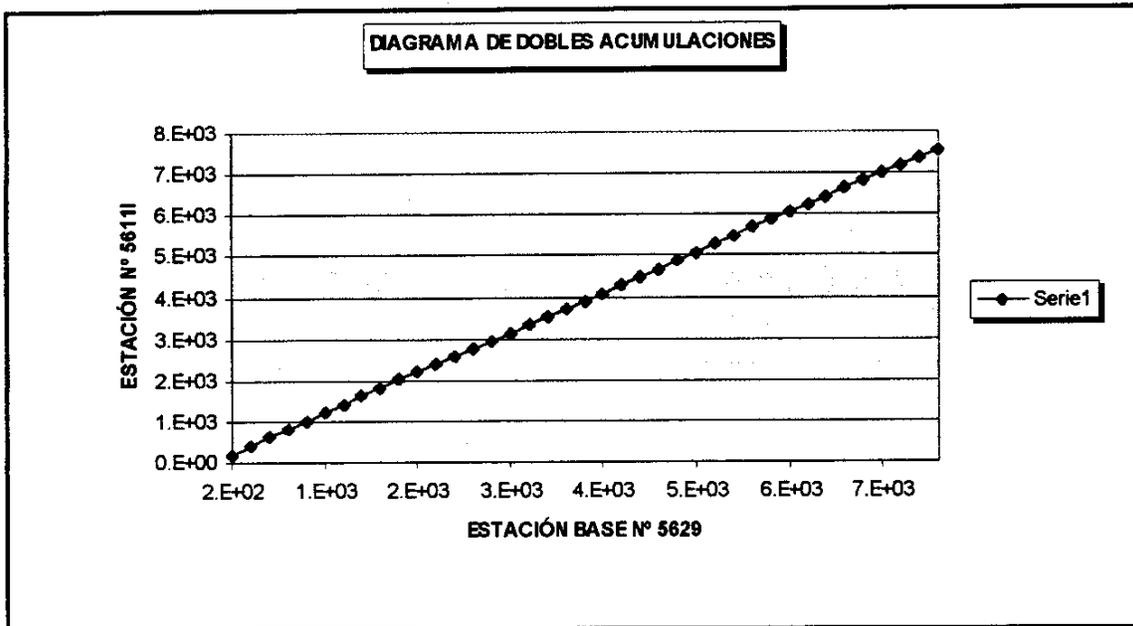


Gráfico 1.8. Curva de dobles masas de termometría entre las estaciones n° 5629 y 5611

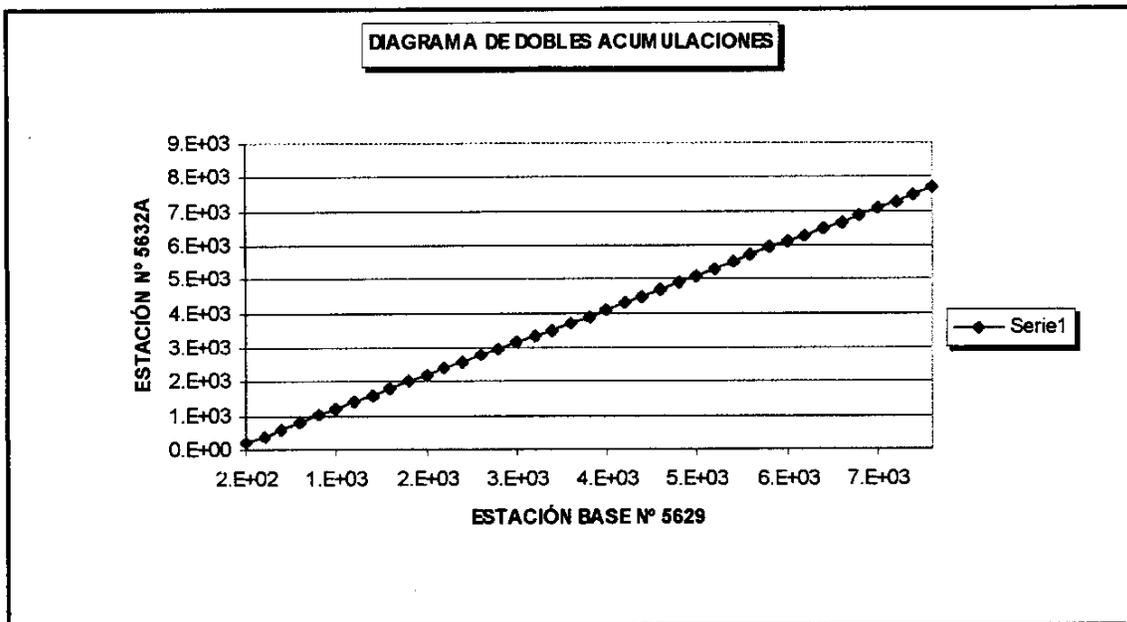


Gráfico 1.9. Curva de dobles masas de termometría entre las estaciones n° 5629 y 5632A



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

### 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 1956 y 1995, lo que representa un total de 40 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 la estación seleccionada, se han recogido en el anexo 3. Los valores medios anuales de temperatura para las estaciones seleccionadas se reflejan en el cuadro 1.6 adjunto.

INDICATIVO	NOMBRE	COTA	T °C MEDIA ANUAL
5611I	La Roda de Andalucía (Coop.)	410 m	16.16 °C

Cuadro 1.6. Temperatura media anual en las estaciones seleccionadas.

En líneas generales, se puede afirmar que la temperatura aumenta ligeramente en los sectores más meridionales del área de estudio, disminuyendo levemente con la altitud.

En el gráfico 1.10 se muestran la distribución mensual de la temperatura en la estación seleccionada, para el período de años considerado. Las temperaturas mensuales medias más bajas se producen en el mes de enero con valores que alcanzan los 8.47 °C. En diciembre también se registran valores bajos, llegando a 9.07 °C. Por lo que se refiere a las temperaturas medias mensuales más elevadas, éstas se producen en los meses de julio (23.53 °C) y agosto (25.79 °C). La oscilación térmica anual en la estación es relativamente marcada con diferencias entre la medias mínimas y máximas en torno a 17° 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.

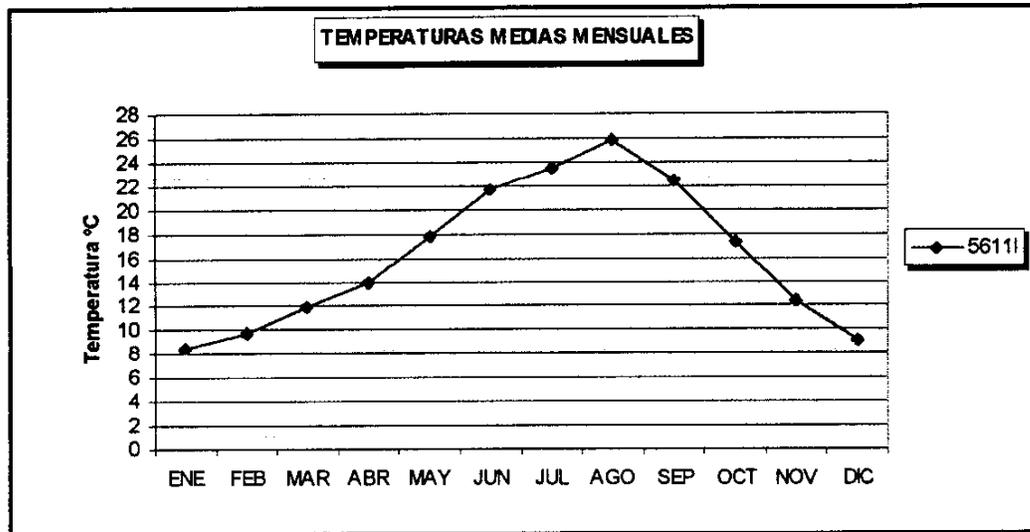


Gráfico 1.10. Temperaturas mensuales medias en las estaciones seleccionadas

### 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 nº 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 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 (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 termopluvio 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<sub>o</sub> diaria, en mm/día es la siguiente:

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

En donde:

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

siendo:

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

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

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

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

siendo:

$Z_o$  = 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:

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

siendo:

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

$f(u)$  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 1.7, 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
5599	Alameda	1672.3	1690.0	1122.0
56111	La Roda de Andalucía (Coop.)	1424.5	1487.8	1731.4
6375	Fuente Piedra	1438.6	1567.1	1724.4
6376	Humilladero	1438.6	1567.1	1724.4

Cuadro 1. 7. 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 ha utilizado la estación seleccionada en el análisis termométrico y durante el mismo periodo.

En el cuadro 1.8 se recogen los valores mensuales de ETP para el año termométrico medio de la estación seleccionada.

EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL en mm (ETP). THORNTHWAITE													
INDICATIVO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
56111	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	63.6	31.6	18.5	834.7

Cuadro 1.8. Valores mensuales de la ETP en las estación termométrica seleccionada

En el gráfico 1.11 se observa la distribución mensual de la ETP en la estación termométrica seleccionada.

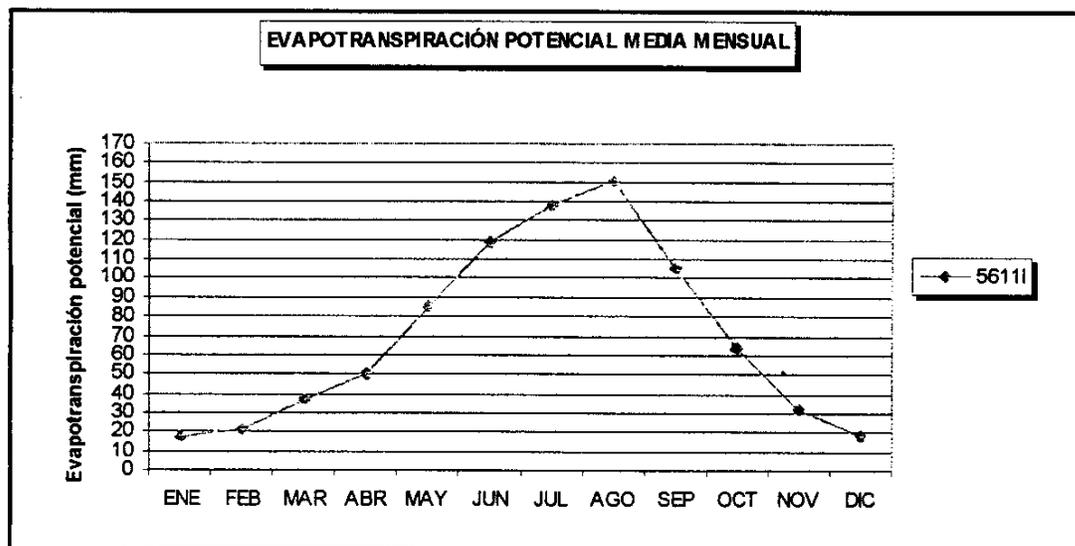


Gráfico 1.11. Distribución mensual de la ETP en las estaciones seleccionadas

Como puede apreciarse el valor máximo de ETP se produce en el mes de agosto, 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, 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 pluviométricas a la única estación termométrica considerada.

En el cuadro 1.9 se refleja la correspondencia entre las estaciones pluviométricas y termométrica. Los criterios de extrapolación se han basado en la proximidad geográfica entre estaciones, y en la similitud existente con respecto a la altitud y la orografía.

ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS		ESTACIONES TERMOMÉTRICAS	
INDICATIVO	NOMBRE	INDICATIVO	NOMBRE
5599	Alameda	5611I	La Roda de Andalucía (Coop.)
5611I	La Roda de Andalucía (Coop.)		
6375	Fuente Piedra		
6376	Humilladero		

Cuadro 1.9. 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 4 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 seis 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° 5599 (Alameda), 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 en el entorno de la zona de estudio (al Norte de la misma) y la alta fiabilidad de los datos meteorológicos objeto de análisis.

Tal y como puede apreciarse el volumen de lluvia útil o escurrentía, prácticamente no varía, conforme aumenta la capacidad de retención, debido a que la precipitación es menor que evapotranspiración real en los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre, reteniendo el suelo 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 25 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° 5599, 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 sensiblemente 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, hecho a observar en este período, teniendo sumo cuidado en la cuantificación de los aportes en régimen no natural.

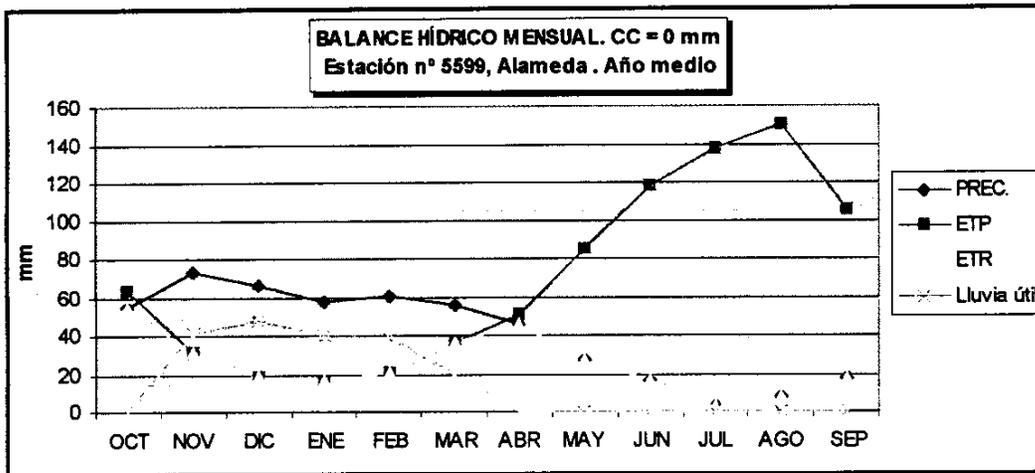


Gráfico 1.12. Balance hídrico mensual. Estación n° 5599. Capacidad de campo 0 mm

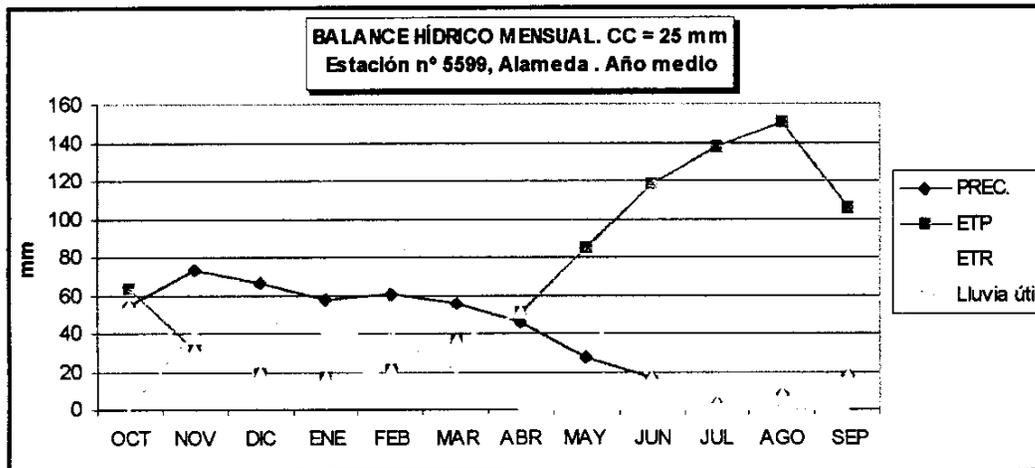


Gráfico 1.13. Balance hídrico mensual. Estación n° 5599. Capacidad de campo 25 mm

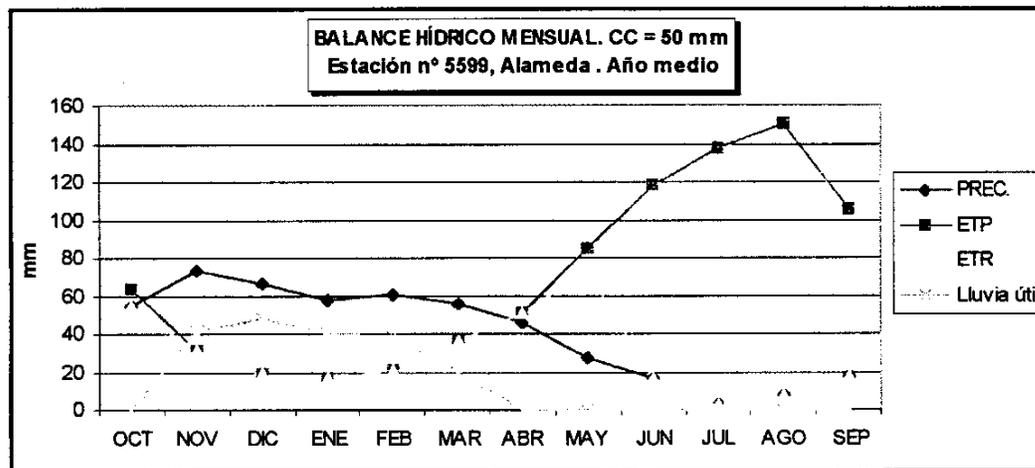


Gráfico 1.14. Balance hídrico mensual. Estación n° 5599. Capacidad de campo 50 mm

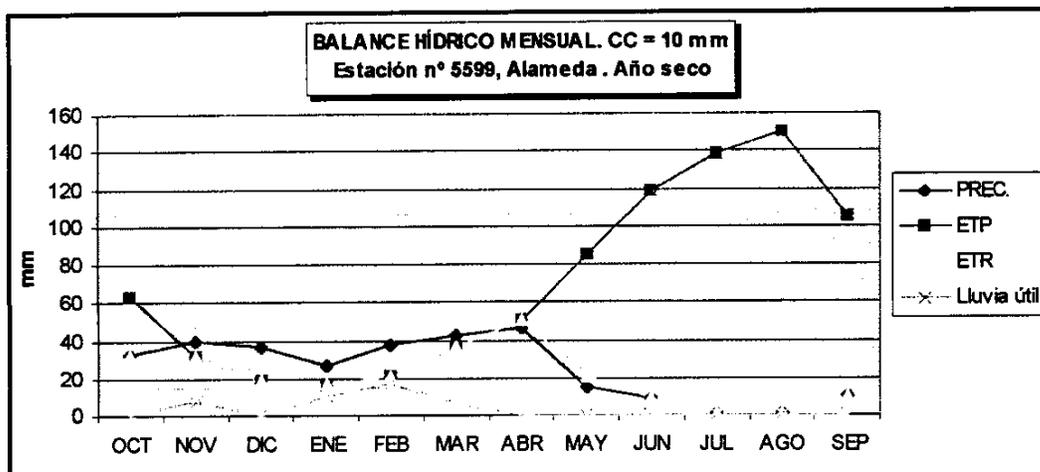


Gráfico 1.15. Balance hídrico mensual. Estación n° 5599. Año tipo seco. CC = 10 mm

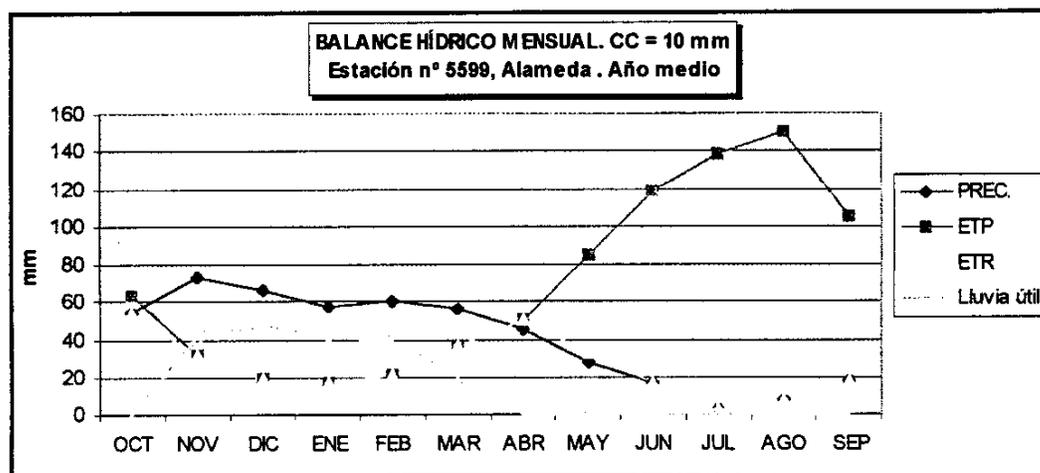


Gráfico 1.16. Balance hídrico mensual. Estación n° 5599. Año tipo medio. CC = 10 mm

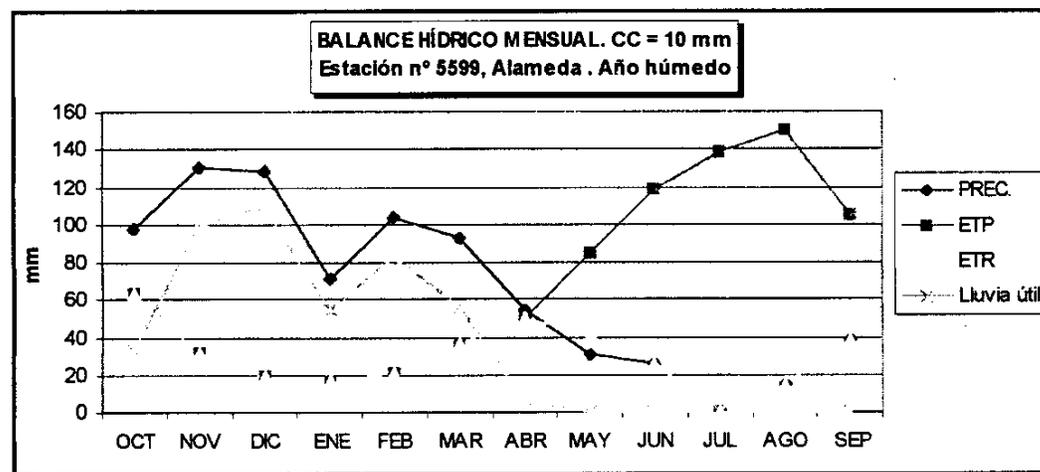


Gráfico 1.17. Balance hídrico mensual. Estación n° 5599. Año tipo húmedo. CC = 10 mm



## 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 y su escasa extensión.

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 40 años comprendida entre 1956 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. 10).

Estación nº 5599. Alameda

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	310.320	2.312	312.632	0.000
Tipo medio	447.020	56.073	421.109	81.984
Tipo húmedo	606.960	179.953	579.026	207.887

Estación nº 5611. La Roda de Andalucía (Coop.)

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	324.921	4.742	329.662	0.000
Tipo medio	450.076	56.068	422.026	84.118
Tipo húmedo	598.416	168.641	569.335	197.722

Estación nº 5375. Fuente de Piedra

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	271.050	0.763	271.813	0.000
Tipo medio	454.481	73.638	430.512	97.608
Tipo húmedo	650.411	267.805	631.480	286.736

Estación nº 5376. Humilladero

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	274.631	0.535	275.167	0.000
Tipo medio	417.277	46.865	398.341	65.801
Tipo húmedo	602.075	168.008	570.859	199.224

NOTA: Valores en mm

Cuadro 1. 10. 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 1.11).

MÉTODO		AÑO SECO	AÑO MEDIO	AÑO HÚMEDO
TURC		0.2 – 1.6 %	10.6 – 12.3 %	22.0 – 25.2 %
COUTAGNE		0.0 %	16.0 – 18.2 %	25.7 – 27.7 %
BALANCE HÍDRICO (THORNTHWAITE)	0 mm	21.3 – 24.0 %	37.0 – 39.8 %	57.5 – 59.6 %
	10 mm	18.0 – 20.6 %	34.9 – 37.8 %	56.2 – 58.4 %
	25 mm	13.1 – 15.8 %	31.9 – 34.9 %	54.3 – 56.5 %
	50 mm	4.8 – 7.8 %	26.8 – 29.9 %	51.1 – 53.4 %

Cuadro 1.11. Coeficientes de escorrentía, según método, en función del año tipo.

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 10 ó 25 mm los más adecuados al tratarse de materiales con permeabilidad media-baja (depósitos de gravedad).



## 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 este caso, al tratarse de un área reducida se puede extrapolar el valor medio de la precipitación y lluvia útil de las 4 estaciones objeto de análisis seleccionadas.

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 Mollina de materiales permeables carbonatados es de aproximadamente de 10.14 km<sup>2</sup>. La superficie planimetrada de materiales permeables detríticos es aproximadamente de 4.94 km<sup>2</sup>. 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 10.14 km<sup>2</sup>)

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN (hm <sup>3</sup> ) PRECIPITADO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )
SECO	302.5	3.07	24.0 %	0.74
MEDIO	497.0	5.04	39.8%	2.01
HÚMEDO	792.6	8.04	59.6%	4.79

MATERIALES PERMEABLES DETRÍTICOS ( SUPERFICIE 4.94 km<sup>2</sup>)

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN (hm <sup>3</sup> ) PRECIPITADO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )
SECO	302.5	1.49	20.6%	0.31
MEDIO	497.0	2.46	37.8%	0.93
HÚMEDO	792.6	3.92	58.4%	2.29

VOLÚMENES HÍDRICOS TOTALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN (hm <sup>3</sup> ) PRECIPITADO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )
MEDIO	497.0	7.49	37.8 -39.8 %	2.94

Cuadro nº 1.12. Volúmenes hídricos totales del área de estudio



## 2. ESTUDIO DE USOS Y DEMANDAS

El sector de Mollina está básicamente configurada por los afloramientos carbonatados de la Sierra de Mollina y de la Sierra de la Camorra. Se define en base a la extensión de los materiales acuíferos carbonatados, fundamentalmente dolomíticos, de edad jurásica (Lías) y los materiales detríticos permeables asociados a los mismos. La superficie planimetrada en el sector de la Sierra de Mollina, de materiales permeables carbonatados es de 10.14 km<sup>2</sup>. La superficie planimetrada de materiales permeables detríticos, en contacto hidráulico con el acuífero jurásico es de 4.94 km<sup>2</sup>.

El sustrato impermeable está conformado, fundamentalmente, por materiales arcillosos y salinos del Triásico, resedimentados posteriormente en el Mioceno.

La recarga se cifra en 1.63 hm<sup>3</sup> para el año medio, que procede, 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, sobre todo en periodos de estiaje. Estas se concentran principalmente en la vertiente suroccidental y occidental de la sierra

Se satisface una demanda para abastecimiento urbano estimada en 0,737 hm<sup>3</sup>/año y una demanda agraria aproximada de 1,04 hm<sup>3</sup>/año.

De este modo y en función de los datos de balance estimados, una parte de la descarga (aproximadamente el 41 %) se utiliza para abastecimiento urbano de los núcleos de Mollina, Alameda y Los Carvajales.

La demanda agraria estimada supone aproximadamente el 58 % del total de la descarga del sector. Ésta se realiza principalmente en la vertiente Sur y occidental de la sierra, por captación directa mediante sondeos del material dolomítico permeable, bajo los depósitos cuaternarios.

Para la identificación de los usos y demandas relacionados, en primer término se realiza una breve descripción de los municipios de Mollina y Alameda, directamente implicados en el área de estudio y que captan recursos del sector 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.

Posteriormente se efectúa el análisis del abastecimiento al núcleo de Los Carvajales perteneciente al término municipal de Humilladero. Este núcleo también capta recursos del sector objeto de estudio para su abastecimiento, debiendo considerarse la optimización de sus recursos hídricos.

## 2.1. MUNICIPIOS IMPLICADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

El sector de la sierra de Molina desarrolla la mayor parte de su extensión superficial en el sector septentrional del término municipal de Molina, abarcando, el tercio Norte, una pequeña porción del municipio de Alameda. El sector abastece a los dos núcleos más importantes de los términos donde se ubica (Molina y Alameda). En el borde oriental el sector limita con el término de Humilladero, en donde abastece al núcleo de Los Carvajales, próximo a dicho límite.

### 2.1.1. MUNICIPIO DE MOLLINA

#### 2.1.1.1. DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO. SOCIOECONOMÍA.

El municipio de Molina está situado en el Norte de la provincia de Málaga, siendo la localidad de Molina, cabecera del partido judicial de su nombre. Limita al Norte el término municipal de Alameda, al Este y Sur con el de Antequera, y al Oeste con el término de Humilladero.



### Entorno físico

Extensión superficial	75 km <sup>2</sup>
Distancia a la capital provincial	65 km
Altitud sobre el nivel del mar	473 m

### Población

Población de derecho total	3.359 hab.
Población de derecho. Varones	1.634 hab.
Población de derecho. Mujeres	1.752 hab.
Porcentaje de población menor de 20 años	26,32 %
Porcentaje de población menor de 65 años	16,20 %
Porcentaje de población extranjera	0,33 %

### Sociedad

Centros de enseñanza básica	1	Viviendas familiares	1.142
Centros de enseñanza secundaria	1	Viviendas familiares principales	901
Centros de educación de adultos	1	Viviendas familiares secundarias	164
Centros de salud	1	Viviendas de nueva planta	22
Consultorios	0	Número de pantallas de cine	0
Farmacias	1	Bibliotecas públicas municipales	1

### Agricultura

Cultivos herbáceos		Cultivos leñosos	
Superficie	1.562 has	Superficie	4.143has
Principal cultivo de regadío	Girasol	Principal cultivo de regadío	Olivar
Principal cultivo de regadío	132 has	Principal cultivo de regadío	32 ha
Principal cultivo de secano	Girasol	Principal cultivo de secano	Olivar
Principal cultivo de secano	557 has	Principal cultivo de secano	3.051 has

### Establecimientos con actividad empresarial

Sin empleo conocido	35
Menos de 5 trabajadores	131
Entre 6 y 19 trabajadores	20
De 20 y más trabajadores	3
Total establecimientos	189

### Turismo

Restaurantes	1
Hoteles	1
Pensiones	0

### Otros indicadores

Inversiones realizadas en industria en el Registro	25.244
Oficinas bancarias	2
Consumo de energía eléctrica	8.852
Líneas telefónicas	940
Renta familiar disponible por habitante	Entre 900.000 y 1.000.000
Paro registrado	118

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



El municipio de Molina está situado en la comarca de Antequera, y sus tierras por lo general son poco accidentadas, con la excepción de la llamada Sierra de Molina en el extremo Nororiental. La Sierra se encuentra cubierta principalmente por vegetación de monte bajo. El resto del municipio está ocupado por campos de olivar y cereal, así como abundantes viñas, de las que se extraen los afamados vinos que han conseguido no hace mucho la denominación de origen de Molina.

Su término municipal ocupa una superficie de 75 km<sup>2</sup> y cuenta con una población de 3.359 habitantes, según el censo de población de 1998, que presenta un significativo incremento (2.53%) en función de los datos del censo de 1996 (3.276 habitantes). Los principales datos socioeconómicos se reflejan en el cuadro-tabla adjunto (Cuadro 2.1).

En el análisis del municipio de Molina se abordará exclusivamente el estudio de usos y demandas del núcleo de Molina, ya que es el único, dentro del municipio, que se abastece directamente de los recursos del sector objeto de estudio. El núcleo de Alameda también se abastece de los recursos del sector, pero será objeto de estudio posteriormente, en el análisis del municipio de Alameda. Por último también se llevará a cabo el estudio del núcleo de Los Carvajales, situado en el límite Noroccidental del municipio, dentro del término de Humilladero.

#### 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 Molina. A continuación se efectúa un análisis de las fuentes y dispositivos de abastecimiento existentes en el principal núcleo del municipio.

El núcleo de Molina se abastece de dos sondeos próximos entre sí (1642-3-0106 y 1642-3-0107) situados en las inmediaciones del antiguo manantial de Santillán. Ambos tienen un diámetro de 350 mm y 25 m de profundidad y se hallan entubados con 300 mm de diámetro. Pueden proporcionar un caudal de unos 30 l/s. Se utilizan alternativamente y a efectos prácticos pueden considerarse como una única captación. La instalación es antigua y corre el riesgo de averías.



Los dos sondeos mencionados están inscritos en el catálogo de Aguas Privadas con un volumen de explotación de 127.750 m<sup>3</sup>/año cada uno.

Diputación ha realizado un nuevo sondeo, a unos 800 m de los anteriores, para poder disponer de un dispositivo más moderno que garantice el suministro. Está pendiente de permisos administrativos para su puesta en funcionamiento.

El nuevo sondeo tiene 125 m de profundidad y capta los materiales carbonatados de Sierra Mollina. El nivel se encuentra a unos 30 m. Fue perforado con 350 mm de diámetro y entubado con 300 mm de diámetro los 30 primeros metros y con 260 mm de diámetro la totalidad de la columna. El aforo indica que se puede extraer un caudal de 150 l/s.

Desde los sondeos el agua se conduce hasta el depósito de 640 m<sup>3</sup> de capacidad situado a 2,3 km de las captaciones, en las inmediaciones de Mollina.

Las infraestructuras y equipos que constituyen el sistema de abastecimiento del núcleo de Mollina se representan en el esquema de la figura adjunta (figura 2.1).

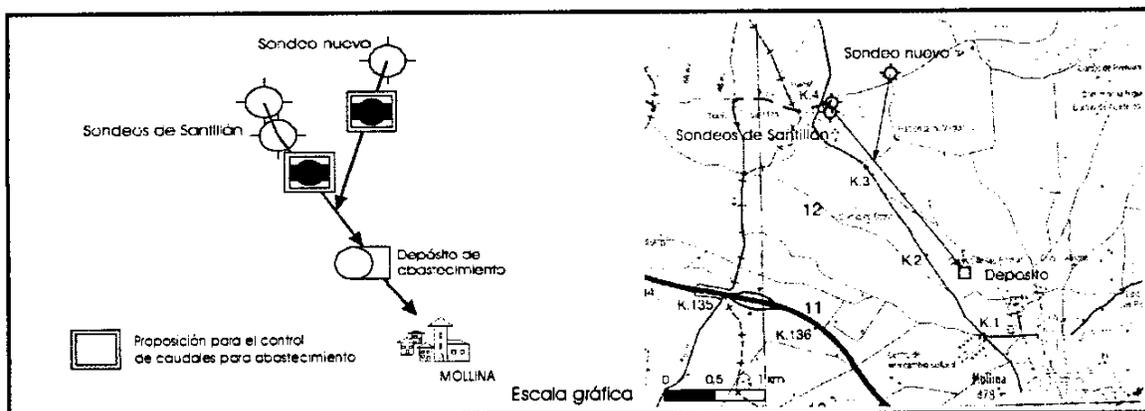


Figura 2.1. Esquema de las infraestructuras y equipamientos del sistema de abastecimiento a Mollina



### 2.1.1.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL

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

El Ayuntamiento ha proporcionado información acerca del volumen facturado a los vecinos de Mollina durante los años 1998 y 1999, que asciende a 562.140 m<sup>3</sup> (dos años). De aquí se puede extrapolar el valor al año 1999, dando un valor de volumen facturado de 281.070 m<sup>3</sup>/año, cifra que no incluye los usos públicos no facturados ni las pérdidas en la red.

Debido a ello para el estudio de la demanda urbana se tendrán en cuenta las cifras estimadas de facturación para 1999, incrementadas en un 25% para estimar los volúmenes urbanos no facturados (riegos de jardines, Ayuntamiento, etc.) y pérdidas en la red de distribución. De este modo la demanda anual ascendería a 351.337 m<sup>3</sup>/año.

Sobre la base del estudio poblacional realizado según las Normas de Coordinación de la Junta de Andalucía, la población total equivalente en el núcleo de Mollina que capta 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 con el valor de demanda estimado, se pueden extraer las siguientes dotaciones para el dispositivo conjunto.

Núcleo	Demanda anual	Población total equivalente	Dotación estimada
Mollina	351.337 m <sup>3</sup>	3.521 hab.	273,3 l/hab./día

Cuadro 2.2. Población total equivalente (1999) y dotaciones estimadas en el núcleo de Mollina.

Como puede apreciarse en el cuadro los consumos para el núcleo de Mollina 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. Se debe tener en cuenta que el cálculo se ha realizado con el volumen facturado y el no facturado se ha estimado en un 25%, debido a la falta de datos de consumo urbano en origen.



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, perdidas 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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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 Mollina, que capta agua directamente del sector 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	3.273 hab.	991 hab.	248 hab.	3.521 hab.

Cuadro 2.3. Cálculo de población para el núcleo de Mollina

En el núcleo de Mollina 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 2.4.).

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 2.4. Dotaciones tipo para la Situación actual. Junta de Andalucía.



En función de estos datos la demanda actual calculada para el núcleo de Mollina, 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 2.5).

Año	Población total equivalente	Dotación (l/hab./día)	Demanda anual
1.999	3.521	200	257.033 m <sup>3</sup>

Cuadro 2.5. Demanda anual calculada para el periodo actual en el dispositivo de Mollina.

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 Mollina en función de la dotación teórica y dotación calculada en el año 1999, quedan reflejados en los cuadros siguientes (Cuadros 2.6 y 2.7).

Consumo diario	Mollina
Invierno	654,6 m <sup>3</sup> /día
Verano	1066,0 m <sup>3</sup> /día

Cuadro 2.6. Consumos diarios estacionales calculados en Mollina (dotación teórica).

Consumo diario	Mollina
Invierno	894,5 m <sup>3</sup> /día
Verano	1456,7 m <sup>3</sup> /día

Cuadro 2.7. Consumos diarios estacionales calculados en Mollina (dotación calculada).



### **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 para uso agrícola dentro de los límites del material acuífero aflorante o en el entorno más próximo (que capten recursos directa o indirectamente del sector).

En la actualidad existen 41 captaciones situadas directamente sobre el acuífero carbonatado o sobre los materiales detríticos del cuaternario que lo tapizan, pero captando recursos del sector, aunque sólo 29 de ellas extraen agua. Las cuatro más importantes corresponden a los dos sondeos de abastecimiento a Mollina, el sondeo de abastecimiento a Los Carvajales y el sondeo de abastecimiento al núcleo de Alameda. Las restantes son utilizadas, fundamentalmente, para riego de olivos por goteo, también hay dos puntos de los que el agua se capta para riego de viñas y otros dos para plantas forrajeras. En alguna de ellas se hace también uso doméstico, generalmente cuando hay edificación en la finca que abastece. Los que no se utilizan bien no tienen todavía la concesión, no están instalados o son antiguos sondeos del IARA.

En conjunto a partir de los datos de los 29 sondeos reconocidos se estima que se explotan en total 431.014 m<sup>3</sup>/año. Para calcular esta cifra se han utilizado diferentes métodos: aforo con la instalación de bombeo, encuestas sobre superficie de riego atendido, tipos de cultivo, número de riegos aplicados, etc., tratando en todos los casos de aplicar más de un método para obtener el dato con suficiente fiabilidad.

### **2.1.1.4. GRADO DE SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA**

Según la información proporcionada por el Ayuntamiento, en el municipio de Mollina, actualmente no existen problemas ni de cantidad ni de calidad, en relación con el abastecimiento a los núcleos del municipio. Con la puesta en marcha del nuevo sondeo se cubre sobradamente la demanda del núcleo.



Es evidente que actualmente en el sistema hidrogeológico de la Sierra de Mollina se está bombeando un volumen de agua muy similar a la recarga que recibe por infiltración, produciéndose en consecuencia un ligero descenso piezométrico, que en los últimos años se ve incrementado por el hecho de existir un déficit de precipitaciones.

En función de estas premisas, en el sector, se aconseja como prioritario el controlar los volúmenes no facturados recomendando, además una disminución de las extracciones de agua subterránea con destino a usos no urbanos.

#### 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 2.8. y 2.9.):



a) Población permanente

Población habitantes	Litros/hab./día	
	1 <sup>er</sup> horizonte (año 2002)	2 <sup>o</sup> 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 2.8. 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 2.9. 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 n° 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 2.10.) 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 2.10. 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<sub>1</sub>: 96/91

t<sub>2</sub>: 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:

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

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 período 96/90.



- Las magnitudes municipales VS y VD a partir de 1991 y las tasas anuales respectivas del período 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 hayan 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 2.11).

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 2.11. 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 prognosis de población, extraídos en base al cálculo poblacional realizado, para el municipio de Mollina, la población total equivalente objeto de abastecimiento, (se excluyen los pequeños núcleos dispersos con abastecimiento propio) aumentaría sensiblemente según la proyección indicada en el siguiente cuadro (Cuadro 2.12).

Núcleo	Nº de habitantes (proyección 1999)	Nº de habitantes (proyección 2002)	Nº de habitantes (proyección 2010)	Nº de habitantes (proyección 2012)
Mollina	3.521	3.848	4.751	5.122

Cuadro 2.12. Municipio de Mollina. 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 Mollina, la demanda prevista para los escenarios planteados se reflejan en el cuadro siguiente (Cuadro 2.13).



Horizonte	Dotación (l/hab./día)	Población total equivalente	Demanda futura diaria	Demanda futura anual
2.002	210 <sup>(1)</sup>	3.848 hab.	808,0 m <sup>3</sup> /día	294.949 m <sup>3</sup> /año
2.010	225 <sup>(2)</sup>	4.751 hab.	1068,9 m <sup>3</sup> /día	390.176 m <sup>3</sup> /año
2.012	220 <sup>(1)</sup>	5.122 hab.	1126,8 m <sup>3</sup> /día	411.297 m <sup>3</sup> /año

NOTA: <sup>(1)</sup> Fuente Plan Hidrológico; <sup>(2)</sup> Fuente Junta de Andalucía

Cuadro 2.13. Dispositivo de Mollina. Prognosis de demanda futura.

En función de los datos reflejados en el cuadro 2.13, se deduce que el volumen total de abastecimiento al núcleo de Mollina, debería incrementarse del orden de un 60% para satisfacer con garantías suficientes las dotaciones previstas para el año 2010 y 2012, tomando como base los datos de demanda actual calculada. Debe destacarse, que en relación con de la demanda actual estimada en función del volumen facturado (incrementado un 25%) el valor únicamente debería aumentar un 17%.

Se debe tener en cuenta que los incrementos planteados se han realizado sobre la base de la demanda actual calculada o estimada en función de los datos de volúmenes facturados en 1999, donde se ha incrementado en un 25% el volumen no facturado y las pérdidas.

Esta demanda urbana, fundamentalmente centrada en el núcleo de Mollina, quedaría totalmente cubierta si se pudiera garantizar un caudal constante del orden de 13 l/s.

Este hecho, parece factible mediante la explotación del recurso hídrico subterráneo, en el contexto hidrogeológico donde se encuentra el nuevo punto de abastecimiento. No obstante, en el entorno del sector deben tomarse medidas de prioridad en cuanto a usos en las captaciones existentes, con objeto de evitar la sobreexplotación.



#### 2.1.1.6. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO

Tal y como se ha indicado en el sector de la Sierra del Humilladero, también sería adecuado proponer que los recursos de este sistema hidrogeológico se destinen de modo prioritario a abastecimiento urbano, ya que el agua de éste acuífero es de mejor calidad que la de otros próximos a los núcleos urbanos que de él se abastecen.

Debería tenderse a satisfacer la demanda agrícola e industrial con agua de peor calidad, reservando ésta para consumo humano.

También debería realizarse un esfuerzo de control del consumo urbano en origen por los propios Ayuntamientos, ya que no se tienen datos de cuanta agua se consume realmente y cuanta se pierde.

Con este fin deberían estudiarse medidas tales como:

- Instalación de contadores volumétricos a la salida de las captaciones destinadas a abastecimiento de Mollina, Los Carvajales y Alameda, para constatar los volúmenes bombeados de forma precisa.
- Separación de consumidores industriales y agrícolas.



## 2.1.2. MUNICIPIO DE ALAMEDA

### 2.1.2.1. DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO. SOCIOECONOMÍA.

El municipio de Alameda está situado inmediatamente al Norte del término de Mollina, en el extremo septentrional de la provincia de Málaga, limitando con la provincias de Sevilla y Córdoba, siendo la localidad de Alameda, cabecera del partido judicial de su nombre. Limita al Norte con los términos municipales de Casariche y Badolatosa, ambos de la provincia de Sevilla, y también con el de Lucena, de la provincia de Córdoba; el Este limita con los términos municipales de Palenciana y Benamejí, de la provincia de Córdoba; al sur con los términos de Antequera, Mollina y Humilladero, de la provincia de Málaga; y al Oeste, con el término municipal de La Roda de Andalucía perteneciente a la provincia de Sevilla.

La localidad de Alameda, está situada en la comarca de Antequera, en la zona norte de la provincia y al pie de la Sierra de la Camorra, se abre a un paisaje de llanura salpicada de pequeñas elevaciones y cubierta en su mayor parte de olivares. Es la zona fronteriza entre la depresión de Antequera y las cercanas campiñas de Córdoba y Sevilla, hacia las que se asoma el término municipal por las numerosas vaguadas y barrancos que vierten al río Genil. En su borde Sur, además de la ya mencionada sierra, se destaca la presencia de la laguna de la Ratosa, que, a pesar de estar seca una buena parte del año ha merecido la declaración de espacio natural protegido por la Junta de Andalucía.

Su término municipal ocupa una superficie de 65 km<sup>2</sup> y cuenta con una población de 4.961 habitantes, según el censo de población de 1998, que presenta un ligero incremento (0,02%) en función de los datos del censo de 1996 (4.960 habitantes). Los principales datos socioeconómicos se reflejan en el cuadro-tabla adjunto (Cuadro 2.14). Dentro del municipio de Alameda se abordará, exclusivamente, el estudio de usos y demandas del principal núcleo del municipio que se abastece a partir de los recursos del sector de Mollina (sierra de la Camorra).



### Entorno físico

Extensión superficial	65 km <sup>2</sup>
Distancia a la capital provincial	73 km
Altitud sobre el nivel del mar	430 m

### Población

Población de derecho total	4.961 hab.
Población de derecho. Varones	2.450 hab.
Población de derecho. Mujeres	2.511 hab.
Porcentaje de población menor de 20 años	28,95 %
Porcentaje de población menor de 65 años	12,78 %
Porcentaje de población extranjera	0,22 %

### Sociedad

Centros de enseñanza básica	1	Viviendas familiares	1.472
Centros de enseñanza secundaria	1	Viviendas familiares principales	1.224
Centros de educación de adultos	1	Viviendas familiares secundarias	27
Centros de salud	0	Viviendas de nueva planta	11
Consultorios	1	Número de pantallas de cine	0
Farmacias	1	Bibliotecas públicas municipales	1

### Agricultura

Cultivos herbáceos		Cultivos leñosos	
Superficie	774 has	Superficie	3.909 has
Principal cultivo de regadío	Cebolla	Principal cultivo de regadío	Olivar
Principal cultivo de regadío	8 has	Principal cultivo de regadío	247
Principal cultivo de secano	Girasol	Principal cultivo de secano	Olivar
Principal cultivo de secano	222 has	Principal cultivo de secano	3.512 has

### Establecimientos con actividad empresarial

Sin empleo conocido	74
Menos de 5 trabajadores	145
Entre 6 y 19 trabajadores	11
De 20 y más trabajadores	0
Total establecimientos	230

### Turismo

Restaurantes	1
Hoteles	0
Pensiones	0

### Otros indicadores

Inversiones realizadas en industria en el Registro	8.602
Oficinas bancarias	4
Consumo de energía eléctrica	8.357
Líneas telefónicas	995
Renta familiar disponible por habitante	Entre 900.000 y 1.000.000
Paro registrado	142

Cuadro 2.14. Datos físicos y socioeconómicos del municipio de Alameda.



### 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 Alameda. A continuación se efectúa un análisis de las fuentes y dispositivo de abastecimiento existente en el núcleo, que se abastece principalmente, a partir recursos de agua subterránea procedentes del sector septentrional del sector, en la vertiente suroriental de la Sierra de la Camorra.

Hasta hace poco la localidad de Alameda se abastecía de tres sondeos situados en las inmediaciones del pueblo que tuvieron que ser abandonados por su elevada salinidad. Ahora disponen de un nuevo sondeo próximo a la cantera de La Camorra (Llano del Santo) que atravesó en la parte superior 90 m de margas y yesos triásicos (resedimentados en el Mioceno) y después, hasta 150 m dolomías y brechas del Jurásico (Lias). El nivel está a 59,27 m, está perforado con diámetro de 380 mm hasta 100 m y con 320 mm entre 100 y 150 m. La tubería es de 320 mm hasta 100 m y de 250 mm desde 100 a 150 m, ranurada entre 100 y 142 m. Tiene una bomba instalada a 100 m de profundidad. Para diferenciarlo de la captación cercana de uso agrícola (riego de olivos por goteo), el de abastecimiento es el que está protegido por una cerca.

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

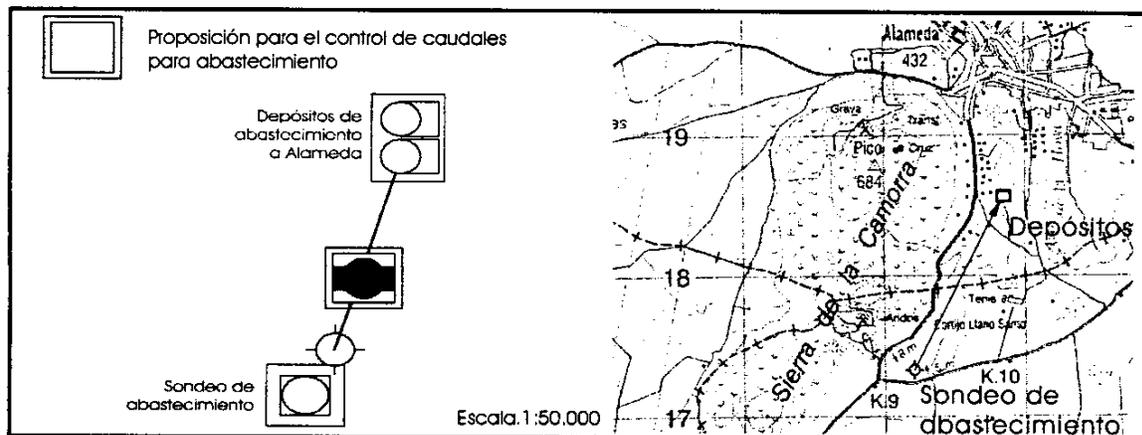


Figura 2.2. Esquema de las infraestructuras y equipamientos del sistema de abastecimiento a Alameda.



### 2.1.2.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL

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

Según la información proporcionada por el Ayuntamiento el volumen facturado en los años 1998 y 1999 (en conjunto) fue de 595.031 m<sup>3</sup>, a los que habría que añadir las pérdidas no controladas y los consumos de servicios públicos no facturados: Ayuntamiento, escuela, residencia de ancianos, mercado y parques-jardines públicos. De aquí se puede extrapolar el valor al año 1999, dando un valor de volumen facturado de 297.515 m<sup>3</sup>/año.

Debido a ello para el estudio de la demanda urbana se tendrán en cuenta las cifras estimadas de facturación para 1999, incrementadas en un 25% para estimar los volúmenes urbanos no facturados (riegos de jardines, Ayuntamiento, etc) y pérdidas en la red de distribución. De este modo la demanda anual ascendería a 371.893 m<sup>3</sup>/año.

Sobre la base del estudio poblacional realizado según las Normas de Coordinación de la Junta de Andalucía, la población total equivalente en el núcleo de Alameda que capta del sector objeto de estudio para el año 1999 se representa en el siguiente cuadro (Cuadro 2.15). Con los valores de población total equivalente y con el valor de demanda estimado, se pueden extraer las siguientes dotaciones para el dispositivo conjunto.

Núcleo	Demanda anual	Población total equivalente	Dotación estimada
Alameda	371.893 m <sup>3</sup>	5.135 hab.	198,4 l/hab./día

Cuadro 2.15. Población total equivalente (1999) y dotaciones estimadas en Alameda.

Como puede apreciarse en el cuadro los consumos para el núcleo de Alameda 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 ha establecido en función del volumen anual facturado, considerando en un 25% el volumen no facturado.

### **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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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 Alameda, que captan agua del sector objeto de estudio, la población permanente, estacional, estacional equivalente y total equivalente se refleja en el Cuadro 2.16. 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	5.061	298 hab.	74 hab.	5.135 hab.

Cuadro 2.16. Cálculo de población para el núcleo de Alameda.

En el dispositivo de Alameda 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 2.17).

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 2.17. Dotaciones tipo para la Situación actual. Junta de Andalucía.



En función de estos datos la demanda actual calculada para el núcleo de Alameda, para el que se estima una dotación de 200 l/hab./día (actividad industrial/comercial media), sobre la base de las dotaciones tipo establecidas en la Norma de la Junta de Andalucía, se presenta en el cuadro adjunto (Cuadro 2.18).

Año	Población total equivalente	Dotación (l/hab./día)	Demanda anual
1.999	5.135	200	374.855 m <sup>3</sup>

Cuadro 2.18. Demanda anual calculada para el periodo actual en el núcleo de Fuente Piedra.

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 alameda en función de la dotación teórica y dotación calculada del año 1999, quedan reflejados en los cuadros siguientes (Cuadros 2.19 y 2.20).

Consumo diario	Alameda
Invierno	1012,2 m <sup>3</sup> /día
Verano	1339,7 m <sup>3</sup> /día

Cuadro 2.19. Consumos diarios estacionales calculados en Alameda (dotación teórica).

Consumo diario	Alameda
Invierno	1004,1 m <sup>3</sup> /día
Verano	1329,0 m <sup>3</sup> /día

Cuadro 2.20. Consumos diarios estacionales calculados en Alameda (dotación real).



#### 2.1.2.4. GRADO DE SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA

Según la información proporcionada por el Ayuntamiento, en el municipio de Alameda, actualmente no existen problemas ni de cantidad ni de calidad, en relación con el abastecimiento a los núcleos del municipio.

Es evidente que actualmente en el sistema hidrogeológico del sector de Molina se está bombeando un volumen de agua muy similar a la recarga que recibe por infiltración, produciéndose en consecuencia un leve descenso piezométrico, que en los últimos años se ve incrementado por el hecho de existir un déficit de precipitaciones.

En función de estas premisas, en el sector, se aconseja como prioritario el controlar los volúmenes extraídos para usos agrarios recomendando, además, la no proliferación de las extracciones de agua subterránea con destino a usos no urbanos.

#### 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.

##### 2.1.2.5.2. Estimación de la demanda futura

En función de los datos de pronosis de población, extraídos en base al cálculo poblacional realizado, para el núcleo de Alameda, la población total equivalente objeto de abastecimiento aumentaría sensiblemente según la proyección indicada en el siguiente cuadro (Cuadro 2.21).



Núcleo	Nº de habitantes (proyección 1999)	Nº de habitantes (proyección 2002)	Nº de habitantes (proyección 2010)	Nº de habitantes (proyección 2012)
Alameda	5.135	5.274	5.654	5.756

Cuadro 2.21. Municipio de Alameda. 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 media-baja para el núcleo de Alameda, la demanda prevista para los escenarios planteados se reflejan en el cuadro siguiente (Cuadro 2.22).

Horizonte	Dotación (l/hab./día)	Población total equivalente	Demanda futura diaria	Demanda futura anual
2.002	210 <sup>(1)</sup>	5.274 hab.	1107,5 m <sup>3</sup> /día	404.252 m <sup>3</sup> /año
2.010	225 <sup>(2)</sup>	5.654 hab.	1272,1 m <sup>3</sup> /día	464.335 m <sup>3</sup> /año
2.012	220 <sup>(1)</sup>	5.756 hab.	1266,3 m <sup>3</sup> /día	462.206 m <sup>3</sup> /año

NOTA: <sup>(1)</sup> Fuente Plan Hidrológico; <sup>(2)</sup> Fuente Junta de Andalucía

Cuadro 2.22. Dispositivo de Alameda. Prognosis de demanda futura.

En función de los datos reflejados en el cuadro 2.22, se deduce que el volumen total de abastecimiento al núcleo de Alameda, debería incrementarse del orden de un 24% para satisfacer con garantías suficientes las dotaciones previstas para el año 2010 y 2012, tomando como base los datos de demanda actual estimada. Se debe tener en cuenta que los incrementos planteados se han realizado sobre la base de la demanda actual calculada en función de los datos de volúmenes facturados en 1999, estimando en un 25% el volumen no facturado y las pérdidas. Esta demanda urbana, fundamentalmente centrada en el núcleo de Alameda, quedaría totalmente cubierta si se pudiera garantizar un caudal constante de 15 l/s. Este hecho, parece en principio viable mediante la explotación del recurso hídrico subterráneo, en el contexto hidrogeológico donde se encuentra el actual punto de abastecimiento. No obstante, en el entorno del sector deben tomarse medidas de prioridad en cuanto a usos en las captaciones existentes, con objeto de evitar la sobrexplotación.



#### 2.1.2.6. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO

Con la puesta en práctica del nuevo sondeo se han solucionado los problemas de calidad del agua de abastecimiento. Parece adecuado proponer que los recursos de este sistema hidrogeológico se destinen de modo prioritario a abastecimiento urbano, ya que el agua de éste acuífero es de mejor calidad que la de otros próximos a los núcleos urbanos que de él se abastecen. Debería tenderse a satisfacer la demanda agrícola e industrial con agua de peor calidad, reservando ésta para consumo humano.

Con este fin deberían estudiarse medidas tales como:

- Instalación de contadores volumétricos a la salida de las captaciones destinadas a abastecimiento de Alameda, para constatar los volúmenes bombeados de forma precisa.
- Separación de consumidores industriales y agrícolas.

#### 2.1.3. MUNICIPIO DE HUMILLADERO

La descripción de los datos generales del municipio se realiza en el estudio del sector de la Sierra del Humilladero. En el análisis del municipio llevado a cabo se abordará, exclusivamente, el estudio de usos y demandas del núcleo de Los Carvajales, ya que es el único, dentro del municipio, que se abastece directamente de los recursos del sector objeto de estudio.

El núcleo de Los Carvajales está situado en el extremo septentrional del municipio de Humilladero y se abastece a partir de los recursos del sector de Molina.



### 2.1.3.1. 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 Los Carvajales. A continuación se efectúa un análisis de las fuentes y dispositivos de abastecimiento existentes en dicho núcleo.

La barriada de Los Carvajales se abastece desde un sondeo ubicado en la vertiente occidental de la Sierra de Mollina. Tiene 65 m de profundidad, perforados totalmente en dolomías carstificadas, tiene tubería de 320 mm de diámetro ranurada en los últimos 24 m, el nivel se encuentra a 40 m. Se aforó con 50 l/s y una depresión de 2,3 m. Dispone de una bomba de 40 CV.

No se realiza ningún tipo de control del agua extraída. Se está tramitando ante la Confederación Hidrográfica del Sur una concesión para este sondeo de 14.000 m<sup>3</sup>/día, basada en una dotación de 300 l/h/día.

### 2.1.3.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL

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

No se realiza ningún tipo de control del agua extraída. Se está tramitando ante la Confederación Hidrográfica del Sur una concesión para este sondeo de 14.000 m<sup>3</sup>/año, basada en una dotación de 300 l/h/día.

Sobre la base del estudio poblacional realizado según las Normas de Coordinación de la Junta de Andalucía, la población total equivalente en el núcleo de Los Carvajales que capta del sector objeto de estudio para el año 1999 se representa en el siguiente cuadro (Cuadro



2.23). Con los valores de población total equivalente y con el valor de demanda solicitada, se pueden extraer las siguientes dotaciones para el dispositivo.

Núcleo	Demanda anual	Población total equivalente	Dotación estimada
Los Carvajales	14.000 m <sup>3</sup>	139 hab.	275,9 l/hab./día

Cuadro 2.23. Población total equivalente (1999) y dotaciones estimadas en Los Carvajales.

Como puede apreciarse en el cuadro los consumos previstos para el núcleo de Los Carvajales 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. Se debe tener en cuenta que el cálculo se ha realizado con el volumen solicitado en origen.

Por tanto, estas dotaciones y demandas que se indican incluyen las pérdidas en conducciones, depósitos y distribución, y los volúmenes no facturados (riegos y limpieza viaria, perdidas en la red y consumos no controlados).

#### 2.1.3.2.1. 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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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 los Carvajales, que capta agua directamente del sector objeto de estudio, la población permanente, estacional, estacional equivalente y total equivalente se refleja en el cuadro 2.24. 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	134 hab.	19 hab.	5 hab.	139 hab.

Cuadro 2.24. Cálculo de población para el núcleo de Los Carvajales



En el núcleo de los Carvajales 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 2.25).

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 2.25. Dotaciones tipo para la Situación actual. Junta de Andalucía.

En función de estos datos la demanda actual calculada para el núcleo de Los Carvajales, 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 2.26).

Año	Población total equivalente	Dotación (l/hab./día)	Demanda anual
1.999	139	200	10.147 m <sup>3</sup>

Cuadro 2.26. Demanda anual calculada para el periodo actual en el dispositivo de Los Carvajales

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 Los Carvajales en función de la dotación teórica y dotación calculada en el año 1999, quedan reflejados en los cuadros siguientes (Cuadros 2.27 y 2.28).

Consumo diario	Los Carvajales
Invierno	26,8 m <sup>3</sup> /día
Verano	38,2 m <sup>3</sup> /día

Cuadro 2.27. Consumos diarios estacionales calculados en Los Carvajales (dotación teórica).

Consumo diario	Los Carvajales
Invierno	64,8 m <sup>3</sup> /día
Verano	87,6 m <sup>3</sup> /día

Cuadro 2.28. Consumos diarios estacionales calculados en Los Carvajales (dotación calculada).

### 2.1.3.3. GRADO DE SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA

Según la información proporcionada por el Ayuntamiento, en el municipio de Los Carvajales, actualmente, no existen problemas de cantidad ni de calidad, en relación con el abastecimiento al núcleo.

Es evidente que actualmente en el sistema hidrogeológico de la Sierra de Molina se está bombeando un volumen de agua muy similar a la recarga que recibe por infiltración, produciéndose en consecuencia un leve descenso piezométrico, que en los últimos años se ve incrementado por el hecho de existir un déficit de precipitaciones.

En función de estas premisas, en el núcleo, se aconseja como prioritario el controlar los volúmenes en origen. También sería necesario el disminuir en la zona las extracciones de agua subterránea con destino a usos no urbanos.



#### 2.1.3.4. PROGNOSIS DE DEMANDA FUTURA

##### 2.1.3.4.1. 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.

##### 2.1.3.4.2. Estimación de la demanda futura

En función de los datos de prognosis de población, extraídos en base al cálculo poblacional realizado, para el municipio de Humilladero, la población total equivalente objeto de abastecimiento, en el núcleo de Los Carvajales disminuiría levemente manteniéndose posteriormente según la proyección indicada en el siguiente cuadro (Cuadro 2.29). Según las Normas de Coordinación de la Junta de Andalucía si la tasa media adoptada para proyectar la población resulta negativa se adopta la población del año 1996.

Núcleo	Nº de habitantes (proyección 1999)	Nº de habitantes (proyección 2002)	Nº de habitantes (proyección 2010)	Nº de habitantes (proyección 2012)
Los carvajales	139	138	138	138

Cuadro 2.29. Núcleo de Los Carvajales. 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 Los Carvajales, la demanda prevista para los escenarios planteados se reflejan en el cuadro siguiente (Cuadro 2.30).



Horizonte	Dotación (l/hab./día)	Población total equivalente	Demanda futura diaria	Demanda futura anual
2.002	210 <sup>(1)</sup>	138 hab.	28,98 m <sup>3</sup> /día	10.578 m <sup>3</sup> /año
2.010	225 <sup>(2)</sup>	138 hab.	31,05 m <sup>3</sup> /día	11.333 m <sup>3</sup> /año
2.012	220 <sup>(1)</sup>	138 hab.	30,36 m <sup>3</sup> /día	11.081 m <sup>3</sup> /año

NOTA: <sup>(1)</sup> Fuente Plan Hidrológico; <sup>(2)</sup> Fuente Junta de Andalucía

Cuadro 2.30. Dispositivo de Los Carvajales. Prognosis de demanda futura.

En función de los datos reflejados en el cuadro 2.30, se deduce que el volumen total de abastecimiento al núcleo de los Carvajales, debería incrementarse del orden de un 11% para satisfacer con garantías suficientes las dotaciones previstas para el año 2010 y 2012, tomando como base los datos de demanda actual calculada.

Esta demanda urbana, fundamentalmente centrada en el núcleo de Los Carvajales, quedaría totalmente cubierta si se pudiera garantizar un caudal constante de 0,5 l/s. Este hecho, parece factible mediante la explotación del recurso hídrico subterráneo, en el contexto hidrogeológico donde se encuentra el actual punto de abastecimiento. No obstante, en el entorno del sector deben tomarse medidas de prioridad en cuanto a usos en las captaciones existentes, con objeto de evitar la sobreexplotación.

#### 2.1.3.5. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO

Como se ha indicado en apartados precedentes en el núcleo de Carvajales desde la ejecución e instalación del Sondeo de abastecimiento en el sector de la sierra de Molina no se han detectado problemas en relación con la cantidad o la calidad del recurso hídrico demandado.

Parece adecuado proponer que los recursos de este sistema hidrogeológico se destinen de modo prioritario a abastecimiento urbano. Debería tenderse a satisfacer la demanda agrícola e industrial con agua de peor calidad, reservando ésta para consumo humano.



También debería realizarse un esfuerzo de control del consumo urbano por los propios ayuntamientos. Con este fin deberían estudiarse medidas tales como:

- Instalación de contadores volumétricos a la salida de la captación destinada a abastecimiento del núcleo de Los Carvajales, para constatar los volúmenes bombeados en origen de forma precisa.
- Separación de consumidores industriales y agrícolas.



### **3. GEOLOGÍA**

#### **3.1. CARACTERÍSTICAS LITO-ESTRATIGRÁFICAS**

##### **3.1.1. CARACTERÍSTICAS REGIONALES**

La Sierra de Molina, está constituida fundamentalmente por materiales jurásicos, cuyas facies sitúan a este sector dentro del Subbético Medio, caracterizado por presentar una gran abundancia de margas y calizas micríticas en la serie jurásica post-liásica, por la presencia en el Dogger de radiolaritas y por la existencia de intercalaciones de rocas volcánicas básicas, entre la serie jurásica.

- El Lías infradomeriense está constituido, como en todos los dominios paleogeográficos de las Cordilleras Béticas, 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 esta constituido por margas y margocalizas rosadas (capas rojas).

El Terciario, variable de unos sectores a otros, suele estar constituido por depósitos encuadrados dentro de la Unidad Olistostrómica Miocena y por materiales postorogénicos.



### 3.1.2. CARACTERÍSTICAS LITO-ESTRATIGRÁFICAS DEL SECTOR DE LA SIERRA DE MOLLINA

#### 3.1.2.1. FORMACIONES JURÁSICAS

Los materiales más antiguos que afloran en esta región, están constituidos por dolomías fuertemente brechificadas, muy finas de tonos grises o cremas, con restos bioclásticos que no han sido asimilados por los procesos de dolomitización, dispuestas en bancos más o menos estratificados, con texturas internas que indican que los procesos de dolomitización son secundarios. El espesor de estos niveles dolomíticos, es muy variable, dependiendo de las afecciones del proceso de dolomitización, no obstante pueden oscilar entre 100 y 250 metros y su edad está comprendida dentro del Lías inferior. 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 sistema kárstico. En las Sierras de Mollina y la Camorra, estos materiales se encuentran ampliamente representados. Sobre estos niveles dolomíticos y separado por un contacto irregular que define el frente de dolomitización, aflora una serie calcárea de tonos blancos, grises y crema, masivas en la base que pasan hacia techo a calizas tableadas en bancos gruesos, con oolitos, oncolitos y microbrechas, y una potencia total del orden de unos 200 metros, aunque puede llegar a 500 metros. La edad de este conjunto calcáreo abarca desde el Lías inferior al Lías medio.

En estas sierras, la serie calco-dolomítica jurásica, termina en estos niveles, no observándose los tramos margosos superiores

#### 3.1.2.2. FORMACIONES CRETÁICAS

El Cretácico está constituido por margas y margocalizas blancas en la base, con intercalaciones de niveles de sílex que pasan hacia techo a margocalizas y margas de tonos rosados. Afloran en el vértice Nororiental de la zona estudiada, en las proximidades



de Alameda. En estos niveles están representados prácticamente todos los pisos del Cretácico e incluso del Paleógeno, en los niveles altos

### 3.1.2.3. FORMACIONES TERCIARIAS

En los alrededores de la Sierra de Molina y Camorra, se han cartografiado tres formaciones cuya edad está comprendida dentro del Terciario.

La formación terciaria más antigua que aflora en esta región, está constituida por los depósitos de calcarenitas, a veces microconglomerados, y margas blancas o rojas salmón, con un espesor que oscila entre 40 y 100 metros.

En el entorno de estas sierras, se ha reconocido en varios afloramientos la Unidad Olistostrómica, incluida dentro de la Unidad Subbética s. str.. Está constituida por una megabrecha en la que predominan los materiales triásicos resedimentados. La matriz es arcillosa-lutítica, de coloraciones heterogéneas, rojizas, verdosas y anaranjadas, conteniendo cuarzos bipiramidales. Esta 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 de este tramo es muy variable, y debido a su complejidad sedimentaria resulta difícil de medir, no obstante sobrepasa los 500 metros de potencia. 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.

El Mioceno superior postorogénico, aflora con gran desarrollo en los alrededores de estas sierras, reposando discordantemente sobre las formaciones descritas anteriormente, fosilizando un relieve preexistente.



Presentan muy malas condiciones de observación, encontrándose afectados por encostramiento y alteraciones, que dan lugar a suelos rojos. Se trata de un conjunto de areniscas, que constituyen el elemento litológico fundamental, con intercalaciones de margas grises y niveles de conglomerados, que afloran ocasionalmente.

Las areniscas son de naturaleza calcáreas y en general de grano grueso, conteniendo frecuentemente restos de algas incrustantes, lamelibranquios y briozoos.

El espesor de este conjunto es muy variable, al tratarse de sedimentos que se depositan sobre un paleorelieve preexistente, no alcanzando en este sector espesores mayores de 100 metros.

PEYRE (1974), atribuye a éstos depósitos molásicos una edad Tortoniense superior, aunque la fauna que contiene no es muy característica y es posible, que también esté representado parte del Messiniense.

#### 3.1.2.4. FORMACIONES CUATERNARIAS

En esta región afloran cinco grupos de materiales cuaternarios, todos ellos con poco espesor, 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, en los que varían únicamente el porcentaje de materiales finos presentes en cada tipo de forma, otro grupo, está constituido por los depósitos relacionados con el sistema fluvial, formados por arcillas, limos y gravas. Los tres últimos grupos, de naturaleza poco permeable, están constituidos uno de ellos por arcillas rojas con secuencias de encostramientos muy evolucionadas que culminan con costras laminadas en el techo, otro grupo formado por sedimentos relacionados con depósitos de arcillas y arenas rojas que rellenan zonas deprimidas sin drenaje interno que se encuentran ligados a procesos de disolución, tanto sobre materiales carbonatados como yesíferos-salinos. Por último, se han distinguido los depósitos constituidos por arcillas y fangos con corteza salina. Estas lagunas con fondo plano y contorno circular sugieren un origen kárstico, con aguas procedentes de zonas salinas.



### 3.2. CARACTERÍSTICAS TECTÓNICAS

Esta región ha sido estudiada por varios autores, entre ellos PEYRE (1974), que indican que los afloramientos Jurásicos, son una especie de isleos que flotan sobre el Trías y que representan los restos de una cobertera primitiva continua, despegada de su substrato, que ha sido posteriormente erosionada parcialmente. Los despegues internos dentro de la propia cobertera explicarían la presencia del Cretácico descansando directamente sobre el Trías.

La Sierra de Mollina ha sido interpretado esencialmente como un domo que se prolonga hacia el Norte en dirección a Alameda, presentando una estructura perfectamente circular, dando la impresión, de que se encuentra relacionada con procesos diapíricos. La Sierra de la Camorra, presenta una estructura muy compleja con buzamientos muy suaves hacia el NO que permiten el afloramiento de los niveles calcáreos superiores.

Al Sur de la Sierra de Mollina, se ha localizado un afloramiento de materiales jurásicos aislado del resto de la sierra y sobre el que se localiza el nacimiento de Santillan.

La Sierra de Mollina y sobre todo de la Camorra, se encuentran afectadas por dos sistemas de fracturas con dirección N-20°-O y N-50°-E, que trastocan, en menor medida la dirección de esta sierra, actuando como fallas de desgarre con componente dextro y siniestro respectivamente.

Los depósitos postorogénicos del Mioceno se depositaron en una cuenca ya estructurada en sus rasgos fundamentales, observándose. estos depósitos prácticamente horizontales, solo ocasionalmente en los contactos con la Unidad Olistostrómica, se observan buzamientos importantes en estos depósitos, debido a procesos halocinéticos.



### 3.3. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

Esencialmente, este sector se encuentra afectado por procesos kársticos desarrollados sobre dos tipos de materiales: los constituidos sobre materiales calcáreos, fundamentalmente en la Sierra de Molina y de la Camorra y los formados sobre materiales salinos, desarrollados sobre los materiales de la Unidad Olistostrómica Miocena.

El sistema kárstico construido sobre las Sierras de Molina y de la Camorra, se encuentra muy desarrollado en ambas sierras, favorecidas por el escaso buzamiento de las capas y por la abundancia de fracturas que les afectan. Las formas dominantes están constituidas por los lapiazes, en general uniformes y por las dolinas, desarrolladas a favor de las fracturas y diaclasas, no observándose una red fluvial importante y encajada en las sierras.

El sistema kárstico desarrollado sobre la Unidad Olistostrómica Miocena, afecta exclusivamente al conjunto yesífero-salino, en las zonas en donde estos niveles de yesos resedimentados alcanzan grandes espesores, acumulándose posteriormente por procesos diapíricos. En este sistema kárstico, no existen generalmente los lapiazes, siendo las dolinas las formas más representadas en la 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. El hundimiento y el desarrollo de este sistema de dolinas, así como la disolución de los niveles yesíferos y salinos, provoca la formación del abundante sistema de lagunas que se observan en esta zona.



### 3.4. CONSIDERACIONES GEOLÓGICAS ACTUALES

Actualmente se considera que la Sierra de Mollina y La Sierra de la Camorra, son dos bloques, incluidos dentro de la Unidad Olistostrómica, cuyo conjunto matriz está datado como Mioceno medio por GARCIA CORTES a: et al (1991).

Esta hipótesis conceptual, permite suponer que los bloques no se encuentran enraizados, aflorando en los bordes los materiales que componen su matriz, así se puede observar afloramientos de la matriz, al Norte de la Hacienda de la Vaqueriza y PEYRE (1974), menciona la presencia de un afloramiento de este tipo de materiales en el Puerto de Mataliebres, en donde se puede observar una zona lagunar, relacionada posiblemente con el afloramiento de este tipo de facies. Estos bloques se encuentran en contacto físico unos con otros y por lo tanto conforman un solo acuífero. Esta concepción estructural, justifica que cada bloque presente una disposición diferente a la originalmente establecida, tanto tectónica, estructuración interna del propio bloque y su relación con los otros dominios, como estratigráfica y sedimentológica de cada bloque, con el conjunto de todos ellos y de la relación de la Unidad olistostrómica con los materiales del autóctono o para autóctono.

Originalmente, estos bloques formarían parte de la Plataforma Subbética, desplazada hacia el Norte, formando parte de La Unidad Olistostrómica Miocena, emplazándose sobre la propia plataforma, Subbética o incluso sobre el Prebético. Posteriormente, estas unidades, han sufrido resedimentaciones y desplazamientos relativos, que han marcado sus características estructurales actuales y su emplazamiento paleogeográfico definitivo.

El considerar que los afloramientos jurásicos que constituyen estas sierras, conforman un conjunto de varios bloques unidos dentro de la Unidad Olistostrómica Miocena, permite definir a este conjunto como una unidad hidrogeológica cerrada, limitada por la matriz que forma parte de esta Unidad, de naturaleza muy poco permeable. Estos bloques forman un conjunto sin límites aparentes entre ellos, no obstante, al variar las condiciones hidrogeológicas iniciales, se pueden formar varios acuíferos independientes.



## **4. HIDROGEOLOGÍA**

En las Sierras de Molina y de la Camorra, y en su entorno, se pueden establecer, al menos, tres tipos de acuíferos diferentes.

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

### **4.1. ACUÍFEROS CALCÁREOS JURÁSICOS**

#### **4.1.1. GEOMETRIA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO**

El acuífero desarrollado sobre los materiales del jurásico inferior, que conforman las Sierras de Molina y de la Camorra, está constituido por dolomías brechificadas en la base, con un espesor que puede llegar a alcanzar los 250 metros como máximo. Hacia techo pasan a calizas blancas masivas, de naturaleza oolítica y oncolítica con un espesor de unos 200 metros, solo aflorantes en la Camorra. La estructura interna de estas sierras, constituye un domo circular la sierra de Molina y una serie monocinal, la de la Camorra.

El límite inferior de este acuífero, está constituido, por los materiales arcillo-yesíferos de la Unidad Olistostrómica Miocena, mientras que los límites laterales están constituidos por sedimentos permeables cuaternarios y por los formados sobre los sedimentos detríticos miocenos.



#### 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. Ambas elevaciones están afectadas por fracturas normales y en dirección que pueden llegar a compartimentar el acuífero. El funcionamiento de este acuífero es libre en términos generales.

La alimentación del acuífero, se realiza por la infiltración de las precipitaciones sobre los materiales calizo-dolomíticos, mientras que la descarga parece producirse, por varios manantiales importantes y de modo no visible, hacia los acuíferos miocenos-cuaternarios que rodean al acuífero jurásico principal, apoyándose sobre el, en especial hacia el sector de Fuente de Piedra

Como ya se ha indicado anteriormente, los afloramientos jurásicos que constituyen estas sierras, están formados por un conjunto de varios bloques con continuidad hidrogeológica entre ellos. No obstante los límites entre bloques, constituidos por materiales de baja permeabilidad, pueden variar al alterarse las condiciones hidrogeológicas primarias, modificando el acuífero principal, dando lugar a varios acuíferos independientes.

#### 4.1.3. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS

Teniendo en cuenta la naturaleza del acuífero, se puede establecer que el valor del coeficiente de almacenamiento es muy variable, con valores máximos del orden de  $7 \cdot 10^{-1}$ , debido posiblemente al vaciado de cavidades. Los valores de transmisividad pueden ser muy variables, como corresponde a un acuífero intrínsecamente poco homogéneo, con valores máximos que oscilan entre  $500 \text{ m}^2/\text{día}$  a más de  $1.500 \text{ m}^2/\text{día}$ . En sierras próximas a esta, se han aforado sondeos con producciones excelentes, que permiten la extracción de caudales instantáneos elevados, con pequeños descensos.



## 4.2. ACUÍFEROS MIOCENOS

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

### 4.2.1. ACUÍFEROS DE LA UNIDAD OLISTOSTRÓMICA

En esta zona se ha observado que los materiales incluidos dentro de la Unidad Olistostrómica Miocena, se encuentran muy karstificados, estos procesos se ponen de manifiesto en la formación de las numerosas lagunas que se pueden inventariar en esta zona. Estos procesos están condicionados por la acumulación de los materiales salinos y yesíferos, formando niveles sedimentarios de gypsiarenitas con sales de gran espesor, que posteriormente se han visto afectados por un intenso proceso de karstificación.

#### 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 m<sup>3</sup>, con un descenso en los pozos del nivel piezométrico de 1 metro.

#### 4.2.2. ACUÍFEROS DETRÍTICOS DEL MIOCENO POSTOROGÉNICO

Estos acuíferos rodean a los acuíferos calcáreos jurásicos y se sitúan sobre los acuíferos kársticos de la Unidad Olistostrómica.



#### 4.2.2.1. GEOMETRÍA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO

Este acuífero se desarrolla sobre las calcarenitas, arenas y limos del Mioceno, formado por porosidad intergranular. El límite inferior está constituido por los materiales poco permeables de la Unidad Olistostrómica. Los cambios de facies que en ella se producen, tanto en sentido horizontal como en vertical, condicionan también importantes variaciones de permeabilidad y por lo tanto irregularidades en los rendimientos de las captaciones que explotan este acuífero

#### 4.2.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO Y FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO

La alimentación de este acuífero, se produce por la infiltración del agua de lluvia o de escorrentía superficial. También puede alimentarse este tipo de sistema, por acuíferos próximos, tanto kársticos yesíferos de la Unidad Olistostrómica y calcáreos jurásicos como detríticos cuaternarios. La descarga se realiza a través de los manantiales, drenaje difuso hacia los cursos de agua ó hacia otros acuíferos.

#### 4.2.2.3. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS

En los acuíferos miocenos, las transmisividades son más homogéneas, con valores comprendidos entre 2 m<sup>2</sup>/h y 80 m<sup>2</sup>/h.

El valor del coeficiente de almacenamiento obtenido en sondeos realizados en este sector, es de 1.3 10<sup>-2</sup>,

Los flujos de este sistema hidrogeológico, están muy relacionados con el sistema de fracturación y con los procesos de cementación que han actuado sobre los materiales



detríticos, aumentando las transmisividades, en las zonas más afectadas por los procesos tectónicos y menos cementadas.

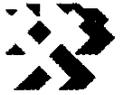
### 4.3. ACUÍFEROS CUATERNARIOS

Estos acuíferos, se localizan fundamentalmente en las márgenes del macizo montañoso que constituyen las Sierras de Molina y de la Camorra. En general se han diferenciado dos tipos de acuíferos. Los formados por materiales relacionados con el sistema fluvial y los relacionados con el sistema de laderas.

#### 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 conforman el acuífero en este sector. En esta zona, estos acuíferos no están muy desarrollados y presentan formas alargadas, configurando la red de drenaje.

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 localizada al pie de los macizos montañosos.



## 5. HIDROMETRÍA

No existen surgencias de importancia en el sector de Mollina como para poder realizar un estudio de la red hidrométrica. Ello se debe a que los niveles piezométricos se sitúan, en términos generales, por debajo de la superficie topográfica.



## 6. PIEZOMETRÍA

La red de Piezometría de la Sierra de Mollina está compuesta por 1 punto (sondeo), 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
1642 3 0109	350781	4113074	460	30	1994/2000	16,27 m

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

El piezómetro se sitúa en el entorno de las captaciones para abastecimiento a la localidad de Mollina, en la parte suroccidental del sector.

Los gráficos de evolución piezométrica se presentan al término de este apartado (Gráficos 6.1).

Observando la gráfica de evolución piezométrica, tomando como referencia la línea de tendencia general se observa un descenso generalizado de los niveles piezométricos desde 1994 (año de comienzo de las medidas).

El descenso medio generalizado en los sondeos desde esa fecha hasta el periodo actual se cifra en 2 m aproximadamente. Debe tenerse en cuenta que en el año 1994 los niveles piezométricos presentaban un descenso generalizado provocado por la bajada de las precipitaciones en el periodo 1992/1995.

En los últimos tres años, tal y como se aprecia en el piezómetro, el descenso es de aproximadamente de 5 m. Este descenso viene desde la recuperación de los niveles en 1997 por efecto de un aumento en la recarga por infiltración de las precipitaciones. El descenso se intensifica por un aumento en las extracciones, en estos últimos años con destino a agricultura, fundamentalmente para riego de olivos por goteo. Llegando a superar las extracciones la recarga del sector.





## 7. HIDROQUÍMICA

El acuífero kárstico del sector de la sierra de Molina, presenta unas facies hidroquímicas dominantes de tipo bicarbonatada cálcica, con tendencia a facies más magnésicas hacia las épocas e estiaje. Los análisis disponibles están realizados en el sondeo de la cantera de extracción de áridos de la Camorra y en un sondeo situado en el sector occidental de la Sierra de Molina.

La conductividad tiene unos valores medios normales en este tipo de acuíferos, con índices del orden de  $493 \mu \text{Scm}^{-1}$  en la Sierra de Molina y de  $730 \mu \text{Scm}^{-1}$  en la Sierra de la Camorra.

El anión más abundante, el bicarbonato, presenta una concentración de 207 mg/l en la Sierra de Molina y de 320 mg/l en la Sierra de la Camorra.

Los sulfatos tienen unas concentraciones normales, por encima del valor guía, aunque sin pasar el valor de la concentración máxima admisible. En la Sierra de la Camorra, presentan valores del orden de 34 mg/l, mientras que en la Sierra de Molina son del orden de 112 mg/l.

Los manantiales tienen unas concentraciones medias en cloruros, con valores medios entorno al nivel guía. En la Sierra de la Camorra, el valor es de 73 mg/l, mientras que en la Sierra de Molina son del orden de 20 mg/l.

La concentración de calcio es muy similar para todos los manantiales de este sector, con valores medios del orden de 80 mg/l. Los valores máximos son del orden de 85 mg/l y los valores mínimos del orden de 72 mg/l, siempre por debajo del nivel guía.

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 moderada, del orden de 30 mg/l, con valores máximos del orden de 45 mg/l, por encima de la concentración máxima admisible, y valores mínimas del orden de 26 mg/l.



La concentración media de sodio es del orden de 20 mg/l; entorno al nivel guía de concentración. Los valores de la Sierra de la Camorra, son en general más altos, del orden de 31 mg/l, mientras que los valores obtenidos en los análisis realizados en la Sierra de Mollina, son del orden 12 mg/l.

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

Los nitratos presentan valores medios entorno al nivel guía, en este caso de 24 mg/l.

Los nitritos, en general son muy bajos, no se han encontrado valores que sobrepasen el índice de detección de los análisis.

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. Posiblemente el aumento de la concentración de los parámetros de cloruros y sodio en los análisis de la Sierra de la Camorra, indican la presencia en su entorno de la Unidad Olistostrómica Miocena, presente posiblemente en el puerto de Mataliebres.

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



## 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 este caso, al tratarse de un área reducida se puede extrapolar el valor medio de la precipitación y lluvia útil de las 4 estaciones objeto de análisis seleccionadas.

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 Molina de materiales permeables carbonatados es de aproximadamente de 10.14 km<sup>2</sup>. La superficie planimetrada de materiales permeables detríticos es aproximadamente de 4.94 km<sup>2</sup>. 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 10.14 km<sup>2</sup>)

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN (hm <sup>3</sup> ) PRECIPITADO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )
SECO	302.5	3.07	24.0 %	0.74
MEDIO	497.0	5.04	39.8%	2.01
HÚMEDO	792.6	8.04	59.6%	4.79

#### MATERIALES PERMEABLES DETRÍTICOS ( SUPERFICIE 4.94 km<sup>2</sup>)

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN (hm <sup>3</sup> ) PRECIPITADO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )
SECO	302.5	1.49	20.6%	0.31
MEDIO	497.0	2.46	37.8%	0.93
HÚMEDO	792.6	3.92	58.4%	2.29

#### VOLÚMENES HÍDRICOS TOTALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN (hm <sup>3</sup> ) PRECIPITADO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )
MEDIO	497.0	7.49	37.8 -39.8 %	2.94

Cuadro 8.1. Volúmenes hídricos totales del área de estudio



## 8.1. BALANCE HIDROGEOLÓGICO DEL SECTOR

### RECARGA

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 65% 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).

#### MATERIALES PERMEABLES CARBONATADOS ( SUPERFICIE 10.14 km<sup>2</sup>)

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )	COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN	VOLUMEN DE RECARGA (hm <sup>3</sup> )
SECO	302.5	0.74	65%	0.48
MEDIO	497.0	2.01	65%	1.31
HÚMEDO	792.6	4.79	65%	3.11

#### MATERIALES PERMEABLES DETRÍTICOS ( SUPERFICIE 4.94 km<sup>2</sup>)

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )	COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN	VOLUMEN DE RECARGA (hm <sup>3</sup> )
SECO	302.5	0.31	35%	0.11
MEDIO	497.0	0.93	35%	0.33
HÚMEDO	792.6	2.29	35%	0.80

#### VOLÚMENES HÍDRICOS TOTALES DE RECARGA EN EL ÁREA DE ESTUDIO

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )	COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN	VOLUMEN DE RECARGA (hm <sup>3</sup> )
SECO	302.5	1.05	35 - 65 %	0.59
MEDIO	497.0	2.94	35 - 65 %	1.63
HÚMEDO	792.6	7.08	35 - 65 %	3.92

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



## DESCARGAS

La principal descarga se realiza mediante bombeos para uso agrícola en los sondeos existentes, fundamentalmente en el los límites occidental y meridional de la Sierra, de los cuales se ha contabilizado el volumen total que se extrae durante el año 1999, en base a cálculos de dotaciones de riego y superficies de cultivo, para los sondeos privados existentes. De este modo el total del volumen anual captado para riego es del orden de 1.04 hm<sup>3</sup>/año.

Por otra parte el total de bombeos que se realizan para abastecimiento de los núcleos de Mollina, Alameda y Los Carvajales, ascienden a 0.737 hm<sup>3</sup>/año, incluyendo también las pérdidas en la red de distribución.

## BALANCE TOTAL

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

### RECARGAS:

---

Por infiltración de lluvia útil:	1.63 hm <sup>3</sup> /año
	<hr/>
	1.63 hm <sup>3</sup> /año

### DESCARGAS:

---

Por bombeos para uso agrícola:	1,04 hm <sup>3</sup> /año
Por bombeos para abastecimiento:	0,737hm <sup>3</sup> /año
	<hr/>
	1,777 hm <sup>3</sup> /año

Cuadro n° 8.3. Balance hidrogeológico.



Balance que refleja un ligero déficit (0,147 hm<sup>3</sup>/año) para el año medio, provocado, fundamentalmente, por el incremento en las dotaciones y superficies de riego de olivos por goteo.





## 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	5599ene	5599feb	5599mar	5599abr	5599may	5599jun	5599jul	5599ago	5599sep	5599oct	5599nov	5599dic	5599tot
1951	102.90	59.30	68.90	30.60	20.90	0.00	0.00	0.00	56.80	13.60	131.63	12.70	497.33
1952	40.80	9.30	52.70	73.10	64.30	3.30	0.00	46.20	6.40	30.10	34.50	41.70	402.40
1953	13.40	25.40	33.90	7.30	0.00	12.50	0.00	0.00	7.30	43.80	15.20	30.60	189.40
1954	29.80	51.50	95.60	27.60	0.68	10.00	0.00	0.00	0.00	7.00	79.20	41.00	332.38
1955	61.90	129.00	61.12	7.90	4.40	10.00	0.00	1.50	0.00	99.70	36.00	52.80	464.32
1956	41.50	33.40	116.40	88.40	0.00	0.00	15.50	30.00	34.00	9.00	62.80	49.80	480.80
1957	7.00	24.47	24.80	113.40	84.30	12.90	0.00	0.00	8.50	144.70	58.80	97.75	576.62
1958	32.70	14.50	57.60	46.80	35.20	16.90	0.00	0.00	0.00	27.00	15.20	228.60	474.50
1959	27.10	37.70	21.00	15.00	63.50	0.00	0.00	0.00	29.20	42.50	76.70	79.20	391.90
1960	77.60	158.20	223.70	9.50	19.00	36.00	0.00	0.00	15.10	174.00	61.60	76.00	850.70
1961	40.90	0.00	15.70	26.50	61.50	3.20	16.50	16.50	30.00	0.00	178.40	136.00	525.20
1962	16.50	16.70	107.70	48.70	42.30	41.00	0.00	0.00	21.00	119.60	94.30	164.20	672.00
1963	136.70	170.50	35.40	67.30	49.00	55.00	0.00	0.00	55.33	17.50	178.50	202.60	967.83
1964	0.00	110.00	75.50	29.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	52.50	86.90	353.90
1965	52.30	55.70	44.70	29.00	0.00	0.00	0.00	0.00	113.00	57.50	69.40	48.20	469.80
1966	113.00	118.50	12.00	45.20	0.00	29.80	0.05	3.20	24.60	70.40	65.70	0.00	482.45
1967	49.50	86.00	28.00	42.50	20.15	20.05	0.05	0.00	0.00	51.50	173.90	23.45	495.10
1968	1.40	136.20	118.50	22.00	25.50	0.00	0.00	11.50	87.00	84.00	117.00	56.00	488.90
1969	111.50	125.00	106.00	56.80	23.00	10.50	0.00	68.60	0.00	9.50	61.00	115.50	845.40
1970	262.70	0.00	73.50	28.30	19.40	35.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.40	41.70	604.90
1971	116.50	0.00	82.50	149.00	74.40	17.00	0.00	0.00	0.00	0.00	58.00	41.50	580.20
1972	108.40	62.10	57.00	9.00	50.50	25.00	10.20	0.00	60.50	98.00	30.50	97.50	495.50
1973	72.50	33.50	42.50	6.50	79.50	79.00	0.00	1.50	0.00	52.50	12.50	1.50	265.50
1974	14.00	65.00	53.50	56.50	3.50	42.50	9.00	0.00	0.00	7.50	11.10	65.80	435.00
1975	23.60	65.40	145.50	67.00	35.50	17.10	0.00	0.00	0.00	4.00	34.50	144.20	665.70
1976	25.00	112.20	46.80	91.70	25.50	8.00	8.00	5.00	27.50	137.30	74.40	79.80	488.10
1977	136.70	44.80	28.00	0.00	6.60	53.80	22.00	3.50	0.00	38.50	16.45	103.65	510.60
1978	17.50	129.80	69.00	79.80	18.90	43.50	0.00	0.35	3.00	28.65	18.20	15.65	612.80
1979	153.20	141.25	63.25	39.90	0.00	0.00	0.25	0.00	9.90	171.20	79.95	1.33	323.13
1980	21.80	46.15	56.70	11.60	47.65	0.60	0.00	4.20	15.95	49.10	0.00	142.15	321.55
1981	0.00	5.95	26.35	96.20	22.68	3.85	0.00	0.00	9.80	4.23	165.50	35.35	501.55
1982	95.20	55.85	21.80	61.95	16.60	3.00	21.05	39.80	0.00	0.30	147.45	92.55	391.55
1983	0.00	7.45	46.80	44.95	12.25	0.00	0.00	0.00	7.20	17.85	146.40	14.35	454.25
1984	13.65	53.90	83.60	35.30	80.00	2.00	0.00	0.00	1.13	0.00	67.35	75.00	386.85
1985	68.05	63.95	9.80	32.13	60.45	9.00	0.00	2.83	16.45	0.00	50.65	17.50	407.58
1986	49.50	89.80	50.30	49.30	5.10	0.90	0.00	0.00	17.00	75.25	55.00	104.10	611.10
1987	122.90	83.55	0.00	38.00	0.00	0.00	21.65	70.25	11.00	98.65	43.00	5.50	416.93
1988	85.05	44.50	8.00	52.15	33.75	29.90	0.00	2.83	17.00	101.25	294.75	125.63	719.85
1989	58.00	37.10	35.50	54.88	23.50	1.50	0.00	13.25	22.75	53.00	31.75	37.00	332.48
1990	50.25	4.00	20.75	72.00	6.50	0.00	0.36	3.00	35.30	71.55	40.50	31.18	446.80
1991	2.35	64.20	89.65	20.90	1.50	20.30	0.00	4.33	27.15	144.75	15.25	22.75	348.20
1992	4.50	47.00	41.55	39.55	1.85	77.75	0.25	0.65	14.65	82.45	64.30	3.85	387.40
1993	32.10	10.00	21.05	71.25	66.60	17.35	0.00	0.00	6.25	94.65	57.30	3.20	320.50
1994	56.40	65.55	9.50	55.70	20.80	7.90	0.00	0.00	6.00	46.05			
1995	23.60	14.10	41.30	16.10	0.00	7.90	0.00	0.00	0.00				
Media	57.1	60.2	56.1	45.9	27.3	16.6	2.8	7.5	17.9	54.4	73.0	66.4	485.14

año	5611ene	5611feb	5611mar	5611abr	5611may	5611jun	5611jul	5611ago	5611sep	5611oct	5611nov	5611dic	5611tot
1951	88.50	90.35	81.00	27.05	30.50	1.60	0.00	0.00	39.63	18.00	165.07	18.50	560.20
1952	38.80	12.60	48.45	50.45	98.55	12.70	1.33	55.80	6.10	27.75	28.50	53.30	434.33
1953	16.80	21.00	54.50	17.95	0.05	1.85	2.00	0.00	2.75	48.95	12.05	42.30	220.20
1954	24.25	40.20	114.85	35.50	1.05	5.70	0.00	0.00	0.00	7.65	78.65	37.70	345.75
1955	84.15	120.75	49.13	31.20	9.63	6.03	0.03	0.00	4.75	90.50	51.97	55.73	503.88
1956	42.20	51.90	120.63	96.83	7.03	0.00	0.00	33.70	37.50	6.47	79.20	43.00	518.47
1957	17.51	18.63	30.40	69.30	82.47	4.90	0.00	0.00	3.53	60.40	56.80	84.30	428.24
1958	43.23	14.90	53.17	42.05	17.75	7.65	0.20	4.25	0.90	17.35	11.30	283.20	495.95
1959	55.27	55.80	42.17	14.10	84.63	1.20	0.00	1.13	34.47	60.70	72.83	94.53	516.83
1960	68.53	172.20	179.63	27.13	25.37	46.57	0.00	0.00	5.93	227.40	71.30	74.27	898.33
1961	44.85	4.70	19.75	35.85	67.35	6.35	12.30	0.00	66.05	36.75	196.05	125.80	615.80
1962	18.95	23.10	91.55	77.00	24.67	14.45	0.00	0.00	27.30	85.20	77.30	204.75	674.27
1963	87.05	141.65	39.20	56.50	46.65	14.40	0.00	0.00	28.35	2.85	110.90	198.70	826.25
1964	22.60	80.25	56.20	38.35	13.00	48.00	0.00	0.00	3.25	0.20	47.30	59.57	368.72
1965	54.30	51.95	31.35	12.80	6.80	2.50	0.00	0.00	110.80	115.05	76.55	43.00	505.10
1966	95.05	85.10	7.10	48.05	12.00	7.50	0.00	2.32	16.00	86.80	56.20	3.00	419.12
1967	45.00	69.70	14.30	19.30	18.00	17.00	0.00	0.00	0.00	41.57	130.17	22.40	377.43
1968	7.75	107.55	112.85	31.50	17.08	17.40	0.20	6.47	0.00	0.33	77.67	87.10	465.90
1969	119.05	123.70	139.95	32.70	15.90	21.20	0.00	0.00	148.10	156.85	106.20	68.70	932.35
1970	247.80	14.00	46.30	25.85	20.90	22.00	0.00	0.00	0.90	10.80	44.95	82.90	516.40
1971	69.55	0.95	72.20	117.30	81.75	14.95	0.40	4.70	2.25	0.10	41.30	42.20	447.65
1972	82.75	64.55	68.60	11.35	30.85	19.50	10.50	2.00	77.50	85.35	44.55	54.65	552.15
1973	43.40	35.30	56.25	4.80	60.70	94.50	0.00	5.50	0.00	14.20	20.85	84.90	420.40
1974	28.10	52.40	39.85	86.10	5.50	72.05	0.00	0.00	0.75	4.30	18.45	1.55	309.05
1975	29.95	45.25	155.50	46.75	25.80	0.25	0.00	4.50	2.25	5.15	17.85	79.75	413.00
1976	26.25	94.25	54.55	101.20	36.85	0.00	0.00	8.25	26.00	111.75	46.70	140.60	646.40
1977	153.30	68.50	12.65	1.70	15.95	52.30	46.00	22.00	0.00	45.10	60.70	80.50	558.70
1978	30.60	90.70	82.60	84.30	28.80	44.70	0.00	0.70	0.00	26.30	17.90	120.80	527.40
1979	160.40	166.50	59.50	51.30	0.00	0.00	0.50	0.00	8.80	180.40	24.40	18.30	670.10
1980	25.60	40.80	56.40	15.20	50.30	1.20	0.00	1.00	6.50	50.20	86.90	2.50	336.60
1981	0.00	5.90	26.70	102.40	24.40	5.20	0.00	1.40	19.90	5.30	0.00	175.30	366.50
1982	100.40	57.70	24.60	66.90	25.20	0.00	18.10	0.00	11.60	19.90	184.00	39.70	548.10
1983	0.00	14.90	46.60	54.90	24.50	0.00	0.00	24.60	0.00	0.60	161.90	92.10	420.10
1984	15.30	45.80	86.20	41.60	94.00	4.00	0.00	0.00	11.40	24.70	156.80	14.70	494.50
1985	69.10	68.90	14.60	41.25	73.90	7.00	0.00	0.00	2.25	0.00	73.00	71.00	421.00
1986	59.00	89.80	43.60	49.60	10.20	1.80	0.00	5.65	16.90	80.50	53.30	18.00	428.35
1987	118.80	72.10	0.00	45.00	39.50	0.00	23.30	69.50	7.00	95.30	51.00	92.20	574.20
1988	85.10	47.00	37.00	59.30	29.00	29.80	0.00	5.65	22.00	79.50	46.00	0.00	423.85
1989	56.00	42.20	10.00	57.50	29.00	3.00	0.00	23.50	21.00	44.00	273.50	135.00	721.70
1990	52.50	4.00	17.50	80.00	7.00	0.00	0.50	6.00	18.50	73.00	32.50	40.50	332.00
1991	3.20	80.40	100.30	23.30	2.00	21.10	0.00	5.65	34.30	128.50	45.00	27.35	471.10
1992	5.00	52.00	43.10	35.10	3.70	82.50	0.50	0.70	14.30	79.90	15.50	25.50	357.80
1993	29.20	14.00	22.10	69.50	64.20	30.70	0.00	0.00	12.50	87.30	67.60	1.70	398.80
1994	63.80	78.10	0.00	47.40	23.60	0.00	0.00	0.00	12.00	52.10	57.80	6.40	341.00
1995	25.20	16.20	38.60	14.20	0.00	15.80	0.00	0.00	0.00	54.4	71.6	69.3	491.96
Media	59.6	58.8	55.6	46.6	30.2	16.9	2.6	6.7	19.6	54.4	71.6	69.3	491.96

	6375ene	6375feb	6375mar	6375abr	6375may	6375jun	6375jul	6375ago	6375sep	6375oct	6375nov	6375dic	6375tot
1951	114.40	72.40	68.10	26.30	29.80	5.00	1.10	0.00	50.50	19.20	98.20	16.10	501.10
1952	38.30	22.00	54.60	81.70	133.40	3.20	0.00	33.00	7.70	42.00	39.80	64.00	519.70
1953	22.60	39.90	69.30	13.40	4.40	12.80	5.10	0.00	10.70	35.90	19.40	59.10	292.60
1954	28.30	56.10	127.40	46.90	0.30	3.50	0.00	0.50	0.00	14.40	76.50	57.30	411.20
1955	96.10	159.60	73.10	15.70	12.50	20.90	0.00	2.60	4.00	66.40	31.80	58.10	540.80
1956	53.90	43.00	102.90	96.90	2.50	0.00	12.30	35.50	33.90	7.50	119.40	56.10	563.90
1957	24.70	30.30	36.50	89.80	115.80	4.60	0.00	0.00	15.20	126.60	83.00	111.20	637.70
1958	54.00	15.40	58.40	43.40	39.70	18.20	0.20	0.00	1.30	26.40	5.60	283.20	547.80
1959	38.60	52.10	41.80	20.50	83.30	0.00	0.00	3.70	55.00	44.90	68.10	113.60	521.60
1960	44.40	172.20	183.70	37.70	20.00	40.50	0.00	0.40	4.30	163.00	57.60	70.30	794.10
1961	45.10	3.10	22.70	31.10	66.10	5.70	0.00	0.00	38.60	25.70	210.40	127.20	575.70
1962	58.20	34.10	135.00	72.80	30.30	34.80	0.00	2.20	14.40	124.90	92.40	187.30	786.40
1963	198.30	174.70	64.00	70.80	55.40	25.20	2.00	0.30	82.30	5.60	160.20	206.50	1045.30
1964	23.30	132.90	62.00	29.40	6.50	25.30	0.00	0.40	4.70	2.30	48.80	80.10	415.70
1965	66.60	65.90	61.40	39.60	4.60	8.00	0.00	2.00	146.70	88.50	72.10	60.70	616.10
1966	121.30	138.40	11.50	46.20	14.30	16.20	0.10	1.20	26.70	83.70	75.20	10.40	545.20
1967	71.70	113.90	27.10	24.80	22.30	23.10	0.10	0.20	0.50	68.20	170.40	24.50	546.80
1968	31.20	156.20	129.50	30.20	25.70	14.70	0.00	14.40	0.00	0.20	79.90	117.20	599.20
1969	93.20	35.50	133.40	49.90	22.20	41.60	0.00	15.50	131.90	187.50	189.80	66.40	966.90
1970	356.40	20.00	78.90	40.70	34.10	39.00	0.00	0.00	7.30	27.40	76.10	105.10	785.00
1971	123.50	10.30	75.60	134.00	91.50	16.40	0.90	14.20	11.00	1.10	54.60	82.70	615.80
1972	214.50	136.30	142.00	13.80	56.90	34.80	7.70	10.50	101.30	256.10	116.20	41.50	1131.60
1973	46.65	17.25	41.15	18.75	68.00	27.35	0.00	1.90	0.00	16.50	24.00	72.00	333.55
1974	15.50	45.00	27.50	51.50	2.50	38.00	0.00	0.00	2.50	6.00	15.00	0.00	201.00
1975	25.00	48.50	111.00	50.00	23.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	11.00	56.00	327.00
1976	23.00	109.00	49.00	73.50	27.00	3.50	6.50	0.00	0.50	114.00	26.00	101.50	536.00
1977	128.00	66.00	13.00	7.00	6.50	29.00	26.00	0.00	6.00	31.00	59.00	52.50	418.50
1978	17.00	91.00	71.00	50.00	27.00	32.00	0.00	0.00	11.00	162.00	12.00	13.00	426.50
1979	146.00	116.00	67.00	28.50	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	48.00	73.00	0.15	555.50
1980	18.00	51.50	57.00	8.00	45.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.15	0.00	109.00	309.65
1981	0.00	6.00	26.00	90.00	20.95	2.50	0.00	7.00	12.00	0.00	0.00	31.00	276.60
1982	90.00	54.00	19.00	57.00	8.00	6.00	24.00	0.00	8.00	11.00	147.00	31.00	455.00
1983	0.00	0.00	47.00	35.00	0.00	0.00	0.00	55.00	0.00	0.00	136.00	93.00	363.00
1984	12.00	62.00	81.00	29.00	66.00	0.00	0.00	0.00	3.00	11.00	136.00	14.00	414.00
1985	67.00	59.00	5.00	23.00	47.00	11.00	0.00	0.00	0.00	0.00	61.70	79.00	352.70
1986	40.00	89.80	57.00	49.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	70.00	48.00	17.00	386.80
1987	127.00	95.00	0.00	31.00	0.00	0.00	20.00	71.00	27.00	102.00	59.00	116.00	648.00
1988	85.00	42.00	6.00	45.00	28.00	30.00	0.00	0.00	0.00	123.00	40.00	11.00	410.00
1989	60.00	32.00	34.00	52.25	18.00	0.00	0.00	0.00	24.50	62.00	316.00	116.25	718.00
1990	48.00	4.00	24.00	64.00	6.00	0.00	0.25	3.00	52.10	70.10	31.00	33.50	332.95
1991	1.50	48.00	79.00	18.50	1.00	19.50	0.00	3.00	20.00	161.00	36.00	35.00	422.50
1992	4.00	42.00	40.00	44.00	0.00	73.00	0.00	0.60	15.00	85.00	15.00	20.00	338.60
1993	35.00	6.00	20.00	73.00	69.00	4.00	0.00	0.00	0.00	102.00	61.00	6.00	376.00
1994	49.00	53.00	19.00	64.00	18.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.00	57.00	0.00	300.00
1995	22.00	12.00	44.00	18.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.00	0.00	0.00	0.00
Media	66.2	63.0	59.9	45.2	30.1	14.9	2.4	6.4	21.8	60.6	75.5	69.6	515.43

	6376ene	6376feb	6376mar	6376abr	6376may	6376jun	6376jul	6376ago	6376sep	6376oct	6376nov	6376dic	6376tot
1951	114.40	72.40	68.10	26.30	29.80	5.00	1.10	0.00	50.50	19.20	98.20	16.10	501.10
1952	38.30	22.00	54.60	81.70	133.40	3.20	0.00	33.00	7.70	42.00	39.80	64.00	519.70
1953	22.60	39.90	69.30	13.40	4.40	12.80	5.10	0.00	10.70	35.90	19.40	59.10	292.60
1954	28.30	56.10	127.40	46.90	0.30	3.50	0.00	0.50	0.00	14.40	76.50	57.30	411.20
1955	96.10	159.60	73.10	15.70	12.50	20.90	0.00	2.60	4.00	66.40	31.80	58.10	540.80
1956	53.90	43.00	102.90	96.90	2.50	0.00	12.30	35.50	33.90	7.50	119.40	56.10	563.90
1957	24.70	30.30	36.50	89.80	115.80	4.60	0.00	0.00	15.20	126.60	83.00	111.20	637.70
1958	54.00	15.40	58.40	43.40	39.70	18.20	0.20	2.00	1.30	26.40	5.60	283.20	547.80
1959	38.60	52.10	41.80	20.50	83.30	0.00	0.00	3.70	55.00	44.90	68.10	113.60	521.60
1960	44.40	172.20	183.70	37.70	20.00	40.50	0.00	0.40	4.30	163.00	57.60	70.30	794.10
1961	45.10	3.10	22.70	31.10	66.10	5.70	0.00	0.00	38.60	25.70	210.40	127.20	575.70
1962	58.20	34.10	135.00	72.80	30.30	34.80	0.00	2.20	14.40	124.90	92.40	187.30	786.40
1963	198.30	174.70	64.00	70.80	55.40	25.20	2.00	0.30	82.30	5.60	160.20	206.50	1045.30
1964	23.30	132.90	62.00	29.40	6.50	25.30	0.00	0.40	4.70	2.30	48.80	80.10	415.70
1965	57.60	53.60	44.10	39.00	6.80	11.90	0.00	0.00	91.40	60.90	68.20	50.20	483.70
1966	95.90	91.60	0.00	36.40	7.20	24.50	0.00	2.20	28.60	69.80	38.60	4.50	399.30
1967	14.90	96.60	15.10	24.30	7.60	16.30	0.00	0.00	0.00	50.10	145.60	24.30	394.80
1968	83.00	173.50	67.20	23.70	23.70	0.00	0.00	9.00	0.00	30.00	20.50	84.80	435.10
1969	200.60	118.60	83.70	21.20	4.00	21.20	0.00	80.00	77.20	50.60	95.90	46.80	682.20
1970	84.20	0.00	48.30	18.40	30.70	18.70	0.00	0.00	9.00	27.40	76.10	105.10	534.30
1971	63.80	42.90	56.20	107.10	59.50	12.60	0.00	0.00	0.00	0.00	32.40	38.80	399.30
1972	42.60	12.50	36.70	12.40	20.00	16.00	0.00	0.00	58.50	120.60	66.80	36.40	493.60
1973	15.60	37.80	49.40	31.00	69.50	13.70	0.00	1.80	0.00	14.50	24.90	71.40	318.60
1974	17.20	36.10	95.30	49.60	4.70	45.20	0.00	0.00	0.00	4.50	12.00	1.00	219.80
1975	21.40	90.40	47.90	79.80	31.60	0.00	0.00	0.50	56.90	93.50	30.60	58.80	294.20
1976	126.00	43.70	13.80	7.80	6.00	16.30	0.00	0.00	0.00	31.30	50.50	58.90	373.90
1977	17.80	82.40	64.40	50.70	21.80	20.90	19.60	0.00	3.60	29.80	8.40	77.70	377.50
1978	115.80	110.50	50.40	25.80	0.50	0.00	3.50	0.00	18.10	150.40	10.80	9.10	494.90
1979	18.10	34.00	43.50	102.10	43.00	2.50	0.00	0.00	0.00	46.00	70.50	0.30	269.00
1980	0.00	6.00	26.00	6.60	20.40	0.00	0.00	7.70	18.80	5.90	0.00	109.00	298.40
1981	66.90	55.80	6.00	51.80	12.40	0.00	20.70	0.00	7.00	8.60	104.20	25.50	358.90
1982	0.00	13.50	40.50	33.10	1.00	0.00	0.00	35.70	0.00	0.50	113.80	85.20	323.30
1983	9.90	53.70	76.90	18.00	69.10	4.50	0.00	0.00	4.00	7.00	118.60	13.00	374.70
1984	54.40	54.90	4.10	18.00	11.40	13.00	0.00	0.00	0.00	0.00	79.10	76.00	310.90
1985	33.30	73.90	48.20	48.00	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	70.00	48.00	17.00	353.20
1986	127.00	95.00	0.00	31.00	0.00	0.00	20.00	71.00	27.00	102.00	44.00	102.30	619.30
1987	169.50	55.00	12.00	59.00	20.50	26.00	0.00	0.00	24.00	95.00	45.00	2.00	508.00
1988	49.00	27.50	48.00	45.00	19.50	0.00	0.00	1.50	35.00	67.30	263.50	118.50	674.80
1989	55.00	4.00	35.50	73.00	6.00	0.00	0.25	0.00	58.20	66.50	29.00	35.50	362.95
1990	1.50	53.50	70.50	16.00	4.50	27.00	0.00	3.00	12.00	140.00	31.50	26.00	385.00
1991	24.00	4.50	32.50	52.00	0.00	46.50	0.00	0.60	14.50	72.00	15.00	13.00	286.10
1992	27.00	85.00	4.00	53.50	13.00	2.00	0.00	0.00	0.00	94.00	57.00	1.00	319.50
1993	27.00	59.10	42.00	8.50	0.00	12.00	0.00	0.00	0.00	22.50	47.00	1.00	283.50
1994	57.50	59.10	52.10	42.80	26.70	12.30	1.90	7.00	20.10	50.90	65.20	66.00	459.41
1995	27.00	59.10	52.10	42.80	26.70	12.30	1.90	7.00	20.10	50.90	65.20	66.00	459.41
Media	55.4	59.1	52.1	42.8	26.7	12.3	1.9	7.0	20.1	50.9	65.2	66.0	459.41





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

ESTACION: Est5599.DAT

PERIODO: 1951 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
497.3	189.4	.0114
402.4	265.5	.0341
189.4	320.5	.0568
332.4	321.5	.0795
464.3	323.1	.1023
480.8	332.4	.1250
576.6	332.5	.1477
474.5	348.2	.1705
391.9	353.9	.1932
850.7	386.9	.2159
525.2	387.4	.2386
672.0	391.5	.2614
967.8	391.9	.2841
353.9	402.4	.3068
469.8	407.6	.3295
482.5	416.9	.3523
495.1	435.0	.3750
488.9	446.8	.3977
845.4	454.3	.4205
604.9	464.3	.4432
517.5	469.8	.4659
580.2	474.5	.4886
495.5	480.8	.5114
265.5	482.5	.5341
435.0	488.1	.5568
665.7	488.9	.5795
488.1	495.1	.6023
510.6	495.5	.6250
612.8	497.3	.6477
323.1	501.5	.6705
321.5	510.6	.6932
501.5	517.5	.7159
391.5	525.2	.7386
454.3	576.6	.7614
386.9	580.2	.7841
407.6	604.9	.8068
611.1	611.1	.8295
416.9	612.8	.8523
719.8	665.7	.8750
332.5	672.0	.8977
446.8	719.8	.9205
348.2	845.4	.9432
387.4	850.7	.9659
320.5	967.8	.9886

\*\*\*\* AJUSTE DE GOODRICH \*\*\*\*

PAG.- 2

ESTACION: Est5599.DAT  
 PERIODO: 1951 - 1994

VALOR MEDIO = 488.782900  
 DESVIACION TIPICA = 154.085200  
 COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. típica) = 3.172160

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometría
.10	316.6
.15	336.2
.20	354.4
.25	371.9
.30	389.2
.35	406.4
.40	423.9
.45	441.8
.50	460.4
.55	480.0
.60	500.7
.65	523.2
.70	547.9
.75	575.7
.80	608.0
.85	647.4
.90	699.4
.91	712.4
.92	726.7
.93	742.6
.94	760.6
.95	781.5
.96	806.4
.97	837.6
.98	880.2
.99	949.4

CHI-DOS = 66.5259500000

La probabilidad exacta de chi-dos = 66.5259500000  
 es .0000000000 con 42 grados de libertad

ESTACION: Est5611i.DAT  
 PERIODO: 1951 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
560.2	220.2	.0114
434.3	309.0	.0341
220.2	332.0	.0568
345.8	336.6	.0795
503.9	341.0	.1023
518.5	345.8	.1250
428.2	357.8	.1477
496.0	366.5	.1705
516.8	368.7	.1932
898.3	377.4	.2159
615.8	398.8	.2386
674.3	413.0	.2614
826.3	419.1	.2841
368.7	420.1	.3068
505.1	420.4	.3295
419.1	421.0	.3523
377.4	423.9	.3750
465.9	428.2	.3977
932.3	428.4	.4205
516.4	434.3	.4432
447.6	447.6	.4659
552.2	465.9	.4886
420.4	471.1	.5114
309.0	494.5	.5341
413.0	496.0	.5568
646.4	503.9	.5795
558.7	505.1	.6023
527.4	516.4	.6250
670.1	516.8	.6477
336.6	518.5	.6705
366.5	527.4	.6932
548.1	548.1	.7159
420.1	552.2	.7386
494.5	558.7	.7614
421.0	560.2	.7841
428.4	574.2	.8068
574.2	615.8	.8295
423.9	646.4	.8523
721.7	670.1	.8750
332.0	674.3	.8977
471.1	721.7	.9205
357.8	826.3	.9432
398.8	898.3	.9659
341.0	932.3	.9886

ESTACION: Est5611i.DAT  
 PERIODO: 1951 - 1994

VALOR MEDIO = 495.544700  
 DESVIACION TIPICA = 148.576000  
 COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. típica) = 3.335295

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometría
.10	332.5
.15	350.3
.20	366.9
.25	383.1
.30	399.2
.35	415.3
.40	431.8
.45	448.8
.50	466.4
.55	485.1
.60	505.0
.65	526.6
.70	550.5
.75	577.4
.80	608.9
.85	647.5
.90	698.8
.91	711.6
.92	725.7
.93	741.5
.94	759.4
.95	780.1
.96	804.9
.97	836.1
.98	878.7
.99	948.4

CHI-DOS = 48.1030200000

La probabilidad exacta de chi-dos = 48.1030200000  
 es .0000000000 con 42 grados de libertad

ESTACION: Est6375.DAT  
 PERIODO: 1951 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
501.1	201.0	.0114
519.7	276.6	.0341
292.6	292.6	.0568
411.2	300.0	.0795
540.8	309.6	.1023
563.9	327.0	.1250
637.7	333.0	.1477
547.8	333.5	.1705
521.6	338.6	.1932
794.1	352.7	.2159
575.7	363.0	.2386
786.4	376.0	.2614
1045.3	386.8	.2841
415.7	410.0	.3068
616.1	411.2	.3295
545.2	414.0	.3523
546.8	415.7	.3750
599.2	418.5	.3977
966.9	422.5	.4205
785.0	426.5	.4432
615.8	455.0	.4659
1131.6	501.1	.4886
333.5	519.7	.5114
201.0	521.6	.5341
327.0	536.0	.5568
536.0	540.8	.5795
418.5	545.2	.6023
426.5	546.8	.6250
555.5	547.8	.6477
309.6	555.5	.6705
276.6	563.9	.6932
455.0	575.7	.7159
363.0	599.2	.7386
414.0	615.8	.7614
352.7	616.1	.7841
386.8	637.7	.8068
648.0	648.0	.8295
410.0	718.0	.8523
718.0	785.0	.8750
333.0	786.4	.8977
422.5	794.1	.9205
338.6	966.9	.9432
376.0	1045.3	.9659
300.0	1131.6	.9886

\*\*\*\* AJUSTE DE GOODRICH \*\*\*\*

PAG.- 2

ESTACION: Est6375.DAT  
PERIODO: 1951 - 1994

VALOR MEDIO = 519.592000  
DESVIACION TIPICA = 201.406300  
COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. típica) = 2.579821

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometría
.10	300.9
.15	324.0
.20	345.9
.25	367.2
.30	388.4
.35	409.9
.40	431.8
.45	454.5
.50	478.3
.55	503.4
.60	530.3
.65	559.5
.70	591.9
.75	628.6
.80	671.6
.85	724.4
.90	794.9
.91	812.5
.92	832.0
.93	853.8
.94	878.5
.95	907.2
.96	941.5
.97	984.8
.98	1044.1
.99	1141.1

CHI-DOS = 54.7564000000

La probabilidad exacta de chi-dos = 54.7564000000  
es .0000000000 con 42 grados de libertad

ESTACION: Est6376.DAT  
 PERIODO: 1951 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
501.1	219.8	.0114
519.7	269.0	.0341
292.6	283.5	.0568
411.2	286.1	.0795
540.8	292.6	.1023
563.9	294.2	.1250
637.7	298.4	.1477
547.8	310.9	.1705
521.6	318.6	.1932
794.1	319.5	.2159
575.7	323.3	.2386
786.4	353.2	.2614
1045.3	358.9	.2841
415.7	363.0	.3068
483.7	373.9	.3295
399.3	374.7	.3523
394.8	377.5	.3750
435.1	385.0	.3977
682.2	394.8	.4205
534.3	399.3	.4432
399.3	399.3	.4659
493.6	411.2	.4886
318.6	415.7	.5114
219.8	435.1	.5341
294.2	483.7	.5568
584.6	493.6	.5795
373.9	494.9	.6023
377.5	501.1	.6250
494.9	508.0	.6477
269.0	519.7	.6705
298.4	521.6	.6932
358.9	534.3	.7159
323.3	540.8	.7386
374.7	547.8	.7614
310.9	563.9	.7841
353.2	575.7	.8068
619.3	584.6	.8295
508.0	619.3	.8523
674.8	637.7	.8750
363.0	674.8	.8977
385.0	682.2	.9205
286.1	786.4	.9432
319.5	794.1	.9659
283.5	1045.3	.9886

ESTACION: Est6376.DAT  
 PERIODO: 1951 - 1994

VALOR MEDIO = 462.885200  
 DESVIACION TIPICA = 163.704300  
 COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. típica) = 2.827568

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometría
.10	288.0
.15	305.6
.20	322.5
.25	339.1
.30	355.8
.35	372.7
.40	390.1
.45	408.2
.50	427.2
.55	447.4
.60	469.1
.65	492.8
.70	519.2
.75	549.2
.80	584.5
.85	628.1
.90	686.5
.91	701.3
.92	717.5
.93	735.7
.94	756.3
.95	780.3
.96	809.2
.97	845.6
.98	895.6
.99	977.9

CHI-DOS = 29.5463900000

La probabilidad exacta de chi-dos = 29.5463900000  
 es .0000000000 con 42 grados de libertad

año	5599ene	5599feb	5599mar	5599abr	5599may	5599jun	5599jul	5599ago	5599sep	5599oct	5599nov	5599dic	5599tot
1951	102.90	59.30	68.90	30.60	20.90	0.00	0.00	0.00	56.80	13.60	131.63	12.70	51 497.33
1952	40.80	9.30	52.70	73.10	64.30	3.30	0.00	46.20	6.40	30.10	34.50	41.70	52 402.40
1953	13.40	25.40	33.90	7.30	0.00	12.50	0.00	0.00	7.30	43.80	15.20	30.60	53 189.40
1954	29.80	51.50	95.60	27.60	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	7.00	79.20	41.00	54 332.38
1955	61.90	129.00	61.12	7.90	4.40	10.00	0.00	1.50	0.00	99.70	36.00	52.80	55 464.32
1956	41.50	33.40	116.40	88.40	0.00	0.00	15.50	30.00	34.00	9.00	62.80	49.80	56 480.80
1957	7.00	24.47	24.80	113.40	84.30	12.90	0.00	0.00	-8.50	144.70	58.80	97.75	57 576.62
1958	32.70	14.50	57.60	46.80	35.20	16.90	0.00	0.00	0.00	27.00	15.20	228.60	58 474.50
1959	27.10	37.70	21.00	15.00	63.50	0.00	0.00	0.00	29.20	42.50	76.70	79.20	59 391.90
1960	77.60	158.20	223.70	9.50	19.00	36.00	0.00	0.00	15.10	174.00	61.60	76.00	60 850.70
1961	40.90	0.00	15.70	26.50	61.50	3.20	16.50	16.50	30.00	0.00	178.40	136.00	61 525.20
1962	16.50	16.70	107.70	48.70	42.30	41.00	0.00	0.00	21.00	119.60	94.30	164.20	62 672.00
1963	136.70	170.50	35.40	67.30	49.00	55.00	0.00	0.00	55.33	17.50	178.50	202.60	63 967.83
1964	0.00	110.00	75.50	29.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	52.50	86.90	64 353.90
1965	52.30	55.70	44.70	29.00	0.00	0.00	0.00	0.00	113.00	57.50	69.40	48.20	65 469.80
1966	113.00	118.50	12.00	45.20	0.00	29.80	0.05	3.20	24.60	70.40	65.70	0.00	66 482.45
1967	49.50	86.00	28.00	42.50	20.15	20.05	0.05	0.00	0.00	51.50	173.90	23.45	67 495.10
1968	1.40	136.20	118.50	22.00	25.50	0.00	0.00	11.50	0.00	0.00	99.50	74.30	68 488.90
1969	111.50	125.00	106.00	56.80	23.00	10.50	0.00	68.60	87.00	84.00	117.00	56.00	69 845.40
1970	262.70	0.00	73.50	28.30	19.40	35.00	0.00	0.00	0.00	9.50	61.00	115.50	70 604.90
1971	116.50	0.00	82.50	149.00	74.40	17.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.40	41.70	71 517.50
1972	108.40	62.10	57.00	9.00	50.50	25.00	10.20	0.00	60.50	98.00	58.00	41.50	72 580.20
1973	72.50	33.50	42.50	6.50	79.50	79.00	0.00	1.50	0.00	52.50	30.50	97.50	73 495.50
1974	14.00	65.00	53.50	56.50	3.50	42.50	9.00	0.00	0.00	7.50	12.50	1.50	74 265.50
1975	23.60	65.40	145.50	67.00	35.50	17.10	0.00	0.00	0.00	4.00	11.10	65.80	75 435.00
1976	25.00	112.20	46.80	91.70	25.50	8.00	8.00	5.00	27.50	137.30	34.50	144.20	76 665.70
1977	136.70	44.80	28.00	0.00	6.60	53.80	22.00	3.50	0.00	38.50	74.40	79.80	77 488.10
1978	17.50	129.80	69.00	79.80	18.90	43.50	0.00	0.35	3.00	28.65	16.45	103.65	78 510.60
1979	153.20	141.25	63.25	39.90	0.00	0.00	0.25	0.00	9.90	171.20	18.20	15.65	79 612.80
1980	21.80	46.15	56.70	11.60	47.65	0.60	0.00	0.50	7.75	49.10	79.95	1.33	80 323.13
1981	0.00	5.95	26.35	96.20	22.68	3.85	0.00	4.20	15.95	4.23	0.00	142.15	81 321.55
1982	95.20	55.85	21.80	61.95	16.60	3.00	21.05	0.00	9.80	15.45	165.50	35.35	82 501.55
1983	0.00	7.45	46.80	44.95	12.25	0.00	0.00	39.80	0.00	0.30	147.45	92.55	83 391.55
1984	13.65	53.90	83.60	35.30	80.00	2.00	0.00	0.00	7.20	17.85	146.40	14.35	84 454.25
1985	68.05	63.95	9.80	32.13	60.45	9.00	0.00	0.00	1.13	0.00	67.35	75.00	85 386.85
1986	49.50	89.80	50.30	49.30	5.10	0.90	0.00	2.83	16.45	75.25	50.65	17.50	86 407.58
1987	122.90	83.55	0.00	38.00	0.00	0.00	21.65	70.25	17.00	98.65	55.00	104.10	87 611.10
1988	85.05	44.50	8.00	52.15	33.75	29.90	0.00	2.83	11.00	101.25	43.00	5.50	88 416.93
1989	58.00	37.10	35.50	54.88	23.50	1.50	0.00	13.25	22.75	53.00	294.75	125.63	89 719.85
1990	50.25	4.00	20.75	72.00	6.50	0.00	0.38	3.00	35.30	71.55	31.75	37.00	90 332.48
1991	2.35	64.20	89.65	20.90	1.50	20.30	0.00	4.33	27.15	144.75	40.50	31.18	91 446.80
1992	4.50	47.00	41.55	39.55	1.85	77.75	0.25	0.65	14.65	82.45	15.25	22.75	92 348.20
1993	32.10	10.00	21.05	71.25	66.60	17.35	0.00	0.00	6.25	94.65	64.30	3.85	93 387.40
1994	56.40	65.55	9.50	55.70	20.80	0.00	0.00	0.00	6.00	46.05	57.30	3.20	94 320.50
1995	23.60	14.10	41.30	16.10	0.00	7.90							95
Media	57.11	60.19	56.08	45.92	27.26	16.58	2.84	7.49	17.90	54.40	73.02	66.36	485.14

TIPO SECO

1953	13.40	25.40	33.90	7.30	0.00	12.50	0.00	0.00	7.30	43.80	15.20	30.60	53 189.40
1954	29.80	51.50	95.60	27.60	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	7.00	79.20	41.00	54 332.38
1974	14.00	65.00	53.50	56.50	3.50	42.50	9.00	0.00	0.00	7.50	12.50	1.50	74 265.50
1980	21.80	46.15	56.70	11.60	47.65	0.60	0.00	0.50	7.75	49.10	79.95	1.33	80 323.13
1981	0.00	5.95	26.35	96.20	22.68	3.85	0.00	4.20	15.95	4.23	0.00	142.15	81 321.55
1990	50.25	4.00	20.75	72.00	6.50	0.00	0.38	3.00	35.30	71.55	31.75	37.00	90 332.48
1994	56.40	65.55	9.50	55.70	20.80	0.00	0.00	0.00	6.00	46.05	57.30	3.20	94 320.50
Media	26.52	37.65	42.33	46.70	14.54	8.49	1.34	1.10	10.33	32.75	39.41	36.68	297.85

TIPO HÚMEDO

1960	77.60	158.20	223.70	9.50	19.00	36.00	0.00	0.00	15.10	174.00	61.60	76.00	60 850.70
1962	16.50	16.70	107.70	48.70	42.30	41.00	0.00	0.00	21.00	119.60	94.30	164.20	62 672.00
1963	136.70	170.50	35.40	67.30	49.00	55.00	0.00	0.00	55.33	17.50	178.50	202.60	63 967.83
1969	111.50	125.00	106.00	56.80	23.00	10.50	0.00	68.60	87.00	84.00	117.00	56.00	69 845.40
1976	25.00	112.20	46.80	91.70	25.50	8.00	8.00	5.00	27.50	137.30	34.50	144.20	76 665.70
1989	58.00	37.10	35.50	54.88	23.50	1.50	0.00	13.25	22.75	53.00	294.75	125.63	89 719.85
Media	70.88	103.28	92.52	54.81	30.38	25.33	1.33	14.48	38.11	97.57	130.11	128.10	786.91

año	5611lene	5611febr	5611mar	5611labr	5611may	5611jun	5611jul	5611ago	5611sep	5611oct	5611nov	5611dic	5611tot	
1951	88.50	90.35	81.00	27.05	30.50	1.60	0.00	0.00	39.63	18.00	165.07	18.50	51	560.20
1952	38.80	12.60	48.45	50.45	98.55	12.70	1.33	55.80	6.10	27.75	28.50	53.30	52	434.33
1953	16.80	21.00	54.50	17.95	0.05	1.85	2.00	0.00	2.75	48.95	12.05	42.30	53	220.20
1954	24.25	40.20	114.85	35.50	1.05	5.70	0.00	0.00	0.00	7.65	78.85	37.70	54	345.75
1955	84.15	120.75	49.13	31.20	9.63	6.03	0.03	0.00	4.75	90.50	51.97	55.73	55	503.88
1956	42.20	51.90	120.63	96.83	7.03	0.00	0.00	33.70	37.50	6.47	79.20	43.00	56	518.47
1957	17.51	18.63	30.40	69.30	82.47	4.90	0.00	0.00	3.53	60.40	56.80	84.30	57	428.24
1958	43.23	14.90	53.17	42.05	17.75	7.65	0.20	4.25	0.90	17.35	11.30	283.20	58	495.95
1959	55.27	55.80	42.17	14.10	84.63	1.20	0.00	1.13	34.47	60.70	72.83	94.53	59	516.83
1960	68.53	172.20	179.63	27.13	25.37	46.57	0.00	0.00	5.93	227.40	71.30	74.27	60	898.33
1961	44.85	4.70	19.75	35.85	67.35	6.35	12.30	0.00	66.05	36.75	196.05	125.80	61	615.80
1962	48.95	23.10	91.55	77.00	24.67	14.45	0.00	0.00	27.30	85.20	77.30	204.75	62	674.27
1963	187.05	141.65	39.20	56.50	46.65	14.40	0.00	0.00	28.35	2.85	110.90	198.70	63	826.25
1964	22.60	80.25	56.20	38.35	13.00	48.00	0.00	0.00	3.25	0.20	47.30	59.57	64	368.72
1965	54.30	51.95	31.35	12.80	6.80	2.50	0.00	0.00	110.80	115.05	76.55	43.00	65	505.10
1966	95.05	85.10	7.10	48.05	12.00	7.50	0.00	2.32	16.00	86.80	56.20	3.00	66	419.12
1967	45.00	69.70	14.30	19.30	18.00	17.00	0.00	0.00	0.00	41.57	130.17	22.40	67	377.43
1968	7.75	107.55	112.85	31.50	17.08	17.40	0.20	6.47	0.00	0.33	77.67	87.10	68	465.90
1969	119.05	123.70	139.95	32.70	15.90	21.20	0.00	0.00	148.10	156.85	106.20	68.70	69	932.35
1970	247.80	14.00	46.30	25.85	20.90	22.00	0.00	0.00	0.90	10.80	44.95	82.90	70	516.40
1971	69.55	0.95	72.20	117.30	81.75	14.95	0.40	4.70	2.25	0.10	41.30	42.20	71	447.65
1972	82.75	64.55	68.60	11.35	30.85	19.50	10.50	2.00	77.50	85.35	44.55	54.65	72	552.15
1973	43.40	35.30	56.25	4.80	60.70	94.50	0.00	5.50	0.00	14.20	20.85	84.90	73	420.40
1974	28.10	52.40	39.85	86.10	5.50	72.05	0.00	0.00	0.75	4.30	18.45	1.55	74	309.05
1975	29.95	45.25	155.50	46.75	25.80	0.25	0.00	4.50	2.25	5.15	17.85	79.75	75	413.00
1976	26.25	94.25	54.55	101.20	36.85	0.00	0.00	8.25	26.00	111.75	46.70	140.60	76	646.40
1977	153.30	68.50	12.65	1.70	15.95	52.30	46.00	22.00	0.00	45.10	60.70	80.50	77	558.70
1978	30.60	90.70	82.60	84.30	28.80	44.70	0.00	0.70	0.00	26.30	17.90	120.80	78	527.40
1979	160.40	166.50	59.50	51.30	0.00	0.00	0.50	0.00	8.80	180.40	24.40	18.30	79	670.10
1980	25.60	40.80	56.40	15.20	50.30	1.20	0.00	1.00	6.50	50.20	86.90	2.50	80	336.60
1981	0.00	5.90	26.70	102.40	24.40	5.20	0.00	1.40	19.90	5.30	0.00	175.30	81	366.50
1982	100.40	57.70	24.60	66.90	25.20	0.00	18.10	0.00	11.60	19.90	184.00	39.70	82	548.10
1983	0.00	14.90	46.60	54.90	24.50	0.00	0.00	24.60	0.00	0.60	161.90	92.10	83	420.10
1984	15.30	45.80	86.20	41.60	94.00	4.00	0.00	0.00	11.40	24.70	156.80	14.70	84	494.50
1985	69.10	68.90	14.60	41.25	73.90	7.00	0.00	0.00	2.25	0.00	73.00	71.00	85	421.00
1986	59.00	89.80	43.60	49.60	10.20	1.80	0.00	5.65	16.90	80.50	53.30	18.00	86	428.35
1987	118.80	72.10	0.00	45.00	0.00	0.00	23.30	69.50	7.00	95.30	51.00	92.20	87	574.20
1988	85.10	47.00	10.00	59.30	39.50	29.80	0.00	5.65	22.00	79.50	46.00	0.00	88	423.85
1989	56.00	42.20	37.00	57.50	29.00	3.00	0.00	23.50	21.00	44.00	273.50	135.00	89	721.70
1990	52.50	4.00	17.50	80.00	7.00	0.00	0.50	6.00	18.50	73.00	32.50	40.50	90	332.00
1991	3.20	80.40	100.30	23.30	2.00	21.10	0.00	5.65	34.30	128.50	45.00	27.35	91	471.10
1992	5.00	52.00	43.10	35.10	3.70	82.50	0.50	0.70	14.30	79.90	15.50	25.50	92	357.80
1993	29.20	14.00	22.10	69.50	64.20	30.70	0.00	0.00	12.50	87.30	67.60	1.70	93	398.80
1994	63.80	78.10	0.00	47.40	23.60	0.00	0.00	0.00	12.00	52.10	57.60	6.40	94	341.00
1995	25.20	16.20	38.60	14.20	0.00	15.80							95	
Media	59.65	58.85	55.59	46.61	30.16	16.87	2.63	6.70	19.64	54.43	71.56	69.27		491.96

TIPO SECO

1953	16.80	21.00	54.50	17.95	0.05	1.85	2.00	0.00	2.75	48.95	12.05	42.30	53	220.20
1954	24.25	40.20	114.85	35.50	1.05	5.70	0.00	0.00	0.00	7.65	78.85	37.70	54	345.75
1974	28.10	52.40	39.85	86.10	5.50	72.05	0.00	0.00	0.75	4.30	18.45	1.55	74	309.05
1980	25.60	40.80	56.40	15.20	50.30	1.20	0.00	1.00	6.50	50.20	86.90	2.50	80	336.60
1990	52.50	4.00	17.50	80.00	7.00	0.00	0.50	6.00	18.50	73.00	32.50	40.50	90	332.00
1994	63.80	78.10	0.00	47.40	23.60	0.00	0.00	0.00	12.00	52.10	57.60	6.40	94	341.00
Media	35.18	39.42	47.18	47.03	14.58	13.47	0.42	1.17	6.75	39.37	47.73	21.83		314.10

TIPO HÚMEDO

1960	68.53	172.20	179.63	27.13	25.37	46.57	0.00	0.00	5.93	227.40	71.30	74.27	60	898.33
1962	48.95	23.10	91.55	77.00	24.67	14.45	0.00	0.00	27.30	85.20	77.30	204.75	62	674.27
1963	187.05	141.65	39.20	56.50	46.65	14.40	0.00	0.00	28.35	2.85	110.90	198.70	63	826.25
1969	119.05	123.70	139.95	32.70	15.90	21.20	0.00	0.00	148.10	156.85	106.20	68.70	69	932.35
1976	26.25	94.25	54.55	101.20	36.85	0.00	0.00	8.25	26.00	111.75	46.70	140.60	76	646.40
1979	160.40	166.50	59.50	51.30	0.00	0.00	0.50	0.00	8.80	180.40	24.40	18.30	79	670.10
1989	56.00	42.20	37.00	57.50	29.00	3.00	0.00	23.50	21.00	44.00	273.50	135.00	89	721.70
Media	95.18	109.09	85.91	57.62	25.49	14.23	0.07	4.54	37.93	115.49	101.47	120.05		767.06

	6375ene	6375feb	6375mar	6375abr	6375may	6375jun	6375jul	6375ago	6375sep	6375oct	6375nov	6375dic	6375tot
1951	114.40	72.40	68.10	26.30	29.80	5.00	1.10	0.00	50.50	19.20	98.20	16.10	51 501.10
1952	38.30	22.00	54.60	81.70	133.40	3.20	0.00	33.00	7.70	42.00	39.80	64.00	52 519.70
1953	22.60	39.90	69.30	13.40	4.40	12.80	5.10	0.00	10.70	35.90	19.40	59.10	53 292.60
1954	28.30	56.10	127.40	46.90	0.30	3.50	0.00	0.50	0.00	14.40	76.50	57.30	54 411.20
1955	96.10	159.60	73.10	15.70	12.50	20.90	0.00	2.60	4.00	66.40	31.80	58.10	55 540.80
1956	53.90	43.00	102.90	96.90	2.50	0.00	12.30	35.50	33.90	7.50	119.40	56.10	56 563.90
1957	24.70	30.30	36.50	89.80	115.80	4.60	0.00	0.00	15.20	126.60	83.00	111.20	57 637.70
1958	54.00	15.40	58.40	43.40	39.70	18.20	0.20	2.00	1.30	26.40	5.60	283.20	58 547.80
1959	38.60	52.10	41.80	20.50	83.30	0.00	0.00	3.70	55.00	44.90	68.10	113.60	59 521.60
1960	44.40	172.20	183.70	37.70	20.00	40.50	0.00	0.40	4.30	163.00	57.60	70.30	60 794.10
1961	45.10	3.10	22.70	31.10	66.10	5.70	0.00	0.00	38.60	25.70	210.40	127.20	61 575.70
1962	58.20	34.10	135.00	72.80	30.30	34.80	0.00	2.20	14.40	124.90	92.40	187.30	62 786.40
1963	198.30	174.70	64.00	70.80	55.40	25.20	2.00	0.30	82.30	5.60	160.20	206.50	63 1045.30
1964	23.30	132.90	62.00	29.40	6.50	25.30	0.00	0.40	4.70	2.30	48.80	80.10	64 415.70
1965	66.60	65.90	61.40	39.60	4.60	8.00	0.00	2.00	146.70	88.50	72.10	60.70	65 616.10
1966	121.30	138.40	11.50	46.20	14.30	16.20	0.10	1.20	26.70	83.70	75.20	10.40	66 545.20
1967	71.70	113.90	27.10	24.80	22.30	23.10	0.10	0.20	0.50	68.20	170.40	24.50	67 546.80
1968	31.20	156.20	129.50	30.20	25.70	14.70	0.00	14.40	0.00	0.20	79.90	117.20	68 599.20
1969	93.20	35.50	133.40	49.90	22.20	41.60	0.00	15.50	131.90	187.50	189.80	66.40	69 966.90
1970	356.40	20.00	78.90	40.70	34.10	39.00	0.00	0.00	7.30	27.40	76.10	105.10	70 785.00
1971	123.50	10.30	75.60	134.00	91.50	16.40	0.90	14.20	11.00	1.10	54.60	82.70	71 615.80
1972	214.50	136.30	142.00	13.80	56.90	34.80	7.70	10.50	101.30	256.10	116.20	41.50	72 1131.60
1973	46.65	17.25	41.15	18.75	68.00	27.35	0.00	1.90	0.00	16.50	24.00	72.00	73 333.55
1974	15.50	45.00	27.50	51.50	2.50	38.00	0.00	0.00	0.00	6.00	15.00	0.00	74 201.00
1975	25.00	48.50	111.00	50.00	23.00	0.00	0.00	0.00	2.50	0.00	11.00	56.00	75 327.00
1976	23.00	109.00	49.00	73.50	27.00	3.50	6.50	0.00	3.00	114.00	26.00	101.50	76 536.00
1977	128.00	66.00	13.00	7.00	6.50	29.00	26.00	0.00	0.50	31.00	59.00	52.50	77 418.50
1978	17.00	91.00	71.00	50.00	27.00	32.00	0.00	0.00	6.00	31.00	15.00	86.50	78 426.50
1979	146.00	116.00	67.00	28.50	0.00	0.00	0.00	0.00	11.00	162.00	12.00	13.00	79 555.50
1980	18.00	51.50	57.00	8.00	45.00	0.00	0.00	0.00	9.00	48.00	73.00	0.15	80 309.65
1981	0.00	6.00	26.00	90.00	20.95	2.50	0.00	7.00	12.00	3.15	0.00	109.00	81 276.60
1982	90.00	54.00	19.00	57.00	8.00	6.00	24.00	0.00	8.00	11.00	147.00	31.00	82 455.00
1983	0.00	0.00	47.00	35.00	0.00	0.00	0.00	55.00	0.00	0.00	133.00	93.00	83 363.00
1984	12.00	62.00	81.00	29.00	66.00	0.00	0.00	0.00	3.00	11.00	136.00	14.00	84 414.00
1985	67.00	59.00	5.00	23.00	47.00	11.00	0.00	0.00	0.00	0.00	61.70	79.00	85 352.70
1986	40.00	89.80	57.00	49.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	70.00	48.00	17.00	86 386.80
1987	127.00	95.00	0.00	31.00	0.00	0.00	20.00	71.00	27.00	102.00	59.00	116.00	87 648.00
1988	85.00	42.00	6.00	45.00	28.00	30.00	0.00	0.00	0.00	123.00	40.00	11.00	88 410.00
1989	60.00	32.00	34.00	52.25	18.00	0.00	0.00	3.00	24.50	62.00	316.00	116.25	89 718.00
1990	48.00	4.00	24.00	64.00	6.00	0.00	0.25	0.00	52.10	70.10	31.00	33.50	90 332.95
1991	1.50	48.00	79.00	18.50	1.00	19.50	0.00	3.00	20.00	161.00	36.00	35.00	91 422.50
1992	4.00	42.00	40.00	44.00	0.00	73.00	0.00	0.60	15.00	85.00	15.00	20.00	92 338.60
1993	35.00	6.00	20.00	73.00	69.00	4.00	0.00	0.00	0.00	102.00	61.00	6.00	93 376.00
1994	49.00	53.00	19.00	64.00	18.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.00	57.00	0.00	94 300.00
1995	22.00	12.00	44.00	18.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	95
Media	66.18	62.96	59.92	45.24	30.06	14.87	2.41	6.37	21.76	60.60	75.48	69.57	515.43

TIPO SECO

1953	22.60	39.90	69.30	13.40	4.40	12.80	5.10	0.00	10.70	35.90	19.40	59.10	53 292.60
1974	15.50	45.00	27.50	51.50	2.50	38.00	0.00	0.00	0.00	6.00	15.00	0.00	74 201.00
1980	18.00	51.50	57.00	8.00	45.00	0.00	0.00	0.00	9.00	48.00	73.00	0.15	80 309.65
1981	0.00	6.00	26.00	90.00	20.95	2.50	0.00	7.00	12.00	3.15	0.00	109.00	81 276.60
1994	49.00	53.00	19.00	64.00	18.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.00	57.00	0.00	94 300.00
Media	21.02	39.08	39.76	45.38	18.17	10.66	1.02	1.40	6.34	26.61	32.88	33.65	275.97

TIPO HÚMEDO

1960	44.40	172.20	183.70	37.70	20.00	40.50	0.00	0.40	4.30	163.00	57.60	70.30	60 794.10
1962	58.20	34.10	135.00	72.80	30.30	34.80	0.00	2.20	14.40	124.90	92.40	187.30	62 786.40
1963	198.30	174.70	64.00	70.80	55.40	25.20	2.00	0.30	82.30	5.60	160.20	206.50	63 1045.30
1969	93.20	35.50	133.40	49.90	22.20	41.60	0.00	15.50	131.90	187.50	189.80	66.40	69 966.90
1970	356.40	20.00	78.90	40.70	34.10	39.00	0.00	0.00	7.30	27.40	76.10	105.10	70 785.00
1972	214.50	136.30	142.00	13.80	56.90	34.80	7.70	10.50	101.30	256.10	116.20	41.50	72 1131.60
Media	160.83	95.47	122.83	47.62	36.48	35.98	1.62	4.82	56.92	127.42	115.38	112.85	918.22

	6376ene	6376feb	6376mar	6376abr	6376may	6376jun	6376jul	6376ago	6376sep	6376oct	6376nov	6376dic	6375tot	
1951	114.40	72.40	68.10	26.30	29.80	5.00	1.10	0.00	50.50	19.20	98.20	16.10	51	501.10
1952	38.30	22.00	54.60	81.70	133.40	3.20	0.00	33.00	7.70	42.00	39.80	64.00	52	519.70
1953	22.60	39.90	69.30	13.40	4.40	12.80	5.10	0.00	10.70	35.90	19.40	59.10	53	292.60
1954	28.30	56.10	127.40	46.90	0.30	3.50	0.00	0.50	0.00	14.40	76.50	57.30	54	411.20
1955	96.10	159.60	73.10	15.70	12.50	20.90	0.00	2.60	4.00	66.40	31.80	58.10	55	540.80
1956	53.90	43.00	102.90	96.90	2.50	0.00	12.30	35.50	33.90	7.50	119.40	56.10	56	563.90
1957	24.70	30.30	36.50	89.80	115.80	4.60	0.00	0.00	15.20	126.60	83.00	111.20	57	637.70
1958	54.00	15.40	58.40	43.40	39.70	18.20	0.20	2.00	1.30	26.40	5.60	283.20	58	547.80
1959	38.60	52.10	41.80	20.50	83.30	0.00	0.00	3.70	55.00	44.90	68.10	113.60	59	521.60
1960	44.40	172.20	183.70	37.70	20.00	40.50	0.00	0.40	4.30	163.00	57.60	70.30	60	794.10
1961	45.10	3.10	227.00	31.10	66.10	5.70	0.00	0.00	38.60	25.70	210.40	127.20	61	575.70
1962	58.20	34.10	135.00	72.80	30.30	34.80	0.00	2.20	14.40	124.90	92.40	187.30	62	786.40
1963	198.30	174.70	64.00	70.80	55.40	25.20	2.00	0.30	82.30	5.60	160.20	206.50	63	1045.30
1964	23.30	132.90	62.00	29.40	6.50	25.30	0.00	0.40	4.70	2.30	48.80	80.10	64	415.70
1965	57.60	53.60	44.10	39.00	6.80	11.90	0.00	0.00	91.40	60.90	68.20	50.20	65	483.70
1966	95.90	91.60	0.00	36.40	7.20	24.50	0.00	2.20	28.60	69.80	38.60	4.50	66	399.30
1967	14.90	96.60	15.10	24.30	7.60	16.30	0.00	0.00	0.00	50.10	145.60	24.30	67	394.80
1968	2.70	173.50	67.20	23.70	23.70	0.00	0.00	9.00	0.00	30.00	20.50	84.80	68	435.10
1969	83.00	118.60	83.70	21.20	4.00	21.20	0.00	80.00	77.20	50.60	95.90	46.80	69	682.20
1970	200.60	0.00	48.30	18.40	30.70	18.70	0.00	0.00	9.00	27.40	76.10	105.10	70	534.30
1971	84.20	0.00	64.70	107.10	59.50	12.60	0.00	0.00	0.00	0.00	32.40	38.80	71	399.30
1972	63.80	42.90	56.20	12.40	20.00	16.00	0.00	0.00	58.50	120.60	66.80	36.40	72	493.60
1973	42.60	12.50	36.70	31.00	69.50	13.70	0.00	1.80	0.00	14.50	24.90	71.40	73	318.60
1974	15.60	37.80	49.40	49.60	4.70	45.20	0.00	0.00	0.00	4.50	12.00	1.00	74	219.80
1975	17.20	36.10	95.30	46.70	24.20	1.20	0.00	0.50	0.50	3.10	10.60	58.80	75	294.20
1976	21.40	90.40	47.90	79.80	31.60	0.00	1.00	12.20	56.90	93.50	30.60	119.30	76	584.60
1977	126.00	43.70	13.80	7.80	6.00	16.30	19.60	0.00	0.00	31.30	50.50	58.90	77	373.90
1978	17.80	82.40	64.40	50.70	21.80	20.90	0.00	0.00	3.60	29.80	8.40	77.70	78	377.50
1979	115.80	110.50	50.40	25.80	0.50	0.00	3.50	0.00	18.10	150.40	10.80	9.10	79	494.90
1980	18.10	34.00	43.50	6.60	43.00	0.50	0.00	0.00	6.50	46.00	70.50	0.30	80	269.00
1981	0.00	6.00	26.00	102.10	20.40	2.50	0.00	7.70	18.80	5.90	0.00	109.00	81	298.40
1982	66.90	55.80	6.00	51.80	12.40	0.00	20.70	0.00	7.00	8.60	104.20	25.50	82	358.90
1983	0.00	13.50	40.50	33.10	1.00	0.00	0.00	35.70	0.00	0.50	113.80	85.20	83	323.30
1984	9.90	53.70	76.90	18.00	69.10	4.50	0.00	0.00	4.00	7.00	118.60	13.00	84	374.70
1985	54.40	54.90	4.10	18.00	11.40	13.00	0.00	0.00	0.00	0.00	79.10	76.00	85	310.90
1986	33.30	73.90	48.20	48.00	2.80	0.00	0.00	0.00	12.00	70.00	48.00	17.00	86	353.20
1987	127.00	95.00	0.00	31.00	0.00	0.00	20.00	71.00	27.00	102.00	44.00	102.30	87	619.30
1988	169.50	55.00	12.00	59.00	20.50	26.00	0.00	0.00	24.00	95.00	45.00	2.00	88	508.00
1989	49.00	27.50	48.00	45.00	19.50	0.00	0.00	1.50	35.00	67.30	263.50	118.50	89	674.80
1990	55.00	4.00	35.50	73.00	6.00	0.00	0.25	0.00	58.20	66.50	29.00	35.50	90	362.95
1991	1.00	53.50	70.50	16.00	4.50	27.00	0.00	3.00	12.00	140.00	31.50	26.00	91	385.00
1992	1.50	38.50	32.50	52.00	0.00	46.50	0.00	0.60	14.50	72.00	15.00	13.00	92	286.10
1993	24.00	4.50	20.00	59.00	58.00	2.00	0.00	0.00	0.00	94.00	57.00	1.00	93	319.50
1994	57.50	85.00	4.00	53.50	13.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.50	47.00	1.00	94	283.50
1995	27.00	6.00	42.00	8.50	0.00	12.00							95	
Media	55.41	59.08	52.14	42.78	26.65	12.27	1.95	6.95	20.12	50.88	65.21	65.97		459.41

TIPO SECO

1953	22.60	39.90	69.30	13.40	4.40	12.80	5.10	0.00	10.70	35.90	19.40	59.10	53	292.60
1974	15.60	37.80	49.40	49.60	4.70	45.20	0.00	0.00	0.00	4.50	12.00	1.00	74	219.80
1975	17.20	36.10	95.30	46.70	24.20	1.20	0.00	0.50	0.50	3.10	10.60	58.80	75	294.20
1980	18.10	34.00	43.50	6.60	43.00	0.50	0.00	0.00	6.50	46.00	70.50	0.30	80	269.00
1981	0.00	6.00	26.00	102.10	20.40	2.50	0.00	7.70	18.80	5.90	0.00	109.00	81	298.40
1982	66.90	55.80	6.00	51.80	12.40	0.00	20.70	0.00	7.00	8.60	104.20	25.50	82	358.90
1994	57.50	85.00	4.00	53.50	13.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.50	47.00	1.00	94	283.50
Media	28.27	42.09	41.93	46.24	17.44	8.89	3.69	1.17	6.21	18.07	37.67	36.39		288.06

TIPO HÚMEDO

1957	24.70	30.30	36.50	89.80	115.80	4.60	0.00	0.00	15.20	126.60	83.00	111.20	57	637.70
1960	44.40	172.20	183.70	37.70	20.00	40.50	0.00	0.40	4.30	163.00	57.60	70.30	60	794.10
1962	58.20	34.10	135.00	72.80	30.30	34.80	0.00	2.20	14.40	124.90	92.40	187.30	62	786.40
1963	198.30	174.70	64.00	70.80	55.40	25.20	2.00	0.30	82.30	5.60	160.20	206.50	63	1045.30
1969	83.00	118.60	83.70	21.20	4.00	21.20	0.00	80.00	77.20	50.60	95.90	46.80	69	682.20
1989	49.00	27.50	48.00	45.00	19.50	0.00	0.00	1.50	35.00	67.30	263.50	118.50	89	674.80
Media	76.27	92.90	91.82	56.22	40.83	21.05	0.33	14.07	38.07	89.67	125.43	123.43		770.08





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

año	5611lene	5611ifeb	5611lmar	5611labr	5611lmay	5611ljun	5611ljul	5611lago	5611lsep	5611loct	5611lnov	5611ldic	T °C media
1956	12.10	6.70	13.70	14.50	19.20	23.30	22.20	25.80	22.50	18.70	10.80	9.80	16.61
1957	8.10	13.00	16.50	17.00	22.50	21.70	22.70	27.00	23.30	18.10	13.70	9.10	17.31
1958	9.50	13.70	12.40	14.10	22.50	21.30	23.30	25.60	24.60	18.50	13.50	10.90	17.49
1959	11.10	10.00	12.10	14.40	16.30	21.71	18.10	25.80	21.90	16.40	12.70	10.10	15.88
1960	9.20	11.10	13.00	15.60	19.30	24.00	21.30	25.10	23.40	21.50	12.90	7.20	16.97
1961	7.80	13.70	15.40	17.10	20.90	22.70	23.00	26.80	22.00	17.30	11.50	10.70	17.41
1962	9.00	9.60	11.60	13.93	17.86	21.71	23.53	25.79	22.46	17.27	12.31	9.07	16.18
1963	10.10	7.70	10.90	14.30	18.40	21.71	22.20	24.60	20.10	18.90	12.90	9.80	15.97
1964	9.40	10.10	11.94	14.10	23.20	22.10	22.70	25.60	25.90	16.80	12.80	6.20	16.74
1965	7.90	9.80	13.50	16.60	21.40	24.10	23.30	25.60	21.60	19.30	13.40	9.90	17.20
1966	10.90	11.20	12.70	15.20	18.70	20.80	18.10	26.50	23.00	15.00	8.80	7.20	15.67
1967	8.80	8.70	12.80	13.93	17.30	21.70	21.30	26.80	20.50	18.00	10.90	5.90	15.55
1968	7.00	8.60	11.94	13.80	18.00	23.10	23.00	25.20	21.70	19.50	12.31	8.40	16.05
1969	8.90	8.00	10.20	12.60	16.30	20.10	23.53	26.10	18.70	16.00	11.50	6.10	14.84
1970	8.50	8.00	9.20	13.40	17.20	20.30	22.20	25.20	23.50	16.30	13.80	6.80	15.37
1971	7.50	10.80	10.60	13.50	15.70	21.70	22.70	27.50	24.70	20.70	10.10	8.40	16.16
1972	6.60	9.70	10.90	16.60	18.60	21.20	23.30	25.20	19.70	16.00	12.40	8.60	15.73
1973	7.50	8.00	10.50	14.40	18.40	22.40	18.10	27.50	23.50	16.90	13.70	7.40	15.69
1974	9.30	8.20	10.40	12.00	18.90	21.70	21.30	26.70	22.70	15.60	12.50	10.70	15.83
1975	9.00	10.10	10.00	13.30	16.10	21.30	23.00	26.80	21.30	18.50	12.30	7.90	15.80
1976	7.90	9.30	10.80	12.40	17.90	23.90	22.53	27.10	21.50	15.00	10.10	9.20	15.72
1977	8.00	9.70	13.20	16.20	18.30	21.71	23.20	22.30	21.90	17.30	11.20	12.20	16.18
1978	8.60	11.00	12.10	12.80	15.90	18.40	25.60	25.20	23.90	17.00	12.40	11.70	16.22
1979	10.30	10.10	10.60	12.70	18.00	21.90	24.70	25.70	21.50	15.80	12.00	9.90	16.10
1980	8.00	10.70	11.90	14.90	17.40	21.70	24.50	27.30	24.70	17.90	12.60	8.50	16.67
1981	8.60	10.00	15.00	13.80	17.60	24.10	25.50	25.30	22.70	20.10	16.50	11.30	17.54
1982	10.40	10.70	13.20	14.50	18.90	24.30	24.60	25.60	22.60	16.50	12.60	8.20	16.84
1983	10.10	9.10	13.70	14.10	16.20	23.60	23.60	24.00	25.50	20.60	15.70	10.90	17.26
1984	8.80	9.40	10.80	15.70	14.40	20.80	27.60	25.20	23.20	17.90	13.80	10.80	16.53
1985	8.20	13.10	11.30	13.93	17.86	21.71	23.53	25.79	22.46	18.00	12.40	9.20	16.46
1986	6.90	7.70	10.30	8.60	17.40	20.70	24.70	24.40	22.46	17.30	11.40	6.70	14.88
1987	6.40	8.30	11.70	13.93	16.20	21.70	23.70	24.10	24.00	14.80	10.50	10.30	15.47
1988	7.60	7.80	10.90	13.40	15.70	18.50	25.50	26.10	22.30	16.70	12.70	7.90	15.42
1989	6.90	8.60	11.80	11.30	17.20	22.00	28.40	27.00	21.50	18.30	12.80	10.70	16.38
1990	8.40	10.40	11.94	12.10	18.60	21.10	26.70	27.10	24.70	15.80	12.60	9.30	16.56
1991	8.60	8.20	10.70	13.00	17.40	23.30	26.10	27.60	24.00	15.30	10.00	10.80	16.25
1992	5.50	8.50	11.30	14.20	18.00	17.30	25.20	25.40	22.30	14.00	11.60	8.90	15.18
1993	6.70	9.00	10.80	12.30	14.60	19.90	24.70	24.00	18.30	13.20	11.00	8.30	14.40
1994	7.00	8.00	12.50	11.70	16.30	21.60	28.30	25.60	19.20	16.80	13.40	8.70	15.76
1995	7.60	10.80	12.60	15.30	18.80	21.71	23.53	25.79	22.46	17.27	12.31	9.07	16.16
media	8.47	9.68	11.94	13.93	17.86	21.71	23.53	25.79	22.46	17.27	12.31	9.07	16.16





**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: LA RODA DE ANDALUCIA (COOP.) N°56111 LATITUD 37 GRADOS

I= 74.55019 AÑO MEDIO A= 1.679501

MES	T	ETP	MES	T	ETP
OCTUBRE	17.27	63.6	NOVIEMBRE	12.31	31.6
DICIEMBRE	9.07	18.5	ENERO	8.47	17
FEBRERO	9.68	20.8	MARZO	11.94	36.4
ABRIL	13.93	50.3	MAYO	17.86	84.7
JUNIO	21.71	118.5	JULIO	23.53	137.8
AGOSTO	25.79	150.5	SEPTIEMBRE	22.46	105

E.T.P. ANUAL 834.7  
 ÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁ

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5599. Alameda

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	32.7	39.4	36.7	26.5	37.7	42.3	46.7	14.5	8.5	1.3	1.1	10.3	297.8
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	7.8	18.2	9.5	16.9	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	7.8	18.2	9.5	16.9	5.9	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	32.7	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	46.7	14.5	8.5	1.3	1.1	10.3	239.6
EXC.	0.0	7.8	18.2	9.5	16.9	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.3
FALTA	30.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	70.2	110.0	136.5	149.4	94.7	595.2

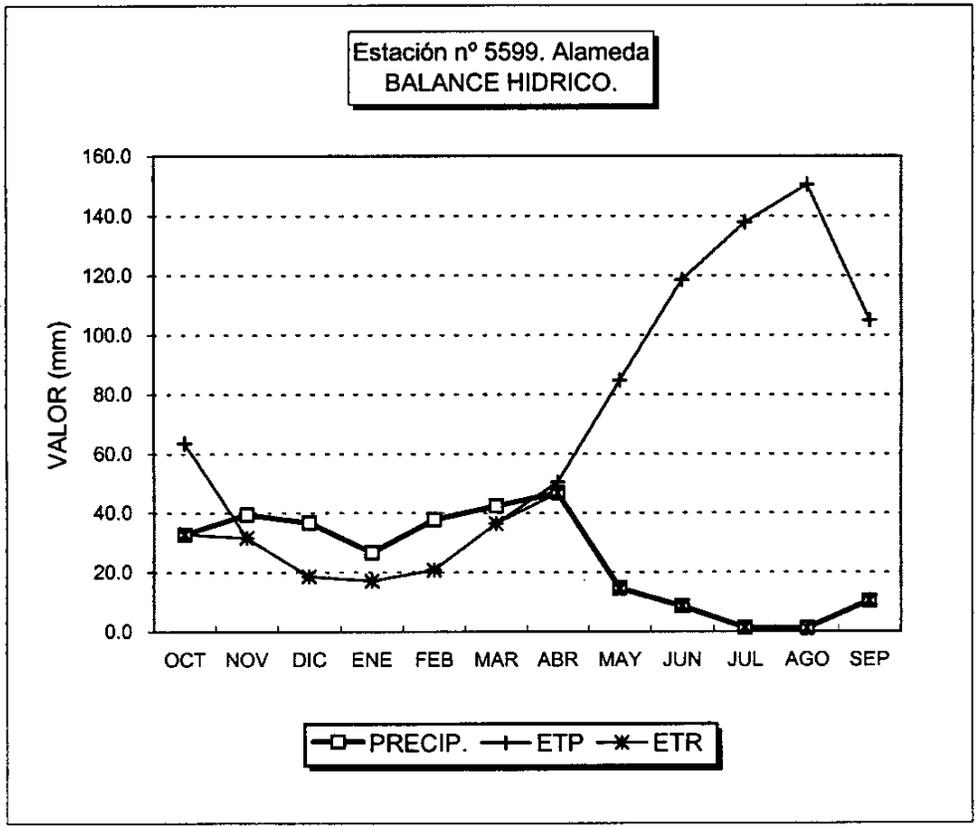


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5599. Alameda

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	32.7	39.4	36.7	26.5	37.7	42.3	46.7	14.5	8.5	1.3	1.1	10.3	297.8
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	7.8	18.2	9.5	16.9	5.9	-3.6	-6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	7.8	26.0	19.5	26.9	15.9	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	7.8	10.0	10.0	10.0	10.0	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	32.7	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	20.9	8.5	1.3	1.1	10.3	249.6
EXC.	0.0	0.0	16.0	9.5	16.9	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.3
FALTA	30.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63.8	110.0	136.5	149.4	94.7	585.2

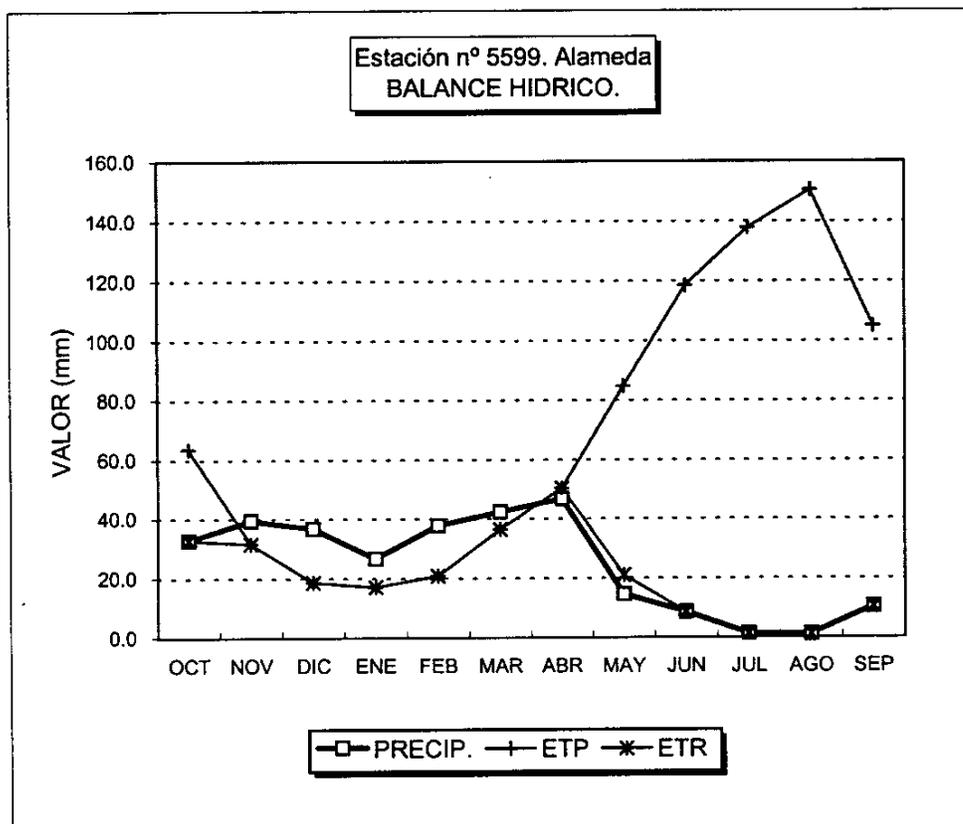


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5599. Alameda

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	32.7	39.4	36.7	26.5	37.7	42.3	46.7	14.5	8.5	1.3	1.1	10.3	297.8
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	7.8	18.2	9.5	16.9	5.9	-3.6	-21.4	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	7.8	26.0	34.5	41.9	30.9	21.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	7.8	25.0	25.0	25.0	25.0	21.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	32.7	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	35.9	8.5	1.3	1.1	10.3	264.6
EXC.	0.0	0.0	1.0	9.5	16.9	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3
FALTA	30.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.8	110.0	136.5	149.4	94.7	570.2

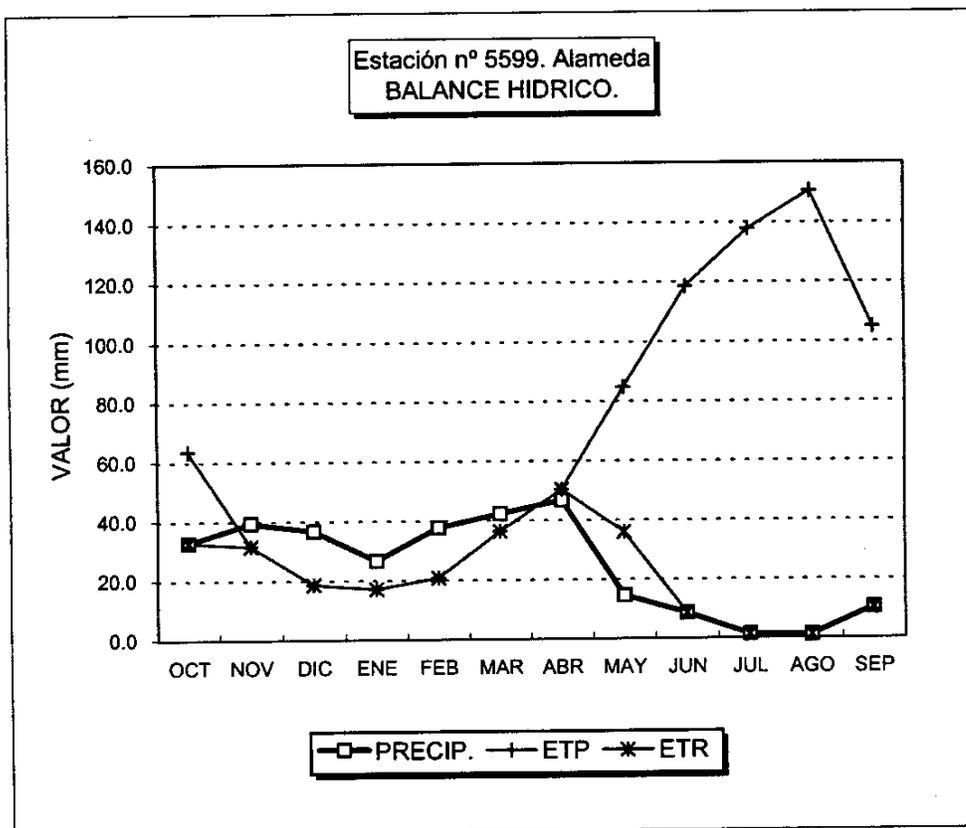


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5599. Alameda

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	32.7	39.4	36.7	26.5	37.7	42.3	46.7	14.5	8.5	1.3	1.1	10.3	297.8
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	7.8	18.2	9.5	16.9	5.9	-3.6	-46.4	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	7.8	26.0	35.5	52.4	55.9	46.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	7.8	26.0	35.5	50.0	50.0	46.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	32.7	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	60.9	8.5	1.3	1.1	10.3	289.6
EXC.	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3
FALTA	30.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8	110.0	136.5	149.4	94.7	545.2

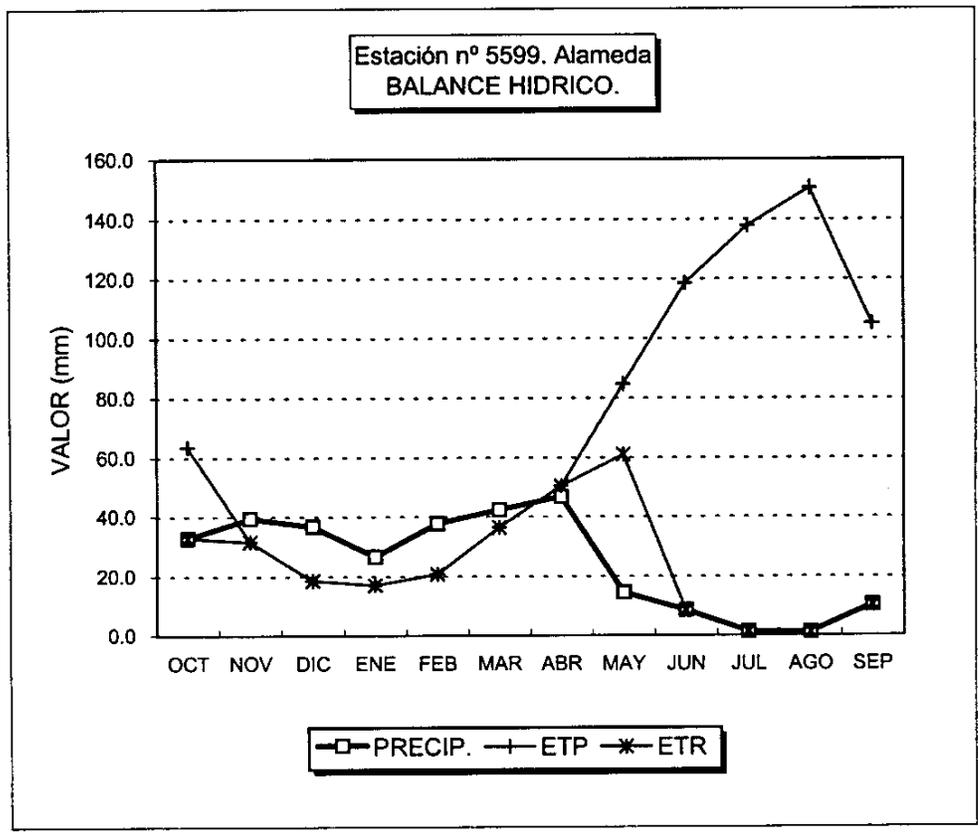


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5599. Alameda

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	54.4	73.0	66.4	57.1	60.2	56.1	45.9	27.3	16.6	2.8	7.5	17.9	485.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	41.4	47.9	40.1	39.4	19.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	41.4	47.9	40.1	39.4	19.7	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	54.4	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	45.9	27.3	16.6	2.8	7.5	17.9	296.7
EXC.	0.0	41.4	47.9	40.1	39.4	19.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	188.5
FALTA	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	57.4	101.9	135.0	143.0	87.1	538.0

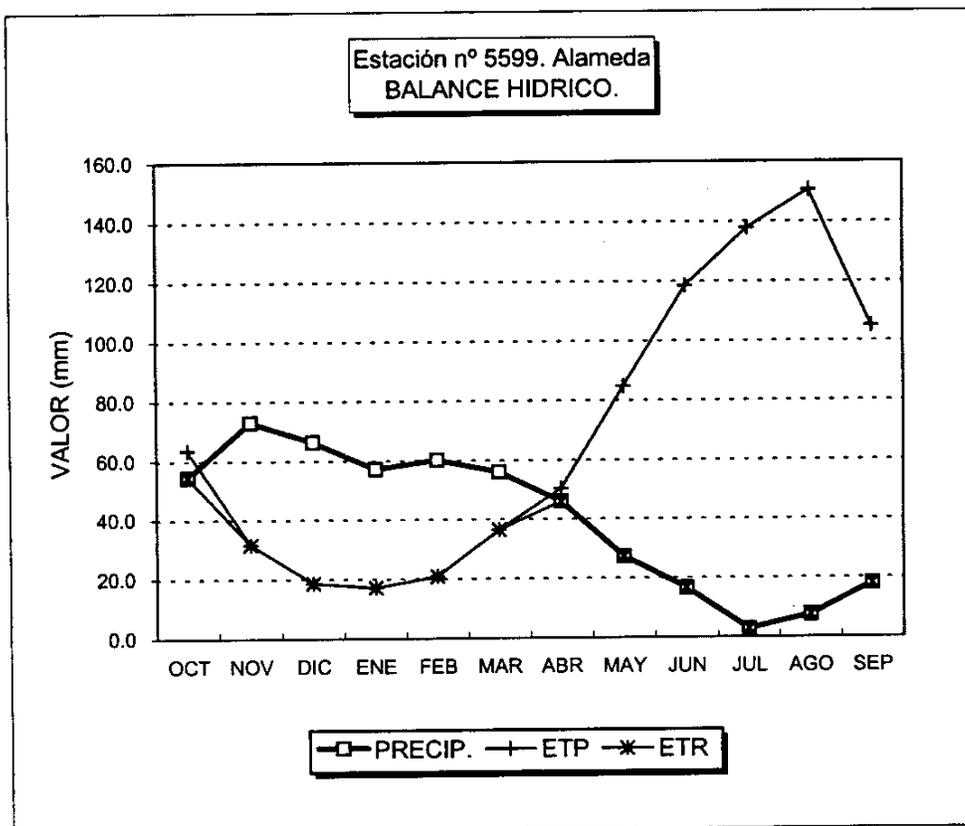


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5599. Alameda

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	54.4	73.0	66.4	57.1	60.2	56.1	45.9	27.3	16.6	2.8	7.5	17.9	485.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	41.4	47.9	40.1	39.4	19.7	-4.4	-5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	41.4	57.9	50.1	49.4	29.7	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	54.4	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	32.9	16.6	2.8	7.5	17.9	306.7
EXC.	0.0	31.4	47.9	40.1	39.4	19.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	178.5
FALTA	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.8	101.9	135.0	143.0	87.1	528.0

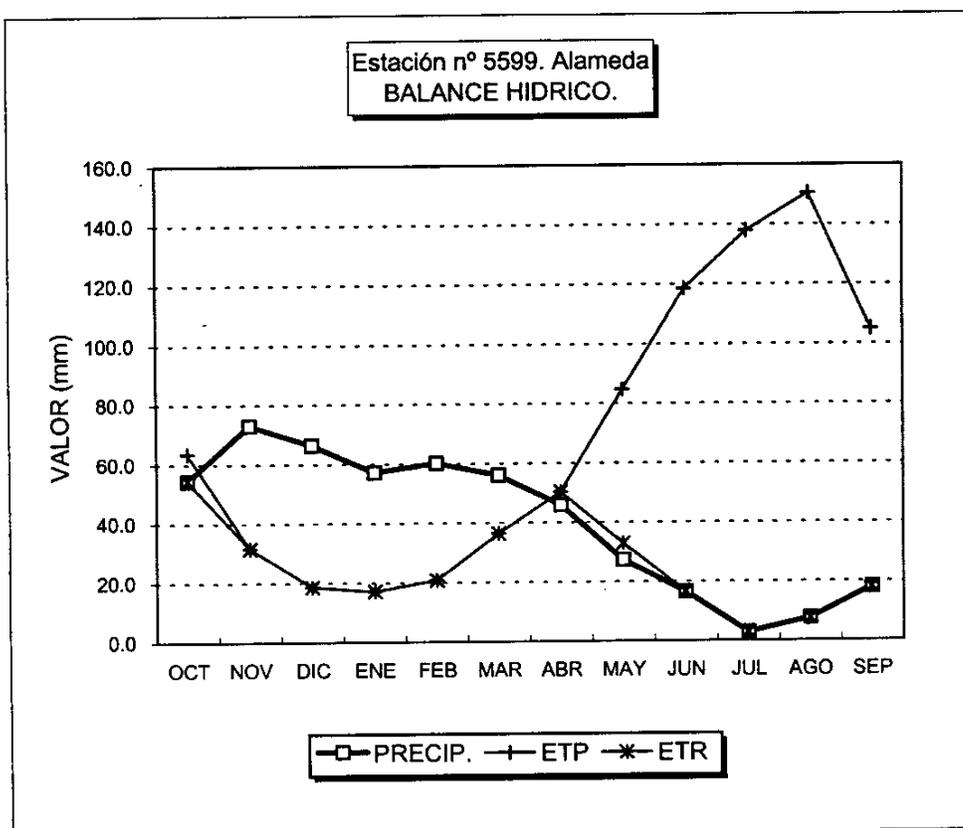


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5599. Alameda

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	54.4	73.0	66.4	57.1	60.2	56.1	45.9	27.3	16.6	2.8	7.5	17.9	485.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	41.4	47.9	40.1	39.4	19.7	-4.4	-20.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	41.4	72.9	65.1	64.4	44.7	20.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	20.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	54.4	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	47.9	16.6	2.8	7.5	17.9	321.7
EXC.	0.0	16.4	47.9	40.1	39.4	19.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	163.5
FALTA	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.8	101.9	135.0	143.0	87.1	513.0

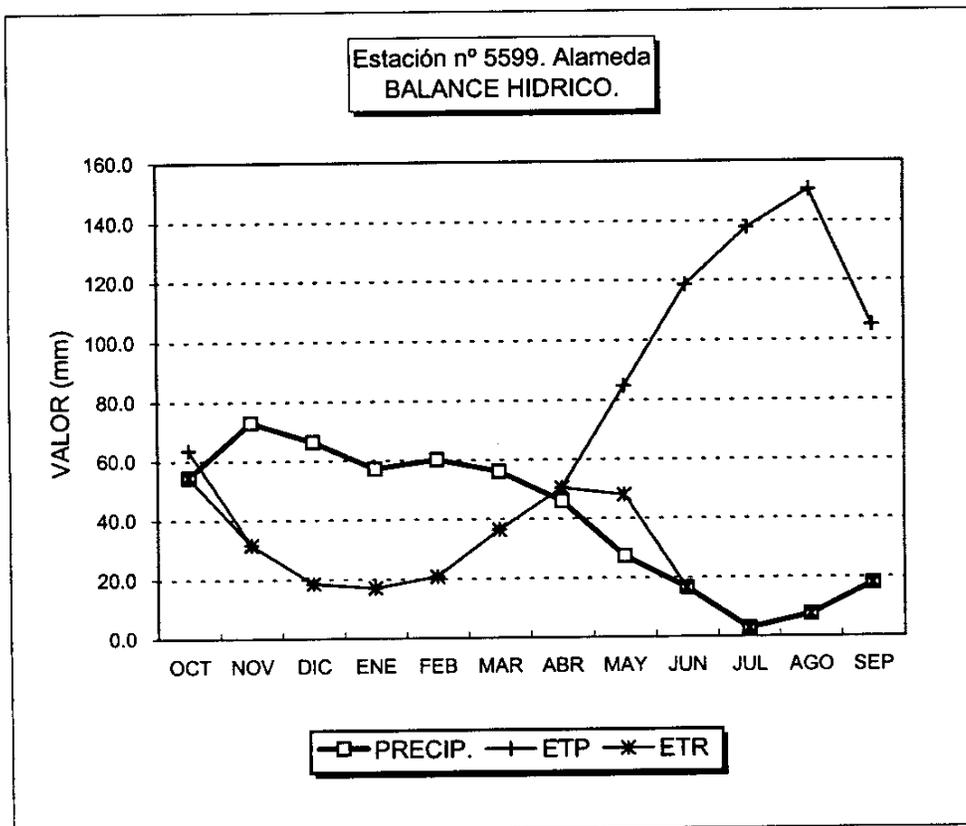


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5599. Alameda

Valores en mm. Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	54.4	73.0	66.4	57.1	60.2	56.1	45.9	27.3	16.6	2.8	7.5	17.9	485.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	41.4	47.9	40.1	39.4	19.7	-4.4	-45.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	41.4	89.3	90.1	89.4	69.7	45.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	41.4	50.0	50.0	50.0	50.0	45.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	54.4	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	72.9	16.6	2.8	7.5	17.9	346.7
EXC.	0.0	0.0	39.3	40.1	39.4	19.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	138.5
FALTA	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8	101.9	135.0	143.0	87.1	488.0

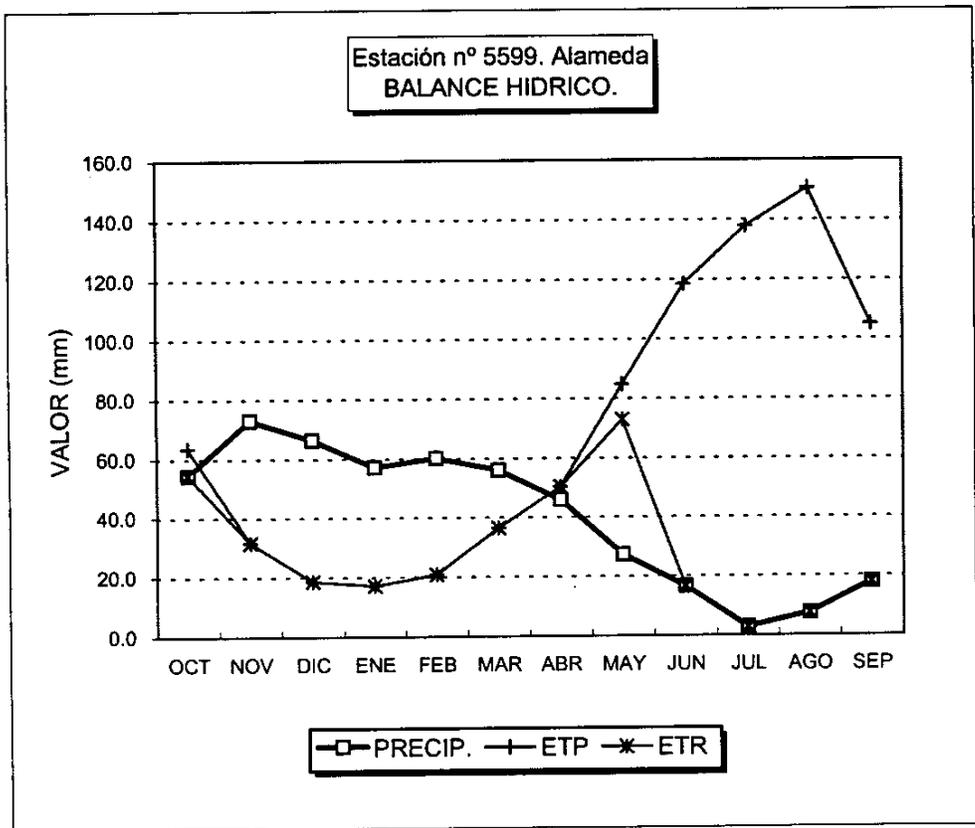


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5599. Alameda

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	97.6	130.1	128.1	70.9	103.3	92.5	54.8	30.4	25.3	1.3	14.5	38.1	786.9
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	34.0	98.5	109.6	53.9	82.5	56.1	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	34.0	98.5	109.6	53.9	82.5	56.1	4.5	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	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	30.4	25.3	1.3	14.5	38.1	347.8
EXC.	34.0	98.5	109.6	53.9	82.5	56.1	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	439.1
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.3	93.2	136.5	136.0	66.9	486.9

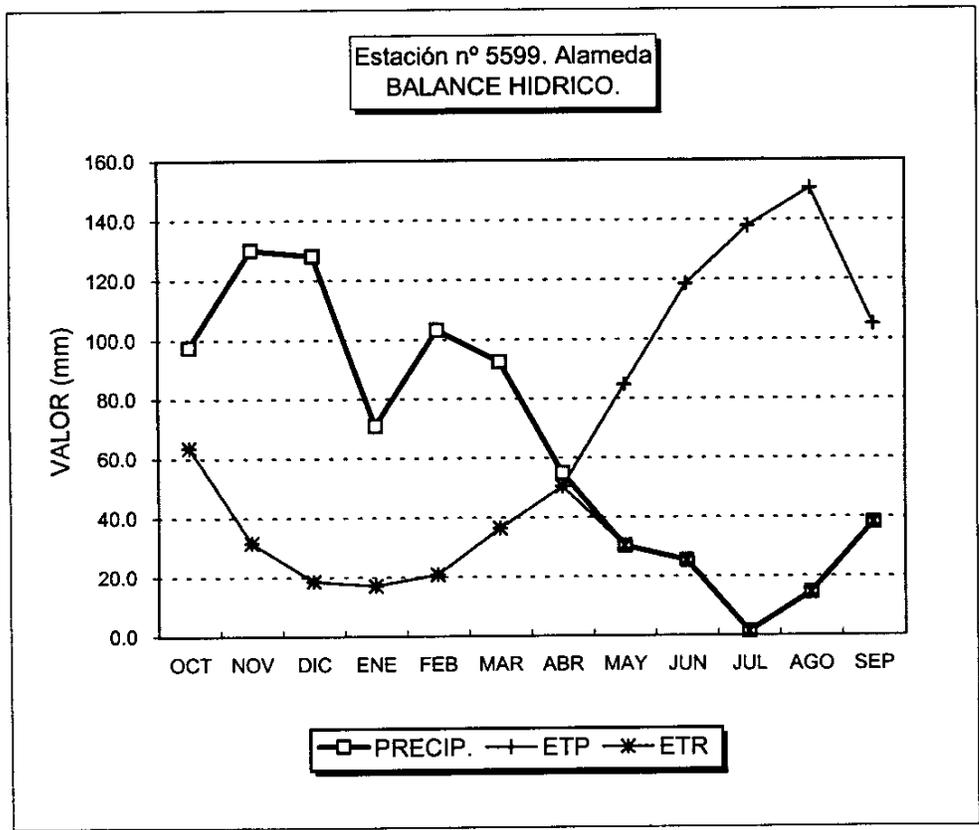


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5599. Alameda

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	97.6	130.1	128.1	70.9	103.3	92.5	54.8	30.4	25.3	1.3	14.5	38.1	786.9
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	34.0	98.5	109.6	53.9	82.5	56.1	4.5	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	34.0	108.5	119.6	63.9	92.5	66.1	14.5	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	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	40.4	25.3	1.3	14.5	38.1	357.8
EXC.	24.0	98.5	109.6	53.9	82.5	56.1	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	429.1
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.3	93.2	136.5	136.0	66.9	476.9

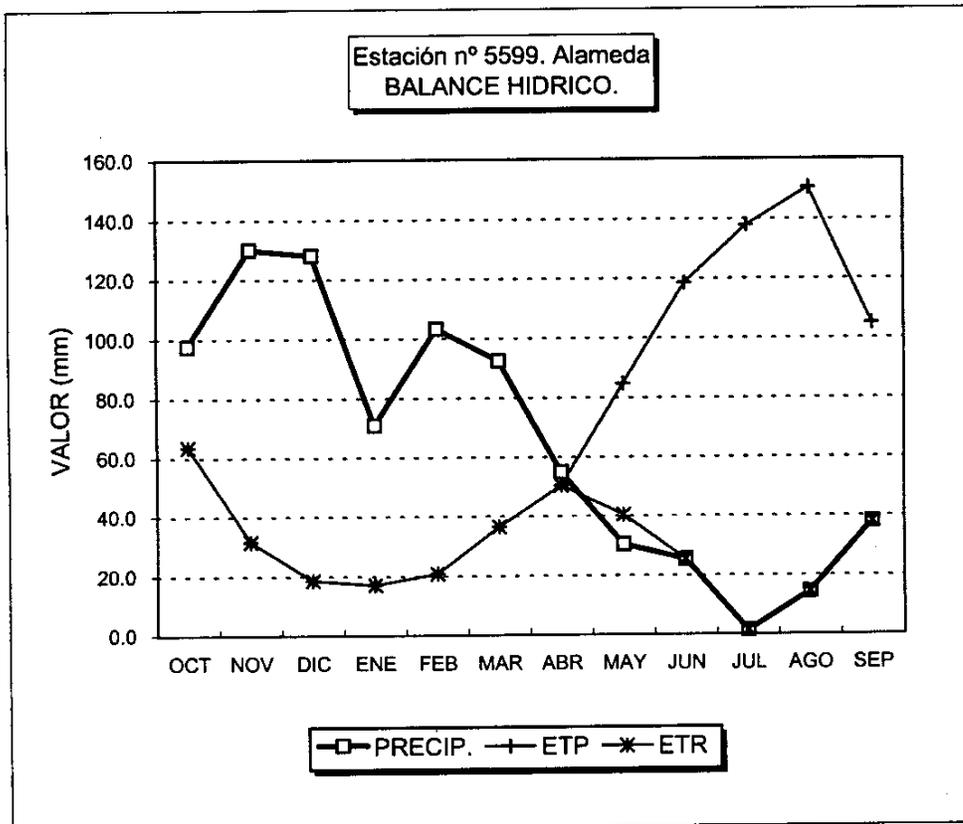


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5599. Alameda

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	97.6	130.1	128.1	70.9	103.3	92.5	54.8	30.4	25.3	1.3	14.5	38.1	786.9
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	34.0	98.5	109.6	53.9	82.5	56.1	4.5	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	34.0	123.5	134.6	78.9	107.5	81.1	29.5	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	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	55.4	25.3	1.3	14.5	38.1	372.8
EXC.	9.0	98.5	109.6	53.9	82.5	56.1	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	414.1
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.3	93.2	136.5	136.0	66.9	461.9

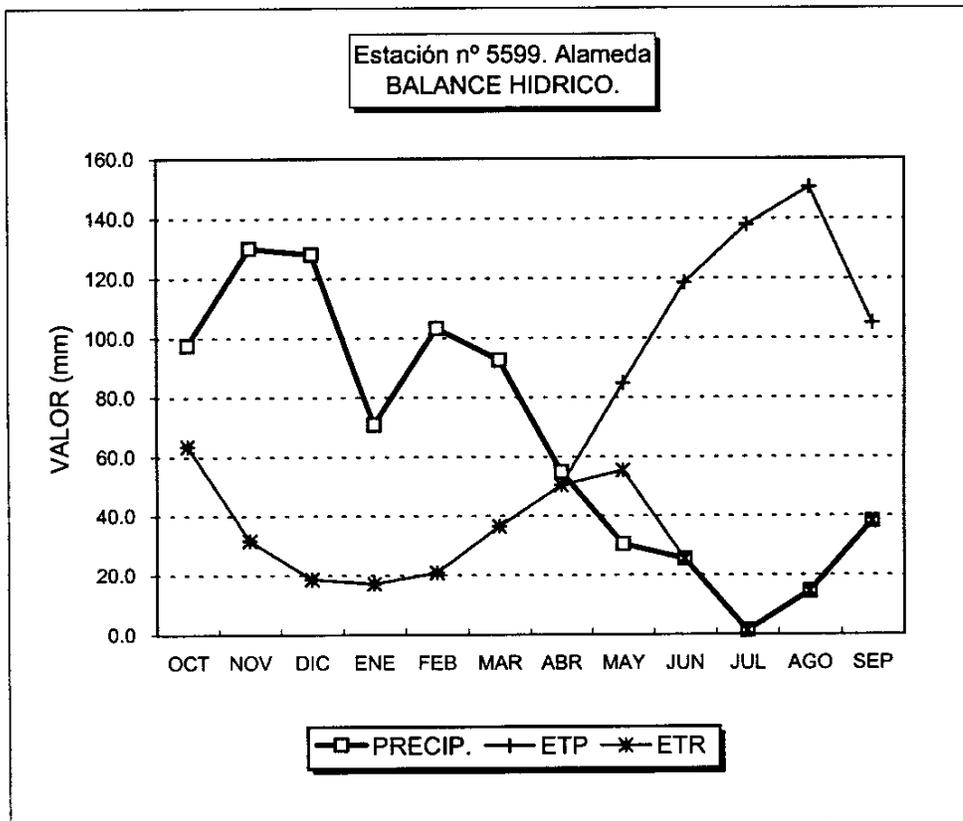


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5599. Alameda

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	97.6	130.1	128.1	70.9	103.3	92.5	54.8	30.4	25.3	1.3	14.5	38.1	786.9
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	34.0	98.5	109.6	53.9	82.5	56.1	4.5	-50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	34.0	132.5	159.6	103.9	132.5	106.1	54.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	34.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	80.4	25.3	1.3	14.5	38.1	397.8
EXC.	0.0	82.5	109.6	53.9	82.5	56.1	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	389.1
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	93.2	136.5	136.0	66.9	436.9

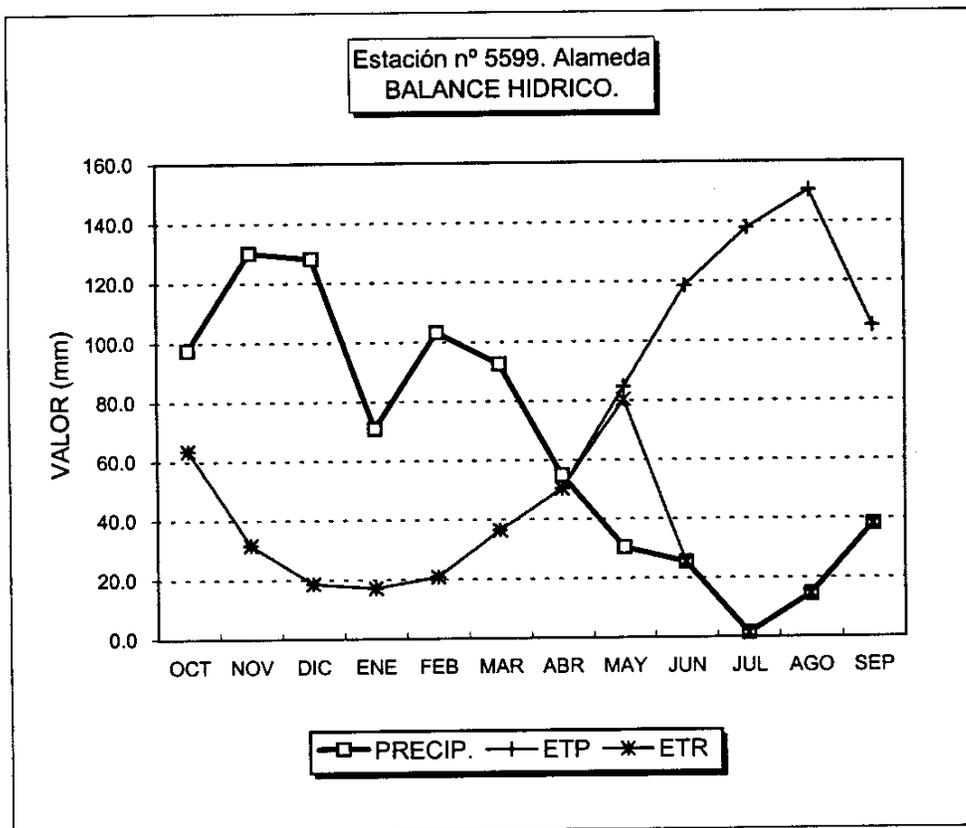


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 56111. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	39.4	47.7	21.8	35.2	39.4	47.2	47.0	14.6	13.5	0.4	1.2	6.8	314.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	16.1	3.3	18.2	18.6	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	16.1	3.3	18.2	18.6	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	39.4	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	47.0	14.6	13.5	0.4	1.2	6.8	247.1
EXC.	0.0	16.1	3.3	18.2	18.6	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
FALTA	24.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	70.1	105.0	137.4	149.3	98.3	587.6

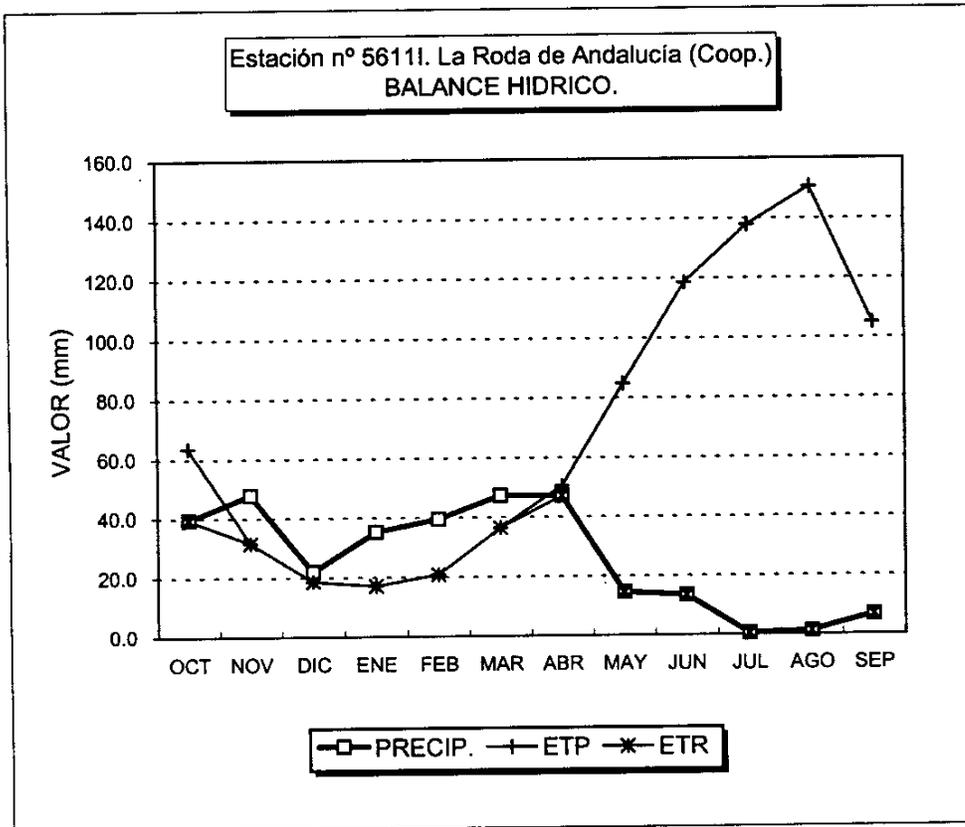


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611I. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	39.4	47.7	21.8	35.2	39.4	47.2	47.0	14.6	13.5	0.4	1.2	6.8	314.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	16.1	3.3	18.2	18.6	10.8	-3.3	-6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	16.1	13.3	28.2	28.6	20.8	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	39.4	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	21.3	13.5	0.4	1.2	6.8	257.1
EXC.	0.0	6.1	3.3	18.2	18.6	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.0
FALTA	24.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63.4	105.0	137.4	149.3	98.3	577.6

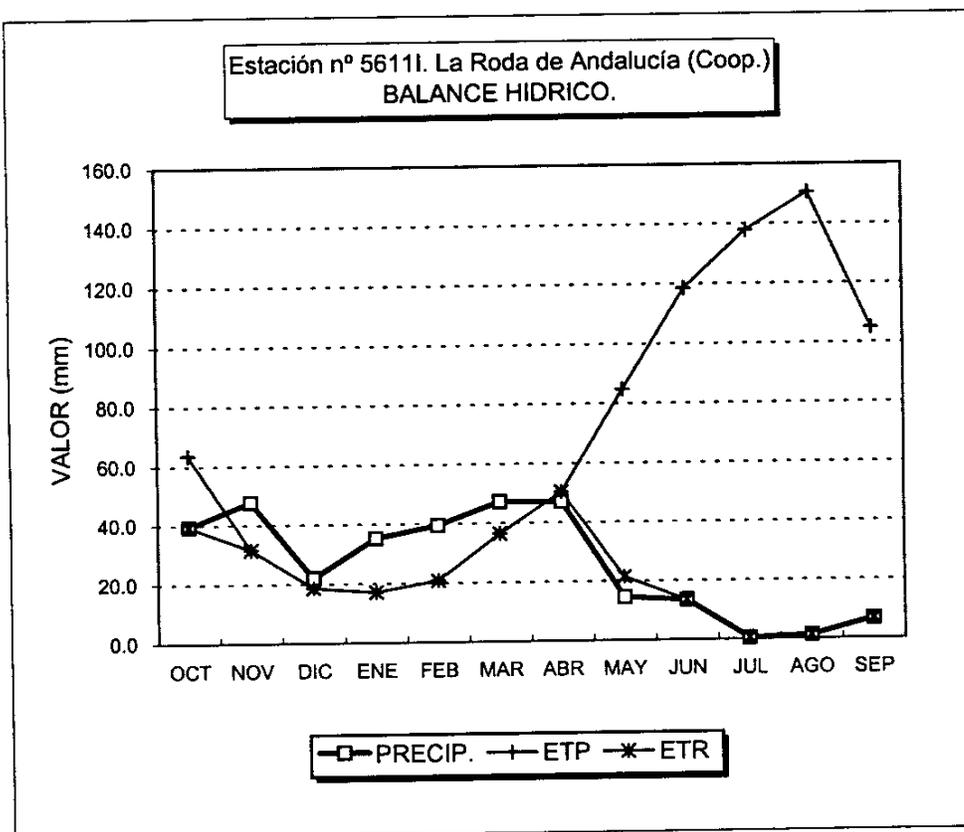


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 56111. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	39.4	47.7	21.8	35.2	39.4	47.2	47.0	14.6	13.5	0.4	1.2	6.8	314.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	16.1	3.3	18.2	18.6	10.8	-3.3	-21.7	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	16.1	19.5	37.6	43.6	35.8	21.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	16.1	19.5	25.0	25.0	25.0	21.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	39.4	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	36.3	13.5	0.4	1.2	6.8	272.1
EXC.	0.0	0.0	0.0	12.6	18.6	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.0
FALTA	24.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.4	105.0	137.4	149.3	98.3	562.6

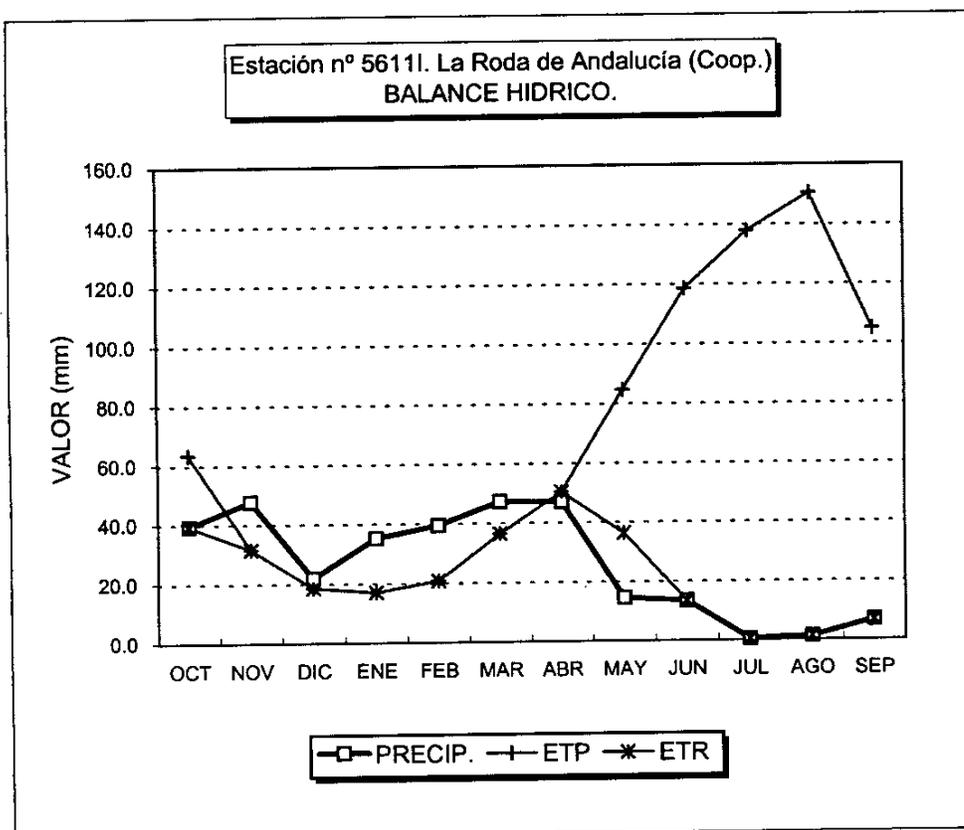


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 56111. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	39.4	47.7	21.8	35.2	39.4	47.2	47.0	14.6	13.5	0.4	1.2	6.8	314.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	16.1	3.3	18.2	18.6	10.8	-3.3	-46.7	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	16.1	19.5	37.6	56.3	60.8	46.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	16.1	19.5	37.6	50.0	50.0	46.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	39.4	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	61.3	13.5	0.4	1.2	6.8	297.1
EXC.	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0
FALTA	24.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.4	105.0	137.4	149.3	98.3	537.6

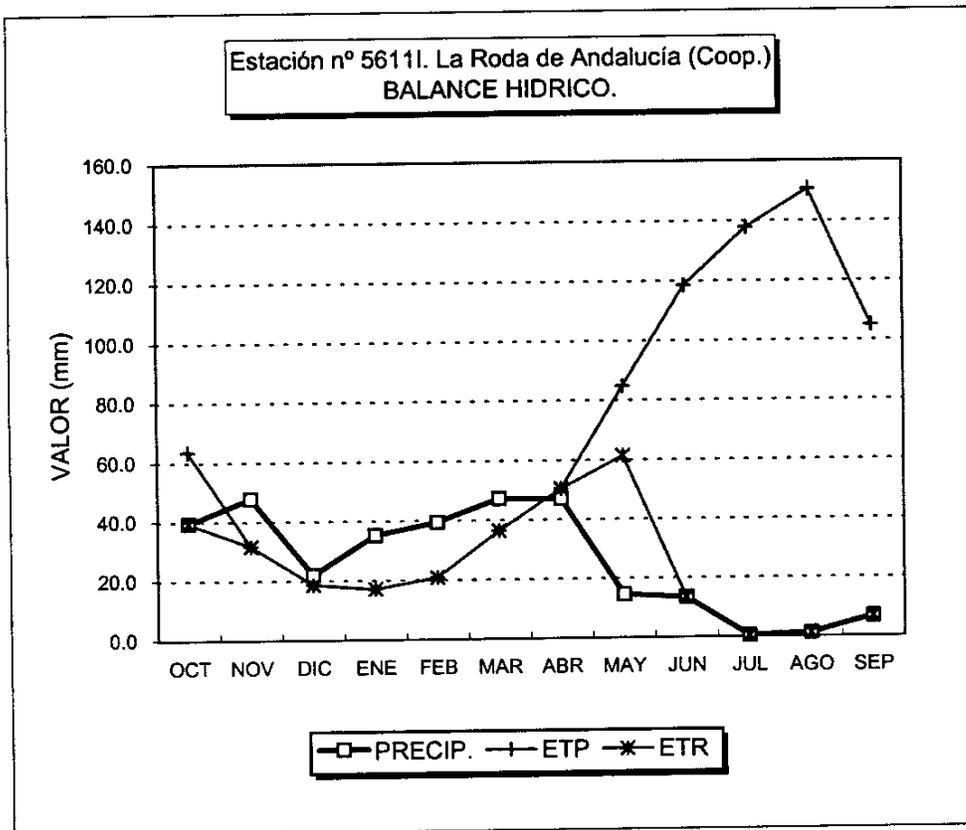


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 56111. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	54.4	71.6	69.3	60.4	59.8	56.0	47.4	30.8	16.9	2.6	6.7	19.6	485.5
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	40.0	50.8	43.4	39.0	19.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	40.0	50.8	43.4	39.0	19.6	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	54.4	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	47.4	30.8	16.9	2.6	6.7	19.6	302.8
EXC.	0.0	40.0	50.8	43.4	39.0	19.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	182.8
FALTA	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	53.9	101.6	135.2	143.8	85.4	531.9

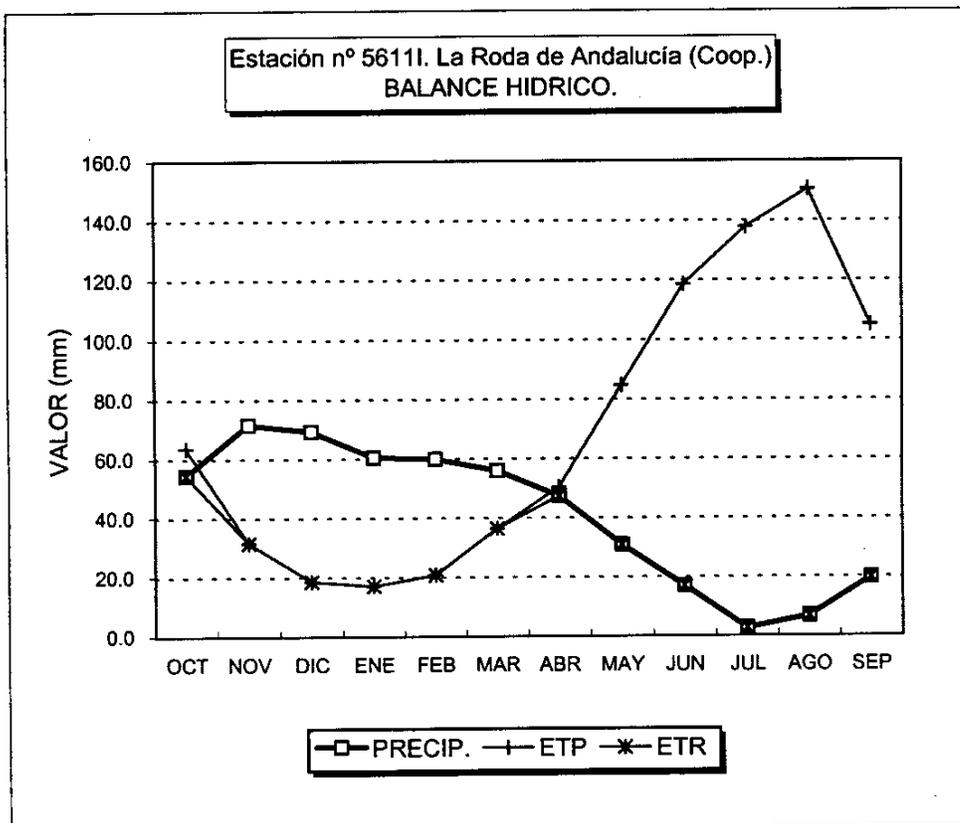


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 56111. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	54.4	71.6	69.3	60.4	59.8	56.0	47.4	30.8	16.9	2.6	6.7	19.6	495.5
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	40.0	50.8	43.4	39.0	19.6	-3.0	-7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	40.0	60.8	53.4	49.0	29.6	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	54.4	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	37.9	16.9	2.6	6.7	19.6	312.8
EXC.	0.0	30.0	50.8	43.4	39.0	19.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	182.8
FALTA	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.8	101.6	135.2	143.8	85.4	521.9

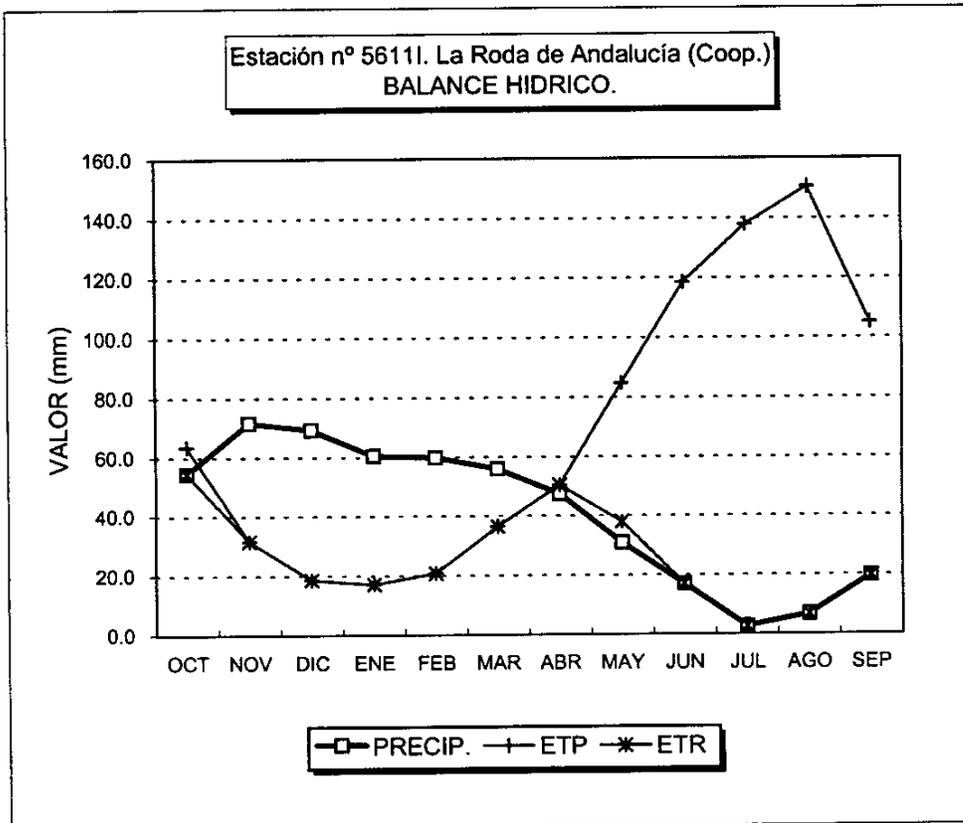


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611l. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	54.4	71.6	69.3	60.4	59.8	56.0	47.4	30.8	16.9	2.6	6.7	19.6	495.5
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	40.0	50.8	43.4	39.0	19.6	-3.0	-22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	40.0	75.8	68.4	64.0	44.6	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	54.4	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	52.9	16.9	2.6	6.7	19.6	327.8
EXC.	0.0	15.0	50.8	43.4	39.0	19.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	167.8
FALTA	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.8	101.6	135.2	143.8	85.4	506.9

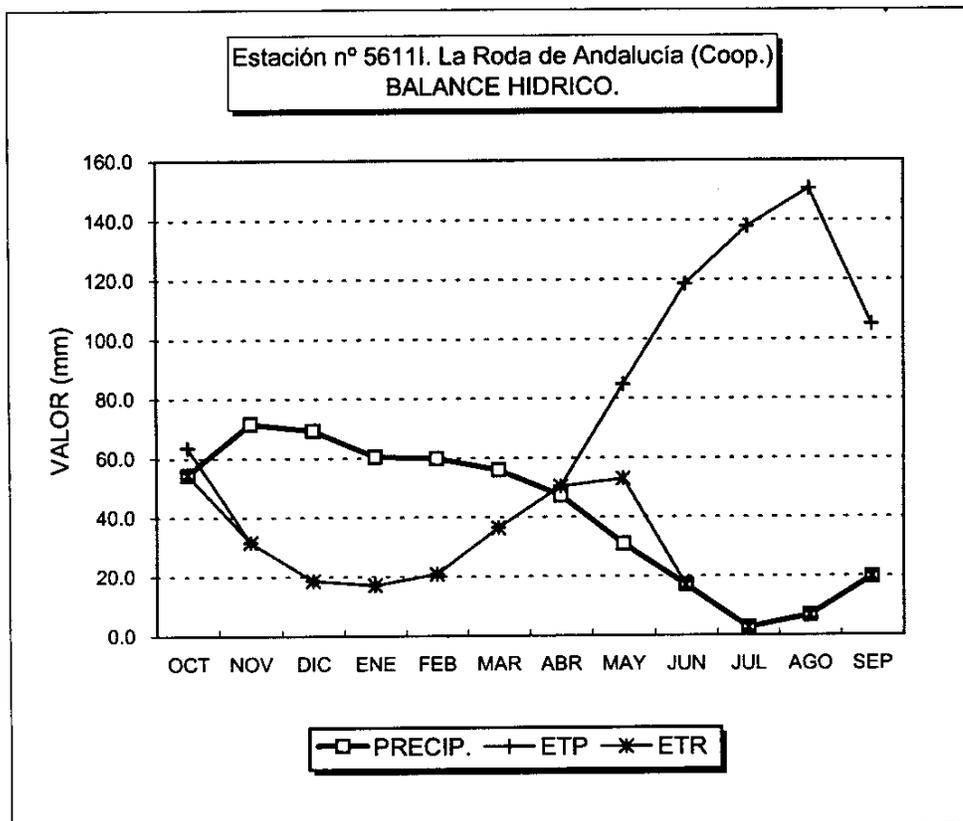


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 56111. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	54.4	71.6	69.3	60.4	59.8	56.0	47.4	30.8	16.9	2.6	6.7	19.6	495.5
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	40.0	50.8	43.4	39.0	19.6	-3.0	-47.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	40.0	90.7	93.4	89.0	69.6	47.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	40.0	50.0	50.0	50.0	50.0	47.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	54.4	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	77.9	16.9	2.6	6.7	19.6	352.8
EXC.	0.0	0.0	40.7	43.4	39.0	19.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	142.8
FALTA	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	101.6	135.2	143.8	85.4	481.9

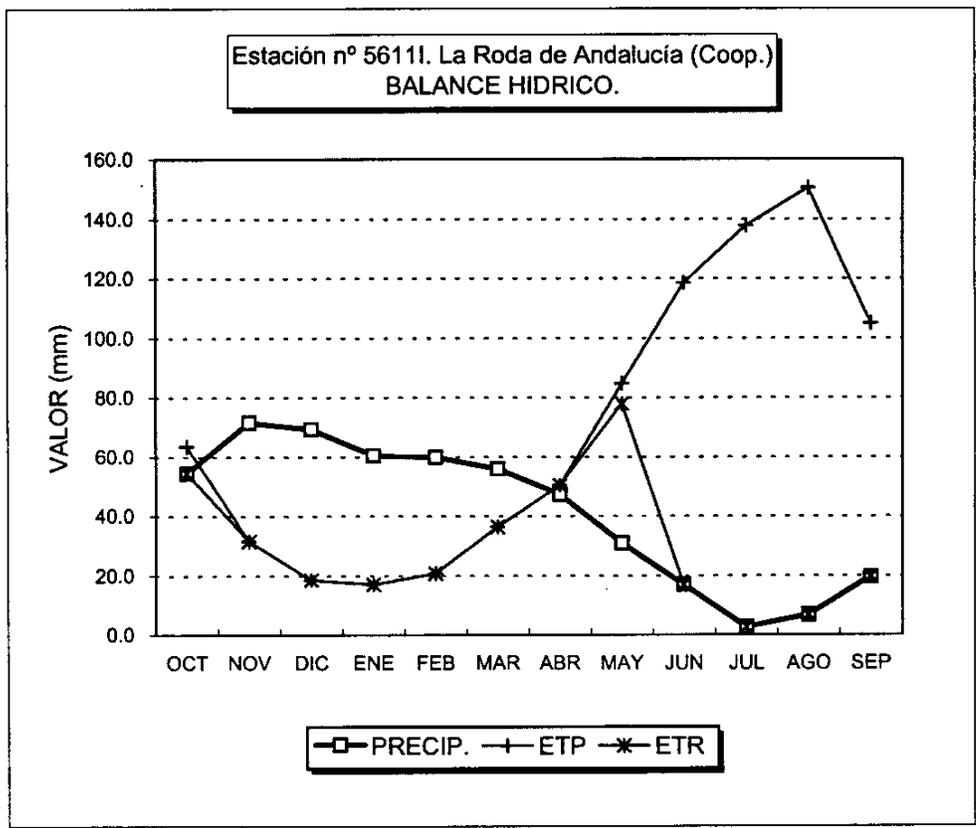


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 56111. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	115.5	101.5	120.1	95.2	109.1	85.9	57.6	25.5	14.2	0.1	4.5	37.9	767.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	51.9	69.9	101.6	78.2	88.3	49.5	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	51.9	69.9	101.6	78.2	88.3	49.5	7.3	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	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	25.5	14.2	0.1	4.5	37.9	320.5
EXC.	51.9	69.9	101.6	78.2	88.3	49.5	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	446.6
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.2	104.3	137.7	146.0	67.1	514.2

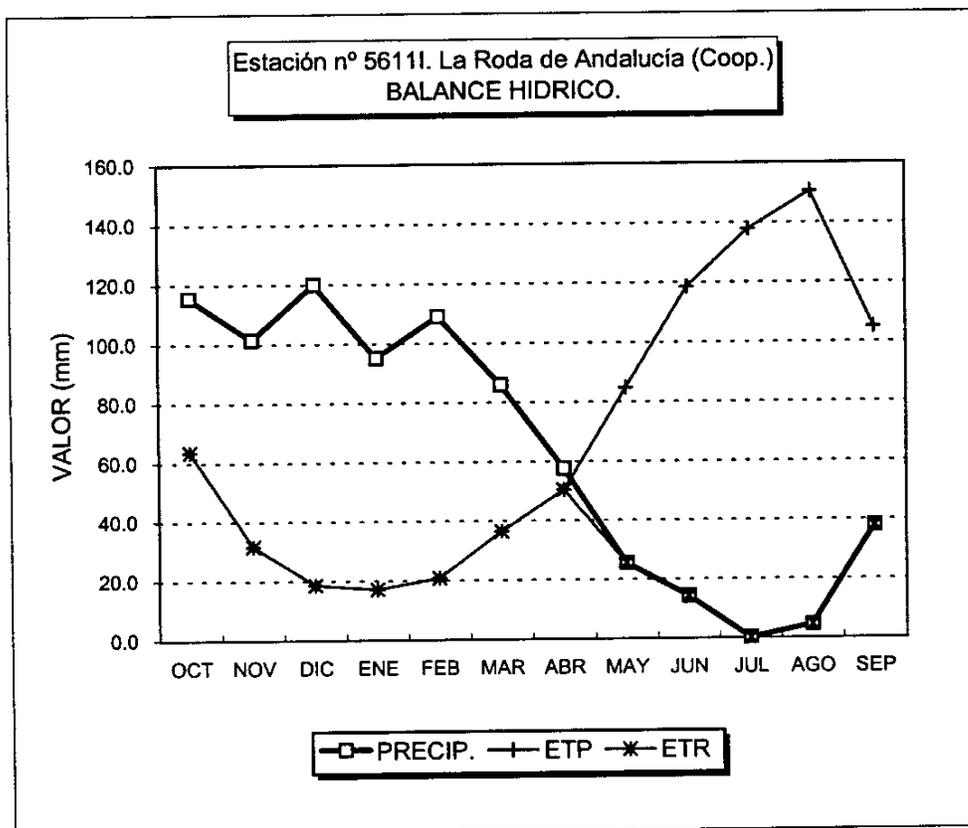


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611I. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	115.5	101.5	120.1	95.2	109.1	85.9	57.6	25.5	14.2	0.1	4.5	37.9	767.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	51.9	69.9	101.6	78.2	88.3	49.5	7.3	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	51.9	79.9	111.6	88.2	98.3	59.5	17.3	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	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	35.5	14.2	0.1	4.5	37.9	330.5
EXC.	41.9	69.9	101.6	78.2	88.3	49.5	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	436.6
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.2	104.3	137.7	146.0	67.1	504.2

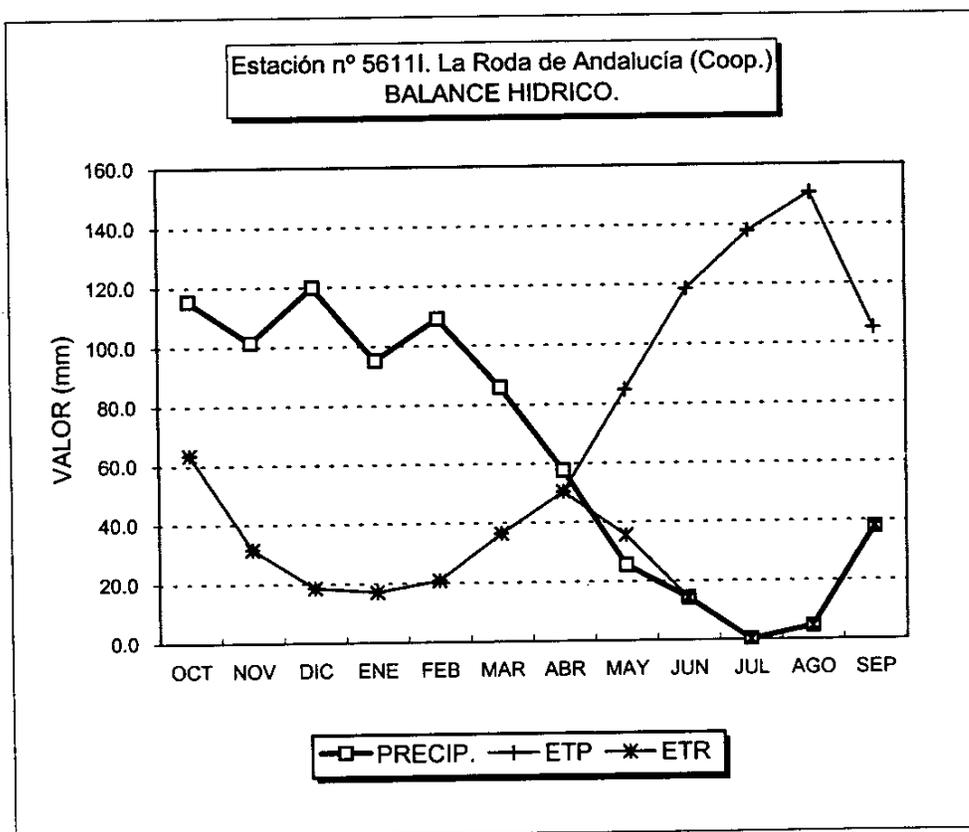


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 56111. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	115.5	101.5	120.1	95.2	109.1	85.9	57.6	25.5	14.2	0.1	4.5	37.9	767.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	51.9	69.9	101.6	78.2	88.3	49.5	7.3	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	51.9	94.9	126.6	103.2	113.3	74.5	32.3	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	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	50.5	14.2	0.1	4.5	37.9	345.5
EXC.	26.9	69.9	101.6	78.2	88.3	49.5	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	421.6
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.2	104.3	137.7	146.0	67.1	489.2

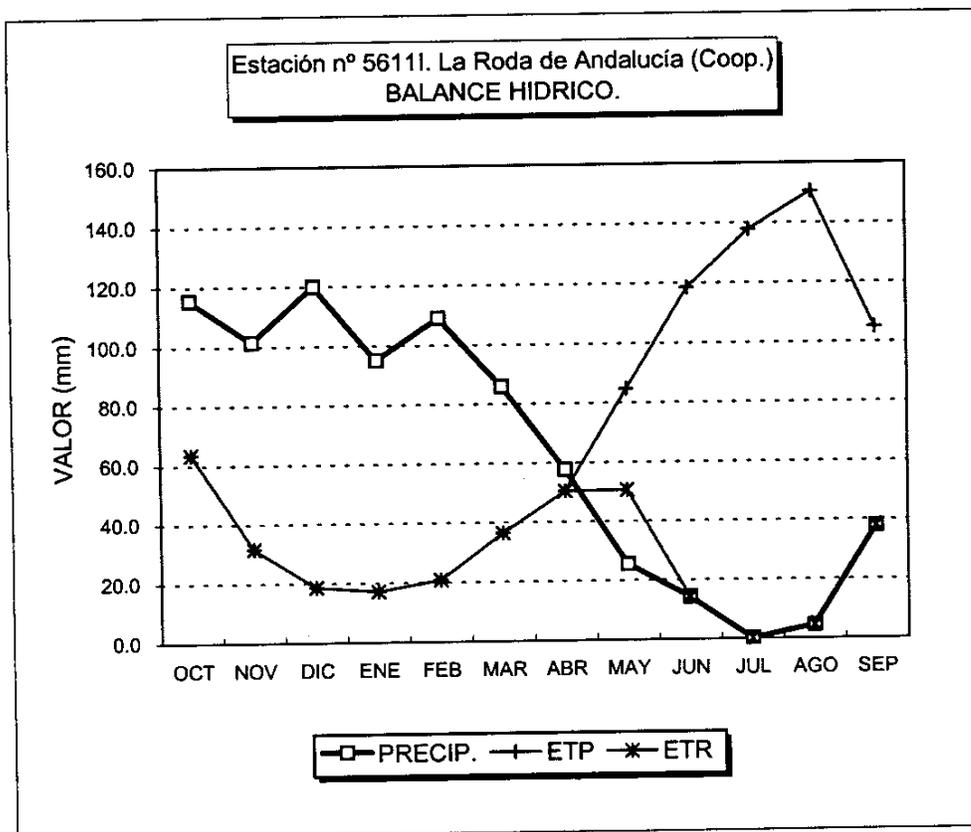


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611I. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
<b>PREC.</b>	115.5	101.5	120.1	95.2	109.1	85.9	57.6	25.5	14.2	0.1	4.5	37.9	767.1
<b>ETP</b>	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
<b>V.RES</b>	51.9	69.9	101.6	78.2	88.3	49.5	7.3	-50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	51.9	119.9	151.6	128.2	138.3	99.5	57.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.R.</b>	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	75.5	14.2	0.1	4.5	37.9	370.5
<b>EXC.</b>	1.9	69.9	101.6	78.2	88.3	49.5	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	396.6
<b>FALTA</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	104.3	137.7	146.0	67.1	464.2

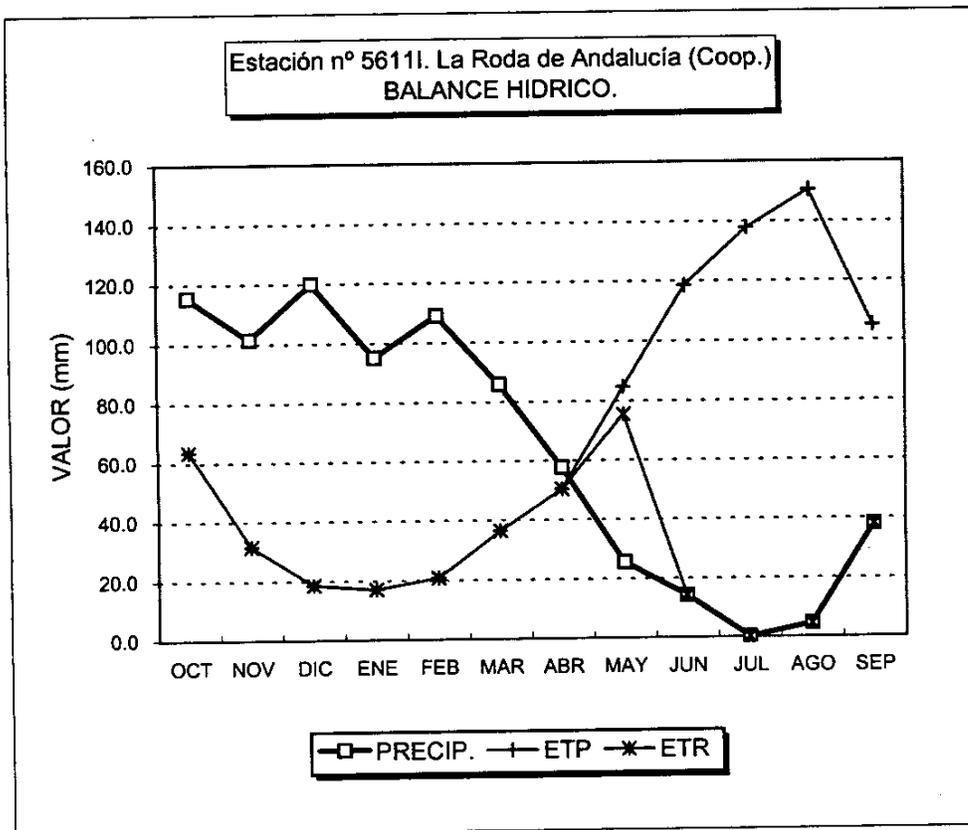


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6375. Fuente Piedra

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	26.6	32.9	33.7	21.0	39.1	39.8	45.4	18.2	10.7	1.0	1.4	6.3	276.0
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	1.3	15.2	4.0	18.3	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	1.3	15.2	4.0	18.3	3.4	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	26.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	45.4	18.2	10.7	1.0	1.4	6.3	233.9
EXC.	0.0	1.3	15.2	4.0	18.3	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.1
FALTA	37.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	66.5	107.8	136.8	149.1	98.7	600.8

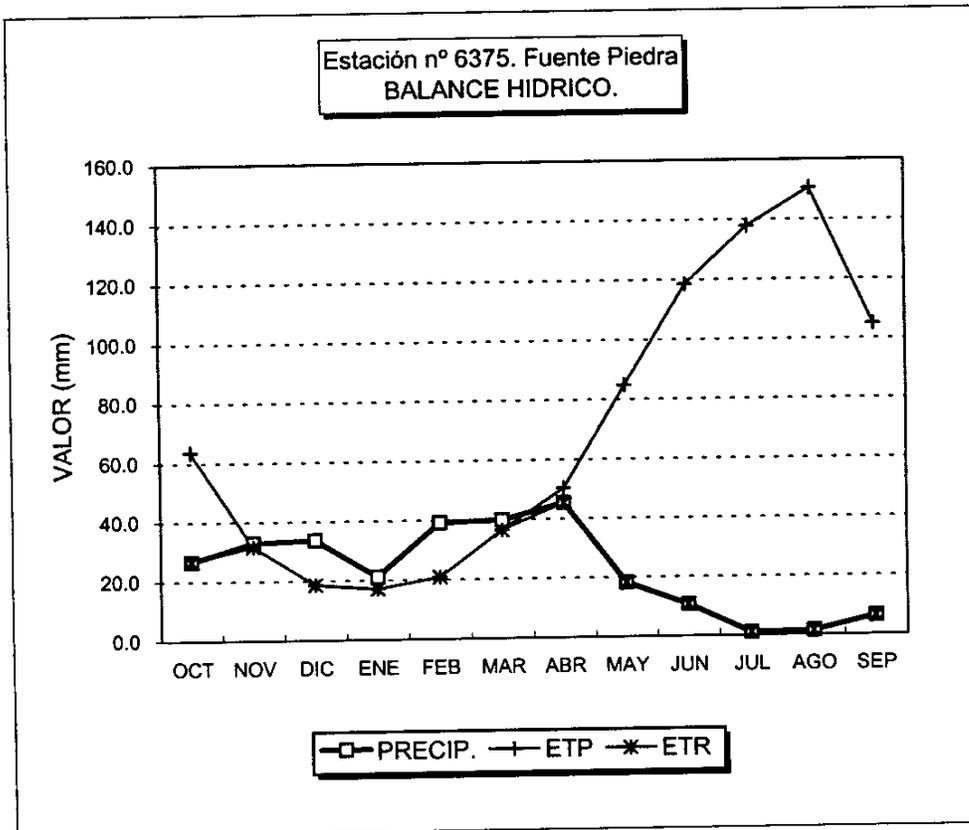


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6375. Fuente Piedra

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	26.6	32.9	33.7	21.0	39.1	39.8	45.4	18.2	10.7	1.0	1.4	6.3	276.0
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	1.3	15.2	4.0	18.3	3.4	-4.9	-5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	1.3	16.4	14.0	28.3	13.4	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	1.3	10.0	10.0	10.0	10.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	26.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	23.3	10.7	1.0	1.4	6.3	243.9
EXC.	0.0	0.0	6.4	4.0	18.3	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.1
FALTA	37.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.5	107.8	136.8	149.1	98.7	590.8

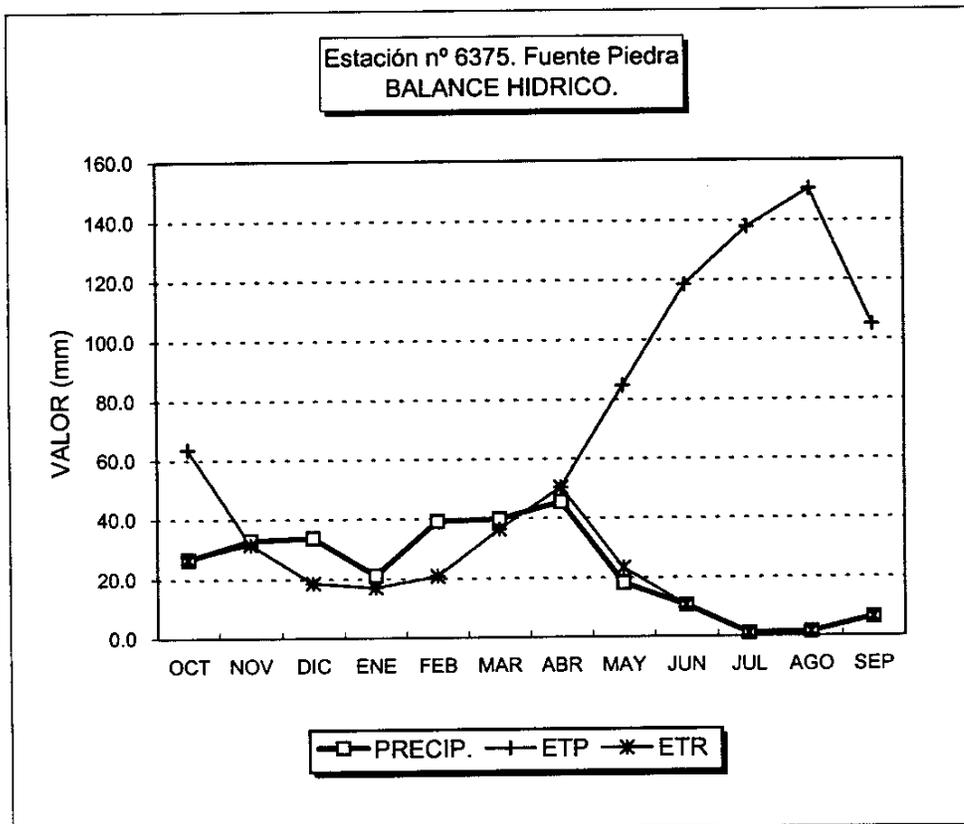


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6375. Fuente Piedra

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	26.6	32.9	33.7	21.0	39.1	39.8	45.4	18.2	10.7	1.0	1.4	6.3	276.0
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	1.3	15.2	4.0	18.3	3.4	-4.9	-20.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	1.3	16.4	20.5	38.7	28.4	20.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	1.3	16.4	20.5	25.0	25.0	20.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	26.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	38.3	10.7	1.0	1.4	6.3	258.9
EXC.	0.0	0.0	0.0	0.0	13.7	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.1
FALTA	37.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.5	107.8	136.8	149.1	98.7	575.8

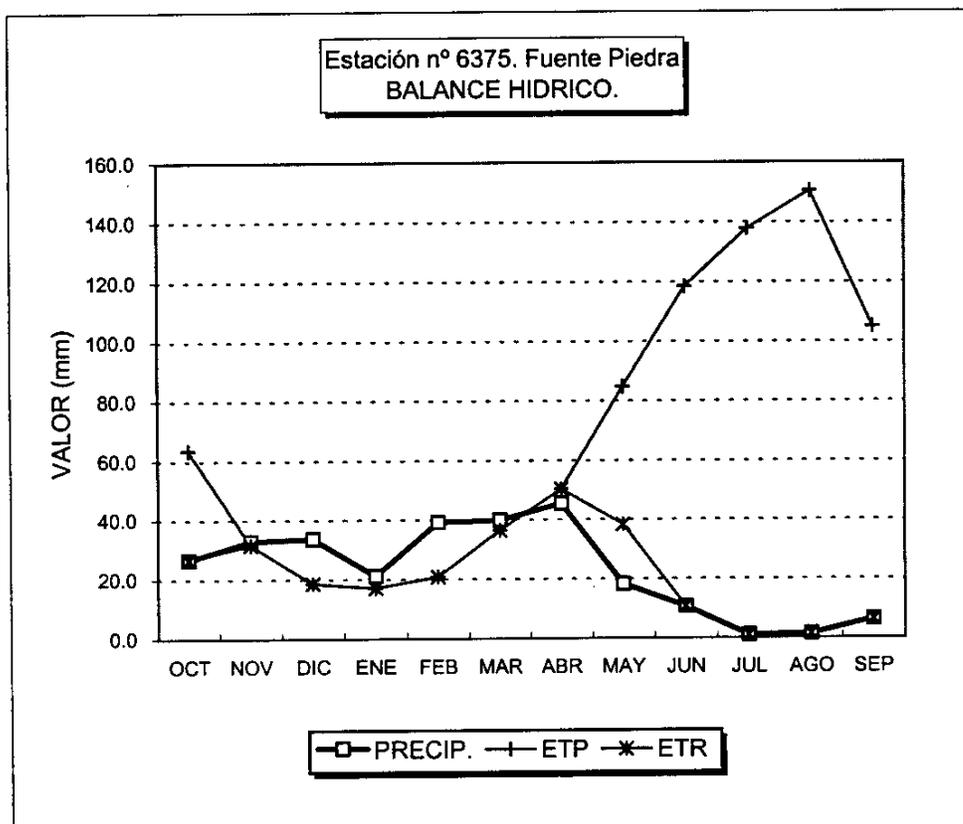


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6375. Fuente Piedra

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	26.6	32.9	33.7	21.0	39.1	39.8	45.4	18.2	10.7	1.0	1.4	6.3	276.0
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	1.3	15.2	4.0	18.3	3.4	-4.9	-37.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	1.3	16.4	20.5	38.7	42.1	37.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	1.3	16.4	20.5	38.7	42.1	37.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	26.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	55.3	10.7	1.0	1.4	6.3	276.0
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	37.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.4	107.8	136.8	149.1	98.7	558.7

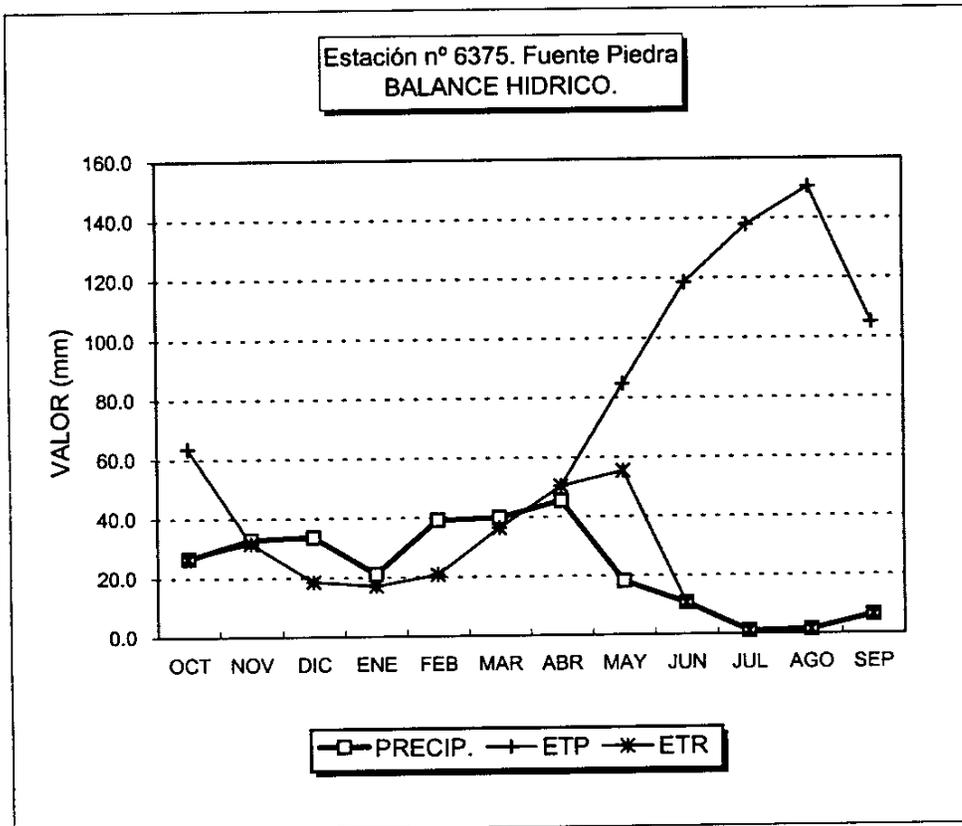


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6375. Fuente Piedra

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	60.6	75.5	69.6	66.2	63.0	59.9	45.2	30.1	14.9	2.4	6.4	21.8	515.4
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	43.9	51.1	49.2	42.2	23.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	43.9	51.1	49.2	42.2	23.5	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	60.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	45.2	30.1	14.9	2.4	6.4	21.8	305.6
EXC.	0.0	43.9	51.1	49.2	42.2	23.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	209.8
FALTA	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	54.6	103.6	135.4	144.1	83.2	529.1

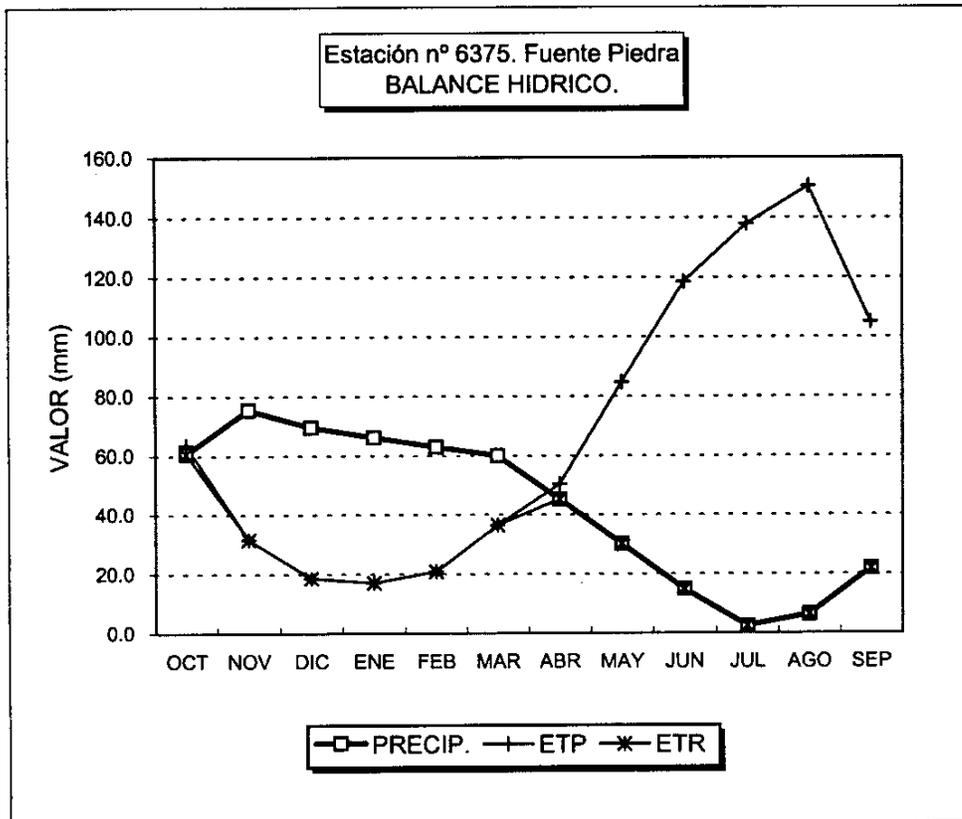


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6375. Fuente Piedra

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	60.6	75.5	69.6	66.2	63.0	59.9	45.2	30.1	14.9	2.4	6.4	21.8	515.4
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	43.9	51.1	49.2	42.2	23.5	-5.1	-4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	43.9	61.1	59.2	52.2	33.5	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	60.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	35.0	14.9	2.4	6.4	21.8	315.6
EXC.	0.0	33.9	51.1	49.2	42.2	23.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	199.8
FALTA	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.7	103.6	135.4	144.1	83.2	519.1

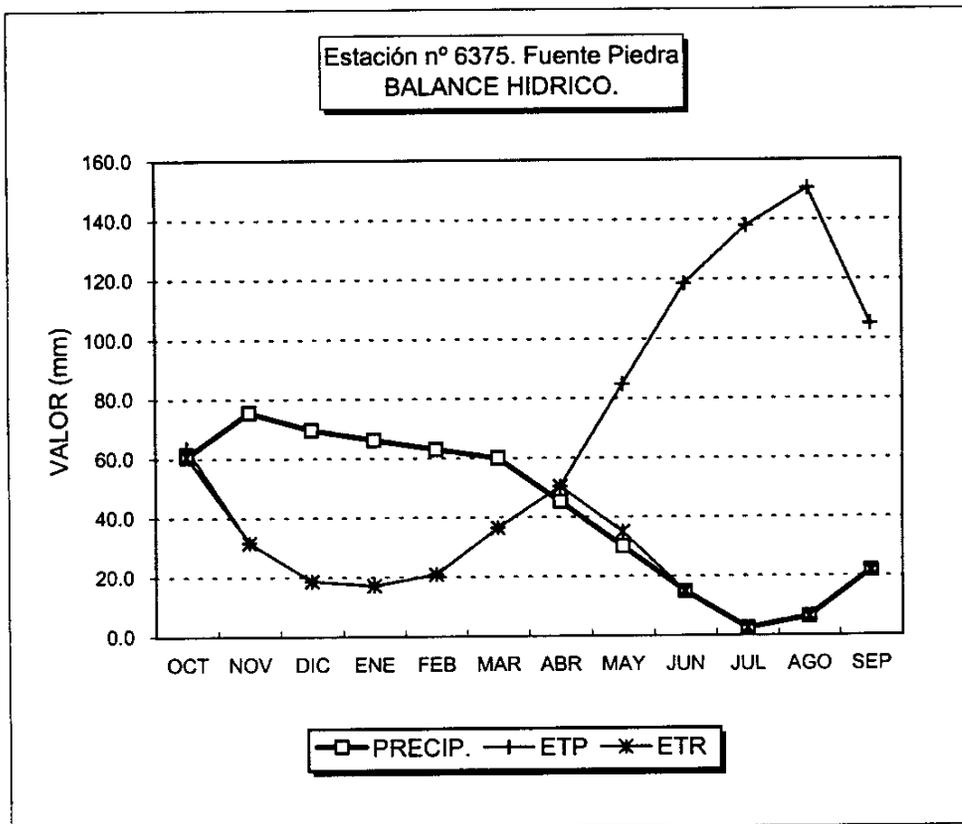


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6375. Fuente Piedra

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	60.6	75.5	69.6	66.2	63.0	59.9	45.2	30.1	14.9	2.4	6.4	21.8	515.4
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	43.9	51.1	49.2	42.2	23.5	-5.1	-19.9	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	43.9	76.1	74.2	67.2	48.5	19.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	19.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	60.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	50.0	14.9	2.4	6.4	21.8	330.6
EXC.	0.0	18.9	51.1	49.2	42.2	23.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	184.8
FALTA	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.7	103.6	135.4	144.1	83.2	504.1

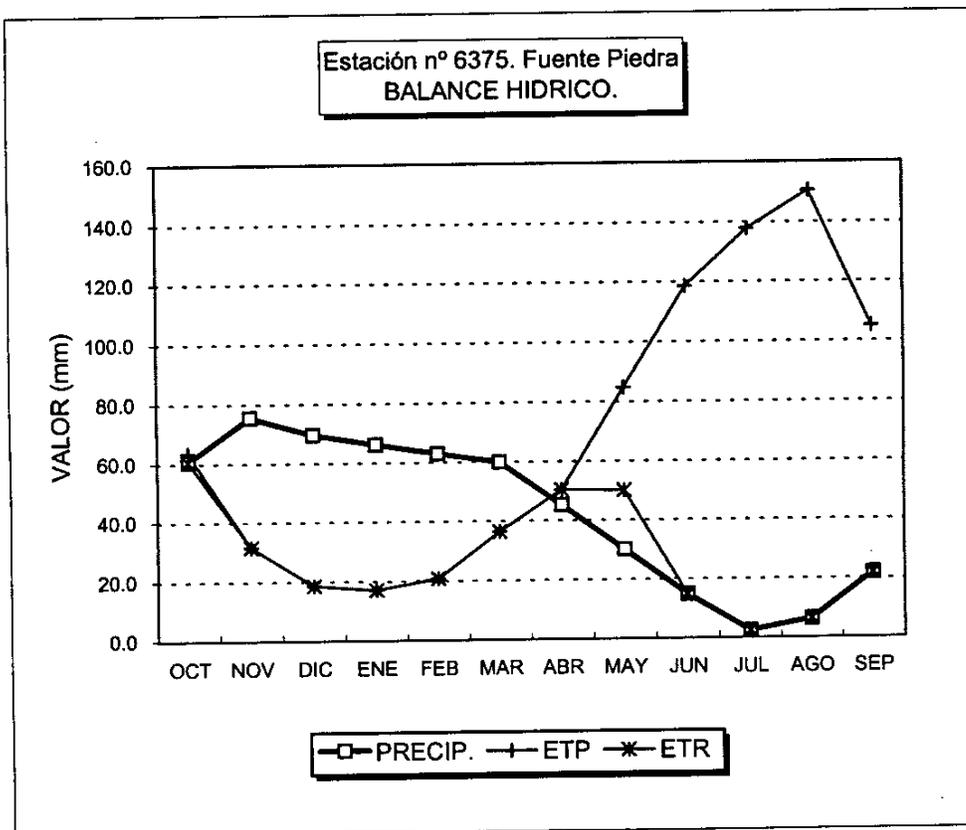


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6375. Fuente Piedra

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	60.6	75.5	69.6	66.2	63.0	59.9	45.2	30.1	14.9	2.4	6.4	21.8	515.4
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	43.9	51.1	49.2	42.2	23.5	-5.1	-44.9	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	43.9	95.0	99.2	92.2	73.5	44.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	43.9	50.0	50.0	50.0	50.0	44.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	60.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	75.0	14.9	2.4	6.4	21.8	355.6
EXC.	0.0	0.0	45.0	49.2	42.2	23.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	159.8
FALTA	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7	103.6	135.4	144.1	83.2	479.1

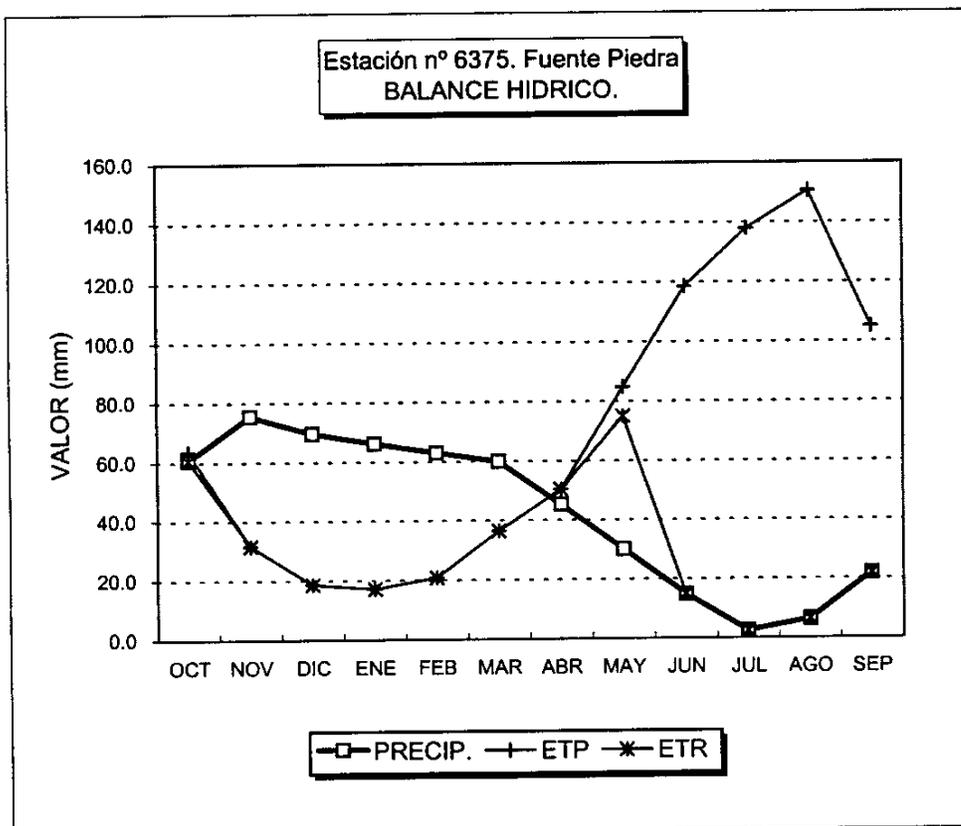


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6375. Fuente Piedra

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	127.4	115.4	112.9	160.8	95.5	122.8	47.6	36.5	36.0	1.6	4.8	56.9	918.2
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	63.8	83.8	94.4	143.8	74.7	86.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	63.8	83.8	94.4	143.8	74.7	86.4	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	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	47.6	36.5	36.0	1.6	4.8	56.9	371.3
EXC.	63.8	83.8	94.4	143.8	74.7	86.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	546.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	48.2	82.5	136.2	145.7	48.1	463.4

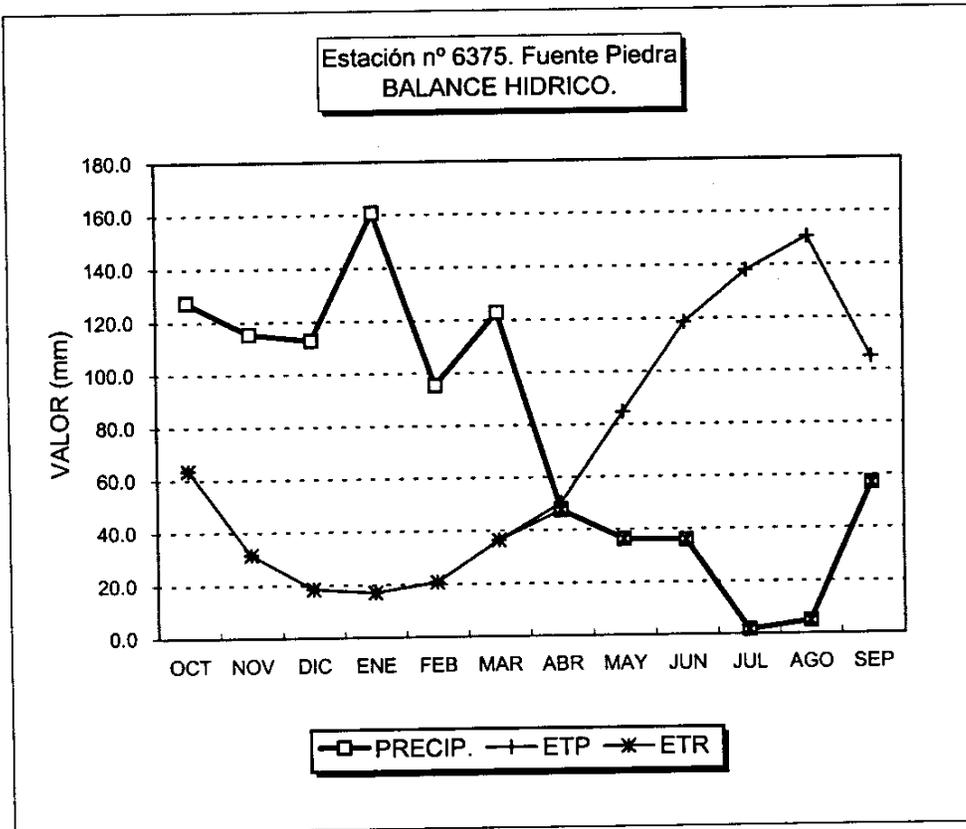


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6375. Fuente Piedra

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
<b>PREC.</b>	127.4	115.4	112.9	160.8	95.5	122.8	47.6	36.5	36.0	1.6	4.8	56.9	918.2
<b>ETP</b>	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
<b>V.RES</b>	63.8	83.8	94.4	143.8	74.7	86.4	-2.7	-7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	63.8	93.8	104.4	153.8	84.7	96.4	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.R.</b>	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	43.8	36.0	1.6	4.8	56.9	381.3
<b>EXC.</b>	53.8	83.8	94.4	143.8	74.7	86.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	536.9
<b>FALTA</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.9	82.5	136.2	145.7	48.1	453.4

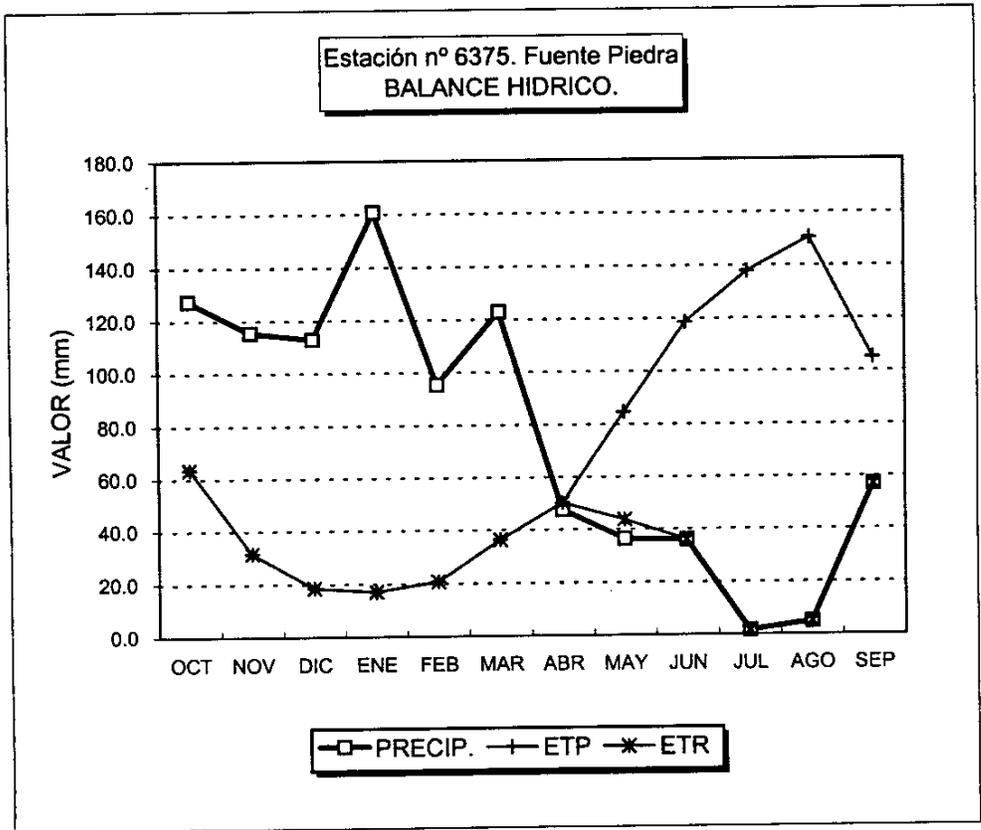


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6375. Fuente Piedra

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	127.4	115.4	112.9	160.8	95.5	122.8	47.6	36.5	36.0	1.6	4.8	56.9	918.2
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	63.8	83.8	94.4	143.8	74.7	86.4	-2.7	-22.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	63.8	108.8	119.4	168.8	99.7	111.4	22.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	22.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	58.8	36.0	1.6	4.8	56.9	396.3
EXC.	38.8	83.8	94.4	143.8	74.7	86.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	521.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.9	82.5	136.2	145.7	48.1	438.4

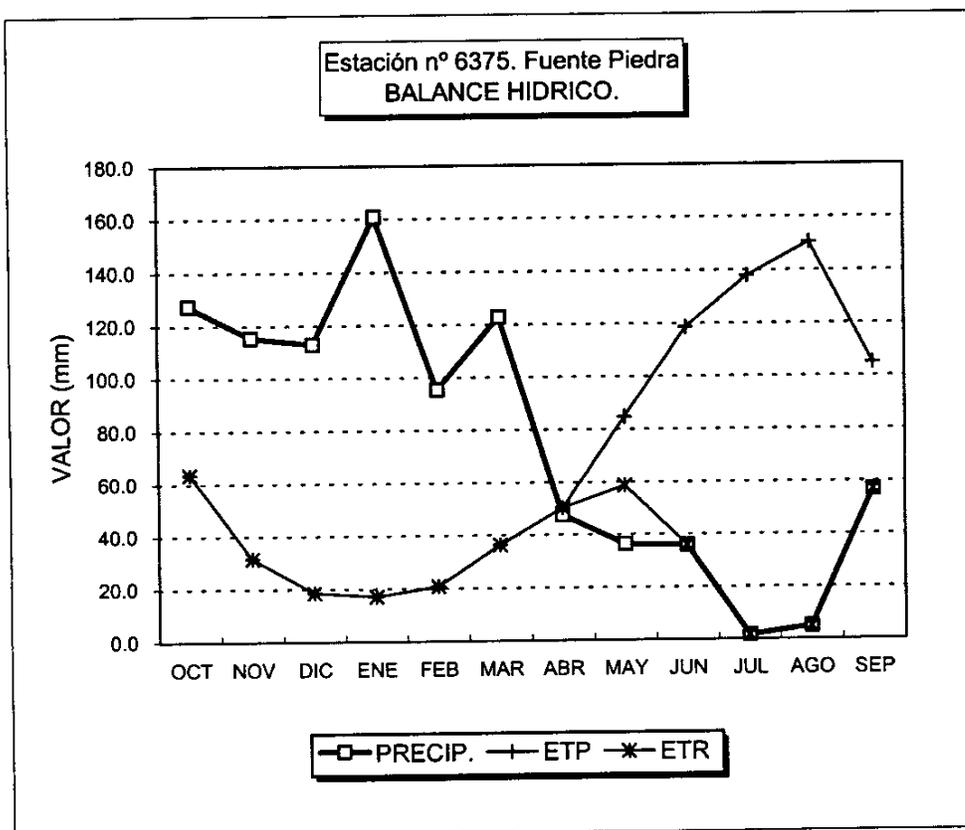


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6375. Fuente Piedra

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	127.4	115.4	112.9	160.8	95.5	122.8	47.6	36.5	36.0	1.6	4.8	56.9	918.2
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	63.8	83.8	94.4	143.8	74.7	86.4	-2.7	-47.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	63.8	133.8	144.4	193.8	124.7	136.4	47.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	47.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	83.8	36.0	1.6	4.8	56.9	421.3
EXC.	13.8	83.8	94.4	143.8	74.7	86.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	496.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	82.5	136.2	145.7	48.1	413.4

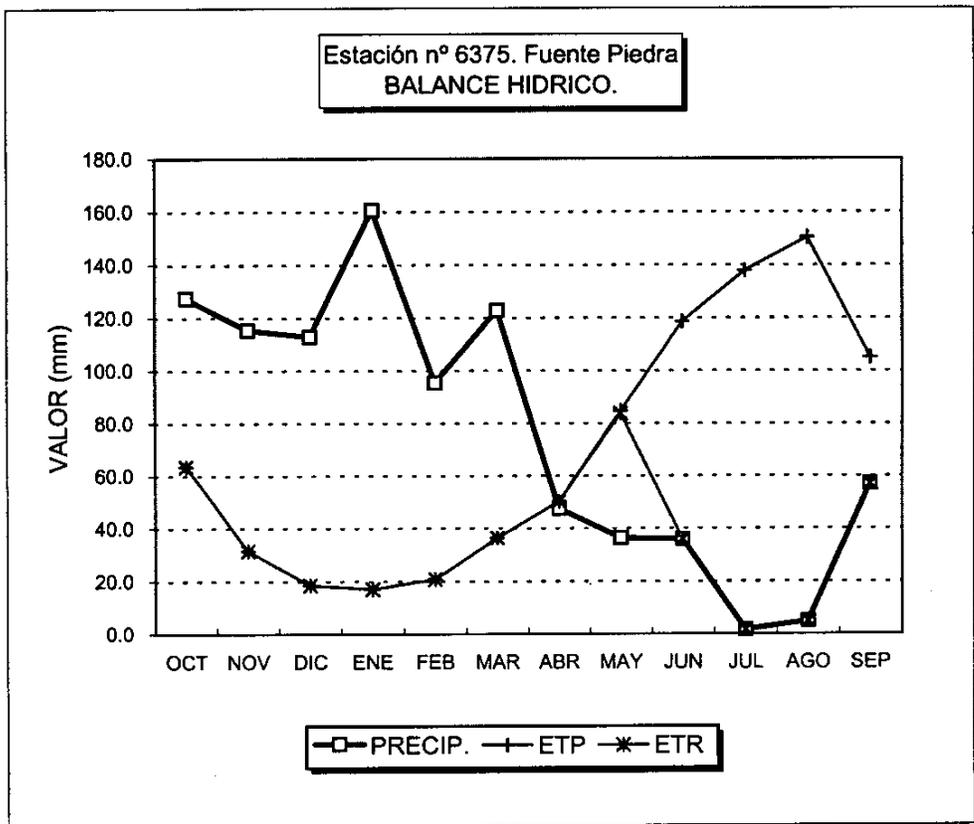


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6376. Humilladero

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	37.7	36.4	28.3	42.1	41.9	46.2	17.4	8.9	3.7	1.2	6.2	288.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	6.1	17.9	11.3	21.3	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	6.1	17.9	11.3	21.3	5.5	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	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	46.2	17.4	8.9	3.7	1.2	6.2	226.0
EXC.	0.0	6.1	17.9	11.3	21.3	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.0
FALTA	45.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	67.3	109.6	134.1	149.3	98.8	608.7

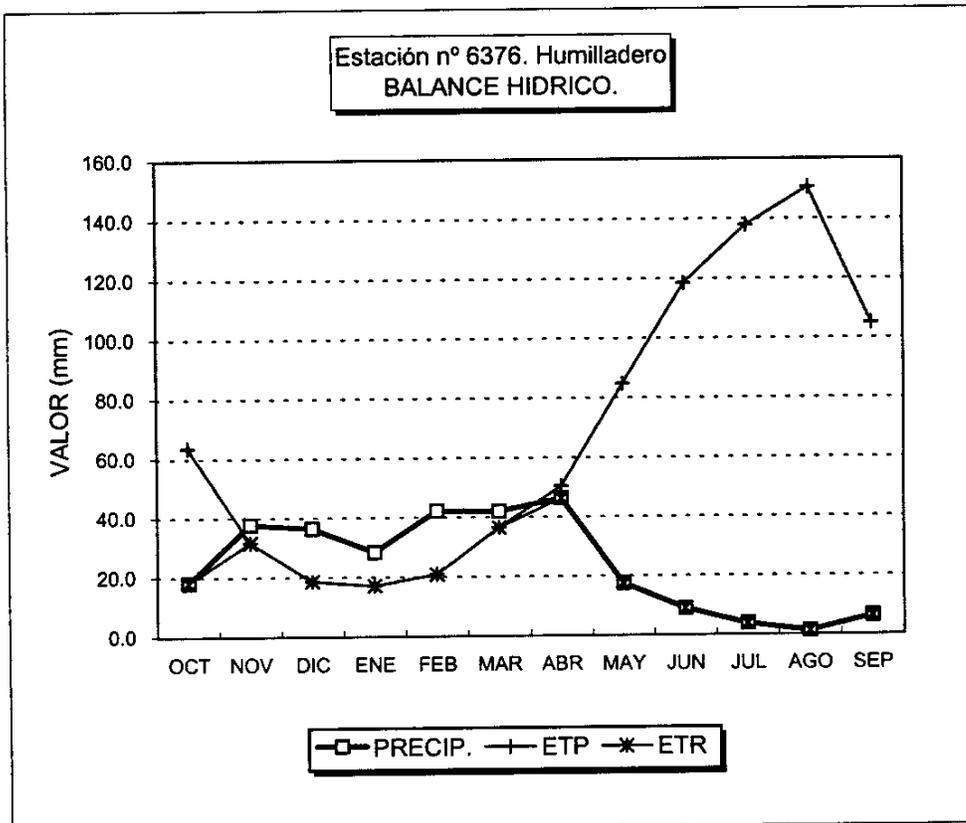


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6376. Humilladero

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	37.7	36.4	28.3	42.1	41.9	46.2	17.4	8.9	3.7	1.2	6.2	288.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	6.1	17.9	11.3	21.3	5.5	-4.1	-5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	6.1	24.0	21.3	31.3	15.5	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	6.1	10.0	10.0	10.0	10.0	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	18.1	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	23.4	8.9	3.7	1.2	6.2	236.0
EXC.	0.0	0.0	14.0	11.3	21.3	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.0
FALTA	45.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.3	109.6	134.1	149.3	98.8	598.7

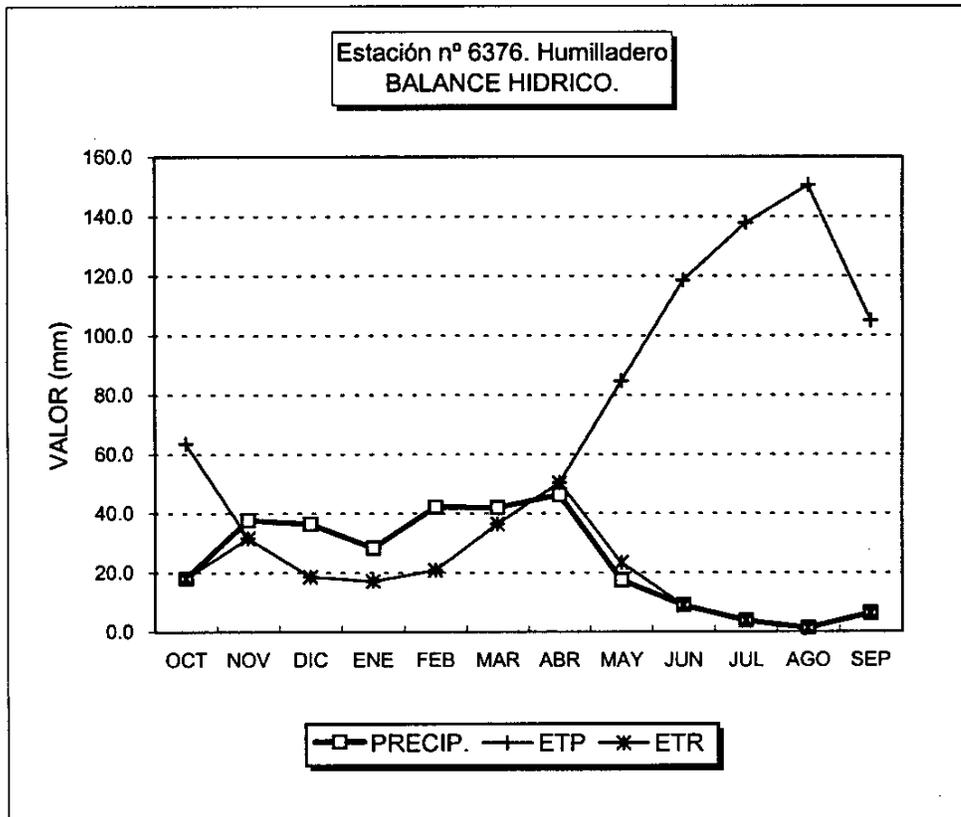


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6376. Humilladero

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	37.7	36.4	28.3	42.1	41.9	46.2	17.4	8.9	3.7	1.2	6.2	288.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	6.1	17.9	11.3	21.3	5.5	-4.1	-20.9	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	6.1	24.0	35.2	46.3	30.5	20.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	6.1	24.0	25.0	25.0	25.0	20.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	18.1	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	38.4	8.9	3.7	1.2	6.2	251.0
EXC.	0.0	0.0	0.0	10.2	21.3	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.0
FALTA	45.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.3	109.6	134.1	149.3	98.8	583.7

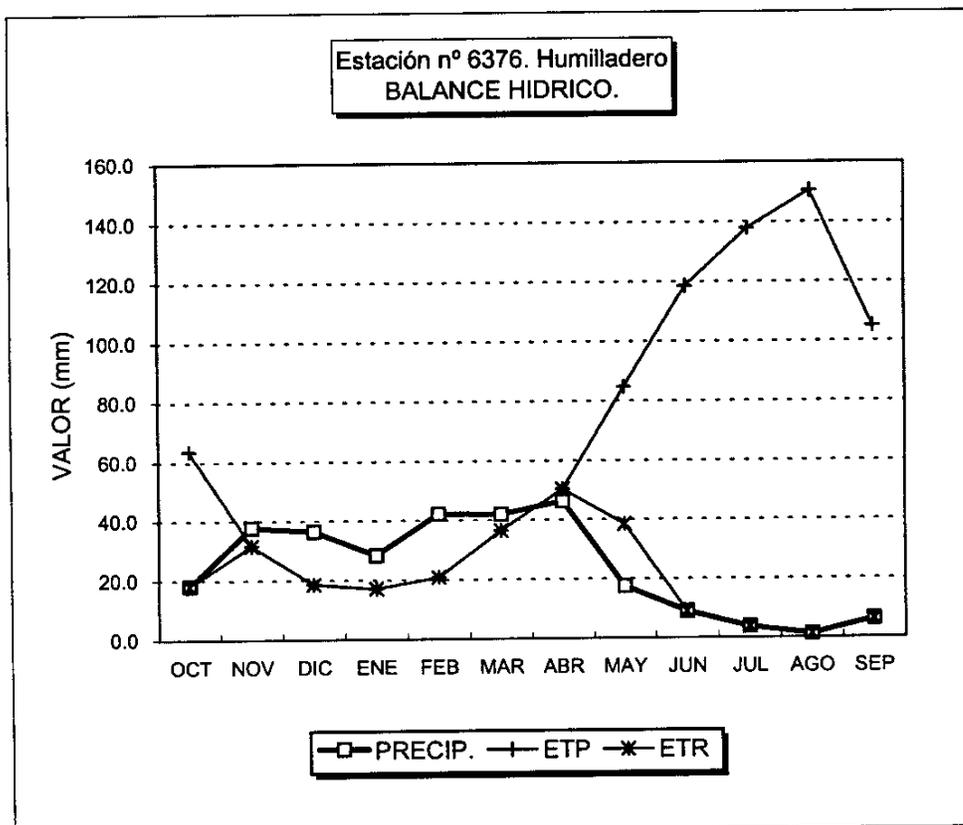


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6376. Humilladero

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	37.7	36.4	28.3	42.1	41.9	46.2	17.4	8.9	3.7	1.2	6.2	288.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	6.1	17.9	11.3	21.3	5.5	-4.1	-45.9	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	6.1	24.0	35.2	56.5	55.5	45.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	6.1	24.0	35.2	50.0	50.0	45.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	18.1	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	63.4	8.9	3.7	1.2	6.2	276.0
EXC.	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0
FALTA	45.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.3	109.6	134.1	149.3	98.8	558.7

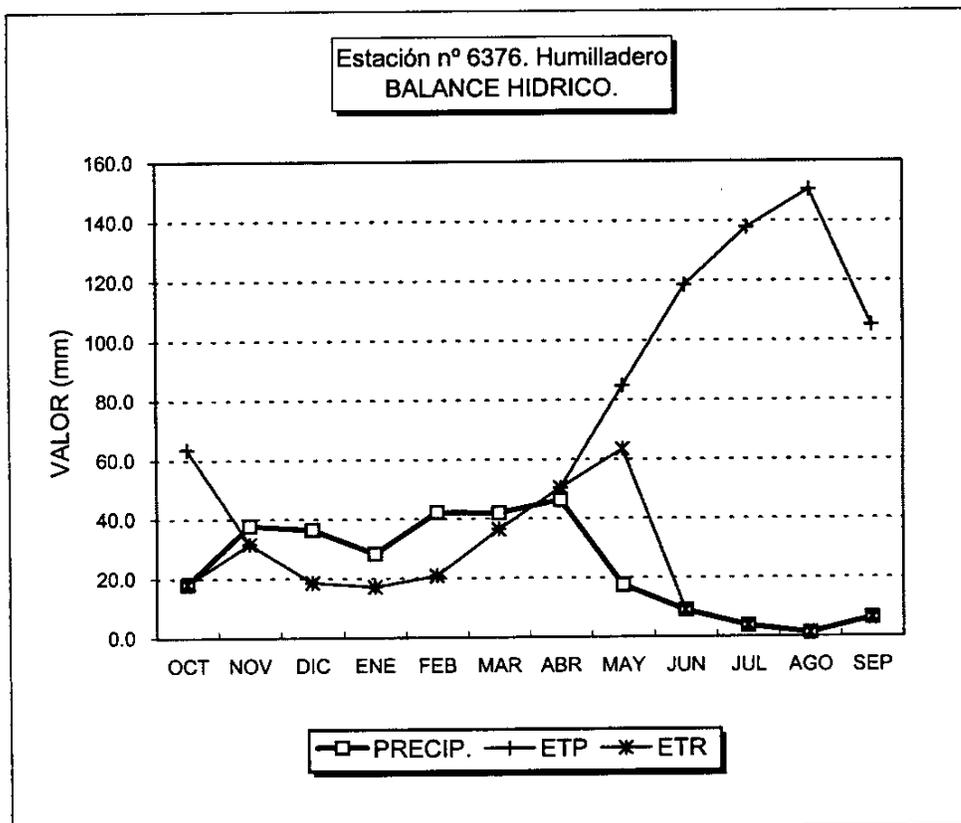


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6376. Humilladero

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	50.9	65.2	66.0	55.4	59.1	52.1	42.8	26.7	12.3	1.9	7.0	20.1	459.4
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	33.6	47.5	38.4	38.3	15.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	33.6	47.5	38.4	38.3	15.7	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	50.9	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	42.8	26.7	12.3	1.9	7.0	20.1	285.9
EXC.	0.0	33.6	47.5	38.4	38.3	15.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	173.5
FALTA	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	58.0	106.2	135.9	143.6	84.9	548.8

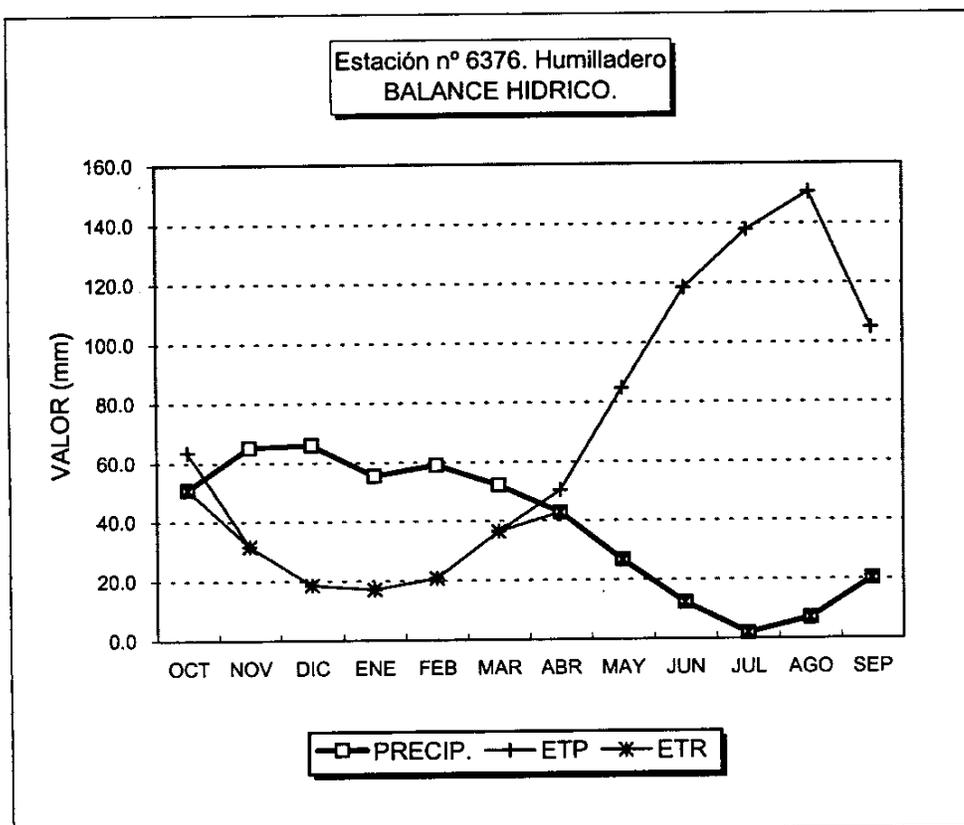


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6376. Humilladero

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	50.9	65.2	66.0	55.4	59.1	52.1	42.8	26.7	12.3	1.9	7.0	20.1	459.4
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	33.6	47.5	38.4	38.3	15.7	-7.5	-2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	33.6	57.5	48.4	48.3	25.7	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	50.9	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	29.1	12.3	1.9	7.0	20.1	295.9
EXC.	0.0	23.6	47.5	38.4	38.3	15.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	163.5
FALTA	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55.6	106.2	135.9	143.6	84.9	538.8

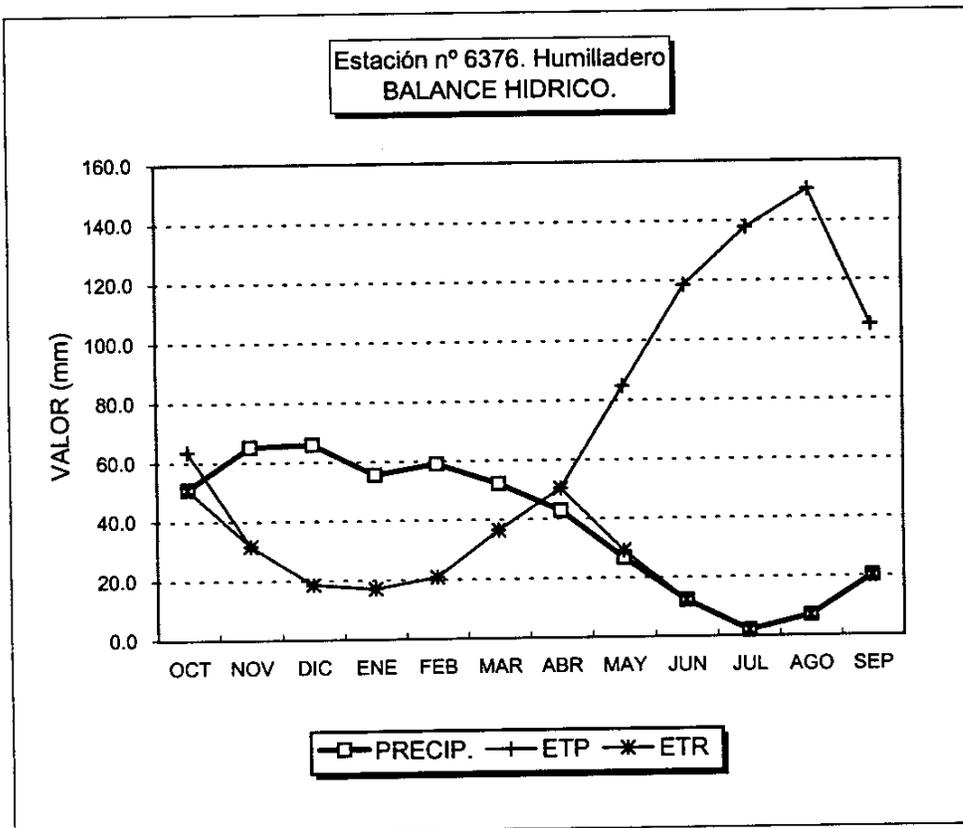


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6376. Humilladero

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	50.9	65.2	66.0	55.4	59.1	52.1	42.8	26.7	12.3	1.9	7.0	20.1	459.4
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	33.6	47.5	38.4	38.3	15.7	-7.5	-17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	33.6	72.5	63.4	63.3	40.7	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	50.9	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	44.1	12.3	1.9	7.0	20.1	310.9
EXC.	0.0	8.6	47.5	38.4	38.3	15.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	148.5
FALTA	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.6	106.2	135.9	143.6	84.9	523.8

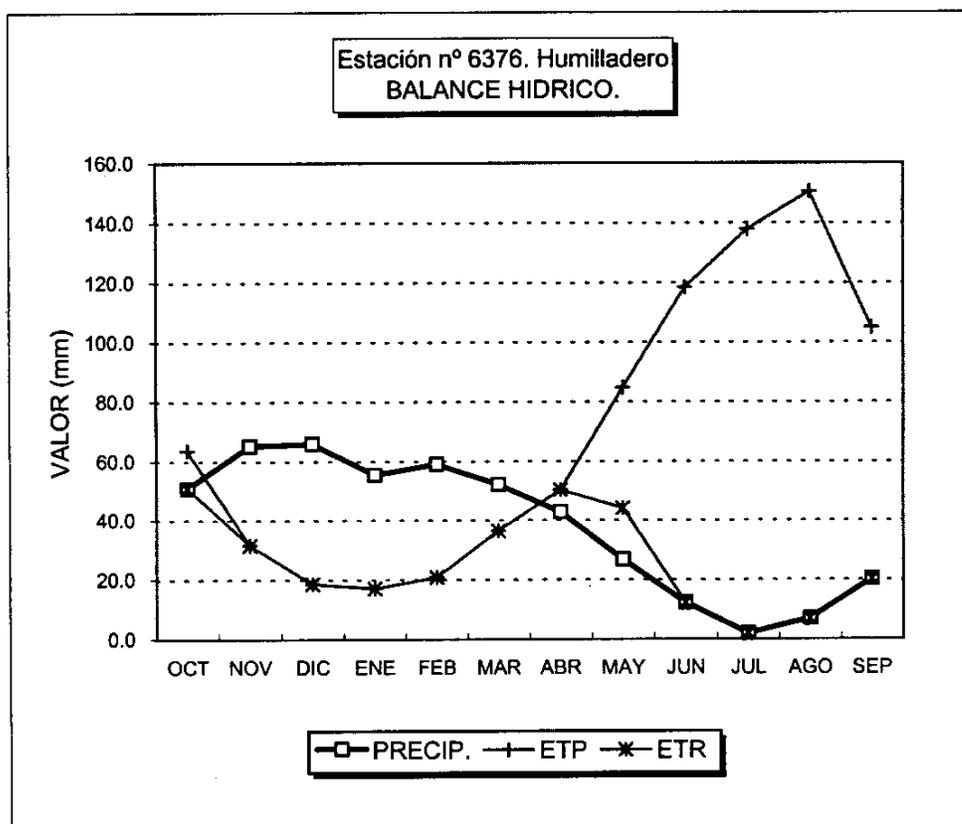


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6376. Humilladero

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	50.9	65.2	66.0	55.4	59.1	52.1	42.8	26.7	12.3	1.9	7.0	20.1	459.4
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	33.6	47.5	38.4	38.3	15.7	-7.5	-42.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	33.6	81.1	88.4	88.3	65.7	42.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	33.6	50.0	50.0	50.0	50.0	42.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	50.9	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	69.1	12.3	1.9	7.0	20.1	335.9
EXC.	0.0	0.0	31.1	38.4	38.3	15.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	123.5
FALTA	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6	106.2	135.9	143.6	84.9	498.8

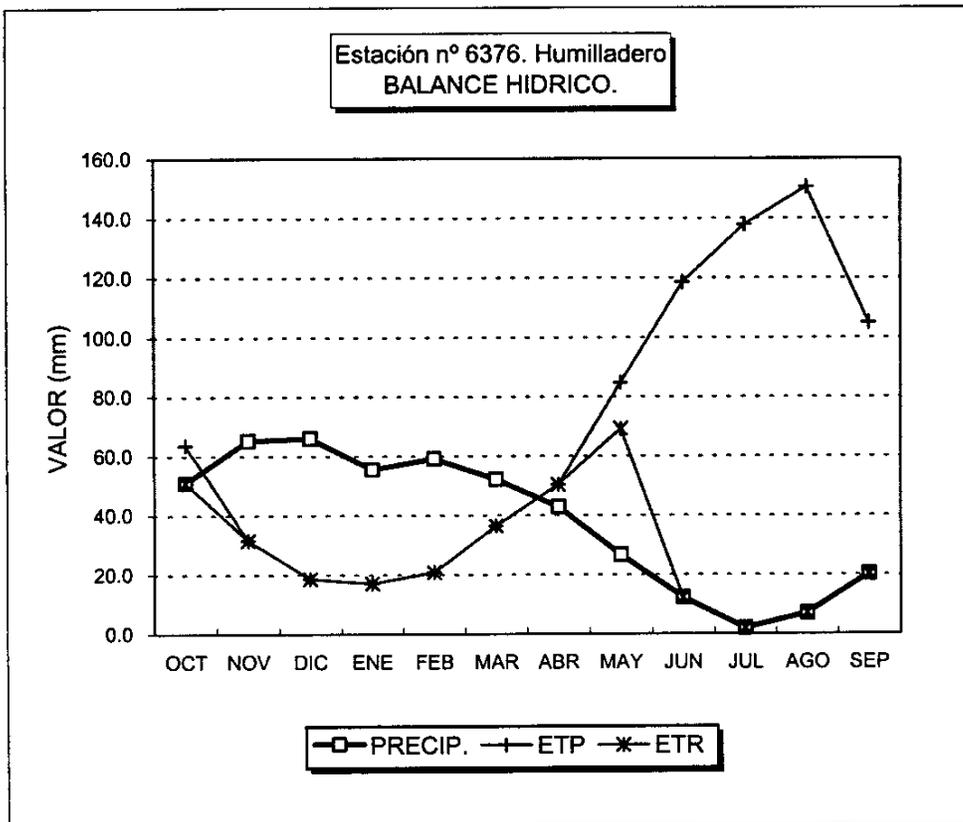


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6376. Humilladero

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	89.7	125.4	123.4	76.3	92.9	91.8	56.2	40.8	21.1	0.3	14.1	38.1	770.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	26.1	93.8	104.9	59.3	72.1	55.4	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	26.1	93.8	104.9	59.3	72.1	55.4	5.9	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	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	40.8	21.1	0.3	14.1	38.1	352.6
EXC.	26.1	93.8	104.9	59.3	72.1	55.4	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	417.5
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.9	97.5	137.5	136.4	66.9	482.2

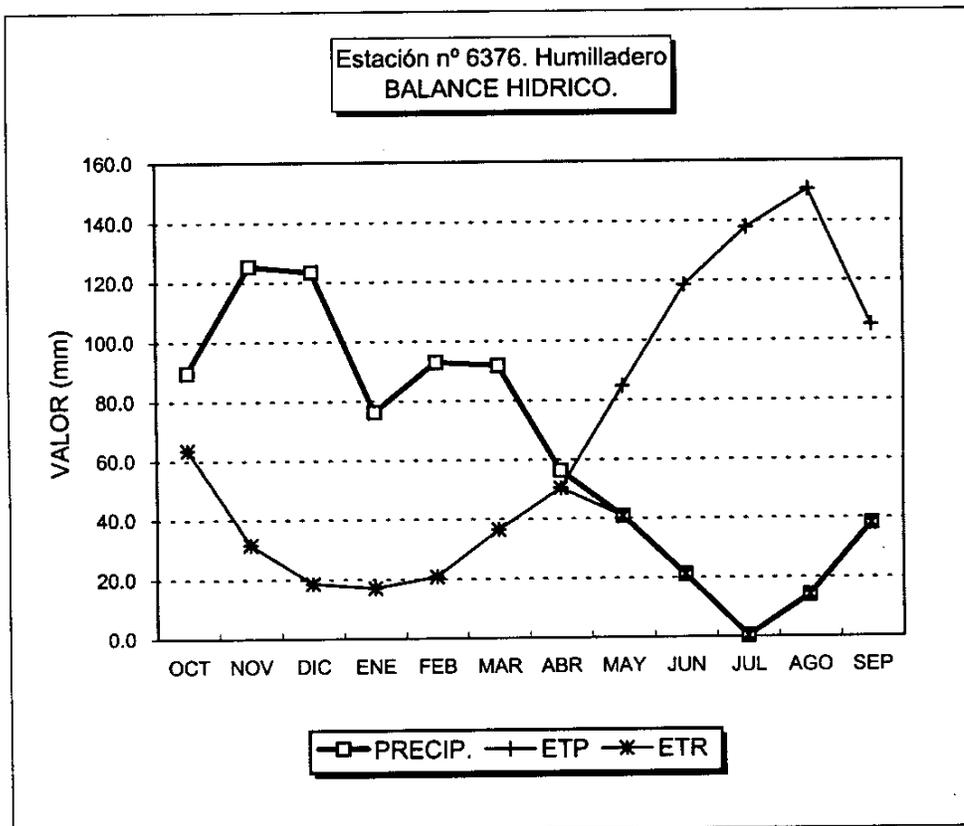


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6376. Humilladero

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	89.7	125.4	123.4	76.3	92.9	91.8	56.2	40.8	21.1	0.3	14.1	38.1	770.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	26.1	93.8	104.9	59.3	72.1	55.4	5.9	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	26.1	103.8	114.9	69.3	82.1	65.4	15.9	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	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	50.8	21.1	0.3	14.1	38.1	362.6
EXC.	16.1	93.8	104.9	59.3	72.1	55.4	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	407.5
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.9	97.5	137.5	136.4	66.9	472.2

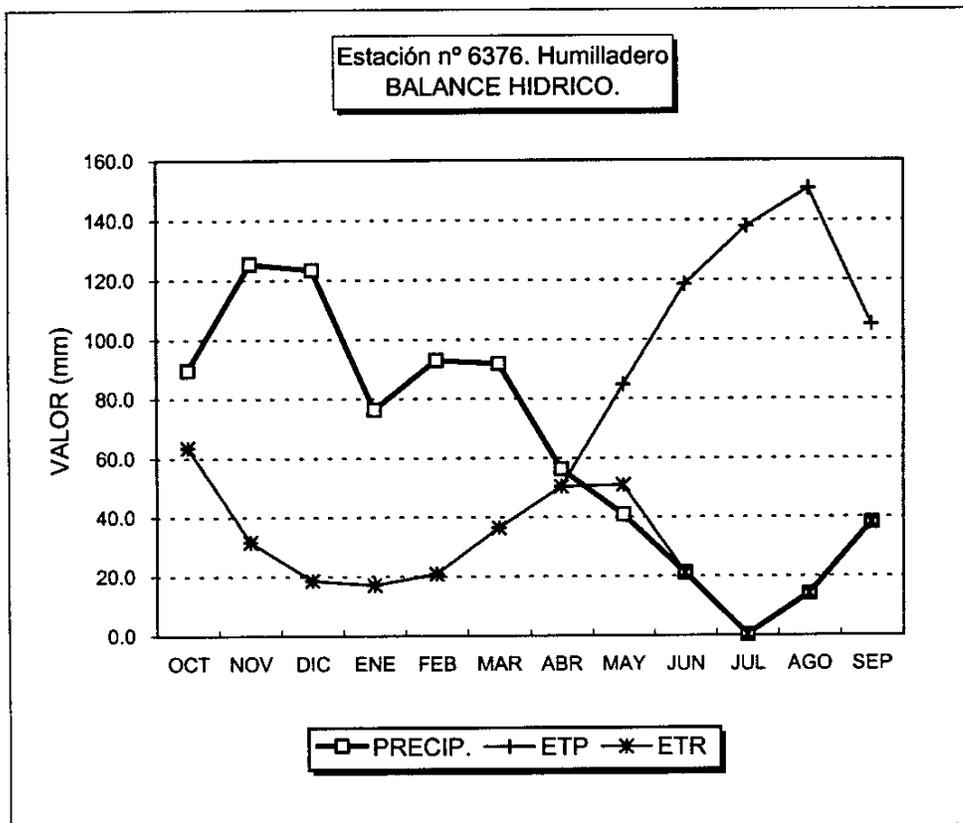


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6376. Humilladero

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	89.7	125.4	123.4	76.3	92.9	91.8	56.2	40.8	21.1	0.3	14.1	38.1	770.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	26.1	93.8	104.9	59.3	72.1	55.4	5.9	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	26.1	118.8	129.9	84.3	97.1	80.4	30.9	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	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	65.8	21.1	0.3	14.1	38.1	377.6
EXC.	1.1	93.8	104.9	59.3	72.1	55.4	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	392.5
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.9	97.5	137.5	136.4	66.9	457.2

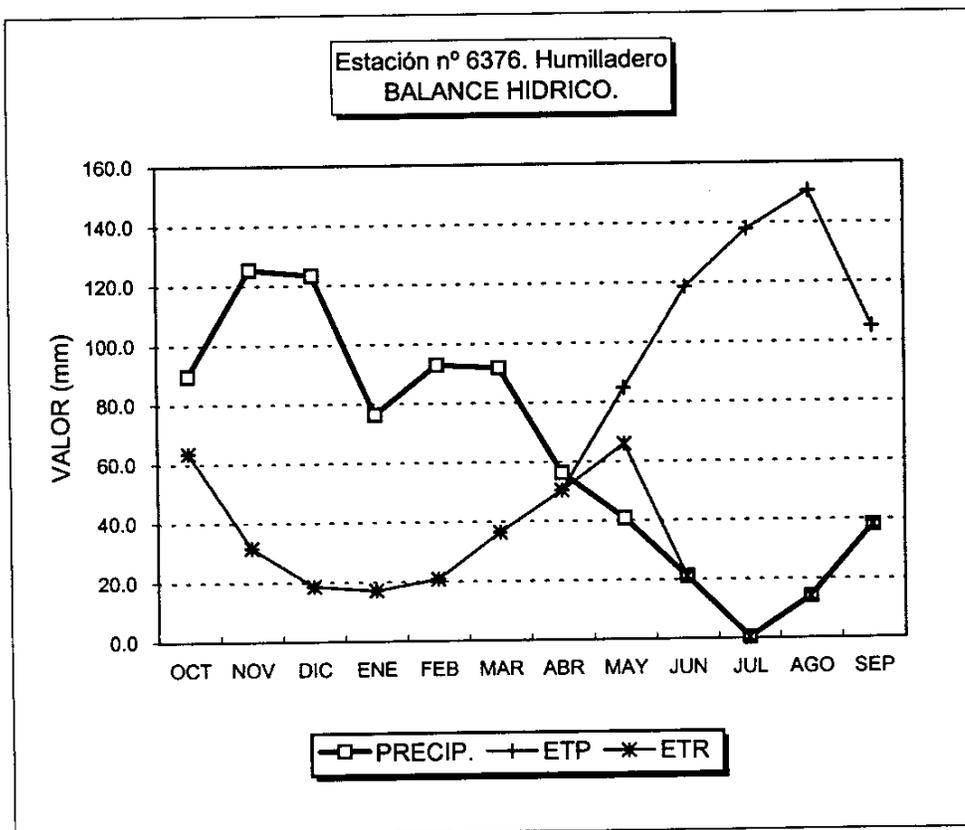


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6376. Humilladero

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	89.7	125.4	123.4	76.3	92.9	91.8	56.2	40.8	21.1	0.3	14.1	38.1	770.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	26.1	93.8	104.9	59.3	72.1	55.4	5.9	-43.9	-6.1	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	26.1	119.9	154.9	109.3	122.1	105.4	55.9	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	26.1	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	27.2	0.3	14.1	38.1	402.6
EXC.	0.0	69.9	104.9	59.3	72.1	55.4	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	367.5
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	91.3	137.5	136.4	66.9	432.2

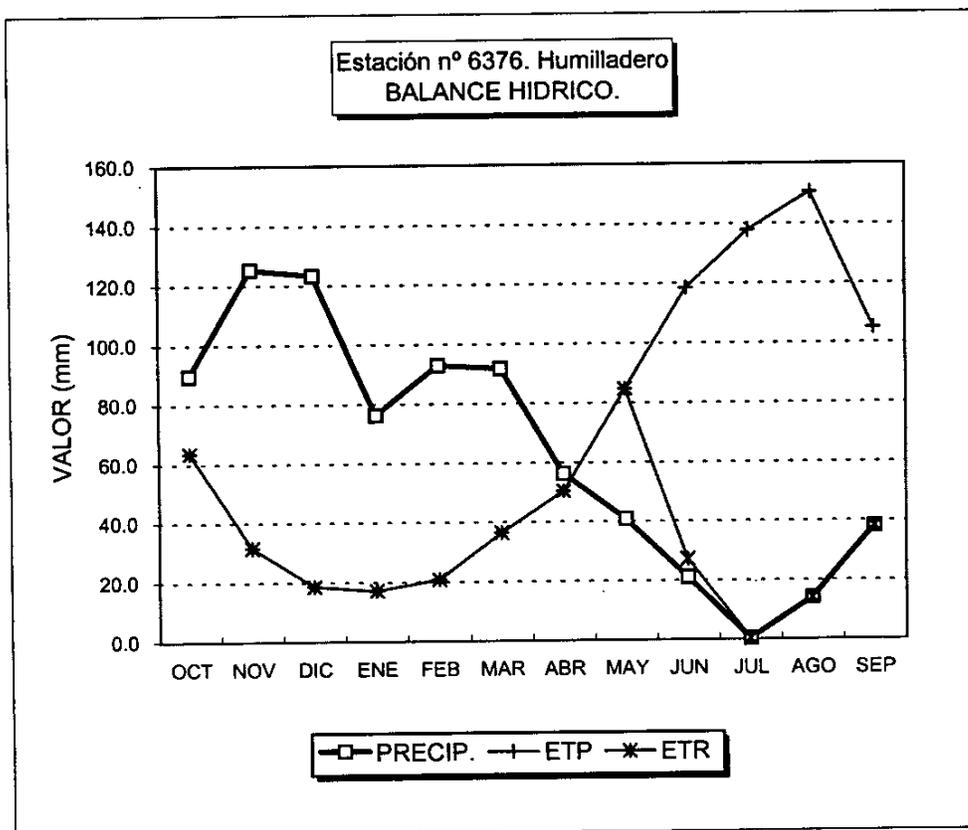


GRAFICO DEL BALANCE





**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. LA RODA DE ANDALUCIA (COOP.)

EST. PLUV. ALAMEDA

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1956	16.61	480.8	446.5654	34.23459
1957	17.31	576.62	518.2764	58.34357
1958	17.49	474.5	447.7567	26.74335
1959	15.88	391.9	375.2369	16.66312
1960	16.97	850.7	658.0217	192.6783
1961	17.41	525.2	484.2396	40.96042
1962	16.18	672	560.4158	111.5842
1963	15.97	967.83	676.1273	291.7027
1964	16.74	353.9	347.3802	6.519745
1965	17.2	469.8	442.3908	27.40915
1966	15.67	482.45	440.8264	41.62363
1967	15.55	495.1	448.4476	46.65237
1968	16.05	488.9	448.1873	40.71268
1969	14.84	845.4	609.0813	236.3187
1970	15.37	604.9	513.4153	91.48474
1971	16.16	517.5	468.5475	48.95248
1972	15.73	580.2	503.6576	76.54239
1973	15.69	495.5	449.8586	45.64136
1974	15.83	265.5	265.5	0
1975	15.8	435	407.8255	27.17453
1976	15.72	665.7	550.3791	115.3209
1977	16.18	488.1	448.6183	39.48175
1978	16.22	510.6	464.4147	46.18527
1979	16.1	612.8	526.962	85.83801
1980	16.67	323.13	320.5612	2.568787
1981	17.54	321.55	321.2775	.2724915
1982	16.84	501.55	463.0745	38.47546
1983	17.26	391.55	380.8698	10.68018
1984	16.53	454.25	426.5717	27.67834
1985	16.46	386.85	373.7419	13.10812
1986	14.88	407.58	382.1906	25.38934
1987	15.47	611.1	518.0903	93.00964
1988	15.42	416.93	392.1657	24.76428
1989	16.38	719.85	587.7346	132.1154
1990	16.56	332.48	328.4288	4.051178
1991	16.25	446.8	419.3045	27.49548
1992	15.18	348.2	337.2348	10.96524
1993	14.4	387.4	364.574	22.82599
1994	15.76	320.5	315.8345	4.665466

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG. - 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. LA RODA DE ANDALUCIA (COOP.)

EST. PLUV. ALAMEDA

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1956	16.61	480.8	406.8355	73.96451
1957	17.31	576.62	473.4709	103.149
1958	17.49	474.5	405.1931	69.30685
1959	15.88	391.9	341.0977	50.80231
1960	16.97	850.7	622.8234	227.8766
1961	17.41	525.2	439.9974	85.20264
1962	16.18	672	524.6739	147.3261
1963	15.97	967.83	659.2804	308.5496
1964	16.74	353.9	353.9	0
1965	17.2	469.8	400.9995	68.80051
1966	15.67	482.45	404.7033	77.74667
1967	15.55	495.1	412.7607	82.33929
1968	16.05	488.9	410.4546	78.4454
1969	14.84	845.4	597.0329	248.3671
1970	15.37	604.9	480.9404	123.9596
1971	16.16	517.5	430.0502	87.4498
1972	15.73	580.2	468.0716	112.1284
1973	15.69	495.5	413.567	81.93295
1974	15.83	265.5	265.5	0
1975	15.8	435	372.1763	62.8237
1976	15.72	665.7	518.0206	147.6794
1977	16.18	488.1	410.3753	77.72467
1978	16.22	510.6	425.6996	84.90045
1979	16.1	612.8	489.8387	122.9613
1980	16.67	323.13	323.13	0
1981	17.54	321.55	321.55	0
1982	16.84	501.55	421.8843	79.66571
1983	17.26	391.55	391.55	0
1984	16.53	454.25	387.9912	66.25876
1985	16.46	386.85	386.85	0
1986	14.88	407.58	349.963	57.61703
1987	15.47	611.1	485.1834	125.9165
1988	15.42	416.93	358.1796	58.75037
1989	16.38	719.85	552.3264	167.5236
1990	16.56	332.48	332.48	0
1991	16.25	446.8	381.8796	64.92038
1992	15.18	348.2	348.2	0
1993	14.4	387.4	334.105	53.29501
1994	15.76	320.5	320.5	0

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN TURC

PAG. - 1

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. LA RODA DE ANDALUCIA COOP. EST. PLUV. LA RODA DE ANDALUCIA COOP.

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1956	16.61	518.47	473.0187	45.45126
1957	17.31	428.24	410.8723	17.36768
1958	17.49	495.95	463.7596	32.1904
1959	15.88	516.83	465.6672	51.16284
1960	16.97	898.33	677.1102	221.2198
1961	17.41	615.8	544.3191	71.4809
1962	16.18	674.27	561.5984	112.6716
1963	15.97	826.25	626.8434	199.4066
1964	16.74	368.72	359.8889	8.831146
1965	17.2	505.1	468.3152	36.78485
1966	15.67	419.12	395.1997	23.92026
1967	15.55	377.43	362.2911	15.13885
1968	16.05	465.9	431.9649	33.93512
1969	14.84	932.35	636.0738	296.2762
1970	15.37	516.4	460.8244	55.57562
1971	16.16	447.65	419.3826	28.2674
1972	15.73	552.15	486.7547	65.39529
1973	15.69	420.4	396.2758	24.12421
1974	15.83	309.05	306.0832	2.966827
1975	15.8	413	391.2505	21.74948
1976	15.72	646.4	540.397	106.003
1977	16.18	558.7	495.4182	63.28186
1978	16.22	527.4	475.6487	51.75128
1979	16.1	670.1	558.2497	111.8503
1980	16.67	336.6	332.3123	4.287659
1981	17.54	366.5	360.7526	5.747375
1982	16.84	548.1	494.9865	53.11346
1983	17.26	420.1	404.133	15.96704
1984	16.53	494.5	455.7491	38.75095
1985	16.46	421	400.8673	20.13266
1986	14.88	428.35	397.3579	30.99213
1987	15.47	574.2	497.1962	77.00378
1988	15.42	423.85	397.3223	26.52771
1989	16.38	721.7	588.6394	133.0606
1990	16.56	332	328.0123	3.987671
1991	16.25	471.1	437.0749	34.02512
1992	15.18	357.8	345.0333	12.76669
1993	14.4	398.8	373.0486	25.75137
1994	15.76	341	333.2754	7.724579

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG. - 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. LA RODA DE ANDALUCIA COOP. EST. PLUV. LA RODA DE ANDALUCIA COOP.

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1956	16.61	518.47	432.4614	86.00854
1957	17.31	428.24	371.3468	56.89319
1958	17.49	495.95	420.2354	75.7146
1959	15.88	516.83	428.4756	88.35446
1960	16.97	898.33	644.2218	254.1082
1961	17.41	615.8	498.666	117.134
1962	16.18	674.27	525.9469	148.3231
1963	15.97	826.25	601.3705	224.8795
1964	16.74	368.72	368.72	0
1965	17.2	505.1	425.572	79.52805
1966	15.67	419.12	360.4449	58.67514
1967	15.55	377.43	329.5787	47.85132
1968	16.05	465.9	394.6618	71.23819
1969	14.84	932.35	630.2661	302.0839
1970	15.37	516.4	426.0589	90.34113
1971	16.16	447.65	382.2142	65.43579
1972	15.73	552.15	450.6013	101.5488
1973	15.69	420.4	361.4211	58.97888
1974	15.83	309.05	309.05	0
1975	15.8	413	356.3702	56.62982
1976	15.72	646.4	507.1595	139.2405
1977	16.18	558.7	456.8647	101.8353
1978	16.22	527.4	436.8207	90.57928
1979	16.1	670.1	523.0685	147.0314
1980	16.67	336.6	336.6	0
1981	17.54	366.5	366.5	0
1982	16.84	548.1	452.9601	95.13983
1983	17.26	420.1	365.2299	54.87006
1984	16.53	494.5	415.979	78.52103
1985	16.46	421	363.9065	57.09348
1986	14.88	428.35	364.7111	63.63892
1987	15.47	574.2	463.0308	111.1692
1988	15.42	423.85	363.1332	60.7168
1989	16.38	721.7	553.3142	168.3858
1990	16.56	332	332	0
1991	16.25	471.1	398.926	72.17404
1992	15.18	357.8	357.8	0
1993	14.4	398.8	342.3222	56.47778
1994	15.76	341	341	0

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN TURC

PAG. - 1

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. LA RODA DE ANDALUCIA (COOP.) EST. PLUV. FUENTE PIEDRA

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1956	16.61	563.9	503.0526	60.84741
1957	17.31	637.7	556.4869	81.21307
1958	17.49	547.8	500.645	47.155
1959	15.88	521.6	468.7956	52.80441
1960	16.97	794.1	633.3292	160.7708
1961	17.41	575.7	518.6646	57.0354
1962	16.18	786.4	614.7162	171.6838
1963	15.97	1045.3	698.3735	346.9266
1964	16.74	415.7	398.1225	17.57755
1965	17.2	616.1	542.0914	74.00854
1966	15.67	545.2	481.8458	63.35425
1967	15.55	546.8	481.6249	65.17511
1968	16.05	599.2	518.5	80.70001
1969	14.84	966.9	645.6359	321.2642
1970	15.37	785	598.1979	186.8021
1971	16.16	615.8	529.4219	86.37811
1972	15.73	1131.6	712.2153	419.3846
1973	15.69	333.55	326.77	6.780029
1974	15.83	201	201	0
1975	15.8	327	321.5284	5.471619
1976	15.72	536	476.5686	59.43143
1977	16.18	418.5	397.4725	21.02753
1978	16.22	426.5	403.8268	22.67325
1979	16.1	555.5	492.5999	62.90012
1980	16.67	309.65	308.6321	1.017883
1981	17.54	276.6	276.6	0
1982	16.84	455	429.0277	25.97229
1983	17.26	363	356.8394	6.160645
1984	16.53	414	395.7506	18.24942
1985	16.46	352.7	345.4435	7.25647
1986	14.88	386.8	366.5243	20.27567
1987	15.47	648	537.6904	110.3096
1988	15.42	410	386.949	23.05096
1989	16.38	718	586.8269	131.1731
1990	16.56	332.95	328.8365	4.113525
1991	16.25	422.5	400.9229	21.57715
1992	15.18	338.6	329.3351	9.264862
1993	14.4	376	355.9462	20.05377
1994	15.76	300	297.9669	2.033112

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG.- 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. LA RODA DE ANDALUCIA COOP		EST. PLUV. FUENTE PIEDRA		
AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1956	16.61	563.9	462.1584	101.7416
1957	17.31	637.7	511.5409	126.1591
1958	17.49	547.8	455.4264	92.37357
1959	15.88	521.6	431.6071	89.99292
1960	16.97	794.1	595.5375	198.5625
1961	17.41	575.7	473.3245	102.3755
1962	16.18	786.4	584.6432	201.7568
1963	15.97	1045.3	685.3777	359.9224
1964	16.74	415.7	360.7291	54.97089
1965	17.2	616.1	497.7773	118.3227
1966	15.67	545.2	445.9138	99.28622
1967	15.55	546.8	446.3666	100.4334
1968	16.05	599.2	481.3658	117.8342
1969	14.84	966.9	642.0128	324.8873
1970	15.37	785	576.2375	208.7625
1971	16.16	615.8	491.9724	123.8276
1972	15.73	1131.6	705.0732	426.5267
1973	15.69	333.55	333.55	0
1974	15.83	201	201	0
1975	15.8	327	327	0
1976	15.72	536	440.2602	95.73978
1977	16.18	418.5	361.3611	57.13892
1978	16.22	426.5	367.2639	59.23611
1979	16.1	555.5	454.4586	101.0414
1980	16.67	309.65	309.65	0
1981	17.54	276.6	276.6	0
1982	16.84	455	389.436	65.56403
1983	17.26	363	363	0
1984	16.53	414	358.9631	55.03693
1985	16.46	352.7	352.7	0
1986	14.88	386.8	334.9083	51.89172
1987	15.47	648	506.418	141.582
1988	15.42	410	353.1864	56.81357
1989	16.38	718	551.3364	166.6636
1990	16.56	332.95	332.95	0
1991	16.25	422.5	364.4492	58.05081
1992	15.18	338.6	338.6	0
1993	14.4	376	325.7954	50.20456
1994	15.76	300	300	0

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN TURC

PAG.- 1

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. LA RODA DE ANDALUCIA (COOP.) EST. PLUV. HUMILLADERO

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1956	16.61	563.9	503.0526	60.84741
1957	17.31	637.7	556.4869	81.21307
1958	17.49	547.8	500.645	47.155
1959	15.88	521.6	468.7956	52.80441
1960	16.97	794.1	633.3292	160.7708
1961	17.41	575.7	518.6646	57.0354
1962	16.18	786.4	614.7162	171.6838
1963	15.97	1045.3	698.3735	346.9266
1964	16.74	415.7	398.1225	17.57755
1965	17.2	483.7	452.7429	30.95709
1966	15.67	399.3	380.0331	19.26694
1967	15.55	394.8	375.9542	18.84583
1968	16.05	435.1	409.3746	25.7254
1969	14.84	682.2	544.7243	137.4757
1970	15.37	534.3	472.1049	62.19507
1971	16.16	399.3	382.3834	16.91656
1972	15.73	493.6	448.8987	44.70129
1973	15.69	318.6	314.0036	4.596375
1974	15.83	219.8	219.8	0
1975	15.8	294.2	292.9243	1.275696
1976	15.72	584.6	506.1234	78.47659
1977	16.18	373.9	362.0534	11.84659
1978	16.22	377.5	365.1506	12.3494
1979	16.1	494.9	452.7214	42.17856
1980	16.67	269	269	0
1981	17.54	298.4	298.4	0
1982	16.84	358.9	351.959	6.94104
1983	17.26	323.3	322.1826	1.117432
1984	16.53	374.7	364.0772	10.62277
1985	16.46	310.9	309.2516	1.648407
1986	14.88	353.2	340.153	13.04703
1987	15.47	619.3	522.5556	96.74438
1988	15.42	508	455.8537	52.1463
1989	16.38	674.8	564.8211	109.9789
1990	16.56	362.95	354.4142	8.535858
1991	16.25	385	371.3582	13.64185
1992	15.18	286.1	284.3807	1.71933
1993	14.4	319.5	310.9342	8.565796
1994	15.76	283.5	283.2833	.2167358

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG.- 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. LA RODA DE ANDALUCIA (COOP.) EST. PLUV. HUMILLADERO

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1956	16.61	563.9	462.1584	101.7416
1957	17.31	637.7	511.5409	126.1591
1958	17.49	547.8	455.4264	92.37357
1959	15.88	521.6	431.6071	89.99292
1960	16.97	794.1	595.5375	198.5625
1961	17.41	575.7	473.3245	102.3755
1962	16.18	786.4	584.6432	201.7568
1963	15.97	1045.3	685.3777	359.9224
1964	16.74	415.7	360.7291	54.97089
1965	17.2	483.7	410.7681	72.93195
1966	15.67	399.3	346.0431	53.2569
1967	15.55	394.8	342.4429	52.35709
1968	16.05	435.1	372.9694	62.13062
1969	14.84	682.2	520.4691	161.7309
1970	15.37	534.3	437.5873	96.71268
1971	16.16	399.3	347.2361	52.0639
1972	15.73	493.6	412.4459	81.15414
1973	15.69	318.6	318.6	0
1974	15.83	219.8	219.8	0
1975	15.8	294.2	294.2	0
1976	15.72	584.6	470.7113	113.8887
1977	16.18	373.9	373.9	0
1978	16.22	377.5	377.5	0
1979	16.1	494.9	414.7016	80.19843
1980	16.67	269	269	0
1981	17.54	298.4	298.4	0
1982	16.84	358.9	358.9	0
1983	17.26	323.3	323.3	0
1984	16.53	374.7	374.7	0
1985	16.46	310.9	310.9	0
1986	14.88	353.2	353.2	0
1987	15.47	619.3	489.9816	129.3184
1988	15.42	508	420.7809	87.21912
1989	16.38	674.8	527.5883	147.2117
1990	16.56	362.95	362.95	0
1991	16.25	385	336.7968	48.20325
1992	15.18	286.1	286.1	0
1993	14.4	319.5	319.5	0
1994	15.76	283.5	283.5	0





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

ESTACIÓN	Alameda n° 5599	La Roda de Andalucía (Coop.) n° 56111	Fuente Piedra n° 6375	Humilladero n° 6376
PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)	297.85	314.10	275.97	288.06
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	16.16	16.16	16.16	16.16
ETP ANUAL THORNTHWAITE (mm)	834.7	834.7	834.7	834.7
TURC	ETR	310.320	271.050	274.631
	Llu	2.312	0.763	0.535
	CE	0.8%	0.3%	0.2%
COUTAGNE	ETR	312.632	271.813	275.167
	Llu	0.000	0.000	0.000
	CE	0.0%	0.0%	0.0%
THORNTHWAITE	ETR	239.6	233.9	226.0
	Llu	58.3	42.1	62.0
	CE	19.6%	15.3%	21.5%
CC = 0 mm	ETR	249.6	243.9	236.0
	Llu	48.3	32.1	52.0
	CE	16.2%	11.6%	18.1%
CC = 10 mm	ETR	264.6	258.9	251.0
	Llu	33.3	17.1	37.0
	CE	11.2%	6.2%	12.9%
CC = 25 mm	ETR	189.6	276.0	276.0
	Llu	8.3	0.0	12.0
	CE	2.8%	0.0%	4.2%
CC = 50 mm	ETR	189.6	276.0	276.0
	Llu	8.3	0.0	12.0
	CE	2.8%	0.0%	4.2%

AÑO SECO

ESTACIÓN	Alameda n° 5599	La Roda de Andalucía (Coop.) n° 5611	Fuente Piedra n° 6375	Humilladero n° 6376
PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)	485.14	491.96	515.43	459.41
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	16.16	16.16	16.16	16.16
ETP ANUAL THORNTHWAITE (mm)	834.7	834.7	834.7	834.7
TURC	ETR	447.020	454.481	417.277
	Llu	56.073	73.638	46.865
	CE	11.6%	14.3%	10.2%
COUTAGNE	ETR	421.109	430.512	398.341
	Llu	81.984	84.118	65.801
	CE	16.9%	17.1%	14.3%
THORNTHWAITE	ETR	296.7	302.8	285.9
	Llu	188.5	192.8	173.5
	CE	38.9%	39.2%	37.8%
CC = 0 mm	ETR	306.7	312.8	295.9
	Llu	178.5	182.8	163.5
	CE	36.8%	37.2%	35.6%
CC = 10 mm	ETR	321.7	327.8	310.9
	Llu	163.5	184.8	148.5
	CE	33.7%	169.7%	32.3%
CC = 25 mm	ETR	346.7	352.8	335.9
	Llu	138.5	142.8	123.5
	CE	28.5%	29.0%	26.9%
CC = 50 mm	ETR	346.7	352.8	335.9
	Llu	138.5	142.8	123.5
	CE	28.5%	29.0%	26.9%

AÑO MEDIO

ESTACIÓN	Alameda n° 5599	La Roda de Andalucía (Coop.) n° 56111	Fuente Piedra n° 6375	Humilladero n° 6376
PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)	786.91	767.06	918.22	770.08
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	16.16	16.16	16.16	16.16
ETP ANUAL THORNTHWAITE (mm)	834.7	834.7	834.7	834.7
TURC	ETR	606.960	650.411	602.075
	Llu	179.953	168.641	168.008
	CE	22.9%	22.0%	21.8%
COUTAGNE	ETR	579.026	631.480	570.859
	Llu	207.887	197.722	199.224
	CE	26.4%	25.8%	25.9%
THORNTHWAITE	ETR	347.8	320.5	352.6
	Llu	439.1	446.6	417.5
	CE	55.8%	58.2%	54.2%
CC = 0 mm	ETR	357.8	330.5	362.6
	Llu	429.1	436.6	407.5
	CE	54.5%	56.9%	52.9%
CC = 10 mm	ETR	372.8	345.5	377.6
	Llu	414.1	421.6	392.5
	CE	52.6%	55.0%	51.0%
CC = 25 mm	ETR	397.8	370.5	402.6
	Llu	389.1	396.6	367.5
	CE	49.4%	51.7%	47.7%
CC = 50 mm	ETR	397.8	370.5	402.6
	Llu	389.1	396.6	367.5
	CE	49.4%	51.7%	47.7%

AÑO HÚMEDO





## ANEXO VII. Album fotográfico



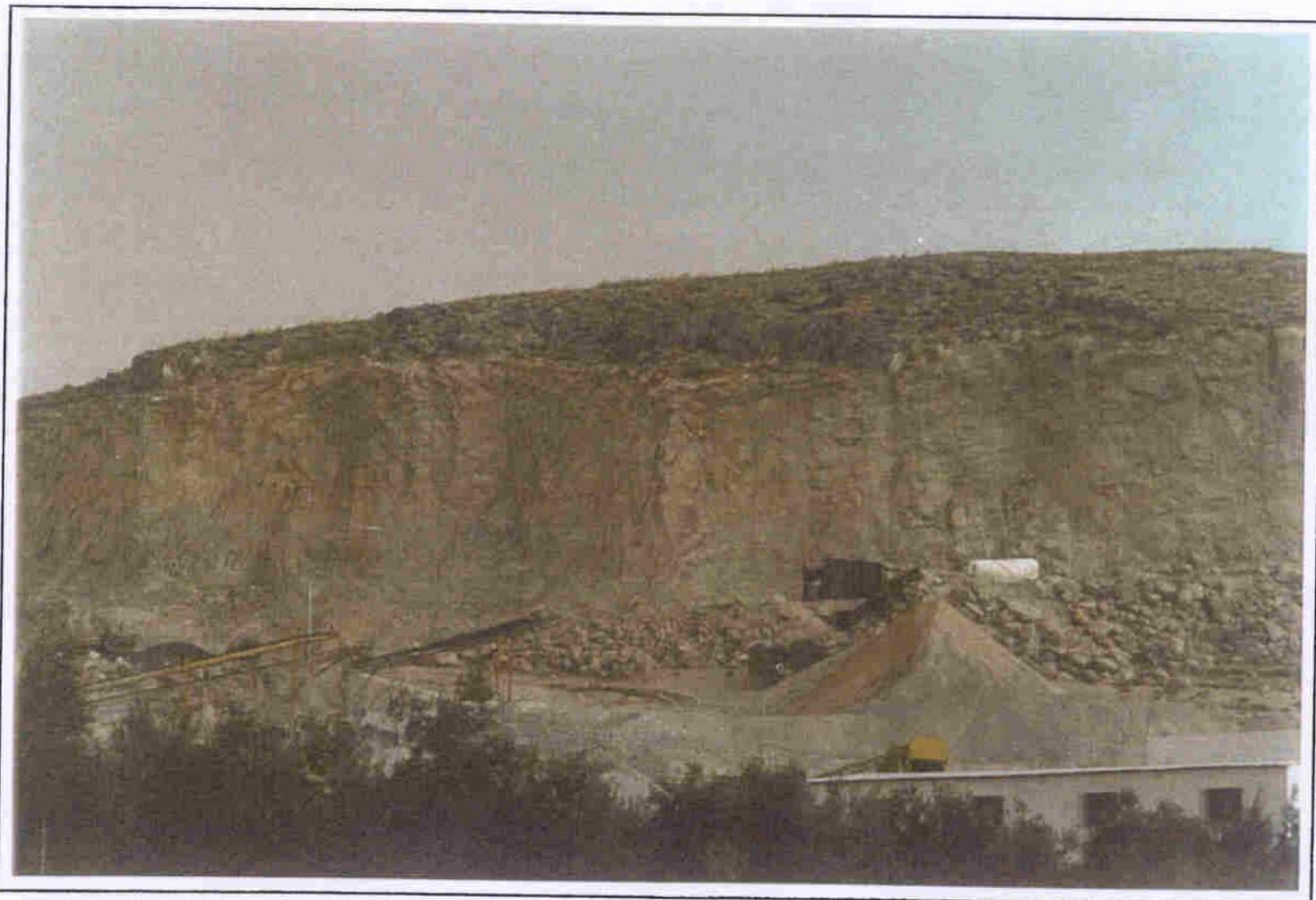
F-1.- Vista de la Sierra de Molina



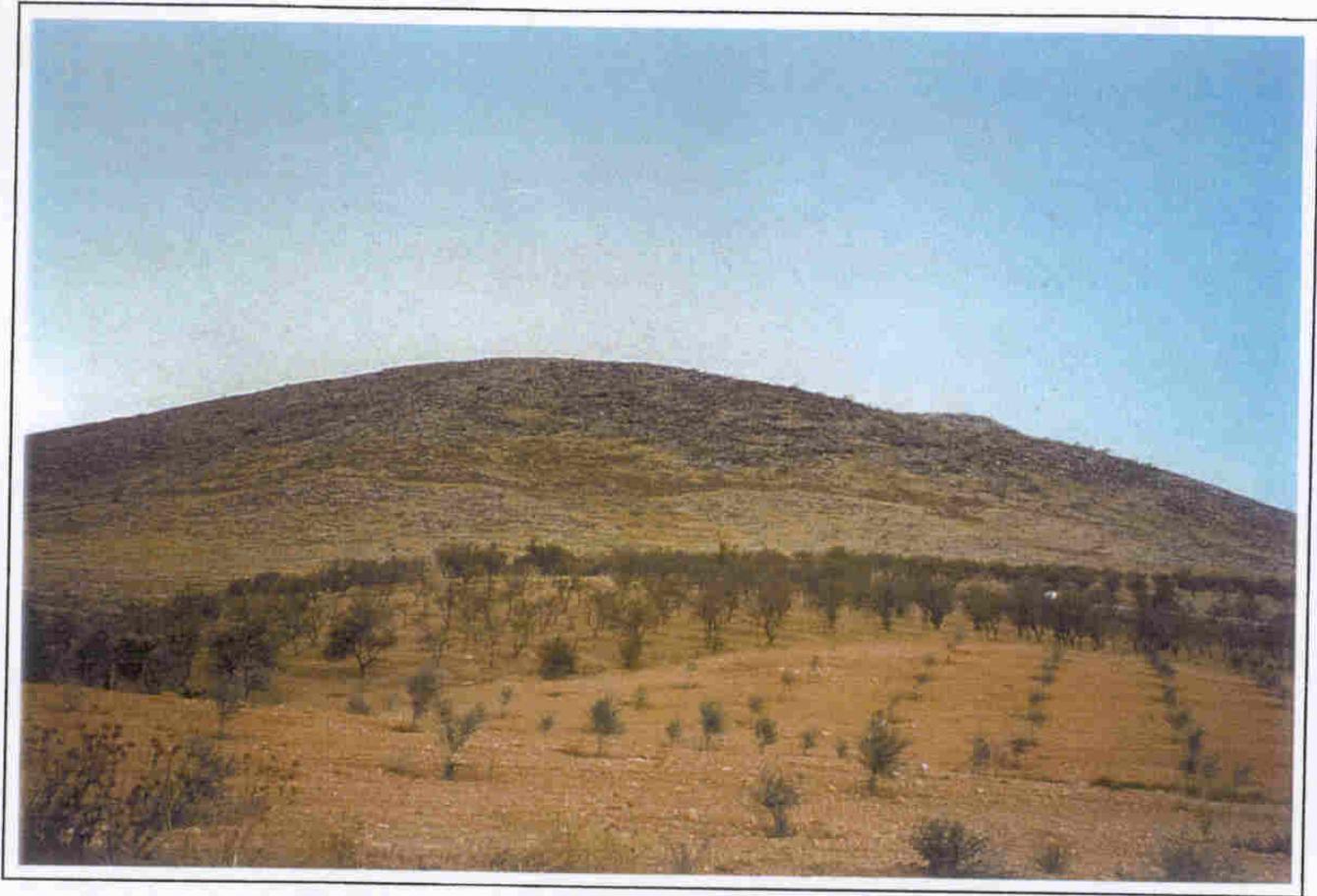
F-2.-Red fluvial incipiente en la Sierra de Molina



F-3.- Calizas en la Sierra de Molina



F-4.- Aspecto de las calizas en la Sierra de la Camorra



F-5.- Calizas jurásicas sobre Unidad Olistostrómica en la Camorra



F-6.- Bloque de calizas jurásicas incluido en la Unidad Olistostrómica en Alameda



F-7.- Huellas de karstificación en la Sierra de la Camorra



F-8.- Lapiaz en el Pico de la Sierra de la Camorra