



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

R  
62625



JUNTA DE ANDALUCÍA  
Consejería de Obras Públicas y Transportes

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

1996-2000

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

**Documento 26.2.- Sierra de Cañete.**



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España



**JUNTA DE ANDALUCÍA**  
*Consejería de Obras Públicas y Transportes*

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

**Documento 26.2.- Sierra de Cañete.**



## ÍNDICE

<b>0</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1.</b>	<b>ESTUDIO HIDROCLIMÁTICO</b>	<b>2</b>
1.1.	INTRODUCCIÓN	3
1.2.	INFORMACIÓN DE PARTIDA	3
1.3.	ANÁLISIS DE LA PRECIPITACIÓN	4
1.3.1.	ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS UTILIZADAS	4
1.3.3.	PERIODO DE AÑOS CONSIDERADO, MÓDULOS PLUVIOMÉTRICOS ANUALES	6
1.3.4.	PRECIPITACIÓN DE AÑOS TIPO	11
1.4.	ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA	13
1.4.1.	ESTACIONES TERMOMÉTRICAS UTILIZADAS	13
1.4.2.	COMPLETADO Y TRATAMIENTO DE SERIES	14
1.4.3.	PERIODO DE AÑOS CONSIDERADO Y ANÁLISIS TERMOMÉTRICO	16
1.5.	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL	18
1.5.1.	EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO DE REFERENCIA ( $ET_0$ )	18
1.5.1.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE $ET_0$	19
1.5.1.1.1.	Método de Blaney - Criddle modificado	20
1.5.1.1.2.	Método de Penman modificado	22
1.5.1.1.3.	Método de la radiación	26
1.5.1.2.	ATRIBUCIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS	27
1.5.1.3.	VALORES DE EVAPOTRANSPIRACIÓN ( $ET_0$ )	28
1.5.2.	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (Thornthwaite)	29
1.6.	EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL Y LLUVIA ÚTIL	30
1.6.1.	METODO DEL BALANCE MENSUAL DEL AGUA EN EL SUELO	31
1.6.2.	MÉTODOS DE TURC Y COUTAGNE	37
1.6.3.	CONTRASTE DE LOS MÉTODOS Y ESTABLECIMIENTO DE LOS COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA	38
1.7.	VOLÚMENES TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y LLUVIA ÚTIL	39
<b>2.</b>	<b>ESTUDIO DE USOS Y DEMANDAS</b>	<b>41</b>
2.1.	MUNICIPIOS IMPLICADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	42
2.1.1.	MUNICIPIO DE CAÑETE LA REAL	43
2.1.1.1.	DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO. SOCIOECONOMÍA	43
2.1.1.2.	ANÁLISIS DE LAS FUENTES Y DISPOSITIVOS DE ABASTECIMIENTO	45



2.1.1.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL .....	46
<b>2.1.1.3.1. Cálculo de la demanda actual</b> .....	<b>48</b>
<b>2.1.1.3.2. Demanda agrícola y otros usos</b> .....	<b>51</b>
2.1.1.4. GRADO DE SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA .....	53
2.1.1.5. PROGNOSIS DE DEMANDA FUTURA .....	53
<b>2.1.1.5.1. Criterios para estimación de la demanda futura</b> .....	<b>53</b>
<b>2.1.1.5.2. Estimación de la demanda futura</b> .....	<b>59</b>
2.1.1.6. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO .....	61
<b>2.1.2. MUNICIPIO DE ALMARGEN</b> .....	<b>62</b>
2.1.2.1. DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO. SOCIOECONOMÍA .....	62
2.1.2.2. ANÁLISIS DE LAS FUENTES Y DISPOSITIVOS DE ABASTECIMIENTO ..	64
2.1.2.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL .....	65
<b>2.1.2.3.1. Cálculo de la demanda actual</b> .....	<b>66</b>
2.1.2.4. GRADO DE SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA .....	69
2.1.2.5. PROGNOSIS DE DEMANDA FUTURA .....	70
<b>2.1.2.5.1. Criterios para estimación de la demanda futura</b> 70	70
Error! Marcador no definido.	
<b>2.1.2.5.2. Estimación de la demanda futura</b> .....	<b>70</b>
2.1.2.6. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO .....	71
<b>3. GEOLOGÍA</b> .....	<b>72</b>
<b>3.1. CARACTERÍSTICAS LITO-ESTRATIGRÁFICAS</b> .....	<b>72</b>
3.1.1. CARACTERÍSTICAS REGIONALES .....	72
3.1.2. CARACTERÍSTICAS LITO-ESTRATIGRÁFICAS DE LA UNIDAD DE CAÑETE	73
3.1.2.1. FORMACIONES TRIÁSICAS .....	73
3.1.2.2. FORMACIONES JURÁSICAS .....	73
3.1.2.3. FORMACIONES CRETÁICAS .....	74
3.1.2.4. FORMACIONES Terciarias .....	74
3.1.2.5. FORMACIONES POSTOROGÉNICAS .....	75
3.1.2.6. FORMACIONES CUATERNARIAS .....	75
<b>3.2. CARACTERÍSTICAS TECTÓNICAS</b> .....	<b>76</b>
<b>3.3. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS</b> .....	<b>77</b>
<b>3.4. CONSIDERACIONES GEOLÓGICAS ACTUALES</b> .....	<b>77</b>
<b>4. HIDROGEOLOGÍA</b> .....	<b>79</b>
<b>4.1. ACUÍFEROS CALCÁREOS JURÁSICOS</b> .....	<b>79</b>
4.1.1. GEOMETRIA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO .....	79
4.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO Y FUNCIONAMIENTO	
HIDROGEOLÓGICO .....	80
4.1.3. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS .....	81



<b>4.2. ACUÍFEROS TERCARIOS .....</b>	<b>81</b>
<b>4.3. ACUÍFEROS DETRÍTICOS DEL MIOCENO POSTOROGÉNICO .....</b>	<b>82</b>
<b>4.3.1. GEOMETRÍA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO .....</b>	<b>82</b>
<b>4.3.2. CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO Y FUNCIONAMIENTO</b>	
<b>HIDROGEOLÓGICO .....</b>	<b>82</b>
4.3.2.1. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS.....	82
<b>4.4. ACUÍFEROS CUATERNARIOS.....</b>	<b>83</b>
<b>4.4.1. GEOMETRIA Y NATURALEZA DE LOS ACUÍFEROS .....</b>	<b>83</b>
<b>5. <u>HIDROMETRÍA</u> .....</b>	<b>85</b>
<b>6. <u>PIEZOMETRÍA</u>.....</b>	<b>98</b>
<b>7. <u>HIDROQUÍMICA</u>.....</b>	<b>101</b>
<b>8. <u>BALANCE HIDROGEOLÓGICO</u>.....</b>	<b>103</b>
<b>8.1. VOLÚMENES TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y LLUVIA ÚTIL.....</b>	<b>103</b>
<b>8.2. <u>BALANCE HIDROGEOLÓGICO DE LA UNIDAD</u> .....</b>	<b>104</b>



## 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

La Unidad Hidrogeológica de Cañete se encuentra situada en el sector Noroccidental de la provincia de Málaga, localizándose entre la Cuenca del Guadalquivir y la Cuenca Sur.

El acuífero principal jurásico esta constituido por un conjunto de dolomías en la base que pasan a techo a calizas y calizas margosas. La estructura interna de esta sierra es muy compleja, conformando a grandes rasgos un anticlinal complejo, cuyo flanco oriental se encuentra afectado por una intensa tectónica.

Los acuíferos detríticos son menos importantes y están constituidos por depósitos terciarios y cuaternarios, cuya alimentación está relacionada con el acuífero principal calcáreo jurásico. Hay que indicar que en esta Unidad, los afloramientos de materiales travertínicos alcanzan una gran extensión.

La recarga de esta Unidad se cifra en 12.73 hm<sup>3</sup> para el año medio, que procede, en su práctica totalidad, de la infiltración directa del agua de lluvia. La descarga de la Unidad se realiza en su mayor parte a favor de manantiales y por transferencia subterránea o salidas ocultas. También destaca el volumen captado a través de sondeos para abastecimiento.

La Unidad satisface una demanda para abastecimiento urbano estimada en 3,19 hm<sup>3</sup>/año y una demanda agraria y de otros usos estimada de 0,60 hm<sup>3</sup>/año.

Desarrolla la mayor parte de su extensión superficial en la mitad occidental del término municipal de Cañete la Real, abarcando también, en el extremo septentrional, una pequeña porción del municipio de Almargen y en el límite occidental parte de los términos de Alcalá del Valle, Setenil y Ronda.

Desde la Unidad de Cañete se abastece a un total de 9 núcleos, de los cuales 6 (Alcalá del Valle, Almargen, El Saucejo, Óivera, Teba y Torre Alháuquime) captan los recursos para abastecimiento mediante sondeos; dos (Campillos y La Atalaya), mediante captación de manantiales; y uno (Cañete la Real) capta el agua desde sondeos y manantiales.



## **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 Cañete 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 Cañete) 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 realizan de forma individual para cada una de las Unidades Hidrogeológicas y sectores objeto de estudio.

Posteriormente se recopilarán, si procede, las series de datos brutos diarios de precipitación y temperatura de las estaciones seleccionadas en el periodo comprendido entre el año 1996 y 2000. Dicha información será solicitada al Instituto Nacional de Meteorología.

En principio, el área considerada para llevar a cabo el estudio hidroclimático de la Sierra de Cañete, comprende la extensión de la citada Sierra y su entorno más próximo, siendo seleccionadas todas las estaciones meteorológicas presentes en 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 general de las series pluviométricas y termométricas es de 50 años, comprendidos entre el mes enero de 1946 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 1946 a diciembre de 1995 correspondientes a 5 estaciones, 4 de ellas pertenecientes a la Cuenca Sur, localizándose la restante en la Cuenca del Guadalquivir.



- Series de datos brutos mensuales de termometría desde el mes de enero de 1953 a diciembre de 1995 correspondientes a 3 estaciones, dos de ellas pertenecientes a la Cuenca del Guadalquivir y la restante perteneciente a la Cuenca Sur.

### 1.3. ANÁLISIS DE LA PRECIPITACIÓN

#### 1.3.1. ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS UTILIZADAS

Para la realización del presente estudio han sido utilizadas las series mensuales de precipitación de 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 Cañete 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*
5629	El Saucejo	PT	Sevilla	313513	4104943	531
5665	Algamitas	PT	Sevilla	308551	4098578	423
6110	Cuevas del Becerro	P	Málaga	317618	4083269	735
6111	Cañete La Real	P	Málaga	319776	4091548	742
6112	Almargen	P	Málaga	320141	4097090	500
6114	Teba	PT	Málaga	328996	4094749	555

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° 6110, 6111, 6612 y 6114. Estas estaciones serán las 4 fundamentales a utilizar en el desarrollo del estudio y análisis de la precipitación.

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

De este modo para las estaciones del sector se ha considerado la estación n° 6110 como base, por tratarse de una estación completa y de serie más larga de registro. En los gráficos 1.1, 1.2 y 1.3, se representan las curvas de dobles acumulaciones de las estaciones seleccionadas en relación con la estación base. En el gráfico 1.4 se contrastan las estaciones n° 6111 y 6112 por tener mayor incidencia en el área objeto de estudio, dada su posición estratégica.

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

En ningún caso se ha realizado una corrección de las pequeñas desviaciones puestas de manifiesto por las dobles masas por considerar que este tipo de desviación introduce un alto grado de incertidumbre, pues no es posible definir con suficientes garantías la magnitud de las correcciones a establecer. Por ello el completado de las estaciones se ha efectuado en la totalidad de las estaciones seleccionadas para realizar el análisis de las precipitaciones.

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



se ha tomado como base la estación n° 6110 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 al resto de las 4 estaciones restantes implicadas en el estudio.

Para el completado y restitución de la estación n° 6111, entre los años 1946 y 1964, se ha utilizado igualmente el método de dobles masas entre la estación ya completada n° 6110 y la estación n° 5665, debido a su proximidad y registro, prácticamente completo, en este periodo. Entre los años 1985 y 1995 el completado para esta estación (n° 6111) se realiza mediante el método de dobles masas entre las estaciones n° 6110 y n° 6112 por similitud topográfica y proximidad geográfica. Para el completado y restitución de la serie n° 6112, entre los años 1946 y 1970 se ha efectuado mediante el mismo método, el contraste de las estaciones n° 5665 y n° 6111 ya completada, esta última situadas a una cota topográfica sensiblemente mayor, con objeto de efectuar una corrección de valor con respecto a la altura, con el fin de optimizar el cálculo pluviométrico en relación con la altitud general de los materiales permeables.

Por último para el completado de la estación n° 6114, entre los años 1946 y 1964 se ha llevado a cabo la restitución, mediante un método similar teniendo en cuenta los valores de las estaciones n° 6111 y n° 6112, ya completadas, por su proximidad geográfica, con objeto de quedar optimizado el cálculo la zona oriental del área.

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 1946 y 1995, lo que representa un total de 50 años. Esta serie temporal tiene una representatividad más que suficiente para los objetivos del proyecto en el que se pretende obtener valores medios mensuales de las variables meteorológicas.

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

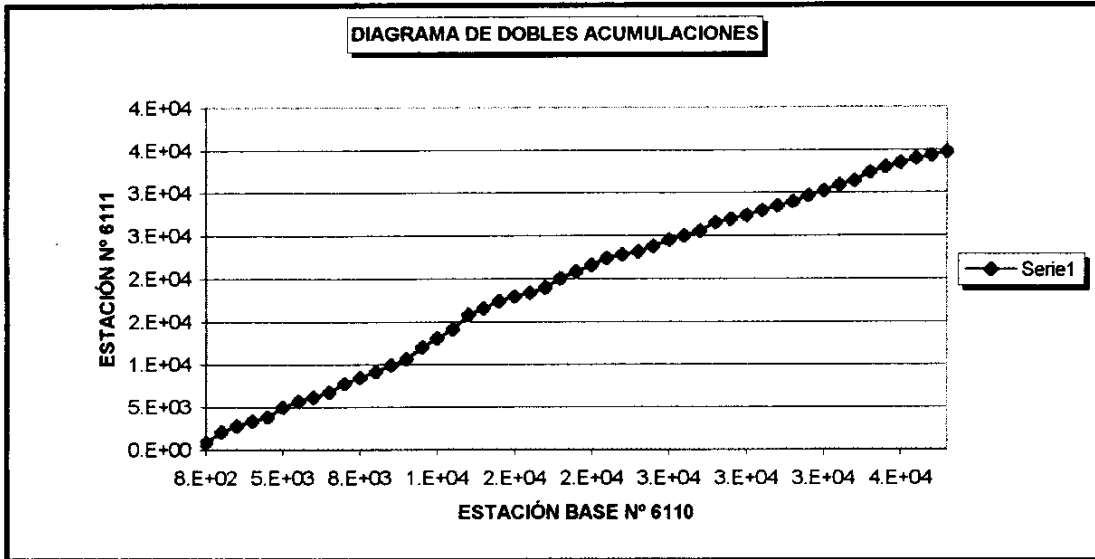


Gráfico 1.1. Curva de dobles masas de precipitación entre las estaciones n<sup>os</sup> 6110 y 6111.

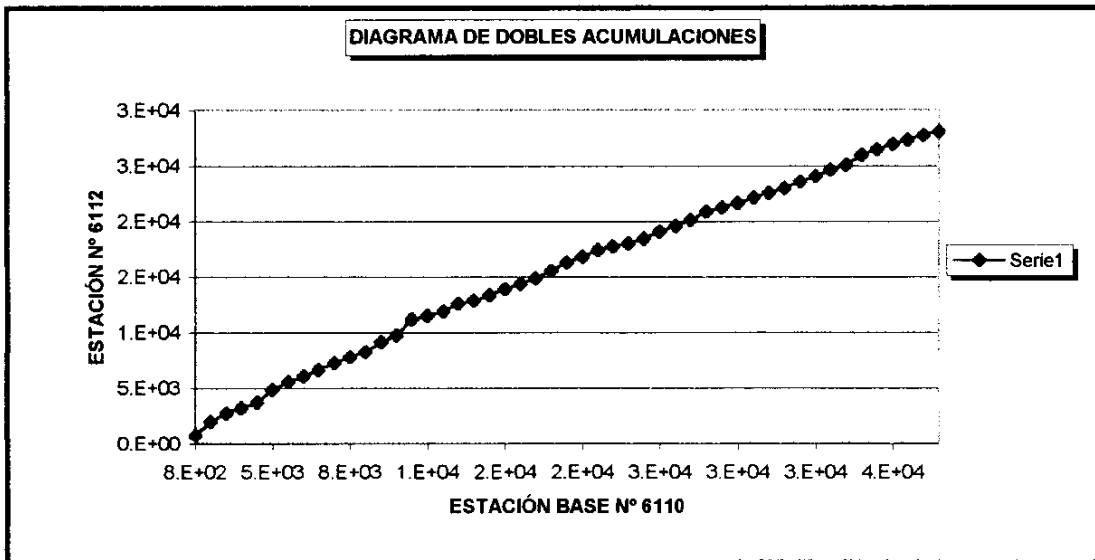


Gráfico 1.2. Curva de dobles masas de precipitación entre las estaciones n<sup>os</sup> 6110 y 6112.

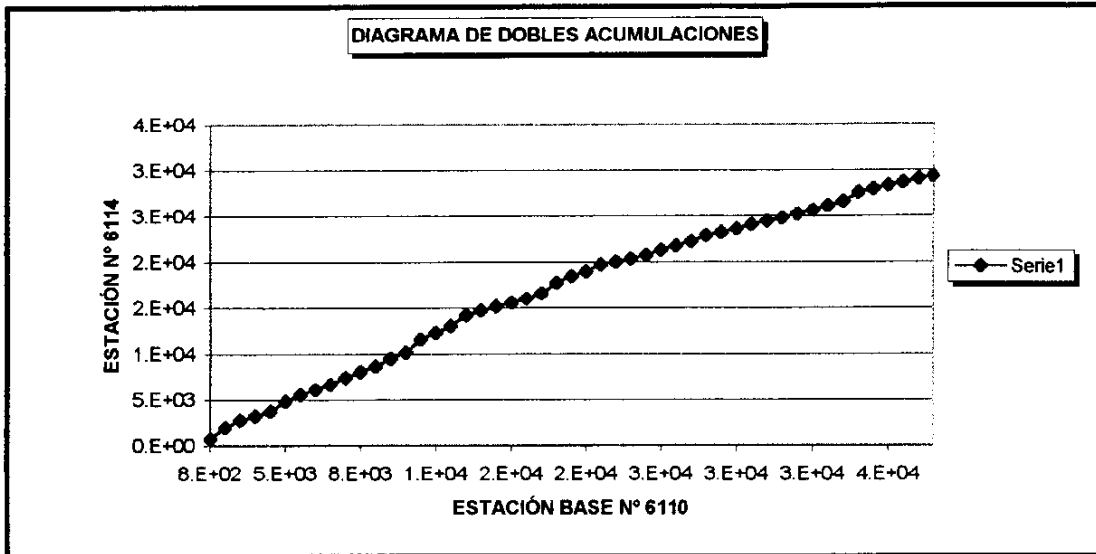


Gráfico 1.3. Curva de dobles masas de precipitación entre las estaciones nº 6110 y 6114.

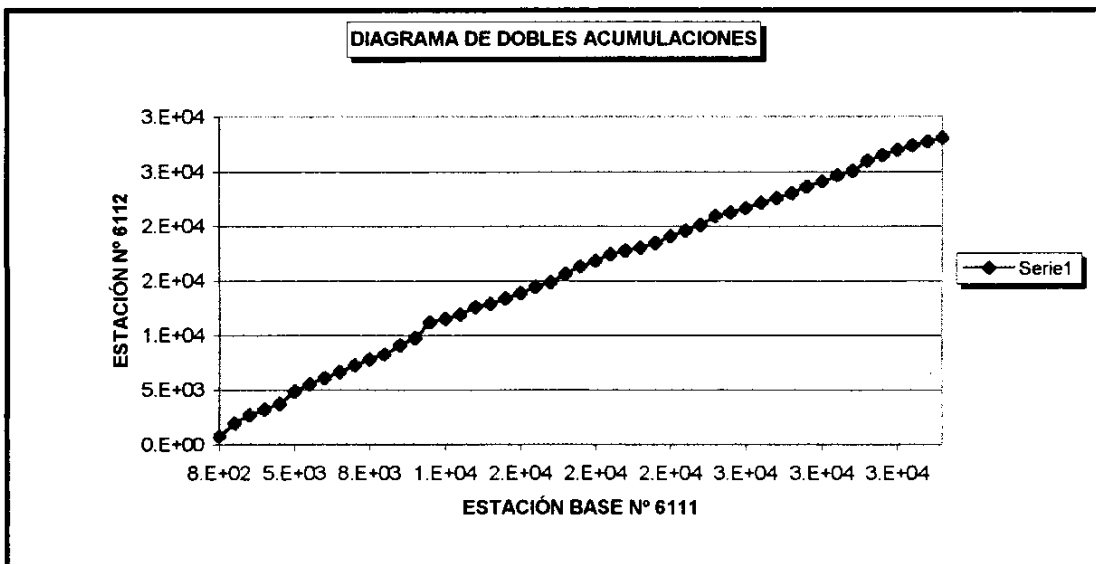


Gráfico 1.4. Curva de dobles masas de precipitación entre las estaciones nº 6111 y 6112



INDICATIVO	NOMBRE	MÓDULO PLUVIOMÉTRICO
6110	Cuevas del Becerro	786.82 mm
6111	Cañete La Real	707.72 mm
6112	Almargen	572.53 mm
6114	Teba	597.07 mm

Cuadro 1.2. Módulos pluviométricos anuales

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

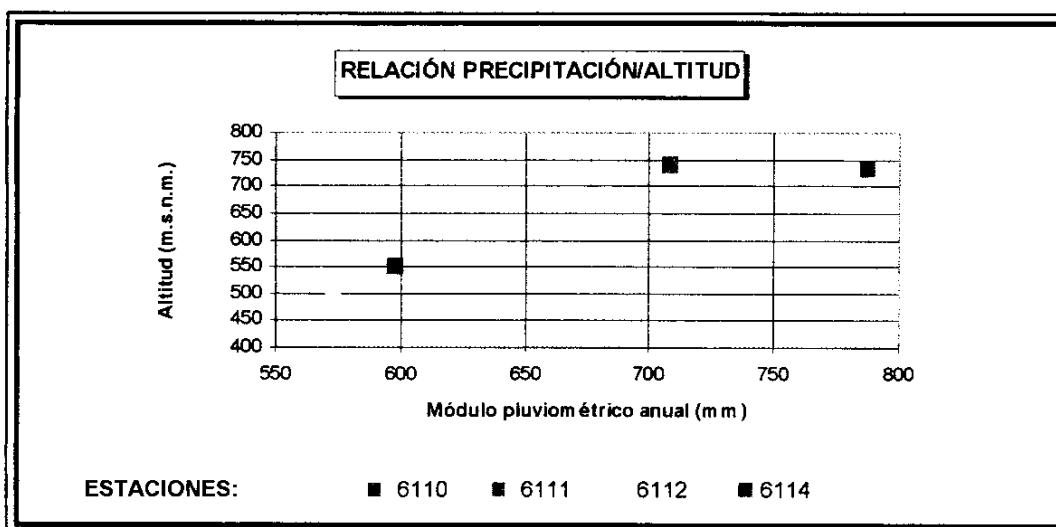


Gráfico 1.5. Relación precipitación/altitud en las estaciones seleccionadas

Se aprecia una correlación aceptable entre las estaciones, lo cual permitirá una buena interpolación y extrapolación en el trazado de isoyetas utilizando como referencia la topografía del área. Ello se debe a la moderada variación de cota existente entre las estaciones seleccionadas, dándose mayor pluviometría en las estaciones de mayor altitud. También se aprecia una ligera anomalía con respecto a los valores del módulo de las estaciones n°s 6110 y 6111 de mayor altitud (735 m y 742 m, respectivamente) siendo ligeramente mayor el módulo de la estación n° 6110. Ello se debe probablemente a la mayor latitud de esta y a su ubicación orográfica.

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

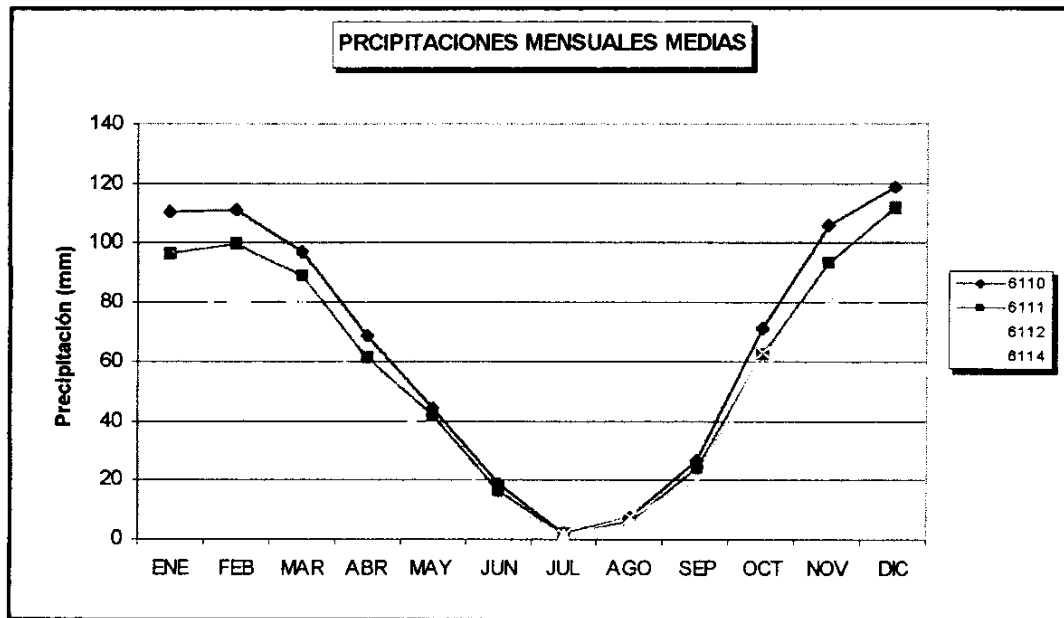


Gráfico 1.6. Precipitaciones mensuales medias en el área de estudio

Las precipitaciones mensuales en estas estaciones presentan una distribución semejante variando, puntualmente, los valores absolutos de las mismas. Las máximas precipitaciones se producen en el mes de diciembre, con otros máximos relativos en noviembre, enero y febrero, siendo los meses de julio y agosto los más secos.

La evolución interanual de la precipitación en estas estaciones se aprecia en el gráfico 1.7. En este gráfico 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 relativa del área de estudio en este caso.

En los primeros años se aprecia cierta homogeneidad en los valores, debido a la correlación y restitución de estaciones realizada para este periodo, de escasez general de datos en el área objeto de estudio. No obstante dicha correlación como se ha comentado en los primeros apartados se hace tomando como base la estación nº 6110, una de las de mayor altitud y mayor número de registros en este primer periodo.

Se aprecia un máximo absoluto en 1960 y otros relativos significativos en 1947, 1951, 1969, 1979 y 1989. Por otra parte se observa un mínimo absoluto en 1974, y mínimos relativos en 1993 y 1994. Recientemente se aprecia un periodo bastante seco entre 1990 y 1995, después del máximo relativo de 1989.



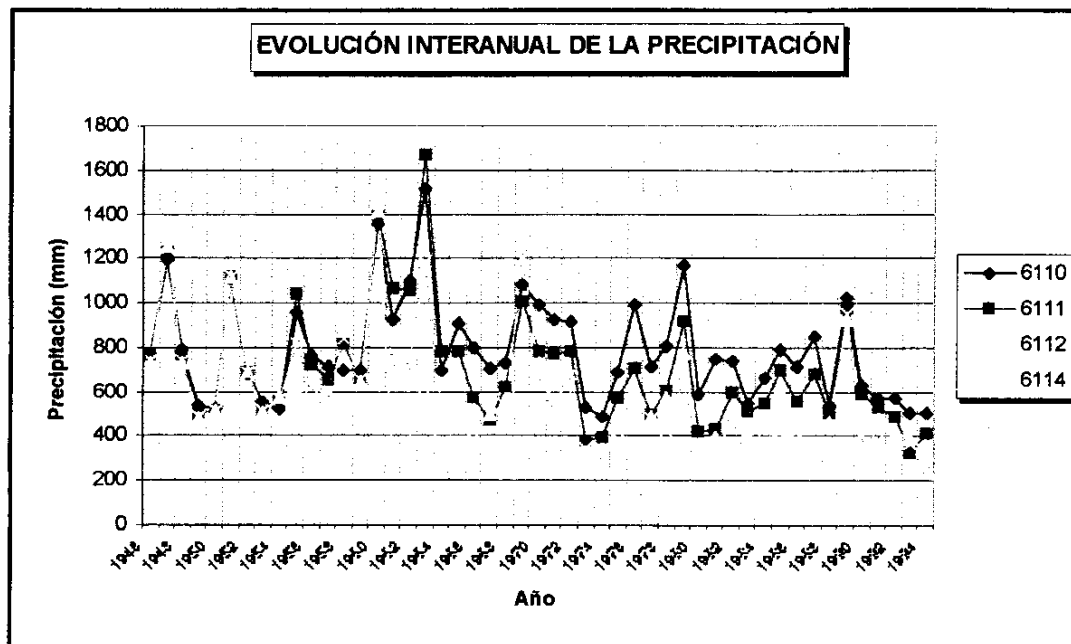


Gráfico 1.7. Evolución interanual de la precipitación por estaciones

#### 1.3.4. PRECIPITACIÓN DE AÑOS TIPO

Para el análisis de la precipitación atribuible a los años tipo medio, seco y húmedo se han escogido las estaciones seleccionadas con anterioridad para el estudio de precipitaciones debido, principalmente, al número de datos que presentan en el periodo 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
6110	Cuevas del Becerro	< 554.42 mm	> 1019.21 mm
6111	Cañete La Real	< 437.60 mm	> 977.84 mm
6112	Almargen	< 343.21 mm	> 801.85 mm
6114	Teba	< 334.19 mm	> 859.94 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 nº 6110. Cuevas del Becerro													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	63.53	51.08	66.07	55.82	34.20	19.18	0.00	1.89	32.36	48.50	82.34	66.52	521.49
Tipo medio	110.36	110.92	97.01	68.75	43.91	18.65	2.07	7.47	26.53	71.37	106.06	118.50	781.61
Tipo húmedo	175.76	219.98	158.76	72.96	28.79	17.43	0.04	4.29	43.79	133.54	175.90	164.10	1195.33

Estación nº 6111. Cañete La Real													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	47.99	44.28	41.33	54.93	46.34	18.18	0.00	2.20	7.58	22.23	44.57	66.41	396.03
Tipo medio	96.37	99.51	89.18	61.01	41.86	16.46	1.58	6.03	23.74	62.70	93.10	111.64	703.18
Tipo húmedo	171.30	217.23	172.23	64.13	46.12	18.85	4.39	3.30	34.17	104.32	168.73	194.11	1198.88

Estación nº 6112. Almargen													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	35.20	45.80	29.40	33.60	27.60	18.36	1.40	6.60	5.20	11.40	49.14	39.80	303.50
Tipo medio	74.27	80.44	76.45	51.99	35.15	11.60	1.23	5.86	19.23	57.78	72.07	83.18	569.25
Tipo húmedo	133.26	212.69	202.76	44.10	28.68	7.85	0.00	1.74	32.62	105.14	131.34	215.10	1115.27

Estación nº 6114. Teba													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	31.60	60.55	29.50	59.55	10.50	37.10	0.00	0.00	0.25	21.35	27.70	1.00	279.10
Tipo medio	75.24	82.99	79.28	50.33	34.04	12.47	1.57	7.37	20.42	63.08	79.61	86.55	592.96
Tipo húmedo	153.32	240.62	174.29	46.33	30.35	11.81	0.25	14.93	40.34	142.56	172.52	157.04	1184.35

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 han sido utilizadas las series mensuales de temperatura de 3 estaciones meteorológicas. La selección de las estaciones meteorológicas se ha realizado, atendiendo al criterio general de cubrir, de forma homogénea, la zona objeto de estudio. No obstante, en el interior del área no se han detectado estaciones con registros de temperatura suficientes como para ser consideradas. De este modo se han escogido las estaciones termométricas más próximas al área de estudio (distancias menores de 10 km) nº 5665 y nº 6114, que se sitúan en el entorno próximo del área de estudio, extremos nororiental y noroccidental de la Sierra de Cañete (ver mapa adjunto de situación de estaciones meteorológicas), y la 5629 en la cuenca adyacente hacia el Este, de características similares, sirviendo de apoyo para el completado y restitución de series.

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*
5629	El Saucejo	PT	Sevilla	313513	4104943	531
5665	Algamitas	PT	Sevilla	308551	4098578	423
6114	Teba	PT	Málaga	328996	4094749	555

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 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 nº 5629, 5665 y 6114.

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 5665 y 6114) 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 nº 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 (8 km aprox.), 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 1.8 y 1.9, 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 temperaturas. Se han descartado las series de datos completadas en estudios anteriores por efectuar correlaciones con estaciones alejadas de la zona objeto de estudio, con objeto de optimizar el resultado de la cuantificación de la termometría en el área de estudio. Para el completado y restitución de series el área se ha considerado como zona única, teniendo en cuenta la reducida extensión de la misma, la proximidad de las estaciones, y la altitud topográfica semejante, factores que incrementan la optimización en el cálculo de las variables climáticas medias.

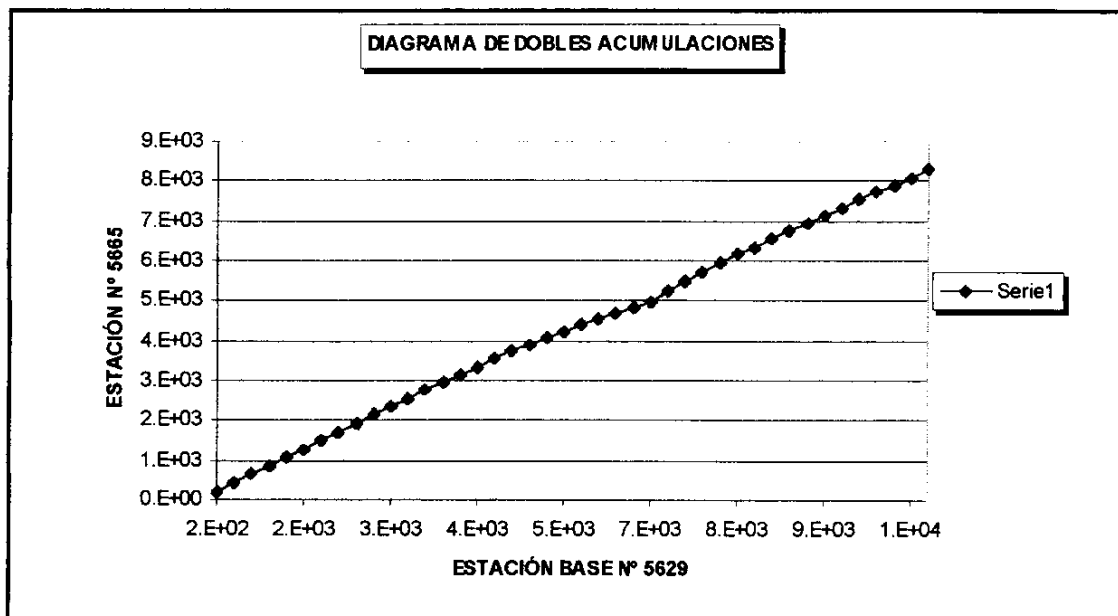


Gráfico 1.8. Curva de dobles masas de termometría entre las estaciones nºs 5629 y 5865

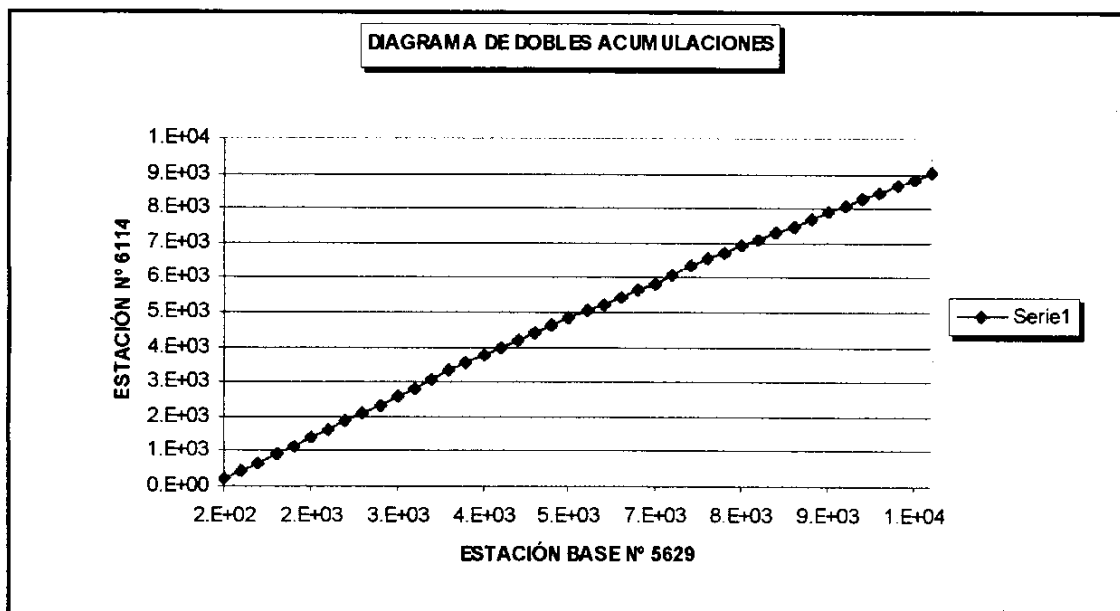


Gráfico 1.9. Curva de dobles masas de termometría entre las estaciones nºs 5629 y 6114



### 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 1953 y 1995, lo que representa un total de 43 años. Esta serie temporal tiene una representatividad más que suficiente para los objetivos del proyecto en el que se pretende obtener valores medios de las variables meteorológicas.

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

Los valores medios anuales de temperatura para las estaciones seleccionadas en función de la restitución y completado de series realizado, se reflejan en el cuadro 1.6 adjunto.

INDICATIVO	NOMBRE	COTA	T °C MEDIA ANUAL
5629	El Saucejo	531 m	19.77 °C
5665	Algamitas	423 m	16.42 °C
6114	Teba	555 m	17.92 °C

Cuadro 1.6. Temperatura media anual en las estaciones seleccionadas.

En líneas generales se puede establecer que dada la cercanía de las estaciones, no hay una variación lógica en función de la latitud, más bien disminuye el valor con la proximidad de accidentes orográficos.

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

Las temperaturas mensuales medias más bajas se producen en el mes de enero con valores que oscilan entre los 8.22 °C de la estación nº 5665 y los 11.22 °C de la estación nº 5629. En diciembre también se registran valores bajos, entre 8.36 °C de la estación nº 5665 y 11.30 °C de la nº 5629. Como se observa en el gráfico la estación nº 6114 presenta valores intermedios entre las dos anteriormente mencionadas.

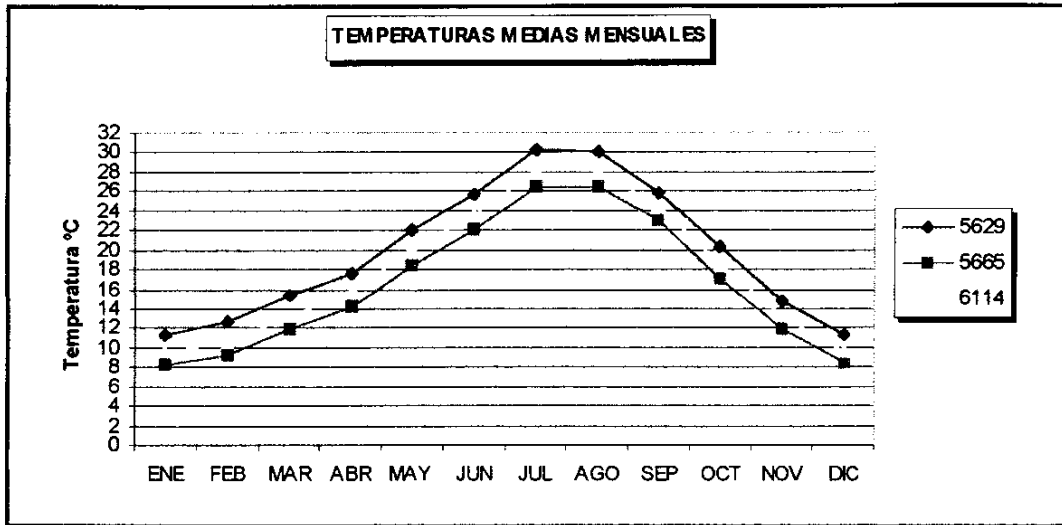


Gráfico 1.10. Temperaturas mensuales medias en las estaciones seleccionadas

Por lo que se refiere a las temperaturas medias mensuales más elevadas, éstas se producen en los meses de julio y agosto. El valor máximo se produce en la estación nº 5629 al Norte del área de estudio con una temperatura media de 30.34 °C en el mes de julio, que contrasta con los 26.38 °C y 28.25 °C, máximos medios mensuales de las estaciones nºs 5665 y 6114, respectivamente, correspondientes al mes de agosto.

Todo ello da idea de la oscilación térmica entre las estaciones de la zona, que no supera los dos grados centígrados, entre las estaciones más cercanas al área (nºs 5664 y 6114), tanto para las temperaturas medias mensuales máximas como para las mínimas y que, sin embargo rondan los tres grados de variación en relación con la más alejada (nº 5665). Ello se debe, fundamentalmente, a la proximidad geográfica entre las estaciones y, por otra parte a la relativa escasa diferencia de cota existente. En cambio la oscilación térmica anual en cada estación es relativamente marcada con diferencias entre la medias mínimas y máximas en torno a 18-19 °C.

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



local, dentro de los límites de cada una de las Unidades y sectores objeto de estudio las líneas isotermas.

## 1.5. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

Para el cálculo de la evapotranspiración potencial se propone utilizar, en primer término, el procedimiento de cálculo de la evapotranspiración del cultivo de referencia ( $ET_0$ ), con el fin de optimizar el cálculo de la evapotranspiración potencial en superficies cubiertas de materia vegetal (cultivos). También se ha calculado la evapotranspiración potencial mediante el método de Thornthwaite con el objetivo de realizar balances hídricos independientes para las zonas de materiales permeables aflorantes (sin cubierta vegetal).

### 1.5.1. EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO DE REFERENCIA ( $ET_0$ )

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  $ET_0$ ; 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 nº 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<sub>o</sub> diaria en mm/día es la siguiente:

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

donde,

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

Siendo los parámetros indicados, los valores medios mensuales de

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

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

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

Siendo,

p = porcentaje del valor medio de las horas diurnas (N<sub>i</sub>), 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,  $N_i = \arcsin(-\text{tgLAT} \times \text{tgDEC})$

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 = nº 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 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.

#### 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  $ET_o$  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) =

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

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

siendo:

$Z_o$  = altitud local (m)

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

siendo:

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

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

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

donde:

N = valor medio de las horas diurnas diarias

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

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

siendo "día" el parámetro citado anteriormente.



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

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

siendo:

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

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

siendo:

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

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

donde:

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

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

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

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

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

$$a_0 = 0.6817006$$

$$a_4 = 0.0126514$$

$$a_1 = 0.0027864$$

$$a_5 = 0.0097297$$

$$a_2 = 0.0181768$$

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

$$a_3 = -0.0682501$$

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

$HR_{\text{máx}}$  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

$$R_s = (0.25 + 0.50 n/N) \times R_a$$

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  $ET_0$  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 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  $ET_o$  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
5629	El Saucejo	1720.0	1713.6	1141.6
5665	Algamitas	1672.3	1690.0	1122.0
6110	Cuevas del Becerro	1237.0	1445.0	1783.3
6111	Cañete La Real	1237.0	1445.0	1783.3
6112	Almargen	1220.7	1436.0	1767.0
6114	Teba	1297.5	1494.5	1620.3

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 han utilizado las estaciones seleccionadas 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 cada una de las estaciones seleccionadas.

EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL en mm (ETP). THORNTHWAITE													
INDICATIVO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
5629	17.5	22.2	41.8	61.3	110.0	154.5	227.3	208.2	132.9	72.7	31.8	17.2	1097.4
5665	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	61.3	28.4	15.3	864.8
6114	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	66.1	30.5	16.0	948.6

Cuadro 1.8. Valores mensuales de la ETP en las estaciones termométricas seleccionadas

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

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

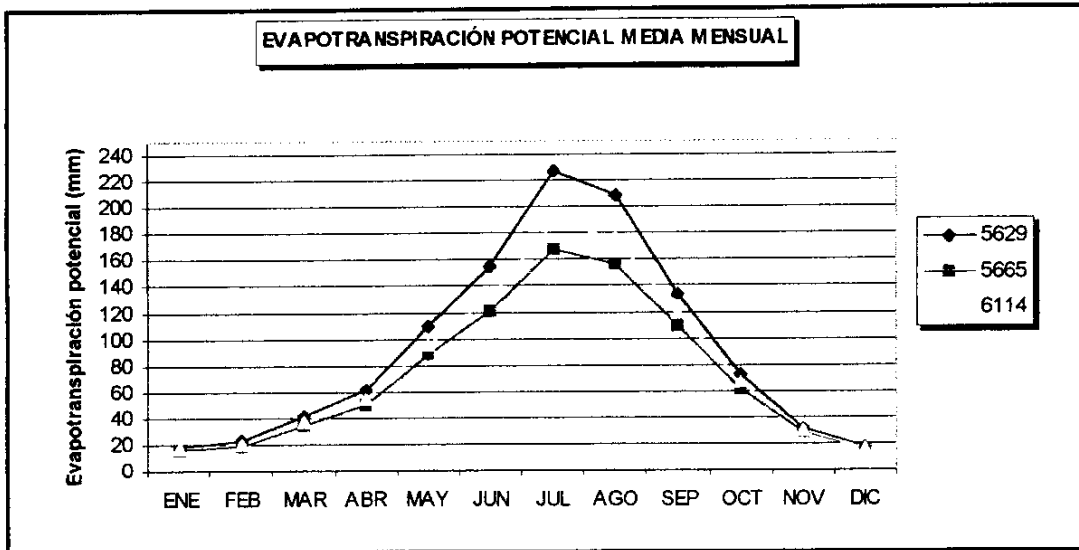


Gráfico 1.11. Distribución mensual de la ETP en las estaciones seleccionadas

Como puede apreciarse el valor máximo de ETP se produce en el mes de 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 termométricas al total de las pluviométricas.

En el cuadro 1.9 se refleja la correspondencia entre las estaciones pluviométricas y termométricas. Los criterios de extrapolación para las dos primeras estaciones (n<sup>os</sup> 6110 y 6111) se han basado en la proximidad geográfica existente, y en las dos restantes (n<sup>os</sup> 6112 y 6114) en la similitud existente con respecto a la altitud y la orografía.

ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS		ESTACIONES TERMOMÉTRICAS	
INDICATIVO	NOMBRE	INDICATIVO	NOMBRE
6110	Cuevas del Becerro	5665	Algamitas
6111	Cañete La Real		
6112	Almargen	6114	Teba
6114	Teba		

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 cuatro 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° 6111 (Cañete La Real), 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 y alta fiabilidad de los datos meteorológicos objeto de análisis.

Tal y como puede apreciarse el volumen de lluvia útil o esorrentía, 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° 5611, objeto de análisis, considerando una capacidad de campo de 10 mm, con objeto de apreciar la distribución mensual de la producción de lluvia útil en función de una mayor o menor precipitación anual.



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

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

Por último, en los gráficos 1.18, 1.19 y 1.20 se contrasta la estación n° 6111, situada en el sector central de la zona con las estaciones n° 6112 y 6110, situadas respectivamente, al Norte y Sur del área de estudio.

Como puede apreciarse la distribución de las curvas mensuales de precipitación, evapotranspiración potencial, evapotranspiración real y lluvia útil es muy similar, difiriendo únicamente en la magnitud de los valores de una estación a otra.

De este modo se observa que en la estación situada en el sector septentrional del área de estudio n° 6112, los volúmenes de precipitación y lluvia útil son sensiblemente menores a los registrados en las otras dos estaciones.

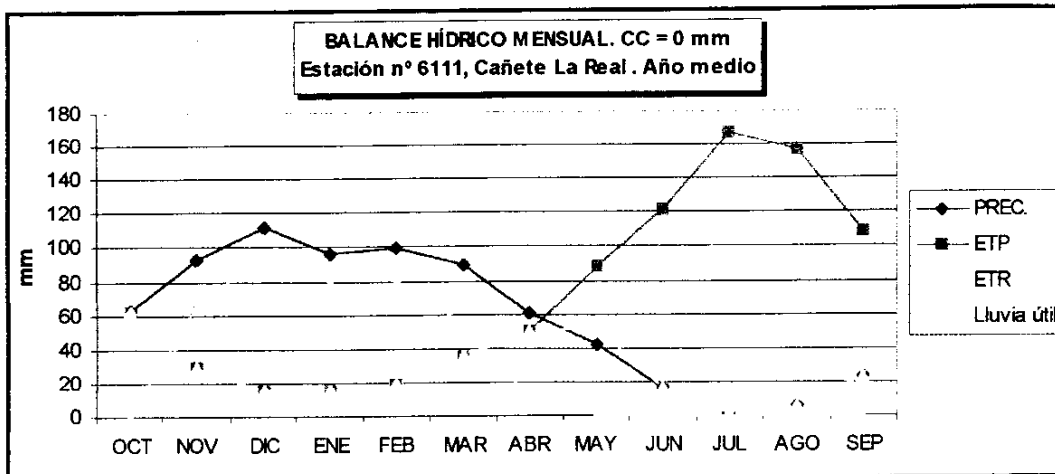


Gráfico 1.12. Balance hídrico mensual. Estación n° 6111. Capacidad de campo 0 mm

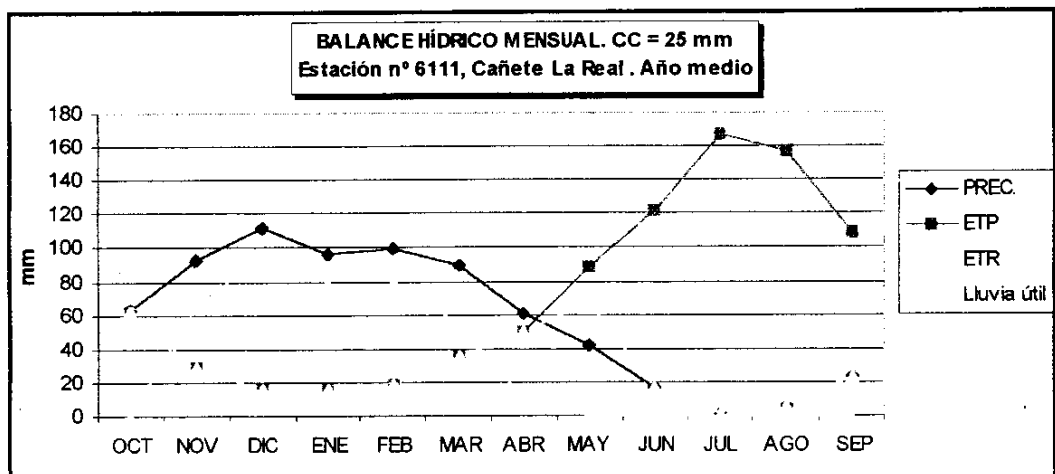


Gráfico 1.13. Balance hídrico mensual. Estación n° 6111. Capacidad de campo 25 mm

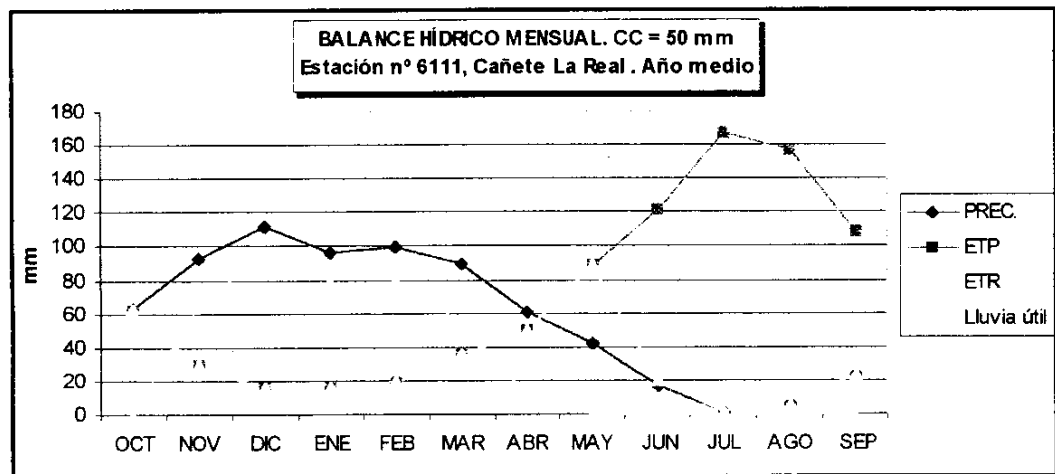


Gráfico 1.14. Balance hídrico mensual. Estación n° 6111. Capacidad de campo 50 mm



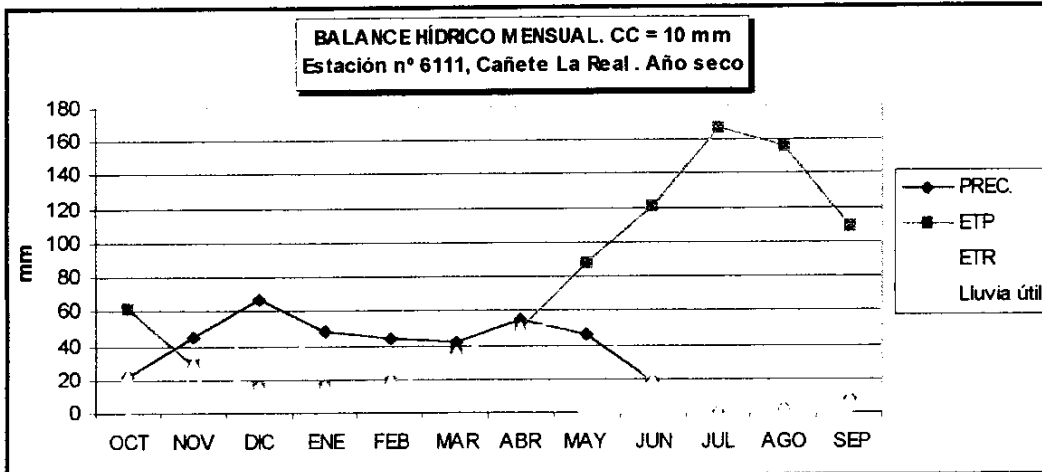


Gráfico 1.15. Balance hídrico mensual. Estación n° 6111. Año tipo seco. CC = 10 mm

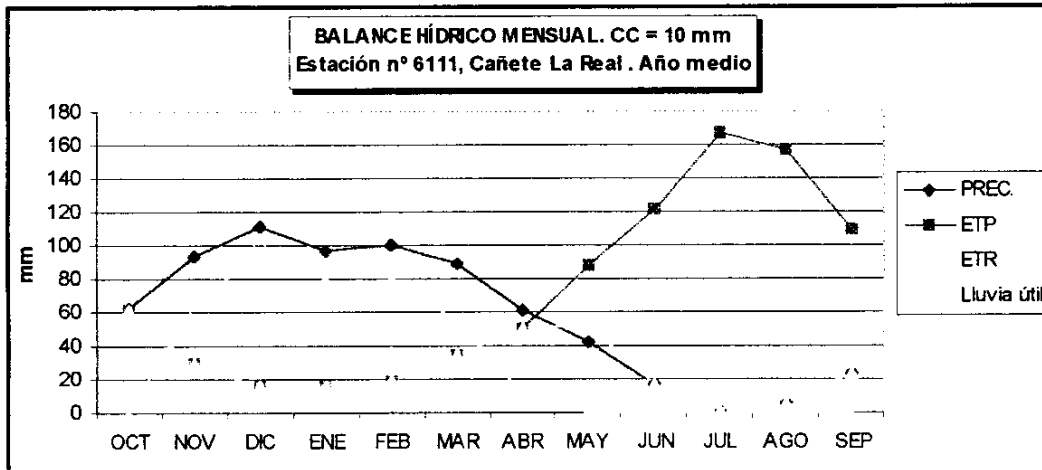


Gráfico 1.16. Balance hídrico mensual. Estación n° 6111. Año tipo medio. CC = 10 mm

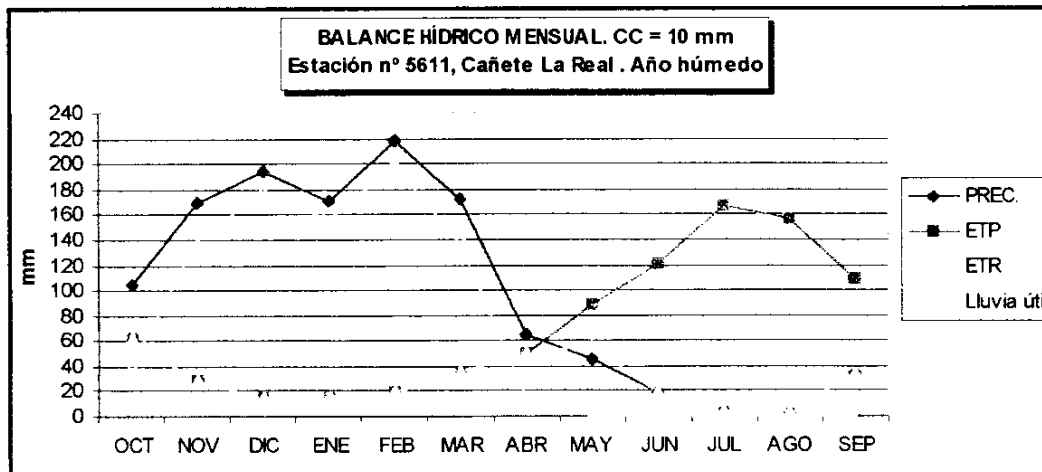


Gráfico 1.17. Balance hídrico mensual. Estación n° 6111. Año tipo húmedo. CC = 10 mm

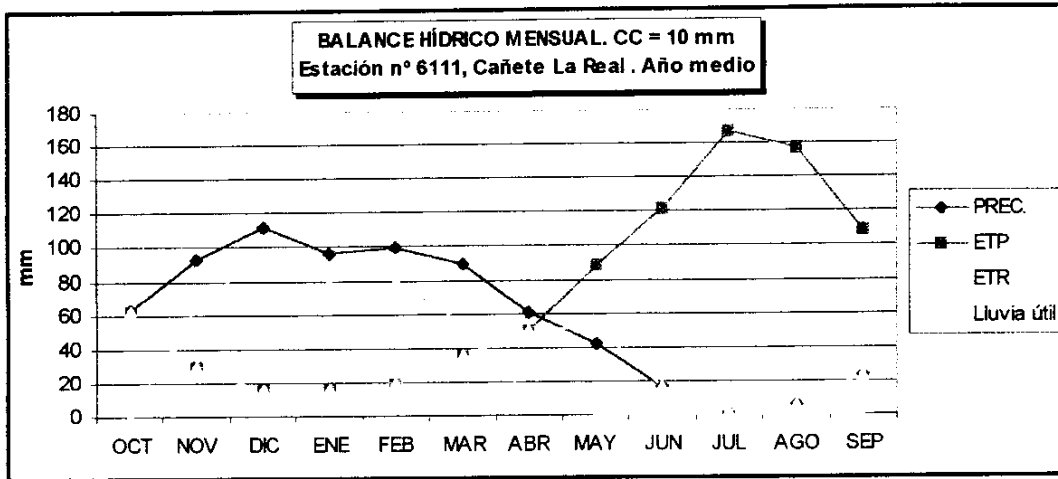


Gráfico 1.18. Balance hídrico mensual. Estación n° 5611. Año tipo medio. CC = 10 mm

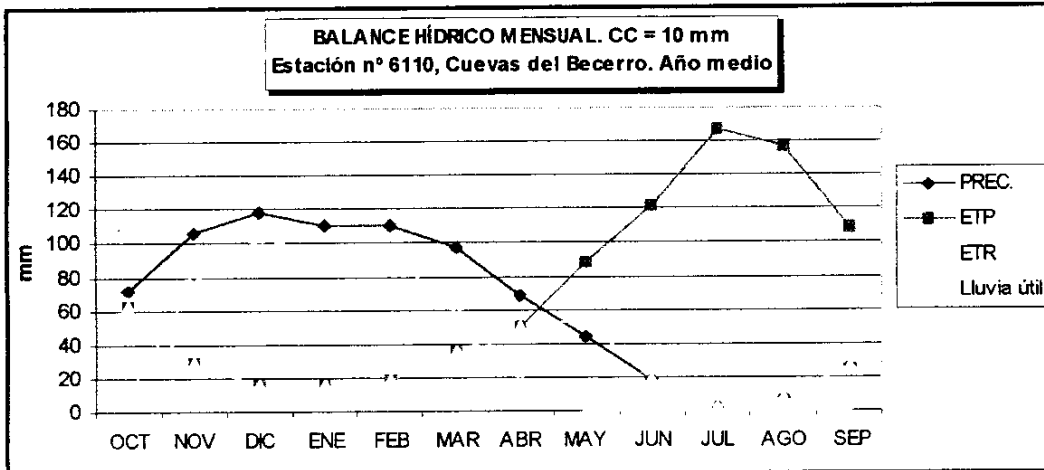


Gráfico 1.19. Balance hídrico mensual. Estación n° 5610. Año tipo medio. CC = 10 mm

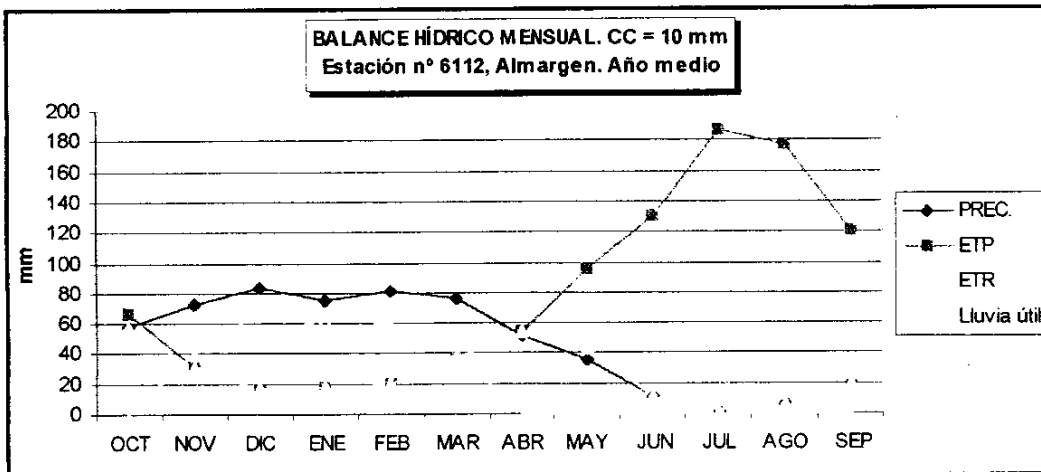


Gráfico 1.20. Balance hídrico mensual. Estación n° 5612. Año tipo medio. CC = 10 mm



## 1.6.2. METODOS DE TURC Y COUTAGNE

Estos métodos empíricos calculan los valores anuales de evapotranspiración real y lluvia útil, a partir de la pluviometría anual y la temperatura media anual, dando en estos casos una visión general más regional del entorno del área, en función de las características de la zona. En el anexo 5, se encuentran los resultados de la aplicación de ambos métodos para cada una de las estaciones analizadas, considerando una serie de 43 años comprendida entre 1953 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 n° 6110. Cuevas del Becerro

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	466.695	52.312	429.547	89.460
Tipo medio	601.833	182.588	568.567	215.854
Tipo húmedo	793.693	415.940	753.968	455.665

Estación n° 6111. Cañete La Real

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	380.592	15.433	359.075	36.950
Tipo medio	552.875	140.056	539.401	153.530
Tipo húmedo	784.408	422.926	887.686	319.647

Estación n° 6112. Almargen

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	302.746	0.754	303.500	0.000
Tipo medio	481.673	54.943	443.499	93.117
Tipo húmedo	785.085	284.025	724.989	344.121

Estación n° 6114. Teba

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	279.100	0.000	279.100	0.000
Tipo medio	496.435	68.622	459.160	105.897
Tipo húmedo	816.311	370.717	767.080	419.947

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		0.0 – 10.0 %	9.7 – 23.4 %	25.5 – 34.8 %
COUTAGNE		0.0 – 17.2 %	16.4 – 27.6 %	30.9 – 38.1 %
BALANCE HÍDRICO (THORNTHWAITE)	0 mm	22.0 – 42.8 %	46.9 – 58.8 %	72.2 – 73.4 %
	10 mm	16.3 – 40.9 %	45.1 – 57.5 %	71.3 – 72.6 %
	25 mm	11.0 – 38.0 %	42.5 – 55.6 %	70.1 – 71.3 %
	50 mm	2.0 – 33.2 %	38.1 – 52.4 %	68.0 – 69.2 %

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

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

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

Del análisis y comparación de estos datos, y a falta del contraste de los mismos con los datos hidrológicos y foronómicos, se puede considerar que el balance hídrico para una



capacidad de campo de 0 ó 10 mm es el que mejor se ajusta al previsible comportamiento hidrológico de los materiales carbonatados permeables existentes en el área de estudio.

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

## 1.7. VOLÚMENES TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y LLUVIA ÚTIL

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

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

La superficie planimetrada en la Sierra de Cañete de materiales permeables carbonatados del Jurásico es de 53,81 km<sup>2</sup>, de los cuales 42,29 km<sup>2</sup> corresponden a materiales fundamentalmente dolomíticos (Lías inferior), 8,31 km<sup>2</sup> a materiales fundamentalmente calcáreos (Lías superior) y 3,21 km<sup>2</sup> a materiales calizos con intercalaciones margosas. La superficie planimetrada de materiales permeables detríticos directamente conectados con la Unidad es de 3,65 km<sup>2</sup>. Los materiales permeables detríticos del Cuaternario abarcan una superficie aproximada de 3,33 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.

El cálculo de volúmenes hídricos ha sido optimizado al tomar como referencia para la zona los valores de las estaciones nº 6110 y 6111, situadas estratégicamente en el interior del área y a mayor altitud, dentro del medio montañoso característico de la misma. Los valores calculados para la estación nº 6112 aportan información acerca de las condiciones del borde de la Sierra, en este caso en su sector septentrional y, por último la estación nº 6114 simularía la situación climática del extremo más oriental, prácticamente fuera del área de estudio, por lo cual no será utilizada para el cálculo de los volúmenes hídricos que entran a formar parte de la misma.



En este caso, para los materiales carbonatados que conforman los relieves positivos, se ha extrapolado (al tratarse de un área reducida) el valor medio de la precipitación y lluvia útil de las 2 estaciones situadas de mayor altitud en el interior de la zona objeto de estudio (n<sup>os</sup> 6110 y 6111), tomando una capacidad de campo entre 0 y 10 mm en el balance. Para los materiales detríticos se ha tomado como referencia los cálculos realizados para la estación nº 6112, de menor altitud y con capacidades de campo (25 – 50 mm) al tratarse de materiales de mayor retención.

MATERIALES PERMEABLES CARBONATADOS DE NATURALEZA DOLOMÍTICA ( SUPERFICIE 42,29 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	458.76	19.40	37.6 %	7.29
MEDIO	742.39	31.40	56.4%	17.71
HÚMEDO	1197.10	50.63	72.5%	36.70

MATERIALES PERMEABLES CARBONATADOS DE NATURALEZA CALCÁREA ( SUPERFICIE 11,52 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	458.76	5.28	37.6 %	1.99
MEDIO	742.39	8.55	56.4%	4.82
HÚMEDO	1197.10	13.79	72.5%	10.00

MATERIALES PERMEABLES DETRÍTICOS ( SUPERFICIE 6,98 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	303.5	2.12	16.2%	0.34
MEDIO	569.25	3.97	41.8%	1.66
HÚMEDO	1115.27	7.78	69.7%	5.43

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	742.39 –596.25	43.92	56.4 –41.8 %	24.19

Cuadro 1.12. Volúmenes hídricos totales del área de estudio



## 2. ESTUDIO DE USOS Y DEMANDAS

La Unidad de la Sierra de Cañete está básicamente configurada por los afloramientos carbonatados de la Sierra de Cañete, Sierra de los Borbollos (Borbollón), cerros del Mojón Gordo, Atalayón, Las Chinas, Padrastro y del Castillo, y la loma de la Mata. Se define en base a la extensión de los materiales acuíferos carbonatados, fundamentalmente dolomíticos, de edad jurásica (Lías y Dogger) y los materiales detríticos permeables asociados a los mismos. La superficie planimetrada en la Unidad de Cañete de materiales permeables carbonatados es de 53,81 km<sup>2</sup>. La superficie planimetrada de materiales permeables detríticos, en contacto hidráulico con la Unidad es de 6,98 km<sup>2</sup>.

El sustrato impermeable de la Unidad está conformado por una formación de Arcillas con Bloques (Complejo tectosedimentario). Lateralmente, y de forma localizada (a muro del Lías) los materiales arcillosos y yesíferos del Trías actúan a modo de barrera impermeable.

La recarga de esta Unidad se cifra en 12.73 hm<sup>3</sup> para el año medio, que procede, en su práctica totalidad, de la infiltración directa del agua de lluvia. La descarga de la Unidad se realiza en su mayor parte a favor de manantiales y por transferencia subterránea o salidas ocultas. También destaca el volumen captado a través de sondeos para abastecimiento

La Unidad satisface una demanda para abastecimiento urbano estimada en 3,19 hm<sup>3</sup>/año y una demanda agraria y de otros usos estimada de 0,60 hm<sup>3</sup>/año.

De este modo y en función de los datos de balance estimados para la Unidad, una parte de la descarga (aproximadamente el 23 %) se utiliza para abastecimiento urbano de los núcleos de Alcalá del Valle, Almargen, Campillos, Cañete La Real, La Atalaya, El Saucejo, Olvera, Teba y Torre Alháquime).

La demanda agraria y de otros usos (ganadería y canteras) estimada supone aproximadamente el 4 % del total de la descarga de la Unidad. Esta se realiza principalmente por medio de captación en sondeos. La mayor parte se extrae para mantenimiento de granjas de ganado porcino. Debe destacarse que existe una demanda agrícola, aguas abajo de los manantiales, no controlada, a partir de la captación directa en los cursos superficiales generados.



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

## 2.1. MUNICIPIOS IMPLICADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

La Unidad de Cañete desarrolla la mayor parte de su extensión superficial en la mitad occidental del término municipal de Cañete la Real, abarcando también, en el extremo septentrional, una pequeña porción del municipio de Almargen y en el límite occidental parte de los términos de Alcalá del Valle, Setenil y Ronda.

Desde la Unidad de Cañete se abastece a un total de 9 núcleos, de los cuales 6 (Alcalá del Valle, Almargen, El Saucejo, Olvera, Teba y Torre Alháuquime) captan los recursos para abastecimiento mediante sondeos; dos (Campillos y La Atalaya), mediante captación de manantiales; y uno (Cañete la Real) capta el agua desde sondeos y manantiales.

A continuación se realiza un análisis de los municipios directamente implicados en la Unidad y que pertenecen a la provincia de Málaga (Cañete la Real y Almargen). De los restantes núcleos se aportan datos de la cantidad de agua extraída en origen a partir de los recursos de la Unidad con objeto de entrar a formar parte del balance hidrogeológico de la misma. Los municipios de Teba y Campillos ya han sido analizados en el estudio de la Unidad de Teba.





## 2.1.1. MUNICIPIO DE CAÑETE LA REAL

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

El municipio de Cañete la Real está situado en el extremo Noroccidental de la provincia de Málaga, siendo la localidad de Cañete la Real, cabecera del partido judicial de su nombre. Limita al Norte con los términos municipales de Algamitas y el Saucejo, pertenecientes a la provincia de Sevilla; al Noreste con el municipio de Almargen (Málaga); al Este con los municipios de Teba y Ardales (Málaga); al Sur con los términos del El Burgo, Ronda y Cuevas del Becerro, pertenecientes a la provincia de Málaga; y al Oeste con los términos municipales de Setenil, Alcalá del Valle y Olvera, pertenecientes a la provincia de Cádiz.

La localidad de Cañete la Real se levanta a 742 metros sobre el nivel del mar, en la sierra del mismo nombre y entre los cerros de Padrastró (996 m.) y del Castillo (840 m.). Su término municipal ofrece un paisaje fronterizo entre la depresión de Antequera y la Serranía de Ronda. Las últimas llanuras y terrenos ondulados de olivar y cereal característicos de la depresión de Antequera cubren la mayor parte de la mitad oriental del municipio, mientras que en el resto del territorio está constituido por pequeñas sierras que son la avanzadilla de la comarca rondeña. Sus laderas están a menudo cubiertas de bosquetes de encinas y pinares o de monte bajo, que trepan entre roquedales dolomíticos o calizos, ofreciendo un paisaje característico, especialmente cuando rodean a hondonadas cubiertas de campos de cereal, que acentúan el contraste realizando la espectacularidad del relieve.

Su término municipal ocupa una superficie de 165 km<sup>2</sup> y cuenta con una población de 2.233 habitantes, según el censo de población de 1998, que presenta un ligero incremento negativo (-0,62%) en función de los datos del censo de 1996 (2.247 habitantes). Los principales datos socioeconómicos se reflejan en el cuadro-tabla adjunto (Cuadro 2.1).

En el análisis del municipio de Cañete la Real se abordará exclusivamente el estudio de usos y demandas de los núcleos de Cañete y La Atalaya, ya que se abastecen directamente a partir de los recursos de la Unidad objeto de estudio.



### Entorno físico

Extensión superficial	165 km <sup>2</sup>
Distancia a la capital provincial	107 km
Altitud sobre el nivel del mar	733 m

### Población

Población de derecho total	2.233 hab.
Población de derecho. Varones	1.157 hab.
Población de derecho. Mujeres	1.076 hab.
Porcentaje de población menor de 20 años	23,60 %
Porcentaje de población menor de 65 años	18,90 %
Porcentaje de población extranjera	0,00 %

### Sociedad

Centros de enseñanza básica	1	Viviendas familiares	1130
Centros de enseñanza secundaria	1	Viviendas familiares principales	678
Centros de educación de adultos	1	Viviendas familiares secundarias	115
Centros de salud	0	Viviendas de nueva planta	8
Consultorios	1	Número de pantallas de cine	0
Farmacias	1	Bibliotecas públicas municipales	1

### Agricultura

Cultivos herbáceos		Cultivos leñosos	
Superficie	7.678	Superficie	1.566 has
Principal cultivo de regadío	Trigo	Principal cultivo de regadío	Olivar
Principal cultivo de regadío	275 has	Principal cultivo de regadío	13 ha
Principal cultivo de secano	Trigo	Principal cultivo de secano	Olivar
Principal cultivo de secano	3.150 has	Principal cultivo de secano	1.310 has

### Establecimientos con actividad empresarial

Sin empleo conocido	22
Menos de 5 trabajadores	58
Entre 6 y 19 trabajadores	2
De 20 y más trabajadores	1
Total establecimientos	83

### Turismo

Restaurantes	0
Hoteles	0
Pensiones	0

### Otros indicadores

Inversiones realizadas en industria en el Registro	7.750
Oficinas bancarias	2
Consumo de energía eléctrica	2.289
Líneas telefónicas	506
Renta familiar disponible por habitante	Entre 1.000.000 y 1.125.000
Paro registrado	57

Cuadro 2.1. Datos físicos y socioeconómicos del municipio de Cañete la Real.



## 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 de Cañete la real y la barriada de la Atalaya. A continuación se efectúa un análisis de las fuentes y dispositivos de abastecimiento existentes en e los principales núcleos.

### Cañete la Real

La población de la localidad de Cañete se abastece, fundamentalmente, a partir de los manantiales de Fuente Peones (1543-6-0002) y El Berrillo (1543-2-0006).

El manantial de Fuente Peones es controlado por el ITGE desde 1980. Tiene un caudal medio de 6,4 l/s. Junto a él se construyó un sondeo desde el cual se bombea cuando el caudal del manantial es insuficiente. El bombeo puede afectar a la surgencia. El sondeo tiene 100 m de profundidad y el nivel a unos 25 m. Puede proporcionar un caudal de unos 30 l/s. Dispone de una bomba de 7,5 Kw que extrae unos 12,5 l/s.

El manantial del El Berrillo tiene un caudal de unos 4 l/s aunque puede aumentar sensiblemente en época de lluvias (caudales extremos de 15 l/s y 2 l/s).

El hecho de que se mezcle agua de los manantiales y agua bombeada hace difícil el cálculo de agua consumida a partir de contadores. Sin embargo, como toda el agua de abastecimiento es bombeada al depósito del pueblo, el consumo de energía para esta elevación puede servir para calcular el agua consumida. Se está tomando lectura de estos contadores desde marzo de 2000 y se tienen datos de el año 1999.

Desde los puntos de surgencia y bombeo el agua se conduce por gravedad al depósito de La Luna de 400 m<sup>3</sup> de capacidad y desde aquí el agua se bombea hasta los depósitos del pueblo de 500 m<sup>3</sup> y 1250 m<sup>3</sup> de capacidad, desde donde se distribuye a la población.

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

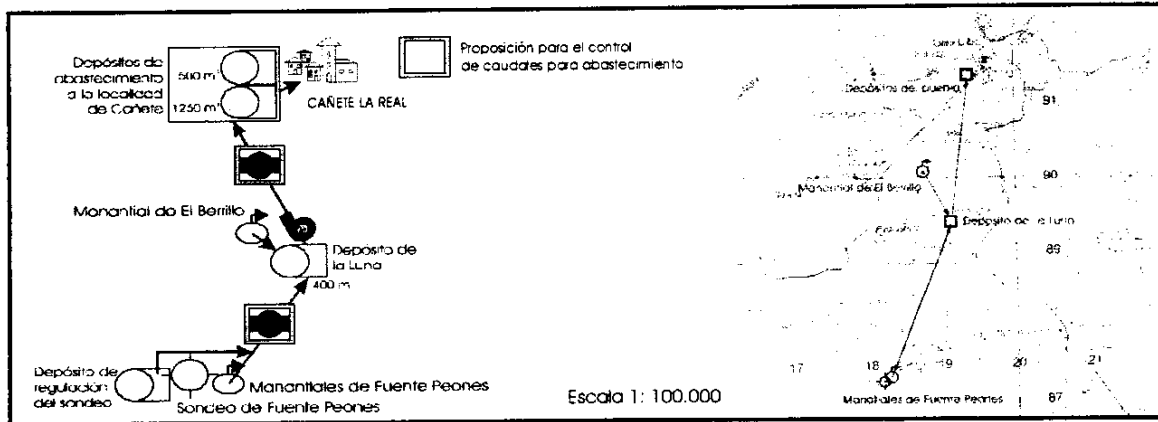


Figura 2.1. Esquema de las infraestructuras y equipamientos del sistema de abastecimiento a Cañete la Real

## Barriada La Atalaya

La barriada de La Atalaya se abastece desde el manantial del Ojo de la Laguna (1543-2-0005) que es controlado por el ITGE desde 1979. Tiene un caudal medio de 37 l/s. El agua consumida para abastecimiento es bombeada desde el manantial a un depósito de 60 m<sup>3</sup> de capacidad y desde aquí se distribuye a la barriada. Desde marzo de 2000 se están tomando lecturas de consumo eléctrico de esta elevación para el cálculo del volumen consumido. Se tienen datos del volumen captado en 1999.

### 2.1.1.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL

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



Según la información facilitada por el Ayuntamiento para el abastecimiento de Cañete la Real, en 1999 se captaron 83.714 m<sup>3</sup>, a partir del sondeo situado en el entorno de Fuente Peones. En este mismo año, a partir de los manantiales del Berrillo y Fuentepeones se captaron un total de 143.948 m<sup>3</sup>. Por tanto el volumen total captado en origen para el núcleo de Cañete la Real asciende a 227.662 m<sup>3</sup>.

Por otra parte, en la barriada de La Atalaya, se captaron un total de 22.593 m<sup>3</sup>, a partir de la descarga del manantial del Ojo de la Luna. Por tanto para el municipio completo el volumen de agua en origen en el año 1999 asciende a 250.185 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 los núcleos de Cañete la Real objeto de análisis que captan recursos de la Unidad, 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
Teba	250.185 m <sup>3</sup>	2.501 hab.	274,0 l/hab./día

Cuadro 2.2. Población total equivalente (1999) y dotaciones estimadas en el municipio de Cañete.

Como puede apreciarse en el cuadro los consumos para el municipio de Cañete son muy altos 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 de consumo supuestamente urbano en origen.

Este valor tan elevado es consecuencia de las cuantiosas pérdidas existentes en las conducciones.



### **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 los núcleos del municipio de Cañete la Real, que captan agua directamente de la Unidad 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	2.311hab.	762 hab.	190 hab.	2.501 hab.

Cuadro 2.3. Cálculo de población para el municipio de Cañete la Real.

En el municipio de Cañete la Real 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 municipio de Cañete la Real, 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	2.501	200	182.573 m <sup>3</sup>

Cuadro 2.5. Demanda anual calculada para el periodo actual en el municipio de Cañete la Real.

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 abastecimiento a Cañete La Real 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	Cañete la Real
Invierno	462,2 m <sup>3</sup> /día
Verano	768,2 m <sup>3</sup> /día

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

Consumo diario	Cañete la Real
Invierno	633,2 m <sup>3</sup> /día
Verano	1052,5 m <sup>3</sup> /día

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





### **2.1.1.3.2. Demanda agrícola y otros usos**

Para efectuar la estimación de la demanda agraria exclusivamente a partir de los recursos de la Unidad, 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 de la Unidad).

#### Destino agrícola

En la Unidad de la Sierra de Cañete se han detectado 7 sondeos con la suficiente importancia como para ser considerados en el balance de los cuales se extraen una cantidad significativa de recursos a partir de la Unidad. En los manantiales existentes se realizan dos captaciones de importancia para uso agrario en el entorno más próximo de las surgencias. Los datos de captaciones aguas abajo, en los cursos superficiales que generan, se desconocen. Generalmente quedan fuera de la Unidad.

El total de volumen de recursos captados para uso agrícola para el año 2000 se estima en 77.953 m<sup>3</sup>/año, de los cuales 53.353 m<sup>3</sup>/año son captados a partir de sondeos y el resto a partir de manantiales.

#### a) Recursos captados a partir de sondeos

En tres de los sondeos (Cortijo de la Nava, Cortijo de la Nina alto y Cortijo de la Nina bajo) se ha efectuado un control de las horas de bombeo. La información de los caudales está proporcionada por los propietarios. En el cálculo realizado para el año 2000 resulta un caudal total de extracción en origen de 37.353.

En los cuatro sondeos restantes el cálculo realizado para la estimación del caudal bombeado se realiza en base a las dotaciones y tipo de cultivo existente. De este modo se extrae para el año 2000 la cifra total de 17.000 m<sup>3</sup>/año de recurso captado de la Unidad.

En función de los datos expuestos el volumen anual total de bombeo en sondeos con destino a uso agrícola asciende a 53.353 m<sup>3</sup>/año.



b) Recursos captado a partir de manantiales

Únicamente destacan dos captaciones significativas para uso agrario en el entorno próximo de las surgencias (El Pleito y Hermanos Serrano). La información de los caudales captados está proporcionada por los propietarios de los terrenos de cultivo estimándose una captación total para el año 2000 de 22.603 m<sup>3</sup>/año.

Destino a ganadería

Por otra parte, principalmente en el sector septentrional de la Unidad, existen una serie de captaciones de importancia (12 en total) destinadas a ganadería (cabañas de porcino). Las más importantes captan agua de 4 puntos (sondeos y pozo) y de 8 manantiales. En total el volumen captado asciende a 46.210 m<sup>3</sup>/año. Este volumen, como se indica más adelante, se extrae del cálculo de la demanda por dotación de cabeza considerada. Pero, además, se detecta que en estas granjas se consumen aproximadamente unos 15 l/s destinados a otros usos. Por lo que el volumen total demandado asciende a 519.250 m<sup>3</sup>/año.

a) Recursos captados a partir de sondeos

Las captaciones se concentran en las proximidades de la localidad de Almargen. Cuatro de ellas (3 sondeos y un pozo) son las más significativas, a efectos de ser incorporadas en el balance. Para efectuar en cálculo del volumen demandado se parte del número de cabezas de porcino existentes, facilitado por el propietario. La dotación aplicada para cada cabeza es de 10 l/día. De este modo el total de volumen estimado por bombeo a partir de sondeos para ganadería asciende a 17.265 m<sup>3</sup>/año.

b) Recursos captados a partir de manantiales

En total se han detectado 8 captaciones significativas para abastecimiento de la cabaña porcina. Del mismo modo, para efectuar en cálculo del volumen demandado se parte del número de cabezas de porcino existentes abastecida a partir de estas captaciones, facilitado por el propietario. De este modo el total de volumen estimado en captaciones de manantial para ganadería asciende a 28.945 m<sup>3</sup>/año.



Destino minero-industrial

Por último se detectan 3 sondeos de los cuales se capta agua para usos minero-industriales (canteras de producción de áridos) que se utilizan principalmente para el lavado de áridos, limpieza y servicios. Los datos de explotación en origen para el año 2000 han sido facilitados por los propietarios. El volumen total demandado asciende a 23.600 m<sup>3</sup>/año.

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

Según la información proporcionada por el Ayuntamiento, en el municipio de Cañete la Real, 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 en el entorno del manantial de Fuente Peones se cubre sobradamente la demanda del núcleo de Cañete la Real. En la barriada de la Atalaya tampoco se plantean problemas dado el continuo caudal que aporta el manantial del Ojo de la Luna

Actualmente en el sistema hidrogeológico de la Sierra del Cañete se está bombeando un volumen de agua muy inferior a la recarga que recibe por infiltración directa del agua de lluvia.

#### 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.

Dentro de cada uno de los intervalos fijados se pueden establecer ciertos rangos de actividad comercial en función de lo reflejado en el anejo nº 1 de la Orden Ministerial de 24 de septiembre de 1.992 (BOE de 16 de octubre de 1.992), por la que se aprueban las instrucciones y recomendaciones técnicas complementarias para la elaboración de los Planes Hidrológicos de cuencas intercomunitarias, salvo justificación especial en contrario las dotaciones máximas admisibles de abastecimiento urbano, incluidas las necesidades



industriales integradas en la red, no rebasarán los siguientes valores por habitante y día, referidos al recurso en su punto de captación. Si bien las dotaciones calculadas pueden ser modificadas por justificación técnica adecuada, los valores máximos que aquí se establecen tienen como finalidad fijar las dotaciones según las necesidades reales y fomentar el uso racional del recurso. Las dotaciones que se indican (Cuadro 2.10) 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 Andalucía 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<sub>3</sub>: 86/81

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

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

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

## II. Población actual.

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

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

### **B. Población estacional**

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

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

VS: número de viviendas de segunda residencia.

VD: número de viviendas desocupadas.

El tratamiento seguido será el siguiente:



### I. Estadística disponible.

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

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

### II. Cálculo de la población estacional actual.

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

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

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

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

Para el cálculo de la población actual se adoptará:

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

### III. Proyecciones.

Se proyectarán las magnitudes estacionales para 2010 mediante:



- La magnitud municipal ET a partir de 1996 y la tasa anual del 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 hallan desagregado los valores municipales ET, VS y VD de 2010 en los valores correspondientes a los núcleos de población.

### C. **Población total equivalente**

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

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

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

### DOTACIONES TIPO Y DEMANDAS

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

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





## I. Población.

Se aplicarán las siguientes dotaciones tipo a la población permanente, estacional equivalente y total de cada núcleo (cuadro 2.11).

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 pronóstico de población, extraídos en base al cálculo poblacional realizado, para el municipio de Cañete la Real, 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)
Cañete la Real	2.501	2.593	2.814	2.873

Cuadro 2.12. Municipio de Cañete la Real. 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 municipio, 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>	2.593 hab.	544,5 m <sup>3</sup> /día	198.753 m <sup>3</sup> /año
2.010	225 <sup>(2)</sup>	2.814 hab.	633,1 m <sup>3</sup> /día	231.100 m <sup>3</sup> /año
2.012	220 <sup>(1)</sup>	2.873 hab.	632,1 m <sup>3</sup> /día	230.702 m <sup>3</sup> /año

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

Cuadro 2.13. Municipio de Cañete la Real. Prognosis de demanda futura.

En función de los datos reflejados en el cuadro 2.13, se deduce que el volumen total de abastecimiento a los núcleos del municipio de Cañete la Real, debería incrementarse del orden de un 26% para satisfacer con garantías suficientes las dotaciones previstas para el año 2010 y 2012, tomando como base los datos de demanda actual calculada (dotación tipo 200 l/hab./día). Debe destacarse, que en relación con de la demanda actual extraída del dato del consumo en origen, la prognosis planteada quedaría sobradamente cubierta.

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 consumidos en origen.

Esta demanda urbana, fundamentalmente centrada en el núcleo de Cañete la Real, quedaría totalmente cubierta si se pudiera garantizar un caudal constante del orden de 7-8 l/s, claro está mejorando la infraestructura de abastecimiento existente (minimizando las pérdidas). Este hecho, parece factible mediante la explotación del recurso hídrico subterráneo, en el contexto hidrogeológico donde se encuentran los dispositivos de abastecimiento.



#### 2.1.1.6. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO

Tal y como se ha indicado, según la información proporcionada por el Ayuntamiento, en el núcleo de Cañete la real y barriada de la Atalaya, actualmente, no existen problemas ni de cantidad ni de calidad, en relación con el abastecimiento urbano.

Debería realizarse un esfuerzo de control del consumo urbano en origen y en destino por el propio Ayuntamiento, 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 Cañete la Real y barriada de la Atalaya, para constatar los volúmenes bombeados de forma precisa.
- Separación de consumidores industriales y agrícolas si los hubiere.



## 2.1.2. MUNICIPIO DE ALMARGEN

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

El municipio de Almargen está situado inmediatamente al Noreste del término de Cañete la Real, en el extremo Noroccidental de la provincia de Málaga, limitando con la provincia de Sevilla. La localidad de Almargen es la cabecera del partido judicial. Limita al Norte con los términos municipales de El Saucejo y Los Corrales, ambos de la provincia de Sevilla; al Este con el de teba; y al Sur y Oeste con el término municipal de Cañete la Real.

El municipio de Almargen presenta un paisaje fronterizo entre la Serranía de Ronda, la Málaga llana del Norte y las campiñas sevillana y gaditana. Paisaje abrupto hacia la Serranía por Cañete la Real, en el que la carretera aprovecha el estrecho valle de la Cañada de la Saucedilla para subir hasta esta población en las mismas puertas de la Serranía. Un paisaje que contrasta fuertemente con el de la llanura agrícola que extiende en torno al pueblo campos de olivares, cereal y girasol. Más allá de la llanura el paisaje presenta pequeñas lomas de formas redondeadas, que marcan el techo del municipio algo más de un centenar de metros por encima del núcleo urbano (510 m.), en los cerros de Salguera (620 m.). Galán (612 m.), La Grana (649 m.). Estos últimos en los bordes del municipio.

Su término municipal ocupa una superficie de 35 km<sup>2</sup> y cuenta con una población de 2.145 habitantes, según el censo de población de 1998, que presenta un incremento negativo despreciable (-0.05%) en función de los datos del censo de 1996 (2.146 habitantes). Los principales datos socioeconómicos se reflejan en el cuadro-tabla adjunto (Cuadro 2.14).

Dentro del municipio de Almargen se abordará, exclusivamente, el estudio de usos y demandas del principal núcleo del municipio que se abastece a partir de los recursos de la Unidad de Cañete.



### Entorno físico

Extensión superficial	35 km <sup>2</sup>
Distancia a la capital provincial	100 km
Altitud sobre el nivel del mar	510 m

### Población

Población de derecho total	2.145 hab.
Población de derecho. Varones	449 hab.
Población de derecho. Mujeres	1.696 hab.
Porcentaje de población menor de 20 años	25,22%
Porcentaje de población menor de 65 años	18,65 %
Porcentaje de población extranjera	0,14 %

### Sociedad

Centros de enseñanza básica	1	Viviendas familiares	896
Centros de enseñanza secundaria	1	Viviendas familiares principales	659
Centros de educación de adultos	1	Viviendas familiares secundarias	138
Centros de salud	0	Viviendas de nueva planta	26
Consultorios	1	Número de pantallas de cine	0
Farmacias	1	Bibliotecas públicas municipales	1

### Agricultura

Cultivos herbáceos		Cultivos leñosos	
Superficie	1.615 has	Superficie	714 has
Principal cultivo de regadío	Haba seca	Principal cultivo de regadío	Olivar
Principal cultivo de regadío	7 has	Principal cultivo de regadío	
Principal cultivo de secano	Trigo	Principal cultivo de secano	Olivar
Principal cultivo de secano	819 has	Principal cultivo de secano	677 has

### Establecimientos con actividad empresarial

Sin empleo conocido	18
Menos de 5 trabajadores	86
Entre 6 y 19 trabajadores	5
De 20 y más trabajadores	2
Total establecimientos	111

### Turismo

Restaurantes	1
Hoteles	0
Pensiones	0

### Otros indicadores

Inversiones realizadas en industria en el Registro	65.126
Oficinas bancarias	2
Consumo de energía eléctrica	4.194
Líneas telefónicas	553
Renta familiar disponible por habitante	Entre 1.000.000 y 1.125.000
Paro registrado	53

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



## 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 Almargen. 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 Norte de la Unidad, vertiente septentrional de la Sierra de Cañete.

Para el abastecimiento de la localidad de Almargen tradicionalmente y hasta hace unos pocos años se utilizaba el manantial de Majoborrego (1543-2-0002). Hoy está abandonado al haber quedado seco. Existen datos del ITGE desde 1979. Hasta 1998 su caudal medio era de 13,6 l/s.

Hoy se utiliza sólo el sondeo de El Cabrerizo (1543-2-0010) realizado por el IRYDA en 1978-79. Está dotado de un contador volumétrico que no funciona. Desde febrero de 2000 estamos controlando el consumo de energía para determinar el volumen bombeado. Se tiene datos de volumen extraído en el año 1999.

El sondeo de abastecimiento está situado en las inmediaciones del núcleo de Almargen al SO de la población (paraje del Cortijo El Cabrerizo), cerca de la carretera que parte del núcleo con dirección a Cañete la Real. El agua se conduce desde el sondeo a un depósito de regulación asociado que distribuye el agua a la población. El sondeo capta agua de los materiales permeables carbonatados (calizas y dolomías) del Lías (Jurásico), estando ranurada la mayor parte de la tubería, a excepción de los primeros 16 metros.

Existe un sondeo nuevo (no inventariado), junto al primitivo de abastecimiento hoy abandonado (1543-2-0008), que no funciona todavía aunque está instalada una bomba que permite extraer 36 l/s. Están pendientes de trámites administrativos. Con él se pretende disponer de un dispositivo alternativo para emergencias.

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

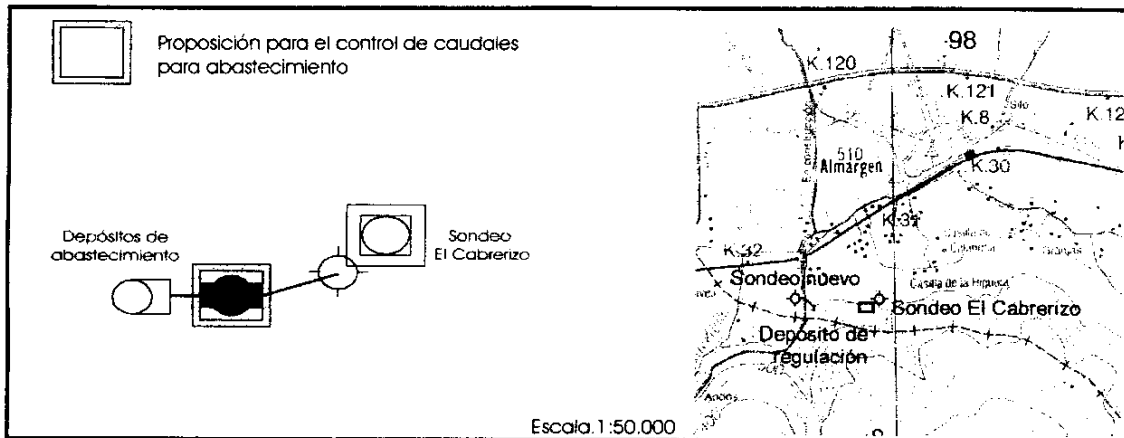


Figura 2.2. Esquema de las infraestructuras y equipamientos del sistema de abastecimiento a Almargen.

### 2.1.2.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL

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

Según la información proporcionada por el Ayuntamiento, y en base a los cálculos de gasto de energía para bombeo en el sondeo del Cabrerizo el volumen total, extraído en origen, para abastecimiento de Almargen, en el año 1999 asciende a 453.869 m<sup>3</sup>.

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 Almargen 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
Almargen	453.869 m <sup>3</sup>	2.279 hab.	545,6 l/hab./día

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

Como puede apreciarse en el cuadro, los consumos para el núcleo de Almargen son muy superiores 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 bombeado en origen (sondeo El Cabrerizo).

Probablemente existe un importante volumen no controlado derivado a otros usos a partir de la red urbana. También puede que las pérdidas sean cuantiosas. Este último hecho no ha sido contrastado.

#### **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 de la Unidad 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	2.121	630 hab.	158 hab.	2.278 hab.

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

En el dispositivo de Almargen según la información de Ayuntamiento 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 Almargen, 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	2.279	200	166.337 m <sup>3</sup>

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

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 Almargen 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	Almargen
Invierno	424,2 m <sup>3</sup> /día
Verano	687,7 m <sup>3</sup> /día

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

Consumo diario	Almargen
Invierno	1.157,2 m <sup>3</sup> /día
Verano	1.876,2 m <sup>3</sup> /día

Cuadro 2.20. Consumos diarios estacionales calculados en Almargen (dotación calculada).

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

Según la información proporcionada por el Ayuntamiento, en el municipio de Almargen, actualmente no existen problemas ni de cantidad ni de calidad, en relación con el abastecimiento a la localidad. Además, cuentan con un sondeo de reserva para emergencias.

Actualmente en el sistema hidrogeológico de Unidad de Cañete se está bombeando un volumen de agua muy inferior a la recarga que recibe por infiltración directa del agua de lluvia.



## 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 de la Unidad objeto de análisis.

### 2.1.2.5.2. Estimación de la demanda futura

En función de los datos de prognosis de población, extraídos en base al cálculo poblacional realizado, para el núcleo de Almargen, 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)
Campillos	2.279	2.416	2.589	2.647

Cuadro 2.21. Núcleo de Campillos. 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>	2.416 hab.	507,4 m <sup>3</sup> /día	185.186 m <sup>3</sup> /año
2.010	225 <sup>(2)</sup>	2.589 hab.	582,5 m <sup>3</sup> /día	212.622 m <sup>3</sup> /año
2.012	220 <sup>(1)</sup>	2.647 hab.	582.3 m <sup>3</sup> /día	212.554 m <sup>3</sup> /año

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

Cuadro 2.22. Dispositivo de Campillos. 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 Almargen, debería incrementarse del orden de un 27% para satisfacer con garantías suficientes las dotaciones previstas para el año 2010 y 2012, tomando como base los datos de demanda actual calculada. Este incremento queda ampliamente cubierto si se toma como base la demanda actual estimada.

Se debe tener en cuenta que este último incremento planteado se ha realizado sobre la base de la demanda actual calculada. La demanda estimada está tomada del volumen de bombeo en el sondeo El Cabrerizo, en origen.

Esta demanda urbana, fundamentalmente centrada en el núcleo de Almargen, quedaría teóricamente cubierta si se pudiera garantizar un caudal constante de 6-7 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 (Unidad de Cañete). No obstante, es muy probable que se este demandando de la red urbana un volumen de agua importante para otros usos, aunque no se tiene constancia de ello.

#### 2.1.2.6. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO

En el núcleo de Almargen, con la puesta en práctica de los nuevos sondeos, se han solucionado los problemas de cantidad del recurso.

Deberían tomarse medidas para controlar el volumen captado en origen y el destino final de este volumen, tales como:

- Instalación de contadores volumétricos a la salida de las captaciones destinadas a abastecimiento de Almargen, para constatar los volúmenes bombeados de forma precisa.
- Separación de consumidores industriales, agrícolas y ganaderos que se pudieran abastecer de la red urbana.



### **3. GEOLOGÍA**

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

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

En las últimas síntesis paleogeográficas de las Cordilleras Béticas, la Unidad de Cañete se ha incluido dentro del Penibético, aunque anteriormente se ha incluido esta elevación en otros dominios paleogeográficos y tectónicos. Esta Unidad presenta características propias, especialmente a partir de finales del Jurásico. Algunos autores indican que hay que individualizar los dominios denominados Subbético Interno del Penibético.

A grandes rasgos, las características litoestratigráficas de este dominio son:

- Un Triásico medio carbonatado y un Triásico superior arcilloso en facies Keuper, mucho menos desarrollado que en la Zona Subbética s. str.
- Un Jurásico completamente calizo, dolomitizado en el muro, en el que predominan de facies oolíticas. El Jurásico superior presenta intercalaciones de calizas nodulosas entre calizas micríticas.
- El Cretácico inferior, se caracteriza por presentar interrupciones sedimentarias a partir del Valanginiense, con una laguna sedimentaria comprendida entre el Jurásico terminal y el Albiense, que da lugar a un proceso de karstificación temprana, producido en las etapas de emersión durante el Cretácico.
- El Cretácico superior comienza por unas calizas grises, continuando la sedimentación desde el Turoniense hasta el Eoceno medio con el depósito de capas rojas.



- A partir del Eoceno superior y hasta el Mioceno inferior, la sedimentación se realiza en facies flysch.

### 3.1.2 CARACTERÍSTICAS LITO-ESTRATIGRÁFICAS DE LA UNIDAD DE CAÑETE

#### 3.1.2.1. FORMACIONES TRIÁSICAS

Aflora en la base de la Unidad, siempre por causas tectónicas. Está constituido por un conjunto de arcillas, margas, areniscas y yesos.

#### 3.1.2.2. FORMACIONES JURÁSICAS

En la Unidad de Cañete, la serie jurásica comienza con un potente paquete dolomítico, con un espesor mínimo próximo a los 700 metros, constituidos por una alternancia de dolomías grises brechoides, estratificadas en bancos de 1 metro de espesor, con dolomías margosas de pequeño espesor. Hacia techo predominan las dolomías micríticas, grises, en bancos de 50 centímetros. Algunos niveles, se encuentran intensamente recristalizados de tonos blancos. En el techo de esta unidad, se observan procesos diagenéticos de dolomitización, dando lugar a que el contacto de dolomitización no sea paralelo con la estratificación. No se ha encontrado fauna determinativa que permita datar este tramo, no obstante, se asocia al Lías inferior. Sobre este conjunto dolomítico, se ha depositado una serie que comienza con calizas y calizas dolomíticas, de tonos variados que pasan a calizas oolíticas blancas y crema, que hacia techo pasan a calizas margosas con sílex y a niveles de tonos amarillos. Este conjunto, con un espesor de unos 50 metros, se ha asociado al Lías superior-Dogger. La serie jurásica culmina en esta sierra, con un conjunto de calizas nodulosas y margocalizas con sílex grises con intercalaciones de radiolaritas, con una potencia de unos 100 metros y que se ha atribuido al Dogger superior.



### 3.1.2.3. FORMACIONES CRETÁICAS

En esta Unidad se ha diferenciado un Cretácico inferior en dos afloramientos situados en las proximidades de la localidad de Cañete, constituidas por margocalizas y calizas rosadas mientras que el Cretácico superior, está constituido por calizas margosas, margocalizas y margas, de tonos rojos, cuya edad puede llegar hasta el Paleógeno.

### 3.1.2.4. FORMACIONES TERCIARIAS

Sus afloramientos se localizan tanto en el muro de las series jurásicas y cretácicas de la Sierra de Cañete, como en el techo de dichas series. Este tipo de materiales se asocian a los depositados dentro del Surco de los Flysch.

Los depósitos incluidos dentro del Surco de los Flysch, están constituidos por un conjunto de calizas, calcarenitas con restos de *Microcodium* y calizas margosas, datadas como Paleoceno pertenecientes a la serie de base del Aljibe, y que se encuentran en este sector, desolidarizadas de su serie original, e incluidas en el Complejo Tectosedimentario Mioceno. Rodeando la Sierra de Cañete y siempre relacionados con las Arcillas con Bloques del Complejo Tectosedimentario antes citado, se ha observado un conjunto de margas rojas y areniscas del Aljibe (unidad cartográfica 8). La formación fundamental que aflora en esta zona, dentro del dominio del Surco de los Flysch, está constituida por las Arcillas con Bloques, cuya matriz está constituida por un conjunto de arcillas rojas y verdes, satinadas, de aspecto esquistoso y distribución caótica, en las que no se reconoce la estratificación. Es frecuente encontrar incluidos en ella, nódulos de azufre, yesos, que pueden llegar a formar niveles, concreciones diagenéticas, niveles de limolitas ferruginizadas, y en algunos sectores, intercalaciones de calizas limosas-arenosas, estratificadas en capas cuyo espesor varía entre 0.5 y 1 metro, con una gran continuidad lateral. Englobados en estas arcillas, se observan clastos de distinto tamaño y naturaleza, desde milimétricos hasta kilométricos, con litología y edad diversa y que corresponden a dominios paleogeográficos diferentes, tanto a la Plataforma Subbética, como al Surco Turbidítico.

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





Incluidos en el seno de esta formación, se ha delimitado un conjunto de brechas olistostrómicas, heterométricas, con cantos angulosos a subredondeados, con predominio de los de naturaleza calcárea y tamaño muy variable.

En esta región, no se ha observado materiales de edad terciaria, incluidos dentro del Dominio Subbético s. str.

### 3.1.2.5. FORMACIONES POSTOROGÉNICAS

Estos materiales rodean los afloramientos de la Sierra de Cañete, aunque los de mayor extensión e importancia, se localizan en el sector Suroccidental de la zona estudiada, formando parte de la Cuenca de Ronda. Están constituidos por un tramo basal formado por conglomerados con intercalaciones de areniscas calcáreas bioclásticas y silíceas, y en algunos sectores margas, con un espesor máximo de 60 metros. El tramo intermedio, con predominio neto de los niveles de areniscas calcáreas bioclásticas, de aspecto tableado en bancos de unos 10 cm, con intercalaciones conglomeráticas. Hacia techo se hacen más abundantes las intercalaciones de arenas cuarzosas poco cementadas, disminuyendo los niveles de margas. La potencia total de este nivel es del orden de 100 metros.

Sobre el tramo anterior, se observan margas y margas arenosas con intercalaciones de areniscas calcáreas bioclásticas y una potencia máxima del orden de 50 metros.

Estos materiales se han datado como Mioceno superior

### 3.1.2.6. FORMACIONES CUATERNARIAS

En esta región afloran Tres grupos de materiales cuaternarios. Los materiales más antiguos que afloran en este sector, están constituidos por los depósitos travertínicos, formados por una alternancia de niveles travertínicos, con abundancia de restos vegetales y niveles brechoides, alternando con niveles limo-arcillosos, con abundante materia



orgánica. El espesor de estos niveles es muy variable, oscilando entre 4 ó 5 metros a decámetros, como ocurre en la estación de Cañete.

Otro grupo es el 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. El último grupo, está constituido por los depósitos relacionados con el sistema fluvial, formados por arcillas, limos y gravas.

### 3.2. CARACTERÍSTICAS TECTÓNICAS

La estructura de la Sierra de Cañete ha sido estudiada por diversos autores, exponiendo diversos planteamientos estructurales.

CRUZ SANJULIAN (1974), indica que la Sierra de Cañete, conforma una estructura antiformal en cuyo núcleo afloran los materiales de Subbético Interno configurando una ventana tectónica. La dirección de esta estructura es N-30°-E. El flanco occidental presenta en las proximidades del contacto con la unidad infrayacente, buzamientos del orden de 30° a 50°, aumentando hacia el Oeste, suavizándose la estructura hacia el SSO. El flanco oriental, se resuelve en un pliegue sinclinal, volcado en ocasiones hacia el OSO. Los sedimentos de la ventana de Cañete, presentan escamas de dirección N-30°-E, vergentes al NO, que ponen las calizas del Jurásico superior, sobre las capas rojas.

Esta sierra, se encuentra afectada por fracturas de dirección N-60°-E, con desplazamiento subvertical. Son numerosas las fracturas de dirección N-S y las fracturas transversales a la estructura, con dirección N-60°-70°-O y N-30°-40°-O, en este último grupo, presenta una cierta componente de desgarre siniestro.

BOURGOIS (1978), ha indicado que esta sierra forma un olistolito, incluido dentro del Complejo Tectosedimentario Mioceno.

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.

El depósito de estos materiales, es posterior a una etapa distensiva, encontrándose afectados por una serie de fallas normales que delimitan estos afloramientos.

### 3.3. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

Esencialmente, este sector se encuentra afectado por procesos kársticos desarrollados sobre los materiales calcáreos que constituyen la Sierra de Cañete.

El sistema kárstico construido sobre las Sierras de Cañete, se encuentra ampliamente desarrollado, ya que la configuración de esta elevación, presenta condiciones topográficas y estructurales favorables, es decir, topografía suave favorecida por la amplia estructuración que dibujan las capas en esta sierra. Las formas dominantes están constituidas por los lapices, en general uniformes y por las dolinas, desarrolladas a favor de las fracturas y diaclasas.

### 3.4. CONSIDERACIONES GEOLÓGICAS ACTUALES

Como ya se ha indicado anteriormente, la disposición estructural de esta sierra es difícil de establecer.

Como indica BOURGOIS (1978), esta sierra constituye un bloque incluido dentro del Complejo Tectosedimentario Mioceno del Campo de Gibraltar, formando parte de las Arcillas con Bloques. Esta hipótesis, de mezcla de bloques, en una matriz de arcillas, explicaría la diversa naturaleza y origen paleogeográfico de los materiales que próxima y conjuntamente conforman esta sierra. El tamaño de los bloques, también es muy variado, constituyendo la Sierra de Cañete, el bloque más grande de los inventariados en este



sector. A su vez, este bloque se encuentra plegado configurando una estructura anticlinal, en cuyo núcleo se puede observar otros bloques de distinto tamaño, naturaleza y posición paleogeográfica. Su proximidad a afloramientos de la Unidad Olistostrómica, tanto al Oeste de la Sierra como al Este, permite suponer ciertas implicaciones de este conjunto en la estructuración general de este sector.

El bloque principal, se encuentra afectado por fracturas en dirección, que trastocan y enmascaran la disposición estructural original de esta sierra.



## **4. HIDROGEOLOGÍA**

En las Sierras de Cañete y en su entorno, se pueden establecer, al menos, cuatro tipos de acuíferos diferentes.

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

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

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

El acuífero desarrollado sobre los materiales del jurásico, que conforman la Sierra de Cañete, está constituido por el paquete dolomítico basal, con un espesor de unos 700 metros, que hacia techo pasan a calizas, calizas dolomíticas y calizas oolíticas blancas y crema. La serie continúa por un conjunto de calizas margosas con silex, culminando en unas calizas nodulosas y margocalizas con intercalaciones de radiolaritas. El espesor total de esta serie y por lo tanto del acuífero puede ser del orden de unos 850 metros.

La estructura interna de estas sierras es muy compleja, en general conforman un anticlinal de dirección NNE-SSO, cuyo flanco oriental se encuentra afectado por una intensa tectónica.

El límite inferior de estas sierras está definido por las arcillas y yesos del Triásico superior en facies keuper, cuyo origen puede estar relacionado con la falla de formación del bloque y por las Arcillas con Bloques, ambas formaciones de naturaleza muy poco permeable.



Los límites Noroccidental y Suroriental, están constituidos por los materiales de naturaleza poco permeable, del Cretácico, Margas y margocalizas y de las Arcillas con Bloques, arcillas rojas y verdes, del Complejo Tectosedimentario Mioceno, que confinan el acuífero en algunas zonas.

El límite septentrional está constituido por los sedimentos del Mioceno Postorogénico y por los depósitos cuaternarios que constituyen los sistemas de ladera y fluviales. El límite meridional, estaría formado por los materiales permeables del Mioceno superior postorogénico.

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

La porosidad primaria de estos acuíferos es muy baja, mientras que la secundaria y más importante, es la originada por la fracturación y karstificación. El funcionamiento de este acuífero es libre en términos generales, aunque puede estar confinado en su límite occidental por las Arcillas con Bloques. Estas elevaciones están afectadas por fracturas normales y en dirección que pueden llegar a compartimentar el acuífero en algunas zonas. Los bloques que afloran en el núcleo de la estructura anticlinal, pueden constituir acuíferos independientes, aislados del general. Esta disposición de los acuíferos, explicaría la variación existente en las cotas de los manantiales que surgen de estos acuíferos calcáreos.

La alimentación del acuífero, se realiza fundamentalmente por la infiltración de las precipitaciones sobre los materiales calcáreos jurásicos, según CRUZ SANJULIAN (1976), existiría algún pequeño aporte termal profundo. La descarga parece producirse fundamentalmente por la serie de manantiales que bordean el afloramiento jurásico, por los acuíferos detríticos, tanto terciarios como cuaternarios, que limitan a este acuífero. La circulación subterránea, se realiza en su mayor parte hacia el Norte, a alimentar lateralmente los acuíferos cuaternarios de origen fluvial. Parte de este flujo, se debe dirigir hacia el Sur a alimentar los acuíferos detríticos miocenos. En este sector meridional, es importante destacar la existencia de afloramientos jurásicos, como el aflorante en las



proximidades de Alcalá del Valle, que tienen continuidad física con el acuífero definido en la Sierra de Cañete. Otros, como la Sierra de Mollina, conforman posiblemente un bloque, sin continuidad física con el acuífero principal de la Sierra de Cañete.

#### 4.1.3. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS

Según los datos de que se dispone, y teniendo en cuenta la naturaleza del acuífero, se puede establecer que el valor del coeficiente de almacenamiento es del orden del 1%-2%, mientras que en las zonas próximas a las surgencias, se ha valorado en 4%-8%. Los valores de la transmisividad oscilan entre 500 m<sup>2</sup>/día a más de 10.000 m<sup>2</sup>/día en las zonas próximas a las surgencias.

#### **4.2. ACUÍFEROS TERCIARIOS**

En el entorno de la unidad acuífera jurásica principal, se han contabilizado dos tipos de acuíferos, de variada naturaleza, y en general de pequeña importancia.

Los acuíferos formados sobre las Areniscas del Aljibe, son poco importantes, ya que estos sedimentos presentan una cementación muy intensa, que disminuye notablemente la permeabilidad original. El límite inferior poco permeable está formado por las arcillas de la base de esta formación y por las Arcillas con Bloques.

Los acuíferos desarrollados sobre las brechas calcáreas, del neógenas, no presentan un gran desarrollo, tanto en extensión geográfica como en permeabilidad, aunque muy localmente, se pueden encontrar muy karstificados. Estos acuíferos se encuentran aislados del acuífero jurásico principal y su límite inferior, muy poco permeable, está constituido por las Arcillas con Bloques.



### 4.3. ACUÍFEROS DETRÍTICOS DEL MIOCENO POSTOROGÉNICO

Estos acuíferos rodean a los acuíferos calcáreos jurásicos y se sitúan en algunas ocasiones sobre ellos, como sucede al NE de la localidad de Cañete la Real.

#### 4.3.1. GEOMETRÍA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO

Este acuífero se desarrolla sobre los conglomerados, calcarenitas, arenas y limos del Mioceno, formado por porosidad intergranular. El límite inferior está constituido por los materiales poco permeables de las Arcillas con Bloques, incluidas dentro del Complejo Tectosedimentario Mioceno y ocasionalmente por los acuíferos jurásicos. 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

#### 4.3.2. 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, fundamentalmente por kársticos calcáreos jurásicos y detríticos cuaternarios. La descarga se realiza a través de los manantiales, drenaje difuso hacia los cursos de agua o hacia otros acuíferos.

##### 4.3.2.1. 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  $1.3 \cdot 10^{-2}$ ,

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.

#### 4.4. ACUÍFEROS CUATERNARIOS

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

##### 4.4.1. GEOMETRIA Y NATURALEZA DE LOS ACUÍFEROS

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

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

Los acuíferos relacionados con los materiales travertínicos, cuyo afloramiento más destacado se localiza en la estación de Cañete, al Oeste de esta sierra. La disposición de estos materiales, se encuentran relacionados con los afloramientos de calizas jurásicas, próximos a las zonas de descarga de los acuíferos correspondientes. El afloramiento de la



Estación de Cañete, se sitúa a una cota aproximada de 670 m, encontrándose relacionado hidrogeológicamente con los materiales calcáreos jurásicos y con depósitos de laderas procedentes de estos mismos materiales. Sobre estos depósitos, se ha desarrollado un sistema de suelos rojos. La potencia de esta formación es del orden del centenar de metros.



## 5. HIDROMETRÍA

La red de hidrometría de la Unidad de Cañete está compuesta por 8 puntos, manantiales, cuyas características principales se presentan en el cuadro adjunto.

Nº de registro	UTM X	UTM Y	COTA	TOPONIMIA	Q medio anual (l/s)
1543 2 0001	318128	4096337	530	Manantial de Majabea	29.95
1543 2 0002	319453	4096279	520	Manantial de Majaborrego	13.59
1543 2 0005	314220	4090887	670	Manantial Ojo de La Luna	36.29
1543 2 0007	314088	4089763	670	Manantial de El Pleito	8.55
1543 2 0011	314492	4090360	680	Manantial CortijoGrande	13.70
1543 2 0012	319550	4090650	680	Manantial de Fuencaliente	1.75
1543 3 0002	320759	4096213	600	Manantial de Almiron	5.06
1543 6 0002	318222	4087263	670	Manantial Fuentepeones	6.42

### Puntos de la red de hidrometría del I.T.G.E.

Los hidrogramas de los puntos de control hidrométrico se representan al término de este apartado en los gráficos 5.1 a 5.8.

Tal y como puede apreciarse en los gráficos de la evolución hidrométrica (Gráficos 5.9 a 5.12) con respecto a la precipitación de la estación seleccionada para la zona (Cañete La Real), la surgencias presenta una fuerte variación estacional dependiendo de la fecha del año en que se toma la medida. Los valores tomados en los periodos de estiaje son considerablemente inferiores a los medidos en el periodo húmedo.

Por otra parte, destaca el manantial del Ojo de la Luna por presentar un régimen bastante irregular. Además el descenso de aporte en el periodo más seco 1992/1995, es más acusado que en el resto de los puntos. Cabe decir que esta disminución se detecta en todos los puntos de observación, llegando agotarse en un determinado periodo.

**MANANTIAL DE MAJABEA (1543-2-0001)**

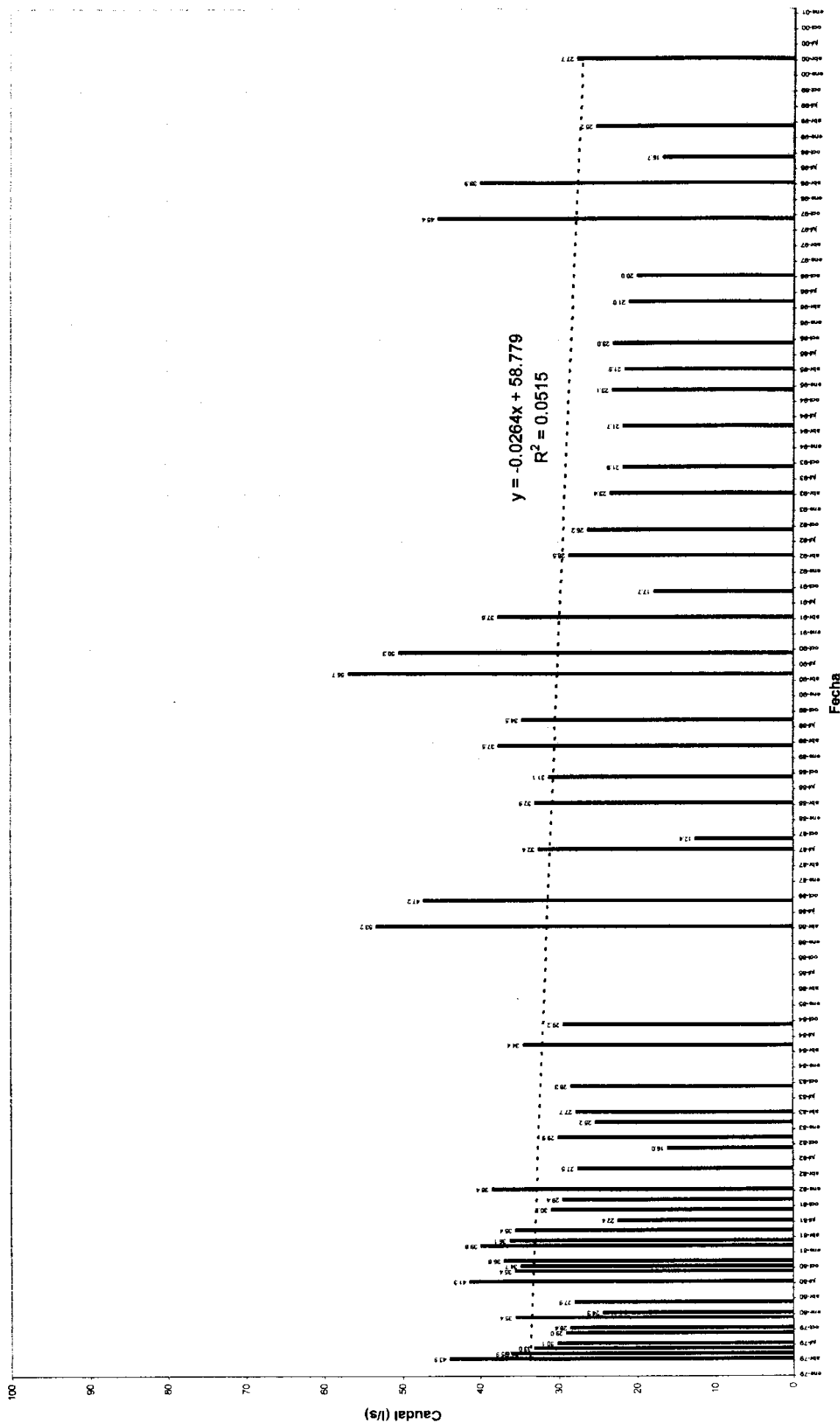


Gráfico 5.1. Manantial de Majabea (1543-2-0001). Tendencia general.



**MANANTIAL DEL OJO DE LA LAGUNA (1543-2-0005)**

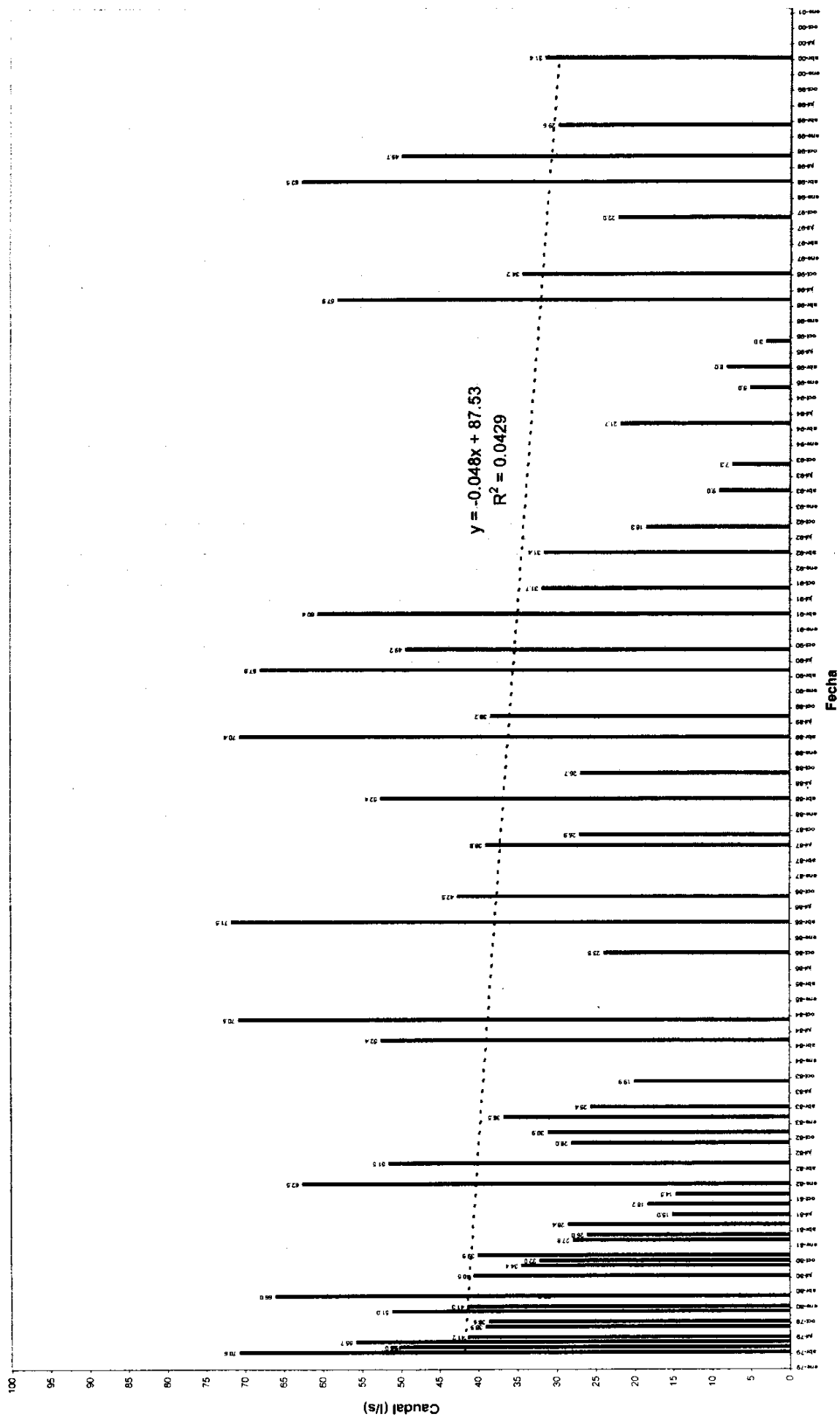


Gráfico 5.3. Manantial del Ojo de la Laguna (1543-2-0005). Tendencia general.

**MANANTIAL DE EL PLEITO (1543-2-0007)**

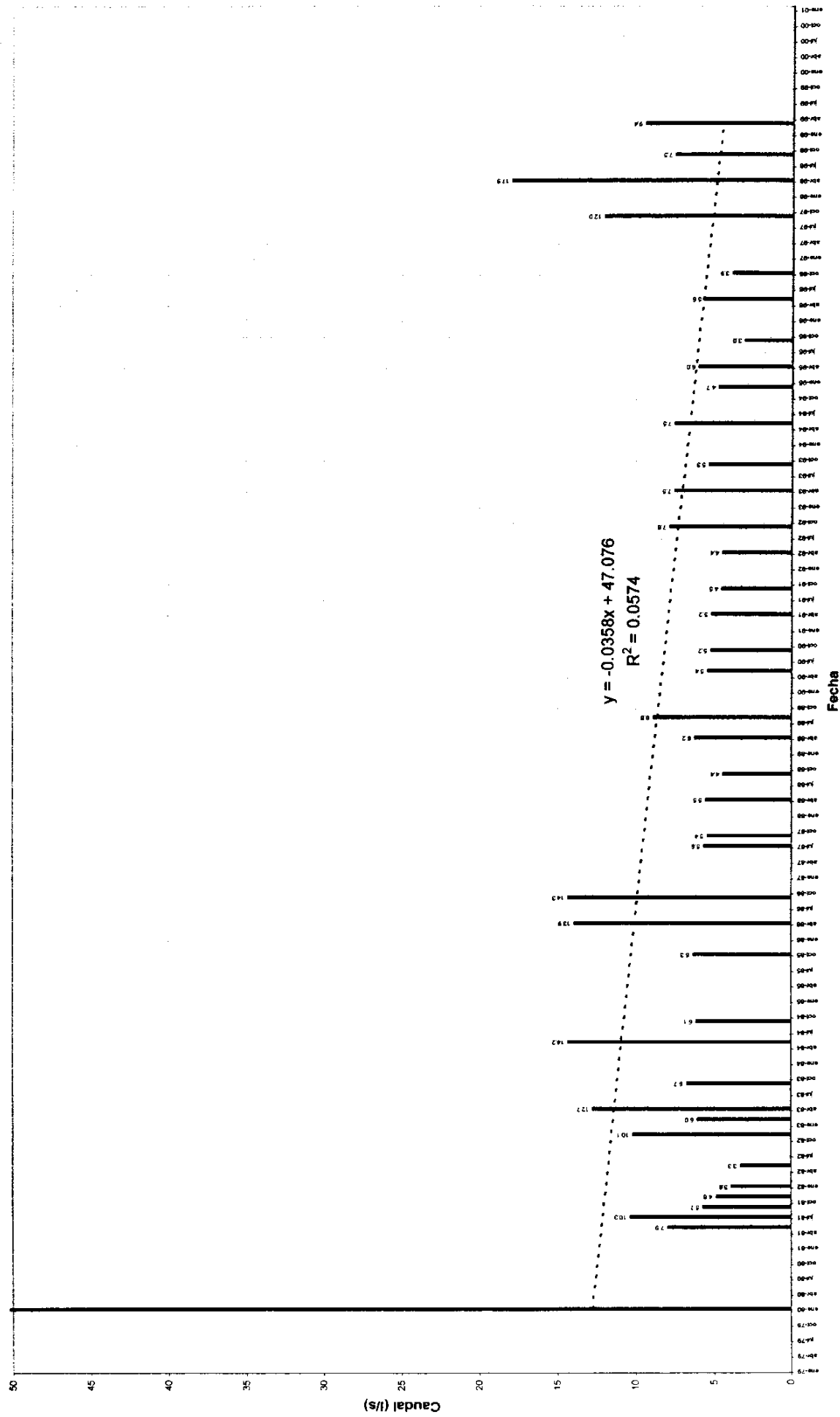


Gráfico 5.4. Manantial de El Pleito (1543-2-0007). Tendencia general.

**MANANTIAL DEL CORTIJO GRANDE (1543-2-0011)**

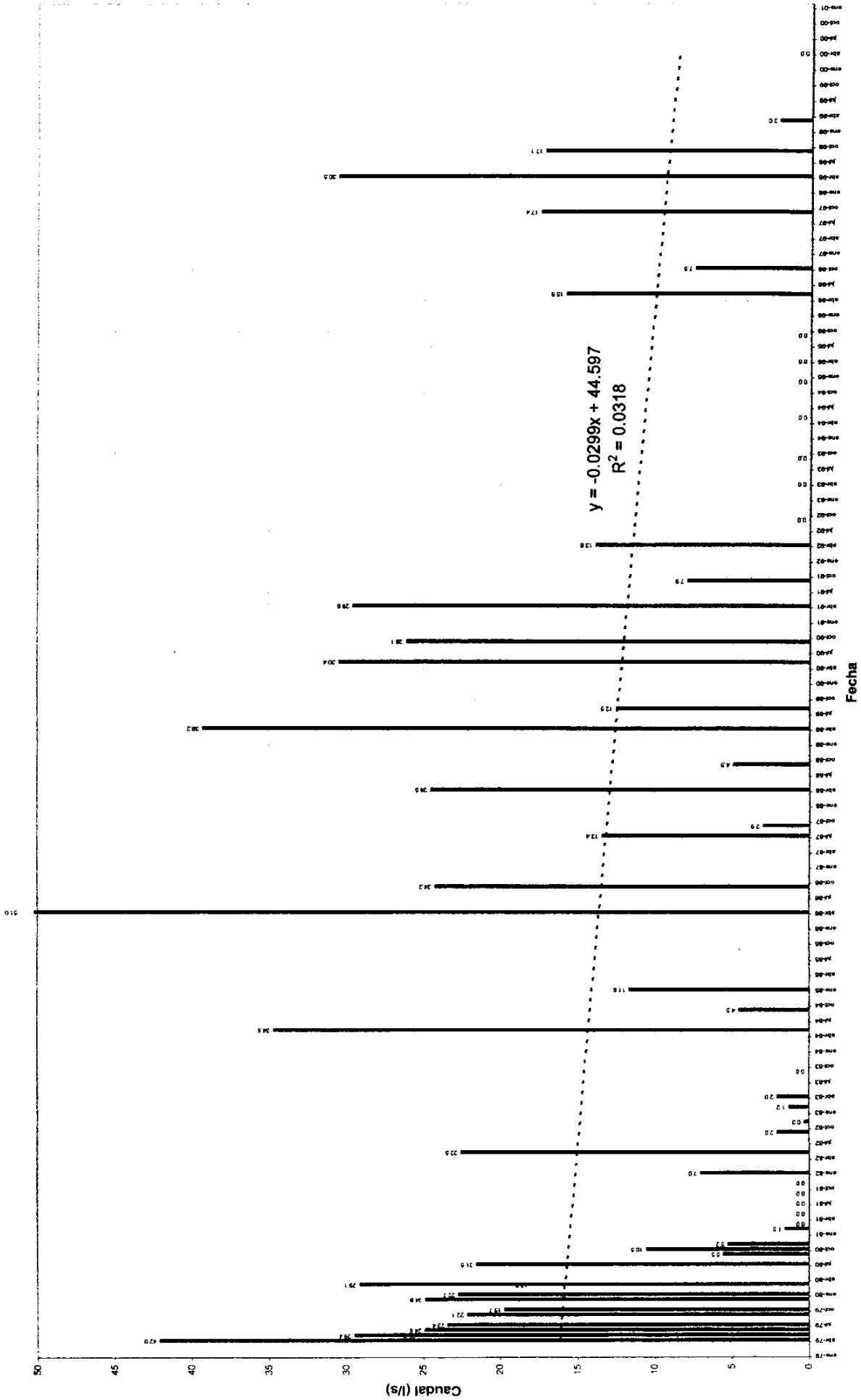


Gráfico 5.5. Manantial del Cortijo Grande (1543-2-0011). Tendencia general.



**MANANTIAL DE FUENCALIENTE (1543-2-0012)**

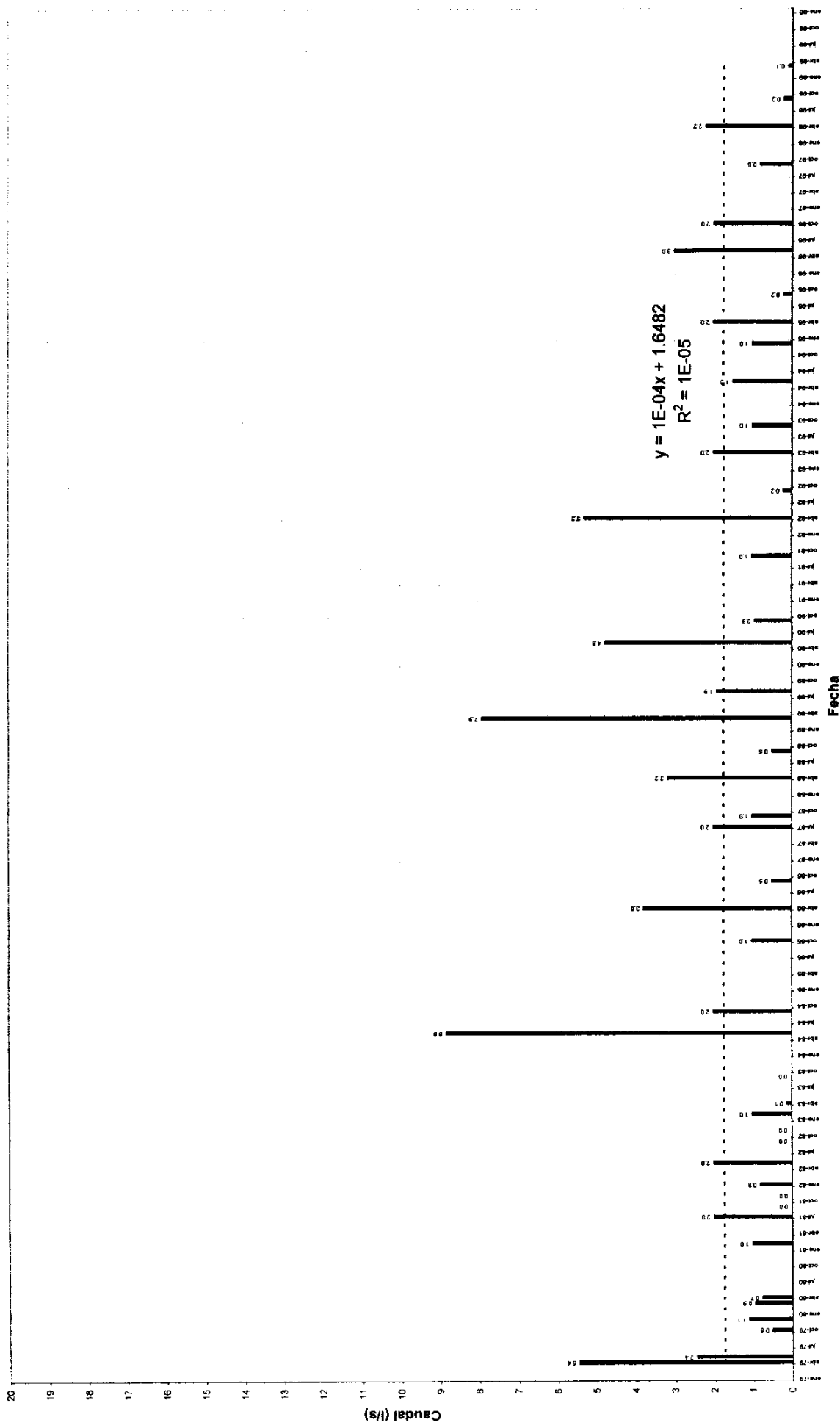


Gráfico 5.6. Manantial de Fuencaiente (1543-2-0012). Tendencia general.

**MANANTIAL DE EL ALMIRÓN (1543-3-0002)**

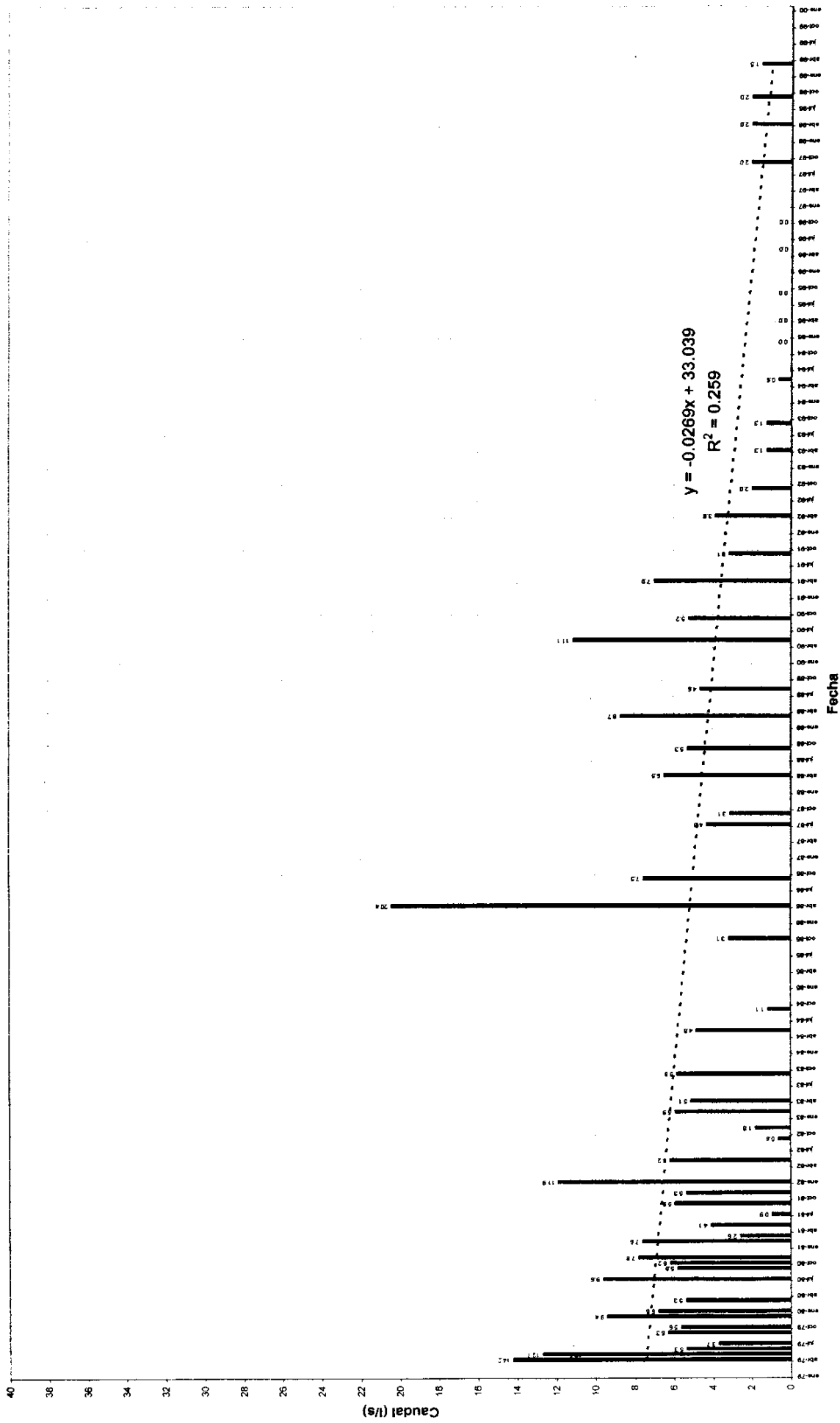


Gráfico 5.7. Manantial de El Almirón (1543-3-0002). Tendencia general.

**MANANTIAL DE FUENTEPEONES (1543-6-0002)**

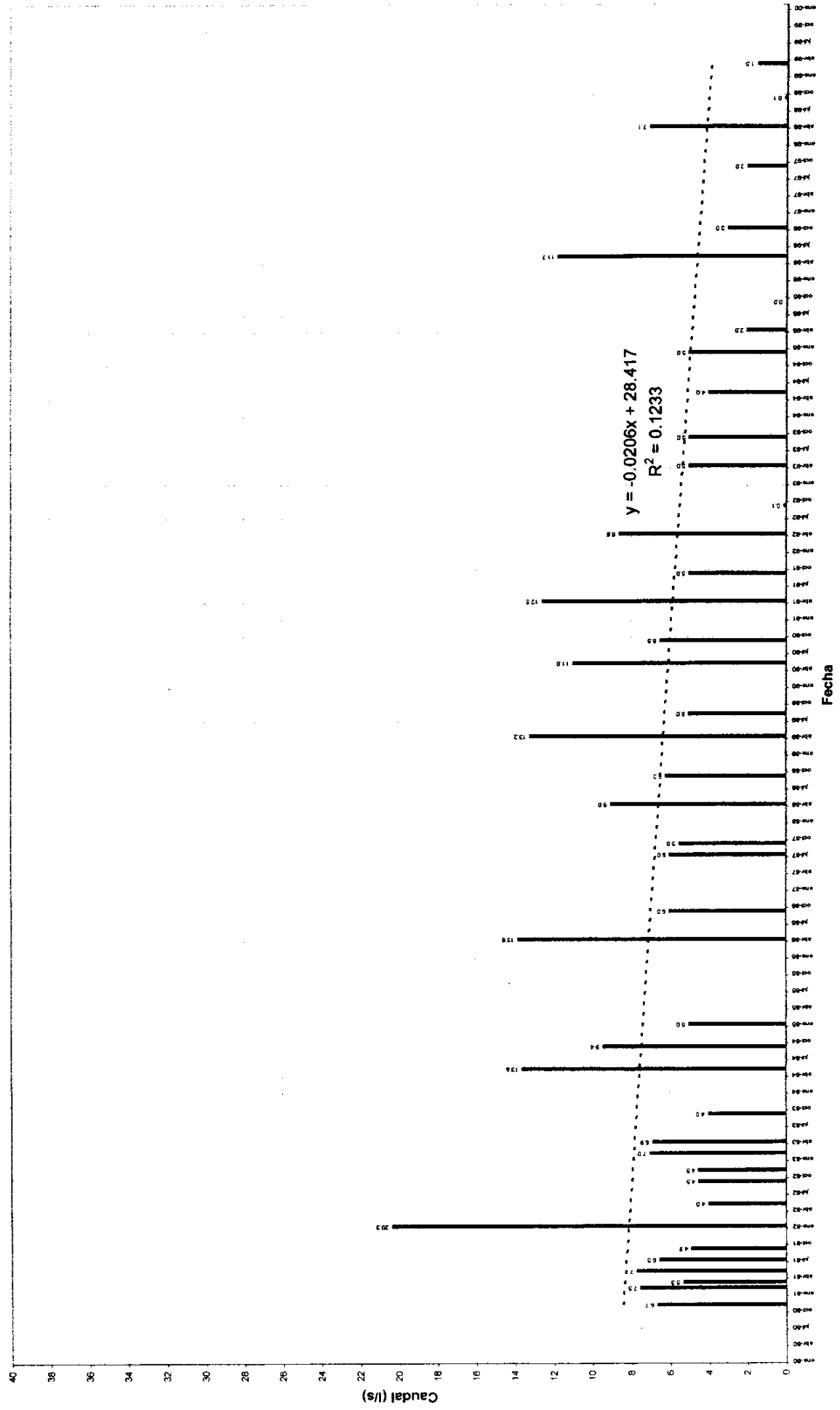


Gráfico 5.8. Manantial de Fuente Peones (1543-6-0002). Tendencia general.

**EVOLUCIÓN HIDROMÉTRICA EN EL SECTOR DE LA SIERRA DE CAÑETE (1543-2-0001)**

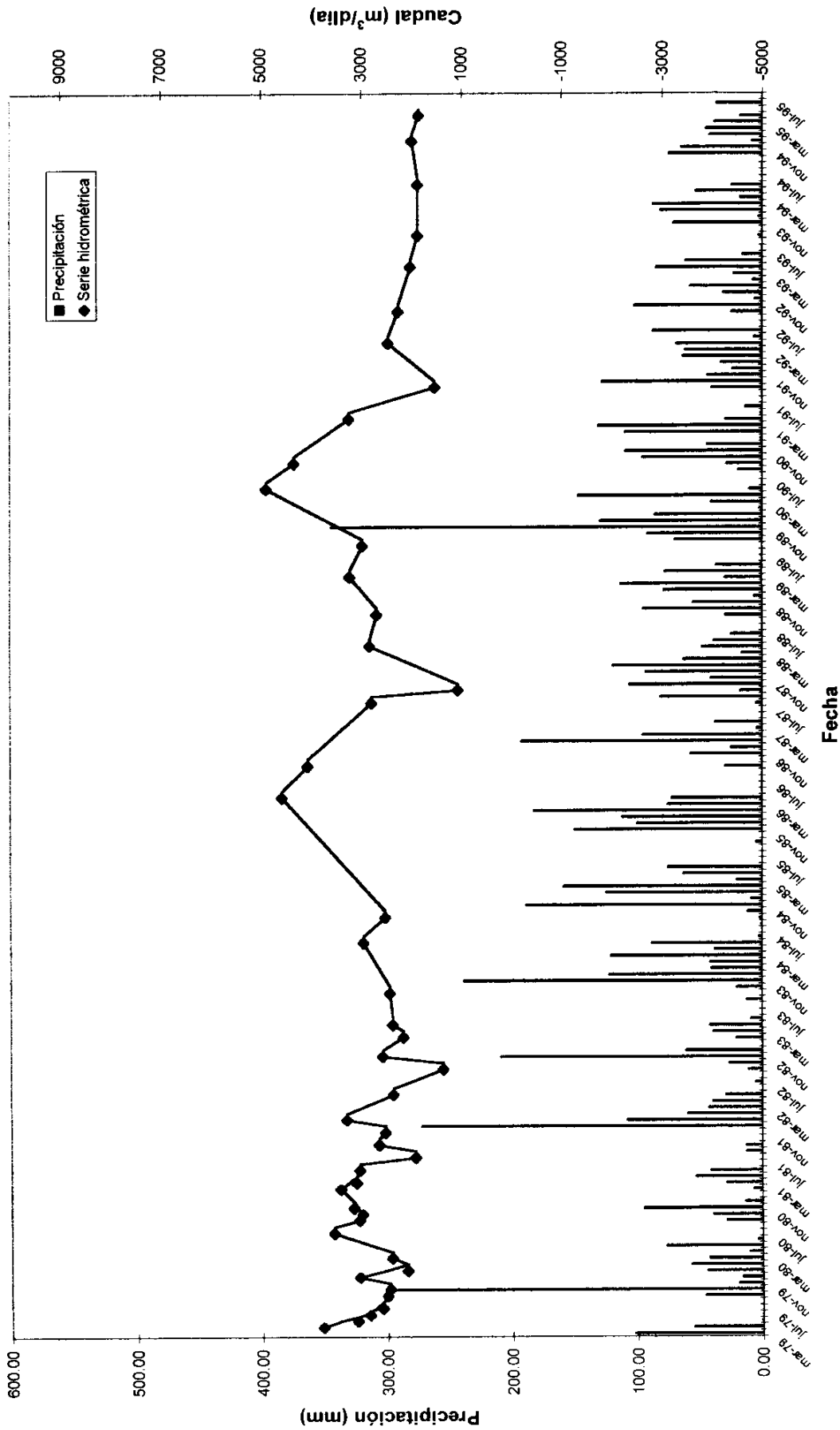


Gráfico 5.9. Manantial de Majabea (1543-2-0001). Evolución hidrométrica/Precipitación

**EVOLUCIÓN HIDROMÉTRICA EN EL SECTOR DE LA SIERRA DE CAÑETE (1543-2-0005)**

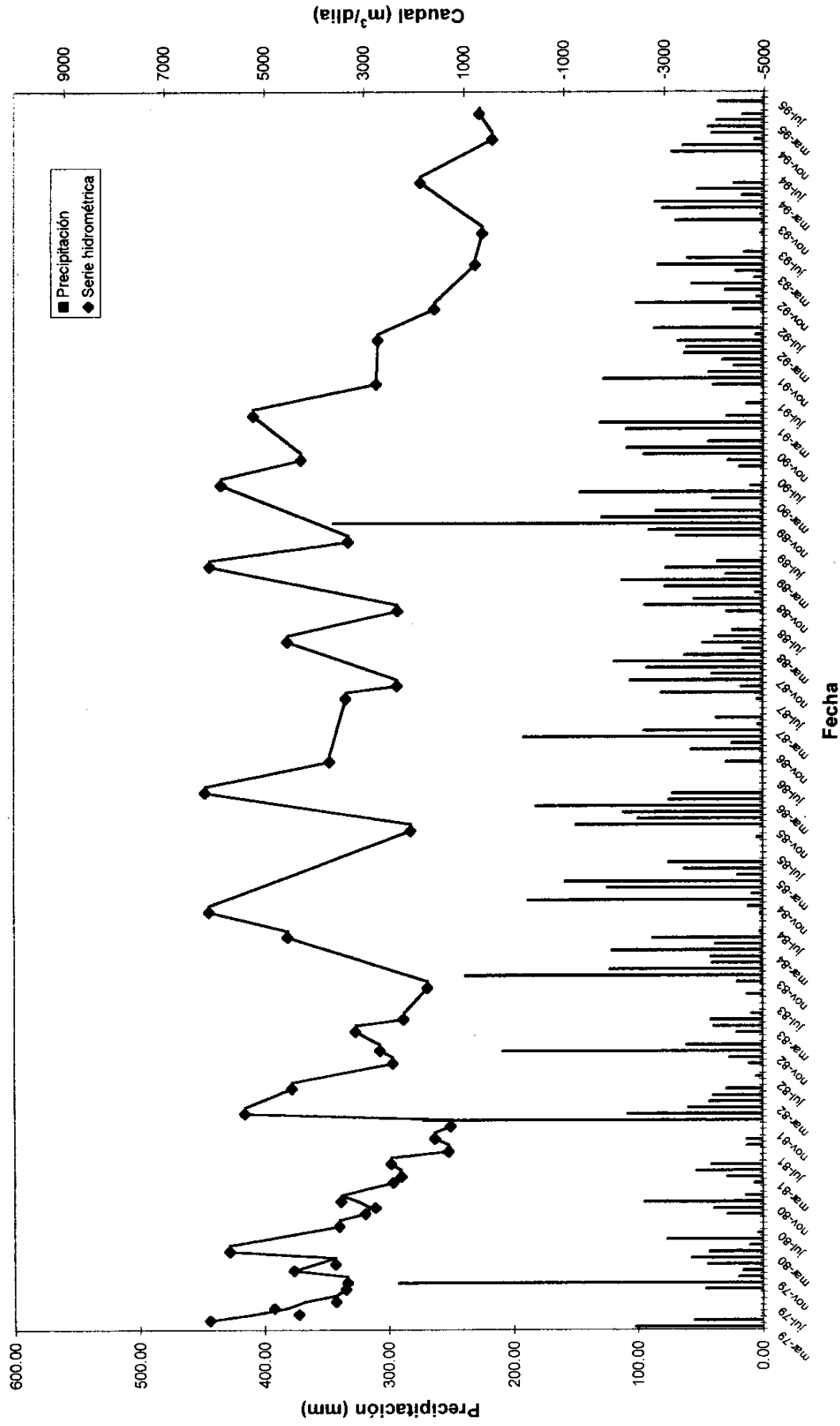


Gráfico 5.10. Manantial del Ojo de la Luna (1543-2-0005). Evolución hidrométrica/Precipitación

**EVOLUCIÓN HIDROMÉTRICA EN EL SECTOR DE LA SIERRA DE CAÑETE (1543-3-0002)**

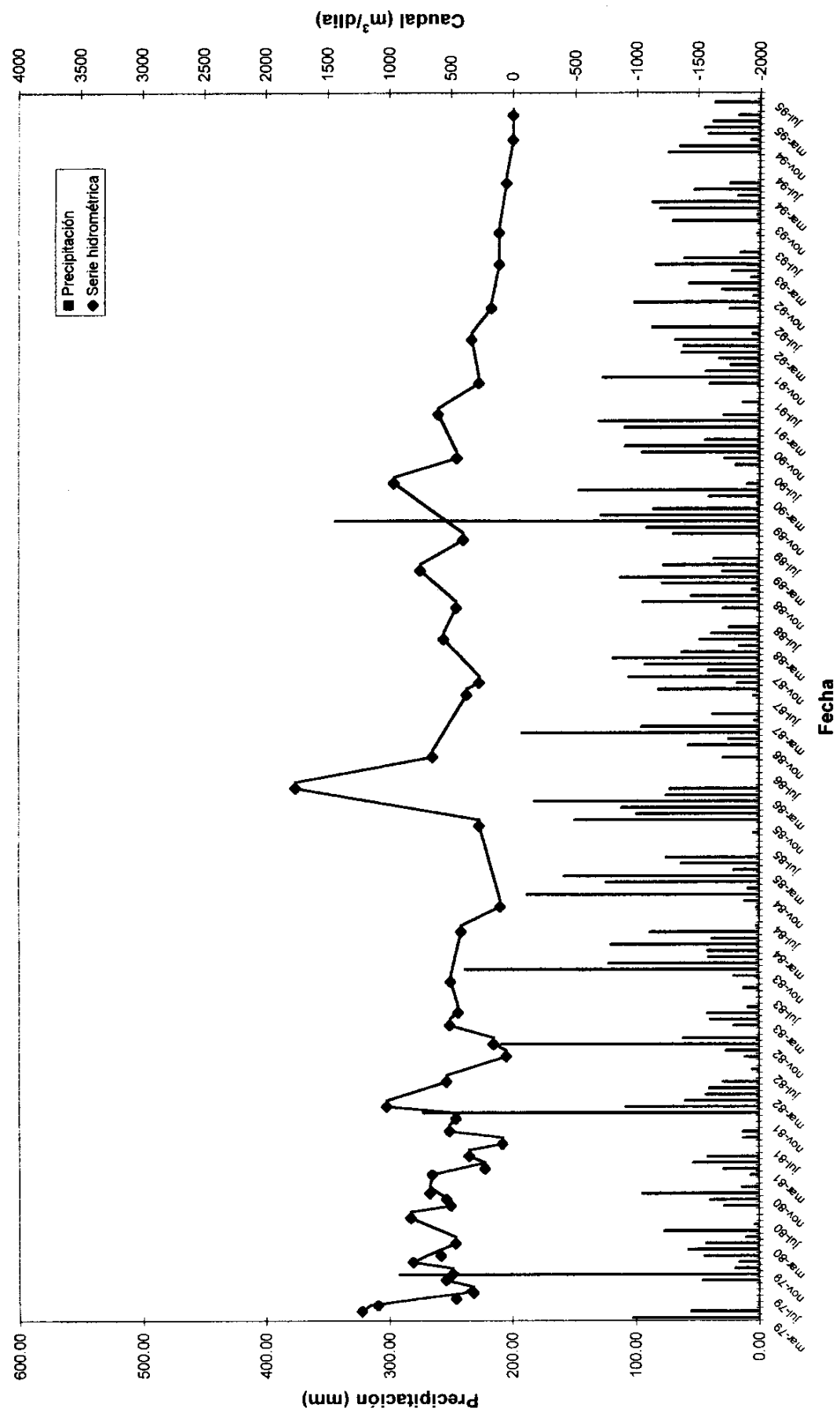


Gráfico 5.11. Manantial de Almirón (1543-3-0002). Evolución hidrométrica/Precipitación

**EVOLUCIÓN HIDROMÉTRICA EN EL SECTOR DE LA SIERRA DE CAÑETE (1543-6-0002)**

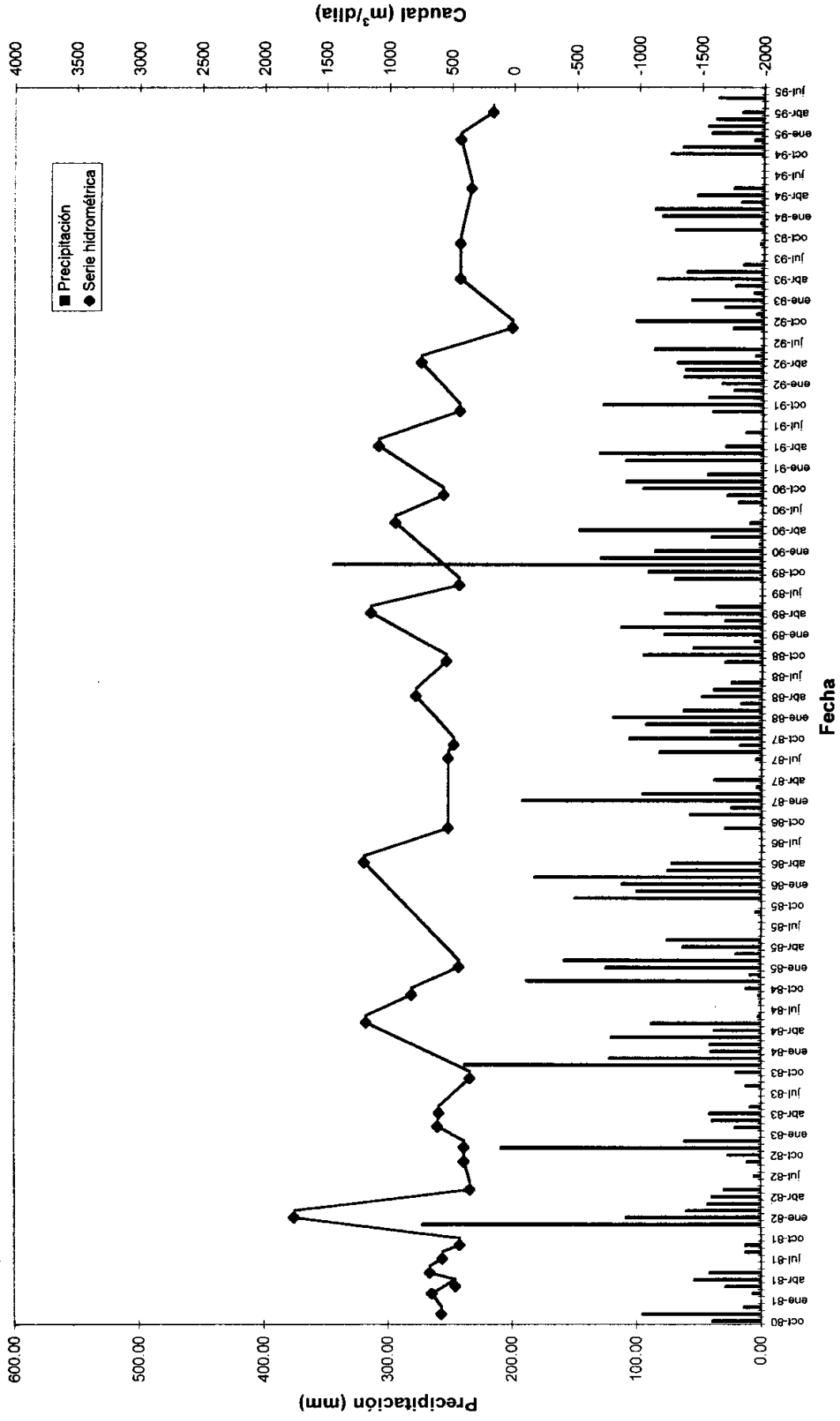


Gráfico 5.12. Manantial de Fuentepeones (1543-6-0002). Evolución hidrométrica/Precipitación



## 6. PIEZOMETRÍA

La red de Piezometría de la Sierra de Cañete está compuesta por 2 sondeos, cuyas características principales se presentan en el cuadro adjunto Cuadro 6.1.

Nº de registro	UTM X	UTM Y	COTA	Nº OBS.	AÑOS	Nivel medio
1543 2 0008	319630	4096648	485	29	1986/2000	13,54 m
1543 2 0009	317891	4095102	690	33	1982/2000	10,47 m

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

Estos dos puntos se ubican en el sector más septentrional de la Unidad, el primero, en las proximidades del abastecimiento a Almargen y el segundo 2 km al Suroeste del primero, en la cañada de la Saucedilla.

Los gráficos de evolución piezométrica de la Unidad se presentan al término de este apartado (Gráficos 6.1 y 6.2). Observando la gráfica de evolución piezométrica, tomando como referencia la línea de tendencia general se observa un mantenimiento generalizado de los niveles piezométricos de la Unidad en el entorno de Almargen desde 1986 (año de comienzo de las medidas). El descenso medio generalizado en los sondeos desde esa fecha hasta el periodo actual se cifra en 3 m aproximadamente.

En el piezómetro de la Saucedilla, destaca el descenso producido en los últimos dos años, probablemente influenciado por el bombeo en esta zona del acuífero tal y como se refleja en el gráfico de evolución piezométrica .

Por otra parte, al igual que ocurre en otras zonas de la región en los piezómetros se acusa el descenso de la recarga de la Unidad en el periodo 1992/1995, por efecto de una bajada de las precipitaciones.



**PIEZÓMETRO 1543-2-0008**

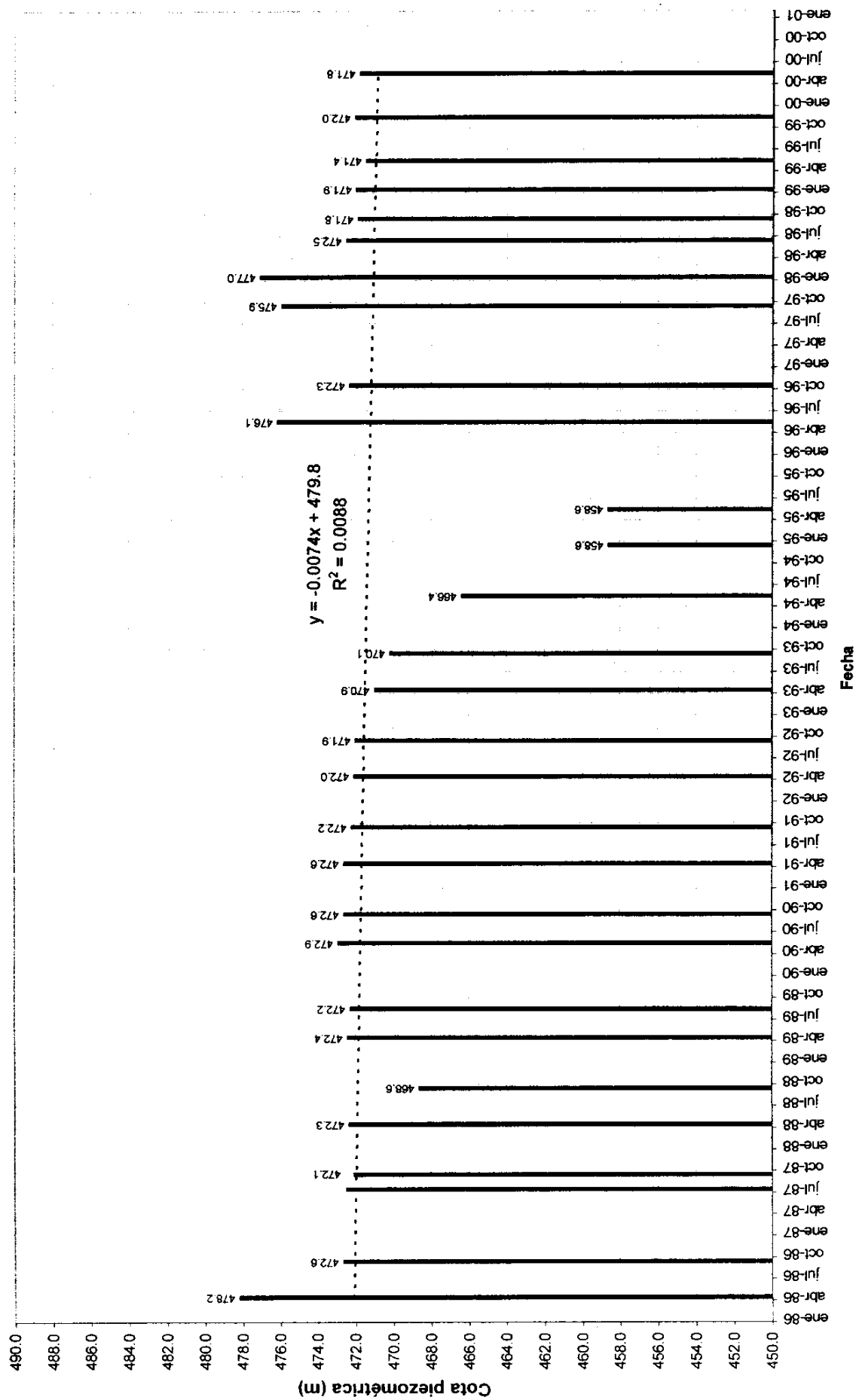


Gráfico 6.1. Piezómetro 1543-2-0008. Evolución piezométrica. Tendencia general.

PIEZÓMETRO 1543-2-0009

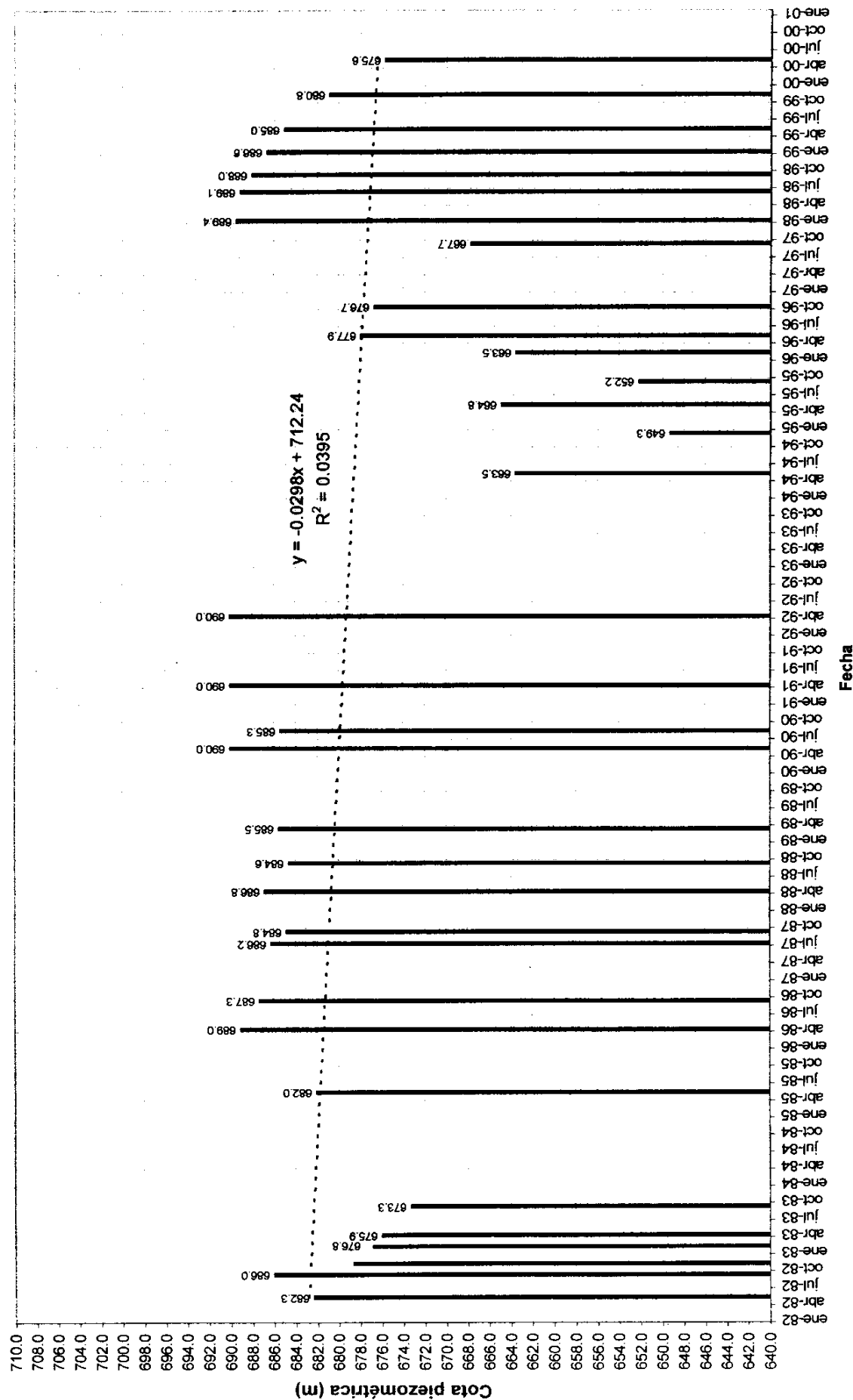


Gráfico 6.2. Piezómetro 1543-2-0009. Evolución piezométrica. Tendencia general.



## 7. HIDROQUÍMICA

El acuífero kárstico de la Unidad de Cañete presenta unas facies hidroquímicas dominantes de tipo bicarbonatada cálcica, con tendencia a facies más magnésicas hacia las épocas de estiaje. Los análisis disponibles están realizados en el manantial de Majabea.

La salinidad, expresada mediante los sólidos totales disueltos en este acuífero es del orden de 300 mg/l, debido a las condiciones geológicas de su entorno, con valores máximos del orden de 400 mg/l y mínimos del orden de 261 mg/l.

De la misma manera la conductividad tiene unos valores medios normales en este tipo de acuíferos, en general en torno a 550  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , con valores máximos del orden de 630  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

El anión más abundante es el bicarbonato cuya concentración media está en 281 mg/l, con valores máximos del orden de 330 mg/l y mínimos del orden de 183 mg/l

Los sulfatos tienen unas concentraciones normales, por encima del valor guía, aunque sin pasar el valor de la concentración máxima admisible. Los valores medios se encuentran alrededor de 49 mg/l. Los valores máximos encontrados son del orden de 74 mg/l, mientras que los valores mínimos son del orden de 25 mg/l. No se ha observado que estos valores tengan relación con el régimen pluviométrico.

Los manantiales de esta Unidad tienen unas concentraciones medias en cloruros, con valores medios aproximados de 37 mg/l, indicando que el origen es procedente del agua de lluvia, en general similar para todos los acuíferos. Los valores máximos son del orden de 48 mg/l y los mínimos del orden de 23 mg/l.

La concentración de calcio es muy similar para todos los manantiales de este sector, con valores medios en torno a 64 mg/l. Los valores máximos son del orden de 80 mg/l y los valores mínimos del orden de 26 mg/l.



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 en esta Unidad es media-alta, en torno a 36 mg/l, con valores máximos del orden de 55 mg/l, por encima de la concentración máxima admisible, y valores mínimas del orden de 28 mg/l.

La concentración media de sodio es de aproximadamente 20 mg/l; su origen puede estar relacionado con el agua de lluvia y con el ataque a los minerales presentes en las arcillas de descalcificación. Los valores de los análisis disponibles no sobrepasan en cualquier caso de los valores de concentración máxima admisible.

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

Los nitratos presentan valores medios por debajo del nivel guía, en este caso de 12 mg/l, con valores máximos del orden de 23 mg/l y mínimos de unos 4 mg/l.

Los nitritos, en general son muy bajos, no se han encontrado valores que sobrepasen los 0,07 mg/l.

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

El contenido del anión mayoritario bicarbonato más alto, se 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 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 Cañete de materiales permeables carbonatados del Jurásico es de 53,81 km<sup>2</sup>, de los cuales 42,29 km<sup>2</sup> corresponden a materiales fundamentalmente dolomíticos (Lías inferior), 8,31 km<sup>2</sup> a materiales fundamentalmente calcáreos (Lías superior) y 3,21 km<sup>2</sup> a materiales calizos con intercalaciones margosas. La superficie planimetrada de materiales permeables detríticos del Mioceno, directamente conectados con la Unidad es de 3,65 km<sup>2</sup>. Los materiales permeables detríticos del Cuaternario abarcan una superficie aproximada de 3,33 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.

El cálculo de volúmenes hídricos ha sido optimizado al tomar como referencia para la zona los valores de las estaciones nº 6110 y 6111, situadas estratégicamente en el interior del área y a mayor altitud, dentro del medio montañoso característico de la misma. Los valores calculados para la estación nº 6112 aportan información acerca de las condiciones del borde de la Sierra, en este caso en su sector septentrional y, por último la estación nº 6114 simularía la situación climática del extremo más oriental, prácticamente fuera del área de estudio, por lo cual no será utilizada para el cálculo de los volúmenes hídricos que entran a formar parte de la misma.

En este caso, para los materiales carbonatados que conforman los relieves positivos, se ha extrapolado (al tratarse de un área reducida) el valor medio de la precipitación y lluvia útil de las 2 estaciones situadas de mayor altitud en el interior de la zona objeto de estudio (nº 6110 y 6111), tomando una capacidad de campo entre 0 y 10 mm en el balance. Para los materiales detríticos se ha tomado como referencia los cálculos realizados para la estación



n° 6114, de menor altitud y con capacidades de campo (25 – 50 mm) al tratarse de materiales de mayor retención.

**MATERIALES PERMEABLES CARBONATADOS DE NATURALEZA DOLOMÍTICA ( SUPERFICIE 42.29 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	458.76	19.40	37.6 %	7.29
MEDIO	742.39	31.40	56.4%	17.71
HÚMEDO	1197.10	50.63	72.5%	36.70

**MATERIALES PERMEABLES CARBONATADOS DE NATURALEZA CALCÁREA ( SUPERFICIE 11.52 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	458.76	5.28	37.6 %	1.99
MEDIO	742.39	8.55	56.4%	4.82
HÚMEDO	1197.10	13.79	72.5%	10.00

**MATERIALES PERMEABLES DETRÍTICOS ( SUPERFICIE 6.98 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	303.5	2.12	16.2%	0.34
MEDIO	569.25	3.97	41.8%	1.66
HÚMEDO	1115.27	7.78	69.7%	5.43

**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	742.39 – 596.25	43.92	56.4 – 41.8 %	24.19

Cuadro 8.1. Volúmenes hídricos totales del área de estudio

## **8.2. BALANCE HIDROGEOLÓGICO DE LA UNIDAD**

### **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 55 % para el material carbonatado de naturaleza dolomítica,



ya que presenta intercalaciones margosas, del 50% para el material carbonatado de naturaleza calcárea y del 35% para los materiales detríticos permeables conectados a la Unidad, los volúmenes de recarga, en función del año tipo, se representan en el cuadro adjunto (Cuadro 8.2).

**MATERIALES PERMEABLES CARBONATADOS DE NATURALEZA DOLOMÍTICA ( SUPERFICIE 42,29 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	458.76	7.29	55%	4.01
MEDIO	742.39	17.71	55%	9.74
HÚMEDO	1197.10	36.70	55%	20.19

**MATERIALES PERMEABLES CARBONATADOS DE NATURALEZA CALCÁREA ( SUPERFICIE 11.52 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	458.76	1.99	50%	0.99
MEDIO	742.39	4.82	50%	2.41
HÚMEDO	1197.10	10.00	50%	5.00

**MATERIALES PERMEABLES DETRÍTICOS ( SUPERFICIE 6.98 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	303.5	0.34	35%	0.06
MEDIO	569.25	1.66	35%	0.30
HÚMEDO	1115.27	5.43	35%	0.99

**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	9.63	35 - 55 %	5.13
MEDIO	497.0	24.19	35 -55 %	12.73
HÚMEDO	792.6	52.13	35 - 55 %	27.09

Cuadro n° 8.2. Volúmenes de recarga por sectores y totales del área de estudio.



## DESCARGAS

### A favor de Manantiales

La principal descarga de la Unidad se realiza a través de manantiales, 20 con un caudal significativo y 30 de pequeño caudal. A partir de los datos de caudal medidos en una campaña hidrométrica con periodicidad mensual realizada durante el año 2000, se extrae como caudal medio el valor de 130 l/s. Este caudal equivale a 4,099 hm<sup>3</sup>/año para el año 2000.

Del conjunto de manantiales más importantes 7 tienen un caudal medio superior a 5 l/s, y el caudal medio conjunto de estos siete es de 103 l/s, que equivale a 3,248 hm<sup>3</sup>/año.

Además de los 20 manantiales que han sido controlados regularmente durante el año 2000, existen otros 30 de pequeño caudal o que sólo surgen en épocas de lluvias, estimándose en para el conjunto de ellos un caudal medio de 8 l/s. Este caudal correspondería anualmente a un volumen de 0.252 hm<sup>3</sup>/año.

Como conclusión se estima que la descarga total, a favor de manantiales, en el año 2000, año que puede considerarse como medio, es de 4.351 hm<sup>3</sup>/año

### Aguas destinadas a abastecimiento

Desde la Unidad de la Sierra de Cañete se abastece a un total de 9 núcleos, de los cuales 6 (Alcalá del Valle, Almargen, El Saucejo, Olvera, Teba y Torre Alháuquime) captan los recursos para abastecimiento mediante sondeos; dos (Campillos y La Atalaya), mediante captación de manantiales; y uno (Cañete La Real) capta el agua desde sondeos y manantiales).

A continuación se desarrolla el volumen anual de recurso captado de la Unidad, bien a través de sondeos, bien a partir de manantiales, discretizado por núcleos y para el año 1999. Los datos corresponden a volumen captado en origen.





a) Recursos captados a partir de sondeos

Núcleo	Volumen captado (año 1999)
Alcalá del Valle	496.619 m <sup>3</sup>
Almargen	453.869 m <sup>3</sup>
El Saucejo	476.292 m <sup>3</sup>
Olvera	731.983 m <sup>3</sup>
Teba	217.156 m <sup>3</sup>
Torre Alháquime	65.491 m <sup>3</sup>
Cañete la Real	83.714 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>2.525.124 m<sup>3</sup></b>

b) Recursos captado a partir de manantiales

Núcleo	Volumen captado (año 1999)
Campillos	504.576 m <sup>3</sup>
La Atalaya	22.593 m <sup>3</sup>
Cañete laReal	143.948 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>671.117 m<sup>3</sup></b>

Debe destacarse que los volúmenes captados para abastecimiento a partir de manantiales ya están incluidos dentro de los valores de descarga a favor de manantiales reflejados en el primer epígrafe.

### Agua destinadas a regadío y otros usos

Destino agrícola

En la Unidad de la Sierra de Cañete se han detectado 7 sondeos con la suficiente importancia como para ser considerados en el balance de los cuales se extraen una cantidad significativa de recursos a partir de la Unidad. En los manantiales existentes se realizan dos captaciones de importancia para uso agrario en el entorno más próximo de las surgencias. Los datos de captaciones aguas abajo, en los cursos superficiales que generan, se desconocen. Generalmente quedan fuera de la Unidad.



El total de volumen de recursos captados para uso agrícola para el año 2000 se estima en 77.953 m<sup>3</sup>/año, de los cuales 53.353 m<sup>3</sup>/año son captados a partir de sondeos y el resto a partir de manantiales. A efectos de balance debe destacarse que los volúmenes captados para uso agrícola a partir de manantiales ya están incluidos dentro de los valores de descarga a favor de manantiales reflejados en el primer epígrafe.

a) Recursos captados a partir de sondeos

En tres de los sondeos (Cortijo de la Nava, Cortijo de la Nina alto y Cortijo de la Nina bajo) se ha efectuado un control de las horas de bombeo. La información de los caudales está proporcionada por los propietarios. En el cálculo realizado para el año 2000 resulta un caudal total de extracción en origen de 37.353.

En los cuatro sondeos restantes el cálculo realizado para la estimación del caudal bombeado se realiza en base a las dotaciones y tipo de cultivo existente. De este modo se extrae para el año 2000 la cifra total de 17.000 m<sup>3</sup>/año de recurso captado de la Unidad.

En función de los datos expuestos el volumen anual total de bombeo en sondeos con destino a uso agrícola asciende a 53.353 m<sup>3</sup>/año.

b) Recursos captado a partir de manantiales

Únicamente destacan dos captaciones significativas para uso agrario en el entorno próximo de las surgencias (El Pleito y Hermanos Serrano). La información de los caudales captados está proporcionada por los propietarios de los terrenos de cultivo estimándose una captación total para el año 2000 de 22.603 m<sup>3</sup>/año.

Destino a ganadería

Por otra parte, principalmente en el sector septentrional de la Unidad, existen una serie de captaciones de importancia (12 en total) destinadas a ganadería (cabañas de porcino). Las más importantes captan agua de 4 puntos (sondeos y pozo) y de 8 manantiales. En total el volumen captado asciende a 46.210 m<sup>3</sup>/año. Este volumen, como se indica más adelante,



se extrae del cálculo de la demanda por dotación de cabeza considerada. Pero, además, se detecta que en estas granjas se consumen aproximadamente unos 15 l/s destinados a otros usos. Por lo que el volumen total demandado asciende a 519.250 m<sup>3</sup>/año.

a) Recursos captados a partir de sondeos

Las captaciones se concentran en las proximidades de la localidad de Almargen. Cuatro de ellas (3 sondeos y un pozo) son las más significativas, a efectos de ser incorporadas en el balance. Para efectuar en cálculo del volumen demandado se parte del número de cabezas de porcino existentes, facilitado por el propietario. La dotación aplicada para cada cabeza es de 10 l/día. De este modo el total de volumen estimado por bombeo a partir de sondeos para ganadería asciende a 17.265 m<sup>3</sup>/año.

b) Recursos captados a partir de manantiales

En total se han detectado 8 captaciones significativas para abastecimiento de la cabaña porcina. Del mismo modo, para efectuar en cálculo del volumen demandado se parte del número de cabezas de porcino existentes abastecida a partir de estas captaciones, facilitado por el propietario. De este modo el total de volumen estimado en captaciones de manantial para ganadería asciende a 28.945 m<sup>3</sup>/año.

Destino minero-industrial

Por último se detectan 3 sondeos de los cuales se capta agua para usos minero-industriales (canteras de producción de áridos) que se utilizan principalmente para el lavado de áridos, limpieza y servicios. Los datos de explotación en origen para el año 2000 han sido facilitados por los propietarios. El volumen total demandado asciende a 23.600 m<sup>3</sup>/año.



## BALANCE TOTAL

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

### RECARGAS:

---

Por infiltración de lluvia útil:	12.73 hm <sup>3</sup> /año
	<hr/>
	12.73 hm <sup>3</sup> /año

### DESCARGAS:

---

A favor de manantiales:	4,35 hm <sup>3</sup> /año
Por bombeos para abastecimiento:	2,52 hm <sup>3</sup> /año
Por bombeos para uso agrícola y otros usos:	0,60 hm <sup>3</sup> /año
Descargas ocultas y volúmenes no controlados	5,26 hm <sup>3</sup> /año
	<hr/>
	12.73 hm <sup>3</sup> /año

Cuadro 8.3. Balance hidrogeológico de la Unidad

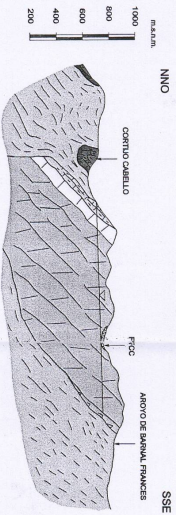
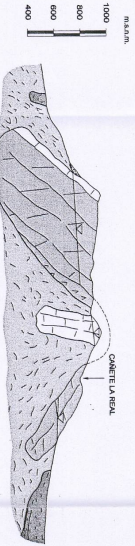
Balance que refleja una importante pérdida de recursos hacia otros sectores externos a la Unidad. Esta descarga se produce, principalmente hacia el Sur, por transferencia a los materiales permeables detríticos (arenas y areniscas) del Mioceno de la Cuenca de Ronda, estimándose en las dos terceras partes de la descarga oculta. El tercio restante se repartiría entre una descarga hacia el Norte por el Cuaternario del río Almargen, y hacia la vertiente occidental, por los depósitos travertínicos de la Atalaya al río Corbones. No se descartan transferencias subterráneas de flujo a la vecina Unidad de Cuevas del Becerro.

Se debe destacar, que el volumen "oculto" de transferencia subterránea de flujo puede ser menor, debido a que la magnitud de descarga a favor de manantiales este infravalorada por falta de control hiperanual.



CORTE HIDROGEOLOGICO I - I'

CORTE HIDROGEOLOGICO II - II'



LEYENDA

MESOZOICO		TERCIARIO		CUATERNARIO	
JURASICO	CRETACICO	PALEOG	NEOGENO	PLEISTOCENO	HOLOCENO
LIAS	DOGGER	INFERIOR	INFERIOR	10	11
MALM	INFERIOR SUPERIOR	MIOCENO	SUPERIOR	9	8
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50

- SIMBOLOGIA:**
- Linea simple: Límite geográfico
  - Linea doblada: División de aguas superficiales
  - Linea con puntos: División de aguas subterráneas
  - Linea con triángulos: Manantiales y pozos
  - Linea con círculos: Manantiales y pozos
  - Linea con cuadrados: Manantiales y pozos
  - Linea con triángulos invertidos: Manantiales y pozos
  - Linea con círculos invertidos: Manantiales y pozos
  - Linea con cuadrados invertidos: Manantiales y pozos
  - Linea con triángulos doblados: Manantiales y pozos
  - Linea con círculos doblados: Manantiales y pozos
  - Linea con cuadrados doblados: Manantiales y pozos
  - Linea con triángulos doblados invertidos: Manantiales y pozos
  - Linea con círculos doblados invertidos: Manantiales y pozos
  - Linea con cuadrados doblados invertidos: Manantiales y pozos
  - Linea con triángulos doblados invertidos doblados: Manantiales y pozos
  - Linea con círculos doblados invertidos doblados: Manantiales y pozos
  - Linea con cuadrados doblados invertidos doblados: Manantiales y pozos
  - Linea con triángulos doblados invertidos doblados invertidos: Manantiales y pozos
  - Linea con círculos doblados invertidos doblados invertidos: Manantiales y pozos
  - Linea con cuadrados doblados invertidos doblados invertidos: Manantiales y pozos
  - Linea con triángulos doblados invertidos doblados invertidos doblados: Manantiales y pozos
  - Linea con círculos doblados invertidos doblados invertidos doblados: Manantiales y pozos
  - Linea con cuadrados doblados invertidos doblados invertidos doblados: Manantiales y pozos
  - Linea con triángulos doblados invertidos doblados invertidos doblados invertidos: Manantiales y pozos
  - Linea con círculos doblados invertidos doblados invertidos doblados invertidos: Manantiales y pozos
  - Linea con cuadrados doblados invertidos doblados invertidos doblados invertidos: Manantiales y pozos
  - Linea con triángulos doblados invertidos doblados invertidos doblados invertidos doblados: Manantiales y pozos
  - Linea con círculos doblados invertidos doblados invertidos doblados invertidos doblados: Manantiales y pozos
  - Linea con cuadrados doblados invertidos doblados invertidos doblados invertidos doblados: Manantiales y pozos
  - Linea con triángulos doblados invertidos doblados invertidos doblados invertidos doblados invertidos: Manantiales y pozos
  - Linea con círculos doblados invertidos doblados invertidos doblados invertidos doblados invertidos: Manantiales y pozos
  - Linea con cuadrados doblados invertidos doblados invertidos doblados invertidos doblados invertidos: Manantiales y pozos
  - Linea con triángulos doblados invertidos doblados invertidos doblados invertidos doblados invertidos doblados: Manantiales y pozos
  - Linea con círculos doblados invertidos doblados invertidos doblados invertidos doblados invertidos doblados: Manantiales y pozos
  - Linea con cuadrados doblados invertidos doblados invertidos doblados invertidos doblados invertidos doblados: Manantiales y pozos



INSTITUTO NACIONAL DE GEOMÁTICA Y CARTOGRAFÍA  
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESQUERÍA  
 MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA  
 MINISTERIO DE SALUD Y DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA  
 MINISTERIO DE TRANSPORTES Y OBRAS PÚBLICAS  
 MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO  
 MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL  
 MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TECNOLÓGICA  
 MINISTERIO DE INTERIORES Y DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD PÚBLICA  
 MINISTERIO DE JUSTICIA Y DEPARTAMENTO DE FISCALÍA  
 MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN Y ECONOMÍA  
 MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 MINISTERIO DE TURISMO Y CULTURA  
 MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO  
 MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL  
 MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TECNOLÓGICA  
 MINISTERIO DE INTERIORES Y DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD PÚBLICA  
 MINISTERIO DE JUSTICIA Y DEPARTAMENTO DE FISCALÍA  
 MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN Y ECONOMÍA  
 MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 MINISTERIO DE TURISMO Y CULTURA



hyps

TIPO DE MAPA	ESCALA	FECHA	ESTADO	COORDINADAS
MAPA GEOLOGICO	1:20,000	2010	PERU	10° 00' S, 78° 00' W
PROYECTO	FECHA DE EJECUCION	FECHA DE ENTREGA	ESTADO	COORDINADAS
MAPA GEOLOGICO DE SIERRA DE CANETE	2010	2010	PERU	10° 00' S, 78° 00' W
PROYECTO	FECHA DE EJECUCION	FECHA DE ENTREGA	ESTADO	COORDINADAS
MAPA GEOLOGICO DE SIERRA DE CANETE	2010	2010	PERU	10° 00' S, 78° 00' W



## ANEXOS





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



año	6110ene	6110feb	6110mar	6110abr	6110may	6110jun	6110jul	6110ago	6110sep	6110oct	6110nov	6110dic	6110tot
1946	7.40	44.00	173.40	147.50	143.20	3.50	0.00	0.00	11.00	24.00	98.30	118.50	46
1947	196.70	373.20	297.90	21.80	27.60	0.00	0.00	0.00	52.30	77.10	28.70	117.60	47
1948	260.00	97.70	25.00	85.10	118.70	12.40	0.00	0.00	0.00	73.70	0.00	118.50	48
1949	52.50	30.20	51.90	65.50	17.40	21.40	0.00	5.60	166.70	0.30	67.90	65.50	49
1950	51.00	65.80	61.70	18.10	37.50	0.00	0.00	0.00	82.30	50.20	21.70	137.20	50
1951	230.30	202.00	166.40	38.30	26.90	3.40	0.00	0.00	32.30	22.50	265.50	124.30	51
1952	86.30	19.00	162.00	38.60	109.60	11.60	7.60	28.20	16.00	37.20	33.40	131.70	52
1953	37.10	48.70	163.20	30.20	0.00	27.30	6.30	0.00	0.90	96.90	67.20	79.20	53
1954	37.60	52.20	219.00	26.70	2.70	5.50	0.00	0.10	0.00	17.20	100.30	60.00	54
1955	206.20	245.80	113.60	38.10	14.10	11.60	0.20	0.00	0.00	177.20	38.90	113.70	55
1956	86.20	66.90	225.90	143.20	6.10	0.00	1.90	49.20	60.00	23.10	51.20	49.80	56
1957	35.30	41.00	40.40	113.10	105.80	16.40	0.00	0.00	11.20	97.60	124.00	131.20	57
1958	53.50	21.90	137.10	39.60	20.60	1.90	0.00	10.80	0.00	20.70	6.90	389.20	58
1959	64.80	39.60	56.00	36.90	111.20	3.20	0.00	2.60	12.20	68.00	166.50	133.30	59
1960	103.50	269.40	334.60	68.50	24.30	61.70	0.00	0.00	21.80	239.30	96.20	135.20	60
1961	63.20	4.90	44.30	51.90	156.40	2.70	24.20	0.00	45.20	26.90	321.10	183.30	61
1962	86.20	50.90	204.80	118.90	40.40	30.70	0.00	0.00	19.90	145.00	172.20	235.80	62
1963	255.30	312.20	45.60	122.70	29.60	28.60	0.30	10.20	47.80	32.80	231.80	400.70	63
1964	26.90	163.30	116.20	37.40	41.80	61.40	0.00	5.50	7.80	18.50	121.20	100.10	64
1965	169.00	107.30	77.70	27.90	7.00	20.00	0.00	0.00	144.20	126.70	114.40	110.20	65
1966	161.70	243.50	16.50	72.80	19.40	17.90	0.00	9.50	26.60	92.70	113.30	27.50	66
1967	114.90	148.20	40.20	43.70	34.70	26.40	0.00	0.00	0.60	80.70	194.00	20.50	67
1968	1.90	303.70	62.90	65.20	28.10	11.90	0.00	7.80	0.50	3.00	96.60	146.00	68
1969	179.00	210.70	47.00	47.00	41.80	15.00	0.00	24.10	59.70	116.70	193.50	148.80	69
1970	449.70	17.20	98.20	36.90	55.00	85.30	0.00	0.00	0.00	9.70	96.10	144.80	70
1971	171.90	11.00	99.00	247.30	105.40	25.40	32.30	18.30	2.60	1.90	53.30	154.30	71
1972	132.10	143.70	132.90	46.00	44.90	17.60	3.60	2.70	51.80	157.80	93.30	87.90	72
1973	93.30	27.60	65.70	7.60	117.30	16.30	0.00	0.00	0.00	9.80	45.10	143.20	73
1974	39.80	106.80	78.30	124.90	5.70	67.10	0.00	0.00	8.50	11.90	45.00	1.50	74
1975	49.60	97.50	227.90	73.00	26.30	18.40	0.00	0.00	1.30	1.00	16.00	182.50	75
1976	81.40	145.40	87.00	122.00	43.70	4.10	0.10	0.60	29.60	123.00	61.90	295.90	76
1977	201.40	124.30	34.10	4.50	19.80	25.30	11.60	2.40	0.00	69.60	81.60	138.70	77
1978	61.70	201.40	73.00	135.80	49.30	62.40	0.00	6.00	0.00	35.80	14.50	164.10	78
1979	276.10	228.00	143.50	72.20	2.70	0.00	0.00	0.00	46.00	342.90	38.30	20.90	79
1980	56.80	72.30	108.50	14.80	101.80	9.80	0.00	0.00	29.20	61.90	112.50	17.00	80
1981	0.00	11.80	57.20	142.00	67.50	0.00	0.00	31.00	20.70	3.00	0.50	417.80	81
1982	139.30	81.10	50.50	31.40	13.30	0.00	6.90	0.00	6.40	37.50	310.60	64.70	82
1983	0.00	16.30	32.50	56.50	5.40	0.00	0.00	11.30	0.00	6.50	243.30	176.80	83
1984	44.00	62.50	128.90	41.40	108.30	0.00	0.00	3.00	5.00	15.80	244.20	10.80	84
1985	150.90	167.50	26.70	59.90	76.10	0.00	0.00	0.00	11.00	0.00	170.40	125.00	85
1986	151.50	229.20	86.20	85.90	1.20	1.20	0.00	0.00	29.80	29.23	73.40	29.10	86
1987	257.00	144.60	9.30	40.80	1.50	1.50	5.80	117.00	25.80	113.80	41.50	93.50	87
1988	135.30	67.50	22.00	54.80	39.50	34.10	0.00	0.00	27.00	88.60	70.20	0.00	88
1989	79.00	113.40	30.30	94.30	37.00	0.00	0.00	20.00	70.50	112.80	66.30	129.50	89
1990	102.00	0.00	61.80	156.20	20.50	0.00	0.00	0.00	29.00	142.30	381.00	58.80	90
1991	2.00	110.00	131.00	30.00	0.00	28.00	0.00	0.00	46.50	110.50	57.50	23.00	91
1992	55.50	64.70	72.70	98.40	58.80	85.50	0.50	0.00	33.50	143.00	6.00	34.50	92
1993	60.80	7.80	26.50	89.80	58.80	28.20	0.00	0.00	6.50	143.00	78.10	5.50	93
1994	101.50	85.50	37.00	58.50	23.50	0.00	0.00	0.00	0.25	109.00	79.50	9.00	94
1995	59.00	47.00	46.50	14.00	0.00	28.00	0.00	7.47	26.53	71.37	106.06	118.50	781.61
	110.36	110.92	97.01	68.75	43.91	18.65	2.07						

año	6111ene	6111feb	6111mar	6111abr	6111may	6111jun	6111jul	6111ago	6111sep	6111oct	6111nov	6111dic	6111tot
1946	7.40	44.00	173.40	147.50	143.20	3.50	0.00	0.00	11.00	24.00	98.30	111.64	46
1947	196.70	373.20	297.90	21.80	27.60	0.00	0.00	0.00	52.30	77.10	28.70	155.95	47
1948	266.95	96.15	22.90	70.30	117.10	8.60	0.00	0.00	0.00	71.55	0.00	111.64	48
1949	50.60	26.65	42.90	45.80	23.20	14.10	1.05	17.30	138.10	1.00	66.55	65.50	49
1950	48.15	55.70	62.10	18.10	47.90	0.00	0.00	0.00	79.10	46.30	30.95	126.70	50
1951	228.20	216.20	171.90	36.50	33.45	6.60	0.00	0.00	30.25	28.40	257.15	107.10	51
1952	85.85	17.95	141.15	59.65	129.85	8.80	3.80	21.40	11.60	35.65	46.20	129.40	52
1953	45.20	46.20	144.40	33.05	2.20	19.85	3.15	0.00	1.50	83.55	60.10	83.00	53
1954	49.75	58.30	212.25	31.45	5.40	4.85	0.00	0.05	0.00	15.50	106.65	73.45	54
1955	209.50	261.15	119.05	51.85	13.80	25.65	0.10	0.00	0.00	156.15	56.55	146.35	55
1956	78.00	79.10	220.30	123.15	4.15	0.00	0.85	42.70	58.75	16.80	50.75	50.55	56
1957	34.50	48.55	37.45	89.60	121.50	17.00	0.00	0.00	11.50	97.75	67.50	135.90	57
1958	61.90	24.95	137.65	49.15	14.05	2.55	0.00	9.40	0.00	31.80	10.40	472.80	58
1959	46.25	52.10	72.50	46.55	94.30	2.20	0.00	2.55	10.60	69.95	134.90	128.65	59
1960	99.40	307.80	360.20	53.25	28.95	39.35	0.00	0.00	14.65	271.70	68.65	150.25	60
1961	97.45	3.55	44.35	67.90	157.45	3.10	32.10	0.00	52.35	34.70	362.40	213.60	61
1962	85.10	62.50	192.40	104.05	36.95	28.35	0.00	0.00	23.35	135.80	147.65	246.10	62
1963	274.55	368.50	57.35	139.50	46.55	33.45	2.95	5.10	59.25	28.40	235.20	415.35	63
1964	36.75	242.85	135.55	53.20	39.90	35.05	0.00	2.75	4.70	11.70	115.20	104.50	64
1965	118.40	68.70	95.90	39.90	0.90	30.40	0.00	0.00	84.80	146.60	128.30	70.50	65
1966	122.50	127.80	3.90	70.80	20.90	26.90	0.00	0.00	31.80	73.60	62.30	32.70	66
1967	59.80	117.40	30.30	31.20	21.50	31.40	0.00	0.00	0.00	67.90	91.50	18.50	67
1968	1.00	235.90	53.60	37.90	24.30	32.00	0.00	9.30	0.20	30.60	62.30	135.20	68
1969	179.50	144.90	134.70	38.20	24.20	14.30	0.00	21.30	41.20	102.30	193.50	118.20	69
1970	318.10	15.30	53.60	43.30	32.50	39.10	0.00	0.00	0.00	10.50	63.80	202.60	70
1971	142.20	8.60	77.30	176.60	102.90	19.20	10.40	11.50	23.00	0.20	56.00	143.70	71
1972	156.10	106.70	96.20	25.65	45.00	18.05	1.60	1.35	49.90	136.15	78.40	68.10	72
1973	73.50	31.10	71.20	11.20	62.90	3.50	0.00	0.00	0.00	11.20	18.10	99.20	73
1974	29.80	73.80	62.50	114.20	9.00	84.50	0.00	0.00	0.00	7.20	16.40	0.00	74
1975	33.40	63.70	183.90	75.40	55.80	13.50	0.00	4.60	5.30	2.00	15.20	120.80	75
1976	48.50	71.10	71.30	95.90	42.50	14.50	9.50	15.00	12.90	89.10	42.30	217.10	76
1977	152.40	85.50	18.70	7.50	8.50	0.00	0.00	0.00	0.00	35.40	71.70	95.00	77
1978	56.10	135.10	16.40	92.20	45.00	53.00	0.00	1.00	0.00	34.50	18.00	154.80	78
1979	197.00	183.50	103.00	55.90	1.50	0.60	0.00	0.00	46.50	292.70	20.00	16.70	79
1980	45.00	58.00	43.50	11.00	77.50	4.50	0.00	0.00	29.00	40.00	95.60	14.50	80
1981	0.00	7.10	29.00	54.00	42.00	0.00	0.00	13.20	0.00	0.00	0.50	273.00	81
1982	109.00	60.50	43.50	40.50	30.00	0.00	6.00	13.00	12.00	27.00	209.50	62.00	82
1983	0.00	21.50	40.00	42.50	9.40	0.00	0.00	0.00	0.00	21.00	239.00	122.50	83
1984	41.30	42.00	121.00	38.50	88.00	3.00	0.00	1.50	2.50	12.40	188.90	9.40	84
1985	124.95	158.85	20.85	63.65	76.10	0.00	0.00	0.00	5.50	0.00	150.15	100.50	85
1986	112.45	182.70	75.90	72.95	0.60	0.60	0.00	0.00	29.90	1.00	58.00	25.20	86
1987	192.50	96.00	4.65	38.40	0.75	0.75	5.40	82.30	18.40	106.75	41.50	93.50	87
1988	119.65	63.25	17.00	48.90	39.25	25.05	0.00	0.00	30.00	95.60	55.80	7.00	88
1989	79.00	113.43	30.30	78.48	37.00	0.00	0.00	0.00	70.50	92.00	344.50	129.50	89
1990	86.50	2.50	41.40	147.03	10.75	0.00	0.13	20.00	29.00	96.40	109.80	44.90	90
1991	2.00	110.00	131.00	30.00	2.00	14.00	0.00	0.00	29.00	128.15	44.25	24.00	91
1992	33.25	63.85	62.35	69.20	7.00	87.75	0.25	0.00	40.75	102.25	6.00	31.25	92
1993	57.90	7.90	23.25	85.40	61.90	16.60	0.00	0.00	24.75	0.00	71.55	3.25	93
1994	81.75	87.75	18.50	53.75	24.75	0.00	0.00	0.00	3.25	75.00	65.25	8.50	94
1995	42.50	45.50	38.75	18.00	0.00	37.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	94
	96.37	99.51	89.18	61.01	41.86	16.46	1.58	6.03	23.74	62.70	93.10	111.64	703.18

año	6112ene	6112feb	6112mar	6112abr	6112may	6112jun	6112jul	6112ago	6112sep	6112oct	6112nov	6112dic	6112tot
1946	7.40	44.00	173.40	147.50	143.20	3.50	0.00	0.00	11.00	24.00	98.30	83.18	46
1947	196.70	373.20	297.90	21.80	27.60	0.00	0.00	0.00	52.30	77.10	28.70	175.13	47
1948	270.43	95.38	21.85	70.30	116.30	6.70	0.00	0.00	0.00	70.48	0.00	83.18	48
1949	49.65	24.88	38.40	45.80	26.10	10.45	1.58	23.15	123.80	1.35	70.88	65.50	49
1950	46.73	50.65	62.30	18.10	53.10	0.00	0.00	0.00	77.50	44.35	35.58	121.45	50
1951	227.15	223.30	174.65	36.50	36.73	8.20	0.00	0.00	29.23	31.35	252.98	98.50	51
1952	85.63	17.43	130.73	59.65	139.98	7.40	1.90	18.00	9.40	34.88	52.60	128.25	52
1953	49.25	44.95	135.00	33.05	3.30	16.13	1.58	0.00	1.80	76.88	56.55	84.90	53
1954	55.83	61.35	208.88	31.45	6.75	4.53	0.00	0.03	0.00	14.65	109.83	80.18	54
1955	120.00	166.00	124.00	11.00	15.00	15.00	0.00	0.00	0.00	106.00	0.00	7.30	55
1956	20.10	90.00	119.00	86.00	15.00	0.00	5.00	50.00	37.00	5.00	44.00	44.00	56
1957	32.00	31.00	34.00	86.00	51.00	9.00	0.00	0.80	6.30	93.33	91.00	85.00	57
1958	66.10	26.48	137.93	53.93	10.78	2.88	0.00	8.70	0.00	37.35	12.15	514.60	58
1959	36.98	58.35	80.75	51.38	85.85	1.70	0.00	2.53	8.80	70.93	119.10	126.33	59
1960	97.35	327.00	373.00	45.63	31.28	28.18	0.00	0.00	11.08	287.90	54.88	157.78	60
1961	22.00	1.00	22.00	10.00	51.00	1.00	7.00	0.00	22.00	10.00	127.00	66.00	61
1962	28.00	12.00	64.00	49.00	21.00	11.00	0.00	0.00	15.00	44.00	44.00	83.00	62
1963	97.00	130.00	44.00	57.00	28.00	26.00	0.00	2.00	18.00	8.00	93.00	196.00	63
1964	24.00	56.00	40.00	33.00	0.00	26.00	0.00	0.00	4.00	0.00	39.00	36.00	64
1965	58.00	49.00	44.10	31.00	4.50	13.00	0.00	0.00	99.00	97.50	76.00	48.00	65
1966	111.00	130.00	3.00	54.00	9.00	13.00	0.00	0.00	26.00	88.00	56.00	8.00	66
1967	53.00	105.00	21.00	22.00	20.00	30.00	0.00	0.00	0.00	63.00	159.00	25.00	67
1968	84.00	106.00	126.00	37.00	8.00	7.00	0.00	9.00	0.00	36.00	133.00	78.00	68
1969	8.00	9.00	99.00	33.00	26.00	58.50	0.00	0.00	0.00	90.00	46.50	117.00	69
1970	316.00	9.00	62.00	155.80	74.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.00	91.00	70
1971	89.00	61.00	74.00	23.00	46.00	0.00	0.00	33.00	37.40	119.60	69.20	57.00	71
1972	84.00	15.00	55.00	8.00	58.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00	9.00	89.00	72
1973	14.00	67.00	30.00	68.00	3.00	64.80	0.00	0.00	0.00	0.00	19.70	0.00	73
1974	24.00	48.00	144.00	85.00	46.00	11.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.00	84.00	74
1975	43.00	91.00	56.00	93.00	34.00	0.00	0.00	0.00	26.00	91.20	38.00	142.00	75
1976	145.00	79.00	0.00	0.00	5.00	16.00	32.00	0.00	0.00	44.00	73.00	111.00	76
1977	30.00	118.00	93.00	100.00	33.00	22.00	0.00	0.00	0.00	32.00	30.00	485.00	77
1978	164.00	159.00	67.00	28.00	3.00	0.00	6.00	0.00	19.00	294.00	15.00	15.00	78
1979	50.00	46.00	49.00	7.00	72.00	0.00	0.00	0.00	0.00	45.00	78.50	5.00	79
1980	0.00	0.00	32.50	101.50	30.00	5.00	0.00	5.00	11.00	1.50	0.00	205.75	80
1981	112.80	41.00	29.60	62.00	32.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.80	155.00	24.00	81
1982	0.00	12.00	54.00	51.00	3.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	180.00	474.20	82
1983	24.00	46.00	90.00	25.00	107.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	133.60	72.00	83
1984	99.00	150.20	15.00	67.40	76.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	129.90	8.00	84
1985	73.40	136.20	65.60	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	40.20	44.80	76.00	85
1986	143.00	77.25	0.00	36.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.00	99.70	41.50	26.00	86
1987	104.00	59.00	12.00	43.00	39.00	0.00	5.00	0.00	33.00	102.60	41.40	93.50	87
1988	79.00	113.45	30.30	62.65	37.00	0.00	0.00	0.00	70.50	92.00	308.00	14.00	88
1989	71.00	5.00	21.00	137.85	1.00	0.00	0.25	0.00	28.00	80.00	56.00	129.50	89
1990	2.00	110.00	131.00	30.00	4.00	0.00	0.00	0.00	35.00	114.00	31.00	31.00	90
1991	11.00	63.00	52.00	40.00	8.00	90.00	0.00	0.00	16.00	94.00	6.00	25.00	91
1992	55.00	8.00	20.00	81.00	65.00	5.00	0.00	0.00	0.00	92.80	65.00	28.00	92
1993	62.00	90.00	0.00	49.00	26.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.00	51.00	1.00	93
1994	26.00	44.00	31.00	22.00	0.00	46.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	94
1995	74.27	80.44	76.45	51.99	35.15	11.60	1.23	5.86	19.23	57.78	72.07	83.18	569.25

año	6114ene	6114feb	6114mar	6114abr	6114may	6114jun	6114jul	6114ago	6114sep	6114oct	6114nov	6114dic	6114tot
1946	7.40	44.00	173.40	147.50	143.20	3.50	0.00	0.00	11.00	24.00	98.30	86.55	46
1947	196.70	373.20	297.90	21.80	27.60	0.00	0.00	0.00	52.30	77.10	28.70	165.54	47
1948	268.69	95.76	22.38	70.30	116.70	7.65	0.00	0.00	0.00	71.01	0.00	86.55	48
1949	50.13	25.76	40.65	45.80	24.65	12.28	1.31	20.23	130.95	1.18	68.71	65.50	49
1950	47.44	53.18	62.20	18.10	50.50	0.00	0.00	0.00	78.30	45.33	33.26	124.08	50
1951	227.68	219.75	173.28	36.50	35.09	7.40	0.00	0.00	29.74	29.88	255.06	102.80	51
1952	85.74	17.69	135.94	59.65	134.91	8.10	2.85	19.70	10.50	35.26	49.40	128.83	52
1953	47.23	45.58	139.70	33.05	2.75	17.99	2.36	0.00	1.65	80.21	58.33	83.95	53
1954	52.79	59.83	210.56	31.45	6.08	4.69	0.00	0.04	0.00	15.08	108.24	76.81	54
1955	164.75	213.58	121.53	31.43	14.40	20.33	0.05	0.00	0.00	131.08	53.78	76.83	55
1956	49.05	84.55	169.65	104.58	9.58	0.00	2.98	46.35	47.88	10.90	47.38	47.28	56
1957	33.25	39.78	35.73	87.80	86.25	13.00	0.00	0.40	8.90	94.04	79.25	110.45	57
1958	64.00	25.71	137.79	51.54	12.41	2.71	0.00	9.05	0.00	34.58	11.28	493.70	58
1959	41.61	55.23	76.63	48.96	90.08	1.95	0.00	2.54	10.20	70.44	127.00	127.49	59
1960	98.38	317.40	366.60	49.44	30.11	33.76	0.00	0.00	12.86	279.80	61.76	154.01	60
1961	59.73	2.28	33.18	38.95	104.23	2.05	19.55	0.00	37.18	22.35	244.70	139.80	61
1962	56.55	37.25	128.20	76.53	28.98	19.68	0.00	0.00	19.18	89.90	95.83	164.55	62
1963	185.78	249.25	50.68	98.25	37.28	29.73	1.48	3.55	38.63	18.20	164.10	305.68	63
1964	30.38	149.43	87.78	43.10	19.95	30.53	0.00	1.38	4.35	5.85	77.10	70.25	64
1965	61.90	52.90	42.30	30.80	2.70	0.00	0.00	0.00	61.60	102.80	68.20	31.60	65
1966	42.50	123.40	2.10	44.30	9.20	14.00	0.00	0.00	22.20	62.90	60.00	6.50	66
1967	53.50	113.20	13.30	18.50	13.30	26.60	0.00	0.00	0.00	80.50	154.70	21.00	67
1968	0.00	126.80	129.60	30.60	23.50	10.00	0.00	12.10	0.00	1.50	96.00	107.10	68
1969	143.40	170.60	127.00	41.00	15.00	0.00	0.00	86.00	38.00	358.90	150.50	84.70	69
1970	317.05	3.20	74.00	28.50	26.00	52.80	0.00	0.00	0.00	3.20	32.60	143.10	70
1971	93.70	0.00	75.20	141.30	85.40	8.30	0.00	0.00	14.00	2.50	35.00	82.40	71
1972	120.05	83.85	85.10	24.33	45.50	9.03	0.80	0.68	43.65	127.88	73.80	62.55	72
1973	63.75	23.05	63.10	9.60	60.45	1.75	0.00	16.50	0.00	9.00	38.90	60.10	73
1974	12.20	66.60	58.50	68.10	5.00	73.70	0.00	0.00	0.00	6.70	10.40	0.00	74
1975	25.90	55.50	145.40	36.90	35.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.10	113.70	75
1976	36.90	72.90	31.00	93.00	42.10	0.00	0.00	1.10	21.00	93.30	28.20	153.60	76
1977	132.80	60.70	15.50	0.00	2.60	28.00	23.50	0.00	0.00	45.20	81.70	86.40	77
1978	0.00	117.70	54.70	86.20	19.30	24.80	0.00	12.00	32.90	33.25	10.60	67.00	78
1979	157.60	132.20	46.80	29.10	0.00	0.00	0.00	0.00	14.50	239.90	11.00	0.00	79
1980	34.70	74.90	67.00	21.00	33.00	2.20	0.00	0.00	12.10	39.80	78.10	0.00	80
1981	0.00	11.50	12.00	130.70	18.00	4.00	0.00	9.10	4.20	1.00	0.25	138.50	81
1982	111.90	37.50	23.90	56.30	22.50	0.00	10.00	0.00	6.00	13.00	153.70	27.20	82
1983	0.00	16.00	47.00	30.50	0.50	0.00	0.00	6.00	0.00	12.00	208.50	65.40	83
1984	8.00	54.50	77.00	31.75	58.00	0.50	0.00	0.00	3.50	4.00	137.00	4.00	84
1985	69.00	78.50	6.50	29.00	76.10	0.00	0.00	0.00	2.75	0.00	87.00	73.00	85
1986	40.50	89.00	71.00	57.00	0.00	1.00	0.00	0.00	24.00	46.50	45.00	16.50	86
1987	111.50	58.50	9.00	24.00	0.00	2.00	11.00	94.50	11.00	101.00	41.50	93.50	87
1988	98.50	57.50	9.00	25.50	37.00	0.00	0.50	0.00	32.00	106.50	44.50	0.00	88
1989	68.00	113.50	30.30	31.00	37.00	0.00	0.00	0.00	70.50	91.50	375.00	129.50	89
1990	57.00	77.50	15.50	119.50	2.50	0.00	0.50	20.00	54.00	53.50	59.50	16.50	90
1991	2.50	77.50	78.00	30.00	0.00	3.30	0.00	0.00	27.00	105.50	32.50	26.50	91
1992	6.50	62.00	37.00	37.00	4.00	7.00	0.00	0.00	12.00	79.50	6.00	18.00	92
1993	58.50	10.00	28.50	53.00	46.00	7.00	0.00	0.00	5.50	97.50	60.50	0.00	93
1994	51.00	54.50	0.50	51.00	16.00	0.50	0.00	0.00	0.50	36.00	45.00	2.00	94
1995	16.00	42.50	33.50	12.50	0.00	28.50	0.00	0.00	0.50	63.08	79.61	86.55	95
	75.24	82.99	79.28	50.33	34.04	12.47	1.57	7.37	20.42	63.08	79.61	86.55	592.96





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

ESTACION: EST6110.DAT  
 PERIODO: 1946 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
770.8	489.5	.0102
1192.9	503.8	.0306
791.1	505.0	.0510
534.9	521.3	.0714
525.5	525.5	.0918
1111.9	525.9	.1122
681.2	534.9	.1327
557.0	539.0	.1531
521.3	548.6	.1735
959.4	557.0	.1939
763.5	567.8	.2143
716.0	570.3	.2347
702.2	584.6	.2551
694.3	629.4	.2755
1354.5	663.9	.2959
924.1	681.2	.3163
1104.8	693.5	.3367
1517.6	694.3	.3571
700.1	700.1	.3776
904.4	702.2	.3980
801.4	703.9	.4184
703.9	713.3	.4388
727.6	716.0	.4592
1083.3	716.7	.4796
992.9	727.6	.5000
922.7	741.7	.5204
914.3	751.5	.5408
525.9	763.5	.5612
489.5	770.8	.5816
693.5	787.5	.6020
994.7	791.1	.6224
713.3	801.4	.6429
804.0	804.0	.6633
1170.6	852.1	.6837
584.6	904.4	.7041
751.5	914.3	.7245
741.7	922.7	.7449
548.6	924.1	.7653
663.9	959.4	.7857
787.5	992.9	.8061
716.7	994.7	.8265
852.1	1027.0	.8469
539.0	1083.3	.8673
1027.0	1104.8	.8878
629.4	1111.9	.9082
570.3	1170.6	.9286
567.8	1192.9	.9490
505.0	1354.5	.9694
503.8	1517.6	.9898

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

PAG.-2

ESTACION: EST6110.DAT  
PERIODO: 1946 - 1994

VALOR MEDIO = 786.816000  
DESVIACION TIPICA = 232.392000  
COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. típica) = 3.385727

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometría
.10	526.1
.15	556.2
.20	584.1
.25	610.9
.30	637.2
.35	663.4
.40	690.0
.45	717.2
.50	745.3
.55	774.9
.60	806.2
.65	840.1
.70	877.3
.75	919.1
.80	967.6
.85	1026.6
.90	1104.5
.91	1124.0
.92	1145.3
.93	1169.0
.94	1195.9
.95	1227.0
.96	1264.2
.97	1310.7
.98	1374.0
.99	1476.9

CHI-DOS = 35.0079200000

La probabilidad exacta de chi-dos = 35.0079200000  
es .0000000000 con 47 grados de libertad



ESTACION: EST6111.DAT  
 PERIODO: 1946 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
763.9	331.0	.0102
1231.3	381.9	.0306
765.2	397.4	.0510
492.8	415.3	.0714
515.0	418.6	.0918
1115.8	432.0	.1122
691.3	469.5	.1327
522.2	487.9	.1531
557.7	492.8	.1735
1040.2	499.7	.1939
725.2	501.5	.2143
658.3	508.9	.2347
814.7	515.0	.2551
660.5	522.2	.2755
1394.2	526.2	.2959
1068.9	549.5	.3163
1062.3	557.7	.3367
1666.2	559.3	.3571
782.2	573.2	.3776
784.4	573.6	.3980
573.2	588.4	.4184
469.5	600.0	.4388
622.3	605.1	.4592
1012.3	622.3	.4796
778.8	658.3	.5000
771.6	660.5	.5204
783.2	680.9	.5408
381.9	691.3	.5612
397.4	700.5	.5816
573.6	705.7	.6020
705.7	725.2	.6224
499.7	763.9	.6429
605.1	765.2	.6633
917.4	771.6	.6837
418.6	778.8	.7041
432.0	782.2	.7245
600.0	783.2	.7449
508.9	784.4	.7653
549.5	814.7	.7857
700.5	917.4	.8061
559.3	974.7	.8265
680.9	1012.3	.8469
501.5	1040.2	.8673
974.7	1062.3	.8878
588.4	1068.9	.9082
526.2	1115.8	.9286
487.9	1231.3	.9490
331.0	1394.2	.9694
415.3	1666.2	.9898

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

PAG.-2

ESTACION: EST6111.DAT  
PERIODO: 1946 - 1994

VALOR MEDIO = 707.720000  
DESVIACION TIPICA = 270.120500  
COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. típica) = 2.620016

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometría
.10	427.8
.15	453.9
.20	479.3
.25	504.7
.30	530.5
.35	557.0
.40	584.5
.45	613.3
.50	643.7
.55	676.3
.60	711.6
.65	750.5
.70	793.9
.75	843.8
.80	902.8
.85	976.2
.90	1075.6
.91	1100.8
.92	1128.6
.93	1159.8
.94	1195.4
.95	1237.0
.96	1287.0
.97	1350.4
.98	1437.9
.99	1582.8

CHI-DOS = 45.5107700000

La probabilidad exacta de chi-dos = 45.5107700000  
es .0000000000 con 47 grados de libertad

ESTACION: EST6112.DAT  
 PERIODO: 1946 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
735.5	258.0	.0102
1250.4	266.5	.0306
734.6	327.0	.0510
481.5	327.0	.0714
509.8	339.0	.0918
1118.6	352.5	.1122
685.8	371.0	.1327
503.4	392.3	.1531
573.5	392.8	.1735
615.3	408.0	.1939
515.1	411.0	.2143
519.4	442.6	.2347
870.9	452.1	.2551
643.7	453.0	.2755
1414.1	464.0	.2959
339.0	465.0	.3163
371.0	474.2	.3367
699.0	476.2	.3571
258.0	481.5	.3776
520.1	482.0	.3980
498.0	485.0	.4184
498.0	498.0	.4388
465.0	498.0	.4592
732.0	503.4	.4796
735.5	509.8	.5000
543.8	515.1	.5204
571.2	519.4	.5408
327.0	520.1	.5612
266.5	543.8	.5816
453.0	556.7	.6020
614.2	569.0	.6224
485.0	571.2	.6429
569.0	573.5	.6633
770.0	613.6	.6837
352.5	614.2	.7041
392.3	615.3	.7245
474.2	643.7	.7449
411.0	685.8	.7653
442.6	699.0	.7857
613.6	732.0	.8061
476.2	734.6	.8265
556.7	735.5	.8469
464.0	735.5	.8673
922.4	770.0	.8878
452.1	870.9	.9082
482.0	922.4	.9286
408.0	1118.6	.9490
392.8	1250.4	.9694
327.0	1414.1	.9898

ESTACION: EST6112.DAT  
 PERIODO: 1946 - 1994

VALOR MEDIO = 572.532200  
 DESVIACION TIPICA = 229.321400  
 COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. típica) = 2.496637

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometría
.10	353.8
.15	370.2
.20	387.1
.25	404.6
.30	422.9
.35	442.2
.40	462.7
.45	484.6
.50	508.3
.55	534.1
.60	562.5
.65	594.4
.70	630.7
.75	673.0
.80	724.2
.85	789.1
.90	879.1
.91	902.2
.92	928.0
.93	957.0
.94	990.4
.95	1029.6
.96	1077.3
.97	1138.4
.98	1223.6
.99	1367.4

CHI-DOS = 112.8255000000

La probabilidad exacta de chi-dos = 112.8255000000  
 es .0000000000 con 47 grados de libertad

ESTACION: EST6114.DAT  
 PERIODO: 1946 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
738.8	257.0	.0102
1240.8	301.2	.0306
739.0	335.0	.0510
487.1	338.1	.0714
512.4	346.2	.0918
1117.2	365.2	.1122
688.6	366.5	.1327
512.8	378.3	.1531
565.5	382.8	.1735
827.7	385.9	.1939
620.2	387.1	.2143
588.8	390.5	.2347
842.8	398.5	.2551
652.1	421.9	.2755
1404.1	425.5	.2959
704.0	425.7	.3163
716.6	438.5	.3367
1182.6	454.8	.3571
520.1	460.2	.3776
454.8	476.4	.3980
387.1	487.1	.4184
494.6	494.6	.4388
537.2	512.4	.4592
1215.1	512.8	.4796
680.5	520.1	.5000
537.8	537.2	.5204
677.2	537.8	.5408
346.2	548.5	.5612
301.2	565.5	.5816
425.7	573.1	.6020
573.1	588.8	.6224
476.4	620.2	.6429
425.5	649.5	.6633
649.5	652.1	.6837
365.2	677.2	.7041
338.1	680.5	.7245
460.2	688.6	.7449
385.9	704.0	.7653
378.3	716.6	.7857
421.9	738.8	.8061
390.5	739.0	.8265
548.5	827.7	.8469
438.5	842.8	.8673
946.3	946.3	.8878
398.5	1117.2	.9082
382.8	1182.6	.9286
335.0	1215.1	.9490
366.5	1240.8	.9694
257.0	1404.1	.9898

ESTACION: EST6114.DAT  
 PERIODO: 1946 - 1994

VALOR MEDIO = 597.068400  
 DESVIACION TIPICA = 262.873400  
 COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. típica) = 2.271316

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometría
.10	324.6
.15	350.0
.20	374.8
.25	399.5
.30	424.6
.35	450.4
.40	477.1
.45	505.1
.50	534.8
.55	566.5
.60	600.9
.65	638.7
.70	681.0
.75	729.5
.80	786.9
.85	858.4
.90	955.1
.91	979.6
.92	1006.7
.93	1037.0
.94	1071.7
.95	1112.1
.96	1160.8
.97	1222.5
.98	1307.6
.99	1448.7

CHI-DOS = 106.7367000000

La probabilidad exacta de chi-dos = 106.7367000000  
 es .0000000000 con 47 grados de libertad

















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

año	5629ene	5629feb	5629mar	5629abr	5629may	5629jun	5629jul	5629ago	5629sep	5629oct	5629nov	5629dic	T °C media
1953	11.22	12.62	15.34	17.72	22.06	25.64	30.34	29.90	25.10	18.40	14.50	10.90	19.48
1954	8.40	8.40	13.10	15.00	22.70	24.00	27.80	28.10	25.30	19.00	15.20	9.40	18.03
1955	11.60	12.62	11.90	17.70	22.70	25.70	28.00	28.10	25.30	19.10	13.00	11.40	18.93
1956	17.70	12.80	20.40	19.80	26.30	30.50	32.50	31.50	27.40	25.90	15.60	15.00	22.95
1957	12.90	18.20	23.30	23.00	23.00	28.60	33.60	33.50	29.60	23.80	20.00	13.80	23.61
1958	15.40	19.40	18.30	19.90	26.80	27.40	30.30	31.70	30.90	23.80	18.60	15.10	23.13
1959	15.40	15.00	16.70	20.50	21.40	25.64	36.80	31.60	26.90	21.00	16.90	12.60	21.87
1960	13.20	15.20	17.90	21.60	25.70	30.00	32.10	31.20	29.30	24.10	16.50	11.20	22.33
1961	12.40	19.30	21.20	23.30	28.00	28.40	28.90	33.00	25.80	21.70	15.10	14.70	22.65
1962	11.70	14.20	15.50	17.72	22.06	25.64	30.34	30.04	25.96	20.28	14.78	11.30	19.96
1963	14.70	12.00	15.70	20.10	24.30	25.64	31.50	31.00	25.20	24.70	17.20	13.50	21.29
1964	12.00	15.10	15.34	20.60	30.70	28.60	34.10	33.70	33.10	23.30	19.50	10.00	23.00
1965	12.30	15.80	19.30	23.70	29.90	31.20	32.90	33.00	27.90	21.70	17.20	14.40	23.28
1966	15.20	15.80	19.00	21.00	26.80	28.50	30.34	32.00	27.00	18.00	11.30	9.50	21.20
1967	13.00	11.30	16.20	17.72	22.40	26.80	33.00	32.40	23.50	21.30	12.80	8.40	19.90
1968	9.50	11.00	15.34	17.30	23.50	28.90	32.60	30.60	26.20	22.90	14.78	10.30	20.24
1969	11.00	10.20	12.90	16.40	20.30	25.10	30.80	31.30	22.40	18.60	13.90	8.00	18.41
1970	10.30	10.30	12.40	17.70	21.90	24.80	32.20	30.80	27.70	19.30	16.00	9.20	19.38
1971	10.30	15.90	15.50	18.10	20.60	28.50	34.70	34.90	31.00	25.20	13.30	11.20	21.60
1972	9.50	13.40	14.90	23.70	24.40	26.50	30.40	30.40	24.10	19.40	15.40	11.20	20.28
1973	10.60	11.50	14.30	19.40	23.50	27.60	31.30	32.70	28.50	20.60	16.80	10.40	20.60
1974	12.40	11.70	14.40	15.90	24.00	26.70	32.50	32.10	27.60	19.70	16.00	14.10	20.59
1975	11.90	13.20	14.00	18.00	20.90	26.80	34.10	31.60	26.30	22.00	15.80	10.30	20.41
1976	11.50	12.50	15.00	16.50	22.80	29.20	31.40	32.30	26.00	18.30	13.30	11.40	20.02
1977	10.40	12.70	17.60	21.50	23.50	25.64	29.00	29.00	28.00	21.90	15.00	13.40	20.64
1978	10.00	14.50	16.00	17.00	20.90	23.70	33.00	31.20	29.20	21.50	15.70	13.40	20.51
1979	17.00	12.62	15.34	17.72	25.10	29.30	31.60	33.20	27.40	20.40	16.50	13.70	21.66
1980	12.20	15.40	16.60	21.20	23.00	29.40	32.70	34.40	29.50	22.40	16.40	12.00	22.10
1981	12.70	14.00	20.40	18.90	23.70	30.60	31.20	30.04	28.40	24.50	13.80	13.80	21.84
1982	13.40	14.30	18.60	20.10	24.80	30.20	31.30	30.04	30.80	26.10	19.60	16.10	22.95
1983	18.70	17.90	23.50	23.20	26.10	25.64	30.34	30.04	25.96	20.28	14.78	11.30	22.31
1984	7.80	8.10	8.60	13.90	11.60	18.30	25.30	22.50	21.90	16.00	12.20	10.40	14.72
1985	7.00	11.40	10.70	14.70	15.00	21.70	25.60	27.10	24.00	20.00	11.90	9.00	16.51
1986	7.90	9.30	11.50	10.00	19.10	22.20	26.40	26.70	23.00	18.20	14.78	9.50	16.55
1987	8.20	9.10	13.20	15.90	19.80	22.20	30.34	24.10	23.90	15.20	11.10	10.90	16.99
1988	9.00	8.70	13.20	13.80	16.40	18.80	24.80	26.20	22.90	17.50	13.10	9.10	16.13
1989	8.80	9.70	13.10	12.10	17.70	22.90	27.10	27.30	21.60	20.28	12.70	12.40	17.14
1990	7.70	12.20	12.60	12.90	18.00	23.50	25.40	26.50	23.50	15.90	11.10	7.10	16.37
1991	7.50	7.00	10.90	12.00	16.30	22.80	25.40	25.20	23.10	14.70	10.90	9.30	15.43
1992	6.90	9.70	12.50	15.10	18.50	16.50	23.70	26.10	20.00	14.10	13.40	8.20	15.39
1993	7.80	8.00	11.50	12.70	15.40	20.20	26.60	27.60	18.80	13.60	10.70	8.30	15.10
1994	7.00	9.10	14.10	13.00	17.80	21.50	29.90	26.90	20.40	17.20	13.60	9.50	16.67
1995	8.30	11.30	11.80	14.00	19.10	21.00	29.90	26.90	20.40	17.20	13.60	9.50	16.67
media	11.22	12.62	15.34	17.72	22.06	25.64	30.34	30.04	25.96	20.28	14.78	11.30	19.77

año	5665ene	5665feb	5665mar	5665abr	5665may	5665jun	5665jul	5665ago	5665sep	5665oct	5665nov	5665dic	T °C media
1953	8.22	9.27	11.89	14.11	18.46	22.12	26.38	29.90	25.10	18.40	14.50	10.90	17.44
1954	8.40	8.40	13.10	15.00	22.70	24.00	27.80	28.10	25.30	19.00	15.20	9.40	18.03
1955	11.60	9.27	11.90	17.70	22.70	25.70	28.00	28.10	25.30	19.10	13.00	11.40	18.65
1956	9.60	6.50	12.70	14.70	18.80	23.50	26.70	27.00	22.00	18.50	9.40	6.90	16.36
1957	7.60	12.20	15.40	14.90	18.20	22.90	29.10	29.00	25.90	17.80	12.60	8.10	17.81
1958	10.00	14.50	13.70	15.60	20.70	22.50	25.70	26.40	24.70	18.30	12.90	10.40	17.95
1959	11.40	10.20	14.20	16.50	18.00	24.90	28.70	27.50	23.80	18.40	12.80	9.30	17.98
1960	9.10	10.30	13.60	17.30	21.80	25.90	27.00	26.00	22.00	15.80	13.10	6.70	17.38
1961	7.90	13.70	15.70	18.00	22.70	23.70	28.00	28.60	25.40	18.00	11.00	10.20	18.58
1962	9.60	9.80	13.90	16.00	19.90	23.90	27.80	29.20	26.60	19.70	11.82	8.00	18.02
1963	8.90	7.40	9.30	15.80	19.90	23.50	27.70	26.80	22.60	19.70	13.00	9.20	16.98
1964	8.90	9.80	13.30	14.30	23.20	23.40	26.38	27.60	23.01	16.63	11.90	6.90	17.11
1965	6.90	10.50	14.00	16.90	22.40	25.80	26.10	27.10	23.01	18.60	11.82	8.00	17.59
1966	8.22	9.27	14.00	14.11	18.46	22.12	26.38	26.38	23.01	16.63	11.82	7.10	16.46
1967	8.22	9.27	11.89	14.11	18.46	22.12	26.38	26.38	23.01	16.63	11.82	5.50	16.15
1968	6.30	9.90	12.10	14.50	17.80	22.30	25.50	24.90	22.20	18.90	13.60	8.36	16.36
1969	10.60	9.60	11.89	14.11	18.46	23.40	29.60	29.30	22.90	16.63	11.82	4.20	16.88
1970	7.10	7.00	8.80	14.60	17.10	19.90	26.00	22.90	23.20	15.80	13.80	3.20	14.95
1971	5.70	7.90	8.80	12.00	14.60	19.50	25.50	24.20	21.80	17.40	7.20	5.10	14.14
1972	4.10	7.50	7.90	14.11	18.46	15.20	23.90	23.80	18.10	13.90	9.20	5.70	13.49
1973	4.70	5.10	9.50	12.80	16.90	21.20	24.10	25.40	23.01	14.20	9.70	2.90	14.13
1974	5.20	5.50	6.50	8.40	18.46	18.80	23.70	26.38	23.01	9.20	7.60	4.50	13.10
1975	4.50	5.90	5.80	9.50	12.50	17.80	24.00	23.60	16.60	13.70	6.80	3.60	12.03
1976	1.10	5.60	6.80	8.20	15.40	23.20	24.80	23.80	17.70	11.90	5.00	6.10	12.47
1977	5.00	6.00	7.80	11.60	13.60	16.20	20.70	19.20	23.01	13.70	7.40	8.20	12.70
1978	4.20	5.00	4.30	7.60	10.60	13.40	23.30	33.40	19.70	12.70	9.60	10.70	12.04
1979	17.00	9.27	11.89	14.11	25.10	29.30	31.60	33.20	27.40	20.40	16.50	13.70	20.79
1980	12.20	15.40	16.60	21.20	23.00	29.40	32.70	34.40	29.50	22.40	16.40	12.00	22.10
1981	12.70	11.30	16.75	15.05	19.45	26.00	26.75	26.38	24.40	21.80	14.20	11.60	18.87
1982	11.15	11.35	15.40	16.20	20.35	26.05	27.25	23.70	25.95	26.10	15.05	11.25	19.15
1983	13.60	12.40	18.35	17.70	20.80	21.90	23.90	23.00	24.20	19.20	13.20	8.36	18.05
1984	7.80	8.10	8.60	13.90	11.60	18.30	25.30	22.50	21.80	16.00	12.20	10.40	14.72
1985	7.00	11.40	10.70	14.70	15.00	18.70	25.60	27.10	24.00	20.00	11.90	9.00	16.51
1986	7.90	9.30	11.50	10.00	19.10	22.20	26.40	26.70	23.00	18.20	11.82	9.50	16.30
1987	8.20	9.10	13.20	15.90	19.80	22.20	26.38	24.10	23.90	15.20	11.10	10.90	16.67
1988	9.00	8.70	13.20	13.80	16.40	18.80	24.80	26.20	22.90	17.50	13.10	9.10	16.13
1989	8.80	9.70	13.10	12.10	17.70	22.90	27.10	27.30	21.60	16.63	12.70	12.40	16.84
1990	7.70	12.20	12.60	12.90	18.00	23.50	25.40	26.50	23.50	15.90	11.10	7.10	16.37
1991	7.50	7.00	10.90	12.00	16.30	22.80	25.40	25.20	23.10	14.70	10.90	9.30	15.43
1992	6.90	9.70	12.50	15.10	18.50	16.50	23.70	26.10	20.00	14.10	13.40	8.20	15.39
1993	7.80	8.00	11.50	12.70	15.40	20.20	26.60	27.60	18.80	13.60	10.70	8.30	15.10
1994	7.00	9.10	14.10	13.00	17.80	21.50	29.90	26.90	20.40	17.20	13.60	9.50	16.67
1995	8.30	11.30	11.80	14.00	19.10	21.00	29.90	26.90	20.40	17.20	13.60	9.50	16.67
media	8.22	9.27	11.89	14.11	18.46	22.12	26.38	26.38	23.01	17.10	11.82	8.36	16.42

ano	6114ene	6114feb	6114mar	6114abr	6114may	6114jun	6114jul	6114ago	6114sep	6114oct	6114nov	6114dic	T °C media
1953	9.60	10.63	13.18	15.63	20.04	23.49	28.10	29.90	25.10	18.40	14.50	10.90	18.29
1954	8.40	8.40	13.10	15.00	22.70	24.00	27.80	28.10	25.30	19.00	15.20	9.40	18.03
1955	11.60	10.63	11.90	17.70	22.70	25.70	28.00	28.10	25.30	19.10	13.00	11.40	18.76
1956	13.65	9.65	16.55	17.25	22.55	27.00	29.60	29.25	24.70	22.20	12.50	10.95	19.65
1957	10.25	15.20	19.35	18.95	20.60	25.75	31.35	31.25	27.75	20.80	16.30	10.95	20.71
1958	12.70	16.95	16.00	17.75	23.75	24.95	28.00	29.55	27.80	21.05	15.75	12.75	20.54
1959	13.40	12.60	15.45	18.50	19.70	24.90	33.75	29.55	25.35	19.70	14.85	10.95	19.89
1960	11.15	12.75	15.75	19.45	23.75	27.95	29.55	28.60	25.65	19.95	14.80	8.95	19.86
1961	10.15	16.50	18.45	20.65	25.35	26.05	28.45	30.80	25.60	19.85	13.05	12.45	20.61
1962	10.65	12.00	14.70	16.00	19.90	23.90	27.80	29.20	26.60	19.70	13.21	8.00	18.47
1963	11.80	9.70	12.50	17.95	22.10	23.50	28.60	28.90	23.90	22.20	15.10	11.35	19.05
1964	10.45	12.45	13.30	17.45	26.95	26.00	34.10	30.65	33.10	23.30	15.70	8.45	20.99
1965	9.60	13.15	16.65	20.30	26.15	28.50	29.50	30.05	27.90	20.15	17.20	11.20	20.86
1966	15.20	15.80	16.50	21.00	26.80	28.50	28.10	32.00	27.00	18.00	11.30	8.30	20.71
1967	13.00	11.30	16.20	15.63	22.40	26.80	33.00	32.40	23.50	21.30	12.80	6.95	19.61
1968	7.90	10.45	12.10	15.90	20.65	25.60	29.05	27.75	24.20	20.90	13.60	10.30	18.20
1969	10.80	9.90	12.90	16.40	20.30	24.25	30.20	30.30	22.65	18.60	13.90	6.10	18.03
1970	8.70	8.65	10.60	16.15	19.50	22.35	29.10	26.85	25.45	17.55	14.90	6.20	17.17
1971	8.00	11.90	12.15	15.05	17.60	24.00	30.10	29.55	26.40	21.30	10.25	8.15	17.87
1972	6.80	10.45	11.40	23.70	24.40	20.85	27.15	27.10	21.10	16.65	12.30	8.45	17.53
1973	7.65	8.30	11.90	16.10	20.20	24.40	27.70	29.05	28.50	17.40	13.25	6.65	17.59
1974	8.80	8.60	10.45	12.15	24.00	22.75	28.10	32.10	27.60	14.45	11.80	9.30	17.51
1975	8.20	9.55	9.90	13.75	18.70	22.30	29.05	27.60	21.45	17.85	11.30	6.95	16.22
1976	6.30	9.05	10.90	12.35	19.10	26.20	28.10	28.05	21.85	15.10	9.15	8.75	16.24
1977	7.70	9.35	12.70	16.55	18.55	16.20	24.85	24.10	28.00	17.80	11.20	10.80	16.48
1978	7.10	9.75	10.15	12.30	15.75	18.55	28.15	27.30	24.45	17.10	12.65	12.05	16.28
1979	17.00	10.63	13.18	15.63	25.10	29.30	31.60	33.20	27.40	20.40	16.50	13.70	21.14
1980	12.20	15.40	16.60	21.20	15.20	29.40	32.70	34.40	29.50	22.40	16.40	12.00	22.10
1981	12.70	8.60	13.10	11.20	15.20	21.40	22.30	28.25	20.40	19.10	14.60	9.40	16.35
1982	8.90	8.40	12.20	12.30	15.90	21.90	23.20	23.70	21.10	18.57	10.50	6.40	15.26
1983	8.50	6.90	13.20	12.20	15.50	21.90	23.90	23.00	24.20	19.20	13.20	9.56	15.94
1984	7.80	8.10	8.60	13.90	11.60	18.30	25.30	22.50	21.90	16.00	12.20	10.40	14.72
1985	7.00	11.40	10.70	14.70	15.00	21.70	25.60	27.10	24.00	20.00	11.90	9.00	16.51
1986	7.90	9.30	11.50	10.00	19.10	22.20	26.40	26.70	23.00	18.20	13.21	9.50	16.42
1987	8.20	9.10	13.20	15.90	19.80	22.20	28.10	24.10	23.90	15.20	11.10	10.90	16.81
1988	9.00	8.70	13.20	13.80	16.40	18.80	24.80	26.20	22.90	17.50	13.10	9.10	16.13
1989	8.80	9.70	13.10	12.10	17.70	22.90	27.10	27.30	21.60	18.57	12.70	12.40	17.00
1990	7.70	12.20	12.60	12.90	18.00	23.50	25.40	26.50	23.50	15.90	11.10	7.10	16.37
1991	7.50	7.00	10.90	12.00	16.30	22.80	25.40	25.20	23.10	14.70	10.90	9.30	15.43
1992	6.90	9.70	12.50	15.10	18.50	16.50	23.70	26.10	20.00	14.10	13.40	8.20	15.39
1993	7.80	8.00	11.50	12.70	15.40	20.20	26.60	27.60	18.80	13.60	10.70	8.30	15.10
1994	7.00	9.10	14.10	13.00	17.80	21.50	29.90	26.90	20.40	17.20	13.60	9.50	16.67
1995	8.30	11.30	11.80	14.00	19.10	21.00	28.90	26.90	20.40	17.20	13.60	9.50	16.67
media	9.60	10.63	13.18	15.63	20.04	23.49	28.10	28.25	24.57	18.57	13.21	9.56	17.92







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

(T en °C - E.T.P. en mm.)

ESTACION TERMOMETRICA: TEBA N° 6114 LATITUD 36 GRADOS

I= 87.21741 AÑO MEDIO A= 1.916666

MES	T	ETP	MES	T	ETP
OCTUBRE	18.57	66.1	NOVIEMBRE	13.21	30.5
DICIEMBRE	9.56	16	ENERO	9.6	16.7
FEBRERO	10.63	19.9	MARZO	13.18	36.4
ABRIL	15.63	53.8	MAYO	20.04	95.4
JUNIO	23.49	130.4	JULIO	28.1	186.8
AGOSTO	28.25	176.6	SEPTIEMBRE	24.57	120

E.T.P. ANUAL 948.6  
 ÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁ

(T en °C - E.T.P. en mm.)

ESTACION TERMOMETRICA: ALGAMITAS N° 5665 LATITUD 37 GRADOS

I= 77.10151 AÑO MEDIO A= 1.725097

MES	T	ETP	MES	T	ETP
OCTUBRE	17.1	61.3	NOVIEMBRE	11.82	28.4
DICIEMBRE	8.36	15.3	ENERO	8.22	15.4
FEBRERO	9.27	18.5	MARZO	11.89	34.8
ABRIL	14.11	49.9	MAYO	18.46	88
JUNIO	22.12	121.2	JULIO	26.38	167
AGOSTO	26.38	156.3	SEPTIEMBRE	23.01	108.7

E.T.P. ANUAL 864.8  
 ÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁ

(T en °C - E.T.P. en mm.)

ESTACION TERMOMETRICA: EL SAUCEJO N° 5629 LATITUD 37 GRADOS

I= 100.5185 AÑO MEDIO A= 2.200219

MES	T	ETP	MES	T	ETP
OCTUBRE	20.28	72.7	NOVIEMBRE	14.78	31.8
DICIEMBRE	11.3	17.2	ENERO	11.22	17.5
FEBRERO	12.62	22.2	MARZO	15.34	41.8
ABRIL	17.72	61.3	MAYO	22.06	110
JUNIO	25.64	154.5	JULIO	30.34	227.3
AGOSTO	30.04	208.2	SEPTIEMBRE	25.96	132.9

E.T.P. ANUAL 1097.4  
 ÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁ

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6110. Cuevas del Becerro

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	48.5	82.3	66.5	63.5	51.1	66.1	55.8	34.2	19.2	0.0	1.9	32.4	521.5
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	0.0	53.9	51.2	48.1	32.6	31.3	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	53.9	51.2	48.1	32.6	31.3	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	48.5	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	34.2	19.2	0.0	1.9	32.4	298.4
EXC.	0.0	53.9	51.2	48.1	32.6	31.3	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	223.1
FALTA	12.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.8	102.0	167.0	154.4	76.3	566.4

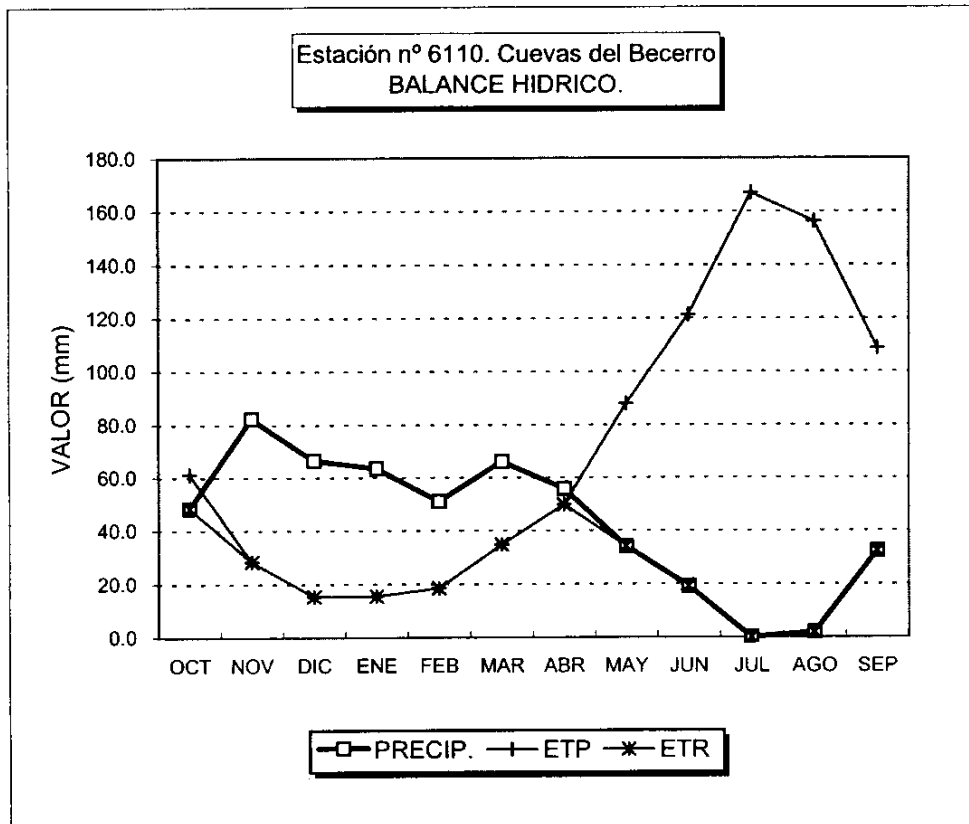


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6110. Cuevas del Becerro

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	48.5	82.3	66.5	63.5	51.1	66.1	55.8	34.2	19.2	0.0	1.9	32.4	521.5
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	0.0	53.9	51.2	48.1	32.6	31.3	5.9	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	53.9	61.2	58.1	42.6	41.3	15.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	48.5	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	44.2	19.2	0.0	1.9	32.4	308.4
EXC.	0.0	43.9	51.2	48.1	32.6	31.3	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	213.1
FALTA	12.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.8	102.0	167.0	154.4	76.3	556.4

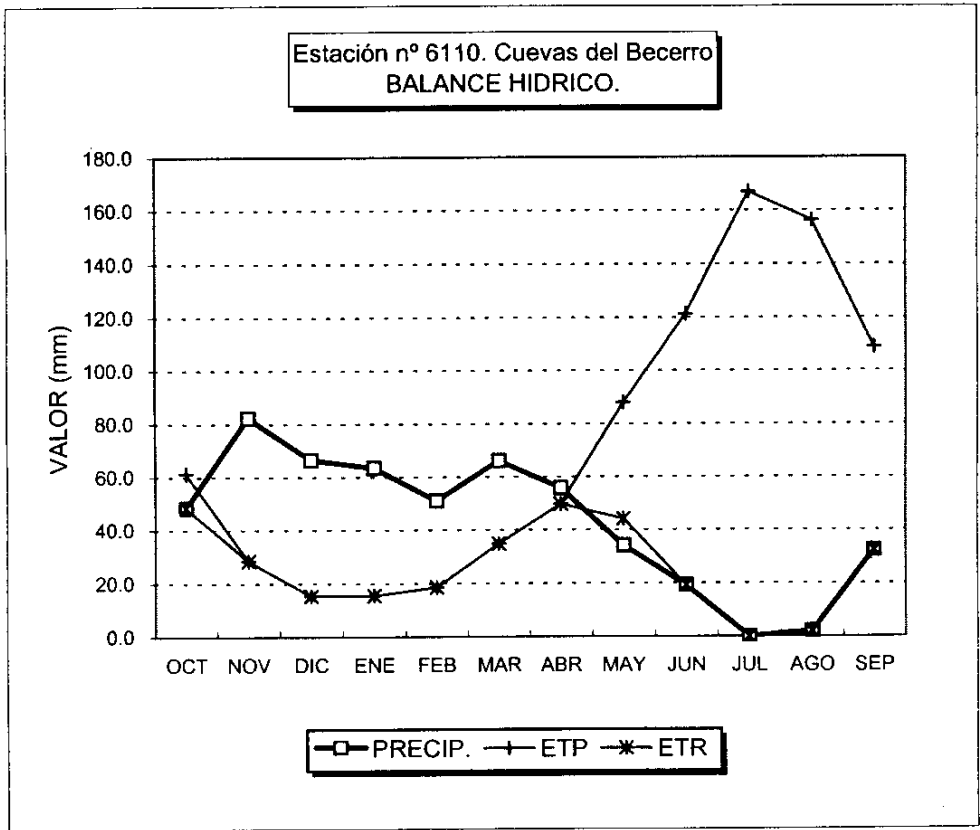


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6110. Cuevas del Becerro

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	48.5	82.3	66.5	63.5	51.1	66.1	55.8	34.2	19.2	0.0	1.9	32.4	521.5
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	0.0	53.9	51.2	48.1	32.6	31.3	5.9	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	53.9	76.2	73.1	57.6	56.3	30.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	48.5	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	59.2	19.2	0.0	1.9	32.4	323.4
EXC.	0.0	28.9	51.2	48.1	32.6	31.3	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	198.1
FALTA	12.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.8	102.0	167.0	154.4	76.3	541.4

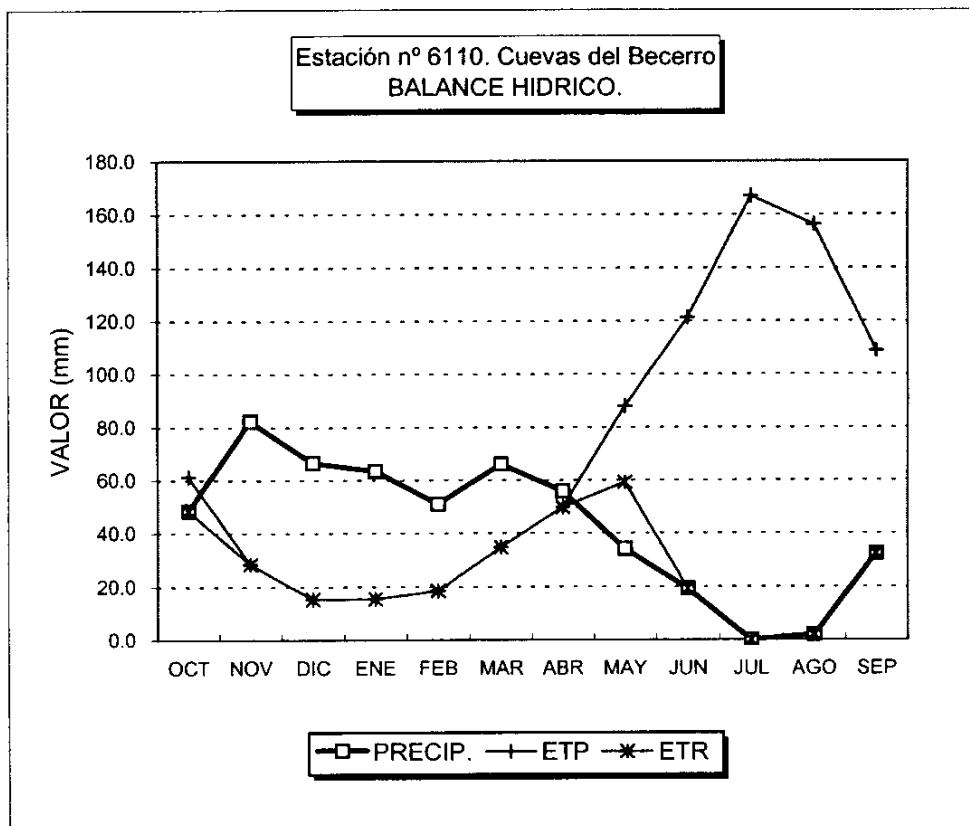


GRAFICO DEL BALANCE



# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6110. Cuevas del Becerro

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	48.5	82.3	66.5	63.5	51.1	66.1	55.8	34.2	19.2	0.0	1.9	32.4	521.5
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	0.0	53.9	51.2	48.1	32.6	31.3	5.9	-50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	53.9	101.2	98.1	82.6	81.3	55.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	48.5	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	84.2	19.2	0.0	1.9	32.4	348.4
EXC.	0.0	3.9	51.2	48.1	32.6	31.3	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	173.1
FALTA	12.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	102.0	167.0	154.4	76.3	516.4

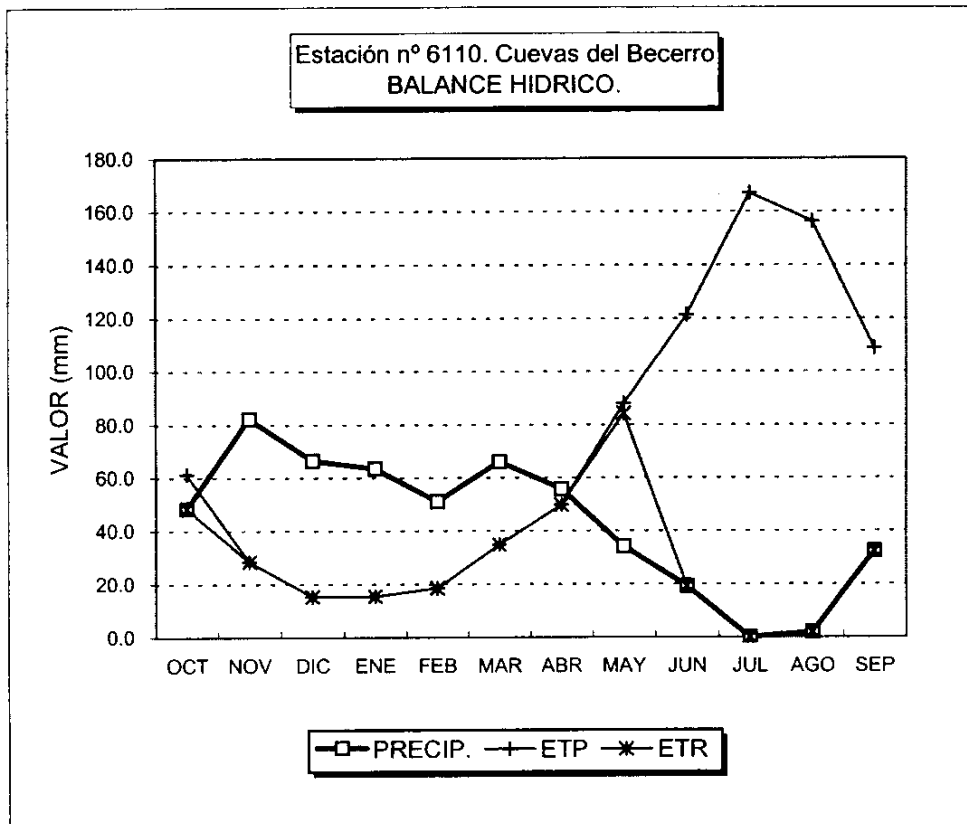


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6110. Cuevas del Becerro

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	71.4	106.1	118.5	110.4	110.9	97.0	68.8	43.9	18.7	2.1	7.5	26.5	781.6
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	10.1	77.7	103.2	95.0	92.4	62.2	18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	10.1	77.7	103.2	95.0	92.4	62.2	18.9	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	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	322.2
EXC.	10.1	77.7	103.2	95.0	92.4	62.2	18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	459.4
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.1	102.6	164.9	148.8	82.2	542.6

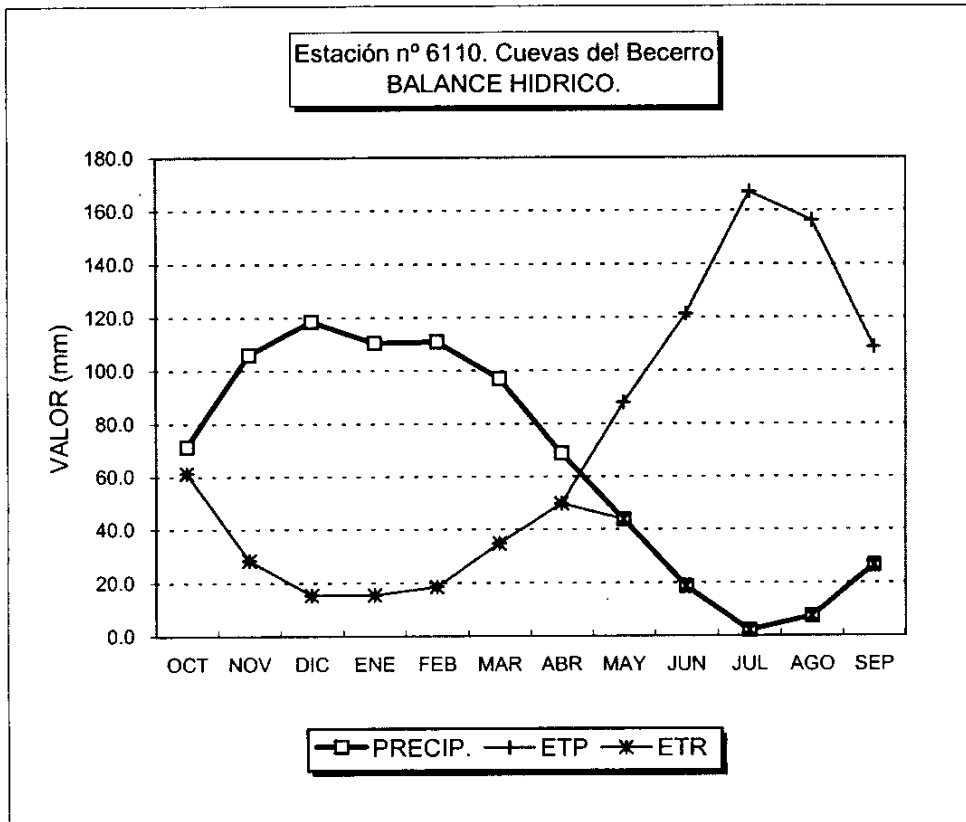


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6110. Cuevas del Becerro

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	71.4	106.1	118.5	110.4	110.9	97.0	68.8	43.9	18.7	2.1	7.5	26.5	781.6
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	10.1	77.7	103.2	95.0	92.4	62.2	18.9	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	10.1	87.7	113.2	105.0	102.4	72.2	28.9	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	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	53.9	18.7	2.1	7.5	26.5	332.2
EXC.	0.1	77.7	103.2	95.0	92.4	62.2	18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	449.4
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.1	102.6	164.9	148.8	82.2	532.6

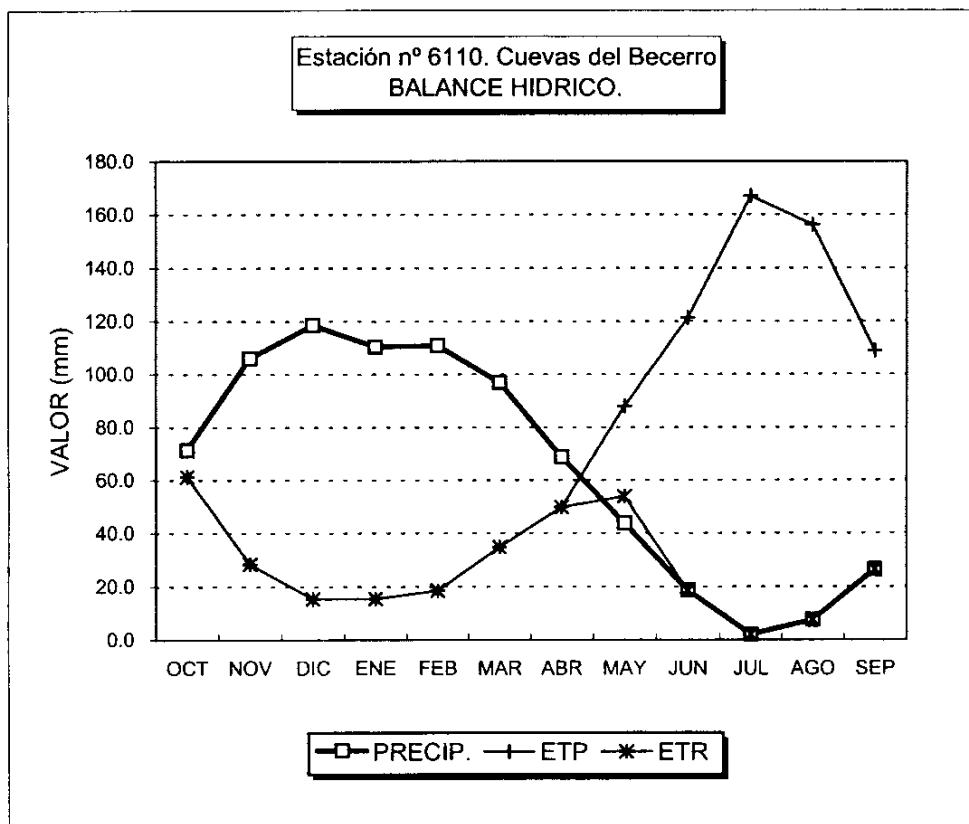


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6110. Cuevas del Becerro

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	71.4	106.1	118.5	110.4	110.9	97.0	68.8	43.9	18.7	2.1	7.5	26.5	781.6
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	10.1	77.7	103.2	95.0	92.4	62.2	18.9	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	10.1	87.7	128.2	120.0	117.4	87.2	43.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	10.1	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	68.9	18.7	2.1	7.5	26.5	347.2
EXC.	0.0	62.7	103.2	95.0	92.4	62.2	18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	434.4
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	102.6	164.9	148.8	82.2	517.6

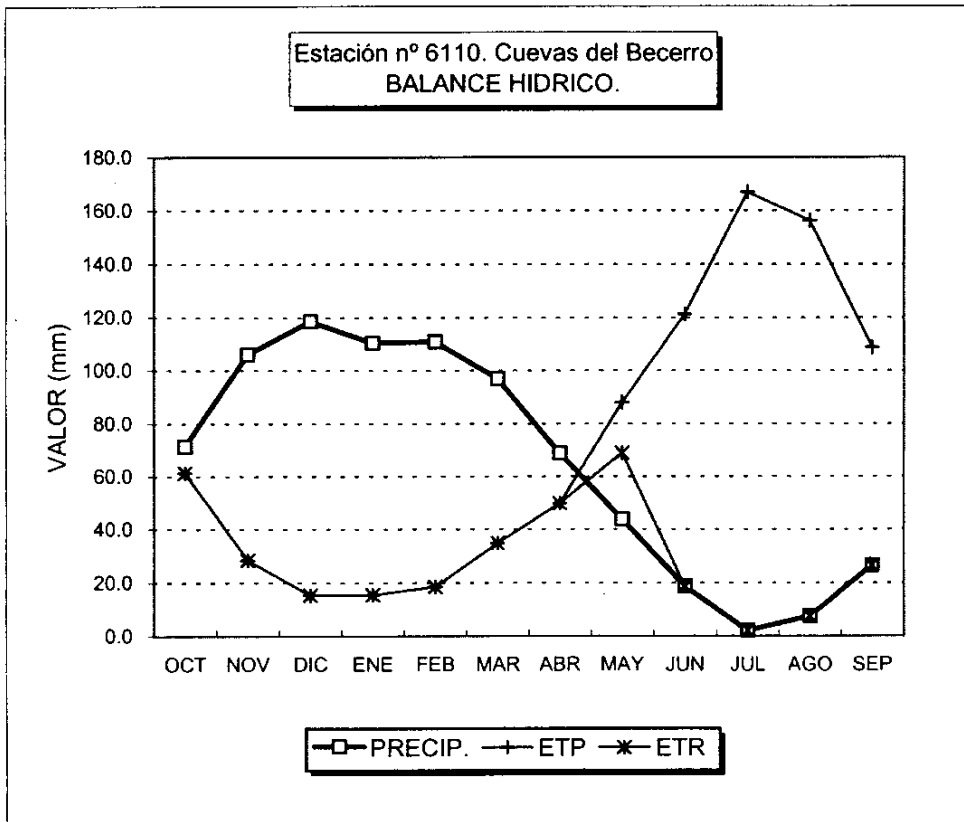


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6110. Cuevas del Becerro

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
<b>PREC.</b>	71.4	106.1	118.5	110.4	110.9	97.0	68.8	43.9	18.7	2.1	7.5	26.5	781.6
<b>ETP</b>	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
<b>V.RES</b>	10.1	77.7	103.2	95.0	92.4	62.2	18.9	-44.1	-5.9	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	10.1	87.7	153.2	145.0	142.4	112.2	68.9	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.R.</b>	10.1	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	24.6	2.1	7.5	26.5	372.2
<b>EXC.</b>	0.0	37.7	103.2	95.0	92.4	62.2	18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	409.4
<b>FALTA</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	96.6	164.9	148.8	82.2	492.6

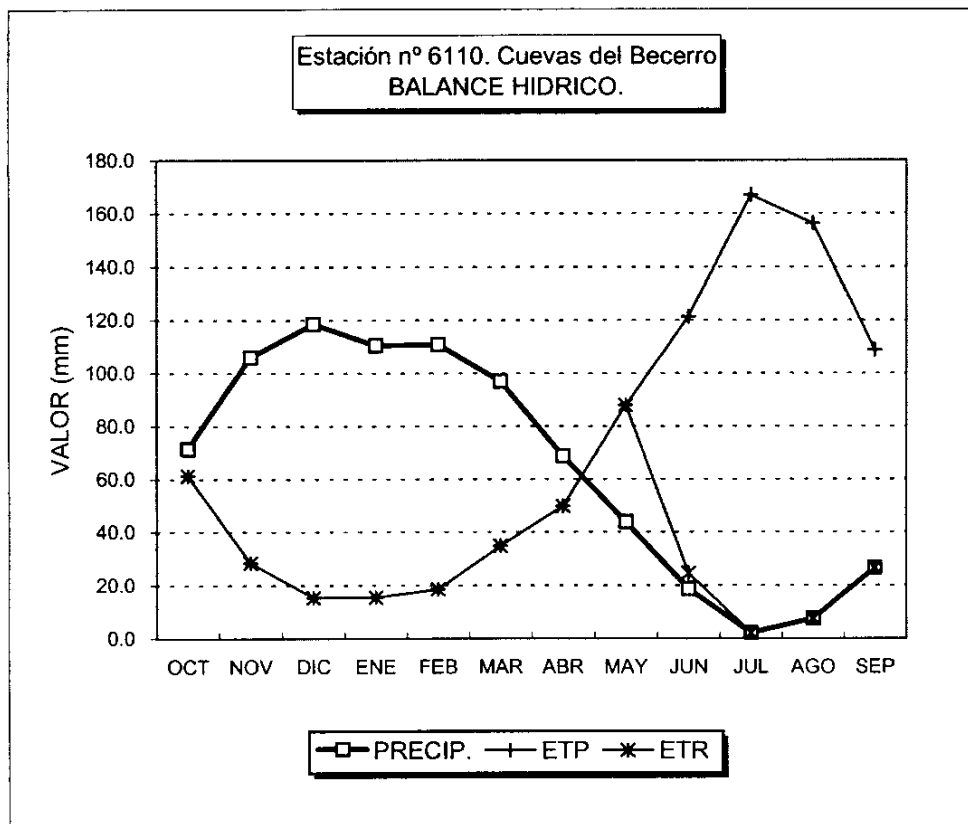


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6110. Cuevas del Becerro

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
<b>PREC.</b>	133.5	175.9	164.1	175.8	220.0	158.8	73.0	28.8	17.4	0.0	4.3	43.8	1195.3
<b>ETP</b>	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
<b>V.RES</b>	72.2	147.5	148.8	160.4	201.5	124.0	23.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	72.2	147.5	148.8	160.4	201.5	124.0	23.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.R.</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	28.8	17.4	0.0	4.3	43.8	317.9
<b>EXC.</b>	72.2	147.5	148.8	160.4	201.5	124.0	23.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	877.4
<b>FALTA</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.2	103.8	167.0	152.0	64.9	546.9

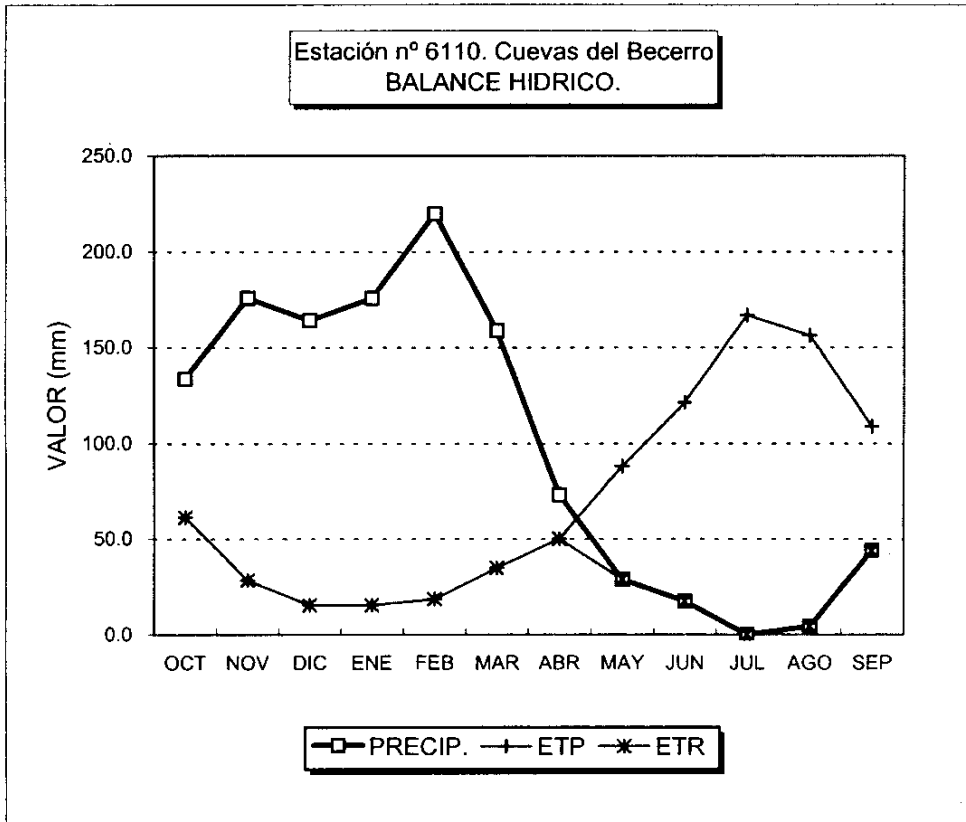


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6110. Cuevas del Becerro

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>	133.5	175.9	164.1	175.8	220.0	158.8	73.0	28.8	17.4	0.0	4.3	43.8	1195.3
<b>ETP</b>	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
<b>V.RES</b>	72.2	147.5	148.8	160.4	201.5	124.0	23.1	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	72.2	157.5	158.8	170.4	211.5	134.0	33.1	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	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	38.8	17.4	0.0	4.3	43.8	327.9
<b>EXC.</b>	62.2	147.5	148.8	160.4	201.5	124.0	23.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	867.4
<b>FALTA</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.2	103.8	167.0	152.0	64.9	536.9

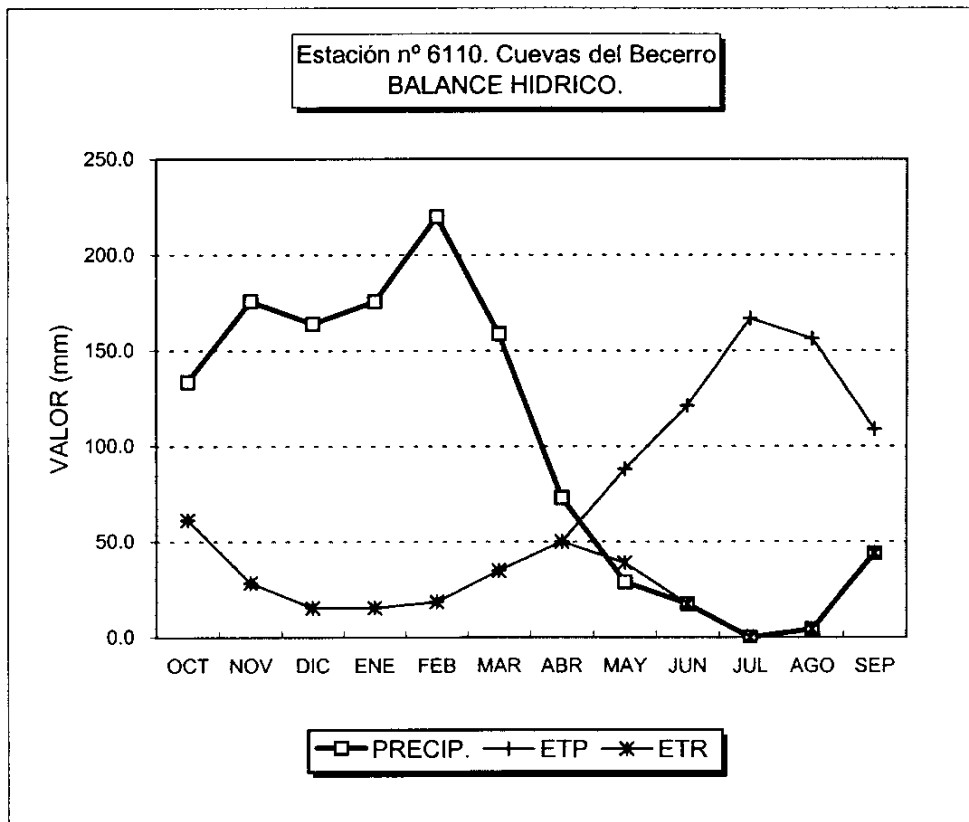


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6110. Cuevas del Becerro

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	133.5	175.9	164.1	175.8	220.0	158.8	73.0	28.8	17.4	0.0	4.3	43.8	1195.3
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	72.2	147.5	148.8	160.4	201.5	124.0	23.1	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	72.2	172.5	173.8	185.4	226.5	149.0	48.1	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	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	53.8	17.4	0.0	4.3	43.8	342.9
EXC.	47.2	147.5	148.8	160.4	201.5	124.0	23.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	852.4
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.2	103.8	167.0	152.0	64.9	521.9

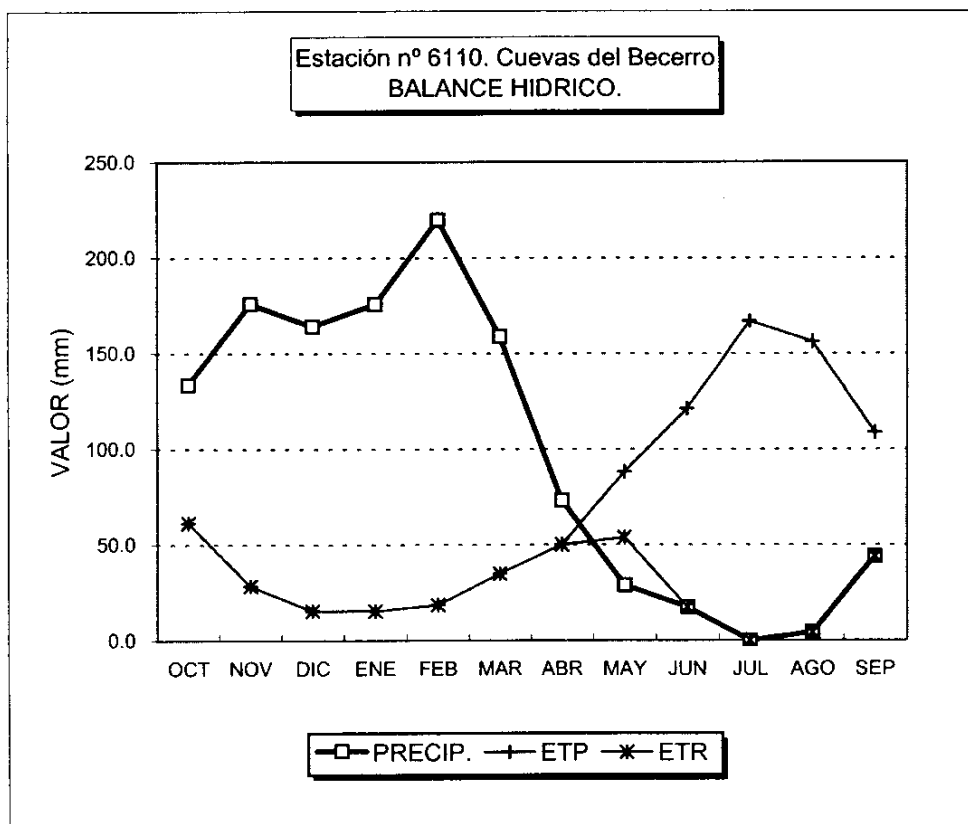


GRAFICO DEL BALANCE



# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6110. Cuevas del Becerro

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	133.5	175.9	164.1	175.8	220.0	158.8	73.0	28.8	17.4	0.0	4.3	43.8	1195.3
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	72.2	147.5	148.8	160.4	201.5	124.0	23.1	-50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	72.2	197.5	198.8	210.4	251.5	174.0	73.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	78.8	17.4	0.0	4.3	43.8	367.9
EXC.	22.2	147.5	148.8	160.4	201.5	124.0	23.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	827.4
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	103.8	167.0	152.0	64.9	496.9

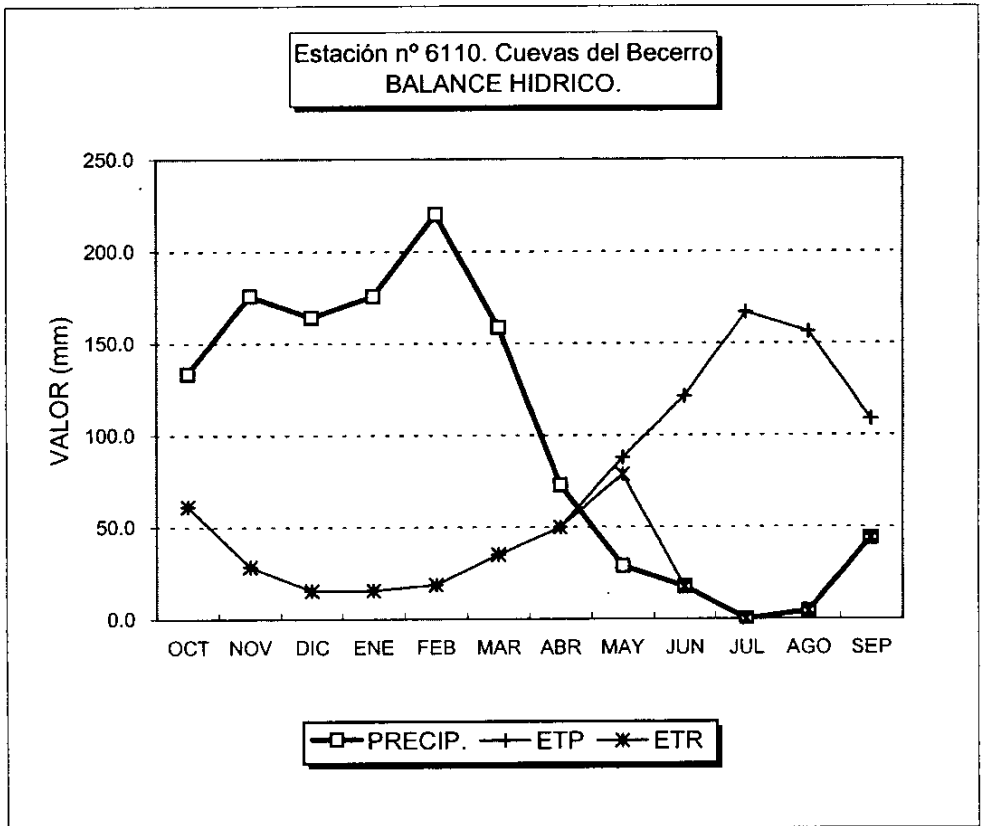


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6111. Cañete La Real

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	22.2	44.6	66.4	48.0	44.3	41.3	54.9	46.3	18.2	0.0	2.2	7.6	396.0
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	0.0	16.2	51.1	32.6	25.8	6.5	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	16.2	51.1	32.6	25.8	6.5	5.0	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	22.2	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	46.3	18.2	0.0	2.2	7.6	258.8
EXC.	0.0	16.2	51.1	32.6	25.8	6.5	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	137.2
FALTA	39.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.7	103.0	167.0	154.1	101.1	606.0

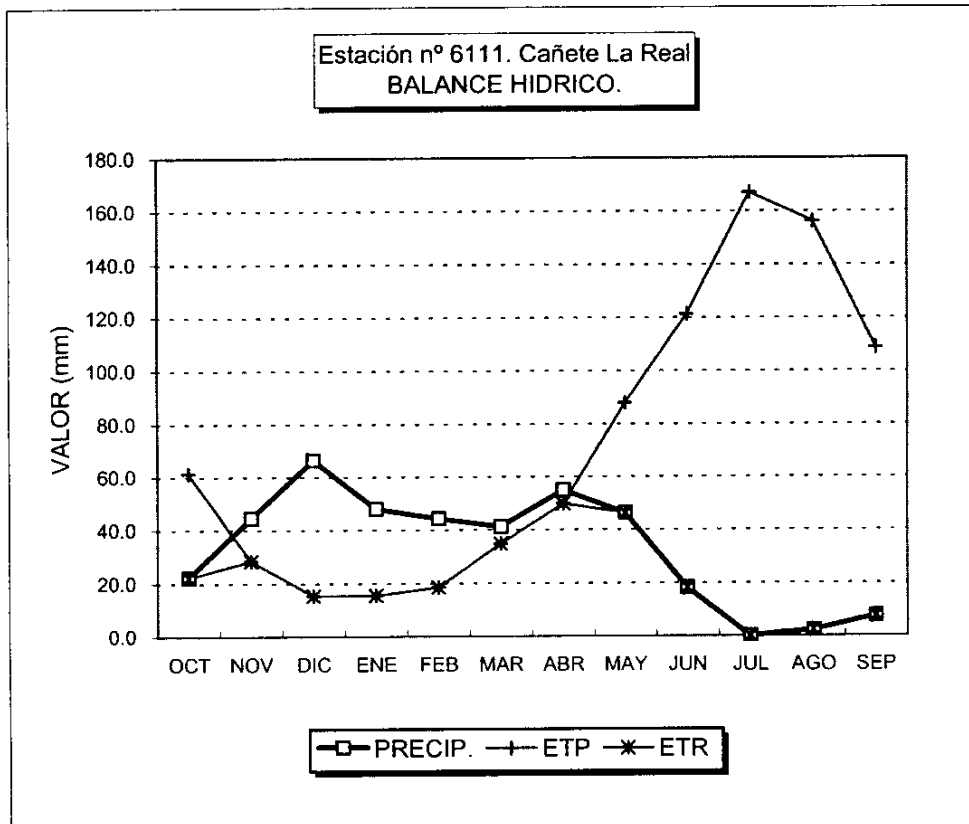


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6111. Cañete La Real

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	22.2	44.6	66.4	48.0	44.3	41.3	54.9	46.3	18.2	0.0	2.2	7.6	396.0
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	0.0	16.2	51.1	32.6	25.8	6.5	5.0	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	16.2	61.1	42.6	35.8	16.5	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	22.2	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	56.3	18.2	0.0	2.2	7.6	268.8
EXC.	0.0	6.2	51.1	32.6	25.8	6.5	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	127.2
FALTA	39.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.7	103.0	167.0	154.1	101.1	596.0

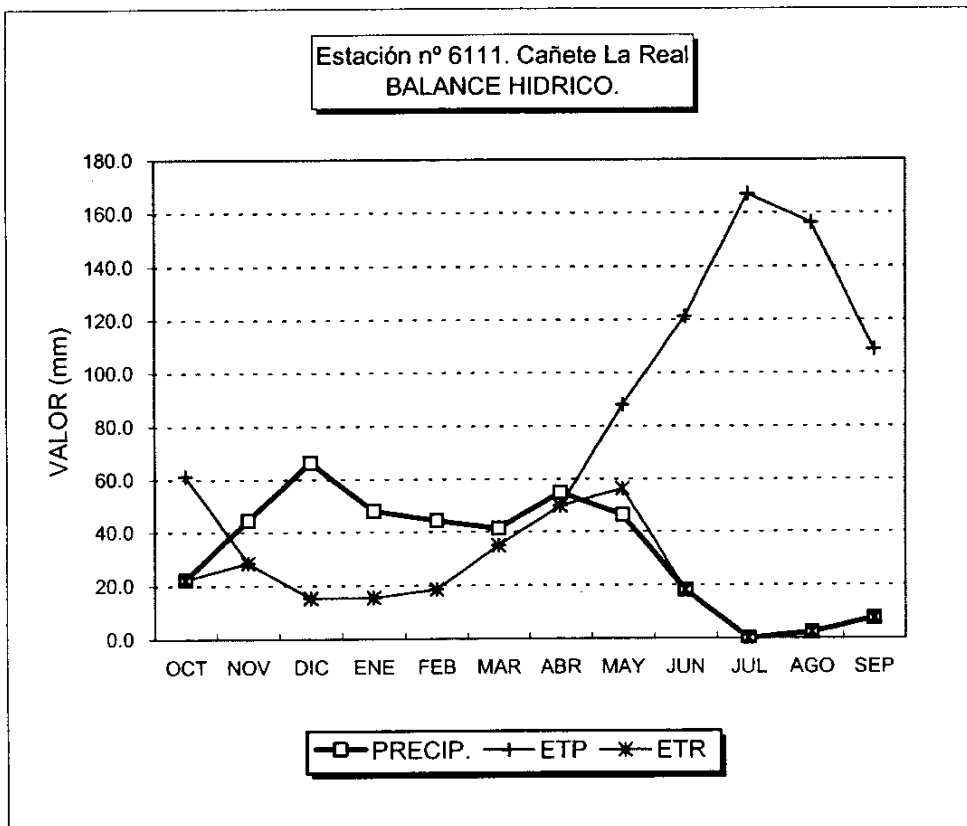


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6111. Cañete La Real

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	22.2	44.6	66.4	48.0	44.3	41.3	54.9	46.3	18.2	0.0	2.2	7.6	396.0
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	0.0	16.2	51.1	32.6	25.8	6.5	5.0	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	16.2	67.3	57.6	50.8	31.5	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	16.2	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	22.2	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	71.3	18.2	0.0	2.2	7.6	283.8
EXC.	0.0	0.0	42.3	32.6	25.8	6.5	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	112.2
FALTA	39.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	103.0	167.0	154.1	101.1	581.0

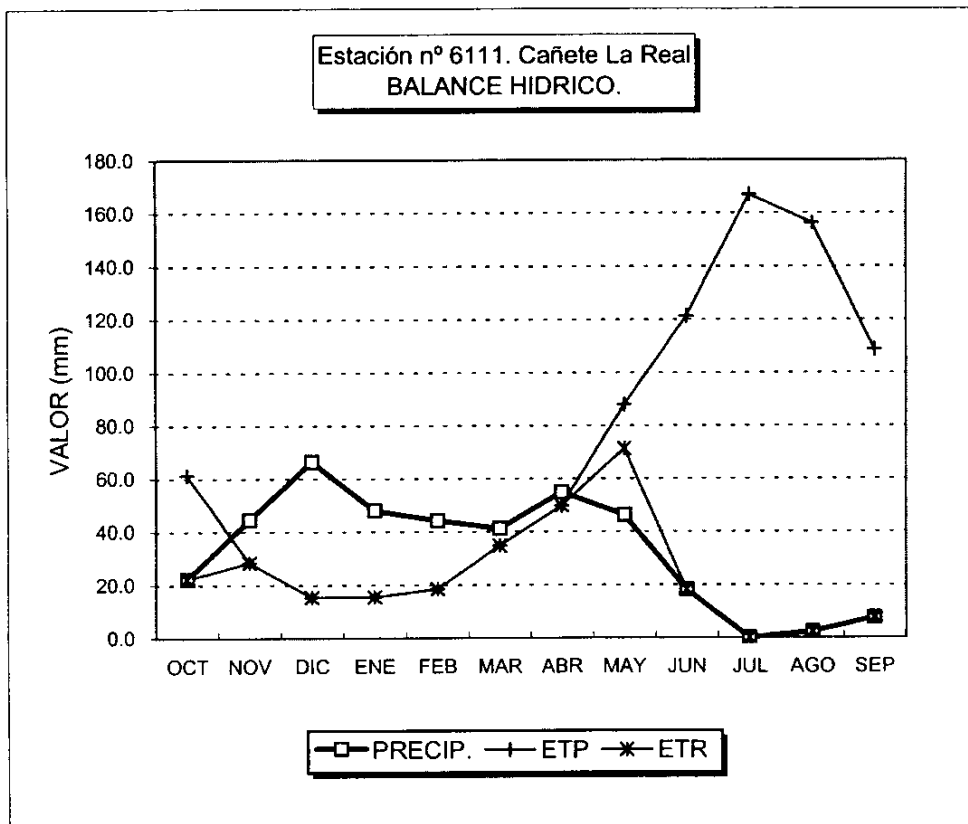


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6111. Cañete La Real

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	22.2	44.6	66.4	48.0	44.3	41.3	54.9	46.3	18.2	0.0	2.2	7.6	396.0
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	0.0	16.2	51.1	32.6	25.8	6.5	5.0	-41.7	-8.3	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	16.2	67.3	82.6	75.8	56.5	55.0	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	16.2	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	22.2	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	26.5	0.0	2.2	7.6	308.8
EXC.	0.0	0.0	17.3	32.6	25.8	6.5	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	87.2
FALTA	39.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	94.7	167.0	154.1	101.1	556.0

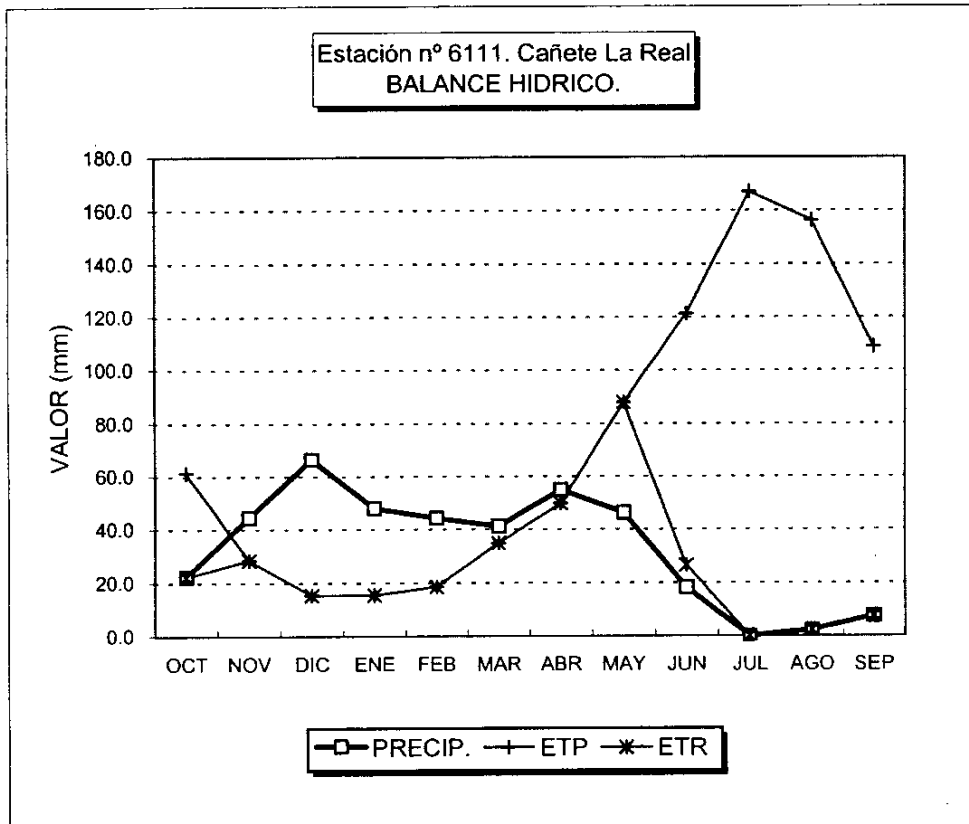


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6111. Cañete La Real

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	62.7	93.1	111.6	96.4	99.5	89.2	61.0	41.9	16.5	1.6	6.0	23.7	703.2
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	1.4	64.7	96.3	81.0	81.0	54.4	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	1.4	64.7	96.3	81.0	81.0	54.4	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	41.9	16.5	1.6	6.0	23.7	313.3
EXC.	1.4	64.7	96.3	81.0	81.0	54.4	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	389.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.1	104.7	165.4	150.3	85.0	551.5

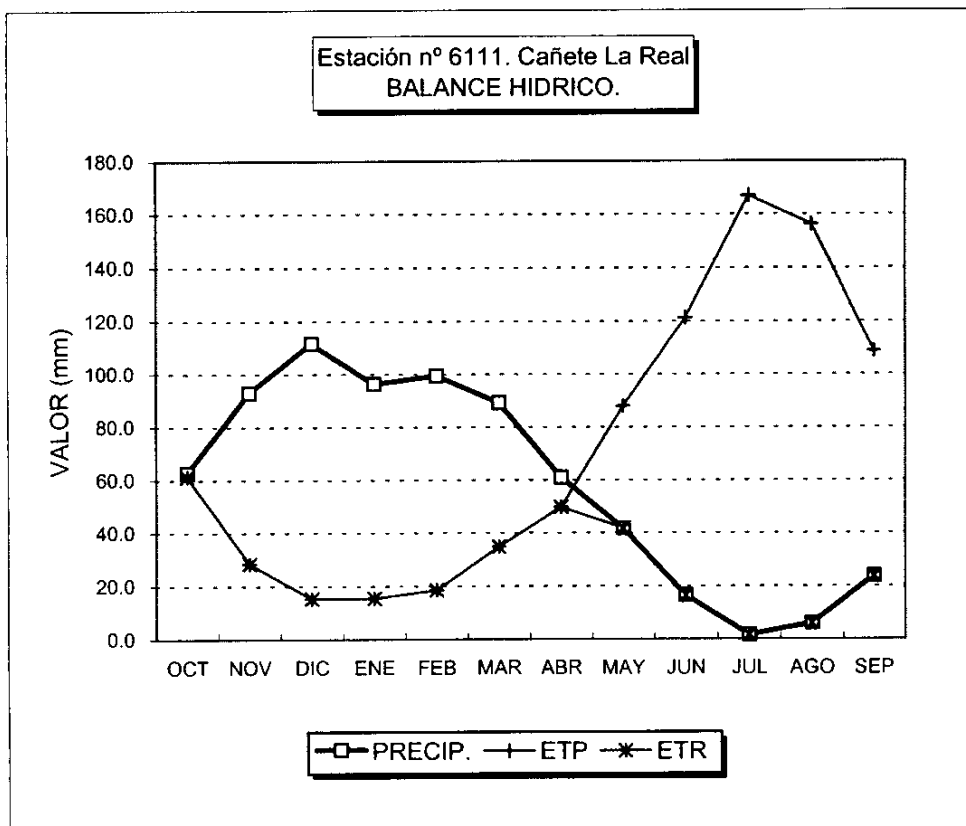


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6111. Cañete La Real

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	62.7	93.1	111.6	96.4	99.5	89.2	61.0	41.9	16.5	1.6	6.0	23.7	703.2
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	1.4	64.7	96.3	81.0	81.0	54.4	11.1	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	1.4	66.1	106.3	91.0	91.0	64.4	21.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	1.4	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	51.9	16.5	1.6	6.0	23.7	323.3
EXC.	0.0	56.1	96.3	81.0	81.0	54.4	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	379.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.1	104.7	165.4	150.3	85.0	541.5

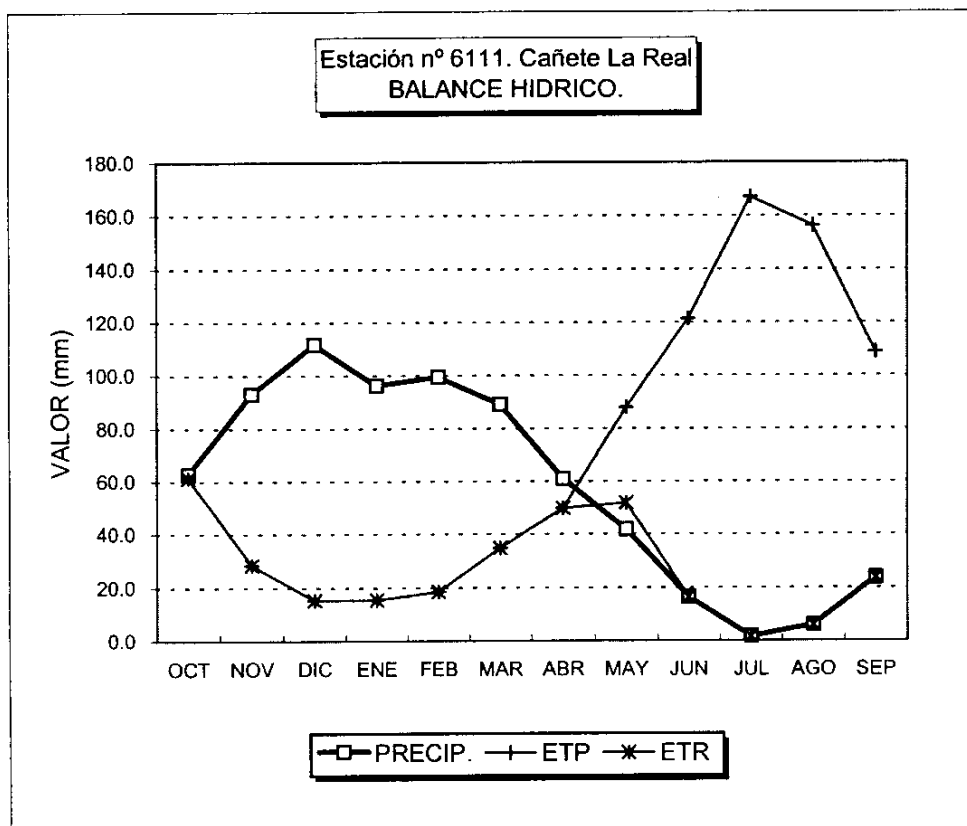


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6111. Cañete La Real

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	62.7	93.1	111.6	96.4	99.5	89.2	61.0	41.9	16.5	1.6	6.0	23.7	703.2
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	1.4	64.7	96.3	81.0	81.0	54.4	11.1	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	1.4	66.1	121.3	106.0	106.0	79.4	36.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	1.4	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	66.9	16.5	1.6	6.0	23.7	338.3
EXC.	0.0	41.1	96.3	81.0	81.0	54.4	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	364.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.1	104.7	165.4	150.3	85.0	526.5

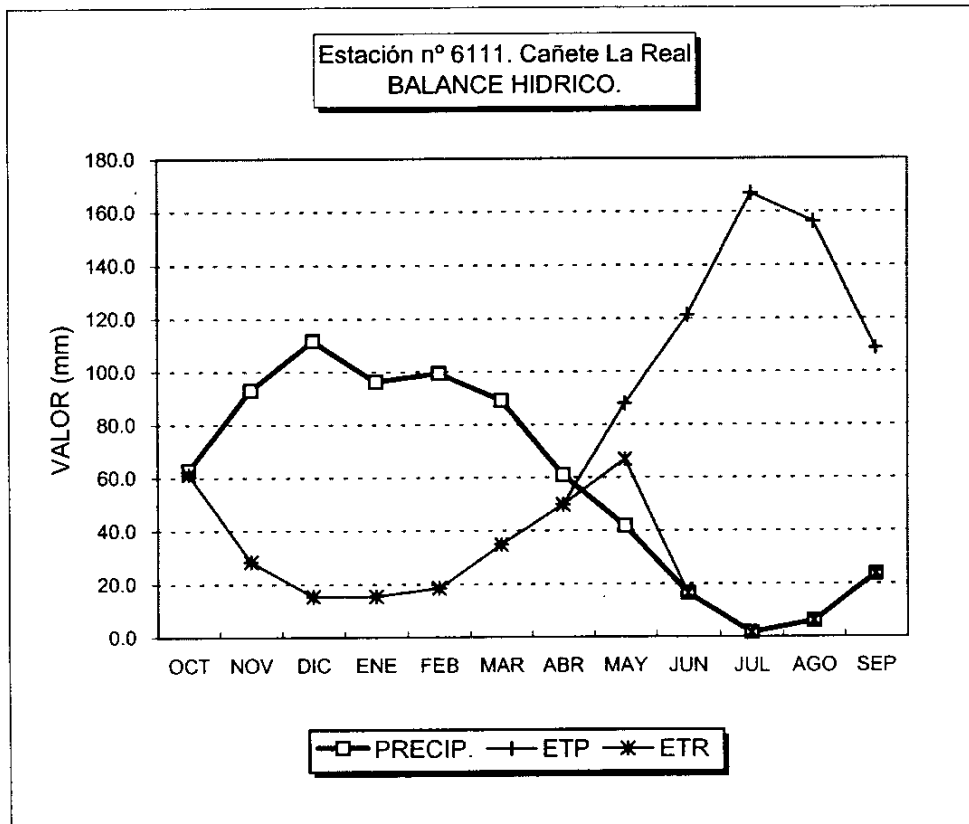


GRAFICO DEL BALANCE



# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6111. Cañete La Real

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	62.7	93.1	111.6	96.4	99.5	89.2	61.0	41.9	16.5	1.6	6.0	23.7	703.2
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	1.4	64.7	96.3	81.0	81.0	54.4	11.1	-46.1	-3.9	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	1.4	66.1	146.3	131.0	131.0	104.4	61.1	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	1.4	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	20.3	1.6	6.0	23.7	363.3
EXC.	0.0	16.1	96.3	81.0	81.0	54.4	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	339.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.9	165.4	150.3	85.0	501.5

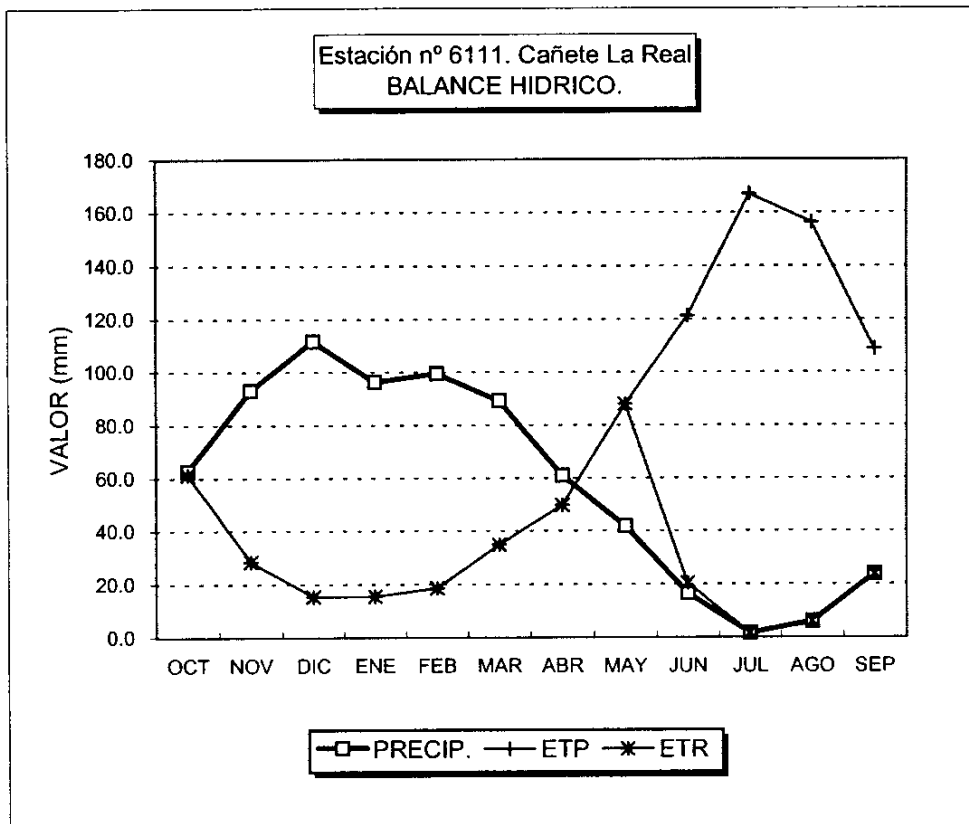


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6111. Cañete La Real

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	104.3	168.7	194.1	171.3	217.2	172.2	64.1	46.1	18.9	4.4	3.3	34.2	1198.9
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	43.0	140.3	178.8	155.9	198.7	137.4	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	43.0	140.3	178.8	155.9	198.7	137.4	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	46.1	18.9	4.4	3.3	34.2	330.4
EXC.	43.0	140.3	178.8	155.9	198.7	137.4	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	868.5
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.9	102.4	162.6	153.0	74.5	534.4

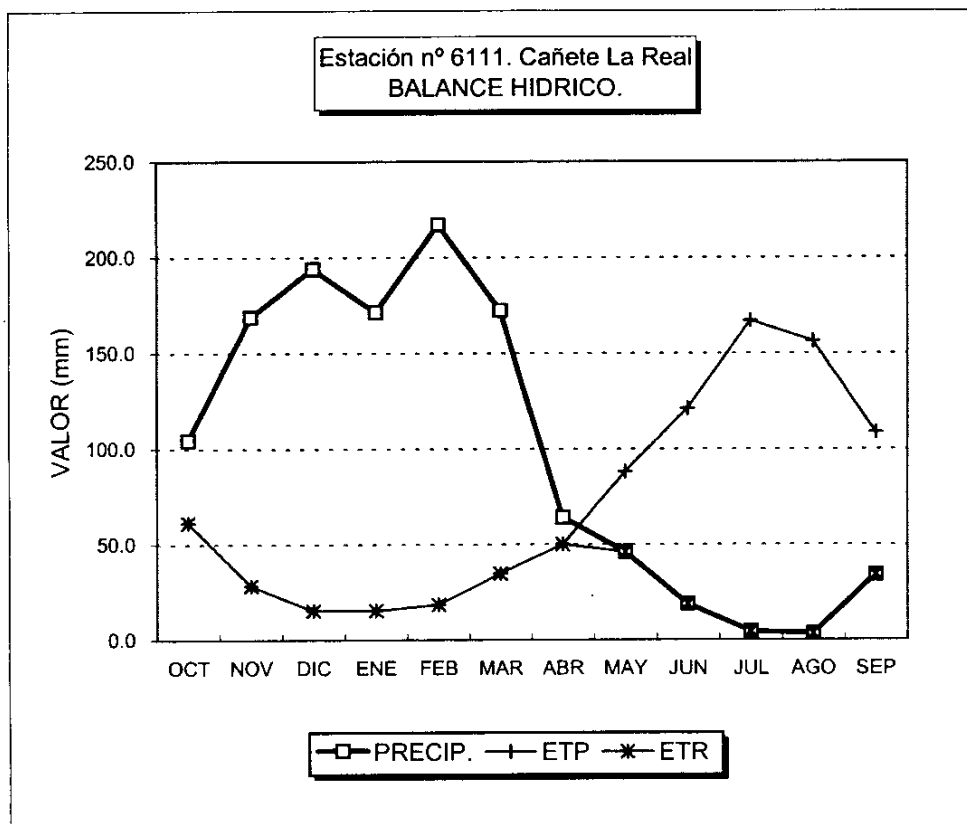


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6111. Cañete La Real

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	104.3	168.7	194.1	171.3	217.2	172.2	64.1	46.1	18.9	4.4	3.3	34.2	1198.9
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	43.0	140.3	178.8	155.9	198.7	137.4	14.2	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	43.0	150.3	188.8	165.9	208.7	147.4	24.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	56.1	18.9	4.4	3.3	34.2	340.4
EXC.	33.0	140.3	178.8	155.9	198.7	137.4	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	858.5
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.9	102.4	162.6	153.0	74.5	524.4

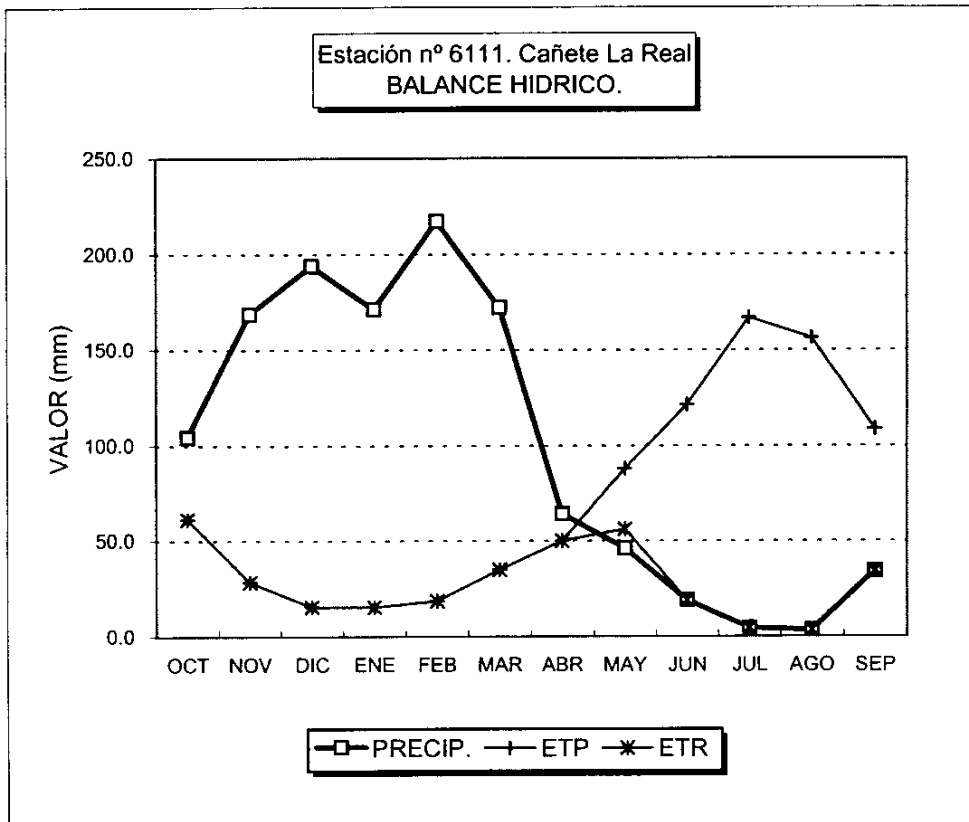


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6111. Cañete La Real

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	104.3	168.7	194.1	171.3	217.2	172.2	64.1	46.1	18.9	4.4	3.3	34.2	1198.9
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	43.0	140.3	178.8	155.9	198.7	137.4	14.2	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	43.0	165.3	203.8	180.9	223.7	162.4	39.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	71.1	18.9	4.4	3.3	34.2	355.4
EXC.	18.0	140.3	178.8	155.9	198.7	137.4	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	843.5
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.9	102.4	162.6	153.0	74.5	509.4

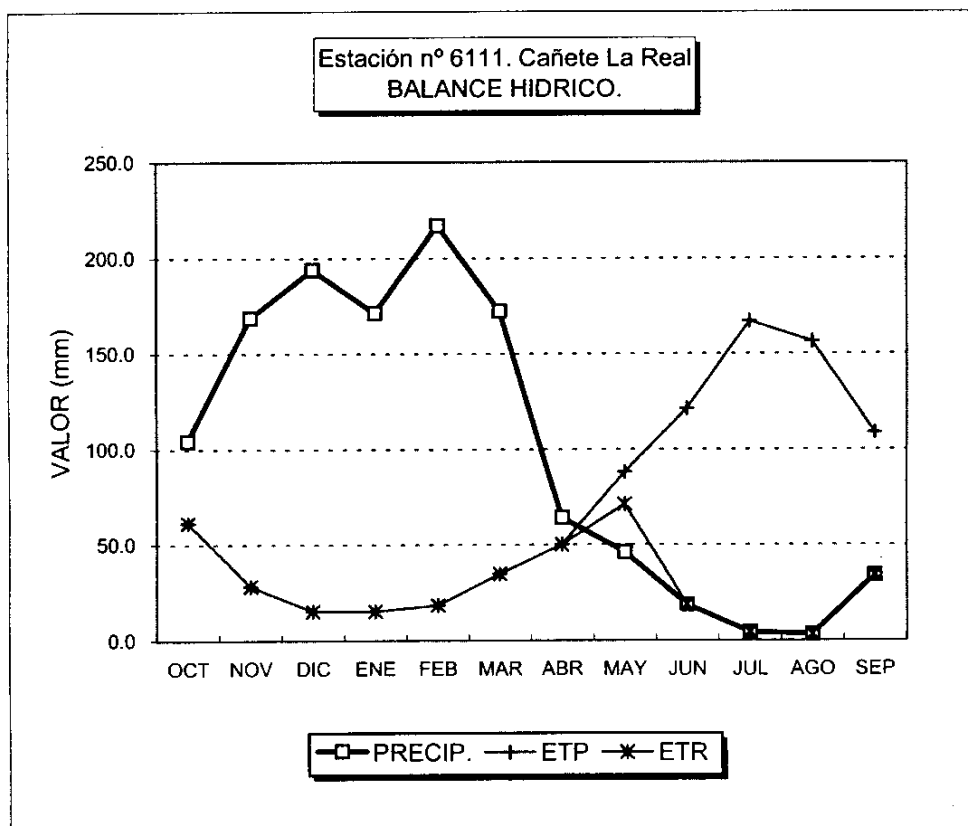


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6111. Cañete La Real

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	104.3	168.7	194.1	171.3	217.2	172.2	64.1	46.1	18.9	4.4	3.3	34.2	1198.9
ETP	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	121.2	167.0	156.3	108.7	864.8
V.RES	43.0	140.3	178.8	155.9	198.7	137.4	14.2	-41.9	-8.1	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	43.0	183.4	228.8	205.9	248.7	187.4	64.2	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	43.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	61.3	28.4	15.3	15.4	18.5	34.8	49.9	88.0	27.0	4.4	3.3	34.2	380.4
EXC.	0.0	133.4	178.8	155.9	198.7	137.4	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	818.5
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	94.2	162.6	153.0	74.5	484.4

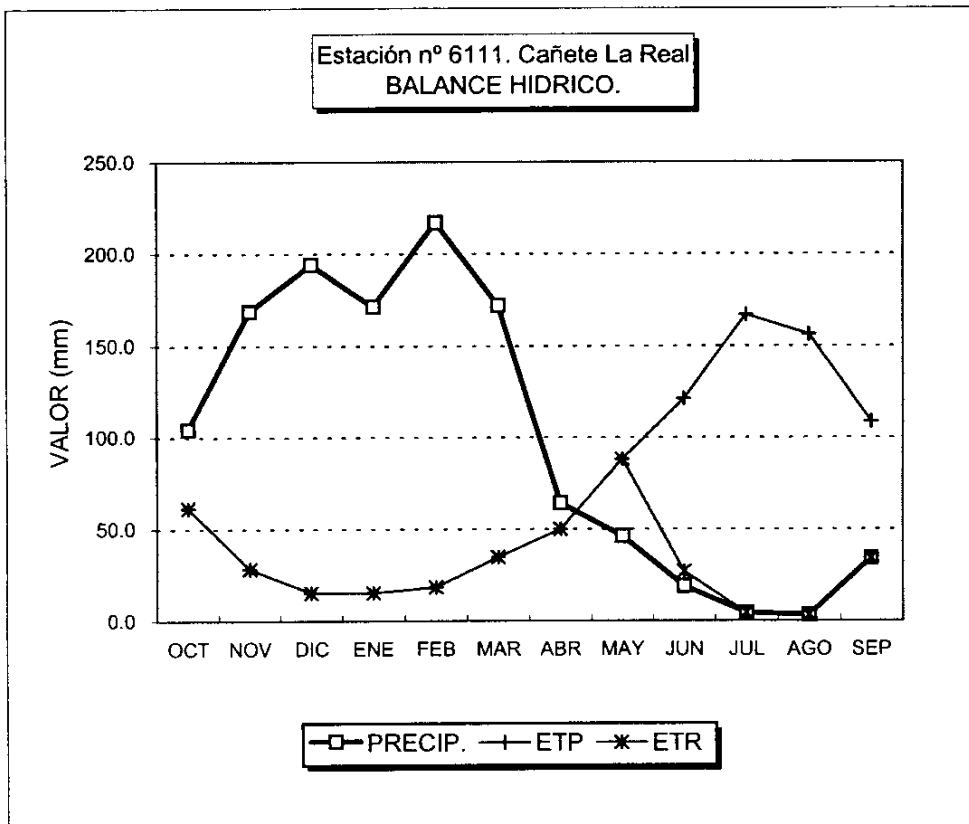


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6112. Almargen

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	11.4	49.1	39.8	35.2	45.8	29.4	33.6	27.6	18.4	1.4	6.6	5.2	303.5
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	0.0	18.6	23.8	18.5	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	18.6	23.8	18.5	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	11.4	30.5	16.0	16.7	19.9	29.4	33.6	27.6	18.4	1.4	6.6	5.2	216.7
EXC.	0.0	18.6	23.8	18.5	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	86.8
FALTA	54.7	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	20.2	67.8	112.0	185.4	170.0	114.8	731.9

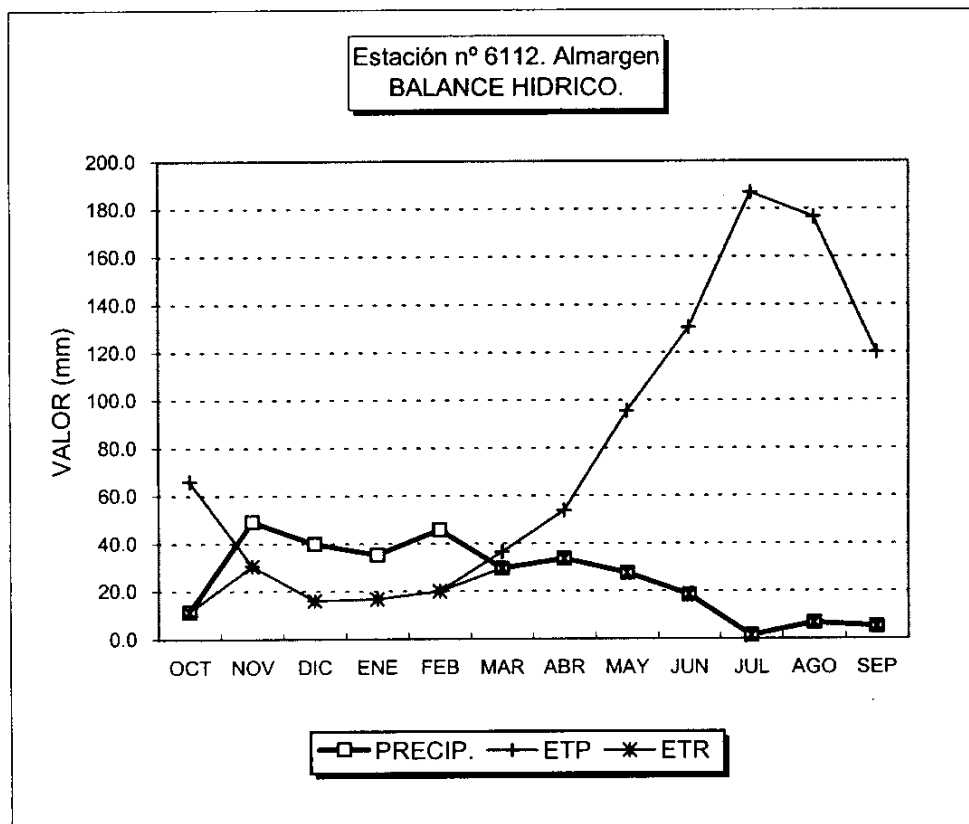


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6112. Almargen

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	11.4	49.1	39.8	35.2	45.8	29.4	33.6	27.6	18.4	1.4	6.6	5.2	303.5
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	0.0	18.6	23.8	18.5	25.9	-7.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	18.6	33.8	28.5	35.9	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	11.4	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	36.6	27.6	18.4	1.4	6.6	5.2	226.7
EXC.	0.0	8.6	23.8	18.5	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	76.8
FALTA	54.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.2	67.8	112.0	185.4	170.0	114.8	721.9

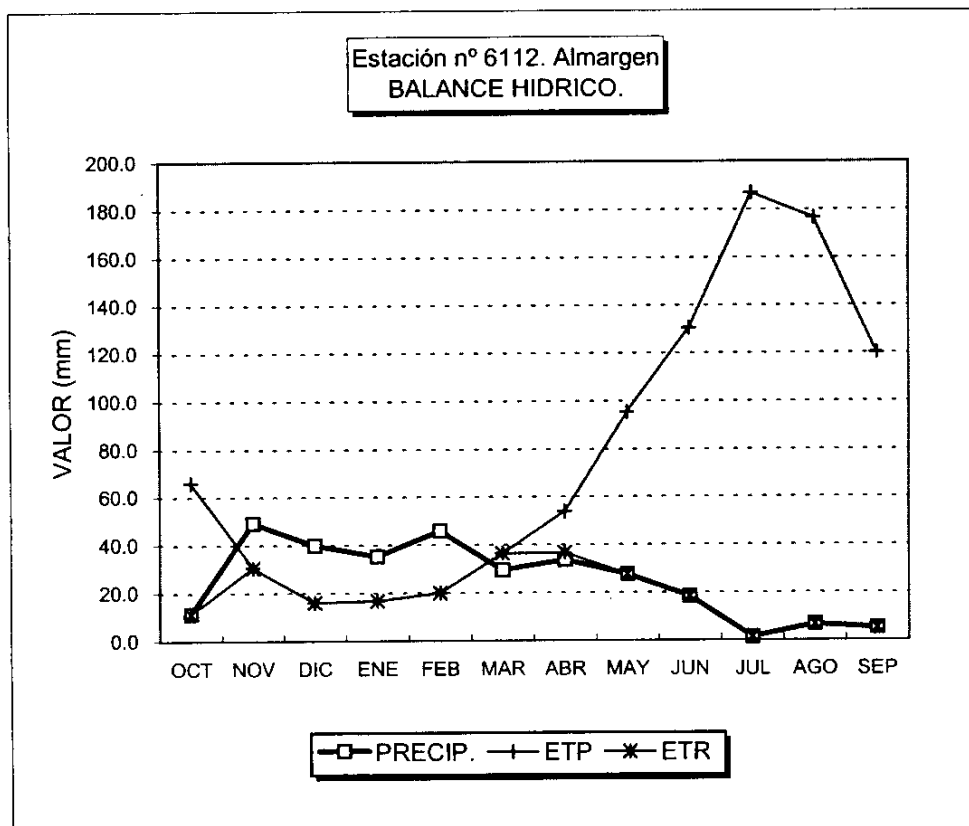


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6112. Almargen

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	11.4	49.1	39.8	35.2	45.8	29.4	33.6	27.6	18.4	1.4	6.6	5.2	303.5
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	0.0	18.6	23.8	18.5	25.9	-7.0	-18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	18.6	42.4	43.5	50.9	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	18.6	25.0	25.0	25.0	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	11.4	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	51.6	27.6	18.4	1.4	6.6	5.2	241.7
EXC.	0.0	0.0	17.4	18.5	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.8
FALTA	54.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	67.8	112.0	185.4	170.0	114.8	706.9

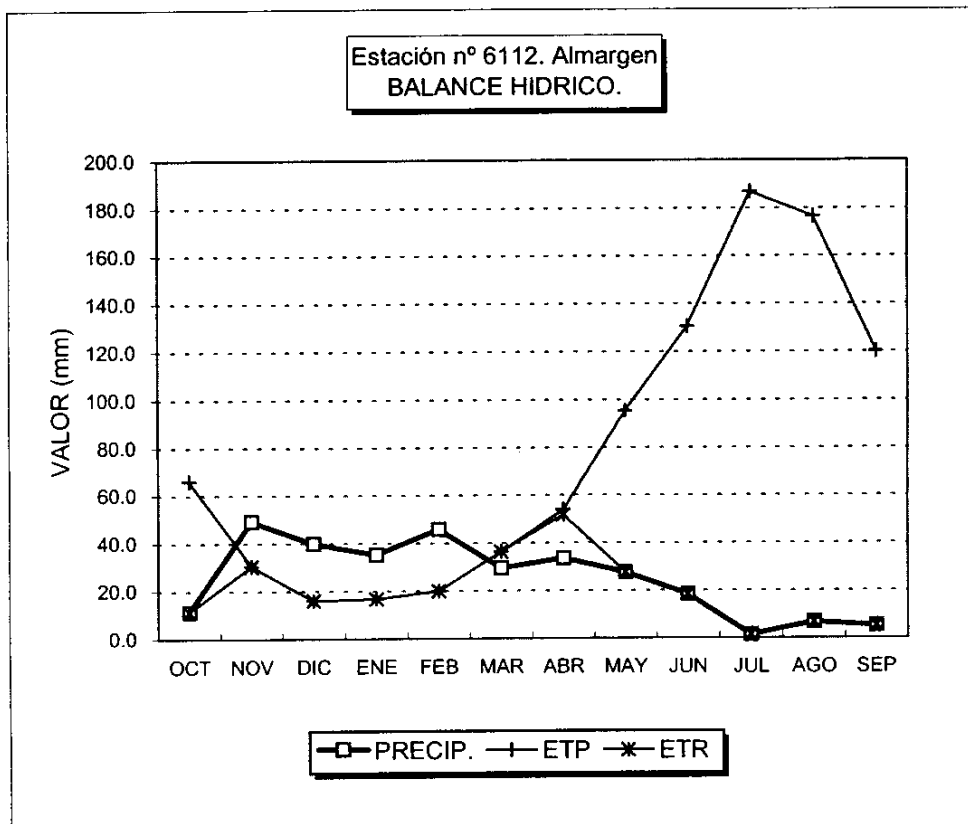


GRAFICO DEL BALANCE



# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6112. Almargen

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	11.4	49.1	39.8	35.2	45.8	29.4	33.6	27.6	18.4	1.4	6.6	5.2	303.5
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	0.0	18.6	23.8	18.5	25.9	-7.0	-20.2	-22.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	18.6	42.4	60.9	75.9	43.0	22.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	18.6	42.4	50.0	50.0	43.0	22.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	11.4	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	50.4	18.4	1.4	6.6	5.2	266.7
EXC.	0.0	0.0	0.0	10.9	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.8
FALTA	54.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.0	112.0	185.4	170.0	114.8	681.9

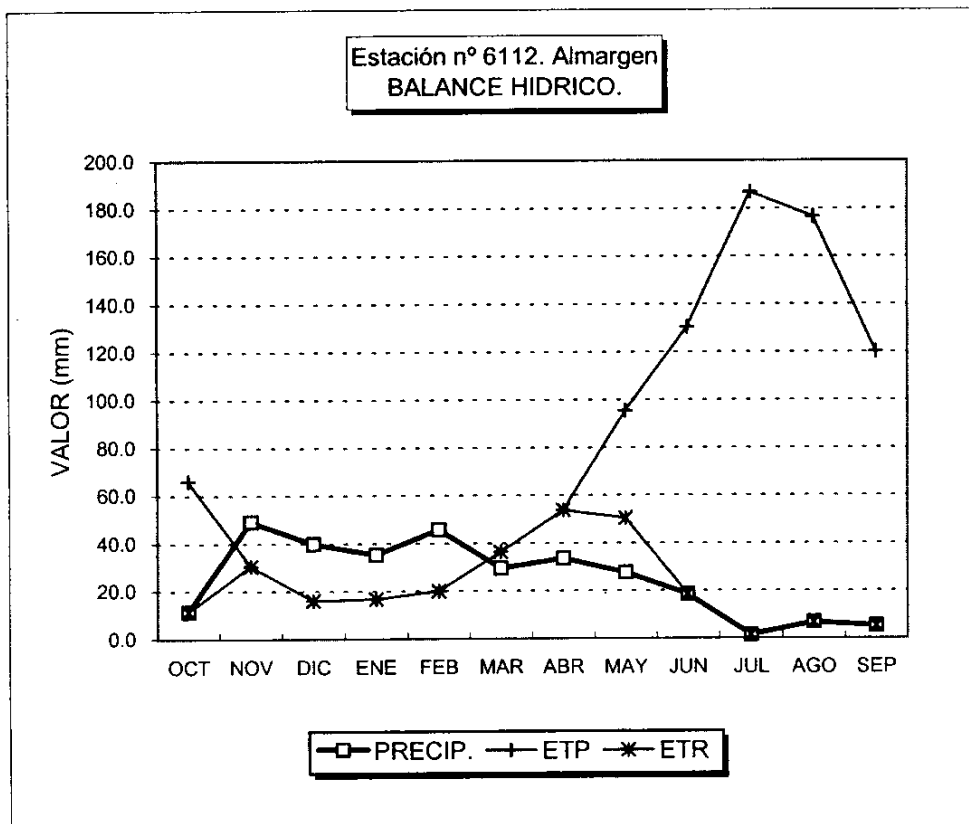


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6112. Almargen

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	57.8	72.1	83.2	74.3	80.4	76.5	52.0	35.2	11.6	1.2	5.9	19.2	569.3
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	0.0	41.6	67.2	57.6	60.5	40.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	41.6	67.2	57.6	60.5	40.1	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	57.8	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	52.0	35.2	11.6	1.2	5.9	19.2	302.3
EXC.	0.0	41.6	67.2	57.6	60.5	40.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	266.9
FALTA	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	60.3	118.8	185.6	170.7	100.8	646.3

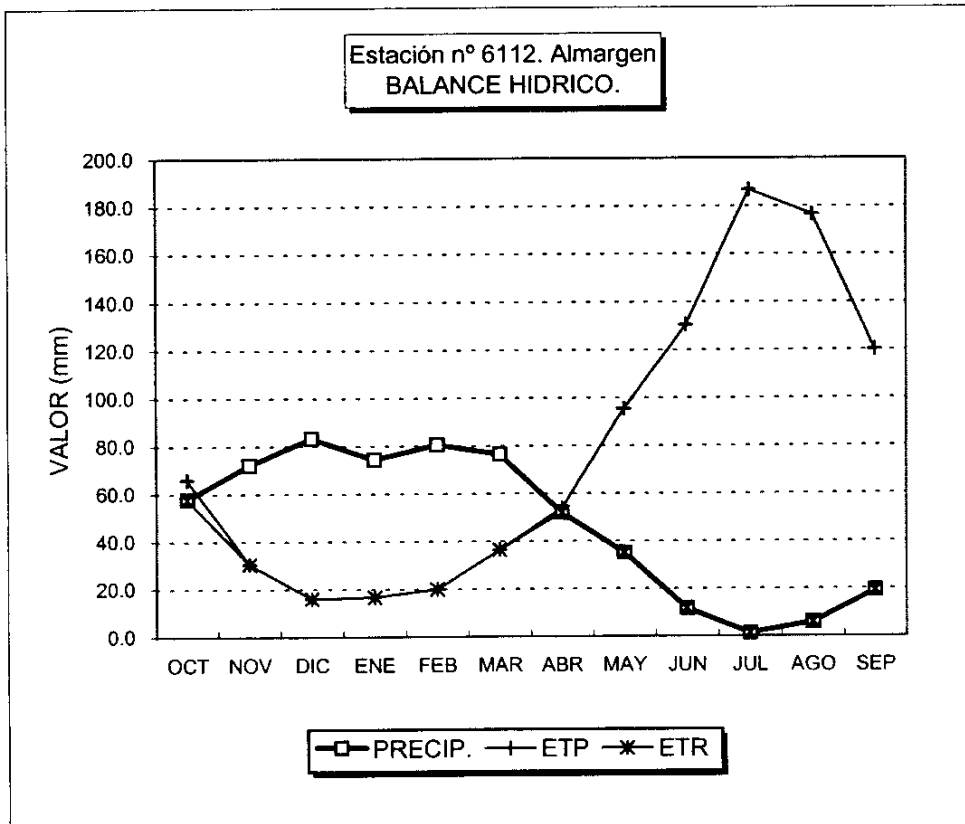


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6112. Almargen

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	57.8	72.1	83.2	74.3	80.4	76.5	52.0	35.2	11.6	1.2	5.9	19.2	569.3
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	0.0	41.6	67.2	57.6	60.5	40.1	-1.8	-8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	41.6	77.2	67.6	70.5	50.1	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	57.8	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	43.3	11.6	1.2	5.9	19.2	312.3
EXC.	0.0	31.6	67.2	57.6	60.5	40.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	256.9
FALTA	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.1	118.8	185.6	170.7	100.8	636.3

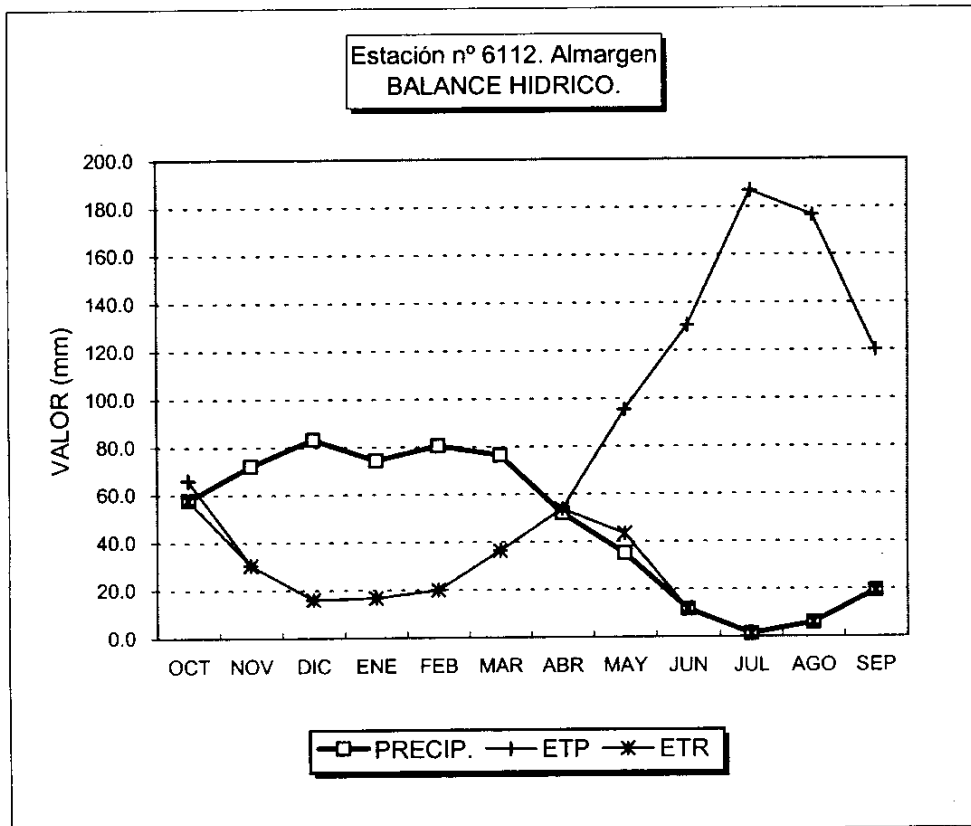


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6112. Almargen

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	57.8	72.1	83.2	74.3	80.4	76.5	52.0	35.2	11.6	1.2	5.9	19.2	569.3
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	0.0	41.6	67.2	57.6	60.5	40.1	-1.8	-23.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	41.6	92.2	82.6	85.5	65.1	23.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	23.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	57.8	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	58.3	11.6	1.2	5.9	19.2	327.3
EXC.	0.0	16.6	67.2	57.6	60.5	40.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	241.9
FALTA	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.1	118.8	185.6	170.7	100.8	621.3

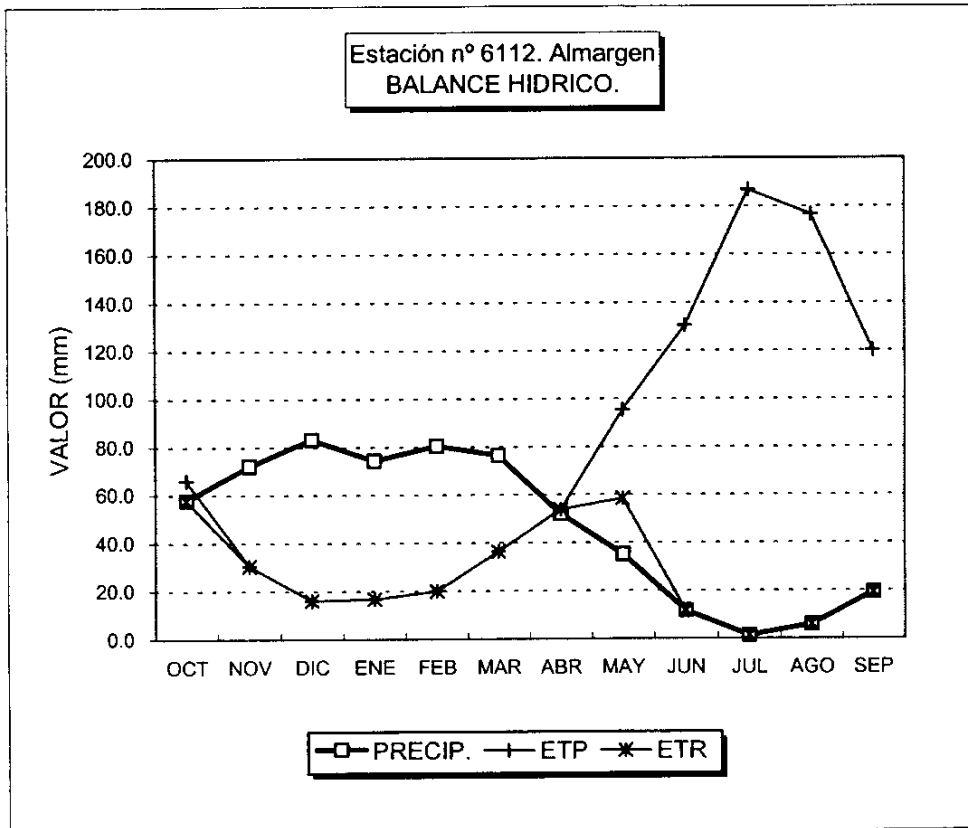


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6112. Almargen

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	57.8	72.1	83.2	74.3	80.4	76.5	52.0	35.2	11.6	1.2	5.9	19.2	569.3
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	0.0	41.6	67.2	57.6	60.5	40.1	-1.8	-48.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	41.6	108.8	107.6	110.5	90.1	48.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	41.6	50.0	50.0	50.0	50.0	48.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	57.8	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	83.3	11.6	1.2	5.9	19.2	352.3
EXC.	0.0	0.0	58.8	57.6	60.5	40.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	216.9
FALTA	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.1	118.8	185.6	170.7	100.8	596.3

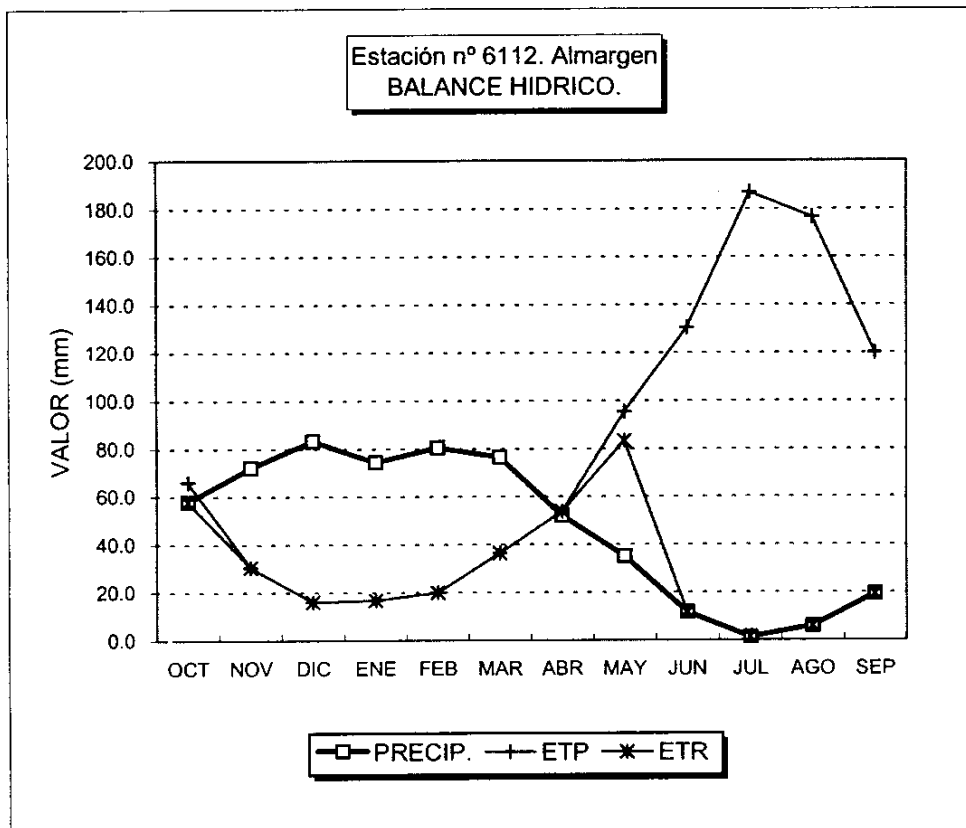


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6112. Almargen

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	105.1	131.3	215.1	133.3	212.7	202.8	44.1	28.7	7.9	0.0	1.7	32.6	1115.3
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	39.0	100.8	199.1	116.6	192.8	166.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	39.0	100.8	199.1	116.6	192.8	166.4	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	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	44.1	28.7	7.9	0.0	1.7	32.6	300.6
EXC.	39.0	100.8	199.1	116.6	192.8	166.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	814.7
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7	66.7	122.6	186.8	174.9	87.4	648.0

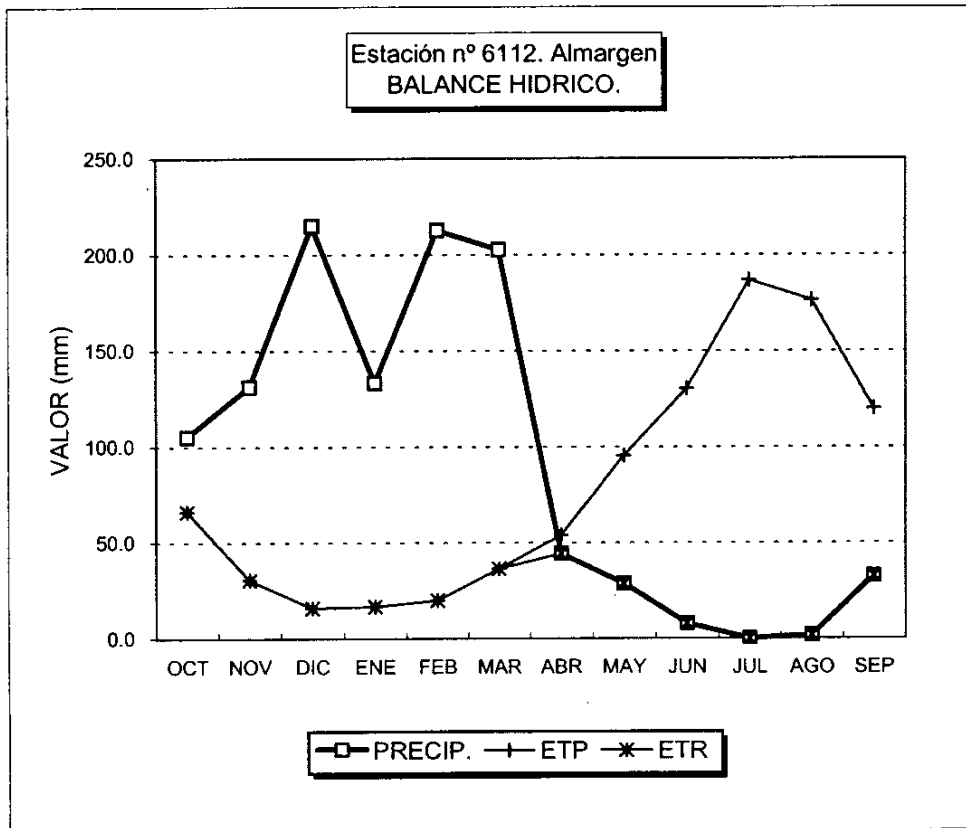


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6112. Almargen

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	105.1	131.3	215.1	133.3	212.7	202.8	44.1	28.7	7.9	0.0	1.7	32.6	1115.3
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	39.0	100.8	199.1	116.6	192.8	166.4	-9.7	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	39.0	110.8	209.1	126.6	202.8	176.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	29.0	7.9	0.0	1.7	32.6	310.6
EXC.	29.0	100.8	199.1	116.6	192.8	166.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	804.7
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.4	122.6	186.8	174.9	87.4	638.0

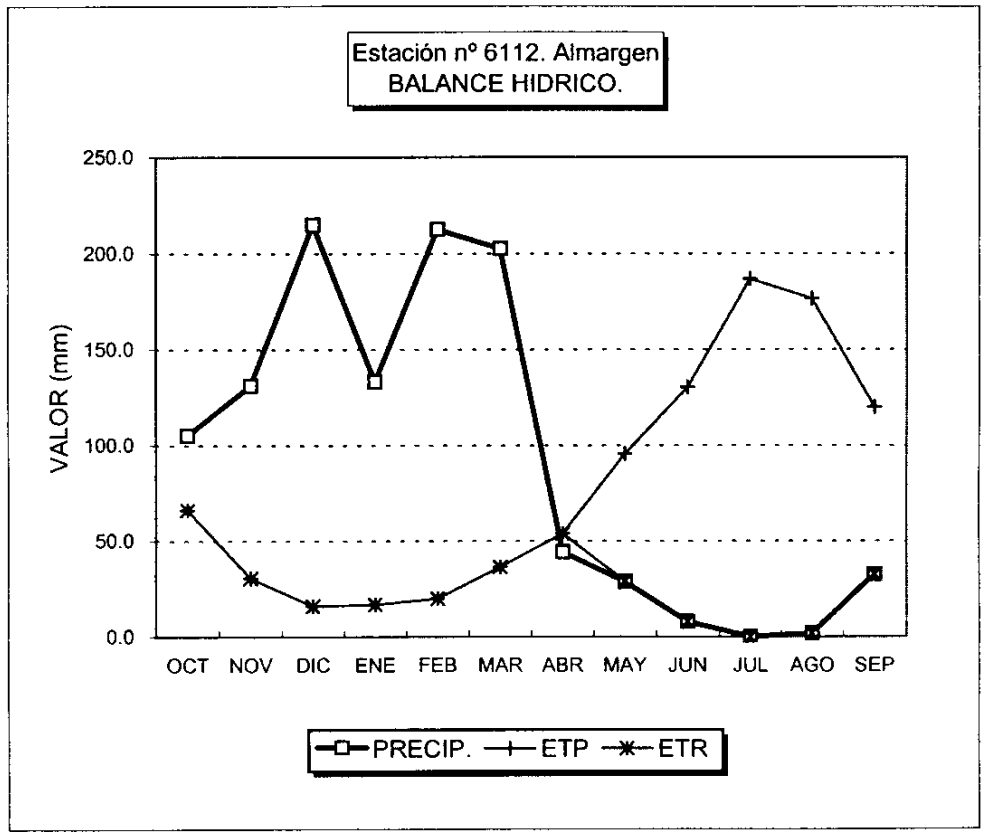


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6112. Almargen

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	105.1	131.3	215.1	133.3	212.7	202.8	44.1	28.7	7.9	0.0	1.7	32.6	1115.3
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	39.0	100.8	199.1	116.6	192.8	166.4	-9.7	-15.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	39.0	125.8	224.1	141.6	217.8	191.4	15.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	15.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	44.0	7.9	0.0	1.7	32.6	325.6
EXC.	14.0	100.8	199.1	116.6	192.8	166.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	789.7
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.4	122.6	186.8	174.9	87.4	623.0

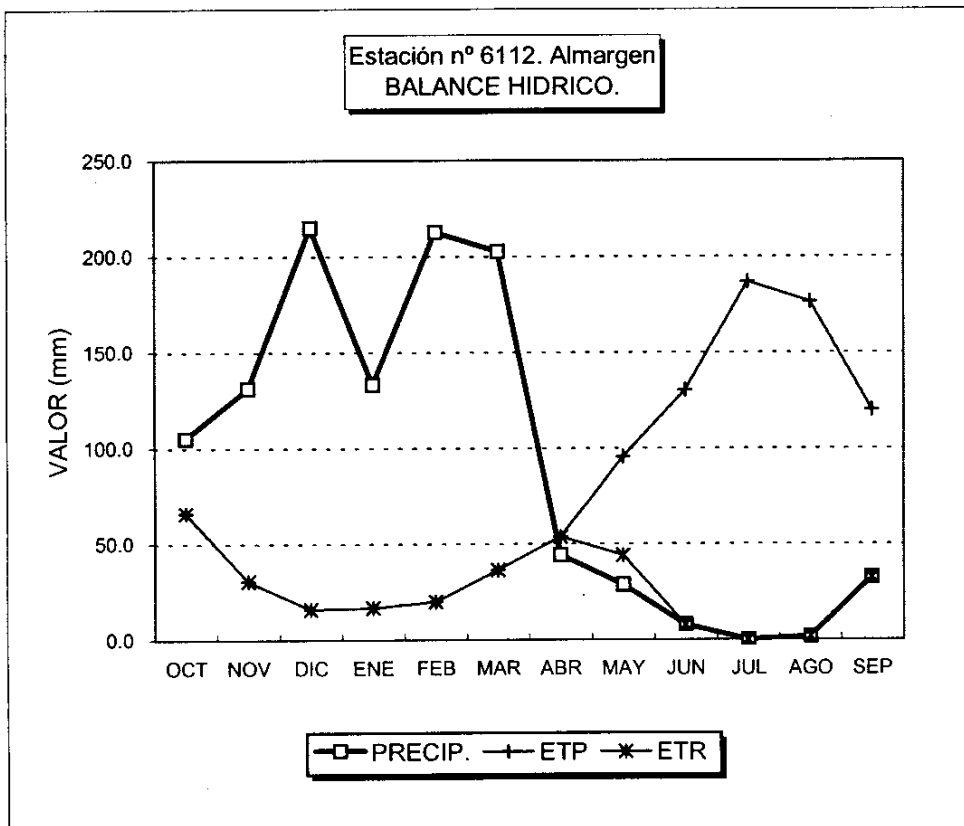


GRAFICO DEL BALANCE



# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6112. Almargen

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>	105.1	131.3	215.1	133.3	212.7	202.8	44.1	28.7	7.9	0.0	1.7	32.6	1115.3
<b>ETP</b>	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
<b>V.RES</b>	39.0	100.8	199.1	116.6	192.8	166.4	-9.7	-40.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	39.0	139.9	249.1	166.6	242.8	216.4	40.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.R.</b>	39.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	40.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	69.0	7.9	0.0	1.7	32.6	350.6
<b>EXC.</b>	0.0	89.9	199.1	116.6	192.8	166.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	764.7
<b>FALTA</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.4	122.6	186.8	174.9	87.4	598.0

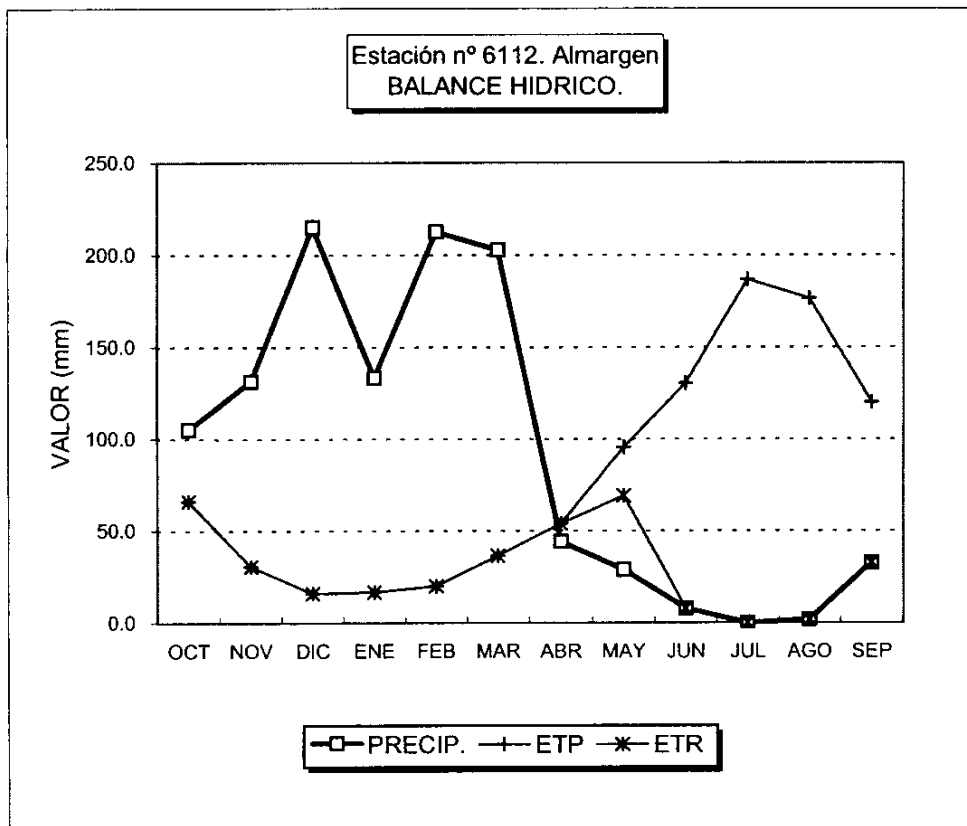


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6114. Teba

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	142.6	172.5	157.0	153.3	240.6	174.3	46.3	30.4	11.8	0.3	14.9	40.3	1184.4
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	76.5	142.0	141.0	136.6	220.7	137.9	-7.5	-42.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	76.5	192.0	191.0	186.6	270.7	187.9	42.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	42.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	72.9	11.8	0.3	14.9	40.3	379.6
EXC.	26.5	142.0	141.0	136.6	220.7	137.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	804.8
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	118.6	186.6	161.7	79.7	569.0

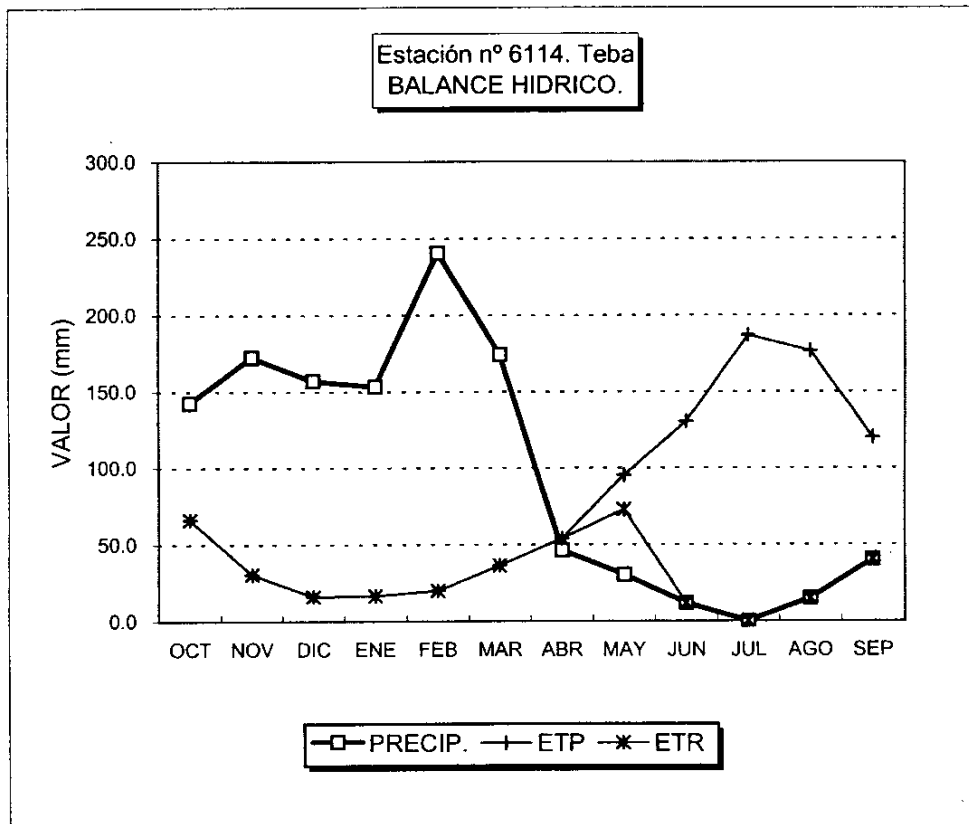


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6114. Teba

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	21.4	27.7	1.0	31.6	60.6	29.5	59.6	10.5	37.1	0.0	0.0	0.3	279.1
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	0.0	0.0	0.0	14.9	40.7	0.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	0.0	0.0	14.9	40.7	0.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	21.4	27.7	1.0	16.7	19.9	29.5	53.8	10.5	37.1	0.0	0.0	0.3	217.8
EXC.	0.0	0.0	0.0	14.9	40.7	0.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.3
FALTA	44.8	2.8	15.0	0.0	0.0	6.9	0.0	84.9	93.3	186.8	176.6	119.8	730.8

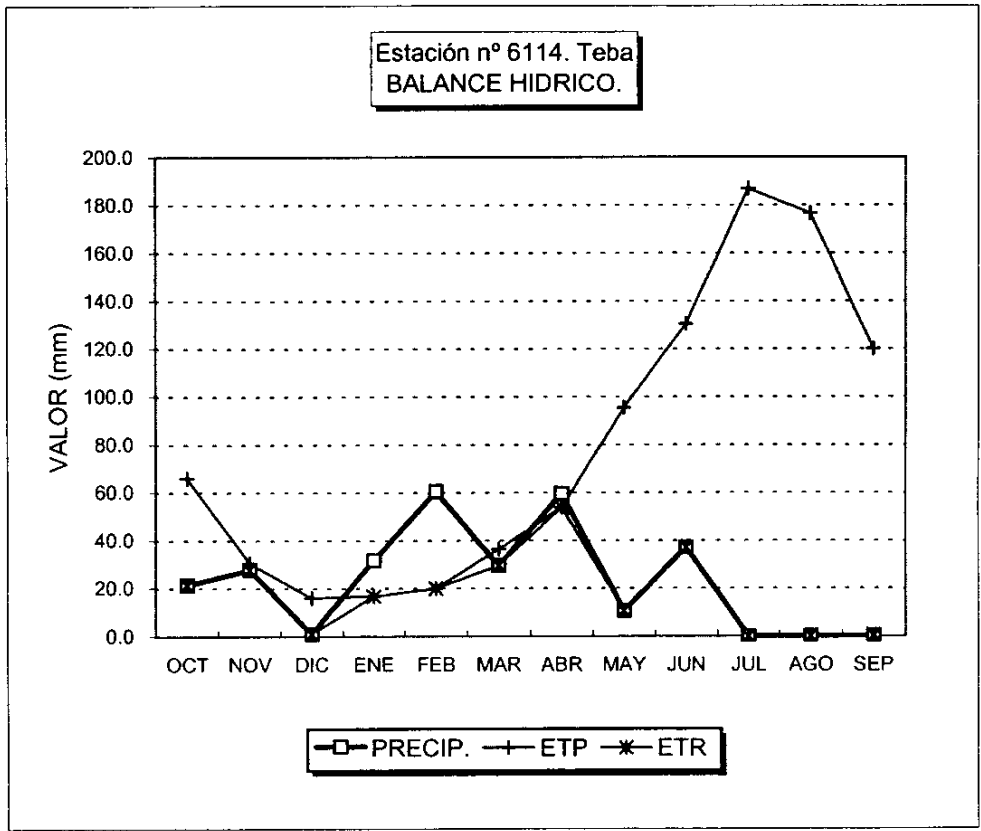


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6114. Teba

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	21.4	27.7	1.0	31.6	60.6	29.5	59.6	10.5	37.1	0.0	0.0	0.3	279.1
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	0.0	0.0	0.0	14.9	40.7	-6.9	5.8	-8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	0.0	0.0	14.9	50.7	3.1	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	10.0	10.0	3.1	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	21.4	27.7	1.0	16.7	19.9	36.4	53.8	19.4	37.1	0.0	0.0	0.3	233.6
EXC.	0.0	0.0	0.0	4.9	40.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.6
FALTA	44.8	2.8	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	76.1	93.3	186.8	176.6	119.8	715.1

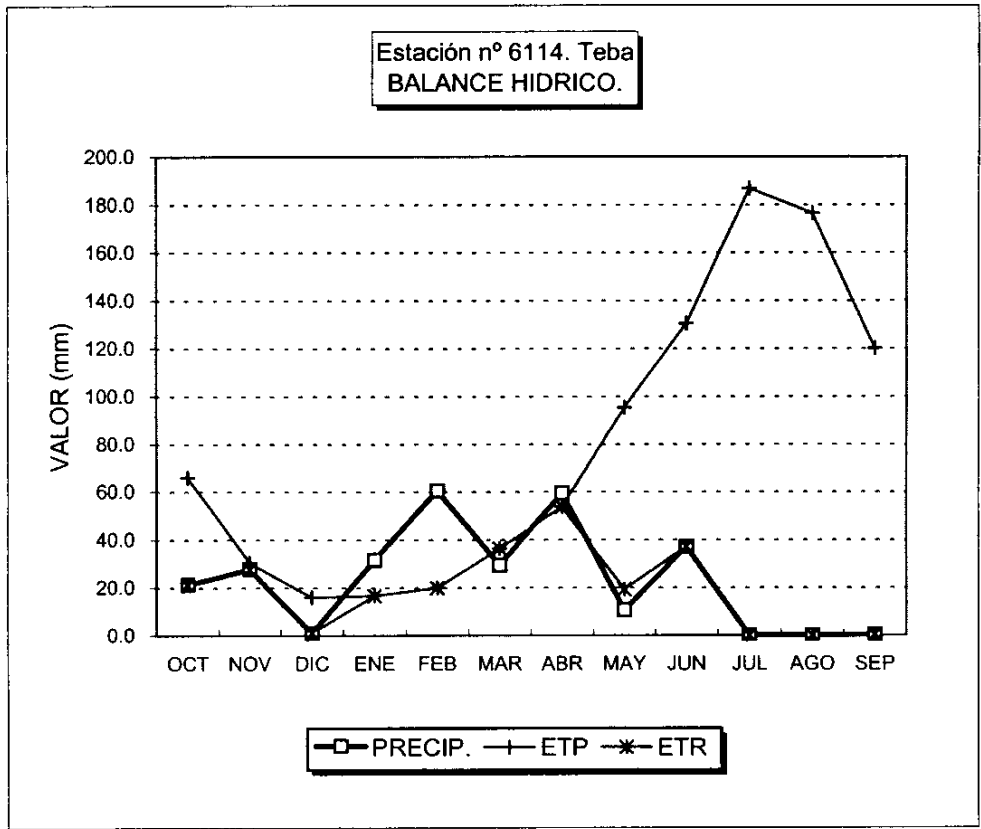


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6114. Teba

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	21.4	27.7	1.0	31.6	60.6	29.5	59.6	10.5	37.1	0.0	0.0	0.3	279.1
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	0.0	0.0	0.0	14.9	40.7	-6.9	5.8	-23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	0.0	0.0	14.9	55.6	18.1	23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	14.9	25.0	18.1	23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	21.4	27.7	1.0	16.7	19.9	36.4	53.8	34.4	37.1	0.0	0.0	0.3	248.6
EXC.	0.0	0.0	0.0	0.0	30.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.6
FALTA	44.8	2.8	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.1	93.3	186.8	176.6	119.8	700.1

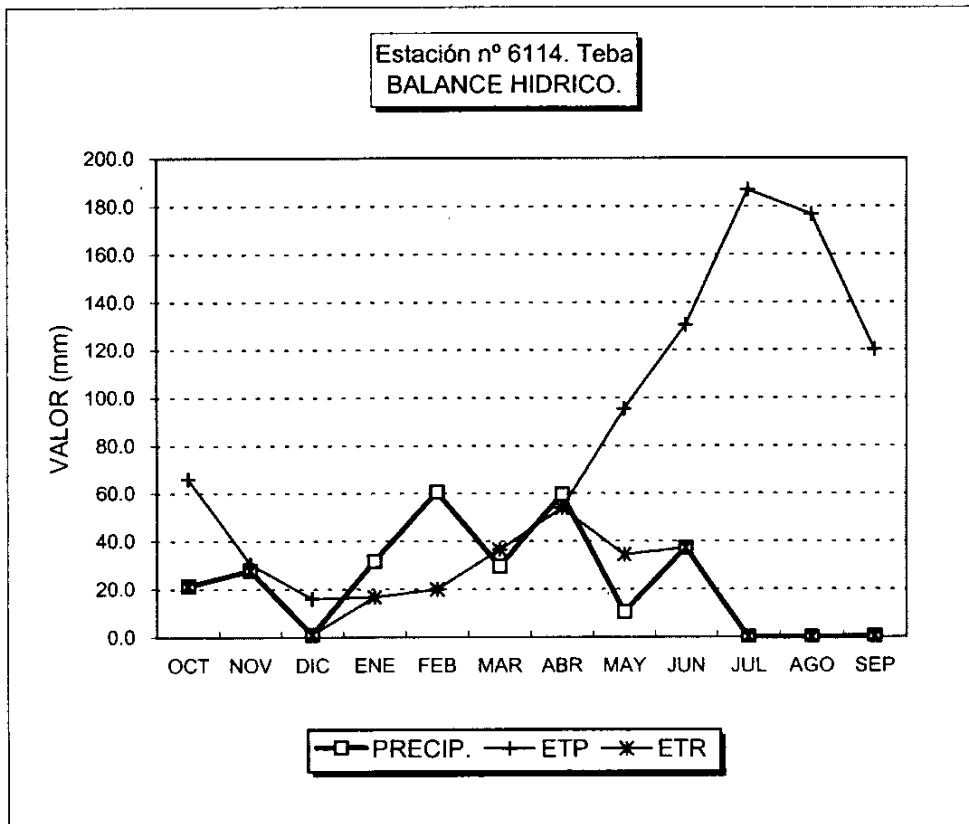


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6114. Teba

Valores en mm. Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	21.4	27.7	1.0	31.6	60.6	29.5	59.6	10.5	37.1	0.0	0.0	0.3	279.1
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	0.0	0.0	0.0	14.9	40.7	-6.9	5.8	-48.9	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	0.0	0.0	14.9	55.6	43.1	48.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	14.9	50.0	43.1	48.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	21.4	27.7	1.0	16.7	19.9	36.4	53.8	59.4	37.1	0.0	0.0	0.3	273.6
EXC.	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6
FALTA	44.8	2.8	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.1	93.3	186.8	176.6	119.8	675.1

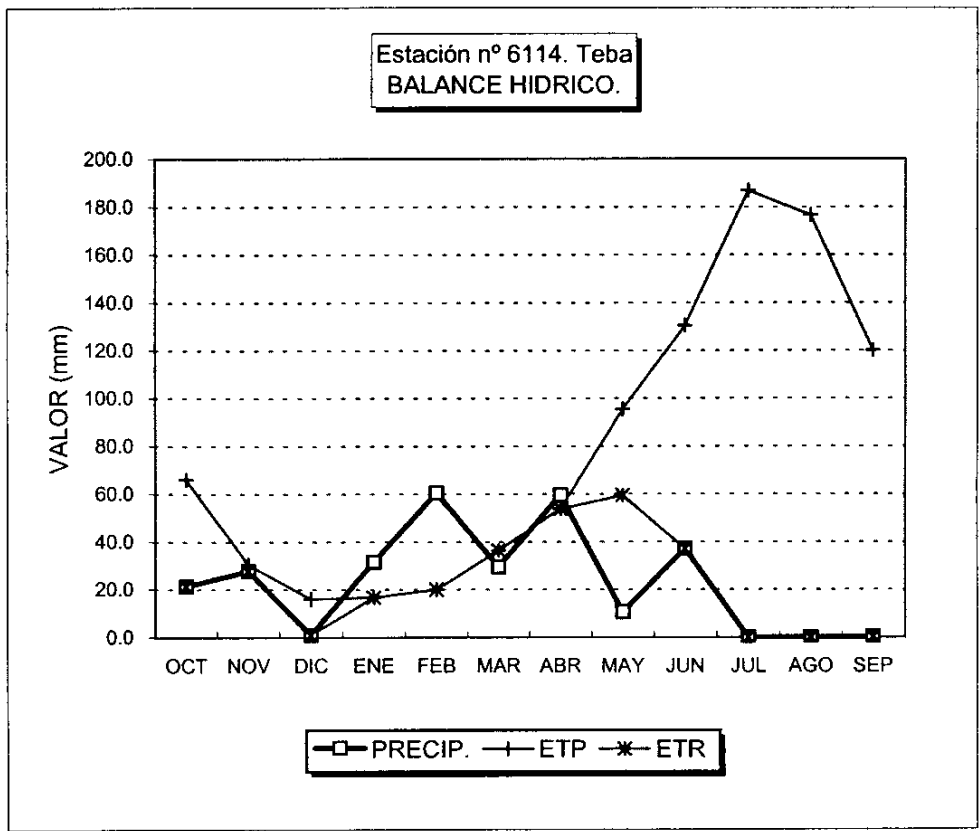


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6114. Teba

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
<b>PREC.</b>	63.1	79.6	86.6	75.2	83.0	79.3	50.3	34.0	12.5	1.6	7.4	20.4	593.0
<b>ETP</b>	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
<b>V.RES</b>	0.0	49.1	70.6	58.5	63.1	42.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	0.0	49.1	70.6	58.5	63.1	42.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.R.</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	63.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	50.3	34.0	12.5	1.6	7.4	20.4	308.8
<b>EXC.</b>	0.0	49.1	70.6	58.5	63.1	42.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	284.2
<b>FALTA</b>	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	61.4	117.9	185.2	169.2	99.6	639.8

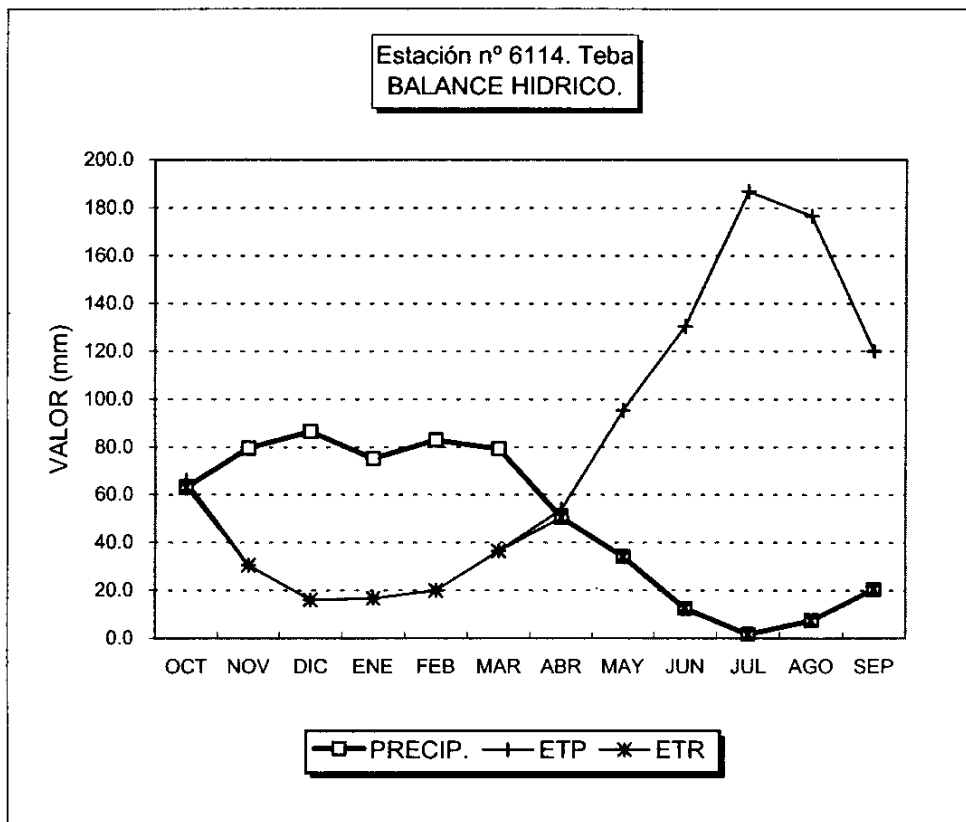


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6114. Teba

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	63.1	79.6	86.6	75.2	83.0	79.3	50.3	34.0	12.5	1.6	7.4	20.4	593.0
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	0.0	49.1	70.6	58.5	63.1	42.9	-3.5	-6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	49.1	80.6	68.5	73.1	52.9	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	40.6	12.5	1.6	7.4	20.4	318.8
EXC.	0.0	39.1	70.6	58.5	63.1	42.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	274.2
FALTA	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.8	117.9	185.2	169.2	99.6	629.8

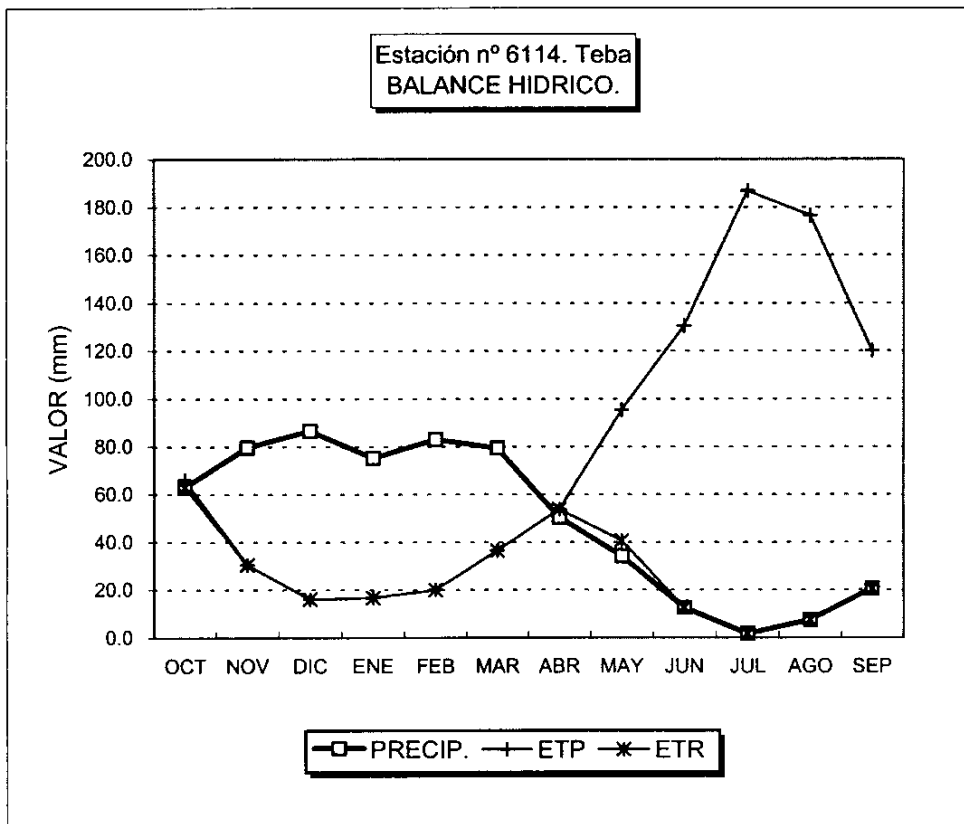


GRAFICO DEL BALANCE



# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6114. Teba

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	63.1	79.6	86.6	75.2	83.0	79.3	50.3	34.0	12.5	1.6	7.4	20.4	593.0
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	0.0	49.1	70.6	58.5	63.1	42.9	-3.5	-21.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	49.1	95.6	83.5	88.1	67.9	21.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	21.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	55.6	12.5	1.6	7.4	20.4	333.8
EXC.	0.0	24.1	70.6	58.5	63.1	42.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	259.2
FALTA	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.8	117.9	185.2	169.2	99.6	614.8

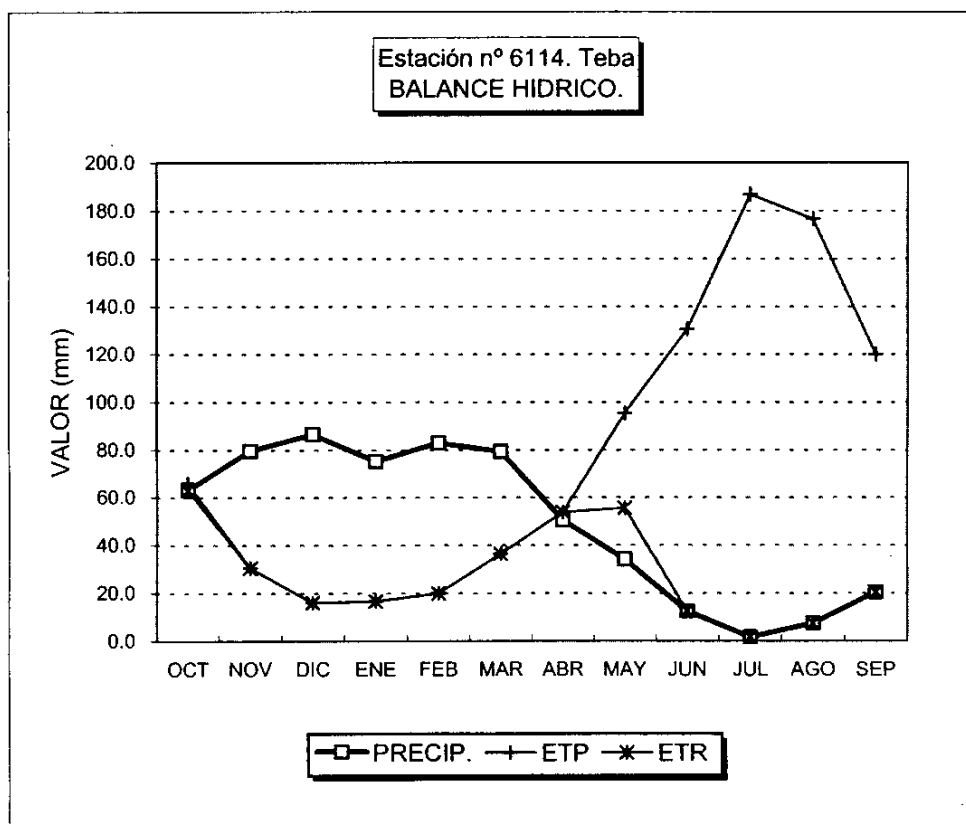


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6114. Teba

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	63.1	79.6	86.6	75.2	83.0	79.3	50.3	34.0	12.5	1.6	7.4	20.4	593.0
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	0.0	49.1	70.6	58.5	63.1	42.9	-3.5	-46.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	49.1	119.7	108.5	113.1	92.9	46.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	49.1	50.0	50.0	50.0	50.0	46.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	80.6	12.5	1.6	7.4	20.4	358.8
EXC.	0.0	0.0	69.7	58.5	63.1	42.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	234.2
FALTA	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.8	117.9	185.2	169.2	99.6	589.8

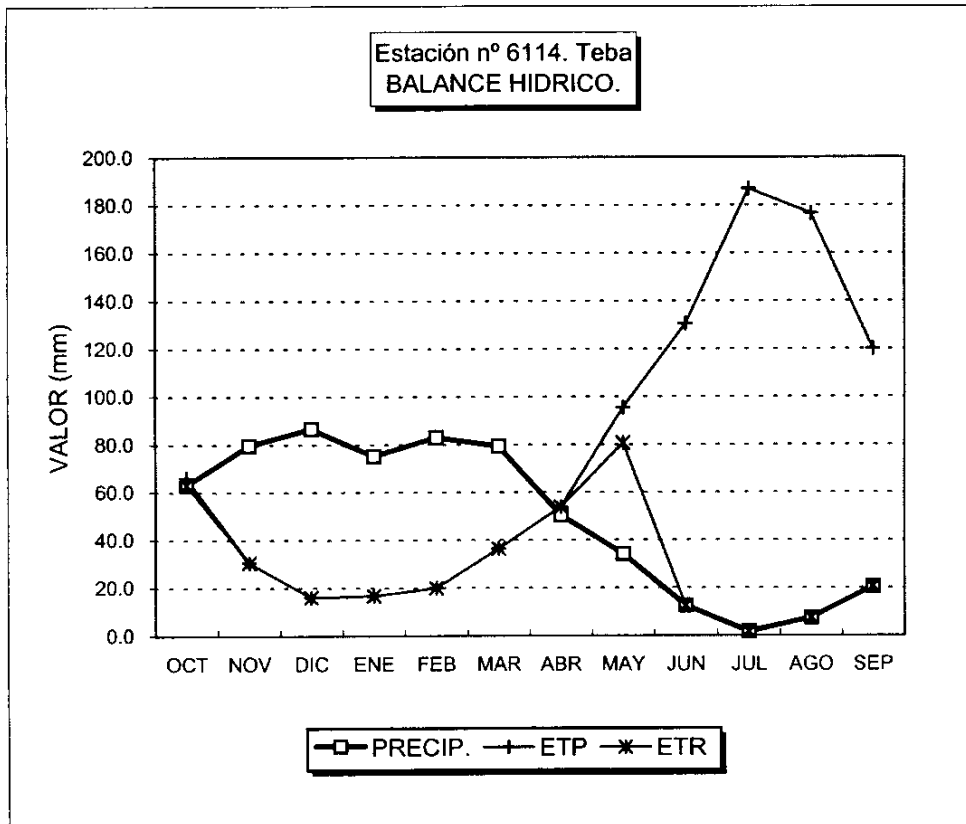


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6114. Teba

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	142.6	172.5	157.0	153.3	240.6	174.3	46.3	30.4	11.8	0.3	14.9	40.3	1184.4
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	76.5	142.0	141.0	136.6	220.7	137.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	76.5	142.0	141.0	136.6	220.7	137.9	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	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	46.3	30.4	11.8	0.3	14.9	40.3	329.6
EXC.	76.5	142.0	141.0	136.6	220.7	137.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	854.8
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	65.1	118.6	186.6	161.7	79.7	619.0

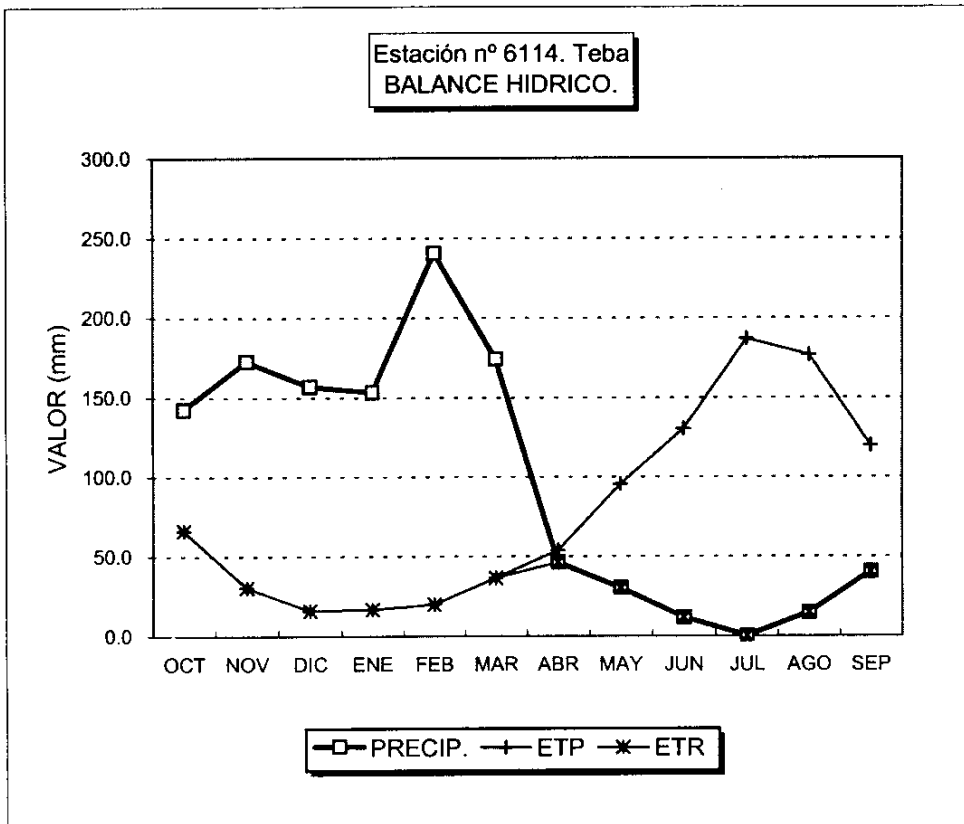


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6114. Teba

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>	142.6	172.5	157.0	153.3	240.6	174.3	46.3	30.4	11.8	0.3	14.9	40.3	1184.4
<b>ETP</b>	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
<b>V.RES</b>	76.5	142.0	141.0	136.6	220.7	137.9	-7.5	-2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	76.5	152.0	151.0	146.6	230.7	147.9	2.5	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	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	32.9	11.8	0.3	14.9	40.3	339.6
<b>EXC.</b>	66.5	142.0	141.0	136.6	220.7	137.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	844.8
<b>FALTA</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.5	118.6	186.6	161.7	79.7	609.0

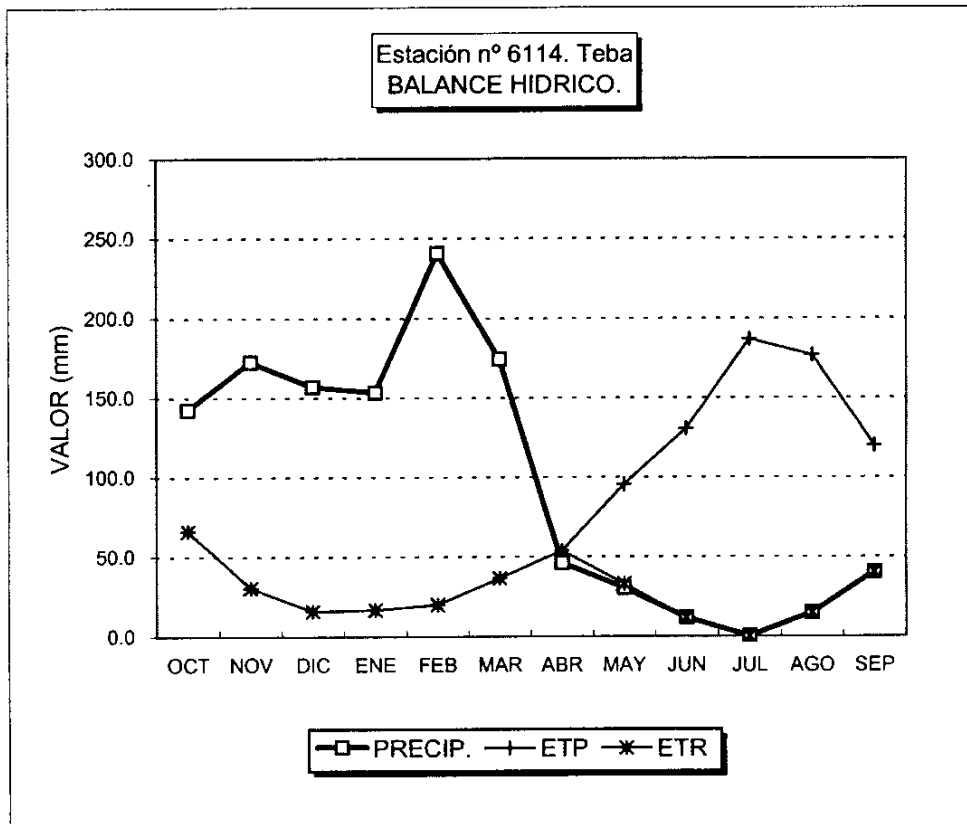


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6114. Teba

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	142.6	172.5	157.0	153.3	240.6	174.3	46.3	30.4	11.8	0.3	14.9	40.3	1184.4
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	76.5	142.0	141.0	136.6	220.7	137.9	-7.5	-17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	76.5	167.0	166.0	161.6	245.7	162.9	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	47.9	11.8	0.3	14.9	40.3	354.6
EXC.	51.5	142.0	141.0	136.6	220.7	137.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	829.8
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	47.5	118.6	186.6	161.7	79.7	594.0

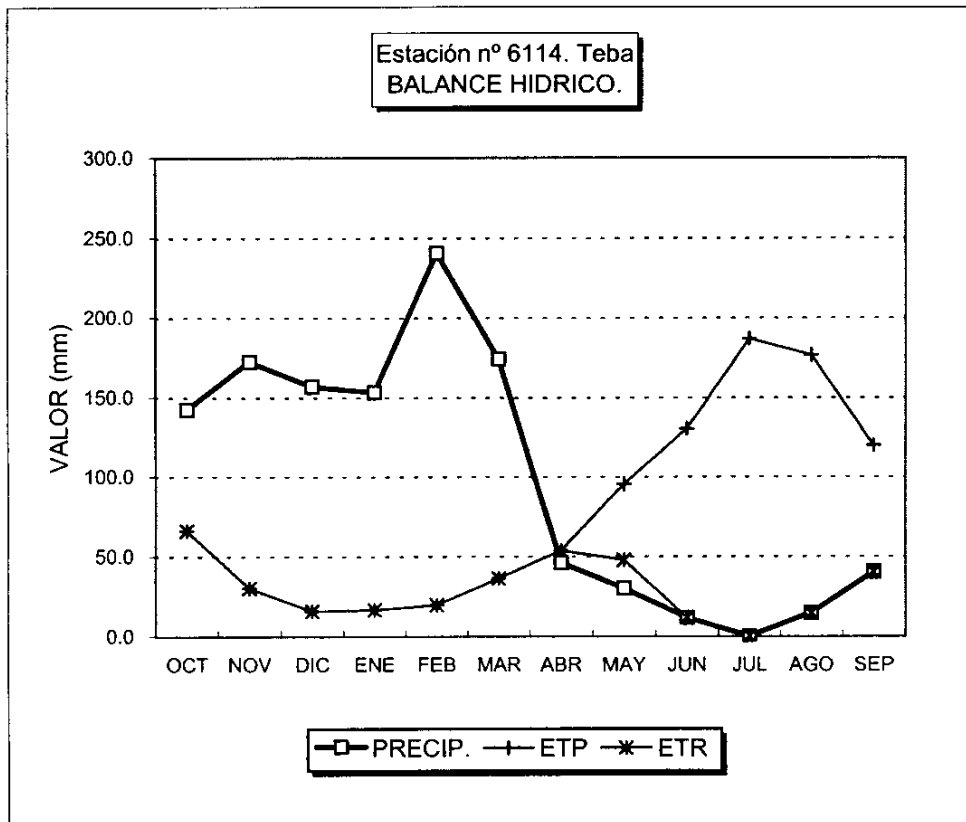


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6114. Teba

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	142.6	172.5	157.0	153.3	240.6	174.3	46.3	30.4	11.8	0.3	14.9	40.3	1184.4
ETP	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	95.4	130.4	186.8	176.6	120.0	948.6
V.RES	76.5	142.0	141.0	136.6	220.7	137.9	-7.5	-42.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	76.5	192.0	191.0	186.6	270.7	187.9	42.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	42.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	66.1	30.5	16.0	16.7	19.9	36.4	53.8	72.9	11.8	0.3	14.9	40.3	379.6
EXC.	26.5	142.0	141.0	136.6	220.7	137.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	804.8
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	118.6	186.6	161.7	79.7	569.0

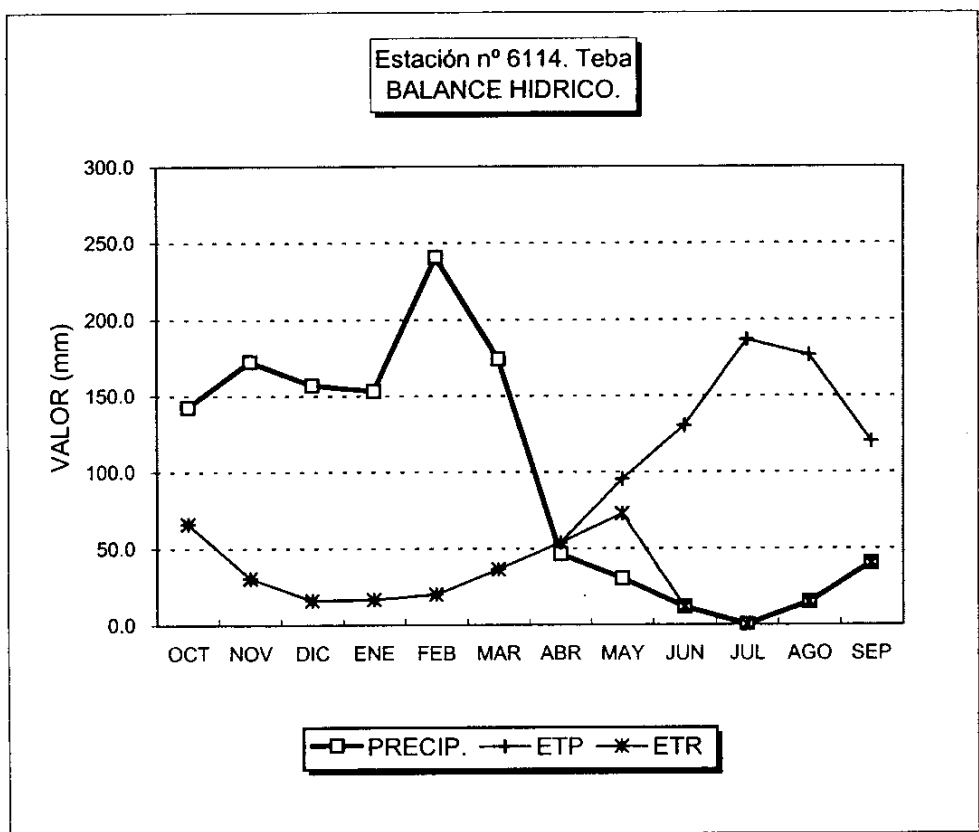


GRAFICO DEL BALANCE









**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. ALGAMITAS

EST. PLUV. CUEVAS DEL BECERRO

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1953	17.44	557	506.4699	50.53006
1954	18.03	521.3	486.2373	35.06268
1955	18.65	959.4	741.5454	217.8546
1956	16.36	763.5	607.9879	155.5121
1957	17.81	716	608.3149	107.6851
1958	17.95	702.2	602.6396	99.56036
1959	17.98	694.3	598.5402	95.75977
1960	17.38	1354.5	817.426	537.074
1961	18.58	924.1	724.8956	199.2044
1962	18.02	1104.8	776.9774	327.8227
1963	16.98	1517.6	828.9814	688.6186
1964	17.11	700.1	589.1248	110.9752
1965	17.59	904.4	693.8769	210.5231
1966	16.46	801.4	626.6554	174.7446
1967	16.15	703.9	576.1491	127.7509
1968	16.36	727.6	591.1697	136.4303
1969	16.88	1083.3	735.9339	347.3661
1970	14.95	992.9	655.4884	337.4116
1971	14.14	922.7	615.4694	307.2306
1972	13.49	914.3	596.7678	317.5322
1973	14.13	525.9	454.587	71.31299
1974	13.1	489.5	423.2306	66.26944
1975	12.03	693.5	500.9285	192.5715
1976	12.47	994.7	587.1588	407.5412
1977	12.7	713.3	519.993	193.307
1978	12.04	804	534.272	269.728
1979	20.79	1170.6	884.6713	285.9286
1980	22.1	584.6	563.4907	21.10931
1981	18.87	751.5	644.3434	107.1566
1982	19.15	741.7	642.9155	98.78448
1983	18.05	548.6	506.004	42.59598
1984	14.72	663.9	534.3414	129.5587
1985	16.51	787.5	621.5639	165.9361
1986	16.3	716.73	584.8892	131.8408
1987	16.67	852.1	652.1357	199.9643
1988	16.13	539	482.3928	56.60718
1989	16.84	1027	718.1676	308.8324
1990	16.37	629.4	539.822	89.57806
1991	15.43	570.3	494.4637	75.83624
1992	15.39	567.8	492.5508	75.24918
1993	15.1	505	451.0963	53.90366
1994	16.67	503.75	463.3183	40.43167

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG.- 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. ALGAMITAS

EST. PLUV. CUEVAS DEL BECERRO

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1953	17.44	557	461.2914	95.70862
1954	18.03	521.3	439.5499	81.75012
1955	18.65	959.4	689.5529	269.8471
1956	16.36	763.5	574.8732	188.6268
1957	17.81	716	560.3384	155.6616
1958	17.95	702.2	553.3667	148.8333
1959	17.98	694.3	548.9809	145.3191
1960	17.38	1354.5	787.0528	567.4472
1961	18.58	924.1	673.0237	251.0763
1962	18.02	1104.8	737.4644	367.3357
1963	16.98	1517.6	792.7133	724.8867
1964	17.11	700.1	546.7108	153.3892
1965	17.59	904.4	653.6983	250.7017
1966	16.46	801.4	594.5188	206.8812
1967	16.15	703.9	542.0329	161.8671
1968	16.36	727.6	556.2947	171.3052
1969	16.88	1083.3	712.3026	370.9974
1970	14.95	992.9	652.129	340.771
1971	14.14	922.7	616.4058	306.2942
1972	13.49	914.3	603.3781	310.9219
1973	14.13	525.9	426.3496	99.55038
1974	13.1	489.5	398.5318	90.9682
1975	12.03	693.5	499.8995	193.6005
1976	12.47	994.7	606.0488	388.6512
1977	12.7	713.3	515.9389	197.3611
1978	12.04	804	543.9356	260.0644
1979	20.79	1170.6	801.3054	369.2946
1980	22.1	584.6	496.8349	87.76505
1981	18.87	751.5	587.4137	164.0863
1982	19.15	741.7	583.6653	158.0347
1983	18.05	548.6	458.1395	90.46048
1984	14.72	663.9	509.8301	154.0699
1985	16.51	787.5	588.1826	199.3174
1986	16.3	716.73	550.0519	166.6781
1987	16.67	852.1	620.4086	231.6913
1988	16.13	539	444.0026	94.99741
1989	16.84	1027	692.9713	334.0287
1990	16.37	629.4	501.2726	128.1274
1991	15.43	570.3	460.4283	109.8717
1992	15.39	567.8	458.6831	109.1169
1993	15.1	505	417.4828	87.51715
1994	16.67	503.75	422.7736	80.97644

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN TURC

PAG. - 1

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. ALGAMITAS

EST. PLUV. CAÑETE LA REAL

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1953	17.44	522.2	482.3563	39.84372
1954	18.03	557.65	512.1841	45.46588
1955	18.65	1040.15	773.2162	266.9338
1956	16.36	725.2	590.0089	135.1912
1957	17.81	658.25	575.063	83.18695
1958	17.95	814.65	661.6309	153.0191
1959	17.98	660.55	578.6049	81.94507
1960	17.38	1394.2	825.0523	569.1476
1961	18.58	1068.95	781.6382	287.3117
1962	18.02	1062.25	763.2202	299.0298
1963	16.98	1666.15	848.6213	817.5287
1964	17.11	782.15	630.4116	151.7385
1965	17.59	784.4	640.2621	144.1379
1966	16.46	573.2	507.386	65.81403
1967	16.15	469.5	435.235	34.26495
1968	16.36	622.3	535.642	86.65796
1969	16.88	1012.3	714.6985	297.6014
1970	14.95	778.8	587.3895	191.4105
1971	14.14	771.6	568.4702	203.1298
1972	13.49	783.2	559.1438	224.0562
1973	14.13	381.9	359.0763	22.82373
1974	13.1	397.4	364.53	32.86996
1975	12.03	573.6	454.1103	119.4897
1976	12.47	705.7	513.1125	192.5875
1977	12.7	499.7	425.0984	74.60162
1978	12.04	605.1	467.8301	137.2699
1979	20.79	917.4	769.1635	148.2365
1980	22.1	418.6	418.6	0
1981	18.87	432	421.1688	10.83124
1982	19.15	600	551.8798	48.12024
1983	18.05	508.9	477.2517	31.64832
1984	14.72	549.5	474.5211	74.97894
1985	16.51	700.55	580.1625	120.3875
1986	16.3	559.3	497.0108	62.28915
1987	16.67	680.9	572.3105	108.5895
1988	16.13	501.5	457.4879	44.01208
1989	16.84	974.7	701.3621	273.338
1990	16.37	588.4	515.7612	72.63885
1991	15.43	526.15	467.5782	58.57184
1992	15.39	487.9	442.3268	45.57318
1993	15.1	331	322.7514	8.248596
1994	16.67	415.25	397.4243	17.82574

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG.- 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. ALGAMITAS

EST. PLUV. CAÑETE LA REAL

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1953	17.44	522.2	438.0771	84.12292
1954	18.03	557.65	464.1017	93.54837
1955	18.65	1040.15	722.9668	317.1832
1956	16.36	725.2	555.023	170.177
1957	17.81	658.25	526.6859	131.5641
1958	17.95	814.65	614.3317	200.3184
1959	17.98	660.55	529.0155	131.5345
1960	17.38	1394.2	793.0019	601.1981
1961	18.58	1068.95	732.9938	335.9561
1962	18.02	1062.25	722.6644	339.5856
1963	16.98	1666.15	1666.15	0
1964	17.11	782.15	590.7003	191.4498
1965	17.59	784.4	595.8132	188.5868
1966	16.46	573.2	467.3637	105.8363
1967	16.15	469.5	397.4875	72.01248
1968	16.36	622.3	496.9902	125.3098
1969	16.88	1012.3	688.3397	323.9603
1970	14.95	778.8	569.1459	209.6541
1971	14.14	771.6	557.4085	214.1915
1972	13.49	783.2	555.0507	228.1493
1973	14.13	381.9	329.4028	52.49716
1974	13.1	397.4	337.443	59.957
1975	12.03	573.6	441.1562	132.4438
1976	12.47	705.7	510.0788	195.6212
1977	12.7	499.7	402.8419	96.85806
1978	12.04	605.1	457.7931	147.3069
1979	20.79	917.4	690.5842	226.8159
1980	22.1	418.6	418.6	0
1981	18.87	432	377.7772	54.22278
1982	19.15	600	496.5815	103.4185
1983	18.05	508.9	431.0583	77.84167
1984	14.72	549.5	443.9525	105.5475
1985	16.51	700.55	542.817	157.733
1986	16.3	559.3	457.8021	101.4979
1987	16.67	680.9	532.9567	147.9433
1988	16.13	501.5	419.2614	82.23865
1989	16.84	974.7	673.8259	300.8741
1990	16.37	588.4	476.4217	111.9783
1991	15.43	526.15	432.6314	93.51862
1992	15.39	487.9	407.3319	80.56805
1993	15.1	331	331	0
1994	16.67	415.25	360.2265	55.02347

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN TURC

PAG. - 1

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. TEBA

EST. PLUV. ALMARGEN

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1953	18.29	503.38	474.7656	28.61438
1954	18.03	573.45	523.0894	50.36066
1955	18.76	615.3	558.5816	56.71838
1956	19.65	515.1	492.5586	22.54135
1957	20.71	519.43	502.2832	17.14679
1958	20.54	870.88	739.2281	131.6519
1959	19.89	643.68	589.5049	54.17505
1960	19.86	1414.05	929.0939	484.9562
1961	20.61	339	339	0
1962	18.47	371	367.5775	3.422546
1963	19.05	699	615.8694	83.13055
1964	20.99	258	258	0
1965	20.86	520.1	503.6692	16.43076
1966	20.71	498	484.6734	13.32657
1967	19.61	498	478.7558	19.2442
1968	18.2	465	444.6265	20.3735
1969	18.03	732	620.4752	111.5248
1970	17.17	735.5	608.583	126.917
1971	17.87	543.8	501.1137	42.68631
1972	17.53	571.2	516.8508	54.34918
1973	17.59	327	326.2774	.7225647
1974	17.51	266.5	266.5	0
1975	16.22	453	423.7072	29.29279
1976	16.24	614.2	529.4924	84.70764
1977	16.48	485	448.6488	36.35123
1978	16.28	569	502.8814	66.11859
1979	21.14	770	688.6104	81.38959
1980	22.1	352.5	352.5	0
1981	16.35	392.25	377.6288	14.62125
1982	15.26	474.2	432.0527	42.14731
1983	15.94	411	390.4418	20.55817
1984	14.72	442.6	406.3979	36.20215
1985	16.51	613.6	532.4317	81.16827
1986	16.42	476.2	441.9225	34.2775
1987	16.81	556.65	500.3312	56.31885
1988	16.13	464	431.1412	32.85876
1989	17	922.4	686.9341	235.4659
1990	16.37	452.1	423.9812	28.11877
1991	15.43	482	438.6638	43.33615
1992	15.39	408	385.2746	22.72543
1993	15.1	392.8	372.2044	20.59555
1994	16.67	327	323.9548	3.045166

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG. - 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. TEBA

EST. PLUV. ALMARGEN

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1953	18.29	503.38	427.9794	75.40063
1954	18.03	573.45	474.5255	98.92453
1955	18.76	615.3	504.8067	110.4933
1956	19.65	515.1	440.3808	74.71921
1957	20.71	519.43	446.4972	72.93277
1958	20.54	870.88	664.5377	206.3423
1959	19.89	643.68	528.0956	115.5844
1960	19.86	1414.05	855.5825	558.4676
1961	20.61	339	339	0
1962	18.47	371	371	0
1963	19.05	699	558.071	140.929
1964	20.99	258	258	0
1965	20.86	520.1	447.3917	72.70828
1966	20.71	498	430.961	67.03897
1967	19.61	498	428.0491	69.95093
1968	18.2	465	400.4167	64.58334
1969	18.03	732	570.8112	161.1888
1970	17.17	735.5	566.6504	168.8496
1971	17.87	543.8	454.2372	89.56277
1972	17.53	571.2	470.939	100.261
1973	17.59	327	327	0
1974	17.51	266.5	266.5	0
1975	16.22	453	386.1741	66.8259
1976	16.24	614.2	491.4639	122.7361
1977	16.48	485	409.2968	75.70319
1978	16.28	569	463.8555	105.1445
1979	21.14	770	612.2971	157.7029
1980	22.1	352.5	352.5	0
1981	16.35	392.25	342.441	49.80902
1982	15.26	474.2	397.6213	76.5787
1983	15.94	411	355.2799	55.72006
1984	14.72	442.6	374.1245	68.47552
1985	16.51	613.6	492.5918	121.0082
1986	16.42	476.2	403.0212	73.1788
1987	16.81	556.65	458.3881	98.26196
1988	16.13	464	393.6004	70.3996
1989	17	922.4	654.846	267.554
1990	16.37	452.1	385.9915	66.10855
1991	15.43	482	403.5175	78.48254
1992	15.39	408	351.6594	56.34064
1993	15.1	392.8	339.8515	52.94849
1994	16.67	327	327	0

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN TURC

PAG.- 1

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. TEBA

EST. PLUV. TEBA

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1953	18.29	512.79	481.8311	30.95883
1954	18.03	565.55	517.6648	47.88519
1955	18.76	827.73	683.3656	144.3644
1956	19.65	620.15	570.7372	49.41284
1957	20.71	588.84	556.9612	31.87878
1958	20.54	842.76	723.4844	119.2756
1959	19.89	652.11	595.3049	56.80505
1960	19.86	1404.13	926.545	477.585
1961	20.61	703.98	638.4875	65.49249
1962	18.47	716.63	618.4007	98.22931
1963	19.05	1182.58	833.9056	348.6743
1964	20.99	520.08	504.3705	15.7095
1965	20.86	454.8	448.7448	6.055145
1966	20.71	387.1	387.1	0
1967	19.61	494.6	476.0323	18.56769
1968	18.2	537.2	499.0836	38.11636
1969	18.03	1215.1	809.1449	405.9551
1970	17.17	680.45	579.2782	101.1718
1971	17.87	537.8	496.8716	40.92838
1972	17.53	677.2	582.4725	94.72748
1973	17.59	346.2	343.2845	2.915466
1974	17.51	301.2	301.2	0
1975	16.22	425.7	403.2153	22.48474
1976	16.24	573.1	504.9943	68.10571
1977	16.48	476.4	442.4845	33.91553
1978	16.28	425.55	403.4261	22.12384
1979	21.14	649.5	605.8514	43.64862
1980	22.1	365.2	365.2	0
1981	16.35	338.15	332.7079	5.442108
1982	15.26	460.2	422.4156	37.78436
1983	15.94	385.9	370.7424	15.15762
1984	14.72	378.25	359.1885	19.06146
1985	16.51	421.85	401.7871	20.06287
1986	16.42	390.5	376.5251	13.97488
1987	16.81	548.5	494.9729	53.52713
1988	16.13	438.5	412.3908	26.10916
1989	17	946.3	695.6477	250.6523
1990	16.37	398.5	382.7194	15.78064
1991	15.43	382.8	366.0096	16.79037
1992	15.39	335	327.0364	7.963593
1993	15.1	366.5	351.6783	14.82169
1994	16.67	257	257	0



## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

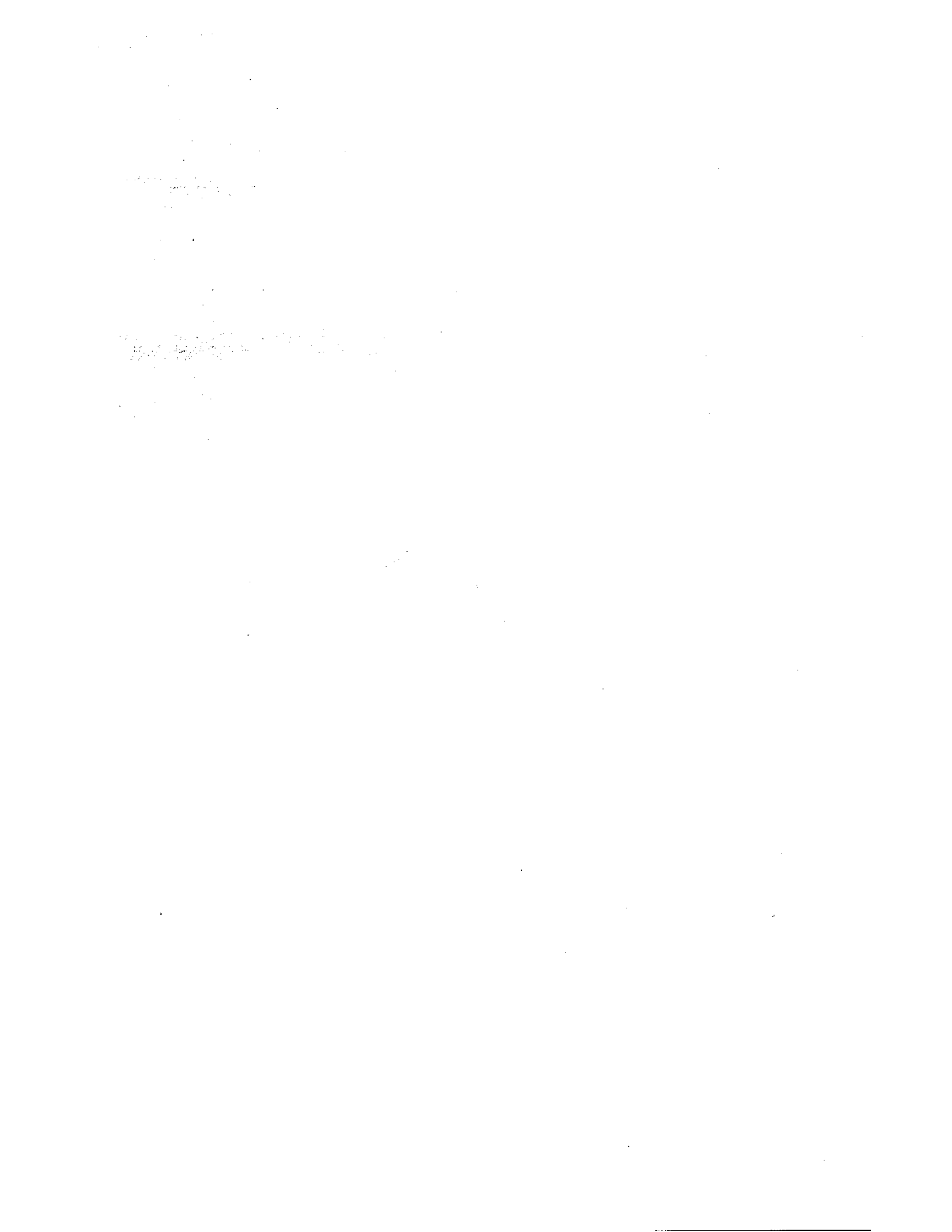
PAG.- 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. TEBA

EST. PLUV. TEBA

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1953	18.29	512.79	434.544	78.246
1954	18.03	565.55	469.3323	96.21768
1955	18.76	827.73	627.7717	199.9583
1956	19.65	620.15	511.8464	108.3036
1957	20.71	588.84	495.1133	93.72672
1958	20.54	842.76	649.5278	193.2322
1959	19.89	652.11	533.4782	118.6318
1960	19.86	1404.13	853.4706	550.6594
1961	20.61	703.98	569.5067	134.4733
1962	18.47	716.63	564.9499	151.6801
1963	19.05	1182.58	779.2067	403.3733
1964	20.99	520.08	447.7312	72.34879
1965	20.86	454.8	454.8	0
1966	20.71	387.1	387.1	0
1967	19.61	494.6	425.601	68.99902
1968	18.2	537.2	451.0041	86.19589
1969	18.03	1215.1	770.9426	444.1574
1970	17.17	680.45	535.9303	144.5197
1971	17.87	537.8	450.2027	87.59729
1972	17.53	677.2	536.2745	140.9255
1973	17.59	346.2	346.2	0
1974	17.51	301.2	301.2	0
1975	16.22	425.7	366.6859	59.0141
1976	16.24	573.1	466.2404	106.8596
1977	16.48	476.4	403.3577	73.04227
1978	16.28	425.55	366.7383	58.81165
1979	21.14	649.5	537.2938	112.2062
1980	22.1	365.2	365.2	0
1981	16.35	338.15	338.15	0
1982	15.26	460.2	388.0763	72.12372
1983	15.94	385.9	336.7778	49.12219
1984	14.72	378.25	328.2384	50.01157
1985	16.51	421.85	364.6547	57.19528
1986	16.42	390.5	341.2906	49.20944
1987	16.81	548.5	453.0943	95.40567
1988	16.13	438.5	375.6257	62.87433
1989	17	946.3	664.7014	281.5986
1990	16.37	398.5	347.1376	51.3624
1991	15.43	382.8	333.298	49.50201
1992	15.39	335	335	0
1993	15.1	366.5	320.4045	46.09549
1994	16.67	257	257	0





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

ESTACIÓN	Cuevas del Becerro n° 6110	Cafete La Real n° 6111	Almargen n° 6112	Teba n° 6114	
PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)	1195.33	1198.88	1115.27	1184.35	
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	16.42	16.42	17.92	17.92	
ETP ANUAL THORNTHWAITE (mm)	864.8	864.8	948.6	948.6	
TURC	ETR	793.693	785.085	816.311	
	Llu	415.94	422.926	370.717	
	CE	34.8%	35.3%	31.3%	
COUTAGNE	ETR	753.968	724.989	767.080	
	Llu	415.94	422.926	370.717	
	CE	38.1%	26.7%	35.5%	
THORNTHWAITE	CC = 0 mm	ETR	317.9	300.6	329.6
		Llu	877.4	868.5	854.8
	CE	73.4%	72.4%	73.0%	72.2%
	CC = 10 mm	ETR	327.9	340.4	339.6
		Llu	867.4	858.5	844.8
	CE	72.6%	71.6%	72.2%	71.3%
CC = 25 mm	ETR	342.9	355.4	354.6	
	Llu	852.4	843.5	829.8	
CE	71.3%	70.4%	70.8%	70.1%	
CC = 50 mm	ETR	367.9	380.4	379.6	
	Llu	827.4	818.5	804.8	
CE	69.2%	68.3%	68.6%	68.0%	

AÑO HÚMEDO

ESTACIÓN	Cuevas del Becerro n° 6110	Cañete La Real n° 6111	Almargen n° 6112	Teba n° 6114
PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)	781.61	703.18	569.25	592.96
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	16.42	16.42	17.92	17.92
ETP ANUAL THORNTHWAITE (mm)	864.8	864.8	948.6	948.6
TURC	ETR	552.875	481.673	496.435
	Llu	140.056	54.943	68.622
	CE	23.4%	9.7%	11.6%
COUTAGNE	ETR	539.401	443.499	459.16
	Llu	153.53	93.117	105.897
	CE	27.6%	16.4%	17.9%
THORNTHWAITE	ETR	322.2	302.3	308.8
	Llu	459.4	266.9	284.2
	CE	58.8%	46.9%	47.9%
CC = 0 mm	ETR	332.2	312.3	318.8
	Llu	449.4	256.9	274.2
	CE	57.5%	45.1%	46.2%
CC = 10 mm	ETR	347.2	327.3	333.8
	Llu	434.4	241.9	259.2
	CE	55.6%	42.5%	43.7%
CC = 25 mm	ETR	372.2	352.3	358.8
	Llu	409.4	216.9	234.2
	CE	52.4%	38.1%	39.5%
CC = 50 mm	ETR	372.2	352.3	358.8
	Llu	409.4	216.9	234.2
	CE	52.4%	38.1%	39.5%

AÑO MEDIO

ESTACIÓN	Cuevas del Becerro n° 6110	Cafete La Real n° 6111	Almargen n° 6112	Teba n° 6114
PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)	521.49	396.03	303.5	279.1
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	16.42	16.42	17.92	17.92
ETP ANUAL THORNTHWAITE (mm)	864.8	864.8	948.6	948.6
TURC	ETR	380.592	302.746	279.100
	Llu	52.312	15.433	0.754
	CE	10.0%	3.9%	0.2%
COUTAGNE	ETR	429.547	359.075	279.100
	Llu	89.46	36.95	0.0
	CE	17.2%	9.3%	0.0%
THORNTHWAITE	CC = 0 mm	ETR	298.4	216.7
		Llu	223.1	137.2
		CE	42.8%	34.6%
THORNTHWAITE	CC = 10 mm	ETR	308.4	226.7
		Llu	213.1	127.2
		CE	40.9%	32.1%
THORNTHWAITE	CC = 25 mm	ETR	323.4	241.7
		Llu	198.1	112.2
		CE	38.0%	28.3%
THORNTHWAITE	CC = 50 mm	ETR	348.4	266.7
		Llu	173.1	87.2
		CE	33.2%	22.0%

AÑO SECO





## ANEXO VII. Album fotográfico





F-1.- Vista de la vertiente septentrional de la Sierra de Cañete



F-2.-Calizas jurásicas en Baños de Fuencaliente



F-3.- Arcillas con Bloques en el núcleo de la estructura de la Sierra de Cañete



F-4.- Arcillas con Bloques en la vertiente septentrional de la sierra



F-5.- Bloques en la estructura de Cañete



F-6.- Contacto entre dos bloques jurásicos en las proximidades de Cañete



F-7.- Bloques jurásicos en la Casilla del Pregonero



F-8.- Bloque de calizas jurásicas incluido en las Arcillas con Bloques



F-9.- Depósitos del Mioceno superior horizontales en el cortijo el Tejar



F-10.- Lapiaz en la Sierra de Cañete