

**MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA**

**Escala 1: 50.000**

PROYECTO MAGNA - TIETAR  
INFORME COMPLEMENTARIO DE  
HIDROGEOLOGIA

HOJA Nº 531 (16-21)

**AVILA DE LOS CABALLEROS**

**E. N. ADARO**

**JULIO 1.991**

**MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA**

**Escala 1: 50.000**

**PROYECTO MAGNA – TIETAR  
INFORME COMPLEMENTARIO DE  
HIDROGEOLOGIA**

**HOJA Nº 531 (16-21)**

**AVILA DE LOS CABALLEROS**

**Dirección y Supervisión del ITGE 1.992**

**Realización de Memoria Hidrogeológica**

**E. L. Contreras Lopez (INGEMISA) – En ADARO**

**Supervisión: Juan Carlos Rubio Campos. ITGE**

**JULIO 1.991**

1.- MEMORIA A PUBLICAR  
(RESUMEN)

## 1.- HIDROGEOLOGIA

### 1.1.- CLIMATOLOGIA

La temperatura media anual varía entre los 10° y 12°C, siendo el mes más frío generalmente Enero, con temperaturas medias entre 0° y 7°C, y los meses más cálidos Julio y Agosto donde se alcanzan temperaturas de 17° y 23° C.

El rigor térmico se pone de manifiesto en la diferencia existente entre las temperaturas máximas y mínimas que llegan desde 45°C las primeras a -25°C las segundas. Las heladas son abundantes y tienen lugar desde finales de otoño a bien entrada la primavera.

La precipitación media anual se encuentra entre los 550 mm y 800 mm, con una tendencia de variación creciente hacia el sur según arcos concéntricos con centro en Avila. En la **figura 1.1.** (extraída de los planes hidrológicos de las cuencas del Tajo y Duero), se encuentran representadas las isoyetas medias para un período comprendido entre 1940 a 1980.



Todo ello, da lugar a una variedad climática que corresponde a un clima Mediterráneo continental semiárido fresco (según la clasificación agroclimática de J. Papadakis). En general, dominan los inviernos largos y fríos, la irregularidad en las precipitaciones y aridez estival son sus principales características.

## **1.2.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL**

Las aguas superficiales son recogidas por el Río Adaja que atraviesa el cuadrante NO de la hoja en dirección SO-NE a lo largo de aproximadamente 16 km.

Los principales afluentes del Adaja se sitúan en su margen derecha y son de carácter estacional entre ellos los de mayor entidad son: Arroyos Chico, Gemional, Gemuño y Portes o de Clementes. Por la izquierda, solo merece mencionarse el arroyo de Bascoarrabal, junto a la salida del río Adaja.

En el cuadrante SE de la hoja, la escorrentía superficial es recogida principalmente por el río Gaznata que con dirección N-S, vierte sus aguas a la Cuenca del Tajo.

En la **figura 1.2.**, están representadas las aportaciones anuales clasificadas y la frecuencia acumulada de aparición. También se han señalado los años muy húmedos, húmedos, medios, secos y muy secos en función de la frecuencia acumulada de aparición. Como puede observarse, los años medios tienen una aportación comprendida entre 96 y 164 hm<sup>3</sup>.

En la **figura 1.3.**, se han representado las aportaciones totales y subterráneas de cada año de la serie estudiada. La variabilidad de la escorrentía subterránea, aunque menor que la de la escorrentía total, es relativamente grande, lo cual pone de relieve la rápida respuesta del acuífero a la pluviometría y su baja capacidad de regulación.

### 1.3.- CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

La hoja se encuentra enclavada en el borde Suroccidental de la Cuenca Terciaria del Duero, más específicamente, al Sur de la Región de los Arenales, caracterizada por el gran desarrollo del acuífero superficial de arenas que retiene el agua de lluvia para cederla posteriormente por goteo a los acuíferos más profundos.

Desde el punto de vista hidrogeológico, lo más destacado de la hoja es la situación de la mitad oriental del Detrítico Terciario del Valle de Amblés, Sistema 8-12 del Mapa Nacional de Síntesis de Sistemas Acuíferos, definido por el I.T.G.E. en 1971, ocupando gran parte del cuadrante Noroccidental de la misma, dentro de la Cuenca Alta del río Adaja **figura 1.4**. La Cuenca Alta del río Adaja se sitúa en la vertiente Norte del Sistema Central, y se presenta como un conjunto de bloques tectónicos elevados que rodean una pequeña fosa, el Valle de Amblés. Su forma alargada de dirección ENE-OSO, sigue las directrices hercínicas del Macizo Hespérico. En sus 744 km<sup>2</sup> de superficie, afloran 2 conjuntos litológicos que constituyen el zócalo y el relleno de la fosa, ocupando más de dos terceras partes el primero de ellos.

Esta dinámica de bloques afecta también al basamento de la fosa de Amblés, como han puesto de manifiesto diferentes estudios de prospección geofísica. Así, GARZON et al (1981), a través de una campaña gravimétrica, determinaron la existencia de cuatro grandes bloques (**figura 1.5**.) de Oeste a Este, con las siguientes características morfológicas:

- 1º.- 10 km de longitud y 60 m de profundidad media.
- 2º.- 12 km de longitud y 450 m de profundidad media, quedando delimitado por las fallas de Muñogalindo-Baterna y Muñana (Sistema N10°-20°E) y por las de Solosancho-Venta de Muñana y Muñogalindo-Múñez (N110°-120°E).



- 3º.- 6 km de longitud y 230 m de profundidad media, situado a la altura de Muñochas-Solosancho.
- 4º.- 7 km de longitud y 700 m de profundidad media, con clara influencia de las fallas de Padiernos, La Colilla y Arroyo Gemional (sistema N10°-20°E).

Así, se observa la existencia de dos subcuencas separadas por un umbral (Muñochas-Solosancho), el cual actúa de forma decisiva en el funcionamiento del acuífero Terciario.

El relleno de la fosa, cuya superficie de afloramiento es de 235 km<sup>2</sup>, está ocupado por sedimentos detríticos procedentes de la erosión de los materiales ígneos y metamórficos que circundan el Valle, a los que se les atribuye una edad Terciaria, sin más precisión. Están constituidos fundamentalmente por alternancias de niveles de gravas, arenas, limos y arcillas, con niveles locales discontinuos de conglomerados y areniscas con cemento calcáreo, aumentando hacia el techo las intercalaciones arcillosas, respondiendo a un modelo sedimentario de abanicos aluviales. Durante el cuaternario, aparecen depósitos aluviales y/o coluviales en el río Adaja y arroyos tributarios de este, como parte del Sistema Acuífero.

Estas formaciones, deben su permeabilidad a porosidad intergranular, formando un conjunto donde el Terciario detrítico del Valle de Amblés y los aluviales Cuaternarios asociados a este, constituyen un único acuífero complejo, multicapa, cuyas principales características son su heterogeneidad y anisotropía.

Los materiales anteriormente descritos, se encuentran rodeados por granitos biotíticos porfídicos de grano medio a grueso y granitos de 2 micas de grano fino leucocráticos, pertenecientes al gran conjunto de granodioritas tardías descritas por García Figuerola y Carnicero (1973), con una permeabilidad asociada al desarrollo de fracturas, agrupadas en 2 familias principalmente de dirección N10°-20°E y

N110°-120°E, y a la presencia de diques, los más importantes, los de pórfidos graníticos de dirección E-O, de cuarzo NNE-SSO y diabasa aproximadamente N-S.

Al Este de la cuenca, aflora una serie metamórfica de migmatitas y esquistos considerada impermeable, perteneciente al Cámbrico (ITGE, 1982).

Como parámetros hidráulicos en el Valle de Amblés citar:

- Caudales máximos extraídos: 21 a 22 l/seg.
- Caudales medios: 10 l/seg.
- Caudales específicos: 0,3 l/s.m. a 1,6 l/s.m.
- Transmisividad media: 40 m<sup>2</sup>/día.
- Permeabilidad vertical mucho menor que permeabilidad horizontal.
- Coeficiente de almacenamiento: 10<sup>-4</sup> a 10<sup>-6</sup>.

Los niveles estáticos, en general, son más profundos en los bordes del Valle donde suelen estar entre 10 y 14 m, disminuyendo hacia el centro de la cuenca, donde llegan a existir surgencias.

El gradiente hidráulico calculado a partir del mapa de isopiezas es 0,01 a 0,008.

La cuenca Alta del Río Adaja, constituye un sistema cerrado, en el que las entradas proceden de la precipitación sobre la propia cuenca, mientras que las salidas, son debidas al drenaje efectuado por el río Adaja y la evapotranspiración.

La recarga en el sistema se produce fundamentalmente por el borde Norte ya que por el Sur el río discurre próximo y paralelo al borde impermeable de la sierra. Como zonas de recarga en este sector oriental del Valle de Amblés cabe destacar las áreas de Muñochas, al Norte del Adaja y Aldea del Rey Niño al Sur.

El flujo tiene una dirección NO-SE al Norte del río, mientras que al Sur lo hace en dirección SO-NE, en ambos casos se produce desde los bordes más impermeables de la cuenca hacia el río, que drena el acuífero. Estos flujos tienen un carácter local, existiendo otras zonas de flujo intermedio, más profundo con dirección aproximada O-E, que descargarían en la zona de surgencia del centro de la cuenca.

En periodos secos se produce descenso de los niveles, dejando colgado el acuífero aluvial cuaternario. Situación en la que el río cede agua al acuífero recargándolo, modificándose las direcciones de flujo hacia áreas donde el bombeo es más intenso.

Se puede considerar que los recursos del sistema son equivalentes a la escorrentía subterránea drenada por el río Adaja, esto es, unos 20-25 hm<sup>3</sup>/año.

Una explotación continua y equilibrada, aumentaría la capacidad reguladora de acuífero al favorecer, este hecho, la recarga.

Existen gran cantidad de captaciones de agua en forma de pozos y/o sondeos en el acuífero detrítico de la hoja (se han inventariado 117 puntos). La profundidad de los sondeos es muy variada entre los 21 m y los 251 m el más profundo, abundando profundidades entre los 50 y 85 metros, y sobrepasando los 100 m solo 27 de estos puntos.

En conjunto, las aguas de la zona están poco mineralizadas, como cabe esperar de un acuífero alimentado fundamentalmente por infiltración de lluvia y aguas de escorrentía superficial procedentes de macizos graníticos.

La conductividad varía entre 200 y 900  $\mu\text{s/cm}$  en el acuífero. En el área que nos ocupan y concretamente al este de la alineación Muñozpepe-Gemuño, las conductividades varían entre 400 y 500  $\mu\text{s/cm}$ , para pasar a 500 y más de 800  $\mu\text{s/cm}$  en las inmediaciones de Avila, área de descarga natural del acuífero.



En las zonas de recarga, como la entrada del arroyo Gemional en el Terciario, la conductividad disminuye.

Las zonas de conductividad anormalmente altas deben de corresponder a condiciones locales del acuífero y no a la evolución geoquímica de las aguas.

Las aguas en general son muy blandas oscilando la dureza total entre 10 y 130 ppm de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  encontrando un máximo entre 50 y 70 ppm de  $\text{CO}_3\text{Ca}$ .

En el diagrama de Schoeller (**figura 1.6.**) se dibujan los valores máximos y mínimos, delimitando así el campo de variación del acuífero. En él se refleja la baja mineralización de las aguas con valores de sólidos disueltos entre 255,68 y 609,48 mg/l. Unicamente destacar los altos contenidos de  $\text{NO}_3^-$ .

Se produce aumento de los concentrados de  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{rNa/rK}$ , hacia áreas con aportes de flujos más profundos.

Las aguas son en su mayoría bicarbonatadas cálcicas evolucionando estas, a aguas bicarbonatadas sódicas en área de aportes de flujos profundos.

Los altos contenidos en nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ), que en la mayoría de los casos superan los máximos tolerables, se deben a contaminación por prácticas de abonado agrícola, constituyendo esto, un foco de contaminación difusa del acuífero.

Por otra parte, existe contaminación de origen orgánico que se produce por focos de contaminación puntuales (establos, fosas sépticas, etc.).

Los niveles acuíferos superficiales por su relación con el río Adaja, presentan un riesgo de contaminación más elevado que los más profundos.

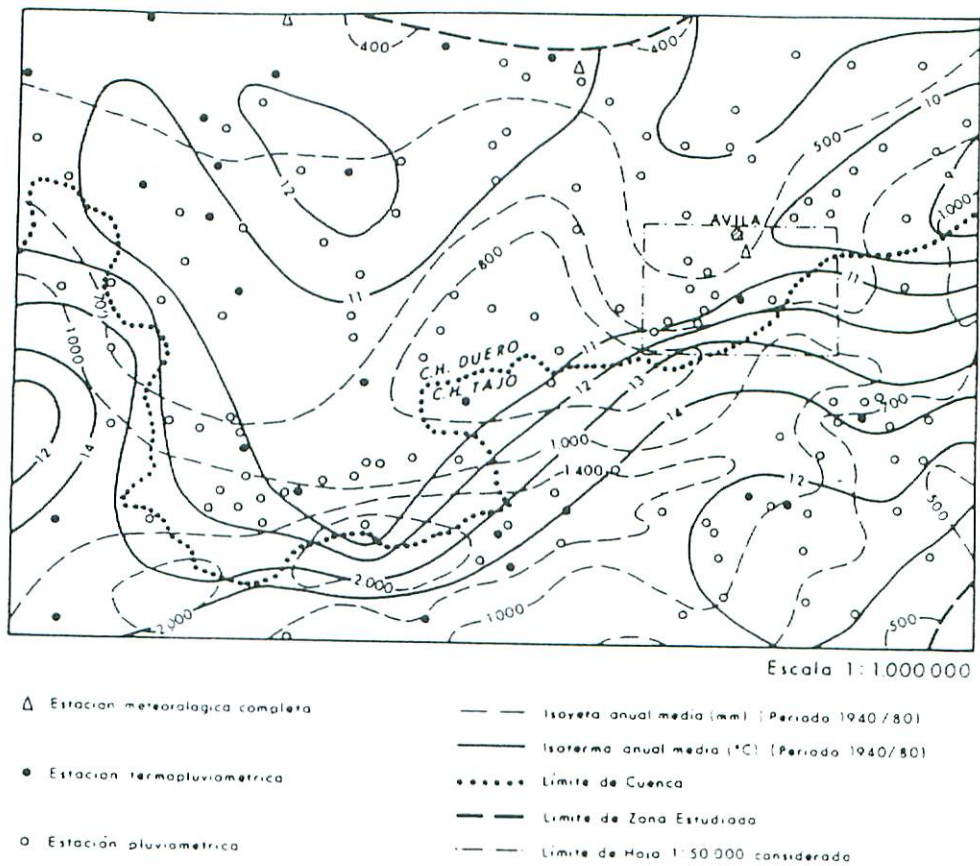


Figura 1.1.- "Mapa de isoyetas e isotermas, extraído de los planes hidrológicos de las cuencas del río Tajo y Duero"

Figura 1.2.- "Aportaciones clasificadas"

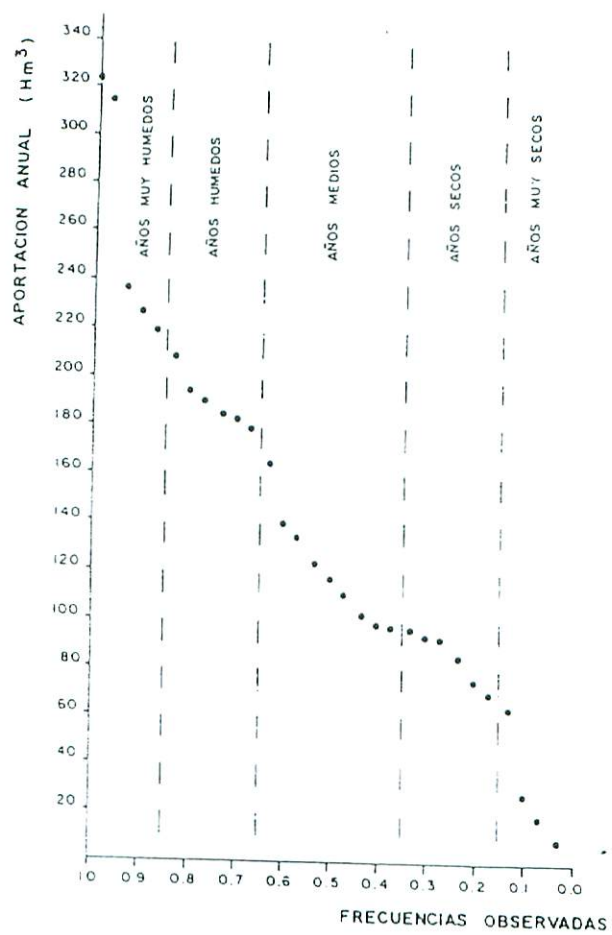




Figura 1.3.- "Representación de las aportaciones totales y subterráneas de la serie estudiada". ITGE, 1.978.

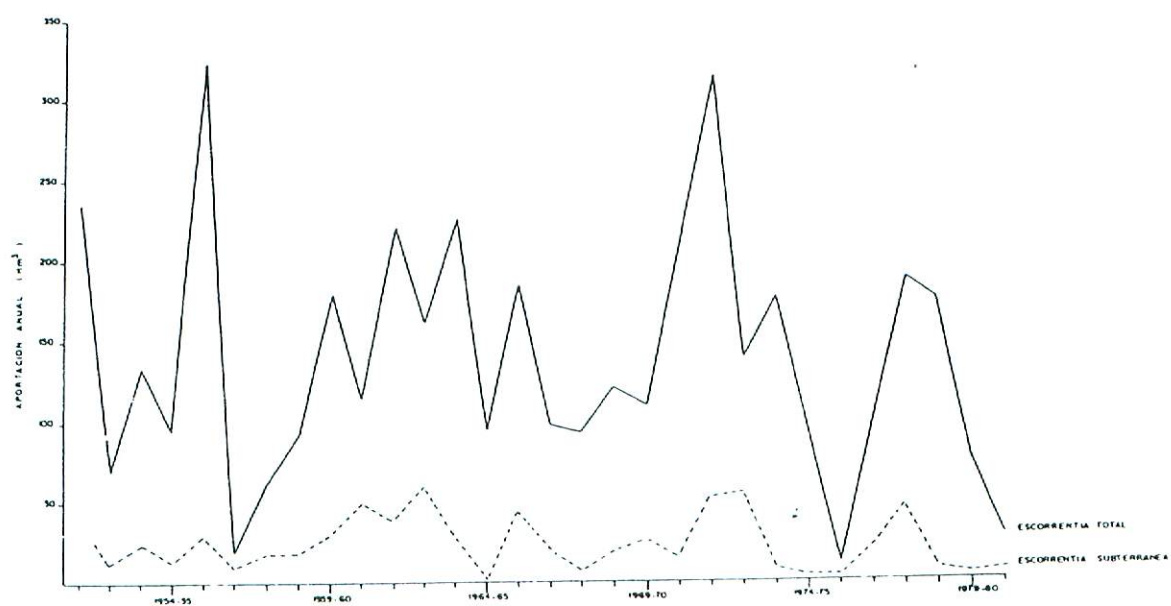
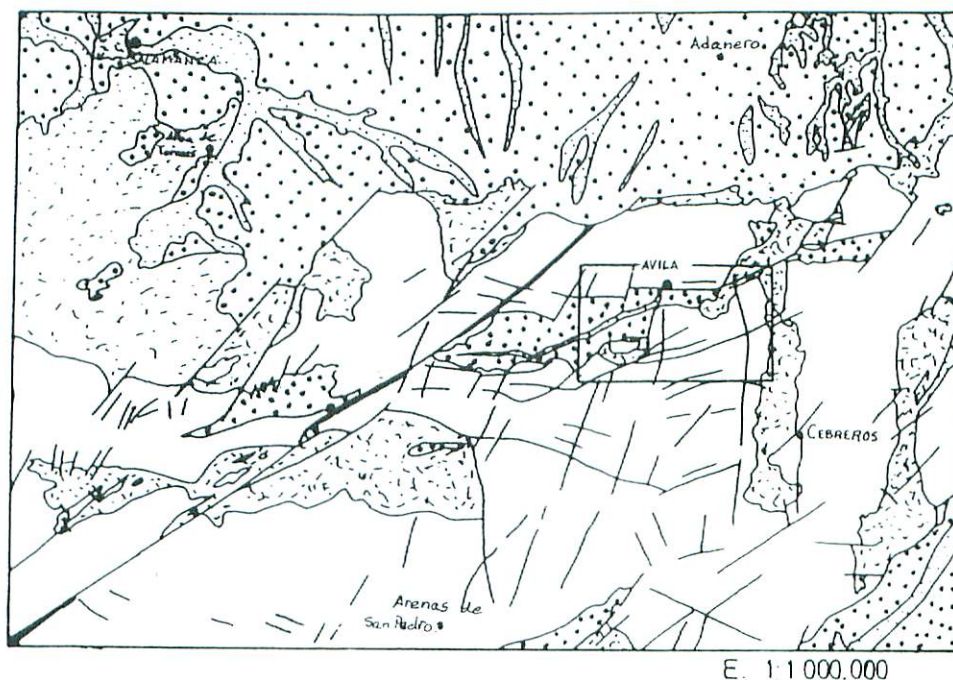


Figura 1.4.- "Esquema regional de permeabilidades"



#### FORMACIONES FAVORABLES

##### CUATERNARIO



Gravas, arenas, limos (permeabilidad alta-media por porosidad intergranular)

##### TERCIARIO



Arcillas, limos, arenas (permeabilidad alta-media por porosidad intergranular)

#### FORMACIONES GENERALMENTE IMPERMEABLES

##### PALEOZOICO-MESOZOICO



Paragnéises, esquistos, cuarcitas, areniscas (permeabilidad baja o impermeables)

##### ROCAS INTRUSIVAS



Granitos y granodioritas (permeabilidad baja o impermeables)



Dique Alentejo-Plasencia (permeabilidad media-baja por fracturación)

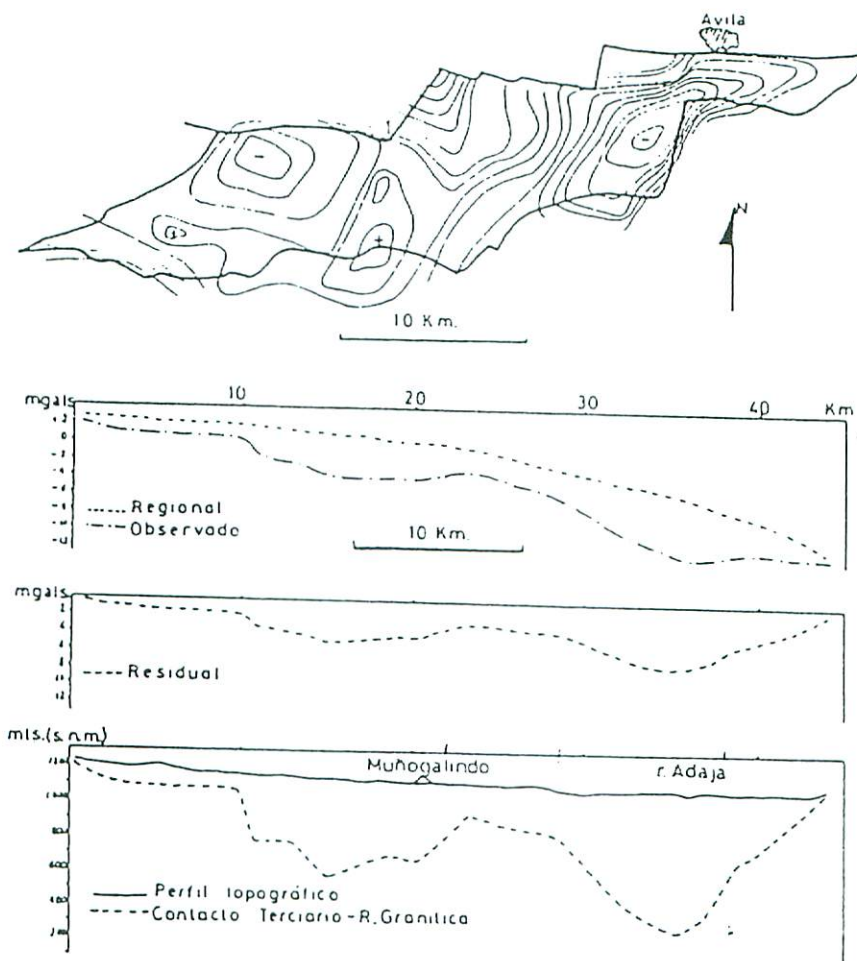
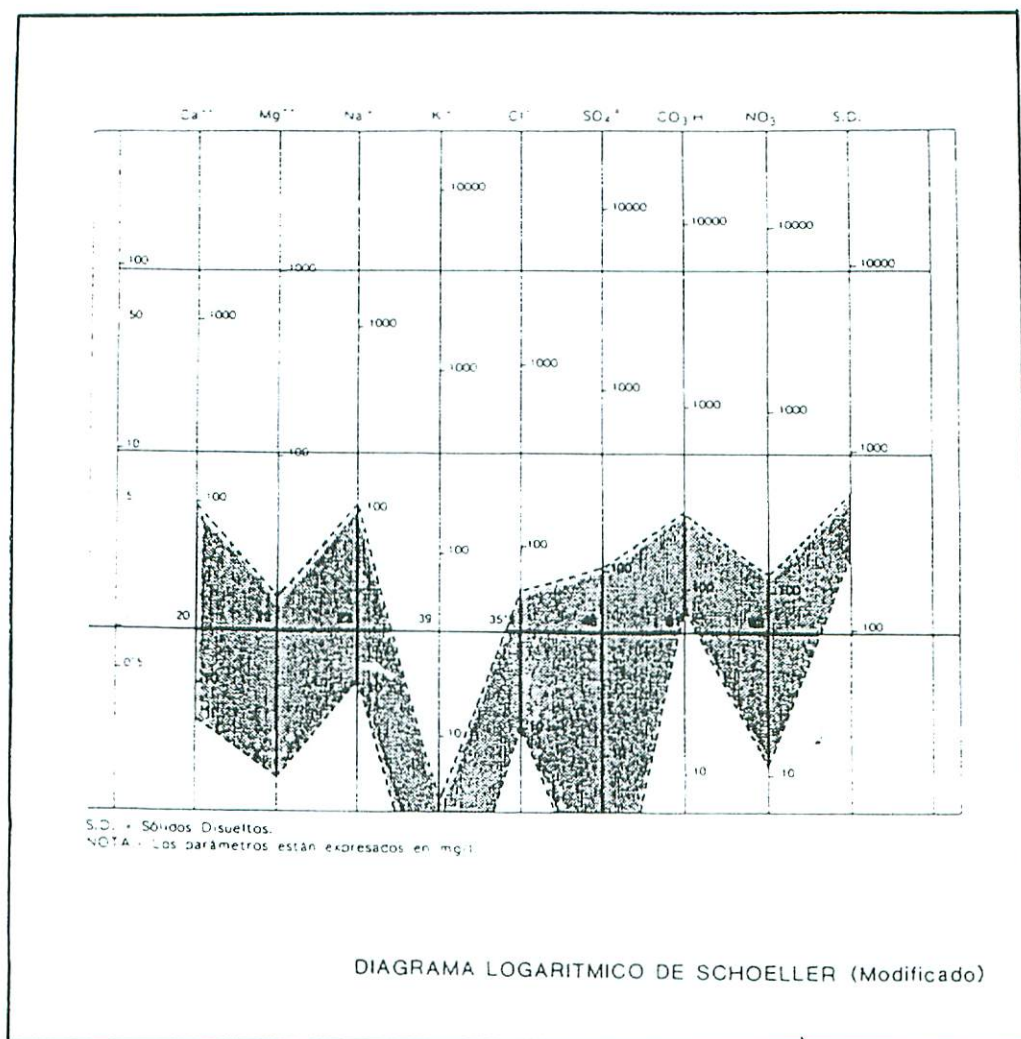


Figura 1.5.- "Anomalías gravimétricas y perfiles del Valle del Ambles".  
(Según GARZON et al. 1.981)

Figura 1.6.- "Diagrama de SCHOELLER. Campo de variación de los parámetros analizados"



CUADRO RESUMEN INVENTARIO PUNTOS DE AGUA



## CUADRO RESUMEN DE INVENTARIO

NUMERO DE REGISTRO	NATURALEZA (1)	PROFUNDIDAD DE LA OBRA (metros)	NIVEL PIEZOMETRICO M.S.N.M. (Fecha)	CAUDAL l/seg (Fecha)	TRANSMISIVIDAD m <sup>2</sup> /dia	LITOLOGIA ACUIFERO (2)	ACUIFERO (3)	CONDUCTIVIDAD $\mu$ mhos/cm	RESIDUO SECO gr/l	USOS DEL AGUA (4)	ORIGEN DOCUMENTACION	FECHA ORIGEN DE LOS DATOS GENERALES	OBSERVACIONES
162111	S	109,00	4,33 (81-82)	12,2(75)	-	Arc	8-12	-	-	O	ITGE	1-5-90	
162112	S	135,00	1,85 (81-82)	4,2(75)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
162113	S	?	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
16114	P+S	40,00	7,25(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
162115	S	107,00	27,29 (81-82)	-	-	Arc	8-12	-	-	O	ITGE	1-5-90	
162116	P+S	25,00	0,40(78)	16,7(75)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
162117	S	80,00	7,50(75)	16,7(75)	14,9x10 <sup>6</sup>	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
162118	P+S	38,00	1,45(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	P	ITGE	1-5-90	
162119	S	64,00	2,00(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	O	ITGE	1-5-90	
1621110	P	6,00	2,12(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621112	P	3,00	0,60(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621113	S	100,00	50,00(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621114	P	4,00	0,80(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	O	ITGE	1-5-90	
1621115	S	120,00	0,26(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621116	S	60,00	1,68(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621117	S	50,00	2,06(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621118	S	54,00	-	3,30(75)	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621119	S	118,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621120	S	56,00	3,00(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621121	P	5,50	1,00(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	

(1) M = Manantial

P = Pozo

S = Sondeo

G = Galeria

(2) Are = Arenas

Gr = Gravas

Cg = Conglomerados

Ca = Calizas

Arc = Arcillas

Piz = Pizarras

Q = Cuarcitas

G = R. Intrusivas

(3) N° del PIAS

(4) A = Abastecimiento

R = Regadio

I = Industrial

G = Ganaderia

C = Desconocido

O = No se usa

## CUADRO RESUMEN DE INVENTARIO

NUMERO DE REGISTRO	NATURALEZA (1)	PROFUNDIDAD DE LA OBRA (metros)	NIVEL PIEZOMETRICO M.S.N.M. (Fecha)	CAUDAL l/seg (Fecha)	TRANSMISIVIDAD m <sup>2</sup> /dia	LITOLOGIA ACUIFERO (2)	ACUIFERO (3)	CONDUCTIVIDAD $\mu$ mhos/cm	RESIDUO SECO gr/l	USOS DEL AGUA (4)	ORIGEN DOCUMENTACION	FECHA ORIGEN DE LOS DATOS GENERALES	OBSERVACIONES
1621122	P+S	46,00	4,00(78)	0,50(78)	-	Arc	8-12	-	-	I	ITGE	1-5-90	
1621123	S	109,00	21,0(78)	21,0(78)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621124	S	175,00	0,60(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621125	S	81,00	1,20(78)	14 (78)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621126	S	80,00	2,20(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621127	S	45,00	0,40(78)	1,10(78)	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621128	S	50,00	2,40(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621129	S	100,00	2,40(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621130	S	93,00	2,76 (81-87)	16,0(78)	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621131	P+S	-	2,10(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621132	P+S	40,00	1,70(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621133	P	5,00	2,60(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621134	P+S	50,00	0,80(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621136	P+S	21,00	0,10(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621137	S	39,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621138	S	70,00	2,00(78)	22,0(78)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621139	S	70,00	22,0(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621140	S	125,00	22,0(78)	4,0(78)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621141	S	127,00	-	7,0(78)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621142	S	80,00	4,00(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621143	S	30,00	1,00(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621145	S	104,00	18,0(78)	19,0(78)	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	

(1) M = Manantial

P = Pozo

S = Sondeo

G = Galeria

(2) Are = Arenas

Gr = Gravas

Cg = Conglomerados

Ca = Calizas

Arc = Arcillas

Piz = Pizarras

Q = Cuarcitas

G = R. Intrusivas

(3) N° del PIAS

(4) A = Abastecimiento

R = Regadio

I = Industrial

G = Ganaderia

C = Desconocido

O = No se usa



NUMERO DE REGISTRO	NATURALEZA (1)	PROFUNDIDAD DE LA OBRA (metros)	NIVEL PIEZOMETRICO M.S.N.M. (Fecha)	CAUDAL l/seg (Fecha)	TRANSMISIVIDAD m <sup>2</sup> /dia	LITOLOGIA ACUIFERO (2)	ACUIFERO (3)	CONDUCTIVIDAD $\mu$ mhos/cm	RESIDUO SECO gr/l	USOS DEL AGUA (4)	ORIGEN DOCUMENTACION	FECHA ORIGEN DE LOS DATOS GENERALES	OBSERVACIONES
1621146	S	80,00	17,0(78)	19,0(78)	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	Junta Castilla-León " " "
1621147	S	70,00	22,0(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621148	S	80,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621149	S	85,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621150	S	82,00	4,20(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621166	S	83,00	-	21,0(86)	38	Arc	8-12	-	-	A	Proyec. 86	1986	
1621146	M	-	-	-	-	G	8-12	-	-	C	"	"	
162121	S	89,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
162122	S	96,00	0,10(76)	16,0(76)	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
162123	S	56,00	8,10(78)	8,10(78)	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
162124	S	50,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
162125	S	30,00	-	0,25(75)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
162126	S	42,00	7,69 (75/78)	-	-	Arc	8-12	-	-	I	ITGE	1-5-90	
162127	P	?	1,20(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
162128	S	55,00	19,1 (81-83)	-	-	Arc	8-12	-	434-507	I	ITGE	1-5-90	
162129	S	45,00	-	2,00(78)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621210	P+G	6,00	2,04(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621211	P+S	43,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621212	S	50,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621213	S	50,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621214	P+G	?	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	

(1) M = Manantial

P = Pozo

S = Sondeo

G = Galeria

(2) Are = Arenas

Gr = Gravas

Cg = Conglomerados

Ca = Calizas

Arc = Arcillas

Piz = Pizarras

Q = Cuarcitas

G = R. Intrusivas

(3) N° del PIAS

(4) A = Abastecimiento

R = Regadio

I = Industrial

G = Ganaderia

C = Desconocido

O = No se usa



## CUADRO RESUMEN DE INVENTARIO

NUMERO DE REGISTRO	NATURALEZA (1)	PROFUNDIDAD DE LA OBRA (metros)	NIVEL PIEZOMETRICO M.S.N.M. (Fecha)	CAUDAL l/seg (Fecha)	TRANSMISIVIDAD m <sup>2</sup> /dia	LITOLOGIA ACUIFERO (2)	ACUIFERO (3)	CONDUCTIVIDAD $\mu$ mhos/cm	RESIDUO SECO gr/l	USOS DEL AGUA (4)	ORIGEN DOCUMENTACION	FECHA ORIGEN DE LOS DATOS GENERALES	OBSERVACIONES
1621215	S	104,00	2,21 (75/73)	-	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621216	S	?	-	-	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621217	P+S	?	-	-	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621218	P+S	?	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621219	P	?	2,67(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621220	S	40,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621221	S	83,00	10,0(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621222	S	70,00	3,00(78)	28,0(78)	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621223	S	70,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621224	S	50,00	6,00(78)	5,00(78)	-	Arc	8-12	-	-	I	ITGE	1-5-90	
1621225	S	112,00	12,8(78)	8,40(78)	0,8x10 <sup>6</sup>	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621226	S	60,00	9,60(78)	2,70(76)	-	Arc	8-12	-	-	I	ITGE	1-5-90	
1621227	S	80,00	32,6(78)	1,70(78)	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621228	S	80,00	30,2(78)	0,55(78)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621229	S	?	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621230	S	?	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621231	S	70,00	14m0(78)	13,8(78)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621232	S	110,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621233	S	?	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621234	S	72,00	11,0(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621235	S	110,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621236	S	60,00	40,0(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	I	ITGE	1-5-90	

(1) M = Manantial

P = Pozo

S = Sondeo

G = Galeria

(2) Are = Arenas

Gr = Gravas

Cg = Conglomerados

Ca = Calizas

Arc = Arcillas

Piz = Pizarras

Q = Cuarzitas

G = R. Intrusivas

(3) N° del PIAS

(4) A = Abastecimiento

R = Regadio

I = Industrial

G = Ganaderia

C = Desconocido

O = No se usa

## CUADRO RESUMEN DE INVENTARIO

NUMERO DE REGISTRO	NATURALEZA (1)	PROFUNDIDAD DE LA OBRA (metros)	NIVEL PIEZOMETRICO M.S.N.M. (Fecha)	CAUDAL l/seg (Fecha)	TRANSMISIVIDAD m <sup>2</sup> /dia	LITOLOGIA ACUIFERO (2)	ACUIFERO (3)	CONDUCTIVIDAD $\mu$ mhos/cm	RESIDUO SECO gr/l	USOS DEL AGUA (4)	ORIGEN DOCUMENTACION	FECHA ORIGEN DE LOS DATOS GENERALES	OBSERVACIONES
1621237	S	120,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621238	S	70,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621239	S	106,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621240	S	?	4,10(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621241	S	78,00	6,20(78)	25,0(78)	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621242	S	70,00	3,20(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	S	ITGE	1-5-90	
1621243	S	120,00	0,10(78)	12,0(78)	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621244	S	60,00	5,20(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	S	ITGE	1-5-90	
1621245	S	?	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621246	S	70,00	2,00(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	G	ITGE	1-5-90	
1621247	S	160,50	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621248	S	168,20	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
16212185	S	216,00	-	5,50(86)	1	Arc	8-12	-	-	C	Proy. 8-86	1986	Junta Castilla-León
16212187	S	165,00	-	20,0(76)	35	Arc	8-12	-	-	C	Proy. 8-86	1986	" " "
16212188	S	153,00	-	12,0(76)	11	Arc	8-12	-	-	C	"	1986	" " "
16212196	S	251,00	-	40,0(76)	55	Arc	8-12	-	-	C	"	1986	" " "
16212197	S	250,00	-	44,0(76)	50	Arc	8-12	-	-	C	"	1986	" " "
162131	S	35,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
162132	S	130,00	40,03(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
162133	S	75,00	40,5 (75/78)	8,30(75)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
162134	S	?	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
162135	S	35,00	3,00(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	

(1) M = Manantial

P = Pozo

S = Sondeo

G = Galería

(2) Are = Arenas

Gr = Gravas

Cg = Conglomerados

Ca = Calizas

Arc = Arcillas

Piz = Pizarras

Q = Cuarcitas

G = R. Intrusivas

(3) N° del PIAS

(4) A = Abastecimiento

R = Regadio

I = Industrial

G = Ganadería

C = Desconocido

O = No se usa



## CUADRO RESUMEN DE INVENTARIO

NUMERO DE REGISTRO	NATURALEZA (1)	PROFUNDIDAD DE LA OBRA (metros)	NIVEL PIEZOMETRICO M.S.N.M. (Fecha)	CAUDAL l/seg (Fecha)	TRANSMISIVIDAD m <sup>2</sup> /dia	LITOLOGIA ACUIFERO (2)	ACUIFERO (3)	CONDUCTIVIDAD $\mu$ mhos/cm	RESIDUO SECO gr/l	USOS DEL AGUA (4)	ORIGEN DOCUMENTACION	FECHA ORIGEN DE LOS DATOS GENERALES	OBSERVACIONES
162136	S	90,00	5,30 (78-80)	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
162137	S	197,00	-	15,0(86)	-	Arc	8-12	-	-	O	ITGE	1-5-90	
162138	S	100,00	21,9(82)	6,00(82)	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
162139	S	110,00	6,00	6,00(86)	-	Arc	8-12	-	-	C	Proy. 8-86	1986	Junta Castilla-León
162151	S	60,00	-	0,20(90)	-	G	8-12	-	-	-	ITGE	1-5-90	Negativo
162152	S	74,00	-	0,20(90)	-	G	8-12	-	-	-	ITGE	1-5-90	Negativo
162153	S	74,00	-	-	-	G	8-12	-	-	-	ITGE	1-5-90	Negativo
162161	S	50,00	-	-	-	G	8-12	-	-	-	ITGE	1-5-90	Negativo
162162	S	50,00	-	-	-	G	8-12	-	-	-	ITGE	1-5-90	Negativo
162181	S	52,00	-	-	-	G	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	

(1) M = Manantial

P = Pozo

S = Sondeo

G = Galeria

(2) Are = Arenas

Gr = Gravas

Cg = Conglomerados

Ca = Calizas

Arc = Arcillas

Piz = Pizarras

Q = Cuarzitas

G = R. Intrusivas

(3) N° del PIAS

(4) A = Abastecimiento

R = Regadio

I = Industrial

G = Ganaderia

C = Desconocido

O = No se usa

## 2.- ANTECEDENTES

## **2.- ANTECEDENTES**

Para la elaboración de la memoria hidrogeológica, así como el mapa a escala 1:50.000, se ha recopilado y sintetizado la documentación existente en el área generada por el ITGE, Junta de Castilla-León y Comunidad de Madrid, MAPA, ENRESA, etc.

### **INFORMES Y TRABAJOS DE CARACTER GENERAL**

ARENILLAS, M. (1976).- "Nota acerca de dos afloramientos del Paleógeno en el Valle de Amblés (Avila)". Tecniterrae, nº 10: 8-14.

ENADIMSA (1990).- "Estudio de las rocas plutónicas del Macizo Hespérico" (1990).

GARCIA DE FIGUEROLA, L.C. y CARNICERO, A. (1973).- "El extremo noreste del gran dique del Alentejo-Plasencia". Studia Geol., 6: 73-84.

GARZON HEYDT, G. y LOPEZ MARTINEZ, N. (1978).– "Los roedores fósiles de Los Barros (Avila). Datación del Paleógeno continental en el Sistema Central". Estudios Geol.,34: 571–575.

GARZON HEYDT, G.; UBANELL, A.G. y ROSALES, F. (1981).– "Morfoestructura y sedimentación terciarias en el Valle de Amblés (Sistema Central Español)". Cuadernos Geol. Ib., Vol. 7: 655–665.

INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (1975).– "Prospección geofísica en el Valle de Amblés". Servicio de documentación, IGME.

- (1978).– "Proyecto para investigación hidrogeológica de la Cuenca del Duero – Sistemas acuíferos nº 8 y 12. Estudio hidrogeológico del Valle de Amblés (Avila)". Servicio de documentación, IGME.

INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (1981).– "Proyecto de realización de informes sobre las posibilidades de resolver abastecimientos urbanos mediante aguas subterráneas en la provincia de Avila". Servicio de Documentación, IGME.

- (1982).– "Mapa Geológico de España, E. 1:200.000. Síntesis de la cartografía existente". Servicio de Publicaciones. Ministerio de Industria y Energía. Madrid. I.G.M.E.
- (1987).– "Sistemas acuíferos en España Peninsular" (1987). A escala 1:1.000.000. I.G.M.E.
- (1988).– PLAN NACIONAL DE INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS. "Estudio Hidrogeológico de la Cuenca Hidrográfica del Duero". Memoria.
- (1991).– "Mapa Geológico de España 1:50.000. Hoja 16–21. Avila de los Caballeros" (1991). Sin editar.



- (1991).- "Mapa Geológico de España 1:50.000. Hoja 15-21. Vadillo de la Sierra". (1991). Sin editar.
  
- JIMENEZ, E. (1977).- "Sinopsis sobre los yacimientos fosilíferos paleógenos de la provincia de Zamora". Bol.Geol. Min., 88: 357-364.
  
- JUNTA DE CASTILLA Y LEON (1986).- "Inventario de explotación de agua subterránea. Estudio de los recursos de agua subterránea en el Valle de Amblés (Avila). Consejería de Fomento, Valladolid.
  
- MENDES, F.; FUSTER, J.M.; IBARROLA, E. y FERNANDEZ SANTIN, S. (1972).- "L'age de quelques granites de la Sierra de Guadarrama (Système Central Espagnol)". Rev. Fac. Cienc. de Lisboa, 17: 345-365.
  
- MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO (1977).- "Normas para la redacción de proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento de poblaciones". Servicio de publicaciones, Madrid.
  
- PASCUAL DE ANTONIO, I. y MUÑOZ MORENO, A. (1984).- "Cálculo del coste del agua". Tecnología del Agua, 15: 84-88.
  
- PORTERO GARCIA, J.M. y AZNAR AGUILERA, J.M. (1984).- "Evolución morfológica y sedimentación terciarias en el Sistema Central y cuencas limítrofes (Duero y Tajo)". I Congreso Español de Geología, Tomo III: 253-263.
  
- PULIDO CARRILLO, J.L. (1981).- "Estudio de los recursos hidráulicos subterráneos del Valle de Amblés (Avila)". II Simposio Nacional de Hidrogeología, Pamplona: 275-285.
  
- SOLESIO, J.; LOPEZ, L. y RUIZ, C. (1983).- "Cálculo de la lluvia útil y de la infiltración en el Terciario Detrítico de Madrid". III Simposio de hidrogeología, Madrid, 377-383.

UBANELL, A.G.; DE LA PEÑA, J.A.; BUSTILLO, A. y MARFIL, R. (1973).– "Estudio de procesos de alteración hidrotermal en rocas graníticas y sedimentarias (provincia de Avila)". Estudios Geol., 34: 151–160.

#### **BANCO DE DATOS DEL ITGE:**

El ITGE dispone de un banco de datos con un inventario de punto de agua, red de control y análisis químicos, establecido para un mayor conocimiento de los acuíferos.

En la Hoja, figuran 117 puntos de agua inventariados. Además de 12 estaciones climatológicas y 1 estación de aforos.



### 3.- CLIMATOLOGIA

### 3.- CLIMATOLOGIA

#### 3.1.- ANALISIS PLUVIOMETRICO

En la hoja se encuentran implantadas 12 estaciones climatológicas dependientes del Instituto Nacional de Meteorología (I.N.M.), 9 de ellas pluviométricas, 2 termopluviométricas y 1 completa, pertenecientes todas ellas a la cuenca del Duero y son:

Nº ESTACION	DENOMINACION	TIPO
425	Sotalbo	Pluviométrica
436	Mironcillo	Pluviométrica
437	Riofrio	Pluviométrica
438	Cabañas de Riofrio	Pluviométrica
438e	Presa de Becerril	Pluviométrica

Nº ESTACION	DENOMINACION	TIPO
439	Gemuño	Pluviométrica
440	Aldea del Rey Niño "Dehesa de Gutarreño"	Termopluviométrica
441	Aldea del Rey Niño	Pluviométrica
442	El Fresno	Pluviométrica
443	La Serrada	Pluviométrica
444	Avila "Observatorio"	Completa
444a	Avila "Aeródromo"	Termopluviométrica

La hoja forma parte de la Cuenca Hidrográfica del Duero, incluyendo parte de la Cuenca del Tajo en su cuadrante SE. En los planes hidrológicos de la Cuenca del Duero se ha dividido esta, en zonas y subzonas de gestión hidrológica (U.G.H.), encontrándose representadas parcialmente en la hoja la zonas 26 y 28 de dicha cuenca.

ZONA	DENOMINACION	SUBZONA	DENOMINACION
D - 26	Adaja hasta Eresma	D-26-2	E-46
D - 26	Adaja hasta Eresma	D-26-3	Emb. de Cogotas
D - 28	Voltoya	D-28-1	Emb. de Voltoya

La distribución de la pluviometría en las diferentes subzonas hidrológicas es la siguiente:

SUBZONA	DENOMINACION	Superficie total (Km <sup>2</sup> )	Precipitación (mm)	Precipitación (Hm <sup>3</sup> )
D-26-2	E-46	769	725	557
D-26-3	Emb. de las Cogotas	861	694	598
D-28-1	Emb. de Voltoya	109	855	93
Media ponderada			718	
<b>TOTAL</b>		1.739		1.248

La pluviometría media en la hoja se encuentra comprendida entre 550 mm y 800 mm, presentando una tendencia de variación creciente hacia el Sur, según arcos concéntricos con centro en Avila. En la **figura 3.1.** se encuentran representadas las isoyetas medias calculadas para el período 1940-1980.

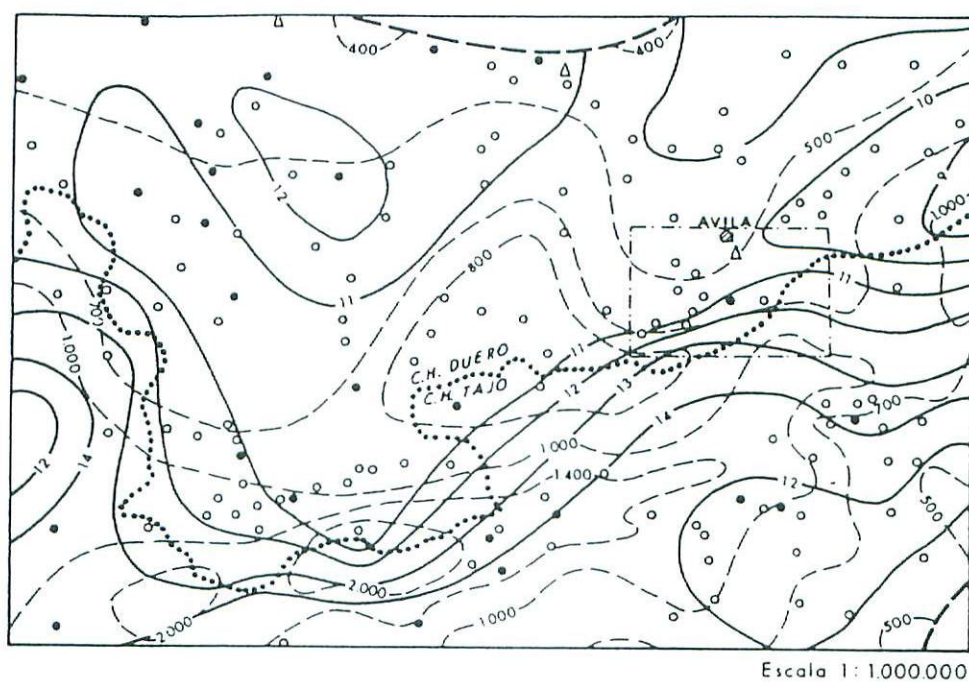
Por el método de las isoyetas, la precipitación media estimada en la Cuenca Alta del Adaja es de 618 mm/año con una cantidad de agua caída en la cuenca de 460 Hm<sup>3</sup>.

Las precipitaciones máximas registradas durante el período de 1930 a 1985 en algunas de las estaciones pluviométricas consideradas como representativas en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Duero y comprendidas en la hoja, son los siguientes:

Nº ESTACION	DENOMINACION	Precipitación máxima (mm) 1930-1985
435	Sotalbo	141,5
437	Riofrio	99,0
439	Gemuño	70,0
441	Aldea del Rey Niño	88,4
444	Avila observatorio	69,0



Figura 3.1.- "Mapa de isoyetas e isotermas, extraído de los planes hidrológicos de las cuencas del río Tajo y Duero"



- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| △ Estación meteorológica completa | — Isoyeta anual media (mm) (Periodo 1940/80)  |
| ● Estación termopluviométrica     | — Isoterma anual media (°C) (Periodo 1940/80) |
| ○ Estación pluviométrica          | ..... Límite de Cuenca                        |
|                                   | — Límite de Zona Estudiada                    |
|                                   | - - - Límite de Hoja 1:50.000 considerada     |

En estas mismas estaciones se han registrado unas precipitaciones máximas, en 24 h, para periodos de retorno de 5, 10, 25, 50, 100, 500 y 1000 años que son los siguientes:

Nº Estación	T 5	T 10	T 25	T 50	T 100	T 500	T 1000
435	83	98	117	131	145	178	192
437	70	81	96	107	118	143	154
439	45	52	61	68	74	90	97
441	58	68	81	91	100	123	132
444	40	48	57	65	72	89	96

La evolución de este parámetro, es semejante al de precipitaciones medias siguiendo la misma tendencia creciente ya mencionada.

### 3.2.- ANALISIS TERMICO

De las estaciones climáticas mencionadas en el apartado 3.1., solamente los de Avila "observatorio" y Guterreño nº 444 y 440 respectivamente, tienen medidas de temperatura.

Las temperaturas medias mensuales de estas estaciones son las siguiente:

Estación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Navacepedilla de Corneja	4.0	4.2	4.9	7.6	10.8	15.2	19.6	20.5	17.4	11.1	6.4	3.5
Guterreño	1.0	1.7	3.1	5.4	9.1	12.8	16.4	16.1	13.4	8.7	3.6	1.7
Avila	3.3	3.8	5.1	7.2	10.8	15.4	19.4	19.1	15.9	11.0	5.9	3.1

Tabla 3.1.- "Temperaturas medias mensuales".

Ninguna de ellas se encuentra ubicada sobre el acuífero detrítico.

La temperatura media anual en el área varía entre los 10° y 12°C, siendo el mes más frío generalmente Enero con temperaturas medias entre los 0° y 7°C y los meses más cálidos Julio y Agosto donde se alcanzan temperaturas de 17° y 23°C. (Vease Figura 3.1.). El rigor térmico se manifiesta en la diferencia existente entre las temperaturas máximas y mínimas que llegan a 45°C las primeras y a -25°C las segundas. Las heladas son abundantes y tienen lugar desde finales de otoño a bien entrada la primavera.

### 3.3.- EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL Y BALANCE HIDRICO

De las estaciones consideradas, solamente las de Avila (Observatorio) Guterreño y Navacepedilla de Corneja tienen medidas de temperatura y, de ellas, la última está fuera de la cuenca, relativamente alejada. En la **tabla 3.1.** se pueden ver las temperaturas medias mensuales de estas tres estaciones.

Ninguna de ellas se encuentra ubicada sobre el acuífero detrítico. Las temperaturas medias anuales varían entre los 10,4°C de Navacepedilla de Corneja y los 7,8°C de Guterreño.

En las **tablas 3.2, 3.3 y 3.4 y figuras 3.2, 3.3 y 3.4.** se da el balance hídrico de cada estación considerando tres reservas de agua en el suelo (25, 50 y 100 mm) con indicaciones de la precipitación, evapotranspiración potencial (ETP), variación de la reserva de agua en el suelo (D reserva), reserva utilizable, evapotranspiración real (ETR) y los excedentes y déficit de agua.

En Guterreño la ETR está entre 314 mm/año (reserva de agua de 25 mm) y 309 mm/año (reserva de agua de 100 mm). Expresada en porcentajes sobre la precipitación total, varía del 59% al 73% lo que nos da una lluvia útil del 27-41% según la reserva de agua en el suelo que se tome; esto equivale a 165 hm<sup>3</sup> - 109 hm<sup>3</sup> totales de lluvia útil al año.



Como puede verse en Avila (Observatorio) la ETR oscila entre 314 mm/año (para reserva de agua en el suelo de 25 mm) y 343 mm/año (reserva de agua en el suelo de 100 mm); esto quiere decir que la ETR fluctua entre el 91% y el 100% de la precipitación. Los excedentes (lluvia útil), varían, por tanto entre el 0% y 9% de la precipitación total; es decir entre 0 hm<sup>3</sup>/año y 22 hm<sup>3</sup>/año.

Al no existir registros termométricos en más estaciones de la cuenca, se han usado los datos de Navacedilla de Corneja para tener un punto más de referencia sobre las órdenes de cifra de los valores de evaporación real. Así, en esta estación, la ETR varía entre 382 mm/año (reserva de 25 mm) y 457 mm (reserva de 100 mm); esto equivale al 46% y 55% de la precipitación. El excedente de agua o lluvia útil varía entre el 45% y el 54% es decir entre 279 hm<sup>3</sup> y 335 hm<sup>3</sup> al año.

Todos estos datos se presentan resumidos en la tabla 3.5. Los excedentes en hm<sup>3</sup> se han calculado suponiendo que el valor estimado es válido para los 744 km<sup>2</sup> de toda la cuenca.

Estos valores resultan difíciles de extrapolar para el conjunto de la cuenca hidrográfica; su interés es el de dar a conocer unas cifras orientativas de la evaporación real y de la lluvia útil, para las diferentes reservas de agua consideradas.



Tabla 3.2.- "BALANCE HIDRICO: ESTACION DE GUTERREÑO"

MES	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	TOTAL
Precipitación	52.40	64.00	57.50	58.00	50.90	45.00	50.30	47.50	37.90	21.10	11.70	38.90	535.20
ETP	47.84	15.00	7.53	5.18	6.93	16.02	33.25	61.50	86.25	113.80	102.40	71.88	567.58
RESERVA 25 mm													
RESERVA	+4.56	+20.44	-----	-----	-----	-----	-----	-14.00	-11.00	-----	-----	-----	-----
Reserva util	4.56	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	11.00	-----	-----	-----	-----	-----
ETR	47.84	15.00	7.53	5.18	6.93	16.02	33.25	61.50	48.90	21.10	11.70	38.90	313.85
Excedentes	-----	28.56	49.97	52.82	43.97	28.98	17.05	-----	-----	-----	-----	-----	221.35
Deficit	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	37.35	92.70	90.70	32.98	253.73
RESERVA 50 mm													
RESERVA	+4.56	+45.44	-----	-----	-----	-----	-----	-14.00	-36.00	-----	-----	-----	-----
Reserva util	4.56	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	36.00	-----	-----	-----	-----	-----
ETR	47.84	15.00	7.53	5.18	6.93	16.02	33.25	61.50	73.90	21.10	11.70	38.90	338.85
Excedentes	-----	3.56	49.97	52.82	43.97	28.98	17.05	-----	-----	-----	-----	-----	196.35
Deficit	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	12.35	92.70	90.70	32.98	228.73
RESERVA 100 mm													
RESERVA	+4.56	+49.00	+46.44	-----	-----	-----	-----	-14.00	-48.35	-37.65	-----	-----	-----
Reserva util	4.56	53.56	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	86.00	37.65	-----	-----	-----	-----
ETR	47.84	15.00	7.53	5.18	6.93	16.02	33.25	61.50	86.25	58.75	11.70	38.90	388.85
Excedentes	-----	-----	3.53	52.82	43.97	28.98	17.05	-----	-----	-----	-----	-----	146.35
Deficit	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	55.05	90.70	32.98	178.73



Tabla 3.3.- "BALANCE HIDRICO: ESTACION DE AVILA".

MES	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	TOTAL
Precipitación	36.40	32.90	27.70	25.40	22.90	26.70	33.30	36.80	37.40	13.80	16.00	34.10	343.40
ETP	51.42	22.50	11.04	12.43	11.54	23.70	35.25	64.58	93.75	127.93	114.83	81.25	650.22
RESERVA 25 mm													
RESERVA	-----	+10.40	+14.60	-----	-----	-----	-1.95	-23.05	-----	-----	-----	-----	-----
Reserva util	0.00	10.40	25.00	25.00	25.00	25.00	23.05	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ETR	36.40	22.50	11.04	12.43	11.54	23.70	35.25	59.85	37.40	13.80	16.00	34.10	314.01
Excedentes	-----	-----	2.06	12.97	11.36	3.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	29.39
Deficit	15.02	-----	-----	-----	-----	-----	-----	4.73	56.35	114.13	98.83	47.15	336.21
RESERVA 50 mm													
RESERVA	-----	+10.40	+16.66	+12.97	+9.97	-----	-1.95	-27.78	-20.27	-----	-----	-----	-----
Reserva util	-----	10.40	27.06	40.03	50.00	50.00	48.05	20.27	-----	-----	-----	-----	-----
ETR	36.40	22.50	11.04	12.43	11.54	23.70	35.25	64.28	57.67	13.08	16.00	34.10	339.01
Excedentes	-----	-----	-----	-----	1.39	3.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	4.39
Deficit	15.02	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	36.08	114.13	98.83	47.15	311.21
RESERVA 100 mm													
RESERVA	-----	+10.40	+16.66	+12.97	+11.36	+3.00	-1.95	-27.78	-24.66	-----	-----	-----	-----
Reserva util	-----	10.40	27.06	40.03	51.39	54.39	52.44	24.66	-----	-----	-----	-----	-----
ETR	36.40	22.50	11.04	12.43	11.54	23.70	35.25	64.58	62.06	13.80	16.00	34.10	343.40
Excedentes	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Deficit	15.02	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	31.69	114.13	98.83	47.15	306.82



**Tabla 3.4.- "BALANCE HIDRICO: ESTACION DE NAVACEPEDILLA DE CORNEJA".**

MES	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	TOTAL
Precipitación	70.20	81.20	103.10	86.20	112.40	87.50	66.80	94.20	49.50	25.20	19.10	36.70	831.60
ETP	50.23	22.00	12.04	12.95	11.54	21.78	34.58	61.50	88.50	125.57	123.61	88.25	650.55
<b>RESERVA 25 mm</b>													
RESERVA	+19.97	+5.03	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-25.00	-----	-----	-----	-----
Reserva util	19.97	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	-----	-----	-----	-----	-----
ETR	50.23	22.00	12.04	12.95	11.54	21.78	34.58	61.50	74.50	25.20	19.10	36.20	381.62
Excedentes	-----	54.17	91.06	73.25	100.86	65.72	32.22	32.70	-----	-----	-----	-----	449.98
Deficit	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-14.00	100.37	104.51	50.05	268.93
<b>RESERVA 50 mm</b>													
RESERVA	+19.97	+30.03	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-39.00	-11.00	-----	-----	-----
Reserva util	19.97	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	11.00	-----	-----	-----	-----
ETR	50.23	22.00	12.04	12.95	11.54	21.78	34.58	61.50	88.50	36.20	19.10	36.20	406.62
Excedentes	-----	29.17	91.06	73.25	100.86	65.72	32.22	32.70	-----	-----	-----	-----	424.98
Deficit	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	89.37	104.51	50.05	243.93
<b>RESERVA 100 mm</b>													
RESERVA	+19.97	+59.20	+20.83	-----	-----	-----	-----	-----	-39.00	-61.00	-----	-----	-----
Reserva util	19.97	79.17	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	61.00	-----	-----	-----	-----
ETR	50.23	22.00	12.04	12.95	11.54	21.78	34.58	61.50	88.50	86.20	19.10	36.20	456.62
Excedentes	-----	-----	70.23	73.25	100.86	65.72	32.22	32.70	-----	-----	-----	-----	374.98
Deficit	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	39.37	104.51	50.05	193.93

**Tabla 3.5.– "Resumen de las tablas anteriores 3.2.; 3.3. y 3.4."**

ESTACION	RESERVA 25 mm			RESERVA 50 mm			RESERVA 100 mm		
	ETR	EXCEDENTES		ETR	EXCEDENTES		ETR	EXCEDENTES	
	(%)	(%)	(hm³)	(%)	(%)	(hm³)	(%)	(%)	(hm³)
Guterreño	59	41	164.68	63	37	146.08	73	27	108.88
Avila	91	9	21.87	99	1	3.27	100	0	0.00
Navacep. de Corneja	46	54	334.79	49	51	316.19	55	45	278.99

### 3.4.– ZONIFICACION CLIMATICA

Por el régimen hídrico y según la clasificación agroclimática de J. PAPADAKIS, la hoja disfruta de un clima Mediterráneo seco prácticamente en la totalidad de su superficie, ecepto en sus esquinas NO y SO donde este es más húmedo.

En la zona deprimida del Valle del Amblés el clima es templado con períodos anuales libres de heladas superiores a los 4 meses y medio y en donde la media de las temperaturas medias de los 6 meses más calidos se encuentra por encima de 21°C.

En las zonas elevadas que circundan el Valle, el clima es más frio con períodos libres de heladas comprendidas entre 2 meses y medio a 4 meses y medio y la media de las temperaturas medias de los 4 meses más calidos se encuentra por encima de 17°C.



Figura 3.2.- "Balance hídrico. Guterreño"

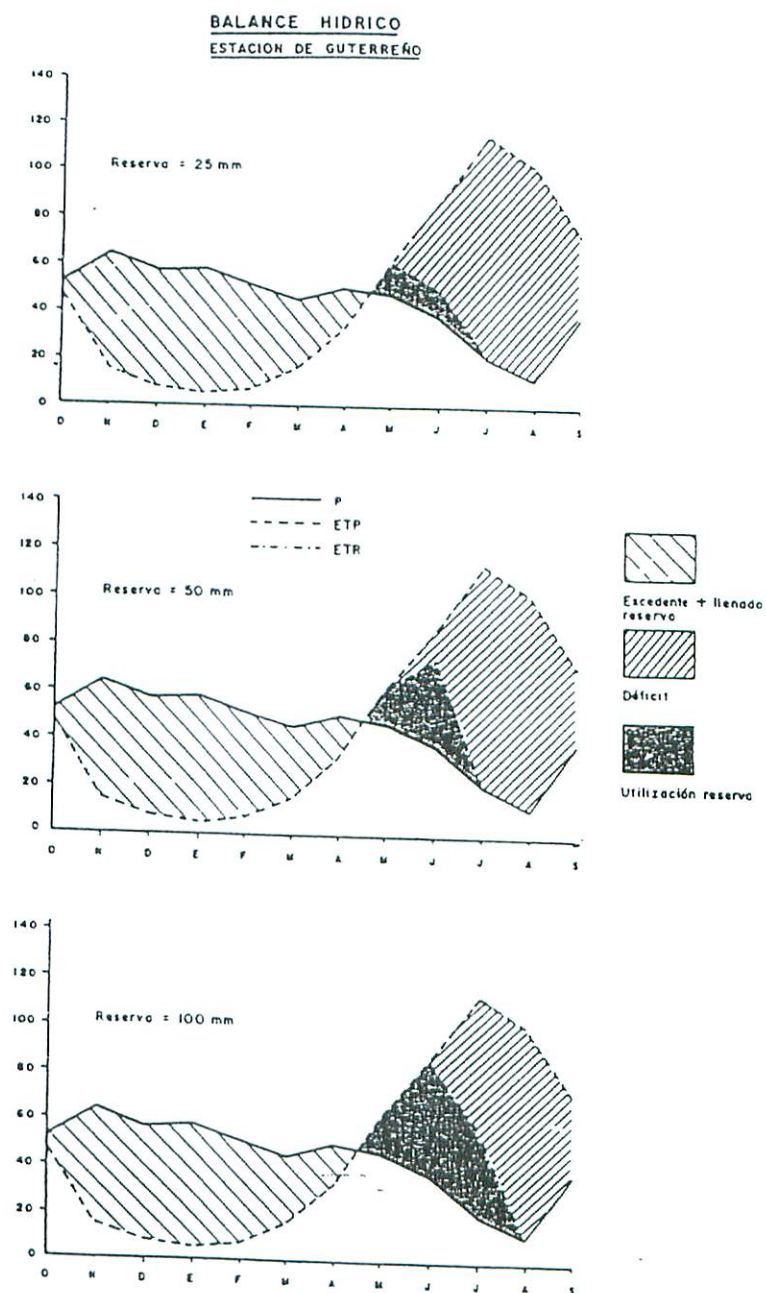


Figura 3.3.- "Balance hídrico. Avila"

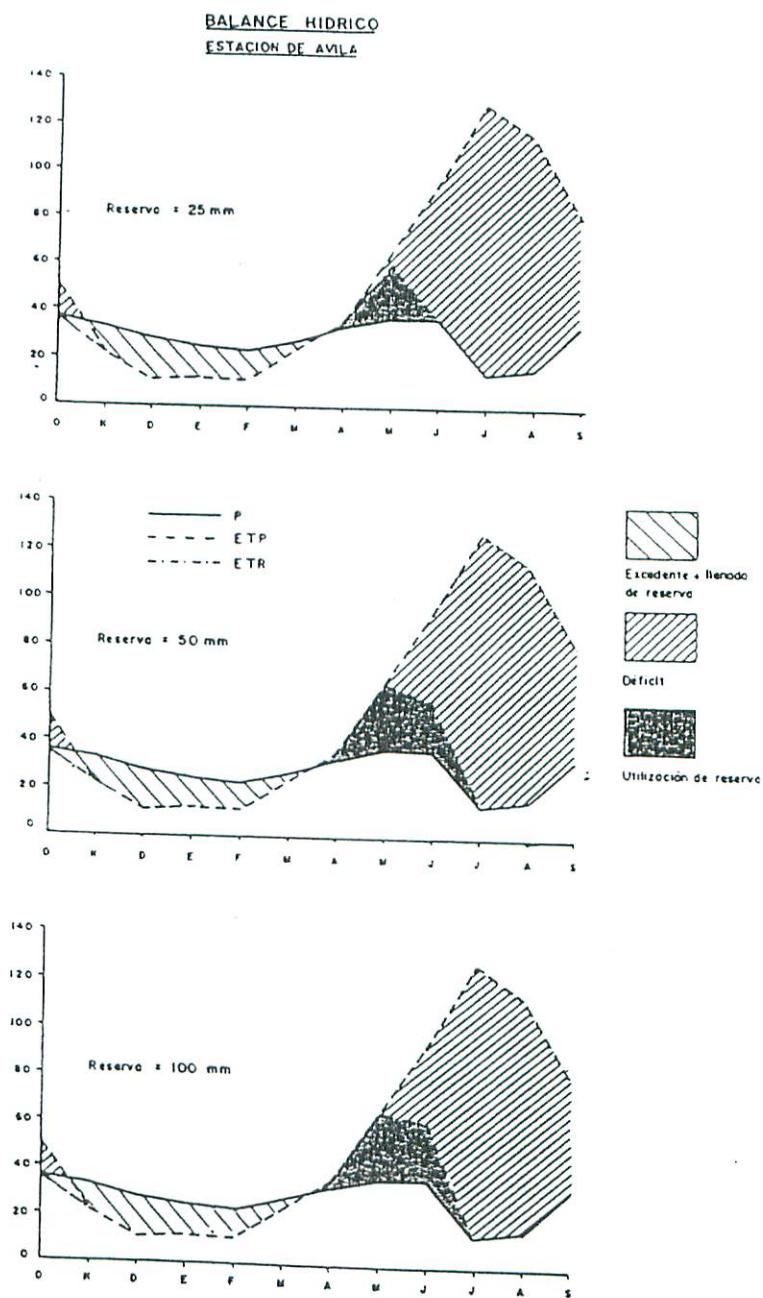
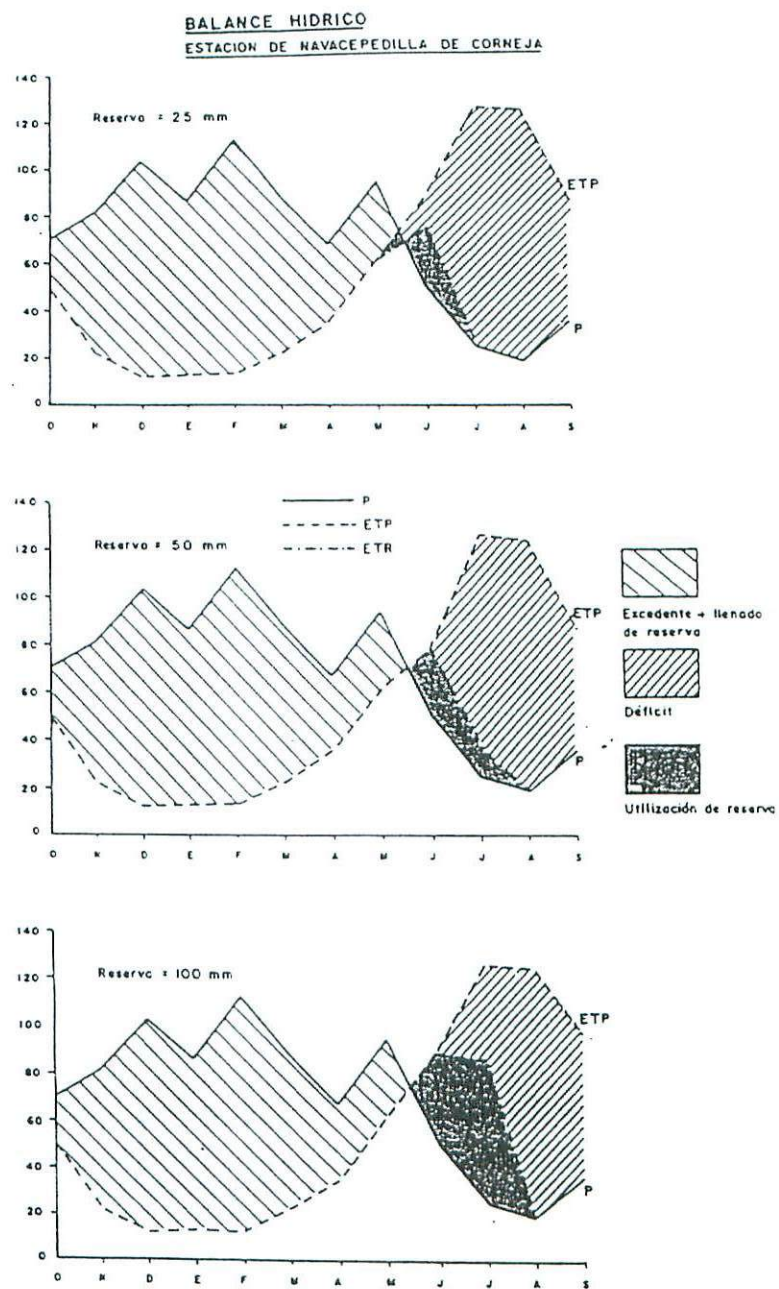


Figura 3.4.- "Balance hídrico. Navacedilla de Corneja"



#### 4.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL



#### **4.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL**

El cauce principal que recoge la mayor parte de la escorrentía superficial, es el río Adaja, que tiene su nacimiento al SO de la hoja 530, en la fuente del Ortigal y atraviesa diagonalmente el cuadrante NO de esta hoja a lo largo de unos 16 km.

Los principales afluentes del río Adaja se sitúan sobre todo, en su margen derecha y son de carácter estacional, entre ellos los de mayor entidad son: Arroyos Chico, Gemional, Gemuño y Fortes o de Clementes. Por la izquierda solo merece la pena mencionar el arroyo de Bascoarrabal, junto a la salida del río Adaja.

Todos estos arroyos son de carácter estacional y desembocan en el Adaja. Las rocas ígneas y metamórficas están atravesadas por multitud de regatos y torrentes poco evolucionados, muy irregulares y de funcionamiento temporal.

En el cuadrante SE, la escorrentía superficial es recogida principalmente por el río Gaznata de dirección N-S, perteneciente a la Cuenca Hidrográfica del Tajo.

#### 4.1.- CARACTERISTICAS DE LA CUENCA

La Cuenca Alta del Adaja tiene una extensión aproximada de 744 km<sup>2</sup>, de los cuales 235 km<sup>2</sup> están ocupados por materiales detríticos y el resto por rocas de carácter ígneo o metamórfico.

Su forma es alargada, con un eje mayor de longitud aproximada de unos 51 km de dirección ENE-OSO, y su anchura máxima de unos 22 km. El punto más alejado del desagüe natural de la cuenca, está a 42 km de este, en las proximidades del Puerto de Villatoro.

Las alturas máximas se sitúan en la vertiente sur y oscilan en torno a las 2.000 m, siendo el punto más alto el de "La Serrota" 2.294 m, en el Suroeste de la cuenca.

La vertiente N es considerablemente menos elevada y de relieve más suave, sus alturas máximas oscilan alrededor de los 1.600 m en el área O, para descender a 1.200 – 1.300 m al E.

En el área que nos ocupa (Hoja 531). Las cotas máximas se sitúan al SO de la misma, en la Sierra de la Paramera con cotas máximas entre los 1.800 y 1.500 m. En el sector Norte, la cota máxima es de 1.425 m., 1 km al N de la Dehesa del Pedregal en el NO de la hoja.

La cuenca se encuentra drenada por el río Adaja, en su recorrido por la cuenca podemos diferenciar 2 tramos, el primero de ellos de 5 a 6 km de longitud, se desarrolla sobre rocas ígneas y tiene una pendiente media del 6%. El segundo sobre rocas detríticas (Terciario y Cuaternario) con pendiente media inferior al 0,6%.

#### 4.2.- RED FORONOMICA. APORTACIONES

La única estación de aforos existente en la zona es la nº 46 (Avila), sobre el río Adaja, dependiente de la Comisaria de Aguas del Duero. Situada en las proximidades de Avila, junto a la salida de la subcuenca hidrográfica del Alto Adaja, es plenamente representativa de su escorrentía. Su ubicación exacta es:

- Longitud: 1° 1' 17" O (coord. geogr. Meridiano de Madrid)
- Latitud: 40° 39' 34" N
- Altitud: 1.060 m.
- Designación UTM del punto: 30TUL557023.

Los únicos datos de aportaciones disponibles son los del río Adaja a su paso por esta estación de aforos y se han obtenido en la Confederación Hidrográfica del Duero y en los Anuarios de Aforos. La serie histórica registrada comienza en el año 1912 aunque presenta muchos huecos e irregularidades de medida. Con objeto de correlacionar estos datos con los climáticos se utilizan exclusivamente los comprendidos entre los años 1951-52 y 1980-81.

En la **tabla 4.1.**, se dan los caudales medios mensuales y anuales en m³/s junto a las aportaciones anuales (hm³) y la aportación media anual de la serie considerada (139 hm³/año). Como puede observarse, los caudales medios mensuales (para un mismo mes) son muy variables. El caudal medio en estiaje (mes de Agosto) es de 0,26 m³/s.

En la **figura 4.1.**, están representadas las aportaciones anuales clasificadas y la frecuencia acumulada de aparición. También se han señalado los años muy húmedos, húmedos, medios, secos y muy secos en función de la frecuencia acumulada de aparición. Como puede observarse, los años medios tienen una aportación comprendida entre 96 y 164 hm³.

Figura 4.1.- "Aportaciones clasificadas"

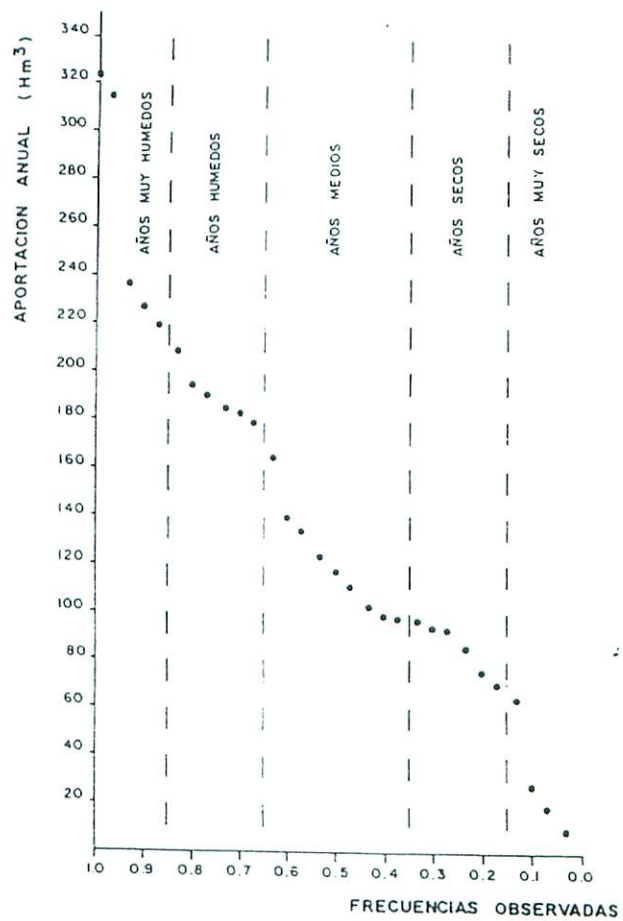




Tabla 4.1.- "Datos extraídos de los anuarios de aforos de la estación N° 46 (Avila)"

AÑO	CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/sg)												Qmd./año (m³/sg)	Aportación anual (hm³)
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep		
1951-52	0.22	30.45	12.70	6.50	6.11	7.25	20.10	4.75	0.43	1.34	0.39	0.10	7.53	237.41
1952-53	0.12	0.18	0.76	1.04	0.90	4.62	13.44	3.84	0.78	0.54	0.32	0.32	2.24	70.59
1953-54	0.49	0.71	25.14	4.04	4.77	7.11	1.95	5.30	0.94	0.23	0.15	0.15	4.25	133.98
1954-55	0.15	0.73	0.85	9.53	17.04	5.18	1.46	0.58	0.71	0.30	0.28	0.26	3.09	97.42
1955-56	0.25	2.18	14.61	22.89	10.26	33.10	26.21	11.12	2.24	0.28	0.02	0.06	10.27	323.82
1956-57	0.11	0.28	0.24	0.29	0.40	0.42	0.66	3.07	0.90	0.41	0.33	0.26	0.61	19.37
1957-58	0.33	0.53	0.85	1.86	6.37	5.30	7.74	0.53	0.47	0.18	0.06	0.05	2.02	63.78
1958-59	0.04	0.04	10.93	13.02	2.64	1.90	0.89	1.07	0.64	0.84	1.15	1.83	2.92	91.95
1959-60	0.57	1.77	20.59	8.33	28.17	7.40	0.96	0.49	1.68	0.13	0.07	0.07	5.85	184.56
1960-61	2.09	5.39	9.92	10.09	4.85	2.77	2.39	1.76	1.78	1.56	0.99	1.00	3.72	117.18
1961-62	0.99	10.23	9.57	23.58	4.30	14.05	9.68	6.39	1.71	1.05	0.98	1.00	6.96	219.52
1962-63	1.05	1.21	1.89	24.94	13.71	7.10	6.03	2.10	1.47	1.07	1.00	1.00	5.21	164.43
1963-64	0.28	11.39	24.72	5.78	8.86	21.96	7.72	2.30	2.04	1.37	0.00	0.00	7.20	227.11
1964-65	0.02	0.02	0.60	8.01	12.65	9.77	4.15	1.36	0.07	0.02	0.02	0.02	3.06	96.47
1965-66	0.33	4.53	7.20	14.84	25.54	9.84	6.18	2.19	1.06	0.31	0.22	0.22	6.04	190.42
1966-67	1.23	6.17	2.21	1.98	4.70	9.31	4.24	4.81	1.94	0.26	0.29	0.21	3.11	69.16
1967-68	0.22	1.95	4.01	4.03	5.81	7.61	8.03	2.96	0.47	0.21	0.21	0.18	2.97	93.79
1968-69	0.13	0.22	0.96	2.70	11.28	15.97	6.93	5.91	1.70	0.40	0.13	0.56	3.91	123.23



AÑO	CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/sg)												Qmd./año (m³/sg)	Aportación anual (hm³)
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep		
1969-70	0.39	1.91	1.77	28.05	5.43	2.09	0.84	0.72	0.47	0.22	0.13	0.13	3.51	110.77
1970-71	0.13	0.18	0.32	2.30	2.49	1.48	6.68	42.58	21.81	1.63	0.07	0.03	6.64	209.45
1971-72	0.03	0.25	0.29	1.46	52.78	44.76	10.49	7.76	1.63	0.41	0.12	0.13	10.01	315.65
1972-73	9.59	13.11	8.89	4.55	3.75	1.18	0.92	4.72	5.23	0.91	0.04	0.01	4.42	139.26
1973-74	0.05	0.24	3.11	13.35	13.67	16.18	11.37	8.34	0.98	0.52	0.22	0.00	5.67	178.78
1974-75	0.05	0.21	0.25	3.49	4.81	6.72	8.79	8.69	5.21	0.45	0.10	0.10	3.24	102.15
1975-76	0.07	0.20	0.39	0.41	0.57	0.39	0.75	0.36	0.06	0.14	0.19	0.16	0.31	9.70
1976-77	0.24	3.21	4.41	11.13	5.35	2.79	1.15	1.13	1.77	0.85	0.21	0.10	2.70	84.99
1977-78	0.20	0.45	4.28	10.08	23.16	15.80	4.80	10.91	3.49	0.43	0.13	0.05	6.15	193.89
1978-79	0.00	0.01	0.72	7.17	35.25	10.48	11.55	3.23	0.73	0.17	0.00	0.08	5.78	182.36
1979-80	2.32	3.76	2.44	2.42	1.91	3.06	3.29	7.42	1.93	0.08	0.00	0.00	2.39	75.24
1980-81	0.00	0.00	0.04	0.12	0.12	0.33	3.60	6.02	0.40	0.04	0.00	0.00	0.89	28.04
<b>MEDIA</b>	<b>0.72</b>	<b>3.38</b>	<b>5.82</b>	<b>8.27</b>	<b>10.59</b>	<b>9.20</b>	<b>6.43</b>	<b>5.41</b>	<b>2.16</b>	<b>0.55</b>	<b>0.26</b>	<b>0.27</b>	<b>4.42</b>	<b>139.45</b>

En los hidrogramas con los caudales medios mensuales de la serie analizada (**figuras nº 4.2. a 4.9.**), se aprecia el efecto de los dos máximos relativos de la pluviometría, quedando el segundo de ellos (primavera), frecuentemente desdibujado por efecto del deshielo.

Sobre los hidrogramas se ha tratado de separar la escorrentía superficial de la subterránea procurando obviar el enmascaramiento producido por el deshielo. Conviene recordar que la separación de las escorrentías está muy influenciada por la forma del hidrograma, existiendo siempre una importante componente interpretativa y, por lo tanto, subjetiva, por lo que los valores obtenidos son meramente orientativos. El método empleado ha sido el propuesto en la bibliografía existente sobre el tema (REMENIERAS, 1974; CUSTODIO y LLAMAS, 1976; BENITEZ, 1972); se ha unido, mediante una línea recta, el comienzo de la curva de concentración con el punto de inflexión de la curva de descenso y se ha prolongado mediante otra recta la curva de agotamiento; el área situada por debajo de estas dos rectas representa la escorrentía subterránea. En la **tabla 4.2.**, se dan los valores de caudales medios mensuales atribuibles a los aportes subterráneos medidos en los gráficos, y su porcentaje sobre la escorrentía total.

Los datos obtenidos en los hidrogramas de caudales medios mensuales se han contrastado con los valores sacados de los hidrogramas de los caudales medios diarios de cinco años representativos de los períodos muy húmedo, húmedo, medio, seco y muy seco definidos anteriormente (**figura 4.1.**). Para la selección de estos años se ha tenido en cuenta la calidad y continuidad de las medidas diarias. En las **figuras 4.10. a 4.12.**, están representados sus hidrogramas con la separación entre escorrentía superficial y subterránea.

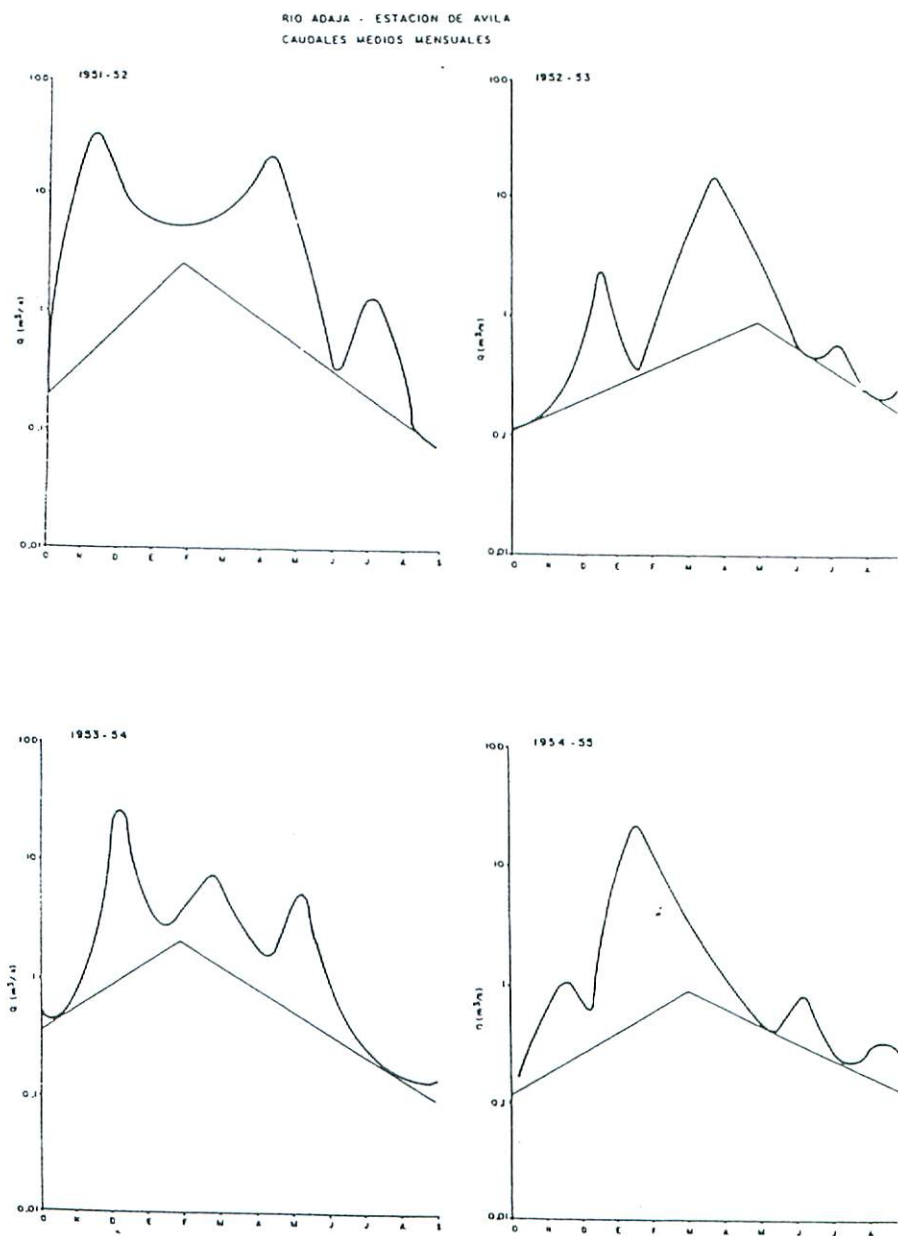


Figura 4.2.- Caudales medios mensuales correspondientes a los años especificados en la figura para la estación de Avila"



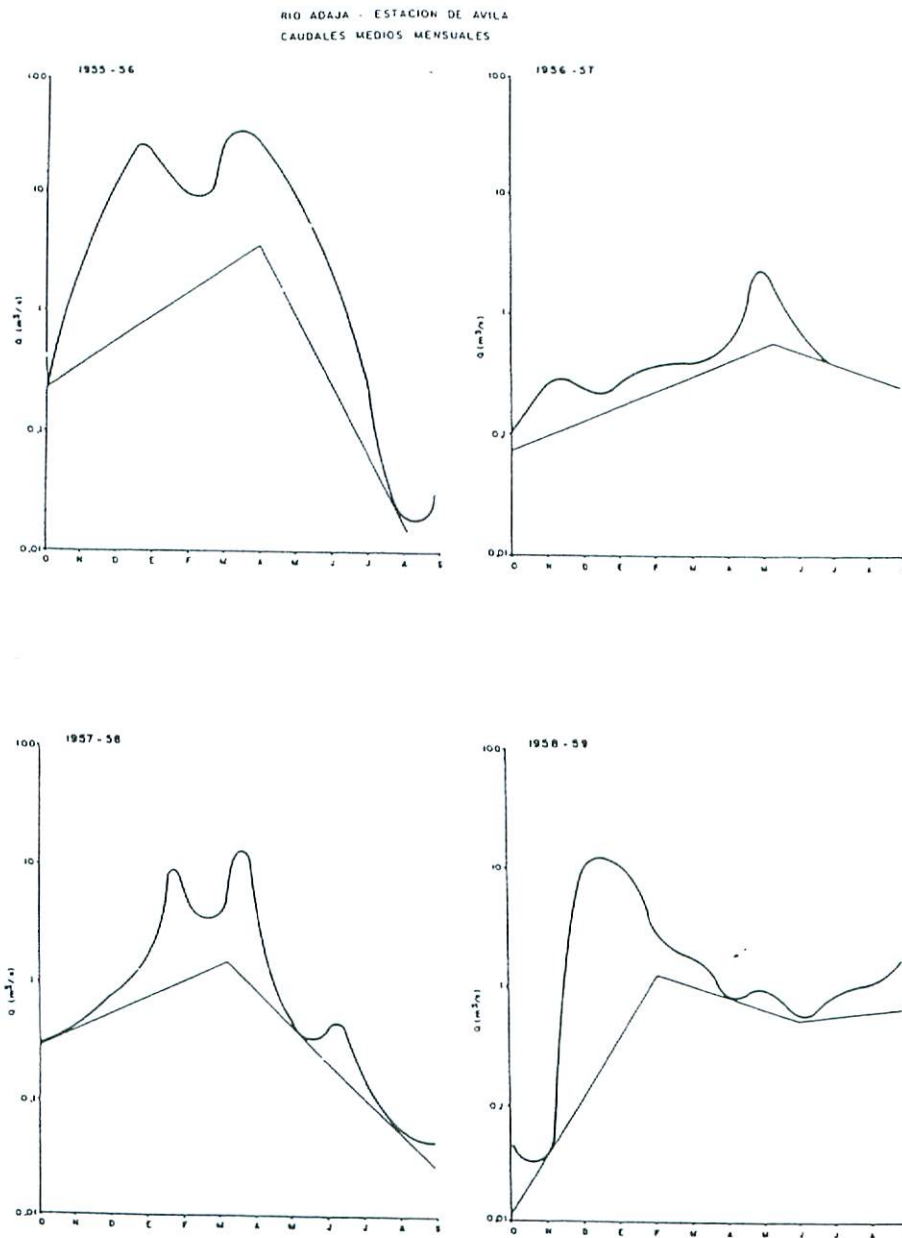


Figura 4.3.- Caudales medios mensuales correspondientes a los años especificados en la figura para la estación de Avila"

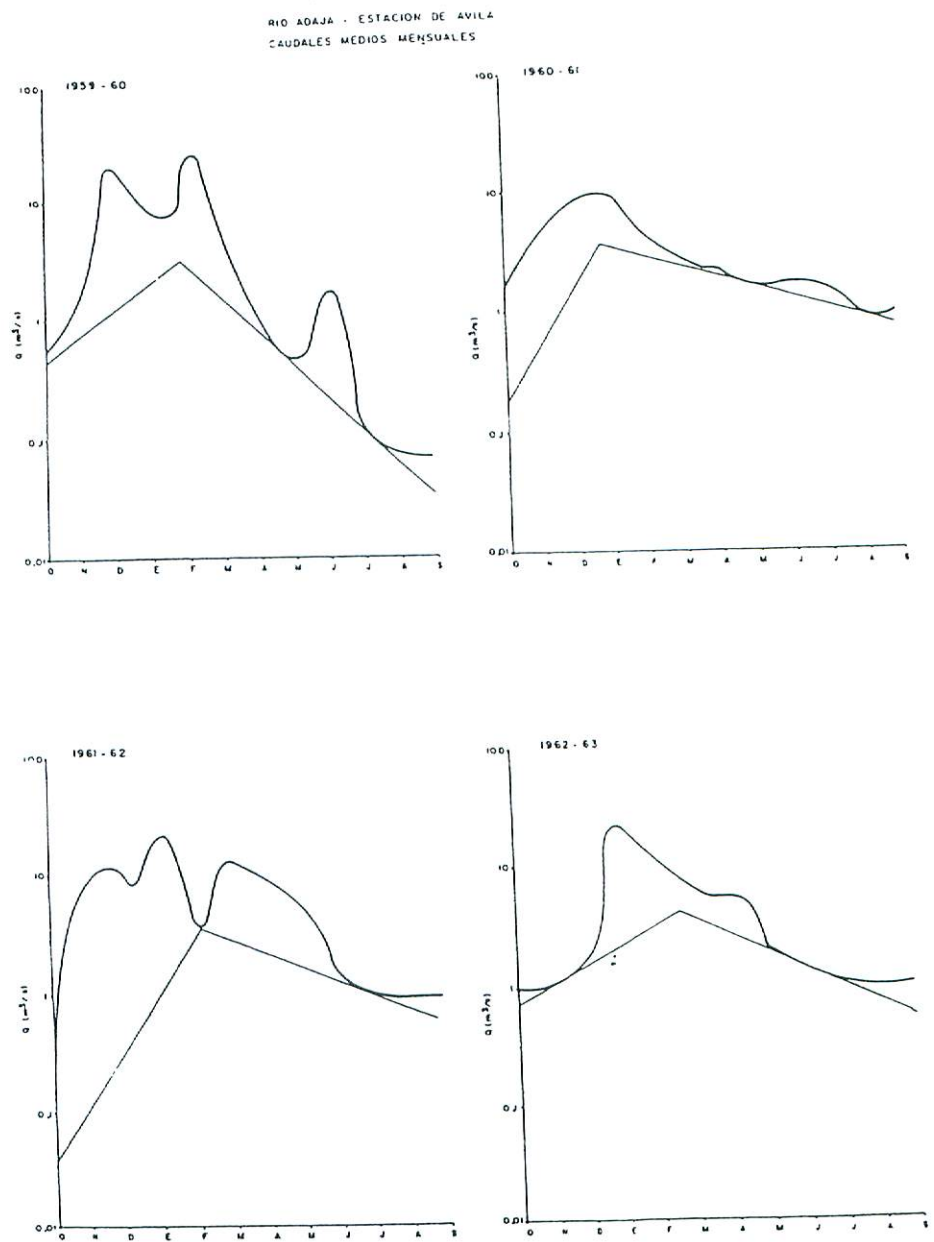


Figura 4.4.- Caudales medios mensuales correspondientes a los años especificados en la figura para la estación de Avila"

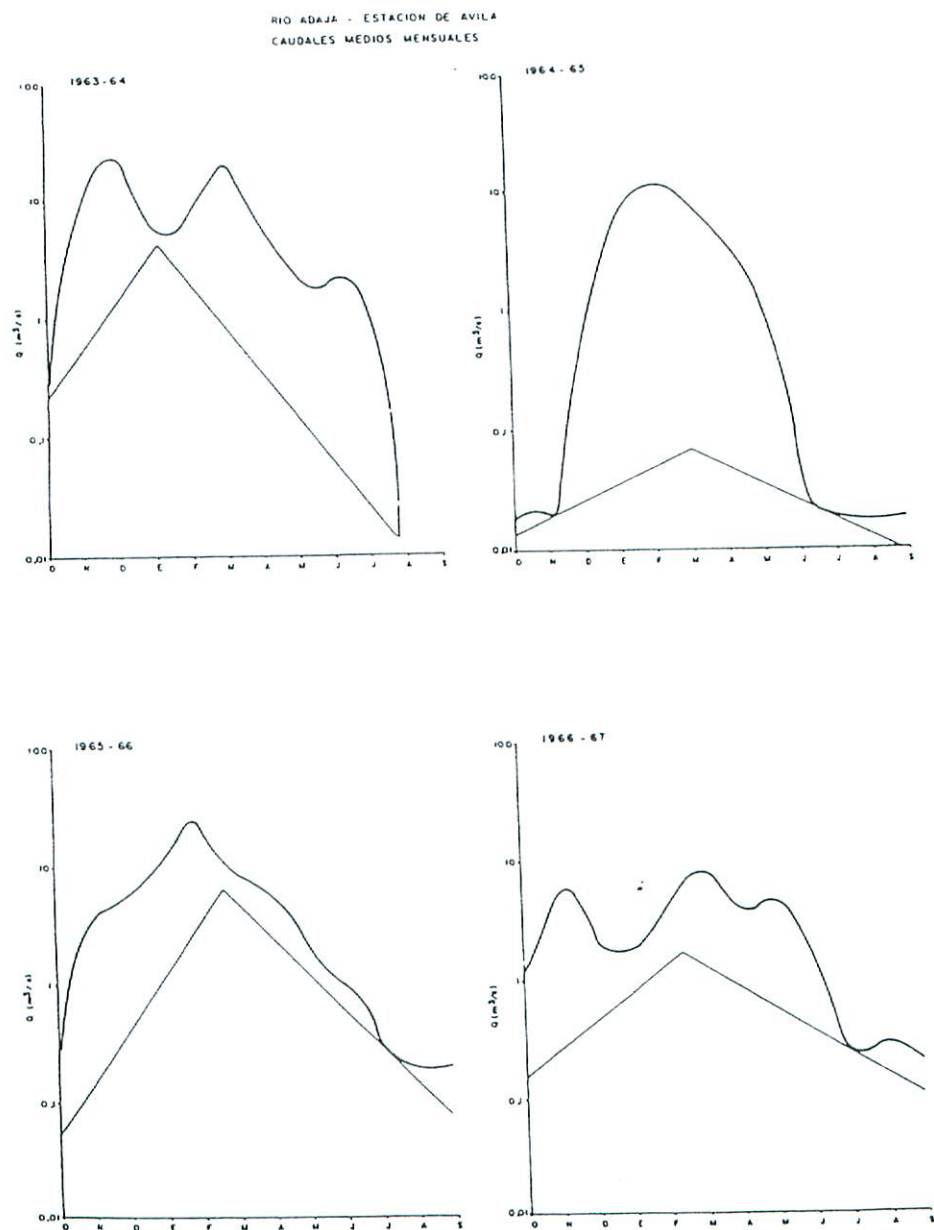


Figura 4.5.- Caudales medios mensuales correspondientes a los años especificados en la figura para la estación de Avila"

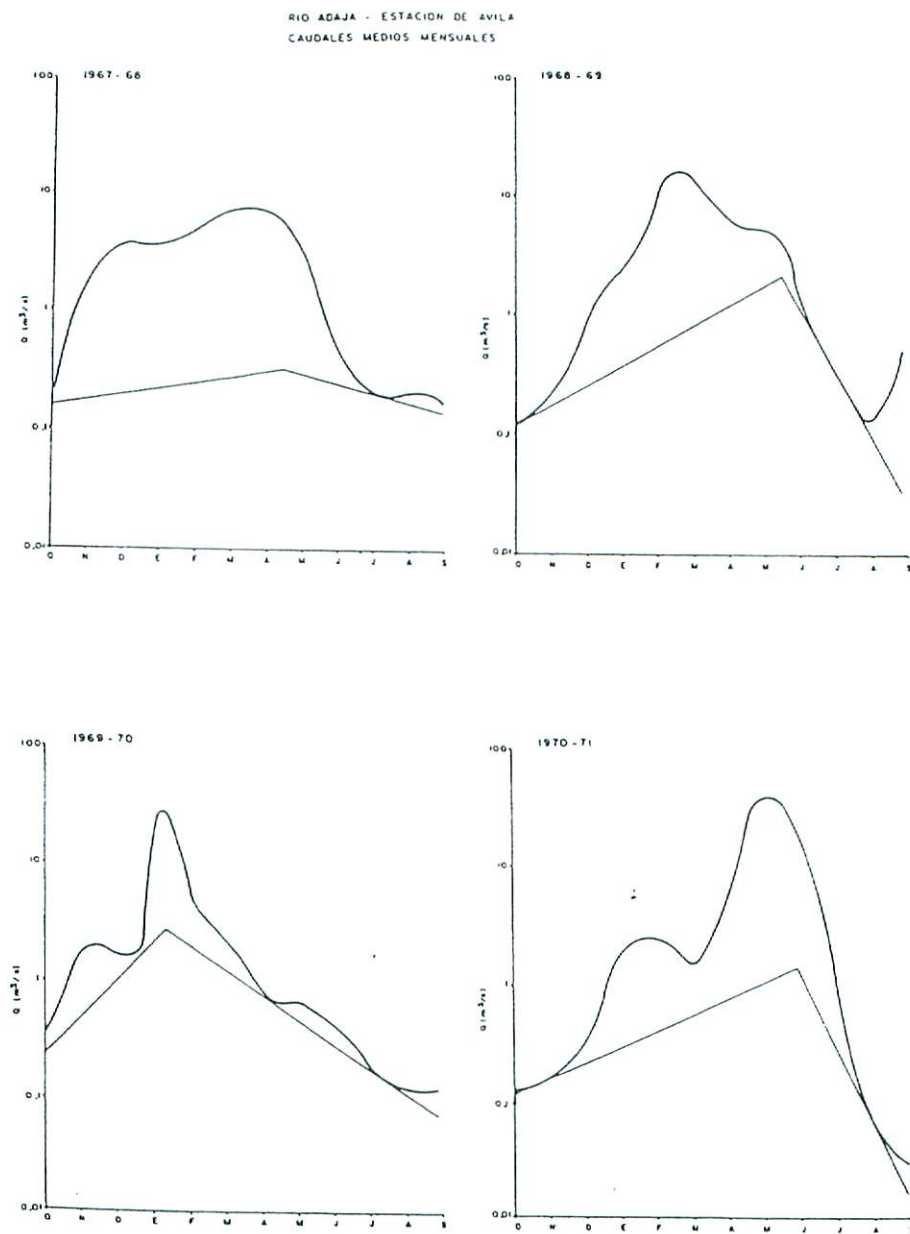


Figura 4.6.- Caudales medios mensuales correspondientes a los años especificados en la figura para la estación de Avila"



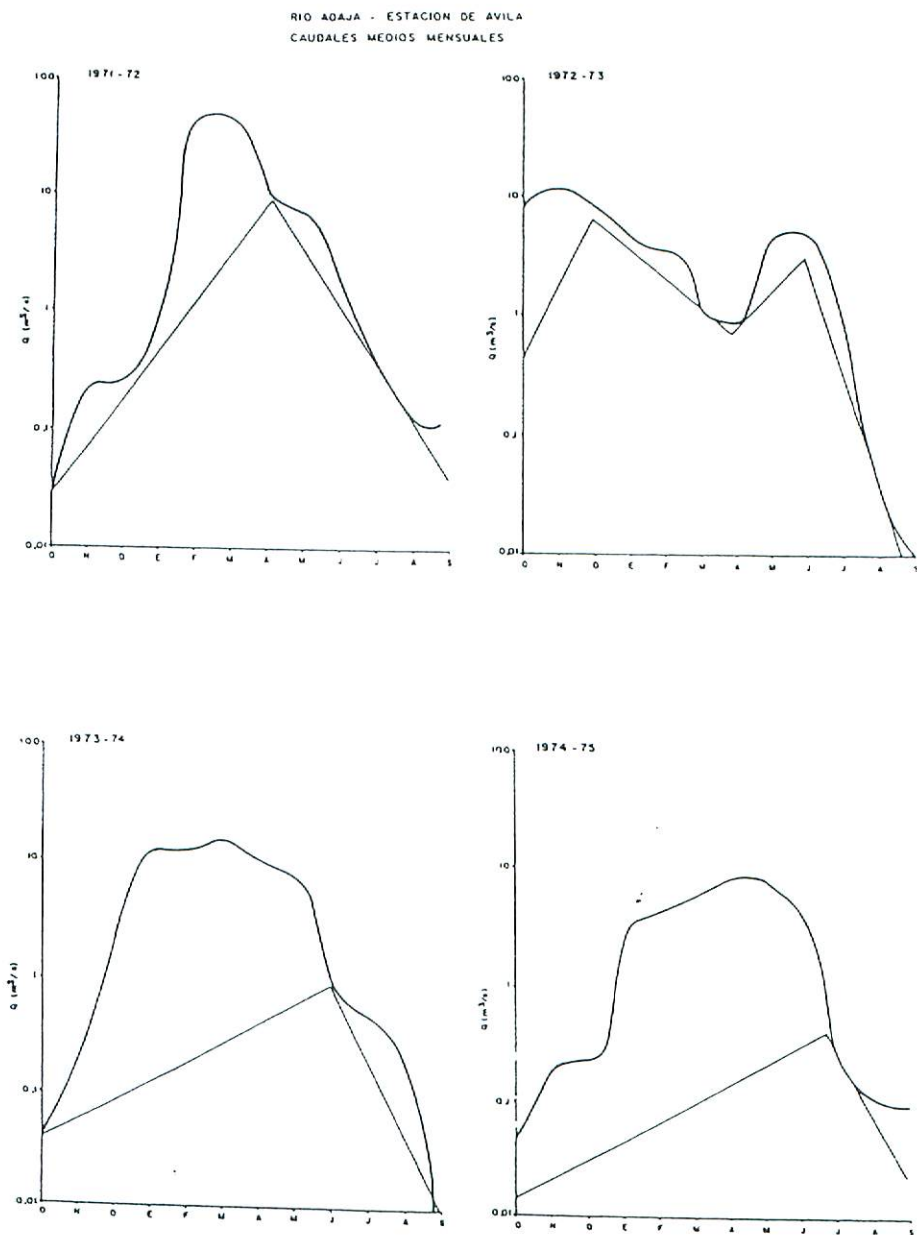


Figura 4.7.- Caudales medios mensuales correspondientes a los años especificados en la figura para la estación de Avila"

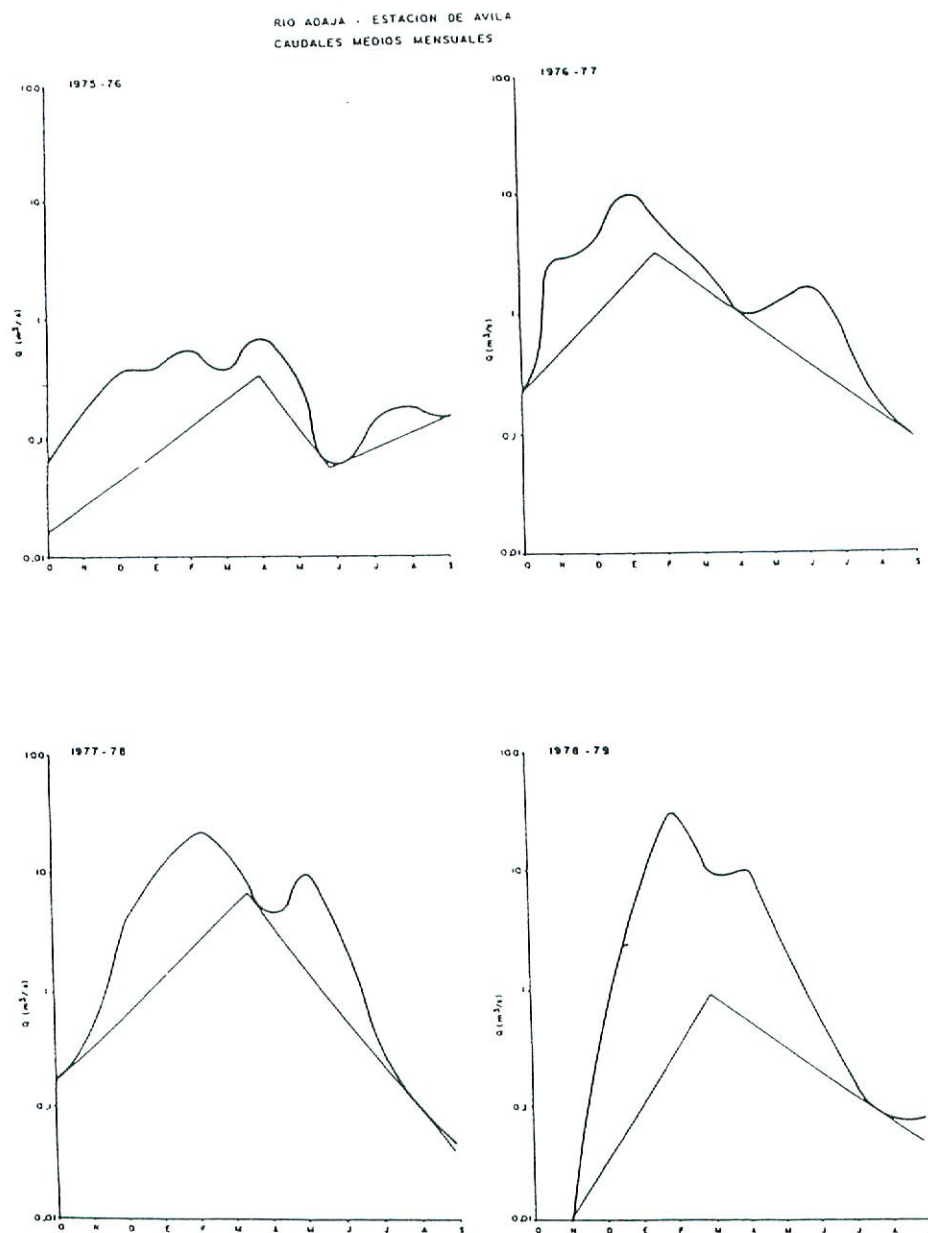


Figura 4.8.- Caudales medios mensuales correspondientes a los años especificados en la figura para la estación de Avila"

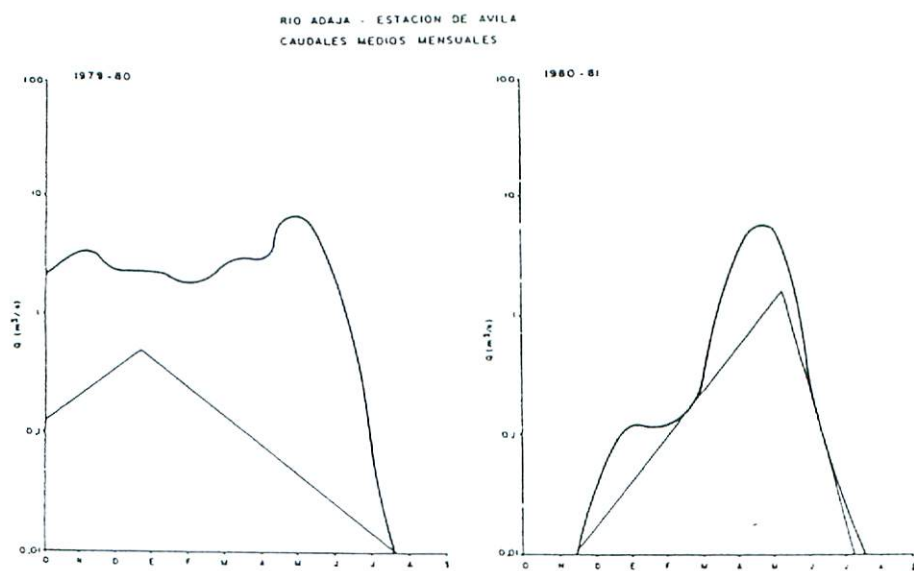


Figura 4.9.- Caudales medios mensuales correspondientes a los años especificados en la figura para la estación de Avila"



**Tabla 4.2.- "Caudales medios mensuales atribuibles a aportes subterrneos y porcentaje sobre la escorrentía total".**

AÑO	CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)												Q. md./año (m³/s)	Aportación anual (hm³)	Aportación Subter.(%)
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep			
1951-52	0.21	0.40	0.85	1.60	2.50	1.50	0.90	0.55	0.35	0.21	0.13	0.08	0.77	24.39	10.27
1952-53	0.12	0.15	0.21	0.28	0.38	0.50	0.70	0.90	0.60	0.40	0.26	0.18	0.39	12.30	17.41
1953-54	0.40	0.60	1.00	1.60	2.20	1.40	0.85	0.55	0.34	0.20	0.15	0.08	0.78	24.62	18.37
1954-55	0.12	0.19	0.28	0.43	0.65	0.95	0.72	0.52	0.37	0.26	0.19	0.14	0.40	12.67	13.00
1955-56	0.24	0.39	0.60	0.97	1.60	2.50	4.00	1.00	0.28	0.07	0.02	0.00	0.97	30.67	9.472
1956-57	0.07	0.10	0.30	0.18	0.24	0.32	0.43	0.55	0.51	0.40	0.32	0.25	0.31	9.64	50.10
1957-58	0.31	0.43	0.60	0.82	1.15	1.60	0.97	0.47	0.24	0.12	0.06	0.03	0.57	17.87	28.05
1958-59	0.01	0.04	0.12	0.40	1.30	1.10	0.90	0.70	0.55	0.60	0.65	0.70	0.59	18.58	20.18
1959-60	0.50	0.80	1.40	2.30	3.20	1.60	0.85	0.45	0.23	0.12	0.06	0.03	0.96	30.33	16.44
1960-61	0.20	0.60	1.80	4.25	3.40	2.70	2.15	1.75	1.40	1.10	0.90	0.70	1.75	55.06	46.94
1961-62	0.04	0.12	0.33	0.95	2.65	3.10	2.30	1.80	1.35	1.00	0.75	0.57	1.25	39.31	17.91
1962-63	0.83	1.20	1.70	2.50	3.60	4.00	2.90	2.10	1.50	1.10	0.80	0.55	1.90	59.87	36.44
1963-64	0.24	0.63	1.70	4.30	2.10	0.85	0.35	0.15	0.06	0.03	0.01	0.00	0.87	27.38	12.06
1964-65	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.07	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.01	0.03	1.00	1.04
1965-66	0.06	0.17	0.50	1.14	4.00	5.50	2.70	1.13	0.65	0.32	0.15	0.07	1.37	43.07	22.61
1966-67	0.17	0.27	0.50	0.80	1.50	1.40	0.94	0.60	0.40	0.26	0.17	0.11	0.60	18.76	19.13
1967-68	0.16	0.18	0.20	0.23	0.25	0.28	0.32	0.30	0.25	0.21	0.17	0.14	0.22	7.07	7.55
1968-69	0.12	0.18	0.26	0.39	0.56	0.85	1.30	1.80	1.40	0.40	0.12	0.03	0.62	19.47	15.79
1969-70	0.26	0.54	1.18	2.40	2.20	1.27	0.83	0.52	0.33	0.20	0.13	0.08	0.83	26.12	23.60
1970-71	0.13	0.17	0.23	0.32	0.44	0.60	0.83	1.15	1.50	0.32	0.07	0.02	0.48	15.19	7.25
1971-72	0.03	0.07	0.19	0.50	1.40	3.60	9.55	3.30	1.10	0.35	0.12	0.04	1.69	53.22	16.86
1972-73	0.53	2.10	6.40	3.60	2.10	1.20	0.80	1.60	3.00	0.33	0.04	0.00	1.81	57.03	40.91
1973-74	0.04	0.06	0.09	0.13	0.20	0.30	0.45	0.65	0.95	0.21	0.04	0.01	0.26	8.23	4.60
1974-75	0.01	0.02	0.03	0.05	0.07	0.10	0.15	0.22	0.33	0.40	0.09	0.02	0.12	3.92	3.84
1975-76	0.02	0.03	0.04	0.08	0.13	0.21	0.33	0.23	0.06	0.08	0.11	0.15	0.12	3.86	39.47
1976-77	0.23	0.50	1.00	2.10	3.10	1.85	1.18	0.70	0.42	0.25	0.15	0.09	0.96	30.41	35.71
1977-78	0.18	0.34	0.67	1.38	2.65	5.30	4.50	1.80	0.70	0.27	0.11	0.04	1.50	47.15	24.31
1978-79	0.00	0.01	0.03	0.09	0.30	0.93	0.64	0.41	0.26	0.16	0.10	0.06	0.25	7.86	4.31
1979-80	0.13	0.22	0.22	0.38	0.45	0.25	0.14	0.08	0.05	0.03	0.02	0.00	0.16	5.18	6.10
1980-81	0.00	0.00	0.02	0.04	0.10	0.24	0.57	1.40	0.32	0.04	0.00	0.00	0.23	7.17	25.54
<b>MEDIA</b>	<b>0.18</b>	<b>0.35</b>	<b>0.75</b>	<b>1.14</b>	<b>1.48</b>	<b>1.54</b>	<b>1.44</b>	<b>0.91</b>	<b>0.65</b>	<b>0.32</b>	<b>0.20</b>	<b>0.14</b>	<b>0.76</b>	<b>23.91</b>	<b>17.13</b>

Figura 4.10.-

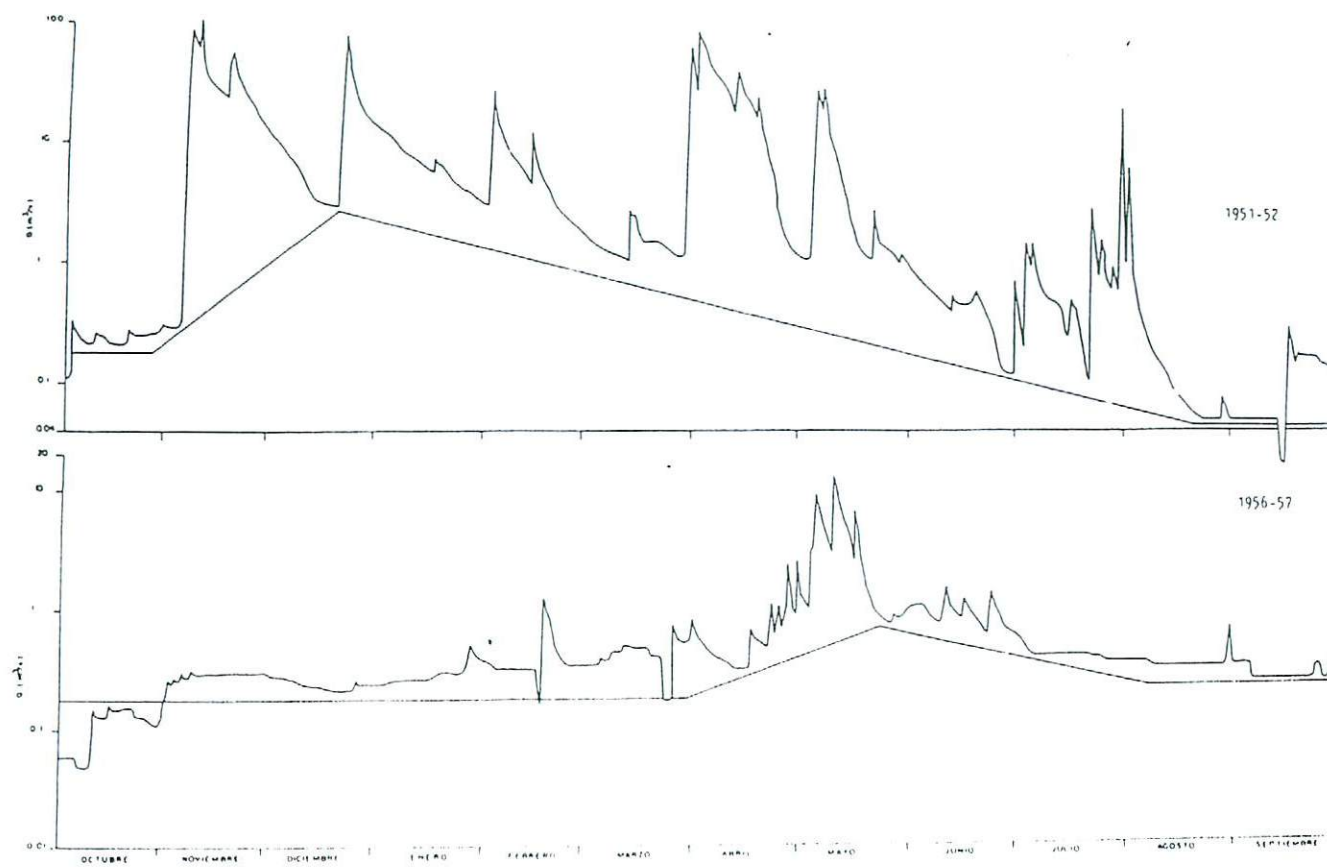


Figura 4.11.-

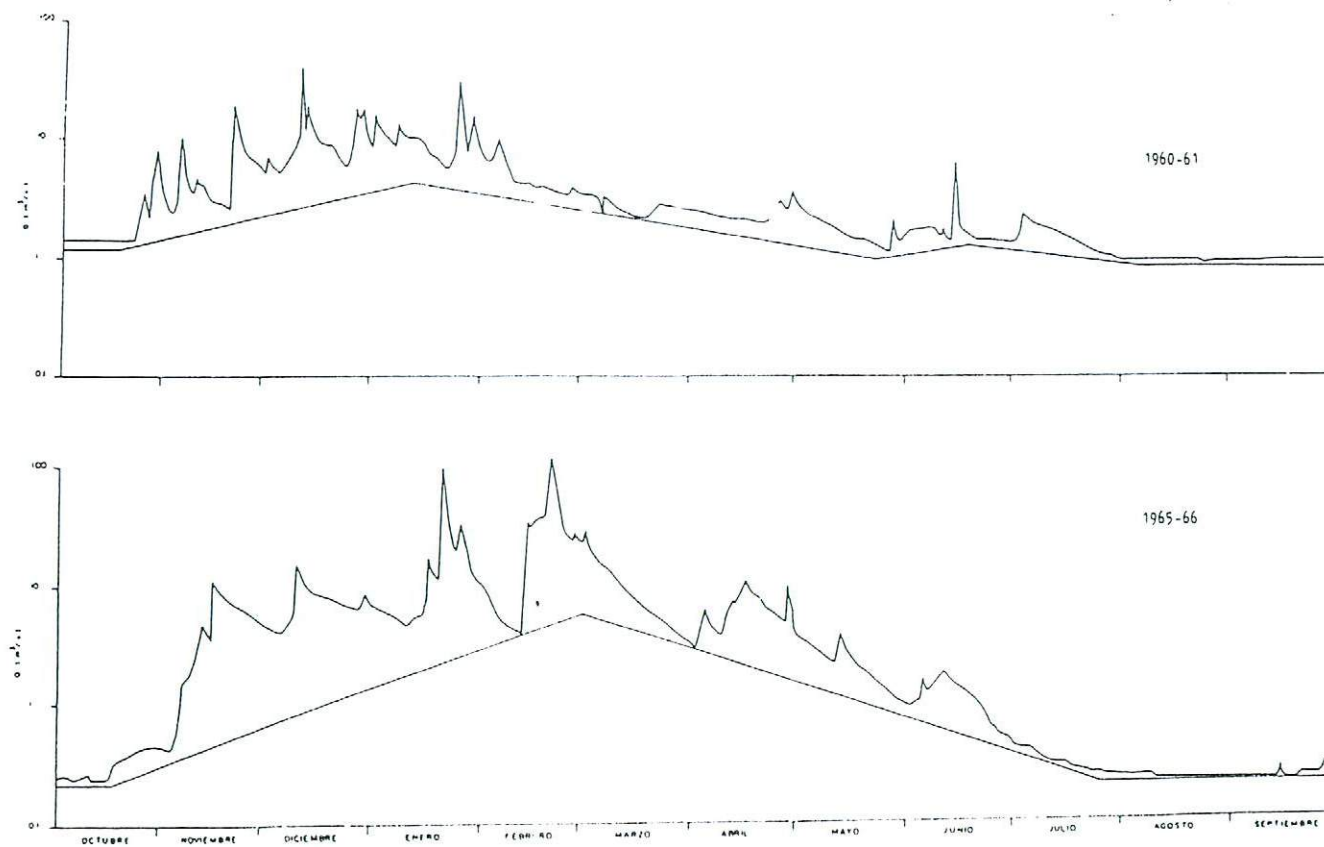
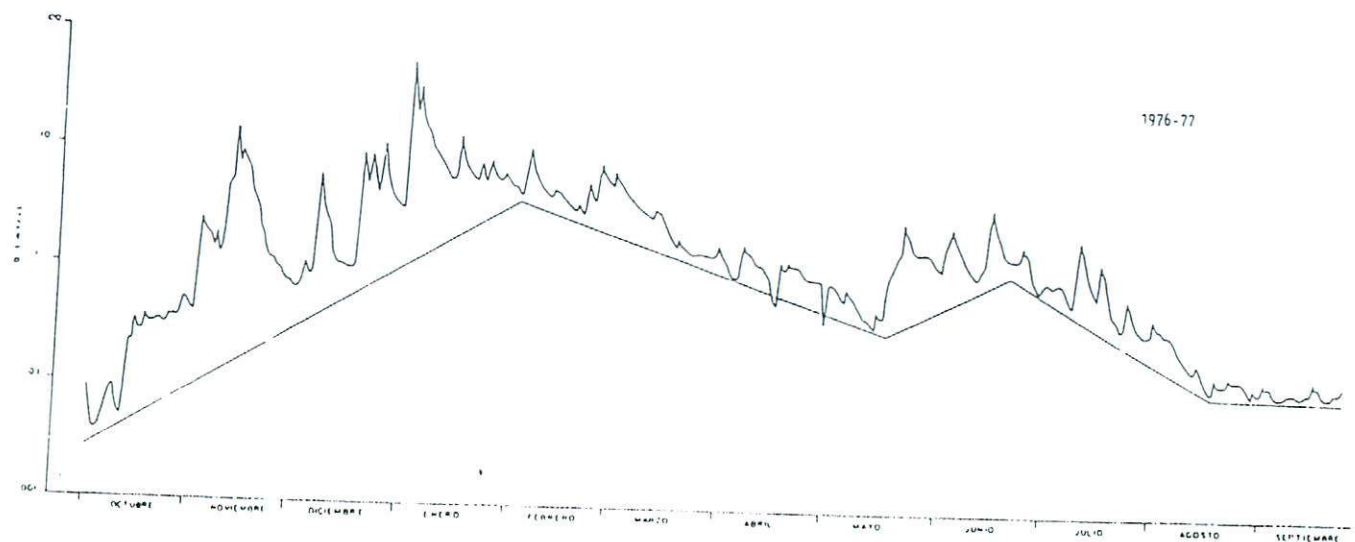




Figura 4.12.-



En la **tabla 4.3.**, se comparan los valores conseguidos con cada uno de los tipos de hidrogramas. Como puede verse las variaciones no son muy significativas y se puede considerar que están dentro del rango de error del método.

**Tabla 4.3.**

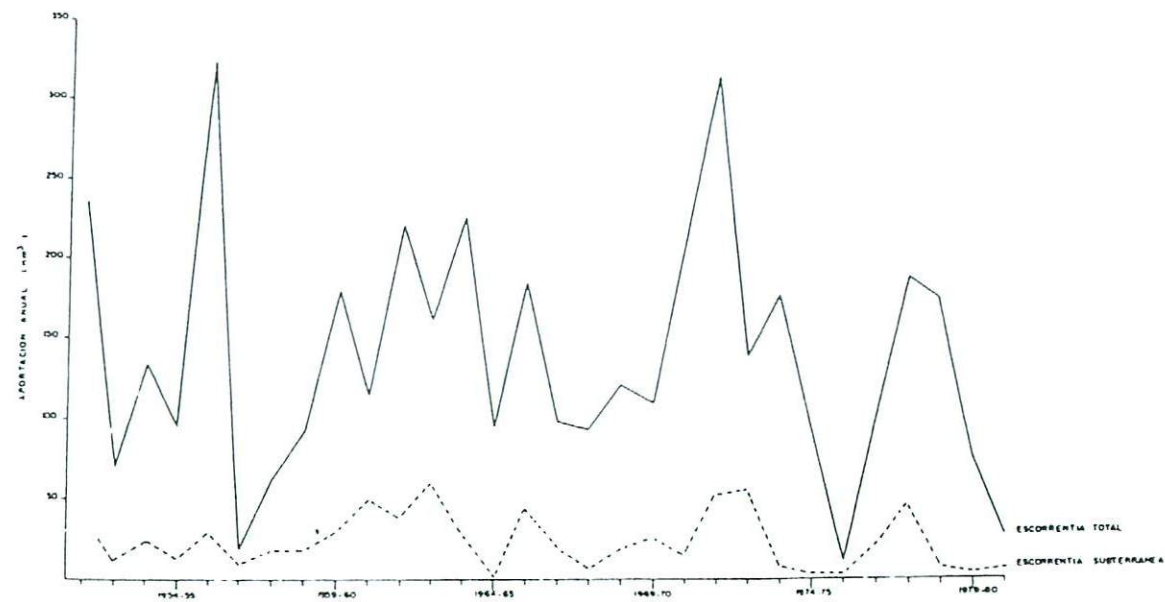
AÑO	APORTACION SUBTERRANEA	
	HID. MENSUAL	HID. DIARIO
1951-52	24.39	19.50
1956-57	9.64	8.50
1960-61	55.06	62.50
1965-66	43.07	43.50
1976-77	30.41	32.50
<b>MEDIA</b>	32.51	33.30

En la **Figura 4.13.**, se han representado las aportaciones totales y subterráneas de cada año de la serie estudiada. La variabilidad de la escorrentía subterránea, aunque menor que la de la escorrentía total, es relativamente grande, lo cual pone de relieve la rápida respuesta del acuífero a la pluviometría y su baja capacidad de regulación.

La escorrentía subterránea anual media está entre 20-25 hm<sup>3</sup>/año, lo que representa un 15-20% de la aportación total y el 15-20% de la pluviometría sobre el Terciario. Estas cifras son acordes con las manejadas en la bibliografía en acuíferos de similares características (CASTIELLA et al, 1982; SOLESIO et al, 1983).

En general se nota una cierta tendencia al aumento del porcentaje de escorrentía subterránea en los años de menor pluviometría aunque, en algunos casos, debido a la forma anómala del hidrograma (por ejemplo el año 1964-65), que hace muy difícil y subjetiva su interpretación, esto no se cumple.

Figura 4.13.- "Diagrama de aportaciones totales y subterráneas correspondiente a la serie estudiada".





Durante el estudio hidrogeológico del Valle de Amblés realizado por el ITGE en 1978 se realizaron una serie de aforos directos a lo largo del río Adaja durante los meses de Agosto, Septiembre y Noviembre. En ellos se puso de manifiesto que en esta época del año el río pierde caudal hasta su paso por Niharra en donde empieza a aumentar hasta Avila. Estos datos son poco representativos dada la morfología del acuífero y la rápida respuesta de éste a la pluviometría. En todo caso la relación acuífero-río es muy clara.

Las estaciones en las que se realizaron estas medidas son las siguientes:

Nº estación	Denominación	Agosto (10/8/78)	Septiembre (28/9/78)	Diciembre (3/11/78)
9	Rio Fortes	0.0387	0.0156	-----
10	Gemional	0.0000	0.0000	-----
11	-----	0.0000	0.0000	-----
12	Adaja	0.0565	0.0273	0.0150
13	A. Chico	0.00500	0.0000	-----

En el Plan Hidrológico de la Cuenca del Duero se estiman unos valores de aportación para cada una de las subzonas que nos ocupan, siendo estos los siguientes:

Subzona	Superficie (km²)	Aport. total (hm³)	Aport. Específica (hm³/km²)
D-26-2	769	106	0.14
D-26-3	861	115	0.13
D-28-1	109	16	0.15

#### **4.3.– CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES**

Al río Adaja, vierten directamente a él o a través de sus afluentes, pequeñas poblaciones. Las características de estos vertidos, es su procedencia doméstica. La actividad industrial no es muy intensa, siendo algo mayor en las cercanías de la ciudad de Avila.

El análisis químico de este agua pone de manifiesto un alto contenido en nitratos que puede ser debido a practicas agrícolas, que constituyen un foco de contaminación difuso. Igualmente se observan contenido anormalmente altos de nitritos en algunos puntos debido a contaminación orgánica puntual, como pueden ser establos o fosas sépticas cercanas a estos puntos.

En líneas generales la calidad de las aguas es buena pudiendo ser utilizada para uso agrícola y abastecimiento.

#### **4.4.– ZONAS HUMEDAS**

En el área que nos ocupa, sólo se consideran zonas húmedas en el Plan Hidrológico del Duero, el cauce de río Fortes desde los Halayos hasta la Solanilla (AV-13) y el Arroyo de la Nava en el tramo del embalse del Becerril (AV-14), afluentes ambos del río Adaja en su margen sur.

#### **4.5.– RIESGOS HIDROLOGICOS**

No existen zonas de riesgos de inundación, o consideradas como tales, en el área que nos ocupa, en el inventario del Plan Hidrológico de la cuenca del rio Duero.

## 5.- HIDROGEOLOGIA

## **5.- HIDROGEOLOGIA**

### **5.1.- CARACTERISTICAS GENERALES**

Para una mejor comprensión de la hidrogeología de la hoja, es imprescindible conocer el encuadre hidrogeológico regional en la que se situa (**Vease figura 5.1.**).

La hoja que nos ocupa, se encuentra enclavada en la Cuenca Terciaria del Duero que constituye en conjunto la mayor unidad hidrogeológica de la Península. Corresponde dicha cuenca con una gran cubeta tectónica que se fue rellenando durante el Terciario con sedimentos de carácter continental, acumulándose un espesor medio superior a los 1.000 m. Sobre estos sedimentos terciarios se disponen formaciones pliocuaternarias discontinuas.

El zócalo de la cuenca Terciaria es de edad Mesozoica en su parte oriental y de carácter metamórfico y/o eruptivo en la más occidental.



Más concretamente, la hoja se sitúa en el borde Sur Occidental de esta cuenca, al Sur de la región de los Arenales una de las 5 regiones establecidas por el ITGE en la Cuenca del Duero y caracterizada por el gran desarrollo del acuífero superficial de arenas que retienen el agua de lluvia para cederla posteriormente por goteo a los acuíferos profundos.

En la hoja de Avila se encuentra concretamente la mitad oriental del Detrítico Terciario del Valle de Amblés (**ver figura 5.1.**). Sistemas 8 y 12 del Mapa Nacional de Síntesis de Sistemas Acuíferos, definido por el ITGE en 1971.

Dicha cuenca ocupa una extensión aproximada de 106 km<sup>2</sup> de esta hoja y se sitúa justo al SO de la ciudad de Avila progresando esta hacia el oeste en dirección NE-SO.

## **5.2.- FOSA TECTONICA INTRAMONTAÑOSA DEL VALLE DE AMBLES. SISTEMA ACUIFERO 8-12**

La Cuenca Alta del río Adaja, situada en la vertiente Norte del Sistema Central, se presenta como un conjunto de bloques tectónicos elevados que rodean una aparentemente pequeña fosa, el Valle de Amblés. Su forma, alargada en dirección ENE-OSO, sigue las directrices hercínicas del Macizo Hespérico. (**Vease figura. 5.2.**).

En sus 744 km<sup>2</sup> de superficie afloran dos conjuntos litológicos que constituyen el zócalo y el relleno de la fosa.

### **5.2.1.- Características litológicas**

Más de las dos terceras partes de la superficie de la Cuenca Alta del Adaja están formadas por un conjunto granítico de facies profundas.

Son granitos biotíticos de grano medio a grueso y granitos de dos micas, de grano fino y tonos claros, y pertenecen al gran conjunto de las granodioritas tardías

de GARCIA DE FIGUEROLA y CARNICERO (1973), datadas al Este de la zona como pertenecientes al Carbonífero Superior (MENDES et al, 1972).

Existen, además, varios sistemas de diques dentro de las granodioritas. Los más importantes son los de pórfido, de dirección E-O, de cuarzo (NNE-SSO) y de diabasa (aproximadamente N-S).

Al E de la cuenca aflora una serie metamórfica de migmatitas y esquistos, perteneciente al Cámbrico (ITGE, 1982).

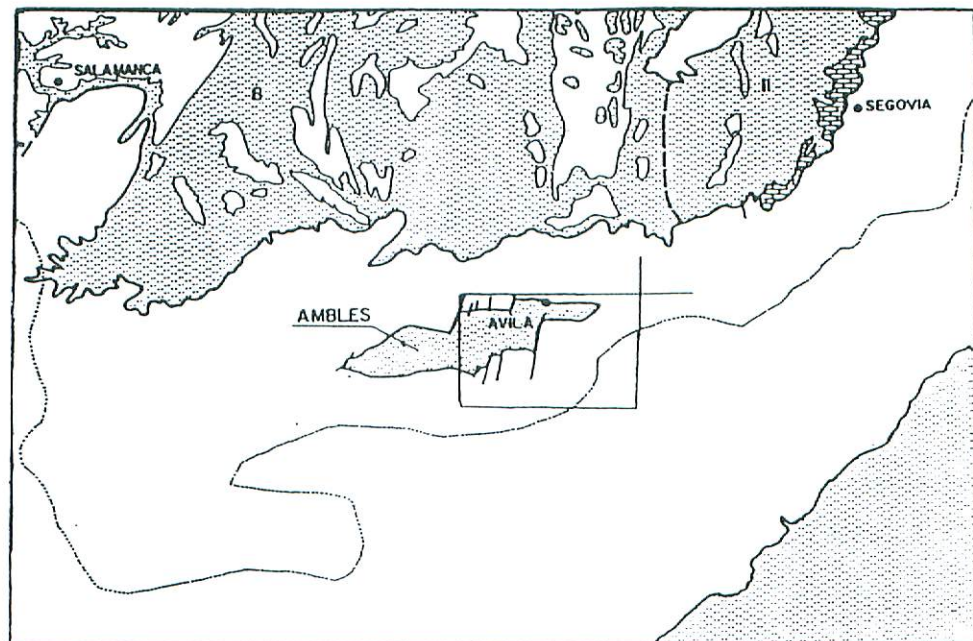
El relleno de la fosa, cuya superficie de afloramiento es de 235 km<sup>2</sup>, está compuesto por sedimentos detríticos en los que GARZON et al (1981) distinguen dos ciclos sedimentarios:

– **Ciclo de las areniscas silíceas**, cuyos depósitos se presen tan en pequeños afloramientos dispersos, en proximidad del zócalo granítico. Constituidos por areniscas de grano grueso y conglomerados de cantos pequeños de cuarzo y matriz arcilloferruginosa, tienen una gran cohesión y dureza, y debieron sufrir una serie de procesos locales de silicificación y caolinización (UBANELL et al, 1978).

Se les atribuye una edad mínima Paleocena por asimilación a los depósitos "Prelutecienses" de la zona de Salamanca-Zamora (JIMENEZ, 1977).

Los depósitos de este ciclo o bien sufrieron una fuerte erosión o nunca alcanzaron un gran desarrollo, por lo que su importancia en este Estudio se considera mínima.

Figura 5.1.- "ESQUEMA HIDROGEOLOGICO REGIONAL" (Extraido del Mapa Nacional de Síntesis de Sistemas Acuíferos. ITGE, 1.971).



Acuíferos detríticos



Límite de Cuenca

Escala 1:1.000.000



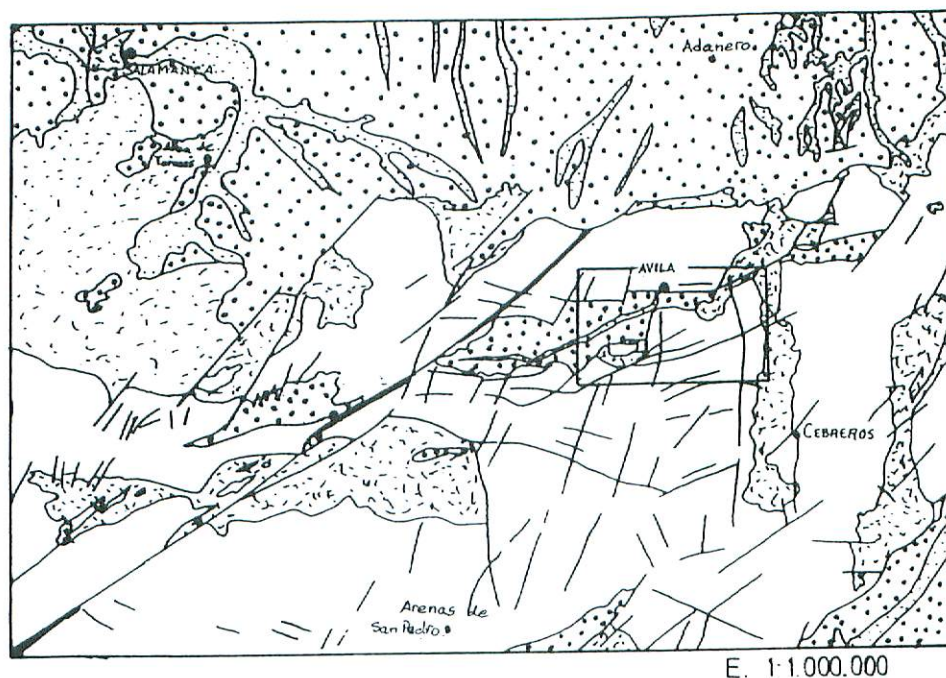
Divisoria de  
Cuenca hidro  
gráfica



Límite de hoja  
1:50.000 consi  
derada



Figura 5.2.- "MAPA REGIONAL DE PERMEABILIDADES"



#### FORMACIONES FAVORABLES

##### CUATERNARIO



Gravas, arenas, limos (permeabilidad alta-media por porosidad intergranular)

##### TERCIARIO



Arcillas, limos, arenas (permeabilidad alta-media por porosidad intergranular)

#### FORMACIONES GENERALMENTE IMPERMEABLES

##### PALEOZOICO-MESOZOICO



Paragnéises, esquistos, cuarcitas, areniscas (permeabilidad baja o impermeables)

##### ROCAS INTRUSIVAS



Granitos y granodioritas (permeabilidad baja o impermeables)



Dique Alentejo-Plasencia (permeabilidad media-baja por fracturación)



– **Ciclo de las arcosas**, que presenta una facies basal de conglomerados y areniscas cementados por calcita y que aparecen de forma muy discontinua; y la facies arcósica, que constituye prácticamente la totalidad del relleno del Valle de Amblés. Está caracterizada por potentes series de coladas de derrubios y de lodo formadas por una alternancia de niveles de gravas, arenas, limos y arcillas. Hacia techo del conjunto aumentan las intercalaciones arcillosas, constituyendo extensos niveles.

El modelo de sedimentación propuesto es el de abanicos aluviales, pudiendo reconocerse actualmente algunos lóbulos en superficie, por ejemplo en Aldea del Rey Niño.

La serie ha sido datada como Oligoceno medio en el yacimiento de vertebrados de Los Barros, al SE de Avila (GARZON et al, 1978).

Por último, y pertenecientes al Cuaternario, aparecen algunos depósitos aluviales del río Adaja y sus arroyos tributarios, que tienen mayor desarrollo en la margen derecha del río, como respuesta a los mayores relieves del borde Sur de la cuenca hidrográfica.

#### **5.2.2.– Tectónica**

La zona se encuentra afectada de una densa red de fracturas que afectan al zócalo granítico, agrupadas en dos familias principales de direcciones N 10°–20°E y N 110°–120°E. Estas dos familias, que responden a las directrices principales del Macizo Hespérico, dan lugar a una serie de bloques que conforman la depresión tectónica de Amblés, que adquiere así una forma alargada de dirección N75°E.

La vertiente Norte de la Cuenca está formada por una serie de bloques que, partiendo del de Avila (1.100 m de altitud media), van ganando altura hacia el oeste, hasta llegar a los 1.600 m del más occidental.

La vertiente Sur, por su parte, consta de varios bloques que actualmente, presenta mayores altitudes: 1.500–1.700 m en el SO de la Hoja, siendo estos los más orientales de la cuenca. Subiendo hasta los 2.300 metros en la Serrota, en la Hoja 530 de Vadillo de la Sierra al Oeste de esta.

Esta dinámica de bloques afecta también al basamento de la fosa de Amblés, como han puesto de manifiesto diferentes estudios de prospección geofísica. Así, GARZON et al (1981), a través de una campaña gravimétrica, determinaron la existencia de cuatro grandes bloques (**Figura 5.3.**) de Oeste a Este, con las siguientes características morfológicas:

- 1º.– 10 km de longitud y 60 m de profundidad media.
- 2º.– 12 km de longitud y 450 m de profundidad media, quedando delimitado por las fallas de Muñogalindo–Baterna y Muñana (Sistema N10°–20°E) y por las de Solosancho–Venta de Muñana y Muñogalindo–Múñez (N110°–120°E).
- 3º.– 6 km de longitud y 230 m de profundidad media, situado a la altura de Muñochas–Solosancho.
- 4º.– 7 km de longitud y 700 m de profundidad media, con clara influencia de las fallas de Padiernos, La Colilla y Arroyo Gemional (sistema N10°–20°E).

Así, se observa la existencia de dos subcuencas separadas por un umbral (Muñochas–Solosancho), el cual actúa de forma decisiva en el funcionamiento del acuífero Terciario.

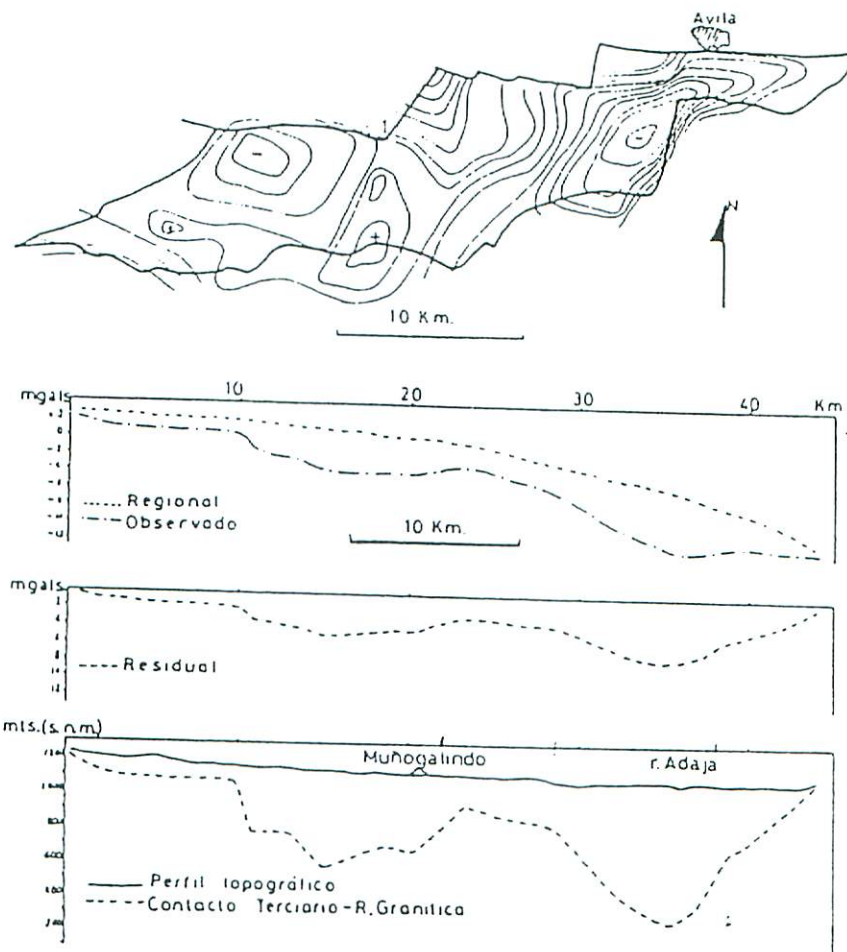


Figura 5.3.- "ANOMALIAS GAVIMETRICAS Y PERFILES DEL VALLE DEL AMBLES". (Según GARZON et al. 1.981)



### **5.2.3.– Definición de acuíferos**

El Sistema acuífero terciario del Valle de Amblés, constituido principalmente por arenas arcósicas debe su permeabilidad a porosidad intergranular. Dada la alternancia que presenta de niveles arenosos con arcillas y limos y la forma irregular de lo mismos, (lentejones de poca continuidad tanto en la vertical como en la horizontal), el conjunto se puede considerar como semipermeable existiendo variaciones en su comportamiento como consecuencia de los cambios laterales y verticales de su litología.

Los coluviales y aluviales cuaternarios, constituidos esencialmente por arenas, gravas y bolos, son materiales con permeabilidad generalmente alta, aunque su importancia es reducida dado su escaso desarrollo, tanto de espesor como de superficie.

### **5.2.4.– Parámetros Hidrogeológicos**

#### **5.2.4.1.– Parámetros hidráulicos**

Como ya se ha expresado anteriormente, los materiales detríticos de relleno de la Fosa de Amblés, constituyen un único acuífero de mediana extensión y potencia. La gran variabilidad en su granulometría y los cambios laterales de facies, propios de una cuenca de estas características, condicionan de forma invariable las peculiaridades hidráulicas del sistema.

La valoración de los caudales de los pozos, presenta problemas dado la disparidad de las informaciones recibidas. Sin embargo, haciendo una estimación en base a las superficies regadas, es posible establecer una aproximación bastante fiable.

Los caudales máximos que se extraen son de 21 a 22 l/seg siendo la media del orden a los 10 l/seg.



Los caudales específicos se sitúan entorno a 0,3 l/s.m. llegando a valores de 1,6 l/s.m. o incluso superiores.

La transmisividad media del Terciario se sitúa en torno a los 40 m<sup>2</sup>/día, aunque este valor es cambiante de unas zonas a otras dadas las características litológicas del acuífero donde la permeabilidad vertical es mucho menor a la horizontal (intercalaciones de arcillas y limos).

El coeficiente de almacenamiento se sitúa entorno a  $10^{-4}$  y  $10^{-5}$ , en relación con un posible comportamiento "confinado" del acuífero (niveles arcillosos que actúan como confinantes).

Podemos concluir que el Terciario detrítico del Valle de Amblés y los aluviales cuaternarios asociados a este, constituyen un único acuífero complejo, multicapa, cuyas principales características son su heterogeneidad y anisotropía.

#### **5.2.4.2.- Piezometría**

A partir del mapa de isopiezas (ITGE, 1978; realizado por INIFIG) se observa un claro drenaje del río Adaja a partir de Niharra al Oeste de la hoja, situándose las isopiezas perpendiculares a los bordes, como consecuencia de su carácter impermeable.

Los niveles estáticos en general son más profundos en los bordes del Valle, donde suelen estar entre 10 y 14 m. La profundidad suele ir disminuyendo hacia el centro de la cuenca, existiendo surgencias en el sector central.

El gradiente hidráulico calculado a partir del mapa de isopiezas es 0,01 a 0,008.

Un estudio de la evolución a lo largo del tiempo de estos niveles piezométricos pone de manifiesto que en los bordes los niveles estáticos permanecen

estables, mientras que hacia el centro de la cuenca se observan descensos anuales medios que como máximo llegan a 0,5 m/año. Las desviaciones superiores a 1,9 m/año se deben a extracciones importantes, como en el caso del abastecimiento a la población de Muñogalindo.

#### 5.2.4.3.– Flujo subterráneo

Las características geológicas, geomorfológicas y climáticas de esta región, van a condicionar la distribución de las áreas de recarga, descarga y transferencias de agua en la misma.

En el acuífero del Valle de Amblés, su geometría alargada y estrecha superficialmente y su compartimentación en bloques, junto con el río Adaja, influyen de forma directa en el esquema global de flujo.

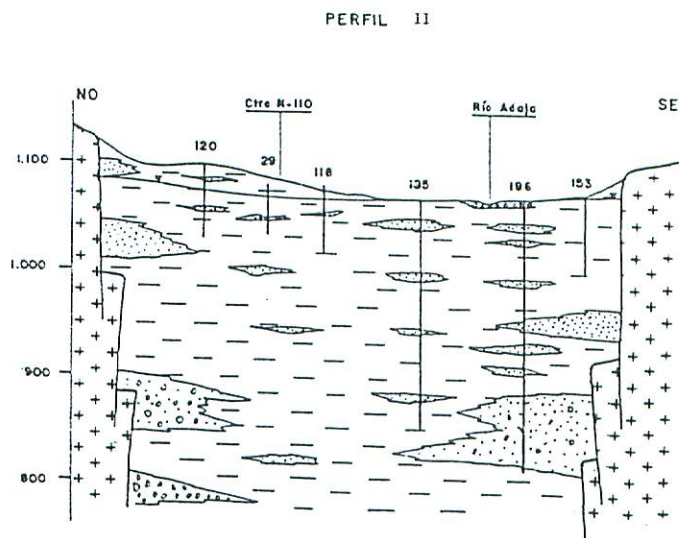
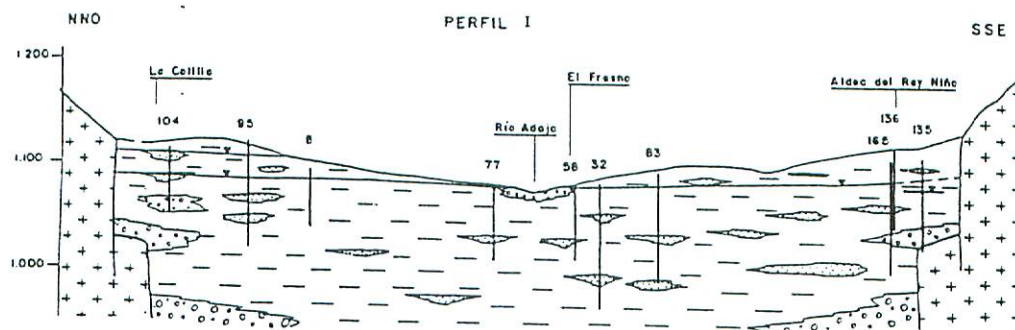
El umbral de Muñogalindo–Solosancho (bloques 3º, véase apartado 5.2.2.), permite establecer 2 áreas diferenciadas en ambos lados del mismo; zonas Occidental (Hoja 1:50.000 N° 530) y la zona Oriental (Hoja 1:50.000; N° 531).

El área motivo de este estudio incluye fundamentalmente al área oriental, por lo que nos interesa fundamentalmente el comportamiento de esta y el efecto que sobre ella ejerce el umbral anteriormente mencionado.

En esta zona, al igual que en la occidental, los bordes de la cuenca actúan como zonas de recarga, destacándose Muñochas al Norte del Adaja y Aldea del Rey Niño al Sur. Por otra parte, aunque el umbral dificulta el desarrollo de flujos regionales, deben existir aportes procedentes del oeste.

El flujo se desarrolla desde los bordes impermeables hacia el río, que actúa como área de drenaje fundamental a lo largo de todo su recorrido, con una dirección aproximada NO–SE en la margen izquierda y SO–NE en la derecha.

Figura 5.4.- "Cortes hidrogeológicos"



Escala vertical: 1/5,000  
Escala horizontal: 1/50,000



En el perfil hidrogeológico I (**Figura 5.4.**), realizado aproximadamente entre La Colilla y Aldea del Rey Niño, se observa la existencia de niveles colgados en las zonas elevadas próximas a los bordes del acuífero; por otra parte se observa como el río lo drena y constituye su nivel de base. La profundidad del agua es grande hacia los bordes, notándose el efecto de la falta de recuperación de niveles.

El perfil hidrogeológico II (**Figura 5.4.**), realizado aguas abajo del anterior, pone de manifiesto la adaptación de la superficie piezométrica a la del terreno. Los sondeos realizados en esta zona con suficiente profundidad, al cortar flujos profundos de carácter regional podrían llegar a ser surgentes.

El hecho de que en las proximidades de Avila, que constituyen el área de salida natural del acuífero, no existan zonas de encharcamiento permanente, indica que el drenaje del río Adaja es suficiente en el acuífero, o bien que la presencia de niveles arcillosos hace que la permeabilidad vertical sea nula, impidiendo la descarga de niveles profundos en este área.

Durante el estiaje, se producen descensos de los niveles, como productos de la explotación del acuífero, que en ocasiones llegan a dejar descolgado el río. En estas ocasiones, el río cede agua al acuífero recargándolo, modificándose las direcciones de flujo hacia las áreas donde el bombeo es más intenso.

#### **5.2.5.- Parámetros hidroquímicos**

##### **5.2.5.1.- Hidrogeoquímica**

En conjunto, las aguas de la zona están poco mineralizadas, como cabe esperar de un acuífero alimentado fundamentalmente por infiltración de lluvia y aguas de escorrentía superficial procedentes de macizos graníticos.

La conductividad varía entre 200 y 900  $\mu\text{s}/\text{cm}$  en el acuífero. En el área que nos ocupan y concretamente al este de la alineación Muñopepe-Gemuño, las



conductividades varían entre 400 y 500  $\mu\text{s/cm}$ , para pasar a 500 y más de 800  $\mu\text{s/cm}$  en las inmediaciones de Avila, área de descarga natural del acuífero.

En las zonas de recarga, como la entrada del arroyo Gemional en el Terciario, la conductividad disminuye.

Las zonas de conductividad anormalmente altas deben de corresponder a condiciones locales del acuífero y no a la evolución geoquímica de las aguas.

Las aguas en general son muy blandas oscilando la dureza total entre 10 y 130 ppm de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  encontrando un máximo entre 50 y 70 ppm de  $\text{CO}_3\text{Ca}$ .

En el diagrama de Schoeller (**Figura 5.5.**) se dibujan los valores máximos y mínimos, delimitando así el campo de variación del acuífero. En él se refleja la baja mineralización de las aguas con valores de sólidos disueltos entre 255,68 y 609,48 mg/l. Unicamente destacar los altos contenidos de  $\text{NO}_3^-$ .

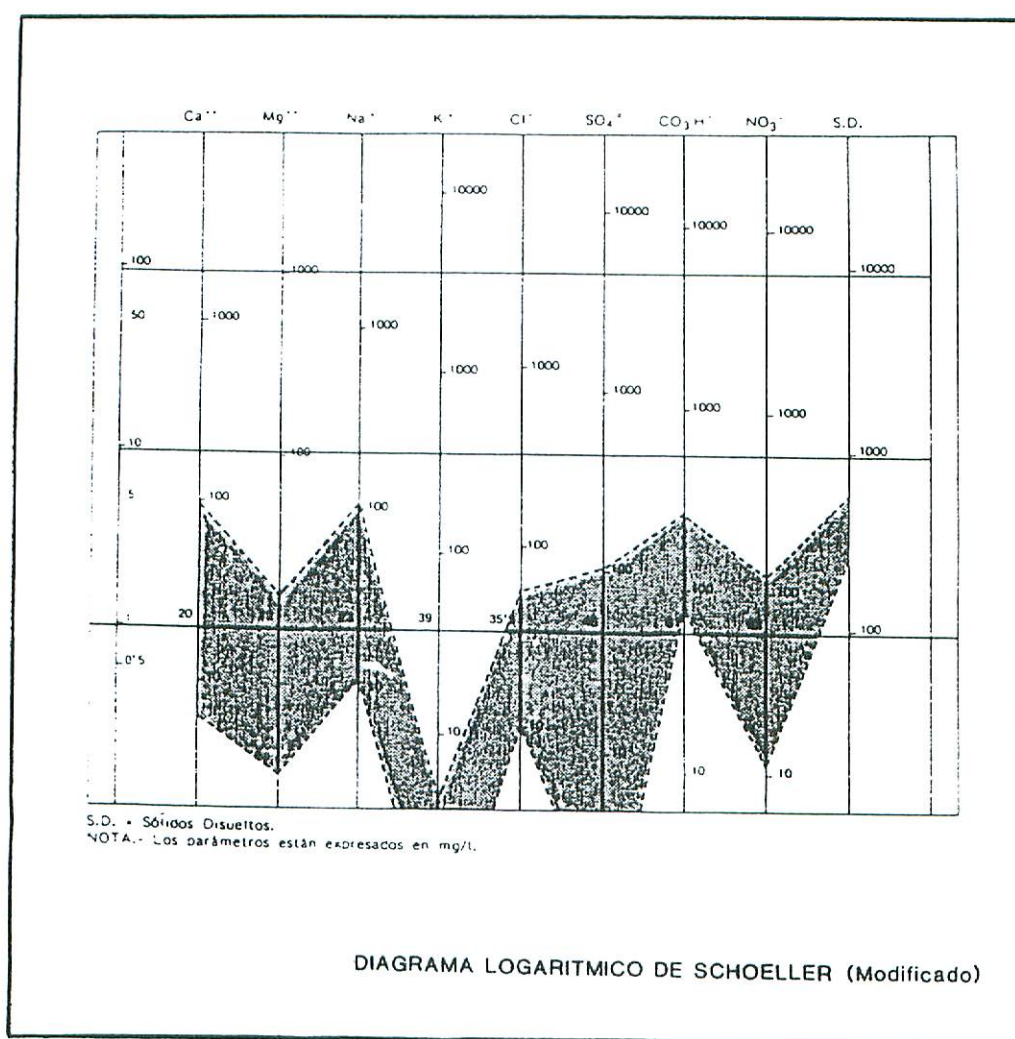
Se produce aumento de los concentrados de  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$ , rNa/rK, hacia áreas con aportes de flujos más profundos.

Las aguas son en su mayoría bicarbonatadas cálcicas evolucionando estas, a aguas bicarbonatadas sódicas en área de aportes de flujos profundos.

La calidad de las aguas del acuífero es muy uniforme y generalmente buena, como ya hemos expresado son aguas poco mineralizadas, blandas, bicarbonatadas-cálcicas o sódicas.

Los altos contenidos en nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ), en la mayoría de los casos se debe a la práctica de abonado agrícola que constituye por sí mismo un foco de contaminación difuso.

Figura 5.5.- "DIAGRAMA DE SCHOELLER". Campo de variación de los parámetros analizados



La contaminación de origen orgánico es puntual y debido fundamentalmente a la actividad ganadora y vertidos de origen urbano (establos, fosas sépticas, etc.) constituyendo estos, focos puntuales de contaminación.

Los niveles acuíferos superficiales, por su relación con el río Adaja presentan un riesgo de contaminación más alto que los profundos.

#### **5.2.6.- Recursos hídricos**

La Cuenca Alta del Adaja, constituye un sistema cerrado, en el que las entradas proceden de la precipitación sobre la propia cuenca y las salidas se producen únicamente por el río Adaja y la evapotranspiración. Dada la impermeabilidad de los bordes de la cuenca, el intercambio con cuencas limítrofes es nulo.

Se establece una ecuación simplificada para el balance hidráulico de la cuenca:

$$E = S + AR$$

E= Entradas; S= Salidas y AR= Incremento de almacenamiento.

El incremento del almacenamiento en el acuífero, se considera nulo para períodos de tiempo largos.

Con ello al balance global de la cuenca queda:

##### **\* Entradas al sistema:**

Infiltración . . . . .	147 hm³
TOTAL . . . . .	147 hm³

##### **\* Salidas en el sistema:**

Salidas directas al río . . .	139 hm³
Extracción por bombeo . . .	8 hm³
TOTAL . . . . .	147 hm³

Igualmente se ha calculado el balance hidráulico para el sistema acuífero estableciendo una ecuación algo más compleja, donde se tiene en cuenta otros parámetros:

$$\underline{IP + IR + RR} = \underline{(DR + B)} + AR$$

Entradas                      Salidas

IP = infiltración procedente de la lluvia directa sobre el acuífero.

IR = infiltración procedente de los ríos.

RR = reciclaje del agua de riegos.

DR = drenaje a través de ríos.

B = bombeos

AR = incremento del almacenamiento.

Considerando el incremento de almacenamiento nulo como en el caso anterior; se obtiene el siguiente balance hídrico del acuífero:

**\*Entradas al sistema:**

Infiltración de lluvia útil . . . 19 hm<sup>3</sup>

Infiltración de ríos . . . . . 9 hm<sup>3</sup>

Retorno de riegos . . . . . 1 hm<sup>3</sup>

TOTAL . . . . . 29 hm<sup>3</sup>

**\* Salidas del sistema:**

Salidas directas a los ríos . 24 hm<sup>3</sup>

Extracción por bombeos . . . 5 hm<sup>3</sup>

TOTAL . . . . . 29 hm<sup>3</sup>

La capacidad de regulación del acuífero es limitada, dado el tiempo de tránsito de las aguas en el mismo, que es pequeño, y su rápida respuesta a las precipitaciones.

Se puede considerar para este sistema que sus recursos son equivalentes a la esorrentía subterránea drenada por el río Adaja, esto es unos 20-25hm<sup>3</sup>.



Se puede concluir que dado que la distancia desde cualquier punto del acuífero al río principal es relativamente pequeña, una explotación continua y equilibrada, aumentaría su capacidad reguladora al favorecer su recarga.

#### **5.2.7.- Inventario de puntos de agua**

Son numerosos los puntos de agua existentes en el Terciario de la Hoja. Se han inventariado un total de 117 puntos de los cuales 96 son sondeos, 7 pozos, un manantial y 13 combinados de pozos y sondeo ó pozo y galerías.

La profundidad de estos sondeos es variable entre 21 metros y 251 metros el más profundo, existiendo un máximo entre los 50 y los 85 metros, sobrepasan los 100 metros solo 27 de estos puntos.

En el Anexo I, figuran los puntos inventariados. Se incluyen 8 puntos que no figuran en el inventario del ITGE, que son: 162166; 16211146; 16212185; 16212187; 16212188; 16212196; 16212197; 1621139.

Las coordenadas UTM de situación de estos puntos se listan en el cuadro siguiente:

Nº DE INVENTARIO	COORDENADAS			LITOLOGIA
	X	Y	Z (m.s.n.m.)	
1621166	347200	4459735	1078	Arenas arcósicas
16211146	348600	4500100	1070	Granito
16212185	353750	4499600	1067	Arenas arcósicas
16212187	355300	4499900	1065	Arenas arcósicas
16212188	355550	4500300	1065	Arenas arcósicas
16212196	354400	4499900	1070	Arenas arcósicas
16212197	354400	4499900	1070	Arenas arcósicas
162139	357900	4501100	1080	Arenas arcósicas

**ANEJO I.- INVENTARIO PUNTOS DE AGUA**

NUMERO DE REGISTRO	NATURALEZA (1)	PROFUNDIDAD DE LA OBRA (metros)	NIVEL PIEZOMETRICO M.S.N.M. (Fecha)	CAUDAL l/seg (Fecha)	TRANSMISIVIDAD m <sup>2</sup> /dia	LITOLOGIA ACUIFERO (2)	ACUIFERO (3)	CONDUCTIVIDAD $\mu$ mhos/cm	RESIDUO SECO gr/l	USOS DEL AGUA (4)	ORIGEN DOCUMENTACION	FECHA ORIGEN DE LOS DATOS GENERALES	OBSERVACIONES
162111	S	109,00	4,33 (81-82)	12,2(75)	-	Arc	8-12	-	-	O	ITGE	1-5-90	
162112	S	135,00	1,85 (81-82)	4,2(75)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
162113	S	?	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
16114	P+S	40,00	7,25(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
162115	S	107,00	27,29 (81-82)	-	-	Arc	8-12	-	-	O	ITGE	1-5-90	
162116	P+S	25,00	0,40(78)	16,7(75)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
162117	S	80,00	7,50(75)	16,7(75)	14,9x10 <sup>6</sup>	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
162118	P+S	38,00	1,45(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	P	ITGE	1-5-90	
162119	S	64,00	2,00(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	O	ITGE	1-5-90	
1621110	P	6,00	2,12(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621112	P	3,00	0,60(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621113	S	100,00	50,00(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621114	P	4,00	0,80(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	O	ITGE	1-5-90	
1621115	S	120,00	0,26(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621116	S	60,00	1,68(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621117	S	50,00	2,06(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621118	S	54,00	-	3,30(75)	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621119	S	118,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621120	S	56,00	3,00(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621121	P	5,50	1,00(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	

(1) M = Manantial

P = Pozo

S = Sondeo

G = Galeria

(2) Are = Arenas

Gr = Gravas

Cg = Conglomerados

Ca = Calizas

Arc = Arcillas

Piz = Pizarras

Q = Cuarzitas

G = R. Intrusivas

(3) N° del PIAS

(4) A = Abastecimiento

R = Regadio

I = Industrial

G = Ganaderia

C = Desconocido

O = No se usa



## CUADRO RESUMEN DE INVENTARIO

NUMERO DE REGISTRO	NATURALEZA (1)	PROFUNDIDAD DE LA OBRA (metros)	NIVEL PIEZOMETRICO M.S.N.M. (Fecha)	CAUDAL l/seg (Fecha)	TRANSMISIVIDAD m <sup>2</sup> /dia	LITOLOGIA ACUIFERO (2)	ACUIFERO (3)	CONDUCTIVIDAD $\mu$ mhos/cm	RESIDUO SECO gr/l	USOS DEL AGUA (4)	ORIGEN DOCUMENTACION	FECHA ORIGEN DE LOS DATOS GENERALES	OBSERVACIONES
1621122	P+S	46,00	4,00(78)	0,50(78)	-	Arc	8-12	-	-	I	ITGE	1-5-90	
1621123	S	109,00	21,0(78)	21,0(78)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621124	S	175,00	0,60(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621125	S	81,00	1,20(78)	14 (78)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621126	S	80,00	2,20(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621127	S	45,00	0,40(78)	1,10(78)	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621128	S	50,00	2,40(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621129	S	100,00	2,40(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621130	S	93,00	2,76 (81-87)	16,0(78)	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621131	P+S	-	2,10(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621132	P+S	40,00	1,70(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621133	P	5,00	2,60(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621134	P+S	50,00	0,80(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621136	P+S	21,00	0,10(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621137	S	39,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621138	S	70,00	2,00(78)	22,0(78)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621139	S	70,00	22,0(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621140	S	125,00	22,0(78)	4,0(78)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621141	S	127,00	-	7,0(78)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621142	S	80,00	4,00(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621143	S	30,00	1,00(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621145	S	104,00	18,0(78)	19,0(78)	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	

(1) M = Manantial

P = Pozo

S = Sondeo

G = Galeria

(2) Are = Arenas

Gr = Gravas

Cg = Conglomerados

Ca = Calizas

Arc = Arcillas

Piz = Pizarras

Q = Cuarcitas

G = R. Intrusivas

(3) N° del PIAS

(4) A = Abastecimiento

R = Regadio

I = Industrial

G = Ganaderia,

C = Desconocido

O = No se usa



## CUADRO RESUMEN DE INVENTARIO

NUMERO DE REGISTRO	NATURALEZA (1)	PROFUNDIDAD DE LA OBRA (metros)	NIVEL PIEZOMETRICO M.S.N.M. (Fecha)	CAUDAL l/seg (Fecha)	TRANSMISIVIDAD m <sup>2</sup> /dia	LITOLOGIA ACUIFERO (2)	ACUIFERO (3)	CONDUCTIVIDAD $\mu$ mhos/cm	RESIDUO SECO gr/l	USOS DEL AGUA (4)	ORIGEN DOCUMENTACION	FECHA ORIGEN DE LOS DATOS GENERALES	OBSERVACIONES
1621146	S	80,00	17,0(78)	19,0(78)	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	Junta Castilla-León " " "
1621147	S	70,00	22,0(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621148	S	80,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621149	S	85,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621150	S	82,00	4,20(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621166	S	83,00	-	21,0(86)	38	Arc	8-12	-	-	A	Proyec. 86	1986	
1621146	M	-	-	-	-	G	8-12	-	-	C	"	"	
162121	S	89,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
162122	S	96,00	0,10(76)	16,0(76)	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
162123	S	56,00	8,10(78)	8,10(78)	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
162124	S	50,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
162125	S	30,00	-	0,25(75)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
162126	S	42,00	7,69 (75/78)	-	-	Arc	8-12	-	-	I	ITGE	1-5-90	
162127	P	?	1,20(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
162128	S	55,00	19,1 (81-83)	-	-	Arc	8-12	-	434-507	I	ITGE	1-5-90	
162129	S	45,00	-	2,00(78)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621210	P+G	6,00	2,04(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621211	P+S	43,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621212	S	50,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621213	S	50,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621214	P+G	?	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	

(1) M = Manantial

P = Pozo

S = Sondeo

G = Galería

(2) Are = Arenas

Gr = Gravas

Cg = Conglomerados

Ca = Calizas

Arc = Arcillas

Piz = Pizarras

Q = Cuarzitas

G = R. Intrusivas

(3) N<sup>o</sup> del PIAS

(4) A = Abastecimiento

R = Regadio

I = Industrial

G = Ganadería

C = Desconocido

O = No se usa

## CUADRO RESUMEN DE INVENTARIO

NUMERO DE REGISTRO	NATURALEZA (1)	PROFUNDIDAD DE LA OBRA (metros)	NIVEL PIEZOMETRICO M.S.N.M. (Fecha)	CAUDAL l/seg (Fecha)	TRANSMISIVIDAD m <sup>2</sup> /dia	LITOLOGIA ACUIFERO (2)	ACUIFERO (3)	CONDUCTIVIDAD $\mu$ mhos/cm	RESIDUO SECO gr/l	USOS DEL AGUA (4)	ORIGEN DOCUMENTACION	FECHA ORIGEN DE LOS DATOS GENERALES	OBSERVACIONES
1621215	S	104,00	2,21 (75/73)	-	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621216	S	?	-	-	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621217	P+S	?	-	-	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621218	P+S	?	-	-	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621219	P	?	2,67(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621220	S	40,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621221	S	83,00	10,0(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621222	S	70,00	3,00(78)	28,0(78)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621223	S	70,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621224	S	50,00	6,00(78)	5,00(78)	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621225	S	112,00	12,8(78)	8,40(78)	0,8x10 <sup>6</sup>	Arc	8-12	-	-	I	ITGE	1-5-90	
1621226	S	60,00	9,60(78)	2,70(78)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621227	S	80,00	32,6(78)	1,70(78)	-	Arc	8-12	-	-	I	ITGE	1-5-90	
1621228	S	80,00	30,2(78)	0,55(78)	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621229	S	?	-	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621230	S	?	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621231	S	70,00	14m0(78)	13,8(78)	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621232	S	110,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
1621233	S	?	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621234	S	72,00	11,0(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621235	S	110,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621236	S	60,00	40,0(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	

(1) M = Manantial

P = Pozo

S = Sondeo

G = Galeria

(2) Are = Arenas

Gr = Gravas

Cg = Conglomerados

Ca = Calizas

Arc = Arcillas

Piz = Pizarras

Q = Cuarcitas

G = R. Intrusivas

(3) N° del PIAS

(4) A = Abastecimiento

R = Regadio

I = Industrial

G = Ganaderia,

C = Desconocido

O = No se usa



## CUADRO RESUMEN DE INVENTARIO

NUMERO DE REGISTRO	NATURALEZA (1)	PROFUNDIDAD DE LA OBRA (metros)	NIVEL PIEZOMETRICO M.S.N.M. (Fecha)	CAUDAL l/seg (Fecha)	TRANSMISIVIDAD m <sup>2</sup> /dia	LITOLOGIA (2) ACUIFERO	ACUIFERO (3)	CONDUCTIVIDAD $\mu$ mhos/cm	RESIDUO SECO gr/l	USOS DEL AGUA (4)	ORIGEN DOCUMENTACION	FECHA ORIGEN DE LOS DATOS GENERALES	OBSERVACIONES
1621237	S	120,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621238	S	70,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621239	S	106,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621240	S	?	4,10(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621241	S	78,00	6,20(78)	25,0(78)	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621242	S	70,00	3,20(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	S	ITGE	1-5-90	
1621243	S	120,00	0,10(78)	12,0(78)	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
1621244	S	60,00	5,20(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	S	ITGE	1-5-90	
1621245	S	?	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621246	S	70,00	2,00(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	G	ITGE	1-5-90	
1621247	S	160,50	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
1621248	S	168,20	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
16212185	S	216,00	-	5,50(86)	1	Arc	8-12	-	-	C	Proy.8-86	1986	Junta Castilla-León
16212187	S	165,00	-	20,0(76)	35	Arc	8-12	-	-	C	Proy.8-86	1986	" " "
16212188	S	153,00	-	12,0(76)	11	Arc	8-12	-	-	C	"	1986	" " "
16212196	S	251,00	-	40,0(76)	55	Arc	8-12	-	-	C	"	1986	" " "
16212197	S	250,00	-	44,0(76)	50	Arc	8-12	-	-	C	"	1986	" " "
162131	S	35,00	-	-	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
162132	S	130,00	40,03(75)	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
162133	S	75,00	40,5 (75/78)	8,30(75)	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	
162134	S	?	-	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	
162135	S	35,00	3,00(78)	-	-	Arc	8-12	-	-	R	ITGE	1-5-90	

(1) M = Manantial

P = Pozo

S = Sondeo

G = Galería

(2) Are = Arenas

Gr = Gravas

Cg = Conglomerados

Ca = Calizas

Arc = Arcillas

Piz = Pizarras

Q = Cuarcitas

G = R. Intrusivas

(3) N<sup>o</sup> del PIAS

(4) A = Abastecimiento

R = Regadio

I = Industrial

G = Ganadería

C = Desconocido

O = No se usa

## CUADRO RESUMEN DE INVENTARIO

NUMERO DE REGISTRO	NATURALEZA (1)	PROFUNDIDAD DE LA OBRA (metros)	NIVEL PIEZOMETRICO M.S.N.M. (Fecha)	CAUDAL l/seg (Fecha)	TRANSMISIVIDAD m <sup>2</sup> /dia	LITOLOGIA ACUIFERO (2)	ACUIFERO (3)	CONDUCTIVIDAD $\mu$ mhos/cm	RESIDUO SECO gr/l	USOS DEL AGUA (4)	ORIGEN DOCUMENTACION	FECHA ORIGEN DE LOS DATOS GENERALES	OBSERVACIONES
162136	S	90,00	5,30 (78-80)	-	-	Arc	8-12	-	-	C	ITGE	1-5-90	Junta Castilla-León Negativo Negativo Negativo Negativo Negativo
162137	S	197,00	-	15,0(86)	-	Arc	8-12	-	-	O	ITGE	1-5-90	
162138	S	100,00	21,9(82)	6,00(82)	-	Arc	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	
162139	S	110,00	6,00	6,00(86)	-	Arc	8-12	-	-	C	Proy.8-86	1986	
162151	S	60,00	-	0,20(90)	-	G	8-12	-	-	-	ITGE	1-5-90	
162152	S	74,00	-	0,20(90)	-	G	8-12	-	-	-	ITGE	1-5-90	
162153	S	74,00	-	-	-	G	8-12	-	-	-	ITGE	1-5-90	
162161	S	50,00	-	-	-	G	8-12	-	-	-	ITGE	1-5-90	
162162	S	50,00	-	-	-	G	8-12	-	-	-	ITGE	1-5-90	
162181	S	52,00	-	-	-	G	8-12	-	-	A	ITGE	1-5-90	

(1) M = Manantial

P = Pozo

S = Sondeo

G = Galería

(2) Are = Arenas

Gr = Gravas

Cg = Conglomerados

Ca = Calizas

Arc = Arcillas

Piz = Pizarras

Q = Cuarcitas

G = R. Intrusivas

(3) N<sup>o</sup> del PIAS

(4) A = Abastecimiento

R = Regadio

I = Industrial

G = Ganadería,

C = Desconocido

O = No se usa