

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

PROYECTO MAGNA-TIETAR

INFORME COMPLEMENTARIO

HIDROGEOLOGIA

HOJA N° 626 (15-25)

CALERA Y CHOZAS

E. N. ADARO

MARZO - 1.992

**MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA**

**ESCALA 1:50.000**

**PROYECTO MAGNA-TIETAR**

**INFORME COMPLEMENTARIO**

**HIDROGEOLOGIA**

**HOJA Nº 626 (15-25)**

**CALERA Y CHOZAS**

**Dirección y supervisión del ITGE 1.992**

**Realización de Memoria hidrogeológica**

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

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

**Marzo, 1.992**

## INDICE

	<u>Pág</u>
1.- <u>A PUBLICAR EN MEMORIA</u> .....	1
1.- <u>HIDROGEOLOGIA</u> .....	2
1.1.- CLIMATOLOGIA	2
1.2.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL	4
1.3.- CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS	6
2.- <u>ANTECEDENTES</u> .....	21
3.- <u>CLIMATOLOGIA</u> .....	25
3.1.- ANALISIS PLUVIOMETRICO	26
3.2.- ANALISIS TERMICO	27
3.3.- EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL	28
3.4.- ZONIFICACION CLIMATICA	28
4.- <u>HIDROLOGIA SUPERFICIAL</u> .....	30
4.1.- CARACTERISTICAS GENERALES	31
4.2.- RED FORONOMICA	32
4.3.- RED DE CONTROL HIDROMETRICO. REGIMEN DE CAUDALES	32
4.4.- CAUDALES MAXIMOS	33
4.5.- REGULACION DE CAUDALES. INFRAESTRUCTURA	33
4.6.- CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES	34
4.7.- ZONAS HUMEDAS	34
4.8.- RIESGOS HIDROLOGICOS	35
5.- <u>HIDROGEOLOGIA</u> .....	36
5.1.- CARACTERISTICAS GENERALES	37
5.2.- CARACTERISTICAS LITOLOGICAS	39
5.2.1.- <u>Cuaternario</u>	39

5.2.2.- <u>Terciario</u>	40
5.2.3.- <u>Rocas ígneas y metamórficas</u>	42
5.3.- ESTRUCTURA	44
5.4.- DEFINICION DE ACUIFEROS	44
5.5.- PARAMETROS HIDROGEOLOGICOS	46
5.5.1.- <u>Recursos</u>	47
5.5.2.- <u>Salidas</u>	47
5.6.- INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA	48
5.7.- CALIDAD QUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS	48
 <u>ANEXO I</u> .....	51

**1.- A PUBLICAR EN MEMORIA**

**-RESUMEN-**

## **1.- HIDROGEOLOGIA**

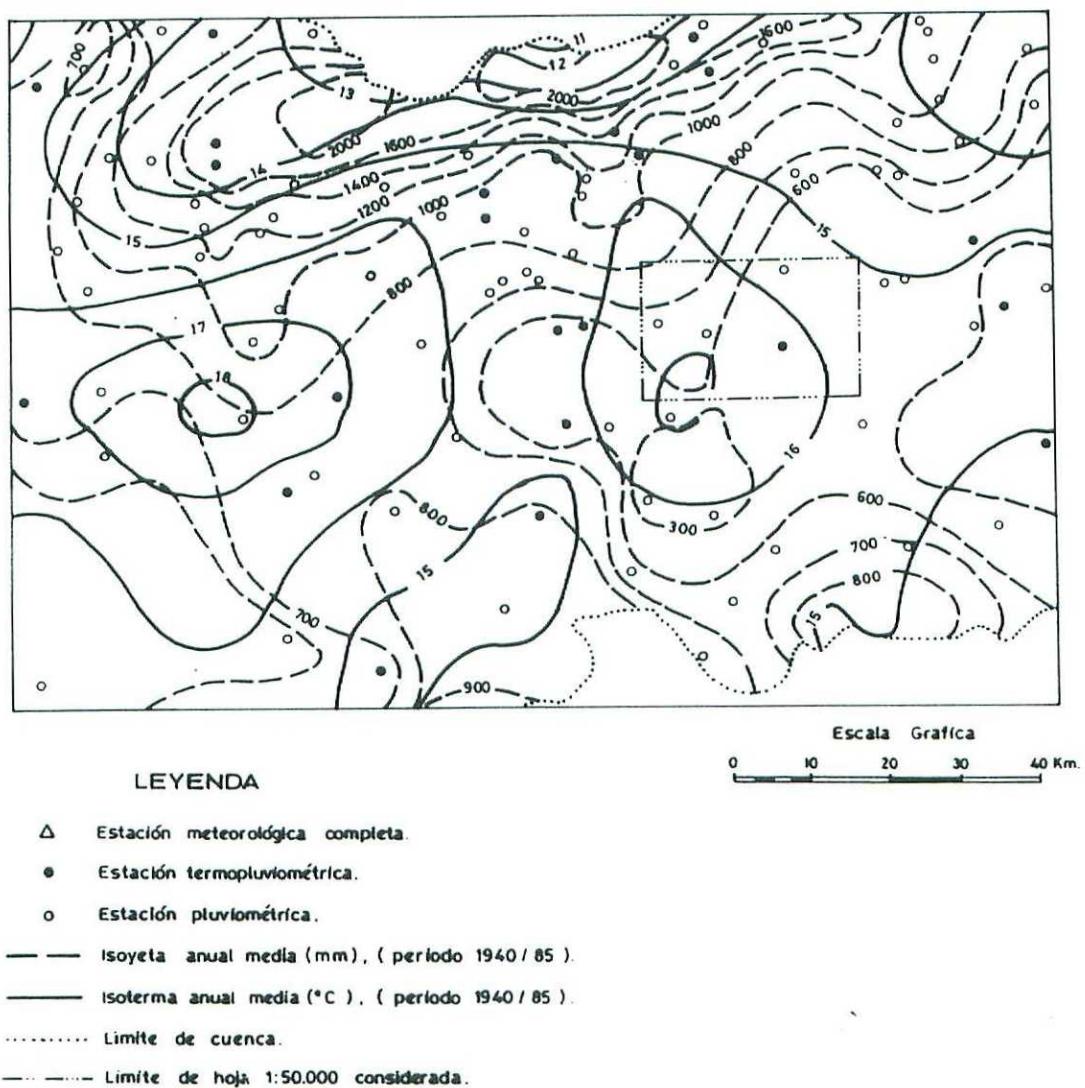
### **1.1.- CLIMATOLOGIA**

El área que nos ocupa, hoja de "Calera y Chozas", Nº 15-25; disfruta de un clima, en cuanto a su régimen de humedad de tipo mediterráneo seco, con inviernos y veranos cálidos, según la clasificación agroclimática de J. Papadakis.

Para el periodo comprendido entre 1.940 a 1.985, las temperaturas medias anuales, se encuentran comprendidas entre 17° y 15°C, con una tendencia de variación decreciente SO-NE.

Para el mismo periodo, la precipitación media anual ponderada en las subunidades presentes en el área es de aproximadamente 720 mm/año, superior a la registrada en la totalidad de la cuenca (640 mm/año). Estos valores de precipitación equivalen aproximadamente a 3.260 hm<sup>3</sup>/año, esto es, el 9.1% del total de precipitaciones registradas en la cuenca. La distribución espacial de estas precipitaciones presenta una tendencia de variación creciente desde el Sur al Noroeste, (vease figura 1.1. Extraída del Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo. MOPU).

Figura 1.1.- "Mapa regional de isoyetas e isotermas". Extraido del Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo. MOPU. 1988.



Estas precipitaciones presentan un máximo comprendido entre los meses de Noviembre a Marzo y un mínimo en la época estival de Julio y Agosto.

Según el método de Thornthwaite, para un periodo comprendido de 1.955 a 1.985, la evapotranspiración media ponderada en las subunidades presentes en la hoja es de 850 mm/año, lo que equivale a 3.845 hm<sup>3</sup>/año.

## 1.2.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL

La hoja se localiza en la Cuenca Hidrográfica del Tajo, al Sur de la Sierra de Gredos. El río Tajo, la divide en dos sectores diferentes, por un lado al Noroeste la subcuenca del Tiétar (Comarca del Campo Arañuelo), y por otro, la Cuenca del Tajo en el sector Sur y oriente de la misma.

En ella confluyen tres subzonas o subunidades hidrológicas que son las siguientes:

- \* La **subunidad 8-46**; denominada "**Tajo antes de Gébalo**", ocupa la mitad oriental de la hoja. En este sector, las aguas superficiales circulan principalmente a través del río Tajo en dirección NE-SO, con una pendiente del 0.07%, y por arroyos de escasa importancia y funcionamiento estacional, que por ambas márgenes confluyen a él.

Las aguas en esta subunidad están reguladas por el embalse del Azután.

- \* La **subunidad 9-53**, denominada "**Tiétar con arroyo Alcañizo**", se localiza en el sector Noroccidental de la hoja. Las aguas superficiales en este área circulan a través de arroyos de dirección SE-NO, con pendientes cercanas a los 0.6%. Dichos arroyos son tributarios del río Tiétar y presentan un funcionamiento estacional.

- \* La subunidad 12-49, denominada "Tajo en embalse de Valdecañas", ocupa el sector Suroccidental de la hoja. Las aguas superficiales en este área circulan a través de arroyos de dirección NNE-SSO a N-S, con pendientes del orden de 0.4% a 0.5%. El funcionamiento de estos arroyos es de carácter estacional, siendo tributarios del río Tajo. Las aguas de esta subunidad están reguladas por el embalse de Valdecañas, situado al Sureste, fuera de los límites de la hoja.

Las características de los embalses que regulan las aguas superficiales en este sector son las siguientes:

Nombre	Sup. cuenca (km <sup>2</sup> )	Sup. total embalse (hm <sup>3</sup> )	Altura presa (m)	Tipo	Capacidad total (hm <sup>3</sup> )	Aprovechamiento	Aliviadero (m <sup>3</sup> /sg)
Valdecañas	36.540	7.300	82	Bóveda	1.446	Energía y riego	6.000
Azulán	35.069	1.250	55	Contrafuerte	113	Energía y riego	5.600

Desde el embalse de Cazalegas situado a unos 15 km al Noreste de la hoja, parte el "Canal Bajo del Alberche" que atraviesa el sector Suroriental de la hoja paralelamente al río Tajo en su margen derecha, delimitando al Sur del mismo una extensa área de regadío.

Los recursos en régimen natural para las tres subunidades representadas en el área de estudio, extraídos del Plan Hidrológico de la Cuenca de 1.988, son los siguientes:

Subzona	Denominación	Sup. cuenca (km <sup>2</sup> )	Aportación (hm <sup>3</sup> )
9-53	Tiétar con A° Alcañizo	1.887	1.670,6
8-46	Tajo antes de Gebalo	1.455	5.414,6
12-49	Tajo antes de Valdecañas	1.192	6.008,4

El "Estudio de máximas avenidas y sequías en la Cuenca del Tajo", incluido en el Plan Hidrológico de la cuenca, pone de manifiesto que el máximo de precipitaciones en 24 horas esperable en este sector es superior a 50 mm. e inferior a 100 mm.

En el área motivo del presente informe, no existe ninguna estación para el control de calidad de las aguas superficiales perteneciente a la red oficial establecida por la Confederación Hidrográfica del Tajo.

Según el Plan Hidrológico de 1.988 en este sector las aguas superficiales se clasifican en el límite de lo inadmisible a admisibles, según valores de Índice de Calidad General (ICG) recogidos en la estación nº 15, "Talavera de la Reina", al Este de la hoja, fuera de los límites de la misma, y al Oeste de la hoja y fuera igualmente de los límites de la misma, en la estación nº 152 "embalse de Valdecañas".

### 1.3.- CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

La hoja en estudio se localiza en la Cuenca Hidrográfica del Tajo. En el extremo oriental de la subunidad denominada "Cáceres" (aguas abajo de Talavera de la Reina), perteneciente al Sistema Acuífero Nº14; Madrid-Toledo-Cáceres, (véase figura 1.2.), ocupando el extremo mas oriental de la comarca "Campo Arañuelo".

Ambas unidades constituyen el relleno de la depresión tectónica del Tajo, limitada al Norte por el Macizo de Gredos y al Sur por las estribaciones de los Montes de Toledo (mas concretamente por la comarca de la Jara Toledana). Las unidades que sirven de límite a la depresión están constituidas fundamentalmente por rocas ígneas en el caso de Gredos y rocas ígneas y metamórficas los Montes de Toledo, conformando el zócalo impermeable de la depresión.

En esta depresión se acumularon durante el Cenozoico materiales detríticos procedentes de las dos unidades anteriormente citadas, en un ambiente sedimentario de abanicos aluviales. Sobre este, discordantemente, se depositan materiales detríticos durante el Cuaternario con mayor profusión en los valles fluviales, constituyendo por sí un acuífero que se encuentra conectado hidráulicamente con el acuífero Terciario infradyacente, así como con los cauces fluviales que lo drenan. Estos materiales terciarios y cuaternarios constituyen el sistema acuífero mas extenso de la Cuenca de Tajo con una superficie aflorante permeable superior a 7.600 km<sup>2</sup>.

Según lo expuesto anteriormente en la hoja se pueden distinguir dos grandes conjuntos litológicos; un primer conjunto constituido por materiales detríticos de edad Terciario–Cuaternario que constituyen el Acuífero Detritico Nº 14, Madrid–Toledo–Cáceres, y un segundo conjunto formado por rocas ígneas y metamórficas de edad Precámbrico–Paleozóico, que constituyen el basamento impermeable sobre el que descansa el primero (véase figura 1.2).

Las formaciones geológicas más recientes están representadas por depósitos aluviales de tipo terrazas, glacis, llanuras de inundación, conos aluviales, fondos de valle y coluviones, de edad Cuaternario. Ocupan aproximadamente el 40% de la superficie de la hoja, aflorando mayoritariamente en la mitad oriental de la hoja, en la margen derecha del río Tajo.

De los depósitos anteriores presentan un mayor interés desde el punto de vista hidrogeológico por su extensión y potencia las terrazas aluviales, conos aluviales y aluvial reciente asociado al Tajo y los fondos de valle y barras de los arroyos del resto del área.

Las terrazas aluviales de edad Pleistoceno, están constituidas por arenas, gravas, limos, arcillas y carbonatos. En esta formación se han distinguido hasta siete niveles de aterrazamiento, con potencias del orden métrico, siendo por lo general más potentes las más antiguas, que llegan a superar los 10 m.

Los depósitos de fondo de valle y conos aluviales están constituidos por arenas con cantos, gravas y limos, el espesor de estos sedimentos es del orden métrico, llegando a alcanzar los 10m. de potencia en las zonas apicales de los conos aluviales.

La mayor parte de los materiales aflorantes en la hoja, son de edad terciaria, ocupando una depresión tectónica que se corresponde con la fosa del Tajo y la subcuenca del Tiétar. Se incluyen depósitos pertenecientes al Paleogeno y Mioceno. Los primeros (paleogenos), se encuentran escasamente representados en una estrecha franja en el Norte de la hoja. Se trata de barras de areniscas cuarcíticas y

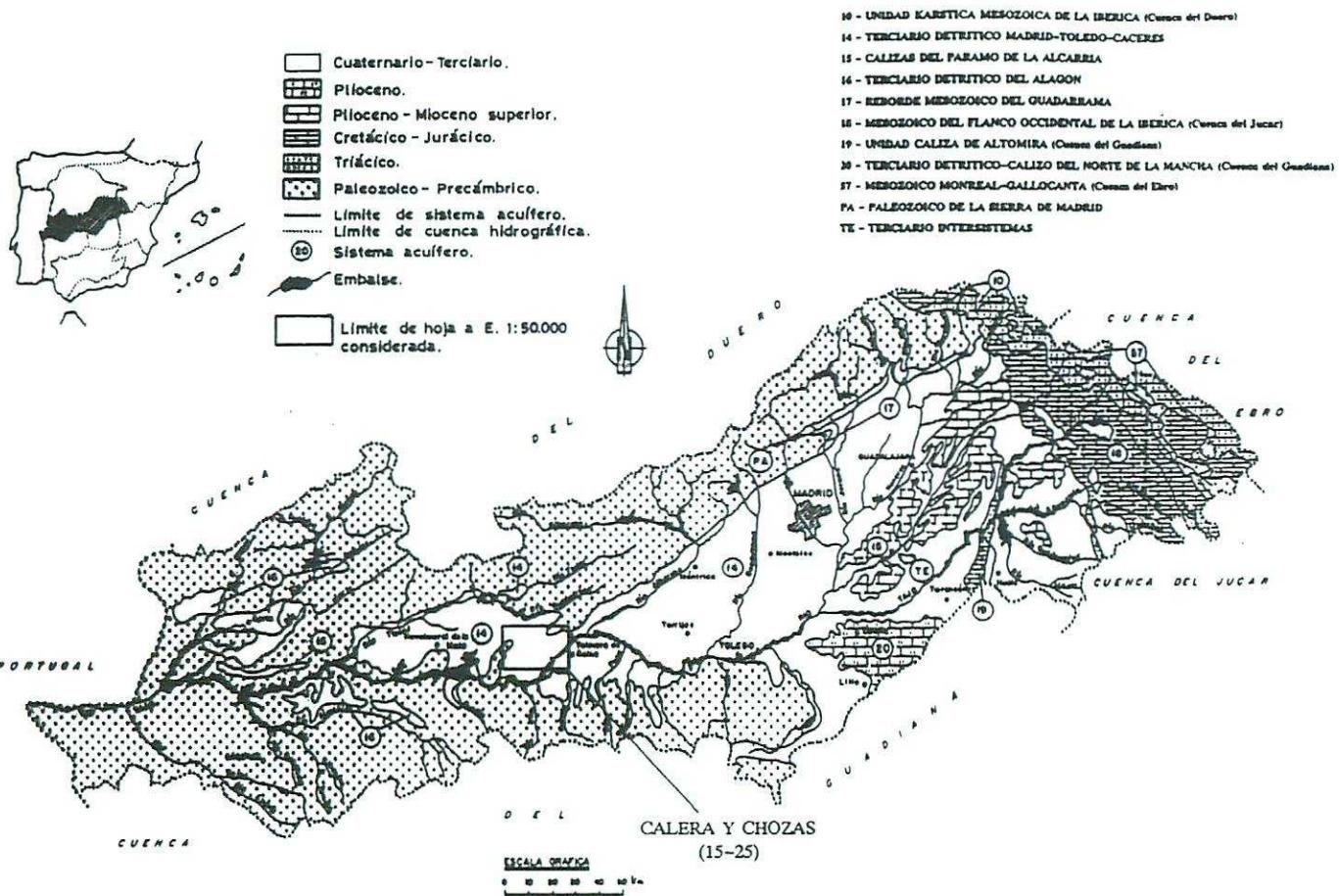


Figura 1.2.- "Mapa de situación de los sistemas acuíferos en la Cuenca del Tajo".

microconglomerados con abundante matriz arcillosa, con potencias que no superan los 10 – 15 m.

Los sedimentos pertenecientes al Mioceno medio (Aragoníense), se apoyan discordantemente o a través de fracturas sobre los materiales paleogenos y sobre el zócalo granítico-metamórfico.

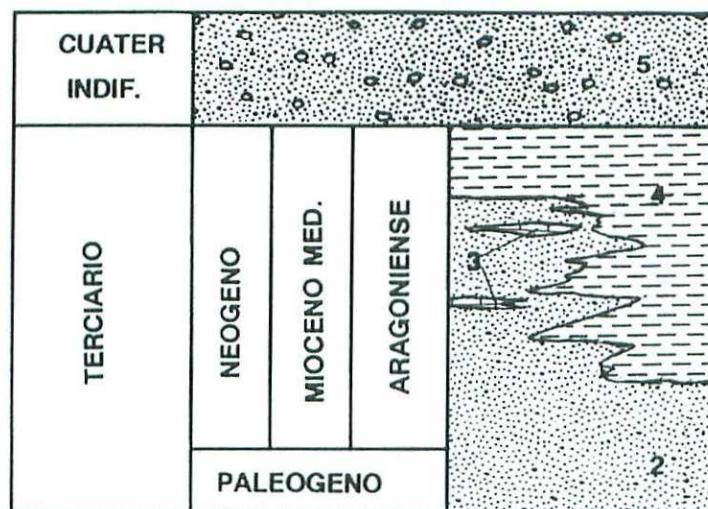
Estos materiales corresponden en su mayoría a depósitos continentales, alimentados por un sistema de abanicos aluviales procedentes mayoritariamente de la Sierra de Gredos (borde norte de la subcuenca del río Tietar) y en menor proporción de los relieves meridionales ígneo-metasedimentarios de los Montes de Toledo.

El espesor total del Mioceno aflorante se calcula en torno a los 200m. como máximo en el sector de la hoja, si bien a nivel regional esta unidad miocena alcanza mayores potencias.

Estos sedimentos, que se disponen horizontalmente, están constituidos por una sucesión monótona de lutitas arenosas y arenas lutíticas, con predominio de las primeras sobre las segundas. Las diferencias litológicas observadas en estos sedimentos responden al mecanismo antes mencionado de abanicos aluviales en una cuenca lacustre y de alguna manera son indicativos de la proximalidad y/o distalidad del sedimento con respecto al área fuente. Litológicamente, se han diferenciado un total de cuatro unidades en función de la progradación de facies de arenas arcósicas gruesas sobre una sucesión también arcósica, pero de carácter netamente granodecreciente hacia el techo, con un aumento relativo de niveles arcillosos, culminados por niveles blanquecinos carbonatados (calcretas).

Desde el punto de vista hidrogeológico, se han diferenciado tres unidades acuíferas. Una inferior constituida fundamentalmente por arenas arcósicas y niveles conglomeráticos (2); otra unidad intermedia de composición carbonatada (3) y una unidad superior constituida por arcillas pardas y rojizas con intercalaciones de arenas arcósicas en forma de canales y barras (4), (vease figura 1.3. "Leyenda hidrogeológica").

Figura 1.3.- "Leyenda hidrogeológica".



#### DESCRIPCION LITOLOGICA

#### PERMEABILIDAD

5. Gravas, arenas, limos y arcillas	A,
4. Arcillas con intercalaciones de arenas arcósicas	C,
3. Niveles carbonatados (calcretas)	B,
2. Arenas arcósicas, conglomerados, carbonatos y arcillas	A,

#### ROCAS PLUTONICAS

1. Granitos y monzogranitos sanos	C,
1'.Granitos y monzogranitos alterados (Lehm granítico)	C,

#### PERMEABILIDAD

**A:** Permeabilidad por porosidad intergranular.

**A<sub>1</sub>:** Formaciones generalmente extensas muy permeables y productivas.

**B:** Permeabilidad por fisuración y/o karstificación.

**B<sub>1</sub>:** Formaciones extensas, discontinuas y locales de producciones moderadas.

**C:** Formaciones de baja permeabilidad o impermeables.

**C<sub>1</sub>:** Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad.

Las rocas metamórficas se encuentran mal representadas en forma de afloramientos aislados en el sector Noreste de la hoja. Se trata de paragneises, esquistos y metaarenitas de edad Precámbrico-Cámbrico y pizarras y cuarcitas de edad Ordovícico inferior.

Las rocas ígneas se localizan en dos sectores, uno en la parte media occidental con una extensión aproximada de 9 km<sup>2</sup> y el otro en la zona nororiental con una extensión aproximada de 31 km<sup>2</sup>. La totalidad de la superficie de rocas ígneas está ocupada por meras variantes de un mismo plutón granítico, con una distribución de facies muy irregular, estando unas y otras estrechamente relacionadas.

Estas rocas están afectadas por una fracturación fundamentalmente tardihercínica, en la que destacan tres sistemas N50°–60°E, N90°–120°E y N20°–30°E.

El sistema acuífero aflorante, (Madrid–Toledo–Cáceres) presenta una disposición horizontal y se encuentra afectado por fracturación neotectónica según direcciones preferenciales NNE–SSO y ESE–ONO.

Los formaciones acuíferas en general y en la hoja en particular son las que siguen:

– Cuaternario: En los materiales cuaternarios se pueden distinguir dos tipos de acuíferos; por un lado, los depósitos aluviales asociados al Tajo, constituidos por el aluvial reciente y las terrazas antiguas conectadas hidráulicamente entre sí que denominaremos "Acuífero Aluvial", con una extensión superior a 150 km<sup>2</sup>; y por el otro, los depósitos de fondo de valle, conos de deyección y coluviones asociados a los arroyos del resto del área que por su extensión y potencia presentan un menor interés. Los límites de estas unidades no constituyen un borde impermeable.

Este acuífero presenta una permeabilidad alta, debido a porosidad intergranular.

En el momento actual el río es efluente, es decir, está recibiendo agua del acuífero aluvial y este a su vez recibe agua de los materiales terciarios, puesto, que ambas formaciones son permeables. Existe pues una conexión hidráulica entre el acuífero terciario, el aluvial cuaternario y el cauce fluvial que lo drena.

– **Terciario:** Estos materiales junto a los anteriores constituyen el denominado Sistema Acuífero Detritico Nº 14, Madrid–Toledo–Cáceres (Véase figura 5.1).

La permeabilidad de estos materiales es alta–media debido a porosidad intergranular; a excepción de las formaciones carbonatadas en las que la permeabilidad es debida a fisuración y/o karstificación.

Esta unidad carbonatada es poco potente y se encuentra por encima del nivel saturado, constituyendo un nivel acuífero colgado y de poca importancia debido a su escasa potencia.

Dentro de las formaciones detríticas, se pueden distinguir dos unidades; la primera localizada en el extremo Suroriental constituida por arcillas con lentejones de arenas y gravas con espesores entre 1 y 8m., que lateralmente pasan a arenas arcillosas o arcillas arenosas, que actúan como acuíferos o acuícludos. La segunda más extensa es una formación de naturaleza arcósica y arenosa de grano fino con intercalaciones de arenas gruesas.

La propia naturaleza de estos materiales hacen de este un acuífero anisótropo y heterogéneo, actuando como un sistema multicapa, donde la circulación se efectúa desde los interfluvios (zonas de recarga) hasta el cauce de ríos y arroyos principales (zonas de descarga).

Se han definido en este sistema Nº 14, flujos que en función de su recorrido, se han denominado locales, intermedios y regionales, es este último, el tiempo de tránsito del agua en el acuífero puede alcanzar decenas de miles de años (RUBIO, P; LLAMAS, M; 1.982). Estos flujos regionales podrían ser la causa de la presencia de

aguas salobres en las proximidades de Talavera de la Reina, al Este de la hoja (SASTRE MERLIN, A. 1.980).

En estudios previos realizados en este área (VICENTE LAPUENTE,R. y SASTRE MERLIN, A. 1.983), se hace referencia a caudales específicos y transmisividad en el sistema acuífero detrítico de la subcuenca del Tiétar. En ellos se dan unos valores para los caudales específicos que rara vez superan los 0.2 l/sg/m. La distribución espacial de los valores medidos refleja dos zonas, una situada hacia los bordes de la cuenca, en las proximidades del contacto con el macizo cristalino en la que los valores son sensiblemente inferiores y otra segunda situada hacia el centro de la cuenca en la que se registran los máximos valores.

Los valores de transmisividad que se obtienen en estos estudios para este acuífero detrítico son del orden de 3,2 m<sup>2</sup>/día.

El "acuífero aluvial" de la cuenca del Tajo, presenta unos valores medios para el caudal específico mayores que en el caso anterior, siendo del orden de 11,2 l/sg/m, lo que nos da una transmisividad del orden de 1.100 m<sup>2</sup>/día. La porosidad eficaz o coeficiente de almacenamiento para estos materiales es de 0,15 a 0,20. El espesor saturado medio oscila entre 4 y 6m., la reserva de agua debe estar comprendida entre 100 y 150 hm<sup>3</sup>.

En el acuífero considerado, la recarga se produce por la infiltración eficaz del agua de lluvia, caída directamente sobre el mismo. La infiltración que tiene lugar en los bordes de la cuenca producto de la escorrentía del agua sobre materiales impermeables o de muy baja permeabilidad (rocas ígneas y metamórficas) es relativamente baja, como lo demuestran los bajos valores registrados para los caudales específicos en estas zonas. Esta infiltración tiene lugar en los interfluvios, principalmente.

En la síntesis hidrogeológica de la Cuenca del Tajo, se hace una estimación de las reservas subterráneas en las dos unidades aquí representadas; así,

para la subunidad Madrid–Toledo, se estiman unas reservas subterráneas superiores a 4.000 hm<sup>3</sup>, y para la subunidad Cáceres (Tiétar) se estiman superiores a 2.700 hm<sup>3</sup>.

En el "acuífero aluvial", suponiendo un porcentaje de infiltración eficaz entre el 30 –35% de la lluvia útil (125mm), se obtiene una recarga anual de 6hm<sup>3</sup> a partir de las precipitaciones de agua. Otro mecanismo de recarga importante lo constituyen el flujo de agua procedente de los materiales terciarios que descargan en el río Tajo, a través de los depósitos aluviales. Los excedentes de riego, constituirán otro mecanismo de recarga a tener en cuenta.

En este sistema, las salidas se deben principalmente al drenaje efectuado por ríos y arroyos, en general esta descarga no se produce directamente en los ríos, sino a través de los acuíferos aluviales. Por otro lado, es posible que parte de la descarga se efectúe por evapotranspiración de los materiales semiconfinantes existentes en la cuenca. A estas, hay que sumarle el producido por bombeos, que en el caso del "acuífero aluvial" no deben ser muy importantes, ya que los motores instalados no suelen extraer caudales superiores a los 20 l/s, y la gran mayoría de los puntos no se encuentran instalados o con sistemas de elevación manuales. En la actualidad no están evaluadas las salidas del sistema.

En hoja existen 57 puntos de agua inventariados en el banco de datos del ITGE. La naturaleza de estos puntos es diversa, 39 son sondeo y 18 pozos.(Ver cuadro resumen "Inventario puntos de agua").

En la figura 1.4., "diagrama logarítmico de SCHOELLER (Modificado)", se representa el campo de variación del químismo de las aguas en esta comarca. Si bien en él, se puede deducir a priori que existe una gran dispersión en el mismo, no es menos cierto que la gran mayoría de ellas se encuentran localizadas en una banda central más estrecha, también reflejada en la figura.

Las aguas predominantes en el sistema en general son de facies bicarbonatada, cárlico-magnésicas; de dureza y mineralización baja, con valores de conductividad comprendidos entre  $12\mu\text{S}/\text{cm}$  a  $1.500\mu\text{S}/\text{cm}$ .

La analítica refleja dos familias, una que correspondería a áreas de no descarga, en la que el grado de mineralización es más amplio, si bien bajo y presenta bajos contenidos en  $\text{SO}_4^{2-}$  y  $\text{Na}^+$ ; y una segunda que representaría las aguas de descarga en las que el contenido en  $\text{SO}_4^{2-}$  y  $\text{Na}^+$  es mayor y los contenidos en  $\text{Mg}^{2+}$  y  $\text{Ca}^{2+}$  son bajos, su Ph es más elevado y su dureza menor.

La evolución de los catíones en estas aguas es clara, pasando de aguas cárlico-magnésicas en áreas de recarga a aguas sódicas en áreas de descarga. Los aniones presentan un menor grado de evolución no dejando en ningún caso de ser aguas bicarbonatadas, si bien se van enriqueciendo en sulfatos y cloruros.

De acuerdo a esto se puede establecer genéricamente que la calidad de estas aguas es de excelente a tolerable y adecuadas para el uso humano según la Reglamentación Española de Potabilidad de Aguas de 20 de Septiembre de 1.990. No obstante, existen algunas aguas que por su elevado contenido en nitratos, debido principalmente a focos puntuales de contaminación, se apartan de la afirmación anterior, como es el casos de las aguas correspondientes al punto inventariado 15253003 y 15257003, especialmente el primero (54,30 mg/l de  $\text{NO}_3^-$ ).

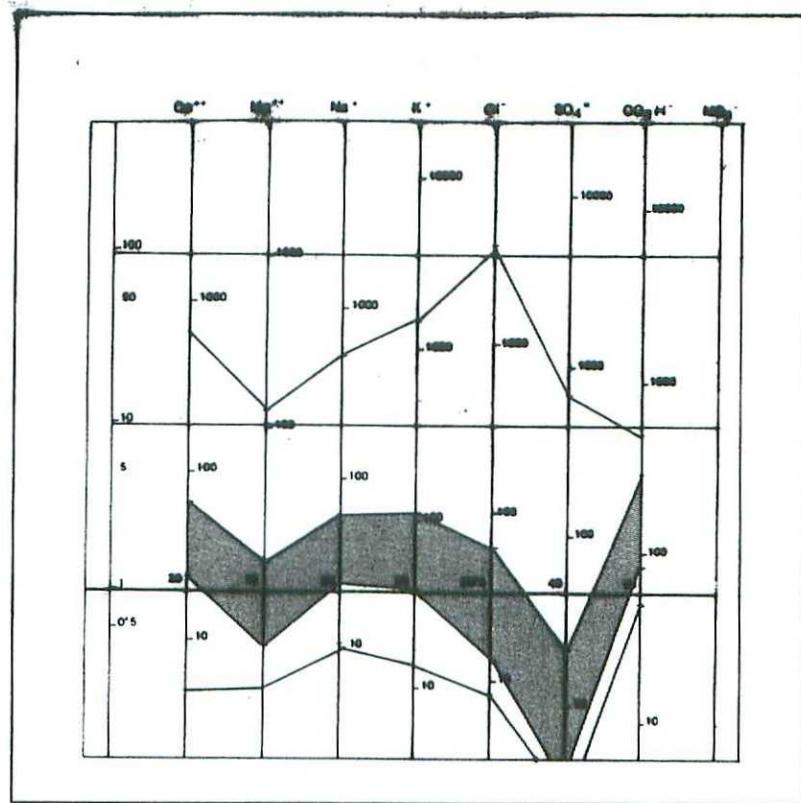


Figura 1.4.- "Diagrama logarítmico de CHOELLER (modificado). Campo de variación del químismo de las aguas subterráneas en el área".

CUADRO RESUMEN INVENTARIO PUNTOS DE AGUA DE CALERA Y CHOZAS 15 – 25 (626)

Nº PUNTO	COORDENADAS			NAT	Prof. obra (m)	USOS	Nivel Piez.		CAUDAL		Litolo	Conduct ( $\mu\text{h/cm}^3$ )	FACIES	Ph	Origen document.	fecha
	X	Y	Z				(msnm)	fecha	(m <sup>3</sup> /h)	fecha						
152510001	472775	392655	358	S	160.00	A + R	337.00	81	14.4	81	----	601	Bicarb-Sódica	8.3	ITGE	1992
152510002	472670	592600	358	S	67.00	R	334.00	81	3.6	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152510003	472500	592950	357	S	160.00	A + R	327.00	81	18.0	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152510004	473355	594835	350	S	160.00	R	----	----	57.6	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152510005	474710	593545	370	P	12.00	R	363.00	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152510006	474950	593200	381	P	15.00	R	368.00	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152510007	472350	592690	357	S	182.00	R	327.14	81	21.6	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152520001	480165	592445	375	S	58.00	A	363.00	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152520002	483800	594410	398	S	218.00	R	368.00	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152520003	484750	596850	382	S	69.50	R	379.50	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152520004	483450	594550	400	S	172.00	R	351.64	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152530001	486692	596932	399	S	70.00	C	----	----	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152530002	492990	595000	402	S	100.00	O	401.20	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152530003	490545	597500	441	S	110.00	A	431.50	81	6.4	75	----	243	Bicarb-Sódica	7.7	ITGE	1992
152530004	490400	597500	440	S	110.00	R	431.10	81	6.4	75	----	----	----	----	ITGE	1992
152530005	490475	597620	440	S	78.00	R	433.50	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152540001	494498	596050	404	S	110.00	I	400.05	81	10.8	81	----	417	Bicarb-Sódica	7.9	ITGE	1992
152550001	474270	584094	360	S	82.00	C	----	----	39.6	76	----	----	----	----	ITGE	1992
152550002	474310	584000	345	S	85.00	R	273.30	812	72.0	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152550003	475375	584480	345	S	64.00	A	----	----	28.8	81	----	----	----	----	ITGE	1992

Nº PUNTO	COORDENADAS			NAT	Prof. obra (m)	USOS	Nivel Plez.		CAUDAL		Litolo	Conduct ( $\mu\text{h/cm}^2$ )	FACIES	Ph	Origen document.	fecha
	X	Y	Z				(msnm)	fecha	(m $^3$ /h)	fecha						
152550004	476410	584150	360	S	80.00	A	345.00	81	----		----	----	----	----	ITGE	1992
152550005	473325	583750	360	S	82.00	A + R	315.57	81	46.8	81	----	608	Bicarb-Sódica	8.5	ITGE	1992
152560001	479271	587926	380	S	120.00	C	----		----		----	----	----	----	ITGE	1992
152560002	482930	590390	395	S	60.00	A + R	381.00	81			----	----	----	----	ITGE	1992
152560003	480420	586675	370	S	140.00	R	----		90.0	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152560004	483250	584760	390	S	10.00	R	385.70	81	----		----	----	----	----	ITGE	1992
152560005	481748	583645	375	S	120.00	R	357.40	81	----		----	----	----	----	ITGE	1992
152560006	481750	583900	385	S	110.00	A + R	367.50	81	36.0	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152560007	482810	591575	400	S	120.00	A	373.60	81	28.8	81	----	739	Bicarb-Cálcicas	8.2	ITGE	1992
152560008	480375	586515	375	S	140.00	R	375.0	81	----		----	----	----	----	ITGE	1992
152560009	479850	588285	400	S	110.00	E	----		19.8	81	----	626	Bicarb-Ca-Na	8.2	ITGE	1992
152560010	479100	590450	385	P	5.00	E	384.50	81	----		----	----	----	----	ITGE	1992
152560011	483600	591085	398	S	70.00	E	365.50	81	----		----	----	----	----	ITGE	1992
152560012	485650	583300	395	P	12.00	R	387.18	86	32.4	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152560013	485750	583600	395	P	12.80	R	----		----		----	----	----	----	ITGE	1992
152560014	485600	583500	395	S	126.0	R	335.40	86	72.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152560015	485575	583675	395	S	90.00	R	369.96	86	36.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152560016	485600	584675	395	P	12.01	R	383.99	86	18.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152560017	485800	586050	390	S	202.00	R	378.61	86	17.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152560018	485550	589850	410	S	140.00	R	392.58	86	30.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152560019	485925	588900	404	S	170.00	R	341.27	86	80.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992

Nº PUNTO	COORDENADAS			NAT	Prof. obra (m)	USOS	Nivel Piez.		CAUDAL		Litolo	Conduct ( $\mu\text{h/cm}^2$ )	FACIES	Ph	Origen document.	fecha	
	X	Y	Z				(msnm)	fecha	(m <sup>3</sup> /h)	fecha							
152570001	487918	583543	380	S	37.00	C	----	----	----	----	----	----	----	----	---	ITGE	1992
152570002	487675	583176	370	S	33.00	C	----	----	----	----	----	----	----	----	---	ITGE	1992
152570003	487425	585900	392	S	150.00	R	372.00	81	72.0	86	----	510	Bicarb-Cálcica	8.3	ITGE	1992	
152570004	488815	586040	396	S	193.00	O	376.60	81	----	----	----	----	----	----	---	ITGE	1992
152570005	488150	585925	395	P	9.00	R	387.50	86	7.0	86	----	----	----	----	---	ITGE	1992
152570006	486250	582450	400	P	7.00	R	399.44	86	17.5	86	----	----	----	----	---	ITGE	1992
152570007	486475	582625	396	P	9.00	R	389.47	86	2.5	86	----	----	----	----	---	ITGE	1992
152570008	486800	582550	400	P	9.00	R	391.70	86	15.0	86	----	----	----	----	---	ITGE	1992
152570009	486525	582400	400	P	9.00	R	392.75	86	2.5	86	----	----	----	----	---	ITGE	1992
152570010	486700	586350	394	P	8.00	R	387.18	86	18.0	86	----	----	----	----	---	ITGE	1992
152570011	486825	587075	394	P	8.50	R	386.24	86	7.2	86	----	----	----	----	---	ITGE	1992
152570012	487100	587325	394	P	8.00	R	387.57	86	23.4	86	----	----	----	----	---	ITGE	1992
152570013	486375	589375	410	P	13.50	R	398.18	86	1.5	86	----	----	----	----	---	ITGE	1992
152570014	486725	588800	402	P	13.00	R	389.83	86	70.0	86	----	----	----	----	---	ITGE	1992
152570015	486900	588200	402	P	9.80	R	393.38	86	24.5	86	----	----	----	----	---	ITGE	1992
152570016	486875	587875	401	P	9.00	R	392.38	86	22.7	86	----	----	----	----	---	ITGE	1992

NATURALEZA: Manantial M  
Sondeo S  
Pozo P

USOS: Abastecimiento y Ganadería A  
Desconocido O  
Riego R  
Industria I  
No se usa C  
Abastecimiento urbano E

**2.- ANTECEDENTES**

## 2.- ANTECEDENTES

Para la elaboración de la memoria hidrogeológica así como del mapa escala 1:50.000 de la Hoja nº 15-25, "Calera y Chozas", se ha recopilado y sintetizado la documentación existente, generada por el ITGE; MOPU; ENRESA; Junta de Castilla La Mancha, Comunidad de Madrid, etc...

### INFORME Y TRABAJOS DE CARACTER GENERAL

- HERNADEZ PACHECO, F. (1.953). "Rasgos fisiográficos y geológicos de la Vera, del tramo medio del Valle del Tiétar y del Campo Arañuelo". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (G.) 70, pp 217-245
- I.T.G.E. (1.981)."Plan nacional de investigaciones de aguas subterráneas. Estudio hidrogeológico de la Cuenca Hidrográfica del Tajo". Memoria.
- I.T.G.E. (1.985). "Síntesis hidrogeológica de Castilla-La Mancha".

- I.T.G.E. (1.987). "Sistemas acuíferos en España Peninsular". A escala 1:400.000.
- I.T.G.E. (1.990). "Estudio de la Rocas Plutónicas del Macizo Hespérico".
- I.T.G.E. (1.992). "Mapa geológico de España". Escala 1:50.000. Hoja nº 15-25. Calera y Chozas. Sin editar.
- J.E.N.(Junta de Energía Nuclear). (1.980). "Proyecto 0116. Cuenca del Tietar".
- LOPEZ VILCHES, L. Y RUIZ CELAA, C. (1.983). "Síntesis hidrogeológica de la Cuenca del Tajo". III Simposio Nacional de Hidrogeología. Madrid. pp 637 – 648.
- M.O.P.U. (1.980). "Investigación Hidrogeológica de la Cuenca del Tajo, control piezométrico y de la calidad de los acuíferos de la fosa Miocena". Sistema nº 14 – Terciario detrítico de Madrid–Toledo–Cáceres. Inf. Técnico F.M. 3. Tomo I.
- M.O.P.U. (1.988). "Documentación básica para la redacción del Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo".
- M.O.P.U.(1.991). "AFOROS, 3. Cuenca del Tajo. Anuarios. Período 1.982–83 a 1.983–84".
- RUBIO, P.L. Y LLAMAS, M.R. (1.982). "Aspecto hidrogeoquímicos del sector occidental del acuífero Terciario de la Cuenca del Tajo (España)". III Semana de Hidrogeología. Fac. Ciencias. Lisboa. preprint 29 pp.
- SASTRE MERLIN, A. (1976). "Sobre la existencia de aguas salobres en los materiales detríticos y cuaternarios de los alrededores de Talavera de la Reina (Toledo)". I Simposio Nacional de Hidrogeología. Valencia. pp 436 – 449.

- SASTRE MERLIN, A. (1976). "Características hidrogeológicas de los materiales detríticos de edad terciaria y cuaternaria de los alrededores de Talavera de la Reina (Toledo)". I Simposio Nacional de Hidrogeología. Valencia. pp 376 – 397.
- VICENTE LAPUENTE, R. y SASTRE, A. (1.983). "Contribución al conocimiento Hidrogeológico Regional del Campo Arañuelo (Prov. de Cáceres y Toledo)". III Simposio de Hidrogeología. Madrid. pp. 665–675.

#### **BANCO DE DATOS DEL I.T.G.E.**

El I.T.G.E. dispone de un banco de datos con un inventario de puntos de agua, redes de control y análisis químicos, establecido para un mayor conocimiento de los distintos acuíferos.

En este inventario figuran 57 puntos de agua y tres estaciones climatológicas.

### 3.- CLIMATOLOGIA

### **3.- CLIMATOLOGIA**

#### **3.1.- ANALISIS PLUVIOMETRICO**

En la hoja se encuentran implantadas tres estaciones climatológicas dependientes del Instituto Nacional de Meteorología (I.N.M.), las tres de tipo pluviométrico.

Nº de estación	Denominación	Tipo
426e	Velada	Pluviométrica
427	Alcañizo	Pluviométrica
423	Oropesa	Pluviométrica

La hoja se sitúa en la zona central de la Cuenca Hidrográfica del Tajo. Más concretamente en el sector mas oriental de la comarca natural "Campo Arañuelo", de unos 2.000 km<sup>2</sup> de extensión. Los límites de esta comarca están constituidos por el río Tietar al Norte, que da paso en esa dirección a la comarca de "La Vera"; y los

Montes de Toledo al Sur, que limitan esta de las comarcas "Riberas del Tajo" y "Jara Toledana", más al Sur.

La Confederación Hidrográfica del Tajo, en el Plan Hidrológico de 1.988, dividió la cuenca en unidades o zonas y estas a su vez en subzonas. Según esta división, en la hoja se encuentran representadas tres unidades y subunidades hidrográficas:

Zona	Río	Subzona	Denominación	Superficie (km <sup>2</sup> )
9	Tietar	53	con Aº Alcañizo	1.887
8	Tajo	46	antes de Gébalo	1.455
12	Tajo	49	Emb. Valdecañas	1.192

La pluviometría media ponderada en estas subunidades, es de aproximadamente 720 mm/año, lo que equivale a 3.260 hm<sup>3</sup>/año, esto es, el 9.1% del total de precipitaciones registradas en la cuenca. Dichas precipitaciones presentan un máximo comprendido entre los meses de Noviembre a Marzo y un mínimo en la época estival de Julio y Agosto.

La distribución espacial de estas precipitaciones presenta una tendencia de variación creciente desde el Sur al Noroeste. (Ver figura 3.1. Extraída del Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo. M.O.P.U.).

Las precipitaciones máximas en 24 horas esperables en este sector, son inferiores a 100 mm y superiores a 50 mm.

### 3.2.- ANALISIS TERMICO

A nivel de cuenca el número de estaciones termométricas es mínimo, en esta hoja, no existe ninguna estación de este tipo.

No obstante, a partir del mapa de isotermas, (figura 3.1) se observa que la temperatura media en este área, para un período comprendido entre 1.940 y 1.985, se encuentra entre 17° y 15°C, con una tendencia de variación decreciente Suroeste – Noreste. La isoterma de 16°C atraviesa la hoja desde la esquina Suroriental hasta la Noroccidental registrándose temperaturas medias inferiores a esta al Norte de la misma. (Ver figura 3.1)

### **3.3.– EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL**

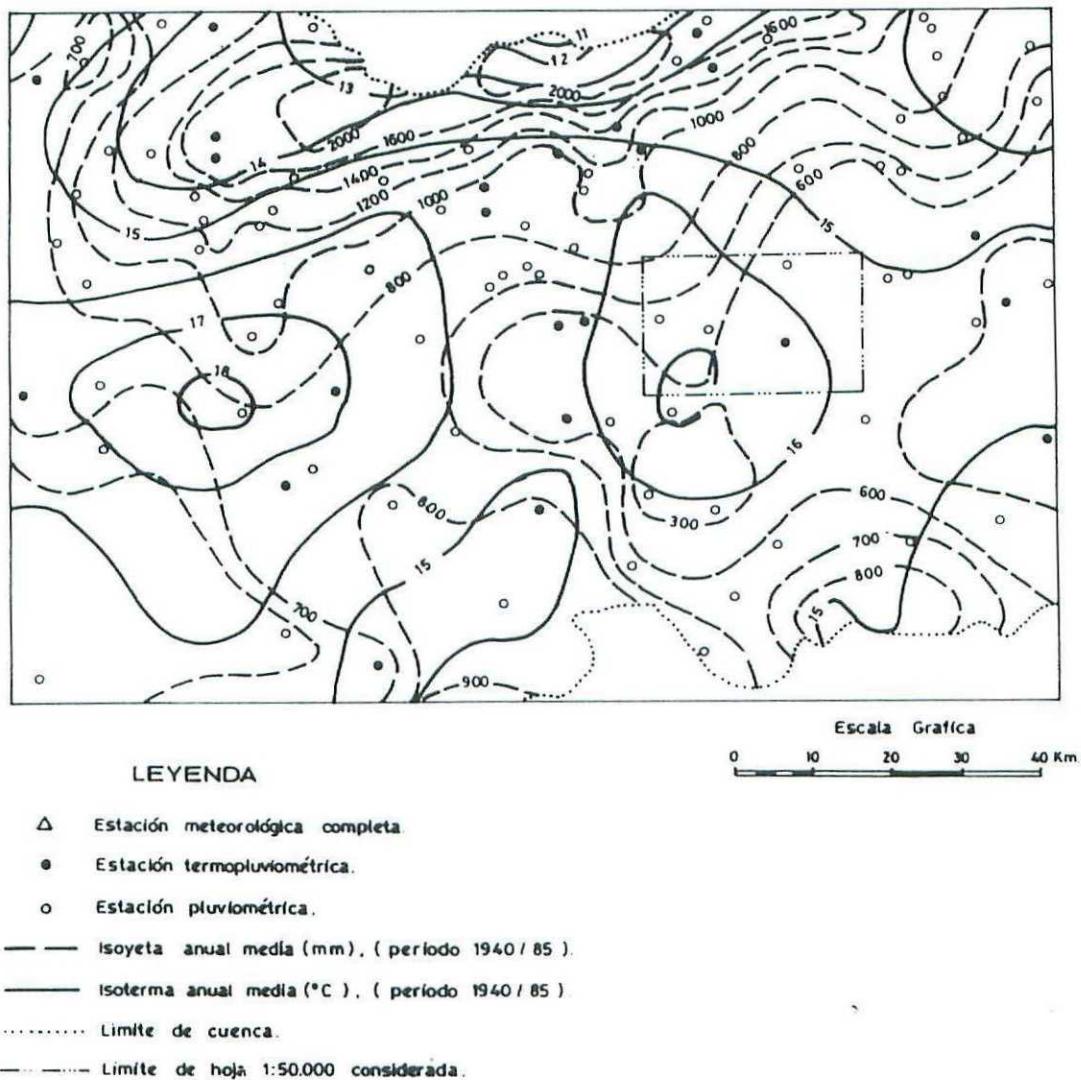
La evapotranspiración potencial media, resulta de capital importancia a la hora de determinar los recursos hídricos de un área, permitiendo junto a la pluviometría establecer un balance hídrico teórico.

La evapotranspiración media ponderada en las subzonas presentes en la hoja es de 850 mm/año, lo que equivale a 3.845 hm<sup>3</sup>/año, (según el método de Thornthwaite, en función de su situación geográfica, altura y temperatura media de cada mes, para un período comprendido entre 1.955 a 1.985).

### **3.4.– ZONIFICACION CLIMATICA**

Por el régimen hídrico y según la clasificación agroclimática de J. Papadakis, el área que nos ocupa disfruta de un clima *mediterráneo seco, cálido* en la totalidad de su superficie.

Figura 3.1.- "Mapa regional de isoyetas e isotermas". Extraido del Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo. M.O.P.U. 1988.



#### 4.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL

## 4.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL

### 4.1.- CARACTERISTICAS GENERALES

La hoja se sitúa en la cuenca hidrográfica del Tajo, en ella confluyen parte de tres subzonas o subunidades:

- \* La subunidad 8-46; denominada "**Tajo antes de Gébalo**", ocupa la mitad oriental de la hoja. En este sector, las aguas superficiales circulan principalmente a través del río Tajo en dirección NE-SO, con una pendiente del 0.07%, y por arroyos de escasa importancia y funcionamiento estacional, que por ambas márgenes confluyen a él.

Las aguas en esta subunidad están reguladas por el embalse del Azután.

- \* La subunidad 9-53, denominada "**Tiétar con arroyo Alcañizo**", se localiza en el sector Noroccidental de la hoja. Las aguas superficiales en este área circulan a través de arroyos de dirección SE-NO, con pendientes cercanas a los 0.6%.

Dichos arroyos son tributarios del río Tiétar y presentan un funcionamiento estacional.

- \* La **subunidad 12-49**, denominada "**Tajo en embalse de Valdecañas**", ocupa el sector Suroccidental de la hoja. Las aguas superficiales en este área circulan a través de arroyos de dirección NNE-SSO a N-S, con pendientes del orden de 0.4% a 0.5%. El funcionamiento de estos arroyos es de carácter estacional, siendo tributarios del río Tajo. Las aguas de esta subunidad están reguladas por el embalse de Valdecañas, situado al Sureste, fuera de los límites de la hoja.

#### 4.2.- RED FORONOMICA

En el conjunto de la cuenca del Tajo, la red de estaciones de aforos es insuficiente, tanto para la evaluación de las aportaciones diarias y anuales, como para la determinación de los caudales de máximas avenidas.

En el sector que nos ocupa no existe ninguna estación de este tipo. No obstante, las estaciones nº 203, "Tajo en embalse de Azután" y la nº 261, "río Alcañizo en la Majada", nos dan idea de las aportaciones y caudales en este sector.

Las características de estas estaciones son las siguientes:

Nº ESTACION	UBICACION	Sup. Cuenca (km <sup>2</sup> )
203	Embalse de Azután	35.069
261	Aº Alcañizo en Majadas	395

#### 4.3.- RED DE CONTROL HIDROMETRICO. REGIMEN DE CAUDALES

Ninguna de las estaciones citadas anteriormente es considerada en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo para el cálculo de regímenes de caudales. No obstante, aplicando el modelo de precipitación-aportación, agregando valores aguas

abajo, se obtienen los valores de aportación total de cada una de la cuencas (subunidades), como suma de las aportaciones de las distintas subcuenca que la componen.

Así, se obtienen los recursos en régimen natural para las tres subunidades representadas en el área de estudio y son los siguientes:

Subzona	Denominación	Sup. cuenca (km <sup>2</sup> )	Aportación (hm <sup>3</sup> )
9-53	Tiétar con Aº Alcañizo	1.887	1.670,6
8-46	Tajo antes de Gebalo	1.455	5.414,6
12-49	Tajo antes de Valdecañas	1.192	6.008,4

#### 4.4.- CAUDALES MAXIMOS

El *"Estudio de máximas avenidas y sequías en la Cuenca del Tajo"*, incluido en el Plan Hidrológico de la cuenca, pone de manifiesto que el máximo de precipitaciones en 24 horas esperable en este sector es superior a 50 mm. e inferior a 100 mm.

Dicho estudio está basado en un procedimiento estadístico, por el que a partir de los registros disponibles de las estaciones pluviométricas y un posterior ajuste a una determinada función teórica de distribución de probabilidad (Gumel), se determinan las alturas de precipitación máxima en 24 horas, asociándolas a distintos períodos de retorno, definiéndose así las isolíneas de máxima precipitación.

#### 4.5.- REGULACION DE CAUDALES. INFRAESTRUCTURA

Las aguas superficiales de este área están reguladas por dos embalses, situados ambos fuera de los límites de la hoja en estudio. Las características de estos embalses son las siguientes:

Nombre	Sup. cuenca (km <sup>2</sup> )	Sup. total embalse (hm <sup>3</sup> )	Altura presa (m)	Tipo	Capacidad total (hm <sup>3</sup> )	Aprovechamiento	Aliviadero (m <sup>3</sup> /sg)
Valdecañas	36.540	7.300	82	Bóveda	1.446	Energía y riego	6.000
Azután	35.069	1.250	55	Contrafuerte	113	Energía y riego	5.600

Desde el embalse de Cazalegas situado a unos 15 km al Noreste de la hoja, parte el "Canal Bajo del Alberche" que atraviesa el sector Suroriental de la hoja paralelamente al río Tajo en su margen derecha, delimitando al Sur del mismo una extensa área de regadío.

#### 4.6.- CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

En el área motivo del presente informe, no existe ninguna estación para el control de calidad de las aguas superficiales perteneciente a la red oficial establecida por la Confederación Hidrográfica del Tajo.

Según el Plan Hidrológico de 1.988 en este sector las aguas superficiales se clasifican en el límite de lo admisibles a inadmisibles.

Las aguas del río Tajo en la estación nº 15, "Talavera de la Reina", al Este de la hoja, fuera de los límites de la misma, registran un valor para el Índice de Calidad General (ICG) de 55, por lo que son catalogadas de inadmisibles al ser inferior a 60; al Oeste de la hoja y fuera igualmente de los límites de la misma, en la estación nº 152 "embalse de Valdecañas", se registra un valor de 67, estando comprendida en el rango de las aguas de calidad admisible.

#### 4.7.- ZONAS HUMEDAS

En el Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo, se considera zona húmeda, el vaso del embalse de Azután presente en parte en el sector suroriental de la hoja. Dicha zona tiene una extensión de 1.250 Ha, y se encuentra inventariada como zona húmeda en el Plan Hidrológico de la cuenca con la denominación **To-13**, estando considerada de Importancia Internacional.

#### **4.8.- RIESGOS HIDROLOGICOS**

Se considera una zona con potencial mínimo de inundación el tramo del cauce del río Tajo a su paso por la hoja.

5.- HIDROGEOLOGIA

## 5.- HIDROGEOLOGIA

### 5.1.- CARACTERISTICAS GENERALES

La hoja en estudio se localiza en la Cuenca Hidrográfica del Tajo. En el extremo oriental de la subunidad denominada "Cáceres" (aguas abajo de Talavera de la Reina), perteneciente al Sistema Acuífero N°14; Madrid–Toledo–Cáceres, (véase figura 5.1), ocupando el extremo mas oriental de la comarca "Campo Arañuelo".

Según la clasificación de Unidades Hidrogeológicas establecida por el Servicio Geológico del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) en 1.990, el área de estudio se localiza en el sector de confluencia de las unidades hidrogeológicas Madrid–Talavera (03–05) y Tiétar (03–09).

Ambas unidades constituyen el relleno de la depresión tectónica del Tajo, limitada al Norte por el Macizo de Gredos y al Sur por las estribaciones de los Montes de Toledo (mas concretamente por la comarca de la Jara Toledana). Las unidades que

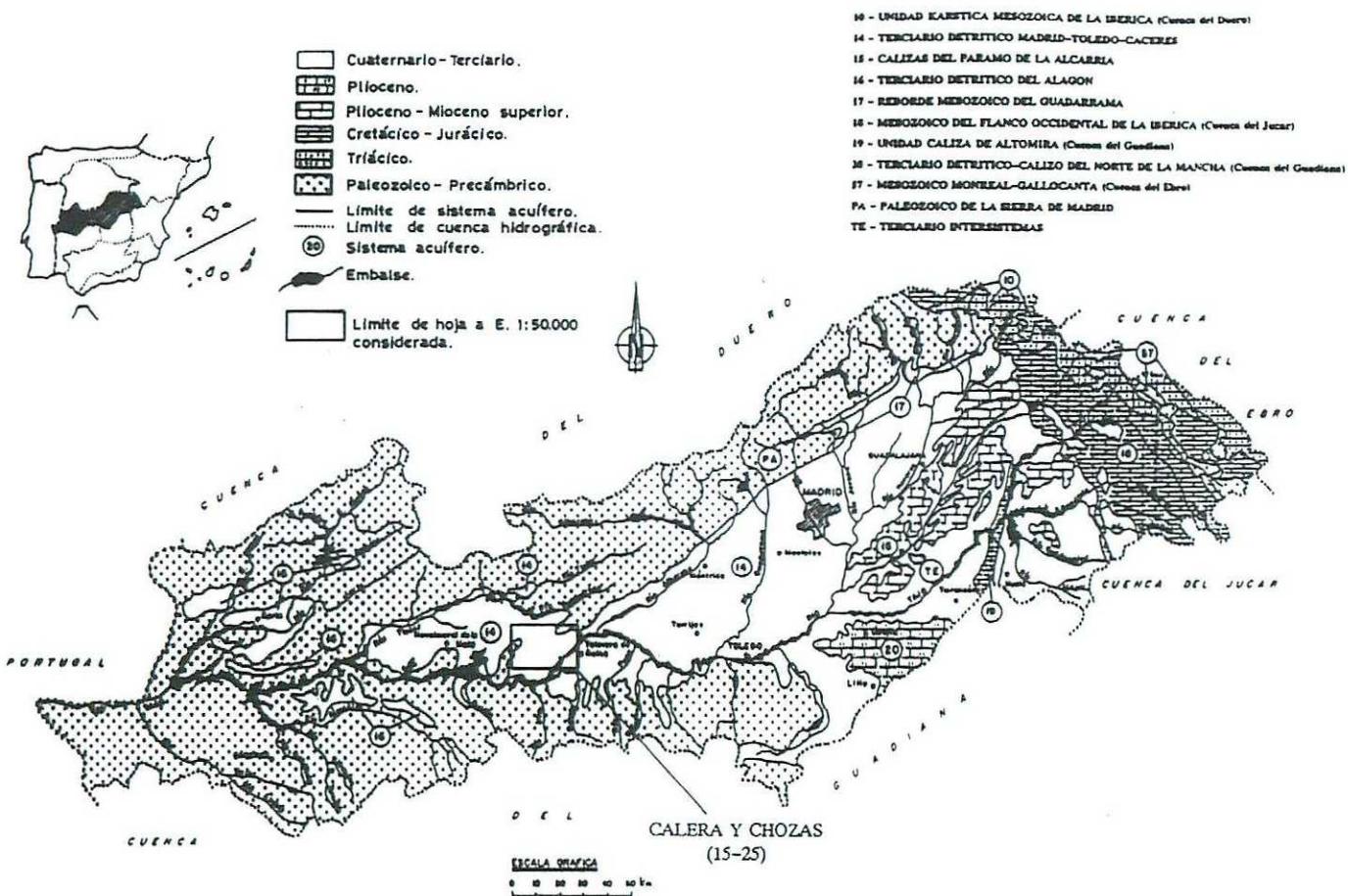


Figura 5.1.- "Mapa de situación de los sistemas acuíferos en la Cuenca del Tajo".

sirven de límite a la depresión están constituidas fundamentalmente por rocas ígneas en el caso de Gredos y rocas ígneas y metamórficas los Montes de Toledo, conformando el zócalo impermeable de la depresión.

En esta depresión se acumularon durante el Cenozoico materiales detriticos procedentes de las dos unidades anteriormente citadas, en un ambiente sedimentario de abanicos aluviales. Sobre este, discordantemente, se depositan materiales detriticos durante el Cuaternario con mayor profusión en los valles fluviales, constituyendo por sí un acuífero que se encuentra conectado hidráulicamente con el acuífero Terciario infradyacente, así como con los cauces fluviales que lo drenan. Estos materiales terciarios y cuaternarios constituyen el sistema acuífero mas extenso de la Cuenca de Tajo con una superficie aflorante permeable superior a 7.600 km<sup>2</sup>.

## 5.2.- CARACTERISTICAS LITOLOGICAS

Por lo expuesto anteriormente se pueden diferenciar en la hoja dos grandes conjuntos litológicos; un primer conjunto constituido por materiales detriticos de edad Terciario-Cuaternario que constituyen el Acuífero Detritico Nº 14, Madrid-Toledo-Cáceres, y un segundo conjunto formado por rocas ígneas y metamórficas de edad Precámbrico-Paleozóico, que constituyen el basamento impermeable sobre el que descansa el primero (véase figura 5.1.).

### 5.2.1.- Cuaternario

Las formaciones geológicas más recientes están representadas por depósitos aluviales de tipo terrazas, glacis, llanuras de inundación, conos aluviales, fondos de valle y coluviones.

Ocupan aproximadamente el 40% de la superficie de la hoja, aflorando mayoritariamente en la mitad oriental de la hoja, en la margen derecha del río Tajo.

De los depósitos anteriores presentan un mayor interés desde el punto de vista hidrogeológico por su extensión y potencia las terrazas aluviales, conos aluviales y aluvial reciente asociado al Tajo y los fondos de valle y barras de los arroyos del resto del área.

Las terrazas aluviales de edad Pleistoceno, están constituidas por arenas, gravas, limos, arcillas y carbonatos. En esta formación se han distinguido hasta siete niveles de aterrazamiento, con potencias del orden métrico, siendo por lo general más potentes las más antiguas, que llegan a superar los 10 m. En ellas se diferencian dos tramos uno basal conglomerático y otro superior limoso.

Los depósitos de fondo de valle y conos aluviales están constituidos por arenas con cantos, gravas y limos, el espesor de estos sedimentos es del orden métrico, llegando a alcanzar los 10m. de potencia en las zonas apicales de los conos aluviales.

#### **5.2.2.- Terciario**

La mayor parte de los materiales aflorantes en la hoja, son de edad terciaria, ocupando una depresión tectónica que se corresponde con la fosa del Tajo y la subcuenca del Tiétar. Se incluyen depósitos pertenecientes al Paleogeno y Mioceno. Los primeros (paleogenos), se encuentran escasamente representados en una estrecha franja en el Norte de la hoja. Se trata de barras de areniscas cuarcíticas y microconglomerados con abundante matriz arcillosa, con potencias que no superan los 10 – 15 m.

Los sedimentos pertenecientes al Mioceno medio (Aragoníense), constituyen la mayor parte de los materiales presentes en la hoja.

Se apoyan discordantemente o a través de fracturas sobre los materiales paleogenos y sobre el zócalo granítico-metamórfico.

Estos materiales corresponden en su mayoría a depósitos continentales, alimentados por un sistema de abanicos aluviales procedentes mayoritariamente de la Sierra de Gredos (borde norte de la subcuenca del río Tietar) y en menor proporción de los relieves meridionales ígneo-metasedimentarios de los Montes de Toledo. Estos materiales, se apoyan discordantemente sobre el zócalo granítico y sobre las unidades Precámbrico-paleozóicas infradyacentes, adquiriendo potencias superiores a los 400m., esto se pone de manifiesto en la campaña de sondeos realizada por la Junta de Energía Nuclear durante 1.978.

El espesor total del Mioceno aflorante se calcula en torno a los 200m. como máximo en el sector de la hoja, si bien a nivel regional esta unidad miocena alcanza mayores potencias.

Estos sedimentos, que se disponen horizontalmente, están constituidos por una sucesión monótona de lutitas arenosas y arenas lutíticas, con predominio de las primeras sobre las segundas. En esta alternancia, se intercalan localmente barras de conglomerados, lentejones de arcillas y gravas, y niveles de limos y arcillas siliceo-carbonatados de forma lenticular y bases alabeadas. Las diferencias litológicas observadas en estos sedimentos responden al mecanismo antes mencionado de abanicos aluviales en una cuenca lacustre y de alguna manera son indicativos de la proximalidad y/o distalidad del sedimento con respecto al área fuente.

Litológicamente, se han diferenciado un total de cuatro unidades en función de la progradación de facies de arenas arcósicas gruesas sobre una sucesión también arcósica, pero de carácter netamente granodecreciente hacia el techo, con un aumento relativo de niveles arcillosos, culminados por niveles blanquecinos carbonatados (calcretas).

Desde el punto de vista hidrogeológico, se han diferenciado tres unidades acuíferas. Una inferior constituida fundamentalmente por arenas arcósicas y niveles conglomeráticos (2); otra unidad intermedia de composición carbonatada (3) y

una unidad superior constituida por arcillas pardas y rojizas con intercalaciones de arenas arcósicas en forma de canales y barras (4), (vease figura 5.2, "Leyenda hidrogeológica").

### **5.2.3.- Rocas ígneas y metamórficas**

Las rocas metamórficas se encuentran mal representadas en forma de afloramientos aislados en el sector Noreste de la hoja. Se trata de paragneises, esquistos y metaarenitas de edad Precámbrico-Cámbrico y pizarras y cuarcitas de edad Ordovícico inferior.

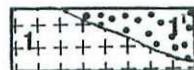
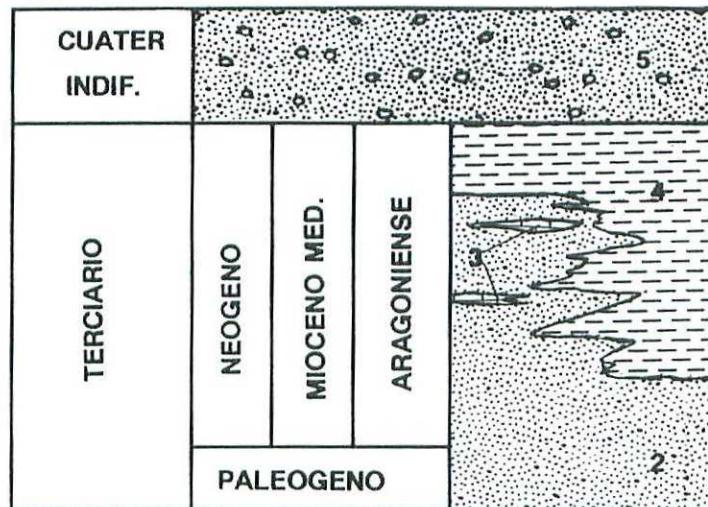
Las rocas ígneas se localizan en dos sectores, uno en la parte media occidental con una extensión aproximada de 9 km<sup>2</sup> y el otro en la zona nororiental con una extensión aproximada de 31 km<sup>2</sup>. La totalidad de la superficie de rocas ígneas está ocupada por meras variantes de un mismo plutón granítico, con una distribución de facies muy irregular, estando unas y otras estrechamente relacionadas. Estas facies graníticas son las que en el capítulo de petrología se han denominado Tipo "Lagartera", Tipo "Navalmoral-Matoso" y Tipo "Santa Apolonia".

Estas rocas están afectadas por una fracturación fundamentalmente tardihercínica, que responde a las siguientes direcciones preferentes:

- Sistema N50°–60°E
- Sistema N90°–120°E
- Sistema N20°–30°E

De estos sistemas el más importante por su recorrido y frecuencia, es el primero, habiendo rejugado posteriormente en la Orogenia Alpina.

Figura 5.2.- "Leyenda hidrogeológica"



DESCRIPCION LITOLOGICA

PERMEABILIDAD

5. Gravas, arenas, limos y arcillas	A <sub>1</sub>
4. Arcillas con intercalaciones de arenas arcósicas	C <sub>2</sub>
3. Niveles carbonatados (calcretas)	B <sub>2</sub>
2. Arenas arcósicas, conglomerados, carbonatos y arcillas	A <sub>1</sub>

ROCAS PLUTONICAS

1. Granitos y monzogranitos sanos	C <sub>2</sub>
1'. Granitos y monzogranitos alterados (Lehm granítico)	C <sub>2</sub>

PERMEABILIDAD

**A:** Permeabilidad por porosidad intergranular.

**A<sub>1</sub>:** Formaciones generalmente extensas muy permeables y productivas.

**B:** Permeabilidad por fisuración y/o karstificación.

**B<sub>2</sub>:** Formaciones extensas, discontinuas y locales de producciones moderadas.

**C:** Formaciones de baja permeabilidad o impermeables.

**C<sub>1</sub>:** Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad.

### 5.3.- ESTRUCTURA

El sistema acuífero aflorante, ocupa una depresión tectónica que se corresponde con la fosa del Tajo y la subcuenca del Tiétar. Estas se encuentran cubiertas por materiales detríticos de carácter continental con disposición horizontal. Sobre estas, se depositan las formaciones detríticas de edad Cuaternario, con contacto erosivo en la base de las mismas y disposición igualmente horizontal.

Estos depósitos, están afectados por fracturación neotectónica según direcciones preferenciales NNE-SSO y ESE-ONO.

### 5.4.- DEFINICION DE ACUÍFEROS

Los formaciones acuíferas en general y en la hoja en particular son las que siguen:

– Cuaternario: En los materiales cuaternarios se pueden distinguir dos tipos de acuíferos; por un lado, los depósitos aluviales asociados al Tajo, constituidos por el aluvial reciente y las terrazas antiguas conectadas hidráulicamente entre sí que denominaremos "*Acuífero Aluvial*", y por el otro, los depósitos de fondo de valle, conos de deyección y coluviones asociados a los arroyos del resto del área que por su extensión y potencia presentan un menor interés.

La extensión del "*Acuífero Aluvial*", es superior a 150 km<sup>2</sup>; en ocasiones, sobre todo en la margen izquierda del mismo, los límites no se observan bien debido a la presencia de derrubios y coluviones. Además hay que tener en cuenta que estos límites no constituyen un borde impermeable.

En el momento actual el río es efluente, es decir, está recibiendo agua del acuífero aluvial y este a su vez recibe agua de los materiales terciarios, puesto, que ambas formaciones son permeables. Existe pues una conexión hidráulica entre el acuífero terciario, el aluvial cuaternario y el cauce fluvial que lo drena.

Este acuífero presenta una permeabilidad alta, debido a porosidad intergranular.

- **Terciario:** Estos materiales junto a los anteriores constituyen el denominado Sistema Acuífero Detritico Nº 14, Madrid-Toledo-Cáceres (Véase figura 5.1).

La permeabilidad de estos materiales es alta-media debido a porosidad intergranular; a excepción de las formaciones carbonatadas en las que la permeabilidad es debida a fisuración y/o karstificación.

Esta unidad carbonatada es poco potente y se encuentra por encima del nivel saturado, constituyendo un nivel acuífero colgado.

Dentro de las formaciones detriticas, se pueden distinguir dos unidades; la primera localizada en el extremo Suroriental constituida por arcillas con lentejones de arenas y gravas con espesores entre 1 y 8m., que lateralmente pasan a arenas arcillosas o arcillas arenosas, que actúan como acuítardos o acuicludos.. La segunda mas extensa es una formación de naturaleza arcósica y arenosa de grano fino con intercalaciones de arenas gruesas.

La propia naturaleza de estos materiales hacen de este un acuífero anisótropo y heterogéneo, actuando como un sistema multicapa, donde la circulación se efectúa desde los interfluvios (zonas de recarga) hasta el cauce de ríos y arroyos principales (zonas de descarga).

Se han definido en este sistema Nº 14, flujos que en función de su recorrido, se han denominado locales, intermedios y regionales, es este último, el tiempo de tránsito del agua en el acuífero puede alcanzar decenas de miles de años (RUBIO, P; LLAMAS, M; 1.982). Estos flujos regionales podrían ser la causa de la presencia de aguas salobres en las proximidades de Talavera de la Reina, al Este de la hoja (SASTRE MERLIN, A. 1.980).

– **Lhem granítico:** Se puede considerar un acuífero de interés local, debiendo su permeabilidad a porosidad intergranular. En este área es escaso su desarrollo, localizándose en zonas de vaguada en la esquina Nororiental de la hoja. Mayor interés presenta la fracturación del zócalo granítico, sobre todo los sistemas de fracturación NE-SO y ONO-ESE, localizados en este mismo sector.

## 5.5.– PARAMETROS HIDROGEOLOGICOS

En estudios previos realizados en este área (VICENTE LAPUENTE,R. y SASTRE MERLIN, A. 1.983), se hace referencia a caudales específicos y transmisividad en el sistema acuífero detrítico. En ellos se dan unos valores para los caudales específicos que rara vez superan los 0.2 l/sg/m. La distribución espacial de los valores medidos refleja dos zonas, una situada hacia los bordes de la cuenca, en las proximidades del contacto con el macizo cristalino en la que los valores son sensiblemente inferiores y otra segunda situada hacia el centro de la cuenca en la que se registran los máximos valores.

Los valores de transmisividad que se obtienen en estos estudios para este acuífero detrítico son del orden de 3,2 m<sup>2</sup>/día.

El acuífero aluvial presenta unos valores medios para el caudal específico mayores que en el caso anterior, siendo del orden de 11.2 l/sg/m, lo que nos da una transmisividad del orden de 1.100 m<sup>2</sup>/día. La porosidad eficaz o coeficiente de almacenamiento para estos materiales es de 0,15 a 0,20. El espesor saturado medio oscila entre 4 y 6m., la reserva de agua debe estar comprendida entre 100 y 150 hm<sup>3</sup>.

### 5.5.1.– Recursos

En el acuífero considerado, la recarga se produce por la infiltración eficaz del agua de lluvia, caída directamente sobre el mismo. La infiltración que tiene lugar en los bordes de la cuenca producto de la escorrentía del agua sobre materiales impermeables o de muy baja permeabilidad (rocas ígneas y metamórficas) es

relativamente baja, como lo demuestran los bajos valores registrados para los caudales específicos en estas zonas. Esta infiltración tiene lugar en los interfluvios, principalmente.

En la síntesis hidrogeológica de la Cuenca del Tajo, se hace una estimación de las reservas subterráneas en las dos unidades aquí representadas. Así, para la subunidad Madrid-Toledo, se estiman unas reservas subterráneas superiores a 4.000 hm<sup>3</sup>, y para la subunidad Cáceres (Tiétar) se estiman superiores a 2.700 hm<sup>3</sup>.

En el acuífero aluvial, suponiendo un porcentaje de infiltración eficaz entre el 30 –35% de la lluvia útil (125mm), se obtiene una recarga anual de 6hm<sup>3</sup> a partir de las precipitaciones de agua. Otro mecanismo de recarga importante lo constituyen el flujo de agua procedente de los materiales terciarios que descargan en el río Tajo, a través de los depósitos aluviales. Los excedentes de riego, constituirán otro mecanismo de recarga a tener en cuenta.

#### **5.5.2.- Salidas**

En este acuífero, las salidas se deben principalmente al drenaje efectuado por ríos y arroyos, en general esta descarga no se produce directamente en los ríos, sino a través de los acuíferos aluviales. Por otro lado, es posible que parte de la descarga se efectúe por evapotranspiración de los materiales semiconfinantes existentes en la cuenca. A estas, hay que sumarle el producido por bombeos, que en el caso del acuífero aluvial no deben ser muy importantes, ya que los motores instalados no suelen extraer caudales superiores a los 20 l/s, y la gran mayoría de los puntos no se encuentran instalados o con sistemas de elevación manuales. En la actualidad no están evaluadas las salidas del sistema.

#### **5.6.- INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA**

En el área de estudio, existen 57 puntos de agua inventariados en el banco de datos del I.T.G.E. La naturaleza de estos puntos es diversa, 39 son sondeo y 18 pozos.(Ver cuadro resumen "Inventario puntos de agua" en ANEXO I).

## 5.7.- CALIDAD QUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

En la figura 5.3., "diagrama logarítmico de SCHOELLER (Modificado)", se representa el campo de variación del químismo de las aguas en esta comarca. Si bien en él, se puede deducir a priori que existe una gran dispersión en el mismo, no es menos cierto que la gran mayoría de ellas se encuentran localizadas en una banda central más estrecha, también reflejada en la figura.

Las aguas predominantes en el sistema en general son de facies bicarbonatada, cálcico-magnésicas; de dureza y mineralización baja, con valores de conductividad comprendidos entre  $12\mu\text{S}/\text{cm}$  a  $1.500\mu\text{S}/\text{cm}$ .

La analítica refleja dos familias, una que correspondería a áreas de no descarga, en la que el grado de mineralización es más amplio, si bien bajo y presenta bajos contenidos en  $\text{SO}_4^{2-}$  y  $\text{Na}^+$ ; y una segunda que representaría las aguas de descarga en las que el contenido en  $\text{SO}_4^{2-}$  y  $\text{Na}^+$  es mayor y los contenidos en  $\text{Mg}^{2+}$  y  $\text{Ca}^{2+}$  son bajos, su Ph es más elevado y su dureza menor.

La evolución de los catíones en estas aguas es clara, pasando de aguas cálcico-magnésicas en áreas de recarga a aguas sódicas en áreas de descarga. Los aniones presentan un menor grado de evolución no dejando en ningún caso de ser aguas bicarbonatadas, si bien se van enriqueciendo en sulfatos y cloruros.

De acuerdo a esto se puede establecer genéricamente que la calidad de estas aguas es de excelente a tolerable y adecuadas para el uso humano según la Reglamentación Española de Potabilidad de Aguas de 20 de Septiembre de 1.990. No obstante, existen algunas aguas que por su elevado contenido en nitratos, debido principalmente a focos puntuales de contaminación, se apartan de la afirmación anterior, como es el caso de las aguas correspondientes al punto inventariado 15253003 y 15257003, especialmente el primero (54,30 mg/l de  $\text{NO}_3^-$ ).

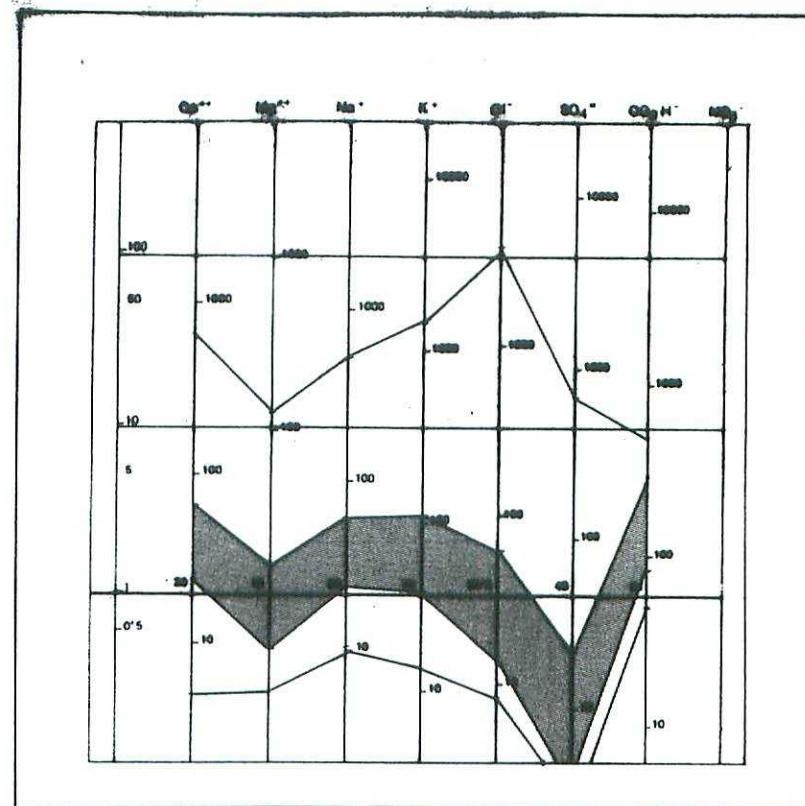


Figura 5.3.- "Diagrama logarítmico de CHOELLER (modificado). Campo de variación del químismo de las aguas subterráneas en el área".

ANEXO I

CUADRO RESUMEN INVENTARIO PUNTOS DE AGUA DE CALERA Y CHOZAS 15 – 25 (626)

Nº PUNTO	COORDENADAS			NAT	Prof. obra (m)	USOS	Nivel Piez.		CAUDAL		Litolo	Conduct. ( $\mu\text{h/cm}^2$ )	FACIES	Ph	Origen document.	fecha
	X	Y	Z				(msnm)	fecha	(m <sup>3</sup> /h)	fecha						
152510001	472775	392655	358	S	160.00	A + R	337.00	81	14.4	81	----	601	Bicarb-Sódica	8.3	ITGE	1992
152510002	472670	592600	358	S	67.00	R	334.00	81	3.6	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152510003	472500	592950	357	S	160.00	A + R	327.00	81	18.0	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152510004	473355	594835	350	S	160.00	R	----	----	57.6	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152510005	474710	593545	370	P	12.00	R	363.00	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152510006	474950	593200	381	P	15.00	R	368.00	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152510007	472350	592690	357	S	182.00	R	327.14	81	21.6	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152520001	480165	592445	375	S	58.00	A	363.00	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1922
152520002	483800	594410	398	S	218.00	R	368.00	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152520003	484750	596850	382	S	69.50	R	379.50	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152520004	483450	594550	400	S	172.00	R	351.64	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152530001	486692	596932	399	S	70.00	C	----	----	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152530002	492990	595000	402	S	100.00	O	401.20	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152530003	490545	597500	441	S	110.00	A	431.50	81	6.4	75	----	243	Bicarb-Sódica	7.7	ITGE	1992
152530004	490400	597500	440	S	110.00	R	431.10	81	6.4	75	----	----	----	----	ITGE	1992
152530005	490475	597620	440	S	78.00	R	433.50	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992

Nº PUNTO	COORDENADAS			NAT	Prof. obra (m)	USOS	Nivel Piez.		CAUDAL		Litolo	Conduct. ( $\mu\text{h/cm}^3$ )	FACIES	Ph	Origen document.	fecha
	X	Y	Z				(msnm)	fecha	(m <sup>3</sup> /h)	fecha						
152540001	494498	596050	404	S	110.00	I	400.05	81	10.8	81	----	417	Bicarb-Sódica	7.9	ITGE	1992
152550001	474270	584094	360	S	82.00	C	----		39.6	76	----	----	----	----	ITGE	1992
152550002	474310	584000	345	S	85.00	R	273.30	812	72.0	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152550003	475375	584480	345	S	64.00	A	----		28.8	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152550004	476410	584150	360	S	80.00	A	345.00	81	----		----	----	----	----	ITGE	1992
152550005	473325	583750	360	S	82.00	A + R	315.57	81	46.8	81	----	608	Bicarb-Sódica	8.5	ITGE	1992
152560001	479271	587926	380	S	120.00	C	----		----		----	----	----	----	ITGE	1992
152560002	482930	590390	395	S	60.00	A + R	381.00	81			----	----	----	----	ITGE	1992
152560003	480420	586675	370	S	140.00	R	----		90.0	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152560004	483250	584760	390	S	10.00	R	385.70	81	----		----	----	----	----	ITGE	1992
152560005	481748	583645	375	S	120.00	R	357.40	81	----		----	----	----	----	ITGE	1992
152560006	481750	583900	385	S	110.00	A + R	367.50	81	36.0	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152560007	482810	591575	400	S	120.00	A	373.60	81	28.8	81	----	739	Bicarb-Cálcicas	8.2	ITGE	1992
152560008	480375	586515	375	S	140.00	R	375.0	81	----		----	----	----	----	ITGE	1992
152560009	479850	588285	400	S	110.00	E	----		19.8	81	----	626	Bicarb-Ca-Na	8.2	ITGE	1992
152560010	479100	590450	385	P	5.00	E	384.50	81	----		----	----	----	----	ITGE	1992
152560011	483600	591085	398	S	70.00	E	365.50	81	----		----	----	----	----	ITGE	1992

Nº PUNTO	COORDENADAS			NAT	Prof. obra (m)	USOS	Nivel Piez		CAUDAL		Litolo	Conduct ( $\mu\text{h/cm}^2$ )	FACIES	Ph	Origen document.	fecha
	X	Y	Z				(msnm)	fecha	(m $^3$ /h)	fecha						
152560012	485650	583300	395	P	12.00	R	387.18	86	32.4	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152560013	485750	583600	395	P	12.80	R	----		----		----	----	----	----	ITGE	1992
152560014	485600	583500	395	S	126.0	R	335.40	86	72.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152560015	485575	583675	395	S	90.00	R	369.96	86	36.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152560016	485600	584675	395	P	12.01	R	383.99	86	18.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152560017	485800	586050	390	S	202.00	R	378.61	86	17.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152560018	485550	589850	410	S	140.00	R	392.58	86	30.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152560019	485925	588900	404	S	170.00	R	341.27	86	80.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570001	487918	583543	380	S	37.00	C	----	----	----	----	----	----	----	----	ITGE	19992
152570002	487675	583176	370	S	33.00	C	----	----	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152570003	487425	585900	392	S	150.00	R	372.00	81	72.0	86	----	510	Bicarb-Cálcica	8.3	ITGE	1992
152570004	488815	586040	396	S	193.00	O	376.60	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152570005	488150	585925	395	P	9.00	R	387.50	86	7.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570006	486250	582450	400	P	7.00	R	399.44	86	17.5	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570007	486475	582625	396	P	9.00	R	389.47	86	2.5	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570008	486800	582550	400	P	9.00	R	391.70	86	15.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570009	486525	582400	400	P	9.00	R	392.75	86	2.5	86	----	----	----	----	ITGE	1992

Nº PUNTO	COORDENADAS			NAT	Prof. obra (m)	USOS	Nivel Piez.		CAUDAL		Litolo	Conduct ( $\mu\text{h/cm}^3$ )	FACIES	Ph	Origen document.	fecha
	X	Y	Z				(msnm)	fecha	(m $^3$ /h)	fecha						
152570010	486700	586350	394	P	8.00	R	387.18	86	18.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570011	486825	587075	394	P	8.50	R	386.24	86	7.2	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570012	487100	587325	394	P	8.00	R	387.57	86	23.4	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570013	486375	589375	410	P	13.50	R	398.18	86	1.5	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570014	486725	588800	402	P	13.00	R	389.83	86	70.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570015	486900	588200	402	P	9.80	R	393.38	86	24.5	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570016	486875	587875	401	P	9.00	R	392.38	86	22.7	86	----	----	----	----	ITGE	1992

NATURALEZA: Manantial M  
 Sondeo S  
 Pozo P

USOS: Abastecimiento y Ganadería A  
 Desconocido O  
 Riego R  
 Industria I  
 No se usa C  
 Abastecimiento urbano E

626 (15-25) CALERA Y CHOZAS.

6.- HIDROGEOLOGIA

## **6.- HIDROGEOLOGIA**

### **6.1.- CLIMATOLOGIA**

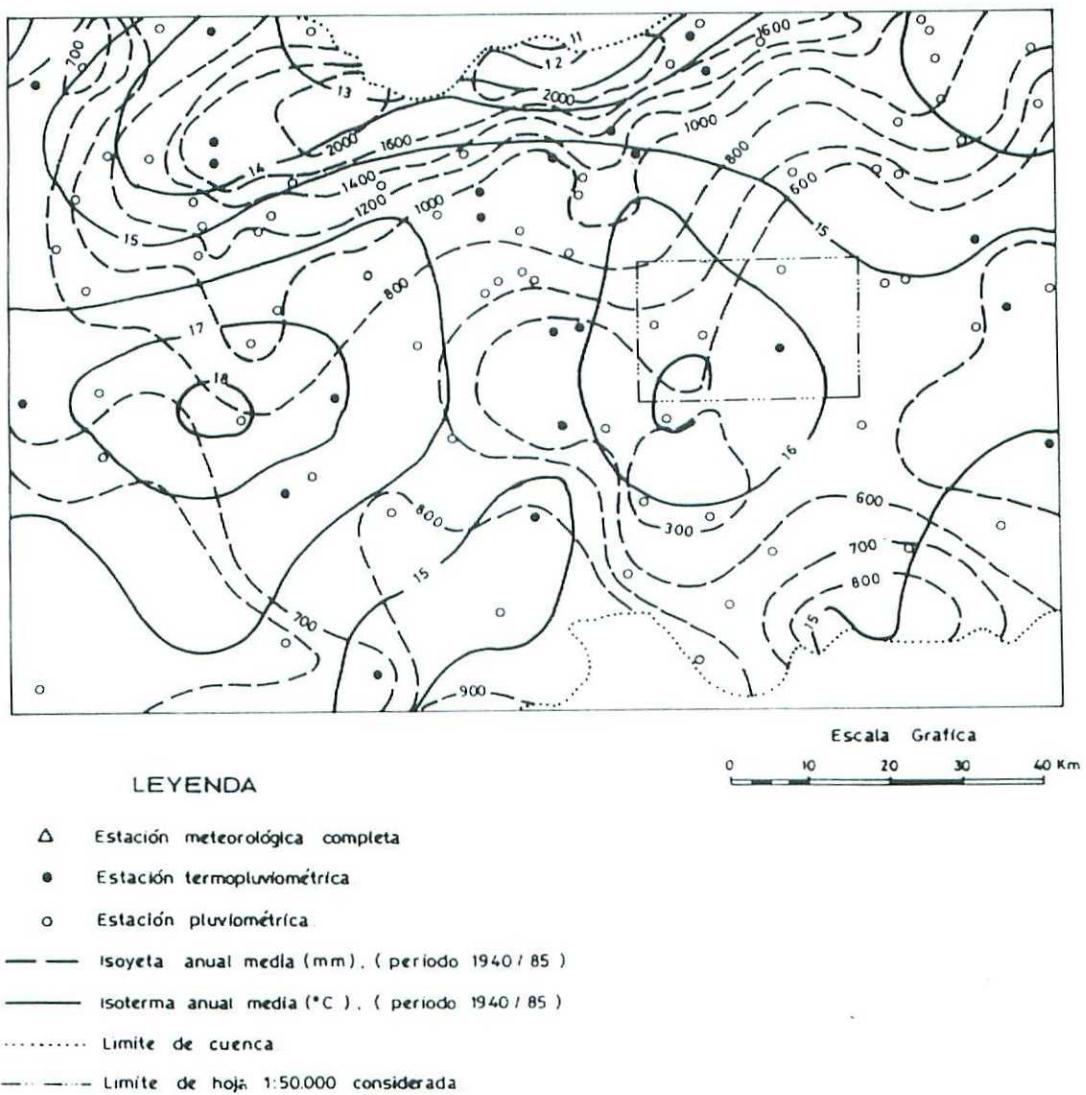
El área que nos ocupa, hoja de "Calera y Chozas", Nº 15-25; disfruta de un clima, en cuanto a su régimen de humedad de tipo mediterráneo seco, con inviernos y veranos cálidos, según la clasificación agroclimática de J. Papadakis.

Para el periodo comprendido entre 1.940 a 1.985, las temperaturas medias anuales, se encuentran comprendidas entre 17° y 15°C, con una tendencia de variación decreciente SO-NE.

Para el mismo periodo, la precipitación media anual ponderada en las subunidades presentes en el área es de aproximadamente 720 mm/año, superior a la registrada en la totalidad de la cuenca (640 mm/año). Estos valores de precipitación equivalen aproximadamente a 3.260 hm<sup>3</sup>/año, esto es, el 9.1% del total de precipitaciones registradas en la cuenca.

La distribución espacial de estas precipitaciones presenta una tendencia de variación creciente desde el Sur al Noroeste, (vease figura 6.1. Extraída del Plan Hidrológico de la cuenca del Tajo. MOPU).

Fig. 6.1. Mapa regional de isoyetas e isotermas (Extraido del Plan Hidrográfico de la Cuenca del Tajo. MOPU).



Estas precipitaciones presentan un máximo comprendido entre los meses de Noviembre a Marzo y un mínimo en la época estival de Julio y Agosto.

Según el método de Thornthwaite, para un periodo comprendido de 1.955 a 1.985, la evapotranspiración media ponderada en las subunidades presentes en la hoja es de 850 mm/año, lo que equivale a 3.845 hm<sup>3</sup>/año.

## 6.2.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL

La hoja se localiza en la Cuenca Hidrográfica del Tajo, al Sur de la Sierra de Gredos. El río Tajo, la divide en dos sectores diferentes, por un lado al Noroeste la subcuenca del Tiétar (Comarca del Campo Arañuelo), y por otro, la Cuenca del Tajo en el sector Sur y oriente de la misma.

En ella confluyen tres subzonas o subunidades hidrológicas que son las siguientes:

\* La **subunidad 8-46**; denominada "**Tajo antes de Gébalo**", ocupa la mitad oriental de la hoja. En este sector, las aguas superficiales circulan principalmente a través del río Tajo en dirección NE-SO, con una pendiente del 0.07%, y por arroyos de escasa importancia y funcionamiento estacional, que por ambas márgenes confluyen a él.

Las aguas en esta subunidad están reguladas por el embalse del Azután.

\* La **subunidad 9-53**, denominada "**Tiétar con arroyo Alcañizo**", se localiza en el sector Noroccidental de la hoja. Las aguas superficiales en este área circulan a través de arroyos de dirección SE-NO, con pendientes cercanas a los 0.6%. Dichos arroyos son tributarios del río Tiétar y presentan un funcionamiento estacional.

\* La **subunidad 12-49**, denominada "**Tajo en embalse de Valdecañas**", ocupa el sector Suroccidental de la hoja. Las aguas superficiales en este área circulan a través de arroyos de dirección NNE-SSO a N-S, con pendientes del orden de

0.4% a 0.5%. El funcionamiento de estos arroyos es de carácter estacional, siendo tributarios del río Tajo. Las aguas de esta subunidad están reguladas por el embalse de Valdecañas, situado al Sureste, fuera de los límites de la hoja.

Las características de los embalses que regulan las aguas superficiales en este sector son las siguientes:

Nombre	Sup. cuenca (km <sup>2</sup> )	Sup. total embalse (hm <sup>3</sup> )	Altura presa (m)	Tipo	Capacidad total (hm <sup>3</sup> )	Aprovechamiento	Aliviadero (m <sup>3</sup> /sg)
Valdecañas	36.540	7.300	82	Bóveda	1.446	Energía y riego	6.000
Azután	35.069	1.250	55	Contrafuerte	113	Energía y riego	5.600

Desde el embalse de Cazalegas situado a unos 15 km al Noreste de la hoja, parte el "Canal Bajo del Alberche" que atraviesa el sector Suroriental de la hoja paralelamente al río Tajo en su margen derecha, delimitando al Sur del mismo una extensa área de regadío.

Los recursos en régimen natural para las tres subunidades representadas en el área de estudio, extraídos del Plan Hidrológico de la Cuenca de 1.988, son los siguientes:

Subzona	Denominación	Sup. cuenca (km <sup>2</sup> )	Aportación (hm <sup>3</sup> )
9-53	Tiétar con Aº Alcañizo	1.887	1.670,6
8-46	Tajo antes de Gebalo	1.455	5.414,6
12-49	Tajo antes de Valdecañas	1.192	6.008,4

El *"Estudio de máximas avenidas y sequías en la Cuenca del Tajo"*, incluido en el Plan Hidrológico de la cuenca, pone de manifiesto que el máximo de precipitaciones en 24 horas esperable en este sector es superior a 50 mm. e inferior a 100 mm.

En el área motivo del presente informe, no existe ninguna estación para el control de calidad de las aguas superficiales perteneciente a la red oficial establecida por la Confederación Hidrográfica del Tajo.

Según el Plan Hidrológico de 1.988 en este sector las aguas superficiales se clasifican en el límite de lo inadmissible a admisibles, según valores de Índice de Calidad General (ICG) recogidos en la estación nº 15, "Talavera de la Reina", al Este de la hoja, fuera de los límites de la misma, y al Oeste de la hoja y fuera igualmente de los límites de la misma, en la estación nº 152 "embalse de Valdecañas".

### **6.3.- CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS**

La hoja en estudio se localiza en la Cuenca Hidrográfica del Tajo. En el extremo oriental de la subunidad denominada "Cáceres" (aguas abajo de Talavera de la Reina), perteneciente al Sistema Acuífero Nº14; Madrid-Toledo-Cáceres, (véase figura 6.2.), ocupando el extremo mas oriental de la comarca "Campo Arañuelo".

Ambas unidades constituyen el relleno de la depresión tectónica del Tajo, limitada al Norte por el Macizo de Gredos y al Sur por las estribaciones de los Montes de Toledo (mas concretamente por la comarca de la Jara Toledana). Las unidades que sirven de límite a la depresión están constituidas fundamentalmente por rocas ígneas en el caso de Gredos y rocas ígneas y metamórficas los Montes de Toledo, conformando el zócalo impermeable de la depresión.

En esta depresión se acumularon durante el Cenozoico materiales detríticos procedentes de las dos unidades anteriormente citadas, en un ambiente sedimentario de abanicos aluviales. Sobre este, discordantemente, se depositan materiales detríticos durante el Cuaternario con mayor profusión en los valles fluviales, constituyendo por sí un acuífero que se encuentra conectado hidráulicamente con el acuífero Terciario infradyacente, así como con los cauces fluviales que lo drenan. Estos materiales terciarios y cuaternarios constituyen el sistema acuífero mas extenso de la Cuenca de Tajo con una superficie aflorante permeable superior a 7.600 km<sup>2</sup>.

Según lo expuesto anteriormente en la hoja se pueden distinguir dos grandes conjuntos litológicos; un primer conjunto constituido por materiales detríticos de edad Terciario-Cuaternario que constituyen el Acuífero Detritico Nº 14, Madrid-Toledo-Cáceres, y un segundo conjunto formado por rocas ígneas y metamórficas de edad

Precámbrico-Paleozóico, que constituyen el basamento impermeable sobre el que descansa el primero (véase figura 6.2).

Las formaciones geológicas más recientes están representadas por depósitos aluviales de tipo terrazas, glacis, llanuras de inundación, conos aluviales, fondos de valle y coluviones, de edad Cuaternario. Ocupan aproximadamente el 40% de la superficie de la hoja, aflorando mayoritariamente en la mitad oriental de la hoja, en la margen derecha del río Tajo.

De los depósitos anteriores presentan un mayor interés desde el punto de vista hidrogeológico por su extensión y potencia las terrazas aluviales, conos aluviales y aluvial reciente asociado al Tajo y los fondos de valle y barras de los arroyos del resto del área.

Las terrazas aluviales de edad Pleistoceno, están constituidas por arenas, gravas, limos, arcillas y carbonatos. En esta formación se han distinguido hasta siete niveles de aterrazamiento, con potencias del orden métrico, siendo por lo general mas potentes las mas antiguas, que llegan a superar los 10 m.

Los depósitos de fondo de valle y conos aluviales están constituidos por arenas con cantos, gravas y limos, el espesor de estos sedimentos es del orden métrico, llegando a alcanzar los 10m. de potencia en las zonas apicales de los conos aluviales.

La mayor parte de los materiales aflorantes en la hoja, son de edad terciaria, ocupando una depresión tectónica que se corresponde con la fosa del Tajo y la subcuenca del Tiétar. Se incluyen depósitos pertenecientes al Paleogeno y Mioceno. Los primeros (paleogenos), se encuentran escasamente representados en una estrecha franja en el Norte de la hoja. Se trata de barras de areniscas cuarcíticas y

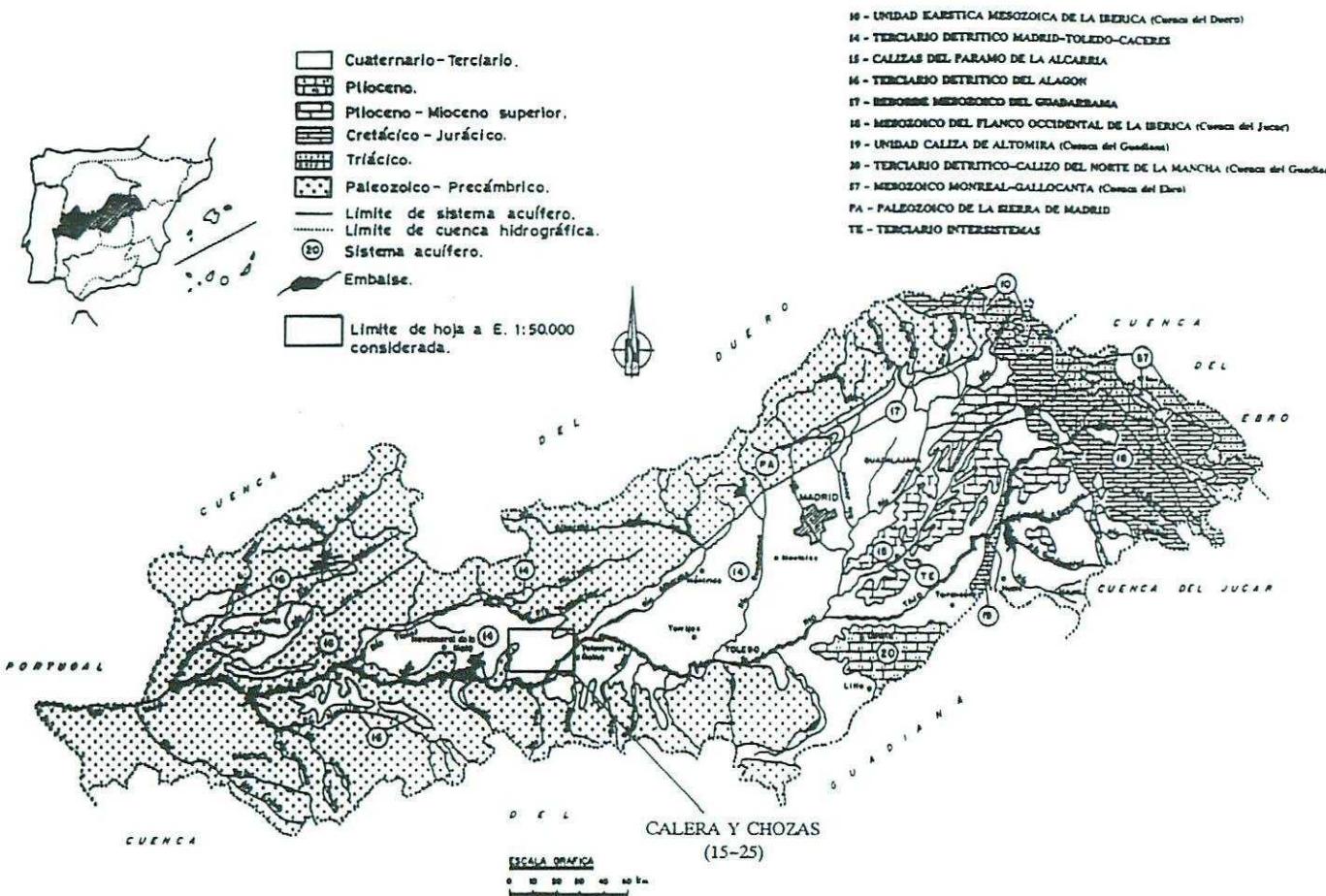


FIGURA 6.2.- Mapa de situación de los sistemas acuíferos de la Cuenca del Tajo.

microconglomerados con abundante matriz arcillosa, con potencias que no superan los 10 – 15 m.

Los sedimentos pertenecientes al Mioceno medio (Aragoníense), se apoyan discordantemente o a través de fracturas sobre los materiales paleogenos y sobre el zócalo granítico-metamórfico.

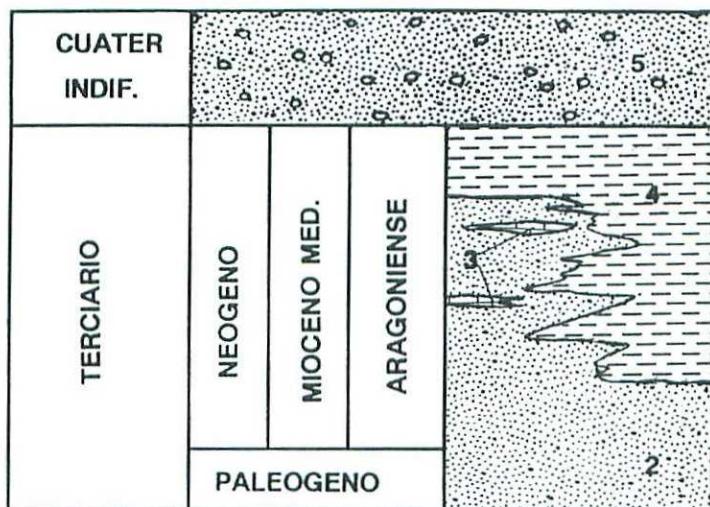
Estos materiales corresponden en su mayoría a depósitos continentales, alimentados por un sistema de abanicos aluviales procedentes mayoritariamente de la Sierra de Gredos (borde norte de la subcuenca del río Tietar) y en menor proporción de los relieves meridionales ígneo-metasedimentarios de los Montes de Toledo.

El espesor total del Mioceno aflorante se calcula en torno a los 200m. como máximo en el sector de la hoja, si bien a nivel regional esta unidad miocena alcanza mayores potencias.

Estos sedimentos, que se disponen horizontalmente, están constituidos por una sucesión monótona de lutitas arenosas y arenas lutíticas, con predominio de las primeras sobre las segundas. Las diferencias litológicas observadas en estos sedimentos responden al mecanismo antes mencionado de abanicos aluviales en una cuenca lacustre y de alguna manera son indicativos de la proximalidad y/o distalidad del sedimento con respecto al área fuente. Litológicamente, se han diferenciado un total de cuatro unidades en función de la progradación de facies de arenas arcósicas gruesas sobre una sucesión también arcósica, pero de carácter netamente granodecreciente hacia el techo, con un aumento relativo de niveles arcillosos, culminados por niveles blanquecinos carbonatados (calcretas).

Desde el punto de vista hidrogeológico, se han diferenciado tres unidades acuíferas. Una inferior constituida fundamentalmente por arenas arcósicas y niveles conglomeráticos (2); otra unidad intermedia de composición carbonatada (3) y una unidad superior constituida por arcillas pardas y rojizas con intercalaciones de arenas arcósicas en forma de canales y barras (4), (vease figura 6.3. "Leyenda hidrogeológica").

Figura 6.3.- "Leyenda hidrogeológica".



#### DESCRIPCION LITOLOGICA

#### PERMEABILIDAD

5. Gravas, arenas, limos y arcillas	A <sub>1</sub>
4. Arcillas con intercalaciones de arenas arcósicas	C <sub>2</sub>
3. Niveles carbonatados (calcretas)	B <sub>2</sub>
2. Arenas arcósicas, conglomerados, carbonatos y arcillas	A <sub>1</sub>

#### ROCAS PLUTONICAS

1. Granitos y monzogranitos sanos	C <sub>2</sub>
1'. Granitos y monzogranitos alterados (Lehm granítico)	C <sub>2</sub>

#### PERMEABILIDAD

**A:** Permeabilidad por porosidad intergranular.

**A<sub>1</sub>:** Formaciones generalmente extensas muy permeables y productivas.

**B:** Permeabilidad por fisuración y/o karstificación.

**B<sub>2</sub>:** Formaciones extensas, discontinuas y locales de producciones moderadas.

**C:** Formaciones de baja permeabilidad o impermeables.

**C<sub>2</sub>:** Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad.

Las rocas metamórficas se encuentran mal representadas en forma de afloramientos aislados en el sector Noreste de la hoja. Se trata de paragneises, esquistos y metaarenitas de edad Precámbrico-Cámbrico y pizarras y cuarcitas de edad Ordovícico inferior.

Las rocas ígneas se localizan en dos sectores, uno en la parte media occidental con una extensión aproximada de 9 km<sup>2</sup> y el otro en la zona nororiental con una extensión aproximada de 31 km<sup>2</sup>. La totalidad de la superficie de rocas ígneas está ocupada por meras variantes de un mismo plutón granítico, con una distribución de facies muy irregular, estando unas y otras estrechamente relacionadas.

Estas rocas están afectadas por una fracturación fundamentalmente tardihercínica, en la que destacan tres sistemas N50°–60°E, N90°–120°E y N20°–30°E.

El sistema acuífero aflorante, (Madrid–Toledo–Cáceres) presenta una disposición horizontal y se encuentra afectado por fracturación neotectónica según direcciones preferenciales NNE–SSO y ESE–ONO.

Los formaciones acuíferas en general y en la hoja en particular son las que siguen:

– Cuaternario: En los materiales cuaternarios se pueden distinguir dos tipos de acuíferos; por un lado, los depósitos aluviales asociados al Tajo, constituidos por el aluvial reciente y las terrazas antiguas conectadas hidráulicamente entre sí que denominaremos “Acuífero Aluvial”, con una extensión superior a 150 km<sup>2</sup>; y por el otro, los depósitos de fondo de valle, conos de deyección y coluviones asociados a los arroyos del resto del área que por su extensión y potencia presentan un menor interés. Los límites de estas unidades no constituyen un borde impermeable.

Este acuífero presenta una permeabilidad alta, debido a porosidad intergranular.

En el momento actual el río es efluente, es decir, está recibiendo agua del acuífero aluvial y este a su vez recibe agua de los materiales terciarios, puesto, que ambas formaciones son permeables. Existe pues una conexión hidráulica entre el acuífero terciario, el aluvial cuaternario y el cauce fluvial que lo drena.

– **Terciario:** Estos materiales junto a los anteriores constituyen el denominado Sistema Acuífero Detritico Nº 14, Madrid–Toledo–Cáceres (Véase figura 6.2).

La permeabilidad de estos materiales es alta–media debido a porosidad intergranular; a excepción de las formaciones carbonatadas en las que la permeabilidad es debida a fisuración y/o karstificación.

Esta unidad carbonatada es poco potente y se encuentra por encima del nivel saturado, constituyendo un nivel acuífero colgado y de poca importancia debido a su escasa potencia.

Dentro de las formaciones detriticas, se pueden distinguir dos unidades; la primera localizada en el extremo Suroriental constituida por arcillas con lentejones de arenas y gravas con espesores entre 1 y 8m., que lateralmente pasan a arenas arcillosas o arcillas arenosas, que actúan como acuíferos o acuícludos. La segunda más extensa es una formación de naturaleza arcósica y arenosa de grano fino con intercalaciones de arenas gruesas.

La propia naturaleza de estos materiales hacen de este un acuífero anisótropo y heterogéneo, actuando como un sistema multicapa, donde la circulación se efectúa desde los interfluvios (zonas de recarga) hasta el cauce de ríos y arroyos principales (zonas de descarga).

Se han definido en este sistema Nº 14, flujos que en función de su recorrido, se han denominado locales, intermedios y regionales, es este último, el tiempo de tránsito del agua en el acuífero puede alcanzar decenas de miles de años (RUBIO, P; LLAMAS, M; 1.982). Estos flujos regionales podrían ser la causa de la presencia de aguas salobres en las proximidades de Talavera de la Reina, al Este de la hoja (SASTRE MERLIN, A. 1.980).

En estudios previos realizados en este área (VICENTE LAPUENTE,R. y SASTRE MERLIN, A. 1.983), se hace referencia a caudales específicos y transmisividad en el sistema acuífero detrítico de la subcuenca del Tiétar. En ellos se dan unos valores para los caudales específicos que rara vez superan los 0.2 l/s/m. La distribución espacial de los valores medidos refleja dos zonas, una situada hacia los bordes de la cuenca, en las proximidades del contacto con el macizo cristalino en la que los valores son sensiblemente inferiores y otra segunda situada hacia el centro de la cuenca en la que se registran los máximos valores.

Los valores de transmisividad que se obtienen en estos estudios para este acuífero detrítico son del orden de 3,2 m<sup>2</sup>/día.

El "acuífero aluvial" de la cuenca del Tajo, presenta unos valores medios para el caudal específico mayores que en el caso anterior, siendo del orden de 11,2 l/s/m, lo que nos da una transmisividad del orden de 1.100 m<sup>2</sup>/día. La porosidad eficaz o coeficiente de almacenamiento para estos materiales es de 0,15 a 0,20. El espesor saturado medio oscila entre 4 y 6m., la reserva de agua debe estar comprendida entre 100 y 150 hm<sup>3</sup>.

En el acuífero considerado, la recarga se produce por la infiltración eficaz del agua de lluvia, caída directamente sobre el mismo. La infiltración que tiene lugar en los bordes de la cuenca producto de la escorrentía del agua sobre materiales impermeables o de muy baja permeabilidad (rocas ígneas y metamórficas) es relativamente baja, como lo demuestran los bajos valores registrados para los caudales específicos en estas zonas. Esta infiltración tiene lugar en los interfluvios, principalmente.

En la síntesis hidrogeológica de la Cuenca del Tajo, se hace una estimación de las reservas subterráneas en las dos unidades aquí representadas; así, para la subunidad Madrid-Toledo, se estiman unas reservas subterráneas superiores a 4.000 hm<sup>3</sup>, y para la subunidad Cáceres (Tiétar) se estiman superiores a 2.700 hm<sup>3</sup>.

En el "acuífero aluvial", suponiendo un porcentaje de infiltración eficaz entre el 30 -35% de la lluvia útil (125mm), se obtiene una recarga anual de 6hm<sup>3</sup> a

partir de las precipitaciones de agua. Otro mecanismo de recarga importante lo constituyen el flujo de agua procedente de los materiales terciarios que descargan en el río Tajo, a través de los depósitos aluviales. Los excedentes de riego, constituirán otro mecanismo de recarga a tener en cuenta.

En este sistema, las salidas se deben principalmente al drenaje efectuado por ríos y arroyos, en general esta descarga no se produce directamente en los ríos, sino a través de los acuíferos aluviales. Por otro lado, es posible que parte de la descarga se efectúe por evapotranspiración de los materiales semiconfinantes existentes en la cuenca. A estas, hay que sumarle el producido por bombeos, que en el caso del "acuífero aluvial" no deben ser muy importantes, ya que los motores instalados no suelen extraer caudales superiores a los 20 l/sg, y la gran mayoría de los puntos no se encuentran instalados o con sistemas de elevación manuales. En la actualidad no están evaluadas las salidas del sistema.

En hoja existen 57 puntos de agua inventariados en el banco de datos del ITGE. La naturaleza de estos puntos es diversa, 39 son sondeo y 18 pozos.(Ver cuadro resumen "Inventario puntos de agua").

En la figura 6.4., "diagrama logarítmico de SCHOELLER (Modificado)", se representa el campo de variación del químismo de las aguas en esta comarca. Si bien en él, se puede deducir a priori que existe una gran dispersión en el mismo, no es menos cierto que la gran mayoría de ellas se encuentran localizadas en una banda central más estrecha, también reflejada en la figura.

Las aguas predominantes en el sistema en general son de facies bicarbonatada, cárbo-calcio-magnésicas; de dureza y mineralización baja, con valores de conductividad comprendidos entre  $12\mu\text{S}/\text{cm}$  a  $1.500\mu\text{S}/\text{cm}$ .

La analítica refleja dos familias, una que correspondería a áreas de no descarga, en la que el grado de mineralización es más amplio, si bien bajo y presenta bajos contenidos en  $\text{SO}_4^{2-}$  y  $\text{Na}^+$ ; y una segunda que representaría las aguas de descarga en las que el contenido en  $\text{SO}_4^{2-}$  y  $\text{Na}^+$  es mayor y los contenidos en  $\text{Mg}^{2+}$  y  $\text{Ca}^{2+}$  son bajos, su Ph es más elevado y su dureza menor.

La evolución de los cationes en estas aguas es clara, pasando de aguas cálcico-magnésicas en áreas de recarga a aguas sódicas en áreas de descarga. Los aniones presentan un menor grado de evolución no dejando en ningún caso de ser aguas bicarbonatadas, si bien se van enriqueciendo en sulfatos y cloruros.

De acuerdo a esto se puede establecer genéricamente que la calidad de estas aguas es de excelente a tolerable y adecuadas para el uso humano según la Reglamentación Española de Potabilidad de Aguas de 20 de Septiembre de 1.990. No obstante, existen algunas aguas que por su elevado contenido en nitratos, debido principalmente a focos puntuales de contaminación, se apartan de la afirmación anterior, como es el casos de las aguas correspondientes al punto inventariado 15253003 y 15257003, especialmente el primero (54,30 mg/l de NO<sub>3</sub>).

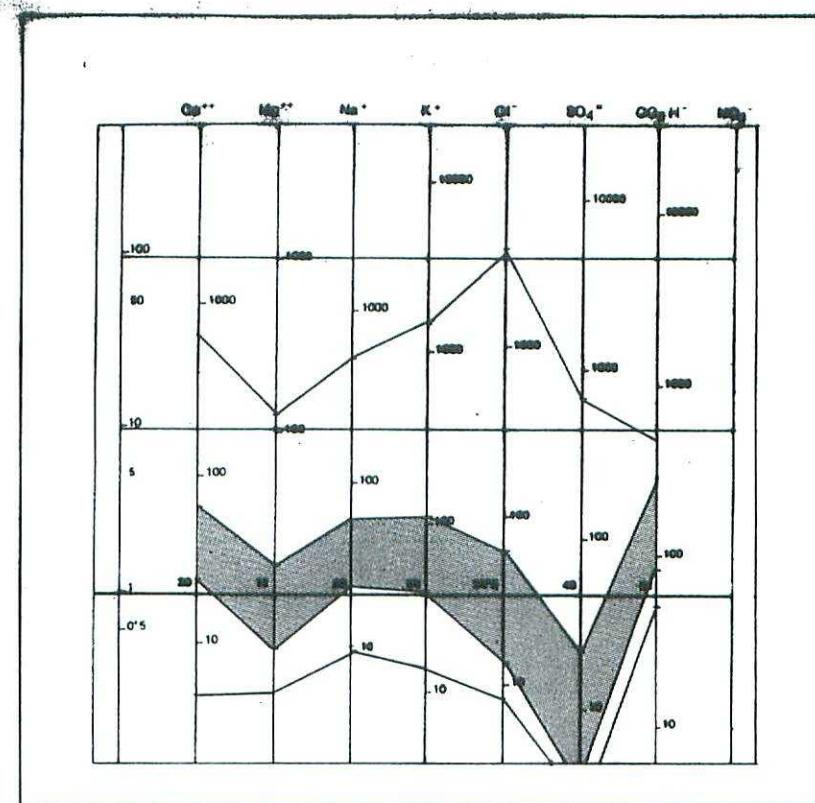


FIGURA 6.4 – Diagrama logarítmico de SCHOELLER (modificado). Campo de variación del químismo de las aguas en la comarca "CAMPO ARAÑUELO".

CUADRO RESUMEN INVENTARIO PUNTOS DE AGUA DE CALERA Y CHOZAS 15 – 25 (626)

Nº PUNTO	COORDENADAS			NAT	Prof. obra (m)	USOS	Nivel Piez.		CAUDAL		Litolo	Conduct. ( $\mu\text{h/cm}^2$ )	FACIES	Ph	Origen document.	fecha
	X	Y	Z				(msnm)	fecha	(m <sup>3</sup> /h)	fecha						
152510001	472775	392655	358	S	160.00	A + R	337.00	81	14.4	81	----	601	Bicarb-Sódica	8.3	ITGE	1992
152510002	472670	592600	358	S	67.00	R	334.00	81	3.6	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152510003	472500	592950	357	S	160.00	A + R	327.00	81	18.0	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152510004	473355	594835	350	S	160.00	R	----	----	57.6	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152510005	474710	593545	370	P	12.00	R	363.00	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152510006	474950	593200	381	P	15.00	R	368.00	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152510007	472350	592690	357	S	182.00	R	327.14	81	21.6	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152520001	480165	592445	375	S	58.00	A	363.00	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152520002	483800	594410	398	S	218.00	R	368.00	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152520003	484750	596850	382	S	69.50	R	379.50	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152520004	483450	594550	400	S	172.00	R	351.64	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152530001	486692	596932	399	S	70.00	C	----	----	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152530002	492990	595000	402	S	100.00	O	401.20	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152530003	490545	597500	441	S	110.00	A	431.50	81	6.4	75	----	243	Bicarb-Sódica	7.7	ITGE	1992
152530004	490400	597500	440	S	110.00	R	431.10	81	6.4	75	----	----	----	----	ITGE	1992
152530005	490475	597620	440	S	78.00	R	433.50	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152540001	494498	596050	404	S	110.00	I	400.05	81	10.8	81	----	417	Bicarb-Sódica	7.9	ITGE	1992
152550001	474270	584094	360	S	82.00	C	----	----	39.6	76	----	----	----	----	ITGE	1992
152550002	474310	584000	345	S	85.00	R	273.30	812	72.0	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152550003	475375	584480	345	S	64.00	A	----	----	28.8	81	----	----	----	----	ITGE	1992

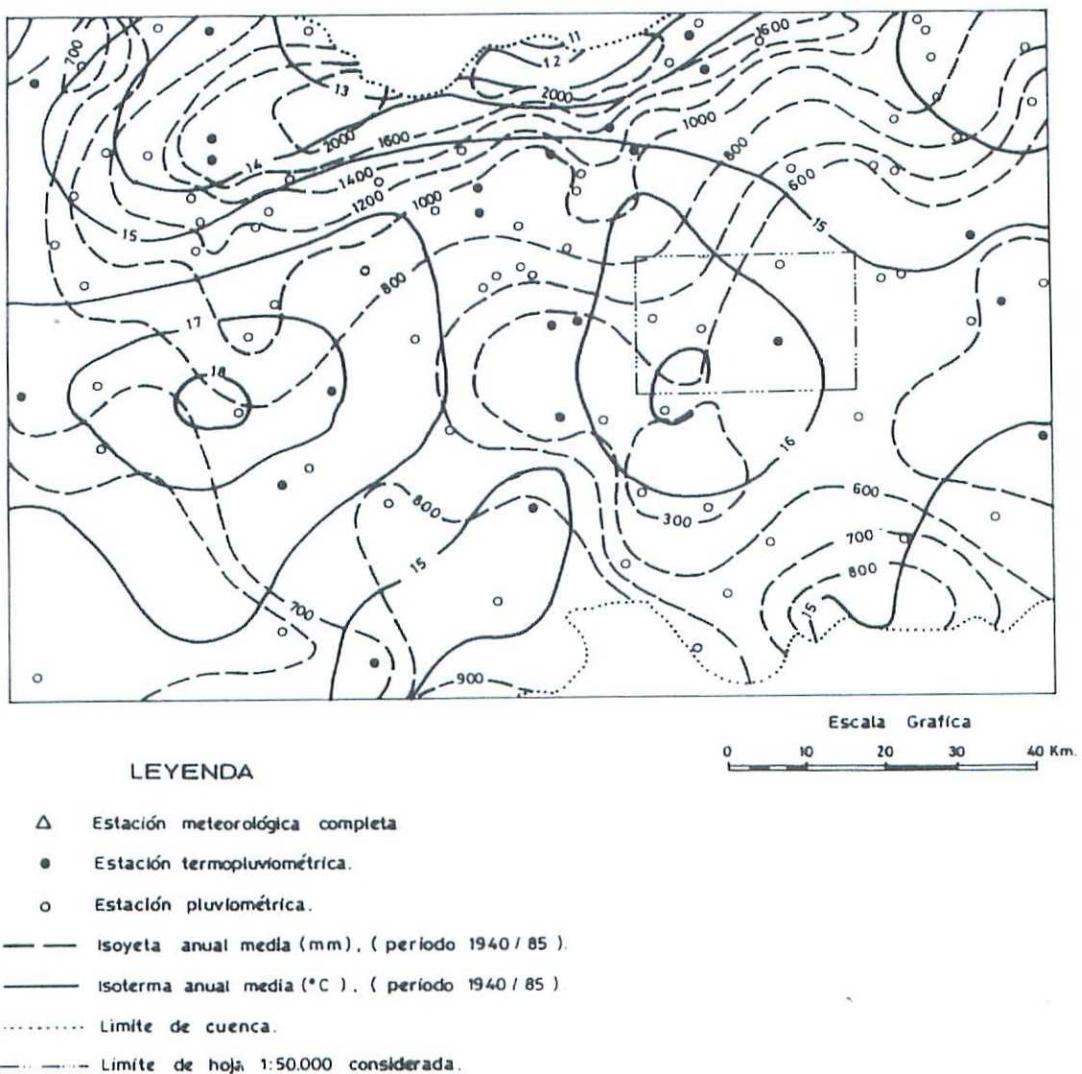
Nº PUNTO	COORDENADAS			NAT	Prof. obra (m)	USOS	Nivel Piez.		CAUDAL		Litolo	Conduct. ( $\mu\text{h/cm}^2$ )	FACIES	Ph	Origen document.	fecha
	X	Y	Z				(msnm)	fecha	(m <sup>3</sup> /h)	fecha						
152550004	476410	584150	360	S	80.00	A	345.00	81	----		----	----	----	----	ITGE	1992
152550005	473325	583750	360	S	82.00	A + R	315.57	81	46.8	81	----	608	Bicarb-Sódica	8.5	ITGE	1992
152560001	479271	587926	380	S	120.00	C	----		----		----	----	----	----	ITGE	1992
152560002	482930	590390	395	S	60.00	A + R	381.00	81			----	----	----	----	ITGE	1992
152560003	480420	586675	370	S	140.00	R	----		90.0	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152560004	483250	584760	390	S	10.00	R	385.70	81	----		----	----	----	----	ITGE	1992
152560005	481748	583645	375	S	120.00	R	357.40	81	----		----	----	----	----	ITGE	1992
152560006	481750	583900	385	S	110.00	A + R	367.50	81	36.0	81	----	----	----	----	ITGE	1992
152560007	482810	591575	400	S	120.00	A	373.60	81	28.8	81	----	739	Bicarb-Cálcicas	8.2	ITGE	1992
152560008	480375	586515	375	S	140.00	R	375.0	81	----		----	----	----	----	ITGE	1992
152560009	479850	588285	400	S	110.00	E	----		19.8	81	----	626	Bicarb-Ca-Na	8.2	ITGE	1992
152560010	479100	590450	385	P	5.00	E	384.50	81	----		----	----	----	----	ITGE	1992
152560011	483600	591085	398	S	70.00	E	365.50	81	----		----	----	----	----	ITGE	1992
152560012	485650	583300	395	P	12.00	R	387.18	86	32.4	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152560013	485750	583600	395	P	12.80	R	----		----		----	----	----	----	ITGE	1992
152560014	485600	583500	395	S	126.0	R	335.40	86	72.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152560015	485575	583675	395	S	90.00	R	369.96	86	36.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152560016	485600	584675	395	P	12.01	R	383.99	86	18.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152560017	485800	586050	390	S	202.00	R	378.61	86	17.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152560018	485550	589850	410	S	140.00	R	392.58	86	30.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152560019	485925	588900	404	S	170.00	R	341.27	86	80.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992

Nº PUNTO	COORDENADAS			NAT	Prof. obra (m)	USOS	Nivel Piez.		CAUDAL		Litolo	Conduct ( $\mu\text{h/cm}^2$ )	FACIES	Ph	Origen document.	fecha
	X	Y	Z				(msnm)	fecha	(m <sup>3</sup> /h)	fecha						
152570001	487918	583543	380	S	37.00	C	----	----	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152570002	487675	583176	370	S	33.00	C	----	----	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152570003	487425	585900	392	S	150.00	R	372.00	81	72.0	86	----	510	Bicarb-Cálcica	8.3	ITGE	1992
152570004	488815	586040	396	S	193.00	O	376.60	81	----	----	----	----	----	----	ITGE	1992
152570005	488150	585925	395	P	9.00	R	387.50	86	7.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570006	486250	582450	400	P	7.00	R	399.44	86	17.5	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570007	486475	582625	396	P	9.00	R	389.47	86	2.5	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570008	486800	582550	400	P	9.00	R	391.70	86	15.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570009	486525	582400	400	P	9.00	R	392.75	86	2.5	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570010	486700	586350	394	P	8.00	R	387.18	86	18.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570011	486825	587075	394	P	8.50	R	386.24	86	7.2	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570012	487100	587325	394	P	8.00	R	387.57	86	23.4	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570013	486375	589375	410	P	13.50	R	398.18	86	1.5	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570014	486725	588800	402	P	13.00	R	389.83	86	70.0	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570015	486900	588200	402	P	9.80	R	393.38	86	24.5	86	----	----	----	----	ITGE	1992
152570016	486875	587875	401	P	9.00	R	392.38	86	22.7	86	----	----	----	----	ITGE	1992

NATURALEZA: Manantial M  
Sondeo S  
Pozo P

USOS: Abastecimiento y Ganadería A  
Desconocido O  
Riego R  
Industria I  
No se usa C  
Abastecimiento urbano E

Fig. 6.1. Mapa regional de isoyetas e isotermas (Extraido del Plan Hidrográfico de la Cuenca del Tajo. MOPU).



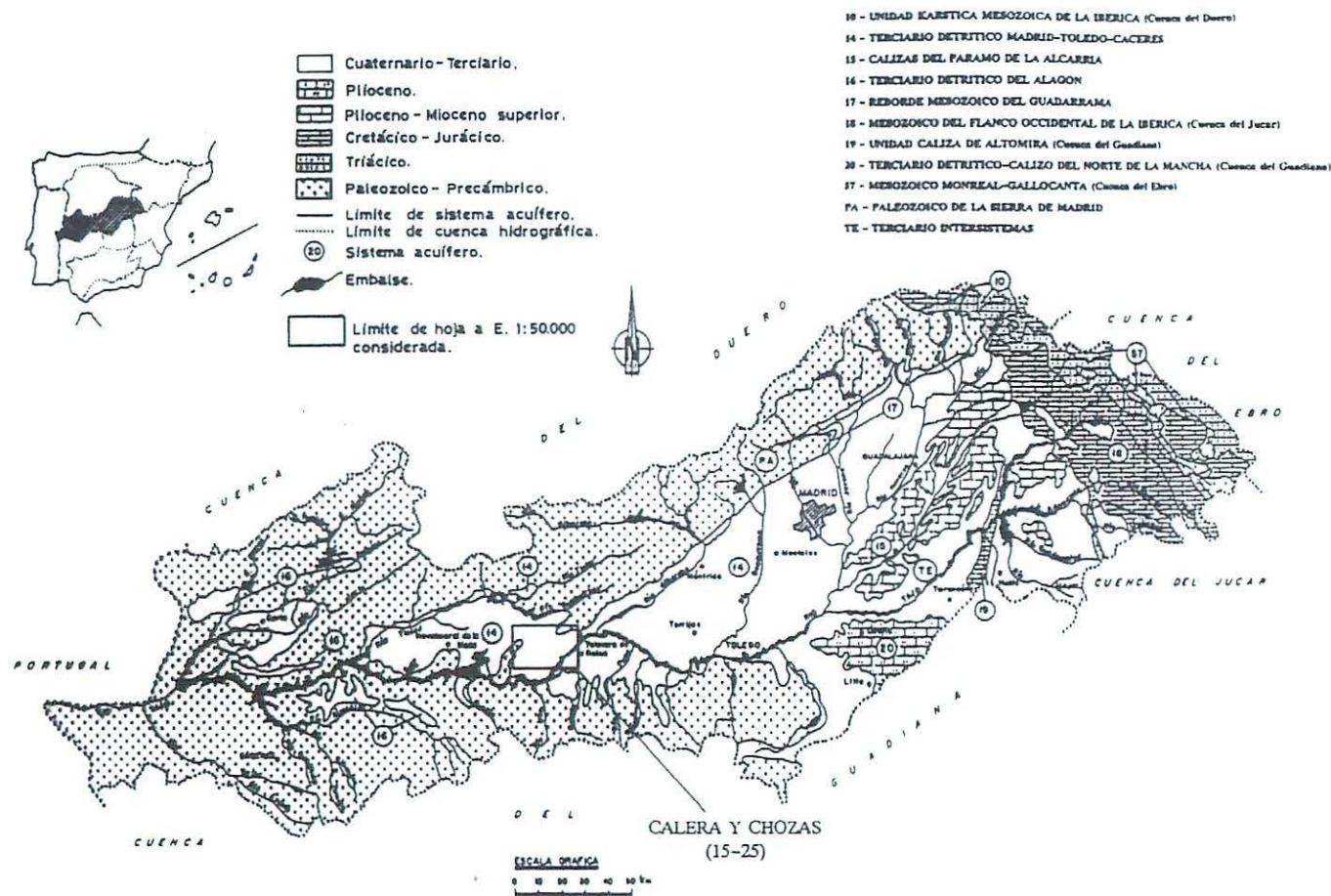
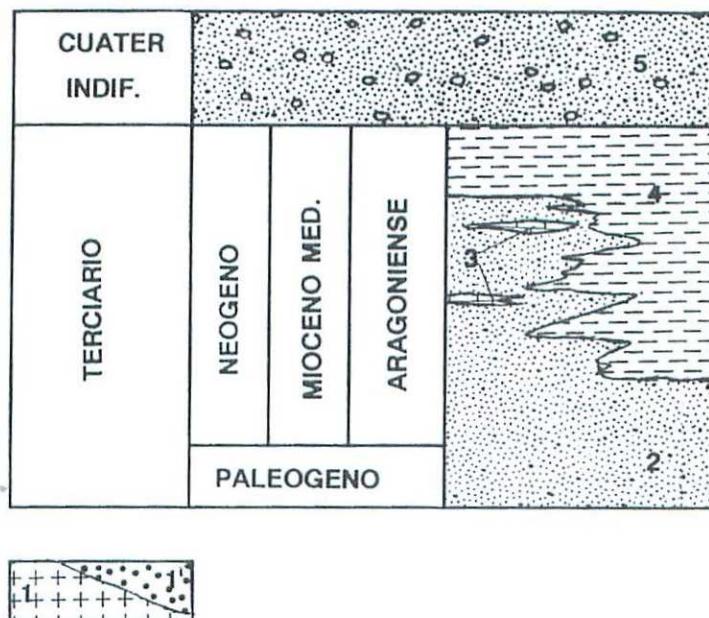


FIGURA 6.2.- Mapa de situación de los sistemas acuíferos de la Cuenca del Tajo.

Figura 6.3.- "Leyenda hidrogeológica".



DESCRIPCION LITOLOGICA

PERMEABILIDAD

5. Gravas, arenas, limos y arcillas	A,
4. Arcillas con intercalaciones de arenas arcósicas	C <sub>2</sub>
3. Niveles carbonatados (calcretas)	B <sub>2</sub>
2. Arenas arcósicas, conglomerados, carbonatos y arcillas	A,

ROCAS PLUTONICAS

1. Granitos y monzogranitos sanos	C <sub>2</sub>
1'.Granitos y monzogranitos alterados (Lehm granítico)	C <sub>2</sub>

PERMEABILIDAD

**A:** Permeabilidad por porosidad intergranular.

**A<sub>1</sub>:** Formaciones generalmente extensas muy permeables y productivas.

**B:** Permeabilidad por fisuración y/o karstificación.

**B<sub>2</sub>:** Formaciones extensas, discontinuas y locales de producciones moderadas.

**C:** Formaciones de baja permeabilidad o impermeables.

**C<sub>2</sub>:** Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad.

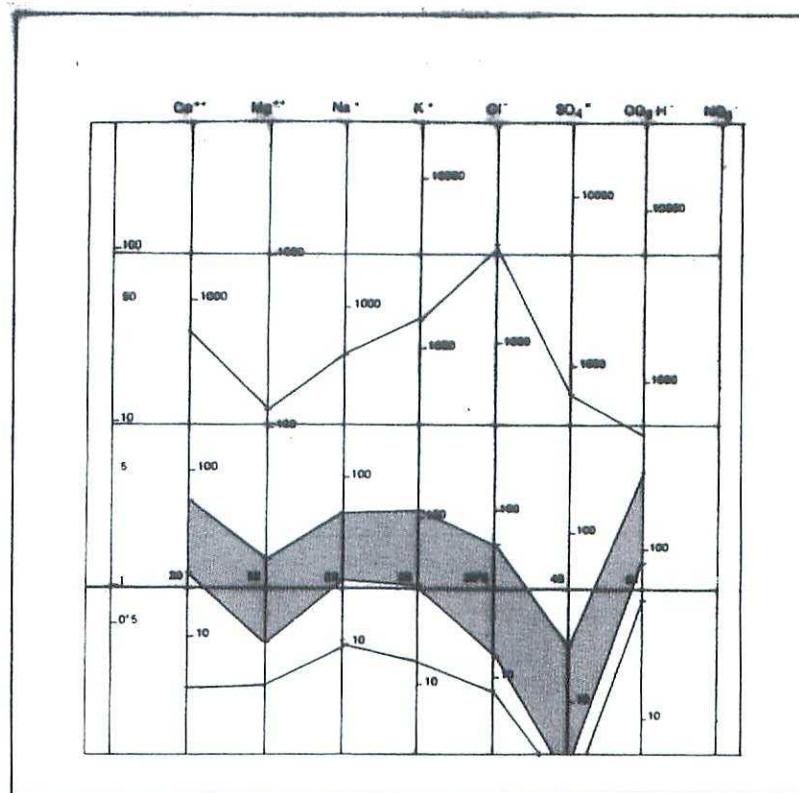


FIGURA 6.4 – Diagrama logarítmico de SCHOELLER (modificado). Campo de variación del quimismo de las aguas en la comarca "CAMPO ARAÑUELO".