

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

**PROYECTO MAGNA-TIETAR
INFORME COMPLEMENTARIO**

HIDROGEOLOGIA

HOJA Nº 625 (14-25)

LAGARTERA

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
1.1.- CLIMATOLOGIA	2
1.2.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL	3
1.3.- CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS	6
2.- <u>ANTECEDENTES</u>	15
3.- <u>CLIMATOLOGIA</u>	19
3.1.- ANALISIS PLUVIOMETRICO	20
3.2.- ANALISIS TERMICO	22
3.3.- EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL	22
3.4.- ZONIFICACION CLIMATICA	22
4.- <u>HIDROLOGIA SUPERFICIAL</u>	24
4.1.- CARACTERISTICAS GENERALES	25
4.2.- RED FORONOMICA	26
4.3.- RED DE CONTROL HIDROMETRICO. REGIMEN DE CAUDALES	26
4.4.- CAUDALES MAXIMOS	27
4.5.- REGULACION DE CAUDALES. INFRAESTRUCTURA	27
4.6.- CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES	28
4.7.- ZONAS HUMEDAS	29
5.- <u>HIDROGEOLOGIA</u>	30
5.1.- CARACTERISTICAS GENERALES	31
5.2.- CARACTERISTICAS LITOLOGICAS	33
5.2.1.- <u>Cuaternario</u>	33
5.2.2.- <u>Terciario</u>	34
5.2.3.- <u>Rocas igneas y metamórficas</u>	35

	<u>Pág</u>
5.3.- ESTRUCTURA	35
5.4.- DEFINICION DE ACUIFEROS	36
5.5.- PARAMETROS HIDROGEOLOGICOS	38
5.5.1.- <u>Recursos</u>	38
5.5.2.- <u>Salidas</u>	39
5.6.- INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA	39
5.7.- CALIDAD QUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS	39
 <u>ANEXO I.- CUADRO RESUMEN INVENTARIO PUNTOS AGUA</u>	

1.- A PUBLICAR EN MEMORIA

-RESUMEN-

1.- HIDROGEOLOGIA

1.1.- CLIMATOLOGIA

El área que nos ocupa, hoja de LAGARTERA, nº 14-25, disfruta de un clima en cuanto a su régimen de humedad de tipo mediterráneo seco, según la clasificación agroclimática de J. Papadakis, con inviernos y veranos cálidos, a excepción de la margen occidental de la misma en la que los inviernos y veranos son de tipo tropical.

Para un período comprendido entre 1.940 a 1.985, la temperatura media anual es de 16°C. La isoterma correspondiente a esta temperatura atraviesa los márgenes occidental y oriental de la hoja, dejando en su zona central una zona de valle o depresión térmica. (Ver figura 1.1. Extraída del Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo. M.O.P.T.)

Para el mismo período, la precipitación media anual ponderada en el área, es de aproximadamente 830 mm/año, superior a la registrada en la cuenca del

Tajo (640 mm/año). Esto equivale aproximadamente a 2.560 Hm³/año, esto es, un 7'2% del total de precipitaciones registradas en dicha cuenca. Dichas precipitaciones presentan un máximo entre los meses de Noviembre a Marzo y un mínimo en la época estival de Julio y Agosto.

La distribución espacial de estas precipitaciones presentan un máximo de 800 mm. en la esquina noroccidental de la hoja, con una tendencia de variación decreciente hacia el SE, donde se registran valores inferiores a 600 mm/año. (Ver figura 1.1).

Según el método de Thornthwaite, para un período comprendido entre 1.955 a 1.985, la evapotranspiración media ponderada en el área es de unos 855 mm/año, lo que equivale aproximadamente a 2.630 Hm³/año.

1.2.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL

Las aguas superficiales corren a favor de dos direcciones preferenciales. En el margen sur, estas discurren a través de arroyos de caracter estacional, todos ellos tributarios del rio Tajo, siendo reguladas dichas aguas por el embalse de Valdecañas.

En el resto de la superficie de la hoja, las aguas circulan a través de arroyos de dirección SSE-NNO girando estos en el tercio superior de la misma en dirección E-O. De entre estos merece la pena destacar los arroyos del Palancoso, Santa María, de la Parrilla, Pedraza, Venero, Fresnedoso y Landrinos. Todos ellos son tributarios del rio Tietar, que discurre en dirección E-O al norte de la hoja fuera de los límites de la misma. Estas aguas son reguladas por el embalse de Torrejón, igualmente fuera de los límites de la hoja, al oeste de la misma.

Las características de estos dos embalses son las siguientes:

Nombre	Sup. cuenca (Km ²)	Sup. total embalse (Hm ²)	Altura presa (m)	Tipo	Capacidad total(Hm ³)	Capacidad util (Hm ³)	Aliviadero (m ³ /sg)
Valdecañas	36.540	7.300	82	Boveda	1.446	0	6.500
Torrejón	37.094	1.582	62	Gravedad	176	176	5.600

En el área motivo del presente estudio, 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. No obstante, los datos de las estaciones nº184, situada aguas abajo del río Tietar en la Bazagona y la estación nº 152 en la represa del embalse de Valdecañas, nos pueden dar idea de la calidad de las aguas en este sector. Ambas estaciones están clasificadas como de tipo normal.

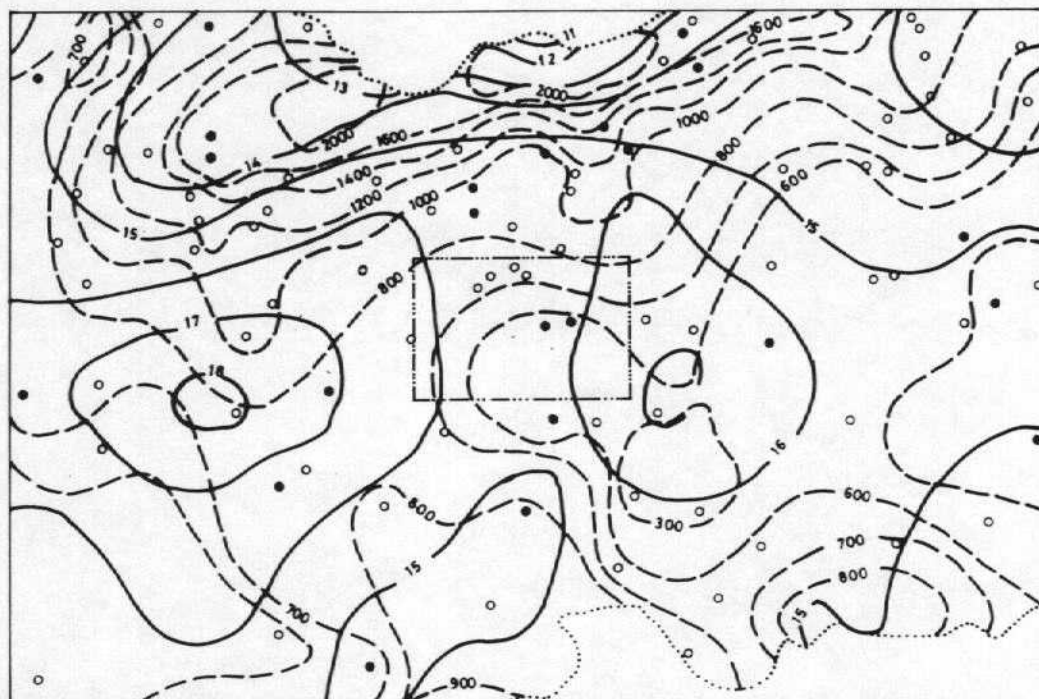
Para un periodo comprendido entre los años 1.980 y 1.985, se obtienen unos valores medios de Índice de Calidad General (I.C.G.), déficit de oxígeno (DBO₅) y sólidos en suspensión (S.S.), para estas dos estaciones que son los siguientes:

Nº estación	Rio	Ubicación	I.C.G.	DBO ₅	S.S.
152	Tajo	Emb. Valdecañas	67	6	6
184	Tietar	Bazagona	87	2	3

Según estos valores la calidad de las aguas en el sector norte de la hoja es considerada como "Buena", por tener un I.C.G. comprendido entre 80 y 90. No así, las aguas que discurren por el margen sur de la misma, que presentan un I.C.G. entre 60 y 70, siendo consideradas por tanto como de una calidad "Admisible".

El estudio de la evolución en la contaminación en la Cuenca del Tajo, se realizó en función a la variación del I.C.G. y de cuatro parámetros fundamentales como son: oxígeno disuelto, materia en suspensión, conductividad y demanda bioquímica de oxígeno. Este estudio refleja un comportamiento desfavorable en la evolución de la contaminación de las aguas en la estación nº 152. No así, en la estación nº 184 donde se registra cierta estabilidad de estos parámetros con ligera tendencia favorable.

En el Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo, se considera zona húmeda, el vaso del embalse de Valdecañas presente, en parte en el sector surcentral de la hoja. Dicha zona tiene una superficie de 3 Ha. y es catalogada de Interés Internacional en dicho Plan con el código "CC-51".



LEYENDA

- △ Estación meteorológica completa
- Estación termopluviométrica.
- Estación pluviométrica
- Isoyeta anual media (mm). (periodo 1940 / 85)
- Isotherma anual media (°C). (periodo 1940 / 85)
- Limite de cuenca
- - - Limite de hoja 1:50.000 considerada

Escala Grafica
0 10 20 30 40 Km.

FIGURA 1.1.- Mapa regional de isoyetas e isotermas (Extraído del Plan Hidrográfico de la Cuenca del Tajo. MOPU).

1.3.- CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

La hoja en estudio se localiza en la Cuenca Hidrográfica del Tajo. En el sector surcentral de la comarca de "*Campo Arañuelo*", formando parte del Sistema Acuífero N° 14 del Plan de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS), denominado "*Acuífero Detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres*". (Ver figura 1.2.)

Según la clasificación de unidades hidrogeológicas establecidas por el Servicio Geológico del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU) en 1.990, el área de estudio está incluida en la subunidad n° 9, "*Río Tietar*".

La comarca de "Campo Arañuelo" es una depresión tectónica limitada al norte por el Macizo de Gredos y Montes de Toledo al Sur. Estas unidades están formadas fundamentalmente por rocas ígneas en el caso de Gredos y rocas ígneas y metamórficas los Montes de Toledo, constituyendo el zócalo impermeable de la depresión.

Por lo expuesto anteriormente se pueden diferenciar en la hoja dos grandes conjuntos litológicos; un primer conjunto constituido por rocas ígneas y metamórficas de edad Precámbrico-Paleozóico, que constituyen el basamento impermeable sobre el que descansa el segundo conjunto litológico constituido por materiales sedimentarios detríticos de edad Terciario-Cuaternario que constituyen el Acuífero Detrítico Madrid-Toledo-Cáceres. (Ver figura 1.2.).

Las formaciones geológicas más recientes están representadas por depósitos aluviales de tipo terrazas y fondos de valle que en a margen meridional pertenecen al río Tajo, en las proximidades del embalse de Valdecañas y en el resto de la hoja al río Tietar y sus afluentes, y por glaciares, coluviones y derrames, depósitos estos últimos que en general presentan un menor interés por su escasa extensión y potencia.

Los materiales Terciarios presentes en la hoja ocupan aproximadamente el 90% de la superficie de la misma, conformando una penillanura típica cuyas cotas oscilan entre los 250 y 350 m., aumentando progresivamente hacia los bordes de la cuenca.

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 igneo-metasedimentarios de los Montes de Toledo. Estos materiales, se apoyan discordantemente sobre el zócalo granítico y sobre las unidades Precámbrico-Paleozoicas 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.

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 silíceo-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.

En el marco de la presente hoja las rocas ígneas y metamórficas ocupan aproximadamente el 10% de la superficie del área de estudio, aflorando en el límite meridional de la misma, a ambos márgenes del embalse de Valdecañas.

Estas, están representadas por diversas fácies graníticas diferenciadas en función del tamaño de grano y el carácter porfídico de las mismas, todas ellas con biotita, \pm moscovita y \pm sillimanita.

Las rocas ígneas encajan en una serie pelítica de edad Precámbrico-Paleozoica, constituida por pizarras, areniscas cuarcitas y grauvacas, afectadas por metamorfismo de contacto.

La subcuenca del Tietar, dentro de la cual se encuentra incluida la presente hoja en estudio, es una cuenca intramontañosa cuyos límites son: al norte un macizo plutono-migmatítico que constituye la Sierra de Gredos, y al sur y oeste el conjunto ígneo-metasedimentario del cinturón metamórfico de Toledo y Montes de Toledo, donde se da un buen desarrollo de las series Precámbrico-Paleozoicas alcanzando hasta términos Devónicos.

Las características estructurales de ambos conjuntos litológicos se corresponden con las directrices generales hercínicas con al menos dos fases de deformación.

El sistema acuífero aflorante, ocupa una depresión tectónica intramontañosa (subcuenca del Tietar). Esta constituido por materiales detríticos de carácter continental con disposición horizontal. Sobre estos, discordantemente, se depositan las formaciones detríticas de edad cuaternaria con contacto erosivo en la base y disposición igualmente horizontal.

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

- Cuaternario: La máxima expresión de este se localiza en las proximidades del embalse de Valdecañas en forma de terrazas aluviales del río Tajo y disperso por toda la hoja en forma de rellenos de fondo de valle y terrazas aluviales de los arroyos tributarios del río Tietar.

- Terciario: Estos materiales junto con los anteriores constituyen el denominado Sistema Detrítico N°14, Madrid-Toledo-Cáceres.(Ver figura 1.2.).

La permeabilidad de estos materiales es alta-media debido a porosidad intergranular.

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

- Granitos fracturados y/o alterados (Lhem): Se puede considerar como un acuífero de interés local, debiendo su permeabilidad a la propia fracturación y/o porosidad intergranular en el caso de las alteraciones, aunque en este área debido a la poca extensión que ocupan, estas rocas, no se encuentra muy desarrollado.

En el acuífero considerado, la recarga se produce por la infiltración eficaz del agua de lluvia, caída directamente sobre el mismo, además de 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). Esta infiltración tiene lugar en los interfluvios, principalmente. En la actualidad no se han evaluado los recursos del sistema.

En estudios previos realizados en este área, "Campo Arañuelo" (VICENTE LAPUENTE, R. y SASTRE MERLIN, A., 1.983) se hace referencia a caudales específicos y transmisividad en el sistema acuífero detrítico. En el, se obtienen unos valores para los caudales específicos que rara vez superan los 0.2 l/sq/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.

En concreto, en esta hoja, no se registran valores para los caudales específicos superiores a 0.1 l/sq/m., y estos se localizan en el margen septentrional de

la hoja. En lo que se refiere a valores de transmisividad que se obtienen en este estudio para este acuífero detrítico son del orden de $3.2 \text{ m}^2/\text{día}$.

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. En el área existen gran cantidad de pozos de gran diámetro y sondeos que se utilizan para el riego y abastecimiento a casas de labranza. En el área de estudio, existen 15 puntos de agua inventariados en el banco de datos del I.T.G.E., (ver resumen inventario de puntos de agua). En la actualidad no se han evaluado estas salidas.

La calidad química de las aguas subterráneas, es bastante constante en todo el acuífero detrítico, estando condicionada esta por factores de tipo litológico, tiempo de permanencia de las aguas en el acuífero y contaminaciones puntuales sobre todo de tipo orgánico.

En la figura 1.3., "Diagrama logarítmico de SCHOELLER (Modificado)", se representa el campo de variación del quimismo de las aguas en esta comarca. Si bien en él, se puede deducir a priori que existe una gran dispersión en el quimismo de las mismas, no es menos cierto que la gran mayoría de las aguas se encuentran localizadas en una banda central más restringida, 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 $1.500 \mu\text{S}/\text{cm}$.

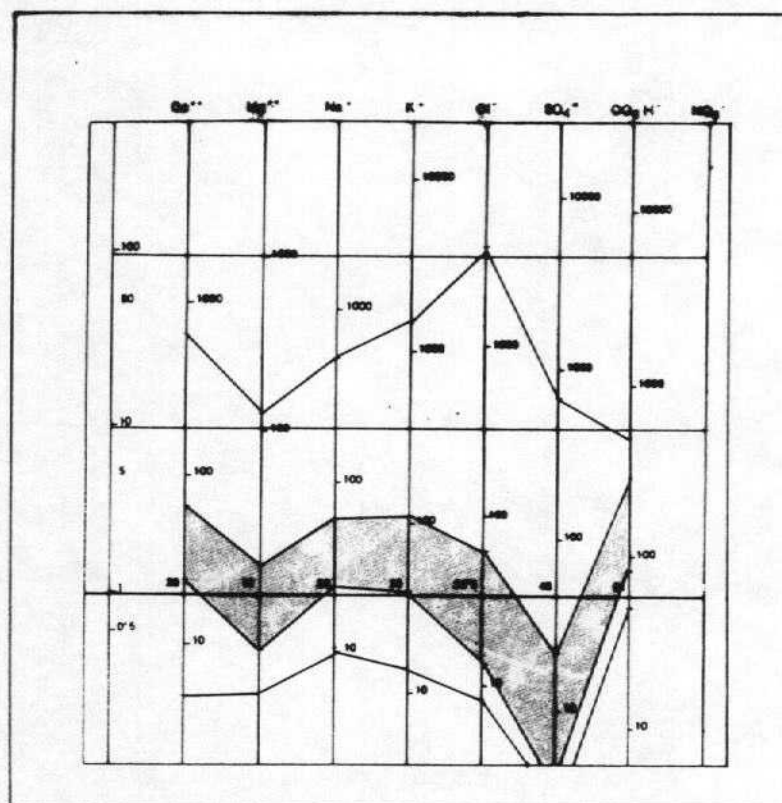


FIGURA 1.3.- Diagrama logarítmico de SCHOELLER (modificado). Campo de variación del quimismo de las aguas en la comarca "CAMPO ARAÑUELO".

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 SO_4^- y Na^+ ; y una segunda que representaría las aguas de descarga en las que el contenido en SO_4^- y Na^+ es mayor y presentan bajos contenidos en Mg^{2+} y Ca^{2+} . 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 orgánica, se apartan de la afirmación anterior, como es el caso de las aguas correspondientes al punto inventariado 14251001.

CUADRO RESUMEN INVENTARIO PUNTOS DE AGUA LAGARTERA 14 - 25 (625)

N° PUNTO	COORDENADAS			NAT	Prof. obra (m)	USOS	Nivel Piez.		CAUDAL		Litolo	Conduct. (μh/cm')	FACIES	Ph	Origen docum ent.	fecha
	X	Y	Z				(msnm)	fecha	(m'/h)	fecha						
14251001	449875	600390	270	M		A			3.60	1981	Arenas	151	Bicarb.Ca	6.40	ITGE	1.990
14252001	446190	600725	284	S	308.00	O					Arenas				ITGE	1.990
14254001	470100	599465	345	S	415.00	O					Arenas	422	Bicarb.Na	7.00	ITGE	1.990
14254002	470950	595700	330	S	150.00	R	314.00	1981	18.00	1.981	Arenas	475	Bicarb.Na	7.60	ITGE	1.990
14254003	4469500	597550	332	S	150.00	R	247.00	1981	48.60	1.981	Arenas				ITGE	1.990
14255001	449400	587650	290	S	122.00	C	289.00	1.969	3.60	1.981	Arenas				ITGE	1.990
14255002	447801	587104	305	S	203.00	C	297.00	1.969	55.00	1981	Arenas				ITGE	1.990
14255003	446230	585920	318	P-G	40.00	O	316.00	1.981			Arenas				ITGE	1.990
14256001	451095	589258	305	S	74.00	C	297.00	1.969			Arenas				ITGE	1.990
14256002	454352	587435	310	S	242.00	O					Arenas				ITGE	1.990
14257001	459240	586010	360	S	47.00	A					Arenas	370	Bicarb.Ca-Na	7.00	ITGE	1.990
14257002	464350	589880	357	S	120.00	O	344.00	1.981	5.40	1.981	Arenas				ITGE	1.990
14257003	464550	588955	357	M		A			0.40	1.981	Arenas				ITGE	1.990
14257004	462300	589555	342	S	100.00	A-I			7.20	1981	Arenas				ITGE	1.990
14258001	466385	589150	360	S	138.00	R	338.00	1.981	18.00	1981	Arenas				ITGE	1.990

NATURALEZA:

Manantial M
Sondeo S
Pozo P
Galería G

USOS:

Acontecimiento A
Desconocido O
Riego R
Industria I
No se usa C

2.- ANTECEDENTES

2.- ANTECEDENTES

Para la elaboración de la memoria hidrogeológica así como del mapa escala 1:50.000 de la Hoja nº 14-25, "Lagartera", se ha recopilado y sintetizado la documentación existente, generada por el I.T.G.E.; M.O.P.U.; 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 Tietar 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. Consta de 5 tomos en los que se describen y analizan todos los sistemas incluidos en la cuenca.

- I.T.G.E. (1.985). "Síntesis hidrogeológica de Castilla-La Mancha". Síntesis de los sistemas acuíferos existentes en la Comunidad Castellano-Manchega, orientada a deducir los recursos subterráneos a nivel de cuenca.
- I.T.G.E. (1.987). "Sistemas acuíferos en España Peninsular". A escala 1:400.000, todos los sistemas acuíferos existentes en España.
- 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 14-25. Lagartera. Sin editar.
- J.E.N.(Junta de Energia 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. Descripción de la cuenca e inventario actualizado de la red de control piezométrica y control de calidad.
- 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 15 puntos de agua y siete estaciones climatológicas.

3.- CLIMATOLOGIA

3.- CIMATOLOGIA

3.1.- ANALISIS PLUVIOMETRICO

En la hoja se encuentran implantadas siete estaciones climatológicas dependientes del Instituto Nacional de Meteorología (I.N.M.), cinco de ellas de tipo pluviométrico y dos termopluviométricas.

Nº de estación	Denominación	Tipo
433	La Calzada de Oropesa	Pluviométrica
433e	La Calzada de Oropesa (F. Carcaboso)	Termo-pluviométrica
433i	La Calzada de Oropesa (F. Venero)	Termo-pluviométrica
433u	Oropesa "El Verdugal"	Pluviométrica
434e	Talayuela "La Ermita"	Pluviométrica
434i	Talayuela "Fte. Berruquillas"	Pluviométrica
434o	Talayuela "San Marcos"	Pluviométrica

La hoja se encuentra situada en la Cuenca Hidrográfica del Tajo. Más concretamente en el sector surcentral de la comarca natural "Campo Arañuelo", de unos 2.000 km² de extensión. Los límites de esta comarca están constituidos por el río del Tietar al norte, que da paso en esa dirección a la comarca de "La Vera"; y los Montes de Toledo al sur, separan de 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, en la hoja se encuentran representadas la subzona nº 53, denominada "Tietar con arroyo de Alcañizo" perteneciente a la unidad nº 9 –"rio Tietar"–, y la subzona nº 49, "Tajo en embalse de Valdecañas" incluida en la unidad nº 12 –"rio Tajo".

Zona	Río	Subzona	Denominación	Superficie (Km ²)
9	Tietar	53	con Aº Alcañizo	1.887
12	Tajo	49	Emb. Valdecañas	1.192

La media ponderada de las precipitaciones en estas dos subzonas es de aproximadamente 830 mm/año, lo que equivale a unos 2.560 Hm³/año, esto es, el 7.2% 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 SE al NO. (Ver figura 3.1. Extraída del Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo. M.O.P.U.).

La isomáxima de precipitación en 24 horas de 100mm, atraviesa la mitad occidental de la hoja en dirección NE – SO, registrándose valores de precipitación máxima superiores a 100mm al NO de la misma. La distribución espacial de este parámetro es similar al de precipitaciones medias.

3.2.- ANALISIS TERMICO

A nivel de cuenca el numero de estaciones termométricas es mínimo. En esta hoja hay presentes dos estaciones de este tipo, localizadas en Calzada de Oropesa. La nº 433e en F. Carcaboso y la nº 433i en F. Venero.

La temperatura media en este área, para un periodo comprendido entre 1.940 y 1.985, es de 16°C. La isoterma correspondiente a esta temperatura atraviesa las margenes oriental y occidental de la hoja, dejando en el centro del área de estudio un valle o zona de depresión térmica. (Ver figura 3.1)

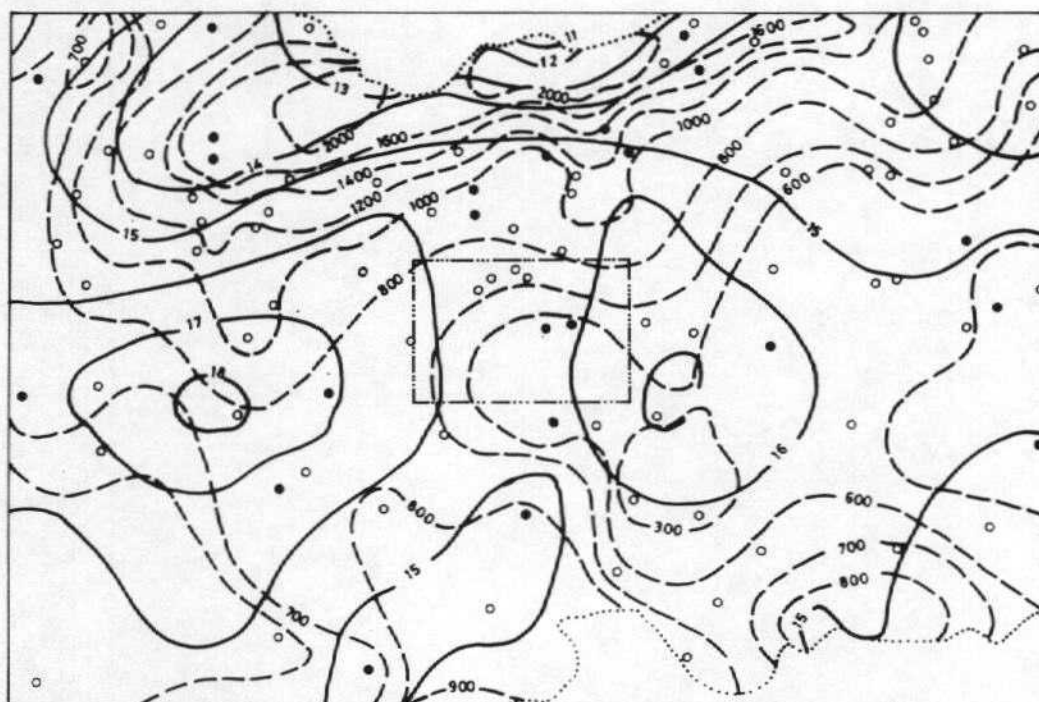
3.3.- EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL

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 855 mm/año, lo que equivale a 2.630 Hm³/año, (según el metodo de Thornthwaite, en función de su situación geográfica, altura y temperatura media de cada mes, para un periodo comprendido entre 1.940 a 1.985).

3.4.- ZONIFICACION CLIMATICA

Por el regimen hídrico y según la clasificación agroclimática de J. Papadakis, el área que nos ocupa disfruta de un clima *mediterráneo seco, cálido* practicamente en la totalidad de su superficie, solamente en su margen occidental y atendiendo al tipo de verano e invierno es de tipo *tropical*, si bien por su regimen de humedad sea de igualmente de tipo *mediterráneo seco*.



LEYENDA

- △ Estación meteorológica completa
- Estación termopluviométrica
- Estación pluviométrica
- isoyeta anual media (mm). (periodo 1940 / 85)
- isoterma anual media (°C). (periodo 1940 / 85)
- Límite de cuenca
- · - · - Límite de hoja 1:50.000 considerada

Escala Gráfica
0 10 20 30 40 Km.

FIGURA 3.1.- Mapa regional de isoyetas e isotermas (Extraído del Plan Hidrográfico de la Cuenca del Tajo. MOPU).

4.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL

4.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL

4.1.- CARACTERISTICAS GENERALES

Las aguas superficiales corren a favor de dos direcciones preferenciales. En el margen sur, estas discurren a través de arroyos de caracter estacional, todos ellos tributarios del rio Tajo, siendo reguladas dichas aguas por el embalse de Valdecañas.

En el resto de la superficie de la hoja, las aguas circulan a través de arroyos de dirección SSE-NNO girando estos en el tercio superior de la misma en dirección E-O. De entre estos merecen ser destacados los arroyos del Palancoso, Santa María, de la Parrilla, Pedraza, Venero, Fresnedoso y Landrinos. Todos ellos son tributarios del rio Tietar, que discurre en dirección E-O al norte de la hoja fuera de los límites de la misma. Estas aguas son reguladas por el embalse de Torrejón, igualmente fuera de los límites de la hoja, al oeste de la misma.

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 aforos. No obstante, las estaciones nº 152, -"Rio Tajo en Valdecañas"- al suroeste y la nº 223, - "Arroyo de Santa María en Talayuela"- al noroeste, nos pueden dar idea de las aportaciones y caudales de esta región.

Las características de estas estaciones son las siguientes:

Nº estación	Rio	Ubicación	Hoja 1:50.000		Sup. cuenca (Km²)
			Nº	Denominación	
152	Tajo	Emb. Valdecañas	652	Jaraicejo	36.540
223	Aº Sta. María	Talayuela	599	Jaraiz de la Vera	421

En la estación nº 152 se ha estudiado una serie de cinco años, correspondiente al periodo comprendido entre 1.965 a 1.970. Las características de la serie estudiada son las siguientes:

Nº estación	Periodo	Caudal máximo (m³/sg)	Caudal específico (l/sg/Km²)
152	1.965-70	3.100	85

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 regimenes de caudales en régimen natural.

Aplicando el modelo de precipitación-aporación, 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 subcuencas que la componen.

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

Subzona	Denominación	Sup. cuenca (Km ²)	Aportación (Hm ³)
53	Tietar con A ^o Alcañizo	1.887	1.670,6
49	Tajo en emb. Valdecañas	1.192	6.003,7

4.4.- CAUDALES MAXIMOS

El "*Estudio de máximas avenidas y sequias en la Cuenca del Tajo*", perteneciente al 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 150 mm. La isomáxima de precipitación en 24 horas correspondiente a los 100 mm., atraviesa la mitad occidental de la hoja en dirección NE-SO, y se estiman valores superiores a este al noroeste de la misma.

Dicho estudio esta 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, asociandolas a distintos periodos de retorno, definiendose así las isolineas de máxima precipitación.

4.5.- REGULACION DE CAUDALES. INFRAESTRUCTURA

Las aguas superficiales de este área estan reguladas por dos embalses, situados ambos fuera de los límites de la hoja en estudio. El primero de ellos, embalse

de Valdecañas, se localiza al sur de la misma, mientras que el otro se situa al oeste en la confluencia del rio Tietar y Tajo. Las características de estos embalses son las siguientes:

Nombre	Sup. cuenca (Km ²)	Sup. total embalse (Hm ²)	Altura presa (m)	Tipo	Capacidad total (Hm ³)	Capacidad útil (Hm ³)	Aliviadero (m ³ /sg)
Valdecañas	36.540	7.300	82	Boveda	1.446	0	6.500
Torrejón	37.094	1.582	62	Gravedad	176	176	5.600

4.6.- CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

En el área motivo del presente estudio, 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. No obstante, los datos de las estaciones nº184, situada aguas abajo del rio Tietar en la Bazagona y la estación nº 152 en la represa del embalse de Valdecañas, nos pueden dar idea de la calidad de las aguas en este sector. Ambas estaciones estan clasificadas como de tipo normal.

Para un periodo comprendido entre los años 1.980 y 1.985, se obtienen unos valores medios de Indice de Calidad General (I.C.G.), déficit de oxigeno (DBO₅) y solidos en suspensión (s.s.) para estas dos estaciones que son los siguientes:

Nº estación	Rio	Ubicación	I.C.G.	DBO ₅	S.S.
152	Tajo	Emb. Valdecañas	67	6	6
184	Tietar	Bazagona	87	2	3

Según estos valores la calidad de las aguas en el sector norte de la hoja es considerada como "Buena", por tener un I.C.G. comprendido entre 80 y 90. No así, las aguas que discurren por el margen sur de la misma, que presentan un I.C.G. entre 60 y 70, siendo consideradas por tanto como de calidad "Admisible".

El estudio de la evolución en la contaminación en la Cuenca del Tajo, se realizó en función a la variación del I.C.G. y de cuatro parametros fundamentales como son: oxígeno disuelto, materia en suspensión, conductividad y demanda bioquímica de oxígeno. Este estudio refleja un comportamiento desfavorable en la evolución de la contaminación de las aguas en la estación nº 152. No así, en la estación nº 184 donde se registra cierta estabilidad de estos parámetros con ligera tendencia favorable.

4.7.- ZONAS HUMEDAS

En el Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo, se considera zona húmeda, el vaso del embalse de Valdecañas presente, en parte en el sector surcentral de la hoja. Dicha zona tiene una superficie de 3 Ha. y es catalogada de Interés Internacional en dicho Plan con el código "CC-51".

5.- HIDROGEOLOGIA

5.- HIDROGEOLOGIA

5.1.- CARACTERISTICAS GENERALES

La hoja en estudio se localiza en la Cuenca Hidrográfica del Tajo. En el sector surcentral de la comarca de "*Campo Arañuelo*", formando parte del Sistema Acuífero N° 14 del Plan de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS), denominado "*Acuífero Detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres*". (Ver figura 5.1.)

Según la clasificación de unidades hidrogeológicas establecidas por el Servicio Geológico del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU) en 1.990, el área de estudio está incluida en la subunidad n° 9, "*Río Tietar*".

La comarca de "Campo Arañuelo" es una depresión tectónica limitada al norte por el Macizo de Gredos y Montes de Toledo al Sur. Estas unidades 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.

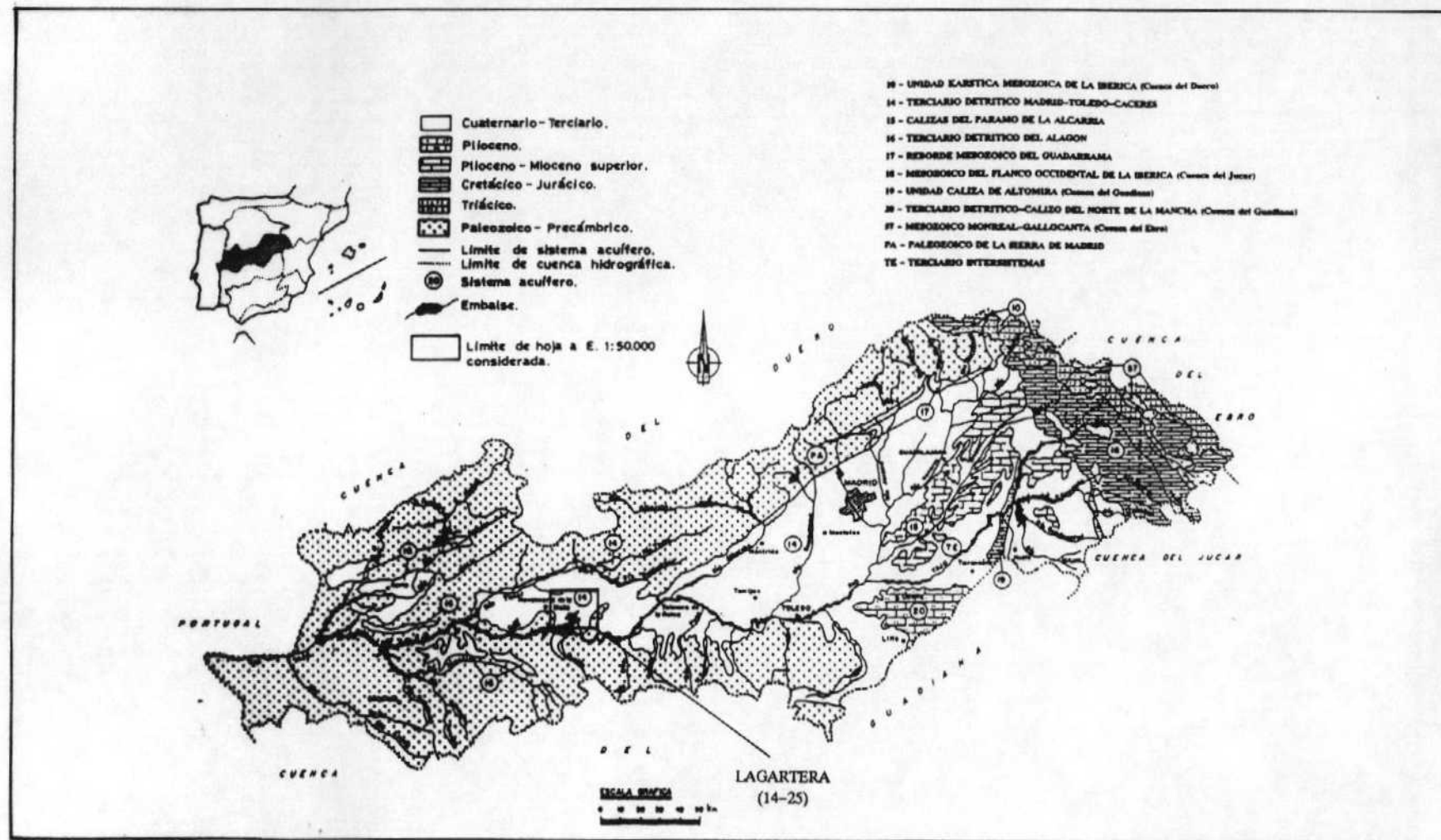


FIGURA 5.1.- Mapa de situación de los sistemas acuíferos de la cuenca del Tago.

En esta depresión se acumularon durante el Cenozóico materiales detríticos procedentes de las dos unidades anteriormente citadas, en un ambiente sedimentario de abanicos aluviales. Estos materiales Terciarios constituyen el acuífero mas importante de la Cuenca de Tajo. 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.

5.2.- CARACTERISTICAS LITOLÓGICAS

Por lo expuesto anteriormente se pueden diferenciar en la hoja dos grandes conjuntos litológicos; un primer conjunto constituido por rocas igneas y metamórficas de edad Precámbrico-Paleozóico, que constituyen el basamento impermeable sobre el que descansa el segundo conjunto litológico constituido por materiales sedimentarios detríticos de edad Terciario-Cuaternario que constituyen el Acuífero Detrítico Madrid-Toledo-Cáceres. (Ver figura 5.1.).

5.2.1.- Cuaternario

Las formaciones geológicas más recientes están representadas por depósitos aluviales de tipo terrazas y fondos de valle que en el margen meridional pertenecen al río Tajo en las proximidades del embalse de Valdecañas y en el resto de la hoja al río Tietar y sus afluentes, y por glaciares, coluviones y derrames, depósitos estos últimos que en general presentan un menor interés por su escasa extensión y potencia.

Mayor interés desde el punto de vista hidrogeológico presentan los materiales cuaternarios que constituyen las terrazas aluviales localizadas sobre las formaciones detríticas Terciarias, ya que se encuentran conectadas hidráulicamente entre sí.

Las terrazas aluviales de edad Pleistoceno (ALFARO, 1.977), están constituidas por arenas y gravas. En estas formaciones se distinguen dos niveles de

aterrazamiento con potencias entre los dos y cinco metros de sedimentos. Se diferencian dos tipos de litofacies, una de arenas cuarzo-feldespáticas de grano grueso a medio con gravas dispersas o en hiladas, y otra formada por gravas poliméticas con matriz limoso-arenosa con cantos redondeados a subredondeados.

5.2.2.- Terciario

Los materiales Terciarios presentes en la hoja ocupan aproximadamente el 90% de la superficie de la misma, conformando una penillanura típica cuyas cotas oscilan entre los 250 y 350 m., aumentando progresivamente hacia los bordes de la cuenca.

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 igneo-metasedimentarios de los Montes de Toledo. Estos materiales, se apoyan discordantemente sobre el zócalo granítico y sobre las unidades precámbrico-paleozoicas 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.

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 silíceo-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 proximidad y/o distalidad del sedimento con respecto al área fuente.

5.2.3.- Rocas igneas y metamórficas

En el marco de la presente hoja las rocas igneas y metamórficas ocupan aproximadamente el 10% de la superficie del área de estudio, aflorando en el límite meridional de la misma, a ambos márgenes del embalse de Valdecañas.

Estas, están representadas por diversas fácies graníticas diferenciadas en función del tamaño de grano y el carácter porfídico de las mismas, todas ellas con biotita, \pm moscovita y \pm sillimanita.

Las rocas igneas encajan en una serie pelítica de edad Precámbrico-Paleozoica, constituida por pizarras, areniscas, cuarcitas y grauvacas, confiriéndoles metamorfismo de contacto.

El interés hidrogeológico de estas rocas se encuentra en las zonas de alteración y/o fracturación de las mismas, si bien en el área de estudio, debido en parte a la escasa superficie aflorante, la alteración no se encuentra bien desarrollada.

En cuanto a la fracturación de las mismas, se puede considerar según su dirección las siguientes familias principales:

* NE - SO

* NO - SE

A nivel de afloramiento la fracturación se puede considerar de media a baja con espaciados entre métrico a decamétrico.

5.3.- ESTRUCTURA

La subcuenca del Tietar, dentro de la cual se encuentra incluida la presente hoja en estudio, es una cuenca intramontañosa cuyos límites son: al norte un macizo plutono-migmatítico que constituye la Sierra de Gredos, y al sur y oeste el

conjunto igneo-metasedimentario del cinturón metamórfico de Toledo y Montes de Toledo, donde se da un buen desarrollo de las series Precámbrico-Paleozoicas alcanzando hasta términos Devónicos.

Las características estructurales de ambos conjuntos litológicos se corresponden con las directrices generales hercínicas con al menos dos fases de deformación.

El borde septentrional de la cuenca aparece nitidamente marcado al norte del río Tietar, correspondiendo a un accidente tectónico de compleja actividad de dirección E-O. El margen meridional, por el contrario, es más sinuoso como consecuencia de la presencia de grandes umbrales, como son el de Navalmoral de la Mata y Oropesa (presentes ambos en la hoja), y son el reflejo de una importante tectónica de directriz NE-SO que compartimenta la cuenca, tratándose de un borde activo durante la sedimentación terciaria.

El sistema acuífero aflorante, ocupa una depresión tectónica intramontañosa (subcuenca del Tietar). Esta constituido por materiales detríticos de carácter continental con disposición horizontal. Sobre estos, discordantemente, se depositan las formaciones detríticas de edad cuaternaria con contacto erosivo en la base y disposición igualmente horizontal.

5.4.- DEFINICION DE ACUIFEROS

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

- Cuaternario: La máxima expresión de este se localiza en las proximidades del embalse de Valdecañas en forma de terrazas aluviales del río Tajo y disperso por toda la hoja en forma de rellenos de fondo de valle y terrazas aluviales de los arroyos tributarios del río Tietar.

Dichas formaciones se encuentran conectadas hidráulicamente con el acuífero Terciario infradyacente, así como con los cauces fluviales que lo drenan.

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

- Terciario: Estos materiales junto con los anteriores constituyen el denominado Sistema Detrítico N°14, Madrid-Toledo-Cáceres.(Ver figura 5.1).

La permeabilidad de estos materiales es alta-media debido a porosidad intergranular.

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 los valles de los ríos y arroyos principales (zonas de descarga).

Se han definido en este Sistema N°14, flujos que en función de su recorrido, se han denominado, locales, intermedios y regionales, en este último el tiempo de tránsito del agua en el acuífero puede alcanzar decenas de miles de años.(RUBIO,P; LLAMAS,M; 1982).

- Lhem granítico: Se puede considerar como un acuífero de interés local, debiendo su permeabilidad a porosidad intergranular.

Mayor interés presenta la fracturación del zócalo granítico y metamórfico, sobre todo el sistema de fracturas NE-SO, en el que localmente se presentan surgencias relacionadas con épocas de alta pluviometría. Un ejemplo de esto es fuente Fria al sureste de Celeruela y fuente del Alcornoque al oeste de Peraleda de la Mata.

5.5.- PARAMETROS HIDROGEOLOGICOS

En estudios previos realizados en este área, "Campo Arañuelo" (VICENTE LAPUENTE, R. y SASTRE MERLIN, A., 1.983) se hace referencia a caudales específicos y transmisividad en el sistema acuífero detrítico. En el, se obtienen 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.

En concreto, en esta hoja, la profundidad de la cuenca es menor que en otras zonas localizadas tanto al norte como al oeste de la misma, por lo que la potencia acumulada de sedimentos y la selección de los mismos igualmente es menor, esta es la razón por la que en la misma no se registran valores para los caudales específicos superiores a 0.1 l/sg/m., y estos se localizan en el margen septentrional de la hoja.

Los valores de transmisividad que se obtienen en este estudio para este acuífero detrítico son del orden de 3.2 m²./día.

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, además de 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). Esta infiltración tiene lugar en los interfluvios, principalmente. En la actualidad no se han evaluado los recursos del sistema.

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. En el área existen gran cantidad de pozos de gran diámetro y sondeos que se utilizan para el riego y abastecimiento a casas de labranza. En la actualidad no se han evaluado estas salidas.

5.6.- INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

En el área de estudio, existen 15 puntos de agua inventariados en el banco de datos del I.T.G.E.

La naturaleza de estos puntos es diversa, doce sondeos, dos manantiales y un pozo con drenes horizontales. Todos ellos se localizan en el acuífero Terciario. (Ver cuadro resumen "Inventario puntos de agua" en ANEXO I).

5.7.- CALIDAD QUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

En la figura 5.2., "diagrama logarítmico de SCHOELLER (Modificado)", se representa el campo de variación del quimismo 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 $12\mu\text{S/cm}$ a $1.500\mu\text{S/cm}$.

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 SO_4^- y Na^+ ; y una segunda que representaría las aguas de descarga en las que el contenido en SO_4^- y Na^+ es mayor y los contenidos en Mg^{2+} y 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 caso de las aguas correspondientes al punto inventariado 14251001.

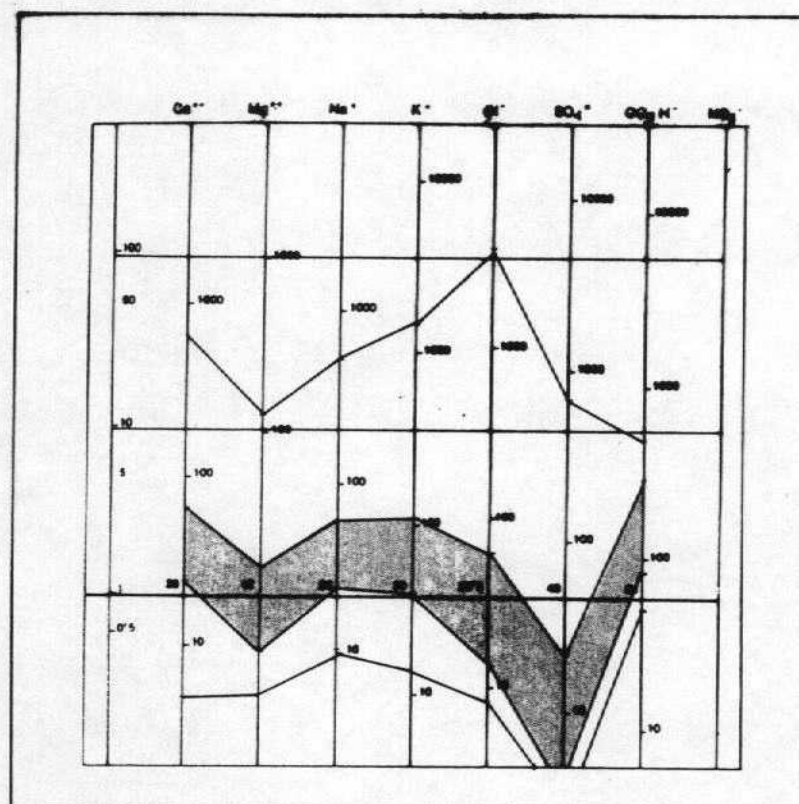


FIGURA 5.2.- Diagrama logarítmico de SCHOELLER (modificado). Campo de variación del quimismo de las aguas en la comarca "CAMPO ARAÑUELO".

ANEXO I

CUADRO RESUMEN INVENTARIO PUNTOS DE AGUA

CUADRO RESUMEN INVENTARIO PUNTOS DE AGUA LAGARTERA 14 - 25 (625)

N° PUNTO	COORDENADAS			NAT	Prof. obra (m)	USOS	Nivel Piez.		CAUDAL		Litolo	Conduct. (μh/cm)	FACIES	Ph	Origen document	fecha
	X	Y	Z				(msnm)	fecha	(m/h)	fecha						
14251001	449875	600390	270	M		A			3.60	1981	Arenas	151	Bicarb.Ca	6.40	ITGE	1.990
14252001	446190	600725	284	S	308.00	O					Arenas				ITGE	1.990
14254001	470100	599465	345	S	415.00	O					Arenas	422	Bicarb.Na	7.00	ITGE	1.990
14254002	470950	595700	330	S	150.00	R	314.00	1981	18.00	1.981	Arenas	475	Bicarb.Na	7.60	ITGE	1.990
14254003	4469500	597550	332	S	150.00	R	247.00	1981	48.60	1.981	Arenas				ITGE	1.990
14255001	449400	587650	290	S	122.00	C	289.00	1.969	3.60	1.981	Arenas				ITGE	1.990
14255002	447801	587104	305	S	203.00	C	297.00	1.969	55.00	1981	Arenas				ITGE	1.990
14255003	446230	585920	318	P-G	40.00	O	316.00	1.981			Arenas				ITGE	1.990
14256001	451095	589258	305	S	74.00	C	297.00	1.969			Arenas				ITGE	1.990
14256002	454352	587435	310	S	242.00	O					Arenas				ITGE	1.990
14257001	459240	586010	360	S	47.00	A					Arenas	370	Bicarb.Ca-Na	7.00	ITGE	1.990
14257002	464350	589880	357	S	120.00	O	344.00	1.981	5.40	1.981	Arenas				ITGE	1.990
14257003	464550	588955	357	M		A			0.40	1.981	Arenas				ITGE	1.990
14257004	462300	589555	342	S	100.00	A-I			7.20	1981	Arenas				ITGE	1.990
14258001	466385	589150	360	S	138.00	R	338.00	1.981	18.00	1981	Arenas				ITGE	1.990

NATURALEZA:

Manantial M
Sondeo S
Pozo P
Galería G

USOS:

Acontecimiento A
Desconocido O
Riego R
Industria I
No se usa C

6.- HIDROGEOLOGIA

6.- HIDROGEOLOGIA

6.1.- CLIMATOLOGIA

El área que nos ocupa, hoja de LAGARTERA, nº 14-25, disfruta de un clima en cuanto a su régimen de humedad de tipo mediterráneo seco, según la clasificación agroclimática de J. Papadakis, con inviernos y veranos cálidos, a excepción de la margen occidental de la misma en la que los inviernos y veranos son de tipo tropical.

Para un período comprendido entre 1.940 y 1.985, la temperatura media anual es de 16°C. La isoterma correspondiente a esta temperatura atraviesa los márgenes occidental y oriental de la hoja, dejando en su zona central una zona de valle o depresión térmica. (Ver figura 6.1. Extraída del Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo. M.O.P.T.)

Para el mismo período, la precipitación media anual ponderada en el área, es de aproximadamente 830 mm/año, superior a la registrada en la cuenca del Tajo (640 mm/año). Esto equivale aproximadamente a 2.560 Hm³/año, esto es, un 7'2% del total de precipitaciones registradas en dicha cuenca. Dichas precipitaciones

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

La distribución espacial de estas precipitaciones presentan un máximo de 800 mm. en la esquina noroccidental de la hoja, con una tendencia de variación decreciente hacia el SE, donde se registran valores inferiores a 600 mm/año. (Ver figura 6.1).

Según el método de Thornthwaite, para un período comprendido entre 1.955 a 1.985, la evapotranspiración media ponderada en el área es de unos 855 mm/año, lo que equivale aproximadamente a 2.630 Hm³/año.

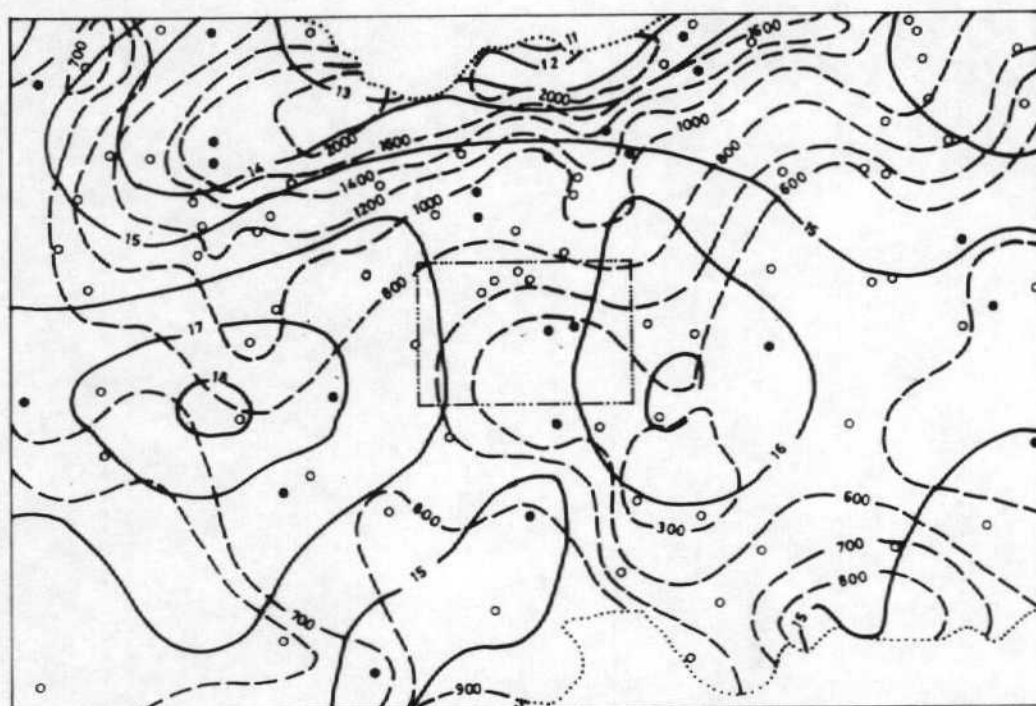
6.2.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL

Las aguas superficiales corren a favor de dos direcciones preferenciales. En el margen sur, estas discurren a través de arroyos de caracter estacional, todos ellos tributarios del rio Tajo, siendo reguladas dichas aguas por el embalse de Valdecañas.

En el resto de la superficie de la hoja, las aguas circulan a través de arroyos de dirección SSE–NNO girando estos en el tercio superior de la misma en dirección E–O. De entre estos, merecen ser destacados los arroyos del Palancoso, Santa María, de la Parrilla, Pedraza, Venero, Fresnedoso y Landrinos. Todos ellos son tributarios del rio Tietar, que discurre en dirección E–O al norte de la hoja, fuera de los límites de la misma. Estas aguas son reguladas por el embalse de Torrejón, igualmente fuera de los límites de la hoja, al oeste de la misma.

Las características de estos dos embalses son las siguientes:

Nombre	Sup. cuenca (Km ²)	Sup. total embalse (Hm ²)	Altura presa (m)	Tipo	Capacidad total(Hm ³)	Capacidad util (Hm ³)	Aliviadero (m ³ /sg)
Valdecañas	36.540	7.300	82	Boveda	1.446	0	6.500
Torrejón	37.094	1.582	62	Gravedad	176	176	5.600



LEYENDA

- △ Estación meteorológica completa
- Estación termopluviométrica.
- Estación pluviométrica.
- isoyeta anual media (mm). (periodo 1940 / 85)
- isoterma anual media (°C). (periodo 1940 / 85)
- Limite de cuenca
- . - . - Limite de hoja 1:50.000 considerada

Escala Gráfica
0 10 20 30 40 Km.

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

En este área, 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. No obstante, los datos de las estaciones nº184, situada aguas abajo del río Tietar en la Bazagona y la estación nº 152 en la represa del embalse de Valdecañas, nos pueden dar idea de la calidad de las aguas en este sector. Ambas estaciones están clasificadas como de tipo normal.

Para un periodo comprendido entre los años 1.980 y 1.985, se obtienen unos valores medios de Índice de Calidad General (I.C.G.), déficit de oxígeno (DBO_5) y sólidos en suspensión (S.S.) para estas dos estaciones que son los siguientes:

Nº estación	Río	Ubicación	I.C.G.	DBO_5	S.S.
152	Tajo	Emb. Valdecañas	67	6	6
184	Tietar	Bazagona	87	2	3

Según estos valores la calidad de las aguas en el sector norte de la hoja es considerada como "Buena", por tener un I.C.G. comprendido entre 80 y 90. No así, las aguas que discurren por el margen sur de la misma, que presentan un I.C.G. entre 60 y 70, siendo consideradas, por tanto, como de calidad "Admisible".

El estudio de la evolución en la contaminación en la Cuenca del Tajo, se realizó en función a la variación del I.C.G. y de cuatro parámetros fundamentales como son: oxígeno disuelto, materia en suspensión, conductividad y demanda bioquímica de oxígeno. Este estudio refleja un comportamiento desfavorable en la evolución de la contaminación de las aguas en la estación nº 152. No así, en la estación nº 184 donde se registra cierta estabilidad de estos parámetros con ligera tendencia favorable.

En el Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo, se considera zona húmeda, el vaso del embalse de Valdecañas, presente, en parte, en el sector surcentral de la hoja. Dicha zona tiene una superficie de 3 Ha. y es catalogada de Interés Internacional en dicho Plan con el código "CC-51".

6.3.- CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

La hoja en estudio se localiza en la Cuenca Hidrográfica del Tajo. En el sector surcentral de la comarca de "*Campo Arañuelo*", formando parte del Sistema Acuífero N° 14 del Plan de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS), denominado "*Acuífero Detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres*". (Ver figura 6.2.)

Según la clasificación de unidades hidrogeológicas establecidas por el Servicio Geológico del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU) en 1.990, el área de estudio está incluida en la subunidad nº 9, "*Río Tietar*".

La comarca de "*Campo Arañuelo*" es una depresión tectónica limitada al norte por el Macizo de Gredos y Montes de Toledo al Sur. Estas unidades están constituidas fundamentalmente por rocas ígneas en el caso de Gredos y rocas ígneas y metamórficas los Montes de Toledo, constituyendo el zócalo impermeable de la depresión.

Por lo expuesto anteriormente, se pueden diferenciar en la hoja dos grandes conjuntos litológicos; un primer conjunto constituido por rocas ígneas y metamórficas de edad Precámbrico-Paleozóico, que constituyen el basamento impermeable sobre el que descansa el segundo conjunto litológico compuesto por materiales sedimentarios detríticos de edad Terciario-Cuaternario que constituyen el Acuífero Detrítico Madrid-Toledo-Cáceres. (Ver figura 6.2.).

Las formaciones geológicas más recientes están representadas por depósitos aluviales de tipo terrazas y fondos de valle que en el margen meridional pertenecen al río Tajo en las proximidades del embalse de Valdecañas y en el resto de la hoja al río Tietar y sus afluentes, y por glaciares, coluviones y derrames, depósitos estos últimos que en general presentan un menor interés por su escasa extensión y potencia.

Los materiales Terciarios presentes en la hoja ocupan aproximadamente el 90% de la superficie de la misma, conformando una penillanura típica cuyas cotas oscilan entre los 250 y 350 m., aumentando progresivamente hacia los bordes de la cuenca.

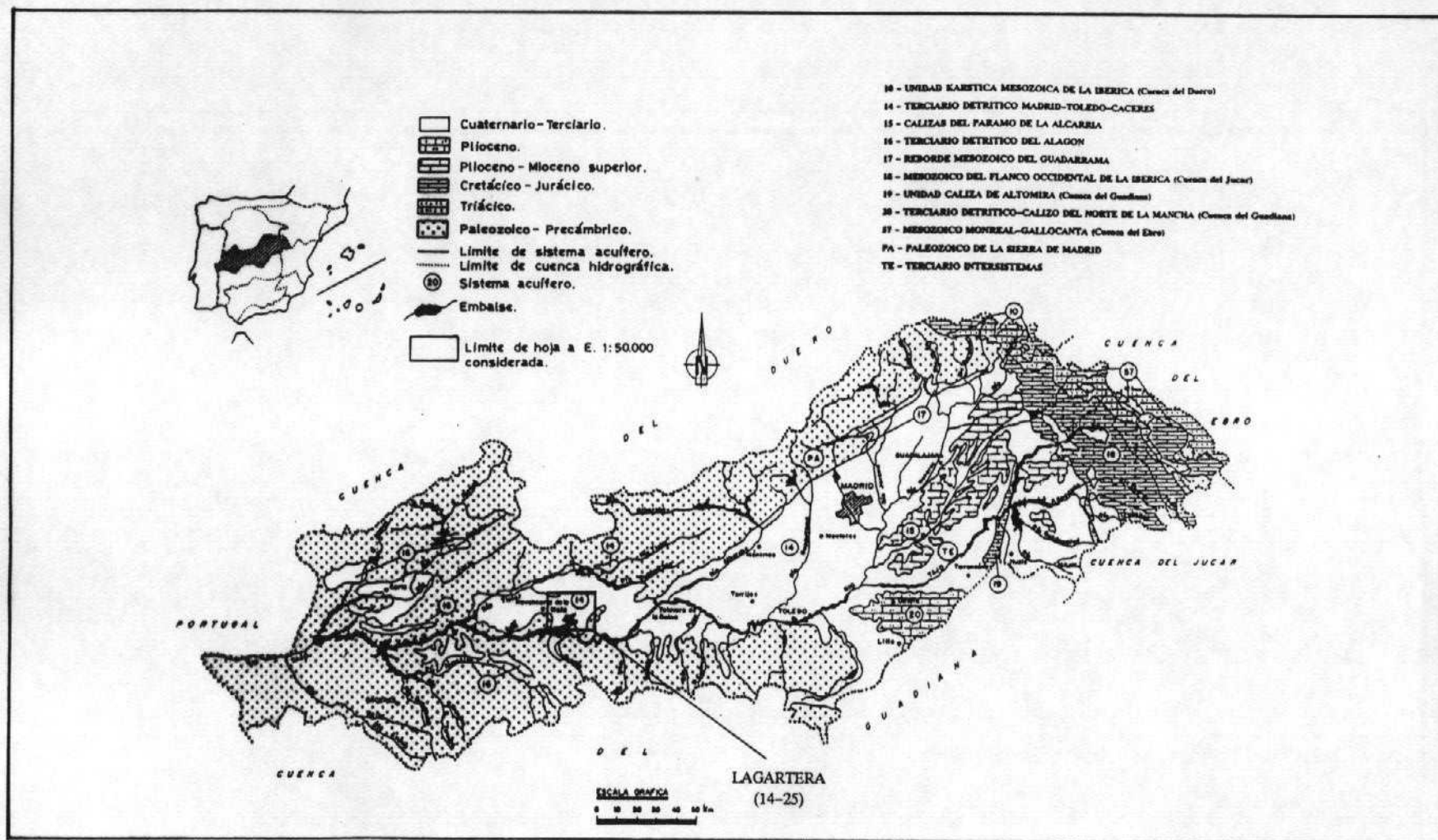


FIGURA 62.- Mapa de situación de los sistemas acuíferos de la Cuenca del Tago.

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 igneo-metasedimentarios de los Montes de Toledo. Estos materiales, se apoyan discordantemente sobre el zócalo granítico y sobre las unidades Precámbrico-Paleozoicas 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.

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 silíceo-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.

En el marco de la presente hoja las rocas ígneas y metamórficas ocupan aproximadamente el 10% de la superficie del área de estudio, aflorando en el límite meridional de la misma, a ambos márgenes del embalse de Valdecañas.

Estas, están representadas por diversas fácies graníticas diferenciadas en función del tamaño de grano y el carácter porfídico de las mismas, todas ellas con biotita, \pm moscovita y \pm sillimanita.

Las rocas ígneas encajan en una serie pelítica de edad Precámbrico-Paleozoica, constituida por pizarras, areniscas, cuarcitas y grauvacas, afectados por metamorfismo de contacto.

La subcuenca del Tietar, dentro de la cual se encuentra incluida la presente hoja en estudio, es una cuenca intramontañosa cuyos límites son: al norte un macizo plutónico-migmatítico que constituye la Sierra de Gredos, y al sur y oeste el conjunto igneo-metasedimentario del cinturón metamórfico de Toledo y Montes de

Toledo, donde se dá un buen desarrollo de las series Precámbrico-Paleozoicas alcanzando hasta términos Devónicos.

Las características estructurales de ambos conjuntos litológicos se corresponden con las directrices generales hercínicas con al menos dos fases de deformación.

El sistema acuífero aflorante, ocupa una depresión tectónica intramontañosa (subcuenca del Tietar). Esta constituido por materiales detríticos de carácter continental con disposición horizontal. Sobre estos, discordantemente, se depositan las formaciones detríticas de edad cuaternaria con contacto erosivo en la base y disposición igualmente horizontal.

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

- Cuaternario: La máxima expresión de este se localiza en las proximidades del embalse de Valdecañas en forma de terrazas aluviales del río Tago y disperso por toda la hoja en forma de rellenos de fondo de valle y terrazas aluviales de los arroyos tributarios del río Tietar.
- Terciario: Estos materiales junto con los anteriores constituyen el denominado Sistema Detrítico N°14, Madrid-Toledo-Cáceres.(Ver figura 6.2.).

La permeabilidad de estos materiales es alta-media debido a porosidad intergranular.

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

- Granitos fracturados y/o alterados (Lhem): Se puede considerar como un acuífero de interés local, debiendo su permeabilidad a la propia fracturación y/o porosidad intergranular en el caso de las alteraciones, aunque en este área

debido a la poca extensión que ocupan estas rocas, no se encuentra muy desarrollado.

En el acuífero considerado, la recarga se produce por la infiltración eficaz del agua de lluvia, caída directamente sobre el mismo, además de 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). Esta infiltración tiene lugar en los interfluvios, principalmente. En la actualidad no se han evaluado los recursos del sistema.

En estudios previos realizados en este área, "Campo Arañuelo" (VICENTE LAPUENTE, R. y SASTRE MERLIN, A., 1.983) se hace referencia a caudales específicos y transmisividad en el sistema acuífero detrítico. En el, se obtienen 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.

En concreto, en esta hoja, no se registran valores para los caudales específicos superiores a 0.1 l/sg/m., y estos se localizan en el margen septentrional de la hoja. En lo que se refiere a valores de transmisividad que se obtienen en este estudio para este acuífero detrítico son del orden de 3.2 m²/día.

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. En el área existen gran cantidad de pozos de gran diámetro y sondeos que se utilizan para el riego y abastecimiento a casas de labranza. En el área de estudio, existen 15 puntos de agua inventariados en el banco de datos del ITGE, (ver resumen inventario de puntos de agua). En la actualidad no se han evaluado estas salidas.

La calidad química de las aguas subterráneas, es bastante constante en todo el acuífero detrítico, estando condicionada esta por factores de tipo litológico, tiempo de permanencia de las aguas en el acuífero y contaminaciones puntuales sobre todo de tipo orgánico.

En la figura 6.3., "Diagrama logarítmico de SCHOELLER (Modificado)", se representa el campo de variación del quimismo de las aguas en esta comarca. Si bien en él, se puede deducir a priori que existe una gran dispersión, no es menos cierto que la gran mayoría de las aguas se encuentran localizadas en una banda central más restringida, 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 SO_4^- y Na^+ ; y una segunda que representaría las aguas de descarga en las que el contenido en SO_4^- y Na^+ es mayor y los bajos contenidos en Mg^{2+} y 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 orgánica, se apartan de la afirmación anterior, como es el caso de las aguas correspondientes al punto inventariado 14251001.

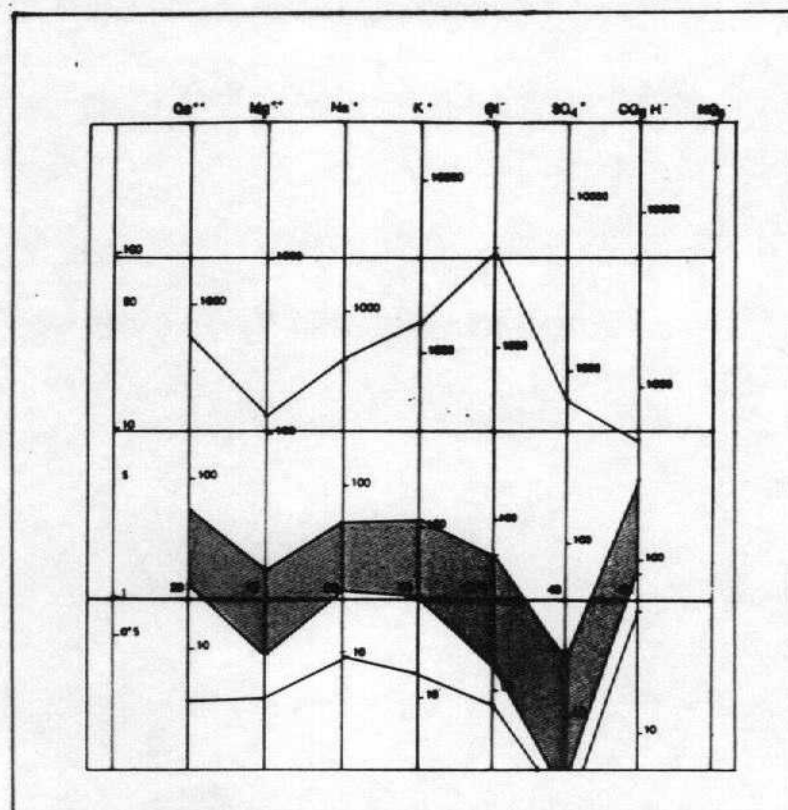


FIGURA 6.3.- Diagrama logarítmico de SCHOELLER (modificado). Campo de variación del quimismo de las aguas en la comarca "CAMPO ARAÑUELO".

CUADRO RESUMEN INVENTARIO PUNTOS DE AGUA LAGARTERA 14 - 25 (625)

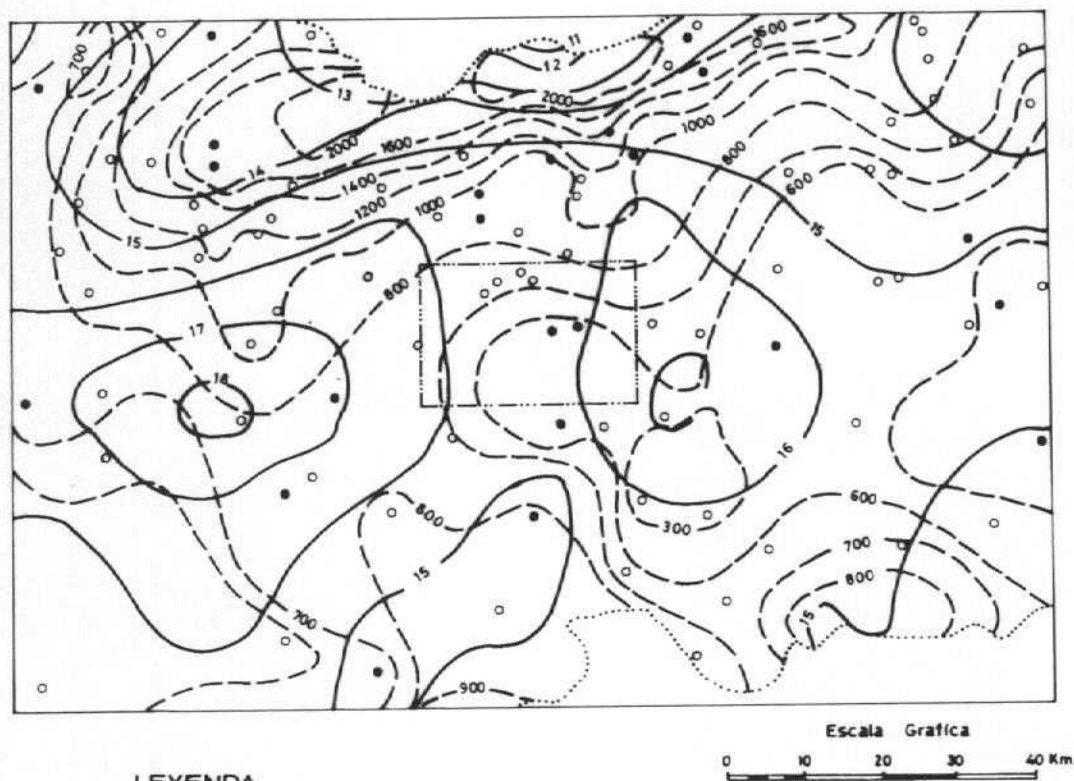
N° PUNTO	COORDENADAS			NAT	Prof. obra (m)	USOS	Nivel Piez		CAUDAL		Litolo	Conduct. (μh/cm ¹)	FACIES	Ph	Origen docume nt.	fecha
	X	Y	Z				(msnm)	fecha	(m ³ /h)	fecha						
14251001	449875	600390	270	M		A			3.610	1981	Arenas	151	Bicarb.Ca	6.40	ITGE	1.990
14252001	446190	600725	284	S	308.00	O					Arenas				ITGE	1.990
14254001	470100	599465	345	S	415.00	O					Arenas	422	Bicarb.Na	7.00	ITGE	1.990
14254002	470950	595700	330	S	150.00	R	314.00	1981	18.00	1.981	Arenas	475	Bicarb.Na	7.60	ITGE	1.990
14254003	4469500	597550	332	S	150.00	R	247.00	1981	48.60	1.981	Arenas				ITGE	1.990
14255001	449400	587650	290	S	122.00	C	289.00	1.969	3.60	1.981	Arenas				ITGE	1.990
14255002	447801	587104	305	S	203.00	C	297.00	1.969	55.00	1981	Arenas				ITGE	1.990
14255003	446230	585920	318	P-G	40.00	O	316.00	1.981			Arenas				ITGE	1.990
14256001	451095	589258	305	S	74.00	C	297.00	1.969			Arenas				ITGE	1.990
14256002	454352	587435	310	S	242.00	O					Arenas				ITGE	1.990
14257001	459240	586010	360	S	47.00	A					Arenas	370	Bicarb.Ca-Na	7.00	ITGE	1.990
14257002	464350	589880	357	S	120.00	O	344.00	1.981	5.40	1.981	Arenas				ITGE	1.990
14257003	464550	588955	357	M		A			0.40	1.981	Arenas				ITGE	1.990
14257004	462300	589555	342	S	100.00	A-I			7.20	1981	Arenas				ITGE	1.990
14258001	466385	589150	360	S	138.00	R	338.00	1.981	18.00	1981	Arenas				ITGE	1.990

NATURALEZA:

Manantial M
Sondeo S
Pozo P
Galería G

USOS:

Acontecimiento A
Desconocido O
Riego R
Industria I
No se usa C



LEYENDA

- Δ Estación meteorológica completa
- \bullet Estación termopluviométrica
- \circ Estación pluviométrica
- isoyeta anual media (mm), (período 1940 / 85)
- isoterma anual media ($^{\circ}\text{C}$), (período 1940 / 85)
- Limite de cuenca
- . - . Limite de hoja, 1:50.000 considerada

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

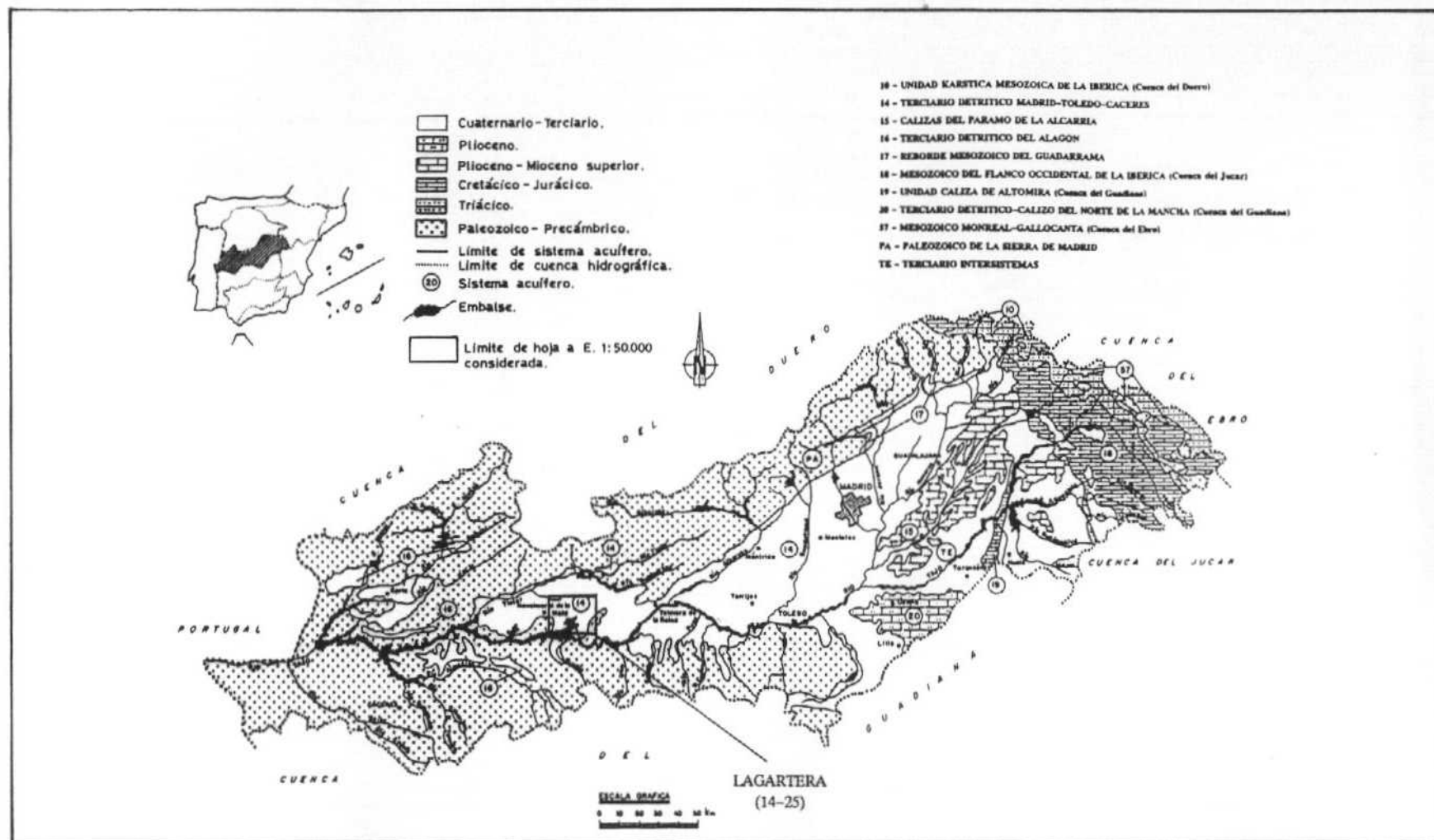


FIGURA 62.- Mapa de situación de los sistemas acuíferos de la Cuenca del Tago.

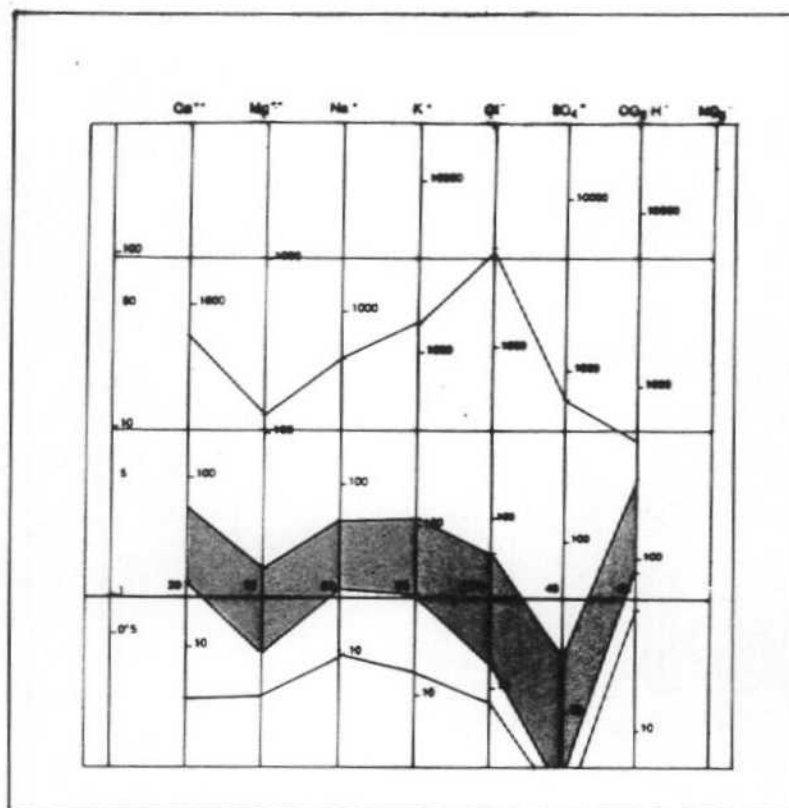


FIGURA 6.3.- Diagrama logarítmico de SCHOELLER (modificado). Campo de variación del quimismo de las aguas en la comarca "CAMPO ARAÑUELO".