



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

INFORMACION COMPLEMENTARIA

HOJA Nº 313 (18-13)

ANTIGÜEDAD

HIDROGEOLOGIA



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

ANEXO HIDROGEOLOGIA

ANTIGÜEDAD

1 RESUMEN

Se describen en esta memoria las características hidrogeológicas de la Hoja de Antigüedad, de los Sistemas Acuíferos y el funcionamiento de los distintos niveles acuíferos que se han diferenciado en el Mapa Hidrogeológico 1:50.000 en función de la permeabilidad cualitativa. Así mismo se describe brevemente la climatología e hidrología de superficie, tomando como referencia los datos del Plan Hidrológico del Duero.

Los tramos o unidades diferenciadas en el Mapa Hidrogeológico pueden agrupar varios pisos y/o facies de la columna cronoestratigráfica. Dicha agrupación se ha realizado en aquellos materiales que, adyacentes en la columna, tienen litologías y permeabilidades similares y siempre dentro de un mismo ciclo sedimentario.

La relación entre unidades cartográficas geológicas y los tramos diferenciados en el Mapa Hidrogeológico es la siguiente:

Nº del Mapa Geológico

Nº del Mapa Hidrogeológico

11 y 13 a 16	11
12	10
10	9
8,9	8
7	6
6	7
5	4
4	5
3	3
2	2
1	1

En lo sucesivo, los números a los que se hace referencia en esta Memoria son los correspondientes al Mapa Hidrogeológico.

2 ANTECEDENTES

Tanto a nivel regional como local, la hidrogeología de la Cuenca del Duero viene siendo estudiada por numerosos organismos, entre los que cabe destacar los trabajos realizados por el ITGE (antes IGME) los cuales se llevan a cabo continuamente desde 1967 hasta la actualidad. Estos trabajos, basados en estudios y sondeos de reconocimiento realizados anteriormente por IRYDA (INC) culminaron con la elaboración del Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas de la Cuenca del Duero, (P.I.A.S.-Duero, 1980) que constituye la base de todos los trabajos que se vienen desarrollando en el Duero a lo largo de la última década.

Por otra parte el Servicio Geológico de Obras Públicas (S.G.O.P.) realizó el estudio de "Delimitación y Síntesis de las Unidades Hidrogeológicas de la Península" (1988) en colaboración con el ITGE donde, en otras, se establece la división de Unidades Hidrogeológicas de la Cuenca del Duero. Anteriormente el S.G.O.P. había realizado varios estudios de recopilación y síntesis de recursos hidráulicos en las cuencas del Arlanzón y Esgueva, entre 1976 y 1977.

Otros estudios a tener en cuenta son los realizados por la Junta de Castilla-León sobre el mejor aprovechamiento de los recursos hidráulicos para riego (1986) y estudios sobre la calidad y contaminación del agua subterránea (1988).

Los estudios más recientes son los realizados por ENRESA para la investigación de Formaciones Favorables para Almacenamiento de Residuos Radiactivos de Alta Actividad, estudios llevados a cabo entre 1987 y 1990.

3 CLIMATOLOGIA E HIDROLOGIA SUPERFICIAL

La Hoja de Antigüedad se encuentra situada entre las provincias de Burgos y de Palencia. A la primera le corresponde el 44% de la superficie de la Hoja, en su mitad oriental, mientras que el 56% restante corresponde a la Comarca de "El Cerrato" palentina.

El relieve de la Hoja se caracteriza por la existencia de "páramos" horizontales que alternan con pequeños valles. Estos últimos presentan pequeñas superficies aprovechadas para los escasos regadíos existentes en la zona.

No hay grandes contrastes de altitud, variando ésta de los 800 m.s.n.m. en el ángulo noroeste, hasta los 947 m.s.n.m. del vértice Revillas, en el ángulo sureste. La superficie es prácticamente plana, con pendientes inferiores al 3 % en casi dos tercios de la Hoja.

El clima predominante en la zona es de tipo Mediterráneo templado seco y queda definido por las siguientes variables climáticas:

La temperatura media anual, para el período 1940-85 es de 11°C, con temperaturas medias para el mes más frío, de 3°C y para el mes más cálido de 21°C. La duración media del período de heladas es de 6 a 8 meses.

La precipitación media anual, para el mismo período 1940-85, oscila entre los 400 y los 600 mm.

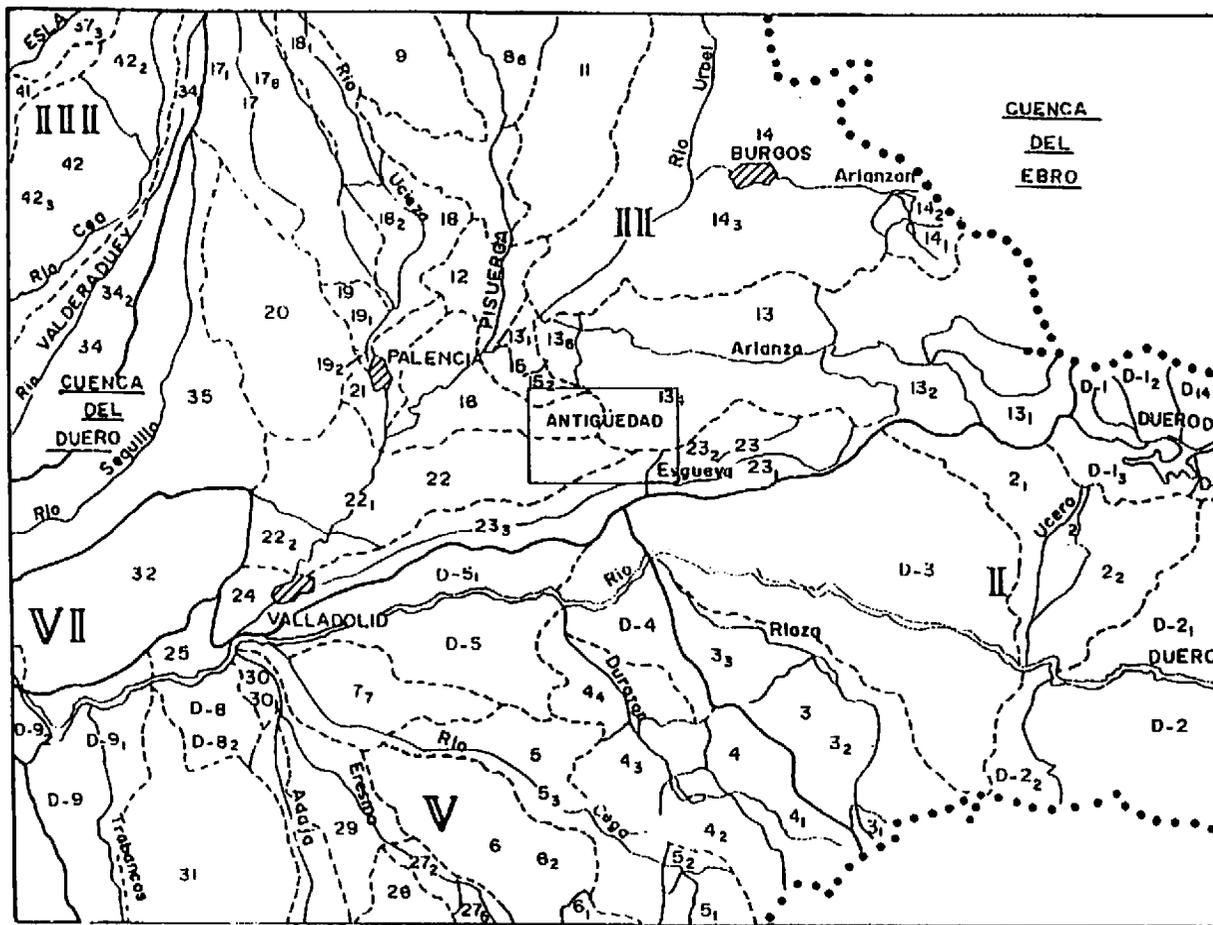
La evapotranspiración potencial media varía entre 600 y 750 mm.

La red hidrográfica no presenta ningún cauce de importancia. Cabe citar el río Franco, que corre en el cuadrante NE de la Hoja, en dirección S-N y cuyas aguas vierten al Río Arlanza.

Otros ríos y arroyos de la Hoja mantienen caudal a lo largo de todo el año: arroyo del Cerrato, arroyo del Prado y arroyo del Castillo, todos ellos de dirección prácticamente E-O, situados en el tercio occidental de la Hoja. Todos estos cauces son tributarios del río Pisuerga.

En el Plan Hidrológico del Duero se definen para la Cuenca una serie de Zonas Hidrológicas que responden a un criterio de evaluación de recursos hidráulicos. Así, la Cuenca queda dividida en siete Zonas que, a su vez, se dividen en cuencas secundarias.

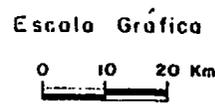
Siguiendo esta clasificación, la Hoja que nos ocupa se encuentra situada dentro de la Zona Hidrológica II, comprendiendo parte de la cuenca C-16 (río Pisuerga desde su unión con el Arlanza hasta su tronque con el río Carrión). Esta cuenca abarca prácticamente el cuadrante noroccidental de la Hoja, mientras que el cuadrante nororiental corresponde a la cuenca C-23 (Río Esgueva). El resto de la Hoja pertenece a las cuencas C-22, (río Pisuerga entre el Carrión y el Esgueva) y cuenca C-23 (río Esgueva). (ver fig. nº 1).



LEYENDA

- Limite de Zonas
- - - Limite de Cuencas
- Limite de Subcuencas
- || Designacion de Zonas
- 14 Designacion de Cuencas
- 14₃ Designacion de Subcuencas
- Delimitacion de Cuencas
- Hoja 1: 50.000

FIGURA Nº 1 : Zonación Hidrológica (Datos del P.H.D)



Los módulos de aportación media anual para estas cuencas son superiores a 400 Hm³, aunque hay que considerar que este volumen se produce principalmente fuera del ámbito de la Hoja, ya que dichas aportaciones las generan los caudales de los ríos principales (Pisuerga, Arlanza y Esgueva).

No existen en la zona canales ni acequias fijos, y únicamente se utilizan aguas para regadío en las vegas de los ríos Franco y Manzano, en el sector oriental.

No hay datos directos de la calidad de agua superficial, aunque los datos del Plan Hidrológico del Duero para los ríos Pisuerga y Arlanzón en las proximidades de la Hoja indican una buena calidad, calificación que puede hacerse extensible para las aguas de la Hoja de Antigüedad.

4 HIDROGEOLOGIA

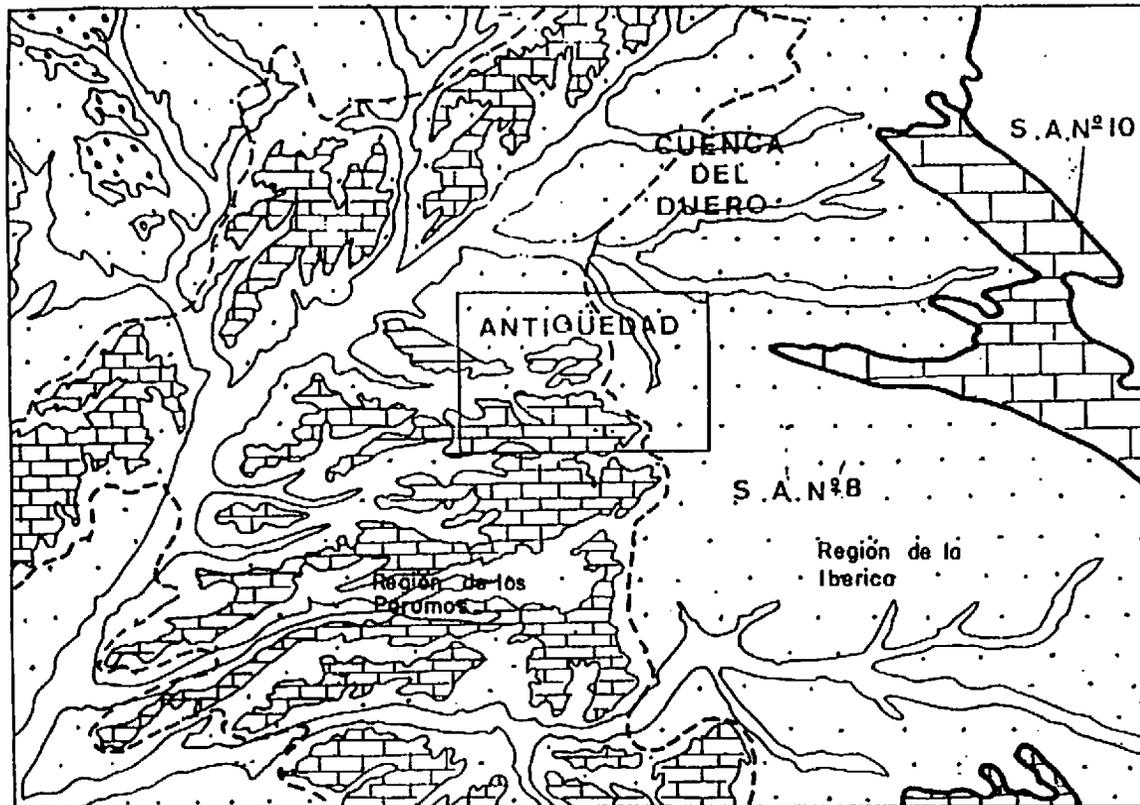
La Hoja de Antigüedad se encuentra dentro del dominio del Sistema Acuífero nº 8 (Terciario Detrítico Central del Duero) y dentro del mismo, participa de dos Regiones: la del Este o Ibérica, que ocupa el tercio oriental de la Hoja, y la Región Central o de los Páramos, que comprende los dos tercios restantes. (ver fig. nº 2).

A continuación se describen brevemente las características de este Sistema Acuífero, así como los niveles acuíferos diferenciados en la Hoja.

Sistema Acuífero nº 8

Está constituido por los materiales terciarios de carácter fundamentalmente detrítico de relleno de cuenca, donde lo más característico es la distribución aleatoria de lentejones detríticos más gruesos (arenas y gravas) en una matriz arcillo-limosa. Los primeros constituyen niveles acuíferos mientras que la matriz se comporta como un acuitardo, a través del cual se recargan, por goteo o drenaje diferido, los niveles inferiores. Estos últimos se encuentran en régimen de confinamiento a semiconfinamiento.

El comportamiento del conjunto se asimila al de un acuífero único, multicapa, heterogéneo y anisótropo.



LEYENDA

- Límite del Sistema Acuífero
- Detrítico Terciario
- ▒ Acuífero Superficial Calizas del Páramo
- Acuífero Superficial Páramos de Rañas
- ▒ Calizas Mesozoicas
- - - Límite de Región Acuífera

FIGURA N°2: ESQUEMA HIDROGEOLOGICO REGIONAL

En los tramos superiores de la serie se desarrollan niveles calcáreos karstificados, que se encuentran aislados del resto del conjunto acuífero, al apoyarse sobre un paquete margoso de muy baja permeabilidad. Este nivel calcáreo corresponde a la "caliza del Páramo Superior" (9) y ocupa casi dos tercios de la superficie de la Hoja. En el resto de la misma, la serie aflorante corresponde a litologías margosas y margocalizas con intercalaciones margo-yesíferas (3) que hacia el NE cambian lateralmente a arcillas con intercalaciones arenosas (4).

Esta serie margosa presenta numerosas intercalaciones de niveles calizos (5 y 6) de extensiones y potencia muy variable, frecuentemente karstificadas, que constituyen niveles acuíferos de carácter local, pudiendo estar conectadas hidráulicamente entre sí y/o con los niveles detríticos más arenosos de la serie (en el sector NE) o bien constituir acuíferos colgados dentro de la serie en la que se intercalan, que presentan una baja permeabilidad. El tramo calcáreo terminal (6) es el más potente y continuo del conjunto. Corresponde a lo que en el Capítulo de Estratigrafía se ha denominado "Páramo inferior" y corresponde a la culminación de un ciclo sedimentario. (ciclo "Cuestas").

En algunos sectores este nivel se encuentra subyaciendo directamente al Páramo Superior del ciclo "Páramo" (9) conectándose hidráulicamente ambos niveles y funcionando, en estos casos, como un único acuífero en régimen kárstico.

La recarga de estos niveles calcáreos se efectúa por infiltración directa de agua de lluvia sobre los afloramientos permeables, mientras

que el acuífero profundo (detectado y explotado por sondeos) correspondiente a la Región de los Páramos o Central, tiene como única recarga los aportes laterales subterráneos desde las Regiones adyacentes del Sistema. (ver fig. nº 3).

Ambos niveles acuíferos, el confinado profundo (localizado por sondeos) y el superior (calizas y detríticos asociados) se encuentran desconectados hidráulicamente por un nivel de margas y arcillas que aflora en el sector occidental (1) y que es atravesado en esta Hoja por dos sondeos (1001 y 1002), en los que se registran más menores de 300 m de margas, antes de alcanzar los niveles detríticos del acuífero confinado.

La dirección del flujo regional profundo es hacia el O-SO. La piezometría del acuífero profundo varía entre 750 y 825 m.s.n.m. (ver fig. nº 4) mientras que los niveles medidos en aquellos sondeos de <100 m de profundidad situados en las inmediaciones del valle del Río Franco, las piezometrías pueden encontrarse por encima de los 850 m.s.n.m. correspondiendo a flujos locales más superficiales dentro de la Región de la Ibérica.

No existen datos directos sobre parámetros hidráulicos; en dos sondeos (1813-3003 y 1813-3005) se realizaron sendas pruebas de aforo, que arrojaban un caudal máximo entre 10 y 18 l/s.

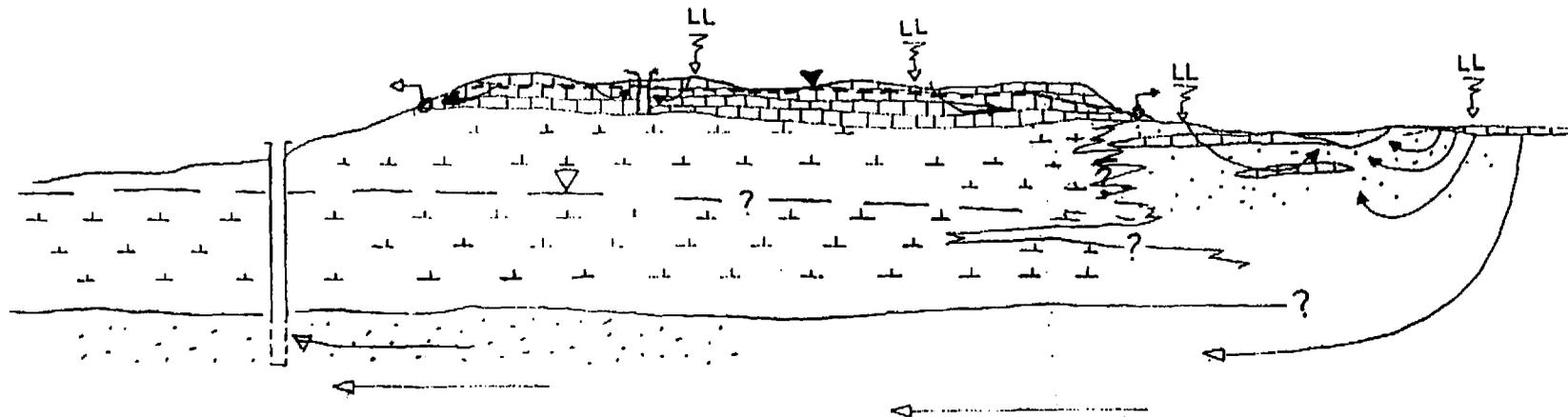
Los caudales de explotación actual, donde se conocen, oscilan entre los 1,5 y 18 l/s.

SO

Región de los Páramos

Región de la Iberica

NE



A. Calcáreo Superficial



Margas muy poco permeable



A. detrítico profundo



Linea de flujo del acuífero superficial



Linea de flujo del acuífero profundo



Nivel piezométrico superficial/local

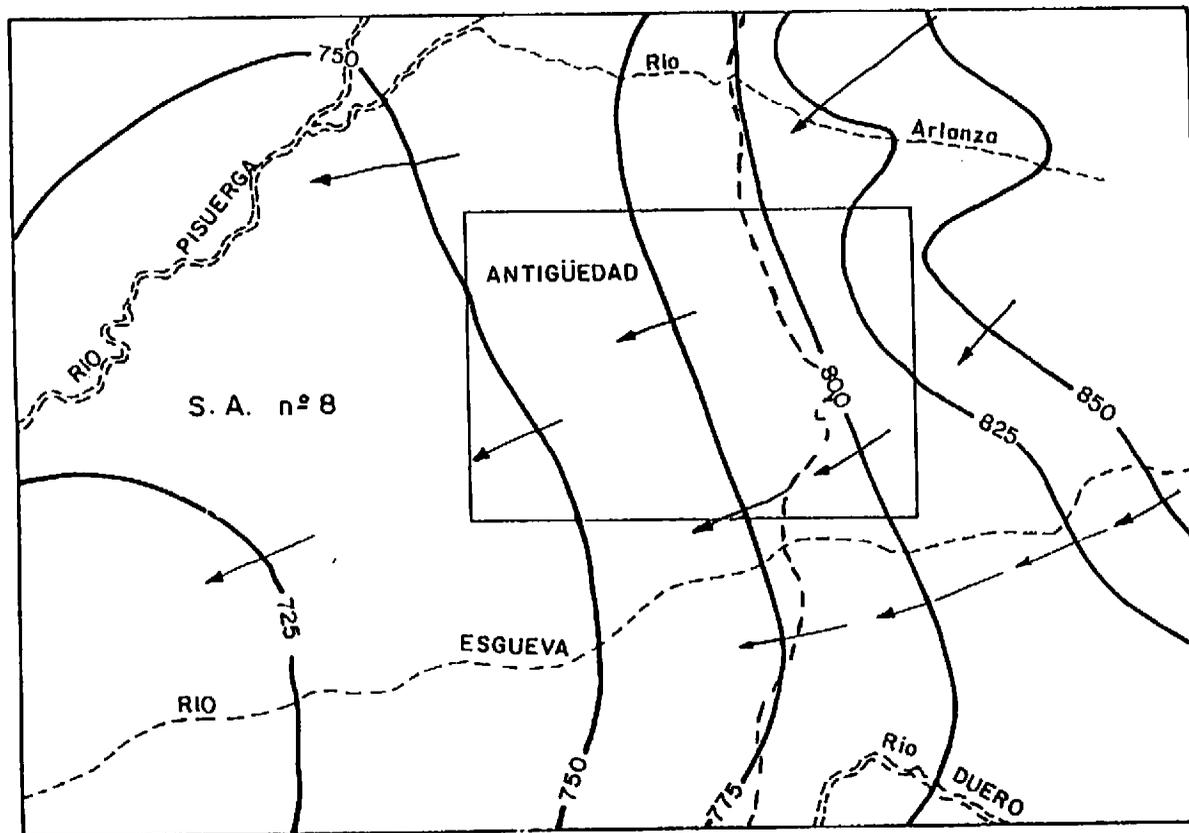


Nivel piezométrico profundo.



Precipitación.

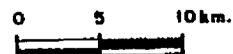
Fig. nº3 Esquema de flujo en la Región de los Páramos (acuífero profundo confinado)



LEYENDA

- Curso de agua permanente
- 700 — Isopieza del acuífero profundo
Periodo Abril - Mayo 1989
- Línea de flujo
- S.A. nº 8 N° de Sistema Acuífero
- Hoja E: 1:50.000
- - - - Límite de la Región de los Páramos.

FIGURA N° 4 : Isopiezos del acuífero profundo

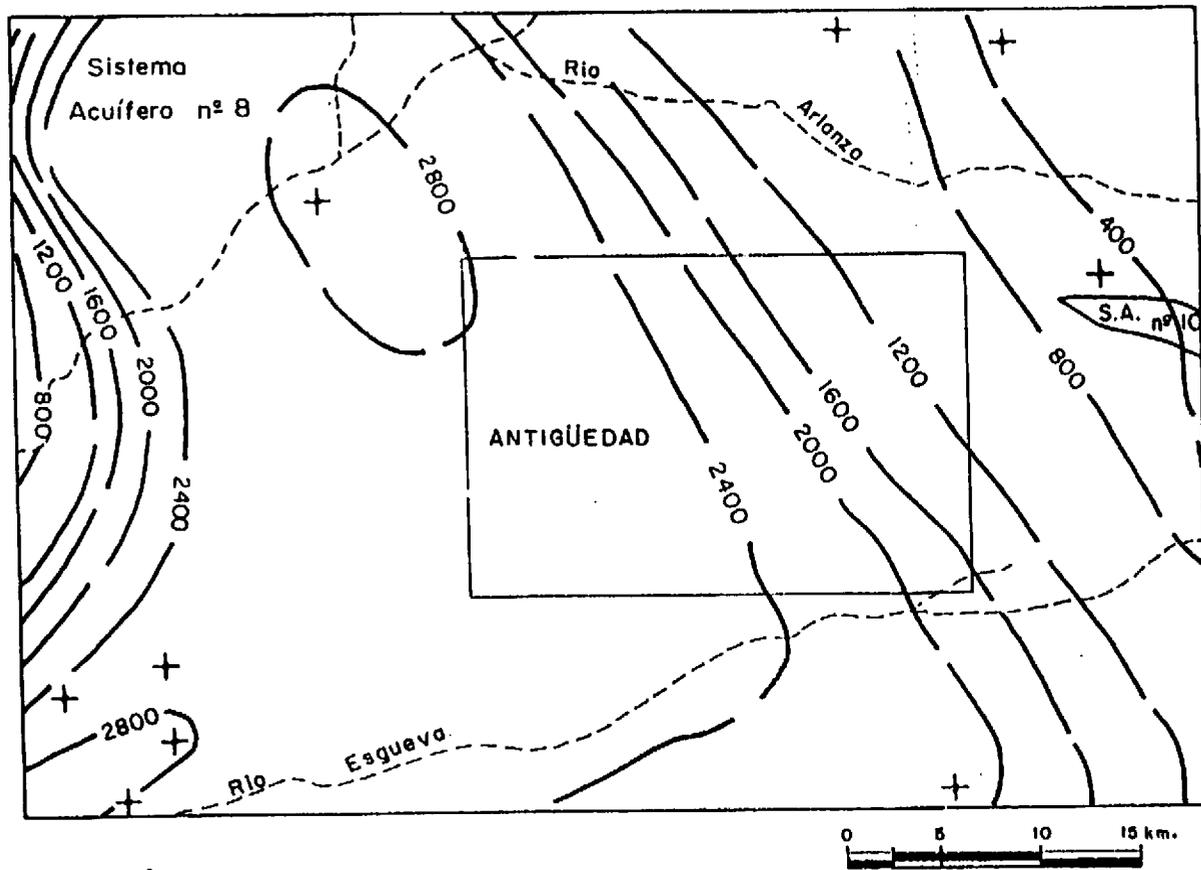


La utilización del agua subterránea es escasa, destinándose para abastecimientos de particulares o de pequeños núcleos urbanos, y a la ganadería a pequeña escala.

En cuanto a la calidad química de las aguas subterráneas no existen datos directos en el ámbito de la Hoja. De los datos de calidad a escala regional, se observa que las conductividades deben oscilar entre los 1.200 y los 2.400 $\mu\text{S}/\text{cm}$, (ver fig. nº 5) perteneciendo las aguas de acuífero profundo al dominio de las aguas sulfatadas, típicas del centro de Cuenca con contenido en sulfatos entre 400 y 1.200 mg/l. (ver fig. nº 6).

Otros materiales de interés acuífero

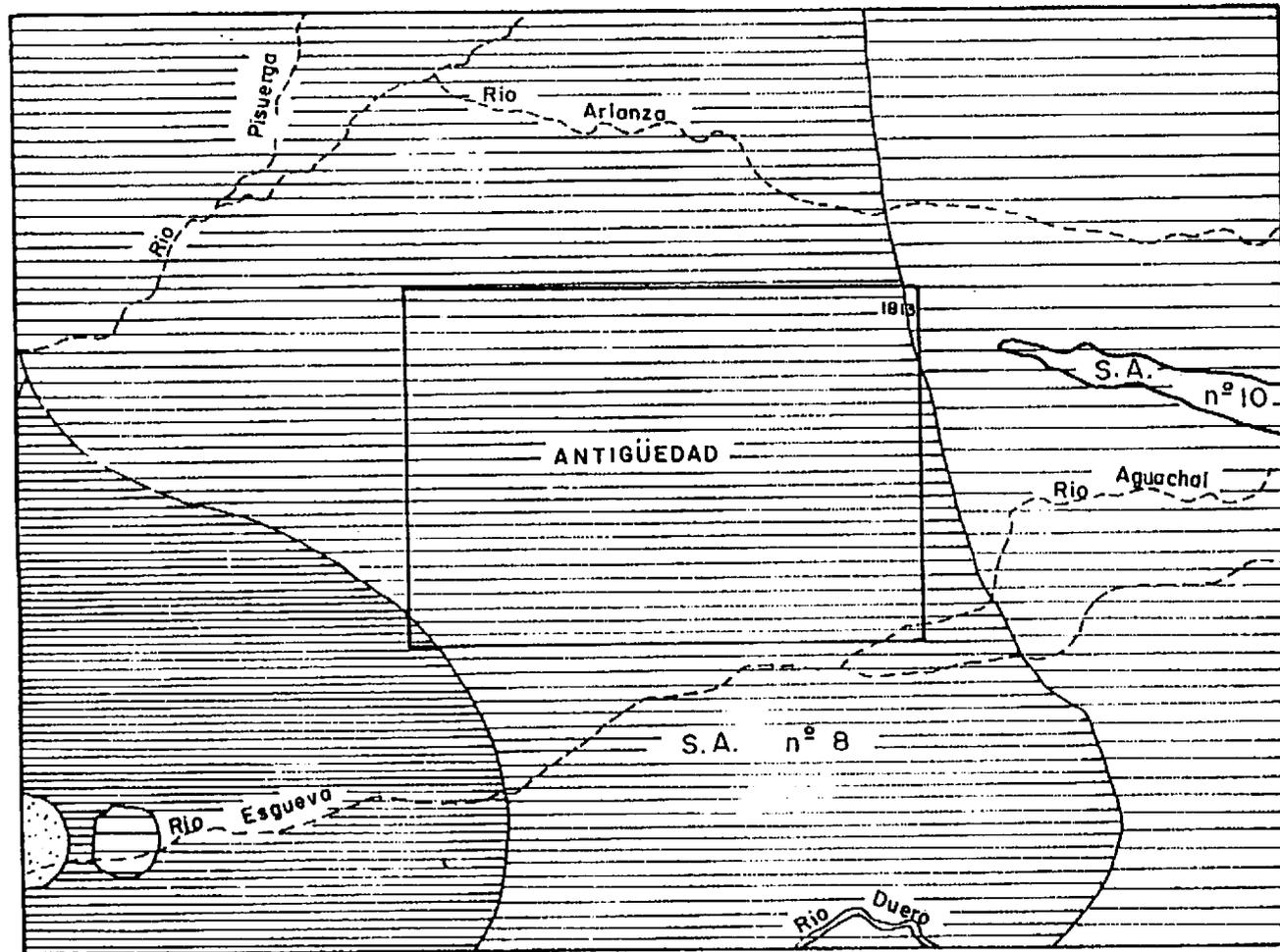
En este apartado se consideran los terrenos cuaternarios que jalonan los cursos de agua (aluvial del río Franco y del arroyo del Prado) aunque su escaso desarrollo y potencia restringen su posible interés acuífero.



LEYENDA

- + Punto de la R.V.C. del ITGE
- 800- Isolinea de Conductividad ($\mu S/cm$)
- Límite de Sistema Acuífero
- Hojo E: 1:50.000

FIGURA Nº5: Esquema de isoconductividades del Terciario Detrítico Central del Duero



LEYENDA

-  Aguas Bicarbonatadas Cálculo - Magnésicas
-  Aguas Sulfatadas
-  Aguas Complejos
-  Aguas Cloruradas Sódicas
-  Límite de los Sistemas Acuíferos
-  Hoja 1:50.000

FIGURA N° 6 : Distribución facies hidroquímicas

E: 1:400.000

CUADRO - RESUMEN DE INVENTARIO -								-ANTIGUEDAD-
Nº Punto	Natura- leza	Profundidad (m)/Cota (m.s.n.m)	Surgencia	Red Piezométrica (ITGE)	R.V.C. (ITGE)	Q (l/s)	Uso	Observaciones
1813-1-001	Sondeo	360/798	--	---	---	--	--	Tiene col. litológ.
1813-1-002	Sondeo	360/800	--	---	---	--	--	Tiene col. litológ.
1813-2-001	Sondeo	85/920	--	sí	---	--	--	Tiene col. litológ.
1813-2-002	Sondeo	130/920	--	---	---	3,05	--	Tiene col. litológ. Tubería rajada
1813-2-003	Sondeo	45/920	--	---	---	--	--	Tiene col. litológ.
1813-3-001	Sondeo	98/910	--	---	---	--	--	Tiene col. litológ. Sondeo negativo
1813-3-002	Sondeo	60/915	--	---	---	--	--	No se usa
1813-3-003	Sondeo	110/900	--	sí	---	8,3	Ganadería	Tiene col. litológ. Tramos con filtros
1813-3-004	Sondeo	60/910	--	---	---	--	--	Sondeo negativo
1813-3-005	Sondeo	72/900	--	---	---	18,05	Agricultura	Tiene col. litológ. Se utiliza de Ju- nio-Septiembre
1813-3-006	Sondeo	45/880	--	sí	---	1,6	Ganadería	Tiene col. litológ. Tubería con fil- tros

CUADRO - RESUMEN DE INVENTARIO -

-ANTIGUEDAD-

Nº Punto	Natura- leza	Profundidad (m)/Cota(m.s.n.m)	Surgencia	Red Piezométrica (ITGE)	R.V.C. (ITGE)	Q (l/s)	Uso	Observaciones
1813-3-007	Manantial	0/860	sí	---	---	0,11	Abastecimien.	Tiene col. litológ.
1813-3-008	Sondeo	30/915	--	sí	---	---	Ganadería	Tiene col. litológ.
1813-3-009	Sondeo	75/910	--	---	---	---	---	Tiene col. litológ.
1813-4-001	Sondeo	29/900	--	---	---	---	---	Tiene col. litológ. Sondeo negativo
1813-4-002	Sondeo	30/900	--	---	---	---	Agricultura	Tiene col. litológ.
1813-4-003	Sondeo	80/900	--	sí	---	16,66	Abastecimien.	Tiene col. litológ.
1813-5-001	Sondeo	100/900	--	---	---	---	---	Tiene col. litológ.
1813-6-001	Sondeo	60/930	--	---	---	3,33	Abastecimien.	Tiene col. litológ.
1813-8-001	Sondeo	110/940	--	sí	---	1,38	---	Tiene col. litológ.