

ENCOMIENDA DE GESTIÓN
PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS
CIENTÍFICO-TÉCNICOS DE APOYO A LA
SOSTENIBILIDAD Y PROTECCIÓN DE LAS
AGUAS SUBTERRÁNEAS

Actividad 4:

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico

Demarcación Hidrográfica del
EBRO

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA

091.071 ARAVIANO-VOZMEDIANO



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO



Instituto Geológico
y Minero de España

DIRECCIÓN GENERAL
DEL AGUA

**IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE
AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS
HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO**

091.071 ARAVIANA-VOZMEDIANO

ÍNDICE

1. CARACTERIZACIÓN DE MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA	1
1.1 IDENTIFICACIÓN, MORFOLOGÍA Y DATOS PREVIOS	1
1.2 CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO	4
1.2.1 <i>Litoestratigrafía y permeabilidad</i>	4
1.2.2 <i>Estructura geológica</i>	5
1.2.3 <i>Funcionamiento hidrogeológico</i>	8
2. ESTACIONES DE CONTROL Y MEDIDAS DE CAUDALES	11
2.1 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE AFOROS	11
2.2 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE CONTROL HIDROMÉTRICO	11
2.3 OTRA INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA	11
3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS TRAMOS DE RÍO RELACIONADOS CON ACUÍFEROS	13
3.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL	13
3.2 RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO	16
3.2.1 <i>Análisis de series de aforos</i>	16
4. MANANTIALES	18
4.1 MANANTIALES PRINCIPALES	18
4.2 RESTO DE MANANTIALES	20
5. ZONAS HÚMEDAS	22
6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y PROPUESTA DE ACTUACIONES	22
6.1 VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	22
6.2 PROPUESTA DE ACTUACIONES	22
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
8. BIBLIOGRAFÍA DE INTERÉS	27

ANEJOS:

Anejo 1 Listado de manantiales

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO

091.071 ARAVIANA-VOZMEDIANO

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Corte representativo de la estructura geológica de la de la MASb 091.071-Araviana-Vozmediano. Corte con dirección SO-NE. Fuente: Hoja MAGNA nº 351	6
Figura 2. Corte representativo de la estructura geológica de la de la MASb 091.071-Araviana-Vozmediano. Corte transversal a la MASb con dirección O-E. Fuente: Hoja MAGNA nº 351.....	7
Figura 3. Corte hidrogeológico esquemático longitudinal a la MASb Araviana-Vozmediano. Dirección SO-NE. Tomado de López Palancar, J.J. et al. (1997).	8
Figura 4. Esquema hidrogeológico del acuífero de Vozmediano. Tomado de López Palancar, J.J. et al. (1997).	9
Figura 5. Manantial de Vozmediano. Nacedero del río Queiles.....	19
Figura 6. Diagrama de Piper con los análisis efectuados por la CHE en el manantial de Vozmediano los años 2002 y 2003.	19
Figura 7. Evolución piezométrica del en el punto 241440009	24

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO

091.071 ARAVIANA-VOZMEDIANO

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Datos en estaciones de medida y control hidrométrico	11
Tabla 2.	Identificación de los tramos de ríos conectados	14
Tabla 3.	Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos	15
Tabla 4.	Resumen de la cuantificación río-acuífero	16
Tabla 5.	Manantiales principales. Araviana-Vozmediano (091.071).....	20
Tabla 6.	Estaciones de control propuestas relación río-acuífero.....	25

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO

091.071 ARAVIANA-VOZMEDIANO

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1.	Mapa de situación de la Masa de Agua Subterránea	3
Mapa 2.	Mapa de permeabilidades	10
Mapa 3.	Mapa de estaciones de control y medida de caudales	12
Mapa 4.	Mapa sinóptico de la relación río-acuífero	17
Mapa 5.	Mapa de manantiales	21

1. Caracterización de MASA de AGUA SUBTERRÁNEA

1.1 *Identificación, morfología y datos previos*

La MASb Araviana-Vozmediano, a la que corresponde el código de identificación 091.071 dentro de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, se integraba anteriormente en la Unidad Hidrogeológica 09.48 denominada “Moncayo-Soria”, que a su vez incluía la MASb 091.072 (Borobia-Alcalá de Moncayo). La UH 09.48 originalmente formaba parte de la UH intercuenca 06.21, y fue definida precisamente para evitar problemas de competencias con la CH del Duero. Se identifica con la banda de materiales mesozoicos ubicados en el extremo O del denominado Dominio Centro-Ibérico, y comprende la cuenca del río Val, afluente del río Queiles.

Presenta una superficie total de 113,5 km², distribuidos íntegramente en la en la provincia de Soria (Comunidad Autónoma de Castilla y León). Su límite S se dispone sobre la divisoria hidrográfica entre las cuencas del Ebro y Duero, y hacia el N se extiende hasta la localidad de Ágreda. La falla de Castilruiz define el límite N y NE. Hacia el E se continúa sobre los afloramientos Purbeck-Weald de forma que incluye los “Ojillos del Cailles” y el manantial de Vozmediano, considerado como nacedero del río Queiles. Por el E y el S, el límite se establece en la divisoria del Ebro-Araviana (cuenca del Duero), sobre la sierra del Moncayo, y hacia el NO por la divisoria Añamaza-Cailles.

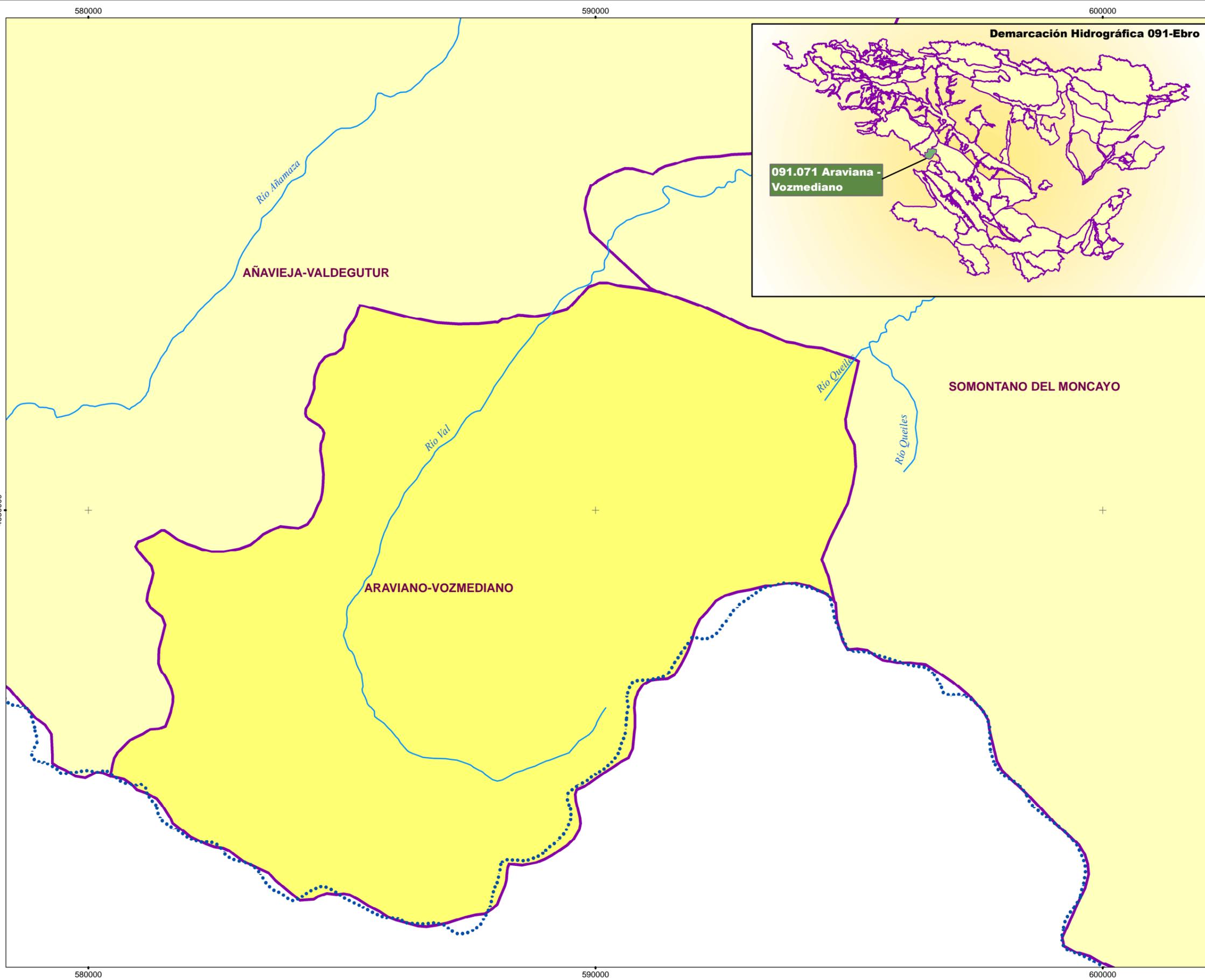
En el ámbito geográfico definido por los límites de esta MASb la cota máxima es de 2.034m snm y la mínima de 878m snm, fijándose la cota media en 1.124m snm, lo que da idea de su carácter serrano. Se trata de una zona de relieve afectado por grandes pliegues de dirección ibérica NNO-SSE a NO-SE, afectados por fracturación y cambios laterales de facies que complican su geometría. Hacia el S, estas estructuras chocan con la falla del Tablado, de gran salto, que pone en contacto materiales Mesozoicos y Paleozoicos. El nivel impermeable de base está formado por materiales Keuper y hacia el NO se confina bajo potentes series mixtas de las facies Purbeck-Weald, bajo las que se supone continúa hacia la cuenca del Ebro.

La MASb presenta un único río que discurre entre sus límites: el río Val o Cailles, como es conocido a partir de Ágreda, aparte de lo que se considera el nacedero del río Queiles, el manantial de Vozmediano.

Desde el punto de vista hidrogeológico, los principales materiales acuíferos de la MASb son los que forman parte de la cobertera mesozoica: Jurásicos carbonatados marinos, tanto el Lías –

Grupo Renales, como el Dogger-Malm, con unos 1.000 y 1.300m de potencia, respectivamente. Otros acuíferos de menor interés incluyen los materiales del Malm en facies Purbeck-Weald, que afloran en el sinclinal de Ólvega, y los Cuaternarios, tanto aluviales como el del río Val y o los glaciares asociados a los relieves del Moncayo.

Existe constancia de un modelo matemático unicelular de parámetros agregados. Se trata del modelo SIMERO, de precipitación-escurrimiento, realizado por Eugenio Sanz en 1985.



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Capitales de provincia

MASA de AGUA SUPERFICIAL
(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA

- Masa de agua subterránea

1.2 Contexto Hidrogeológico

1.2.1 Litoestratigrafía y permeabilidad

Dentro de la MASb 091.071 Araviana-Vozmediano los materiales que alcanzan un mayor desarrollo y que constituyen las FGPs son los Jurásicos carbonatados marinos. Desde el punto de vista hidrogeológico, e igual que ocurre en toda la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica, el Jurásico marino se encuentra impermeabilizado en su base por las facies margo-evaporíticas del Keuper. En la zona occidental los materiales pueden alcanzar unos 1.300m potencia.

La unidad regional que forma el Jurásico carbonatado marino está conformada por dos paquetes calcáreos acuíferos: los materiales carbonatados pertenecientes al Lías basal y los pertenecientes al Dogger-Malm (Figura 1). Ambos paquetes están separados por margocalizas (Fms. del Grupo Ablanquejo), que en esta zona alcanzan un escaso desarrollo, de ahí que en la literatura hidrogeológica pueden ser tomadas en conjunto constituyendo un solo acuífero que en este sector se denomina “de Vozmediano”, dado que en esta localidad soriana vierte casi todos sus recursos. Así tomado como un acuífero, tiene un comportamiento libre, permeable por fisuración y disolución. Las Fms carbonatadas que constituyen este acuífero se prolongan más allá de la divisoria del Ebro por el sector SE, para alcanzar la cabecera del Araviana, ya en la cuenca del Duero, hasta donde se prolonga su área de recarga.

A continuación se describen las dos FGPs principales de la MASb 091.071 Araviana-Vozmediano, por orden de importancia:

- **FGP Dogger-Malm**, está representada por un conjunto esencialmente carbonatado (litologías J₂₂₋₂₃₋₂₄ y, sobre todo, J₃₂ del MAGNA 1:50.000), que incluye las Fms Carbonatada de Chelva, Calizas margo-arenosas de Ágreda y Calizas negras de Aldealpozo, pudiendo llegar a una potencia de 400m. Presentan una abundante fisuración por la fracturación que las afecta y tienen un notable desarrollo cárstico, resultado así una FGP de alta difusividad hidráulica (alta permeabilidad y baja porosidad). La carstificación es evidente en una amplia zona al SO del Moncayo, donde aparecen oquedades, conductos y dolinas, en el Polje de Araviana. A techo de esta FGP se encuentran discordantes los materiales en facies wealdica (tránsito de plataforma carbonatada marina a sedimentos continentales fluvio-lacustres) impermeables, mientras que a muro se encuentran margocalizas del Grupo Ablanquejo que suponen el tránsito entre Lías y Dogger.
- **FGP Lías** (Grupo Renales - Rethiense-Sinemuriense), está constituida por las facies carbonatadas (carniolas, dolomías, brechas dolomíticas y calizas, litologías J₁₁ y J₁₂₋₁₃ del MAGNA 1:50.000) que forman un conjunto hidrogeológico que presenta una alta porosidad y, por tanto, elevada permeabilidad, debido a una densa red de fisuración y, sobre todo, a

un gran desarrollo de las oquedades interconectadas que favorecen la circulación de las aguas subterráneas. Esta FGP engloba las Fms. Carniolas de Cortes de Tajuña y Dolomías tableadas de Cuevas Labradas. El contacto basal de esta FGP es impermeable y lo constituye el Keuper, mientras que el superior lo forman las margo-calizas del Grupo Ablanquejo mencionadas anteriormente.

Asimismo, existen otros materiales que, en menor medida que los anteriores, presentan características acuíferas. Entre ellos destacan los siguientes:

- **Malm wealdico**, esta formado por un conjunto muy variado de litologías en facies weald, que presenta grandes cambios de potencia y rápidos y numerosos cambios laterales de facies. Presenta una permeabilidad media-baja y, en conjunto, se puede considerar como un acuitardo, lo que no es óbice para que algunos niveles más carbonatados constituyan niveles acuíferos por fisuración y carstificación y, a su vez, generen manantial dispersos por su superficie de afloramiento, como el caso de las surgencias alineadas con dirección NNO-SSE del sinclinal de Ólvega. Estos tramos más carbonatados corresponden a la base del Grupo Tera y al miembro superior del Grupo Oncala.
- **Plio-Cuaternario**, está representado por los depósitos coluviales (rañas) y el escaso aluvial del río Val.

1.2.2 Estructura geológica

La MASb se sitúa en las estribaciones nor-occidentales del macizo triásico del Moncayo. Está caracterizada por la presencia de una banda de afloramientos mesozoicos, del Jurásico y Cretácico inferior, que la orlan. Su estructura está definida por grandes pliegues con dirección ibérica, NNO-SSE a NO-SE, afectados por fracturación y cambios laterales de facies que complican su geometría. Hacia el S, estas estructuras chocan con la falla del Tablado, de gran salto, que pone en contacto materiales Mesozoicos y Paleozoicos (Figura 1).

El nivel impermeable de base está formado por materiales Keuper, y hacia el NO se confina bajo potentes series mixtas de las facies Purbeck-Weald bajo los que se supone continúa hacia la cuenca del Ebro.

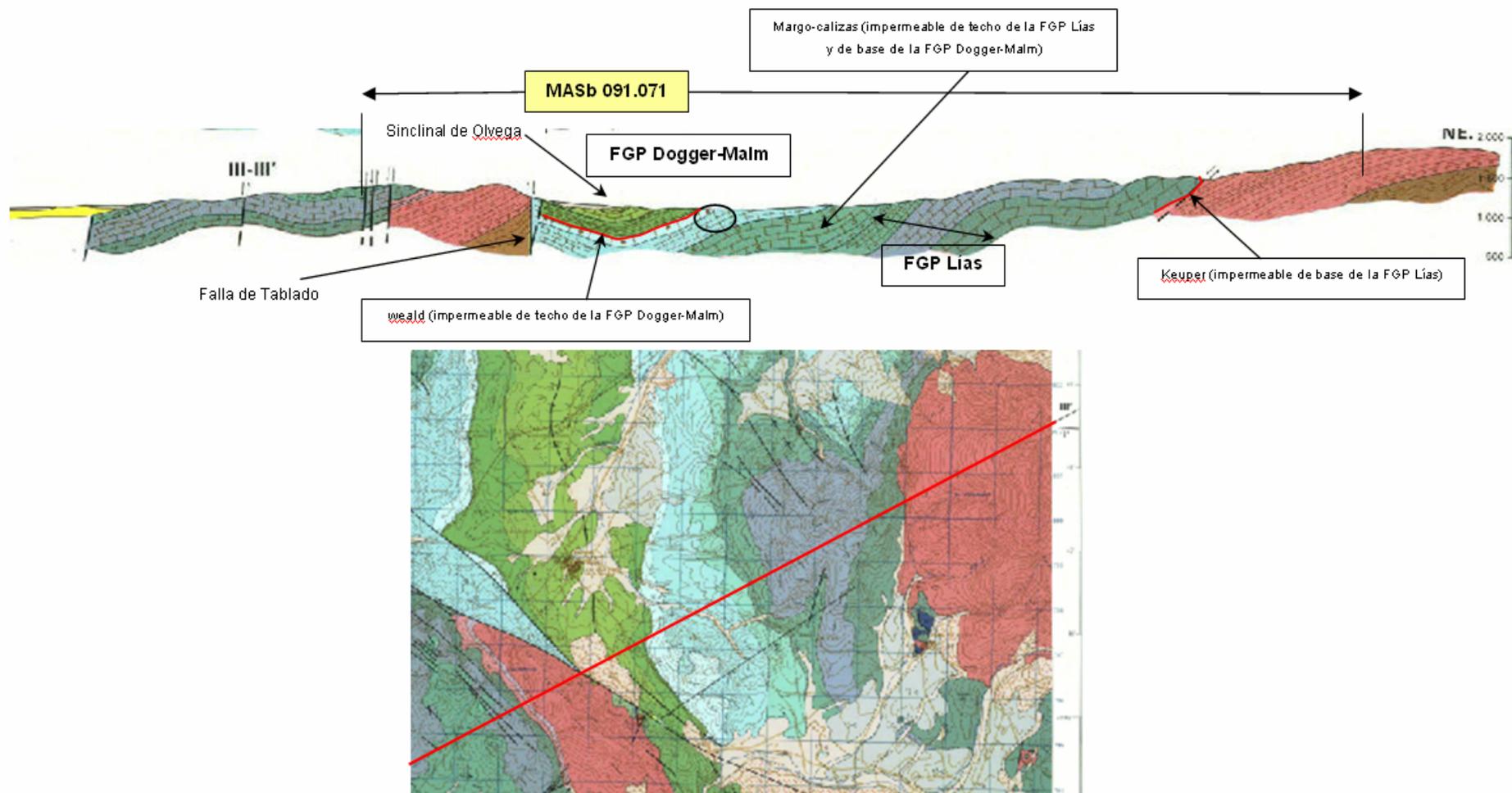


Figura 1. Corte representativo de la estructura geológica de la de la MASb 091.071-Araviana-Vozmediano. Corte con dirección SO-NE. Fuente: Hoja MAGNA nº 351

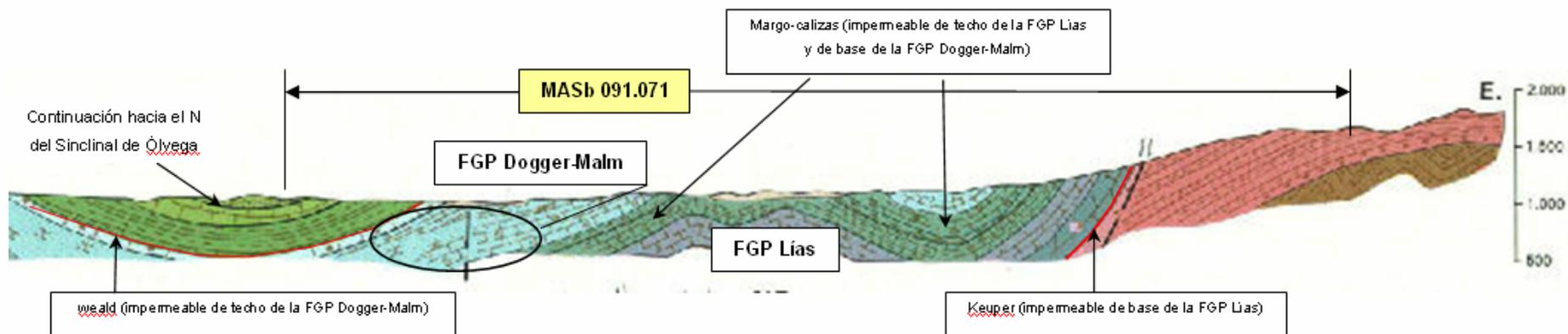


Figura 2. Corte representativo de la estructura geológica de la de la MASb 091.071-Araviana-Vozmediano. Corte transversal a la MASb con dirección O-E. Fuente: Hoja MAGNA nº 351

1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico

De las diferentes FGP identificadas en la MASb 091.071 Araviana-Vozmediano la principal en cuanto a los vínculos con los cauces superficiales y la explotación de los recursos almacenados es la **FGP Dogger-Malm**. No obstante, en la literatura hidrogeológica, se suele tomar como un conjunto las FGP Lías y Dogger-Malm, de manera que así tomado, se trata de un acuífero cárstico, de carácter libre, permeable por fisuración y disolución. La dirección de flujo regional es hacia el NE, siendo drenada mayoritariamente por el manantial de Vozmediano, asociada a los niveles del Dogger-Malm en el contacto con las facies weáldicas que forman la base del Grupo Tera, con un caudal medio del orden de 1.100 l/s (Figura 3) y, en mucha menor medida, por los “Ojillos de Ágreda”, con una aportación media en torno a 50 l/s, y situados en el NO de la MASb, en el contacto también de la FGP Dogger-Malm con las facies weald.

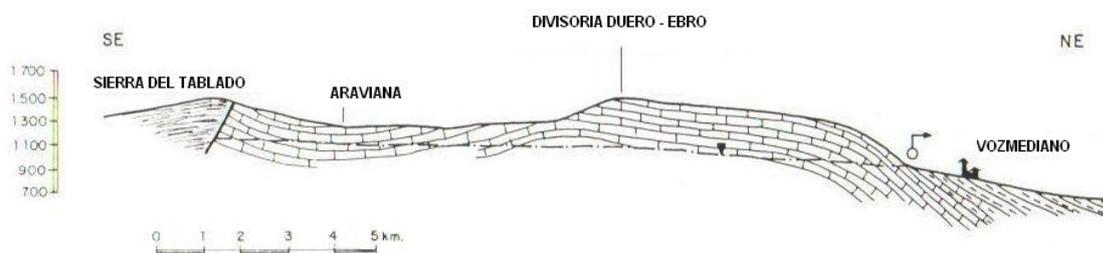
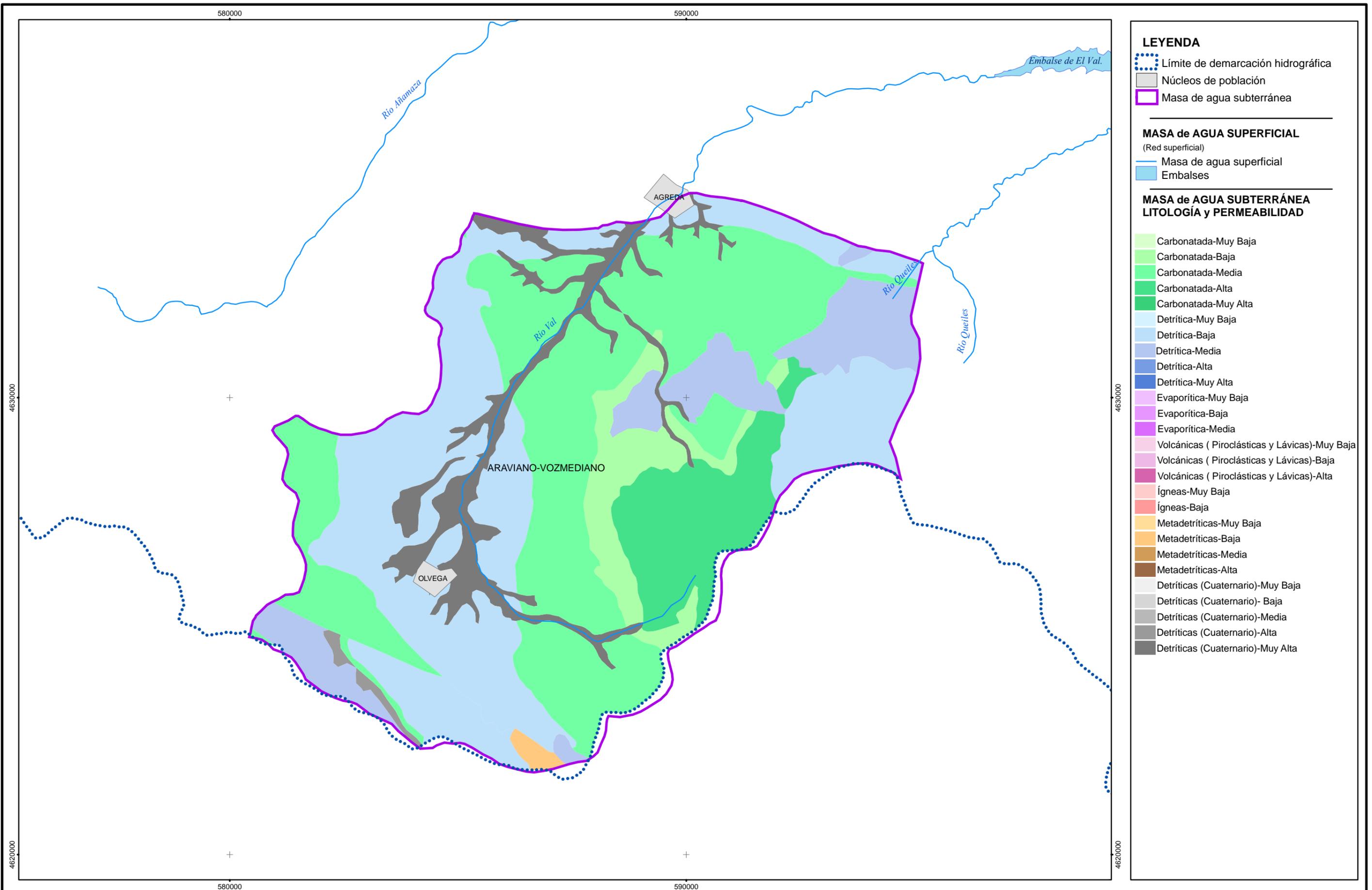


Figura 3. Corte hidrogeológico esquemático longitudinal a la MASb Araviana-Vozmediano. Dirección SO-NE. Tomado de López Palancar, J.J. et al. (1997).

El Macizo del Moncayo, por su altitud y situación, constituye una importante zona generadora de recursos, que drenan casi en su totalidad hacia la cuenca del Ebro. La escorrentía superficial del macizo es muy relevante debido a la poca permeabilidad de sus afloramientos. Una parte importante de las precipitaciones son nivales, conservándose durante todo el invierno y parte de la primavera en las zonas altas, lo que representa una regulación natural de recursos significativa. Buena parte de estos recursos se infiltran al pie de las sierras, cuando las escorrentías superficiales del Moncayo llegan al contacto con materiales permeables del Jurásico carbonatado y alimentan subterráneamente a los acuíferos. Así pues, las áreas de recarga están constituidas por las áreas de afloramientos de materiales carbonatados, extendiéndose a aquellas poco permeables de la sierra del Moncayo cuyas escorrentías superficiales se infiltran al alcanzar la orla mesozoica que bordea el macizo. La zona de recarga excede los límites de la masa de agua subterránea, dado que alcanzan la cabecera de la cuenca del Araviana, en la cuenca del Duero. En esta zona existen gran cantidad de formas cársticas (sumideros puntuales, simas, dolinas, etc.) que facilitan la recarga en la zona del polje



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Núcleos de población
- Masa de agua subterránea

MASA de AGUA SUPERFICIAL
(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA
LITOLOGÍA y PERMEABILIDAD

- Carbonatada-Muy Baja
- Carbonatada-Baja
- Carbonatada-Media
- Carbonatada-Alta
- Carbonatada-Muy Alta
- Detrítica-Muy Baja
- Detrítica-Baja
- Detrítica-Media
- Detrítica-Alta
- Detrítica-Muy Alta
- Evaporítica-Muy Baja
- Evaporítica-Baja
- Evaporítica-Media
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávicás)-Muy Baja
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávicás)-Baja
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávicás)-Alta
- Ígneas-Muy Baja
- Ígneas-Baja
- Metadetríticas-Muy Baja
- Metadetríticas-Baja
- Metadetríticas-Media
- Metadetríticas-Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Muy Baja
- Detríticas (Cuaternario)- Baja
- Detríticas (Cuaternario)-Media
- Detríticas (Cuaternario)-Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Muy Alta

2. Estaciones de control y medidas de caudales

No existen dentro de esta MASb estaciones oficiales de aforo con las que poder cuantificar las posibles relaciones río-acuífero, por lo que sólo se han podido utilizar datos del inventario de puntos de agua de la CHE en una escala en el canal central del manantial de Vozmediano (aguas abajo de la descarga) y una sección histórica del IGME que controlaba las descargas producidas por el manantial.

2.1 Estaciones de la red oficial de aforos

No existen estaciones de la red oficial de aforos dentro de los límites de esta MASb.

2.2 Estaciones de la red oficial de control hidrométrico

No se han definido redes oficiales de control hidrométrico en esta masa de agua subterránea.

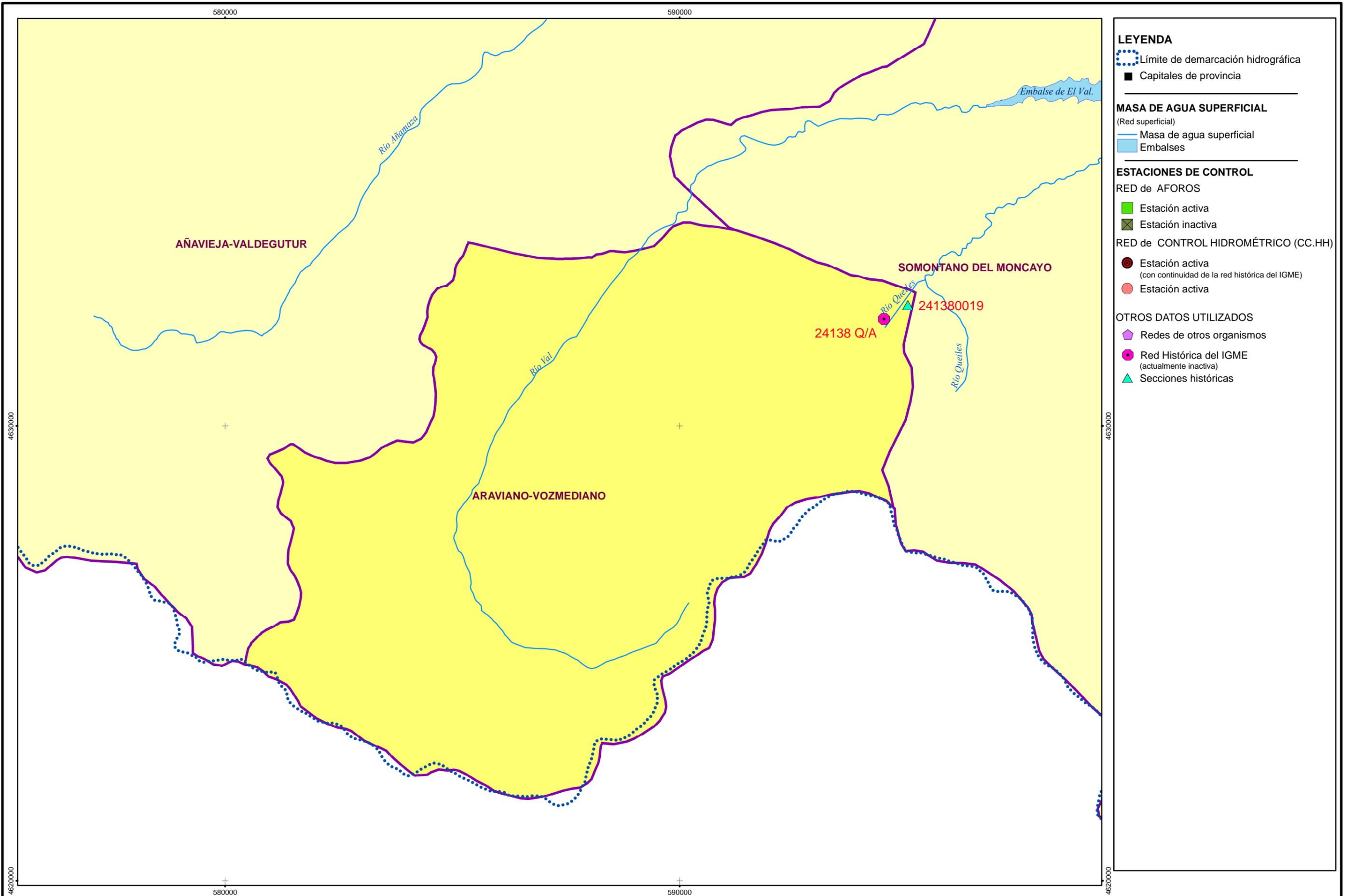
2.3 Otra información hidrométrica

Sólo se tiene constancia de medidas específicas realizadas en el ámbito geográfico de la MASb por la CHE en una escala situada aguas abajo del manantial de Vozmediano (código CHE 241380019) y datos de aforos realizados por el IGME en una sección de control que conformó la red histórica de control hidrométrico de este organismo, que controlaba las descargas del manantial de Vozmediano (código IGME 24138 Q/A).

Las secciones y puntos de control quedan sintetizadas en la siguiente tabla:

Código estación		Observaciones	Datos de Caudal				
Código	Referencia bibliográfica		Número de datos	Amplitud de la serie	Caudal mínimo (l/s)	Caudal promedio (l/s)	Caudal máximo (l/s)
24138 Q/A	IGME	Manantial de Vozmediano	84	sept 79 – feb 01	425	994,3	2.219
241380019	CHE	Escala en el canal central de Vozmediano	41	Sept 94 – abr 06	425	1.199,8	2.530

Tabla 1. Datos en estaciones de medida y control hidrométrico



- LEYENDA**
- Límite de demarcación hidrográfica
 - Capitales de provincia
-
- MASA DE AGUA SUPERFICIAL**
(Red superficial)
- Masa de agua superficial
 - Embalses
-
- ESTACIONES DE CONTROL**
- RED de AFOROS
- Estación activa
 - Estación inactiva
- RED de CONTROL HIDROMÉTRICO (CC.HH)
- Estación activa (con continuidad de la red histórica del IGME)
 - Estación activa
- OTROS DATOS UTILIZADOS
- Redes de otros organismos
 - Red Histórica del IGME (actualmente inactiva)
 - ▲ Secciones históricas

3. Identificación y caracterización de los tramos de río relacionados con acuíferos

En líneas generales, en la MASb 091.071 Araviana-Vozmediano la principal característica es la descarga de la FGP Dogger-Malm por un único punto, si exceptuamos la menor descarga producida en los “Ojillos de Ágreda”. El punto se localiza en el contacto con las facies wealdicas del Malm, a una cota de 1.020m snm en la localidad soriana de Vozmediano. Se trata del Manantial de Vozmediano, que constituye el nacedero del río Queiles y que presenta un comportamiento muy regular, con un caudal medio estimado en unos 1.122 l/s (*López Palancar, J.J. et al., 1997*). Como ya se ha mencionado, se ha identificado otra descarga de la FGP Dogger-Malm al cauce del río Val. Concretamente, la que se produce en la localidad de Ágreda en forma de manantiales, conocidos como los “Ojillos de Ágreda”.

Asimismo, se han identificado otros tramos potenciales con relación río-acuífero en el río Val, pero que debido a la ausencia de datos foronómicos o hidrométricos adecuados no es posible cuantificar, de ahí que no se hayan incluido en el epígrafe siguiente. Se trataría de tramos con comportamiento diferente con respecto a la FGP Dogger-Malm: en cabecera influente al atravesar los materiales permeables del Lías y Dogger-Malm, en las cercanías del polje de Araviana y encontrarse su nivel piezométrico por debajo del nivel de base del río, mientras que por la razón contraria se comportaría como efluente en un tramo del curso alto en el que la FGP Dogger-Malm es drenada de forma difusa. Para una discusión a este respecto, véase punto 6.2.

3.1 Identificación y Modelo Conceptual

Dentro de la MASb 091.071 Araviana-Vozmediano se han definido 2 tramos donde existe conexión hidráulica entre los cauces de los ríos Val y Queiles y la **FGP Dogger-Malm**.

Los tramos identificados son los siguientes:

- **Tramo río Queiles (manantial de Vozmediano)** (091.071.001-tramo conectado con la MAS código 562). Corresponde al nacimiento del río Queiles en el manantial de Vozmediano, punto en el que se produce la mayor descarga de la FGP Jurásico carbonatado de toda la MASb. Se trata de 20m de longitud en el que la MAS drena la FGP. La MAS relacionada es el río Queiles desde su nacimiento en Vozmediano hasta el río Val, que corresponde con un río de montaña mediterránea calcárea.

- **Tramo río Val (manantial “Ojillos de Ágreda”)** (091.071.004-tramo conectado con la MAS código 861). Corresponde al manantial conocido como “Ojillos de Ágreda”, punto en el que se produce una descarga de la FGP Jurásico carbonatado. Se trata de 30m de longitud en el que la MAS drena la FGP. La MAS relacionada es el río Val desde su nacimiento hasta su entrada en el embalse de El Val, que corresponde con un río de montaña mediterránea calcárea.

Código del tramo	Nombre del cauce	MAS relacionada según codificación CEDEX		Características de la MAS a relacionada			Formación Geológica Permeable
		Código	Nombre	Categoría	Tipología	Alteración	
091.071.001	Río Queiles	562	Río Queiles desde su nacimiento en Vozmediano hasta el río Val	Río	Río de montaña mediterránea calcárea	Masa natural	Dogger-Malm
091.071.002	Río Val	861	Río Val desde su nacimiento hasta su entrada en el embalse de El Val	Río	Río de montaña mediterránea calcárea	Masa natural	Dogger-Malm

Tabla 2. *Identificación de los tramos de ríos conectados*

A continuación se describe el modelo conceptual de la relación río-acuífero de los tramos identificados en la MASb Araviana-Vozmediano.

- **Tramo río Queiles (manantial de Vozmediano) (091.071.001).** Este tramo o punto constituye el nacedero del río Queiles y es la principal descarga de la FGP Dogger-Malm de toda la MASb. Se produce al contactar los materiales carbonatados (incluyendo los niveles carbonatados de la FGP Lías), con las facies wealdicas del Malm (margo-calizas del Grupo Ablanquejo), a una cota de 1.020m snm. De acuerdo con los datos de aforo realizados por el IGME, el manantial tiene un caudal histórico (serie desde febrero de 1979 a octubre de 2001 en el punto de control **24138 Q/A**) de 1.502 l/s, mientras que otros cálculos elaborados a partir de las aportaciones medias mensuales del periodo que va de octubre de 1959 a septiembre de 1980 lo sitúan en 1.122 l/s (López Palancar, J.J. et al., 1997).

Los análisis efectuados en los hidrogramas del manantial de Vozmediano muestran una acusada regularidad en sus drenajes, en la que además de las características de sus parámetros hidrodinámicos, interviene su gran capacidad, la retención nival en el Moncayo y, posiblemente, la regulación a través de los materiales de media permeabilidad que revisten del *Polje del Araviana*, en la zona de recarga del Duero, retardando y regulando la infiltración de los recursos superficiales de este sector. Estos análisis muestran un coeficiente de agotamiento del manantial de 0,03 días⁻¹. La aplicación al manantial de un modelo pluricelular, simulando su hidrograma, ha proporcionado un método de cálculo de la recarga natural del acuífero cárstico (FGP Jurásico carbonatado) drenado por este manantial, observándose una gran similitud de las relaciones empíricas entre precipitación

y recarga, obteniéndose un 'coeficiente de infiltración' del 37% para una precipitación media de 714 mm/año (López Palancar, J.J. et al., 1997).

El modelo conceptual para este tramo corresponde a un río ganador con conexión directa puntual a través de un único manantial (código 451-Descarga puntual por un único manantial). En este tramo, el río dispone de un régimen hidrológico natural.

- **Tramo río Val (“Ojillos de Ágrede”) (091.071.002).** En este tramo se produce la descarga de la FGP Dogger-Malm en el río Val de forma directa a través del manantial conocido como “Ojillos de Ágrede”. A una cota de 940m snm, se produce el contacto de la FGP con los impermeables de las facies weald suprayacentes del Grupo Tera. Esto genera la aparición de la descarga puntual en el manantial inventariado por la CHE y el IGME con código 241380002. Según la información recogida en la base de datos de la CHE, el caudal medido en marzo de 1979 fue de 36 l/s.

El modelo conceptual para este tramo corresponde a un río ganador con conexión directa puntual a través de un único manantial (código 451-Descarga puntual por un único manantial). En este tramo, el río dispone de un régimen hidrológico natural.

Código del tramo	Nombre del cauce	Modelo conceptual relación río-acuífero	Régimen hidrogeológico	Características del lecho del cauce	Hidrogeología del techo	Génesis de la descarga	Longitud del tramo (m)
091.071.001	Río Queiles	Descarga puntual por un único manantial	Natural	Sin lecho o de muy limitado desarrollo	-	Barrera hidrogeológica asociada a las facies weald del Malm	442
091.071.002	Río Val	Descarga puntual por un único manantial	Natural	Con depósitos Cuaternarios	-	Barrera hidrogeológica asociada a las facies weald del Malm	467

Tabla 3. Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos

3.2 Relación río-acuífero

Los tramos de cauces en los que se han definido conexión río-acuífero en la MASb 091.071 Araviana-Vozmediano corresponden a tramos ganadores con descarga a través de un único manantial (091.071.001 y 091.071.004).

Como ya se ha comentado anteriormente, en la MASb Araviana-Vozmediano no existe ninguna estación oficial de aforos. Únicamente se han encontrado datos hidrométricos realizados en una sección histórica del IGME, sita en el manantial de Vozmediano y con código 24138 Q/A, y una escala situada en el canal central de Vozmediano (código IPA CHE 241380019). De este modo, ambos tramos sólo pueden ser cuantificados a partir de dichos datos existentes.

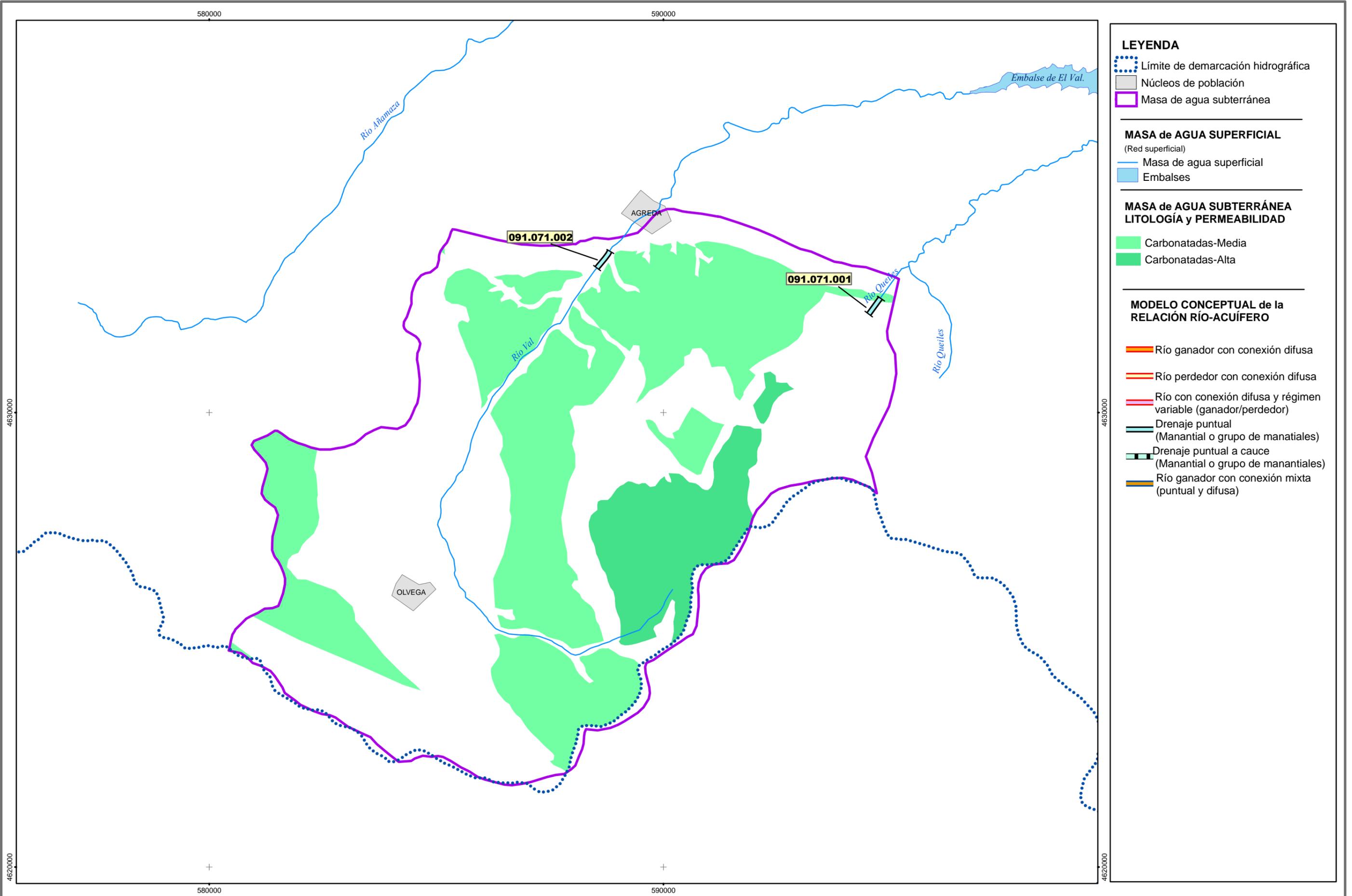
3.2.1 Análisis de series de aforos

Tal y como aparece resumido en la tabla siguiente, la cuantificación realizada para los tramos en los que se dan las descargas en forma de manantial de la FGP Dogger-Malm se limita a hacer constar los datos existentes en las bases de datos de la CHE y el IGME, tanto para las descargas producidas por el manantial de Vozmediano (tramo 091.071.001) como en el conocido como “Ojillos de Ágreda” (tramo 091.071.002).

Código Tramo	Cuantificación			Régimen hidrológico	Observaciones
	Descarga puntual QCD (l/s)	Conexión difusa			
		Relación Unitaria de Transferencia RUT (l/s/m)	Amplitud de la serie (ASU)		
091.071.001	994,3 ⁽¹⁾ 1.199,8 ⁽²⁾ 1.122 ⁽³⁾		-	Natural	Se trata de la descarga del manantial de VOZMEDIANO. Según la base de datos de la CHE y del IGME el manantial tiene el código <u>241380001</u> .
091.071.004	36 ⁽⁴⁾		-	Natural	Se trata de la descarga del manantial “Ojillos de Ágreda”. Según la base de datos de la CHE y del IGME el manantial tiene el código <u>241380002</u> .

⁽¹⁾ Obtenido a partir de los 84 datos de la sección histórica IGME 24138 Q/A, que va desde septiembre 1979 hasta febrero de 2001.
⁽²⁾ Obtenido a partir de los 41 datos del punto de control de la CHE 241380019, que va desde septiembre 1994 hasta abril de 2006.
⁽³⁾ Obtenido de López Palancar, J.J. et al. (1997), a partir de de las aportaciones medias mensuales del periodo octubre de 1959 a septiembre de 1980.
⁽⁴⁾ Dato puntual obtenido el 22 de marzo de 1979 por parte de la CHE del manantial “Ojillos de Ágreda”, código IPA CHE 241380002.

Tabla 4. Resumen de la cuantificación río-acuífero



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Núcleos de población
- Masa de agua subterránea

MASA de AGUA SUPERFICIAL
(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA LITOLOGÍA y PERMEABILIDAD

- Carbonatadas-Media
- Carbonatadas-Alta

MODELO CONCEPTUAL de la RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO

- Río ganador con conexión difusa
- Río perdedor con conexión difusa
- Río con conexión difusa y régimen variable (ganador/perdedor)
- Drenaje puntual (Manantial o grupo de manantiales)
- Drenaje puntual a cauce (Manantial o grupo de manantiales)
- Río ganador con conexión mixta (puntual y difusa)

4. Manantiales

A continuación se describen los manantiales existentes en la MASb 091.071 Araviana-Vozmediano, diferenciando entre manantiales principales, aquellos vinculados a la FGP Jurásico carbonatado definida y que, por tanto, corresponden a los puntos de descarga más significativos del sistema hidrogeológico, de aquellos otros manantiales que están asociados a otras formaciones permeables o que constituyen puntos hidrogeológicos de menor entidad dentro de la FGP definida o que no tienen relación con cauce superficial.

4.1 Manantiales principales

En el ámbito de la MASb Araviana-Vozmediano se han identificado dos manantiales que corresponden con descargas preferenciales de la FGP Jurásico carbonatado. Uno de ellos es el manantial de Vozmediano (IPA IGME 241380001), en el que se produce la principal descarga de la FGP y es considerado como el nacedero del río Queiles (localizado, por tanto en el tramo identificado 091.071.001). El otro se encuentra en Ágreda y se le conoce como los “Ojillos de Ágreda” (IPA IGME 241380002). Se encuentra asociado al tramo identificado 091.071.004.

- Manantial de Vozmediano: Se localiza en la falda N de la Sierra del Moncayo, en la localidad soriana de Vozmediano. Se calcula que la extensión de acuífero que alimenta al manantial se cifra en 130 km², de los que 70,5 km² lo ocupan las calizas y dolomías del Jurásico carbonatado marino. Corresponde a la descarga de la FGP Dogger-Malm que se produce en el NE de la MASb, en el contacto con la barrera hidrogeológica asociada a las facies weald del Malm, a una cota de 1.020m snm (Figura 5).

La información recogida en la base de datos de la sección histórica del IGME **24138 Q/A**, punto que se sitúa aguas abajo del manantial, indica que se dispone de 84 datos de aforos, obtenidos desde septiembre de 1979 hasta febrero de 2001. Del análisis de dichos datos, se obtiene un caudal máximo de 2.219 l/s, un mínimo de 425 l/s y uno medio de 994,3 l/s. A su vez, en la base de datos del IGME figura como caudal histórico 1.502 l/s.

De los análisis del agua del manantial de Vozmediano se deduce que es un agua bicarbonatada cálcica (Figura 6), con un grado de mineralización medio, con valores de conductividad eléctrica entre 250 y 750 mS/cm, y dureza muy alta, entre 200 y 1000 mg/l de CaCO₃.



Figura 5. Manantial de Vozmediano. Nacedero del río Queiles

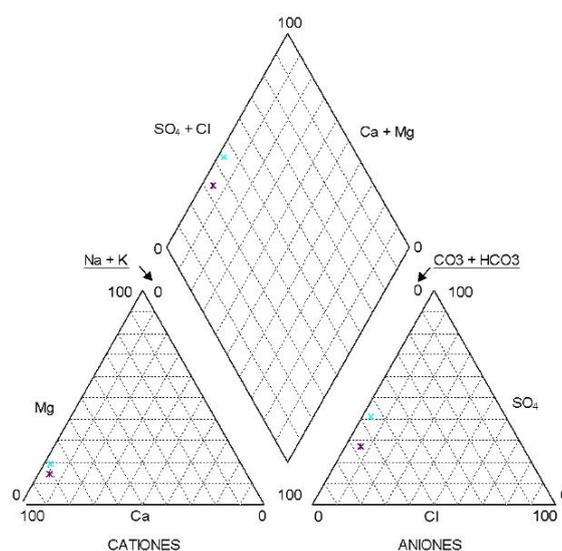


Figura 6. Diagrama de Piper con los análisis efectuados por la CHE en el manantial de Vozmediano los años 2002 y 2003.

- Manantial “Ojillos de Ágreda”: Se localiza al NO de la MASb, cerca del límite y en la población soriana de Ágreda. Corresponde a la descarga de la FGP Jurásico carbonatado que se produce en el contacto con la barrera hidrogeológica asociada a las facies weald del Malm, a una cota de 940m snm. La información recogida en la base de datos de la CHE (código IPA CHE 241380002) indica un caudal medido el 22 de marzo de 1979 de 36 l/s.

Manantial	Código NIPA (IGME)	Cauce receptor de la descarga	Tramo conexión río-acuífero	Ubicación			FGP relacionada y Génesis Hidrogeológica
				Coordenadas UTM Huso 30		Cota (m snm)	
				X	Y		
Vozmediano	241380001	Queiles	091.070.001	594569	4632156	1.020	Corresponde a la descarga de la FGP Dogger-Malm al contacto con la barrera hidrogeológica de las facies weald del Malm, al NE de la MASb
"Ojillos de Ágreda"	241380002	Val	091.071.004	588913	4633476	940	Corresponde a la descarga de la FGP Dogger-Malm al contacto con la barrera hidrogeológica de las facies weald del Malm, al NO de la MASb

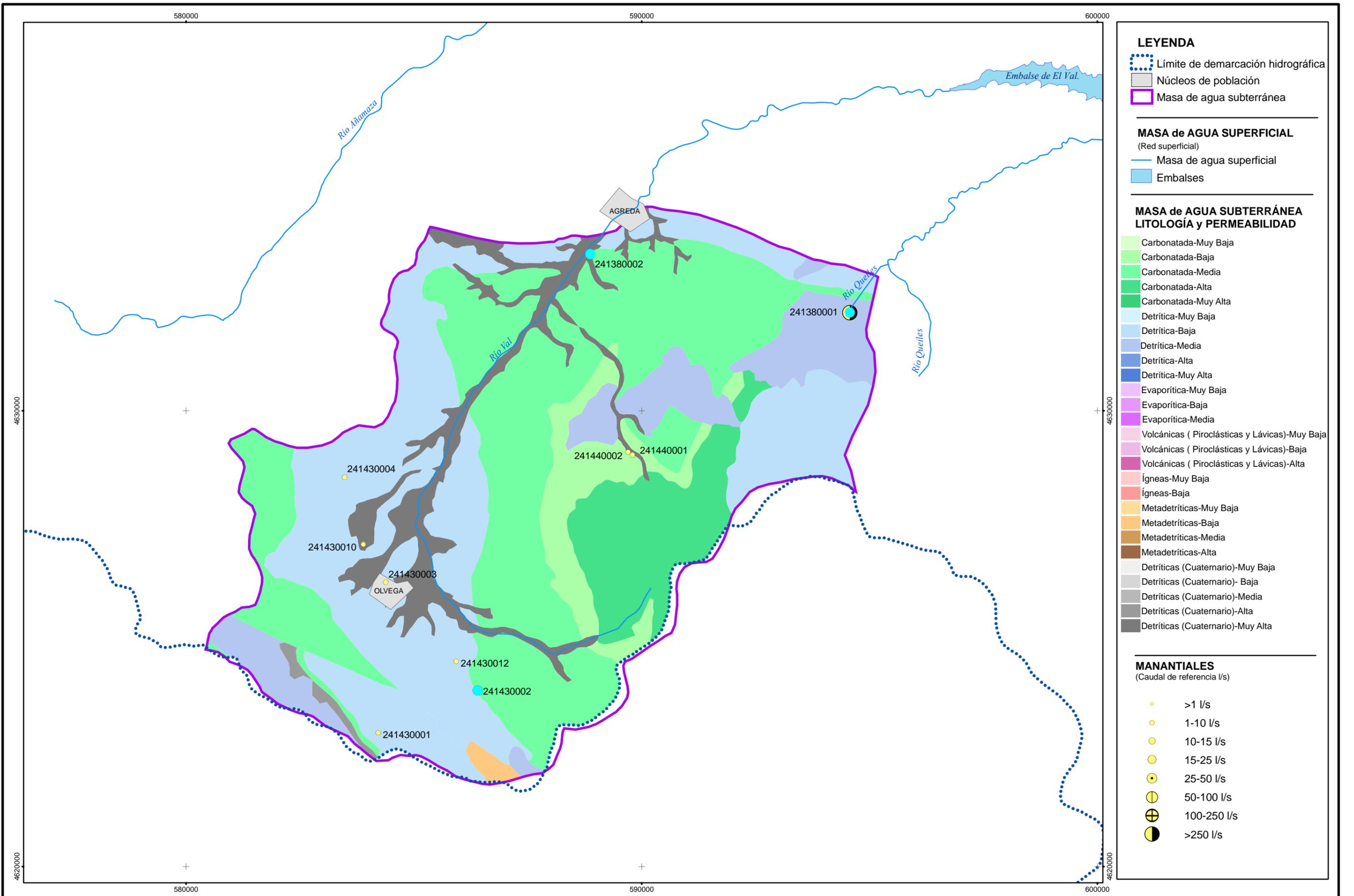
Tabla 5. Manantiales principales. Araviana-Vozmediano (091.071)

4.2 Resto de manantiales

En la MASb Araviana-Vozmediano se han inventariado algunos manantiales asociados a otros materiales de permeabilidad baja, como las facies weald en el sinclinal de Ólvega, y al tramo del Lías en el contacto con las margo-calizas del Grupo Ablanquejo. En estas situaciones, se encuentran los siguientes manantiales, algunos de los cuales dan lugar a arroyos:

- Asociados a las facies weald del núcleo del sinclinal de Ólvega: De entre ellos, el mayor lo constituye el manantial de Bomitrosa, que se encuentra al SE de Ólvega en el contacto entre el tramo Dogger-Malm de la FGP Jurásico carbonatado y las facies weald que afloran en el flanco E del sinclinal. No tiene relación con ningún cauce superficial. Esta inventariado por la CHE y el IGME con código 241430002 y en mayo de 1980 se aforó en 180 l/s. Otros de menor importancia son los siguientes:
 - 241430010, con un caudal de 28 l/s,
 - 241430026 y 241430027 (Fuentes Cuesta Blanca), con un caudal ambas de 1 l/s.
 - 241430003, con un caudal de 7,2 l/s.
 - 241430012, con un caudal de 2 l/s.
 - 241430004, con un caudal de 5,4 l/s.

- Asociados al las Fms carbonatadas del Lías en el contacto con las margo-calizas suprayacentes: Las mayores se localizan en el núcleo de Fuentes de Ágreda y se trata de dos manantiales de 5 y 4 l/s, códigos IPA CHE 241440001 y 241440002, respectivamente. Mención aparte merece un manantial intermitente de 20 l/s (aforado en enero de 1997) que se sitúa en la vertiente O del Moncayo y que tiene código IPA CHE 241430029.



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Núcleos de población
- Masa de agua subterránea

MASA de AGUA SUPERFICIAL
(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA
LITOLOGÍA y PERMEABILIDAD

- Carbonatada-Muy Baja
- Carbonatada-Baja
- Carbonatada-Media
- Carbonatada-Alta
- Carbonatada-Muy Alta
- Detrítica-Muy Baja
- Detrítica-Baja
- Detrítica-Media
- Detrítica-Alta
- Detrítica-Muy Alta
- Evaporítica-Muy Baja
- Evaporítica-Baja
- Evaporítica-Media
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávicas)-Muy Baja
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávicas)-Baja
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávicas)-Alta
- Ígneas-Muy Baja
- Ígneas-Baja
- Metadetríticas-Muy Baja
- Metadetríticas-Baja
- Metadetríticas-Media
- Metadetríticas-Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Muy Baja
- Detríticas (Cuaternario)- Baja
- Detríticas (Cuaternario)-Media
- Detríticas (Cuaternario)-Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Muy Alta

MANANTIALES
(Caudal de referencia l/s)

- >1 l/s
- 1-10 l/s
- 10-15 l/s
- 15-25 l/s
- 25-50 l/s
- 50-100 l/s
- 100-250 l/s
- >250 l/s

5. Zonas húmedas

En esta MASb no existe ningún humedal.

6. Análisis de la información utilizada y propuesta de actuaciones

6.1 Valoración de la información utilizada y de los resultados obtenidos

Con la información y los datos existentes no se han podido establecer cuantificaciones de los tramos identificados. Simplemente para dos de ellos, tramos 091.071.001 y 091.071.002, manantial de Vozmediano y “Ojillos de Ágreda”, respectivamente, se han podido obtener valores de la descarga de la FGP Dogger-Malm en los cauces superficiales, ríos Queiles y Val, respectivamente. En el caso del manantial de “Ojillos de Ágreda” sólo se dispone de un aforo puntual realizado por la CHE el 22 de marzo de 1979 que indicó un caudal de 36 l/s. Para el manantial de Vozmediano se han obtenido a partir de una fuente bibliográfica y de una serie de datos procedentes de dos puntos de control: sección histórica del IGME (24138 Q/A) con 84 datos desde septiembre de 1979 hasta febrero de 2001² y una escala limnimétrica de la CHE (código IPA 241380019) situada en el canal central de Vozmediano con 41 datos desde septiembre de 1994 hasta abril de 2006³. El dato de caudal obtenido de la bibliografía cifra la descarga en 1.122 l/s (López Palancar, J.J. et al., 1997) a partir de las aportaciones medias mensuales del periodo comprendido entre octubre de 1959 a septiembre de 1980.

Así pues, para el manantial de Vozmediano, o lo que es lo mismo, el tramo 091.071.001, se puede considerar que las descargas están razonablemente bien controladas con los puntos existentes, mientras que para el manantial de los “Ojillos de Ágreda” (tramo 091.071.002) el dato disponible resulta insuficiente para considerarlo fiable, por lo que se precisaría la llevar a cabo alguna actuación que cuantifique mejor dicha descarga.

6.2 Propuesta de actuaciones

Aunque se considera suficientemente cuantificada la descarga de la FGP Dogger-Malm en el manantial de Vozmediano (tramo 091.071.001), se propone el establecimiento de una estación de control continuo (escala limnimétrica).

² De la serie de datos se ha obtenido un caudal promedio de 994,3 l/s, un máximo de 2.219 l/s y un mínimo de 425 l/s.

³ De la serie de datos se ha obtenido un caudal promedio de 1.199 l/s, un máximo de 2.530 l/s y un mínimo de 425 l/s.

Asimismo, sería preciso una mejor cuantificación de la descarga asociada al manantial “Ojillos de Ágreda” (tramo 091.071.002) mediante la realización de una campaña de aforos de un año de duración y periodicidad quincenal en el manantial, al objeto de cuantificar con mayor rigor y fiabilidad la aportación en dicho punto.

Mención aparte merece el hecho de haber identificado otros tramos del río Val con potencial relación río-acuífero, pero que debido a la ausencia de datos procedentes de la red de control de aforos de la CHE, medidas de control hidrométrico (bien por la CHE o el IGME) u otros datos foronómicos como aforos diferenciales, no es posible llegar a cuantificar, por lo que no se ha especificado en apartados anteriores. No obstante, se considera conveniente llevar a cabo actuaciones que permitan confirmar este hecho.

Se han definido 2 potenciales tramos de régimen hidrológico natural en los que se sugiere que, en uno de ellos la MAS es drenada por la FGP Dogger-Malm, de manera que configuraría tramo de río perdedor con conexión difusa indirecta con efecto ducha (*código 411-Conexión difusa indirecta con efecto ducha en cauces influentes*), mientras que en otro es la FGP Dogger-Malm la que descarga de manera difusa en el cauce (*código 401-Conexión difusa directa en cauces efluentes*).

- **Tramo río Val II** (tramo conectado con la MAS código 861 que corresponde con un río de montaña mediterránea calcárea). Corresponde al tramo de cabecera del río Val en el que éste discurre por los materiales permeables carbonatados del Jurásico (FGP Lías y FGP Dogger-Malm), y hasta alcanzar las facies Weald del flanco E del sinclinal de Ólvega. En total puede decirse que se trata de unos 3,5km de longitud de tramo en el que la FGP drena la MAS. En este tramo el nivel piezométrico se encuentra por debajo del nivel de base del río Val. Esto se ha podido constatar a partir de los datos procedentes de los sondeo de la red oficial de piezometría de la CHE Ólvega-2SGOP [IPA 241440009](#), situado en los materiales del Lías y perforado a una cota de 1.170m snm hasta los 230m de profundidad y cuyo nivel piezométrico se encontró entre 1.158 y 1.131m snm en las mediciones realizadas desde abril de 1994 hasta marzo de 2008 (Figura 7), lo que lo sitúa por debajo del nivel de base del río Val en el tramo considerado. En este tramo el río dispone de un régimen hidrológico natural.

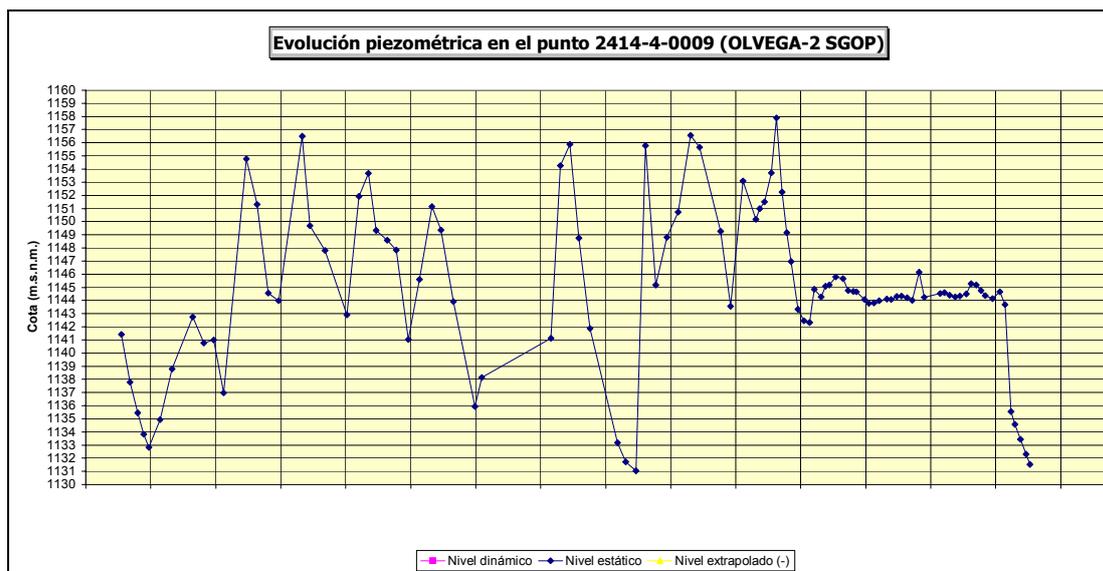


Figura 7. Evolución piezométrica del en el punto 241440009

- **Tramo río Val III** (tramo conectado con la MAS código 861 que corresponde con un río de montaña mediterránea calcárea). Corresponde al tramo alto-medio del río Val en que la MAS drena la FGP Dogger-Malm en unos 3,5km de longitud. Lo hace en forma difusa al atravesar los materiales permeables del Dogger-Malm, desde que deja atrás los materiales en facies weald del flanco O del sinclinal de Ólvega hasta casi la población de Ágreda, en donde se produce una descarga directa a través del manantial conocido como “Ojillos de Ágreda”. En este tramo la FGP Dogger-Malm presenta una cota piezométrica superior a la cota del nivel de base del río Val aguas arriba de Ágreda. Esto se ha podido constatar a partir de los datos procedentes de los sondeo de la red piezométrica de la CHE IPA [241380004](#), [241370055](#), [241380009](#) y [241430041](#), situados a lo largo del tramo, perforados a cotas entre 1.000 y 950m snm hasta la FGP y cuyo nivel piezométrico se encontró entre 998 y 943m snm, lo que lo sitúa por encima del nivel de base del río Val en el tramo considerado (entre 969 y 939m snm). En este tramo el río dispone de un régimen hidrológico natural.

Así pues, al objeto de poder confirmar y cuantificar las potenciales relaciones río-acuífero en los tramos descritos, se propone la comprobación del curso de agua como cauce permanente y, en caso de ser permanente (en cualquier caso, el caudal circulante, ha de ser muy bajo), la realización de una campaña de aforos diferenciales de un año de duración y periodicidad mensual en diferentes puntos del río Val, tal y como a continuación se describe:

- **Potencial tramo río Val II:** el punto de inicio (estación nº 2 de la tabla 6) a 1 km del nacimiento del río y el final del tramo (estación nº 3 de la tabla 6) a 1 km aguas arriba de Ólvega, al atravesar el río en los materiales del Malm wealdico.

- Potencial tramo río Val III: el punto de inicio (estación nº 4 de la tabla 6) a unos 4 km aguas abajo de Ólvega, una vez atravesados los materiales del Malm wealdico y el final del tramo (estación nº 5 de la tabla 6) a unas decenas de metros antes de llegar al manantial de los “Ojillos de Ágrede”.

Nº estación	UTM X	UTM Y	Cota (m s.n.m.)	Cauce	Objetivo
1	588913	4633476	940	Val	Determinar el caudal de aportación de la FGP Dogger-Malm en el manantial “Ojillos de Ágrede” (tramo 091.071.002)
2	588999	4625045	1.156	Val	Confirmar y cuantificar la potencial relación río-acuífero sugerida (FGP Dogger-Malm que drena la MAS) al inicio del posible tramo
3	589065	4625070	1.158	Val	Confirmar y cuantificar la potencial relación río-acuífero sugerida (FGP Dogger-Malm que drena la MAS) al final del posible tramo
4	585859	4629583	973	Val	Confirmar y cuantificar la potencial relación río-acuífero sugerida (MAS que drena FGP Dogger-Malm) al inicio del posible tramo
5	588699	4633379	934	Val	Confirmar y cuantificar la potencial relación río-acuífero sugerida (MAS que drena FGP Dogger-Malm) al final del posible tramo

Tabla 6. *Estaciones de control propuestas relación río-acuífero*

7. Referencias Bibliográficas

- (1) Confederación Hidrográfica del Ebro (1991): Delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la Cuenca del Ebro (Plan Hidrológico).
- (2) IGME (1981): Investigación hidrogeológica de la Cuenca del Ebro. Informe Final.
- (3) IGME (1972): Mapa Geológico de España (MAGNA) a escala 1:50.000 2ª serie. Hojas 444, 445, 471 y 472.
- (4) Coloma López, P. (1996). Zonas húmedas de interés medioambiental relacionadas con la descarga de aguas subterráneas. Cuencas de los ríos Alhama, Cidacos, Leza-Jubera e Iregua. Monográfico: Zubía nº 8, pp 187-204.
- (5) Coloma, P. et al. (1997). Sistemas de flujo subterráneo regional en el acuífero carbonatado mesozoico de la Sierra de Cameros. Sector oriental. Est. Geológicos 53. pp. 159-172.
- (6) Coloma López, P. (1998). El agua subterránea en La Rioja. Monográfico: Zubía nº 10, pp 63-132.
- (7) López Palancar, J.J. et al. (1997). Cálculo de la recarga natural de un acuífero a partir del hidrograma del manantial. Aplicación al manantial de Vozmediano. Est. Geológicos 53. pp. 25-32.
- (8) Sanz, E. (1997). Simulación de la recarga artificial de un acuífero en su manantial. Aplicación al manantial de Vozmediano (Soria). Est. Geológicos 53. pp. 17-23.
- (9) Dirección General del Agua (2004-2006): Trabajos de apoyo para atender los requerimientos de la Directiva Marco en materia de planificación hidrológica (Cuenca del Ebro).

8. Bibliografía de interés

- (1) Custodio, E. y Llamas, M.R (2001): Hidrología Subterránea. Editorial Omega, Barcelona.
 - (2) Web de la Confederación Hidrográfica del Ebro: www.chebro.es
 - (3) Web del Instituto Geológico y minero de España: www.igme.es
-

Anejo 1. Listado de manantiales

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 091.071-Araviana-Vozmediano

Masa de aguas subterránea asociada (Codmsbt_def)		091.071	Araviana-Vozmediano					LISTADO DE MANANTIALES PRINCIPALES					
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica (Cod_demar_id)		091	Ebro										
Código del manantial (Cod_mant)	Código IGME del manantial (Codigme_mant)	Nombre del manantial (Nombre_mant)	Tramo relación río-acuífero asociado (Codrioacuif_id)	Formación geológica asociada (FGP_mant)	Ubicación geográfica			Cota MDT del manantial (Cotamd_t_mant)	Datos de Caudales (l/s)				Uso del manantial-IGME (Usoigme_mant) (Uso_mant)
					Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorX_mant)	Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorY_mant)	Cota del manantial (Cota_mant)		Caudal histórico IGME (Qhistigme_mant)	Mínimo	Promedio	Máximo	
241380001	241380001	Vozmediano	091.071.001	Dogger-Malm	594569	4632156	1.020	936	1.502,7	425	1.502,7	2.219	Agricultura
241380002	241380002	"Ojillos de Ágreda"	091.071.002	Dogger-Malm	588876	4633436	940	945	10	-	-	-	Agricultura

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 091.071-Araviana-Vozmediano

Masa de aguas subterránea asociada (Codmsbt_def)		091.071	Araviana-Vozmediano			LISTADO DE OTROS MANANTIALES
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica (Cod_demar_id)		091	Ebro			
Código del manantial (Cod_mant)	Código IGME del manantial (Codigme_mant)	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME (Usoigme_mant) (Uso_mant)
		Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorX_mant)	Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorY_mant)	Cota del manantial (Cota_mant)	Caudal histórico IGME (Qhistigme_mant)	
241430002	241430002	586398	4623861	1.120	50	Abastecimiento a núcleos urbanos
241430010	241430010	583890	4627065	1.020	8	No se utiliza
241430026	-	584650	4625350	1.045	-	-
241430027	-	584750	4624700	1.075	-	-
241430003	241430003	584384	4626239	1.030	2	Abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
241430012	241430012	585929	4624502	1.080	2	No se utiliza
241430004	241430004	583480	4628540	1.015	1,5	Ganadería
241440001	241440001	589798	4629031	1.100	5	Abastecimiento a núcleos urbanos
241440002	241440002	589705	4629092	1.080	4	Agricultura
241430029	-	588100	4626850	1.180	-	-