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

091.079 CAMPO DE BELCHITE

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

091.079 CAMPO DE BELCHITE

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 *Litoestratigrafía y permeabilidad* ... *4*
1.2.2 *Estructura geológica* ... *4*
1.2.3 *Funcionamiento hidrogeológico* ... *5*

2. ESTACIONES DE CONTROL Y MEDIDAS DE CAUDALES 10

2.1 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE AFOROS ... 10
2.2 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE CONTROL HIDROMÉTRICO ... 10
2.3 OTRA INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA ... 10

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 *Análisis de e aforos* ... *16*
3.2.2 *Otros datos hidrométricos* ... *17*

4. MANANTIALES 19

4.1 MANANTIALES PRINCIPALES ... 19
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 24

8. BIBLIOGRAFÍA DE INTERÉS 24

ANEJOS:

Anejo 1 Tablas de estaciones de control y medida
Anejo 2 Listado de manantiales

091.079 CAMPO DE BELCHITE

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Corte representativo de la estructura geológica de la parte suroccidental de la MASb 091.079-Campo de Belchite. Fuente: Hoja MAGNA nº 440 5

Figura 2. Corte hidrogeológico de la FGP Jurásico carbonatado con dirección SSO-NNE en la MASb 091.079-Campo de Belchite..... 7

Figura 3. Isopiezas de la FGP Jurásico carbonatado en la MASb 091.079-Campo de Belchite. Tomado de Coloma, 2001..... 8

Figura 4. Esquema hidrogeológico del funcionamiento del manantial Virgen de la Magdalena 14

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

091.079 CAMPO DE BELCHITE

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de aforos 10
Tabla 2. Datos en estaciones de medida y control hidrométrico 11
Tabla 3. Identificación de los tramos de ríos conectados 14
Tabla 4. Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos 15
Tabla 5. Resumen de la cuantificación río-acuífero 17
Tabla 6. Manantiales principales. Campo de Belchite (091.079) 19
Tabla 7. Estaciones de control propuestas relación río-acuífero 23

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

091.079 CAMPO DE BELCHITE

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Mapa de situación de la Masa de Agua Subterránea 3

Mapa 2. Mapa de permeabilidades 9

Mapa 3. Mapa de estaciones de control y medida de caudales 12

Mapa 4. Mapa sinóptico de la relación río-acuífero 18

Mapa 5. Mapa de manantiales 21

1. Caracterización de MASA de AGUA SUBTERRÁNEA

1.1 *Identificación, morfología y datos previos*

La MASb Campo de Belchite, a la que corresponde el código de identificación 091.079 dentro de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, se integraba anteriormente en la Unidad Hidrogeológica 06.04 denominada "Campo de Belchite" que también incluía la MASb 091.080 (Cubeta de Azuara). Abarca el Campo de Belchite, la cuenca baja del río Aguasvivas y los barrancos de Lopín y Ginel, en el extremo suroriental de la provincia de Zaragoza.

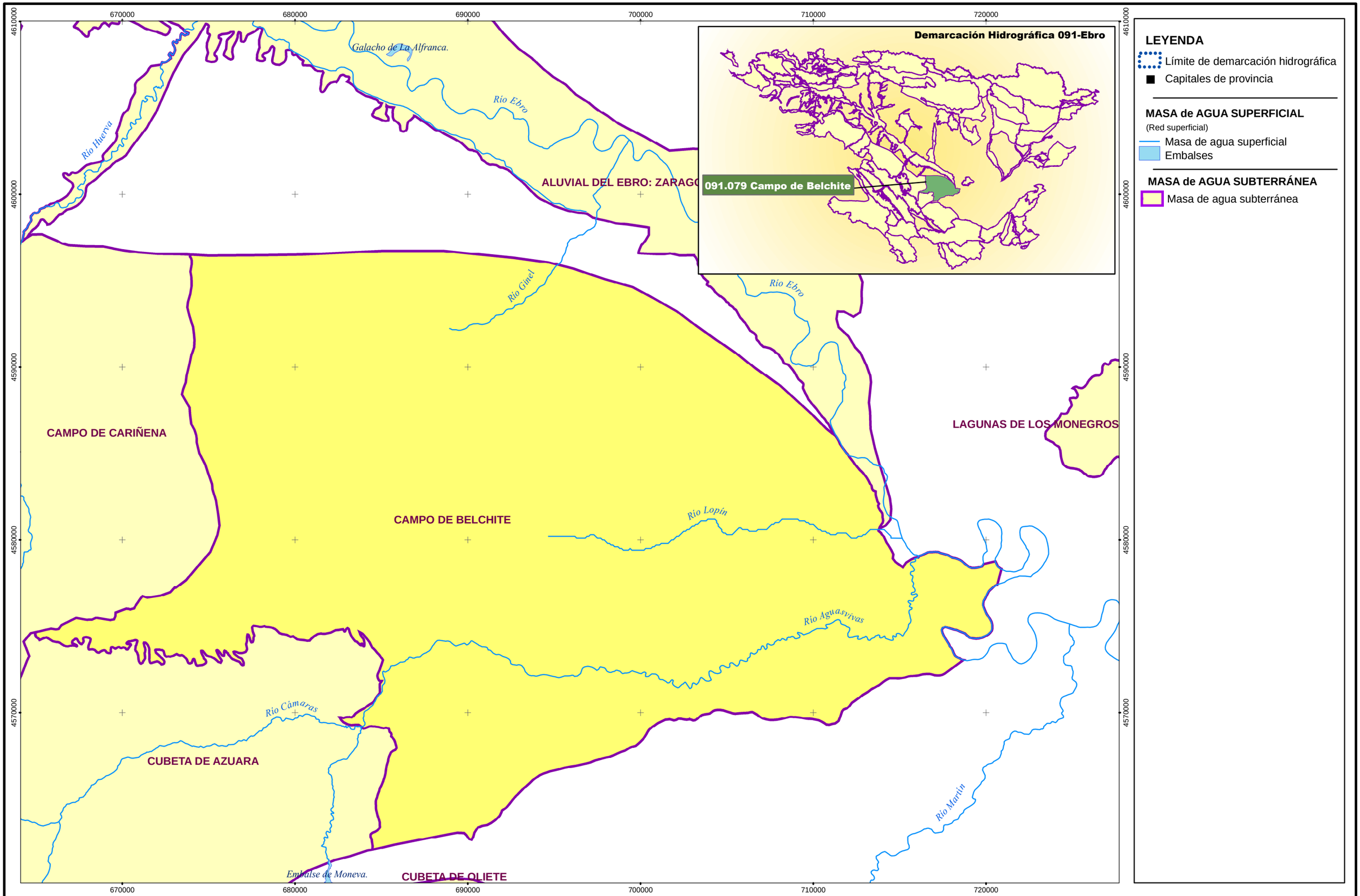
Presenta una superficie total de 1.037,8 km², que se localizan íntegramente en la Comunidad Autónoma de Aragón, provincias de Teruel y Zaragoza. Sus límites están configurados hacia el N, con dirección NO-SO, por la divisoria hidrográfica del río Huerva hasta el cauce Ebro, en las proximidades de Quinto, para hacia el E continuar según el cauce del río Ebro. El límite S se traza en la divisoria Aguasvivas-Martín hasta las proximidades de Lecera. Hacia el O, sigue paralelamente al río Aguasvivas por las divisorias hidrográficas de la cuenca de este río y continúa por el contacto entre los materiales carbonatados y los detríticos miocenos y por la divisoria hidrogeológica oriental del río Huerva.

En el ámbito geográfico definido por los límites de esta MASb la cota máxima es de 849m snm y la mínima de 13m snm, fijándose la cota media en 393m snm. El contexto geológico está circunscrito a la Cuenca Terciaria del Ebro, en la zona de contacto con la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica, a la que se adscriben las estructuras mesozoicas visibles en su parte más occidental. Estas estructuras, conformadas por materiales jurásicos y paleógenos fundamentalmente, están definidas por anticlinales subparalelos, asimétricos, vergentes hacia el N y con direcciones ibéricas (NO-SE). Destaca el anticlinal de Belchite, que forma parte del Arco de Belchite-Aguilón, aflorante al N de la cubeta de Azuara. La serie mesozoica en esta estructura alcanza más de 1.500 m de espesor de Triásico y Jurásico, con recubrimiento Terciario. Sin llegar a aflorar, esta estructura se repite bajo los recubrimientos terciarios al S, dando lugar a los manantiales de Samper del Salz y Azuara, en la masa de agua adyacente de la Cubeta de Azuara, y al N en el manantial de Codo.

La MASb presenta tres ríos que discurren entre sus límites, si exceptuamos al río Ebro, que configura un límite de la MASb: el río Aguasvivas en su tramo final, que la atraviesa con dirección O-E-N, y los ríos Lopín y Ginel, que nacen de distintos manantiales dentro de la MASb y que tras un corto recorrido con dirección O-E, van a desembocar al río Ebro.

Desde el punto de vista hidrogeológico, los principales materiales acuíferos de la MASb son los que forman parte de la cobertera mesozoica, que se encuentran impermeabilizados en su base por el keuper: Jurásicos carbonatados marinos, tanto el Lías (Grupo Renales) como el Malm. Otros acuíferos de menor interés incluyen el Terciario detrítico y los Cuaternarios aluviales.

No existen modelos matemáticos ni se han realizado simulaciones de flujo en la Masa de Agua.



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

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

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, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO

MAPA DE SITUACIÓN DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA 091.079 (CAMPO DE BELCHITE) . EG04_091079_map_1.

FEBRERO 2010

1.2 *Contexto Hidrogeológico*

1.2.1 Litoestratigrafía y permeabilidad

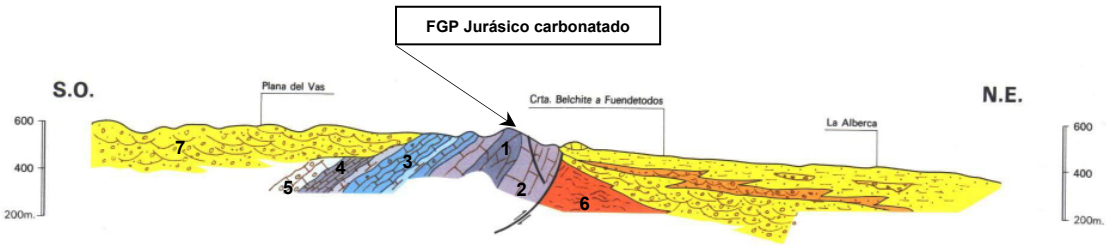
Dentro de la MASb 091.079 Campo de Belchite los materiales que alcanzan un mayor desarrollo y que constituyen, tomada en su conjunto, la FGP principal, son los Jurásicos carbonatados marinos. Desde el punto de vista hidrogeológico, e igual que ocurre en toda la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica, el Jurásico marino se encuentra impermeabilizado en su base por las facies margo-evaporíticas del Keuper.

La unidad regional que forma el Jurásico carbonatado marino está conformada por los paquetes acuíferos calcáreos siguientes: los materiales carbonatados pertenecientes al Lías (Fm Carniolas de Cortes de Tajuña y Fm Dolomías tableadas de Cuevas Labradas), al Dogger (Fm. Carbonatada de Chelva) y los pertenecientes al Malm (Fm. Higueruela, principalmente). Los tres niveles se encuentran separados por paquetes margo-calizos, como son las Fms. Cerro del Pez y Turmiel, que separan el Lías del Dogger, y la Fm Margas de Sot de Chera, que separa el nivel acuífero del Dogger del Malm. Por tanto, así tomado como un acuífero permeable por fisuración y disolución, tiene un comportamiento confinado. El contacto basal de la **FGP Jurásico carbonatado** es impermeable y lo constituye las arcillas yesíferas del Keuper, mientras que el impermeable superior lo constituyen las facies detríticas (arcillas rojas y yesíferas) del Paleógeno, que además actúan como confinante.

Asimismo, existen otros materiales que, en menor medida que los anteriores, presentan características acuíferas. Entre ellos cabe mencionar a los conglomerados y areniscas Miocenos y a las terrazas y aluvial Cuaternario.

1.2.2 Estructura geológica

La MASb se encuadra en un contexto geológico circunscrito a la cuenca terciaria del Ebro, en la zona de contacto con la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica, a la que se adscriben las estructuras mesozoicas visibles en su parte meridional. Estas estructuras, conformadas por materiales jurásicos y paleógenos fundamentalmente, están definidas por anticlinales subparalelos, asimétricos, vergentes hacia el N y con direcciones ibéricas (NO-SE). Destaca el anticlinal de Belchite, que forma parte del Arco de Belchite-Aguilón, aflorante al N de la cubeta de Azuara. La serie mesozoica en esta estructura alcanza más de 1.500 m de espesor de Triásico y Jurásico, además del recubrimiento Paleógeno (véase Figura 1). Sin llegar a aflorar, esta estructura se repite bajo los recubrimientos terciarios al S, dando lugar a los manantiales de Samper del Salz, La Magdalena y Azuara (en la MASb adyacente de la Cubeta de Azuara) y al N en el manantial de Codo.



LEYENDA

1.- Fm Cortes de Tajuña 2.- Fm Cuevas Labradas 3.- Fm Calizas de Barahona y margas del Cerro del Pez
4.- Fm Margas y Calizas de Turmiel 5.- Fm Carbonatada Chelva 6.- Paleógeno 7.- Neógeno

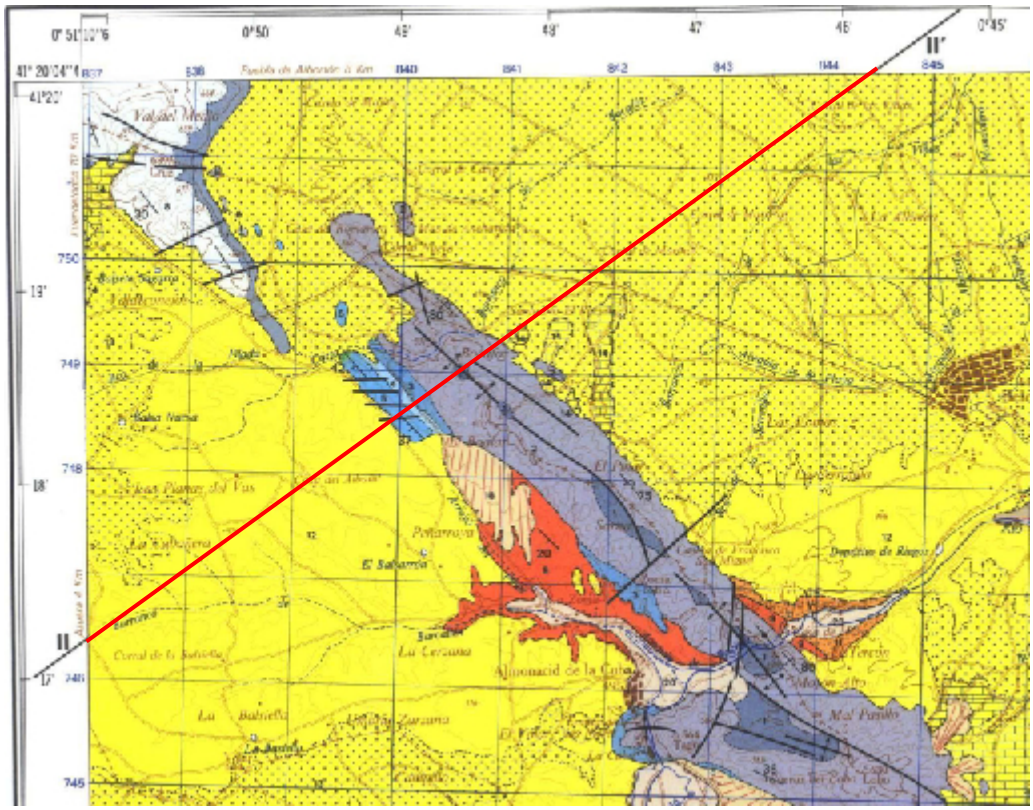


Figura 1. *Corte representativo de la estructura geológica de la parte suroccidental de la MASb 091.079-Campo de Belchite. Fuente: Hoja MAGNA nº 440*

1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico

La **FGP Jurásico carbonatado** identificada en la MASb 091.079 Campo de Belchite está conformada principalmente por unos 400 m de potencia del acuífero Liásico (incluyendo unos 100 m de la Fm Imón triásica) y el Malm (Fm Higueruela, principalmente) con unos 80 m de potencia. Ambos separados por la serie margocaliza (Fm Barahona, Cerro del Pez y Turmiel). Se trataría de un acuífero cárstico, permeable por fisuración y disolución y de carácter libre en la estructura anticlinal de Belchite y confinado en el resto por el Mioceno. Las mejores cualidades hidráulicas corresponden al acuífero Liásico, con valores de transmisividad del orden de 1.000 m²/día y caudales de explotación que alcanzan los 100 l/s. El coeficiente de

almacenamiento se estima en torno a $5 \cdot 10^{-5}$. El acuífero de la Fm. Higueruelas muestra valores bastante más bajos (38 m^2/dia. No obstante, localmente puede mostrar una carstificación muy desarrollada en paleocarst fosilizados por el Terciario (como ocurre en La Puebla de Albortón), con valores de trasmisividad próximos a 1.000 m²/día y caudales de explotación de hasta 80 l/s.

La recarga de la FGP Jurásico carbonatado se produce por infiltración directa de las precipitaciones en el área del anticlinal de Belchite, donde el río Aguavivas es claramente influente (Coloma, P., 2001). También se produce una aportación subterránea desde el S (Cubeta de Azuara). La descarga puntual más notable de la masa de agua es el manantial de La Virgen de la Magdalena, en Mediana de Aragón, con un caudal medio del orden de 125 l/s (Figura 2). En la localidad de Codo existe otro drenaje, este de menor entidad, en el que se ha estimado un caudal del orden de 25 l/s. No existen otros puntos de descarga localizada. En el Aguasvivas se localizan dos áreas de rezume, en las que existen sondeos surgentes que atestiguan el carácter de zona de descarga regional en el entorno de Vinaceite y en el Arroyo de Lopín. Asociados a estos sectores con flujos ascendentes se localizan algunas lagunas de carácter semipermanente: El Planerón, La Hoya de Almochuel y la Hoya del Duque.

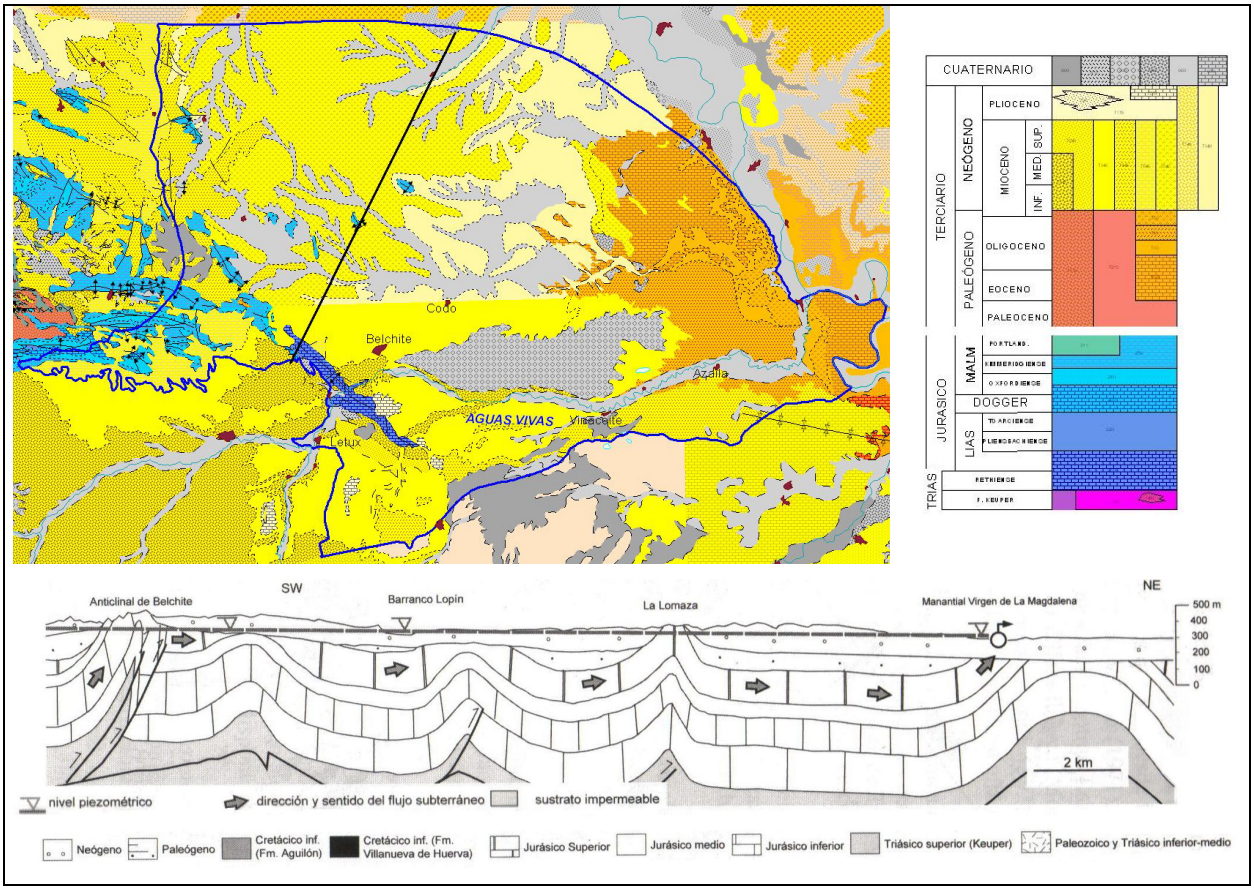


Figura 2. *Corte hidrogeológico de la FGP Jurásico carbonatado con dirección SSO-NNE en la MASb 091.079-Campo de Belchite*

Las isopiezas (Figura 2) muestran la presencia de dos divisorias subterráneas desde Belchite hacia el NNE y hacia el E, respectivamente. La primera delimita el flujo en dirección al manantial de Mediana de Aragón (o Virgen de La Magdalena) del flujo que drena por el manantial de Codo y el arroyo Lopín. La segunda delimita este último con el flujo en dirección al río Aguasvivas. Esta delimitación del flujo subterráneo fue puesta en evidencia en ensayos con trazadores realizados en 1985 por la Dirección General del Agua, comprobándose asimismo la conexión de los afloramientos calcáreos del Bocafoz con el manantial de Mediana de Aragón y la ausencia de conexión de aquellos con el manantial de Codo y el área surgente de Vinaceite.

La Figura 3 muestra la piezometría de la MASb. Se aprecia un comportamiento diferenciado del sector Belchite-Mediana, donde el gradiente hidráulico está entre 0,2% y 0,5%, siendo mayor en los otros sectores, situados hacia el Este de la MASb.

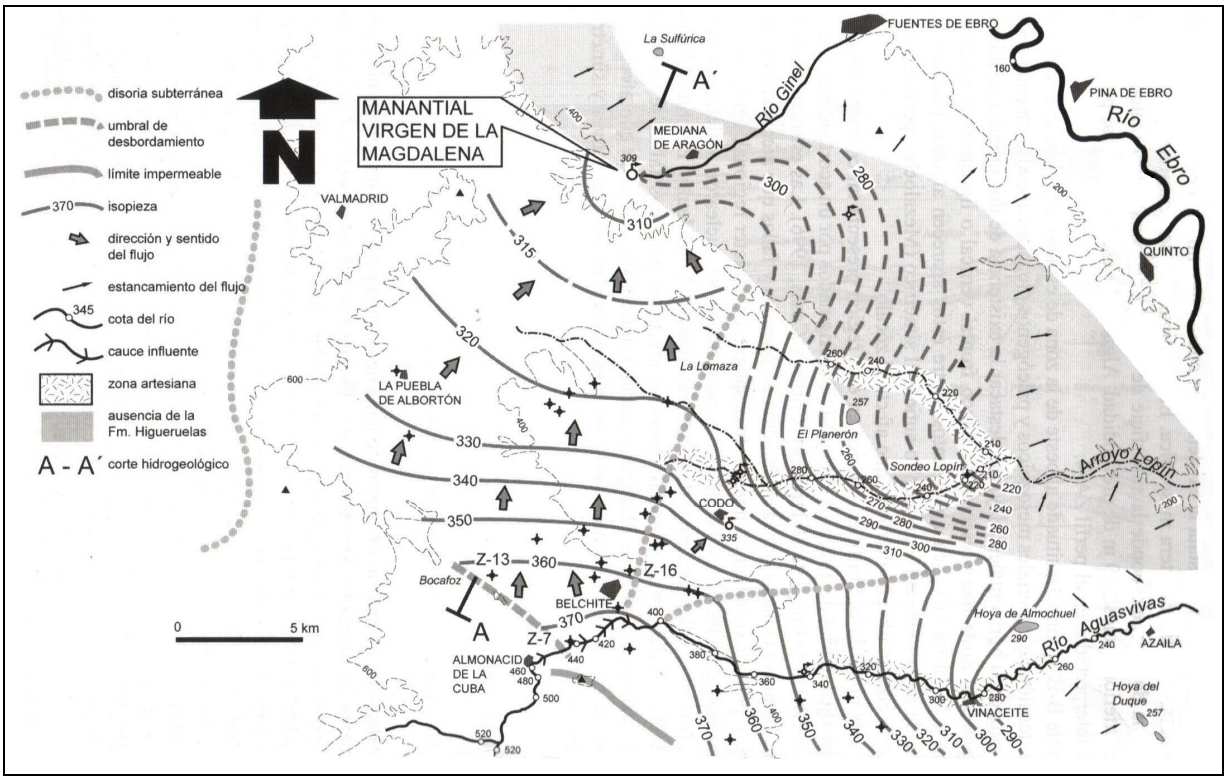


Figura 3. *Isopiezas de la FGP Jurásico carbonatado en la MASb 091.079-Campo de Belchite. Tomado de Coloma, 2001.*

670000 680000 690000 700000 710000 720000

4600000 4590000 4580000 4570000 4560000

CUARTE DE HUERVA
BURGO DE EBRO (EL
Río Ebro
VILLAFRANCA DE EB
CADRETE
MARIA DE HUERVA
FUENTES DE EBRO
PINA
Río Ginel
MEDIANA
Río Ebro
QUINTO
GELSA
Embalse de Mezalocha.
CAMPO DE BELCHITE
Río Lopín
VILLANUEVA DE HUERVA
Río Huerva
ZAIDA (LA)
SASTAGO
BELCHITE
Río Aguasvivas
ESCATRON
AZUARA
Río Cámaras
PUEBLA DE HIJAR
Río Martín
HERRERA DE LOS NAVARROS
LECERA
SAMPER DE CALANDA
HIJAR
Embalse de Moneva.
URREA DE GAEN
ALBALATE DEL ARZO

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

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

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, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO

MAPA DE PERMEABILIDADES
091.079 (CAMPO DE BELCHITE) . EG04_091079_map_2.

FEBRERO 2010

2. Estaciones de control y medidas de caudales

Las estaciones de medida y control de la MASb 091.079 Campo de Belchite corresponden a una única estación oficial de aforos de la CHE, situada en el embalse de Almochuel (EA nº 816), como a varias secciones de control de la red histórica de control de aguas subterráneas del IGME y puntos de control de caudales de la CHE.

2.1 *Estaciones de la red oficial de aforos*

La única estación oficial de aforos de la CHE de la MASb 091.079 Campo de Belchite (EA nº 861) se sitúa en la entrada de agua al embalse de Almachuel (realmente se trata de una laguna natural endorreica represada en el año 1914), que recoge las aguas de numerosos arroyos y un canal que deriva el agua del río Aguasvivas. La estación dispone de una amplia serie y, por tanto, de numerosos datos, tal y como se refleja en la tabla siguiente.

Código estación de control	Nombre de la estación	Estado	Ubicación geográfica			Cauce		Serie de Datos		
			Coordenada UTM Huso 30		Cota (m snm)	Nombre	MAS (codificación CEDEX)	Número de datos disponibles	Amplitud de la serie	Indice de representatividad
			X	Y						
816	Embalse de Almochuel	Activa	704357	4574050	296	Aguasvivas	129	13.178	oct 58 – ene 05	-

Tabla 1. *Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de aforos*

2.2 *Estaciones de la red oficial de control hidrométrico*

Según la información recopilada, no se dispone de puntos pertenecientes a la red oficial de control hidrométrico en esta MASb.

2.3 *Otra información hidrométrica*

No se tiene constancia de medidas específicas realizadas en trabajos desarrollados en el ámbito geográfico de la MASb, pero sí existen datos de aforos realizados tanto por el IGME, en las secciones de control que conformaron la red histórica de control hidrométrico de este organismo, como en diferentes puntos de control establecidos por la CHE.

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)
28162 M/A	IGME	*Manantial de la Magdalena (Mediana)*	1.017	oct 79 – sep 96	24	126,2	219
281620006	(1)	*Escala Manantial de la Magdalena (Mediana)*	61	jun 79 – abr 01	0	133,4	219
28171 AAA	IGME	*Acequia del Tercón*	37	ago 86 – dic 96	0	288,7	761
281710023	(1)	*Escala acequia Tercón*	9	abr 93 – dic 96	22	167,4	341
281620008	(1)	*Partidor salida sondeo surgente de Mediana. Camino de Granerets*	3	ene 02 – mar 02	116	120	123
(1) Punto de control realizado por la CHE							

Tabla 2. *Datos en estaciones de medida y control hidrométrico*

670000 680000 690000 700000 710000 720000

4600000 4590000 4580000 4570000 4560000

Río Ebro

Río Ginel

Río Ebro

281620006
28162 M/A

281620008

Embalse de Mezalocha.

Río Lopín

Río Huerva

816

281710023
28171AAA

Río Aguasvivas

Río Cámaras

Río Martín

Embalse de Moneva

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

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

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, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO

MAPA DE ESTACIONES DE CONTROL Y MEDIDA DE CAUDALES
091.079 (CAMPO DE BELCHITE) . EG04_091079_map_3.

FEBRERO 2010

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

En la MASb 091.079 Campo de Belchite se han identificado varios tramos con relación río-acuífero en los que interviene la FGP Jurásico carbonatado y varias MAS, entre ellas el río Aguasvivas, que drena y es drenado por la FGP, y el río Ginel, que recibe la descarga de la FGP a través del Terciario detrítico por medio del manantial de Mediana de Aragón o de la Virgen de la Magdalena).

3.1 *Identificación y Modelo Conceptual*

Dentro de la MASb 091.079 Campo de Belchite se han definido 3 tramos donde existe conexión hidráulica entre MAS y la FGP Jurásico carbonatado. Los tramos identificados son los siguientes:

- **Tramo río Ginel (manantial de Mediana de Aragón)** (091.079.001-tramo conectado con la MAS código 121). Corresponde al nacimiento del río Ginel en el manantial de Mediana de Aragón o de la Virgen de la Magdalena (como también se le conoce). En este punto se produce la principal descarga de la FGP Jurásico carbonatado de toda la MASb, a través de los materiales del Terciario detrítico (Mioceno) aguas arriba de la población de Mediana de Aragón (véase Figura 2). La MAS relacionada es el río Ginel desde su nacimiento en el manantial de Mediana de Aragón hasta su desembocadura en el río Ebro, que corresponde con un río mineralizado de baja montaña mediterránea.

- **Tramo río Aguasvivas I** (091.079.002-tramo conectado con la MAS código 129). Corresponde a un tramo final del río Aguasvivas en el que éste discurre por los materiales permeables de la FGP Jurásico carbonatado (sobre todo las formaciones del Lías) que afloran en la estructura anticlinal de Belchite (véase Figura 3). El tramo comienza aguas arriba de la población de Almonacid de la Cuba y termina al atravesar los materiales jurásicos, aproximadamente a unos 1.500 m aguas abajo de la citada población. En total puede decirse que se trata de 2 km de longitud del tramo en el que la FGP drena la MAS. La MAS relacionada es el río Aguasvivas desde el río Cámaras hasta su desembocadura en el río Ebro, que corresponde con un río mineralizado de baja montaña mediterránea.

- **Tramo río Aguasvivas II** (091.079.003-tramo conectado con la MAS código 129). Corresponde a un tramo inicial del río Aguasvivas entre la desembocadura del río Cámara y la población de Almonacid de la Cuba. La MAS relacionada es el río

Aguasvivas desde el río Cámaras hasta su desembocadura en el río Ebro, que corresponde con un río mineralizado de baja montaña mediterránea.

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	
091.079.001	Río Ginel	*121*	Río Ginel desde su nacimiento en el manantial de Mediana de Aragón hasta su desembocadura en el río Ebro	Río	Río mineralizado de baja montaña mediterránea	Masa natural	Jurásico carbonatado a través del Mioceno
091.079.002	Río Aguasvivas I	*129*	Río Aguasvivas desde el río Cámaras hasta su desembocadura en el río Ebro	Río	Río mineralizado de baja montaña mediterránea	Masa influenciada	Jurásico carbonatado
091.079.003	Río Aguasvivas II	*129*	Río Aguasvivas desde el río Cámaras hasta su desembocadura en el río Ebro	Río	Río mineralizado de baja montaña mediterránea	Masa influenciada	Jurásico carbonatado

Tabla 3. *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 091.079 Campo de Belchite.

- **Tramo río Ginel (manantial de Mediana de Aragón)** (**091.079.001**). Este tramo o punto constituye el nacedero del río Ginel y es la principal descarga de la FGP Jurásico carbonatado de toda la MASb (código IPA 281620001). Este manantial se asocia con la denominada Falla Noribérica, que constituye el frente de cabalgamiento más septentrional de las formaciones mesozoicas de la Ibérica sobre los materiales del neógeno de la depresión, fosilizado por las formaciones del mioceno medio y superior.

  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 modificado, ya que las aguas del manantial son derivadas casi en su nacimiento a través de acequias.

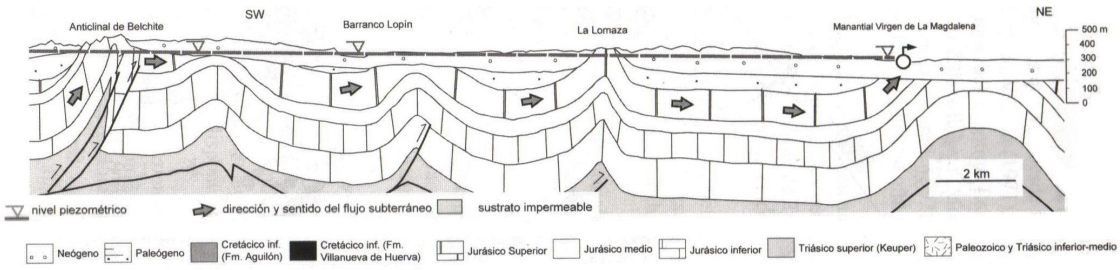


Figura 4. *Esquema hidrogeológico del funcionamiento del manantial Virgen de la Magdalena*

- **Tramo río Aguasvivas I (091.079.002)**. Corresponde al tramo final del río Aguasvivas en el que éste atraviesa el núcleo liásico permeable de un cabalgamiento invertido que conforma la estructura conocida como anticlinal de Belchite. De acuerdo con la bibliografía utilizada (Coloma, P., 2001), en este tramo la FGP Jurásico carbonatado drena la MAS, bien directamente o bien a través de una pequeño Cuaternario aluvial, al tener la superficie piezométrica por debajo del nivel de base del río (véase Figura 3).

  El modelo conceptual del tramo corresponde a un río perdedor con conexión difusa indirecta con efecto ducha (*código 411-Conexión difusa indirecta con efecto ducha en cauces influentes*). En este tramo el río dispone de un régimen hidrológico influenciado por tener numerosas acequias y aguas embalsadas aguas arriba.

- **Tramo río Aguasvivas II (091.079.003)**. Corresponde al tramo del río Aguasvivas entre su confluencia con el río Cámaras y la población de Almonacid de la Cuba. Según la bibliografía consultada (SGOP-CHE 1990), el río es ganador (FGP Jurásica). Se considera por tanto un tramo de río ganador con conexión difusa directa (*código 401- Conexión difusa directa en cauces efluentes*). En este tramo el río dispone de un régimen hidrológico influenciado por tener numerosas acequias y aguas embalsadas aguas arriba.

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)
091.079.001	Río Ginel	Descarga puntual por un único manantial	Natural	Con depósitos cuaternarios	-	Rebose hidrogeológico asociado a brusca barrera de permeabilidad entre la FGP Jurásico carbonatado y los materiales detríticos Miocenos.	1.060
091.079.002	Río Aguasvivas I	Conexión difusa indirecta con efecto ducha en cauces influentes	Influenciado	Sin lecho o de muy limitado desarrollo	-	Infiltración a través de la FGP Jurásico carbonatado que aflora como núcleo de anticlinal de Belchite	3.100
091.079.003	Río Aguasvivas II	Conexión difusa directa en cauces efluentes	Influenciado	Parte inicial bien desarrollado y final de muy limitado desarrollo	-	Descarga de la FGP Jurásico directamente y a través del aluvial cuaternario	3.300

Tabla 4. *Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos*

3.2 *Relación río-acuífero*

Los tramos de cauce donde se ha definido conexión río-acuífero en la MASb 091.079 Campo de Belchite corresponden a:

- Tramo ganador mediante conexión puntual por un único manantial (091.079.001 - Manantial de la Virgen de la Magdalena).

- Tramo perdedor mediante conexión difusa indirecta con efecto ducha (091.079.002 - río Aguasvivas).

- Tramo ganador mediante conexión difusa directa (091.079.003 - río Aguasvivas).

A partir de los datos existentes, únicamente es posible cuantificar el tramo 091.079.001, correspondiendo dichos datos a medidas de control hidrométrico realizadas por la CH Ebro y el IGME.

Como ya se ha comentado anteriormente, en la MASb Campo de Belchite sólo existe una estación oficial de aforos (EA nº 816) que controla las entradas al embalse natural de Almachuel y que, por tanto, no permite su uso para cuantificar ninguno de los tramos de relación río-acuífero identificados.

En el tramo 091.079.003, según la bibliografía consultada se produce un incremento de caudal de 1,54 hm^3/año. No obstante se menciona que dicho incremento se debe a aportaciones tanto de escorrentía superficial como de origen subterráneo, sin establecer diferenciación entre ambas. series d

3.2.1 Análisis de e aforos

Tal y como aparece resumido en la tabla siguiente, la única cuantificación posible en la MASb 091.079 – Campo de Belchite es la realizada para el tramo 091.079.001 en el que se produce la descarga en forma de único manantial de la FGP Jurásico carbonatado a través de los materiales Miocenos, en la ermita de la Virgen de la Magdalena. El manantial (código IPA 281620001) ha sido controlado por la CHE y dispone de una serie de 550 medidas tomadas desde jun 79 hasta abr 01, que arrojan un caudal promedio de 120,7 l/s, con un máximo de 219 l/s y un mínimo de 24 l/s. Asimismo, en la base de datos del IGME aparece una medida puntual de 190 l/s tomada el 13 de junio de 1979.

3.2.2 Otros datos hidrométricos

Los datos disponibles, tanto de la CHE como del IGME, que permiten cuantificar la relación 091.079.001 corresponden a los siguientes puntos de control:

- Escala del manantial de Mediana de Aragón (código IPA 281620006), controlado por la CHE y con una serie 61 medidas tomadas desde jun 79 hasta abr 01 y que arrojan un caudal promedio de 133,4 l/s, con un máximo de 219 l/s y un mínimo de 0 l/s.

- Sección histórica 28162 M/A del IGME, correspondiente a una escala situada en el manantial de Mediana de Aragón, que cuenta con 1.017 medidas de caudal tomadas durante el periodo que va de oct 79 a sep 96. De ellas se obtiene un caudal promedio de 126,2 l/s, con un máximo de 219 l/s y un mínimo de 24 l/s.

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)	Número de datos (NAE)		
091.079.001	120-133 (1) 126 (2)	-			Natural	Se trata de la descarga del manantial de Mediana de Aragón. Según la base de datos de la CHE y del IGME el manantial tiene el código 281620001.
091.079.002	No existen datos				Influenciado	

(1) Dato obtenido de la CHE
(2) Dato obtenido de la base de datos del IGME

Tabla 5. *Resumen de la cuantificación río-acuífero*

660000 670000 680000 690000 700000 710000 720000

4600000 4590000 4580000 4570000 4560000

Galacho de La Alfranca.

Río Huerva

Río Ebro

CUARTE DE HUERVA

NUEZ DE EBRO

BURGO DE EBRO (EL

VILLAFRANCA DE EB

CADRETE

MARIA DE HUERVA

FUENTES DE EBRO

PINA

Río Ebro

091.079.001

Río Ginel

MEDIANA

MUEL

QUINTO

GELSA

Embalse de Mezalocha.

Río Lopín

Río Ebro

VILLANUEVA DE HUERVA

ZAIDA (LA)

SASTAGO

Río Huerva

BELCHITE

Embalse de Las Torcas.

091.079.002

Río Aguasvivas

091.079.003

AZUARA

Río Almonacid

PUEBLA DE HIJAR

Río Martín

HERRERA DE LOS NAVARROS

LECERA

SAMPER DE CALANDA

HIJAR

Embalse de Moneva.

URREA DE GAEN

Río Moyuela

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-Baja
- 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 manatiales)
- Drenaje puntual a cauce (Manantial o grupo de manantiales)
- Río ganador con conexión mixta (puntual y difusa)

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

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, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO

MAPA SINÓPTICO DE LA RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO
091.079 (CAMPO DE BELCHITE) . EG04_091079_map_4.

FEBRERO 2010

4. Manantiales

A continuación se describen los manantiales existentes en la MASb 091.079 Campo de Belchite, diferenciando entre manantial principal, aquellos vinculados a la FGP Jurásico carbonatado definida y que, por tanto, corresponden al punto de descarga más significativo 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 091.079-Campo de Belchite se ha identificado un único manantial al que le corresponde la descarga principal de la FGP Jurásico carbonatado y se encuentra asociado al tramo de relación río-acuífero 091.079.001. A continuación se describen las características del manantial principal:

- Manantial de Mediana de Aragón o Virgen de la Magdalena: Se localiza en la parte meridional de la MASb, en la localidad de Mediana de Aragón, y constituye el nacedero del río Ginel. Este manantial se asocia con la denominada Falla Noribérica que constituye el frente de cabalgamiento de las formaciones mesozoicas de la Ibérica, dentro de las que se incluye la FGP Jurásica, sobre las formaciones neógenas de la depresión, y que se encuentra fosilizado por los materiales del mioceno medio y superior.. Tiene el código IPA CHE 281620001. Los datos de aforos disponibles indican una descarga promedio de 120,7 l/s (550 medidas registradas en el periodo jun 1979-abr 2001), con valores que oscilan entre 219 l/s y 24 l/s. A su vez, la CHE aforó la escala del manantial en su punto de control 281620006, en el periodo jun 1979-abr 2001, con los que obtuvo un caudal promedio de 133,4 l/s. Además, el IGME realizó 11 aforos en el manantial en su sección histórica 28162 M/A, en el periodo oct 79 – sep 96, con los que obtuvo un caudal promedio de 126,2 l/s.

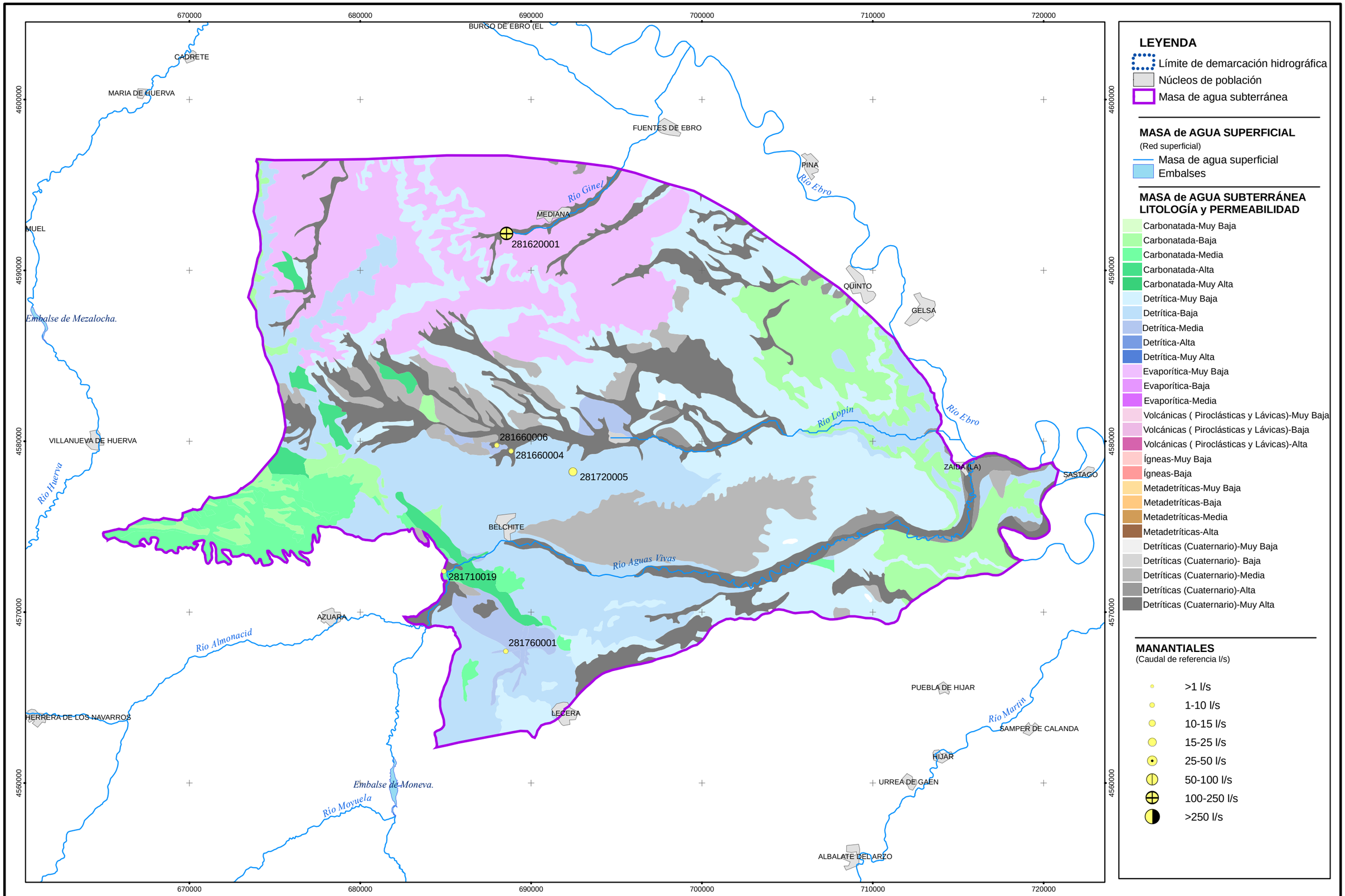
Manantial	Código NIPA (IGME)	Cauce receptor de la descarga	Tramo conexión río-acuífero	Ubicación			FGP relacionada y Génesis Hidrogeológica
				Coordenadas UTM Huso 30		Cota (m snm)	
				X	Y		
Mediana de Aragón	281620001	Ginel	*091.079.001*	688564	4592155	320	Rebose hidrogeológico asociado a brusca barrera de permeabilidad entre la FGP Jurásico carbonatado y los materiales detríticos Miocenos.

Tabla 6. *Manantiales principales. Campo de Belchite (091.079)*

4.2 *Resto de manantiales*

En la MASb Campo de Belchite se han inventariado otros manantiales de menor entidad que también constituyen descargas menores de la FGP Jurásico carbonatado que a través de los materiales Miocenos provocan por rebose hidrogeológico al encontrar un brusco contraste de permeabilidades. La mayoría conforman surgencias de poca entidad, con caudales inferiores a 5 l/s. Entre los manantiales que se adscriben a este modelo se encuentran los siguientes:

- Manantial de Codo: código IPA 251720005. Vierte su descarga al Bco. Lopín en lo que constituye la cabecera del río Lopín. Figura con un caudal histórico de 25 l/s, obtenido a partir de 2 medidas realizadas el 11 de abril de 1985 por el IGME. Igual caudal aparece recogido en la base de datos de la CHE en la misma fecha.
- 281660004, vierte su pequeña descarga a la cabecera del Bco. Lopín. Figura con un caudal histórico de 1,8 l/s, obtenido a partir de 2 medidas realizadas el 16 de noviembre de 1979 por el IGME. Con igual caudal y misma fecha de medición figura en la base de datos de la CHE.
- 281660006, vierte su pequeña descarga a la cabecera del Bco. Lopín. Figura con un caudal histórico de 2 l/s, obtenido a partir de 2 medidas realizadas el 16 de noviembre de 1979 por el IGME. Con igual caudal y misma fecha de medición figura en la base de datos de la CHE.
- 281710019, vierte su pequeña descarga al río Aguasvivas. Figura con un caudal histórico de 2 l/s, obtenido a partir de 2 medidas realizadas el 10 de septiembre de 1986 por el IGME. Con igual caudal y misma fecha de medición figura en la base de datos de la CHE.
- 281760001, vierte su pequeña descarga al Bco. de Fanés, tributario del río Aguasvivas. Figura con un caudal histórico de 7,7 l/s, obtenido a partir de 2 medidas realizadas el 15 de noviembre de 1979 por el IGME. Con igual caudal y misma fecha de medición figura en la base de datos de la CHE.



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

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, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO

MAPA DE MANANTIALES
091.079 (CAMPO DE BELCHITE) . EG04_091079_map_5.

FEBRERO 2010

5. Zonas húmedas

En esta MASb no existe ningún humedal relacionado con las FGPs definidas. No obstante si que existen varias lagunas endorréicas de carácter intermitente, relacionados con niveles hipodérmicos terciarios y cuaternarios. Estas lagunas son las Lagunas del Planerón, la Hoya de Almochuel y la Hoya del Duque .

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 se considera razonablemente bien controlada con los datos existentes y, por tanto, fiable la cuantificación realizada para el tramo 091.079.001, al considerar suficiente la serie y el número de medidas de caudal de descarga de la FGP Jurásico carbonatado en el manantial de Mediana de Aragón. De ahí que no se considera necesario llevar a cabo una actuación concreta para disponer una estación de aforos con escala limnimétrica.

Ahora bien, no ocurre lo mismo para el tramo 091.079.002, para el que no existe dato alguno procedente 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, que permitan realizar la cuantificación de la pérdida del río Aguasvivas en favor de los miembros del Lías de la FGP Jurásico carbonatado.

6.2 *Propuesta de actuaciones*

Dado que no ha sido posible realizar la cuantificación de la relación río-acuífero en el tramo 091.079.002, se propone la realización de una campaña de aforos diferenciales de un año de duración y periodicidad quincenal en diferentes puntos del río Aguasvivas, tal y como a continuación se describe:

- Tramo río Aguasvivas (091.079.002): el punto de inicio (estación nº 1 de la tabla 6) aguas arriba de la población de Almonacid de la Cuba y antes de atravesar los materiales jurásicos, y el final del tramo (estación nº 2 de la tabla 6) aguas abajo de la citada población, después de atravesados los materiales jurásicos. En este tramo habría que tener en cuenta tanto las detracciones como los aportes que pudieran suponer las diferentes acequias existentes, como las del Tercón y Belchite.

- También sería recomendable controlar el manantial de Mediana mediante la construcción de una estación de aforos, dada la importancia de dicha surgencia.

- Para el río Lopin sería recomendable realizar un análisis detallado de las surgencias a favor de las cuales nace y ver la posibilidad de realizar medidas de caudal en el cauce con suficiente registro (periodo anual con medidas mensuales) como para poder llevar a cabo una descomposición del hidrograma para calcular aportes subterráneos.

- Por último sería recomendable la antelación de un punto de control piezométrico en el anticlinal de Belchite, próximo al río Aguasvivas.

Nº estación	UTM X	UTM Y	Cota (m s.n.m.)	Cauce	Objetivo
1	685188	4571701	495	Aguasvivas	Cuantificar la relación río-acuífero 091.079.002 (FGP Jurásico carbonatado que drena la MAS) al inicio del tramo
2	686715	4573196	435	Aguasvivas	Cuantificar la relación río-acuífero 091.079.002 (FGP Jurásico carbonatado que drena la MAS) al final del tramo

Tabla 7. *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 412, 413, 440 y 441.

(4) Coloma, P. (2001):

(5) Dirección General del Agua, 1985.

(6) 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).

(7). SGOP-CHE (1990). Estudio de los recursos hidráulicos subterráneos de los acuíferos relacionados con la provincia de Zaragoza. UHnº38 (Muel-Belchite)

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. Tabla de estaciones de control y medida

Estación de control y medida			Cauce		Régimen hidrológico		MASb (a)		FGP	Tramo relación río-acuífero (b)			Situación geográfica respecto al tramo
Código	Nombre	Tipo	Código	Nombre	Tipo	Observaciones	Código	Nombre		Código	Cauce	Descripción	
EA 816	Embalse de Almachuel	01	129	Aguasvivas	Influenciado	Entradas al embalse natural	091.079	Campo de Belchite	-	-	-	-	-

Anejo 2. Listado de manantiales

Masa de aguas subterránea asociada (*Codmsbt_def*)			**091.079**	**Campo de Belchite**				**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 (*Cotamdt_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	
281620001	281620001	Mediana de Aragón o Virgen de la Magdalena	*091.079.001*	Jurásico carbonatado	688564	4592155	320	318	190	24	120,7	219	Abastecimiento a núcleo urbano y otras actividades

Masa de aguas subterránea asociada (*Codmsbt_def*)	**091.079**	**Campo de Belchite**	**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*)	
281720005	281720005	692453	4578218	332	25	Agricultura
281660004	281660004	688826	4579416	355	1,8	Agricultura
281660006	281660006	688002	4579762	360	2	No se utiliza
281710019	281710019	684904	4572397	500	2	-
281760001	281760001	688525	4567725	500	7,78	Ganadería