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

091.093 ALTO GUADALOPE

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

091.093 ALTO GUADALOPE

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 8

2.1 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE AFOROS 8
2.2 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE CONTROL HIDROMÉTRICO 8
2.3 OTRA INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA 8

3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS TRAMOS DE RÍO RELACIONADOS CON ACUÍFEROS 11

3.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL 11

4. MANANTIALES 14

5. ZONAS HÚMEDAS 15

6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y PROPUESTA DE ACTUACIONES 15

6.1 VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS 15
6.2 PROPUESTA DE ACTUACIONES 15

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 16

8. BIBLIOGRAFÍA DE INTERÉS 16

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

091.093 ALTO GUADALOPE

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Corte geológico OSO-ENE representativo de la estructura geológica de la MASb 091.093 Alto Guadalope en su parte septentrional (Fuente: hoja MAGNA 543)..... 5

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

091.093 ALTO GUADALOPE

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos en estaciones de medida y control hidrométrico 9
Tabla 2. Estaciones de control propuestas relación río-acuífero..... 16

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

091.093 ALTO GUADALOPE

ÍNDICE DE MAPAS

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

Mapa 2. Mapa de permeabilidades 7

Mapa 3. Mapa de estaciones de control y medida de caudales 10

Mapa 4. Mapa sinóptico de la relación río-acuífero 13

1. Caracterización de MASA de AGUA SUBTERRÁNEA

1.1 *Identificación, morfología y datos previos*

La MASb Alto Guadalope, a la que corresponde el código de identificación 091.093 dentro de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, se integraba antiguamente en la Unidad Hidrogeológica 09.41 denominada "Portalrrubio-Calanda", junto con las actuales MASb 091.092 (Aliaga-Calanda), 091.094 (Pitarque) y 091.095 (Alto Maestrazgo). Se localiza en la zona suroriental de la Cuenca del Ebro, en lo que se conoce como el Dominio Maestrazgo-Catalánides. Los límites de la MASb están definidos al N por la divisoria hidrogeológica entre la unidad 091.092 Aliaga-Calanda, al E por el contacto de la Fm. Arenas de Utrillas con los materiales carbonatados del Cretácico superior de la unidad 091.094 Pitarque, y al S y O por la divisoria hidrográfica de la Cuenca del Ebro. Presenta una superficie total de 117 km², localizados íntegramente en la Comunidad Autónoma de Aragón (provincia de Teruel).

En el ámbito geográfico definido por los límites de esta MASb la cota máxima es de 1.718 m snm y la mínima de 1.111 m snm, fijándose la cota media en 1.367 m snm, lo que da idea de su eminente carácter serrano. Esto, unido a una orientación estructural de plegamiento hacia el N en esta zona, configura una sucesión de sierras y valles más o menos encajados, que condicionan el flujo de los ríos.

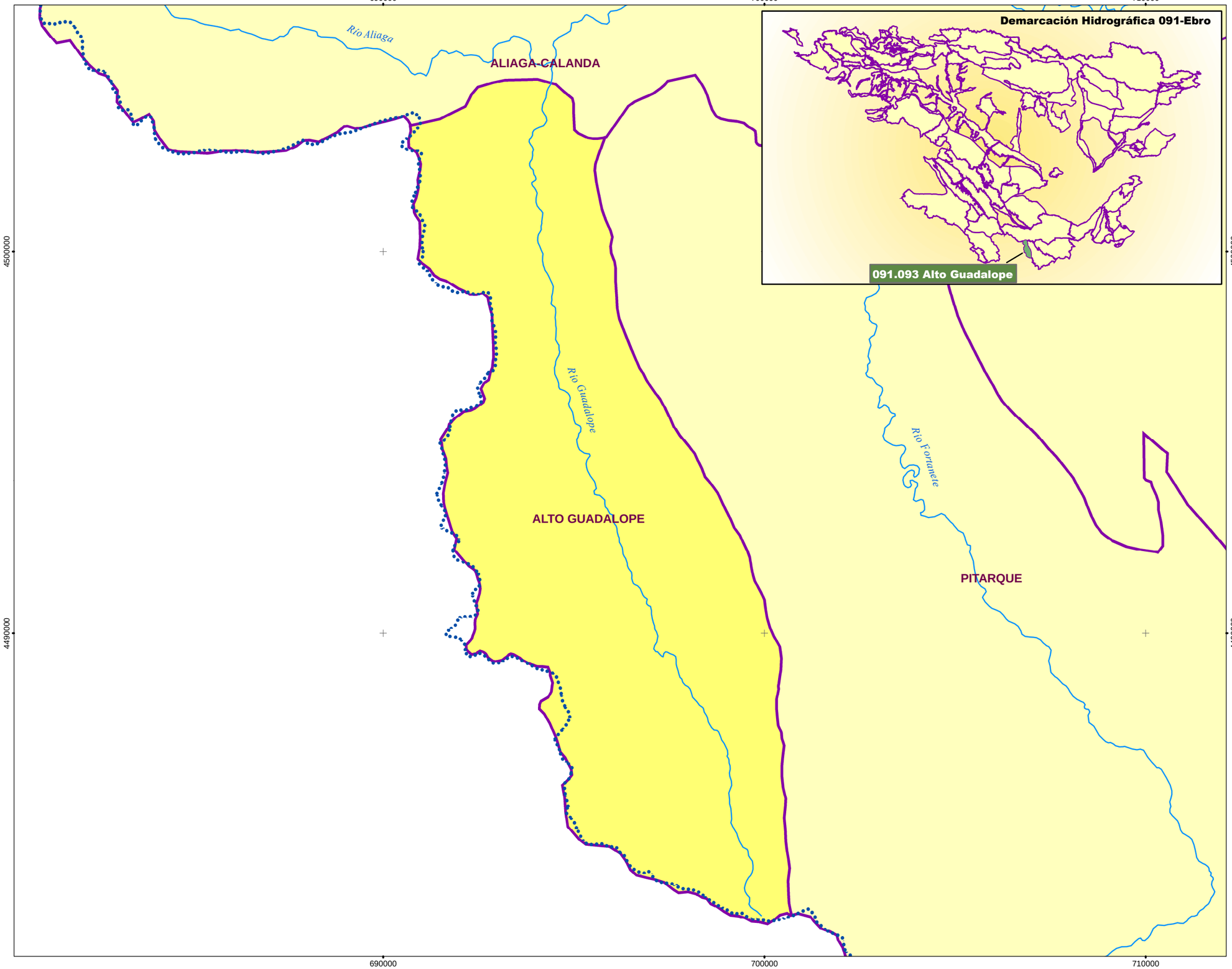
La MASb presenta un único cauce que la atraviesa de S a N y numerosos arroyos. El cauce es el río Guadalope, desde su nacimiento hasta algo antes de que confluya con él el río Aliaga, atravesado ya el límite N de la MASb. El río Guadalope tiene su nacimiento a más de 1.600 m snm, en la ladera O de la sierra de Sollavientos. Discurre con una marcada dirección S-N, atravesando los núcleos de Villarroya de los Pinares y Miravete de la Sierra, condicionado por la estructura geológica más importante, el núcleo anticlinal tectonizado Jurásico-Triásico de Aliaga, que es atravesada longitudinalmente. Durante todo el recorrido del río Guadalope por la MASb, no se desarrollan los depósitos aluviales, discurriendo, por tanto, todo el tramo encajado.

Esta MASb involucra únicamente a los materiales carbonatados (calizas, dolomía, carniolas, brechas calcáreas, etc.) del Jurásico (Lías y Malm, básicamente) y Cretácico inferior. Estos materiales se disponen en un anticlinal fuertemente tectonizado en su núcleo que hace que aflore el Triásico (Keuper) y Jurásico.

En líneas generales, el funcionamiento de la MASb podría estar definido por las entradas (escasas posiblemente) mediante recarga por infiltración de las precipitaciones, principalmente

sobre los afloramientos carbonatados del Jurásico (Lías y Malm, esto es, grupo Renales y Fm Higueruela, respectivamente) y pérdidas del río Guadalope, antes de que confluya con él el río Aliaga. Las salidas se producen hacia la red superficial, pero ya en la vecina unidad 091.092 Aliaga-Calanda, y según la documentación bibliográfica manejada y sin que haya podido estimarse, hacia la vertiente mediterránea.

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 091.093 (ALTO GUADALOPE) . EG04_091093_map_1.

FEBRERO 2010

1.2 *Contexto Hidrogeológico*

1.2.1 Litoestratigrafía y permeabilidad

Desde el punto de vista hidrogeológico, el principal elemento que caracteriza esta MASb es el afloramiento de los materiales Jurásicos (litologías MAGNA J_{11-31}, J_{11-12} y J_{32}, que se corresponden con calizas, dolomías y brechas calcáreas del Lías y Malm, estando ausente el Dogger) a favor de la zona tectonizada del núcleo del anticlinal de Aliaga, ya que el resto de los materiales que aparecen son mayoritariamente del Cretácico inferior en facies Weald, a excepción del Jurásico superior (Portlandiense) en facies Purbeck. Este hecho hace que de las formaciones geológicas presentes en la MASb Alto Guadalope, sólo los mencionados materiales, permeables por fisuración, se consideren relevantes.

A los efectos del presente informe y habida cuenta de los objetivos del mismo, se ha considerado adecuado establecer únicamente la **FGP Lías-Malm**, que estaría constituida por todos los materiales carbonatados de dicha edad, sin hacer distinciones entre las Fms acuíferas del Lías y las del Malm, al no haber una barrera impermeable entre ambos.

Este conjunto Jurásico calcodolomítico agruparía en la MASb las siguientes Fms:

- Grupo Renales (Triásico superior-Liásico medio), que comprende las Fms Dolomías tableadas de Imón, Carniolas de Cortes de Tajuña y Calizas y Dolomías de Cuevas Labradas. El grupo presenta una potencia estimada en no más de 300m, con elevada permeabilidad por fisuración, discontinua, generada por la compartimentación que ocasiona niveles piezométricos dispares y, en general, se comporta como una acuífero mixto por su tectonización. A techo tiene una Fm de baja permeabilidad constituida por margas y margocalizas de edad Domeriense-Toarciense (Fm Sot de Chera).

- Fm Calizas con oncolitos de Higueruelas (Malm carbonatado - Kimmeridgiense), con un espesor variable (pero que no supera los 100 m) y alta permeabilidad.

1.2.2 Estructura geológica

La MASb se sitúa en la terminación suroriental de la Cordillera Ibérica, en su Rama aragonesa, en la parte central del dominio conocido como Maestrazgo, que se caracteriza por ser el enlace con la Cordillera Costero-Catalana.

Se desarrolla sobre los materiales mesozoicos de cobertera que presentan una disposición de suave plegamiento con planos axiales progresivamente más erguidos y cuyos pliegues tienen

una dirección dominante NO-SE. La zona presenta una geometría de sinclinal y anticlinal, poco deformada, salvo por el núcleo del anticlinal de Aliaga en el que afloran los materiales del Keuper y Jurásico a favor de fallas de dirección N-S (Figura 1). Los materiales que predominan son los Cretácicos, tanto en facies purbeck y weald (continental y transición), como carbonatada de plataforma marina, sin olvidar el afloramiento del Jurásico marino del Lías y Malm en el núcleo del mencionado anticlinal y, testimonialmente, las arcillas yesíferas del Keuper.

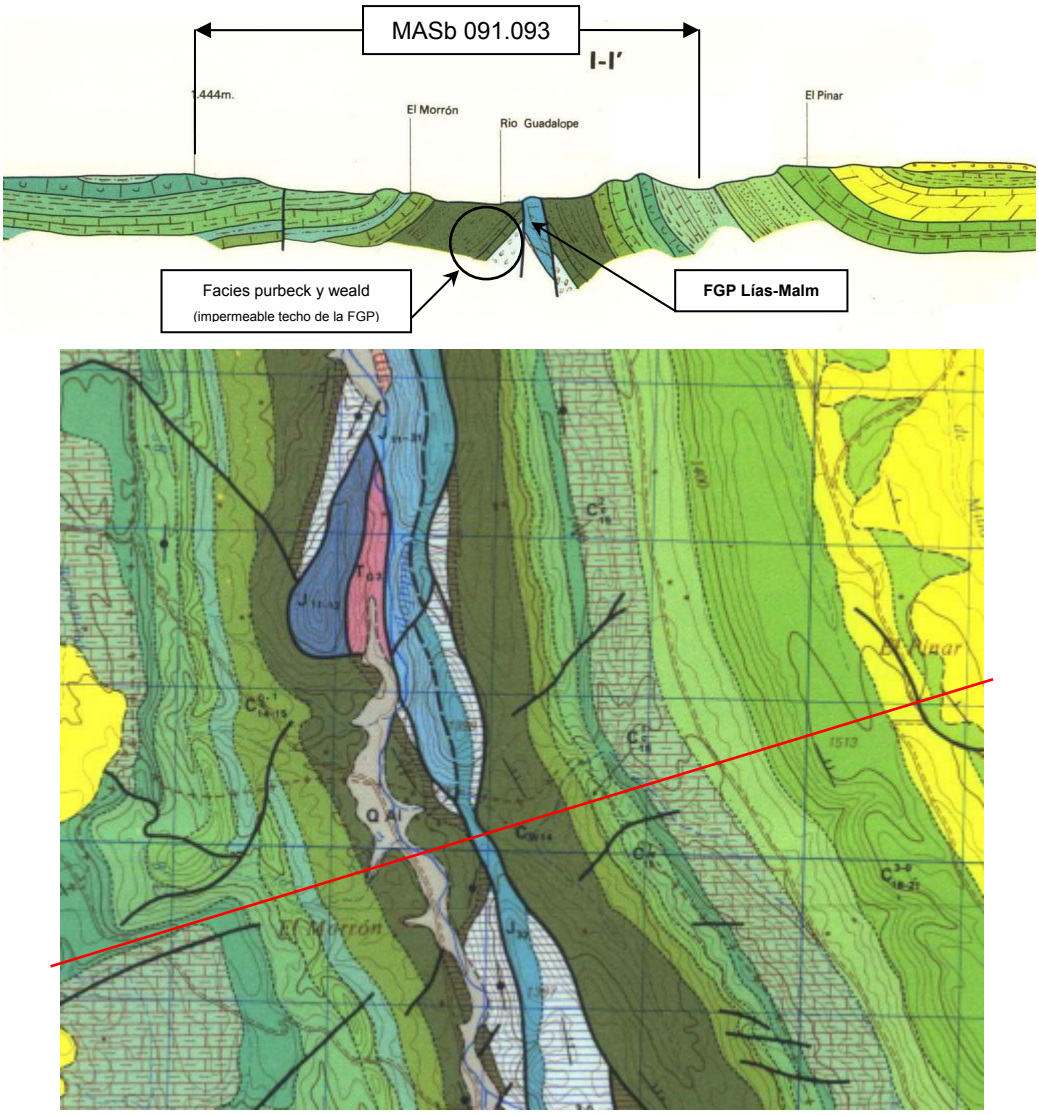


Figura 1. *Corte geológico OSO-ENE representativo de la estructura geológica de la MASb 091.093 Alto Guadalope en su parte septentrional (Fuente: hoja MAGNA 543)*

1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico

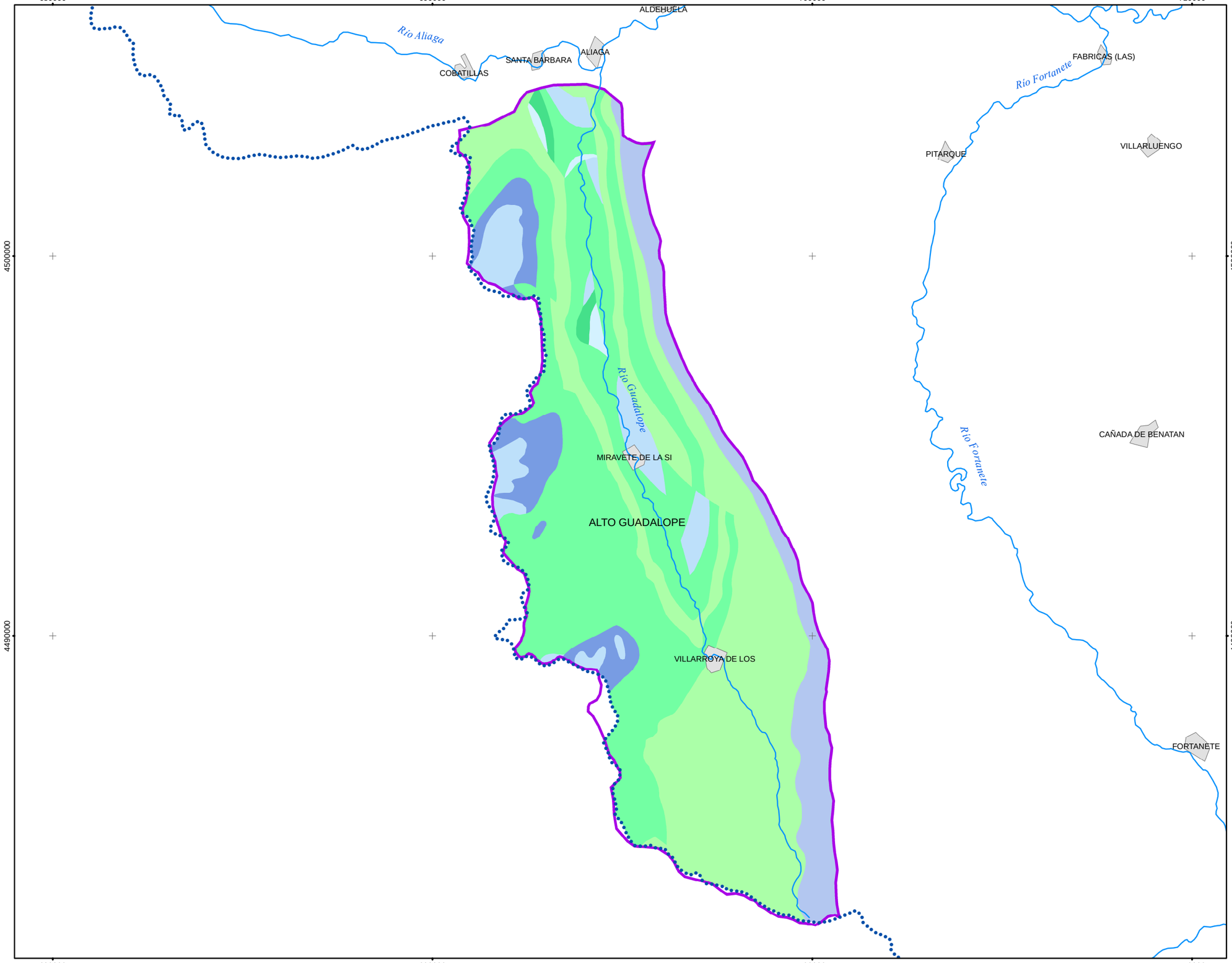
De acuerdo con la información recogida en la documentación bibliográfica consultada, en líneas generales, el régimen de funcionamiento de la MASb es mixto (aunque podría primar el

carácter confinado ya que éste es el comportamiento del Grupo Renales) y natural, de modo que las recargas se producen por infiltración de las lluvias sobre la **FGP Lías-Malm** y por las pérdidas que en el río Guadalope se producen al atravesar éste los materiales permeables de la **FGP Lías-Malm** que afloran muy tectonizados (estratos verticalizados mayoritariamente) en el núcleo del anticlinal de Aliaga. Mientras que las descargas podrían producirse hacia el río Guadalope, pero ya en la vecina MASb 091.092 Aliaga-Calanda.

Es sumamente improbable que exista transferencia lateral subterránea a la Cuenca del río Alfambra (Júcar), de forma que la divisoria hidrográfica coincide con el límite hidrogeológico.

El sustrato impermeable de la MASb la configura el Keuper, mientras que el techo lo conforman las facies Purbeck (edad Portlandiense) y Weald (Cretácico inf.).

Hay que destacar la ausencia de explotación directa de los recursos subterráneos de la MASb; excepción hecha de un único punto que aparece recogido en la base de datos IPA de la CHE y se sitúa en la FGP Lías-Malm (Grupo Renales-Lías) en el límite N de la MASb (código 282120006).



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
091.093 (ALTO GUADALOPE) . EG04_091093_map_2.

FEBRERO 2010

2. Estaciones de control y medidas de caudales

No existen dentro de esta MASb estaciones de aforo con las que poder cuantificar la relación río-acuífero, ni tampoco se ha definido una red oficial de control hidrométrico de las aguas subterráneas.

Aunque no dentro del ámbito de la MASb 091.093 Alto Guadalope *s.s.* sino dentro de la vecina MASb 091.092 Aliaga-Calanda, pero próxima al límite de la MASb 091.093, se tiene constancia de la realización de medidas específicas de aforos realizadas por la CHE en el punto de control con código 282060017, que midió caudales del río Guadalope antes de la confluencia del río Aliaga durante el periodo de junio de 1990 hasta diciembre de 1996, y una sección histórica del IGME, que en el mismo punto midió los caudales durante el periodo de septiembre de 1995 hasta febrero de 1996 (código IGME 28206 G/A).

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.

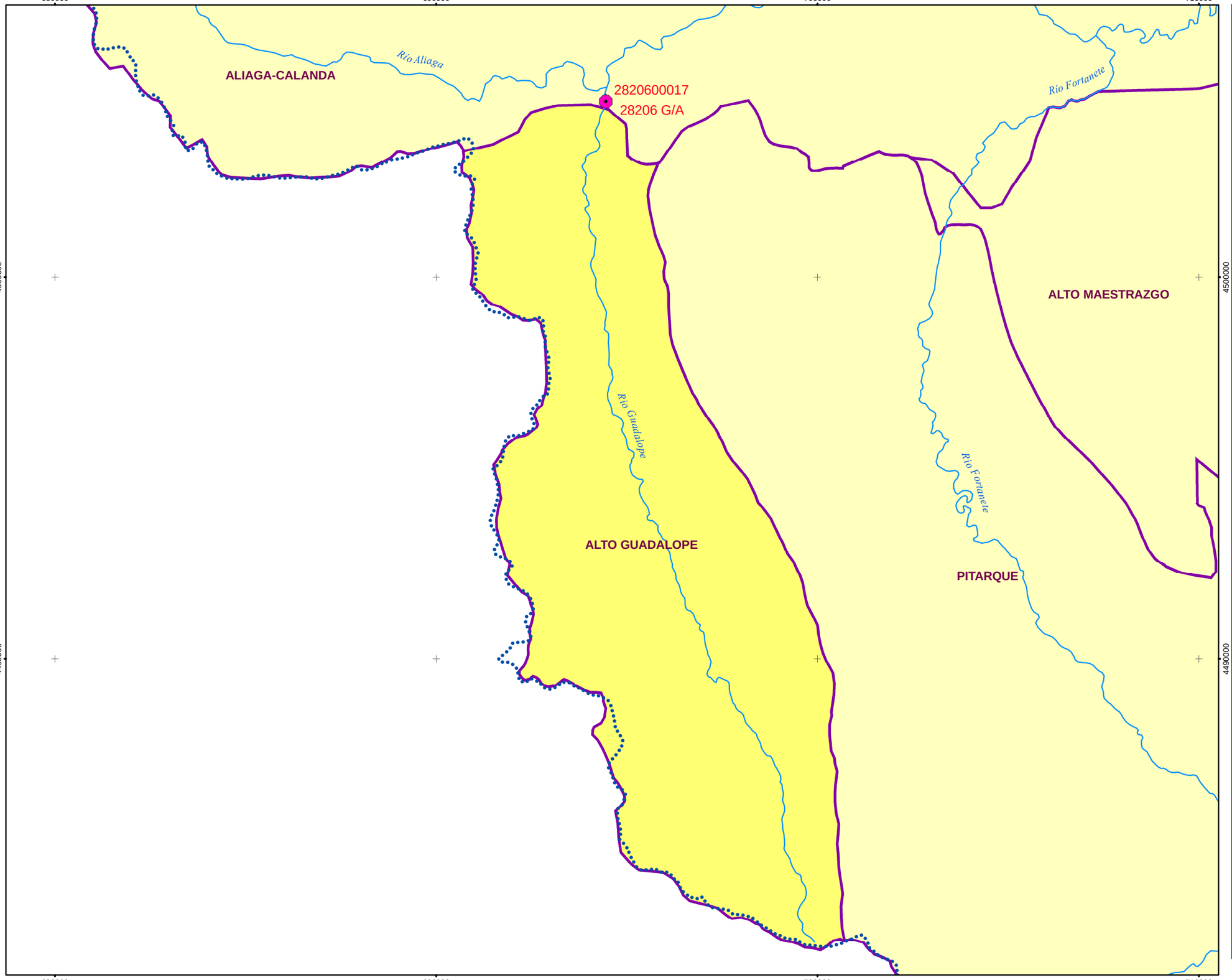
2.3 *Otra información hidrométrica*

Tal y como se ha mencionado anteriormente, hay información hidrométrica disponible que permite hacerse una idea del caudal circulante del río Guadalope al abandonar la MASb. La información es la de aforos realizados tanto por la CHE como por el IGME, en las secciones de control que conformaron la red histórica de control hidrométrico de este último organismo. Ambos puntos se situaban en el cauce del río Guadalope antes de que en él confluyera el río Aliaga, fuera ya de la MASb 091.093 Alto Guadalope.

De las medidas obtenidas en dicho punto, tanto por la CHE (punto de control con código 282060017) como por el IGME (sección histórica IGME 28206 G/A) en periodos y duración distintos, arrojan medidas de caudales irregulares pero que coinciden claramente. Los valores obtenidos (véase tabla 1) constatan un caudal mínimo de 26 l/s, un máximo de 213 l/s y uno medio de 117 l/s.

Código estación		Observaciones	Datos de Caudal				
Código (1)	Referencia bibliográfica		Número de datos	Amplitud de la serie	Caudal mínimo (l/s)	Caudal promedio (l/s)	Caudal máximo (l/s)
28206 G/A	Base de datos IGME	*Río Guadalope aguas arriba de la confluencia del río Aliaga*	7	Sept 95 a Feb 96	26	123	213
282060017		*Río Guadalope aguas arriba de la confluencia del río Aliaga*	9	Jun 90 a Dic 96	26	117	213

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

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
091.093 (ALTO GUADALOPE) . EG04_091093_map_3.

FEBRERO 2010

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

Del estudio y análisis de la documentación bibliográfica existente, se deduce la existencia de descargas de la FGP Lías-Malm hacia el río Guadalope, pero es se producen en el curso más bajo y no en el Alto Guadalope (CHE, 1991-b).

En el ámbito de la MASb 091.093 Alto Guadalope, la conexión hidráulica del río Guadalope con los afloramientos de la FGP Lías-Malm está condicionada por la estructura anticlinal de Aliaga, ya que el río discurre siguiendo la traza N-S de dicha estructura geológica, y por la irrupción del sustrato impermeable (Keuper). Si bien, debido a la ausencia de estaciones oficiales de aforo, datos foronómicos o hidrométricos (bien de la CHE o del IGME) adecuados dentro del ámbito de la MASb no es posible catalogar y cuantificar con certeza la relación río-FGP en esta MASb.

No obstante, la conjunción de la información geológica con la escasa información piezométrica disponible permite establecer de forma tentativa una tramificación en el Alto Guadalope que al no sustentarse en datos concretos sólo se ofrece de forma preliminar, siendo preciso proceder a realizar estudios complementarios para su confirmación y caracterización.

3.1 *Identificación y Modelo Conceptual*

Dentro de la MASb 091.093-Alto Guadalope no se ha identificado ningún tramo de relación río-acuífero que haya podido ser cuantificado, debido a la ausencia de datos adecuados para ello. No obstante, se ha efectuado una tramificación tentativa que se indica a continuación.

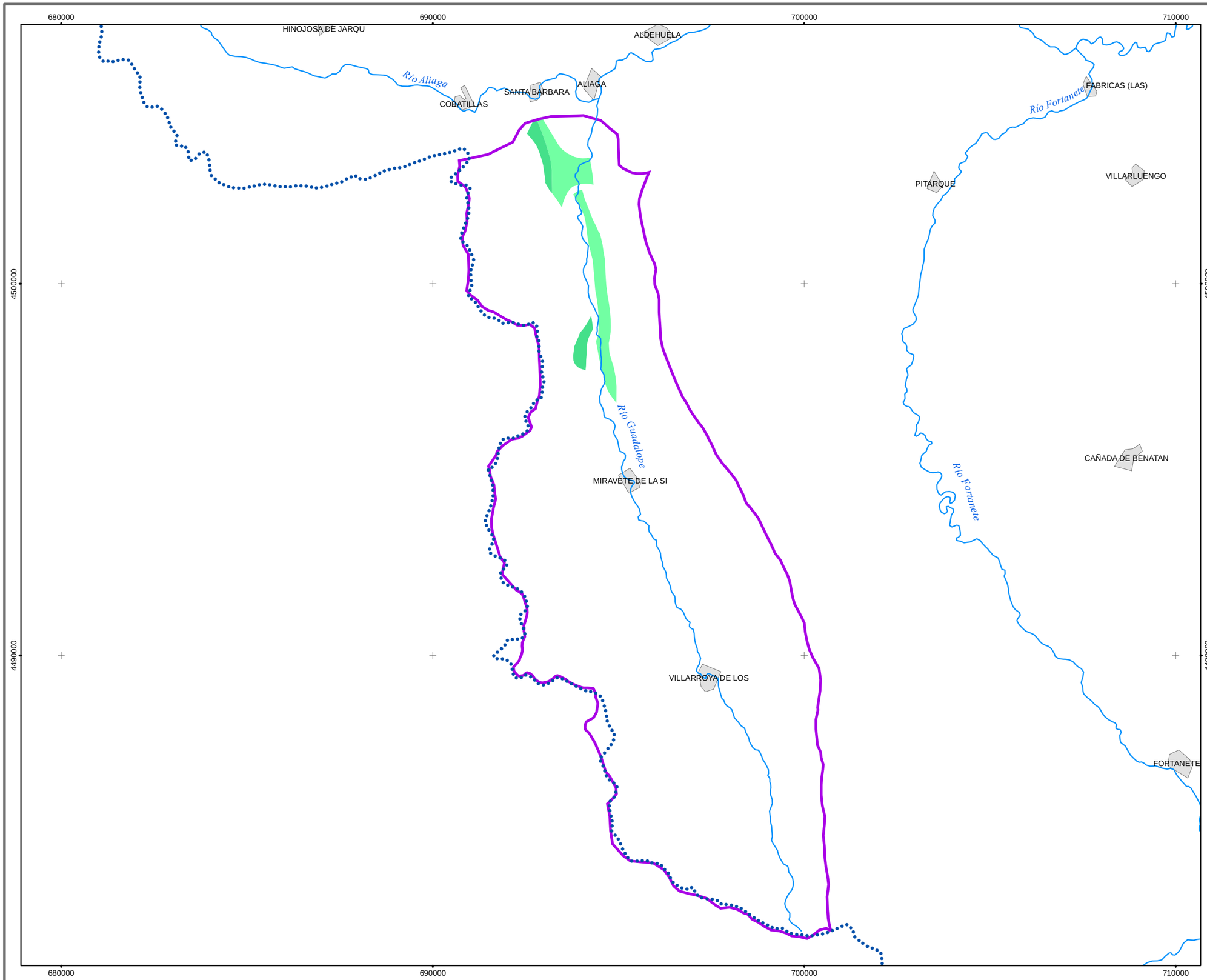
- **Tramo Alto Guadalope I**. Corresponde al tramo del río que discurre sobre los afloramientos liásico hasta la irrupción del Keuper, a unos 2 km aguas arriba del límite norte de la MASb. En este tramo en río se comporta como perdedor (tramo perdedor mediante conexión difusa indirecta con efecto ducha), excepto en su tramo final, donde la irrupción del sustrato impermeable puede dar origen a una barrera hidrogeológica que propiciaría la descarga de la FGP Lias-Malm al río Guadalope. Esta circunstancia quedaría soportada por la existencia de un sondeo realizado por la Diputación Provincial de Teruel en esta zona, que fija el nivel piezométrico muy próximo a la cota del cauce. Por tanto, dentro de este tramo se pueden distinguir dos subtramos, uno perdedor y otro ganador, que sólo podrán ser segregados mediante estudios concretos con aforos diferenciales. No obstante, el hecho diferencial de este tramo sería la descarga que recibiría el río Guadalope antes de la barrera hidráulica que conformaría la irrupción del Keuper, ya que la recarga por pérdidas desde el lecho del cauce se sumaría a la recarga directa por infiltración en los afloramientos. De forma que este

tramo, cuya longitud habría que definir por aforos diferenciales, se le asignaría un modelo conceptual de río en régimen ganador, que mantiene una conexión difusa directa (*código 401-Conexión difusa directa en cauces efluentes*). En este tramo el río Guadalope presenta un régimen hidrológico natural. La MAS relacionada es *Río Guadalope desde su nacimiento hasta el río Aliaga.* (código 347), clasificada como *Ríos de montaña mediterránea calcárea*.

- **Tramo Alto Gualope II**. Correspondería al tramo del río Guadalope que discurre aguas abajo del afloramiento de Keuper, situado unos 2 km aguas arriba del límite septentrional de la MASb 091.093, hasta los afloramientos del Cretácico Inferior que aparecen en el limite norte, atravesando afloramientos de la FGP Lías-Malm. En esta zona del núcleo tectonizado del anticlinal de Aliaga, que configura una disposición de la FGP Jurásico verticalizada, el nivel piezométrico se encuentra por debajo de la cota topográfica del río (dato del piezómetro código IPA CHE 282120006), lo que indicaría que el cauce funciona como efluente respecto a la FGP. Este tramo correspondería a un tramo perdedor mediante conexión difusa indirecta con efecto ducha(*código 411-Conexión difusa indirecta con efecto ducha en cauces influentes*). La MAS relacionada es *Río Guadalope desde su nacimiento hasta el río Aliaga.* (código 347), clasificada como *Ríos de montaña mediterránea calcárea*. En este tramo el río Guadalope presenta un régimen hidrológico natural.

  No obstante, el hecho de que el piezómetro no se encuentre nivelado topográficamente es un hándicap para establecer la relación río-acuífero, ya que presenta el nivel piezométrico entre 5 y 9 m por debajo de la cota topográfica, en una zona de topografía muy accidentada, por lo que un pequeño error en la cota del punto sería suficiente para invertir el carácter del tramo potencia definido.

  Asimismo, los datos de caudales tan dispares que se obtuvieron de la sección histórica del IGME 28106 G/A durante septiembre de 1995 y febrero de 1996, parece mostrar una ausencia de aporte subterráneo y régimen exclusivamente gobernado por las precipitaciones.



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 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
091.093 (ALTO GUADALOPE) . EG04_091093_map_4.

FEBRERO 2010

4. Manantiales

No hay constancia de la existencia de manantiales dentro de los límites de esta MASb.

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*

No se han identificado tramos de relación río-acuífero cuantificable en toda la MASb.

6.2 *Propuesta de actuaciones*

Conscientes de que las referencias bibliográficas mencionan el carácter perdedor del tramo alto del río Guadalope antes de que confluya en él el río Aliaga (CHE, 1991-b), junto con la falta de datos adecuados con los que poder llevar a cabo cuantificaciones de relaciones río-acuífero en dicha MAS, a continuación se proponen actuaciones encaminadas a poder confirmar y cuantificar la certeza de ese carácter perdedor del río Guadalope en el ámbito de la MASb 091.093.

Así pues, con el fin de poder confirmar y cuantificar la potenciales relación río-acuífero descrita, se propone llevar a cabo una campaña de aforos diferenciales de un año de duración y periodicidad mensual en tres puntos del río. La ubicación de los puntos propuestos es la que figura en la siguiente tabla:

Nº estación	UTM X	UTM Y	Cota (m s.n.m.)	Cauce	Objetivo
1 [(a)]	694130	4500715	1.140	Río Guadalope	Confirmar y cuantificar la potencial relación río-acuífero sugerida (FGP Lías-Malm que drena la MAS) en los tramos tentativos definidos
2 [(b)]	693900	4502445	1.130	Río Guadalope	
3 [(c)]	694295	4504195	1.105	Río Guadalope	

a. Sección de aforos situada aguas debajo de las tomas directas existentes en el río Guadalope
b. Sección de aforos situada sobre el afloramiento de Keuper
c. Sección de aforos situada cerca del núcleo de Aliaga (limite septentrional de la MASb)

Tabla 2. *Estaciones de control propuestas relación río-acuífero*

Además del estudio hidrométrico, se aconseja construir una sección de aforos de medición continua con escala limnimétrica en la sección 3 y la instalación de un punto de control piezométrico en las proximidades de Fortanete.

7. Referencias Bibliográficas

(1) Confederación Hidrográfica del Ebro (1991-a): Delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la Cuenca del Ebro (Plan Hidrológico).

(2) Confederación Hidrográfica del Ebro (1991-b): Estudio de los recursos hídricos subterráneos de los Acuíferos de la margen derecha del Ebro (Zona II. Acuíferos Ibéricos).

(3) IGME (1981): Investigación hidrogeológica de la Cuenca del Ebro. Informe Final.

(4) IGME (1972): Mapa Geológico de España (MAGNA) a escala 1:50.000 2ª serie. Hojas 543 y 568.

(5) 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