

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
031 Tajo

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
031.002 SIGÜENZA-MARANCHÓN



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**

031.002 SIGÜENZA-MARANCHÓN

ÍNDICE

1. CARACTERIZACIÓN DE MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA	1
1.1 IDENTIFICACIÓN, MORFOLOGÍA Y DATOS PREVIOS.....	1
1.2 CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO.....	3
1.2.1 <i>Litoestratigrafía y permeabilidad</i>	3
1.2.2 <i>Estructura geológica</i>	3
1.2.3 <i>Funcionamiento hidrogeológico</i>	4
2. ESTACIONES DE CONTROL Y MEDIDA DE CAUDALES	7
2.1 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE AFOROS	7
2.2 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE CONTROL HIDROMÉTRICO.....	7
2.3 OTRA INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA.....	7
3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS TRAMOS DE RÍO RELACIONADOS CON ACUÍFEROS	10
3.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL.....	10
3.2 RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO.....	14
3.2.1 <i>Análisis de series de aforos</i>	14
3.2.2 <i>Análisis de datos hidrométricos</i>	14
4. MANANTIALES	17
4.1 MANANTIALES PRINCIPALES	17
4.2 RESTO DE MANANTIALES.....	18
5. ZONAS HÚMEDAS	20
6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y PROPUESTA DE ACTUACIONES	21
6.1 VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	21
6.2 PROPUESTA DE ACTUACIONES.....	21
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
8. BIBLIOGRAFÍA DE INTERÉS	22

ANEJOS:

- Anejo 1* Tablas de estaciones de control
- Anejo 2* 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

031.002 SIGÜENZA-MARANCHÓN

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Corte geológico (tomado del MAGNA 489-MOLINA)	4
Figura 2. Esquema de situación de afloros y manantiales en el tramo 031.002.001	11
Figura 3. Esquema de situación de afloros y manantiales en el tramo 031.002.002	12
Figura 4. Esquema de situación de afloros y manantiales en el tramo 031.002.003	13
Figura 5. Corte esquemático de la MASb 031.002 con la situación de los manantiales 221840004 y 221840004	17

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

031.002 SIGÜENZA-MARANCHÓN

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Datos en estaciones de medida y control hidrométrico	7
Tabla 2.	Identificación de los tramos de ríos conectados	13
Tabla 3.	Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos	13
Tabla 4.	Resumen de los datos hidrométricos en el río Tajuña.....	14
Tabla 5.	Resumen de la cuantificación río-acuífero.....	15
Tabla 6.	Manantiales principales. Sigüenza-Maranchón (031.002).....	18
Tabla 7.	Estaciones de control propuestas	21

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

031.002 SIGÜENZA-MARANCHÓN

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1.	Mapa de situación	2
Mapa 2.	Mapa de permeabilidades	6
Mapa 3.	Mapa de estaciones de control y medida de caudales	9
Mapa 4.	Mapa sinóptico de la relación río-acuífero	16
Mapa 5.	Mapa de manantiales	19

1. Caracterización de Masa de Agua Subterránea

1.1 Identificación, morfología y datos previos

La MASb de Sigüenza-Maranchón¹ (código 031.002) se encuentra en la zona oriental de la cuenca hidrográfica del Tajo y queda incluida en el sistema de explotación MACROSISTEMA, comprendiendo parte de los subsistemas Alto Tajo, Tajuña y Henares.

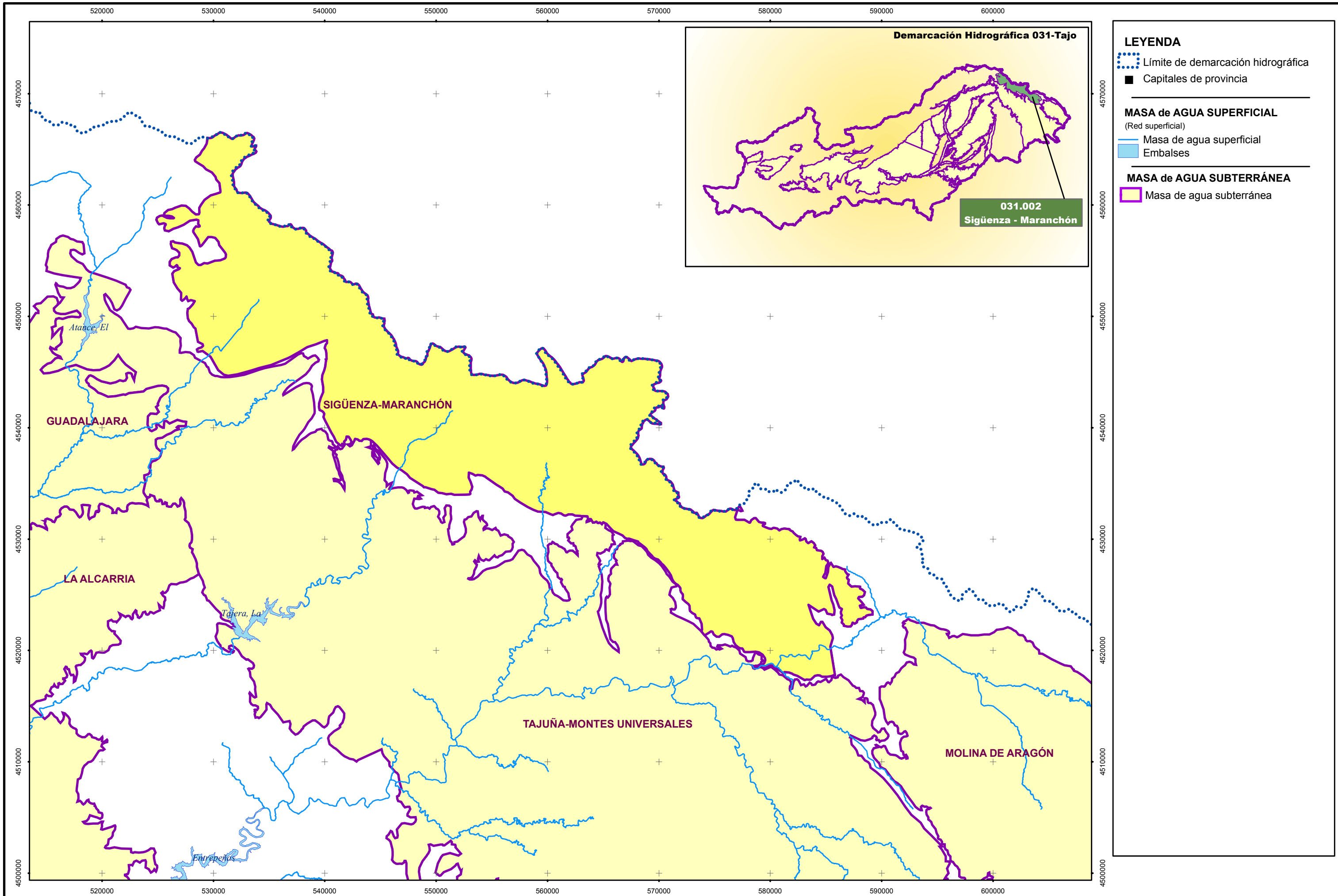
Los límites de la MASb quedan definidos al noreste por la divisoria de aguas con la cuenca hidrográfica del Ebro, excepto en su extremo oriental donde la masa termina en las proximidades del arroyo Sauco, por contacto con materiales de baja permeabilidad (Keuper). Estos mismos materiales definen el límite occidental separando la presente masa de la de Molina de Aragón y de la MASb Tajuña-Montes Universales, situada al sureste. Ver *Mapa de situación*.

Presenta una superficie total de 736,37 km², con cotas que varían entre los 950 y los 1389 m s.n.m., obteniéndose una cota media de 1175,31 m s.n.m., siendo la superficie de la formación permeable el 42,42 % (312,36 km²).

En esta MASb nacen los ríos Henares, Tajuña y Linares (afluente del río Ablanquejo). Además, dentro de la misma se localiza un tramo del río Gallo (en el área suroriental) que discurre sobre materiales poco permeables.

¹ La MASb considerada forma parte de los Sistemas nº 10 y 57 definidos en el marco del "Estudio hidrogeológico de la cuenca hidrográfica del Tajo. Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas" (IGME, 1981). Comprende las subunidades Loma Cerrajón-Nacimiento del Henares y Alto de la Muela, incluidas en el Sistema 10, y Los llanos-El Chaparral, La Laguna-Nacimiento del Tajuña y parte de la de Orihuela del Tremedal-Molina de Aragón, que forman parte del sistema 57.

Asimismo, esta MASb no queda recogida dentro de ninguna de las UU.HH. definidas en el estudio "Delimitación de las Unidades Hidrogeológicas del territorio peninsular e islas Baleares y síntesis de sus características. 03 Cuenca del Tajo" (DGOH, 1988).



1.2 Contexto Hidrogeológico

1.2.1 Litoestratigrafía y permeabilidad

En la MASb de Sigüenza-Maranchón² se distinguen materiales desde edad Paleozoico a Cuaternario. Siendo los afloramientos más extensos los pertenecientes al Triásico (Buntsandstein).

Dentro de esta MASb se distingue principalmente una formación geológica permeable (FGP) de carácter carbonatado, de edad Triásico superior-Liásico inferior. Se trata de *Dolomías, brechas dolomíticas, carniolas y calizas en bancos (Formación Cortes de Tajuña)*, Fh 157 del Mapa Litoestratigráfico 1:200.000 (IGME 2006). Esta formación tiene como base impermeable la serie triásica (Keuper). Esta FGP, que posee permeabilidad alta, se distribuye en afloramientos aislados dentro de la MASb que no se encuentran conectados entre sí.

Asimismo, existe otra formación permeable que aflora como escamas de cabalgamiento en la MASb, pero que posee exclusivamente interés local. Esta formación tiene carácter carbonatado y corresponde a las Facies Muschelkalk del Triásico (Fh 137 del Mapa Litoestratigráfico 1:200.000, IGME 2006) compuesta por *Dolomías, calizas y margas*.

1.2.2 Estructura geológica

Desde el punto de vista tectónico, el área se caracteriza por la existencia de una cobertera deformada por la orogenia alpina y apoyada sobre un zócalo formado por materiales precámbricos y paleozoicos.

Los esfuerzos alpinos dan como resultado dos direcciones estructurales principales, una de dirección ENE-OSO (Guadarrama) y otra NO-SE (Ibérica). La red fluvial discurre dirección NO-SE, siguiendo aproximadamente dirección ibérica.

El zócalo paleozoico, junto con los materiales de las facies Buntsandstein (Triásico), constituyen la superficie de despegue de importantes cabalgamientos que se observan en la zona. Los materiales de las facies arcillo-margosas del Triásico medio-superior

² Esta MASb abarca las hojas MAGNA 434-BARAHONA, 461-SIGÜENZA, 462-MARANCHÓN, 488-ABLANQUE, 489-MOLINA y 514-TARAVILLA.

actúan como nivel plástico de deslizamiento y despegue entre los materiales infra y suprayacentes.

Los depósitos jurásicos se presentan en general con pequeños buzamientos o subhorizontales, con estructuras típicas de cobertera, frecuentemente independizadas del zócalo.

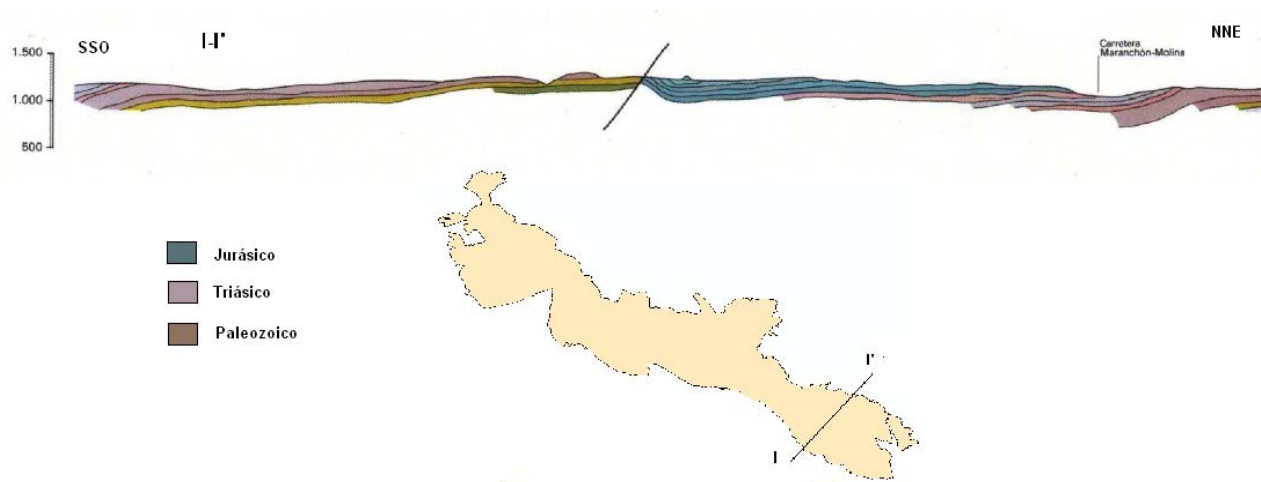


Figura 1. Corte geológico (tomado del MAGNA 489-MOLINA)

1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico

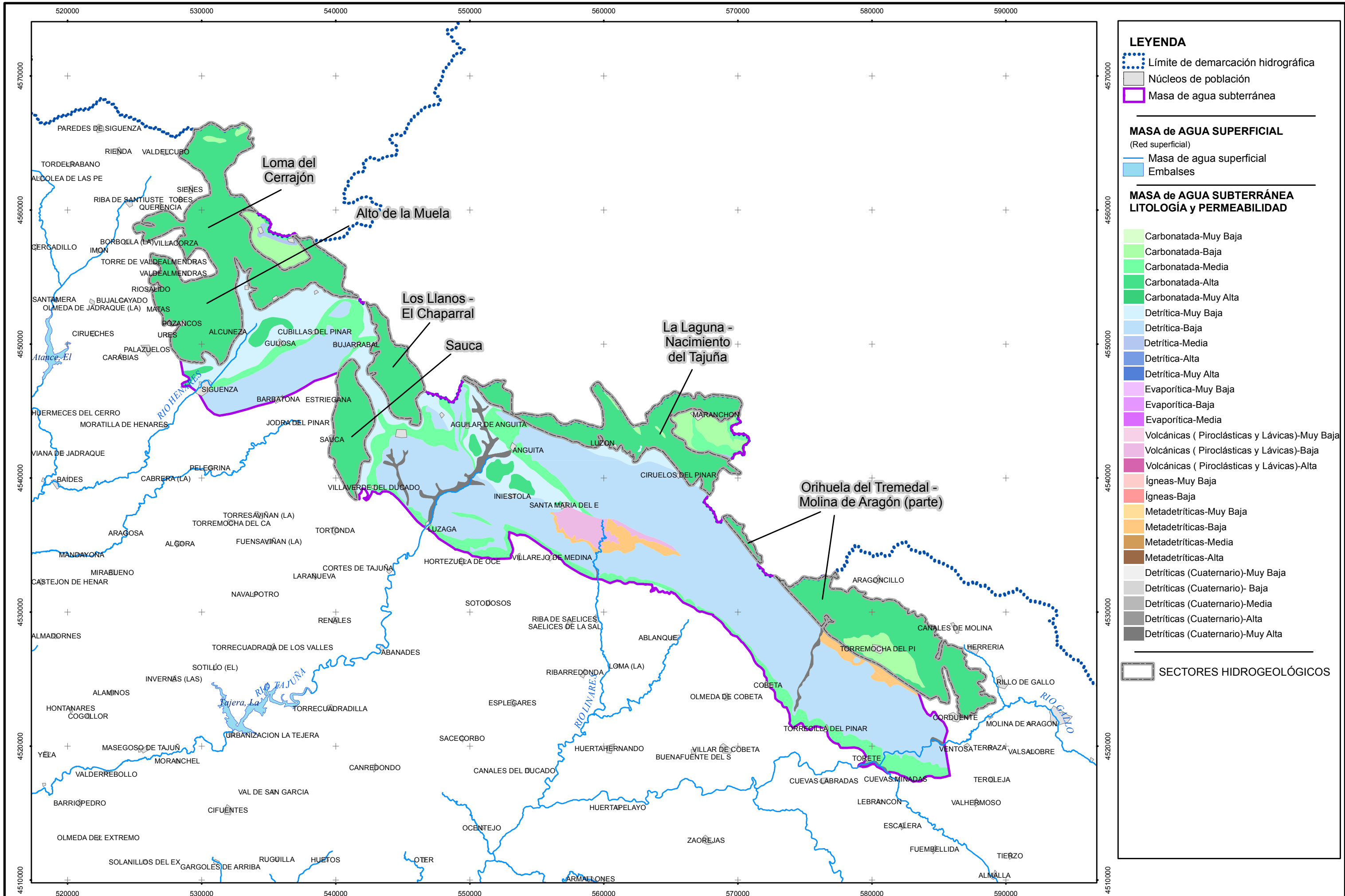
Como se indicó previamente, la FGP *Facies Mulcheskalk* posee interés a nivel local ya que tiene escasa entidad dentro de esta MASb. La FGP *Formación Cortes de Tajuña* aflora especialmente en los límites norte y noroccidental de la MASb. Ambas tienen carácter de acuífero libre y poseen permeabilidad alta debido a la fisuración, fracturación y karstificación que presentan.

La recarga de las FGPs se origina por infiltración de la precipitación y el drenaje se efectúa fundamentalmente mediante manantiales localizados en los contactos con el impermeable Triásico.

La *Formación Cortes de Tajuña* se encuentra seccionada dentro de la MASb en varios sectores limitados por materiales poco permeables del Buntsandstein y Keuper (Triásico). En el estudio “Estudio hidrogeológico de la cuenca hidrográfica del Tajo. Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas” (IGME, 1981) se identifican estos sectores con las siguientes subunidades:

- Subunidad de Loma Cerrajón, con una extensión de unos 45 km², descarga hacia el río Henares dando origen al nacimiento del río. En dicho informe se considera que la escorrentía subterránea total en esta subunidad es de 11 hm³/año.
- Subunidad Alto de la Muela, con una superficie de unos 35 km², drena según dicho estudio 6 hm³/año hacia el río Henares.
- Subunidad de Los Llanos-El Chaparral (extensión 10 km²), que se consideró drena fundamental hacia la cuenca del Ebro, originando uno de los manantiales que da origen al río Jalón.
- Subunidad La Laguna-Nacimiento del Tajuña (superficie 60 km²), cuyo drenaje se realiza en parte por el nacimiento del Tajuña y en parte hacia la cuenca del Ebro. Se calculó una escorrentía subterránea de 60 hm³/año para esta subunidad.
- Parte de la subunidad de Orihuela del Tremedal-Molina de Aragón. Esta subunidad al completo comprende 960 km² y se corresponde con los afloramientos permeables localizados principalmente dentro de la MASb de Molina de Aragón. El agua subterránea se drena hacia el río Gallo, pudiendo pasar otra parte a la cuenca del Ebro. Para la misma se calculó una escorrentía subterránea total de 105 hm³/año. En lo que respecta a la MASb de Sigüenza-Maranchón incluye los afloramientos surorientales carbonatados que se drenan igualmente al río Gallo y, en parte, hacia el Ebro.
- Subunidad de Sauca posee una extensión de 18 km² y se drena fundamentalmente hacia el río Dulce (relación río-acuífero estudiada en el informe correspondiente a la MASb 031.003), gracias al manantial 221880003 (DGOH, 1998). Este sector se encuentra diferenciado en el "Estudio Hidrogeológico de las unidades 03.02 Tajuña-Montes Universales y 08.02 Montes Universales (varias provincias)"

Además de estos sectores, existen pequeños afloramientos de la FGP que no se han incluido directamente en los mismos.



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

SECTORES HIDROGEOLÓGICOS

2. Estaciones de control y medida de caudales

2.1 Estaciones de la red oficial de aforos

No existen estaciones pertenecientes a la red oficial de aforos de la CH del Tajo que afecten a los ríos que discurren por esta MASb, salvo en el río Gallo, situado al SE de la MASb, que posee una estación de control (3030-Río Gallo en Ventosa). Sin embargo, no es posible utilizarla para la cuantificación del tramo definido en el mismo río ya que controla los caudales circulantes procedentes en su mayor parte de la MASb de Molina de Aragón (031.009).

2.2 Estaciones de la red oficial de control hidrométrico

Ningún organismo posee actualmente redes de control hidrométrico en esta Masa de Agua Subterránea.

2.3 Otra información hidrométrica

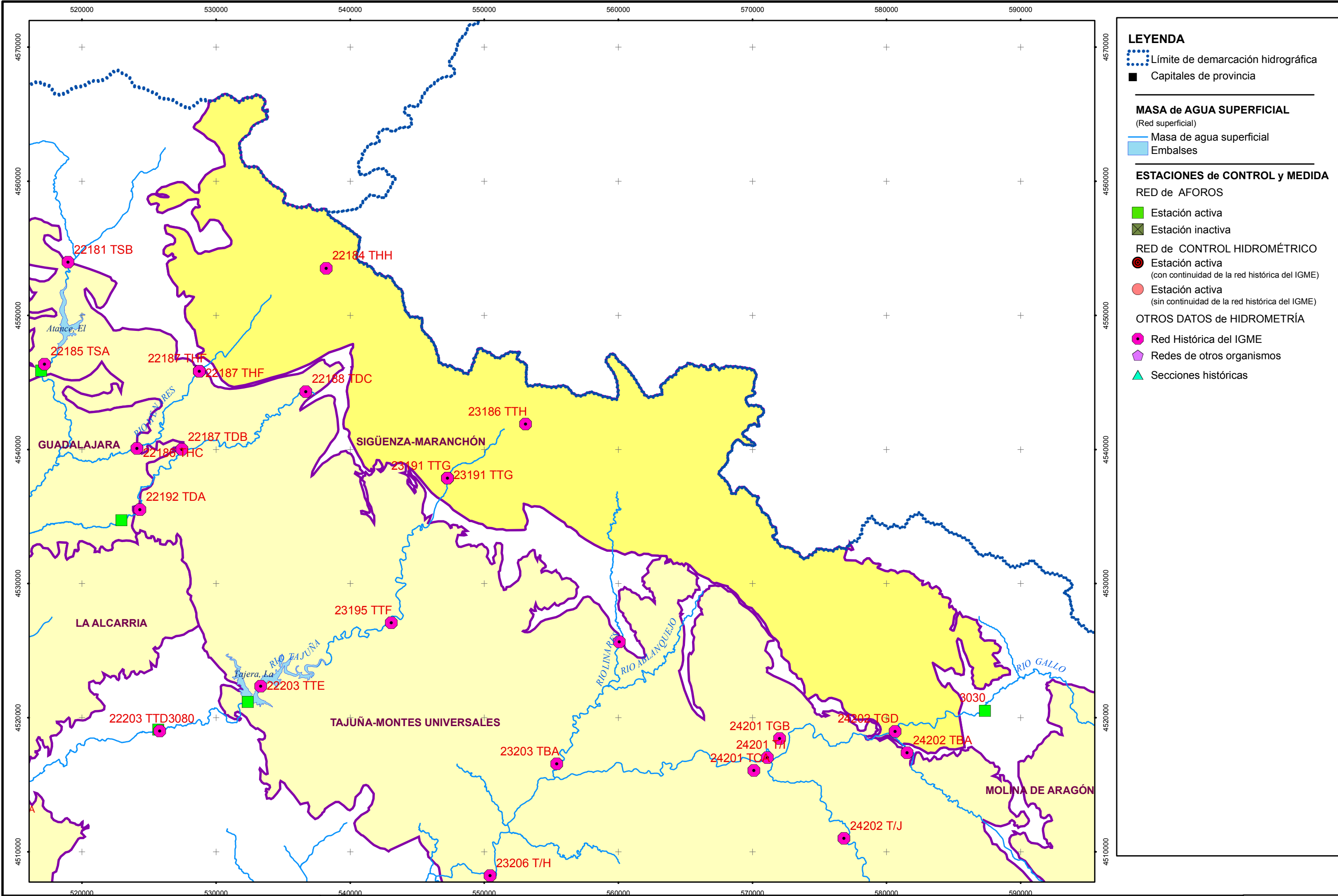
Con respecto a otros datos de información hidrométrica, existe información relativa a estaciones de control procedente de la Base de datos AGUAS del IGME. En dicha base de datos hay recopilada información relativa a las redes de seguimiento del IGME y a otros datos de estaciones recogidos en distintos informes.

En la Tabla 1 se resumen algunos de los datos de estos puntos de control, que se observan en el *Mapa de estaciones de control y medida*.

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)
22184 THH	Base de datos AGUAS , IGME	Río Henares	11	sep-80 a nov-81	25,74	57,90	94,00
22187 THF	Base de datos AGUAS , IGME	Río Henares	35	sep-78 a abr-01	5,50	126,61	819,44
23186 TTH	Base de datos AGUAS , IGME	Río Tajuña	11	sep-80 a dic-81	55,53	87,44	119,47
23191 TTG	Base de datos AGUAS , IGME	Río Tajuña	35	nov-78 a abr-01	16,46	221,80	1161,59

Tabla 1. Datos en estaciones de medida y control hidrométrico

Como se observa en la Tabla 1, las series medidas en las secciones situadas aguas abajo de los ríos Henares y Tajuña (22187 THF y 23191 TTG) poseen series más largas, ya que han sido medidas en el marco de la red hidrométrica histórica del IGME.



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

3.1 Identificación y Modelo Conceptual

En la MASb de Sigüenza-Maranchón (031.002) se han identificado 3 tramos de río conectados hidráulicamente con la FGP's definidas (ver *Mapa sinóptico de la relación río-acuífero*) Los tramos identificados son:

- **Tramo río Henares (031.002.001-0310010)**

Se ha establecido un tramo de 6878,71 metros sobre el río Henares. Este tramo se relaciona con la MAS Río Henares hasta confluencia con Río Salado (código 0310010) definida como masa natural identificada como un río de montaña mediterránea calcárea. Este tramo se encuentra afectado fundamentalmente por el sector de Loma del Cerrajón.

El río está colgado con respecto a la FGP y discurre sobre materiales poco permeables (Facies keuper). El drenaje de la *Formación Cortes de Tajuña* se efectúa mediante manantiales originando una conexión río-acuífero de tipo puntual. La FGP se recarga por precipitación y se descarga en el río por rebose natural de la misma en el contacto con barreras hidrogeológicas (materiales del Keuper).

Los manantiales principales, gracias a los cuales la MASb se descarga en el río, son: 221840002 (caudal histórico 100 l/s, medido en abril de 1970) y 221840004 (caudal histórico 150 l/s, medido en abril de 1985). No existen series históricas de descarga de los manantiales, sólo datos puntuales correspondientes al inventario IGME.

La diferencia de caudales entre las secciones del IGME, 22187 THF y 22184 THH, (del orden de 10 a 20 l/s en periodo de estiaje) en comparación con los caudales drenados por los manantiales, indican que la descarga principal de la FGP en el Henares se realiza en la cabecera del río.

El lecho del cauce se sitúa directamente sobre materiales del Keuper, sin que se hayan desarrollado depósitos cuaternarios de importancia en el mismo que condicionen la relación río-acuífero.

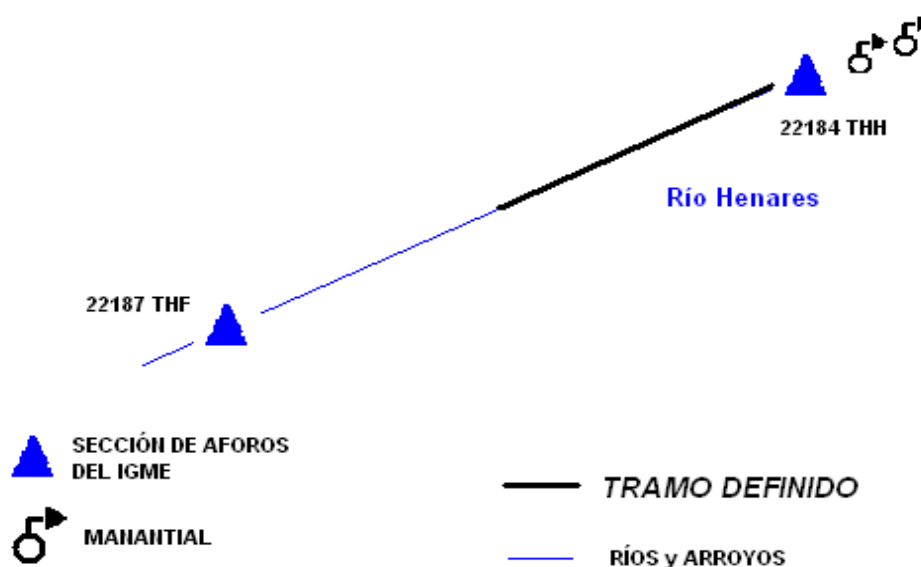


Figura 2. Esquema de situación de afloros y manantiales en el tramo 031.002.001

- **Tramo río Tajuña (cabecera) (031.002.002-0204010)**

Se define un tramo sobre el río Tajuña (12647,75 m), en la MAS *Río Tajuña hasta E. de la Tajera* (código 0204010). Dicha MAS está definida como masa natural, identificada como río de montaña calcárea mediterránea.

Este tramo recibe los aportes de las FGPs *Formación Cortes de Tajuña* (Triásico-Jurásico inferior) y *Facies Muscheskalk* (Triásico medio). El río se encuentra colgado respecto a estas formaciones, salvo en algún pequeño tramo en el que se pone en contacto directo con las FGPs mencionadas. Asimismo, en la cabecera del río existen importantes manantiales con caudales variables entre 100 y 70 l/s (inventario IGME).

Este tramo recibe los aportes de la subunidad La Laguna-Nacimiento del Tajuña, originados fundamentalmente en zonas fracturadas y en el contacto de las FGPs con barreras hidrogeológicas. La conexión entre río y acuífero se define como mixta, es decir, como difusa directa (penetrante en la FGP y con conexión hidráulica con el acuífero) y mediante manantiales (en las zonas en las que el tramo queda colgado respecto a la FGP).

Los manantiales principales de descarga de las FGPs son: 231860009 (70 l/s, caudal histórico IGME medido en junio de 1980), 231870008 (100 l/s, medidos en junio de 1980) y 231870009 (100 l/s, medidos en enero de 1970). No existen series históricas de descarga de estos manantiales, sólo datos puntuales recogidos en el inventario IGME.

El río Tajuña posee depósitos aluviales en su cauce, sin embargo, se considera que no afectarán a la relación río-acuífero.

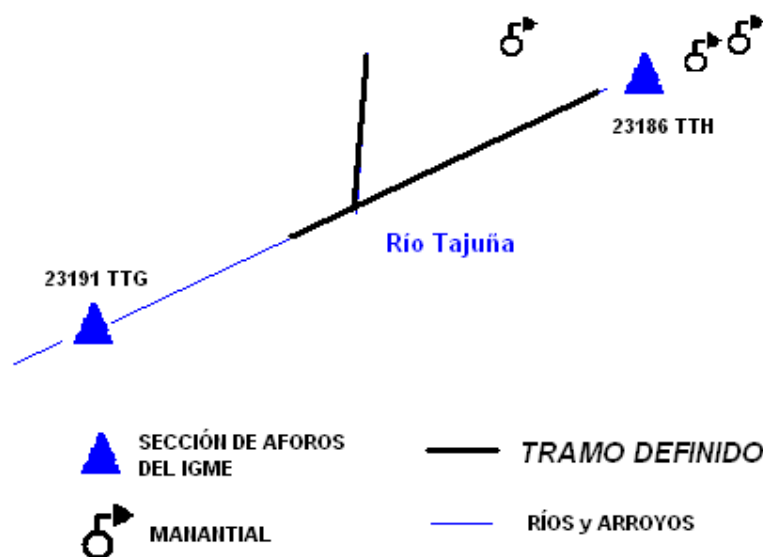


Figura 3. Esquema de situación de aforos y manantiales en el tramo 031.002.002

- **Tramo río Gallo (031.002.003-0128010)**

Se ha definido un tramo de 5298,77 metros sobre el río Gallo, que se relaciona con la MAS *Río Gallo desde su nacimiento hasta Corduente*. (código 0128010) definida como masa natural identificada como un río de montaña mediterránea calcárea.

Este tramo recibe los aportes de la parte de la subunidad de Orihuela del Tremedal-Molina de Aragón incluida en la MASb Sigüenza-Maranchón, cuya FGP principal corresponde a la *Formación Cortes de Tajuña*, así como los caudales drenados desde la MASb Molina de Aragón.

Esta FGP no está en contacto directo con el río y el drenaje se efectúa mediante manantiales, destacando el 241970001 que posee un caudal histórico (medido en abril de 1979) de 90 l/s. El río se contempla en este tramo como ganador.

Se considera que los depósitos fluviales del cauce del río Gallo no afectan a la relación río acuífero.

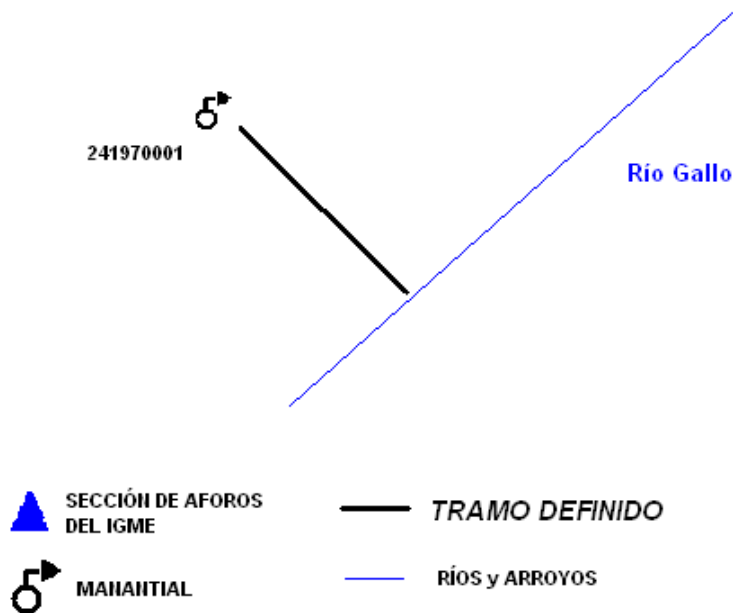


Figura 4. Esquema de situación de afloros y manantiales en el tramo 031.002.003

Código del tramo	Nombre del cauce	Código OPH-CHT 2009	MAS relacionada según codificación CEDEX		Características de la MAS a relacionada			Formación Geológica Permeable
			Código	Nombre	Categoría	Tipología	Alteración	
031.002.001	Río Henares	0310010	0410A	Río Henares hasta confluencia con Río Salado	Río	Río de montaña mediterránea calcárea	Masa natural	Formación Cortes de Tajuña
031.002.002	Tío Tajuña	0204010	0321A	Río Tajuña hasta E. de la Tajera	Río	Río de montaña mediterránea calcárea	Masa natural	Formación Cortes de Tajuña y Facies <i>Muschelkalk</i>
031.002.003	Río Gallo	0128010	0102A	Río Gallo desde su nacimiento hasta Corduente.	Río	Río de montaña mediterránea calcárea	Masa natural	Formación Cortes de Tajuña

Tabla 2. Identificación de los tramos de ríos conectados

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)
031.002.001	Río Henares	Descarga puntual por un grupo de manantiales	Natural	Sin sedimentos fluviales	-	Rebose de la FGP en el contacto con barreras hidrogeológicas	1497,59
031.002.002	Río Tajuña	Descarga mixta difusa directa y manantiales	Natural	Con sedimentos fluviales	-	Rebose de la FGP en el contacto con barreras hidrogeológicas y zonas fracturadas	12647,75
031.002.003	Río Gallo	Descarga puntual por un grupo de manantiales	Natural	Con sedimentos fluviales	-	Rebose de la FGP en el contacto con barreras hidrogeológicas	914,00

Tabla 3. Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos

3.2 Relación río-acuífero

3.2.1 Análisis de series de aforos

No existen estaciones de control oficiales que afecten los tramos de los ríos definidos en los ríos Henares y Tajuña en relación con esta MASb, por lo que no ha sido posible el cálculo del parámetro de agotamiento, ni la diferenciación entre la escorrentía superficial y subterránea en el hidrograma.

La estación 3030-Río Gallo en Ventosa recibe la aportación de la MASb de Molina de Aragón y del sector suroriental de la MASb de Sigüenza-Maranchón, lo que impide discriminar los aportes de ésta última dado que son muy inferiores a los de la anterior.

3.2.2 Análisis de datos hidrométricos

De las series históricas de datos hidrométricos se han tomado en consideración para la cuantificación río-acuífero las correspondientes a las secciones medidas en el río Tajuña.

Con respecto a las series controladas en el río Henares, se ha considerado que no son relevantes, dado que la descarga principal de la FGP se produce en la cabecera del río, mediante manantiales (250 l/s) y no en el tramo controlado por estas secciones con descargas del orden de 10 a 20 l/s en periodo de estiaje.

Tramo	Cauce	Secciones	Fechas controladas	Caudales promedio drenados en periodo de estiaje (l/s)
031.003.002	Río Tajuña	23191 TTG-23186 TTH	Oct-1980 a dic-1981	76,60

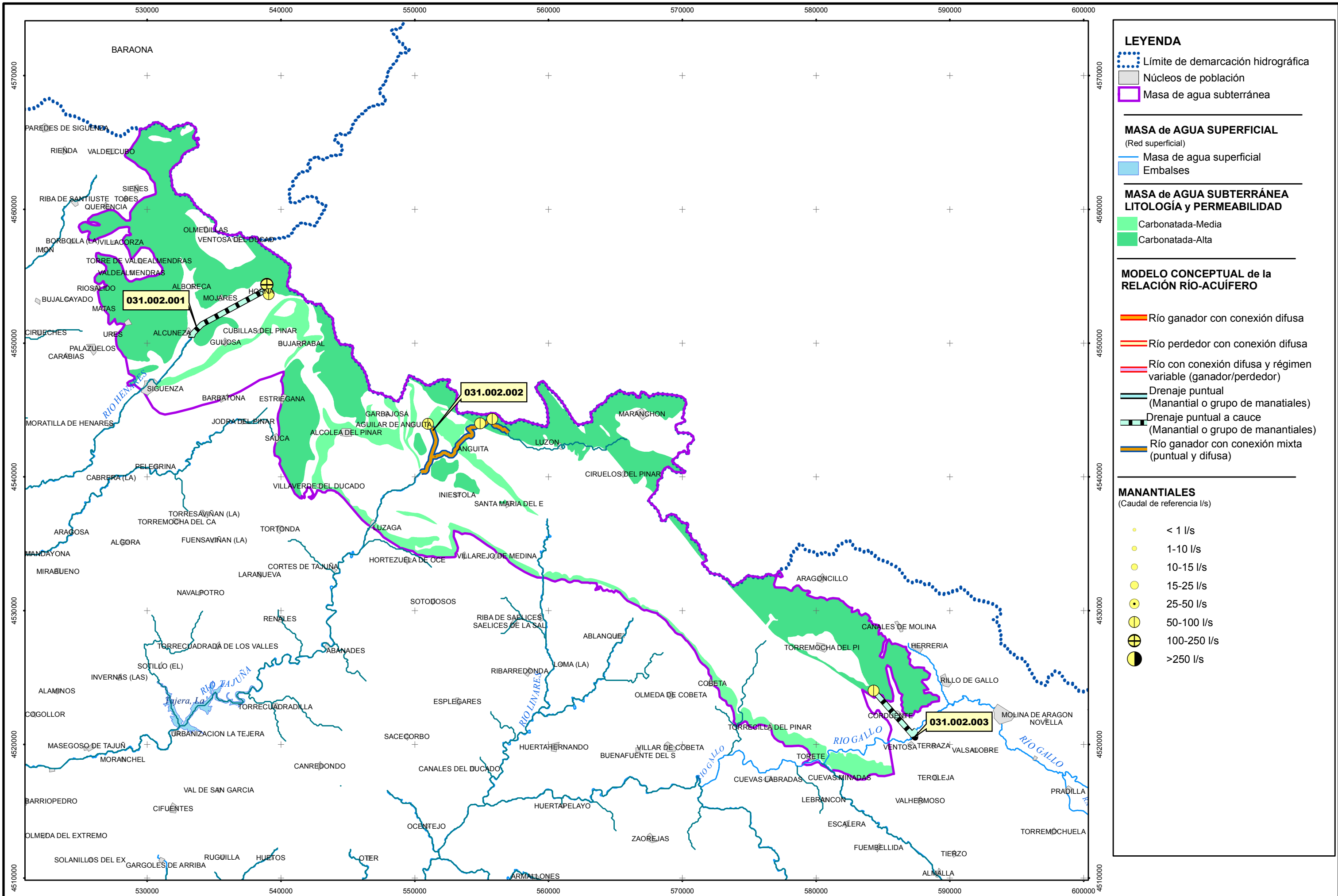
Tabla 4. Resumen de los datos hidrométricos en el río Tajuña

No ha sido posible la cuantificación de los tramos 031.002.001 y 031.002.003 dado que sólo se dispone de datos puntuales de los manantiales principales, correspondientes a distintas fechas.

Para el tramo 031.002.002 se han empleado los datos de caudales de las secciones controladas en el río Tajuña entre los años 1980 a 1981 por el IGME. En la siguiente tabla se expresan de forma resumida estos datos.

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)		
031.002.002		0,01 ⁽¹⁾	Sep-1980 a dic-1981	11	Natural
⁽¹⁾ Base de datos AGUAS del IGME.					

Tabla 5. 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

- Carbonatada-Media
- Carbonatada-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)

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

4. Manantiales

En relación con la MASb Sigüenza-Maranchón se han diferenciado un total de 6 manantiales principales de un total de 58 existentes en el inventario IGME.

4.1 Manantiales principales

A continuación se describen los manantiales asociados a los tramos de cauce donde se ha declarado relación río-acuífero.

- Manantiales 221840002 y 221840004, con caudales de 100 l/s (medido en abril de 1970) y 150 l/s (medido en abril de 1985), correspondientes al inventario IGME. Ambos manantiales se originan en el contacto entre la *Formación Cortes de Tajuña* y las Facies Keuper impermeables. La cota de descarga es de 1080 y 1095 m s.n.m., respectivamente.

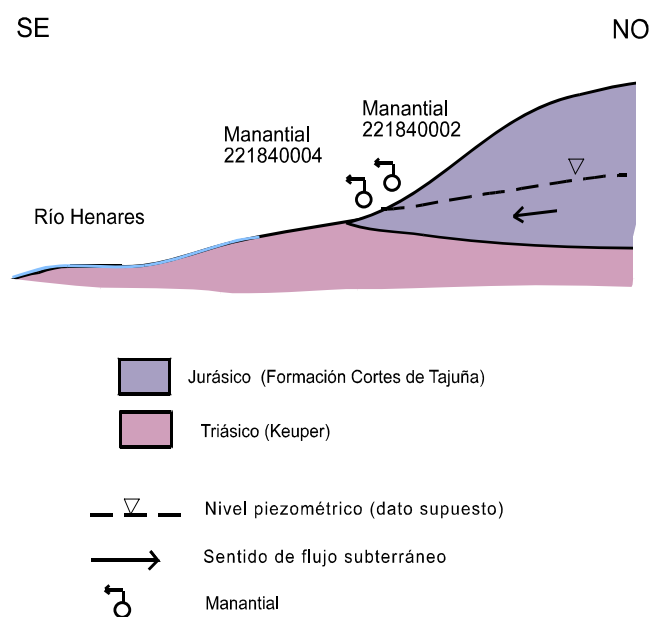


Figura 5. Corte esquemático de la MASb 031.002 con la situación de los manantiales 221840004 y 221840002

- Manantial 231860009, con un caudal de 70 l/s (junio 1980) en el inventario IGME. Se origina en el contacto de una escama de cabalgamiento correspondiente a la FGP *Facies Muschelkalk* con las Facies Keuper. La cota a la que se produce la descarga es de 1095 m s.n.m.

- Manantial 231870008, con un caudal de 100 l/s (junio 1980). Se origina a cota 1140 m s.n.m. en el contacto mediante falla entre el Keuper impermeable y la *Formación Cortes de Tajuña*.
- Manantial 231870009 con un caudal de 100 l/s (enero 1970) en el inventario IGME. Se localiza en una zona fallada dentro de la *Formación Cortes de Tajuña*, y mana a cota 1200 m s.n.m.
- Manantial 241970001, posee un caudal histórico (medido en abril de 1979) de 90 l/s. Se origina a cota 1220 m s.n.m. en una zona fallada dentro de la *Formación Cortes de Tajuña*.

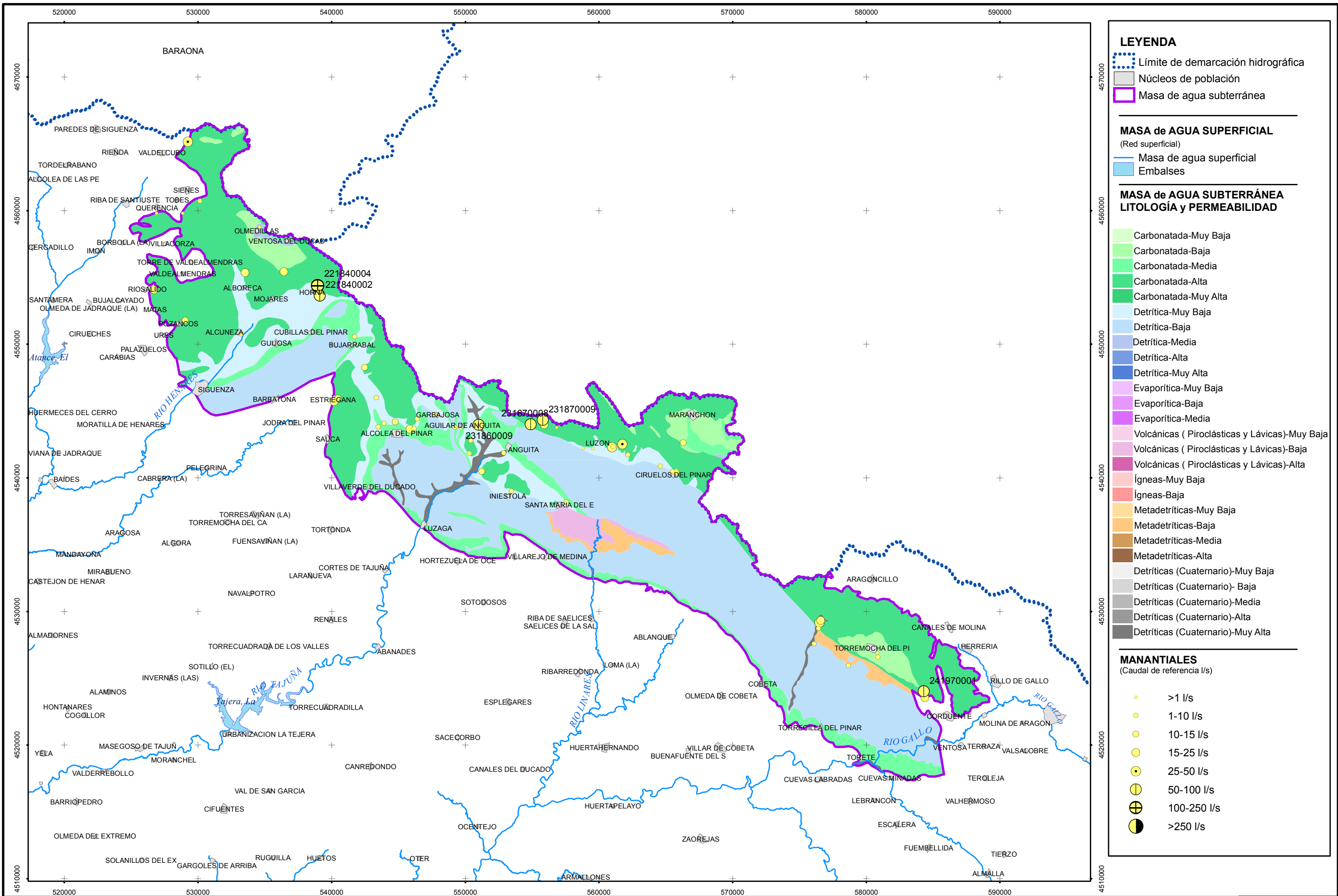
Manantial	Código NIPA (IGME)	Cauce receptor de la descarga	Tramo conexión río-acuífero	Ubicación			FGP relacionada y Génesis Hidrogeológica
				Coordenadas UTM Huso 30		Cota (m snm)	
				X	Y		
	221840002	Río Henares	031.002.001- Tramo río Henares	539107	4553665	1080	Descarga originada en el contacto entre la FGP <i>Formación Cortes de Tajuña</i> y las facies Keuper que actúan de barrera impermeable.
	221840004			538958	4554416	1095	
	231860009	Río Tajuña	031.002.002- Tramo río Tajuña	551000	4543974	1095	Corresponde a la descarga de la FGP <i>Facies Muschelkalk</i> y se origina en una escama de cabalgamiento en el contacto con las Facies Keuper.
	231870008	Río Tajuña	031.002.002- Tramo río Tajuña	554899	4544015	1140	Se origina en el contacto entre la <i>Formación Cortes de Tajuña</i> con las Facies Keuper, que se produce mediante una falla.
	231870009	Río Tajuña	031.002.002- Tramo río Tajuña	555807	4544332	1200	Drenaje de la FGP <i>Formación Cortes de Tajuña</i> en una zona fallada.
	241970001	Río Gallo	031.002.003- Tramo río Gallo	584315	4524012	1220	Drenaje de la FGP <i>Formación Cortes de Tajuña</i> en una zona fallada.

Tabla 6. Manantiales principales. Sigüenza-Maranchón (031.002)

4.2 Resto de manantiales

El resto de los manantiales existentes en la MASb de Sigüenza-Maranchón se distribuyen preferentemente en el contacto entre la *Formación Cortes de Tajuña* y el impermeable de las formaciones Triásicas en contacto mecánico.

Las cotas de descarga oscilan entre 1020 y 1280 m s.n.m., y poseen caudales de descarga (inventario IGME) entre 0,11 y 50 l/s, siendo la media de 11,6 l/s y la mediana de 5 l/s.



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

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

Dentro de la MASb de Sigüenza-Maranchón no se localizan zonas húmedas que se incluyan dentro del listado RAMSAR, ni tampoco pertenecientes a la “Base documental de los humedales españoles” (Ministerio de Medio Ambiente, 2006), que pudieran estar en relación con las aguas subterráneas.

6. Análisis de la información utilizada y propuesta de actuaciones

6.1 Valoración de la información utilizada y de los resultados obtenidos

La información existente acerca de la MASb Sigüenza-Maranchón es bastante escasa, tan sólo se han localizado datos procedentes de los inventarios del IGME y datos de aforos en los ríos Henares y Tajuña de los años 1980 a 1981. Algunas secciones se han medido hasta el año 2001, sin embargo estos datos no permiten cuantificar la relación río-acuífero al no existir aforos diferenciales hasta esa fecha.

6.2 Propuesta de actuaciones

Con objeto de resolver algunas incertidumbres, completar y actualizar la información existente con respecto a la MASb de Sigüenza-Maranchón, se proponen las siguientes actuaciones:

- Seleccionar nuevas secciones dentro de la masa, donde realizar aforos diferenciales que permitan cuantificar con mayor precisión la relación río-acuífero. Asimismo, se podrían emplear las secciones que se han medido históricamente: 22184 THH y 22187 THF en el río Henares, y 23186 TTH y 23191 TTG en el río Tajuña. Además, en la siguiente tabla se indican un número de estaciones que se considera necesario añadir.
- Establecer una red hidrométrica de control de las aguas subterráneas, dentro de la cual se hace fundamental el control de los manantiales que se han considerado principales.
- Revisión y actualización del inventario de los manantiales existentes en la masa.

Nº estación	UTM X	UTM Y	Cota (m s.n.m.)	Cauce	Objetivo
1	587794	4521287	1090	Río Gallo	Control de los aportes de la MASb Sigüenza-Maranchón en el río Gallo. Discriminación de la procedente de la MASb Molina de Aragón.
2	561429	4542407	1190	Río Tajuña	Control en la cabecera del Tajuña.
3	554894	4543825	1150	Río Tajuña	Control en la cabecera del Tajuña.

Tabla 7. Estaciones de control propuestas

7. Referencias bibliográficas

- (1) IGME (1981): Estudio hidrogeológico de la cuenca hidrográfica del Tajo. Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas. Tomo I – 1. Sistemas acuíferos nos. 10, 17, 18 y 57. Memoria.
- (2) DGOH (1998): Estudio hidrogeológico de las Unidades 03.02 TAJUÑA-MONTES UNIVERSALES y 08.02 MONTES UNIVERSALES.
- (3) IGME (2006): Mapa litoestratigráfico y de permeabilidad de España a escala 1/200.000. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.
- (4) MMA (2006) Base documental de los humedales españoles.

8. Bibliografía de interés

- (1) IGME (1981): Informe final de interpretación de afloros directos escalonados, en la cuenca del tajo. Informe Técnico G-4/81. Tomo I – Memoria.
- (2) IGME (1982): Informe final de interpretación de afloros directos escalonados, en la cuenca del tajo. Informe Técnico. Tomo I – Memoria y mapas.
- (3) IGME (1983): Proyecto para estudios de gestión y conservación de acuíferos en las cuencas del Tajo, Alto Guadiana, Guadalquivir e Islas Baleares. Informe final de evolución de afloros. Tomo I – Memoria y Planos.
- (4) IGME (1984): Proyecto para la vigilancia y control de acuíferos en las cuencas del Norte, Tajo, Alto Guadiana, Alto Guadalquivir y Duero. Análisis de los afloros realizados durante 1984.
- (5) IGME (1987): Proyecto para el desarrollo del plan de gestión y conservación de acuíferos en las cuencas: medio-bajo Júcar, Pirineo oriental, Duero, Ebro, Guadiana y Tajo (1986 y 1987).
- (6) DGOH-SGOP (1988): Delimitación de las Unidades Hidrogeológicas del territorio peninsular e islas Baleares y síntesis de sus características. 03 Cuenca del Tajo
- (7) IGME (1989): Proyecto de actualización infraestructura y catálogo de acuíferos años 1988, 1989 y 1990. Informe de Hidrometría. Cuenca del Tajo (1988 y 1989).
- (8) IGME (1989): Las aguas subterráneas en España. Estudio de síntesis.
- (9) IGME (1991): Proyecto para la vigilancia y control de redes piezométrica, hidrométrica y de calidad de acuíferos. Años 1989, 1990 y 1991. Informe final de interpretación de afloros directos escalonados en la cuenca del Tajo, en el año 1991.
- (10)CHT (1998): Plan hidrológico de la Cuenca Hidrográfica del Tajo.
- (11)CHT (2000): Asistencia técnica de colaboración para la realización y seguimiento del Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo

Anejo 1. Tabla de estaciones de control

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. 031.002 Sigüenza-Maranchón

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	
No existen estaciones de medida y control dentro de la MASb de Sigüenza-Maranchón que se hayan podido utilizar para la cuantificación de la relación río-acuífero.													

Anejo 2. 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. 031.002 Sigüenza-Maranchón

Masa de aguas subterránea asociada			031.002	Sigüenza-Maranchón				LISTADO DE MANANTIALES PRINCIPALES					
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica			030	Tajo									
Código del manantial	Código IGME del manantial	Nombre del manantial	Tramo relación río-acuífero asociado	Formación geológica asociada	Ubicación geográfica			Cota MDT del manantial	Datos de Caudales (l/s)				Uso del manantial-IGME
					Coord UTM-Huso 30	Coord UTM-Huso 30	Cota del manantial		Caudal histórico IGME	Mínimo	Promedio	Máximo	
031.002.012	221840002		031.002.001- Tramo río Henares	Formación Cortes de Tajuña	539107	4553665	1080	1077	100	-	100	-	desconocido
031.002.014	221840004		031.002.001- Tramo río Henares	Formación Cortes de Tajuña	538958	4554416	1095	1117	150	-	150	-	abastecimiento a núcleo urbano y otra actividad
031.002.032	231860009		031.002.002- Tramo río Tajuña	Facies Muschelkalk	551000	4543974	1095	1098	70	-	70	-	agricultura
031.002.040	231870008		031.002.002- Tramo río Tajuña	Formación Cortes de Tajuña	554899	4544015	1140	1141	100	-	100	-	abastecimiento a núcleos urbanos
031.002.041	231870009		031.002.002- Tramo río Tajuña	Formación Cortes de Tajuña	555807	4544332	1200	1191	100	-	100	-	desconocido
031.002.057	241970001		031.002.003- Tramo río Gallo	Formación Cortes de Tajuña	584315	4524012	1220	1156	90	-	90	-	abastecimiento y 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. 031.002 Sigüenza-Maranchón

Masa de aguas subterránea asociada		031.002		Sigüenza-Maranchón		LISTADO DE OTROS MANANTIALES
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica		030		Tajo		
Código del manantial	Código IGME del manantial	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME
		Coordenadas UTM-Huso 30	Coordenadas UTM-Huso 30	Cota del manantial	Caudal histórico IGME	
031.002.001	221770001	529249	4565165	1050	45,00	desconocido
031.002.002	221770004	530129	4560728	1040	3,00	desconocido
031.002.003	221770005	528852	4559828	1020	1,00	desconocido
031.002.004	221770006	526894	4559817	1030	0,47	abastecimiento a núcleos urbanos
031.002.005	221780001	534618	4558786	1160	0,69	abastecimiento a núcleos urbanos
031.002.006	221830001	529036	4551803	1070	15,00	desconocido
031.002.007	221830002	533231	4550776	1020	4,00	desconocido
031.002.008	221830003	526702	4554069	1030	20,00	desconocido
031.002.009	221830004	533261	4550816	1040	0,11	abastecimiento a núcleos urbanos
031.002.010	221830005	526702	4553999	1025	0,83	abastecimiento a núcleos urbanos
031.002.011	221840001	533516	4555377	1060	20,00	desconocido
031.002.013	221840003	536419	4555426	1095	20,00	abastecimiento y agricultura
031.002.015	221880004	540197	4545705	1097	16,50	NO SE UTILIZA
031.002.016	231810007	541717	4550573	1120	3,00	abastecimiento a núcleos urbanos
031.002.017	231850001	544765	4544212	1160	15,00	abastecimiento a núcleos urbanos
031.002.018	231850002	543354	4546022	1150	5,00	ganadería

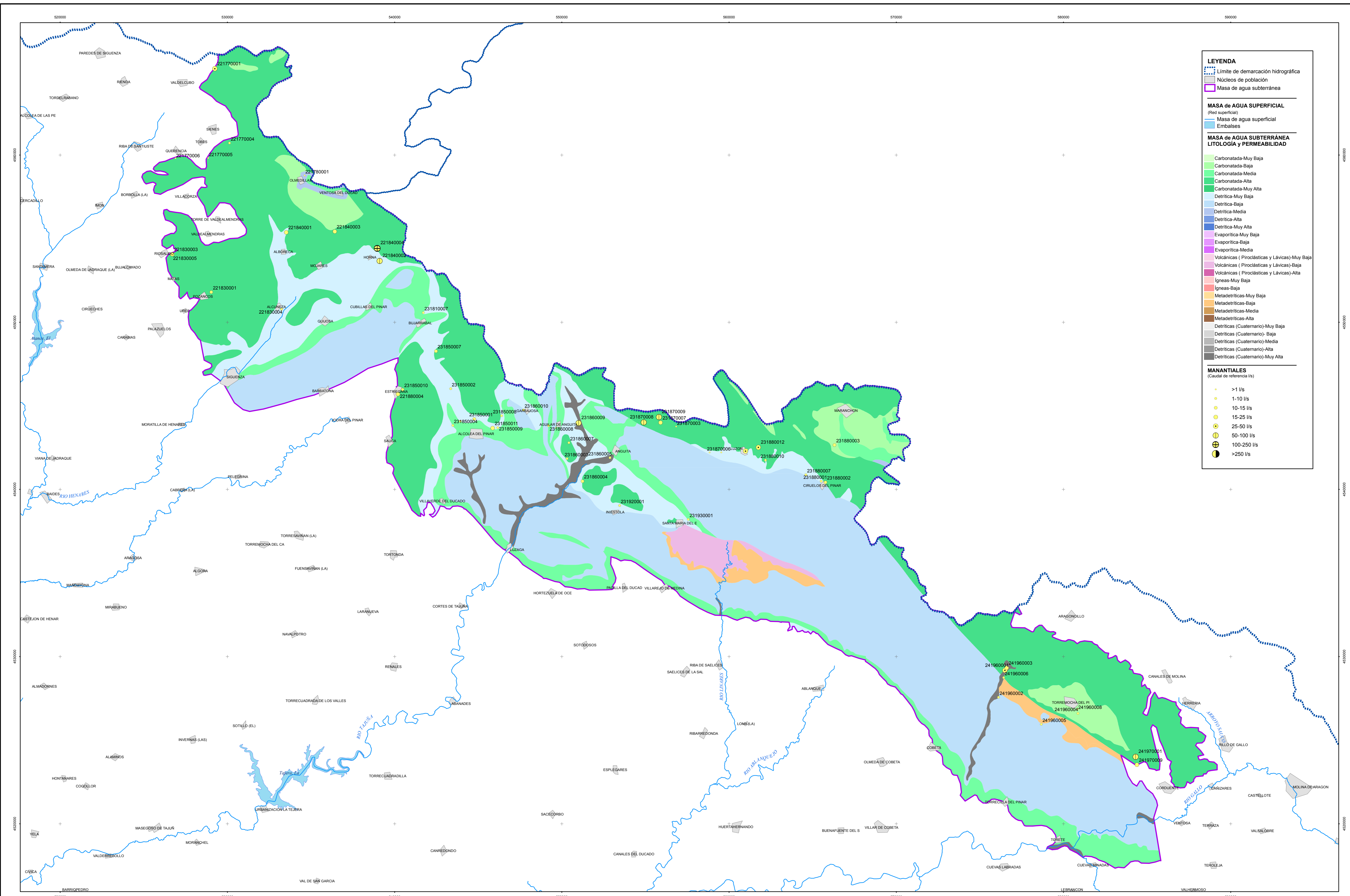
Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 031.002 Sigüenza-Maranchón

Masa de aguas subterránea asociada		031.002	Sigüenza-Maranchón		LISTADO DE OTROS MANANTIALES	
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica		030	Tajo			
Código del manantial	Código IGME del manantial	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME
		Coordenadas UTM-Huso 30	Coordenadas UTM-Huso 30	Cota del manantial	Caudal histórico IGME	
031.002.019	231850003	543925	4544083	1150	5,00	NO SE UTILIZA
031.002.020	231850004	543482	4543825	1160	5,00	agricultura
031.002.021	231850007	542477	4548267	1180	15,00	desconocido
031.002.022	231850008	546398	4544409	1220	3,00	abastecimiento a núcleos urbanos
031.002.023	231850009	546169	4543698	1200	2,00	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.002.024	231850010	540482	4545967	1100	15,00	desconocido
031.002.025	231850011	545865	4543665	1200	20,00	desconocido
031.002.026	231860003	550315	4541847	1100	2,00	NO SE UTILIZA
031.002.027	231860004	551234	4540492	1090	15,00	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.002.028	231860005	552883	4541896	1107	9,00	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.002.029	231860006	549648	4543692	1140	1,00	NO SE UTILIZA
031.002.030	231860007	550425	4542804	1130	3,00	ganadería
031.002.030	231860008	549204	4543812	1140	5,00	abastecimiento a núcleos urbanos
031.002.033	231860010	547703	4544757	1160	2,00	abastecimiento a núcleos urbanos
031.002.034	231870002	560984	4542293	1180	30,00	abastecimiento a núcleos urbanos
031.002.035	231870003	556839	4543758	1180	1,00	NO SE UTILIZA
031.002.036	231870004	561054	4542356	1180	10,00	NO SE UTILIZA

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. 031.002 Sigüenza-Maranchón

Masa de aguas subterránea asociada		031.002	Sigüenza-Maranchón		LISTADO DE OTROS MANANTIALES	
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica		030	Tajo			
Código del manantial	Código IGME del manantial	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME
		Coordenadas UTM-Huso 30	Coordenadas UTM-Huso 30	Cota del manantial	Caudal histórico IGME	
031.002.037	231870005	559537	4542215	1160	1,00	NO SE UTILIZA
031.002.038	231870006	558836	4542208	1160	1,00	NO SE UTILIZA
031.002.039	231870007	555903	4543995	1160	20,00	NO SE UTILIZA
031.002.042	231880001	565508	4540488	1260	4,00	agricultura
031.002.043	231880002	565765	4540429	1260	13,00	abastecimiento a núcleo urbano y otra actividad
031.002.044	231880003	566306	4542654	1230	12,00	ganadería
031.002.045	231880007	564593	4540880	1240	2,00	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.002.046	231880010	562180	4541752	1218	2,00	agricultura
031.002.047	231880012	561753	4542518	1190	50	desconocido
031.002.048	231920001	553456	4539036	1150	4,00	desconocido
031.002.049	231930001	557562	4538207	1160	5,00	desconocido
031.002.050	241960001	576498	4529172	1120	30,00	NO SE UTILIZA
031.002.051	241960002	576110	4527573	1140	10,00	abastecimiento y agricultura
031.002.052	241960003	576603	4529327	1140	25,00	desconocido
031.002.053	241960004	580868	4526608	1280	3,00	desconocido
031.002.054	241960005	578674	4525962	1240	1,50	desconocido
031.002.055	241960006	576419	4528747	1130	8,00	abastecimiento a núcleos urbanos

Masa de aguas subterránea asociada		031.002	Sigüenza-Maranchón		LISTADO DE OTROS MANANTIALES	
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica		030	Tajo			
Código del manantial	Código IGME del manantial	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME
		Coordenadas UTM-Huso 30	Coordenadas UTM-Huso 30	Cota del manantial	Caudal histórico IGME	
031.002.056	241960008	580834	4526875	1280	0,42	abastecimiento a núcleos urbanos
031.002.058	241970009	584390	4523529	1120	20,00	desconocido



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 LITOLÓGIA y PERMEABILIDAD

- Carbonatada-Muy Baja
- Carbonatada-Baja
- Carbonatada-Media
- Carbonatada-Alta
- Carbonatada-Muy Alta
- Detritica-Muy Baja
- Detritica-Baja
- Detritica-Media
- Detritica-Alta
- Detritica-Muy Alta
- Evaporitica-Muy Baja
- Evaporitica-Baja
- Evaporitica-Media
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávicas)-Muy Baja
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávicas)-Baja
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávicas)-Alta
- Igneas-Muy Baja
- Igneas-Baja
- Metadetriticas-Muy Baja
- Metadetriticas-Baja
- Metadetriticas-Media
- Metadetriticas-Alta
- Detriticas (Cuaternario)-Muy Baja
- Detriticas (Cuaternario)-Baja
- Detriticas (Cuaternario)-Media
- Detriticas (Cuaternario)-Alta
- Detriticas (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