

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  
040 Guadiana

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA  
040.007 MANCHA OCCIDENTAL I



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**

---

**040.007 MANCHA OCCIDENTAL II**

---

**ÍNDICE**

<b>1. CARACTERIZACIÓN DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA</b>	<b>1</b>
1.1 IDENTIFICACIÓN, MORFOLOGÍA Y DATOS PREVIOS.....	1
1.2 CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO.....	5
1.2.1 <i>Litoestratigrafía y permeabilidad</i> .....	5
1.2.2 <i>Estructura geológica</i> .....	7
1.2.3 <i>Funcionamiento hidrogeológico</i> .....	8
<b>2. ESTACIONES DE CONTROL Y MEDIDA DE CAUDALES</b>	<b>14</b>
2.1 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE AFOROS .....	14
2.2 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE CONTROL HIDROMÉTRICO.....	16
2.3 OTRA INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA.....	16
<b>3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS TRAMOS DE RÍO RELACIONADOS CON ACUÍFEROS</b>	<b>19</b>
3.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL.....	19
3.2 RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO.....	25
3.2.1 <i>Análisis de series de aforos</i> .....	25
3.2.2 <i>Análisis de datos hidrométricos</i> .....	30
<b>4. MANANTIALES</b>	<b>32</b>
4.1 MANANTIALES PRINCIPALES .....	32
4.2 RESTO DE MANANTIALES.....	32
<b>5. ZONAS HÚMEDAS</b>	<b>34</b>
5.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL.....	34
5.2 CUANTIFICACIÓN DE LA RELACIÓN HIDROGEOLÓGICA ZONA HÚMEDA-MASb.....	39
<b>6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y PROPUESTA DE ACTUACIONES</b>	<b>42</b>
6.1 VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS .....	42
6.2 PROPUESTA DE ACTUACIONES.....	42
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>43</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA DE INTERÉS</b>	<b>46</b>

**ANEJOS:**

- Anejo 1* Tablas de estaciones de control y medida
- 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**

---

**040.007 MANCHA OCCIDENTAL II**

---

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1.</b> Estructura geológica de la MASb 040.007.....	7
<b>Figura 2.</b> Corte NW-SE de la MASb Mancha Occidental I (040.007) .....	7
<b>Figura 3.</b> Evolución piezométrica del sistema acuífero nº 23.....	9
<b>Figura 4.</b> Evolución Piezométrica del piezómetro 193040040 de la red oficial de piezometría. (piezómetro 04.04.030) .....	24
<b>Figura 5.</b> Hidrograma de la estación 4909. Cálculo del parámetro de agotamiento.....	26
<b>Figura 6.</b> Aforos en las estaciones 4203 y 4904 .....	27
<b>Figura 7.</b> RUT mensual entre las estaciones 4203 y 4904 .....	27
<b>Figura 8.</b> Aforos en las estaciones 4102 y 4101 en régimen natural (1948-1970) .....	28
<b>Figura 9.</b> Aforos en las estaciones 4102 y 4101 en régimen influenciado (1975-1987) .....	29
<b>Figura 10.</b> RUT entre las estaciones 4101 y 4102 en régimen natural.....	29
<b>Figura 11.</b> Evolución piezométrica (piezómetro 04.04.032) en las Tablas de Daimiel .....	35
<b>Figura 12.</b> Evolución del nivel freático en el entorno de las Tablas de Daimiel.....	36

**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**

---

**040.007 MANCHA OCCIDENTAL II**

---

**ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b>	Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de aforos .....	14
<b>Tabla 2.</b>	Datos en estaciones de medida y control hidrométrico .....	17
<b>Tabla 3.</b>	Identificación de los tramos de ríos conectados con acuíferos .....	25
<b>Tabla 4.</b>	Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos .....	25
<b>Tabla 5.</b>	Resumen de la cuantificación río-acuífero.....	30
<b>Tabla 6.</b>	Zonas húmedas asociadas a la MASb 041.007 (Mancha Occidental I).....	38
<b>Tabla 7.</b>	Relación zona húmeda-acuífero en la MASb 041.007 (Mancha Occidental I).....	39
<b>Tabla 8.</b>	Estaciones de control propuestas.....	42

**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**

---

**040.007 MANCHA OCCIDENTAL II**

---

**ÍNDICE DE MAPAS**

<b>Mapa 1.</b>	Mapa de situación de la Masa de Agua Subterránea .....	4
<b>Mapa 2.</b>	Mapa de permeabilidades .....	13
<b>Mapa 3.</b>	Mapa de estaciones de control y medida de caudales .....	18
<b>Mapa 4.</b>	Mapa sinóptico de la relación río-acuífero .....	31
<b>Mapa 5.</b>	Mapa de manantiales .....	33
<b>Mapa 6.</b>	Mapa de zonas húmedas.....	40
<b>Mapa 6A.</b>	Mapa de zonas húmedas (bis).....	41

## 1. Caracterización de la Masa de Agua Subterránea

### 1.1 Identificación, morfología y datos previos

La MASb Mancha Occidental I, a la que corresponde el código de identificación 040.007 (código provisional de la MASb: 041.007), se encuentra ubicada en la zona oriental de la demarcación hidrográfica del Guadiana. Presenta una superficie total de 1.973,2 km<sup>2</sup>, de la que un 73% (1.442,7 km<sup>2</sup>) corresponde con afloramientos de alta y muy alta permeabilidad. Los materiales de permeabilidad media, entre los que se incluye parte de los materiales de la FGP, tienen una extensión de afloramiento de 520,9 km<sup>2</sup>.

En el ámbito geográfico definido por los límites de la MASb la cota máxima es de 958 m s.n.m. y la mínima de 597 m s.n.m., fijándose la cota media en 643,6 m s.n.m.

Los principales cauces presentes en esta MASb corresponden a los ríos Guadiana, Gigüela, Azuer y Arroyo de Valdecañas. Esta MASb se adscribe al sistema de explotación Mancha Occidental.

Hay multitud de modelos matemáticos de simulación de la Mancha Occidental. En general, se han elaborado para el sistema acuífero nº 23, que incluye las MASb Mancha Occidental I y Mancha Occidental II. En los siguientes estudios y proyectos aparecen modelos matemáticos sobre la MASb:

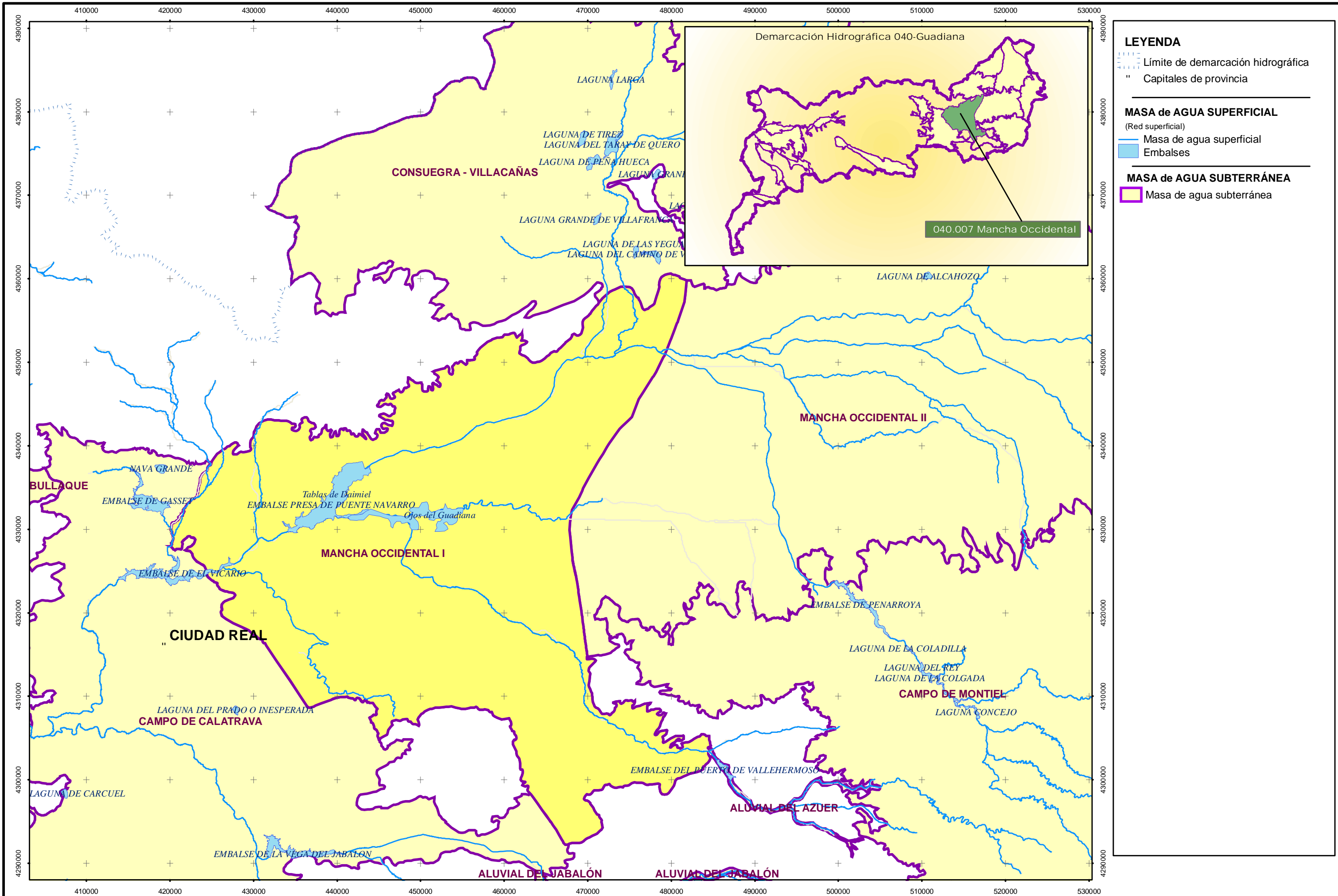
- *Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS): Investigación hidrogeológica de la cuenca alta y media del Guadiana. Informe técnico 7. Llanura Manchega-Sistema acuífero nº 23. Anejo modelo matemático* (IGME, 1979). Se utilizó el programa Prickett (1971), simulando el acuífero nº 23 (actuales MASb Mancha Occidental I, Mancha Occidental II y parte de Rus-Valdelobos) en régimen permanente y transitorio.
- *Sobre la influencia en las Tablas de Daimiel de la extracción de aguas subterráneas en la Llanura Manchega. Anejo nº 5 Modelo digital unidimensional para la evaluación de los efectos de las extracciones de agua subterránea* (SGOP, 1979). Desarrolla un modelo unidimensional en régimen permanente y transitorio. La simulación se realiza para la Llanura Manchega (actuales MASb Mancha Occidental I, Mancha Occidental II y parte de Rus-Valdelobos).
- *Estudio de utilización conjunta de aguas superficiales y subterráneas en la cuenca alta del río Guadiana. Informe nº 2. Modelo digital de simulación del*

embalse subterráneo de la Llanura Manchega (SGOP, 1982). Se aplicó un modelo bidimensional bicapa con el programa TRIDI al acuífero mioceno, en régimen permanente y transitorio, con el que se simularon las actuales MASb Mancha Occidental I, Mancha Occidental II y parte de Rus-Valdelobos.

- *Estudio de alternativas de utilización de las aguas subterráneas y superficiales en las cuencas del Guadiana y Tajo (1982). Modelo matemático de la Llanura Manchega. Esquema general de gestión integrada en la Cuenca Alta del Guadiana (SGOP, 1982).* Utiliza un modelo bidimensional con el programa Trescott, Prinder y Larson (1976) en régimen permanente y transitorio. El modelo se enfoca a la relación río-acuífero y abarca las actuales MASb Mancha Occidental I, Mancha Occidental II y parte de Rus-Valdelobos.
- *Análisis del funcionamiento hidrogeológico de la Llanura Manchega mediante un modelo digital bidimensional (IGME, 1982).* Se realizó con el programa Trescott, Prinder y Larson (1976) en régimen permanente y transitorio y simula la Llanura Manchega (MASb Mancha Occidental I, Mancha Occidental II y parte de Rus-Valdelobos).
- *Simulación con el modelo de regulación-garantía de la cuenca del río Guadiana incluyendo los sistemas acuíferos 19 y 24 (IGME, 1985).* Se realizó un modelo COMBI2 de diferencias finitas como ampliación y actualización del antiguo modelo de toda la cuenca alta del Guadiana incluyendo los sistemas acuífero 19 y 24.
- *Estudio para la ordenación de extracciones del acuífero de la Mancha Occidental (SGOP, 1989).* Se desarrolla un modelo bicapa utilizando el programa TRIDI (SGOP, 1980) en régimen permanente y transitorio. La simulación se realiza para la UH 04.04 Mancha Occidental (MASb Mancha Occidental I, Mancha Occidental II y parte de Rus-Valdelobos).
- *Aprovechamiento hidrogeológico de Ciudad Real (CHG, 1995).* Desarrolla un modelo tricapa utilizando el programa Modflow.
- *Establecimiento y cuantificación del intercambio de flujos de aguas subterráneas entre los acuíferos y el río Guadiana aguas abajo del embalse de Peñarroya, término municipal de Argamasilla de Alba (CHG, 1996).* Realiza un modelo monocapa con Processing Modflow en régimen transitorio para gran parte de las unidades hidrogeológicas de la Mancha Occidental (04.04) y Campo de Montiel (04.06).
- *GRAPES (Groundwater and River Resources Action Programme on a European Scale) (UE, 2000).* Se realizó un modelo en el que se utilizó Processing MODFLOW en régimen transitorio para varios periodos diferentes, uno de ellos simulando las condiciones antes de la explotación. La simulación incluye la cuenca alta del Guadiana al completo.



- En la Tesis Doctoral de Martínez Cortina (2001) se desarrolla un modelo bicapa de simulación del flujo subterráneo para la cuenca alta del Guadiana tanto en régimen estacional como transitorio, simulando la situación actual, escenarios futuros y la situación en régimen natural.



## 1.2 Contexto Hidrogeológico

### 1.2.1 Litoestratigrafía y permeabilidad

De las formaciones geológicas presentes en la MASb Mancha Occidental II (040.007), se considera únicamente la FGP **superior carbonatada**.

La **FGP superior carbonatada** corresponde a materiales de naturaleza carbonatada fundamentalmente, aunque también detrítica. Abarca permeabilidades medias, altas y muy altas (ver Mapa de permeabilidades). Son calizas y margas del mioceno superior, niveles detríticos cuaternarios, pliocuaternarios y pliocenos, y materiales volcánicos relacionados con estos<sup>1</sup>. Afloran en la totalidad de la MASb. Estos materiales de naturaleza distinta se han unido en una FGP por estar conectados entre sí formando un sistema libre.

El espesor máximo de la FGP se encuentra en el centro de la cuenca (en la zona oriental de la MASb, hacia el límite con la MASb Mancha Occidental II), disminuyendo hacia los bordes.

La base de la FGP está formada por un nivel cuyo comportamiento es de acuitardo y que está formado por materiales detríticos (arcillo-arenosos con yesos) del mioceno inferior y del cretácico en facies Utrillas, con un espesor muy variable. Estos materiales de baja y media permeabilidad no afloran en la MASb.

Bajo los materiales que forman el acuitardo se encuentra el basamento paleozoico formado por cuarcitas y pizarras replegadas y fracturadas.

La MASb se encuentra enmarcada en las siguientes hojas MAGNA a escala 1:50.000: Alcázar de San Juan (713), Villarrubia de los Ojos (737), Villarta de San Juan (738), Piedrabuena (759), Daimiel (760), Llanos del Caudillo (761), Almagro (785), Manzanares

---

<sup>1</sup> Los materiales que la componen son los correspondientes a las siguientes FH del mapa de síntesis litoestratigráfica a escala 1/200.000 del IGME:

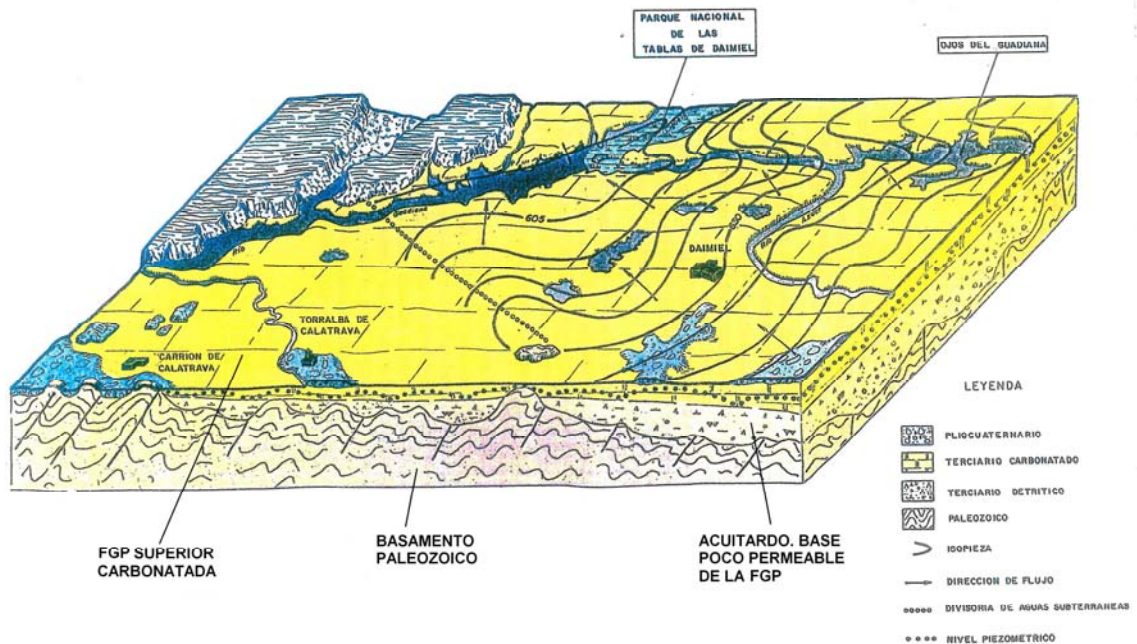
- FH 410: calizas, dolomías y margas (Mioceno-Plioceno)
- FH 411: conglomerados, areniscas y lutitas (Mioceno-Plioceno)
- FH 701: gravas cuarcíticas, arenas silíceas y arcillas (rañas y otros aluviales finineógenos) (Cuaternario)
- FH 702: costras calcáreas. Dalles y costras laminares bandeadas y multiacintadas (Cuaternario)
- FH 703: gravas, arenas, arcillas y limos (depósitos de glaciares, piedemonte y superficies) (Cuaternario)
- FH 704: gravas, arenas, limos y arcillas (depósitos de terrazas medias y altas) (Cuaternario)
- FH 706: gravas, arenas y limos (depósitos aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos principales) (Cuaternario)
- FH 709: arenas, limos arenosos y arcillas amarillentas (Cuaternario)
- FH 719: rocas piroclásticas (Campos de Calatrava) (Neógeno-Cuaternario)
- FH 720: rocas freatomagmáticas (Campos de Calatrava) (Neógeno-Cuaternario)

(786), y Valdepeñas (812), y prácticamente en su totalidad en la hoja MAGNA de Ciudad Real (61) a escala 1:200.000.

### 1.2.2 Estructura geológica

La MASb Mancha Occidental I (040.007) está constituida por una depresión rellena de materiales de origen continental, terciarios y cuaternarios, sobre un sustrato paleozoico prolongación de los materiales de las masas circundantes.

Los materiales paleozoicos del zócalo se encuentran plegados y fracturados en dirección NW-SE y sobre estos se sitúan discordantes los materiales terciarios y cuaternarios en disposición subhorizontal.

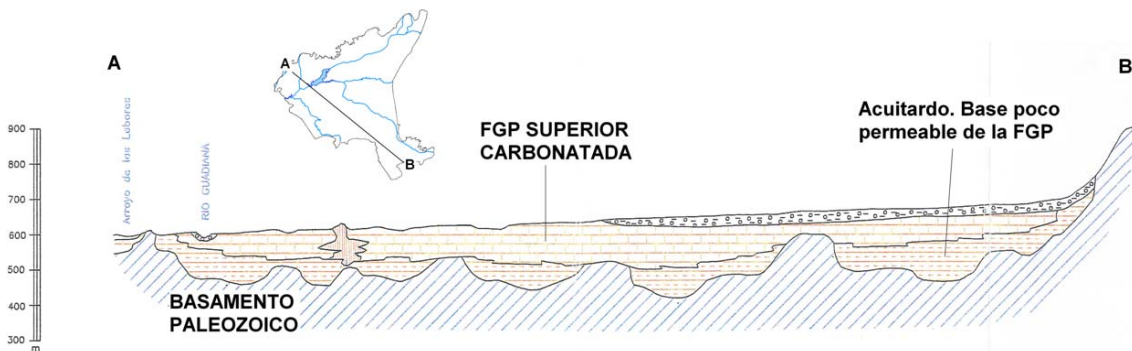


Modificado del informe "Sistema acuifero nº 23. Mancha Occidental" (IGME, 1989)

Figura 1. Estructura geológica de la MASb 040.007

Los cuaternarios no se encuentran diferenciados en el bloque diagrama. Se consideran incluidos en la FGP superior carbonatada.

En el siguiente corte se puede observar la estructura de la MASb:



Modificado del informe "Sistema acuifero nº 23. Mancha Occidental" (IGME, 1989)

Figura 2. Corte NW-SE de la MASb Mancha Occidental I (040.007)

Los cursos de los ríos recorren la MASb en todas direcciones: NE-SW (río Gigüela), E-W (río Guadiana) y SE-NW (río Azuer y Arroyo de Valdecañas). Además, en el límite occidental de la MASb se encuentra el río Bañuelos en dirección prácticamente N-S. No parece existir una relación entre la estructura de los materiales y la dirección de los cauces de los ríos. Los ríos avanzan sobre los materiales de la FGP superior carbonatada, infiltrándose según avanzan por la FGP.

### 1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico

La FGP superior carbonatada está formada por materiales de diversa naturaleza y diferente comportamiento hidráulico, pero que se encuentran conectados entre sí comportándose como un acuífero de carácter libre. La recarga de la FGP se produce por recarga directa del agua de lluvia y por la infiltración de los ríos que la recorren, además de los aportes laterales provenientes de la MASb Mancha Occidental II (040.006) y de la MASb Consuegra-Villacañas (040.004). La descarga de la FGP se producía históricamente por el río Guadiana, en los Ojos del Guadiana y las Tablas de Daimiel, donde además, debido a la escasa pendiente de la red hidrográfica y las características geológicas y climatológicas de la región existían zonas húmedas donde el agua se perdía por evaporación. Actualmente la desconexión del nivel piezométrico con el nivel de los ríos ha provocado el secado de los Ojos del Guadiana (zona natural de descarga de la FGP).

El movimiento del agua subterránea se producía (en régimen natural) preferentemente en dirección E-W. En particular, en el área de influencia Gigüela-Záncara sería de componente NE-SW y en las zonas de la subcuenca Sur de Manzanares y el S. del Guadiana tendrían flujos de componente SE-NW (Síntesis hidrogeológica de Castilla-La Mancha; IGME, 1985).

Actualmente, el régimen de la MASb es influenciado y debido a la sobreexplotación se ha producido un cono de descenso hacia el que se dirige el flujo subterráneo. En las siguientes figuras tomadas del estudio “Marco hidrológico de la Cuenca alta del Guadiana” (Martínez Cortina, Luis, 2003) y realizadas con estudios del IGME, SGOP y C.H. Guadiana, se puede observar la evolución de la piezometría entre 1980 y 1997 y las direcciones del flujo subterráneo en cada momento.



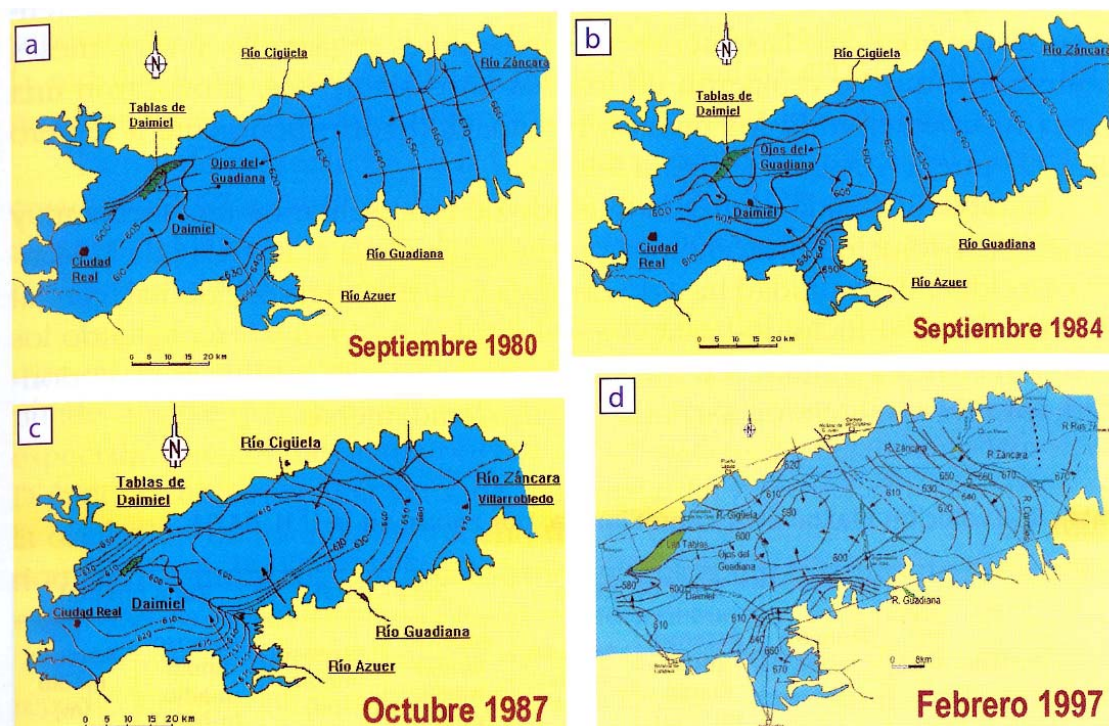


Figura 3. Evolución piezométrica del sistema acuífero n° 23.

El afloramiento del zócalo rocoso en la zona de El Vicario cierra el paso a las aguas que circulan por el acuífero, produciéndose la descarga del mismo a través de manantiales kársticos, lagunas y humedales en los lugares topográficamente más bajos, donde la superficie freática corta con la topográfica (Martínez Cortina, Luis, 2003).

Hay múltiples informes y estudios que incluyen datos de balances sobre esta MASb, en concreto, del sistema acuífero 23 o la unidad hidrogeológica 04.04 Mancha Occidental, que formaban las actuales MASb Mancha Occidental I y II y Rus-Valdelobos. Los datos de balances hidrogeológicos son los siguientes:

El *Proyecto de Investigación hidrogeológica de la cuenca alta y media del Guadiana. Síntesis hidrológica de la Cuenca Alta (IGME 1974)*, hace un balance de aguas subterráneas y calcula un valor de infiltración por ríos de  $35 \text{ hm}^3/\text{año}$  en el sistema acuífero n° 23 (actuales MASb Mancha Occidental I, Mancha Occidental II y parte de Rus-Valdelobos) y una salida por evaporación y drenaje de  $220 \text{ hm}^3/\text{año}$ .

El *Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas (IGME, 1979)* realiza un balance para el acuífero 23 con los resultados del modelo matemático del mismo proyecto en el que se infiltran a través de los ríos  $15 \text{ hm}^3/\text{año}$  y se drenan  $77 \text{ hm}^3/\text{año}$  por medio del Guadiana. Además cita que (referido a los aforos de 1974):

- El Gigüela en Villafranca (MASb Consuegra-Villacañas, aguas arriba de la MASb Mancha Occidental I) lleva un caudal inapreciable a partir del mes de agosto.
- En los tramos de los ríos Záncara y Gigüela entre las estaciones 202 - 203 y 205-203 (actuales 4202,4203 y 4205) hay pérdidas de caudal.
- El Gigüela en Buenavista permanece seco desde el mes de agosto.
- En "El tramo del Gigüela entre Buenavista y Villarrubia de los Ojos el caudal de drenaje es poco importante, situándose alrededor de 0,07 m<sup>3</sup>/s. El río está en contacto con el acuífero pontiense en un pequeño tramo entre Arenas de San Juan y Villarrubia de los Ojos". Actualmente, el nivel piezométrico está por debajo del nivel del río, es decir, se ha desconectado del mismo.
- Los ríos procedentes del Campo de Montiel (río Azuer en el caso de esta MASb) experimentan pérdidas de caudal durante su recorrido por el sistema.
- El río Azuer, entre Vallehermoso y Daimiel, tiene unas pérdidas por evaporación e infiltración superiores a los 30 hm<sup>3</sup>/año.
- El cauce del Azuer permanece seco gran parte del año a partir de Membrilla.

El estudio *Sobre la influencia en las Tablas de Daimiel de la extracción de aguas subterráneas en la Llanura Manchega* (SGOP, 1979) presenta un balance hídrico para el periodo 1974-1975 para la Llanura Manchega en el que la infiltración de ríos es:

- Alto Guadiana (pertenece a la MASb Mancha Occidental II). Infiltración= 20 hm<sup>3</sup>/año
- Azuer. Infiltración= 40 hm<sup>3</sup>/año
- Córcoles (pertenece a la MASb Mancha Occidental II) y otros cursos de agua. Infiltración = 10 hm<sup>3</sup>/año (estimado)

Para este mismo periodo, presenta un dato de caudal drenado por el río Guadiana de 90 hm<sup>3</sup>/año (entre los Ojos y Las Tablas) y de 30 hm<sup>3</sup>/año de drenaje a zonas encharcadas y lagunas situadas en la cuenca del Gigüela entre la que se incluyen las Tablas.

También estima un balance hídrico en el periodo comprendido entre 1966-67 y 1975-76.

El resultado para infiltración de ríos es el siguiente:

- Alto Guadiana (pertenece a la MASb Mancha Occidental II). Infiltración= 20 hm<sup>3</sup>/año
- Azuer. Infiltración= 10 hm<sup>3</sup>/año
- Córcoles (pertenece a la MASb Mancha Occidental II). Infiltración = 6 hm<sup>3</sup>/año
- Gigüela-Záncara. Infiltración= 5 hm<sup>3</sup>/año

El proyecto *Investigación hidrogeológica de la cuenca alta y media del Guadiana* (IGME, 1980) ofrece los siguientes resultados en su balance sobre el acuífero 23 (actuales MASb Mancha Occidental I, Mancha Occidental II y parte de Rus-Valdelobos):



- Infiltración a partir de ríos: 15 hm<sup>3</sup>/año
- Drenaje del Guadiana: 80 hm<sup>3</sup>/año

El *Estudio de los recursos subterráneos de la cuenca Alta del Guadiana. Sistemas Acuíferos N° 19-20-21-22-23-24-25* (IGME, 1981), aporta los mismos datos que los anteriores estudios referidos a 1974 (Infiltración de ríos=15 hm<sup>3</sup>/año y drenaje del Guadiana= 80 hm<sup>3</sup>/año).

El *Estudio de utilización conjunta de las aguas superficiales y subterráneas de la cuenca alta del Guadiana* (SGOP, 1982) realiza un balance para el acuífero 23 en el que desglosa las aportaciones de los ríos. El total de infiltración de ríos para el acuífero 23 asciende a 75 hm<sup>3</sup>/año, pero para los ríos que atraviesan la MASb Mancha Occidental II las infiltraciones medias calculadas para el periodo 1973-1974 a 1980-1981 son:

- Gigüela-Záncara (estaciones 4202+4205 – 4203): 18 hm<sup>3</sup>/año
- Azuer: 25 hm<sup>3</sup>/año

Según este informe, el drenaje del acuífero en los Ojos del Guadiana (MASb Mancha Occidental I) es de 125 hm<sup>3</sup>/año.

La *Síntesis hidrogeológica de Castilla- La Mancha* (IGME, 1985) calcula un balance de aguas subterráneas para el acuífero n° 23 en el año 1974 en el que resulta una infiltración a partir de ríos de 15 hm<sup>3</sup>/año y un drenaje del Guadiana de 80 hm<sup>3</sup>/año y otro balance para el periodo 1974-1982 en el que la infiltración de ríos y retornos de riego suman 43 hm<sup>3</sup>/año y un drenaje del Guadiana de 60 hm<sup>3</sup>/año.

El informe del IGME (1986) *Sobre la posible declaración de sobreexplotación del sistema acuífero n° 23. Mancha Occidental*, calcula el balance para el sistema acuífero n° 23 en el que resulta una infiltración de los ríos de 45 hm<sup>3</sup>/año ya sea en año seco, húmedo o medio.

*Sistema acuífero n° 23. Mancha Occidental.* (IGME, 1989). Ofrece el balance del acuífero de la Mancha Occidental (MASb Mancha Occidental I, Mancha Occidental II y parte de Rus-Valdelobos) en 1974 y en el periodo 1974-1982. Para 1974 los resultados de la relación río-acuífero son iguales a los obtenidos en el informe *Investigación hidrogeológica de la cuenca alta y media del Guadiana* (IGME, 1980):

- Infiltración a partir de ríos: 15 hm<sup>3</sup>/año
- Drenaje del Guadiana: 80 hm<sup>3</sup>/año

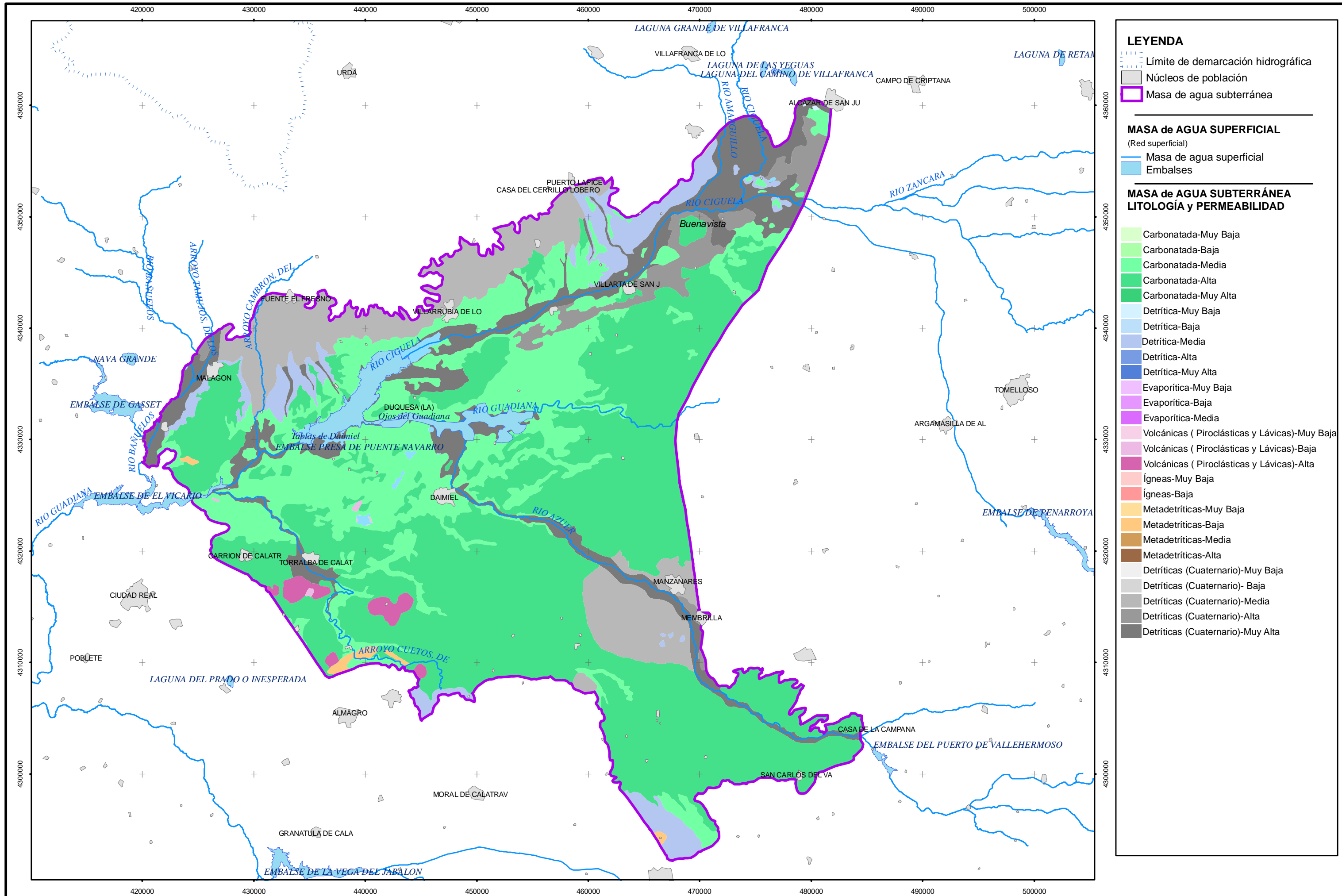
Para el periodo 1974-1982, el estudio ofrece los siguientes resultados:

- Infiltración de ríos y retornos de riego: 43 hm<sup>3</sup>/año
- Drenaje del Guadiana: 60 hm<sup>3</sup>/año
- Alto Guadiana: 15 hm<sup>3</sup>/año (se consideraron los caudales aliviados por la presa. Pertenece a la MASb Mancha Occidental II)

El *Estudio para la ordenación de extracciones del acuífero de la Mancha Occidental* (DGOH, 1989) realiza un balance a partir del modelo de simulación para el periodo 1974-1987 en el que se cuantifican las entradas al acuífero por medio de los ríos en 33,2 hm<sup>3</sup>/año de media y las salidas por ríos y por las Tablas de Daimiel en 140,7 hm<sup>3</sup>/año como media para ese periodo. El estudio ofrece los datos de los balances año a año.

El *Estudio sobre la situación hídrica actual en la Llanura Manchega, y planificación de infraestructura general hidráulica de transporte de recursos* (CHG, 1994) realiza un balance de aguas subterráneas de la unidad hidrogeológica de la Mancha Occidental o Llanura Manchega (acuífero 23) en el que se infiltran 40 hm<sup>3</sup>/año a través de ríos.

El *Plan Hidrológico de la Cuenca del Guadiana* (MOPT, 1995) expone que la infiltración en cauces en la Mancha Occidental (actuales MASb Mancha Occidental I y II y Rus-Valdelobos) es de 80 hm<sup>3</sup>/año.



## 2. Estaciones de control y medida de caudales

En esta MASb no existen redes hidrométricas de control de aguas subterráneas ni actuales ni históricas.

La Confederación del Guadiana tiene 6 estaciones de aforos en los ríos que surcan la MASb aunque todas se encuentran actualmente inactivas. Todas ellas, salvo la estación 4909 que dejó de medirse en 1932, han sido sustituidas por las actuales estaciones de aforos de la red SAIH.

Además de estas estaciones existen aforos realizados puntualmente en diversos estudios históricos con el fin de tener un mayor conocimiento de la zona.

### 2.1 Estaciones de la red oficial de aforos

Las características de las estaciones de la red foronómica, así como las de la red SAIH, son las siguientes:

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	Índice de representatividad*
			X	Y						
4101	Azuer Vallehermoso en	Inactiva	487032	4299708	730	Azuer I	01692430	829	Nov 1913 – feb 1996	0,84
4024	Guadiana Puente Navarro en	Inactiva	434137	4329728	615	Guadiana III	01000012	95	Oct 1976 – ago 1984	1
4102	Azuer en Daimiel	Inactiva	448322	4325502	620	Azuer II	01692431	543	Oct 1948 – sep 2001	0,84
4203	Gigüela Buenavista en	Inactiva	469100	4350532	620	Guadiana-Gigüela	0100001	577	Oct 1946 – sep 2003	0,84
4207	Bañuelo Malagón (P.Derv.) Vertidos en	Inactiva	424332	4336867	626	Bañuelos	01669550	454	Oct 1920 – dic 2002	0,80
4904	Gigüela Villarrubia en	Inactiva	449490	4339256	610	Guadiana-Gigüela	0100001	291	Ene 1920 – sep 2004	0,29
4909	Guadiana Zuacorta en	Inactiva	450946	4331923	610	Guadiana II	01000011	199	Oct 1914 – dic 1932	0,92
CR1-02	Azuer Vallehermoso en	Activa	484883	4303005	728	Azuer II	01692431	19	Dic 2006 – jul 2008	0,95
CR1-03	Azuer en Daimiel	Activa	448198	4325541	619	Azuer II	01692431	21	Nov 2006 – jul 2008	1
CR1-15	Gigüela Herencia en	Activa	468628	4350517	628	Guadiana-Gigüela	0100001	21	May 2004 – jul 2008	0,41
CR1-16	Bañuelo Fernancaballero en	Activa	420353	4328723	606	Bañuelos	01669550	21	Nov 2006 – jul 2008	1
CR1-24	Guadiana Villarrubia de los Ojos en	Activa	449396	4339221	611	Guadiana-Gigüela	0100001	10	Oct 2007 – jul 2008	1
E1-03	Embalse Puente Navarro	Activa	434371	4329680	611	Guadiana III	01000012			
E1-04	Azud Malagón	Activa	424293	4336851	631	Bañuelos	01669550			

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

\*El índice de representatividad se obtiene dividiendo el número total de medidas entre las posibles medidas a lo largo de la serie.

La estación 4101 se encuentra situada fuera de la MASb Mancha Occidental I, aguas arriba del embalse del Puerto de Vallehermoso en la MASb Aluvial del Azuer (040.012). Es interesante comparar los aforos realizados en esta estación con los aforos de la estación 4102 situada aguas abajo de la misma en los alrededores de Daimiel para tener una idea del funcionamiento hidrológico del río Azuer antes de la construcción del embalse del Puerto de Vallehermoso (2000). El periodo de medidas de la estación es de noviembre de 1913 a febrero de 1996, con un índice de representatividad del 84%. Aguas abajo del embalse del Puerto de Vallehermoso, a la entrada en la MASb Mancha Occidental I (040.007) se encuentra ubicada la estación CR1-02 que controla los caudales desde diciembre de 2006.

La estación 4203 se encuentra situada en el río Gigüela, tras su confluencia con el río Záncara. Ha sido sustituida por la estación CR1-15 de la red SAIH. La estación se encuentra situada en un cauce que presenta régimen influenciado por la gran cantidad de bombeos de aguas subterráneas de la zona para regadío, por lo que no es posible calcular el parámetro de agotamiento de las FGPs con los datos de dicha estación. La serie de aforos de la estación 4203 comprende el periodo entre octubre de 1946 y septiembre de 2003, y su índice de representatividad es del 84%, mientras que su estación sustituta (CR1-15) tiene medidas desde mayo de 2004.

Aguas abajo de la estación 4203, en el río Gigüela, se encontraba la estación 4904 que actualmente ha sido sustituida por la estación CR1-24 de la red SAIH. Estaba ubicada aguas arriba del embalse-presa de Puente Navarro en un cauce que, al igual que en el caso anterior, presenta régimen influenciado desde los años 70 por la gran cantidad de bombeos de aguas subterráneas, por lo que no es posible calcular el parámetro de agotamiento de la FGP con los datos de dicha estación. El periodo de medida de la estación 4203 es de octubre de 1946 a septiembre de 2004 y su índice de representatividad es del 84%, mientras que la estación SAIH CR1-24 que la sustituye tiene medidas desde octubre de 2007.

Aguas abajo del embalse-presa de Puente Navarro, ya en el río Guadiana, se encuentra la estación 4024 que actualmente ha sido sustituida por la estación E1-03 de la red SAIH. El cauce en el que se ubica presenta un régimen influenciado tanto por la explotación para regadío de la zona como por la presencia del embalse. Su serie de aforos comprende el periodo octubre de 1976 – agosto de 1984 y tiene un índice de representatividad del 100%.

La estación 4207 se sitúa sobre el cauce del río Bañuelos, en el Azud de Malagón. Actualmente ha sido sustituida por la estación E1-04 de la red SAIH. Su periodo de medidas está comprendido entre octubre de 1920 y diciembre de 2002, con un índice de

representatividad del 80%. Debido a su ubicación a la entrada de la MASb, no se va a utilizar para la cuantificación de la relación río-acuífero en esta zona. La estación CR1-16 también se encuentra situada en el cauce del río Bañuelos, aguas abajo de la estación E-104, a la salida de la MASb Mancha Occidental I. Su serie de medidas comienza en noviembre de 2006.

La estación 4909 está situada en el cauce del río Guadiana aguas arriba del embalse de Peñarroya. Empezó a medirse en 1914 y se dejó de medir en 1932, con lo que no es representativa de la situación actual.

En el cauce del río Azuer se encuentra situada la estación 4102 que ha sido sustituida por la estación CR1-03 de la red SAIH a la altura del núcleo urbano de Daimiel. Su periodo de medidas se encuentra comprendido entre octubre de 1948 y septiembre de 2001, con una representatividad del 84%, mientras que en la estación CR1-03 se comenzó a tomar medidas en noviembre de 2006. El régimen hidrológico de la zona en la que se ubican ambas estaciones es influenciado, con lo que no es posible calcular el parámetro de agotamiento de la FGP con esta estación.

## **2.2** *Estaciones de la red oficial de control hidrométrico*

Ningún organismo ha establecido redes de control en esta Masa de Agua Subterránea

## **2.3** *Otra información hidrométrica*

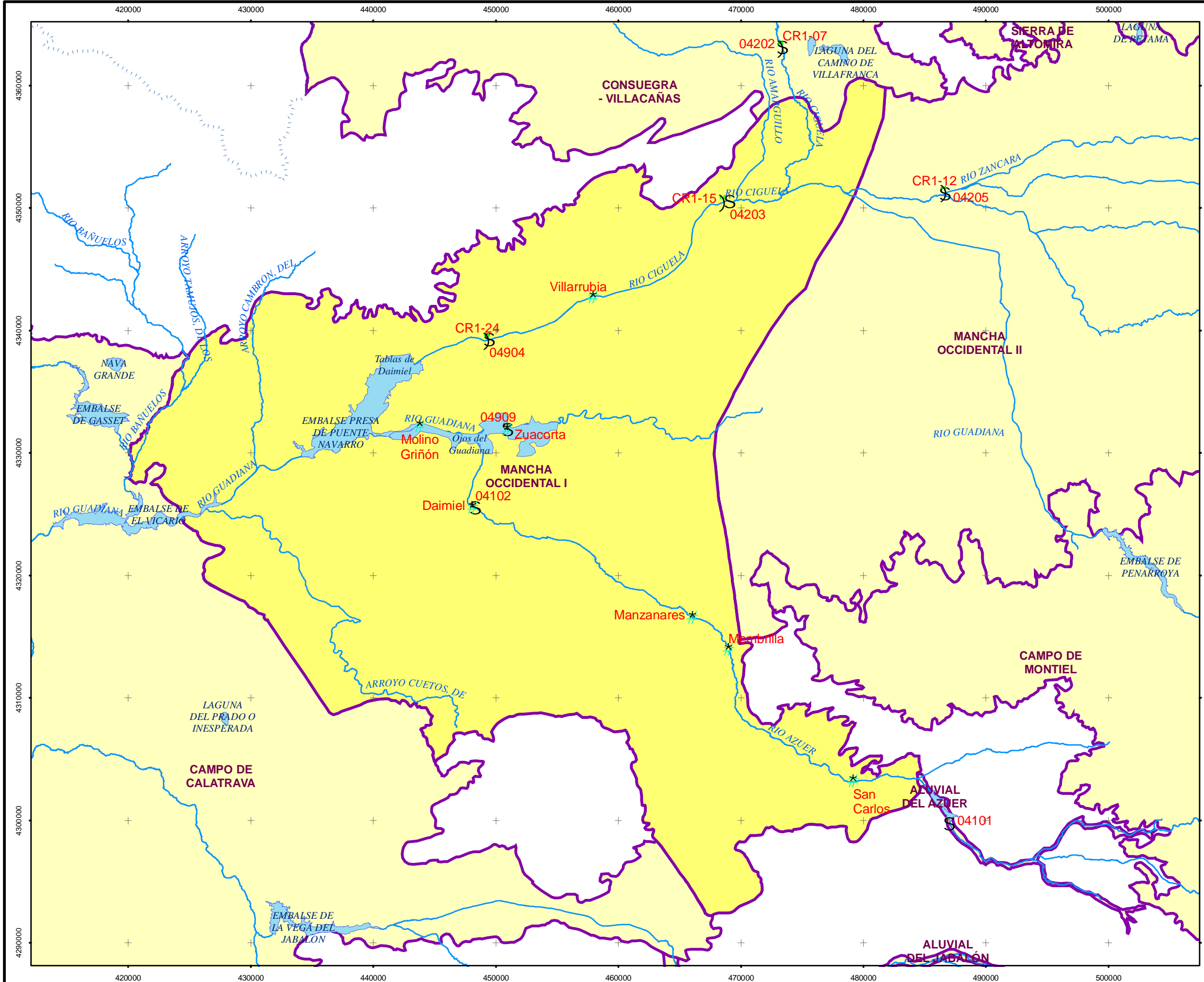
En la bibliografía consultada aparecen datos hidrométricos correspondientes a secciones de aforos puntuales realizados durante los trabajos asociados a los siguientes estudios:

<sup>(1)</sup> *Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas (IGME, 1979)*

<sup>(2)</sup> *Proyecto para la actualización y ampliación del conocimiento de los sistemas acuíferos números 19 y 24, Sierra de Altomira y Campo de Montiel, y su relación con el sistema 23, Mancha Occidental (IGME, 1986)*

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)
Zuacorta	IGME, 1979 <sup>(1)</sup>	Guadiana	7	Oct 1974 – feb 1975	249	596,7	986
Molino de Griñón	IGME, 1979 <sup>(1)</sup>	Guadiana	5	Oct 1974 – feb 1975	972	2.308.8	2.924
Buenavista	IGME, 1979 <sup>(1)</sup>	Gigüela	11	May 1974 - dic 1974	0	201,3	937
Villarrubia	IGME, 1979 <sup>(1)</sup>	Gigüela	12	Jun 1974 – feb 1975	0	646,2	2.766
Daimiel	IGME, 1979 <sup>(1)</sup>	Azuer	18	Ene 1974 – may 1975	0	76.9	495
S.Carlos	IGME, 1979 <sup>(1)</sup>	Azuer	17	Ene 1974 – may 1975	28	405,9	1.360
Estación vieja	IGME, 1979 <sup>(1)</sup>	Azuer	13	Ene 1974 – oct 1974	0	153,6	1.135
Manzanares	IGME, 1979 <sup>(1)</sup>	Azuer	13	Feb 1974 – oct 1974	0	100,0	710
Membrilla	IGME, 1979 <sup>(1)</sup>	Azuer	17	Ene 1974 – may 1975	0	262,9	1.340
44	IGME, 1986 <sup>(2)</sup>	Azuer	4	Sep 1985 – jun 1986	86	1.007	2.411
45	IGME, 1986 <sup>(2)</sup>	Azuer	4	Sep 1985 – jun 1986	0	394	987

**Tabla 2.** *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 y MEDIDA**

**RED de AFOROS**

- ) Estación activa
- S Estación inactiva

**RED de CONTROL HIDROMÉTRICO**

- Estación activa (con continuidad de la red histórica del IGME)
- ( Estación activa (sin continuidad de la red histórica del IGME)

**OTROS DATOS de HIDROMETRÍA**

- ⊗ Red Histórica del IGME
- ⊕ Redes de otros organismos
- \* Secciones históricas



**TÍTULO ASISTENCIA TÉCNICA:**  
 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 RELEVANCIA HÍDRICA

**TÍTULO DEL MAPA:**  
 MAPA de ESTACIONES de CONTROL y MEDIDA de CAUDALES 040.007 (MANCHA OCCIDENTAL 1)

**FECHA REFERENCIA:**  
 7 de octubre de 2008

**CÓDIGO MAPA**  
 EG04\_040007\_map\_3

Versión: 1.0



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

Dentro de la MASb 040.007 Mancha Occidental I se han identificado un total de 8 tramos de río conectados hidráulicamente con la FGP superior carbonatada.

La totalidad de la masa se encuentra en situación de elevada explotación desde 1974. Las cotas de los cursos de los ríos se encuentran por encima de las cotas piezométricas al igual que en el caso de la MASb Mancha Occidental II (040.007), lo que provoca que todos ellos sean actualmente perdedores.

La sobreexplotación que se produce en la zona ha propiciado un descenso en los niveles piezométricos y una retirada del agua desde el borde del acuífero hacia el centro, con la consiguiente variación del flujo subterráneo. Además, ha provocado la desconexión del acuífero con los cursos superficiales, anulándose las surgencias naturales de las Tablas de Daimiel y los Ojos del Guadiana, que en 1984 dejan de ser la salida natural del acuífero (*Estudio sobre la situación hídrica actual en la Llanura Manchega, y planificación de infraestructura general hidráulica de transporte de recursos*. CHG, 1994)

#### 3.1 Identificación y Modelo Conceptual

Para la definición de los tramos de conexión río-acuífero se ha tenido en cuenta la situación piezométrica antes y después de la sobreexplotación de la MASb. Según estas situaciones se pueden diferenciar 8 tramos:

- **Tramo de entrada del río Gigüela y Amarguillo – MAS 01673710 (040.007.001)**

La relación con la FGP superior carbonatada se ha definido en un tramo de 20.661,5 m de longitud sobre el río Gigüela y el Amarguillo, entre la entrada de ambos ríos a la MASb y sus confluencias con el Guadiana.

El tramo atraviesa la FGP superior carbonatada en una zona de escasa pendiente en la que el agua se infiltra o forma zonas encharcadas.

El lecho de ambos cauces está formado por depósitos del cuaternario que forman parte de la FGP, con lo que el agua se infiltra directamente en la misma.

Teniendo en cuenta que el nivel freático actualmente se encuentra muy por debajo de la cota del terreno, se entiende que el tramo es perdedor. El PIAS da un dato de relación

río-acuífero entre las estaciones 4203, 4202 y 4205 situado entre -0,2 y 0,62 m<sup>3</sup>/s (el valor negativo significa infiltración). Este valor de drenaje-infiltración incluye este tramo y el tramo 040.007.002.

Actualmente el tramo 040.007.001 tiene conexión difusa indirecta con efecto ducha y se comporta como perdedor o influente.

El tramo se relaciona con la MAS Río Gigüela (Código 01673710) definida como una MAS alterada por canalización (encauzamiento) e identificada como ríos manchegos.

- **Tramo en el río Záncara – MAS 0100001 (040.007.002)**

La relación con la FGP superior carbonatada se ha definido en un tramo de 6.900 m de longitud sobre el río Guadiana, entre la entrada del río a la MASb y su confluencia con el Gigüela.

El tramo atraviesa la FGP superior carbonatada en una zona de escasa pendiente en la que el agua se infiltra o forma zonas encharcadas.

El lecho del cauce está formado por depósitos del cuaternario que forman parte de la FGP, con lo que el agua se infiltra directamente en la misma.

Al igual que en el caso del tramo anterior, no se puede dar un dato de cuantificación de la relación río-acuífero en el tramo, pero teniendo en cuenta que el nivel freático se encuentra muy por debajo de la cota del terreno, se entiende que el tramo es perdedor.

Por tanto, el tramo tiene conexión difusa indirecta con efecto ducha y se comporta como perdedor o influente.

El tramo se relaciona con la MAS Río Guadiana-Gigüela (Código 0100001) definida como una MAS alterada por canalización (encauzamiento) e identificada como ríos manchegos.

- **Tramo del Gigüela (Villarrubia de los Ojos) - MAS 0100001 (040.007.003)**

La relación con la FGP superior carbonatada se ha definido en un tramo de 36.236,6 m de longitud sobre el río Gigüela, entre su confluencia con el Záncara y el comienzo del P.N. Tablas de Daimiel.

El tramo atraviesa la FGP superior carbonatada en una zona de escasa pendiente en la que el agua se infiltra o forma zonas encharcadas.

El lecho del cauce está formado por depósitos del cuaternario que forman parte de la FGP, con lo que el agua se infiltra directamente en la misma.

Según el PIAS (IGME, 1979) entre la estación E 203 (estación 4203 de la CHG) y Villarrubia, el río drena al acuífero con un caudal aparente de drenaje que parece estar comprendido entre 0,1 y 0,2 m<sup>3</sup>/s. Esto quiere decir que en régimen natural el tramo tiene una conexión difusa directa y se comporta como ganador o efluente.

Actualmente y debido a la intensa explotación a la que está sometida la FGP, el tramo tiene una conexión difusa indirecta con efecto ducha y se comporta como perdedor o influente.

El tramo se relaciona con la MAS Río Guadiana-Gigüela (Código 0100001) definida como una MAS alterada por canalización (encauzamiento) e identificada como ríos manchegos.

- **Tramo en el río Guadiana – MAS 01000011 (040.007.004)**

La relación con la FGP superior carbonatada se ha definido en un tramo de 19.814,5 m de longitud sobre el río Guadiana entre la entrada del río en la MASb y los Ojos del Guadiana (zona de descarga natural del acuífero antes de la explotación del mismo).

El tramo siempre ha sido perdedor o influente, tanto en régimen natural como en régimen influenciado.

El lecho del cauce está formado por depósitos del cuaternario que forman parte de la FGP, con lo que el agua se infiltra directamente en la misma.

Se trata de un tramo con conexión difusa indirecta con efecto ducha en cauce influente, que se relaciona con la MAS Río Guadiana II (Código 01000011) definida como una MAS alterada por canalización (encauzamiento) e identificada como ríos manchegos.

- **Aguas abajo de los Ojos del Guadiana – MAS 01000011 (040.007.005)**

La relación con la FGP superior carbonatada se ha definido en un tramo de 10.699,8 m de longitud sobre el río Guadiana entre los Ojos del Guadiana y las Tablas de Daimiel.

El tramo atraviesa la FGP superior carbonatada en una zona de escasa pendiente en la que el agua se infiltra o forma zonas encharcadas.

El lecho del cauce está formado por depósitos del cuaternario que forman parte de la FGP, con lo que el agua se infiltra directamente en la misma.

Según el PIAS (IGME, 1979) entre los ojos del Guadiana y la estación de Zuacorta, el río drena la FGP con un caudal de drenaje comprendido entre 0,25 y 1 m<sup>3</sup>/s, siendo el mínimo del mes de agosto y el máximo del mes de mayo (drenaje medio = 0,55 m<sup>3</sup>/s), y entre la estación de Zuacorta y Molino de Griñón, justo al comienzo de las Tablas de Daimiel, drena entre 1,5 y 2 m<sup>3</sup>/s. Esto significa que en régimen natural el tramo tiene una conexión difusa directa y se comporta como ganador o influente.

Actualmente y debido a la intensa explotación a la que está sometida la FGP, el tramo tiene conexión difusa indirecta con efecto ducha y se comporta como perdedor o influente.

El tramo se relaciona con la MAS Río Guadiana II (Código 01000011) definida como una MAS alterada por canalización (encauzamiento) e identificada como ríos manchegos.

- **Tramo en el río Azuer – MAS 01692431 (040.007.006)**

La relación con la FGP superior carbonatada se ha definido en un tramo de 57.311 m de longitud sobre el río Azuer, desde su entrada en la MASb, aguas abajo del embalse del Puerto de Vallehermoso, hasta la línea de descarga natural de la FGP (antes de la explotación). El límite del tramo es aproximado ya que no se sabe con exactitud en que lugar se encuentra el punto de descarga en régimen natural.

El tramo atraviesa la FGP superior carbonatada en una zona de escasa pendiente en la que el agua se infiltra o forma zonas encharcadas.

El lecho del cauce está formado por depósitos del cuaternario que forman parte de la FGP, pero que podrían estar condicionando la relación río-acuífero en caso de tratarse de materiales finos.

Según el PIAS (IGME, 1979) *la aportación media anual en Vallehermoso es de 45 hm<sup>3</sup>/año, valor que se reduce a 18 hm<sup>3</sup>/año en Daimiel, reducción no justificada por las derivaciones intermedias.* Supone unas pérdidas por evaporación y, sobre todo, por infiltración en cauce cercanas a los 30 hm<sup>3</sup>/año antes de la elevada explotación que existe actualmente en la MASb. Además, como se ha dicho en el apartado de funcionamiento hidrogeológico, el cauce del Azuer permanece seco gran parte del año a partir de Membrilla. El PIAS también expone que aguas abajo de la estación de San Carlos, el caudal disminuye pudiéndose situar las pérdidas (por infiltración en el cauce y evaporación) entre 0,1 y 0,8 m<sup>3</sup>/s.

El estudio *Análisis de las aportaciones superficiales al parque de las tablas de Daimiel y su influencia en la evolución hidrogeológica* (Esnaola y Martínez Alfaro, 1992) indica que el río Azuer, salvo raras excepciones, ha sido perdedor independientemente de la existencia o no de bombeos. Según esto, tanto en régimen natural como en el actual régimen influenciado el tramo es perdedor.

Se trata de un tramo con conexión difusa indirecta con efecto ducha en cauces influentes.

El tramo se relaciona con la MAS Río Azuer II (Código 01692431) definida como una MAS alterada por canalización (encauzamiento) e identificada como ríos manchegos.

- **Tramo bajo Azuer – MAS 01692431 (040.007.007)**

La relación con la FGP superior carbonatada se ha definido en un tramo de 1.834 m de longitud sobre el río Azuer, desde la zona de descarga natural de la FGP (antes de la explotación) hasta su confluencia con el río Guadiana.

El tramo atraviesa la FGP superior carbonatada en una zona de escasa pendiente en la que el agua se infiltra o forma zonas encharcadas.

El lecho del cauce está formado por depósitos del cuaternario que forman parte de la FGP pero que podrían estar condicionando la relación río-acuífero en caso de tratarse de materiales finos.

Presuntamente, el tramo es ganador en régimen natural ya que se encuentra a la misma cota que la cota de descarga de los Ojos del Guadiana. Actualmente, en régimen influenciado, se trata de un tramo con conexión difusa indirecta con efecto ducha y se comporta como perdedor.

El tramo se relaciona con la MAS Río Azuer II (Código 01692431) definida como una MAS alterada por canalización (encauzamiento) e identificada como ríos manchegos.

- **Tramo Guadiana hasta El Vicario – MAS 01000012 (040.007.008)**

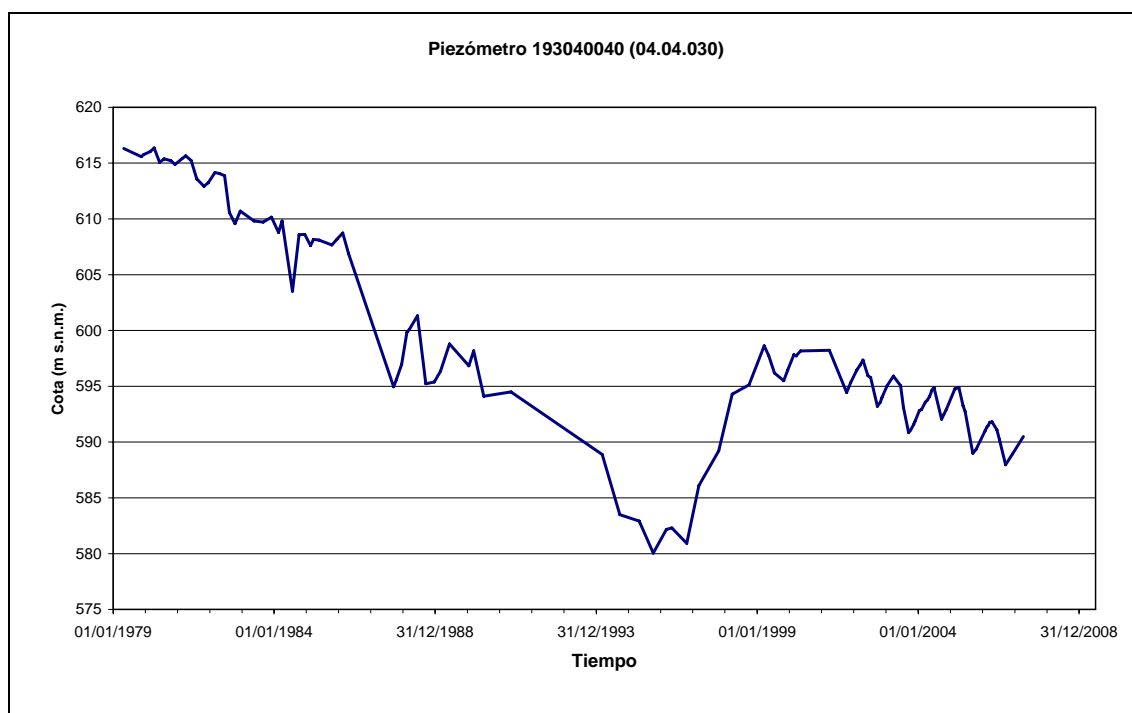
La relación con la FGP superior carbonatada se ha definido en un tramo de 8.568 m de longitud sobre el río Guadiana entre las Tablas de Daimiel y la presa de El Vicario, a la salida de la MASb.

El tramo atraviesa la FGP superior carbonatada en una zona de escasa pendiente en la que el agua se infiltra o forma zonas encharcadas.

El lecho del cauce está formado por depósitos del cuaternario que forman parte de la FGP pero que podrían estar condicionando la relación río-acuífero en caso de tratarse de materiales finos.

En régimen natural el tramo era ganador pero ahora, en régimen influenciado, ha pasado a ser perdedor debido al gran descenso de niveles que ha provocado la desconexión del nivel piezométrico con el río. Tal y como se puede observar en la Figura 4, el nivel del agua descendió más de 35 m en las proximidades del tramo entre 1979 y 1995 y aunque se recuperó casi 20 m entre 1995 y 1999, ha vuelto a descender, encontrándose en la actualidad unos 25 m bajo la superficie del terreno.

El tramo se relaciona con la MAS Río Guadiana III (Código 01000012) definida como una MAS alterada por canalización (encauzamiento) e identificada como ejes mediterráneo-continentales mineralizados.



**Figura 4.** Evolución Piezométrica del piezómetro 193040040 de la red oficial de piezometría. (piezómetro 04.04.030)

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	
040.007.001	Gigüela	01673710	Gigüela	Río	Ríos Manchegos	Canalización (encauzamiento)	Superior Carbonatada
040.007.002	Záncara	0100001	Guadiana-Gigüela	Río	Ríos Manchegos	Canalización (encauzamiento)	Superior Carbonatada
040.007.003	Gigüela	0100001	Guadiana-Gigüela	Río	Ríos Manchegos	Canalización (encauzamiento)	Superior Carbonatada
040.007.004	Guadiana	01000011	Guadiana II	Río	Ríos Manchegos	Canalización (encauzamiento)	Superior Carbonatada
040.007.005	Guadiana	01000011	Guadiana II	Río	Ríos Manchegos	Canalización (encauzamiento)	Superior Carbonatada
040.007.006	Azuer	1692431	Azuer II	Río	Ríos Manchegos	Canalización (encauzamiento)	Superior Carbonatada
040.007.007	Azuer	1692431	Azuer II	Río	Ríos Manchegos	Canalización (encauzamiento)	Superior Carbonatada
040.007.008	Guadiana	01000012	Guadiana III	Río	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	Canalización (encauzamiento)	Superior Carbonatada

**Tabla 3.** Identificación de los tramos de ríos conectados con acuíferos

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)
040.007.001	Gigüela	Conexión difusa indirecta con efecto ducha en cauces influentes (411)	Influenciado	Sobre la FGP	-	-	20.661,5
040.007.002	Záncara	Conexión difusa indirecta con efecto ducha en cauces influentes (411)	Influenciado	Sobre la FGP	-	-	6.900,6
040.007.003	Gigüela	Conexión difusa indirecta con efecto ducha en cauces influentes (411)	Influenciado	Sobre la FGP	-	-	36.236,6
040.007.004	Guadiana	Conexión difusa indirecta con efecto ducha en cauces influentes (411)	Influenciado	Sobre la FGP	-	-	19.814,5
040.007.005	Guadiana	Conexión difusa indirecta con efecto ducha en cauces influentes (411)	Influenciado	Sobre la FGP	-	-	10.699,8
040.007.006	Azuer	Conexión difusa indirecta con efecto ducha en cauces influentes (411)	Influenciado	Sobre la FGP	-	-	57.311
040.007.007	Azuer	Conexión difusa indirecta con efecto ducha en cauces influentes (411)	Influenciado	Sobre la FGP	-	-	1.834
040.007.008	Guadiana	Conexión difusa indirecta con efecto ducha en cauces influentes (411)	Influenciado	Sobre la FGP	-	-	8.568,1

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

### 3.2 Relación río-acuífero

El carácter altamente influenciado de la MASb hace que sea muy difícil realizar una cuantificación de la relación río-acuífero.

#### 3.2.1 Análisis de series de afloros

La estación 4909 de la CH Guadiana (Guadiana en Zuacorta) registra los caudales que lleva el río Guadiana aguas abajo de los Ojos del Guadiana. Esta estación tiene el registro de los caudales cuando la zona se encontraba en régimen natural, con lo que un análisis detallado de su serie foronómica permite calcular el parámetro de

agotamiento  $-\alpha-$  correspondiente a la FGP superior carbonatada. El valor promedio obtenido en el análisis (1914-1932) corresponde a  $0,08 \text{ mes}^{-1}$ , lo que implica un periodo de semi-agotamiento de 8 meses para la FGP superior carbonatada.

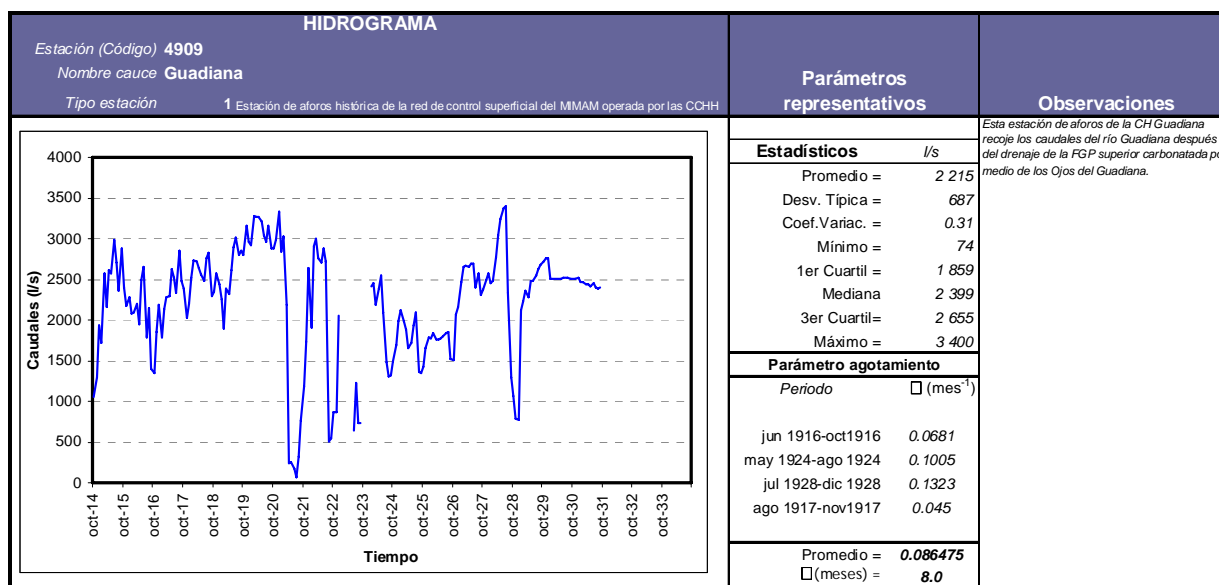


Figura 5. Hidrograma de la estación 4909. Cálculo del parámetro de agotamiento

● **Tramo 040.007.003:**

Existen dos estaciones con las que se puede caracterizar el tramo, la estación 4203 situada aguas abajo de la confluencia entre el río Gigüela y el río Záncara, y la estación 4904 situada a la altura de Villarrubia de los Ojos. La diferencia entre los caudales circulantes entre estas estaciones nos da una idea del carácter perdedor del tramo. Estas diferencias sólo han podido ser calculadas en régimen influenciado, ya aunque la estación 4904 empezó a medirse en 1920, dejó de medirse y en 1993 se retomaron las mediciones. El estudio de aforos diferenciales evidencia el carácter perdedor del tramo ya que todos los meses en los que el río lleva agua, el caudal es mayor aguas arriba (estación 4203) que aguas abajo (estación 4904):



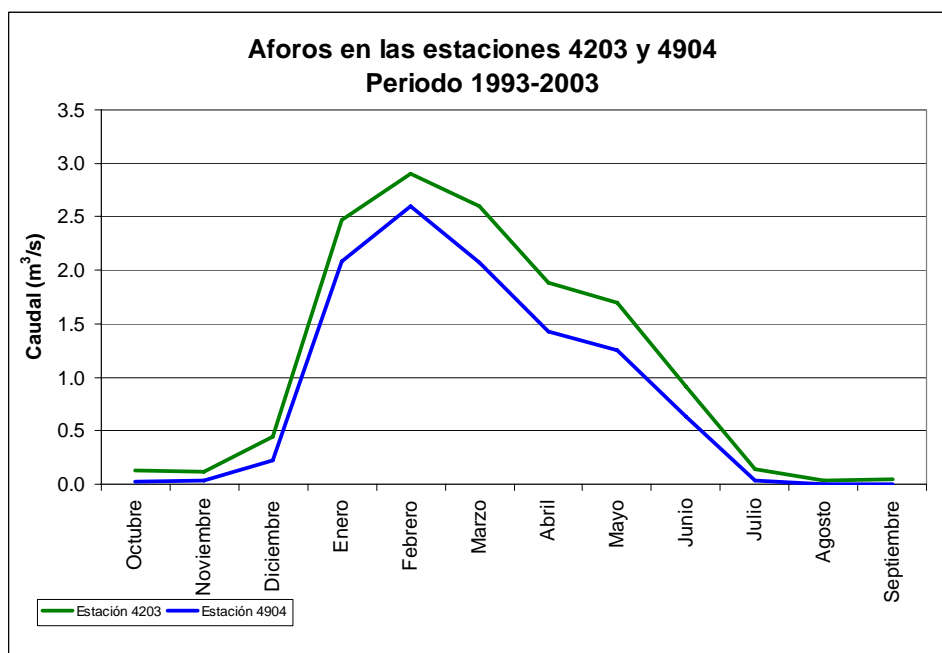


Figura 6. Aforos en las estaciones 4203 y 4904

Si se calcula la Relación Unitaria de Transferencia media mensual entre ambas estaciones el resultado es el siguiente, con una media anual de -0,016 l/s/m:

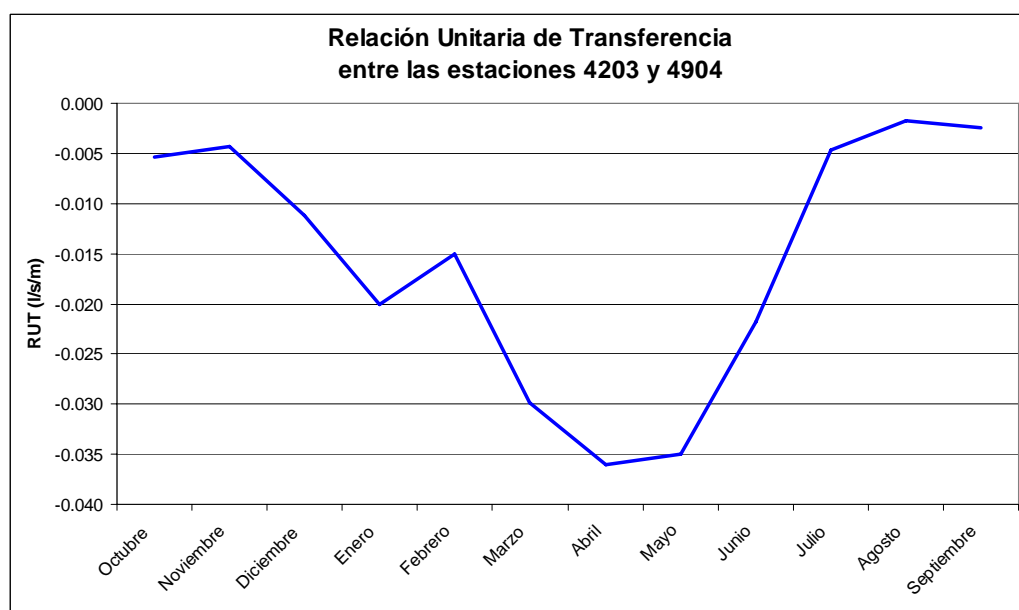
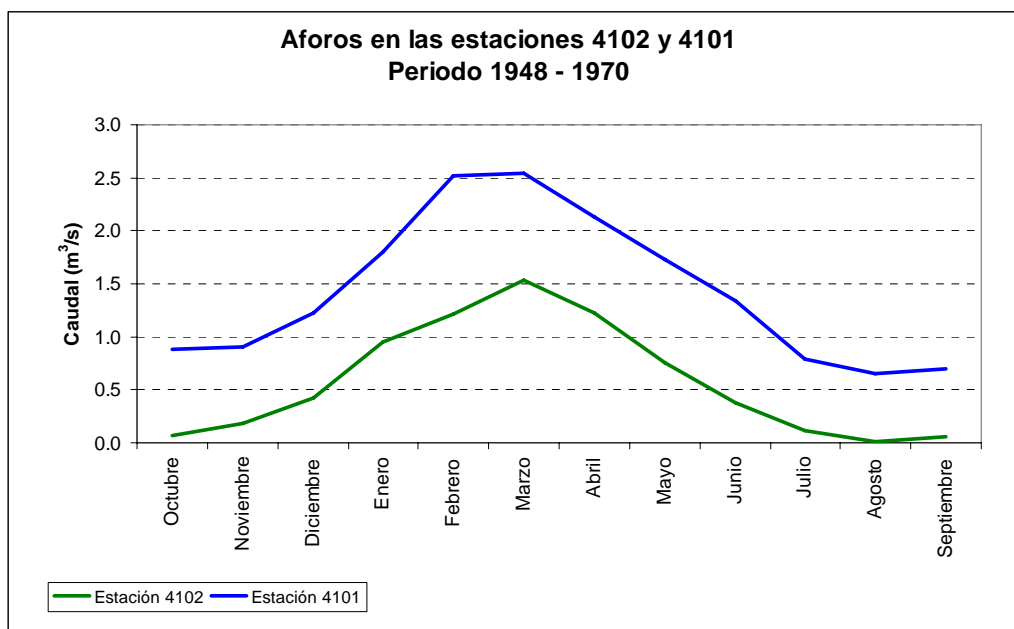


Figura 7. RUT mensual entre las estaciones 4203 y 4904

Los valores de la RUT son negativos porque el río cede agua al acuífero.

- **Tramo 040.007.006:**

Existen dos estaciones de aforos con las que caracterizar el tramo: la estación 4101 situada aguas arriba del embalse del Puerto de Vallehermoso y la estación 4102 situada en las proximidades de Daimiel, aguas abajo de la anterior. Si comparamos los valores entre estas estaciones antes de la construcción del embalse (año 2000) y en el periodo coincidente entre ambas, observamos que la estación situada aguas abajo (4102) es siempre menos caudalosa que la estación situada aguas arriba, es decir, el río es perdedor o influente en todas las épocas del año y tanto en régimen natural como en influenciado en este tramo. En las siguientes figuras quedan representadas las medias de los aforos de ambas estaciones en régimen natural (periodo 1948-1970) e influenciado (1975-1987):



**Figura 8.** Aforos en las estaciones 4102 y 4101 en régimen natural (1948-1970)

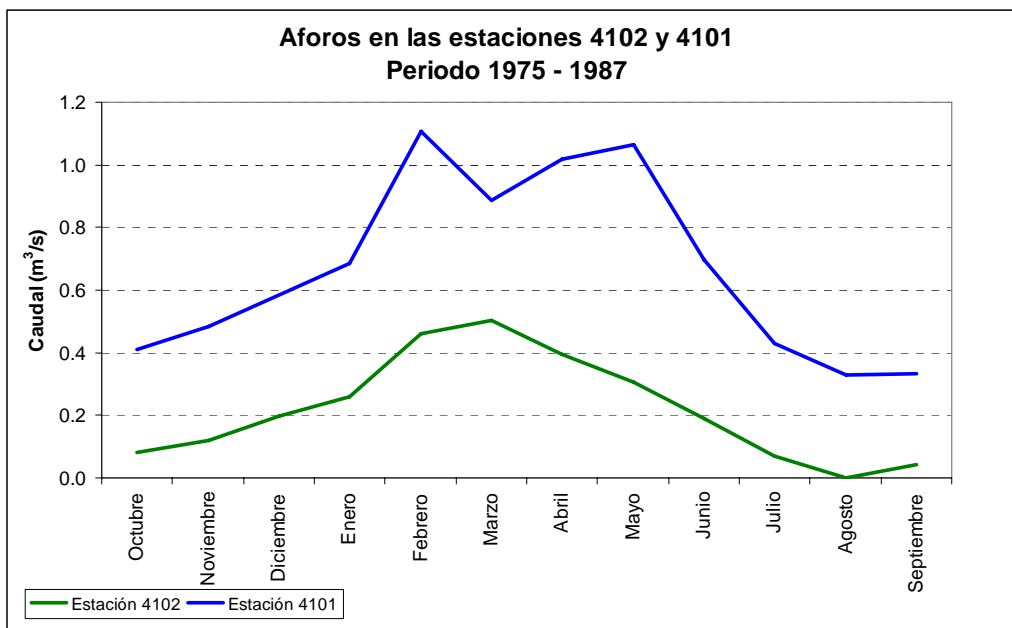


Figura 9. Aforos en las estaciones 4102 y 4101 en régimen influenciado (1975-1987)

Si se calcula la Relación Unitaria de Transferencia media mensual entre ambas estaciones entre 1948 y 1970 (régimen natural) el resultado es el siguiente, con una media anual de -0,017 l/s/m:

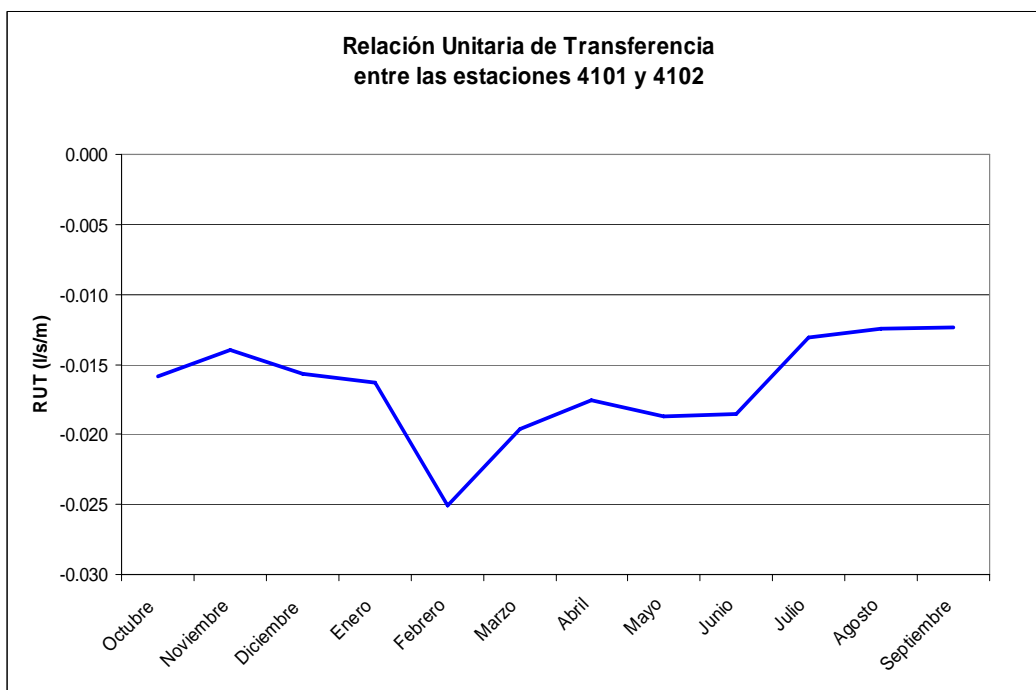


Figura 10. RUT entre las estaciones 4101 y 4102 en régimen natural

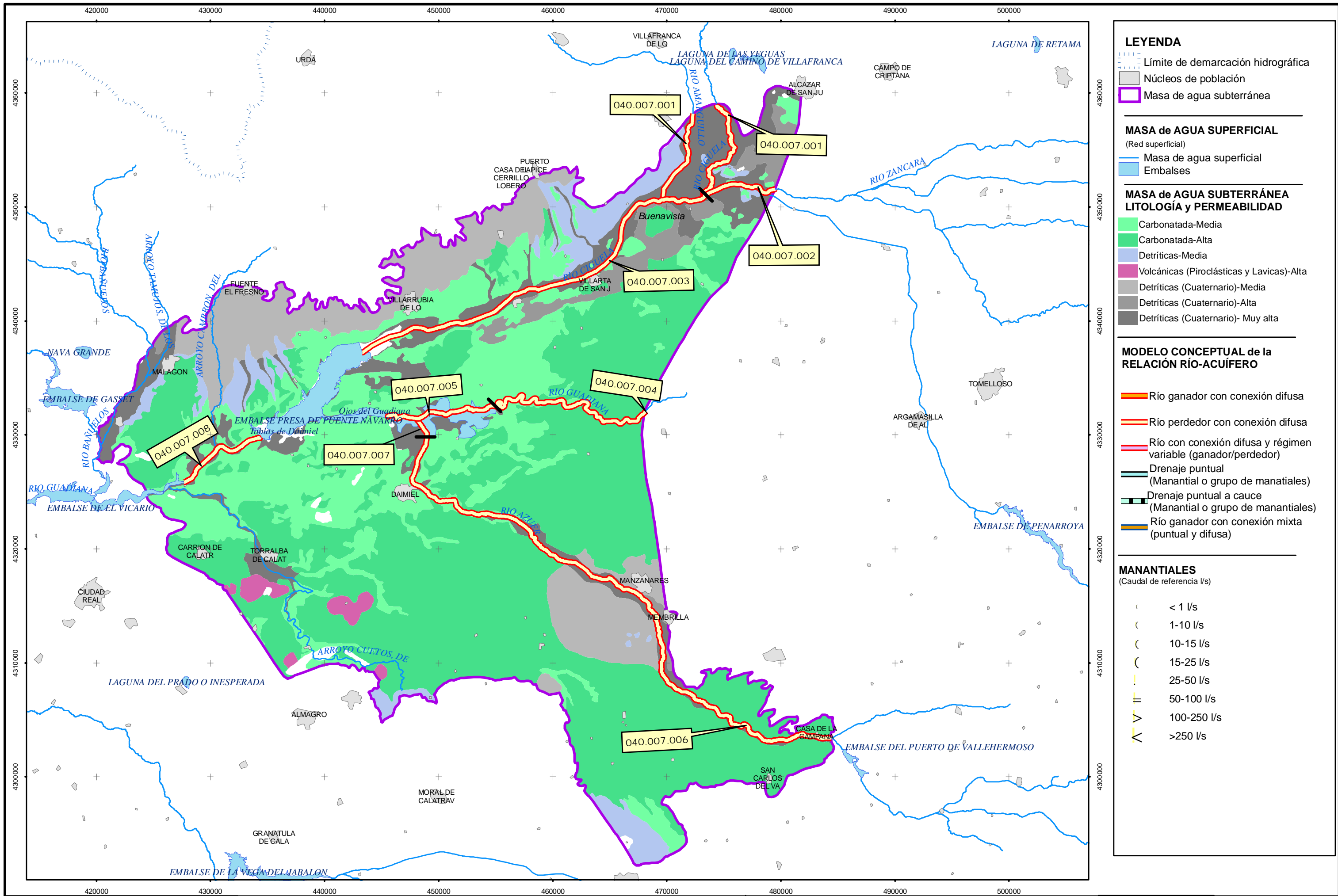
Al igual que ocurría en el tramo 040.007.003 los valores negativos indican que el río se infiltra en el acuífero.

### 3.2.2 Análisis de datos hidrométricos

No existen datos hidrométricos con los que se pueda hacer un estudio más exhaustivo que el realizado en el apartado de identificación y modelo conceptual.

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)		
040.007.001	-	-	-	-	Influenciado	Existe una intensa explotación en la totalidad de la MASb
040.007.002	-	-	-	-	Influenciado	Existe una intensa explotación en la totalidad de la MASb
040.007.003	-	0,016	Oct 1993 – sept 2003	118	Influenciado	Existe una intensa explotación en la totalidad de la MASb
040.007.004	-	-	-	-	Influenciado	Existe una intensa explotación en la totalidad de la MASb
040.007.005	-	-	-	-	Influenciado	Existe una intensa explotación en la totalidad de la MASb
040.007.006	-	0,017	Oct 1948 – sept 1970	252	Dato calculado en régimen natural. Actualmente el régimen es influenciado	Actualmente existe una intensa explotación en la totalidad de la MASb.
040.007.007	-	-	-	-	Influenciado	Existe una intensa explotación en la totalidad de la MASb
040.007.008	-	-	-	-	Influenciado	Existe una intensa explotación en la totalidad de la MASb

**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 LITOLÓGIA y PERMEABILIDAD**

- Carbonatada-Media
- Carbonatada-Alta
- Detríticas-Media
- Volcánicas (Piroclásticas y Lavicas)-Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Media
- Detríticas (Cuaternario)-Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Muy 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

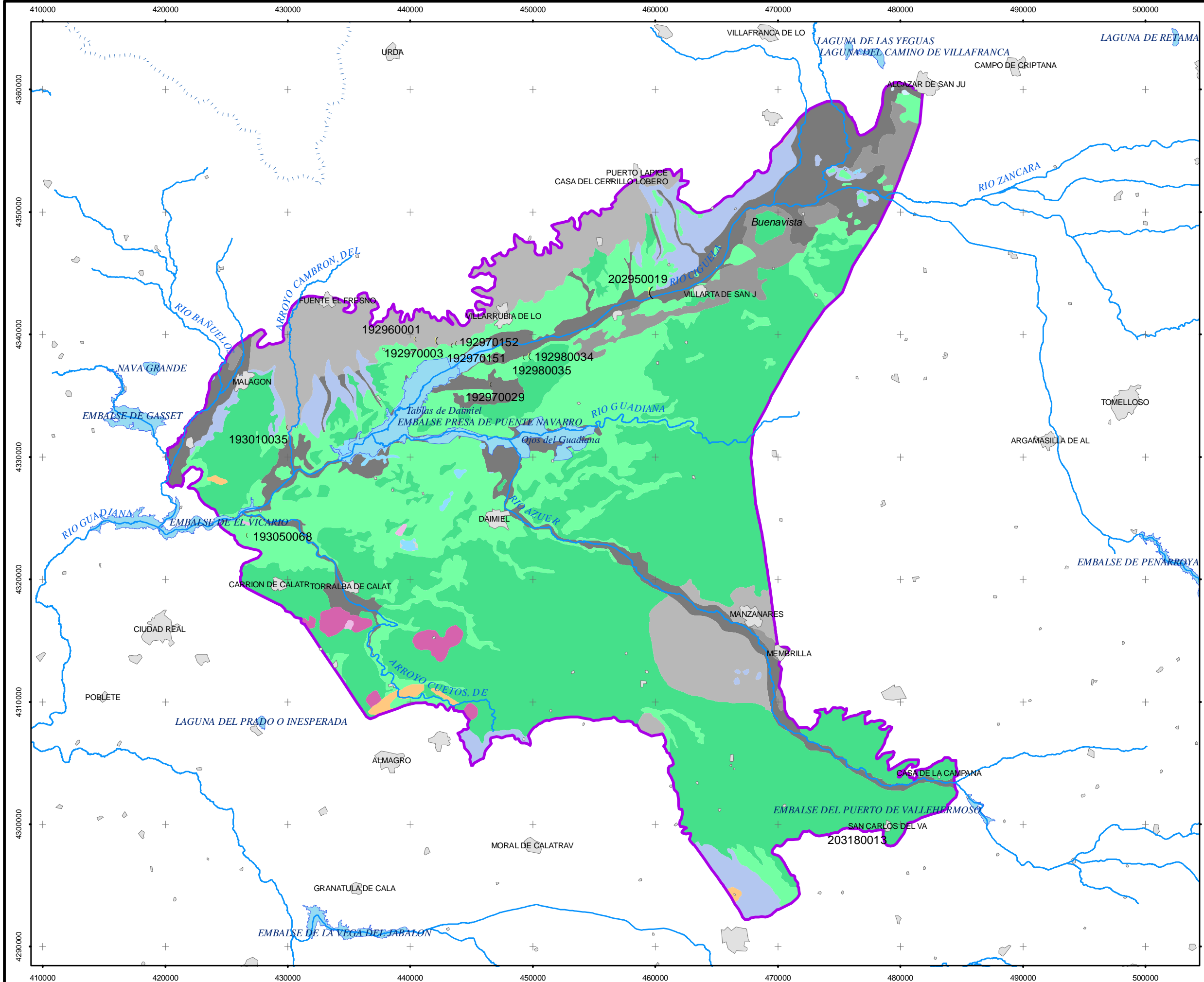
## **4. Manantiales**

### *4.1 Manantiales principales*

No se han definido manantiales principales en la MASb Mancha Occidental I.

### *4.2 Resto de manantiales*

Los únicos manantiales definidos en la MASb son de tipo secundario. Presuntamente drenan pequeñas zonas de alta permeabilidad en contacto con materiales de menor permeabilidad como el caso de lentejones de gravas situados en las llanuras de inundación de los ríos en contacto con materiales más finos.



**LEYENDA**

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

---

**MASA de AGUA SUPERFICIAL**  
(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

---

**MASA de AGUA SUBTERRÁNEA**  
**LITOLOGÍA y PERMEABILIDAD**

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

---

**MANANTIALES**  
(Caudal de referencia l/s)

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



**TÍTULO ASISTENCIA TÉCNICA:**  
 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 RELEVANCIA HÍDRICA

**TÍTULO DEL MAPA:**  
 MAPA de MANANTIALES  
 MASA de AGUA SUBTERRÁNEA 040.007(MANCHA OCCIDENTAL I)

**FECHA REFERENCIA:**  
 13 de octubre de 2008  
 Versión: 1.0

**CÓDIGO MAPA**  
 EG04\_040007\_map\_5

## 5. Zonas húmedas

La MASb 040.007 Mancha Occidental I forma parte de la llamada Mancha Húmeda, compuesta por multitud de humedales. Actualmente todos los humedales se encuentran alterados e incluso la mayoría han desaparecido por la intensa explotación a la que está sometida la zona.

De todos los humedales de la MASb Mancha Occidental I, actualmente existen 2 pertenecientes a la Red Natura 2000 y/o la lista Ramsar de humedales.

### 5.1 *Identificación y Modelo Conceptual*

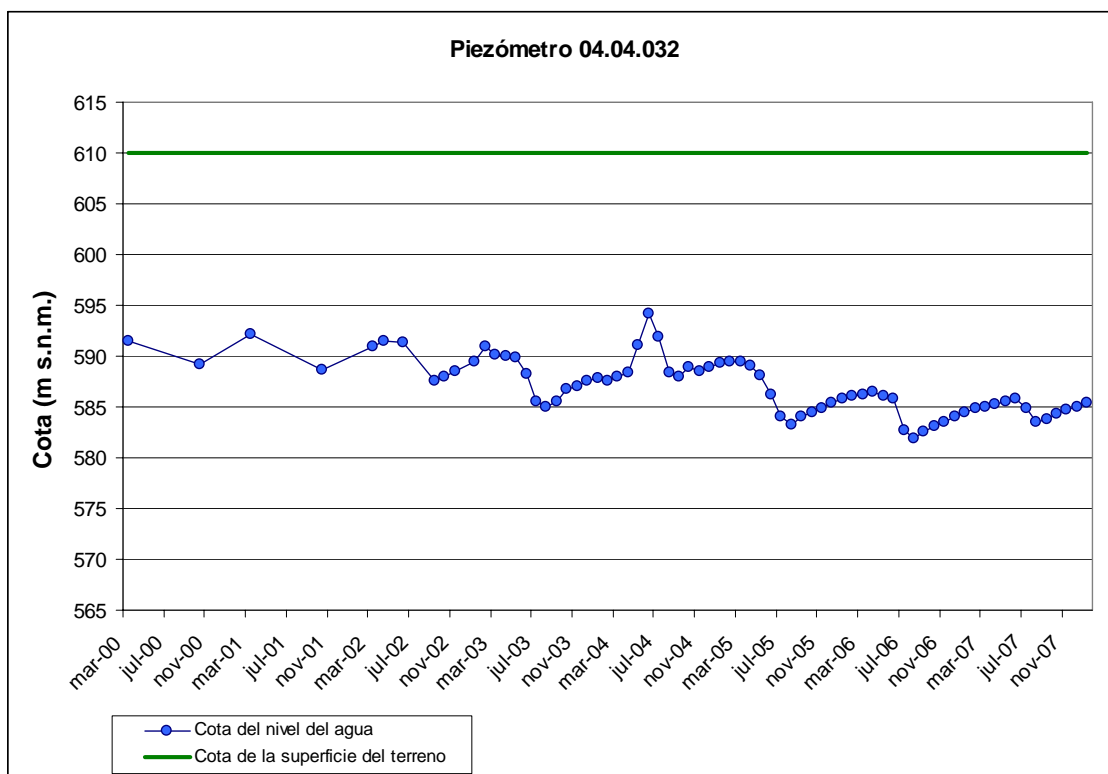
Los humedales pertenecientes a la Red Natura 2000 y/o la lista Ramsar existentes en la MASb son los siguientes:

- Parque Nacional de las Tablas de Daimiel. Se corresponde con la MAS Embalse presa de Puente-Navarro (Código de MAS: 119), que según la tipología definida en la Directiva Marco del Agua, se trata de ejes mediterráneo-continentales mineralizados (Tipo 16). Está catalogado en la lista Ramsar de humedales y también forma parte de la Red Natura 2000 (es tanto LIC como ZEPA). Además es Reserva de la Biosfera y Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO. Según el estudio “Delimitación y caracterización de masas de agua subterránea. Aplicación a la zona piloto ubicada en la Unidad Hidrogeológica 04.04 (Mancha Occidental) de la Cuenca alta del Guadiana” (IGME, 2004) se trata de un área con numerosas lagunas de origen endorreico y áreas de inundación no permanente, palustre, originadas por los desbordamientos de los ríos Guadiana, Gigüela, Záncara y Riansares. El humedal recibe las aguas salobres del Gigüela, las aguas del Guadiana, que son más dulces, y también aportes subterráneos, que tienen una salinidad intermedia. En la actualidad las Tablas de Daimiel reciben agua del trasvase Acueducto Tajo-Segura mediante el río Gigüela como estrategia de mantenimiento de las mismas. En régimen natural, las Tablas de Daimiel se encharcaban debido al llano relieve de la zona (entre 610 y 630 m s.n.m. según la ficha Ramsar del humedal) y al somero nivel freático, que en periodos húmedos afloraba provocando la descarga natural del acuífero. En la actualidad este nivel se sitúa muy por debajo de la superficie topográfica debido al régimen influenciado de la MASb, con lo se ha invertido el proceso y



la zona funciona como zona de infiltración y por tanto de recarga para el acuífero.

La evolución piezométrica de uno de los piezómetros cercanos al humedal (ver figura de humedales) nos da información sobre la actual desconexión existente entre la superficie del terreno y el nivel freático en el P.N. Tablas de Daimiel:



**Figura 11.** Evolución piezométrica (piezómetro 04.04.032) en las Tablas de Daimiel

El siguiente corte geológico O-E representa el descenso de los niveles freáticos en la zona de las Tablas de Daimiel y los Ojos del Guadiana:

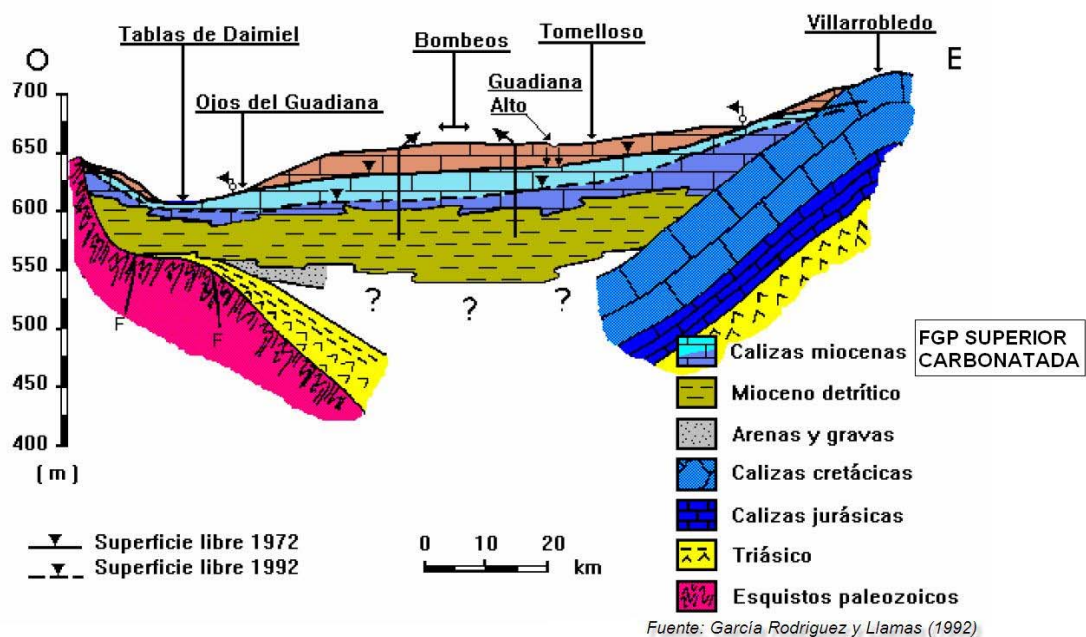


Figura 12. Evolución del nivel freático en el entorno de las Tablas de Daimiel

Según el estudio Evolución piezométrica de la U.H. 04.04 Mancha Occidental y del entorno del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel (Mejías Moreno, Miguel, 2001) y haciendo referencia a Martínez Alfaro y Castaño (2001), los valores de infiltración estimados en las Tablas de Daimiel alcanzan valores de 10 mm/día, equivalente a 36 hm<sup>3</sup>/año para el periodo 1996-1997, considerando que éste fue un periodo húmedo.

- Laguna de Cerro Mesado. Está catalogada en la Red Natura 2000 dentro de la zona LIC y ZEPA Humedales de La Mancha. Se trata de una laguna salina de tipo temporal estacional. La alimentación del humedal es hipogénica y se produce a partir del agua subterránea que atraviesa materiales arenosos ricos en sales. En menor medida recibe aportes de la precipitación directa. La salida del agua es exclusivamente a través de la evaporación, lo que aumenta la salinidad. Actualmente la laguna se encuentra alterada por el encauzamiento fluvial de los ríos Gigüela y Záncara que ha ocasionado un descenso del nivel freático (CHG, 2007).

Las siguientes zonas húmedas también se encuentran situadas en la zona de estudio:

- Ojos del Guadiana. Los Ojos del Guadiana se formaron por fenómenos de karstificación favorecida por encharcamiento freático, generando la salida natural del agua subterránea de la FGP hacia un área deprimida y con un ancho cauce. Se trata de una laguna kárstica con hidropedimento permanente no fluctuante. Su modo de alimentación es hipogénico y su drenaje es exorréico

(CHG, 2007). Actualmente ha desaparecido y presenta la cubeta parcialmente ocupada por cultivos.

- Laguna del Escoplillo. Pequeño humedal que actualmente se encuentra desecado y transformado en tierras de cultivo. Se trataba de una laguna kárstica con alimentación hipogénica y drenaje abierto (exorréico) (CHG, 2007).
- Laguna de la Nava. Se trata de una pequeña laguna kárstica con alimentación hipogénica y drenaje exorréico (CHG, 2007). Actualmente se encuentra desecada y transformada en tierras de cultivo en su totalidad.
- Tablas de Cerro Mesado. Se trata de una tabla o llanura de inundación fluvial de tipo temporal estacional. Su modo de alimentación es mixto y su drenaje, en régimen natural, exorréico. Actualmente ha desaparecido y presenta la cubeta totalmente cultivada. El humedal se encuentra drenado o presenta canales de drenaje (CHG, 2007). Teniendo en cuenta el descenso en el nivel freático, es muy posible que actualmente el drenaje del humedal sea mixto con descarga profunda indirecta.
- Laguna de Navaseca. Pequeño humedal que actualmente se encuentra desecado y transformado en tierras de cultivo. Se trataba de una laguna kárstica con alimentación hipogénica y drenaje exorréico (CHG, 2007).
- Laguna de la Albuera. Se trata de una pequeña laguna kárstica con alimentación hipogénica y drenaje exorréico (CHG, 2007). Actualmente se encuentra muy alterada, con ocupación agrícola del humedal. En régimen natural el humedal es hipogénico ganador aunque actualmente se comporta como hipogénico perdedor debido a la sobreexplotación del acuífero y al consiguiente descenso de niveles piezométricos.

Masa de agua subterránea		41.006	Mancha Occidental I	
Humedal	Código (MMA, 2006)	Categoría	Código oficial	Observaciones
Laguna del Cerro Mesado	422017	LIC	ES4250010	Humedales de la Mancha
		ZEPA	ES0000091	Humedales de la Mancha
Laguna del Escoplillo	422026	-	-	-
Laguna La Nava	422029	-	-	-
Tablas de Cerro Mesado	422018			-
Laguna Navaseca	422027	-	-	-
Tablas de Daimiel	422024	ZEPA	ES0000013	Tablas de Daimiel
		LIC	ES0000013	Tablas de Daimiel
		Ramsar	2	Inclusión en el listado Ramsar en el BOE nº199 (20/08/82)
Ojos del Guadiana	422025	-	-	-
Laguna de La Albuera	422028	-	-	-

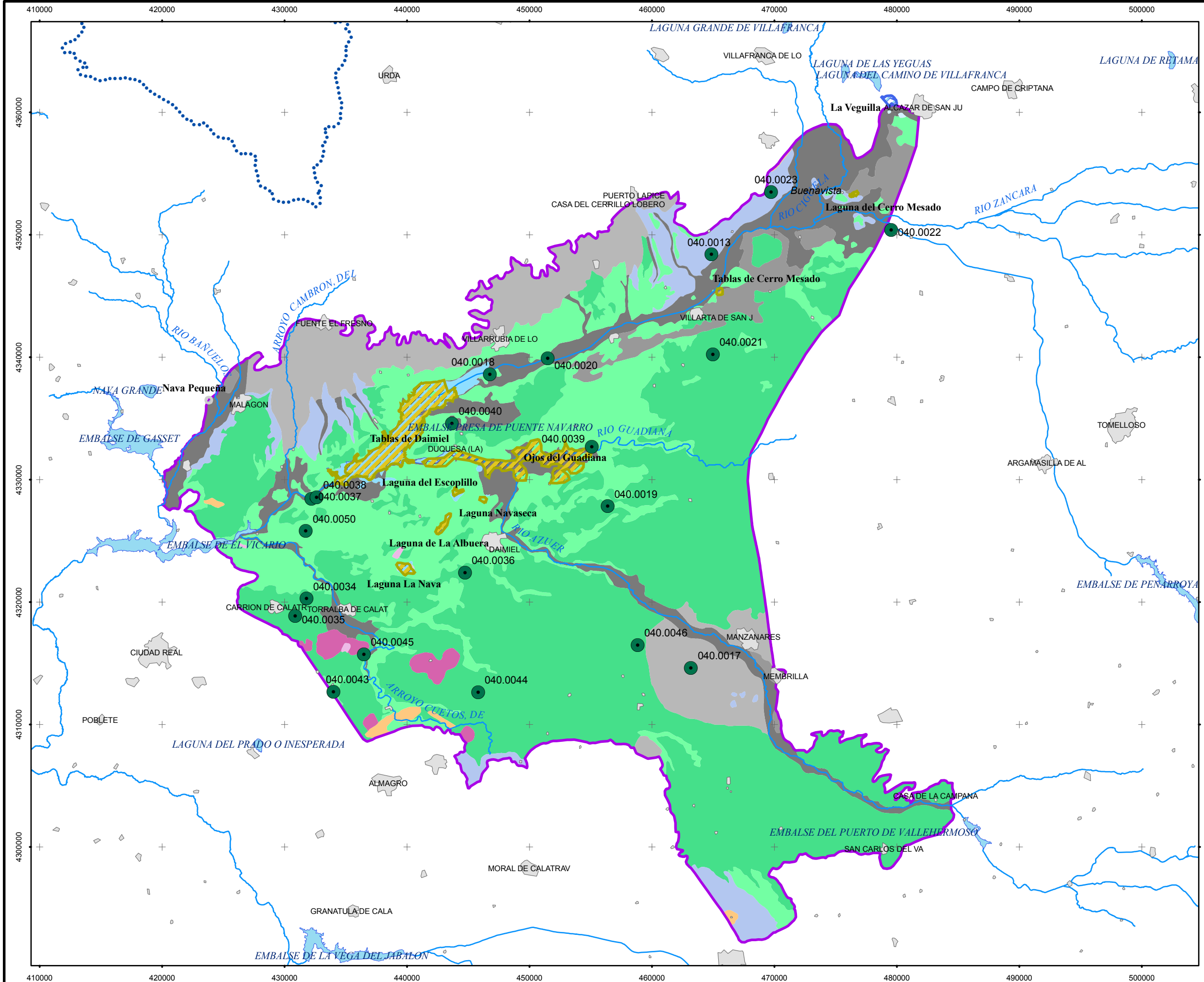
**Tabla 6.** Zonas húmedas asociadas a la MASb 041.007 (Mancha Occidental I)

## 5.2 Cuantificación de la relación hidrogeológica zona húmeda-MASb

No existen datos para realizar una cuantificación de la relación humedal-acuífero en esta MASb.

Humedal (Nombre)	Modo alimentación	Tipología de drenaje	Hidroperiodo	Modelo conceptual relación humedal-MASb	Cuantificación relación humedal-acuífero	Observaciones
Parque Nacional de las Tablas de Daimiel	Epigénico	Exorréico	Permanente fluctuante	Hipogénico perdedor actualmente. En régimen natural es hipogénico ganador	No existen datos concretos sobre la recarga del humedal hacia la MASb	Este humedal presenta un régimen hidrológico influenciado. En régimen natural el modo de alimentación es mixto con predominio de la alimentación hipogénica y el modo de drenaje es exorréico (drenaje a cauces y por evaporación), de manera que el modelo conceptual de flujo en régimen natural para la relación humedal-MASb responde a un flujo hipogénico ganador. En régimen natural este humedal registraba una alimentación de aguas subterráneas de 125 hm <sup>3</sup> /año
Laguna de Cerro Mesado	Hipogénico	Cerrado	Temporal estacional	Hipogénico perdedor actualmente. En régimen natural es, presuntamente, hipogénico fluctuante	No existen datos concretos sobre la recarga del humedal hacia la MASb	Actualmente seca.
Ojos del Guadiana	Hipogénico	Exorréico	Permanente no fluctuante	Hipogénico perdedor actualmente. En régimen natural es hipogénico ganador	No existen datos concretos sobre la recarga del humedal hacia la MASb	Actualmente secos.
Laguna del Escoplijo	Hipogénico	Exorréico	-	Hipogénico perdedor actualmente. En régimen natural es, presuntamente, hipogénico fluctuante	No existen datos concretos sobre la recarga del humedal hacia la MASb	Actualmente seca.
Laguna de la Nava	Hipogénico	Exorréico	-	Hipogénico perdedor actualmente. En régimen natural es, presuntamente, hipogénico fluctuante	No existen datos concretos sobre la recarga del humedal hacia la MASb	Actualmente seca.
Tablas de Cerro Mesado	Mixto	Exorréico	Temporal estacional	Hipogénico perdedor actualmente. En régimen natural es, presuntamente, hipogénico fluctuante	No existen datos concretos sobre la recarga del humedal hacia la MASb	Actualmente seca.
Laguna de Navaseca	Hipogénico estricto	Exorréico	-	Hipogénico perdedor actualmente. En régimen natural es, presuntamente, hipogénico fluctuante	No existen datos concretos sobre la recarga del humedal hacia la MASb	Actualmente seca
Laguna de la Albuera	Hipogénico estricto	Exorréico	Temporal	Hipogénico perdedor actualmente. En régimen natural es hipogénico ganador.	No existen datos concretos sobre la recarga del humedal hacia la MASb	Actualmente está muy alterada.

**Tabla 7.** Relación zona húmeda-acuífero en la MASb 041.007 (Mancha Occidental I)



**LEYENDA**

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

**HUMEDALES**

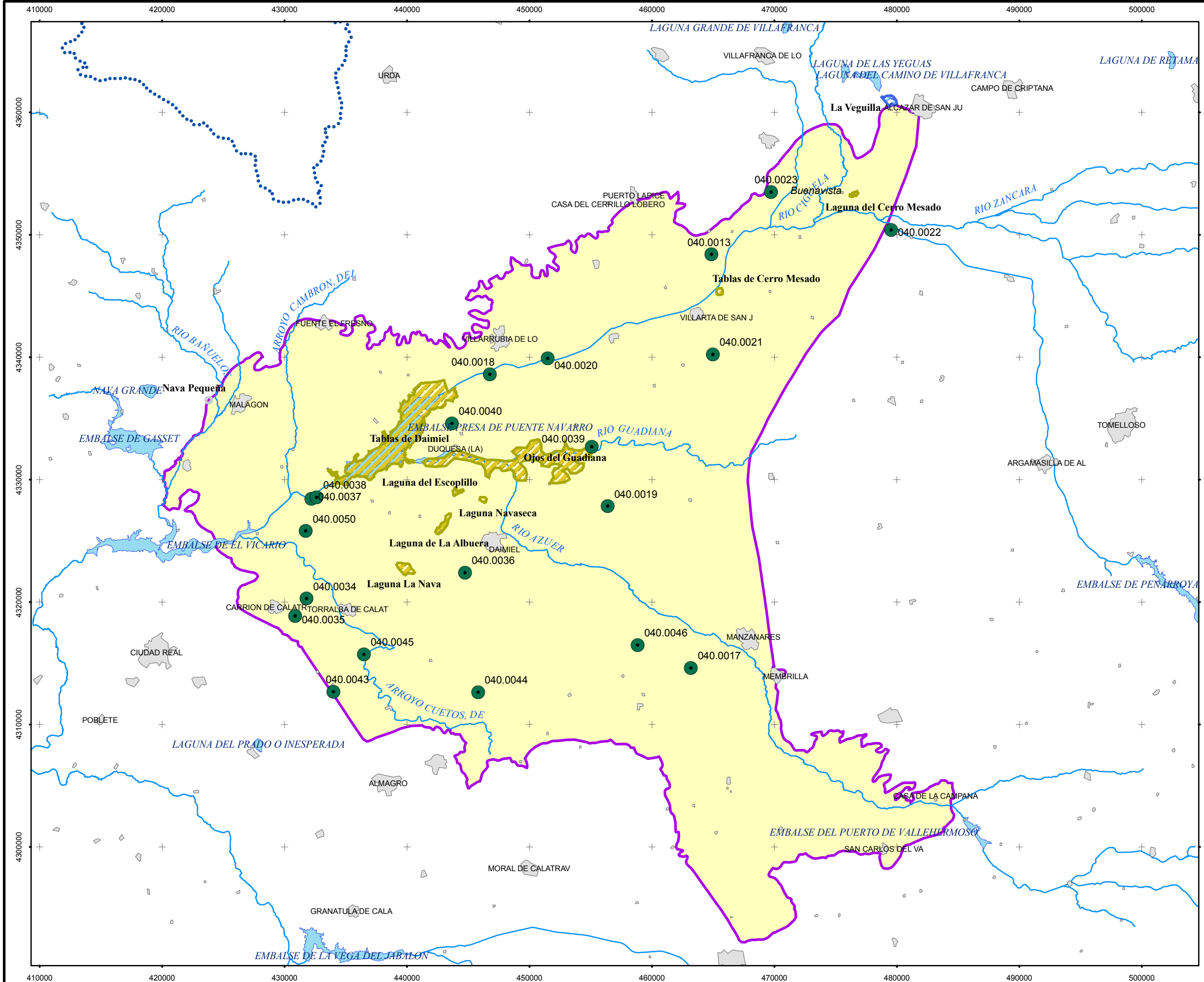
- Humedal Hipogénico ganador
- Humedal Hipogénico perdedor
- Humedal Hipogénico fluctuante
- Humedal Hipogénico indiferenciado
- Humedal con alimentación subterránea externa (flujo horizontal)
- Humedal con alimentación subterránea mixta (vertical y externa)
- Origen Antrópico
- Sin criterio hidrogeológico
- Sin relación con la FGP

**RED PIEZOMÉTRICA**

- Red oficial de piezometría
- Red histórica de piezometría (IGME)
- Otras redes de piezometría

**RED HIDROMÉTRICA**

- Estación activa (con continuidad de la red histórica del IGME)
- Estación activa (sin continuidad de la red histórica del IGME)
- Red Histórica del IGME
- Redes de otros organismos



**LEYENDA**

- Límite de demarcación hidrográfica
- Núcleos de población
- Masa de agua subterránea
- Límite costero
- Masa de agua superficial
- Embalses

**HUMEDALES**

- Humedal Hipogénico ganador
- Humedal Hipogénico perdedor
- Humedal Hipogénico fluctuante
- Humedal Hipogénico indiferenciado
- Humedal con alimentación subterránea externa (flujo horizontal)
- Humedal con alimentación subterránea mixta (vertical y externa)
- Origen Antrópico
- Sin criterio hidrogeológico
- Sin relación con la FGP

**RED PIEZOMÉTRICA**

- Red oficial de piezometría
- Red histórica de piezometría (IGME)
- Otras redes de piezometría

**RED HIDROMÉTRICA**

- Estación activa (con continuidad de la red histórica del IGME)
- Estación activa (sin continuidad de la red histórica del IGME)
- Red Histórica del IGME
- Redes de otros organismos



## 6. Análisis de la información utilizada y propuesta de actuaciones

### 6.1 Valoración de la información utilizada y de los resultados obtenidos

Existen multitud de estudios en relación con el sistema acuífero 23 o la Unidad Hidrogeológica de la Mancha Occidental, que comprende las actuales MASb Mancha Occidental II (040.006), Mancha Occidental I (040.007) y Rus-Valdelobos (040.006), en los que se ofrecen datos de balances hidrogeológicos/hidrológicos basados en datos reales o en datos obtenidos en modelos matemáticos. Además existen estaciones de aforos con buenas y largas series de datos para su análisis. Sin embargo, realizar una cuantificación fiable de la relación río-acuífero en la MASb Mancha Occidental I es poco viable debido al carácter perdedor de sus ríos y a la inmensa cantidad de extracciones (muchas de ellas ilegales) que se realizan sobre sus aguas subterráneas.

### 6.2 Propuesta de actuaciones

La red oficial del SAIH parece ser bastante extensa en la MASb, controlando los caudales que pueden ser aportados o drenados en los cauces más importantes de la misma, aunque se podría incluir un punto en el río Gigüela antes de su confluencia con el Záncara:

Nº estacion	UTM X	UTM Y	Cota (m s.n.m.)	Cauce	Objetivo
EH040.007.01	473234	4351250	628	Gigüela	Controlar los caudales del Gigüela antes de su confluencia con el Záncara.

**Tabla 8.** Estaciones de control propuestas

Con respecto a la mejora del conocimiento de la relación humedal-acuífero, se propone llevar un control de la lámina de agua en las Tablas de Daimiel y calcular el tiempo de infiltración en el acuífero. El resto de humedales de la MASb se encuentran secos actualmente, con lo que no se puede llevar ningún tipo de control.



## 7. Referencias Bibliográficas

- (1) IGME – IRYDA (1974). Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas. Proyecto de investigación hidrogeológica de la cuenca alta y media del Guadiana.
- (2) SGOP (1979). Sobre la influencia en las Tablas de Daimiel de la extracción de aguas subterráneas en la Llanura Manchega.
- (3) IGME (1979). Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas. Informe Técnico 7. Llanura Manchega – Sistema acuífero nº 23.
- (4) IGME (1980). Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas. Investigación hidrogeológica de la cuenca alta y media del Guadiana. Colección de informes.
- (5) IGME (1981). Estudio de los recursos subterráneos de la cuenca Alta del Guadiana. Sistemas Acuíferos Nº 19-20-21-22-23-24-25.
- (6) SGOP (1982). Estudio de utilización conjunta de aguas superficiales y subterráneas en la cuenca alta del río Guadiana.
- (7) SGOP (1982). Estudio de alternativas de utilización de las aguas subterráneas y superficiales en las cuencas del Guadiana y Tajo (1982). Modelo matemático de la Llanura Manchega. Esquema general de gestión integrada en la Cuenca Alta del Guadiana.
- (8) IGME (1982). Análisis del funcionamiento hidrogeológico de la Llanura Manchega mediante un modelo digital bidimensional.
- (9) IGME (1985). Simulación con el modelo de regulación-garantía de la cuenca del río Guadiana incluyendo los sistemas acuíferos 19 y 24.
- (10) IGME (1985). Síntesis hidrogeológica de Castilla- La Mancha.
- (11) IGME (1986). Proyecto para la actualización y ampliación del conocimiento de los sistemas acuíferos números 19 y 24, Sierra de Altomira y Campo de Montiel, y su relación con el sistema acuífero nº 23 Mancha Occidental.

- (12) IGME (1986). Sobre la posible declaración de sobreexplotación del sistema acuífero nº 23. Mancha Occidental.
- (13) IGME (1989). Sistema acuífero nº 23. Mancha Occidental.
- (14) SGOP (1989). Estudio para la ordenación de extracciones del acuífero de la Mancha Occidental.
- (15) Esnaola, José María; Martínez Alfaro, Pedro Emilio (1992). Análisis de aportaciones al parque nacional de las Tablas de Daimiel y su influencia en la evolución hidrogeológica del ecosistema. V Simposio de Hidrogeología.
- (16) CHG (1994). Estudio sobre la situación hídrica actual en la Llanura Manchega, y planificación de infraestructura general hidráulica de transporte de recursos.
- (17) MOPT (1995). Plan Hidrológico de la Cuenca del Guadiana.
- (18) CHG (1995). Aprovechamiento hidrogeológico de Ciudad Real.
- (19) CHG (1996). Establecimiento y cuantificación del intercambio de flujos de aguas subterráneas entre los acuíferos y el río Guadiana aguas abajo del embalse de Peñarroya, término municipal de Argamasilla de Alba.
- (20) U.E. (2000). GRAPES (Groundwater and River Resources Action Programme on a European Scale)
- (21) Martínez Cortina, Luis (2001). Estimación de la recarga en grandes cuencas sedimentarias mediante modelos numéricos de flujo subterráneo. Aplicación a la Cuenca Alta del Guadiana. Tesis Doctoral Univ. de Cantabria.
- (22) Mejías Moreno, Miguel (2001). Evolución piezométrica de la U.H. 04.04 Mancha Occidental y del entorno del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel.
- (23) Martínez Cortina, Luís (2003). Marco hidrológico de la cuenca alta del Guadiana. Conflictos entre el desarrollo de las aguas subterráneas y la conservación de los humedales: la cuenca alta del Guadiana.

- (24) CH Guadiana (2004). Artículos 5, 6 y 7 de la Directiva Marco del Agua (DMA) en la cuenca del Guadiana.
- (25) IGME (2004). Delimitación y caracterización de masas de agua subterránea. Aplicación a la zona piloto ubicada en la Unidad Hidrogeológica 04.04 (Mancha Occidental) de la Cuenca alta del Guadiana.
- (26) Aragón, José Ramón; Crespo, Antonio; Leyva, Fernando (2006). Las Zonas Húmedas de la cuenca alta del Guadiana y su relación con el acuífero sobreexplotado de la Mancha Occidental. III Congreso de Ingeniería Civil, territorio y medio ambiente.
- (27) IGME (2006). Mapa litoestratigráfico y de permeabilidad de España a escala 1:200.000.
- (28) MMA (2006). Base documental de los humedales españoles.
- (29) CHG (2007). Evaluación ambiental estratégica del plan especial del Alto Guadiana. Anexo II. Estudio de los humedales del Alto Guadiana.
- (30) IGME. Mapa hidrogeológico de España. Escala 1:200.000. Hoja de Ciudad Real (61).
- (31) IGME. Hojas MAGNA a escala 1:50.000 de Alcázar de San Juan (713), Villarrubia de los Ojos (737), Villarta de San Juan (738), Piedrabuena (759), Daimiel (760), Llanos del Caudillo (761), Almagro (785), Manzanares (786), y Valdepeñas (812).

## 8. Bibliografía de interés

- (1) DGOH – IGME (1997). Integración de los acuíferos en los sistemas de explotación de recursos hídricos. Proposición del programa estatal de estudios y proyectos para el aprovechamiento coordinado de los recursos superficiales y subterráneos: cuencas hidrográficas del Norte, Tajo, Guadiana, Guadalquivir y Júcar (Río Cenia y cursos adyacentes).
  - (2) DGOH - IGME (1988). Delimitación de las Unidades Hidrogeológicas del territorio peninsular e Islas Baleares y síntesis de sus características. 04 Cuenca del Guadiana.
  - (3) IGME (1989). Las aguas subterráneas en España. Estudio de síntesis.
  - (4) García Rodríguez, M. y Llamas, M.R. (1992). Aspectos hidrogeológicos en relación con la génesis y combustión espontánea de las turbas de los Ojos del Guadiana.
  - (5) IGME (2000). Unidades hidrogeológicas de España.
  - (6) CH Guadiana (2003). Mejora del conocimiento cuantitativo de los recursos hídricos en la cabecera del río Guadiana.
  - (7) CHG (2004). Protección y mejora de la calidad de las aguas subterráneas en las unidades hidrogeológicas de la cuenca alta del Guadiana.
-

## **Anejo 1. Tabla de estaciones de control y medida**

**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. 040.007-Mancha Occidental I**

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	
4909	Guadiana en Zuacorta	1	01000011	Guadiana II	Influenciado	La totalidad de la MASb se encuentra en situación de sobreexplotación	040.007	Mancha Occidental I	Superior carbonatada	040.007.005	Guadiana	Descarga de la FGP por medio de los Ojos del Guadiana en régimen natural	En el tramo
4203 (actual CR1-15)	Gigüela en Buenavista	1	0100001	Guadiana-Gigüela	Influenciado	La totalidad de la MASb se encuentra en situación de sobreexplotación	040.007	Mancha Occidental I	Superior carbonatada	040.007.001	Gigüela	Infiltración en cauce	Aguas abajo
										040.007.002	Záncara	Infiltración en cauce	Aguas abajo
										040.007.003	Gigüela	Infiltración en cauce	En el tramo
							040.006	Mancha Occidental II	Superior carbonatada	040.006.001	Záncara	Infiltración en cauce	Aguas abajo
4904 (actual CR1-24)	Gigüela en Villarrubia	1	0100001	Guadiana-Gigüela	Influenciado	La totalidad de la MASb se encuentra en situación de sobreexplotación	040.007	Mancha Occidental I	Superior carbonatada	040.007.003	Gigüela	Infiltración en cauce	Aguas abajo
4102 (actual CR1-03)	Azuer en Daimiel	1	01692430	Azuer I	Influenciado	La totalidad de la MASb se encuentra en situación de sobreexplotación	040.007	Mancha Occidental I	Superior carbonatada	040.007.006	Azuer	Infiltración en cauce	Aguas abajo
4101 (actual CR1-02)	Azuer en Vallehermoso	1	01692430	Azuer I	Influenciado	La totalidad de la MASb se encuentra en situación de sobreexplotación	040.007	Mancha Occidental I	Superior carbonatada	040.007.006	Azuer	Infiltración en cauce	Aguas arriba
							040.010	Campo de Montiel			Azuer		Aguas abajo

## **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. 040.007-Mancha Occidental I**

Masa de aguas subterránea asociada		040.007		Mancha Occidental I		LISTADO DE OTROS MANANTIALES
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica		040		Guadiana		
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	
040.007.001	192960001	440439	4339615	637	0.83	Agricultura
040.007.002	192970003	442190	4339504	635	1.39	Agricultura
040.007.003	192970029	446566	4335922	619	0.00	Desconocido
040.007.004	192970151	443413	4339146	631	0.03	Agricultura
040.007.005	192970152	443739	4339293	631	0.03	Agricultura
040.007.006	192980034	449761	4338267	619	5.00	Agricultura
040.007.007	192980035	449285	4338194	618	0.00	Abastecimiento a núcleos urbanos
040.007.008	193010035	429976	4332459	617	0.00	Desconocido
040.007.009	193050068	426678	4323619	614	0.00	Aguas minero-medicinales (no de bebida envasada)
040.007.010	202950019	459683	4343475	619	20.00	No se utiliza
040.007.011	203180013	476961	4299811	731	0.11	Ganadería