

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
051 GUADALQUIVIR

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
051.065 SIERRA DE PADUL



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**

051.065 SIERRA DE PADUL

ÍNDICE

1. CARACTERIZACIÓN DE MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA	1
1.1 IDENTIFICACIÓN, MORFOLOGÍA Y DATOS PREVIOS	1
1.2 CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO	4
1.2.1 Litoestratigrafía y permeabilidad	4
1.2.2 Estructura Geológica	5
1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico	8
2. ESTACIONES DE CONTROL	10
2.1 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE AFOROS	12
2.2 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE CONTROL HIDROMÉTRICO	12
2.3 OTRA INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA	12
3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS TRAMOS DE RÍO RELACIONADOS CON ACUÍFEROS	14
3.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL	14
3.2 RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO	16
4. MANANTIALES	20
4.1 MANANTIALES PRINCIPALES	20
4.2 RESTO DE MANANTIALES	22
5. ZONAS HÚMEDAS	24
5.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL	24
5.2 RELACIÓN HIDROGEOLÓGICA ZONA HÚMEDA-MASb	26
6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y PROPUESTA DE ACTUACIONES	28
6.1 VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	28
6.2 PROPUESTA DE ACTUACIONES	28
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
8. OTRA BIBLIOGRAFÍA DE INTERÉS	29

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

051.065 SIERRA DE PADUL

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Delimitación de subunidades y situación del corte geológico. MASb Sierra de Padul (051.065).....	6
Figura 2. Corte geológico MASb Sierra de Padul (051.065). Hoja 1.027 Güejar-Sierra (20-42).....	7
Figura 3. Calibración E-20. Serie mensual 1951-2004 (IGME-JA 2007).....	11
Figura 4. Calibración E-20. Serie anual 1951-2004 (IGME-JA 2007).....	11
Figura 5. Corte hidrogeológico esquemático (ITGE-Dip. Granada 2007).....	20
Figura 6. Corte hidrogeológico esquemático (ITGE-Dip. Granada 2007).....	21
Figura 7. Promedios de reservas y salidas del embalse de Canales. (Cedex 2006).	25

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

051.065 SIERRA DE PADUL

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de aforos	12
Tabla 2.	Datos en estaciones de medida y control hidrométrico	12
Tabla 3.	Identificación de los tramos de ríos conectados	16
Tabla 4.	Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos	16
Tabla 5.	Resumen de la cuantificación río-acuífero.....	18
Tabla 6.	Manantiales principales Sierra de Padul (051.065).	21
Tabla 7.	Zonas húmedas asociadas a la MASb 051.065 (Sierra de Padul).....	24
Tabla 8.	Cuantificación de recursos hídricos del embalse de Canales	25
Tabla 9.	Resumen de la cuantificación zona húmeda-acuífero	26
Tabla 10.	Estaciones de control propuestas	28

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

051.065 SIERRA DE PADUL

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1.	Mapa de situación de la Masa de Agua Subterránea	3
Mapa 2.	Mapa de permeabilidades	9
Mapa 3.	Mapa de estaciones de control y medida de caudales	13
Mapa 4.	Mapa sinóptico de la relación río-acuífero	19
Mapa 5.	Mapa de manantiales	23
Mapa 6.	Mapa de zonas húmedas y Masas de Agua Subterránea	27

1. Caracterización de MASA de AGUA SUBTERRÁNEA

1.1 Identificación, morfología y datos previos

La MASb Sierra de Padul (anteriormente integrada junto con el acuífero de Padul; U.H. 05.31 “Padul-La Peza”), a la que corresponde el código de identificación 051.065, se localiza al este de la Depresión de Granada y es atravesada por los ríos Monachil y Dílar que discurren de este a oeste. La poligonal envolvente tiene una superficie total de 147 km², de los que 89 km² corresponderían a afloramientos permeables, fundamentalmente calizas, dolomías y mármoles pertenecientes a los mantos alpujárrides del Trevenque y Víboras.

La cota máxima dentro de la MASb es de 2.382 m s.n.m., la cota mínima es de 807 m s.n.m., y la cota media se localiza a 1.463 m s.n.m.

Por la MASb Sierra de Padul discurren varios ríos importantes y clasificados como masas de agua superficial. Estos cursos de agua son el río Genil, el río Monachil y el río Dílar, y tienen su origen en Sierra Nevada, fuera del sistema acuífero carbonatado.

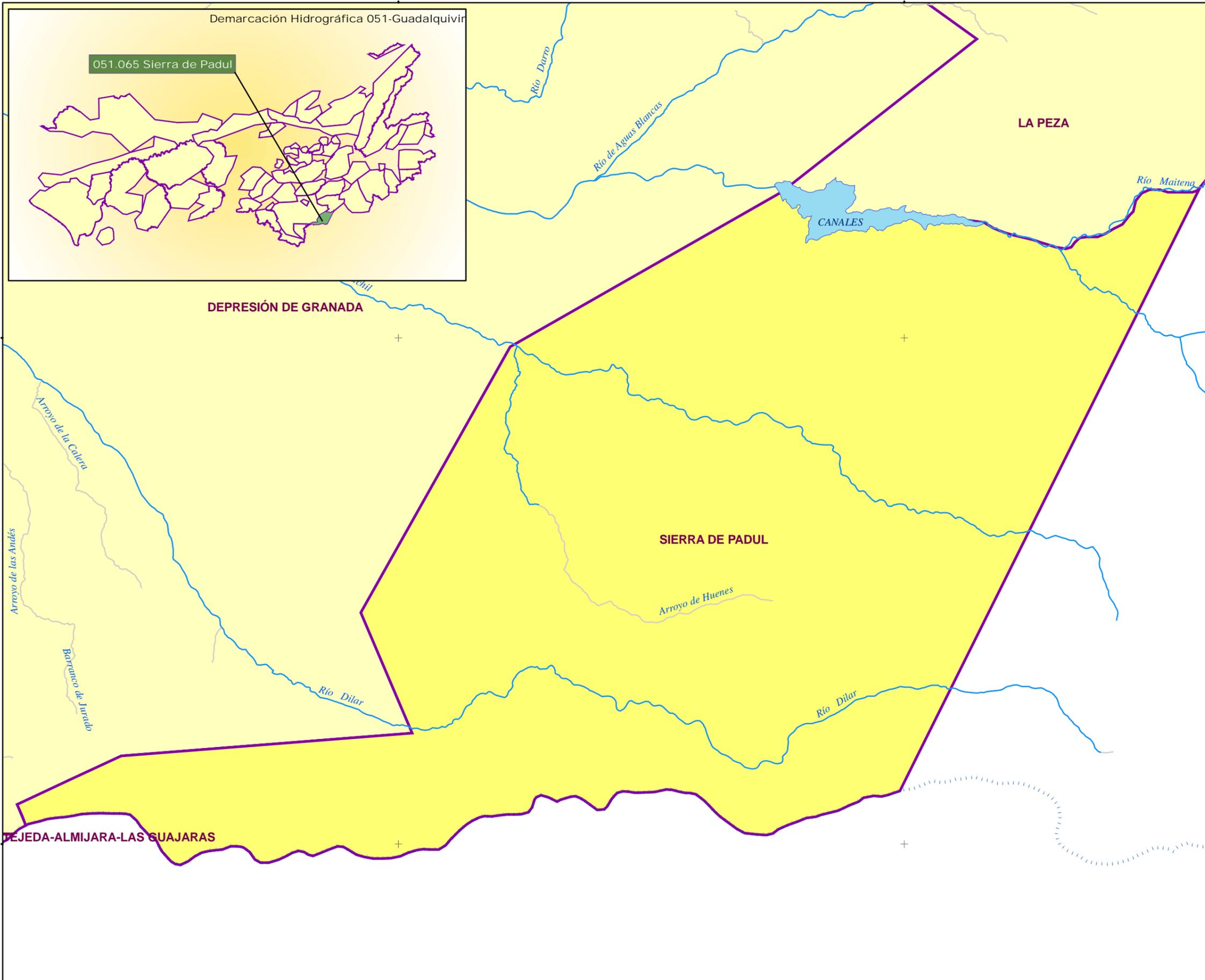
Desde el punto de vista de la planificación de la Demarcación la MASb se encuentra adscrito al Sistema de Explotación “Alto Genil” (nº 3).

Sobre esta MASb no se ha desarrollado ningún modelo matemático, si bien ha sido incluida en un reciente modelo de gestión conjunta (2007) elaborado por el IGME en colaboración con la Agencia andaluza del Agua. La herramienta de simulación de la gestión conjunta que se ha aplicado al Sistema Cornisa-Vega de Granada ha sido SIMGES, código que sólo atiende a criterios cuantitativos para la simulación de la gestión conjunta de recursos hídricos (IGME-JA 2007).

Previamente se han analizado diversas variables hidrometeorológicas, hidrológicas e hidrogeológicas para la restitución de las aportaciones en régimen natural correspondientes a la serie 1951-2004 (53 años). A continuación se han calculado las aportaciones en régimen natural por el método modificado de Témez, siendo modelizada la MASb en tres sectores acuíferos mediante modelos unicelulares. Los valores de los parámetros de agotamiento obtenidos para los sectores Víboras-Genil, Víboras-Monachil y Trevenque-Dílar ha sido de 0,0035 (días⁻¹) en todos los casos.

Posteriormente, aplicando la modelización SIMGES, se han agrupado los sectores acuíferos en función de los cauces superficiales que los drenan. Los sectores agrupados han sido Padul-

Canales (Sector Víboras-Genil), Padul-Monachil (Sector Víboras-Monachil) y Padul-Dílar (Sector Trevenque-Dílar) con valores de agotamiento (mes^{-1}) de 0,105 para los tres casos.



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Capitales de provincia

MASA de AGUA SUPERFICIAL
(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA

- Masa de agua subterránea

1.2 Contexto Hidrogeológico

1.2.1 Litoestratigrafía y permeabilidad

En la MASb Sierra de Padul se ha definido una única formación geológica permeable (FGP), ya que aunque los dos mantos carbonatados existentes (Trevenque y Víboras) se encuentran generalmente bien diferenciados hidrogeológicamente, cuyo límite aproximado lo constituiría el levantamiento de las filitas del primero en las inmediaciones del Cerro del Trevenque, en otros sectores debido a la enorme complejidad tectónica se encuentran superpuestos.

Además otros materiales permeables presentes como son las gravas, arenas limos y conglomerados del Cuaternario; calcarenitas bioclásticas y calizas detríticas del Terciario postorogénico; calcarenitas y calizas del Terciario pre- y sinorogénico, tienen una importancia menor. Finalmente, la FGP definida en la MASb se ha denominado:

- Calizas, dolomías, mármoles y calcoesquistos de los mantos del "Trevenque" y del "Víboras".

Estos materiales se corresponderían principalmente con las **Calizas, dolomías y mármoles** del Triásico Medio-Superior¹ de permeabilidad alta, según el mapa lito-estratigráfico 1:200.000.

El espesor total del sistema acuífero no se conoce con exactitud. No obstante el espesor de los materiales carbonatados de las Zonas Internas (Complejo Alpujarride) se ha estimado en 1.000-1.600 m para el Manto del Víboras y en 1.000 m para el Manto del Trevenque (IGME-CHG 2001).

Al este la MASb limita con los materiales impermeables del Manto del Mulhacén que además constituyen su substrato impermeable. El límite occidental de la MASb lo constituyen las formaciones detríticas de la Depresión de Granada y es abierto ó cerrado, según sectores, en función de la posición de los niveles impermeables. Los afloramientos carbonatados del Manto del Trevenque continúan hacia el sur dentro ya del ámbito de la Cuenca Andaluza Mediterránea, fuera de la Demarcación del Guadalquivir. Por último, el límite septentrional es de tipo abierto, ya que la MASb La Peza también está conectada hidrogeológicamente con el río Genil.

En la Hoja Magna 1.027-Güejar-Sierra esta es la correspondencia:

1 Términos T_{A 2-3}^A (Dolomías y mármoles dolomíticos) y T_{A 2-3} (Calizas masivas y tableadas con calcoesquistos y calizas margosas).

1.2.2 Estructura Geológica

Desde el punto de vista estructural la MASb Sierra de Padul constituye una gran escama cabalgante, en la que se observan escamas alóctonas procedentes de otros mantos. Estos mantos tectónicos denominados de corrimiento pertenecen al Complejo Alpujárride y están formados por calizas, dolomías, mármoles y calcoesquistos, y en cuya base se encuentran formaciones metapelíticas impermeables. A gran escala, las masas definidas sobre materiales alpujárrides, Sierra de Padul (051.065) y La Peza (051.031), constituyen un sinclinorio, limitadas al norte por el anticlinal de Sierra Arana (MASb 051.030) y al sur por el gran anticlinal de Sierra Nevada (Complejo Nevado-Filábride).

En detalle, la compleja estructura se ha formado por la superposición de los mantos carbonatados del "Víboras" y del "Trevenque", lo cual ha generado la compartimentación de la MASb en dos subsistemas, el del Víboras-Monachil y el de Trevenque-Padul (IGME-CHG 2001). Posteriormente IGME-JA (2007) establece en tres los sectores acuíferos, al dividir el subsistema Víboras-Monachil en su vertiente septentrional (Víboras-Genil) y en su vertiente meridional (Víboras-Monachil).

El subsistema de Víboras-Monachil limitaría con el subsistema de Trevenque-Padul de forma mecánica, debido a la presencia de las filitas y cuarcitas de la base del manto del Trevenque, haciendo que este contacto sea cerrado. Sin embargo, en otros sectores de la MASb los dos mantos se encuentran superpuestos.

Los cabalgamientos presentan una dirección predominante NE-SO, por los que los ríos atraviesan perpendicularmente a la estructura. Los valles de estos ríos han profundizado de forma que funcionan como ejes del drenaje subterráneo.

Para ilustrarlo, se muestra a continuación un plano de la MASb que incluye la posición de un corte geológico N-S, incluyendo la delimitación de los diferentes sectores. Posteriormente se adjunta dicho corte:

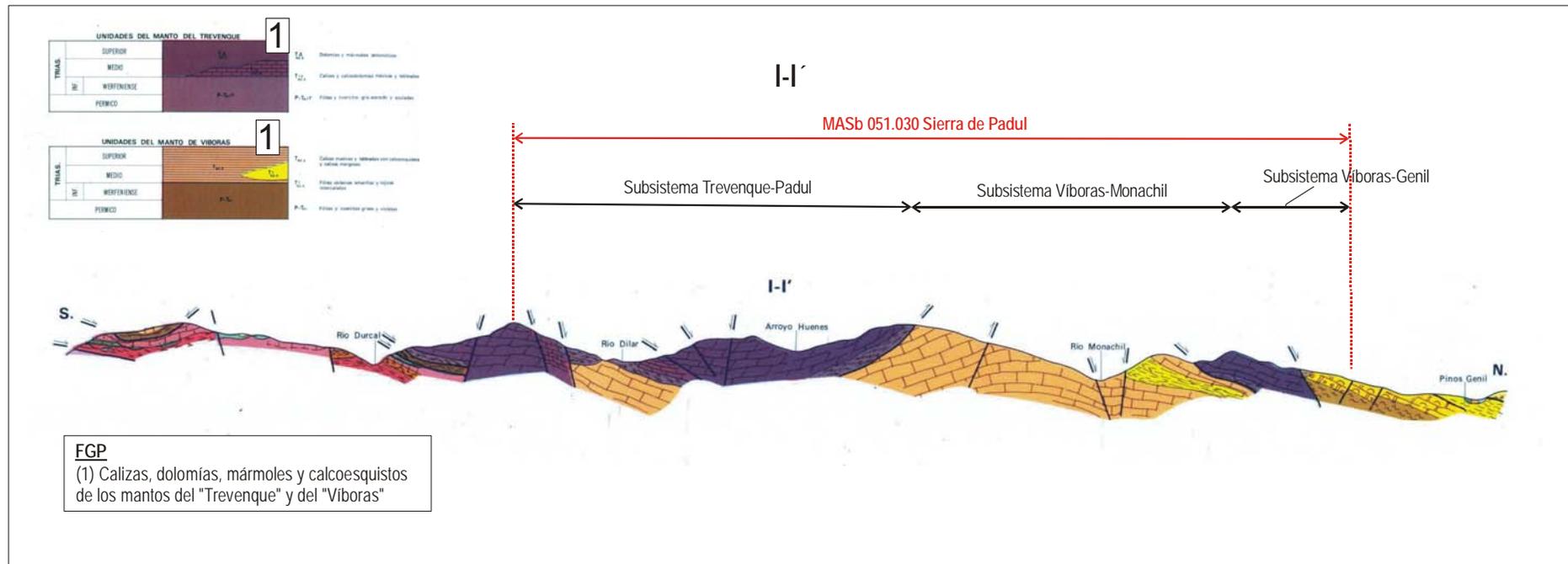


Figura 2. Corte geológico MASb Sierra de Padul (051.065). Hoja 1.027 Güejar-Sierra (20-42).

1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico

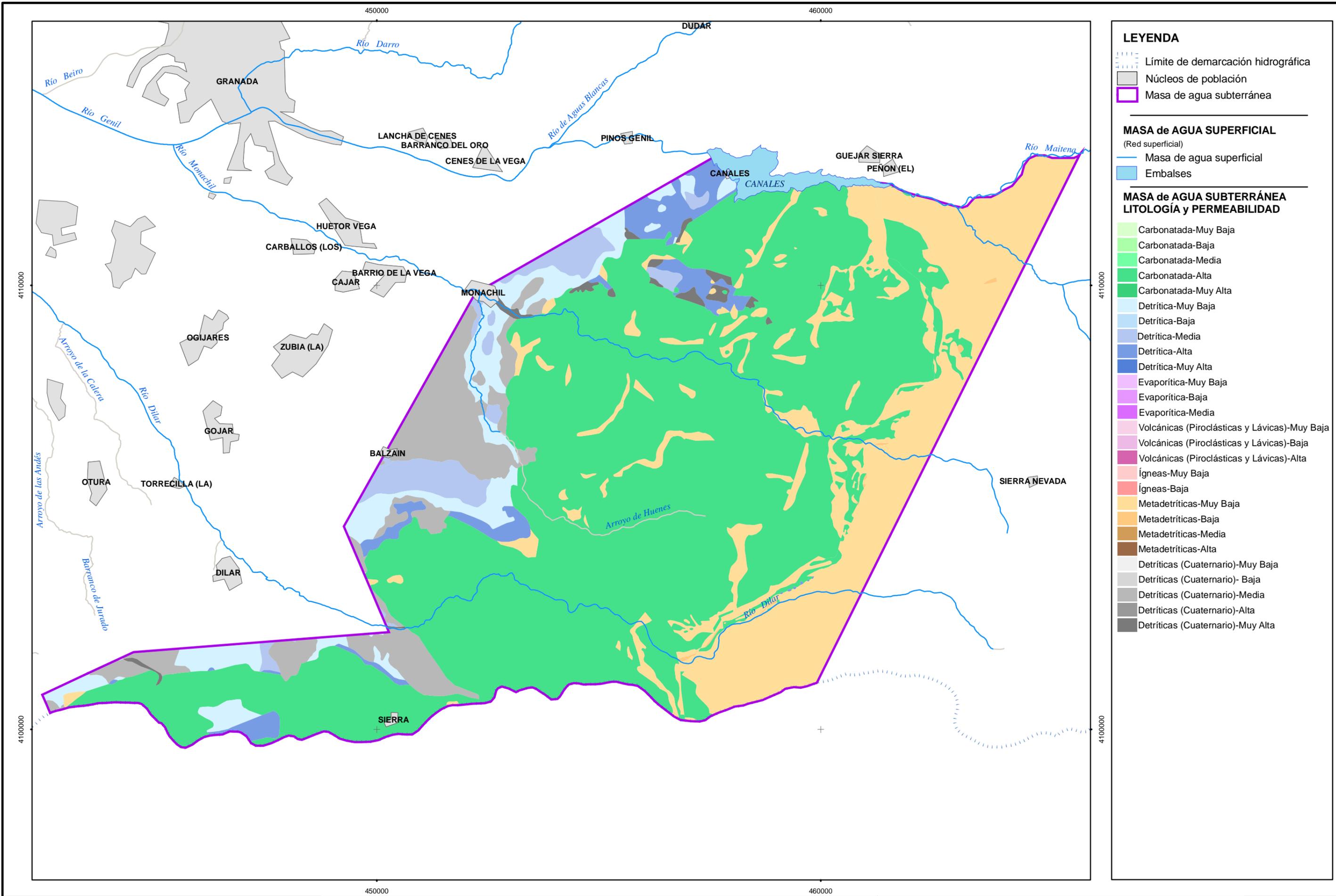
El sistema acuífero de la Sierra de Padul constituyen un extenso acuífero libre con alta permeabilidad debida procesos de fisuración y karstificación. La alimentación se produce exclusivamente a través de la infiltración de la lluvia útil, mientras que los recursos son drenados hacia los límites abiertos que lo bordean y también hacia los ríos que lo atraviesan.

La Subunidad del Víboras-Monachil (IGME-CHG 2001) drena por el norte hacia el límite abierto que constituye el río Genil a la altura del embalse de Canales, es el denominado sector Víboras-Genil (IGME-JA 2007), y por otro lado drena por el sur hacia el río Monachil, es el denominado sector Víboras-Monachil. También existen drenajes secundarios en niveles acuíferos colgados, debidos a la existencia de manantiales que se hallan desconectados del nivel acuífero principal. La Subunidad de Trevenque-Padul es drenada por el río Dílar (Demarcación del Guadalquivir) pero la mayor parte de la descarga se produce hacia los ríos Dúrcal y Torrente (Cuenca Andaluza Mediterránea) y hacia la Depresión de Padul.

Respecto del balance global de la Sierra de Padul, en cuanto a sus recursos y salidas naturales, en el documento del ITGE-Dip. Granada (1990) los recursos hídricos se estiman en 21 hm³/año de los que 20 hm³/año drenan hacia la Depresión de Padul.

Posteriormente, IGME-CHG (2001) estima los recursos hídricos de la Sierra de Padul en 46,5 hm³/año, repartidos de la siguiente forma: 9,5 hm³/año son drenados por manantiales, 7,5 hm³/año son drenados por el río Monachil, 3 hm³/año por el río Genil, 4 hm³/año por el río Dílar, 8,5 hm³/año por el río Durcal, 2 hm³/año por el río Torrente, 4 hm³/año por bombeos y 7,5 son drenados de forma oculta hacia la Depresión de Granada y Depresión de Padul.

Finalmente, IGME-JA (2007) estima la escurrentía subterránea de la UH 05.31 La Peza en 16,9 hm³/año, para una extensión de afloramientos de 83 km² ya que no se consideran en el estudio los sectores que drenan hacia la Cuenca Andaluza Mediterránea.



2. Estaciones de control

En la MASb Sierra de Padul existe diversa información foronómica e hidrométrica disponible. Respecto a la red de control superficial, existen una serie de estaciones oficiales de aforo controladas por la CHG, en concreto son dos las estaciones situadas sobre el río Genil, una sobre el río Monachil y otra sobre el río Dílar.

En el estudio del IGME-JA (2007) se realizan estimaciones de las aportaciones anuales y mensuales de las cuencas vertientes de los principales ríos de la zona de la Vega y de la Cornisa de Granada. Así, una vez restituidas las series de caudal en régimen natural de los ríos analizados (1951-2004) y posterior estimación de la escorrentía subterránea por Témez, se ha procedido a la calibración de las mismas, allí donde ha sido posible, con los datos disponibles en las estaciones de la CHG. En concreto respecto al sector de la Sierra de Padul, únicamente se ha podido aplicar la calibración en la estación de Canales ya que las estaciones E-39, río Monachil, y E-86, río Dílar, presentan deficiencia de los datos.

La estación de Canales (E-20), con una superficie de la cuenca vertiente del río Genil de 176 km² de los que 20,4 km² son afloramientos permeables, la aportación más probable obtenida es de 87,63 hm³/año. El índice de correlación entre el método de Temez y los datos de aforo disponibles ha sido de 0,388 (mensual) y 0,362 (anual). La correlación es deficiente probablemente debido al modelo de fusión nival utilizado (IGME-JA 2007). A continuación se ilustra mediante dos gráficos el ajuste realizado entre la serie de escorrentía generada por Témez y los aforos disponibles:

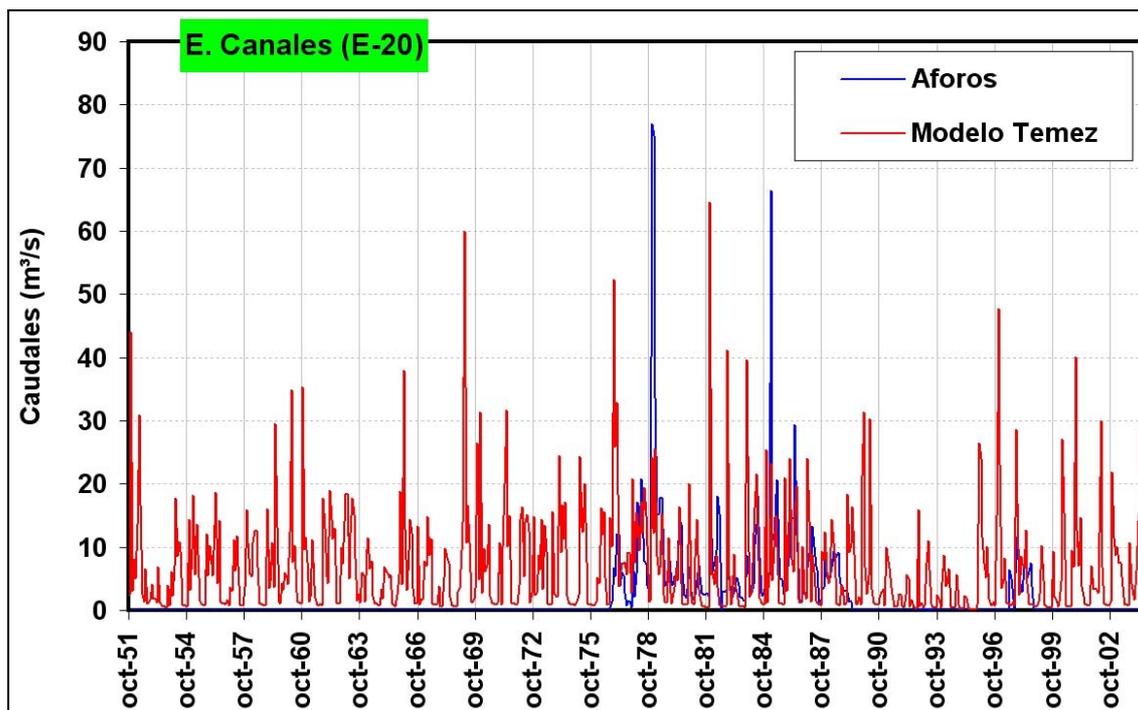


Figura 3. Calibración E-20. Serie mensual 1951-2004 (IGME-JA 2007).

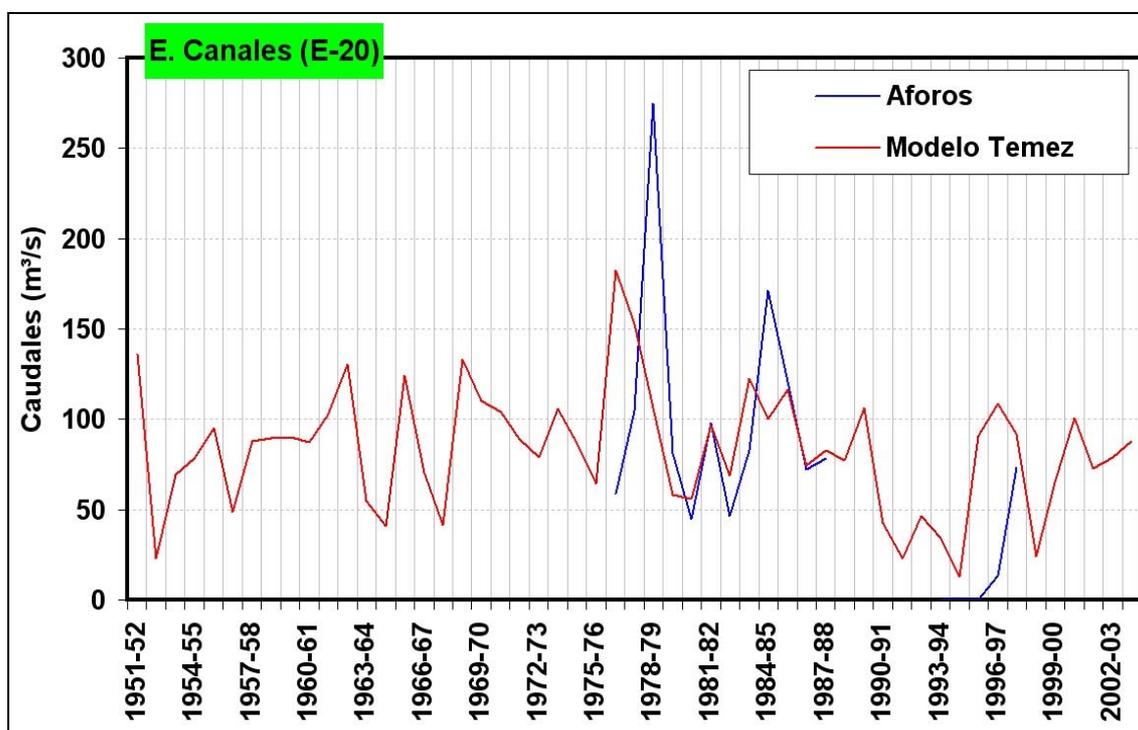


Figura 4. Calibración E-20. Serie anual 1951-2004 (IGME-JA 2007).

Esta estación no ha sido utilizada en el análisis de la relación río-acuífero, pero si se ha seleccionado de ese estudio el porcentaje de escorrentía subterránea estimada (Genil: 27,4%, Monachil: 25,4 % y Dílar: 24,7 %), los valores de escorrentía total en régimen natural para años medios, así como los caudales ecológicos críticos estimados por el método IFIM, que analiza las variaciones del hábitat con el caudal y las preferencias de la fauna por ese hábitat.

Por último, también se dispone de los datos procedentes de ocho estaciones de aforo con motivo de la realización del estudio del IGME-JA (2006) y que se ubicaron sobre el río Monachil, río Dílar y arroyo de Huenes.

2.1 Estaciones de la red oficial de aforos

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						
020	Pinos-Genil	Activa	455561	4113324	795	Río Genil	ES0511011001	>6.570	10-1976_09-2006	>0,67
039	Presa	Activa	458202	4107908	1300	Río Monachil	ES0511011002	>14.965	10-1943_09-2006	>0,72
050	Güejar-Sierra	Activa	461604	4112293	970	Río Genil	ES0511011004	>2.920	01-1994_09-2006	>0,89
086	Dílar	Activa	451489	4102856	950	Río Dílar	ES0511011003	>9.125	10-1970_09-2006	>0,76

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

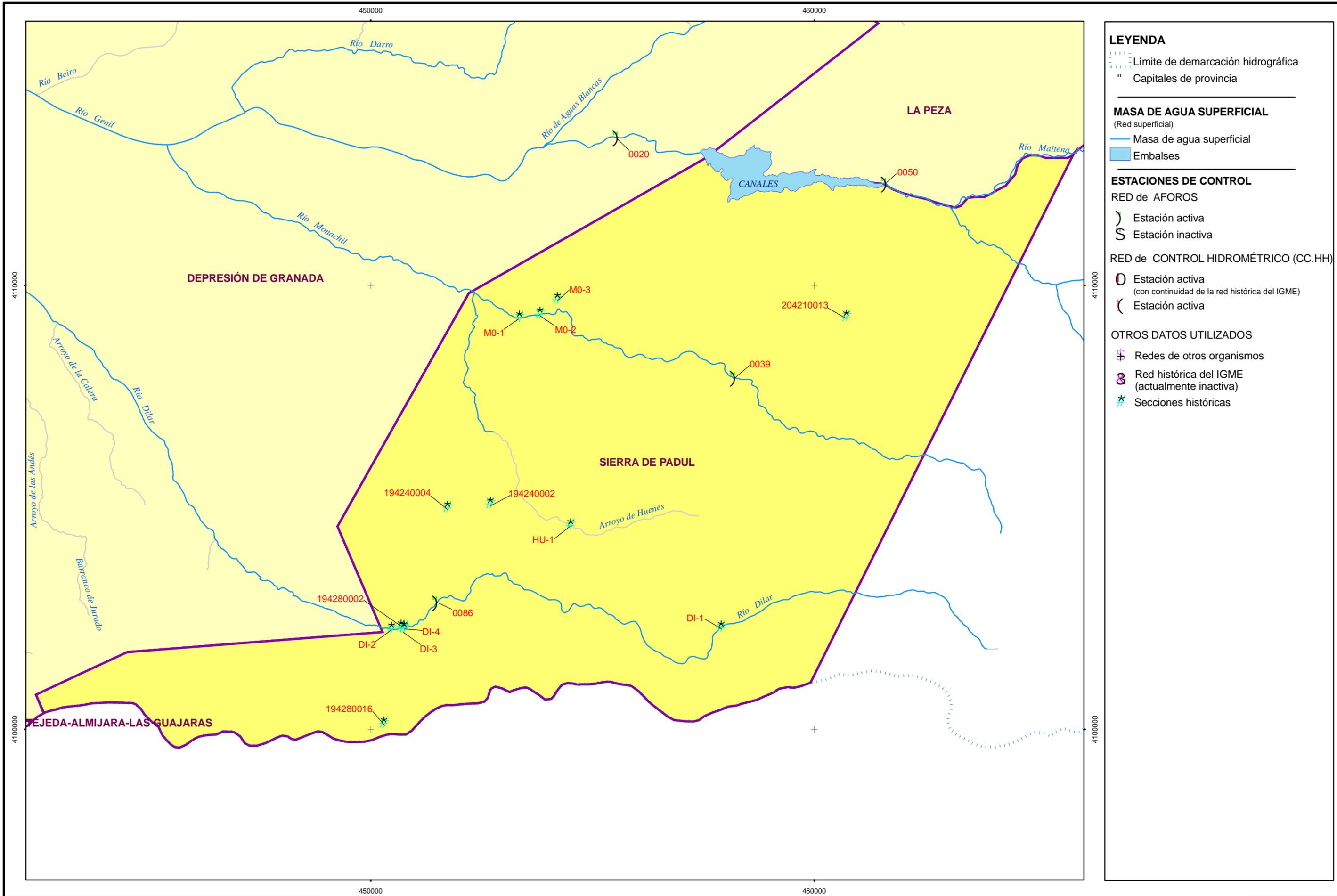
2.2 Estaciones de la red oficial de control hidrométrico

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

2.3 Otra información hidrométrica

Código estación		Observaciones	Datos de Caudal				
Código	Referencia bibliográfica		Número de datos	Amplitud de la serie	Caudal mínimo (l/s)	Caudal promedio (l/s)	Caudal máximo (l/s)
194240002	Base de Datos de Hidrometría del IGME	Aforo en manantial	2	03-1966_01-1998	3,89	5,18	6,47
194240004	"	"	2	03-1966_04-1998	3,69	3,79	3,89
194280002	"	"	2	03-1966_01-1998	25,00	42,50	60,00
194280016	"	"	2	09-1976_01-1998	1,00	1,20	1,39
204210013	"	"	2	03-1995_01-1998	2,00	9,50	17,00
MO-1	IGME-JA (2006)	Aforo en cauce (Río Monachil)	6	03-2005_01-2006	35,27	115,01	361,90
MO-2	"	"	6	03-2005_01-2006	0,00	9,14	14,45
MO-3	"	"	6	03-2005_01-2006	0,00	19,68	65,51
HU-1	"	Aforo en cauce (Arroyo de Huenes)	6	03-2005_01-2006	1,40	5,55	11,27
DI-1	"	Aforo en cauce (Río Dílar)	5	03-2005_01-2006	82,87	165,10	278,70
DI-2	"	"	6	03-2005_01-2006	25,21	125,53	258,80
DI-3	"	"	6	03-2005_01-2006	53,31	81,69	130,00
DI-4	"	"	2	03-2005_01-2006	9,00	11,20	13,40

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

RED de AFOROS

-) Estación activa
- S Estación inactiva

RED de CONTROL HIDROMÉTRICO (CC.HH)

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

OTROS DATOS UTILIZADOS

- ⊕ Redes de otros organismos
- ⊗ Red histórica del IGME (actualmente inactiva)
- * Secciones históricas

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

Dentro de la MASb 051.065 se han definido 4 tramos con relación río-acuífero, sobre la base de los distintos estudios consultados:

3.1 *Identificación y Modelo Conceptual*

- Tramo Río Genil (051.065.001):

La relación se ha definido en un tramo ganador de 2.050 m de longitud sobre el río Genil, actualmente cubierto por las aguas del embalse de Canales, como consecuencia del drenaje del Subsistema carbonatado de Víboras-Genil. Este tramo recibe además descargas procedentes del vecino acuífero carbonatado de La Peza (051.031), situado al norte del río.

El tramo se relaciona con una porción de la masa de agua superficial que constituye el río Genil (código ES0511100052). Se halla definida como embalse sin tipología definida.

El rebose hidrogeológico se produce por descargas directas y también a través de manantiales debido a la intersección del cauce del río Genil con el nivel piezométrico del acuífero. El modelo conceptual estimado es el de la conexión mixta difusa directa y manantiales. El tramo se encuentra en régimen natural modificado, por la presencia del embalse, sin que se haya evaluado por el momento en como afecta la posición de la lámina de agua a la descarga del acuífero.

- Tramo Río Monachil (051.065.002):

La relación se ha definido en un tramo ganador de 9.375 m de longitud sobre el río Monachil a su paso por el Subsistema carbonatado de Víboras-Monachil.

El tramo se relaciona con una porción de la masa de agua superficial que constituye este río (código ES0511011002). Se halla definida como masa natural con tipología de "Ríos de Montaña Mediterránea Silíceo".

El rebose hidrogeológico se produce por descargas directas y también a través de manantiales debido a la intersección del cauce del río Monachil con el nivel piezométrico del acuífero. El modelo conceptual estimado es el de la conexión mixta difusa directa y manantiales. El tramo se encuentra en régimen natural.

- Tramo Arroyo de Huenes (051.065.003):

La relación se ha definido en un tramo ganador de 6.321 m de longitud sobre este arroyo, tributario del río Monachil, a su paso por el Subsistema carbonatado de Víboras-Monachil. El tramo identificado no constituye masa de agua superficial, pero justo donde finaliza la traza definida, el arroyo de Huenes se engloba dentro de la masa de agua superficial ES0511011002, tratándose de la misma MAS identificada en el tramo anterior.

Al igual que los dos tramos anteriores el cauce recibe las descargas directas y también a través de manantiales procedentes del acuífero carbonatado. Por tanto el modelo conceptual estimado es el de la conexión mixta difusa directa y manantiales. El tramo se encuentra en régimen natural.

- Tramo Río Dílar (051.065.004):

La relación se ha definido en un tramo ganador de 10.181 m de longitud sobre el río Dílar, a su paso por el Subsistema carbonatado de Trevenque-Padul, en donde destaca como surgencia importante el manantial Fuente de Los Berros (194280002) situado en la parte final del recorrido.

El tramo se relaciona con una porción de la masa de agua superficial que constituye el río Dílar (código ES0511011003). Se halla definida como masa natural con tipología de "Ríos de Montaña Mediterránea Silíceo".

Al igual que los tres tramos anteriores el cauce recibe las descargas directas y también a través de manantiales procedentes del acuífero carbonatado. Por tanto el modelo conceptual estimado es el de la conexión mixta difusa directa y manantiales. El tramo se encuentra en régimen natural.

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	
051.065.001	Río Genil	ES0511100052	CANALES	Río	Sin definir	Embalse	Calizas, dolomías, mármoles y calcoesquistos de los mantos del "Trevenque" y del "Viboras"
051.065.002	Río Monachil	ES0511011002	-	Río	Ríos de Montaña Mediterránea Silíceas	Masa natural	Calizas, dolomías, mármoles y calcoesquistos de los mantos del "Trevenque" y del "Viboras"
051.065.003	Arroyo de Huenes	ES0511011002	-	Río	Ríos de Montaña Mediterránea Silíceas	Masa natural	Calizas, dolomías, mármoles y calcoesquistos de los mantos del "Trevenque" y del "Viboras"
051.065.004	Río Dilar	ES0511011003	-	Río	Ríos de Montaña Mediterránea Silíceas	Masa natural	Calizas, dolomías, mármoles y calcoesquistos de los mantos del "Trevenque" y del "Viboras"

Tabla 3. 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 de tramo (m)
051.065.001	Río Genil	Conexión mixta difusa directa y manantiales	Natural modificado	-	-	Intersección del cauce con el nivel piezométrico del Subsistema Viboras-Genil	2.050
051.065.002	Río Monachil	Conexión mixta difusa directa y manantiales	Natural	-	-	Intersección del cauce con el nivel piezométrico del Subsistema Viboras-Monachil	9.375
051.065.003	Arroyo de Huenes	Conexión mixta difusa directa y manantiales	Natural	-	-	Intersección del cauce con el nivel piezométrico del Subsistema Viboras-Monachil	6.321
051.065.004	Río Dilar	Conexión mixta difusa directa y manantiales	Natural	-	-	Intersección del cauce con el nivel piezométrico del Subsistema Trevenque-Padul	10.181

Tabla 4. Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos

3.2 Relación río-acuífero

- Tramo Río Genil (051.065.001):

En el estudio del IGME-CHG (2001) se estima que el cauce del río Genil a su paso por Güéjar - Sierra, constituye un límite abierto y en continuidad hidráulica con la unidad hidrogeológica de La Peza. En este estudio se han cuantificado en 3 hm³/año (95 l/s) las descargas de la Sierra de Padul al río Genil.

- Tramo Río Monachil (051.065.002):

El estudio del ITGE-JA (1999) estima en verano de 1998 un valor de escorrentía subterránea para el río Monachil de 242 l/s.

En el estudio del IGME-CHG (2001) las aportaciones subterráneas al río Monachil corresponden a 7,5 hm³/año (238 l/s).

En el estudio del IGME-JA (2006) la estación MO-1, aforo realizado sobre el propio río, contabiliza un caudal medio de 115 l/s para 6 medidas disponibles (NAE=6) entre Mar-05 y Ene-06. Además se midieron dos acequias próximas cuyos caudales habría que sumar al circulante por el río, la estación MO-2 con 9 l/s (NAE=6) entre Mar-05 y Ene-06 y la estación MO-3 con 20 l/s (NAE=6) entre Mar-05 y Ene-06. En total se registraron 144 l/s.

En el estudio del IGME-JA (2007) se estima para el río Monachil una escorrentía, restituida en régimen natural para años medios, de 27,81 hm³/año (882 l/s) de los que el 25,4 % correspondería a escorrentía subterránea (224 l/s), obtenidos mediante el método modificado de Témez. Se ha estimado además un caudal ecológico crítico (aquel a partir del cual la continuidad de zonas con profundidades iguales o mayores de 10 cm se rompe) de 11,48 hm³/año (364 l/s) de los que 92 l/s deberían corresponder a la escorrentía subterránea.

Por lo tanto el valor de la escorrentía subterránea está comprendido entre 224 y 242 l/s, con la salvedad de los 144 l/s aforados en el estudio del IGME-JA (2007).

- Tramo Arroyo de Huenes (051.065.003):

En el estudio del IGME-JA (2006) la estación HU-1 ha registrado un caudal medio sobre este arroyo de 6 l/s para 6 medidas disponibles (NAE=6) entre Mar-05 y Ene-06.

- Tramo Río Dílar (051.065.004):

El estudio del ITGE-JA (1999) estima en verano de 1998 un valor de escorrentía subterránea para el río Dílar de 122 l/s.

En el estudio del IGME-CHG (2001) las aportaciones subterráneas al río Monachil corresponden a 4 hm³/año (127 l/s).

En el estudio del IGME-JA (2006) se aforó el río Dílar a la entrada (DI-1) y a la salida (DI-2) del acuífero carbonatado, así como en dos derivaciones a la salida del sistema, mediante las estaciones DI-3 y DI-4. La estación DI-1 registró un caudal medio de 165 l/s para 6 medidas disponibles (NAE=6) entre Mar-05 y Ene-06. La estación DI-2 registró un caudal medio de 126 l/s para 6 medidas disponibles (NAE=6) entre Mar-05 y Ene-06. Por último, las estaciones DI-3

y DI-4 registraron caudales medios de 82 y 11 l/s, para 6 y 2 medidas disponibles respectivamente, entre Mar-Mar-05 y Ene-06. En total se registró una ganancia de 54 l/s.

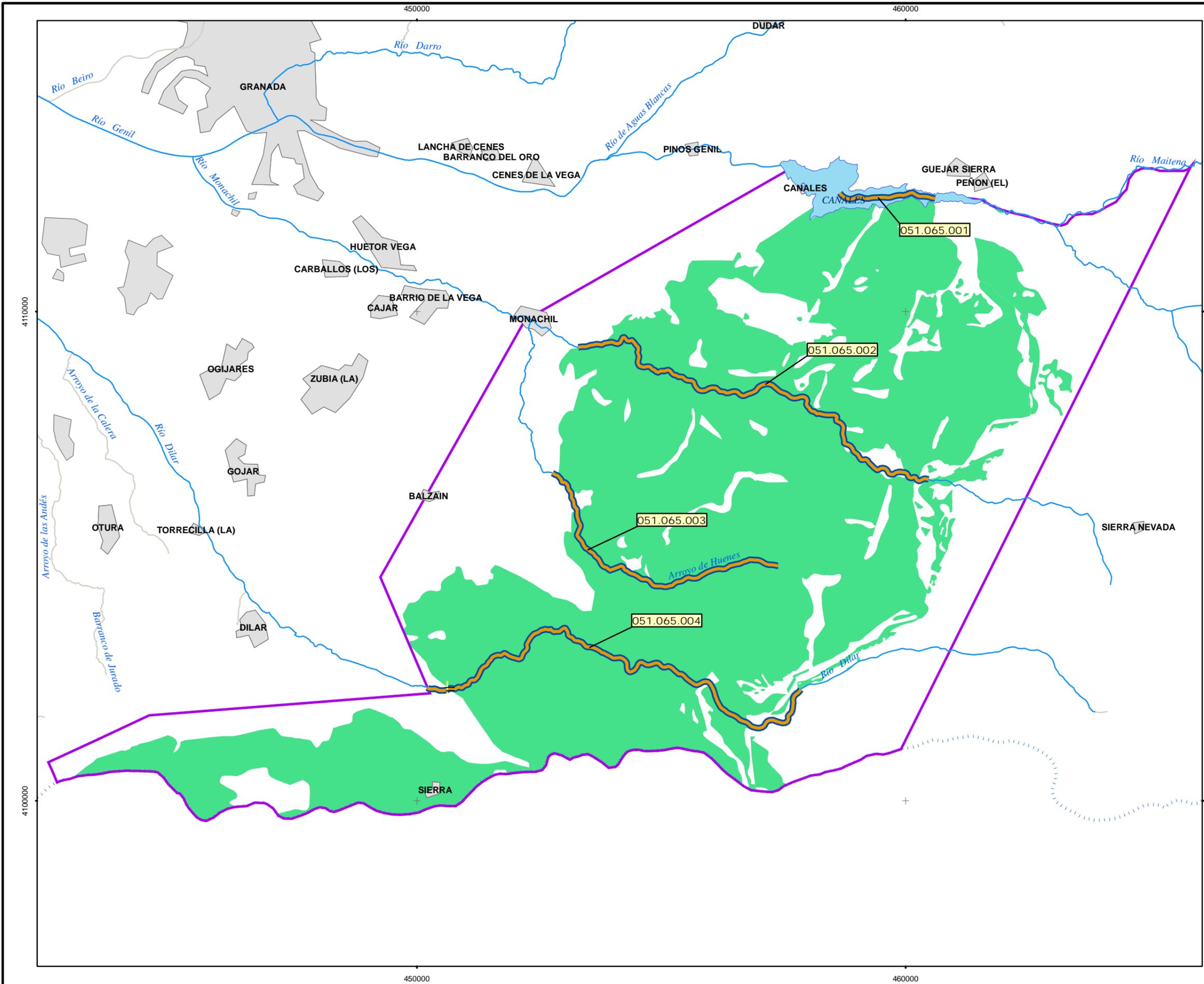
En el estudio del IGME-JA (2007) se estima para el río Dílar una escorrentía, restituida en régimen natural para años medios, de 31,03 hm³/año (984 l/s) de los que el 24,7 % correspondería a escorrentía subterránea (243 l/s), obtenidos mediante el método modificado de Témez. Se ha estimado además un caudal ecológico crítico (aquel a partir del cual la continuidad de zonas con profundidades iguales o mayores de 10 cm se rompe) de 11,42 hm³/año (362 l/s) de los que 89 l/s deberían corresponder a la escorrentía subterránea.

Por lo tanto el valor de la escorrentía subterránea es muy variable, hallándose comprendido entre 54 l/s (IGME 2006) y 243 l/s (IGME-JA 2007).

A continuación se presenta una tabla-resumen con la cuantificación realizada:

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)		
051.065.001	95 ⁽¹⁾	0,046	-	-	Natural modificado	-
051.065.002	212 valor medio (238 ⁽¹⁾ + 144 ⁽²⁾ + 224 ⁽³⁾ + 242 ⁽⁴⁾)	0,023	-	-	Natural	Valor medio de cuatro estimaciones
051.065.003	6 ⁽²⁾	0,002	Mar-05 a Ene-06	6	Natural	Aforo ubicado en la mitad del tramo definido.
051.065.004	137 valor medio (122 ⁽¹⁾ + 127 ⁽²⁾ + 54 ⁽³⁾ + 243 ⁽⁴⁾)	0,013	-	-	Natural	Valor medio de cuatro estimaciones
⁽¹⁾	IGME-CHG (2001)					
⁽²⁾	IGME-JA (2006)					
⁽³⁾	IGME-JA (2007)					
⁽⁴⁾	ITGE-JA (1999)					

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-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 se han diferenciado un total de 46 manantiales, de los cuales la Fuente de Los Berros (194280002) es el más importante debido a su elevado caudal.

4.1 Manantiales principales

En el estudio del IGME-Dip. Granada (2007) se incluyen dos cortes geológico-hidrogeológicos que explican de forma esquemática como se producen las descargas subterráneas de los manantiales del río Monachil así como del manantial Fuente de Los Berros, en el río Dílar.

- Fuente de Los Berros (194280002):

La fuente drena los afloramientos de *Calizas, dolomías, mármoles y calcoesquistos de los mantos del "Trevenque" y del "Víboras"* pertenecientes a la subunidad de Trevenque-Padul. Se sitúa a una cota de 940 m s.n.m en la margen derecha del río Dílar. Su caudal medio es de 43 l/s, según la base de datos de hidrometría del IGME consultada. Los máximos se registran desde Mayo a Julio, coincidiendo con el deshielo, mientras que los mínimos se registran en Septiembre y Octubre, después del verano. Este manantial está asociado al tramo nº 4 definido anteriormente.

En realidad la surgencia constituye una zona de descarga difusa que es captada mediante una galería construida y que sirve para el abastecimiento de varios pueblos próximos (IGME-Dip. Granada 2007). A continuación se presenta el corte hidrogeológico del manantial:

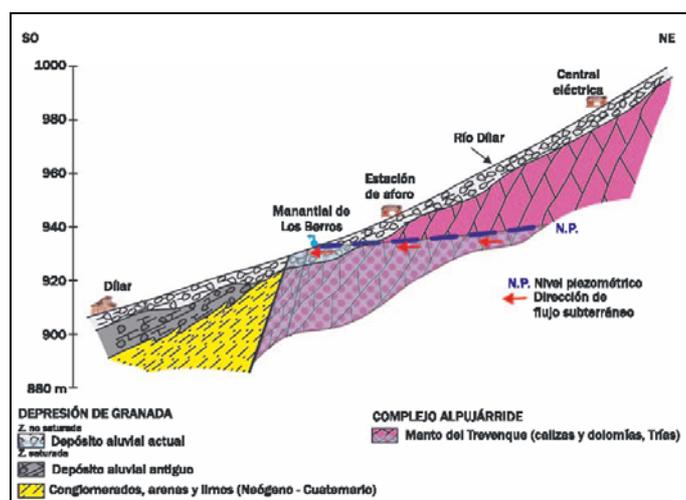


Figura 5. Corte hidrogeológico esquemático (ITGE-Dip. Granada 2007).

- Manantiales del río Monachil:

Se incluyen en esta agrupación una serie de manantiales que drenan los afloramientos de calizas, dolomías, mármoles y calcoesquistos de los mantos del "Trevenque" y del "Víboras" pertenecientes a la subunidad de Víboras-Monachil. Todos ellos se sitúan a más de 1.500 m s.n.m. y los más importantes son las Mimbres, los manantiales de Diéchar (con 20 l/s de caudal constituyen la surgencia más caudalosa), La Umbría o también denominada Fuente Encantado, Fuente Nueva, Fuente Agría y Fuente Alta. Son captados en su mayoría para el abastecimiento y para el regadío mediante galerías de dirección paralela al propio río. A continuación se adjunta el corte hidrogeológico del estudio del IGME-Dip. Granada (2007):

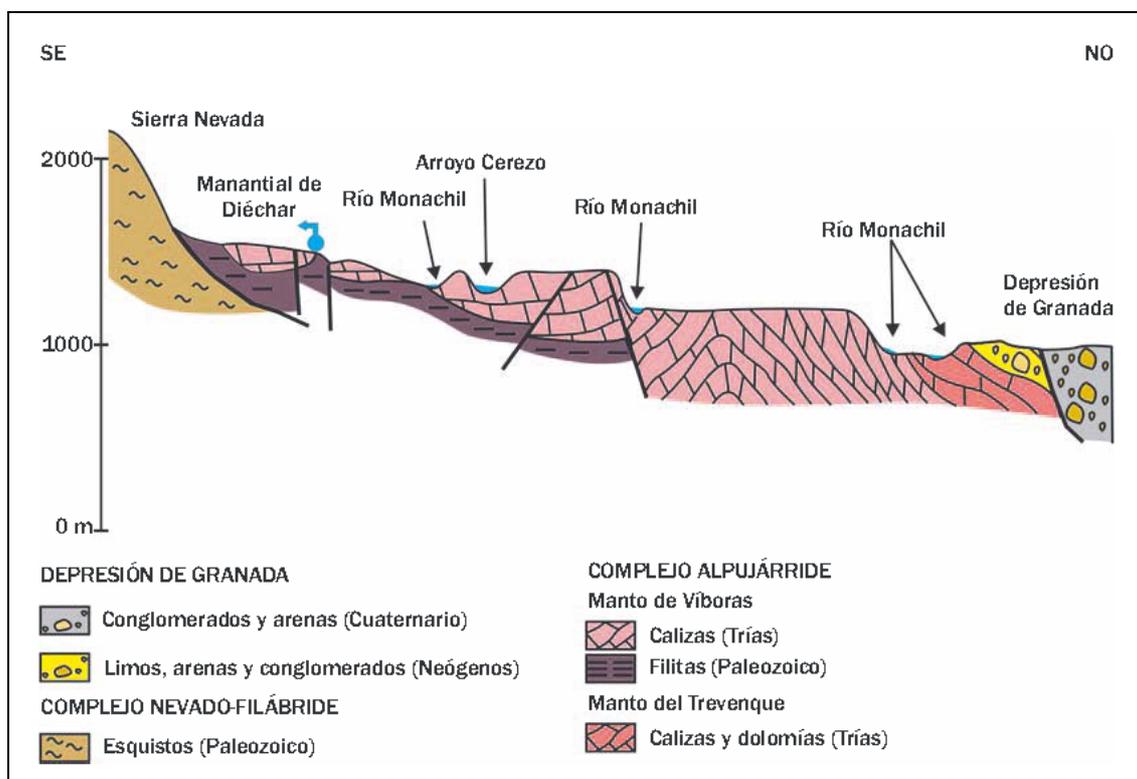


Figura 6. Corte hidrogeológico esquemático (ITGE-Dip. Granada 2007).

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		
Fuente de Los Berros	194280002	Río Dílar	051.065.004	450687	4102316	940	Drenaje de las calizas, dolomías, mármoles y calcoesquistos de los mantos del "Trevenque" y del "Víboras" debido a la intersección del cauce con el nivel piezométrico del Subsistema Trevenque-Padul

Tabla 6. Manantiales principales Sierra de Padul (051.065).

4.2 Resto de manantiales

Existen otros manantiales dentro de la MASb Sierra de Padul, que también forman parte de las relaciones río-acuífero establecidas, con bajos caudales o incluso nulos durante el estiaje. La mayoría corresponden a niveles acuíferos colgados desconectados del nivel piezométrico principal.

5. Zonas húmedas

5.1 Identificación y Modelo Conceptual

Se ha identificado un embalse asociado a la MASb Sierra de Padul (051.065), que no forma parte de ninguna figura de protección medioambiental.

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA		051.065	Sierra de Padul	
Zona húmeda (Nombre)	Código	Categoría	Código Oficial	Observaciones
Embalse de Canales	-	Listado Ramsar	-	-
		LIC	-	
		ZEPA	-	

Tabla 7. Zonas húmedas asociadas a la MASb 051.065 (Sierra de Padul)

Este embalse está incluido parcialmente en la MASb de estudio y no se clasifica como zona húmeda en el Inventario de Humedales de Andalucía. Sin embargo se ha considerado en la presente memoria, porque a pesar de ser además de origen artificial, este embalse juega un papel fundamental en la regulación de los ríos y arroyos implicados en las relaciones río-acuífero descritas en los apartados anteriores.

- Embalse de Canales (0510218)

El embalse de Canales fue construido entre 1975 y 1989 iniciándose su explotación ese mismo año. Está situado en el cauce del río Genil, cuyas aguas regula, en el municipio de Güéjar Sierra en la provincia de Granada y pertenece a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

En cuanto a los datos técnicos de este embalse podemos decir que tiene una superficie de 156 Has y una capacidad de 70,7 Hm³. Las aguas almacenadas por este embalse, en un valle encajado entre dos sierras, se dedican a riego, abastecimiento y generación de energía eléctrica.

La geología de la cuenca está formada por launas, margas, mármoles, calizas dolomíticas y margosas de baja permeabilidad en terrenos caracterizados por sus cañones profundos y cortados. Cabe destacar en este entorno natural la Loma de la Pileta, Los Jarales, Cerro del Castillo y el Balcón de Canales.

La siguiente tabla muestra los datos correspondientes a las reservas, las entradas y las salidas de recursos hídricos y se muestra gráficamente la serie de datos 1987-2006.

Nombre Zona húmeda	Reservas Anuales (Hm ³)			Entradas Anuales (Hm ³) ⁽¹⁾			Salidas Anuales (Hm ³)			Amplitud de la serie año inicial 1987-año final 2006	Número de meses con datos
	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima		
Embalse de Canales	34,7	64,9	2,9	60,2	118,3	18,3	59,3	127,4	19,6		216

⁽¹⁾ Las entradas son un resultado calculado mediante el balance entre las reservas y las salidas.

Tabla 8. Cuantificación de recursos hídricos del embalse de Canales

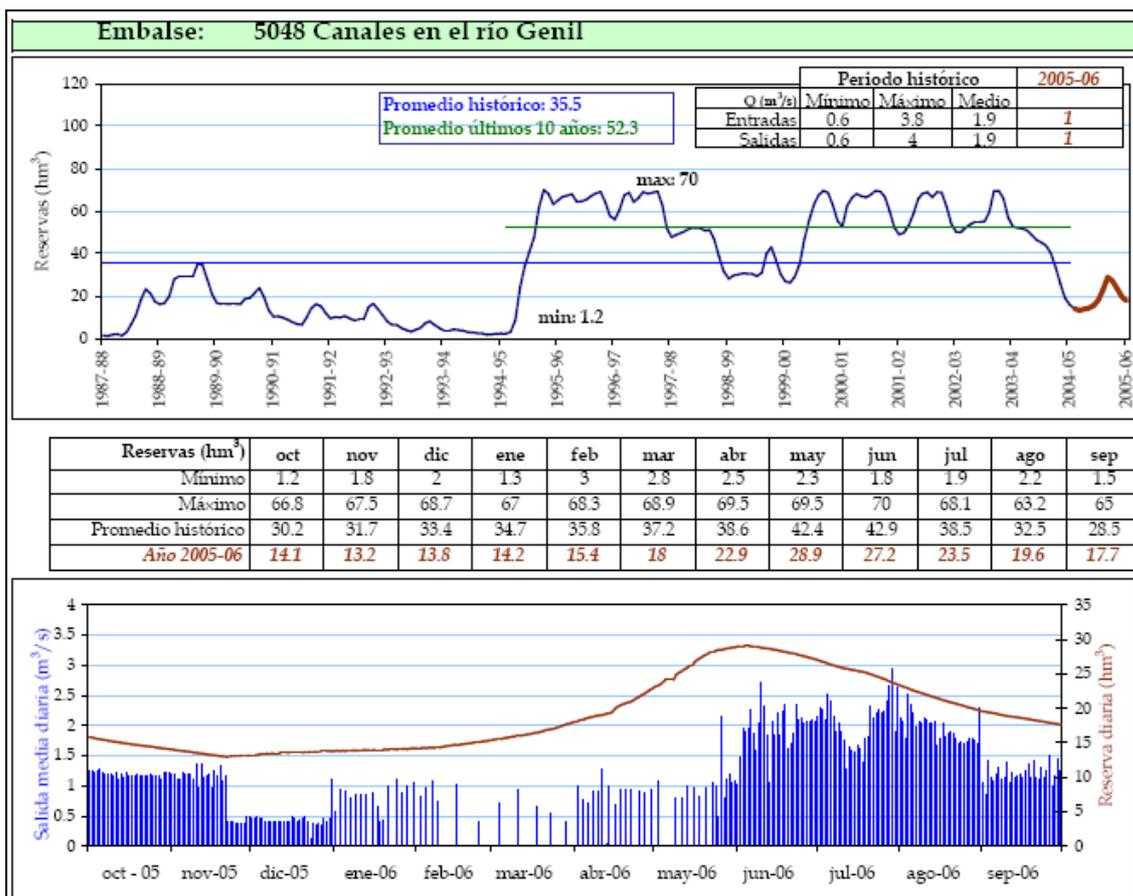


Figura 7. Promedios de reservas y salidas del embalse de Canales. (Cedex 2006).

El embalse de Canales se localiza sobre el tramo 051.065.001 asociado a la MASb de estudio con una relación de tipo ganador por conexión mixta difusa directa y manantiales, por lo que se estima que el embalse también será ganador con alimentación hipogénica externa a través de manantiales y del cauce definido.

5.2 Relación hidrogeológica zona húmeda-MASb

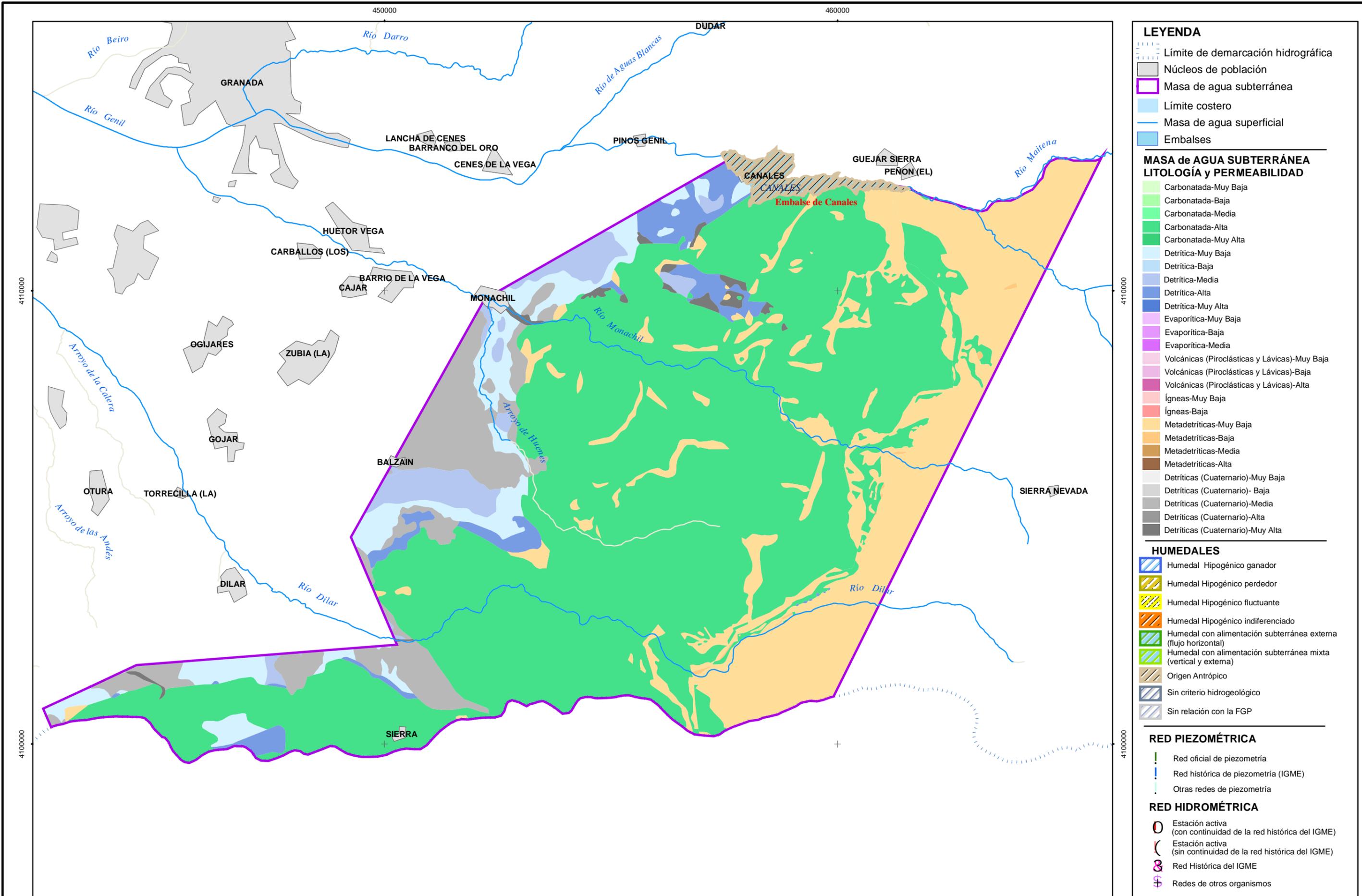
Para estimar la cantidad de agua subterránea que recibe el embalse identificado desde la MASb de estudio, se han empleado los datos descritos en la cuantificación de los tramos que se relacionan con esta zona húmeda.

- **Embalse de Canales (0510218)**

Según lo indicado en la cuantificación del tramo 051.065.001, se han cuantificado en 3 hm³/año (95 l/s) las descargas de la Sierra de Padul al Genil en el embalse de Canales.

Zona húmeda (Nombre)	Código	Modo alimentación	Tipología de drenaje	Hidroperiodo	Modelo conceptual relación zona húmeda-MASb	Cuantificación relación zona húmeda-acuífero	Observaciones
Embalse de Canales	0510218	Hipogénico externo	Drenaje influenciado	Permanente no fluctuante	Origen artificial	95 l/s	Esta zona húmeda presenta un régimen hidrológico influenciado funcional por tratarse de un embalsamiento artificial.

Tabla 9. Resumen de la cuantificación zona húmeda-acuífero



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

6. Análisis de la Información Utilizada y Propuesta de Actuaciones

6.1 Valoración de la información utilizada y de los resultados obtenidos

En la cuantificación de las relaciones río-acuífero se ha recurrido a varios estudios recientes, entre los que destacan el del IGME-JA (2006) y el del ITGE-JA (2007). Se considera que la cuantificación realizada ha sido óptima.

6.2 Propuesta de actuaciones

Se considera necesaria la realización de un estudio y/o trabajo específico en la MASb Sierra de Padul que profundice en la definición geométrica de las distintas subunidades acuíferas existentes.

Respecto del balance hídrico conviene definir con mayor precisión la transferencia de agua existente entre las subunidades, así como el drenaje hacia la Depresión de Granada y hacia la Cuenca Andaluza Mediterránea.

Además se considera necesario establecer una red de aforos de control periódico en los principales ríos de la MASb, Monachil y Dílar, así como en su principal manantial, la Fuente de los Berros. Actualmente no hay ningún punto de control hidrométrico en manantiales perteneciente a las redes oficiales.

Nº estacion	UTM X	UTM Y	Cota (m s.n.m.)	Cauce	Objetivo
EH051.065.01	450687	4102316	940	Fuente de Los Berros (194280002)	Controlar las descargas del principal manantial de la MASb.
EH051.065.02	453303	4109269	879	Río Monachil	Controlar el caudal del río Monachil a la salida de la MASb (teniendo en cuenta las derivaciones por acequias que se efectúan habitualmente)
EH051.065.03	450221	4102305	935	Río Dílar	Controlar el caudal del río Dílar a la salida del acuífero (teniendo en cuenta las derivaciones por acequias que se efectúan habitualmente)

Tabla 10. Estaciones de control propuestas

7. Referencias Bibliográficas

- (1) IGME (1978): Memoria y mapa geológico de España, escala 1:50.000. Hoja: 1.027 Güejar-Sierra (20-42).
- (2) IGME-CHG (2001): Revisión y actualización de las normas de explotación de las unidades hidrogeológicas de las cuencas del Guadalquivir y Guadalete - Barbate. Propuesta de normativa y definición de nuevas unidades hidrogeológicas. informe IGME h.3.002.04. Norma de explotación de la U.H. 05.65 Sierra de Padul.
- (3) IGME-JA (2006): Proyecto para la actualización de información hidrogeológica en los acuíferos carbonatados de Padul-La Peza y Albuñuelas (Provincia de Granada).
- (4) IGME-Dip. Granada (2007): Guía de Manantiales de la Provincia de Granada.
- (5) IGME-JA (2007): Estudio metodológico para la integración de recursos hídricos subterráneos, superficiales y alternativos en la comarcas de la Vega de Granada y Cornisa de Granada.
- (6) ITGE-Dip. Granada (1990): Atlas Hidrogeológico de la Provincia de Granada.
- (7) ITGE-JA (1999): Proyecto de mejora del conocimiento hidrogeológico de los acuíferos de Gracia-Morenita, Ahillo-Caracolera, Padul-La Peza-Albuñuelas y diferentes sectores de las provincias de Granada y Jaén para la integración de sus recursos en los abastecimientos públicos 1.997-1.999.

8. Otra Bibliografía de interés

- (8) CEDEX (2006): Anuario de aforos 2005-2006.
- (9) IGME (2006): Mapa Litoestratigráfico 1:200.000.

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. 051.065 Sierra de Padul

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	
EA051.0020	Estación de Control en el cauce del río Genil	02	ES0511011001	-	Natural modificado	Estación operativa de la red superficial de la CHG	051.065	SIERRA DE PADUL	Calizas, dolomías, mármoles y calcoesquistos de los mantos del "Trevenque" y del "Viboras"	051.065.001	Río Genil	Conexión mixta difusa directa y manantiales en cauces efuentes	Aguas abajo
							051.031	LA PEZA	Calizas, dolomías, mármoles y calcoesquistos del manto de "Zujeiro" y "Alfaguara"	051.031.009	Río Genil	Descarga puntual por un grupo de manantiales en cauces efuentes	Aguas abajo
EA051.0086	Estación de Control en el cauce del río Dilar	02	ES0511011003	-	Natural	Estación operativa de la red superficial de la CHG	051.065	SIERRA DE PADUL	Calizas, dolomías, mármoles y calcoesquistos de los mantos del "Trevenque" y del "Viboras"	051.065.004	Río Dilar	Conexión mixta difusa directa y manantiales en cauces efuentes	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. 051.065 Sierra de Padul

Masa de aguas subterránea asociada (Codmsbt_def)		051.065	Sierra de Padul			LISTADO DE OTROS MANANTIALES
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica (Cod_demar_id)		051	Guadalquivir			
Código del manantial (Cod_mant)	Código IGME del manantial (Codigme_mant)	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME (Usoigme_mant) (Uso_mant)
		Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorX_mant)	Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorY_mant)	Cota del manantial (Cota_mant)	Caudal histórico IGME (Qhistigme_mant)	
051.065.0002	204210027	455320	4104440	1435	15,00	NO SE UTILIZA
051.065.0003	204220009	461994	4111874	1000	10,00	NO SE UTILIZA
051.065.0004	204210017	458200	4106480	1470	7,00	NO SE UTILIZA
051.065.0005	204210018	458600	4107130	1410	6,00	NO SE UTILIZA
051.065.0006	204210029	459960	4106660	1450	5,00	NO SE UTILIZA
051.065.0007	204210005	459000	4107725	1400	4,47	aguas minero-medicinales (no de bebida envasada)
051.065.0008	194280063	450380	4102320	940	4,28	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
051.065.0009	204250002	457180	4103060	1755	4,00	NO SE UTILIZA
051.065.0010	194240002	452702	4105078	1280	3,89	abastecimiento y agricultura
051.065.0011	194240004	451739	4104991	1230	3,89	desconocido
051.065.0012	204210019	460900	4107700	1830	3,50	NO SE UTILIZA
051.065.0013	204220012	462400	4109060	2000	3,50	NO SE UTILIZA
051.065.0014	204210004	459850	4106625	1450	3,00	aguas minero-medicinales (no de bebida envasada)
051.065.0015	194280069	450630	4102080	980	2,50	NO SE UTILIZA
051.065.0016	204210030	459660	4106640	1430	2,50	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. 051.065 Sierra de Padul

Masa de aguas subterránea asociada (Codmsbt_def)		051.065	Sierra de Padul			LISTADO DE OTROS MANANTIALES
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica (Cod_demar_id)		051	Guadalquivir			
Código del manantial (Cod_mant)	Código IGME del manantial (Codigme_mant)	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME (Usoigme_mant) (Uso_mant)
		Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorX_mant)	Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorY_mant)	Cota del manantial (Cota_mant)	Caudal histórico IGME (Qhistigme_mant)	
051.065.0017	204250001	456280	4102800	1510	2,25	NO SE UTILIZA
051.065.0018	204210013	460723	4109298	1720	2,00	abastecimiento y agricultura
051.065.0019	204210026	458380	4104620	1700	2,00	NO SE UTILIZA
051.065.0020	204220006	461630	4111800	1060	1,50	agricultura
051.065.0021	194280016	450303	4100130	1440	1,39	agricultura
051.065.0022	204210028	456320	4106560	1650	1,19	NO SE UTILIZA
051.065.0023	204210021	456333	4106340	1670	1,17	NO SE UTILIZA
051.065.0024	204210024	454780	4107300	1610	1,17	NO SE UTILIZA
051.065.0025	194280003	450240	4102011	980	1,11	desconocido
051.065.0026	194280006	449361	4103680	1020	1,11	desconocido
051.065.0027	194280008	447452	4102490	930	1,11	agricultura
051.065.0028	194280009	447254	4102429	940	1,11	desconocido
051.065.0029	194280004	449799	4102568	920	1,00	desconocido
051.065.0030	194280065	453540	4104160	1340	1,00	NO SE UTILIZA
051.065.0031	204210023	455200	4107800	1448	0,69	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. 051.065 Sierra de Padul

Masa de aguas subterránea asociada (Codmsbt_def)		051.065	Sierra de Padul			LISTADO DE OTROS MANANTIALES
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica (Cod_demar_id)		051	Guadalquivir			
Código del manantial (Cod_mant)	Código IGME del manantial (Codigme_mant)	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME (Usoigme_mant) (Uso_mant)
		Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorX_mant)	Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorY_mant)	Cota del manantial (Cota_mant)	Caudal histórico IGME (Qhistigme_mant)	
051.065.0032	204210012	460764	4109323	1520	0,50	agricultura
051.065.0033	204210025	455320	4106880	1690	0,28	NO SE UTILIZA
051.065.0034	204250003	459400	4102940	1810	0,28	NO SE UTILIZA
051.065.0035	204210022	454145	4106820	1610	0,08	NO SE UTILIZA
051.065.0036	194240005	449563	4104502	1000	0,00	agricultura
051.065.0037	194240054	453400	4109175	920	0,00	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
051.065.0038	194280068	453430	4103680	1170	0,00	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
051.065.0039	204210003	459550	4108600	1560	0,00	aguas minero-medicinales (no de bebida envasada)
051.065.0040	204210009	455220	4108780	1095	0,00	abastecimiento a núcleos urbanos
051.065.0041	204210010	455698	4108478	1090	0,00	abastecimiento a núcleos urbanos
051.065.0042	204210020	460800	4110000	1615	0,00	NO SE UTILIZA
051.065.0043	204220002	461925	4106550	1980	0,00	aguas minero-medicinales (no de bebida envasada)
051.065.0044	204220003	462425	4106600	1900	0,00	aguas minero-medicinales (no de bebida envasada)
051.065.0045	204220004	463475	4111390	1100	0,00	aguas minero-medicinales (no de bebida envasada)
051.065.0046	204220011	461660	4109820	1700	0,00	NO SE UTILIZA