



Caracterización adicional de las masas de agua subterránea en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales en 2027

Demarcación Hidrográfica del Segura

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA

070.039 Bullas

ÍNDICE:

- 1.-IDENTIFICACIÓN
- 2.-CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS
- 3.-CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS
- 4.- ZONA NO SATURADA
- 5.-PIEZOMETRÍA. VARIACIÓN DE ALMACENAMIENTO
- 6.-SISTEMAS DE SUPERFICIE ASOCIADOS Y ECOSISTEMAS DEPENDIENTES
- 7.-RECARGA
- 8.-RECARGA ARTIFICIAL
- 9.-EXPLOTACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS
- 10.-EVALUACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO
- 11.-USOS DEL SUELO Y CONTAMINACIÓN DIFUSA
- 12.-FUENTES SIGNIFICATIVAS DE CONTAMINACIÓN PUNTUAL
- 13.-OTRA INFORMACIÓN GRÁFICA Y LEYENDAS DE MAPAS

Introducción

Para la redacción del Plan Hidrológico de la demarcación del Segura del ciclo de planificación 2022/2027, se ha procedido a la revisión y actualización de la ficha de caracterización adicional de la masa subterránea recogida en el Plan Hidrológico del ciclo de planificación 2009/2015 y 2015/2021. Esta decisión y consideración se ha centrado en:

- Análisis de la evolución piezométrica (estado cuantitativo), la serie incluye hasta el año 2020 inclusive.
- Balances de la masa de agua recogidos en el PHDS 2022/27.
- Control y evolución nitratos, salinidad, y sustancias prioritarias así como otros contaminantes potenciales (estado cualitativo, la serie incluye los muestreos realizados en las redes de control de Comisaría de aguas hasta el año 2019 inclusive).
- Actualización de presiones difusas por usos del suelo, así como fuentes puntuales de contaminación, para recoger las presiones identificadas en el PHDS 2022/2027.

1. IDENTIFICACIÓN

Clase de riesgo Cuantitativo y Químico

Detalle del riesgo

- Químico (movilización de aguas salobres en el acuífero Don Gonzalo-La Umbría, difusa en el acuífero Bullas)
- Cuantitativo (extracciones en los acuíferos Bullas y Don Gonzalo-La Umbría y movilización de aguas salobres en el acuífero Don Gonzalo-La Umbría)

Ámbito Administrativo:

Demarcación hidrográfica	Extensión (Km ²)
SEGURA	278,46

CC.AA
Región de Murcia

Provincia/s
30- Murcia

Topografía:

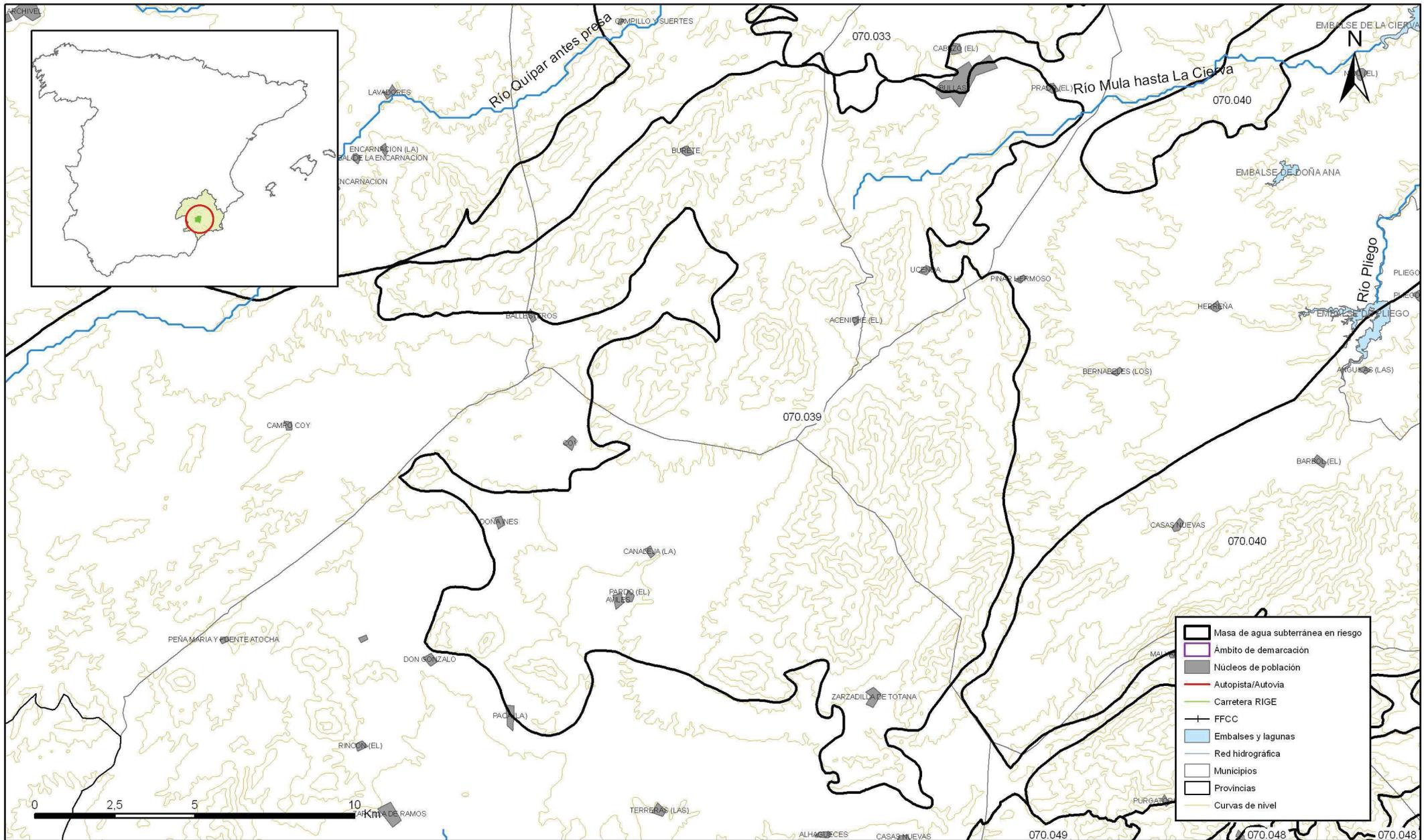
Distribución de altitudes	
Altitud (m s.n.m)	
Máxima	1.520
Mínima	530

Modelo digital de elevaciones		
Rango considerado (m s.n.m)		Superficie de la masa (%)
Valor menor del rango	Valor mayor del rango	
530	770	20
770	920	43
920	1.110	28
1.110	1.520	9

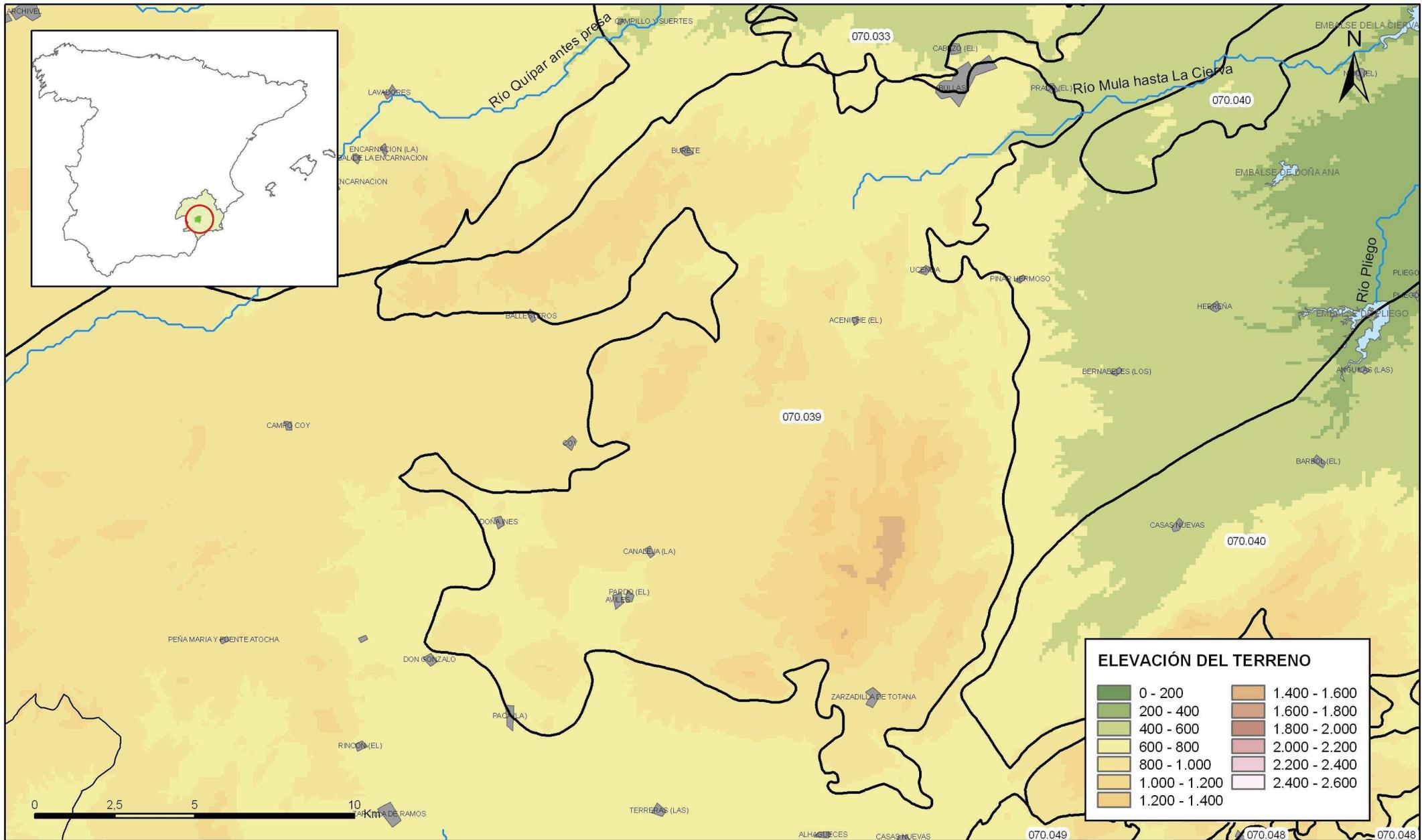
Información gráfica:

Base cartográfica con delimitación de la masa

Mapa digital de elevaciones



Mapa 1.1 Mapa base cartográfica de la masa Bullas (070.039)



Mapa 1.2 Mapa digital de elevaciones de la masa Bullas (070.039)

2.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

Ámbito geoestructural:

Unidades geológicas
Subbético de Murcia
Unidades intermedias

Columna litológica tipo:

Litología	Extensión Afloramiento km ²	Rango de espesor (m)		Edad geológica	Observaciones
		Valor menor del rango	Valor mayor del rango		
Arcillas y yesos	7,74			Triásico	
Dolomías y calizas oolíticas	106,91	300		Lías	
Calizas y margas	23,39	270		Dogger-Malm	
Margas	38,72	90		Cretácico	
Calizas y margas	0,03	80		Oligoceno	
Areniscas y margas	0,31	125		Mioceno med.-sup.	
Calizas, conglomerados y yesos	5,58	280		Mioceno superior	
Limos, arcillas y areniscas	15,99	50		Plioceno	
Gravas, arenas y limos	69,23	40		Cuaternario	

Origen de la información geológica:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME		1972	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. MAGNA HOJA 911, CEHEGIN
IGME		1972	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. MAGNA HOJA 932, COY
MMA	46	2005	ESTUDIO INICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS
MMA		2006	CARACTERIZACIÓN INICIAL DE 20 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA PERTENECIENTES A LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS. BULLAS

Información gráfica:

Mapa geológico
 Cortes geológicos y ubicación
 Columnas de sondeos
 Descripción geológica en texto

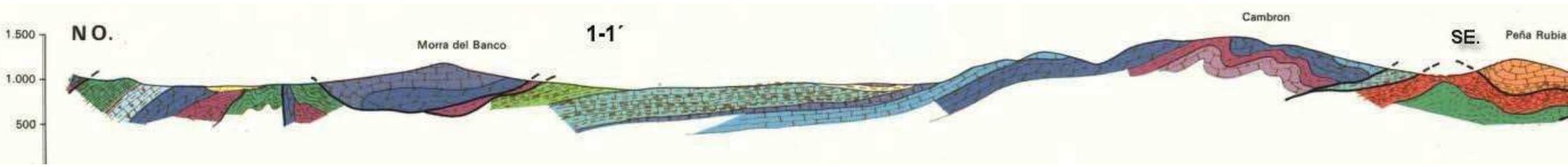
Descripción geológica

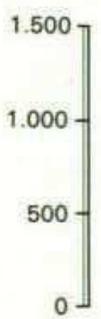
Presenta una estructura en mantos de corrimiento de materiales del Dominio Subbético sobre materiales margosos y arcillosos de las Unidades Intermedias.

Está caracterizada por la presencia de afloramientos de materiales carbonatados jurásicos y paleógenos, que se encuentran formando pequeños pliegues y cabalgamientos situados sobre materiales arcillosos y margosos del Keuper y Cretácico superior-Eoceno.



Mapa 2.1 Mapa geológico de la masa Bullas (070.039)





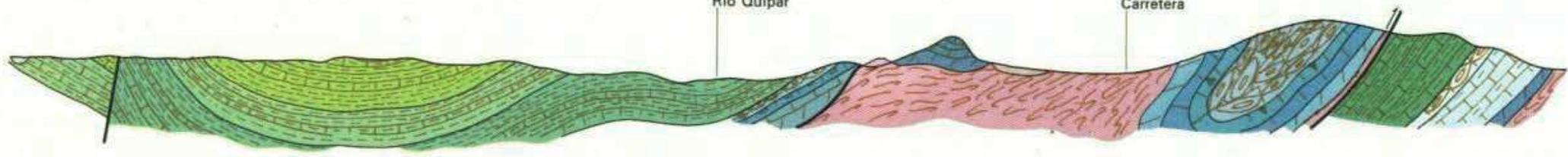
NO.

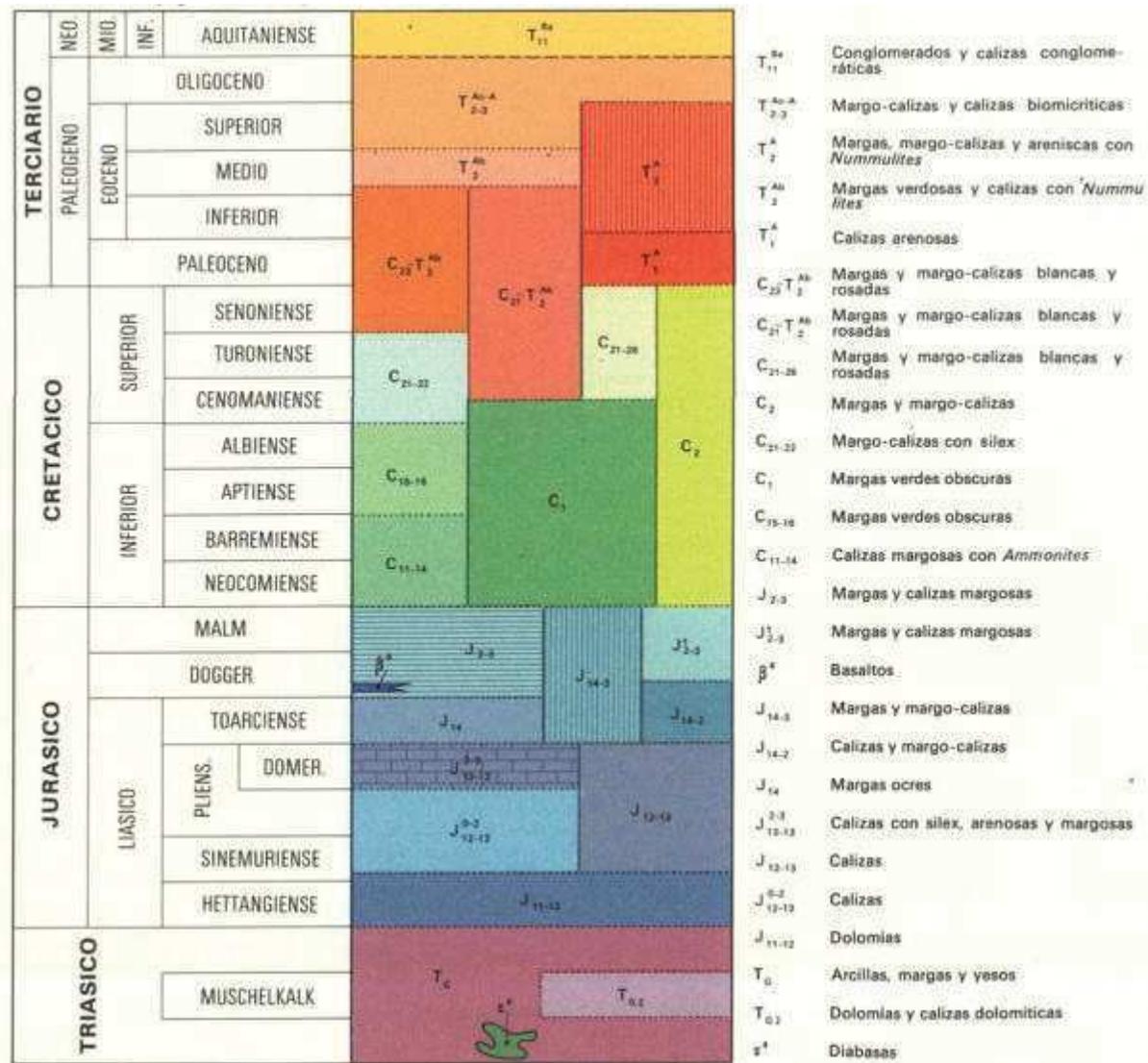
2-2'

Río Quipar

Carretera

SE.





SONDEO LOMA DE ATALAYAS

SONDEO			T E R R E N O		
Prof.	Diámetro		Prof.	Descripción	Observ.
	Ent.	Perf.			
55	0.50	0.60		<p>Pasadas alternas de margas y margocalizas gris oscura con fragmentos de caliza.</p>	
120			114	Margocalizas, más duras con caliza.	<p>Rejado la tubería del metro 55 al 180 ms.</p>
			118	Margocalizas, más duras con caliza.	
			122	Margas con pasadas de margocalizas.	
180	0.45	0.55	125	Margocalizas grises muy oscuras.	
197			180	Margas gris oscuras.	
			197		

3.- CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

Límites hidrogeológicos de la masa:

Límite	Tipo	Sentido del flujo	Naturaleza
Norte	Cerrado	Flujo nulo	Impermeable
Sur	Cerrado	Flujo nulo	Impermeable
Este	Cerrado	Flujo nulo	Impermeable
Oeste	Cerrado	Flujo nulo	Contacto mecánico

Origen de la información de Límites hidrogeológicos de la masa:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME		1972	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. MAGNA HOJA 911, CEHEGIN
IGME		1972	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. MAGNA HOJA 932, COY
IGME	33080	1980	INFORME SOBRE EL SISTEMA ACUIFERO DE BULLAS-EL CHARCO (MURCIA)
MMA	46	2005	ESTUDIO INICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS
MMA		2006	CARACTERIZACIÓN INICIAL DE 20 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA PERTENECIENTES A LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS. BULLAS

Naturaleza del acuífero o acuíferos contenidos en la masa:

Denominación	Litología	Extensión del afloramiento km ²	Geometría	Observaciones
Burete	Carbonatado	19,4	Sinclinal volcado	
Apedreados	Carbonatado	4,6	Isleo tectónico	
Bullas	Carbonatado	187,0	Compleja	
Ceperos	Carbonatado	10,3	Suave sinclinal colgado	
Don Gonzalo-Umbria	Carbonatado	11,5	Anticlinal cerrado invertido	
Peñarrubia	Carbonatado	14,3	Sinclinal N-S	
Zaradilla de Totana	Carbonatado	7,6	Monoclinal	
Tornajo	Carbonatado	1,2		

Origen de la información de la naturaleza del acuífero:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
MMA	46	2005	ESTUDIO INICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS
MMA		2006	CARACTERIZACIÓN INICIAL DE 20 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA PERTENECIENTES A LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS. BULLAS

Espesor del acuífero o acuíferos:

Acuífero	Espesor		
	Rango espesor (m)		% de la masa
	Valor menor en rango	Valor mayor en rango	
Burete	250		7
Apedreados	100		2
Bullas	200	300	67
Ceperos	200		4
Don Gonzalo-Umbría	200	300	4
Peñarrubia	100	250	5
Zaradilla de Totana	250		3
Tornajo	250	320	0

Origen de la información del espesor del acuífero o acuíferos:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
MMA	46	2005	ESTUDIO INICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS
MMA		2006	CARACTERIZACIÓN INICIAL DE 20 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA PERTENECIENTES A LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS. BULLAS

Porosidad, permeabilidad (m/día) y transmisividad (m²/día)

Acuífero	Régimen hidráulico	Porosidad	Permeabilidad	Transmisividad (rango de valores)		Método de determinación
				Valor menor en rango	Valor mayor en rango	
Bullas	Mixto	Fisuración		912,0	1.156,0	Bombeo

Origen de la información de la porosidad, permeabilidad y transmisividad:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
MMA		2006	CARACTERIZACIÓN INICIAL DE 20 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA PERTENECIENTES A LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS. BULLAS
IGME	33102	1980	BOMBEO DE ENSAYO EN EL SONDEO 'LOMA DE LAS ATALAYAS' BULLAS.MURCIA.

Coefficiente de almacenamiento:

Acuífero	Coeficiente de almacenamiento			
	Rango de valores		Valor medio	Método de determinación
	Valor menor del rango	Valor mayor del rango		

Origen de la información del coeficiente de almacenamiento:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título

Información gráfica y adicional:

*Mapa de permeabilidades según litología
Mapa hidrogeológico con especificación de acuíferos*

Descripción hidrogeológica

Los datos de balance general, reflejados en las tablas anteriores, así como los valores de las descargas de cada uno de los acuíferos son los que aparecen a continuación.

El acuífero Bullas, el más importante de la unidad tenía una recarga de unos 12 hm³/año. Las descargas principales se realizaban a través de manantiales, dando origen al río Mula. En 1981 las descargas por bombeo eran de 3,5 hm³/año. Zarcilla de Totana tenía unas entradas estimadas en 0,7 hm³/año, de las cuales 0,2 corresponden a salidas por manantiales y 0,5 a bombeos.

El acuífero Don Gonzalo-La Umbría se encontraba sometido a una explotación de 2,4 hm³/año, frente a la recarga de 0,3.

El sistema Burete, considerado independiente de los anteriores, tenía unos recursos subterráneos de 0,6 hm³/año, con unas extracciones por bombeos de 0,8 hm³/año.

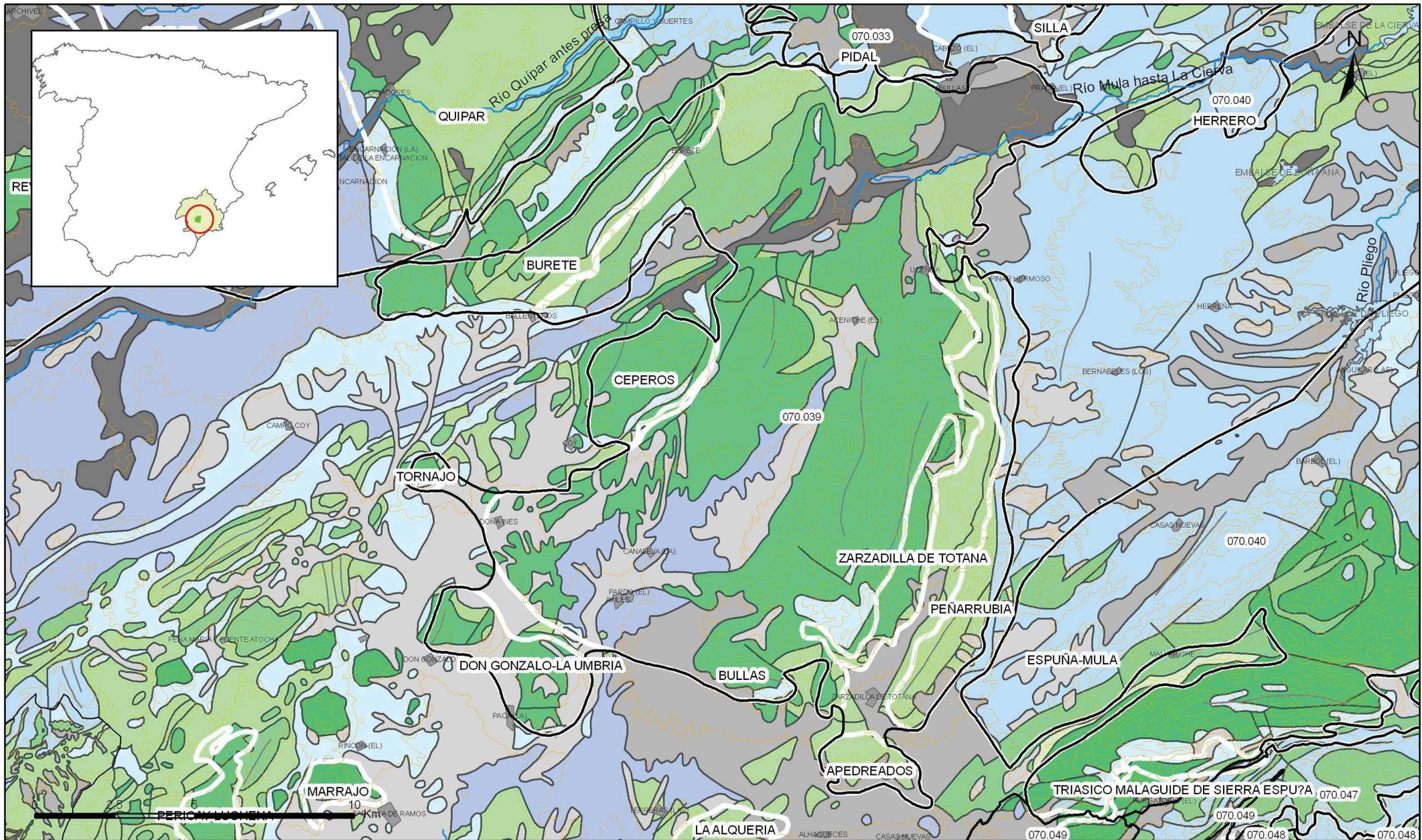
El acuífero de Ceperos funcionaba en régimen natural, alimentándose por infiltración de lluvia y descargando a través del manantial de la fuente de Coy.

El acuífero Peñarubia tenía unas entradas estimadas en 0,3 hm³/año, con salida hacia los manantiales de Zarcilla de Mula y Fuente de Marsilla.

La recarga en el sistema Apedreados era debida a la infiltración de la lluvia, con salidas hacia manantiales estimadas en 0,05 hm³/año.

Flujo

El acuífero Bullas ha sido descrito, según las referencias abajo indicada, como un conjunto de dos subsistemas conectados hidráulicamente a través de los materiales cuaternarios de la rambla del Ceacejo-río Mula, que son Ponce y El Charco, por debajo del cual existen materiales yesíferos triásicos que pueden actuar como barrera impermeable desconectando ambos subsistemas. Este acuífero presentaba una circulación subterránea de sentido Sur-Norte, en el sector de Ponce, hacia la zona de descarga natural de las fuentes de Mula, actualmente secas, situadas en las proximidades de la falla de Bullas. En la zona más septentrional, correspondiente con el subsistema El Charco, este flujo tomaba direcciones Norte-Sur, hacia el antiguo manantial de La Rafa, actualmente seco.



Mapa 3.2 Mapa hidrogeológico con especificación de acuíferos de la masa Bullas (070.039)

4.- ZONA NO SATURADA

Litología:

Véase 2.- Características geológicas generales

Véase 3.- Características hidrogeológicas generales, en particular, mapa de permeabilidades, porosidad y permeabilidad

Espesor:

Fecha o periodo	Espesor (m)		
	Máximo	Medio	Mínimo
1985-2002	116,00	74,00	49,00
2002-2008	176,00	106,00	24,00

Véase 5.- Piezometría

Suelos edáficos:

Tipo	Espesor medio (m)	% afloramiento en masa
CAMBISOLES CÁLCICOS		7,90
FLUVISOLES CALCÁRICOS		7,00
LITISOLES		24,40
REGISOLES CALCÁRICOS		12,10
RENDISINAS ARÍDICAS		6,10
XERISOLES CÁLCICOS		9,30
XERISOLES GÍPSICOS		0,20
XERISOLES PETROCÁLCICOS		33,00
ZONA URBANA		0,10

Vulnerabilidad a la contaminación:

Magnitud	Rango de la masa	% Superficie de la masa	Índice empleado

Origen de la información de zona no saturada:

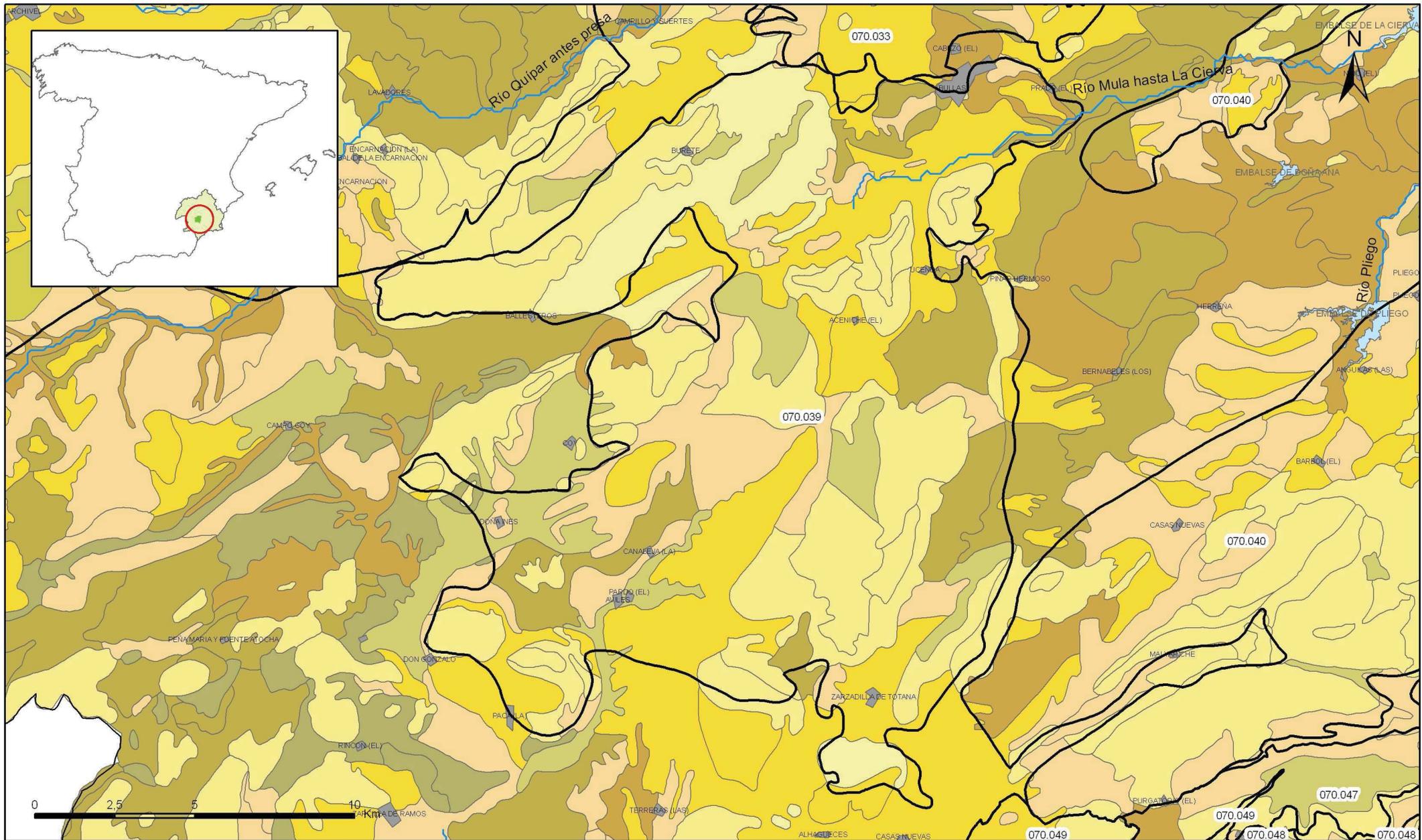
Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
MMA		2006	CARACTERIZACIÓN INICIAL DE 20 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA PERTENECIENTES A LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS. BULLAS
Cosejería Agric. Agua		1999	Mapa digital de suelos de la Región de Murcia 1:1.000.000

Información gráfica y adicional:

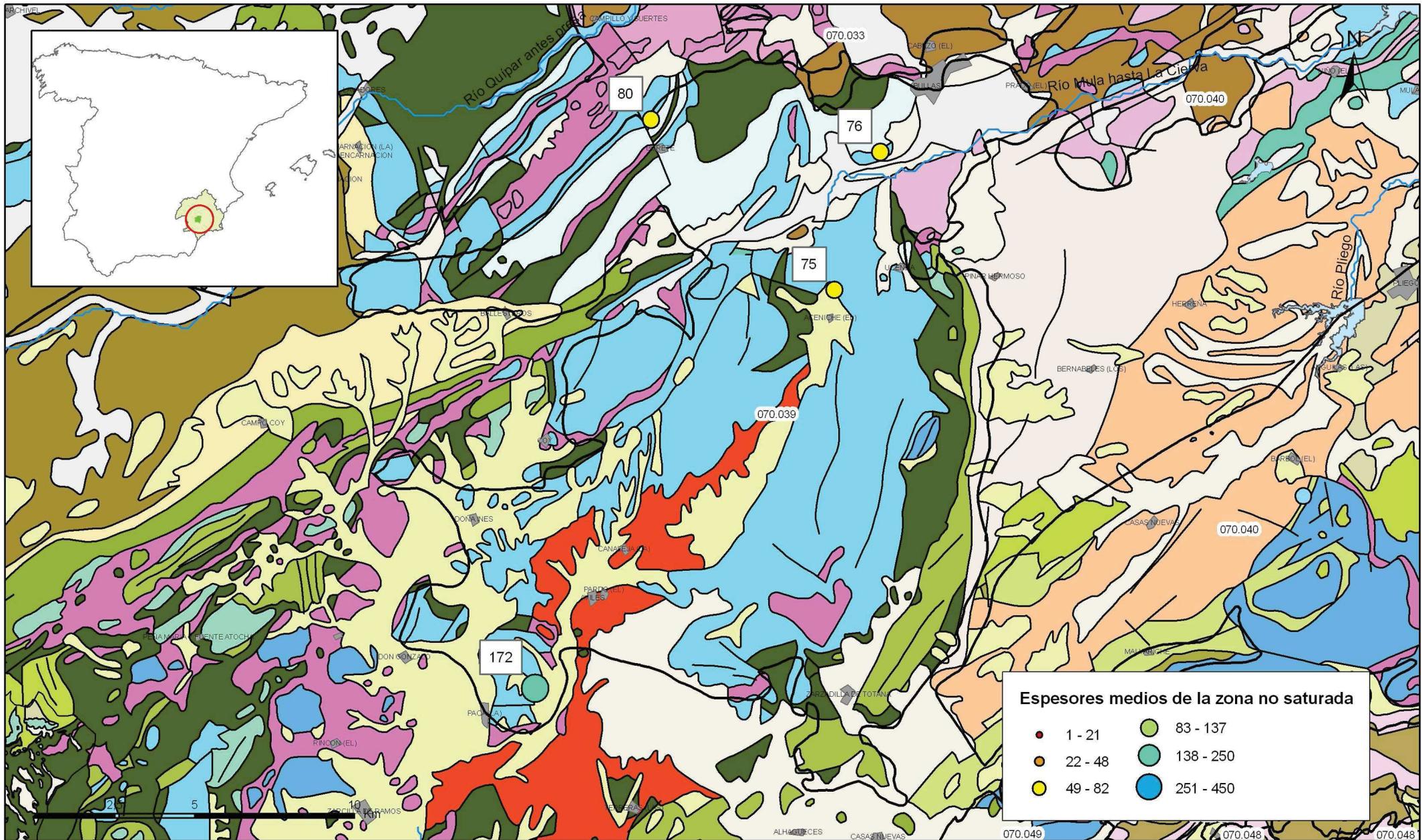
Mapa de Suelos

Mapa de espesor de la zona no saturada

Mapa de vulnerabilidad intrínseca



Mapa 4.1 Mapa de suelos de la masa Bullas (070.039)



Mapa 4.2 Mapa de espesores máximos de la zona no saturada de la masa Bullas (070.039)

5. PIEZOMETRÍA E HIDROMETRÍA. VARIACIÓN DEL ALMACENAMIENTO.

5.1. MANANTIALES Y FUENTES

La MASub 070.039 Bullas está formado por ocho acuíferos, de los cuales la red de control de manantiales y humedales controla los manantiales del acuífero Bullas y Ceperos.

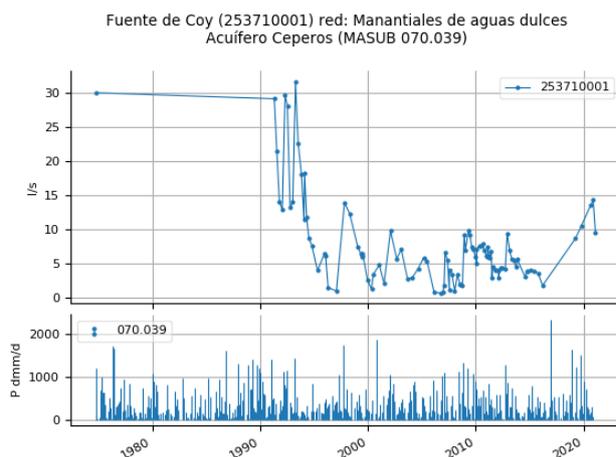
- Bullas
- Burete
- Apedreados
- Ceperos
- Don Gonzalo-La Umbría
- Peñarrubia
- Zarzadilla de Totana
- Tornajo

Acuífero Ceperos. Fuente de Coy (253710001)

La Fuente de Coy (253710001): Se trata de la única y principal descarga del sistema acuífero Ceperos en la actualidad. Parte del caudal de surgencia es captado en el mismo manantial y almacenada en un depósito para consumo del municipio de Coy. El caudal sobrante es aprovechado para el riego de la vega de Coy.

Durante el periodo de control por parte de la OPH (2006-2013) los caudales máximos aforados coinciden con momentos de importantes precipitaciones. El hidrograma para este periodo refleja un hecho muy importante, que las importantes precipitaciones registradas en la cuenca alta durante los años 2010 y 2013, en esta zona de la cuenca no fueron tan intensas.

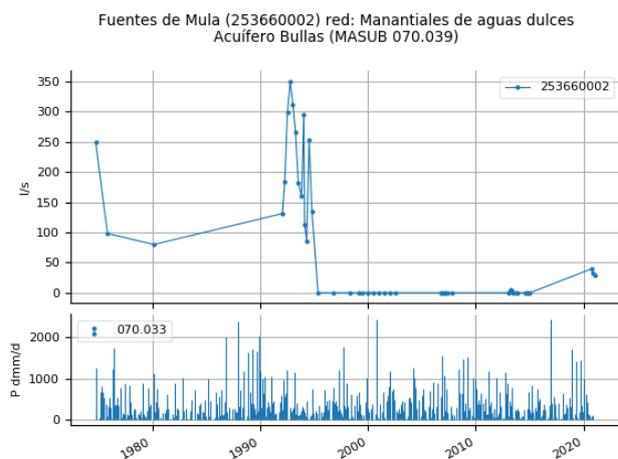
La serie histórica de aforos en el manantial de Coy reflejan caudales máximos superiores a los 30 l/s, aforos todos ellos anteriores a 1994. Es a partir de este momento cuando el manantial empieza a mermar.

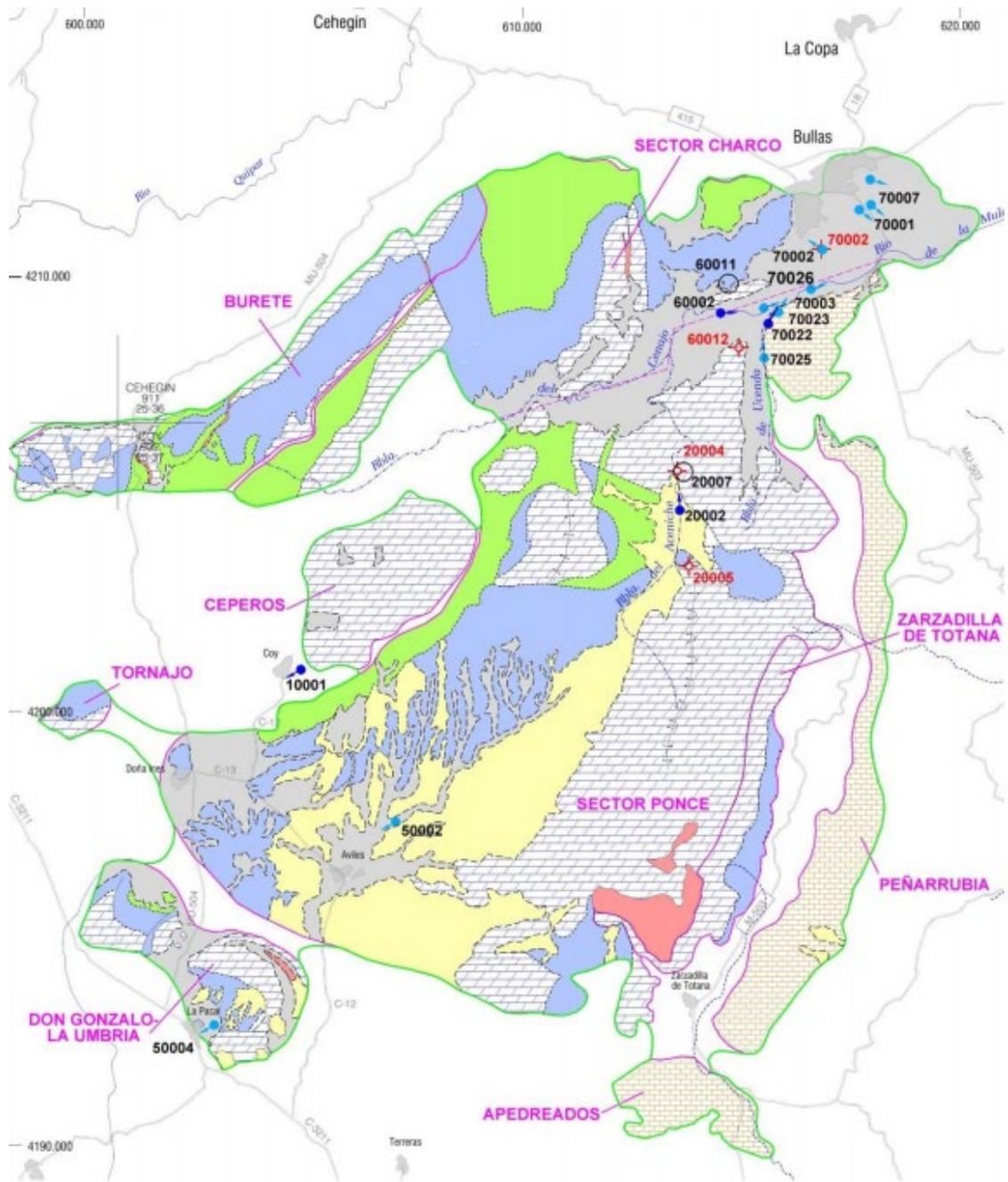


Acuífero Bullas. Fuentes del Río Mula (253660002)

Las Fuentes del Río Mula (253660002) se secaron a consecuencia de las extracciones en el acuífero, pero volvieron a manar entre febrero y mayo de 2013. Las importantes precipitaciones de los últimos años y la reducción de los caudales bombeados han permitido que el manantial vuelva a dar vida a una parte del cauce del río Mula, seco desde el año 1994 según información facilitada por fuentes locales.

El manantial se encontraba seco desde el inicio de control por parte de la OPH (2006), hasta el mes de febrero de 2013, cuando salta la voz de alarma de que el manantial de Las Fuentes de Mula ha vuelto a manar con un caudal de 1,5 l/s medidos el día 26/02/2013. El máximo anual se aforó en abril de 2013, con un caudal de 5,3 l/s. A partir entonces el manantial empieza a perder caudal hasta secarse durante el mes de junio, a consecuencia del incremento de los bombeos para atender la temporada de riego. El hidrograma realizado con los datos históricos, incluye tres aforos realizados en 1974, 1975 y 1980 con valores de 250, 95 y 80 l/s respectivamente. Durante la década de los 90 se realizan una serie de aforos con caudales máximos de 295 l/s medidos en enero de 1994, hasta que durante el mes de mayo de 1995 se terminan secando por la afección directa de una serie de pozos que explotan los recursos del acuífero Bullas, en el sector Ponce. Según la información obtenida de los regantes y agricultores de la zona, el manantial se secó durante los años 1994-95. En el estudio desarrollado (trabajos de medida de caudales en manantiales y niveles hidrométricos y piezométricos en humedales de la Cuenca del Segura) se ha interpretado que los caudales aforados entre esos años y 2007 corresponden esencialmente a los caudales que se bombearon por algunos pozos en el cauce del Río Mula, por lo que no son representativos de las Fuentes de Mula.



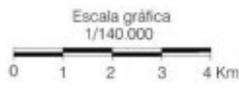


LEYENDA

- Límite de MASUB
- Límite de acuífero
- Límite de sector
- Cuaternario
- Arcillas, margas y conglomerado, Mioceno
- Calizas y margas, oligoceno
- Margas y margo-calizas, Cretácico
- Margas, margocalizas y calizas con sílex, Jurásico medio-superior
- Dolomías y calizas, Jurásico inferior

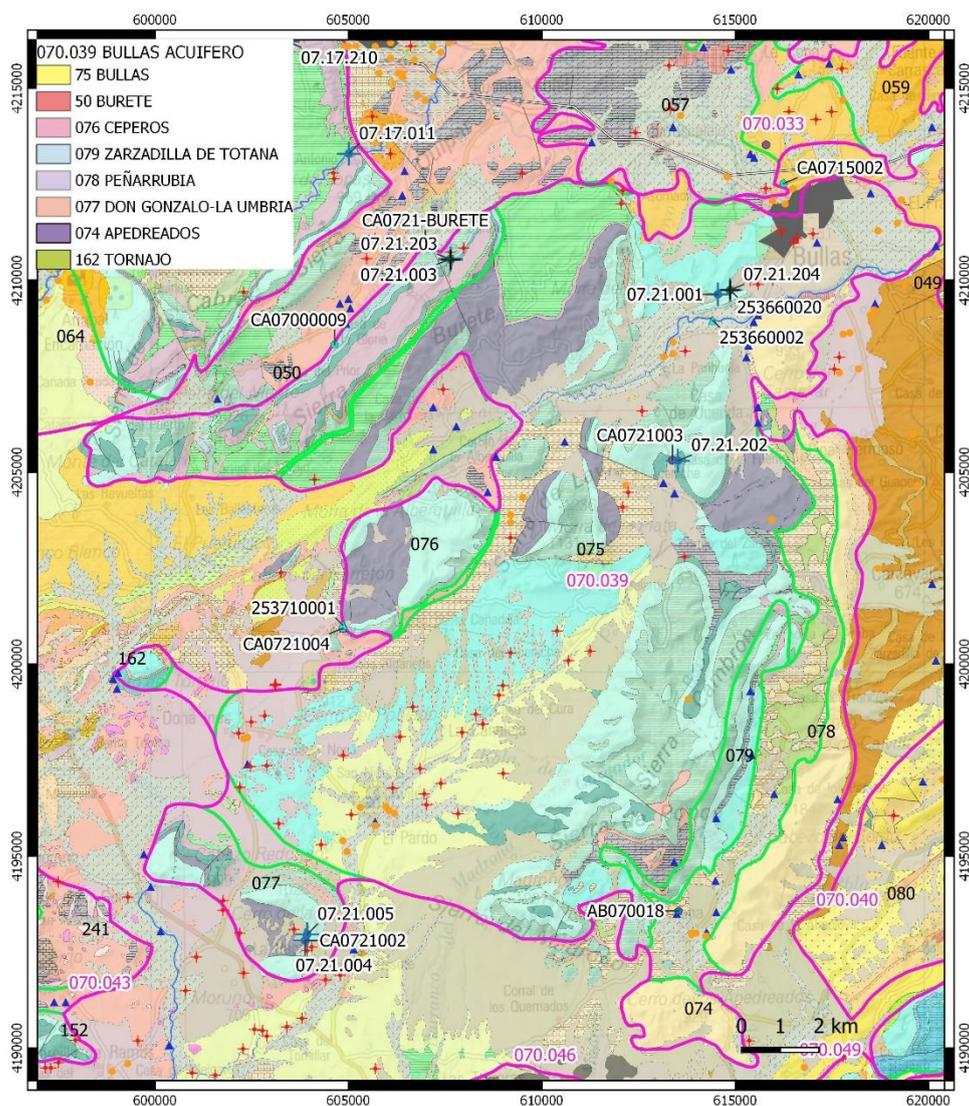
- 20007 Piezómetro Red de Control y código
- ★ 20005 Pozos principales y código
- 60002 Manantiales activos y código
- 70025 Manantiales secos y código

- Contacto normal
- Contacto discordante
- Contacto mecánico
- Falla
- Cabalgamiento
- Anticlinal volcado
- Sinclinal volcado
- Anticlinal
- Sinclinal



2.2. RED DE CONTROL PIEZOMÉTRICA

Código MASub	Nombre MASub	Código del acuífero	Acuífero	Nº piezómetros	Código Piezómetro	Código CHS
070.039	Bullas	077	Don Gonzalo – La Umbría	1	253750006	
		075	Bullas	2	253720007	07.21.202
					253660020	07.21.204
		050	Burete	1	253650014	



LEYENDA

- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Red de control piezométrico y código Red de control manantiales y código: Manantiales agua dulce Manantiales salinos Aforo en cauce Piezometría criptohumedales Piezómetro manantiales | <ul style="list-style-type: none"> Registro de Aguas CHS: Manantiales Sondeos Pozo excavado | <ul style="list-style-type: none"> Límite de la DHS MSBT y código 070.0 Acuífero y código Zonas húmedas Red piezo MMA |
|---|---|---|

3.3. EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

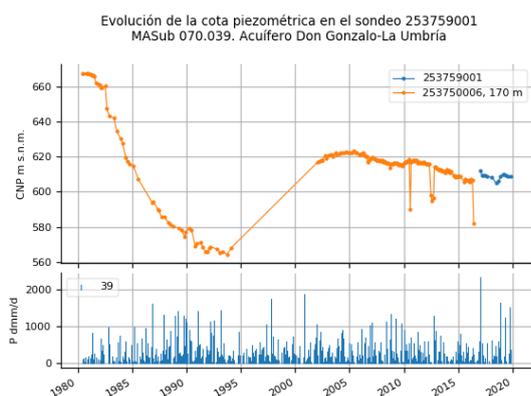
La MASub 070.039 Bullas fue declarada formalmente en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo por Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Segura el 28 de febrero de 2018.

A continuación se describe la evolución piezométrica de la MASub 070.039 Bullas a partir del análisis piezométrico en los distintos acuíferos que lo conforman:

- *Acuífero Don Gonzalo-La Umbría.*
- *Acuífero Burete*
- *Acuífero Bullas*

Acuífero Don Gonzalo-La Umbría. Piezómetro 253759001 y 253750006 (complementario)

El control piezométrico en el acuífero se realiza en los puntos de control 253759001 y 253750006, situados a 1,5 km al este de la población de La Paca. El piezómetro cuenta con registros desde 1980 hasta la actualidad. Dado que en el espacio temporal 1994-2002 el piezómetro principal no posee registros, la CHS cuenta con el apoyo de un piezómetro auxiliar (código 253750014) distante del principal solamente 330 m y con registros comprendidos entre 1987 y 2001.



Tendencias y periodos

La evolución del acuífero registrada por el citado sistema de piezómetros en la siguiente:

1. 1980-1993. Durante este periodo la evolución piezométrica es negativa con descenso acusado del nivel piezométrico. La sequía declarada en la década de los 90 del siglo pasado, potencia la afección de los bombeos en el acuífero, la cota de agua cae desde 673,74 m s.n.m a 570,90 m s.n.m. al final del periodo, aún ritmo medio superior a 7 m/año.
2. 1993-2004. Se recupera el acuífero, la falta de medidas no permite apreciar cuando se produce el cambio de tendencia en la evolución. La cota piezométrica asciende hasta los 629,39 m s.n.m., sin alcanzar los máximos piezométricos observados al inicio de la serie piezométrica.
3. 2005-2019. Después de un periodo de estabilidad, el acuífero vuelve a dar signos de desequilibrio en el balance por la afección de bombeos. El aprovechamiento de recursos subterráneos por encima de los recursos disponibles se manifiesta en una tendencia descendente continuada de la piezometría, pero de menor ritmo al observado en el primer periodo, apenas 1 m/año. Entre los años 2004 y 2019 la cota piezométrica desciende de 629,39 m s.n.m. al inicio del periodo hasta los 610 m s.n.m. registrados a finales de 2019

Acuífero Burete. Piezómetro 253650014 y 253650008 (complementario)

Los puntos de control 253650014 y 253650008 del acuífero Burete se sitúa entre las sierras de Quípar y de Burete, 6 km al sur de la población de Cehegín. Los datos procedentes del piezómetro histórico de la CHS 25365008 y el actual permite conocer el comportamiento piezométrico del acuífero desde 1987 hasta la actualidad. A grandes rasgos la evolución piezométrica es indicativa de un acuífero en equilibrio.



Tendencias y periodos

Los distintos periodos mostrados por la evolución piezométrica son los siguientes:

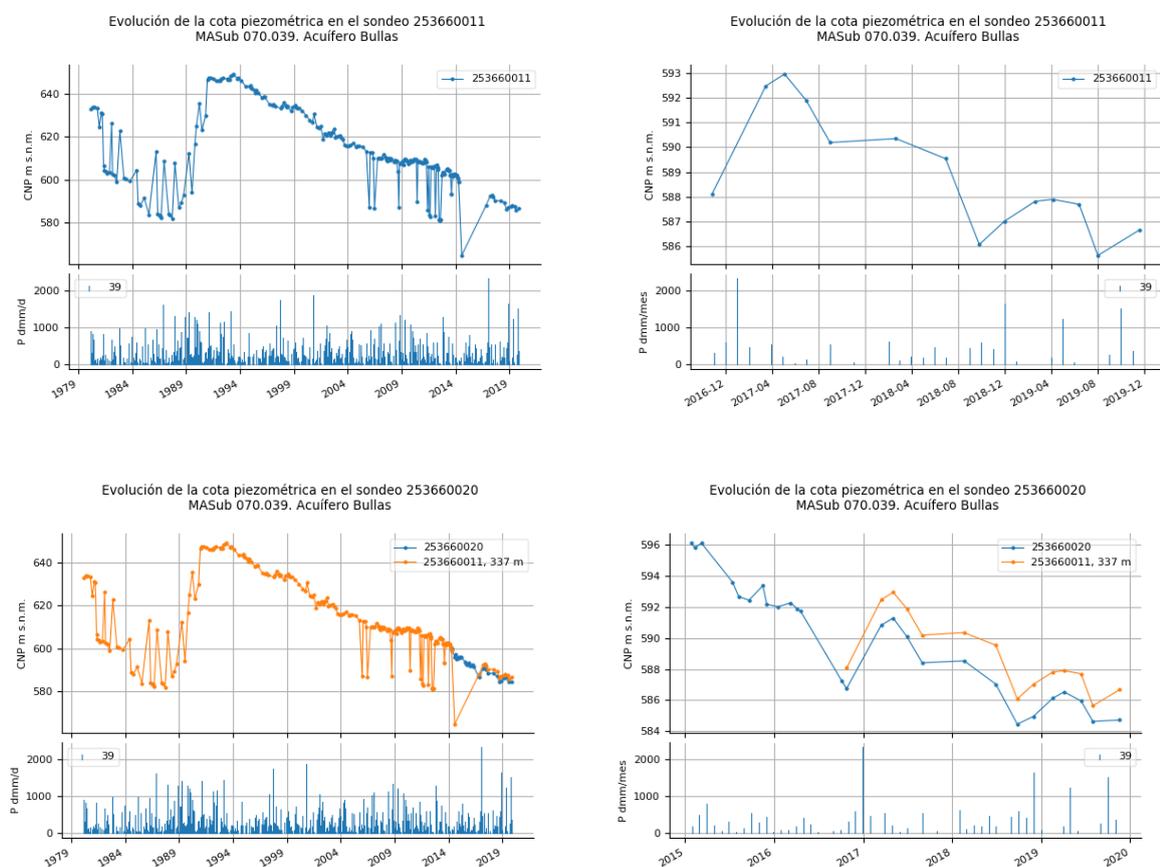
1. Fase de recarga entre 1987 y 1990, registrada por el piezómetro histórico. La cota piezométrica asciende de 693,06 m s.n.m. hasta los 702,98 m s.n.m.
2. Entre 1990 y 1996 acontece un descenso de los niveles desde los 702,98 m s.n.m. hasta los 684,80 m s.n.m., consecuencia de la sequía declarada a principio de la década de los noventa. El piezómetro histórico refleja una primera etapa de estabilización del nivel piezométrico hasta 1994, y desde entonces y hasta 1996 una brusca explotación de los recursos, a razón de 6 m/año.
3. Entre los años 1996 y 1999 acontece una leve recuperación de la piezometría, desde los 684,80 m s.n.m. de inicio del periodo hasta los 688,59 m s.n.m. registrados a mediados de 1999 por el piezómetro auxiliar.
4. Tras el anterior periodo de leve recarga acontece un nuevo periodo seco, el cual determina el periodo de descarga de abril de 1999 a enero de 2000.
5. Entre enero de 2000 y junio de 2009 el acuífero experimenta una recuperación brusca del nivel piezométrico. El ritmo medio de ascenso es del orden de 1,5 m/año asociado principalmente a una reducción de las extracciones en el acuífero. La cota piezométrica se sitúa a 696 m s.n.m. al final de este periodo
6. Desde 2009 hasta la actualidad (año 2019), la evolución piezométrica viene marcada por una tendencia ascendente del nivel piezométrico medio, afectado por oscilaciones estacionales de la cota piezométrica como consecuencia de la estacionalidad de las lluvias y el régimen de bombeos en el acuífero. La cota piezométrica se sitúa en valores máximos próximos a la cota

Acuífero Bullas.

El acuífero cuenta con la presencia de tres piezómetros, el punto de observación 253660011 y 253660020 se localizan a 2,5 km al suroeste de la población de Bullas presentando una serie piezométrica que permite conocer el comportamiento piezométrico del acuífero, al norte del manantial de las Fuentes de Mula (253660002), desde 1980 hasta la actualidad (últimos datos, finales de 2019). Respecto al piezómetro 253720007, se localiza en el paraje de “El Aceniche”, entre las sierras de Lavia y del Cambrón, 7 km al suroeste de la población de Bullas y al sur del manantial de las Fuentes de Mula. La CHS viene realizando su control desde finales de los años 70, iniciando su control en el piezómetro histórico 253720004, situado a 139 m de distancia del piezómetro actual, con datos desde 1976 hasta mediados de 2009, que complementan los niveles medidos en el piezómetro activo.

Los bombeos en el acuífero han ocasionado una sectorización del acuífero con evoluciones piezométrica distintas, a pesar de situarse en el mismo acuífero, por lo que se analizan por separado.

Sector norte. Piezómetro 253660011 y 253660020



Tendencias y periodos.

La evolución piezométrica de los puntos de observación situados en el sector Norte, al norte del manantial de las Fuentes de Mula, presenta una tendencia descendente de los niveles piezométrico desde mediados de los años noventa del siglo pasado, debido a la afección por bombeos, sin que se observe recuperación de cotas de agua durante los periodos húmedos.

En la evolución histórica de los piezómetros se pueden distinguir cuatro fases:

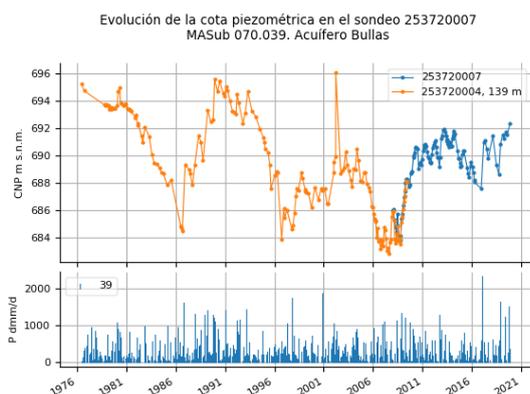
1. Entre febrero de 1980 y septiembre de 1987, la evolución piezométrica refleja la sequía que afecta a la DHS a mediados de los ochenta del siglo pasado que da resultado a un descenso

de la cota piezométrica desde los 633 m s.n.m. hasta los 582 m s.n.m. Se aprecia una fuerte variación interanual en los registros, fruto de las extracciones y recargas estacionales.

- Entre 1987 y 1991 acontece un ascenso de la piezometría fruto de las generosas precipitaciones registradas. Los niveles piezométricos al inicio y final del periodo son respectivamente 582 y 647,64 m s.n.m.
- A la anterior fase sigue una de estabilización de los niveles, la cual abarca dos años.
- A partir de 1993 los bombeos en este sector del acuífero y la sequía registrada a principios de la década de los 90 dan como resultado el inicio de una tendencia descendente de la evolución piezométrica que se mantiene hasta la actualidad por las extracciones. Los niveles desde entonces y hasta la actualidad evolucionan en continuo descenso, desde los 648,70 m s.n.m. de abril de 1993 hasta los 585 m s.n.m. en 2020, lo que supone un ritmo medio de descensos superior a 2 m/años.

Sector central. Piezómetro 253720007

La evolución piezométrica de la zona central y sur del acuífero Bullas es indicativa de un sistema en equilibrio a largo plazo que ha supuesto la recuperación del manantial de las Fuentes de Mula (253660002).

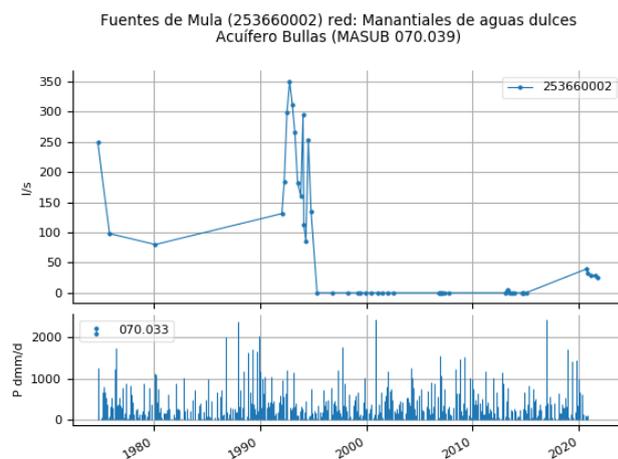


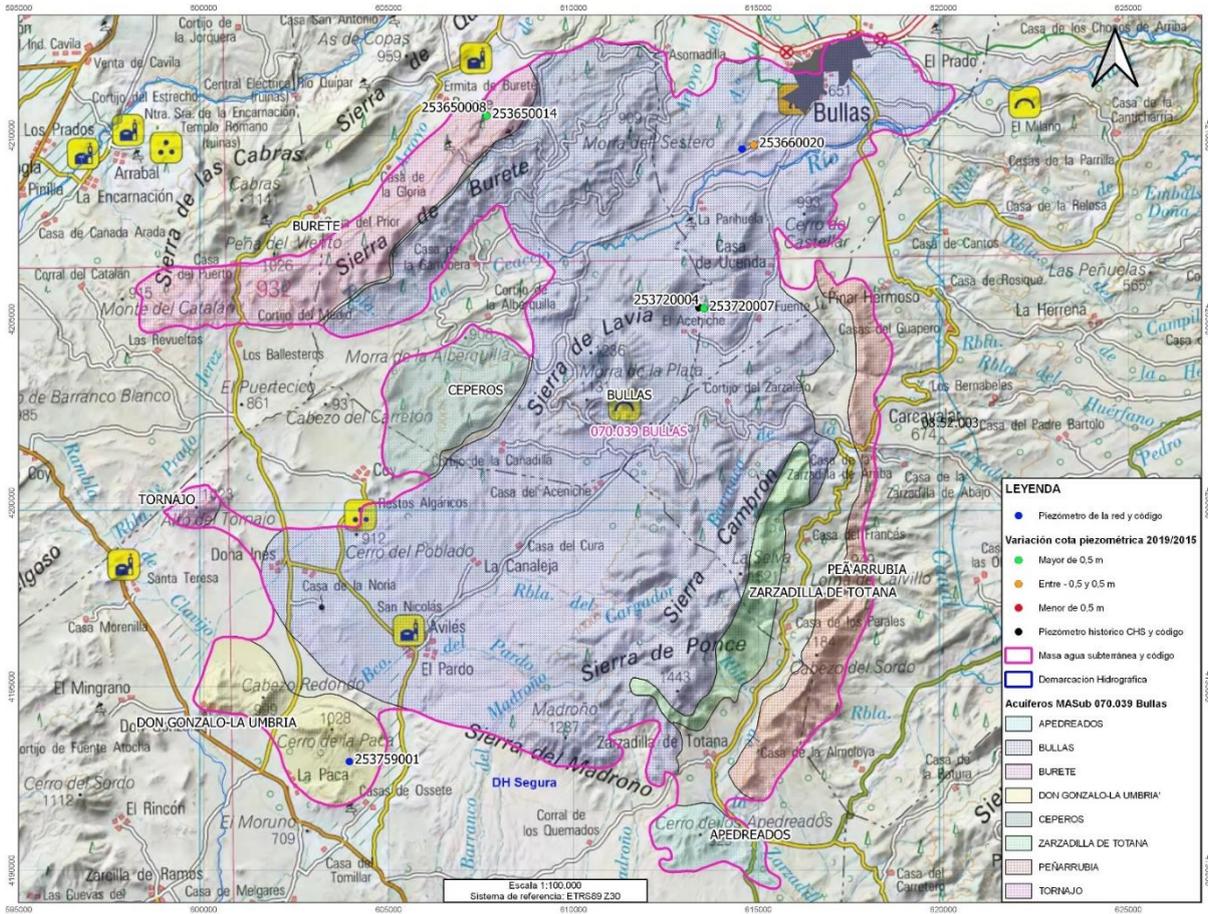
Tendencias y periodos

En la evolución piezométrica de este sector se puede identificar las siguientes fases evolutivas:

- Desde el inicio del registro piezométrico en junio de 1976 hasta septiembre de 1986 la cota piezométrica desciende de forma acusada, desde los 695,28 m s.n.m. iniciales hasta los 684,48 m s.n.m.
- Entre 1987 y 1989 el nivel piezométrico se recupera debido a las generosas precipitaciones registradas. El nivel piezométrico asciende hasta la cota 695,58 m s.n.m. (máximo histórico de la serie piezométrica).
- Entre 1990 y 1996 se observa un marcado descenso de la piezometría, muy condicionada por la sequía registrada a principios de la década de los 90 y el impacto de los bombeos en el acuífero. Los niveles evolucionan en continuo descenso hasta un mínimo a 683,88 m s.n.m. de septiembre de 1996, que supone una reducción progresiva de los caudales drenados por las Fuentes de Mula (253660002) hasta su agotamiento al final del periodo.
- En el periodo 1996-2004 acontece una recuperación de los niveles, hasta situarse la cota de agua entorno a los 690 m s.n.m. Durante este periodo, la sequía prolongada y la afección por bombeos en el acuífero no permiten que las Fuentes de Mula se recuperen.

5. Entre 2004 y 2007, un nuevo periodo de sequía en la cuenca provoca un nuevo descenso del nivel piezométrico como consecuencia del descenso de la recarga y el aumento de las extracciones para compensar el déficit de la demanda de riego. La cota de agua cae hasta los 682,82 m s.n.m. (mínimo de la serie histórica del piezómetro principal). Las Fuentes de Mula continúan secas por la afección del nivel piezométrico regional del acuífero.
6. De 2007 a 2009, la sequía prolongada mantiene el nivel piezométrico del acuífero en una situación de mínimos histórico.
7. Entre 2010 y 2011 un episodio muy húmedo en el noroeste de la cuenca del Segura favorece la recuperación del acuífero. El nivel piezométrico asciende hasta superar los 690,5 m s.n.m.
8. De 2011 a 2019 el nivel piezométrico tiende a estabilizarse en torno a una cota superior a 691 m s.n.m, que ha supuesto que el manantial de las Fuentes de Mula haya vuelto a surgir con caudales medios superiores a 30 l/s, según los aforos realizados por la CHS en los trabajos de control de manantiales y humedales. De la observación de la evolución de la cota piezométrica y de la evolución de caudales aforados en el manantial se deduce que la descarga del manantial de las Fuentes de Mula está regulada por las extracciones que se producen en el sector central y sur del acuífero, siendo independiente de la evolución piezométrica descendente del sector acuífero situado justo al norte del manantial. Por otro lado, a la vista de lo anterior, para que se mantenga activo el manantial de las Fuentes de Mula es necesario que la cota piezométrica regional del acuífero, en el piezómetro 253720007, debe situarse por encima de los 691 m s.n.m.





6. SISTEMAS DE SUPERFICIE ASOCIADOS Y ECOSISTEMAS DEPENDIENTES

Demandas ambientales por mantenimiento de zonas húmedas:

Tipo	Nombre	Tipo vinculación	Código	Tipo de protección
No existen vinculaciones con sistemas de superficie				

Demandas ambientales por mantenimiento de caudales ecológicos:

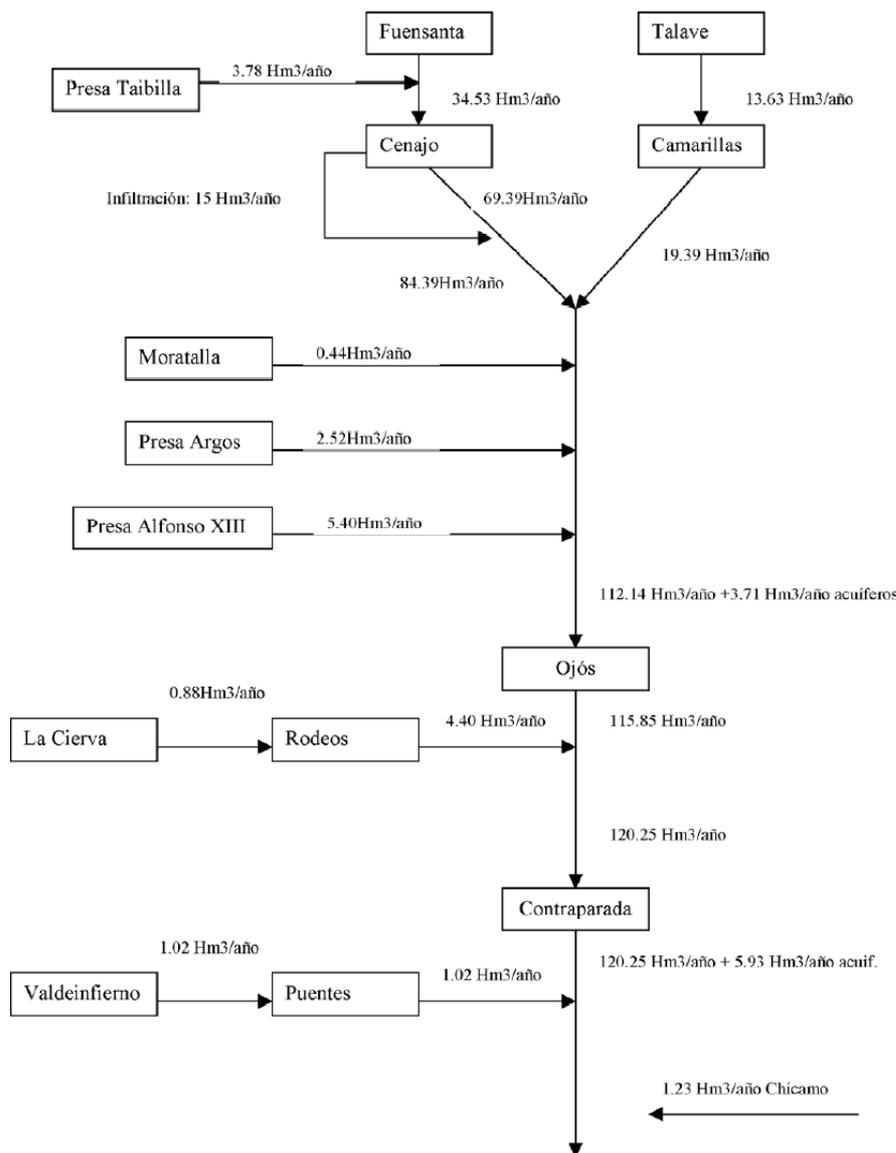
Se ha evaluado la demanda por mantenimiento de un régimen de caudales ecológicos mínimos en las masas de agua subterránea para establecer, los recursos disponibles en cada masa de agua subterránea.

Se ha evaluado preliminarmente la demanda en función de los caudales estimados en el trabajo "DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES ECOLÓGICOS DE LA CUENCA DEL SEGURA", realizado por la OPH de la CHS en 2003 y será revisada en el Plan hidrológico 2015/2021 con los caudales ambientales mínimos del conjunto de las masas de agua de la demarcación.

En el presente Plan Hidrológico no se ha establecido un caudal mínimo para el conjunto de masas de agua superficiales que permita reevaluar las demandas ambientales de todas las masas subterráneas, sino que exclusivamente se ha estimado el caudal mínimo para las masas estratégicas. Por ello, se ha decidido mantener como demanda medioambiental en las masas subterráneas la evaluación preliminar sometida a consulta pública.

El criterio empleado en la evaluación de la demanda medioambiental por mantenimiento del caudal ecológico ha sido considerar que la totalidad del mismo debe ser suministrado por los manantiales y tramos surgentes de los acuíferos drenantes inmediatamente aguas arriba del mismo, de forma que los manantiales de cabecera provean el caudal ecológico de cabecera y no los de los tramos medios y bajos de la cuenca. Esta demanda medioambiental implica la necesidad de establecer una explotación de la masa de agua subterránea sobre la que se establezca la demanda medioambiental tal que los manantiales y tramos drenantes descarguen al sistema superficial como mínimo esta demanda medioambiental.

Los valores de caudales ecológicos empleados para la realización de esta evaluación preliminar se muestran en la figura siguiente.



Para la evaluación de la demanda medioambiental derivada del mantenimiento de zonas húmedas que presentan una demanda ambiental adicional al establecimiento de un régimen de caudales ecológicos y su vinculación por descarga subterránea a las masas de agua de la Demarcación del Segura se ha procedido a realizar una primera identificación de zonas húmedas en la Demarcación, para lo cual se ha contado con la colaboración del Departamento de Ecología e Hidrología de la Facultad de Biología de la Universidad de Murcia.

Nombre Acuífero	Demanda mantenimiento caudales ecológicos (hm ³ /año)
Burete	0,00
Apedreados	0,01
Bullas	0,88
Ceperos	0,00
Don Gonzalo – La Umbría	0,00
Peñarubia	0,08
Zaradilla de Totana	0,19
Tornajo	0,00
TOTAL	1,16

Demandas ambientales por mantenimiento de interfaz salina:

Se considera necesario mantener una demanda medioambiental del 30% de los recursos en régimen natural en los acuíferos costeros. El establecimiento de esta demanda permite mantener estable la interfaz agua dulce/salada. Así, aunque se descarguen recursos continentales subterráneos al mar se protege al acuífero y a sus usuarios de la intrusión salina.

Nombre Acuífero	Demanda mantenimiento interfaz salina (hm ³ /año)
No se han definido demandas ambientales en esta masa de agua para el mantenimiento de la interfaz salina	

Origen de la información de sistema de superficie asociados:

Estudio “Evaluación Preliminar de las Demandas Medioambientales de humedales y del recurso disponible en las masas de agua subterránea de la DHS”

7. RECARGA.

Componente	Balance de masa Hm ³ /año	Periodo	Fuente de información
Infiltración de lluvia	10.62	Valor medio interanual	Balance de acuíferos del PHDS 2021/27
Retorno de riego	0		
Otras entradas desde otras demarcaciones	0		
Salidas a otras demarcaciones	0		

Observaciones sobre la Información de recarga:

Para la estimación de los recursos de cada acuífero y masa de agua subterránea se han adoptado las siguientes hipótesis de partida:

- I. La estimación del recurso disponible de cada acuífero de acuerdo con los valores recogidos en el Plan Hidrológico 2009/15, aprobado por Real Decreto Real Decreto 594/2014 de 11 de julio publicado en el BOE de 12 de julio de 2014. Estos balances han sido corregidos, para determinadas masas de agua subterránea, con los resultados de los últimos estudios desarrollados por la OPH en los últimos años.
- II. En el caso de las masas de agua con acuíferos compartidos con asignación de recursos del PHN vigente (Jumilla-Villena, Sierra de la Oliva, Salinas, Quíbas y Crevillente), se ha considerado el reparto de recursos que se definen en los trabajos que se enmarcan en el proyecto "Inventario de recursos hídricos subterráneos y caracterización de acuíferos compartidos entre demarcaciones hidrográficas", correspondiente a la 2ª Fase: Masas de agua subterránea compartidas. Encomienda de Gestión de la Dirección General del Agua (DGA) al Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Año 2021.
- III. Se considera como recurso en las masas de agua que se corresponden con acuíferos no compartidos, las entradas por infiltración de lluvia y retornos de riego.
- IV. Se considera que la incorporación de otras entradas y salidas a las masas de agua (infiltración cauces, embalses, entradas marinas, laterales y subterráneas fundamentalmente de otras masas subterráneas) no debe considerarse en el cálculo del recurso disponible ya que se encuentran claramente afectados por los bombeos en los acuíferos y/o son transferencias internas entre acuíferos de la cuenca. Tan sólo en el caso de masas de agua que reciban entradas de agua subterránea procedente de otras cuencas se procederá a contabilizar a estas entradas como recurso de la masa de agua. De igual forma, en el caso de masas de agua que presenten salidas subterráneas a cuencas se procederá a contabilizar a estas salidas en el cálculo de los recursos de la masa de agua.
- V. En el caso de masas de agua identificadas con acuíferos compartidos sin asignación de recursos del PHN, el presente plan hidrológico propone la consideración de entradas/salidas subterráneas procedentes o con destino a otras cuencas para tener en cuenta la existencia de un acuífero compartido que no responde a la

divisoria de aguas superficiales.

- VI. Los valores calculados tienen como referencia el año hidrológico 2016/17 para los acuíferos compartidos del PHN vigente y 2017/18 para el resto de los acuíferos y se consideran válidos para evaluar el balance de las masas de agua representativas para la serie 1980/81-2017/18

8. RECARGA ARTIFICIAL

Esta masa de agua subterránea no contempla Recarga Artificial

9. EXPLOTACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

9.1. EXTRACCIONES A PARTIR DEL ANÁLISIS DE USOS Y DEMANDAS

Extracciones	Hm ³ /año	Periodo	Fuente de información
Extracciones totales	7,15	Valor medio interanual	Balance de acuíferos PHDS 2021/27

Se consideran las extracciones sobre la masa de agua que están determinadas en el Anejo 2 del presente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura.

9.2 DATOS CONCESIONALES SOBRE USOS

En el cuadro siguiente se resume del volumen total de aprovechamientos subterráneos de manantiales y pozos de la masa de agua subterránea inscritos en el Registro de Aguas y en el Catálogo de Aguas Privadas de la Confederación Hidrográfica del Segura, actualizado al año 2019.

Código MASUB	Manantiales						Extracciones bombeo						Total (hm ³ /a)
	Riego (hm ³ /a)	Industr (hm ³ /a)	Abastec (hm ³ /a)	Ganad (hm ³ /a)	Domést (hm ³ /a)	Subtotal (hm ³ /a)	Riego (hm ³ /a)	Industr (hm ³ /a)	Abastec (hm ³ /a)	Ganad (hm ³ /a)	Domést (hm ³ /a)	Subtotal (hm ³ /a)	
070.039	1,322	0	0,062	0,006	0,002	1,392	7,377	0,219	0,043	0,21	0,014	7,863	9,26

10. EVALUACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO

En la caracterización del estado químico de las masas de agua subterráneas o acuíferos se han tenido en cuenta las Normas de Calidad de las sustancias especificadas en el Anexo I de la Directiva de Aguas Subterráneas (DAS), integrada en el ordenamiento interno mediante el RD 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación, y los Valores Umbral calculados para la lista de sustancias que figuran en el Anexo II.B:

- Sustancias, o iones, o indicadores, que pueden estar presentes de modo natural o como resultado de las actividades humanas: As, Cd, Pb, Hg, NH_4^+ ; Cl^- o SO_4^{2-} , nitritos y fosfatos.
- Sustancias sintéticas artificiales: tricloroetileno, tetracloroetileno.
- Parámetros indicativos de salinización o de otras intrusiones: conductividad, Cl^- o SO_4^{2-} .

Los criterios para la evaluación del estado químico de las aguas subterráneas son fundamentalmente dos:

- Normas de Calidad (NC): las especificadas en el Anexo I de la DAS: Nitratos y plaguicidas:
 - Nitratos 50 mg/l.
 - Plaguicidas 0,1 μl (plaguicidas individuales) o 0,5 (suma de plaguicidas).
- Valores Umbral (VU), para cuyo cálculo se necesitará obtener los Niveles de Referencia (niveles de fondo) y la elección del correspondiente Valor Criterio (VC), que por defecto será el valor límite establecido para las sustancias en el RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad de agua de consumo humano.

Criterios específicos aplicados para el cálculo de niveles de referencia y valores umbral:

En el cálculo de niveles de referencia y umbrales de calidad en la cuenca del Segura se ha seguido las pautas definidas en la Guía para la Evaluación del Estado de las Aguas Superficiales y Subterráneas (MITERD, 2020), que tiene como objeto servir de referencia a los Organismos de cuenca para configurar los programas de seguimiento y evaluar los estados de las masas de aguas, sin perjuicio de la aplicación de los restantes criterios generales establecidos al respecto en la DMA, en la DAS y en la "Guidance N^o18. Groundwater Status and Trend Assessment", cuya metodología se describe en el Apéndice Ib del Anexo I del Anejo 8.

Tipo de valor de referencia:

Para el cálculo de los valores de referencia, se ha utilizado el percentil 90:

- a. Como norma general se han considerado todos los datos históricos disponibles de análisis realizados sobre muestras procedentes de puntos de agua para el periodo entre 1964 y 2007 (Plan Hidrológico 2009/15).
- b. En las masas de agua subterránea con problemas de sobreexplotación se han tomado como referencia los muestreos realizados en los primeros años de la serie, si hay disponibilidad, coincidente con un estado piezométrico en equilibrio o próxima a él. El año último de la serie fijado para el establecimiento del NR dependerán de la evolución piezométrica de cada masa de agua subterránea.
- c. Se han tomado como referencia los datos procedentes de los puntos de control que

10.3. Valores Umbral (VU) indicativos de salinización o de otras intrusiones:

Cód.	Nombre	Umbral Parámetros		
		Cloruros (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Conductividad 20°C (µS/cm)
ES070MSBT00000039	Bullas (Don Gonzalo-La Umbría)	161	214	1.668

RED DE CONTROL DE CALIDAD

La representatividad de los puntos de control sobre el acuífero y sobre la masa se establece de la siguiente manera:

- Para los puntos de control de un mismo acuífero que tienen incumplimientos de un determinado parámetro, se considerarán representativos de la totalidad del acuífero si los incumplimientos se dan en más de un 20% de los puntos de control en los que se han realizado analíticas del parámetro analizado.
- Se considerará un acuífero o grupo de acuíferos representativo de toda la masa de agua subterránea a la que pertenece cuando la superficie de los mismos dentro de la masa sea superior al 20% de la superficie total de la masa de agua subterránea.

La red de control de calidad está definida por los siguientes puntos de control:

COD Punto Control	Nombre	Acuífero	Geometría (X UTM -Y UTM)	Profundidad (m)
AB070018	Abastecimiento Zarzadilla de Totana	79 Zarzadilla de Totana	POINT (613536 4193572)	0
CA07000009	Fuente de la Hoya de Don Gil	50 Burete	POINT (604639 4208325)	0
CA0721002	C.R. Campo Alto "La Paca"	77 Don Gonzalo-La Umbría	POINT (603881 4192801)	200
CA0721003	Valle del Aceniche	75 Bullas	POINT (613375 4205318)	311.5
CA0721004	Manantial de Coy	76 Ceperos	POINT (604857 4200936)	0
CA0721-SIC01	POZO 1 "EL PRADILLO"	75 Bullas	POINT (613656 4203033)	

Tabla de valores mínimo, máximos y promedios muestreados en los puntos de muestreo de la Red de Calidad de Aguas Subterráneas para el periodo de análisis 2015-2019 y tasa de cumplimiento respecto a los límites establecidos en el RD 140/2003, de 7 de febrero por el que se establece los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano:

Código MASUB	Código RICAS	Nombre parámetro	Grupo	Contar	Min	Max	Avg	Límite RD 140/2003	Unidad	Tasa de cumplimiento
070.039	ab070018	Conduct.-c	FI	6	508.00	637.00	550.50	2500	µS/cm	Cumple
070.039	ab070018	Tª agua	FI	6	16.00	20.60	17.75		°C	
070.039	ab070018	PER	HL	5	0.00	2.30	0.46		µg/L	
070.039	ab070018	Bicarbonat	IO	3	249.00	280.00	268.33		mg/L HCO3-	
070.039	ab070018	Bicarbonat	IO	2	246.00	286.00	266.00		mg/L CO3Ca	
070.039	ab070018	Bicarbonat	IO	1	252.10	252.10	252.10		mg/L HCO3-	
070.039	ab070018	Bicarbonat	IO	5	150.06	174.46	163.12		mg/L	
070.039	ab070018	Cloruros	IO	6	12.00	59.00	21.25	250	mg/L Cl	Cumple
070.039	ab070018	Fluoruros	IO	6	0.50	1.60	0.74	1.5	mg/L F	Cumple
070.039	ab070018	Fosfatos	IO	6	0.00	0.06	0.01		mg/L PO4	
070.039	ab070018	Nitratos	IO	6	0.00	8.70	6.17	50	mg/L NO3	Cumple
070.039	ab070018	Nitritos	IO	6	0.00	0.04	0.01	0.1	mg/L NO2	Cumple
070.039	ab070018	Sulfatos	IO	6	53.00	78.00	59.63	250	mg/L SO4	Cumple
070.039	ab070018	Bario	ME	1	0.03	0.03	0.03		mg/L Ba	
070.039	ab070018	Boro	ME	1	0.03	0.03	0.03		mg/L B	
070.039	ab070018	Calcio	ME	6	61.90	248.00	95.82		mg/L Ca	
070.039	ab070018	Magnesio	ME	6	25.00	145.00	46.70		mg/L Mg	
070.039	ab070018	Potasio	ME	6	0.00	9.30	2.38		mg/L K	
070.039	ab070018	Selenio_T	ME	4	0.00	0.42	0.29	10	µg/L Se	Cumple
070.039	ab070018	Sodio	ME	5	7.20	287.00	63.66	200	mg/L Na	Cumple

Código MASUB	Código RICAS	Nombre parámetro	Grupo	Contar	Mín	Max	Avg	Límite RD 140/2003	Unidad	Tasa de cumplimiento
070.039	ab070018	Estrep.Fec	MI	1	3.00	3.00	3.00		Col/100 ml	
070.039	ab070018	Cobre_T	MP	4	0.00	1.00	0.50	2000	µg/L Cu	Cumple
070.039	ab070018	Hierro_D	MP	1	0.004	0.004	0.004	0.2	mg/L Fe	Cumple
070.039	ab070018	Mercurio	MP	4	0.00	0.05	0.01	1	µg/L Hg	Cumple
070.039	ab070018	Zinc	MP	4	0.00	10.00	4.98		µg/l Zn	
070.039	ab070018	CO2 libre	QM	1	9.00	9.00	9.00		mg/L	
070.039	ab070018	Detergent.	QM	1	0.07	0.07	0.07		mg/L L.A.S.	
070.039	ab070018	N total	QM	5	1.60	2.00	1.84		mg/L N	
070.039	ab070018	O2 Dis. -c	QM	6	6.09	8.54	7.20		mg/L O2	
070.039	ab070018	O2Dis(%)-c	QM	6	76.10	102.00	94.25		% O2	
070.039	ab070018	P Inorgán.	QM	5	0.00	0.07	0.01		mg/L P	
070.039	ab070018	pH in situ	QM	6	8.09	8.80	8.37		udpH	
070.039	ab070018	Pot. Redox	QM	1	185.00	185.00	185.00		mV	
070.039	ab070018	Radia Alfa	QM	1	0.07	0.07	0.07		Bq	
070.039	ca07000009	Conduct.-c	FI	5	413.00	422.00	418.80	2500	µS/cm	Cumple
070.039	ca07000009	Tª agua	FI	1	16.90	16.90	16.90		°C	
070.039	ca07000009	Tª agua	FI	4	12.20	19.80	16.35		°C	
070.039	ca07000009	Bicarbonat	IO	5	120.78	259.00	168.68		mg/L	
070.039	ca07000009	Bicarbonat	IO	4	198.00	255.00	239.50		mg/L HCO3-	
070.039	ca07000009	Cloruros	IO	1	11.00	11.00	11.00	250	mg/L	Cumple
070.039	ca07000009	Cloruros	IO	4	11.00	14.00	12.00	250	mg/L Cl	Cumple
070.039	ca07000009	Nitratos	IO	1	2.20	2.20	2.20	50	mg/L	Cumple
070.039	ca07000009	Nitratos	IO	4	1.80	2.30	1.95	50	mg/L NO3	Cumple
070.039	ca07000009	Sulfatos	IO	1	21.00	21.00	21.00	250	mg/L	Cumple
070.039	ca07000009	Sulfatos	IO	4	25.00	29.00	26.50	250	mg/L SO4	Cumple
070.039	ca07000009	Calcio	ME	1	48.60	48.60	48.60		mg/L	
070.039	ca07000009	Calcio	ME	4	42.00	46.00	44.25		mg/L Ca	
070.039	ca07000009	Magnesio	ME	1	28.30	28.30	28.30		mg/L	
070.039	ca07000009	Magnesio	ME	4	25.00	27.00	25.75		mg/L Mg	
070.039	ca07000009	Potasio	ME	1	0.52	0.52	0.52		mg/L	
070.039	ca07000009	Potasio	ME	4	0.51	0.88	0.68		mg/L K	
070.039	ca07000009	Sodio	ME	1	4.80	4.80	4.80	200	mg/L	Cumple
070.039	ca07000009	Sodio	ME	4	4.90	5.50	5.15	200	mg/L Na	Cumple
070.039	ca07000009	O2 Dis. -c	QM	1	8.90	8.90	8.90		mg/L	
070.039	ca07000009	O2 Dis. -c	QM	4	6.30	8.82	7.73		mg/L O2	
070.039	ca07000009	O2Dis(%)-c	QM	4	90.30	98.10	94.35		% O2	
070.039	ca07000009	O2Dis(%)-c	QM	1	104.00	104.00	104.00		% Sat	
070.039	ca07000009	pH in situ	QM	5	8.00	8.70	8.16		udpH	
070.039	ca0721002	Conduct.-c	FI	6	8190.00	9340.00	8725.00	2500	µS/cm	No cumple
070.039	ca0721002	Tª agua	FI	5	19.20	24.30	21.86		°C	
070.039	ca0721002	Tª agua	FI	1	22.40	22.40	22.40		°C	
070.039	ca0721002	Amonio_T	IO	5	0.00	0.11	0.04	0.5	mg/L NH4	Cumple
070.039	ca0721002	Bicarbonat	IO	2	223.00	299.00	261.00		mg/L HCO3-	
070.039	ca0721002	Bicarbonat	IO	3	219.00	225.00	223.00		mg/L CO3Ca	
070.039	ca0721002	Bicarbonat	IO	6	133.59	243.00	161.59		mg/L	
070.039	ca0721002	Cloruros	IO	5	1890.00	2746.00	2283.40	250	mg/L Cl	No cumple
070.039	ca0721002	Cloruros	IO	1	2284.00	2284.00	2284.00	250	mg/L	No cumple
070.039	ca0721002	Fosfatos	IO	5	0.00	0.04	0.01		mg/L PO4	
070.039	ca0721002	Nitratos	IO	5	0.00	1.50	1.08	50	mg/L NO3	Cumple
070.039	ca0721002	Nitratos	IO	1	1.50	1.50	1.50	50	mg/L	Cumple
070.039	ca0721002	Sulfatos	IO	5	1345.00	1852.00	1621.00	250	mg/L SO4	No cumple
070.039	ca0721002	Sulfatos	IO	1	1796.00	1796.00	1796.00	250	mg/L	No cumple
070.039	ca0721002	Calcio	ME	5	631.00	845.00	708.80		mg/L Ca	

Código MASUB	Código RICAS	Nombre parámetro	Grupo	Contar	Min	Max	Avg	Límite RD 140/2003	Unidad	Tasa de cumplimiento
070.039	ca0721002	Calcio	ME	1	719.00	719.00	719.00		mg/L	
070.039	ca0721002	Magnesio	ME	5	203.00	273.00	224.20		mg/L Mg	
070.039	ca0721002	Magnesio	ME	1	221.00	221.00	221.00		mg/L	
070.039	ca0721002	Potasio	ME	5	9.40	13.00	10.78		mg/L K	
070.039	ca0721002	Potasio	ME	1	11.00	11.00	11.00		mg/L	
070.039	ca0721002	Sodio	ME	5	932.00	1347.00	1083.00	200	mg/L Na	No cumple
070.039	ca0721002	Sodio	ME	1	1101.00	1101.00	1101.00	200	mg/L	No cumple
070.039	ca0721002	DQO (Dicr)	QM	5	0.00	18.00	3.60		mg/L O2	
070.039	ca0721002	O2 Dis. -c	QM	5	4.40	6.30	5.29		mg/L O2	
070.039	ca0721002	O2 Dis. -c	QM	1	5.55	5.55	5.55		mg/L	
070.039	ca0721002	O2Dis(%)-c	QM	1	68.60	68.60	68.60		% Sat	
070.039	ca0721002	O2Dis(%)-c	QM	5	72.70	77.40	75.88		% O2	
070.039	ca0721002	pH in situ	QM	6	7.00	8.40	7.42		udpH	
070.039	ca0721003	Conduct.-c	FI	8	719.00	867.00	789.88	2500	µS/cm	Cumple
070.039	ca0721003	Tª agua	FI	7	10.00	21.70	17.87		°C	
070.039	ca0721003	Tª agua	FI	1	18.70	18.70	18.70		°C	
070.039	ca0721003	Bicarbonat	IO	7	140.91	306.00	195.17		mg/L	
070.039	ca0721003	Bicarbonat	IO	3	231.00	325.00	280.33		mg/L HCO3-	
070.039	ca0721003	Bicarbonat	IO	3	286.00	309.00	299.00		mg/L CO3Ca	
070.039	ca0721003	Cloruros	IO	7	19.00	195.00	56.80	250	mg/L Cl	Cumple
070.039	ca0721003	Cloruros	IO	1	20.00	20.00	20.00	250	mg/L	Cumple
070.039	ca0721003	Fosfatos	IO	7	0.00	0.09	0.02		mg/L PO4	
070.039	ca0721003	Nitratos	IO	7	20.00	82.00	51.57	50	mg/L NO3	No cumple
070.039	ca0721003	Nitratos	IO	1	24.00	24.00	24.00	50	mg/L	Cumple
070.039	ca0721003	Nitritos	IO	7	0.00	0.04	0.01	0.1	mg/L NO2	Cumple
070.039	ca0721003	Sulfatos	IO	6	55.00	171.00	120.33	250	mg/L SO4	Cumple
070.039	ca0721003	Sulfatos	IO	1	183.00	183.00	183.00	250	mg/L	Cumple
070.039	ca0721003	Calcio	ME	6	104.00	144.00	120.50		mg/L Ca	
070.039	ca0721003	Calcio	ME	1	160.00	160.00	160.00		mg/L	
070.039	ca0721003	Magnesio	ME	6	21.00	34.00	28.33		mg/L Mg	
070.039	ca0721003	Magnesio	ME	1	33.30	33.30	33.30		mg/L	
070.039	ca0721003	Potasio	ME	6	1.10	8.50	3.38		mg/L K	
070.039	ca0721003	Potasio	ME	1	0.83	0.83	0.83		mg/L	
070.039	ca0721003	Sodio	ME	6	12.00	24.00	17.17	200	mg/L Na	Cumple
070.039	ca0721003	Sodio	ME	1	13.00	13.00	13.00	200	mg/L	Cumple
070.039	ca0721003	ampa	PL	3	0.00	0.26	0.09		µg/L	
070.039	ca0721003	CO2 libre	QM	1	11.00	11.00	11.00		mg/L	
070.039	ca0721003	DQO (Dicr)	QM	6	0.00	23.00	3.83		mg/L O2	
070.039	ca0721003	N total	QM	6	4.30	19.00	11.70		mg/L N	
070.039	ca0721003	N total	QM	1	4.30	4.30	4.30		mg/L	
070.039	ca0721003	O2 Dis. -c	QM	7	3.74	8.63	6.30		mg/L O2	
070.039	ca0721003	O2 Dis. -c	QM	1	5.50	5.50	5.50		mg/L	
070.039	ca0721003	O2Dis(%)-c	QM	1	66.10	66.10	66.10		% Sat	
070.039	ca0721003	O2Dis(%)-c	QM	7	57.20	105.00	78.83		% O2	
070.039	ca0721003	pH in situ	QM	8	7.40	8.60	7.79		udpH	
070.039	ca0721003	Pot. Redox	QM	1	87.00	87.00	87.00		mV	
070.039	ca0721004	Conduct.-c	FI	6	842.00	1021.00	937.17	2500	µS/cm	Cumple
070.039	ca0721004	Tª agua	FI	5	16.10	21.30	18.02		°C	
070.039	ca0721004	Tª agua	FI	1	16.30	16.30	16.30		°C	
070.039	ca0721004	Bicarbonat	IO	3	248.00	310.00	268.67		mg/L HCO3-	
070.039	ca0721004	Bicarbonat	IO	2	252.00	265.00	258.50		mg/L CO3Ca	
070.039	ca0721004	Bicarbonat	IO	6	151.28	285.00	182.01		mg/L	
070.039	ca0721004	Cloruros	IO	5	20.00	29.00	24.00	250	mg/L Cl	Cumple

Código MASUB	Código RICAS	Nombre parámetro	Grupo	Contar	Mín	Max	Avg	Límite RD 140/2003	Unidad	Tasa de cumplimiento
070.039	ca0721004	Cloruros	IO	1	23.00	23.00	23.00	250	mg/L	Cumple
070.039	ca0721004	Nitratos	IO	5	0.00	4.00	3.06	50	mg/L NO3	Cumple
070.039	ca0721004	Nitratos	IO	1	3.50	3.50	3.50	50	mg/L	Cumple
070.039	ca0721004	Nitritos	IO	5	0.000	0.024	0.005	0.1	mg/L NO2	Cumple
070.039	ca0721004	Sulfatos	IO	5	266.00	326.00	293.20	250	mg/L SO4	No cumple
070.039	ca0721004	Sulfatos	IO	1	290.00	290.00	290.00	250	mg/L	No cumple
070.039	ca0721004	Calcio	ME	5	146.00	186.00	158.20		mg/L Ca	
070.039	ca0721004	Calcio	ME	1	123.00	123.00	123.00		mg/L	
070.039	ca0721004	Magnesio	ME	5	30.00	34.00	31.80		mg/L Mg	
070.039	ca0721004	Magnesio	ME	1	36.40	36.40	36.40		mg/L	
070.039	ca0721004	Potasio	ME	5	0.74	1.00	0.88		mg/L K	
070.039	ca0721004	Potasio	ME	1	1.30	1.30	1.30		mg/L	
070.039	ca0721004	Sodio	ME	5	12.00	17.00	14.00	200	mg/L Na	Cumple
070.039	ca0721004	Sodio	ME	1	12.00	12.00	12.00	200	mg/L	Cumple
070.039	ca0721004	O2 Dis. -c	QM	5	4.01	5.87	4.88		mg/L O2	
070.039	ca0721004	O2 Dis. -c	QM	1	6.01	6.01	6.01		mg/L	
070.039	ca0721004	O2Dis(%)-c	QM	1	70.50	70.50	70.50		% Sat	
070.039	ca0721004	O2Dis(%)-c	QM	5	59.70	73.50	64.64		% O2	
070.039	ca0721004	pH in situ	QM	6	7.40	7.90	7.57		udpH	
070.039	ca0721-sic01	Conduct.-c	FI	1	1292.00	1292.00	1292.00	2500	µS/cm	Cumple
070.039	ca0721-sic01	Tª agua	FI	1	10.60	10.60	10.60		°C	
070.039	ca0721-sic01	Amonio_T	IO	1	0.10	0.10	0.10	0.5	mg/L NH4	Cumple
070.039	ca0721-sic01	Bicarbonat	IO	1	257.00	257.00	257.00		mg/L HCO3-	
070.039	ca0721-sic01	Bicarbonat	IO	1	156.77	156.77	156.77		mg/L	
070.039	ca0721-sic01	Cloruros	IO	1	87.00	87.00	87.00	250	mg/L Cl	Cumple
070.039	ca0721-sic01	Fosfatos	IO	1	0.04	0.04	0.04		mg/L PO4	
070.039	ca0721-sic01	Nitratos	IO	1	19.00	19.00	19.00	50	mg/L NO3	Cumple
070.039	ca0721-sic01	Sulfatos	IO	1	329.00	329.00	329.00	250	mg/L SO4	No cumple
070.039	ca0721-sic01	Calcio	ME	1	171.00	171.00	171.00		mg/L Ca	
070.039	ca0721-sic01	Magnesio	ME	1	53.00	53.00	53.00		mg/L Mg	
070.039	ca0721-sic01	Potasio	ME	1	2.10	2.10	2.10		mg/L K	
070.039	ca0721-sic01	Sodio	ME	1	61.00	61.00	61.00	200	mg/L Na	Cumple
070.039	ca0721-sic01	N total	QM	1	4.40	4.40	4.40		mg/L N	
070.039	ca0721-sic01	O2 Dis. -c	QM	1	7.94	7.94	7.94		mg/L O2	
070.039	ca0721-sic01	O2Dis(%)-c	QM	1	102.00	102.00	102.00		% O2	
070.039	ca0721-sic01	pH in situ	QM	1	7.80	7.80	7.80		udpH	

En la tabla sólo se presentan aquellas sustancias o parámetros físico-químico que tienen concentraciones máximas superiores a 0.

Para más información consultar en la web de la CHS: [Calidad en aguas subterráneas \(chsegura.es\)](http://chsegura.es)

EVALUACIÓN GENERAL DEL ESTADO QUÍMICO POR NITRATOS (NC)

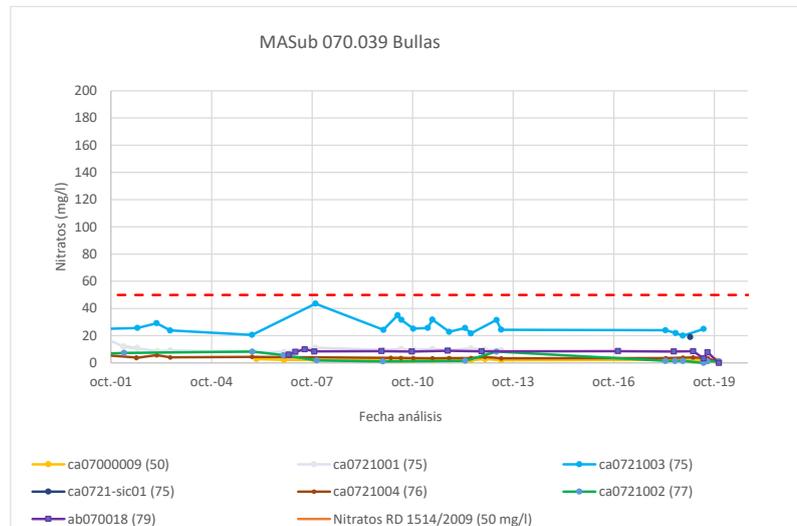
En la tabla siguiente se indican los puntos de control se presentan la concentración promedio para 2015-2019 en los puntos de control. Se sombrea en naranja las concentraciones superiores a 37,5 mg/l de nitratos y en rojo las concentraciones superiores a 50 mg/l que presentan incumplimiento de los OMA.

COD Punto Control	Promedio NO3 2015-2019 (mg/l)	Acuífero	Código Masa	Nombre Masa
AB070018	6.17	79 Zarzadilla de Totana	070.039	BULLAS
CA07000009	2.00	50 Burete	070.039	BULLAS
CA0721002	1.15	77 Don Gonzalo-La Umbría	070.039	BULLAS
CA0721003	22.75	75 Bullas	070.039	BULLAS
CA0721004	3.13	76 Ceperos	070.039	BULLAS
CA0721-SIC01	19.00	75 Bullas	070.039	BULLAS

Código	Nombre	Acuífero	Nº Puntos Excede NC (50 mg/l NO3)	% Puntos Control afectados en acuífero	% del área de la MASub	Afección es >20% del área de la MASub
070.039	BULLAS	75 Bullas	0 de 2	0%	67.1%	No
070.039	BULLAS	76 Ceperos	0 de 1	0%	3.7%	No
070.039	BULLAS	77 Don Gonzalo-La Umbría)	0 de 1	0%	4.1%	No
070.039	BULLAS	79 Zarzadilla de Totana	0 de 1	0%	5.1%	No
070.039	BULLAS	50 Burete	0 de 1	0%	7%	No

De la evolución de la concentración de nitratos en las aguas subterráneas de los diferentes acuíferos que conforman la masa de agua subterránea se puede deducir que se encuentra en BUEN ESTADO QUÍMICO por nitratos.

Tampoco se aprecia una tendencia al incremento de los nitratos en las aguas subterráneas.



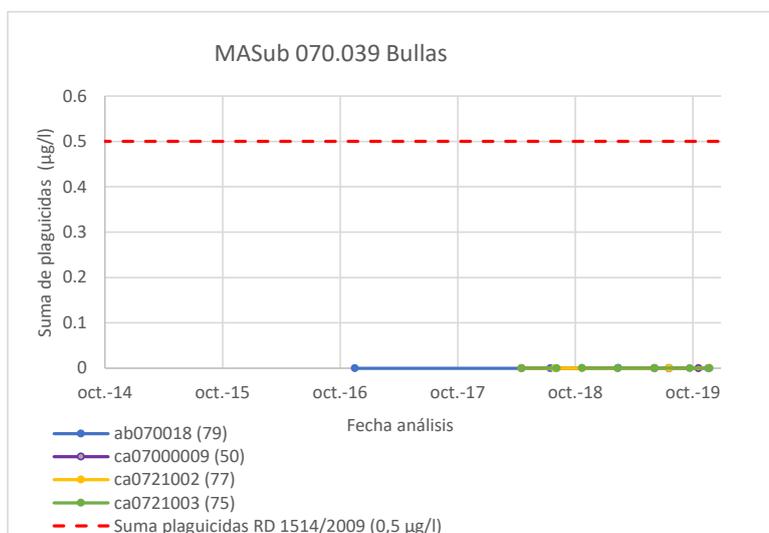
Evolución de la concentración de nitratos en la MASub 070.039 Bullas

Se detectan valores anómalos puntuales altos de nitratos respecto a otros prácticamente nulos en la estación de muestreo CA0721003, que se asocia a posibles tomas de aguas en distintos puntos de muestreo.

EVALUACIÓN GENERAL DEL ESTADO QUÍMICO POR PLAGUICIDAS (NC)

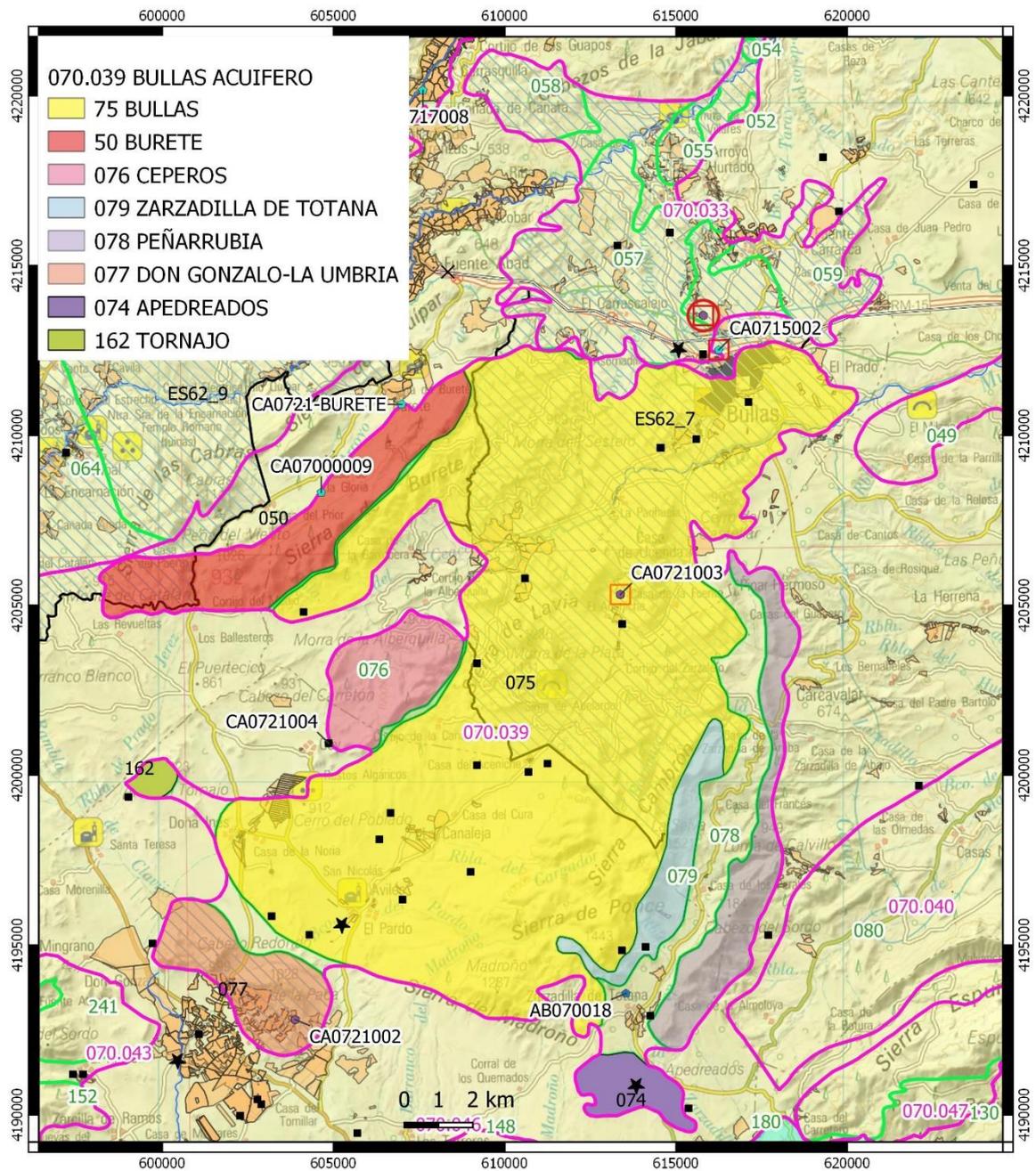
No se detectan presencia de plaguicidas por encima de la norma de calidad para la suma total de plaguicidas ($>0,5 \mu\text{/l}$) y para los plaguicidas de forma individual ($>0,1 \mu\text{/l}$) en las muestras de aguas analizadas.

Código	Nombre	Acuífero	Nº Puntos Excede NC (0,1 $\mu\text{g/l}$ o Suma 0,5 μg)	% Puntos Control afectados en acuífero	% del área de la MASub	Afección es $>20\%$ del área de la MASub
070.039	BULLAS	75 Bullas	0 de 2	0%	67.1%	No
070.039	BULLAS	76 Ceperos	0 de 1	0%	3.7%	No
070.039	BULLAS	77 Don Gonzalo-La Umbría)	0 de 1	0%	4.1%	No
070.039	BULLAS	79 Zarzadilla de Totana	0 de 1	0%	5.1%	No
070.039	BULLAS	50 Burete	0 de 1	0%	7%	No



Evolución de la concentración de nitratos en la MASub 070.052 Campo Cartagena (acuífero Cuaternario)

Del análisis de los datos anteriores puede establecerse un **BUEN ESTADO QUÍMICO** por nitratos y plaguicidas.



LEYENDA

RED DE CALIDAD AGUAS SUBTERRÁNEA

- RED VIG
- RED NITRANET
- RED SORDIP
- RED SORI
- RED ZV
- RED ABA

- Incumplimiento NCA nitratos
- Nitratos ≥ 50 mg/l
 - Nitratos $\geq 37,5$ y < 50 mg/l
 - Incumplimiento NCA plaguicidas

- Límite de la DHS
- MSBT y código 070.0
- Acuíferos y código
- Zonas Vulnerables y código
- Aprovechamientos de riego
- ★ Vertidos urbanos
- Aprovechamientos ganaderos

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD POR PROCESOS DE SALINIZACIÓN U OTRAS INTRUSIONES (VU)

En esta MASub se han definido Valores Umbral para cloruros, sulfatos y conductividad por riesgo químico asociado a procesos de intrusión en el acuífero Don Gonzalo-La Umbría donde se han observado problemas de intrusión salina.

En la definición del nivel de referencia o valor de fondo (NR) de cloruros, sulfatos y conductividad de la MASub se han considerado los muestreos históricos realizados en el acuífero entre 1979 y 1983, previa a los descensos piezométricos que se observan en la evolución piezométrica del acuífero por la sobreexplotación.

El NR para cada una de las sustancias consideradas ha sido:

- I. Percentil 97,7 si el número de datos es superior a 60.
- II. Percentil 90 si el número de datos es inferior a 60.

El cálculo de los Valores Umbral (VU) se establece comparando NR con el Valor Criterio (VC), definido por los límites establecidos para las sustancias en el RD 140/2003, de 7 de febrero. De la comparación de los NR con los VC puede surgir dos situaciones:

- III. El NR es menor que el VC. En estos casos, el VU estará situado entre el NR y el VC, proponiéndose como norma general que éste se encuentre en el punto medio entre ambos:

$$VU=(VC+NR)/2$$

- IV. El NR es mayor que el VC, más un margen adicional de superación del 10%:

$$VU=NR+10\%NR$$

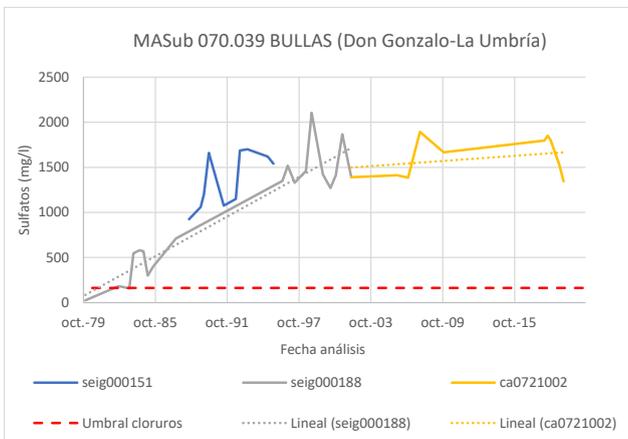
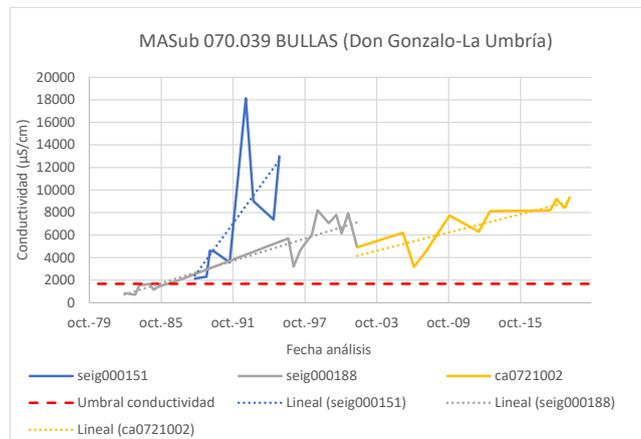
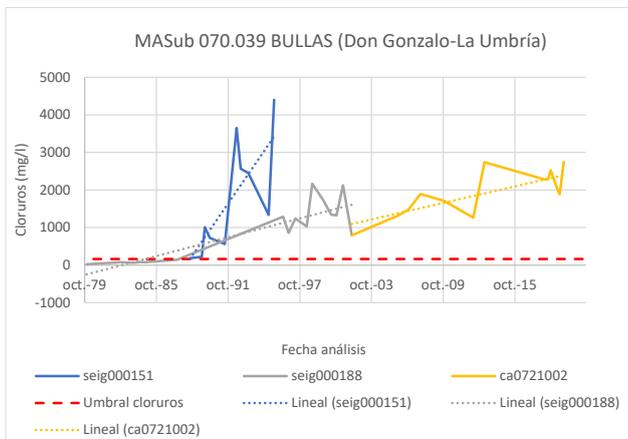
Acuífero Don Gonzalo-La Umbría:

	CL	SO4	CONDU
VC (RD 140/2003)	250	250	2.500
NR (P90, Serie 1984-1989)	72	177.2	835
Condición	0	0	1
VU (NR+10%NR)	161	214	1.668
VU (NR+NC/2)			
Resultados VU	161	214	1.668

A continuación se representa la evolución de la concentración de las sustancias clave del Anexo II.B indicativas de la intrusión salina (cloruros, sulfatos y conductividad) y su VU calculado en la masa de aguas subterránea.

Existe una afección significativa del punto de control representativo del acuífero Don Gonzalo-La Umbría, donde se superan los valores umbral de las sustancias explicativas de la salinización, con una tendencia ascendente y continuada al aumento de la salinidad.

En base a lo anterior, se observa impacto por intrusión salina en el acuífero Don Gonzalo-La Umbría y por tanto se diagnostica en MAL ESTADO QUÍMICO la MASub 070.039 Bullas.



Evolución de la concentración en las sustancias claves de intrusión salina de la lista del Anexo II parte B del DAS en la MASub

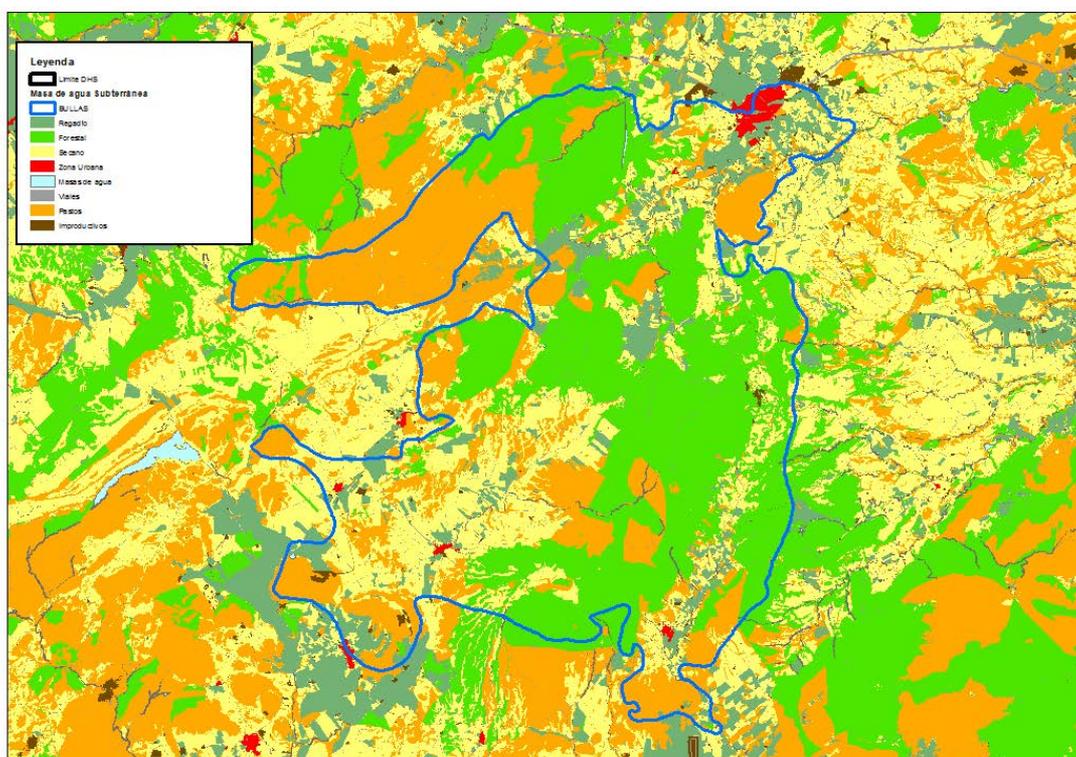
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN ZONAS PROTEGIDAS POR CAPTACIÓN DE AGUAS DE CONSUMO (ZPAC)

Esta MASub no se ha catalogado como masa de aguas subterráneas con Uso Urbano Significativo al no presentar captaciones para abastecimiento.

Por estos motivos no se encuentra en el registro de Zonas Protegidas del Anejo 4 del PHDS 2021/27 y por tanto se han definido los Valores Umbral para los parámetros Anexo II.B del DAS.

11. USOS DEL SUELO Y CONTAMINACIÓN DIFUSA

Actividad	Método de cálculo	% de la masa
Pastos	Usos Pasto arbustivo + Pasto con arbolado + Pastizal	28
Zona urbana	Usos Zonas Urbanas + Edificaciones	1
Viales	Usos Viales	1
Regadío	Superficie UDAs menos pastos, zona urbana y viales	8
Secano	Usos superficie de suelo agrario menos la superficie de las UDAs	22
Otros usos	Resto de usos (entre ellos el forestal, corrientes y superficies de agua...)	40

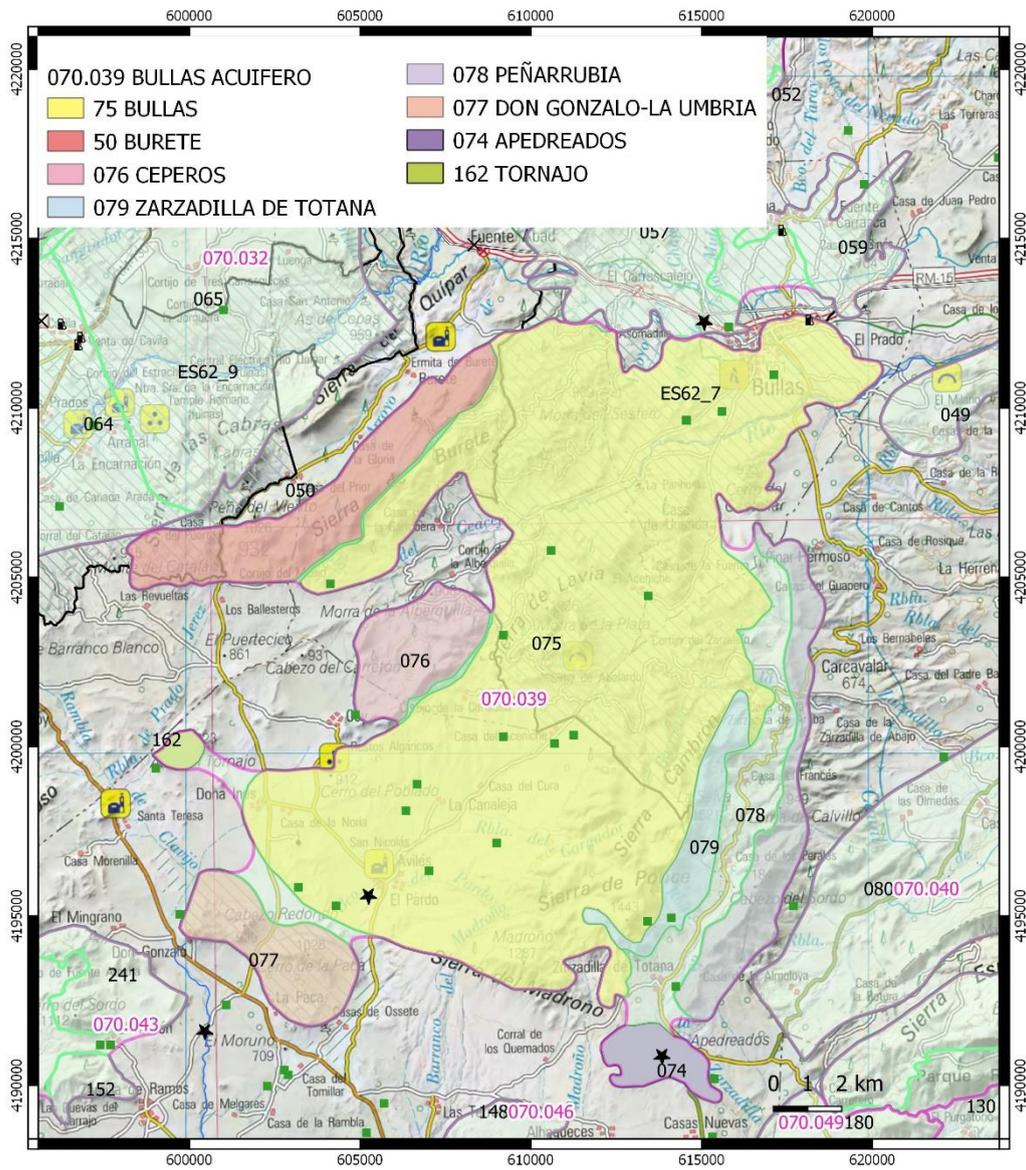


12. FUENTES SIGNIFICATIVAS DE CONTAMINACIÓN PUNTUAL.

Fuentes significativas de contaminación	Nº presiones inventariadas	Nº presiones significativas
1.1 Vertidos urbanos	X	
1.2 Aliviaderos		
1.3 Plantas IED		
1.4 Plantas no IED		
1.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas		
1.6 Zonas para eliminación de residuos		
1.7 Aguas de minería		
1.8 Acuicultura		
1.9 Otras (refrigeración)		
1.9 Otras (Filtraciones asociadas con almacenamiento de derivados de petróleo)	X	

Umbral de inventario y significancia adoptados para vertederos.

PRESIÓN	UMBRAL DE INVENTARIO	UMBRAL DE SIGNIFICANCIA
Vertederos controlados	Situados a sobre formaciones permeables del acuífero	Todos
Vertederos incontrolados	Todos	Todos los que contengan sustancias potencialmente peligrosas, y todos aquellos de estériles (por ejemplo, escombreras) cuando afecten a más de 500 m de longitud de masa de agua



CONTAMINACIÓN PUNTUAL

- ★ 1.1 Vertidos urbanos
- * 1.3 Plantas IED
- 1.4 Plantas no IED
- ⊗ 1.6 Zona eliminación de residuos
- ▲ 1.7 Aguas de minería
- ⊕ 1.9 Otras (Refrigeración)
- 1.9 Otras (hidrocarburos)

CONTAMINACIÓN DIFUSA

- ★ 2.8 Minería
- 2.10 Otras (cargas ganaderas)

LEYENDA

- Límite de la DHS
- MSBT y código 070.0
- Acuífero y código
- Zonas Húmedas
- Zona Vulnerable y código

Fuente: PHDS 2021/2027 (Anejo 7)

13.-OTRA INFORMACIÓN GRÁFICA Y LEYENDAS DE MAPAS

