



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA, INDUSTRIA  
Y COMPETITIVIDAD



Instituto Geológico  
y Minero de España

2ª NOTA TÉCNICA DE LAS CARACTERÍSTICAS  
FÍSICO-QUÍMICAS DEL AGUA DEL  
ABASTECIMIENTO A

**VALDEOLIVAS**

**(CUENCA)**

Octubre 2017



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>2. UBICACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>3. TOMA DE MUESTRAS.....</b>	<b>7</b>
<b>4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS .....</b>	<b>8</b>
<b>5. HIDROGEOLOGÍA REGIONAL.....</b>	<b>11</b>
<b>6. CARACTERIZACIÓN HIDROQUÍMICA.....</b>	<b>12</b>
6.1. Representaciones hidroquímicas .....	15
6.2. Informe de aptitud para agua de consumo.....	23
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>	<b>24</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Mapa de situación del municipio de Valdeolivas.....	6
<b>Figura 2.</b>	Ubicación de las captaciones sobre ortofoto.....	7
<b>Figura 3.</b>	Ubicación de las captaciones sobre mapa topográfico.....	8
<b>Figura 4.</b>	Mapa geológico de los alrededores de Valdeolivas y ubicación de las captaciones .....	10
<b>Figura 5.</b>	Masas de Agua Subterránea de la Provincia de Cuenca y ubicación del municipio .....	11
<b>Figura 6.</b>	Diagrama de Piper-Hill-Langelier de las 5 muestras .....	15
<b>Figura 7.</b>	Diagrama de Schöeller de las 5 muestras.....	16
<b>Figura 8.</b>	Diagramas de Stiff de las 5 muestras .....	19
<b>Figura 9.</b>	Diagrama de aptitud agrícola de las 5 muestras.....	19
<b>Figura 10.</b>	Gráficos de potabilidad de las 5 muestras.....	22

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Captaciones a estudiar de Valdeolivas.....	7
<b>Tabla 2.</b>	Resultados de las analíticas de las 5 muestras .....	15
<b>Tabla 3.</b>	Informe de aptitud de agua de consumo humano de las 5 muestras .....	23

## ANEXO. ANÁLISIS QUÍMICOS



## 1. INTRODUCCIÓN

La Diputación Provincial de Cuenca y el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) suscribieron en 1980 un Convenio - Marco de Asistencia Técnica para *“la investigación y evaluación de las aguas subterráneas, conservación y aprovechamiento adecuado de los acuíferos”*. Durante los últimos treinta y cinco años, en aplicación del Convenio - Marco suscrito, el IGME ha venido colaborando, mediante sucesivos convenios específicos de colaboración con la Diputación Provincial de Cuenca, en la ampliación del conocimiento e investigación del medio hídrico subterráneo y en la utilización racional de dicho recurso.

Como continuación de esta colaboración, ambos organismos han establecido un nuevo Convenio Específico para el conocimiento hidrogeológico, el aprovechamiento y protección del abastecimiento de agua a poblaciones, la investigación del patrimonio geológico-hidrogeológico y los estudios de riesgo geológico, para los años 2015-2018, en cuyo marco se emite el presente informe.

Su finalidad es aportar la caracterización físico-química de las aguas procedentes de cinco captaciones para abastecimiento de agua pertenecientes a Valdeolivas, Cuenca.

## 2. UBICACIÓN

Valdeolivas es un municipio ubicado a 55 km al NNO de la capital conquense, limitando con la provincia de Guadalajara, y a una altitud de 983 m s.n.m. Se sitúa en la comarca de la **Alcarria conquense, ocupando una superficie de 45,1 km<sup>2</sup>**.

La población de Valdeolivas es de 205 habitantes residentes, que se incrementan hasta 750 de forma estacional, según la Encuesta de Infraestructuras y equipamientos locales (EIEL) de marzo de 2017.

El municipio se localiza geográficamente entre las hojas geológicas (MAGNA) a escala 1:50.000 n° 538 Valdeolivas y 563– Priego.

Hidrográficamente la zona de estudio de Valdeolivas, se sitúa en la Cuenca Hidrográfica del Tajo.

La situación geográfica del municipio se muestra en la Figura 1.



**Figura 1.** Mapa de situación del municipio de Valdeolivas

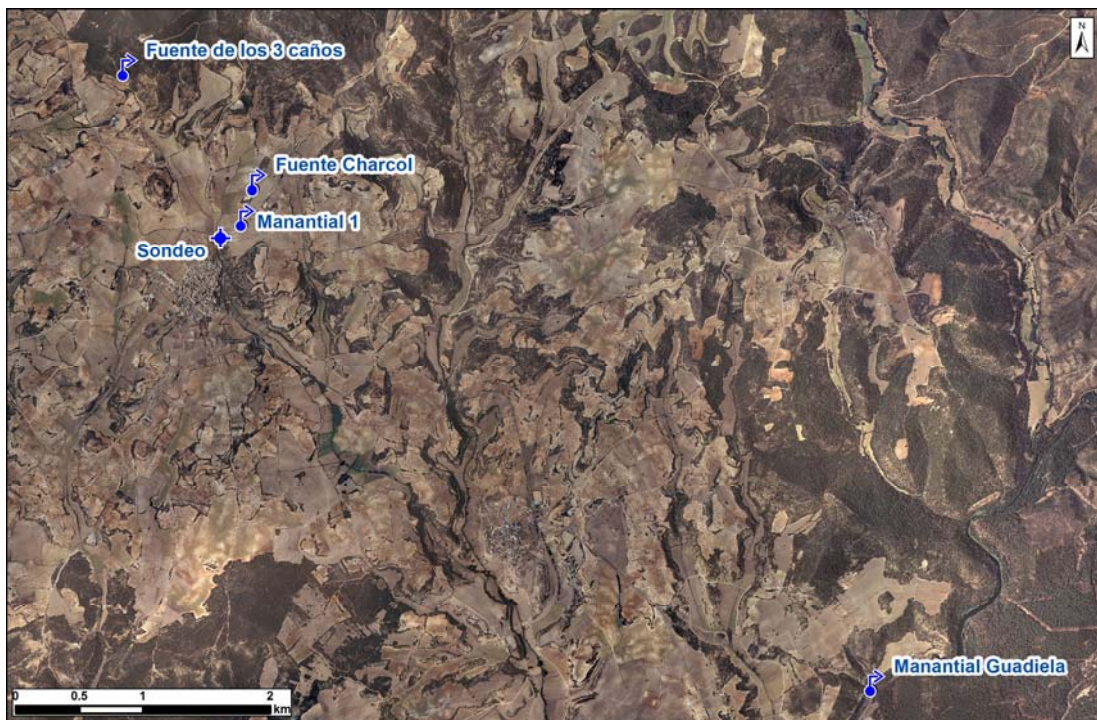
### 3. TOMA DE MUESTRAS

Con fecha 5 de septiembre de 2017 se realizó la visita al municipio para la toma de las muestras de agua de las cinco captaciones, que posteriormente fueron remitidas a los laboratorios del IGME para el análisis de sus parámetros físico-químicos. La población cuenta además con otro manantial denominado Manantial Fuente del Espino o Manantial de Valdeolivas, que se estudió en la nota técnica de junio de 2017.

La localización y características de las captaciones del presente estudio quedan reflejadas en la siguiente tabla y las figuras 2 y 3:

Captación	UTM X (ETRS89)	UTM Y (ETRS89)	Tª (°C)
Fuente Charcol	547418	4484834	18.3
Fuente de los 3 caños	546401	4485738	18.4
Sondeo	547160	4484451	17.3
Manantial 1	547328	4484556	17.1
Río Guadiela	552275	4480883	21.5

**Tabla 1.** Captaciones a estudiar de Valdeolivas



**Figura 2.** Ubicación de las captaciones sobre ortofoto.

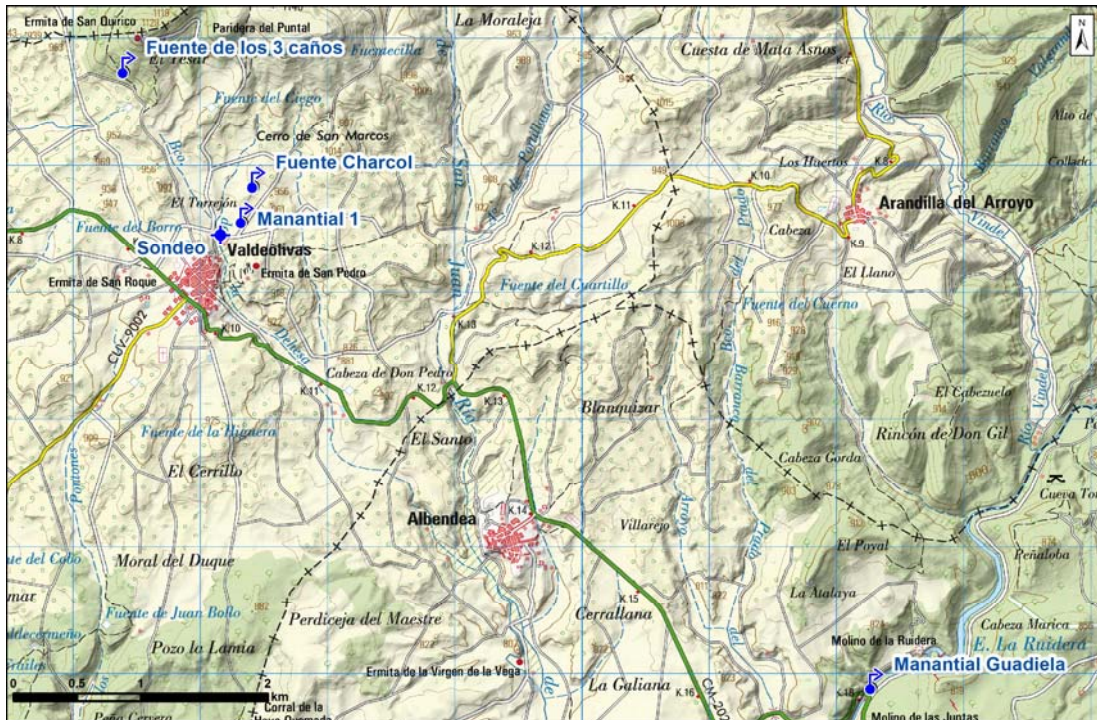


Figura 3. Ubicación de las captaciones sobre mapa topográfico

#### 4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

El municipio de Valdeolivas se encuentra situado en la Depresión intermedia, en su límite con el borde occidental de la Cordillera Ibérica.

Los materiales aflorantes en la zona de estudio son del Terciario, con algún pequeño Cuaternario de tipo aluvial. Hacia el este afloran materiales Mesozoicos de la Cordillera Ibérica. La estratigrafía de la zona es la siguiente:

##### TERCIARIO

##### Neógeno.

Mioceno inferior y medio (16). Formado por conglomerados, areniscas y arcillas: Unidad Basal. Su espesor se sitúa en torno a los 210 m. Hacia la zona de estudio se hace más areniscosa y/o arcillosa y presenta alternancia de areniscas en facies canalizadas.



Mioceno medio-superior (18). Constituido por areniscas arcillas y conglomerados denominados “Unidad Media”. Se sitúa una gruesa capa de 5-7 m. de cantos calcáreos y cuarcíticos englobados en matriz arenosa-arcillosa sobre la Unidad Basal. Sobre esta capa, se han descrito en Castilforte, al norte de Valdeolivas, otros 80-90 m. de alternancia de areniscas, arcillas y niveles delgados de calizas, con niveles de limos yesíferos a techo.

Mioceno superior Se observan dos unidades:

- La “Unidad Superior” (19), compuesta por arcillas, margas, areniscas y calizas. La base de la unidad está formada por un grueso nivel conglomerático englobado en una matriz arenosa de unos 6 m. Sobre este, aparecen unos 30 m. de alternancia de areniscas, microconglomerados y arcillas, después, 45 m de espesor fundamentalmente arcillosos y culminando la serie, calizas y margocalizas (21) con espesores variables que aumentan hacia el O y NO hasta alcanzar los 70 m.
- Areniscas y conglomerados. “Sistema Fluvial Intramioceno” (22). Se trata de un nivel de gran importancia a escala regional. Son depósitos areniscosos y conglomeráticos que presentan arcillas a techo. Presenta un espesor que varía entre los 6 y 10 m.

Plioceno (23). Se trata de un grueso paquete de calizas y margocalizas que se corresponde con la denominada “Caliza del Páramo”. En algunas zonas se ha observado un espesor de un centenar de metros.

## **CUATERNARIO**

Formado por depósitos aluviales de fondos de valle (arenas, gravas y arcillas) (28).

En la figura 4 se puede consultar el mapa geológico de la zona y la ubicación de las captaciones.

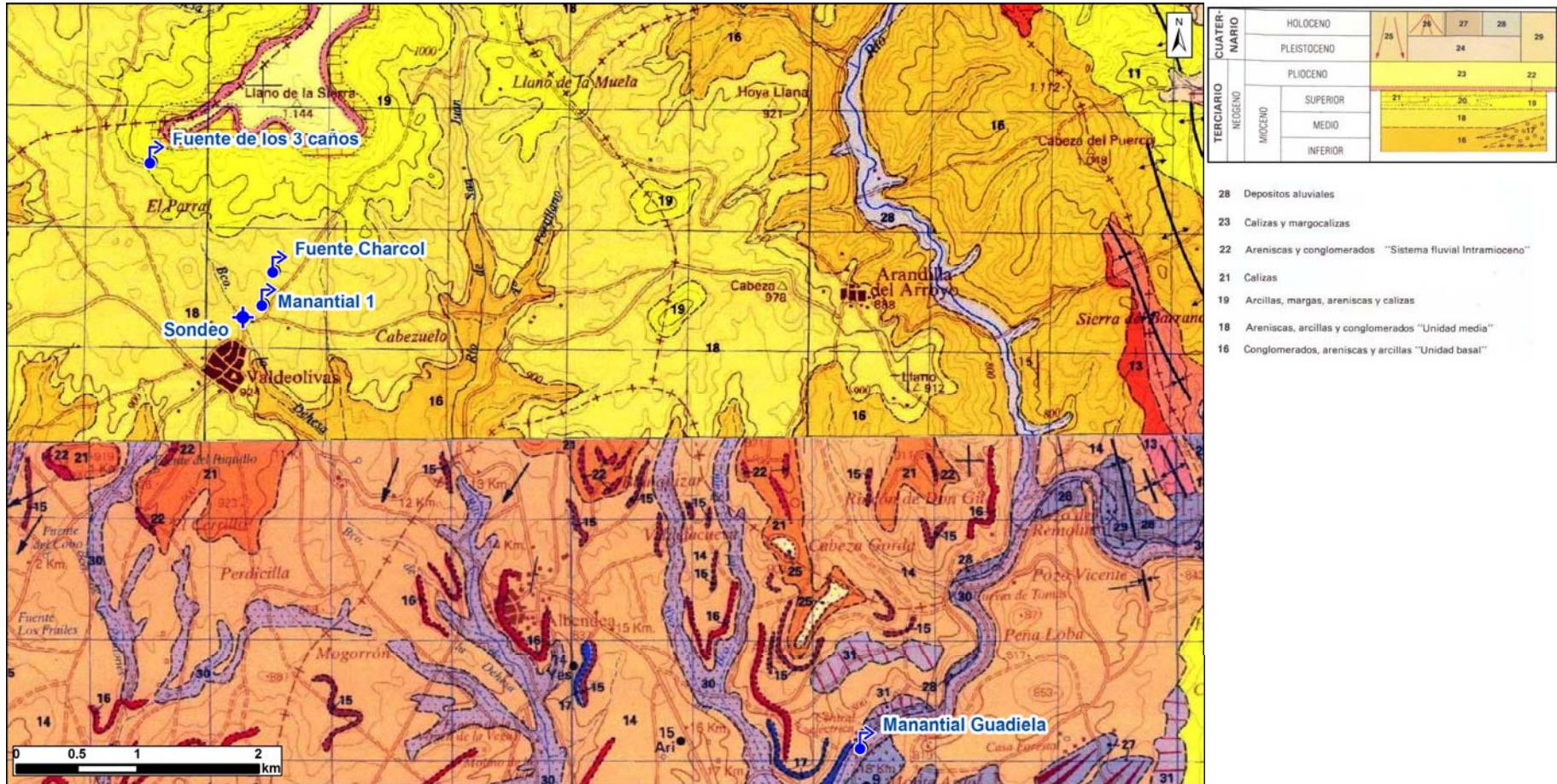
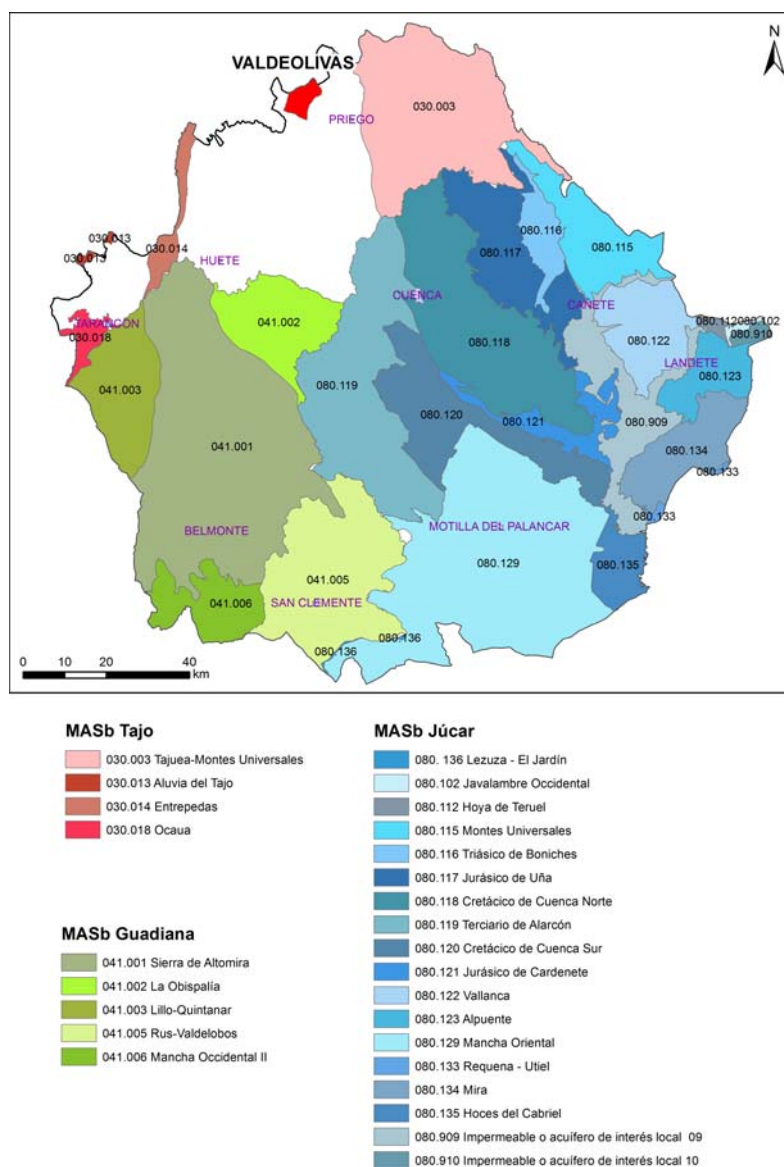


Figura 4. Mapa geológico de los alrededores de Valdeolivas y ubicación de las captaciones

## 5. HIDROGEOLOGÍA REGIONAL

La provincia de Cuenca participa de tres cuencas hidrográficas distintas: Guadiana, Júcar y Tajo, que a su vez quedan divididas en distintas Masas de Agua Subterránea (MASb) tal y como se muestra en la Figura 8. El municipio de Valdeolivas está situado en la demarcación hidrográfica del Tajo, aunque no pertenece a ninguna de las Masas de Agua Subterránea definidas en el Plan Hidrológico del Tajo.



**Figura 5.** Masas de Agua Subterránea de la Provincia de Cuenca y ubicación del municipio.

## 6. CARACTERIZACIÓN HIDROQUÍMICA

Para la caracterización hidroquímica de las aguas de las captaciones, se tomaron muestras de cada una de ellas el 05 de septiembre de 2017 y se remitieron a los laboratorios del IGME para su posterior análisis.

A continuación se muestran los resultados de las analíticas (incluidas en el Anexo: Análisis Químicos), relaciones iónicas, facies hidroquímicas y representaciones gráficas más significativas.

### M-1. Fuente Charcol

DQO	Cl	SO4	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca	K	mg/l
0,6	4	900	258	0	34	5	79	356	0	

pH(*)	Cond(**)	R.S. 180	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	F	CN	mg/l
7,35	2154	1563,6	0,00	0,00	0,00	17,4	0,788	<0,010	

\*ud pH      \*\*μS/cm

Ag	Al	As	B	Ba	Be	Cd	Co	μg/l
	1,05	0,29	< 100			< 0,2		

Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	μg/l
0,07	0,25	< 15	< 0,5		< 0,5		< 0,5	

Pb	Sb	Se	Th	Ti	U	V	Zn	μg/l
0,36		0					1,83	

Turbidez	UNF
<1	UNF

### M-2. Fuente de los 3 caños

DQO	Cl	SO4	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca	K	mg/l
0,8	6	792	261	0	32	6	71	324	4	

pH(*)	Cond(**)	R.S. 180	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	F	CN	mg/l
7,13	1928	1361,4	0,00	0,00	0,00	17,9	0,627	<0,010	

\*ud pH      \*\* μS/cm

Ag	Al	As	B	Ba	Be	Cd	Co	μg/l
	1,34	0,41	< 100			< 0,2		

Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	μg/l
0,06	0,22	< 15	< 0,5		< 0,5		< 0,5	

Pb	Sb	Se	Th	Ti	U	V	Zn	μg/l
0,33		0					1,82	

Turbidez	UNF
<1	

### M-3. Sondeo de Valdeolivas

DQO	Cl	SO4	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca	K	mg/l
0,8	11	560	328	0	30	8	79	236	3	

pH(*)	Cond(**)	R.S. 180	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	F	CN	mg/l
7,22	1588	1138,8	0,00	0,00	0,00	15,4	<0,5	<0,010	

\*ud pH      \*\* μS/cm

Ag	Al	As	B	Ba	Be	Cd	Co	μg/l
	< 1	0,18	< 100			< 0,2		

Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	μg/l
0,15	0,22	< 15	< 0,5		< 0,5		< 0,5	

Pb	Sb	Se	Th	Ti	U	V	Zn	μg/l
0,33		0					2,23	

Turbidez	UNF
<1	

#### M-4. Manantial 1

DQO	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca	K	mg/l
0,5	2	564	320	0	25	4	65	256	0	

pH(*)	Cond(**)	R.S. 180	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	F	CN	mg/l
7,19	1572	1119,8	0,00	0,00	0,00	17,7	0,658	<0,010	

\*ud pH      \*\*μS/cm

Ag	Al	As	B	Ba	Be	Cd	Co	μg/l
	1,13	0,27	< 100			< 0,2		

Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	μg/l
0,07	< 0,2	< 15	< 0,5		< 0,5		< 0,5	

Pb	Sb	Se	Th	Ti	U	V	Zn	μg/l
0,28		0					2,05	

Turbidez	UNF
<1	

#### M-5. Río Guadiela

DQO	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca	K	mg/l
0,6	16	287	200	0	1	15	39	117	0	

pH(*)	Cond(**)	R.S. 180	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	F	CN	mg/l
7,8	843	598,6	0,00	0,00	0,00	6,5	<0,5	<0,010	

\*ud pH      \*\*μS/cm

Ag	Al	As	B	Ba	Be	Cd	Co	μg/l
	1,03	0,43	< 100			< 0,2		

Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	μg/l
< 0,05	< 0,2	< 15	< 0,5		< 0,5		< 0,5	

Pb	Sb	Se	Th	Ti	U	V	Zn	μg/l
0,3		0					2,29	

Turbidez	UNF
<1	

#### Relaciones Iónicas

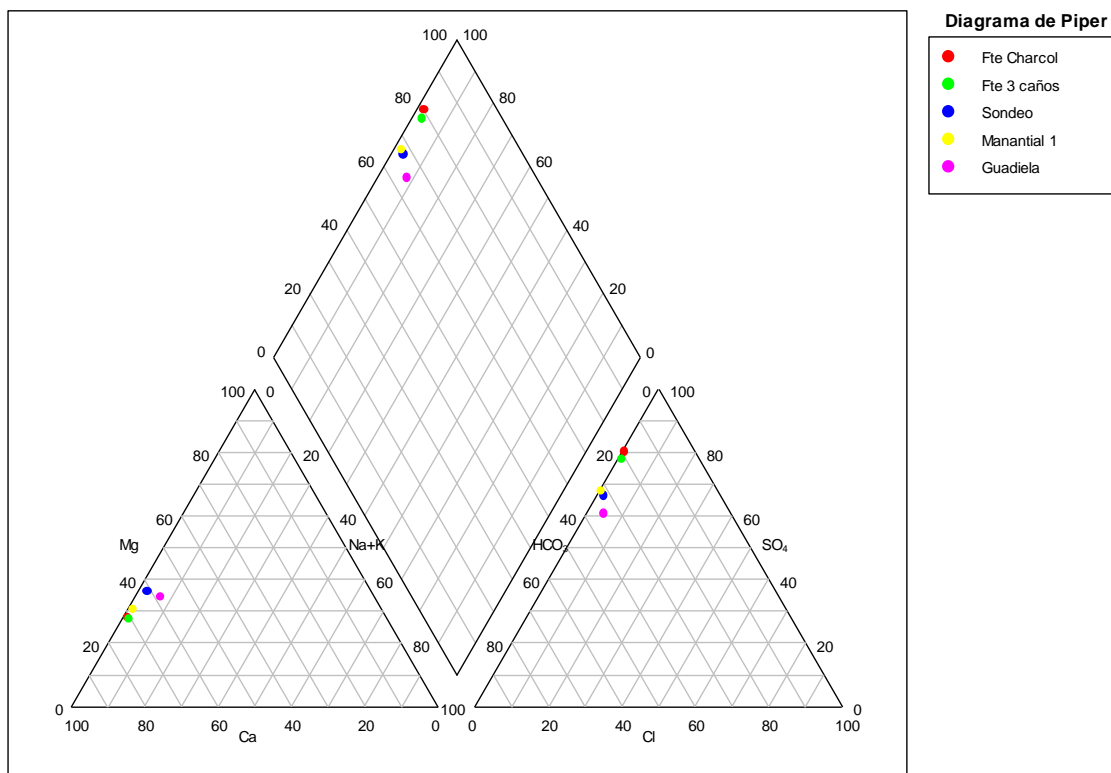
	Mg/Ca	K/Na	Na/Ca	Na/Ca+Mg	Cl/HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> /Cl
Fuente Charcol	0.37	0.00	0.01	0.01	0.03	166.17
Fuente 3 caños	0.37	0.39	0.02	0.01	0.04	97.49
Sondeo	0.56	0.22	0.03	0.02	0.06	37.60
Manantial 1	0.42	0.00	0.01	0.01	0.01	208.27
Río Guadiela	0.56	0.00	0.11	0.07	0.14	13.25

## Facies hidroquímicas

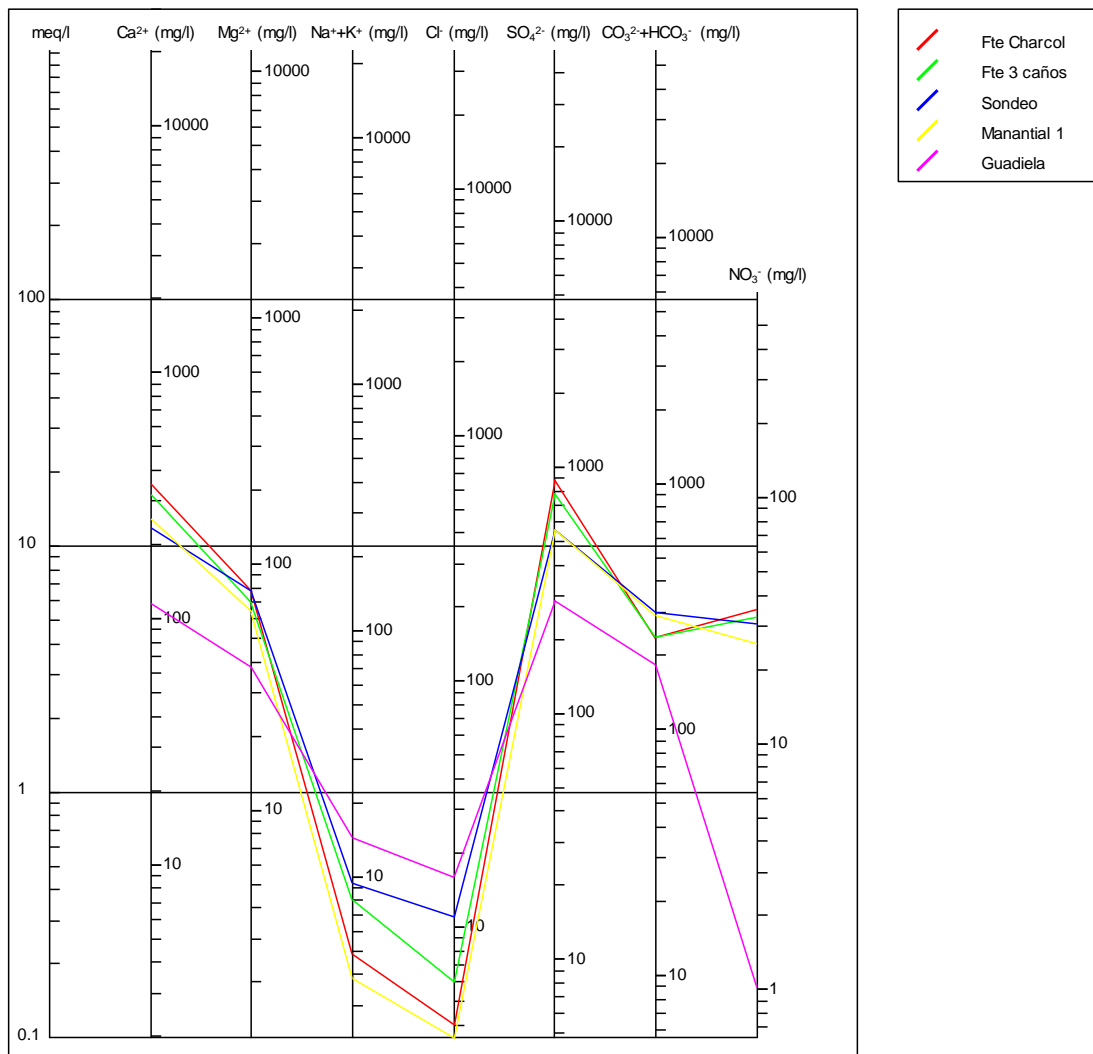
	Aniónica	Catiónica
Fuente Charcol	SO <sub>4</sub>	Ca
Fuente de los 3 caños	SO <sub>4</sub>	Ca
Sondeo	SO <sub>4</sub>	Ca Mg
Manantial 1	SO <sub>4</sub>	Ca
Río Guadiela	SO <sub>4</sub> HCO <sub>3</sub>	Ca Mg

**Tabla 2.** Resultados de las analíticas de las 5 muestras

### 6.1. Representaciones hidroquímicas



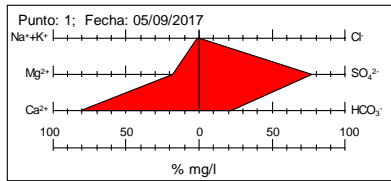
**Figura 6.** Diagrama de Piper-Hill-Langelier de las 5 muestras



**Figura 7.** Diagrama de Schöeller de las 5 muestras



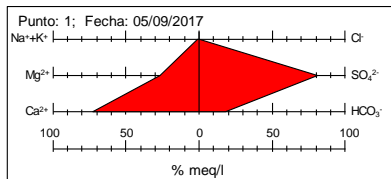
## M-1. Fuente Charcol.



Fte Charcol

	mg/l	meq/l	%mg/l
Na+K	5	0.22	1.14
Mg	79	6.50	17.95
Ca	356	17.76	80.91

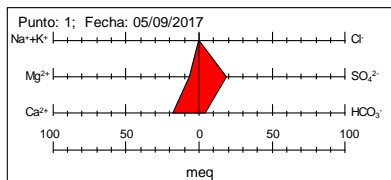
	mg/l	meq/l	%mg/l
Cl	4	0.11	0.34
SO4	900	18.74	77.45
HCO3	258	4.23	22.20



Fte Charcol

	mg/l	meq/l	%meq/l
Na+K	5	0.22	0.89
Mg	79	6.50	26.55
Ca	356	17.76	72.57

	mg/l	meq/l	%meq/l
Cl	4	0.11	0.49
SO4	900	18.74	81.19
HCO3	258	4.23	18.32

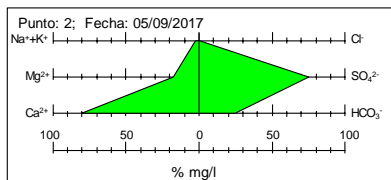


Fte Charcol

	mg/l	meq/l
Na+K	5	0.22
Mg	79	6.50
Ca	356	17.76

	mg/l	meq/l
Cl	4	0.11
SO4	900	18.74
HCO3	258	4.23

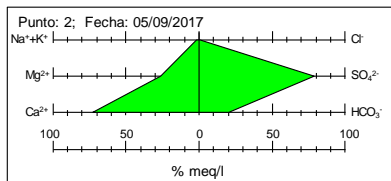
## M-2. Fuente de los 3 caños



Fte 3 caños

	mg/l	meq/l	%mg/l
Na+K	10	0.36	2.47
Mg	71	5.84	17.53
Ca	324	16.17	80.00

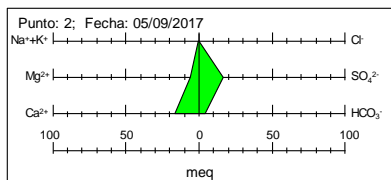
	mg/l	meq/l	%mg/l
Cl	6	0.17	0.57
SO4	792	16.49	74.79
HCO3	261	4.28	24.65



Fte 3 caños

	mg/l	meq/l	%meq/l
Na+K	10	0.36	1.63
Mg	71	5.84	26.23
Ca	324	16.17	72.60

	mg/l	meq/l	%meq/l
Cl	6	0.17	0.81
SO4	792	16.49	78.76
HCO3	261	4.28	20.43

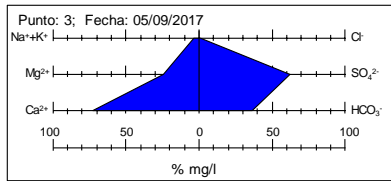


Fte 3 caños

	mg/l	meq/l
Na+K	10	0.36
Mg	71	5.84
Ca	324	16.17

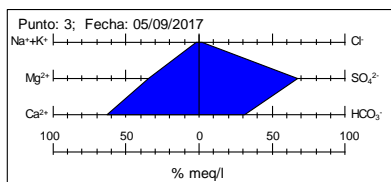
	mg/l	meq/l
Cl	6	0.17
SO4	792	16.49
HCO3	261	4.28

### M-3. Sondeo de Valdeolivas



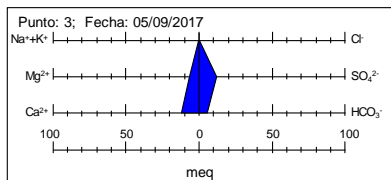
Sondeo			
	mg/l	meq/l	%mg/l
<b>Na+K</b>	11	0.42	3.37
<b>Mg</b>	79	6.50	24.23
<b>Ca</b>	236	11.78	72.39

	mg/l	meq/l	%mg/l
<b>Cl</b>	11	0.31	1.22
<b>SO4</b>	560	11.66	62.29
<b>HCO3</b>	328	5.38	36.48



Sondeo			
	mg/l	meq/l	%meq/l
<b>Na+K</b>	11	0.42	2.28
<b>Mg</b>	79	6.50	34.90
<b>Ca</b>	236	11.78	63.24

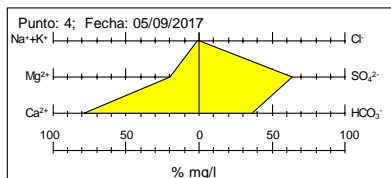
	mg/l	meq/l	%meq/l
<b>Cl</b>	11	0.31	1.79
<b>SO4</b>	560	11.66	67.22
<b>HCO3</b>	328	5.38	30.99



Sondeo		
	mg/l	meq/l
<b>Na+K</b>	11	0.42
<b>Mg</b>	79	6.50
<b>Ca</b>	236	11.78

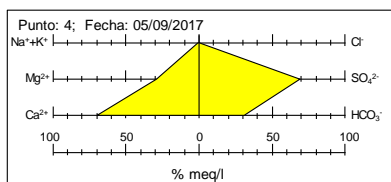
	mg/l	meq/l
<b>Cl</b>	11	0.31
<b>SO4</b>	560	11.66
<b>HCO3</b>	328	5.38

### M-4. Manantial 1



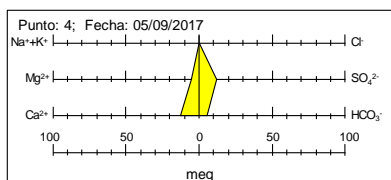
Manantial 1			
	mg/l	meq/l	%mg/l
<b>Na+K</b>	4	0.17	1.23
<b>Mg</b>	65	5.35	20.00
<b>Ca</b>	256	12.77	78.77

	mg/l	meq/l	%mg/l
<b>Cl</b>	2	0.06	0.23
<b>SO4</b>	564	11.74	63.66
<b>HCO3</b>	320	5.24	36.12



Manantial 1			
	mg/l	meq/l	%meq/l
<b>Na+K</b>	4	0.17	0.95
<b>Mg</b>	65	5.35	29.23
<b>Ca</b>	256	12.77	69.82

	mg/l	meq/l	%meq/l
<b>Cl</b>	2	0.06	0.33
<b>SO4</b>	564	11.74	68.90
<b>HCO3</b>	320	5.24	30.77



Manantial 1		
	mg/l	meq/l
<b>Na+K</b>	4	0.17
<b>Mg</b>	65	5.35
<b>Ca</b>	256	12.77

	mg/l	meq/l
<b>Cl</b>	2	0.06
<b>SO4</b>	564	11.74
<b>HCO3</b>	320	5.24

M-5. Río Guadiela

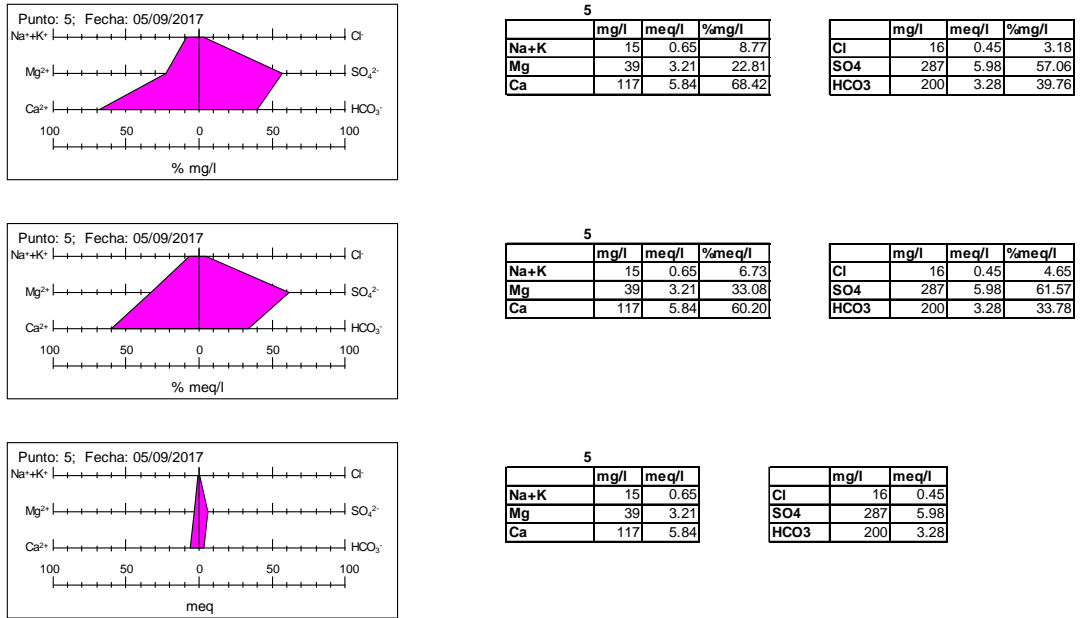


Figura 8. Diagramas de Stiff de las 5 muestras

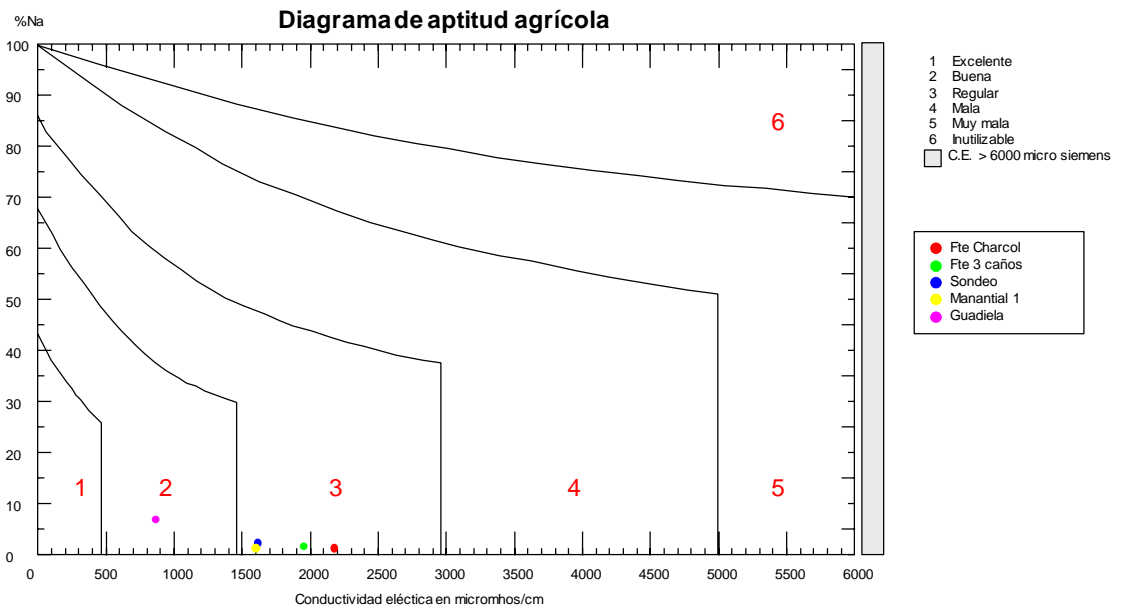
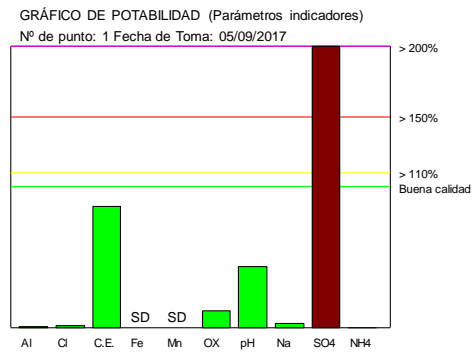
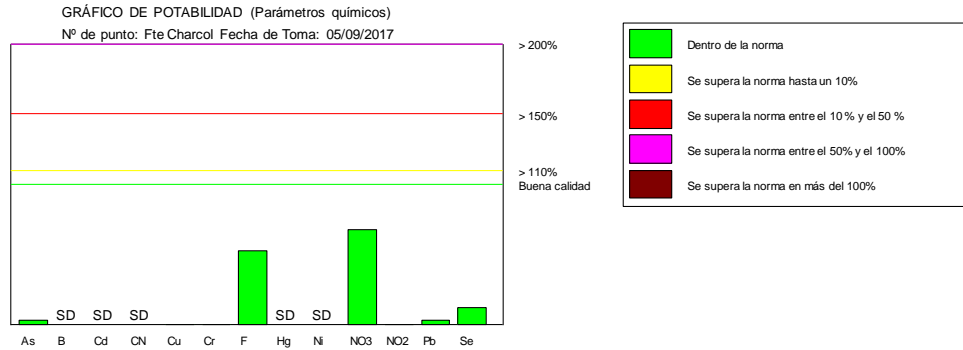
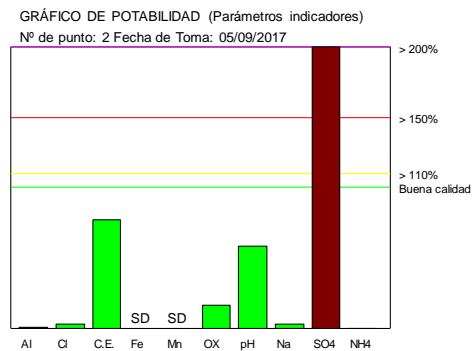
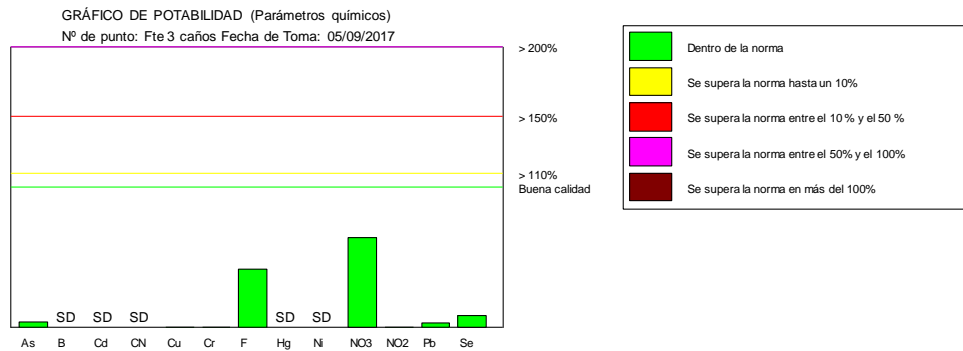


Figura 9. Diagrama de aptitud agrícola de las 5 muestras

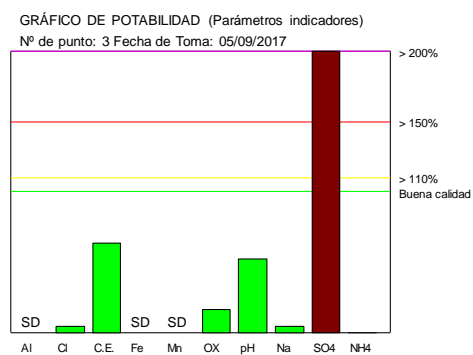
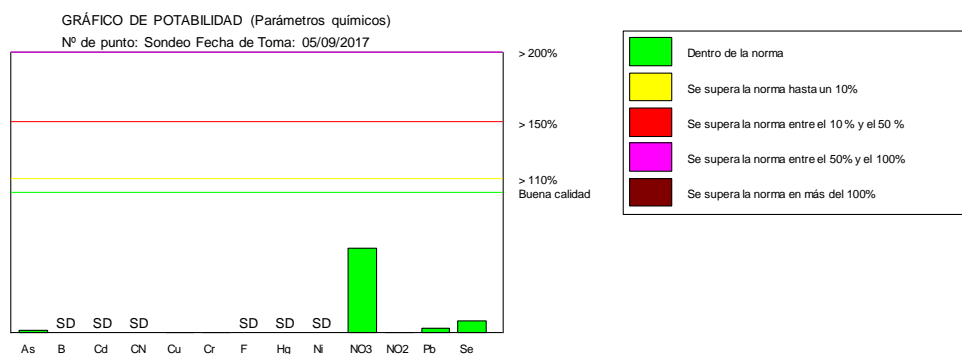
## M-1. Fuente Charcol



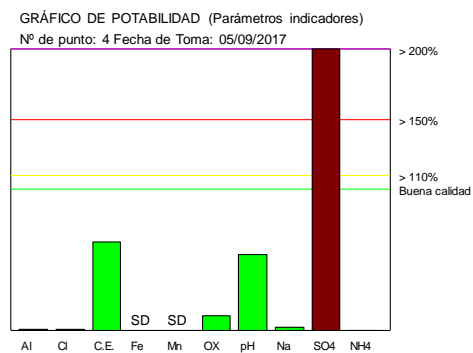
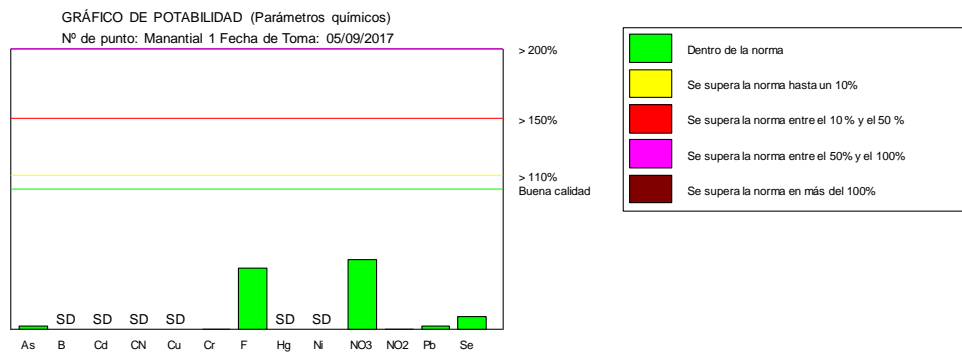
## M-2. Fuente de los 3 caños



### M-3. Sondeo de Valdeolivas



### M-4. Manantial 1



M-5. Río Guadiela

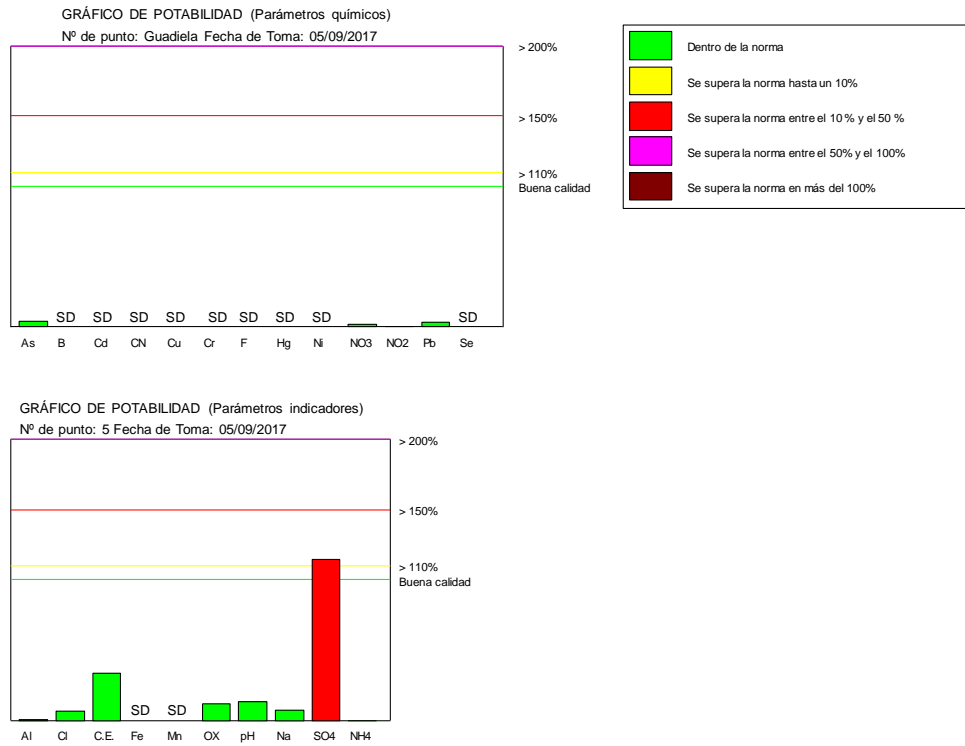


Figura 10. Gráficos de potabilidad de las 5 muestras

## 6.2. Informe de aptitud para agua de consumo

Los resultados enviados por el laboratorio se han incluido en la tabla 3, así como en el Anexo: Análisis Químicos. En la última columna de la tabla, se han incluido alguno de los valores paramétricos recogidos en la normativa que regula la calidad para aguas de consumo humano (Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano).

Fechas	Fecha de toma			05/09/2017	05/09/2017	05/09/2017	05/09/2017	05/09/2017	Valores paramétricos fijados en el R.D. 140/2003
	Fecha Terminación de análisis			04/10/2017	04/10/2017	04/10/2017	04/10/2017	04/10/2017	
	Parámetro	Símbolo	Unidad	VALOR DE LA ANALÍTICA	VALOR DE LA ANALÍTICA	VALOR DE LA ANALÍTICA	VALOR DE LA ANALÍTICA	VALOR DE LA ANALÍTICA	
				M-1 Fte. Chacol	M-2 Fte. 3 Caños	M-3 Sondeo Valdeolivas	M-4 Manantial 1	M-5 Guadiela	
Parámetros químicos	Arsénico	As	µg/L	0,29	0,41	0,18	0,27	0,43	10
	Boro	B	µg/L	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	1000
	Cadmio	Cd	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	5
	Cianuro	CN	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,05
	Cobre	Cu	µg/L	0,25	0,22	0,22	< 0,2	< 0,2	2000
	Cromo	Cr	µg/L	0,07	0,06	0,15	0,07	< 0,05	50
	Fluoruro	F	mg/L	0,788	0,627	<0,5	0,658	<0,5	1,5
	Mercurio	Hg	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1
	Níquel	Ni	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	20
	Nitrato	NO <sub>3</sub>	mg/L	34	32	30	25	1	50
	Nitrito	NO <sub>2</sub>	mg/L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,5
	Plomo	Pb	µg/L	0,36	0,33	0,33	0,28	0,3	10
Selenio	Se	µg/L	1,19	0,82	0,82	0,89	<0,5	10	
Parámetros indicadores	Amonio	NH <sub>4</sub>	mg/L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,5
	Aluminio	Al	µg/L	1,05	1,34	< 1	1,13	1,03	200
	Cloruro	Cl	mg/L	4	6	11	2	16	250
	Conductividad	CE	µS/cm	2154	1928	1588	1572	843	2500
	Hierro	Fe	µg/L	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	200
	Manganeso	Mn	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	50
	Oxidabilidad	-	mg O <sub>2</sub> /L	0,6	0,8	0,8	0,5	0,6	5
	pH	-	Ud de pH	7,35	7,13	7,22	7,19	7,8	6,5 - 9,5
	Sodio	Na	mg/L	5	6	8	4	15	200
	Sulfato	SO <sub>4</sub>	mg/L	<b>900</b>	<b>792</b>	<b>560</b>	<b>564</b>	<b>287</b>	250

**Tabla 3.** Informe de aptitud de agua de consumo humano de las 5 muestras

## 7. CONCLUSIONES

La caracterización de las aguas subterráneas adquiere una elevada importancia, máxime las destinadas en la actualidad o en un futuro próximo para abastecimiento.

En la presente nota técnica, se han adjuntado los valores correspondientes a los distintos parámetros físico-químicos obtenidos tras la analítica de las muestras recogidas y que permiten una caracterización completa.

Dichos valores han sido representados en diferentes tipos de gráficos, con la finalidad de aportar una caracterización lo más completa de las muestras analizadas.

Estos valores se han resumido en la tabla 3 y se han contrastado con los valores fijados para varios parámetros recogidos en la normativa que regula la calidad para aguas de consumo humano (Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano).

Las muestras de Fuente Charcol, Fuente de los 3 caños y Manantial 1 presentan facies hidroquímicas sulfatadas cálcicas; el agua del sondeo presenta aguas sulfatadas cálcico-magnésicas; y las del río Guadiela, sulfatado-bicarbonatadas cálcico-magnésicas. Las 5 muestras presentan sus parámetros químicos dentro de los valores establecidos en el RD 140/2003 para aguas de consumo humano, pero con respecto a los parámetros indicadores, todas ellas arrojan valores de concentración en sulfatos por encima del límite superior indicado en dicho Real Decreto.

Madrid, 27 de octubre de 2017

El autor del informe

Fdo. Ana Castro Quiles



# **ANEXO**

## **ANÁLISIS QUÍMICOS**



“El contenido del presente informe no está cubierto por la acreditación de ENAC ni por sus acuerdos internacionales de reconocimiento.”

Informe N°	17/0206
Referencia de Laboratorio	6321-1
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	IGME-1
Fecha de entrega a Laboratorio	07/09/2017
Proyecto N°	35300420

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

### INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nombre Muestra	N° Registro	F. de toma	Minutos	Profundidad	F. Terminación	Num. Muestra
M-1 Fte. Chacol		05/09/2017			04/10/2017	1

#### Físico-Químicos (\*):

Oxidab. al MnO4K (mg/L)  
0,6

Conductividad 20° (µS/cm)  
2154

pH (Unid. pH)  
7,35

R. S. 180° (mg/L)  
1563,6

R. S. 260° (mg/L)

#### Mayoritarios (mg/L):

Na	K	Ca	Mg	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>
5	0	356	79	4	900	258


CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>
0	34	0,00	0,00	0,00	17,4

#### Metales (µg/L):

Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr
	1,05	0,29	< 100		< 0,05	< 0,2		0,07

Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb
0,25	< 15	< 0,5		< 0,5		< 0,5	0,36	

Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn
1,19							1,83

La Jefe de Laboratorio: 	RECIBIDO D.A.S.  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	V° B°  .....
--	---	--------------------

(\* ) Las determinaciones serán expresadas en mg/l, excepto Conductividad (µS/cm) y pH (unidades de pH). Valor = 0,00 es inferior a su límite de determinación.

**OBSERVACIONES:**



“El contenido del presente informe no está cubierto por la acreditación de ENAC ni por sus acuerdos internacionales de reconocimiento.”

Informe N°	17/0206
Referencia de Laboratorio	6321-1
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	IGME-1
Fecha de entrega a Laboratorio	07/09/2017
Proyecto N°	35300420

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

### INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nombre Muestra	N° Registro	F. de toma	Minutos	Profundidad	F. Terminación	Num. Muestra
M-1 Fte. Chacol		05/09/2017			04/10/2017	1

#### Específicos (\*):

Fluoruro (mg/L)	CN (mg/L)	Sulfuros (mg/L)	Fenoles (mg/L)	Detergentes (mg/L)	CO2 (mg/L)
0,788	<0,01				
Materias en suspensión (mg/L)	Dureza (mg/L)	COT (mg/L)	CT (mg/L)	IC (mg/L)	Bromato (mg/L)
5,1					
Bromuro (mg/L)	N org (mg/L)	Cloruro cromatogr. iónica (mg/L)	Cl/Br	Color (UC)	Turbidez (UNF)
					<1

Nitrógeno Total

#### Isótopos (Bq/L):

Radalfa      Erradalfa      Radbeta      Erradbeta      Titrio

La Jefe de Laboratorio:	RECIBIDO D.A.S.	V° B°
	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	.....

(\*). Las determinaciones serán expresadas en mg/L, excepto Cl/Br, Color (UC) y Turbidez (UNF). Valor = 0,00 es inferior a su límite de determinación.

OBSERVACIONES:



“El contenido del presente informe no está cubierto por la acreditación de ENAC ni por sus acuerdos internacionales de reconocimiento.”

Informe N°	17/0206
Referencia de Laboratorio	6321-2
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	IGME-2
Fecha de entrega a Laboratorio	07/09/2017
Proyecto N°	35300420

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

### INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nombre Muestra	N° Registro	F. de toma	Minutos	Profundidad	F. Terminación	Num. Muestra
M-2 Fte. 3 Caños		05/09/2017			04/10/2017	2

#### Físico-Químicos (\*):


#### Mayoritarios (mg/L):

Oxidab. al MnO4K (mg/L)	Na	K	Ca	Mg	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>
0,8	6	4	324	71	6	792	261
Conductividad 20° (µS/cm)	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	
1928	0	32	0,00	0,00	0,00	17,9	

pH (Unid. pH)  
7,13

#### Metales (µg/L):

R. S. 180° (mg/L)	Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr
1361,4		1,34	0,41	< 100		< 0,05	< 0,2		0,06
R. S. 260° (mg/L)	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb
	0,22	< 15	< 0,5		< 0,5		< 0,5	0,33	
	Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn	
	0,82							1,82	

La Jefe de Laboratorio: 	RECIBIDO D.A.S.  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	V° B°  .....
--	---	--------------------

(\*) Las determinaciones serán expresadas en mg/l, excepto Conductividad (µS/cm) y pH (unidades de pH). Valor = 0,00 es inferior a su límite de determinación.

**OBSERVACIONES:**



“El contenido del presente informe no está cubierto por la acreditación de ENAC ni por sus acuerdos internacionales de reconocimiento.”

Informe N°	17/0206
Referencia de Laboratorio	6321-2
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	IGME-2
Fecha de entrega a Laboratorio	07/09/2017
Proyecto N°	35300420

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

## INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nombre Muestra	N° Registro	F. de toma	Minutos	Profundidad	F. Terminación	Num. Muestra
M-2 Fte. 3 Caños		05/09/2017			04/10/2017	2

### Específicos (\*):

Fluoruro (mg/L)	CN (mg/L)	Sulfuros (mg/L)	Fenoles (mg/L)	Detergentes (mg/L)	CO2 (mg/L)
0,627	<0,01				
Materias en suspensión (mg/L)	Dureza (mg/L)	COT (mg/L)	CT (mg/L)	IC (mg/L)	Bromato (mg/L)
3,2					
Bromuro (mg/L)	N org (mg/L)	Cloruro cromatogr. iónica (mg/L)	Cl/Br	Color (UC)	Turbidez (UNF)
					<1

Nitrógeno Total

### Isótopos (Bq/L):

Radalfa      Erradalfa      Radbeta      Erradbeta      Titrio

La Jefe de Laboratorio:	RECIBIDO D.A.S.	V° B°
	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	.....

(\*). Las determinaciones serán expresadas en mg/L, excepto Cl/Br, Color (UC) y Turbidez (UNF). Valor = 0,00 es inferior a su límite de determinación.

**OBSERVACIONES:**



"El contenido del presente informe no está cubierto por la acreditación de ENAC ni por sus acuerdos internacionales de reconocimiento."

Informe N°	17/0206
Referencia de Laboratorio	6321-3
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	IGME-3
Fecha de entrega a Laboratorio	07/09/2017
Proyecto N°	35300420

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

### INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nombre Muestra	N° Registro	F. de toma	Minutos	Profundidad	F. Terminación	Num. Muestra
M-3 Sondeo Valdeolivas		05/09/2017			04/10/2017	3

#### Físico-Químicos (\*):

Oxidab. al MnO<sub>4</sub>K (mg/L)  
0,8

Conductividad 20° (µS/cm)  
1588

pH (Unid. pH)  
7,22

R. S. 180° (mg/L)  
1138,8

R. S. 260° (mg/L)

#### Mayoritarios (mg/L):

Na	K	Ca	Mg	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>
8	3	236	79	11	560	328

CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>
0	30	0,00	0,00	0,00	15,4

#### Metales (µg/L):

Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr
	< 1	0,18	< 100		< 0,05	< 0,2		0,15
Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb
0,22	< 15	< 0,5		< 0,5		< 0,5	0,33	
Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn	
0,82							2,23	

La Jefe de Laboratorio:

RECIBIDO D.A.S.



V° B°

.....

(\*). Las determinaciones serán expresadas en mg/l, excepto Conductividad (µS/cm) y pH (unidades de pH). Valor = 0,00 es inferior a su límite de determinación.

OBSERVACIONES:



“El contenido del presente informe no está cubierto por la acreditación de ENAC ni por sus acuerdos internacionales de reconocimiento.”

Informe N°	17/0206
Referencia de Laboratorio	6321-3
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	IGME-3
Fecha de entrega a Laboratorio	07/09/2017
Proyecto N°	35300420

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

### INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nombre Muestra	N° Registro	F. de toma	Minutos	Profundidad	F. Terminación	Num. Muestra
M-3 Sondeo Valdeolivas		05/09/2017			04/10/2017	3

#### Específicos (\*):

Fluoruro (mg/L)	CN (mg/L)	Sulfuros (mg/L)	Fenoles (mg/L)	Detergentes (mg/L)	CO2 (mg/L)
<0,5	<0,01				
Materias en suspensión (mg/L)	Dureza (mg/L)	COT (mg/L)	CT (mg/L)	IC (mg/L)	Bromato (mg/L)
2,3					
Bromuro (mg/L)	N org (mg/L)	Cloruro cromatogr. iónica (mg/L)	Cl/Br	Color (UC)	Turbidez (UNF)
					<1

Nitrógeno Total

#### Isótopos (Bq/L):

Radalfa      Erradalfa      Radbeta      Erradbeta      Titrio

La Jefe de Laboratorio:	RECIBIDO D.A.S.	V° B°
	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	.....

(\*). Las determinaciones serán expresadas en mg/L, excepto Cl/Br, Color (UC) y Turbidez (UNF). Valor = 0,00 es inferior a su límite de determinación.

**OBSERVACIONES:**



"El contenido del presente informe no está cubierto por la acreditación de ENAC ni por sus acuerdos internacionales de reconocimiento."

Informe N°	17/0206
Referencia de Laboratorio	6321-4
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	IGME-4
Fecha de entrega a Laboratorio	07/09/2017
Proyecto N°	35300420

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

### INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nombre Muestra	N° Registro	F. de toma	Minutos	Profundidad	F. Terminación	Num. Muestra
M-4 Manantial I		05/09/2017			04/10/2017	4

#### Físico-Químicos (\*):

Oxidab. al MnO4K (mg/L)  
0,5

Conductividad 20° (µS/cm)  
1572

pH (Unid. pH)  
7,19

R. S. 180° (mg/L)  
1119,8

R. S. 260° (mg/L)

#### Mayoritarios (mg/L):

Na	K	Ca	Mg	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>
4	0	256	65	2	564	320


CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>
0	25	0,00	0,00	0,00	17,7

#### Metales (µg/L):

Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr
	1,13	0,27	< 100		< 0,05	< 0,2		0,07

Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb
< 0,2	< 15	< 0,5		< 0,5		< 0,5	0,28	

Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn
0,89							2,05

La Jefe de Laboratorio: 	RECIBIDO D.A.S.  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	V° B°  .....
--	---	--------------------

(\*). Las determinaciones serán expresadas en mg/l, excepto Conductividad (µS/cm) y pH (unidades de pH). Valor = 0,00 es inferior a su límite de determinación.

OBSERVACIONES:





“El contenido del presente informe no está cubierto por la acreditación de ENAC ni por sus acuerdos internacionales de reconocimiento.”

Informe N°	17/0206
Referencia de Laboratorio	6321-4
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	IGME-4
Fecha de entrega a Laboratorio	07/09/2017
Proyecto N°	35300420

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

## INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nombre Muestra	N° Registro	F. de toma	Minutos	Profundidad	F. Terminación	Num. Muestra
M-4 Manantial 1		05/09/2017			04/10/2017	4

### Específicos (\*):

Fluoruro (mg/L)	CN (mg/L)	Sulfuros (mg/L)	Fenoles (mg/L)	Detergentes (mg/L)	CO2 (mg/L)
0,658	<0,01				
Materias en suspensión (mg/L)	Dureza (mg/L)	COT (mg/L)	CT (mg/L)	IC (mg/L)	Bromato (mg/L)
3,2					
Bromuro (mg/L)	N org (mg/L)	Cloruro cromatogr. iónica (mg/L)	Cl/Br	Color (UC)	Turbidez (UNF)
					<1

Nitrógeno Total

### Isótopos (Bq/L):

Radalfa	Erradalfa	Radbeta	Erradbeta	Titrio
---------	-----------	---------	-----------	--------

La Jefe de Laboratorio:	RECIBIDO D.A.S.	V° B°
	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	.....

(\* ) Las determinaciones serán expresadas en mg/L, excepto Cl/Br, Color (UC) y Turbidez (UNF).  
Valor = 0,00 es inferior a su límite de determinación.

OBSERVACIONES:



“El contenido del presente informe no está cubierto por la acreditación de ENAC ni por sus acuerdos internacionales de reconocimiento.”

Informe N°	17/0206
Referencia de Laboratorio	6321-5
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	IGME-5
Fecha de entrega a Laboratorio	07/09/2017
Proyecto N°	35300420

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

### INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nombre Muestra	N° Registro	F. de toma	Minutos	Profundidad	F. Terminación	Num. Muestra
M-5 Guadiela		05/09/2017			04/10/2017	5

#### Físico-Químicos (\*):

Oxidab. al MnO4K (mg/L)  
0,6

Conductividad 20° (µS/cm)  
843

pH (Unid. pH)  
7,8

R. S. 180° (mg/L)  
598,6

R. S. 260° (mg/L)

#### Mayoritarios (mg/L):

Na	K	Ca	Mg	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>
15	0	117	39	16	287	200

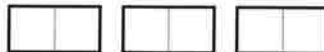
CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>
0	1	0,00	0,00	0,00	6,5

#### Metales (µg/L):

Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr
	1,03	0,43	< 100		< 0,05	< 0,2		< 0,05
Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb
< 0,2	< 15	< 0,5		< 0,5		< 0,5	0,3	
Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn	
< 0,5							2,29	

La Jefe de Laboratorio:

RECIBIDO D.A.S.



V° B°

.....

(\*). Las determinaciones serán expresadas en mg/l, excepto Conductividad (µS/cm) y pH (unidades de pH). Valor = 0,00 es inferior a su límite de determinación.

**OBSERVACIONES:**



“El contenido del presente informe no está cubierto por la acreditación de ENAC ni por sus acuerdos internacionales de reconocimiento.”

Informe N°	17/0206
Referencia de Laboratorio	6321-5
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	IGME-5
Fecha de entrega a Laboratorio	07/09/2017
Proyecto N°	35300420

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

### INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nombre Muestra	N° Registro	F. de toma	Minutos	Profundidad	F. Terminación	Num. Muestra
M-5 Guadiela		05/09/2017			04/10/2017	5

#### Específicos (\*):

Fluoruro (mg/L)	CN (mg/L)	Sulfuros (mg/L)	Fenoles (mg/L)	Detergentes (mg/L)	CO2 (mg/L)
<0,5	<0,01				
Materias en suspensión (mg/L)	Dureza (mg/L)	COT (mg/L)	CT (mg/L)	IC (mg/L)	Bromato (mg/L)
1,2					
Bromuro (mg/L)	N org (mg/L)	Cloruro cromatogr. iónica (mg/L)	Cl/Br	Color (UC)	Turbidez (UNF)
					<1

Nitrógeno Total

#### Isótopos (Bq/L):

Radalfa	Erradalfa	Radbeta	Erradbeta	Titrio

La Jefe de Laboratorio:	RECIBIDO D.A.S.	V° B°
	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	.....

(\*). Las determinaciones serán expresadas en mg/L, excepto Cl/Br, Color (UC) y Turbidez (UNF). Valor = 0,00 es inferior a su límite de determinación.

OBSERVACIONES: