



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD



Instituto Geológico  
y Minero de España

INFORME HIDROGEOLÓGICO PARA LA MEJORA DEL  
ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE AGUA POTABLE A  
PEDANÍA DE **VILLAREJO SECO**  
(**VILLAR DE OLALLA, CUENCA**)

Julio 2014



## ÍNDICE

### **1. Introducción**

#### **1.1 Ubicación**

### **2. Situación actual de abastecimiento**

### **3. Características geológicas**

### **4. Características hidrogeológicas**

#### **4.1. Hidrogeología regional**

#### **4.2 Hidrogeología local**

#### **4.3. Hidroquímica**

### **5. Estudio de la contaminación por nitratos**

#### **5.1. Focos potenciales de contaminación**

### **6. Recomendaciones**

### **7. Bibliografía**

### **Anexo I. Reportaje Fotográfico**

### **Anexo II. Analíticas previas**

### **Anexo IV. Análisis químicos**

## **1. INTRODUCCIÓN**

Dentro del convenio suscrito entre el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y la Excm. Diputación Provincial de Cuenca, y ante los problemas surgidos en la calidad del agua del abastecimiento al núcleo urbano de Villarejo Seco por contaminación por nitratos, se redacta el presente informe, cuyas características se muestran a continuación.

### **1.1 Ubicación**

La pedanía de Villarejo Seco se encuentra incluida en el municipio de Villar de Olalla, a 9 km al SO de la ciudad de Cuenca, en la comarca de **Serranía Media - Campichuelo y Serranía Baja**. En concreto, la pedanía dista aproximadamente 17 km del núcleo de Villar de Olalla y se sitúa al oeste del mismo. Su población es de 17 habitantes (INE 2013), incrementándose hasta 30 los fines de semana y 70-80 durante los meses de verano (Información aportada por el ayuntamiento de Villar de Olalla).

La pedanía de Villarejo Seco se localiza geográficamente en la hoja geológica (MAGNA a escala 1:50.000 n° 634 – San Lorenzo de la Parrilla).

Hidrográficamente la zona de estudio se sitúa en la Cuenca hidrográfica del Júcar, en su límite con la Cuenca del Guadiana.



**Figura 1.** Mapa de ubicación del municipio de Villar de Olalla y la pedanía de Villarejo Seco.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO

Actualmente el núcleo urbano de Villarejo Seco se abastece mediante un único sondeo situado en las inmediaciones de la población. Este sondeo presenta contaminación por nitratos en la actualidad. La profundidad de agua en dicho sondeo en el momento de la visita fue de 15,5 m.



Sondeo de abastecimiento actual a Villarejo Seco

Además existen dos manantiales (Manantial el Tornero y Fuente del Lavadero) actualmente en desuso.

El agua del manantial el Tornero se lleva mediante una tubería hasta una caseta situada en las coordenadas X (ED50): 552243; Y (ED50): 4425845. Desde ahí era bombeada hasta el depósito para su distribución, hasta que la bomba se rompió y se decidió dejar de usarlo. Según la información aportada por el ayuntamiento, el manantial presenta escasez de agua en los meses de estiaje, y aunque no llega a secarse, su caudal se ve reducido al menos a la mitad, por lo que no puede ser utilizado para el abastecimiento íntegro de la población. En la actualidad sus aguas son vertidas directamente a cauce.



Caseta de captación del Manantial El Tornero

La Fuente del Lavadero presenta contaminación microbiológica según una muestra tomada en agosto de 2013 (ver Anexo I).



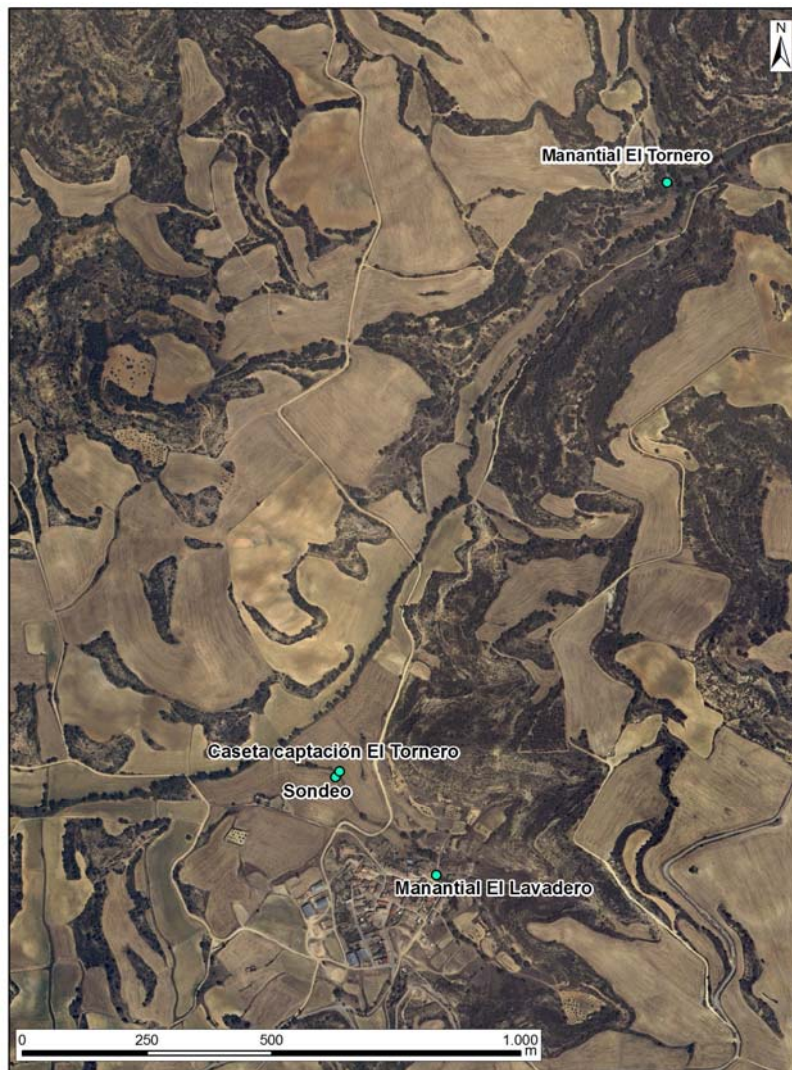
Fuente del Lavadero

Los datos tomados en la visita de campo del 29 de Mayo de 2014 en las distintas captaciones de agua de Villarejo Seco son los siguientes:

PUNTO DE AGUA	UTM X (ED50)	UTM Y (ED50)	pH	Tª (°C)	Conductividad (µS/cm)	Caudal (l/s)
Sondeo	552235	4425834	7,31	14,7	1000	
Manantial El Tornero	552900	4427034	8,27	15,1	730	0,2
Fuente del Lavadero	552438	4425635	7,67	14,3	1210	0,1

**Tabla 1.** Captaciones de agua de Villarejo Seco.

En la Figura 2 se muestra la ubicación de las captaciones.



**Figura 2.** Ubicación de las captaciones de agua de Villarejo Seco

### 3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

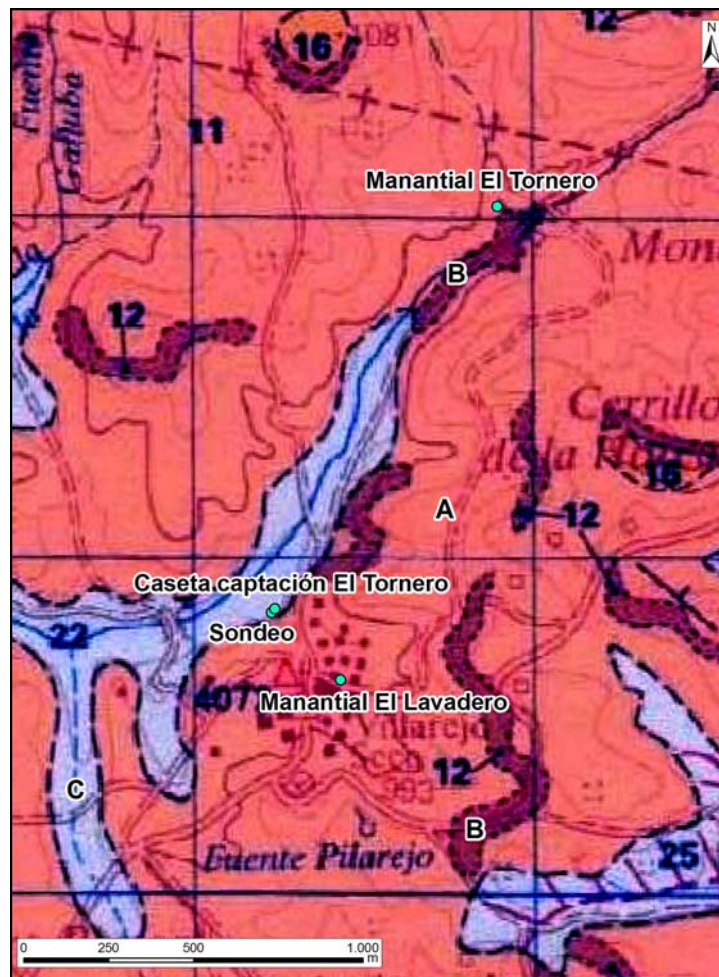
Los terrenos sobre los que se ubica el municipio de Villarejo Seco forman parte de la denominada “Depresión Intermedia”. El área se encuentra localizada entre la Cordillera Ibérica y la Sierra de Altomira. Se trata de materiales terciarios sedimentarios de ambientes continentales que en el caso del Paleógeno-Neógeno inferior, se encuentran ligeramente plegados y fracturados por encima de los materiales mesozoicos. Por encima, discordante, se sitúa el Neógeno medio y superior suavemente deformado.

Las litologías sobre las que se asienta el núcleo de Villarejo Seco pertenecen al Terciario Paleógeno-Neógeno inferior. Se trata de depósitos detríticos, que corresponden a sistemas fluviales. Los materiales que forman esta unidad son areniscas, margas, arcillas y conglomerados subordinados entre las que aparecen cuerpos de geometría canaliforme formados por conglomerados y areniscas fundamentalmente.

El cuaternario se presenta en forma aluvial como fondos de valle, constituidos por arenas, gravas y arcillas.

Los materiales son los correspondientes a los definidos en la Hoja MAGNA 634 – San Lorenzo de la Parrilla. La distribución espacial de los materiales se muestra en el mapa geológico de la zona en la Figura 3.





Leyenda:

A – Areniscas, margas, arcillas y conglomerados subordinados. Paleógeno-Neógeno inferior.

B – Canales conglomeráticos y/o areniscosos. Paleógeno-Neógeno inferior.

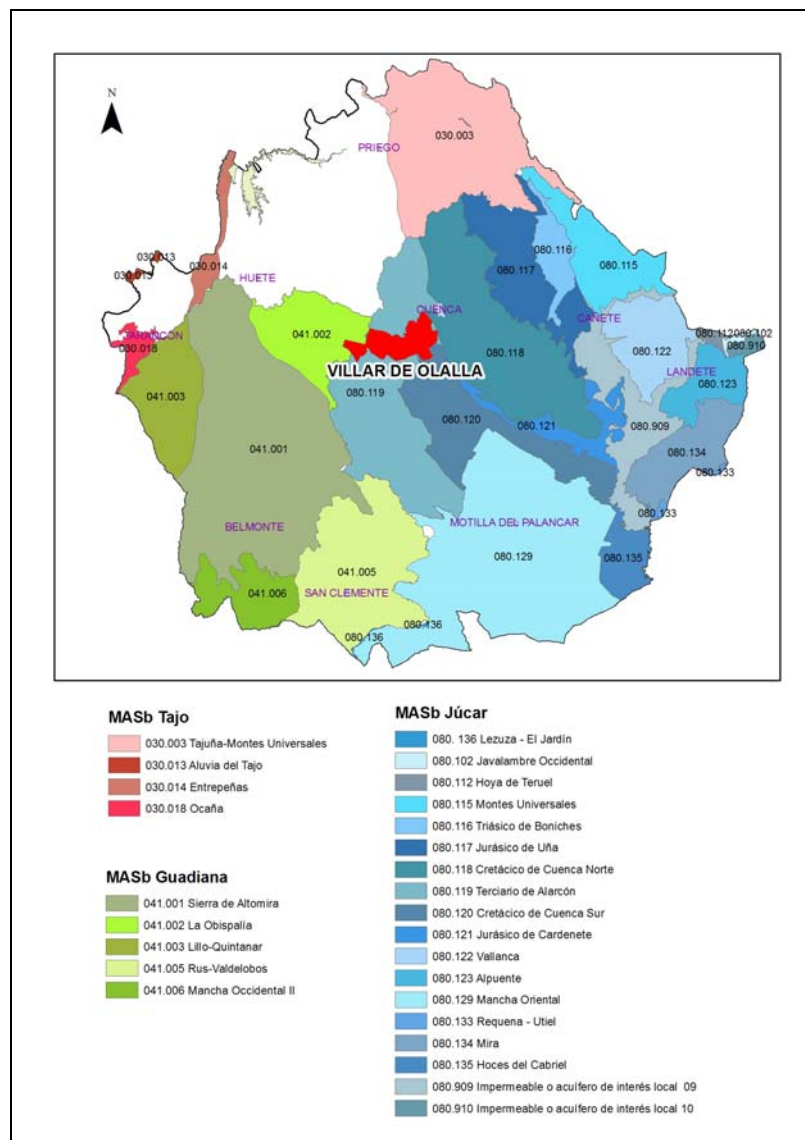
C – Fondos de valle. Arenas, gravas y arcillas. Cuaternario.

**Figura 3. Mapa geológico de la zona de estudio.**

## 4. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLOGICAS

### 4.1 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 4. El municipio de Villar de Olalla está situado entre las demarcaciones hidrográficas del Júcar y Guadiana, quedando la pedanía de Villarejo Seco en la demarcación hidrográfica del Guadiana, dentro de la masa de agua subterránea de La Obispalía.



**Figura 4.** Masas de Agua Subterránea de la provincia de Cuenca y ubicación del municipio de Villar de Olalla.

Las litologías principales en la masa de agua subterránea de La Obispalía (041.002) son depósitos miocenos constituidos por areniscas, arcosas, margas yesíferas, calizas y margas blancas. Además aparecen materiales del Oligoceno-Mioceno inferior formados por arcillas yesíferas y arcillas rojas, y depósitos aluviales del Cuaternario.

En esta masa, los materiales calcáreos mesozoicos de Altomira constituyen un acuífero profundo recubierto por los materiales terciarios y cuaternarios que forman el acuífero detrítico superficial.

La recarga del acuífero superficial se realiza por infiltración de la precipitación y la descarga, hacia la red de drenaje superficial a través de manantiales y por descargas laterales hacia la sierra de Altomira. El acuífero profundo se recarga por goteo a partir del acuífero Terciario.

#### **4.2. Hidrogeología local**

Los acuíferos presentes en la zona son de escasa entidad, formados por los depósitos detríticos (areniscas, margas, arcillas y conglomerados, así como canales conglomeráticos y/o areniscosos) del Terciario (Paleógeno-Neógeno inferior). Se trata de acuíferos libres con el nivel freático próximo a la superficie.

El acuífero presenta permeabilidad media a baja por porosidad intergranular, y da lugar a pequeñas surgencias que podrían ser utilizadas para el apoyo al abastecimiento a pequeñas poblaciones.

La columna tipo, representativa de los materiales sobre los que se ubica la pedanía de Villarejo Seco es la siguiente, obtenida de la Hoja MAGNA de San Lorenzo de la Parrilla (nº 634):



E. 1: 2.000

**Figura 5. Columna tipo de la zona de estudio.**

Como se puede observar en la columna tipo, existe una alternancia de materiales finos y gruesos, lo que provoca zonas de mayor y menor permeabilidad en la vertical del acuífero.

En el caso de los manantiales, tanto en el manantial de El Tornero como en la fuente del Lavadero, el agua proviene del drenaje de los materiales detríticos terciarios más permeables en contacto con facies menos permeables. En ambos casos, el carácter estacional de las surgencias impide su utilización íntegra para el abastecimiento a la población.

El sondeo capta el mismo acuífero detrítico formado por materiales del Paleógeno-Neógeno inferior, que aporta suficiente cantidad de agua para el abastecimiento de Villarejo Seco, pero presenta problemas de contaminación por nitratos dado el carácter libre del acuífero, su elevado nivel freático y su ubicación, situado en una zona de cultivos.

### 4.3. Hidroquímica

Se han analizados muestras de agua provenientes de los dos manantiales y del sondeo que abastece a la población de Villarejo Seco, habiéndose encontrado contaminación por nitratos únicamente en la muestra de agua proveniente del sondeo. Los resultados de los análisis se muestran a continuación:

Según la analítica de las aguas procedentes del sondeo tomada el 29 de mayo de 2014, el agua del que se abastece la población de Villarejo Seco presenta una facies hidroquímica **bicarbonatada-sulfatada cálcica** con un alto contenido en nitratos, que supera los límites establecidos por la legislación vigente para el agua de consumo humano.

Se adjuntan los parámetros fisico-químicos correspondientes al análisis de la muestra recogida durante la visita de reconocimiento realizada a la población, analizada por el Laboratorio del IGME (ver Anexo II). Dichos valores han sido representados en diferentes tipos de gráficos, con la finalidad de aportar una caracterización completa, debido a la elevada importancia de las aguas destinadas, en la actualidad o en un futuro próximo, para abastecimiento de población.

#### Resultados de la analítica

DQO	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca	K	mg/l
1	27	166	400	0	58	16	41	136	37	

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
7,73	880	656,6	0,00	0,00	0,00	13,5	<0,5	<0,010	

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

Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	µg/l
<0,05	0,45	<15	<0,5		<0,5			

Pb	Sb	Se	Th	Ti	U	V	Zn	µg/l
<0,2		1,01					2,74	

#### Relaciones iónicas

Relaciones iónicas					
Mg/Ca	K/Na	Na/Ca	Na/Ca+Mg	Cl/HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> /Cl
0,50	1,36	0,10	0,07	0,12	4,54

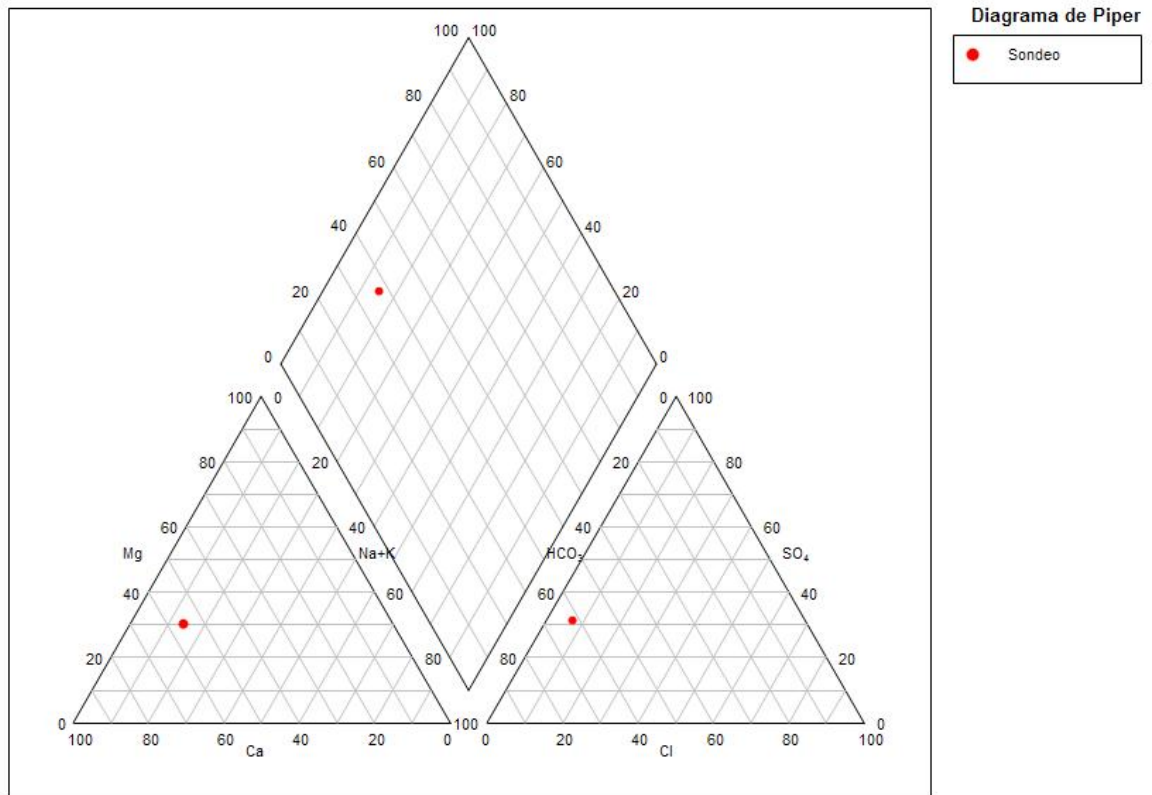
**Facies hidroquímica**

Anionica	Cationica
HCO <sub>3</sub> SO <sub>4</sub>	Ca

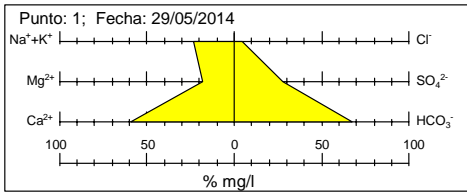
**Tabla 2.** Componentes químicos (en mg/L), conductividad (en µS/cm). Muestra del sondeo.

**Representaciones hidroquímicas**

**Piper- Hill-Langelier**



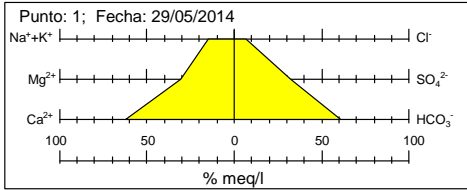
**Stiff**



1

	mg/l	meq/l	%mg/l
<b>Na+K</b>	53	1,64	23,04
<b>Mg</b>	41	3,37	17,83
<b>Ca</b>	136	6,79	59,13

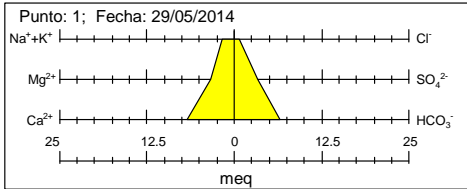
	mg/l	meq/l	%mg/l
<b>Cl</b>	27	0,76	4,55
<b>SO4</b>	166	3,46	27,99
<b>HCO3</b>	400	6,56	67,45



1

	mg/l	meq/l	%meq/l
<b>Na+K</b>	53	1,64	15,13
<b>Mg</b>	41	3,37	31,07
<b>Ca</b>	136	6,79	62,52

	mg/l	meq/l	%meq/l
<b>Cl</b>	27	0,76	7,07
<b>SO4</b>	166	3,46	32,08
<b>HCO3</b>	400	6,56	60,85

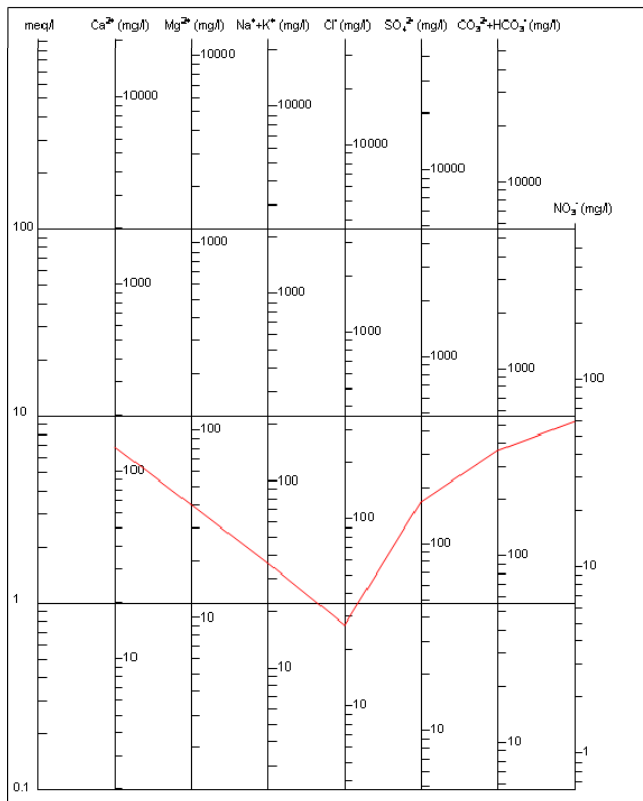


1

	mg/l	meq/l
<b>Na+K</b>	53	1,64
<b>Mg</b>	41	3,37
<b>Ca</b>	136	6,79

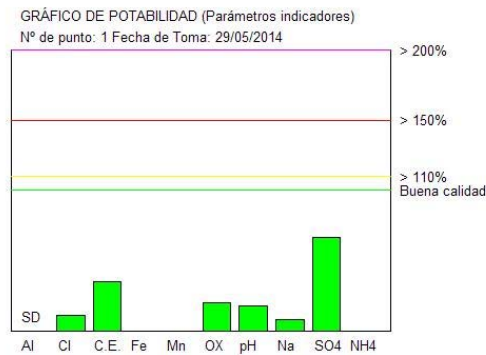
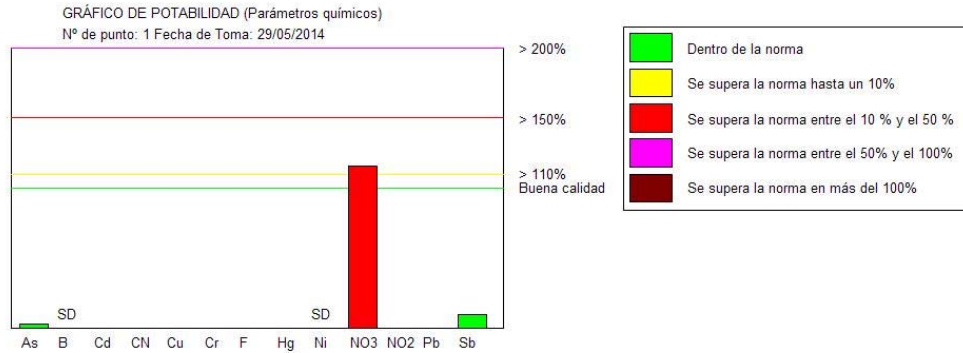
	mg/l	meq/l
<b>Cl</b>	27	0,76
<b>SO4</b>	166	3,46
<b>HCO3</b>	400	6,56

**Schoeller**



Sondeo

## Gráfico de Potabilidad



## INFORME APTITUD AGUA DE CONSUMO

Muestra Sondeo Fecha 29/05/2014

### Parámetros físico-químicos

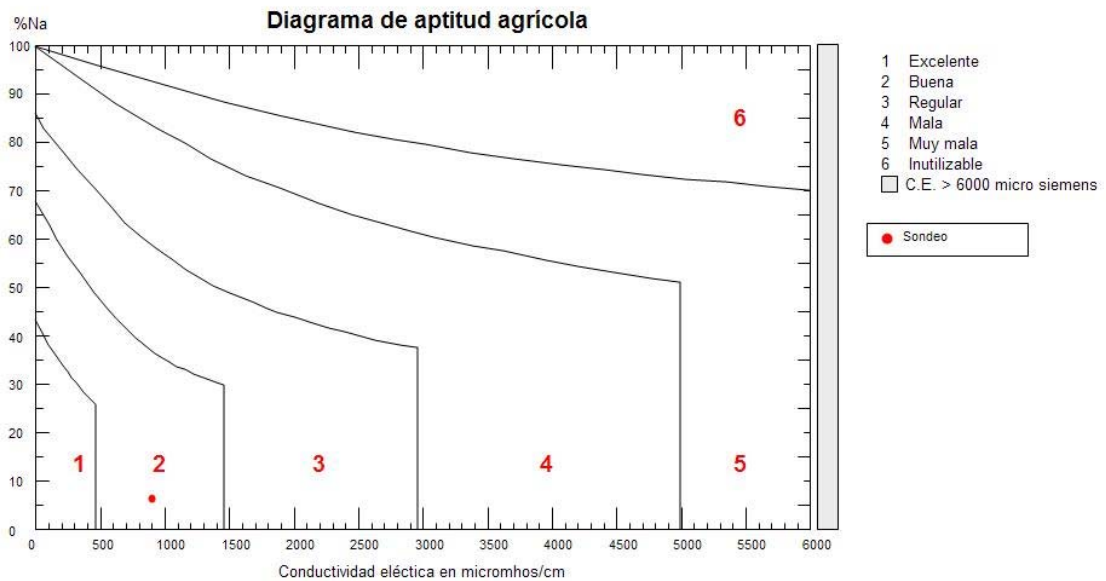
	Límite	Valor	Alerta
Arsénico	10 µ/l	0,34	
Boro	1 mg/l		
Cadmio	5 µg/l	<0,2	
Cianuro	50 µg/l	<0,01	
Cobre	2 mg/l	0,45	
Cromo	50 µg/l	<0,05	
Fluoruro	1.5 mg/l	<0,5	
Mercurio	1 µg/l	<0,5	
Niquel	20 µg/l		
Nitrato	50 mg/l	58,00	XX
Nitrito	0.5 mg/l	0,00	
Plomo	25 µg/l	<0,2	
Selenio	10 µg/l	1,01	

### Parámetros indicadores

	Límite	Valor	Alerta
Aluminio	200 µg/l		
Cloruro	250 mg/l	27	
C.E.	2500 µS/cm	880	
Hierro	200 µg/l	<15	
Manganeso	50 µg/l	<0,5	
Oxidabilidad	5 mg O2/l	1	
pH	6.5 -9.5	7,73	
Sodio	200 mg/l	16	
Sulfato	250 mg/l	166	



## Diagrama de aptitud agrícola



En cuanto al manantial El Tornero, la muestra de agua tomada el día 29 de mayo de 2014 y analizada por los laboratorios del IGME, presenta una facies **bicarbonatada cálcica**, no superando en ninguno de sus parámetros los límites establecidos por la legislación vigente para el agua de consumo humano.

Al igual que en el caso del sondeo, se adjuntan los parámetros y gráficos físico-químicos correspondientes a la muestra recogida durante la visita de reconocimiento realizada a la población.

### Resultados de la analítica

DQO	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca	K	/mg
1	14	26	332	0	39	7	33	86	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
7,66	576	402,8	0,00	0,00	0,00	9,1	<0,5	<0,010	

Ag	Al	As	B	Ba	Be	Cd	Co	/μg/l
		0,21				<0,2		

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

Pb	Sb	Se	Th	Ti	U	V	Zn	/μg/l
<0,2		0,95					2,09	

### Relaciones iónicas

Relaciones iónicas					
Mg/Ca	K/Na	Na/Ca	Na/Ca+Mg	Cl/HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> /Cl
0,63	0,00	0,07	0,04	0,07	1,37

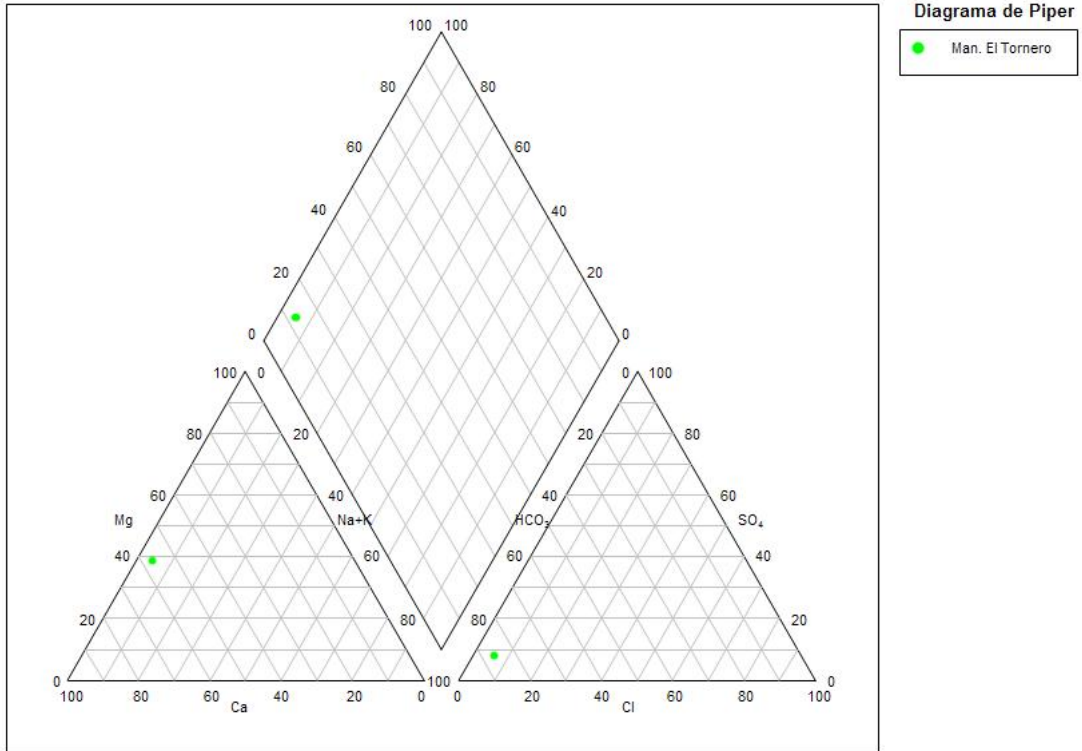
### Facies hidroquímica

Anionica	Cationica
<b>HCO<sub>3</sub></b>	<b>Ca Mg</b>

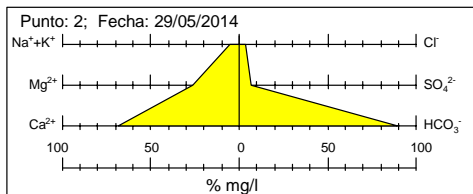
**Tabla 3.** Componentes químicos (en mg/L), conductividad (en μS/cm). Muestra del manantial El Tornero.

**Representaciones hidroquímicas**

**Piper- Hill-Langelier**



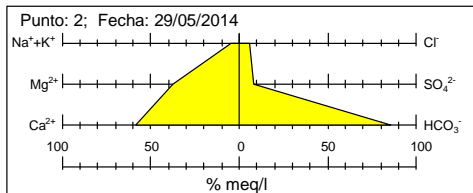
**Stiff**



2

	mg/l	meq/l	%mg/l
<b>Na+K</b>	7	0,30	5,56
<b>Mg</b>	33	2,71	26,19
<b>Ca</b>	86	4,29	68,25

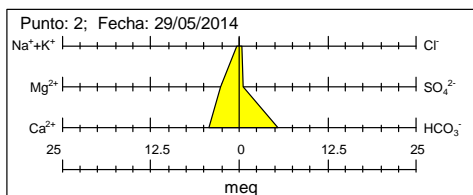
	mg/l	meq/l	%mg/l
<b>Cl</b>	14	0,39	3,76
<b>SO4</b>	26	0,54	6,99
<b>HCO3</b>	332	5,44	89,25



2

	mg/l	meq/l	%meq/l
<b>Na+K</b>	7	0,30	4,17
<b>Mg</b>	33	2,71	37,13
<b>Ca</b>	86	4,29	58,70

	mg/l	meq/l	%meq/l
<b>Cl</b>	14	0,39	6,19
<b>SO4</b>	26	0,54	8,49
<b>HCO3</b>	332	5,44	85,32

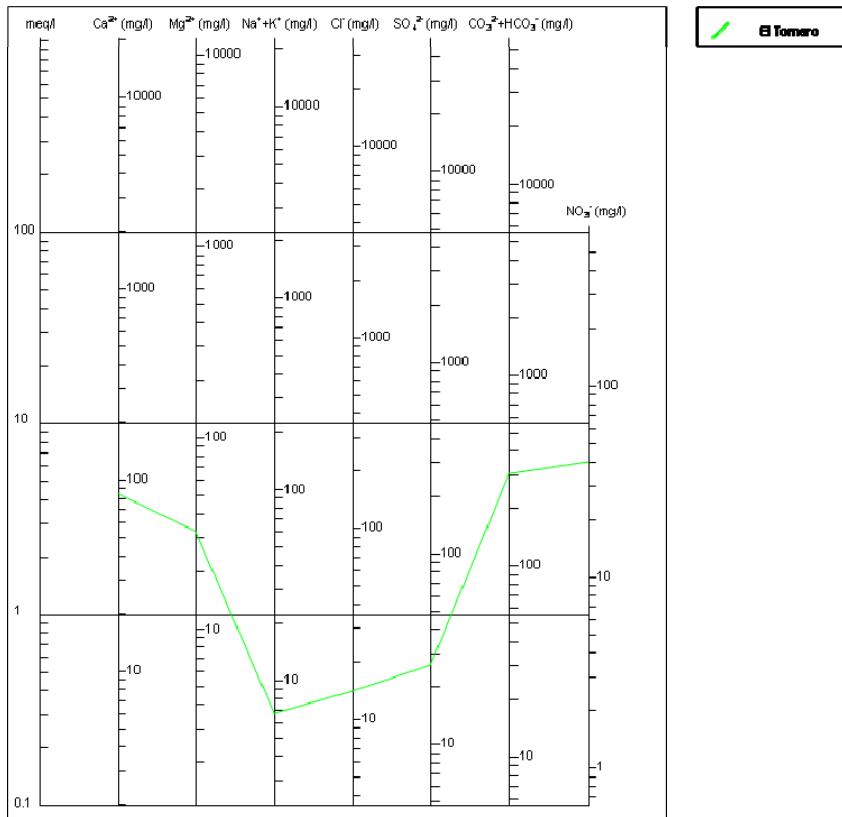


2

	mg/l	meq/l
<b>Na+K</b>	7	0,30
<b>Mg</b>	33	2,71
<b>Ca</b>	86	4,29

	mg/l	meq/l
<b>Cl</b>	14	0,39
<b>SO4</b>	26	0,54
<b>HCO3</b>	332	5,44

### Schoeller



### Gráfico de Potabilidad

GRÁFICO DE POTABILIDAD (Parámetros químicos)  
Nº de punto: 2 Fecha de Toma: 29/05/2014

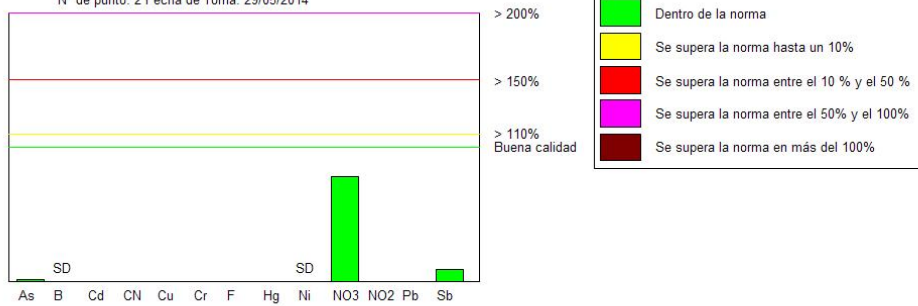
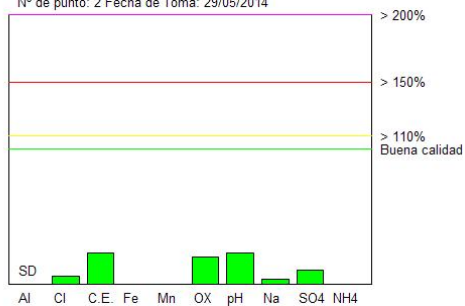


GRÁFICO DE POTABILIDAD (Parámetros indicadores)  
Nº de punto: 2 Fecha de Toma: 29/05/2014



## INFORME APTITUD AGUA DE CONSUMO

Muestra El Tornero Fecha 29/05/2014

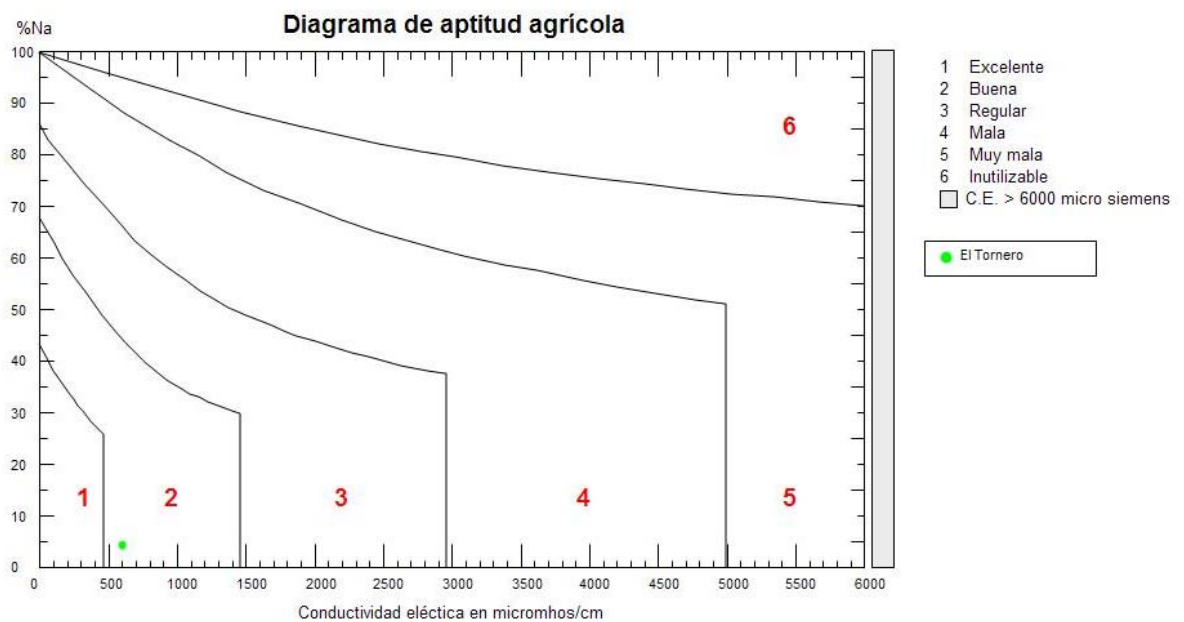
### Parámetros físico-químicos

	Límite	Valor	Alerta
Arsénico	10 µg/l	0,21	
Boro	1 mg/l		
Cadmio	5 µg/l	<0,2	
Cianuro	50 µg/l	<0,01	
Cobre	2 mg/l	<0,2	
Cromo	50 µg/l	<0,05	
Fluoruro	1.5 mg/l	<0,5	
Mercurio	1 µg/l	<0,5	
Niquel	20 µg/l		
Nitrato	50 mg/l	39	
Nitrito	0.5 mg/l	0	
Plomo	25 µg/l	0	
Selenio	10 µg/l	0,95	

### Parámetros indicadores

	Límite	Valor	Alerta
Aluminio	200 µg/l		
Cloruro	250 mg/l	14	
C.E.	2500 µS/cm	576	
Hierro	200 µg/l	<15	
Manganeso	50 µg/l	<0,5	
Oxidabilidad	5 mg O2/l	1	
pH	6.5 -9.5	7,66	
Sodio	200 mg/l	7	
Sulfato	250 mg/l	26	

## Diagrama de aptitud agrícola



En cuanto a la Fuente del Lavadero, la muestra de agua tomada el día 29 de mayo de 2014 y analizada por los laboratorios del IGME, presenta una facies **bicarbonatada cálcica-magnésica**, no superando en ninguno de sus parámetros los límites establecidos por la legislación vigente para el agua de consumo humano.

Al igual que en los casos anteriores, se adjuntan los parámetros y gráficos físico-químicos correspondientes a la muestra recogida durante la visita de reconocimiento realizada a la población.

### Resultados de la analítica

DQO	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	Mg	Ca	K	mg/l
1,4	16	17	440	0	39	25	31	86	43	

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
7,37	1087	803	0,00	0,00	0,00	9	<0,5	<0,010	

Ag	Al	As	B	Ba	Be	Cd	Co	μg/l
		0,51				<0,2		

Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	μg/l
<0,05	0,43	<15	<0,5		<0,5			

Pb	Sb	Se	Th	Ti	U	V	Zn	μg/l
<0,2		0,68					10,3	

### Relaciones iónicas

Relaciones iónicas					
Mg/Ca	K/Na	Na/Ca	Na/Ca+Mg	Cl/HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> /Cl
0,59	1,01	0,25	0,16	0,06	0,78

### Facies hidroquímica

Anionica	Cationica
<b>HCO<sub>3</sub></b>	<b>Ca Mg</b>

**Tabla 3.** Componentes químicos (en mg/L), conductividad (en μS/cm). Muestra Fuente del Lavadero.

**Representaciones hidroquímicas**

**Piper- Hill-Langelier**

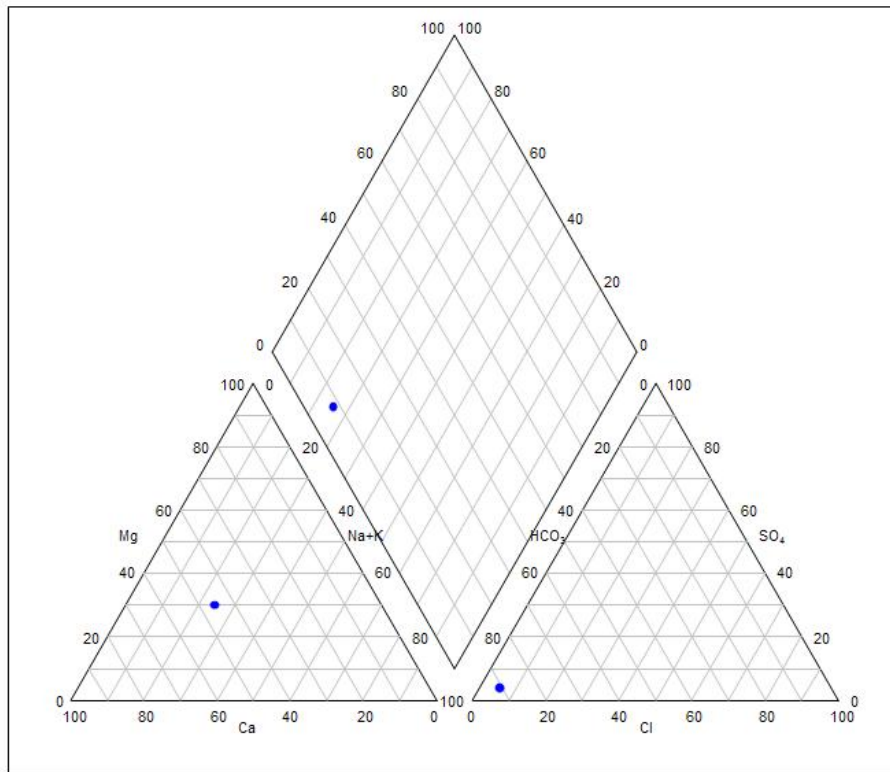
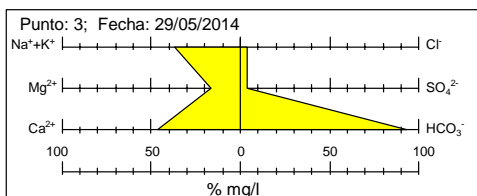


Diagrama de Piper

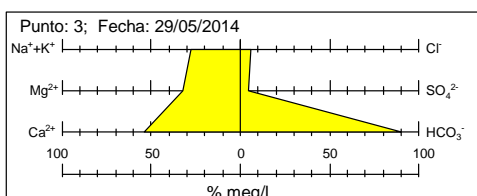
● Fte Lavadero

**Stiff**



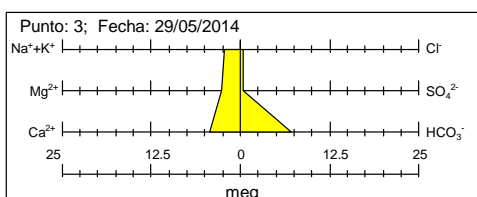
3			
	mg/l	meq/l	%mg/l
Na+K	68	2,19	36,76
Mg	31	2,55	16,76
Ca	86	4,29	46,49

	mg/l	meq/l	%mg/l
Cl	16	0,45	3,38
SO4	17	0,35	3,59
HCO3	440	7,21	93,02



3			
	mg/l	meq/l	%meq/l
Na+K	68	2,19	27,58
Mg	31	2,55	32,16
Ca	86	4,29	54,12

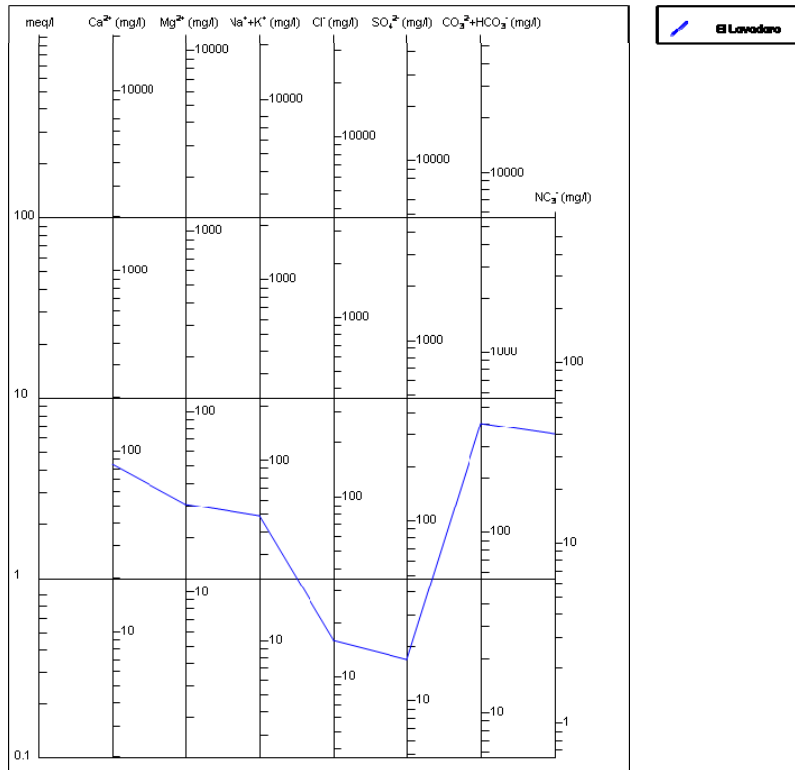
	mg/l	meq/l	%meq/l
Cl	16	0,45	5,63
SO4	17	0,35	4,41
HCO3	440	7,21	89,95



3		
	mg/l	meq/l
Na+K	68	2,19
Mg	31	2,55
Ca	86	4,29

	meq/l
Cl	0,45
SO4	0,35
HCO3	7,21

### Schoeller



### Gráfico de Potabilidad

GRÁFICO DE POTABILIDAD (Parámetros químicos)  
Nº de punto: 3 Fecha de Toma: 29/05/2014

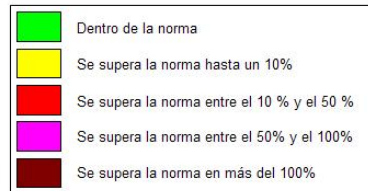
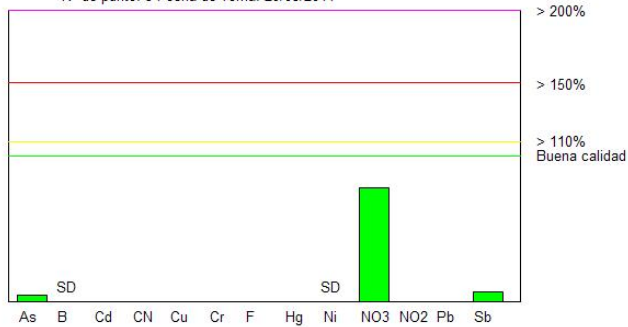
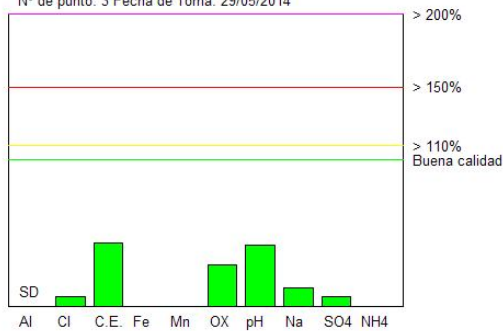


GRÁFICO DE POTABILIDAD (Parámetros indicadores)  
Nº de punto: 3 Fecha de Toma: 29/05/2014





## INFORME APTITUD AGUA DE CONSUMO

Muestra El Lavadero Fecha 29/05/2014

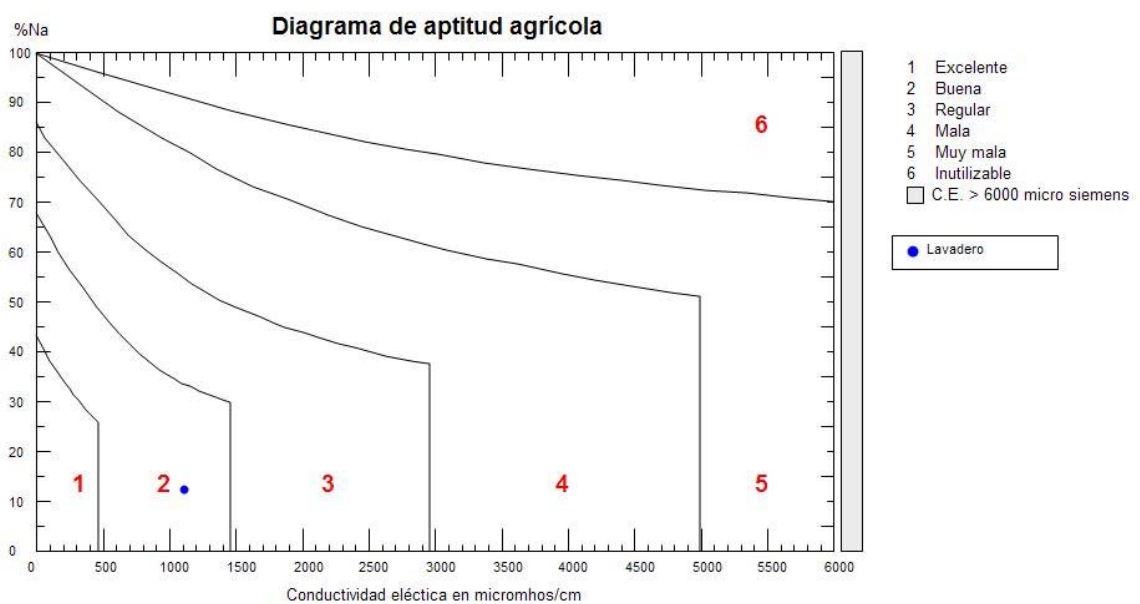
### Parámetros físico-químicos

	Límite	Valor	Alerta
Arsénico	10 µ/l	0,51	
Boro	1 mg/l		
Cadmio	5 µg/l	<0,2	
Cianuro	50 µg/l	<0,01	
Cobre	2 mg/l	0,43	
Cromo	50 µg/l	<0,05	
Fluoruro	1.5 mg/l	<0,5	
Mercurio	1 µg/l	<0,5	
Niquel	20 µg/l		
Nitrato	50 mg/l	39	
Nitrito	0.5 mg/l	0	
Plomo	25 µg/l	<0,2	
Selenio	10 µg/l	0,68	

### Parámetros indicadores

	Límite	Valor	Alerta
Aluminio	200 µg/l		
Cloruro	250 mg/l	16	
C.E.	2500 µS/cm	1087	
Hierro	200 µg/l	<15	
Manganeso	50 µg/l	<0,5	
Oxidabilidad	5 mg O <sub>2</sub> /l	1,4	
pH	6.5 -9.5	7,37	
Sodio	200 mg/l	25	
Sulfato	250 mg/l	17	

### Diagrama de aptitud agrícola



## 5. ESTUDIO DE LA CONTAMINACIÓN POR NITRATOS

### 5.1. Focos potenciales de contaminación

Tras la visita realizada a Villarejo Seco el día 29 de mayo de 2014, se observaron los siguientes focos potenciales de contaminación, que quedan situados en la Figura 6 y reflejados en la siguiente tabla:

Foco de Contaminación	UTM X (ED50)	UTM Y (ED50)	Distancia al sondeo principal (m)	Observaciones
Cementerio	552341	4425306	120	
Pto vertido AR	552126	4425883	540	
Tierras de cultivo de cereal y pipa	Areal			Existen tierras de cultivo en las proximidades del sondeo

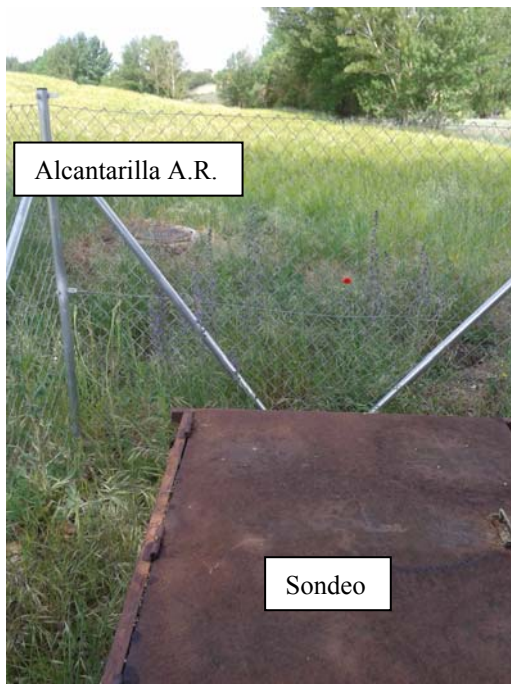
**Tabla 4.** Potenciales focos de contaminación en el entorno de la captación de abastecimiento de Villarejo Seco



**Figura 5.** Focos potenciales de contaminación del entorno de Villarejo Seco.

Con respecto a la captación de abastecimiento del municipio, los focos potenciales de contaminación que podrían estar influyendo en mayor medida en la calidad de sus aguas son las tierras de cultivo que se ubican alrededor del sondeo y aguas arriba del mismo. Los fertilizantes y plaguicidas utilizados en dichos cultivos pueden estar aumentando la concentración de nitratos dada la escasa profundidad del nivel freático en la zona y el carácter libre del acuífero captado:

Además, el punto de vertido de aguas residuales se sitúa 120 m aguas abajo del sondeo. El agua no se trata, vertiéndose directamente a cauce. Al situarse aguas debajo de la captación no debería afectar a la calidad de sus aguas, pero la conducción de aguas residuales pasa por las inmediaciones del sondeo, a unos 3 m del mismo. Cualquier rotura de dicha conducción podría generar contaminación directa en el sondeo.



Ubicación de la alcantarilla de A.R. respecto al sondeo



Punto de vertido de A.R.

En cuanto al cementerio, no se considera que pueda afectar a la calidad del agua captada.

## 6. RECOMENDACIONES

Con objeto de obtener un agua de buena calidad para el abastecimiento humano en la pedanía de Villarejo Seco, se propone:

1. Realizar un nuevo sondeo de abastecimiento captando el agua del acuífero en zonas más profundas del mismo. El hecho de captar el agua a mayor profundidad, aumentará el tiempo de tránsito del agua en el acuífero y permitirá al acuífero autodepurar el agua antes de su captación, con lo que, presumiblemente, disminuirá la concentración de nitratos. La zona propuesta para la realización de dicho sondeo se sitúa en torno a las coordenadas UTM X (ED50): 552394; UTM Y (ED50): 4425739. La profundidad máxima esperada para el sondeo es de 160 m, y se cementará y se instalará tubería ciega en los 30 primeros metros con el fin de aislar la zona de captación de la contaminación por nitratos. Se espera encontrar dos zonas de interés para la captación del agua: una primera zona situada entre 80 y 100 m de profundidad aproximadamente, y una segunda entre 110 y 150. En cualquier caso, durante la realización del sondeo se decidirá las zonas a captar en función de los materiales atravesados y sus características hidrogeológicas.



**Figura 6.** Sondeo propuesto para el abastecimiento de Villarejo Seco.

2. En caso de continuar extrayendo el agua del actual sondeo de abastecimiento, instalar una planta desnitrificadora con el fin de eliminar las elevadas concentraciones de nitratos presentes en el agua. En este caso, se podría considerar la utilización conjunta del manantial El Tornero y el sondeo, disminuyendo la concentración de nitratos en el agua mezclada y previsiblemente, disminuyendo los costes de desnitrificación.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

- **ITGE (1998)**. Mapa geológico E 1:50.000 nº 634 "San Lorenzo de la Parrilla".

Madrid, Julio de 2014

El autor del informe  
Fdo. Ana Castro Quiles



# **ANEXO I**

## **ANALÍTICAS PREVIAS**

## INFORME SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO

### DATOS DE MUESTRA

Nº de registro: LSCU/2012/001412/00

Fecha de Registro: 10/07/2012

Fecha Inicio Análisis: 10/07/2012

Fecha de Terminación Análisis: 12/07/2012

Tipo de muestra: AGUA

Fecha toma de muestra: 09/07/2012

Área Salud: CUENCA

Provincia: CUENCA

Localidad: VILLAREJO SECO

Distrito: CUENCA

Establecimiento: GRIFO DE VIVIENDA

Programa: Vigilancia aguas consumo humano

Cloro "in situ": 0.5 ppm

Remitente: SS.PP. CUENCA

Número de precinto: 74742

Autonomía: CASTILLA-LA MANCHA

Municipio: VILLAR DE OLALLA

Núcleo: VILLAREJO SECO

Zona Salud: SAN LORENZO DE LA PARRILLA

Punto de muestreo: En la red (Agua Fría)

Tipo de análisis: Control sanitario

### RESULTADOS: (Se recogen en el informe de ENSAYO que se adjunta)

PARÁMETROS	RESULTADO	PNT
Cloro libre residual in situ (mg Cl/l)	0,5	

### DICTAMEN:

AGUA NO APTA PARA EL CONSUMO

### OBSERVACIONES:

LA NO APTITUD DICTAMINADA ESTÁ RELACIONADA CON LA ELEVADA CONCENTRACIÓN DEL PARÁMETRO NITRATOS.

### RECOMENDACIONES:

Buscar fuentes alternativas que aporten un agua con una calidad aceptable para su incorporación al sistema de abastecimiento de agua de consumo

Tratar las aguas mediante algún sistema de potabilización que reduzca el nivel de nitratos por debajo del valor paramétrico (50 mg/l)

No consumir las aguas por grupos de riesgo (lactantes, embarazadas, ancianos, etc...), mientras persista la alta concentración de nitratos

Cuenca, 20 de julio de 2012  
La Jefa de Sección Sanidad Ambiental



M<sup>a</sup> Victoria Yunta Arribas





## Informe de ensayo de Aguas

LSCU/2012/001412/00

### DATOS DE MUESTRA

Fecha de Registro: 10/07/2012  
 Fecha Inicio Análisis: 10/07/2012  
 Fecha de Terminación Análisis: 12/07/2012  
 Tipo de muestra: AGUA  
 Fecha toma de muestra: 09/07/2012  
 Área Salud: CUENCA  
 Provincia: CUENCA  
 Localidad: VILLAREJO SECO  
 Distrito: CUENCA  
 Establecimiento: GRIFO DE VIVIENDA  
 Programa: Vigilancia aguas consumo humano  
 Cloro "in situ": 0.5 ppm

Remitente: SS.PP. CUENCA  
 Número de precinto: 74742  
 Autonomía: CASTILLA-LA MANCHA  
 Municipio: VILLAR DE OLALLA  
 Núcleo: VILLAREJO SECO  
 Zona Salud: SAN LORENZO DE LA PARRILLA  
 Punto de muestreo: En la red (Agua Fría)  
 Tipo de análisis: Control sanitario

### PARÁMETROS

→ Amonio (mg/l NH<sub>4</sub>)  
 → Conductividad (μS cm<sup>-1</sup> a 20 °C)  
 → Fluoruro (mg/l F)  
   Nitratos (mg/l NO<sub>3</sub>)  
 → Nitritos (mg/l NO<sub>2</sub>)  
 → Oxidabilidad (mg/l O<sub>2</sub>)  
 → pH (unidades de pH)  
 → Turbidez (UNF)

### RESULTADO

< LC  
 987  
 0,32  
 67  
 < LC  
 < LC  
 7,5  
 0,1

### PNT

PNTeFQ/LSCU/004 05  
 PNTeFQ/LSCU/011 06  
 PNTeFQ/LSCU/009 08  
 PNTeFQ/LSCU/005 05  
 PNTeFQ/LSCU/006 04  
 PNTeFQ/LSCU/010 04  
 PNTeFQ/LSCU/017 03  
 PNTeFQ/LSCU/015 04

LSCU/2012/001412/00

Parámetros FQ	NMV	LD	LC	±U (%)	CCα	CCβ
Amonio (mg/l NH <sub>4</sub> )	5,00		0,10			
Conductividad (μS cm-1 a 20 °C)	11.670,00		133,00			
Fluoruro (mg/l F)	10,00		0,20			
Nitratos (mg/l NO <sub>3</sub> )	150,00		5,00	6,00		
Nitritos (mg/l NO <sub>2</sub> )	2,50		0,01			
Oxidabilidad (mg/l O <sub>2</sub> )	80,00		0,40			
pH (unidades de pH)						
Turbidez (UNF)	4.000,00		0,10			

Parámetros MB, BT y MA	LD	U	Vmin	Vmax
------------------------	----	---	------	------

NMV: Nivel Máximo Validado  
 LD: Límite de Detección  
 LC: Límite de Cuantificación  
 CCα: Límite de decisión  
 CCβ: Capacidad de detección  
 U: Incertidumbre  
 Vmin: Valor mínimo recuento  
 Vmax: Valor máximo recuento



→ **OBSERVACIONES**

Cuenca, 13 de julio de 2.012

Jefe de Laboratorio  
*PA*  
 Carmen Cañas Alcocer

Analista FQ  
*Eva*  
 Eva Chust Alvarez

## INFORME SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO

### DATOS DE MUESTRA

Nº de registro: LSCU/2013/001297/00

Fecha de Registro: 12/06/2013

Fecha Inicio Análisis: 12/06/2013

Fecha de Terminación Análisis: 14/06/2013

Tipo de muestra: AGUA

Fecha toma de muestra: 11/06/2013

Área Salud: CUENCA

Provincia: CUENCA

Localidad: VILLAREJO SECO

Distrito: CUENCA

Punto de muestreo: En la red (Agua Fría)

Tipo de análisis: Control sanitario

Remitente: SS.PP. CUENCA

Número de precinto: 64594

Autonomía: CASTILLA-LA MANCHA

Municipio: VILLAR DE OLALLA

Núcleo: VILLAREJO SECO

Zona Salud: SAN LORENZO DE LA PARRILLA

Programa: Vigilancia aguas consumo humano

### RESULTADOS: (Se recogen en el informe de ENSAYO que se adjunta)

PARÁMETROS	RESULTADO	PNT
Cloro libre residual in situ (mg Cl/l)	0,3	

### DICTAMEN:

AGUA NO APTA PARA EL CONSUMO

### OBSERVACIONES:

LA NO APTITUD DICTAMINADA ESTÁ RELACIONADA CON LA ELEVADA CONCENTRACIÓN DEL PARÁMETRO NITRATOS

### RECOMENDACIONES:

Buscar fuentes alternativas que aporten un agua con una calidad aceptable para su incorporación al sistema de abastecimiento de agua de consumo

Tratar las aguas mediante algún sistema de potabilización que reduzca el nivel de nitratos por debajo del valor paramétrico (50 mg/l)

No consumir las aguas por grupos de riesgo (lactantes, embarazadas, ancianos, etc...), mientras persista la alta concentración de nitratos

Cuenca, 27 de junio de 2013  
Jefa de Sección Sanidad Ambiental  
M<sup>a</sup> Victoria Yunta Arribas



Los ensayos marcados → no están incluidos en el alcance de acreditación.

## Informe de ensayo de Aguas

LSCU/2013/001297/00

### DATOS DE MUESTRA

Fecha de Registro: 12/06/2013  
 Fecha Inicio Análisis: 12/06/2013  
 Fecha de Terminio Análisis: 14/06/2013  
 Tipo de muestra: AGUA  
 Fecha toma de muestra: 11/06/2013  
 Área Salud: CUENCA  
 Provincia: CUENCA  
 Localidad: VILLAREJO SECO  
 Distrito: CUENCA  
 Punto de muestreo: En la red (Agua Fría)  
 Tipo de analisis: Control sanitario

Remitente: SS PP. CUENCA  
 Número de precinto: 64594  
 Autonomía: CASTILLA-LA MANCHA  
 Municipio: VILLAR DE OLALLA  
 Núcleo: VILLAREJO SECO  
 Zona Salud: SAN LORENZO DE LA PARRILLA  
 Programa: Vigilancia aguas consumo humano  
 Cloro "in situ": 0,3 ppm

### PARÁMETROS

→ Amonio (mg/l NH<sub>4</sub>)  
 → Conductividad (µS cm<sup>-1</sup> a 20 °C)  
 → Fluoruro (mg/l F)  
   Nitratos (mg/l NO<sub>3</sub>)  
 → Nitritos (mg/l NO<sub>2</sub>)  
 → Oxidabilidad (mg/l O<sub>2</sub>)  
 → pH (unidades de pH)  
 → Sodio (mg/l Na)  
 → Sulfatos (mg/l SO<sub>4</sub>)  
 → Turbidez (UNF)  
 → Clostridium perfringens, recuento (ufc/100 ml)

### RESULTADO

< LC  
 1.003  
 0,24  
 58  
 < LC  
 0,6  
 7,5  
 21  
 175  
 0,2  
 0

### PNT

PNTeFQ/LSCU/004 05  
 PNTeFQ/LSCU/011 06  
 PNTeFQ/LSCU/009 08  
 PNTeFQ/LSCU/005 05  
 PNTeFQ/LSCU/006 04  
 PNTeFQ/LSCU/010 04  
 PNTeFQ/LSCU/017 03  
 PNTeFQ/LSCU/007 05  
 PNTeFQ/LSCU/003 06  
 PNTeFQ/LSCU/015 04  
 PNTeMB/LSCU/044 01

Los ensayos marcados → no están incluidos en el alcance de acreditación.

LSCU/2013/001297/00

Parámetros FQ	NMV	LD	LC	±U (%)	CCα	CCβ
Amonio (mg/l NH <sub>4</sub> )	5		0,10			
Conductividad (μS cm <sup>-1</sup> a 20 °C)	11.670		133			
Fluoruro (mg/l F)	10		0,20			
Nitratos (mg/l NO <sub>3</sub> )	150		5	6		
Nitritos (mg/l NO <sub>2</sub> )	2,50		0,01			
Oxidabilidad (mg/l O <sub>2</sub> )	80		0,4			
pH (unidades de pH)						
Sodio (mg/l Na)	1.000		20			
Sulfatos (mg/l SO <sub>4</sub> )	2.500		25			
Turbidez (UNF)	4.000		0,1			

Parámetros MB, BT y MA	LD	U	Vmin	Vmax
Clostridium perfringens, recuento (ufc/100 ml)				

NMV: Nivel Máximo Validado  
 LD: Límite de Detección  
 LC: Límite de Cuantificación  
 CCα: Límite de decisión  
 CCβ: Capacidad de detección  
 U: Incertidumbre  
 Vmin: Valor mínimo recuento  
 Vmax: Valor máximo recuento

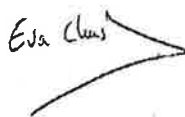
→ **OBSERVACIONES**

Jefe de Laboratorio




Carmen Cañas Alcocer

Analista FQ



Eva Chust Alvarez

Analista microbiología



Rosa María Redondo Lopez

Cuenca, 17 de junio de 2013

**AGUA**

DATOS DE LA MUESTRA		DATOS DE ENVIO
Identificación muestra:	13AG/347	AYUNTAMIENTO DE VILLAR DE OLALLA
Producto (Descripción):	AGUA DE CONSUMO	Plaza de la Hispanidad, 8
Referencias:	MANANTIAL EL TORNERO ✓ Pedanía Villarejo Seco	16196 VILLAR DE OLALLA (Cuenca)
Fecha de Toma Muestra:	23/07/2013	
Fecha Recepción Muestra:	23/07/2013	
Fecha Inicio de Análisis:	23/07/2013	
Fecha Fin de Análisis:	05/08/2013	
Recogido por:	EL CLIENTE	

**ENSAYOS FÍSICO-QUÍMICOS**

PNT	Parámetro	Resultado	Unidades
AQ-33	Nitratos	46,5	mg/l

**OBSERVACIONES:**

Los ensayos se realizan empleando Procedimientos Normalizados de Trabajo internos (PNT) basados en Métodos Standard y/o otras Normas de reconocido prestigio.

Los análisis han sido realizados sobre una muestra puntual.  
El informe del presente ensayo sólo concierne a la muestra procesada.

Fecha de emisión de informe: 5 de agosto 2013



Director Técnico  
Paula Castillo Martínez

**AGUA**

DATOS DE LA MUESTRA		DATOS DE ENVÍO
Identificación muestra:	13AG/346	AYUNTAMIENTO DE VILLAR DE OLALLA
Producto (Descripción):	AGUA DE CONSUMO	Plaza de la Hispanidad, 8
Referencias:	SONDEO Pedanía Villarejo Seco	16196 VILLAR DE OLALLA (Cuenca)
Fecha de Toma Muestra:	23/07/2013	
Fecha Recepción Muestra:	23/07/2013	
Fecha Inicio de Análisis:	23/07/2013	
Fecha Fin de Análisis:	05/08/2013	
Recogido por:	EL CLIENTE	

**ENSAYOS FÍSICO-QUÍMICOS**

PNT	Parámetro	Resultado	Unidades
AQ-33	Nitratos	56,2	mg/l

**OBSERVACIONES:**

Los ensayos se realizan empleando Procedimientos Normalizados de Trabajo internos (PNT) basados en Métodos Standard y/o otras Normas de reconocido prestigio.

Los análisis han sido realizados sobre una muestra puntual.  
El informe del presente ensayo sólo concierne a la muestra procesada.

Fecha de emisión de informe: 5 de agosto 2013



Director Técnico  
Paula Castillo Martínez



Polígono Industrial La Cerrajera, Parc. 66  
16003 CUENCA  
Tfno. / Fax. 969 23 30 52  
e-mail: [consultoria@grupocsg.com](mailto:consultoria@grupocsg.com)  
[www.grupocsg.com](http://www.grupocsg.com)



ISO 9001

IDENTIFICACIÓN MUESTRA: **13AG/403****OBSERVACIONES:****AGUA NO APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.**

Los ensayos se realizan empleando Procedimientos Normalizados de Trabajo internos (PNT) basados en Métodos Standard y/o otras Normas de reconocido prestigio.

Los análisis han sido realizados sobre una muestra puntual.  
El informe del presente ensayo sólo concierne a la muestra procesada.

Fecha de emisión de informe: 26 de agosto de 2013

Director Técnico  
Paula Castillo Martínez





Polígono Industrial La Cerrajera, Parc. 66  
16003 CUENCA  
Tfno. / Fax. 969 23 30 52  
e-mail: consultoria@grupocsg.com  
[www.grupocsg.com](http://www.grupocsg.com)



ISO 9001



## AGUA

DATOS DE LA MUESTRA		DATOS DE ENVÍO
Identificación muestra:	<b>13AG/403</b>	AYUNTAMIENTO DE VILLAR DE OLALLA Plaza de la Hispanidad, 8 16196 VILLAR DE OLALLA (Cuenca)
Matriz:	Manantial	
Producto (Descripción):	Agua de consumo	
Referencias:	<b>FUENTE DEL LAVADERO Pedanía VILLAREJO SECO (Cuenca)</b>	
Fecha de Toma Muestra:	23/08/2013	
Fecha Recepción Muestra:	23/08/2013	
Fecha Inicio de Análisis:	23/08/2013	
Fecha Fin de Análisis:	26/08/2013	
Recogido por:	D. Santiago Valverde	

## ENSAYOS FÍSICO-QUÍMICOS

PNT	PARÁMETRO	RESULTADO	VALOR PARÁMETRICO		NOTAS (Ver R.D.140/2003)
AQ-66	Olor	< 3	3 a 25°C	Ind.diluc.	
AQ-68	Color	< 3	15	mg/l Pt/Co	
AQ-67	Sabor	< 3	3 a 25°C	Ind.diluc.	
AQ-47	pH (20°C)	7,5	6.5 - 9.5		5 y 6
AQ-44	Conductividad (20°C)	1311	2500	uS/cm <sup>-1</sup>	5
AQ-49	Turbidez	0,35		UNF	
AQ-33	Nitratos	3,8	50	mg/l	3
AQ-32	Nitritos	0,03	0,5 R, 0,1 S	mg/l	3 y 4
AQ-02	Amonio	0,09	0.50	mg/l	

## ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

PNT	PARÁMETRO	RESULTADO	VALOR PARÁMETRICO		NOTAS (Ver R.D.140/2003)
AM-002	Aerobias Totales (22°C)	19	100 ufc/ml en Salida, sin cambios anómalos en Red		
AM-003	Coliformes Totales	> 250	0	ufc/100 ml	
AM-004	Coliformes fecales	> 250	0	ufc/100 ml	
AM-17	Enterococos	4	0	ufc/100 ml	
AM-006	Clostridium perfringens	0	0	ufc/100 ml	

Los ensayos marcados → no están incluidos en el alcance de acreditación.

## Informe de ensayo de Aguas

LSCU/2013/001759/00

### DATOS DE MUESTRA

Fecha de Registro: 31/07/2013  
Fecha Inicio Análisis: 31/07/2013  
Fecha de Termino Análisis: 05/08/2013  
Tipo de muestra: AGUA  
Fecha toma de muestra: 30/07/2013  
Área Salud: CUENCA  
Provincia: CUENCA  
Localidad: VILLAREJO SECO  
Distrito: CUENCA  
Punto de muestreo: Captación  
Tipo de analisis: Ocasional  
Cloro "in situ": NO CONSTA

Remitente: SS.PP. CUENCA  
Número de precinto: 66340  
Autonomía: CASTILLA-LA MANCHA  
Municipio: VILLAR DE OLALLA  
Núcleo: VILLAREJO SECO  
Establecimiento: TUBERIA SALIDA DEL MANANTIAL  
Programa: Vigilancia aguas consumo humano  
Causa de analisis: Vigilancia Sanitaria no Programada

### PARÁMETROS

→ Amonio (mg/l NH<sub>4</sub>)  
→ Conductividad (μS cm<sup>-1</sup> a 20 °C)  
→ Fluoruro (mg/l F)  
Nitratos (mg/l NO<sub>3</sub>)  
→ Nitritos (mg/l NO<sub>2</sub>)  
→ Oxidabilidad (mg/l O<sub>2</sub>)  
→ pH (unidades de pH)  
→ Sulfatos (mg/l SO<sub>4</sub>)  
→ Turbidez (UNF)

### RESULTADO

0,13  
589  
0,26  
46  
< LC  
0,6  
7,7  
68  
0,1

### PNT

PNTeFQ/LSCU/004 05  
PNTeFQ/LSCU/011 06  
PNTeFQ/LSCU/009 08  
PNTeFQ/LSCU/005 05  
PNTeFQ/LSCU/006 04  
PNTeFQ/LSCU/010 04  
PNTeFQ/LSCU/017 03  
PNTeFQ/LSCU/003 06  
PNTeFQ/LSCU/015 04

Los ensayos marcados ➔ no están incluidos en el alcance de acreditación.

*LSCU/2013/001759/00*

Parámetros FQ	NMV	LD	LC	+U (%)	CC $\alpha$	CC $\beta$
Amonio (mg/l NH <sub>4</sub> )	5		0,10			
Conductividad ( $\mu$ S cm-1 a 20 °C)	11.670		133			
Fluoruro (mg/l F)	10		0,20			
Nitratos (mg/l NO <sub>3</sub> )	150		5	6		
Nitritos (mg/l NO <sub>2</sub> )	2,50		0,01			
Oxidabilidad (mg/l O <sub>2</sub> )	80		0,4			
pH (unidades de pH)						
Sulfatos (mg/l SO <sub>4</sub> )	2.500		25			
Turbidez (UNF)	4.000		0,1			

**NMV:** Nivel Máximo Validado  
**LD:** Límite de Detección  
**LC:** Límite de Cuantificación  
**CC $\alpha$ :** Límite de decisión  
**CC $\beta$ :** Capacidad de detección  
**U:** Incertidumbre  
**Vmin:** Valor mínimo recuento  
**Vmax:** Valor máximo recuento

➔ **OBSERVACIONES**

Cuenca, 5 de agosto de 2.013

**Jefe de Laboratorio**



**Carmen Cañas Alcocer**

**Analista FQ**



**Eva Chust Alvarez**

**AGUA**

DATOS DE LA MUESTRA		DATOS DE ENVIO
Identificación muestra:	13AG/402	AYUNTAMIENTO DE VILLAR DE OLALLA Plaza de la Hispanidad, 8 16196 VILLAR DE OLALLA (Cuenca)
Producto (Descripción):	AGUA DE CONSUMO	
Referencias:	AGUA MEZCLADA DE SONDEO Y MANANTIAL EL TORNERO Pedanía Villarejo Seco	
Fecha de Toma Muestra:	23/08/2013	
Fecha Recepción Muestra:	23/08/2013	
Fecha Inicio de Análisis:	23/08/2013	
Fecha Fin de Análisis:	28/08/2013	
Recogido por:	EL CLIENTE	

**ENSAYOS FÍSICO-QUÍMICOS**

PNT	Parámetro	Resultado	Unidades
LEXT	Nitratos	47,4 ✓	mg/l

**OBSERVACIONES:**

Los ensayos se realizan empleando Procedimientos Normalizados de Trabajo internos (PNT) basados en Métodos Standard y/o otras Normas de reconocido prestigio.

Los análisis han sido realizados sobre una muestra puntual.  
El informe del presente ensayo sólo concierne a la muestra procesada.

Fecha de emisión de informe: 29 de agosto 2013



Director Técnico  
Paula Castillo Martínez

# **ANEXO II**

## **ANÁLISIS QUÍMICOS**




Informe N°	14/0192
Referencia de Laboratorio	4942-3
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	CUENCA-3
Fecha de entrega a Laboratorio	02/06/2014
Proyecto N°	35300320

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 Villarejo Seco (Manantial)		29/05/2014			27/06/2014	3

Físico-Químicos (*):	Mayoritarios (mg/L):								
Oxidab. al MnO4K (mg/L)	Na	K	Ca	Mg	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>		
1	7	0	86	33	14	26	332		
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>			
576	0	39	0,00	0,00	0,00	9,1			
pH (Unid. pH)	Metales (µg/L):								
7.66	Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr
R. S. 180° (mg/L)			0,21				< 0,2		< 0,05
402,8	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb
R. S. 260° (mg/L)	< 0,2	< 15	< 0,5		< 0,5			< 0,2	
	Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn	
	0,95							2,09	

La Jefe de Laboratorio: 	RECIBIDO D.A.S.  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Vº Bº  .....
--	---	--------------------

(\*). 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:



Informe N°	<input type="text" value="14/0192"/>
Referencia de Laboratorio	<input type="text" value="4942-3"/>
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	<input type="text" value="CUENCA-3"/>
Fecha de entrega a Laboratorio	<input type="text" value="02/06/2014"/>
Proyecto N°	<input type="text" value="35300320"/>

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

### INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

<b>Nombre Muestra</b>	<b>N° Registro</b>	<b>F. de toma</b>	<b>Minutos</b>	<b>Profundidad</b>	<b>F. Terminación</b>	<b>Num. Muestra</b>
M-1 Villarejo Seco (Manantial)		29/05/2014			27/06/2014	3

**Específicos (\*):**

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

**Nitrógeno Total**

**Isótopos (Bq/L):**

<b>Radalfa</b>	<b>Erradalfa</b>	<b>Radbeta</b>	<b>Erradbeta</b>	<b>Titrio</b>
----------------	------------------	----------------	------------------	---------------

<b>La Jefe de Laboratorio:</b>	<b>RECIBIDO D.A.S.</b>	<b>Vº Bº</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:**




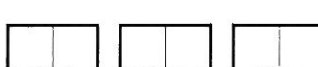
Informe N°	14/0192
Referencia de Laboratorio	4942-4
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	CUENCA-4
Fecha de entrega a Laboratorio	02/06/2014
Proyecto N°	35300320

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 Villarejo Seco (Sondeo)		29/05/2014			27/06/2014	4

Físico-Químicos (*):	Mayoritarios (mg/L):								
Oxidab. al MnO4K (mg/L)	Na	K	Ca	Mg	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>		
1	16	37	136	41	27	166	400		
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>			
880	0	58	0,00	0,00	0,00	13.5			
pH (Unid. pH)	Metales (µg/L):								
7.73	Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr
R. S. 180° (mg/L)			0,34				< 0,2		< 0,05
656,6	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb
R. S. 260° (mg/L)	0,45	< 15	< 0,5		< 0,5			< 0,2	
	Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn	
	1,01							2,74	

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:





Informe N°	<input type="text" value="14/0192"/>
Referencia de Laboratorio	<input type="text" value="4942-4"/>
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	<input type="text" value="CUENCA-4"/>
Fecha de entrega a Laboratorio	<input type="text" value="02/06/2014"/>
Proyecto N°	<input type="text" value="35300320"/>

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

### INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

<b>Nombre Muestra</b>	<b>N° Registro</b>	<b>F. de toma</b>	<b>Minutos</b>	<b>Profundidad</b>	<b>F. Terminación</b>	<b>Num. Muestra</b>
M-2 Villarejo Seco	(Sondeo)	29/05/2014			27/06/2014	4

**Específicos (\*):**

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

**Nitrógeno Total**

**Isótopos (Bq/L):**

<b>Radalfa</b>	<b>Erradalfa</b>	<b>Radbeta</b>	<b>Erradbeta</b>	<b>Titrio</b>
----------------	------------------	----------------	------------------	---------------

<b>La Jefe de Laboratorio:</b>	<b>RECIBIDO D.A.S.</b>	<b>Vº Bº</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:**




Informe N°	14/0192
Referencia de Laboratorio	4942-5
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	CUENCA-5
Fecha de entrega a Laboratorio	02/06/2014
Proyecto N°	35300320

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 Villarejo Seco (Lavadero)		29/05/2014			27/06/2014	5

Físico-Químicos (*):	Mayoritarios (mg/L):								
Oxidab. al MnO4K (mg/L)	Na	K	Ca	Mg	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>		
1,4	25	43	86	31	16	17	440		
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>			
1087	0	39	0,00	0,00	0,00	9			
pH (Unid. pH)	Metales (µg/L):								
7,37	Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr
R. S. 180° (mg/L)			0,51				< 0,2		< 0,05
803	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb
R. S. 260° (mg/L)	0,43	< 15	< 0,5		< 0,5			< 0,2	
	Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn	
	0,68							10,3	

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:



Informe N°	<input type="text" value="14/0192"/>
Referencia de Laboratorio	<input type="text" value="4942-5"/>
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	<input type="text" value="CUENCA-5"/>
Fecha de entrega a Laboratorio	<input type="text" value="02/06/2014"/>
Proyecto N°	<input type="text" value="35300320"/>

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

### INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

<b>Nombre Muestra</b>	<b>N° Registro</b>	<b>F. de toma</b>	<b>Minutos</b>	<b>Profundidad</b>	<b>F. Terminación</b>	<b>Num. Muestra</b>
M-3 Villarejo Seco (Lavadero)		29/05/2014			27/06/2014	5

**Específicos (\*):**

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

**Nitrógeno Total**

**Isótopos (Bq/L):**

<b>Radalfa</b>	<b>Erradalfa</b>	<b>Radbeta</b>	<b>Erradbeta</b>	<b>Titrio</b>
----------------	------------------	----------------	------------------	---------------

<b>La Jefe de Laboratorio:</b>	<b>RECIBIDO D.A.S.</b>	<b>Vº Bº</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:**