

INFORME HIDROGEOLÓGICO PARA LA MEJORA
DEL ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE AGUA
POTABLE A

GARCINARRO,
VALLE DE ALTOMIRA
(CUENCA)

Septiembre 2018

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. UBICACIÓN	6
3. SITUACIÓN ACTUAL	7
4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS	11
4.1. Estratigrafía.....	11
4.2. Estructura	15
5. HIDROGEOLOGÍA	17
5.1. Hidrogeología Regional	17
5.2. Hidrogeología Local.....	18
5.3. Hidroquímica.....	19
5.3.1. Representaciones hidroquímicas.....	22
5.3.2. Informe de aptitud para agua de consumo	26
6. FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN	27
7. RECOMENDACIONES	29
8. BIBLIOGRAFÍA.....	30

ANEXO. ANÁLISIS QUÍMICOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de situación del municipio	6
Figura 2. Depósito 1	7
Figura 3. Caudal de entrada al depósito del sondeo 1	8
Figura 4. Sondeo 1 (sondeo de abajo).....	9
Figura 5. Sondeo 2 (sondeo de arriba)	9
Figura 6. Ubicación de los sondeos y depósitos sobre ortofoto	10
Figura 7. Ubicación de los sondeos y depósitos sobre mapa topográfico.....	10
Figura 8. Mapa geológico y corte de los alrededores de Garcinarro y Mazarulleque y ubicación de los sondeos de abastecimiento (Modificado de MAGNA 585)	16
Figura 9. Masas de Agua Subterránea de la Provincia de Cuenca y ubicación del municipio.	18
Figura 10. Diagrama de Piper-Hill-Langelier de ambos sondeos	22
Figura 11. Diagramas de Stiff del sondeo 1. Abajo.....	22
Figura 12. Diagramas de Stiff del sondeo 2. Arriba	23
Figura 13. Diagrama de aptitud agrícola de ambas muestras.....	23
Figura 14. Diagrama de Schöeller de ambas muestras	24
Figura 15. Gráficos de potabilidad del agua del Sondeo 1. Abajo	25
Figura 16. Gráficos de potabilidad del agua del Sondeo 2. Arriba.....	25
Figura 17. FPC de los alrededores de Garcinarro.....	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Ubicación de los sondeos y depósitos de Garcinarro	10
Tabla 2.	Resultados de las analíticas del sondeo 1. Sondeo de abajo	20
Tabla 3.	Resultados de las analíticas del sondeo 2. Sondeo de arriba.....	21
Tabla 4.	Informe de aptitud de agua de consumo humano de la muestras	26
Tabla 5.	FPC de los alrededores de Garcinarro	27

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 ocho 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 realizar un estudio hidrogeológico para la mejora del sistema de abastecimiento público de agua potable del núcleo urbano de Garcinarro (Valle de Altomira)

2. UBICACIÓN

Garcinarro es una pedanía que junto a Mazarulleque y Jabalera forman el municipio de Valle de Altomira, antiguamente denominado Puebla de Don Francisco. Está ubicado al Oeste de la provincia de Cuenca (Castilla-La Mancha), a unos 55 km de la capital conquense, en la comarca de la Alcarria. Su altitud es de 801 m s.n.m.

La localidad de Garcinarro se localiza geográficamente en la hojas geológicas (MAGNA) a escala 1:50.000 n° 585 – Almonacid de Zorita.

Hidrográficamente la zona de estudio se sitúa en la Cuenca Hidrográfica del Tajo, quedando el núcleo urbano de Garcinarro al este del río Jabalera.

La situación geográfica del municipio de Valle de Altomira y la pedanía de Garcinarro se muestra en la Figura 1

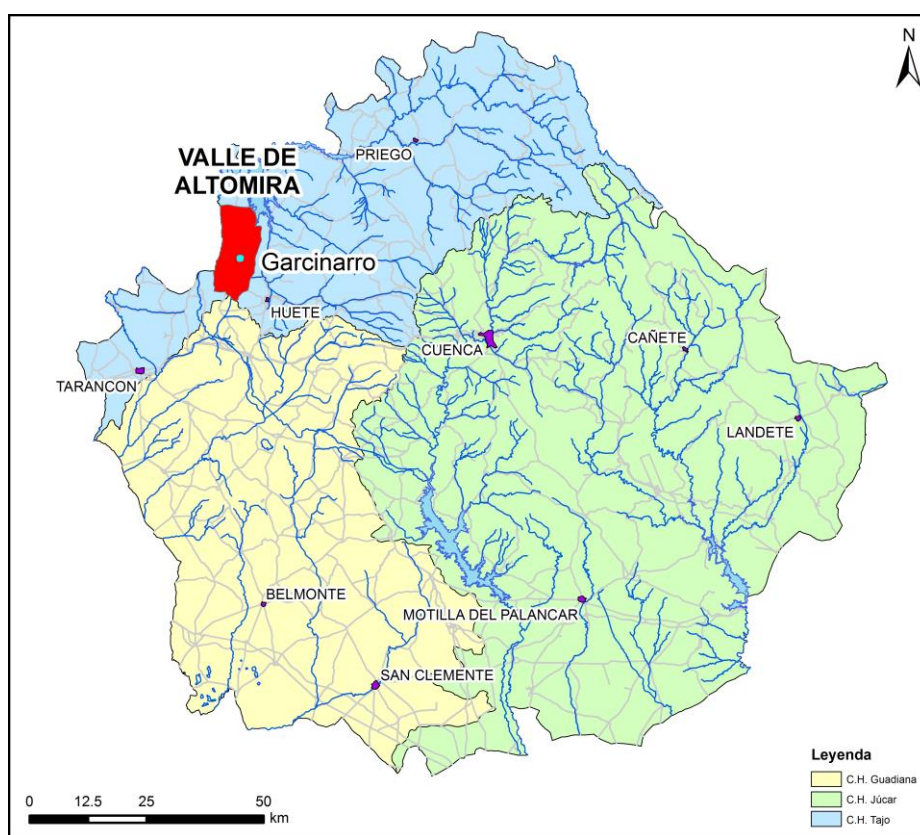


Figura 1. Mapa de situación del municipio

3. SITUACIÓN ACTUAL

La población de Garcinarro es de 109 habitantes residentes, que se incrementan hasta 600 de forma estacional, según la EIEL de marzo de 2018.

El sistema actual de abastecimiento de agua de Garcinarro consta de dos sondeos que además abastecen a la vecina población de Mazarulleque. En la actualidad ambos sondeos funcionan correctamente y, según la visita realizada el 23 de agosto de 2018, se observó que presentan suficiente caudal para abastecer a las dos poblaciones.

El agua de los dos sondeos llega a un depósito (depósito 1) desde el que se distribuye a cada una de las localidades. Uno de los dos sondeos (sondeo 2), ubicado a mayor cota, tiene además un depósito asociado (depósito 2) desde el que se deja caer el agua al depósito 1 para su posterior distribución.



Figura 2. Depósito 1

Mazarulleque tiene una población de 86 habitantes que se incrementan a 300 en periodos vacacionales. Así pues, la población conjunta es de 195 habitantes residentes que se incrementan a 900 en épocas vacacionales.

Considerando unas dotaciones de 280 l/ hab/día, indicadas en el Plan Hidrológico de la D.H. del Tajo para el abastecimiento a la población, suponiendo una actividad industrial media,

se necesitaría un caudal continuo de 0,6 l/s durante el año y de 2,9 l/s en época de vacaciones para satisfacer las necesidades de ambas poblaciones

El **sondeo 1** se perforó en 1979. Según la documentación aportada por el archivo de la Diputación de Cuenca, se trata de un sondeo de 200 m de profundidad entubado con un diámetro de 300 mm, con un nivel estático del agua situado a 136 m de profundidad, y que presentaba un caudal de explotación de 8 l/s. En los informes de “Reconocimiento con cámara de vídeo y testificación geofísica del sondeo de Abajo situado en Garcinarro, Cuenca” de marzo de 2015 y julio de 2018 se observa lo siguiente:

- La tubería de acondicionamiento es de 300 mm de diámetro interior.
- El fondo del sondeo se encuentra a 174,5 m.
- Los tramos de filtro comienzan a 159,30 y se mantienen hasta el fondo del sondeo.
- El nivel estático del agua fue de 136,35 en 07/1979, de 151,42 m en 03/2015 y de 159,66 en 07/2018.
- En el informe de 2018 se recomienda limpieza del sondeo para devolverlo a los supuestos 200 m que se perforaron en 1979.

Durante la visita por parte del IGME el 22/07/2018 se aforó el caudal de entrada al depósito, estimándose un caudal de entre 4 y 5 l/s.



Figura 3. Caudal de entrada al depósito del sondeo 1



Figura 4. Sondeo 1 (sondeo de abajo)

Con respecto al **sondeo 2** se observa un buen funcionamiento durante la visita del día 22/07/2018. En la caseta del cuadro eléctrico hay muestras de cuando se perforó, hasta el metro 290. No se pudo medir el nivel piezométrico ya que la sonda se atascaba en el metro 62. Según la información del alcalde, el sondeo es también de alrededor de los años 80.



Figura 5. Sondeo 2 (sondeo de arriba)

Según la información aportada por el alcalde de la localidad, al dejar pasar el agua del depósito de arriba (depósito 2 con agua proveniente del sondeo 2) al depósito 1, abajo, se generaba golpe de ariete en la parte baja de la conducción rompiendo dicha tubería. Debido a este problema se instaló una válvula reductora de presión con un filtro colocado delante de la misma. Este filtro se fue colmatando con lo que comenzó a dejar pasar poco caudal del sondeo 2 al depósito 1, generando problemas de escasez de agua en un momento en el que el sondeo 1 estuvo estropeado.

La ubicación de los sondeos y depósitos queda de manifiesto en la tabla 1 y las figuras 5 y 6:

	ETRS89 UTM X	ETRS89 UTM Y
Sondeo 1	515606	4451298
Sondeo 2	515209	4451268
Depósito 1	515565	4451233
Depósito 2	515199	4451374

Tabla 1. Ubicación de los sondeos y depósitos de Garcinarro



Figura 6. Ubicación de los sondeos y depósitos sobre ortofoto

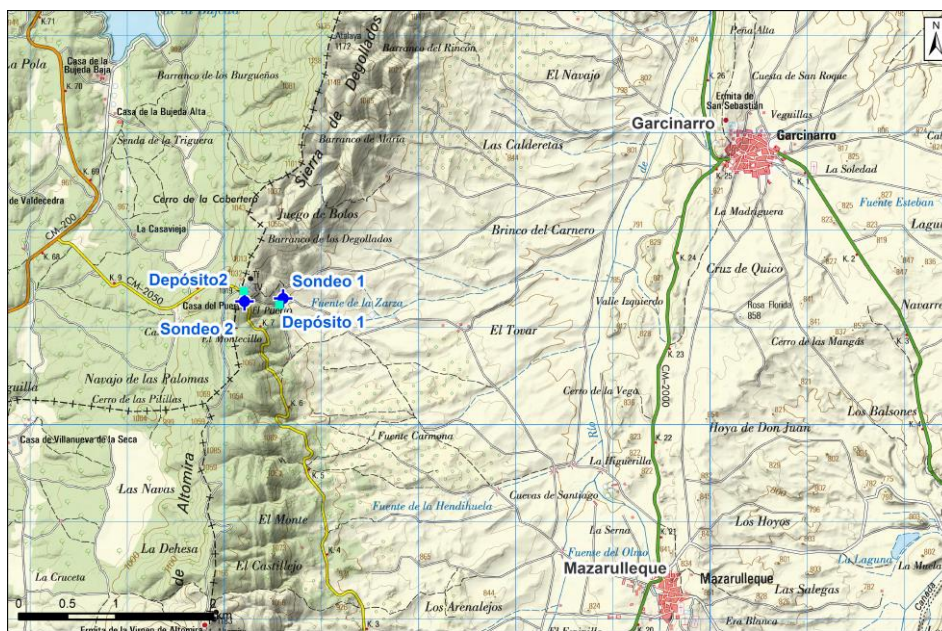


Figura 7. Ubicación de los sondeos y depósitos sobre mapa topográfico

4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

La zona de estudio se encuentra enclavada entre la Depresión Intermedia rellena de materiales detríticos y carbonatados terciarios sobre la que se ubican los núcleos urbanos de Garcinarro y Mazarulleque, y la Sierra de Altomira, al Oeste de ambas poblaciones, formada por materiales fundamentalmente carbonatados pertenecientes al Mesozoico.

4.1. Estratigrafía

CRETÁCICO

Los materiales cretácicos afloran al Oeste de los núcleos urbanos de Garcinarro y Mazarulleque. Se distinguen las siguientes formaciones que de muro a techo son:

- *Calizas brechoides, calizas tableadas, dolomías y margas abigarradas. Facies Weald. Cretácico inferior (2W).* Existen en toda la Sierra de Altomira, de N a S. Se trata de un conjunto altamente tectonizado y fracturado que cabalga sobre tramos del Cretácico superior y Paleógeno., constituido por calizas grises dolomíticas, tableadas, dolomías y margas. Hacia el techo aparecen calizas dolomíticas grises y blancas y dolomías cristalinas sacaroideas.
- *Formación Arenas de Utrillas. Albiense-Cenomaniense inferior (2).* Se sitúa discordante sobre la facies Weald. Está compuesto por una parte basal de conglomerados cuarcíticos muy redondeados y arenas blancas y amarillentas caoliníferas de grano medio-grueso con alguna intercalación de cantos cuarcíticos y pasadas de lutitas arenosas de colores rojizas y blancas. En la Hoja su potencia no supera la decena de metros, siendo la más común, entre 3 y 6 m.
- La siguiente unidad (3) es de edad Cenomaniense -Turonense inferior y está constituida por 4 formaciones que de muro a techo son:
 - Formación Margas de Chera*, compuesta por margas arcillosas verdes y

margas con intercalaciones de niveles de dolomías bioturbadas. Tienen un espesor de 4 a 7 m.

–*Formación Dolomías de Alatoz*. Es una sucesión de dolomías grises y cremas en bancos estratificados con intercalaciones de margas verdes, grises y beige. Su potencia en la zona oscila entre 15 y 25 m.

–*Formación Dolomías tableadas de Villa de Ves*. Son unas dolomías bien estratificadas en bancos gruesos, a veces con aspecto masivo. La potencia del conjunto de las Dolomías de Alatoz y las Dolomías tableadas de Villa de Ves oscila entre 25 y 50 m, de los cuales los 15-25 iniciales corresponden a las Dolomías de Alatoz.

–*Formación Margas de Casa Medina*. Se corresponde con un conjunto de dolomicritas y biomicrocritas nodulosas y bioturbadas, a veces algo margosas, y con un leve contenido de terrígenos.

- Dolomías masivas, calizas y calizas dolomíticas con sílex, que se corresponden con la *Formación Dolomías de la Ciudad Encantada* (4), a las que se les atribuye una edad Turoniense. Están constituidas por capas decimétricas a métricas de calizas dolomíticas que hacia la parte media presentan nódulos y placas de sílex, y que en la zona del río Júcar se encuentran fuertemente dolomitizadas. Su espesor alcanza 40 m al NO de Jabalera, disminuyendo hacia el sur.
- *Formación Margas de Alarcón* (5). *Coniaciense-Santoniense inferior*. Se trata de un tramo de margas verdes de unos 20-22 m. En ocasiones intercalan niveles irregulares de calizas y dolomías.
- *Formación Calizas y brechas calcáreas de la Sierra de Utiel. Santoniense*. Está formado por dos términos:
 - Dolomías y calizas dolomíticas tableadas (6). Presenta carácter brechoide con un espesor de 10-15 m.
 - Dolomías, brechas dolomíticas y margas (7). Es una sucesión de 60 m de dolomías cristalinas estratificadas a veces brechoides y masivas y a veces sin brechificar y tableadas.

- *Calizas con Lacazina y margas (8). Santoniense superior.* Aparecen al Sur de la zona. Se trata de una estrecha banda que se acuña contra las Brechas de Utiel. Son dolomías y calizas blancas muy mal estratificadas.
- *Formación Margas, Arcillas y Yesos de Villalba de la Sierra. (9) Campaniense superior-Eoceno medio.* Se trata de una formación constituida por arcillas en su tramo basal y una potente unidad de yesos (Miembro Bascuñana), masivos nodulares, que superan los 125 m de espesor. En la zona de estudio, la facies es menos yesífera y más arcillosa y margosa en tonos rojizos y violetas, mientras que hacia el Norte hay un cambio a facies más yesíferas.

TERCIARIO

El Terciario aflora en los alrededores de los núcleos de Garcinarro y Mazarulleque y ampliamente hacia el Este de los mismos. Está constituido por las formaciones que a continuación se describen:

- *Limos arcillosos con intercalaciones de margas (10). Areniscas (10a). Calizas (10b). Eoceno medio-Oligoceno superior.* Es un conjunto de facies y/o tramos litológicos que se corresponde con la Unidad tectosedimentaria del Paleógeno inferior. Los afloramientos se disponen en una banda N-S adosada al borde E de la Sierra de Altomira, con un espesor máximo de 270 m.. En la zona de estudio su espesor es de alrededor de 100 m.
- *Limos arcillosos con intercalaciones de margas (11). Areniscas (11a). Calizas (11b). Arveninense inferior-Ageniense superior.* Presenta gran variedad litológica incluyendo limos arcillosos, areniscas, calizas, margas y arcillas con cristales de yeso. Se ha observado una columna parcial en Mazarulleque con una potencia de 70 m, constituida por un tramo con potentes niveles de areniscas.
- *Limos arcillosos con cristales de yeso (12). Yesos y calizas (12a). Yesos con sílex (12b). Yesos sacaroideos blancos y marrones (12c). Margas (12d). Ageniense.* Se trata

de una unidad con notables cambios de facies y predominantemente roja en los materiales sedimentarios finos y blanca en los yesos. Su espesor total se cifra en unos 200 m en el margen E de la Sierra de Altomira.

- *Yesos blancos y marrones y yesos silicificados (13). Areniscas, arenas, arcillas rojas y yesos (13a). Arcillas yesíferas rojas (13b). Ageniense superior-Aragoniense.* Se trata de la denominada Unidad Terminal. Afloran al este de los núcleos de Garcinarro y Mazarulleque.
- *Arcillas rojas (14). Brechas conglomeráticas (15). Vallesiense-Turoliense.* Están dispuestas en ocasiones en cambio lateral de facies unas con las otras. Estas subunidades se sitúan al oeste de las localidades en estudio, en los márgenes y zonas internas de la Sierra de Altomira, oscilando entre los 1 y 15 m para las arcillas (14) y unos 40 m para las brechas conglomeráticas (15).

CUATERNARIO

El Cuaternario se muestra con poco espesor y generalmente formado por cantos y arenas en forma de glaciares (17), conos de deyección (20), coluviones (21), fondos de valle (23) y algún área endorreica (25).

4.2. Estructura

En cuanto a la estructura, el área de estudio está comprendida dentro del dominio de la Depresión Intermedia, limitando al oeste con la Sierra de Altomira.

La Sierra de Altomira constituye el límite accidental de la Cordillera Ibérica. En su zona septentrional propósito de este estudio, tiene vergencia a oeste y está caracterizado por pliegues apretados en dirección N-S con frecuente apilamiento tectónico de las estructuras anticlinales. Los materiales aflorantes se atribuyen al Cretácico.

Con respecto a la Depresión Intermedia, existen numerosas discordancias sedimentarias asociadas a distintas etapas de deformación, de tal modo que la discordancia entre las unidades paleógena y paleógena-neógena marca el comienzo de la estructuración de la Depresión Intermedia como consecuencia directa del inicio del plegamiento de Altomira.

La distribución espacial de los materiales se muestra en el mapa geológico y en el corte de la zona, en la Figura 4.

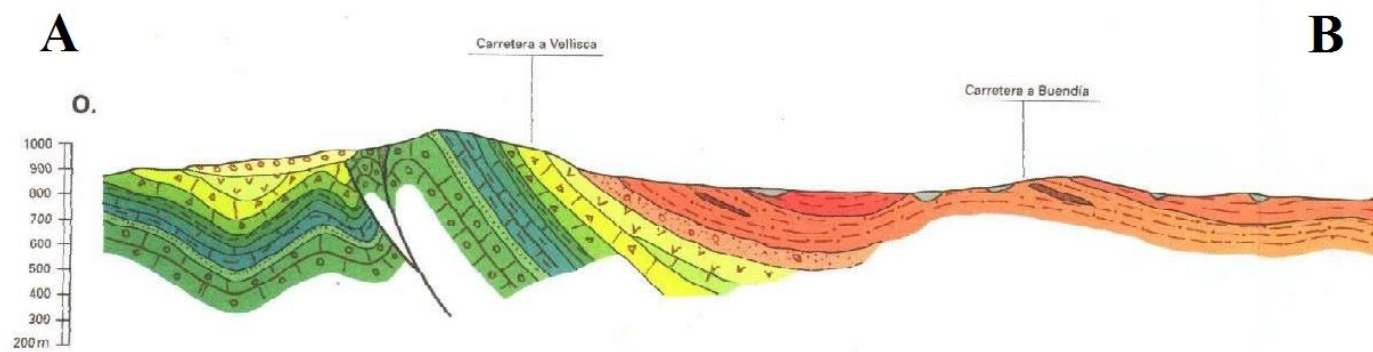
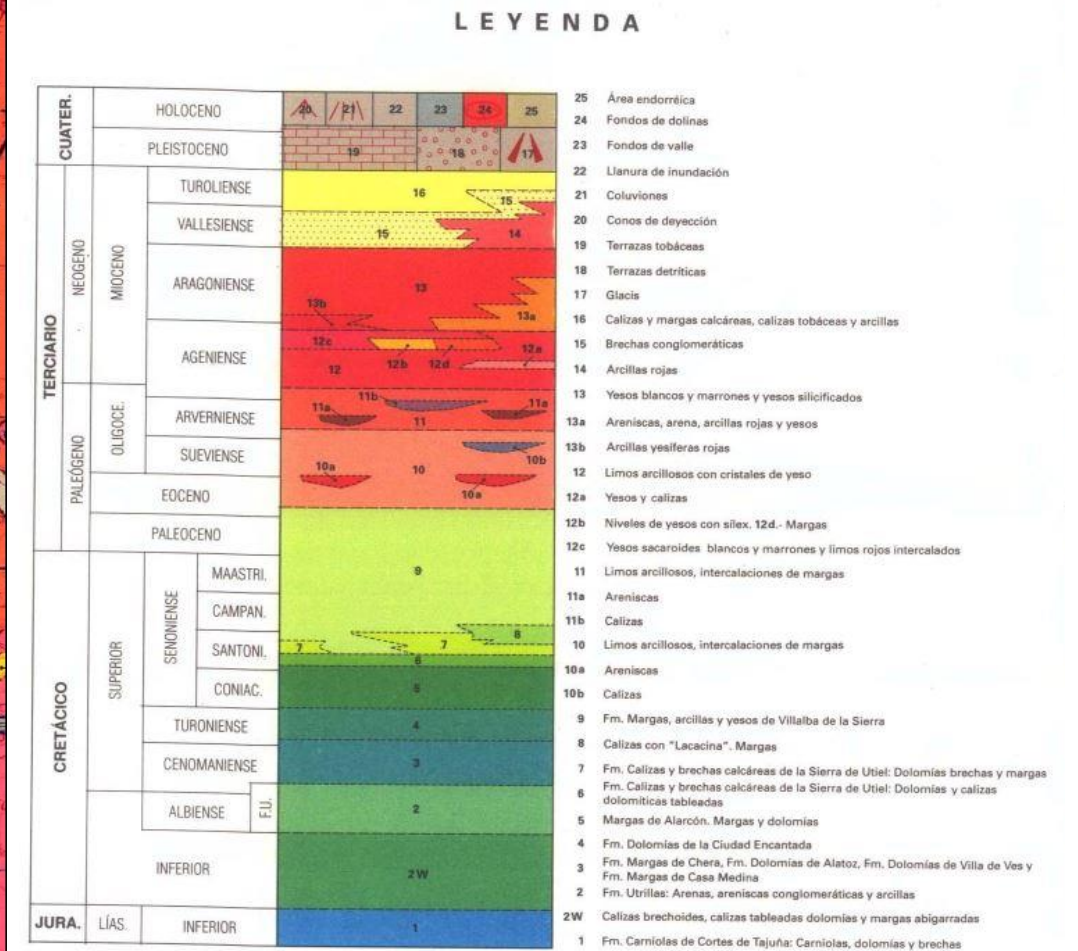
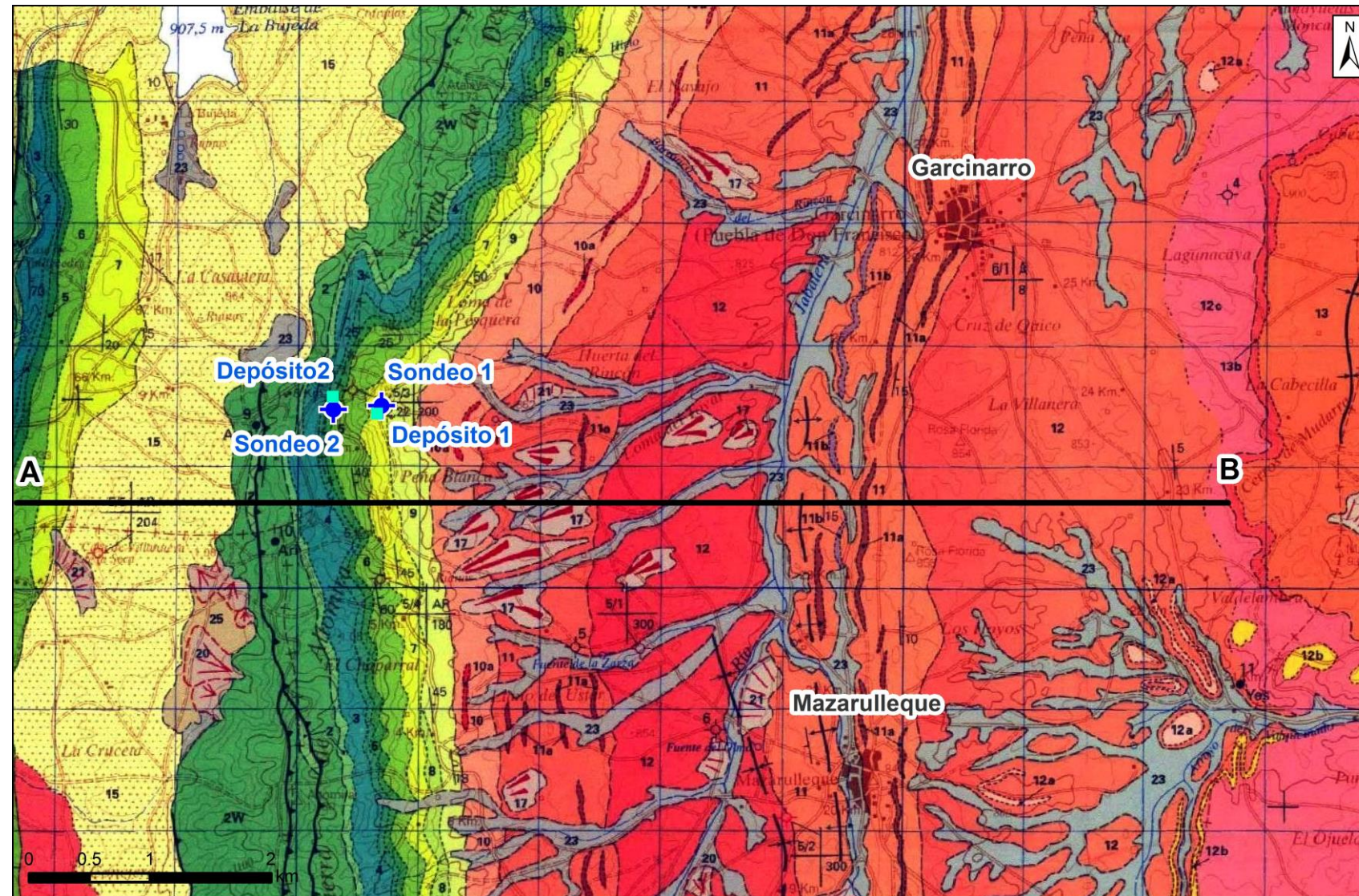
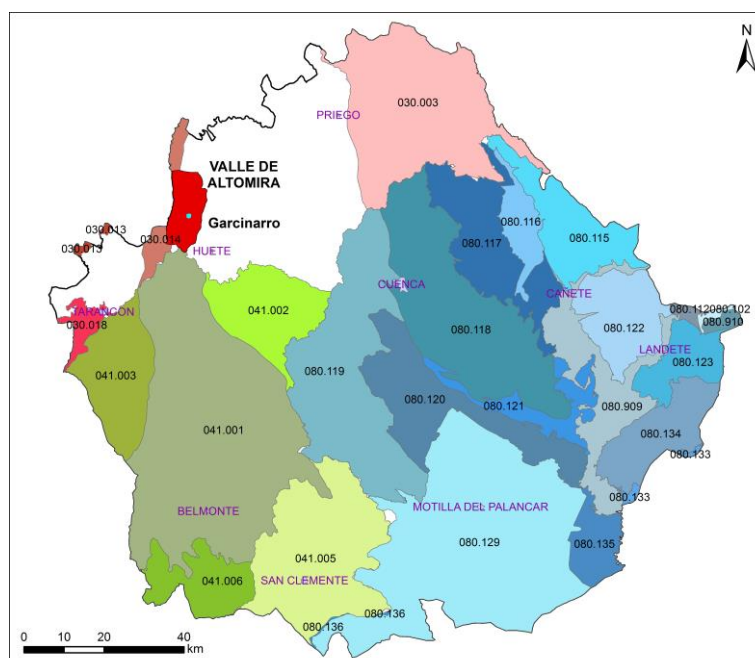


Figura 8. Mapa geológico y corte de los alrededores de Garcinarro y Mazarulleque y ubicación de los sondeos de abastecimiento (Modificado de MAGNA 585)

5. HIDROGEOLOGÍA

5.1. 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. La localidad de Garcinarro está situada en la demarcación hidrográfica del Tajo, y únicamente la zona de la Sierra de Altomira pertenece a la MASb 030.014 – Entrepeñas.



MASb Tajo

- 030.003 Tajuña-Montes Universales
- 030.013 Aluvial del Tajo
- 030.014 Entrepeñas
- 030.018 Ocaña

MASb Guadiana

- 041.001 Sierra de Altomira
- 041.002 La Obispallía
- 041.003 Lillo-Quintanar
- 041.005 Rus-Valdelobos
- 041.006 Mancha Occidental II

MASb Júcar

- 080.136 Lezuza - El Jardín
- 080.102 Javalambre Occidental
- 080.112 Hoya de Teruel
- 080.115 Montes Universales
- 080.116 Triásico de Boniches
- 080.117 Jurásico de Uña
- 080.118 Cretácico de Cuenca Norte
- 080.119 Terciario de Alarcón
- 080.120 Cretácico de Cuenca Sur
- 080.121 Jurásico de Cardenete
- 080.122 Vallanca
- 080.123 Alpuente
- 080.129 Mancha Oriental
- 080.133 Requena - Utiel
- 080.134 Mira
- 080.135 Hoces del Cabriel
- 080.909 Impermeable o acuífero de interés local 09
- 080.910 Impermeable o acuífero de interés local 10

Figura 9. Masas de Agua Subterránea de la Provincia de Cuenca y ubicación del municipio.

La masa de agua subterránea Entrepeñas - 030.014 se sitúa al Suroeste de la Cordillera Ibérica, formando una alineación con dirección N-S, que limita al N con Buendía, en Guadalajara, y al Sur con la divisoria hidrográfica de la cuenca del Tajo y el Guadiana, siendo continuación de parte de la MASb Sierra de Altomira perteneciente al Guadiana. Al Este limita con el embalse de Buendía. El límite Oeste, se encuentra próximo a la línea que une las poblaciones de Sayatón, Albalate de Zorita, Illana y Barajas de Melo.

El acuífero principal de la masa de agua subterránea Entrepeñas - 030.014 está constituido por materiales jurásicos y cretácicos de naturaleza carbonatada que se encuentran fuertemente plegados según una dirección N-S en la Sierra de Altomira. El Jurásico (carniolas, calizas, dolomías y brechas calizo-dolomíticas) se sitúa en la mayoría de los casos en el núcleo de las estructuras anticlinales y presentan un espesor en torno a los 100 m. Sobre ellos, de forma discordante se encuentran arcosas y materiales carbonatados del Cretácico, que en conjunto pueden alcanzar hasta 200 m de potencia. La sucesión termina con los yesos, calizas y margas del Terciario cuyo espesor es variable pudiendo superar los 300 m. Todo el conjunto de materiales se encuentra plegado fuertemente en dirección N-S y con vergencia hacia el Oeste.

La recarga de la masa se produce por infiltración directa del agua de lluvia principalmente y en menor medida desde el embalse de Entrepeñas. La descarga, tiene lugar hacia el embalse de Bolarque y a través de manantiales.

5.2. Hidrogeología Local

Los materiales de mayor interés hidrogeológico de la zona de estudio son los pertenecientes a las calizas y dolomías jurásicas y cretácicas de la Sierra de Altomira. Se trata de acuíferos carbonatados de elevada permeabilidad generada por fracturación y karstificación. Las facies químicas de sus aguas son generalmente bicarbonatadas cálcicas con un pequeño contenido en cloruros y sulfatos, pero la calidad del agua empeora en el contacto hacia las facies del terciario, donde su naturaleza es fundamentalmente carbonatada. Los sondeos perforados en la sierra de Altomira para el abastecimiento a Garcinarro y Mazarulleque explotan estos materiales.

Tal y como se ha comentado en el apartado de Situación actual, el nivel piezométrico del sondeo 1 se midió en marzo 2015 y julio 2018, encontrándose en 151,42 m en 03/2015 y de 159,66 en 07/2018. Este descenso de 8 metros en el nivel estático puede corresponderse con las diferentes épocas en las que fue medido, ya que en 2015 se midió a principio de primavera y en 2018, en verano. En cualquier caso según la informe de 1979 el N.E. se encontraba en 136,35 en el mes de julio, con lo que durante estos 40 años el nivel ha descendido 23 m.

Con respecto a los materiales detríticos terciarios, pueden formar buenos acuíferos en cuanto a la cantidad de recurso, pero los frecuentes cambios de facies hacia facies yesíferas, generan aguas sulfatadas que pueden no ser adecuadas para el abastecimiento. Algunos pozos pueden presentar artesianismo al igual que ocurre en los sondeos de Fuente Dulce: sondeos abastecimiento a la vecina localidad de Huete.

5.3.Hidroquímica

Para la caracterización hidroquímica de las aguas captadas en Garcinarro, se tomaron dos muestras de agua (una de cada sondeo) el día 23 de julio de 2018 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.

Sondeo 1. Sondeo de abajo.

DQO	Cl	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	mg/l
1.20	1	159	322	0	4	8	32	114	0	

pH(*)	Cond(**)	R.S. 180	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂	F	CN	mg/l
7.29	708	495.2	0	0	2.4	6.3	<0.5	<0,010	

*ud pH **μS/cm

Ag	Al	As	B	Ba	Be	Cd	Co	μg/l
	3.2	3.22	< 100			< 0.2		

Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	μg/l
< 0.05	0.26	19.2	< 0,5		1.8		<0.5	

Pb	Sb	Se	Th	Ti	U	V	Zn	μg/l
< 0.2		<0.5					1.86	

Turbidez	UNF
<1	

Relaciones iónicas

Mg/Ca	K/Na	Na/Ca	Na/Ca+Mg	Cl/HCO ₃	SO ₄ /Cl
0.47	0.00	0.06	0.04	0.01	117.43

Facies Hidroquímica

Aniónica	Catiónica
HCO ₃ SO ₄	Ca

Tabla 2. Resultados de las analíticas del sondeo 1. Sondeo de abajo

Sondeo 2. Sondeo de arriba

DQO	Cl	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	mg/l
1.20	2	10	364	0	4	3	33	72	0	

pH(*)	Cond(**)	R.S. 180	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂	F	CN	mg/l
7.64	538	382.4	0	0	0	6.4	<0.5	<0,010	

*ud pH ** μS/cm

Ag	Al	As	B	Ba	Be	Cd	Co	μg/l
	<1	0.21	< 100			< 0,2		

Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	μg/l
0.13	0.29	<15	< 0,5		<0.5		<0.5	

Pb	Sb	Se	Th	Ti	U	V	Zn	μg/l
<0.2		<0.5					2.08	

Turbidez	UNF
<1	

Relaciones iónicas

Mg/Ca	K/Na	Na/Ca	Na/Ca+Mg	Cl/HCO ₃	SO ₄ /Cl
0.76	0.00	0.04	0.02	0.01	3.69

Facies Hidroquímica

Aniónica	Catiónica
HCO ₃	Ca Mg

Tabla 3. Resultados de las analíticas del sondeo 2. Sondeo de arriba

5.3.1. Representaciones hidroquímicas

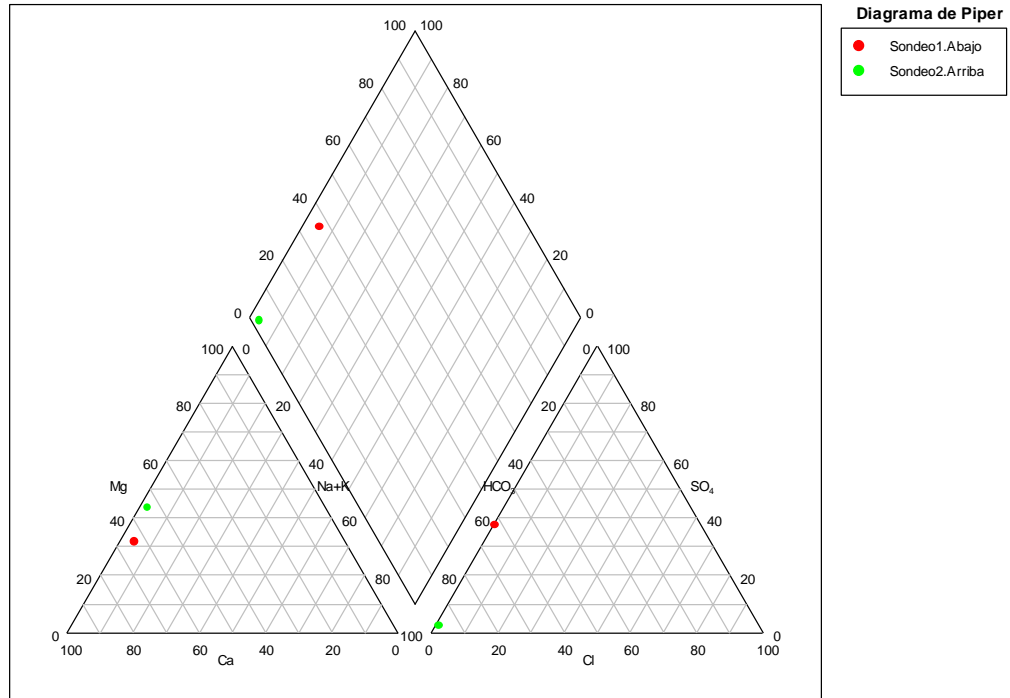


Figura 10. Diagrama de Piper-Hill-Langelier de ambos sondeos

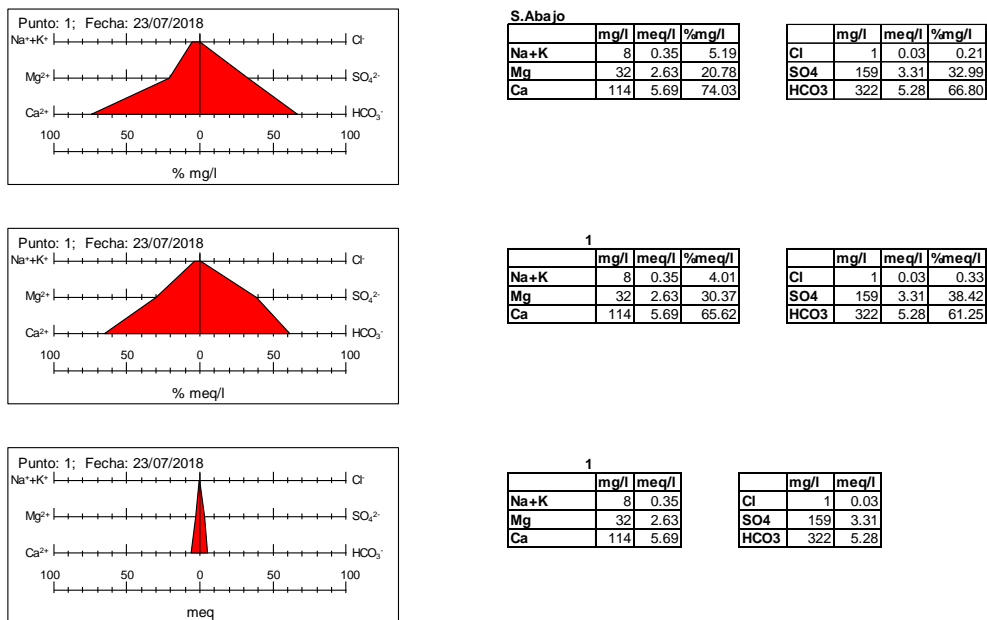


Figura 11. Diagramas de Stiff del sondeo 1. Abajo

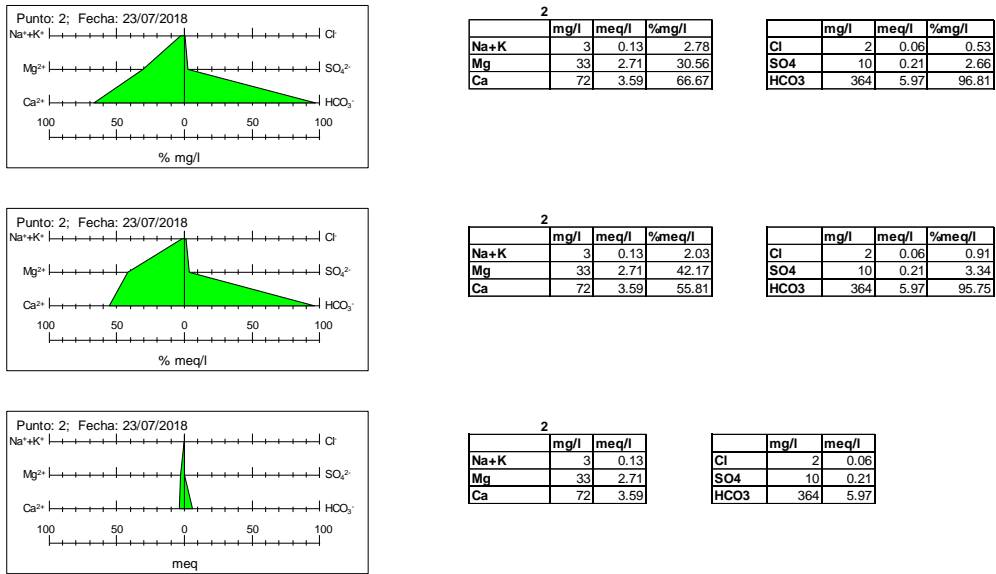


Figura 12. Diagramas de Stiff del sondeo 2. Arriba

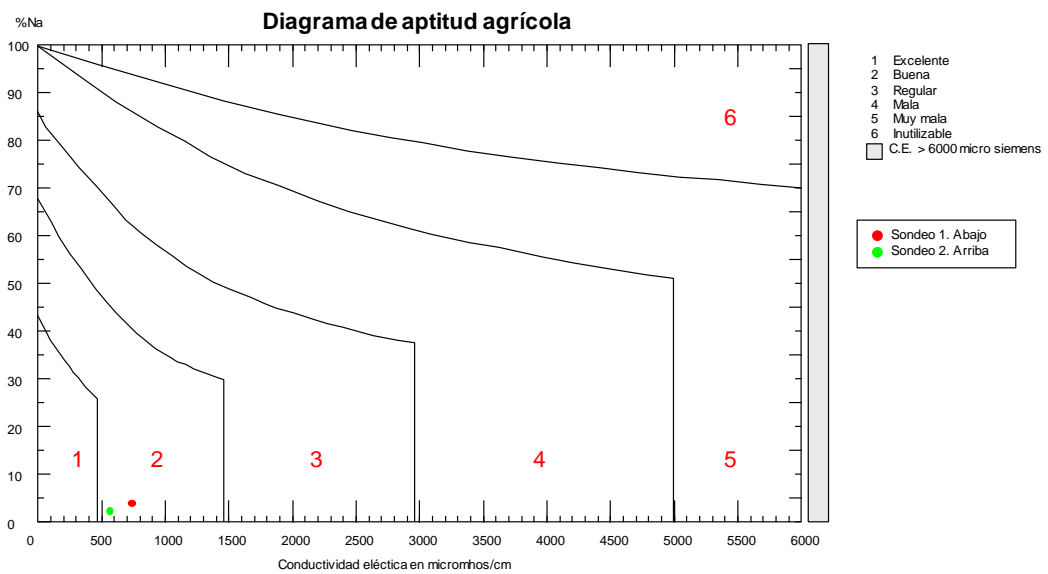


Figura 13. Diagrama de aptitud agrícola de ambas muestras

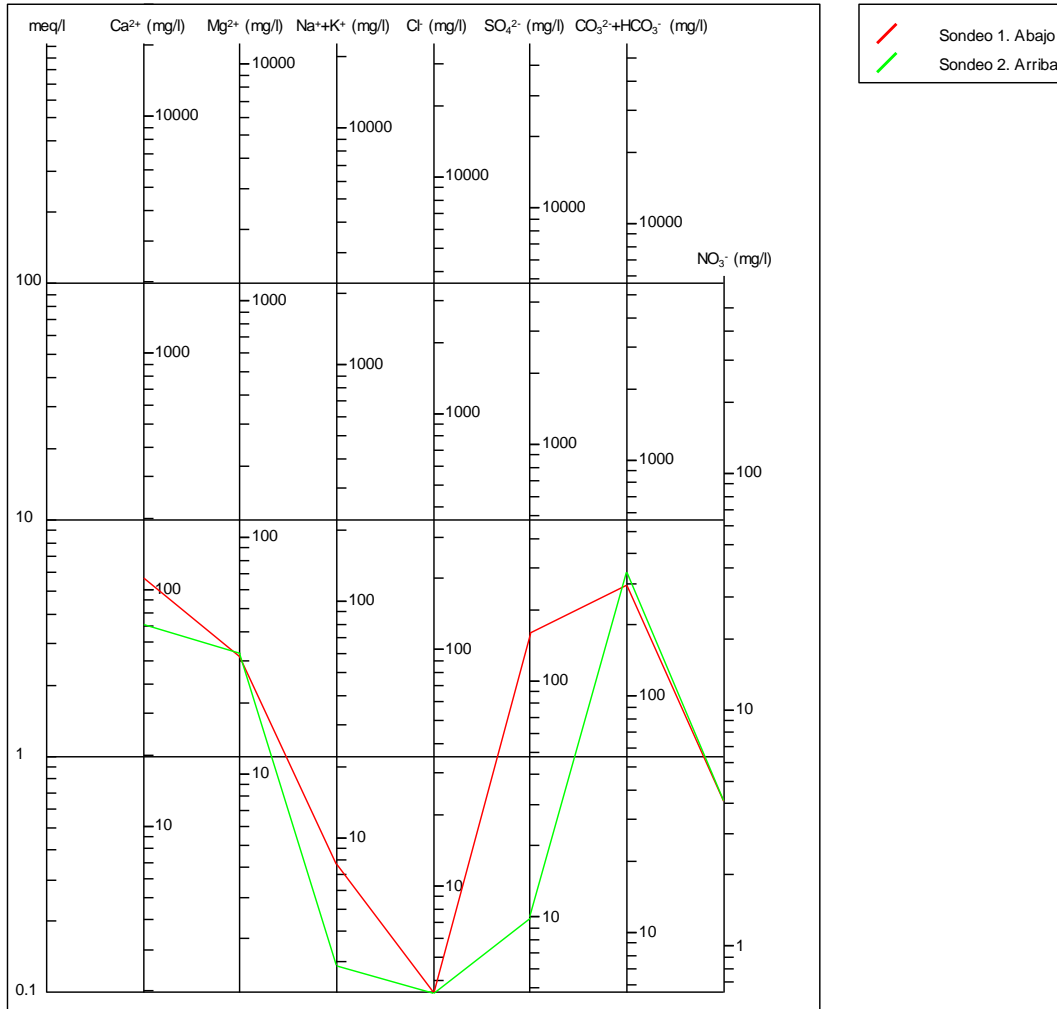


Figura 14. Diagrama de Schöeller de ambas muestras

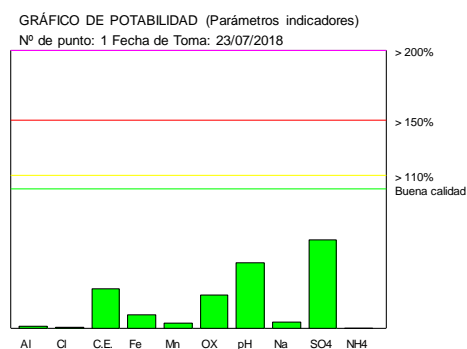
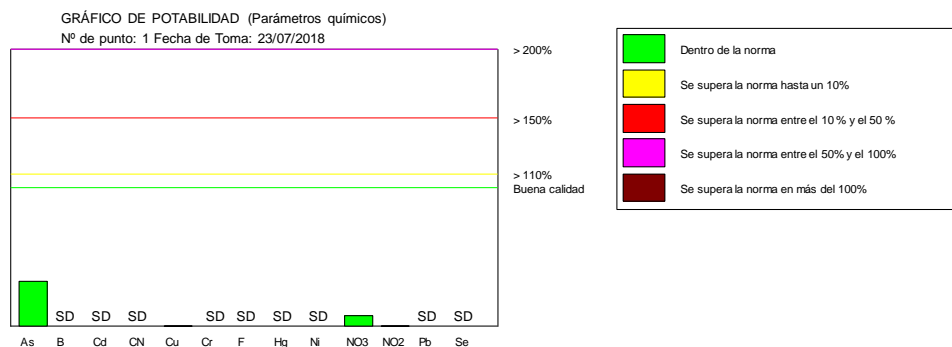


Figura 15. Gráficos de potabilidad del agua del Sondeo 1. Abajo

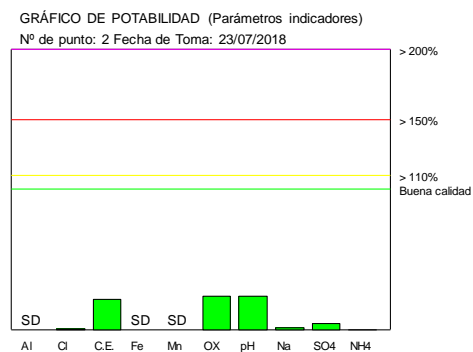
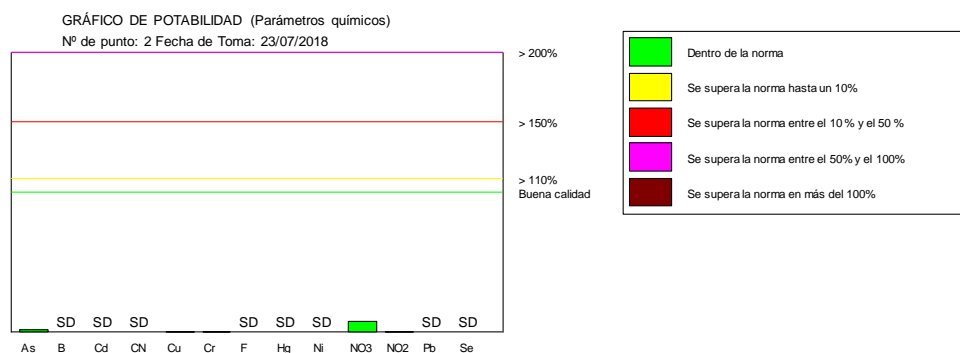


Figura 16. Gráficos de potabilidad del agua del Sondeo 2. Arriba

5.3.2. Informe de aptitud para agua de consumo

Los resultados de las muestras enviadas por el laboratorio se han incluido en la tabla 4, 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			23/07/2018	23/07/2018	Valores paramétricos fijados en el R.D. 140/2003
	Fecha Terminación de análisis			18/09/2018	18/09/2018	
	Parámetro	Símbolo	Unidad	VALOR DE LA ANALÍTICA	VALOR DE LA ANALÍTICA	
				SONDEO 1.Abajo	SONDEO 2.Arriba	
Parámetros químicos	Arsénico	As	µg/L	3,22	0,21	10
	Boro	B	µg/L	< 100	< 100	1000
	Cadmio	Cd	µg/L	< 0,2	< 0,2	5
	Cianuro	CN	mg/L	<0,010	<0,010	0,05
	Cobre	Cu	µg/L	0,26	0,29	2000
	Cromo	Cr	µg/L	< 0,05	0,13	50
	Fluoruro	F	mg/L	<0,5	<0,5	1.5
	Mercurio	Hg	µg/L	< 0,5	< 0,5	1
	Níquel	Ni	µg/L	<0,5	<0,5	20
	Nitrato	NO ₃	mg/L	4	4	50
	Nitrito	NO ₂	mg/L	0,0	0,0	0,5
	Plomo	Pb	µg/L	< 0,2	< 0,2	10
Selenio	Se	µg/L	<0,5	<0,5	10	
Parámetros indicadores	Amonio	NH ₄	mg/L	0,0	0,0	0,5
	Aluminio	Al	µg/L	3,2	<1	200
	Cloruro	Cl	mg/L	1	2	250
	Conductividad	CE	µS/cm	708	538	2500
	Hierro	Fe	µg/L	19,2	<15	200
	Manganeso	Mn	µg/L	1,8	<0,5	50
	Oxidabilidad	-	mg O ₂ /L	1,2	1,2	5
	pH	-	Ud de pH	7,29	7,64	6,5 - 9,5
	Sodio	Na	mg/L	8	3	200
	Sulfato	SO ₄	mg/L	159	10	250

Tabla 4. Informe de aptitud de agua de consumo humano de la muestras

La muestra del agua del sondeo 1 (sondeo de abajo) presenta una facies hidroquímica biocarbonatada-sulfatada cálcica y la del sondeo 2 (sondeo de arriba), bicarbonatada cálcico-magnésica. Ambas muestras presentan todos sus parámetros dentro de los límites establecidos en la ley 140/2003 para aguas de consumo humano.

6. FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN

Se han observado los siguientes focos potenciales de contaminación en los alrededores de Garcinarro:

Foco de Contaminación	ETRS89 UTM X	ETRS89 UTM Y	Distancia al sondeo 1 (m)
Punto Limpio	519617	4452177	4100
Vertedero incontrolado	519581	4452219	4100
Cementerio	521055	4452585	5600
Depuradora (filtro verde)	519627	4453160	4400
Vertido aguas residuales	519610	4453240	4400
Cultivo de cereal y pipa	Areal		

Tabla 5. FPC de los alrededores de Garcinarro

Ninguno de los focos puntuales potenciales de contaminación afecta a las captaciones debido a la distancia a la que se encuentran de las mismas. Los cultivos podrían afectar a la calidad del agua, pero teniendo en cuenta que se sitúan sobre el terciario y las captaciones captan el mesozoico, se descarta dicha afección.

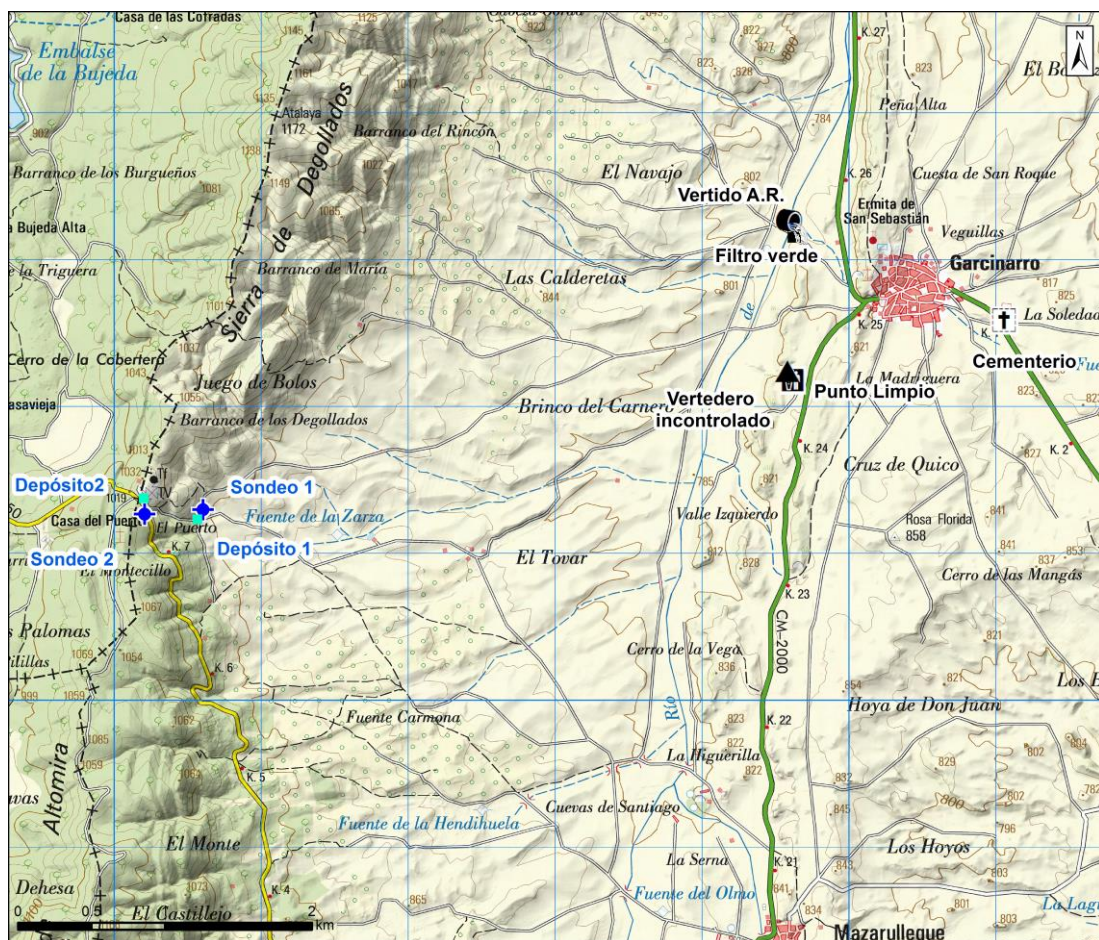


Figura 17. FPC de los alrededores de Garcinarro

7. RECOMENDACIONES

Con el fin de incrementar el caudal de abastecimiento al núcleo urbano de Garcinarro y evitar la escasez del recurso en épocas de estiaje o de sequía, se propone lo siguiente:

Propuesta 1. Hacer ensayos de bombeo en ambos sondeos. Se desconoce el caudal que son capaces de extraer de forma sostenible.

Propuesta 2. Limpiar y revisar el filtro de la válvula reductora de presión periódicamente para evitar problemas de entrada de agua del sondeo 2 al depósito 1.

En un principio no deberían existir problemas de abastecimiento de agua si el filtro funciona correctamente.

Propuesta 3. En caso de no conseguir suficiente caudal con la propuesta 2 y debido a que no se puede reperforar el sondeo 1 sin cambiar la tubería, se recomienda la perforación de un nuevo sondeo que capte los materiales cretácicos en facies Weald. En este caso se debe tener en cuenta que podrían surgir problemas durante la perforación al atravesar la facies Utrillas que tiende a desmoronarse al tratarse de arenas y gravas sueltas. Para superar dicho problema, se recomienda perforar la parte superior en diámetros mayores y así poder entubar durante la perforación de Utrillas, perforando esos materiales con un diámetro menor en el que se pueda emplazar después la bomba de extracción en caso de necesidad.

En este caso, se espera que la profundidad del sondeo sea de entre 210 y 250 m, aunque la profundidad final la detallará el técnico durante los trabajos de perforación. La zona a perforar sería en los alrededores del actual sondeo 1 en caso de sustituirlo por el mismo. En caso de mantener el sondeo 1, se recomienda realizar la nueva perforación al menos a 100 m de distancia para evitar interferencias en las extracciones de ambos sondeos. Su ubicación podría ser en los alrededores del depósito 1, aprovechando la infraestructura existente.

8. BIBLIOGRAFÍA

IGME (1998). Mapa geológico E 1:50.000 nº 585 "Almonacid de Zorita

Diputación de Cuenca-Sondeos Martínez (2015). Reconocimiento con cámara de vídeo y testificación geofísica del sondeo Sierra Abajo, situado en el término municipal de Garcinarro, Cuenca.

Diputación de Cuenca-Sondeos Martínez (2018). Reconocimiento con cámara de vídeo y testificación geofísica del sondeo Sierra Abajo, situado en el término municipal de Mazarulleque, Cuenca.

Madrid, septiembre de 2018

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°	18/0210
Referencia de Laboratorio	6814-1
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	CUENCA-1
Fecha de entrega a Laboratorio	24/07/2018
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
SONDEO 1 GARCINARRO		23/07/2018			18/09/2018	1

Físico-Químicos (*):

Oxidab. al MnO4K (mg/L)
1,2

Conductividad 20° (µS/cm)
708

pH (Unid. pH)
7,29

R. S. 180° (mg/L)
495,2


R. S. 260° (mg/L)

Mayoritarios (mg/L):

Na	K	Ca	Mg	Cl	SO ₄	HCO ₃
8	0	114	32	1	159	322
CO ₃	NO ₃	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂	
0	4	0,00	0,00	2,4	6,3	

Metales (µg/L):

Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr
	3,2	3,22	< 100			< 0,2		< 0,05
Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb
0,26	19,2	< 0,5		1,8		< 0,5	< 0,2	
Se	Sr	Ta	Th	Ti	U	V	Zn	
< 0,5							1,86	

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°	18/0210
Referencia de Laboratorio	6814-I
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	CUENCA-I
Fecha de entrega a Laboratorio	24/07/2018
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
SONDEO I GARCINARRO		23/07/2018			18/09/2018	1

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)
4,3					
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.	Vº Bº
	<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°	18/0210
Referencia de Laboratorio	6814-2
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	CUENCA-2
Fecha de entrega a Laboratorio	24/07/2018
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
SONDEO 2 GARCINARRO		23/07/2018			18/09/2018	2

Físico-Químicos (*):

Oxidab. al MnO4K (mg/L)	1,2
Conductividad 20° (µS/cm)	538

Mayoritarios (mg/L):

Na	K	Ca	Mg	Cl	SO ₄	HCO ₃
3	0	72	33	2	10	364
CO ₃	NO ₃	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂	
0	4	0,00	0,00	0,00	6,4	

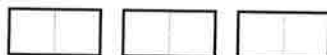
pH (Unid. pH)
7,64

Metales (µg/L):

R. S. 180° (mg/L)	382,4							
R. S. 260° (mg/L)								
Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr
	< 1	0,21	< 100			< 0,2		0,13
Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb
0,29	< 15	< 0,5		< 0,5		< 0,5	< 0,2	
Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn	
< 0,5							2,08	

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°	18/0210
Referencia de Laboratorio	6814-2
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	CUENCA-2
Fecha de entrega a Laboratorio	24/07/2018
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
SONDEO 2 GARCINARRO		23/07/2018			18/09/2018	2

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)
1,9					
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: