



MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD



Instituto Geológico
y Minero de España

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

LAGUNA DEL MARQUESADO

(CUENCA)

Junio 2016

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. UBICACIÓN.....	5
3. TOMA DE MUESTRAS.....	7
4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS	9
5. HIDROGEOLOGÍA REGIONAL.....	11
6. CARACTERIZACIÓN HIDROQUÍMICA.....	13
6.1. Representaciones hidroquímicas	14
6.2. Informe de aptitud para agua de consumo.....	17
7. CONCLUSIONES.....	18

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de situación del municipio de Laguna del Marquesado	6
Figura 2.	Manantial Fuente del Tejo	7
Figura 3.	Ubicación del manantial Fuente del Tejo sobre ortofoto.	8
Figura 4.	Ubicación del manantial Fuente del Tejo sobre mapa topográfico	8
Figura 5.	Mapa geológico y corte de los alrededores de Laguna del Marquesado	10
Figura 6.	Masas de Agua Subterránea de la Provincia de Cuenca y ubicación del municipio	11
Figura 7.	Diagrama de Piper-Hill-Langelier	14
Figura 8.	Diagramas de Stiff	14
Figura 9.	Diagrama de Schöeller.....	15
Figura 10.	Diagrama de aptitud agrícola	16
Figura 11.	Gráfico de potabilidad	16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Resultados de la analítica correspondiente a la Fuente del Tejo.....	13
Tabla 2.	Informe de aptitud de agua de consumo humano.....	17

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 del manantial de abastecimiento a Laguna del Marquesado (Cuenca), denominada Fuente del Tejo.

2. UBICACIÓN

Laguna del Marquesado es un municipio ubicado al noreste de la provincia de Cuenca (Castilla La Mancha), a unos 40 km de la capital conuense. Se sitúa en la comarca de Serranía Alta, ocupando una superficie de 38,3 km². Su altitud es de 1.328 m s.n.m.

La población de Laguna del Marquesado es de 54 habitantes residentes, que se incrementan hasta 400 de forma estacional, según la Encuesta de Infraestructuras locales de 2015.

El municipio se localiza geográficamente en la hoja geológica (MAGNA a escala 1:50.000) nº 588 – Zafrilla en su mayor parte, quedando el pico sur del municipio englobado en la hoja MAGNA nº 611 – Cañete

Hidrográficamente el municipio se sitúa en la Cuenca Hidrográfica del Júcar, en el valle del río Campillos, afluente del Cabriel.

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



Figura 1. Mapa de situación del municipio de Laguna del Marquesado

3. TOMA DE MUESTRAS

Con fecha 23 de febrero de 2016 se procedió a la visita del municipio, para la toma de la muestra de agua procedente del manantial Fuente del Tejo de abastecimiento a Laguna del Marquesado y su posterior analítica de parámetros físico-químicos.



Figura 2. Manantial Fuente del Tejo

El manantial Fuente del Tejo se ubica a menos de 2 km al norte de la población, en las coordenadas ETRS89 UTMX: 613402; UTM Y: 4450205.

La situación de la captación queda reflejada en las figuras 3 y 4.



Figura 3. Ubicación del manantial Fuente del Tejo sobre ortofoto.

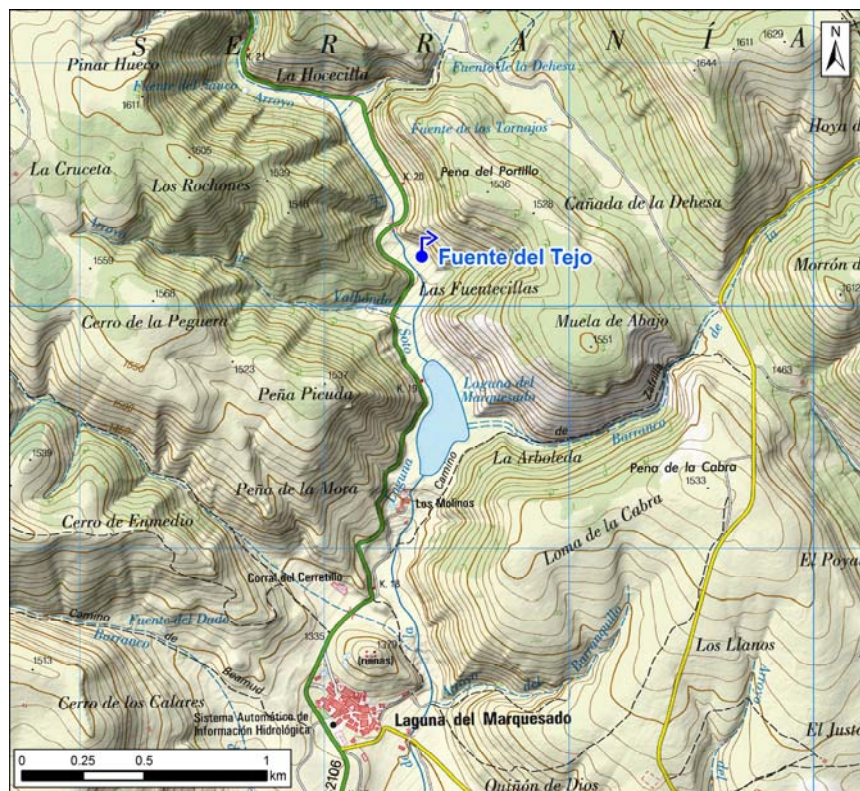


Figura 4. Ubicación del manantial Fuente del Tejo sobre mapa topográfico

4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

Los materiales sobre los que se encuentra emplazada la zona de estudio son de edad mesozoica. En concreto, el manantial Fuente del Tejo se sitúa sobre unas dolomías del triásico y Jurásico Inferior (8).

El triásico está representado por arcillas, margas y yesos del Keuper (7) y sobre él se ubica el núcleo urbano de laguna del marquesado.

Por encima se ubica las formación Dolomías tableadas de Imón (8) que dreña el manantial Fuente del Tejo, formada por 40 m. de dolomías de grano fino con alguna intercalación margosa a base.

Sobre estas dolomías afloran las Calizas y dolomías tableadas de Cuevas labradas y margas grises de Cerro del Pez (9) y la formación Alternancia de Margas y Calizas de Turmiel (11), ambas pertenecientes al Jurásico inferior (Lías).

Sobre estos materiales se dispone el cretácico, formado tanto por facies detríticas como carbonatadas, en un gran sinclinal con el eje en dirección NW-SE que afecta también a los materiales jurásicos y triásicos. La zona se encuentra plegada y fracturada.

Se puede consultar el mapa geológico de la zona, el corte representativo y la ubicación del manantial en la figura 5.

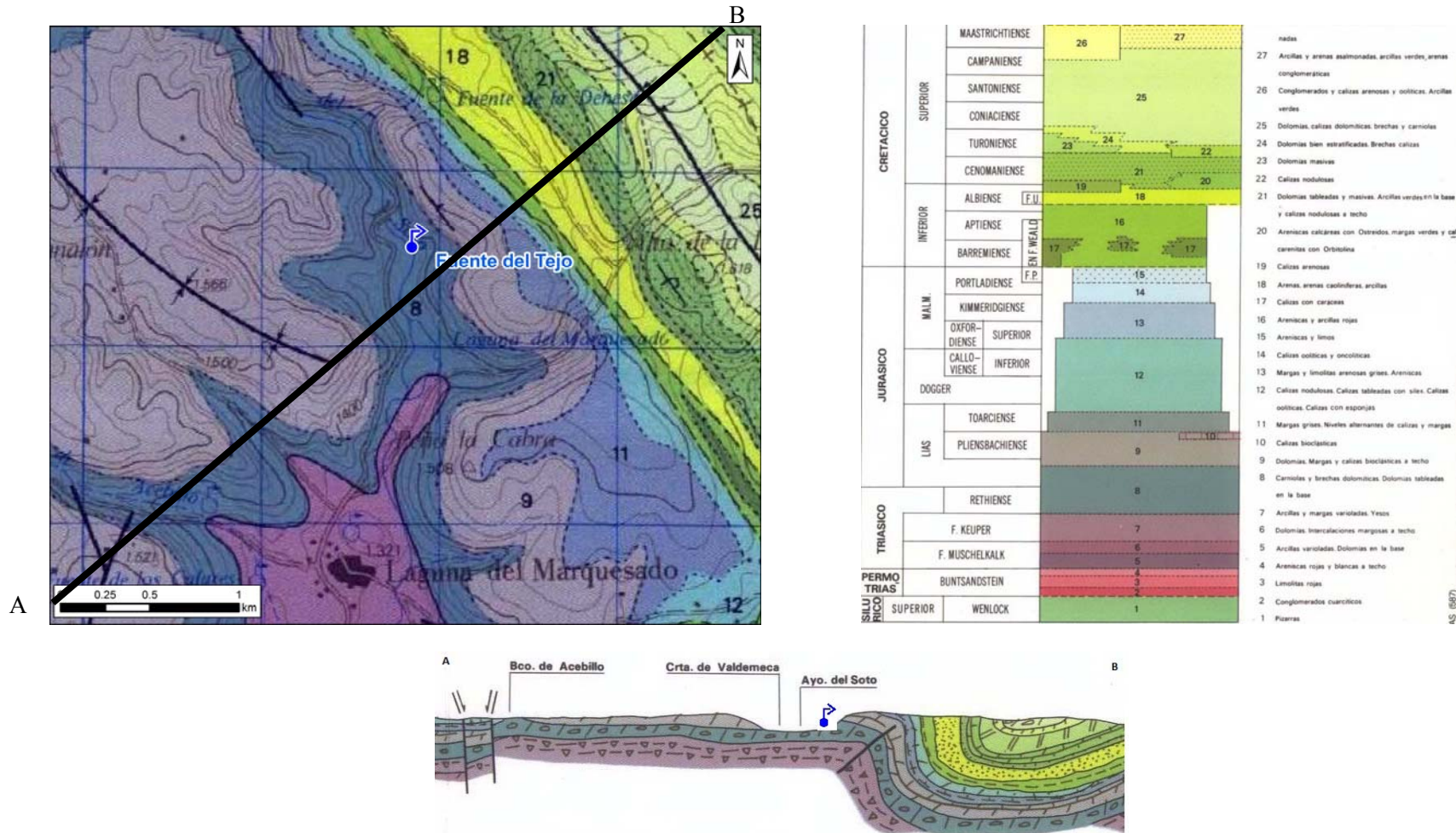


Figura 5. Mapa geológico y corte de los alrededores de Laguna del Marquesado.

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 6. El municipio de Laguna del Marquesado está situado en la demarcación hidrográfica del Júcar, dentro de la MASb 080.115 Montes Universales, definida como tal en el Plan Hidrológico del Júcar.

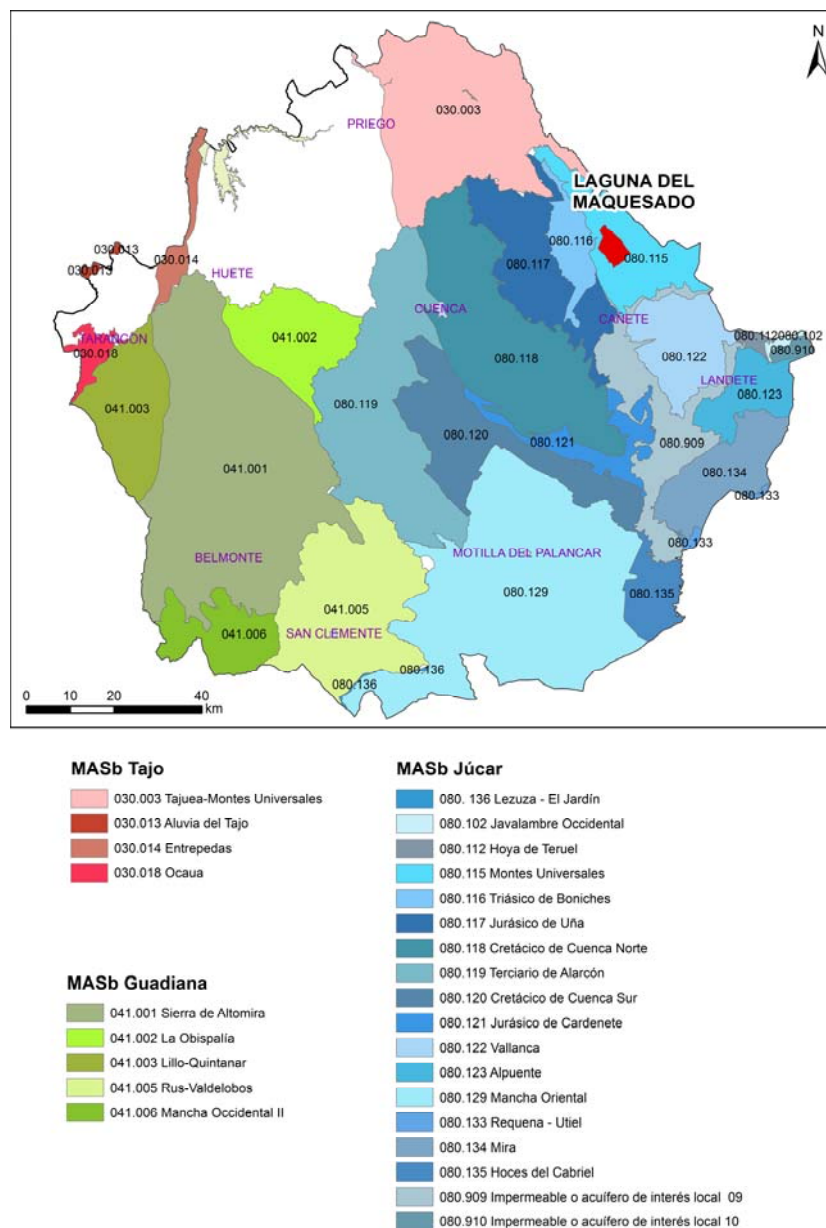


Figura 6. Masas de Agua Subterránea de la Provincia de Cuenca y ubicación del municipio.

La MASb 080.115 –Montes Universales está constituida principalmente por tres niveles permeables. El nivel inferior está formado por calizas y calizas dolomíticas del Muschelkalk (Triásico), con espesores medios de 100-150 m. El acuífero intermedio está integrado por 300-400 m. de calizas y dolomías del Lías y Dogger (Jurásico). El acuífero más superficial corresponde a calizas arenosas y dolomías del Cretácico, de potencias medias situadas en torno a los 400 m. Estos materiales se disponen en estructuras sinclinales separadas por anticlinales, de dirección NW- SE y fallados.

La recarga de la masas se realiza mediante la infiltración directa de las precipitaciones y la descarga se produce hacia los ríos por medio de manantiales.

6. CARACTERIZACIÓN HIDROQUÍMICA

Para la caracterización hidroquímica del agua de la Fuente del Tejo, se tomó una muestra el 23 de febrero de 2016 y se remitió a los laboratorios del IGME para su posterior análisis.

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

DQO	Cl	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	mg/l
0,5	1	2	326	0	0	0	16	81	0	

pH(*)	Cond(**)	R.S. 180	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂	F	CN	mg/l
7,68	449	325,4	0,00	0,00	0,00	3	<0,5	<0,010	

*ud pH **µS/cm

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

Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	µg/l
0,05	1,61	< 15	< 0,5		< 0,5		1,94	

Pb	Sb	Se	Th	Ti	U	V	Zn	µg/l
< 0,2		< 0,5					< 1	

Turbidez	UNF
<1	UNF

Relaciones iónicas

Mg/Ca	K/Na	Na/Ca	Na/Ca+Mg	Cl/HCO ₃	SO ₄ /Cl
0.33		0.00	0.00	0.01	1.48

Facies Hidroquímica

Aniónica	Catiónica
HCO ₃	Ca

Tabla 1. Resultados de la analítica correspondiente a la Fuente del Tejo

6.1. Representaciones hidroquímicas

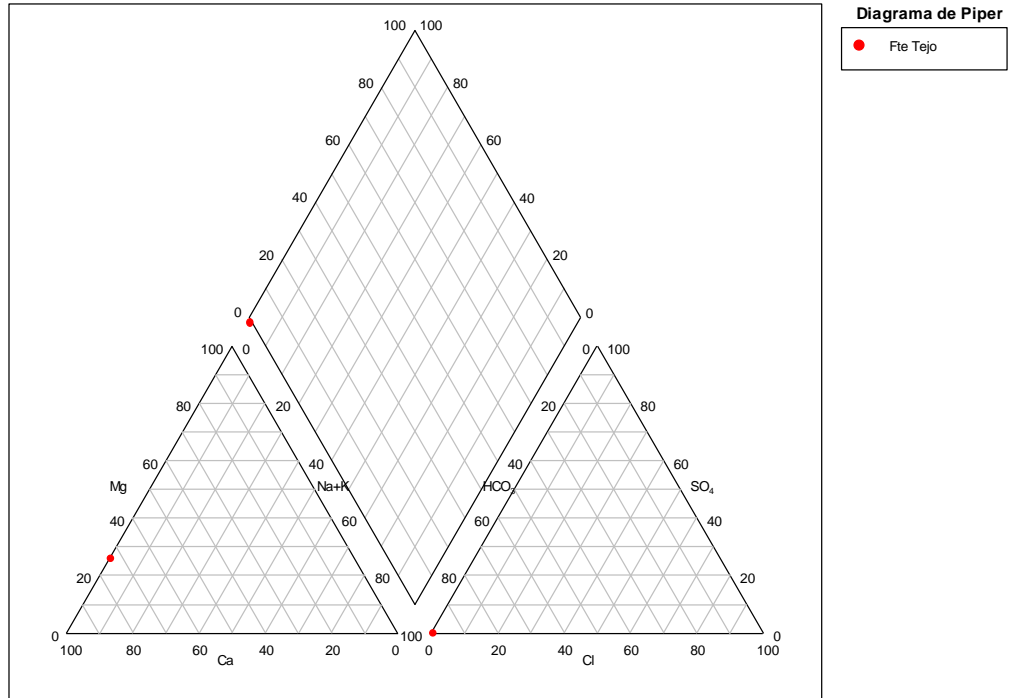
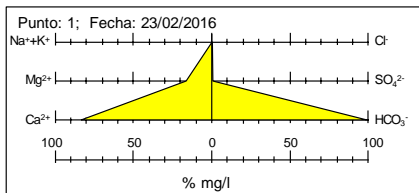
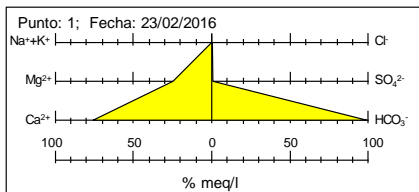


Figura 7. Diagrama de Piper-Hill-Langelier



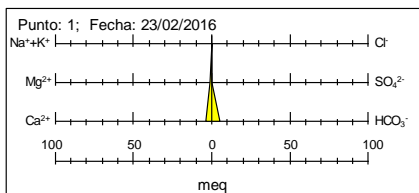
	mg/l	meq/l	%mg/l
Na+K	0	0.00	0.00
Mg	16	1.32	16.49
Ca	81	4.04	83.51

	mg/l	meq/l	%mg/l
Cl	1	0.03	0.30
SO4	2	0.04	0.61
HCO3	326	5.34	99.09



	mg/l	meq/l	%meq/l
Na+K	0	0.00	0.00
Mg	16	1.32	24.56
Ca	81	4.04	75.44

	mg/l	meq/l	%meq/l
Cl	1	0.03	0.52
SO4	2	0.04	0.77
HCO3	326	5.34	98.71



	mg/l	meq/l
Na+K	0	0.00
Mg	16	1.32
Ca	81	4.04

	mg/l	meq/l
Cl	1	0.03
SO4	2	0.04
HCO3	326	5.34

Figura 8. Diagramas de Stiff

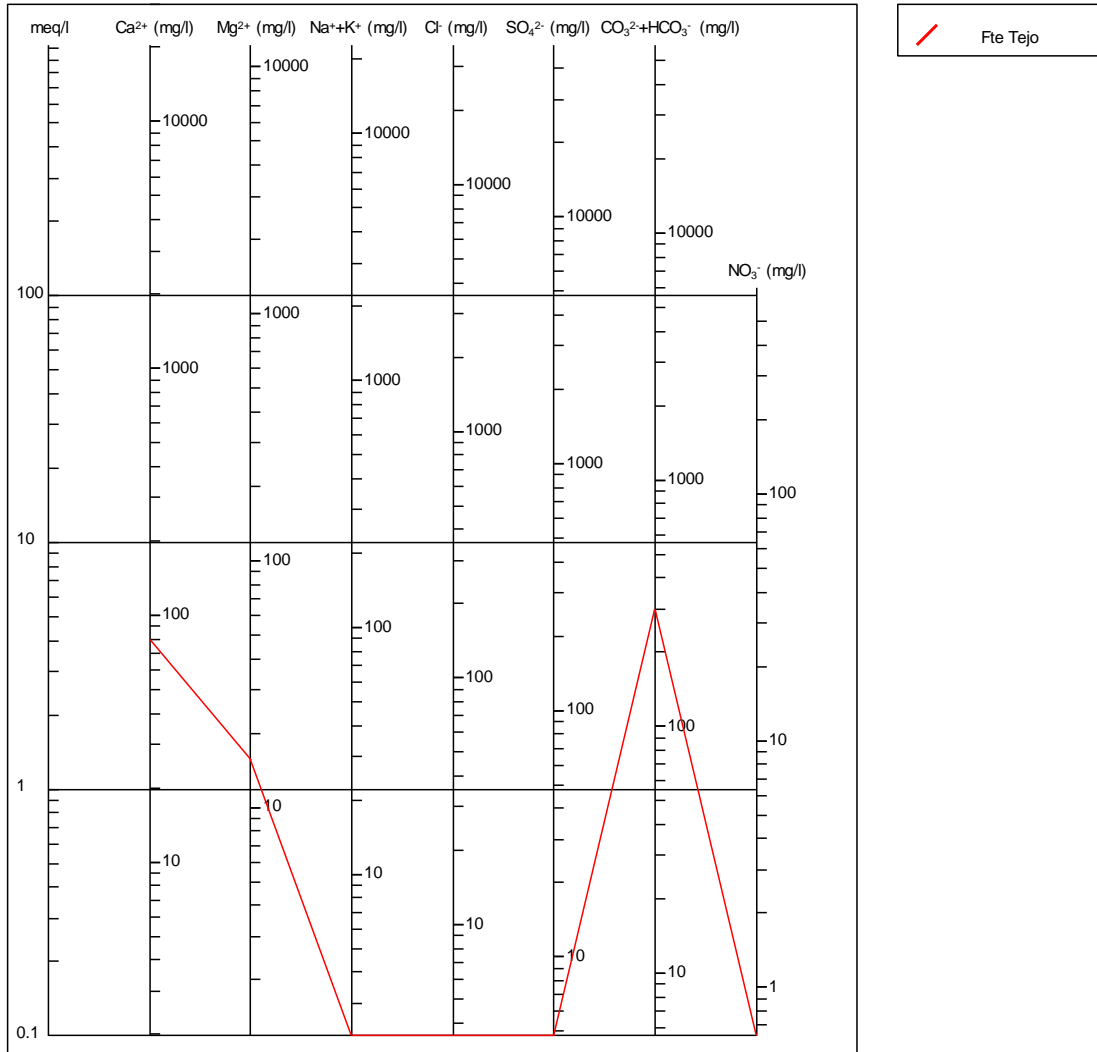


Figura 9. Diagrama de Schöeller

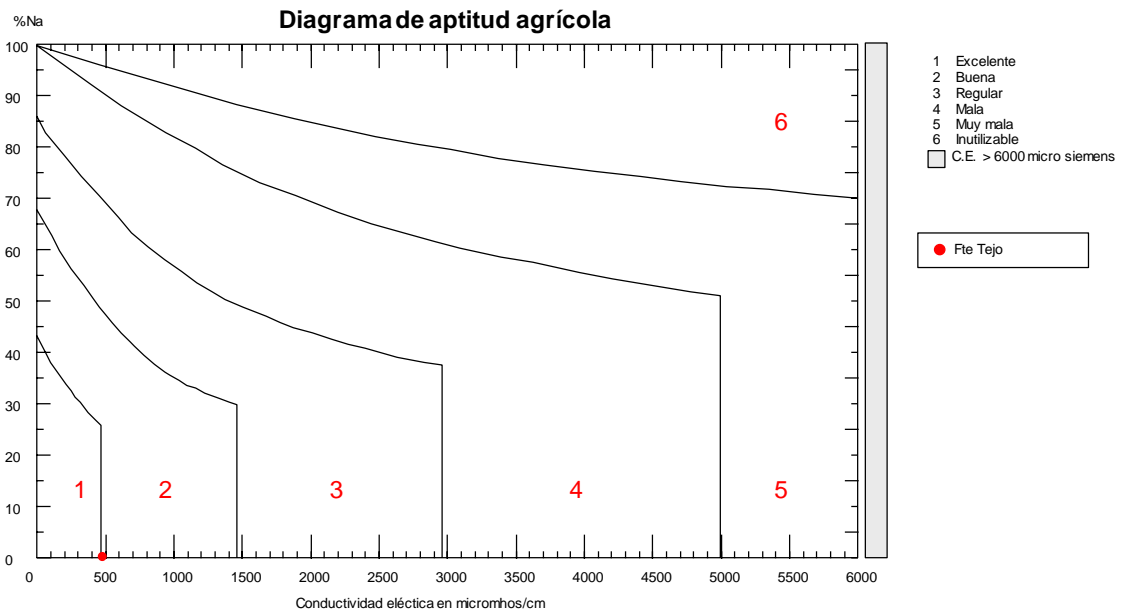


Figura 10. Diagrama de aptitud agrícola

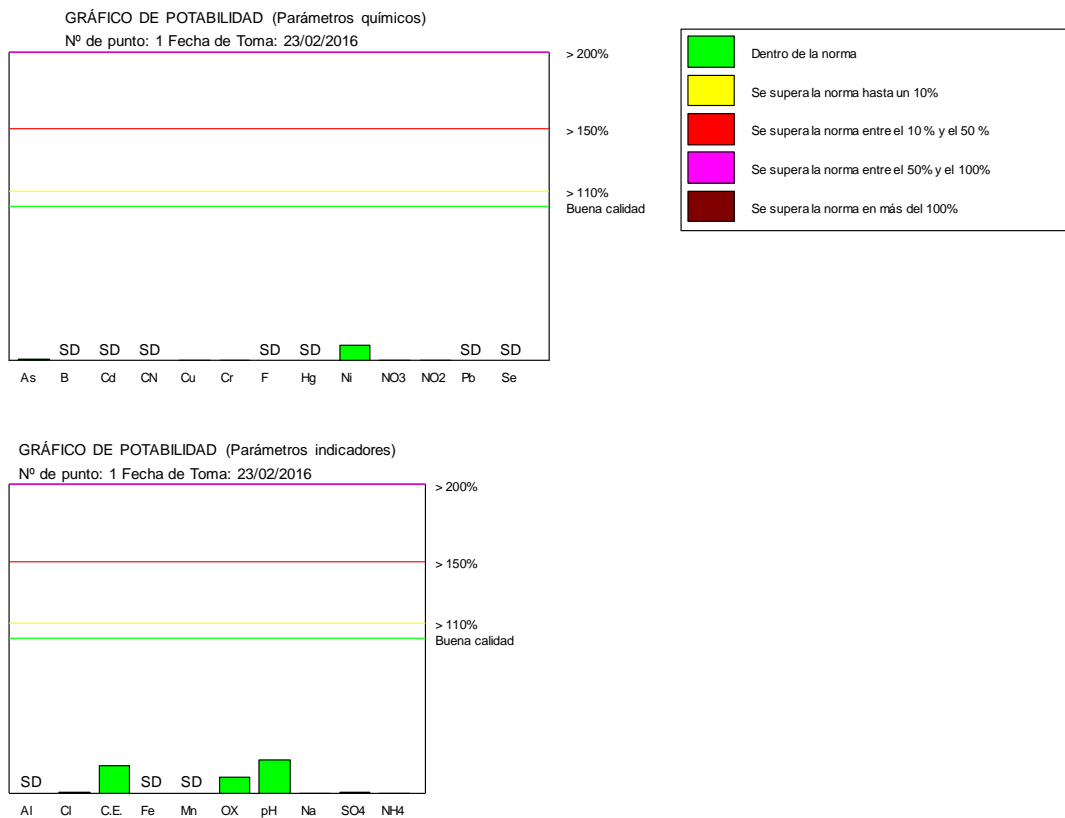


Figura 11. Gráfico de potabilidad

6.2. Informe de aptitud para agua de consumo

Los resultados enviados por el laboratorio se han incluido en la tabla 2, 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).

Fecha de toma			23/02/2016	
Fecha Terminación de análisis			13/04/2016	
Parámetro	Símbolo	Unidad	VALOR DE LA ANALÍTICA	Valores paramétricos fijados en el R.D. 140/2003
Arsénico	As	µg/L	0,1	10
Boro	B	µg/L	< 100	1000
Cadmio	Cd	µg/L	< 0,2	5
Cianuro	CN	mg/L	<0,010	0,05
Cobre	Cu	µg/L	1,61	2000
Cromo	Cr	µg/L	0,05	50
Fluoruro	F	mg/L	<0,5	1.5
Mercurio	Hg	µg/L	< 0,5	1
Níquel	Ni	µg/L	1,94	20
Nitrato	NO ₃	mg/L	0	50
Nitrito	NO ₂	mg/L	0,00	0,5
Plomo	Pb	µg/L	< 0,2	10
Selenio	Se	µg/L	< 0,5	10
Amonio	NH ₄	mg/L	0,00	0,5
Aluminio	Al	µg/L	< 1	200
Cloruro	Cl	mg/L	1	250
Conductividad	CE	µS/cm	449	2500
Hierro	Fe	µg/L	< 15	200
Manganeso	Mn	µg/L	< 0,5	50
Oxidabilidad	-	mg O ₂ /L	0,5	5
pH	-	Ud de pH	7,68	6,5 - 9,5
Sodio	Na	mg/L	0	200
Sulfato	SO ₄	mg/L	2	250

Tabla 2. Informe de aptitud de agua de consumo humano

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 2 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).

La muestra presenta una facies hidroquímica bicarbonatada cálcica, encontrándose todos los parámetros dentro de los valores establecidos en la legislación vigente para aguas de consumo humano.

Madrid, 15 de junio de 2016

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°	16/0072
Referencia de Laboratorio	5664-1
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	CUENCA-1
Fecha de entrega a Laboratorio	09/03/2016
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
LAGUNA DEL MARQUESAD		23/02/2016			13/04/2016	1

Físico-Químicos (*):	Mayoritarios (mg/L):								
Oxidab. al MnO4K (mg/L)	Na	K	Ca	Mg	Cl	SO ₄	HCO ₃		
0,5	0	0	81	16	1	2	326		
Conductividad 20° (µS/cm)	CO ₃	NO ₃	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂			
449	0	0	0,00	0,00	0,00	3			
pH (Unid. pH)	Metales (µg/L):								
7,68	Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr
R. S. 180° (mg/L)	< 1	0,1	< 100				< 0,2		0,05
325,4	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb
R. S. 260° (mg/L)	1,61	< 15	< 0,5		< 0,5		1,94	< 0,2	
	Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn	
	< 0,5							< 1	

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:

NO SE APRECIAN SULFUROS



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

Informe N°	16/0072
Referencia de Laboratorio	5664-1
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	CUENCA-1
Fecha de entrega a Laboratorio	09/03/2016
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
LAGUNA DEL MARQUESAD		23/02/2016			13/04/2016	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)
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:

NO SE APRECIAN SULFUROS