

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

VEGA DEL CODORNO,

CUENCA

Marzo 2021

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA	5
3. SITUACIÓN ACTUAL	7
4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS	9
4.1. Estratigrafía	9
4.2. Estructura	11
5. HIDROGEOLOGÍA	13
5.1. Hidrogeología Regional	13
5.2. Hidrogeología Local.....	15
5.3. Caracterización Hidroquímica.....	16
5.3.1. Representaciones hidroquímicas	17
5.3.2. Informe de aptitud para agua de consumo.....	20
6. FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN	21
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	23
8. BIBLIOGRAFÍA	25

ANEXO 1. Análisis Químicos

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de situación del municipio de Vega del Codorno.....	6
Figura 2.	Captación del manantial de abastecimiento de Vega del Codorno	7
Figura 3.	Depósitos.....	7
Figura 4.	Situación del manantial y los depósitos de abastecimiento en el municipio de Vega del Codorno	8
Figura 5.	Mapa y corte geológico de la zona de estudio (MAGNA 564 – Fuertescusa. E: 1.50.000)	12
Figura 6.	Masas de Agua Subterránea de la Provincia de Cuenca y ubicación del municipio Vega del Codorno.....	14
Figura 7.	Diagrama de Piper-Hill-Langelier de las tres muestras de agua	17
Figura 8.	Diagramas de Stiff del Sondeo viejo	17
Figura 9.	Diagrama de Schöeller de las tres muestras de agua.....	18
Figura 10.	Diagrama de aptitud agrícola de las tres muestras de agua.....	18
Figura 11.	Gráficos de potabilidad del agua del manantial de abastecimiento a Vega del Codorno.....	19
Figura 12.	Focos potenciales de contaminación de los alrededores de Vega del Codorno sobre MTN E: 1/50.000	22
Figura 13.	Focos potenciales de contaminación de los alrededores de Vega del Codorno sobre ortofoto	22
Figura 14.	Ubicación del sondeo propuesto sobre MTN 1/25.000	24
Figura 15.	Ubicación del sondeo propuesto sobre ortofoto	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Manantial de abastecimiento y depósitos de distribución Vega del Codorno	8
Tabla 2.	Parámetros <i>in situ</i> del manantial de abastecimiento a la Vega del Codorno	16
Tabla 3.	Resultados de la analítica del manantial de abastecimiento a la Vega del Codorno.....	16
Tabla 4.	Informe de aptitud de agua de consumo humano del manantial de abastecimiento a Vega del Codorno	20
Tabla 5.	Focos potenciales de contaminación de los alrededores de Vega del Codorno.....	21

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 cuarenta 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 y la investigación del patrimonio geológico-hidrogeológico, para los años 2019-2021, en cuyo marco se emite el presente informe.

Su finalidad es realizar un estudio hidrogeológico para la mejora del abastecimiento público de agua potable a Vega del Codorno, Cuenca.

2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El municipio de Vega del Codorno se encuentra situado a 45 km al noreste de la ciudad de Cuenca (figura 1). Se trata de la localidad ubicada a mayor altitud de la provincia de Cuenca, a 1.450 m s.n.m., en la comarca de la Serranía Alta. El municipio se encuentra compuesto por la unión de once barrios o entidades distribuidos por un ancho valle, cuya capital es el Barrio de la Cueva. Además de la Cueva, los barrios más poblados son los Perales, El Perchel y Los Eustaquios.



Figura 1. Mapa de situación del municipio de Vega del Codorno

La zona pertenece en su totalidad a la cuenca alta del río Tajo, siendo el río Cuervo el río más importante de la zona. El río Cuervo nace en el término municipal de Cuenca, en escasos kilómetros al este de Vega del Codorno. El nacimiento del río Cuervo fue declarado Monumento Natural en el Decreto 229/1999. Además, la zona está incluida en la Red Natura 2000, formando parte del Lugar de Interés Comunitario (LIC ES4230014) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA ES0000162) “Serranía de Cuenca”.

3. SITUACIÓN ACTUAL

La población de Vega del Codorno es de 129 habitantes según la información obtenida en el INE para el año 2020, incrementándose hasta 800 habitantes de forma estacional (EIEL, 2018).

Actualmente la captación más importante para el abastecimiento de la población de Vega del Codorno es un manantial ubicado en las inmediaciones del núcleo de El Perchel, muy próximo al río Cuervo, desde el que eleva el agua hasta dos depósitos comunicados donde el agua se clora y distribuye a gran parte de la población. El manantial nunca ha acusado problemas de caudal, sin embargo, según la información aportada por el alcalde de la localidad, en ocasiones presenta problemas por la presencia de bacterias y contaminación antrópica, fundamentalmente en las épocas de mayor afluencia de turismo.



Figura 2. Captación del manantial de abastecimiento de Vega del Codorno



Figura 3. Depósitos

La información sobre la situación del manantial y los depósitos queda recogida en la tabla 1 y la figura 4.

	Coordenadas UTM ETRS89 Huso 30		Cota m s.n.m
	X	Y	
Manantial de abastecimiento	592538	4475356	1380
Depósitos	592311	4475479	1405

Tabla 1. Manantial de abastecimiento y depósitos de distribución Vega del Codorno

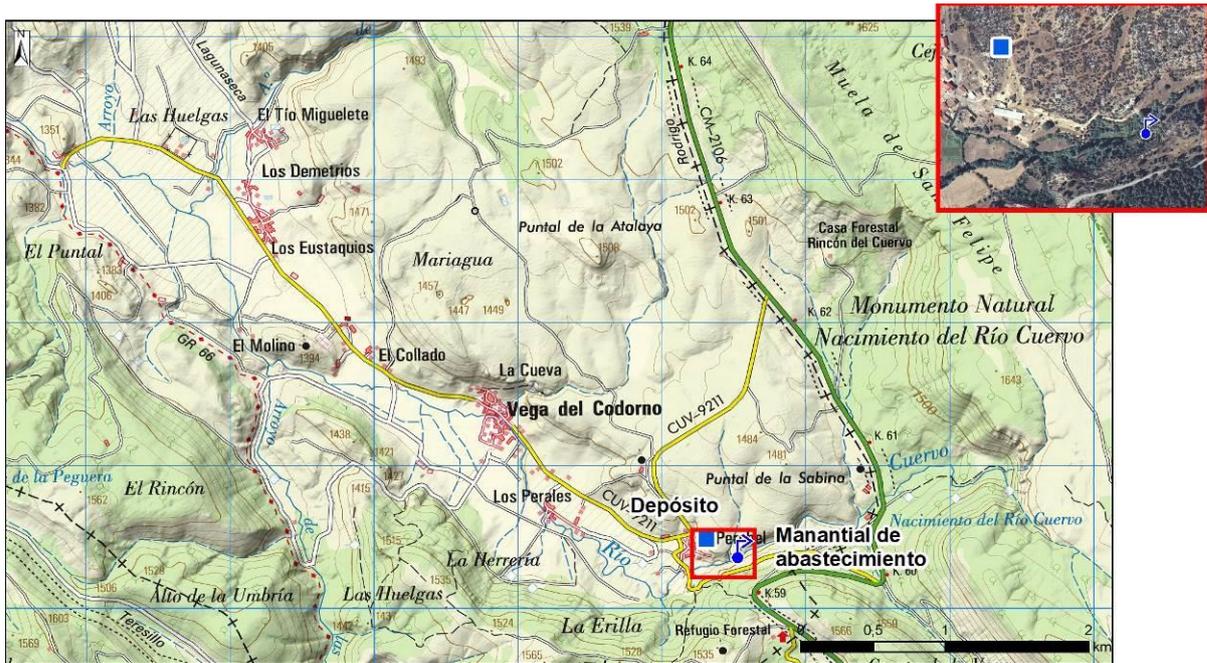


Figura 4. Situación del manantial y los depósitos de abastecimiento en el municipio de Vega del Codorno

4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

La zona de estudio se encuentra enclavada en la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica. Los materiales aflorantes son fundamentalmente de edad mesozoica, existiendo también algunos afloramientos terciarios y cuaternarios de menor importancia.

4.1. Estratigrafía

Los materiales geológicos de la zona de estudio se corresponden con los materiales descritos en la hoja geológica MAGNA, a escala 1/50.000, 564 Fuertescusa (figura 5), que presentan las siguientes características de muro a techo:

Triásico

- **Facies Keuper. (1).** Aflora en el fondo del valle en que se sitúa la población de Vega del Codorno, donde presenta contactos de carácter diapírico. Está formado por arcillas versicolores con niveles yesíferos.

Jurásico

- **Fm. Dolomías tableadas de Imón y Fm. Carniolas de Cortes de Tajuña. (2). Rethiense (Triásico superior)-Lías inferior (Jurásico).** Aparece como núcleo de anticlinales o formando resaltes morfológicos sobre el Keuper. Se trata de un conjunto dolomítico con una potencia próxima a los 100 m, muy recrystalizado y de aspecto masivo (carniolas), con intercalaciones de bancos métricos de calizas, calcarenitas y margas.
- **Fm. Calizas y dolomías de Cuevas Labradas (3). Lías (Sinemuriense superior-Carixiense).** Aflora ampliamente en la zona de estudio. Regionalmente puede alcanzar una potencia de 200 m. Sobre las Carniolas de Cortes de Tajuña, aparecen dolomías que progresivamente pasan a calizas.
- **Margas del Cerro del Pez y Fm. Caliza Bioclástica de Barahona (4). Lías (Pliensbachiense).** La Fm. Margas del Cerro del Pez está constituida por una sucesión de margas y margocalizas con intercalaciones centimétricas de calizas. Tienen un espesor en torno a los 14 m. Las calizas bioclásticas de Barahona están formadas por 11,5 m de calizas y margocalizas.
- **Fm. Margas y calizas de Turmiel. (5). Lías (Toarciense).** Presentan escasos afloramientos en la zona, intensamente tectonizados. Está formada por una alternancia de unos 40 m de margas y margocalizas.

- **Fm. Carbonatada de Chelva (6). Lías (Toarciense superior)-Dogger.** Al igual que en el caso de la anterior formación, presenta escasos afloramientos en la zona de estudio. Está constituida por calizas y margocalizas que regionalmente, cuando está completa, puede alcanzar los 200 m de espesor.

Cretácico

- **Facies Weald. Areniscas. Arenas. Arcillas varioladas y calizas con charáceas y oncolíticas (7) Barremiense-Aptiense.** Se dispone discordante sobre el Jurásico. Está formada por una variada litología de calizas, arcillas, margas, arenas y areniscas que se corresponden en su totalidad a la Fm. Calizas de La Huérguina.
- **Fm. Arenas de Utrillas (8). Albiense-Cenomaniense inferior.** Está constituida por una sucesión de arenas blancas caoliníferas y amarillentas ferruginosas con cantos de cuarcita y cuarzo. Presentan intercalaciones poco potentes de arcillas plásticas.
- **Fm. Margas de Chera. Fm. Dolomías de Alatoz. Fm. Dolomías de Villa de Vés. Fm. Margas de casa Medina (10). Cenomaniense-Turoniense inferior.** La unidad comienza con un conjunto de 10-12 m de arcillas y margas verdes con contenido variable de arenas silíceas (Fm. Margas de Chera). Sobre ellas, aparecen 40 m de dolomías estratificadas y margas (Fm. Dolomías de Alatoz). Por encima se sitúa la Fm. Dolomías de Villa de Vés, compuesta por unos 40 m de dolomías estratificadas en gruesos bancos que muestran cierto aspecto masivo. La unidad cartográfica finaliza con un tramo de unos 15 m de dolomías tableado-nodulosas algo margosas (Fm. Margas de Casa Medina).
- **Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada (11). Turoniense.** Constituyen los resaltes morfológicos característicos de la Serranía de Cuenca. Están constituidos por dolomías masivas con abundantes vacuolas de disolución que presentan una potencia media de 50 m, sobre los que se sitúan 15 m de dolomías estratificadas.
- **Fm. Calizas dolomíticas del Pantano de Tranquera. Fm. Brechas dolomíticas de Cuenca. (12 y 13). Coniacinense-Campaniense.** Formadas por unos 90-100 m de dolomías estratificadas (Fm. Calizas dolomíticas del Pantano de Tranquera) sobre las que se sitúa un tramo formado por dolomías brechoides o brechas dolomíticas oquerosas de aspecto masivo o estratificado con cantos de calizas y margocalizas (Fm. Brechas dolomíticas de Cuenca).

Terciario

- **Conglomerados calcáreos masivos y areniscas (18). Mioceno.** Constituido fundamentalmente por conglomerados calcáreos masivos, con capas de areniscas y limonitas rojas alternantes.

Cuaternario

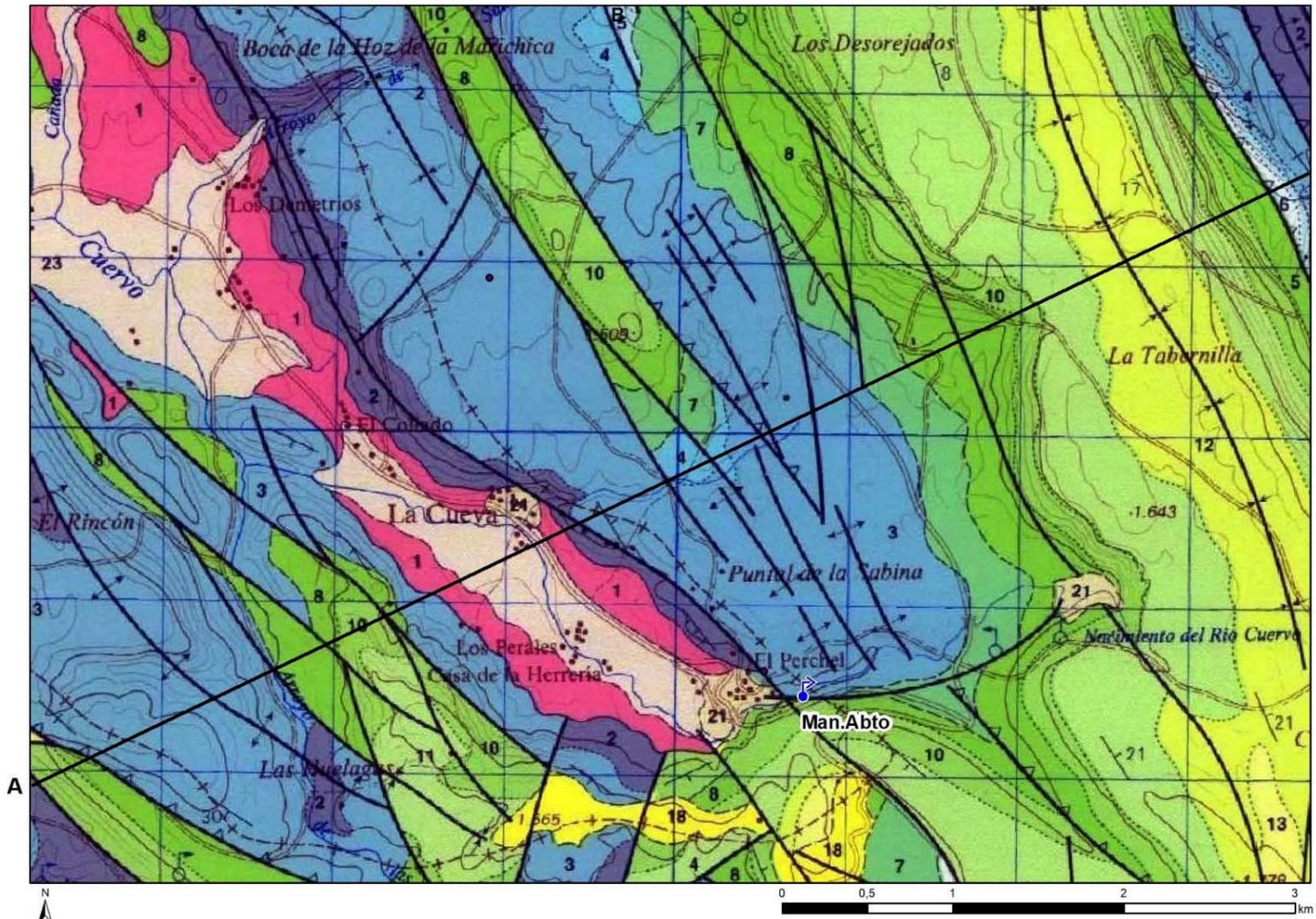
- **Tobas calcáreas (21). Pleistoceno-Holoceno.** Depósitos travertínicos en ocasiones de gran potencia, como el del nacimiento del río Cuervo. Aparecen también en El Perchel y La Cueva.
- **Fondos de Valle (23).** Son fundamentalmente depósitos arcillosos con cantos, depositados en pequeñas cuencas endorreicas, como en el Valle del Río Cuervo a su paso por la Vega del Codorno.

4.2. Estructura

La zona se encuadrada, estructuralmente, en la Rama Castellana de la Codillera Ibérica. Geográficamente, se sitúa en una región elevada por encima de los 1.000 m de altitud, que se corresponde con la Serranía de Cuenca, donde las alineaciones montañosas tienen una orientación dominante ibérica (NO-SE y NNO-SSE).

La zona de estudio está intensamente fracturada, y se caracteriza por presentar multitud de pliegues y fallas en los materiales mesozoicos, con dirección NO-SE o NNO-SSE. Las fallas son paralelas u oblicuas a los pliegues, llegando a cortarlos en ocasiones. Algunas forman cabalgamientos o fallas inversas con vergencia hacia el SO, mientras que otras presentan geometría de fallas normales o inversas con vergencia opuesta.

La distribución crono-espacial de los materiales se muestra en el mapa geológico y la leyenda estratigráfica de la zona, correspondiente a la hoja MAGNA nº564 (24-22) Fuertescusa. E: 1/50.000, y su estructura, en el corte asociado en la figura 5.



EPOCAS	SUBEPOCAS	CANTOS			DESCRIPCIÓN	
		22	23	21		
CUATERNARIO	HOLOCENO	22	23	21	23 Fondo de Valle	
	PLEISTOCENO	19	20	21	22 Arenas con cantos. Aluvial	
TERCIARIO	PALEOGENO	MIOCENO	18		21 Tobas calcáreas	
		OLIGOCENO	17		20 Cantos y arenas. Glacis	
		EOCENO	15		19 Cantos y arenas. Terrazas	
		PALEOCENO	14		18 Conglomerados calcáreos masivos y areniscas.	
			17		17 Conglomerados silíceos, areniscas y arcillas rojas	
	CRETÁCICO	SUPERIOR	MAASTRICHTIENSE	14		16 Margas y arenas. Calizas a Techo
			CAMPANIENSE	15		15 Arenas conglomeráticas y arcillas
			SANTONIENSE	13		14 Fm. Margas, arcillas y yesos de Villalba de la Sierra
			CONIACIENSE	12		13 Fm. Brechas dolomíticas de Cuenca
			TURONIENSE	11		12 Fm. Calizas dolomíticas del Pantano de la Tranquera
CENOMANIENSE			10		11 Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada	
INFERIOR		ALBIENSE	8	9	10 Fms. Margas de Chera, dolomías de Alatoz, dolomías de Villa de Vés y Fm. margas de Casamedina	
		APTIENSE	7	9	9 F. Weald y Fm. arenas de Vitrillas (indiferenciado)	
		BARREMIENSE	7	9	8 Fm. Arenas de Vitrillas	
		DOGGER	6		7 Facies Weald. Areniscas, arenas arcillas y calizas	
JURÁSICO	LIAS	TOARCIENSE	5		6 Fm. Carbonatada de Chelva	
		PLIENSBACHIENSE	4	5	5 Fm. Margas y calizas de Turmiel	
		3	4	4 Fm. Margas del Cerro del Pez y Fm. calizas bioclásticas de Barahona		
TRIÁSICO	RETHIENSE	2		3 Fm. Calizas y dolomías de Cuevas Labradas		
	F. KEUPER	1		2 Dolomías tableadas de Imón y Fm. carnioles de Cortes de Tajuña		
		1		1 Facies Keuper. Arcillas y margas, Yesos		

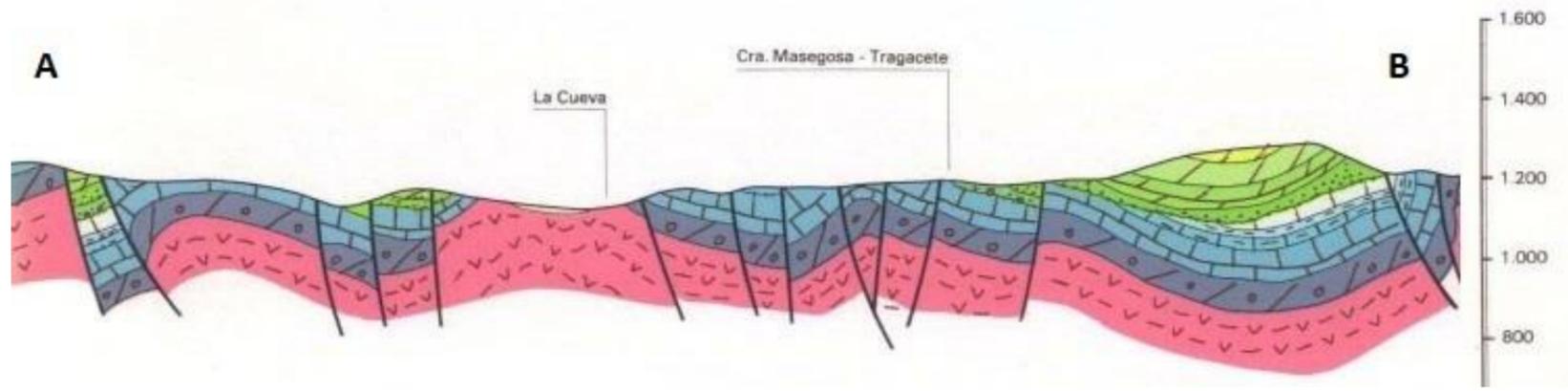


Figura 5. Mapa y corte geológico de la zona de estudio (MAGNA 564 – Fuertescusa. E: 1.50.000)

5. HIDROGEOLOGÍA

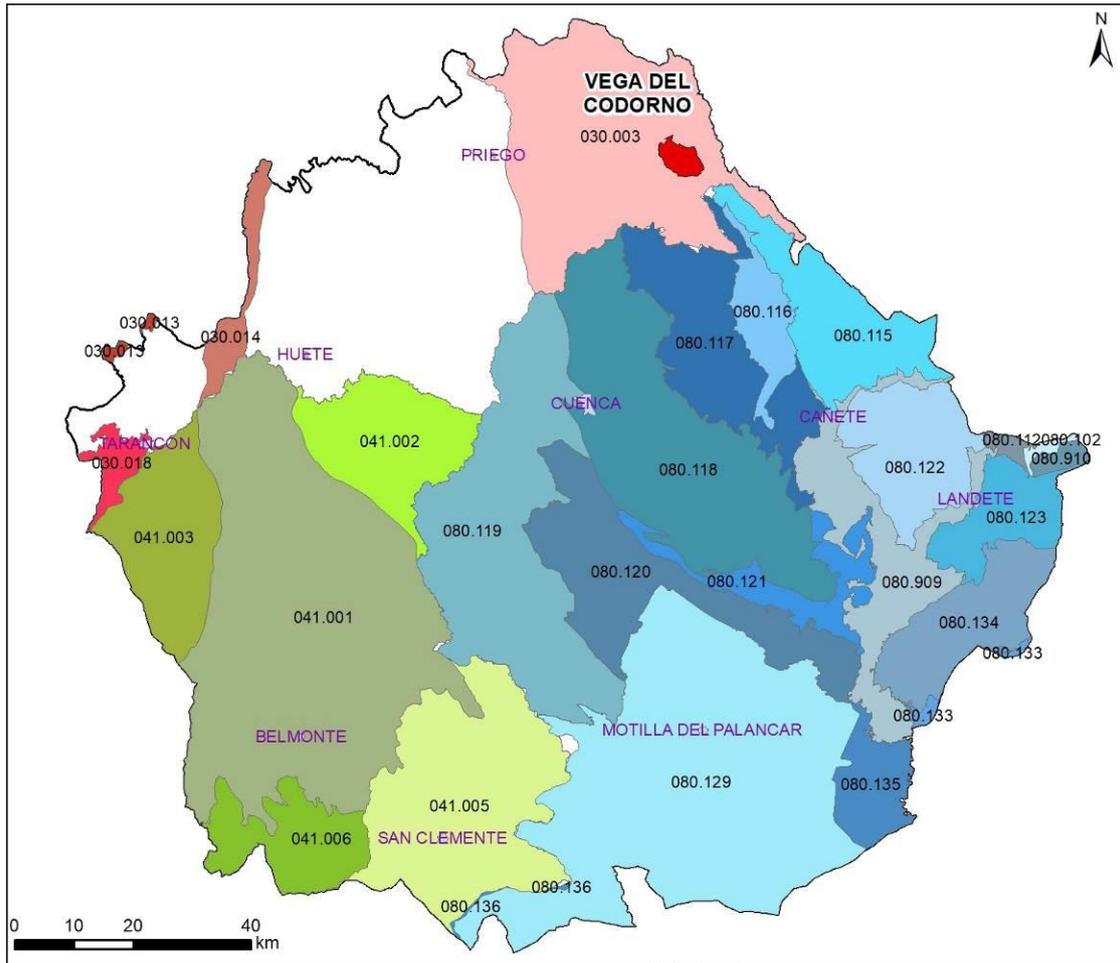
5.1. Hidrogeología Regional

La provincia de Cuenca participa de tres cuencas hidrográficas distintas: Guadiana, Júcar y Tajo, que a su vez quedan divididas en distintas unidades de gestión denominadas masas de agua subterránea (MASb). El municipio de Vega del Codorno está situado en la Demarcación Hidrográfica del Tajo, y más concretamente en la masa de agua subterránea definida en el Plan Hidrológico del Tajo 030.003 Tajuña-Montes Universales, tal y como se muestra en la figura 6.

Geológicamente la MASb constituye un relieve formado por un conjunto de alineaciones estructurales mesozoicas de dirección N-S y vergentes hacia el O, en las que los relieves más altos están configurados por núcleos de anticlinales y los valles por sinclinales rellenos de sedimentos terciarios continentales, de baja permeabilidad. En conjunto se considera como un gran anticlinorio de dirección N-S, ensanchado en la parte meridional, y afectado por fallas y cabalgamientos que complican su estructura y permiten la conexión de los niveles más permeables. Los principales tramos acuíferos, con espesores de entre 250 y 350 m, están formados por sedimentos jurásicos y cretácicos, constituidos por carnioles, calizas, dolomías, brechas, arenas y arcillas, con espesores medios de 1.100 m. El impermeable de base viene definido arcillas, margas y yesos de la facies del Keuper.

La recarga de la MASb se produce a través de la infiltración directa de la precipitación sobre los afloramientos permeables y por la infiltración de la escorrentía superficial, y en menor medida, por los retornos de riego.

La descarga se realiza a través del drenaje hacia los ríos y a través de manantiales.



MASb Júcar

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 Obispalía
- 041.003 Lillo-Quintanar
- 041.005 Rus-Valdelobos
- 041.006 Mancha Occidental II

- 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 6. Masas de Agua Subterránea de la Provincia de Cuenca y ubicación del municipio Vega del Codorno

5.2. Hidrogeología Local

Los acuíferos presentes en los alrededores de Vega del Codorno están formados por materiales mesozoicos. Los tramos más productivos se forman en materiales carbonatados (calizas y dolomías), con permeabilidad producida por procesos de karstificación y fracturación de las rocas.

Se distinguen importantes acuíferos en los siguientes materiales:

Acuífero carbonatado del Triásico superior-Jurásico (Lías). Están formados fundamentalmente por carniolas y calizas tableadas que presentan una muy buena permeabilidad por karstificación y una intensa fracturación que aumenta su permeabilidad. El nivel de base impermeable viene dado por las arcillas y yesos del Keuper, mientras que a techo están limitados por las margas de Turmiel, formando acuíferos de carácter confinado cuando la serie está completa. El manantial de abastecimiento a la Vega del Codorno drena estos materiales a 1.380 m s.n.m. en una zona en la que el acuífero aflora y presenta un comportamiento hidrodinámico libre. El acuífero se recarga fundamentalmente por la recarga directa de la precipitación y la infiltración del río Cuervo en esta zona.

Acuífero carbonatado Jurásico (Lías-Dogger). Está formado por los carbonatos de la Fm. Carbonatada de Chelva permeables debido a procesos de fracturación fundamentalmente. El acuífero queda limitado por las margas de Turmiel como nivel de base y por las arcillas de la Fm. Weald a techo.

Acuífero carbonatado del Cretácico superior. Se trata de un acuífero formado por calizas y dolomías muy permeable debido, principalmente, a la karstificación de las rocas que lo forman. Presentan un área de recarga muy extensa, y representan el acuífero más importante de la región. El nivel de base del acuífero está formado por las margas de Chera, dando lugar a surgencias de gran importancia, como es el caso del nacimiento del río Cuervo, en el contacto entre las dolomías de la Fm. Alatoz y la Fm. Margas de Chera.

Según la información proporcionada por el alcalde de la localidad, normalmente el río Cuervo discurre desde su nacimiento, hasta unos 950 m aguas arriba del manantial, donde desaparece y vuelve a aflorar en los alrededores del mismo.

De este modo, el río Cuervo nace a partir del acuífero carbonatado del Cretácico superior a unos 1.474 m s.n.m., recorre un tramo de alrededor de 1.500 m, y al llegar al afloramiento de la Fm. Calizas y dolomías de Cuevas Labradas, a unos 1.415 m s.n.m., se infiltra directamente en el subsuelo recargando el acuífero carbonatado del Triásico superior-Jurásico (Lías), y vuelve a aflorar en la zona del manantial, a 1.380 m s.n.m.

5.3. Caracterización Hidroquímica

Para la caracterización hidroquímica de las aguas captadas para el abastecimiento de la Vega del Codorno, se tomó una muestra de agua el día 15 de febrero de 2021, día de la visita técnica a la localidad, y se remitió a los laboratorios del IGME para su posterior análisis. Los parámetros obtenidos *in situ* del agua del manantial de abastecimiento a Vega del Codorno fueron los siguientes:

	Coordenadas UTM ETRS89 Huso 30		Cota m s.n.m	Temperatura °C	pH	Conductividad (μ S)
	X	Y				
Manantial de abastecimiento	592538	4475356	1380	10,8	7	670

Tabla 2. Parámetros *in situ* del manantial de abastecimiento a la Vega del Codorno

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
0,6	2	23	317	0	1	2	22	83	0	

pH(*)	Cond(**)	R.S. 180	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂	F	CN	mg/l
7,27	421	292	0,00	0,00	0,00	3,7	<0,5	<0,010	

*ud pH ** μ S/cm

Ag	Al	As	B	Ba	Be	Cd	Co	μ g/l
	2,02	0,09	< 100			< 0,2		

Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	μ g/l
< 0,05	0,27	< 15	< 0,5		< 0,5		< 0,5	

Pb	Sb	Se	Th	Ti	U	V	Zn	μ g/l
< 0,2		< 0,5					2,42	

Turbidez	UNF
<1	

Relaciones iónicas

Mg/Ca	K/Na	Na/Ca	Na/Ca+Mg	Cl/HCO ₃	SO ₄ /Cl
0,44	0,00	0,02	0,01	0,01	8,49

Facies Hidroquímica

Aniónica	Catiónica
HCO ₃	Ca

Tabla 3. Resultados de la analítica del manantial de abastecimiento a la Vega del Codorno

5.3.1. Representaciones hidroquímicas

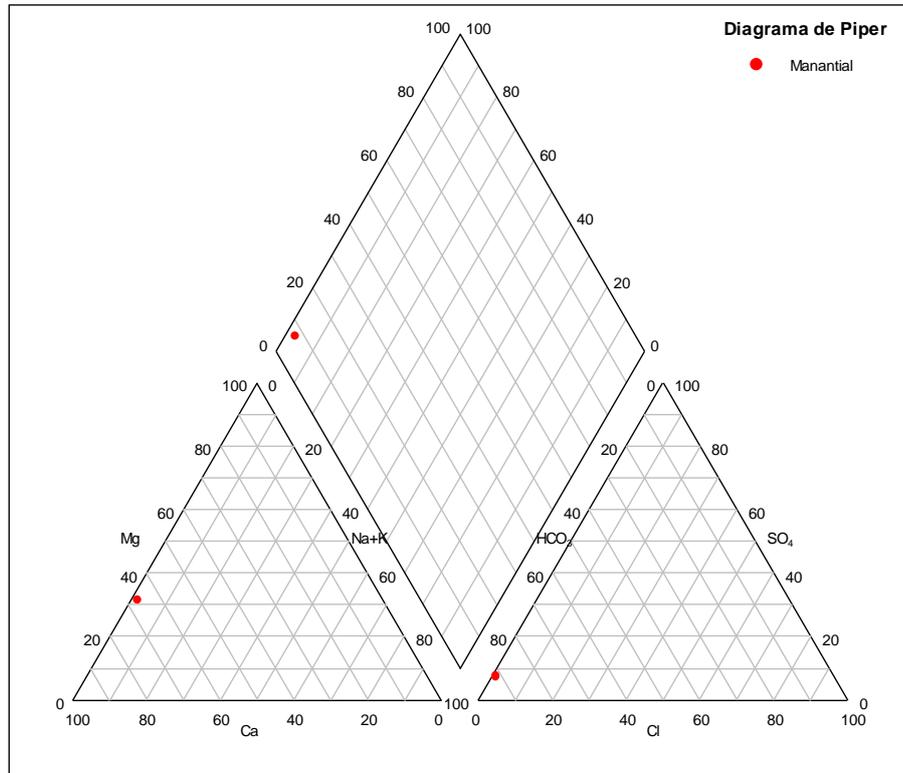
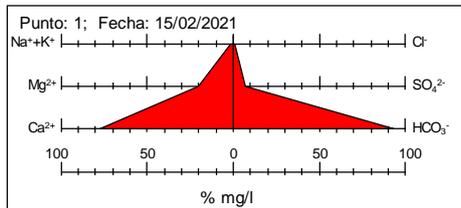
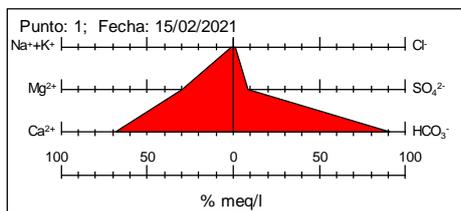


Figura 7. Diagrama de Piper-Hill-Langelier de las tres muestras de agua



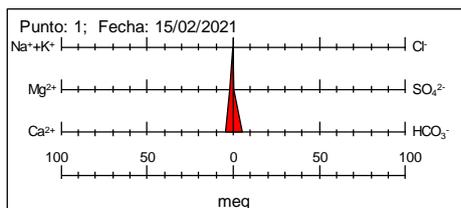
Manantial abto			
	mg/l	meq/l	%mg/l
Na+K	2	0,09	1,87
Mg	22	1,81	20,56
Ca	83	4,14	77,57

	mg/l	meq/l	%mg/l
Cl	2	0,06	0,58
SO4	23	0,48	6,73
HCO3	317	5,20	92,69



Manantial abto			
	mg/l	meq/l	%meq/l
Na+K	2	0,09	1,44
Mg	22	1,81	29,97
Ca	83	4,14	68,59

	mg/l	meq/l	%meq/l
Cl	2	0,06	0,98
SO4	23	0,48	8,36
HCO3	317	5,20	90,66



Manantial abto		
	mg/l	meq/l
Na+K	2	0,09
Mg	22	1,81
Ca	83	4,14

	mg/l	meq/l
Cl	2	0,06
SO4	23	0,48
HCO3	317	5,20

Figura 8. Diagramas de Stiff del Sondeo viejo

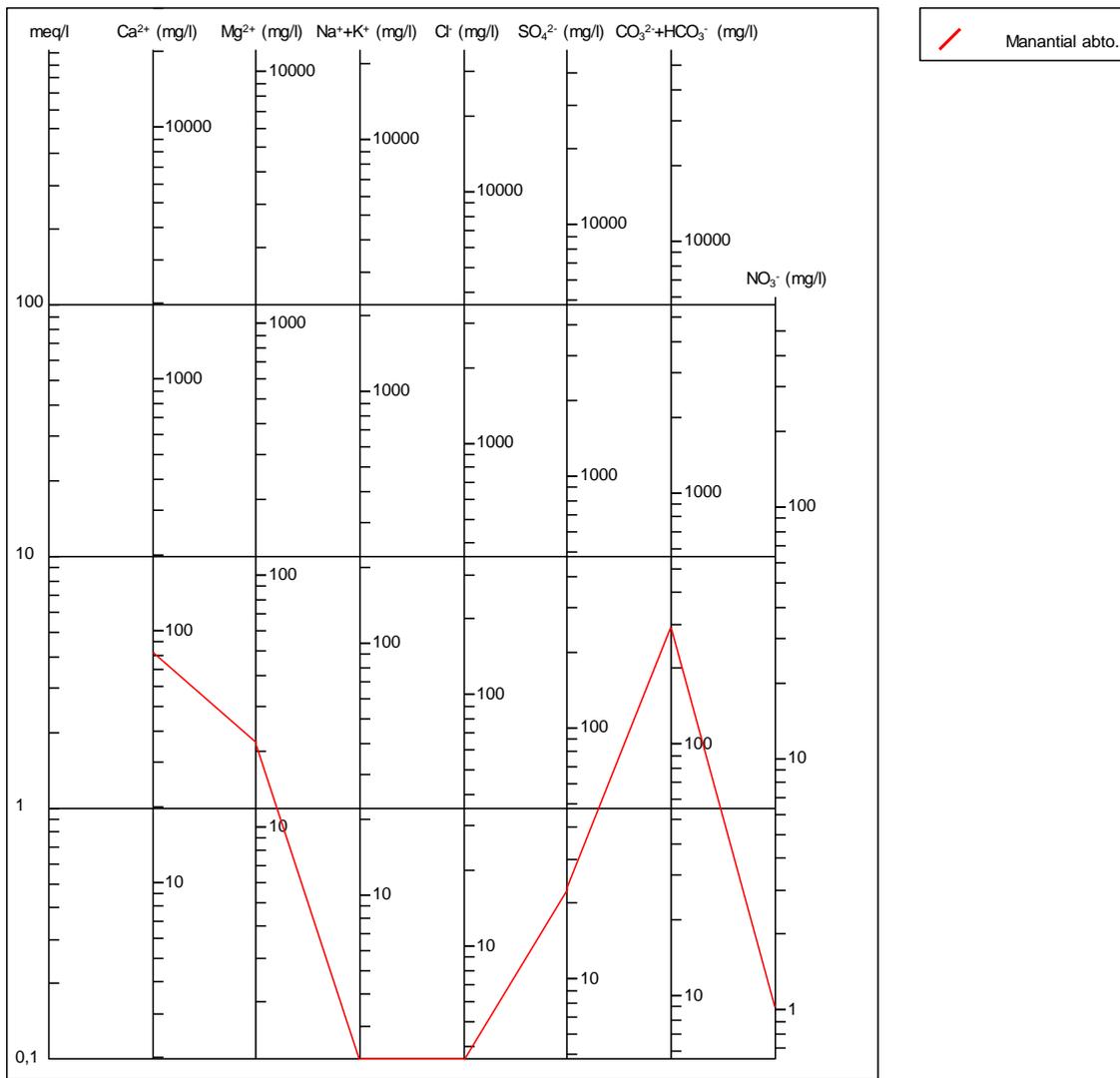


Figura 9. Diagrama de Schöeller de las tres muestras de agua

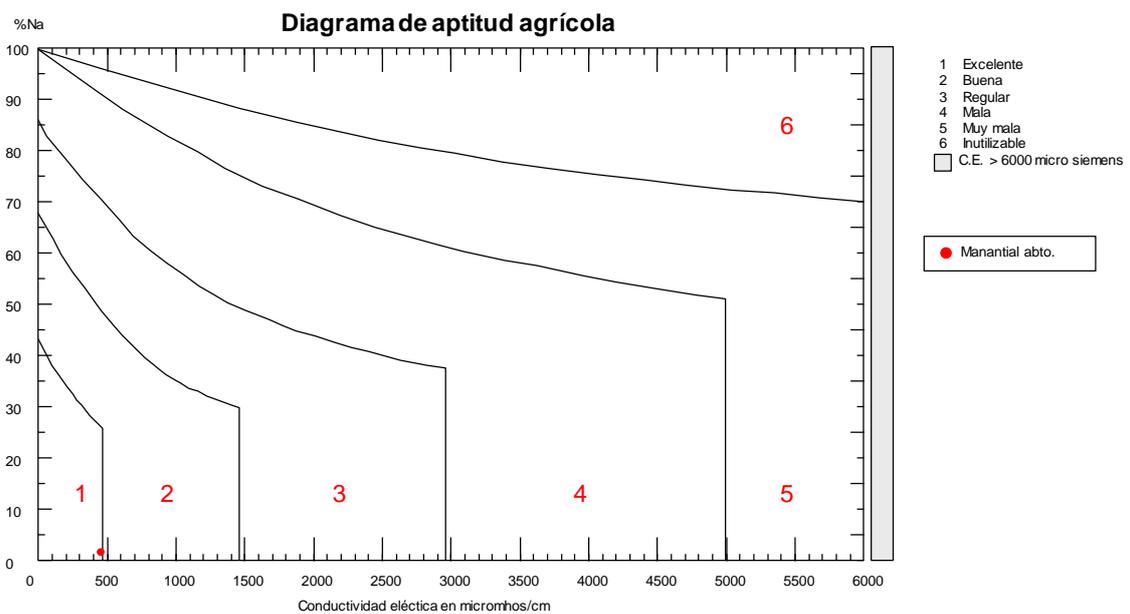


Figura 10. Diagrama de aptitud agrícola de las tres muestras de agua

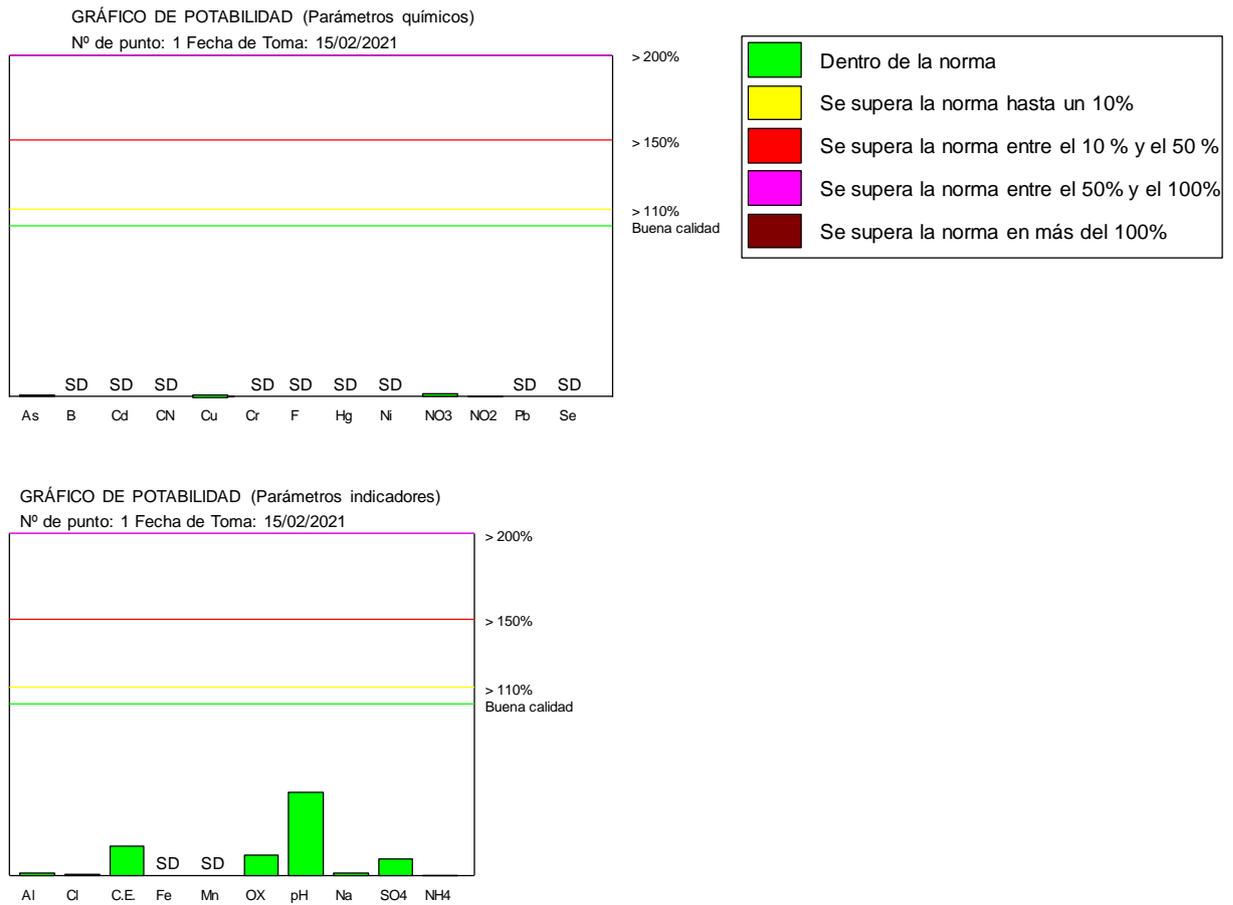


Figura 11. Gráficos de potabilidad del agua del manantial de abastecimiento a Vega del Codorno

5.3.2. Informe de aptitud para agua de consumo

Los resultados de la muestra enviada 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 algunos 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			15/02/2021	
	Fecha Terminación de análisis			15/03/2021	
	Parámetro	Símbolo	Unidad	VALOR DE LA ANALÍTICA	Valores paramétricos fijados en el R.D. 140/2003
				MAN.VEGA DEL CODORNO	
Parámetros químicos	Arsénico	As	µg/L	0,09	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	0,27	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	< 0,5	20
	Nitrato	NO ₃	mg/L	1	50
	Nitrito	NO ₂	mg/L	0,00	0,5
	Plomo	Pb	µg/L	< 0,2	10
	Selenio	Se	µg/L	< 0,5	10
Parámetros indicadores	Amonio	NH ₄	mg/L	0,00	0,5
	Aluminio	Al	µg/L	2,02	200
	Cloruro	Cl	mg/L	2	250
	Conductividad	CE	µS/cm	421	2500
	Hierro	Fe	µg/L	< 15	200
	Manganeso	Mn	µg/L	< 0,5	50
	Oxidabilidad	-	mg O ₂ /L	0,6	5
	pH	-	Ud de pH	7,27	6,5 - 9,5
	Sodio	Na	mg/L	2	200
	Sulfato	SO ₄	mg/L	23	250
	Turbidez	-	UNF	<1	1

Tabla 4. Informe de aptitud de agua de consumo humano del manantial de abastecimiento a Vega del Codorno

La muestra de agua proviene del acuífero del triásico superior-Jurásico (Lías). Presenta aguas bicarbonatadas cálcicas con todos sus parámetros dentro de los límites establecidos en la legislación vigente para aguas de consumo humano (R.D. 140/2003).

6. FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN

Durante la visita técnica realizada al municipio el 15 de febrero de 2021 para la elaboración del presente informe, se observaron los siguientes focos potenciales de contaminación en los alrededores de la Vega del Codorno (tabla 5 y figuras 12 y 13).

FPC	Coordenadas UTM ETRS89 Huso 30		Cota m s.n.m
	X	Y	
Redil ovejas	592421	4477451	1480
Pto vertido de aguas residuales El Perchel	591878	4475145	1349
Pto vertido de aguas residuales Los Perales	591184	4475665	1338
Pto vertido de aguas residuales La Cueva 1	590845	4476347	1332
Pto vertido de aguas residuales La Cueva 2	590791	4476356	1332
Pto vertido de aguas residuales El Collado	589702	4476578	1326
Pto Vertido A.R. Eustaquios, Demetrios, Migueletes	588874	4477596	1313
Punto limpio y zona de vertido incontrolado	591981	4475751	1409
Restaurante Mesón Sierra Alta	593467	4475661	1422
Restaurante El Nacimiento	593472	4475862	1426
Restaurante La Tejera	593459	4475654	1422
Tierras de cultivo	Areal		

Tabla 5. Focos potenciales de contaminación de los alrededores de Vega del Codorno

El redil de ovejas se utiliza únicamente en invierno como resguardo de las ovejas. Tiene una zona que se utilizaba para baño antiséptico.

Las aguas residuales del municipio se vierten al río Cuervo a través de los 6 puntos de vertido referidos en la tabla 5, sin tratamiento previo, salvo en el caso de Los Eustaquios en que, de forma particular, se ha instalado un filtro verde. Todos ellos se sitúan aguas abajo del manantial de abastecimiento.

El punto limpio se encuentra descuidado y en sus alrededores hay un vertedero incontrolado. Se sitúa a unos 700 m del manantial de abastecimiento, pudiendo afectar negativamente a la calidad del agua del mismo.

Los tres restaurantes se sitúan 1 km aguas arriba del manantial de abastecimiento, pudiendo constituir un foco de contaminación en caso de que se produjesen vertidos desde los mismos.

En ocasiones, coincidiendo con épocas de verano, se ha detectado un aumento bacteriano (con presencia de estreptococos y otros parámetros microbiológicos) en el agua captada por el manantial de abastecimiento a la localidad, aspecto que debe ser investigado específicamente para determinar su procedencia o la probable relación con la actividad de los restaurantes.

La vega del río Cuervo tiene zonas cultivadas en las que, según la información del personal del ayuntamiento, no se utilizan pesticidas.

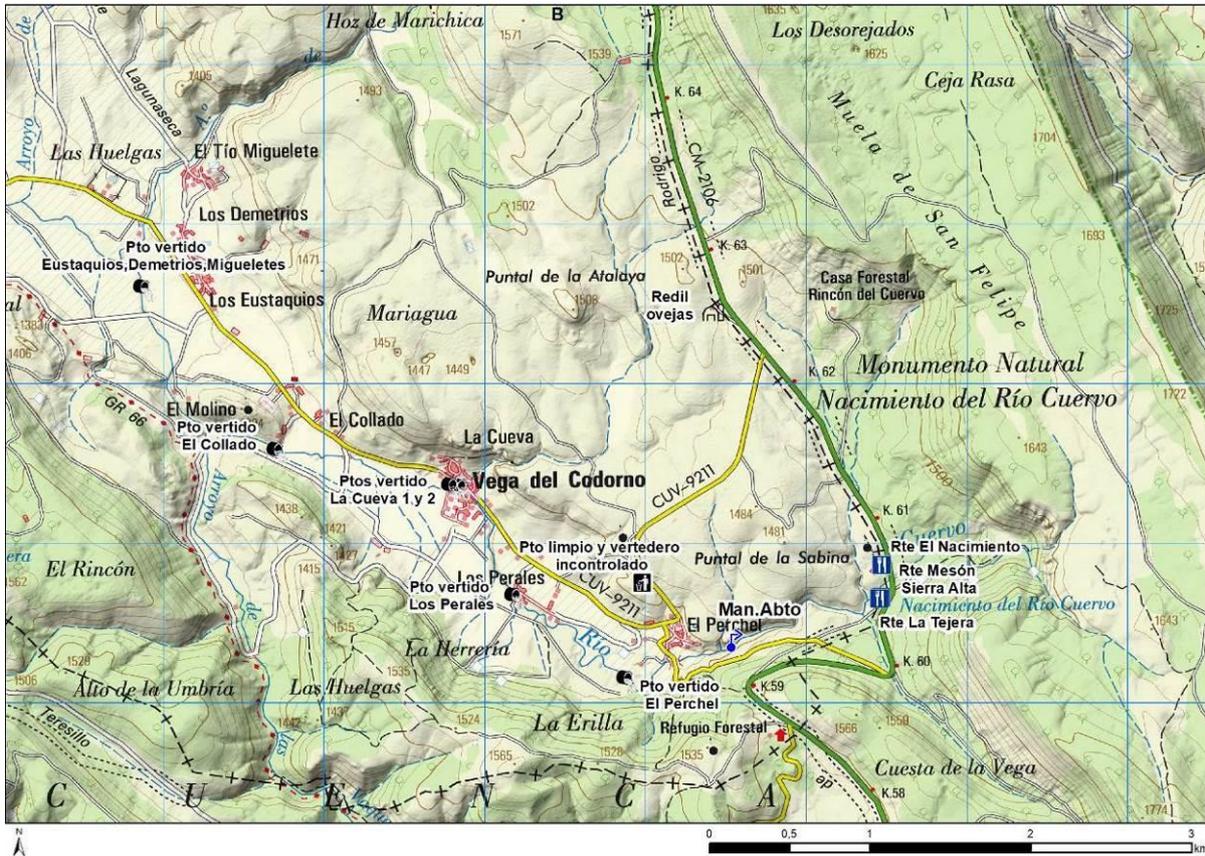


Figura 12. Focos potenciales de contaminación de los alrededores de Vega del Codorno sobre MTN E: 1/50.000



Figura 13. Focos potenciales de contaminación de los alrededores de Vega del Codorno sobre ortofoto

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La localidad de Vega del Codorno se abastece a partir de un manantial, ubicado en el sureste de la localidad, en la zona denominada El Perchel. El manantial tiene suficiente caudal durante todo el año para abastecer a la población, pero en ocasiones, fundamentalmente durante los meses de verano en los que hay más afluencia del turismo, el agua captada acusa problemas en su calidad debido a la presencia de bacterias.

Los principales acuíferos de la zona presentan las siguientes características:

- **Acuífero carbonatado del Triásico superior-Jurásico (Lías).** Formado por carnioles y calizas muy permeables por karstificación y fracturación. Se trata del acuífero drenado por el manantial de abastecimiento de la localidad.
- **Acuífero carbonatado Jurásico (Lías-Dogger).** Formado por carbonatos con permeabilidad debida a la fracturación fundamentalmente.
- **Acuífero carbonatado del Cretácico superior.** Formado por calizas y dolomías muy permeables debido a su karstificación, con un área de recarga muy extensa. Representan el acuífero más importante de la región.

Para la consecución de los parámetros de calidad establecidos por la legislación vigente para las aguas de consumo humano, se recomienda realizar un exhaustivo seguimiento de las bacterias presentes en el agua captada en el manantial y realizar la cloración necesaria para su eliminación y desinfección. En caso de considerarse necesario, se podrían utilizar otros métodos de desinfección, como puede ser el uso del ozono, luz ultravioleta, etc, e iniciar un estudio de investigación del origen de esta contaminación bacteriana.

Adicionalmente, se podría perforar un sondeo para el abastecimiento de la población, alejado de la zona del manantial, con el fin de evitar captar sus mismas aguas. El sondeo a perforar podría considerarse un sondeo de emergencia, a utilizar durante las épocas en las que pudieran existir bacterias en el agua del manantial o en las que la calidad del mismo pueda verse mermada. El sondeo propuesto tendría una profundidad máxima de 250-300 m y captaría el acuífero carbonatado del Triásico superior-Jurásico (Lías) en los alrededores de las coordenadas UTM ETRS89 Huso 30 X: 595202; Y: 4476485 y una cota de 1.470 m s.n.m., en una zona que, previsiblemente, no alcanzará la posible contaminación proveniente de los restaurantes ni del redil (figuras 14 y 15).



Figura 14. Ubicación del sondeo propuesto sobre MTN 1/25.000

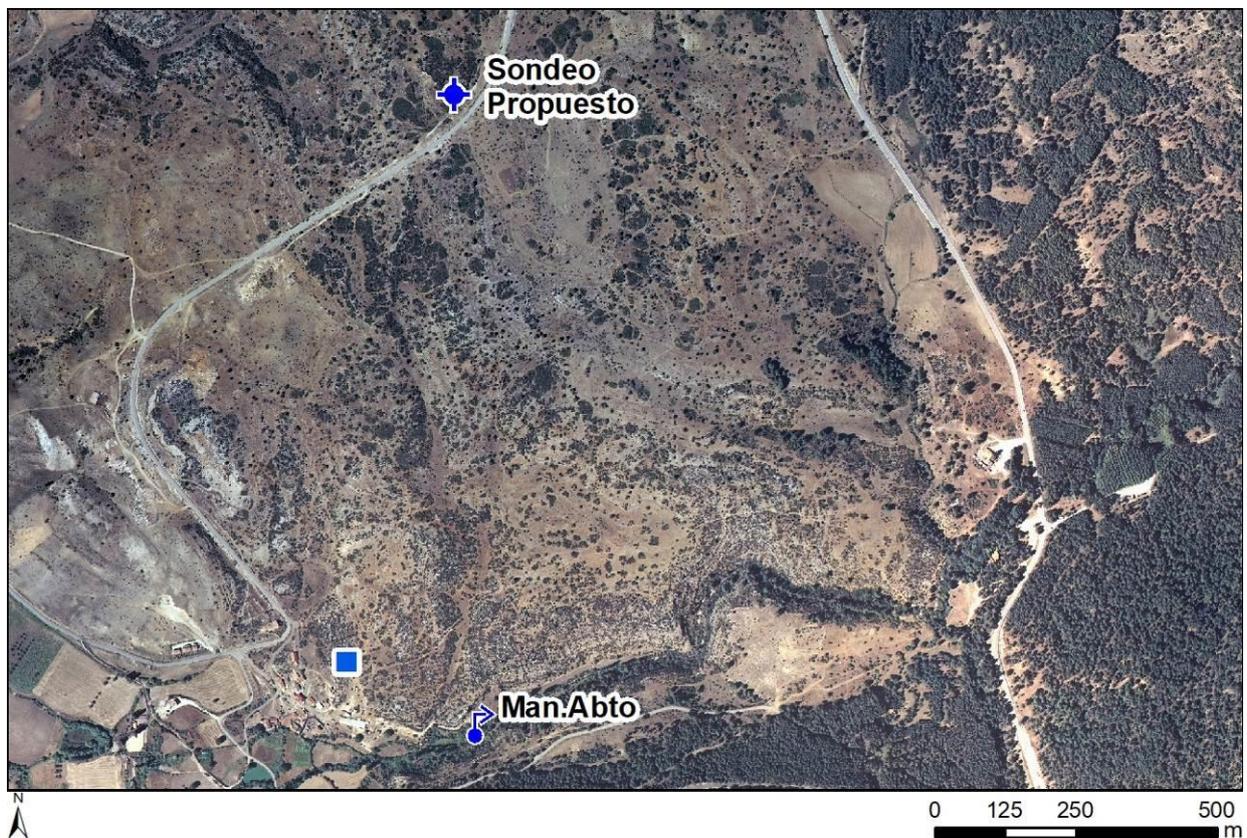


Figura 15. Ubicación del sondeo propuesto sobre ortofoto

8. BIBLIOGRAFÍA

IGME (1989). Mapa geológico E 1:50.000 n° n°564 (24-22) Fuertescusa

DGA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las Cuencas Intercomunitarias. 030.003 Tajuña-Montes Universales

Madrid, abril de 2021

Vº Bº: Jefa del Proyecto

La autora del informe

Raquel Morales García

Ana Castro Quiles

Área de Hidrogeología General
y Calidad del Agua del IGME

Área de Hidrogeología
Aplicada del IGME

ANEXO 1

ANÁLISIS QUÍMICOS



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

Informe N°	21/0028
Referencia de Laboratorio	7740-1
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	CUENCA-1
Fecha de entrega a Laboratorio	18/02/2021
Proyecto N°	353005400

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
MAN.VEGA DEL CODORNO		15/02/2021			15/03/2021	1

Físico-Químicos (*):

Oxidab. al MnO4K (mg/L)	0,6
Conductividad 20° (µS/cm)	421
pH (Unid. pH)	7,27
R. S. 180° (mg/L)	292
R. S. 260° (mg/L)	

Mayoritarios (mg/L):

Na	K	Ca	Mg	Cl	SO ₄	HCO ₃
2	0	83	22	2	23	317
CO ₃	NO ₃	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂	
0	1	0,00	0,00	0,00	3,7	

Metales (µg/L):

Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr
	2,02	0,09	< 100			< 0,2		< 0,05
Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb
0,27	< 15	< 0,5		< 0,5		< 0,5	< 0,2	
Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn	
< 0,5							2,42	

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 Nº	21/0028
Referencia de Laboratorio	7740-1
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	CUENCA-1
Fecha de entrega a Laboratorio	18/02/2021
Proyecto Nº	353005400

De Laboratorio Aguas a Dirección de Aguas Subterráneas

INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nombre Muestra	Nº Registro	F. de toma	Minutos	Profundidad	F. Terminación	Num. Muestra
MAN.VEGA DEL CODORNO		15/02/2021			15/03/2021	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.	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: