

INFORME HIDROGEOLÓGICO PARA LA MEJORA DEL
ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE AGUA POTABLE A
TORREJONCILLO DEL REY,
CUENCA

Junio 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	18
5.3.1. Representaciones hidroquímicas	19
5.3.2. Informe de aptitud para agua de consumo.....	22
6. FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN	23
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	23
8. BIBLIOGRAFÍA	25

ANEXO. Análisis Químicos

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de situación del municipio de Torrejoncillo del Rey	6
Figura 2.	Mapa de situación de las pedanías del municipio de Torrejoncillo del Rey	6
Figura 3.	Sondeo de abastecimiento a Torrejoncillo del Rey, Naharros y Villar del Águila.....	7
Figura 4.	Depósito de distribución a las tres poblaciones	7
Figura 5.	Sondeo antiguo de abastecimiento a Torrejoncillo del Rey, Naharros y Villar del Águila.....	8
Figura 6.	Elementos del sistema de abastecimiento a Torrejoncillo del Rey, Naharros y Villar del Águila.	9
Figura 7.	Correlación entre los materiales del terciario de las distintas hojas geológicas de Torrejoncillo del Rey	10
Figura 8.	Mapa y corte geológico de la zona de estudio tomados de las hojas MAGNA a escala 1/50.000 608 - Huete,	12
	609 - Villar de Olalla, 633 - Palomares del Campo y 634 - San Lorenzo de la Parrilla.....	12
Figura 9.	Masas de Agua Subterránea de la Provincia de Cuenca y ubicación de Torrejoncillo del Rey	14
Figura 10.	Columna del sondeo de abastecimiento a Torrejoncillo del Rey, Villar del Águila y Naharros	16
Figura 11.	Diagrama de Piper-Hill-Langelier del sondeo de abastecimiento.....	19
Figura 12.	Diagramas de Stiff del sondeo de abastecimiento	19
Figura 13.	Diagrama de Schöeller del sondeo de abastecimiento	20
Figura 14.	Diagrama de aptitud agrícola del sondeo de abastecimiento	20
Figura 15.	Gráficos de potabilidad del agua del sondeo de abastecimiento	21

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Elementos del sistema de abastecimiento a Torrejoncillo del Rey, Naharros y Villar del Águila	8
Tabla 2.	Resultados de las analíticas del sondeo de abastecimiento a Torrejoncillo del Rey, Naharros y Villar del Águila	18
Tabla 3.	Informe de aptitud de agua de consumo humano del sondeo de abastecimiento	22

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 Torrejoncillo del Rey, Cuenca.

2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

Torrejoncillo del Rey se sitúa a 45 km al oeste de la ciudad de Cuenca, a una altitud de 933 m s.n.m., en la comarca de la Mancha. El término municipal comprende los núcleos urbanos de Torrejoncillo del Rey, Horcajada de la Torre, Naharros, Villar del Águila, Villar del Horno y Villarejo-Sobrehuerta.

El municipio se localiza en las hojas geológicas (MAGNA a escala 1:50.000) nº 608 - Huete, nº 609 - Villar de Olalla, nº 633 - Palomares del Campo y nº 634 - San Lorenzo de la Parrilla.

El municipio pertenece en su totalidad a la cuenca hidrográfica del Guadiana, en concreto a su cuenca alta del, y está atravesado por el río Cigüela, uno de los afluentes principales del río Guadiana, que lo recorre en un principio de este a oeste para luego virar a dirección aproximada norte-sur antes de salir del municipio.

La situación geográfica del municipio se muestra en la figura 1, y el detalle de ubicación de las pedanías, en la figura 2.

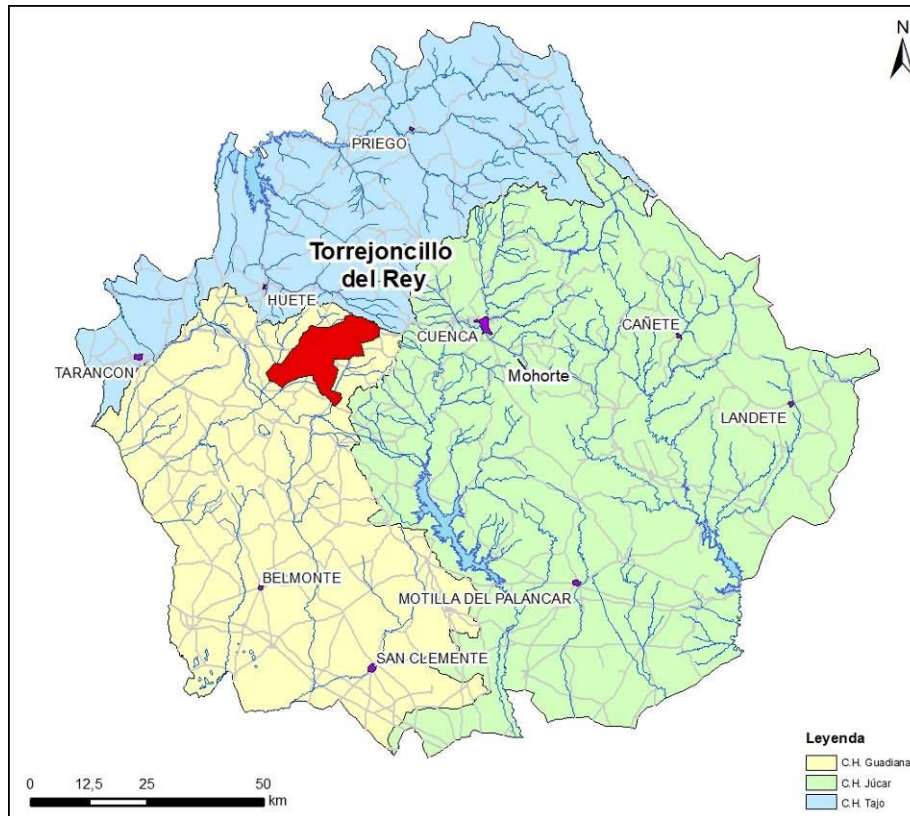


Figura 1. Mapa de situación del municipio de Torrejuncillo del Rey

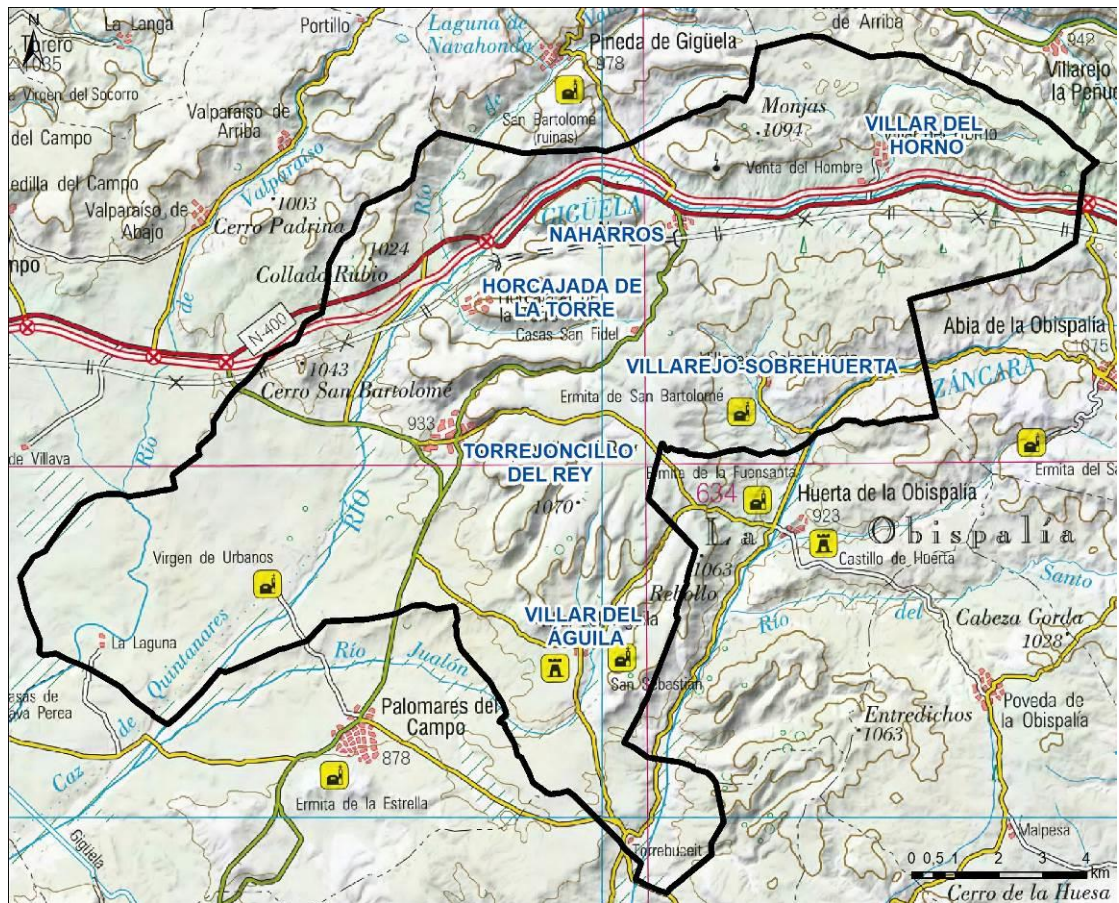


Figura 2. Mapa de situación de las pedanías del municipio de Torrejuncillo del Rey

3. SITUACIÓN ACTUAL

La población total de Torrejoncillo del Rey es de 351 habitantes según la información obtenida en el INE para el año 2020, incrementándose hasta 2.500 habitantes de forma estacional (EIEL, 2018). El reparto de la población según los núcleos urbanos que forman el municipio es el siguiente (INE, 2020):

- Horcajada de la Torre: 27 habitantes
- Naharros: 33 habitantes
- Torrejoncillo del Rey: 230 habitantes
- Villar del Águila: 26 habitantes
- Villar del Horno: 17 habitantes
- Villarejo-Sobrehuerta: 18 habitantes

Actualmente, Torrejoncillo del Rey, Naharros y Villar del Águila, se abastecen a partir de un sondeo perforado en Villarejo-Sobrehuerta. El agua del sondeo se impulsa a un depósito conjunto de 1000 m³ de capacidad, desde el que se distribuye a las tres poblaciones.



Figura 3. Sonda de abastecimiento a Torrejoncillo del Rey, Naharros y Villar del Águila



Figura 4. Depósito de distribución a las tres poblaciones

Antiguamente, existía otro sondeo perforado en 1995, también en Villarejo-Sobrehuerta, desde el que se abastecía a estas tres localidades, pero dejó de utilizar por problemas de arrastres que provocaban que la bomba y los filtros se obturasen. El sondeo presentaba un caudal escaso para el abastecimiento a los tres núcleos urbanos, motivo por el cual se perforó el sondeo actual de abastecimiento.



Figura 5. Sondeo antiguo de abastecimiento a Torrejuncillo del Rey, Naharros y Villar del Águila

Además, hay algunos manantiales que se utilizaban para el abastecimiento de Torrejuncillo pero que presentan elevadas concentraciones de nitratos, por lo que se han desconectado de la red de abastecimiento.

Por otra parte, Villarejo-Sobrehuerta, Villar del Horno y Horcajada de la Torre tienen sus propios sistemas de abastecimiento. De estos tres núcleos, Horcajada de la Torre es el que presenta mayores problemas, ya que se abastece a partir de un manantial de escaso caudal y un pozo que se agota rápidamente, con lo que en ocasiones hay que llevar cubas de agua para cubrir las necesidades de la población. Existen dos depósitos en Horcajada de la Torre ubicados a la misma altitud, de tal modo que se llenan conjuntamente.

En la tabla 1 y la figura 6 queda reflejada la ubicación de los sondeos y el depósito de distribución a Torrejuncillo del Rey, Naharros y Villar del Águila, así como los dos depósitos de Horcajada de la Torre:

	Coordenadas ETRS89 H30		Cota m s.n.m
	UTM X	UTMY	
Sondeo de abastecimiento	543666	4429328	913
Sondeo antiguo (1995)	543526	4430221	934
Depósito nodriza	541195	4429959	1078

Tabla 1. Elementos del sistema de abastecimiento a Torrejuncillo del Rey, Naharros y Villar del Águila

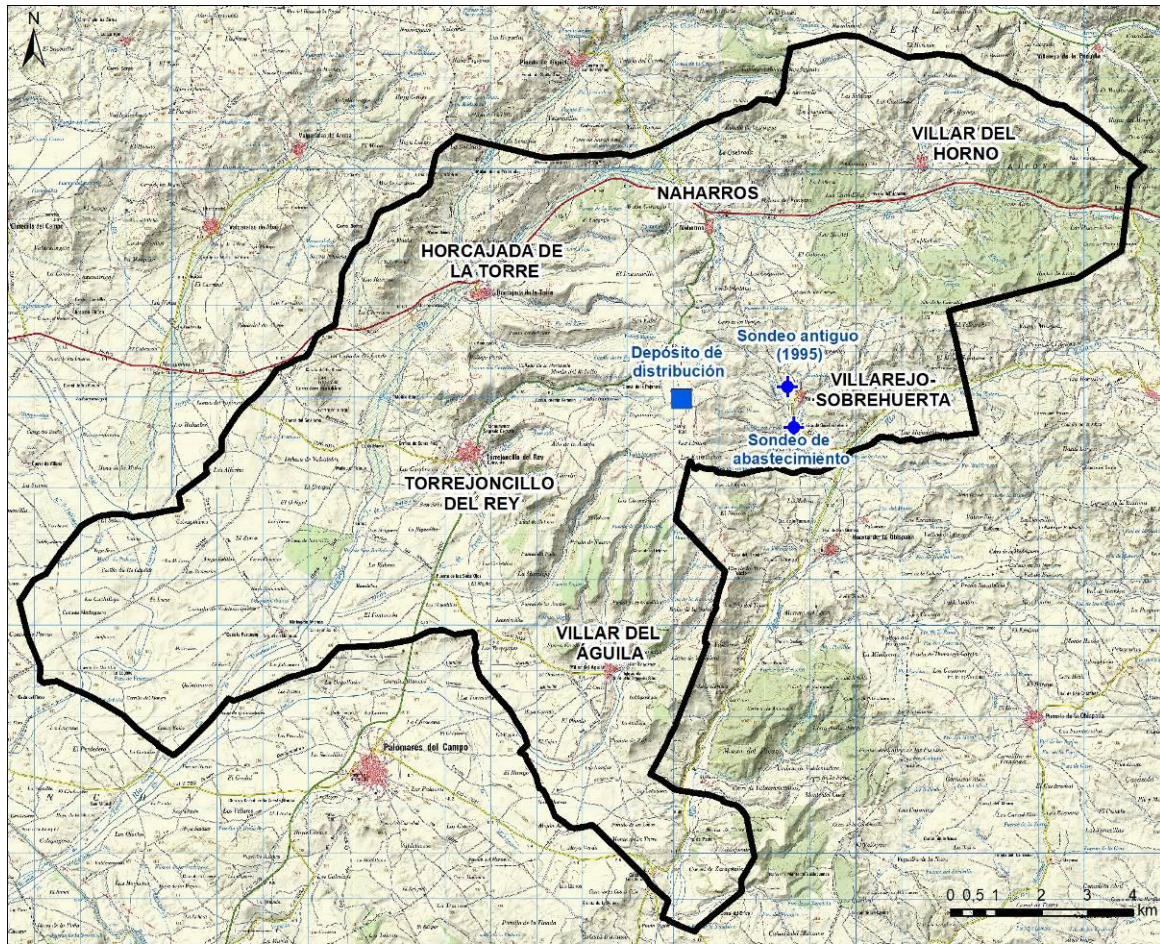


Figura 6. Elementos del sistema de abastecimiento a Torrejuncillo del Rey, Naharros y Villar del Águila

4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

La zona de estudio se encuentra enclavada en la denominada “Depresión Intermedia”, dominio geológico estructural que constituye la cuenca terciaria desarrollada entre el borde occidental de la Serranía de Cuenca y la Sierra de Altomira. Los materiales aflorantes en la zona pertenecen a edades comprendidas entre el Terciario y el Cuaternario.

4.1. Estratigrafía

Los materiales geológicos de la zona de estudio se corresponden con los materiales descritos en las hojas geológicas MAGNA, a escala 1/50.000 n° 608 - Huete, n° 609 - Villar de Olalla, n° 633 - Palomares del Campo y n° 634 - San Lorenzo de la Parrilla, y que se han reenumerado en este informe para unificarlos y simplificar la unión de las cuatro hojas geológicas. La correlación entre los materiales del terciario de las distintas hojas y la nomenclatura utilizada para este informe, es la siguiente:

Nomenclatura del presente informe	Hoja geológica MAGNA 1/50.000			
	608	609	633	634
A		6		11
B	13 y 13a	7	19c	13
C	14 y 14 b	8	20	18
D	15	11	21	19

Figura 7. Correlación entre los materiales del terciario de las distintas hojas geológicas de Torrejoncillo del Rey

Presentan las siguientes características de muro a techo:

Terciario

- **Areniscas, margas, arcillas y conglomerados subordinados. Canales conglomeráticos y/o areniscosos (A). Arviense-Ageniense.**

Se pueden diferenciar un total de cuatro tramos que, de base a techo, presentan las siguientes características. Un tramo basal de unos 20 m areniscas que alternan con arcillas, un segundo tramo de otros 20 m de lutitas y capas delgadas de areniscas de grano fino y medio. Un tercer tramo de areniscas que alternan con pequeños niveles de arcillas, y un último tramo de unos 50 m de alternancia de areniscas y conglomerados.

- **Limos arcillosos con cristales de yesos e intercalaciones de margas, areniscas. Yesos (B). Ageniense.**

Se trata de un conjunto detrítico con diferentes cambios laterales de facies, predominando los limos arcillosos con yesos, que hacia el oeste de la zona de estudio pasan a yesos masivos (13a de la hoja MAGNA 608 y 19c de la hoja 633). Los yesos se presentan tanto como yesos macrocristalinos como microcrotalinos.

El espesor total del conjunto alcanza los 200 m hacia el oeste, reduciéndose hacia el Este.

- **Limos arcillosos con y sin cristales de yesos, intercalaciones de margas. Yesos Areniscas, arenas, arcillas y margas (C). Ageniense-Aragoniense.**

Está formado por unos 100 m de limos arcillosos que pasan lateralmente a facies yesíferas hacia el oeste de la zona de estudio. Hacia el noreste estos depósitos presentan paleocanales con espesores entre 2,5 y 6 m de areniscas con cemento yesífero. Más al este, el conjunto se describe como areniscas, arenas, arcillas y margas, con cristales de yesos, aunque algo más detríticos.

- **Margas y calizas tableadas (D). Aragoniense.**

Es un conjunto de calizas tableadas de hasta 0,5 m, masivas y brechoides, alternantes con margas blancas de hasta 0,4 m. En superficie se ha desarrollado un sistema kárstico con amplias dolinas, al igual que ocurre más al norte. Forma parte de la tabla de Verdelpino de Huete, siendo, en esta zona, menos potente. El espesor de la tabla en la zona de Torrejoncillo del Rey es de 10 a 30 m.

Cuaternario

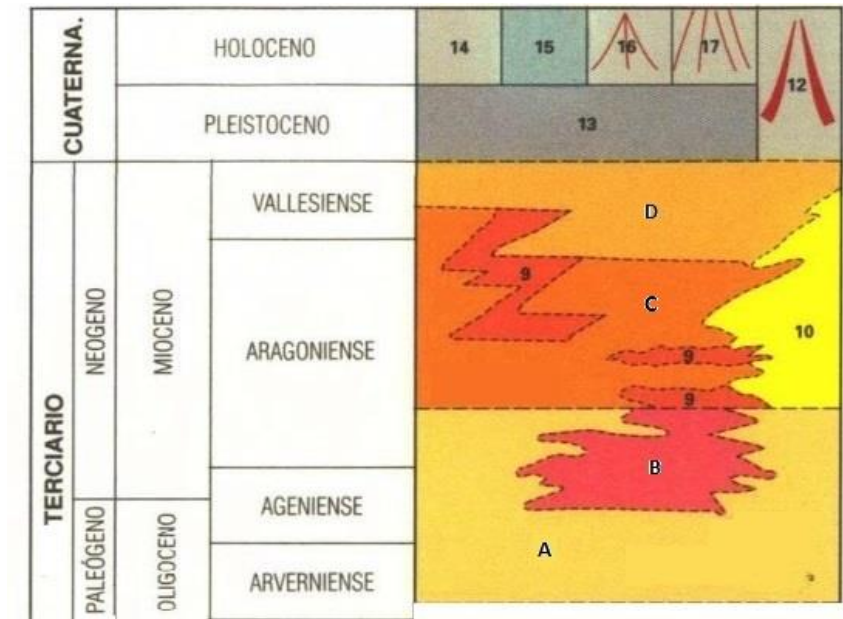
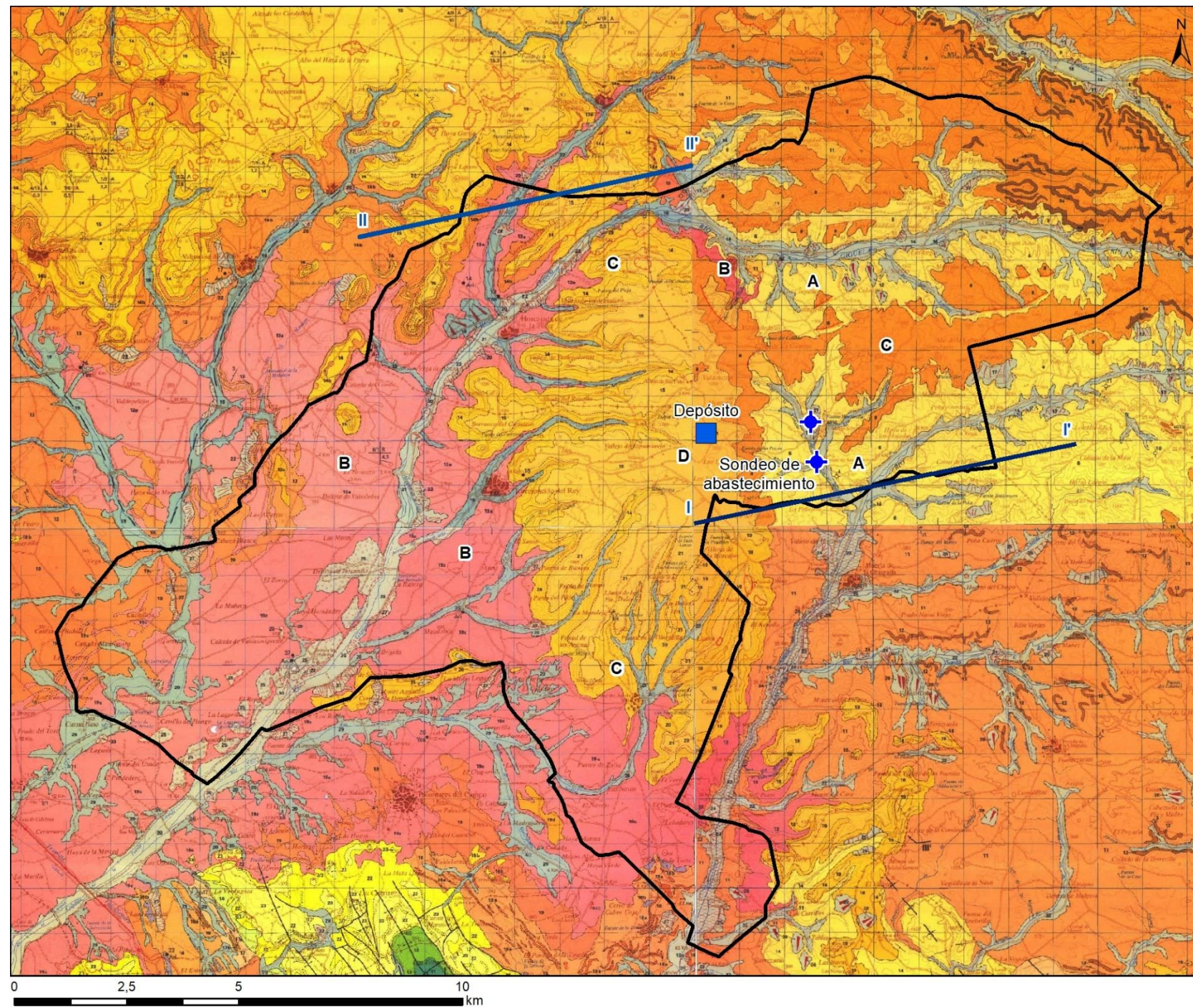
Su numeración es la correspondiente a la de la hoja MAGNA 609.

- **Glacis (12).** Corresponden a arcillas arenosas y limos con cantos.
- **Terrazas (13).** Formadas por Arenas, arcilas y gravas.
- **Fondos de valle (14).** Compuestos por gravas, arenas y limos, se desarrollan en los arroyos del entorno (arroyo Hortizuela, río Jualón, arroyo Valdepalomar, etc.).
- **Llanuras de inundación (15).** Compuestas por limos y arenas de origen aluvial. Aparecen en la zona de estudio fundamentalmente en los depósitos de los ríos Cigüela y Valdepineda.
- **Conos de deyección (16).** Formados por arenas y cantos de escaso espesor.
- **Coluviones (17).** Formados a partir de las zonas de relieve. Se localizan en los márgenes de ríos y arroyos generalmente. Están constituidos por arcillas y arenas con cantos de naturaleza variable.

4.2. Estructura

En cuanto a la estructura, la zona de estudio se corresponde con una zona en la que se observan pliegues de amplio radio y orientación sur en la zona norte y noroeste en la zona sur. El terciario detrítico y evaporítico se encuentra levemente plegado siguiendo la morfología del mesozoico, mientras que las calizas tableadas de la tabla de Verdelpino que coronan los materiales del terciario, tienen una disposición horizontal o subhorizontal.

La distribución crono-espacial de los materiales se muestra en el mapa geológico y la leyenda estratigráfica de la zona y su estructura, en los cortes asociados en la figura 8



- 17 Coluviones: Arcillas, arenas y cantos
- 16 Conos de deyección: Arcillas arenosas y cantos
- 15 Llanura de inundación: Limos y cantos dispersos
- 14 Fondos de valle: Arenas, arcillas y cantos
- 13 Terrazas: Arenas, arcillas y gravas
- 12 Glacis: Arenas, gravas y cantos
- D Calizas tableadas, arcillas, margas y calizas marrones y grises con intercalaciones de yesos
- C Areniscas, arenas, arcillas y margas. Canales conglomeráticos y/o areniscosos
- B Yesos sacaroideos, alabastrinos, margas y arcillas
- A Areniscas, margas arcillas y conglomerados subordinados

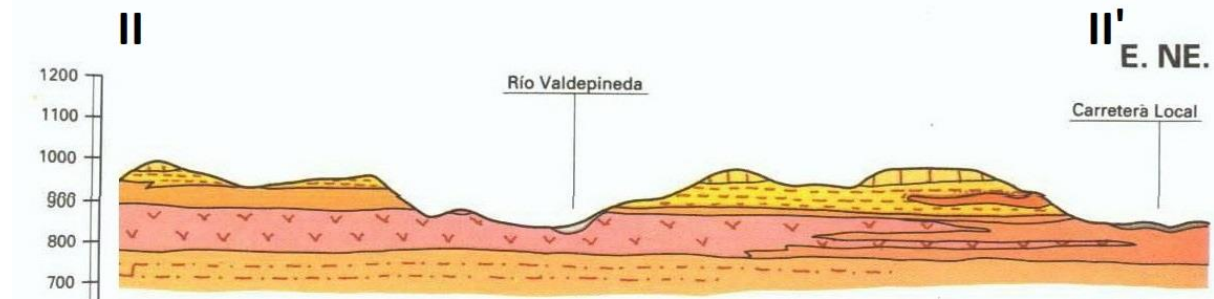
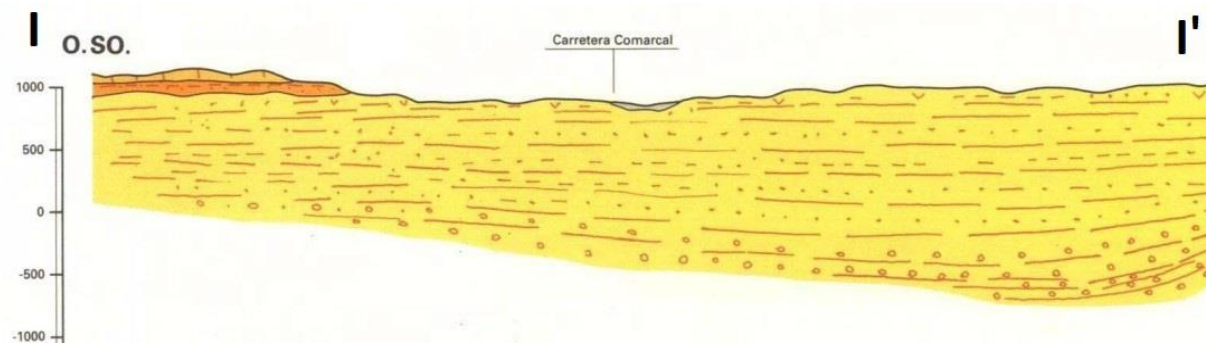


Figura 8. Mapa y corte geológico de la zona de estudio tomados de las hojas MAGNA a escala 1/50.000 608 - Huete, 609 - Villar de Olalla, 633 - Palomares del Campo y 634 - San Lorenzo de la Parrilla

5. HIDROGEOLOGÍA

5.1. Hidrogeología Regional

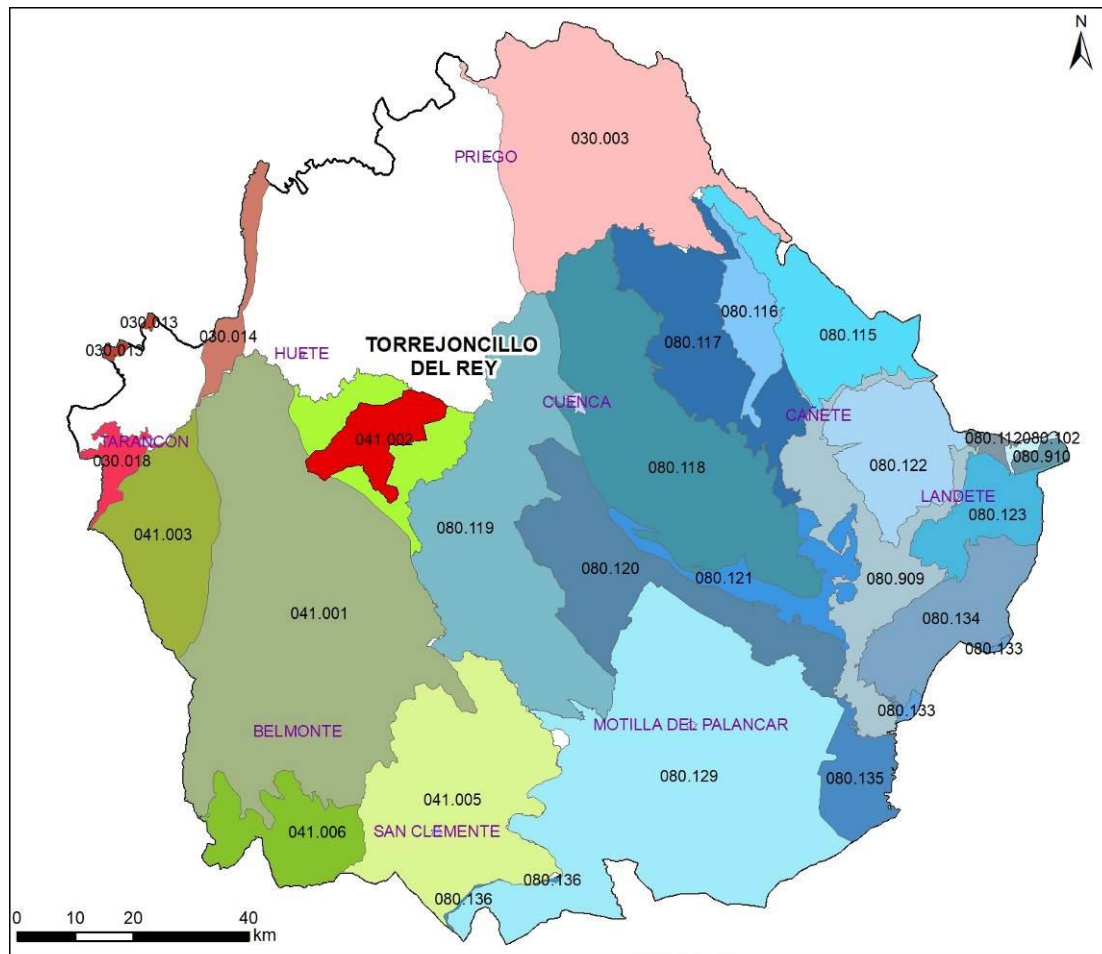
La provincia de Cuenca participa de tres cuencas hidrográficas distintas: Guadiana, Júcar y Tajo, que a su vez quedan divididas en distintas unidades de gestión denominadas masas de agua subterránea (MASb). El municipio de Torrejoncillo del Rey está situado en la Demarcación Hidrográfica del Guadiana, y más concretamente en la masa de agua subterránea definida en el Plan Hidrológico del Guadiana 041.002 Obispalía, tal y como se muestra en la figura 9.

Geológicamente la MASb está formada por depósitos miocenos (Terciario) constituidos por areniscas, arcosas, margas yesíferas, calizas y margas blancas. Además, aparecen materiales del Oligoceno superior-Mioceno inferior (Terciario) formados por arcillas yesíferas y arcillas rojas; y depósitos aluviales del Cuaternario. Los materiales del Terciario recubren en discordancia a los materiales mesozoicos, desarrollando espesores de decenas de metros, incididos por la red de drenaje donde se localizan los aluviales cuaternarios.

El principal acuífero de la masa está formado por los materiales calcáreos mesozoicos de Altomira, que constituyen un importante acuífero profundo en esta masa. El acuífero está confinado, recubierto por los materiales terciarios y cuaternarios, que forman acuíferos detríticos superficiales fundamentalmente.

La recarga de la MASb se produce a través de la infiltración directa de la precipitación sobre las zonas de mayor permeabilidad, si bien pueden existir otros procesos de importancia local. Los materiales mesozoicos profundos se recargan por goteo a partir de las estructuras del Terciario.

La descarga se realiza principalmente por el drenaje de los ríos a través de manantiales y por descargas laterales hacia la Sierra de Altomira.



MASb Júcar

MASb Tajo

- 030.003 Tajúña-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 9. Masas de Agua Subterránea de la Provincia de Cuenca y ubicación de Torrejoncillo del Rey

5.2. Hidrogeología Local

Los acuíferos presentes en los alrededores de Torrejoncillo del Rey están formados por materiales detríticos y carbonatados terciarios.

Acuífero detrítico y yesífero terciario

Se trata de un acuífero muy heterogéneo con frecuentes cambios laterales de facies entre materiales de mayor y menor permeabilidad y de mayor y menor salinidad al observarse, frecuentemente, yesos entre los depósitos detríticos. En general, hay un cambio lateral de facies de oeste a este de tal modo que, en la parte más occidental, predominan limos y margas con yesos (en Horcajada de la Torre y Villar del Águila), mientras que al este, hacia Villarejo-Sobrehuerta, cambia a depósitos más arenosos y conglomeráticos.

El hecho de que existan estos cambios de facies en el acuífero hace que puedan existir zonas acuíferas con un funcionamiento hídrico confinado frente a otras que funcionan en régimen libre.

La permeabilidad del acuífero se debe a la porosidad intergranular de los sedimentos. La recarga se produce a partir de la infiltración directa de la precipitación sobre los sedimentos más permeables y descarga se produce hacia los ríos a través de pequeños manantiales que drenan el acuífero en el corte del nivel freático con la topografía. Los manantiales que drenan el acuífero detrítico terciario presentan, en general, acusadas variaciones estacionales y mala calidad química, lo que hace que sean de poco interés para su utilización para el abastecimiento humano.

Según el informe IGME, 2000a, aunque los caudales de explotación en el acuífero detrítico terciario se mueven entre 0,6 y 5 L/s y con niveles muy someros en captaciones poco profundas, se han observado captaciones de mayor profundidad con niveles piezométricos más profundos, lo que indica la existencia de varios horizontes acuíferos, tal y como cabe esperar en acuíferos detríticos heterogéneos con frecuentes cambios laterales de facies.

La dirección del flujo subterráneo en la zona de Villarejo-Sobrehuerta se establece hacia el sur, hacia el río Záncara, con cotas piezométricas entre 885 y 918 m s.n.m.

Tanto el sondeo antiguo de abastecimiento como el actual, captan este acuífero. Ambos lo hacen en los alrededores de Villarejo-Sobrehuerta ya que los materiales en esta zona presentan facies menos sulfatadas y por tanto aportan aguas de menor salinidad que en otras zonas del municipio.

Respecto al sondeo antiguo, presentaba una profundidad de 132 m, con el nivel piezométrico en 36,6 m (906

m s.n.m.) en mayo de 1995. El acuífero captado se comporta, en esta zona, como un acuífero confinado, con una transmisividad baja, de 10-30 m²/d (IGME, 2000a). Se recomendó un caudal de explotación de 4 L/s. Los frecuentes arrastres, posiblemente provocados por la explotación del acuífero por encima de sus posibilidades, estropeaban la bomba, por lo que dejó de utilizarse al perforar el nuevo sondeo.

El sondeo actual de abastecimiento se perforó en octubre de 2000 con una profundidad de 142 m, aunque se cegó el tramo 124-142, quedando una profundidad final de 124 m. La columna del sondeo es la siguiente:

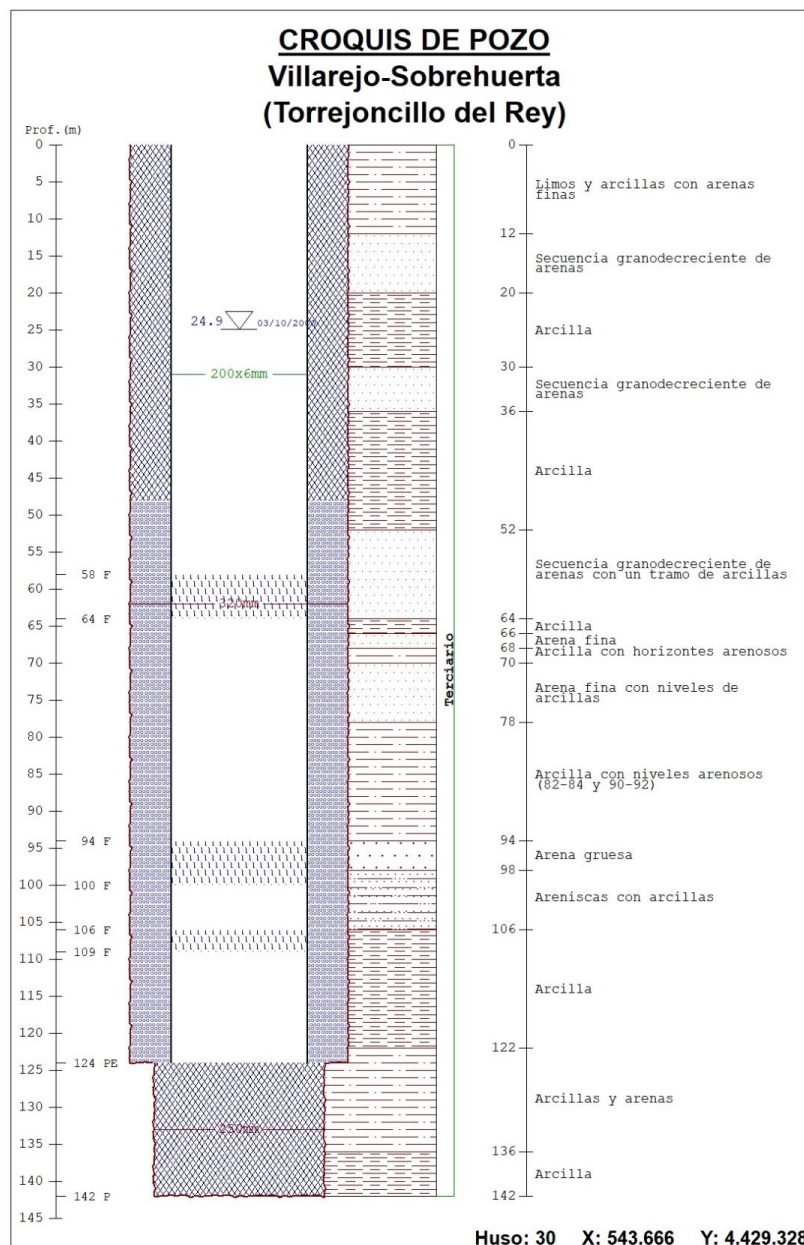


Figura 10. Columna del sondeo de abastecimiento a Torrejoncillo del Rey, Villar del Águila y Naharros

En el informe IGME, 2000b, se calculó una transmisividad baja durante el ensayo de bombeo para el sondeo de abastecimiento, obteniéndose valores de 3 a 10 m²/d. El estudio recomienda un caudal de explotación de 3,2 L/s, aumentando a un máximo de 4 L/s. La muestra obtenida durante la perforación presentó facies sulfatada cálcica.

Los acuíferos detríticos terciarios presentan facies hidroquímicas generalmente sulfatadas, aunque en función de la zona captada presentan mayores concentraciones en sulfatos (hacia el oeste), o algo más bicarbonatadas (hacia el este del municipio).

Acuífero carbonatado terciario

Las calizas terciarias pueden alcanzar espesores de 40 m en la zona norte, hacia Verdelpino de Huete, si bien en el municipio de Torrejoncillo del Rey alcanzan entre 10 y 30 m de espesor. Presentan buena permeabilidad por fisuración y karstificación. El acuífero drena hacia el oeste a través de manantiales en el contacto con las unidades infrayacentes, hacia los afluentes del Cigüela. Varios de estos manantiales abastecieron antiguamente al núcleo urbano de Torrejoncillo del Rey, pero se desconectaron de la red de abastecimiento debido, fundamentalmente, a su elevado contenido en nitratos.

Según el informe IGME, 2000a, se realizaron cuatro sondeos para captar las aguas del acuífero carbonatado, pero tres dieron negativo y el cuarto parece captar los niveles infrayacentes del terciario.

El agua de las calizas terciarias presenta facies hidroquímica bicarbonatada cálcica generalmente.

5.3. Caracterización Hidroquímica

Para la caracterización hidroquímica de las aguas captadas para el abastecimiento de Torrejoncillo del Rey, Naharros y Villar del Águila, se tomó una muestra de agua proveniente del pozo conjunto de abastecimiento a las tres localidades el día 19 de abril de 2021 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	9	232	313	0	9	6	59	105	1	

pH(*)	Cond(**)	R.S. 180	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂	F	CN	mg/l
7,22	796	578,4	0,00	0,00	0,00	9,7	<0,5	<0,010	

*ud pH ** μS/cm

Ag	Al	As	B	Ba	Be	Cd	Co	μg/l
	< 1	0,22	< 100			< 0,2		

Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	μg/l
< 0,05	< 0,2	< 15	< 0,5		1,48		1,55	

Pb	Sb	Se	Th	Ti	U	V	Zn	μg/l
0,2		1,54					4,57	

Turbidez	UNF
<1	

Relaciones iónicas

Mg/Ca	K/Na	Na/Ca	Na/Ca+Mg	Cl/HCO ₃	SO ₄ /Cl
0,94	0,10	0,05	0,03	0,05	19,04

Facies Hidroquímica

Aniónica	Catiónica
HCO ₃ SO ₄	Ca Mg

Tabla 2. Resultados de las analíticas del sondeo de abastecimiento a Torrejoncillo del Rey, Naharros y Villar del Águila

5.3.1. Representaciones hidroquímicas

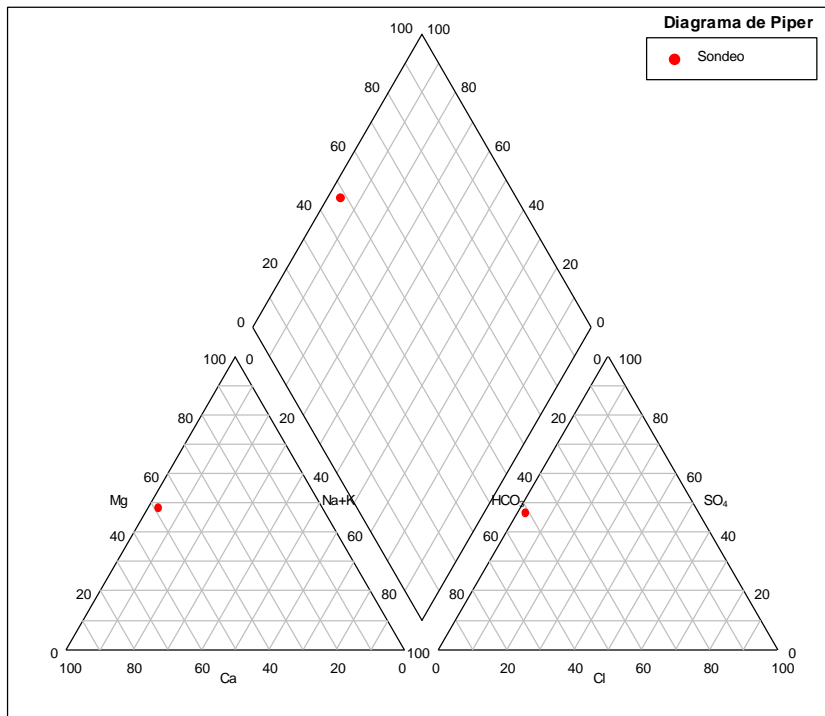
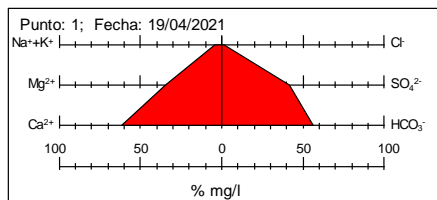


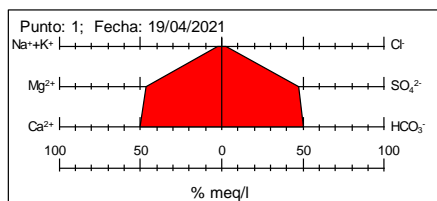
Figura 11. Diagrama de Piper-Hill-Langelier del sondeo de abastecimiento



Sondeo

	mg/l	meq/l	%mg/l
Na+K	7	0,29	4,09
Mg	59	4,85	34,50
Ca	105	5,24	61,40

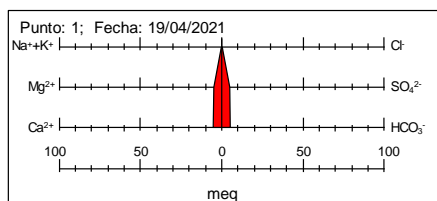
	mg/l	meq/l	%mg/l
Cl	9	0,25	1,62
SO4	232	4,83	41,88
HCO3	313	5,13	56,50



1

	mg/l	meq/l	%meq/l
Na+K	7	0,29	2,77
Mg	59	4,85	46,87
Ca	105	5,24	50,60

	mg/l	meq/l	%meq/l
Cl	9	0,25	2,49
SO4	232	4,83	47,29
HCO3	313	5,13	50,22



1

	mg/l	meq/l
Na+K	7	0,29
Mg	59	4,85
Ca	105	5,24

	mg/l	meq/l
Cl	9	0,25
SO4	232	4,83
HCO3	313	5,13

Figura 12. Diagramas de Stiff del sondeo de abastecimiento

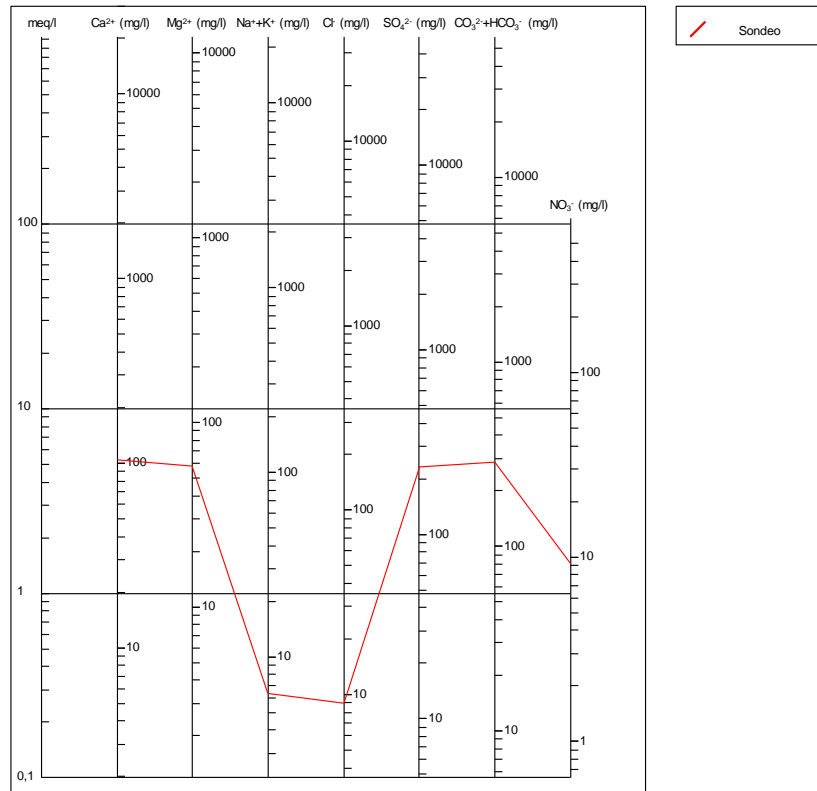


Figura 13. Diagrama de Schöeller del sondeo de abastecimiento

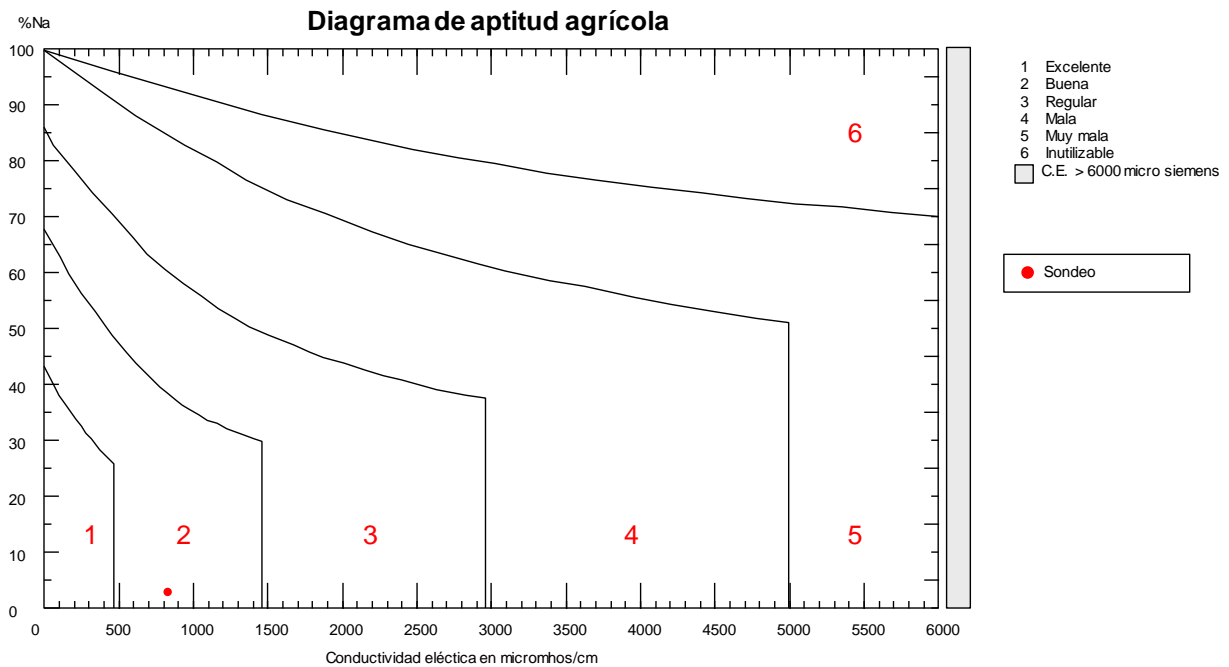


Figura 14. Diagrama de aptitud agrícola del sondeo de abastecimiento

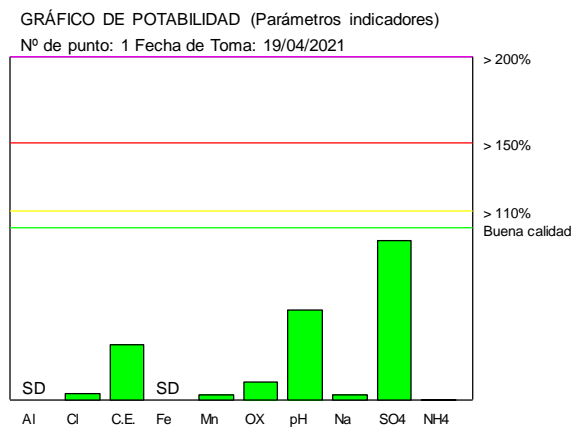
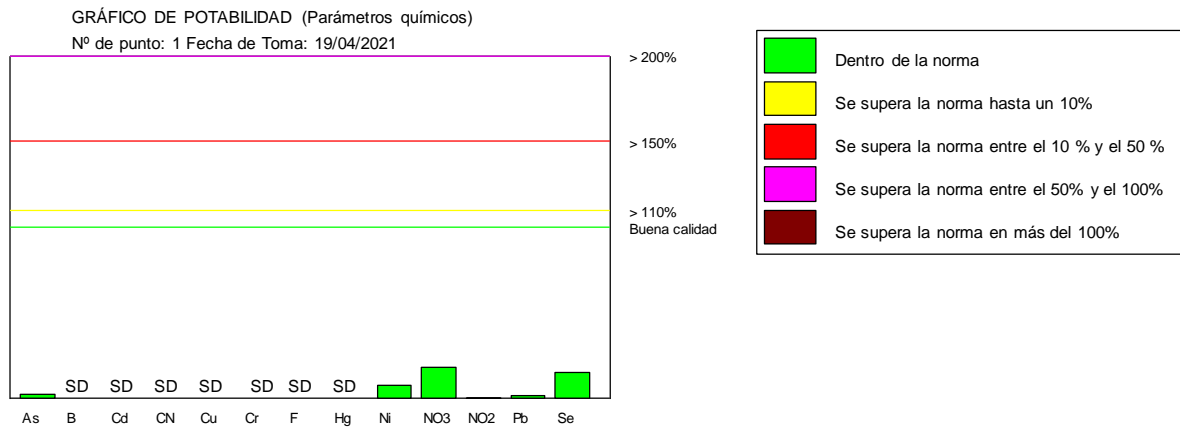


Figura 15. Gráficos de potabilidad del agua del sondeo de abastecimiento

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 3, 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			19/04/2021	
	Fecha Terminación de análisis			26/05/2021	
	Parámetro	Símbolo	Unidad	VALOR DE LA ANALÍTICA	Valores paramétricos fijados en el R.D. 140/2003
				Sondeo Abto Torrejoncillo del Rey	
Parámetros químicos	Arsénico	As	µg/L	0,22	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	< 0,2	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	1,55	20
	Nitrato	NO ₃	mg/L	9	50
	Nitrito	NO ₂	mg/L	0,00	0,5
	Plomo	Pb	µg/L	0,2	10
Selenio	Se	µg/L	1,54	10	
Parámetros indicadores	Amonio	NH ₄	mg/L	0,00	0,5
	Aluminio	Al	µg/L	< 1	200
	Cloruro	Cl	mg/L	9	250
	Conductividad	CE	µS/cm	796	2500
	Hierro	Fe	µg/L	< 15	200
	Manganeso	Mn	µg/L	1,48	50
	Oxidabilidad	-	mg O ₂ /L	0,5	5
	pH	-	Ud de pH	7,22	6,5 - 9,5
	Sodio	Na	mg/L	6	200
	Sulfato	SO ₄	mg/L	232	250
	Turbidez	-	UNF	<1	1

Tabla 3. Informe de aptitud de agua de consumo humano del sondeo de abastecimiento

La muestra de agua afecta al acuífero detrítico terciario en una zona en la que las facies sulfatadas tienen una menor presencia respecto a otras zonas del municipio. No obstante, la facies hidroquímica del sondeo es bicarbonatada sulfatada cálcico magnésica, con elevadas concentraciones en sulfatos.

El sondeo presenta todos sus parámetros dentro de los límites máximos establecidos en la legislación vigente (R.D. 140/2003) para aguas de consumo humano.

6. FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN

Durante la visita técnica realizada al municipio el 19 de abril de 2021 para la elaboración del presente informe, se observó que el principal foco potencial de contaminación en el municipio son las tierras de cultivo, que afectan a los acuíferos más superficiales mediante el aporte de nitratos.

Debido al aumento en la concentración de nitratos en el agua subterránea se han dejado de utilizar los manantiales que antiguamente se utilizaban para el abastecimiento de la población de Torrejoncillo del Rey, de tal modo que han aumentado las necesidades de extracción de agua del sondeo ubicado en Villarejo-Sobrehuerta.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La localidad de Torrejoncillo del Rey se abastece, junto con las localidades de Naharros y Villar del Águila, a partir de un sondeo común ubicado en Villarejo-Sobrehuerta. Por otra parte, Villarejo-Sobrehuerta, Villar del Horno y Horcajada de la Torre tienen sus propios sistemas de abastecimiento.

El núcleo de Horcajada de la Torre presenta escasez de caudal, por lo que en ocasiones hay que llevar cubas de agua para cubrir las necesidades de la población.

Los materiales geológicos presentes en la zona pertenecen al Terciario y están formados, fundamentalmente, por sedimentos detríticos con yesos y materiales carbonatados.

Los acuíferos detríticos y yesíferos terciarios presentan frecuentes cambios de facies, pero en general tienen una mayor proporción de facies yesíferas hacia el oeste del municipio y más detríticas hacia el este. Su permeabilidad se debe a la porosidad intergranular y presentan transmisividades generalmente bajas. El sondeo que abastece a Torrejoncillo del Rey, Naharros y Villar del Águila está situado en los alrededores de Villarejo-Sobrehuerta, donde las facies son menos sulfatadas. Su caudal de explotación se sitúa en torno a los 4 L/s.

El acuífero carbonatado presenta elevada permeabilidad por fisuración y karstificación, pero tiene un escaso espesor. Se encuentra drenado por pequeños manantiales en el contacto con los materiales infrayacentes, algunos de ellos utilizados antiguamente para el abastecimiento de Torrejoncillo del Rey. En la actualidad presentan elevadas concentraciones de nitratos, motivo por el que se han desconectado de la red de abastecimiento de la localidad.

Considerando la escasez de agua que presenta Horcajada de la Torre y sus dificultades para cubrir las necesidades de la población y el hecho de que Torrejoncillo del Rey no tenga un sondeo de emergencia, se propone lo siguiente:

Propuesta 1: Se propone la perforación de un nuevo sondeo en las inmediaciones del sondeo antiguo, de tal modo que se puedan utilizar, en la medida de lo posible, sus instalaciones. El sondeo tendría similares características al sondeo antiguo y al nuevo, captando el acuífero detrítico terciario. Tanto la profundidad final del sondeo como la ubicación de los filtros se decidirá durante los trabajos de perforación, aunque se estima que no tenga una profundidad mayor de 160-180 m. Será necesario añadir un empaque de gravas adecuado para evitar o minimizar el arrastre de finos y la obturación de los filtros y la bomba. Asimismo, se cementarán aproximadamente los primeros 50 metros del sondeo para evitar la entrada de aguas con elevadas concentraciones de nitratos procedentes de los acuíferos superiores.

Propuesta 2: Como alternativa se puede valorar la recuperación del antiguo sondeo de abastecimiento a Torrejoncillo, Naharros y Villar del Águila. Para ello se propone la realización de un registro videográfico y testificación geofísica del mismo que pueda ayudar a determinar la situación actual del sondeo y las acciones necesarias para su puesta en marcha en caso de que su recuperación fuese viable.

Al poner en funcionamiento un segundo sondeo, se espera cubrir las necesidades de agua de los cuatro núcleos urbanos, aunque habrá que llevar una conducción desde el depósito de distribución hasta la pedanía de Horcajada de la Torre.

8. BIBLIOGRAFÍA

IGME. Mapas geológicos E 1:50.000 nº 608 - Huete, 609 - Villar de Olalla, 633 - Palomares del Campo y 634 - San Lorenzo de la Parrilla.

IGME. Base de datos del inventario de puntos de agua.

IGME, 1998. Informe hidrogeológico para la mejora del abastecimiento de agua potable a la pedanía de Horcajada de la Torre, en el término municipal de Torrejuncillo del Rey (Cuenca). Septiembre 1998.

IGME, 2000a. Informe hidrogeológico para la mejora del abastecimiento de agua potable a los núcleos poblacionales de Torrejuncillo del Rey, Naharros y Villar del Águila, pertenecientes a Torrejuncillo del Rey (Cuenca). Mayo 2000.

IGME, 2000b. Informe final del sondeo para el abastecimiento de agua potable a Torrejuncillo del Rey y a las pedanías de Villar del Águila y Naharros (del mismo municipio) (Cuenca). Diciembre 2000.

IGME, 2006. Actualización de la situación actual de los sistemas de abastecimiento urbano de 10 municipios en la provincia de Cuenca. Torrejuncillo del Rey (16211). Octubre 2006.

IGME, 2011. Nota técnica de las características físico-químicas de los manantiales de abastecimiento a Torrejuncillo del Rey (Cuenca). Octubre 2011.

IGME, 2017. Nota técnica de las características físico-químicas del agua de abastecimiento a Horcajada de la Torre, Torrejuncillo del Rey (Cuenca). Junio 2017.

EIEL, 2018. Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales. <http://eiel.dipucuenca.es/geocuenca/>. Fecha de consulta: junio 2021.

IGME, 2020. Nota técnica de las características físico-químicas del agua de un sondeo en Horcajada de la Torre, Torrejuncillo del Rey (Cuenca). Octubre 2020.

INE, 2021. Nomenclátor: Población del Padrón Continuo por Unidad Poblacional. <https://www.ine.es/nomen2/index.do>. Fecha de consulta: junio 2021.

Madrid, junio 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

ANÁLISIS QUÍMICOS



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

Informe N°	21/0079
Referencia de Laboratorio	7812-1
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	IGME-1
Fecha de entrega a Laboratorio	22/04/2021
Proyecto N°	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
Sondeo Abto Torrejuncillo del		19/04/2021			26/05/2021	1

Físico-Químicos (*):

Mayoritarios (mg/L):

Oxidab. al MnO4K (mg/L)	Na	K	Ca	Mg	Cl	SO ₄	HCO ₃
0,5	6	1	105	59	9	232	313
Conductividad 20° (µS/cm)	CO ₃	NO ₃	NO ₂	NH ₄	PO ₄	SiO ₂	
796	0	9	0,00	0,00	0,00	9,7	

pH (Unid. pH)
7,22

Metales (µg/L):

R. S. 180° (mg/L)	Ag	Al	As	Boro	Ba	Be	Cd	Co	Cr
578,4		< 1	0,22	< 100			< 0,2		< 0,05
R. S. 260° (mg/L)	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb
	< 0,2	< 15	< 0,5		1,48		1,55	0,2	
	Se	Sr	Ta	Th	Tl	U	V	Zn	
	1,54							4,57	

La Jefe de Laboratorio:

RECIBIDO D.A.S.



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:



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

Informe N°	21/0079
Referencia de Laboratorio	7812-1
Referencia de envío (Ident. de la muestra)	IGME-1
Fecha de entrega a Laboratorio	22/04/2021
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
Sondeo Abto Torrejoncillo del		19/04/2021			26/05/2021	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.	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: