

R
67410

**SEGUNDO INFORME HIDROGEOLOGICO PARA
LA MEJORA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE A LA PEDANÍA DE BOLLIGA, EN
EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAS DE
VENTOSA (CUENCA)**

Junio 2000



**MINISTERIO
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA**



**Instituto Geológico
y Minero de España**

**SEGUNDO INFORME HIDROGEOLOGICO PARA
LA MEJORA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE A LA PEDANÍA DE BOLLIGA, EN
EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAS DE
VENTOSA (CUENCA)**

Junio 2000

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. ABASTECIMIENTO ACTUAL**
- 3. PROBLEMÁTICA ACTUAL**
- 4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS**
 - 4.1. Estratigrafía**
 - 4.2. Estructura**
- 5. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS**
 - 5.1. Inventario de puntos de agua**
 - 5.2. Formaciones susceptibles de constituir acuíferos**
 - 5.3. Hidroquímica**
 - 5.4. Focos de contaminación**
- 6. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO**
- 7. CARACTERÍSTICAS DE LAS PROPUESTAS**
- 8. BIBLIOGRAFÍA**

ANEXOS

MAPA DE SITUACION
MAPA GEOLÓGICO

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. ABASTECIMIENTO ACTUAL**
- 3. PROBLEMÁTICA ACTUAL**
- 4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS**
 - 4.1. Estratigrafía**
 - 4.2. Estructura**
- 5. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS**
 - 5.1. Inventario de puntos de agua**
 - 5.2. Formaciones susceptibles de constituir acuíferos**
 - 5.3. Hidroquímica**
 - 5.4. Focos de contaminación**
- 6. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO**
- 7. CARACTERÍSTICAS DE LAS PROPUESTAS**
- 8. BIBLIOGRAFÍA**

ANEXOS

MAPA GEOLÓGICO Y DE SITUACION

1. INTRODUCCIÓN

Dentro del convenio de asistencia técnica suscrito entre el Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE) y la Excma. Diputación Provincial de Cuenca, se han realizado los trabajos necesarios para la realización del presente estudio hidrogeológico para la mejora del abastecimiento de agua potable a la pedanía de Bólliga, dentro del término municipal de Villas de la Ventosa, en la provincia de Cuenca.

Se realizó el 14 de abril del 2000 el reconocimiento hidrogeológico de la zona, que junto con la información geológica e hidrogeológica compilada, se ha empleado para la redacción del presente informe.

2. ABASTECIMIENTO ACTUAL

La localidad de Bólliga, perteneciente al municipio de Villas de Ventosa, tiene una población censada de 100 habitantes, llegando a alcanzar en verano los 600 habitantes.

Esta población se abastece de un sondeo de 151 m situado a 1 km al sur, con un caudal de explotación, según fuentes municipales, de 4,5 L/s. Antiguamente se abastecían de un manantial, a 3.500 m al este de la localidad, que no se emplea en la actualidad por la mala calidad de sus aguas. También disponen de dos fuentes, conducidas a un pilón, a la que van a buscar agua con recipientes y que emplean para beber.

El agua se conduce hacia dos depósitos interconectados, de 70 m³, donde se clora. La localidad dispone de contadores.

Considerando unas dotaciones de 200 L/hab/día, el volumen necesario para satisfacer la demanda de la población es de 0,23 L/s (20 m³/día), aumentando durante los períodos vacacionales a una demanda de 1,4 L/s (120 m³/día).

3. PROBLEMÁTICA ACTUAL

Según fuentes municipales, el sondeo realizado en 1995 se equipó con una bomba alimentada por un grupo electrógeno, no produciéndose problemas de turbidez. Tras un periodo de inactividad, en 1997 se instaló en el sondeo el actual equipo de explotación, empezando a dar problemas de arrastres de sedimentos, sin seguir, según el Consistorio, pauta alguna.

La bomba se situó a 63 m de profundidad, frente a la rejilla. Tras los problemas de turbidez se subió a 51 m de profundidad.

El caudal de explotación es de 4,5 L/s, según el alcalde, aunque la determinación

realizada para el presente informe mostraba un caudal de entrada al depósito de 1,8 L/s. Es posible que esta diferencia se deba a que la bomba utilizada tenga un caudal de explotación que no se mantiene durante el periodo de bombeo, descendiendo su caudal hasta un presumible caudal crítico, hecho que podría favorecer la removilización de finos y arrastres.

4.CARACTERISTICAS GEOLOGICAS

Geológicamente Bólliga se sitúa en la Depresión Intermedia, entre la Sierra de Altomira y la Serranía de Cuenca. Los materiales que la forman son de edad terciaria y están representados por tres grandes unidades tectosedimentarias separadas entre sí por discordancias angulares o progresivas: la Unidad Detrítica Inferior, la Detrítica Superior y la Unidad Terminal.

4.1. Estratigrafía

Los materiales aflorantes en la zona se reducen a una serie que comprende términos del Terciario y Cuaternario; los materiales terciarios, representados en la zona corresponden a las denominadas Unidad Detrítica Superior y Unidad Terminal.

Terciario

Conglomerados mixtos, arenas y arcillas (14), conglomerados y areniscas en facies canalizadas (15)

Discordantes sobre los materiales del Paleógeno inferior. En las cercanías de Bólliga se observa una alternancia de conglomerados de cantos calizos, areniscas ocre-marrones de grano medio a grueso así como arcillas y limos rojos y marrones. Las facies canalizadas pueden alcanzar hasta los 10 m de espesor y están constituidas por areniscas y conglomerados mixtos con un predominio de los cuarcíticos.

En el actual sondeo de abastecimiento de Bólliga, se atravesaron 151 m de lutitas rojas y arenas, estas últimas en paquetes de 3-6 m. Se atribuye al Arveniense-Ageniense.

Yesos sacaroideos, limos yesíferos, margas y arcillas (16)

Corresponde a un cambio lateral de facies de la unidad anterior. Afloran al norte y este de la población. En esta zona se han descrito como intercalaciones de niveles de yesos, limos y arcillas yesíferas, culminándose con un nivel de calizas. Su espesor total es de unos 30 m. Se datan como Ageniense.

Yesos alabastrinos y arcillas (17)

Es un conjunto evaporítico, de yesos alabastrinos marrones y blancos, a veces detríticos y arcillas marrones y rojizas, con pequeños niveles de conglomerados cuarcíticos.

Cuaternario

En la zona de Bólliga están representados diferentes tipos de depósitos de edad Holocena:

-*Conos de deyección (26)*, dispuestos en la confluencia de los arroyos, litológicamente representados por arenas y cantos, unidos por una matriz arcillo-arenosa. Sus espesores son variables, no superando los 2-3 m.

-*Depósitos de fondo de valle (28)*, representados por arenas, gravas y arcillas.

-*Depósitos de llanura de inundación (29)*, formados por arenas beige y limos marrones, dispuestos a lo largo del río Guadamejud. Sus espesores no suelen superar los 3 m.

4.2. Estructura

Las etapas de deformación vienen marcadas por las numerosas discordancias internas existentes en la serie terciaria; así la primera unidad neógena, discordante sobre la paleógena-neógena, está afectada por pliegues como el Anticlinal de Huete.

La segunda unidad neógena, está en discordancia sobre la anterior y posee una estructura subtabular.

En la zona de estudio existen fallas normales de orientación este-oeste que afectan a los materiales de la primera unidad neógena. Sin embargo los paleocanales se disponen sub-horizontalmente.

5. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

5.1. Inventario de puntos de agua.

Además de los puntos de agua inventariados por el ITGE en 1994, se han visitado las captaciones existentes en las inmediaciones de las actuales, dos sondeos, de 35 y 54 m, en dos granjas agropecuarias próximas.

Los sondeos de abastecimiento de Castillo-Albarañez, La Ventosa y Sotoca, son, geográficamente, los más cercanos, afectando a los depósitos detríticos terciarios definidos como unidad 14 y 15, siendo las arenas las que proporcionan el agua, con unos espesores máximos de 7 m (tabla 1).

N°INVENTA- RIO	NAT.	PROF	Prof. Nivel piezométrico/cota piezométrica	Q	FECHA	ACUIFERO	EDAD
Sondeo Bólliga 2323-2-0007	S	151	19 (861)	5	15-3-95	Arenas	Terciario
Granja ovina 2323-2-00	S	35	5 (875)				
Granja avícola 2323-2-00	S	54	8 (872)				
Sotoca sondeo	S	110	7,6 (891)	1,9			
Sotoca fuente	P+F	1,3	0 (890)				
Puente del Parral 2323-2-0001	F+Z		0(895)	0,01	27-6-94		
2323-2-0002	P	6.9	5,43 (1004,6)		27-6-94		Cuaternario
2323-3-0003	F		0(958)	0,36	27-6-94		Terciario
2323-5-0001 Villanueva de Guadamejud	S	137	Surg (795)	12	2-9-93		
2323-6-0001 La Ventosa	S	87	Surg(840)		2-9-93		
2323-2-0006 Castillo- Albarañez	S	76	19,4 (850,6)	0,5	25-3-94		

Tabla 1.- Captaciones empleadas para el estudio. La profundidad del nivel piezométrico está en m, la cota piezométrica en m s.n.m., el caudal en L/s, nat.-naturaleza, prof.-profundidad, Q-caudal., F-fuente, P-pozo, S-sondeo, Z-zanja, surg.-surgente.

5.2. Formaciones susceptibles de constituir acuíferos

Los únicos materiales susceptibles de constituir niveles acuíferos de interés en la zona, son los depósitos arenosos y conglomerados cuarcíticos, con paleocanales (14 y 15) y aflorantes y las areniscas y conglomerados infrayacentes (12), con facies canalizadas (13). Son captados los materiales 14 y 15 por los sondeos existentes en el área de Bólliga, así como por los otros sondeos de abastecimiento de La Ventosa, Castillo-Albarañez y

Sotoca, presentando niveles arenosos intercalados, de 2-8 m de espesor y caudales de explotación hasta de 12 L/s. Los distintos horizontes arenosos acuíferos pueden presentar diferentes niveles piezométricos; así las granjas parecen explotar unos niveles más superficiales, con una profundidad de 5-8 m (872-875 m s.n.m.), mientras que para el sondeo de abastecimiento la profundidad de nivel piezométrico es de 19 m ó 861 m s.n.m. (marzo de 1995).

La transmisividad de estas formaciones son bajas, en torno a 1,9 - 7,8 m²/día en los sondeos de La Ventosa, Castillo-Albaráñez y Sotoca, siendo de 30 m²/día en el sondeo de Bólliga, aforado con un caudal máximo de 10 L/s.

La piezometría es la propia de un acuífero multicapa: cada horizonte acuífero tiene su propio nivel freático, generalmente confinado. Las cotas varían entre 795-1.000 m s.n.m., aunque la profundidad máxima del nivel piezométrico es de 19,4 m.

Los niveles conglomeráticos constituyen pequeños acuíferos locales con fuentes asociadas, de escaso caudal (0,03-0,05 L/s).

Las formaciones cuaternarias son de poco espesor y de poca extensión, por lo que resultan de un dudoso interés hidrogeológico.

5.3. Hidroquímica

Depósitos detríticos terciarios

Regionalmente las aguas son de facies sulfatada cálcica (sondeos de abastecimiento de Villanueva de Guadamejud, Sotoca y La Ventosa) con valores de sulfatos entre 373-694 mg/L (tabla 2). Esta presencia de sulfatos puede atribuirse a la existencia de yeso

	Cl	SO4	HCO3	NO3	Na	Mg	Ca	K	PH	Cond
Bólliga 12-12-94	18	742	189	1	5	52	270	5	7,5	1371
Bólliga 15-3-95		1189		39		124	384	-	7,3	2239
Bólliga 15-4-00	30	780	255	19	11	90	298	4	7,3	2140
Granja ovina 15-4-00	35	810	276	42	16	102	301	2	7,5	2410
Granja avícola 15-4-00	17	230	388	82	9	45	188	2	7,3	1068
Fuente Parral 15-4-00	13	32	195	10	4	10	73	1	8,3	450
Sondeo Sotoca 10-7-84	18	600		4		72	308		6,97	
Sondeo Sotoca 4-3-00	9	1255	248	29	4	81	506	2	7,5	2742
Sotoca Fuente 4-3-00	5	343	271	4	2	34	191	2	7,4	958
Castillo-Albaráñez 25-3-94	23	760	242	32	11	75	302	10	7,5	2202
Sondeo Villanueva Guadamejud 06-08-86	25	650				66	220		7,4	1205
Sondeo Villanueva Guadamejud 13-10-86	3	694	155	0	2	80	215	7	7,7	1114
Sondeo Villanueva Guadamejud 02-09-93	3	632	196	1	2	80	212	4	7,7	1282
Sondeo La Ventosa 01-02-84	7	373	232	0	2	49	132	5	7,3	805

Tabla 2 -Resultados de los análisis realizados en los sondeos de Villanueva de Guadamejud, La Ventosa, Sotoca y el entorno a Bólliga. Unidades en mg/L, conductividad en $\mu\text{S}/\text{cm}$.

intraformacional en los sedimentos terciarios, a la circulación de las aguas de escorrentía e infiltración a través de las formaciones yesíferas superiores, que incrementan el contenido iónico de las aguas que constituyen la recarga de las formaciones acuíferas arenosas. También se debe indicar la importancia de las cuencas superficiales (torrentes, arroyos) por las que se producirá principalmente la recarga de las formaciones acuíferas: si estas cuencas afectan a los depósitos yesíferos las aguas serán de peor calidad química.

En el área de Bólliga las aguas del sondeo son sulfatadas cálcicas, con valores de 740-780 mg/L de sulfatos y un incremento de nitratos de 1 (12/94) a 19 mg/L (4/00). Próximo, a unos 125 m al noroeste, se encuentra una granja ovina, con un sondeo más superficial, 35 m de profundidad, y similar calidad química, aunque con mayor contenido de nitratos (42 mg/L). A unos 250 m al noroeste, una granja avícola capta aguas menos mineralizadas, con 230 mg/L de sulfatos aunque con un alto contenido en nitratos, de 82 mg/L.

Las aguas con menor recorrido (fuentes del Parral y la del pueblo) asociadas a barras arenosas superficiales presentan una aceptable calidad química y escasa mineralización.

Por tanto, la calidad química del agua asociada a las formaciones detríticas es deficiente para el consumo humano, con alta conductividad y abundante presencia de sulfatos.

Depósitos yesíferos terciarios

Captados en la antigua fuente de abastecimiento. Su facies también es sulfatada cálcica, aunque su contenido en sulfatos es mucho mayor (1500 mg/L), presentando una conductividad de 3700-4000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

5.4. Focos de contaminación

Se pueden considerar como focos de contaminación ambas granjas, con especial relevancia la más próxima, situada a unos 125 m del actual sondeo de abastecimiento. Aunque el ganado ovino presenta unos hábitos extensivos, pernoctan en la granja unas 400 ovejas, hallándose el sondeo de la granja muy próximo al cobertizo y presentando un alto contenido en nitratos (42 mg/L), superior a los 19 mg/L del sondeo de abastecimiento a Bólliga.

Si los niveles explotados en el sondeo de abastecimiento son confinados, el único nivel que puede verse afectado por una posible contaminación ganadera es el más superficial, que se encuentra a 22-25 m. Aplicando el método de Rehse (ITGE, 1991), para el cálculo del poder depurador del suelo (tablas 3 y 4), en el sondeo de la granja ovina se obtienen los siguientes resultados:

Zona no saturada (depuración completa cuando el poder depurador del trayecto vertical (M_r) es mayor que 1):

-Se toma como material de zona no saturada limos, arenas limosas y considerando una profundidad de nivel piezométrico de 5 m se obtiene un valor de $M_r=1,55$. Sin embargo, si se considera el material más arenoso, los valores de M_r pueden ser < 1 .

Zona saturada (el poder depurador en el trayecto horizontal (M_a) permite determinar la distancia mínima L de protección:

$M_a = 1 - M_r$; si M_r es 0,85 y $I_a = 0,5/22 = 0,023$, la zona de restricciones máximas será $L = 0,15/0,023 = 6-7$ m de radio.

Así la contaminación que puede causar la granja es muy puntual y posiblemente se

M	Descripción del material	H (m)	$I_r = 1/H$
1	Humus, 5 - 10 % humus, 5-10% arcilla	1,2	0,8
2	Arcilla sin grietas de desecación, limo-arcilloso. Arena muy arcillosa	2	0,5
3	Limo arcilloso a limo	2,5	0,4
4	Limo, arena poco limosa, arena limosa	3-4,5	0,33-0,22
5	Arena fina a media	6	0,17
6	Arena media a gruesa	10	0,1
7	Arena gruesa	15	0,07
8	Grava con abundante matriz arenosa y limo-arcillosa	8	0,13
9	Grava con abundante matriz arenosa y limo-arcillosa	12	0,08
10	Grava fina a media, rica en arena	25	0,04
11	Grava media a gruesa con poca arena	35	0,03
12	Guajarros	50	0,02

M = N° de clasificación granulométrica

H = Espesor de la capa de suelo necesaria para la depuración

I_r = índice de depuración de la zona de recubrimiento

Arena Diámetro de grano 2 mm - 0,063

Limo Diámetro de grano 0,063 mm - 0,005 mm

Arcilla Diámetro de grano < 0,005 mm

Tabla 3.- Poder depurador del suelo en el recubrimiento (suelo + zona no saturada).

M	Descripción del material	L	$I_a = 1/L$
9	Grava con abundante matriz arenosa y escasamente limosa	a) 100 b) 150 c) 170 d) 200	0,01 0,007 0,006 0,005
10	Grava fina a media rica en arena	a) 150 b) 200 c) 220 d) 250	0,07 0,005 0,0045 0,004
11	Grava media a gruesa con poca arena	a) 200 b) 250 c) 270 d) 300	0,05 0,004 0,0037 0,0033
12	Gravas, guajarros	a) 300 b) 340 c) 360 d) 400	0,0033 0,0029 0,0058 0,0025

L_m = distancia horizontal necesaria para la depuración (m)

a = velocidad eficaz < 3 m/día

b = velocidad eficaz comprendida entre 3 y 20 m/día

c = velocidad eficaz comprendida entre 20 y 50 m/día

d = velocidad eficaz > 50 m/día

I_a = índice de depuración en el acuífero

Tabla 4.- Poder depurador del suelo en el acuífero.

produce a través del propio sondeo de la granja. Sin embargo, desde la formación acuífera si podría producirse una afección si el sondeo del Ayuntamiento afecta a los mismos niveles, ya que durante el bombeo podría crear el gradiente suficiente de circulación de las aguas hacia el sondeo. Por ello deben aislarse específicamente los niveles más superficiales que constituyan formaciones acuíferas.

6. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO

Las formaciones acuíferas con una mejor calidad química corresponden a los depósitos detríticos terciarios. No obstante su calidad es relativa, ya que en general tienen altos contenidos en sulfatos.

Se puede suponer que las áreas de recarga y los materiales sedimentarios por los que se infiltran pueden condicionar parte de la calidad química de las aguas. Así las cuencas superficiales de los arroyos situados al sureste de la población, donde hay escasa presencia de formaciones yesíferas suprayacentes, pueden presentar las aguas un menor contenido en sulfatos. No obstante, viendo el quimismo del sondeo de la granja ovina y del de abastecimiento municipal, se puede pensar que la pequeña cuenca en la que se sitúan no es la más adecuada. Asimismo, la profundización de los sondeos puede llevar a un cierto empeoramiento de las aguas.

Se recomienda, por tanto, la realización de un sondeo de investigación de una profundidad máxima de 100 m en una pequeña vaguada situada a unos 400 m al suroeste del actual sondeo. Sin embargo, sería preferible para la localidad abordar primeramente la realización de un sondeo próximo al actual, por la infraestructura existente, tomando las adecuadas medidas de aislamiento de las formaciones acuíferas más superficiales y siguiendo la evolución química y microbiana de las aguas con el fin de detectar cualquier afección que pudiera producirse desde los focos de contaminación próximos.

También se recomienda la adecuación del caudal de explotación al necesario para la localidad, que no supera 1,5 L/s de caudal continuo.

Madrid, junio de 2000

El autor del informe

Vº Bº

Marc Martínez

Vicente Fabregat

7. CARACTERÍSTICAS DE LAS PROPUESTAS

OPCION 1^a

Limpieza y equipamiento adecuado del actual sondeo

Se recomienda la limpieza y desarrollo del actual sondeo, así como un nuevo ensayo de bombeo que permita establecer el caudal más adecuado de explotación. En todo caso el caudal continuo máximo de la población es de 1,4 L/s.

OPCION 2^a

Realización de un sondeo de investigación

SITUACIÓN:

Paraje: Junto al actual sondeo, o bien a unos 50 m en una parcela de olivos.

Coordenadas U.T.M.: X: 552500 Y: 4455750

Cota aproximada: 880 (+/-10) m s.n.m.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

Profundidad: 100 m.

Sistema de perforación: RotoperCUSión

Columna litológica prevista:

Conjunto de niveles detríticos cuaternarios y terciarios:

0-100 m Niveles de areniscas, conglomerados y arcillas alternantes.

Profundidad estimada del nivel piezométrico: 20 m.

Observaciones: Es necesario el seguimiento de la perforación para reconocer la posible presencia de yesos y detenerlo si ello fuera preciso, con el fin de no captar aguas de peor calidad. Para ello también se deberá emplear un conductivímetro, con el que se

calidad. Para ello también se deberá emplear un conductivímetro, con el que se comprobará la conductividad del agua existente.

Es necesaria la cementación de un tramo aproximado de 25 m con el fin de evitar la captación de aguas de circulación más superficial. Asimismo debe realizarse una testificación geofísica y análisis granulométrico de los tramos que se pretendan explotar con el fin de instalar el tamaño de filtro adecuado. Si una vez ejecutado el sondeo el agua captada presenta una mala calidad química debe plantearse el traslado, alejándolo de este punto hacia el sur, según se plantea en la opción 3ª.

OPCION 3ª

Realización de un sondeo de investigación

SITUACIÓN:

Paraje: A unos 400 m al sur de la actual captación, a unos 25 m de la carretera a
Culebras.

Coordenadas U.T.M.: X: 552200 Y: 4455400

Cota aproximada: 880 (+/-10) m s.n.m.

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS:

Profundidad: 100 m.

Sistema de perforación: Rotopercusión (investigación)

Rotación a circulación inversa (obra definitiva)

Columna litológica prevista:

Conjunto de niveles detríticos cuaternarios y terciarios:

0-100 m Niveles de areniscas, conglomerados y arcillas alternantes.

Profundidad estimada del nivel piezométrico: 20 m.

Observaciones: Es necesario el seguimiento de la perforación para reconocer la posible

presencia de yesos y detenerlo si ello fuera preciso, con el fin de no captar aguas de peor calidad. Para ello también se deberá emplear un conductivímetro, con el que se comprobará la conductividad del agua existente.

Es necesaria la cementación de un tramo aproximado de 10 m con el fin de evitar la captación de aguas de circulación más superficial. Asimismo debe realizarse una testificación geofísica y análisis granulométrico de los tramos que se pretendan explotar con el fin de instalar el tamaño de filtro adecuado.

Madrid, junio del 2000

El autor del informe

VºBº

Marc Martínez

Vicente Fabregat

8. BIBLIOGRAFÍA

ITGE (1991): Guía metodológica para la elaboración de perímetros de protección de captaciones de aguas subterráneas.

ITGE (1994): Informe hidrogeológico para la mejora del abastecimiento público de agua potable a la pedanía de Bólliga, perteneciente al municipio de Villas de Ventosa (Cuenca).

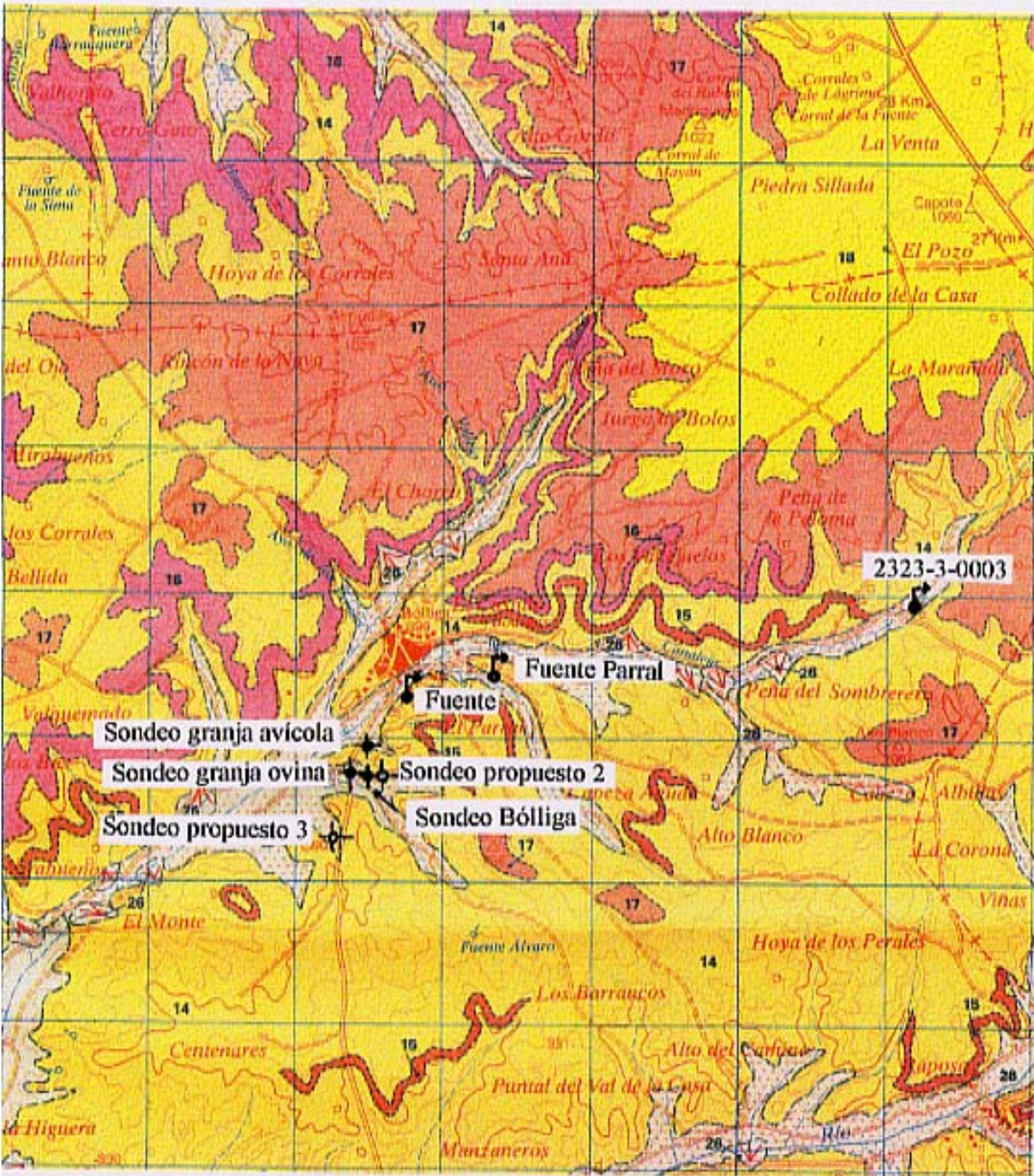
ITGE (1994): Informe final del sondeo para el abastecimiento de agua potable a la pedanía de Bólliga, perteneciente al municipio de Villas de Ventosa (Cuenca).

ITGE (2000): Mapa geológico E 1:50.000 n° 586 "Gascueña".

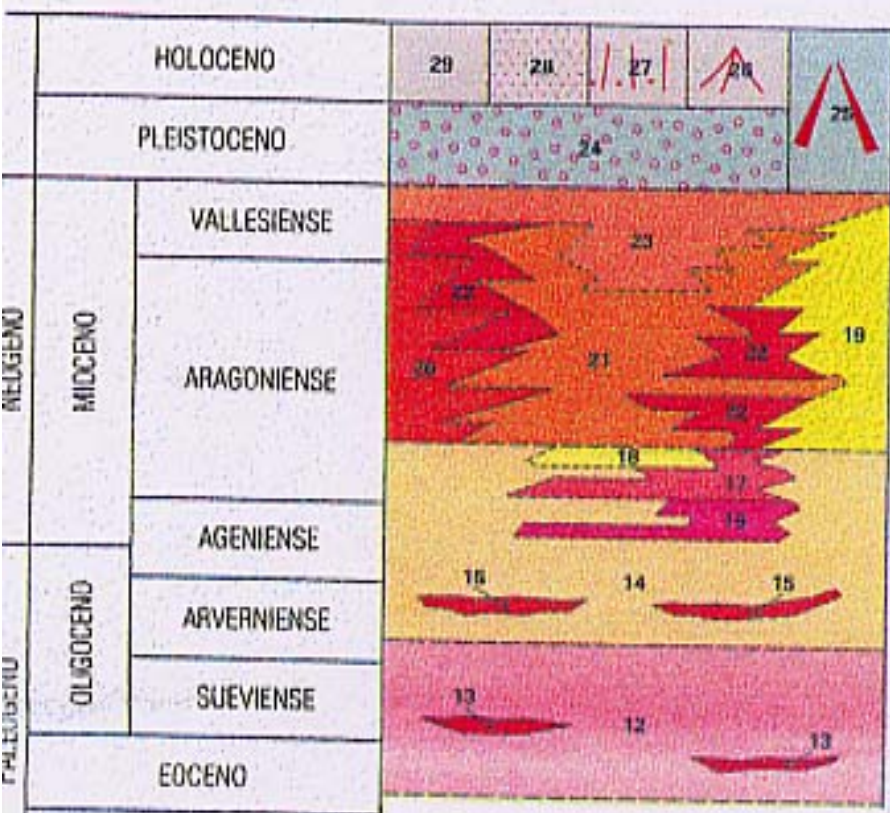
ANEXO

MAPA GEOLÓGICO Y DE SITUACIÓN

MAPA GEOLOGICO Y DE SITUACION



LEYENDA



- 29 Llanura de Inundación: Limos y arenas con cantos
- 28 Fondos de Valle: Arenas, gravas y arcillas
- 27 Colecciones: Arcillas, arenas y cantos angulosos
- 26 Conos de deyección: Arenas, arcillas y cantos
- 25 Glaols: Arcilla y arenas con cantos
- 24 Terrazas: Arenas y cantos
- 23 Calizas arcillosas, grises y blancas
- 22 Limos yesíferos blancos, yesos blancos y marrones y arcillas
- 21 Lutitas, areniscas y yesos
- 20 Areniscas, arenas y arcillas rojas
- 19 Conglomerados poligénicos, areniscas, arcillas y yesos
- 18 Calizas grises y alternancia de yesos y calizas en la base
- 17 Yesos alabastrinos blancos y marrones y arcillas
- 16 Yesos sacaróideos, limos yesíferos, margas y arcillas
- 15 Conglomerados mixtos y areniscas. (facies canalizadas)
- 14 Conglomerados mixtos, arenas y arcillas
- 13 Areniscas silíceas y conglomerados cuarcíticos (facies canalizadas)
- 12 Areniscas silíceas blancas y rosadas, conglomerados y lutitas

- Contacto concordante**
- Contacto discordante**
- Dirección y buzamiento capa**
- Sondeo**
- Sondeo propuesto**
- Fuente**