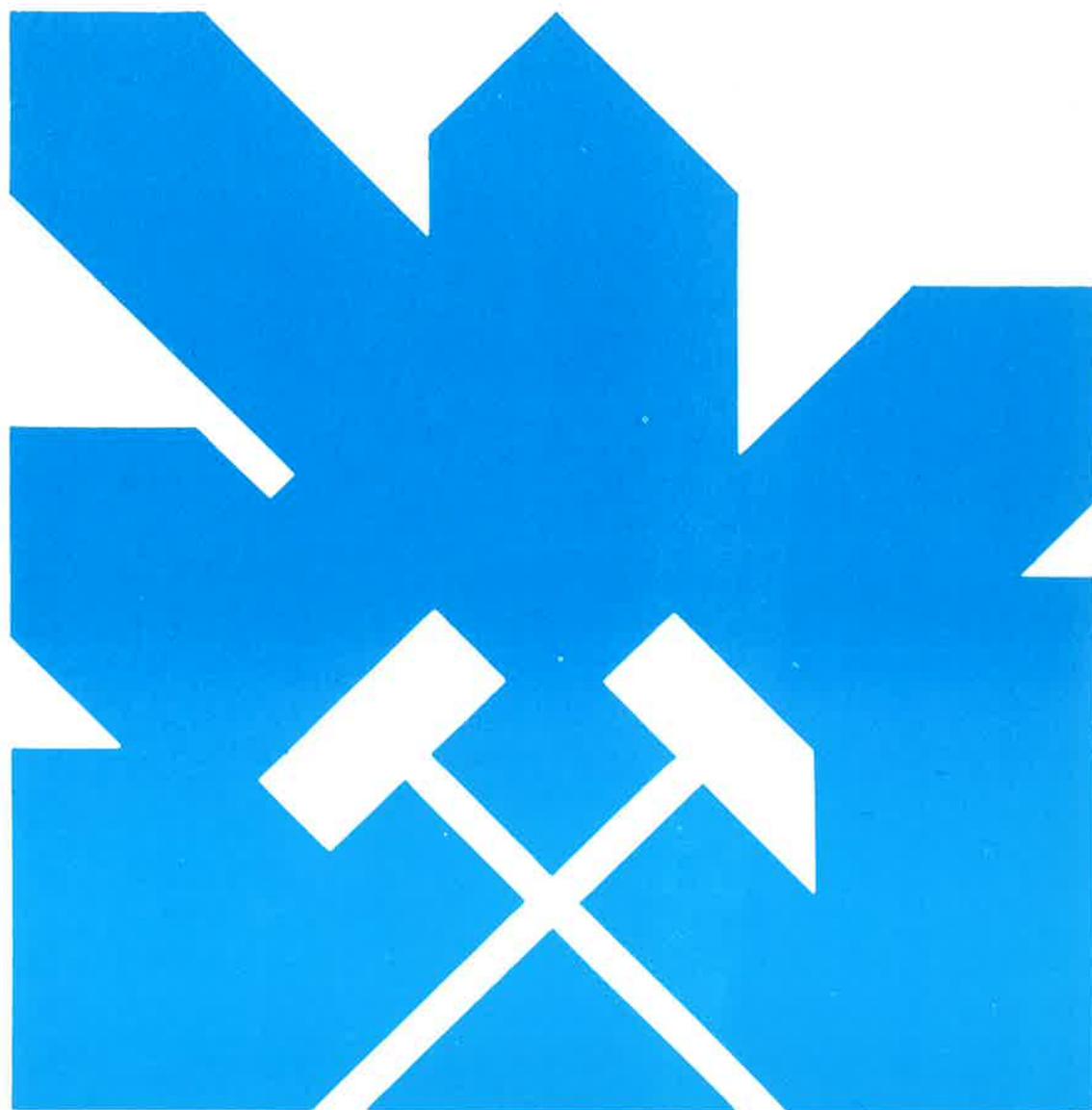


MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
SECRETARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES

ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PARA EL
ABASTECIMIENTO DE AGUA A
BALLESTEROS DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

Jun 1985



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

INDICE

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. <u>INTRODUCCION</u>	1
2. <u>METODOLOGIA</u>	5
3. <u>SINTESIS GEOLOGICA</u>	7
3.1. <u>SECUENCIA LITOLOGICA</u>	8
3.1.1. <u>Paleozoico</u>	8
3.1.2. <u>Terciario</u>	9
3.1.3. <u>Piedemonte</u>	10
3.1.4. <u>Rocas efusivas</u>	10
4. <u>INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA</u>	11
5. <u>HIDROQUIMICA</u>	15
5.1. <u>CONCLUSIONES A LOS ANALISIS QUIMICOS</u>	16
6. <u>CONCLUSIONES. DEFINICION DE ACUIFEROS</u>	27
7. <u>RECOMENDACIONES</u>	30
7.1. <u>TIPO DE CAPTACION</u>	31
8. <u>PROTECCION A LA CONTAMINACION</u>	33

A N E X O

ENCUESTA SOBRE ABASTECIMIENTO URBANO

P L A N O S

- 1.- MAPA DE SITUACION DE PUNTOS INVENTARIADOS Y AREA DE INTERES
- 2.- MAPA GEOLOGICO

1. INTRODUCCION

1. INTRODUCCION

El Excmo. Ayuntamiento de Ballesteros de Calatrava ha solicitado al INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME), un estudio hidrogeológico del entorno del núcleo urbano de dicha localidad con la finalidad de evaluar las posibilidades existentes para incrementar los caudales de abastecimiento actuales a partir de aguas subterráneas.

Así, se han mantenido contactos con las autoridades locales lo que ha permitido encuadrar el problema y obtener los datos de partida necesarios: número de habitantes, situación actual del abastecimiento, inventario de puntos de agua, toma de muestras para análisis químico, etc. Después se ha seguido la metodología clásica de este tipo de trabajos. En este apartado hay que hacer una mención especial de D. Agustín Rodríguez, Alcalde de Ballesteros, dado que sus conocimientos pormenorizados sobre las captaciones de la zona, unido a su entusiasmo en contribuir a solucionar el problema han permitido la elaboración del presente informe.

La población de Ballesteros de Calatrava ha evolucionado a lo largo de los últimos años de la siguiente manera:

<u>AÑO</u>	<u>NºHAB.</u>	<u>AÑO</u>	<u>NºHAB.</u>
1.900	1.306	1.960	1.512
1.910	1.451	1.970	992
1.920	1.551	1.973	956
1.930	1.570	1.975	812
1.940	1.561	1.977	819
1.950	1.662	1.985	910

En los momentos de redactar el presente informe (Verano 1985) se nos informó que la población estable se sitúa próxima a los 1000 habitantes que se ven fuertemente incrementados en el período estival, situándose en dicho período, próximos a 2.500 habitantes.

Si suponemos una dotación de 150 litros por habitante y día en periodo invernal, y de 250 l/hab/día durante los tres meses de verano, se tendrían unas necesidades de:

$$\begin{aligned} 1000 \text{ hab.} \times 150 \text{ l/h/d} &= 150 \text{ m}^3/\text{día} \approx 1.73 \text{ l/seg.} \\ 2500 \text{ hab.} \times 250 \text{ l/h/d} &= 625 \text{ m}^3/\text{día} \approx 7.23 \text{ l/seg.} \end{aligned}$$

o sea, caudales continuos de 1.73 l/seg de Octubre a Junio y de 7.23 l/seg los meses de Julio a Septiembre.

A finales del mes de Junio de 1985 la demanda estaba escasamente cubierta con el caudal procedente de la explotación de un pozo abierto de unos 5 m. de diámetro y 4.20 m. de profundidad con dos zanjas drenantes (punto nº 1 del inventario). Resultaba imposible apreciar el caudal proporcionado por el dren situado hacia el Sur, no obstante creemos que debe de oscilar entre 100-150 m³/día, en el momento de la visita, a pesar de que en otras épocas del año haya sido capaz de proporcionar hasta 300 m³/día.

El depósito de distribución de 125 m³ de capacidad se ubica al SW de la captación proporcionando la presión suficiente para realizar la distribución a la población mediante una red que data de 1970.

La red de saneamiento fué construída en 1982 y mediante un colector conduce las aguas residuales en dirección al río Jabalón, infiltrándose antes de llegar a -

dicho río. Está previsto en un futuro próximo, la instala
ción de un filtro verde para controlar la infiltración de
estas aguas.

Los residuos sólidos urbanos, son recogidos y
apilados en una antigua explotación de lavas volcánicas e
incinerados con posterioridad. Dado que las lavas presen-
tan una elevada porosidad y forman parte del acuífero su-
perficial, se debería de tener la precaución de que el -
fondo de la escombrera fuera un impermeable.

En verano, como ya se ha indicado, baja consi-
derablemente el caudal de agua suministrado por el pozo -
que abastece al pueblo, por lo que se ven obligados a res
tringir el consumo mediante cortes en el suministro.

2. METODOLOGIA

2. METODOLOGIA

La realización del estudio ha corrido a cargo de personal de la COMPAÑIA GENERAL DE SONDEOS, S.A. (C.G.S. S.A.).

La supervisión por parte del IGME ha sido llevada a cabo por D. Carlos Ruiz Celaá. Ingeniero de Minas.

Los trabajos realizados han partido de la documentación del IGME existente en la oficina de C.G.S. en Ciudad Real.

Básicamente, la metodología del estudio ha consistido en el tratamiento de los siguientes aspectos:

- Valoración del problema, recopilación de datos referentes al actual suministro, red de distribución, depósitos de agua, calidad química, restricciones en el suministro, etc.etc.

- Inventario de los puntos de agua más significativos de la zona.

- Realización de la cartografía hidrogeológica de la zona, a escala 1:33.000 en base a fotogramas aéreos a esta misma escala y normalización sobre plano a escala 1:50.000.

- Análisis químico del agua, con el fin de obtener información sobre la potabilidad química de las aguas.

3. SINTESIS GEOLOGICA

3. SINTESIS GEOLOGICA

El área estudiada se ubica en la denominación geográfica conocida como "Campo de Calatrava", una de cuyas características morfológicas más acusadas es la presencia de manifestaciones volcánicas de basalto, lavas y coladas volcánicas, de edad geológica muy reciente; el cerro de La Puebla, junto al Jabalón, o el Cerrillo del Monte, al Sur del caserío de Rondin, constituyen perfectos ejemplos de los anterior.

3.1. SECUENCIA LITOLOGICA

3.1.1. Paleozoico

Configura los relieves más abruptos de la zona al sur del pueblo de Ballesteros, y constituye el zócalo impermeable de todo el valle del río Jabalón, el cual ha sido fuertemente plegado durante la Orogenia Hercínica. Se trata de bancos de cuarcitas con espesores variables y coloraciones pardo o blanquecina, con intercalaciones de niveles pizarrosos o, carbonatados, de modo local.

Estos materiales aparecen plegados y fracturados, formando estructuras anticlinales y sinclinales de amplio radio.

El grado de fracturación de los materiales paleozoicos que se observa en superficie es muy intenso, estableciéndose a través de las fracturas unas direcciones preferentes de flujo de agua. La potencia es difícil de calcular y el comportamiento hidrogeológico, del conjunto, puede calificarse como impermeable.

3.1.2. Terciario

Atribuimos a esta edad una serie muy irregular de materiales formados a base de limos y fangos de coloraciones diversas (rojo, blanco, negro, etc.), entre los que se intercalan materiales de precipitación química tales como calizas o yesos. De modo local aparecen en la base, paleocanales constituidos por materiales cuarcíticos con una matriz más o menos arcillosa. Todos estos materiales aparecen relleno y "fosilizando" las depresiones dejadas por el paleorrelieve del Paleozoico, muy próximo geográficamente y causante de la disposición y naturaleza de dichos sedimentos.

Es frecuente, en la zona estudiada, que dentro de la secuencia de materiales terciarios se ubiquen, interstratificados o cortando la estratificación, coladas volcánicas, bien del tipo basáltico o bien del tipo toba, y que, localmente, afloran en superficie y son explotados como puzolanas como ocurre en la antigua explotación San Fernando, o en La Siempre Viva.

De inventario de puntos acuíferos, la información que se ha tenido sobre la litología de esta formación es suficiente, ya que se ubican en el término municipal diversas perforaciones para agua subterránea de unos 150 m de profundidad y, además, existen diversos sondeos de pequeño diámetro para investigación minera efectuados por Explosivos Riotinto. No obstante el volumen de información, en ocasiones, aparecen datos contradictorios desde la perspectiva hidrogeológica.

El comportamiento hidrogeológico de esta formación es muy irregular y no excesivamente optimista con carácter general. No obstante, hay que dejar constancia de que son varias las captaciones que consiguen caudales de agua de considerable volumen.

3.1.3. Piedemonte

Asociado a los relieves cuarcíticos del Paleozoico se desarrollan unos depósitos de cuarcitas, angulosos y heterométricos, envueltos en una matriz arcillo-arenosa de tonalidad pardo-rojiza. Esta formación asociada a fracturas del Paleozoico puede tener un interés hidrogeológico muy local y es la formación que en la actualidad explota el pozo de abastecimiento a Ballesteros.

Esta formación, en el Valle del arroyo del Rondín, presenta una menor proporción de arcillas y de limos, lo cual unido a la proximidad de las primeras manifestaciones volcánicas de lavas y lapillis hace que el arroyo del Rondín, que es el drenaje natural de todas las formaciones volcánicas situadas más al sur, constituya un acuífero de potencial interés.

3.1.4. Rocas efusivas

Son muy visibles dentro del término municipal de Ballesteros de Calatrava y en sus inmediaciones las extensas manifestaciones de rocas efusivas volcánicas, tanto en superficie como detectadas en profundidad mediante sondeos mecánicos. Su naturaleza es variable, pasando de basáltica a cenizas, tobas, lavas y lapillis con afloramientos muy interesantes y que son visibles en las cortas, hoy día abandonados, de las explotaciones San Fernando y La Siempre Viva.

Dentro de esta denominación, es posible que se engloben niveles ferruginosos y ferromanganesos cuyo origen cabe pensar que esté relacionado con la proximidad de manifestaciones volcánicas de edad geológica muy reciente. Al E de Ballesteros de Calatrava el afloramiento señalado con esta sigla es más bien una especie de costra volcánica.

4. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

4. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

Se han inventariado un total de 15 puntos de agua entre pozos, sondeos y pozos con sondeo. Los manantiales de la zona debido a su escaso caudal no han sido tomados en consideración.

a) Pozos

Se han inventariado un total de 3 pozos abiertos. De ellos, el nº 1 del inventario explota el Piedemonte asociado a los relieves cuarcíticos situados inmediatamente al sur. El pozo, en sí mismo, prácticamente no proporciona nada de agua y la misma es consecuencia de dos drenes en dirección Este y Sur, sobre todo este último. Los pozos números 3 y 13 (de Angel Ocaña y Finca Rondin respectivamente) están asociados a las manifestaciones volcánicas de la zona y al piedemonte correspondiente. Ambos pozos deben ser capaces de proporcionarnos caudales próximos a 20 m³/h.

A pesar de no haber sido objeto del presente inventario, en la zona estudiada y asociado a las manifestaciones volcánicas de lavas y lapillis, es frecuente la existencia de pozos que captan esta formación geológica y proporcionan caudales reducidos pero que pueden revertir un interés puntual. Las extracciones generalizadas en la zona y la disminución de la pluviometría han reducido el interés de los mismos.

En ningún punto se ha constatado la presencia de gas (CO₂), hecho, por otro lado, relativamente frecuente en captaciones ubicadas dentro del "Campo de Calatrava".

b) Sondeos

Se han inventariado un total de 11 sondeos, -

de los cuales, 9 de ellos han sido ejecutados para captación de aguas subterráneas y los otros dos lo han sido para investigación minera.

El diámetro más frecuente de entubación de estas captaciones es de 400 mm. y la profundidad media oscila alrededor de 110 m. En lo relativo a la productividad de cada obra individual hay que señalar que las captaciones situadas al Norte del pueblo y emboquilladas en los relieves terciarios presentan variaciones importantes oscilando las productividades entre 10 y 100 m³/h en función de los materiales atravesados, profundidad de la obra y acondicionado final de la captación. Por el contrario, en los sondeos situados al sur de la población, las únicas captaciones importantes, están relacionadas con una cubeta intrapaleozoica y rellena exclusivamente por materiales volcánicos donde es posible que los niveles carbonatados de la secuencia terciaria o paleozoica, jueguen un importante papel.

Nº DE ORDEN	PROFUNDIDAD EN m	NATURALEZA	NIVEL ESTÁTICO	CAUDAL m ³ /h	COTA TOPOGRAF.	DISPONE DE ANALISIS	PROPIETARIO
1	4,20	Pozo con - zanjias	3.90	6	653	SI	Abastecimiento a Ballesteros.Ayto.
2	60	Sondeo	31.35	100	795	SI	Herederos de Luis Martinez
3	> 5	Pozo	3.20	-	670	SI	Pozo Angel Ocaña.Arroyo Rondin
4	106	Pozo con - sondeo	≈30	30-40	650	SI	Agustin Rodriguez. Pozo con sondeo y drenes laterales dentro del pozo
5	117	Sondeo	≈30	≈ 50	651	SI	José Moraleda
6	99	Sondeo	≈30	≈50-70	648	SI	José Piedrabuena. Sondeo de 400 mm sobre sondeo de reconocimiento de E.R.T. de 110 mm y 180 m. de profundidad.
7	116	Sondeo	≈30	15-80	652	NO	Francisco Racionero Ruiz
8	116	Sondeo	≈30	10-120	653	NO	Francisco Racionero Ruiz
9	200	Sondeo	30-180.m 20 m fin	-	660	--	Agustin Rodriguez hecho por E.R.T. para investigación minera
10	99	Sondeo	≈30 m.	≈50-10	640	--	Fracisco Piedrabuena Ruperto (Tno Villar del Pozo)
11	181	Bombeos	--	--	638	--	Agustin Rodriguez. Hecho por E.R.T. para investigación minera
12	-	Sondeo	--	≈ 20	700	--	Finca Rondin
13	23	Pozo	--	≈ 20	710	--	Finca Rondin
14-15	-	Sondeos	--	0	720-745	--	Finca Rondin. Sondeo a rotoperusión negativos ambos.

5. HIDROQUIMICA

5- HIDROQUIMICA

El presente apartado se consideraba de gran importancia desde el inicio de los primeros trabajos, ya que, el análisis químico de un agua, tomada de modo adecuado y conociendo todos los factores que rodean a la captación (profundidad, ubicación exacta, nivel de agua, caudal de explotación, acuíferos atravesados, etc.) permite precisar y conocer la "historia geológica" de ese agua y, dado que de los distintos sondeos mecánicos existentes en la zona, la información aportada era abundante, pero contradictoria en ocasiones, se insistió en este tema.

Por otro lado, el objetivo del presente estudio es solucionar un problema de abastecimiento a un núcleo urbano, con lo cual y dado que el C.A.E. (Código Alimentario Español) impone unos límites para las aguas de abastecimiento, se consideraba imprescindible la toma de estas muestras, perfectamente seleccionadas, para la ejecución correcta del estudio.

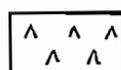
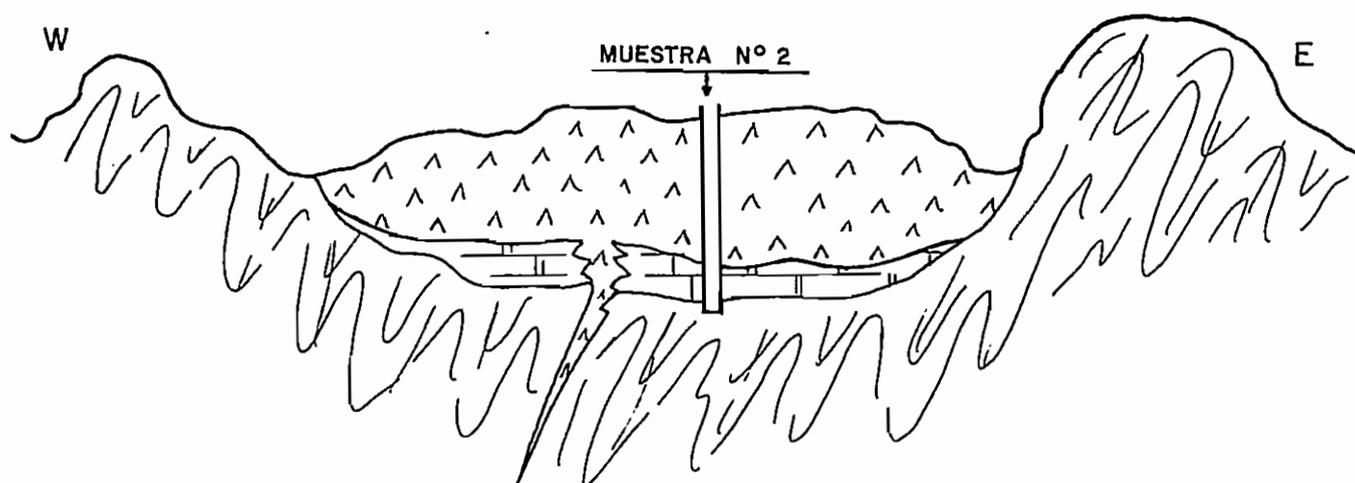
5.1. CONCLUSIONES A LOS ANALISIS QUIMICOS

De los seis análisis químicos efectuados se pueden concluir:

1º) La hidroquímica, confirma plenamente la hidrogeología de la zona y así tenemos:

Muestra nº 1 .- Procedente del acuífero piedemonte, asociado a relieves paleozoicos. Presenta la mejor calidad química de todas las muestras analizadas. Destaca, por lo reducido de su contenido, el valor de la conductividad 318 μ mhos/m y el de la dureza 13.48º F, lo que nos indica un agua muy poco mineralizada.

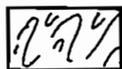
Muestra nº 2.- Resulta sorprendente su análisis químico ya que de explotar únicamente los niveles volcánicos que "flotan" sobre el paleozoico, no creemos que fueran tan elevados los valores de conductividad 929 μ mhos/m o dureza, 52.59° F. Destaca, así mismo el elevado contenido en ión Magnesio y, a falta de la columna litológica del sondeo, la interpretación sería similar al caso del sondeo realizado por el IGME en el barranco del Mortero y cuyo destino era el abastecimiento a la localidad de Miguelturra, o sea, cabe pensar en la existencia de niveles carbonatado-dolomíticos, de edad terciaria y que se ubicarían en cuencas intrapaleozoicas con anterioridad a las manifestaciones volcánicas. En síntesis el esquema sería:



Lavas, lapillis y basaltos . Terciario - Cuaternario



Margas, calizas y margo-calizas . Terciario



Cuarcitas, pizarras y, localmente, areniscas o calizas. Paleozoico

Otra posible explicación, sería que el agua procediese de los niveles carbonatados del paleozoico, pero esta teoría tiene en su contra:

- Caudal del sondeo. Mayor a $100 \text{ m}^3/\text{h}$
- Valor muy alto de la dureza y concretamente de ión Mg^{++} y descompensado con relación al ión Ca^{++} .
- En un bombeo prolongado y tomando agua para analizar en distintos momentos, es posible, que los análisis químicos nos ayudaran a dilucidar cual es el acuífero, o, acuíferos de esta zona que explota el susodicho sondeo.

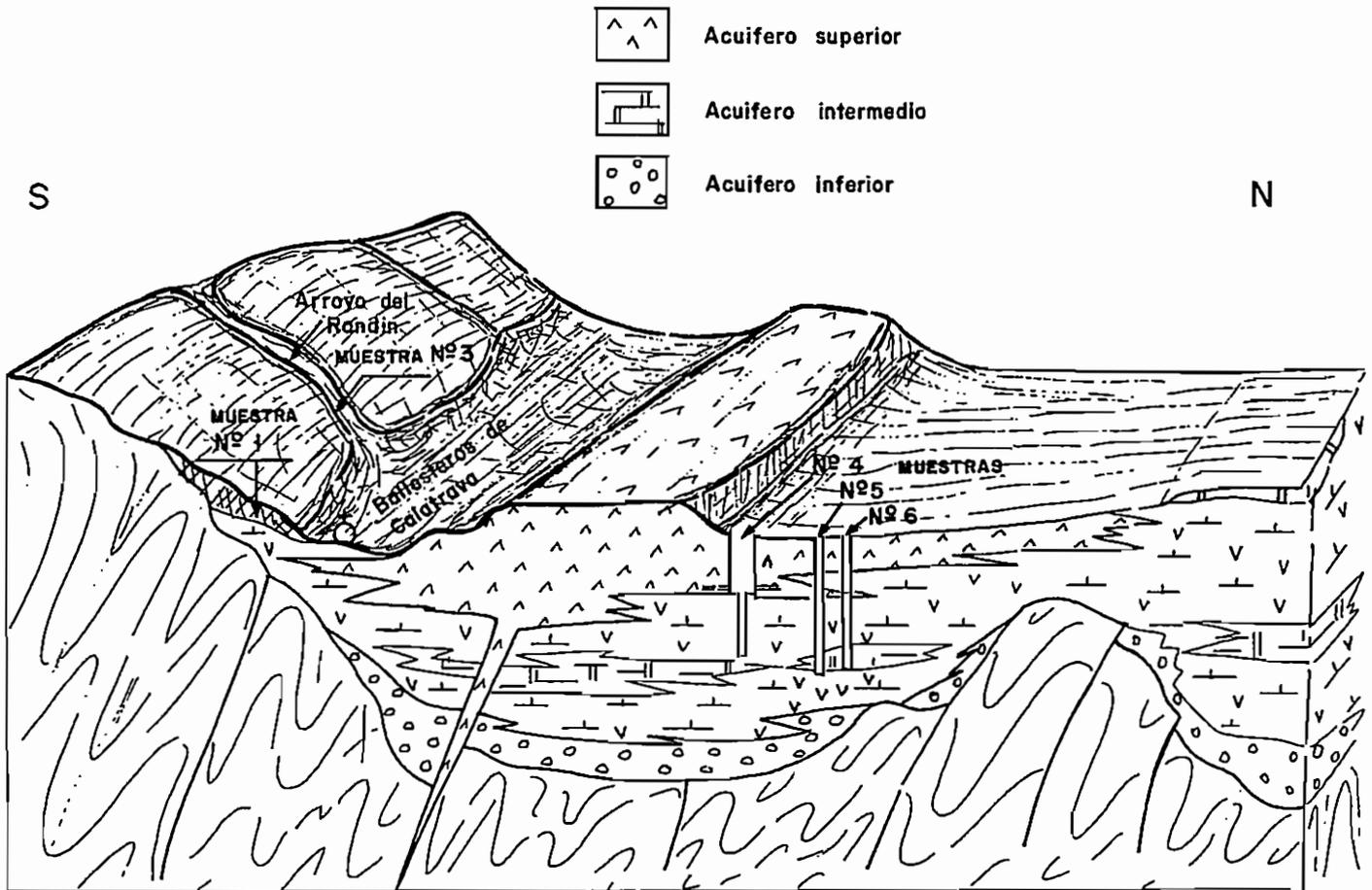
Muestra nº 3. - Se trata de un agua procedente del acuífero piedemonte (similar a muestra nº 1) con aportes procedentes del drenaje de los materiales volcánicos situados al Sur (inmediaciones de la finca de Rondín). Todos los elementos analizados se encuentran dentro de los límites del C.A.E. y, desde el punto de vista químico, se trata de un agua potable de dureza media.

Muestra nº 4 .- Se trata de un agua procedente del acuífero volcánico superficial que se desarrolla por las inmediaciones de todo el término municipal de Ballesteros de Calatrava. El agua es aportada, básicamente por los drenes situados a 34 m. de profundidad, que en definitiva lo que hacen es drenar el acuífero superficial (hasta 30-40 m. en algunos puntos) de naturaleza volcánica. Debido a la porosidad de las lavas volcánicas y su nula fracción arcillosa, el análisis químico delata la presencia de ión NO_3^- en cantidades relativamente altas 57.9 mg/l consecuencia de las prácticas de abonado en las inmediaciones del lugar.

Ya se comentó en el apartado nº 1 INTRODUCCION que el acuífero volcánico, es un acuífero superficial, libre y muy vulnerable frente a la contaminación, por lo -cual, todo lo referente a explotaciones de puzolanas, --

ubicación de escombreras, eliminación de residuos líquidos etc. tendrá que ser tenido en cuenta.

Muestras número 5 y 6. - Estas muestras se engloban en una sola descripción ya que a pesar de tener algunas determinaciones individuales diferentes, en conjunto explotan idéntica formación geológica, que sería el acuífero carbonatado infrayacente al acuífero volcánico y suprayacente al acuífero detrítico asociado a los relieves del paleozoico.



Estos dos análisis delatan la presencia de niveles de yesos, con contenidos altos en ión SO_4^- ; en cambio, es digno de señalar, la total ausencia de ión NO_3^- - que nos indica un "filtrado" de los efectos de las prácticas de abonado agrícola, sobre este acuífero que podíamos llamar, intermedio.

Cuando se tomaron las muestras de agua, se pensaba que la muestra nº 6 (sondeo de S. José Piedrabuena) debido a la productividad del sondeo (mayor a $60 \text{ m}^3/\text{h}$) y una cierta turbiedad en el color del agua pudiera ser consecuencia de una interconexión con el acuífero inferior, detectado y puesto de manifiesto en el sondeo de investigación minera efectuado por E.R.T. y que con profundidad de 180 m. y 110 mm de diámetro, ya que el sondeo de explotación de agua de 400 mm. de diámetro y 99 m. de profundidad se realizó, justamente, encima del sondeo de reconocimiento minero. No obstante y a la vista de los análisis químicos, la explicación más coherente es la siguiente:

El agua del sondeo nº 5 (D. José Moraleda) es mezcla del agua procedente de los acuíferos superior e intermedio, con un mayor aporte del acuífero intermedio.

El agua procedente del sondeo nº 6 (D. José Piedrabuena) procede, casi exclusivamente del acuífero intermedio, sin aportes sustanciales ni del acuífero superior (volcánico) ni inferior (detrítico) que hubieran contribuido a mejorar su calidad.

Desconocemos con exactitud la naturaleza del acuífero inferior en lo relativo a productividad y calidad del agua. No obstante creemos que debe ser más heterogéneo en lo relativo a la productividad, en función del mayor o menor contenido en fracción arcillosa y con buena calidad del agua.

☑ Apartado 139
 ☑ (1968) 213926
 MURCIA

Centro de Análisis de Aguas, S. A.



REGISTRO:

DIAGRAMAS GEOQUIMICOS

6207-85

Análisis de una muestra de agua remitida por:

COMPANIA GENERAL DE SONDEOS. SA.
 C/ CORAZON DE MARIA. 15.
 MADRID - 2. (MADRID)

Denominación de la muestra:

N. 1 POZO AYTO.

RESULTADOS ANALITICOS:

			mg./litro	meq./litro	% meq./litro
1	Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	32.6	.92	24.04
2	Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼	3.0	.06	1.61
3	Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁼	158.6	2.60	67.94
4	Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼	.0	.00	.00
5	Nitratos " " "	NO ₃ ⁻	15.2	.25	6.41
6	Sodio " " "	Na ⁺	13.4	.58	17.19
7	Magnesio " " "	Mg ⁺⁺	12.4	1.02	30.18
8	Calcio " " "	Ca ⁺⁺	33.3	1.66	49.12
9	Potasio " " "	K ⁺	4.3	.11	3.25

10	NO ₂ ⁻	.00	mg/litro	12	B	.22	mg/litro	14	NH ₄ ⁺	.31	mg/litro
11	Li ⁺	.06	" "	13	F ⁻	SIN DETERMINAR	" "	15	P ₂ O ₅	1.18	" "

ANALISIS FISICO Y OTROS DATOS:

16	Conductividad a 20 °C.....	318	µmhos/cm.	26	rCl + rSO ₄ + rCO ₃ H + rCO ₃.....	.38
17	Punto de congelación*	-.01	°C	27	rNa + rK + rCa + rMg .....	.24
18	Sólidos disueltos	272.82	mg/l.	28	rNa + rK	5.29
19	pH	7.40		29	rNa + rCa .....	.35
20	Grados franceses dureza	13.48		30	rCa + rMg	1.63
21	Carbonato sódico residual .....	.00		31	I.C.B. ....	.25
22	Retención de calcio .....	.51		32	I.d.d. ....	.08
23	S.A.R. ....	.50		33	Dureza total	134.85
24	% de sodio	20.50		34	" permanente	4.61
25	CO ₂ libre*	18.01	mg/L.	35	" temporal	130.64

DETERMINACIONES ESPECIALES:

Br..... SIN DETERMINAR
 SiO₂... SIN DETERMINAR
 Fe..... SIN DETERMINAR
 Mn..... SIN DETERMINAR
 D.Q.O.. SIN DETERMINAR

OBSERVACIONES:

REGISTRO:

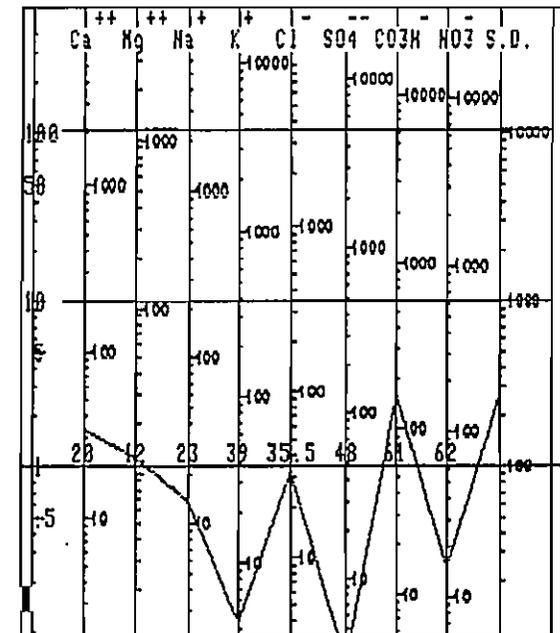
6207-85

Murcia, 02 de JULIO 1985

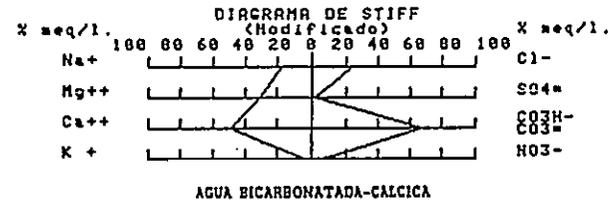
J. Sánchez Fresneda

Dr. V. Sánchez Fresneda

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERKALOFF. (Modificado)



NOTA: Las concentraciones estan expresadas en mg/litro.
 S.D.: Sólidos disueltos.



AGUA BICARBONATADA-CALCICA

In. Reg. Mercantil de Murcia, hoja 874, tomo 144, libro 54, fol. 3, vol. 1

1 Clave para utilizar en Tales
 C. Conciso
 I.C.B. = Índice de cambio de base
 I.d.d. = Índice de desequilibrio
 N.O. = nitrilo
 U⁺ = urio
 B = boro
 F = flúor
 NH₄⁺ = amonio
 P₂O₅ = anhídrido fosfórico

NOTA: Para obtener copia cther número registro.

Cent.Mod.8124181Murcia-MURCIA



Murcia, 02 de JULIO 1985

Centro de Análisis de Aguas, S. A.

Apartado 139
 (968) 213926
 MURCIA

Centro de Análisis de Aguas, S. A.



REGISTRO:

DIAGRAMAS GEOQUIMICOS

70207-85

Análisis de una muestra de agua remitida por:

COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, SA.
 C/ CORAZON DE MARIA, 15.
 MADRID - 2. (MADRID)

Denominación de la muestra:

N. 2 SONDEO LUIS MARTINEZ

RESULTADOS ANALITICOS:

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
1	Cloruros expresados en ion Cl ⁻	43.2	1.22	10.14
2	Sulfatos " " " SO ₄ ⁼	1.6	.03	.28
3	Bicarbonatos " " " CO ₃ H ⁻	633.4	10.38	86.26
4	Carbonatos " " " CO ₃ ⁼	12.0	.40	3.32
5	Nitratos " " " NO ₃ ⁻	.0	.00	.00
6	Sodio " " " Na ⁺	25.4	1.10	9.44
7	Magnesio " " " Mg ⁺⁺	104.1	8.56	73.16
8	Calcio " " " Ca ⁺⁺	36.9	1.84	15.73
9	Potasio " " " K ⁺	6.7	.17	1.46

10 NO₂⁻ .00 mg/litro
 11 Li⁺ .18 " "

12 B .23 mg/litro
 13 F⁻ SIN DETERMINAR " "

14 NH₄⁺ .43 mg/litro
 15 P₂O₅ 2.41 " "

ANALISIS FISICO Y OTROS DATOS:

16	Conductividad a 20 °C.....	919	µmhos/cm.
17	Punto de congelación*	-.01	°C
18	Sólidos disueltos	643.43	mg/l.
19	pH	8.35	
20	Grados franceses duros	52.59	
21	Carbonato sódico residual .....	.38	
22	Relación de calcio .....	.14	
23	S.A.R. ....	.48	
24	% de sodio	10.92	
25	CO ₂ libre*	4.62	mg/l.

26	rCl + rSO ₄ + rCO ₃ H + rCO ₃ .....	.12	
27	rNa + rK + rCa + rMg .....	.12	
28	rNa/rK	6.46	
29	rNa/rCa .....	.60	
30	rCa/rMg .....	.21	
31	l.c.b.	-.05	
32	l.d.d.	-.01	
33	Dureza total	525.89	mg/l. CO ₂ /Ca
34	" permanente	---	" "
35	" temporal	---	" "

DETERMINACIONES ESPECIALES:

Br..... SIN DETERMINAR
 SiO₂... SIN DETERMINAR
 Fe..... SIN DETERMINAR
 Mn..... SIN DETERMINAR
 D.Q.O.. SIN DETERMINAR

OBSERVACIONES:

REGISTRO:

70207-85

Murcia, 02 de JULIO 1985

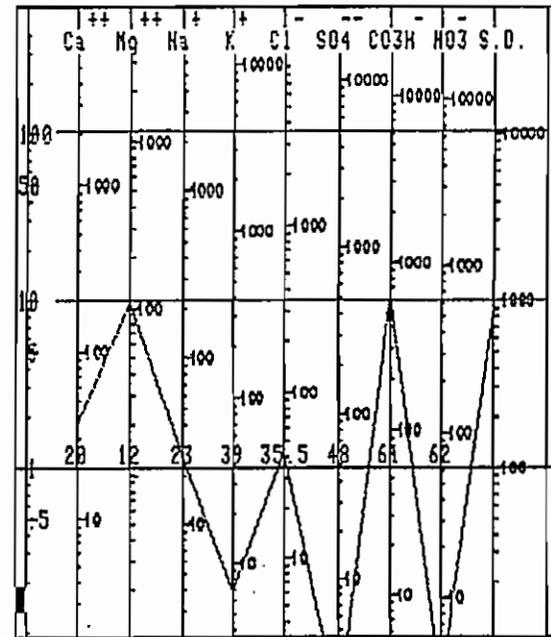
1 Clave para utilizar en Telex
 = Calculado
 l.c.b. = índice de cambio de base
 l.d.d. = índice de desequilibrio
 H.C.P. = nitrato
 Li⁺ = litio
 B = boro
 F = fluor
 NH₄⁺ = amonio
 P₂O₅ = fosfato fosfórico

NOTA: Para obtener copia citar número registro.

Dr. V. Sánchez Fresneda

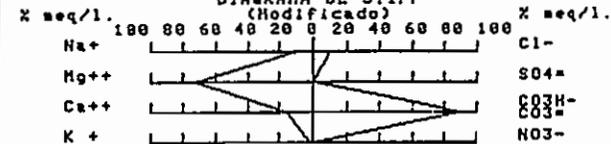
Continuo 812881Molena-Murcia

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERKALOFF (Modificado)



NOTA: Las concentraciones estan expresadas en mg/litro.
 S.D.: Sólidos disueltos.

DIAGRAMA DE STIFF (Modificado)



AGUA BICARBONATADA-MAGNESICA



Murcia, 02 de JULIO 1985

Centro de Análisis de Aguas, S. A.

Apartado 139
 (968) 213926
 MURCIA

Centro de Análisis de Aguas, S. A.



REGISTRO

DIAGRAMAS GEOQUIMICOS

80207-85

Análisis de una muestra de agua remitida por:

COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, SA.
 C/ CORAZON DE MARIA, 15.
 MADRID - 2. (MADRID)

Denominación de la muestra:

N.3 POZO ANGEL OCANA CARIÑO RONDIN

RESULTADOS ANALITICOS:

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro	
1	Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	36.9	1.04	11.77
2	Sulfatos " " "	SO ₄ ^m	50.8	1.06	11.97
3	Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻	378.3	6.20	70.19
4	Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼	.0	.00	.00
5	Nitratos " " "	NO ₃ ⁻	33.1	.53	6.05
6	Sodio " " "	Na ⁺	20.7	.90	11.72
7	Magnesio " " "	Mg ⁺⁺	39.4	3.24	42.14
8	Calcio " " "	Ca ⁺⁺	70.5	3.52	43.78
9	Potasio " " "	K ⁺	.4	.01	.13

10 NO₂⁻ .09 mg/litro
 11 LI⁺ .12 " "

12 B .19 mg/litro
 13 F⁻ SIN DETERMINAR " "

14 NH₄⁺ .00 mg/litro
 15 P₂O₅ 2.98 " "

ANALISIS FISICO Y OTROS DATOS:

16 Conductividad a 20 °C.....	686	µmhos/cm.
17 Punto de congelación*	-.02	°C
18 Sólidos disueltos	630.37	mg/l.
19 pH	8.10	
20 Grados franceses dureza	14.05	
21 Carbonato sódico residual .....	.08	
22 Relación de calcio .....	.46	
23 S.A.R. ....	.49	
24 % de sodio	11.87	
25 CO ₂ libre*	4.71	mg/l.

26 rCl + rSO ₄ + rCO ₃ H + rCO ₃ .....	.36	
27 rNa + rK + rCa + rMg .....	.13	
28 rNa/rK	88.51	
29 rNa/rCa .....	.26	
30 rCa/rMg	1.09	
31 l.c.b. ....	.12	
32 l.d.d. ....	.02	
33 Dureza total	340.51	mg/l. CO ₃ Ca
34 " permanente	30.42	" "
35 " temporal	310.10	" "

DETERMINACIONES ESPECIALES:

Be..... SIN DETERMINAR
 SiO₂... SIN DETERMINAR
 Fe..... SIN DETERMINAR
 Mn..... SIN DETERMINAR
 D.Q.O.. SIN DETERMINAR

OBSERVACIONES:

REGISTRO:

80207-85

Murcia, 02 de JULIO

1985

1 Clave para utilizar en Telex
 C. Curcuso
 l.c.b. = índice de cambio de base
 l.d.d. = índice de desequilibrio
 HQ₂ = nitrato
 LI⁺ = litio
 B = boro
 F⁻ = fluor
 NH₄⁺ = amonio
 P₂O₅ = anhidrido fosfórico

NOTA: Para obtener copia citar número registro.

J. Sánchez Fresneda

Dr. V. Sánchez Fresneda

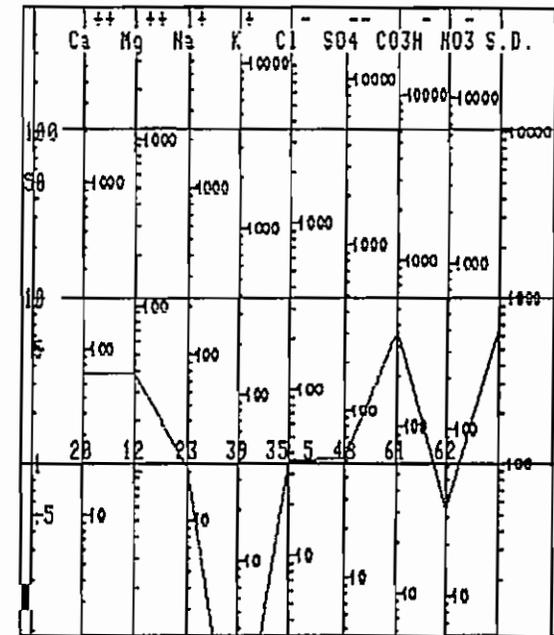


Murcia, 02 de JULIO

1985

Centro de Análisis de Aguas, S. A.

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERKALOFF. (Modificado)



NOTA: Las concentraciones estan expresadas en mg/litro.
 S.D.: Sólidos disueltos.



Apariado 139
 (1968) 213926
 MURCIA

Centro de Análisis de Aguas, S. A.



REGISTRO

DIAGRAMAS GEOQUIMICOS

10207-85

Análisis de una muestra de agua remitida por:

COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, SA.
 C/ CORAZON DE MARIA, 15.
 MADRID - 2. (MADRID)

Denominación de la muestra:

N. 4 POZO CONDRENES DE AGUSTIN RODRIGUEZ

RESULTADOS ANALITICOS:

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro	
1	Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	14.9	.42	6.87
2	Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼	14.2	.29	4.82
3	Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻	272.1	4.46	72.98
4	Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼	.0	.00	.00
5	Nitratos " " "	NO ₃ ⁻	57.9	.93	15.27
6	Sodio " " "	Na ⁺	20.7	.90	15.40
7	Magnesio " " "	Mg ⁺⁺	21.9	1.80	30.78
8	Calcio " " "	Ca ⁺⁺	61.7	3.08	52.48
9	Potasio " " "	K ⁺	2.1	.05	.94

10 NO ₂ ⁻	.15 mg/litro	12 B	.20 mg/litro	14 NH ₄ ⁺	.28 mg/litro
11 LI ⁺	.08 " "	13 F ⁻	SIN DETERMINAR " "	15 P ₂ O ₅	3.25 " "

ANALISIS FISICO Y OTROS DATOS:

16 Conductividad a 20 °C.....	476	µmhos/cm.	26 rCl + rSO ₄ + rHCO ₃ H + rCO ₃ .....	.16
17 Punto de congelación*	-.01	°C	27 rNa + rK + rCa + rMg .....	.20
18 Sólidos disueltos	445.76	mg/l.	28 rNa/rK	16.40
19 pH	7.70		29 rNa/rCa .....	.27
20 Grados franceses dureza	24.35		30 rCa/rMg	1.71
21 Carbonato sódico residual .....	.00		31 l.c.b.	-1.28
22 Relación de calcio .....	.53		32 l.d.d.	-.09
23 S.A.R. ....	.58		33 Dureza total	245.31 mg/l. CO ₂ /Ca
24 % de sodio	16.38		34 " permanente	22.44 " "
25 CO ₂ libre*	5.48	mg/l.	35 " temporal	223.07 " "

DETERMINACIONES ESPECIALES:

Br..... SIN DETERMINAR
 SiO₂... SIN DETERMINAR
 Fe..... SIN DETERMINAR
 Mn..... SIN DETERMINAR
 D.Q.O... SIN DETERMINAR

OBSERVACIONES:

REGISTRO: 10207-85

Murcia, 02 de JULIO 1985

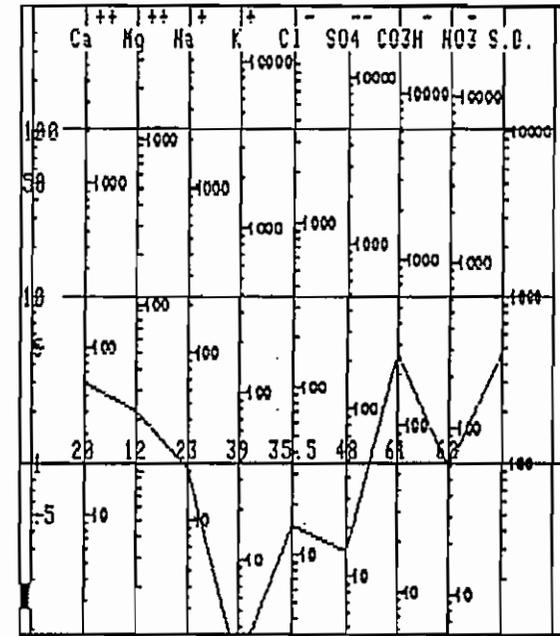
l. Clavo para utilizar en Tesis
 = Calculado
 l.c.b. = índice de cambio de base
 l.d.d. = índice de desequilibrio
 NO₂⁻ = nitrato
 LI⁺ = litio
 B = boro
 F⁻ = flúor
 NH₄⁺ = amonio
 P₂O₅ = anhídrido fosfórico

NOTA: Para obtener copia citar número registro.

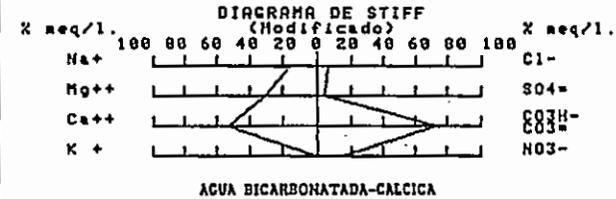
J. Sánchez Fresneda
 Dr. V. Sánchez Fresneda

Continued 612181/Murcia-Murcia

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERKALOFF. (Modificado)



NOTA: Las concentraciones estan expresadas en mg/litro.
 S.D.: Sólidos disueltos.



AGUA BICARBONATADA-CALCICA



Murcia, 02 de JULIO 1985
 Centro de Análisis de Aguas, S. A.

Inv. Reg. Murcia de Murcia, No. 375, Año 144, Libro 58, sec. 3, mt. 1.

✉ Apartado 139
 ☎ (968) 213926
 MURCIA

Centro de Análisis de Aguas, S. A.



REGISTRO.

DIAGRAMAS GEOQUIMICOS

100207-85

Análisis de una muestra de agua remitida por:

COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, SA.
 C/ CORAZON DE MARIA, 15.
 MADRID - 2. (MADRID)

Denominación de la muestra:

N.5 SONDEO JOSE MORALEDA

RESULTADOS ANALITICOS:

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro	
1	Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	31.9	.90	6.89
2	Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼	336.3	7.00	53.60
3	Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻	314.9	5.16	39.51
4	Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼	.0	.00	.00
5	Nitratos " " "	NO ₃ ⁻	.0	.00	.00
6	Sodio " " "	Na ⁺	34.7	1.51	11.50
7	Magnesio " " "	Mg ⁺⁺	51.6	4.24	32.26
8	Calcio " " "	Ca ⁺⁺	144.3	7.20	54.78
9	Potasio " " "	K ⁺	6.3	.16	1.22

10 NO₂⁻ .00 mg/litro
 11 Li⁺ .22 " "

12 B .22 mg/litro
 13 F⁻ SIN DETERMINAR " "

14 NH₄⁺ .29 mg/litro
 15 P₂O₅ 3.32 " "

ANALISIS FISICO Y OTROS DATOS:

16 Conductividad a 20 °C.....	1142	µmhos/cm.
17 Punto de congelación*	-.03	°C
18 Sólidos disueltos	970.10	mg/l.
19 pH	7.80	
20 Grados franceses dureza	57.53	
21 Carbonato sódico residual .....	.00	
22 Relación de calcio .....	.56	
23 S.A.R. ....	.63	
24 % de sodio	12.75	
25 CO ₂ libre*	7.64	mg/l.

26 rCl + rSO ₄ + rCO ₃ H + rCO ₃	1.53	
27 rNa + rK + rCa + rMg .....	.15	
28 rNa/rK	9.41	
29 rNa/rCa .....	.31	
30 rCa/rMg	1.70	
31 l.c.b.	-.84	
32 l.d.d.	-.86	
33 Dureza total	575.53	mg/l. CO ₂ Ca
34 " permanente	317.47	" "
35 " temporal	258.06	" "

DETERMINACIONES ESPECIALES:

Br..... SIN DETERMINAR
 SiO₂... SIN DETERMINAR
 Fe..... SIN DETERMINAR
 Mn..... SIN DETERMINAR
 D.Q.O... SIN DETERMINAR

OBSERVACIONES:

REGISTRO:

100207-85

Murcia, 02 de JULIO 1985

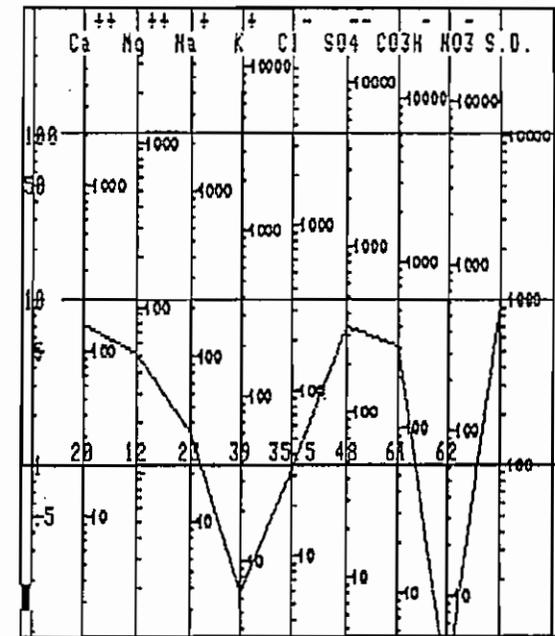
1 Clave para utilizar en Telsa
 = Calculado
 l.c.b. = índice de cambio de base
 l.d.d. = índice de desequilibrio
 NO₂⁻ = nitrilo
 Li⁺ = litio
 B = boro
 F⁻ = flúor
 NH₄⁺ = amonio
 P₂O₅ = anhidrido fosfórico

NOTA: Para obtener copia citar número registro.

J. Sánchez Fresneda
 Dr. V. Sánchez Fresneda

Continuo 612181 Murcia-Murcia

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERKALOFF. (Modificado)



NOTA : Las concentraciones estan expresadas en mg/litro.
 S.D. : Sólidos disueltos.

DIAGRAMA DE STIFF (Modificado)



AGUA SULFATADA-CALCICA



Murcia, 02 de JULIO 1985

Centro de Análisis de Aguas, S. A.

Apartado 139
 (968) 213926
 MURCIA

Centro de Análisis de Aguas, S. A.



REGISTRO:

DIAGRAMAS GEOQUIMICOS

110207-85

Análisis de una muestra de agua remitida por:

COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, SA.
 C/ CORAZON DE MARIA, 15.
 MADRID - 2. (MADRID)

Denominación de la muestra:

N.4 SONDEO JOSE PIETRABUENA

RESULTADOS ANALITICOS:

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro	
1	Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	48.2	1.36	8.47
2	Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼	423.9	8.82	54.99
3	Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻	352.7	5.78	36.02
4	Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼	.0	.00	.00
5	Nitratos " " "	NO ₃ ⁻	4.9	.08	.50
6	Sodio " " "	Na ⁺	61.5	2.67	14.71
7	Magnesio " " "	Mg ⁺⁺	76.9	6.32	34.79
8	Calcio " " "	Ca ⁺⁺	179.2	8.94	49.21
9	Potasio " " "	K ⁺	7.4	.19	1.04

10 NO₂⁻ .10 mg/litro
 11 Li⁺ .32 " "

12 B .24 mg/litro
 13 F⁻ SIN DETERMINAR " "

14 NH₄⁺ .32 mg/litro
 15 P₂O₅ 1.94 " "

ANALISIS FISICO Y OTROS DATOS:

16	Conductividad a 20 °C.....	1430	µmhos/cm.
17	Punto de congelación*	-.05	°C
18	Sólidos disueltos	1,154.78	mg/l.
19	pH	7.86	
20	Grados franceses dureza	76.81	
21	Carbonato sódico residual .....	.08	
22	Relación de calcio .....	.50	
23	S.A.R. ....	.17	
24	% de sodio	15.79	
25	CO ₂ libre*	6.83	mg/l.

26	rCl + rSO ₄ + rCO ₃ H + rCO ₂	1.76	
27	rNa + rK + rCa + rMg .....	.19	
28	rNa/rK	14.14	
29	rNa/rCa .....	.30	
30	rCa/rMg	1.41	
31	l.c.b.	-1.10	
32	l.d.d.	-1.10	
33	Dureza total	768.11	mg/l. CO ₂ /Ca
34	- permanente	477.02	" "
35	- temporal	289.07	" "

DETERMINACIONES ESPECIALES:

Br..... SIN DETERMINAR
 SiO₂... SIN DETERMINAR
 Fe..... SIN DETERMINAR
 Mn..... SIN DETERMINAR
 D.Q.O... SIN DETERMINAR

OBSERVACIONES:

REGISTRO:

110207-85

Murcia, 02 de JULIO 1985

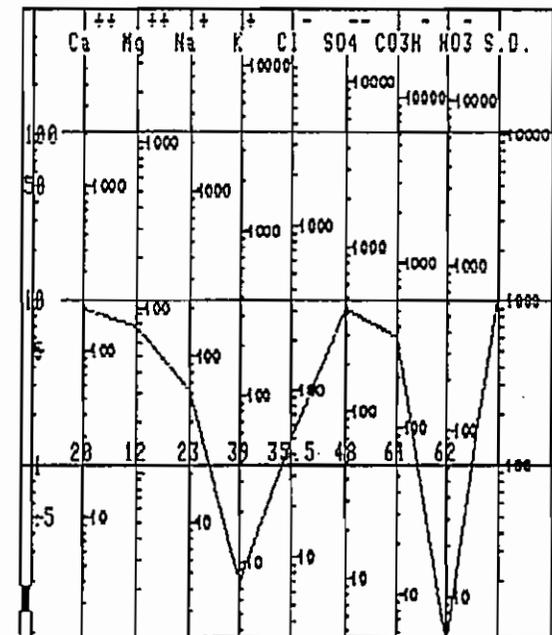
1 Clave para utilizar en Tetra:
 = Calculado
 l.c.b. = índice de cambio de base
 l.d.d. = índice de desequilibrio
 NO₂⁻ = nitrito
 Li⁺ = litio
 B = boro
 F⁻ = flúor
 NH₄⁺ = amonio
 P₂O₅ = anhídrido fosfórico

NOTA: Para obtener copia citar número registro.

Dr. V. Sánchez Fresnedá

Continuo 871811Momo Murcia

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERKALOFF. (Modificado)



NOTA: Las concentraciones están expresadas en mg/litro.
 S.D.: Sólidos disueltos.

DIAGRAMA DE STIFF (Modificado)



AGUA SULFATADA-CALCICA

Murcia, 02 de JULIO 1985



Centro de Análisis de Aguas, S. A.

6. CONCLUSIONES. DEFINICION DE ACUIFEROS

6. CONCLUSIONES

El estudio hidrogeológico ha permitido diferenciar los distintos niveles geológicos con aptitud de ser acuíferos y así se han diferenciado las siguientes formaciones geológicas de interés hidrogeológico.

1º) Piedemonte asociado a los relieves paleozoicos. Se trata de un acuífero libre, de buena calidad de agua e interés local.

2º) Niveles volcánicos, de edad geológica muy reciente y que se intercalan dentro de la serie terciaria y sobre la serie del paleozoico. Forma el denominado acuífero superior. Es un acuífero libre, de buena calidad de agua pero muy vulnerable frente a fenómenos de contaminación.

3º) Niveles carbonatados, de edad terciaria, intercalados dentro de la serie. Se trata de un acuífero confinado (el agua se encuentra a mayor presión que la atmosférica), con problemas en la calidad del agua debido a su relación con niveles yesíferos. En la zona que nos ocupa presenta interés para regadío, pero para abastecimiento presenta dos problemas:

- a) Distancia al núcleo urbano
- b) Calidad del agua

Constituyen lo denominado acuífero intermedio.

4º) Niveles detríticos de edad geológica incierta y que constituyen el conglomerado basal de la serie terciaria. En algunos sondeos, de reconocimiento minero, la potencia llega a ser superior a los 50 m. aunque dicho paleorelieve es imposible de definir con datos de geolo--

gía de superficie. Se trata de un acuífero en carga y que, individualmente, debe tener agua de buena calidad. No hay datos suficientes para precisar sobre su productividad, - que por otro lado debe ser muy variable.

Constituye lo denominado acuífero inferior.

7. RECOMENDACIONES

7. RECOMENDACIONES

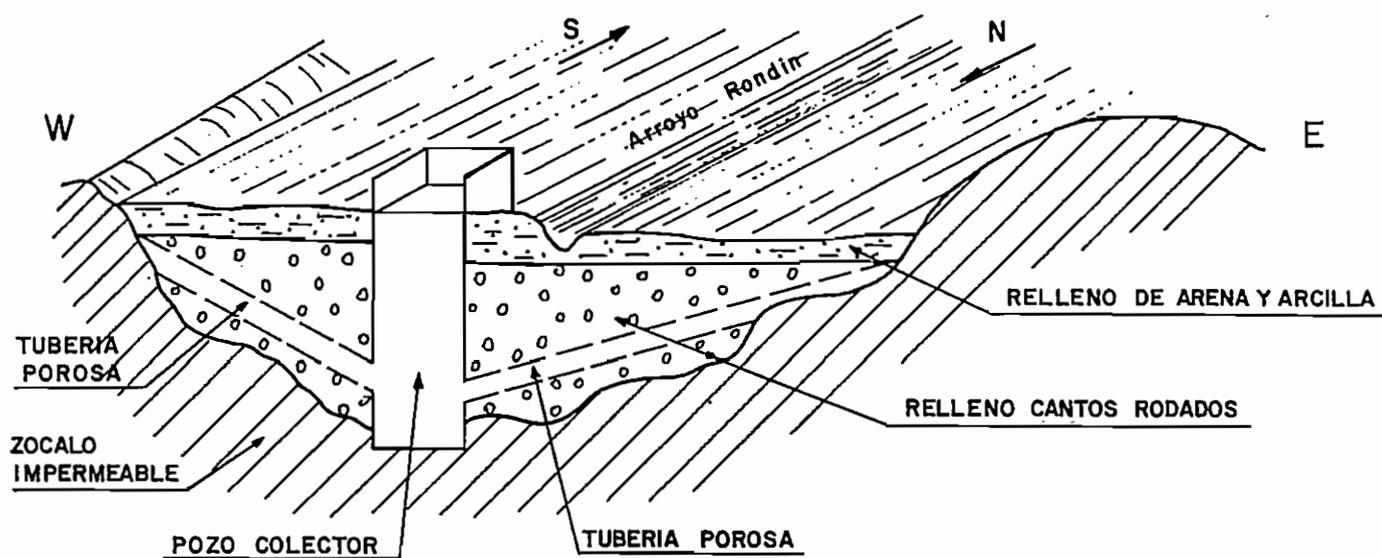
Como consecuencia del estudio de los apartados relativos a geología, inventario, hidrogeología, hidroquímica, etc. y con vistas al abastecimiento de agua a la localidad de Ballesteros de Calatrava, se define una ZONA - DE INTERES en el barranco procedente del arroyo de Rondín situado unos 2.000 m. al SE de la población en las inmediaciones del pozo de D. Angel Ocaña.

Esta Zona de Interés presenta las siguientes ventajas con relación a otras posibles áreas:

- Proximidad al núcleo urbano.
- Bajo costo de la obra de captación.
- Nivel piezométrico relativamente alto.
- Calidad del agua.
- Confianza en que puede solucionar el problema.

7.1. TIPO DE CAPTACION

El tipo de captación que se propone es una zanja transversal al barranco en toda su longitud y profundidad (no creemos que sobrepase los 4-7 m) con un pozo abierto, de dimensiones aproximadas 3x3 m. y profundidad, la necesaria hasta llegar a los niveles duros del paleozoico, de modo que recoja las aguas procedentes de la zanja, que habrá sido acondicionada con un tubo poroso en el fondo de la misma y relleno de cantos de cuarcita, limpios redondeados y del mayor tamaño posible. El metro final superior será relleno con arena y arcilla.



La cabeza del pozo colector deberá sobresalir 1 ó 2 m. con el fin de evitar posibles inundaciones por avenidas. En dicho pozo es donde se colocará el equipo de extracción, que será eléctrico. La toma de corriente puede hacerse a menos de 50 m. de la captación.

Se tomará la precaución de construir la obra, aguas arriba de la captación actual de D. Angel Ocaña.

8. PROTECCION A LA CONTAMINACION

8. PROTECCION A LA CONTAMINACION

La actual captación para abastecimiento a Ballesteros, está poco protegida frente a agentes contaminantes externos y debía de disponer de un perímetro de protección adecuado. La propia captación debería ser aislada de modo que fuera imposible la penetración y caída de algún animal.

Por otro lado, en la futura obra de captación se acondicionará y aislará de modo adecuado para evitar los posibles problemas de contaminación de las aguas, ya que van destinadas a un abastecimiento público.

Madrid, Julio de 1.985

COMPañIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

FDO: JUAN F. OLIVARES TALENS

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Vº Bº

FDO: CARLOS RUIZ CELAA

ANEXO



ENCUESTA SOBRE ABASTECIMIENTO URBANO DE AGUA

1.— DATOS GEOGRAFICOS

NUCLEO URBANO: BALLESTEROS DE CALATRAVA

MUNICIPIO: BALLESTEROS DE CALATRAVA PROVINCIA: C.R.

CUENCA HIDROGRAFICA: (GUADIANA) SUBCUENCA: JABALON

COMARCA: CAMPO CALATRAVA

HOJA TOPOGRAFICA E 1:50.000 N° 784-810 (CIUDAD REAL-PUERTOLLANO)

2.— DEMANDA DE AGUA

	ORIGEN	DOTACION TEOR. APLICADA	DEMANDA (M ³ /DIA)	
			BASE	PUNTA
ACTUAL (1.98.....)	Población Estable <u>1.000</u> Hab.	<u>150</u> L/Hab./Día		
	Población Temporal <u>2.500</u> Hab.	<u>250</u> L/Hab./Día		
	Industrias Anejas <u>NO</u>			
	_____ L/Día			
	Ganadería Estabulada _____ <u>1.000</u> Cabezas	<u>50</u> L/Día		
TOTAL DEMANDAS ACTUALES (1.98.....) M ³ /DIA				
FUTURA (2.000)	Población _____ Hab.	_____ L/Hab./Día		
	Industrias Anejas _____	_____ L/Día		
	Ganadería Estabulada _____	_____ L/Día		
	TOTAL DEMANDA ESTIMADA AÑO 2.000 (M ³ /DIA)			

OBSERVACIONES: _____

3.— CAUDALES DISPONIBLES Y CONSUMOS REALES

AGUAS ACEPTABLES (A) Y AGUAS NO ACEPTABLES (N.A.) DESDE EL PUNTO DE VISTA QUIMICO

ORIGEN DE LAS DOTACIONES	CAUDAL DISP. (M ³ /DIA)		A / N.A.	CONSUMO REAL (M ³ /DIA)		DESTINO		
	INVIERNO	VERANO		INVIERNO	VERANO	HUM.	IND.	AGROP.
<p>0. SUBTERRANEO <input type="text" value="100"/> %</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Manantial <input type="checkbox"/> Galería <input checked="" type="checkbox"/> Pozo/Sond.</p> <p><input type="checkbox"/> 1 Zanjas laterales</p> <p><input type="checkbox"/> 2 _____</p> <p><input type="checkbox"/> 3 _____</p> <p><input type="checkbox"/> 4 _____</p> <p>0. SUPERFICIAL <input type="text" value=""/> %</p> <p>5 _____</p>								
CAUDAL TOTAL DISPONIBLE (M ³ /DIA)			A / N.A.					
CAUDAL CON CALIDAD ACEPTABLE (M ³ /DIA)			A					
CONSUMO REAL (M ³ /DIA)								
CARACTERISTICAS DE LAS CAPTACIONES: 1.— <u>Pozo con zanjas drenantes que mer-</u> <u>man en verano.</u>								
ACUIFERO CAPTADO: 1.— <u>Pliocuaternario asociado a cuarcitas del Paleo-</u> <u>zoico.</u>								
OBSERVACIONES: _____								
OBSERVACIONES: _____								
OBSERVACIONES: _____								
OBSERVACIONES: _____								
CAPTACIONES PROPIAS DEL MUNICIPIO	1	2	3	4	5			
<input checked="" type="checkbox"/>	X							

REFERENCIA A DATOS SOBRE CARACTERISTICAS DEL AGUA	CALIDAD EN ORIGEN					CALIDAD EN DESTINO
	1	2	3	4	5	DEPOSITO / DOMICIL.
Análisis Físico-Químico.....						
Análisis Bacteriológico.....						
Perímetro de Protección Captación.						
Situación de riesgo de contaminación por vertidos, etc.						

OBSERVACIONES: Sería conveniente un perímetro de protección en las actuales captaciones.

4.— ESTADO ACTUAL Y TENDENCIA FUTURA DEL ABASTECIMIENTO

TERMINOS PARA BALANCES DEL ABASTECIMIENTO		E. ACTUAL (198.....)		T FUTURA (2000:	
		Base/Invierno	Punta/Verano	Estim. máx	
DISPONIBILIDAD TOTAL (M ³ /DIA)	{ INVIERNO (A) VERANO (A')				
DISPONIBILIDAD CON CALIDAD ACEPTABLE (M ³ /DIA).....	{ INVIERNO (B) VERANO (B')				
DEMANDA (TEORICA).....	{ BASE ACTUAL (C)..... PUNTA ACTUAL (C') .. FUTURA (D)				
CONSUMO (REAL).....	{ BASE (E)..... PUNTA (E')				
BALANCES DEL ABASTECIMIENTO	B. APARENTES	A-C: SITUACION NORMAL ACTUAL.....	{ Superávit, +.... Déficit, -.....	<input type="text"/> <input type="text"/>	
		A'-C': SITUACION PUNTA ACTUAL	{ Superávit, +.... Déficit, -.....	<input type="text"/> <input type="text"/>	
		A'-D: PROYECCION FUTURA DE LA SITUACION ACTUAL.....	{ Superávit, +....	<input type="text"/>	
			{ Déficit, -.....	<input type="text"/>	
	B. "REALES"	B-C: SITUACION NORMAL ACTUAL.....	{ Superávit, +.... Déficit, -.....	<input type="text"/> <input type="text"/>	
		B'-C': SITUACION PUNTA ACTUAL	{ Superávit, +.... Déficit, -.....	<input type="text"/> <input type="text"/>	
		B'-D: PROYECCION FUTURA DE LA SITUACION ACTUAL.....	{ Superávit, +....	<input type="text"/>	
			{ Déficit, -.....	<input type="text"/>	

CONCLUSIONES DE LA RELACION DEMANDA - CONSUMO:

5.— CARACTERISTICAS DE LA REGULACION

EXISTE DEPOSITO REGULADOR SI NO

CAPACIDAD DEL DEPOSITO REGULADOR 125 m³

DISTANCIA DE LA CAPTACION AL DEPOSITO

1	2	3	4	5
0,65 Km	Km	Km	Km	Km
m	m	m	m	m

DÉSNIVEL ENTRE CAPTACIÓN Y DEPOSITO

EXISTE IMPULSION CAPTACION A DEPOSITO SI NO

DISTANCIA DEL DEPOSITO AL NÚCLEO URBANO 300 m. Km

DESNIVEL ENTRE DEPOSITO Y NÚCLEO URBANO _____ m

6.— CARACTERISTICAS DE LA DISTRIBUCION

HAY RED DE DISTRIBUCION

SI

LONGITUD

5-6 Km

ANTIGÜEDAD

19 70

% DE POBLACION QUE CUBRE

100

EXISTEN CONTADORES EN LA RED

NO

DOMICILIARIOS

SI

ESTACION TRATAMIENTO

NO

OBSERVACIONES: _____

CROQUIS DE LA RED:

7.— CARACTERISTICAS DEL SANEAMIENTO

RED	<input type="checkbox"/> SI	LONGITUD	<input text"="" type="text" value="1.982"/>		
EST. DEPURADORA	<input type="checkbox"/> NO	FUNCIONA	<input type="text"/>	ANTIGÜEDAD	<input type="text" value="--"/>
EMIS. RESIDUALES	<input type="checkbox"/> SI	LONGITUD	<input type="text" value="2.000m."/>	ANTIGÜEDAD	<input type="text" value="1.982"/>

LUGAR DE VERTIDOS	HUMANOS	INDUSTRIALES
AGUAS RESIDUALES	<u>Se infiltran antes de llegar al Jabalón</u>	
VERTIDOS SOLIDOS	<u>Recogida y se queman en antigua mina.</u>	

OBSERVACIONES: Está previsto la instalación de un filtro verde.

8.— PLANIFICACION URBANA

URBANISTICA	<input type="checkbox"/> X	Nº HABITANTES	<input type="checkbox"/> X	AÑO FUNC.	<input type="checkbox"/> X
DESARROLLO IND.	<input type="checkbox"/> X	Nº OBREROS	<input type="checkbox"/> X	AÑO FUNC.	<input type="checkbox"/> X

OBSERVACIONES: Posibles zonas de urbanización para verano.

9 — PLANIFICACION DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

CAPTACION DE AGUAS

CAUDAL (M³/DIA)

RED DE DISTRIBUCION

LONGITUD (Km)

DEPOSITO REGULADOR

CAPACIDAD (M³)

ESTACION DE TRATAMIENTO

CAPACIDAD (M³/DIA)

RED DE SANEAMIENTO

LONGITUD (Km.)

ESTACION DEPURADORA

CAPACIDAD (M³/DIA)

APROVECHAMIENTO RESIDUOS

CAPACIDAD (M³/DIA)

10.— OTROS DATOS

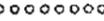
REALIZO LA ENCUESTA: _____

FUENTES DE INFORMACION: _____

PLANOS

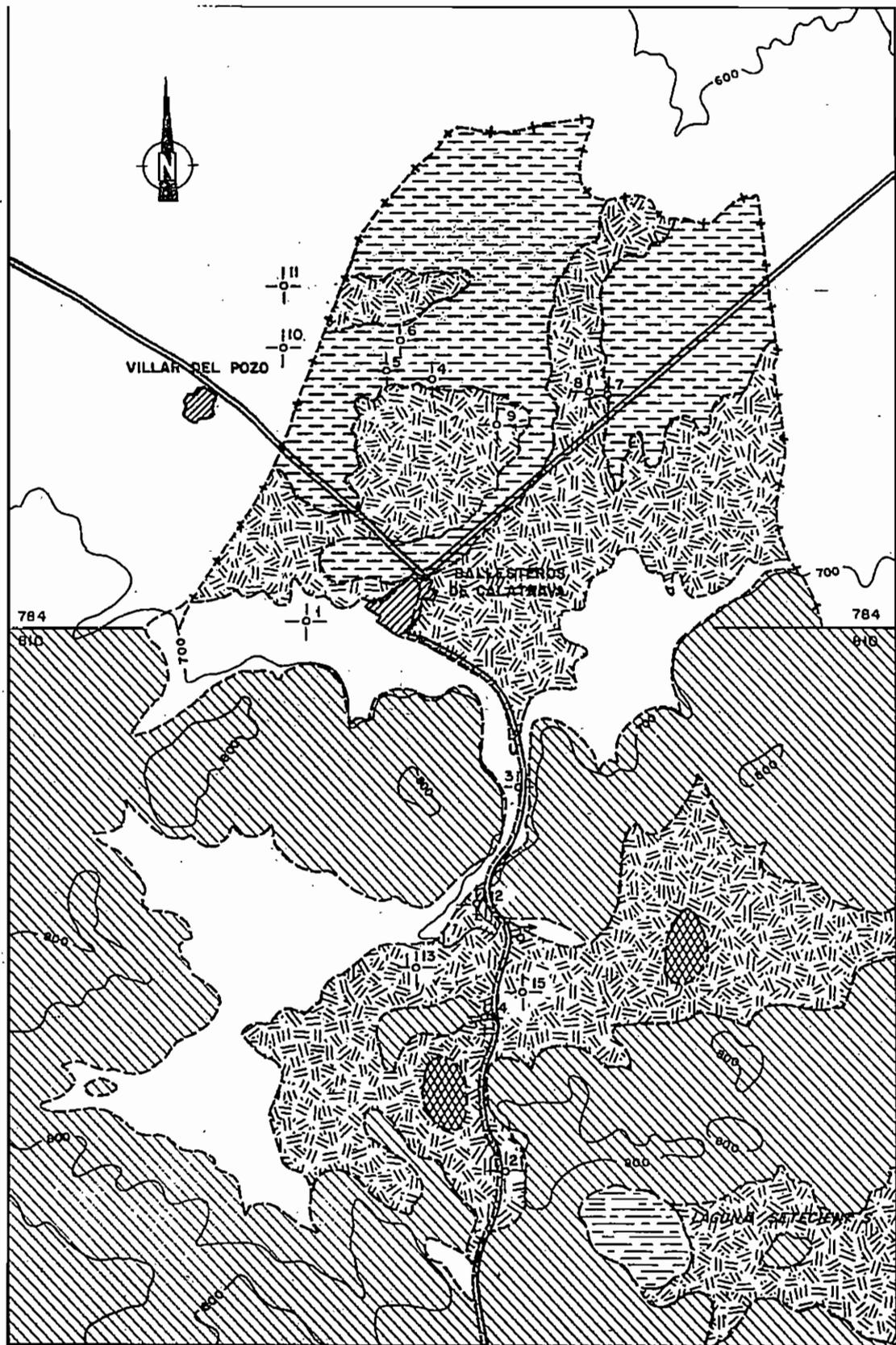


LEYENDA

-  Cantos de cuarcitas con matriz arcilla-ferruginosa
-  Lavas, lapillis, "puzolanas"
-  Basaltos, coladas volcánicas
- TERCIARIO**
-  Marga-calizas, calizas
- TERCIARIO**
-  Arcillas, margas
- PALEOZOICO**
-  Cuarcitas, pizarras, arcillas
- SIMBOLOS HIDROGEOLOGICOS**
-  Contacto geológico
-  Falla o fractura
-  Traza de extrato
-  Buzamiento
-  Flujo del agua subterránea
-  Divisoria de aguas subterráneas
-  Manantial
-  Punto de agua inventariado
-  Corte geológico
-  Zona de interés

ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PARA EL ABASTECIMIENTO
A BALLESTEROS DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

MAPA FOTOGEOLOGICO CON LA SITUACION DE PUNTOS
INVENTARIADOS Y ZONA DE INTERES



ESCALA 1: 50.000

-  CANTOS DE CUARCITAS CON MATRIZ ARCILLO - FERRUGINOSO
-  LAVAS, LAPILLIS, "PUZOLANAS"
-  BASALTOS, COLADAS VOLCANICAS
-  ARCILLAS, MARGAS
-  CUARCITAS, PIZARRAS, ARCILLAS

---+---+---+ LIMITE DE TERMINO MUNICIPAL

$\frac{784}{810}$ LIMITE DE HOJAS 1:50.000

MAPA GEOLOGICO