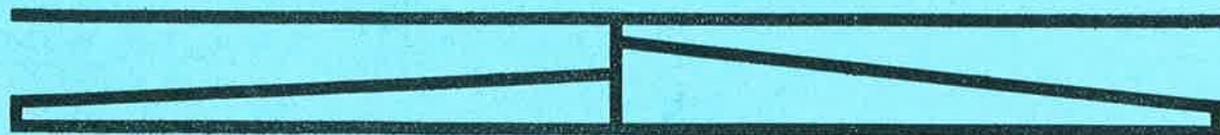


INFORME SOBRE EL SONDEO REALI
ZADO PARA EL IGME EN TORRE DE
JUAN ABAD (CIUDAD REAL).



AGUAS SUBTERRÁNEAS S.A.

INFORME SOBRE EL SONDEO REALIZADO PARA EL
I.G.M.E. EN TORRE DE JUAN ABAD (CIUDAD REAL).-

ANTECEDENTES

El Instituto Geológico y Minero de España adjudicó, mediante concurso, a Aguas Subterráneas, S.A. la realización de un sondeo a percusión en el término municipal de Torre de Juan Abad, en el paraje Casas de Lizana, junto al arroyo Cañada.

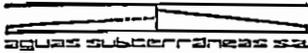
Las coordenadas (V.T.M.) del punto elegido son:

X = 91'35

Y = 72'75

Z = 845 ± 5 m.

El objetivo de este sondeo es poder llegar a captar aguas subterráneas con destino al abastecimiento público. La profundidad prevista para la obra era de 100 metros.



EJECUCION DEL SONDEO

El día 12 de diciembre de 1.978 quedó emplazada la máquina, una Schott-Dubon S.P. 400.

Se perforó con trépano de 500 mm. de diámetro.

El corte geológico encontrado ha sido el siguiente:

- | | |
|---------------|---|
| de 0 a 1 m. | margas marrón oscuras, con algunos cantos calcáreos, esencialmente. |
| de 1 a 3 m. | margas beige claras, con algunas hiladas de calizas arcillosas de color gris claro a blanco. |
| de 3 a 7 m. | calizas arcillo-areno-limosas, de color gris claro. Tipo pontiense. |
| de 7 a 9 m. | no se pudo extraer muestra. |
| de 9 a 23 m. | margas blanco-grisáceas, con hiladas de caliza arcillo-areno-limosa de color gris claro a blanco. |
| de 23 a 24 m | margas de color marrón, limo-arenosas. |
| de 24 a 28 m. | margas amarillentas, limo-arenosas. |
| de 28 a 31 m. | margas de color marrón, limo-arenosas. |
| de 31 a 34 m. | margas de color marrón claro, limo-arenosas. |
| de 34 a 62 m. | margas de color marrón rosado, limo-arenosas. |

La perforación se rellenó, desde el metro 62 al 14, con grava proveniente del machaqueo de cuarcitas.



Seguidamente se valvuleó durante 24 horas sin que descendiera el nivel del agua.

Durante 48 horas, después de terminado el valvuleo, hubo que esperar la tubería, debido a una huelga de transportes.

El sondeo se equipó, con tubería de 350 mm. de diámetro interior y 6 mm. de espesor, de la siguiente forma:

de 0 a 5'5 m.	tubería lisa.
de 5'5 a 9'5 m.	filtro puentecillo, con 1'5 mm. de abertura.
de 9'5 a 14 m.	tubería lisa.

Desde el metro 14 al 2 se colocó empaquetadura de grava sílicea entre las paredes de la perforación y la tubería. Desde el metro 2 a la superficie se cementó.

Todos estos trabajos quedaron terminados el día 22 de diciembre.

ENSAYO DE BOMBEO

El día 12 de enero de 1.979 se procedió a bombear en el sondeo.

Con caudales escalonados de 2 a 30 l/sg. se bombeó durante 21 horas, hasta que el agua salió limpia, sin ningún tipo de arrastre.

aguas subterráneas SA

El día 15, y después de que el nivel del agua se recuperase, quedando a 2'25 m. de la boca del sondeo, se bombeó un caudal de 21'5 l/sg. durante 1 hora y se fueron tomando, mediante sonda eléctrica, medidas periódicas del nivel dinámico. Se llegó a provocar una depresión de 0'75 m. Posteriormente se midió la recuperación, quedando a los 7 minutos una depresión residual de 0'01 metros.

El día 16 se bombeó durante 2 horas, con caudales de 35 y 40 l/sg., y se llegó a provocar una depresión máxima de 1'75 metros, quedando el nivel estabilizado, después de la primera hora de bombeo, para una depresión de 1'72 metros. Se realizaron medidas de la recuperación durante 35 minutos, quedando entonces una depresión residual de 0'0275 metros.

En los impresos "Bombeo de Ensayo" que adjuntamos se indican todas las medidas de nivel realizadas, medidas que hemos representado sobre papel semilogarítmico.

Mediante la fórmula de Jacob hemos calculado la transmisividad (T) del acuífero. Los valores obtenidos son:

$$T_1 = 8'6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sg.}$$

$$T_2 = 3'6 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{sg.}$$

$$T_3 = 5'2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{sg.}$$

$$T_4 = 2'0 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{sg.}$$

En la representación de los datos del primer bombeo observamos un primer tramo recto que nos da la transmisividad $T_1 = 8'6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sg.}$, a continuación hay una serie de puntos que definen una recta con



muy poca pendiente, prácticamente horizontal, lo que es indicativo de un valor de la transmisividad muy alto, casi infinito. Pensamos que ese cambio de pendientes es debido a una realimentación provocada por la infiltración del agua que se bombeaba.

El sondeo está situado en las proximidades del cauce del arroyo Cañada, el cual se encuentra encajado en materiales calizos. El agua bombeada llegó a extenderse mucho superficialmente.

Por todo lo dicho pensamos que es la transmisividad obtenida con los primeros datos del bombeo, T_1 , la que puede considerarse representativa del acuífero. La que se obtendría con los demás datos del primer bombeo o con los del segundo bombeo, así como los valores T_2 , T_3 y T_4 calculados con los datos de la recuperación se encuentran influidos por la infiltración del agua bombeada.

Sabemos que:

$$\left(\frac{S}{Q}\right) \text{ real} = \left(\frac{S}{Q}\right) \text{ teórico} + BQ$$

valiéndonos de esta fórmula y para valores de $T = 8'6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sg}$. y $S = 3 \cdot 10^{-2}$ (estimado) obtenemos para el tiempo de bombeo de 1 hora un coeficiente B de pérdidas de carga de $475 \text{ sg}^2/\text{m}^5$.

Con estos valores calculamos que el descenso específico al cabo de 24 horas de bombeo ininterrumpido será:

$$\left(\frac{S}{Q}\right)_{24 \text{ horas}} = 126'6 \text{ sg}/\text{m}^2.$$

o lo que es igual para:

1 = 2 metros	Q = 15'7 l/sg.
1 = 2'5 metros	Q = 19'7 l/sg.
1 = 3 metros	Q = 23'6 l/sg.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Hemos considerado que el acuífero tiene una transmisividad $T = 8.6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sg.}$ y un coeficiente de almacenamiento, estimado, $S = 3 \cdot 10^{-2}$; datos con los que hemos calculado que el coeficiente de pérdidas de carga en el sondeo es $B = 475 \text{ sg}^2/\text{m}^5$.

Sirviéndonos de estos datos deducimos que bombeando durante 24 horas un caudal de unos 20 l/sg. se provocaría en el sondeo una depresión próxima a los 2.5 metros.

Creemos que los niveles piezométricos de la zona deben experimentar grandes oscilaciones. Como consecuencia de ello durante el estiaje el espesor saturado podrá ser mucho menor que en la época que se han realizado estas pruebas y como consecuencia cambiaría el valor de la transmisividad y por tanto el caudal extraíble.

Consideramos conveniente la realización de un nuevo ensayo de bombeo durante la época de estiaje. Con los datos de ese ensayo podría determinarse, con mejores conocimientos de causa, el caudal de explotación recomendable.

Habría que procurar que durante la realización del nuevo ensayo el agua bombeada se canalizara, tratando de evitar su infiltración en el acuífero.

MADRID: 13- Febrero - 1.979

Carlos Ruiz

Fdo: Carlos Ruiz Celaá
Ing. de Minas. Director

R. F. Portero

Fdo: Rafael Portero Cobos
geólogo

PRUEBA DE DESCENSO

N. E. 2,25 m Hora de comienzo 9 h. Fecha 15 enero 1979

Hora	Tiempo en S	Δ Depresión en m.	Q Caudal en l/s constante $\pm 5\%$	Δ/Q Depresión específica en m/m ³ /s	Observación
00 m.	00				
01 m.	60	1,22	35 l/s	34,8	
02 m.	120				
03 m.	180				
04 m.	240	1,60	"	45,7	
05 m.	300	1,57	"	44,8	
07 m.	420				
09 m.	540	1,56	"	44,6	
11 m.	660	1,625	"	46,4	
13 m.	780	1,625	"	46,4	
15 m.	900	1,625	"	46,4	
20 m.	1200	1,63	"	46,6	
25 m.	1500	1,625	"	46,4	
30 m.	1800	1,61	"	46,0	
35 m.	2100	1,60	"	45,7	
40 m.	2400	1,60	"	45,7	
45 m.	2700	1,59	"	45,7	
50 m.	3000	1,585	"	45,3	
55 m.	3300	1,75	40 l/se	43,7	
1 h 00 m.	3600	1,75	"	43,7	
15 m.	4500	1,72	"	43,0	
30 m.	5400	1,72	"	43,0	
45 m.	6300	1,72	"	43,0	
2 h 00 m.	7200	1,72	"	43,0	
30 m.	9000				
3 h 00 m.	10800				
30 m.	12600				
4 h 00 m.	14400				
5 h 00 m.	18000				
6 h 00 m.	21600				
7 h 00 m.	25200				
8 h 00 m.	28800				
10 h 00 m.	36000				
12 h 00 m.	43200				
14 h 00 m.	50400				
16 h 00 m.	57600				
20 h 00 m.	72000				
24 h 00 m.	86400				

Observaciones:

PRUEBA DE ASCENSO

N. E. 2,25 m.

Tiempo de bombeo 7.200 seg.

Caudal medio 37,9 l/s

Hora	Tiempo en S	$\left(\frac{t_b}{t_A} + 1\right)$	Δ Depresión en m.	Δ/Q Depresión específica en m/m ² /s	Observación
00 m.	00				
01 m.	60	121	0,39	10,3	
02 m.	120	61	0,25	6,6	
03 m.	180	41	0,18	4,7	
04 m.	240	31	0,155	4,1	
05 m.	300	25	0,135	3,6	
07 m.	420	18,1	0,11	2,9	
09 m.	540	14,3	0,095	2,5	
11 m.	660	11,9	0,08	2,1	
13 m.	780	10,2	0,0725	1,9	
15 m.	900	9,0	0,07	1,8	
20 m.	1200	7,0	0,0525	1,4	
25 m.	1500	5,8	0,04	1,1	
30 m.	1800	5,0	0,035	0,9	
35 m.	2100	4,4	0,0275	0,7	
40 m.	2400				
45 m.	2700				
50 m.	3000				
55 m.	3300				
1 h 00 m.	3600				
15 m.	4500				
30 m.	5400				
45 m.	6300				
2 h 00 m.	7200				
30 m.	9000				
3 h 00 m.	10800				
30 m.	12600				
4 h 00 m.	14400				
5 h 00 m.	18000				
6 h 00 m.	21600				
7 h 00 m.	25200				
8 h 00 m.	28800				
10 h 00 m.	36000				
12 h 00 m.	43200				
14 h 00 m.	50400				
16 h 00 m.	57600				
20 h 00 m.	72000				
24 h 00 m.	86400				

Observaciones:

PRUEBA DE DESCENSO

N. E. 2,25 Hora de comienzo 5h. 30 m. Fecha 15 enero 1979

Hora	Tiempo en S	Δ Depresión en m.	Q Caudal en l/s constante $\pm 5\%$	Δ/Q Depresión específica en m/m ² /s	Observación
00 m.	00				
01 m.	60	0,39		18,1	
02 m.	120	0,44		20,5	
03 m.	180	0,56		26,0	
04 m.	240	0,58		27,0	
05 m.	300	0,65		30,2	
07 m.	420	0,70	21,5 l/s	32,5	
09 m.	540	0,75	"	34,8	
11 m.	660	0,73	"	33,9	
13 m.	780	0,74	"	34,4	
15 m.	900	0,74	"	34,4	
20 m.	1200	0,755	"	35,1	
25 m.	1500	0,76	"	35,3	
30 m.	1800	0,74	"	34,4	
35 m.	2100	0,75	"	34,9	
40 m.	2400	0,75	"	34,9	
45 m.	2700	0,74	"	34,4	
50 m.	3000	0,745	"	34,6	
55 m.	3300	0,73	"	33,9	
1 h 00 m.	3600	0,75	"	34,9	
15 m.	4500				
30 m.	5400				
45 m.	6300				
2 h 00 m.	7200				
30 m.	9000				
3 h 00 m.	10800				
30 m.	12600				
4 h 00 m.	14400				
5 h 00 m.	18000				
6 h 00 m.	21600				
7 h 00 m.	25200				
8 h 00 m.	28800				
10 h 00 m.	36000				
12 h 00 m.	43200				
14 h 00 m.	50400				
16 h 00 m.	57600				
20 h 00 m.	72000				
24 h 00 m.	86400				

Observaciones:

PRUEBA DE ASCENSO

N. E. 2,25

Tiempo de bombeo 3.600 seg.

Caudal medio 21,5 l/s

Hora	Tiempo en S	$\left(\frac{t_b}{t_a} + 1\right)$	Δ Depresión en m.	Δ/Q Depresión específica en m/m ³ /s	Observación
00 m.	00				
01 m.	60	61	0,24	11,2	
02 m.	120	31	0,085	3,95	
03 m.	180	21	0,045	2,09	
04 m.	240	16	0,035	1,63	
05 m.	300	13	0,025	1,16	
07 m.	420	9,6	0,01	0,46	
09 m.	540				
11 m.	660				
13 m.	780				
15 m.	900				
20 m.	1200				
25 m.	1500				
30 m.	1800				
35 m.	2100				
40 m.	2400				
45 m.	2700				
50 m.	3000				
55 m.	3300				
1 h 00 m.	3600				
15 m.	4500				
30 m.	5400				
45 m.	6300				
2 h 00 m.	7200				
30 m.	9000				
3 h 00 m.	10800				
30 m.	12600				
4 h 00 m.	14400				
5 h 00 m.	18000				
6 h 00 m.	21600				
7 h 00 m.	25200				
8 h 00 m.	28800				
10 h 00 m.	36000				
12 h 00 m.	43200				
14 h 00 m.	50400				
16 h 00 m.	57600				
20 h 00 m.	72000				
24 h 00 m.	86400				

Observaciones:

BOMBEO: Torre Juan-Abad (15-enero-1979)

$\frac{\Delta T}{G}$ (seg)
 $\frac{m^2}{m^2/seg}$

$t = 0,183$
 $\tau = 21,25$
 $= 8,6 \cdot 10^{-3} m^2/seg.$

RECUPERACION: Torre de Juan-Abad (15-enero-1979)

$t = 0,183$
 $\tau = 5$
 $= 3,6 \cdot 10^{-2} m^2/seg.$

RECUPERACION: Torre de Juan-Abad (16-enero-1979)

$t = 0,183$
 $\tau = 3,5$
 $= 5,22 \cdot 10^{-2} m^2/seg.$

$t = 0,183$
 $\tau = 9,25$
 $= 1,97 \cdot 10^{-2} m^2/seg.$

1 2 4 6 8 10⁰ 2 4 6 8 10¹ 2 4 6 8 10² t (seg)

**SONDEO DEL I.G.M.E. EN TORRE DE JUAN ABAD
(CIUDAD REAL)**

