



Ministerio de Industria

Instituto Geológico
y Minero de España

INFORME SOBRE EL BOMBEO DE ENSAYO

REALIZADO EN "TOPAS" (SALAMANCA).

Octubre de 1973

INDICE

- 1-1 Introducción
- 2-1 Situación del sondeo
- 3-1 Características técnicas de la perforación
- 4-1 Equipo de bombeo utilizado
- 5-1 Calculo de la transmisividad
- 5-2 Estimación del caudal específico
- 6-1 Conclusiones y recomendaciones
- 7-1 Anexos

INFORME SOBRE EL BOMBEO DE ENSAYO REALIZADO EN TERMINO DE
"TOPAS" (Salamanca)

1-1.- INTRODUCCION

En el pozo perforado por el Parque de Maquina _
ría Agrícola perteneciente al IRYDA; el Grupo de Aforos -
del Instituto Geológico y Minero de España, ha realizado
las oportunas pruebas de bombeo para determinar los valo_
res puntuales de las constantes hidrogeológicas de los --
mantos acuíferos encontrados en la perforación existente.

La cámara de bombeo se situó a 61 mts. de pro _
fundidad estando el nivel piezométrico en reposo a 1,18 -
mts. de profundidad, respecto al borde del entubado.

El día 26 de Junio de 1973, comienza a bombear_
se el pozo con caudal constante de 10 l/s durante cuaren_
ta y seis horas y media con observaciones periódicas de -
niveles dinámicos. Seguidamente, y por espacio de seis ho_
ras, se observó la evolución del nivel en su fase de re _
cuperación.

Tanto los datos obtenidos en el descenso como -
en el correspondiente ascenso, nos servirán de base para

determinar las características del sistema de mantos --
acuíferos existentes; en los anexos adjuntos, se deta --
llan las observaciones realizadas.

Corresponde el presente trabajo a una serie de
bombeos de ensayo establecida en la Cuenca Terciaria del
Duero, para obtener una más completa información sobre
el comportamiento hidrogeológico de los acuíferos, y que
servirán de ayuda al estudio general que la División de
Aguas del IGME realiza en la mencionada Cuenca.

2-1.- SITUACION DEL SONDEO

Provincia : Salamanca

Tº Municipal : Negrilla de Palencia (Topas)

Paraje : Torreperales

Hoja topográfica E : 1/50.000 nº 452/3

Cota S.N.M. : 818 $\frac{1}{2}$ m.

Coordenadas: Longitud 1º55'46" W

Latitud 41º 8' 5"

Nº en el P.M.A. : 1934

3-1.- CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA PERFORACION

Fechas de ejecución: del 12/8/70 al 9/9/70 --

Profundidad total : 274 mts.

Entubación: de 0 a 110 m. en 341/357 mm.
de 110 a 274 m en 200/212 mm.

Niveles permeables: de 50 a 88 m. de 100 a --
107, de 143 a 156, de 170 a 214, y de 239 a 267 mts. En
estos tramos de tubería está rajada y a lo largo de to_
da la perforación, se ha colocado filtro de grava.

Los materiales encontrados, estan constituidos
por margas o arcillas margosas con arena o gravilla en -
proporciones variables, e intercalaciones de frecuentes -
horizontes de arenas y gravas, generalmente silíceas.

4-1.- EQUIPO DE BOMBEO UTILIZADO

- Grupo electrógeno BARREIROS de 86 K.V.A.
- Grupo moto-bomba BRUGG de 40 C.V.
- Tubería de impulsión de 4" de ϕ interior
- Tubo guía para dirigir sonda de 1/2" de ϕ
- Sonda eléctrica para registro de niveles.
- Se determinaron y controlaron los caudales de bombeo, mediante la instalación de un PITOT.

5-1.- CALCULO DE LA TRANSMISIVIDAD

Vamos a determinar el valor de la transmisivi

dad utilizando el método simplificado de JACOB.

Representados los datos del anexo I en el gráfico Nº 1, observamos una dispersión tal de los puntos tomados, que hace imposible la interpretación de los mismos.

En el gráfico Nº 2, se representan los datos tomados en el transcurso de la recuperación y que ofrecen una más fácil interpretación, a la vez que resultan de mayor fiabilidad. Esta representación gráfica, se ha obtenido llevando en ordenadas los ascensos de nivel y en abscisas los valores de: $\frac{t + t'}{t'}$ con escala logarítmica, siendo: t = tiempo total de bombeo y t' = tiempo correspondiente desde el cese de la extracción.

Segun JACOB, la recta obtenida tiene por ecuación:
$$D = \frac{2,3 Q}{4 \pi T} \log \frac{2,25 Tt}{r^2 S} = 0,133 \frac{Q}{T} \log \frac{2,25 Tt}{r^2 S}$$

donde: D = descenso de nivel en metros

Q = caudal constante de bombeo en m³/h

T = transmisividad del manto en m²/h.

t = tiempo de bombeo

S = coeficiente de almacenamiento

r = radio del pozo en metros

Llamando "i" , a la pendiente de esta recta,

y obteniendo su valor gráficamente, tenemos que:

$$i = 0,183 \frac{Q}{S} ; 1,15 \text{ m} = 0,183 \frac{36 \text{ m}^3/\text{h}}{T} \text{ de donde :}$$

$$T = 5,7 \text{ m}^2/\text{h} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sg.}$$

5-2.- ESTIMACION DEL CAUDAL ESPECIFICO :

Bajo las condiciones de régimen permanente y manto cautivo, vamos a aplicar el método de THIEM. Para ello, utilizaremos la ecuación general:

$$S = \frac{Q}{2 T} \ln \frac{R}{r} \quad (1); \text{ que permite obtener el descenso ocasionado por un bombeo en cualquier punto de observación.}$$

Recordando que el caudal específico $q_e = \frac{Q}{S}$ y sustituyendo su valor en (1), tenemos:

$$q_e = \frac{Q}{S} = \frac{2 T}{\ln R/r} \quad (2)$$

En el caso de mantos cautivos, la relación $\frac{2 T}{\ln R/r}$, suele oscilar entre 0,67 a 0,91 al variar el radio de influencia entre 2000 y 500 mts.

Tomando el caso más desfavorable y conocido el valor de la transmisividad ($T = 5,7 \text{ m}^2/\text{h}$) tenemos que :

$$\frac{Q}{S} = 0,67 \cdot T = 0,67 \cdot 7,5 \text{ m}^2/\text{h} = 50,2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$$

lo que equivale a decir que, por cada metro de descenso se obtendrá un caudal de $5,2 \text{ m}^3/\text{h}$, si las condiciones -

se ajustarán estrictamente a la realidad, y las pérdidas de carga en el pozo fueran despreciables.

6-1.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es de destacar las anomalías ocurridas en la fase última del bombeo donde las fluctuaciones del nivel dinámico se manifestaban de forma caprichosa con ascensos y descensos alternativos. Por este motivo, hemos omitido el cálculo de la transmisividad a partir de los datos observados en el descenso, y nos hemos limitado al estudio de la recuperación por considerar más acertada su representación.

El valor de la transmisividad encontrada ($T = 5,7 \text{ m}^2/\text{h}$) responde perfectamente, a la permeabilidad media de los terrenos acuíferos perforados en este tipo de formaciones. Para un mejor conocimiento puntual, de los parámetros del manto acuífero ensayado, sería aconsejable la realización de un nuevo bombeo de ensayo de mayor duración; a fin de conocer las causas perturbadoras existentes en nuestras pruebas.

Si comparamos los resultados prácticos obtenidos con los teóricos del caudal específico, vemos que estos últimos son más optimistas, aún sin tener en cuenta que el nivel dinámico no se había conseguido estabilizar ($q_{\text{teorico}} = 5,02 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$; $q_{\text{e practico}} = 3,4 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$). Esto nos hace pensar lo siguiente:

1º Que el valor ($T = 5,7 \text{ m}^2/\text{H}$), es superior al

real, y por lo tanto las observaciones efectuadas no han puesto de manifiesto el comportamiento real del acuífero.

2º Que las pérdidas de carga, habidas por un mal desarrollo o acondicionamiento de la perforación, sean muy elevadas.

Cuanto ha sido expuesto, esta referido a las condiciones existentes en el momento de realizar nuestro bombeo de ensayo.

Madrid Octubre de 1973.

Conforme

VºBº

El Perito autor

El Ingº Jefe
de la D.A.S.

El Ingeniero

del informe

J.E. Coma

J. Ricart

M. Villanueva

BOMBEO DE ENSAYO REALIZADO EN "TOPAS" (SALAMANCA)

Nivel inicial en reposo: 1,18 mts.

Caudal constante de bombeo: 10 l/s

Tiempo de bombeo minutos	Nivel dinámico metros	Descensos totales metros
0	1,18	0,00
1	3,60	4,78
3	4,80	5,98
5	5,20	6,38
7	5,39	6,57
10	5,68	6,86
15	5,90	7,08
20	6,08	7,26
30	6,38	7,56
45	6,86	8,04
60	7,01	8,19
90	7,32	8,50
120	7,49	8,67
150	7,68	8,86
180	7,86	9,04
240	8,16	9,34
300	8,28	9,46
360	8,40	9,58
420	8,51	9,69

480	8,62	9,80
540	8,72	9,90
600	8,92	10,10
660	9,04	10,22
720	9,15	10,33
840	9,37	10,55
960	9,60	10,78
1080	9,82	11,00
1200	9,96	11,14
1320	10,03	11,21
1440	10,05	11,23
1620	10,09	11,27
1800	10,16	11,34
1980	10,22	11,40
2160	9,82	11,00
2340	9,76	10,94
2520	9,58	10,76
2700	10,18	11,36
2790	10,58	11,76

BOMBEO DE ENSAYO EN "TOPAS" (SALAMANCA)

Nivel de partida

RECUPERACION

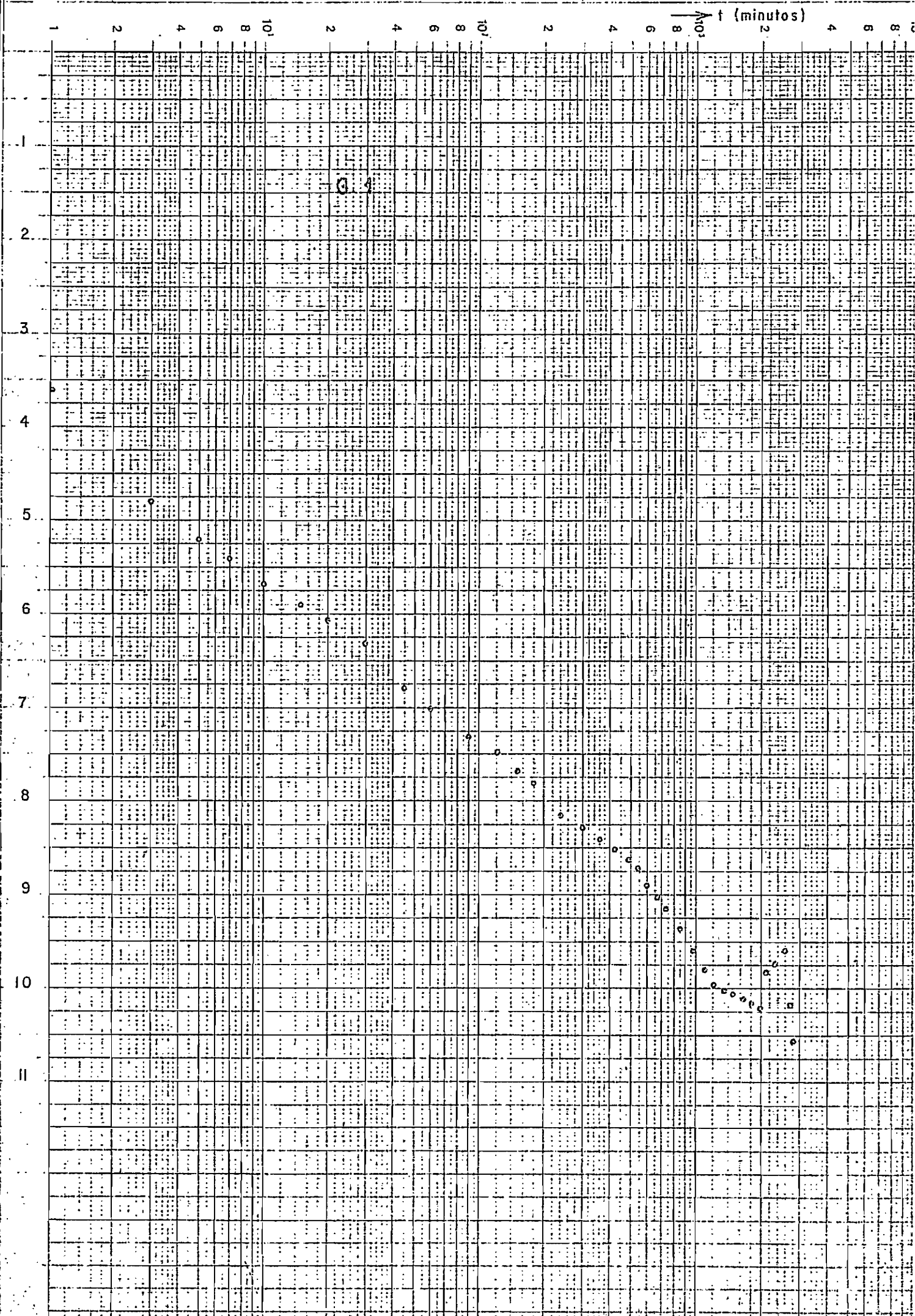
Tiempo parãdo minutos	$t \frac{1}{t'}$	Nivel del agua (m)	Ascenso total metros
1	2791	6,56	4,02
3	931	5,32	5,26
5	559	4,67	5,91
7	395	4,40	6,18
10	280	4,14	6,44
15	183	3,96	6,62
20	140	3,62	6,96
30	94	3,37	7,21
45	63	3,07	7,51
60	47	2,90	7,68
90	32	2,71	7,87
120	24	2,57	8,01
150	19	2,47	8,11
180	16	2,39	8,19
240	12,6	2,27	8,31
300	10,3	2,18	8,40
360	8,7	2,12	8,46

BOMBEO DE ENSAYO REALIZADO EN "TORREPERALES"

Dist. Lapa, 4 pulgadas en 109 mm. Diámetro Máximo: 1 - 5 y 10 mm.

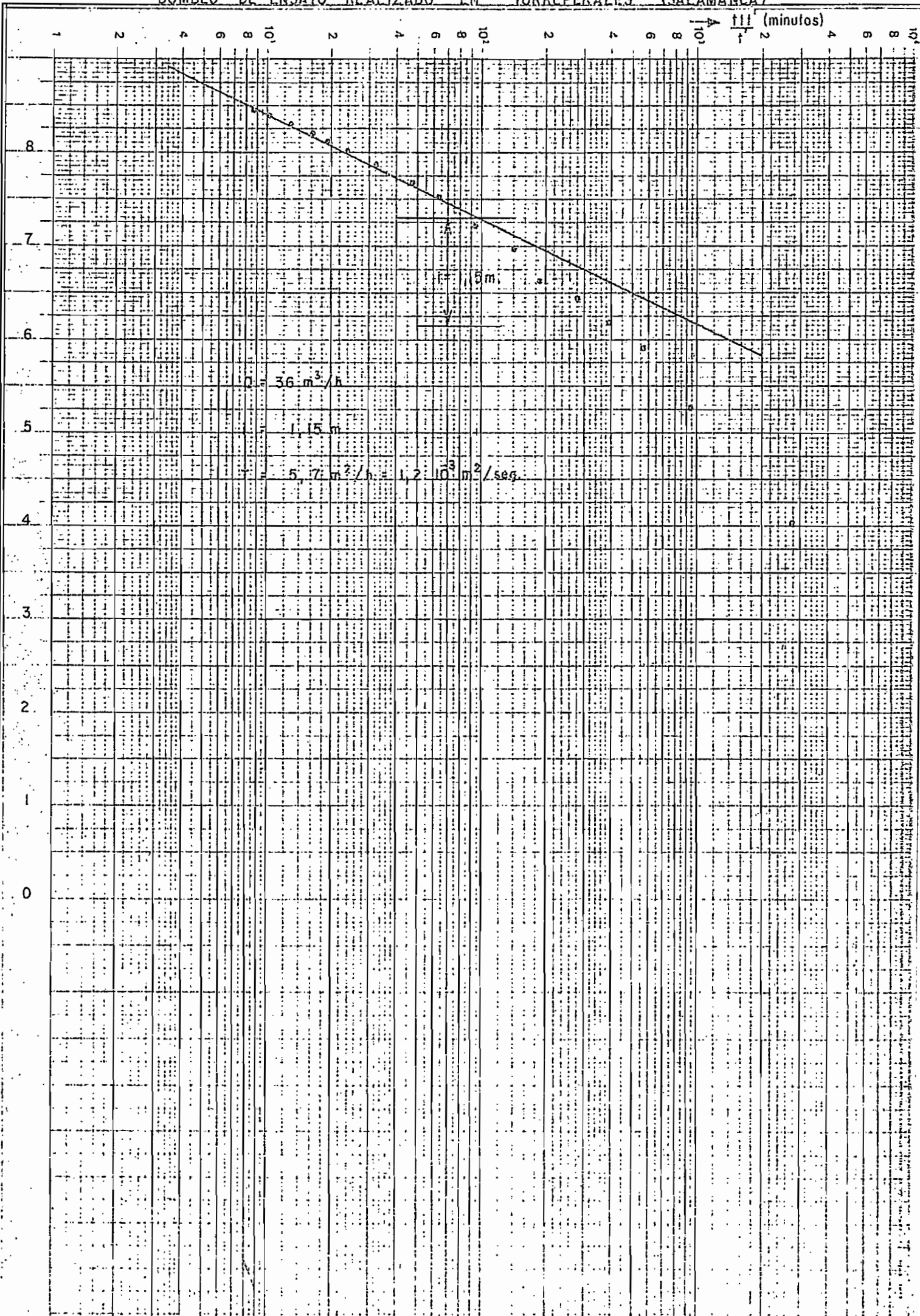
DESCENSO (m.)

CENTI



BOMBEO DE ENSAYO REALIZADO EN "TORREPERALES" (SALAMANCA)

Division Logar: 4 periodos un 180 mm. Division Matrica: 1-5 y 10 mm.



ASCENSO (m.)

cent