

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
COMISARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES  
INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

INFORME TECNICO DEL SONDEO DE -  
ABASTECIMIENTO A PRUNA (SEVILLA) -

Ref. nº 91 (V-a) 83

I



35837

GV-30

I N D I C E

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- SITUACION Y OBJETIVOS
- 3.- ENCLAVE GEOLOGICO
  - 3.1. HIDROGEOLOGIA
- 4.- RESUMEN DE LOS TRABAJOS
  - 4.1. PERSONAL Y MAQUINARIA EMPLEADOS
  - 4.2. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA OBRA
    - 4.2.1. PERFORACION
    - 4.2.2. COLUMNA LITOLOGICA
    - 4.2.3. ENTUBACION
    - 4.2.4. CEMENTACION
  - 4.3. MATERIAL CONSUMIDO
- 5.- PRUEBA DE BOMBEO Y DESARROLLO
  - 5.1. CARACTERISTICAS
  - 5.2. PARAMETROS HIDRAULICOS OBTENIDOS
- 6.- CALIDAD DEL AGUA
- 7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
  - 7.1. CONCLUSIONES
  - 7.2. RECOMENDACIONES
- 8.- ANEXOS.

## 1.- INTRODUCCION

El presente informe se emite en base al Convenio Marco de Asistencia Técnica, suscrito por la Excm. Diputación Provincial de Sevilla y el Instituto Geológico y Minero de España(I.G.M.E.), que contempla diferentes acciones de tipo técnico y científico a realizar por el I.G.M.E. en la provincia.

## 2.- SITUACION Y OBJETIVOS

La localidad de Pruna(Sevilla), se encuentra en el cuadrante Nor-Oriental de la hoja 1.036(Olvera) del mapa topográfico nacional a escala 1:50.000.

El objetivo del sondeo, es el potenciar el actual abastecimiento de agua potable a la población.

Pruna cuenta con una población de 4.580 habitantes (enero 1.982), siendo sus necesidades de agua de unos 10,5 litros/segundo para una dotación de 200 Ls/habt./día.

Dado que los actuales recursos no permiten el normal abastecimiento de la población, pues su régimen es estacional, se pretende corregir este déficit con la realización de dicho sondeo cuyas coordenadas son:

X = 464,300 Y = 267,200 c.s.n.m. 650 ms.

### 3.- ENCLAVE GEOLOGICO

El sector estudiado se encuentra enclavado dentro del conjunto de las Cordilleras Béticas, en la denominada Zona Subbética Media, pudiéndose distinguir unos materiales preo<sub>ro</sub>génicos, triásicos y jurásicos y un mioceno y un cuaternario postorogénico.

La litología de los materiales aflorantes, es de más antiguo a más moderno, la siguiente:

Triásico: Constituido por margas y arcillas abigarradas con abundantes yesos. Se extienden ampliamente al W. y S. del sector estudiado.

Lías inferior. Constituido por dolomías brechoides y masivas y calizas oolíticas. Afloran al W y SW. de la Sierra del Tablón.

Lías medio. Se trata de calizas margosas, muy oscuras en corte fresco y gran dureza. Estos materiales constituyen el núcleo de la estructura anticlinal de la Sierra del Tablón. Afloran en la parte más elevada de la Sierra, aproximadamente por encima de la cota 800, su potencia es superior a los 250 metros.

Lías superior. Constituido por una alternancia de niveles de margocalizas y margas grises-amarillentas. El contacto con el tramo anterior es gradual y difícilmente reconocible, dada la acumulación de derrubios en el sector próximo al contacto. Los materiales de este tramo, cuya potencia es de unos 100 metros, delimitan un cinturón deprimido alrededor del relieve principal de la Sierra del Tablón.

Dogger-Malm. Representado por radiolaritas, margocalizas y calizas con silex, su potencia total es de unos 50 metros y afloran en el Puerto de El Zamorano y en las proximidades del Cortijo del Enebro

Eoceno-Mioceno. Constituido por calcarenitas, arenas, limos y margas con presencia abundante de granos de cuarzo que pudieran proceder, tal y como señala Cruz-Sanjulián, de las unidades alóctonas del campo de Gibraltar, ricas en areniscas cuarzosas. Los afloramientos terciarios se localizan al Sur y al Este de la Sierra del Tablón y su potencia es muy variable de unos puntos a otros.

Cuaternario: Representado por materiales de Pié de monte y derrubios. Se trata de conglomerados de cantos angulosos y matriz detrítica con colores, en general, rojizos muy mezclados con derrubios recientes y bloques caídos de distintos tamaños. La potencia es muy variable de unos puntos a otros.

### 3.1. HIDROGEOLOGIA

Las dolomías y calizas jurásicas, las calcarenitas y arenas del Eoceno-Mioceno y los Pié de monte cuaternarios son, de los materiales que afloran en el sector, los que podemos considerar potencialmente como acuíferos.

Las dolomías y calizas de la Sierra del Tablón, se encuentran limitadas hacia el Noroeste por las arcillas y margas del Trias, que constituyen también la base impermeable del acuífero hacia el Sur por las calcarenitas, arenas, margas y limos del Eoceno-Mioceno y los Pié de monte y derrubios cuaternarios, y hacia el Norte y el Este por las margas y margocalizas del Lías Superior.

La alimentación de los materiales carbonatados de la Sierra del Tablón procede, de forma exclusiva, de la infiltración del agua de lluvia. En el sector la pluviometría media anual es de 800 mm., cifrándose la infiltración en un 25% de dicha pluviometría (200 mm.) lo que supone para el total del afloramiento algo más de 0,8 Hm<sup>3</sup>/año, que equivalen a un caudal continuo de unos 25 litros/segundo.

La descarga natural se efectúa hacia el Sur a través de una serie de manantiales, cuyos caudales presentan fuertes oscilaciones en función de la pluviosidad. Se ha estimado que el caudal drenado, a través de todas las surgencias y obras de captación de la zona, supera los 20 litros segundo.

#### 4.- RESUMEN DE LOS TRABAJOS

##### 4.1. PERSONAL Y MAQUINARIA EMPLEADOS

El sondeo ha sido realizado por el sistema de percusión, empleándose para su ejecución una sonda, propiedad de la Empresa Vegarada, S.A., cuyo personal, realizó todas las operaciones pertinentes para la correcta finalización de la obra.

##### 4.2. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA OBRA

###### 4.2.1. PERFORACION

La perforación del sondeo se realizó de la siguiente forma:

Del metro 0 al 15 con un diámetro de 650 mm. -  
" " 15 al 79 " " " " 540 mm.  
" " 79 al 101 " " " " 500 mm.  
" " 101 al 150 " " " " 450 mm.

#### 4.2.2. COLUMNA LITOLÓGICA

La columna litológica obtenida ha sido:

Del metro 0 al 17 arcillas  
" " 17 al 150 calizas y dolomías con tramos -  
4.2.3. ENTUBACION intercalados margosos.

De acuerdo con la columna litológica se entubó el sondeo de la siguiente forma:

Del metro	0	al	36	tubería ciega de Ø	350 mm.
"	"	36	al	42	" ranurada de Ø 350 mm.
"	"	42	al	48	" ciega de Ø 350 mm.
"	"	48	al	66	" ranurada de Ø 350 mm.
"	"	66	al	84	" ciega de Ø 350 mm.
"	"	84	al	90	" ranurada de Ø 350 mm.
"	"	90	al	114	" ciega de Ø 350 mm.
"	"	114	al	126	" ranurada de Ø 350 mm.
"	"	126	al	132	" ciega de Ø 350 mm.
"	"	132	al	144	" ranurada de Ø 350 mm.
"	"	144	al	150	" ciega de Ø 350 mm.

#### 4.2.4. CEMENTACION

Se cementó el sondeo, del metro 0 al 17, al objeto de prevenir posibles contaminaciones, debido a las aguas - que circulen en superficie, así como para prevenir cual - quier posterior acidificación ó tratamiento para mejorar, caso de ser necesario, la obra.

## 5.- PRUEBA DE BOMBEO Y DESARROLLO

Previo al ensayo de bombeo y durante un periodo de 6 horas, se realizó un desarrollo con bomba, controlando los descensos y con caudales escalonados al objeto de limpiar el sondeo y poder definir el caudal con el cual se realizó la prueba de bombeo.

### 5.1. CARACTERISTICAS

El día 4 de Octubre de 1.983 se realizó el ensayo de bombeo con un equipo de la Empresa Montajes Hidráulicos - Agrícolas e Industriales, S.A., dicho equipo estaba compuesto por una bomba vertical sumergida, accionada por un motor de gas-oil, con la aspiración en el metro 135.

La prueba tuvo una duración de 12 horas, repartidas en 6 horas de bombeo y otras tantas de recuperación ó ascenso.

El caudal de extracción a lo largo del bombeo fué de 50 litros/segundo y la depresión máxima fué de 5,74 metros. La depresión residual observada a las 6 horas de recuperación fué de 0,32 metros.

Por causas técnicas, achacables a la potencia de la bomba instalada, no se consiguió un mayor caudal y una mayor depresión en el nivel del agua en el sondeo, como habría sido de desear. Sin embargo, se consiguieron los objetivos propuestos con la prueba de bombeo, ya que se han podido obtener los parámetros hidráulicos, utilizándose para ello como piezómetro el sondeo de reconocimiento efectuado en su día en las proximidades del Sondeo Pruna.

5.2. PARAMETROS HIDRAULICOS OBTENIDOS

- Nivel estático - - - - - 30,22 m.
- Caudal medio - - - - - 50 L/seg
- Depresión máxima a las 6 horas - - - - - 5,74 ms.
- Depresión residual a las 6 horas - - - - - 0,32 ms.
- Transmisividad (T) - - - - -  $4 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{sg.}$
- Coeficiente de almacenamiento(S) - -  $5,8 \times 10^{-1}$
- Coeficiente de pérdida de carga(B)  $1.835 \text{ S}^2/\text{m}^5$
- Caudal específico - - - - - 8,7 L/s/m

6.- CALIDAD DEL AGUA

Al finalizar la prueba de bombeo se tomó una muestra de agua que después de haber sido convenientemente analizada pone de manifiesto lo siguiente: Se trata de un agua "apta" para el consumo humano, aunque hay que destacar que los valores registrados en los Nitratos son algo por encima del nivel tolerable, pudiendo ser debido esto, a alguna afección producida por algún foco próximo al sondeo, del cual trataremos en nuestro apartado de Recomendaciones.

7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

- a).- El sondeo objeto del presente informe ha sido realizado con el fin de potenciar el abastecimiento de agua potable a la localidad de Pruna.
- b).- La prueba de bombeo realizada dió como resultado un caudal de 50 litros/segundo para una depresión de 5,74 ms. a las 6 horas de bombeo.

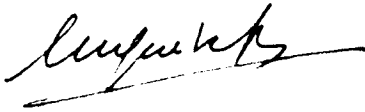
- c).- Con dichos resultados queda cubierta la demanda de agua de Pruna, ya que el caudal necesario para dicho abastecimiento es muy inferior al que aporta el sondeo de Pruna.

## 7.2. RECOMENDACIONES

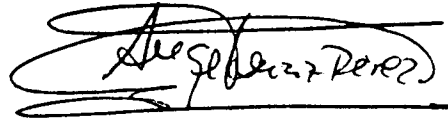
Se recomienda:

- 1.- La instalación de un equipo impulsor capaz de suministrar 15 litros/segundo, con la aspiración de la bomba en el metro 100.
- 2.- La potencia de la bomba y el régimen de explotación no obstante deben calcularse en función de las necesidades reales, capacidad y cota del depósito.
- 3.- Una vez puesto en explotación el sondeo se deberá llevar un control sistemático y regular de su régimen de bombeo y de la evolución del nivel dinámico para lo que se instalará un tubo piezométrico.
- 4.- Como medida sanitaria, se recomienda clausurar el pozo situado en las proximidades del sondeo y que, debido a su estado de abandono, (en su interior se han encontrado animales en estado de descomposición) constituye un peligroso foco de contaminación.
- 5.- Igualmente se recomienda designar un perímetro de protección que preserve el entorno del sondeo de la entrada de ganado, a tal efecto se estima que dicha norma podría ser aplicable a un radio de 100 ms. alrededor de la obra de captación.

Sevilla, Octubre de 1.983

A handwritten signature in cursive script, appearing to be 'Angel F. Diaz Perez', written over a horizontal line.

V° B°

A handwritten signature in cursive script, appearing to be 'Angel F. Diaz Perez', written over a horizontal line.

Fd°: ANGEL F. DIAZ PEREZ.  
Ingeniero Técnico.

8.- A N E X O S

ANEXO - N° 1

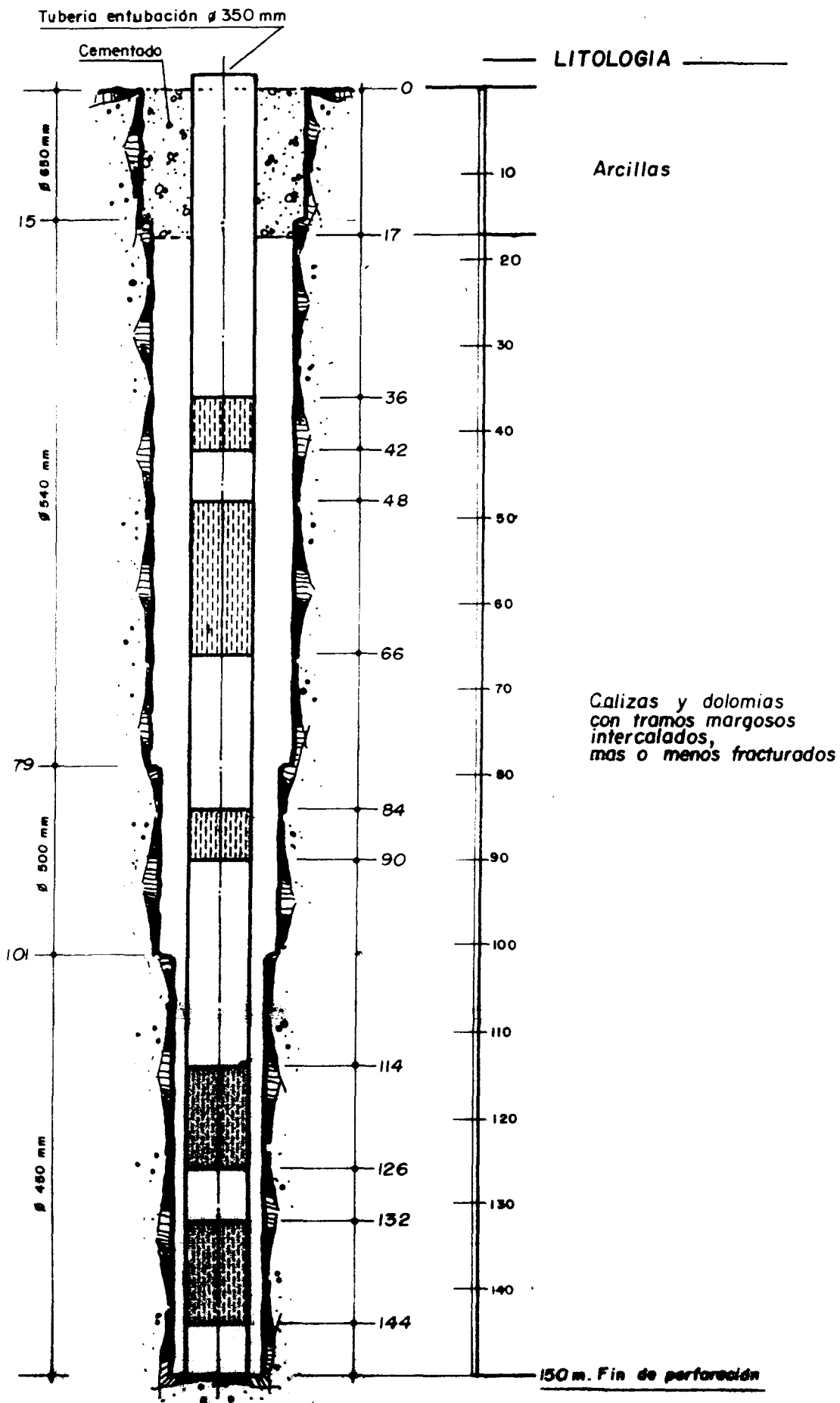
PLANO DE SITUACION.



ANEXO - N° 2.

ESQUEMA TECNICO DEL SONDEO Y COLUMNA  
LITOLÓGICA.

# ESQUEMA TECNICO DEL SONDEO ABASTECIMIENTO A PRUNA (Sevilla)



ANEXO N° - 3.

ESTADILLOS DE CAMPO Y CURVAS DE LA  
PRUEBA DE BOMBEO.



# PRUEBA DE BOMBEO

## DESCENSO

DESARROLLO.

Sondeo N° PRUNA

Pozo N° \_\_\_\_\_

Piezómetro N° r r2 m.

V.S. 30,07

HOJA N° \_\_\_\_\_

FECHA	HORA	Tiempo en seg.	Depresión en m	Lectura o medida de caudal	Q Caudal en l/s	Δ/Q depresión esp. en m/m <sup>3</sup> /s	N. D. $\frac{x}{x^2}$	PIEZOMETRO		OBSERVACIONES
								s en m.	ΔQ en m/m <sup>3</sup> /s	
3-X-83	11 h.									
	5			8	10,0		30,41			
	10			"	10,0		30,43			
	15			"	10,0		30,42			
	20			"	10,0		30,43			
	25			"	10,0		30,43			
	30			"	10,0		30,44			
	45			31	19,70		30,81			
	12 h.			30	19,35		30,96			
	15			71	29,98		31,69			
	30			71	29,98		31,72			
	45			71	29,98		31,71			
	1 h.			70	29,60		31,73			
	15			129	40,03		33,61			
	30			129	40,03		33,72			
	45			129	40,03		33,73			
	2 h.			129	40,03		33,75			
	15			198	49,80		34,96			
	30			197	49,66		35,09			
	45			197	49,66		35,21			
	3 h.			197	49,66		35,26			
	15			197	49,66		35,32			
	30			197	49,66		35,35			
	45			197	49,66		35,36			
	4 h.			197	49,66		35,35			
	15			197	49,66		35,37			
	30			197	49,66		35,35			



# PRUEBA DE BOMBEO

## DESCENSO

Sondeo N° PRUNA

Pozo N° \_\_\_\_\_

Piezómetro N° 1 2 m.

I.S. 30,22

HOJA N° 1

FECHA	HORA	Tiempo en seg.	Depresión en m.	Lectura o medida de caudal	Q Caudal en l/s	ΔQ depresión esp. en m/m <sup>3</sup> /s	t/r <sup>2</sup> N.D.	PIEZOMETRO		OBSERVACIONES
								s en m.	ΔQ en m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> /s	
1-X-83							30,22			
	5	300	4,48		50	89,6	34,70			
	10	600	4,54		50	90,8	34,84			
	15	900	4,93		50	98,6	35,15			
	20	1200	4,94		50	98,8	35,16			
	25	1500	5,04		50	100,8	35,26			
	30	1800	5,09		50	101,8	35,31			
	35	2100	5,14		50	102,8	35,36			
	40	2400	5,32		50	106,4	35,54			
	50	3000	5,35		50	107,0	35,57			
	1 h.	3600	5,40		50	108,0	35,62			
	10	4200	5,45		50	109,0	35,67			
	20	4800	5,48		50	109,6	35,70			
	30	5400	5,50		50	110,0	35,72			
	45	6300	5,52		50	110,4	35,74			
	2 h.	7200	5,57		50	111,4	35,79			
	15	8100	5,60		50	112,0	35,82			
	30	9000	5,60		50	112,0	35,82			
	45	9900	5,66		50	113,2	35,88			
	3 h.	10800	5,70		50	114,0	35,92			
	15	11700	5,72		50	114,4	35,94			
	30	12600	5,69		50	113,8	35,91			
	45	13500	5,69		50	113,8	35,91			
	4 h.	14400	5,72		50	114,4	35,94			
	30	16200	5,74		50	114,8	35,96			
	5 h.	18000	5,75		50	115,0	35,99			





# PRUEBA DE BOMBEO

## DESCENSO

Sondeo N° PRUNA

Pozo N° \_\_\_\_\_

Piezómetro N° r r2 m.

PIEZOMETRO,  $r = 3,10$  ms.

V.S. \_\_\_\_\_

HOJA N° \_\_\_\_\_

FECHA	HORA	Tiempo en seg.	Depresión en m.	Lectura o medida de caudal	Caudal en l/s	s/Q depresión esp. en m/m <sup>3</sup> /s	t/r <sup>2</sup> N.D.	PIEZOMETRO		OBSERVACIONES
								s en m.	sQ en m/m <sup>3</sup> /s	
-X-83	8h.25						29,18			
	30	300	1,35		50	27,0	30,53			
	35	600	1,42		50	28,4	30,60			
	40	900	1,48		50	29,6	30,66			
	45	1200	1,49		50	29,8	30,67			
	50	1500	1,51		50	30,2	30,69			
	55	1800	1,53		50	30,6	30,71			
	9 h.	2100	1,53		50	30,6	30,71			
	5	2400	1,58		50	31,6	30,76			
	15	3000	1,60		50	32,0	30,78			
	25	3600	1,61		50	32,2	30,79			
	35	4200	1,63		50	32,6	30,81			
	45	4800	1,63		50	32,6	30,81			
	55	5400	1,65		50	33,0	30,83			
	10h10	6300	1,67		50	33,4	30,85			
	25	7200	1,67		50	33,4	30,85			
	40	8100	1,68		50	33,6	30,86			
	55	9000	1,69		50	33,8	30,87			
	11h.10	9900	1,70		50	34,0	30,88			
	25	10800	1,71		50	34,2	30,89			
	11h40	11700	1,72		50	34,4	30,90			
	55	12600	1,72		50	34,4	30,90			
	12h10	13500	1,72		50	34,4	30,90			
	12h25	14400	1,73		50	34,6	30,91			
	12h55	16200	1,74		50	34,8	30,92			
	13h25	18000	1,75		50	35,0	30,93			





PRUEBA DE BOMBEO  
DESCENSO

Sondeo PRUNA

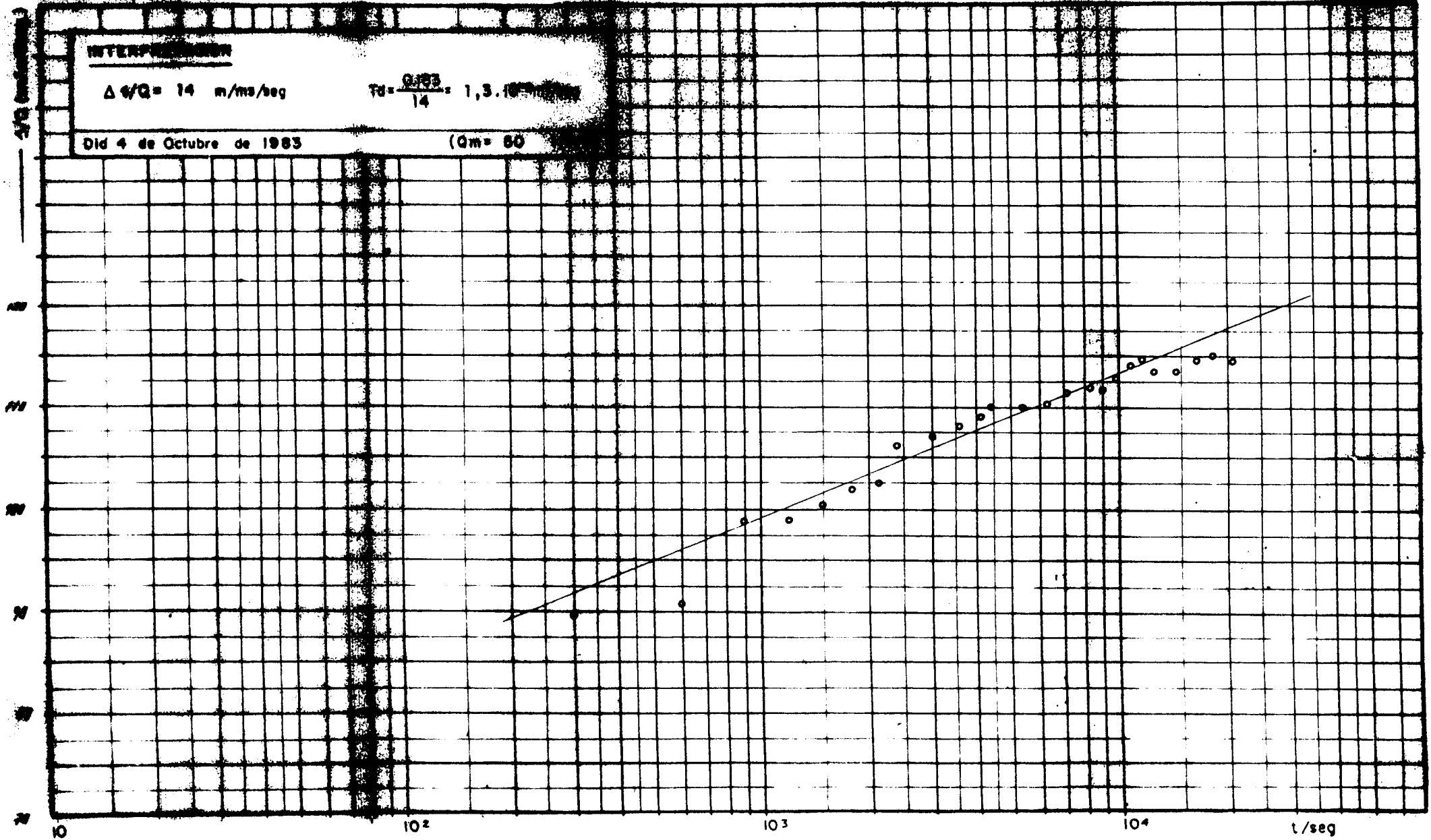
INTERPRETACION

$\Delta s/Q = 14 \text{ m/m}^3/\text{seg}$

$Td = \frac{0.155}{14} = 1.3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{seg}$

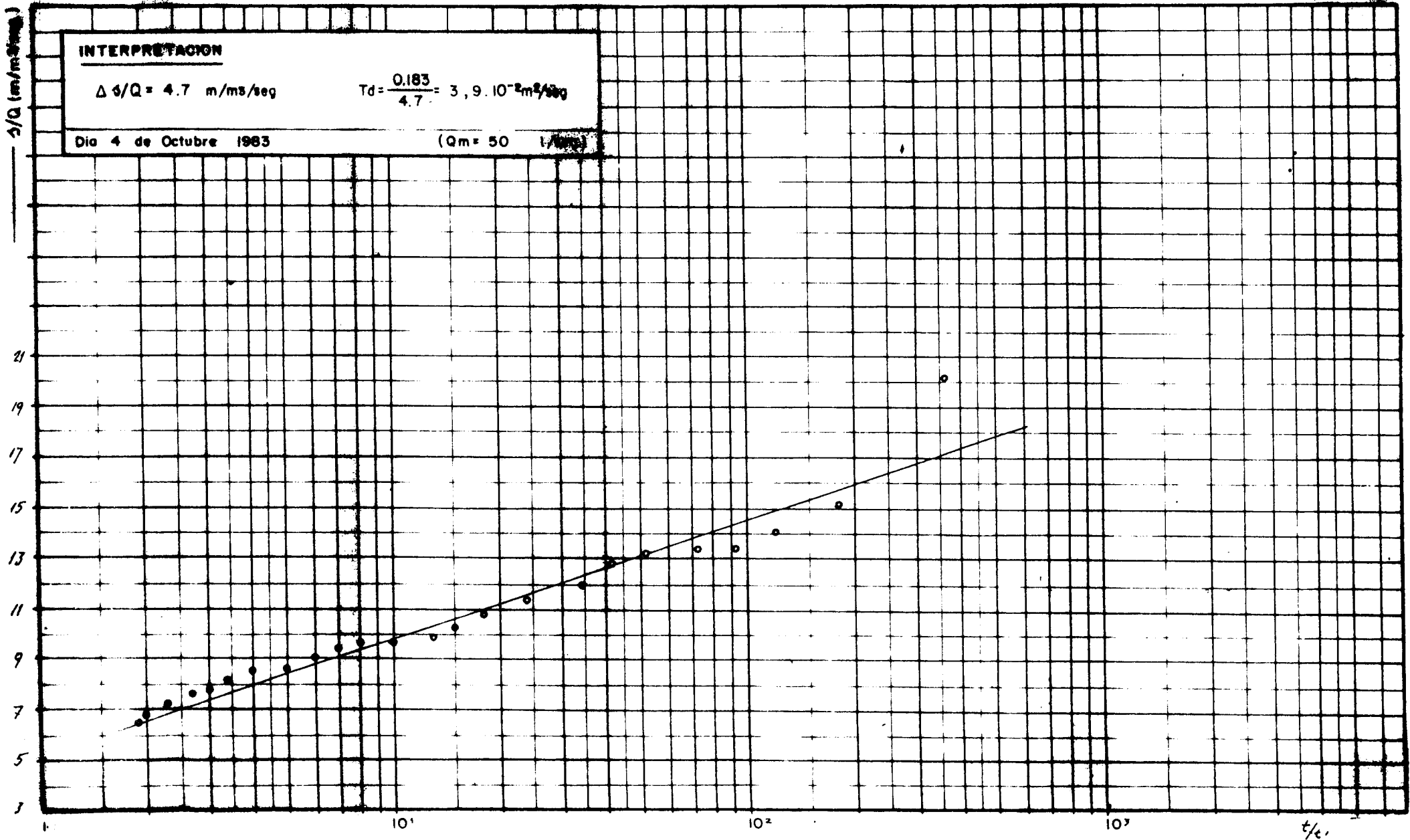
Dia 4 de Octubre de 1963

(Qm = 60)



PRUEBA DE BOMBEO  
 — ASCENSO —

Sondeo PRUNA

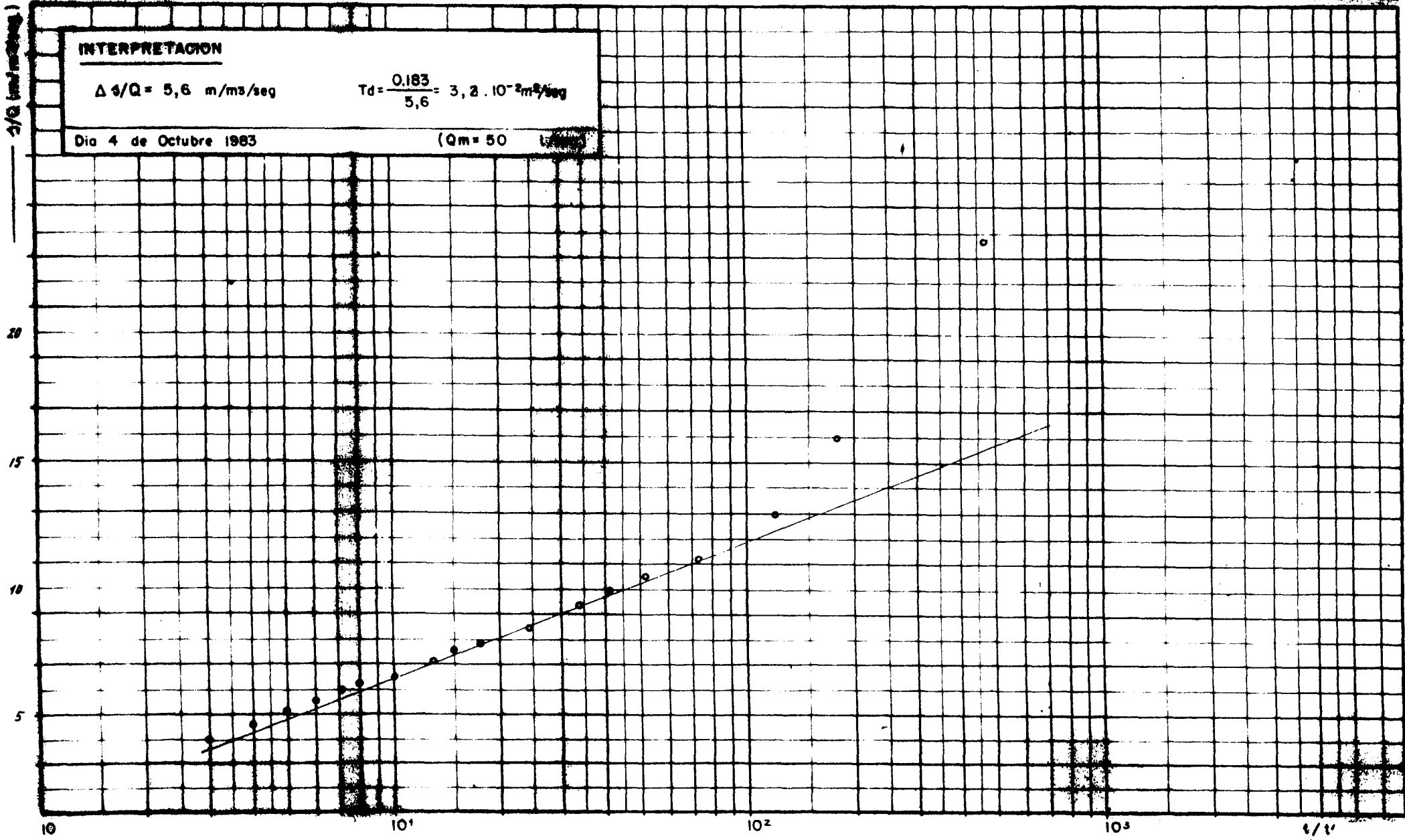


t/c.

PRUEBA DE BOMBEO  
— ASCENSO —

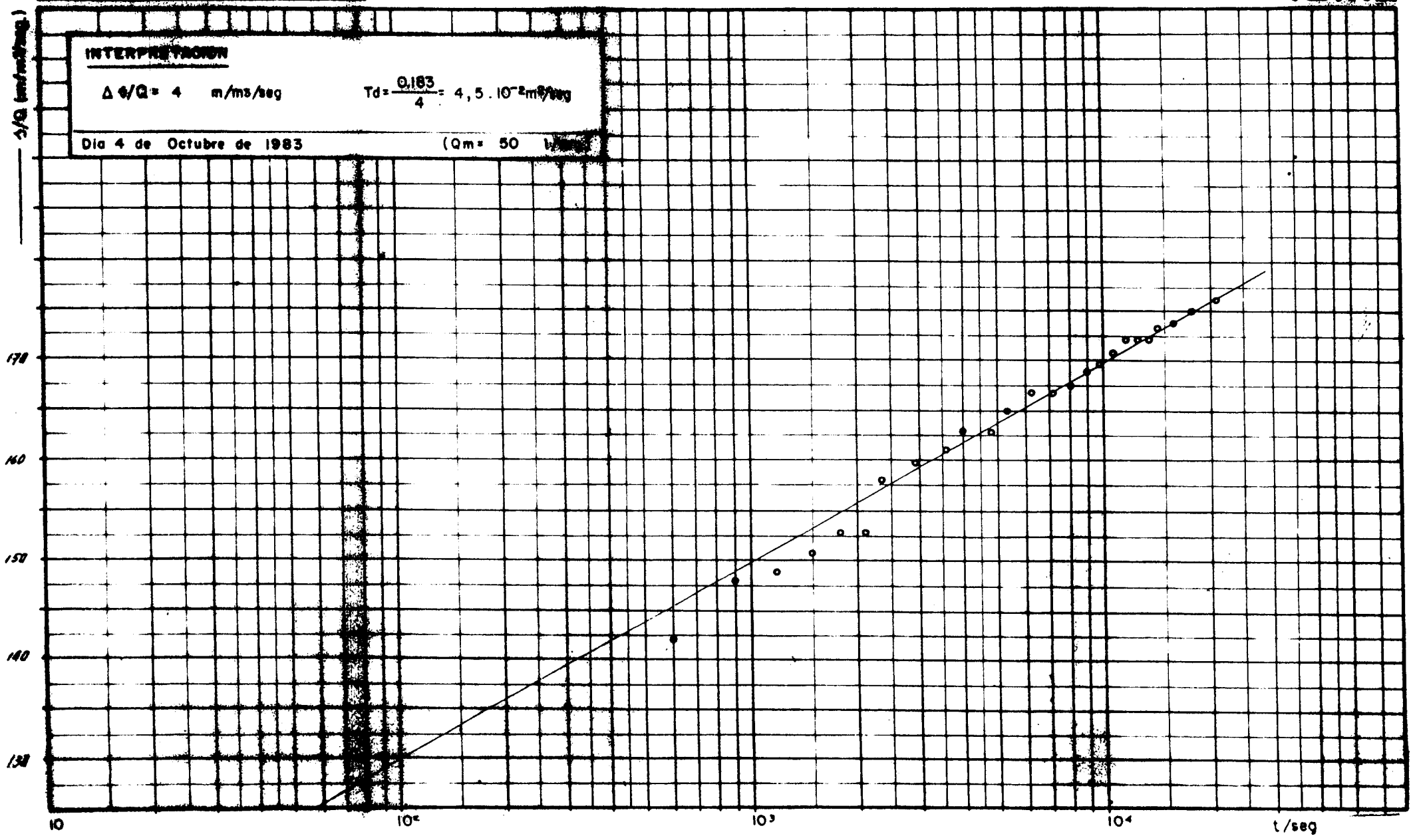


Sondeo Piezómetro PRUNA



PRUEBA DE BOMBEO  
DESCENSO

Sondeo Piezómetro PRUNA



ANEXO N° - 4.

ANALISIS QUIMICO.

## BOLETIN INFORMATIVO DE ANALISIS DE AGUAS

Num. 1933

REMITIDA POR\*\*

CGS (SEVILLA)

FECHA\*\* 5-10-83

PROCEDENTE DE\*\*

SONDEO PRUNA (SEVILLA)

RESULTADOS	meq/l	mg/l	%meq/l
Cloruros	1.03	36.67	8.98
Sulfatos	1.87	89.54	16.26
Bicarbonatos	7.41	452.01	64.60
Carbonatos	0.00	0.00	0.00
Nitratos	1.17	72.29	10.16
Nitritos		0.01	
Silice		0.00	
<b>ANIONES TOTALES</b>	<b>11.47</b>		
Sodio	1.00	23.00	9.58
Potasio	0.04	1.46	0.3
Calcio	5.05	101.00	48.38
Magnesio	4.35	52.64	41.68
Amonio		0.00	

CATIONES TOTALES 10.44

C.E. 250\*mmho/cm = 0.860 pH = 7.40

C.E. Especifica = 12.74\*Solidos, C.E. = 253.50\*\*media Cat/Aq. 10.95

Residuo a 110 C, mg/l = 0.00 Res. Calculado = 828.61mg/l

Demanda Quimica de O2 mg/l de O2 = 0.00

S.A.R. = 0.46

COEFICIENTES DE ACTIVIDADES (IONIA)

Fuera Ionica = 0.02 Act Monovalen = 0.89 Act Dival = 0.51

CONDICIONES

[CO3H2(moles/l)] = 8.73E-04 mg/l de CO2 = 38.41

pKs de la Calcita = 7.81 ; pKs de la anhidrita = 6.05

CLASIFICACION FRENTE A REGADIO

Clasificación C-S: C3-S1

Clasificación SKOTT; indice de SKOTT = 35.19

OBSERVACIONES SEGUN SKOTT :

Agua de riego presenta problemas

Firmado: Jose Garrido Blasco

