



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

INFORME SOBRE LOS BOMBEO DE ENSAYO REALI-
ZADOS EN LOS SONDEOS DE EZCARAY 2 (PEÑA SAN
TORCUATO) Y EZCARAY 3 (CANTERA). LA RIOJA.



- INTRODUCCION.

En base al convenio establecido con la Consejería de Obras Públicas del Gobierno de La Rioja el Instituto Tecnológico GeoMinero de España, dentro de las actividades que viene realizando en el campo de la investigación de las aguas subterráneas, ha efectuado tres ensayos de bombeo en los sondeos de Ezcaray 3 (cantera) y Ezcaray 2 (Peña San Torcuato), con objeto de definir los rendimientos de dichos sondeos para su futura puesta en explotación.

El presente informe describe los trabajos llevados a cabo y sintetiza las conclusiones obtenidas del análisis de los mismos.

BOMBEO DE ENSAYO nº 1 y 2 EN EL SONDEO
EZCARAY nº 3 (debajo cantera)

- EQUIPO DE BOMBEO UTILIZADO.

El material móvil utilizado en las pruebas realizadas pertenece al Parque de Maquinaria del I.T.G.E. y ha estado compuesto por los elementos que a continuación se detallan:

- Grupos electrógenos de 300 y 500 KVA.
- Grupos motobombas de 115 y 300 CV.
- Tuberías de impulsión de 4" y 6" de diámetro.
- Tubo Pitot para control y aforo del caudal.
- Tubería porta-sondas de 1/2" de diámetro.
- Sonda eléctrica para registro del nivel de agua.
- Material auxiliar complementario.

En el sondeo Ezcaray nº 3 (junto cantera) se han realizado dos ensayos, el primero con la bomba de 115 CV. situada en el metro 62 y el segundo con la bomba de 300 CV. instalada a 100 m. En el sondeo ubicado al otro lado del río, en la antigua vía, el equipo utilizado fué el grupo de 500 KVA con la bomba de 300 CV. situada a 100 m. de profundidad.

- PRUEBAS DE BOMBEO REALIZADAS.

Bombeo nº 1. Marzo-1.989.

El día 7-3-89, después de 100 minutos de haber realizado un bombeo previo para tantear el rendimiento de la captación se decide llevar a cabo el ensayo con un caudal constante de 50 l/s.

Con este caudal y partiendo con el nivel inicial a 10,45 m. se llega en el minuto doscientos a la rejilla de aspiración de la bomba, instalada a 62 m. de profundidad.

Desde este momento el caudal va disminuyendo paulatinamente, aforándose el término del bombeo, minuto 900, 40 l/s. con el nivel a 51,40 m.

Finalizada esta prueba se han tomado medidas de la recuperación durante 250 minutos ascendiendo el nivel en este tiempo al metro 10,37.

El desagüe del agua se realizó a través de una manguera de plástico hacia una alcantarilla y posteriormente era vertida al río a una distancia considerable.

Bombeo nº 2. Septiembre-1.989.

En base a los resultados poco satisfactorios del ensayo anterior, se decide realizar un nuevo bombeo instalando el grupo moto-bomba a 100 m. de profundidad, a fin de tener una mayor columna de agua y poder valorar el mayor espesor de acuífero posible.

El ensayo se comienza con un caudal de 50 l/s y en el minuto 30, con el nivel a 55,10 m. se incrementa a 75 l/s.

Con este caudal, el nivel desciende a los 11 minutos a la rejilla de aspiración y el aforo disminuye a 52 l/s.

Después de 5 horas de parada, habiéndose recuperado el nivel al metro 11,30, se realiza el ensayo a caudal constante con 50 l/s.

La evolución de niveles es normal hasta el minuto 120 donde se produce una ligera recuperación y a continuación una estabilización. Con objeto de comprobar este comportamiento, en el minuto 1040, con el nivel a 80,01 m. Se incrementa el caudal a 60 l/s, lo que hace que el nivel nuevamente descienda a la rejilla en 15 minutos. El caudal aforado en rejilla es de 53 l/s.

La evolución de la recuperación es muy similar al bombeo anterior, ascendiendo el nivel en 180 minutos al metro 11,33.

Paralelamente a la realización de estas pruebas se ha controlado la evolución del nivel de un piezómetro situado a 70 m. de distancia. La depresión originada en dicho piezómetro ha sido de 0,25 m.

Tanto en esta prueba como en la anterior de Marzo-89, se han recogido dos muestras de agua para su análisis químico, adjuntándose al final del informe los resultados obtenidos.

En este segundo ensayo el agua se ha vertido por una zanja a la cuneta de la carretera.

- PARAMETROS HIDROGEOLOGICOS. CALCULO DE LA TRANSMISIVIDAD.

Para el cálculo de la Transmisividad se empleará el método de Jacob que obtiene dicho valor mediante la expresión:

$$T = 0,183 \frac{Q}{m}$$

deducida de la ecuación general de descensos, donde T es la transmisividad, parámetro que se desea obtener, Q es el caudal de bombeo y "m" es la pendiente de las rectas ajustadas en los gráficos representativos de las evoluciones de los descensos y de las recuperaciones.

En el sondeo Ezcaray nº 3 (debajo cantera) se han realizado dos ensayos en distintas fechas disponiéndose por consiguiente de dos pruebas en descensos y dos pruebas en recuperación.

Gráficos de descensos:

Gráfico nº 1 - 1er. Bombeo. Marzo-89.

$$m = 21,40 \text{ mts.}$$

$$Q = 50 \text{ l/s.}$$

$$T = 0,183 \frac{Q}{m} = 0,183 \frac{50 \times 86,4}{21,4} = 37 \text{ m}^2/\text{día}$$

El tramo en el que se ha ajustado la recta de descensos presenta una acusada pendiente, lo que da lugar a un valor de la transmisividad muy bajo.

Si se analiza el gráfico en su totalidad se observa que con el caudal de 45 l/s, aunque ensayado durante un corto espacio de tiempo, el comportamiento es muy distinto al obtenido con los 50 l/s., ya que el descenso sigue una evolución con mucha menor pendiente que arrojaría valores de "T" mucho mayores. También al final del bombeo con 40 l/s el nivel dinámico tiende a recuperar de modo significativo, en clara contraposición del acusado descenso que el pozo mantenía para el caudal de 50 l/s.

Este hecho hace pensar que entre 40 y 50 l/s pueda estar el "punto crítico" de explotación, definiendo éste como el límite donde para pequeños incrementos de caudal, se producen descensos muy desproporcionados.

Gráfico nº 3. 2º Bombeo. Septiembre-89.

$$m = 51 \text{ mts.}$$

$$Q = 50 \text{ l/s.}$$

$$T = 0,183 \frac{Q}{m} = 0,183 \frac{50 \times 86,4}{51} = 15 \text{ m}^2/\text{día}$$

Al igual que en el bombeo anterior si se ajusta la recta a los minutos iniciales que parecen definir un comportamiento más real que la parte final del gráfico, se obtiene también un valor de la transmisividad muy pequeño.

Hay que destacar en este gráfico el anómalo comportamiento que se observa a partir del minuto 120, que puede ser debido al reciclaje del agua bombeada ó bien a la presencia de algunas aportaciones superficiales que actúasen como borde positivo ó borde de recarga.

Se comprobó al final de la prueba con un pequeño incremento del caudal que este nivel, aparentemente estabilizado sobre el metro 80, no era representativo, descendiendo en breves minutos a la rejilla de aspiración.

Si se comparan los dos ensayos realizados, se ha de resaltar a pesar de haberse bombeado en las dos con el mismo caudal la distinta evolución de niveles registrada, así mientras que en el minuto 100 de la primera prueba el nivel se encontraba a 52,50 m., en esta segunda el nivel se sitúa a 81,33 m. al mismo tiempo.

Esto puede atribuirse a la diferencia de niveles encontrada al comienzo de las pruebas que aunque fué de tan sólo 1 metro, si puede ser importante en cuanto a lo que pueda representar de pérdida de capacidad del acuífero. Un dato importante a tener en cuenta será el espesor del acuífero captado.

GRAFICOS DE RECUPERACION:

Gráfico nº 2. 1er. Bombeo.

$$m = 1,40 \text{ mts.}$$

$$Q = 45 \text{ l/s.}$$

$$T = 0,183 \frac{Q}{m} = 0,183 \frac{45 \times 86,4}{1,40} = 508 \text{ m}^2/\text{día}$$

Gráfico nº 4. 2º Bombeo.

$$m = 1,9 \text{ mts.}$$

$$Q = 50 \text{ l/s.}$$

$$T = 0,183 \frac{Q}{m} = 0,183 \frac{50 \times 86,4}{1,9} = 416 \text{ m}^2/\text{día}$$

Ambos valores muy similares entre sí, se corresponden con el rendimiento obtenido en las pruebas realizadas, por lo que a efectos de cifrar la transmisividad real del acuífero se deberá dar mayor credibilidad al valor deducido de los gráficos de recuperación que al obtenido en los gráficos de descensos. Sin embargo, estos valores tampoco son del todo representativos del comportamiento observado, ya que teóricamente permitirían una explotación de 40 a 50 l/s., con depresiones máximas de 10 m., circunstancia que no se ha producido.

Todo parece indicar según se apuntaba en el comentario anterior, que el acuífero captado por este sondeo es un acuífero superficial con una transmisividad más bien alta pero que tiene un espesor muy pequeño, por lo que las depresiones a que se le puede someter son también muy pequeñas, lo que irá en detrimento de su explotación.

Se acompañan los partes de bombeo y los gráficos correspondientes a las pruebas realizadas.

Referente al piezómetro no se ha realizado ninguna valoración al considerar que su evolución pueda no ajustarse a un comportamiento teórico del acuífero al haberse detectado en el pozo de bombeo las anomalías ya mencionadas.

- CONSIDERACIONES GENERALES Y CONCLUSIONES.

De las dos pruebas realizadas en esta captación, aunque han tenido una evolución muy similar al comienzo de las mismas, es más representativa a pesar de no mantenerse el caudal constante la prueba llevada a cabo en primer lugar, ya que en ella no se han producido interferencias o anomalías por causas externas.

Se ha de comentar que durante el primer bombeo, el agua extraída fué conducida mediante una manguera de plástico al alcantarillado local, evitándose de este modo un posible reciclaje, método que no se pudo utilizar en la segunda prueba al preverse un bombeo con mayor caudal.

No obstante, estudiado el comportamiento de ambas pruebas, todo parece indicar que el mayor aporte de agua proviene del acuífero superior, que tiene una transmisividad relativamente alta.

Ha de destacarse esta circunstancia, ya que al tratarse de un acuífero superficial con un espesor pequeño el rendimiento de la captación podría variar estacionalmente.

Hechas estas consideraciones y atendiendo a que los bombeos se han hecho en una época de gran escasez de agua, el caudal de explotación se cifra en 35 l/s., no siendo aconsejable sobrepasar esta cantidad debido a que pequeños incrementos en el caudal producirían importantes descensos del nivel, disminuyendo consecuentemente su rendimiento.

La aspiración de la bomba para la obtención del citado caudal se debería instalar a 80 m. de profundidad.

Sería aconsejable un seguimiento periódico de la evolución del nivel, para lo cual se necesitaría instalar un tubo piezométrico de 3/4" de diámetro paralelo a la tubería de impulsión.

Se adjuntan los análisis químicos de algunos parámetros indicadores de la calidad del agua, correspondientes a las muestras recogidas durante la realización de ambas pruebas.

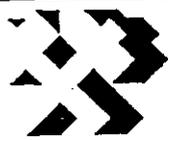
Madrid, Diciembre de 1.989

EL AUTOR DEL INFORME,

A handwritten signature in dark ink, appearing to read "Carlos Riestra", is written over a horizontal line. The signature is cursive and somewhat stylized.

SONDEO EZCARAY (debajo cantera)

Partes de bombeo, gráficos y análisis químico
correspondientes al primer bombeo



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

AREA DE LABORATORIOS Y TECNICAS BASICAS

TOPONIMIA:
EZCARAY
(LA RIOJA)

TIPO DE ENSAYO CAUDAL CONSTANTE
Tabla de medidas en DESCENSOS
Distancia al pozo de bombeo _____ mts
Técnico responsable _____

N. E. 10,45 mts
COTA _____ mts (____)
Q 50 l/s.
FECHA 7-3-89

Fecha	Hora	Tiempo (min)	Prof. del agua (mts.)	Descanso d (mts.)	Q (l/s)	$\frac{t+t'}{t'}$ (min)	Observaciones
7-3-89	16,30	0	10,45				Aspiración de la bomba 62 m.
		10	19,50				
		15	25,06		50		Agua un poco turbia
		20	29,07				" "
		30	35,70				" "
		40	44,06				" "
		50	46,48				" "
		60	48,70				" "
		80	50,44				" "
		100	52,50				
		120	54,60				
		140	56,15				
		160	58,22				
		180	58,78				
		8-3-89	0,0	200	59,38		50
250	57,10				45		Se regula el Q a 45 l/s
300	56,92						Agua clara
350	56,75						
400	56,71						
450	56,55						
500	56,60						
600	56,80						
700	53,00						
7,30	900			51,40		40	

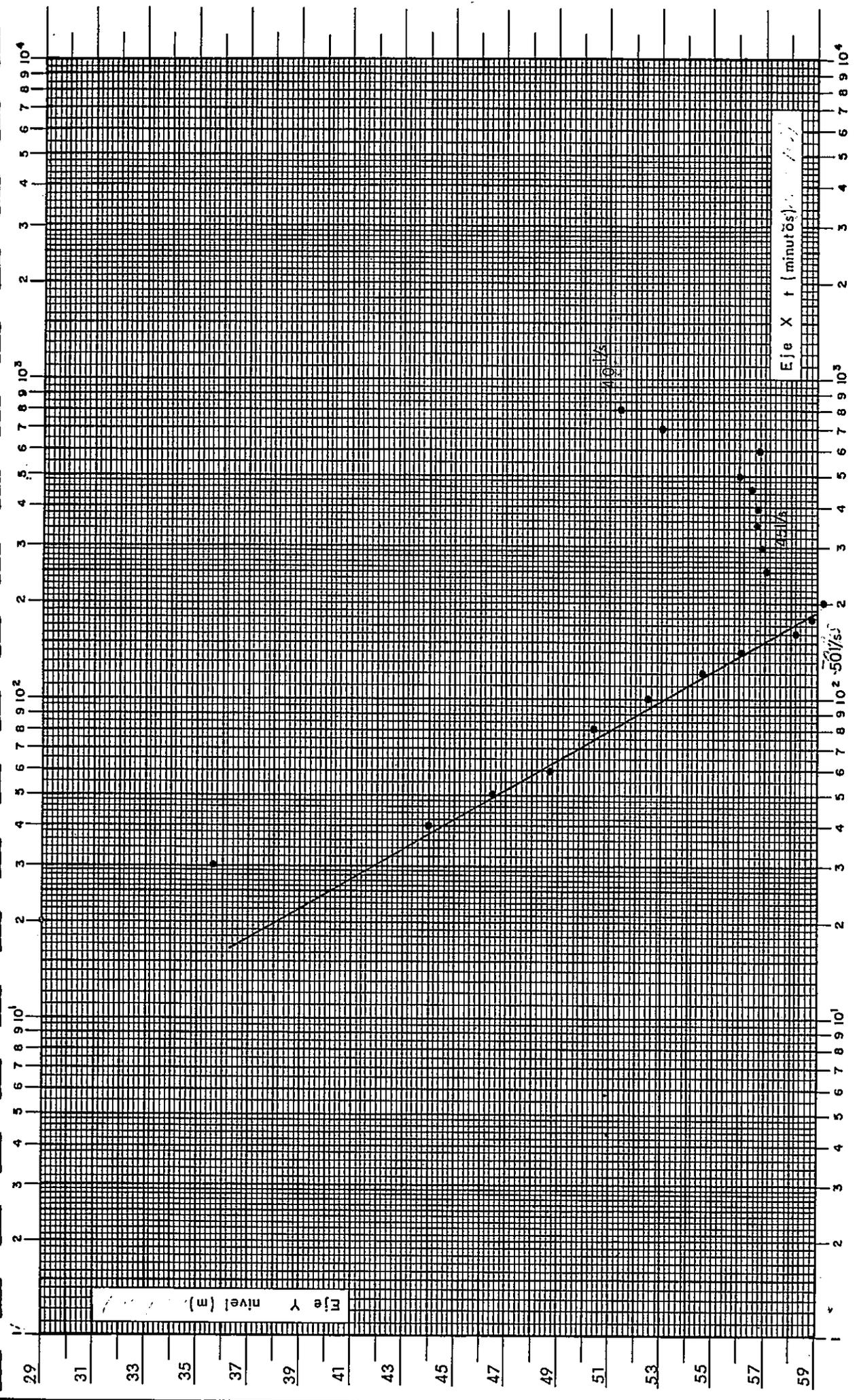


GRAFICO Nº 1

VALORES OBTENIDOS:

$\Delta d = 21,40 \text{ m}$
 $T = 37 \text{ m}^2/\text{dia}$
 $Q = 50 \text{ l/s}$

GRAFICO DE DESCENSOS

FECHA 7-3-89

CAUDAL: 50 l/s

Instituto Tecnológico
 Geomineo de España
 AREA DE LABORATORIOS Y TECNICAS BASICAS

TOPONIMIA Ezcaray (RIOJA)

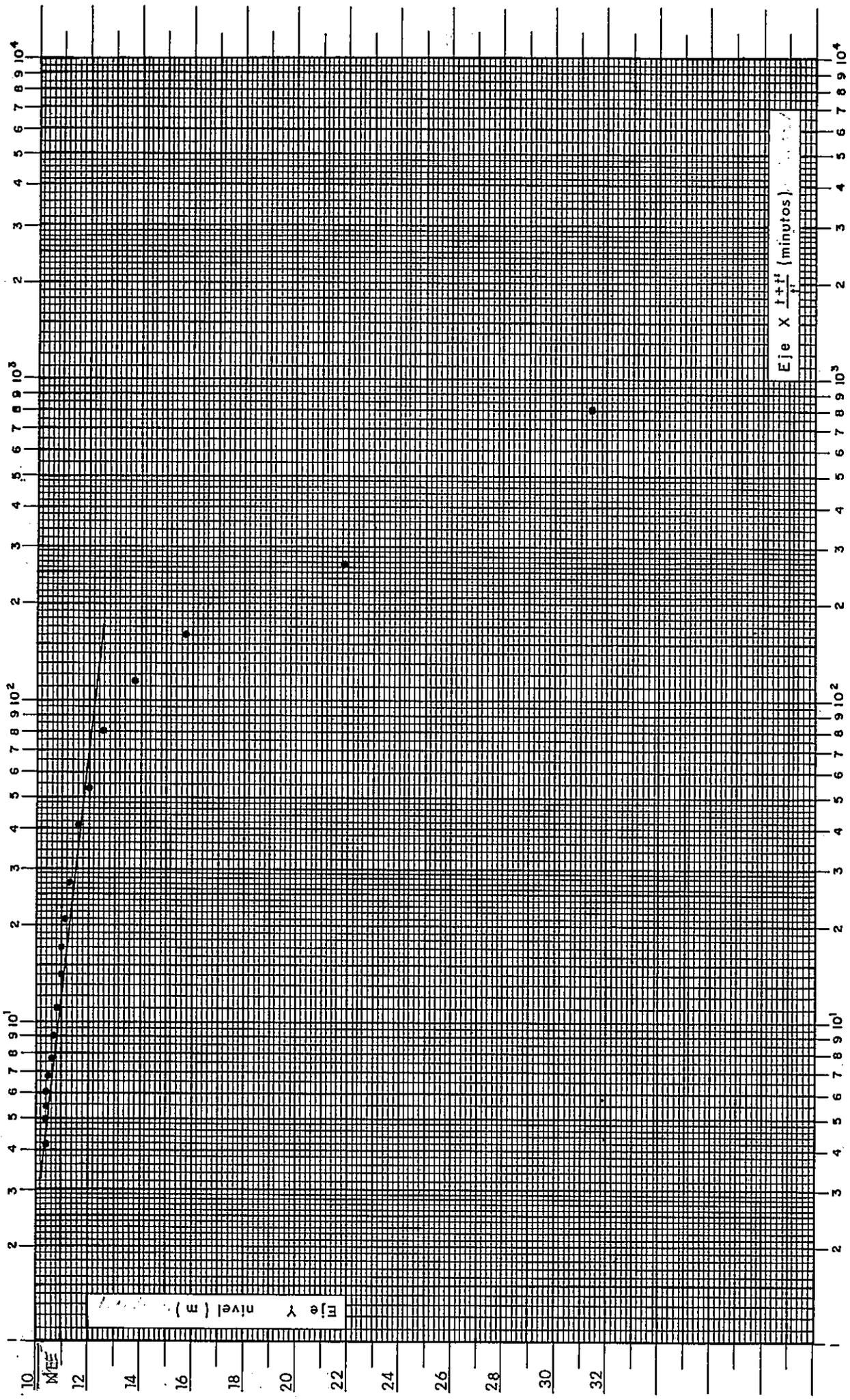
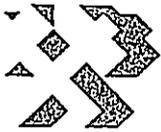


GRAFICO Nº 2

VALORES OBTENIDOS:
 $\Delta d = 1,40$
 $Q_{mp} = 45 \text{ l/s}$
 $T = 500 \text{ m}^2/\text{dia}$

GRAFICO DE RECUPERACION
 CAUDAL: $Q_{mp} = 45 \text{ l/s}$
 FECHA 8-3-89

Instituto Tecnológico
 Geomineo de España
 AREA DE LABORATORIOS Y TECNICAS BASICAS
 TOPONIMIA Ezcaray (RIOJA)



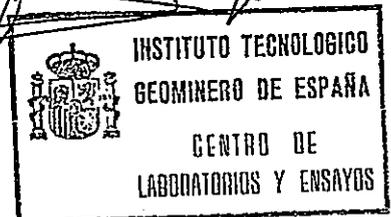
ANALISIS DE MUESTRAS DE AGUA PRESENTADAS POR
AFOROS, PERTENECIENTES AL SONDEO DE EZCARAY. (CAMTERA)

	Muestra nº 1	Muestra nº 2
Sodio, Na	4,6 mg/l.	4,4 mg/l.
Potasio, K	2,2 "	1,6 "
Amonio, NH ₄	0 "	0 "
Magnesio, Mg	25 "	25 "
Calcio, Ca	152 "	120 "
Cloruros, Cl	14 "	9 "
Sulfatos, SO ₄	352 "	286 "
Bicarbonatos, Co ₃ H	103 "	111 "
Carbonatos, CO ₃	0 "	0 "
Nitratos, NO ₃	5 "	5 "
Nitritos, NO ₂	0,02 "	0,00 "
Fosfatos, PO ₄	0,03 "	0,06 "
Sílice, SiO ₂	6,5 "	6,5 "
Sólidos disueltos	664,3 "	568,5 "
pH	7,4	7,4
Conductividad a 25C	838 micromohs/cm	706 µmohs/cm

Madrid 11 de Abril de 1989

El Jefe de Laboratorio

[Handwritten Signature]



SONDEO EZCARAY (debajo cantera)

Partes de bombeo, gráficos y análisis químico
correspondientes al segundo bombeo



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

AREA DE LABORATORIOS Y TECNICAS BASICAS

TOPONIMIA:

EZCARAY

(LA RIOJA)

TIPO DE ENSAYO CAUDAL CONSTANTE

N. E. 11,30 mts

Tabla de medidas en DESCENSO

COTA mts (---)

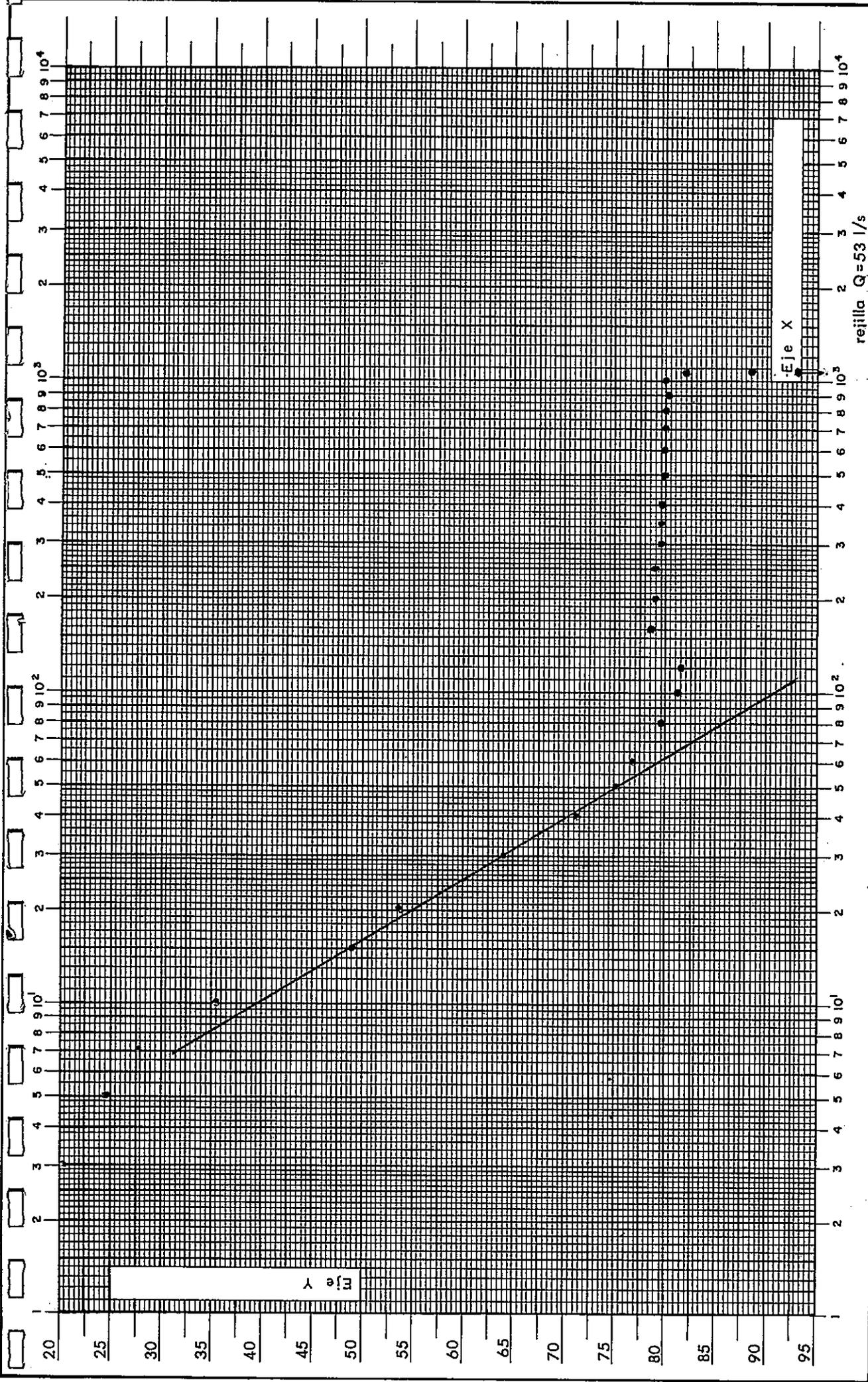
Distancia al pozo de bombeo mts

Q 50 l/s

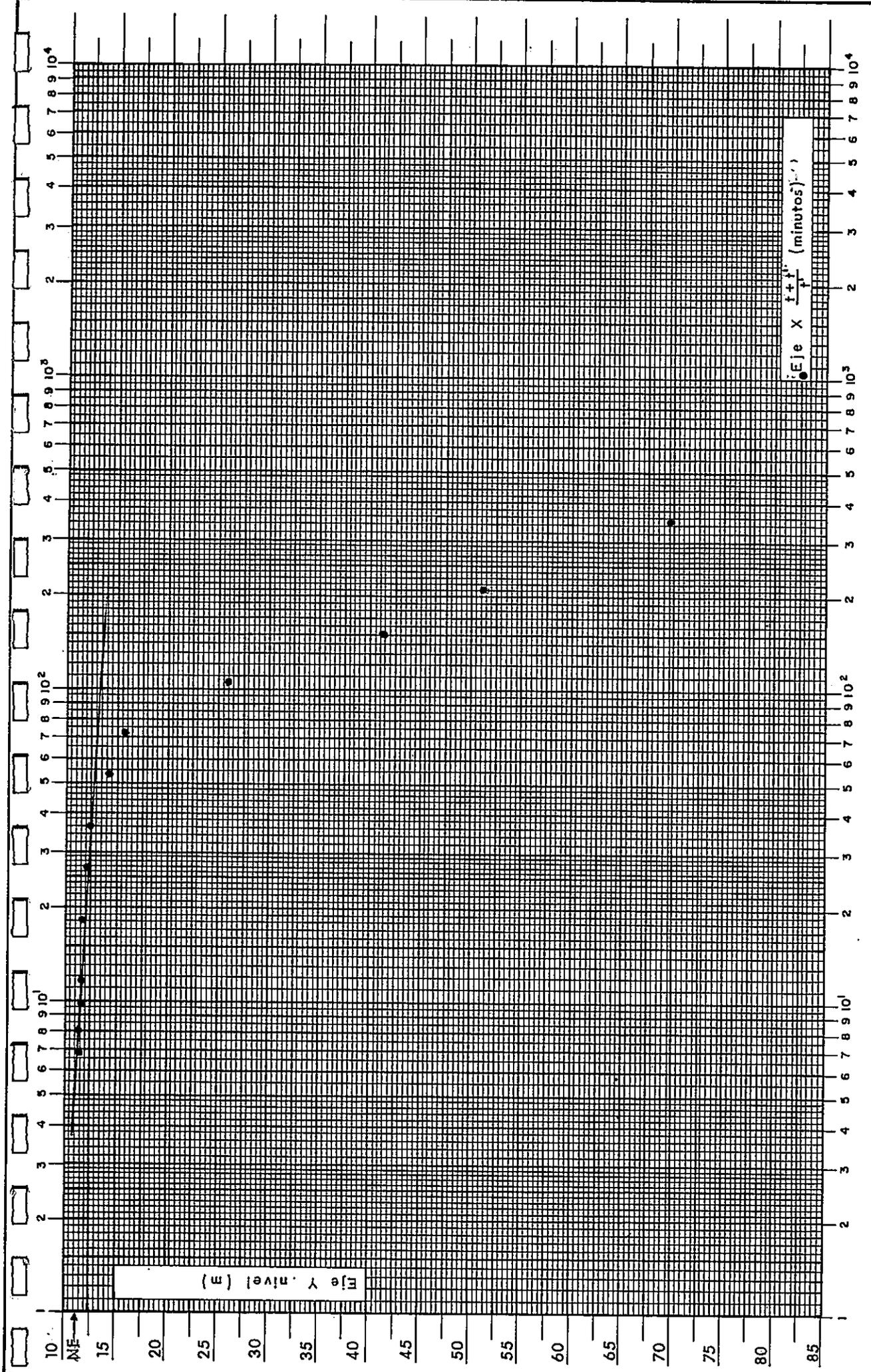
Técnico responsable

FECHA 14-9-89

Fecha	Hora	Tiempo (min)	Prof. del agua (mts.)	Descenso d (mts.)	Q (l/s)	$\frac{t+t'}{t'}$ (min)		Observaciones
14-9-89	16,00	1	15,83		50			Aspiración bomba
		3	20,12					100 mts.
		5	24,55					
		7	27,70					
		10	35,20					Agua turbia
		15	48,95					
		20	53,85					
		30	63,98					
		40	71,20					
		50	75,21					
		60	76,78					
		80	79,45					
		100	81,33					
		120	81,46					
		140	79,20					
		160	78,65					
		180	78,78					
		200	78,86					
		250	79,06					Menos turbia
		300	79,45					
		350	79,49					
		400	79,60					
15-9-89	0,20	500	79,90					
		600	79,91					1a. Muestra agua
		700	80,10					
		900	80,20					
		1000	80,00					2a. Muestra agua
	9,20	1040	80,01		50			
		1	81,80		60			
		5	88,70					
		10	92,57					
	9,35	15	100,00		53			Rejilla



<p>Instituto Tecnológico Geólogo de España AREA DE LABORATORIOS Y TECNICAS BASICAS</p> <p>TOPONIMIA EZCARAY - RIOJA</p>	<p>GRAFICO DE DESCENSOS EN POZO DE BOMBEO</p>	<p>VALORES OBTENIDOS:</p> <p>$\Delta d = 51 \text{ m}$ $T = 15 \text{ m}^2/\text{día}$</p>	<p>GRAFICO Nº 3</p>
	<p>CAUDAL: 50 l/s</p>	<p>FECHA 14-9-89</p>	



 <p>Instituto Tecnológico Geomineero de España AREA DE LABORATORIOS Y TECNICAS BASICAS</p>	<p>GRAFICO DE RECUPERACION EN POZO DE BOMBEO</p>	<p>GRAFICO Nº 4</p>
	<p>CAUDAL: 50 l/s</p> <p>FECHA 15 - 9 - 89</p>	<p>VALORES OBTENIDOS:</p> <p>$\Delta d = 1,9$</p> <p>$T = 416 \text{ m}^2/\text{día}$</p>
<p>TOPONIMIA EZCARAY - RIOJA</p>		

BOMBEO DE ENSAYO EN EL SONDEO EZCARAY
(ferrocarril)

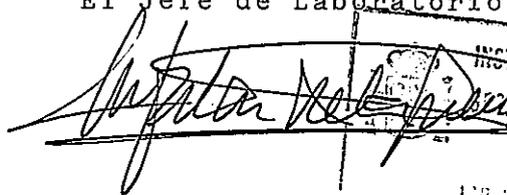
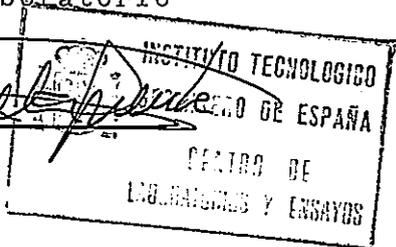


ANALISIS DE 2 MUESTRAS DE AGUA PRESENTADAS POR AFOROS,
PERTENECIENTES AL SONDEO EZCARAY (3) CANTERA (LOGROÑO).

	Muestra nº1	Muestra nº2
Sodio, Na	4 mg/l.	4 mg.l.
Potasio, K	1 "	1 "
Amonio, NH ₄	0,10 "	0,04 "
Magnesio, Mg	27 "	27 "
Calcio, Ca	138 "	137 "
Cloruros, Cl	11 "	10 "
Sulfatos, SO ₄	345 "	349 "
Bicarbonatos, CO ₃ H	84 "	105 "
Carbonatos, CO ₃	5 "	5 "
Nitratos, NO ₃	6 "	6 "
Nitritos, NO ₂	0,12 "	0,10 "
Fosfatos, PO ₄	0,08 "	0,09 "
Silice, SiO ₂	7,0 "	6,9 "
Solidos disueltos	628,3 "	651,13 "
pH	8,2	8,2
Conductividad a 25C	798 micromohs/cm	799 micromohs/cm.

Madrid, 4 de Octubre de 1989

El Jefe de Laboratorio

- PRUEBAS DE BOMBEO. CONSIDERACIONES GENERALES.

Se incia el ensayo el día 11-9-89, con un bombeo a caudal variable de 100 minutos de duración a fin de tantear el comportamiento de la obra realizada.

Durante estas pruebas se llegó a bombear con 150 l/s., caudal máximo que daba la bomba a los 100 m. de profundidad instalada. La depresión producida fué de 1,14 m. estando el nivel estático situado a 6,45 m.

En el desagüe del agua extraída se advierte una importante pérdida de caudal por lo que se supone que el agua pueda reciclarse hacia la captación.

Ante esta sospecha, el día 12, se controlaron en un bombeo previo una serie de aquedades donde efectivamente se comprobó que se infiltraba la totalidad del agua extraída. Esta circunstancia hizo que se tuviera que cambiar el vertido del agua hacia el cauce del río que estaba seco.

A continuación, se comienza el ensayo a caudal constante con 142 l/s., caudal algo inferior al bombeado anteriormente a fin de poderlo mantener constante a lo largo de toda la prueba.

La duración total del ensayo ha sido de 1640 minutos, empleándose 1500 minutos para la prueba en descensos y 140 minutos para la prueba en recuperación.

En la prueba de descensos el nivel llegó al metro 7,72 lo que supone una depresión de 1,27 m. y en la prueba en

recuperación el nivel ascendió al metro 6,52, faltándole, por consiguiente, tan sólo 0,07 m. para alcanzar el nivel inicial.

Finalizado este ensayo se coloca la bomba a 37 m. de profundidad, y se realiza un bombeo de corta duración con un caudal de 160 l/s. con objeto de comprobar si este aumento de caudal produce incrementos considerables en los descensos que fueran debidos a pérdidas de carga.

La depresión obtenida en 140 minutos de bombeo ha sido de 2,34 m., superior en 1 m. a la del ensayo anterior. Esto significa que realmente las pérdidas de carga van a tener cierta importancia a la hora de definir el caudal de explotación, hay que tener en cuenta que un incremento del caudal de 18 l/s. ha supuesto que la depresión prácticamente se multiplique por dos.

- PARAMETROS HIDROGEOLOGICOS. CALCULO DE LA TRANSMISIVIDAD.

Para el cálculo de la Transmisividad se ha utilizado el método de Jacob, para lo cual se han representado en gráficos semilogarítmicos las evoluciones de las dos pruebas realizadas, correspondiendo al gráfico nº 5 a la prueba de descensos y el gráfico nº 6 a la prueba en recuperación.

El método de Jacob obtiene la transmisividad mediante la expresión:

$$T = 0,183 \frac{Q}{m}$$

deducida de la ecuación general de descensos, donde Q es el caudal de bombeo y "m" es la caída por ciclo que viene dada por la pendiente de la recta ajustada a los puntos representados.

Aplicando la citada expresión en ambos gráficos se tiene:

Gráfico de descensos:

$$m = 0,13 \text{ mts.}$$

$$T = 0,183 \frac{Q}{m} = 0,183 \frac{142 \times 86,4}{0,13} = 17.270 \text{ m}^2/\text{día}$$

Gráfico de Recuperación::

$$m = 0,10 \text{ mts.}$$

$$T = 0,183 \frac{Q}{m} = 0,183 \frac{142 \times 86,4}{0,10} = 22.450 \text{ m}^2/\text{día}$$

La transmisividad obtenida, a efectos prácticos similar en los dos gráficos, representa un acuífero con un rendimiento específico muy elevado, que hace que se prevean caudales de explotación teóricamente muy importantes.

En base a estos valores y en ausencia de pérdidas de carga se podrían obtener del acuífero caudales del orden de los 200 l/s. por metro de depresión.

Las pérdidas de carga lógicamente incidirán negativamente en esta valoración, haciendo que se produzcan depresiones superiores a las que teóricamente se pudieran establecer para un determinado caudal de bombeo.

- CONCLUSIONES.

Del análisis de los resultados obtenidos en las pruebas realizadas, se deducen las siguientes conclusiones:

1.- La captación no ha presentado problemas de arrastres ni de turbidez en el agua durante los bombeos efectuados.

2.- La alta transmisividad del acuífero indica un buen rendimiento de la captación, que teóricamente podría ceder caudales comprendidos entre 170 y 200 l/s. por cada metro deprimido.

No obstante, debido a las pérdidas de carga, estos caudales específicos disminuirán sensiblemente a medida que se aumente el caudal de bombeo, no manteniéndose la misma proporcionalidad.

3.- En principio y aunque no es aconsejable la extrapolación de caudales por las razones expuestas, se considera que la captación, objeto de estas pruebas, se podría bombear con un caudal de 200 l/s. con unas depresiones relativamente pequeñas, si bien de ser necesario extraer caudales superiores al establecido sería conveniente realizar un bombeo experimental que permitiera un control más prolongado de la explotación.

4.- Para la obtención del citado caudal de 200 l/s. se deberá instalar la aspiración de la bomba a 50 m. de profundidad.

5.- Sería conveniente la instalación de un tubo piezométrico de 3/4" de diámetro que permitiera el control periódico del nivel del agua en la captación.

6.- Se adjuntan los análisis químicos de las muestras de agua recogidas durante el bombeo, no sobrepasando ninguno de los parámetros analizados los límites de potabilidad actualmente establecidos.

Madrid, Diciembre de 1.989

EL AUTOR DEL INFORME,

A handwritten signature in cursive script, which appears to read "Carlos Brindley". The signature is written in dark ink and is positioned below the typed name "EL AUTOR DEL INFORME".

SONDEO EZCARAY (ferrocarril)

Partes de bombeo, gráficos y análisis químico



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

AREA DE LABORATORIOS Y TECNICAS BASICAS

TOPONIMIA:
EZCARAY
(LA RIOJA)

TIPO DE ENSAYO <u>CAUDAL CONSTANTE</u> Tabla de medidas en <u>DESCENSO</u> Distancia al pozo de bombeo _____ mts Técnico responsable _____	N. E. <u>6,43</u> mts COTA _____ mts (---) Q <u>142 l/s</u> FECHA <u>12-9-89</u>
---	---

Fecha	Hora	Tiempo (min)	Prof. del agua (mts.)	Descenso d (mts.)	Q (l/s)	$\frac{t+t'}{t'}$ (min)			Observaciones
12-9-89	10,20	1	7,05		100				Aspiración de 1a
		3	6,95						bomba 100 mts.
		5	6,95						
		7	7,50		142				Agua clara
		10	7,50						
		15	7,51						
		20	7,53						
		30	7,54						
		40	7,54						
		50	7,56						1a. Muestra agua
		60	7,56						
		80	7,57						
		100	7,58						
		120	7,59						
		140	7,60						
		160	7,61						
		180	7,62						
		200	7,63						
		250	7,63						
		300	7,64						
		350	7,64						
		400	7,64						
		450	7,65						
		500	7,65						2a. Muestra agua
		600	7,67						
		700	7,69						
		800	7,70						
13-9-89	1,20	900	7,71						
		1000	7,72						
		1200	7,72						
		1400	7,72						3a. Muestra agua
	11,20	1500	7,72						

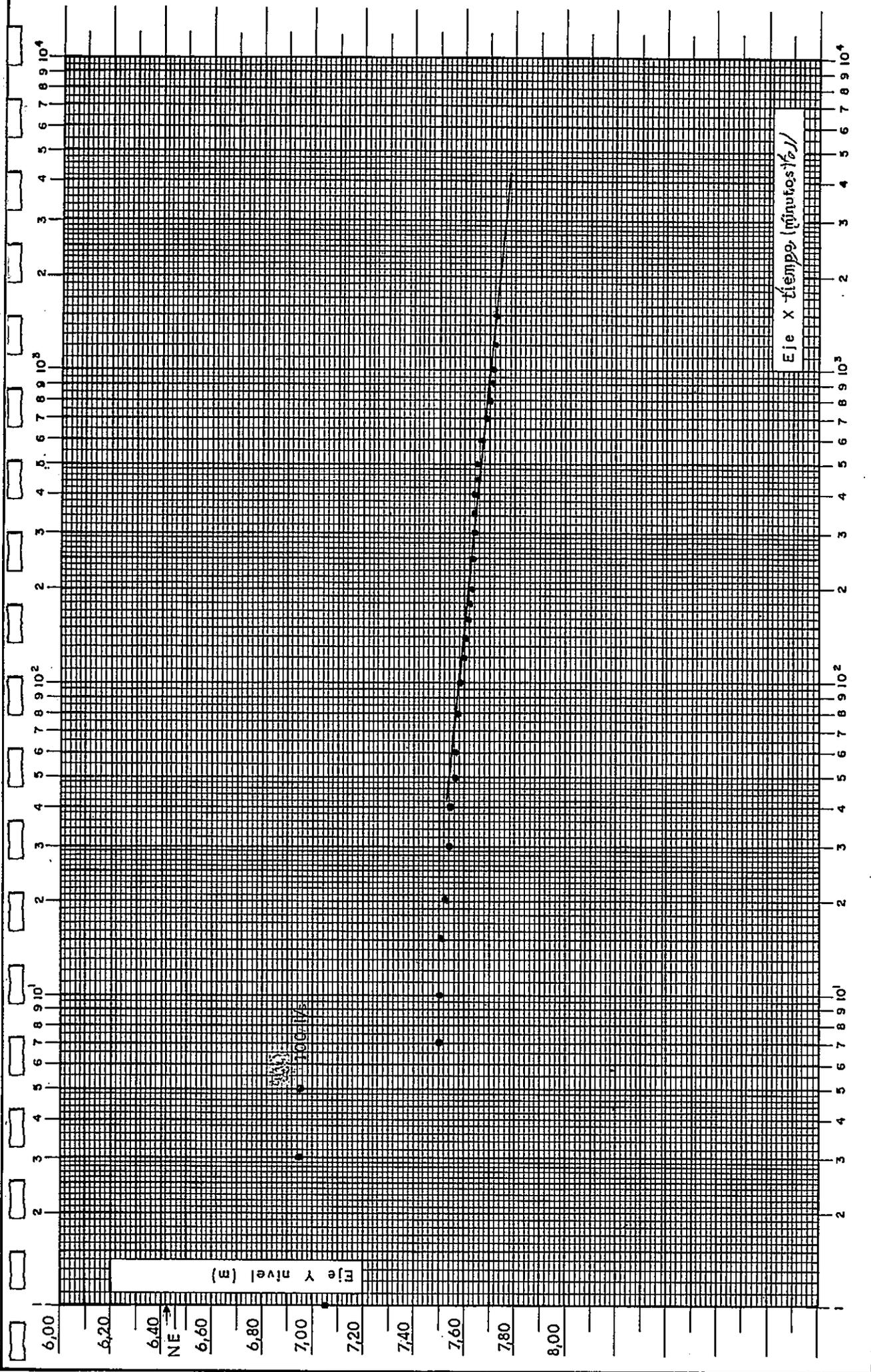
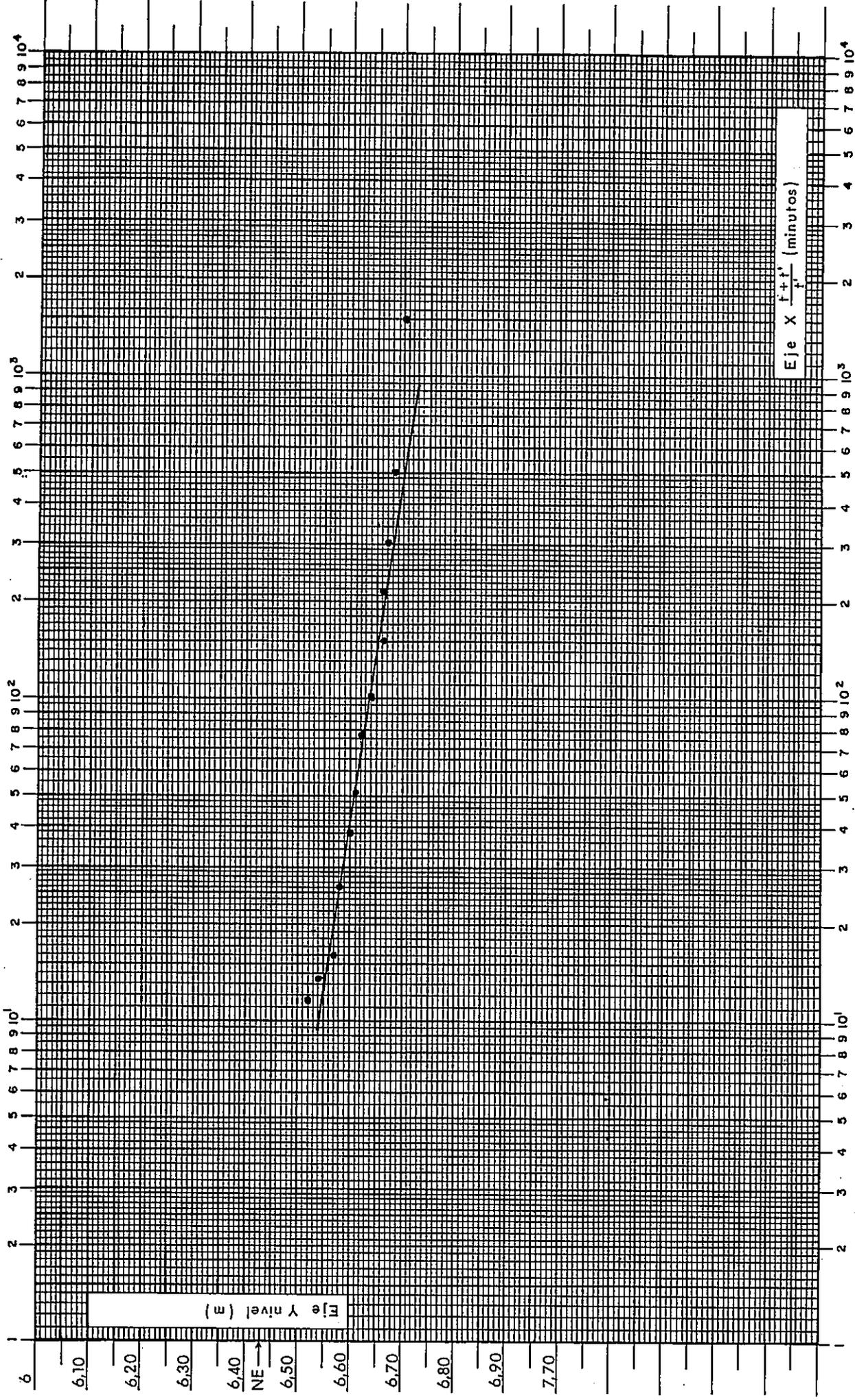


GRAFICO Nº 5

VALORES OBTENIDOS:
 $\Delta = 0,13 \text{ m}$
 $T = 17.270 \text{ m}^2/\text{día}$

GRAFICO DE DESCENSOS
 CAUDAL: 142 l/s
 FECHA 12-9-89

Instituto Tecnológico
 Geomínero de España
 AREA DE LABORATORIOS Y TECNICAS BASICAS
 TOPONIMIA EZCARAY - RIOJA



INSTITUTO TECNOLÓGICO GeMInero de España AREA DE LABORATORIOS Y TÉCNICAS BÁSICAS	GRAFICO DE RECUPERACION	VALORES OBTENIDOS: Ad = 0,10 m T = 22.450 m ² /día	GRAFICO Nº 6
	TOPONIMIA EZCARAY - RIOJA	CAUDAL: 142 l/s	FECHA 13-9-89

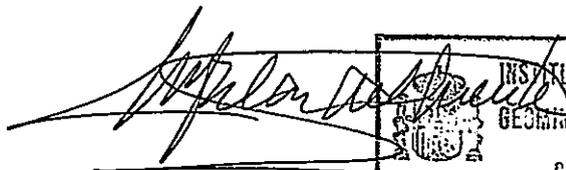
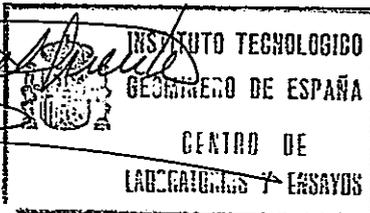


ANALISIS DE 3 MUESTRAS DE AGUA PRESENTADAS POR AFOROS,
PERTENECIENTES AL SONDEO EZCARAY (LOGROÑO).

	<u>Nº 1</u>	<u>Nº 2</u>	<u>Nº 3</u>
Sodio, Na	6 mg/l.	6 mg/l.	6 mg/l.
Potasio, K	1 "	1 "	1 "
Amonio, NH ₄	0,02"	0,05"	0,00 "
Magnesio, Mg	18 "	18 "	15 "
Calcio, Ca	79 "	81 "	77 "
Cloruros, Cl	12 "	12 "	11 "
Sulfatos, SO ₄	133 "	137 "	128 "
Bicarbonatos, CO ₃ H	122 "	124 "	115 "
Carbonatos, CO ₃	7 "	8 "	9 "
Nitratos, NO ₃	5 "	7 "	4 "
Nitritos, NO ₂	0,00"	0,00 "	0,08 "
Fosfatos, PO ₄	0,10"	0,10 "	0,08 "
Silice, SiO ₂	6,8 "	6,8 "	6,7 "
Solidos disueltos	389,92"	400,95 "	372,86 "
pH	8,3	8,3	8,3
Conductividad a 25C ...	511 µmohs/cm	518 µmohs/cm	510 µmohs/cm.

Madrid, 4 de Octubre de 1989

El Jefe de Laboratorio

- RESUMEN

A continuación se sintetizan las condiciones de explotación de ambos sondeos.

- Sondeo Ezcaray (Ferrocarril):

. Caudal de explotación	200 l/s.
Profundidad de instalación del	
. grupo moto-bomba	50 m.

- Sondeo Ezcaray (Debajo cantera):

. Caudal de explotación	35 l/s.
Profundidad de instalación del	
. grupo moto-bomba	80 m.