

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

INFORME SOBRE EL BOMBEO DE ENSAYO REALIZADO
EN EL SONDEO DE VILLALBA DE RIOJA (LA RIOJA)



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

34164

INTRODUCCION

El Instituto Geológico y Minero de España, dentro de las actividades que viene realizando en el campo de la investigación de las -- aguas subterráneas, ha realizado un bombeo de ensayo en el sondeo de Villalba de Rioja, a fin de determinar los parámetros hidrogeológicos del acuífero captado y de valorar el rendimiento del mencionado sondeo de ca -- ra a su posible puesta en explotación.

La captación objeto de este estudio pertenece al Instituto -- de Reforma y Desarrollo Agrario (IRYDA), quien, dentro del convenio esta -- blecido con el IGME, ha permitido que se llevasen a cabo dichas investiga -- ciones.

El presente informe describe las pruebas de bombeo efectuadas y sintetiza las conclusiones obtenidas del análisis de las mismas.

EQUIPO DE BOMBEO

El material móvil utilizado en el presente bombeo pertenece al Parque de Maquinaria del IGME y ha estado compuesto por los elementos que a continuación se detallan:

Grupo electrógeno de 550 KVA
Grupo moto-bomba de 300 CV
Tubería de impulsión de 8" de diámetro
Tubería porta-sondas de 1/2" de diámetro
Tubo "Pitot" para control y aforo del caudal
Sonda eléctrica para registro del nivel de agua
Material auxiliar

El grupo moto-bomba se ha situado a 99 m. de profundidad.

PRUEBAS DE BOMBEO

Se han iniciado las pruebas de bombeo con el nivel estático a 85,66 m. medida referida al borde de la entubación, y se han llevado a cabo durante los días 18 y 19 de febrero de 1988.

El ensayo realizado a caudal constante con 140 l/s, ha constado de una prueba en descensos de 1360 minutos de duración y de una prueba de recuperación de 330 minutos.

En la fase de bombeo o prueba en descensos, la medida final - del nivel dinámico fué de 87,29 m., lo que supone una depresión de 1,63 m. Si bien este valor no es muy elevado, el nivel en vez de evolucionar hacia una cierta estabilización tiende a seguir descendiendo, con incrementos en los descensos parciales cada vez mayores.

Finalizado el bombeo, se han tomado medidas de la recuperación durante 330 minutos, ascendiendo el nivel al metro 86,13, quedan, por consiguiente, en este punto de la recuperación 0,47 m. para alcanzar el nivel estático.

ANALISIS DE LOS RESULTADOS. CONSIDERACIONES GENERALES

Aplicando el método de Jacob a las pruebas efectuadas, se han confeccionado dos gráficos semilogarítmicos, uno para el descenso y otro para la recuperación, quedando así representadas de forma gráfica ambas pruebas.

Los dos gráficos dibujados parecen indicar que se ha producido un vaciado de acuífero. El gráfico de descensos aunque con pequeñas irregularidades representa una curva típica de "agotamiento", efecto que queda contrastado con el gráfico de recuperación donde se obtiene un descenso residual de 0,35 m.

Esta magnitud, relativamente pequeña, supone que aproximadamente el 50% de la depresión originada, se ha quedado sin recuperar.

Se ha considerado para esta valoración una depresión teórica de 0,63 m. ya que de la depresión total de 1,63 m., han de descontarse los descensos producidos por pérdidas de carga, estimados en aproximadamente 1 m., según se desprende de los minutos iniciales del bombeo.

Así pues, el análisis de ambos gráficos determina que se ha producido un vaciado parcial del acuífero captado como consecuencia del bombeo realizado.

Para el cálculo de los parámetros hidrogeológicos del acuífero, se tanteará en el gráfico de recuperación el valor de la transmisividad.

Se obtiene utilizando el método de Jacob:

$$T = 0,183 \frac{Q}{m} = 0,183 \frac{140 \times 86,4}{0,17} = 13.000 \text{ m}^2/\text{día}$$

"m", es la pendiente de la recta ajustada a los puntos representados en dicho gráfico, y Q es el caudal de bombeo que se expresa en m³/día.

El valor obtenido en este cálculo resulta ser muy elevado, y ello explica que se haya podido extraer un caudal puntual tan alto.

Al no disponerse de ningún piezómetro de observación, no se ha podido obtener el coeficiente de almacenamiento, por lo que tampoco se puede calcular teóricamente el área de embalse. No obstante, considerando un coeficiente de almacenamiento $S = 2 \times 10^{-2}$ que sería el adecuado para este tipo de formación, se puede hacer un tanteo de dicha superficie, que resulta:

$$A = \frac{Q \times t}{d_r \cdot S} = \frac{140 \times 86,4 \times 1360}{106 \times 0,35 \times 2 \times 10^{-2} \times 1440} = 1,6 \text{ km}^2$$

siendo:

Q= caudal de bombeo en m³/día

t= tiempo de bombeo en días

d_r= descenso residual en m

S= coeficiente de almacenamiento estimado

Este valor, según los estudios hidrogeológicos realizados en la zona, parece ajustarse al área real del acuífero, que está situado - entre dos grandes fracturas formando un bloque de aproximadamente 2 km², y si bien ya se disponía de este dato, se pensaba en una mayor interconexión de este bloque con los acuíferos del entorno.

Partiendo de las constantes del acuífero, superficie y coeficiente de almacenamiento, se puede resolver el problema a la inversa, - así se podrá calcular, por ejemplo, que tiempo se tardaría en vaciar - una depresión dada, con un caudal determinado.

Si se considera una depresión admisible de 15 m. y se bombea rá con un caudal de 100 l/s de forma ininterrumpida se tendrá:

$$A = \frac{Q \times t}{d_r \times S}$$

$$t = \frac{A \times d_r \times S}{Q} = \frac{1,6 \times 10^6 \times 15 \times 2 \times 10^{-2}}{100 \times 86,4} = 55 \text{ días}$$

Se habían tardado 55 días en producir el vaciado de esos 15 m. lo cual da idea de la capacidad de explotación del sondeo objeto del estudio.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de haber analizado la información obtenida y estudiado el comportamiento experimentado por el sondeo durante el bombeo de ensayo realizado por los equipos del IGME, se deduce lo siguiente:

- Existen indicios racionales de un posible vaciado del acuífero que afecta a las reservas del mismo, y que de confirmarse éste extremo, el volumen de agua que podría extraerse sería muy reducido, aunque dados los excelentes valores de los parámetros del acuífero, el sondeo es capaz de suministrar importantes caudales con descensos reducidos para tiempos de bombeo pequeños.

Teniendo en cuenta el elevado rendimiento del sondeo, no sería prudente descartar su explotación ante el temor de un vaciado, sin ratificar esta hipótesis mediante un bombeo de ensayo de más larga duración.

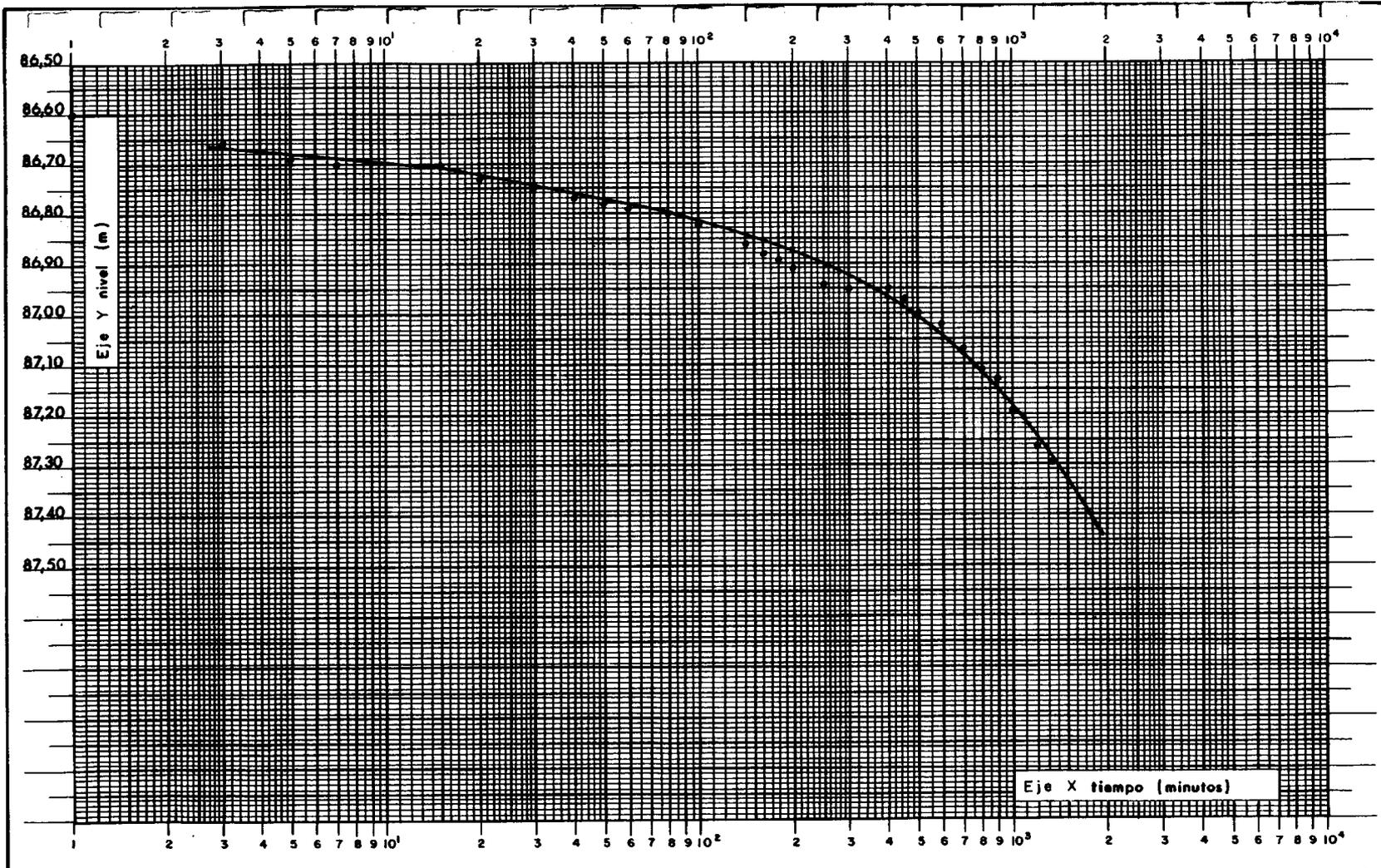
Se recomienda por tanto, un bombeo experimental de larga duración (10-15 días), a fin de valorar con mayor rigor si existen o no unos recursos suficientes que aconsejen la explotación del sondeo, o por el contrario descartar su puesta en funcionamiento si solo se trata de un almacén con reservas limitadas que no justifican la infraestructura necesaria para una explotación continuada económicamente rentable.

Madrid, Junio de 1988

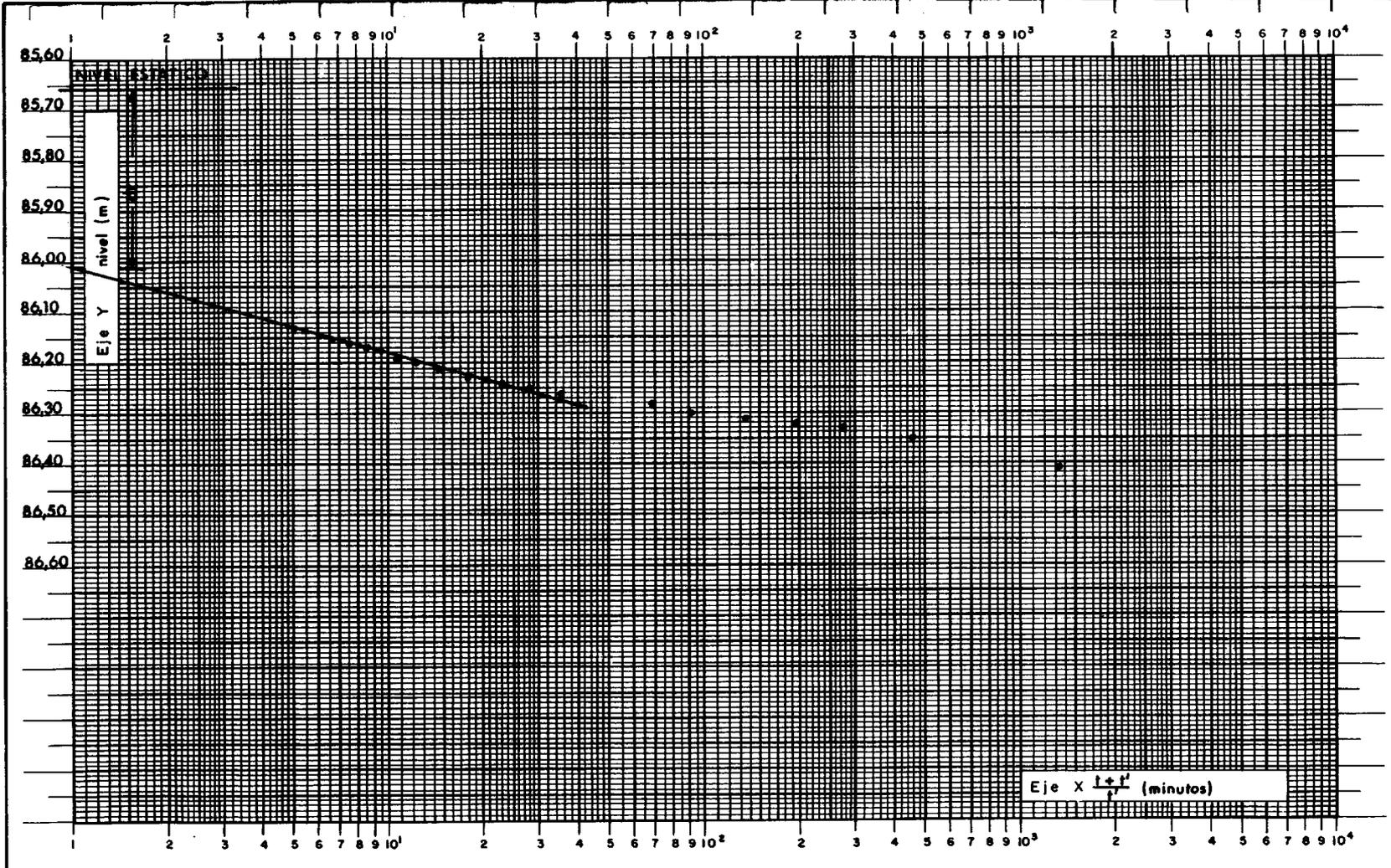
EL AUTOR DEL INFORME



Carlos Riestra Fuertes



 <p>DIRECCIÓN DE AGUAS SUBTERRANEAS Y GEOTECNIA</p> <p>TOPONIMIA VILLALBA DE RIOJA (RIOJA)</p>	<p>GRAFICO DE DESCENSOS</p> <p>CAUDAL: 140 l/s</p>	<p>VALORES OBTENIDOS:</p> <p>CURVA DE AGOTAMIENTO</p>	<p>GRAFICO Nº</p>
	<p>FECHA 18-2-88</p>		



 <p>DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS Y GEOTECNIA TOPONIMIA VILLALBA DE RIOJA (RIOJA)</p>	<p>GRAFICO DE RECUPERACION</p> <p>CAUDAL: 140 l/s</p> <p>FECHA 29-2-88</p>	<p>VALORES OBTENIDOS:</p> <p>$\Delta d = 0,17 \text{ m}$</p> <p>$T = 13.000 \text{ m}^2/\text{dia}$</p>	<p>GRAFICO N°2</p>
---	---	--	---------------------------



Ministerio de Industria y Energía

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Ríos Rosas, 23 - Teléf. 441 65 00

MADRID-3

ANALISIS DE DOS MUESTRAS DE AGUA PRESENTADAS
POR AFOROS PERTENECIENTES AL SONDEO DE VILLAL
BA DE RIOJA (LOGROÑO).

	Muestra 1	Muestra 2
Sodio, Na	4,5 mg/l.	4,8 mg/l.
Potasio, K	0,6 "	0,6 "
Amonio, NH ₄	0,0 "	0,0 "
Magnesio, Mg	29 "	31 "
Calcio, Ca	59 "	61 "
Cloruros, Cl	8 "	8 "
Sulfatos, SO ₄	15 "	15 "
Bicarbonatos, CO ₃ H	315 "	321 "
Carbonatos, CO ₃	0 "	0 "
Nitratos, NO ₃	3 "	3 "
Nitritos, NO ₂	0,0 "	0,0 "
Fosfatos, PO ₄	0,10 "	0,07 "
Sílice, SiO ₂	5,2 "	5,4 "
Sólidos disueltos,.....	439,4 "	449,87 "
pH	7,8	7,6
Conductividad a 25 C	499 micromohs/cm.	508 micromohs/cm.

Madrid, 14 de Marzo de 1988

EL JEFE DEL LABORATORIO



[Firma manuscrita]