

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

ESTADO ACTUAL DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS EN
EL SUBSISTEMA ACUIFERO REVOLCADORES-SERRATA.



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

33167

I N D I C E

1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS
2. EL REGADIO EN CANEJA Y BARRANDA
3. GEOLOGIA
 - 3.1. ESTRATIGRAFIA
 - 3.2. TECTONICA
4. HIDROGEOLOGIA. EL SUBSISTEMA ACUIFERO REVOLCADORES-SERRATA
 - 4.1. DEFINICION GEOMETRICA Y LIMITES DEL SUBSISTEMA
 - 4.2. EVOLUCION PIEZOMETRICA E HIDROMETRICA
 - 4.3. FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLOGICO. BALANCE
 - 4.4. RECURSOS Y RESERVAS
 - 4.5. HIDROQUIMICA
5. ANALISIS DE LA POSIBLE INCIDENCIA DE LA EXPLOTACION DEL SONDEO SERRATA II AL POZO DE CANEJA
6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS

El Excmo. Ayuntamiento de Caravaca de la Cruz (Murcia) ha solicitado al Instituto Geológico y Minero de España (IGME), en escrito de fecha 24 de marzo de 1.988, la realización de un estudio hidrogeológico de las zonas de Caneja y Barranda con vistas al posible aprovechamiento de sus recursos hidráulicos para intentar solucionar el problema de infradotación de los cultivos de estas zonas.

Posteriormente, y según comunicación verbal del Alcalde de esta localidad, se solicita sea analizada, también, la posible afección del sondeo Serrata II al Pozo de Caneja.

Los objetivos del presente estudio, son, por tanto, la proposición de actuaciones para resolver los problemas de infradotación de los cultivos de la zona y el análisis de la posible incidencia que la explotación del sondeo Serrata II puede tener en el Pozo de Caneja.

El presente informe ha sido realizado por la Oficina del IGME en Murcia, dentro de su programa de asesoramiento técnico en materia de aguas subterráneas a la Administración. Su elaboración ha sido posible gracias a los conocimientos adquiridos por los proyectos y estudios hidrogeológicos que el IGME viene realizando en Murcia desde el año 1.969 hasta la actualidad, así como por los trabajos específicos que se han efectuado para este estudio.

2. EL REGADIO EN CANEJA Y BARRANDA

En los alrededores de las poblaciones de Caneja y Barranda, se asientan unos regadíos tradicionales abastecidos históricamente con agua de manantiales y que en la actualidad se encuentran infradotados.

El Heredamiento de Caneja tiene una superficie de riego de unas 335 has situadas en las inmediaciones de la población de Caneja. Este regadío se abastecía con el manantial de Caneja, el cual ha ido disminuyendo progresivamente de caudal hasta que hace unos ocho años dejó de emerger el agua y se procedió a excavar el terreno produciendo un socavón desde el que se bombea el agua hasta la superficie, por lo que ahora es más riguroso hablar del "Pozo de Caneja".

Del pozo de Caneja (70005) se bombean actualmente - unos 50 l/seg con los que riegan maíz, cereal, patatas, manzanos, albaricoqueros, ciruelos, alfalfa, etc.

Para el riego de estos cultivos (durante unos 6 meses al año), emplean un volumen de agua de unos 790.000 m³/año con lo cual los citados cultivos están francamente infradotados, - ya que necesitarían una dotación media en torno a los 4.500 m³/ha/año, lo que supondría un volumen de 1.500.000 m³/año.

Por tanto el déficit de dotación del Heredamiento de Caneja es de unos 710.000 m³/año.

Los cultivos de regadío de Barranda, son similares a los de Caneja, y están agrupados en la S.A.T. de Barranda y en el Heredamiento del Hacho.

La S.A.T. de Barranda tiene 220 has, abastecidas con la Fuente de Guarinos (70018) que, con un caudal de 12 l/seg. - es utilizada por la S.A.T. durante 5 días a la semana, lo que equivale a 270.000 m³/año.

También se abastecen de un sondeo con caudal de 6 - l/seg, que bombea unos 6 meses al año (lo que equivale a un volumen de 95.000 m³/año).

La S.A.T., por tanto, utiliza un volumen de agua para regadío de unos 365.000 m³/año, claramente insuficiente frente a los 990.000 m³/año necesarios, supuesta una dotación media de 4.500 m³/ha/año.

Por tanto, el déficit de dotación de la S.A.T. de Barranda es de unos 625.000 m³/año.

El Heredamiento del Hacho tiene 80 has, que se abastecen de la Fuente de Guarinos (70018), que con un caudal de 12 l/seg, es utilizada durante 1 día a la semana (lo que equivale a 54.000 m³/año) y de la Fuente de los Pozancos o El Chorrador que da un caudal de 5 l/seg (que equivale a un volumen de 158.000 m³/año).

El Heredamiento del Hacho dispone, por tanto, de un volumen de agua anual aproximado de 212.000 m³. La demanda de agua para estos cultivos, supuesta una dotación media de 4.500 m³/ha/año es de 360.000 m³/año que, frente al volumen disponible implica un déficit anual de 148.000 m³.

En 1.980 el IRYDA construyó el sondeo Serrata II, - (70029), este se encuentra situado a unos 50 m. del sondeo Serrata I (abandonado), en cota topográfica más baja. Su profundidad es de 300 m., entubado en su totalidad. Da un caudal de 100 l/seg, con una depresión de 3 m.

Hace dos años, este sondeo fue puesto en funcionamiento para regar en Barranda y en Caneja, pero ante el desacuerdo de ambos vecindarios, debido a que los de Caneja creían que su pozo estaba siendo afectado, se interrumpieron las extracciones.

Este sondeo bombeando 180 días/año (de mayo a octubre), daría un volumen de agua de 1.555.000 m³ con lo cual podría cubrir el déficit hídrico de las tres sociedades, cifrado en 1.483.000 m³/año.

3. GEOLOGIA

La zona estudiada se encuentra situada dentro de las Cordilleras Béticas, en concreto en la zona Subbética.

3.1. ESTRATIGRAFIA

La serie comienza con arcillas versicolores y a veces con las margas cretácio-terciarias de la Unidad Intermedia. Sobre estas litologías se encuentran las dolomías brechoides del Liásico inferior con una potencia entre 250 y 400 m. sobre las que descansan las calizas del Liásico inferior-medio. La potencia de las calizas, que disminuye en general de Oeste a Este y de Sur a Norte, oscila entre 250 y 50 m, alcanzando, en general, un máximo espesor en la zona situada entre el Pico de los Odres y el de Tartamudo.

Sobre las calizas se superponen un conjunto que consta de una serie continua de niveles que abarca desde el Domerense hasta el Cretácico superior con litologías predominantemente arcillosas y margosas.

3.2. TECTONICA

En cuanto a los rasgos estructurales de la zona estudiada puede decirse que, en la mayor parte de su extensión, la estructura es, a grosso modo, subhorizontal. Esta estructura se encuentra afectada por un gran número de fallas de gravedad,

correspondientes a una etapa de distensión posterior al plegamiento principal, y son en general de pequeño salto.

Como excepción a lo afirmado más arriba, en la parte occidental de la zona estudiada aparece el anticlinal de la Sierra de Mojantes, el sinclinal de la rambla de la Vidriera y el anticlinal de la Serrata. Todas estas estructuras poseen vergencia Norte.

4. HIDROGEOLOGIA. EL SUBSISTEMA ACUIFERO REVOLCADORES-SERRATA

La zona estudiada se sitúa dentro del subsistema acuífero de Revolcadores-Serrata, perteneciente al sistema acuífero de Caravaca.

4.1. DEFINICION GEOMETRICA Y LIMITES DEL SUBSISTEMA

La litología del horizonte acuífero principal está definido en su parte inferior por dolomías del Liásico inferior - con una potencia de entre 250 y 400 m. y en la superior por calizas del Liásico inferior-medio, con una potencia que oscila - entre 250 y 50 m.

El muro del acuífero está constituido por arcillas del Keuper y a veces por las margas cretácico-terciarias de la Unidad Intermedia.

La litología del techo del acuífero está definida por un conjunto, a grosso modo impermeable, que abarca del Domeriense al Cretácico superior.

Los límites del subsistema están determinados, en su mayor parte por accidentes tectónicos. Por el Sureste, el límite, aunque no está bien definido corresponde con una falla de dirección NO-SE que pasaría inmediatamente al Norte de la Rambla de Tarragolla, por la cual se ha debido inyectar el Trías.

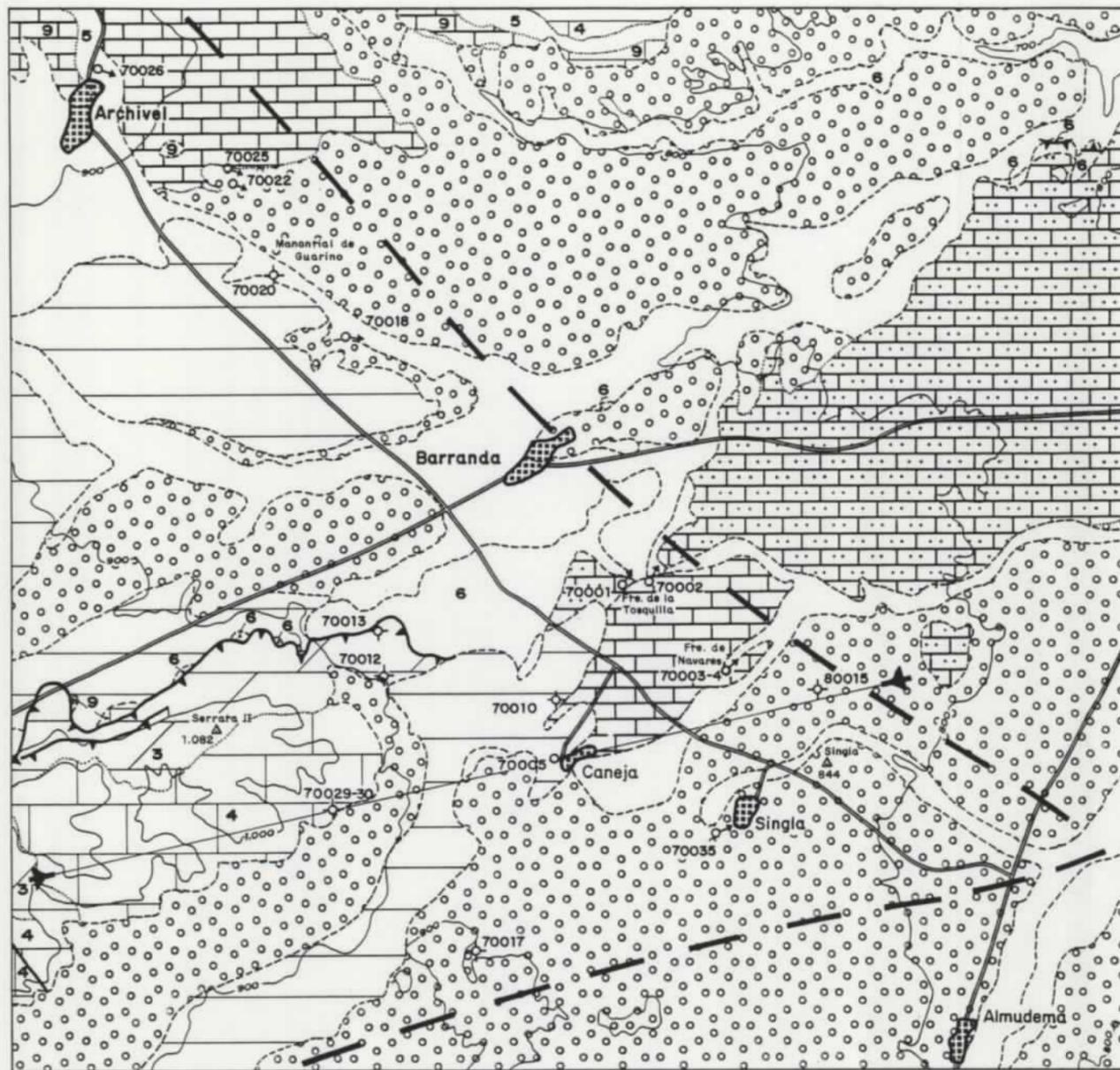
El resto del límite Sur, desde aquí hasta Cañada de la Cruz debe corresponder al Trías que estaría por debajo del Cuaternario, incluso a margas cretácicas de la Unidad Intermedia.

El límite occidental está marcado en su mayor parte por el contacto de corrimiento del Subbético de Caravaca sobre las margas de la Unidad Intermedia, a la altura de la rambla de la Rogativa.

El límite Norte viene definido por el fuerte corrimiento del Subbético de Caravaca sobre el Complejo Frontal fundamentalmente margoso.

Por el Este y Sureste hipotéticamente, existe un límite impermeable a través de una falla normal y de desgarre por la que se ha inyectado el Trías, que se extendería, aproximadamente, desde la loma de Enmedio hasta Casa Pinilla pasando por Archivel y Barranda. Este supuesto Trías no aflora, pero debajo de los recubrimientos terciarios y cuaternarios han aparecido resistividades muy bajas (en una campaña de S.E.V.). Por otra parte, a lo largo de la supuesta falla se alinean una serie de manantiales importantes, como son los de la Loma Ancha, La Muralla, Guarina, Tosquilla, etc; cuyas aguas son sulfatadas cálcico-magnésicas.

Conviene aclarar, sin embargo, que el salto de esa falla debe, en principio disminuir de Sur a Norte, pudiendo llegar incluso a amortiguarse totalmente a partir de algún punto, situado próximo a las lomas de Enmedio. En esta zona, incluso más al Norte, debe de existir una conexión hidráulica entre los subsistemas acuíferos de Revolcadores-Serrata y Gavilán, lo que explicaría los importantes caudales que salen por Caravaca, teniendo en cuenta su relativamente escasa extensión.

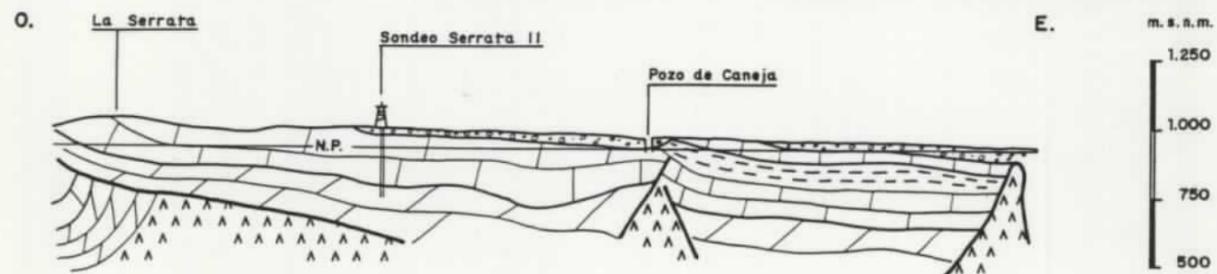


CUATERNARIO		Pié de monte	Aluvial	Indiferenciado	
TERCIARIO	PLIOCENO	Conglomerados.			
	MIOCENO	Melasas			
CRETACICO		Margas			
JURASICO	MALM	Calizas con sílex			
	DOGGER	Margas y margocalizas			
		TOARCIENSE	Calizas		
	LIAS	PLIENSAQUIENSE	Dolomías		
		SINEMURIENSE			
	HETTANGIENSE				
TRIAS.	KEUPER	Margas yesíferas			

- Contacto concordante
- Contacto discordante
- Falla
- Cabalgamiento
- Corte hidrogeológico
- Límite supuesto del Subsistema Acuífero
- 80015 Sondeo
- 70005 Pozo
- 70026 Manantial

0 0,5 1 2 Kms.
ESCALA 1:50.000

MAPA HIDROGEOLOGICO



El subsistema así definido tiene una superficie de unos 370 Km² de los cuales 300 Km² aproximadamente corresponden a áreas de infiltración.

4.2. EVOLUCION PIEZOMETRICA E HIDROMETRICA

En cuanto a los niveles piezométricos, actualmente existen tres puntos de observación periódica (dentro de la hoja de Caravaca 24-36). Estos son:

- 60011. Se trata de un sondeo situado en el Paraje Casa del Palomar (a unos 3 Kms al Oeste de Archivel), en el que se mide desde 1.984, en sustitución del piezómetro 60003 (Rambla de la Vidriera) debido a las dificultades de medición de este último.

La cota absoluta del agua en el sondeo 60011 en el período 1.984-88 no ha sufrido apenas variación pues únicamente ha bajado 1 m. en este período de tiempo, de 884 m. a 883 m. s.n.m., en la actualidad.

- 50002. Sondeo del Tartamudo, situado a 1 Km. al Este del Cerro del mismo nombre. En el se controlan los niveles desde 1.982.

La cota absoluta del plano del agua ha pasado de 918,8 m. en 1.982 a 916,45 m.s.n.m. en 1.988, lo que equivale a un descenso de 2,35 m. durante seis años.

- 30002. Se trata del sondeo Humero, situado a unos 2 Kms. al Norte de Archivel. Este sondeo abastece a la población de Archivel.

Se controlan sus niveles desde 1.982. En este año el nivel piezométrico era de 930,7 m. y en la actualidad es de - 927,64 m.s.n.m., lo que equivale a un descenso de 3,06 m. en estos seis años.

Se deduce de estos puntos controlados de la red piezométrica que el nivel estático del agua tiende a bajar muy lentamente lo que equivale a una ligera disminución del gradiente hidráulico del agua subterránea hacia las salidas naturales.

Otros puntos que se conocen de la superficie piezométrica expresados en cota absoluta, son los siguientes (todos en la hoja de Caravaca):

- Fuente del Cortijo de la Loma Ancha 30001 (921 m.) de 63,90 l/seg en 1.987 (en 1.982 su caudal era de 120 l/seg); está situada a algo más de 1 Km al N-NE de Archivel (este caudal es enviado directamente al canal del Taibilla).
- Fuente de la Muralla, 70006 (917 m.), de 95 l/seg (en 1.982), a la entrada de Archivel, por el Norte; junto a la carretera.
- Los Ojos de Archivel 70022 y 23 (870 y 872 m. respectivamente), con un caudal conjunto de 44 l/seg en 1.987 (en 1.982 era de 60-65 l/seg).
- Manantial del Prado de Guarina 70020, (860 m.) y manantial - del Molino de Guarina 70018 (856 m.). Este último tenía en julio de 1.987 un caudal de 12,3 l/seg.
- En 1.981 se realizaron dos sondeos próximos a las Lomas de Enmedio (20001 y 3) cuyas cotas del nivel piezométrico son de - 934 m. (en 1.981) y 901 m. (en 1.987) respectivamente, hecho que pone de manifiesto, por una parte el rápido aumento de pendien

te hacia la zona montañosa y por otra parte la existencia de - saltos piezométricos en el área principal de alimentación motivados por fallas normales.

Al Sur de la Sierra de Mojantes existen dos sondeos - 60005 y 2437-10003 (el único punto inventariado fuera de la hoja de Caravaca), cuyos niveles piezométricos eran de 927 m.s.n.m. (en 1.981); de los que se extrae del orden de 1 hm³/año.

En el extremo más meridional del subsistema, en la zona de la Serrata, el nivel piezométrico está representado por los siguientes puntos de agua:

- Pozo de Caneja 70005 que bombea actualmente unos 50 l/seg y el nivel piezométrico es de 847 m.s.n.m.
- Fuente se Singla 70035. Cota 860 m. con 16 l/seg.
- Fuentes de Tosquilla 70001 y 2. Cota 820 m. con 120 l/seg.
- Fuentes de Navarés 70003 y 4. Cota 830 m. con 17 l/seg.
- Sondeo del Sr. Torres y Ayto. 70010. Con el riega el Sr. Torres y el Ayto. abastece las pedanías de la zona (excepto Archivel). Caudal 90 l/seg. Cota del agua 851 m.s.n.m.
- Sondeo 70017 de cota 858 m.s.n.m.
- Sondeo 80015 de cota 818 m.s.n.m.
- Sondeo 70012 de cota (del agua) 854 m.s.n.m.
- Sondeo 70013 de cota (del agua) 835 m.s.n.m.

- Sondeos 70030 y 29 (Serrata I y Serrata II) cuyo nivel piezométrico es en la actualidad de 850 m.s.n.m. El primero está inutilizado y el segundo puede bombear 100 l/seg con una depresión de 3 m.
- Sondeo 60009. La cota del nivel piezométrico es de 884 m.s.n.m. y bombea unos 60.000 m³/año.
- Sondeo de La Muralla 60012. Empezó a bombear en 1.986, con caudal de 100 l/seg. El agua se encuentra a una cota de 905 m.s.n.m.

Analizando todos estos datos de piezometría, se deduce que los niveles se encuentran entre 935 y 829 a excepción del sondeo 20003.

Se aprecia que el gradiente es en general muy suave (2%) pero que aumenta bruscamente en la zona próxima a las surgencias naturales (2%).

De los datos obtenidos del estudio del subsistema se observa que los niveles de agua en los sondeos bajan aproximadamente 0,5 m/año y que las salidas naturales del mismo están disminuyendo de caudal.

4.3. FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLOGICO. BALANCE

La recarga del subsistema acuífero se produce únicamente por infiltración del agua de lluvia.

Según el "Estudio Hidrogeológico de Caravacá-Cehegín", realizado por el IGME en 1.982, la pluviometría media anual en el subsistema es de 400 mm.

Del mismo Estudio se desprende que la ETR según -
Thorntwaite y para un valor de reserva útil de 25 mm es de unos
300 mm al año.

De lo anterior se deduce que la lluvia útil (precipita-
ción ETR) es de 100 mm, que en los 300 Km² de afloramientos per-
meables del subsistema, equivalen a 30 hm³. Si se considera -
que un 80% de esta cantidad, se infiltra, se obtiene que la re-
carga del subsistema Revolcadores-Serrata, es de unos 24 hm³/año.

La descarga del subsistema tiene lugar por manantiales
y bombes de pozos y sondeos.

Las salidas por manantiales, referidas al conjunto del
subsistema oscilan entre 13 y 15 hm³/año, que comparadas con -
las que existían en 1.982 (entre 16 y 18 hm³/año) resulta que
las salidas actuales han disminuido unos 3 hm³/año.

La descarga por bombeo, por el contrario, ha pasado de
1,5 hm³/año en 1.982 a 4,5 hm³/año en 1.987, debido al bombeo de
nuevos pozos y sondeos instalados sobre el subsistema.

La descarga lateral al subsistema de Gavilán, se esti-
ma entre 4,5 y 6,5 hm³/año.

En total la descarga del subsistema es de 24 hm³/año.

4.4. RECURSOS Y RESERVAS

Los Recursos del subsistema son equivalentes a las en-
tradas o salidas del mismo y por tanto son del orden de 24 hm³/
año.

Por otra parte las Reservas Utiles (correspondientes a un descenso de 100 m. en el nivel piezométrico actual) pueden ser estimadas entre 300 y 600 hm³, para valores de porosidad eficaz entre el 2 y el 4 %, respectivamente.

4.5. HIDROQUIMICA

Las aguas analizadas, de las salidas naturales del subsistema, son aguas sulfatadas-cloruradas cálcico-magnésicas, - cuyo residuo seco oscila entre 480 y 780 mg/l. La explicación de encontrar estas facies está, en la proximidad del Trías a las surgencias naturales, de tal forma que las aguas se cargan en sales antes de aflorar en superficie.

En cuanto a su utilización para riego, según la clasificación de Thorne y Peterson, las aguas pertenecen al grupo C₃-S₁, cuyas características son salinidad media y alcalinización baja.

5. ANALISIS DE LA POSIBLE INCIDENCIA DE LA EXPLOTACION DEL SONDEO SERRATA II AL POZO DE CANEJA

El sondeo Serrata II (70029) y el pozode Caneja (70005) están situados en la hoja de Caravaca (24-36), dentro del subsistema acuífero Revolcadores-Serrata y distan entre si 1.565 m.

El sondeo Serrata II bombeó en 1.986 un caudal (Q) de 100 l/seg con un descenso (D) de 3 m.

El caudal específico (Qe) del sondeo es:

$$Q_e = \frac{Q}{D} = \frac{100 \text{ l/seg}}{3 \text{ m}} = 33,3 \text{ l/seg/m.}$$

La transmisividad (T) del acuífero es aquí, del orden de 3.000 m²/día.

$$T = 100 \times Q_e = 100 \times 33,3 \simeq 3.000 \text{ m}^2/\text{día.}$$

Mediante la aplicación de la fórmula basada en el método de Thiem se puede conocer el radio de influencia del sondeo Serrata II.

$$R = 1,5 \sqrt{\frac{Tt}{S}}$$

siendo:

R = radio de influencia, o distancia a partir de la cual los descensos provocados son casi nulos.

T = Transmisividad del acuífero = 3.000 m²/día

S = Coeficiente de almacenamiento del acuífero = 0,02.

t = tiempo de bombeo = 6 meses.

Se ha calculado el radio de influencia para 6 meses - (desde mayo a octubre) por ser en este período de tiempo cuando se producen la práctica totalidad de las extracciones.

El R será por tanto:

$$R = 1,5 \sqrt{\frac{3.000 \text{ m}^2/\text{día} \times 180}{0,02}} = 7.800 \text{ m.}$$

Por tanto, el pozo de Caneja quedaría dentro del radio de influencia del sondeo Serrata II.

La magnitud de esa afección se va a estimar mediante la aproximación logarítmica de Jacob para este tipo de acuíferos:

$$D = 0,183 \frac{Q}{T} \log \frac{2,25 Tt}{r^2 S}$$

siendo:

D = descenso que se producía en el pozo de Caneja al finalizarse los 6 meses de bombeo.

Q = caudal del sondeo Serrata II = 100 l/seg = 8.640 m³/día.

r = distancia entre sondeo Serrata II y pozo de Caneja = 1.565 m.

T, t y S se han explicado en la fórmula del regadío por influencia.

De esta manera se obtiene que la magnitud del descenso (D) que se produciría en el pozo de Caneja, después de la época de regadío, de mayo a octubre podría ser del orden de 0,7 m.

Hay que tener en cuenta además, y como argumento principal, que de este subsistema acuífero se explota mediante bombeos únicamente 4,5 hm³/año, frente a unos recursos anuales de 24 hm³, quedando una fracción importante sin regular.

Por este motivo y por que mediante el bombeo del sondeo Serrata II se cubriría el déficit hídrico de los cultivos de Caneja y Barranda, está justificada la puesta en funcionamiento del sondeo Serrata II.

Ello implicaría el reprofundizar el pozo de Caneja para ganar la columna de agua que se perdería por el bombeo del sondeo.

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

- El Heredamiento de Caneja tiene 335 has, la S.A.T. de Barranda 220 has, y el Heredamiento del Hacho tiene una superficie de 80 has al igual que los anteriores, de regadío. Todas estas sociedades son deficitarias en agua para cubrir sus necesidades, en : 710.000, 625.000 y 148.000 m³/año respectivamente, lo que totaliza un déficit hídrico de 1.483.000 m³/año.

- El Heredamiento de Caneja se abastece del pozo de Caneja que da un caudal (actualmente) de 50 l/seg. Las S.A.T. de Barranda se abastece del manantial de Guarinos que tiene un caudal de 12 l/seg y de un sondeo que tiene un caudal de 6 l/seg. Por último, el Heredamiento del Hacho se abastece de una parte del manantial de Guarinos y de la Fuente de los Pozancos o El Chorrador que tiene un caudal de 5 l/seg.

Los puntos de abastecimiento a estas tres sociedades han disminuido sensiblemente de caudal por lo que el volumen de agua que emplean en la actualidad es muy inferior a sus necesidades.

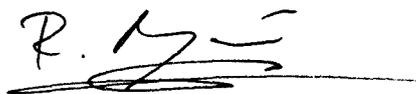
- Todos estos puntos de agua se encuentran situados en el subsistema acuífero Revolcadores-Serrata el cual ofrece en los últimos años una disminución de caudal en sus fuentes, como consecuencia del bombeo de nuevos sondeos.

- La alimentación de este subsistema tiene lugar por infiltración del agua de lluvia, en una cuantía calculada en 24 hm³/año. La explotación actual por bombeo es únicamente de 4,5 hm³/año, por lo que existe una fracción muy importante (mantiales, transferencia lateral al subsistema de Gavilán) - que totaliza 19,5 hm³/año, susceptible de regular.

- Se considera recomendable la puesta en explotación del sondeo Serrata II, pues se solucionarían los problemas de infradotación de los cultivos de estas zonas al incrementarse el grado actual de regulación de los recursos hídricos subterráneos del subsistema Revolcadores-Serrata. La previsible afección al pozo de Caneja podría compensarse con la reprofundización del mismo y/o con la fracción correspondiente del volumen bombeado en el pozo Serrata II.

Murcia, Octubre de 1.988

El Jefe de la Oficina
del IGME en Murcia.



Ramón Aragón Rueda

El autor del informe.



Jesús Molina Martínez