

**CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ACUÍFEROS EN LA ZONA
COMPRENDIDA ENTRE VILLA MERCEDES-JUSTO DARACT (Provincia de
San Luis) y CHAJÁN-LAGUNA OSCURA (Prov. de Córdoba)**

Por RAFAEL R. GONZÁLEZ

SUMMARY

Conditions and Characteristics of Acuíferous in the Zone of Villa Mercedes-Justo Daract (province of San Luis) and Chaján-Laguna Oscura (province of Córdoba). — The characteristics of the subterranean waters, especially in reference to the freatic level, in a sector which includes part of the provinces of San Luis and Córdoba are presented in this paper. Based on chemical analysis areas of apt and inept waters are determined: the latter are generally situated in places where the level is deeper. Concerning the deeper levels their characteristics are similar to the freatic according to the geographical position they occupy.

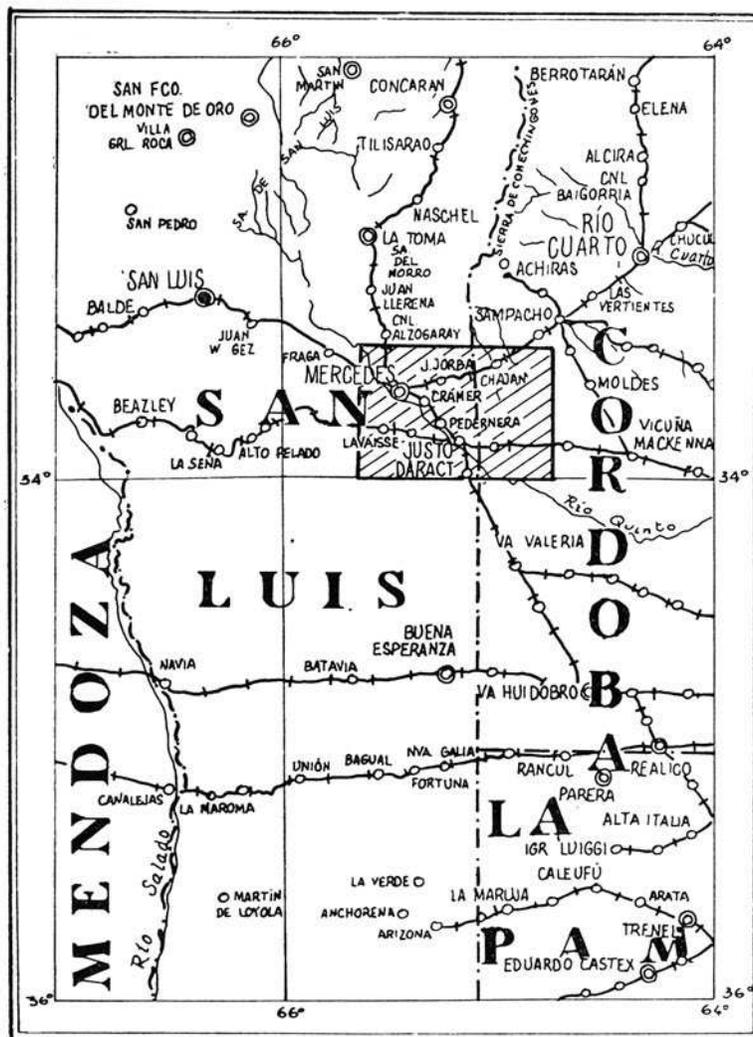
INTRODUCCIÓN

En oportunidad de desempeñarse el autor como geólogo de la Dirección Nacional de Geología y Minería (hoy Instituto Nacional de Geología), fue comisionado para realizar el relevamiento de la Hoja 25g Mercedes (San Luis-Córdoba). En ésta, que corresponde a la Carta Geológica de la República Argentina en escala 1:200.000, se tomó particular interés en los recursos de agua, especialmente los subterráneos, por cuanto tratándose de una zona extraserrana los afloramientos rocosos quedan circunscriptos a reducidas apariciones del basamento cristalino en forma de rocas metamórficas (micacitas gnéissicas) y graníticas (aplitas) en el sector norte de la región, aparte de minúsculas coladas de rocas basálticas que componen los cerros Garrapata, de la Madera y de la Piedra; unos y otros constituyen los únicos elementos que restan monotonía a tan vasta área.

Con el beneplácito de las autoridades del Instituto Nacional de Geología, los datos obtenidos en aquella oportunidad con la colaboración del señor José Abeijón (del Departamento de Hidrogeología de aquella Repartición), pueden ser publicados; queda entonces por agradecer sinceramente la facilidad otorgada.

Ubicación de la zona.

La zona cubierta comprende una superficie aproximada de 3.800 km² y está encerrada en un cuadrángulo cuyas coordenadas geográficas son las de 33°30'-34° lat. S y 64°45'-65°15' long. W. El límite interprovincial San Luis-Córdoba divide longitudinalmente y por partes casi iguales, quedando



Plano de ubicación

dentro de la provincia de San Luis las localidades Mercedes, Juan Jorba, Crámer, Pedernera, Justo Daract, Río Quinto y Lavaisse; dentro de territorio cordobés se encuentra Chaján, Paunero y Laguna Oscura.

Condiciones climáticas.

Por la posición geográfica ocupada, en este sector predomina un clima esencialmente continental. Köppen (1946) da para la zona indicada la fórmula CWa(K), cuyo significado es el siguiente:

- C: Temperatura media del mes más frío entre 18°C y —3°C.
- W: Época más seca en invierno.
- a: Temperatura media del mes más caluroso superior a 22°C.
- (K): Frío (en el invierno); temperatura anual inferior a 18°C; mes más caluroso superior a 18°C.

Esta determinación responde a grandes rasgos sin que se tome en cuenta las variaciones que puede ofrecerse en los márgenes de sus límites occidental y meridional, cuyo pasaje al clima de estepas se infiere por el menor promedio de precipitaciones anuales, que es inferior al límite de sequía, como se observa parcialmente en la parte sur de la provincia de San Luis, en toda la región de la llamada “travesía puntana”.

La temperatura varía entre límites no muy amplios; las isotermas de 24°C para enero y de 8°C para julio, cruzan la región; la temperatura media máxima y media mínima para verano está entre 32°C y 15°C respectivamente y para invierno, aquéllas son de 17°C y 2°C; la máxima absoluta es de 43°C y la mínima del mismo carácter llega a —10°C.

Las precipitaciones no exceden un promedio anual de 500 mm, siendo en primavera y verano cuando se suceden con mayor intensidad; el índice de aridez resultante de la relación de ambos factores meteorológicos, corresponde a “árido-hídrico” para el mes de enero y “muy árido” para julio, dando un promedio anual de “árido”, conforme a las determinaciones obtenidas por la fórmula de Martonne, ligeramente modificada por Knoche y Borzacov (1946).

Suelos.

Se trata en general de suelos livianos con predominio de arena gruesa, cuyo porcentaje supera el 55 %; el máximo de arena fina no pasa de 30 % y en su conjunto el total de arena es superior siempre al 75 %. El máximo de arcilla no excede del 8 %.

El subsuelo ofrece más o menos características similares, tal como lo muestra el análisis ofrecido por Gez (1939), correspondiente a un suelo de Mercedes.

	ARENA %			ARCILLA %	HUMUS %
	gruesa	finá	total		
Suelo	76,00	17,23	95,23	2,10	2,81
Subsuelo	90,25	14,77	95,07	1,50	2,06

Existen además suelos con proporciones de sales elevadas, los que muestran su característica eflorescencia superficial, con predominio de cloruros y sulfatos, especialmente de sodio. El desarrollo de extensos médanos en la región austral y sudoriental, causado por los fuertes vientos y las sequías en suelos de estructura suelta y liviana, consiguen poner fin a la vegetación herbácea, convirtiendo extensos campos en desiertos de arena. La plantación de especies aptas para la fijación de médanos, ha conseguido en sectores reducidos detener su avance; no obstante, superficies muy amplias sufren los efectos, a tal punto que centenares de hectáreas que fueran cultivadas con cereales no han podido subsistir a la acción devastadora. Esto particularmente se nota en los sectores dedicados al labradío, en los que la roturación de la tierra acelera el proceso.

AGUAS SUPERFICIALES

La totalidad del área depende para el abastecimiento de agua para distintos usos, del agua subterránea con excepción de algunos sectores próximos a la ciudad de Mercedes, donde la canalización del río Quinto permite el riego de pequeñas superficies destinadas a la horticultura. Por lo demás, el agua para consumo humano y para la hacienda se efectúa por la captación generalmente del acuífero freático (o en algunos casos de niveles más profundos), como también, en casos muy aislados, por la utilización del agua de algunas lagunas que se encuentran diseminadas tanto en el sector puntano como en el cordobés.

Estas lagunas, de extensión variada (la mayoría entre 15 y 20 hectáreas), ocupan hondonadas excavadas en terrenos livianos y movedizos, alrededor de las cuales se han acumulado elevaciones medanosas (ya fijas) que actúan a modo de cierre; su profundidad varía entre 2 y 4 metros y

su alimentación proviene del acuífero freático. Es de hacer notar que el número de lagunas que existe en la actualidad es sensiblemente menor al que existía años atrás, hecho atribuible probablemente al descenso del nivel del acuífero.

La enumeración de las lagunas que se encuentran en el sector comprendido por el estudio es como sigue: en territorio puntano se encuentran agrupadas en los alrededores de El Durazno, al sur de Lavaisse, la laguna Nassau próxima a la estancia del mismo nombre, Las Encadenadas y frente a El Durazno, la laguna homónima; al oeste de la mencionada en último término, está una lagunilla que recibe el nombre de Capelén; ya en Córdoba se conoce un grupo de lagunitas (cuatro en total) llamadas lagunas de La Panchita, laguna El Guanaco a unos 3 km al norte de la Ea. La Olga (cerca de estación Paunero), laguna La Llorona a un par de kilómetros de aquella estación ferroviaria y laguna Oscura, vecina a la estación del mismo nombre.

Es de interés señalar la calidad que ofrecen sus aguas. Dentro de la provincia de San Luis, en las lagunas Capelén, Nassau y Las Encadenadas (oriental y occidental), los valores determinados por los análisis químicos indican ineptitud para el consumo, como que aquéllos arrojan valores de 2,20 g/l; 4,06 g/l; 4,80 g/l y 8,44 g/l para residuo, en el orden indicado; para sulfatos, en el mismo orden, 0,81 g/l; 1,51 g/l; 1,74 g/l y 3,01 g/l; en cuanto a cloruros varía su contenido entre 0,81 g/l y 3,01 g/l, manteniéndose la progresión siempre en el mismo sentido. La calidad de estas aguas superficiales responde en un todo a las que ofrecen las aguas del nivel freático (como se establecerá más adelante) ya que aquéllas se encuentran en una área donde el primer acuífero contiene aguas inaptas. Entre unas y otras (aguas superficiales y subterráneas) se nota marcada diferencia en los respectivos contenidos, los que en todos los casos son mayores en las primeras. Este incremento en el contenido de sales ha de estar condicionado a la concentración de las mismas por evaporación con el consiguiente aporte de nuevas sales por influencia de las infiltraciones producidas por las aguas de alimentación.

De las restantes lagunas presentes, se conocen los resultados de los análisis del agua de las lagunas Oscura y del Guanaco que muestran valores extremadamente altos: 33,60 g/l y 20,15 g/l para residuo, 8,15 g/l y 4,96 g/l para cloruros y para sulfatos, 10,09 g/l y 3,97 g/l respectivamente. Su dureza en grados franceses es de 75 y 47 en el mismo orden.

Relacionando las calidades de las aguas de las lagunas con las del primer acuífero, se notan ciertas diferencias con las que se indicaron para aquellas de la región puntana. Efectivamente, la laguna del Guanaco, por

ejemplo, se encuentra enclavada en una zona de aguas aptas, pero muy próxima a su límite. En el caso de laguna Oscura, todos los valores son sensiblemente superiores a la anterior, a tal punto que presentan uno de los máximos de las aguas presentes en toda la región; los valores generales de las aguas freáticas de los alrededores son también más elevados que en el caso anterior y esa concentración mayor se concreta en las proximidades de la estancia San Juan donde, dentro de un amplísimo sector de aguas de buena calidad se enmarca una área restringida de aguas ineptas.

En ambos casos, es posible atribuir el mayor contenido de sales a procesos de evaporación, sin que se descarte la posibilidad de otras influencias ligadas a características propias del subsuelo, para que se manifiesten en una calidad tan desacorde a la general de la región donde ellas se encuentran ubicadas.

AGUAS SUBTERRÁNEAS

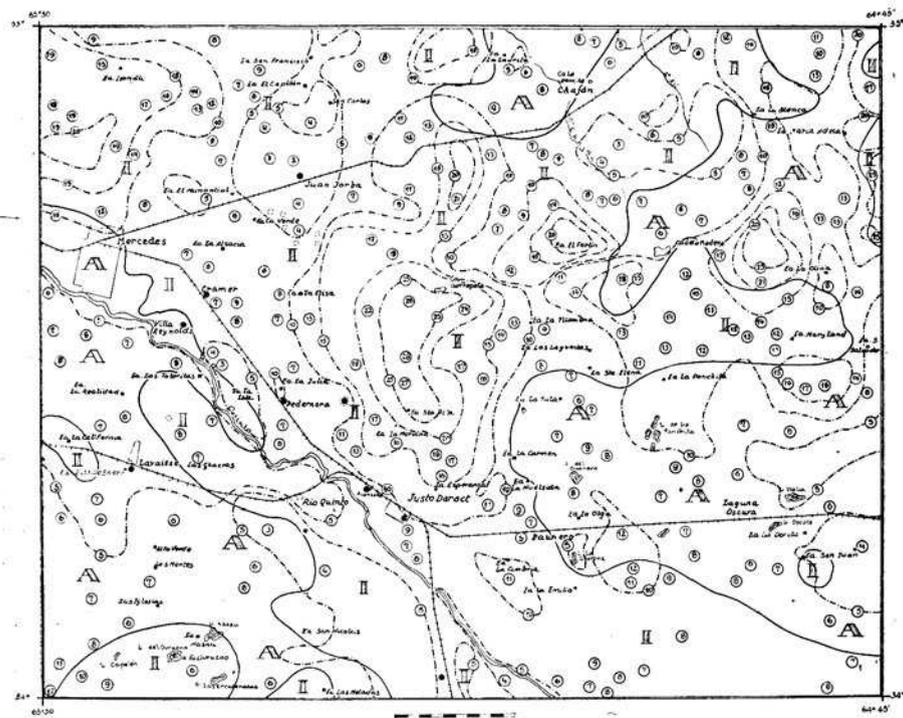
La compilación de los datos obtenidos para determinar el comportamiento de los acuíferos, especialmente el freático, resumido en el mapa anexo, tiene por única finalidad, en este momento, mostrar un cuadro general, sin que lo expuesto signifique más que un cierto límite de aproximación. La profundidad indicada en cada caso corresponde a la profundidad real del acuífero, y las curvas de esta manera desarrolladas se refieren a la cota de cada uno de los pozos; la falta de topografía adecuada para la correlación impidió la confección de un mapa de valor regional (cosa que será encarada oportunamente). De cualquier manera lo expuesto tiende a dar un mayor conocimiento que el que se tenía hasta el presente, como es el de la ubicación general del nivel freático en tan vasta zona, y la delimitación de áreas de aguas aptas e ineptas con sus características químicas directamente vinculadas a su inmediata utilización por el hombre y los animales.

El nivel freático.

Las características generales del acuífero freático varían tanto en lo que se refiere a su ubicación vertical, como a las cualidades del agua contenida. Del confrontamiento de los datos obtenidos surge de inmediato la posición que éste ocupa; la curva de los 5 m margina prácticamente en toda su extensión las dos orillas del río Quinto dentro del área en cuestión

y su continuidad, tanto hacia el NW como hacia el SE ha de mantenerse con seguridad por largo trecho.

De la línea geográfica, que es el curso de agua indicado, la posición del nivel varía de dos maneras distintas: hacia el sur, como también hacia el sudoeste (como que el río Quinto diseña la superficie en sentido dia-



Ubicación de las áreas conteniendo aguas aptas (A) e ineptas (I) y profundidades de los acuíferos freáticos.

gonal), este primer acuífero se va profundizando paulatinamente, tanto hacia Río Quinto y Lavaisse, como hacia Paradero El Mangrullo, de tal manera que en el ángulo extremo SW, se encuentra a los 12 m. Ligeras anomalías a este ordenamiento se observan cerca de Las Mentes y Alto Verde, como así también en las vecindades de Las Chacras (al NW de Río Quinto).

En el sector restante, de superficie mucho más desarrollada, varía tanto en dirección a Mercedes por un lado, como hacia Chaján por otro y desde Justo Daract hacia Paunero y Laguna Oscura. En la primera de las re-

giones indicadas, que corresponde a una área cuyos límites estarían dados desde una línea que desde el norte une Juan Jorba con Pedernera al oeste, el nivel freático va ubicándose cada vez a mayor profundidad, especialmente al norte y noroeste de la ciudad de Mercedes, donde llega a un máximo de 20 m. Distinto es lo que ocurre en las proximidades de Juan Jorba; allí la profundidad del acuífero no pasa de los 5 m y mucho menos (2 m) en los alrededores de San Carlos y Ea. El Capitán.

De Villa Reynolds al sudeste y de Crámer al este, existe ligero hundimiento, como que está entre un mínimo de 3 m y un máximo de 5 en la primera localidad mencionada y entre 6 y 9 en la segunda, y luego a 10 m en la Ea. La Julia (Pedernera).

Hacia el este de la línea imaginaria indicada más arriba, hay una notable y permanente profundización, llegando cerca del cerro La Garrapata a los 28 m; todo este sector adopta la forma de una cubeta que es asimétrica en su borde nordoccidental porque allí se insinúan ya los afloramientos más australes del basamento cristalino. Así en forma concéntrica quedan establecidos los niveles desde 10 m hasta 28 m.

El particular comportamiento en este sector va desapareciendo hacia el NE y SE, no así en dirección al E. Hacia la región de Chaján, desde algo al norte de esta localidad hacia la Ea. María Catalina por el este y el cerro de la Madera por el sur, el nivel ofrece variaciones que no son pronunciadas ya que desde un mínimo de 3 a 4 metros penetra hasta los 10, ocupando la diferencia de posición áreas más o menos extensas.

En el sector sur y sudeste, el acuífero va acercándose a la superficie, obteniéndose profundidades menores en las inmediaciones del río Quinto y en las vecindades de Laguna Oscura y estancia San Juan (vecina a aquélla).

En dos regiones próximas, y en áreas reducidas, hay un brusco cambio de nivel. En Ea. El Fortín llega a los 20 m y algo al sur de este lugar, a los 18 m; al norte de Ea. La Madera, en muy corto trecho, se hunde hasta los 25 m y hasta los 18 al sur de Ea. Mary Land; sucede lo mismo algo más al norte en superficies restringidas donde tanto se encuentra próximo a los 15 m como muy cerca de allí entre los 20 y 25.

Los análisis químicos practicados en la casi totalidad de las muestras extraídas han determinado fundamentalmente las zonas donde se alumbraba agua apta y aquellas que no lo son. Así, cerca de los dos tercios de la superficie total posee agua de mala calidad y ésta se encuentra ocupando una amplia faja de dirección NW-SE. Las características de cada uno de los

sectores donde se encuentra agua de mala calidad, puede sintetizarse de la siguiente manera:

En el interior de la gran área cuyo límite general queda trazado desde la localidad de Mercedes hasta pocos kilómetros al oeste de Paradero El Mangrullo, se insinúan dos secciones de aguas ineptas que se encuentran al oeste de Lavaisse; en ellas, los diversos contenidos varían entre los márgenes de 1,14 a 1,85 g/l para residuo; 0,11 a 0,23 g/l para cloruros y de 0,41 a 0,93 g/l para sulfatos, siendo su dureza de 16 a 51°F. Cortadas por el paralelo de 34° long. S se manifiestan dos prolongaciones de una superficie más extensa hacia el sur; los valores mínimos y máximos, están dados como sigue: 1,30 y 8,44 g/l para residuo; cloruros: 0,12 y 0,77 g/l; para sulfatos, 0,34 y 3,01 g/l; su dureza, 6,5 y 55°F.

Una área más extensa es la que cubre la parte central; los valores allí encontrados son los máximos y fueron obtenidos en los alrededores de los siguientes lugares: La Garrapata, Justo Daract-Avanzada, Paunero, etc. En efecto, cifras tan elevadas como 21,53; 11,61; 11,34 y 10,90 (siempre en valores g/l) para residuo; 3,12 para cloruros y 4,76 para sulfatos, son características de lugares vecinos a La Garrapata; el contenido de carbonato de calcio es asimismo elevado como que los valores de dureza llegan a 437,5°F, siendo corrientes los que pasan de 100.

Otra zona con características particulares se encuentra al norte de la ciudad de Mercedes, aunque su área de distribución es sumamente restringida. Algunas de las aguas han dado cifras aún mayores que las citadas anteriormente (20,41 g/l para residuo, 11,37 g/l para sulfatos, con una dureza de 550°F).

En la amplia superficie comprendida entre Pedernera, Justo Daract y Paunero, la mala calidad de las aguas, es lo común; allí los valores se mantienen siempre en forma extrema y esta condición se observa también en los acuíferos más profundos.

Efectuando una síntesis sumaria de las observaciones practicadas, cuyos datos más característicos son los que se han impuesto en los párrafos anteriores, puede establecerse:

1) La mayor ineptitud de las aguas se concentra en el sector que insinuándose al norte del cerro La Garrapata continua hacia el sur ensanchándose hacia Pedernera por el oeste y abarcando Justo Daract y sus alrededores; es en esta área donde se han obtenido los valores extremos.

2) En general puede estimarse que las de peor calidad están condicionadas a una mayor profundidad relativa del nivel hídrico.

3) La constancia de ineptitud del nivel freático se mantiene para los niveles más profundos.

Las aguas profundas.

Los datos obtenidos en diversas perforaciones ejecutadas por la Dirección Nacional de Geología, como las de Juan Jorba n° 1, Villa Mercedes n° 1, Las Vizcacheras n° 1 y 2, Crámer n° 1, Pedernera n° 1, Avanzada n° 1 y 2, Justo Daract n° 1 y El Mangrullo n° 1, así como otras, realizadas en forma privada en diversos lugares, permiten conocer aunque más no sea saltuariamente las condiciones en que se presentan los niveles de agua más profundos. La mayor parte de las perforaciones fueron realizadas con el objeto de subsanar los inconvenientes producidos por la mala calidad de las aguas del primer acuífero, o bien para aumentar los caudales de aguas de consumo en poblaciones (como Villa Mercedes) de constante aumento demográfico.

Dentro de la superficie que se extiende inmediatamente al sur del río Quinto, prácticamente no existen datos concretos sobre el comportamiento y característica de los acuíferos profundos. En Lavaisse, fue ubicado únicamente el primer acuífero, y dada la aptitud del agua encontrada y caudal suficiente, la perforación no se profundizó. En el otro extremo (Paradero El Mangrullo), a pesar de los 158 m de profundidad alcanzados, se alumbró una única capa de agua, la correspondiente al nivel freático, cuya calidad corresponde a la general de la zona.

Las perforaciones de Justo Daract n° 1 y Avanzada n° 1 y 2 (muy próximas a la anterior) ofrecen los únicos datos de interés de los acuíferos profundos; puede a éstos agregarse los de la Estancia Santa Romana y los de Pedernera, Crámer y Villa Mercedes, los que conjuntamente con los de Juan Jorba (todos éstos obtenidos por las perforaciones ejecutadas por la Dirección Nacional de Minería) y otros particulares completan el cuadro.

El primer acuífero, como ya fuera mencionado, desciende en profundidad de norte a sur. En Juan Jorba n° 1 fue encontrado a los 3,90-4,70 m y de aquí se hunde paulatinamente hacia el norte, noroeste, noreste y sudeste, como así también hacia Crámer (6,50-8,50 m) y Pedernera (7,10-18,00 m); más alejado, en Justo Daract, se mantiene entre 14-18 m.

El segundo nivel ofrece características similares: en Justo Daract se

lo encuentra a los 72,50-77,80 m y en las perforaciones Avanzada n° 1 y 2 respectivamente a los 70,80-79,00 m y 73,00-78,00 m. La perforación de Crámer da otro acuífero (el segundo) a los 15,50-16,80 m y la de Villa Mercedes, a pesar de su proximidad geográfica con aquélla lo sitúa entre 21,30-28,60 m. El dato suministrado por la perforación Juan Jorba n° 1 indica el segundo nivel entre 33,40 y 39,40 m, posición equivalente a la de otros pozos, cuyos datos suministrados por los pobladores, lo refieren al segundo nivel, todos ellos ubicados en zonas muy próximas a aquél, con variaciones locales vinculadas con la posición del basamento cristalino.

Dado que la perforación aludida, Juan Jorba n° 1, llegó a una profundidad de 81 m no hallando a su paso ningún otro acuífero, los datos de pozos vecinos (en los alrededores de Ea. La Verde) que ubican un nivel entre los 40 y 45 metros, darían la posibilidad de considerarlos como un tercer nivel.

El tercer acuífero se encuentra aproximadamente a los 40 m en la región de Villa Mercedes. La perforación señalada para este lugar lo alumbró entre los 44,50-58 m, posición similar a la que ocupa en otros pozos que se encuentran a algo más de 4 km al norte y de esa localidad y en otro a aproximadamente 6 km al NNE.

Tanto en Crámer como en Pedernera, las perforaciones no dieron con ningún otro nivel, a pesar de que la profundidad máxima alcanzada llegó a los 176 m. En Ea. Santa Romana, una tercera se tocó a los 67,30 m, lo que ya da indicio de su profundización hacia el sur, como efectivamente sucede en Justo Daract, en cuya perforación se encontró este acuífero entre 97-98 m. Por lo demás, en ésta se alumbró un cuarto acuífero a la profundidad de 121-129 m.

En Avanzada, la perforación n° 2 halló el tercero a los 98-99 m, lo que condice con el resultado de la vecina de Justo Daract.

La observación de los resultados analíticos obtenidos en las diversas muestras de agua permite inferir sus características. El contenido de residuo insoluble aumenta progresivamente en dirección al sur; si las ubicadas más al norte, Juan Jorba n° 1, por ejemplo, da 1,768 g/l, esta cifra es ampliamente superada en Crámer (7,352 g/l) y de allí todavía al sur se la ve sobrepasada con exceso: 12,482 g/l para Justo Daract y de 1,072 g/l y 13,264 g/l respectivamente para Avanzada n° 1 y 2.

De la misma manera, aumenta el contenido de sulfatos de valores que oscilan entre 0,59 g/l como mínimo hasta 2,08 g/l para la zona de Juan Jorba, pasa a 3,003 g/l en Crámer y de allí, la cifra mayor registrada de 5,92 g/l para Avanzada n° 1. En cuanto a los cloruros, ocurre exactamente lo mismo: de valores entre 0,21 g/l a 0,43 g/l para la primera de

las regiones mencionadas se incrementa hasta llegar a 1,065 g/l en Crámer y 3,531 g/l para Justo Daract, con valores muy próximos a éste en Avanzada.

Al mencionar los niveles tercero y cuarto, a pesar de los pocos datos con que se cuenta para establecer comparaciones, se mantienen las mismas características.

De tal manera y resumiendo lo observado para el sector tratado se destaca lo siguiente:

1) Las aguas correspondientes a los niveles más profundos, se van encontrando cada vez a mayor profundidad a medida que aumenta la distancia horizontal a las últimas estribaciones de la sierra.

2) El agua contenida, en cuanto a aptitud se refiere mantiene las mismas características que el nivel freático, circunscribiendo su aptitud para la zona que para éste fue determinado.

3) El contenido de sales, es sensiblemente mayor hacia el sur del área, como consecuencia del mayor recorrido que las aguas efectúan en terrenos que las contienen.

BIBLIOGRAFÍA

GEZ, J., 1939. Geografía de la Provincia de San Luis. Buenos Aires.

GONZÁLEZ, R. R., 1953. Descripción geológica de la Hoja 25g (Villa Mercedes), San Luis. Dirección Nacional de Minería. Inédito.

KNOCHE, W. y BORZAKOV, V., 1946. Geografía de la República Argentina. GAEA. Buenos Aires.