

20/502-41-



DIRECCION DE MINAS Y GEOLOGIA

628.1:550.82 (822.1) (047)

SOBRE LA PROVISION DE AGUA POTABLE
AL FRIGORIFICO YUQUERI (ENTRE RIOS)
POR MEDIO DE PERFORACIONES

por

REMIGIO RIGAL

Buenos Aires

- 1941 -

Ministerio de Agricultura de la Nación
Dirección de Minas y Geología
 562 Perú 566
Buenos Aires - República Argentina
Dirección "Telegráfica" "Seminas"

SIRVASE CITAR

SOBRE LA PROVISION DE AGUA POTABLE AL

Nota N°.....

FRIGORIFICO YUQUERI(ENTRE RIOS), por medio de perforaciones

ANTECEDENTES.- A pedido de la C.A.P. (Corporación Argentina de Productores de Carnes), fui comisionado en compañía del Ing° Gabino C.Bravo, a los efectos de estudiar la posibilidad de alumbrar aguas potables por medio de perforaciones, para los usos del Frigorífico Yuquerí, de su propiedad. Mientras investigaba las relaciones geológicas y de las aguas subterráneas de la región, el Ing° Bravo obtuvo datos y muestras de aguas de algunos de los numerosos pozos y perforaciones existentes, completando así eficazmente los elementos necesarios para la presente información.

A los fines del estudio recorrimos en automóvil, la zona comprendida desde la Granja Robinson al NNO de Concordia, hasta algo al sur de Puerto Yeruá (véase plano); con una chalana facilitada por la Subprefectura de Concordia reconocí la costa argentina y parte de la opuesta uruguaya, desde Los Filtros hasta cerca del Frigorífico y finalmente una tarde me trasladé a la vecina localidad de Salto, realizando interesantes observaciones. Desgraciadamente, la altura de las aguas del río Uruguay, alrededor de tres metros sobre la normal, no permitieron hacer muchas útiles experiencias, especialmente sobre la estructura e inclinación de los bloques del meláfiro, que aflora en el lecho del río en épocas de estiaje y a las que están estrechamente vinculadas las condiciones del agua subterránea que se buscaba. Si estas observaciones hubieran sido posibles, se habría adelantado mucho el conocimiento hidrológico de una amplia y rica zona de la provincia de Entre Ríos, por lo que aconsejamos que en la primera oportunidad se aproveche de realizarlas.

Nuestro viaje demoró desde el 16 al 23 de junio, con una permanencia de 4 días útiles en la zona, durante los cuales re-

Ministerio de Agricultura de la Nación
Dirección de Minas y Geología
 562 Perú 566
 Buenos Aires República Argentina
 Dirección Telefónica "Geminas"

- 2 -

SIRVASE CITAR

Nota N°.....

cibimos toda clase de facilidades y atenciones de parte del Administrador del Frigorífico, Sr. Eduardo Kehoe, de la Subprefectura y Aduana del Puerto Yerúa y de muchos particulares. Aprovechando para agradecerles sus amabilidades.

El Frigorífico Yuquerí, tiene actualmente un consumo diario de 6 millones de litros de agua, que extrae por medio de potentes bombas, totalmente del río Uruguay, con una toma que está distante 183 m de la costa. Pero ésta, embancada en el lecho, arrastra gran cantidad de arena y barro. Además la última gran creciente que llegó a 15 m 98, dañó los caños de distribución.

Los análisis de agua del río efectuados por los Laboratorios Nelson, dieron por resultado: "Sospechosa bajo el punto de vista bacteriológico, pues si bien no contiene bacilos patógenos, la cantidad de microorganismos saprófitos encontrados, obligan a dicha clasificación". De allí la necesidad de buscar aguas subterráneas potables, por lo menos para los usos domésticos de la población obrera actual y del futuro pueblo que se instalará en su cercanía. Pues desde ya puede adelantarse, que la cantidad de 6000 metros cúbicos diarios, susceptibles de alcanzar a 8000 metros cúbicos, cuando los trabajos se intensifiquen al máximo, no podrán ser obtenidos en manera alguna de las napas subterráneas superiores por medio de perforaciones.

En consideración a todo esto, se sugirió al Sr. Secretario General de la C.A.P. que, a nuestro juicio, para mejorar el agua extraída del río, la solución más indicada era la instalación de decantadores y filtros.

SITUACION y ACCESIBILIDAD.- El Frigorífico Yuquerí (fot.1) se encuentra 7 Km aguas abajo del Puerto de Concordia, sobre la margen derecha del río Uruguay y está construido aproximadamente en la cota de 20 metros. Desde Concordia se toma la ruta N° 14 que cruza el arroyo Yuquerí Grande por el Puente Alvear y que conduce a Paraná. A los 7½ km y después de pasar el almacén de la Estrella se dobla hacia el SE 3½ Km más, llegando al

Ministerio de Agricultura de la Nación
 Dirección de Minas y Geología
 562 Perú 566
 Buenos Aires República Argentina
 Dirección Telegráfica "Seminas"

- 3 -

SIRVASE CITAR

Nota N° Frigorífico siempre sobre un buen camino de tierra. La distancia es así de 11 km desde Concordia. La vía principal del F.C. N.E.A. pasa a 300 m al oeste y hay un desvío que llega al mismo establecimiento.

EL CLIMA.- Es benigno. La temperatura media anual es de 19°, siendo de 25° en verano, 19° en otoño, 13° en invierno y 18° en primavera. La máxima absoluta es de 42° y la mínima absoluta de -4°. La presión media anual es de 762 mm. Las normales de lluvia durante 15 años, desde 1913 a 1927, dieron un promedio anual de 1029,5 mm, repartidos así: En la estación lluviosa de Octubre a Marzo, 600 a 700 milímetros y en la estación seca de Abril a Septiembre 400 a 500 milímetros.

Los vientos predominantes soplan del este, pero no son frecuentes.

No se tienen datos del estado del cielo (nubosidad y resplandor solar).

OBSERVACIONES GEOLOGICAS.- La unidad geológica más antigua que aflora en la zona, es el Meláfiro, roca volcánica, oscura, dura, de edad Supratriásica. Si observamos las cartas del río Uruguay de la Dirección de Navegación y Puertos, vemos que hacia el norte de Concordia esta roca aflora abundantemente en el lecho del río en el Salto Grande, poco en dos lugares al sur de la Isla de Abajo, abundante luego en el Salto Chico y en ambas orillas, en varios puntos frente a Concordia en la costa argentina y menos en la uruguaya. Aguas abajo, en Corralito, abundante, luego en la costa uruguaya frente a Puerto Yeruá y más abajo de éste en El Hervidero, en ambas costas y después de pasar el arroyo homónimo en la costa argentina. Estos afloramientos en el lecho del río originan los rápidos que hacen muy peligrosa la navegación (ver plano lámina I).

Como consecuencia de la crecida del río, cuyo nivel aumentaba aún en los días de nuestra visita, solamente pudieron obser-

Ministerio de Agricultura de la Nación
 Dirección de Minas y Geología
 562 Perú 566
 Buenos Aires - República Argentina
 Dirección "Telegráfica" "Leminas"

- 4 -

SIRVASE CITAR

Nota N° varse de todos los nombrados los del sur del Puerto Yeruá, El Hervidero (fot.3 y 4) . Aún en el Salto Grande estaba casi completamente cubierto, según manifestación del propietario del campo respectivo.

En El Hervidero, en la costa argentina, exactamente a 5 km aguas abajo de Puerto Yeruá, asoma un trozo de meláfiro (ver fot. 3), en una faja con una altura de 1m50 sobre el agua y un ancho de 15 metros. Tiene allí inclinación aparente de 5° al SSO, desapareciendo debajo de aluviones areno-arcillosos de escaso espesor. Está algo alterado, pero es duro y compacto y forma bloques más o menos redondeados. Las hendiduras que presenta son curvas, raras veces rectas y esto solamente en pocos metros; la curvatura es leve, conectándose con otras mayores, pero discontinuas. Grandes hendiduras no se presentan, no se han visto aberturas mayores de 20 a 30 cm. Entre las hendiduras curvas, parecen predominar, una de dirección sensiblemente ONO y otras menos frecuentes OSO y SSO. A 300 metros hacia el SSO de este afloramiento, en la porción baja de la costa, vuelve a aparecer el meláfiro en una platea levemente abovedada, debajo de unos 10 cm de tierra arcillosa humífera. Aflora en unos 200 m de norte a sur por 150 m de este a oeste y su inclinación es solamente de 3 a 4° en los flancos de la bóveda (ver fot.4). De superficie lisa, su color es gris oscuro verdoso, como resultado de la alteración. Está surcado por numerosas fisuras más o menos rectas y cortas, sin predominancia aparente de determinadas direcciones, y en toda la superficie se ha observado que están cerradas o apenas abiertas de algunos milímetros y rellenadas por material fino arcillo-arenoso.

De las observaciones realizadas se deduce que el meláfiro constituye bloques inclinados al SSO aproximadamente y separados por fallas de rechazo diverso pero no importante, de dirección norte sur. Los sucesivos afloramientos del meláfiro en el lecho del río Uruguay, corresponderían al borde elevado de los bloques.

Ministerio de Agricultura de la Nación
Dirección de Minas y Geología
 562 Perú 566
 Buenos Aires - República Argentina
 Dirección "Telegráfica" "Geminas"

- 5 -

SIRVASE CITAR

Nota Nº. La fracturación norte sur, escalona además los bloques, de este a oeste, adquiriendo éstos cada vez mayor profundidad hacia el oeste y suroeste. La edad de la fracturación es más antigua que los sedimentos que se le superponen.

Si trazamos un perfil al norte de Concordia, desde el Salto Chico hasta la perforación I de la D.M. y G., vemos que el meláfiro aflora en el primer lugar a unos 2 a 3 metros sobre el cero, en una perforación del Cuartel 6 de caballería (22) se alcanzó a los 40 metros, en la perforación II de la D.M. y G. se comenzó a atravesarlo a los 49 m 60 y en la perforación I a los 54,00 m, lo que daría para los diferentes tramos, teniendo en cuenta la cota de la boca de las perforaciones, inclinaciones de 7°, 14° y 31° de la superficie del meláfiro.

En la perforación de Colonia Yerúa, distante 40 km al O de Concordia, el meláfiro no ha sido alcanzado hasta 120,85 m que llegó la misma, siendo la cota de la boca de unos 65 m y la del fondo de 55,85 m.

Otra dirección de fracturación menor de los bloques aparece como posible, deducida de la dirección superficial constante y repetida de los cursos de agua afluentes del río Uruguay, que se observa hasta el S de Entre Ríos y es la NO-SE y la E-O. Si todas estas direcciones de fracturación se verificaran, tendríamos que el meláfiro estaría dividido en numerosos bloques de diferente y reducida extensión y forma.

El espesor del manto melafírico debe de ser grande. GRÜBER (1) dice que en la perforación 4 de Rincón del Bonete en el Río Negro Rep. del Uruguay, fué atravesado en un espesor de 160,00 m siguiendo hacia abajo areniscas rojas de Gondwana del Piso de Itararé.

Sobre la margen izquierda del arroyo Negro, en el Paso Ulestie, depto. del Río Negro, Rep. del Uruguay, en la latitud aproximada de Concepción del Uruguay, se atravesaron 360 m de meláfiro y en Arapey finalmente a 60 km. al NE de Salto el trépano cortó el meláfiro en un espesor de 540 m según LAMBERT (2), que dice que el espesor parece ir todavía aumentando hacia el N y NO.

SIRVASE CITAR

Nota N°..... LOS SEDIMENTOS SUPERPUESTOS AL MELAFIRO.- Al eruptivo del Neogondwana suceden sedimentos en su mayoría Terciarios, pero aparecer también Cretácicos en partes. Ellos participan en cierto modo de la fracturación en bloques del substratum porque nuevas fracturas inciden en las más antiguas como consecuencia de los movimientos del Terciario-Cuaternario.

El Cretáceo no ha sido observado directamente en la zona que estudiamos, aunque tal vez aparezca en partes con río bajo. Está constituido aquí por areniscas rojizas, que contienen nodulitos calcáreos blanquecinos y se presentan como pequeños remanentes de un espesor mayor de sedimentos de esta fecha, posteriormente erodados. Generalmente faltan y se superponen al meláfiro entonces, capas del Terciario Mesopotámico. El espesor de los sedimentos Cretácico-Terciarios aumenta hacia el O y S y están separados como se ha visto, por una discordancia de erosión. En otro lugar ampliaremos estos conceptos.

Las capas Terciarias serán mejor apreciadas a través de una serie de perfiles estudiados en las barrancas.

En el río Uruguay, a unos 150 m al N de los Filtros, se observó de arriba hacia abajo:

5 m o más, areniscas blandas color rojo ladrillo, con abundantes rodados poco cementados.

- 1 m arenisca cuarcítica conglomerádica fina, dura, en bancos.
 - 0,35 m arenisca blanda limonítica.
 - 0,45 m conglomerado blando mediano.
 - 0,15 m arenisca blanda limonítica.
 - 0,15 m arenisca cuarcítica dura, rosada a rojiza.
- Debajo brota poca agua.
- 2,00 m arcilla gris clara algo verdosa, arenosa.
 - 3,00 m arcilla rosada y gris.
 - 1,60 m calcáreo impuro, gris claro y rojizo en partes, con trocitos de arenisca cuarcítica fina.

Nivel del río Uruguay.

Unos 500 m más abajo, en la propiedad de Pereda (ver también fot. 6) tenemos:

arriba, cubierto

- 4,00 m arenisca cuarcítica rojiza oscura, se disgrega en trozos redondos grandes.

Debajo brota agua.

- 7 -

Ministerio de Agricultura de la Nación
Dirección de Minas y Geología
 562 Perú 566
 Buenos Aires - República Argentina
 Dirección "Telegráfica" "Leminas"

SIRVASE CITAR

Nota N°

1,00 m cubierto

1,00 m arcilla clara blanquecina, igual a la del perfil superior.

Nivel del río Uruguay.

A un nivel más alto, en el corte del camino que conduce al llamado Castillo de San Carlos, se observa arriba, rodados sueltos, 3 a 4 m en partes cementados por limonita, con arena, formando núcleos duros redondeados de borde más oscuro, huecos del tamaño de un puño o partes irregulares alargadas, delgadas de algunos centímetros. En esta zona además, los rodados incluyen trozos de grandes troncos de árboles silicificados. Debajo siguen arenas blandas sin estratificación, o con estratificación entrecruzada grosera, poco consistentes, medianas, de color ladrillo vivo y debajo de éstas, nuevamente rodados. En las lomas altas los rodados están cubiertos por arena mediana amarillenta rojiza.

En Concordia misma, se hallan dentro de los rodados y areniscas nombrados formando intercalaciones en su mayoría en bancos de 0,80 m a 1,00 m, areniscas cuarcíticas densas y también conglomerádicas, de color predominante amarillento claro a gris amarillento claro, que son explotadas como canteras en varios puntos y utilizadas para balastros y construcciones diversas. Muchas veces en donde aparecen rodados, estas rocas no se encuentran por lo que se infiere fácilmente su forma lenticular. Su presencia indica que las capas han sufrido la acción continuada de aguas termominerales, ferruginosas y silíceas.

Cruzando el arroyo Yuquerí Grande por el Puente Alvear, se observa que en su lecho se explotan arenas blanquecinas del tipo de las entrerrianas las que sabemos se han atravesado en las perforaciones de Concordia I y II y afloran hacia aguas arriba de este curso

En el corte del camino frente a la Quinta de Gorroño, se observa del lado norte exclusivamente rodados y areniscas entrecruzadas con partes limoníticas, duras, abundantes y del lado sur las mismas, pero con intercalación de un banco de arenisca cuarcítica continua en varios cientos de metros, que se han explota-

Ministerio de Agricultura de la Nación
Dirección de Minas y Geología
 562 Perú 566
 Buenos Aires - República Argentina
 Dirección Telefónica "Geminas"

SIRVASE CITAR

Nota N° do mucho. Desde el Almacén de La Estrella hacia Yuquerí, se explota asimismo la arenisca cuarcítica fina (fot 5) desechando la conglomerádica, que también se encuentra en niveles algo superiores.

Las losas de areniscas cuarcíticas, que nunca son de espesores mayores que 1,00 m, se hallan resquebrajadas y sus trozos basculan en las pendientes.

En el corte del ferrocarril que se halla poco al norte del Frigorífico, se observan también rodados en la parte superior, cubiertos por la tierra vegetal arenosa y debajo de ellos, arenas limoníticas color ladrillo, algo arcillosas, en cuyo contacto brota el agua. No se observan allí areniscas cuarcíticas.

Bajando por el camino al Puerto Yeruá, se ven también rodados y arenas blandas en la parte superior, siguiendo hacia abajo:

- 3,00 m areniscas con abundantes partes cuarcíticas irregulares, muy duras, a veces rojizas, hacia el exterior deferrizadas, de color gris claro y blandas.
 - 0,30 m arcilla rojiza compacta.
 - 0,45 m alternación de areniscas gris y rosadas, con arcillas claras y rojizas en bancos delgados.
 - 1,50 m arenisca rosada estratificada, con algunas partes lentiformes silíceas, rojizas, duras.
- Hacia abajo el camino.

Más al sur, cerca del cementerio, en la parte alta de la barranca se vé cómo los trozos duros de areniscas cuarcíticas superiores, citadas de Puerto Yeruá, se encuentran parcialmente sueltos o se separan de las partes blandas, mostrando numerosas cavidades alveolares.

Tampoco ha sido observado el contacto de estos sedimentos con el meláfiro basal.

El mismo perfil puede verse en la vecina localidad de Salto. En un corte del camino que va desde el parque hacia el río (fot.7), intercalado entre rodados de algo más de 1,00 m de espesor, se encuentran trozos de un banco de areniscas cuarcíticas de 0,45 m, conglomerádicas, resquebrajadas, siguiendo debajo arena rojiza más o menos cementada. Hacia la ciudad las areniscas cuarcíticas aparecen en las pendientes que bajan al arroyo y son objeto de explota-

SIRVASE CITAR

Nota Nº..... ción las que tienen grano más fino. En el camino que sigue la costa del río, un chalet está construido sobre la roca (ver fot.8) y se ven de arriba hacia abajo:

4,00 m areniscas cuarcíticas rosadas y grises, conglomerádicas hacia la base de algunos bancos y después de 4,00 m cubierto.

1,50 m de arcillas más o menos arenosas rojizas y gris-rosadas, que coinciden bien con la de igual composición del perfil de los Filtros.

Estas arcillas irregularmente arenosas, tienen manchas más oscuras arcillosas, muy características. Contienen en parte también muñecas y nódulos calcáreos que se vuelven a veces muy abundantes.

En las perforaciones de Concordia I y II, los sedimentos tienen mayores espesores, especialmente los rodados y areniscas cobran importancia, predominando las claras y amarillentas del tipo de las "arenas entrerrianas". En Colonia Yerúa es aún mayor el espesor de sedimentos atravesados por el trépano. En la perforación de km 7 de la C.A.P., las capas se identifican bien con las ya descritas más arriba.

LAS AGUAS SUPERFICIALES Y LAS AGUAS SUBTERRANEAS. - La apreciable precipitación pluvial que tiene la región, más de 1000 milímetros anuales, origina la formación de numerosos cursos de agua que llevan sus aguas al río Uruguay. Los mayores al sur de Concordia, son los arroyos Yuquerí Grande, de dirección mayormente al NO y el Yuquerí Chico, de dirección general al oeste; entre la desembocadura de ambos se halla el Frigorífico. Numerosas cañadas pequeñas de diversa importancia son afluentes de estos y la mayoría está alimentada por vertientes, brotando el agua de la base de los rodados o también de debajo de los bancos hendidos de las areniscas cuarcíticas. Esto puede observarse, en las cercanías del Frigorífico (fot.2), en el campo del mismo, en lo de Castagnino Hnos, en la Quinta Jorgito y también en el corte del ferrocarril al norte. Estas aguas constituyen la napa freática de los pozos situados en

Ministerio de Agricultura de la Nación
 Dirección de Minas y Geología
 562 Perú 566
 Buenos Aires, República Argentina
 Dirección Telefónica "Geminas"

- 10 -

SIRVASE CITAR

Nota Nº..... lugares altos. Pero también en esta zona y al igual de otras regiones del litoral, se presentan las llamadas napas falsas, de distribución irregular.

Las napas ascendentes que se encuentran más abajo, son dos; se presentan asimismo irregularmente y ello debe ser atribuido a la forma lenticular de los sedimentos porosos que las contienen. Por ejemplo, no se hallaron en la perforación I de Concordia y en cambio sí una, en la II con escasísimo caudal.

Considerando el espesor y composición de los sedimentos observados en los cortes geológicos, se infiere que las capas de rodados y arenas superiores son los que pueden contener más agua y que en cambio, debajo de ellos, la capacidad acuífera de los sedimentos se reduce mucho. Esto sucede en las dos perforaciones de Concordia. También que en el contacto con el meláfiro, donde podría haber agua, como consecuencia de su infiltración del río Uruguay, los sedimentos, areniscas y rodados, se encuentran completamente secos.

Las napas subterráneas se hallan además influenciadas por la inclinación de los bloques hacia el SSO hasta SO y las corrientes de agua tienen en general también dicha dirección. Además, los sedimentos superpuestos al meláfiro, constituyen en su conjunto, suaves ondulaciones.

En Concordia y en los lugares hacia el norte de ella, es la primera napa la más caudalosa, la que se hallaría entre 20 y 30 metros de profundidad. Una segunda napa, a unos 35 a 45 metros, tendría escaso caudal. Hacia el sur del arroyo Yuquerí Grande, las condiciones parecen variar algo. La primera napa estaría a unos 5 a 7 metros debajo de la superficie; la segunda napa a unos 25 a 30 metros, se presentaría asimismo con apreciable caudal, y aun una tercera napa a los 40 metros más o menos, se explotaría en pocos puntos, con buen caudal. De todas maneras, parece también que cerca de la costa del río, la capacidad acuífera de los sedimentos es menor, como consecuencia de su menor

Ministerio de Agricultura de la Nación

- 11 -

Dirección de Minas y Geología

562 Perú 566

Buenos Aires - República Argentina

Dirección "Telegráfica" "Seminas"

SIRVASE CITAR

Nota Nº..... espesor y que en cambio aumentaría hacia el oeste y suroeste, a medida que también aumenta el espesor de los mismos.

En el frigorífico se hizo un pozo y perforación hasta 30,00 m de profundidad, cuya cota es de \pm 20,00 m. El agua de la primera napa está a 5 m más o menos, la segunda napa no se habría encontrado y no se ha llegado al nivel de la tercera napa de la región.

En las perforaciones de Concordia, el mayor caudal fué encontrado en las hendiduras del meláfiro, a 12,00 y 11,00 m debajo de su superficie, de buena calidad. Estas hendiduras no deben de llegar muy abajo, especialmente si, como se supone, el espesor del manto eruptivo constituye una gran masa de varios cientos de metros de espesor. Prácticamente puede considerarse que las hendiduras no alcanzarán los 100 metros de profundidad en el cuerpo melafírico.

Los más grandes caudales deben, sin duda, hallarse debajo del meláfiro, en las areniscas de Itararé, y con fuerte presión, siendo posiblemente surgentes. Recordamos a este respecto la experiencia de la ya citada perforación de Arapey, al NE de Salto, que a los 541 metros halló una napa acuífera surgente con caudal de alrededor de 450.000 litros por hora y una temperatura de 39° C (2).

R E S U L T A D O S

- 1° - La primera napa de agua en la zona del frigorífico Yuquerí se encuentra entre 5 y 10 m de profundidad aproximadamente. Su calidad será buena, como en el pozo ya cavado y su caudal no será posiblemente mucho mayor de 5000 l/h, con uso continuado.
- 2° - El espesor de los sedimentos que se encuentran encima del meláfiro alcanzará tal vez unos 50 m, en la parte de la costa e inmediaciones.

Ministerio de Agricultura de la Nación

- 12 -

Dirección de Minas y Geología

562 Perú 566

Buenos Aires - República Argentina

Dirección "Telegráfica" "Geminas"

SIRVASE CITAR

Nota N°

- 3° - Debajo de la primera napa y antes de llegar al meláfiro, aparece como posible hallar otra napa de agua que será igualmente de buena calidad, pero cuyo caudal sería escaso, si en este lugar se repite, como se ha visto hacia el norte y hacia el sur, el reducido espesor e importancia de los sedimentos porosos que pueden ser acuíferos. Esta napa sería la tercera de la región, pues la segunda no se ha encontrado.
- 4° - Será posible hallar agua potable también en las porciones superiores del meláfiro, en sus hendiduras, no debiendo buscarla más abajo de 50 metros, contandos desde su superficie. Los caudales serán apreciables pero no grandes.
- 5° - Es posible asimismo hallar grandes caudales de agua, bajo fuerte presión, hasta surgentes, en las areniscas de Itararé, debajo del espeso manto melafírico de varios cientos de metros. Una perforación tan profunda, que debería realizarse con una máquina rotativa de gran capacidad perforante, importaría la inversión de una elevada suma de dinero.

En consecuencia, se aconseja:

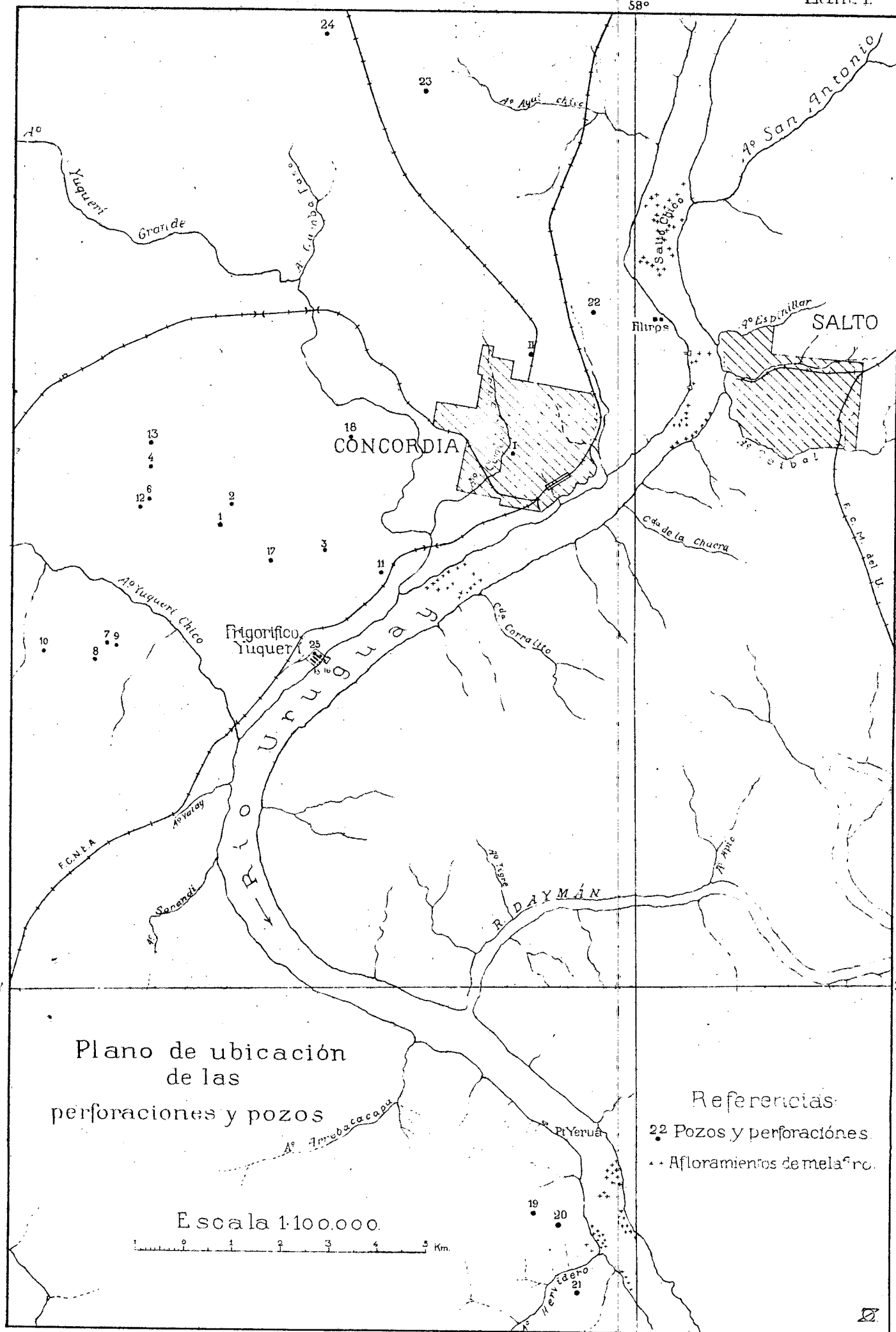
- 6° - Una perforación que estaría situada en el lugar que resultara más conveniente para las necesidades del frigorífico y que atravesaría unos 50 metros de sedimentos, además de unos 50 metros de roca eruptiva, lo que haría un total de 100 metros de profundidad.

Bibliografía

- (1) GRÖBER P. Informe sobre las condiciones geológicas de un dique de embalse en Rincón del Bonete y de la cuenca abarcada por el lago. Instituto Geológico del Uruguay, Boletín N° 17. Montevideo, 1931.
- (2) LAMBERT R. Memoria explicativa de un mapa geológico de reconocimiento del departamento de Paysandú y de los alrededores de Salto. Inst. Geol. del Uruguay, Bol. N° 27b. Montevideo, 1940.

PERFORACIONES DE LA DIRECCION DE MINAS Y GEOLOGIA

Nombre	Lugar	Prof.	Cota m	Napa Nº	De a	N.P.	Caudal l/h	Aptitud	Rocas	Edad
Concordia I	Escuela Normal Mixta.	67,60 m	19,34	1	4,30 21,50	4,30	no se ensayó	Sospechosa y apta.	Arena c/rodados pequeños.	Plioceno
				2	66,35 67,60	21,50	2428 dep. 4,20	Apta <u>En explotación.</u>	En hendiduras del meláfiro.	Supratría sico.
Concordia II	506 m al N Estación Concordia F.C.del Estado, línea a Federal.	80,25 m	41,93	1	19,00 28,50	17,85	1150	Apta	En gravilla y arena.	Plioceno
				2	34,00 43,17	26,00	14, Se agota.	Sospechosa	En calcáreo duro con arena, gravilla y grava.	Plioceno
				3	60,77 61,04	17,85	3250	Apta <u>En explotación.</u>	En hendiduras del meláfiro.	Supratría sico.
Yerúa I	Estación Experimental Colonia Yerúa.	120,85m	55m	1	18,80 19,50	18,80	Se agota	Apta.	En arena fina amarillenta.	Plioceno
				2	29,00 37,00	18,50	5000 l/h dep.1,50	Apta <u>En explotación.</u>	En arena fina amarillenta y grava.	Plioceno
				3	57,00 72,50	18,25	4700 l/h dep.0,30	Apta <u>En explotación.</u>	En arenas fina medianas y grava - sílice	Plioceno
				4	80,50 82,00	18,00	5500 l/h dep.5,00	Apta.	En arena fina parda gris, con grava sílicea.	Plioceno



Plano de ubicación de las perforaciones y pozos

Escala 1:100.000

0 1 2 3 4 5 Km.

Referencias

- Pozos y perforaciones
- * Afloramientos de melafiro

Ministerio de Agricultura de la Nación
Dirección de Minas y Geología
 562 Perú 566
 Buenos Aires - República Argentina
 Dirección Telegráfica "Geminas"

SIRVASE CITAR

Nota N°



Fot.1- El Frigorífico Yuquerí construido en la cota de 20 m sobre la margen derecha del río Uruguay, visto desde el vapor; con su muelle de embarque. A la izquierda la casa de la Administración.



Fot.2- Las cuchillas de la margen derecha del río Uruguay inmediatamente al norte del Frigorífico Yuquerí, recortadas por numerosas cañadas que tienen agua. A la izquierda, población obrera del Frigorífico

Ministerio de Agricultura de la Nación
Dirección de Minas y Geología
 562 Perú 566
 Buenos Aires - República Argentina
 Dirección

SIRVASE CITAR

Nota Nº.....



Fot.3- Afloramiento de meláfiro, en la costa del río Uruguay entre Puerto Yerúa y el Arroyo Hervidero, levemente inclinado al SSO. En el río, islote del mismo material que también aflora al pie de la barranca de la costa uruguaya, opuesta.



Fot.4- Plataforma de meláfiro suavemente abovedada a 300 m al SSO de la anterior, en la porción baja de la costa del río Uruguay, margen derecha. Nótese las numerosas fisuras cerradas con agua detenida en su superficie, en su borde oriental.

DIRECCIÓN

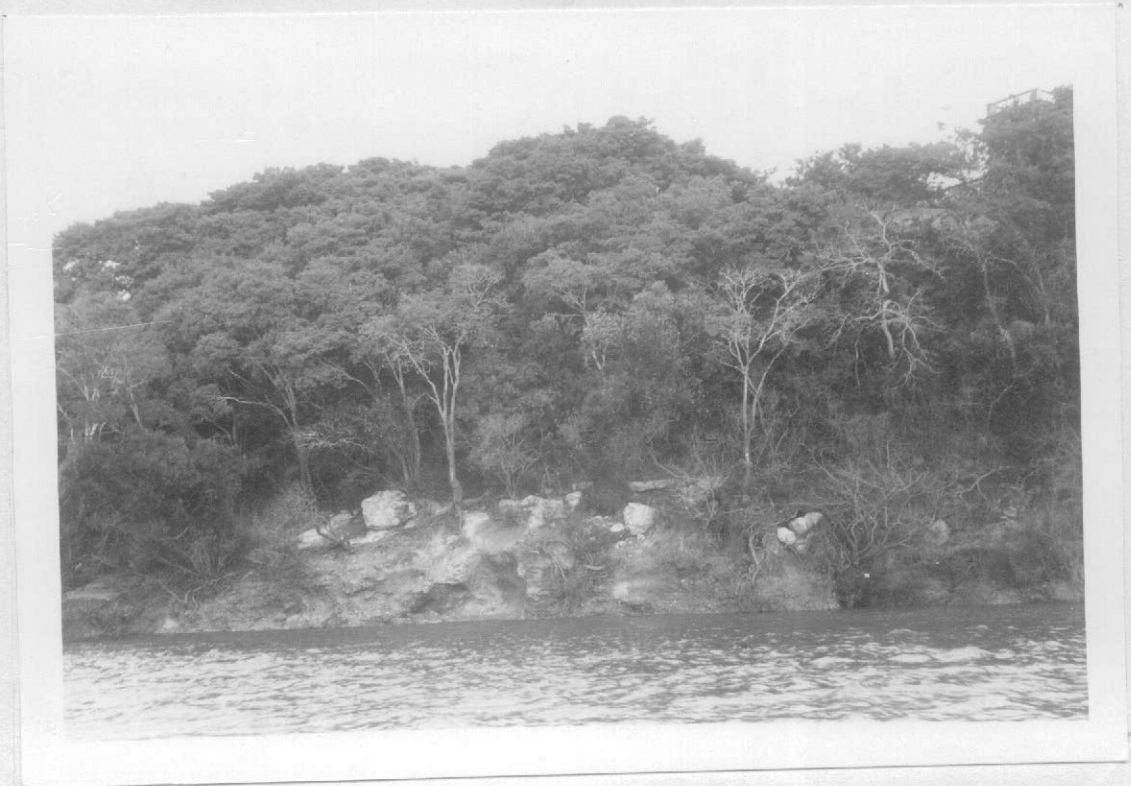
Ministerio de Agricultura de la Nación
Dirección de Minas y Geología
 562 Perú 566
 Buenos Aires - República Argentina
 Dirección "Telográfica" "Leminas"

SIRVASE CITAR

Nota N°.....



Fot.5- Canterita al O del Frigorífico Yuquerí y cerca del almacén de La Estrella. Encima rodados y arenas rojizas, debajo banco de arenisca cuarcítica conglomerádica, siguiendo arenisca cuarcítica fina, que se explota.



Fot.6- Calcáreo blanquecino impuro, con arcilla y arena en la margen derecha del río Uruguay, entre la finca de Pereda y los Filtros.

Ministerio de Agricultura de la Nación
Dirección de Minas y Geología
 562 Perú 566
 Buenos Aires - República Argentina
 Dirección Telefónica "Seminar"

SIRVASE CITAR

Nota No



Fot.7- Ciudad de Salto. Corte del camino que baja hacia el puerto al oeste. Pequeño afluente norte del A^o Sauzal. En la ladera afloran areniscas cuarcíticas y encima arenas rojizas limoníticas y rodados, con una intercalación de arenisca cuarcítica conglomerádica en su parte superior.



Fot.8- Ciudad de Salto. Casa sobre el camino de la cestería del río Uruguay construida sobre las areniscas cuarcíticas conglomerádicas y finas, abajo areniscas arcillosas claras, con manchas pardas amarillentas arcillosas.

CUADRO DE LOS ANALISIS DE AGUAS REALIZADOS %.

Muestra N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Aspecto directo	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Límpido	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Límpido	Límpido
Reac.fenolf.en frío	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida
" " en caliente	alc.m.deb.	ácida	ácida	alc.m.deb.	alcalina	ácida	alc.m.deb.	alc.débil	alcalina	alc.déb.	alc.débil	ácida	alc.m.déb.	alcalina	alc.m.déb.	alc.m.déb.	alc.m.déb.	ácida
Mat.supens.total	abundante	reg.cant.	abundante	abundante	escasa	abundante	abundante	reg.cant.	escasa	reg.cant.	abundante	abundante	reg.cant.	abundante	abundante	abundante	no tiene	no tiene
Dureza G.F.	4°	5°	195	7°	4°5	2°7	4°5	8°5	53°	4°	10°5	4°	3°7	4°	2°	2°	2°8	3°
Resíduo a 180°C	-de 0,1	-de 0,1	-de 0,1	-de 0,1	-de 0,15	-de 0,1	-de 0,1	-de 0,2	1,0920	-de 0,15	-de 0,15	-de 0,1	-de 0,1	-de 0,15	-de 0,1	-de 0,1	-de 0,1	-de 0,1
Alcalinidad total en SO ₄ H ₂	0,0196	0,0147	0,0147	0,0530	0,1176	0,0342	0,0588	0,1078	0,5450	0,0882	0,1225	0,0392	0,0343	0,0980	0,0245	0,0245	0,0294	0,0147
Cloruros en Cl	0,0071	v	0,0035	0,0054	0,0106	v	0,0035	0,0053	0,1064	v	v	0,0017	v	0,0071	v	v	v	v
Sulfatos en SO ₃	v	v	0	v	0,0150	0	v	-	0,1190	0	v	v	v	m.poco	v	v	0	0
Calcio en CaO									9,2520		0,0560							
Magnesio en MgO									0,0450		v							
Carbonatos totales en CO ₂	0,0176	0,0132	0,0132	0,0484	0,1056	0,0300	0,0528	0,0968	0,4930	0,0792	0,1100	0,0352	0,0308	0,0880	0,0220	0,0220	0,0264	0,0132
Nitratos en N ₂ O ₅	0,0250	0,0100	v	0,0100	0	v	0,0070	0,0050	0,0400	0	v	v	v	0	v	v	0	0,0200
Nitritos en N ₂ O ₃	0	0	0	0	v	0	0	0	0	v	0	0	0	0	0	0	0	0
Amoníaco en NH ₃	v	0	v	v	v	0	v	v	0	v	v	v	0	v	v	v	v	0
Aptitud del agua	apta	apta	apta	apta	apta	apta	apta	apta	*	apta	apta	apta	apta	apta	apta	apta	apta	apta

* Agua con mineralización algo elevada. Por su dureza, no es apta para generadores de vapor sin previo ablandamiento.
 ** Para bebida e industria no es recomendable.
 *** Agua con mineralización muy débil. Considerada químicamente, es apta para todo uso.

DATOS DE AGUAS - ZONA DE CONCORDIA

Pozo o Perf.	Nº	Lugar	Propietario	Prof. m.	Cota m.	Napa Nº	N.P. m.	Caudal l/h	Cañería entubac.	Observaciones
Perf.	1	Quinta Las Tejas	Alcides Zorraquín	27,50	43,00	2	--	16.000 l/día no merma	6"	Col.Ingº.Bravo canto rodado,arena arc.y arena.
Perf. (1921)	2	Quinta Jorgito	Próspero Bovino Hnos.	33,00	34,00	2	--	con molino no merma	6"	arena arc.con arena colorada
Perf. (1929)	3	Quinta.La Palma	Antonio Cartegnino.	49,00	39,00	2	39,00	10.000 l/día no se agota	6"	Col.IngºBravo.
Perf. (1930)	4	Quinta Ti Ti	Walther Leihis	39,00 (32,00-39,00) en arena	49,00	3	--	4000 l, h no se agota		" 0,00-30.00arena.30,00-32,00-tierra colorada 32,00-39.00 arena
Arroyo	5	Yuquerí Chico	En ruta Nº 14	Debajo del puente camino de Concordia a Paraná						" T.agua 15°C. aire 18°C.
Perf. (1932)	6	Quinta Don Manuel	Alfredo Raya	41,00 (35,00-41,00)	34,00	3	--	no se agota nunca	6"C.cañ. filtros	" 15,00-20,00 gredas,35,00-41,00 arenas.
Perf.	7	S.de Aº Yuquerí Chico	Carmelo Rico	60,00	15,00	2	8,00	nunca se agota		" T.agua 18º aire 20°C.
Perf.	8	Quinta de	Alfredo Cattaneo	20,00 (10,00-20,00)	17,00	2		no merma	4"	"0,00-10,00 tierra negra.10,00 20,00 arena c/poco pedregullo.
Pozo	9	S.de Aº Yuquerí Chico	Francisco Etcheverry	5,00 (4.00 5.00)	15,00	1	1,00	no merma baldeando		T.agua y aire-20°C T.agua 17°C-aire 20°C- agua salobre
Perf. (1915)	10	Establecimiento Yerúá	Dri Hnos.y Cía	31,00	28,00			7000 l/h	6"	Col.0,00-3,00-greda y pedregullo 3,00-29,00-arena blanda.29,00-31,00 arena gruesa colorada.T.agua 20°C-aire 20°C.
Perf.	11	Quinta La Clarita.	Legueren y Caminel	36,00	20,00	3 ?		abundante no se ha secado nunca	6"	" -
Perf.	12	Quinta La Pepa 200m al S de Nº 6.	Honorio Zorella.	32,00	35,00	2		se explota c/bomba mano	4"	" -
Perf.	13	700 m al N.Nº4	Simón González	39,00	50,00	2 ?		Idem	6"	" T.agua 18ºaire 19°C.
Arroyo	14	Aº Yuquerí Grande	En ruta Nº 14.debajo del puente Alvear ruta Concordia a Paraná							" -
Grifo	15	Administración Frigorífico Yuquerí	C.A.P.	del Río Uruguay,de la toma a 183 m de la costa.						" -
	16	Río Uruguay junta del muelle y de la superficie.								" -
Pozo	17	Campo Frigorífico Yuquerí	C.A.P.	20,00	35,00	2		abundante	c/molino	Ingº Bravo .T.agua 19°C-aire 17°C.
Perf.	18	Quinta	Victoriano Gorroño	32,00	14,00	2	17,00	abundante	c/molino	
Perf.	19	S de Puerto Yerúá	?	28,00	35,00	2		abundante	"	Datos de R.Rigal
Perf.	20	S de Puerto Yerúá	Sr.Hogg	31,00	31,00	2		abundante	"	" " "
Perf.	21	S Aº Hervidero	?	31,60	15,00			abundante	"	" " "
Perf.	22	Cuartel Nº 6 de caballería N.E.de Concordia		40,00	37,00					Se halló meláfiro en la base.
Perf.	23	Granja,casa NNO de Concordia.	Robinson Hnos.	32,00	50,00	2 ?	15,00	abundante	c/molino	Datos R.Rigal
Perf.	24	Naranjal	Robinson Hnos.	33,00	50,00		19,00	"	"	" "
Perf.		Bodega	Robinson Hnos.	30,00	?	2 ?	6-700		"	" "
Perf.		Quinta	Coronel Thorne	110,00	?					" s.datos J.Robinson.
Perf.		Bodega	Robinson Hnos.	más de 30,00	50,00		+0,25			según Jorge Robinson,datos R.Rigal.
Pozo	25	Frigorífico Yuquerí	C.A.P.	30,30 (4,00-13,00)	20,00	1	4,30	20.000 l/h S/Sr.Kehoe		4,00-13,00 arena con pedregullo, sigue terreno duro sin agua.s/Kehoe.