

SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO



1904 - 2004

**LOS ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS
Y GEOTERMALES DEL
SERVICIO
GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO

SEGEMAR**

por Roberto C. Miró

1. La historia

- En 1869 se habilitaron los primeros servicios de abastecimiento de agua potable en la ciudad de Buenos Aires, dando comienzo a la historia del saneamiento urbano del país.**
- En 1883 (1a. presidencia de Julio A. Roca) se dictó una ley para ayudar a la búsqueda de agua para el trazado de los ferrocarriles y abastecer a las nuevas poblaciones. Se creó un Servicio en la órbita de Agricultura que constituyó el germen de la Dirección de Minas hasta su jerarquización administrativa.**

1. La historia (cont.)

- **En 1902 (2a. presidencia de Julio A. Roca) se creó la Comisión de Estudios de Napas de Agua y Yacimientos Carboníferos. La dirigía el Ing. E. Hermitte.**

- **El 25 de octubre de 1904 (presidencia de Manuel Quintana) se creó por ley la Dirección de Minas, Geología e Hidrología, actual Servicio Geológico Minero Argentino - SEGEMAR, dependiente de la Secretaría de Minería de la Nación. A partir de entonces se afianzó la estructura orgánica de la que sería durante más de 70 años la Sección Hidrología y Perforaciones. El primer director fue Enrique Hermitte quien permaneció en el cargo durante 20 años.**

1. La historia (cont.)

- **En 1958 se creó el Servicio de Aguas Subterráneas en la Dirección Nacional de Geología y Minería.**

- **En 1968 se creó la Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación.**

- **En 1973, se creó el INCYTH (Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas), organismo al que se transfirieron la mayor parte de los recursos humanos y materiales del Departamento de Aguas Subterráneas de la Dirección de Geología y Minería de la Nación.**

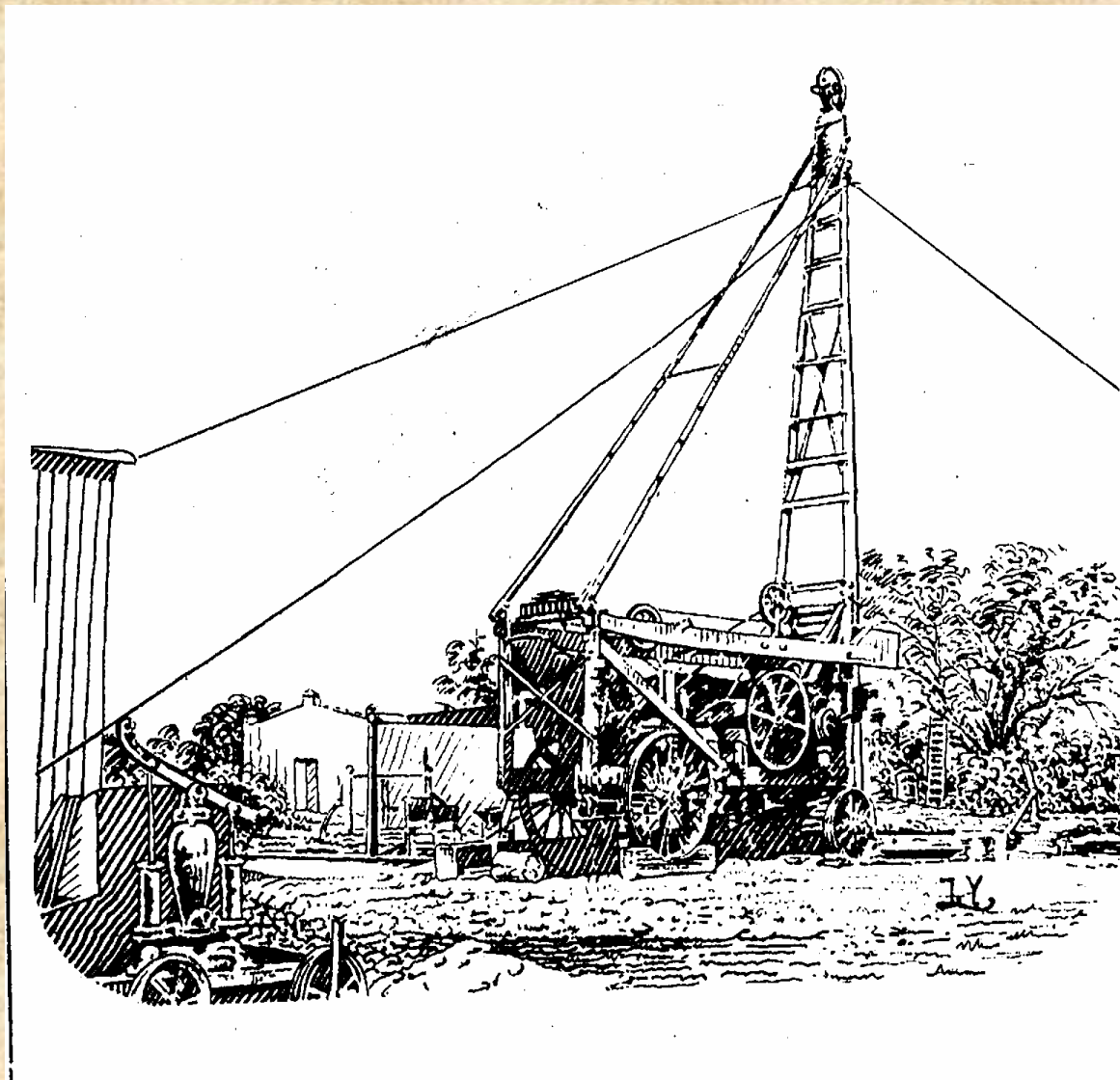
- **Entre 1904 y 1977 se realizaron más de 310.000 metros de perforaciones en todo el país.**

2. La organización.

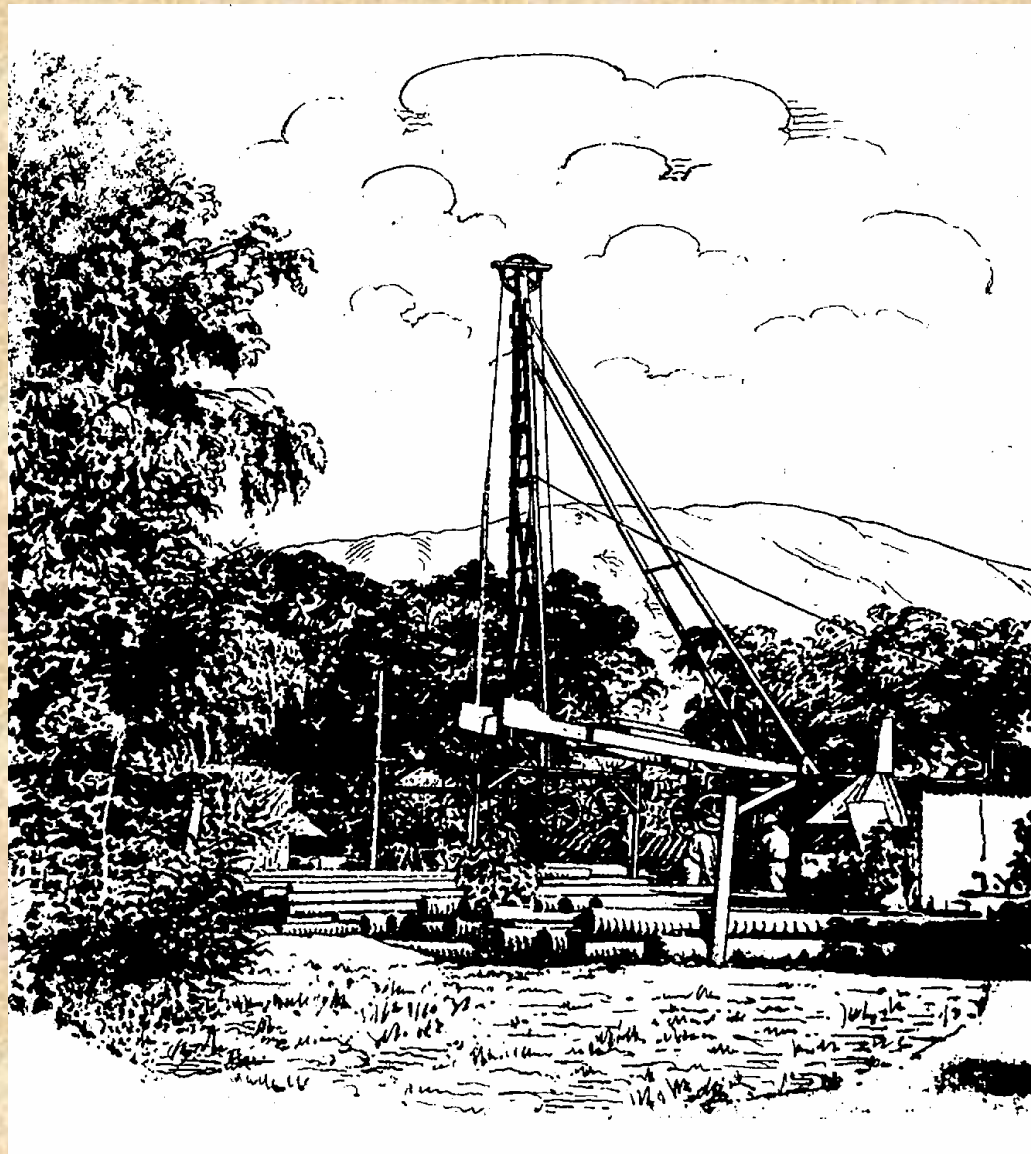
- La Sección Perforaciones llegó a tener más de 150 empleados y 30 equipos perforadores trabajando simultáneamente.
- El personal técnico se formó dentro de la institución para lo cual se editaron tres manuales de perforaciones (autores: Blanch y Koenigsberg), uno de ellos especialmente para la Escuela de Minería de La Quintana (1945).

3. Las máquinas perforadoras

- Se utilizaron máquinas holandesas, alemanas y americanas. Al principio eran con sistema a cable y máquina de vapor. Luego fueron a cable pero con motor diesel.
- Las máquinas rotativas a barras se incorporaron a partir de 1950 con los modelos Franck y Winter Weiss.



**Perforadora Senador Villanueva, ca. 1910,
sistema a cable**



**Perforadora Escalante, ca. 1920, sistema a cable
con máquina a vapor**

4. Las primeras perforaciones

1881: Finalizó la perforación El Balde en la provincia de San Luis, de 600 metros de profundidad. Se inició la investigación hidrogeológica del subsuelo en la Argentina.

1907: Se descubre la cuenca surgente de Tunuyán (Mendoza) a la profundidad de 240 m.

1907: Se descubre el 13 de Diciembre un yacimiento de petróleo en Comodoro Rivadavia a los 535 m.

1908: Se ejecutó la primera perforación en la capital de Santiago del Estero

1912: La perforación Argerich permitió descubrir el acuífero termal profundo de la cuenca artesiana de Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires.

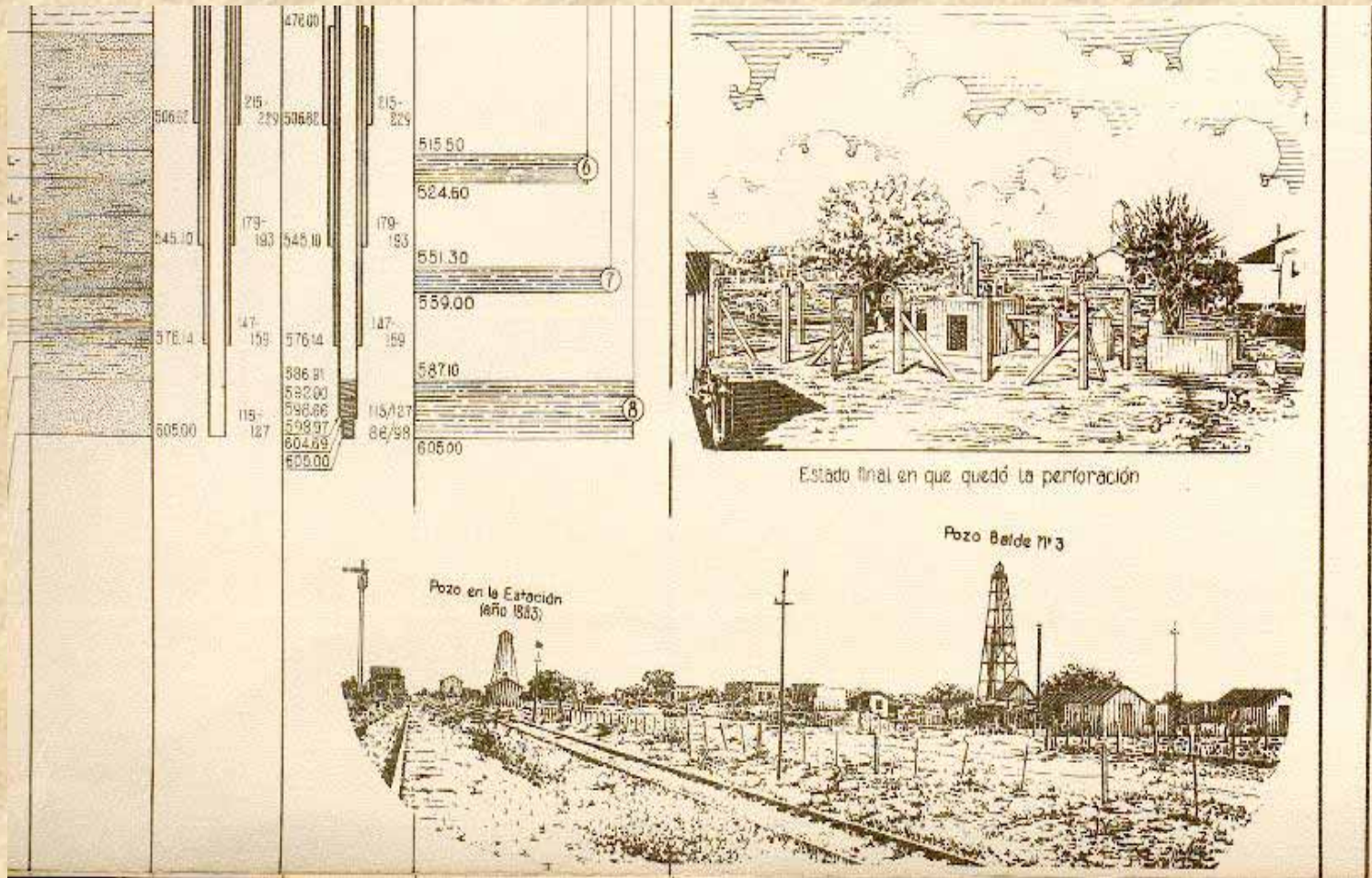
1913: Primer pozo de exploración petrolera en la Cuenca Neuquina.

1917: Hasta ese año se perforaron en diversas localidades de la provincia de Tucumán más de 20 pozos profundos.

1918: Se descubre el 29 de Octubre el Horizonte Petrolífero en Plaza Huincul, a 600 m.

1920. Se exploraron cuencas profundas en Mendoza, Salta, Santiago del Estero y Tucumán, entre otras.

1946. La Dirección General de Minas y Geología había ejecutado hasta esa fecha 1.688 perforaciones en el territorio nacional que significaban 144.457 metros perforados y 2.860 “capas de agua” descubiertas, de las cuales 1.201 eran aptas.

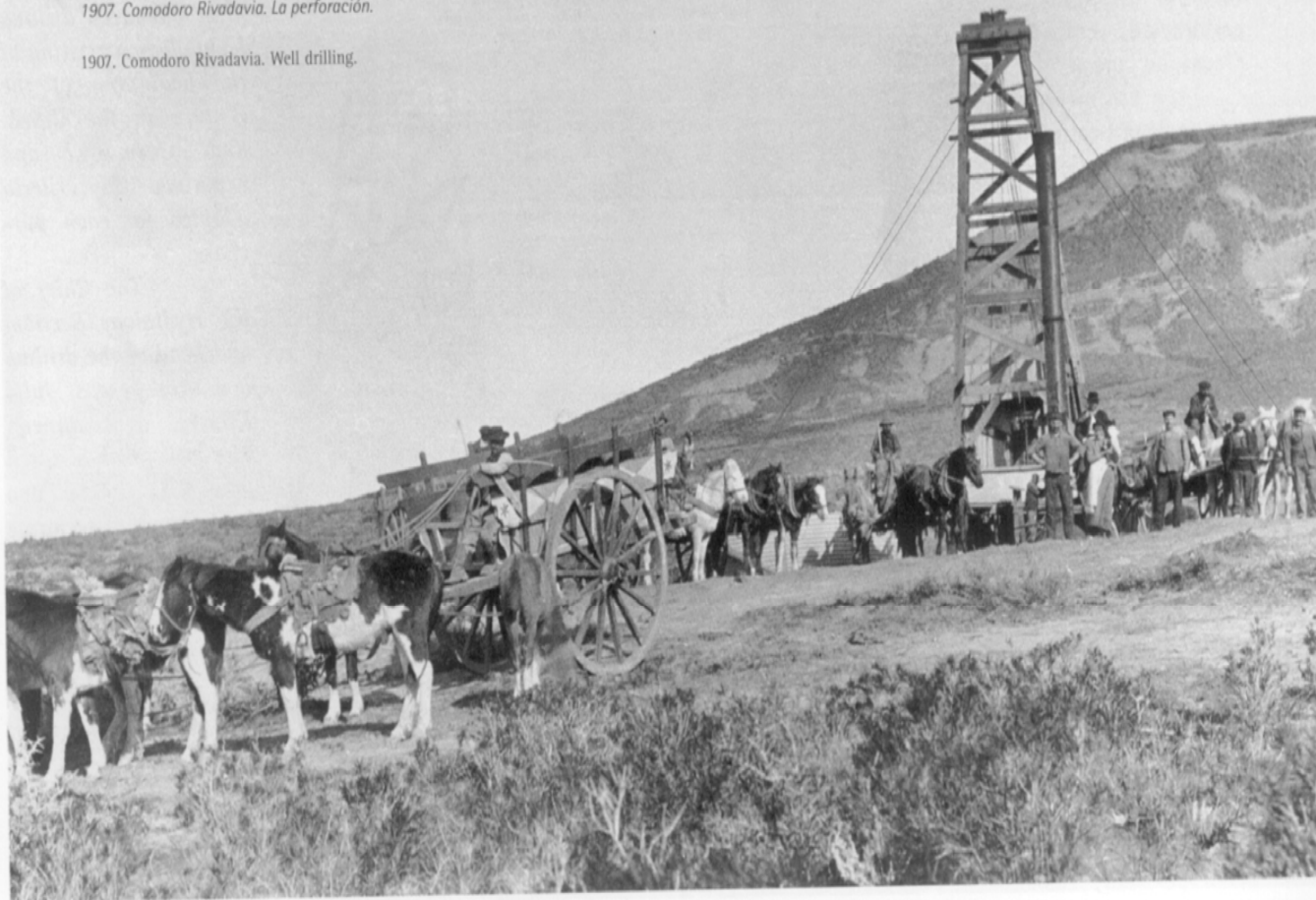


Estado final en que quedó la perforación Balde N° 3, terminada en 1938 en la provincia San Luis, aún existente.

La perforación Balde N° 1 se realizó en 1883

1907. Comodoro Rivadavia. La perforación.

1907. Comodoro Rivadavia. Well drilling.



**1907 - COMODORO RIVADAVIA. PERFORACIÓN DEL
DESCUBRIMIENTO.**

Diciembre, 1907. Comodoro Rivadavia. Máquina perforadora Chubut , sistema Fauck, trabajando en el pozo Nro. 2.

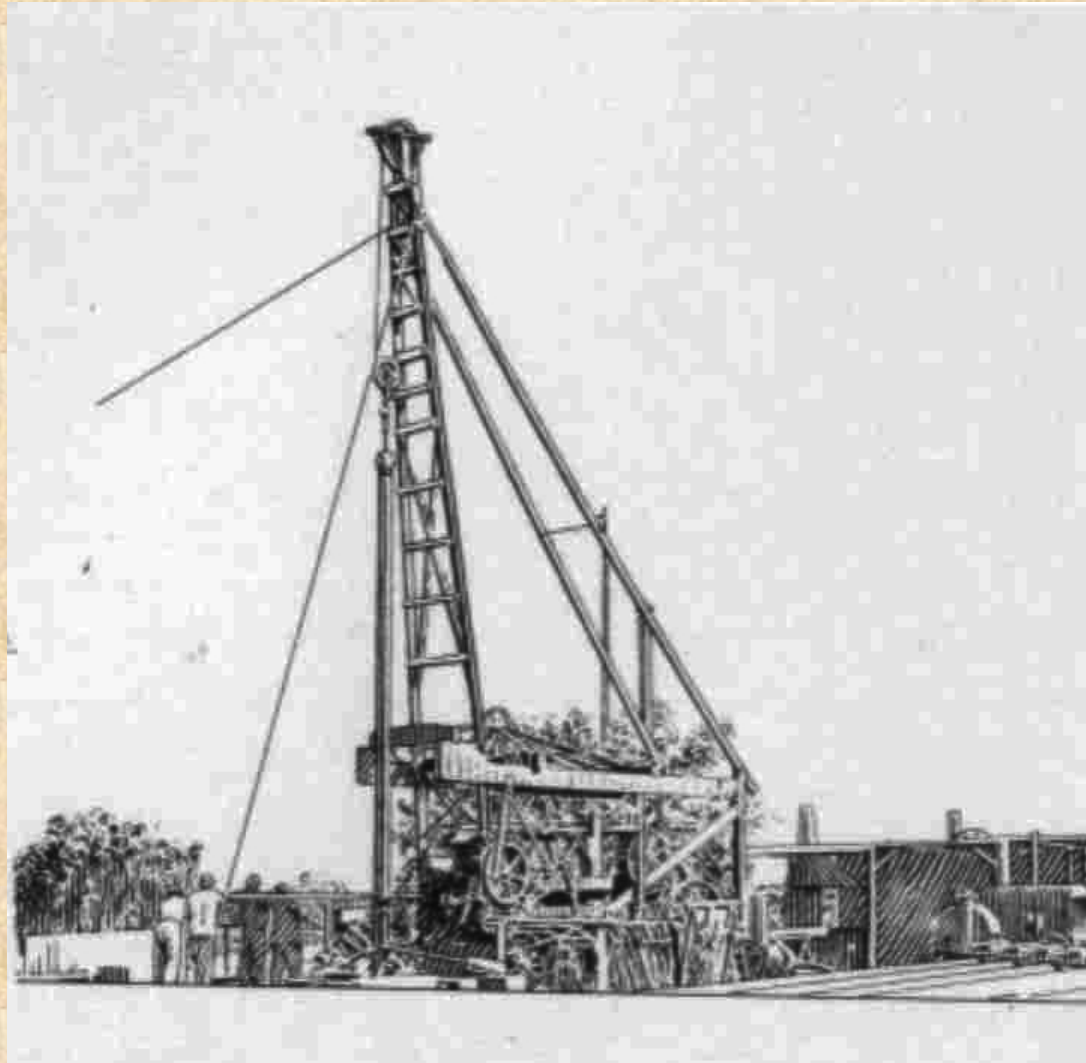
December 1907, Comodoro Rivadavia. Chubut drilling unit (Fauck system), working on Well N° 2.



1907. COMODORO RIVADAVIA. PERFORACIÓN N° 2; se puede observar el destilador primario ubicado junto al pozo.



Campamento de perforación en el Chaco Salteño, ca. 1930



1950 - Perforación Las Termas de Río Hondo n° 12, que alcanzó la profundidad de 950 m, alumbrando la fuente termal de mayor temperatura (79°C) de la Argentina.

...y las últimas. 1978, provincia del Chaco.



Avanzando en una picada en el oeste del Chaco con un equipo Winter Weiss. Ultima campaña hidrogeológica de la DNMG.

Estado final de pozos en Santiago del Estero

Chañar Pozo



Pozo Hondo



Huyamampa

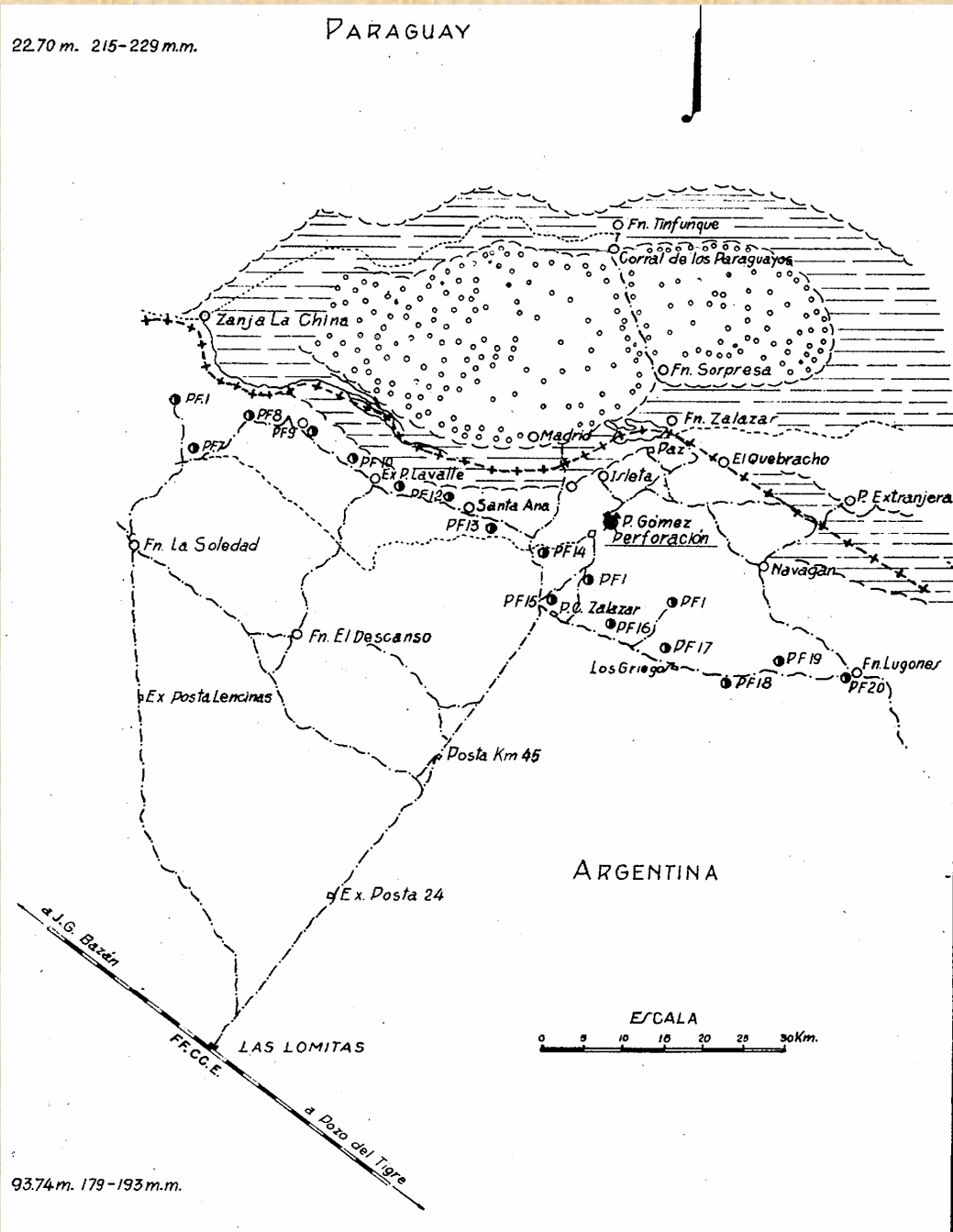


5. Los trabajos en el país

A partir de 1902 las perforaciones se realizaron por contrato con diversos organismos nacionales como los Ferrocarriles, los Ministerios de Agricultura (colonias agrícolas), de Marina; los municipios (Buenos. Aires, La Plata, etc.), la Comision de Límites, las empresas privadas como la de Quebrachales del Chaco, el Club San Isidro y muchos otros.

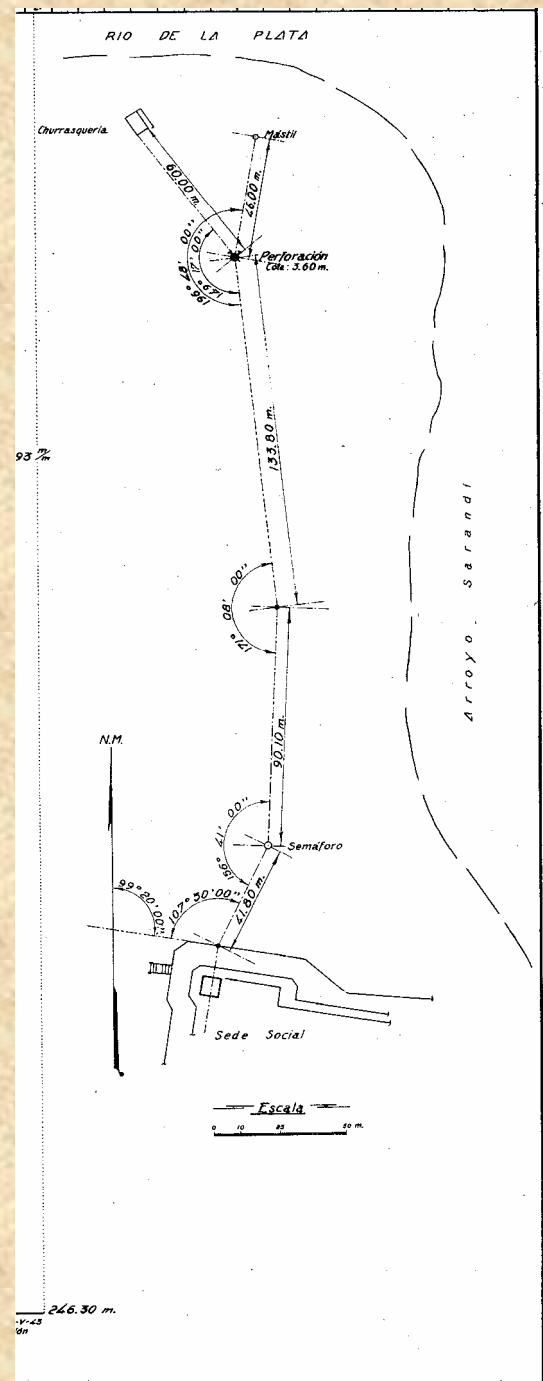
Estudio del límite con Paraguay en el Estero Patiño, buscando el cauce principal del río Pilcomayo

1941



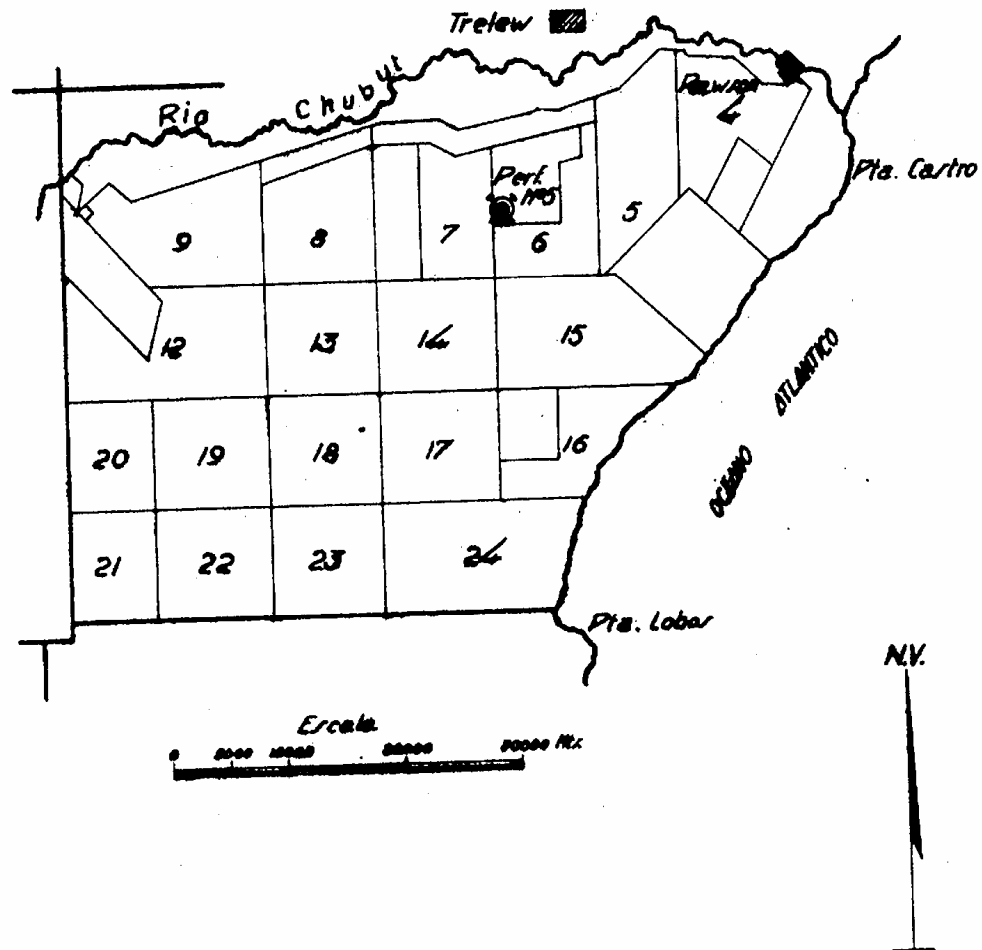
Perforación de agua potable para el Club Náutico San Isidro que atravesó el Puelchense

1943



Perforaciones para una colonia agrícola en Trelew

1940



6. Los costos de las perforaciones

Jornales: el jornal diario era de 5 pesos. Se utilizaba un promedio de 15 obreros

La cañería era importada de EEUU.

Se incluía la comida del personal

Los gastos de administración eran absorbidos por la repartición

COSTO DE LA PERFORACION EN DETALLE Y TOTAL ⁽¹⁾

GASTOS EN CONCEPTO DE:	EFFECTUADOS POR CUENTA DE:	TOTALES EN \$ M N.
JORNALES DEL PERSONAL OBRERO	ANEXO H	14.888.00
CAÑERIAS Y ACCESORIOS		2.094.95
AGUA Y COMBUSTIBLE		3.255.38
ACARREOS		972.47
MATERIALES DE CONSUMO		2.142.54
OTROS GASTOS		362.06
COSTO TOTAL		23.715.40
POR METRO CON CAÑOS		92.00
.. SIN ..		83.87
(1) EXCLUYENDO FLETES Y PASAJES PARA EL PERSONAL · REPARACIONES · AMORTIZACIONES · UTILES DE ESCRITORIO Y BOTIQUIN · DIRECCION TECNICA Y ADMINISTRATIVA · (INSPECCION · PAGADORES)		

Arata 1 - La Pampa - 1937

7. La Química del agua

Estudios hidroquímicos de fuentes termales, dirigidos por el Dr. Herrero Ducloux



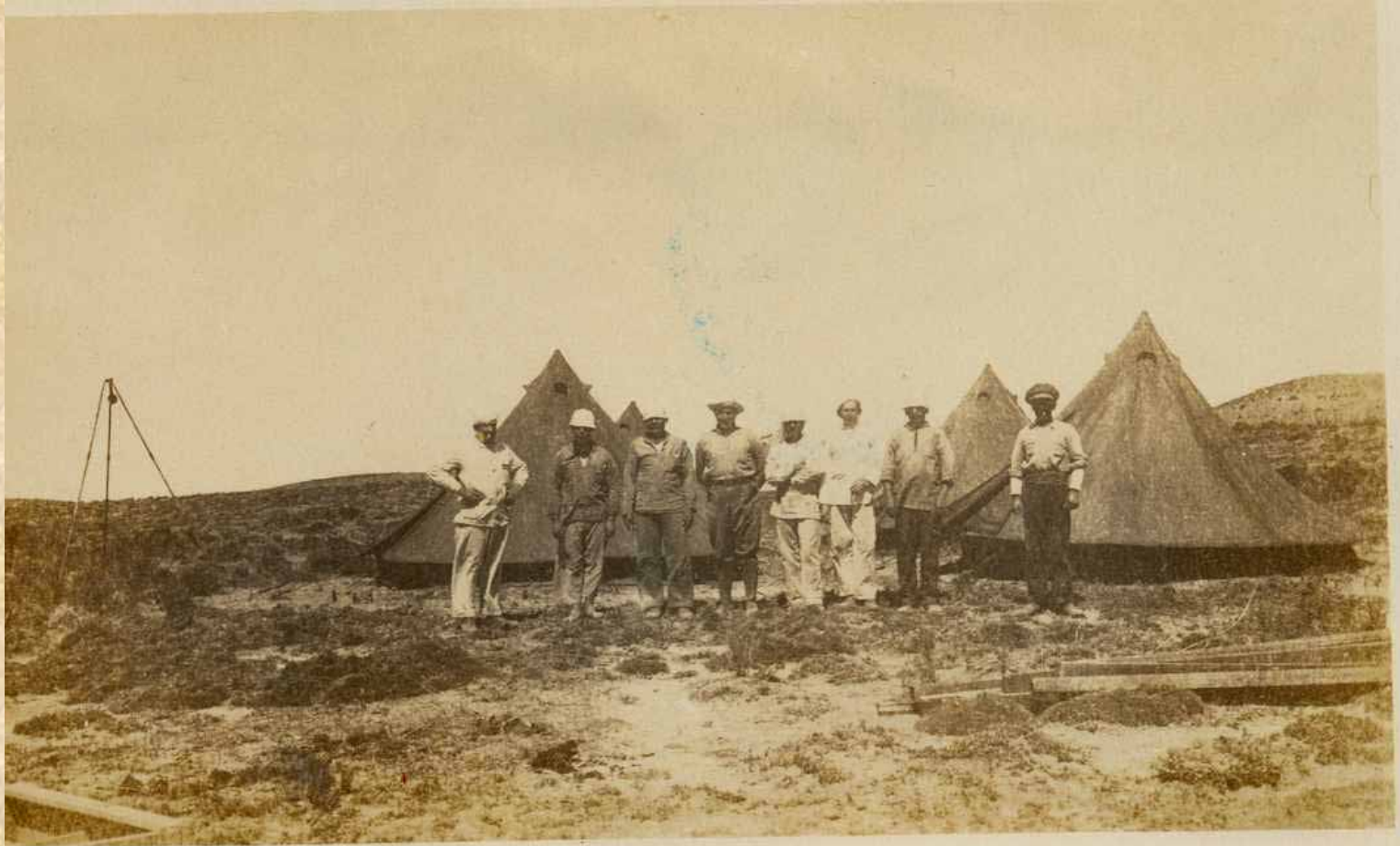
Camino del Palmar: final del trayecto en automóvil



Camino a las Fuentes del Palmar

La DNMG poseía un completo laboratorio para el análisis de aguas. Durante muchos años era el único organismo que certificaba la calidad de las aguas de consumo humano en la Argentina.

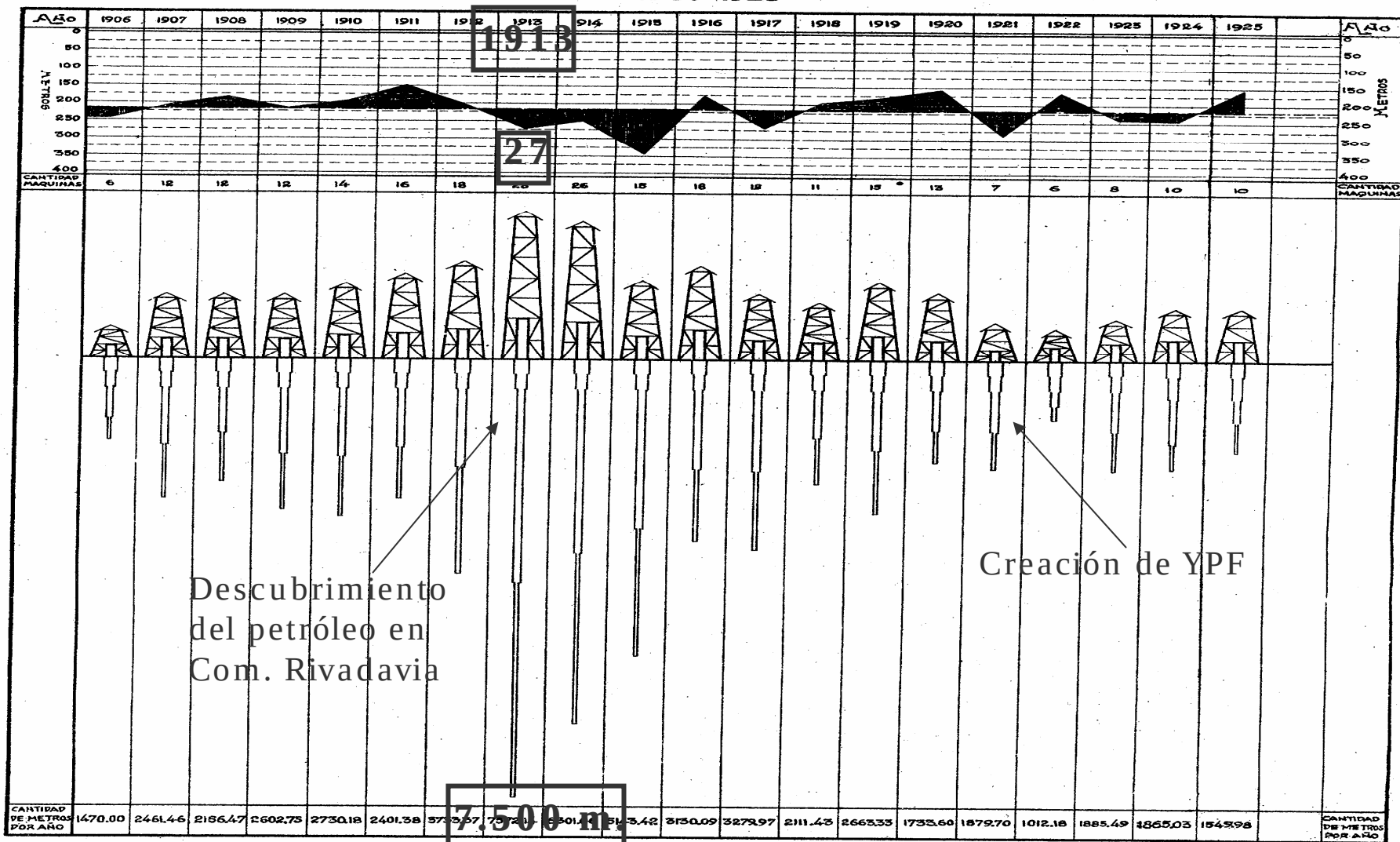
Todas las comisiones geológicas debían recoger muestras de vertientes y ríos.



Comisión hidrológica ca. 1927

8. La Estadística

Gráfico comparativo del promedio de máquinas que han trabajado y cantidad de metros perforados durante los años 1906-1925



Encargado de Estadística:

[Signature]

Jefe de Hidrología y Perforaciones:

[Signature]

1910 - 1925
capas de
agua
descubiertas

Se puede
observar la
diferencia
entre los
metros
perforados y
las capas
aptas
habilitadas
indicando el
riesgo
minero
asumido por
el Estado

GRAFICO DE LAS CAPAS DE AGUA DESCUBIERTAS HIDROLOGIA Y PERFORACIONES

PROVINCIAS Y TERRITORIOS	1910-1924	1925
Capital Federal	4	8
Buenos Aires	14 16	26 24
Entre Rios	8 11	17 11
Corrientes	0 19	19 0
Santa Fe	0 7	13 6
Cordoba	18 13	47 49
Mendoza	20 38	29 16
San Juan	5 16	23 18
San Luis	3 5	3 1
La Rioja	0 1	1 0
Catamarca	2 4	18 11
Sgo. del Estero	8 97	27 99
Tucuman	14 70	6 6
Salta	0 7	9 2
Misiones	0 17	17 0
Pampa Central	0 2	4 2
Chaco	0 2	8 6
Neuquen	2 14	23 13
Rio Negro	5 17	20 8
Chubut	0 2	8 6
Santa Cruz	3 0	3 6
TOTALES	27 317	54 232

Metros
perforados

Agua de mala
calidad

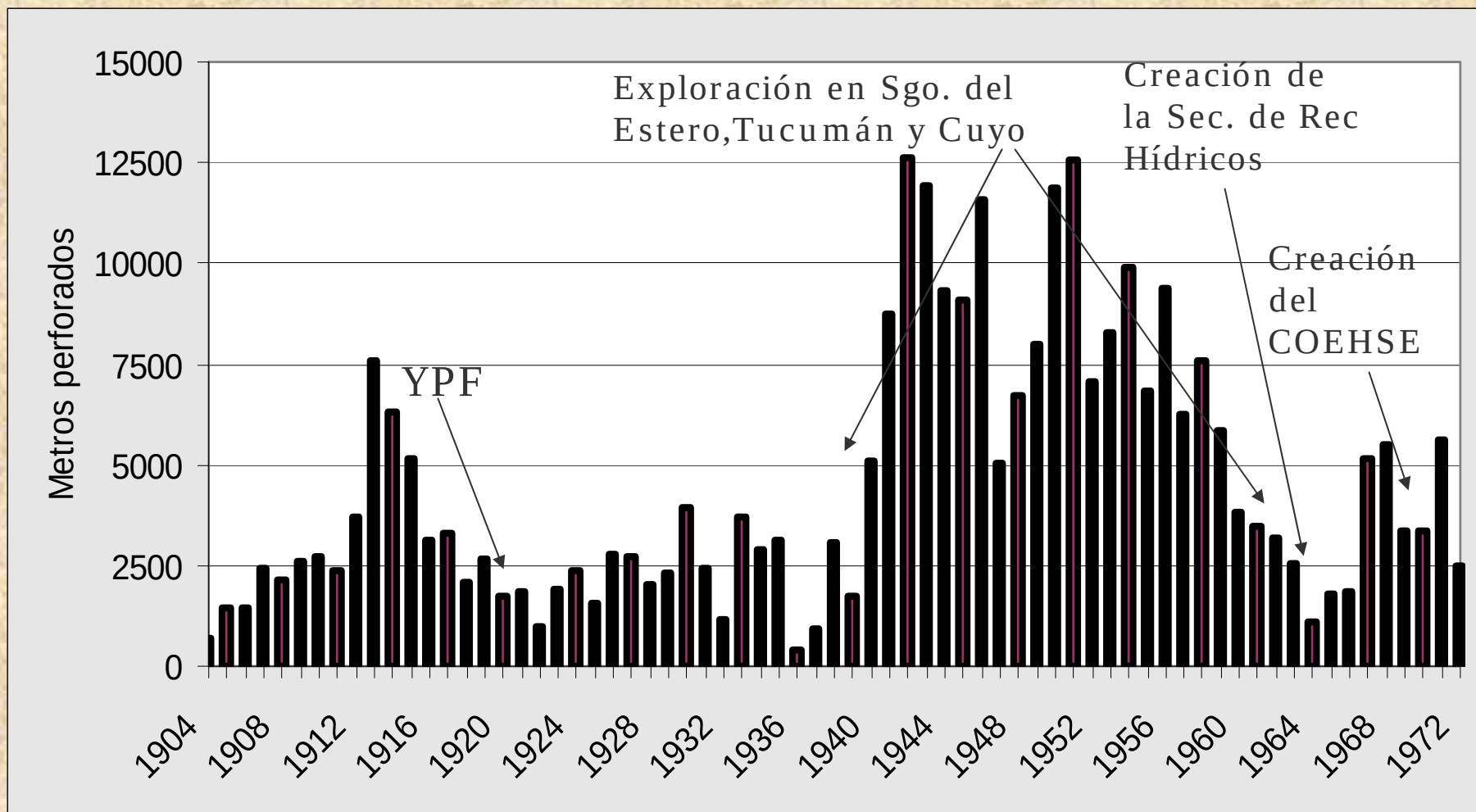
 - AGUA DE BUENA CALIDAD -
 - AGUA DE MALA CALIDAD -

- ESCALA -
 DE LOS PARCIALES 
 DE LOS TOTALES 

- AGUA SURGENTE - 
 - AGUA ASCENDENTE - 

Encargado de Estadística:


Jefe de Hidrologia y Perforaciones:

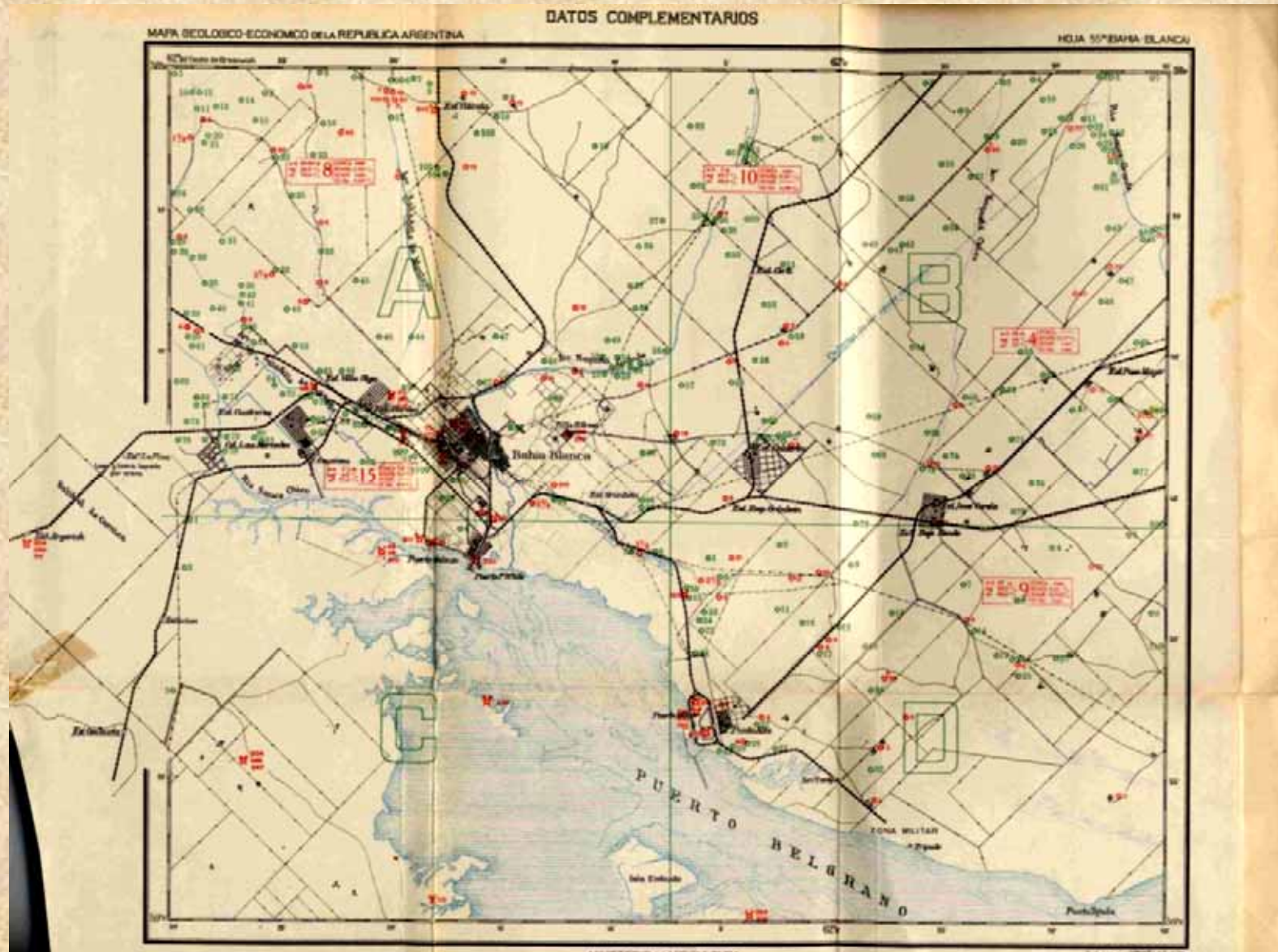
1904 - 1972
más de 300.000 metros perforados

9. Los mapas hidrogeológicos

En 1909 se sancionó la Ley 6.816 por la cual se asignó a la Dirección de Minas y Geología la confección del Mapa Hidrogeológico de la República, dentro de cuyo marco se efectuaron, a partir de entonces, los estudios hidrogeológicos y perforaciones de exploración de diversas provincias y territorios nacionales.

El acuífero de Bahía Blanca; R. Wichmann, 1918.

Mapa que acompañaba al geológico indicando los pozos perforados



En 1926 Stappenbeck publicó en Stuttgart, Alemania, sus investigaciones sobre el agua subterránea de “La Pampa”, que abarcaron casi todo el territorio argentino al norte del Río Negro y se constituyó en un tratado básico de la hidrología subterránea de la República Argentina.

El texto fue reeditado en castellano en 1979 por la Univ. Nac. De Córdoba.

Geologie und Grundwasserkunde der Pampa

von

Richard Stappenbeck

Mit Tafel I—III
80 Textfiguren und 13 Tabellen



Stuttgart 1926
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
(Erwin Nägele) G. m. b. H.



Las inundaciones en la provincia de Buenos Aires en 1913

Lámina 19. La zona del Sur- Este de la provincia de Buenos Aires que en Agosto de 1913 fuera inundada por lluvia

El acuífero de Bahía Blanca

Ilustraciones del texto de Stappenbeck que muestran el avance del conocimiento hidrogeológico de la época y la recurrencia de los fenómenos hídricos.

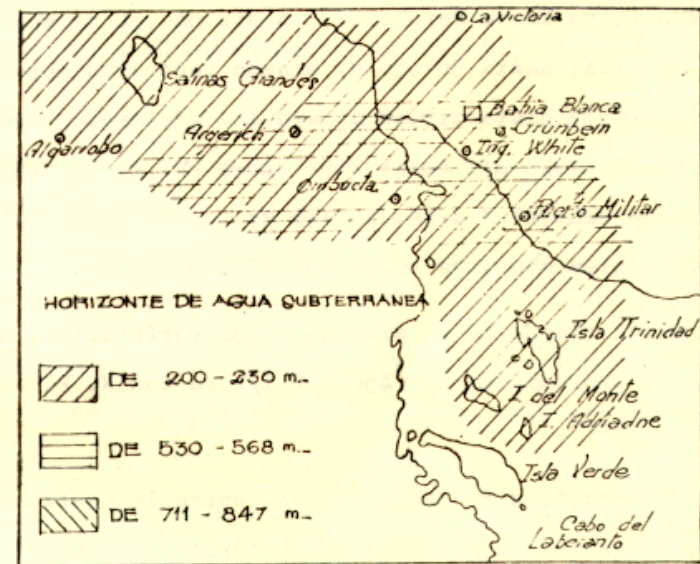


Lámina 79. Los tres horizontes con agua surgente, en Bahía Blanca (según R. WICHMANN)

En 1941 Augusto Tapia confeccionó el primer Mapa Hidrogeológico de la República Argentina, a escala 1:5.000.000

En 1963 se editó la segunda versión del Mapa Hidrogeológico de la República Argentina a escala

1:5.000.000



REFERENCIAS

Permeabilidad aproximada de las Rocas

Minima Media Máxima

Para confeccionar este mapa se utilizó como base el Mapa Geológico de la República Argentina, escala 1:2 500 000, editado por esta Repartición en el año 1950.

Las formaciones fueron agrupadas desde el punto de vista de su permeabilidad, de la siguiente manera:

1.- ROCAS DE PERMEABILIDAD MINIMA: Las formaciones del Precámbrico en general (esquistos cristalinos, granitos, etc.), del Paleozoico, del Mesozoico (excepto las del Triásico continental y Cretácico superior continental), sedimentos palustres y sedimentos salobres y salinos.

2.- ROCAS DE PERMEABILIDAD MEDIA: Las formaciones del Triásico continental, del Cretácico superior continental, del Eoceno continental, del Mioceno-Plioceno continental y marino; depósitos fluviales y de delta y sedimentos limo glaciales.

Las rocas volcánicas mesozoicas, terciarias y cuaternarias, si bien impermeables, se las incluye dentro de este grupo por cuanto presentan cierta capacidad para almacenar agua, dado que en general muestran un alto grado de agrietamiento.

3.- ROCAS DE PERMEABILIDAD MÁXIMA: Los aluviones, terrazados, Cuaternario en general, sedimentos glaciales, turbales y depósitos eólicos.

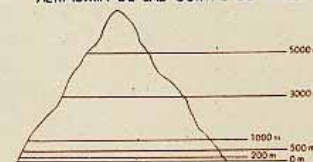
Zonas en blanco: sin información.

Perforaciones Principales Calidad y Profundidad

Agua apta para el consumo humano	Agua no apta para el consumo humano
● menos de 100 m	● menos de 100 m
■ de 100 a 200 m	■ de 100 a 200 m
▲ de 200 a 400 m	▲ de 200 a 400 m
▲ de 400 a 800 m	▲ de 400 a 800 m
■ más de 800 m	■ más de 800 m

El signo se refiere a una o más perforaciones. Cuando un signo está conformado por ambos colores indica que la perforación posee capas de agua aptas y no aptas.

ALTIMETRÍA DE LAS CURVAS DE NIVEL



**Mapa
hidrogeológico
del acuífero
del Río Dulce,
Santiago del
Estero;**

**R. Miró y R.
Gonfiantini,
1980**

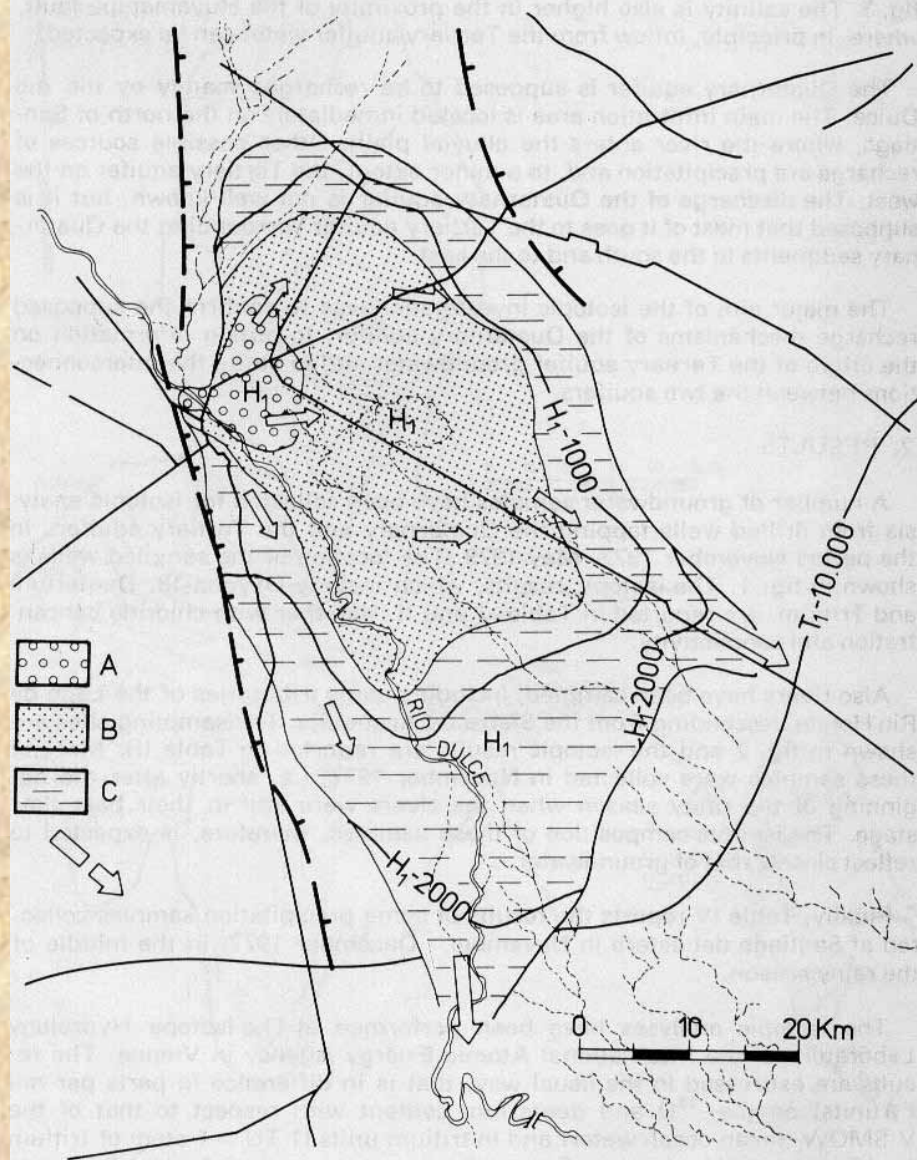
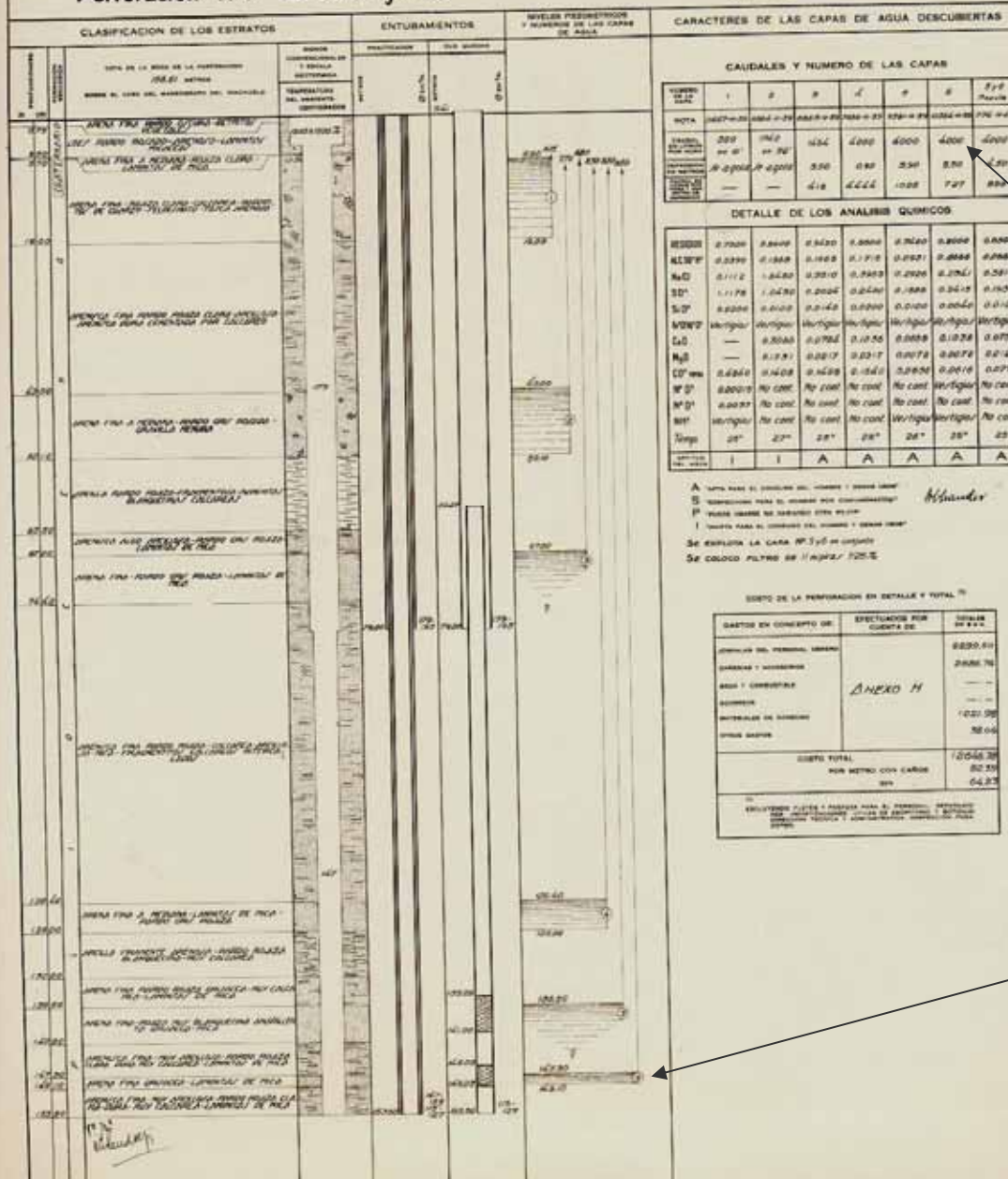


Fig. 2. Diagrama hidrogeológico del acuífero del Río Dulce.

Perforación N° 1 en Villa Ignacia

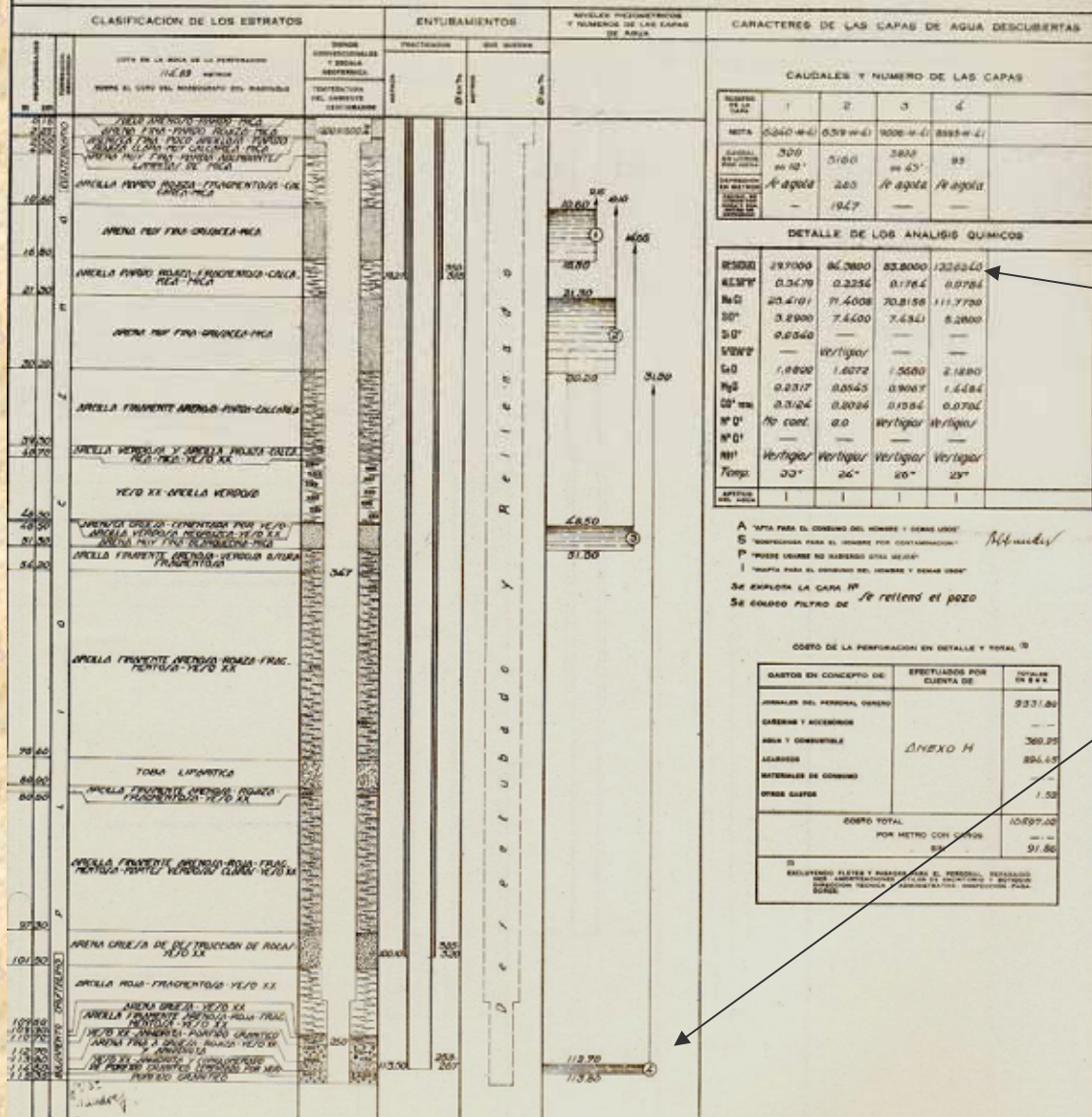
Capacidad perforante 150 metros



Perforación en Villa Ignacia (Forres)

Salinidad
0,900 gr/l

Perforación N° 1 en Chilca Juliana



Modelo de perfil utilizado para representar todos los datos técnicos

Salinidad

122 gr/l de ClNa

Profundidad

112 m

10. Los principales descubrimientos hidrogeológicos de la DNMG

- El acuífero Puelchense (Santa Fe y Buenos Aires)**
- El cono de deyección tucumano**
- Las aguas termales de Santiago del Estero, Salta, Bahía Blanca, Entre Ríos y Catamarca**
- Los acuíferos pedemontanos de los valles de Ullún (San Juan) y Tunuyán (Mendoza)**
- El valle de Conlara (San Luis)**
- El acuífero del río Dulce (Santiago del Estero)**
- Los acuíferos de La Rioja y Catamarca**
- El valle inferior del río Chubut**

El acuífero
Puelchense (Santa
Fe y Buenos Aires)

El cono de deyección
tucumano

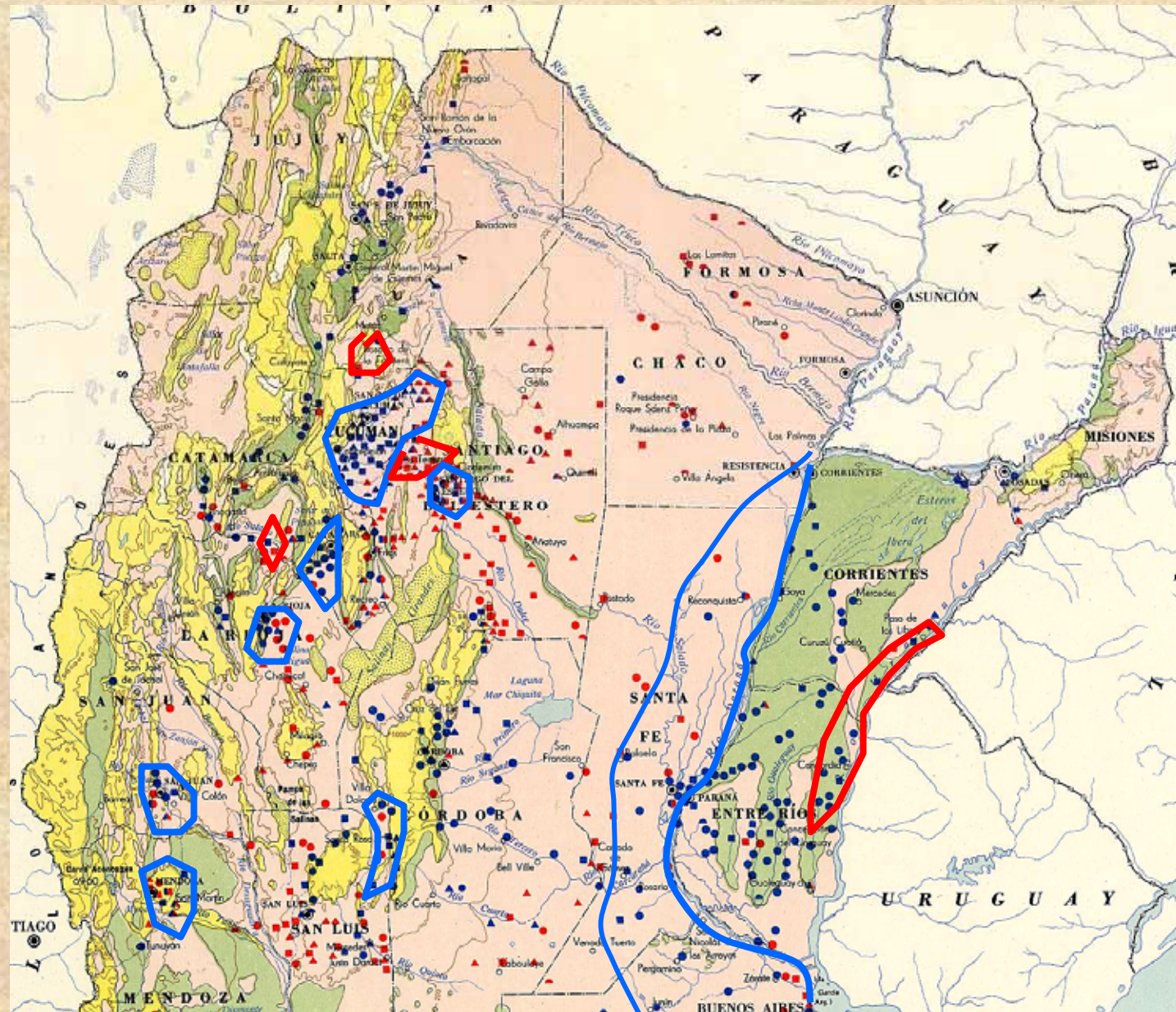
Las aguas termales
de Santiago del
Estero, Entre Ríos y
Catamarca y Salta

Los acuíferos
pedemontanos de los
valles de Uyún (San
Juan) y Tunuyán
(Mendoza)

El valle de Conlara
(San Luis)

El acuífero del río
Dulce (Santiago del
Estero)

Los acuíferos de
Catamarca y La Rioja



El valle inferior del río Chubut

La cuenca termal de Bahía Blanca

El Puelchense en la ciudad de Buenos Aires y alrededores



12. El aporte a la sociedad

En conjunto los acuíferos señalados abastecen al presente mas del 40% de la población argentina, fuera de la ciudad de Buenos Aires (total aprox. 12.000.000 de habitantes)

Una experiencia en la distribución del agua

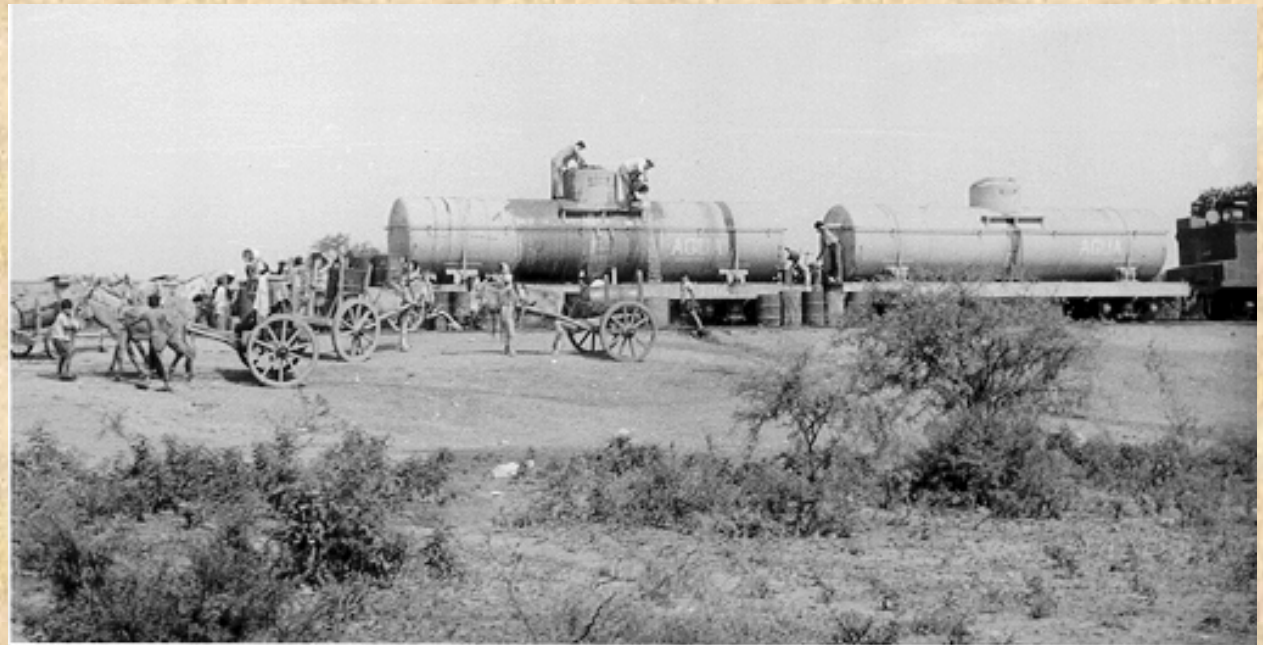


Llegada del tren aguatero semanal a Sachayoj (Chaco Santiagueño) en 1972. Comenzaba la disputa por una porción del recurso



Cada familia disponía de hasta 400 litros (2 tambores)

El agua provista por el FFCC apenas alcanzaba



Las perforaciones efectuadas por la DNMG abastecieron de agua potable a todos los pobladores de la región



Los ochenta años continuos dedicados por el Servicio Geológico a la exploración de agua subterránea y las perforaciones realizadas para proveer de agua potable a decenas de poblaciones, convierten esta labor en una de las actividades más eficaces realizadas por una repartición estatal en la historia argentina.



A través de esta tarea, el Servicio Geológico ha cumplido con el rol fundamental e irrenunciable del Estado como descubridor y gestor de la explotación responsable de los recursos naturales para que signifiquen bienestar para todos los habitantes.



[Volver al índice](#)

roberto_miro@yahoo.com.ar