

MINISTERIO DE ECONOMIA DE LA NACION  
SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUBSECRETARIA DE MINERIA



LAS AGUAS SUBTERRANEAS

EN EL TIMBO

(TUCUMAN)

Por

I. Rafael Corina

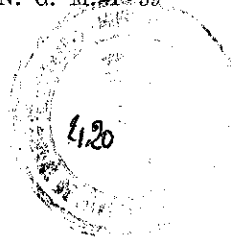
Buenos Aires 1960



# LAS AGUAS SUBTERRANEAS EN EL TIEMPO

## CONTENIDO

INTRODUCCION .....	1
Aspectos hidrogeológicos generales .....	2
Aspectos químicos .....	6
Los sedimentos .....	16
Ubicación de las nuevas perforaciones .....	31
Resumen y conclusiones .....	34



## I N T R O D U C C I O N

Este no es un trabajo totalmente original. En buena parte consiste en recopilaciones de datos que ya existían; los he ordenado, comparándolos entre sí para obtener conclusiones que se acercasen a los fenómenos que observé durante la campaña. Debo, por lo tanto, citar a los principales colaboradores que, tal vez sin saberlo, contribuyeron a la solución del problema. Ellos han sido:

### Del Laboratorio de Sedimentología.

Drs. J.C.Riggi y M.A.R.de Bronzini que efectuaron la clasificación previa de los sedimentos extraídos de las perforaciones, material que me permitió reducir los mismos a cuatro tipos fundamentales.

Sr. J.Abeijón, que tuvo a su cargo la tediosa tarea de recopilar y ordenar los datos en el Archivo a su cargo.

### Del Laboratorio Químico.

Drs. L.A.Guerello, J.A.Poggi y M.S.Segretti, que se encargaron de la parte analítica correspondiente a las aguas.

### Del Servicio Geológico.

Dr. R.N.Dessanti, a quién se debe el informe más racional hecho en la zona a estudiar.

El problema de las aguas mineralizadas de El Timbó (Tucumán) tiene aspectos económicos importantes puesto que ellas regularán industrias de grandes proyecciones para dicha provincia: soda Solvay, cloruro de sodio puro y blanqueadores de pulpa de papal entre otras.

Los capitales privados ya han contribuido con sumas cuantiosas a la investigación de las napas subterráneas locales; por esto, apoyándose en las conclusiones del presente informe sería justo que (salvo, claro está, la mejor opinión de la Dirección Nacional) contribuyésemos con dos perforaciones para continuar el estudio de tan impor-



tante fuente de riqueza: una hasta 500 metros para conocer la parte inferior del complejo que contiene al cloruro de sodio y otra poco profunda hasta 100 metros para observar el comportamiento de la napa freática en el lugar que creo más productivo.

## II. ASPECTOS HIDROGEOLOGICOS GENERALES.

La región del Timbó está surcada por una serie de fracturas que se cortan casi en ángulo recto. La principal, que corre aproximadamente de Sur a Norte es la que contiene a los cauces del río Salí y De La Calera como así también al arroyo de La Salina. Las secundarias, de Oeste a Este, cortan a la anterior por lo menos en tres puntos de la región estudiada.

Esto ha producido una serie de bloques cuya forma y sección exacta no conocemos; presumiblemente ellos deben ser cuadrangulares. El mejor simil que se me ocurre para dar idea de la zona es compararla a un cierto número de bloque cubiformes que se hubiesen desplazado verticalmente unos con respecto a otros, con elevación más pronunciada hacia el Oeste. En la figura 1. se ha tratado de representar esquemáticamente la idea.

A su vez la fracturación del subsuelo ha traído como consecuencia una profunda alteración en las napas subterráneas; estas no siguen un trazado regular sino que, por el contrario, varían mucho en profundidad relativa, nivel hidrostático y composición química. Así, las aguas freáticas situadas al Oeste de la fractura principal (las del pozo Nº 3 por ejemplo) no corresponden con las ubicadas hacia el



Este. Las primeras son mucho más caudalosas y mineralizadas que las segundas.

De la misma manera las aguas profundas, entendiendo así a todas las ubicadas por debajo del primer nivel de saturación, se encuentran con mayor abundancia hacia el Sur del arroyo de La Salina y muestran variaciones, especialmente en los niveles piezométricos, que resultan inexplicables si no se supone una red de fracturas; los dos pozos ubicados al Norte (números 6 y 12) han dado resultado negativo.

Los pozos productivos están en o cerca de las intersecciones de las fracturas; parecería ser que existen aguas entrampadas en dichas intersecciones y alejándose de las mismas es problemático encontrar aguas industrialmente aprovechables por su caudal y mineralización.

En tiempos anteriores las aguas freáticas se utilizaron para extraer cloruro de sodio en pequeña escala. Actualmente ninguno de los pozos trabaja con ellas, debido a su escaso caudal. Varias napas de este carácter afloran en las barrancas del arroyo de La Salina, pero no las consideraremos aquí dada la escasa importancia industrial que revisten.

La alimentación de las napas profundas se produce desde el Norte y, en menor escala, desde el Noreste. La cuenca insumidora está ubicada en la región de relieve suave limitada al Norte por las sierras La Ramada, Cumbres de Nogalito y Mediana y al N.W. por las alturas de Choranbro, Vapos y San Vicente.

La concepción anterior no es teórica; por observación desde el aire es posible seguir el trazo de las fracturas, ahora muy disfrazadas por recortes más recientes debidos a erosión, con labios que han sido suavizados por la acción del agua y de una espesa cubierta vegetal. Por otra parte, cuando se comparan las napas desde el punto de vista de la salinización, se obtienen resultados como el consignado en la figura 2.



Las aguas subterráneas disuelven principalmente cloruro y sulfato de sodio que están intercalados en capas hasta de 10 metros de espesor en los estratos, posiblemente cretácicos, que componen la serie.

De este modo, la solución del problema de Timbó debe contemplar un triple aspecto: es necesario descubrir nuevos mantos de cloruro de sodio; estos deben estar bañados por aguas de modo que sea posible la extracción de dicha sal en solución y, finalmente, las napas deben ser lo suficientemente caudalosas como para poderlas emplear con provecho económico. No estoy muy seguro de haber localizado un lugar donde coexistan las tres condiciones. Por esto he tratado de ubicar los nuevos pozos de manera que queden próximos a otros ya existentes, o mejor dicho a otros ya perforados y rellenados, que han permitido el conocimiento del subsuelo.

Es muy probable que se atraviesen nuevos estratos salinos; en ese caso, conocidos ya el perfil y la pendiente, puede intentarse la introducción de agua a presión en el pozo "más alto" extrayéndola en el inmediato después de saturada en  $\text{CaNa}$ .

La ausencia de radicales ácidos en el terreno hará posible el ensayo previo con colorantes ya bien conocidos. Se comprenderá ahora más particular insistencia en advertir que no se rellenen los pozos una vez perforados. Ya sean productivos o no. El haber cegado los que se hicieron anteriormente ha dificultado la solución del problema.



III. ASPECTOS QUIMICOS.

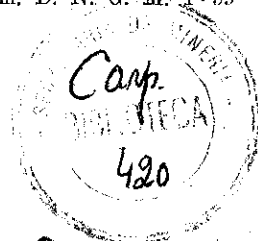
*Carp*  
420

En El Timbó debe descartarse la hipótesis de las "filtraciones provenientes de las aguas del arroyo de La Salina", puesto que ellas no actúan sobre el primer nivel de saturación. Por el contrario, es la napa freática la que influye sobre el arroyo y, como recién se dijo, es posible observar numerosas vertientes que caen al cauce.

No se pueden comparar entre sí las aguas freáticas en los diversos pozos ya existentes. Si caracterizamos a la napa freática por su carencia de presión hidrostática, puede decirse que ella está ausente en la mayoría de las perforaciones.

Comparando en cambio las aguas del primer nivel de saturación no podemos ni siquiera suponer que provengan de un mismo acuífero, dadas las variaciones que experimentan, en cortos trechos, las dos sales predominantes: cloruro y sulfato de sodio. Expresándolas esquemáticamente, se tiene:

Distancia en m.	Pozo Nº	Cloruro de sodio en gramos/litro	Sulfato de sodio en gramos/litro
117	2	226,9	5,6
82	3	57,0	5,4
50	11	226,1	---
82,50	7	200,0	5,1
35,0	10	24,31	8,0
115,0	5	137,4	4,9
247,50	8	252,5	6,4
	6	265,0	6,9



El mismo fenómeno, graficado, puede verse en la figura 2 que muestra además otro aspecto interesante: los niveles hidrostáticos no coinciden en los pozos.

En resumen, se trata de napas que difieren en composición química y en nivel hidrostático; vale decir que se trata de napas que tienen diferente fuente de alimentación y diferente recorrido subterráneo. Ellas están interrumpidas en grado tal como para permitir decir que el drenaje subterráneo ha sido desecho por la fracturación.

En las páginas 9 a 17 se da el análisis completo de todas las napas encontradas .



Carp  
420

# Perforación "El Timbo N°1"

TUCUMAN

Perforación Abandonada

Máquina W. Weiss

COTA APROXIMADA 118 M

0,00 M

	46,00
SEDIMENTO ARCILLO ARENOSO-SILTICO-PARDO CLARO-POCO MICACEO-LIGERAMENTE YESIFERO	47,20
CLORURO DE SODIO CRISTALIZADO EN PARTE CON PEQUEÑAS INCLUSIONES DE ANHIDRITA Y CRISTALITOS PEQUEÑOS Y ESCASOS NODULOS BLANQUECINOS DE ANHIDRITA	90,50
SEDIMENTO ARCILLO ARENOSO MUY FINO-VAROSO CLARO-MICACEO CON INTERCALACIONES DE ARCILLA VERDOSA Y CAPAS DELGADAS DE CLORURO DE SODIO EL CONJUNTO SE ENCUENTRA ESTRATIFICADO EN LA PARTE INFERIOR CON CRESCIONES DE ANHIDRITA	95,30
	100,50
	112,50
	117,00
CLORURO DE SODIO CRISTALIZADO CON ANHIDRITA	120,50

ESCALA 1:750

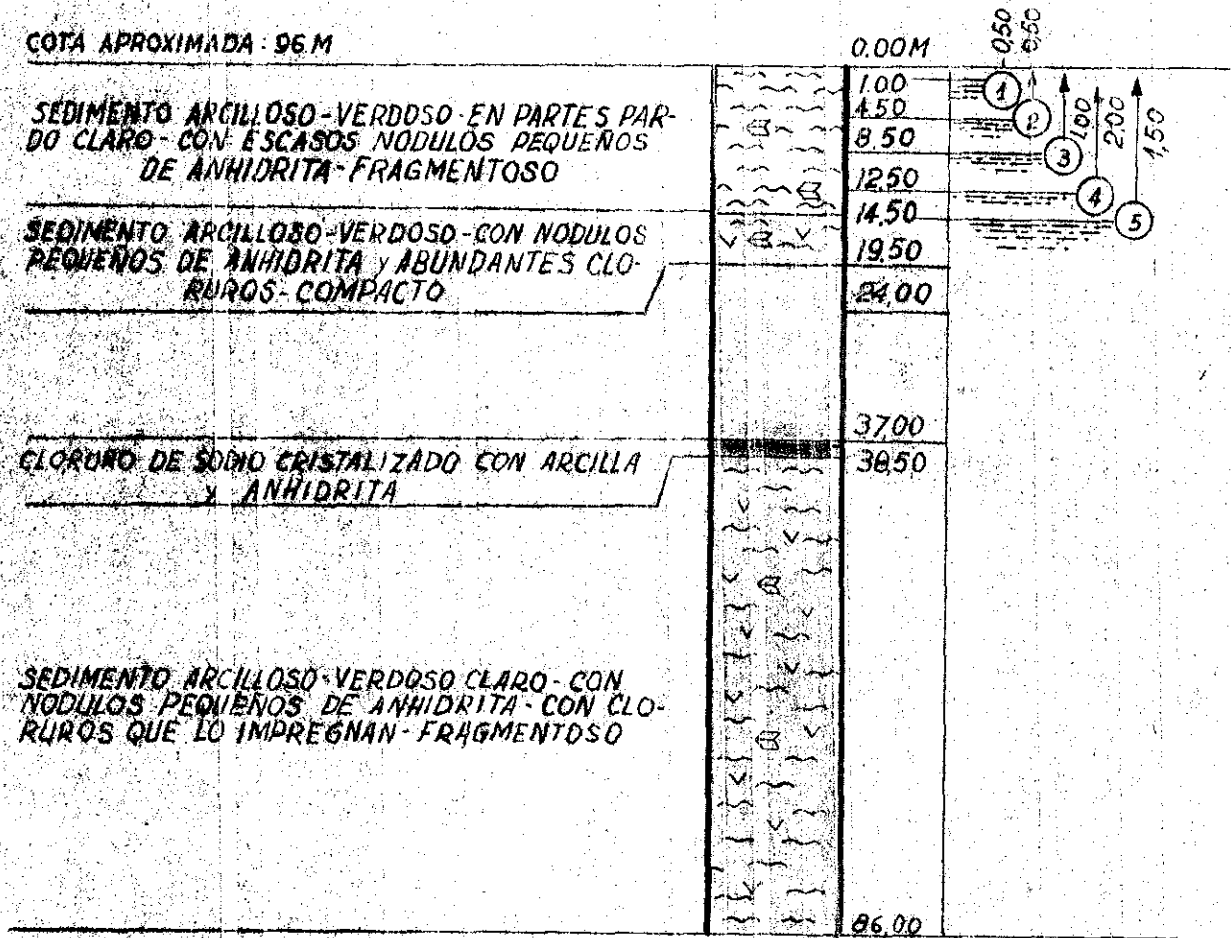
Figura 4





## Perforación "El Timbó N°3"

### TUCUMAN



CAPA N°	RESIDUO SECO	CAUDAL
CAPA N°1	67,240	1602 Litros Hora
CAPA N°2	128,262	6000 " "
CAPA N°3	166,400	1000 " "
CAPA N°4	261,258	6000 " "
CAPA N°5	316,220	16.000 " "

RELLENADA DESDE LOS 24,00 M  
 ESCALA 1:750  
 FILTRO DE FIBROCEMENTO DE 14,00 a 22,00 M

## Perforación "El Timbó N°4"

### TUCUMAN

Abandonada a 9.00 m. por rodados

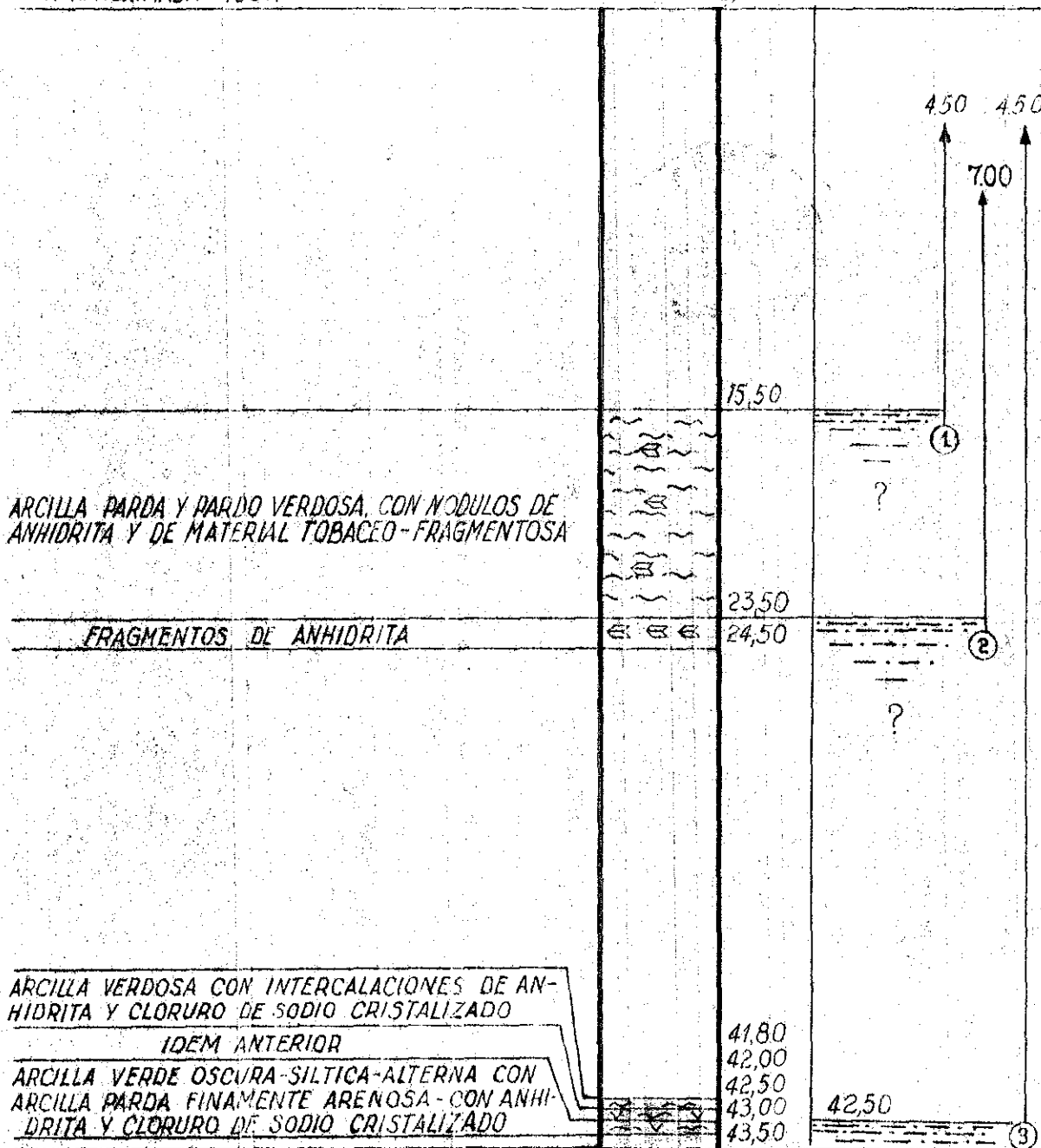
figura 5

Corp  
1500  
420

# Perforación "El Timbo N°5" TUCUMAN

COTA APROXIMADA : 100 M

0,00 M



	RESIDUO SECO	CAUDAL
CAPA N°1	148.618	560 EN 5'
CAPA N°2	201.466	4.800 Litros Hora
CAPA N°3	275.830	10.000 " "

FILTRO DE FIBROCEMENTO DE 39,00 A 43,00 M.  
EN EXPLOTACION: 3000 L/H.  
ESCALA 1: 2500

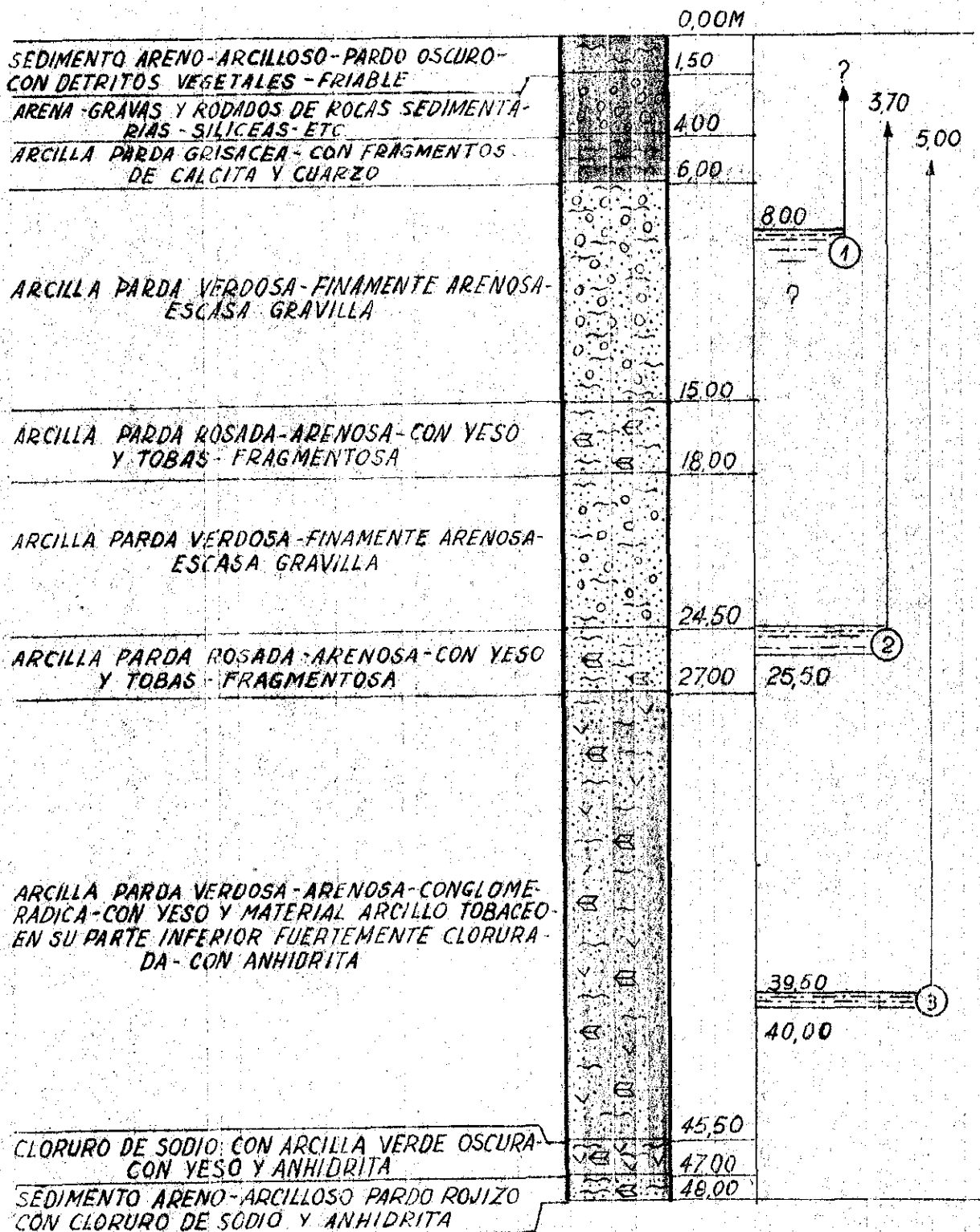
figura 6



# Perforación "El Timbó N° 7"

## TUCUMAN

Explotada por Industrias Químicas y Mineras "Timbó S.A."



CAPA N°	RESIDUO SECO	CLORUROS	CAUDAL
CAPA N°2	216.600	121.393	560 Litros Hora
CAPA N°3	324.681	186.165	10.180 " "

RELLENADA DESDE LOS 42,00M  
 ESCALA 1:2500  
 FILTRO Y CAÑO CAMISA DE FIBROCEMENTO DE 38,50 A 42,50 M

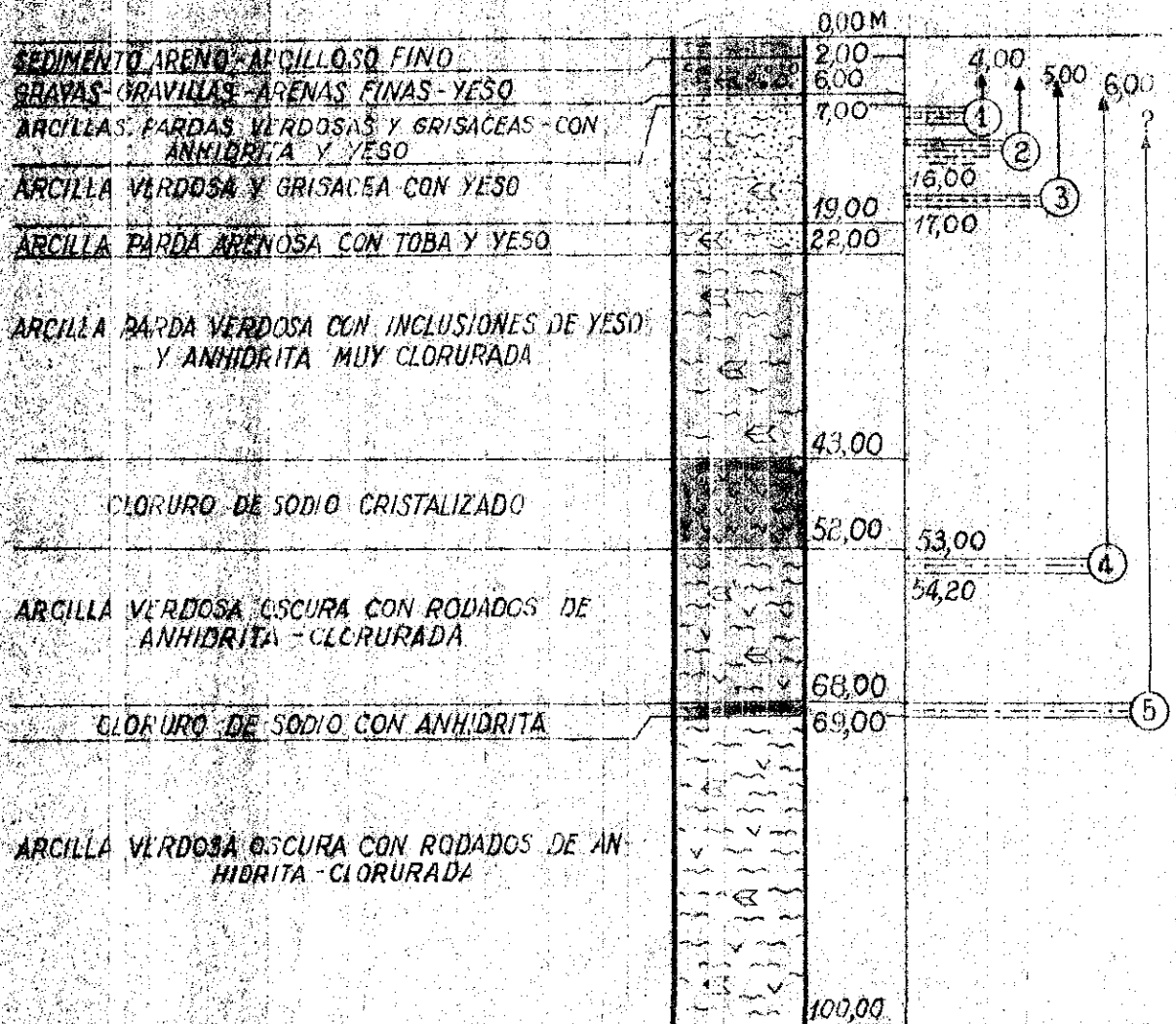
Figura 7

# Perforación "El Timbó N°8"

## TUCUMAN

Carp.  
420

(En Explotación por Ind. Químicas y Mineras Timbó S.A.)



	RESIDUO SECO	CLORUROS	CAUDAL
CAPA N°1	269.378	153,210	1040 Litros Hora
CAPA N°2	277.480	158,093	7040 " "
CAPA N°3	317.775	181,405	1040 " "
CAPA N°4	322.930	185,101	12,000 " "

RELLENADA DESDE LOS 54,60M  
ESCALA 1:750

FILTRO Y CAÑO CAMISA DE FIBROCEMENTO DE 45,00 A 53,00 M.

Figura 8



MINISTERIO DE ECONOMIA DE LA NACION  
SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUBSECRETARIA DE MINERIA



EL TIMBO No 2.-



Mapa . . . . .	1	2
Profundidad . . . . .	7,50-9,00	30,00 - ?
Caudal . . . . .	420 l.en 5 min.	900,00 l.en 10 min.
Nivel piezométrico . . . . .	- 2,90 m.	- 18,80 m.
Depresión . . . . .	se agota	se agota
Temperatura del agua . . . . .	15 ° C	24 ° C
Reac. a la fenolf. en frío . . . . .	ácida	ácida
Reac. a la fenolf. en caliente . . . . .	alc.muy débil	alc.muy débil
Resíduo seco a 180 ° C . . . . .	23,730	324,182
Alcalinidad de bicarbonatos en CO <sub>3</sub> Ca . . . . .	0,280	0,425
Bicarbonatos en CO <sub>3</sub> H . . . . .	0,460	0,516
Cloruros en Cl . . . . .	137,648	185,600
Sulfatos en SO <sub>4</sub> . . . . .	12,012	13,232
Calcio en Ca . . . . .	0,920	0,400
Magnesio en Mg . . . . .	1,552	2,044
Sodio en Na . . . . .	91,108	122,334
Potasio en K . . . . .	0,179	0,321

Combinaciones probables.

Bicarbonato de magnesio (CO <sub>3</sub> H) <sub>2</sub> Mg . . . . .	0,552	0,410
Sulfato de magnesio SO <sub>4</sub> Mg . . . . .	7,225	9,776
Sulfato de calcio SO <sub>4</sub> Ca . . . . .	3,128	1,360
Sulfato de potasio SO <sub>4</sub> K <sub>2</sub> . . . . .	0,400	0,715
Sulfato de sodio SO <sub>4</sub> Na <sub>2</sub> . . . . .	5,549	6,033
Cloruro de sodio ClNa . . . . .	226,926	305,980



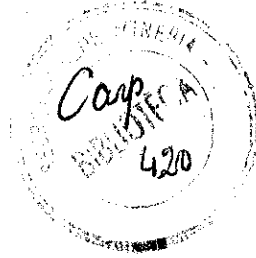


E I T I M B O No 3.

	1	2	3	4	Mazda de 3, 4 y 5
Mapa . . . . .	4,50-?	8,50-?	12,00-?	14,50-?	14,50-19,50
Profundidad . . . . .	160 l.h	6,000 l.h	1.000 l.h	6.000 l.h	16.000 l.h
Caudal . . . . .	-0,50 m	-0,50 m	- 1 m.	-2m. (se agota)	-1,50 m.
Nivel piezométrico . . . . .	1 m.	0,50 m	10 m.	se agota	2,50 m.
Depresión . . . . .	ácida	ácida	ácida	ácida	ácida
Reac. a la fenolf.en frío . . . . .	alc.m.deb.	alc.m.déb.	alc.m.déb.	alc.m.déb.	alc.m.déb.
Reac. a la fenolf.en caliente . . . . .	57,240	128,262	166,400	261,256	316,220
Residuo seco a 180 °C . . . . .	0,425	0,425	0,300	0,350	0,100
Alcalinidad de bicarbonatos en CO <sub>2</sub> . . . . .	0,518	0,518	0,366	0,427	0,122
Bicarbonatos en CO <sub>2</sub> H . . . . .	34,570	69,147	91,062	147,735	161,579
Cloruros en Cl . . . . .	6,897	9,901	10,715	12,921	12,221
Sulfatos en SO <sub>4</sub> . . . . .	0,800	1,340	1,150	0,650	0,600
Calcio en Ca . . . . .	0,415	0,830	1,092	1,525	1,813
Magnesio en Mg . . . . .	24,181	46,621	61,214	97,802	110,701
Sodio en Na . . . . .	0,061	0,095	0,157	0,221	0,269
Potasio en K . . . . .					

C O M B I N A C I O N E S B A R R I A L E S

Bicarbonato de magnesio (CO <sub>3</sub> H)2Mg . . . . .	0,622	0,439	0,522	0,190	0,146
Sulfato de magnesio SO <sub>4</sub> Mg . . . . .	1,542	5,044	7,621	7,779	6,852
Sulfato de calcio SO <sub>4</sub> Ca . . . . .	2,720	3,934	2,924	2,244	1,904
Sulfato de potasio SO <sub>4</sub> K <sub>2</sub> . . . . .	0,136	0,416	0,492	0,504	0,454
Sulfato de sodio SO <sub>4</sub> Na <sub>2</sub> . . . . .	5,430	5,439	6,116	6,618	5,273
Cloruro de sodio ClNa . . . . .	56,991	171,114	273,737	273,228	273,517
Bromuro de potasio BrK . . . . .					
					<b>0,837</b>



EL TIMBO No 5

	1	2	3
Mapa . . . . .			
Profundidad . . . . .	15,50-?	23,50-24,50	42,50-43,00
Caudal . . . . .	560 l.en 5'	4.800 l.h	10.000 l.h
Nivel piezométrico . . . . .	-4,50 m.	-7,00 m.	-4,50 m.
Depresión . . . . .	se agota	4,0 m.	2,0 m.
reac. a la tensión ívto . . . . .	ácida	ácida	ácida
reac. a la tensi. en caliente . . . . .	alc.m.béb.	alc.m.déb.	alc.m.déb.
Residuo seco a 180 °C . . . . .	148,618	201,456	275,830
Alcalinidad de bicarbonatos en CO <sub>3</sub> Ca . . . . .	0,325	0,200	0,200
Bicarbonatos en CO <sub>3</sub> H . . . . .	0,396	0,244	0,244
Cloruros en Cl . . . . .	63,300	113,094	156,033
Sulfatos en SO <sub>4</sub> . . . . .	7,720	10,707	12,616
Calcio en Ca . . . . .	0,549	1,100	0,550
Magnesio en Mg . . . . .	0,747	1,104	1,517
Sodio en Na . . . . .	59,600	75,313	103,772
Potasio en K . . . . .	0,142	0,153	0,174

Combinaciones Propuestas

Bicarbonato de magnesio (CO <sub>3</sub> H)2Mg . . . . .	0,475	0,292	0,292
Sulfato de magnesio SO <sub>4</sub> Mg . . . . .	3,305	5,406	7,752
Sulfato de calcio SO <sub>4</sub> Ca . . . . .	2,176	3,608	2,312
Sulfato de potasio SO <sub>4</sub> K <sub>2</sub> . . . . .	0,330	0,348	0,445
Sulfato de sodio SO <sub>4</sub> Na <sub>2</sub> . . . . .	4,969	5,125	6,726
Bromuro de potasio KBr . . . . .	-----	-----	0,074
Cloruro de sodio ClNa . . . . .	137,440	186,447	258,226

MINISTERIO DE ECONOMÍA DE LA NACIÓN  
SECRETARÍA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERÍA  
SUBSECRETARÍA DE MINERÍA



EL TIMBO No. 5.



Napa . . . . .	1
Profundidad . . . . .	41,50-42,50
Caudal . . . . .	300 l.h
Nivel piezométrico . . . . .	-31 m.
Depresión . . . . .	se agota
Reac. a la fenolf.en frío . . . . .	dehda.
Reac. a la fenolf.en caliente . . . . .	alcalina muy débil
Resíduo sedo a 180 °C . . . . .	282,300
Dureza permanente en CO <sub>2</sub> Ca . . . . .	0,017
Alcalinidad de carbonatos en CO <sub>2</sub> Ca . . . . .	0,021
Cloruros en Cl . . . . .	160,950
Sulfatos en SO <sub>4</sub> . . . . .	12,172
Calcio en Ca . . . . .	0,560
Magnesio en Mg . . . . .	1,411
Sodio en Na . . . . .	105,626
Potasio en K . . . . .	0,326
Ioduros en I . . . . .	0,003
Bromuros en Br . . . . .	0,050

Combinaciones probables.

Bicarbonato de magnesio (CO <sub>3</sub> H) <sub>2</sub> Mg . . . . .	0,025
Sulfato de magnesio SO <sub>4</sub> Mg . . . . .	6,962
Sulfato de calcio SO <sub>4</sub> Ca . . . . .	2,244
Sulfato de potasio SO <sub>4</sub> K <sub>2</sub> . . . . .	0,673
Sulfato de sodio SO <sub>4</sub> Na <sub>2</sub> . . . . .	6,897
Bromuro de potasio KBr . . . . .	0,074
Cloruro de sodio ClNa . . . . .	265,342



EL TIMBO No 7

	2	3
Napa . . . . .		
Profundidad . . . . .	24,50-25,50	39,0-40,0
Caudal . . . . .	560 l.h	10,480 l.h
Nivel piezométrico . . . . .	-3,70 m.	-5,0 m.
Depresión . . . . .	se agota	22 m.
Residuo seco a 180 °C . . . . .	216,600	296,800
Alcalinidad de bicarbonatos en CaO . . . . .	0,250	0,300
Bicarbonatos en CO <sub>3</sub> H . . . . .	0,305	0,366
Cloruros en Cl . . . . .	121,393	169,631
Sulfatos en SO <sub>4</sub> . . . . .	11,785	13,036
Calcio en Ca . . . . .	1,000	0,680
Magnesio en Mg . . . . .	3,486	1,579
Sodio en Na . . . . .	80,397	111,522
Potasio en K . . . . .	0,236	0,272
Bromuros en Br . . . . .	0,003	0,003
Ioduros en I . . . . .	0,002	0,002

Combinaciones probables

Bicarbonato de magnesio (CO <sub>3</sub> H) <sub>2</sub> Mg . . . . .	0,366	0,439
Sulfato de calcio SO <sub>4</sub> Ca . . . . .	3,400	2,312
Sulfato de magnesio SO <sub>4</sub> Mg . . . . .	2,050	8,936
Sulfato de potasio SO <sub>4</sub> K <sub>2</sub> . . . . .	0,530	0,606
Sulfato de sodio SO <sub>4</sub> Na <sub>2</sub> . . . . .	5,130	5,829
Cloruro de sodio ClNa . . . . .	200,129	278,665



E I T I M B O Nº 8

	1	2	3	4
Napa . . . . .				
Profundidad . . . . .	7,0-8,0	10,0-9	16,0-17,0	52,0-53,0
Caudal . . . . .	1.040 l.h	7.040 l.h	1.040 l.h	12.000 l.h
Nivel piezométrico . . . . .	-4 m.	-4 m.	-5 m.	-6 m.
Reacción . . . . .	se abate	se abate	se abate	se abate
Reac. a la reacción fría . . . . .	ácida	ácida	ácida	ácida
Reac. a la reacción en caliente . . . . .	alc.m.déb.	alc.m.déb.	alc.m.déb.	alc.m.déb.
Residuo seco a 180°C . . . . .	269,376	277,480	317,775	318,076
Alcalinidad de bicarbonatos en CO <sub>2</sub> . . . . .	0,300	0,250	0,250	0,250
Bicarbonatos en CO <sub>2</sub> . . . . .	0,366	0,366	0,305	0,305
Cloruros en Cl . . . . .	153,210	152,003	181,305	182,625
Sulfatos en SO <sub>4</sub> . . . . .	11,917	12,082	13,083	13,069
Calcio en Ca . . . . .	0,680	0,760	0,600	0,500
Magnesio en Mg . . . . .	1,494	1,534	1,812	1,748
Sodio en Na . . . . .	101,474	104,096	120,829	120,137
Potasio en K . . . . .	0,210	0,300	0,210	0,212
Bromo en Br . . . . .	0,000	0,000	0,000	0,000
Ioduros en I . . . . .	0,003	0,005	0,003	0,005

Combinaciones Propuestas

Bicarbonato de magnesio (CO <sub>3</sub> Mg) . . . . .	0,439	0,365	0,365	0,365
Sulfato de calcio SO <sub>4</sub> Ca . . . . .	2,312	2,590	2,040	2,040
Sulfato de magnesio SO <sub>4</sub> Mg . . . . .	7,033	7,785	5,824	5,824
Sulfato de potasio SO <sub>4</sub> K <sub>2</sub> . . . . .	0,530	0,682	0,582	0,582
Sulfato de sodio SO <sub>4</sub> Na <sub>2</sub> . . . . .	6,481	5,429	9,785	5,809
Cloruro de sodio NaCl . . . . .	252,582	260,632	299,757	299,757
Bromuro de potasio BrK . . . . .	-----	-----	-----	0,0-5



4.1 TITULO No 10



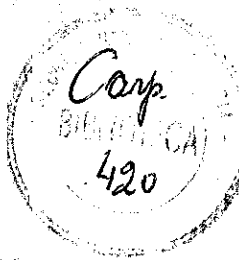
Hapa . . . . .	3	4
Profundidad . . . . .	20,0-21,25	10,50-13,0
Caudal . . . . .	5.000 l.h	se agota
Nivel piezométrico . . . . .	-9,55 m.	-13,50 m.
Depresión . . . . .	3,80 m.	-----
Reac. a la fenolf.en frío . . . . .	alc.m.dáb.	ácida
Reac. a la fenolf.en caliente . . . . .	alcalina	alc.m.dáb.
Residuo seco a 180 °C . . . . .	34,35	319,45
Alcalinidad de bicarbonatos en CO <sub>3</sub> Ca . . . . .	0,39	0,13
Bicarbonatos en CO <sub>3</sub> H . . . . .	0,46	0,15
Cloruros en Cl . . . . .	15,67	185,46
Sulfatos en SO <sub>4</sub> . . . . .	5,40	10,02
Calcio en Ca . . . . .	0,59	0,57
Magnesio en Mg . . . . .	0,12	1,31
Sodio en Na . . . . .	12,15	121,90

Combinaciones probables

Bicarbonato de magnesio (CO <sub>3</sub> H) <sub>2</sub> Mg . . . . .	0,57	0,18
Sulfato de sodio SO <sub>4</sub> Na <sub>2</sub> . . . . .	7,99	14,82
Cloruro de sodio ClNa . . . . .	24,31	297,64
Cloruro de calcio Cl <sub>2</sub> Ca . . . . .	1,64	1,86
Cloruro de magnesio Cl <sub>2</sub> Mg . . . . .	0,10	5,01



EL TUNDO DE AL



Hapa . . . . .		2
Profundidad . . . . .	30,50-31,20	32,50-33,70
Caudal . . . . .	se agota	2,500 l.h
Nivel piezométrico . . . . .	-0,0 m.	-5,20 m.
Depresión . . . . .	total	23,80 m.
Reac. a la Fenolf.en frío . . . . .	ácida	ácida
Reac. a la Fenolf.en caliente . . . . .	alc.débil	alc.débil
Residuo seco a 120 °C . . . . .	235,00	302,40
Alcalinidad de bicarbonatos en CO <sub>2</sub> Ca . . . . .	0,14	0,13
Bicarbonatos en CO <sub>2</sub> H . . . . .	0,17	0,16
Cloruros en Cl . . . . .	111,30	132,62
Sulfatos en SO <sub>4</sub> . . . . .	1,57	1,75
Calcio en Ca . . . . .	0,39	0,53
Magnesio en Mg . . . . .	1,49	1,62
Sodio en Na . . . . .	88,96	115,63

Combinaciones probables

Bicarbonato de magnesio (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> Mg . . . . .	0,20	0,13
Sulfato de magnesio SO <sub>4</sub> Mg . . . . .	1,97	2,23
Cloruro de sodio ClNa . . . . .	226,13	293,90
Cloruro de magnesio Cl <sub>2</sub> Mg . . . . .	4,15	4,46
Cloruro de calcio Cl <sub>2</sub> Ca . . . . .	2,47	1,61



EL TIMBO No 12

	1	2	3
Mapa . . . . .	1,40-3,10	22,0-24,0	148,0-51,50
Profundidad . . . . .			
Caudal . . . . .			
Nivel piezométrico . . . . .	-0,70 m.		-8,80 m.
Depresión . . . . .			
Reac. a la ferruf. en frío . . . . .	alc. déb.	ácido	ácido
Reac. a la ferruf. en caliente . . . . .	alc.	alc. déb.	alc. déb.
Residuo seco a 180 °C . . . . .	1,596	2+2,40	301,76
Alcalinidad de bicarbonatos en CO <sub>3</sub> Ca . . . . .	0,457	0,13	0,11
Bicarbonatos en CO <sub>3</sub> H . . . . .	0,553	0,16	0,13
Cloruros en Cl . . . . .	0,267	136,16	171,93
Sulfatos en SO <sub>4</sub> . . . . .	0,134	12,20	12,42
Calcio en Ca . . . . .	0,150	0,07	0,07
Magnesio en Mg . . . . .	0,049	0,14	0,17
Sodio en Na . . . . .	0,378	92,93	116,45
NO <sub>3</sub> . . . . .	0,603		

Combinaciones probables

Bicarbonato de magnesio (CO <sub>3</sub> H) <sub>2</sub> Mg . . . . .	0,296	0,15	0,16
Sulfato de magnesio SO <sub>4</sub> Mg . . . . .			
Sulfato de calcio CaSO <sub>4</sub> . . . . .			
Sulfato de sodio SO <sub>4</sub> Na <sub>2</sub> . . . . .	0,198	18,04	16,37
Cloruro de sodio ClNa . . . . .	0,794	221,34	260,67
Bicarbonato de calcio (CO <sub>3</sub> H) <sub>2</sub> Ca . . . . .	0,412		1,63
Cloruro de calcio ClCa . . . . .	0,134	2,48	
NO <sub>3</sub> Na . . . . .	0,004		
Cloruro de magnesio ClMg . . . . .		0,42	0,56





#### IV. LOS SEDIMENTOS.



Los sedimentos que colman la cuenca de El Timbó pueden agruparse en cuatro tipos fundamentales para simplificar la descripción.

- 1). Rellenos del Cuartario: comprende suelos de laboreo, arenas con rodados de rocas alóctenas, gravas, casquijos y mezclas de sedimentos provenientes de niveles inferiores. El espesor de estos rellenos es muy variable y en partes faltan casi por completo pues el Cuartario se depositó sobre una superficie muy irregular, dislocada y erosionada. En los perfiles de las perforaciones se los ha representado en gris.
- 2). Limos arenoso-arcillosos, que pueden ser algo yesíferos, a veces con poco cloruro de sodio impregnando homogéneamente al material sin diferenciarse en capas definidas. En los perfiles se los ha coloreado de amarillo.
- 3). Limos arenosos con cantidades apreciables de yeso, anhídrita y cloruro de sodio. Coloreados en verde en los perfiles.
- 4). Estratos con cloruro de sodio casi puro; a veces contienen poca cantidad de yeso. Coloreados en rojo en los perfiles.

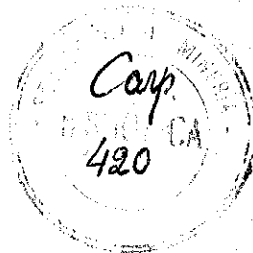
En las páginas 19 a 30 damos la clasificación detallada de los sedimentos obtenidos en las perforaciones. Un concepto más claro de la serie se obtendrá consultando las figuras 4 a 12, donde se la ha resumido en los cuatro tipos ya citados.



## EL TIPO NO 1.- (Tucumán)



0,00	á	0,40	..	Tierra vegetal..
0,40	"	0,75	..	Sedimento areno-arcilloso, muy fino, pardo claro, calcáreo, con grava fina intercalada, friable..
0,75	"	2,25	..	Material detrítico de arena, grava y rodados constituidos principalmente por cuarcitas, pizarras, etc..
2,25	"	2,68	..	Sedimento arcillo-arenoso, pardo rojizo, con nódulos calcáreos, compacto..
2,68	"	6,10	..	Idem a 0,75-2,25 m..
6,10	"	12,00	..	Material detrítico constituido por arenas y grava..
12,00	"	16,50	..	Material detrítico de arena, grava y abundantes rodados constituidos principalmente por pizarras, cuarcitas, etc..
16,50	"	33,85	..	Silt arcilloso, pardo rojizo claro, compacto. Sedimento arcillo-arenoso, verdoso claro, ligeramente micáceo, estratificado con un ángulo aproximado de 25 grados..
33,85	"	34,98	..	Arcilla con silt, con intercalaciones arenosas muy finas, verdosas, ligeramente estratificada, compacta..
34,98	"	36,30	..	Sedimento arcilloso, siltico, pardo claro, compacto..
36,30	"	39,17	..	Sedimento arcilloso, algo siltico, verde claro, compacto..
39,17	"	41,80	..	Sedimento arcilloso, ligeramente siltico, pardo verdoso claro, algo yesífero, compacto..
41,80	"	42,66	..	Sedimento arcilloso arenoso muy fino, verdoso claro, algo micáceo, con yeso cristalizado, compacto..
42,66	"	45,26	..	Sedimento arcillo-arenoso muy fino, verdoso claro, micáceo, con yeso xx, compacto..
45,26	"	45,66	..	Sedimento arcillo-arenoso siltico, pardo claro, poco micáceo, ligeramente yesífero, compacto..
45,66	"	49,00	..	Sedimento arcillo-arenoso muy fino, siltico, pardo, algo yesífero, micáceo, ligeramente estratificado con un ángulo de 25 grados de inclinación, compacto..
49,00	"	54,00	..	Sedimento arcilloso algo siltico, pardo en partes verdoso, ligeramente yesífero, compacto..
54,00	"	76,50	..	Sedimento arcilloso algo siltico, verde, en partes pardo, con pequeños nódulos de anhídrita, compacto..
76,50	"	77,10	..	Sedimento areno-arcilloso muy fino, verdoso claro, con intercalaciones de arcilla verdosa y de anhídrita. El conjunto está fuertemente impregnado por cloruros..



- 77,10 á 90,50.-- Idem anterior, pardo claro, en partes verdoso.--
- 90,50 " 95,30.-- Cloruro de sodio cristalizado, en partes con pequeñas inclusiones de anhidrita y calcita; pequeños y escasos nódulos blanquecinos de anhidrita.--
- 95,30 " 100,50.-- Sedimento arcillo-arenoso, muy fino, pardo, con vetas verticales e impregnaciones de cloruro de sodio.--
- 100,50 " 108,15.-- Sedimento arenoso-arcilloso muy fino, verdoso claro, cáceo, con intercalaciones de arcilla verdosa y capas delgadas de cloruro de sodio. El conjunto se encuentra estratificado.--
- 108,15 " 112,50.-- Sedimento arcillo-arenoso muy fino, pardo claro, con concreciones de anhidrita e impregnaciones de cloruro de sodio.--
- 112,50 " 117,00.-- Cloruro de sodio cristalizado con intercalaciones de arcilla verdosa e impregnaciones de anhidrita.--
- 117,00 " 120,50.-- Cloruro de sodio cristalizado, con anhidrita.--

#### EL TIMBO NA 2.c

- 0,00 á 3,80.-- Material detrítico de arena, grava y rodados, constituido principalmente por cuarzo y esquistos cuarzosos cloríticos.--
- 3,80 " 7,50.-- Sedimento arcillo-arenoso fino, verdoso, finamente conglomerádico, ligeramente calcáreo y yesífero, desagregable.--
- 7,50 " 9,00.-- Idem anterior, con intercalaciones de arcilla blanca.--
- 9,00 " 35,00.-- Idem anterior.--
- 35,00 " 37,50.-- Idem a 7,50-9,00 m. desagregada.--
- 37,50 " 42,00.-- Sedimento arcilloso, pardo en partes verdoso, con pequeños nódulos de anhidrita, con abundantes cloruros, compacto.--
- 42,00 " 48,00.-- Idem anterior, verdoso, finamente conglomerádica.--



48,00 \$	52,50.-	Cloruro de sodio, con escasa arcilla, nódulos de anhídrita y gránulos diversos.-
52,50 "	57,00.-	Sedimento arcilloso, pardo impregnado abundantemente por cloruro de sodio, con pequeños nódulos de anhídrita, compacto.-
57,00 "	60,00.-	Idea a la anterior, verdoso.-
60,00 "	80,00.-	Idea a la anterior, en partes pardo.-
80,00 "	87,00.-	Idea a la de 57,00-60,00.-
87,00 "	90,00.-	Sedimento arcilloso, verde con intercalaciones pardas, impregnado con cloruro de sodio, con pequeños nódulos de anhídrita, compacto.-
90,00 "	98,00.-	Idea a la anterior, con abundantes nodulitos de anhídrita.-
98,00 "	101,00.-	Sedimento arcilloso, pardo, impregnado por cloruro de sodio, con escasos nodulitos de anhídrita, compacto.-
101,00 "	102,00.-	Idea a 90,00-98,00 m. pardo verdoso.-

AL TIMBRE No 3.-

0,00 \$	1,00.-	Tierra vegetal, calcárea.-
1,00 "	4,50.-	Sedimento arcilloso, pardo rosado, en partes verdoso claro, finamente conglomerádico, con gránulos silíceos, impregnaciones calcáreas, sulfatado, compacto.-
4,50 "	14,00.-	Sedimento arcilloso, verdoso, en partes pardo claro, con escasos nódulos pequeños de anhídrita, fragmentosa.-
14,00 "	19,00.-	Sedimento arcilloso, verdoso, con nódulos pequeños de anhídrita y abundante cloruro que lo impregna, compacto.-
19,00 "	25,00.-	Sedimento disgregado, verdoso claro, arcilloso, con



25,00	á	31,50.-	Idem a 14,00-19,00 m.-
31,50	"	38,50.-	Cloruro de sodio cristalizado con arcilla y anhídrita.-
38,50	"	45,00.-	Sedimento arcilloso, verdoso claro, con nódulos pequeños de anhídrita, con cloruros que lo impregnan fragmentoso.-
45,00	"	50,00.-	Idem a 31,50-37,00 m.-
50,00	"	60,00.-	Idem a 38,50-45,00 m.-
60,00	"	65,00.-	Idem a 45,00-50,00.-
65,00	"	86,00.-	Idem a 50,00-60,00 m.-

EN TIMBO No 5.-

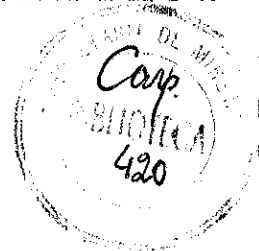
0,00	á	1,00.-	Sedimento arenoso, fino, escasamente arcilloso, pardo oscuro, con detritos vegetales.-
1,00	"	4,50.-	Sedimento areno-arcilloso fino, pardo claro, algo con glomerádicos, con partes arenosas cementadas por carbonato de calcio, compacto.-
4,50	"	5,00.-	Material detritico en parte grueso y rodados de rocas metamórficas esquistosas y plegatíficas.-
5,00	"	6,00.-	Arcilla silícea, arenosa fina, parda verdosa, con impregnaciones yesíferas, fragmentosa.-
6,00	"	18,00.-	Arcilla parda y parda verdosa, con nódulos de anhídrita y de material tobáceo, fragmentosa. Fragmento de material tobáceo.-
18,00	"	41,80.-	Fragmentos de anhídrita.-
41,80	"	42,00.-	Arcilla verdosa con intercalaciones de anhídrita y cloruro de sodio cristalizado.-
42,00	"	42,50.-	Idem a la anterior.-
42,50	"	43,00.-	Arcilla verde oscura, silícea, alterna con arcilla parda, finamente arenosa, con intercalaciones de anhídrita y cloruro de sodio cristalizado.-



43,00 á 43,50.- Idem a la muestra anterior, con intercalaciones de anhídrido y fuerte impregnación de cloruro de sodio.-

AL LIMBO Nº 6.-

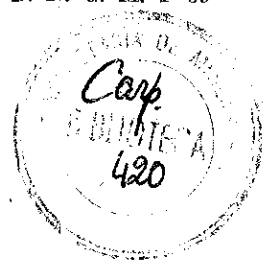
- 0,00 á 0,70.- Sedimento arenoso fino, pardo oscuro, con partes cementadas, ligeramente calcáreo, detritos vegetales, friable.-
- 0,70 " 2,50.- Sedimento arcillo-arenoso, pardo verdoso, con partes de arcilla pura, contiene Littoridina sp., gravilla fina, constituido por fragmentos de cuarzo, taléspero y esquistos, impregnación calcárea, yesífera, fragmentoso. Rodados de rocas graníticas.
- 2,50 " 18,00.- Sedimento arcillo-arenoso, pardo verdoso, conglomerádico, escasas Littoridinas sp., calcáreo, yesífero, fragmentoso.-
- 18,00 " 18,50.- Yeso, rodado pegmatítico y escasa arcilla parda clara similar a la muestra anterior.-
- 18,50 " 20,00.- Sedimento arcillo-arenoso, pardo rojizo oscuro, con intercalaciones pardo verdosas, conglomerádica, yeso xx, y pulverulento, impregnado por cloruros, fragmentoso.-
- 20,00 " 22,00.- Arcilla parda rojiza, con gravilla fina y pequeños fragmentos de yeso pulverulento, fragmentoso.-
- 22,00 " 29,00.- Arcilla parda verdosa clara, con partes más finamente arenosas, algo conglomerádica, pequeños fragmentos de yeso pulverulento, fragmentoso.-
- 29,00 " 32,00.- Sedimento areno-arcilloso, pardo rojizo, conglomerádico (fragmentos de rocas sedimentarias silíceas), escasamente calcáreo, rodados de anhídrido y yeso con material calcáreo, fragmentoso.-
- 32,00 " 37,00.- Arcilla en parte finamente arenosa, pardo rojizo, con conglomerádica (fragmentos pequeños de cuarzo y de rocas graníticas) impregnación de cloruros, yeso xx, fragmentoso.-
- 37,00 " 39,00.- Arcilla parda rosada oscura, finamente arenosa, im-



- 37,00 \$ 39,00.- pregñado por cloruros, escasas intercalaciones de arcilla verdosa, yesífera, fragmentosa.-
- 39,00 " 43,00.- Arcilla parda verdosa clara, con intercalaciones de otra parda rojiza oscura, todo fuertemente impregnado por cloruros, yeso pulverulento y material tobáceo.-
- 43,00 " 48,00.- Idea a 37,00-39,00 m.-
- 48,00 " 53,50.- Sedimento arcillo-arenoso fino, pardo verdoso claro y partes más rojizas, conglomerádico, fuertemente impregnado por cloruros, yeso xx, fragmentoso.-
- 53,50 " 60,60.- Cloruro de sodio con escasos troncos de anhidrita y arcilla verdosa.-
- 60,60 " 61,00.- Sedimento areno-arcilloso fino, pardo rojizo oscuro, conglomerádico, fragmentos rodados de anhidrita, cloruro de sodio y yeso cristalizada, compacto.-
- 61,00 " 67,00.- Sedimento areno-arcilloso, pardo rojizo oscuro, con glomerádico, cristales de cloruro de sodio, anhidrita y yeso xx, compacto.-
- 67,00 " 74,00.- Arcilla parda verdosa, con intercalaciones pardo rojizas, conglomerádica, yeso pulverulento, fragmentosa.-
- 74,00 " 78,00.- Idea a 37,00-39,00 m.-
- 78,00 " 81,00.- Arcilla verde azulada, con inclusiones y fragmentos rodados de anhidrita, fragmentosa.-
- 81,00 " 84,50.- Cloruro de sodio.-
- 84,50 " 89,00.- Sedimento arcillo-arenoso fino, pardo rojizo oscuro, escasas intercalaciones de arcilla verde, conglomerádico, cristales de cloruro de sodio, rodados de anhidrita y yeso pulverulento, compacto.-
- 89,00 " 96,00.- Arcilla verde azulada oscura, impregnada por cloruros, pequeños inclusiones de anhidrita, fragmentosa.-



EL TIMBO No 7.-



- 0,00 á 1,50.- Sedimento arenó-arcilloso, pardo oscuro, con detritos vegetales, friable, eflorescencias salinas?.-
- 1,50 " 4,00.- Material detrítico constituido por arena, grava y rodados grises oscuros de rocas sedimentarias silíceas duras.-
- 4,00 " 6,00.- Arcilla parda grisácea con intercalaciones verdosas y pardas rosadas, finamente arenosas, con gravilla menuda y pequeños fragmentos de calcita y cuarzo e intercalaciones arcillosas blanquecinas, fragmentosa.
- 6,00 " 10,00.- Arcilla parda verdosa, finamente arenosa, escasa gravilla, fragmentosa.-
- 10,00 " 15,00.- Arcilla parda verdosa clara, escasas partes pardas, con gravilla en la masa e inclusiones de yeso y material arcilloso tobáceo, fragmentosa.-
- 15,00 " 18,00.- Arcilla parda rosada oscura, finamente arenosa, con gravilla en la masa e inclusiones de yeso y material arcilloso tobáceo, fragmentosa.-
- 18,00 " 24,50.- Idem a la de 6,00-10,00 m.-
- 24,50 " 27,00.- Idem a la de 15,00-18,00 m.-
- 27,00 " 40,00.- Arcilla parda verdosa, finamente arenosa, conglomerádica, con inclusiones de yeso y material tobáceo, fragmentosa.-
- 40,00 " 42,50.- Arcilla parda con intercalaciones pardas verdosas, conglomerádica, inclusiones de yeso y material arcilloso tobáceo, impregnada por cloruros, fragmentosa.-
- 42,50 " 45,50.- Arcilla parda verdosa azulada con partes finamente arenosas, impregnada por cloruros y con abundantes inclusiones de yeso, material arcilloso tobáceo y anhídrita, fragmentosa.-
- 45,50 " 46,50.- Cloruro de sodio y arcilla verde oscura, escasamente estratificada con vetas horizontales de  $ClNa$ .-
- 46,50 " 47,00.- Cloruro de sodio, arcilla verdosa, finamente arenosa y abundantes intercalaciones de anhídrita y yeso.-
- 47,00 " 48,00.- Sedimento arenó-arcilloso, pardo rojizo, con partes más arcillosas, estratificado, inclusiones de cloruro de sodio y anhídrita, fragmentosa.-





## EL TIMBO No 6.-



- 0,00 á 2,00.- Sedimento arenoso-arcilloso fino, pardo oscuro, con partes más claras, detritos vegetales, fósiles.-
- 2,00 " 6,00.- Material detrítico constituido por grava, gravilla fina, arena, fragmentos rodados de rocas sedimentarias silíceas, algunas esquistosas, duras, material arcilloso tobáceo y yeso. Arcilla parda verdosa clara, calcárea, yesífera y fragmentosa.-
- 6,00 " 7,00.- Arcilla parda, parda verdosa y parda grisácea, con pequeños nódulos calcáreos, de cuarzo y feldespatos, anhidrita y yeso, fragmentosa.-
- 7,00 " 19,00.- Arcilla verdosa grisácea con yeso xx, y un material blanquecino de sódico o arcilloso, fragmentosa.-
- 19,00 " 22,00.- Arcilla parda con partes finamente arenosas, fragmentos de material arcilloso tobáceo y yeso, fragmentosa.-
- 22,00 " 26,00.- Arcilla parda verdosa clara, finamente arenosa, con abundantes inclusiones de yeso, material arcilloso tobáceo y anhidrita, fragmentosa.-
- 26,00 " 31,00.- Arcilla parda y parda verdosa con inclusiones de anhídrita, material arcilloso tobáceo y yeso, fragmentosa.-
- 31,00 " 43,00.- Idem a 22,00-26,00 m., impregnada por cloruro.-
- 43,00 " 52,00.- Cloruro de sodio.-
- 52,00 " 53,00.- Arcilla parda verdosa, finamente arenosa, impregnada por cloruro, yesífera, fragmentosa.-
- 53,00 " 61,00.- Sedimento arcilloso, verde oscuro, con nódulos rodados de anhídrita, clorurado, compacto.-
- 61,00 " 63,00.- Sedimento arcilloso, pardo en partes verdoso, con concreciones y nódulos rodados de anhídrita, clorurado, compacto.-
- 63,00 " 68,00.- Idem a 52,00-61,00.-
- 68,00 " 69,00.- Cloruro de sodio, con pequeñas cantidades de anhídrita.-
- 69,00 " 72,00.- Sedimento arcilloso, pardo en partes verdoso, con nódulos rodados de anhídrita, clorurado, compacto.-
- 72,00 " 90,00.- Idem a 52,00-61,00 m.-
- 90,00 " 92,00.- Idem a 69,00-72,00 m.-
- 92,00 " 100,00.- Sedimento arcilloso, verdoso, con nódulos rodados de anhídrita, clorurado, compacto.-



## EL TIMBO Nº 10.-



0,00 á	1,10.-	Tierra vegetal arenosa.-
1,10 "	3,00.-	Arena fina a mediana, parda rosada.-
3,00 "	5,60.-	Idem, con fragmentos algo rodados de granito y filitas cuarcíticas.-
5,60 "	10,35.-	Arcilla limosa, verde grisácea, con escasa impregnación limonítica, fragmentosa y limo arenoso grisáceo verdoso, tobáceo, yesífero, con cloruros, desagregable.-
10,35 "	13,00.-	Limo arenoso-arcilloso, grisáceo verdoso, tobáceo, yesífero, desagregable.-
13,00 "	15,00.-	Idem a 5,60-10,35 m.-
15,00 "	15,50.-	Limo arcilloso-arenoso, pardo, tobáceo, desagregable.-
15,50 "	16,50.-	Idem a 15,00-15,50 m.-
16,50 "	18,00.-	Idem a 15,00-15,50 m.-
18,00 "	20,00.-	Idem a 10,35-13,00 m., con fragmentos de arcilla limosa, gris verdosa, en partes rojiza y nódulos de anhídrido.-
20,00 "	21,25.-	Limo arenoso, pardo claro, yesífero, friable.-
21,25 "	23,00.-	Idem, algo arcilloso.-
23,00 "	25,00.-	Idem, gris pardusco.-
25,00 "	28,50.-	Idem a 20,00-21,25 m.-
28,50 "	29,00.-	Idem a 21,25-23,00 m., verde algo grisáceo.-
29,00 "	33,00.-	Limo arenoso-arcilloso, grisáceo.-
33,00 "	39,22.-	Limo arcilloso, algo arenoso, pardo rojizo, yesífero, desagregable.-
39,22 "	41,50.-	Limo arcilloso-arenoso, gris algo verdoso, yesífero, desagregable.-
41,50 "	43,00.-	Idem.-
43,00 "	46,00.-	Idem a 33,00-39,22 m., verde grisáceo.-
46,00 "	47,00.-	Limo pardo claro, yesífero, friable.-
47,00 "	59,00.-	Limo arenoso, gris verdoso, yesífero, desagregable.-
59,00 "	60,00.-	Limo muy arenoso, gris verdoso oscuro, yesífero.-
60,00 "	62,50.-	Limo arenoso-arcilloso, verde grisáceo, yesífero, desagregable.-
62,50 "	65,00.-	Idem.-



- 65,00 á 67,00.- Idea, algo más oscuro.-  
67,00 " 70,00.- Idea.-  
70,00 " 71,50.- Limo muy arenoso, verde grisáceo oscuro, yesífero, fríasble.-  
71,50 " 72,50.- Limo arano-arcilloso, pardo, yesífero, disgregable.  
72,50 " 73,50.- Idea a 70,00-71,50 m.-

EL TIMNO NR. 11.-

- 0,00 á 0,60.- Tierra vegetal, arenosa.-  
0,60 " 1,30.- Limo arcillo-arenoso, gris claro, en partes verdoso y rosado, disgregable.-  
1,30 " 1,60.- Limo arcilloso, calcáreo, pardo con manchas más oscuras y otras verdosas, disgregable.-  
1,60 " 2,00.- Idem, pardo rojizo, con manchas verdosas.-  
2,00 " 3,00.- Limo arenoso, poco arcilloso, gris verdoso, yesífero, disgregable.-  
3,00 " 4,60.- Idem.-  
4,60 " 6,50.- Arenisca limosa, algo arcillosa, gris verdoso, yesífera, fríasble.-  
6,50 " 7,77.- Limo arcilloso, gris verdoso en partes pardusco, yesífero, disgregable.-  
7,77 " 11,00.- Idem, algo arenoso.-  
11,00 " 13,00.- Idem, en partes rojizo.-  
13,00 " 18,50.- Limo arcilloso, algo arenoso, gris verdoso, en partes pardusco, yesífero, con cloruros, disgregable.-  
18,50 " 20,50.- Idem.-  
20,50 " 21,20.- Idem.-



- 21,20 á 22,50.- Limo arenoso, gris verdoso con escasas manchas rojizas, yesífero, con cloruros, friable.-
- 22,50 " 24,00.- Idem.-
- 24,00 " 28,50.- Limo arenoso, algo arcilloso, pardo rosado, yesífero, con cloruros, friable.-
- 28,50 " 32,50.- Idem, más arcilloso, rojizo.-
- 32,50 " 33,20.- Idem.-
- 33,20 " 40,20.- Limo arano-arcilloso, pardo grisáceo y verdoso, yesífero, con cloruros, disgregable.-
- 40,20 " 41,80.- Limo arcilloso, pardo rojizo, con manchas oscuras, yesífero, con cloruros, disgregable.-
- 41,80 " 43,50.- Limo arenoso, algo arcilloso, pardusco, yesífero, con cloruros, disgregable.-
- 43,50 " 44,00.- Idem, grisáceo verdoso, con intercalaciones de arcilla verdaosa.-
- 44,00 " 46,60.- Idem.-
- 46,60 " 50,00.- Limo arenoso, pardusco, yesífero, con cloruros, friable.-
- 50,00 " 54,50.- Idem a 41,80-43,50 m.-
- 54,50 " 60,20.- Idem, algo verdoso.-

EL TIMBO Nº 12.-

- 0,00 á 0,90.- Limo arcilloso, en partes arenoso, pardo oscuro, cálcico, disgregable.-
- 0,90 " 1,40.- Arcilla limosa, verde grisácea clara con intercalaciones más claras, arenosas, disgregable.-
- 1,40 " 3,10.- Arena mediana a muy gruesa, gris oscura, con escasa magnetita; gravilla, grava y rodados de cuarzo y filitas cuarceíferas.-
- 3,10 " 3,50.- Limo arcilloso, verde grisáceo, disgregable.-



- 3,50 " 4,70.- Rodado de filita cuarcifera y escasa arena mediana a muy gruesa, gris oscura.-
- 4,70 " 7,50.- Arenisco, en partes arcilloso, parte grisáceo, disgregable, gravilla y grava de cuarzo y filitas cuarciferas.-
- 7,50 " 9,00.- Limo arenoso, poco tabáceo, gris verdoso claro, yesífero, friable.-
- 9,00 " 11,00.- Idem, más fino.-
- 11,00 " 12,50.- Idem, pardusco, con cloruros.-
- 12,50 " 15,55.- Idem, pardo rojizo.-
- 15,55 " 17,00.- Idem a 9,00-11,00 m.-
- 17,00 " 18,85.- Idem, pardo rosado.-
- 18,85 " 22,00.- Idem a 15,55-17,00 m.-
- 22,00 " 24,00.- Limo arenoso, pardo claro, algo grisáceo, yesífero, con cloruros, disgregable.-
- 24,00 " 27,50.- Idem.-
- 27,50 " 31,00.- Idem.-
- 31,00 " 31,90.- Limo arenoso, pardo claro, yesífero, con cloruros, friable.-
- 31,90 " 34,50.- Idem, algo más grueso, pardo rojizo.-
- 34,50 " 37,00.- Idem.-
- 37,00 " 47,00.- Idem a 22,00-24,00 m., verdoso oscuro.-
- 47,00 " 49,00.- Idem a 31,90-34,50 m., pardo grisáceo oscuro, disgregable.-
- 49,00 " 51,20.- Material arcilloso, verde, con pequeños nódulos de yeso, con cloruros.-
- 51,20 " 52,50.- Limo arcilloso, pardo rojizo oscuro, yesífero, con cloruros, poco disgregable.-
- 52,50 " 53,50.- Idem, gris verdoso oscuro.-
- 53,50 " 55,40.- Idem a 47,00-49,00 m.-
- 55,40 " 60,50.- Idem a 37,00-47,00 m.-

**Nota:** La muestra 22, es una arcilla, por lo tanto no puede ser acuífera o si lo es la que se envió a este Laboratorio no corresponde a ese número. Este caso se repite en la perforación El Tiabó No 11, donde en la muestra 18, el material es limo arcilloso a pesar de que figura también como acuífera.-



### UBICACION DE LAS NUEVAS PERFORACIONES

Como ya se ha dicho, se han marcado sobre el terreno tres nuevas perforaciones. La ubicación de las mismas se ha materializado por medio de estacas marcadas e flepp con los números XIII, XIV y XV.

En estos tres pozos, dos serán productivos dentro de un margen grande de seguridad (véase el cuadro de resumen y conclusiones); el tercero puede ser productivo o no, y está destinado a sacar dentro de lo posible uno de los licitos de la cuenca.

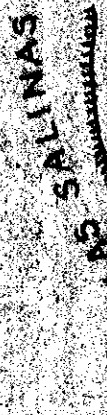
Para que no se presenten dudas en el caso poco probable que desaparecieran las estacas, damos en las figuras 13, 14 y 15, la situación de los pozos con respecto a elementos fijos y fácilmente ubicables en el terreno.

En realidad, un trabajo completo y científico debería haberse ejecutado en una red de perforaciones cercanas unas a otras, o en una prospección geofísica que diera idea de las discontinuidades reales en el subsuelo. Ambos métodos son muy costosos y lentos; en el momento actual no es posible ejecutarlos y por esto he preferido marcar los lugares en las intersecciones de las fracturas, después de reconocerlas en prolongadas yeras de, durante los cuales se fotografió el terreno.

# UBICACION DE LA PERFORACION TIMBO XIII

N.M.

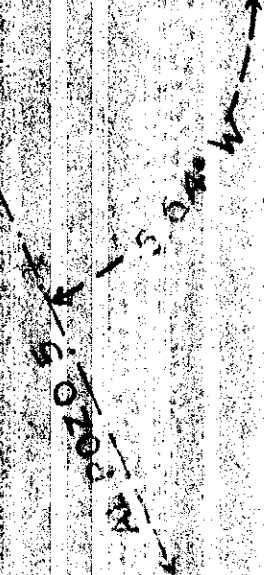
SALINAS



ZANJON

40.50 m

POZO 8

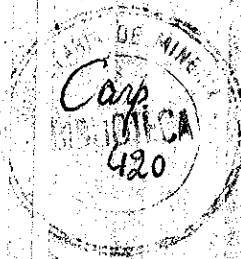


ESCALA 1:500

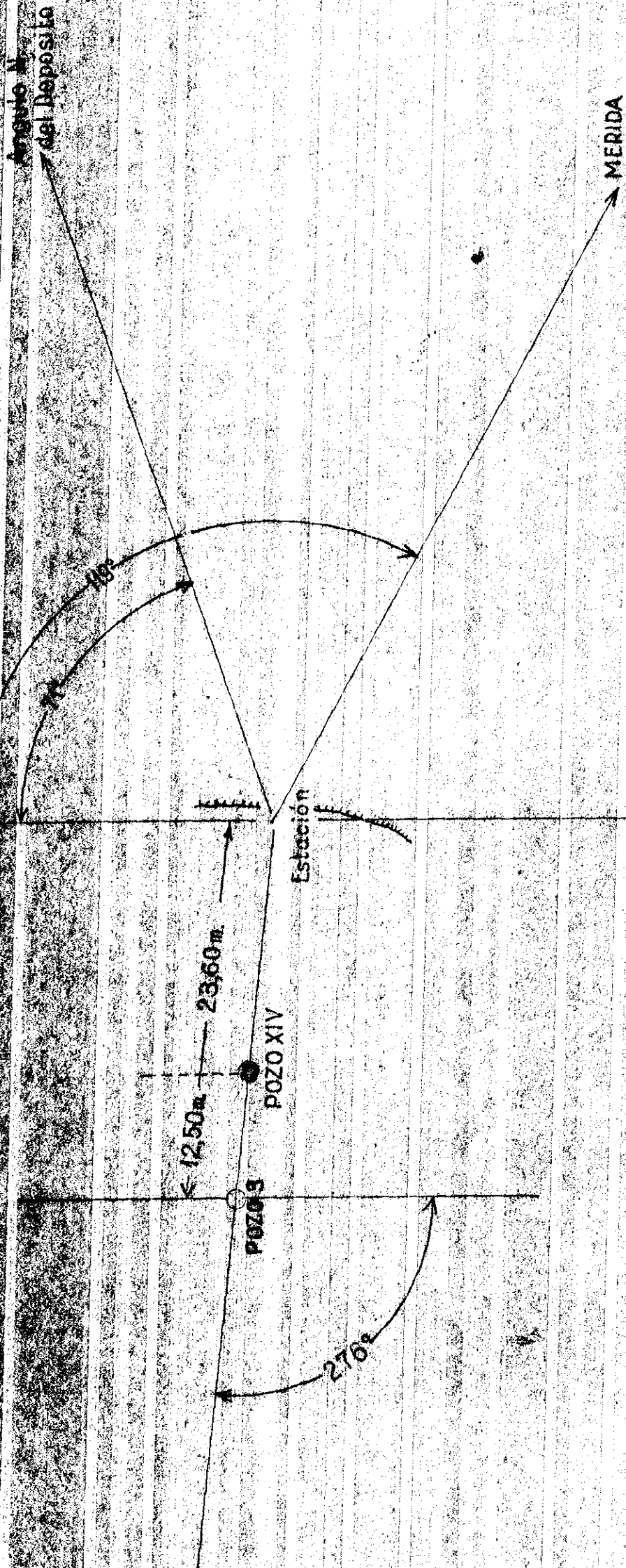
Carp  
420







UNIFICACION DE LA RESENERACION



Escala 1:500





### RESUMEN Y CONCLUSIONES.

1. El subsuelo de El Timbó está recortado por fracturas que se desarrollan de Sur a Norte y de Este a Oeste. Los bloques presentan hacia el Oeste la parte más elevada.
2. Los sedimentos que componen al complejo son limos con diversos tonos de arena y arcilla. Entre ellos se intercalan mantos de Cloruro de sodio con yeso y anhidrita.
3. Sólo conocemos la parte superior de la formación, posiblemente cretácica. Desde todo punto de vista conveniría perforar hasta 500 metros para estudiar los horizontes inferiores; ellos pueden contener mantos de sal de mucha importancia.
4. No deben esperarse acuíferos que tengan continuidad en trechos más o menos largos; al perforar, los mayores caudales se obtendrán en las intersecciones de las fracturas. Las aguas freáticas están menos mineralizadas que las profundas.
5. Para terminar el estudio, que puede tener grandes proyecciones económicas, se recomienda:
  - a). Efectuar una perforación hasta 500 metros en el lugar marcado de POZO XIV.
  - b). Efectuar otra en el lugar marcado POZO XV, hasta 250 metros.
  - c). Efectuar una sonda, hasta 250 metros, en el lugar marcado POZO XIII.

Todas deben hacerse con máquina tipo Rotary para extraer testigos inalterados dentro de lo posible; el diámetro debe alcanzar a 12 pulgadas. En última instancia puede adoptarse un diámetro de 10 pulgadas, pero el pozo resultante presentará limitaciones muy serias.

6. Salvo mejor opinión, dado que los capitales privados ya han invertido grandes sumas en perforaciones ubicadas por la Dirección Nacional de Geología y Minería con resultados negativos en el 75 % de los casos, sería justo perforar el pozo XIV en carácter de estudio, con gastos a cargo de la citada institución.



ridiculous tipo  
I.C.

7. Además de las ubicaciones que figuran detalladamente en el trabajo, el lugar de los futuros pozos se ha marcado en el terreno con estacas de madera numeradas a fuego. Se han ubicado así tres nuevas perforaciones.
8. En ningún caso deberán rellenarse los pozos una vez perforados. Se los empleará posteriormente para experiencias (pozos insumidores de agua a presión). De la misma manera, en ningún caso se modificará ni siquiera en distancias de un metro la ubicación ya marcada puesto que de otro modo el autor no puede responsabilizarse de los resultados a obtenerse.

9. Se recomienda efectuar el trabajo en el orden siguiente:

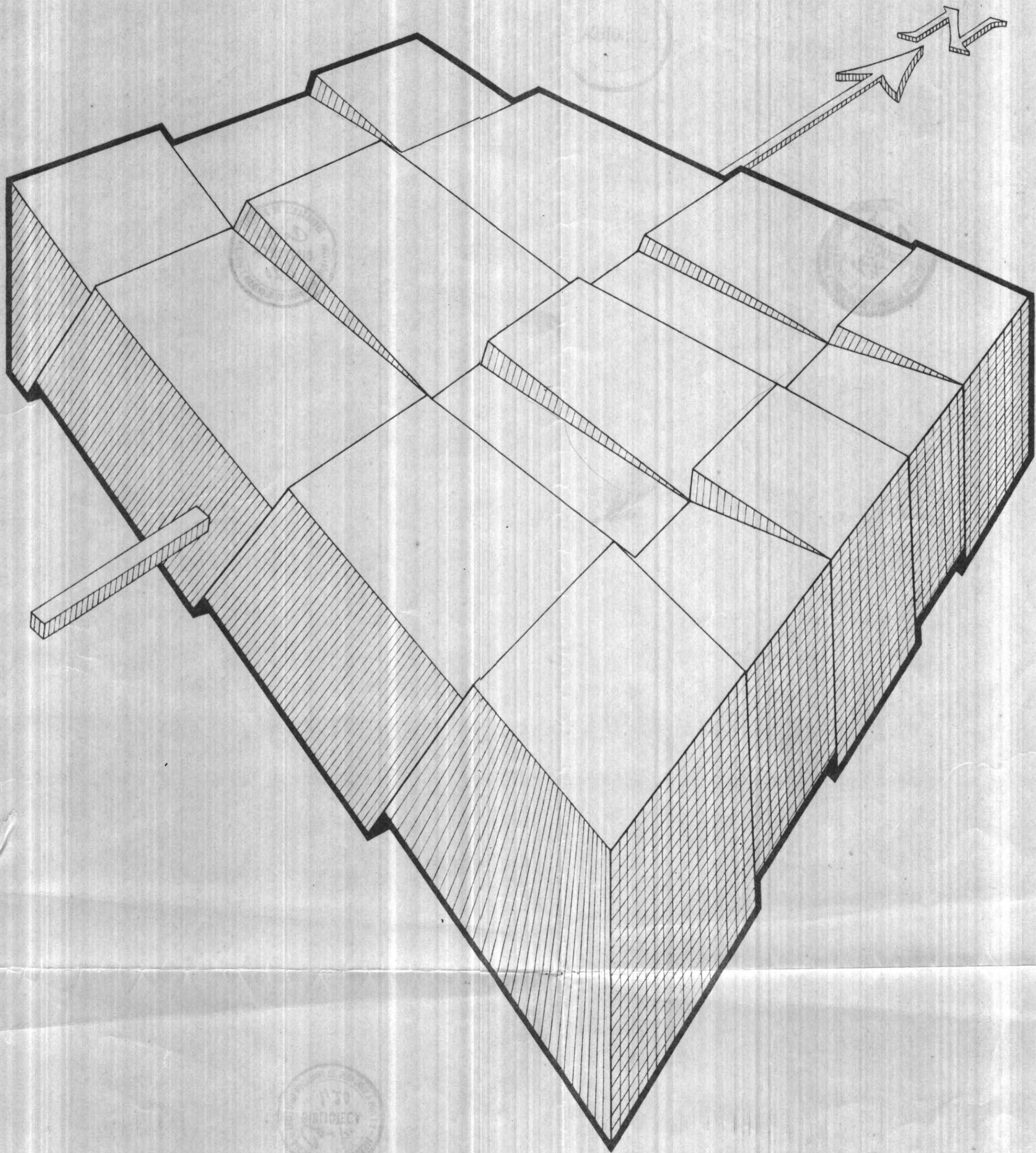
Número del POZO	Profundidad a alcanzarse	Diámetro	Financiación	Carácter del POZO
XIV	500 m.	12 pulg.	A cargo de la D.N.G.M.	Será productivo
XV	250 m.	12 pulg.	A cargo de Industrias Químicas Timbó.	Hay un 70 % de margen de seguridad para que sea productivo.
XIII	250 m.	12 pulg.	A cargo de Industrias Químicas Timbó	Hay apenas un 40% de margen de seguridad para que sea productivo, pero servirá para delimitar uno de los bordes de la cuenca.

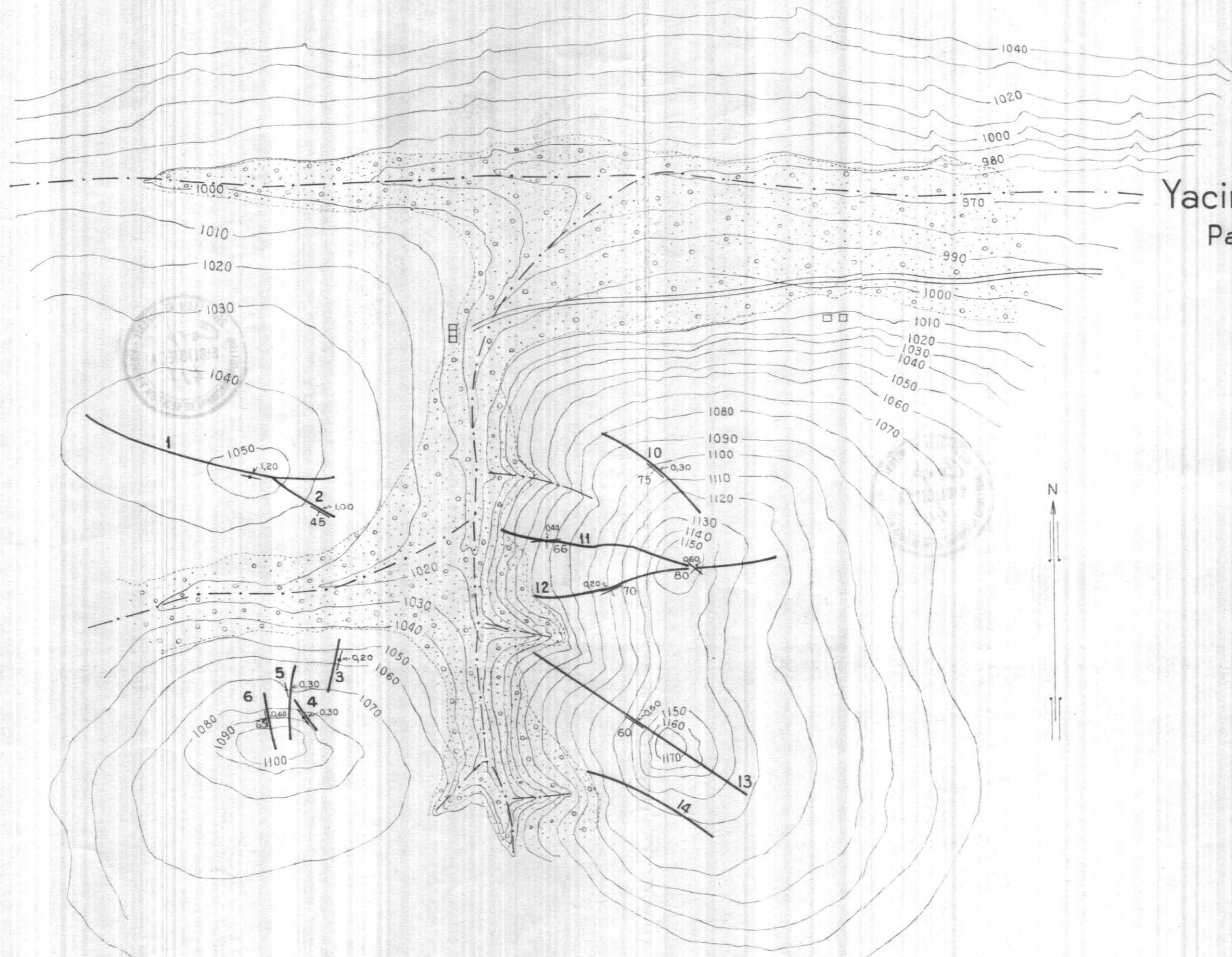
Con este temperamento, explotando el pozo XIV, el capital privado podría resarcirse de las pérdidas que ha sufrido afrontando posteriormente los gastos que demandasen las otras perforaciones.

*Isaías Rafael Cordini*

Isaías Rafael Cordini  
Asesor B1

Buenos Aires Mayo 1960




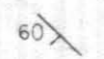
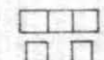






Yacimiento de plomo "CALAFATE"  
 Paso de Indios - Pcia. de Chubut  
 Bosquejo Topográfico Geológico

NATALIA I. ROSSI  
 0 20 60 100 m.  
 ESCALA

Referencias

-  Roca andesítica
-  Relleno moderno
-  Vetas mineralizadas
-  Rumbo y buzamiento de las vetas
-  Campamentos
-  Camino de acceso
-  Quebrada

