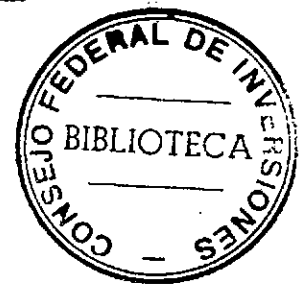


completos

1596

32921  
220

ESTUDIO DE FUENTES PARA LA  
PROVISION DE AGUA POTABLE  
A PUERTO DESEADO  
PROVINCIA DE SANTA CRUZ



SERVICIO PROVINCIAL DE AGUA POTABLE

- 1987 -

CONTENIDO:

Investigaciones Hidrológicas Aplicadas en el area de Puerto Deseado  
Cátedra de Hidrogeología. Fac. Cs. Nat. U.N.L.P. (1980 - 1985)

Estudio Hidrogeológico en la zona de Pampa Alta. Convenio Consejo Federal de Inversiones - Servicios Públicos S.E. (1987)

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

MEMORANDUM

Al Señor Jefe Departamento  
Asesoramiento en Servicios  
Ing. Agr. MIGUEL A. BASUALDO

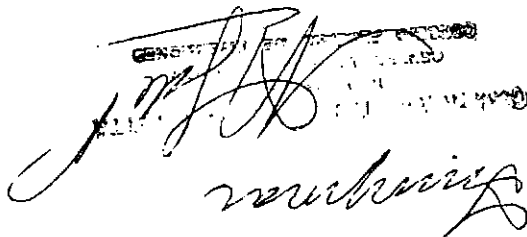
REF: Informe Es  
Puerto Des

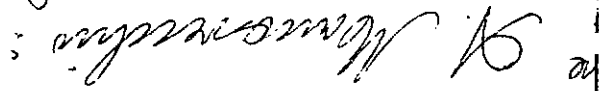
Se agrega para :  
miento y de la Dirección de Cooperación Téc  
que se confeccionara como aporte a la preser  
Agua Potable (Santa Cruz) ante el Servicio  
cidad de un crédito de financiamiento del B

El contenido del  
tentes que se han sintetizado, agregándosele  
los estudios del C.F.I. en el área noreste  
su confección participaron además del suscri  
Amboni y Rapaccini y el Lic. José Luis Díaz  
ta Cruz quien entregará en mano las copias

Se solicita que  
mita el ejemplar a la biblioteca para su cat

BUENOS AIRES. 19 de junio de 1987.-

A large, stylized handwritten signature in dark ink is written over a rectangular stamp. The stamp contains some illegible text and a circular emblem. The signature appears to be 'Miguel A. Basualdo'.

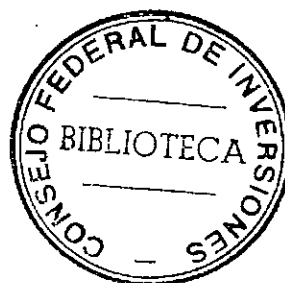
A handwritten signature in dark ink, possibly 'G. M...', is written below the main signature. It is partially obscured by a horizontal line.

## I N D I C E

### . PROLOGO. -

INVESTIGACIONES HIDROLOGICAS APLICADAS EN EL AREA DE PUERTO DESEADO PROVINCIA DE SANTA CRUZ. Cátedra de Hidrogeología - Facultad de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de La Plata.

- . Introducción
- . Fisiografía
- . Hidrogeología
- . Climatología
- . Aguas superficiales
- . Aguas subterráneas
- . Pautas para el balance hidrológico
- . Conclusiones.



ESTUDIO HIDROGEOLOGICO EN LA ZONA DE PAMPA ALTA. PUERTO DESEADO. PROVINCIA DE SANTA CRUZ. Convenio Consejo Federal de Inversiones - Servicios Públicos Sociedad del Estado.-

- . Introducción y generalidades
  - . Prospección geoelectrica
  - . Perforaciones
  - . Tareas complementarias
- . Cálculo de reservas
- . Anteproyecto pozos de explotación
  - . Generalidades
  - . Características constructivas

### . BIBLIOGRAFIA

### . ANEXOS

x 12  
x 14  
x 13  
H 1112  
x 15

## PROLOGO

El presente informe se elaboró con el fin de acompañar la presentación efectuada por el Servicio Provincial de Agua Potable de la provincia de Santa Cruz ante el Servicio Nacional de Agua Potable, con la finalidad de obtener un crédito destinado al abastecimiento de agua potable a la localidad de Puerto Deseado.

En este caso deben señalarse algunas particularidades de esta presentación, ya que de acuerdo a lo señalado por las autoridades del SNAP, debieron efectuarse agregados y complementaciones a la entrega inicial, dado que se estimó como no exactamente específico el contenido del informe de la Cátedra de Hidrogeología de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de La Plata.

En efecto, y siempre de acuerdo a lo señalado por el SNAP., el Informe Final "Investigaciones hidrológicas aplicadas en el área de Puerto Deseado" de la Cátedra de Hidrogeología, no respondía a las especificaciones generales para ese Organismo, sugiriéndose por ello agregar nuevos trabajos a dicho informe. Entonces, (si bien desde el SNAP. provincial y también desde Servicios Públicos S.E. se entendía que el trabajo había cumplido con los objetivos iniciales previstos) y respetando las observaciones del SNAP., se decidió incorporar los resultados iniciales de los estudios que se llevan a cabo por convenio entre el Consejo Federal de Inversiones y Servicios Públicos S.E. de la provincia de Santa Cruz.

Por consiguiente, en esta presentación se conjugan ambos trabajos, incluyendo en primer término una síntesis casi textual del informe de la Cátedra de Hidrogeología y luego los resultados preliminares del estudio C.F.I.-S.P.S.E.-Debe señalarse que el primer trabajo es un estudio regional, a partir del cual se intensifican las investigaciones en el área de Pampa Alta de acuerdo a las recomendaciones del estudio inicial.

En la confección de esta entrega participaron el Lic. José Luis Díaz de Servicios Públicos SE. y los Lics. Ricardo González Arzac, Raúl Pérez Spina, Boris Calvetty Amboni y Alicia Rapaccini del C.F.I.



INVESTIGACIONES HIDROLOGICAS APLICADAS EN EL AREA DE PUERTO  
DESEADO PROVINCIA DE SANTA CRUZ. Cátedra de Hidrogeología -  
Facultad de Ciencias Naturales - Universidad de La Plata.-

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

## INTRODUCCION

De acuerdo a lo señalado en el prólogo de esta presentación, se incluye a continuación una síntesis prácticamente textual del informe final denominado "Investigaciones hidrológicas aplicadas en el área de Puerto Deseado, provincia de Santa Cruz" (1985) que fuera producido por la Cátedra de Hidrogeología de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de La Plata, mediante convenio con Servicios Públicos SE. de la provincia de Santa Cruz.

Los autores de dicho informe fueron el profesor Geólogo José María Sala y el Lic. Adolfo Rojo quienes programaron y condujeron los estudios, contando con la colaboración de los Licenciados Javier Ulibarrena (en la foto interpretación), Alejandro Ruiz de Galarreta, Jorge Carrica, Luis Aguilino (en los trabajos de campo), y Laura Varela (en los trabajos de gabinete).-

Previo a la entrega del Informe Final (1985) la Cátedra presentó el informe de la 1º y 2º etapa (1981) y el Informe de la 3º etapa (1984), por lo cual el desarrollo metodológico adoptado y ajustado no se incluye en esta entrega, como así mismo algunos procedimientos de análisis que fueran desarrollados en los citados informes de avance.

De su lectura se desprende que el objetivo final fue la identificación de zonas con posible aptitud y potencial hídrico para el abastecimiento a Puerto Deseado, proponiendo la continuación e intensificación de los estudios. Así se definió el área Terraza Pampa Alta como la de mayores perspectivas, lo cual derivó en los trabajos siguientes del Convenio Consejo Federal de Inversiones y Servicios Públicos SE.

. FISIOGRAFIA



## FISIOGRAFIA

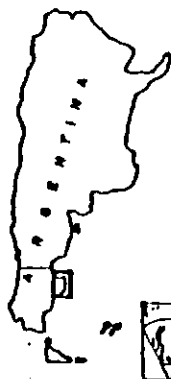
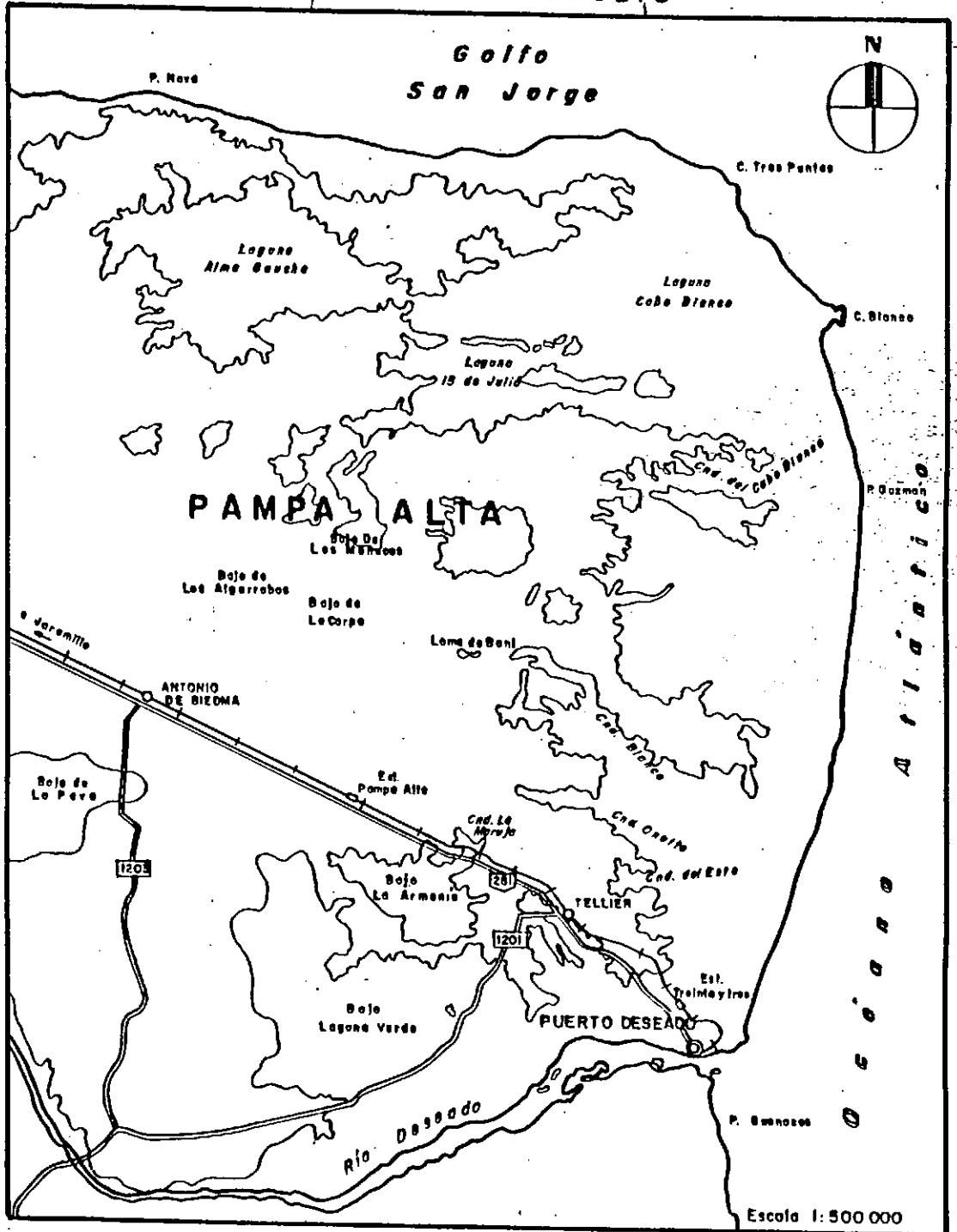
Sala et al (1986) reconocen desde el punto de vista geohidrológico, morfológicamente hablando los procesos de agradación y desgradación dieron origen regionalmente a dos formas fundamentales: una positiva y otra negativa.

Los procesos de agradación contribuyeron fundamentalmente a la conformación de las terrazas, de las cuales la más importante en el área bajo estudio, desde el punto de vista geohidrológico, debido al desarrollo areal y vertical, es la Terraza de Pampa Alta (forma mayor) con todas sus ramificaciones. El resto de las terrazas reconocidas en la comarca por Feruglio (1947) (Del Cerro Laciari, Del Cerro Alonso, Del Escarpado Norte, De Puerto Deseado y Contigua a Puerto Deseado), por su relativo escaso desarrollo areal y/o vertical, sus posibles grandes permeabilidades y la poca precipitación regional, tendrían un carácter secundario dentro del sistema.

La Terraza Pampa Alta, que es la de mayor extensión en el área reconocida y se desarrolla entre las cotas de 100 y 160 m con formas extremadamente llanas (0,5 a 0,9 m por km), por su importancia geohidrológica y proximidad a Puerto Deseado ha sido objeto de la exploración en la 3ra. Etapa, concentrando en ella las investigaciones.

Los procesos de erosión permiten el afloramiento de las rocas antiguas dentro del área de estudio (basamento hidrogeológico). Estas rocas afloran como cerros aislados, remanentes de paleoformas, pero adquieren cierta continuidad en la vecindad del río Deseado. El resultado morfológico se corresponde con superficies topográficas de relativa fuerte pendiente, de cañadones y depresiones, acompañadas por superficies planas en los fondos de estas últimas. Debe tenerse en cuenta que la diferencia de cota entre la Terraza de Pampa Alta y las depresiones puede sobrepasar los 50 m. Tanto los cambios de pendiente como la disminución de la cota del terreno tienen importancia geohidrológica, ya sea por permitir afloramientos de agua o disminución de la profundidad de ésta.

# ESTUDIO HIDROGEOLOGICO EN LA ZONA DE PAMPA ALTA - PUERTO DESEADO - SANTA CRUZ AREA DE ESTUDIO



. H I D R O G E O L O G I A

## HIDROGEOLOGIA

El siguiente capítulo ha sido redactado considerando la definición según la cual la hidrogeología interpreta la geología desde el punto de vista de las aguas subterráneas, como medio físico que influye en su almacenamiento, movimiento y calidad.

Las investigaciones geológicas y geomorfológicas antecedentes regionales y locales han permitido definir en primera aproximación el medio físico y deducir su interrelación e influencia en las aguas subterráneas.

Las características regionales resultantes de los estudios antecedentes y las verificaciones preliminares efectuadas en campaña permitieron agrupar las distintas unidades fotomórficas mapeadas en cuatro Complejos Hidrogeológicos:

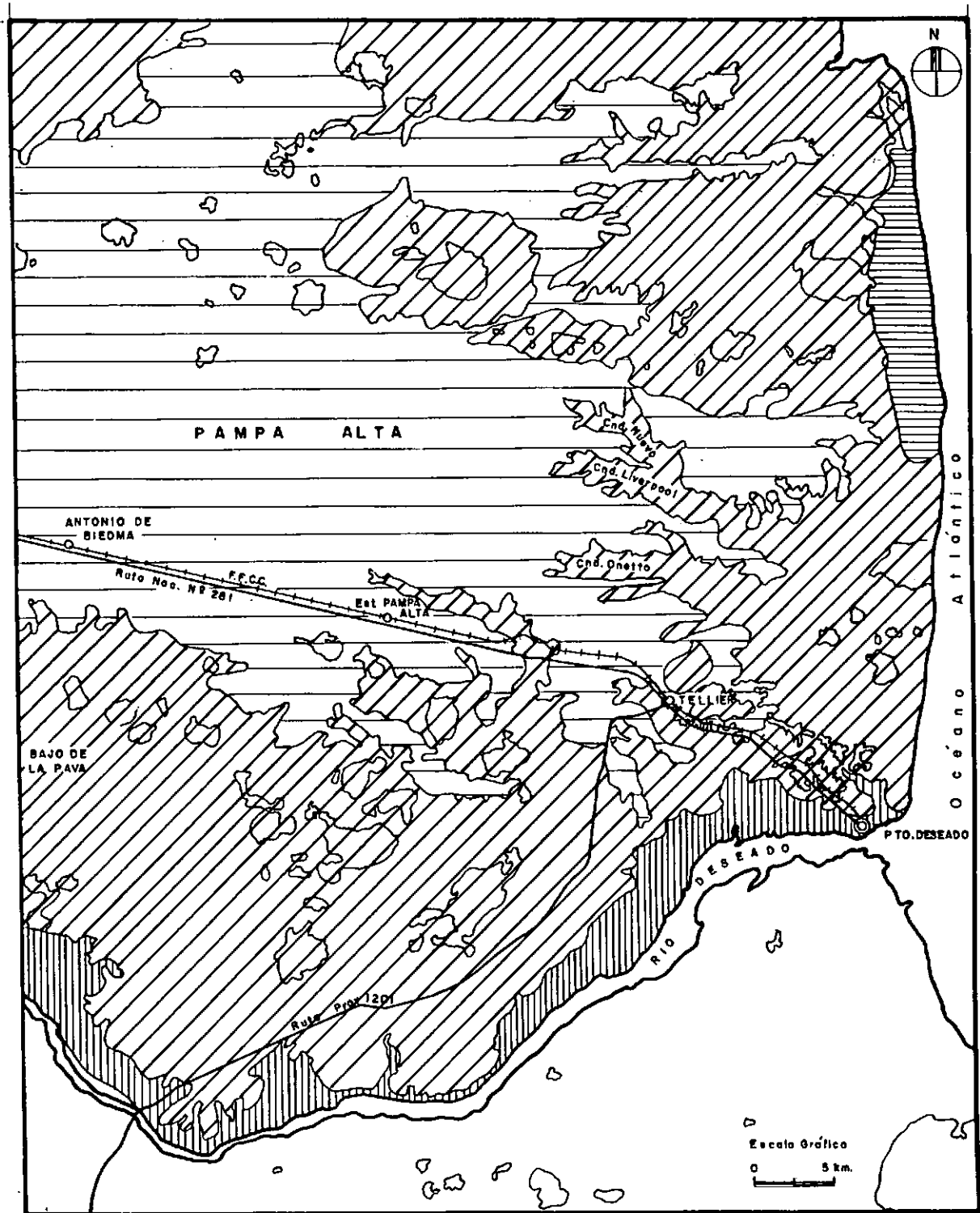
- a) Porfírico Bahía Laura
- b) Patagoniano
- c) Terraza de Pampa Alta
- d) Terraza de Punta Guzmán

Las distintas unidades geológicas que fundamentalmente dan origen a los complejos hidrogeológicos están separadas por marcadas discordancias erosivas, lo cual no impide que los límites entre los distintos complejos no siempre sean netos.





El Complejo Profírico Bahía Laura, que ocupa unos 200 km<sup>2</sup>, está integrado por las rocas más viejas aflorantes en el área, comprendiendo pórfiros cuarcíferos y tobas fuertemente silicificadas. El conjunto trata de rocas acuífugas con permeabilidad de campo secundaria, aunque tal vez regionalmente no muy significativa.

La porosidad primaria amigdaloides, por falta de una intercomunicación franca, tal cual se lo puede observar en distintos afloramientos, no aumen-

# MAPA HIDROGEOLOGICO AREA PUERTO DESEADO



## REFERENCIAS

-  Complejo Terraza de Punta Guzmán
-  Complejo Terraza de Pampa Alta
-  Complejo Patagoniano
-  Complejo Porfírico de Bahía Laura

Preparó  
CATEDRA DE HIDROGEOLOGIA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

ta significativamente la permeabilidad. El diaclasamiento posterior puede dar una mayor permeabilidad regional, aunque aparentemente insignificante como lo demostrarían las perforaciones realizadas en este Complejo en otras áreas de Patagonia (Camarones, Puerto Madryn, San Julián), por lo que se le denomina basamento hidrológico.

No sólo se consideran los afloramientos francos de porfiritas y tobas como integrantes del Complejo, sino también aquellos sedimentos, Patagonianos o más recientes, superpuestos directamente sobre estas rocas, pero de pequeñas potencias, que subordina su papel geohidrológico. Especialmente cuando se trata de rodados, pueden facilitar una rápida filtración, pero la acumulación en el basamento de agua como reserva depende de la capacidad de almacenamiento subterráneo e infiltración en las rocas acuífugas subyacentes, la que está en relación inversa a la velocidad de percolación lateral y a las pérdidas por evaporación en los primeros (rodados).

Las rocas aflorantes al Norte y Sur del Río Deseado muestran una red de drenaje en general más profusa que la desarrollada en los otros complejos, la cual confirma la menor infiltración relativa en relación a los otros. Esta disminución en la infiltración, dada las características climática homogénea regional, es debida a la mayor pendiente topográfica local conjuntamente con la menor permeabilidad regional de la roca.

El Complejo Patagoniano está separado del anterior por una fuerte discordancia erosiva, que puede ser observada entre otros lugares en las vecindades de Puerto Deseado o deducida por los afloramientos aislados del Complejo Bahía Laura en la Pampa Alta.

Las perforaciones de exploración y la de instalación de la estación experimental confirman, como era de esperar, la mencionada discordancia.

El Complejo está integrado por sedimentos marinos desarrollados en toda el área que afloran predominantemente en las partes más erodadas (zonas deprimidas y cañadones), o menos frecuentemente como cerros aislados en la Ter-raza Pampa Alta.

Según Riggi (1979) se podrían distinguir regionalmente dos miembros: "El inferior, miembro San Julián, compuesto por sedimentitas clásticas, quí "micas (areniscas, arcillitas, calizas y biolitas). El superior, Miembro "Monte León, en que a los mencionados tipos litológicos se agrega un signifi"cativo aporte piroclástico, formando sedimentos de mezcla." (Sic).

La revisión de campo permite destacar la ausencia del primer miembro en la comarca.

Hidrolitológicamente las rocas existentes tienen en general mediana a baja permeabilidad, aunque regionalmente pueda incrementarse por fisuración secundaria.

Al igual que en el Complejo anterior, dentro de éste se incluyen áreas cubiertas por sedimentos más modernos, poco potentes producto de la redepositación por distintos medios (gravitacional, etc.) que comúnmente por su poco espesor no influyen geohidrológicamente; sin embargo la diferencia del desarrollo de esta cobertura más moderna puede imprimir al medio hidrogeológico características locales propias. Tal vez una excepción la constituyan los remanentes de la terraza del Cerro Laciari al SE de la estación Biedma, que podrían llegar a tener una mayor expresión areal aunque subregional, por lo que merece ser estudiada en mayor detalle en el futuro.

De acuerdo a Konzewitsch (1959), el espesor del complejo descrito oscilaría entre 75 y 78 metros, las perforaciones de exploración efectuadas en la terraza de Pampa Alta han permitido determinar un máximo espesor de 50 m.

El Complejo Pampa Alta sobrepuesto al anterior está asentado sobre una superficie de discordancia erosiva, ocupando gran parte del área estudiada (más de 2000 km<sup>2</sup>). Se corresponde con la terraza homónima y sus cotas, como ya se mencionara, oscilan entre 100 m y 160 m, coincidiendo con los elementos geomórficos regionales positivos.

La composición litológica predominante corresponde a los rodados patagónicos de depositación más antigua en el área específica.

El tamaño de los clastos varía entre mediano a fino intercalándose niveles de grava, por supuesto hallados también en las perforaciones exploratorias realizadas.

La permeabilidad del paquete sedimentario es restringida por la matriz arenosa y en parte disminuida por el cemento calcáreo. Si a ello se le suma la diferente permeabilidad esperable del techo del patagoniano, cuando forma parte de este complejo, localmente puede aparecer una fuerte anisotropía, aunque regionalmente conforme un subsistema homogéneo, que se diferencia nítidamente de los dos anteriores.

Los rodados cuyo espesor no sobrepasaría los 18 ms., según las perforaciones efectuadas, presentan buena permeabilidad que de acuerdo a ensayos de bombeo preliminares arrojan un valor estimativo muy alto (180 m/día).

La gran permeabilidad conjuntamente con la baja pendiente topográfica, facilita la infiltración regional de la precipitación, con variaciones locales por las anisotropías señaladas. Las primeras mediciones de los niveles freáticos en la estación experimental en función del tiempo, comprobaría lo expresado precedentemente.

El Complejo Terraza de Punta Guzmán vecina a la costa atlántica, al norte de Puerto Deseado, entre la Ea. La Constancia y Punta Guzmán, ocupando una superficie aproximada de  $60 \text{ km}^2$  está conformada por una terraza de rodados gruesos estratificados, poco cementados, cuya base no se ha observado, pero su potencia podría exceder los 60 m. En su conjunto son de gran permeabilidad, no influyendo mayormente la anisotropía vertical producto de la estratificación.

El resto de los sedimentos y rodados (holocenos) que conforman las otras terrazas mencionadas por Feruglio (1947), Konzewitsch (1959) son depósitos en general de buena permeabilidad especialmente cuando no están cementados, a pesar de lo cual tienen poca importancia regional por su escaso desarrollo y de acuerdo a lo manifestado anteriormente sólo forman parte de las unidades hidrogeológicas a las que se sobreponen.



Resumiendo todo lo expresado las características principales de los complejos son:

a) Complejo Porfírico Bahía Laura: localmente rocas acuífugas, regionalmente permeabilidad secundaria sumamente escasa que le dan una tendencia acuífera pobre. Excepcionalmente cuando su techo está constituido por rocas más modernas, éste podrá facilitar más o menos la infiltración local, sean acuiclu-  
das o acuíferas.

b) Complejo Patagoniano: de acuerdo a la descripción de Riggi (1979) y a las observaciones efectuadas, se trataría de rocas de mediana a baja permeabilidad. Según Konzewitsch (1959) localmente podrían tener permeabilidad secundaria por fisuración que aumentaría la permeabilidad de campo y regional. La presencia de sedimentos más modernos en su techo puede localmente aumentar la infiltración.

c) Complejo Terraza Pampa Alta: es acuífero local y regionalmente, presentando anisotropías locales, pero homogeneidad regional.

d) Complejo Terraza Punta Guzmán: local y arealmente gran permeabilidad. Anisotropía relativamente poco importante, regionalmente homogéno, reducida expresión areal.

. CLIMATOLOGIA

## CLIMATOLOGIA

Dadas las necesidades del estudio, la caracterización climatológica se puede sintetizar en la relación precipitación-evapotranspiración, en relación a la infiltración que es el sentido otorgado a este capítulo.

Cuando la investigación hidrológica tiene carácter regional y son escasas las estaciones meteorológicas disponibles, es necesario establecer las posible heterogenidad u homogeneidad climática que pueda existir. La posición geográfica, la pequeña diferencia de altitud y las condiciones fisiográficas regionales permitensuponer cierta homogeneidad.

Por otra parte utilizando las estaciones climatológicas, aunque sumamente distantes, Comodoro Rivadavia, Colonia Sarmiento y Puerto Deseado, Knoche y Borzacov (1946-47) engloban la región en una cierta uniformidad climática caracterizándola de muy árida con tendencia a árida. Pero desde el punto de vista de las aguas subterráneas, dadas las características fisiográficas e hidrolitológicas descriptas permiten suponer, a pesar de ello, una infiltración importante y por lo tanto en el aspecto geohidrológico el comportamiento sería distinto al correspondiente a una zona árida.

Las estadísticas climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional (1958-65) muestran también una cierta uniformidad climática modular.

Las precipitaciones modularmente son exiguas en la comarca según las estaciones Biedma, Pampa Alta, Tellier y Puerto Deseado, con máximos mensuales apenas notorios en los meses fríos (S.M.N. 1973).

Este hecho puede significar una mayor posibilidad en la infiltración.

Para la localidad de Puerto Deseado los registros del S.M.N. corresponden al período 1921-50, pero además se cuenta con datos para el 1956-84 provistos por el Distrito Puerto Deseado. Si bien la ubicación de la estación no debe ser exactamente la misma se nota un incremento en el segundo período. El promedio para el primer período es de 188mm mientras que el del segundo es de 228 mm. Los resultados verifican la existencia de alternancia de período relativamente húmedos y secos. Lamentablemente los registros son insuficientes, para establecer estadísticamente la recurrencia probable tanto de los períodos como de los años húmedos y/o secos.

Estación: S A P M I F N T O

Latitud: 45° 35' S.

Longitud: 69° 01' V de G.

Elevación: 288 m

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	AÑO
Presión atmosférica media al nivel estación	977.5	976.1	978.4	978.2	977.5	977.6	979.8	980.0	980.3	978.6	976.8	975.8	978.1
Temperatura media	17.8	16.8	14.2	11.0	7.3	4.7	4.1	5.0	8.1	12.0	14.1	15.4	11.0
Temperatura máxima media	25.3	24.4	21.5	17.3	12.0	9.0	8.8	10.4	14.2	18.8	21.2	23.8	17.2
Temperatura mínima media	11.6	10.8	8.8	5.9	3.2	1.0	0.2	0.6	3.1	6.4	8.4	10.5	5.9
Temperatura máxima absoluta	37.6	36.7	33.4	26.8	22.0	20.0	16.5	19.7	23.3	29.0	32.0	35.8	37.6
Temperatura mínima absoluta	1.5	1.5	-2.0	-5.8	-12.4	-17.0	-18.6	-10.7	-6.0	-3.8	-1.0	2.2	-19.6
Tensión del vapor media	3.3	7.9	7.6	7.5	6.7	6.7	5.6	5.5	5.9	6.1	7.9	8.9	7.0
Humedad relativa media	41.	41	47	57	66	67	69	63	54	44	49	48	54
Nubosidad media	5.2	6.0	5.8	5.9	5.4	6.2	6.0	5.6	6.1	6.0	6.2	6.3	6.1
Velocidad media del viento	21	18	13	13	11	12	9	12	13	22	24	22	15
Precipitación media	11.7	10.9	19.2	15.2	28.2	14.1	23.9	15.7	13.5	5.2	19.3	8.8	132.7
Desviación desde la normal	3.6	1.2	7.5	2.8	7.2	-5.9	6.9	-2.8	3.3	-2.8	7.3	0.1	22.4
Frecuencia media de días con heladas.			0.4	2.3	5.5	10.8	13.0	11.5	4.8	0.5	0.1		45.9
Frecuencia media de días con cielo claro	1.2	1.6	3.5	2.3	1.9	2.0	2.5	3.3	2.8	1.6	0.5	0.6	23.9
Frecuencia media de días con cielo cubierto	9.2	7.3	8.6	7.5	11.7	9.5	10.4	7.9	10.6	7.9	9.2	9.4	109.2

VIENTO: Frecuencia de las direcciones en escala de 1000

DIRECCIONES:	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calma
Enero	43	29	19	7	23	73	638	74	94
Febrero	35	21	15	12	24	47	580	109	157
Marzo	63	36	12	6	29	47	457	112	238
Abril	56	32	11	14	11	41	424	123	286
Mayo	60	37	16	6	10	30	373	136	342
Junio	80	21	17	8	18	25	373	127	326
Julio	78	30	31	9	16	40	339	113	344
Agosto	89	39	17	4	33	34	369	124	332
Septiembre	94	43	37	13	20	37	369	133	204
Octubre	72	20	11	11	17	30	521	199	99
Noviembre	61	28	16	6	24	38	612	142	53
Diciembre	54	22	8	14	19	76	627	132	48
AÑO	66	30	18	9	20	49	476	126	206

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año.
Preción atmosférica media al nivel de la estación	mb 975.1	977.0	977.1	978.9	977.1	979.5	977.9	977.3	979.0	979.1	977.0	976.2	977.6
Temperatura media	°C 17.0	17.1	14.3	10.4	7.1	3.1	3.7	6.2	7.9	11.5	14.3	15.9	10.9
Temperatura máxima media	°C 24.4	24.5	21.5	16.3	11.5	7.8	8.0	11.2	13.9	19.8	21.9	24.3	17.0
Temperatura mínima media	°C 11.6	11.2	9.4	5.4	3.0	-0.2	0.0	1.6	2.9	6.0	8.2	10.3	5.9
Temperatura máxima absoluta	°C 37.5	38.3	33.5	28.4	20.9	17.3	19.0	20.6	24.2	29.7	35.4	35.6	38.3
Temperatura mínima absoluta	°C 0.6	2.1	-0.2	-4.6	-9.6	-18.9	-15.6	-8.4	-7.3	-4.4	1.9	1.3	-12.9
Tensión del vapor media	mb 8.4	8.1	7.5	6.9	6.4	6.7	5.5	5.3	5.3	5.7	6.5	7.3	6.6
Humedad relativa media	% 45	45	49	57	64	74	68	59	52	45	41	40	53
Humedad media	0-8 4.6	3.9	4.1	4.2	4.5	4.4	4.3	4.4	4.4	4.4	4.6	4.6	4.4
Velocidad media del viento	Km/h 22	19	19	15	14	10	14	19	17	22	22	22	18
Precipitación media	mm 12	3	9	14	21	18	15	10	10	6	7	7	129
Desviación desde la normal	mm 4	-7	-3	2	0	-4	-2	-7	0	-3	-4	-2	-28
Frecuencia media de días con precipitación	4	2	4	4	6	7	6	6	6	3	3	3	22
Frecuencia media de días con heladas	0.3	0.3	3	7	15	13	9	6	1				53.3
Frecuencia media de días con cielo claro	2	3	5	4	4	6	4	4	4	4	3	2	44
Frecuencia media de días con cielo cubierto	7	5	5	6	8	8	7	8	6	6	7	8	21
Frecuencia media de días con niebla	0.6	1	2	2	2	2	1	0.6	0.1				7.2
Frecuencia media de días con tormentas eléctricas	1			0.3									3
Frecuencia media de días con granizo	0.2	0.2		0.3		0.2		0.2	0.4	0.1		0.2	1.8

VIENTO: Frecuencia de las direcciones en escala de 1000 y velocidad media por direcciones en Km/hora.

Meses	N		NE		E		SE		S		SV		V		NV		Calma
	n	Vm	n	Vm	n	Vm	n	Vm	n	Vm	n	Vm	n	Vm	n	Vm	
Enero	28	17	9	6	13	10	9	14	21	13	96	18	529	29	180	19	116
Febrero	31	15	20	2	26	12	8	8	41	13	66	22	643	26	118	21	153
Marzo	36	15	20	10	34	11	6	8	15	8	48	16	507	30	150	22	194
Abril	63	15	20	6	30	8	4	6	30	10	41	16	379	30	106	22	327
Mayo	76	12	24	8	24	7	3	3	30	9	59	12	316	27	131	20	338
Junio	51	12	6	5	21	5	10	9	28	8	57	14	264	26	124	18	439
Julio	72	13	17	5	16	20	4	6	22	10	57	19	262	27	168	21	362
Agosto	86	14	12	11	9	6	9	6	13	14	72	21	370	30	162	22	267
Septiembre	72	14	28	9	26	10	7	8	23	11	28	16	400	30	166	19	251
Octubre	61	15	22	11	18	15	13	13	28	9	65	15	439	33	216	21	149
Noviembre	47	13	12	10	17	14	8	8	28	10	68	19	532	36	186	21	97
Diciembre	38	11	14	19	39	14	11	10	39	13	114	21	504	29	124	22	117
AÑO	55	14	17	9	23	12	8	8	26	11	63	17	422	29	152	21	334

Estación: COMODORO RIVADAVIA

Latitud: 45º 47' S. Longitud: 67º 30' W. de G. Elevación: 61 m

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	AÑO
Presión atmosférica media al nivel estación	1001.2	1000.2	1002.8	1002.7	1002.2	1002.7	1005.0	1005.1	1005.0	1002.6	1000.7	1001.1	1002.7
Temperatura media	18.8	18.4	15.8	13.1	9.4	7.5	6.9	7.2	9.7	13.3	15.3	17.7	12.8
Temperatura máxima media	25.9	25.1	21.7	18.5	13.5	11.1	10.6	11.7	14.7	19.3	21.6	24.2	13.1
Temperatura mínima media	13.0	12.7	10.6	9.4	5.4	3.2	3.2	3.0	5.2	7.7	9.8	12.0	7.8
Temperatura máxima absoluta	36.7	37.2	34.9	23.8	24.5	22.2	21.0	21.4	24.0	28.5	35.5	37.3	37.8
Temperatura mínima absoluta	5.8	5.2	1.4	-4.1	-4.9	-6.8	-7.6	-5.0	-4.6	0.1	1.5	4.8	-7.6
Tensión del vapor media	9.1	9.1	8.8	7.9	6.9	6.1	6.0	5.6	6.4	6.8	8.0	8.5	7.4
Humedad relativa media	42	43	49	52	59	59	60	56	53	44	45	42	50
Nubosidad media	6.4	6.1	6.0	6.0	6.3	6.2	6.2	5.8	6.3	6.3	6.8	6.7	6.2
Velocidad media del viento	27	26	21	21	22	22	22	22	21	26	27	27	23
Precipitación media	15.2	13.0	30.3	21.7	49.3	20.0	37.6	26.8	26.3	8.3	25.9	16.1	291.6
Desviación desde la normal	4.3	-2.0	12.1	5.2	18.5	-5.0	14.7	8.7	11.3	-1.6	12.8	4.6	82.6
Frecuencia media de días con heladas	1.3	1.5	2.6	2.7	2.5	3.0	2.4	4.3	3.0	1.7	0.9	0.9	26.8
Frecuencia media de días con cielo claro	10.0	9.7	9.3	9.8	11.9	10.0	11.6	9.6	10.9	9.9	11.3	10.8	123.8

VIENTO: Frecuencia de las direcciones en escala de 1000

DIRECCIONES:	M E S E S								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calma
Enero	55	137	99	38	47	106	441	30	47
Febrero	54	76	71	35	60	79	526	43	56
Marzo	60	70	67	35	65	65	461	78	99
Abril	49	31	50	32	31	82	529	94	102
Mayo	63	28	27	14	50	88	482	111	137
Junio	52	13	17	17	36	93	517	160	96
Julio	58	32	26	15	52	95	507	130	82
Agosto	53	38	19	36	58	85	523	122	66
Septiembre	52	65	46	33	58	63	491	98	91
Octubre	45	57	47	22	58	60	554	81	76
Noviembre	62	92	69	45	49	63	533	43	53
Diciembre	43	125	62	36	60	51	504	29	50
AÑO	54	65	50	20	52	70	505	95	90

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agc.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año.
Presion atmosferica media al nivel de la estacion	998.7	1000.9	1001.3	1003.4	1002.1	1004.7	1002.7	1002.3	1004.2	1003.8	1000.9	1000.1	1002.1
Temperatura media	19.0	18.5	16.2	12.0	9.2	6.2	6.6	6.1	9.3	12.7	16.2	17.8	12.7
Temperatura maxima media	25.5	24.9	22.4	17.5	13.8	10.2	10.7	12.9	14.7	18.7	22.5	24.0	18.2
Temperatura minima media	13.4	12.6	11.2	7.7	5.6	2.6	3.1	4.2	4.7	7.7	10.7	12.2	7.9
Temperatura maxima absoluta	37.6	36.5	35.0	27.8	25.7	19.3	20.7	23.3	27.0	30.4	33.5	35.4	37.6
Temperatura minima absoluta	5.3	5.3	1.1	-0.7	-1.6	-5.2	-5.2	-5.4	-2.2	-0.9	2.6	2.3	-5.4
Tension del vapor media	8.5	8.5	8.1	7.2	6.7	6.9	5.5	5.6	5.7	6.3	6.9	8.1	6.9
Humedad relativa media	41	42	46	53	58	63	57	53	50	44	40	42	49
Nubosidad media	4.7	4.2	3.9	4.3	4.5	4.5	4.2	4.4	4.2	4.3	4.5	4.9	4.4
Velocidad media del viento	36	31	30	28	29	27	33	34	31	34	39	35	32
Precipitacion media	19	7	21	22	35	18	15	11	13	6	10	12	189
Desviacion desde la normal	8	-9	3	5	4	-8	-8	-7	-2	-4	-4	0	-21
Frecuencia media de dias con precipitacion	2	4	4	6	7	6	6	6	5	3	4	4	60
Frecuencia media de dias con heladas	3	4	7	5	5	1	8	4	2	0.1	4	2	61
Frecuencia media de dias con cielo claro	8	6	5	7	10	10	9	9	8	8	8	9	97
Frecuencia media de dias con cielo cubierto	0.2	0.2	0.1	0.5	0.6	0.5	0.3	0.2	0.4	0.2	0.4	0.2	3.9
Frecuencia media de dias con niebla	0.2	0.2	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.5	2.3
Frecuencia media de dias con tormentas electricas	0.2	0.3	0.1	0.3	0.4	0.2	0.2	0.3	0.6	0.3	0.7	0.7	3.6

WIENTO: Frecuencia de las direcciones en escala de 1000 y velocidad media por direcciones en Km/hora.

Meses	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		Calma
	n	Vm	n	Vm	n	Vm	n	Vm	n	Vm	n	Vm	n	Vm	n	Vm	
Enero	55	19	94	26	52	17	42	19	188	43	422	48	48	38	60		
Febrero	64	20	92	22	52	16	33	22	149	37	403	43	59	34	93		
Marzo	40	13	44	21	50	19	30	19	123	35	483	40	81	32	112		
Abril	31	19	36	21	28	17	33	18	153	27	447	36	81	33	143		
Mayo	47	22	25	16	13	14	27	20	152	28	456	37	132	33	100		
Junio	35	16	17	15	5	14	27	17	195	30	418	33	112	33	117		
Julio	35	22	24	20	6	12	20	22	166	31	434	39	166	41	92		
Agosto	44	20	31	18	13	17	21	15	148	33	471	43	127	35	105		
Septiembre	42	19	32	22	32	18	28	17	168	36	443	41	91	35	112		
Octubre	37	17	71	25	42	18	34	22	138	36	470	42	69	35	101		
Noviembre	50	19	101	27	41	17	24	19	163	42	438	53	57	42	82		
Diciembre	50	22	131	26	60	21	40	18	193	46	357	49	40	35	84		
AÑO	44	20	55	22	34	17	30	19	161	35	437	42	89	36	100		

Estación: P U E B T O P E S I A D O

Latitud: 47° 44' S.

Longitud: 65° 55' W. 40 G.

Elevación: 79 m

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
Presión atmosférica media al nivel estación	986.8	985.2	988.1	987.7	987.4	987.5	1008.2	1000.0	1001.0	997.9	996.5	995.2	987.8
Temperatura media	15.0	15.3	13.3	10.6	6.9	4.5	4.4	4.3	7.2	10.6	12.3	14.4	9.9
Temperatura máxima media	21.9	22.4	19.5	16.4	11.1	8.4	8.1	8.6	12.6	17.1	19.0	21.1	15.6
Temperatura mínima media	10.2	10.1	8.4	5.9	3.0	1.1	1.2	0.9	2.7	5.2	7.0	9.6	5.4
Temperatura máxima absoluta	37.0	35.7	33.3	26.0	22.5	17.4	17.2	20.3	23.9	27.5	31.3	35.8	37.0
Temperatura mínima absoluta	3.0	3.1	0.0	-2.7	-8.9	-9.5	-9.5	-9.0	-6.6	-1.3	0.1	1.4	-9.5
Tensión del vapor media	9.6	10.0	9.5	8.4	7.5	6.4	6.4	6.1	6.3	7.2	8.0	9.1	7.9
Humedad relativa media	66	57	62	65	75	77	77	72	66	66	66	65	65
Nubosidad media	6.4	6.4	6.1	5.7	6.0	6.8	6.0	5.4	6.0	5.9	6.4	6.6	6.1
Velocidad media del viento	17	19	17	15	15	16	16	16	18	19	18	17	17
Precipitación media	17.7	11.1	23.9	12.6	24.7	10.2	23.2	15.7	21.3	6.6	14.4	14.8	196.2
Desviación desde la normal	3.0	-7.3	4.3	0.1	4.3	-10.9	4.8	0.0	7.8	-0.7	0.9	1.7	8.1
Frecuencia media de días con balacón			0.1	1.4	5.2	12.1	9.6	12.8	6.0	1.0			47.2
Frecuencia media de días con cielo claro	1.2	0.8	1.9	1.3	2.5	3.6	2.9	3.9	2.1	1.5	0.4	0.1	22.3
Frecuencia media de días con cielo cubierto	8.8	9.6	10.0	7.4	9.9	8.6	10.2	7.0	8.8	7.9	9.3	9.6	107.7

VIENTO: Frecuencia de las direcciones en escala de 1000

DIRECCIONES:	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calm
ENERO	119	117	99	73	112	142	235	61	42
FEBRERO	154	58	63	73	66	162	265	111	43
MARZO	175	67	55	47	72	137	259	138	50
ABRIL	146	38	37	27	54	143	329	163	63
MAYO	174	42	26	24	42	157	234	169	82
JUNIO	169	23	17	10	27	143	405	146	60
JULIO	162	60	39	29	42	140	345	122	61
AGOSTO	155	39	24	21	46	184	313	154	64
SEPTIEMBRE	181	52	44	40	53	120	236	148	75
OCTUBRE	160	58	62	60	62	130	277	138	53
NOVIEMBRE	168	93	93	67	92	118	263	72	44
DICIEMBRE	147	92	95	84	117	141	225	70	29
A. S. C.	159	62	25	46	65	143	291	124	56





	Eno.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año.
Presión atmosférica media al nivel de la estación	mb	935.8	936.5	937.0	938.9	937.7	935.9	938.3	937.8	939.9	939.4	936.6	937.7
Temperatura media	°C	15.2	15.2	13.5	10.9	6.5	3.6	3.4	5.2	6.6	10.2	13.2	14.1
Temperatura máxima media	°C	21.7	20.8	20.1	15.6	10.6	7.4	7.5	9.4	12.1	17.2	20.7	20.7
Temperatura mínima media	°C	9.9	9.8	8.6	4.9	2.7	0.3	-0.2	0.8	2.0	4.4	7.0	8.6
Temperatura máxima absoluta	°C	35.6	33.5	29.0	25.8	23.0	15.5	17.5	17.9	23.5	29.4	30.7	33.1
Temperatura mínima absoluta	°C	3.3	0.3	0.3	-2.0	-5.1	-8.0	-8.6	-6.7	-3.5	-3.3	-0.3	0.4
Tensión del vapor media	mb	9.9	9.7	9.6	7.9	7.2	6.4	6.0	6.1	6.4	6.9	8.1	7.8
Humedad relativa media	%	68	68	63	67	73	79	76	71	66	67	55	65
Nubosidad media	0-8	5.0	4.5	4.2	4.4	4.5	4.5	3.9	4.4	4.2	4.3	4.5	4.7
Velocidad media del viento	km/h	28	28	26	22	24	22	24	25	26	29	30	23
Precipitación media	mm	18	15	16	17	30	31	16	16	13	5	10	15
Desviación desde la normal	mm	3	-3	-4	4	10	10	-2	0	-1	-2	-4	2
Frecuencia media de días con precipitación	mm	7	6	6	7	9	9	7	6	5	3	4	5
Frecuencia media de días con heladas	mm	2	4	8	6	6	6	9	5	6	6	4	3
Frecuencia media de días con cielo claro	mm	12	8	7	9	10	10	7	9	9	9	9	109
Frecuencia media de días con cielo cubierto	mm	1	0.2	0.6	?	2	3	2	2	3	1	0.5	16.5
Frecuencia media de días con tormentas eléctricas	mm	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2
Frecuencia media de días con granizo	mm	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1	0.3	0.1	0.4	0.4	0.1	0.1	0.4

WIND: Frecuencia de las direcciones en escala de 1000 y velocidad media por direcciones en Km/hora.

Meses	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		Julia
	D	Vm	D	Vm	D	Vm	D	Vm	D	Vm	D	Vm	D	Vm	D	Vm	
Enero	147	32	79	24	107	22	80	24	112	28	112	12	255	32	61	32	46
Febrero	176	30	65	23	78	20	60	22	121	28	138	30	285	32	68	35	38
Marzo	167	27	65	19	78	18	34	21	76	22	86	23	344	25	111	33	40
Abril	151	25	30	14	39	16	30	21	87	21	113	27	353	23	111	27	45
Mayo	168	26	27	21	22	22	9	32	59	22	141	26	389	24	121	23	64
Junio	146	24	22	19	13	21	8	22	30	28	147	23	468	22	95	23	57
Julio	160	26	18	25	14	12	11	19	49	24	113	22	444	25	153	30	48
Agosto	176	23	30	20	27	15	15	14	59	21	156	20	428	27	107	30	52
Septiembre	227	30	45	21	52	16	21	14	90	31	92	24	340	33	80	30	62
Octubre	186	27	47	25	59	18	44	22	98	29	77	30	343	29	114	34	32
Noviembre	168	30	80	25	88	20	44	25	87	30	70	34	335	35	66	35	32
Diciembre	182	34	98	24	98	22	87	24	98	30	111	30	219	31	61	38	48
AÑO	174	28	60	22	57	19	37	22	82	25	109	23	349	28	98	31	46

Estación: S A B V T I I A T

Latitud: 49° 19' S.

Longitud: 67° 47' W. de G.

Elevación: 26 m

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ARO
Presión atmosférica media al nivel estación	1001.9	999.2	1003.0	1002.9	1002.3	1002.0	1004.8	1005.1	1005.9	1002.4	1001.2	1000.2	1002.6
Temperatura media	14.6	14.4	12.4	9.4	5.6	3.6	3.6	4.0	6.7	10.3	11.8	13.7	9.2
Temperatura máxima media	21.3	21.3	18.8	15.4	10.0	7.7	7.0	7.8	12.5	16.5	17.9	20.7	14.7
Temperatura mínima media	9.1	8.6	6.9	4.4	2.5	-0.5	-0.3	-0.3	1.8	4.3	6.0	8.2	4.1
Temperatura máxima absoluta	36.7	32.7	33.6	25.5	23.2	19.8	16.4	19.7	22.4	29.4	28.9	32.0	36.7
Temperatura mínima absoluta	0.9	0.6	-0.6	-5.5	-3.8	-12.1	-12.9	-10.4	-5.3	-2.9	-1.3	0.1	-12.9
Tensión del vapor media	8.9	8.3	8.7	7.2	6.5	5.6	5.6	5.7	6.1	6.4	7.2	8.4	7.0
Humedad relativa media	54	51	60	51	72	71	72	70	62	51	52	53	61
Nubosidad media	7.6	7.4	7.0	6.2	6.3	5.9	6.4	5.9	6.5	7.0	7.4	7.7	6.9
Velocidad media del viento	32	30	25	23	22	24	22	24	25	31	32	32	27
Precipitación media	12.0	5.9	20.6	11.0	21.0	11.6	18.0	17.2	14.8	4.7	10.8	15.4	163.0
Desviación desde la normal													
Frecuencia media de días con heladas	0.4	0.4	0.9	2.0	2.1	3.7	2.5	4.1	2.1	0.6	0.2	0.0	19.0
Frecuencia media de días con cielo claro	16.2	13.4	14.0	10.4	12.2	9.0	12.0	11.9	11.7	13.1	14.7	16.9	155.5
Frecuencia media de días con cielo cubierto													

VIENTO: Frecuencia de las direcciones en sección de 100

DIRECCIONES:	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calm
ENERO	62	186	59	83	94	241	168	64	43
FEBRERO	73	123	47	71	88	225	232	87	53
MARZO	83	138	47	35	67	171	237	113	109
ABRIL	110	69	18	12	43	195	280	139	123
MAYO	156	57	17	10	41	214	263	125	117
JUNIO	110	88	10	4	31	251	277	149	110
JULIO	102	83	29	19	20	197	293	130	127
AGOSTO	90	68	11	20	37	218	325	124	85
SEPTIEMBRE	102	110	43	25	64	195	251	101	117
OCTUBRE	81	130	40	41	77	177	277	103	74
NOVIEMBRE	70	164	69	68	74	167	238	89	61
DICIEMBRE	59	165	72	90	101	125	200	70	58
ARO	92	114	39	40	61	203	254	107	90

Estacion: S.A.N. JULIANA Latitud: 49° 19' S Longitud: 67° 47' W de O Elevacion: 26 m

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año.
Presion atmosferica media al nivel de la estacion mb	999.8	1001.3	1001.3	1003.9	1002.5	1005.5	1002.7	1001.7	1004.2	1004.2	1000.9	1002.3	1002.6
Temperatura media °C	14.7	15.0	13.2	9.0	5.6	2.2	3.5	5.2	6.5	9.6	12.3	10.7	9.0
Temperatura maxima media °C	21.4	22.2	19.7	15.0	10.5	5.9	7.1	10.3	12.3	16.3	19.0	20.2	15.0
Temperatura minima media °C	8.9	9.0	7.4	3.6	1.1	-0.7	0.3	0.8	1.4	4.2	6.3	8.4	4.2
Temperatura maxima absoluta °C	36.0	36.6	33.2	26.9	25.2	17.4	15.7	22.2	23.5	26.8	29.8	34.5	35.5
Temperatura minima absoluta °C	2.2	0.3	-2.5	-1.1	-7.6	-9.5	-10.1	-6.2	-8.6	-4.6	0.4	1.4	-10.1
Formacion del vapor media mb	8.8	8.7	8.1	6.9	6.4	5.7	5.9	5.6	5.9	6.7	7.3	8.1	7.0
Humedad relativa media %	56	54	55	62	72	79	74	67	63	55	50	50	61
Humedad relativa media 0-8 Km/h	5.8	5.1	4.9	4.6	4.8	4.5	5.5	4.4	4.6	4.7	5.3	5.3	5.0
Velocidad media del viento mm	23	24	22	19	18	16	20	22	22	22	24	21	21
Precipitacion media mm	30	14	10	14	31	28	20	18	14	10	14	20	233
Desviacion desde la normal mm	8	5	4	6	7	6	6	5	5	5	6	6	68
Frecuencia media de dias con precipitacion	1	2	3	4	4	4	6	4	4	3	2	2	39
Frecuencia media de dias con heladas	15	11	10	9	10	8	8	10	8	9	11	14	12
Frecuencia media de dias con cielo cubierto	0.3	0.1	0.1	0.7	1	0.7	1	0.2	3	0.7	0.4	0.1	3.2
Frecuencia media de dias con niebla	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.8	0.8	4.6

VIENTO: Frecuencia de las direcciones en escala de 1000 y velocidad media por direcciones en Km/hora.

Meses	N								SE								SW								V								NW								Calma
	N	NE	E	SE	S	SW	W	WN	N	NE	E	SE	S	SW	W	WN	N	NE	E	SE	S	SW	W	WN	N	NE	E	SE	S	SW	W	WN	N	NE	E	SE	S	SW	W	WN	
Enero	38	18	168	19	73	12	87	19	94	19	152	28	205	32	63	30	60	38	18	168	19	73	12	87	19	94	19	152	28	205	32	63	30	60							
Febrero	45	22	177	18	39	10	50	22	55	27	214	31	237	32	89	24	95	45	22	177	18	39	10	50	22	55	27	214	31	237	32	89	24	95							
Marzo	70	21	145	19	24	12	43	19	32	20	177	28	237	29	134	28	118	70	21	145	19	24	12	43	19	32	20	177	28	237	29	134	28	118							
Abril	80	25	98	13	14	8	27	12	45	20	198	26	265	23	120	23	152	80	25	98	13	14	8	27	12	45	20	198	26	265	23	120	23	152							
Mayo	99	23	58	17	15	11	6	15	34	19	246	24	209	24	131	22	202	99	23	58	17	15	11	6	15	34	19	246	24	209	24	131	22	202							
Junio	97	18	50	14	6	10	5	14	19	16	276	21	275	17	114	23	157	97	18	50	14	6	10	5	14	19	16	276	21	275	17	114	23	157							
Julio	107	18	63	18	9	8	11	12	33	23	215	20	314	25	131	27	117	107	18	63	18	9	8	11	12	33	23	215	20	314	25	131	27	117							
Agosto	122	19	82	17	17	6	15	8	31	21	185	29	283	23	178	26	77	122	19	82	17	17	6	15	8	31	21	185	29	283	23	178	26	77							
Septiembre	83	24	119	16	28	8	29	12	59	23	206	28	253	25	123	28	90	83	24	119	16	28	8	29	12	59	23	206	28	253	25	123	28	90							
Octubre	69	20	150	16	31	12	63	18	51	27	171	25	234	30	98	29	72	69	20	150	16	31	12	63	18	51	27	171	25	234	30	98	29	72							
Noviembre	45	12	178	18	45	12	61	16	42	27	188	32	227	34	128	29	84	45	12	178	18	45	12	61	16	42	27	188	32	227	34	128	29	84							
Diciembre	38	18	233	17	69	14	90	21	81	21	171	22	169	32	60	25	80	38	18	233	17	69	14	90	21	81	21	171	22	169	32	60	25	80							
Año	75	20	129	17	31	10	41	15	48	22	203	26	250	27	114	26	109	75	20	129	17	31	10	41	15	48	22	203	26	250	27	114	26	109							

<u>ESTACIONES</u>	<u>ENE</u>	<u>FEB</u>	<u>MAR</u>	<u>ABR</u>	<u>MAY</u>	<u>JUN</u>	<u>JUL</u>	<u>AGO</u>	<u>SET</u>	<u>OCT</u>	<u>NOV</u>	<u>DIC</u>	<u>ANUAL</u>
BIEDMA A. DE (*) Media	15	17	15	13	15	19	25	15	14	6	12	12	167
Máxima	51	100	39	80	56	93	57	47	76	18	45	45	287
Mínima	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	89
PANPA ALTA Media	13	19	14	11	16	20	14	15	13	7	14	12	168
Máxima	34	160	43	64	61	155	44	50	64	32	59	31	438
Mínima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96
TELLIER (*) Media	16	21	19	16	24	28	19	18	16	7	14	16	213
Máxima	53	85	54	85	143	130	56	66	65	25	35	59	414
Mínima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106
PUERTO DESEADO (*) Media	15	18	20	13	20	21	18	16	14	7	14	13	188
Máxima	47	96	77	58	66	70	50	50	58	21	53	42	292
Mínima	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	98

(\*) Período comprendido entre 25 y 29 años.

BALANCE HIDRICO- COMODORO RIVADAVIA (Período 1941-60).

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Precipitación.	17	10	26	22	42	19	26	19	20	7	18	14	240
Evapotranspiración potencial.	115	93	75	46	28	17	18	23	35	62	86	106	704
Variación del almacenaje de agua útil.	0	0	0	0	14	2	8	-4	-15	-5	0	0	0
Almacenaje de agua útil.	0	0	0	0	14	16	24	20	5	0	0	0	0
Deficiencia de agua.	98	83	49	24	-	-	-	-	-	50	68	92	464
Exceso de agua.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Evapotranspiración real.	17	10	26	22	28	17	18	23	35	12	18	14	240

BALANCE HIDRICO- COLONIA SARRIENTO (Período 1941-60)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Precipitación	12	7	14	15	25	15	19	12	12	5	13	8	157
Evapotranspiración	110	89	72	43	25	10	11	20	34	62	84	107	667
Variación del almacenaje ó: agua útil.	0	0	0	0	0	5	8	-8	-5	0	0	0	0
Almacenaje de agua útil.	0	0	0	0	0	5	13	5	0	0	0	0	0
Deficiencia de agua	98	82	58	28	-	-	-	-	17	57	71	99	510
Exceso de agua.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Evapotranspiración real.	12	7	14	15	25	10	11	20	17	5	13	8	157



BALANCE HIDRICO - PUERTO RISEADO (Período 1941-60).

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Precipitación.	17	16	18	21	28	21	15	15	14	8	11	13	197
Evapotranspiración potencial.	97	77	65	43	19	11	10	18	31	58	77	94	600
Variación del almacenaje de agua útil.	0	0	0	0	9	10	5	-3	-17	-4	0	0	0
Almacenaje de agua útil.	0	0	0	0	9	19	24	21	4	0	0	0	0
Deficiencia de agua.	80	61	47	22	-	-	-	-	-	46	66	81	403
Exceso de agua.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Evapotranspiración real.	17	16	18	21	19	11	10	18	31	12	11	13	197

No obstante, debe tenerse presente que los períodos seculares húmedos pueden generar una mayor recarga que contribuya a engrosar las reservas geológicas.

La falta de registros termométricos en las estaciones pluviométricas mencionadas precedentemente, han obligado a estimar el balance hídrico, según la fórmula de Thornwaithe, extrapolar los datos correspondientes a las estaciones Comodoro Rivadavia, Sarmiento y Puerto Deseado.

Puerto Deseado y Comodoro Rivadavia muestran aparentemente una posibilidad de incremento en el almacenaje de agua útil en el suelo en los meses más fríos, de 77 y 79 mm respectivamente, mientras que para Sarmiento sería de 23 mm. Como es conocido, que exista infiltración no sólo dependerá de que haya exceso de agua, sino también de la mayor o menor capacidad de retención del suelo y de los caracteres de la zona de aireación. Dado el tipo esquelético predominante de los suelos y la gran permeabilidad de la zona de aireación, especialmente en la terraza alta, es posible que la retención específica sea pequeña, permitiendo la infiltración de gran parte del mencionado incremento. Es imposible en el estado actual del conocimiento calcular a cuántos milímetros correspondería el aporte recargado y cuánto a la reposición de agua en el suelo.

No obstante, a los fines meramente ilustrativos, suponiendo una porosidad efectiva, de acuerdo a los ensayos de bombeo, del 18% y una posibilidad de retención, según características hidrolíticas, de 0,1% del anterior, la retención sería del orden de 20 mm/año, que disminuirían a 10 mm/año considerando una profundidad media de 0,5 m para las raíces de los vegetales.

Por otra parte, los procesos de infiltración son el resultado de varios factores concurrentes a más de los señalados, cuales son la oportunidad de la precipitación y su ritmo de caída, la precipitación efectiva que debe ser proporcionalmente alta, la oportunidad de evapotranspiración y su ritmo en relación al de infiltración, por lo que desde el punto de vista de los recursos hídricos subterráneos, el balance hídrico tiene un carácter cualitativo muy positivo y esto lo verificarían preliminarmente las primeras mediciones efectuadas en la estación experimental.



El exceso de evapotranspiración potencial anual, el gran porcentaje de días con viento y la presencia de aguas estancas, especialmente en las depresiones cerradas, hacen que se incremente por efecto de oasis, la posibilidad de evaporación real de éstas. En tal sentido y a los fines ilustrativos se creyó conveniente aplicar la fórmula de C. Rohwer que, según Knoche y Borzacov (1946) para la localidad de Sarmiento, da los valores asignados en el siguiente cuadro.

<u>LOCALIDAD SARMIENTO</u>							
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
409,2	313,2	260,4	93,0	77,5	45,0	55,8	68,2
Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	Anual
138,0		213,9		342,0		337,9	2.354,1

Considerando el valor precedente y el de 67 mm para la infiltración dado por Arigós (1964), la evaporación resultante por cada km<sup>2</sup> de depresión, necesitaría un equivalente a 35 km<sup>2</sup> de área generadora de recarga.

Sin embargo, según datos de Konzewitsch, la laguna La Armonía tiene una superficie de 65 km<sup>2</sup> y la de Ea. Buenos Aires 40 km<sup>2</sup> (confirmado por mediciones planimétricas realizadas por la Cátedra) lo que hace un total de una superficie evaporante de 105 km<sup>2</sup>. Si se consideran estas lagunas como los únicos puntos de descarga del sistema conjuntamente y los valores obtenidos por la fórmula de C. Rohwer para Sarmiento, la infiltración debería ser como mínimo de 124 mm/año, ya que, en la realidad parte de la infiltración además alimenta las otras lagunas y el escurrimiento subterráneo regional. El número resultante, dadas las características del cálculo que es una grosera estimación, debe aceptarse como un hecho estrictamente cualitativo que señala:

a) la importancia de la infiltración que se desprende de las características hidrogeológicas del medio.

b) la necesidad, en el futuro, de mantener celosamente las mediciones en la estación experimental, para aproximarse a resultados más ajustados.

.AGUAS SUPERFICIALES

## AGUAS SUPERFICIALES

Desde el punto de vista de las aguas superficiales, deben distinguirse las redes de drenaje de los cuerpos estancos. Dentro de las primeras resalta la del río Deseado, de origen alóctono, sobre los otros de origen autóctono.

La cuenca del Río Deseado abarca la zona norte de la Provincia de Santa Cruz, extendiéndose desde la cordillera andina hasta su desembocadura en el océano Atlántico.

Lamentablemente no se tienen registros fluviométricos seriados que permitan definir el régimen de este río, especialmente en las vecindades de su desembocadura en la ría. Según algunas referencias se trataría de un río de régimen intermitente cuyas crecidas obedecerían principalmente a los tributarios en cabecera. Las observaciones de campo realizadas permiten suponer el carácter efluente de este río, en las cercanías del Paso Gregores, aunque los caudales subterráneos drenados reaultarían pequeños no dando origen a un escurrimiento fluvial básico continuo.

Las características físicas del cauce observadas permiten prever el paso de caudales alóctonos importantes, que han contribuido a la conformación del mismo durante un largo período y una relativa alta energía erosiva, esta deducción es solamente cualitativa. Lo señalado establece la necesidad imperiosa de establecer una estación de aforo permanente en Paso Gregores que dé las bases cuantitativas del régimen, indispensables para cualquier proyecto de aprovechamiento hidráulico del derrame del río, ya que la información antecedente da valores totalmente inseguros.

Las redes de drenaje autóctonas no están integradas entre si, conformando pequeños sistemas centrípetos como los de Salinas Grandes, Salina Ea. La Armonía, Salina Ea. Buenos Aires, etc. Otras aparentemente centrífugas, corresponden a los cañadones como el Blanco, Onetto, etc., que superficialmente terminan en salinas, impedida su salida al mar por barreras. Los regímenes a que están sometidas son intermitentes, con escurrimiento esporádico, durante el período de

tormenta. El carácter intermitente constatado, no permite un abastecimiento con tinuo durante el estiaje pues la descarga subterránea en general es insuficien te para mantener un caudal aprovechable, además debido a la evapotranspiración que supera y/o equilibra los aportes las aguas son salobres.

Los cuerpos estancos se alojan en los bajos sin salida, especialmente notorios en la Terraza de Pampa Alta; otros se encuentran en el extremo oriental de los cañadones.

El fondo de las depresiones (cuerpos salinos, lacustres, etc.) se halla enclavado generalmente en el complejo hidrogeológico Patagoniano.

El régimen de estos cuerpos, fundamentalmente alimentado por las aguas subterráneas, es frecuentemente intermitente. El volumen de agua aportada directamente en él por la precipitación posiblemente sea inferior al aporte del escurrimiento local subterráneo, por lo tanto el estiaje estaría más relacionado con el incremento temporal en la evaporación que con la disminución de la precipitación. El funcionamiento hace que se comporten como puntos de descarga, sino regional, local-total o local-parcial.

En cuanto a la calidad se trata de aguas altamente salinas a salmueras. Konzewitsch (1959) presenta un análisis correspondiente a la laguna Piccinini, con un residuo seco de 320,35 gramos/litros.



. AGUAS SUBTERRANEAS



## AGUAS SUBTERRANEAS

De acuerdo a las condiciones hidrogeológicas y a las características fisiográficas descritas, las aguas subterráneas se estarían moviendo dentro de cuatro sub-sistemas interrelacionados, que se corresponderían con los complejos hidrogeológicos.

La falta de aporte alóctono, o su escasez, las distintas condiciones hidrolíticas de las rocas aflorantes y las fisiográficas de cada uno de los complejos hidrogeológicos, conjuntamente con la existencia de agua subterránea de baja salinidad y la rala densidad de la red de drenaje superficial estarían confirmando la infiltración de aguas meteóricas caídas en la comarca, como origen único o predominante de las aguas subterráneas, ratificando lo expresado por Wichman (1919).

Por otra parte las características hidrolíticas del Complejo Patagoniano no permiten prever la existencia de aportes subterráneos alóctonos importantes en cuanto a caudal y calidad.

Para la confección del bosquejo isofreático regional se tuvo en consideración lo expresado precedentemente, la mayor o menor permeabilidad relativa de los sedimentos aflorantes (pero permeables al fin) y que la capa freática se desarrolla indistintamente en los diferentes sistemas aflorantes, además se empleó como base fundamental el mapa topográfico del IGM (esc. 1:100.000) y se consideró como límites de descarga a todas las depresiones de cota inferior al nivel medio freático regional.

Por otra parte, dadas las propiedades del Complejo Porfírico de Bahía Laura fue considerado como base "impermeable" del sistema.

### A - SUBSISTEMA TERRAZA DE PAMPA ALTA

Ocupa la unidad hidrogeológica homónima y la totalidad de su superficie se halla en contacto directo con la atmósfera.

La tenue pendiente topográfica y la hidrolitología señalada facilitan la infiltración en toda la superficie, con lógicas diferenciaciones por anisotropía local. Este fenómeno puede deducirse además por la carencia casi total de drenaje superficial en grandes áreas y confirmado en parte por la relativa baja salinidad del agua contenida, que se presenta casi como una constante en este complejo.

El bosquejo isofreático por encima de sus curvas de 80 y 100 metros, muestra la morfología aterrazada del subsistema, bastante similar a la superficial, que confirma la recarga areal no puntual. Además contribuye a verificar el carácter mantiforme del acuífero, la probable baja velocidad de escurrimiento y la descarga en las depresiones cerradas y cañadones, en forma de manantiales visibles en las laderas o enterrados especialmente en escombros de éstas.

Lamentablemente, la falta de un conocimiento regional adecuadamente detallado de las permeabilidades o las transmisividades del medio no permite por ahora cuantificar caudales unitarios ni velocidades de ese escurrimiento. No obstante, más adelante se intentará una estimación muy rudimentaria de los primeros.

Los ensayos de bombeo realizados durante este estudio, si bien puntuales, permiten establecer preliminarmente orden de permeabilidades sumamente importantes y consecuentemente, a pesar de la escasa potencia de la capa freática, una transmisividad bastante importante. El análisis de los mapas freaticométricos, aunque no definen totalmente la cuestión, permiten deducir una transmisividad de campo homogénea, es decir que arealmente la transmisividad resulta sumamente interesante.

De acuerdo a las condiciones que se describen el régimen resultante es de no-equilibrio de tipo climático y sus variaciones naturales no se deben meramente a un simple cómputo de la relación media "precipitación-evapotranspiración". Los cambios principales seguramente están relacionados con los meses de mayor precipitación coincidentes con la disminución en la evapotranspiración potencial (meses fríos), escapando el caudal originado en los excesos de agua a los procesos depletivos mediante infiltración.

El volumen recargable es difícil estimarlo, ya que además de la complejidad mencionada precedentemente, el balance hídrico según la fórmula de Thornwhaite no daría excesos modulares anuales importantes de agua.

Arigós (1964) estima una infiltración de 67 mm/año, que corresponderían a  $67.000 \text{ m}^3/\text{año}/\text{km}^2$ .

De acuerdo al informe de Obras Sanitarias (1974) el caudal anual aportado por los manantiales del Cañadón Onetto sería de  $277.400 \text{ m}^3/\text{año}$ . Si se estima el área de aporte, en función de las curvas piezométricas, resulta unos  $400 \text{ km}^2$ , de acuerdo a la cual se requeriría para reposición del caudal drenado, una infiltración de 7 mm/año. Esta infiltración es muy inferior a la estimada por el mencionado autor, pero no se ha tenido en consideración la descarga no visible en los bajos y cañadones.

Aunque groseros, ambos cálculos parecen señalar claramente que la explotación está por debajo de los recursos hídricos disponibles.

La poca densidad de pozos y perforaciones existentes, la anisotropía química local de los sedimentos que aportan diferencialmente sales a las aguas subterráneas y la pequeña amplitud en las variaciones (aniones y cationes) dentro del sub-sistema, no permite establecer con exactitud los factores predominantes que rigen los cambios areales del contenido salino. No obstante existe un relativo incremento normal hacia las zonas de descarga, dentro de un marco de baja salinidad, en el cual excepcionalmente se sobrepasan los  $4000 \text{ mmhos/l}$  de conductancia, esto permite suponer: enriquecimiento salino por recorrido determinado por fuerte infiltración.

Los cloruros en general presentan tenores inferiores a los  $19,7 \text{ meq/l}$ , con algunas excepciones que pueden llegar a los  $30 \text{ meq/l}$ . Dentro de un panorama relativamente regular se nota también un incremento hacia las zonas de descarga. El bajo contenido dada la extrema solubilidad de este anión y el carácter árido de la región, mostraría la relativamente fácil infiltración y consecuentemente una adecuada renovabilidad de las reservas generatrices.



El ión sulfato, por su distribución en los sedimentos y propiedades físico-químicas, es comúnmente un trazador defectuoso o inseguro. No obstante los bajos tenores presentes, que sólo excepcionalmente alcanzan valores de 6,7 meq/l confirmarían también el carácter joven de las aguas.

La alcalinidad muestra los mismos inconvenientes que el anteriormente descrito y además concentraciones relativamente bajas, dentro de los rangos comunes de potabilidad.

La relativa uniformidad areal de los distintos iones, determinada durante el primer censo de perforaciones y confirmada con el realizado durante la última etapa ratifican los pronunciados procesos de infiltración deducidos del análisis particular de cada uno de los iones; pues no existe un enriquecimiento pronunciado de sales según el recorrido. Ello, conjuntamente con el funcionamiento general del sistema permiten suponer un importante trasvasamiento de agua hacia los complejos inferiores, constituyendo el abastecimiento principal de éstos.

La cartografía hidroquímica que muestra la relativa uniformidad areal de los distintos iones descritos y un escaso enriquecimiento según el recorrido del agua, verifica que la infiltración hacia los complejos inferiores, pueda ser más importante que lo normalmente supuesto.

De acuerdo a la información disponible no puede reconocerse la existencia de algún tipo de zonación química vertical dentro de este complejo.

Además de los aniones principales ya mencionados es de hacer notar la presencia de los accesorios Nitrato ( $\text{NO}_3$ ) y Nitrito ( $\text{NO}_2$ ) aunque en bajos tenores. Para el primero es posible que dicha presencia se deba al carácter llano y gran permeabilidad, puesto que el carácter esquelético de los suelos y la escasez de materia orgánica no permiten suponer la presencia abundante de estos aniones en ellos (suelos), para contaminar a las aguas subterráneas, sino es a través de una intensa infiltración; de cualquier manera los tenores no sobre-

pasan las normas de potabilidad. Los segundos son menos frecuentes que los anteriores, es decir saltuarios, por lo que podrían corresponderse a problemas de contaminación local. Por último el  $\text{NH}_4$  es menos frecuente aún, tal vez producto de contaminación puntual en los mismos pozos.

En relación a los elementos accesorios, oligoelementos, se ha reconocido la presencia de arsénico (As) y Fluor (F).

Efectuados los reconocimientos piezométricos e hidroquímicos preliminares, se practicó un nuevo muestreo en las áreas con agua potable, para la determinación de Arsénico. Este elemento en general también presenta bajos tenores.

En relación al Fluor, se ha contado solamente con información correspondiente a análisis de los manantiales del Cañadón Onetto y en general no sobrepasan los valores de potabilidad.

Desde el punto de vista del régimen hidroquímico, no se tienen análisis químicos seriados que permitan establecerlo, salvo los facilitados por Obras Sanitarias de La Nación, correspondientes al mencionado cañadón. Lamentablemente no se tienen los caudales correlativos al muestreo que permitan deducir con cierta firmeza el origen de esas variaciones. Pero considerando que los manantiales mantienen una ubicación espacio-tiempo fija y que los caudales manan naturalmente se deduce la posibilidad de su origen a la alternancia de períodos secos y húmedos.

El resultado obtenido indica las siguientes probabilidades:

a) las variaciones de caudales en un período aproximadamente de diez (10) años, aunque deben haber sido mínimas.

b) los cambios en la composición química están dentro de las normas de potabilidad humana e incluso habría una pequeña disminución en los últimos análisis en relación a los primeros.

Las alternancias coinciden con períodos secos y húmedos aunque lógicamente desfasados.

NOTA: Si bien esta presentación se refiere únicamente al área prevista para explotación, o sea al subsistema Terraza Pampa Alta, se agregan también las conclusiones de los restantes subsistemas.

## B - SUBSISTEMA COMPLEJO PATAGONIANO

La información hidrológica actual de este subsistema es más escasa que la correspondiente al descripto precedentemente. No obstante y de acuerdo a los datos disponibles, se ha tratado de hacer un diagnóstico lo más acertado posible.

El complejo hidrogeológico que abarca prácticamente toda el área donde no aflora el Complejo Porfírico Bahía Laura, posiblemente no reciba aportes alóctonos de agua, en todo caso son relativamente despreciables, por lo que se expresan en el acápite pautas para un balance hidrológico.

Seguramente debe tener un comportamiento geohidrológico distinto en las áreas cubiertas por sedimentos más modernos con respecto a aquellos en que aflora. Por otra parte, aún en esta última y dado el carácter anisotrópico local, especialmente por la presencia de depósitos aún más modernos, podrá presentar particularidades puntuales.

La falta de pozos en el área cubierta por el Complejo Terraza de Pampa Alta y la escasez donde aflora el Patagoniano, no permiten trazar una red de flujo relativamente detallada para éste. Considerando las características hidrogeológicas regionales, mayor o menor permeabilidad, pero permeabilidad al fin, de las distintas rocas que componen ambos complejos, verificada por las perforaciones de exploración, las características morfológicas y la red de drenaje, se consideró puntos piezométricos del subsistema a las lagunas y salinas, afloramientos acuíferos del mismo. La forma en general es similar a la del subsistema superior donde éste se le superpone. De ello y de aspectos regionales se desprende la interconexión entre los dos subsistemas a través de capas filtrantes.

En el área cubierta, regionalmente se comportaría como una zona de predominio de recarga autóctona indirecta por infiltración descendente desde el subsistema superior.

El agua meteórica, al recargar primeramente el subsistema superior se almacena momentáneamente en él, elevando los niveles freáticos. Los nuevos gradientes verticales, si bien aumentan la velocidad de escurrimiento lateral hacia las zonas de descarga más manifiestas (manantiales visibles o no) también acrecientan la infiltración vertical, de acuerdo a:

$$Q_x = \frac{K_x \cdot \Delta h_x \cdot A_x}{l_x}$$

$$Q_z = \frac{K_z \cdot \Delta h_z}{l_z}$$

- donde  $Q_x$  = Caudal regional horizontal.  
 $Q_z$  = Caudal regional vertical  
 $K_x$  = Permeabilidad horizontal  
 $K_z$  = Permeabilidad vertical  
 $\Delta h_x$  = Diferencia de altura entre dos puntos situados a una distancia  $l_x$ .  
 $\Delta h_z$  = Diferencia de altura entre el nivel frático y el nivel piezométrico del subsistema inferior en el mismo lugar.  
 $l_z$  = Espesor de la capa filtrante  
 $A_x$  = Sección de filtración de escurrimiento horizontal.  
 $A_z$  = Superficie de filtración vertical.

Si bien comunmente la permeabilidad vertical es inferior a la horizontal, el mayor gradiente y la mayor superficie de filtración significan en geohidrología un volumen filtrado verticalmente importante, principio al que no escapa la zona bajo estudio. Las perforaciones de exploración permiten deducir en segunda aproximación la interrelación señalada, dadas las características hidrogeológicas de los sedimentos atravesados y al carácter neutro de los niveles piezométricos.

En el área aflorante del Patagoniano, éste se comportaría regionalmente como una zona de predominio de descarga por evaporación, donde las aguas subterráneas se manifiestan en superficie (cuerpos estancos) o a muy poca profundidad; en menor medida se produce por drenes en forma de arroyuelos de aguas sa-

lobres a altamente salinas. En áreas en que el techo del subsistema está compuesto por rocas más modernas que el Patagoniano, va a incrementarse localmente la infiltración y temporalmente puede existir recarga relativamente más significativa, dependiendo de la conjunción de las propiedades favorables del medio físico y de las variaciones climáticas temporales. No sería extraño encontrar acuíferos freáticos importantes en los remanentes de la Terraza Cerro Laciár, al SE de la Estación Biedma.

Dado el carácter semi-confinado que debe tener el sistema, su régimen deberá ser más estable que el correspondiente al superior, pero la falta absoluta de información cuantitativa no permite establecer una evaluación aún grosera.

No hay información suficientemente detallada para establecer el comportamiento hidroquímico. Distintos autores, como Arigós (1964) y Konzewitsch (1959), señalan procesos de salinización, por la calidad de los sedimentos que componen el Patagoniano; estos es muy posible que así sea, pero seguramente no el único factor y no siempre el más importante.

Los sedimentos del Patagoniano, por su origen marino y volcánico podrían aumentar la posibilidad de incorporar elementos salinos contaminantes de las aguas. El proceso de salinización también está influido por la edad del agua, la relación superficie de contacto roca-agua, el caudal circulante, velocidad de escurrimiento, fenómenos de intercambio de bases, de evaporación, etc.

Los sedimentos marinos no siempre son productores de aguas saladas, dependiendo ello de los procesos genéticos y de los hidrológicos posteriores que hayan permitido o no la dilución por intercambio de base de las aguas fijas de origen marino, naturalmente saladas.

En cuanto a las rocas piroclásticas, para que cedan iones fácilmente, deben haber sufrido comunmente fuertes procesos de meteorización que originen sales solubles, ya que los de disolución directa por aguas subterráneas a partir del ataque a minerales primarios son sumamente lentos y por lo general los de menos importancia.

Los puntos en los que se han podido muestrear las aguas del Complejo Patagónico, en la mayoría de los casos corresponden a posiciones de descarga y/o de fuerte evaporación. Debe considerarse que hacia la zona de descarga se encuentran las aguas más viejas y por lo tanto con normalmente mayores probabilidades de salinización. Los puntos censados n° 78, 85 y 86 que corresponden a aguas superficiales (arroyos) en el complejo presentan fuerte salinidad. Los tres últimos pertenecen a arroyos interconectados muestreados simultáneamente y a corta distancia demuestran la fuerte anisotropía química del Patagónico, lo que confirmaría lo expresado por los autores precitados, pero no invalida los procesos de concentración por evaporación.

Las depresiones centrípetas, que serían el caso extremo de salinización, muestran un fuerte enriquecimiento salino debido a concentración por evaporación. Los pozos 30-31 muestran un incremento consecuente con la dirección de escurrimiento y menor profundidad, en un corto trecho (300 m), lo que permitiría suponer en un medio químicamente isotrópico, fuerte aumento de salinidad. Por último, entre los puntos 34-35 y 36 existe una gran variación en el tenor salino con valores de 2.400 hasta 9.900, correspondiente este último a la laguna la cual estaría influenciado por la fuerte evaporación.

Los puntos 89 y 90 presentan grandes diferencias de salinidad que posiblemente se deban a la anisotropía del techo del sistema, por la presencia de rocas de mayor permeabilidad que permitiría mayor o menor infiltración con el consecuente cambio salino; a este mismo fenómeno se deberían los resultados presentados por Konzewitsch (1959).

En lo que hace a este subsistema en profundidad, no se disponía de perforaciones documentadas que permitan descartarlo como improductivo y/o alta salinidad. La existencia de agua está comprobada por las características regionales hasta ahora descriptas.

Las perforaciones de exploración realizadas en abril y mayo del 84 muestran la presencia, aunque no muy claramente, de agua de relativa baja salinidad (2800-3200 mgr/l, pozo n° 1, 2 y 3).

Los resultados obtenidos hacen factible que un estudio futuro, más detallado, permita establecer nuevas áreas de menor salinidad, aunque actualmente no pueden calificarse como "reservas posibles", pero si puedan estimarse como "reservas probables", que resultan un coeficiente de seguridad para la estimación de volúmenes explotables.

#### C - SUBSISTEMA TERRAZA GUZMAN

El Subsistema Terraza Guzmán ha sido definido en base a su morfología superficial y a las propiedades hidrolíticas de las rocas constituyentes. Ambos elementos le asignan la probabilidad de una buena infiltración de agua meteorica.

La poca precipitación de la región así como la gran permeabilidad de la roca limita la acumulación de agua de baja salinidad, ya que el agua infiltrada drena subterráneamente en forma rápida hacia el mar. No obstante, como no existen perforaciones documentadas que verifiquen cuál es la realidad, es posible que en el futuro, de resultar necesario, deba efectuarse una exploración más detallada.

De existir acumulaciones de agua importantes, seguramente estas tendrán baja salinidad.

#### D - SUBSISTEMA PORFIRICO BAHIA LAURA

El complejo Porfírico Bahía Laura como se expresara en el capítulo correspondiente está constituido por rocas acuífugas que, aunque regionalmente puedan tener cierta permeabilidad, le imprimen al subsistema homónimo el carácter de base del sistema.

Localmente puede contener agua cuando la roca porfírica haya adquirido permeabilidad secundaria por fisuración. Otras veces, cuando el techo del subsistema posee una cubierta sedimentaria más moderna que facilita la infiltración, pueden alojar agua en ésta o en las fisuras del complejo.

Un ejemplo típico del primer caso es el pozo n° 87 en Bahía Uruguay donde el agua se halla alojada en las fisuras de la toba del complejo; otro sería el pozo 53, en el cañadón Paraguayo.

Un ejemplo del segundo caso lo constituye la terraza fluvial situada en la margen izquierda del río Deseado y al Oeste de Paso Gregores (pozos 58-59 y 60) con aguas de baja salinidad; pero las calicatas demuestran que el potencial hídrico es importante sólo localmente, pues el área de recarga se limita a la mencionada terraza de escasa extensión y la capacidad de almacenamiento en profundidad es pequeña por la poca potencia de los sedimentos y la reducida diferencia de altura del nivel freático, con respecto a la superficie de descarga (el río).

En resumen la importancia global del subsistema Porfírico Bahía Laura radica en que a través de él se produce el escurrimiento subterráneo regional.





. PAUTAS PARA EL BALANCE HIDROLOGICO

## PAUTAS PARA EL BALANCE HIDROLOGICO

La escasez actual de información impide cuantificar un balance hidrológico. Para subsanar este inconveniente y poder estimarlo, de acuerdo al estado del conocimiento geohidrológico adquirido, en este capítulo se establecen las hipótesis del peso de los términos que la componen. De esta manera se trata de facilitar las futuras investigaciones de cuantificación requeridas para el abastecimiento de una demanda de agua muy superior a la actual.

Las distintas variables del ciclo hidrológico para un balance podrían agruparse en la siguiente expresión:

$$A_{fsp} + A_{fsb} + P (- S_{sp}) = E_{fsp} + E_{fsb} + E_{vt} + I_{Ssp} + I_{Ssb}.$$

La afluencia superficial ( $A_{fsp}$ ) es desconocida, pues únicamente se corresponde con los caudales de aporte en cabeceras del río Deseado, el que prácticamente no ha sido aforado. La falta de embalses naturales y/o artificiales en su cauce, así como su carácter efluente por lo menos a partir del Paso Marsicano y las referencias recibidas, demostrarían que estaría compensada anualmente por el causal vertido al mar.

La afluencia subterránea ( $A_{fsb}$ ) seguramente será despreciable de acuerdo a las siguientes razones:

- a.- Falta de áreas generadoras importantes más o menos cercanas que puedan originar un escurrimiento regional de aportes importantes.
- b.- Propiedades hidrogeológicas de subsuelo, rocas acuífugas del Complejo Porfírico que según el conocimiento actual sólo permitirían en el mejor de los casos la entrada de volúmenes despreciables de agua.

La precipitación ( $p$ ) es relativamente pequeña y de acuerdo a los balances hídricos utilizando la fórmula de Thornthwait aparecería como compensada por la Evapotranspiración ( $E_{vt}$ ).

En balances hidrológicos, especialmente con escasos datos de los parámetros y variables, como es el caso, pueden realizarse modulares para períodos largos de varios años, que permiten eliminar variaciones relativamente instantáneas en los almacenamientos subterráneos y superficiales.

Adoptando esta metodología la disminución de capacidad de almacenamiento superficial ( $S_{sp}$ ) se compensaría con los incrementos de capacidad de almacenamiento superficial ( $I_{Ssp}$ ).

La capacidad de almacenamiento superficial más significativa se corresponde con las depresiones cerradas, que por otro lado son los puntos de descarga del escurrimiento subterráneo local. En la terraza Alta, dado el carácter extremadamente llano y la rala vegetación existente, su valor es mínimo.

Modularmente las variaciones de la capacidad de almacenamiento subterráneo (disminución (Ssb) e incremento (ISsb) se compensarían. No obstante, a pesar de la falta de registros, seguramente existen fluctuaciones para períodos más cortos, correspondiéndose con las reservas generatrices, pero lamentablemente éstas no están registradas, éstas deberán llevarse adelante en el futuro no sólo en la estación experimental y en los pozos de explotación que se realicen, sino también mediante censo de pozos semestrales (verano e invierno).

La Efluencia superficial (Efsp) fundamentalmente correspondería al caudal evacuado hacia el mar por el río Deseado que, como se expresara anteriormente pertenece a los aportes en cabeceras, por lo tanto puede considerarse igual a cero (0). En todo caso puede incrementarse con los pequeños torrentes que drenan especialmente el Complejo Porfírico, es decir una superficie de  $200 \text{ Km}^2$  lo que corresponde a un 4% del área estudiada, que arrojaría valores despreciables.

Habría un pequeño escurrimiento superficial donde afloran el Complejo Patagoniano. Parte de éste, el que escurre hacia las cubetas centrípetas, volvería en su totalidad a la atmósfera como evaporación, el resto lo haría también a la atmósfera y hacia el mar a través de los cañadones que desembocan en éste.

De todo lo manifestado se deduce que la efluencia superficial es prácticamente nula para el Complejo Terraza Alta.

La Efluencia subterránea (Efsb) directa sería escasa, correspondiéndose al escurrimiento local restringido a las pequeñas terrazas vecinas al mar, es decir que drenarían una superficie apenas superior a los  $60 \text{ Km}^2$ . En cuanto a la efluencia subterránea por el escurrimiento regional, de existir, se efectuaría a través de los niveles inferiores de los Complejos Patagoniano y fundamentalmente del Porfírico y por lo tanto disminuye su importancia en relación a las aguas infiltradas regionalmente.

Existe una efluencia subterránea local desde el Complejo Terra

za Alta hacia las depresiones centrípetas y los cañadones, cuya manifestación a la vista son los manantiales. Lamentablemente no existen registros históricos que permitan determinar valores al respecto.

De acuerdo a lo expresado y al estado del conocimiento actual, la fórmula del balance hidrológico, para su aplicación al Complejo Pampa Alta, debe ser simplificada a los siguientes términos:

$$P = Evt + Ef_{sb}$$

Solamente es medible la precipitación, pero los registros históricos no son continuos, salvo los correspondientes a Puerto Deseado, en las otras estaciones ferroviarias han sido interrumpidos a partir del año 1950.-

En relación a la estimación de la evapotranspiración mediante fórmulas, los resultados son exagerados, debido al origen y error de las mismas y además a las características hidrogeológicas, que facilita al agua infiltrar rápidamente escapando al fenómeno depletivo (potencia de la zona de areación ≈ 10 mts.).

A pesar de lo expresado y no teniendo por ahora otros elementos de juicio, que sólo serán resueltos en el futuro mediante la estación experimental, tentativamente se pueden adoptar para establecer el caudal útil la siguiente fórmula, en que la efluencia subterránea se considera como cero ( $EF_{sb} = 0$ ).

$$Qu = (P - Evt) \cdot C$$

$$I = P - Evt.$$

Qu = Caudal útil.

C = Coeficiente de corrección menor que 1. Este coeficiente está afectado por factores sociales, económicos, de ingeniería e hídricos.

I = Infiltración.-

La fórmula precedente, si bien actualmente no es cuantificable, teóricamente es importante porque resume las posibilidades de incrementar, desde el punto de vista hidrológico, el caudal útil. Para ello debe aplicarse una política hídrica de manejo y control que permita cuantificar los términos formulados y en base a ello planificar una explotación adecuada a la relación oferta-demanda, haciendo que el coeficiente C tienda a uno.

Debido a la escasez de información para adecuar un balance de

infiltración detallado se mantienen los cálculos estimativos inferidos (Sala et al) a través de los caudales drenados en los manantiales del cañadón Onetto, partiendo de la siguiente fórmula:

$$I = \frac{Q_i}{A}$$

$$Q_i = \frac{Q_m}{1} \times L$$

$$Q_i = \frac{277.400 \text{ m}^3/\text{año} \times 800 \text{ Km.}}{10 \text{ Km.}} = 22.192.000 \text{ m}^3/\text{año}$$

A= Area subsistema Pampa Alta (Km<sup>2</sup>).

Q<sub>i</sub>= Caudal infiltrado (m<sup>3</sup>/año)

Q<sub>m</sub>= Caudal manantiales Cañadón Onetto (m<sup>3</sup>/año)

L= Perímetro subsistema Pampa Alta(Km)

I= Perímetro productivo Cañadón Onetto (Km).

Para el cálculo se partió de las siguientes premisas: Q<sub>m</sub> igual al caudal total drenado por el Cañadón Onetto superficial y subterráneamente.

Las transmisividades no variarían regionalmente al igual que los gradientes en el tiempo, a lo largo del perímetro del subsistema Pampa Alta.

Para la aplicación de la formula de caudal útil desde el punto de vista hidrológico el coeficiente C es en este caso igual a 1. Además en la simplificación sólo se consideran las aguas correspondientes a los caudales visibles, despreciándose las que drenan subterráneamente que equivaldrían de acuerdo al propósito de la estimación al coeficiente de seguridad.

Los resultados del área experimental, debido al corto período de registro y a la falta de implementación de la estación meteorológica proyectada,deban considerarse como preliminares.En el futuro el control continuo permitirá ajustar los valores que no solo servirán para el área bajo estudio sino además para su extrapolación, con los recaudos

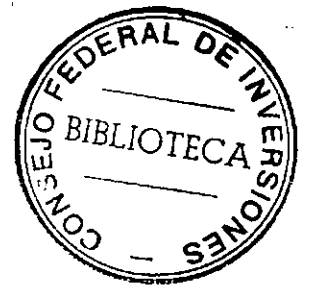
necesarios, a otras regiones análogas de la provincia.

El medio físico se considera como isotrópico homogéneo, el límite inferior se supone horizontal e impermeable, la porosidad efectiva en este caso equivalente al coeficiente de almacenamiento y varía de  $1,8$  a  $2 \times 10^{-1}$ .

Considerando lo dicho, por diferencias de caudales se puede estimar la infiltración para cada perfil de equilibrio.

El resumen de los cálculos muestra que:

<u>Perfil freaticométrico:</u> pozos 11-7-3 = 102 mm./año
(12-3-84)                      pozos 12-8-4 = 135 mm./año
pozos 13-9-5 = 207 mm./año



Estos resultados no se compatibilizan con la infiltración anual probable de acuerdo a la precipitación anual disponible y por lo tanto contribuyen a demostrar que:

- a) los valores obtenidos responden a condiciones de infiltración instantánea y no extrapolable para estimación cuantitativa del fenómeno anual y/o estacional.
- b) las capacidades de infiltración del medio físico y de almacenamiento son sumamente importantes, por lo tanto la recarga resultante depende de la variación tiempo-espacio, de los mm de precipitación su intensidad y distribución.
- c) se confirma una vez mas las deducciones de la gran capacidad de infiltración efectuada a partir del conocimiento fisiográfico e hidrogeológico.
- d) la importancia y obligación ineludible de operar en el futuro, con sumo cuidado y perfeccionando el conocimiento, la estación experimental.
- e) que debido a la gran capacidad de infiltración es sumamente probable que una gran parte de la precipitación escape a los fenómenos de evaporación y transpiración. Esto se apoya también dadas las características hidrológicas en la pequeña capacidad de campo que tiene el Complejo Pampa Alta.

. CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES:

El sistema acuífero es de tipo mantiforme areal y está constituido predominantemente en función de su importancia geohidrológica por tres sub-sistemas. Fundamentalmente son productivos los dos superiores (Complejos Pampa Alta y Patagoniano) mientras que la base del sistema se asume como representado por el Complejo Porfírico de Bahía Laura.

El superior posee en general agua de buena calidad.

En cuanto en el Patagoniano, que le subyace, las aguas tienden a desmejorar en calidad, pero no debe descartarse la posibilidad de aguas de baja salinidad localizadas, por lo tanto debe considerarse por ahora como coeficiente de seguridad para cualquier proyecto de explotación que se realice. Estas posibilidades se hacen más remotas donde este sub-sistema actúa como área de descarga.

El sub-sistema Terraza Guzmán podría adquirir o no importancia en el futuro, dependiendo del desarrollo regional.

La información lograda ha permitido efectuar un pronóstico estimativo cuantitativamente importante, pero debe considerarse globalmente como cualitativo en cuanto a la disponibilidad hídrica.

La infiltración es mucho mayor de lo que podría suponerse, aunque su medición actualmente no sea precisa; a fin de ajustar los resultados, deberán continuarse las mediciones en la estación experimental. Además ello facilitará el pronóstico del agua disponible para la explotación.

La extracción adecuada de agua subterránea según un control experimental científico-técnico apropiado, podría incrementar en el futuro el caudal útil de agua potable.

Si bien se puede ser optimista en cuanto a los volúmenes renovables, durante la programación y explotación futura debe llevarse un control permanente detallado de la evolución freaticométrica e hidroquímica en cada pozo en función de los caudales extraídos y las oscilaciones climáticas.

Considerando la demanda actual y futura de agua los recursos generatrices y geológicos disponibles son suficientes para su abastecimiento, siempre y cuando la planificación y los proyectos cumplan con las pautas generales dadas en este informe.

Con respecto a la oferta de agua las consideraciones presumidas expresadas en el informe de la Cátedra de Hidrogeología son las siguientes:



El mayor potencial relativo, por mejor conocido cualitativamente tanto en caudales como en calidad de agua, corresponde al sub-sistema Pampa Alta. La subdivisión de éste obedece a un menor desarrollo areal de los sectores cercanos a Puerto Deseado y por lo tanto de menor área generadora.

A los fines de dar una idea y teniendo en consideración el carácter mantiforme del acuífero y areal de la recarga (Wichman, 1919), la oferta se expresará en  $\text{Km}^2$  de área generadora necesaria para satisfacer las demandas requeridas.

A la luz de los nuevos conocimientos, la infiltración es sumamente importante y seguramente supera en mucho los 7 u 11 mm./año estimados en función de los caudales de los manantiales, por ser estos valores una grosera estimación debido a la falta de conocimiento del área real de aporte. No obstante el empleo de los 67 mm. anuales de infiltración señalados por Arigós podrían resultar peligrosos para proyectar una oferta de agua que satisfaga la demanda futura, hasta tanto no se tengan medidas más precisas mediante registros en la estación experimental. Por todo ello, adoptando un máximo de seguridad se cree conveniente utilizar para un cálculo estimativo el valor de 30 mm /año.

Desde el punto de vista hidrológico y teniendo en cuenta el carácter areal del sistema subterráneo, para el aprovechamiento integral del recurso hídrico se requerirá una explotación también areal.

Dentro de la filosofía señalada precedentemente, en cuanto a las obras de captación requeridas (pozos o perforaciones) no se puede establecer a priori su número ni diseño hasta tanto no se tenga información cuantitativa más detallada. Ubicadas y proyectadas las obras de captación se deberán efectuar ensayos de bombeo para realizar los replanteos finales en cada caso. Esto se debe al hecho que:

a) Los volúmenes disponibles totales posibles de extraer para satisfacer la demanda, depende directamente de las reservas generadoras locales y de sus variaciones en el tiempo, que a su vez están influenciados por distintos factores que pueden resumirse en:

i.- características anisotrópicas locales, mayor o menor capacidad de infiltración .

ii.-espesor saturado.

iii.-distanciamiento adecuado entre las perforaciones.

iv.-abastecimiento de agua,es decir esto está relacionado con a).

Resolver los problemas precedentemente señalados no requiere mayor complejidad,sino simplemente que las perforaciones preestablecidas tengan el doble carácter de exploración-explotación.Es decir que se efectúan las determinaciones detalladas de los factores señalados y determinación de los parámetros permeabilidad,almacenamiento,espesor saturado que permitan determinar las productividades absolutas de cada uno de los pozos y las relativas pertenecientes al sistema de baterías.

En cuanto al área de explotación en el "bosquejo potencial hídrico" se representan las probabilidades cualitativas de las áreas a poner en explotación.

Sin despreciar el área clasificada como potencial hídrico secundario,se cree que la mayor explotación en el futuro se deberá extender hacia la denominada potencial hídrico importante,cuyo mayor desarrollo se inicia fundamentalmente entre estación Tellier y Pampa Alta.

Así,será necesario ajustar la precisión del estudio a las necesidades,a nivel de proyecto,de las distintas etapas,mediante la siguiente operación:

a)elaboración,en gabinete,foto hidrogeológica a escala 1:60.000 o mayor detalle de las áreas interesadas por el proyecto.

b)ajuste por reconocimiento de campo.

c)pozos y/o perforaciones de exploración-explotación y ensayos de bombeo.

d)diseño definitivo de tipo de pozo (gran o pequeño diámetro) y de las baterías lineal y/o radial,cálculos de separación de pozos,etc.

Establecidas detalladamente las características físicas del campo de explotación (coeficiente de permeabilidad y almacenamiento,límite,espesor saturado,etc.)mediante los pozos de exploración-explotación,se podrá establecer la separación de los pozos de explotación y el caudal a extraer.

ESTUDIO HIDROGEOLOGICO EN LA ZONA DE PAMPA ALTA. PUERTO  
DESEADO. PROVINCIA DE SANTA CRUZ. Convenio Consejo Fede  
ral de Inversiones - Servicios Públicos Sociedad del Es  
tado.-

. I N T R O D U C C I O N   Y   G E N E R A L I D A D E S

## INTRODUCCION Y GENERALIDADES

Se agregan a continuación los resultados preliminares de los estudios afectados en el marco de la cooperación técnica establecida entre Servicios Públicos S.E. de la provincia de Santa Cruz y el Consejo Federal de Inversiones como continuación de las investigaciones hidrológicas iniciadas por la Universidad Nacional de La Plata, donde se recomendara incentivar y ampliar los trabajos en la zona de la Terraza Pampa Alta, zona identificada como la más propicia para el abastecimiento de agua a Puerto Deseado.-

En general los trabajos consisten en una caracterización geomorfológica iniciada por convenio con la Universidad Nacional de la Patagonia, la prospección geoeléctrica mediante la medición de sondeos eléctricos verticales, la ejecución de perforaciones de reconocimiento litológico, la instalación de puntos permanentes de registro hidrométrico, la construcción de pozos para pruebas hidráulicas, la implementación de una estación de observación meteorológica, la obtención de muestras de agua para análisis químicos, y tareas complementarias (topografía, perfilajes eléctricos, censo de manantiales, etc).

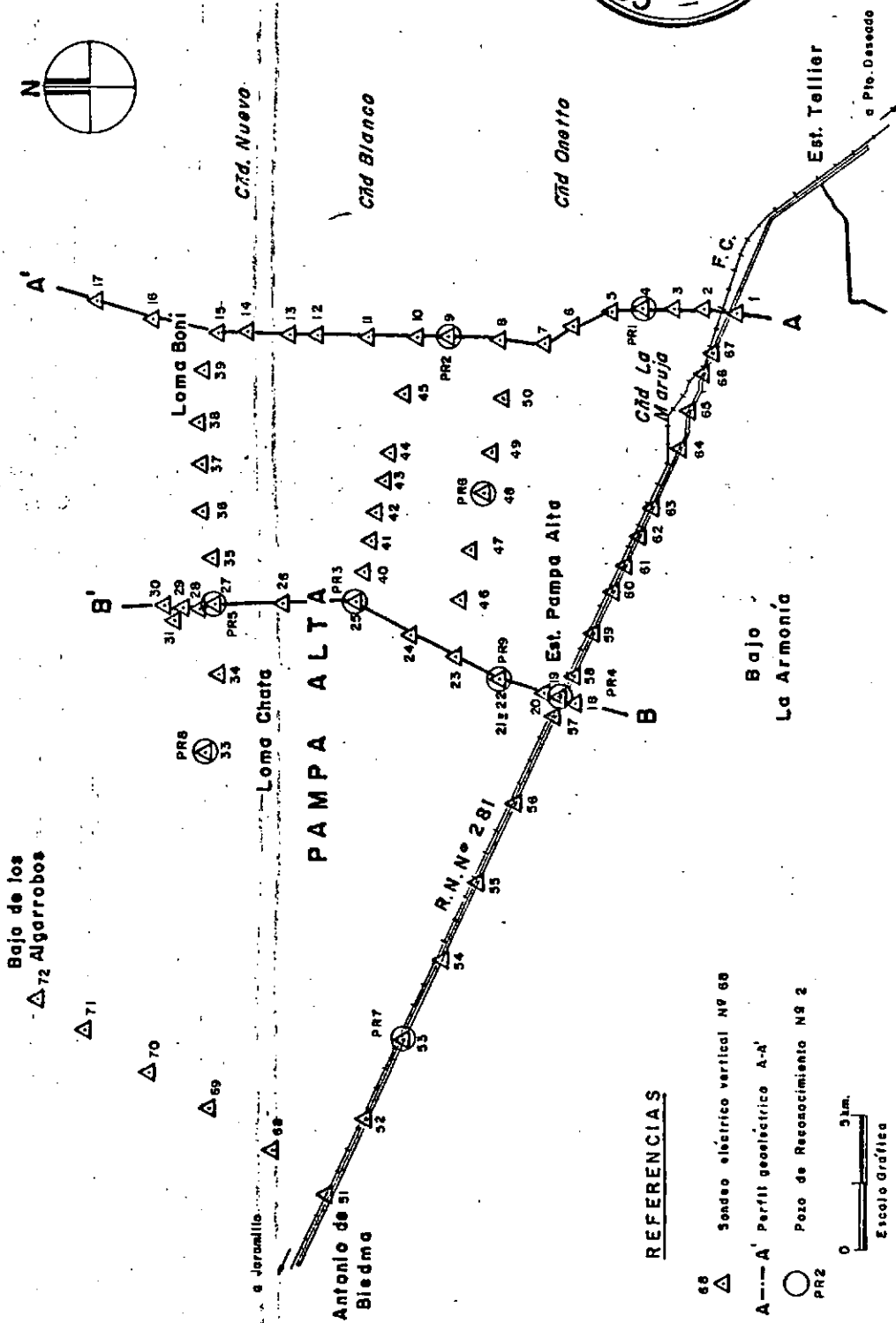
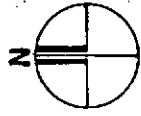
El área de estudio designada como Terraza Pampa Alta aloja, según el informe de Sala et al., un acuífero de tipo mantiforme areal, con agua de buena calidad, y de potencial hídrico importante cuyo mayor desarrollo se inicia fundamentalmente entre estación Tellier y Pampa Alta, restando para su exacta definición los estudios de detalle exploratorio.-

De acuerdo a las recomendaciones y recados formulados en el informe de la Cátedra de Hidrogeología se planearon los trabajos específicos que aumentarían el conocimiento y evaluación del recurso hídrico subterráneo del área Pampa Alta, realizándose entre los meses de febrero y junio de 1987 las siguientes tareas generales:

a- Prospección geoeléctrica.

Con la finalidad de aumentar y precisar la información referente a los "Complejos Hidrogeológicos" identificados por Sala y Rojo, se efectuaron mediciones de resistividad del subsuelo en la terraza de Pampa Alta mediante Sondeos Eléctricos Verticales (SEV), utilizando el dispositivo tetraelectródico de Schlumberger (Keller y Frischnecht, 1966; Batacharya y Patra, 1968; Orellana, - 1982).-

. PROSPECCION GEOELECTRICA



**UNIDAD PAMPA ALTA**  
 Ubicación de sondeos - perfiles geoelectricos  
 Pozos de Reconocimiento

**REFERENCIAS**

- 68 Δ Sondeo eléctrico vertical N° 68
- A---A' Perfil geoelectrico A-A'
- Pozo de Reconocimiento N° 2
- PR2



En total se efectuaron 72 SEV con una extensión promedio de 740 m. (máximo 2000 m. y mínimo 200 m), distribuidos de manera de poderlos agrupar en perfiles aproximadamente norte - sur y oeste - este, siguiendo la orientación de huellas y caminos a cuyo largo se extendieron la líneas de corriente. Dado el mayor interés de la zona próxima a la cabecera de los cañadones, que constituyen el límite oriental de la terraza, se procuró una mayor densificación - en el sector limitado por el camino a Cabo Blanco y el meridiano de la estación Pampa Alta. Hacia el oeste de esta zona y con una frecuencia menor se completaron las mediciones con una docena de SEV medidos a lo largo de la ruta N° 281, hasta la Est. Antonio de Biedma, y de la huella que de esta última conduce al Bajo de los Algarrobos (Ea. Campamento Real). -

El instrumental con el que se efectuaron las mediciones, perteneciente al CFI, fué integrado por las siguientes unidades (marca GEOELEC):

- miliamperímetro digital con resolución de 0,1 mA, alcance máximo 10 A y precisión del 1%.
- milivoltímetro digital de alta impedancia, con compensador de potenciales naturales resolución de 0,1 mV, alcance máximo 2 V y precisión del 1%.
- convertidor de 250 W, entrada de 12 - 14 V y salida variable por rangos de - hasta 300 - 400 V (en corriente continua), que permite utilizar una batería de automóvil como fuente de energía.

Efectuadas las lecturas de diferencia de potencial (V) e intensidad de corriente (I), los cálculos de la resistividad aparente se realizarán - mediante la fórmula:

$$\rho_a = \frac{\pi}{MN} \left[ \left( \frac{AB}{2} \right)^2 - \left( \frac{MN}{2} \right)^2 \right] \frac{V}{I}$$

que representadas en coordenadas logarítmicas en función de AB/2 (AB = separación entre electrodos de corriente, MN = separación entre electrodos de potencial), constituyen las curvas de resistividad aparente (CRA) o curvas de campo. -

Estas curvas contienen la información relativa a las variaciones de la resistividad del subsuelo, la que puede ser expresada en cortes geoelectricos que, en forma de capas horizontales y paralelas, proporcionan tal resistividad así como sus espesores y profundidades. -

En el presente caso, el paso de las CRA a los cortes geoelectri-



cos, se obtuvo mediante la aplicación del método de Zohdy (1975) con aplicación del programa en Fortran del mismo autor (Zohdy, 1973).-

Correlacionando los cortes geoelectricos correspondientes a sondeos vecinos y alineados a lo largo de perfiles de interés, puede seguirse la marcha de la resistividad a lo largo de estos. Tal es el caso de las secciones de los perfiles AA' y BB' presentadas en las que los valores obtenidos se agruparon en cuatro capas que se describen a continuación:

- Capa resistiva superior: conformada por valores superiores a los 40 ohmios - metro y que se identifica con suficiente aproximación con el "Complejo - Terraza Pampa Alta", constituido preponderantemente por los rodados patagónicos. Su espesor supera excepcionalmente los 20 m. (SEV 6) con un promedio de aproximadamente 10 m. La determinación del límite resistivo inferior ha sido efectuado por correlación con el espesor de la capa de rodados encontrado en los pozos de reconocimiento.-
- Capa de resistividad intermedia: Su resistividad varía entre los 10 y los - 40 ohmios - metro. No tiene una clara identificación geológica y parece constituir una capa de transición entre la capa de rodados y la capa netamente - conductiva, en algunos casos es posible que involucre porciones de la primera con un elevado grado de intercalaciones pelíticas las que provocan una notoria disminución de la resistividad. Sus espesores son en promedio ligeramente menores que las de la capa suprayacente, con máximos de 20 m y mínimos del orden de los 3 m.-
- Capa conductiva: Con resistividades comprendidas entre 10 y 1,5 ohmios - metro, muestra una disminución de la resistividad conforme aumenta la profundidad. Sus espesores pueden llegar a ser mayores que 50 m tendiendo a desaparecer en aquellos lugares en los que el basamento porfírico se acerca a la superficie. La mayor conductividad de esta capa obedece a preponderar en ella sedimento de naturaleza pelítica, siendo poco probable que influyan variaciones verticales de la conductividad del agua intersticial. Esta y la anteriormente descrita, conformarían el "Complejo Patagoniano" conformado por sedimentos de distinto origen con agregados de material piroclástico.
- Capa resistiva inferior: En base a los pocos puntos en que se obtuvo una buena correlación resistividad - litología, se incluyeron en esta capa resisti-

Norte  
A'

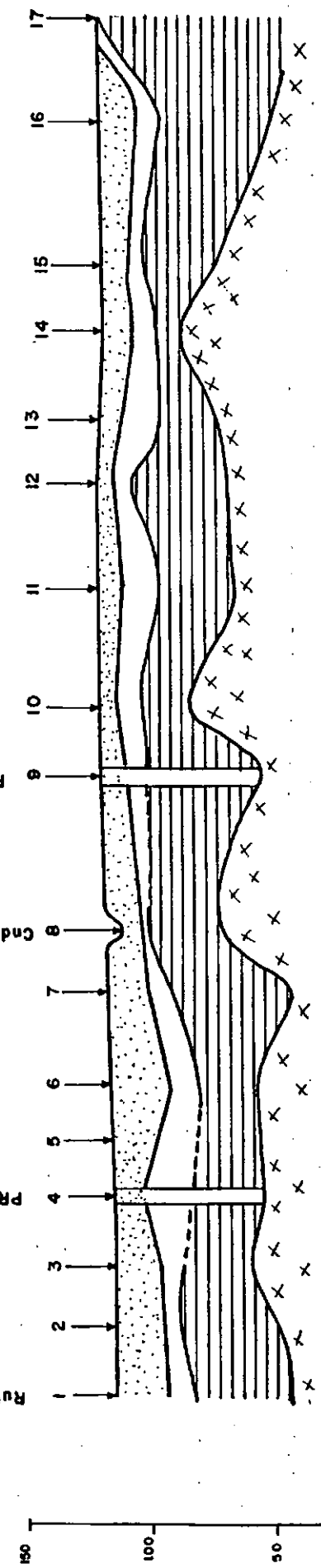
Sur  
A

Ruta No. 281

9 Cnd. Obrero

PR2

PR1



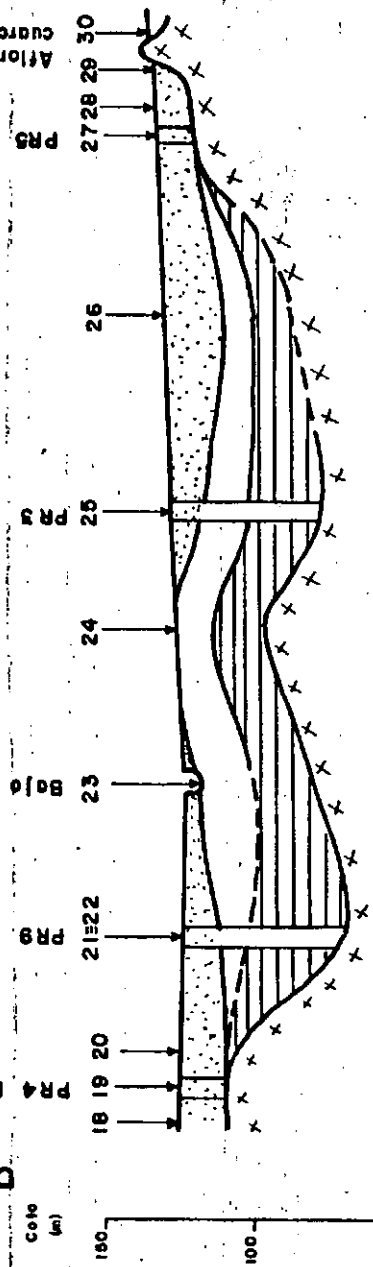
Sur  
B

norte  
B'

PR4 Ruta No. 281

Bojo En Los Molinos

PR3 Aforramiento de cuerdas



REFERENCIAS

Nº y ubicación S.E.V



- PAMPA ALTA -  
CORTE GEOLÓGICOS AA' y BB'

. P E R F O R A C I O N E S

vidades superiores a 10 ohmios - metro. Interpretándose que ella se identifica con el "Complejo porfírico Bahía Laura", pese a que el límite de resistividad adoptado parece demasiado bajo para rocas de la naturaleza involucrada. Por lo general la resistividad de esta capa aumenta con la profundidad - aunque sin llegar a superar los mas altos valores de la capa de rodados. Esta última circunstancia dificulta la interpretación de las secciones en aquellos puntos en los que no se detecta la capa conductiva, impidiendo la identificación de una superficie de separación entre la capa de rodados y el complejo porfírico, en la que aquella apoya directamente.-

b--Perforaciones:

Se discriminaron en tres tipos: de reconocimiento litológico, de bombeo y someras.-

El primer tipo corresponde a aquellos pozos construidos con la finalidad de conocer el perfil total de la unidad geohidrológica Pampa Alta, aportando datos de tipo hidrolitológico, a saber:

- características litológicas descriptivas de la sección perforada;
- delimitación de espesores acuíferos potenciales;
- definición del "basamento hidrogeológico";
- asignación y reconocimiento de las formaciones geológicas presentes;
- relación de correspondencia con los cortes geoelectricos previamente elaborados;
- definición de la geometría y distribución areal de los acuíferos detectados;
- instalación definitiva como puntos de muestreo químico y medición de niveles.

A la fecha se construyeron nueve (9) pozos de reconocimiento, ejecutados por convenio entre S.P.S.E. y el Consejo Agrario Provincial, mediante rotación con inyección bentonítica, se entubaron con cañería de PVC reforzada de 4 pulgadas de diámetro, y se desenrollaron con compresor. La ubicación de los pozos y la descripción litológica respectiva se agregan en los anexos.-

Con los resultados de estos pozos pudo comprobarse la secuencia esbozada en la prospección geoelectrica, con un espesor superior variable entre 10 y 12 metros correspondiente a los rodados terrazados, que continúan con los sedimentos de Patagoniano y se apoyan sobre las porfiritas del Grupo Bahía Laura.-

La primera unidad está compuesta por rodados redondeados a subredondeados de 5 a 25 milímetros, con abundante matriz arenosa y limos arcillosos en los primeros 2 metros. En profundidad puede disminuir el tamaño general de los individuos pasando a arena gruesa y muy gruesa con abundante sábulos bien redondeados.-

La sección asignada al Patagoniano comienza con un delgado manto arcilloso pardo amarillento, algo limoso, y continúa con una arcilla verde plástica en general, con niveles arcilíticos de baja a media consolidación y escasa presencia de limo. Ocasionalmente se comprobó la presencia de fracciones arenosas en la parte superior que son analizadas con mayor detalle en la continuación de los estudios. (ver perfilaje eléctrico).-

También en algunos pozos se observó hacia la base un pase de las arcillas verdes a arcillas blancas, muy plásticas, con niveles arcillosos rosados, rojizos y verdes y escasa proporción de fracciones tobáceas muy alteradas. Se estima preliminarmente que estos niveles podrían corresponder a remanentes saltuarios de depósitos piroclásticos muy alterados posiblemente asignables a la formación Sarmiento.-

Finalmente se comprobó la posición de las porfiritas del Grupo Bahía Laura, que conforman el basamento hidrogeológico del sistema general, y a partir de la correlación entre los datos de los pozos y los afloramientos pudo reconstruirse el paleorelieve de esta unidad.-

Una vez entubados y desarrollados estos pozos se extrajeron muestras de agua para análisis físico-químicos, observándose en los resultados las siguientes conclusiones preliminares:

- los cloruros en general presentan tenores inferiores a los 600 mg/l, con valores frecuentes entre 480 - 500 mg/l, sin distinguirse un incremento importante en las zonas de descarga, lo que confirmaría el esquema de recarga autóctona directa, fácil infiltración, y renovabilidad adecuada de las reservas generatrices. Los tenores obtenidos en los manantiales, de igual orden y aun menores, confirman lo señalado precedentemente.-
- los sulfatos, la dureza total, y la alcalinidad total presentan valorizaciones poco significativas, muy por debajo de los límites de potabilidad, y si bien no son buenos trazadores, evidenciarían el carácter juvenil de las aguas.-
- los oligoelementos, se encuentran con tenores inferiores a los límites de po-

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

Fuente/Pozo	PR 1 (mg/l)	PR 3 (mg/l)	PR 4 (mg/l)	PR 5 (mg/l)	PR 6 (mg/l)	PR 8 (mg/l)	PR 9 (mg/l)
Fecha	5/2/87	17/3/87	17/3/87	17/3/87	17/3/87	10/5/87	10/5/87
Color	- 1,25	1	- 1	15	20	20	15
Sedimento	abund.	abund.	abund.	escaso	escaso	escaso	escaso
PH	8,71	7,55	7,55	7,70	7,77	7,95	7,95
Alcalinidad total(CO <sub>3</sub> Ca)	177	192	200	198	199	195	198
Dureza total (CO <sub>3</sub> Ca)	145	107	98	107	98	133	103
Residuo conduct.	1498	1343	1468	1656	1343	1750	1437
Condúct.esp. (us/cm)	1950	2150	2350	2650	2150	2800	2300
Cloruros	500	480	490	625	478	614	510
Nitratos	9	9	9	9	9	9	- 9
Nitritos	0,025	0,011	0,00	0,052	0,042	0,011	0,009
Fluor	1,85	1,55	1,84	0,8	0,17	0,5	0,28
Sulfuros	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.
Sulfatos	---	107	---	---	---	---	---
Arsénico	---	0,029	0,016	0,011	0,003	0,002	0,00
Calcio	38,9	28	29	25	27	24	28
Hierro	- 0,1	0,1	0,1	0,4	0,6	0,2	0,2
Magnesio	11,5	9,5	6	11	7	17	8

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

Fuente/Pozo	Manantiales : (ng/l)	La Marga (Km 33)	Cdón. Onetto	1 y 2 Cdón Onetto	Cdón Blanco	Liverpool	Cist. Pra. Bombeo
Fecha	18/12/85	18/12/85	18/12/85	18/12/85	18/12/85	18/12/85	18/12/85
Color	- 1,25	- 1,25	- 1,25	- 1,25	- 1,25	- 1,25	- 1,25
Sedimento	abundante	no contiene	no contiene	no contiene	no contiene	no contiene	escasos
PH	8,20	7,87	8,01	7,89	7,89	7,89	8,02
Alcalinidad total (CO <sub>3</sub> Ca)	179	191	183	182	182	183	180
Dureza total (CO <sub>3</sub> Ca)	80	80	95	143	143	85	102
Residuo conduct.	1070	1038	1005	1146	1146	1014	1032
Conduct. esp. (us/cm)	1710	1650	1560	1740	1740	1380	1650
Cloruros	403	400	390	470	470	390	402
Nitratos	9	9	9	13,5	13,5	9	9
Nitritos	- 0,01	- 0,01	- 0,01	- 0,01	- 0,01	- 0,01	- 0,01
Fluor	1,42	1,76	0,21	0,55	0,55	1,55	1,45
Sulfuros	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.
Sulfatos	75	68	58	70	70	68	65
Arsénico	---	---	---	---	---	---	---
Calcio	24	24	28	37	37	24	29
Hierro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Magnesio	5	5	6	12,2	12,2	6	7

tabilidad. El fluor muestra una distribución heterogénea, con valores a veces mínimos (0,1 ppm) hasta elevados (1,8 ppm) pero siempre inferiores a los límites de aptitud. El arsénico, que en zonas aledañas se presenta con tenores elevados (Sala y Rojo), no ofrece inconvenientes en cuanto a las normas de potabilidad exigidas, ya que se comprueban contenidos variables entre 0,003 y 0,01 mg/l.-

- en principio, y si bien las muestras de agua obtenidas corresponden al espesor superior del sistema (base de los rodados), se sospechan incrementos de la salinidad total en profundidad, situación que es analizada en la continuidad de los trabajos (aunque se haya descartado la explotación de la base del Patagoniano) como contribución a la exacta definición de las condiciones geohidrológicas presentes.-

Por otra parte, de las muestras de sedimento obtenidas de las perforaciones, se seleccionaron las más representativas para la ejecución de análisis granulométricos. Se incluyen los resultados de dos de las pruebas que corresponden al pozo de reconocimiento N° 1, para las profundidades de 8-9 y 10-12 metros.-

Se agregan además los registros hidrométricos de estos pozos, producto de las mediciones efectuadas en el mes de marzo de 1986 como parte integrante del censo mensual que se realiza.-

Luego de concluidas las perforaciones de reconocimiento se inició la construcción de los pozos de bombeo, que se situaron en las inmediaciones de los pozos P.R.1 y P.R.2 con la finalidad de utilizarlos como puntos de observación.-

De la ejecución de los ensayos de bombeo y del procesamiento de los datos obtenidos, surgen los siguientes elementos de juicio:

- . Espesor saturado (m): variable entre 2 y 3
- . Caudal de bombeo (m<sup>3</sup>/h): 3,7 a 5,0
- . Caudal característico (m<sup>3</sup>/h.md): 3,5
- . Transmisibilidad (m<sup>2</sup>/día): 500
- . Coeficiente de Almacenamiento: 0,05
- . Permeabilidad (m/día): 200 a 300
- . Radio de influencia para 1 día de bombeo (m): 250

Por último se señala que se encuentra en construcción la red de perforaciones someras, que enfrentándolo el acuífero freático superior, cuya



. TAREAS COMPLEMENTARIAS

finalidad es la de establecer un sistema de observación detallado de la evolución de los niveles en el tiempo.-

Consiste en pozos situados en tres transectas de orientación NNE - SSW (por ende transversales a la dirección de escurrimiento general), situadas en coincidencia con los kilómetros 20, 30 y 40 de la ruta N° 281, y con una separación entre pozos de 1500 - 2000 metros. En total componen la red de observación 22 pozos someros.-

c- Tareas complementarias:

Junto con la red de observación hidrométrica mencionada en el punto anterior se instaló una estación meteorológica en el borde de la terraza, conformada por los siguientes elementos:

- anemógrafo
- termómetro de mercurio seco
- termómetro de máxima
- termómetro de mínima
- evaporímetro de Piche
- pluviómetro tipo B
- pluviómetro totalizador a sifón con contador mecánico.

Con las lecturas de esta estación y su evaluación se podrá realizar con mayor precisión el balance hidrológico de la zona, y especialmente podrá determinarse el volumen de infiltración que se constituye en un elemento básico en la renovación de las reservas calculadas.-

También se efectuó el relevamiento planialtimétrico de la zona de trabajo, vinculando los sondeos eléctricos verticales, los pozos construidos, la estación meteorológica, los principales manantiales, y los puntos generales de referencia. Este Trabajo permitió contar con una base topográfica adecuada para la elaboración de los resultados.-

CENSO DE POZOS DE RECONOCIMIENTO

-Pampa Alta, Puerto Deseado-

Marzo 1987

<u>Pozo N°</u>	<u>NE</u>	
PR 1	9,74	m.b.t.n.
PR 2	7,58	"
PR 3	8,78	"
PR 4	5,23	"
PR 5	7,90	"
PR 6	13,87	"
PR 7	8,80	"
PR 8	9,50	"
PR 9	7,93	"



. CALCULO DE RESERVAS

## CALCULO DE RESERVAS

Para el cálculo de las reservas de agua en el área de explotación seleccionada se utilizó el siguiente procedimiento:

VOLUMEN AGUA = SUPERFICIE x ESPESOR x RENDIMIENTO ESPECIFICO

$$\begin{aligned} V_a &= \text{Sup} \times b \times S' \\ &= 60.000 \text{ Hm}^2 \times 0,025 \text{ Hm} \times 0,05 \\ &= 75 \text{ Hm}^3. \end{aligned}$$

Este volumen de agua ( $V_a$ ) expresa la cantidad total de agua contenida en el acuífero para el área seleccionada, mientras que el volumen explotable será menor al considerar, por un lado, las características funcionales del sistema de extracción y su operatividad, y por otro, la natural preservación del recurso.

En este caso se adopta como volumen explotable el 50% del total, o sea 37,5 Hm<sup>3</sup>/año, y además considerando, por razones económicas, solo la mitad del área se obtiene un volumen de agua ( $V_a$ ) equivalente a 18,75 Hm<sup>3</sup>.

Debe ponderarse que en los cálculos anteriores solo se contempla el volumen instantaneo alojado en el acuífero freático, sin tener en cuenta la renovación de las reservas generatrices, al desconocerse el parámetro "infiltración", según lo señalado anteriormente.-

De cualquier manera, el volumen de agua disponible instantaneo - igual a 18,75 Hm<sup>3</sup> es suficiente para asegurar el abastecimiento a la localidad de Puerto Deseado a largo plazo. Reafirma esta aseveración el hecho de no haber considerado los volúmenes aportados por los manantiales, que actualmente abastecen a la localidad.-

También, como ejemplo solo comparativo, que confirma lo señalado precedentemente respecto a la seguridad del abastecimiento a Puerto Deseado se incluye el siguiente cálculo para la condición actual:

$$\begin{aligned} 6.000 \text{ hab.} \times 220 \text{ l/día/hab} &= 1.320 \text{ m}^3/\text{día} \\ 1.320 \text{ m}^3/\text{día} \times 360 &= 475.200 \text{ m}^3/\text{año} \\ &\underline{0,48 \text{ Hm}^3/\text{año}} \end{aligned}$$

. ANTEPROYECTO POZOS DE EXPLOTACION

## ANTEPROYECTO POZOS DE EXPLOTACION

### . Generalidades

Según los resultados del estudio geohidrológico, el acuífero a explotar tiene un espesor aproximado a los 25 metros, con su base a 12 metros de profundidad, presentando el perfil litológico depósitos predominantemente sefíticos con samitas y hasta pelitas subordinadas en la sección superior, mientras que en la inferior posee mayor granometría, dada por rodados con sábulos y arena mediana y gruesa a muy gruesa. La base del acuífero a captar la componen las arcillas pardas amarillentas.-

### . Ubicación.

El área de explotación seleccionada se ubica en Pampa Alta, próxima a la Ruta 281, a la altura del Km. 25, donde se conformará una Batería de bombeo de 10 pozos.-

La distribución de las perforaciones de explotación se fijó para lograr un distanciamiento entre ellas de 700 mts., a partir de un radio de influencia igual a 237 metros, y un margen de seguridad de 220 metros.-

El cálculo del radio de influencia (R) se efectuó de acuerdo a:

$$R = 1,5 \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

donde T = transmisibilidad (m<sup>2</sup>/día)

t = tiempo bombeo (día)

S = Almacenamiento

así:

$$R = 1,5 \sqrt{\frac{500.1}{0,02}}$$

$$R = 237 \text{ metros}$$

### . Características constructivas.

En la seguridad que para obtener óptimos resultados de una perforación de explotación deben extremarse los recaudos técnicos en cuanto a su construcción, de tal forma que se asegure el mejor comportamiento, máxima eficiencia y costo razonable, se deberán realizar las tareas de desarrollo con la máxima eficiencia removiendo los materiales finos que no retenga el filtro, hasta lograr que el agua extraída sea cristalina. De esta manera se asegurará el equipo de bombeo de posible abrasión y prematuro desgaste.-

. Diseño.

A continuación se consignan las características del entubamiento a instalar en las perforaciones de explotación.-

. Cañería filtro.

Para la definición de esta cañería se consideró:

a - Tipo: oponiendo las condiciones generales de los filtros persiana con los de ranura continua, se seleccionó este último tipo por ofrecer mayor área abierta, favorecer las tareas de desarrollo, y retardar los efectos de corrosión e incrustación.

b - Material: para la elección del material se consideraron las características incrustantes y/o corrosivas del agua surgidas de la evaluación de los análisis químicos practicados durante la ejecución del estudio geohidrológico.-

De acuerdo a esto corresponde la instalación de filtros de acero inoxidable, considerado como el material de mayor aptitud para las características descriptas.-

c - Ranura: se estableció en 1 mm la abertura entre ranuras de acuerdo a los análisis granulométricos efectuados en las muestras extraídas de los pozos de reconocimiento.-

Debe señalarse que dada la relativa homogeneidad y composición predominantemente sefítica del acuífero, no se considera necesaria la instalación de prefiltro de grava.-

d - Longitud: para la definición de esta variable se contempló la admisión necesaria de agua, resultando una longitud total de 2,00 metros.-

Su colocación se efectuará en un solo tramo, sin intercalaciones, y alojado en la sección inferior del acuífero.-

e - Diámetro: en este caso se ponderó el rendimiento pretendido para el pozo con las características de diseño señaladas partiendo de las tablas comerciales confeccionadas por los fabricantes de filtros, y seleccionándose un diámetro de rejilla de 10 pulgadas.

. Caño prolongación de filtros.

Es función de esta cañería vincular los filtros con la superficie del terreno. En este caso, y siendo constante la longitud de los filtros (2,00 metros), el largo quedará definido luego de establecido el espesor total del -



C.F.I.

GRAFICO N°

## ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

LOCALIDAD Puerto Deseado

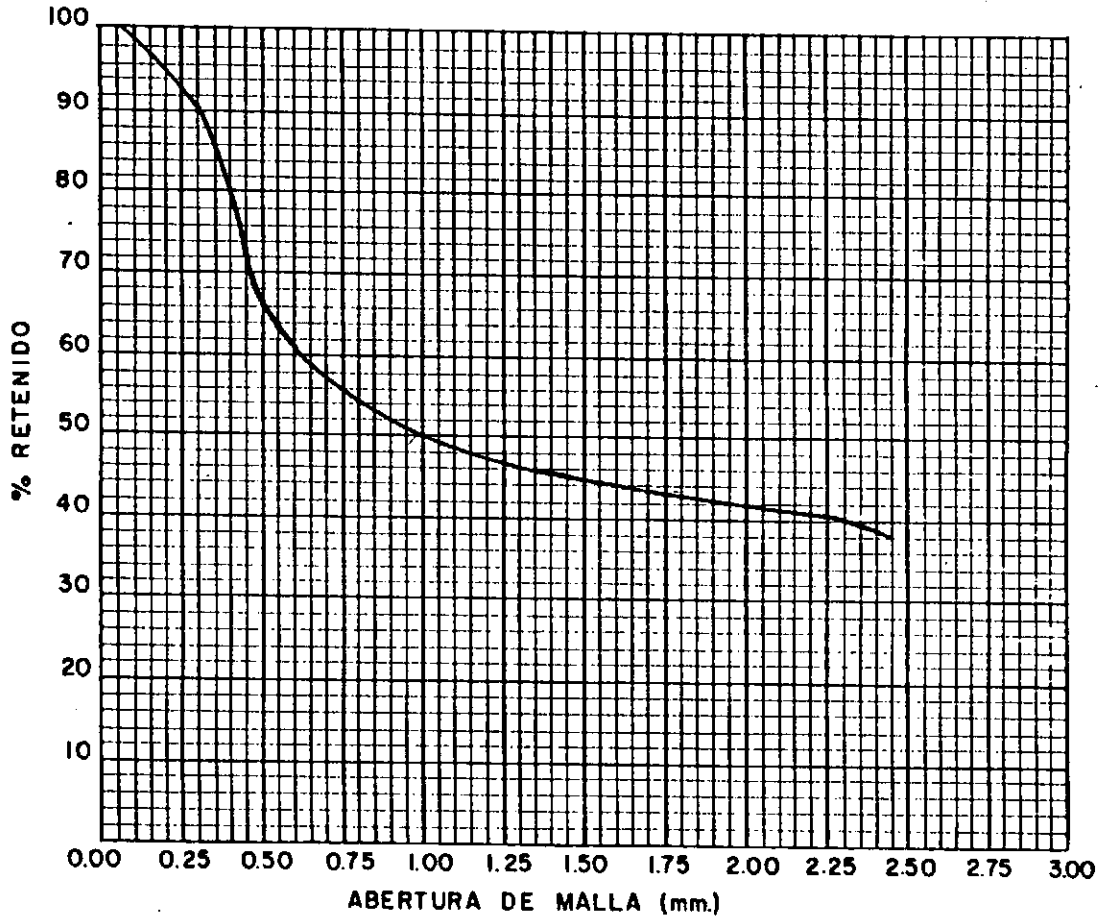
PERFORACION P R 1

DEPARTAMENTO Deseado

N° DE MUESTRA 8

PROVINCIA Santa Cruz

PROFUNDIDAD 8-9 m



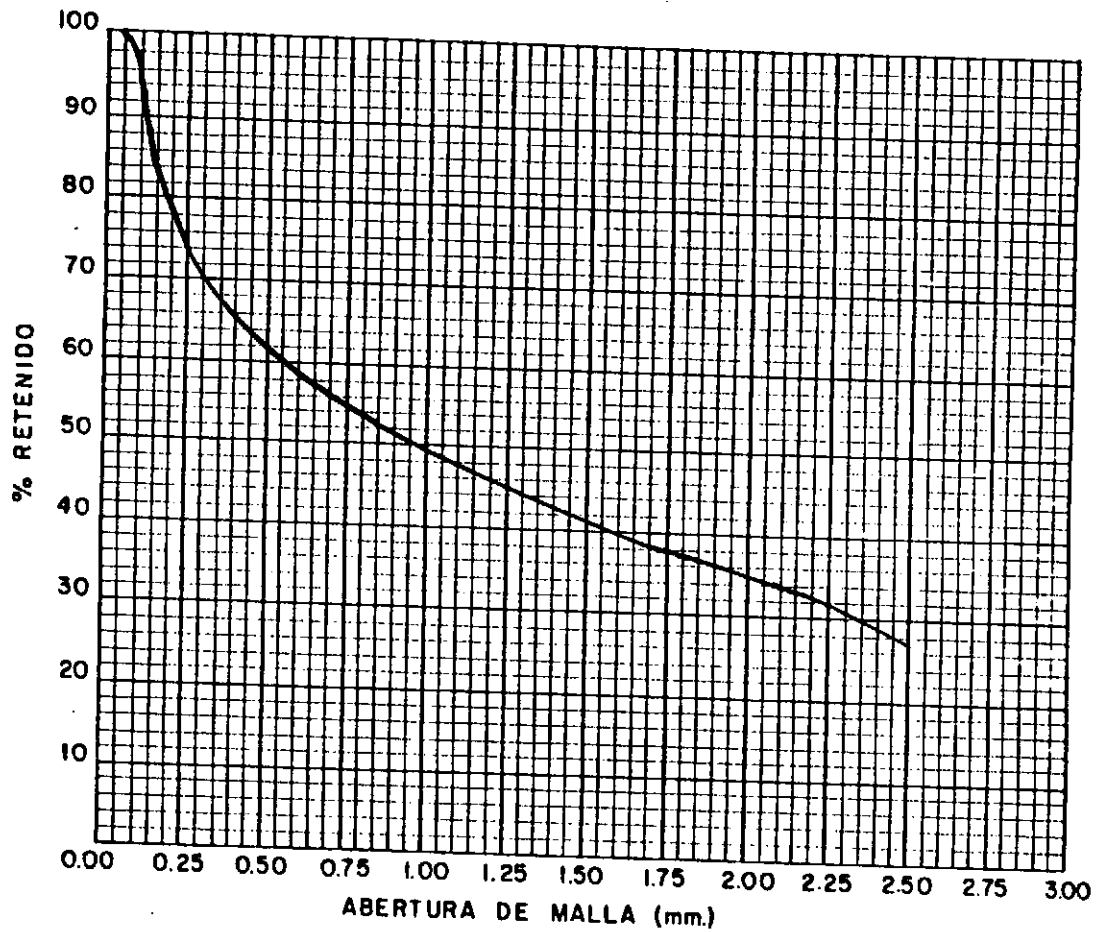
TAMIZ		% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	DIÁMETRO EFECTIVO ( $d_{10} = 90\% \text{ ret.}$ )
N° A.S.T.M.	MALLA (mm)			
6	3,360	--	--	0,30 mm
8	2,380	39,01	39,01	
10	2,00	2,99	42	
14	1,410	1,12	43,12	
35	0,50	22,88	66	COEF. DE UNIFORMIDAD $\frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{40\% \text{ ret.}}{90\%}$
68	0,25	26,70	92,70	
120	0,125	4,10	96,80	8,6
200	0,074	3,2	100,00	
Resto		--	100,00	

OBSERVACIONES Filtros 1 mm (50%)

C.F.I.

GRAFICO N°

## ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

LOCALIDAD Puerto DeseadoDEPARTAMENTO DeseadoPROVINCIA Santa CruzPERFORACION P R 1N° DE MUESTRA 10PROFUNDIDAD 10-12 m

TAMIZ		% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	DIÁMETRO EFECTIVO ( $d_{10} = 90\% \text{ ret.}$ )
N° A.S.T.M.	MALLA (mm)			
6	3,360	--	--	0,11 mm
8	2,380	--	--	
10	2,00	6,42	35,02	
14	1,410	7,18	42,20	COEF. DE UNIFORMIDAD $\frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{40\% \text{ ret.}}{90\%}$
35	0,50	19,80	62,00	
60	0,25	12,80	74,80	
120	0,125	18,20	93,00	
200	0,074	5,10	98,10	
Resto		1,9	100,00	14,18

OBSERVACIONES Filtros 1 mm (50%)



acuífero.

Se recomienda instalar cañería de acero negro común, sin costura, biselado, norma ASTM-A53, de 5,53 mm de espesor y 10 pulgadas de diámetro.-  
. Caño depósito.

A continuación de los filtros se colocará la cañería ciega de depósito, 1,0 metros de longitud, alojada dentro del estrato que conforma la base del acuífero (arcillas pardas amarillentas), agregándose una tapa de fondo de 10".

Como el caso anterior será de acero negro común, sin costura, biselado, norma ASTM-A53, de 5,53 mm de espesor y 10 pulgadas de diámetro.-

• Instalaciones complementarias.

Se da un detalle de las instalaciones complementarias referidas especialmente al equipo de bombeo y sus accesorios, agregándose a continuación el listado de los mismos, únicamente con carácter orientativo.-

- Electrobomba sumergible, caudal  $5 \text{ m}^3/\text{h}$ , para 15 metros de altura manométrica, motor eléctrico 380 V, 7,5 HP y 2 pulgadas de diámetro de salida para impulsión.
- Caño de impulsión H°G° con rosca y cupla de  $\emptyset 2''$ , norma IRAM 2502.
- Brida soporte impulsión.
- Cupla con borde H°G°  $\emptyset 2''$
- Curva H°G° 90°  $\emptyset 2''$ .
- Unión doble H°G°  $\emptyset 2''$
- Niple H°G° 150 mm longitud,  $\emptyset 2''$
- Válvula esclusa, bronce, con asiento de goma,  $\emptyset 2''$
- Válvula retención 3 x 1,5 mm
- Tapa protección de pozo, diámetro  $\emptyset 12''$ , espesor 1", con orificio central  $\emptyset 3''$ , dos orificios laterales  $\emptyset 1 \frac{1}{4}''$ , uno con tapón roscado.

. B I B L I O G R A F I A

## BIBLIOGRAFIA:

Además de los trabajos de la Universidad de La Plata y del Consejo Federal de Inversiones, ambos en convenio con Servicios Públicos S.E. - de la provincia de Santa Cruz, que originaran el presente informe, deben mencionarse los siguientes antecedentes:

ARIGOS, L. (1964) "Estudio hidrogeológico de la Cuenca de Puerto Deseado". Instituto Nacional de Geología y Minería, Boletín N° 102, Bs.As.

BHATTACHARYA, P y PATRA, H. (1968) "Direct Current Geoelectríc Sounding. Elsevier Amsterdam.

DIAZ, J.L. y GONZALEZ ARZAC, R. (1987) "Los manantiales del bor de este de la Pampa Alta, Puerto Deseado, provincia de Santa Cruz". Inédito.

FERUGLIO, E. (1947) "Las Terrazas Marinas de la Patagonia", Las Terrazas de la región de Puerto Deseado. Revista de la Asociación Geológica - Argentina.-

FERUGLIO, E. (1949) "Descripción Geológica de la Patagonia", Tomo II Coni, Bs. As.-

FIDALGO, F. (1973) "Consideraciones sobre los bajos situados al norte de la Provincia de Santa Cruz", Actas del V Congreso Geológico Argentino, Tomo V.-

KELLER, G. y FRISCHKNECHT, F. (1966) "Electrical Methods in Geo physical Prospecting". Pergamon Press. Oxford Londres.-

KNOCHE, W. y BORZACOV, V. (1946-47) "Clima de la República Argentina" en GAEA Geografía de la República Argentina, Tomo V y VI.-

KNOZEWITSCH, N. (1959) "Hidrogeología de la Región de Puerto Deseado". Agua y Energía Eléctrica. Departamento de Recursos Hídricos. Publicación N° 2, Bs.As.-

MALUMIAN, N. y PALMA, M. (1984) "Relaciones, Ambiente y Foraminíferos de los sedimentos del Terciario Medio de la Costa de la Provincia de Santa Cruz".-

OBRAS SANITARIAS DE LA NACION (1974) "Estudio de Agua Potable" - Puerto Deseado, Provincia de Santa Cruz.-

PEZZUCHI, H.D. (1978) "Estudio Geológico de la zona de Estancia Dos Hermanos, Estancia 25 de marzo y Adyacencias". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz. Tesis Doctoral, Museo de La Plata.-

RIGGI, J.C. (1979) "Nuevo esquema estratigráfico de la Formación Patagonia". Revista Asociación Geológica Argentina, Tomo XXXIV, N° 1, Bs.As.-

SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL (1958). "Estadística Climatológica". 1941-1950. Public. B 1 N° 3, SMN, Bs.As.-

SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL (1965). "Estadísticas Climatológicas". 1951-1960. Public. B 1 N° 6 SMN, Bs. As.-

SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL (1973). "Datos Pluviométricos".- 1921-1950. Public. B 1 N° 2. SMN, Bs.As.-

WICHMAN, R, (1919) "Investigaciones Hidrogeológicas en Puerto Deseado y sus alrededores". Serie B (Geología). Boletín N° 20. Dirección General de Minas, Bs.As.-

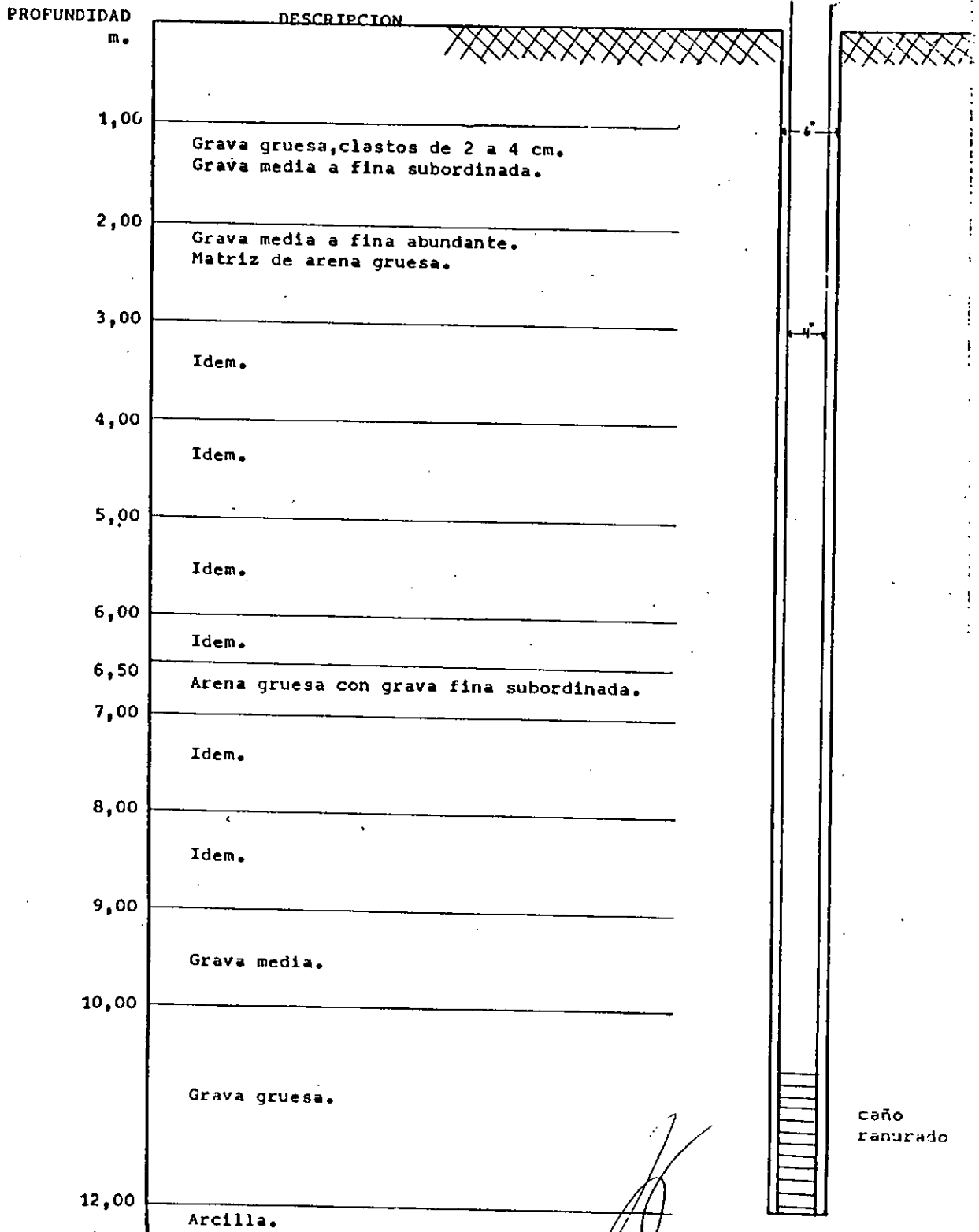
ZOHDY, A. (1973) "A computer program for the automatic interpretation of Schlumberger, sounding curves over horizontally stratified media". U.S. Geol. Surv., Denver.-

ZOHDY, A. (1975) "Automatic interpretation of Schlumberger sounding curves using modified Dar Zarrouk functions", U.S.Geol.Surv.Bull, 1313-E.-

. A N E X O S

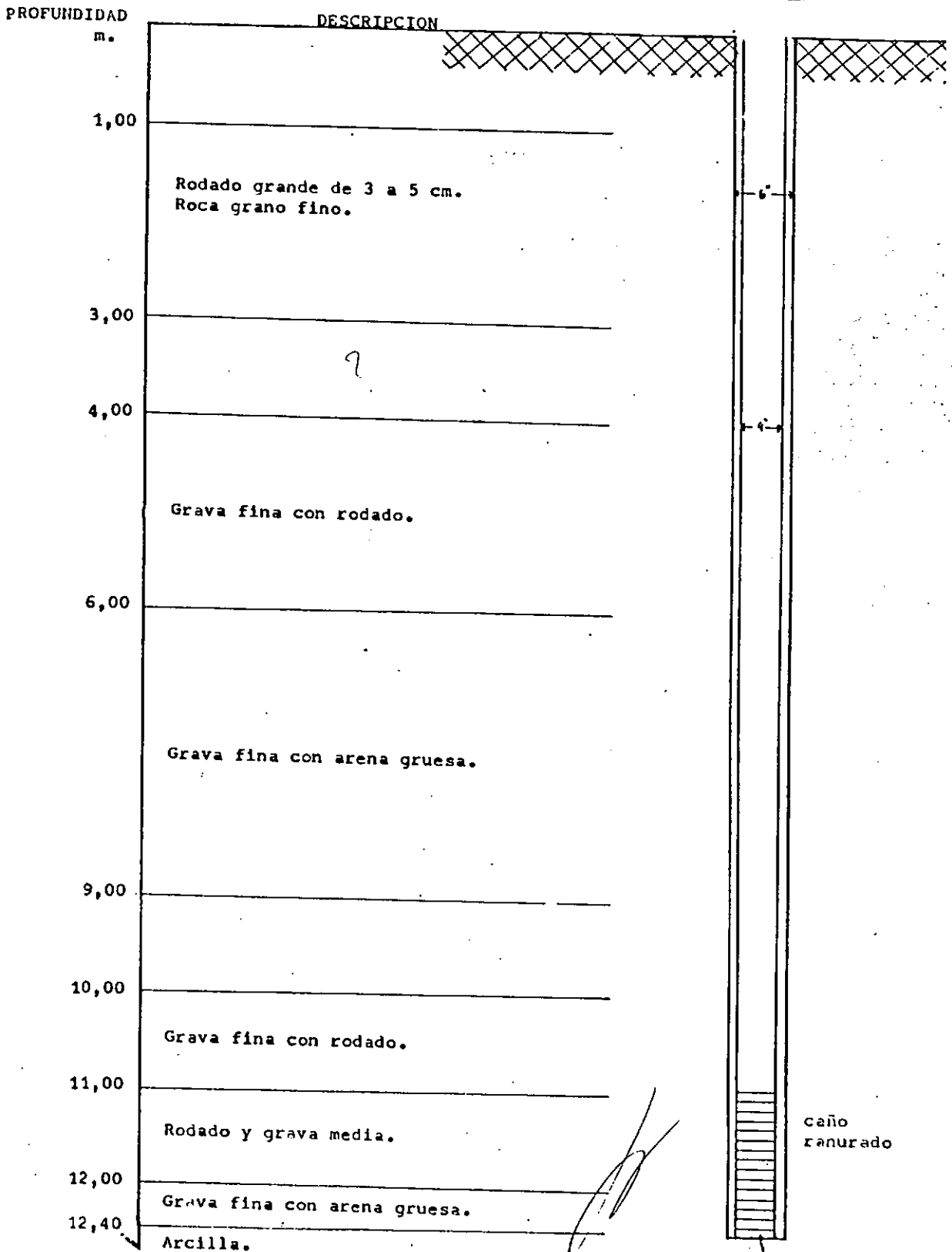


PERFIL POZO DE OBSERVACION Nº 83



Esc. 1:50

PERFIL POZO DE OBSERVACION Nº 42

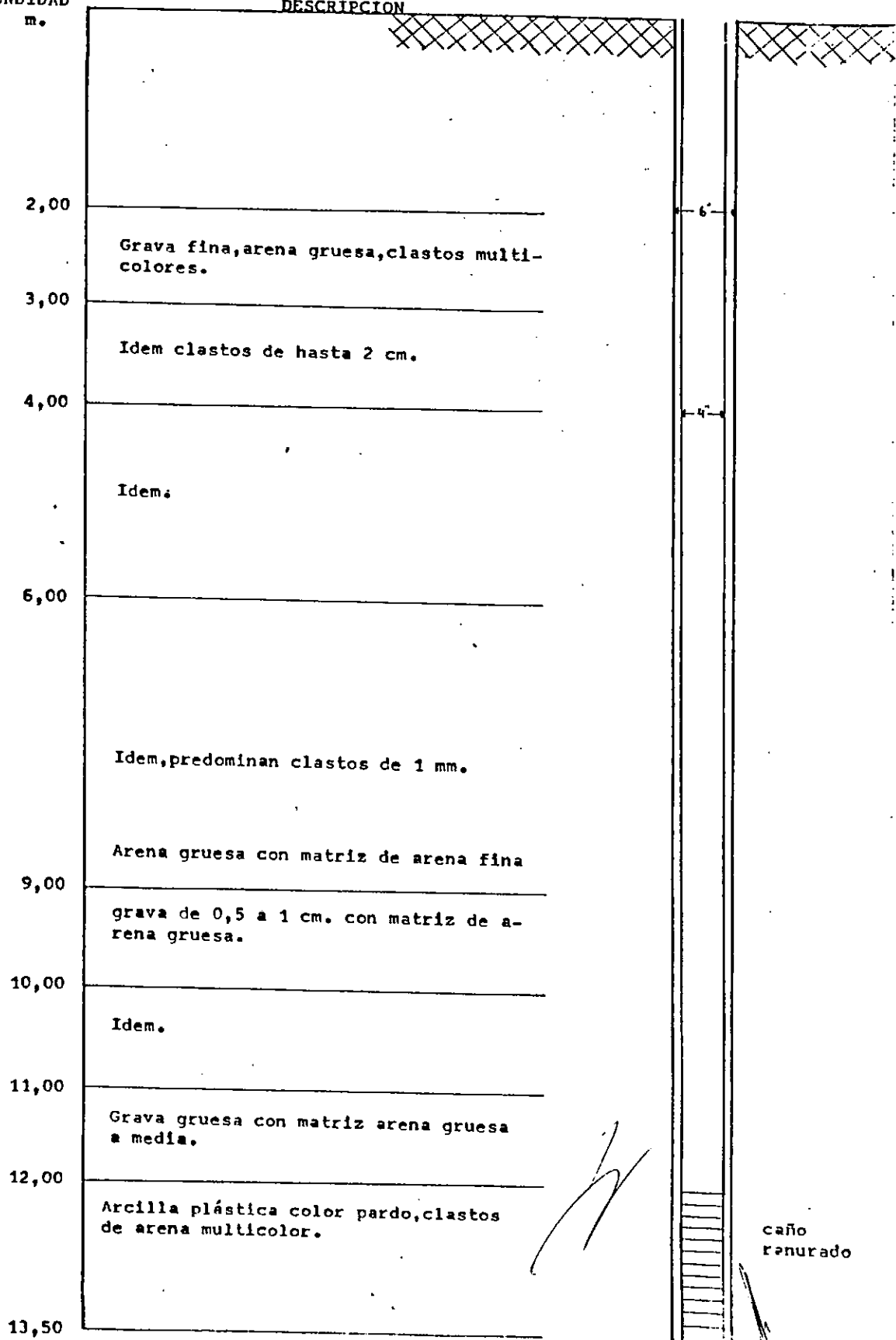


Esc. 1:50

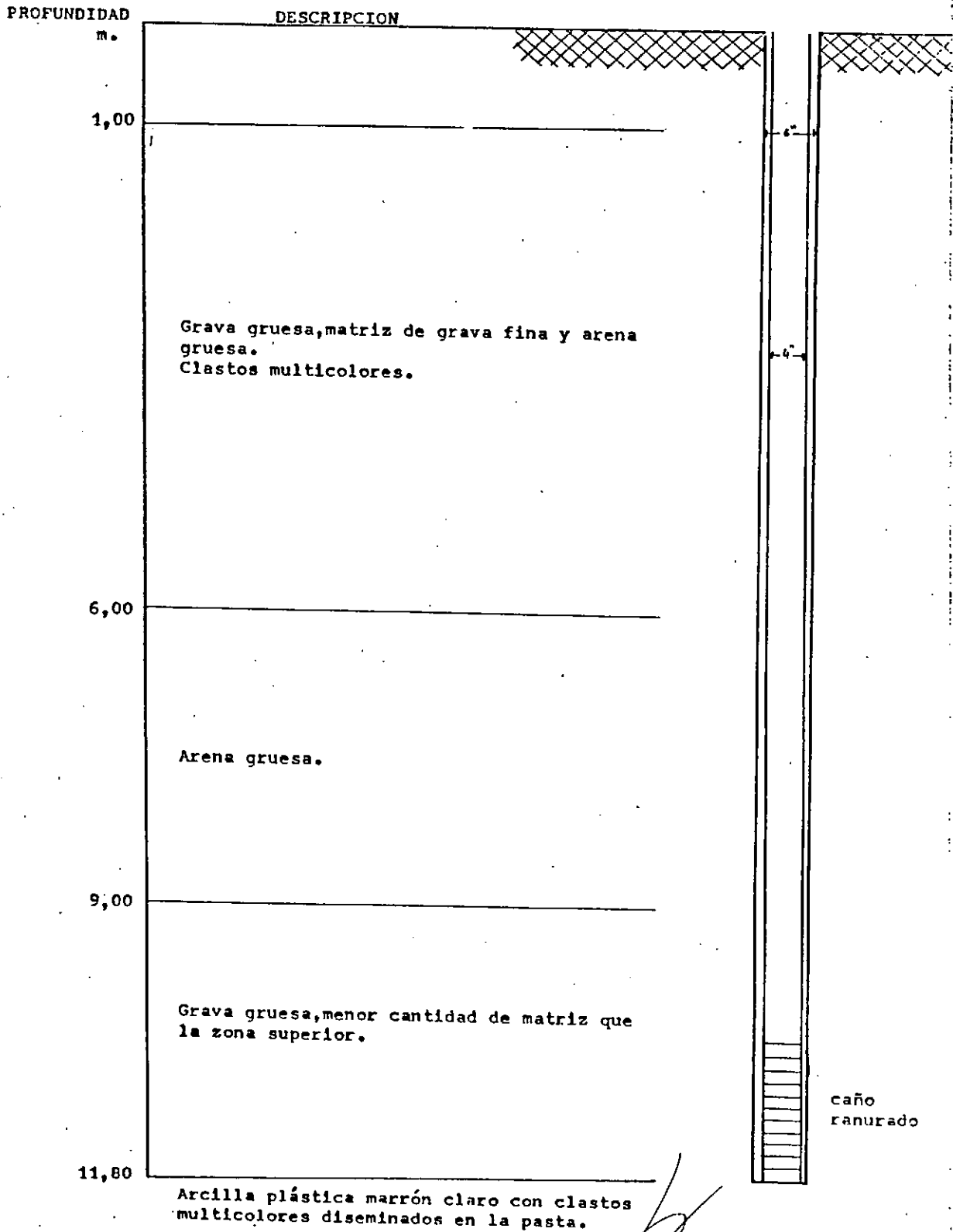
PERFIL POZO DE OBSERVACION Nº 43

PROFUNDIDAD  
m.

DESCRIPCION

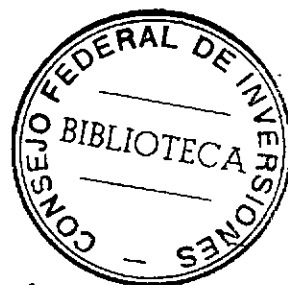


PERFIL POZO DE OBSERVACION Nº 123



Esc. 1:50

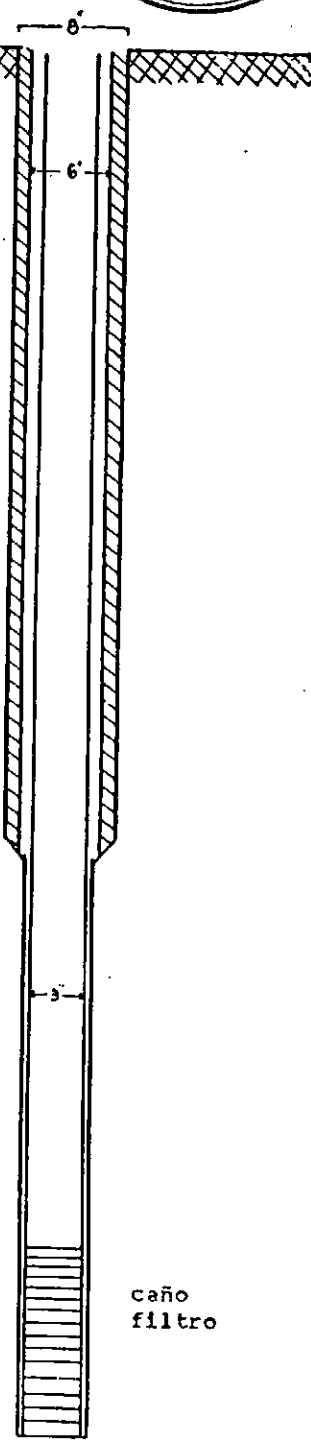
PERFIL POZO DE BOMBEO Nº 82



PROFUNDIDAD  
m.

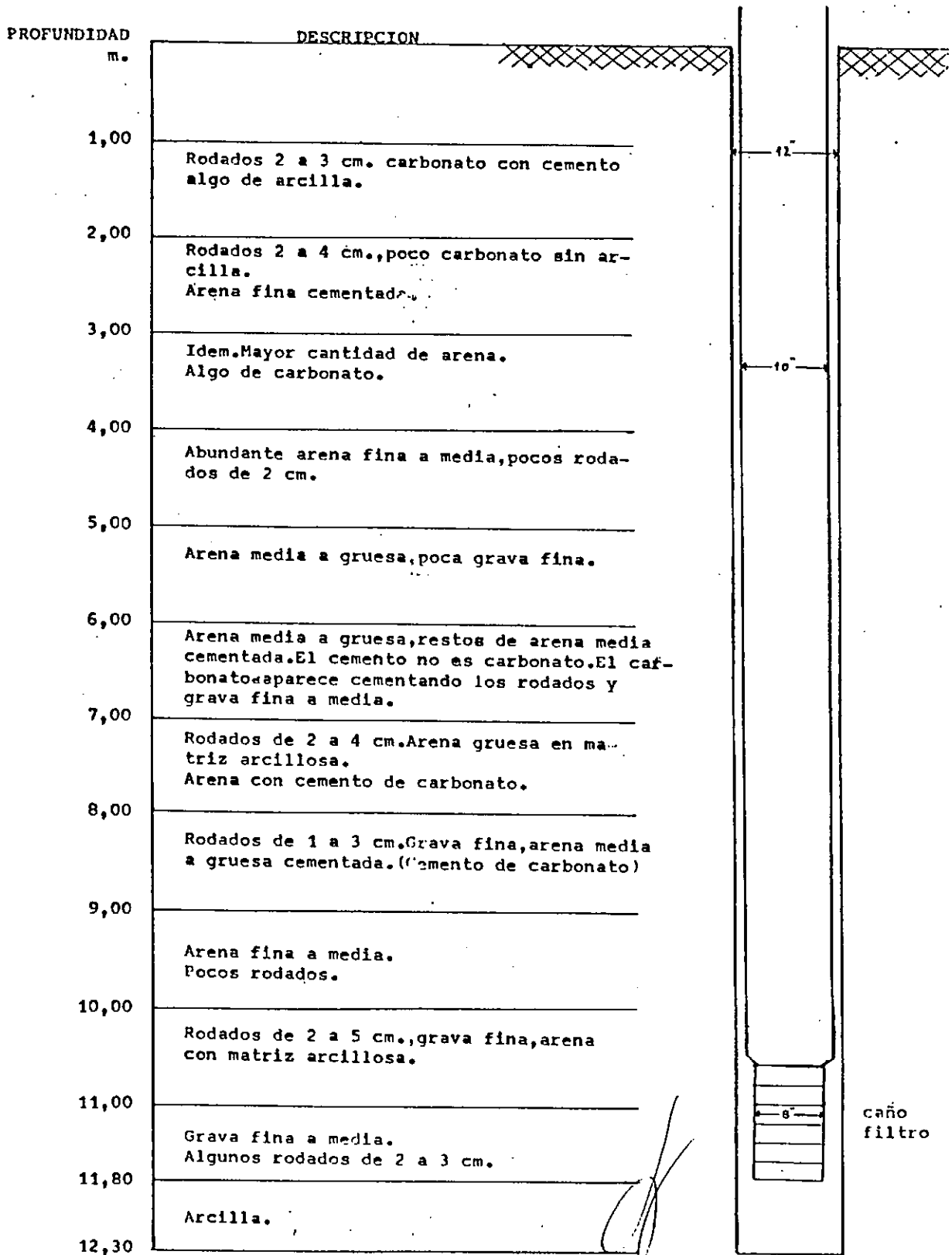
DESCRIPCION

PROFUNDIDAD m.	DESCRIPCION
1,00	Rodados gruesos 4 cm. promedio, poca matriz sin carbonato.
2,00	Idem.
3,00	Idem. Rodados de 2 a 4 cm.
3,50	Nivel arcilloso.
4,00	Grava fina con arena gruesa multicolor.
5,00	Idem.
6,00	Arena gruesa con grava fina multicolor, algunos rodados de 2 a 3 cm. Poco carbonato.
7,20	Idem.
8,20	Idem.
9,20	Rodados de 2 cm.
10,20	Rodados de 0,5 a 1 cm. Grava gruesa. Agua.
11,20	Grava fina 2 mm. Matriz de arena gruesa.
11,70	Arcilla.
12,50	Idem.
14,00	Muestra alterada plástica.
15,00	Arcilla con mucha arena gruesa.
16,00	Arcilla poco plástica, mayor cantidad de arena multicolor. Arena o arena con arcilla.
17,00	Limo arcilloso con arena poco plástica.
18,00	Limo arenoso con arcilla-carbonato.
19,00	Limo arenoso con poca arcilla. Agua.
20,00	Limo, arena fina consolidado, poca arcilla. Agua.
21,00	Comienza arcilla gris azulada compacta.
22,00	



Esc. 1:50

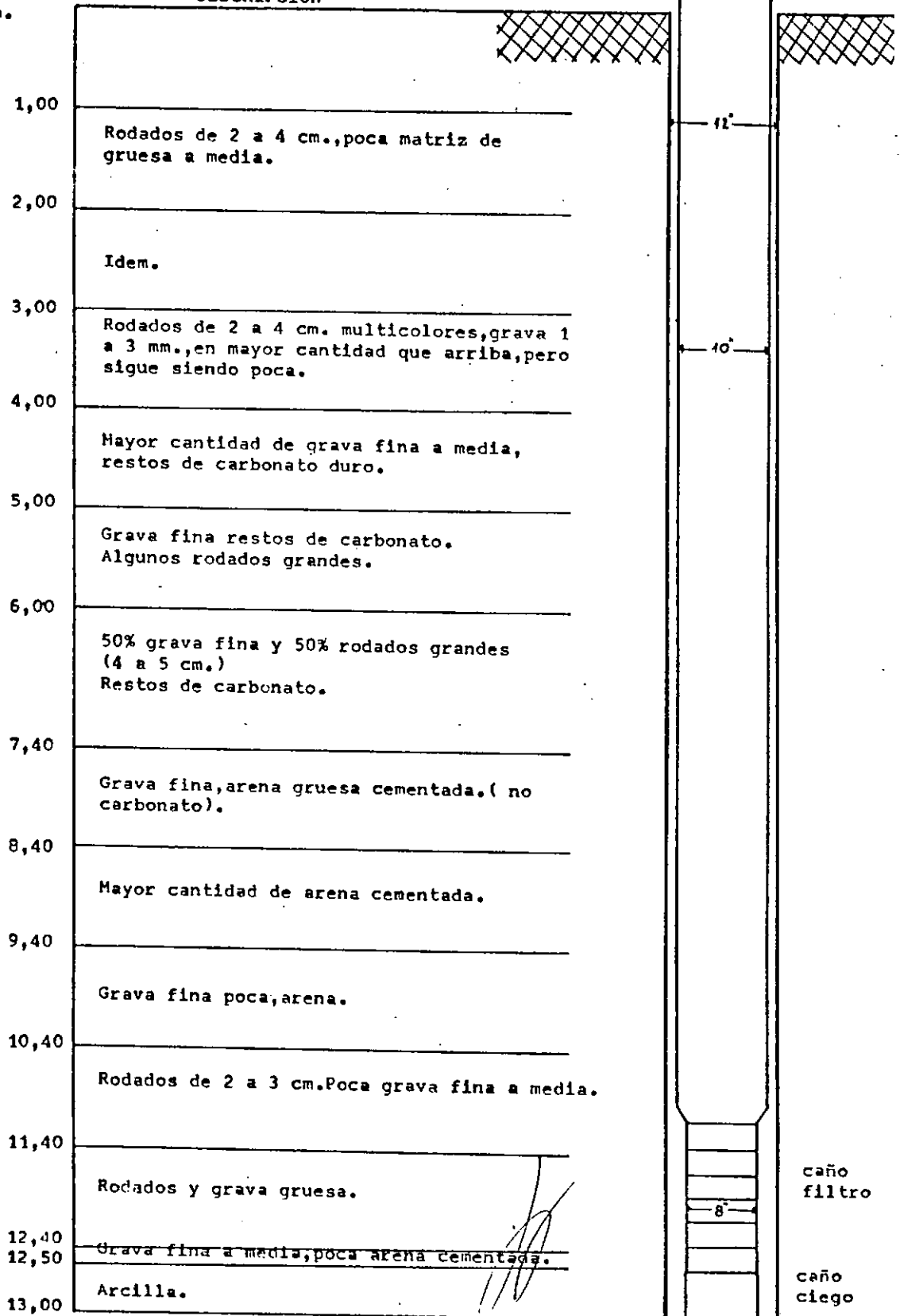
PERFIL POZO DE BOMBEO Nº 121



PERFIL POZO DE BOMBEO Nº 41

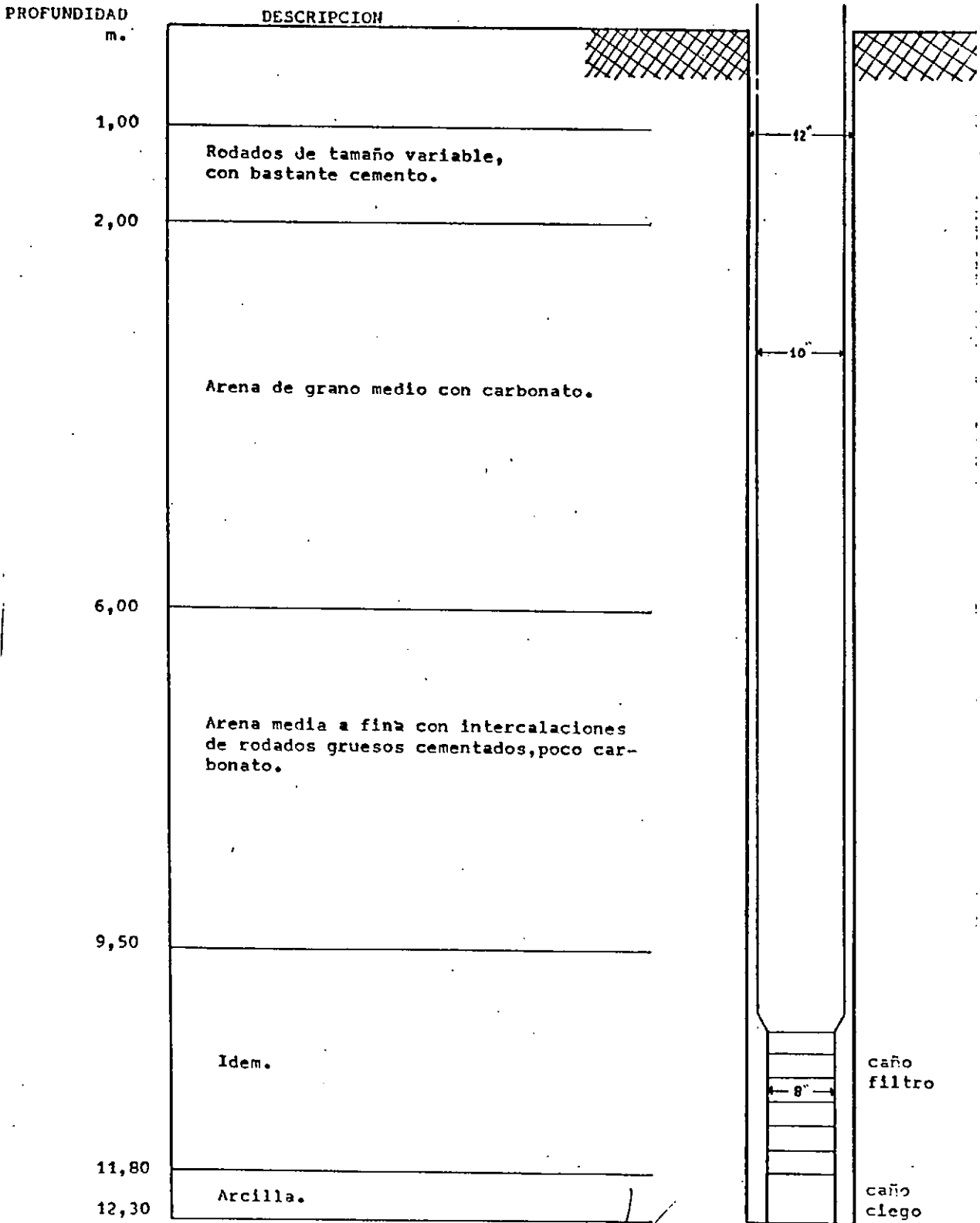
PROFUNDIDAD  
m.

DESCRIPCION



Esc. 1:50

PERFIL POZO DE BOMBEO Nº 81



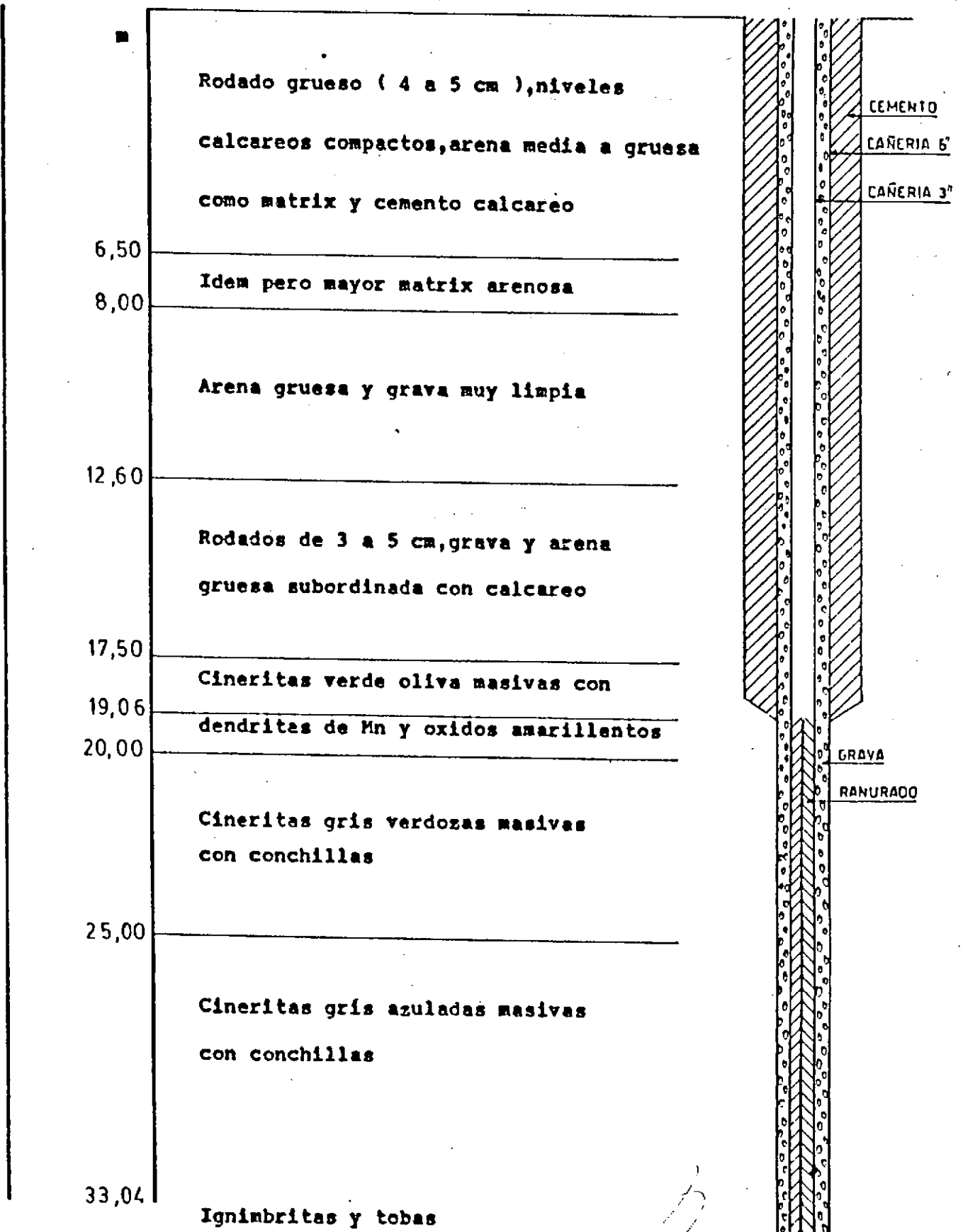
Esc. 1:50



**PERFIL PERFORACION DE EXPLORACION Nº 2**

**PROFUNDIDAD**

**DESCRIPCION**



## PERFORACION DE BOMBEO

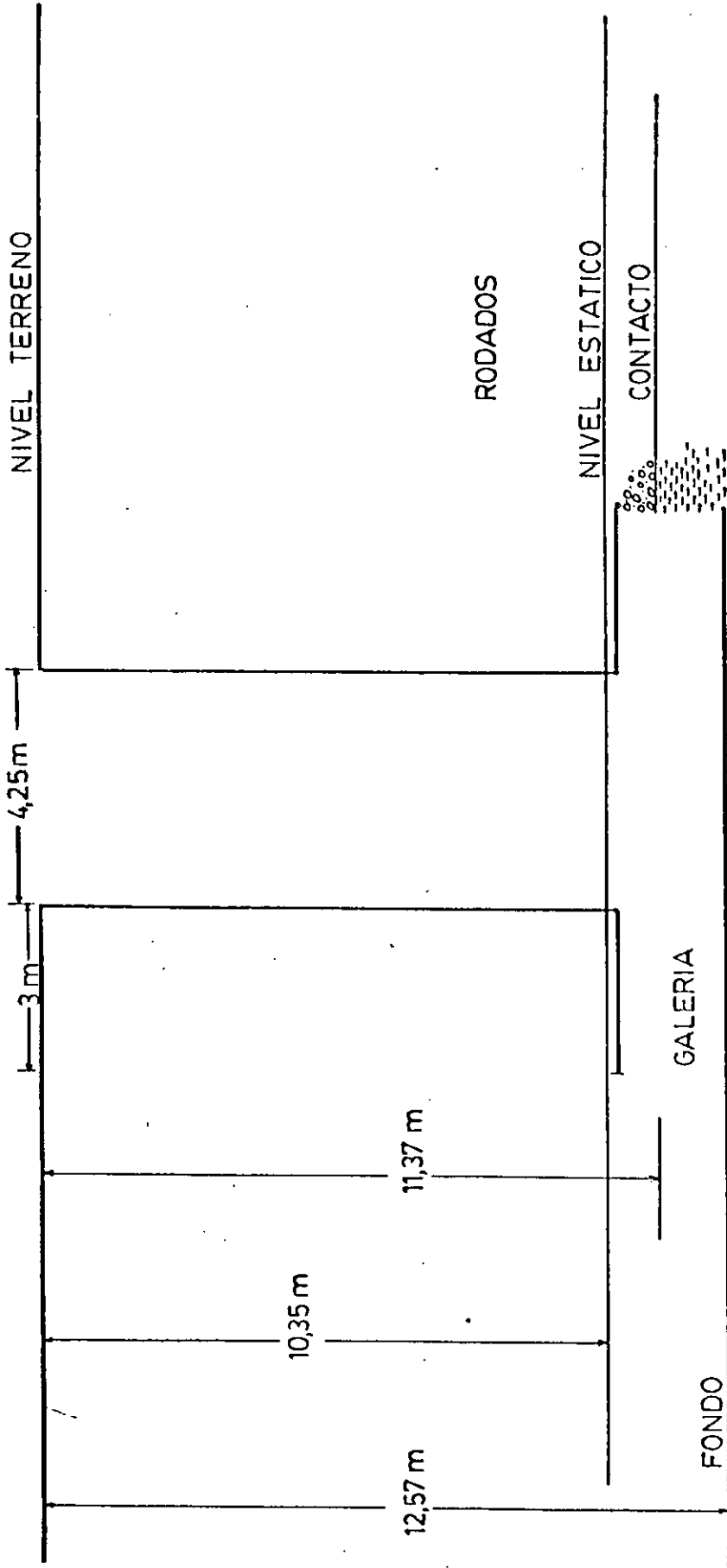
POZO Nº 2

ENSAYO DE BOMBEO Nº 2 NIVEL ESTÁTICO 10,35 m. CAUDAL 6 m<sup>3</sup>/hPROPIETARIO Ferrocarril Regional PatagónicoLOCALIZACION Colonia Tellier ( Km 20 ruta 281 )FECHA 21-VII-84 COORDENADAS \_\_\_\_\_ COTA BOCA POZO \_\_\_\_\_ m.

Tiempo		Hora Control		Niv. Dinám.	Depres.	Niv. Dinám.		U'
Teór. Min.	Real min.	Bombeo hs.	Recupér. hs.	Bombeo m.	m.	Recuper. m.	Residual m.	
1				10,35	0	10,79	0,44	1410
2				10,36	0,01	10,785	0,435	705
3				10,37	0,02	10,78	0,43	471
4				10,375	0,025	10,78	0,43	353
5				10,38	0,03	10,78	0,43	283
7				10,395	0,045	10,77	0,42	202
10				10,405	0,055	10,76	0,41	142
15				10,435	0,085	10,75	0,40	95
20				10,45	0,10	10,73	0,38	71
25				10,46	0,11	10,715	0,365	57
30				10,475	0,125	10,705	0,355	48
35				10,485	0,135	10,70	0,35	41
40				10,495	0,145	10,69	0,34	36
50				10,51	0,16	10,665	0,315	29
60				10,525	0,175	10,655	0,305	24
70				10,53	0,18	10,63	0,28	21
90				10,55	0,20	10,62	0,27	16
120				10,57	0,22	10,58	0,23	12
150				10,59	0,24	10,57	0,22	10
180				10,60	0,25	10,52	0,17	8.8
210				10,615	0,265	10,51	0,16	7.7
240				10,62	0,27	10,49	0,14	6.8
270				10,635	0,285	10,48	0,13	6.2
300				10,645	0,295	10,475	0,125	5.7



CROQUIS POZO Nº 2 EST. TELLIER



CURVA DE ENSAYO

BOMBEO NR 2

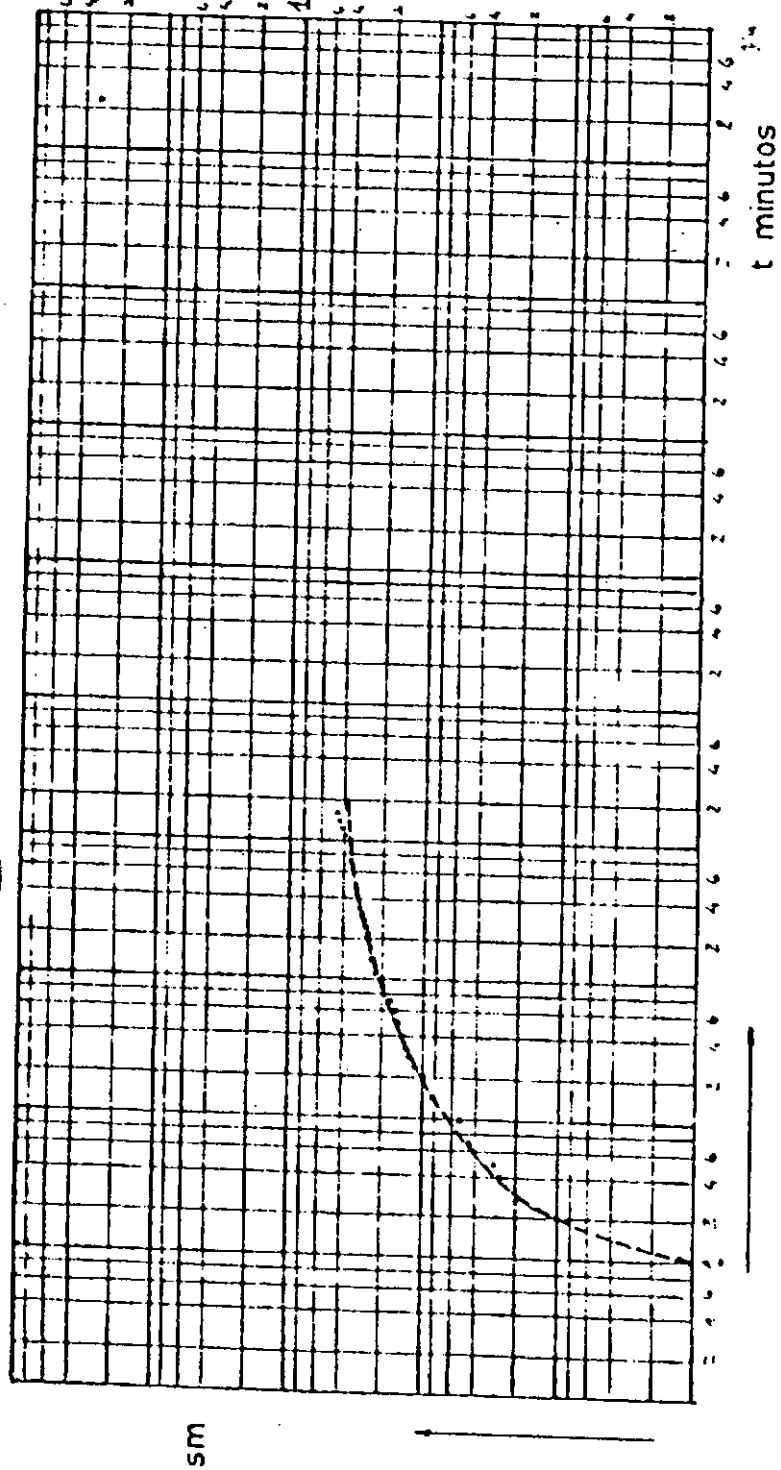


Gráfico nº 2

**PERFORACION DE BOMBEO**

Nº 41

ENSAYO DE BOMBEO Nº 1 NIVEL ESTÁTICO 10,53 m. CAUDAL 4,6 m<sup>3</sup>/h

PROPIETARIO Sr. Pascoli

LOCALIZACION Ea. El 40 Km. 40 Ruta Nacional 281

FECHA 21-3-85 COORDENADAS 4766-27 47363 COTA BOCA POZO 34764 m.

Aforo

Aforo

Aforo

Aforo

Aforo

Aforo

Tiempo		Hora Control		Niv. Dinám.	Depres.	Niv. Dinám.		Vl'
Teór. Min.	Real min.	Bombeo hs.	Recuper. hs.	Bombeo m.	m.	Recuper. m.	Residual m.	min.
0				10,53	0	11,76	1,23	
1				11,30	0,77	10,80	0,27	361
2				11,63	1,10	10,65	0,12	181
3				11,74	1,21	10,62	0,09	121
4				11,82	1,29	10,60	0,07	91
5				11,87	1,34	10,60	0,07	73
7				11,90	1,37	10,60	0,07	52,4
10				11,89	1,36	10,59	0,06	37
15				11,90	1,37	10,59	0,06	25
20				11,90	1,37	10,585	0,055	19
25				11,90	1,37	10,58	0,05	15,4
30				11,90	1,37	10,58	0,05	13
35				11,90	1,37	10,58	0,05	11,2
40				11,90	1,37	10,575	0,045	10
50				11,90	1,37	10,575	0,045	8,2
60				11,90	1,37	10,57	0,04	7
70				11,90	1,37	10,565	0,035	6,1
90				11,90	1,37	10,56	0,03	5
120				11,79	1,26	10,56	0,03	4
150				11,74	1,21	10,56	0,03	3,4
180				11,79	1,26	10,555	0,025	3
210				11,76	1,23	10,555	0,025	2,7
240				11,76	1,23	10,55	0,02	2,5
270				11,78	1,25	10,55	0,02	2,3

**PERFORACION DE BOMBEO NO 41**

ENSAYO DE BOMBEO N° 1 NIVEL ESTÁTICO 10,53 m. CAUDAL 4,8 m<sup>3</sup>/h

PROPIETARIO Sr. Pascioli

LOCALIZACION Ea. El 40 Km. 40 Ruta Nacional 281

FECHA 21-3-85 COORDENADAS 4766-27 47363 COTA BOCA POZO 34764 m.

Tiempo		Hora Control		Niv. Dinám.	Depres.	Niv. Dinám.		V'
Teór. Min.	Real min.	Bombeo hs.	Recuper. hs.	Bombeo m.	m.	Recuper. m.	Residual m.	min.
300				11,78	1,25			
360				11,76	1,23			

ENSAYO DE BOMBEO Nº 1 NIVEL ESTÁTICO 10,18 m CAUDAL POZO BOMBEO 4,6 m<sup>3</sup>/hPROPIETARIO Sr. FascioliLOCALIZACION Ea. El 40 Km. 40 Ruta Nacional 281FECHA 21-3-85 COORDENADAS 4766-27 47363 COTA BOCA DE POZO \_\_\_\_\_ mDISTANCIA AL POZO DE BOMBEO 8,20 m

Tiempo		Hora Control		Niv. Dnám.	Depres.	Niv. Dnám.	Recuperac.	I/L
Ted. Min.	Real min.	Bombeo hs.	Recup. hs.	Bombeo m.	m.	Recuperac. m.	m.	l/día
0				10,18	0	10,23	0,05	
1				10,18	0	10,23	0,05	1
2				10,18	0	10,24	0,06	0,5
3				10,18	0	10,23	0,05	0,33
4				10,18	0	10,23	0,05	0,25
5				10,18	0	10,225	0,045	0,20
7				10,18	0	10,225	0,045	0,14
10				10,18	0	10,22	0,04	0,10
15				10,18	0	10,22	0,04	0,06
20				10,18	0	10,22	0,04	0,05
25				10,18	0	10,215	0,035	0,04
30				10,18	0	10,215	0,035	0,03
35				10,20	0,02	10,215	0,035	0,028
40				10,205	0,025	10,215	0,035	0,025
50				10,205	0,025	10,21	0,03	0,020
60				10,20	0,02	10,21	0,03	0,016
70				10,21	0,03	10,21	0,03	0,014
90				10,215	0,035	10,205	0,025	0,011
120				10,215	0,035	10,20	0,02	0,0083
150				10,215	0,035	10,205	0,025	0,0066
180				10,22	0,04	10,20	0,02	0,0055
210				10,23	0,05	10,20	0,02	0,0047
240				10,23	0,05	10,195	0,015	0,0041
270				10,23	0,05	10,19	0,01	0,0037





**PERFORACION DE OBSERVACION**

Piezómetro Nº 42

ENSAYO DE BOMBEO Nº 1 NIVEL ESTÁTICO 10,04 m CAUDAL POZO BOMBEO 4,6 m<sup>3</sup>/h

PROPIETARIO Sr. Pascioli

LOCALIZACION Ea. El 40 Km. 40 Ruta Nacional 281

FECHA 21-3-85 COORDENADAS 4766,27 47,363 COTA BOCA DE POZO \_\_\_\_\_ m

DISTANCIA AL POZO DE BOMBEO 12 34,764 m

Tiempo		Hora Control		Niv. Dnám.	Depres.	Niv. Dnám.	Recuperac.	I/L
Tecr. Min.	Real min.	Bombes h.	Recup. h.	Bombes m.	m.	Recuperac. m.	m.	min. Max
0				10,04	0	10,10	0,06	
1				10,04	0	10,10	0,06	1
2				10,04	0	10,10	0,06	0,5
3				10,04	0	10,10	0,06	0,33
4				10,04	0	10,10	0,06	0,25
5				10,04	0	10,10	0,06	0,20
7				10,04	0	10,09	0,05	0,14
10				10,04	0	10,09	0,05	0,10
15				10,04	0	10,09	0,05	0,06
20				10,04	0	10,09	0,05	0,05
25				10,04	0	10,085	0,045	0,04
30				10,04	0	10,08	0,04	0,03
35				10,04	0	10,08	0,04	0,028
40				10,04	0	10,08	0,04	0,025
50				10,04	0	10,08	0,04	0,020
60				10,05	0,01	10,075	0,035	0,016
70				10,05	0,01	10,075	0,035	0,014
90				10,055	0,015	10,07	0,03	0,011
120				10,06	0,02	10,065	0,025	0,0083
150				10,07	0,03	10,065	0,025	0,0066
180				10,07	0,03	10,06	0,02	0,0055
210				10,08	0,04	10,055	0,015	0,0047
240				10,08	0,04	10,055	0,015	0,0041
270				10,085	0,045	10,055	0,015	0,0037



**PERFORACION DE OBSERVACION** Piezómetro Nº 4

ENSAYO DE BOMBEO N° 1 NIVEL ESTÁTICO 10,08 m CAUDAL POZO BOMBEO 4,6 m<sup>3</sup>/h  
 PROPIETARIO Sr. Fascioli  
 LOCALIZACION Ea. El 40 Km. 40 Ruta Nacional 281  
 FECHA 21-3-85 COORDENADAS 4766-27 47363 COTA BOCA DE POZO \_\_\_\_\_ m  
 DISTANCIA AL POZO DE BOMBEO 5 m

Tiempo		Hora Control		Niv. Dmám.	Depres.	Niv. Dmám.	Recuperac.	I/L
Todr. Min.	Real min.	Bombeo hs.	Recup. hs.	Bombos m.	m.	Recuperac. m.	m.	min. %
30				10,08	0	10,16	0,08	
1				10,08	0	10,16	0,08	1
2				10,10	0,02	10,14	0,06	0,5
3				10,10	0,02	10,13	0,05	0,33
4				10,10	0,02	10,13	0,05	0,25
5				10,10	0,02	10,13	0,05	0,20
7				10,10	0,02	10,13	0,05	0,14
10				10,10	0,02	10,13	0,05	0,10
15				10,11	0,03	10,13	0,05	0,06
20				10,11	0,03	10,13	0,05	0,05
25				10,12	0,04	10,13	0,05	0,04
30				10,12	0,04	10,13	0,05	0,03
35				10,12	0,04	10,12	0,04	0,028
40				10,13	0,05	10,12	0,04	0,025
50				10,13	0,05	10,12	0,04	0,020
60				10,13	0,05	10,12	0,04	0,016
70				10,14	0,06	10,11	0,03	0,014
90				10,14	0,06	10,11	0,03	0,011
120				10,14	0,06	10,10	0,02	0,0083
150				10,145	0,065	10,10	0,02	0,0066
180				10,15	0,07	10,10	0,02	0,0055
210				10,15	0,07	10,10	0,02	0,0047
240				10,15	0,07	10,095	0,015	0,0041
270				10,15	0,07	10,095	0,015	0,0037

**PERFORACION DE OBSERVACION**      Piezómetro Nº 4

ENSAYO DE BOMBEO Nº 1    NIVEL ESTÁTICO 10,08 m    CAUDAL POZO BOMBEO 4,8 m<sup>3</sup>/h  
 PROPIETARIO Sr. Fascioli  
 LOCALIZACION Ea. E1 40    Km. 40 Ruta Nacional 281  
 FECHA 21-3-85    COORDENADAS 4766-27    47363    COTA BOCA DE POZO \_\_\_\_\_ m  
 DISTANCIA AL POZO DE BOMBEO 5 m      34764

Tiempo		Hora Control		Niv. Dinám.	Depres.	Niv. Dinám.	Recuperac.	l/L
Todr. Min.	Real min.	Bombeo hs.	Recup. hs.	Bombeo m.	m.	Recuperac. m.	m.	litros. 20%
300				10,16	0,08			0,0033
360				10,16	0,08			0,0027

PERFORACION DE BOMBEO Nº 121

ENSAYO DE BOMBEO Nº 2 NIVEL ESTÁTICO 10,61 m. CAUDAL 37 m<sup>3</sup>/h

PROPIETARIO Sr. Fasciolo

LOCALIZACION Ea. El 40 Km. 40 Ruta Nacional 281

FECHA 24-3-85 COORDENADAS 4766-27 47.361 34.766 COTA BOCA POZO m.

Aforo

Tiempo		Hora Control		Niv. Dinám.	Depres.	Niv. Dinám.		V'
Teór. Min.	Real mín.	Bombéo hs.	Recuper. hs.	Bombéo m.	m.	Recuper. m.	Residual m.	min.
0				10,61	0	11,41	0,8	
1				11,02	0,41	10,80	0,19	676
2				11,20	0,59	10,73	0,12	338,5
3				11,28	0,67	10,70	0,09	226
4				11,32	0,71	10,70	0,09	169,7
5				11,35	0,74	10,70	0,09	136
7				11,38	0,77	10,69	0,08	97,4
10				11,40	0,79	10,68	0,07	68,5
15				11,42	0,81	10,675	0,065	46
20				11,42	0,81	10,67	0,06	34,7
25				11,435	0,825	10,67	0,06	28
30				11,435	0,825	10,665	0,055	23,5
35				11,43	0,82	10,665	0,055	20,2
40				11,43	0,82	10,665	0,055	17,8
50				11,435	0,825	10,66	0,05	14,5
60				11,45	0,84	10,655	0,045	12,2
70				11,45	0,84	10,65	0,04	10,6
90				11,47	0,86	10,645	0,035	8,5
120				11,445	0,835	10,64	0,03	6,6
150				11,49	0,88	10,64	0,03	5,5
180				11,43	0,82	10,64	0,03	4,7
210				11,425	0,815	10,635	0,025	4,2
240				11,43	0,82	10,635	0,025	3,8
270				11,43	0,82	10,635	0,025	3,5

**PERFORACION DE BOMBEO**

Nº121

ENSAYO DE BOMBEO Nº 2 NIVEL ESTÁTICO 10,61 m. CAUDAL 37 m<sup>3</sup>/h

PROPIETARIO Sr. Fascioli

LOCALIZACION Ea. El 40 Km. 40 Ruta Nacional 281

FECHA 24-3-85 COORDENADAS 4766-27 47361 34766 COTA BOCA POZO \_\_\_\_\_ m.

Tiempo		Hora Control		Niv. Dinám.	Depres.	Niv. Dinám.		UI'
Teór. Min.	Real min.	Bombeo hs.	Recuper. hs.	Bombeo m.	m.	Recuper. m.	Residual m.	min.
300				11,43	0,82	10,63	0,02	3,2
360				11,43	0,82	10,63	0,02	2,8
420				11,43	0,82			2,6
480				11,43	0,82			2,4
550				11,42	0,81			2,2
650				11,41	0,80			2,0
675				11,41	0,80			2,0

ENSAYO DE BOMBEO N° 2 NIVEL ESTÁTICO 10,34 m CAUDAL POZO BOMBEO 37 m³/h

PROPIETARIO Sr. Fascioli

LOCALIZACION Ea. El 40 Km. 40 Ruta Nacional 281

FECHA 24-3-85 COORDENADAS 4766-27 47361 COTA BOCA DE POZO m

DISTANCIA AL POZO DE BOMBEO 7,10 34766 m

Tiempo		Hora Control		Niv. Dmám.	Depres.	Niv. Dmám.	Recuperac.	I/L
Todr. Min.	Real min.	Doboo h.	Recup. h.	Doboo m.	m.	Recuperac. m.	m.	mln. l/dia
0				10,34	0	10,45	0,11	
1					0	10,455	0,115	1
2					0	10,455	0,115	0,5
3					0	10,455	0,115	0,33
4					0	10,455	0,115	0,25
5					0	10,455	0,115	0,20
7					0	10,45	0,11	0,14
10					0	10,45	0,11	0,10
15				10,35	0,01	10,445	0,105	0,08
20				10,35	0,01	10,44	0,10	0,05
25				10,35	0,01	10,435	0,095	0,04
30				10,35	0,01	10,43	0,09	0,03
35				10,35	0,01	10,425	0,085	0,028
40				10,355	0,015	10,42	0,08	0,025
50				10,365	0,025	10,415	0,075	0,020
60				10,365	0,025	10,405	0,065	0,016
70				10,37	0,03	10,40	0,06	0,014
90				10,40	0,06	10,39	0,05	0,011
120				10,40	0,06	10,38	0,04	0,0083
150				10,41	0,07	10,37	0,03	0,0066
180				10,42	0,08	10,365	0,025	0,0055
210				10,425	0,085	10,36	0,02	0,0047
240				10,44	0,10	10,355	0,015	0,0011
270				10,44	0,10	10,35	0,01	0,0037



ENSAYO DE BOMBEO Nº 2 NIVEL ESTÁTICO 10,34 m CAUDAL POZO BOMBEO 37 m<sup>3</sup>/h  
 PROPIETARIO Sr. Pascioli  
 LOCALIZACION Ea. El 40 Km. 40 Ruta Nacional 281  
 FECHA 24-3-85 COORDENADAS 4766-27 47,361 COTA BOCA DE POZO \_\_\_\_\_ m  
 DISTANCIA AL POZO DE BOMBEO 7,10 34766 m

Tiempo		Hora Control		Niv. Dmám.	D-pres.	Niv. Dmám.	Recuperac.	l/l
Todr. Min.	Real min.	Bombes hs.	Recup. hs.	Bombes m.	m.	Recuperac. m.	m.	min. (x10 <sup>3</sup> )
300				10,45	0,11	10,35	0,01	0,0033
360				10,44	0,10	10,34	0	0,0027
420				10,45	0,11			0,0023
480				10,45	0,11			0,0020
550				10,45	0,11			0,0018
650				10,455	0,115			0,0015
675				10,45	0,11			0,0014

**PERFORACION DE OBSERVACION** Piezómetro Nº 122

ENSAYO DE BOMBEO N° 2 NIVEL ESTANICO 10,41 m CAUDAL POZO BOMBEO 3,7 m³/h  
 PROPIETARIO Sr. Fascioli  
 LOCALIZACION Ea. El 40 Km. 40 Ruta Nacional 281  
 FECHA 24-3-85 COORDENADAS 4766-27 47361 COTA BOCA DE POZO 34766 m  
 DISTANCIA AL POZO DE BOMBEO 11,90 m

Tiempo		Hora Control		Niv. Dmám.	Depres.	Niv. Dmám.	Recuperac.	l/t.	
Teór. Min.	Real min.	Bombes hs	Recup. hs	Bombes m.	m.	Recuperac. m.	m.	min. 2400	
0				10,41	0	10,49	0,08		
1				sin registro			0,08	1	
2								0,08	0,5
3								0,08	0,33
4								0,08	0,25
5								0,08	0,20
7							10,49	0,08	0,14
10							10,47	0,06	0,1
15						10,46	0,05	0,06	
20						10,455	0,045	0,05	
25				10,45	0,04	10,45	0,04	0,04	
30				10,45	0,04	10,45	0,04	0,03	
35				10,45	0,04	10,45	0,04	0,028	
40				10,45	0,04	10,45	0,04	0,025	
50				10,46	0,05	10,445	0,035	0,02	
60				10,46	0,05	10,44	0,03	0,016	
70				10,46	0,06	10,44	0,03	0,014	
90				10,46	0,05	10,435	0,025	0,011	
120				10,47	0,06	10,43	0,02	0,0083	
150				10,475	0,065	10,43	0,02	0,0066	
180				10,48	0,07	10,43	0,02	0,0055	
210				10,475	0,065	10,43	0,02	0,0047	
240				10,48	0,07	10,43	0,02	0,0011	
270				10,48	0,07	10,42	0,01	0,0037	



**PERFORACION DE OBSERVACION**

Piezómetro No 12

ENSAYO DE BOMBEO N° 2 NIVEL ESTÁTICO 10,37 m CAUDAL POZO BOMBEO 37 m<sup>3</sup>/h

PROPIETARIO Sr. Fascioli

LOCALIZACION Ea. El 40 Km. 40 Ruta Nacional 281

FECHA 24-3-85 COORDENADAS 4766-27 47381 COTA BOCA DE POZO \_\_\_\_\_ m

DISTANCIA AL POZO DE BOMBEO 5,30 m

Tiempo		Hora Control		Niv. Dinám.	Depres.	Niv. Dinám.	Recuperac.	I/I.
Todr Min	Real min	Bombes hs	Recup hs	Bombeo m.	m.	Recuperac. m.	m.	min. X/100
0				10,37	0	10,51	0,14	
1				10,37	0	10,51	0,14	1
2				10,37	0	10,505	0,135	0,5
3				10,37	0	10,50	0,13	0,33
4				10,37	0,005	10,50	0,13	0,25
5				10,375	0,005	10,50	0,13	0,20
7				10,38	0,01	10,49	0,12	0,14
10				10,385	0,015	10,485	0,115	0,10
15				10,39	0,02	10,47	0,10	0,06
20				10,40	0,03	10,46	0,09	0,05
25				10,405	0,035	10,455	0,085	0,04
30				10,415	0,045	10,45	0,08	0,03
35				10,42	0,05	10,44	0,07	0,028
40				10,425	0,055	10,44	0,07	0,025
50				10,435	0,065	10,43	0,06	0,020
60				10,44	0,07	10,425	0,055	0,016
70				10,445	0,075	10,415	0,045	0,014
90				10,455	0,075	10,41	0,04	0,011
120				10,47	0,10	10,40	0,03	0,0083
150				10,475	0,105	10,395	0,025	0,0066
180				10,48	0,11	10,390	0,02	0,0055
210				10,485	0,115	10,39	0,02	0,0047
240				10,49	0,12	10,385	0,015	0,0041
270				10,495	0,125	10,38	0,01	0,0037



PROVINCIA DE SANTA CRUZ  
Ministerio de Economía y  
Obras Públicas

Fecha ..... Julio 7 de 1980 .-.....

Análisis de Agua N° 563. CIM-80.....

PROCEDENCIA Puerto Deseado.....  
LEGITIMARIO Municipalidad de Puerto Deseado  
ANÁLISIS REQUERIDOS Química.....

ANÁLISIS QUÍMICO

Muestra N°		4336	4337	4338
Color				
Sabor				
Olor				
Materias en Suspensión				
Reacción a la Fenolftaleína	Frio			
	Caliente			
Residuo a 105° C Total	p.p.m.	2637	1073	1119
Alcalinidad Total	CO <sub>3</sub> Ca p.p.m.	300,27	180,16	200,18
Alcalinidad Permanente				
Alcalinidad Transitoria				
Dureza Total				
Dureza Permanente				
Dureza Transitoria				
p H:		7.2	7,2	7,4
Cloruros (Cl)	p.p.m.	1071	505,75	446,25
Sulfatos (SO) <sub>4</sub>	p.p.m.	264	124	124
Nitritos (NO)				

	4336	4337	4338
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) ppm.	2,25	No contiene	No Contiene
Amoníaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) ppm.	0,01	0,01	0,01
Fosfato (PO)			
Plomo (Pb)			
Fluor (F)			
Aluminio (Al)			
Arsénico (As)			
Hierro (Fe)			
Manganeso (Mn)			

Observaciones: La muestra Nº4336 Corresponde a Muestra Identif. como Nº 1 Uno  
 " " Nº4337 " " " " " " " Nº 3 Tres  
 " " Nº4338 " " " " " " " Nº 4 Cuatro

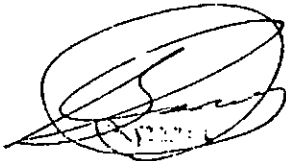
La Determinación de Pb no pudo realizarse por habernos quedado sin existencia del reactivo apropiado.

Muestra Nº 1 corresponde a pozo Nº 2  
 Muestra Nº 3 corresponde a pozo Nº 5  
 Muestra Nº 4 corresponde a pozo Nº 6

DIRECCION DE MINAS-

Departamento: LABORATORIO QUIMICO.-

PEDRO ELIAS PRINOS  
 Director C.I.M.



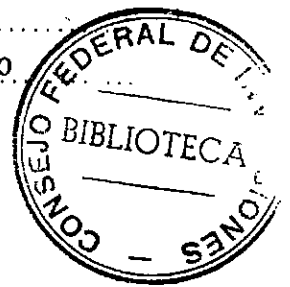


PROVINCIA DE SANTA CRUZ  
Ministerio de Economía y  
Obras Públicas

Puerto San Julián  
Fecha Julio 7 de 1980.-

Análisis de Agua N° 563 CIM-80

PROCEDENCIA .. Puerto Deseado ..  
LEGITIMARIO .. Municipalidad de Puerto Deseado ..  
ANALISIS REQUERIDOS ... Químico ..



ANALISIS QUIMICO

Muestra N°	4339	4340	4341
Color			
Sabor			
Olor			
Materias en Suspensión			
Reacción a la Fenolftaleína	Frío		
	Caliente		
Residuo a 115° C Total p.p.m.	920	1517	1330
Alcalinidad Total CO <sub>3</sub> Ca p.p.m.	190,17	240,22	300,27
Alcalinidad Permanente			
Alcalinidad Transitoria			
Dureza Total			
Dureza Permanente			
Dureza Transitoria			
pH	7,1	7,1	7,25
Cloruros (Cl) p.p.m.	386,75	535,5	535,5
Sulfatos (SO <sub>4</sub> ) = p.p.m.	104	200	156
Nitritos (NO <sub>2</sub> )			

	4339	4340	4341
Nitratos (NO) $\text{NO}_3^-$ p.p.m.	no contiene	24	no contiene
Amoníaco (NH) $\text{NH}_4^+$ p.p.m.	<0,01	<0,01	<0,01
Fosfato (PO)			
Plomo (Pb)			
Fluor (F)			
Aluminio (Al)			
Arsénico (As)			
Hierro (Fe)			
Manganeso (Mn)			


Observaciones: La muestra Nº 4339, Corresponde a Muestra Ident. como Nº 5 Cinco  
 " " Nº 4340, " " " " " Nº 6 Seis  
 " " Nº 4341, " " " " " Nº 8 Ocho

La Determinación de Pb no pudo realizarse por habernos quedado sin existencia del reactivo apropiado.-

Muestra Nº 5 corresponde a pozo Nº 7  
 Muestra Nº 6 corresponde a pozo Nº 8  
 Muestra Nº 8 corresponde a pozo Nº 10

DIRECCION DE MINAS.-

Departamento: LABORATORIO QUÍMICO.-

  
 PEDRO ELIAS PRINOS  
 Director C.I.M.

  
 ALEJANDRO RISO  
 CENTRO DE INVESTIGACIONES Y MUESTRAS  
 DIRECCION GENERAL DE MINAS  
 PROVINCIA DE SANTA CRUZ





PROVINCIA DE SANTA CRUZ  
Ministerio de Economía y  
Obras Públicas

Puerto San Julián,  
Fecha 7 de Julio de 1980.-

Análisis de Agua N° 564- CIM- 80

PROCEDENCIA Puerto Deseado  
LEGITIMARIO Municipalidad de Puerto Deseado  
ANALISIS REQUERIDOS Químico

ANALISIS QUIMICO

Muestra N°		4342	4343	4344
Color				
Sabor				
Olor				
Materias en Suspensión				
Reacción a la Fenolftaleína	Frío			
	Caliente			
Residuo a 105° C Total	p.p.m.	1732	1436	1000
Alcalinidad Total CO <sub>3</sub> Ca	p.p.m.	250,22	340,31	280,25
Alcalinidad Permanente				
Alcalinidad Transitoria				
Dureza Total				
Dureza Permanente				
Dureza Transitoria				
p H:		7,3	7,4	7,35
Cloruros (Cl)	p.p.m.	684,25	565,25	624,75
Sulfatos (SO <sub>4</sub> ) <sup>=</sup>	p.p.m.	216	184	148
Nitritos (NO)				

			4342	4343	4344
Nitratos (NO)	$\text{NO}_3^-$	p.p.m.	0,75	1,50	0,5
Amoníaco (NH)	$\text{NH}_4^+$	p.p.m.	<0,01	<0,01	<0,01
Fosfato (PO)					
Plomo (Pb)					
Fluor (F)					
Aluminio (Al)					
Arsénico (As)					
Hierro (Fe)					
Manganeso (Mn)					


Observaciones: La muestra Nº 4342, Corresponde a Muestra Ident. como Nº 13 Trece  
 " " Nº 4343, " " " " " Nº 14 Catorce  
 " " Nº 4344, " " " " " Nº 15 Quince

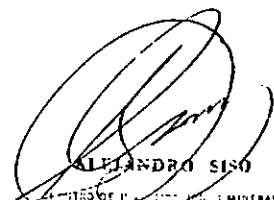
La Determinación de Pb no pudo realizarse por habernos quedado sin existencia del reactivo apropiado.-

Muestra Nº 13 corresponde a pozo Nº 15  
 Muestra Nº 14 corresponde a pozo Nº 16  
 Muestra Nº 15 corresponde a pozo Nº 18

DIRECCION DE MINAS.-

Departamento: LABORATORIO QUIMICO.-

  
 PEDRO ELIAS PRINOS  
 Director C.I.M.

  
 ALEJANDRO SISO  
 DIRECTOR QUIMICO  
 D. DEPARTAMENTO DE MINAS  
 PROVINCIA DE SANTA CRUZ



PROVINCIA DE SANTA CRUZ

Ministerio de Economía y  
Obras Públicas

Puerto San Julián,  
Fecha 7 de Julio de 1980.-

Análisis de Agua N° 564- CIM- 80

PROCEDENCIA Puerto Deseado

LEGITIMARIO Municipalidad de Puerto Deseado

ANALISIS REQUERIDOS Químico

ANALISIS QUIMICO

Muestra N°		4345	4346	
Color				
Sabor				
Olor				
Materias en Suspensión				
Reacción a la Fenolftaleína	Frío			
	Caliente			
Residuo a 105° C Total	P.p.m.	1050	1000	
Alcalinidad Total CO <sub>3</sub> Ca	P.p.m.	220,20	280,25	
Alcalinidad Permanente				
Alcalinidad Transitoria				
Dureza Total				
Dureza Permanente				
Dureza Transitoria				
p H:		7,45	7,3	
Cloruros (Cl)	P.p.m.	416,5	624,75	
Sulfatos (SO) <sub>4</sub>	P.p.m.	144	210	
Nitritos (NO)				

	4345	4346	
Nitratos (NO) $\text{NO}_3^-$ p.p.m.	0,5	3,0	
Amoniaco (NH) $\text{NH}_4^+$ p.p.m.	negativo	negativo	
Fosfato (PO)			
Plomo (Pb)			
Fluor (F)			
Aluminio (Al)			
Arsénico (As)			
Hierro (Fe)			
Manganeso (Mn)			

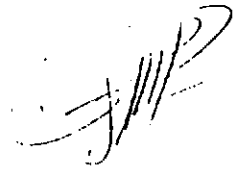
Observaciones: La muestra Nº 4345, Corresponde a Muestra Ident. como Nº 18 dieciocho  
 La " Nº 4346, " " " " " Nº 19 diecinueve  
 La Determinación de Pb no pudo realizarse por habernos quedado sin  
 existencia del reactivo apropiado.-

Muestra Nº 18 corresponde a pozo Nº 21

Muestra Nº 19 corresponde a pozo Nº 22

DIRECCION DE MINAS.-

Departamento: LABORATORIO QUIMICO.-

  
 PEDRO ELIAS PRINOS  
 Director C.I.M.





PROVINCIA DE SANTA CRUZ  
Ministerio de Economía y  
Obras Públicas

Puerto San Julián,  
Fecha 7 de Julio de 1980.-

Análisis de Agua N° 565- CIM- 80

PROCEDENCIA Puerto Deseado  
LEGITIMARIO ..Municipalidad de Puerto Deseado  
ANALISIS REQUERIDOS Químico

ANALISIS QUIMICO.

Muestra N°	4347	4348	4349
Color			
Sabor			
Olor			
Materias en Suspensión			
Reacción a la Fenolftaleína	Frio		
	Caliente		
Residuo a 105° C Total p.p.m.	1200	1181	651
Alcalinidad Total CO <sub>3</sub> Ca p.p.m.	300,27	320,29	240,21
Alcalinidad Permanente			
Alcalinidad Transitoria			
Dureza Total			
Dureza Permanente			
Dureza Transitoria			
p H:	7,2	7,35	7,15
Cloruros (Cl) p.p.m.	981,75	416,5	178,5
Sulfatos (SO) <sub>4</sub> p.p.m.	275	166	60
Nitritos (NO)			

	4347	4348	4349
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) p.p.m.	no contiene	n/contiene	0,75
Amoníaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) p.p.m.	negativo	<0,01	<0,01
Fosfato (PO)			
Plomo (Pb)			
Fluor (F)			
Aluminio (Al)			
Arsénico (As)			
Hierro (Fe)			
Manganeso (Mn)			

Observaciones: La muestra N° 4347, Corresponde a Muestra Ident. como N° 21 Veintiuno  
 " " N° 4348, " " " " " N° 54 Cincuenta y  
 " " N° 4349, " " " " " N° 69 Sesenta y  
 nueve

La Determinación de Pb no pudo realizarse por habernos quedado sin existencia del reactivo apropiado.-


Muestra N° 21 corresponde a pozo N° 24

Muestra N° 54 corresponde a pozo N° 59

Muestra N° 69 corresponde a pozo N° 69

DIRECCION DE MINAS.-

Departamento: LABORATORIO QUIMICO.-

  
 PEDRO ELIAS PRINOS  
 Director C.I.M.

  
 ALEJANDRO ELÍO  
 GERENTE DE POZOS, INSTITUCIÓN MINERAS  
 DIRECCIÓN CENTRAL DE MINAS  
 PROVINCIA DE SANTA CRUZ



PROVINCIA DE SANTA CRUZ  
Ministerio de Economía y  
Obras Públicas

Puerto San Julián,  
Fecha 7 de Julio de 1930.

Análisis de Agua N° 565-CIK-80

PROCEDENCIA Puerto Deseado  
LEGITIMARIO Municipalidad de Puerto Deseado  
ANÁLISIS REQUERIDOS Químico

ANÁLISIS QUÍMICO

Muestra N°			4350	4351	
Color					
Sabor					
Olor					
Materias en Suspensión					
Reacción a la Fenolftaleína	Frío				
	Caliente				
Residuo a 105° C	Total	p.p.m.	13.075	1462	
Alcalinidad Total	CO <sub>3</sub> Ca	p.p.m.	260,23	320,28	
Alcalinidad Permanente					
Alcalinidad Transitoria					
Dureza Total					
Dureza Permanente					
Dureza Transitoria					
p H:			7	7,55	
Cloruros (Cl)		p.p.m.	5950	535,5	
Sulfatos (SO) <sub>4</sub>		p.p.m.	1328	184	
Nitritos (NO)					

1 / 12

Análisis de Agua Nº ..... 565- CIM- 80

	4350	4351	
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> P.P.M.	no contiene	5,50	
Amoniaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> P.P.M.	< 0,01	negativo	
Fosfato (PO)			
Plomo (Pb)			
Fluor (F)			
Aluminio (Al)			
Arsénico (As)			
Hierro (Fe)			
Manganeso (Mn)			


Observaciones: La muestra Nº 4350, Corresponde a Muestra Ident. como Nº 74 Setenta y Cuatro  
 " " Nº 4351, " " " " " Nº 75 Setenta y Cinco

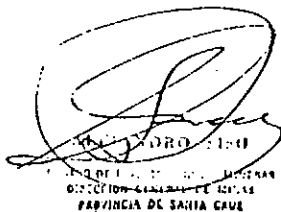
La Determinación de Pb no pudo realizarse por habernos quedado sin existencia del reactivo apropiado.-

Muestra Nº 74 corresponde a pozo Nº 79  
 Muestra Nº 75 corresponde a pozo Nº 80

DIRECCION DE MINAS.-

Departamento: LABORATORIO QUIMICO.-

  
 PEDRO ELIAS PRINOS  
 Director C.I.M.

  
 PEDRO ELIAS PRINOS  
 DIRECTOR C.I.M.  
 DIRECCION GENERAL DE MINAS  
 PROVINCIA DE SANTA CRUZ





PROVINCIA DE SANTA CRUZ  
Ministerio de Economía y  
Obras Públicas

Puerto San Julián,  
Fecha 7 de Julio de 1980. -

Análisis de Agua N° 566-CIM-80

PROCEDENCIA Puerto Deseado  
LEGITIMARIO Municipalidad de Puerto Deseado  
ANÁLISIS REQUERIDOS Químico

ANÁLISIS QUÍMICO

Muestra N°	4352	4353	4354		
Color					
Sabor					
Olor					
Materias en Suspensión					
Reacción a la fenolftaleína					
	Frío				
	Caliente				
Residuo a 105° C	Total	p.p.m.	4042	4247	469
Alcalinidad Total	CO <sub>3</sub> Ca	p.p.m.	460,41	---	200,18
Alcalinidad Permanente					
Alcalinidad Transitoria					
Dureza Total					
Dureza Permanente					
Dureza Transitoria					
p H:	7,5	7,45	7,15		
Cloruros (Cl)	p.p.m.	1785	1785	130,9	
Sulfatos (SO <sub>4</sub> )	p.p.m.	200	292	64	
Nitritos (NO)					

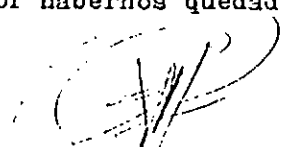
			4352	4353	4354
Nitratos (NO <sub>3</sub> )	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	p.p.m.	1,50	0,50	0,50
Amoniaco (NH <sub>4</sub> )	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	p.p.m.	0,026	0,020	negativo
Fosfato (PO)					
Plomo (Pb)					
Fluor (F)					
Aluminio (Al)					
Arsénico (As)					
Hierro (Fe)					
Manganeso (Mn)					

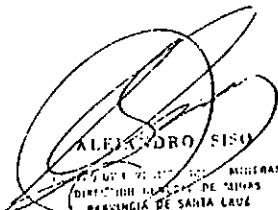
Observaciones: La muestra N° 4352, Corresponde a Muestra Ident. como N° 84 Ochenta y Cuatro  
 " " N° 4353, " " " " " " N° 83 Ochenta y Tres  
 " " N° 4354, " " " " " " N° 86 Ochenta y Seis

La Determinación de Pb no pudo realizarse por habernos quedado sin existencia del reactivo apropiado.-

Muestra N° 84 corresponde a pozo N° 89  
 DIRECCION DE MINAS.- Muestra N° 83 corresponde a pozo N° 88  
 Muestra N° 86 corresponde a pozo N° 91

Departamento: LABORATORIO QUIMICO.-

  
 PEDRO ELIAS PRINOS  
 Director C.I.M.

  
 ALEJANDRO SISO  
 DIRECCION DE MINAS  
 DEPARTAMENTO DE QUIMICA  
 PRESIDENCIA DE SANTA CRUZ



PROVINCIA DE SANTA CRUZ  
Ministerio de Economía y  
Obras Públicas

Puerto San Julián,  
7 de Julio de 1980.-  
Fecha .....

Análisis de Agua N° ..... 566- GIM- 80 .....

PROCEDENCIA Puerto Deseado  
LEGITIMARIO Municipalidad de Puerto Deseado  
ANÁLISIS REQUERIDOS Químico

ANÁLISIS QUÍMICO

Muestra N°	4355	4356	4357	
Color				
Sabor				
Olor				
Materias en Suspensión				
Reacción a la Fenolftaleína	Frío			
	Caliente			
Residuo a 105° C				
Total	p.p.m.	2081	4846	5011
Alcalinidad Total				
CO <sub>3</sub> Ca	p.p.m.	300,27	240,21	360,32
Alcalinidad Permanente				
Alcalinidad Transitoria				
Dureza Total				
Dureza Permanente				
Dureza Transitoria				
p H:	7,9	6,8	7,15	
Cloruros (Cl)	p.p.m.	773,5	1666	2142
Sulfatos (SO <sub>4</sub> ) <sup>=</sup>	p.p.m.	264	976	768
Nitritos (NO)				

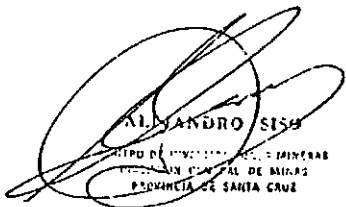
	4355	4356	4357
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) p.p.m.	1,50	0,75	3,0
Amoníaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) p.p.m.	negativo	< 0,01	< 0,01
Fosfato (PO)			
Plomo (Pb)			
Fluor (F)			
Aluminio (Al)			
Arsénico (As)			
Hierro (Fe)			
Manganeso (Mn)			

Observaciones: La muestra Nº 4355, Corresponde a Muestra Ident. como Nº 85 Ochenta y Cinco  
 " " Nº 4356, " " " " " " Nº 86 Ochenta y Seis  
 " " Nº 4357, " " " " " " Nº 89 Ochenta y nueve.

La Determinación de Pb no pudo realizarse por habernos quedado sin existencia del reactivo apropiado.-

Muestra Nº 85 corresponde a pozo Nº 90.  
 DIRECCION DE MINAS.- Muestra Nº 89 corresponde a pozo Nº 94  
 Departamento: LABORATORIO QUIMICO.-

  
 PEDRO ELIAS PRINOS  
 Director C.I.M.

  
 ALEJANDRO SISO  
 JEFE DE LABORATORIO QUIMICO DE MINAS  
 INSTITUTO NACIONAL DE MINAS  
 PROVINCIA DE SANTA CRUZ



PROVINCIA DE SANTA CRUZ

Ministerio de Economía y  
Obras Públicas

Puerto San Julián,  
Fecha ...7 de Julio de 1980...

Análisis de Agua N° 567-CIM-80

PROCEDENCIA Puerto Desado  
LEGITIMARIO Municipalidad de Puerto Desado  
ANÁLISIS REQUERIDOS Químico

ANÁLISIS QUÍMICO

Muestra N°		4358	4359	4360
Color				
Sabor				
Olor				
Materias en Suspensión				
Reacción a la Fenolftaleína	Frío			
	Caliente			
Residuo a 105° C	Total p.p.m.	1661	6296	7961
Alcalinidad Total	CO <sub>3</sub> Ca p.p.m.	240,21	280,25	240,21
Alcalinidad Permanente				
Alcalinidad Transitoria				
Dureza Total				
Dureza Permanente				
Dureza Transitoria				
p H:		7,55	7,4	6,8
Cloruros (Cl)	p.p.m.	714	1666	3272,5
Sulfatos (SO <sub>4</sub> )	p.p.m.	140	396	220
Nitritos (NO)				

	4358	4359	4360
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) p.p.m.	1,25	0,75	1,50
Amoniaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) p.p.m.	negativo	0,01	negativo
Fosfato (PO)			
Plomo (Pb)			
Fluor (F)			
Aluminio (Al)			
Arsénico (As)			
Hierro (Fe)			
Manganeso (Mn)			

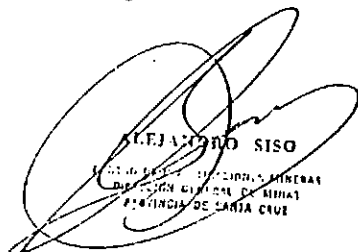
Observaciones: La muestra N° 4358, Corresponde a Muestra Ident. como N° 90 Noventa  
 " " N° 4359, " " " " " " N° 91 Noventa y  
 " " N° 4360, " " " " " " N° 92 Noventa y  
 Dos

La Determinación de Pb no pudo realizarse por habernos quedado sin existencia del reactivo apropiado.-

DIRECCION DE MINAS.- Muestra N° 90 corresponde a pozo N° 95  
 Muestra N° 91 corresponde a pozo N° 96  
 Muestra N° 92 corresponde a pozo N° 97

Departamento: LABORATORIO QUIMICO.-

PEDRO ELIAS PRINOS  
 Director C.I.M.

  
 ALEJANDRO SISO  
 INGENIERO QUIMICO  
 DIRECCION DE MINAS  
 PROVINCIA DE SANTA CRUZ



PROVINCIA DE SANTA CRUZ  
Ministerio de Economía y  
Obras Públicas

Puerto San Julián,

Fecha 7 de Julio de 1980.-

Análisis de Agua N° 567

PROCEDENCIA Puerto Deseado  
LEGITIMARIO Municipalidad de Puerto Deseado  
ANALISIS REQUERIDOS Químico

ANALISIS QUIMICO

Muestra N°		4361		
Color				
Sabor				
Olor				
Materias en Suspensión				
Reacción a la Fenolftaleína	Frío			
	Caliente			
Residuo a 105° C Total	p.p.m.	3449		
Alcalinidad Total $\text{CO}_3\text{Ca}$	p.p.m.	540,48		
Alcalinidad Permanente				
Alcalinidad Transitoria				
Dureza Total				
Dureza Permanente				
Dureza Transitoria				
p H:		8,15		
Cloruros (Cl)	p.p.m.	1309		
Sulfatos (SO) <sub>4</sub>	p.p.m.	384		
Nitritos (NO)				

1 / 12

Análisis de Agua Nº

567-CIK-80

	4361		
Nitratos (NO) $\text{NO}_3$ p.p.m.	0,50		
Amoniaco (NH) $\text{NH}_4^+$ p.p.m.	< 0,01		
Fosfato (PO)			
Plomo (Pb)			
Fluor (F)			
Aluminio (Al)			
Arsénico (As)			
Hierro (Fe)			
Manganeso (Mn)			

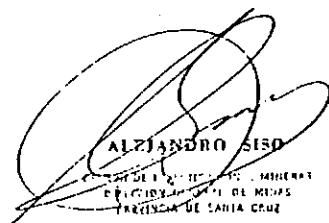
Observaciones: La muestra Nº 4361, Corresponde a Muestra Ident. como Nº 94 Noventa Cuatro -  
La Determinación de Pb no pudo realizarse por habernos quedado sin existencia del reactivo apropiado.-

Muestra Nº 94 corresponde a pozo H099

DIRECCION DE MINAS.

Departamento: LABORATORIO QUIMICO.

PEDRO ELIAS PRINOS  
DIRECTOR C.I.M.

  
ALEJANDRO SISO  
LABORATORIO QUIMICO  
DIRECCION DE MINAS  
PROVINCIA DE SANTA CRUZ





PROVINCIA DE SANTA CRUZ  
Ministerio de Economía y  
Obras Públicas

Fecha: 19 de Julio, 19/7/80

Análisis de Agua N° 548/80

PROCEDENCIA PUERTO DEBADO  
LEGITIMARIO MUNICIPALIDAD PTO. DEBADO  
ANÁLISIS REQUERIDOS QUÍMICOS COMPLETOS

ANÁLISIS QUÍMICO

Muestra N°		4276	4277	4278
Color				
Sabor				
Olor				
Materias en Suspensión				
Reacción a la Fenolftaleína	Frío			
	Caliente			
Residuo a 105° C				
Alcalinidad Total	CO <sub>3</sub> Ca. p.p.m.	200,18	220,19	200,18
Alcalinidad Permanente				
Alcalinidad Transitoria				
Dureza Total				
Dureza Permanente				
Dureza Transitoria				
p H:		7,85	7,2	7,8
Cloruros (Cl)	p.p.m.	658,44	481,44	1090,32
Sulfatos (SO)	SO <sub>4</sub> = p.p.m.	232	116	320
Nitritos (NO)		no contiene n/contiene n/contiene		

			4276	4277	4278
Nitratos (NO)	$\text{NO}_3^-$	p. p. m.	46,66	no contiene	7,5
Amoníaco (NH)	$\text{NH}_4^+$	p. p. m.	no contiene	0,05	no contiene
Fosfato (PO)					
Plomo (Pb)		p. p. m.	0,01	no contiene	no contiene
Fluor (F)					
Aluminio (Al)					
Arsénico (As)					
Hierro (Fe)					
Manganeso (Mn)					

Observaciones: Los análisis se realizaron a los 50 días de la extracción de las muestras, las cuales fueron recibidas en este Laboratorio el 1/5/30.-

Muestra N° 4276, corresponde: Pozo N° 22 25 Muestra N° 22

" N° 4277, " : Pozo N° 22 26 Muestra N° 23

" N° 4278, " : Pozo N° 24 27 Muestra N° 24

DIRECCION DE MINAS.

Departamento: LABORATORIO QUIMICO.



*[Handwritten signature]*

PEDRO ELIAS PRINCO  
Director del C.I.L.



PROVINCIA DE SANTA CRUZ  
Ministerio de Economía y  
Obras Públicas

Fecha Pto. San Julián, .....

Análisis de Agua Nº 548/80 .....

PROCEDENCIA PUERTO DESEADO .....

LEGITIMARIO MUNICIPALIDAD PTO. DESEADO

ANALISIS REQUERIDOS QUIMICO COMPLETO .....

ANALISIS QUIMICO

Muestra N°	4279	4280	4281
Color			
Sabor			
Olor			
Materias en Suspensión			
Reacción a la Fenolftaleína	Frío		
	Caliente		
Residuo a 105° C			
Alcalinidad Total	CO <sub>3</sub> Ca p.p.m.	210,19	210,19
Alcalinidad Permanente			160,14
Alcalinidad Transitoria			
Dureza Total			
Dureza Permanente			
Dureza Transitoria			
p H:	8,	8,1	7,5
Cloruros (Cl)	p.p.m.	615,96	460,2
Sulfatos (SO)	SO <sub>4</sub> p.p.m.	142	146
Nitritos (NO)		n/contiene	n/contiene
		n/contiene	n/contiene

	4279	4280	4281
Nitrato (NO) $\text{NO}_3^-$ p.p.m.	10	2,5	n/contiene
Amoniaco (NH) $\text{NH}_4^+$ p.p.m.	n/contiene	n/contiene	n/contiene
Fosfato (PO)			
Plomo (Pb) p.p.m.	0,014	n/contiene	n/contiene
Fluor (F)			
Aluminio (Al)			
Arsénico (As)			
Hierro (Fe)			
Manganeso (Mn)			

Observaciones: Los análisis se realizaron a los 50 días de la extracción de las muestras, las cuales fueron recibidas en este Laboratorio el 1/5/80.-

Las Muestras N° 4279; corresponde ; Pozo 23.28 Muestra N° 25

" " N° 4280, " ; Pozo 26.29 Muestra N° 26

Las " N° 4281, " ; Pozo 27.30 Muestra N° 27

DIRECCION DE MINAS-

Departamento: LABORATORIO QUIMICO.

BERNARDO BISO

CENTRO DE INVESTIGACIONES MINERAS  
DIRECCION GENERAL DE MINAS  
PROVINCIA DE SANTA CRUZ

PEDRO ELIAS PRINCO  
DIRECTOR CHC.

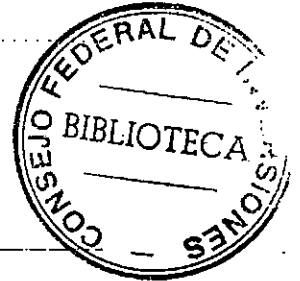


PROVINCIA DE SANTA CRUZ  
Ministerio de Economía y  
Obras Públicas

Fecha Pto. San Julián, 19, Mayo, 1980

Análisis de Agua N° 543/80

PROCEDENCIA PUERTO DESAADO  
LEGITIMARIO MUNICIPALIDAD  
ANALISIS REQUERIDOS QUIMICO COMPLETO



ANALISIS QUIMICO

Muestra N°		4232	4283	
Color				
Sabor				
Olor				
Materias en Suspensión				
Reacción a la Fenolftaleína		Frío		
		Caliente		
Residuo a 105° C				
Alcalinidad Total	CO <sub>3</sub> Ca p.p.m.	260,23	340,3	
Alcalinidad Permanente				
Alcalinidad Transitoria				
Dureza Total				
Dureza Permanente				
Dureza Transitoria				
p H:		7,55	8,2	
Cloruros (Cl)	p.p.m.	2991,3	1362,9	
Sulfatos (SO)	SO <sub>4</sub> p.p.m.	900	352	
Nitritos (NO)				

			4232	4283	
Nitralos (NO)	$\text{NO}_3^-$	p.p.m.	10,2	n/contiene	
Amoniaco (NH)	$\text{NH}_4^+$	p.p.m.	n/contiene	n/contiene	
Fosfato (PO)					
Plomo (Pb)		p.p.m.	<0,01	n/contiene	
Fluor (F)					
Aluminio (Al)					
Arsénico (As)					
Hierro (Fe)					
Manganeso (Mn)					

Observaciones: LOS análisis se realizaron a los 50 días de la extracción de las muestras, las cuales fueron recibidas en este Laboratorio el 1/5/90. -  
 Las muestras Nº 4282, corresponde: Pozo 28.31 Muestra Nº 28  
 " " Nº 4283, " : Pozo 29.32 Muestra Nº 29

DIRECCION DE MINAS.

Departamento: LABORATORIO QUIMICO.



PEDRO ELIAS PRINOS  
DIRECTOR CTR.



PROVINCIA DE SANTA CRUZ

Ministerio de Economía y  
Obras Públicas

Fecha Pto. San Julián, 19/Enero/80.-

Análisis de Agua N° 549/80

PROCEDENCIA PUERTO DESEADO  
LEGITIMARIO MUNICIPALIDAD DE PTO. DESEADO  
ANÁLISIS REQUERIDOS QUÍMICO COMPLETO

ANÁLISIS QUÍMICO

Muestra N°	4284	4285	4286
Color			
Sabor			
Olor			
Materias en Suspensión			
Reacción a la Fenolftaleína			
	Frio		
	Caliente		
Residuo a 105° C			
Alcalinidad Total	CO <sub>3</sub> Ca P.p.m.	576,51	200,18
			660,50
Alcalinidad Permanente			
Alcalinidad Transitoria			
Dureza Total			
Dureza Permanente			
Dureza Transitoria			
p H:	P.p.m.	7,95	8,1
			7,9
Cloruros (Cl)	P.p.m.	686,76	623,04
			3203,7
Sulfatos (SO)	SO <sub>4</sub> P.p.m.	204	132
			410
Nitritos (NO)			

1112

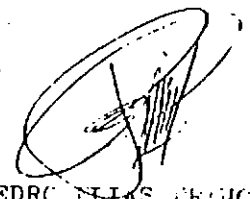
Análisis de Agua Nº ..... 549/60 .....

	4284	4285	4286
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	n/contiene	2,87	7,5
Amoníaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	n/contiene	n/contiene	0,25
Fosfato (PO)			
Plomo (Pb)	n/contiene	0,022	0,01
Fluor (F)			
Aluminio (Al)			
Arsénico (As)			
Hierro (Fe)			
Manganeso (Mn)			

Observaciones: Los análisis se realizaron a los 50 días de la extracción de las muestras, las cuales fueron recibidas en este Laboratorio el 1/5/60.-

Las muestras Nº 4284, corresponde: Pozo 30.33 Muestra Nº 30  
 " " Nº 4285, " : Pozo 31.34 Muestra Nº 34  
 " " Nº 4286, " : Pozo 32.-35 Muestra Nº 32

DIRECCION DE MINAS.  
 Departamento: LABORATORIO QUIMICO.



PEDRO ELIAS FRANCO  
 DIRECTOR QIM.



ALFONSO SIBO  
 CENTRO DE INVESTIGACIONES MINERAS  
 DIRECCION DE MINAS  
 PROVINCIA DE SANTA CRUZ





PROVINCIA DE SANTA CRUZ  
Ministerio de Economía y  
Obras Públicas

Fecha Pto. San Julián, 19/ Mayo, 1980. -

Análisis de Agua N° ..... 549/80.....

PROCEDENCIA FUERTO DEBLADO  
LEGITIMARIO MUNICIPALIDAD DE FUERTO DEBLADO  
ANÁLISIS REQUERIDOS QUÍMICO COMPLETO

ANÁLISIS QUÍMICO

Muestra N°		4237		
Color				
Sabor				
Olor				
Materias en Suspensión				
Reacción a la Fenolftaleína				
		Frío		
		Caliente		
Residuo a 105° C				
Alcalinidad Total				
Alcalinidad Permanente	CO <sub>3</sub> Ca	p.p.m.	210,18	
Alcalinidad Transitoria				
Dureza Total				
Dureza Permanente				
Dureza Transitoria				
p H:		F.P.M.	7,25	
Cloruros (Cl)		p.p.m.	495,6	
Sulfatos (SO)	SO <sub>4</sub>	p.p.m.	88	
Nitritos (NO)				

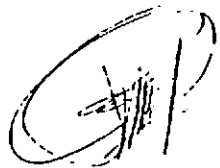
		4287		
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	p.p.m.	n/contiene		
Amónico (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	p.p.m.	n/contiene		
Fosfato (PO)				
Plomo (Pb)	p.p.m.	<0,01		
Fluor (F)				
Aluminio (Al)				
Arsénico (As)				
Hierro (Fe)				
Manganeso (Mn)				

Observaciones: Los análisis se realizaron a los 50 días de la extracción de las muestras, las cuales fueron recibidas en este Laboratorio el 1/5/80. -  
 La muestra Nº 4287, corresponde a Pozo: 3336 Muestra Nº 33

DIRECCION DE MINAS.

Departamento: LABORATORIO QUIMICO.

  
 ALEJANDRO SISO  
 CENTRO DE INVESTIGACIONES Y MINERAP  
 LABORATORIO QUIMICO DE MINAS  
 PROVINCIA DE SANTA CRUZ

  
 PEDRO ELIAS  
 DIRECTOR CH



PROVINCIA DE SANTA CRUZ

Ministerio de Economía y  
Obras Públicas

Fecha Pto. San Julián, 19/10/1980.-

Análisis de Agua N° 550/80

PROCEDENCIA PUERTO DEBADO  
LEGITIMARIO MUNICIPALIDAD DE PTO. DEBADO  
ANÁLISIS REQUERIDOS QUÍMICO COMPLETO

ANÁLISIS QUÍMICO

Muestra N°	4288	4289	4290
Color			
Sabor			
Olor			
Materias en Suspensión			
Reacción a la Fenolftaleína	Frío		
	Caliente		
Residuo a 105° C			
Alcalinidad Total	CO <sub>3</sub> Ca p.p.m.	210,18	140,3
			140,13
Alcalinidad Permanente			
Alcalinidad Transitoria			
Dureza Total			
Dureza Permanente			
Dureza Transitoria			
p H:	p.p.m.	7,9	7,5
			7,95
Cloruros (Cl)	p.p.m.	1327,5	807,2
			1350,6
Sulfatos (SO <sub>4</sub> )	p.p.m.	480	272
			470
Nitritos (NO)			

11/12

Análisis de Agua Nº 550/80

		4288	4289	4290
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	p.p.m.	n/contiene	0,5	1,25
Amoniaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	p.p.m.	n/contiene	n/contiene	0,05
Fosfato (PO)				
Plomo (Pb)	p.p.m.	n/contiene	< 0,01	< 0,01
Fluor (F)				
Aluminio (Al)				
Arsénico (As)				
Hierro (Fe)				
Manganeso (Mn)				

Observaciones: Los análisis se realizaron a los 50 días de la extracción de las muestras, las cuales fueron recibidas en este Laboratorio el 1/5/80.-

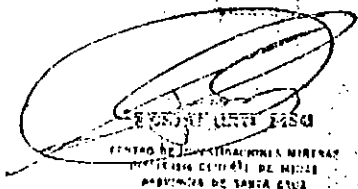
Las muestras Nº 4288, corresponde a Pozo: 52 57 Muestra Nº 52  
 " " Nº 4289, " a Pozo: 55 60 Muestra Nº 55  
 " " Nº 4290, " a Pozo: 57 62 Muestra Nº 57

DIRECCION DE MINAS.

Departamento: LABORATORIO QUIMICO.



PEDRO ELIAS PRINCE  
DIRECTOR CEM.



CENTRO DE INVESTIGACIONES MINERAS  
INSTITUTO CENTRAL DE MUESTREO  
PROVINCIA DE SANTA CRUZ



PROVINCIA DE SANTA CRUZ  
Ministerio de Economía y  
Obras Públicas

Fecha Pto. San Julián, 19 de Mayo, 1980

Análisis de Agua N° 551 / 80

PROCEDENCIA PUERTO DESERDO  
LEGITIMARIO MUNICIPALIDAD DE PUERTO DESERDO  
ANÁLISIS REQUERIDOS QUÍMICO COMPLETO

ANÁLISIS QUÍMICO

Muestra N°		4291	4292	4293
Color				
Sabor				
Olor				
Materias en Suspensión				
Reacción a la Fenolftaleína	Frío			
	Caliente			
Residuo a 105° C				
Alcalinidad Total	CO <sub>3</sub> Ca p.p.m.	200,18	210,19	200,18
Alcalinidad Permanente				
Alcalinidad Transitoria				
Dureza Total				
Dureza Permanente				
Dureza Transitoria				
p H:		7,85	7,8	7,7
Cloruros (Cl)	p.p.m.	417,72	453,12	502,63
Sulfatos (SO <sub>4</sub> )	p.p.m.	128	91	119
Nitritos (NO)				

	4291	4292	4293
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) p.p.m.	1,5	1,67	n/contiene
Amoniaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) p.p.m.	n/contiene	n/contiene	n/contiene
Fosfato (PO)			
Plomo (Pb) p.p.m.	<0,01	<0,01	0,01
Fluor (F)			
Aluminio (Al)			
Arsénico (As)			
Hierro (Fe)			
Manganeso (Mn)			

Observaciones: Los análisis se realizaron a los 50 días de la extracción de las muestras, las cuales fueron recibidas en este Laboratorio el 1/5/80.-

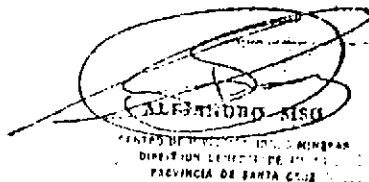
Las muestras, N° 4291, corresponde a Pozo: 64 66 Muestra N°61

" " , N° 4292, a Pozo: 65 68 Muestra N°63

" " , N° 4293, a Pozo: 65 70 Muestra N°65

DIRECCION DE MINAS.-

Departamento: LABORATORIO QUIMICO.-



PEDRO ELIAS IRIGORRI  
Director CIM.



PROVINCIA DE SANTA CRUZ  
Ministerio de Economía y  
Obras Públicas



Fecha: Pto. San Julián, 17/07/80

Análisis de Agua N° 551/80

PROCEDENCIA PUERTO D.E.S. ADC  
LEGITIMARIO MUNICIPALIDAD PUERTO D.E.S. ADC  
ANALISIS REQUERIDOS QUIMICO CCF BAF

ANALISIS QUIMICO

Muestra N°	4294	4295	
Color			
Sabor			
Olor			
Materias en Suspensión			
Reacción a la Fenolftaleína	Frío		
	Caliente		
Residuo a 105° C			
Alcalinidad Total			
Alcalinidad Permanente	CO <sub>3</sub> Ca	P.p.m.	
	210,19	220,19	
Alcalinidad Transitoria			
Dureza Total			
Dureza Permanente			
Dureza Transitoria			
p H:	7,85	7,7	
Cloruros (Cl)	p.p.m.		
	424,8	488,52	
Sulfatos (SO)	SO <sub>4</sub>	p.p.m.	
	94	119	
Nitritos (NO)			


	4294	4295	
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) p.p.m.	n/contiene	2,25	
Amoniaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) p.p.m.	n/contiene	n/contiene	
Fosfato (PO)			
Plomo (Pb) p.p.m.	<0,01	<0,01	
Fluor (F)			
Aluminio (Al)			
Arsénico (As)			
Hierro (Fe)			
Manganeso (Mn)			


Observaciones: Los análisis se realizaron a los 50 días de la extracción de las muestras, las cuales fueron recibidas en este Laboratorio el 1/5/70.-

Las muestras Nº 4294, corresponde a Pozo: 67 72 Muestra Nº 67  
 " " Nº 4295, " a Pozo: 68 73 Muestra Nº 68

DIRECCION DE MINAS.-

Departamento: LABORATORIO QUIMICO.-

  
 ALEJANDRO NISO  
 DIRECTOR DE INVESTIGACIONES MINERAS  
 DIRECCION GENERAL DE MINAS  
 REPUBLICA DE SANTA CRUZ

  
 PEDRO ELIAS ELIAS  
 DIRECTOR CIE.



Procedencia: PUERTO DESFADO

PUNTO DE EXTRACCION {  
 1.- Muestra N° 34 corresponde a pozo N° 37  
 2.- Muestra N° 35 corresponde a pozo N° 38  
 3.- Muestra N° 36 corresponde a pozo N° 39  
 4.- Muestra N° 37 corresponde a pozo N° 40  
 5.- Muestra N° 38 corresponde a pozo N° 41

Muestra extraída el 12-3-80 Llegada el 2-5-80 Condiciones Buena

Muestra N°	1	2	3	4	5
<b>ANALISIS QUIMICO</b>					
Color	-	-	-	-	-
Turbiedad	-	-	-	-	-
Olor (valor umbral en caliente)	-	-	-	-	-
pH	8,2	8,4	8,1	8,3	8,7
Residuo a 105° C mg/l.	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Dureza total (en CO <sub>2</sub> Co)	130	150	412	136	94
Alcalinidad (en CO <sub>2</sub> Co) descalcificantes	182	166	220	190	200
Anhidrido carbónico libre (CO <sub>2</sub> )	-	-	-	-	-
Cloruros (Cl)	600	560	960	700	710
Sulfatos (SO <sub>4</sub> =)	89,6	80	184	74	69
Nitratos (NO <sub>3</sub> -)	-	-	-	-	-
Nitritos (NO <sub>2</sub> -)	< 0,01	0,01	0,10	< 0,01	0,4
Amoníaco (NH <sub>4</sub> +)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
Cloro libre	-	-	-	-	-
Plomo (Pb)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluor (F)	-	-	-	-	-
Vanadio (V)	-	-	-	-	-
Arsénico (As.)	-	-	-	-	-
Calcio	28	36	100,8	28	8,8
Magnesio	14,5	14,5	38,88	16,04	17,49
Hierro	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1
(1.) No se efectuó por poca cantidad de muestra.					
<b>EXAMEN BACTERIOLÓGICO</b>					
Muestra extraída el	Incluido a las				
Bacterias aerobias por ml. (Agar, 37° 24 h.)	horas				
Bacterias coliformes N.M.P. por 100 ml.					
B. Coli N.M.P. por 100 ml.					
B. Intermediario, aerógenos, cloacal (I.A.C.) N.M.P. por 100 ml.					
No se efectuó la determinación de Arsenico por falta de droga.					

Químico  
G.V.

Fórm. OSN 4.024 - 30.000 - 75

Bacteriológico

DR. RAFAEL BLANCO DE RINDRUK  
JEFE LABORATORIO - G. R. 447

PUNTO DE EXTRACCION {  
 6- Muestra No 39 corresponde a pozo No 42  
 7- Muestra No 40 corresponde a pozo No 43  
 8- Muestra No 41 corresponde a pozo No 44  
 9- Muestra No 42 corresponde a pozo No 45  
 10- Muestra No 43 corresponde a pozo No 47

Muestra extraída el 12-3-80 Llegada el 2-5-80 Condiciones BUENAS

Muestra No.	6	7	8	9	10
<b>ANALISIS QUIMICO</b>					
Color	-	-	-	-	-
Turbiedad	-	-	-	-	-
Olor (valor umbral en caliente)	-	-	-	-	-
pH	8,3	8,1	8,2	7,7	8,0
Residuo a 105°C mg/l.	(')	(')	(')	(')	(')
Dureza total (en CO <sub>2</sub> Ca)	184	140	1130	128	308
Alcalinidad { bicarbonatos (en CO <sub>2</sub> Ca) TOTAL	188	162	270	230	186
Anhidrido carbónico libre (CO <sub>2</sub> )	-	-	-	-	-
Cloruros (Cl)	930	630	4800	2370	1740
Sulfatos (SO <sub>4</sub> =)	188	(')	(')	(')	194
Nitratos (NO <sub>3</sub> -)	-	-	-	-	-
Nitritos (NO <sub>2</sub> -)	<0,01	<0,01	0,25	<0,01	<0,01
Amoníaco (NH <sub>4</sub> +)	<0,05	0,10	0,05	<0,05	0,05
Cloro libre	-	-	-	-	-
Plomo (Pb)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluor (F)	-	-	-	-	-
Vanadio (V)	-	-	-	-	-
Arsénico (As.)	-	-	-	-	-
Calcio (Ca)	17	22,4	145,6	115,2	59,2
Magnesio (Mg)	34,3	20,4	186,13	34,02	38,88
Hierro (Fe)	<0,1	0,1	0,15	0,1	0,1
('): No se efectuó por escasa cantidad de muestra.					
<b>EXAMEN BACTERIOLOGICO</b>					
Muestra extraída el	Iniciado a las _____ horas				
Bacterias aerobias por ml. (Agar, 37°24 h.)					
Bacterias coliformes N.M.P. por 100 ml.					
B. Coli N.M.P. por 100 ml.					
B. Intermediaria, aerógenas, cloacas (I.A.C.) N.M.P. por 100 ml.					
No se efectuó la determinación de arsénico por falta de droga.					

Químico  
C. M. J.

Fórm. OSN 4.024 - 30.000 - 75

Bacteriológico

LABORATORIO DE AGUAS

PUNTO DE EXTRACCION { 11- Muestra No 44 corresponde a pozo No 48  
12- Muestra No 45 corresponde a pozo No 49  
13- Muestra No 46 corresponde a pozo No 50  
14- Muestra No 47 corresponde a pozo No 51  
15- Muestra No 48 corresponde a pozo No 52

Muestra extraída el 11-3-80 Llegada el 2-5-80 Condiciones Buenas

Muestra No.	11	12	13	14	15
<b>ANALISIS QUIMICO</b>					
Color	-	-	-	-	-
Turbiedad	-	-	-	-	-
Olor (valor umbral en caliente)	-	-	-	-	-
pH	7,8	8,2	7,9	8,0	8,0
Residuo a 105° C mg/l.	( )	( )	( )	( )	( )
Dureza total (en CO <sub>2</sub> Ca)	1220	438	640	1450	910
Alcalinidad <del>de bicarbonato</del> TOTAL	260	230	236	796	220
(en CO <sub>2</sub> Ca) <del>de Carbonato</del>	-	-	-	-	-
Anhidrido carbónico libre (CO <sub>2</sub> )	-	-	-	-	-
Cloruros (Cl)	4230	1930	2480	2900	2710
Sulfatos (SO <sub>4</sub> =)	1884	334	244	680	261
Nitratos (NO <sub>3</sub> -)	-	-	-	-	-
Nitritos (NO <sub>2</sub> -)	<0,01	0,10	0,01	<0,01	0,08
Amoníaco (NH <sub>4</sub> +)	0,05	<0,05	<0,05	0,15	0,10
Cloro libre	-	-	-	-	-
Plomo (Pb)	<0,05	<0,05	<0,05	( )	<0,05
Fluor (F)	-	-	-	-	-
Vanadio (V)	-	-	-	-	-
Arsénico (As.)	-	-	-	-	-
Calcio (Ca)	168	76	152	136	164
Magnesio (Mg)	194	60,5	63,18	294,3	128,8
Hierro (Fe)	0,1	0,15	0,10	0,1	0,2
( ) : No se efectuó por escasa cantidad la muestra.					
<b>EXAMEN BACTERIOLOGICO</b>					
Muestra extraída el	Incluido a las _____ horas				
Bacterias aerobias por ml. (Agar, 37°24 h.)					
Bacterias coliformas N.M.P. por 100 ml.					
B. Coll N.M.P. por 100 ml.					
B. Intermediaria, aerógenas, cloacas (I.A.C.) N.M.P. por 100 ml.					
No se efectuó la determinación de arsénico por falta de droga.					

Químico  
Dujin

Fórm. OSN 4.024 - 30.000 - 75

Bacteriológico

DR. RAFAEL BLANCO DE KINDER  
JEFE LABORATORIO - G. R. PAT.

PUNTO DE EXTRACCION { 16- Muestra Nº 49 corresponde a pozo Nº 54  
17- Muestra Nº 50 corresponde a pozo Nº 55  
18- Muestra Nº 51 corresponde a pozo Nº 56  
19- Muestra Nº 56 corresponde a pozo Nº 61

Muestra extraída el 14-3-80 Llegada el 2-5-80 Condiciones Buenas

Muestra No.	16	17	18	19
<b>ANALISIS QUIMICO</b>				
Color	-	-	-	-
Turbiedad	-	-	-	-
Olor (valor umbral en caliente)	-	-	-	-
pH	7,9	7,6	7,7	8,1
Residuo a 105°C mg/l.	(')	(')	(')	(')
Dureza total (en CO <sub>3</sub> Ca)	656	172	500	416
Alcalinidad TOTAL (en CO <sub>3</sub> Ca)	350	170	210	152
Ahidrido carbónico libre (CO <sub>2</sub> )	-	-	-	-
Cloruros (Cl)	2820	1010	1830	2280
Sulfatos (SO <sub>4</sub> )	397	139	441	333
Nitratos (NO <sub>3</sub> -)	-	-	-	-
Nitritos (NO <sub>2</sub> -)	0,25	0,08	0,01	0,35
Amoníaco (NH <sub>4</sub> +)	<0,05	0,05	<0,05	0,15
Cloro libre	-	-	-	-
Plomo (Pb)	(')	(')	(')	(')
Fluor (F)	-	-	-	-
Vanadio (V)	-	-	-	-
Arsénico (As)	-	-	-	-
Calcio (Ca)	128,8	40	92	88
Magnesio (Mg)	81,2	17,5	65,6	47,6
Hierro (Fe)	0,1	0,4	0,2	0,2
<b>EXAMEN BACTERIOLOGICO</b>				
Muestra extraída el	Iniciado a las _____ horas			
Bacterias aerobias por ml. (Agar, 37°C 24 h.)				
Bacterias coliformes N.M.P. por 100 ml.				
B. Coli N.M.P. por 100 ml.				
B. Intermediaria, aerógenas, cloacales (I.A.C.) N.M.P. por 100 ml.				

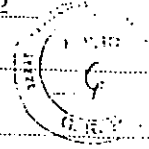
('): No se efectuó por escasa cantidad de muestra.  
No se efectuó la determinación de arsénico por falta de agua.

DR. J. PÉREZ BLANCO DE KINORUK  
DEL LABORATORIO - G. R. PAT

Químico  
*[Signature]*

Fórm. OSN 424 - 30.000 - 75

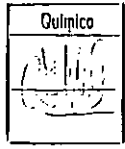
Bacteriológico



PUNTO DE EXTRACCION { 20- Muestra No 62 corresponde a pozo No 67  
21- Muestra No 66 corresponde a pozo No 71

Muestra extraída el 14-3-80 Llegada el 2-5-80 Condiciones Buenas

Muestra No.	20	21
<b>ANALISIS QUIMICO</b>		
Color .....	-	-
Turbiedad .....	-	-
Olor (valor umbral en caliente) .....	-	-
pH .....	7,6	8,0
Residuo a 105°C ..... mg/l.	( ' )	( ' )
Dureza total (en Ca <sub>3</sub> Ca) .....	224	174
Alcalinidad <small>de bicarbonatos</small> TOTAL <small>de carbonatos</small> (en CO <sub>3</sub> Ca) .....	130	180
Anhidrido carbónico libre (CO <sub>2</sub> ) .....	-	-
Cloruros (Cl) .....	3740	1570
Sulfatos (SO <sub>4</sub> =) .....	208	50
Nitratos (NO <sub>3</sub> -) .....	-	-
Nitritos (NO <sub>2</sub> -) .....	0,05	0,01
Amoníaco (NH <sub>4</sub> +) .....	0,30	<0,05
Cloro libre .....	-	-
Plomo (Pb) .....	( ' )	( ' )
Fluor (F) .....	-	-
Vanadio (V) .....	-	-
Arsénico (As.) .....	-	-
Calcio (Ca) .....	29	36
Magnesio (Mg) .....	37	20,4
Hierro (Fe) .....	0,4	0,5
<b>EXAMEN BACTERIOLOGICO</b>		
Muestra extraída el .....	Iniciado a las .....	horas .....
Bacterias aerobias por ml. (Agar, 37°24 h.) .....		
Bacterias coliformes N.M.P. por 100 ml. .....		
B. Coli N.M.P. por 100 ml. .....		
B. Intermedario, aerógenos, cloacas (I.A.C.) N.M.P. por 100 ml. .....		



Fórm. OSN 4.024 - 30.000 - 75



( ' ): No se efectuó ninguna cantidad de muestra.  
No se efectuó la determinación de amoníaco por falta de droga.

DR. J. J. ...  
Jefe Laboratorio General

PUNTO DE EXTRACCION {  
 1- Muestra N° 9 corresponde a pozo N° 11  
 2- Muestra N° 10 corresponde a pozo N° 12  
 3- Muestra N° 11 corresponde a pozo N° 13  
 4- Muestra N° 16 corresponde a pozo N° 19  
 5- Muestra N° 17 corresponde a pozo N° 20

Muestra extraída el 8-10-3-80 Llegada el 27-5-80 Condiciones Buenas

Muestra N°	1	2	3	4	5
<b>ANALISIS QUIMICO</b>					
Color	-	-	-	-	-
Turbiedad	-	-	-	-	-
Olor (valor umbral en caliente)	-	-	-	-	-
pH	8,1	8,3	8,2	8,0	8,2
Residuo a 105° C mg/l.	(')	(')	(')	(')	(')
Dureza total (en CO <sub>3</sub> Ca)	304	70	68	180	436
Alcalinidad <small>de carbonatos</small> (en CO <sub>3</sub> Ca) <b>TOTAL</b> <small>de bicarbonatos</small>	174	220	184	260	152
Anhidrido carbónico libre (CO <sub>2</sub> )	-	-	-	-	-
Cloruros (Cl)	750	880	810	890	2130
Sulfatos (SO <sub>4</sub> =)	59	74	91	99	251
Nitratos (NO <sub>3</sub> -)	-	-	-	-	-
Nitritos (NO <sub>2</sub> -)	<0,01	0,03	0,03	<0,01	0,01
Amoníaco (NH <sub>4</sub> +)	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05
Cloro libre	-	-	-	-	-
Plomo (Pb)	0,05	0,05	0,05	0,10	0,05
Fluor (F)	-	-	-	-	-
Vanadio (V)	-	-	-	-	-
Arsénico (As)	-	-	-	-	-
Calcio (Ca)	20,8	9,6	15,2	45,6	116
Magnesio (Mg)	61,2	11,2	7,3	16,1	35,5
Hierro (Fe)	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1

**EXAMEN BACTERIOLOGICO**

Muestra extraída el ..... Iniciado a las ..... horas

Bacterias aerobias por ml.  
(Agar, 37°24 h.)

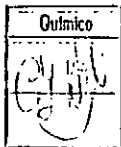
Bacterias coliformes  
N.M.P. por 100 ml.

B. Coll N.M.P. por 100 ml.

B. Intermediato, aerógenos, cloacas  
(I.A.C.) N.M.P. por 100 ml.

('): No se efectuó por EXCESSIVA escasa cantidad de muestra.  
 No se efectuó la determinación de arsénico por falta de droga.

ORA. MALE... DE...  
SEFE LABORATORIO - G. R. PAT.



Págs. OSN 4.024 - 30.000 - 75



PUNTO DE EXTRACCION {  
 6- Muestra Nº 53 corresponde a pozo Nº 58  
 7- Muestra Nº 58 corresponde a pozo Nº 63  
 8- Muestra Nº 59 corresponde a pozo Nº 64  
 9- Muestra Nº 60 corresponde a pozo Nº 65  
 10- Muestra Nº 64 corresponde a pozo Nº 69

Muestra extraída el 5v6-3-80 Llegada el 27-5-80 Condiciones Buenas

Muestra No.	6	7	8	9	10
<b>ANALISIS QUIMICO</b>					
Color	-	-	-	-	-
Turbiedad	-	-	-	-	-
Olor (valor umbral en caliente)	-	-	-	-	-
pH	8,2	8,1	7,8	7,9	8,2
Residuo a 105° C mg/l.	(!)	(!)	(!)	(!)	(!)
Dureza total (en CO <sub>3</sub> Ca)	226	302	414	376	140
Alcalinidad <small>de bicarbonatos</small> (en CO <sub>3</sub> Ca) <small>TOTAL de carbonatos</small>	230	150	160	92	190
Anhidrido carbónico libre (CO <sub>2</sub> )	-	-	-	-	-
Cloruros (Cl)	1000	1600	1860	3960	740
Sulfatos (SO <sub>4</sub> =)	168	269	245	224	71
Nitros (NO <sub>3</sub> -)	-	-	-	-	-
Nitritos (NO <sub>2</sub> -)	<0,01	<0,01	0,10	0,03	<0,01
Amoníaco (NH <sub>4</sub> +)	0,05	0,05	<0,05	0,05	<0,05
Cloro libre	-	-	-	-	-
Plomo (Pb)	(!)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluor (F)	-	-	-	-	-
Vanadio (V)	-	-	-	-	-
Arsénico (As.)	-	-	-	-	-
Calcio (Ca)	(!)	75,2	96	47,2	25,6
Magnesio (Mg)	(!)	27,7	42,3	62,7	18,5
Hierro (Fe)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
<b>EXAMEN BACTERIOLOGICO</b>					
Muestra extraída el	Iniciado a las				horas
Bacterias aerobias por ml. (Agar, 37°24 h.)					
Bacterias coliformas N.M.P. por 100 ml.					
B. Coli N.M.P. por 100 ml.					
B. Intermediaria, aerógenas, cloacas (I.A.C.) N.M.P. por 100 ml.					

(!): No se efectuó por escasa cantidad de muestra.  
 No se efectuó la determinación de arsénico por falta de droga.

LABORATORIO DE QUIMICA  
 DE AGUAS - G.B. PAT.



Fórm. OSN 4.024 - 30.000 - 75

PUNTO DE EXTRACCION {  
 11- Muestra Nº 70 corresponde a pozo Nº 75  
 12- Muestra Nº 71 corresponde a pozo Nº 76  
 13- Muestra Nº 73 corresponde a pozo Nº 78  
 14- Muestra Nº 76 corresponde a pozo Nº B1  
 15- Muestra Nº 77 corresponde a pozo Nº 82

Muestra extraída el 19y20-3-80 Llegada el 27-5-80 Condiciones Buenas

Muestra No.	11	12	13	14	15
<b>ANALISIS QUIMICO</b>					
Color	-	-	-	-	-
Turbiedad	-	-	-	-	-
Olor (valor umbral en caliente)	-	-	-	-	-
pH	8,0	7,6	8,0	8,4	8,1
Residuo a 105°C mg/l.	(')	(')	(')	(')	(')
Dureza total (en CO <sub>3</sub> Ca)	948	310	3490	488	236
Alcalinidad { de bicarbonatos .. (en CO <sub>3</sub> Ca) TOTAL de carbonatos ..	210	150	100	190	200
Anhidrido carbónico libre (CO <sub>2</sub> )	-	-	-	-	-
Cloruros (Cl)	2190	2380	24900	3480	880
Sulfatos (SO <sub>4</sub> -)	956	246	1487	755	85
Nitratos (NO <sub>3</sub> -)	-	-	-	-	-
Nitritos (NO <sub>2</sub> -)	0,05	0,10	<0,01	<0,01	0,03
Amoníaco (NH <sub>4</sub> +)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cloro libre	-	-	-	-	-
Plomo (Pb)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluor (F)	-	-	-	-	-
Vanadio (V)	-	-	-	-	-
Arsénico (As.)	-	-	-	-	-
Calcio (Ca)	236	77,6	666,4	122,9	61,6
Magnesio (Mg)	87	74,7	443,2	44	20
Hierro (Fe)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
<b>EXAMEN BACTERIOLOGICO</b>					
Muestra extraída el	Iniciado a las .....				
Bacterias aerobias por ml. (Agar, 37°C 24 h.)	horas				
Bacterias coliformes N.M.P. por 100 ml.					
B. Cali N.M.P. por 100 ml.					
B. Intermediario, aerógenas, cloacas (I.A.C.) N.M.P. por 100 ml.					

('): No se efectuó por escasa cantidad de muestra.  
 No se efectuó la determinación de arsénico por falta de droga.

DR. MADEL BLANCO DE RINDJON  
JEFE LABORATORIO - G.R.I.A.T.



Form. OSN 4.024 - 30.000 - 75





Procedencia: PUERTO DESEADO

PUNTO DE EXTRACCION {  
16- Muestra N° 79 corresponde a pozo N° 84  
17- Muestra N° 80 corresponde a pozo N° 85  
18- Muestra N° 81 corresponde a pozo N° 86  
19- Muestra N° 82 corresponde a pozo N° 92  
20- Muestra N° 88 corresponde a pozo N° 93

Muestra extraída el 27-5-80 Llegada el 27-5-80 Condiciones Buenas

Muestra No.	16	17	18	19	20
<b>ANALISIS QUIMICO</b>					
Color	-	-	-	-	-
Turbiedad	-	-	-	-	-
Olor (valor umbral en caliente)	-	-	-	-	-
pH	8,3	8,3	8,3	8,0	8,2
Residuo a 105° C mg/l.	(!)	(!)	(!)	(!)	(!)
Dureza total (en CO <sub>3</sub> Ca)	280	1040	202	268	1210
Alcalinidad TOTAL (en CO <sub>3</sub> Ca) de bicarbonatos de carbonatos	37	440	388	600	190
Anhidrido carbónico libre (CO <sub>2</sub> )	-	-	-	-	-
Cloruros (Cl)	3380	11450	2810	1500	6660
Sulfatos (SO <sub>4</sub> -)	623	(!)	377	284	1345
Nitratos (NO <sub>3</sub> -)	-	-	-	-	-
Nitritos (NO <sub>2</sub> -)	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	0,40
Amoníaco (NH <sub>4</sub> +)	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cloro libre	-	-	-	-	-
Plomo (Pb)	(!)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluor (F)	-	-	-	-	-
Vanadio (V)	-	-	-	-	-
Arsénico (As)	-	-	-	-	-
Calcio (Ca)	52	149	51,2	73,6	245,6
Magnesio (Mg)	24,8	162,3	18	20,4	144,9
Hierro (Fe)	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1
<b>EXAMEN BACTERIOLOGICO</b>					
Muestra extraída el	Incluido a las _____ horas				
Bacterias aerobias por ml. (Agar, 37°24 h.)					
Bacterias coliformes N.M.P. por 100 ml.					
B. Coli N.M.P. por 100 ml.					
B. Intermidiaria, aerógenas, cloacas (I.A.C.) N.M.P. por 100 ml.					

Fórm. OSN 4.024 - 30.000 - 75

Químico  
[Handwritten signature]

Bacteriológico  
[Blank box]

(!): No se efectuó por poca cantidad de muestra.  
No se efectuó la dosis inactiva de arsénico por falta de droga.

DR. H. [Signature]  
DEPARTAMENTO LABORATORIOS - GENERAL



PROVINCIA DE SANTA CRUZ  
CONSEJO AGRARIO PROVINCIAL

Río Gallegos, 13 de mayo de 1931.

ANALISIS N° 137/81

SOLICITANTE: Dr. Tito Gutierrez Meyer

PROCEDENCIA: Puerto Deseado

ANALISIS: Arsénico en aguas

(720) OBSERVACION 1 (Molino): 0,06 mg/litro	Pozo N° 2
(721) OBSERVACION:2 (Molino): 0,14 mg/litro	Pozo N° 4
(722) OBSERVACION 3 (Molino): 0,11 mg/litro	Pozo N° 5
(723) OBSERVACION 4:(Molino): 0,07 mg/litro	Pozo N° 6
(724) OBSERVACION 5: (Molino):0,13 mg/litro	Pozo N° 7
(725) OBSERVACION 5:(Molino): 0,06 mg/litro	Pozo N° 8
(726) OBSERVACION 8:(Molino): 0,13 mg/litro	Pozo N° 10
(727) OBSERVACION 10:(Laguna):0,20 mg/litro	Pozo N° 12
(728) OBSERVACION 13:(Molino):0,02 mg/litro	Pozo N° 15
(729) OBSERVACION 15:(Molino):0,28 mg/litro	Pozo N° 18
(730) OBSERVACION 16:(Molino):0,07 mg/litro	Pozo N° 19
(747) OBSERVACION 18:(Manantial):0,13 mg/litro	Pozo N° 21
(731) OBSERVACION 19:(Molino): 0,11 mg/litro	Pozo N° 22
(732) OBSERVACION 20:(Molino):0,09 mg/litro	Pozo N° 23
(733) OBSERVACION 21:(Molino):0,10 mg/litro	Pozo N° 24
(734) OBSERVACION 22:(Molino):0,07 mg/litro	Pozo N° 25
(735) OBSERVACION 23:(Molino):0,12 mg/litro	Pozo N° 26
(736) OBSERVACION 24:(Molino):0,01 mg/litro	Pozo N° 27
(737) OBSERVACION 25:(Molino):0,16 mg/litro	Pozo N° 28



PROVINCIA DE SANTA CRUZ  
CONSEJO AGRARIO PROVINCIAL

://.2.-

(738) OBSERVACION 50: (Molino): 0,17 mg/litro	Pozo Nº 55
(739) OBSERVACION 51: (Molino): 0,03 mg/litro	Pozo Nº 56
(748) OBSERVACION 53: (Pozo) : 0,05 mg/litro	Pozo Nº 58
(740) OBSERVACION 54: (Molino): 0,03 mg/litro )	Pozo Nº 59
(741) OBSERVACION 59: (Molino): 0,02 mg/litro )	Pozo Nº 64
(742) OBSERVACION 69: (Molino): 0,06 mg/litro	Pozo Nº 74
(743) OBSERVACION 71: (Molino): 0,10 mg/litro	Pozo Nº 76
(744) OBSERVACION 75: (Molino): 0,07 mg/litro	Pozo Nº 80
(749) OBSERVACION 78: (Arroyo): 0,45 mg/litro	Pozo Nº 83
(745) OBSERVACION 85: (Molino): 0,01 mg/litro	Pozo Nº 90
(746) OBSERVACION 87: (Molino): 0,17 mg/litro	Pozo Nº 92

NOTA:

El número entre paréntesis indica el que corresponde al Laboratorio.

La técnica de análisis corresponde a J.F.Kopp (Chem.Anál. Vol. 45-Nº 9. 1973) y es similar a la empleada en el Laboratorio Regional de O.S.H. con sede en Comodoro Rivadavia.

EVALUACION:

Según Obras Sanitarias de la Nación:

APTAS: Obs.: 1, 4, 6, 13, 16, 20, 22, 24, 51, 52, 54, 56, 60, 75 y 85.

IBAPTAS: Obs: 2, 3, 5, 8, 10, 15, 18, 19, 21, 23, 25, 50, 71, 73 y 87.

Según la Organización Mundial de la Salud:

APTAS: Obs. 13, 24, 51, 52, 54, 56 y 85

IBAPTAS: Obs. 1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 15, 16, 18, 19, 21, 23, 25, 50, 60, 71, 73 y 87.-



MUNICIPALIDAD DE COMODORO RIVADAVIA

ANALISIS DE AGUA Nº 87/107

Procedencia: PUERTO DESEADO-Sta. Cruz-

SITIO DE EXTRACCION	ARSENICO mg/l
Molino-9- Pozo Nº 11	0,01
Molino-26- Pozo Nº 29	<0,01
Molino-30-(Est. Bs.As.) Pozo Nº 33	<0,01
Molino-31- ) Pozo Nº 34	<0,01
Manantial-33- Pozo Nº 36	<0,01
Manantial-34- Pozo Nº 37	0,01
Molino-35- Pozo Nº 38	<0,01
Molino-36- Pozo Nº 39	0,05
Molino-37- Pozo Nº 40	0,05
Molino-38- Pozo Nº 41	<0,01
Aguada-39- Pozo Nº 42	<0,01
Manantial-40- Pozo Nº 43	<0,01
Manantial-43- Pozo Nº 47	<0,01
Pozo G. del Est.-45- Pozo Nº 49	<0,01
Molino-61- Pozo Nº 66	<0,01
Molino-62- Pozo Nº 67	<0,01
Manantial-63- Pozo Nº 68	<0,01
Manantial-64- Pozo Nº 69	<0,01
Manantial-65- Pozo Nº 70	0,01
Manantial-66- Pozo Nº 71	0,01
Molino-90- Pozo Nº 75	0,03

COMODORO RIVADAVIA, 29 de Mayo de 1.981.-

*[Handwritten signature]*



GERENCIA DE SANEAMIENTO  
LABORATORIO

Análisis Físico Químico N° 1482 y 1483

Muestra N° 38 y 39,-

Corresponde Análisis Bacteriológico N°

Procedencia: Tellier

Fuente: 1) Pozo N°2 (10:19 hs.) 2) Bozo N°2 (20 hs.)

Profundidad: Acuífero freático

Responsable de la extracción: C. Ferrati.

Muestra extraída el: 18-07-84 Llegada el: 24-07-84 Condiciones: buenas

Color: incolora Olor: incolora

Aspecto: líquidos Sedimento: no contiene.

pH 7,74 - 7,88

	1	mg/lit	2	Máxima mg/lit
Alcalinidad total (en CO3Ca)	124		182	
Carbonato (HCO3)	-		-	
Bicarbonato (HCO3)	0		0	
Cloruro (Cl)	5		5	
Sulfato (SO4)	543		587	
Dureza total (en CO3Ca)	107		101	
Fierro (Fe)	1,1		1,3	
Manganeso (Mn)	-		-	
Cromo (Cr)	0		0	
Nitrato (NO3)	22		22	
Nitrato (NO3)	-		-	
Nitrato (NO3)	29		29	
Nitrato (NO3)	< 0,01		< 0,02	
Nitrato (NO3)	-		-	
Resistencia (Conductimétrica)	1312		1423	
Fluoruro (F)	-		-	
Sodio (Na)	-		-	
Sulfato (SO4)	140		140	
Carbonato (CO3)	-		-	
Conductividad específica a 25°C.	2000		1900	
Partículas en suspensión	1,2		1	
Cloro residual total	0		0	

COMENTARIOS: 1) Cloruros supera el valor aceptable.

2) Los cloruros y sulfatos superan el valor aceptable.

CONCLUSIONES: INCUMPLES (Observadas).

Jefe de Laboratorio



GERENCIA DE SANEAMIENTO  
LABORATORIO

# Análisis Físico Químico N° 1434

Muestra N° 40.

Corresponde Análisis Bacteriológico N°

Procedencia: Tollier

Fuente: Pozo 102 (23:40hs.)

Procedencia: Acuífero freático

Responsable de la extracción: C. Ferrari.

Muestra extraída el: 18-07-64 Llegada el 24-07-64 Condiciones buenas

Color: incoloro Olor: incoloro

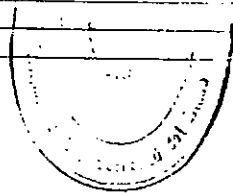
Aspecto: turbio Sedimento: NO contiene.

pH 7,20

	mg/lit	Máxima mg/lit
Carbonato total (en CO3Ca)	182	
Calcio (Ca)	-	
Magnesio (Mg)	0	
Cloruro (Cl)	5	
Sulfato total (en SO4)	543	
Sulfato (SO4)	105	
Fluoruro (F)	1,2	
Sodio (Na)	-	
Hierro (Fe)	0	
Amonio (NH4)	22	
Manganoso (Mn)	-	
Nitrato (NO3)	< 9	
Nitrato (NO2)	< 0,01	
Fósforo (P)	-	
Residuo (X2000Gravimétrico)	1235	
Silicio (SiO2)	-	
Óxido (H2O)	-	
Sulfato (SO4)	140	
Cloruro (Cl)	-	
Conductibilidad específica a 25°C.	1950	
PHENOL 197	95	
Cloror Residual Total.	0	

Observaciones: La turbiedad supera el valor tolerable. Cloruros supera el valor aceptable.

Observaciones: FOZIL (Reservada).



Jefe Laboratorio

Jefe de Laboratorio

Muestra N° 29

Correspondiente Análisis Bacteriológico N°

Nombre: BUENOS AIRES

Localidad: Pozo Municipal

Acuífero: Patagónico

Nombre de la extracción: Ing. WAZZALI

Fecha extraída el: 15-7-84 Llegada el: 14-8-84 Condiciones: buenas

Color: Incolora Olor: Inodoro

Sedimento: Limpia Sedimento: abundante

pH: 7,51 a 21,100

	mg/l	Máxima mg/l
Dureza total (en CO3Ca)	394	
Carbonato (HCO3)		
Cloruro (Cl)	6,184	
Calcio (Ca)	45	
Sulfuro (S)	250	
Magnesio total (en CO3Ca)	180	
Fluoruro (F)	2,12	
Fósforo (PO4)		
Hierro (Fe)		
Cadmio (Cd)	10	
Cromo (Cr)		
Nitrato (NO3)		
Nitrito (NO2)	0,28	
Potasio (K)		
Resistencia (Conductimétrica)	1907	
Silicio (SiO2)		
Sodio (Na)		
Nitratos (NO4)	160	
Radio (V)		
Actividad Específica Asam-1	3300	
Aluminio	1	
Mercurio	10000	
Plomo	0	

Observaciones:

Clasificación: NO POTABLE

Jefe de Laboratorio



Handwritten signature and date: 14/8/84

GERENCIA DE SANEAMIENTO  
LABORATORIO

# Análisis Físico Químico N° 1932

Muestra N° 32

Corresponde Análisis Bacteriológico N°

Procedencia: BUENOS AIRES

Fuente: POZO N°1 - FMSO

Profundidad: Acuífero Patagónico

Responsable de la extracción: TNA, Alvarado

Muestra extraída el: 14,30-7-11-84 Llegada el: 14,30-8-11-84 Condiciones: Buenas

Color: Incolora Olor: Inolora

Aspecto: Limpido Sedimento: abundante

pH 7,72 a 21,30°C

	mg/lit	Máxima mg/lit
Alcalinidad total (en CO3Ca)	112	
Amoníaco (NH4)		
Arsénico (As)	0,006	
Calcio (Ca)	62	
Cloruros (Cl)	272	
Dureza total (en CO3Ca)	230	
Fluor (F)	1,72	
Fosfato (PO4)		
Hierro (Fe)		
Magnesio (Mg)	15	
Manganeso (Mn)		
Nitrato (NO3)		
Nitrito (NO2)		
Potasio (K)	0,005	
Residuo (Conductimétrico)		
Sílice (SiO2)	2199	
Sodio (Na)		
Sulfatos (SO4)		
Vanadio (V)	150	
CONDUCIVIDAD ESPECÍFICA (20°C)	3500	
Turbiedad	0	
SULFURO	negat.	
OBSERVACIONES	0	

CLASIFICACION: NO POTABLE



Jefe de Laboratorio

*[Handwritten signature]*



Análisis Físico Químico N° 1230

Muestra N° 30

Corresponde Análisis Bacteriológico N°

Procedencia: CELESTO-OLIVERA No. Despejado

Localidad: Finca No. 2 Estancia La Ventana

Profundidad: Acuífero Patagónico

Responsable de la extracción: Ing. Mirotti

Muestra extraída el: 15/03-7-11-84 Llegada el: 14/03/11/84 Condiciones: buenas

Color: Incolora Olor: Inolora

Aspecto: Líquido Sedimento: abundante

pH: 7,44 a 20,300

	mg/lit	Máxima mg/lit
Alcalinidad total (en CO3Ca)	60	
nitrato (NH4)	-	
argénico (As)	0,01	
calcio (Ca)	112	
cloruros (Cl)	602	
dureza total (en CO3Ca)	332	
flúor (F)	0,95	
fosfatos (PO4)	-	
hierro (Fe)	-	
magnesio (Mg)	12	
manganeso (Mn)	-	
nitrito (NO3)	-	
nitrato (NO2)	60,005	
potasio (K)	1	
Residuo (Conductimétrico) <u>SDT</u>	2464	
silice (SiO2)	-	
sodio (Na)	-	
sulfatos (SO4)	170	
vanadio (V)	-	
conductividad Específica (Mscm)	3350	
Turbiedad	0	
coliformo	0	
olor residual total	0	

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION: NO POTABLE

Jefe de Laboratorio



*[Handwritten signature]*

GERENCIA DE SAQUEAMIENTO  
LABORATORIO

Análisis Físico Químico N° 1031-1821

Muestra N° 21

Corresponde Análisis Bacteriológico N°

Procedencia: BUERIO DESEADO

Fin: Pozo n°3 Bita a Cabo Blanco

Profundidad: Acuifero Patagoniano

Responsable de la extracción: Ing. Mirotti

Muestra extraída el: 15,45-7-11-84 Llegada el 14,30-8-11-84 Condiciones buenas

Color Incolora Olor Inodora

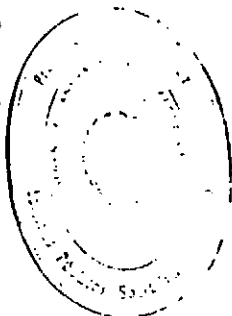
Aspecto Límpida Sedimento Abundante

pH 10,26 a 21,49C

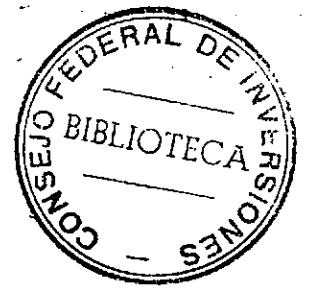
	mg/lit	Máxima mg/lit
Alcalinidad total (en CO3Ca)	110	
Amoníaco (NH4)	-	
Arsénico (As)	0,013	
Calcio (Ca)	64	
Cloruros (Cl)	820	
Dureza total (en CO3Ca)	196	
Fluor (F)	0,97	
Fosfato (PO4)	-	
Hierro (Fe)	-	
Magnesio (Mg)	9	
Manganeso (Mn)	-	
Nitrato (NO3)	-	
Nitrito (NO2)	-	
Potasio (K)	0,16	
Residuo (Conductimétrico) -spt	2077	
Silice (SiO2)	-	
Sodio (Na)	-	
Sulfatos (SO4)	308	
Vanadio (V)	-	
Conductividad Específica Escm-1	3500	
Turbiedad	0	
Alcalinidad de OH-, en CO3Ca	50	
Cloruro	negat.	
OBSERVACIONES: cloro residual total	0	
Alcalinidad de CO3-, en CO3Ca mg/l	60	

CLASIFICACION: NO POTABLE

Jefe de Laboratorio



*[Handwritten signature]*



POZO DE RECONOCIMIENTO N° 1.

- 0,00-2 mts. Rodados redondeados a subredondeados de 7-15 mm, con abundante matriz arenosa gruesa y limos arcillosos de color pardo.
- 2,00-6,00 mts. Rodados redondeados de 6-25 mm con baja proporción de matriz arenosa gruesa y muy gruesa.
- 6,00-12,50 mts. Rodados redondeados con abundante proporción de matriz de arena gruesa.
- 12,50-14 mts. Arcilla parda amarillenta, plástica.
- 14-44 mts. Arcilla verde, plástica, con intercalaciones de arcilita de baja consolidación. También con algunos niveles de arenas finas.
- 44-50 mts. Arcilla blanca, plástica, con niveles arcillosos rosados y verdes.
- 50-70 mts. Arcilla blanca, plástica, con niveles arciliticos de consolidación baja, aumentando hacia la base.
- 70 mts. Porfiritas (basamento hidrogeológico).

POZO DE RECONOCIMIENTO N° 2.

- 0,00-12 mts. Rodados redondeados a subredondeados de 5-30 mm, con abundante matriz arenosa y presencia de limos arcillosos en los primeros metros (0,00-2 mts.). Hacia la base (9-11 mts) aumenta la proporción de arena gruesa a muy gruesa.
- 12-14 mts. Arcilla parda, plástica, algo limosa.
- 14-52 mts. Arcilla verde, plástica, con niveles arcilíticos de baja y media consolidación. Escasa o nula presencia de arenas y limos.
- 52 mts. Porfiritas (basamento hidrogeológico).

POZO DE RECONOCIMIENTO N°3.

- 0-12 mts. Rodados redondeados y subredondeados de 10 a 40 mm. A los rodados siempre dominantes acompañan como matriz limos arcillosos pardos (de 0-2 mm.); arenas gruesas y muy gruesas (de 2-4 mm.); sábulos y arenas (de 4-6 mm. y de 8-12 mm.); y arenas gruesas a finas algo limosas (de 6-8 mm.).
- 12-15 mts. Arcilla parda amarillenta, clara, algo limosa.
- 15-43 mts. Arcilla verde, plástica con niveles arcilíticos de baja y media consolidación. En casos se presentan arenas finas en baja proporción.
- 43-49 mts. Arcilla blanca, plástica, con niveles arcillosos rosados y verdes. Escasa proporción de fracciones tobáceas muy alteradas.
- 49 mts. Porfiritas. (Basamento hidrogeológico).

POZO DE RECONOCIMIENTO N° 4

0-2 mts. Rodados redondeados de 5-10 mm. con abundante arena gruesa y muy gruesa mas limo arcilloso pardo.

2-6 mts. Rodados redondeados de 5 a 30 mm. con matriz arenosa gruesa y muy gruesa.

6-7 mts.(a mas) Porfiritas(Basamento hidrogeológico).

NOTA: Con posterioridad se comprobó que la muestra obtenida entre 6 y 7 metros corresponde a un " bochón " de porfiritas, por lo cual no corresponde la asignación de basamento hidrogeológico a esa profundidad.-

POZO DE RECONOCIMIENTO N°5

0-2 mts. Rodados redondeados de 10 mm. con arena gruesa y muy gruesa y abundante limo arcilloso pardo.

2-11 mts. Rodados redondeados de 5 a 30 mm. con escasa matriz arenosa gruesa y muy gruesa.

11 mts. Porfiritas (Basamento hidrogeológico).

POZO DE RECONOCIMIENTO N°6

- 0-11 mts. Rodados redondeados de 10 a 30 mm. con abundante matriz arenosa, y limos arcillosos en los primeros dos metros. Entre 5 y 9 mts. disminuye el tamaño general de los individuos pasando a arena gruesa y muy gruesa con abundantes sábulos bien redondeados entre 5 y 6 mts.
- 11-14 mts. Arcilla parda amarillenta, clara, algo limosa.
- 14-53 mts. Arcilla verde, plástica, con niveles arcilíticos de baja y media consolidación en todo el perfil y de mayor abundancia hacia la base. Escasa o nula presencia de arena y limo.
- 53 mts. Porfiritas (Basamento hidrogeológico). Se observan fragmentos angulosos (cubierta meteorizada) de porfiritas y una arcilla blanca, plástica, algo tobácea (de delgado espesor).



POZO DE RECONOCIMIENTO N°7

- 0-12,30 mts. Rodados redondeados a subredondeados de 5-25 mm., abundante matriz arenosa gruesa y muy gruesa y, con presencia de limos arcillosos de color pardo.
- 12,30-13,50mts. Arcilla parda amarillenta, plástica.
- 13,50-40 mts. Arcilla verde, plástica, con niveles arcilíticos de bajo a medio grado de consolidación.
- 40-49 mts. Arcilla blanca, plástica.
- 49 mts. Porfiritas (Basamento hidrogeológico).-



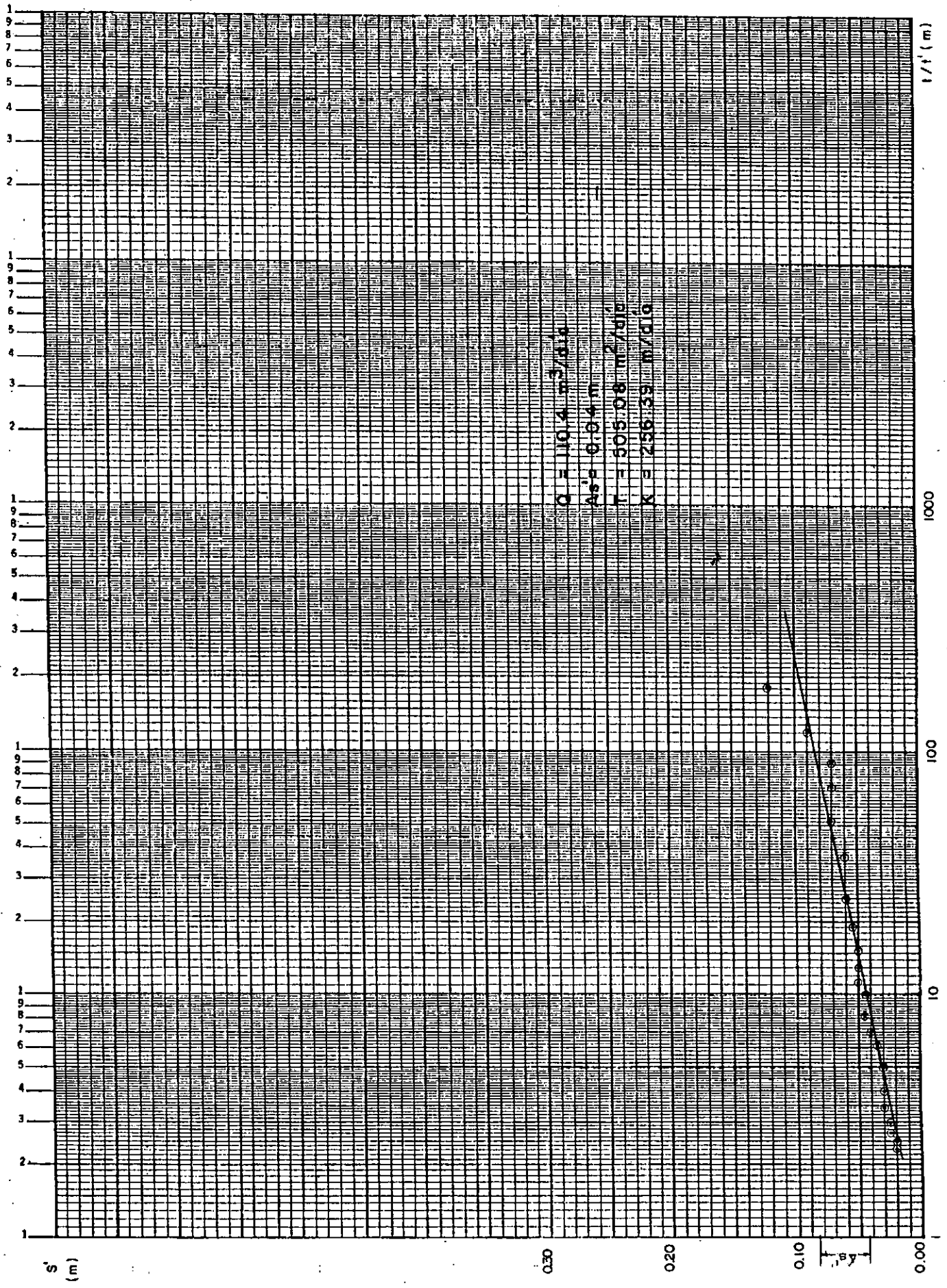
POZO DE RECONOCIMIENTO N° 8

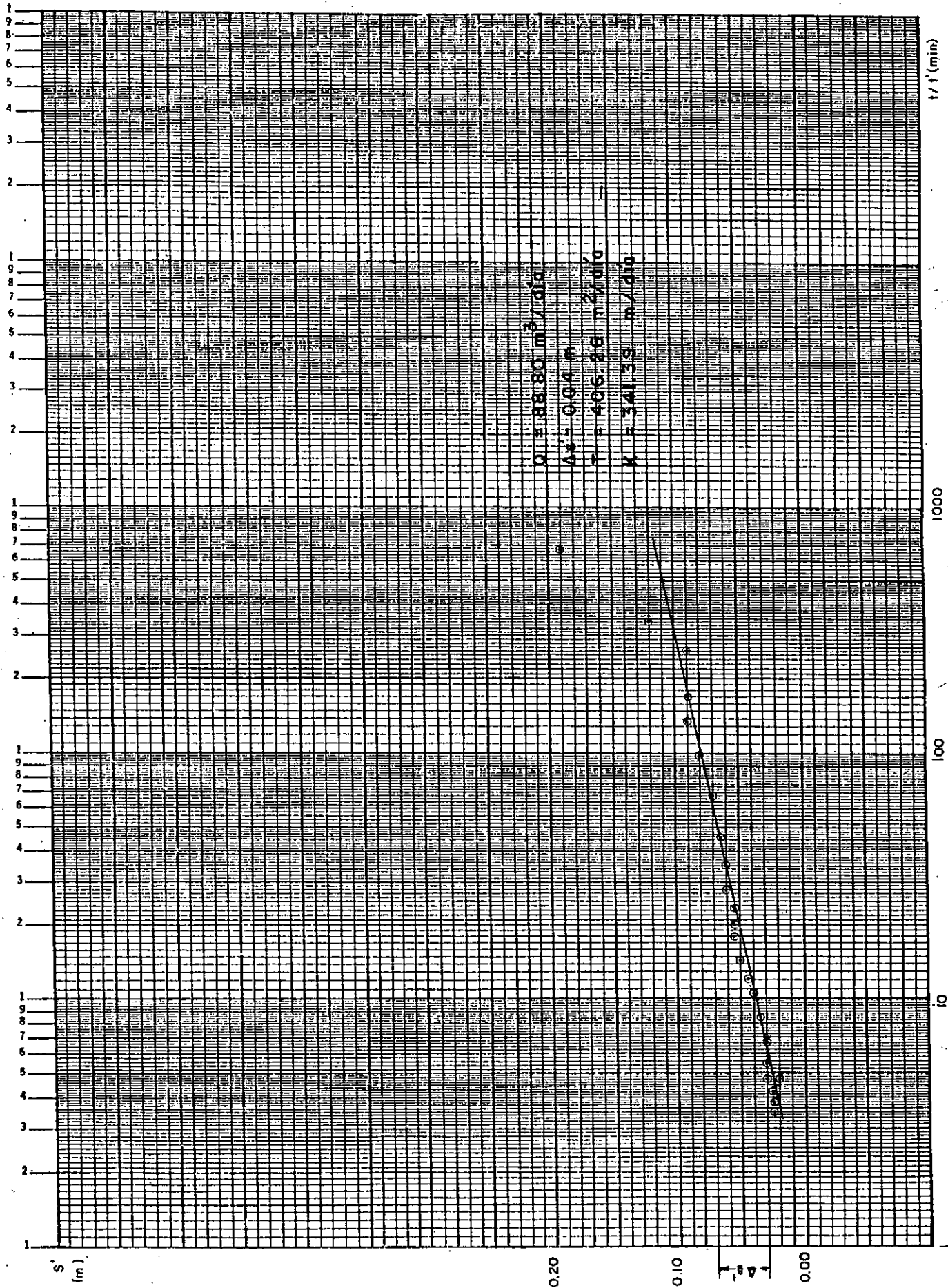
- 0-11,5 mts. Rodados redondeados a subredondeados, entre 6-20 mm., con abundante matriz arenosa gruesa y muy gruesa, disminuyendo hacia abajo la granulometría de los individuos, aumentando la fracción arena gruesa y muy gruesa. <sup>a</sup>
- 11,5-13 mts. Arcilla parda amarillenta, de alto grado de plasticidad.
- 13-21 mts. Arcilla verde, plástica, con intercalaciones de arcilitas de baja consolidación
- 21-30 mts. Arcilla blanca, plástica, con niveles arcillosos rosados y verdes.-
- 30 mts. Porfirita. (Basamento hidrogeológico).-

POZO DE RECONOCIMIENTO N°9

- 0-12 mts. Rodados redondeados a subredondeados de 10-30 mm., con matriz arenosa preponderante, gruesa y muy gruesa. En los primeros metros 1 a 2, algo cementados con carbonatos. Continúa, con algunos niveles limo arcillosos (de 6-8 mts). Aumentando la proporción de arenas gruesas y muy gruesas.
- 12-15 mts. Arcilla parda amarillenta, plástica.
- 15-45 mts. Arcilla verde, plástica, ocasionalmente con algunos niveles de arenas finas.
- 45-66 mts. Arcilla blanca, plástica, con niveles arcillosos de color rosado y con niveles arcilíticos de consolidación baja.
- 66 mts. Porfiritas (Basamento hidrogeológico).-

Ensayo de Recuperación de Theis - Pozo N°41 - Ea. El 40 (Pampa Alta)  
 Puerto Deseado - Pcia. de Santa Cruz - Fecha 21-3-85

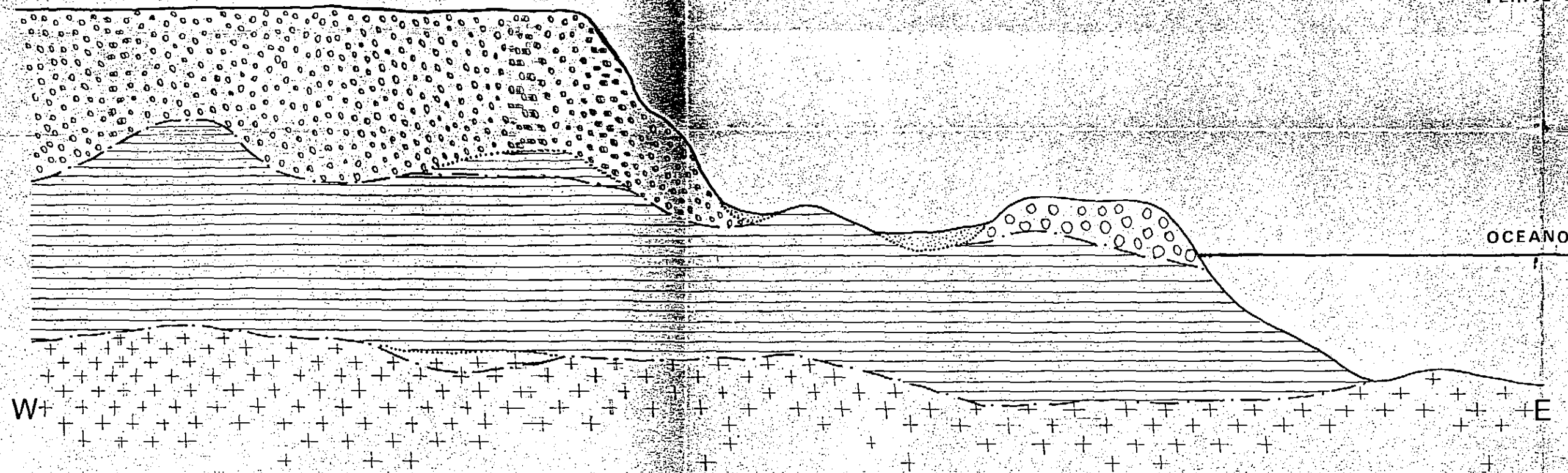






BOSQUEJO RELACION VERTICAL COMPLEJO HIDROGEOLOGICO

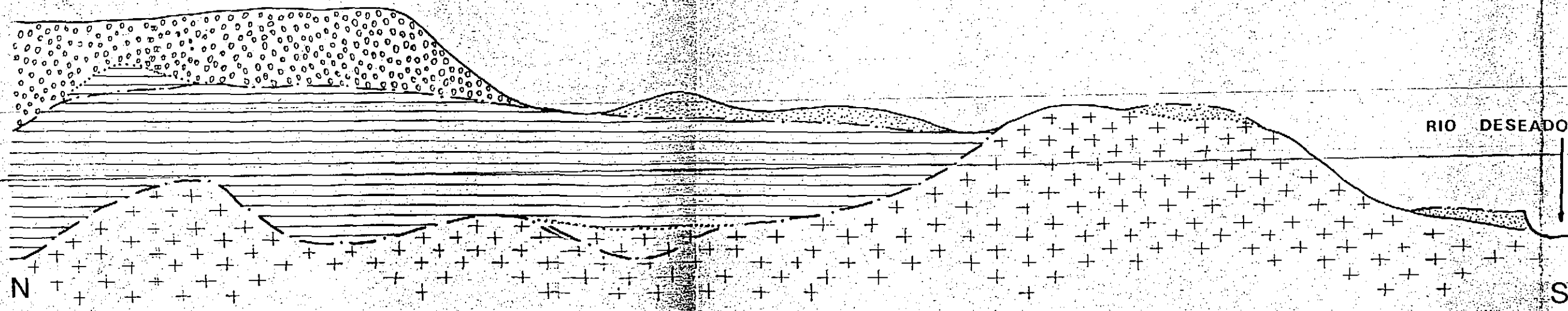
PERFIL 1



OCEANO

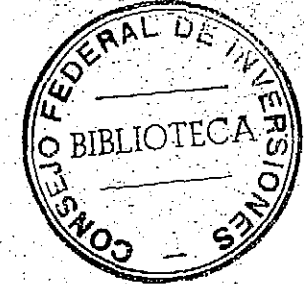
W+ E

PERFIL 2










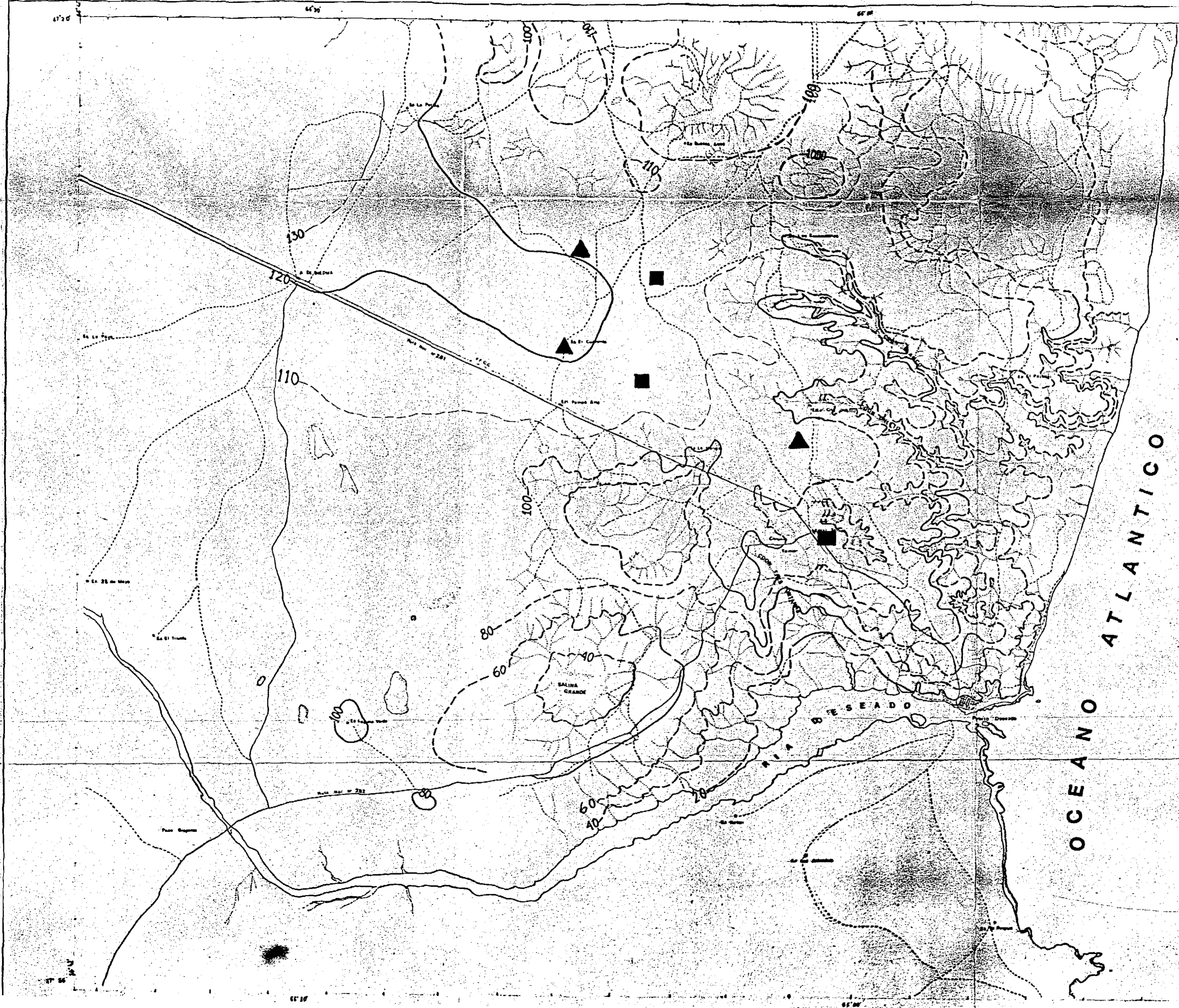
RIO DESEADO

N S



REFERENCIAS

-  SEDIMENTO INDIFERENCIADO HOLOCENOS A RECIENTES
  -  COMPLEJO TERRAZA DE PAMPA ALTA
  -  COMPLEJO TERRAZA DE PUNTA GUZMAN
  -  COMPLEJO PATAGONIANO
  -  COMPLEJO PORFIRICO DE BAHIA LAURA
  -  LIMITE COMPLEJOS HIDROGEOLOGICOS
  -  LIMITE SEDIMENTOS HOLOCENOS A RECIENTES
- MEDIDAS FUERA DE ESCALA



- REFERENCIAS
- cauce torrente temporario
  - depresión
  - depresión
  - ruta
  - huella
  - ferrocarril
  - estancia
  - 100 — curva piezometrica principal
  - 120 - - - " " inferida
  - 130 - - - " " auxiliares
  - ▲ perforación exploración subsistema pampa alta
  - perforación exploración subsistemas pampa alta y patagoniano

**CATEDRA DE HIDROGEOLOGIA - INSTITUTO DE GEOLOGIA APLICADA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**  
**INVESTIGACIONES HIDROLOGICAS APLICADAS EN EL AREA DE**  
**PUERTO DESEADO - PROVINCIA DE SANTA CRUZ**

TEMA: **BOSQUEJO FREATIMETRICO REGIONAL**

OBSEVACIONES:  
 CARTA TOPOGRAFICA 1:50,000

FECHA: 1964

ELABORADO POR: **CLAUDIA SARAVI**

ESCALA: 1:50,000

NUMERO: **3**





REFERENCIAS

- CAMINO PRINCIPAL
- MALLA O RED DE SECUNDARIA
- LAGUNA-BAJO
- ARROYO INTERMITENTE
- ✕ AEROPUERTO
- ESTANCA O PUERTO
- ✕ PARQUE
- CLUB
- 41 --- NUMERO DE POZO
- POZO
- MANANTIAL
- AGUAS SUPERFICIALES

CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

- ▨ COMPLEJO TERRAZA DE PUNTA BUENAS
- COMPLEJO TERRAZA DE PARRA ALTA
- ▨ COMPLEJO PATAGONIANO
- COMPLEJO PORTINCO DE SANJA LOMBA

*X Referencias de la zona*

*u. l. l. x 107 = 28 p. p. l.*

**CATEDRA DE HIDROGEOLOGIA - INSTITUTO DE GEOLOGIA APLICADA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**  
**INVESTIGACIONES HIDROLOGICAS APLICADAS EN EL AREA DE**  
**PUERTO DESEADO PROVINCIA DE SANTA CRUZ**

TITULO: **BOSQUEJO HIDROQUIMICO CONDUCTIVIDAD**

ELABORADO POR: **DR. CARLOS A. BARRERA**

FECHA: **1977**

ESCALA: **1:50,000**

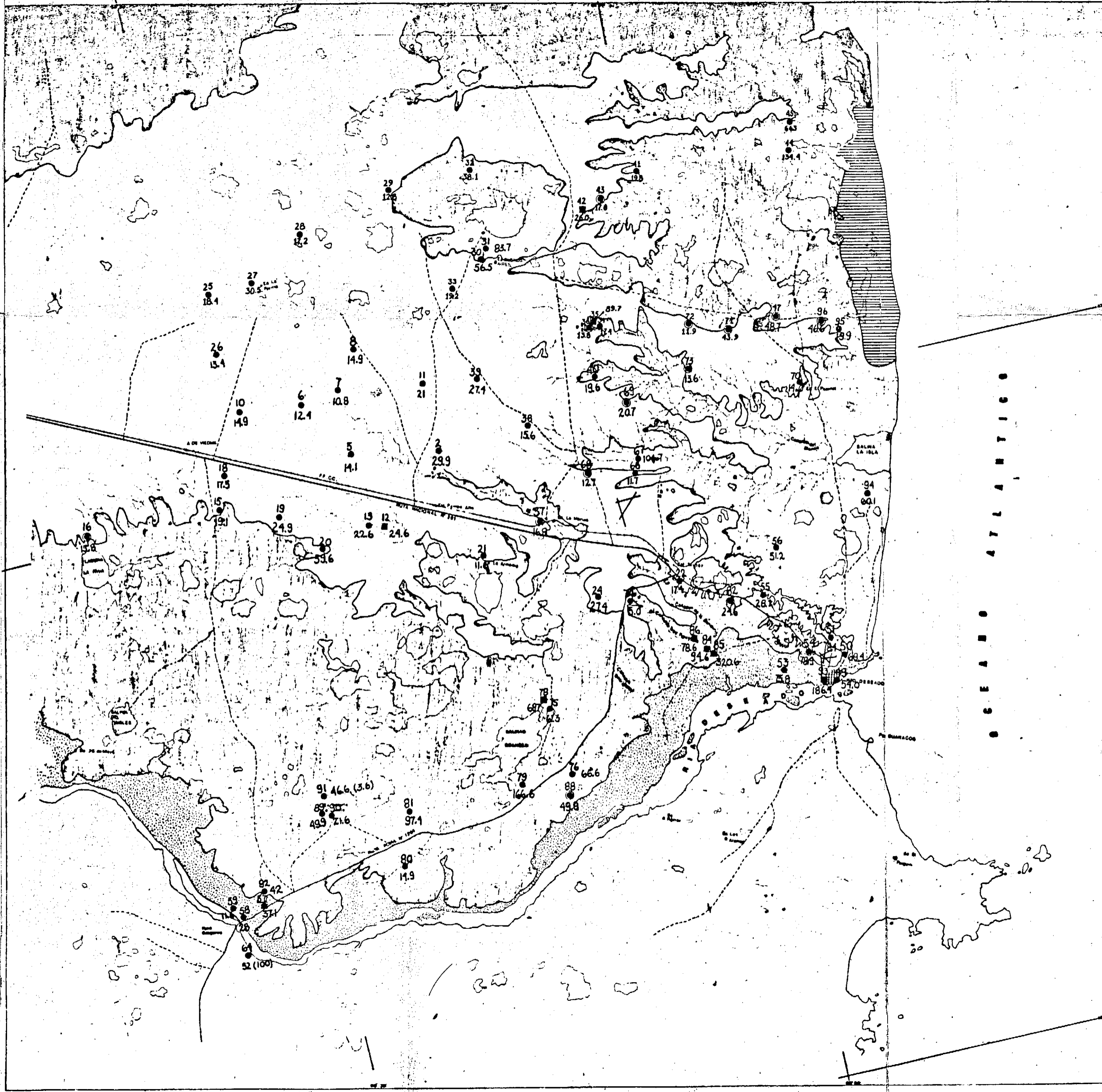
PROYECTO: **INVESTIGACIONES HIDROLOGICAS APLICADAS EN EL AREA DE PUERTO DESEADO PROVINCIA DE SANTA CRUZ**

FECHA DE ELABORACION: **1977**

FECHA DE IMPRESION: **1977**

IMPRESOR: **LA PLATA**

NUMERO: **1**



REFERENCIAS

- SIMBOLOS GEOGRAFICOS**  
 — CAMINO PRINCIPAL  
 --- CARRETERA O SENDA SECUNDARIA  
 ○ LAGUNA SALTO  
 ○ LAGUNA SALADA  
 ✕ AEROPUERTO  
 ● ESTANCIA O PUESTO  
 ✱ PARQUE  
 ○ CUARDO  
 45 — NUMERO DE POZO  
 17,6 — MDS/l  
 ● MANANTIAL  
 ■ AGUAS SUPERFICIALES

CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

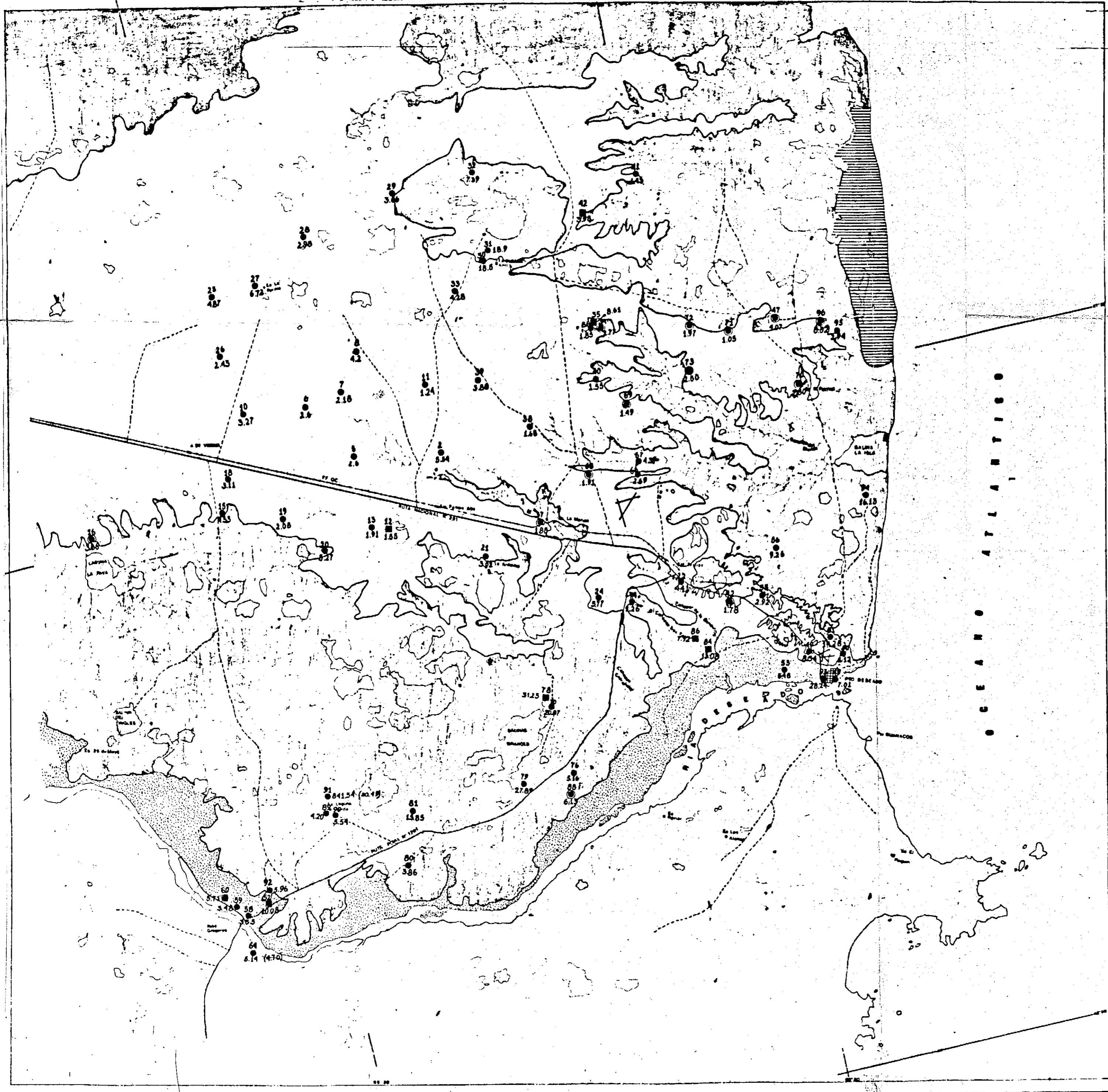
- COMPLEJO TERRAZA DE PUNTA GUZMAN  
 □ COMPLEJO TERRAZA DE PAMPA ALTA  
 ■ COMPLEJO PATAGONIANO  
 ■ COMPLEJO PORFIRICO DE SANJA LAURA

**CATEDRA DE HIDROGEOLOGIA - INSTITUTO DE GEOLOGIA APLICADA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**  
**INVESTIGACIONES HIDROLOGICAS APLICADAS EN EL AREA DE**  
**PUERTO DESEADO PROVINCIA DE SANTA CRUZ**

**TITULO** BOSQUEJO HIDROQUIMICO CLORUROS

PLANIMETRICA BASE PREPARADA POR JORD. JACOB...  
 TOPOGRAFICA...  
 FOTO AEREA ESCALA 1:50.000  
 MAGNIFICACION DEL SATELITE LAMBERT DE 1974...  
 ESTUDIO GEOLOGICO DE LA ZONA DE PUERTO DESEADO...  
 Y DEMONSTRACION DE LOS EFECTOS DE LA SALINIDAD...  
 LOS TRABAJOS FUE C. NATURALES UNLP 1978

FECHA: 1978  
 ESCALA GRAFICA: 1:50.000  
 PLANO: 5



**REFERENCIAS**

- BORDOS GEOGRAFICOS
- CAMBIO PRINCIPAL
- LÍNEA O BANDA DECORDANA
- LAGUNA - BAJO
- ARROYO INTERMITENTE
- ✕ AEROPUERTO
- ESTACION O PUESTO
- ✱ PARAJE
- CIUDAD
- 21 — NUMERO DE POZO
- 3.02 — POZO — mbs/1
- MANANTIAL
- AGUAS SUPERFICIALES

**CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS**

- COMPLEJO TERRAZA DE PUNTA BUJAN
- COMPLEJO TERRAZA DE PAMPA ALTA
- COMPLEJO PATAGONIANO
- COMPLEJO MORFICO DE BAHIA LAURA

O C E A N O A T L A N T I C O

**CATEDRA DE HIDROGEOLOGIA - INSTITUTO DE GEOLOGIA APLICADA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES - UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**

**INVESTIGACIONES HIDROLOGICAS APLICADAS EN EL AREA DE PUERTO DESEADO - PROVINCIA DE SANTA CRUZ**

**TITULO: BOSQUEJO HIDROQUIMICO SULFATO**

ELABORADO POR: [ ]  
 ESCALA: 1:50,000  
 FECHA: [ ]

TRABAJOS DE INVESTIGACION EN EL AREA DE PUERTO DESEADO - PROVINCIA DE SANTA CRUZ

TRABAJO N.º [ ]



**REFERENCIAS**

- SEÑALES GEOGRAFICAS**
- CAMINO PRINCIPAL
  - PERILLA O SENDA SECUNDARIA
  - LAGUNA-BAJO
  - ✕ AEROPUERTO
  - ESTANCIA O PUERTO
  - ✦ PARAJE
  - CIUDAD
  - 7 POZO
  - 3.6 POZO
  - MANANTIAL
  - AGUAS SUPERFICIALES

**CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS**

- ▨ COMPLEJO TERRAZA DE PANTA BAJA
- COMPLEJO TERRAZA DE PANTA ALTA
- ▩ COMPLEJO PATAGONIANO
- ▧ COMPLEJO PORFIRICO DE SANTA LARA

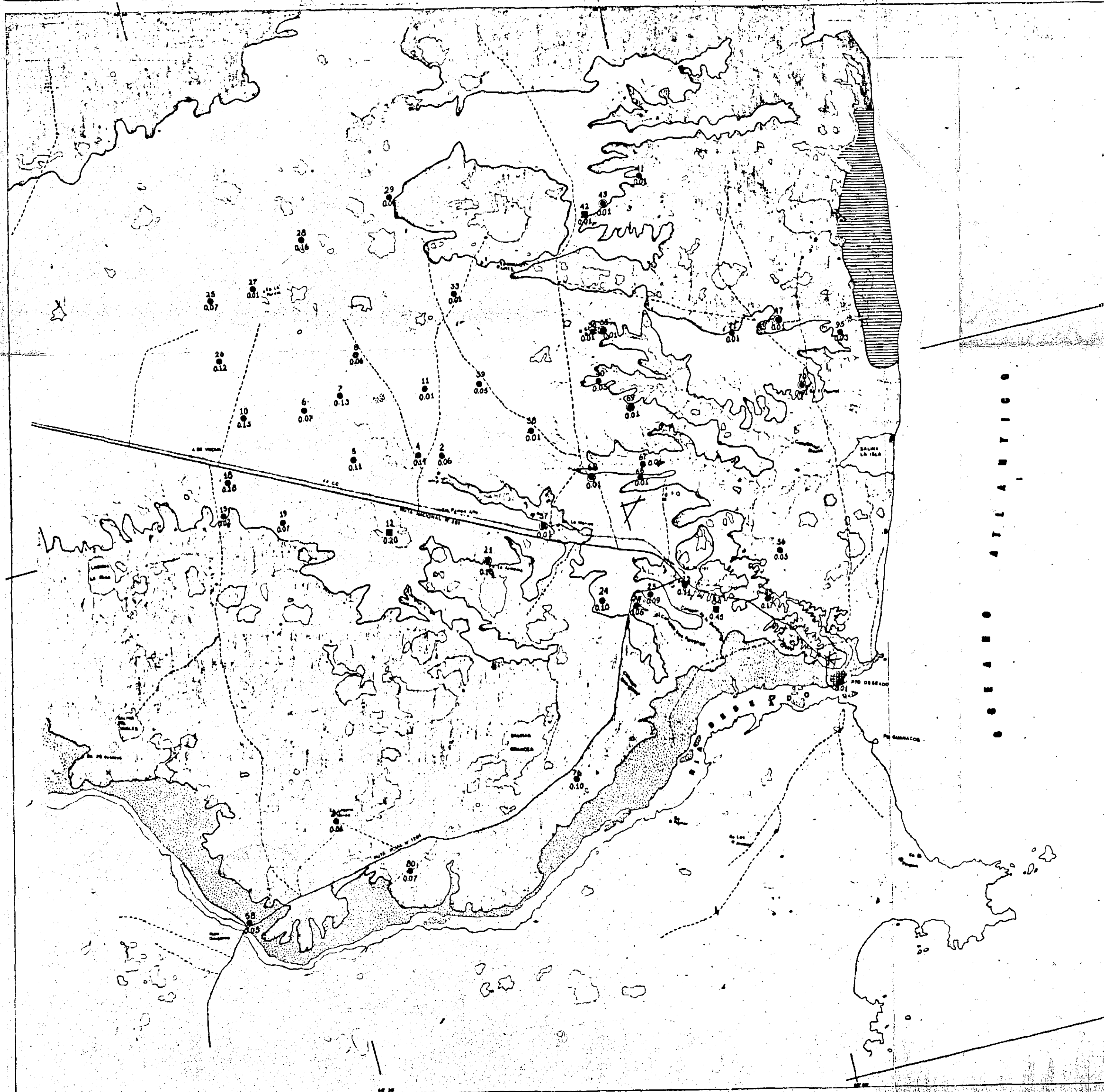
O C E A N O A T L A N T I C O

**CATEDRA DE HIDROGEOLOGIA - INSTITUTO DE GEOLOGIA APLICADA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**  
**INVESTIGACIONES HIDROLOGICAS APLICADAS EN EL AREA DE**  
**PUERTO DESEADO PROVINCIA DE SANTA CRUZ**

**BOSQUEJO HIDROQUIMICO ALCALINIDAD**

ESTILOS ESCALA: 1:50,000 FECHA: 1976	ESTILOS ESCALA: 1:50,000 FECHA: 1976
ESTILOS ESCALA: 1:50,000 FECHA: 1976	ESTILOS ESCALA: 1:50,000 FECHA: 1976

ESTILOS  
 ESCALA: 1:50,000  
 FECHA: 1976



**REFERENCIAS**

Símbolos Geográficos

- CAMINO PRINCIPAL
- VUELTA O SENDA SECUNDARIA
- LAGUNA-BALDÍ
- ARROYO INTERMITENTE
- ✕ AEROPUERTO
- ESTANCIACION O PUESTO
- ✱ PUNTA
- CIUDAD
- 35 — NUMERO DE POZO
- POZO
- MANANTIAL
- AGUAS SUPERFICIALES

**CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS**

- ▨ COMPLEJO TERRAZA DE PUNTA QUEMAN
- COMPLEJO TERRAZA DE PANPA ALTA
- COMPLEJO PATAGONIANO
- ▤ COMPLEJO PORFIRICO DE SALINA LA ISLA

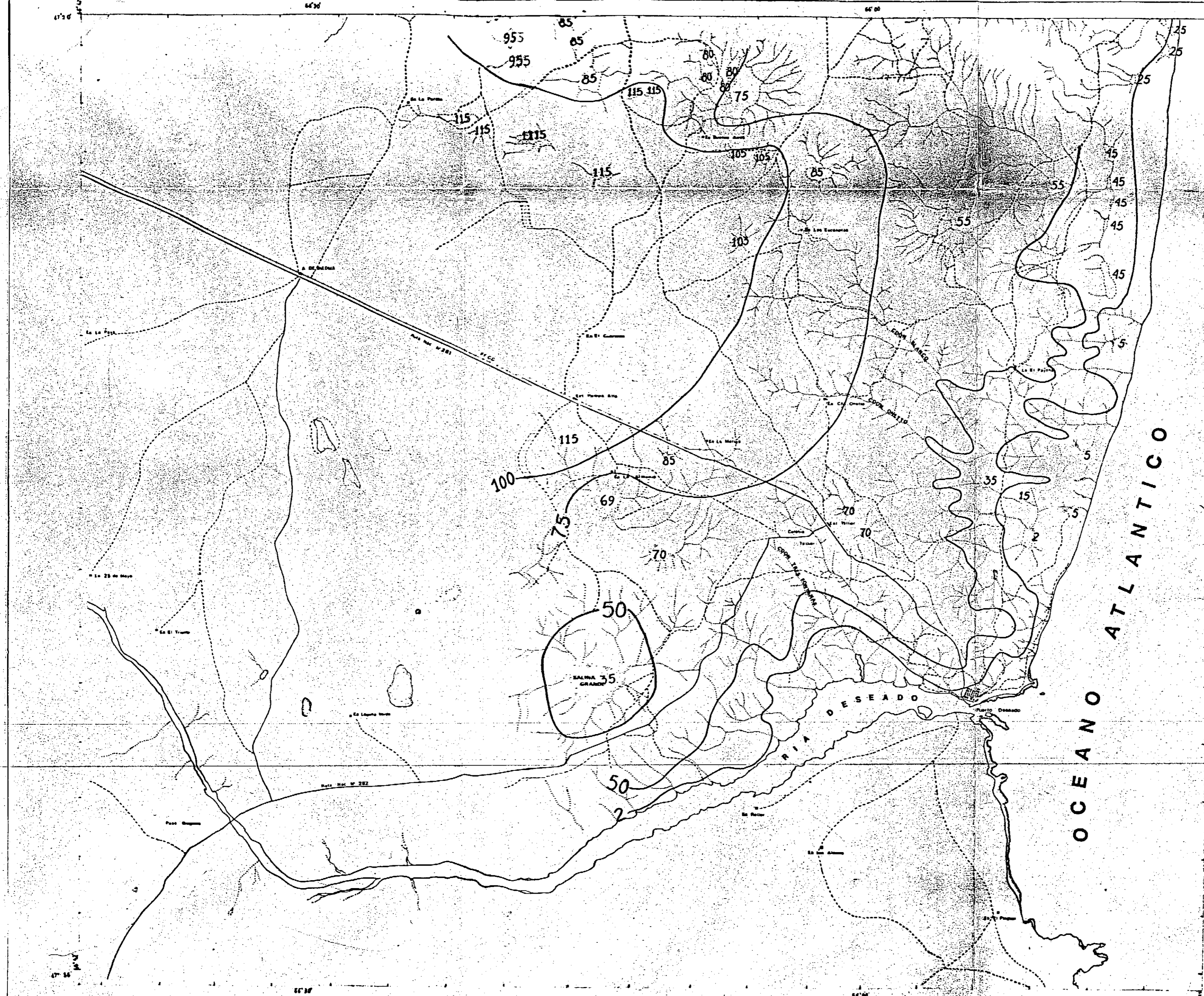
O C E A N O A T L A N T I C O

**CATEDRA DE HIDROGEOLOGIA - INSTITUTO DE GEOLOGIA APLICADA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**

**INVESTIGACIONES HIDROLOGICAS APLICADAS EN EL AREA DE**  
**PUERTO DESEADO PROVINCIA DE SANTA CRUZ**

**BOSQUEJO HIDROQUIMICO ABSENICO**

AUTOR: INSTITUTO DE GEOLOGIA APLICADA	FECHA: 1978
ESCALA: 1:50,000	PLAN: 1



- REFERENCIAS
- cauce torrente temporario
  - depresión
  - depresión
  - ruta
  - huella
  - ferrocarril
  - estancia
  - 35 cota fondo cuepos de agua y/o salinas
  - curva piezometrica inferida

**CATEDRA DE HIDROGEOLOGIA - INSTITUTO DE GEOLOGIA APLICADA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**

INVESTIGACIONES HIDROLOGICAS APLICADAS EN EL AREA DE  
**PUERTO DESEADO PROVINCIA DE SANTA CRUZ**

TEMA  
**BOSQUEJO PIEZOMETRICO PATAGONIANO**

ESCALA GRAFICA  
 0 1 2 3 4 5  
 KILOMETROS

PLANO N° 9

GRUPO DE CLARA BARAVI



- REFERENCIAS**
- SÍMBOLOS GEOGRÁFICOS
  - CAMINO PRINCIPAL
  - CARRERA O SENDA SECUNDARIA
  - LAGUNA - BAJO
  - ARROYO INTERMITENTE
  - X AEROPUERTO
  - ESTANCA O PUESTO
  - ✱ PARQUE
  - ⊠ CIUDAD
  - LÍMITES ÁREAS RECONOCIDAS SEGUN OSM
  - ACUEDUCTO ACTUAL
  - ACUEDUCTO PROYECTADO
  - ▨ POTENCIAL AREAL HIDRICO SECUNDARIO
  - ▩ POTENCIAL HIDRICO POSIBLE
  - ▧ " " " " PREDOMINANTEMENTE SALOBRE
  - ▦ " " " " DESPRECIABLE

**CATEDRA DE HIDROGEOLOGIA - INSTITUTO DE GEOLOGIA APLICADA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**  
**INVESTIGACIONES HIDROLOGICAS APLICADAS EN EL AREA DE**  
**PUERTO DESEADO PROVINCIA DE SANTA CRUZ**

**TITULO: BOSQUEJO POTENCIAL HIDRICO**

ANTECEDENTES:  
 PLAN AEROFOTOGRAFICO A ESCALA 1:100.000  
 PLAN DE SUELO A ESCALA 1:50.000  
 DATOS DE LAS BARRIDAS LOMAS DE VIEJA 18-7-78 Y 1-12-80  
 ESTUDIO GEOLOGICO DE LA ZONA DE LAS BARRIDAS LOMAS DE VIEJA  
 A REALIZARSE EN EL INSTITUTO DE CIENCIAS NATURALES UNLP  
 L. N. 1000 INT. LA NATURALES UNLP 1978

FECHA: 1978  
 ESCALA: 1:50.000  
 HOJA: 10

ELABORADO POR: CLARA BARRI