

**VERSION PRELIMINAR
SUJETA A CORRECCION**

29257

PROSPECCION HIDROGEOLOGICA

Area: PAYOGASTA-CAMPO LARGO

(Provincia de Salta)

1180

CATALOGADO

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

H 1112
X. 12
F. 3111
H. 22213
SALTA

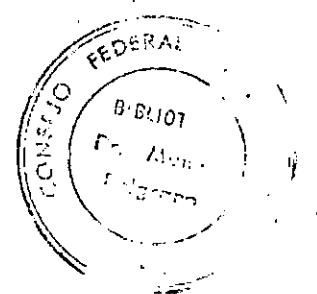
Realizado por: Alfredo Fuertes X
Lic. en Ciencias Geológicas
Rodolfo De Felippi
Lic. en Ciencias Geológicas

Participó : Roger H. Soler (*)

Asesoramiento Técnico : Zeev Shiftan
Asesor Principal Naciones Unidas

(*) Universidad Nacional de Salta

AÑO 1980



I N D I C E

	<u>Pág. N°</u>
1. <u>INTRODUCCION</u>	1
2. <u>RECOPIACION DE ANTECEDENTES</u>	1
3. <u>CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA</u>	2
3.1. Ubicación y extensión	2
3.2. Vías de acceso	4
3.3. Generalidades climáticas	4
3.4. Drenaje	5
4. <u>GEOLOGIA</u>	6
4.1. Estratigrafía	6
4.1.1. Quebrada Don Laureano	6
4.1.2. Quebrada entre Río Mollar y Río Tonco	8
4.1.3. Quebrada del Río Palermo	9
4.1.4. Quebrada del Río Tonco	11
4.1.5. Quebrada del Río Tin Tin	11
4.1.6. Cuadro estratigráfico general	13
4.2. Tectónica	14
4.3. Geomorfología	15
4.3.1. Evolución Tectónica y Geomorfológica	16
4.4. Historia geológica	18
5. <u>PROSPECCION GEOELECTRICA</u>	20
5.1. Objetivos	20
5.2. Reconocimiento del área	21
5.3. Generalidades	21
5.4. Apoyo topográfico	24

	<u>Pág. No</u>
5.5. Operación de campo	25
5.6. Interpretación de los S.E.V.	25
5.7. Perfiles geoeléctricos	26
6. <u>AGUAS SUBTERRANEAS</u>	29
6.1. Manantiales	29
6.2. Pozos existentes	30
6.3. Identificación de acuíferos	33
6.4. Sistema hidrogeológico y balance tentativo	35
6.5. Características químicas del agua	39
6.6. Emplazamiento de futuras perforaciones	43
7. <u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	44
8. <u>BIBLIOGRAFIA</u>	47

INDICE DE PLANOS Y PERFILES

A.- PLANOS

- 1.- Red de Drenaje - Ubicación de Levantamientos Geológicos - S.E.V. y Perfiles Geoelectricos (A-B y C-D).
- 2.- Mapa Geológico
- 3.- Detalle Ubicación de S.E.V. y Perfiles Geoelectricos Segunda Etapa (E-F - G-H é I-J)
- 4.- Manantiales

B.- PERFILES

- I.- Quebrada Don Laureano
- II.- Quebrada entre Río Mollar y Río Tonco
- III.- Quebrada de Palermo
- A-B.- Perfil Geoelectrico Payogasta - Piul
- C-D.- Perfil Geoelectrico Los Cerrillos - Picada a Piul

INDICE DE ANEXOS

I - Planillas de Campaña de S.E.V.

- 1 - "A" Paramétrico
- 2 - "B" Paramétrico
- 3 - "C" Paramétrico
- 4 - S.E.V. 1
- 5 - S.E.V. 2
- 6 - S.E.V. 3
- 7 - S.E.V. 4
- 8 - S.E.V. 5
- 9 - S.E.V. 6
- 10 - S.E.V. 7
- 11 - S.E.V. 8
- 12 - S.E.V. 9
- 13 - S.E.V. 10
- 14 - S.E.V. 11
- 15 - S.E.V. 12
- 16 - S.E.V. 13
- 17 - S.E.V. 14
- 18 - S.E.V. 15
- 19 - S.E.V. 16
- 20 - S.E.V. 17
- 21 - S.E.V. 18
- 22 - S.E.V. 19
- 23 - S.E.V. 20
- 24 - S.E.V. 21
- 25 - S.E.V. 22

- 26 - S.E.V. 23
- 27 - S.E.V. 24
- 28 - S.E.V. 25
- 29 - S.E.V. 26
- 30 - S.E.V. 27
- 31 - S.E.V. 28
- 32 - S.E.V. 29
- 33 - S.E.V. 30
- 34 - S.E.V. 31
- 35 - S.E.V. 32
- 36 - S.E.V. 33
- 37 - S.E.V. 34
- 38 - S.E.V. 35

II - Gráficos e Interpretación de S.E.V.

- 1 - "A" Paramétrico
- 2 - "B" Paramétrico
- 3 - "C" Paramétrico
- 4 - S.E.V. 1
- 5 - S.E.V. 2
- 6 - S.E.V. 3
- 7 - S.E.V. 4
- 8 - S.E.V. 5
- 9 - S.E.V. 6
- 10 - S.E.V. 7
- 11 - S.E.V. 8
- 12 - S.E.V. 9
- 13 - S.E.V. 10

14 - S.E.V. 11
15 - S.E.V. 12
16 - S.E.V. 13
17 - S.E.V. 14
18 - S.E.V. 15
19 - S.E.V. 16
20 - S.E.V. 17
21 - S.E.V. 18
22 - S.E.V. 19
23 - S.E.V. 20
24 - S.E.V. 21
25 - S.E.V. 22
26 - S.E.V. 23
27 - S.E.V. 24
28 - S.E.V. 25
29 - S.E.V. 26
30 - S.E.V. 27
31 - S.E.V. 28
32 - S.E.V. 29
33 - S.E.V. 30
34 - S.E.V. 31
35 - S.E.V. 32
36 - S.E.V. 33
37 - S.E.V. 34
38 - S.E.V. 35

1. INTRODUCCION

Con el objeto de conocer las características hidrogeológicas del subsuelo en el área de Payogasta (Dpto. Cachi), se han cumplimentado diversas tareas motivo del presente informe.

Como prosecución de los trabajos realizados en la Primera Fase del Proyecto NOA HIDRICO, que contó con la actuación de expertos de Naciones Unidas, el objetivo se centró en dilucidar la continuación, hacia el sur, de la serranía de Los Cerrillos. Esta podría comportarse como una barrera impermeable al drenaje superficial y subterráneo proveniente de las áreas circundantes. (Mapa 1)

2. RECOPILACION DE ANTECEDENTES

Se han realizado en el área distintos estudios geológicos, de carácter regional, entre los que pueden mencionarse:

- De Y.P.F., recopilación de antecedentes volcados en las hojas 1:100.000, Chicoana y Quebrada del Toro y los informes de C. Báez, A. Russo y D. Nessosi.

C. Báez (1947), estudia la estratigrafía y tectónica en las cabeceras del Valle Calchaquí concluyendo que "la parte más interesante la constituye el Graben de rumbo norte-sur, que determinó la existencia de dicho valle, donde se encuentran las únicas formaciones sedimentarias".

En 1948, A. Russo indica la falta de sedimentos paleozoicos en la zona del Valle Calchaquí; da como punto de partida de la sedimentación, la deposición de las Areniscas Inferiores a las que siguen el Horizonte Calcáreo Dolomítico y las Margas Multicolores y distingue tres series: de la Florida, Conglomerádica de Angastaco y Rojiza, dentro de los sedimentos terciarios.

D. Nessosi, también en 1948, realiza un trabajo en el Departamento de Cachi donde comprueba el borde de la cuenca mesozoica y la existencia de un relieve muy irregular previo a la deposición de las Areniscas Inferiores; distingue sedimentos terciarios de gran espesor y un núcleo precámbrico en la única estructura fallada, el Cerro Tin Tin. Finalmente coincide con A. Russo, sobre la ausencia del Paleozoico en la zona.

- De la Dirección Nacional de Geología y Minería, las descripciones geológicas de las hojas 7c - Nevado de Cachi (J.C. Turner, 1955), 7d - Rosario de Lerma (C. Vilela, 1956) y 8e - Chicaoana (O.J. Ruiz Huidobro, 1956).

- De la Dirección General de Fabricaciones Militares, Plan NOA I Geológico Minero, la fotocarta preliminar (1971) dado que el área del presente estudio queda comprendida en los mosaicos 15 A₄, 16 A₁, 11 D₄ y 12 D₁.

Existen además otros trabajos de carácter regional, en la zona del Valle Calchaquí, realizados por V. Méndez (1975) y B. Baldi (1976).

También se citan los estudios específicos de R.F. Valencia y A.B. Lago (1970), E. Martinelli (1979) y los realizados por el Proyecto NOA HIDRICO, Primera Fase.

Por último cabe señalar que se han consultado los informes de C. Vilela (1952 y 1954) y A.J. Cuerda (1967), trabajos realizados en áreas vecinas.

3. CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA

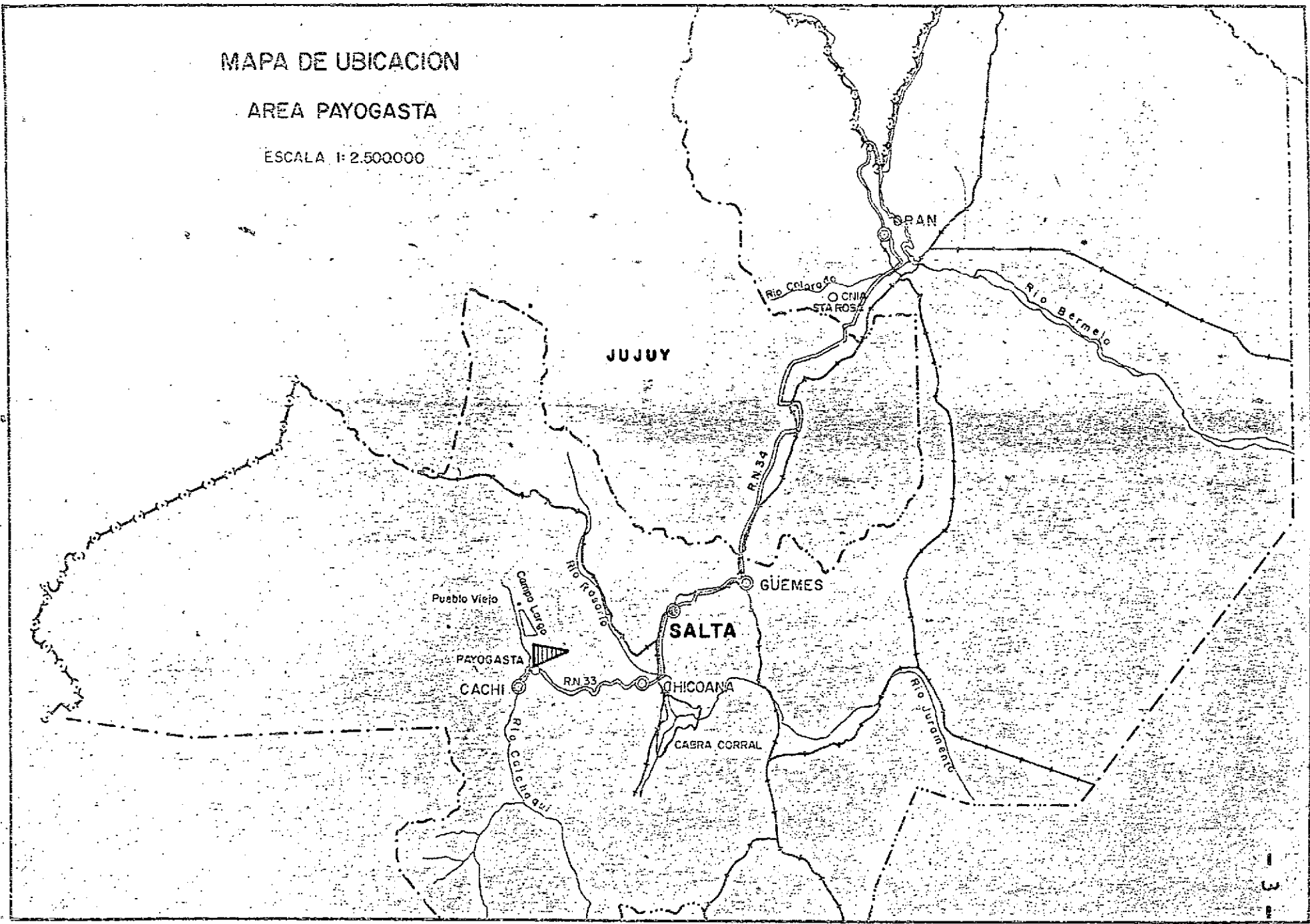
3.1. Ubicación y extensión

El área de estudio se encuentra entre los 24°45' y 25°15'

MAPA DE UBICACION

AREA PAYOGASTA

ESCALA 1:2.500000



de latitud sur y entre los 66° y 66°15' de longitud oeste; abarcando una superficie de 1.485 km².

3.2. Vías de acceso

La zona de estudio se encuentra ubicada en las adyacencias de Payogasta, Departamento de Cachi, Provincia de Salta. Está situada a 150 km de la capital, comunicándose con ella a través de la Ruta Provincial N° 33 (Cuesta del Obispo).

La Ruta Nacional N° 40 que corre paralela al Valle Calchaquí, comunica a esta zona con la localidad de La Poma hacia el norte y con las localidades de Cachi, Molinos y Cafayate hacia el sur.

3.3. Generalidades climáticas

Las principales características climáticas de la zona de estudio son: bajas temperaturas y escasas precipitaciones, que determinan un tipo de clima frío y seco.

Las escasas precipitaciones ocurren, muy concentradas, en el período estival totalizando durante un año 145 mm. Entre los meses de noviembre y marzo se produce el 85 % de las mismas.

Durante el período invernal las precipitaciones son escasas y en algunos años nulas; sin embargo cabe destacar que se producen nevadas en las altas cumbres, sin conocerse la magnitud de las mismas.

Se posee información climática de las localidades de Cachi, Payogasta y La Poma. De ellas se tienen los siguientes registros:

Cachi (2.280m s.n.m.):
Precipitación anual: 146,1 mm (Años 1931/52)
Temperatura media anual: 17,0°C (Años 1941/50)

Payogasta (2.450m s.n.m.):

Precipitación anual: 140,8 mm (Años 1941/50)

Temperatura media anual: 16,3°C (Años 1960/66)

La Poma (3.015m s.n.m.):

Precipitación anual: 97,7 mm (Años 1944/52)

Temperatura media anual: 13,6°C (Años 1960/66)

3.4. Drenaje

El curso de agua más importante corresponde al río Calchaquí, perteneciente a la Alta Cuenca del Río Juramento. (Plano 1)

Los afluentes más importantes que recibe en nuestra área de estudio son: sobre margen derecha el río Palermo que desciende del nevado del mismo nombre; su caudal es permanente durante todo el año, pero es derivado casi totalmente para el riego de 700 ha de la finca Palermo Oeste.

En la margen izquierda se encuentran los ríos Potrero y Blanco, que aportan superficialmente solo en épocas de crecidas, y los arroyos Valdez y Segundo de caudal permanente y constante a lo largo del año; en efecto, estos arroyos que corren en sentido este-oeste provienen de un área ubicada al oriente de Los Cerrillos que concentra el drenaje de los ríos Potrero, Blanco, Piul y Tonco en la parte sur de esta serranía, adquiriendo la mayor importancia des de el punto de vista hidrogeológico en el área.

Cabe mencionar, que existen en ambas márgenes una cantidad innumerable de pequeños cauces que recortan las laderas del valle, funcionando en épocas de crecidas.

Agua abajo de nuestra área, en la margen izquierda, se encuentran también los arroyos El Mollar y Quipón, permanentes durante todo el año, que nacen en el faldeo occidental del cerro Tin Tin

Para el río Calchaquí, se cuenta con aforos realizados por Agua y Energía Eléctrica de la Nación, el estudio de distintas consultoras (8) y valores obtenidos por el Proyecto NOA HIDRICO a partir de 1977. Estos últimos valores están volcados en el trabajo titulado "Determinación de caudales en Pueblo Viejo" - Provincia de Salta - Noviembre de 1979.

Se cuenta también con aforos puntuales de los arroyos Valdez y Segundo, realizados en los meses de octubre y diciembre de 1978; el método utilizado fue el de flotador, arrojando los siguientes valores:

Arroyo Valdez: Caudal aforado a 1,6 km del cruce con la Ruta Nacional N° 40 = $0,184 \text{ m}^3/\text{s}$

Arroyo Segundo: Caudal aforado a 1,5 km del cruce con la Ruta Nacional N° 40 = $0,212 \text{ m}^3/\text{s}$

A la fecha, estos caudales se mantienen dentro del rango de los valores calculados.

4. GEOLOGIA

4.1. Estratigrafía

Con el objeto de conocer las distintas entidades geológicas aflorantes y generalizar una columna estratigráfica para el área, se han reconocido diferentes quebradas. La metodología empleada consistió en un levantamiento topográfico, observación y descripción de unidades litológicas, medida de rumbo y buzamiento y recolección de muestras.

4.1.1. Quebrada Don Laureano (Perfil I)

Ubicada en el flanco noroccidental del anticlinal del cerro Tin Tin, cuyos buzamientos oscilan entre $30^\circ/25^\circ$ y $40^\circ/35^\circ$.

La secuencia comienza con filitas pertenecientes a la For-

mación Puncoviscana de edad precámbrica, muy diaclasadas y de color principalmente morado.

En discordancia se apoyan sedimentitas del Subgrupo Pirgua, compuestas de conglomerados finos, morados, de gravas angulosas sin ninguna selección, siendo el componente principal filitas precámbricas; el tamaño varía de 1 a 8 cm. El espesor promedio medido es de 22 metros.

A continuación y en discordancia, se apoyan areniscas calcáreas de grano medio, muy compactas y con erosión alveolar pertenecientes a la Formación Lecho. La secuencia comienza con un conglomerado que alterna con bancos de areniscas rojizas. En la parte media aparece un conglomerado muy compacto con gravas de hasta 23 cm; hacia el techo, bancos con estratificación entrecruzada, continuándose con areniscas finas de color gris, sin estratificación y luego areniscas calcáreas medianas con estratificación fina. El espesor promedio medido es de 70 metros.

En discordancia continúa la Formación Yacoraité, compuesta principalmente por calizas y calizas arenosas amarillentas. En la base presenta areniscas calcáreas gruesas intercaladas con areniscas finas y pelitas verde amarillentas muy micáceas, de estratificación laminar. Continúan bancos de areniscas gruesas, gravas y calizas estromatolíticas y/u oolíticas. En todo el afloramiento se han reconocido ondulitas. La secuencia termina con un banco de pelitas bituminosas de poco espesor.

En concordancia se asientan las formaciones Mealla, Maíz Gordo y Lumbrera, pertenecientes al Subgrupo Santa Bárbara. Esta secuencia se inicia con margas rojizas a violáceas en bancos de distinta compactación, presentando intercalaciones de margas verdes. Se observan también, bancos conglomerádicos muy compactos;

areniscas blanquecinas, de fina laminación y areniscas rosadas con estratificación entrecruzada.

Este subgrupo se encuentra en facies sedimentarias consideradas como borde de cuenca.

No fue reconocido su contacto con sedimentitas terciarias. El espesor medido por E. Martinelli (1979) en el flanco suroeste del Cerro Tin Tin, supera los 500 metros.

Cabe aclarar que D. Nessosi (1948) ha observado una falla que pone en contacto estas sedimentitas con la Formación Puncoviscana, en una zona cercana a la quebrada Don Laureano.

4.1.2. Quebrada entre Río Mollar y Río Tonco (Perfil II)

El perfil de esta quebrada alcanza aproximadamente los 1.330 m de espesor y forma parte de una estructura homoclinal fallada de sentido norte-sur y con buzamientos predominantemente hacia el este, de edad terciaria.

La descripción litológica de este perfil es la siguiente:
Unidades 1, 2 y 3: margas rojas con intercalaciones de areniscas muy gruesas en algunos casos sabulíticas, de color blanco.

Espesor: 360 metros

Unidad 4: sedimentitas limosas de color pardo claro con intercalaciones de areniscas y pelitas.

Espesor: 157 metros

Unidad 5: areniscas gruesas conglomerádicas de color rosado.

Espesor: 13 metros

Unidad 6: Margas y pelitas.

Espesor: 15 metros

Unidad 7: areniscas finas a medianas de color pardo claro con intercalaciones de clastos de mayor tamaño.

Espesor: 60 metros

Unidad 8: margas rojas en bancos de 15 m de espesor medio, intercaladas con areniscas medianas, también rojizas, en bancos de 2 m.

Espesor: 113 metros

Falla: afecta a las capas que buzaban hacia el este, colocándolas en sentido contrario, para luego volver con la inclinación general motivando dudas en la descripción y espesores.

Unidad 9: areniscas medianas con intercalaciones de algunos bancos de margas.

Espesor: 175 metros

Unidad 10: conglomerados, gravas subredondeadas compuestas por filitas precámbricas y rocas ígneas. El tamaño medio varía entre 10 y 16 cm y la matriz es arenosa.

Espesor: 400 metros

4.1.3. Quebrada del Río Palermo (Perfil III)

Ubicada en el río homónimo, 15 km al norte del pueblo de Payogasta, por la Ruta Nacional N° 40.

Este perfil, de espesor total estimado en 630 m, fue estudiado mediante el relevamiento de dos quebradas, la del río Palermo propiamente dicha y un corte ubicado a 800 metros aguas abajo de la misma. De la integración de ambas quebradas surge la siguiente descripción:

La secuencia comienza con sedimentitas pertenecientes a la Formación Puncoviscana de edad precámbrica; compuestas principalmente de filitas intercaladas con bancos de areniscas de color mo-

rado. El afloramiento se encuentra muy diaclasado.

En discordancia angular sobre este basamento se asientan sedimentos asignados, con dudas, al Grupo Salta.

Subgrupo Pirgua?: compuesto principalmente por areniscas finas a gruesas de coloración-rojiza. Presenta intercalaciones de areniscas compactas y semicompactas, amarillo-moradas y blanquecinas. También se observan pelitas verde-grisáceas con alto contenido de mica, que en algunos sectores se encuentran microplegadas, producto de la distinta competencia y por consiguiente, distinto comportamiento frente a los movimientos tectónicos. En general presenta estratificación fina con entrecruzamientos. El espesor estimado es de 90 metros.

Formación Yacoraite?: formada por areniscas finas a medianas, amarillas, compactas, micáceas, con intercalaciones de pelitas verdes, amarillas y grises y de areniscas gruesas muy calcáreas. Presenta estratificación entrecruzada. El espesor estimado es de 40 metros.

Formación Mealla?: compuesta de areniscas gruesas, rosadas, muy compactas, en parte conglomerádicas. No se ha podido individualizar el techo de esta formación, pues su pase -si es que existe- a las formaciones terciárias es completamente transicional.

La secuencia continua con una sucesión de margas rojizas y areniscas, de distintos tamaños, con intercalaciones de bancos conglomerádicos y pelíticos.

4.1.4. Quebrada del Río Tonco

Como parte del reconocimiento geológico regional del área, se recorrió la quebrada de Papachacra por donde en dirección sureste-noroeste, corre el río Tonco. El acceso a la misma se logra recorriendo 8 kilómetros desde el cementerio de Payogasta, por el camino a Piul y desviando luego por una senda hacia el sureste.

En esta quebrada fue posible observar afloramientos de areniscas gruesas y conglomerados finos con intercalaciones de margas rojas. El sentido del rumbo y buzamiento, acompaña a los sedimentos que afloran en el flanco oeste del Cerro Tin Tin. Estos sedimentos se asignan con duda al Subgrupo Santa Bárbara.

Siguiendo por la quebrada en sentido sureste, se encuentran afloramientos de tobas blancas, de 0,70 m de espesor, por debajo de las cuales aparecen arcillas rojas y amarillas con suaves buzamientos hacia el noroeste. Estos afloramientos posiblemente acompañan a las sedimentitas terciárias? del flanco noroeste del Cerro Tin Tin.

A continuación y aproximadamente a 3 kilómetros del cruce del río Tonco con el camino Piul-Payogasta, aparece el basamento cristalino, de tonalidades morado verdosas, en ámbas márgenes del río.

4.1.5. Quebrada del Río Tin Tin

Con idéntico fin, se recorrió la quebrada del río Tin Tin, ubicada al sur del cerro homónimo, que fuera descripta por D. Nessler en 1948.

La observación se realizó a efectos de conocer los sedimentos terciáricos que afloran en el labio bajo de la falla regional, que afecta el anticlinal del cerro Tin Tin.

Desde la confluencia con el río Calchaquí, y después de recorrer aproximadamente 4,5 km en sedimentos modernos aterrazados, comienzan los afloramientos terciáricos, con un rumbo meridional y un buzamiento de 45° al este.

Estas condiciones (de rumbo y buzamientos) se mantienen hasta la falla regional del flanco oeste del cerro Tin Tin, en una distancia de unos 7 km, lo que nos está indicando la potencia de sedimentos terciáricos depositada en el valle.

Las unidades litológicas reconocidas, están compuestas por sedimentos rojizos de distinta composición y granometría.

Hacia el norte, esta secuencia sedimentaria podría apoyarse, discordantemente, sobre el hundimiento sur de los afloramientos precámbricos de Los Cerrillos.

4.1.6. Cuadro Estratigráfico General

En base a los antecedentes de la zona y a las observaciones realizadas, se ha confeccionado un Cuadro Estratigráfico General, en el que se incluyen las condiciones hidrogeológicas.

CUADRO ESTRATIGRAFICO GENERAL

	Formación	Espesor	Litología	Condiciones para transmitir agua subterránea.
CUARTARIO	Relleno Aluvial del Río Calchaquí.	>100	Sedimentos poco consolidados gran variedad de tamaños.	No se conocen perforaciones en este relleno. Se estiman grandes rendimientos. Aguas de buena calidad.
	Aluviones Aterrazados		Sedimentos poco consolidados gran variedad de tamaños.	Buena posibilidades, en algunos sectores. Aguas de buena calidad.
..... DISCORDANCIA				
TERCIARIO	No identificada	>1300	Margas, limos, areniscas conglomeradas, todo el conjunto de colores rojizos.	No se conocen que haya pozos en esta formación. Pocas posibilidades de suministrar agua en cantidades apreciables. Elementos <u>con</u> taminantes.
	Lumbreras		Areniscas gruesas parte conglomeradicas, rosadas escasas margas.	Pocas posibilidades de <u>ren</u> dir agua.
	Maiz Gordo		Areniscas finas a medianas grises.	Pocas posibilidades de <u>ren</u> dir agua.
	Mealla	>500	Areniscas finas a gruesas rojizas, margas.	Pocas posibilidades de <u>ren</u> dir agua.
CRETACICO	Yacoraité	115	Calizas, calizas arenosas gris amarillentas.	Pocas posibilidades de <u>ren</u> dir agua.
	Lecho	70	Areniscas calcáreas.	Pocas posibilidades de <u>ren</u> dir agua.
 DISCORDANCIA			
PRECAMBRICO	Sub-grupo Pirgúa	40	Conglomerados, areniscas continentales.	Pocas posibilidades de <u>ren</u> dir agua.
 DISCORDANCIA			
	Basamento Cristalino		Rocas, metamórficas e igneas, filitas, granitos migmitas.	Rocas impermeables, solo permite la circulación de <u>a</u> gua por planos de diaclasas y fallas.

4.2. Tectónica

El área pertenece a la Subprovincia Geológica Cumbres Calchaquíes, caracterizada según Baldi, B. et al, por una fracturación inversa de alto ángulo y de rumbo meridiano a submeridiano. Este tipo de fallamiento ha provocado un graben compresional por donde corre actualmente el río Calchaquí. (Plano 2).

La presencia de basamento, en la confluencia de la quebrada de Palermo con el río Calchaquí, nos está indicando que el rechazo de la fracturación del valle, en este punto, no es de gran magnitud.

Al este de la fosa y al sur de Payogasta, se observa un esquema tectónico más complejo compuesto por un mayor número de bloques fallados. El marco estructural lo forman los bloques elevados precámbricos del Cerro Tin Tin, en el este, y de las sierras de Cachi al oeste. A diferencia del esquema anterior, existen entre estos bloques, por lo menos dos fallas de importancia.

La falla que limita el Co. Tin Tin al oeste, pone en contacto sus sedimentitas precámbricas con una secuencia terciária buzante hacia el este. Debajo de estos últimos sedimentos, aparecen margas y areniscas de posición stratigráfica incierta. En este lugar, otra falla repite la secuencia terciária con buzamiento similar.

El extremo occidental de los afloramientos terciários, llega hasta la falla, que limita al valle, hacia el este.

Al norte de Payogasta, y en la latitud de Los Cerrillos, los elementos tectónicos observados de este a oeste son: los cerros precámbricos de Zamaca; la pequeña sierra de Los Cerrillos, también precámbrica (limitada al oeste por la falla principal del

valle); el bloque deprimido del río Calchaquí y el bloque positivo precámbrico, del nevado de Palermo.

Entre los cerros de Zamaca y la sierra de Los Cerrillos, existe una planicie inclinada (hacia el suroeste) cubierta por sedimentos cuartáricos que enmascaran la posible continuación de las estructuras observadas al sur, en la latitud del cerro Tin Tin.

4.3. Geomorfología

El valle del río Calchaquí está limitado en nuestra zona de estudio por dos cadenas montañosas, al oeste los cerros Nevado de Cachi, Nevados de Palermo y al este el cerro Tin Tin y las serranías de Los Cerrillos; la orientación general de las mismas, al igual que el valle, es aproximadamente norte-sur. Estos elementos positivos y negativos se corresponden a las condiciones estructurales motivadas por los últimos movimientos terciarios, clasificándose al valle, como tectónico ("graben").

A ambos lados del valle encontramos el material detrítico de los aluviones aterrazados, constituidos esencialmente por sedimentos poco consolidados y de gran variedad de tamaños.

En la localidad de Palermo, el río Calchaquí atraviesa las formaciones del Subgrupo Santa Bárbara, formando angosturas en su cauce.

Hacia el este de Los Cerrillos se encuentra un área de forma rectangular rellena por sedimentos cuartáricos y atravesada por numerosos cauces que recortan la superficie. La granulometría predominante es de arena gruesa, encontrándose la superficie tapizada por rodados de varios tamaños en su mayoría angulosos, producto de la meteorización física. La composición de las gravas es en general de filitas precámbricas.

En algunas de las quebradas, donde corren los afluentes del río Calchaquí, se han observado dentro de los sedimentos cuar-
táricos lentes de arcilla (1 a 2 metros) que parecen no tener una
gran distribución areal en el subsuelo.

4.3.1. Evolución Tectónica y Geomorfológica

La geología del cerro Tin Tin y sus alrededores ha sido estudiada por varios autores ya mencionados; sin embargo el subsue-
lo de las planicies del valle Calchaquí, entre Palermo Oeste y Ca-
chi, es poco conocido. De ellas las situadas en la margen izquier-
da del río Calchaquí, contienen el sistema de flujo subterráneo que
se manifiesta en los manantiales observados en los barrancos de los
tributarios del río.

En ausencia de información directa acerca de las condicio-
nes geológicas del subsuelo -a excepción de un solo pozo perforado
con información dudosa- se realizó una interpretación de las obser-
vaciones geológicas y geomorfológicas con el fin de lograr una ex-
plicación tentativa del origen y mecanismo de los manantiales.

El valle del río Calchaquí, en la zona de Palermo Oeste -
Payogasta - Cachi, es una fosa tectónica comprendida entre bloques
elevados a ambos lados del valle, limitados por fallas inversas de
alto ángulo. Se supone que la estructura de bloques rígidos com-
puestos de rocas precámbricas, es continua en el subsuelo del va-
lle, de modo que constituye una fosa tectónica compleja, formada
por varias fallas y bloques escalonados. La estructura se compli-
ca aún mas por la presencia de fallas transversales oblicuas y por
que todo el sistema de fallamiento es activo en distintas fases y
tiempos. (Plano 2)

La estructura de Los Cerrillos es un bloque estrecho, ele-
vado entre otros deprimidos ("horst") que pertenece al sistema de

"bloques de fondo".

Los sedimentos cretácicos y terciáricos depositados sobre el paleorelieve del basamento, en el proceso de compresión y fallamiento en bloques, han sido intensamente plegados por su extremada incompetencia.

Después de esta etapa de fracturación y plegamiento, comenzó una fase de muy activa erosión durante la cual los depósitos cretácico-terciáricos fueron removidos de las cumbres de los bloques elevados y fuertemente truncados en los bloques deprimidos. Durante esta fase el bloque de Los Cerrillos fue completamente desnudado de sedimentos cretácico-terciáricos, probablemente por una fuerte erosión fluvial lateral.

A continuación tenemos una fase de intensa acumulación de conos aluviales, desde ambos lados elevados de la fosa, y probablemente el bloque de Los Cerrillos haya sido sepultado por los aluviones. El río Calchaquí escurría por un antiguo cauce entre estos conos aluviales siguiendo los niveles más deprimidos, con un rumbo más oriental que el actual. Una trayectoria tentativa de este río, podría ser el siguiente alineamiento: Desde Palermo Oeste a la zona entre el río Potrero y Los Cerrillos, posteriormente hacia el sur por el alineamiento de los manantiales hasta el del arroyo Quipón. A partir de aquí probablemente siguiendo una dirección sur pasando al este del actual angosto de Escalchi. (Plano 4)

Este antiguo cauce, actualmente se manifiesta por una ligera inversión de la inclinación general de la planicie cuartárica, con presencia de pequeñas cuestas fuertemente erosionadas al este.

A lo largo de esta faja, que coincide con las partes distales de los conos aluviales de ambos lados, el río depositó la mayor cantidad de sedimentos finos.

La siguiente fase se inició con la apertura del angosto de Escalchi y por consiguiente una erosión activa, que rectifica el trazado del río, formando el actual cauce encajonado, motivando también una activación en los arroyos tributarios de la margen derecha. Con respecto a los nuevos tributarios de la margen izquierda -en la zona comprendida entre el paleocauce y el cauce actual- han aprovechado el cauce de los viejos tributarios de la margen derecha, cambiando su pendiente. Esto es observable en las barrancas del arroyo Quipón donde el imbricamiento de los rodados es indicativo de una paleocorriente en dirección este, contraria al actual flujo superficial.

Esto también es explicativo de la coincidencia de las desembocaduras de los arroyos a ambos lados del cauce actual, otorgándole a éste el carácter de sobreimpuesto.

En dicha fase el bloque de Los Cerrillos fue exhumado de su cobertura cuartárica y se formó el cauce antecedente del río Potrero, como así también el actual del río Blanco. Varios arroyos cortaron, en el proceso de su erosión retrogresiva, el nivel freático formando los actuales manantiales.

4.4. Historia Geológica

Con la síntesis de la historia geológica del área, se pretende mostrar los procesos que han determinado la extensión, espesores y tipo de sedimentos de las formaciones presentes, para luego evaluar su importancia desde el punto de vista hidrogeológico.

Los procesos comienzan con la depositación de sedimentos finos (pelíticos y psamíticos) en una cubeta marina de gran extensión areal (cuenca geosinclinal) formada en tiempos prepaleozoicos, plegados y fracturados posteriormente.

A continuación una intrusión ígnea invade estos depósitos originando cuerpos graníticos (Cachi), migmatitas y metamorfitas que afloran actualmente. Todo este conjunto, denominado "Basamento cristalino", fue elevado tectónicamente constituyendo un área de relieve positivo durante todo el Paleozoico y parte del Mesozoico.

Este basamento, formó el área de aporte que suministró los materiales para la sedimentación del Subgrupo Pirgúa, de origen continental (conglomerados, areniscas), durante el Cretácico.

Suprayaciendo mediante una discordancia, se apoyan los sedimentos del Subgrupo Balbuena representado por las formaciones Lecho y Yacoraité. La primera marca la transición entre los depósitos continentales de Pirgúa y los marinos de poca profundidad de la Formación Yacoraité (calizas y calizas arenosas), que por su espesor y litología indican un borde de cuenca cercano.

Después de estos acontecimientos sobreviene un período de ascenso de la región dando lugar, ya dentro del Terciario, a la sedimentación del Subgrupo Santa Bárbara, integrado por las formaciones Mealla, Maíz Gordo y Lumbrera. Estos sedimentos han sido depositados en ambiente mixto con predominio continental.

En el Terciario comienzan a manifestarse los movimientos del Ciclo Andino representados también en el valle Calchaquí. Consecuentemente se depositan sedimentos continentales (probablemente bajo un clima semidesértico) representados por una potente sucesión de limos, arenas y conglomerados.

En el Plioceno, las líneas de fracturas norte-sur esbozadas en el Terciario bajo, se reactivaron originando el movimiento de bloques que generaron el "graben compresional", del actual valle Calchaquí.

A partir de este momento y con una morfología similar a la presente, se formaron superficies de erosión donde posteriormente se depositaron sedimentos cuartáricos, que son en definitiva los principales reservorios acuíferos.

Es evidente que con posterioridad a los movimientos, que produjeron este nuevo relieve, comenzó la erosión de las rocas preexistentes aportando los sedimentos que rellenan el valle. A este hecho debemos sumar: cambios climáticos (períodos secos y lluviosos) y los movimientos tectónicos que actuaron durante el Cuartárico.

De esta manera es posible comprender las formas que poseen estos últimos depósitos: aluviones aterrizados, conos aluviales en el contacto con las serranías, y terrazas fluviales en ambas márgenes del río Calchaquí.

Por último, sobre este conjunto se encuentran los sedimentos actuales de origen eólico, frecuentemente removidos y redepositados, que forman la cubierta de algunas formaciones descriptas.

5. PROSPECCION GEOELECTRICA

5.1. Objetivos

A fin de poder determinar las posibilidades acuíferas, en el área de Payogasta, se realizó una prospección geoelectrica.

En una primera etapa el propósito de las mediciones fue determinar la profundidad del paleorelieve precámbrico, principal control de la depositación de los sedimentos cretácicos, terciarios y en menor grado cuartáricos, como así mismo averiguar si la configuración de ese paleorelieve formaba alguna barrera impermeable al sur de Los Cerrillos, que pudiera determinar hacia el este

acumulaciones de agua subterránea en sedimentos modernos.

En esta primera etapa se determinó que el Precámbrico al sur del afloramiento de Los Cerrillos, se hunde abruptamente sin constituir una barrera impermeable.

Esta situación condicionó a que se programara una segunda etapa geofísica con la finalidad de determinar la continuidad de los manantiales, aguas arriba de sus nacientes, y su extensión lateral, para poder deducir si estos afloramientos de agua pertenecen a paleocauces de tributarios del río Calchaquí, o en realidad forman un manto continuo en el subsuelo, visible donde la topografía corta el nivel freático regional del área.

5.2. Reconocimiento del área

La zona fue recorrida a efectos de ubicar los sondeos paramétricos y los S.E.V. correspondientes.

Con este propósito se programaron dos perfiles geofísicos en las siguientes direcciones:

A-B = desde Payogasta, por la picada a Piul, sondeos 1 al 10.

C-D = desde Los Cerrillos hacia el sur, hasta la picada Piul, sondeos 11 al 23. (Plano 1)

Los sondeos pertenecientes a estos dos perfiles, fueron realizados durante la primera etapa.

Posteriormente (Segunda etapa) se ejecutaron 12 S.E.V. desde la línea de afloramiento de los manantiales hacia el este y en zonas intermedias. (Plano 3)

5.3. Generalidades

La ubicación de cada uno de los S.E.V. es la siguiente:

- S.E.V. A (Paramétrico): En Los Cerrillos, en el extremo norte (El Angosto).
- S.E.V. B (Paramétrico): En Los Cerrillos, en el extremo sur (Al norte del río Blanco).
- S.E.V. C (Paramétrico): En Los Cerrillos, en el extremo sur (Al sur del río Blanco).
- S.E.V. 1: Cruce Ruta Nacional N° 40 con Picada a Piul; OA = 500 m
- S.E.V. 2: En picada a Piul, a 350m del cruce con la Ruta Nacional N° 40 . OA = 1.000m
- S.E.V. 3: En picada a Piul, a 900m del cruce con la Ruta Nacional N° 40 . OA = 1.000m
- S.E.V. 4: En picada a Piul, a 1.350m del cruce con la Ruta Nacional N° 40 . OA = 800m
- S.E.V. 5: En picada a Piul, a 1.900m del cruce con la Ruta Nacional N° 40 . OA = 800m
- S.E.V. 6: En picada a Piul, a 2.400m del cruce con la Ruta Nacional N° 40 . OA = 1.000m
- S.E.V. 7: En picada a Piul, a 2.900m del cruce con la Ruta Nacional N° 40 . OA = 800m
- S.E.V. 8: En picada a Piul, a 3.400m del cruce con la Ruta Nacional N° 40 . OA = 1.000m
- S.E.V. 9: En picada a Piul, a 3.900m del cruce con la Ruta Nacional N° 40 . OA = 500m
- S.E.V. 10: En picada a Piul, a 4.400m del cruce con la Ruta Nacional N° 40 . OA = 1.000m



S.E.V. 11, 12 y 13: A partir del S.E.V. 8 y con Az de 347° aproximadamente y a 500m, 996m y 1.472m respectivamente. Los OA variaron entre 400m y 500m.

S.E.V. 14: Al sur de Los Cerrillos, en río Blanco; OA = 500m

S.E.V. 15: A 123m y Az 180° del S.E.V. "C". OA = 160m

S.E.V. 16: A 92m y Az 190° del S.E.V. 15. OA = 40m

S.E.V. 17: A 100m y Az 180° del S.E.V. 16. OA = 320m

S.E.V. 18: A 150m y Az 185° del S.E.V. 17. OA = 250m

S.E.V. 19: A 172m y Az 185° del S.E.V. 18. OA = 400m

S.E.V. 20 a 23: Como la finalidad de éstos era la de constatar la presencia o no de Precámbrico, se comenzó a operar desde OA entre 50m y 80m hasta OA = 400m.

S.E.V. 20: A 236m y Az 186° del S.E.V. 19.

S.E.V. 21: A 530m y Az 201° del S.E.V. 20.

S.E.V. 22: A 1.000m y Az 233° de la intersección Picada Piul - Picada Palermo.

S.E.V. 23: A 500m y Az 323° de la intersección Picada Piul - Picada Palermo. (Blano 1).

Estos S.E.V. (A, B, C, y del 1 al 23) corresponden a la primera etapa de prospección. A continuación se detallan los S.E.V. realizados en la segunda etapa:

S.E.V. 24: Entre el camino a Piul y el arroyo Valdez, a 300m al este de la Ruta Nacional N° 40.

- S.E.V. 25: En arroyo Valdez, en el nacimiento del manantial, a 300m al oeste de la Ruta Nacional N° 40 .
- S.E.V. 26, 27 y 28: En el arroyo Valdez, a 150m, 300m y 950m al este del S.E.V. 25 .
- S.E.V. 29: En el arroyo Seco, entre el arroyo Valdez y arroyo Segundo, a 50m al este de la Ruta Nacional N° 40 .
- S.E.V. 30: En el arroyo Segundo, en el nacimiento del manantial, a 591m al oeste de la Ruta Nacional N° 40 .
- S.E.V. 31 y 32: en el arroyo Segundo, a 291m y 591m respectivamente, al este del S.E.V. 30 .
- S.E.V. 33: Entre el arroyo Segundo y el río Blanco, a 300m al este de la Ruta Nacional N° 40 .
- S.E.V. 34 y 35: En el río Blanco, a 200m y 650m al este del nacimiento del manantial, y a 1.250m y 800m respectivamente al oeste de la Ruta Nacional N° 40 . (Planos 1 y 3)

5.4. Apoyo Topográfico

A los efectos de vincular planialtimétricamente los puntos de exploración geofísica, se levantó el perfil longitudinal V6 - E13 (Informe: "Relevamiento Topográfico de Payogasta"), que se extiende desde el río Calchaquí hasta el vértice E13 situado en el camino a Piul.

Este perfil acotó los S.E.V. 1 al 10, el pozo perforado en la zona y los relacionó a una cota 100m provisoria, dada en la intersección de la Ruta Nacional N° 40 con el camino a Piul.

Los S.E.V. 11 al 23 fueron acotados con altímetro y ubicados planimétricamente con brújula y cinta (Plano 1).

Los S.E.V. 24 al 35 contaron con un apoyo altimétrico en las intersecciones de los cauces de río Blanco, arroyo Segundo, río Seco y arroyo Valdez, con la Ruta Nacional N° 40 (Plano 3).

5.5. Operación de Campo

El trabajo de campaña fue realizado con una disposición electródica tetrapolar Schulumberger, con longitudes de OA variables entre 40m y 100m.

Se utilizaron electrodos de corriente de acero inoxidable y los de potencial de cobre en solución saturada.

Las planillas de campo se adjuntan en los Anexos I-1 a 38

5.6. Interpretación de los S.E.V.

Los valores de resistividad aparente se graficaron en papel bilogarítmico de módulo 62,5 mm, con el fin de utilizar curvas patrones de E. Orellana y H. Mooney. Como gráficos auxiliares se contó con los de Ebert-Kanelov.

En los casos de dos o más interpretaciones posibles, se tomó para la correlación los valores más semejantes a los S.E.V. cercanos.

La interpretación de los S.E.V. paramétricos ejecutados en los afloramientos precámbricos de Los Cerrillos, se han tomado como base para determinar el techo del basamento en profundidad.

Los S.E.V. realizados en los manantiales, acompañados de una descripción litológica de aproximadamente 0,50m de calicatas en cada lugar, brindaron un entorno de resistividades que sirve para identificar sedimentos arenosos, en parte gravosos, que contienen agua de buena calidad.

Se deja aclarado que no se ha realizado ningún sondeo patrón en las inmediaciones del pozo (en ese momento en ejecución), por presentar fuga de corriente, debido a elementos metálicos (cables, herramientas, etc.) en contacto con el suelo.

Además, como fue puntualizado en su oportunidad, la no concordancia entre las únicas muestras obtenidas y la descripción proporcionada, motivaron dudas a cerca de la verdadera litología atravesada.

Un esquema tentativo de comparaciones entre resistividades verdaderas y litología es el que a continuación se expresa, esquema que fue tomado como base para la interpretación de los demás sondeos:

Precámbrico

Areniscas y filitas..... 230 - 330 ohm.m

Arenas y gravas

Saturadas con agua de

buena calidad..... 100 - 200 ohm.m

La interpretación de cada S.E.V. está graficada en cada una de las curvas que se adjuntan. (Anexos II-1 a 38)

5.7. Perfiles Geoelectricos

Perfil A-B

El presente perfil de azimut 65°, está ubicado sobre el camino a la Finca Piul, desde el cruce con la Ruta Nacional N° 40 (S.E.V. 1) hasta una distancia de 4.360m (S.E.V. 10).

En él se han graficado los valores de resistividad obtenidos de la interpretación de cada uno de los S.E.V.

El perfil no muestra estructuras definidas, y la variación

de espesores y valores de resistividad, no han permitido arribar a conclusiones definitivas.

El motivo principal de esta situación en el subsuelo, pue de explicarse por los cambios laterales de facies, correspondientes a los conos aluviales presentes en ambas laderas del valle. Como afirmación de estos cambios, se pueden citar los observados en las barrancas de ríos y arroyos que cortan estos sedimentos.

A pesar de esto, se puede expresar que las interpretaciones de los S.E.V. 1 y 2 (extremo oeste del perfil), son las que indican las mejores condiciones para portar acuíferos en el subsuelo.

A partir del S.E.V. 3 hacia el oeste, los valores obtenidos son bajos, indicando predominio de sedimentos finos.

En el extremo este del perfil, los sondeos 8 y 10 poseen valores resistivos de 104-120 ohm.m, valores que podrían interpretarse como pertenecientes a sedimentos con posibilidades acuíferas, pero los cercanos afloramientos de areniscas rojas terciarias, buzantes al este, nos obligan a tomar reservas en las apreciaciones.

Perfil C-D

Esta sección de Az 170° se extiende desde el extremo sur del afloramiento precámbrico de Los Cerrillos (S.E.V. B), hasta su intersección con el camino Payogasta-Piul (S.E.V. 6).

En él se han graficado los S.E.V. paramétricos en Precámbrico (S.E.V. B y C) y los S.E.V. 14 a 23, que desde norte a sur fueron situados donde las condiciones topográficas lo permitieron; por último se ha graficado el S.E.V. 6, perteneciente al Perfil A-B (Payogasta-Finca Piul).

El principal objetivo de determinar si había continuidad en subsuelo, de los afloramientos precámbricos de Los Cerrillos hacia el sur, fue dilucidado ya que el basamento se hunde abruptamente, no constituyendo por lo tanto, ninguna barrera impermeable al flujo proveniente del noreste.

Se han encontrado algunos valores resistivos de importancia, pero muy superficiales, creyéndose que están situados por encima del nivel freático regional. Este nivel fue colocado en forma aproximada entre el determinado en el cauce del río Blanco y el observado en el pozo perforado en Finca Saravia (Cercano al camino a Piul).

Perfiles E-F ; G-H é I-J

Estos perfiles fueron realizados en un sentido aproximado este-oeste sobre los cauces de arroyo Valdez (E-F), arroyo Segundo (G-H) y río Blanco (I-J). (Plano 3)

Contaron cada uno de ellos, con un sondeo patrón ejecutado en las nacientes de los manantiales, cuya interpretación nos permitió seguir en subsuelo, la configuración del nivel freático.

Los cambios de facies presentes, observados en forma directa en las barrancas y en las pequeñas calicatas, ejecutadas en cada uno de los S.E.V., explican la variación lateral de las resistividades obtenidas.

Para comparación también se graficó en el plano, el extremo oeste del Perfil A-B (Payogasta - Finca Piul), hasta el S.E.V. 3 observándose situaciones similares con respecto a los cambios de facies.

De esta correlación surge la idea de que, las condiciones favorables para obtener agua subterránea, se encuentran cercanas a la Ruta Nacional N° 40.

6. AGUAS SUBTERRANEAS

6.1. Manantiales

La presencia de agua subterránea en el subsuelo del área de Payogasta, se deduce claramente por la existencia de varios manantiales y afloramientos de agua en diversos arroyos que vierten en el río Calchaquí desde su margen izquierda. La zona de afloramientos y manantiales, se extiende desde el arroyo Quipón en el sur, hasta el río Blanco en el norte. (Plano 4)

Los caudales horarios se han estimado, sin aforarlos, en base a observaciones de julio y agosto de 1980, a excepción de dos datos puntuales en los arroyos Valdez y Segundo. La realización de aforos sistemáticos exigiría una campaña especial, debido a la existencia de una extensa red de canales de derivación.

Se ha observado también, que gran parte de los caudales que escurren de los arroyos Quipón y Tajamar, a pesar de notables derivaciones efectuadas en esta época, para siembra de hortalizas y el riego de árboles frutales, se vierten sin uso en el río Calchaquí.

Debemos mencionar que, según información de los pobladores, los caudales permanecen constantes durante todo el año.

En el Cuadro nº 1 se mencionan los caudales y cotas estimadas de estos manantiales.

CUADRO N° 1MANANTIALES EN LA ZONA DE PAYOGASTA

Manantial	Nivel Topográfico(1)	Caudales Estimados	
		m ³ /h	Hm ³ /año
1. A° Quipón	2330	500 - 1000	4 - 8
2. A° Tajamar	2350	1000 - 1500	8 - 12
3. Tres Arroyos(2)	?	300	2
4. A° Valdez	2340	650 (3)	5
5. A° Segundo	2335	750 (3)	6
6. Río Blanco	?	500	4
Total			29 - 37

(1): El nivel topográfico se determinó por mediciones altimétricas.

(2): Manantiales en tres arroyos, sin nombres, ubicados entre el Arroyo Tajamar al sur y la ruta a Salta al norte.

(3): Dos aforos puntuales en Octubre y Diciembre de 1978. (Método del flotador).

6.2. Pozos existentes

A 1,6 km al oeste de Payogasta, por el camino a la Finca Piul, existe un pozo realizado recientemente por un productor de la zona.

A efectos de conocer las características del subsuelo y las posibilidades que presenta el recurso hídrico subterráneo, se

recopiló la información del Perfil del Pozo, y se obtuvieron algunas muestras de los sedimentos atravesados durante su perforación.

Descripción de la perforación existente: En la página 32 se observa el perfil del pozo, como así también el análisis físico-químico, los datos de caudal obtenidos y la ubicación relativa.

La profundidad total del pozo es de 62,00m y atraviesa la siguiente litología:

de 0m a 1m suelo
de 1m a 5m arena fina
de 5m a 20m grava gruesa
de 20m a 35m arcilla
de 35m a 60m grava mediana (acuífero)
de 60m a 62m arcilla

Respecto a las características constructivas, se ha realizado un antepozo de 35,00 m. La perforación continúa con cañería de 12" y la zona de captación propiamente dicha está formada por caños agujerados que ocupan todo el espesor del acuífero (25,00 m) enfrentándose a los estratos sin prefiltro.

El nivel estático del pozo es de 33,00 m. El ensayo de bombeo realizado, del que no se especifica la duración, ha arrojado un caudal de 100.000 l/h con una depresión de 15,00 m, siendo el caudal específico Q/s de 6,66 l/h por metro de depresión.

Descripción de las muestras obtenidas: Las muestras obtenidas corresponden al intervalo comprendido entre los 35,00 m y 46,00 m de profundidad y fueron proporcionadas por el propietario en bolsas de nylon, convenientemente identificadas. La descripción realizada es la siguiente:

35m a 42m Limo arenoso, pardo, con abundantes clastos de 0,5 cm a 2 cm.

PERFIL DEL POZO FINCA SARAVIA

MAQUINA PERFORADORA: BORKOWSKI CAPACIDAD DE PERFORACION: 150 m. SISTEMA: PERCUSION	PROPIETARIO: SERGIO SARAVIA UBICACION: PAYOGASTA CATASTRO: PLANO 4. DTO: CACHI	INICIADO: 12 / 10 / 79 TERMINADO: 7 / 12 / 79 ESCALA: 1:250 DIRECCION TECNICA: GEOAP
--	--	---

PROFUND	CLASIFICACION DE LOS ESTRATOS	Entubamiento		NIVEL PIEZOMETRICO	CARACTERES DE CAPAS DE AGUAS DESCUBIERTAS	
		Practicado	Quedan		CAUDAL Y N° DE CAPAS	
0	Suelo				CAPA N°	1
1	Arena fina				CAUDAL l/m	100.000
5	Grava gruesa				DEPRESION M.T.S.	15
20					CAUDAL l/m p/m.a. capre BOMBA	6.666
						6 x 6 a 51 m. de PROFUNDIDAD
					ANALISIS FISICO-QUIMICO	
					COLOR	INCOLORA
					OLOR	INOLORA
					TURBIDEZ	NO
					pH.	8,20
					COND. ESP.	493 umho/cm
					RESID. SECO	414 mg/l.
					ALCALINIDAD TOTAL CO ₂ CO ₃	36 "
					DUREZA TOTAL CO ₂ CO ₃	50 "
					CALCIO	16,63 "
					MAGNESIO	2,29 "
					SODIO	50,00 "
					POTASIO	10,00 "
					CLORO	70,00 "
					SULFATO	25,21 "
					BICARBONATO	44,30 "
					WILCOX	Agua excelente a buena
					CROQUIS DE UBICACION	
					OBSERVACIONES:	
					Se realizó antepozo hasta 35 m. de 1 m. de Ø Filtros: caños perforados 5 m.m.	

No = 33m ∇

- 42m a 43m Limo arenoso, pardo, gravas gruesas (filitas, esquistos, cuarzo)
- 44m a 45m Limo arenoso, pardo, gravas gruesas de hasta 20 cm de tamaño.
- 45m a 46m Gravas medianas de 2 cm a 5 cm (filitas, vulcanitas, cuarzo) su bordinadas arenas gruesas y muy gruesas, angulosas.

Como vemos, la descripción de las muestras obtenidas no concuerdan plenamente con las registradas en el perfil. Si sumamos las deficiencias constructivas (sustitución de caños filtros por caños agujereados, falta de engravado), ensayo de bombeo de corta duración (s/proprietario) y sin juzgar las razones que motivaron estos hechos, posiblemente de índole económica, hacen que los datos obtenidos no presten un apoyo suficiente al análisis hidrogeológico del área.

Sin embargo, y de acuerdo a la información disponible, estamos en condiciones de afirmar que dicho pozo ha atravesado un acuífero compuesto por sedimentos de una granometría variada, desde limos hasta gravas gruesas, de naturaleza libre y que se encuentra apoyado en un conjunto de sedimentos de granometría muy fina (arcillas), probablemente de edad terciaria o cuartaria inferior. Por último podríamos agregar, en base al caudal, depresión obtenida y a la litología atravesada, que el pozo se encuentra emplazado en una zona de baja Trasmisividad.

6.3. Identificación de acuíferos

Si bien no se puede dudar la existencia de agua subterránea en la zona de Payogasta, en la margen izquierda del río Calcha

quí la identificación del o de los acuíferos que componen el sistema de flujo subterráneo, presenta algunas dificultades.

Por falta casi total de datos a cerca de la constitución litológica del subsuelo (a excepción de un solo pozo perforado, deficientemente documentado), se realizaron mediciones geofísicas con la finalidad de proporcionar datos a cerca del comportamiento de las resistividades aparentes que puedan aclarar la posible distribución de las formaciones que componen el subsuelo y por ende sus posibilidades acuíferas. La interpretación y resultados de estas mediciones se presentan en el Item 5.

El cuadro estratigráfico regional (Pág. 13) indica que la mayoría de las formaciones, desde el Precámbrico hasta el Terciárico, no deben considerarse como acuíferos en el sentido de que puedan rendir caudales económicamente explotables, mediante pozos perforados. Por otro lado varias formaciones tampoco pueden ser consideradas como impermeables, o sea que se comportarían como "acuitardos", es decir capaces de transmitir agua a escala regional pero con poca permeabilidad hidráulica.

Como ejemplo de estos comportamientos pueden señalarse las vertientes en Precámbrico, observadas en los alrededores de Piul y al norte de Potrero de Payogasta. Estos sedimentos por su tectonización poseen intensa fracturación y diaclasamiento originando circulación de agua en su seno.

Con respecto a las formaciones del Terciárico, se desconoce su comportamiento como acuíferos, dejándose aclarado que ciertas areniscas de baja compactación, en condiciones estructurales favorables, podrían comportarse como acuíferos.

Las capas de grava y arena contenidas en los depósitos de

cuartáricos son las únicas que no admiten dudas a cerca de su elevada permeabilidad, sin embargo sus afloramientos demuestran una gran variabilidad granulométrica, incluyendo lentes de limos, limos arenosos y limos con gravas en una distribución muy irregular, característica de los depósitos de conos aluviales y fluvioaluviales.

La ubicación de los manantiales a lo largo de una línea que se extiende desde el río Blanco hasta el arroyo Quipón y su casi igual nivel topográfico, sugieren que pertenecen a un manto acuífero continuo que se extiende hacia el este. (Plano 4)

La dirección que une los afloramientos de agua, coincide aproximadamente con las partes más distales de los conos aluviales antiguos, de ambos lados de la fosa tectónica. En esta zona de los conos, se depositó la mayor cantidad de sedimentos finos, a los que hay que agregar los limos depositados por el antiguo río Calchaquí, que constituyen los depósitos más superficiales observados en los cortes de las barrancas en la zona de los manantiales. Estos sedimentos forman un cierto "cierre", provocando un nivel relativamente alto de estos afloramientos de agua.

6.4. Sistema Hidrogeológico y Balance Tentativo

En zonas áridas como la de Payogasta, con menos de 200 mm de precipitación promedio anual, no se produce normalmente una infiltración de las lluvias caídas sobre el terreno. La recarga de los acuíferos en zonas áridas proviene en su mayor parte de la infiltración de aguas de avenidas en los cauces de los ríos y arroyos.

La zona entre el extremo austral de Los Cerrillos y el Arroyo Quipón se encuentra en una situación favorable en lo referente

a las posibilidades de infiltración de aguas de avenidas, ya que constituye una planicie pedemontana atravesada por cauces pertenecientes a una amplia cuenca de drenaje superficial, formada por los ríos Blanco y Potrero (que drenan las faldas occidentales de la cuesta del Obispo) y los ríos Tonco y Mollar (que atraviesan una gran parte de la planicie de El Saladillo-La Ciénaga, los cerros Pozo Bravo y Condorhuasi y las faldas occidentales del cerro Tin Tin). Esta cuenca comprendida entre el río Potrero y el arroyo Quipón, tiene un superficie aproximada de 400 km².

Como puede verse en las fotografías aéreas, varios cauces se dividen atravesando la franja pedemontana, en una red de drenaje dendrítico con una distribución de las aguas de avenidas sobre estos terrenos permeables. Sólomente en la parte inferior de la franja, los distributarios se reúnen formando una red de drenaje retrocedente, que está influida por el actual cauce encajonado del río Calchaquí. (Plano 4)

Se supone entonces que gran parte de las aguas de las avenidas, que pasan por esta red de drenaje, se infiltran en las partes altas e intermedias de la franja pedemontana, reapareciendo en los manantiales.

La ausencia de manantiales en el río Potrero, se explica posiblemente por la presencia de un relleno reciente muy permeable del cauce, que conduce el agua subterránea hacia el río Calchaquí en forma de un flujo subálveo.

Otro arroyo sin manantiales es el llamado "Seco", ubicado

entre los arroyos Valdez y Segundo. Es posible que este arroyo constituya una antigua desembocadura del río Blanco, ya que cuenta con un relleno aluvial permeable por el que pasa una parte del flujo subterráneo.

Según información obtenida de los habitantes de la zona y de las observaciones realizadas por el personal del Proyecto, el caudal de los manantiales es constante durante todo el año. Sin embargo, no existen aforos sistemáticos que permitan una evaluación del régimen del flujo y de un coeficiente de decaimiento.

Si es verdad que los caudales son constantes, o varían poco, debe suponerse que se trata de un sistema acuífero de una gran capacidad regulativa y por ende, de gran extensión como así también compuesto por capas acuíferas de diferente permeabilidad. Tal sistema se puede vislumbrar como perteneciente a depósitos aluviales como acuífero principal, que sirve de colector o "dren" subterráneo para otros sedimentos adyacentes, en parte menos permeables.

Debido a la falta de datos suficientemente exactos, acerca del régimen de descarga de los manantiales, no es posible establecer en este momento, un balance hidrogeológico adecuado del acuífero que pueda servir como base para la planificación de una explotación sistemática.

La precipitación promedio en Payogasta, según los datos disponibles es de 140 mm anuales; si suponemos que las precipitaciones son algo mayores en las partes altas de la cuenca, que constituyen aproximadamente una tercera parte de la misma, el total de las precipitaciones promedio puede calcularse de la siguiente manera:

150 mm sobre 270 km ²	= 40 Hm ³ /año	aproximadamente
300 mm sobre 130 km ²	= 39 Hm ³ /año	"
Total	79 Hm ³ /año	"

Si los caudales totales anuales indicados en el Cuadro N° 1 (29 - 37 Hm³/año) son confiables, constituyen un 37% a 47%; porcentaje muy elevado para la escorrentía subterránea en una zona árida.

Este análisis trae como consecuencia considerar las siguientes fuentes de errores:

- a.- Un valor de precipitación más elevado, que el aplicado en el cálculo, sobretodo en las zonas altas que forman la parte oriental de la cuenca.
- b.- Una estimación deficiente del caudal anual de los manantiales.
- c.- Alguna contribución subterránea de otra cuenca, por el momento desconocida (parte alta del valle del río Calchaquí?).
- d.- Exceso de riego en los terrenos cultivados. Si bien este factor no puede jugar un papel importante en las nacientes de los manantiales, puede influir en el aumento de flujo aguas abajo.

A fin de presentar en este momento una cifra razonable para los límites superior e inferior del caudal subterráneo anual, se propone suponer que el mayor error está referido a la estimación del caudal de los manantiales.

Un porcentaje de infiltración del 10% a 20% de la lluvia total sobre la cuenca, puede tomarse como valor razonable. En este caso, el caudal total de los manantiales sería de aproximadamen

te 8 a 16 Hm³ anuales.

La eficiencia de captación debe considerarse en un orden de 60% a 75%, o sea 5 a 12 Hm³/año, sin entrar en una explotación de las reservas almacenadas en el acuífero.

La distancia entre el arroyo Quipón y el río Blanco es de 8 km. Se puede considerar un caudal de 0,60 a 1,5 Hm³/año por kilómetro de largo de esta línea.

El aprovechamiento de este caudal anual por pozos que rinda un promedio de 100 m³/h, suponiendo un bombeo continuo (24 horas durante todo el año), exige de 14 a 20 pozos distribuidos perpendicularmente al flujo de agua subterránea, o sea paralelamente a la línea de manantiales y aguas arriba de la misma.

Si futuros sforos comprobaran que el caudal anual de los manantiales se acercara a los 30 - 35 Hm³ anuales, se puede considerar un caudal anual disponible de 18 a 26 Hm³ aproximadamente.

6.5. Características Químicas del Agua

Los únicos datos disponibles hasta el momento, son los provenientes de un pozo existente en la zona y de los manantiales de los arroyos Valdez y Segundo. Estos datos se encuentran resumidos en la Tabla N° 1 (Análisis Físico-Químico).

Se han realizado dos gráficos que muestran la composición teórica de las sales disueltas (Gráfico 1) y el diagrama logarítmico de la composición iónica (Gráfico 2).

En ellos se observa que las aguas del arroyo Segundo presentan baja concentración de iones cloruros (Cl⁻) y alto contenido de iones Sodio (Na⁺) con respecto a las provenientes del arroyo Valdez y del pozo.

ANALISIS FISICO QUIMICO

TIPO DE MANIFESTACION	FECHA	Dureza total mg/ (CO ₃ Ca)	BICARBONATOS (CO ₃ H ⁻) mg/l / meq/l	CLORO mg/l / meq/l	SULFATOS mg/l / meq/l	CACIONES mg/l. / meq/l.				R. A. S.	C. S. R.	% de SODIO	CLASIFICACION		CARACTERES FISICOS Y ORGANOLEPTICOS			OBSERVACIONES			
						Alcalinidad total (CO ₃ Ca) mg/l	Residuo seco a 105°C mg/l.	Conductividad esp. a 25°C umho/cm.	Ca ⁺⁺				Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	RIVER SIDE	WILCOX		COLOR	OLOR	TURBIDEZ
Pozo "Finca Sergio Saravid"	/11/79	50	44.30	70.00	25.21	36	414	8.20	493	16.63	2.29	50.00	10.00	305	-	68	Excelente a Buena	Incolora Inodora	No		
"Manantial" Arroyo Primero	3/5/80	110	109.83	60.00	64.84	41	263	7.35	361	36.87	4.37	30.00	3.50	1.20	-	36	C ₂ -S ₁ Excelente	Incolora Inodora	-	Agua p/riego; agua de salinidad media levemente sódica, agua moderadamente dura.	
"Manantial" Arroyo Segundo	3/5/80	138	50.03	27.78	156.09	90	424	7.30	582	44.08	6.80	67.50	4.50	2.20	-	50	C ₂ -S ₁ Buena	Incolora Inodora	-	Agua para riego; agua de salinidad media levemente sódica, agua dura.	

TABLA Nº 4

COMPOSICION TEORICA DE LAS SALES DISUELTAS EN meq./l.

Cl	SO ₄	HCO ₃
Na	Mg	Ca

MANANTIAL ARROYO VALDEZ

Cl	SO ₄	HCO ₃
Na	Mg	Ca

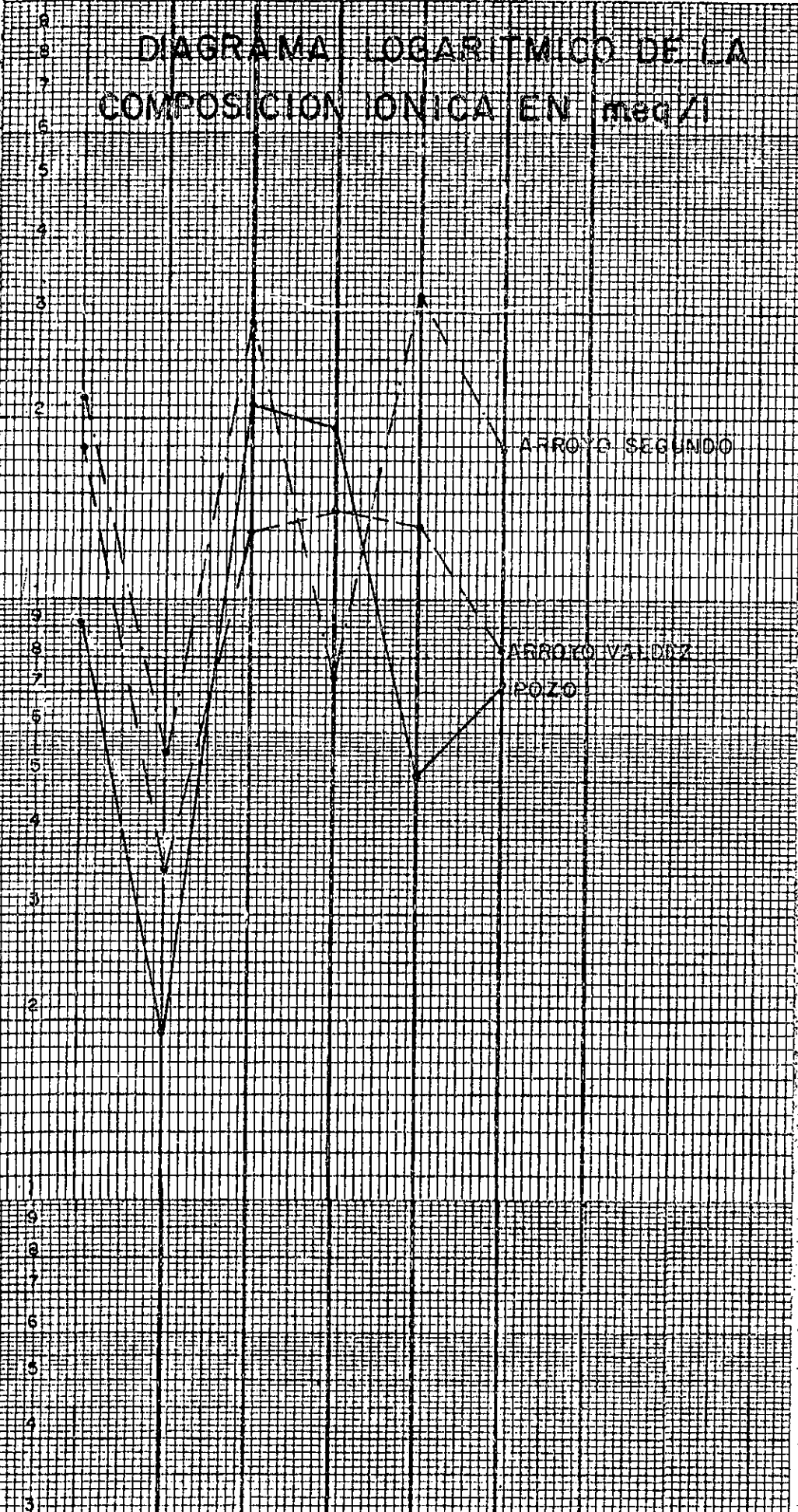
MANANTIAL ARROYO SEGUNDO

Cl	SO ₄	HCO ₃
Na	Mg	Ca

POZO

DIAGRAMA LOGARITMICO DE LA COMPOSICION IONICA EN meq/l

10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
9
8
7
6
5
4
3



ARROYO SEGUNDO

ARROYO VALDEZ

POZO

Según los valores de River-Side, las aguas analizadas corresponderían al tipo C_2-S_1 ; y según Wilcox, la calidad de las mismas sería excelente a buena.

Con respecto a su clasificación para riego, son aguas de salinidad media, levemente sólidas y de moderadamente duras a duras.

6.6. Emplazamiento de Futuras Perforaciones

En base a los resultados obtenidos por geofísica y al panorama regional de la zona, se ha determinado una área favorable para la captación de aguas subterráneas, de aproximadamente $2,5\text{km}^2$, cuyos límites son los siguientes: al norte, el río Blanco; al sur, la Ruta Provincial N° 33 (Payogasta - Salta). El límite oeste, coincide con la Ruta Nacional N° 40 en su extremo sur, y con su proyección hacia el norte; el este, es una línea paralela al límite oeste a una distancia de 500 m aproximadamente. (Plano 3)

En esta área se espera captar, mediante perforaciones que oscilarían entre 60m (extremo norte) y 120m (extremo sur), tanto el flujo proveniente del acuífero ubicado al este de Los Cerrillos, como el correspondiente al relleno aluvial del río Calchaquí.

A efectos de relacionar dicha área con aquellos suelos que poseen condiciones más aceptables para el desarrollo de la agricultura bajo riego (determinadas en "Estudio de suelos Payogasta - Campo Largo"; Noviembre de 1980. Convenio Secretaría de Asuntos Agrarios - NOA HIDRICO), se ha delimitado una zona de 20 ha. que reuniría las condiciones más favorables de suelo y agua.

En ella se ha programado la ejecución de un pozo de explotación de aproximadamente 100m de profundidad, con la intención de alcanzar los objetivos mencionados.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El área considerada es un valle tectónico de tipo compresional; a la latitud de Los Cerrillos está formado por varios bloques escalonados de rumbo meridiano y limitados por fallas inversas de alto ángulo.

- La evolución tectónica y geomorfológica nos muestra la existencia de un paleocauce del río Calchaquí, en una posición más oriental; a partir de la apertura del angosto de Escalchi una erosión activa ha rectificado el trazado del río.

- Los cambios laterales de facies, correspondientes a los conos aluviales de ambas laderas del valle, dificultaron las interpretaciones geoeléctricas en el sentido este-oeste (Perfiles A-B; E-F; G-H é I-J). En cambio la correlación del Perfil C-D, de rumbo meridional, ha sido más satisfactoria.

- En el Perfil A-B, las interpretaciones de los S.E.V. 1 y 2 (extremo oeste), indican las mejores condiciones del subsuelo para portar acuíferos. Los S.E.V. 8 y 10 (extremo este), poseen valores resistivos que podrían interpretarse como sedimentos con posibilidades acuíferas, pero los cercanos afloramientos de areniscas rojas terciarias, buzantes hacia el este, nos obligan a tomar reservas en las apreciaciones.

- El Perfil C-D, dilucidó que los afloramientos precámbricos se hunden abruptamente al sur de Los Cerrillos, no constituyendo por lo tanto, ninguna barrera impermeable a la dirección de flujo proveniente del noreste.

- De la correlación de los Perfiles E-F, G-H é I-J, surge que las condiciones favorables para obtener aguas subterráneas se encuentran cercanas a la Ruta Nacional N° 40, entre río Blanco

y el acceso a Payogasta.

- La ubicación de los manantiales, a lo largo de una línea que se extiende desde el río Blanco hasta el arroyo Quipón y su casi igual nivel topográfico, sugieren que pertenecen a un mismo manto acuífero.

- Los datos provenientes de la única perforación de la zona, no brindaron un apoyo suficiente al análisis hidrogeológico del área.

- La mayoría de los sedimentos, desde el Precámbrico hasta el Terciario, no deben considerarse como acuíferos económicamente explotables. Las capas de gravas y arenas contenidas en los depósitos cuaternarios, son las únicas que no admiten dudas acerca de su elevada permeabilidad.

- Inmediatamente al este de Los Cerrillos, se encuentra una planicie que recibe el aporte de los ríos Petrero, Blanco, Tonco, etc., como así también la infiltración del derretimiento de las nevadas y granizadas ocurridas en las cumbres que bordean la zona. El subsuelo de esta área, forma un sistema acuífero de gran capacidad regulativa.

- Como resultado del primer balance tentativo, puede estimarse que el flujo subterráneo que pasa por la sección entre Los Cerrillos y arroyo Quipón, brindaría un caudal, por pozo, de 0,6 a 1,5 Hm³/año por kilómetro de distancia.

- Las aguas analizadas hasta la fecha han arrojado valores C₂-S₁, según River-Side; excelente a buena, según Wilcox, clasificándose las como de salinidad media, levemente sódicas y moderadamente duras.

- Si bien no ha sido el objetivo principal del trabajo, no debe olvidarse que el relleno aluvial del río Calchaquí constituye el acuífero de mayor importancia.

- En base a las consideraciones expuestas se ha determinado un área favorable para la captación de aguas subterráneas de aproximadamente $2,5 \text{ km}^2$, cuyos límites han sido fijados en el Plano N° 3.

- A efectos de relacionar la zona favorable, para la captación de agua subterránea con los suelos aptos existentes, se ha delimitado un área de 20 Ha, ubicada en las inmediaciones del cruce de la Ruta Nacional N° 40 con el camino Payogasta-Piul, donde se recomienda la ejecución de un pozo de exploración de aproximadamente 100m de profundidad.

Proyecto NOA HIDRICO, Noviembre de 1980

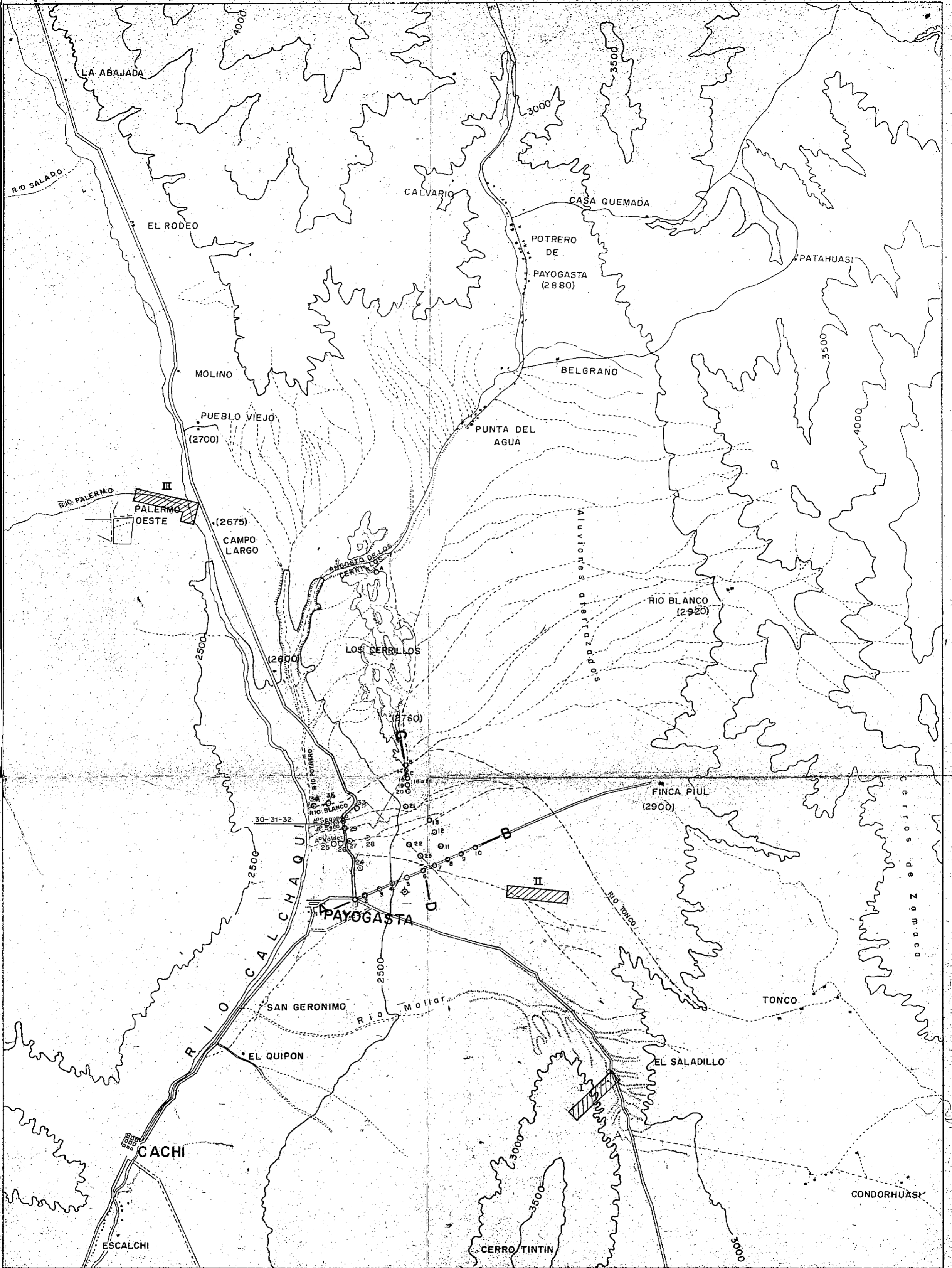
8. BIBLIOGRAFIA

- 1- BAEZ, C. (1947). Observaciones geológicas en las cabeceras del Valle Calchaquí al Norte del Río Las Conchas (Provincia de Salta). Y.P.F. Informe Inédito.
- 2- BALDIS, B., A. GORROÑO, J.V. PLOSKIEWICZ y R.M. SARUDIANSKY (1976). Geotectónica de la Cordillera Oriental, Sierras Subandinas y Comarcas Adyacentes. Act. VIº Congr.Geol.Arg.,T.I.
- 3- CUERDA, A.J. (1967). Los Depósitos Cuaternarios en el Valle del Río Tonco. Dpto. San Carlos (Prov. de Salta), Rev.Mus. La Plata. Tomo VI.
- 4- MARTINELLI, E. (1979). Perfil Estratigráfico del Flanco Sudoriental del Cerro Tin Tin (Dpto. Cachi, Prov. de Salta). Dpto.Cs. Nat., U.N.Sa. Inédito.
- 5- MENDEZ, V. (1975). Estilos estructurales del Cerro Negro y la fosa calchaquí. IIº Congr.Iberoam.Geol.Econ., Tomo I.
- 6- NESSOSI, D. (1948). Reconocimiento Geológico en el Departamento de Cachi (Prov. de Salta). Y.P.F. Informe Inédito.
- 7- NOA I GEOLOGICO MINERO (1971). Fotocarta Preliminar - Mosaicos 15A₄ 16 A₁ - 11 D₄ - 12 D₁.
- 8- PARSONS, BRINCKEROFF y MAC DONALD (1955). Estudio de los afluentes superiores del Río Juramento.
- 9- RUIZ HUIDOBRO, O.J. (1956). Descripción Geológica de la Hoja 8e - Chicoana (Prov. de Salta). Bol.Min.Econ.Nac., Inst.Nac. Geol. y Min., nº 89, Buenos Aires.
- 10- RUSSO, A. (1948). Levantamiento Geológico en la Cuenca del Río Calchaquí (Prov. de Salta). Y.P.F. Informe Inédito.

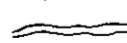
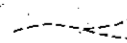
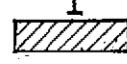


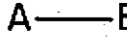
- 11- TURNER, J.C.M. (1955). Descripción Geológica de la Hoja 7c - Nevado de Cachi (Prov. de Salta). Bol.Min.Econ.Nac., Inst. Nac.Geol. y Min., n° 99, Buenos Aires.
- 12- VALENCIA, R.F. y A.B. LAGO (1970). Relación suelo-morfología en el Valle Calchaquí (Prov. de Salta, Rpca. Argentina). Rev. Asoc.Geol.Arg., XXV (1): 71 - 85
- 13- VILELA, C.R. (1952). Acerca de la presencia de sedimentos lacustres en el Valle Calchaquí (Prov. de Salta). Rev.Asoc. Geol.Arg., VII (4): 220 - 227
- 14- _____ (1954). Nota sobre la estratigrafía del Terciario en el Valle Calchaquí (Prov. de Salta). Rev.Asoc.Geol.Arg. IX (3): 169 - 171
- 15- _____ (1956). Descripción Geológica de la Hoja 7d - Rosario de Lerma (Prov. de Salta). Bol.Min.Econ.Nac., Inst. Nac.Geol. y Min., n° 84, Buenos Aires.
- 16- Y.P.F. Recopilación Geológica - Hoja Chicoana - Esc. 1:100.000
- 17- Y.P.F. Recopilación Geológica - Hoja Quebrada del Toro - Escala: 1:100.000




A.- PLANOS

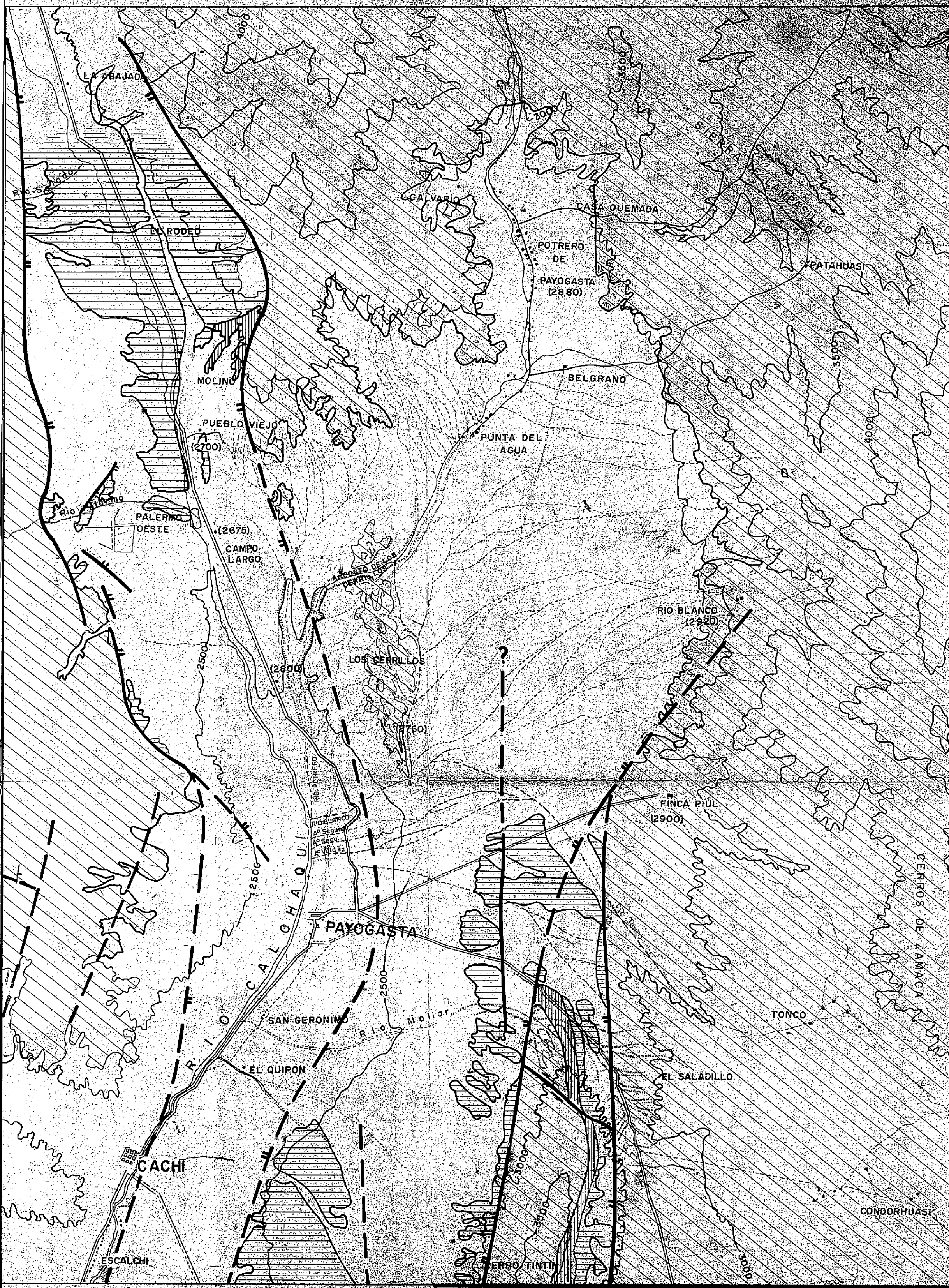










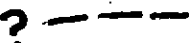


REFERENCIAS



-  Cauce permanente
-  Cauce temporario
-  Levantamiento geológico
-  S.E.V.
-  Pozo
-  Perfil geoelectrico

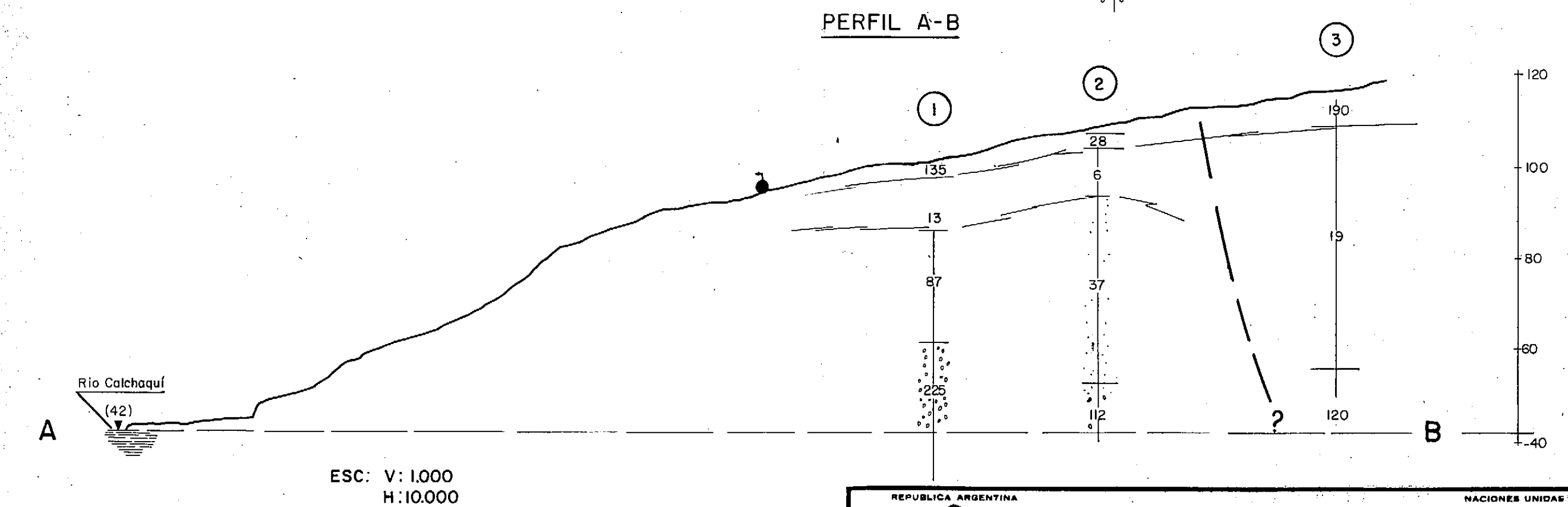
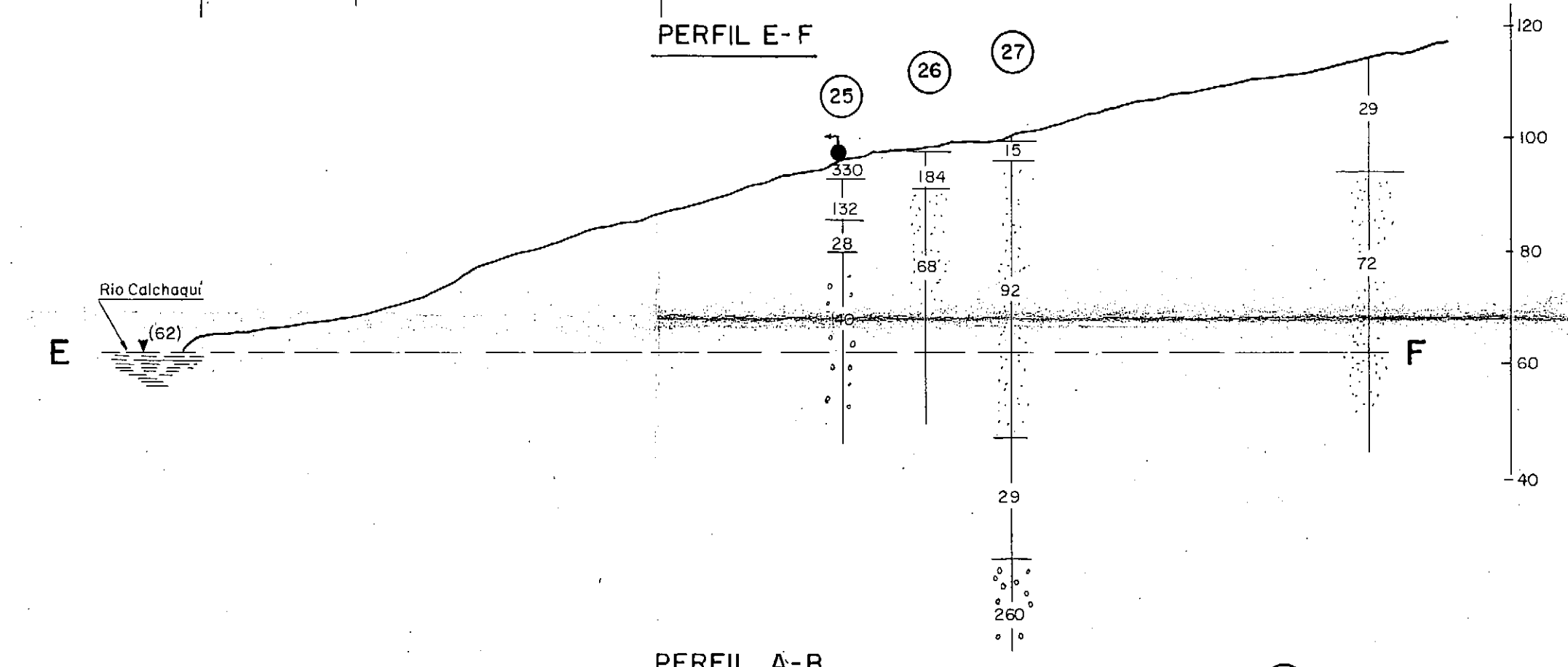
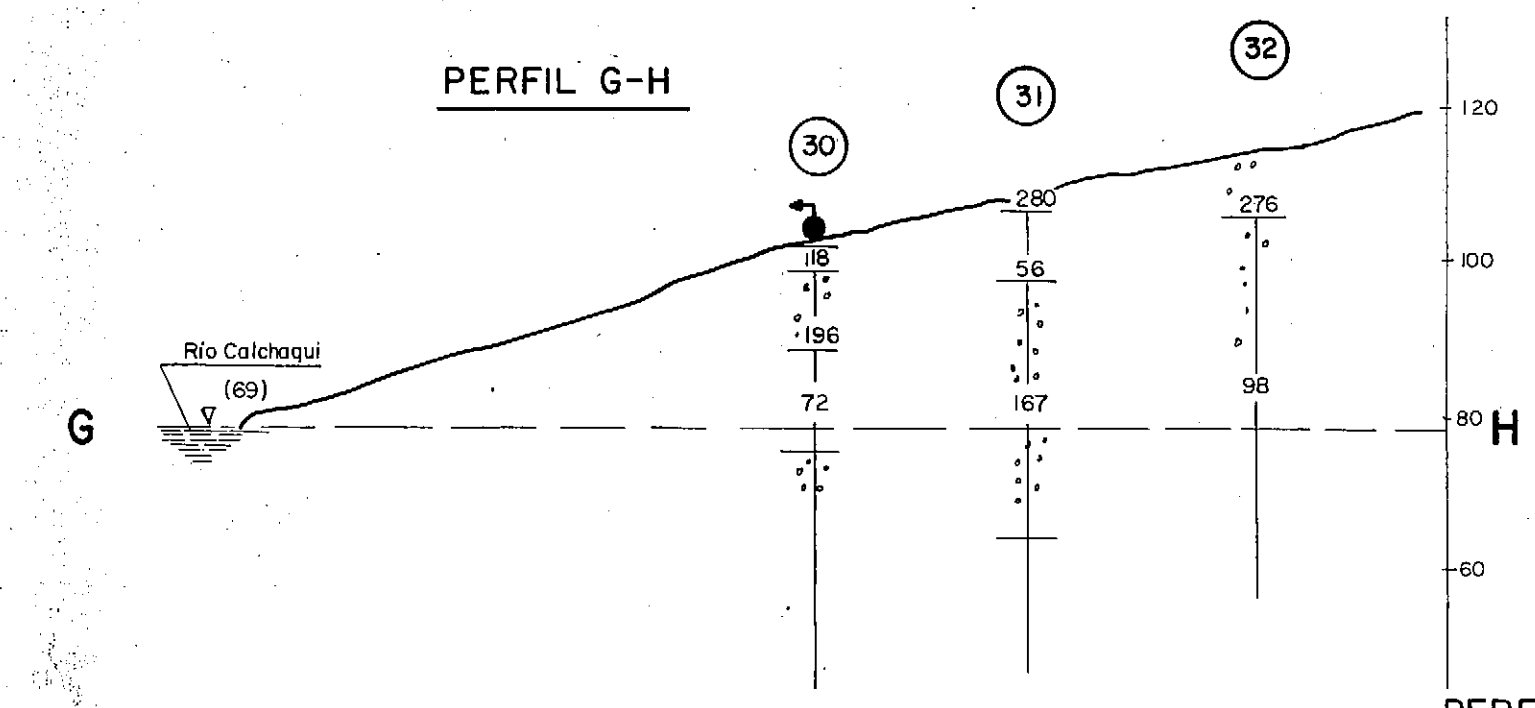
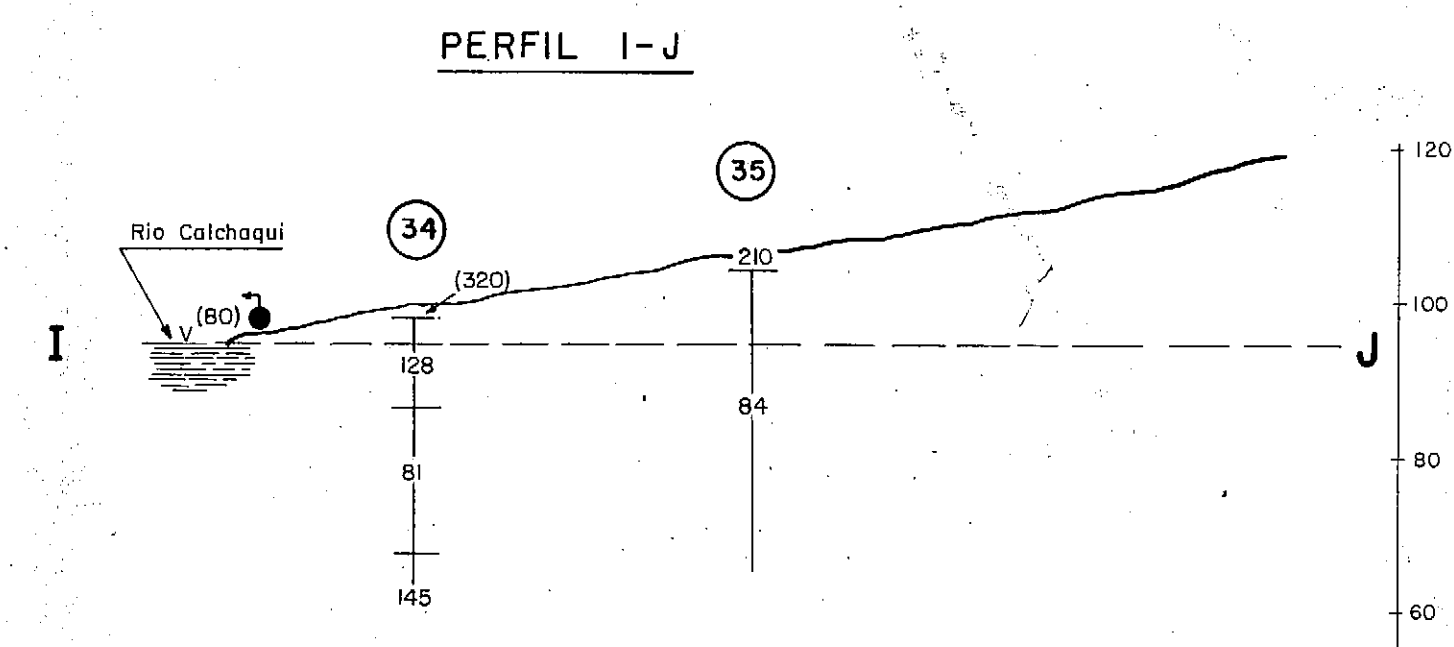
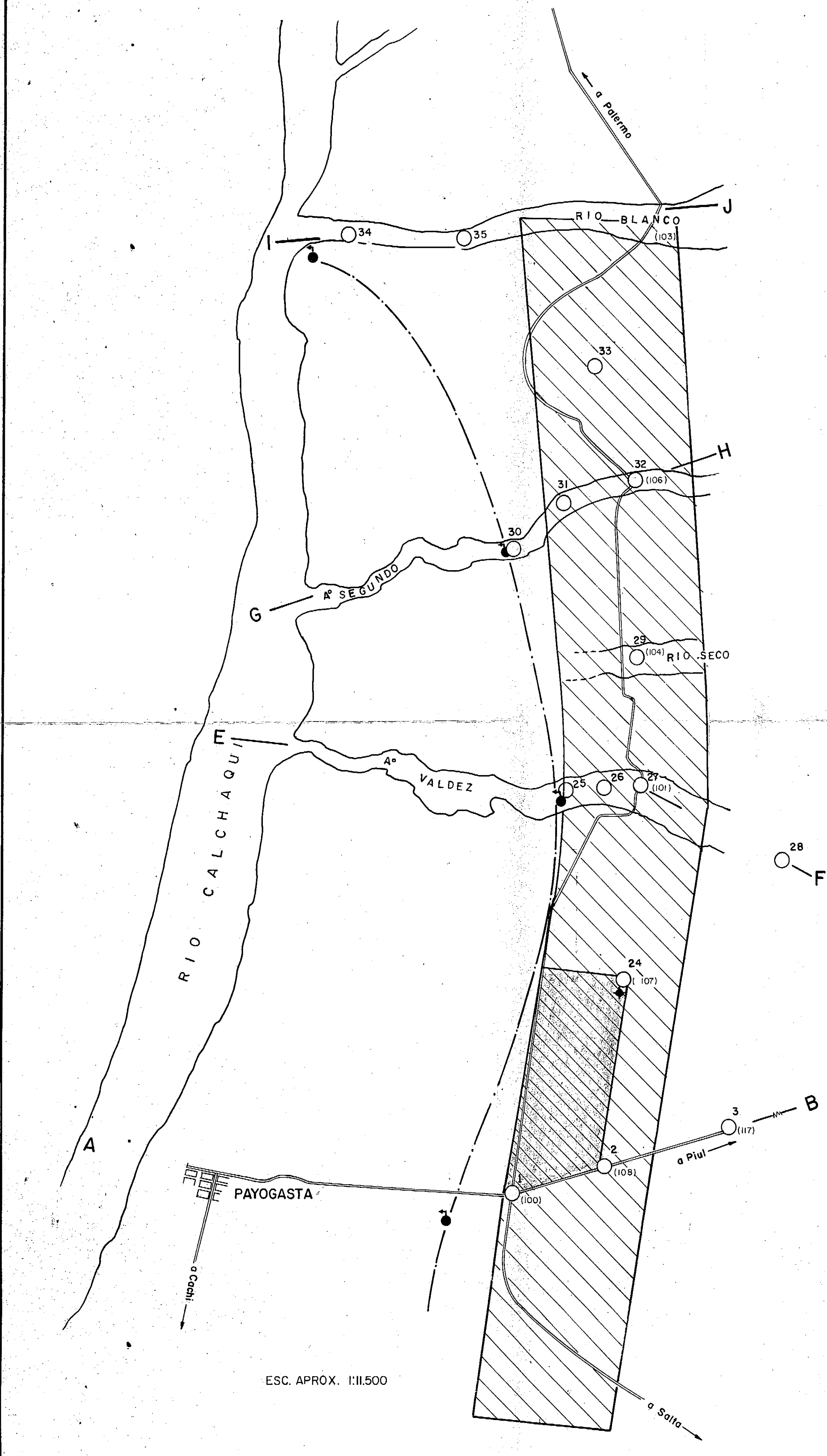
 REPUBLICA ARGENTINA		 NACIONES UNIDAS	
PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE		 PROGRAMA DE LAS NUU PARA EL DESARROLLO <small>ARGENTINA / 78/005/C/01/01 DTED / M. BU - UN / 78/0</small>	
SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS			
ESCALA 1:100.000			
AUTOR/ES: A. FUERTES-R. DE FELIPPI DIBUJO		RED DE DRENAJE — UBICACION DE LEVANTAMIENTOS GEOLOGICOS, S.E.V. Y PERFILES GEOELECTRICOS.	
REVISO: Ing. R. RODRIGUEZ Vº Bº			
Nº DE ARCHIVO		Area : PAYOGASTA — CAMPO LARGO Prov. : SALTA	
FECHA: Julio 1980			



REFERENCIAS

-  Cuartario indiferenciado
-  Terciario
-  Cretacico (Subgrupo Pigua + Subgrupo Balbuena)
-  Precambriico - Formacion Puncoviscana
-  Falla con indicacion de labio hundido y desplazamiento
-  Falla cubierta
-  Falla probable
-  Cota
-  Finca o puesto

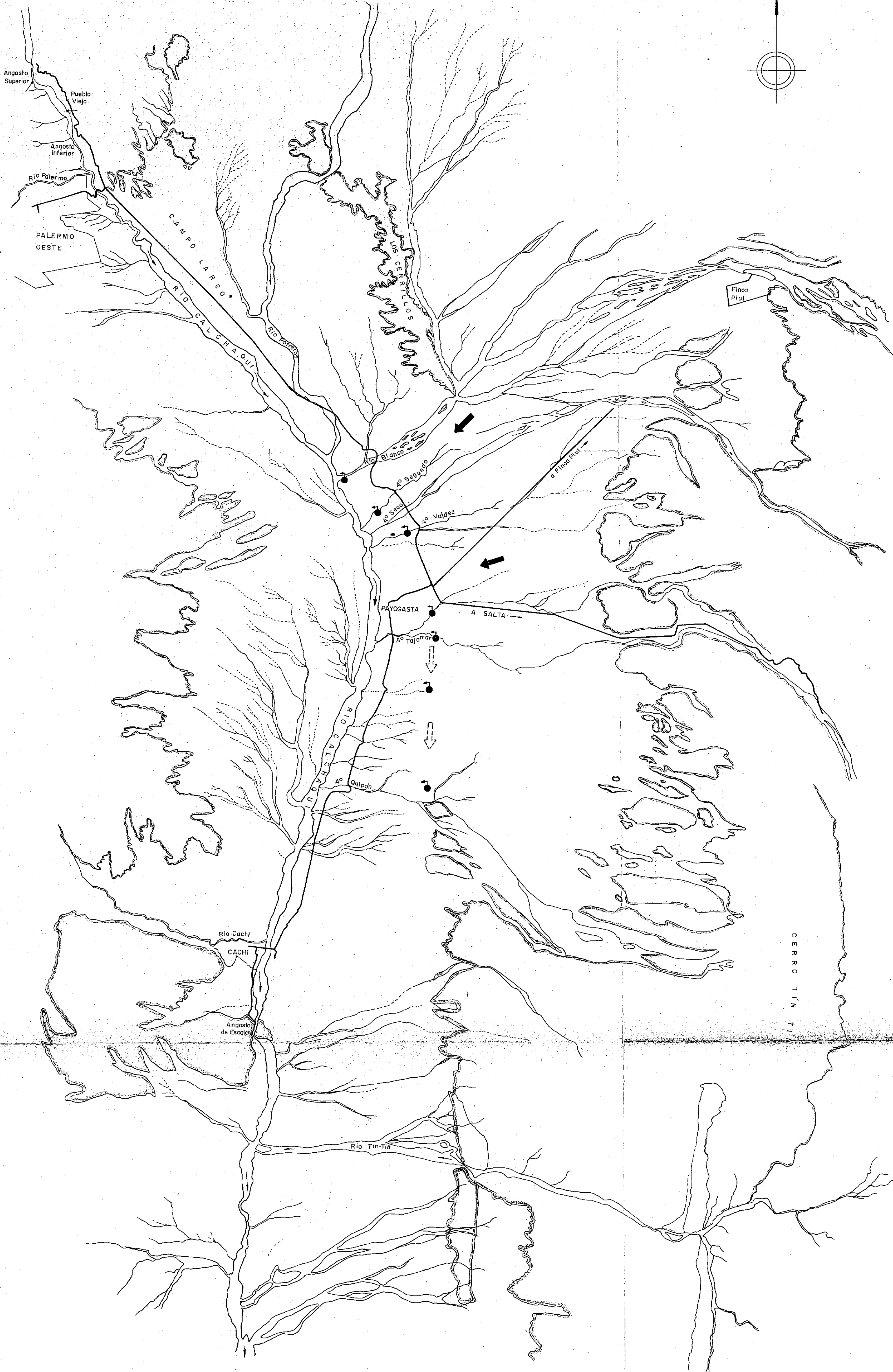
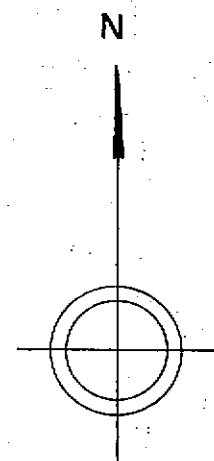
		PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE			
SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS		PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO ARGENTINA / 78/005/C/01/01 DFCO / MN UJ - UN / FAD			
ESCALA: 1:100.000				PLANO N° 2	
AUTOR A. FUERTES-R. DE FILIPPI		MAPA GEOLOGICO		Area: PAYOGASTA - CAMPO LARGO Prov.: SALTA	
DIBUJO A. RODRIGUEZ					
REVISO A. RODRIGUEZ					
V° B° E. A. LOPEZ					
N° DE ARCHIVO (Empty)					
FECHA JULIO 1980				BASE GEOLOGICA: Y.P.F. - D.G.F.M.	



- REFERENCIAS:**
- MANANTIAL
 - S.E.V.
 - - - FALLA PROBABLE
 - - - LINEA DE UNION DE MANANTIALES
 - ▨ ZONA FAVORABLE PARA CAPTACION DE AGUAS SUBTERRANEAS
 - ▨ IDEM RELACIONADA CON SUELOS APTOS
 - POZO DE EXPLORACION PROPUESTO
 - ⊙ VALORES DE RESISTIVIDAD (Ω m)

<p>REPUBLICA ARGENTINA PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE NACIONES UNIDAS</p> <p><small>SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS</small></p>		<p>PROGRAMA DE LAS NUJU PARA EL DESARROLLO AGRICOLA Y RURAL DEL PUEBLO 8203 / M. U. - UN / 742</p>	
<p>ESCALA APROX. 1:11.500 Vert. 1.000 Hor. 1:10.000</p>		<p>DETALLE UBICACION DE S.E.V. Y PERFILES GEOELECTRICOS SEGUNDA ETAPA</p>	<p>Plano N° 3</p>
<p>AUTOR A. FUERTES</p>	<p>REVISOR S. VISTAS</p>		
<p>Vº Bº E. A. LOPEZ</p>		<p>Area: PAYOGASTA CAMPO LARGO</p>	
<p>Nº DE ARCHIVO</p>		<p>Prov.: SALTA</p>	
<p>FECHA NOV. 1980</p>			

CAMPO BELGRANO



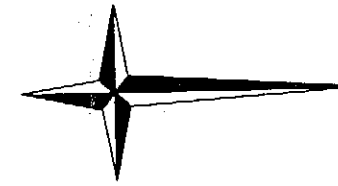
REFERENCIAS:

- MANANTIALES
- DIRECCION DE FLUJO PRINCIPAL
- POSIBLE DIRECCION PALEOCAUCE- RIO CALCHAQUI
- AFLORAMIENTOS PRECUARTARIOS

REPUBLICA ARGENTINA		NACIONES UNIDAS	
PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE			
<small>SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS</small>		<small>PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO ARGENTINA / FAO/OS/IC/CI/VI/ DICE/79/101 - 01/1980</small>	
ESCALA APROX. 1:50.000			
AUTOR A. FUERTES-R. DEFILIPPI	UBICACION DE MANANTIALES		PLANO N° 4
DIBUJO S. VISTAS			
REVISO A. RODRIGUEZ	Area: PAYOGASTA CAMPO LARGO		
V° B° E. A. LOPEZ	Prov.: SALTA		
N° DE ARCHIVO			
FECHA NOVIEMBRE 1980			

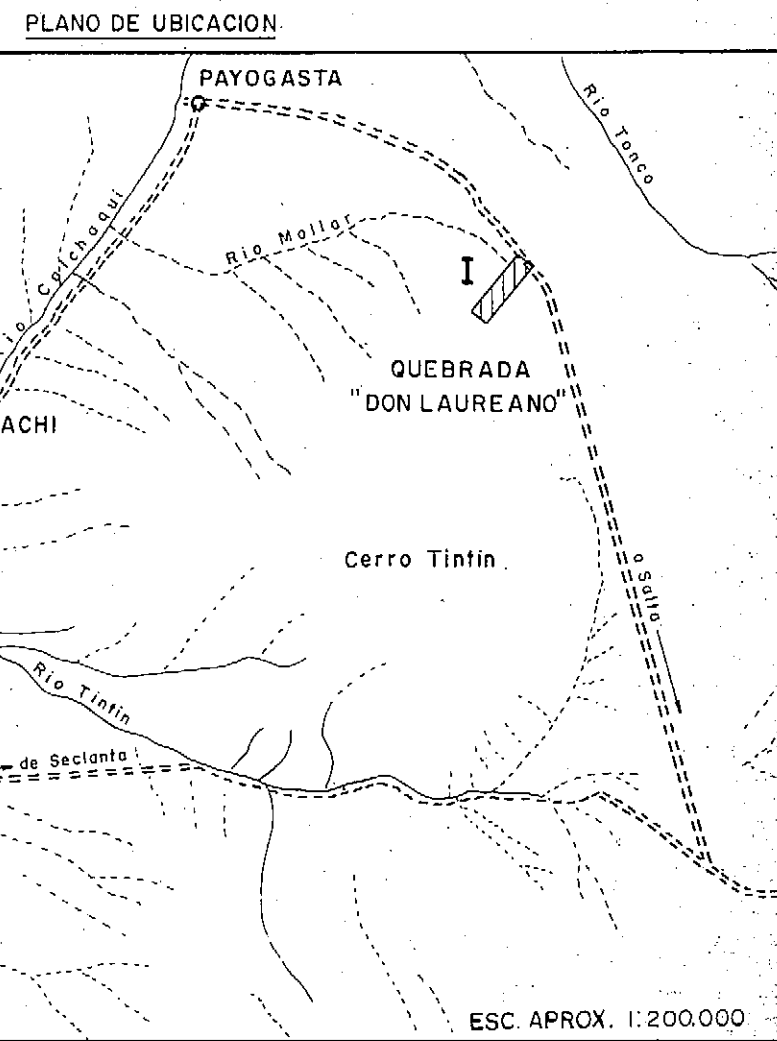
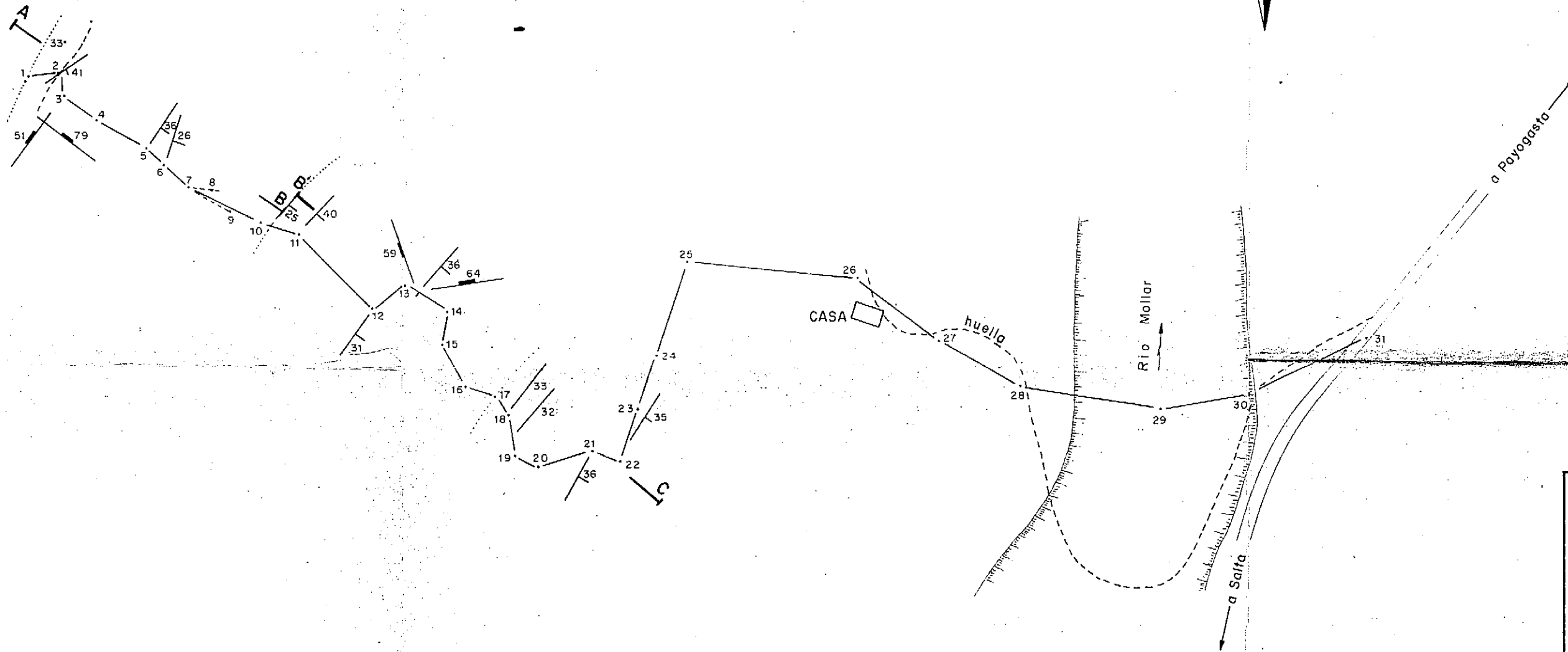
B.- PERFILES

PLANO GEOLOGICO

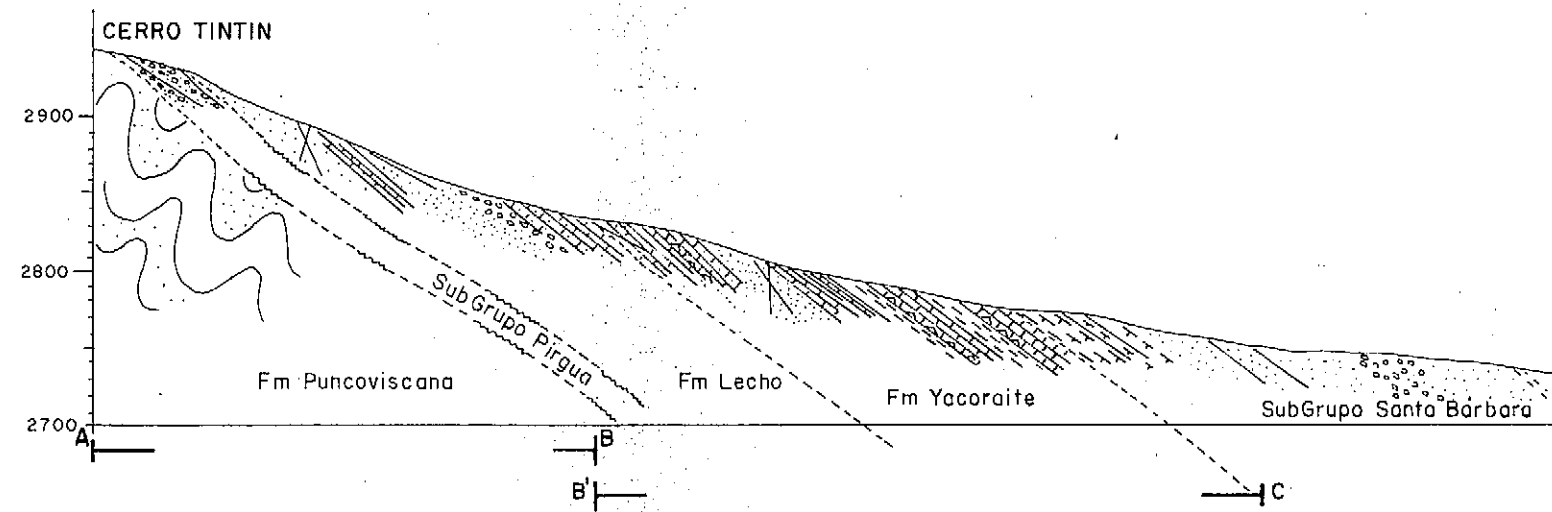


REFERENCIAS

- Rumbo y buzamiento
- Arenisca
- Conglomerados
- Margas
- Arcillas
- Calizas estromatolíticas
- Filitas
- Estratificación entrecruzadas
- Diaclasas
- Rumbo y buzamiento de diaclasas



PERFIL GEOLOGICO Nº I

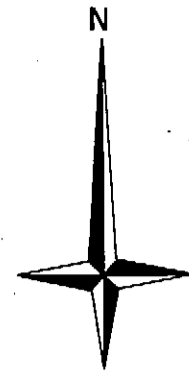
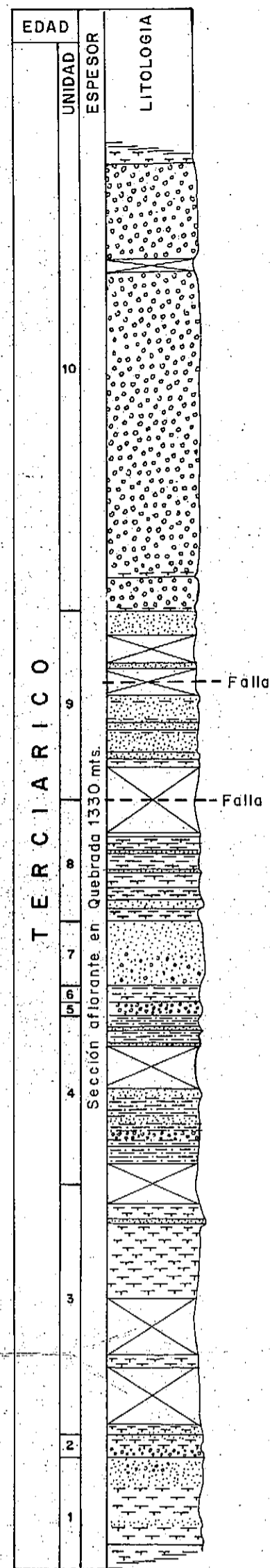


ESCALA 1:5000

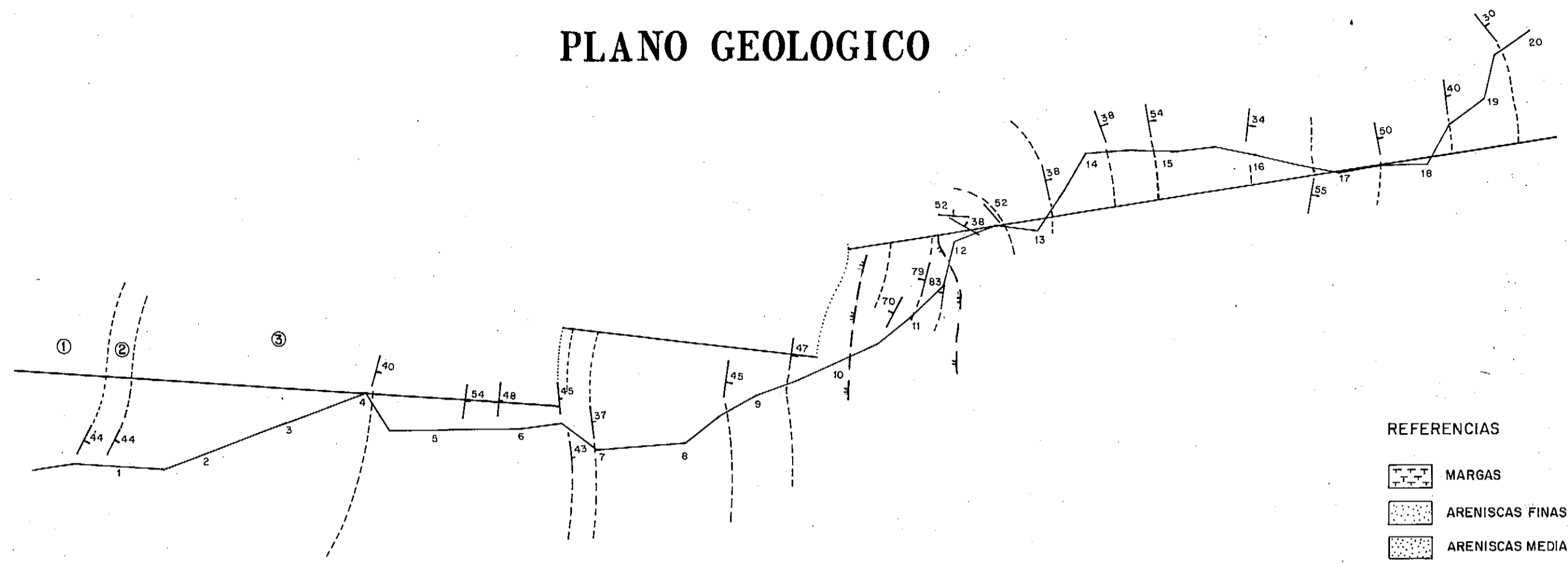
EDAD GRUPO	SUB GRUPO	FORMACION	ESPESOR	LITOLOGIA
CRETACICO	SALTA	SANTA BARBARA		?
		YACORAITE	115	
PUNCOVISCANA	LECHO	70		
	PIRGUA	22		

		PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE			
<small>SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS</small>				<small>PROGRAMA DE LAS NUU PARA EL DESARROLLO ARGENTINA / TA/OS/IC/01/01 DTCC / M / U - U / P / A / O</small>	
ESCALA 1:5.000					
AUTORES: Lic. A. Fuertes y Lic. R. De Felippi DIBUJO: V. Galían REVISO: Ing. A. Rodriguez Vº Bº: Ing. E. A. Lopez Nº DE ARCHIVO:		PLANO Y PERFIL GEOLOGICO QUEBRADA DON LAUREANO		PERFIL Nº I	
FECHA: JULIO 1980		Area: PAYOGASTA-CAMPO LARGO Prov.: SALTA			

COLUMNA ESTRATIGRAFICA



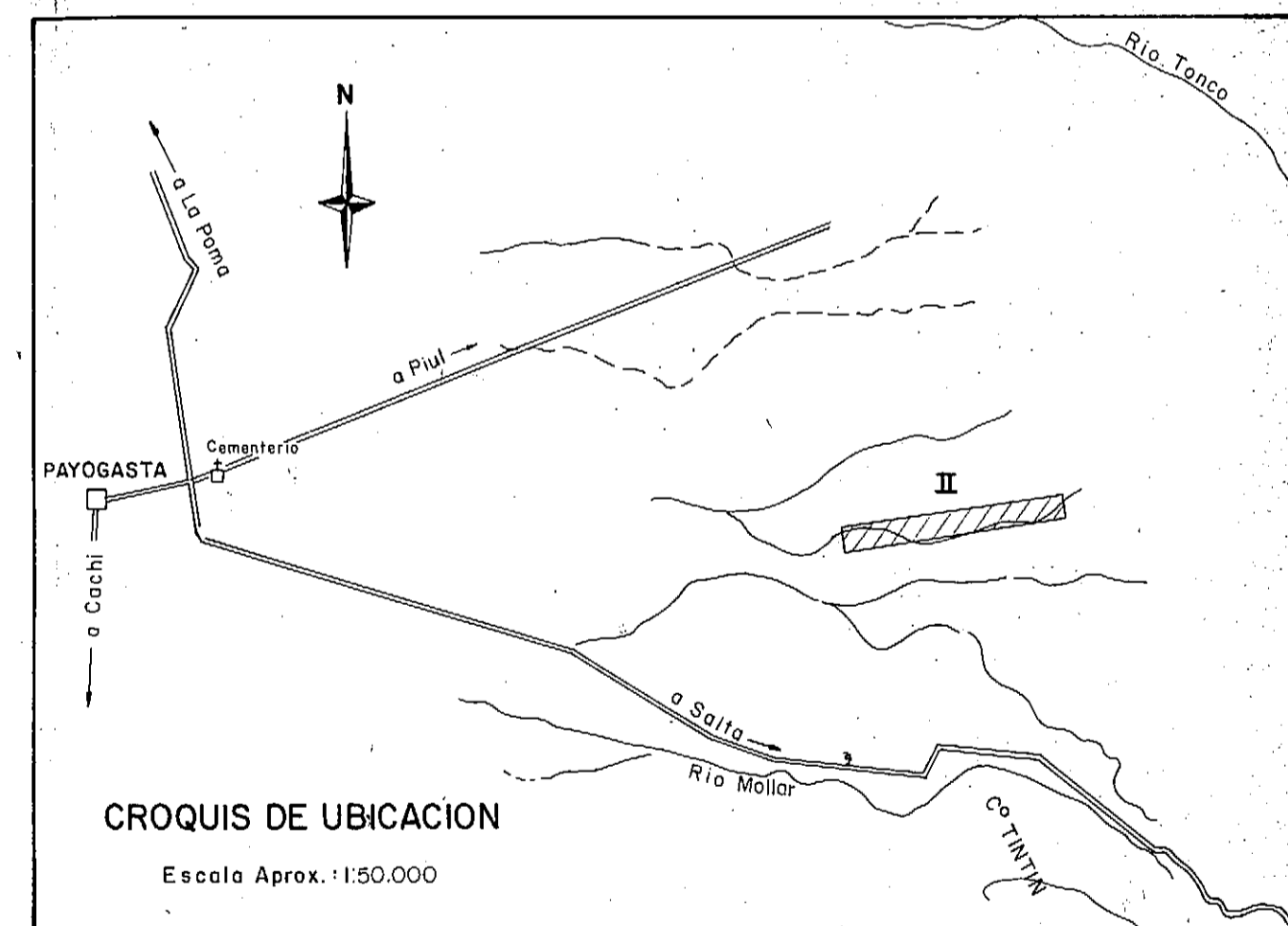
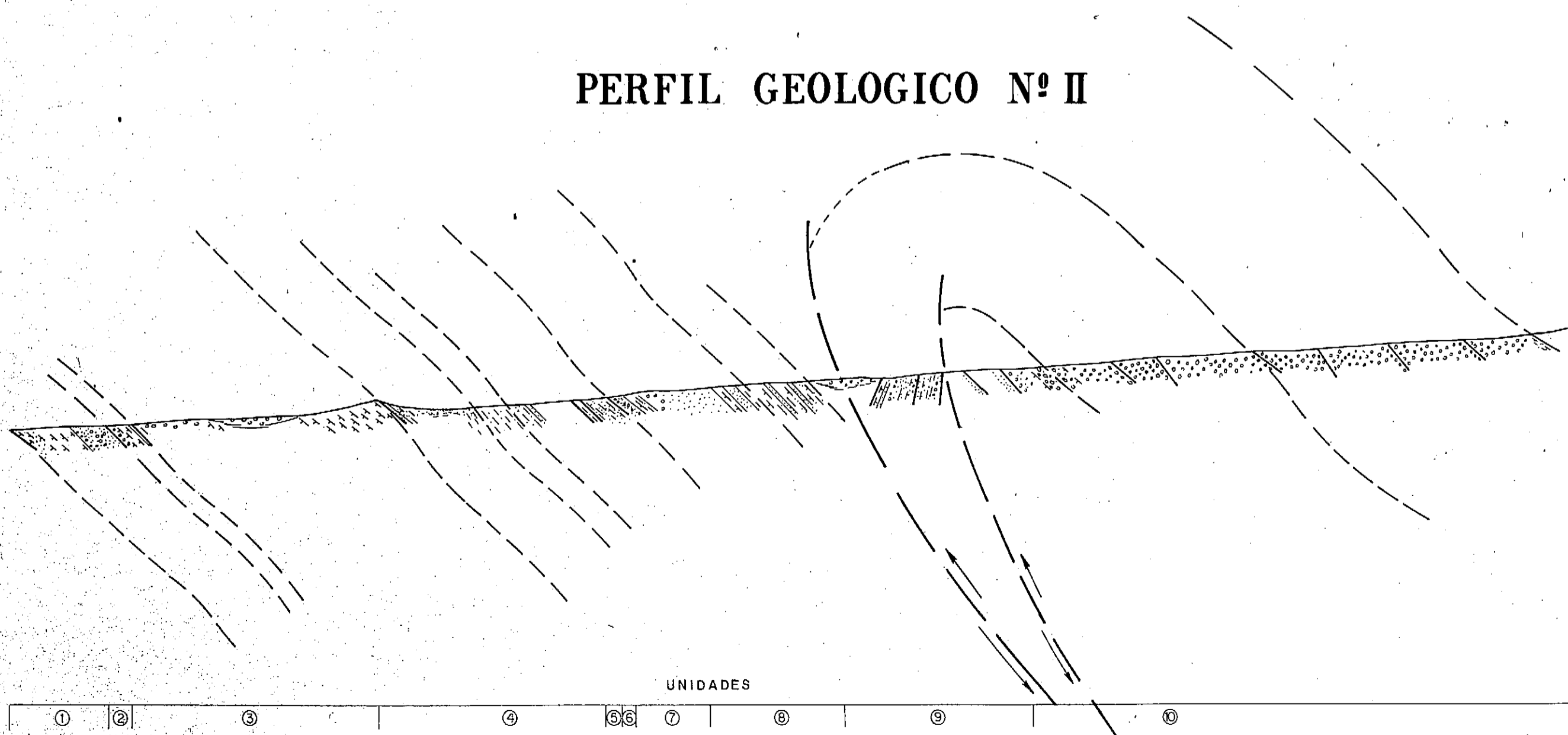
PLANO GEOLOGICO



REFERENCIAS

- MARGAS
- ARENISCAS FINAS
- ARENISCAS MEDIANAS
- ARENISCAS GRUESAS
- CONGLOMERADOS
- LIMOLITAS
- YESO
- RUMBO Y BUZAMIENTO
- FALLA INDICACION DE LABIO BAJO

PERFIL GEOLOGICO Nº II



		<p>PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE</p>			
<p>REPUBLICA ARGENTINA</p>		<p>PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO</p>		<p>AGENCIA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS</p>	
<p>ESCALA 1:5000</p>		<p>AUTORES: A. FUERTES - R. DE FELIPPI</p>		<p>PERFIL Nº II</p>	
<p>DIBUJO: V. GALIAN</p>		<p>REVISOR: R. RODRIGUEZ</p>		<p>PLANO Y PERFIL GEOLOGICO</p>	
<p>Vº Bº: E. A. LOPEZ</p>		<p>Nº DE ARCHIVO:</p>		<p>QUEBRADA: ENTRE RIO MOLLAR Y QDA. TONCO</p>	
<p>FECHA: ABRIL 1980</p>		<p>Area: PAYOGASTA - CAMPO LARGO</p>		<p>Prov.: SALTA</p>	

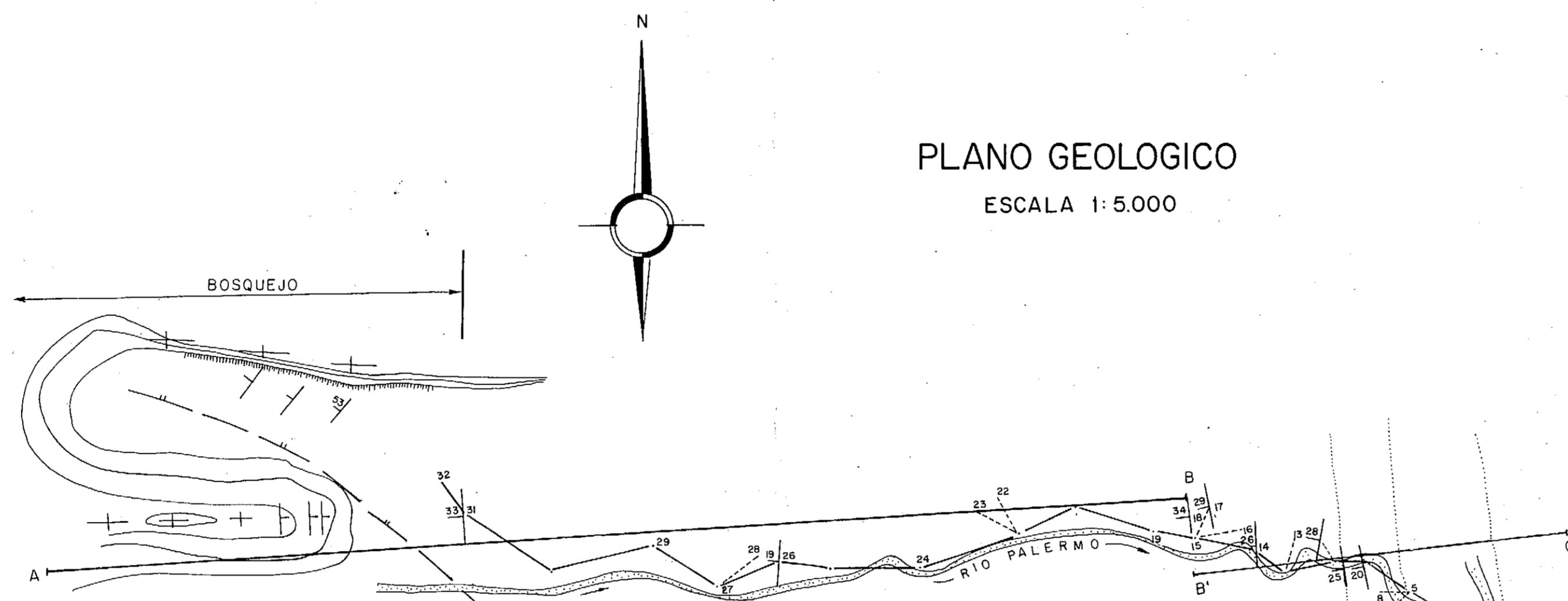
COLUMNA ESTRATIGRAFICA

EDAD	GRUPO	SUB GRUPO	FORMACION	ESPESOR	LITOLOGIA
CRETACEO	GRUPO SALTA	Forma	Forma	40	ARENISCAS
		Forma	Forma	40	ARENISCAS
PUNOVISIANA	GRUPO SALTA	Forma	Forma	40	ARENISCAS
		Forma	Forma	40	ARENISCAS

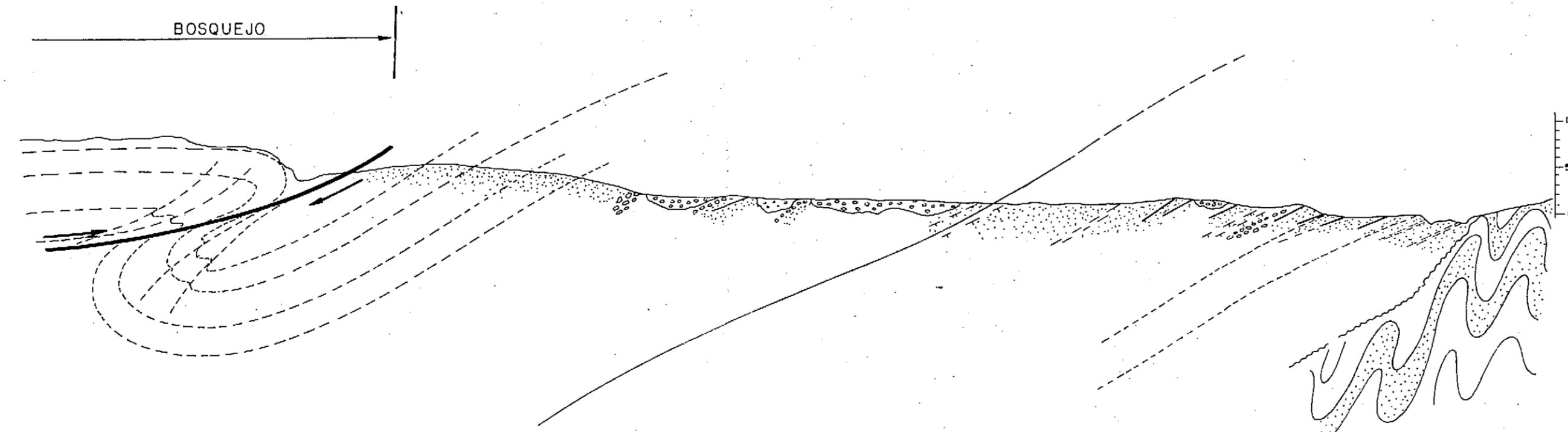
ESC. 1:5.000

PLANO GEOLOGICO

ESCALA 1:5.000



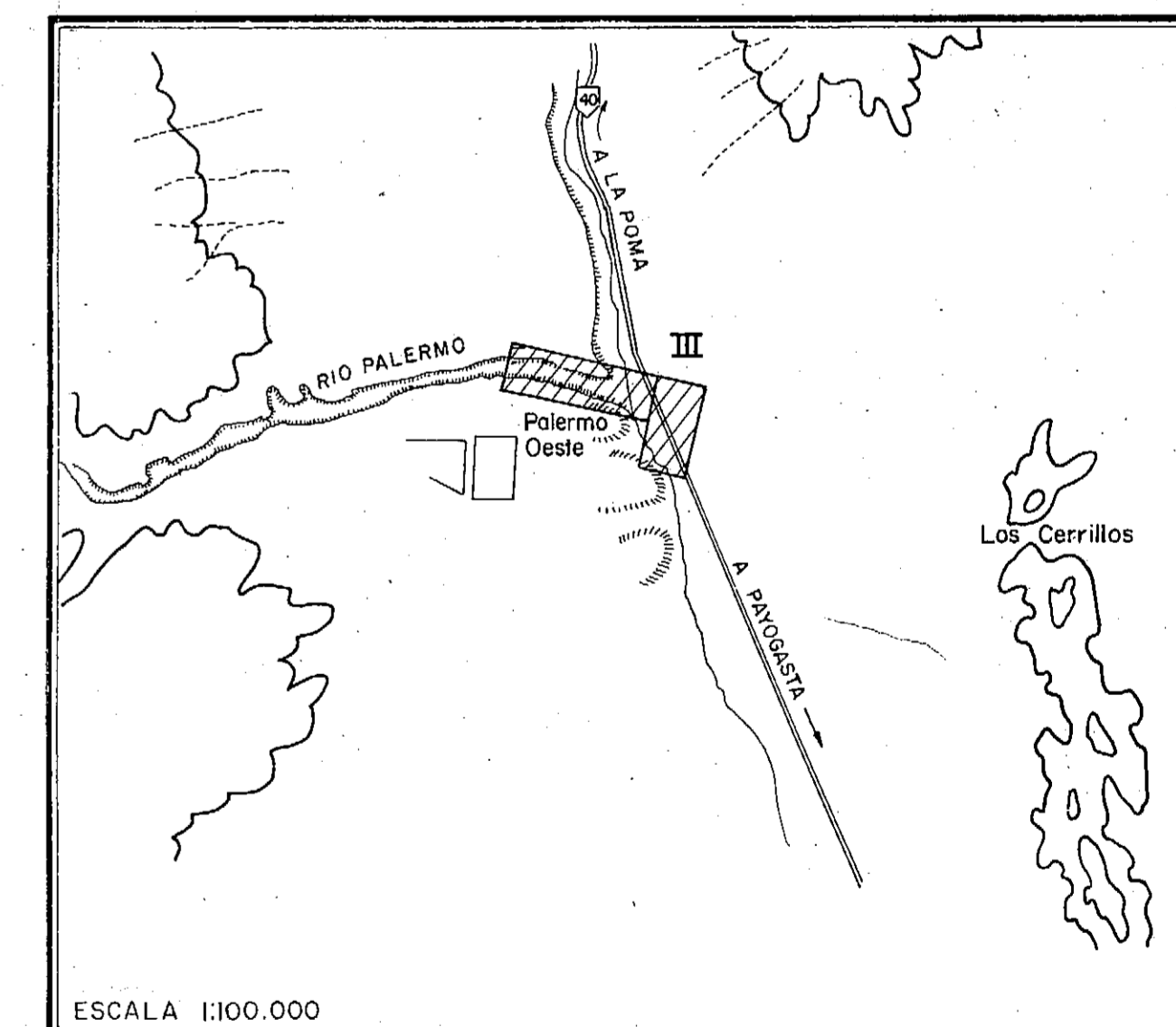
PERFIL GEOLOGICO N° III



REFERENCIAS

- RUMBO Y BUZAMIENTO
- FALLA CON INDICACION DE LABIO BAJO
- SEDIMENTOS CONGLOMERADICOS
- MARGAS
- ARCILLAS
- ARENISCAS CALCAREAS
- ARENISCAS
- FILITAS Y ARENISCAS
- ESTRATIFICACION ENTRECruzADA

PLANO DE UBICACION



ESCALA 1:100.000

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS
 CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
 INSTITUTO NACIONAL
 DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS
PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS
 PARA EL DESARROLLO
 ARGENTINA (FAO/UNEP/INIA)
 1982, No. 00-104-PRO

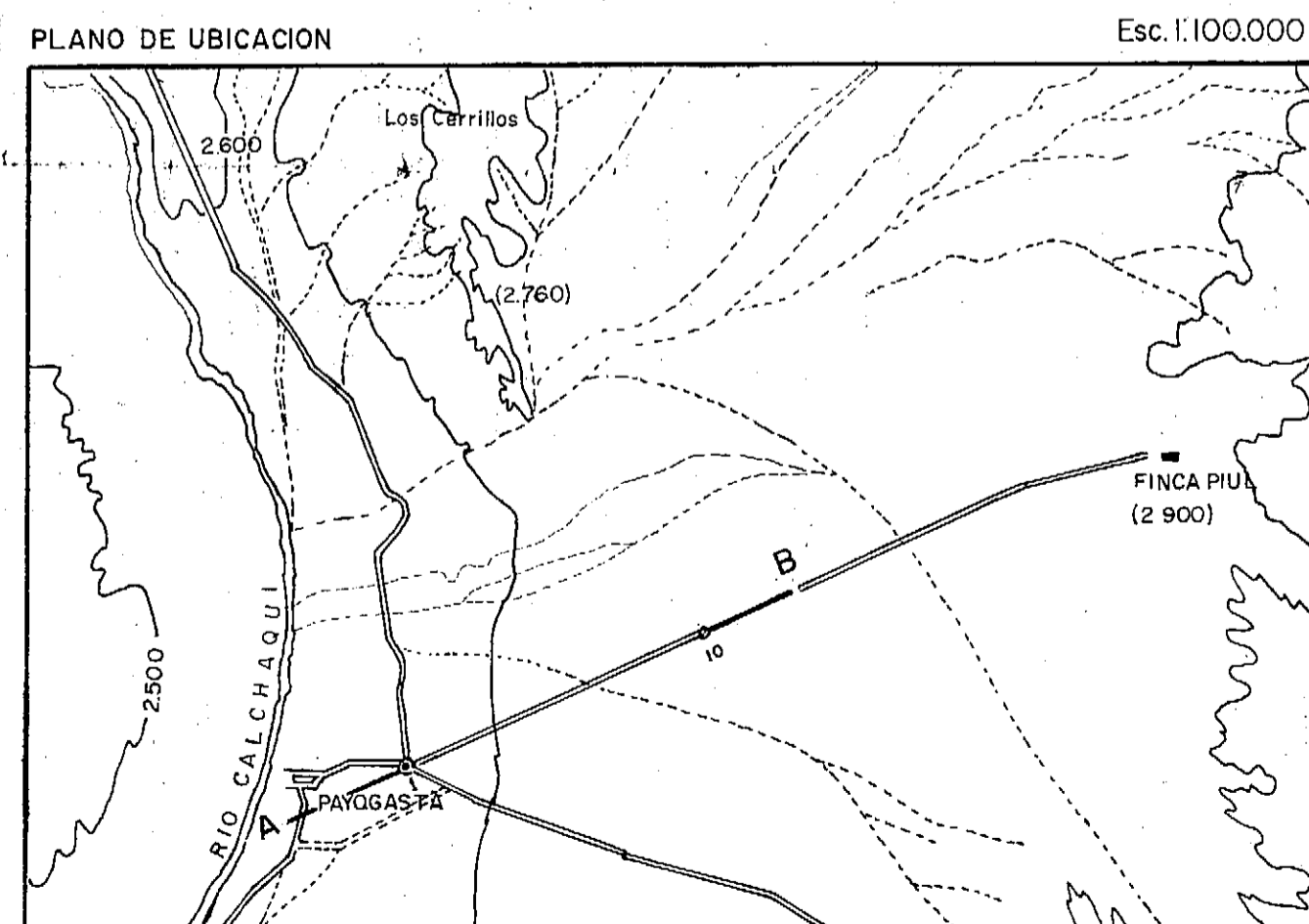
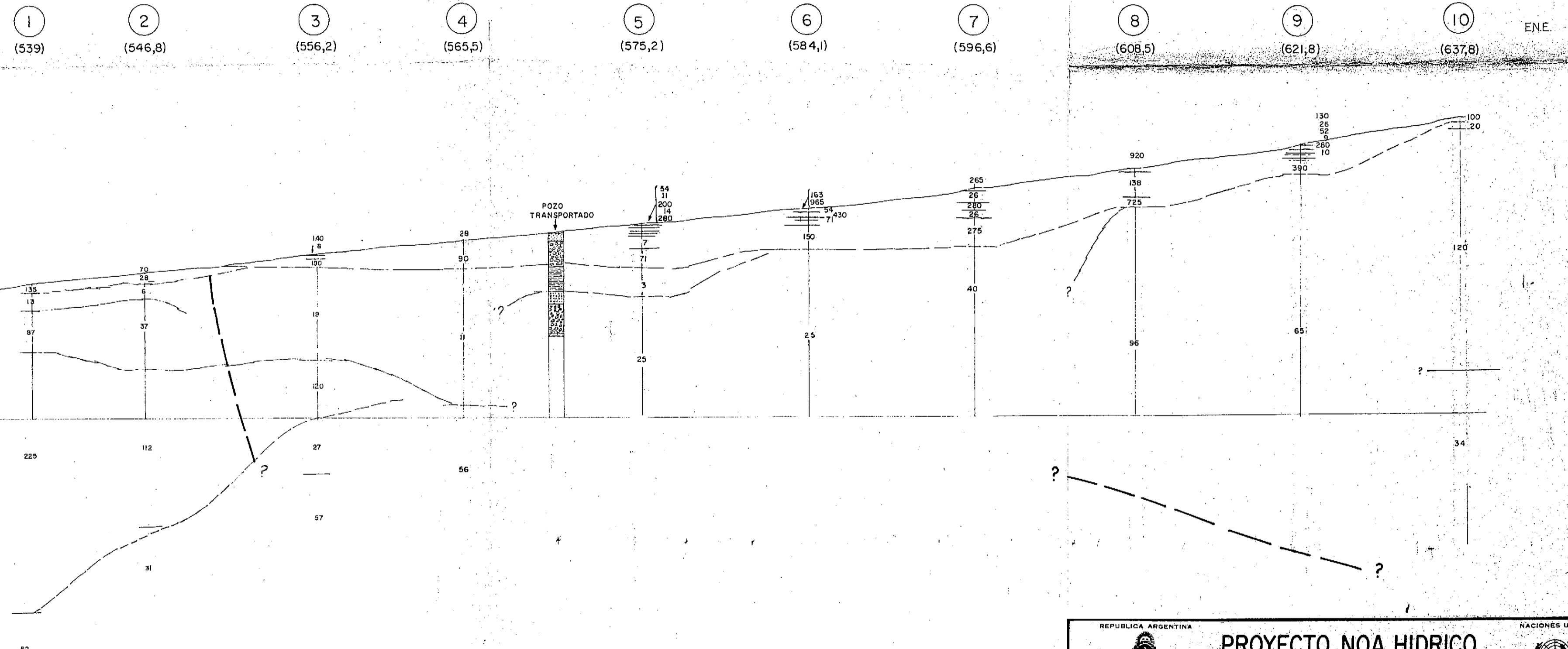
ESCALA 1:5.000

AUTOR A. FUERTES-R. DE FELIPPI	PLANO Y PERFIL GEOLOGICO DE LA QUEBRADA DE PALERMO	PERFIL N° III
DIBUJO S. VISTAS		
REVISO A. RODRIGUEZ	Area: PAYOGASTA-CAMPO LARGO	
V° B° E. A. LOPEZ	Prov.: SALTA	
N° DE ARCHIVO		
FECHA JUNIO 1980		

PAYOGASTA-PIUL PERFIL A-B

O.S.O.

Esc. Hor. 1:100.000
Esc. Vert. 1:2.000



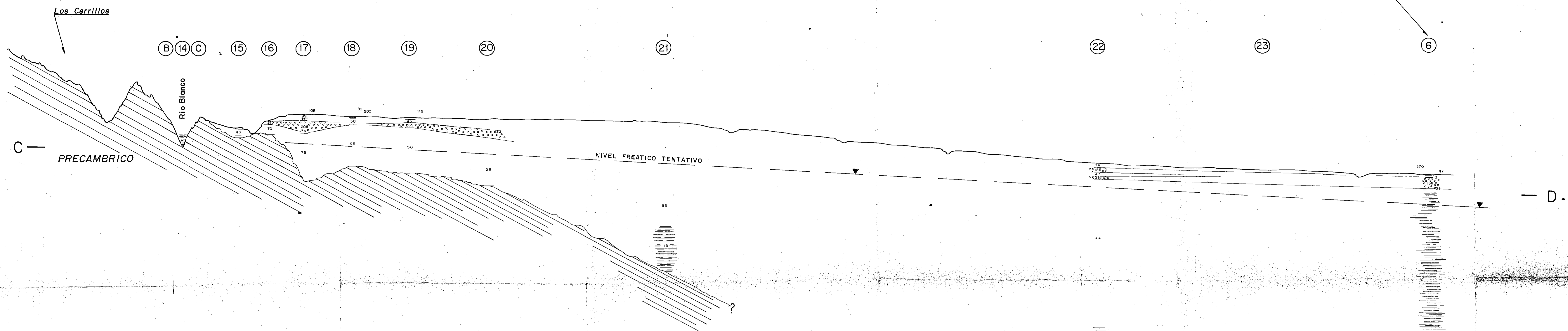
- REFERENCIAS:**
- ③ S.E.V.
 - (621,8) COTA RELATIVA
 - 225 VALORES DE RESISTIVIDAD (Ω m)

REPUBLICA ARGENTINA SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS		NACIONES UNIDAS PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO ARGENTINA / FAO/INIA/INTA
PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE		
ESCALA ESC. VERT. 1:2.000 - HOR. 1:100.000		
AUTOR A. FUERTES	PERFIL GEOELECTRICO A-B PAYOGASTA-PIUL	PLANO N°
DIBUJO S. VISTAS		
REVISOR	Area: PAYOGASTA CAMPO LARGO Prov.: SALTA	
Vº Bº E.A. LOPEZ		
Nº DE ARCHIVO		
FECHA NOVIEMBRE 1980		

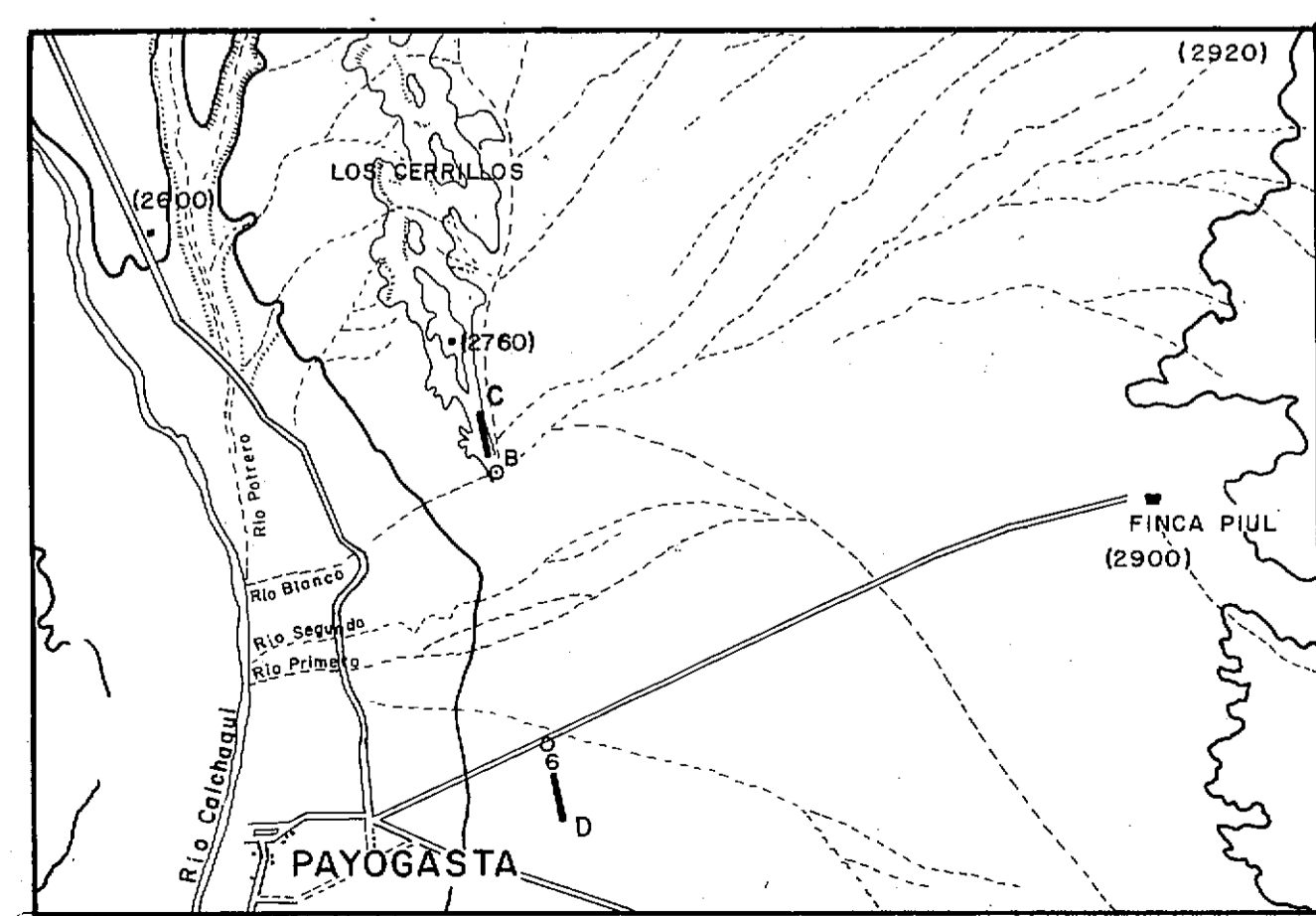
Norte

Sur

PERFIL GEOELECTRICO C-D



PLANO DE UBICACION
ESCALA 1:100.000



REFERENCIAS

- 21 S.E.V.
- B S.E.V. PARAMETRICOS
- 43 VALORES DE RESISTIVIDAD (Ω.m)

REPUBLICA ARGENTINA PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS NACIONES UNIDAS PROGRAMA DE LAS NUUU PARA EL DESARROLLO ARGENTINA / 1980/01/01 0001/0001/0001	
ESCALA HORIZONTAL 1: 5.000 VERTICAL 1: 2.500	AUTOR A. FUERTES DIBUJO A. RODRIGUEZ REVISO A. RODRIGUEZ Vº Bº ING. E.A. LOPEZ Nº DE ARCHIVO FECHA NOVIEMBRE 1980
PERFIL GEOELECTRICO (C-D) Los Cerrillos - Picada a Piul Area: PAYOGASTA-CAMPO LARGO Prov: SALTA	

ANEXOS

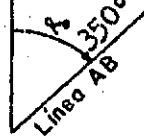
A N E X O I

Planillas de Campaña de S.E.V.

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

AREA: PAYOGASTA
PROV. SALTA

AZIMUT
N.M.



S.E.V Nº 2
En picada a Piul a 350m
del cruce con Ruta 40

OPERADOR:

A. FUERTES-D. DE FELIPPI-R. SOLER

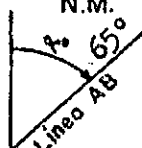
D
28

M
4

A
78

OA	MN	K	ΔV	I	P	OBSERVACIONES
2	1	11.8	214	66	38.3	60 v.
3	"	27.5	43.2	39	30.5	"
4	"	49.5	28	53.1	26.1	"
5	"	77.8	29.5	97.5	23.5	"
6	"	112.3	18	95	21.3	"
8	"	200.3	8	91	17.6	"
10	"	313.4	2.6	59.4	13.7	"
13	"	530.1	5.2	261.5	10.5	"
16	"	803.5	2.7	22.1	9.8	"
20	"	1.255.8	1.7	212.5	10	"
20	5	247.4	14.4	264	13.5	100 v.
25	"	388.8	8.2	225	14.2	"
32	"	639.5	8.03	337	15.2	"
40	"	1.001.4	4.04	232	17.4	"
50	"	1.566.9	4.8	346.5	21.7	"
65	"	2.650.7	4.15	420	26.2	145 v.
80	"	4.017.3	4.2	560	30.1	"
100	"	6.279.3	3.5	683.5	32.1	"
130	"	10.614.7	1.5	457	34.8	180 v.
130	20	2.638.9	6.7	453	39	"
160	"	4.005.5	3.4	307	44.4	"
200	"	6.267.5	2.8	290	49.7	"
250	"	9.801.8	2	363	54	"
250	50	3.887.7	5.5	374	57.2	"
320	"	6.394.7	2.4	252	60.9	"
320	20	16.069.3	0.9	253.5	57	"
400	50	10.013.8	2.1	343.5	61.2	"
500	"	15.668.7	0.9	251	56.2	"
500	200	3.769.9	4	212	71.1	"
600	"	5.497.8	2.8	224	68.7	Noto generador
800	"	9.896.0	4.8	750	63.3	
1.000	"	15.550.0	4.3	1183	56.5	

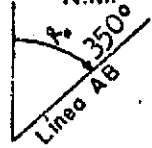
PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

AREA: PAYOGASTA PROV. SALTA		AZIMUT N.M. 		S.E.V N° 3 En planta a Final a 900m del cruce con Ruta 40		
OPERADOR: A. FUERTES - R. SOLER		D 4	M 6	A 80		
OA	MN	K	ΔV		P	OBSERVACIONES
2	1	11.8	491	95	61	60 v.
2.5	"	20.4	280	102.5	55.7	"
3.2	"	31.4	188.3	63.2	43.9	"
4	"	49.5	44.5	58	37.9	"
5	"	77.8	127	260	38	No estabiliza
6.5	"	131.9	27	79	45	"
8	"	200.3	23.6	91.4	51.7	"
10	"	313.4	22.8	119.5	59.8	"
13	"	530.1	13.5	106	67.5	120 v.
16	"	803.5	14	156	72.1	"
20	"	1.255.8	11.4	199	71.9	"
25	"	1.962.8	8	223.5	70.2	"
32	"	3.216.2	2.9	144	64.8	"
32	10	313.8	28.3	144.3	61.5	"
40	1	5.025.8	1.55	129	60	"
40	10	494.8	14.5	129	55.6	"
50	"	775.5	4.9	86	44.2	"
65	"	1.319.4	2.3	88	34.5	240 v.
80	"	2.002.7	3.2	231	27.7	"
100	"	3.133.7	1.05	123	26.7	"
100	10	3.133.7	2.3	273	26.4	240 v. -o/3 elec.yml
130	"	5.301.4	1.2	216	29.4	" " "
130	50	1.022.6	6.25	217	29.4	" " "
160	"	1.569.2	17.7	829	33.5	" " "
200	"	2.474.0	3.4	224	37.5	" " "
250	"	3.887.7	8	790	39.4	" " "
320	"	6.394.7	2	317	40.3	" " "
400	"	10.013.8	5.2	1.193	43.6	" " "
500	"	15.668.7	1.1	373	46.2	" " "
500	200	3.769.9	4.6	393	44.1	" " "
650	"	6.476.2	4	563	46	" " "
800	"	9.896.0	5.1	1.043	48.4	" " "
1.000	200	15.550.9	1.4	412	52.8	" " "

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

AREA: PAYOGASTA
PROV.: SALPA

AZIMUT
N.M.



S.E.V N^o 4

En picada a Pinal a 1.350
m del cruce con Ruta 40

OPERADOR:

A. FUENTES-R. DE FELIPE-B. SOBER

D
01

M
05

A
80

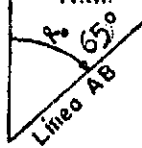
OA	MN	K	ΔV	i	P	OBSERVACIONES
2	1	11.8	116	57	24	60 v.
3	"	27.5	33	39	23.3	"
4	"	49.5	29.5	72.4	19.9	" Suelo húmedo
5	"	77.8	43	143	23.4	"
6	"	112.3	13.1	58.6	25	"
8	"	200.3	13	89	29.2	100 v.
10	"	313.4	11.1	101.5	34.3	"
13	"	530.1	23	301.5	40.4	"
16	"	803.5	14	263.5	42.7	100v. agua con sal
20	"	1.255.8	5.2	154	42.4	" "
25	10	188.5	28.3	124.5	42.8	" "
32	"	313.8	22.3	166.5	42	100 v.
40	"	494.8	27.5	351.5	38.7	180 v.
50	"	775.5	15.3	345	34.4	"
65	"	1.319.4	7.6	344	29.2	"
80	"	2.002.7	2.4	213	22.6	"
100	"	3.133.7	4.6	693.5	20.8	" c/3 electrodo
130	"	5.301.4	2.6	733.5	18.8	" "
160	"	8.034.6	0.9	368	19.6	" "
130	20	2.638.9	6.0	722	22.3	" "
160	"	4.005.5	2.25	392.5	23	" "
200	"	6.267.5	1.8	514	21.9	" "
250	"	9.801.8	2	733	26.7	" "
250	50	3.887.7	5.4	756	27.8	" "
320	"	6.394.7	3.2	640.5	31.9	" "
400	"	10.013.8	2.25	641.5	35.1	" "
500	"	15.668.7	1.05	413.7	39.8	" "
600	"	22.580.2	0.5	240	47	" "
600	200	5.497.8	2	251.5	43.7	" "
800	"	9.896.0	1.1	231	47.1	" "

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

AREA: PAYOGASTA

PROV. SALTA

AZIMUT
N.M.



S.E.V Nº 5

En picada a Nivel a 1.900
m del cruce con Ruta 40

OPERADOR: A. PUERTES

R. SOLER

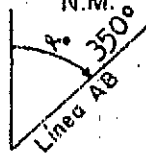
D 06	M 06	A 80
---------	---------	---------

OA	MN	K	ΔV	i	P	OBSERVACIONES
2	1	11.8	100	43	27.4	60v. 1 e. s/sal.
2.5	"	20.4	67.3	57.1	24	" " "
3.2	"	32.4	58	79	23	" " "
4	"	49.5	70.2	136.2	25.5	" " "
5	"	77.8	69	173	31	" " "
6.5	"	131.9	65	232	37	" " "
8	"	200.3	35.6	172	41.4	105 v. " "
10	"	313.4	43	271	49.7	60 v. " "
13	"	530.1	17.2	157	58	" " "
16	"	803.5	7.1	94	60.7	105 v. " "
20	"	1.255.8	6.8	144	59.3	" " c/sal
25	"	1.962.8	12.1	411	57.8	" 3 e. "
32	"	3.216.2	4.5	260	55.7	" " "
40	"	5.025.8	2.45	229	53.8	" " "
40	5	1.001.4	18	245	73.5	" " "
50	1	7.853.2	0.9	158	44.4	" " "
50	5	1.566.9	6.7	163.5	64.2	" " "
65	"	2.650.7	3.1	198	41.5	" " "
80	"	4.017.3	2.7	317	34.2	" " "
100	"	6.279.3	2	391	32.1	" " "
130	"	10.614.7	0.9	356	26.8	" " "
100	20	1.555.1	19	960	30.8	" " "
130	"	2.638.9	3.05	363	22.2	" " "
160	"	4.005.5	2.8	544	20.6	" " "
200	"	6.267.5	2.1	650	20.2	" " "
200	100	1.178.1	13.3	654	23.9	" " "
250	20	9.801.8	0.65	305	21	" " "
250	100	1.884.9	4.4	334	24.8	" " "
320	"	3.138.4	2.4	280	26.9	" " "
400	"	4.948.0	0.85	153	27.6	" " "
400	200	2.356.2	1.9	186	24.1	" " "
500	"	3.769.9	1.4	207	25.5	" " "
650	"	6.476.2	1.2	276	28.1	" " "
800	"	9.896.0	0.9	270	33	" " "

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

AREA: PAYOGASTA
PROV. SALTA

AZIMUT
N.M.



S.E.V N° 6

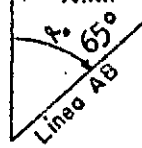
En picada a Pinal a 2.400 m del cruce con la Ruta 40.

OPERADOR:
A. FUERTES-R. DE FELIPPI-R. SOLER

D	M	A
26	04	80

OA	MN	K	ΔV	I	P	OBSERVACIONES
3	1	27.5	112	13.35	230.7	50 v.
4	"	49.5	44.3	10.5	208.8	"
5	"	77.8	26.4	13.2	155.6	100 v. con sal
6	"	112.3	15.3	13.9	123.6	" "
8	"	200.3	10.4	19.1	106	" "
10	"	313.4	1.6	4.6	109	100w. 3 e. o/sal
13	"	530.1	3.8	18.8	107	" " "
16	"	803.5	7.6	58.5	104.4	180w. " "
20	"	1.255.8	4.4	53.3	104	" " "
20	10	117.8	63	57.2	129.7	" " "
25	1	1.962.8	2.4	45.2	104.2	" " "
25	10	188.5	30.5	43.5	132.2	" " "
32	"	313.8	39	96.1	127.3	" " "
40	"	494.8	30	127.2	117	" " "
50	"	775.5	9.3	72.35	100	" " "
65	"	1.319.4	8.2	130.5	83	" " "
80	"	2.002.7	5.2	160	63	Idem-Barranca alta
100	"	3.133.7	6.3	414	47.7	180w. 3e. o/sal
130	"	5.301.4	5	653.5	40.6	" " "
130	50	1.022.6	24.2	609	40.6	" " "
160	"	1.569.2	6.1	336	37.8	" " "
200	"	2.474.0	4.3	306	34	Notogener. 220 Volt.
250	"	3.887.7	2.4	293	31.8	180w. 3e. o/sal
320	"	6.394.7	1.3	263	31.6	" " "
320	100	3.138.4	2.1	184	35.8	" " "
400	"	4.948.0	3.6	490	36.3	" " "
500	"	7.775.4	1.2	254	36.7	" " "
500	200	3.769.9	2.35	265	37.4	" " "
600	"	5.497.8	2.8	450	38.7	" " "
800	"	9.896.0	1.5	403	37	" " "
1.000	"	15.550.9	0.9	323	43.3	" " "

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

AREA: PAYOGASTA PROV. SALTA				AZIMUT N.M. 		S.E.V Nº 7 En picada a Pinal a 2.900 m del cruce con Ruta 40		
OPERADOR: A. FUERTES R. SOLER						D 09	M 06	A 80
OA	MN	K	ΔV	i	P	OBSERVACIONES		
2	1	11.8	80.5	9.5	100	60v.	le.	m/sal
2.5	"	20.4	17.7	5	72.2	"	"	"
3.2	"	31.4	11.3	8.6	41.2	"	"	c/sal
4	"	40.5	21.4	32.2	33	105v.	"	"
5	"	77.8	10.5	26.4	30.9	"	"	"
6.5	"	131.9	4.3	19	29.8	"	"	"
8	"	200.3	4.7	29.6	31.8	"	"	"
10	"	313.4	3.3	28.6	36.2	"	"	"
13	"	530.1	3.3	41	42.6	"	3e.	"
16	"	803.5	2	34.5	46.6	"	"	"
20	"	1.255.8	2	47.3	53.1	"	"	"
20	5	247.4	12.4	53.6	57.2	200v.	"	"
25	1	1.962.8	3	98	60	"	"	"
25	5	388.8	17	103.2	64	"	"	"
32	"	639.5	4.3	41.4	66.4	"	"	"
40	"	1.001.4	9	134.3	67.1	"	"	"
50	"	1.566.9	4.7	107.2	68.7	"	"	"
65	"	2.650.7	4.8	164	77.6	"	"	"
80	"	4.017.3	3.8	175	87.2	"	"	"
100	"	6.279.3	1.5	110	85.6	"	"	"
100	20	1.555.1	6.0	112.2	83.2	"	"	"
130	"	2.638.9	2.8	98.1	75.3	"	"	"
160	"	4.005.5	2	114.5	69.9	"	"	"
200	"	6.267.5	2.3	234	61.6	"	"	"
250	"	9.801.8	1.2	214	55.0	"	"	"
250	100	1.884.9	6.3	238	49.9	"	"	"
320	20	16.069.3	0.5	179	44.8	"	"	"
320	100	3.138.4	2.3	177	40.8	"	"	"
400	"	4.948.0	2.05	290	34.9	"	"	"
500	"	7.775.4	0.45	113.5	30.8	"	"	"
500	200	3.769.9	1.2	117	38.6	"	"	"
650	"	6.476.2	1.2	223	24.8	"	"	"
800	"	9.896.0	1.5	399	37.2	"	"	"

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

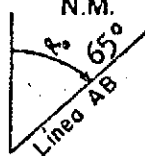
AREA: PAYOGASTA
PROV. SALTA

AZIMUT
N.M.

S.E.V N° 8

En picada a PiuI a 3.400
a del cruce con Ruta 40

OPERADOR: A. FUERTES
R. SOLER



D 10	M 06	A 80
---------	---------	---------

OA	MN	K	ΔV	L	P	OBSERVACIONES
2	1	11.8	229	4.9	551.5	60v. lo. s/sal
2.5	"	20.4	52	2.1	509	" " "
3.2	"	31.4	38.1	3.4	352	" " "
4	"	49.5	29.3	5.6	259	" " "
5	"	77.8	8	3.25	191.5	" " "
6.5	"	131.9	9.7	8.4	152.3	" " c/sal
8	"	200.3	5.8	7.8	148.9	" " "
10	"	313.4	3.7	8.3	140	" " "
13	"	530.1	4.6	17.2	141.8	" " "
16	"	803.5	4.2	23.6	146.7	" " "
20	"	1.255.8	2.8	23.6	149	" " "
25	"	1.962.8	5.3	67.5	154.1	100w. " "
32	"	3.216.2	3.5	63.6	177	" " "
40	"	5.025.8	2.7	76.6	177.1	" " "
50	"	7.853.2	0.8	38.3	164	" " "
50	10	775.5	9.1	43.4	162.6	" " "
100	"	3.133.7	4.7	106.8	137.9	" " "
130	"	5.301.4	4.1	186	116.8	" " "
160	"	8.034.6	2.6	195	107	" " "
160	20	4.005.5	5.1	197	103	" " "
200	10	12.558.5	3.2	394	102	" " "
200	20	6.267.5	6.1	396	96.5	" " "
250	"	9.801.8	1.3	138	92.3	" " "
320	"	16.069.3	1.4	275	81.8	" " "
320	50	6.394.7	3.5	285	78.5	" " "
400	20	25.117.0	0.7	260	67.6	" " "
400	50	10.013.8	1.65	257	64.3	" " "
500	"	15.668.7	0.35	101.4	51.1	" " "
500	200	3.769.9	1.5	119.1	50.6	" " "
650	"	6.476.2	1.5	263	36.9	c/Motogenerador
800	"	9.896.0	2.4	654	36.3	" " "
1.000	"	15.550.9	2.3	920	38.9	" " "

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

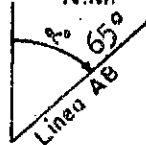
AREA: PAYOGASTA
PROV. SALTA

AZIMUT
N.M.

S.E.V N° 10

En picada a Piel a 4.400
m del cruce con la Ruta
40.

OPERADOR: A. FUERTES
R. SOLER

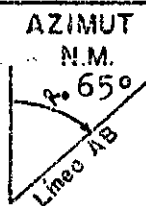


D	M	A
12	06	80

OA	MN	K	AV	I	P	OBSERVACIONES
2	1	11.8	338	93.2	42.8	
2.5	"	20.4	343	140.2	49.9	
3.2	"	31.4	343	179	60.1	
4	"	49.5	20	15.4	64.3	
5	"	77.8	13.1	16.7	61.0	
6.5	"	131.9	2	7	56.5	
8	"	200.3	3.4	14	48.6	
10	"	313.4	3.2	20	50.1	
13	"	530.1	1.5	15	53.0	
16	"	803.5	3.5	48	58.6	
20	"	1.255.8	1.9	35.9	66.5	
25	"	1.962.8	7.1	193.5	72.0	
32	"	3.216.2	6.4	272.5	75.5	
40	"	5.025.8	1.5	96.5	78.1	
40	10	494.8	22	124	87.8	
50	1	7.853.2	1.8	173	81.7	
50	10	775.9	21.6	175	95.7	
65	"	1.319.4	11.3	148	100.7	
80	"	2.002.7	8.9	162	110.0	
100	"	3.133.7	4.8	134	112.0	
130	"	5.301.4	7.1	341	110.4	
160	"	8.034.6	2.6	193	108.2	
200	"	12.558.5	1.2	140	107.6	
200	100	1.178.1	11.3	121	110.0	
250	"	1.884.9	10	188	109.3	
320	"	3.138.4	5	171.5	91.5	
400	"	4.948.0	4.55	306	73.6	
500	"	7.775.4	2.6	331	61	
500	200	3.769.9	6.1	360	63.9	
650	"	6.476.2	4.1	493	53.8	
800	"	9.896.0	5.6	1.112	49.8	
1.000	"	15.550.9	0.5	143	54.4	

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

AREA: PAYOGASTA
DPTO.: CACHI
PROV.: SALTA



S.E.V Nº 11
500m y Az 347° del
SEV 8

OPERADOR:
A. FUERTES - R. SOLER

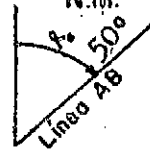
D 02 M 07 A 80

OA	MN	K	AV	i	P	OBSERVACIONES
2	1	11,8	320	5,8	651	45v - 1e - c/sal
2.5	"	20,4	98,2	3,6	556	" " "
3.2	"	31,4	58,2	4,4	415	90v " "
4	"	49,5	30,6	4,8	316	" " "
5	"	77,8	28,6	10,2	218	" " "
6.5	"	131,9	12,1	9,9	161	" " "
8	"	200,3	3,2	4,4	146	" " "
10	"	313,4	5,0	12,0	131	180v " "
13	"	530,1	9,2	44,2	110	" " "
16	"	803,5	8,6	69,8	99	" " "
20	"	1255,8	4,7	64,2	92	" " "
16	5	156,9	44,0	67,5	102	" " "
20	"	247,4	26,0	67,0	96	" " "
25	"	388,8	24,7	110,0	87,3	" " "
32,	"	639,5	13,0	105,0	79,2	" " "
40	"	1001,4	5,2	64,2	81,1	" " "
50	"	1566,9	2,4	45,1	83,4	" " "
65	"	2650,7	1,1	39,8	73,2	" " "
80	"	4017,3	0,8	44,0	73	" " "
65	20	647,9	4,4	41,7	68,4	" " "
80	"	989,6	3,0	43,8	67,8	" " "
100	"	1559,1	2,4	56,0	67,	" " "
130	"	2638,9	3,4	137,8	65,1	" " "
160	"	4005,5	1,0	65,3	61,3	" " "
160	100	725,7	6,2	78,2	57,5	" " "
200	"	1178,1	2,7	59,4	53,5	" " "
250	"	1884,9	2,0	63,2	59,6	" " "
320	"	3138,4	1,9	121,3	49,2	" " "
400	"	4948,0	0,6	63,7	46,6	" " "
500	"	7775,4	1,3	244,0	41,4	" " "

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

AREA: PAYOGASTA
DPTO.: CACHI
PROV.: SALTA

AZIMUT
N.M.



S.E.V N° 14

Al sur de los Cerrillos, en el río Blanco.

OPERADOR:
FUERTES - R.SOLER

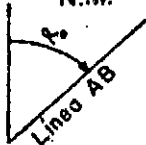
D 30 M 06 A 80

OA	MN	K	ΔV	I	P	OBSERVACIONES
2	1	11,8	182	4,4	488	50v - le - s/sal
2.5	"	20,4	62	3,6	351	" " "
3.2	"	31,4	40,4	4,5	282	" " "
4	"	49,5	19,2	3,9	244	" " "
5	"	77,8	12,3	4,35	220	" " "
6.5	"	131,9	8,6	5,7	199	" " "
8	"	200,3	33,5	36,2	185	100v - le - c/sal
10	"	313,4	17,9	32,0	175	" " "
13	"	530,1	14,4	43,0	177,5	" " "
16	"	803,5	7,3	33,0	178	" " "
20	"	1255,8	4,5	34,0	169	" " "
25	"	1962,8	2,9	37,4	152,2	" " "
32	"	3216,2	1,6	35,1	146,6	" " "
32	10	313,8	46,8	94,0	156,2	" 3e "
40	"	494,8	21,3	66,4	158,7	" " "
50	"	775,5	10,3	48,6	164,3	" " "
65	"	1319,4	6,3	50,6	164,3	" " "
80	"	2002,7	1,8	22,0	163,8	" " "
100	"	3133,7	4,0	74,4	168,5	180v " "
130	"	5301,4	1,5	45,1	176,3	" " "
160	"	8034,6	1,3	56,5	186,5	" " "
160	50	1569,2	7,7	63,4	191	" " "
200	"	2474,0	1,5	63,6	194,5	" " "
250	"	3887,7	2,8	51,0	213	" " "
320	"	6394,7	1,5	41,4	232	" " "
400	"	10013,8	1,4	54,0	260	" " "
320	100	3138,4	3,0	48,0	196	" " "
400	"	4948,0	2,4	52,8	225	" " "
500	"	7775,4	1,2	35,5	262	" " "

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

AREA: PAYOGASTA
DPTO.: CACHI
PROV.: SALTA

AZIMUT
N.M.



S.E.V Nº 27
En A° Valdez, a 300m
al este del S.E.V.
Nº 25

OPERADOR:
A. FUERTES - R. SOLER

D 15	M 10	A 80
---------	---------	---------

OA	MN	K	ΔV	i	P	OBSERVACIONES
2	1	11,8	10,6	38	33	45 volt - 3 elec.
2,5	"	20,4	5	3,4	30	
3,2	"	31,4	5	5,6	28	
4	"	49,5	16,3	31,3	26	
5	"	77,8	3,4	11,2	24	
6,5	"	131,9	2,9	16,9	23	
8	"	200,3	1,4	11,5	24	
10	"	313,4	1,5	16,8	28	
13	"	530,1	13	18,8	36	
16	"	803,5	1,25	26,1	38	
20	"	1255,8	1,2	35,1	43	
13	10	45,2	25,3	29,2	39	
16	"	72,6	43	76,3	41	
20	"	117,8	27,3	70,6	46	
25	"	188,5	20,8	74,3	53	
32	"	313,8	18	91	62	
40	"	494,8	5,4	38,6	69	
50	"	775,5	2,9	31,1	72	
65	"	1319,4	1,1	20	72	
40	20	235,6	18	65,1	65	
50	"	377	10,9	58	71	
65	"	647,9	6,1	55	72	
80	"	989,6	3,3	46,5	70	
100	"	1555,1	1,4	31,7	69	
65	50	226,2	16,3	51,5	72	
80	"	362,8	11,5	62,7	66	
100	"	589	6,5	56,1	68	
130	"	1022,6	3,5	54,8	65	
160	"	1569,2	2,3	55,2	65	
200	"	2474	1,1	39,5	69	
160	100	725,7	5	51,4	70	
200	"	1178,1	4,1	64,5	75	
250	"	1884,9	3,35	82,1	77	
320	"	3138,4	4,9	209	74	

(°): OA = 400 - MN = 100 - K = 4948 - V = 3,3 - i = 227 - = 72

(°)

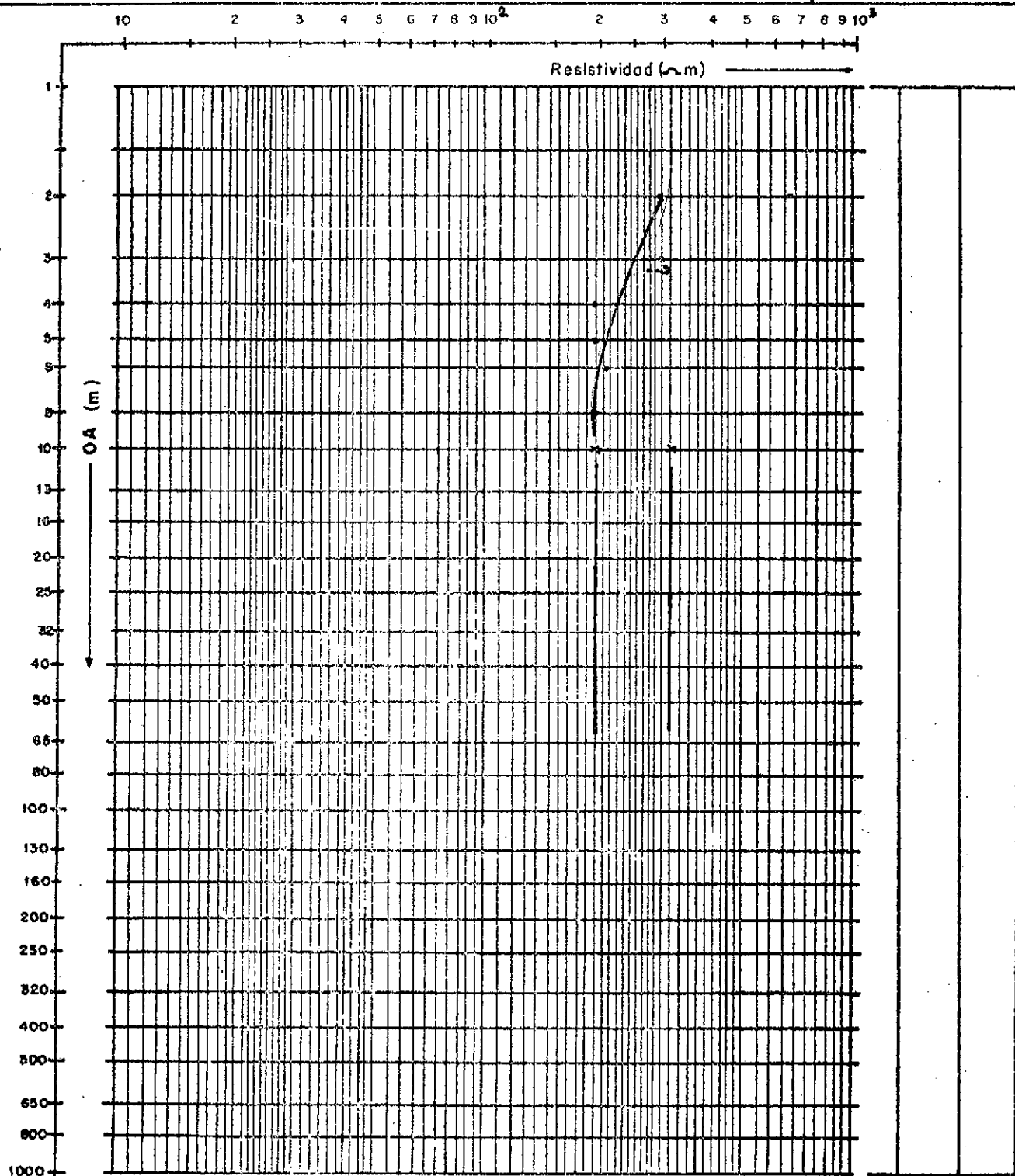
A N E X O II

Gráficos e Interpretación de los S.E.W.

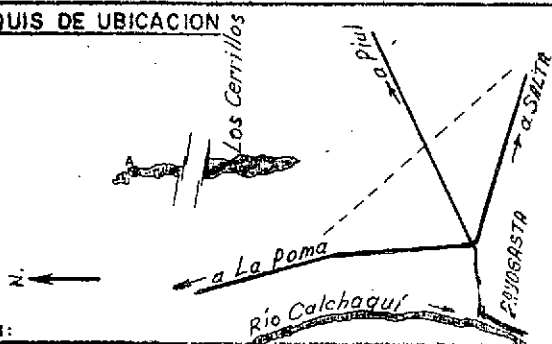
AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V N°

A



CROQUIS DE UBICACION



Coordenada aprox.

X:

Cota:

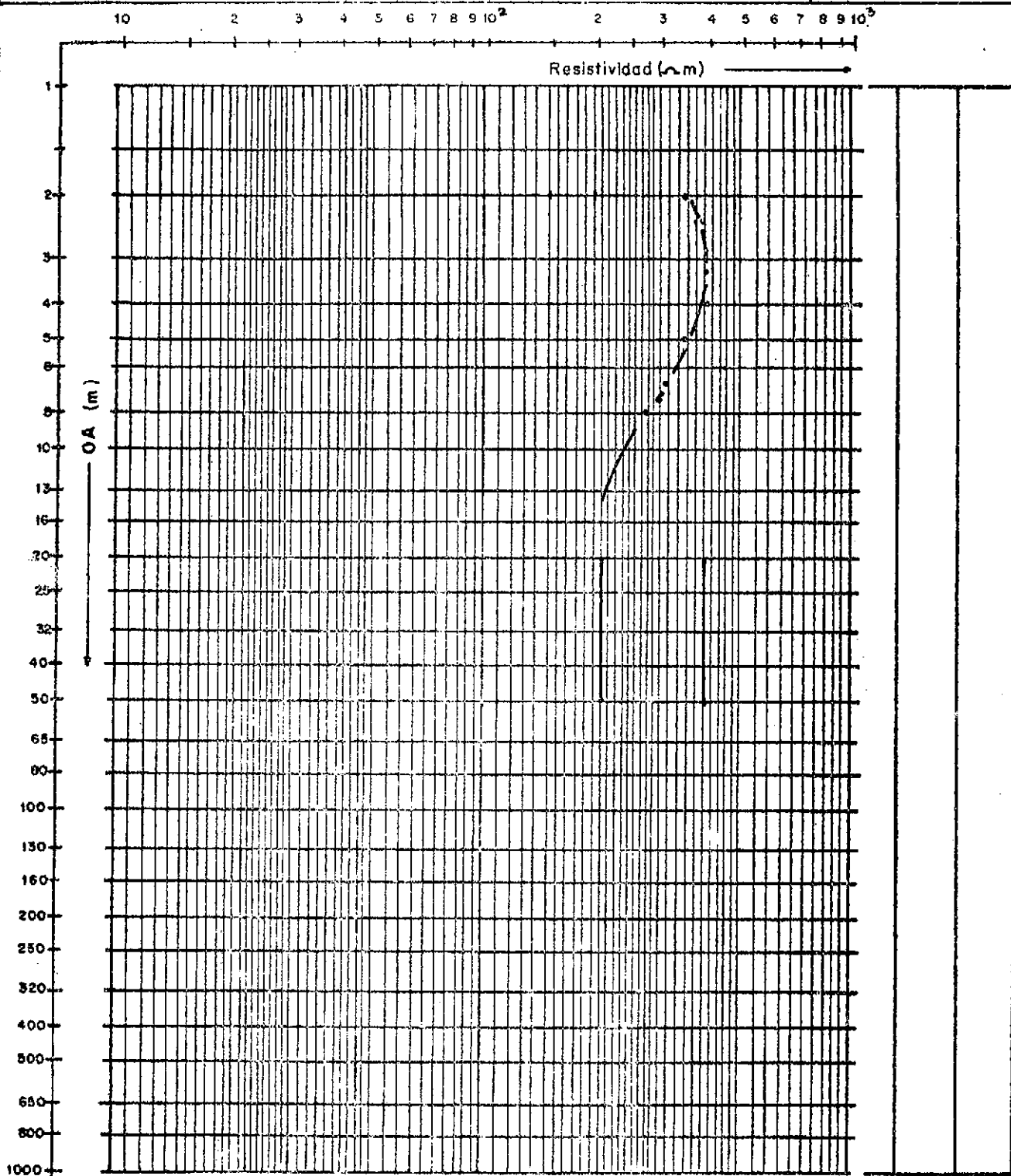
Y:

Escala:

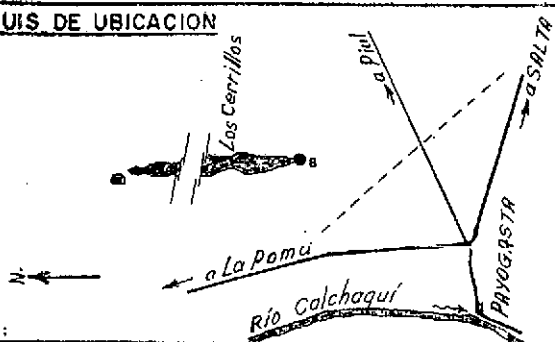
AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº

B



CROQUIS DE UBICACION



Coordenada aprox. X:

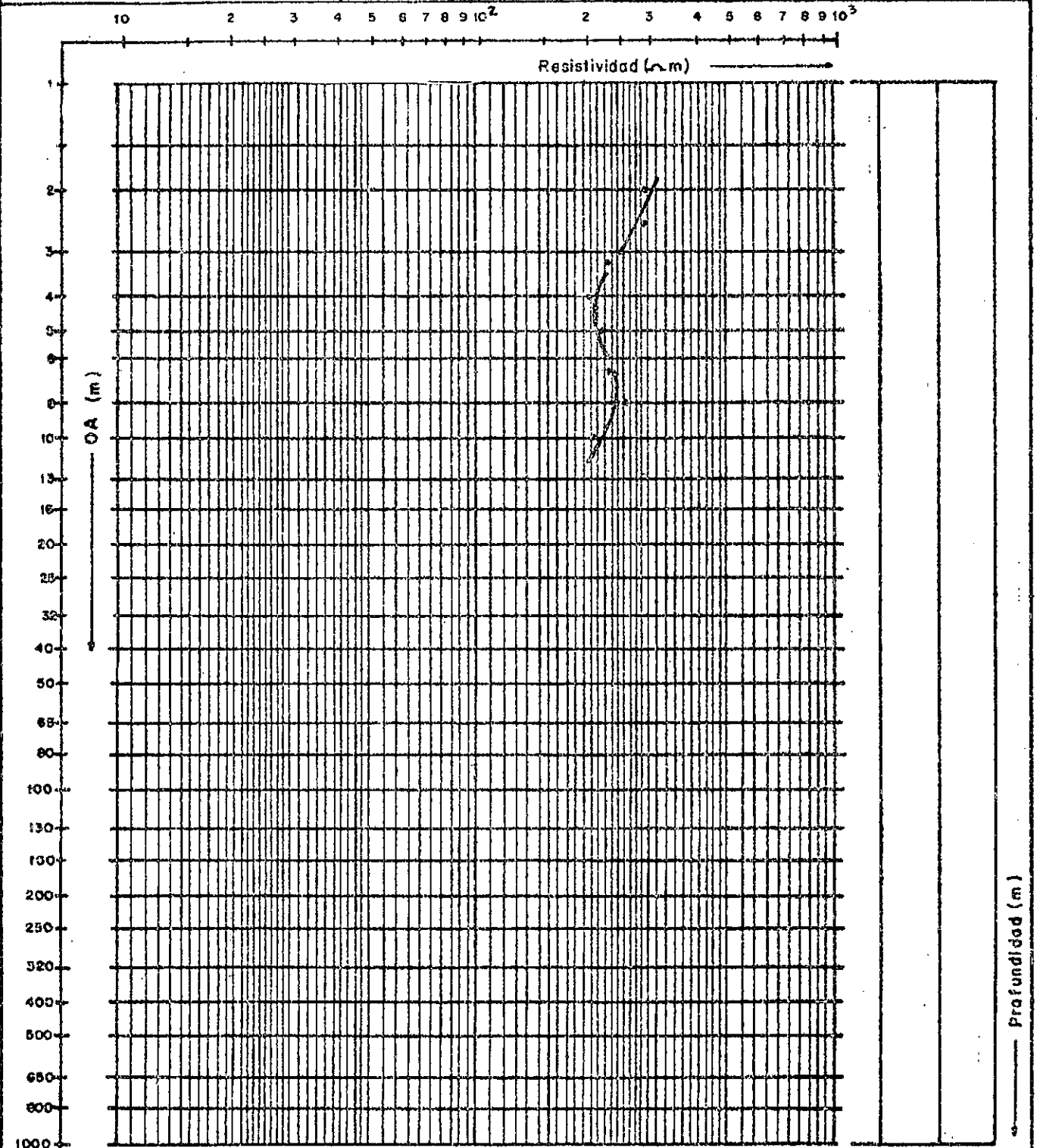
Y:

Cota:

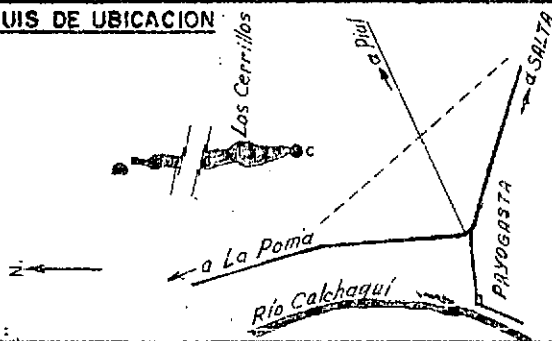
Y:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº C



CROQUIS DE UBICACION



Coordenada aprox. X:

X:

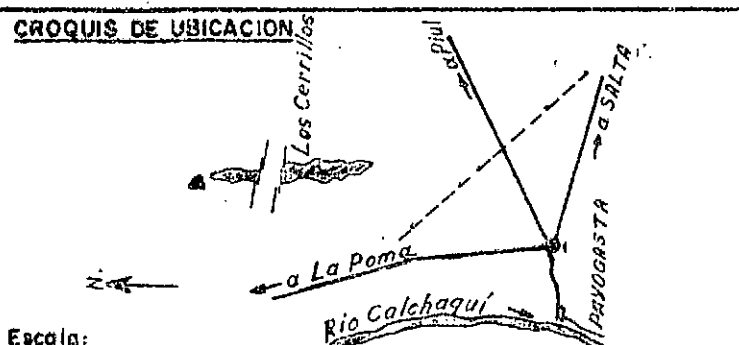
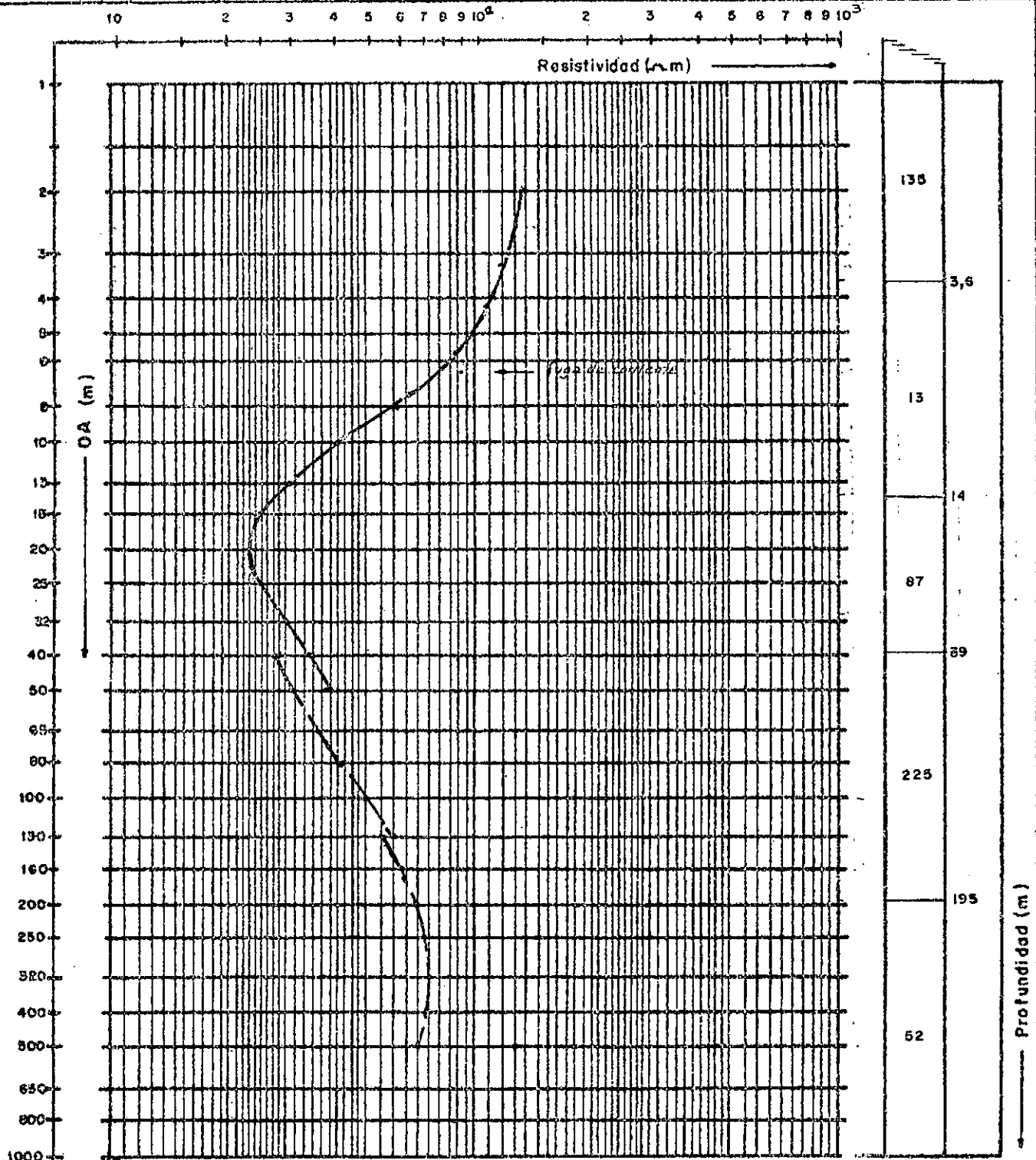
Cota: Y:

Y:

Escala:

Profundidad (m)

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA S.E.V Nº 1

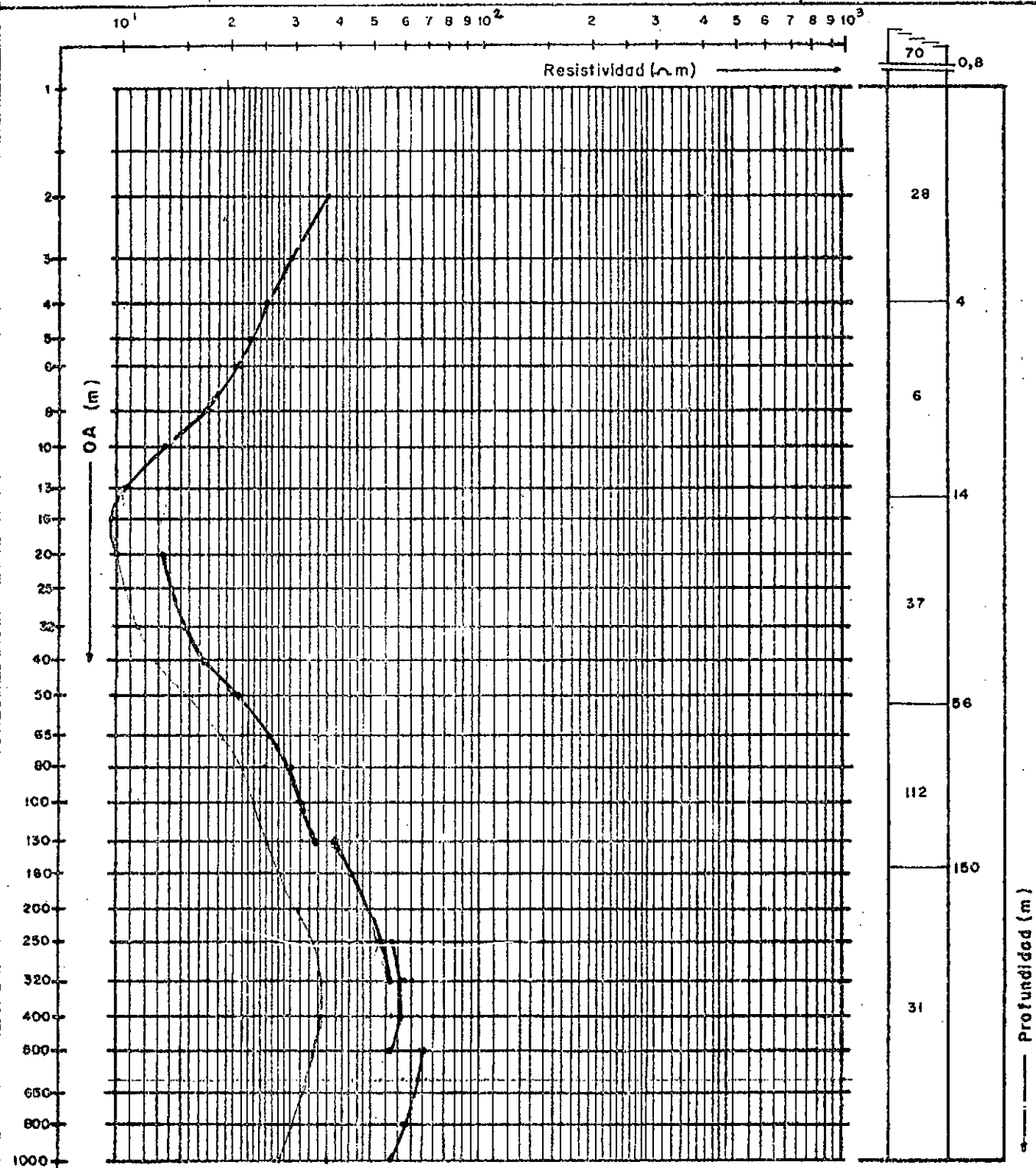


Coordenada aprox.	X:
Cota:	Y:

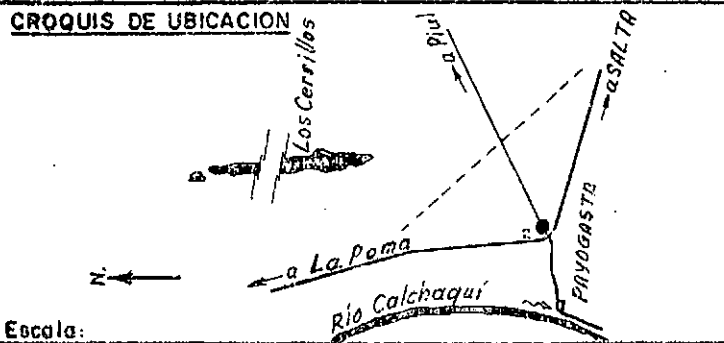
Escala:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 2



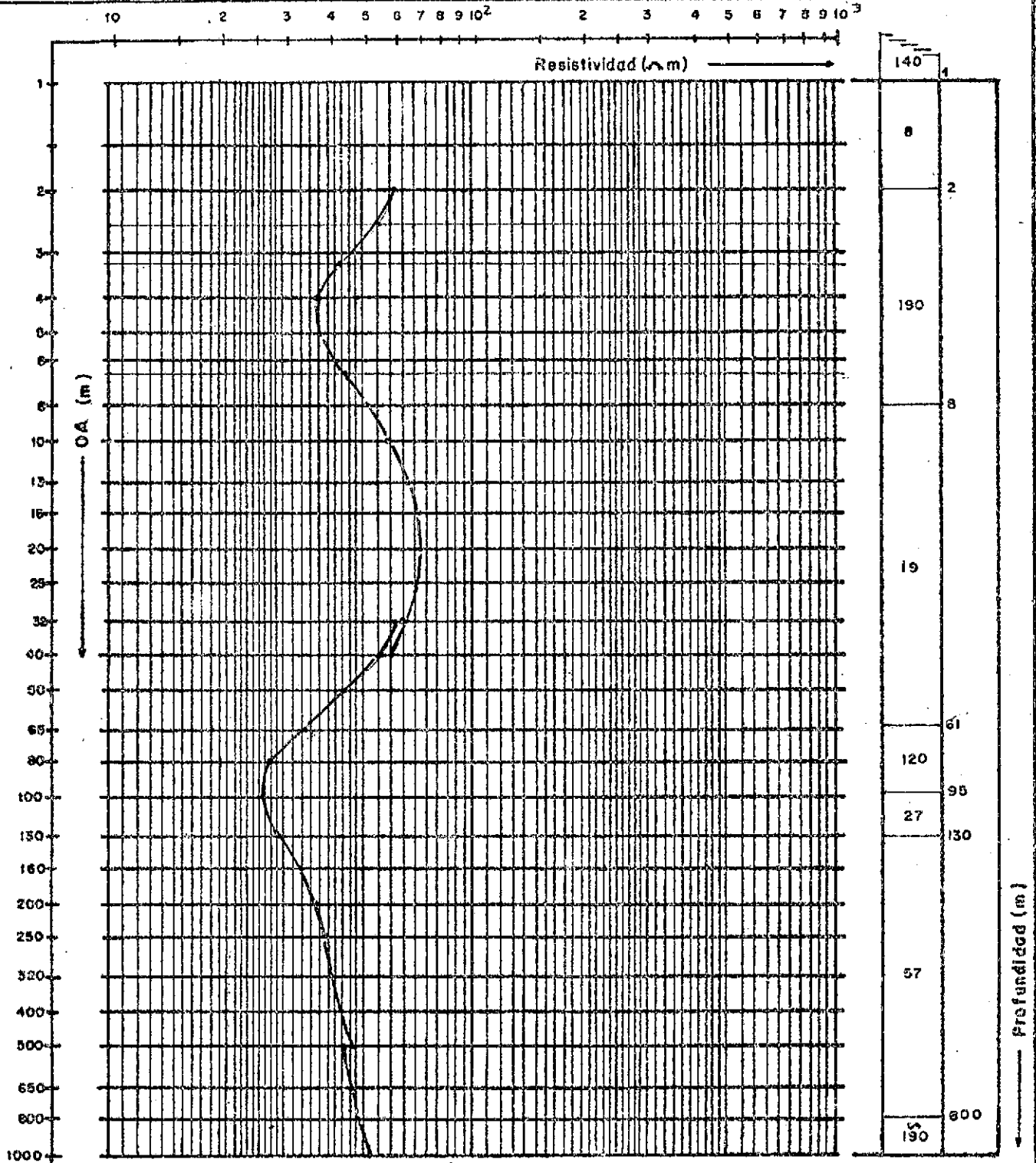
CROQUIS DE UBICACION



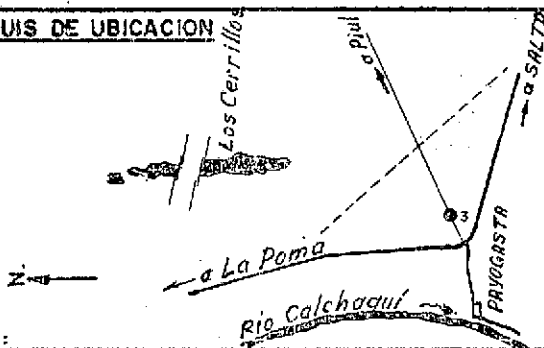
Coordenada aprox.	X:
Cota:	Y:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 3



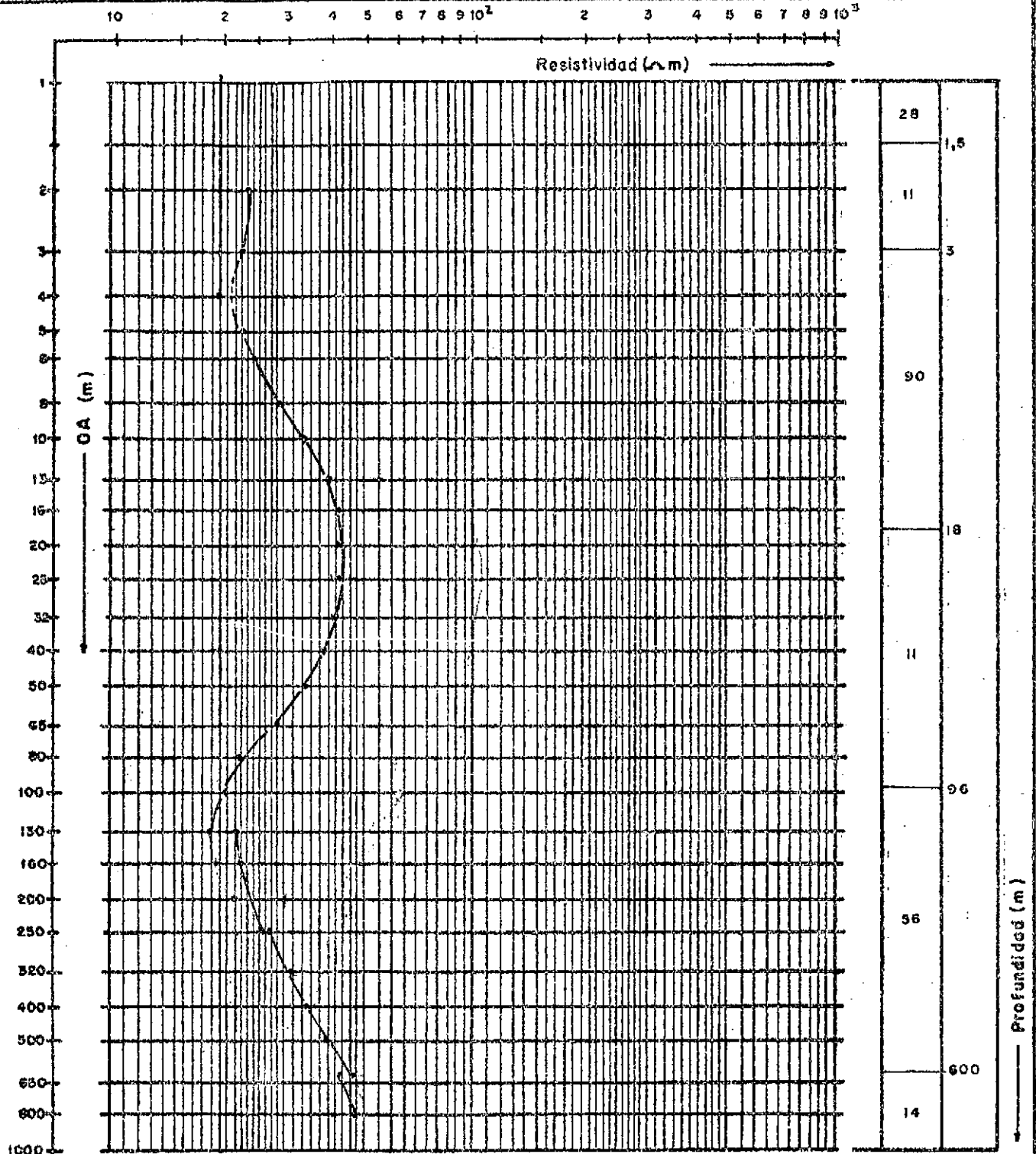
CROQUIS DE UBICACION



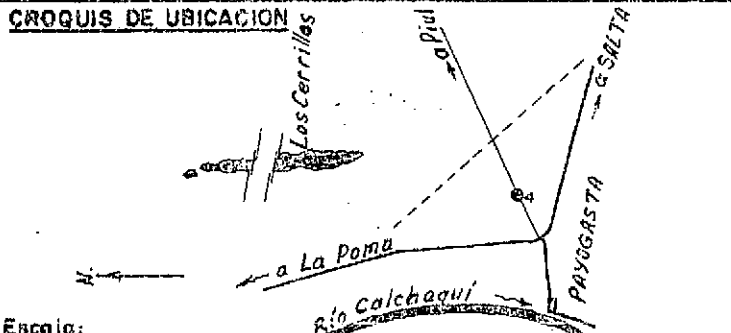
Coordenada aprox.	X:
Cota:	Y:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 4



CROQUIS DE UBICACION

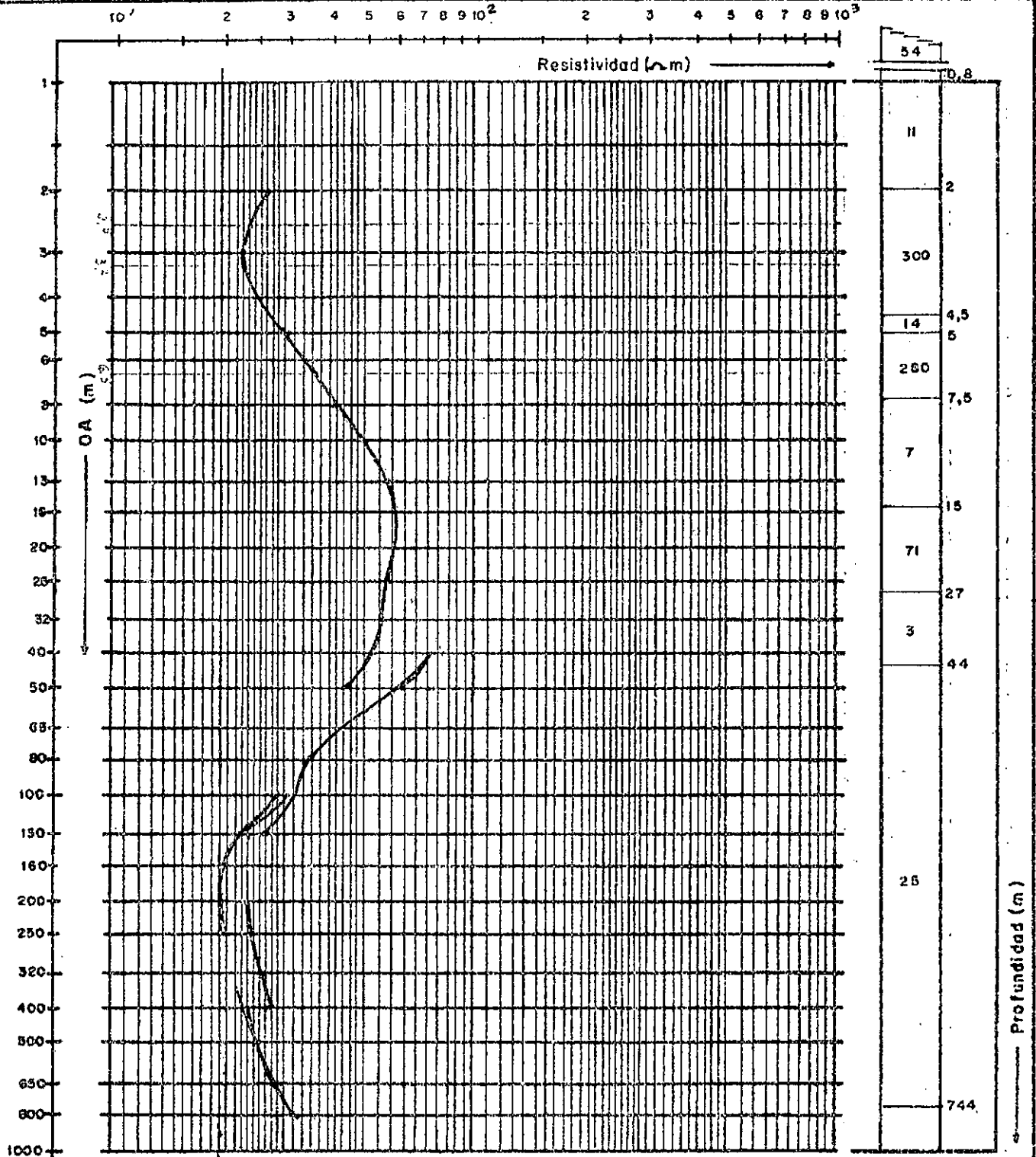


Coordenada aprox.	X:
Cota:	Y:

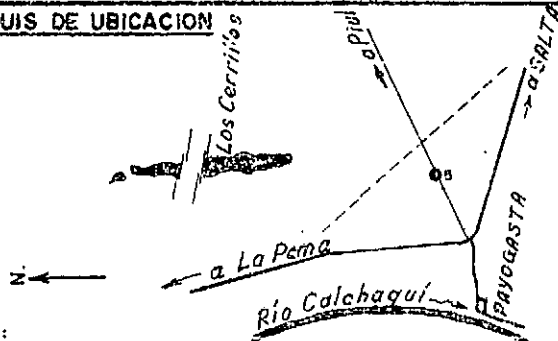
Escala:

AREA : PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 5



CROQUIS DE UBICACION



Coordenada aprox. X:

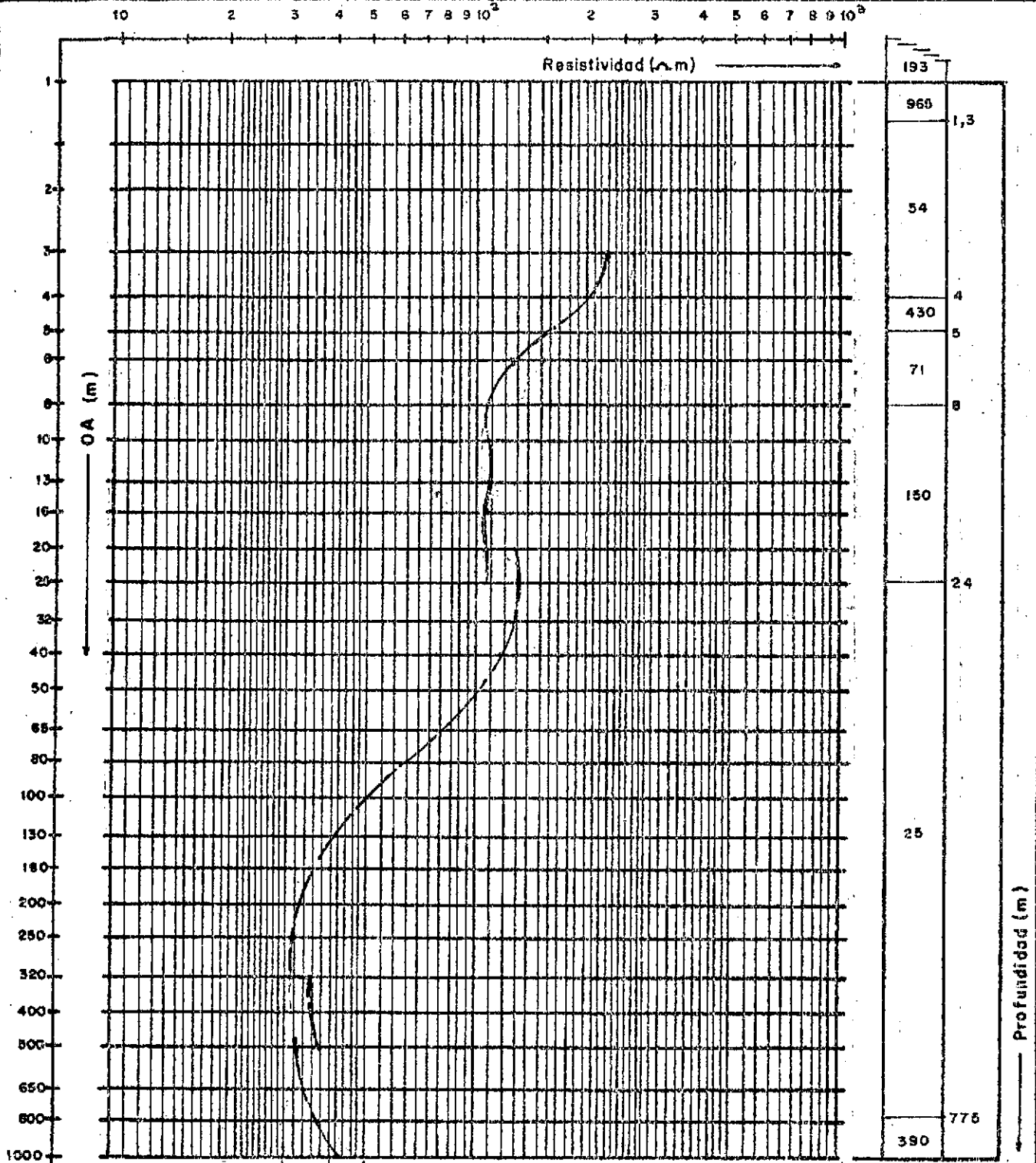
Y:

Cofo:

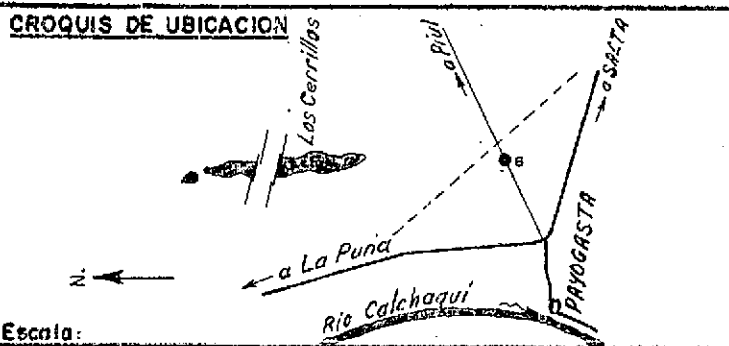
Escala:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 6

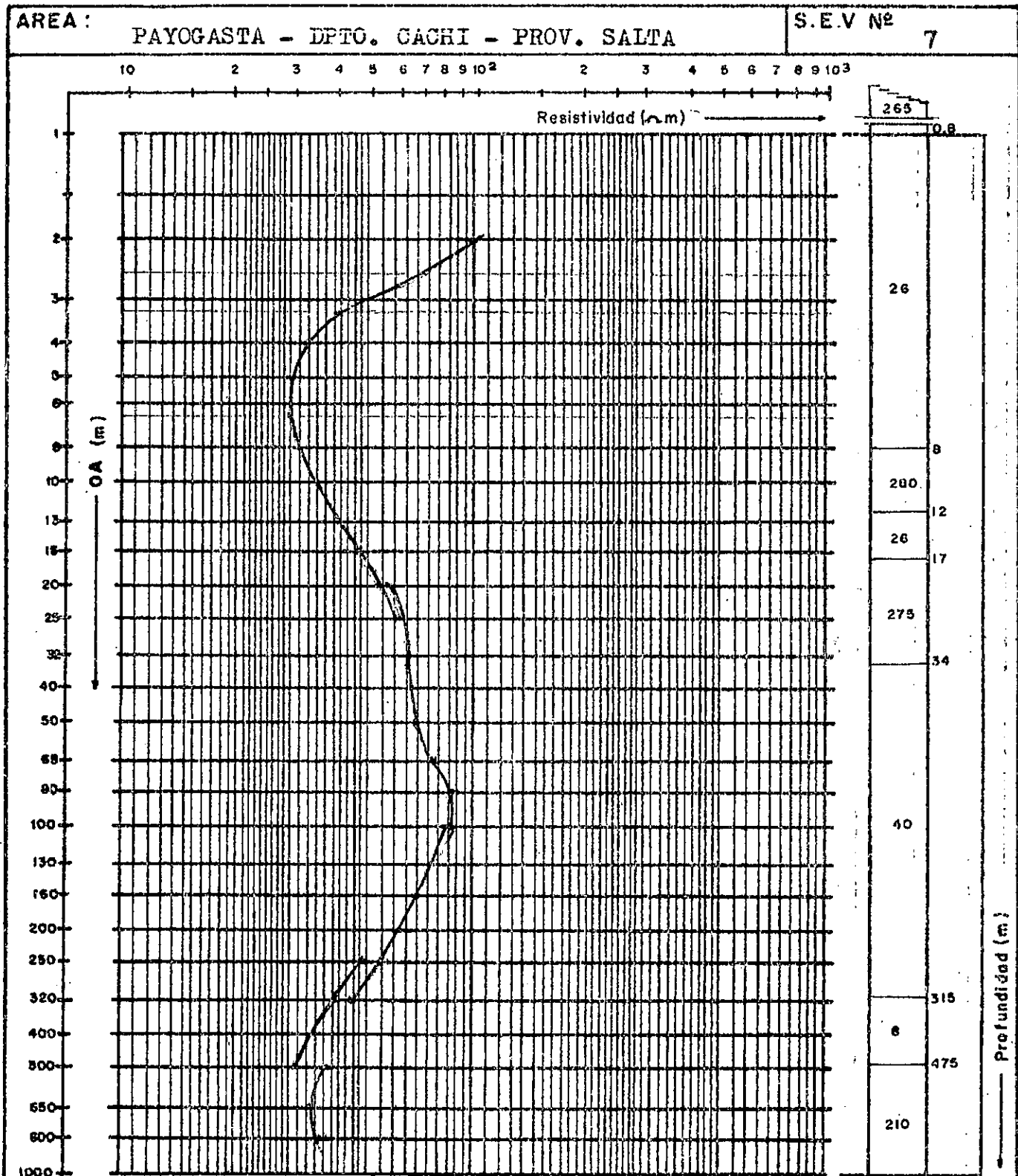


CROQUIS DE UBICACION

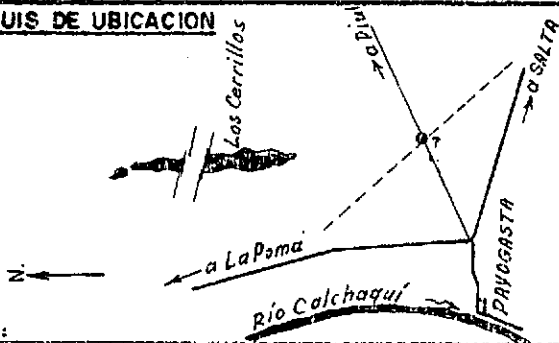


Coordenada aprox. X:	
Cota Y:	

Escala:



CROQUIS DE UBICACION

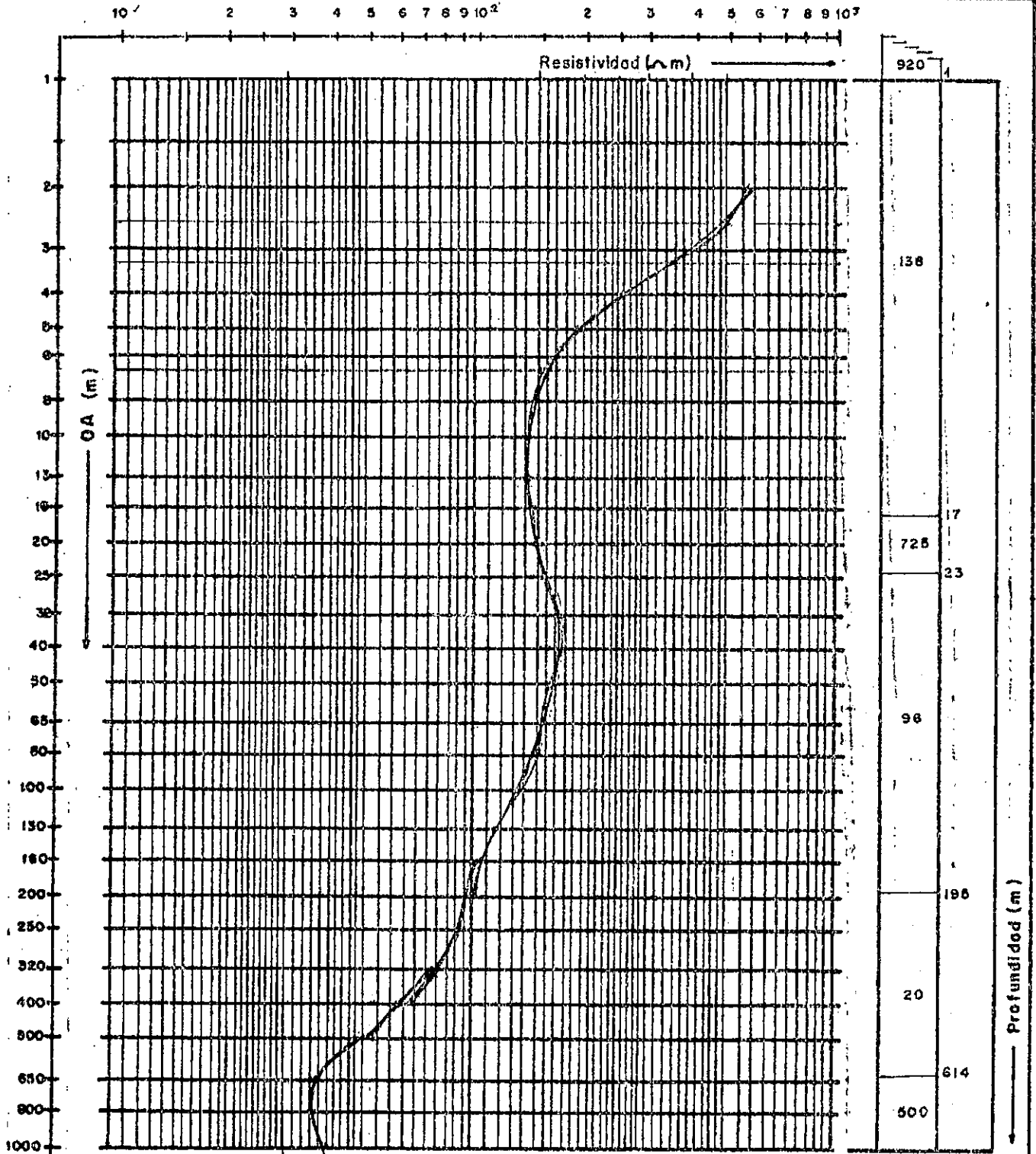


Coordenada apex.	X:
Cota:	Y:

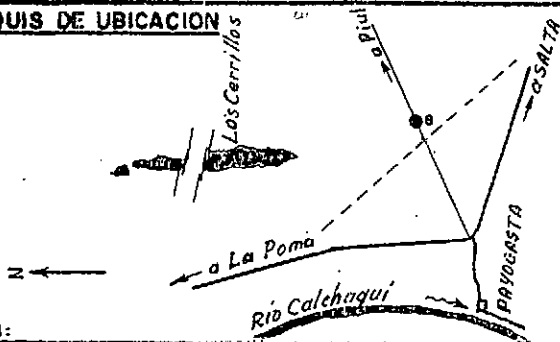
Escala:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 8



CROQUIS DE UBICACION



Coordenada aprox. X:

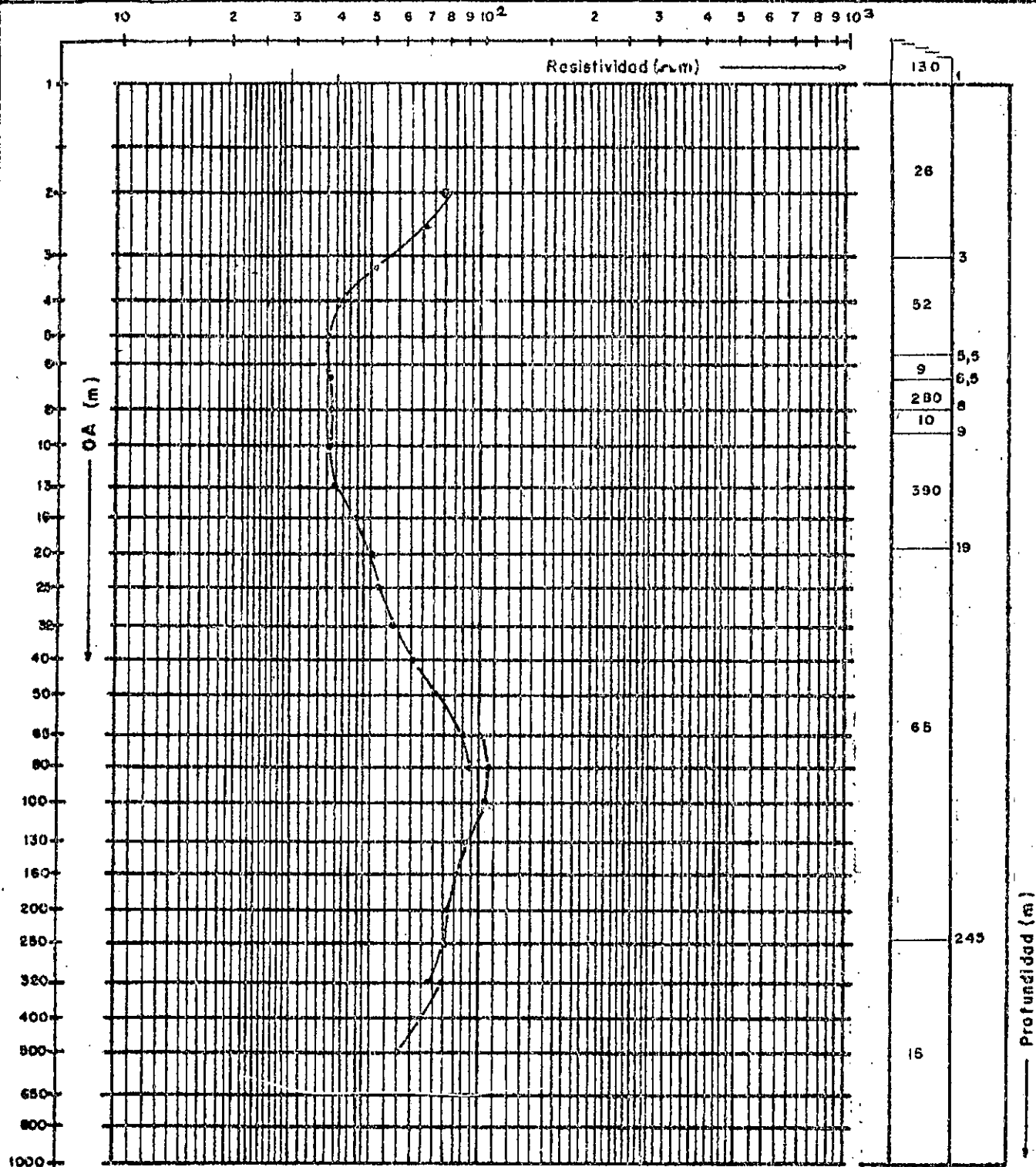
Y:

Coto:

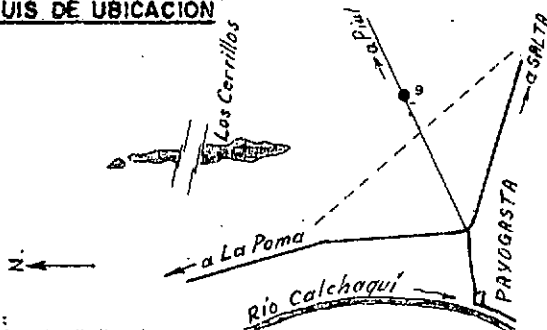
Escola:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 9



CROQUIS DE UBICACION



Coordenada aprox. X:

Y:

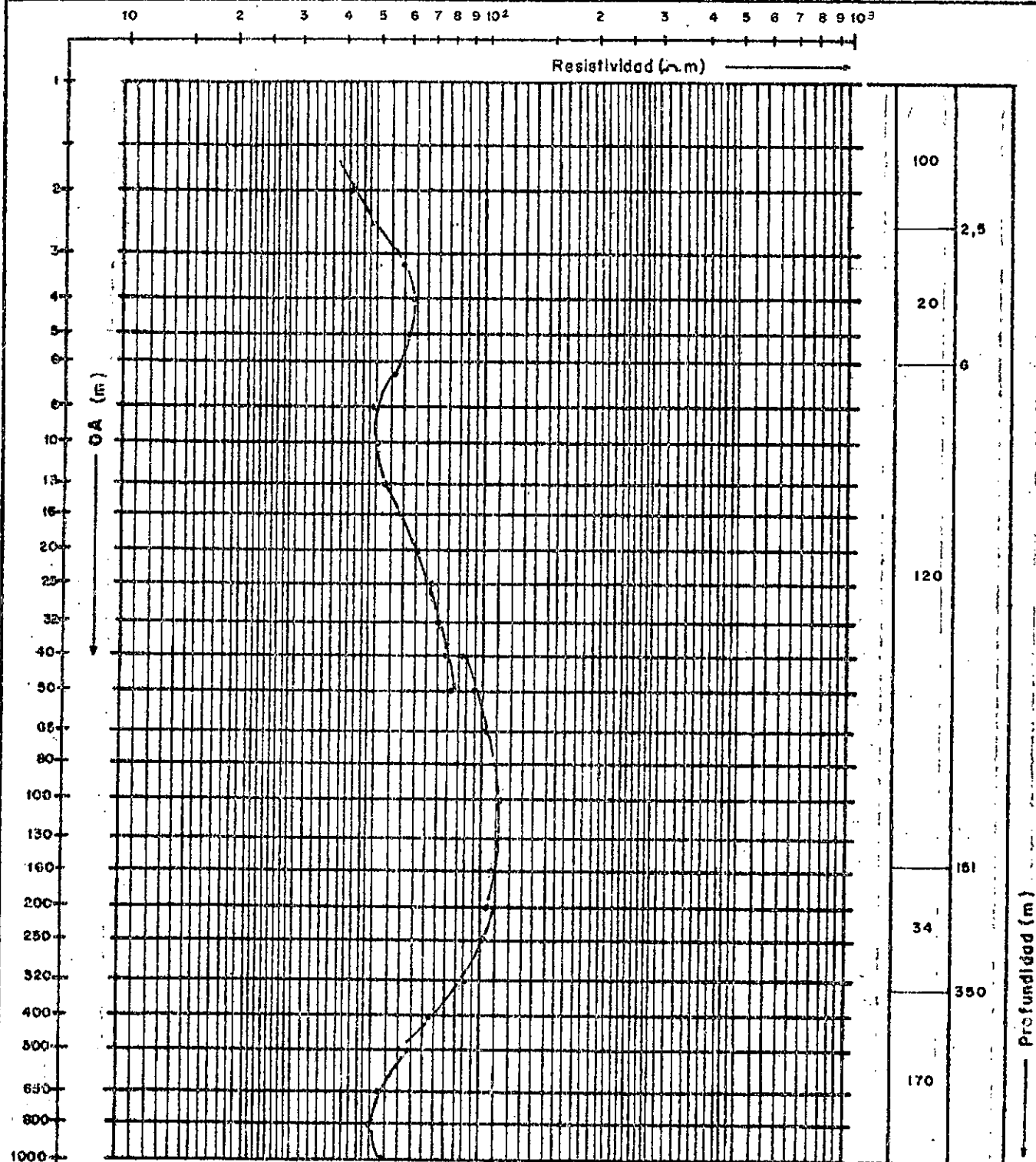
Cota:

Y:

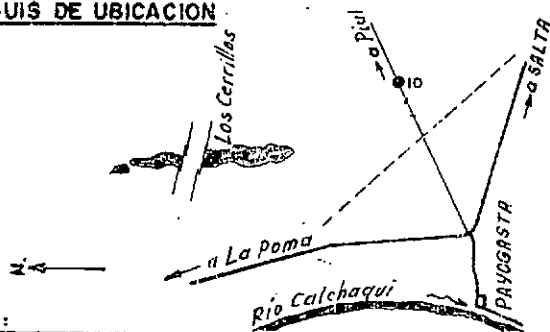
Escala:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 10



CROQUIS DE UBICACION



Coordenada aprox. X:

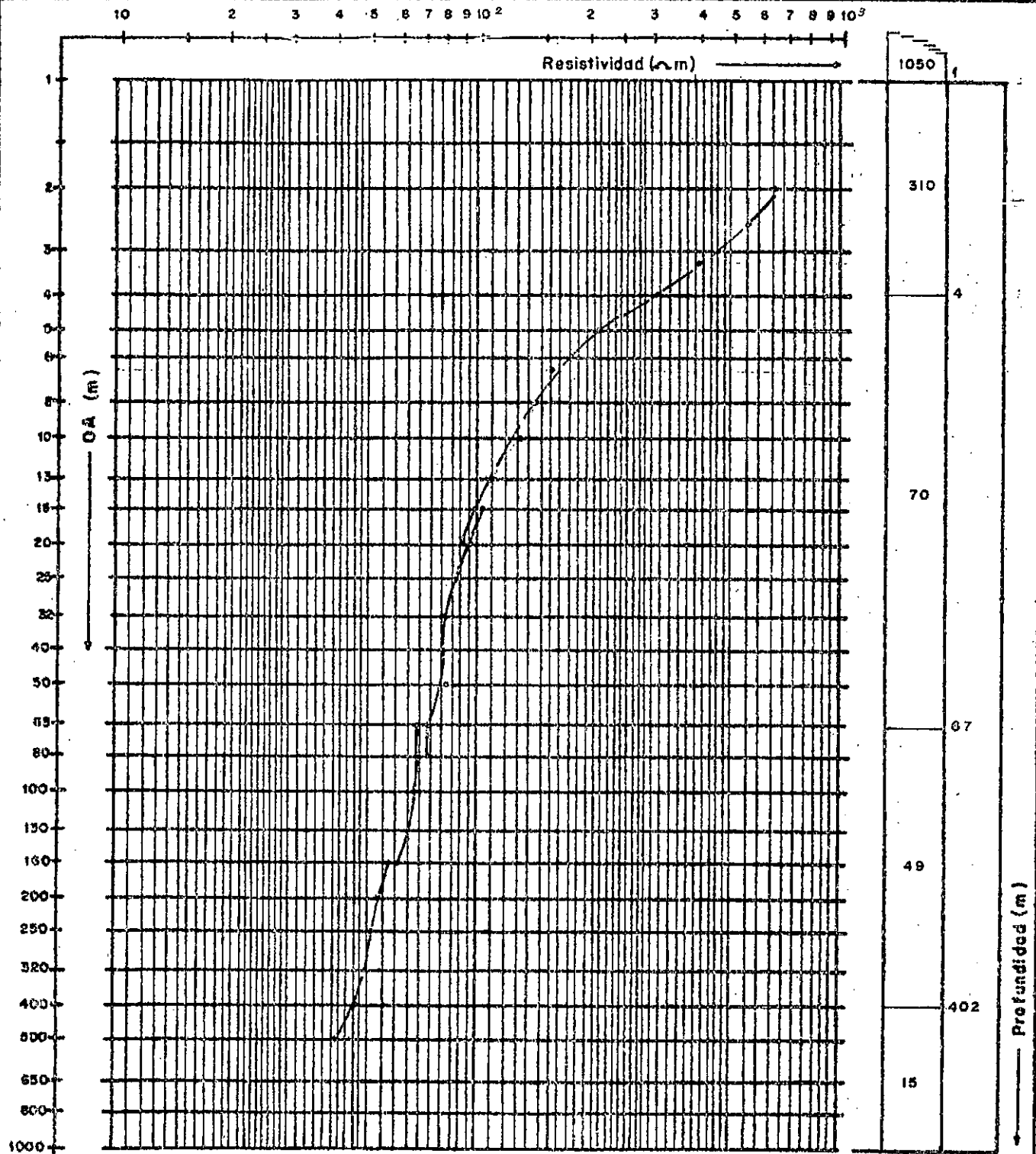
Y:

Cota:

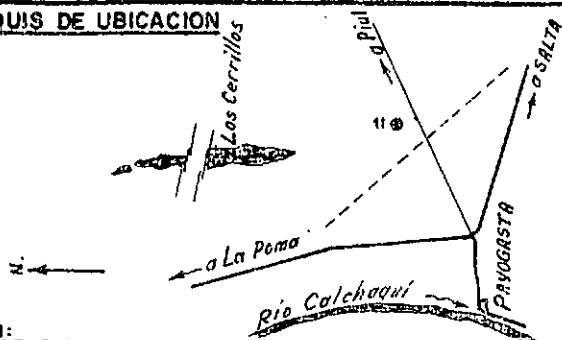
Escala:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 11



CROQUIS DE UBICACION



Coordenada aprox.

X:

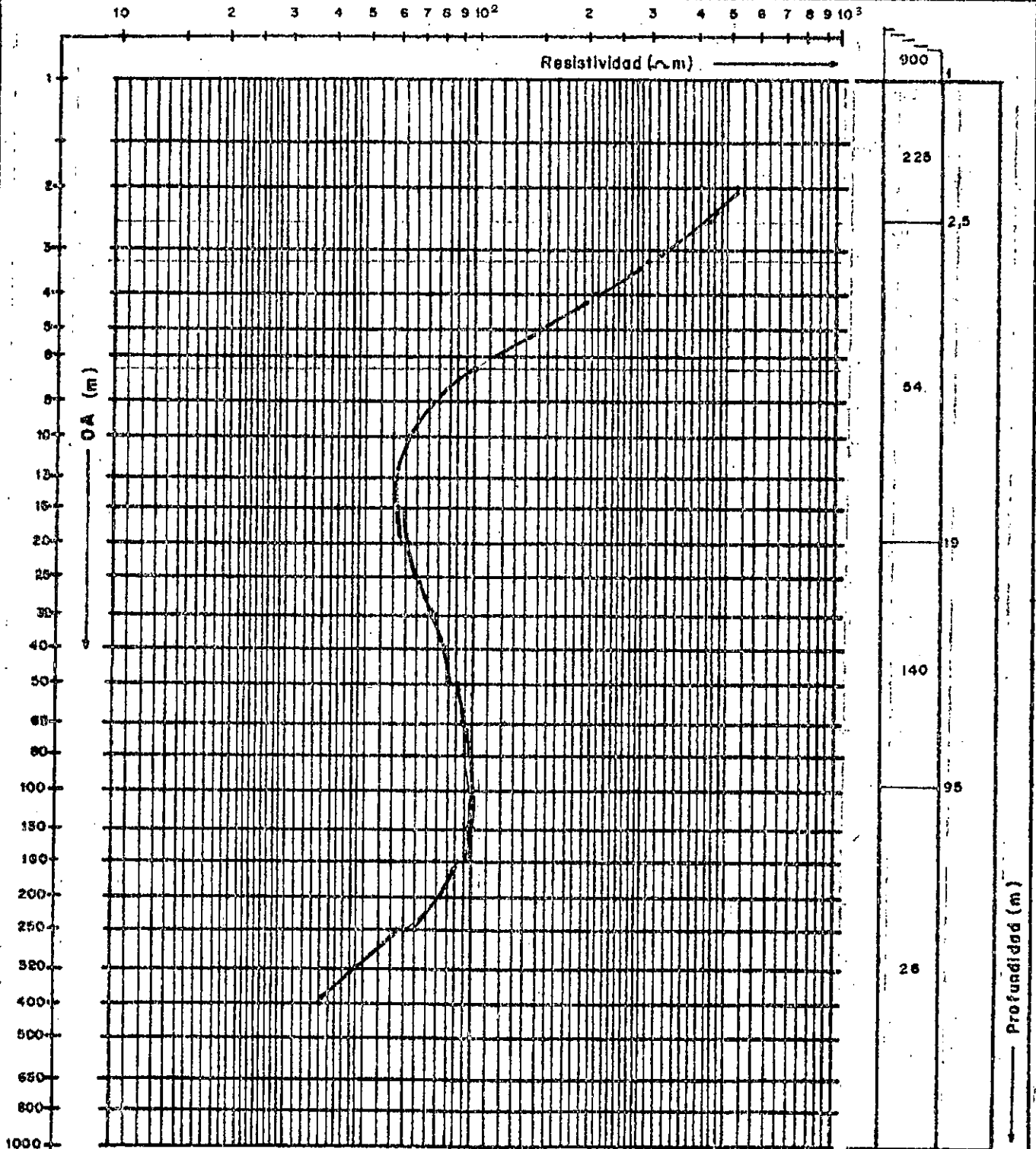
Cota:

Y:

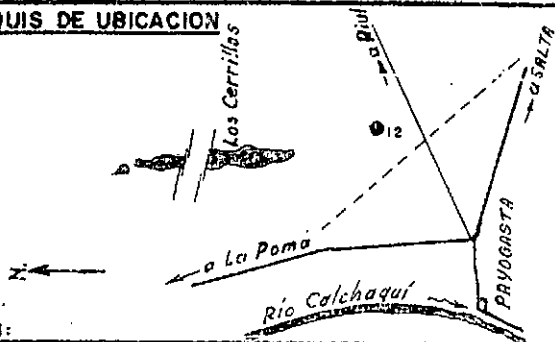
Escala:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 12



CROQUIS DE UBICACION



Coordenada aprox. X:

Y:

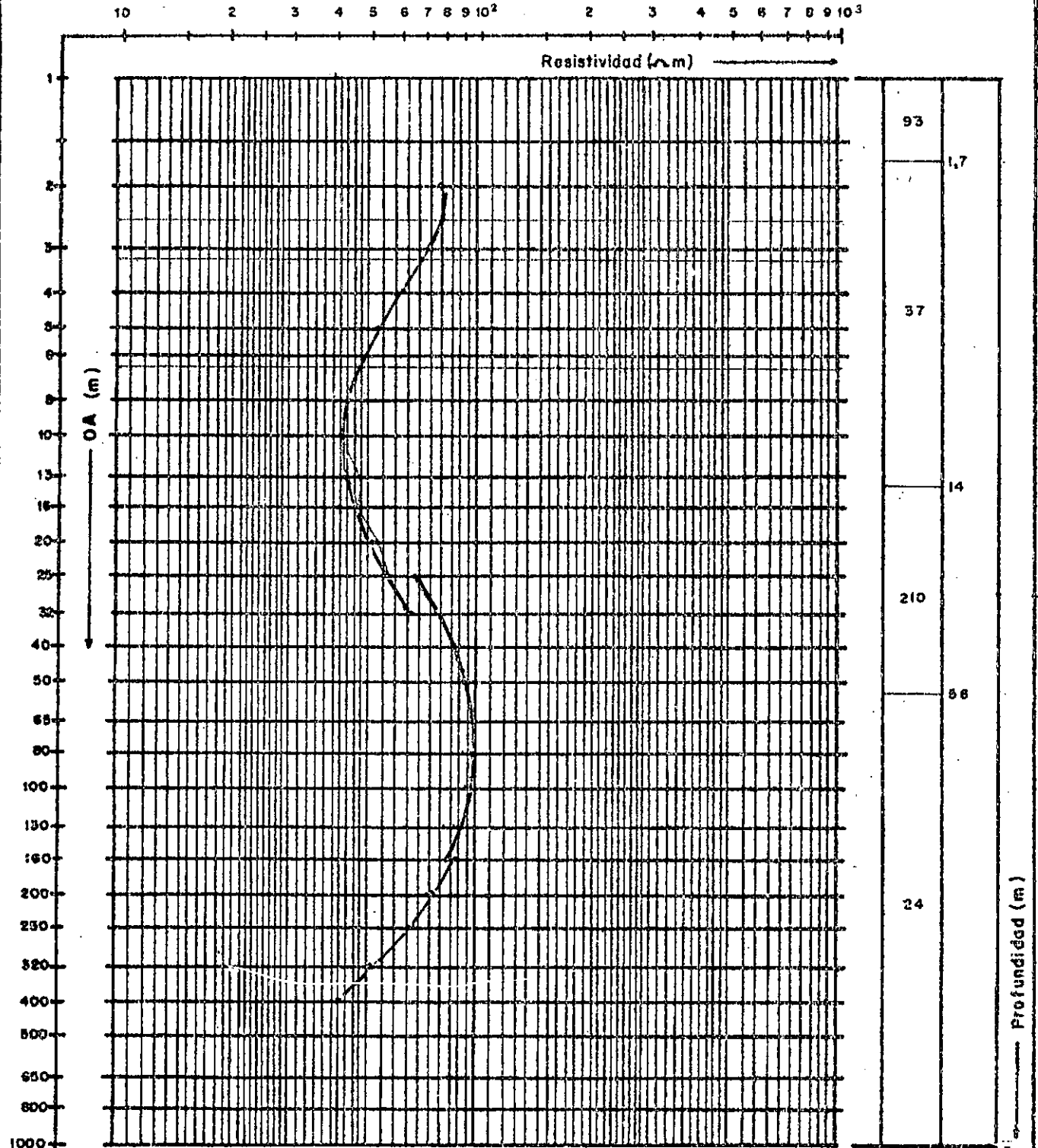
Cota:

Y:

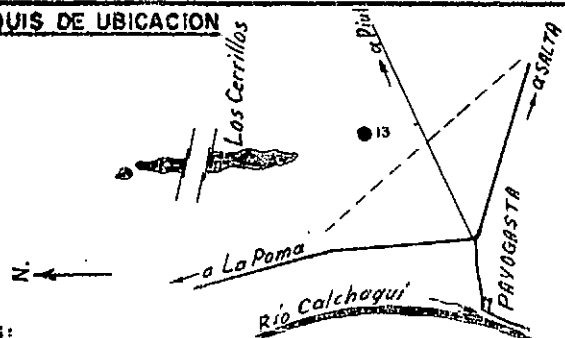
Escala:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 13



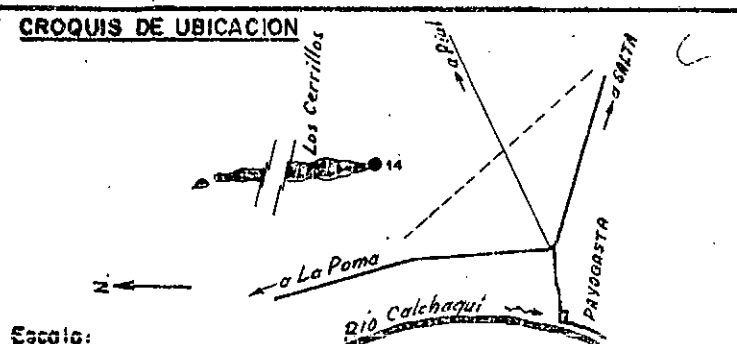
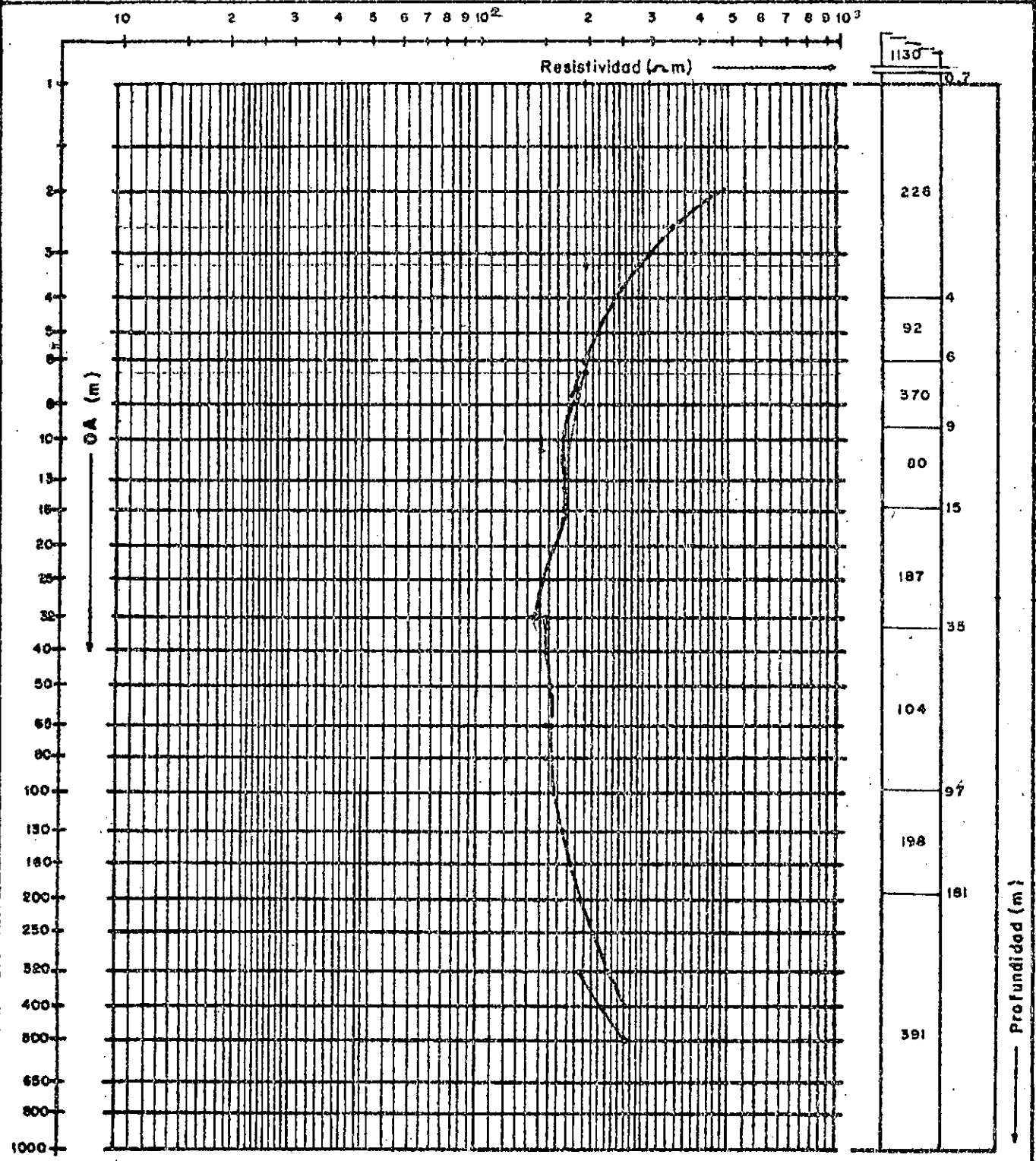
CROQUIS DE UBICACION



Coordenada aprox.	X:
Cota:	Y:

Escala:

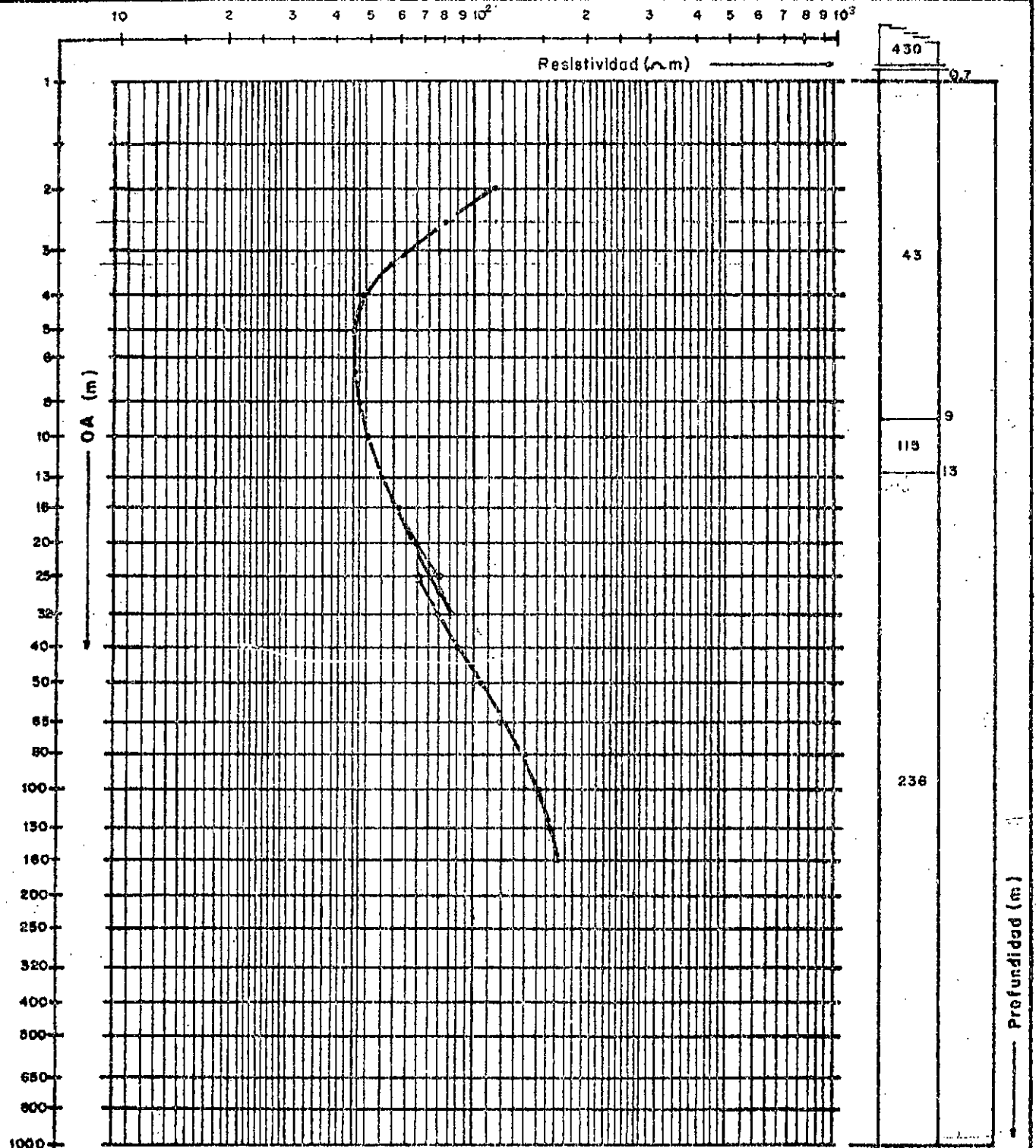
AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA S.E.V N° 14



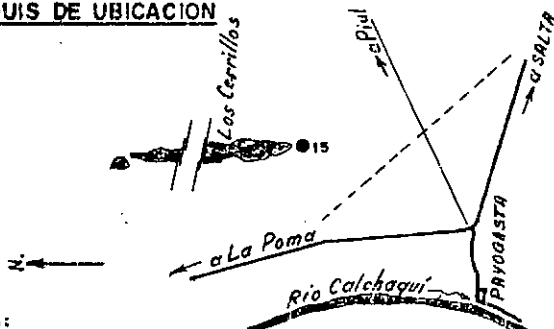
Coordenada aprox.	X:
Cota:	Y:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 15



CROQUIS DE UBICACION



Coordenada aprox. X:

Y:

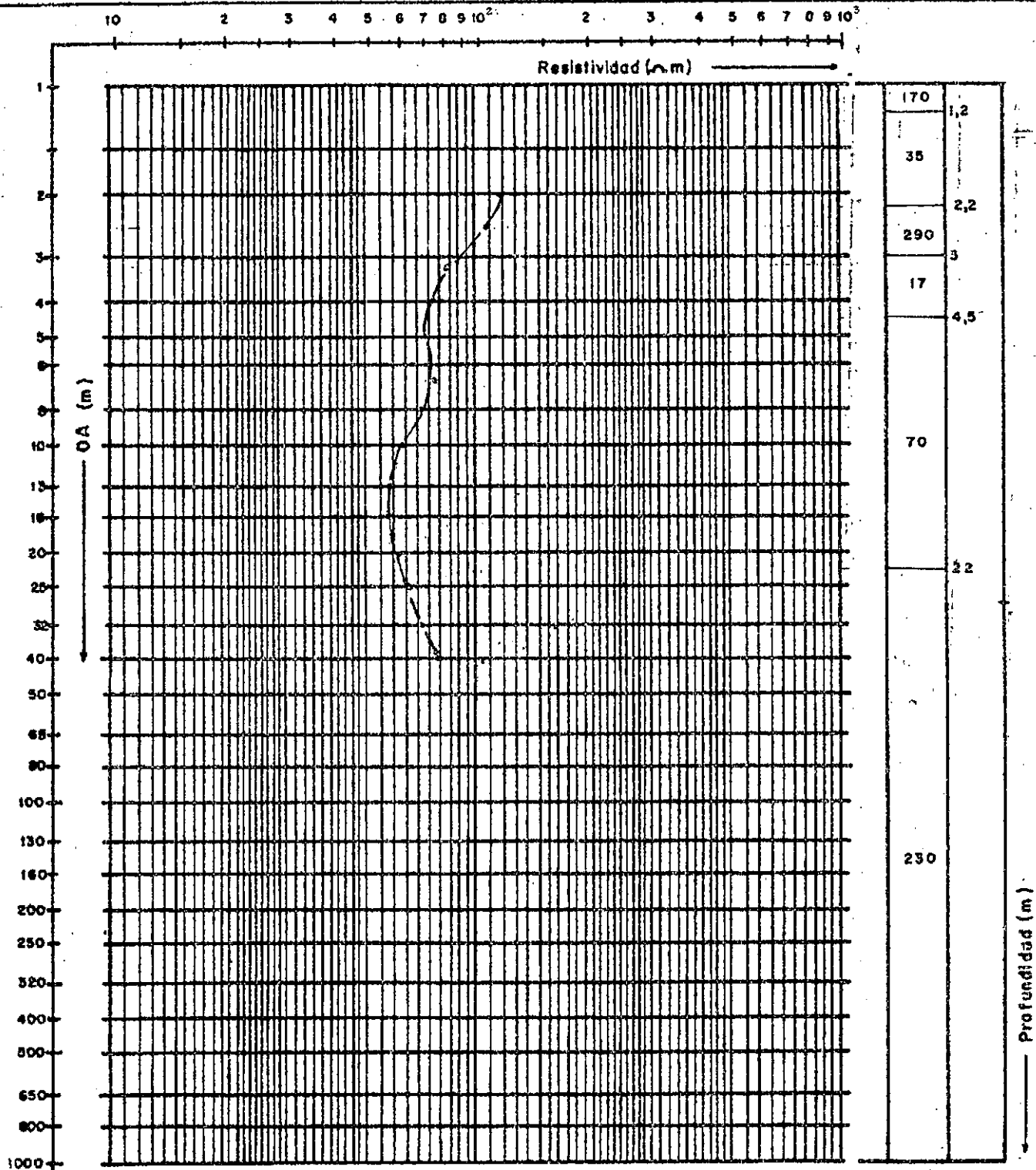
Cota:

Y:

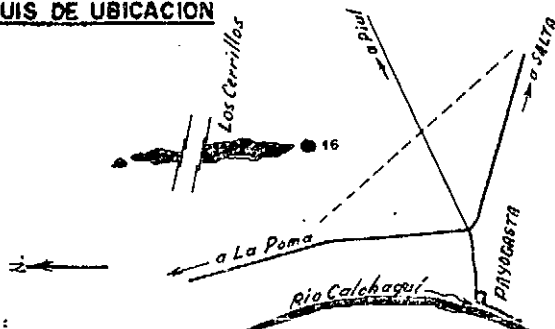
Escala:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 16



CROQUIS DE UBICACION



Coordenada aprox. X:

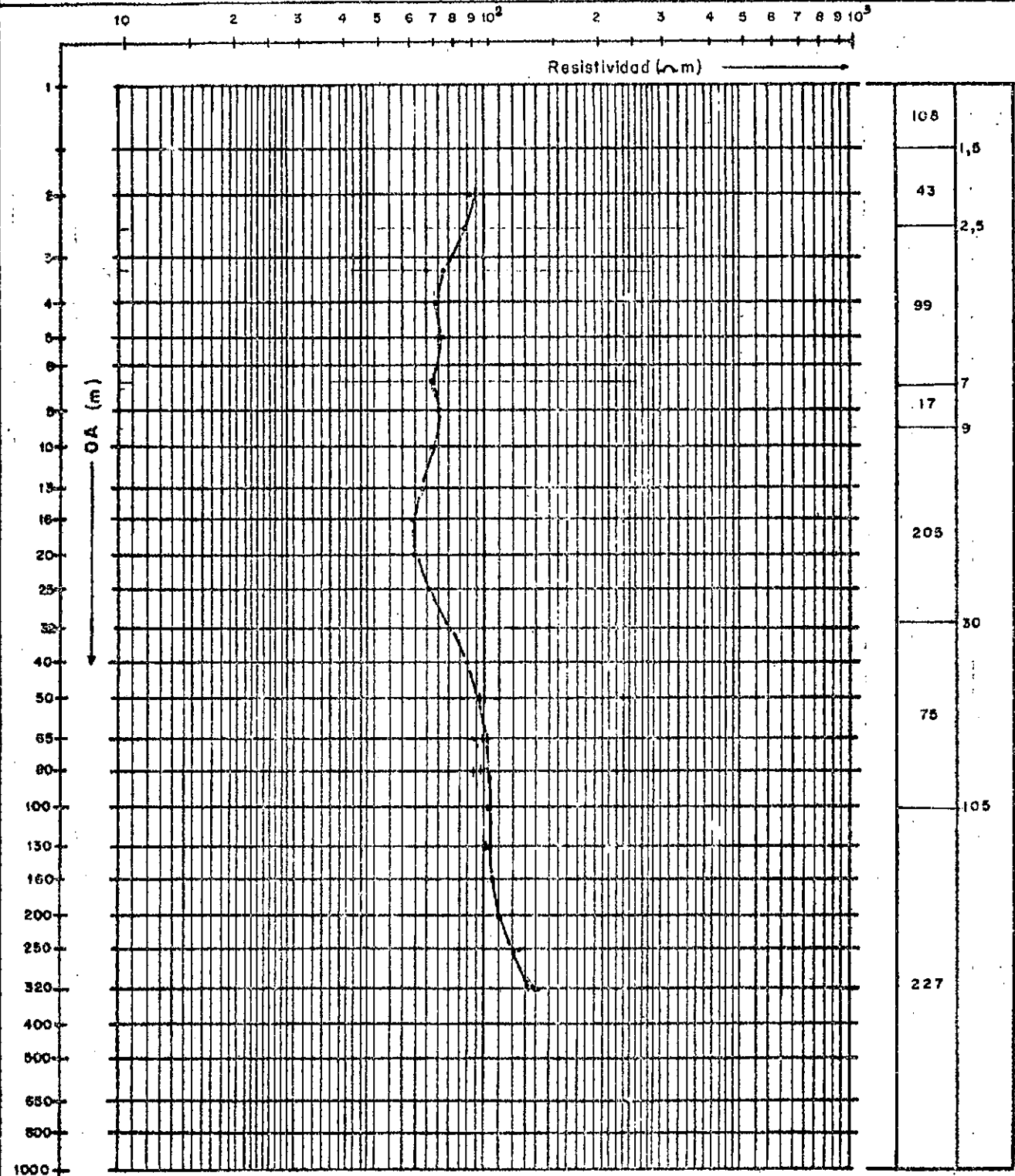
Y:

Cota:

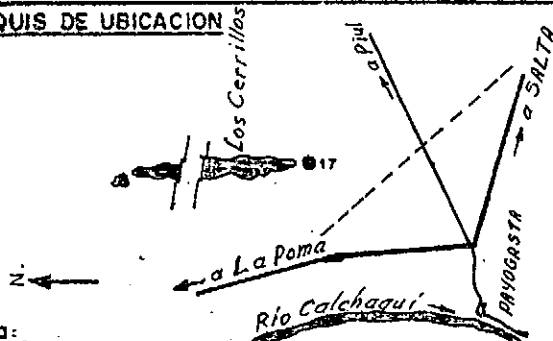
Escala:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 17



CROQUIS DE UBICACION



Coordenada aprox. X:

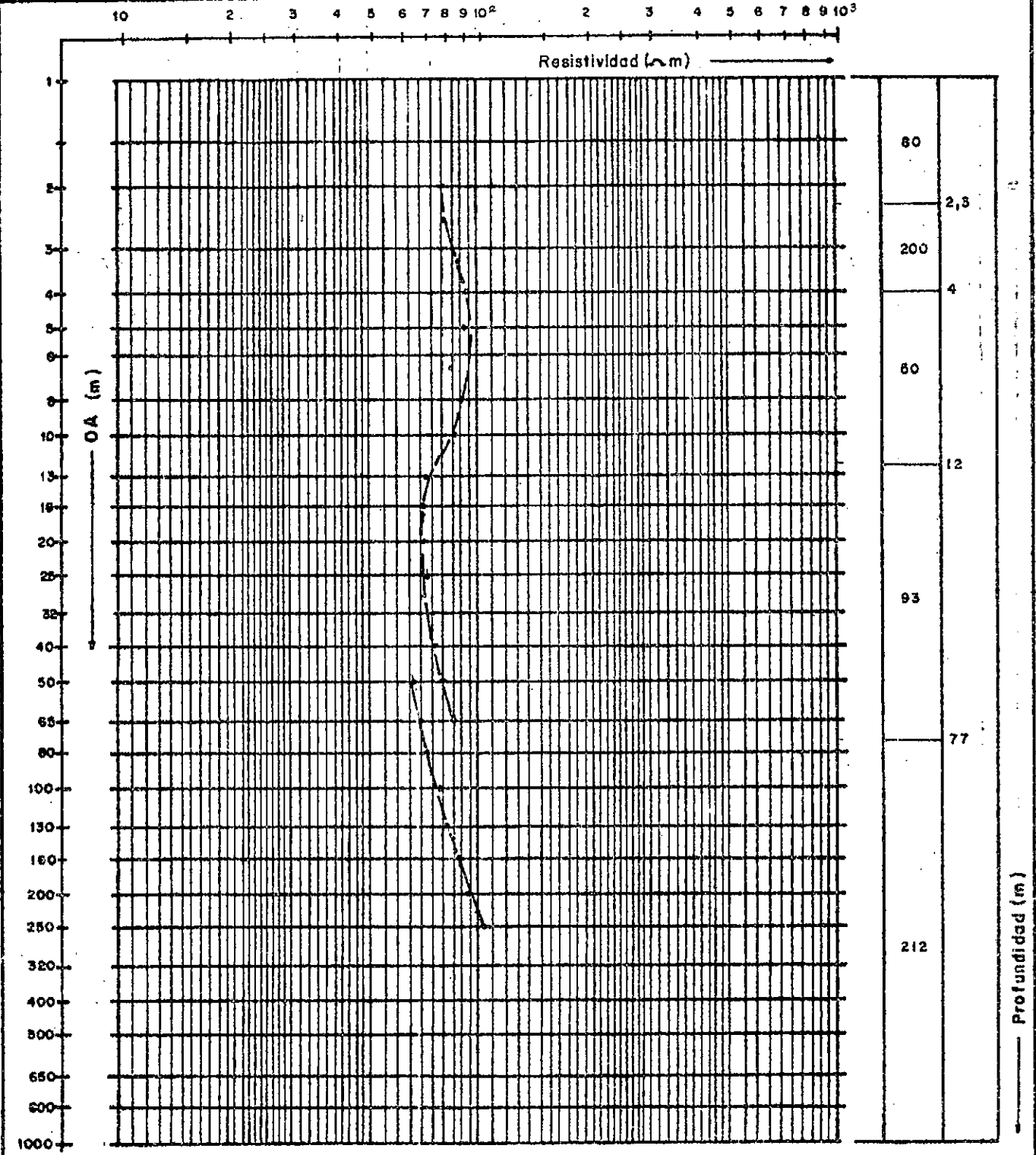
Y:

Cota:

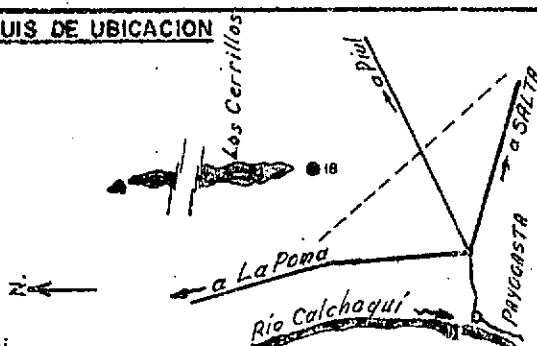
Y:

Escala:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA S.E.V Nº 18



CROQUIS DE UBICACION



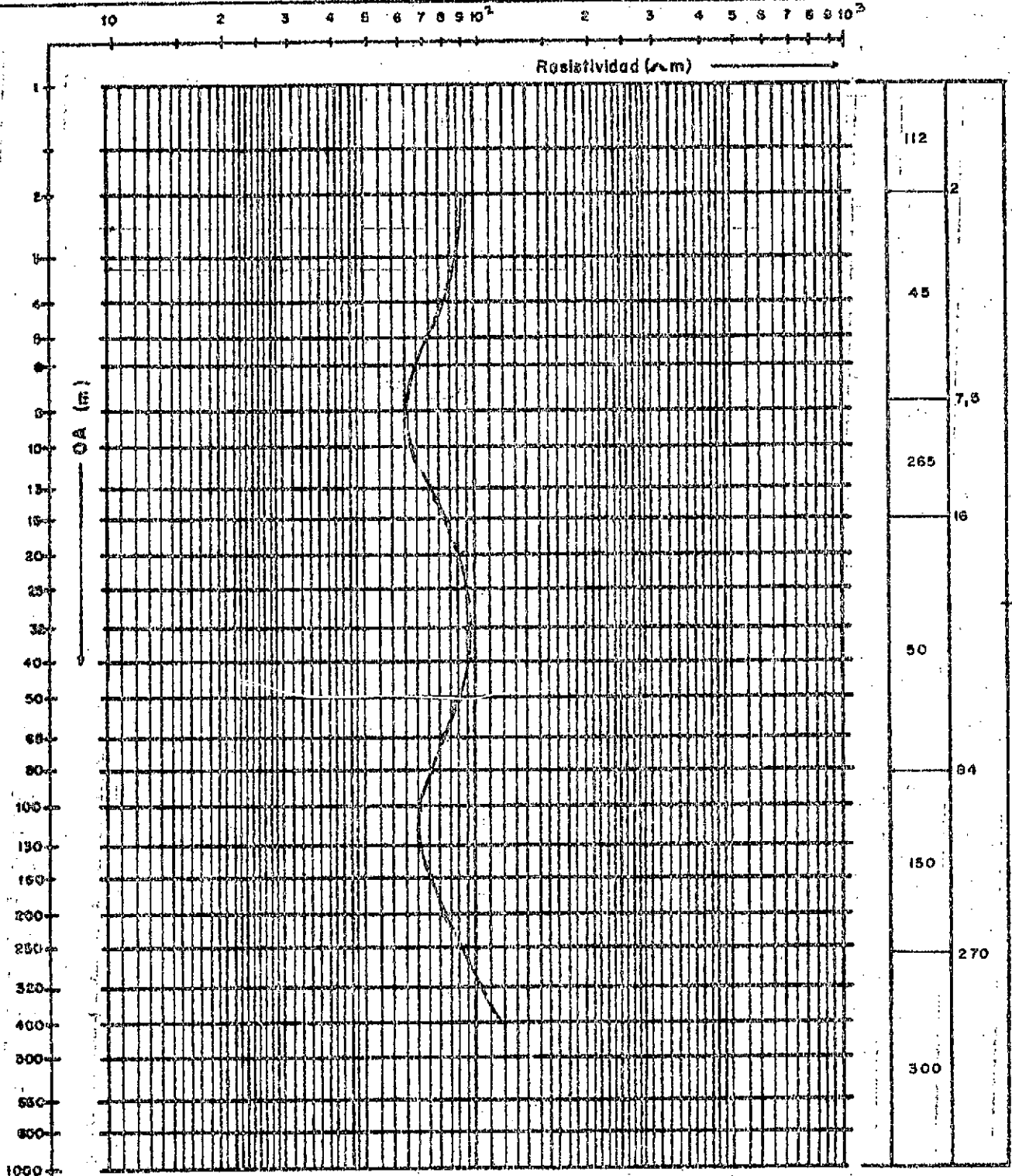
Coordenada aprox. X:

Cota: Y:

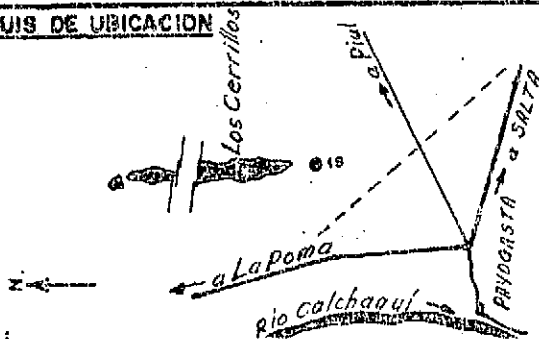
Escala:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 19



CROQUIS DE UBICACION



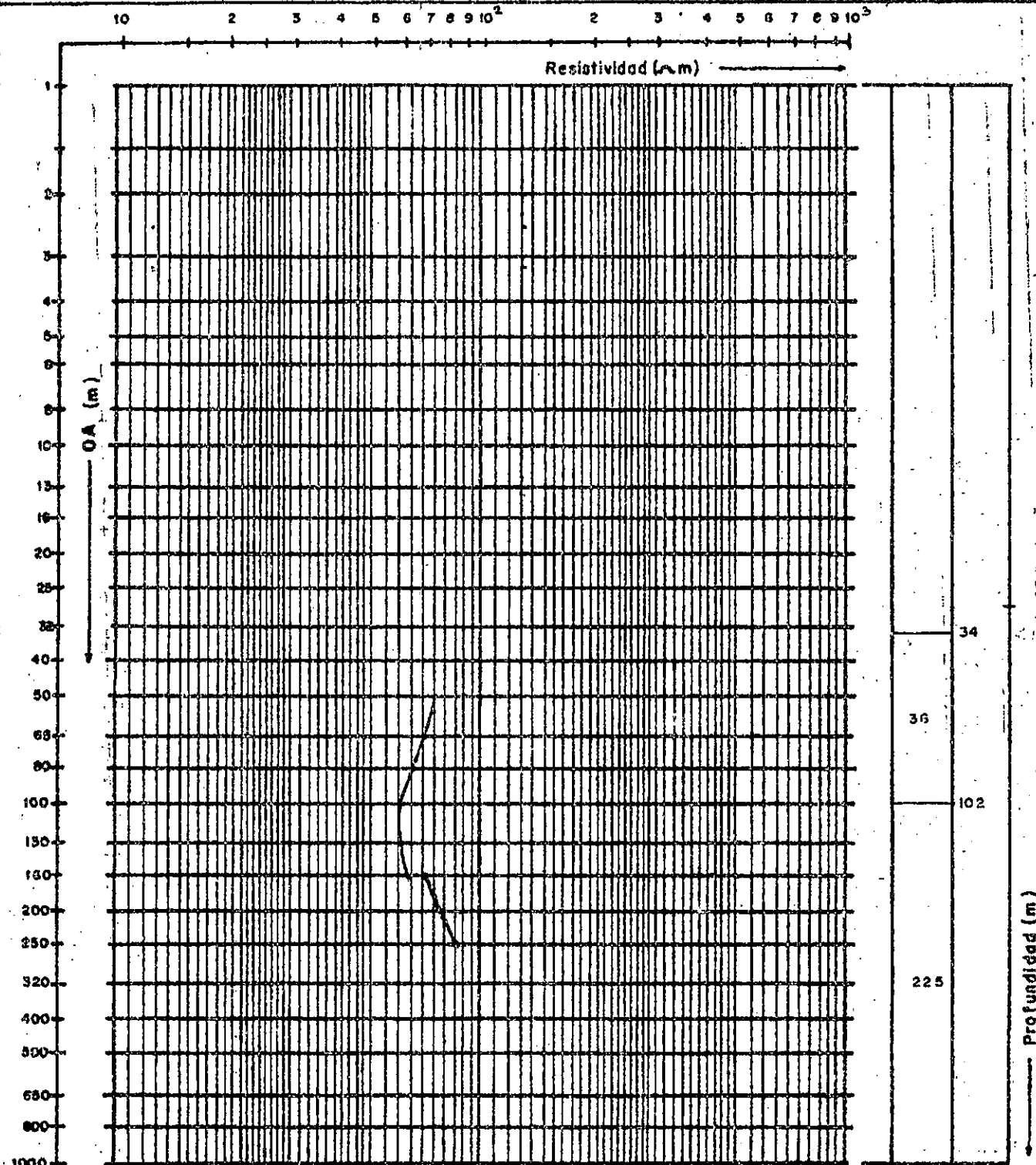
Coordenada aprox. X:

Cota: Y:

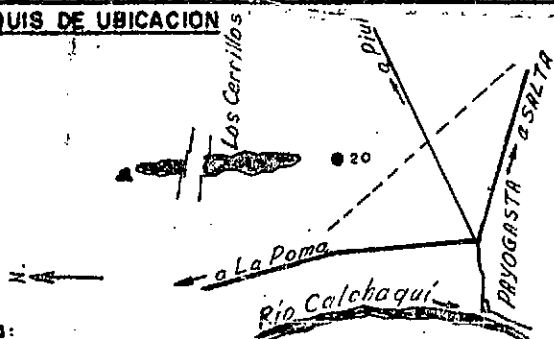
Escala:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V. N° 20



CROQUIS DE UBICACION



Coordenada aprox. X:

Y:

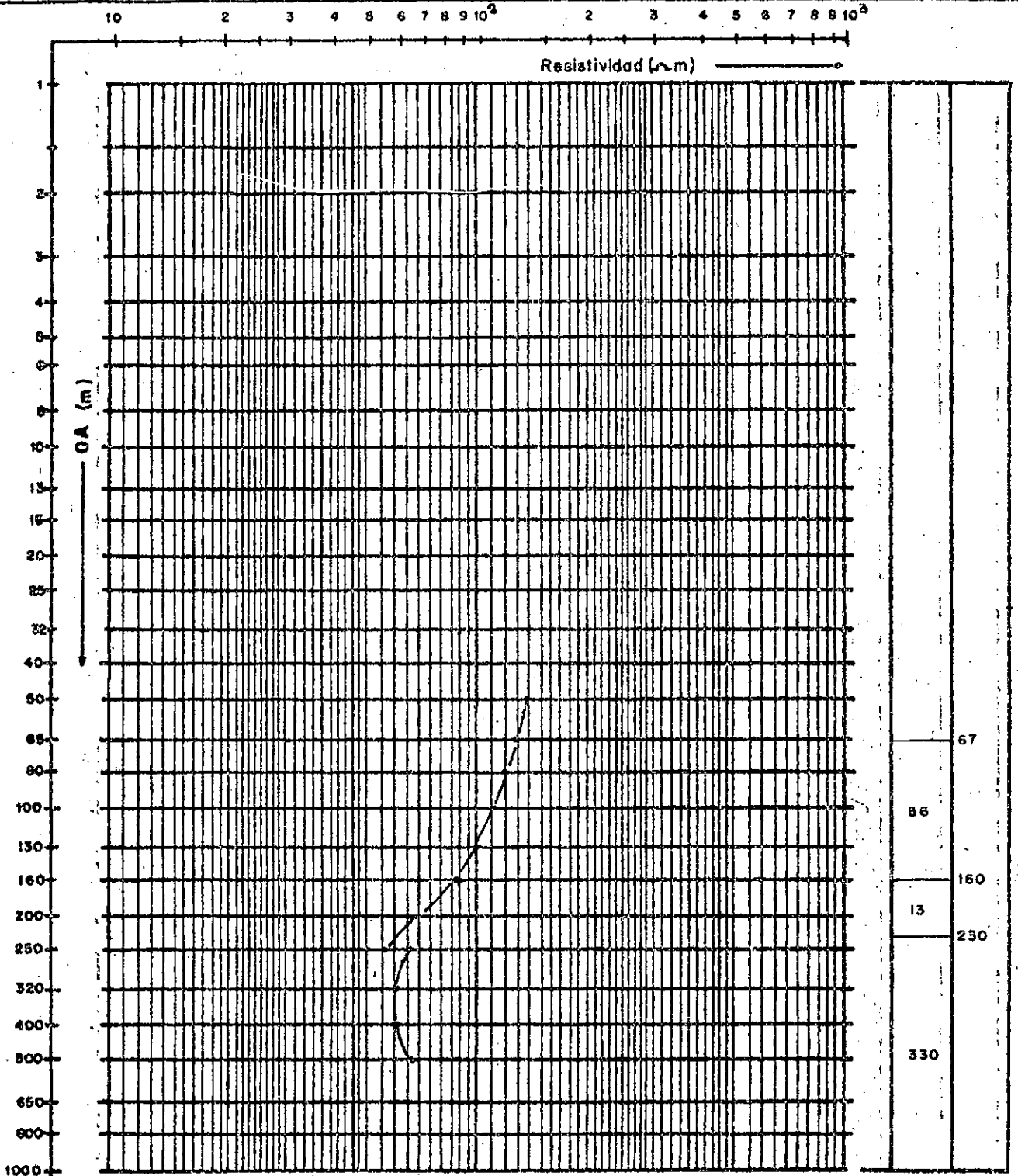
Cota:

Y:

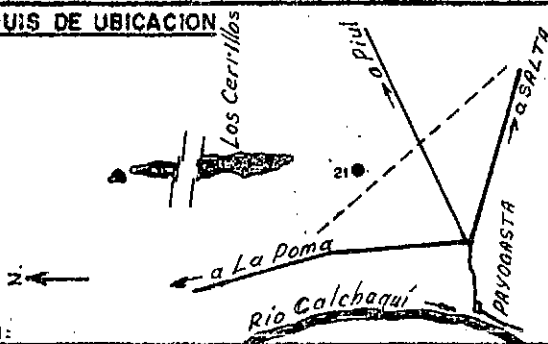
Escala:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V. Nº 21



CROQUIS DE UBICACION

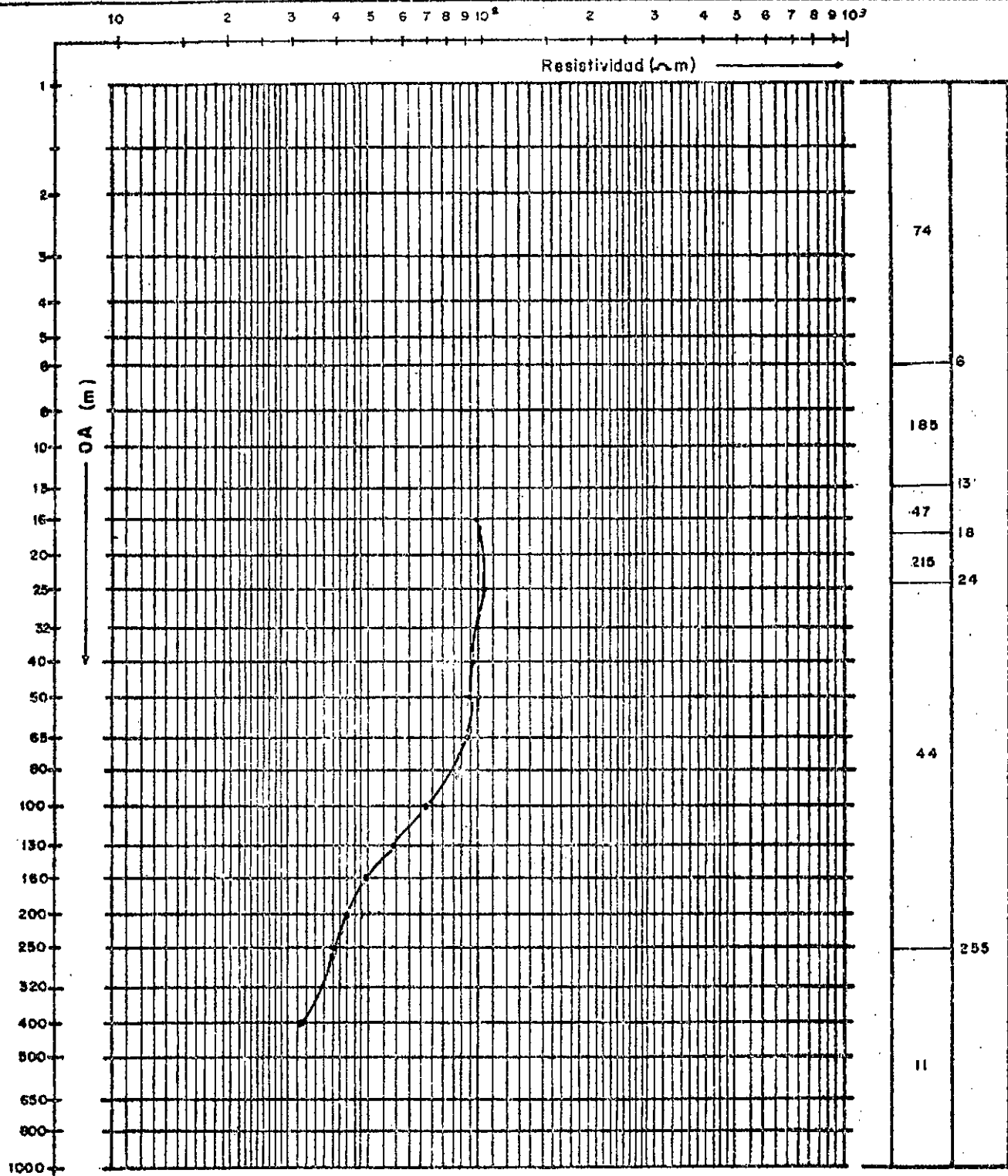


Coordenada aprox. X:	
Cota: Y:	

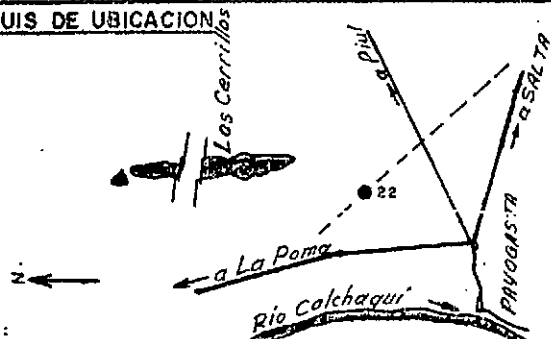
Escala:

AREA : PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 22



CROQUIS DE UBICACION



Coordenada aprox.	X:
Cota:	Y:

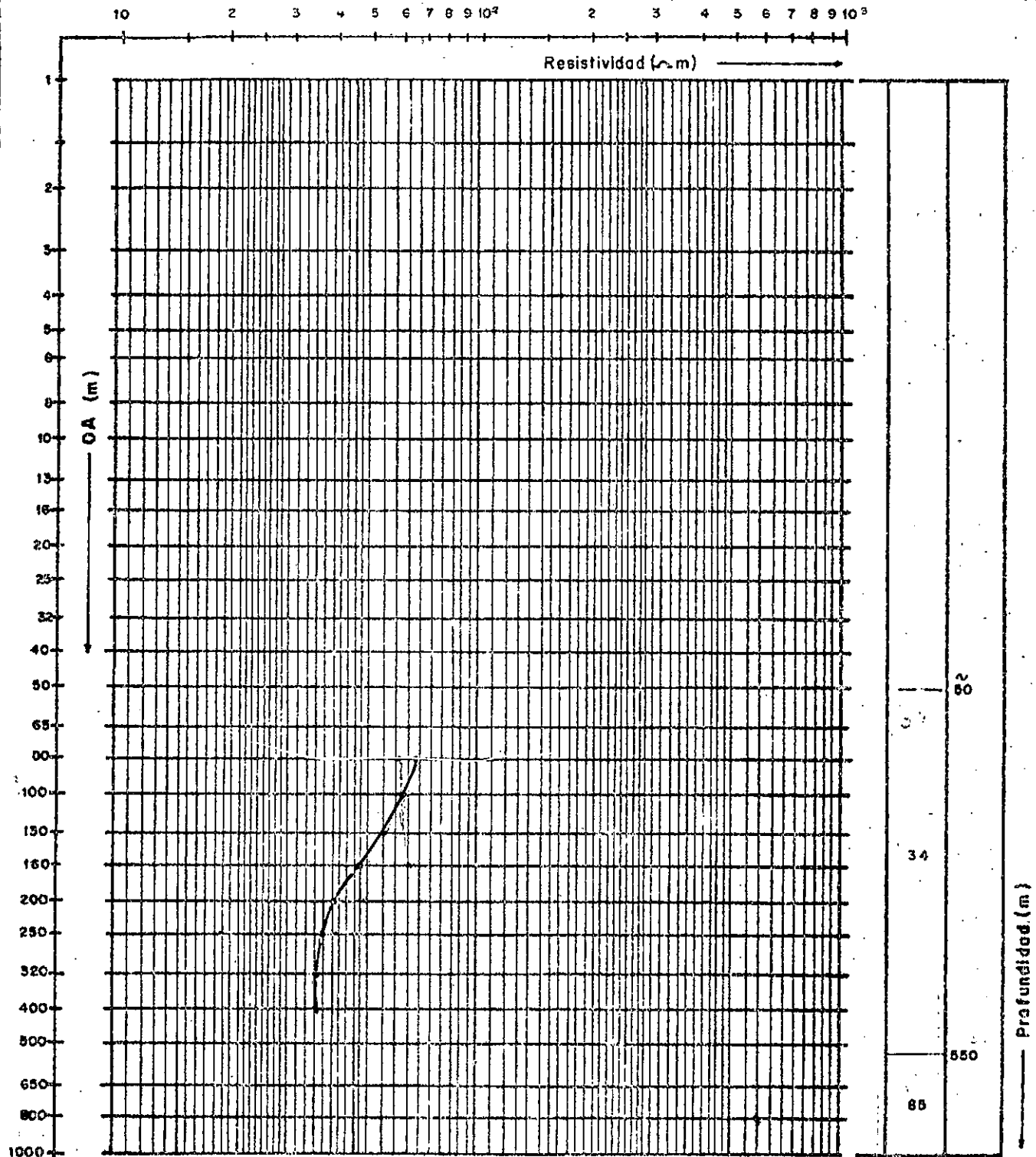
Escala:

AREA:

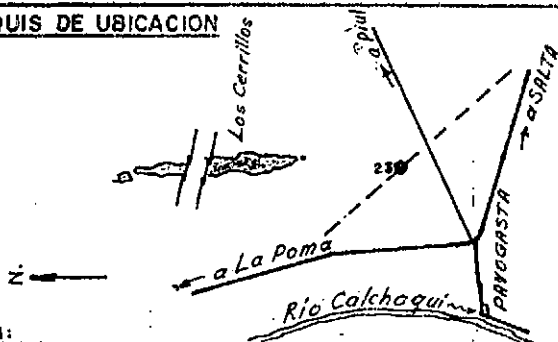
PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº

23



CROQUIS DE UBICACION



Coordenada aprox. X:

Y:

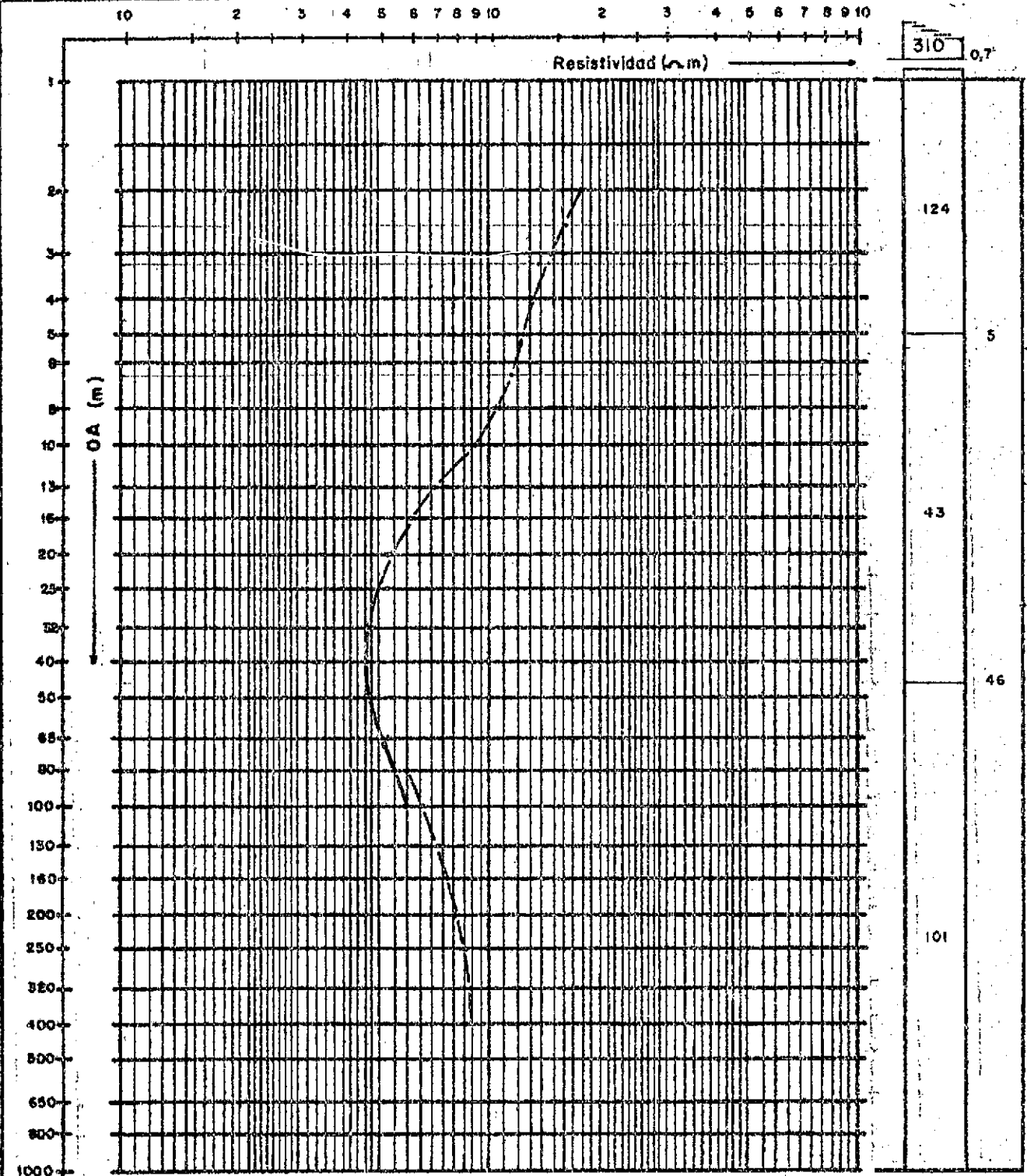
Cota:

Y:

Escala:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 24



CROQUIS DE UBICACION

Coordenada aprox. X:

Y:

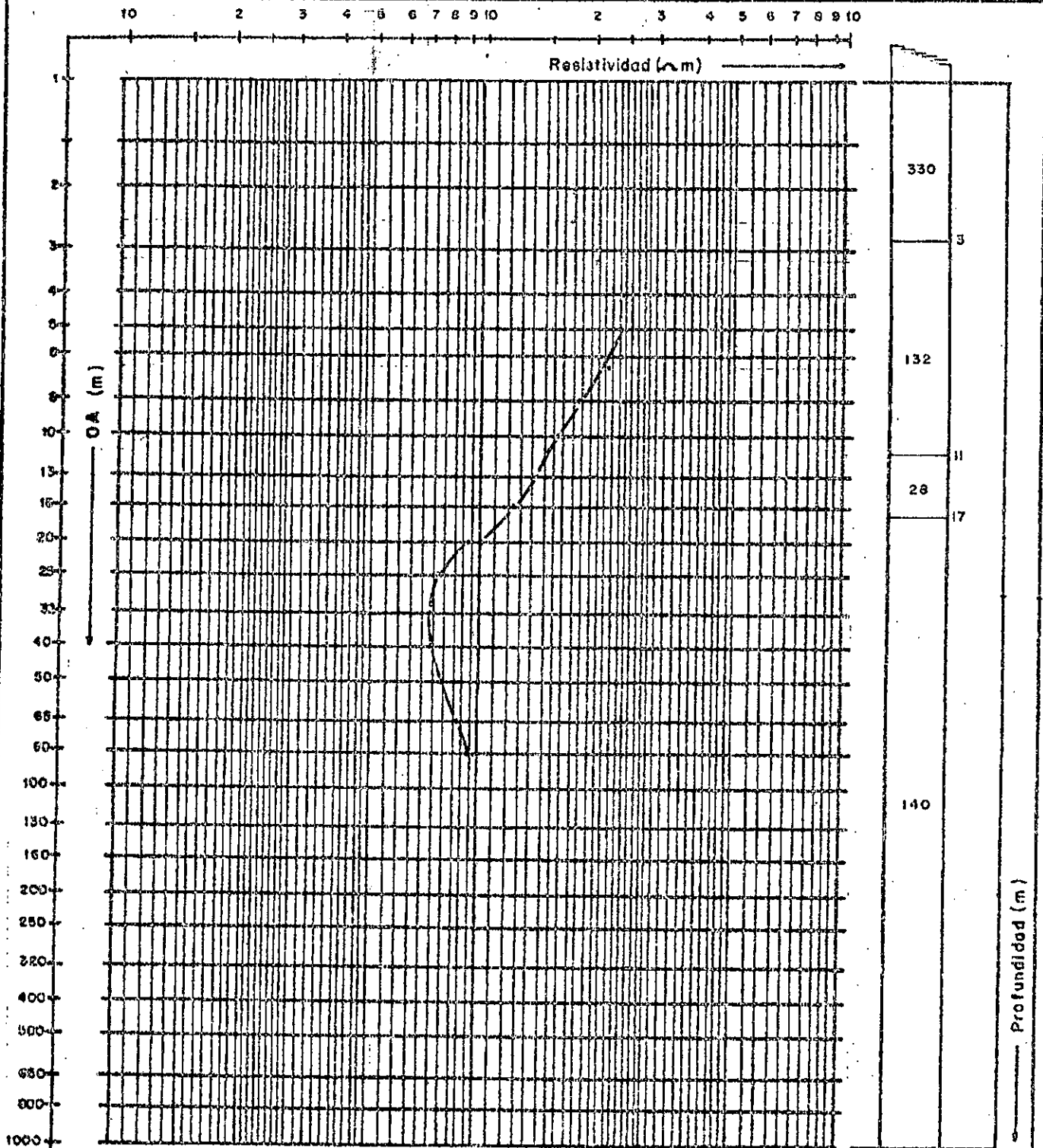
Cota:

Y:

Escala:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 25



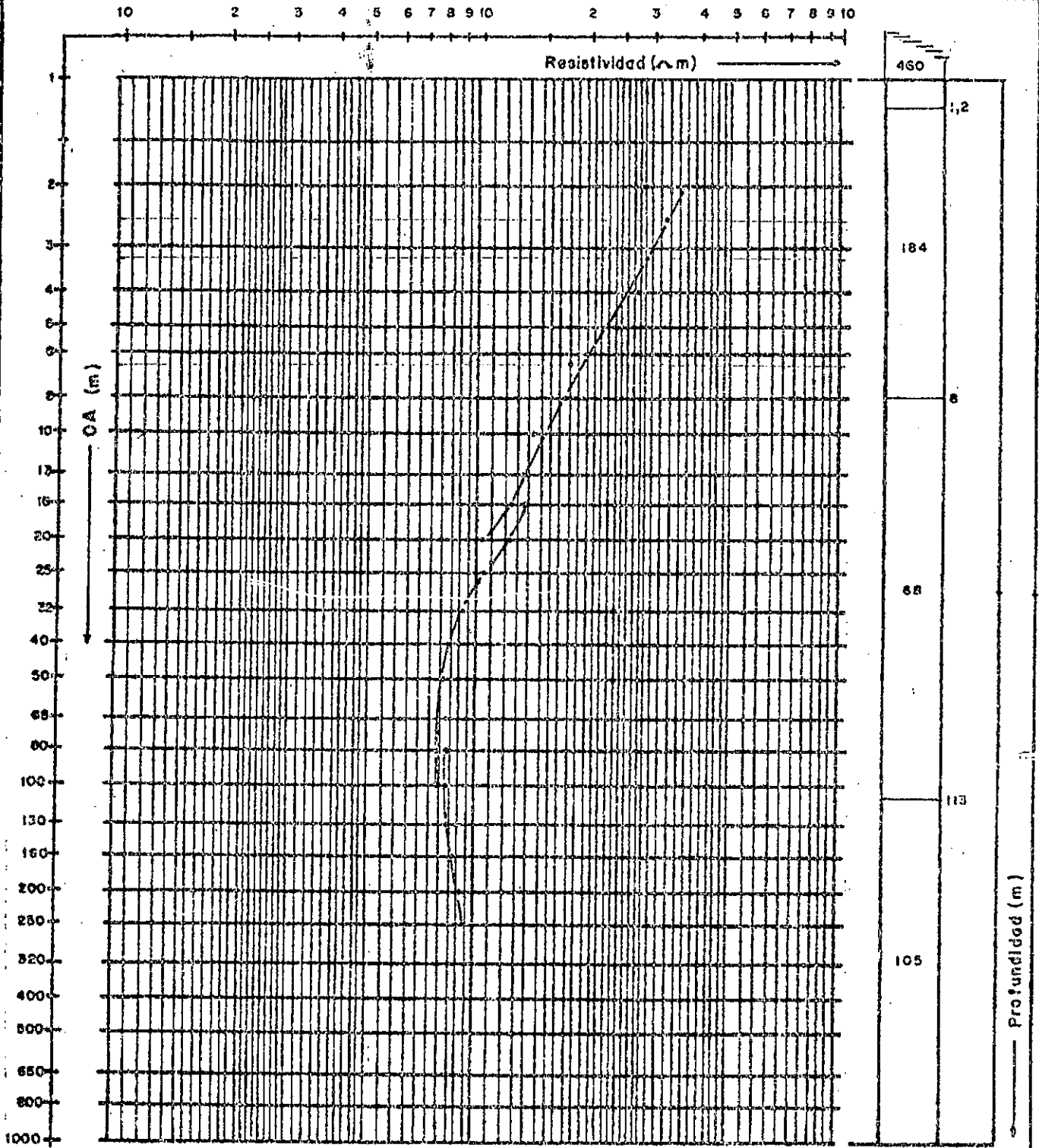
CROQUIS DE UBICACION

Coordenada aprox. X:

Y:

Cota:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA S.E.V Nº 26



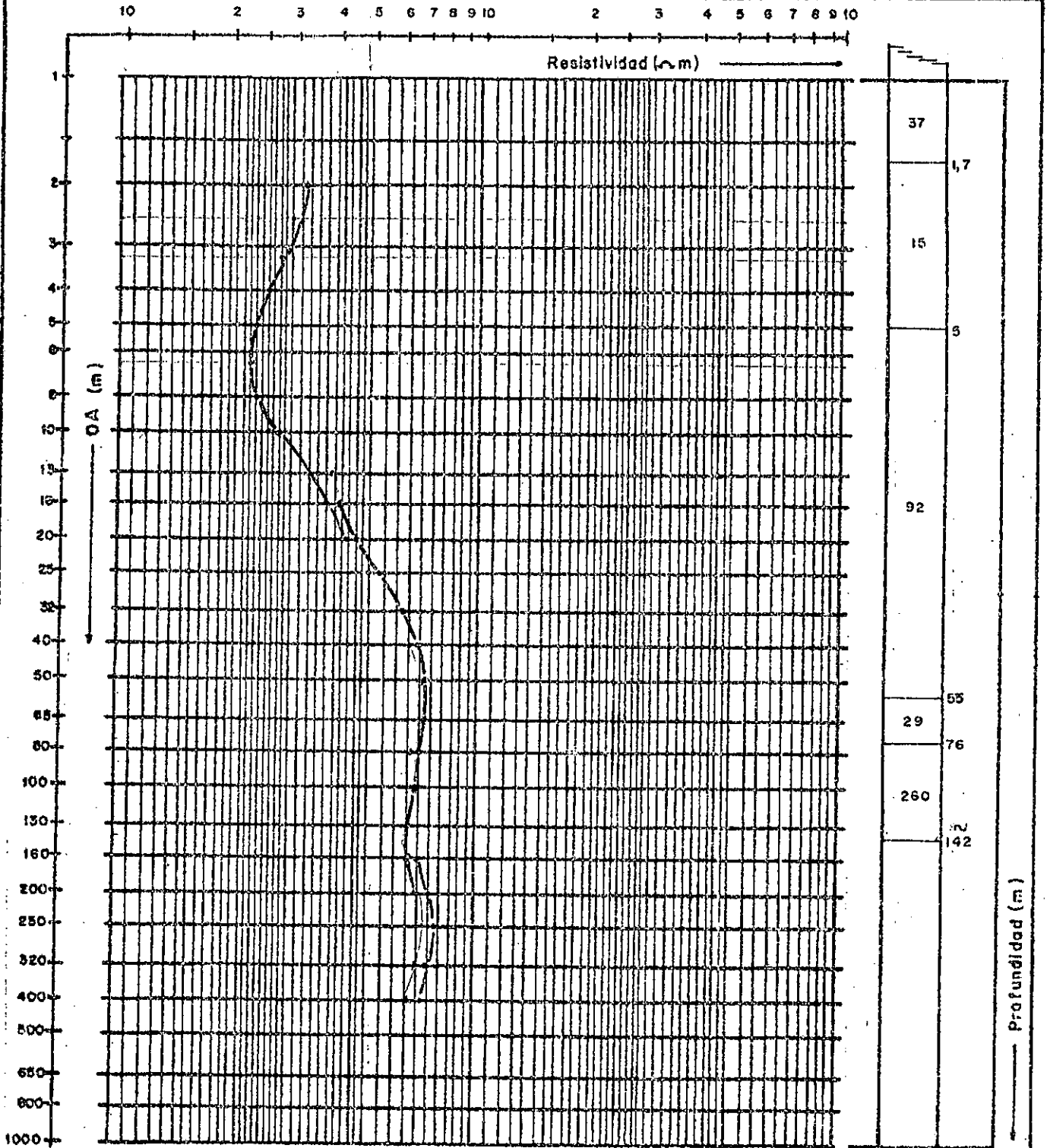
CROQUIS DE UBICACION

Coordenada aprox.	X:
Cota:	Y:

Escala:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 27



CROQUIS DE UBICACION

Coordenada aprox. X:

Y:

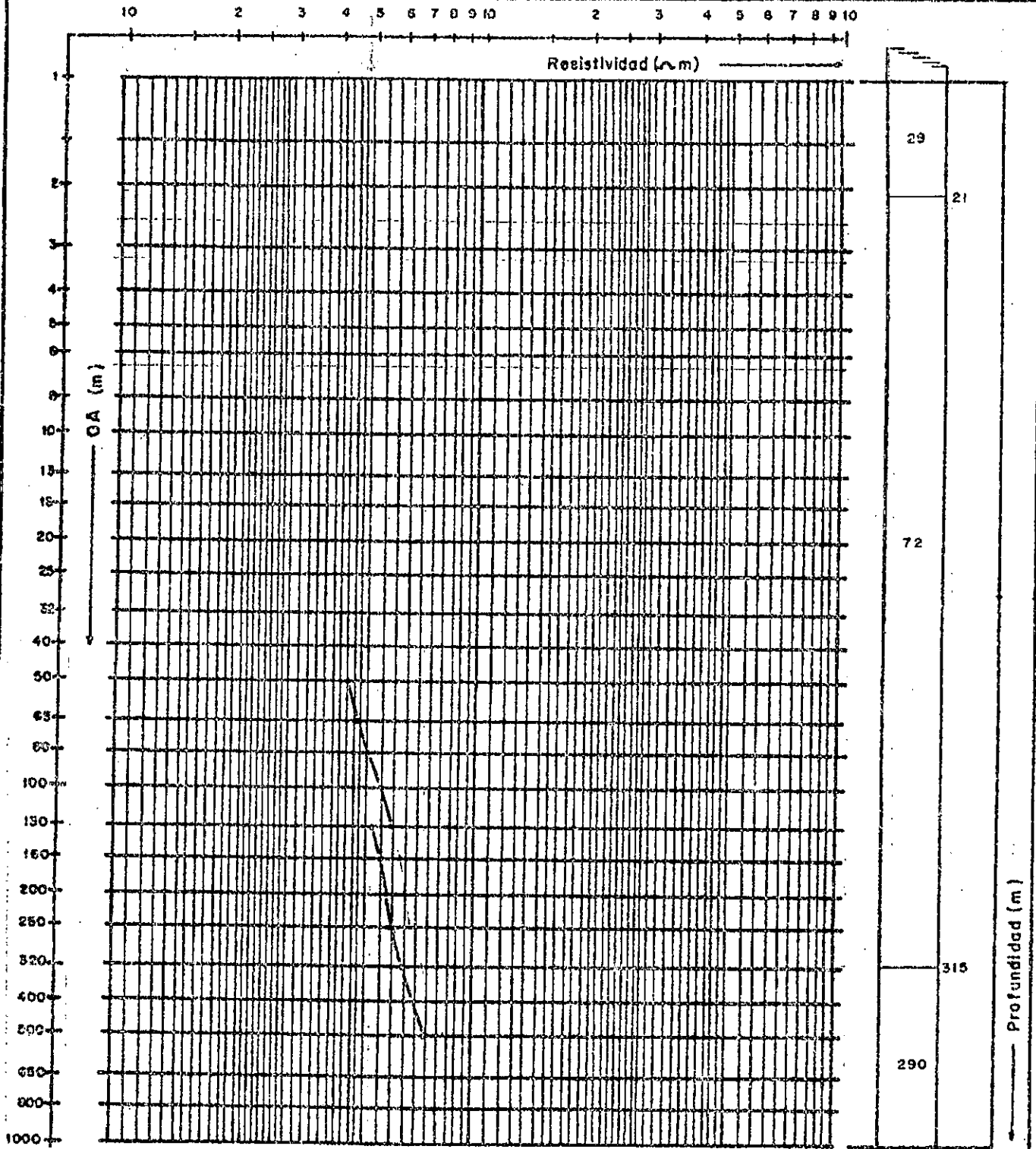
Cota:

Y:

AREA:

PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 28



CROQUIS DE UBICACION

Coordenada aprox. X:

Y:

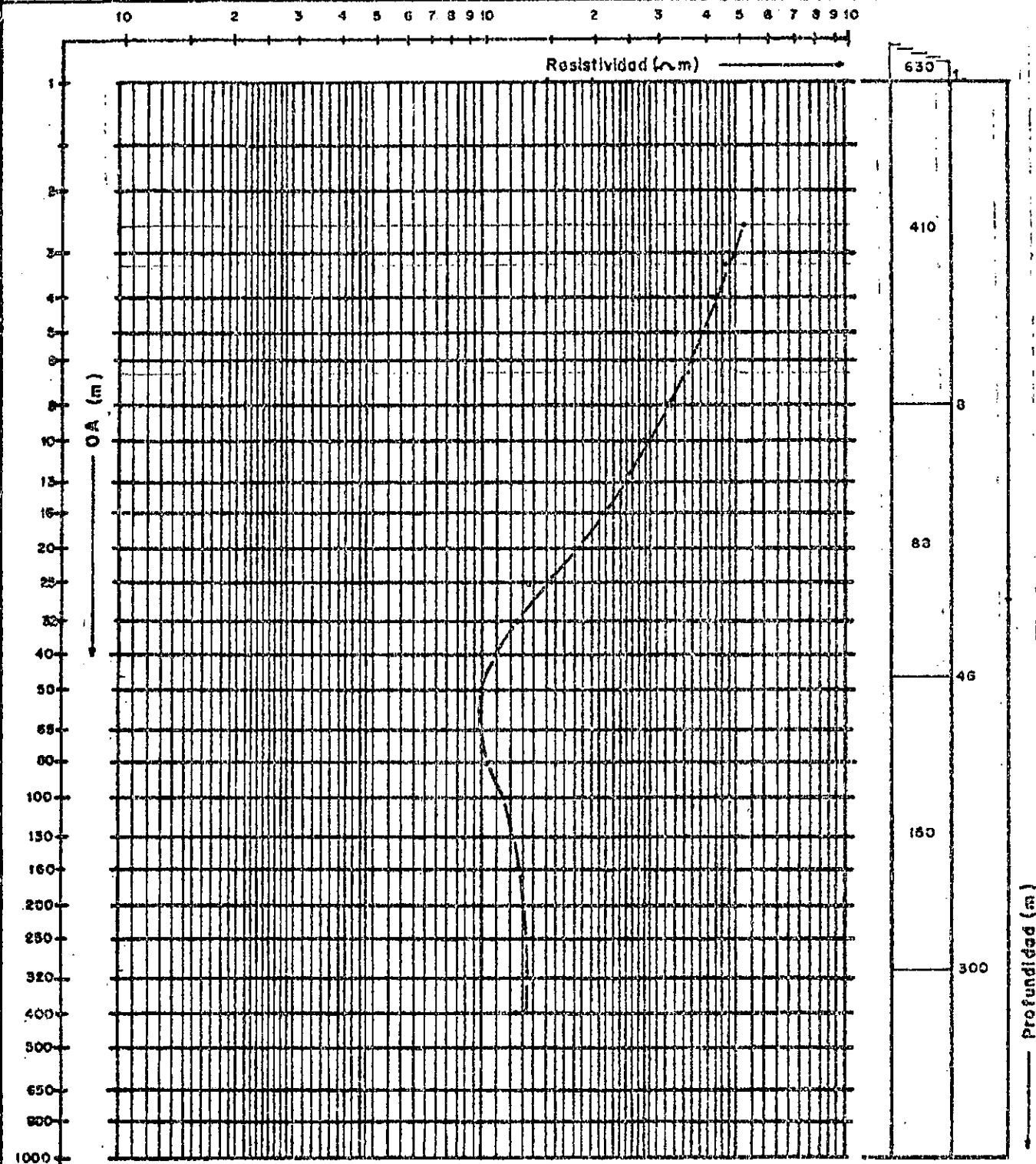
Cota:

Y:

Escala:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 29



CROQUIS DE UBICACION

Coordenada aprox. X:

Y:

Cota:

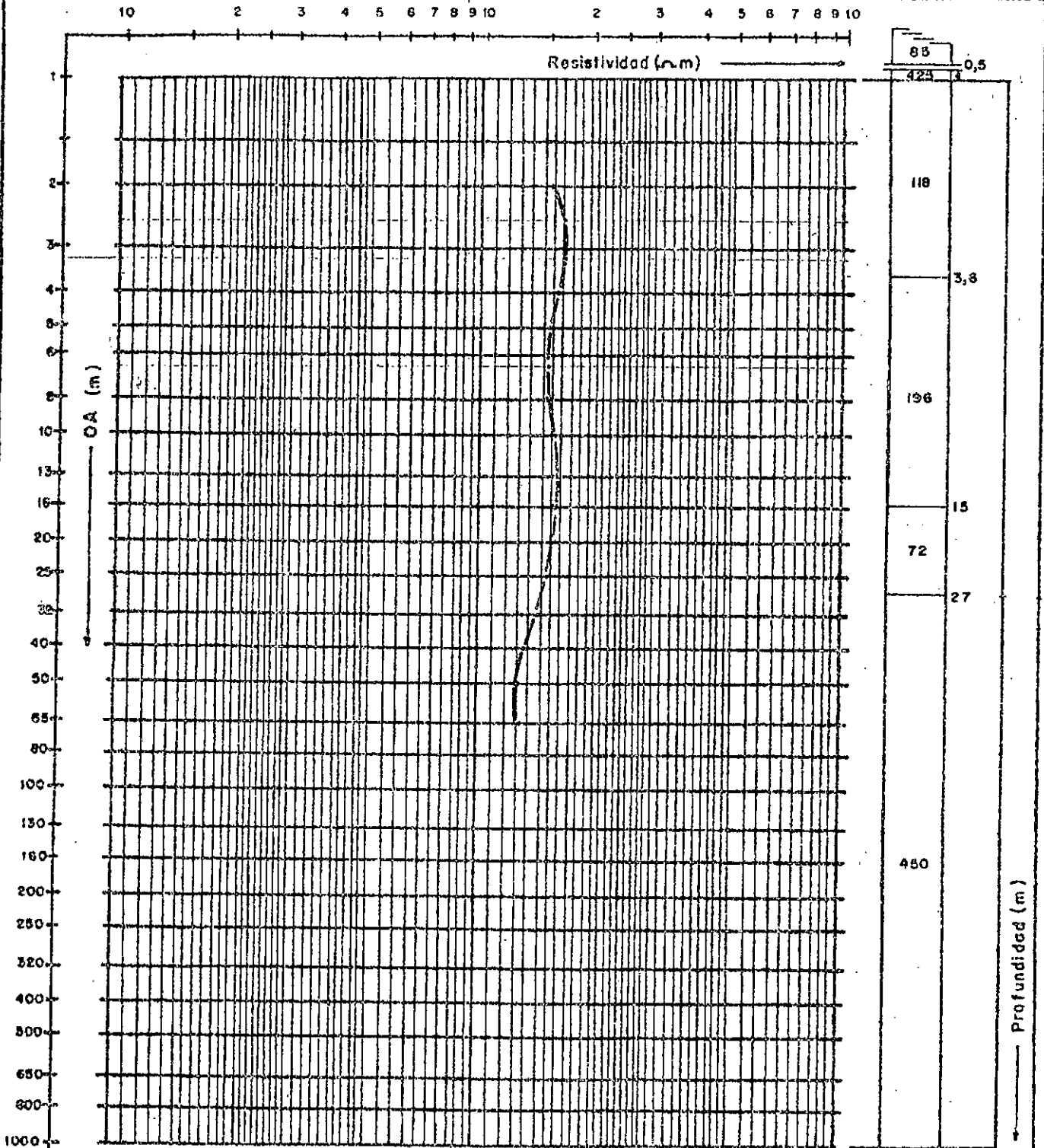
Y:

AREA:

PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº

30



CROQUIS DE UBICACION

Coordenada aprox.

X:

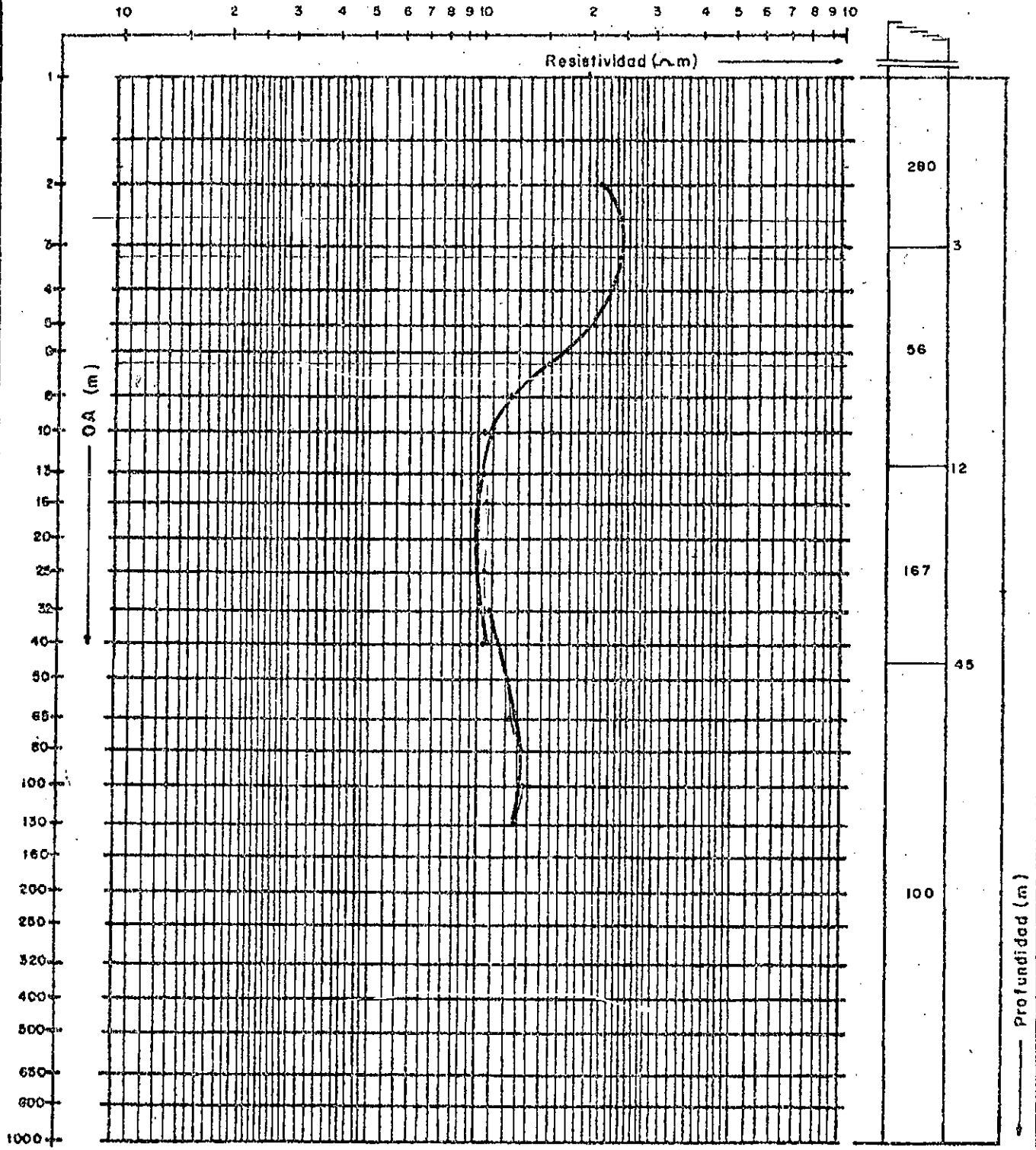
Cota:

Y:

Escala:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 31



CROQUIS DE UBICACION

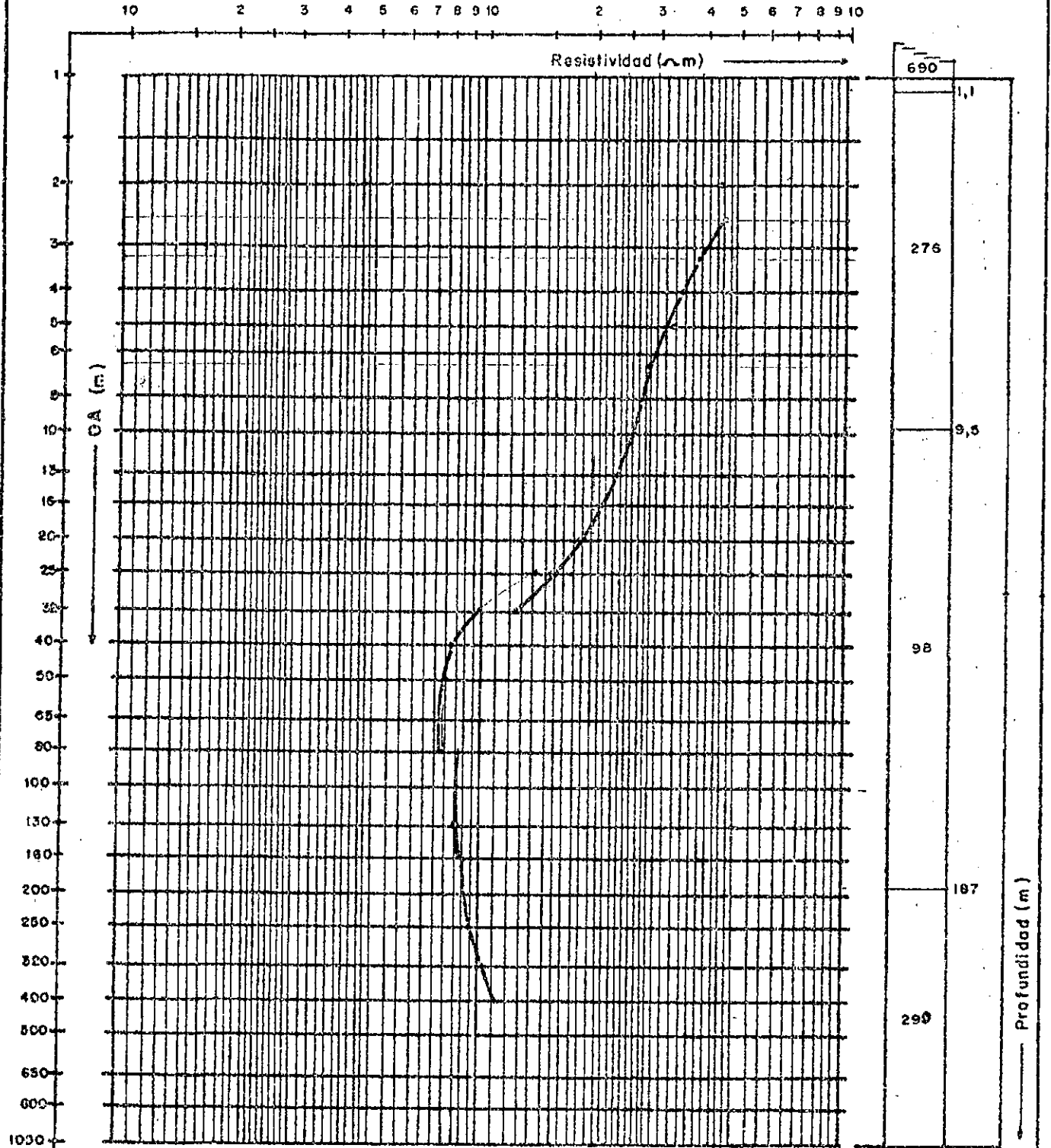
Coordenada aprox.

X:

Cota:

Y: r

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA S.E.V Nº 32

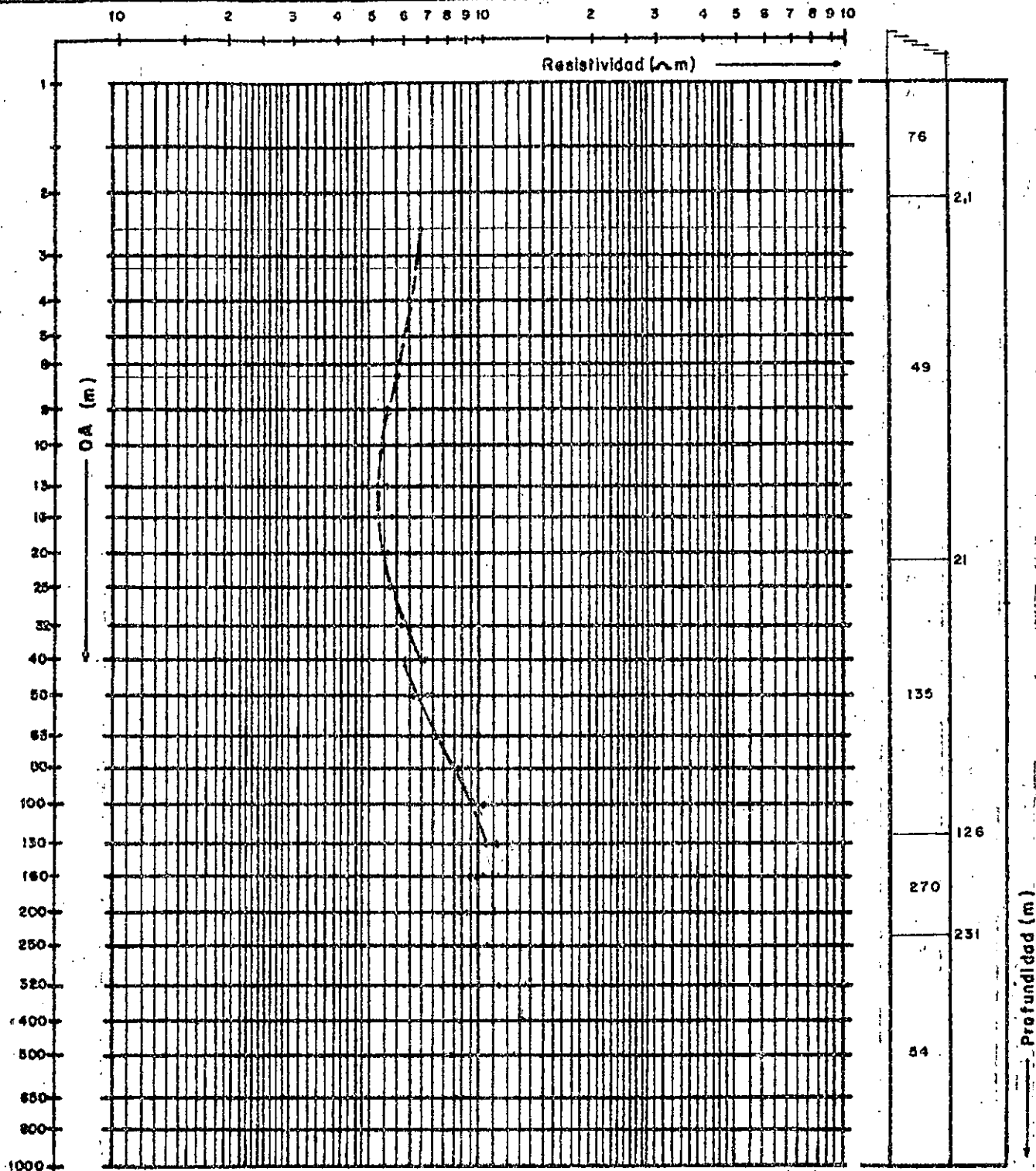


CROQUIS DE UBICACION

Coordenada aprox.	X:
Cota:	Y:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 33



CROQUIS DE UBICACION

Coordenada aprox. X:

Y:

Cota:

Y:

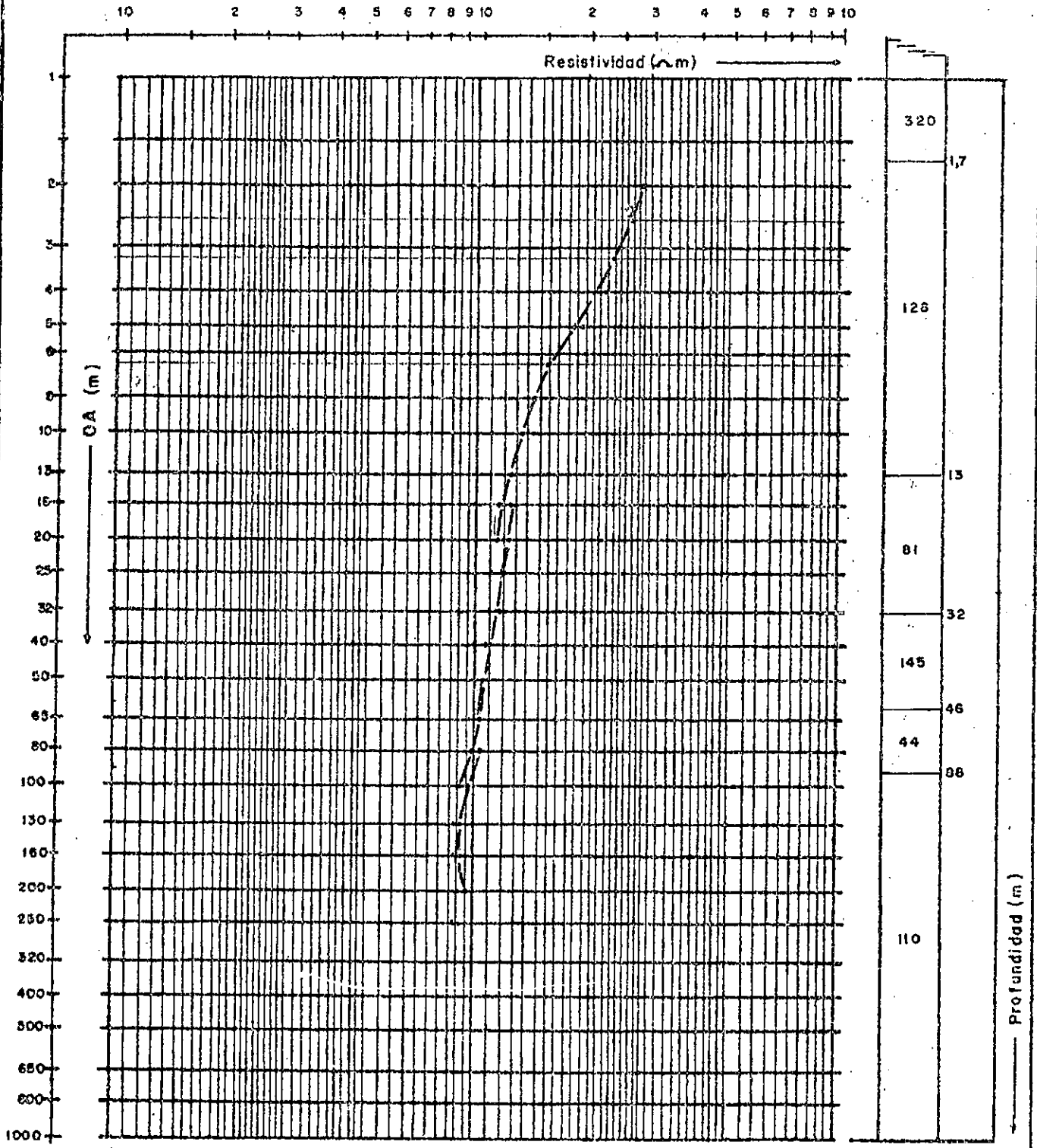
PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

ANEJO II-37

AREA:

PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 34



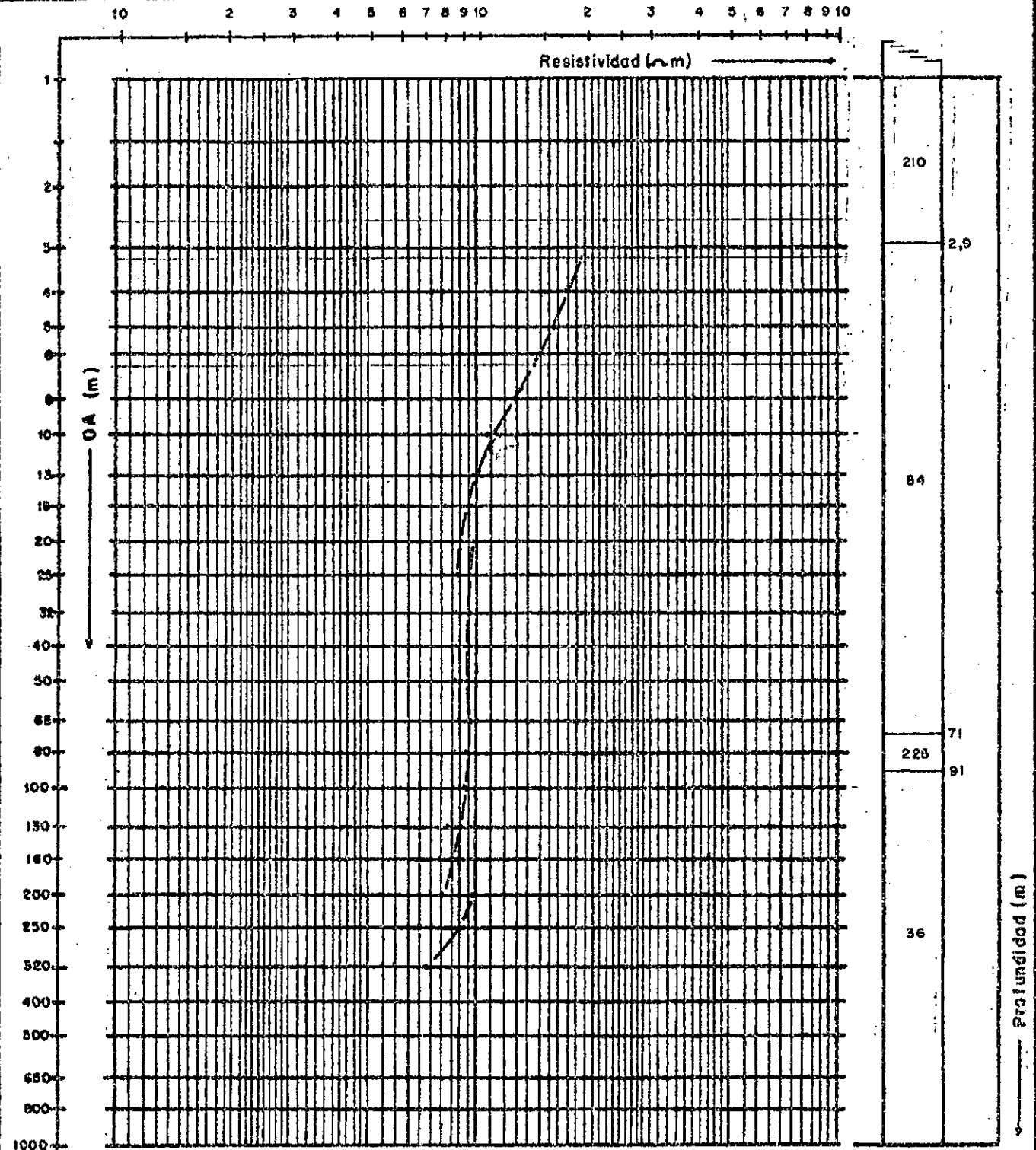
CROQUIS DE UBICACION

Coordenada aprox.	X:
Cota:	Y:

Escala:

AREA: PAYOGASTA - DPTO. CACHI - PROV. SALTA

S.E.V Nº 35



CROQUIS DE UBICACION

Coordenada aprox. X:

Y:

Cota:

Y: