

1363

ESTUDIO GEOELECTRICO EN EL
ANGOSTO DE ANDALUCA

X. 12
H. 22213
CATAMARCA

Calvetty Amboni, Boris

1982



CONTENIDO

ESTUDIO GEOELECTRICO EN EL ANGOSTO DE ANDALUCA..

1. Introducción
2. Metodología
3. Resultados obtenidos
4. Conclusiones.

ANEXO 1.

Gráficos con curvas de 12 sondeos eléctricos.

ANEXO 2.

Corte geológico y croquis de ubicación de la perforación LOS RINCONES
Nº 1.

MAPA Nº 1

Ubicación de sondeos y perfiles eléctricos.

GRAFICO Nº 1.

Corte geoelectrico y perfiles eléctricos.

ESTUDIO GEOELECTRICO EN EL ANGOSTO DE ANDALUCA

1. INTRODUCCION

En el Angosto de Andaluca, ubicado a poco mas de 30 Km de la ciudad de Tinogasta, a la altura del mojón del Km 1290 de la Ruta Nacional N° 60, se realizaron mediciones geoelectricas con el fin de obtener información sobre la topografía del techo del basamento cristalino bajo los sedimentos del Angosto y a lo largo de una línea transversal al eje del mismo. Dichas mediciones forman parte del estudio de Prefactibilidad para la construcción de un dique que embalse las aguas del río Colorado, que corre entre las paredes del Angosto, y fueron efectuadas por solicitud del Comité de Cuenca Hidrica del río Abaucán-Colorado-Salado, canalizada por el Ministerio de Economía de la Provincia de Catamarca.

El trabajo de campo se realizó en dos etapas: Se inició en el mes de enero de 1981, oportunidad en la cual se midieron los sondeos eléctricos verticales (SEV) N° 1 y 2 y los perfiles eléctricos de la margen derecha del río. Las lluvias veraniegas y la consiguiente crecida del Abaucán-Colorado ocasionaron su aplazamiento, siendo reiniciados en el mes de noviembre del mismo año con la medición de 7 SEV en el Angosto, 2 SEV paramétricos en las cercanías de la perforación LOS RINCONES N° 1 (cuyo perfil se incluye como Anexo N° 2) y los perfiles eléctricos sobre la margen izquierda.

Simultáneamente con las determinaciones resistivas, se realizaron las mediciones topográficas necesarias para la ubicación planialtimétrica de los sondeos y perfiles. Estos datos se han volcado en el Plano N° 1, reducción a escala 1:2000 del mapa elaborado por el Comité de Cuenca.

2. METODOLOGIA

En la medición de los SEV se utilizó el dispositivo tetraelectrónico de

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Schlumberger, con una separación máxima entre electrodos de corriente que varía entre 160 m (SEV 7) y 800 m (SEV 1). Obtenidas las curvas de campo, se calcularon las curvas de resistividad verdadera (CRV) mediante el programa de inversión de Adel Zohdy (ZOHDY, 1973). En base a estas últimas se dibujó el corte del Gráfico N° 1, el cual constituye un esquema del comportamiento eléctrico del subsuelo del Angosto.

En el Anexo 1 se presentan las curvas obtenidas en los 11 SEV medidos. En cada uno de los gráficos que allí figuran, se observan:

- Los datos, constituídos por la serie de puntos marcados, uniendo los cuales se puede obtener la curva de campo, que no fue dibujada para no complicar la visualización del gráfico.
- La curva de resistividad verdadera obtenida por la inversión de ZOHDY, constituída por tramos rectos y paralelos a los ejes, los cuales representan los espesores y resistividades verdaderos obtenidos.
- La curva de resistividad aparente calculada partiendo de la CRV. Esta curva fue también obtenida por el programa de Zohdy y muestra la bondad de la inversión, la cual es aceptable en todos los casos.

En los cuatro perfiles eléctricos (PE), medidos a lo largo de una línea que coincide con la traza del corte geoelectrico dibujado en la figura 1, se utilizó también el dispositivo tetraeléctrico de Schlumberger. Las separaciones interelectrónicas empleadas fueron: a) AB = 32 m; MN = 4m; b) AB = 50 m. MN = 4 m; c) AB = 80 m; MN = 4 m; d) AB = 100 m, MN = 4 m. El paso, separación entre dos puntos consecutivos de cada perfil, fue de 10 m. El análisis de estos fué cualitativo y no mejora apreciablemente lo deducido mediante los sondeos.

3. RESULTADOS OBTENIDOS

La interpretación de los resultados se apoya en la correlación establecida entre los SEV paramétricos (SEV N° 10 y 11), medidos cerca de la perforación LOS RINCONES N° 1 (ubicación indicada en croquis del Anexo 2) y el perfil geológico de dicha perforación.

Este último acusa la presencia de basamento cristalino a 61 metros bajo boca de pozo, subyaciendo a una serie de sedimentos constituida principalmente por gravas y arenas, saturadas con agua salada a partir de los ocho metros, aproximadamente.

Por otra parte, en el SEV 10 pueden diferenciarse, en orden a su resistividad, hasta 10 capas (Anexo 1), que podemos agrupar en los tres conjuntos siguientes:

- . Uno superficial, con resistividades superiores a los 100 ohmios-metro, el que correspondería a arenas inconsolidadas no saturadas.
- . Uno conductivo, con resistividades variables entre 10 y 30 ohmios-metro, el que correspondería a capas saturadas con agua salada y formadas por gravas y arenas, con intercalaciones arcillosas.
- . Un sustrato resistivo, el que correspondería al basamento cristalino.

En el SEV 11, medido sobre la ruta y a no mas de 50 metros del lecho del río, la mayor diferencia está en la resistividad del paquete superficial, en el que, a diferencia de lo que ocurre en el SEV anterior, se obtuvieron resistividades bajas, propias de sedimentos muy finos. Los restantes niveles, presentan prácticamente iguales características que en el anterior.

En base a este razonamiento, se ha dibujado en el Gráfico N° 1 el Correl. Geoeléctrico de los SEV medidos en el Angosto de Andaluca, agrupando sus resistividades en cuatro rangos, cuya descripción es la siguiente:

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- 1) Resistividades superficiales mayores que 100 ohmios-metro, que corresponden a los sedimentos arenosos y secos de la margen derecha del río.
- 2) Resistividades que varían entre 12 y 80 ohmios-metro, corresponderían a sedimentos preponderantemente arenosos, saturados con agua salada.
- 3) Resistividades menores de 12 ohmios-metro, que corresponderían a sedimentos finos (arcillosos/limo arcillosos), saturados, de los cuales se han detectado tres delgadas capas cercanas a la superficie.
- 4) Sustrato resistivo, con resistividades superiores a los 80 ohmios-metro, que de acuerdo a las equivalencias, corresponde al basamento granítico.

Como se observa en el gráfico N° 1, las variaciones en la profundidad de este sustrato parecen ser importantes a los fines del proyecto, objeto de este trabajo. Si bien su profundidad es reducida en el eje del Angosto, no ocurre lo mismo conforme se avanza hacia sus laderas. Las profundidades consignadas en el corte geoelectrico, se han calculado en base a modelos de capas horizontales de extensión lateral indefinida, por lo cual, deben considerarse como mínimas, debido a la influencia de las paredes rocosas del Angosto.

En estas condiciones, hasta la orientación de los sondeos (el rumbo de sus alas) puede tener importancia. Se observa, por ejemplo, el hecho de la diferencia de profundidad obtenida entre los sondeos 8 y 9, pudiendo explicarse la mayor profundidad calculada en este último, por su orientación paralela a las estructuras, mientras que el SEV 8 fue medida transversalmente a las mismas.

En cuanto a los perfiles eléctricos (Gráfico N° 1, parte inferior), permiten únicamente un análisis cualitativo y su programación obedeció más que todo a un criterio de experimentación. En realidad, no se puede esperar que de su análisis surja un modelo superior al anterior, y menos aun, un modelo de alternativa.

Las variaciones de los mismos están, en general, en concordancia con el

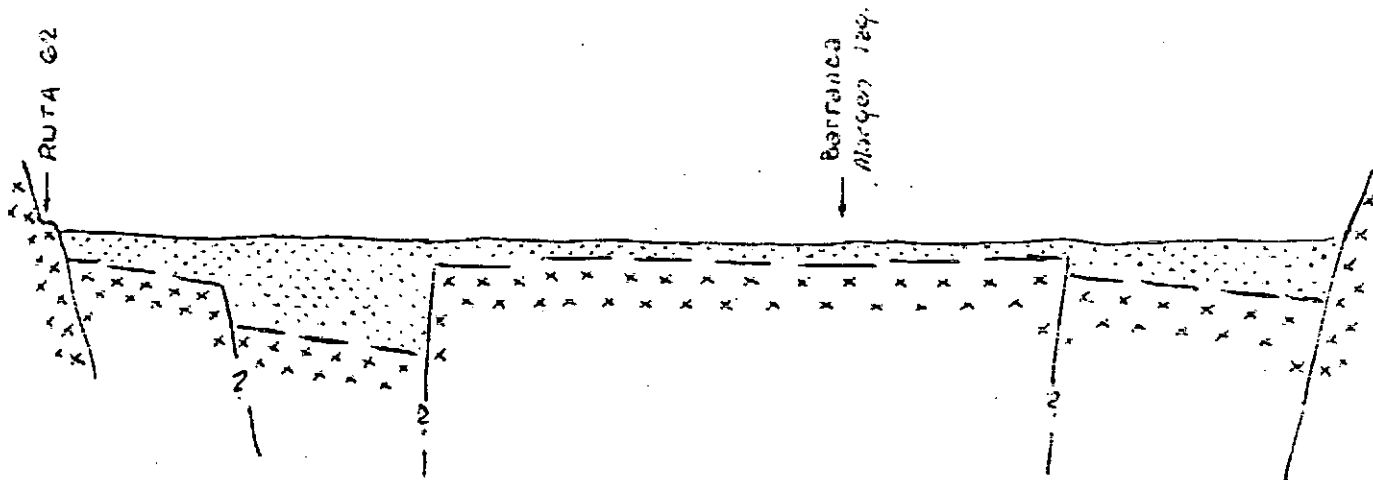
corte geoelectrico elaborado. De los cuatro, el perfil a) parece brindar mejor la informacion buscada. En todos ellos, se advierten variaciones de pequena magnitud "montadas" sobre otras mayores, las cuales obedecerian a heterogeneidades muy superficiales, como ser las pequenas lentes conductivas marcadas en el corte. Del analisis de las variaciones mayores se puede deducir que: a) en los extremos del perfil se encontrarian los mayores espesores del relleno sedimentario, siendo maximos en el sector SE, conclusiones ambas logradas anteriormente. b) el desnivel marcado entre los SEV 5 y 6 parece ser mas abrupto y, aparentemente algo mas parecido a un escalon, a un rechazo por fallamiento, que a un talud como el marcado en el corte geoelectrico.

Los restantes perfiles muestran variaciones similares a las observadas en el a), aunque mas atenuadas y de mayor resistividad aparente cuanto mayor es AB, cuestiones ambas debidas a la mayor influencia del basamento resistivo conforme aumenta la penetracion.

4. CONCLUSIONES

La traza del corte geoelectrico y de los perfiles electricos no coincide con la elegida para el proyecto del dique, no obstante, las conclusiones logradas son igualmente valederas.

Del corte geoelectrico (Gráfico N° 1), puede obtenerse directamente un corte geológico simplificado, identificando el sustrato resistivo con basamento cristalino y las capas superiores a él con relleno aluvial indiferenciado. Si además se toman en cuenta los perfiles electricos y se considera que, regionalmente, el eje del estrecho coincide con una linea tectónica, que corta al conjunto de las Sierras de Zapata y Vinquis (Sosic, 1972), se tendria un corte como el de la figura siguiente:



MODELO GEOLOGICO DEL SUBSUELO EN EL ANGOSTO DE ANDALUCA: Esc. 1/5000

 Relleno sedimentario;  Basamento cristalino.

Entre los bloques marginales del Angosto, habría un bloque central que se levanta casi hasta el lecho del río, separado de los anteriores mediante dos cuñas sedimentarias elongadas, de las cuales la ubicada al SE tendría mayor profundidad (del orden de los 65 metros).

Mientras no se practiquen una o dos perforaciones en la misma zona del estudio, este modelo mantiene su carácter hipotético, por lo que se recomienda que el mismo sea utilizado con las reservas que imponen sus limitaciones. Efectuadas las perforaciones, ellas servirán para efectuar un ajuste e incluso una revisión del mismo.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ORELLANA, Ernesto; "Prospección Geelétrica en corriente continua";
Ed. Paraninto; Madrid; 1972.

SOSIC, Mario U.J.: "Descripción geológica de la Hoja 14 d, Tinogasta";
Dirección Nacional de Geología y Minería; Bs.As.1972.

ZOHDY, Adel R.: "A computer program for the automatic interpretation
of Schlumberger sounding curves over horizontally
stratified media"; Geological Survey:
Denver, 1973..

ANEXO 1.

GRAFICOS CURVAS DE RESISTIVIDAD
ANGOSTO DE ANDALUCA.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

EXYTE N°

1

PROVINCIA

CATAMARCA

S.E.V. N°

PDO o DTO.

TINOGASTA

DESP. MAX.

800 m

ZONA

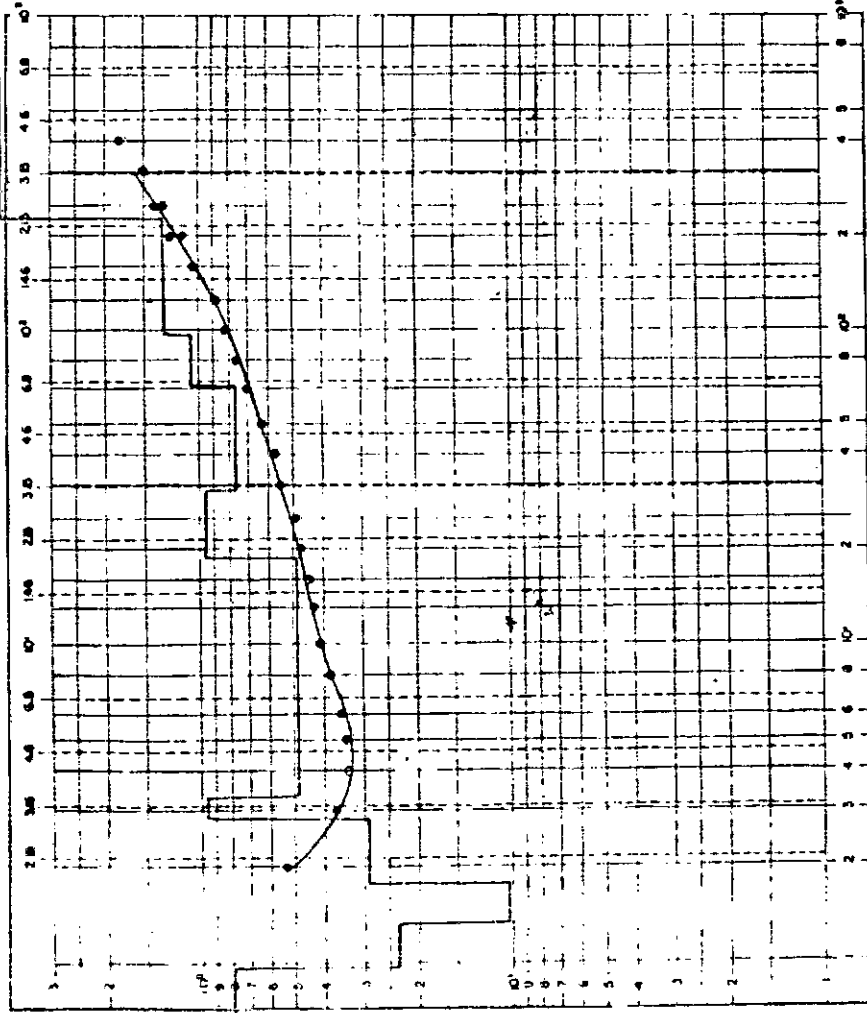
Angosto de ANDALUCA

RUMBO

E-O

FECHA

28/1/81



OBSERVACIONES:

Datos, puntos de la curva de campo.

CRV, interpretación por programa de Zohdy.

Verificación, curva de ρ_a correspondiente a la CRV.



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

EXYTE N°

2

PROVINCIA

CATAMARCA

S.E.V. N°

PDO o DTO.

TINOGASTA

DESP. MAX.

640 m

ZONA

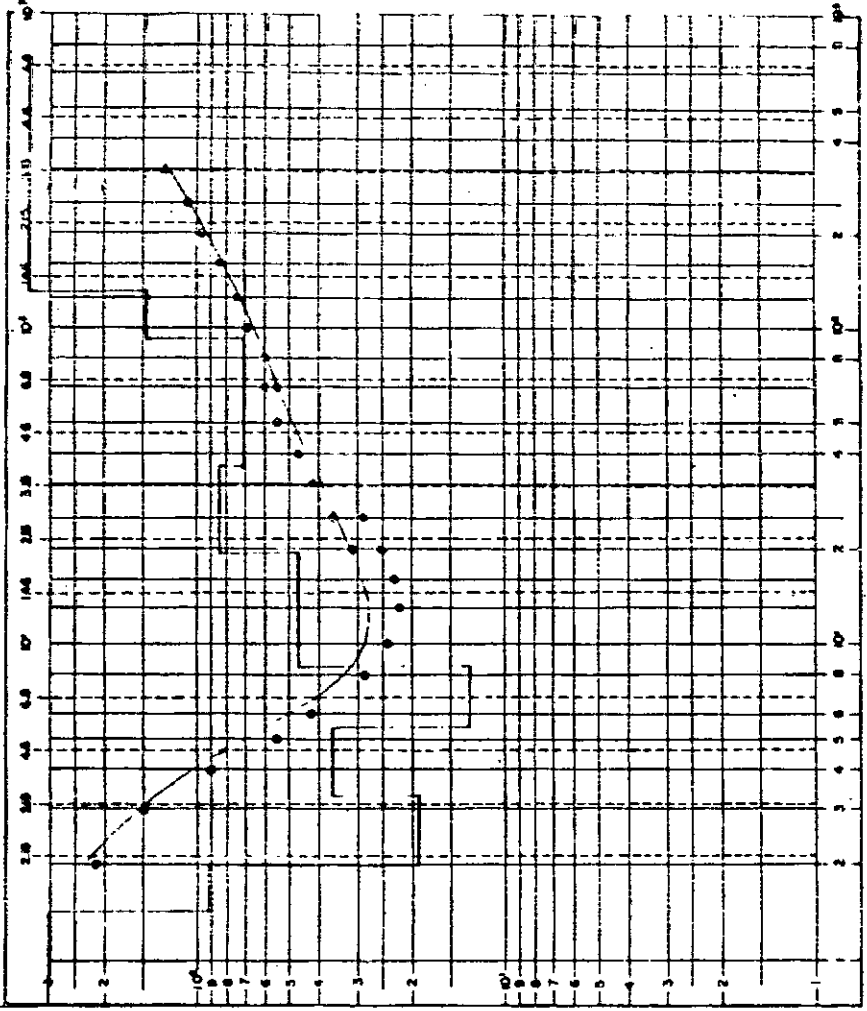
Angosto de ANDALUCA

RUMBO

NE-SO

FECHA

28/1/81



OBSERVACIONES:

Datos, puntos de la curva de campo.

CRV, interpretación por el programa de Zohdy.

Verificación, curva de ρ_a correspondiente a la CRV.



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

EXYTE N°

PROVINCIA

P.O. o D.T.O.

ZONA

DESP. MAX.

RUMBO

FECHA

CATAMARCA

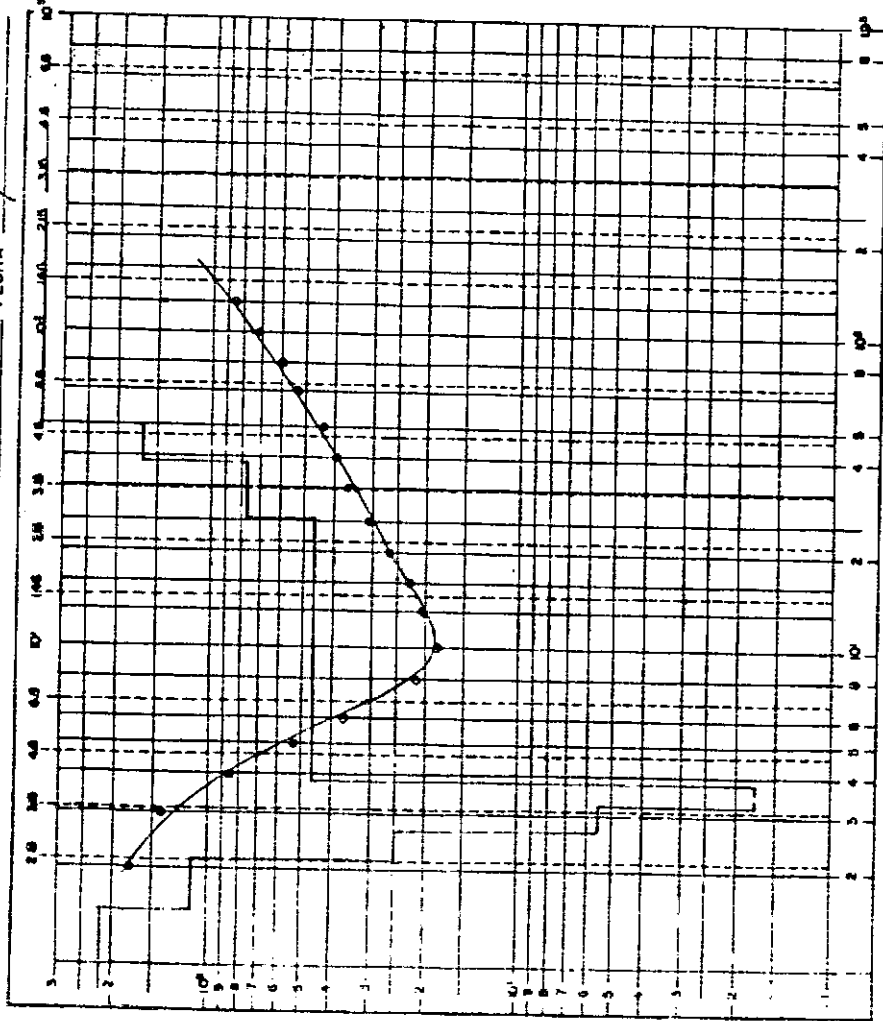
TINOGASTA

de ANDALUZA

S.E.V. N°

3

3/11/81



OBSERVACIONES:

Datos, puntos de la curva de campo.

CRV, interpretación por el programa de Zohdy.

Verificación, curva de β_a correspondiente a la CRV.



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

EXYTE N°

PROVINCIA

P.O. o D.T.O.

ZONA

DESP. MAX.

RUMBO

FECHA

CATAMARCA

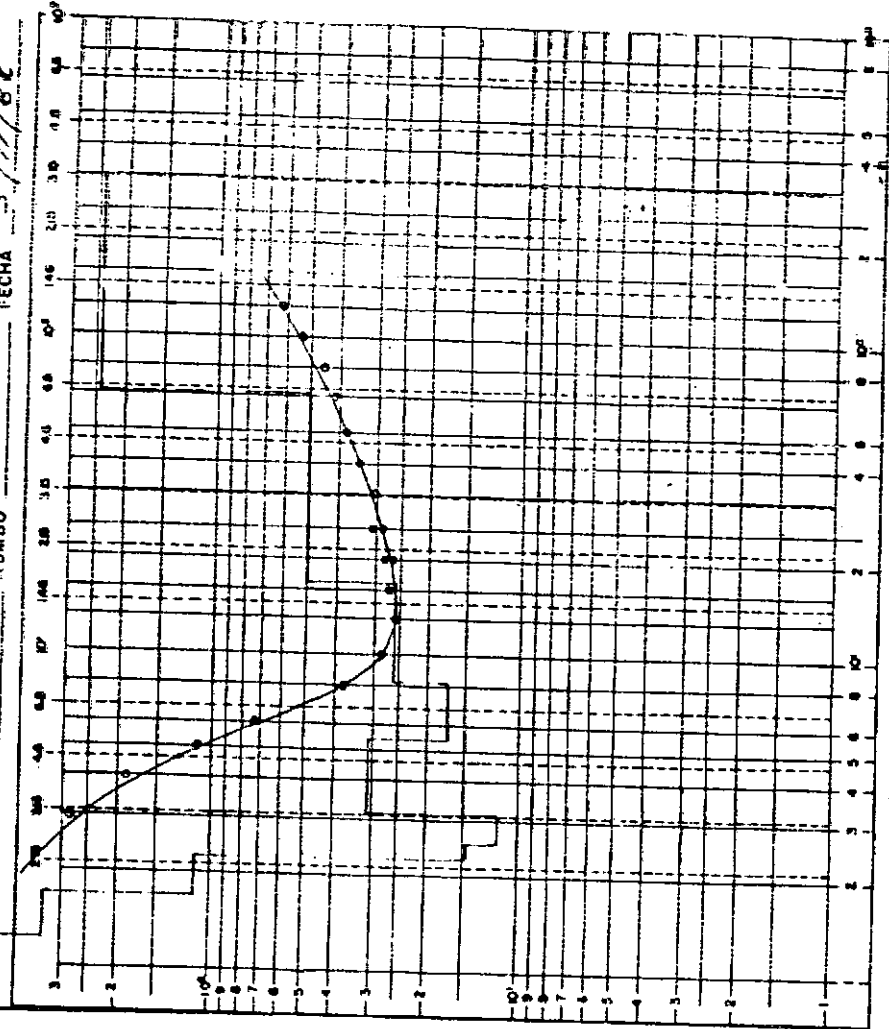
TINOGASTA

de ANDALUZA

S.E.V. N°

4

3/11/81



OBSERVACIONES:

Datos, puntos de la curva de campo.

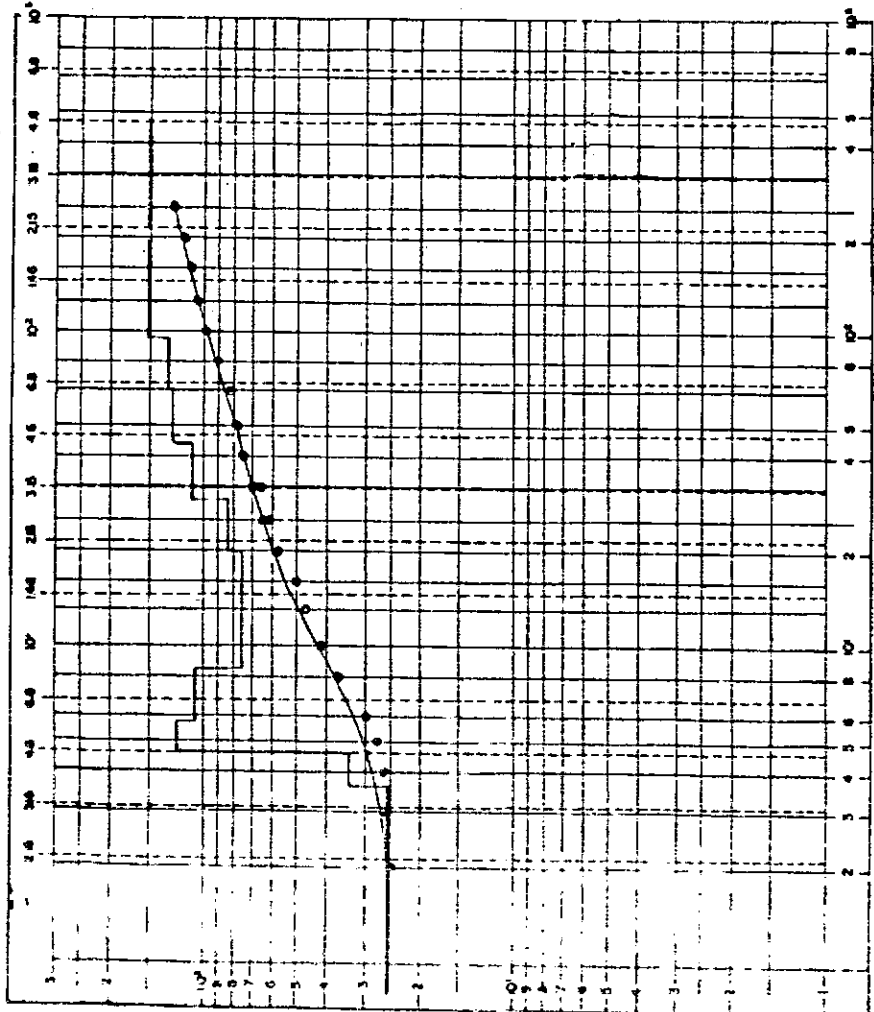
CRV, interpretación por el programa de Zohdy.

Verificación, curva de β_a correspondiente a la CRV.



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

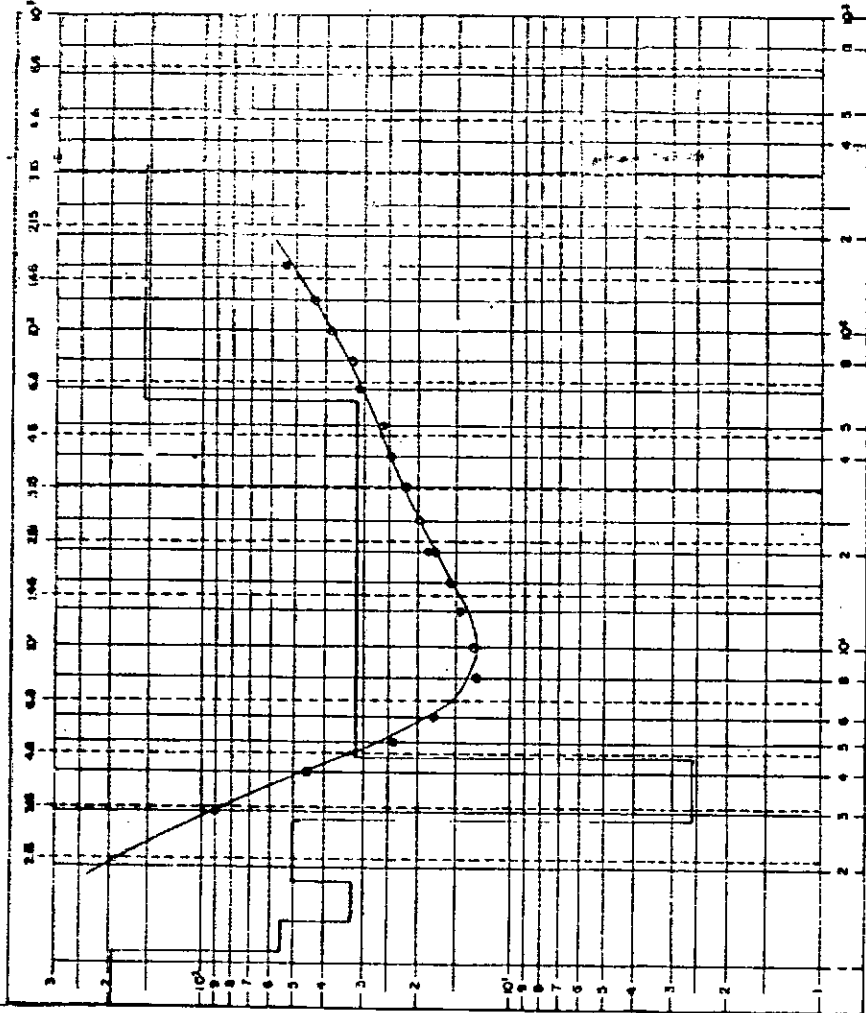
EXYTE N° 6
 PROVINCIA CATAMARCA S.E.V. N°
 P.D. o DTO. TINOGASTA DESP. MAX. 500 mts
 ZONA Argento de ANDALUCA RUMBO 3/11/81



OBSERVACIONES:
 * * * * * Datos, puntos de la curva de campo.
 CRV, interpretación por el programa de Zohdy.
 Verificación, curva de ρ_a correspondiente a la CRV.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

EXYTE N° 5
 PROVINCIA CATAMARCA S.E.V. N°
 P.D. o DTO. TINOGASTA DESP. MAX. 320 m.
 ZONA Argento de ANDALUCA RUMBO 3/11/81



OBSERVACIONES:
 * * * * * Datos, puntos de la curva de campo.
 CRV, interpretación por el programa de Zohdy.
 Verificación, curva de ρ_a correspondiente a la CRV.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

EXPTE N°

7

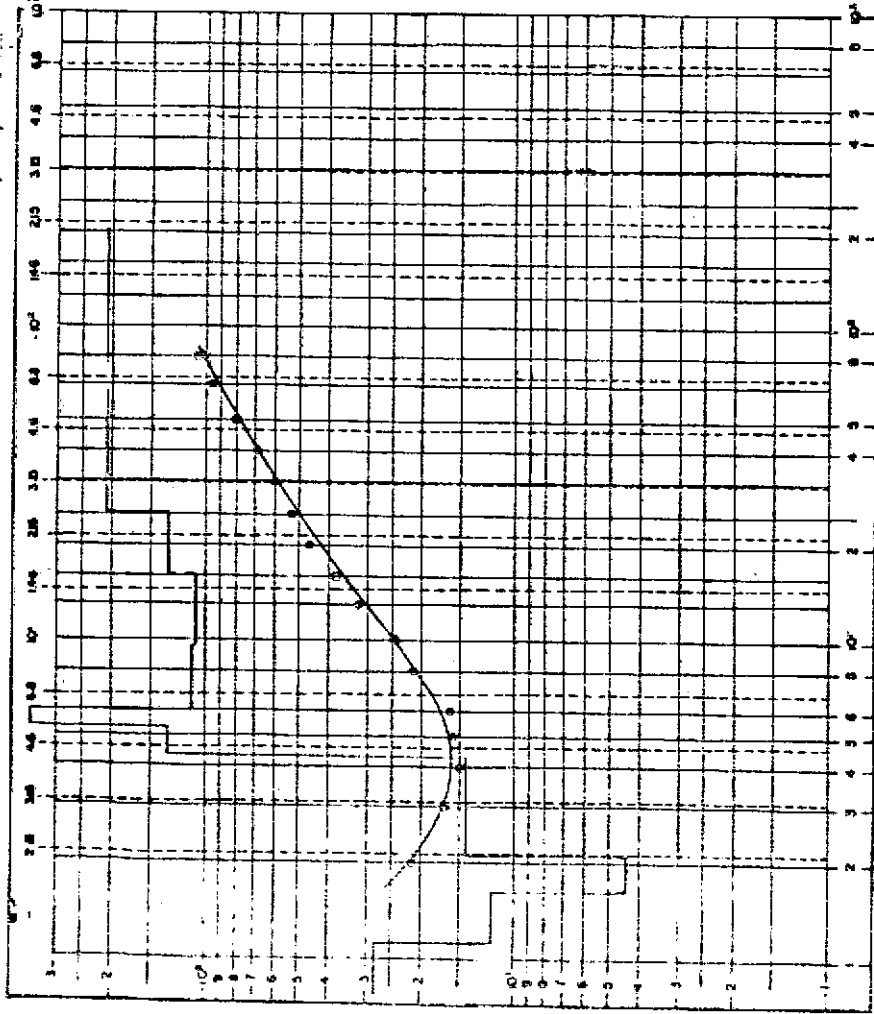
PROVINCIA CATAMARCA

S.E.V. N°

PDO o DIO TINOGASTA 160 Km

ZONA Agosto de ANDALUZA

FECHA 4/11/81



OBSERVACIONES:

Datos, puntos de la curva de campo.

CRV, interpretación por el programa de Zohdy.

Verificación, curva de ρ_a correspondiente a la CRV.



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

EXPTE N°

8

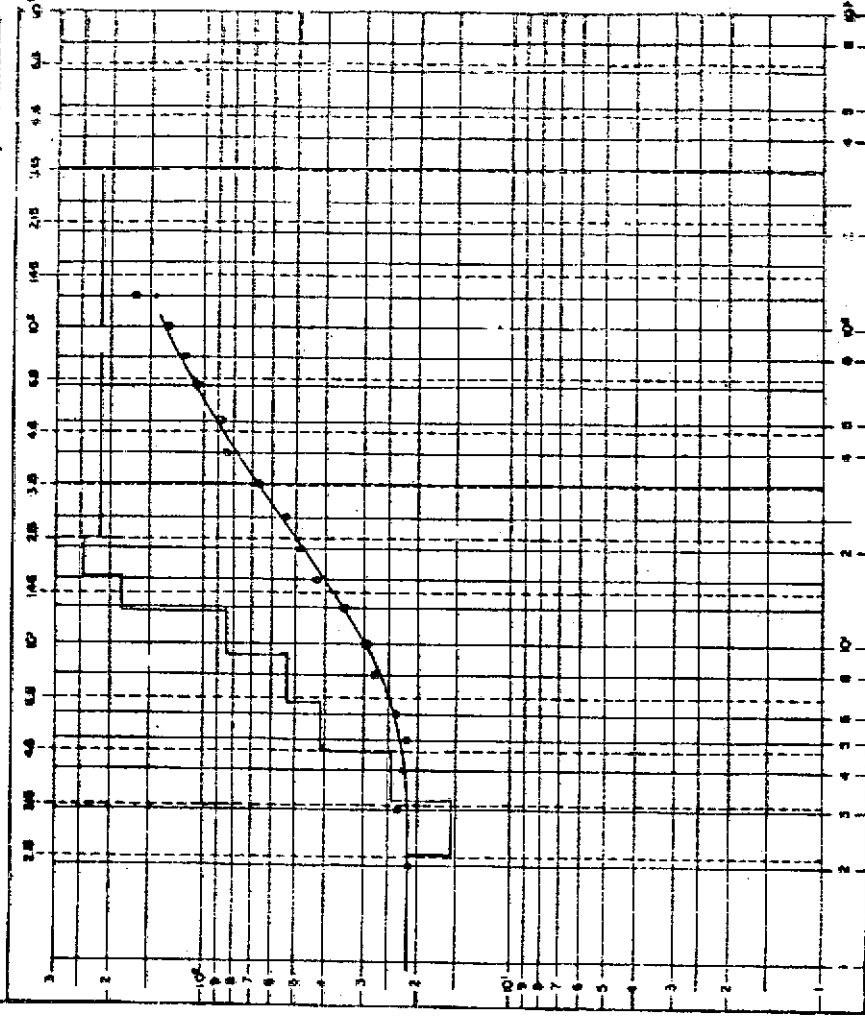
PROVINCIA CATAMARCA

S.E.V. N°

PDO o DIO TINOGASTA 250 Km

ZONA Agosto de ANDALUZA

FECHA 4/11/81



OBSERVACIONES:

Datos, puntos de la curva de campo.

CRV, interpretación por el programa de Zohdy.

Verificación, curva de ρ_a correspondiente a la CRV.



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

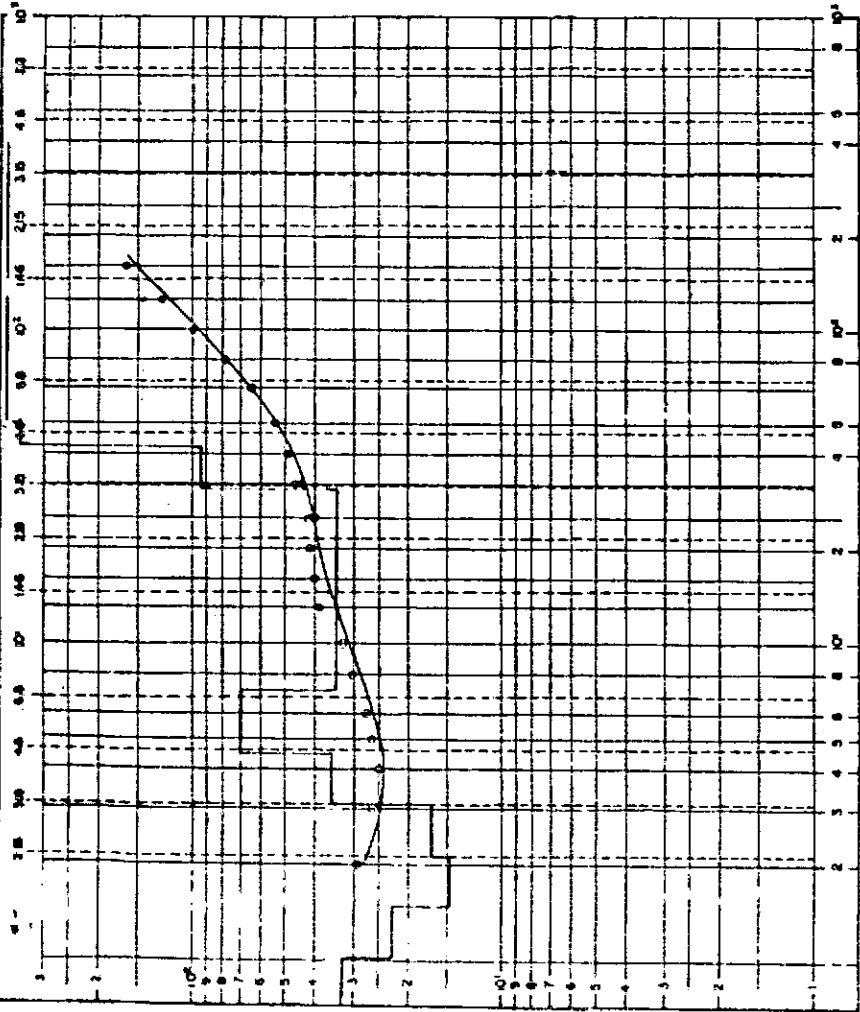
EXYTE N° 9

S.E.V. N°

PROVINCIA CATAMARCA

PDO o DTO TINGGASTA DESP. MAX. 320 Km.

ZONA Argosito de Andajesa RUMBO _____ FECHA 4/11/81

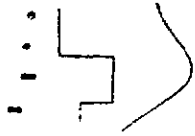


OBSERVACIONES:

Datos, puntos de la curva de campo.

CRV, interpretación por el programa de Zohdy

Verificación, curva de ρ_a correspondiente a la CRV.



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

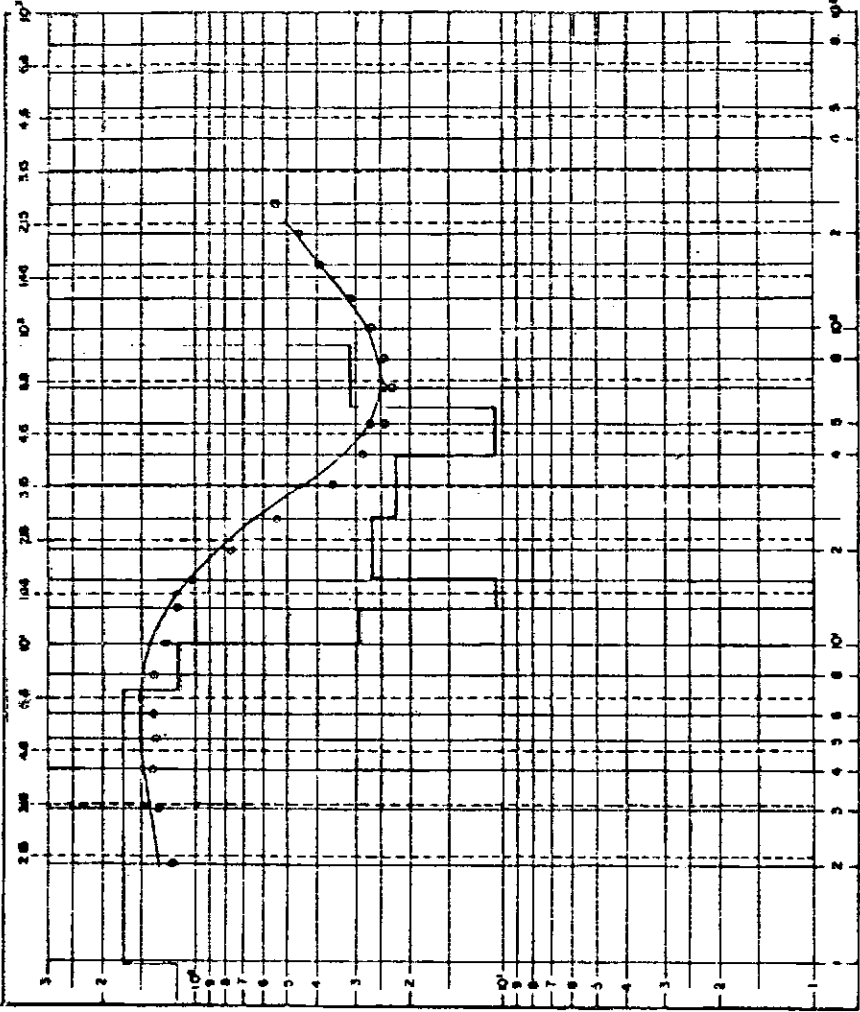
EXYTE N°

S.E.V. N°

PROVINCIA CATAMARCA

PDO o DTO TINGGASTA DESP. MAX. 500 Km.

ZONA LOS RINCONES RUMBO _____ FECHA 2/11/81

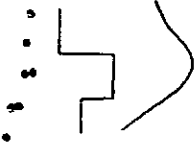


OBSERVACIONES:

Datos, puntos de la curva de campo.

CRV, interpretación por el programa de Zohdy.

Verificación, curva de ρ_a correspondiente a la CRV.



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

EXPTE N°

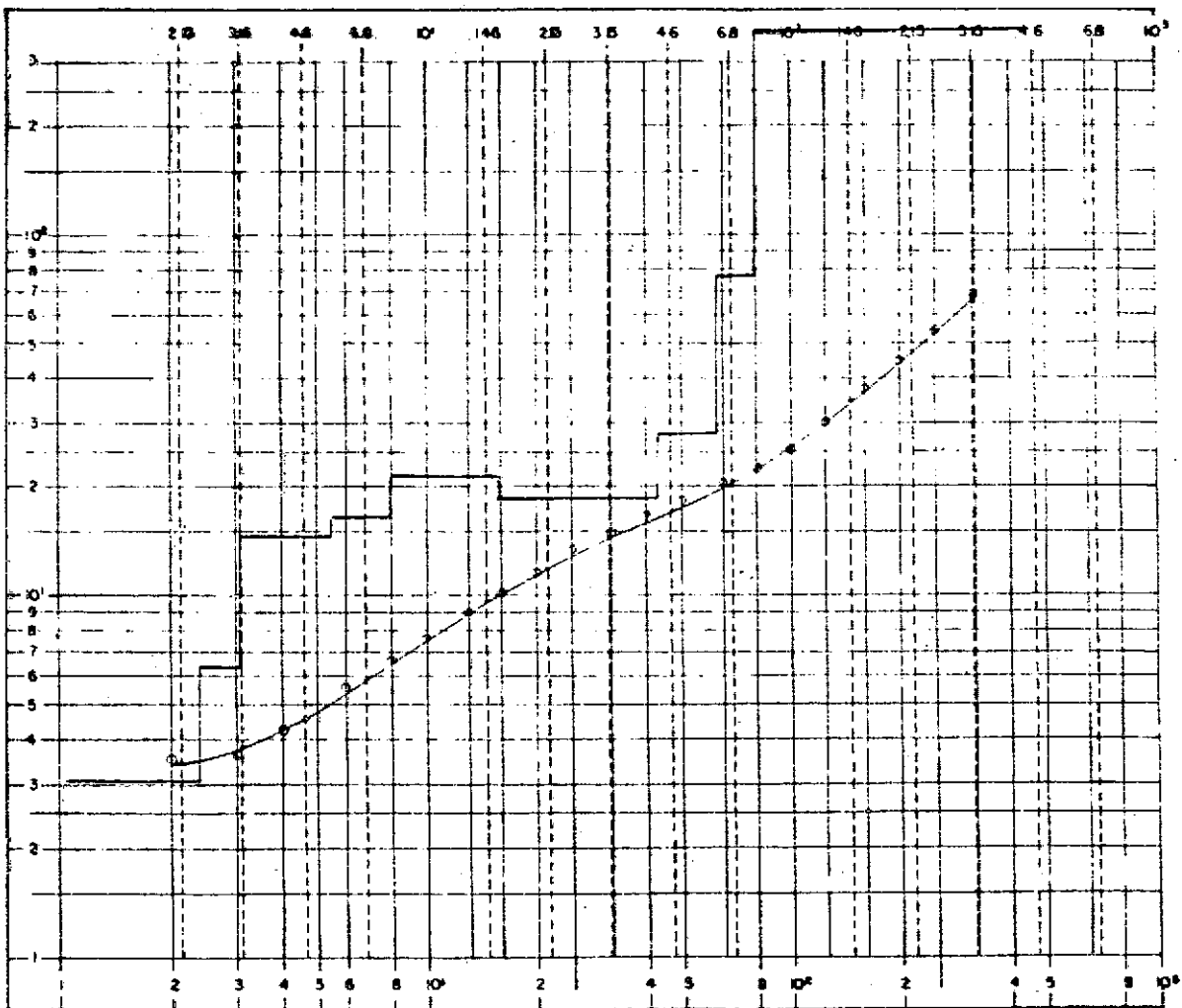
PROVINCIA CATAMARCA

S.E.V. N°

11

PDO. o DTO. TINOGASTA DESP. MAX. 640 m

ZONA LOS RINCONES RUMBO FECHA 2/11/81



OBSERVACIONES:

Datos, puntos de la curva de campo.

CRM, interpretación por el programa de Rohdy.

Verificación, curva de ρ_a correspondiente a la CRM.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

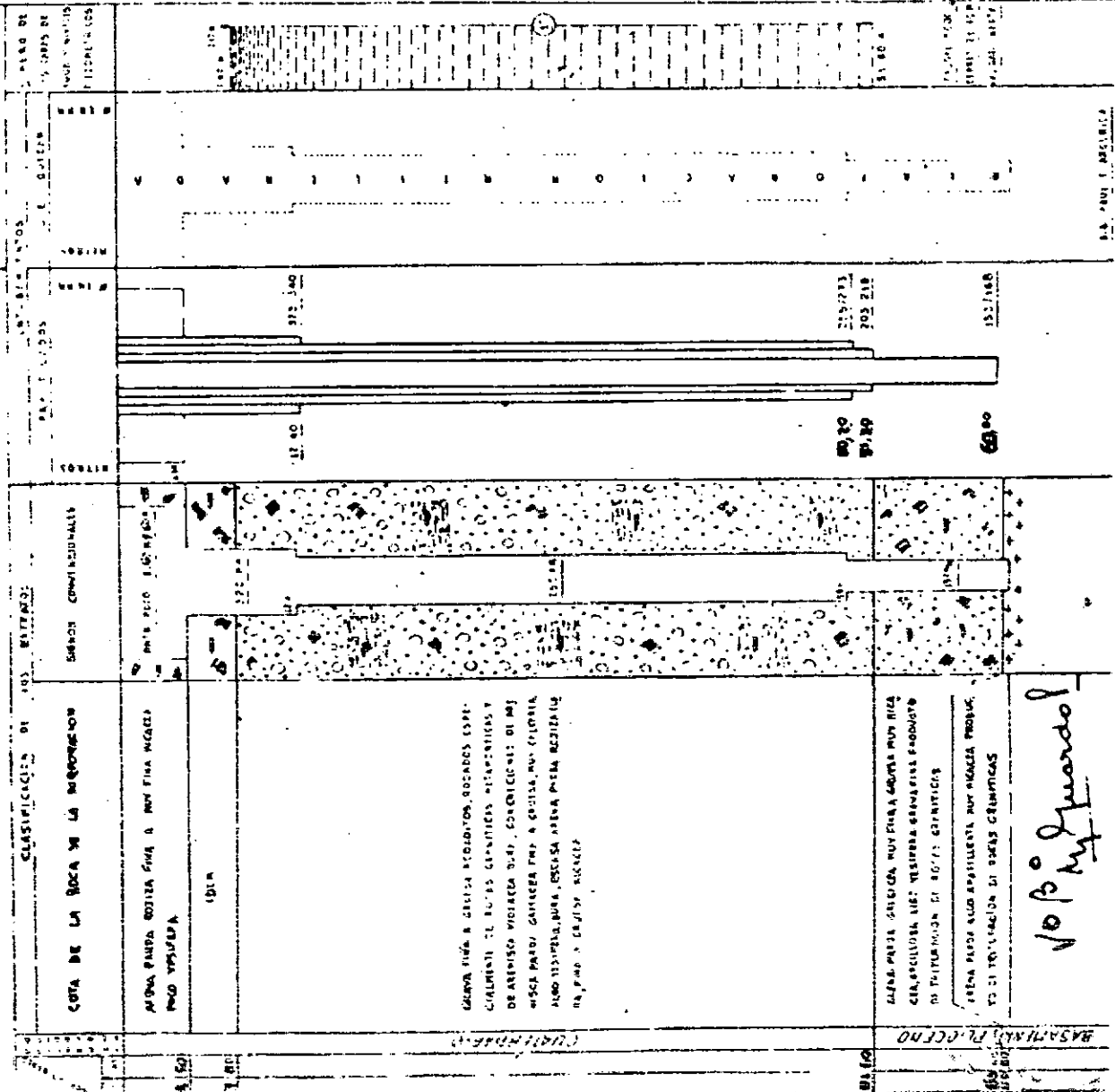
ANEXO 2

CORTE GEOLOGICO Y CROQUIS
DE UBICACION PERFORACION LOS RINCONES N° 1.

PERFORACION LOS RINCONES N°1 PROVINCIA DE CATAMARCA

VEJUNA RUCYS 5 N°87

ESCALA DE PROFUNDIDADES 1:800
COORDENADAS 7-1-1968
TEMPERATURA 22-11-1968
ELEVACION 3855 MTS ASL
CASA N° 1186
ZONA DE HORIZONTO-CLIMATO MARIBT



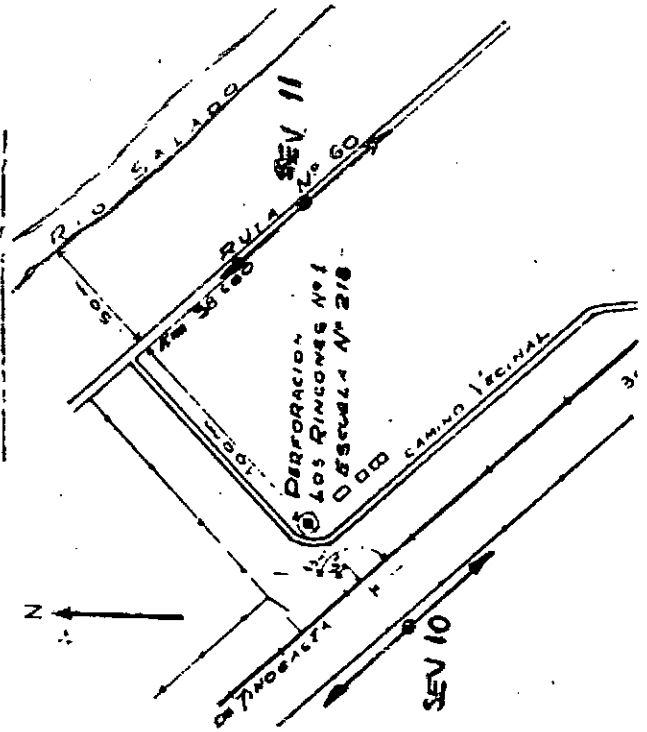
ANALISIS QUIMICOS

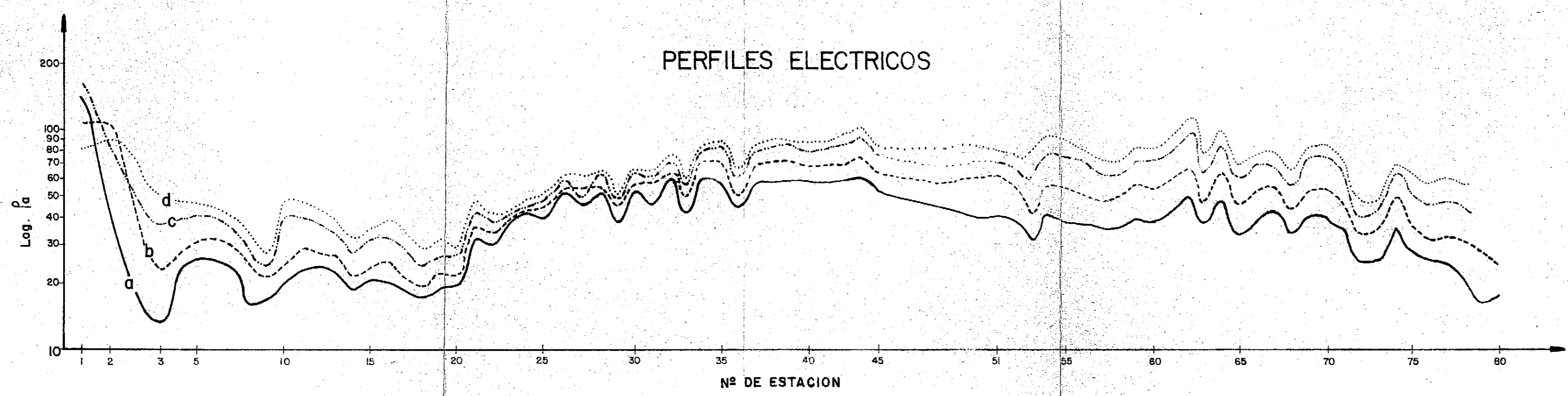
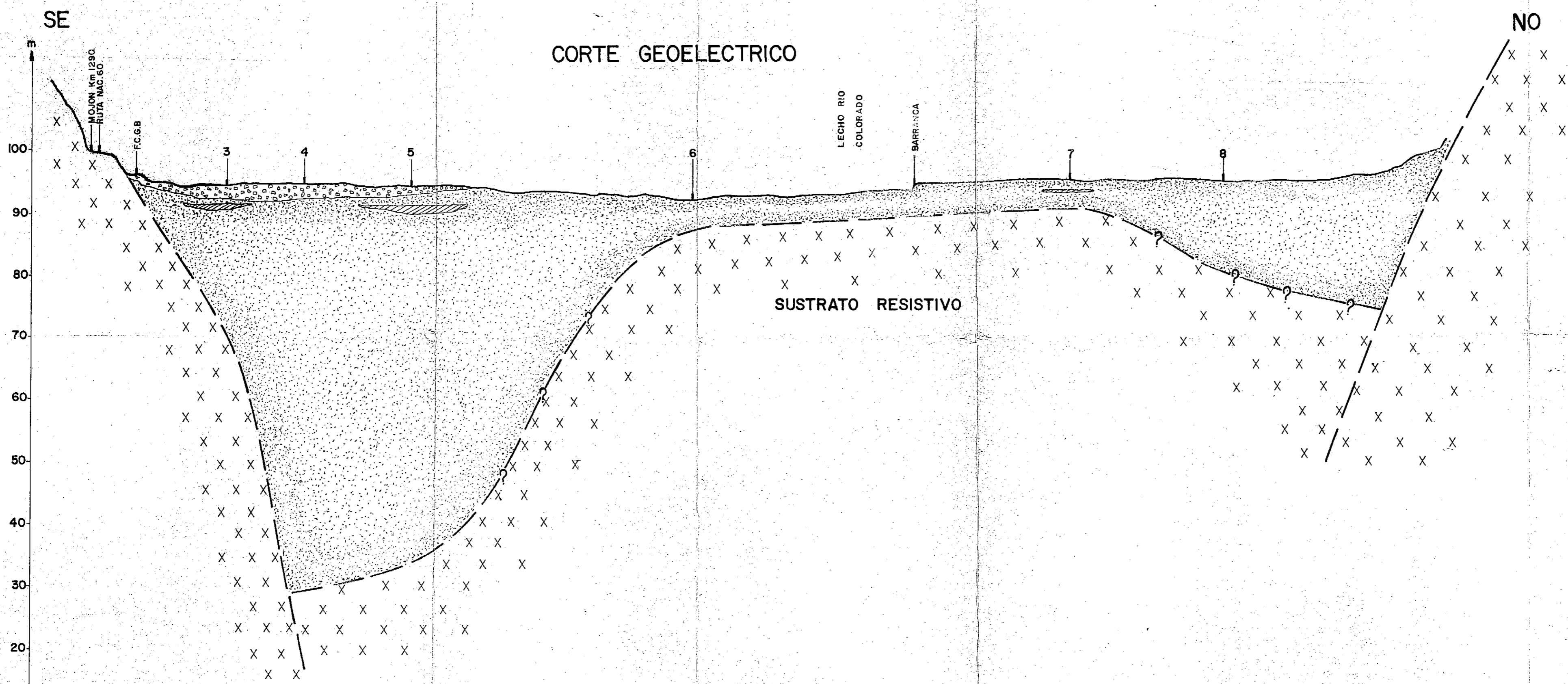
CASA N°	RES.DUDA
1	2860
	3099
	0.6100
	1.678
	0.8960
	POS.TIVO
	0.1158
	0.0890
	0
	0
	0.3748
	NOTA

REFERENCIAS

- A ANTA PARA EL CONSUMO DEL HOMBRE Y DE LAS GANAS
- S SENSIBILIDAD PARA EL HOMBRE AND CONTAMINACION
- P ALTO VEJUNA NO HABIENDO CIDA MEJOR
- I INAPTA PARA EL CONSUMO DE HOMBRES Y GANAS USOS

CRONOLOGIA DE UBICACION





REFERENCIAS

- 5 Ubicación SEV 5
- $\rho > 100$
- $80 > \rho > 12$
- $\rho < 12$
- $\rho > 80$
- Perfil eléctrico "a"
- Perfil eléctrico "b"
- Perfil eléctrico "c"
- Perfil eléctrico "d"

MODULO LOGARITMICO = 62,5 mm
 ESCALA VERTICAL = 1:500
 ESCALA HORIZONTAL = 1:2000

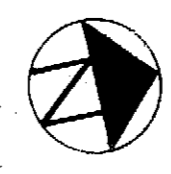
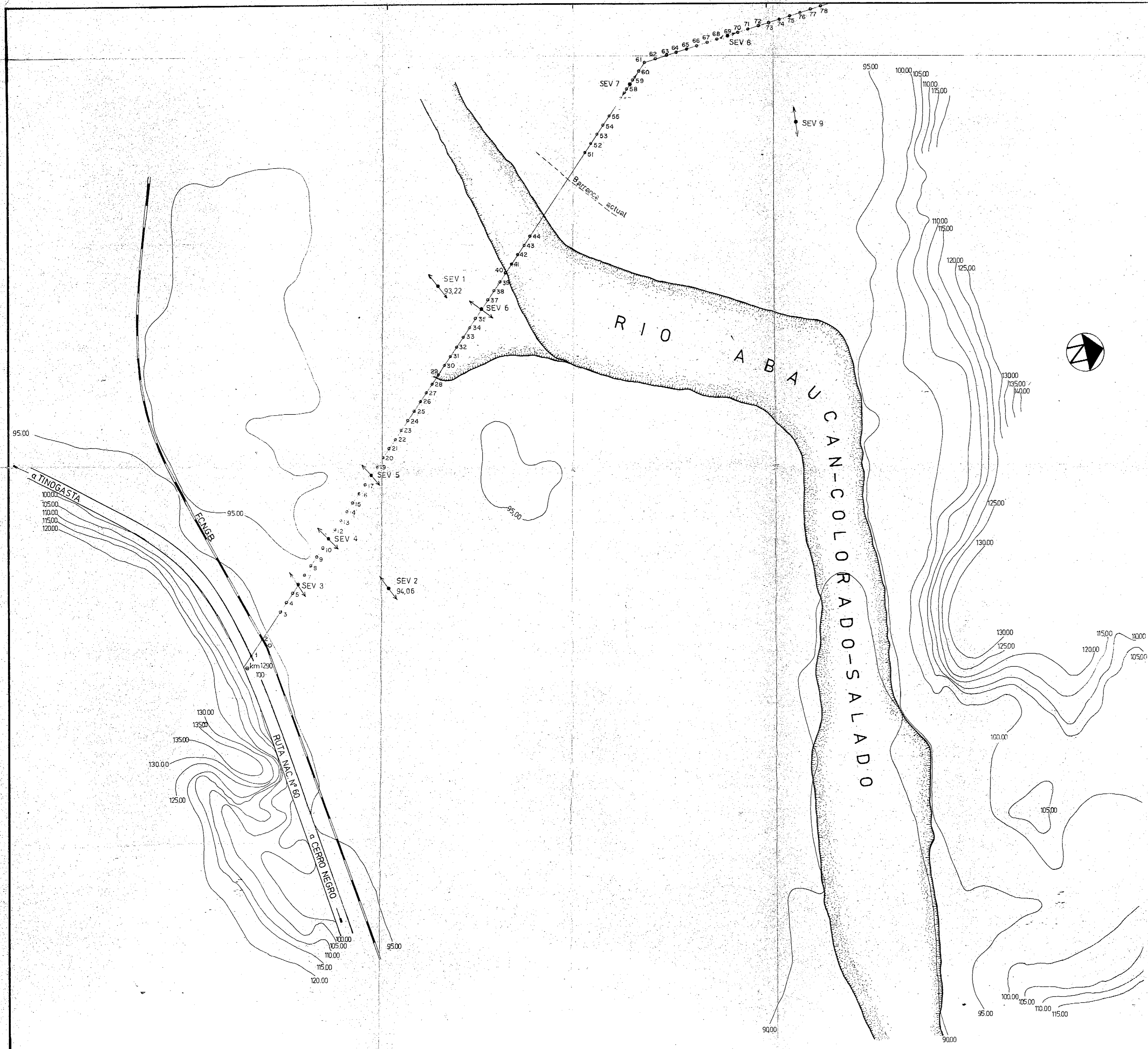
COMITE DE CUENCA HIDRICA
RIO ABAUCAN - COLORADO - SALADO
 SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS DE LA NACION
 Y PROVINCIAS DE CATAMARCA Y LA RIOJA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
 AREA EMPLEO DE LOS RECURSOS NATURALES
 SUB AREA RECURSOS BASICOS

ESTUDIO GEOELECTRICO EN EL
ANGOSTO DE ANDALUCA

CORTE GEOELECTRICO Y PERFILES ELECTRICOS

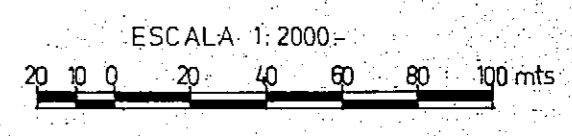
MEDICION E INTERPRETACION: LIC. BORIS CALVETTY AMBONI DIBUJO: JUAN C. COSTA LUGAR: BUENOS AIRES, ENERO DE 1982.	GRAFICO Nº 1
---	-------------------------------



REFERENCIAS

SEV 1 93,22 UBICACIÓN Y COTA SONDEOS ELECTRICOS-

10 PUNTOS DEL PERFIL ELECTRICO-



FUENTE: PLANO N°1, ESC. 1:1000 "PLANIALTIMETRIA DEL CIERRE"

COMITE DE CUENCA HIDRICA
 RIO ABAUCAN-COLORADO-SALADO
 SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS DE LA NACION
 Y PROVINCIAS DE CATAMARCA Y LA RIOJA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
 AREA EMPLEO DE LOS RECURSOS NATURALES
 SUB AREA RECURSOS BASICOS

ESTUDIO GEOELECTRICO EN EL
 ANGOSTO DE ANDALUCA

UBICACION DE SONDEOS Y PERFILES ELECTRICOS

MEDICION E INTERPRETACION: LIC. BORIS CALVETTY AMBONI
 DIBUJO: JUAN.C.COSTA
 LUGAR: BUENOS AIRES, MARZO DE 1981

MAPA N°
 1