

SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA  
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°  
 CAPITAL FEDERAL



### RESUMEN.

Existen dos ambientes hidrogeológicos diferenciados: el de Basamento Cristalino, y el sedimentario. En el primero, esperamos encontrar aguas de mejor calidad, pero en cantidad menor que en el segundo.

Por otra parte, interesa encontrar solución al problema planteado dentro de este primer ambiente, por cuanto se encuentra mucho más cerca del consumo (dentro del orden de los cientos de metros) que en el segundo (6 a 7 km).

Es en el ambiente sedimentario donde hemos realizado la mayor parte del trabajo geofísico, llegando a la conclusión de que pueden encontrarse aguas a "prima facie" similares a las de Monte Redondo, a una distancia estimada en unos 6 a 7 km de la población.

Teniendo en cuenta lo dicho en los párrafos anteriores, consignamos más adelante una serie de recomendaciones, tendientes a agotar las posibilidades de alumbrar aguas potables en el ambiente de basamento, quedando las obras en ambiente sedimentario supeditadas al fracaso de los intentos.

### RECOMENDACIONES.

Con el fin de completar los datos que nos permitan interpretar debidamente el comportamiento de los acuíferos, recomendamos realizar las siguientes determinaciones y obras:

- 1)-Análisis del contenido en solubles de las distintas rocas del Basamento Cristalino. (en ejecución).
- 2)-Limpieza, ensayo de bombeo y análisis de las aguas del llamado "pozo viejo en el granito". (en ejecución).
- 3)-Perforación, hasta hallar el granito masivo (25 m), del lugar denominado "junta de los terraplenes". Recomendamos muy especial-



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA  
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°  
 CAPITAL FEDERAL



///.mente asegurarse de que se ha dado con la roca, y no con algún rodado de gran tamaño.

4)-Si se diera con agua, realizar ensayo de bombeo y analizar.

Si se encuentran aguas buenas y en cantidad suficiente, (no creemos muy factible esto último), podrá considerarse solucionado el problema, ya que estamos hacia el final de la época seca.

Si se encuentran aguas buenas pero escasas, deberán buscarse nuevos lugares, en este mismo ambiente, hasta completar la cantidad necesaria, con los correspondientes márgenes de seguridad. Para ello sería necesario realizar el relevamiento topográfico-geológico a escala 1:25.000 de la zona de interés, completando "a posteriori" el estudio con sodeos y perfiles eléctricos.

Si se diera con aguas de mala calidad, deberá perforarse el lugar correspondiente al SE 2, previéndose una profundidad máxima de 350 m, esto siempre y cuando la Compañía considere útiles las aguas de Monte Redondo, a cuyos efectos el Superintendente de Fábrica proyectó ensayarlas.

NOTA: A la recepción de los resultados de los ensayos recomendados, y si estos dieran lugar a alguna modificación, se agregará un informe complementario del presente.



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA  
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°

CAPITAL FEDERAL  
ANTECEDENTES.

La compañía Loma Negra S.A., solicita (Expte. 219.259-62) la realización de estudios tendientes a localizar agua potable en las cercanías de Ancaján, donde explota sus canteras.

Con ese objeto se realiza una comisión de estudios geoelectrónicos, integrada por los abajo firmantes, la que ejecuta los trabajos descriptos más adelante.

Problema planteado.

Se trata de conseguir 80 Tm diarias de agua apta para el consumo humano y de las máquinas de la Empresa, las que utilizan, aproximadamente, la mitad de esa cantidad.

En la actualidad, y desde la puesta en obra de la fábrica de cemento (instalación efectuada en Frías), la provisión se hace mediante el transporte diario en vagones-tanque de 80.000 litros de agua, la que se carga en Frías, distante 30 km del lugar de consumo, y situada a un nivel topográfico inferior.

El gasto ocasionado, puede apreciarse en unos \$300.000, mensuales.

Estudios anteriores.

Existen dos estudios, los que, enumerados cronológicamente son:

- M. Klein, 1955-. Estudios geoelectrónicos realizados 5 km a la redonda de Ancaján (el entonces radio económico de transporte del agua), sobre la zona sedimentaria. Conclusiones negativas.

- A.A.C. Battaglia, 1962-. Consiste en una breve visita al valle de Ancaján, de la que concluye que existe una remota posibilidad de encontrar agua potable en la formación triásica que aflora unos 1.000 m al S de la planta trituradora, a la que convendría perforar hacia



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA  
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°

CAPITAL FEDERAL

-4-



///.el S del afloramiento, en una profundidad apreciada en el orden de los 500 m.

Hay, además, un informe de H. Nothardt, basado en experimentaciones que describe como de "Rabdomancia Científica", el que, al no extenderse mucho más allá de la fábrica de Frías, no aporta mayores datos.

### Rasgos geológicos.

Estrecho valle (500 m de ancho) de dirección N-S, limitado por cordones de Basamento Cristalino que participan de las características generales de las Sierras Pampeanas (estructura de bloques).

En el cordón oriental predominan el granito y las calizas cristalinas; en el occidental, los esquistos.

Hacia el S existe un afloramiento, descrito por Battagli como "complejo areno-arcilloso-arcésico coronado por 5 m de conglomerados, de edad triásica, buzando hacia el SSE".

Los sedimentos más nuevos, que rellenan el valle y rodean las sierras, son yesíferos, por lo menos en una faja de unos 2 ó 3 km de ancho. Más allá, es difícil ver si se acuñan o se hundean, ya que no constituyen un horizonte definido, fácilmente identificable.

### Consideraciones hidrogeológicas.

Existen en la zona de estudio dos grupos de acuíferos, netamente diferenciados por su origen:

- Los de acumulación local, existentes en cuencas cerradas o semicerradas, en grietas o fisuras, en el seno del Basamento.
- Los típicos acuíferos en movimiento, circulantes en rocas sedimentarias, fuera del ambiente de basamento.

No se poseen aún datos cuantitativos suficientes de unos u otros (en especial de los primeros) que permiten prever calida//

///.



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA

INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA

Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º

///.dades y caudales en dichos ambientes. Sin embargo, ateniéndose a la experiencia de otros lugares, podemos adelantar lo siguiente:

1º Grupo:

En principio, podrían esperarse caudales inferiores y calidades superiores en el basamento. Sin embargo, la experiencia tomada de algunas perforaciones hechas en la cantera, en plena caliza cristalina, nos dice lo contrario, ya que dieron con aguas muy abundantes (del orden de los 20.000 l/h), pero de mala calidad (intercomunicación con 2º grupo ?).

Intentando aclarar las causas de estos hechos, hemos solicitado a la Administración de la fábrica los siguientes ensayos:

- 1)-Porcentaje de solubles de la caliza.
- 2)- id del granito.
- 3)- id de los esquistos.
- 4)-Limpieza, ensayo de bombeo y análisis de las aguas de un pozo viejo, hecho en el granito.

Una vez en posesión de estos datos, estaremos en mejores condiciones de apreciar la posibilidad de encontrar aguas aptas en la zona de basamento.

Aclarando conceptos, diremos lo siguiente:

Cuando separamos los acuíferos en dos grupos, lo hicimos sobre la base de que no se comunican. Si se encontrara que las rocas de basamento no ceden solubles (lo que es de esperar) y que, sin embargo, sus aguas son saladas, tendremos que concluir que estamos en presencia de aguas del segundo grupo, infiltradas en zonas sedimentarias más altas (hacia el W ó hacia el N), que ascienden por fallas o grietas.

En ese caso, y en el supuesto de que el ascenso se produce por falla N-S que constituye el límite occidental del macizo en explotación, se podría aún intentar alguna perforación hacia el E, más allá de la zona fallada. Esto muy especialmente teniendo en cuenta la fragilidad de las calizas, las que se quiebran con mayor

///.



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA  
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°  
 CAPITAL FEDERAL



///.facilidad que los granitos(recordemos que las aguas abundantes y saladas se encuentran en caliza).

### 2º Grupo.

En la zona recorrida hemos podido tomar algunos datos, los cuales, si bien en general insuficientes, aclaran algo el comportamiento de los acuíferos en la zona sedimentaria.

#### - Perforación en Monte Redondo.

Se encontraron dos capas de agua. La 1ª entre 51 y 64 m de profundidad, se agota. No existen otros datos. La 2ª, a 120 metros. Caudal: 2.000 l/h; N.E: 40 m, depresión 4 m. Análisis (realizado por la D.G. de Hidráulica de la provincia de Santiago del Estero).

Incolora, inodora, insípida.	
Cloruros	390 mg/l.
Alcalinidad	286
Dureza	275
Sulfatos	397
Residuo	1.900
<u>Obs.</u>	NO POTABLE

El análisis no aclara si los sulfatos se expresan en  $SO_4$  ó de otra forma. En el primer caso, el agua está excedida en su contenido en sulfatos y en la dureza, según las normas O.S.N., pero no en forma tal de calificarse como im potable en la práctica.

En los laboratorios de Loma Negra se analizaron estas aguas, hallándose un valor algo mayor para sulfatos, del orden de los 500 mg/l.

Perforación Tapso. Se dió con agua salada, francamente im potable, a 180 m de profundidad.

### Otros datos.

Existen en la zona recorrida unos 5 ó 6 pozos (no hemos podido llegar a todos ellos), excavados a una profundidad media de 80 m, que suministran aguas de buena calidad, al decir de los pobladores.



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA  
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°  
- CAPITAL FEDERAL

///.Loma Negra ha analizado dos de estas aguas,obteniendo valores muy bajos de salinidad.

Sin embargo,por tratarse de pozos que se explotan sólo durante la época seca y a balde(no más de 1.000 Yd.),no podemos tomar mayormente en cuenta la información.

Resumiendo:existe en la zona una perforación que suministra aguas de mediana calidad,situada algo lejos de la cantera.El estudio comparativo de los sondeos eléctricos indica que podría encontrarse una formación similar a unos 6 km de la población.—

Queda en manos de la administración de Loma Negra el resolver si aguas de esa calidad le resultan o no útiles.

A esos efectos,el señor Superintendente de la fábrica sugirió-con excelente criterio-tomar algunas toneladas de muestra de esas aguas,e intentar su utilización en las máquinas,observando así en la práctica su comportamiento.

En cuanto a su aptitud para el consumo humano,entendemos que, si bien el agua no es óptima,tampoco el exceso de sulfatos es tal como para resultar nocivo.

Es dable destacar aquí que las normas de OEN,dictadas conforme a experiencias internacionales,en muchas ciudades del mundo se están utilizando actualmente aguas que no responden a esas normas,sin que por ello se resienta la salud de sus poblaciones.

### Geoséctrica.

Se han realizado en total 18 sondeos eléctricos y dos perfiles eléctricos.

Hemos elegido el cuadripolo Schlumberger,para obtener datos más fieles a profundidades mayores.

El instrumento empleado responde a la concepción clásica del bicomensador,pero con circuito electrónico para la medición de Del-



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA

INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA

Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°

CAPITAL FEDERAL

///.ta V, que permite apreciar 0,01 mV y asegurar 0,1 mV, consiguiéndose así la posibilidad de alargar las líneas de envío sin recurrir a generadores.

Los sondeos eléctricos se distribuyen así:

16 SE sobre el camino Ancajón-Tapso.

1 SE sobre el piso de la cantera.

1 SE al lado de la perforación de Monte Redondo.

1 SE en la zona de granito, en una estrechura que oficia de salida a una formación tipo circo.

1 Perfil eléctrico longitudinal en el valle, al pie del afloramiento granítico.

1 Perfil eléctrico de detalle entre puntos del anterior.

-Sondeos en basamento. (SE 10, SE 18).

- El SE 10, realizado en el piso de la cantera, donde varias perforaciones dieron con agua muy abundante y salada, señala lo siguiente:

Se trata de una curva de 4 terrenos, con un quinto (el agua salada) intercalado en el tercero.

El primero, de resistividad  $R_{01} = 1.500$  ohm.m, y de espesor  $e_1 = 0,20$  m, corresponde a la delgada capa superficial, que hace de piso de la cantera, compuesta por material fino fuertemente afectado por el sol. Su valor variaría sensiblemente si repitiéramos el ensayo después de una lluvia.

El segundo, de resistividad  $R_{02} = 10$  ohm.m, y de espesor  $e_2 = 3$  m, corresponde a la parte superior de la caliza, posiblemente atravesada por finas grietas húmedas, que enmascaran su resistividad verdadera, reduciendo sus valores.

El tercer estrato nos da la resistividad verdadera de la caliza en ese lugar, que alcanza los 50 ohm.m, con un espesor apreciado en los 45-50 m. A aproximadamente 9 m de profundidad, empieza una ano-

///.





SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA  
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°  
 CAPITAL FEDERAL

///. malia de resistividad muy baja, y de unos 6 metros de espesor, coincidente con la aparición de agua salada en las perforaciones. En la práctica, esta agua aparece unos 2 metros más abajo de lo que nos dice el SE. Interpretamos que esta diferencia (del orden de los 20% en profundidad), se debe a que en el campo eléctrico cuyas deformaciones estudiamos con este sistema, ha sido distorsionado por la cercanía del frente de cantera y de las serranías cercanas circundantes. Cabe recordar que la teoría del método ha sido elaborado para estratos homogéneos, isótropos y horizontales, en cuyo caso se admiten errores de hasta el 10%.

Nuestra afirmación de que por debajo del agua sigue existiendo la caliza, es algo subjetiva. En efecto, más correcto sería, quizás, afirmar que, debajo de la intercalación de agua, existe un elemento geológico de la misma resistividad que la caliza. Sin embargo, luego de haber recorrido algo la zona, pensamos que difícilmente aparezcan otras rocas que las reconocidas en superficie.

Por debajo de la caliza, a unos 50 m de profundidad (4 - 20%), se insinúan un cambio (disminución) de resistividad, cuya naturaleza no podemos apreciar por no haber podido extender más las líneas envío de corriente. No es improbable que responda al contacto caliza-granito.

- SE 18.

Este sondeo se realizó en ambiente granítico, en el lugar donde se unen dos terraplenes abandonados, proyectados con vistas a la instalación de decauville para la explotación de la piedra granítica.

El lugar merece un estudio detallado, por cuanto se trata de la única salida visible hacia el valle de una formación con forma de circo, cuya extensión puede apreciarse en una 10 Ha. Los aluviones de las quebradas podrían oficiar de roca portadora, y de no haber

///.



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA  
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°

CAPITAL FEDERAL



///.escurremientos ocultos, podría constituir un reservorio de cierta importancia.

Es un sondeo de cuatro terrenos, a saber: el terraplén (sobre el que debimos trabajar), el aluvión, el fondo del aluvión y el granito. El elemento que nos interesa a los efectos de este trabajo, que es el fondo del aluvión, se encuentra entre los 20 y los 25 m de profundidad.

- Perfiles eléctricos P 1 y P 2.

Al pié de dos afloramientos graníticos se efectuaron estos perfiles, a fin de conocer la topografía del basamento cubierto, dejando así ubicado un lugar para ser eventualmente perforado.

El segundo perfil es un detalle del primero, realizado sobre la misma línea. El lugar elegido, coincidente con el de menor resistividad de los perfiles, (punto 8 de P 2), quedó señalado en el terreno con una estaca.

*mas*  
*Conductividad es un electrodo o se refiere a conduct. superficial*

- Sondeos en la zona sedimentaria.

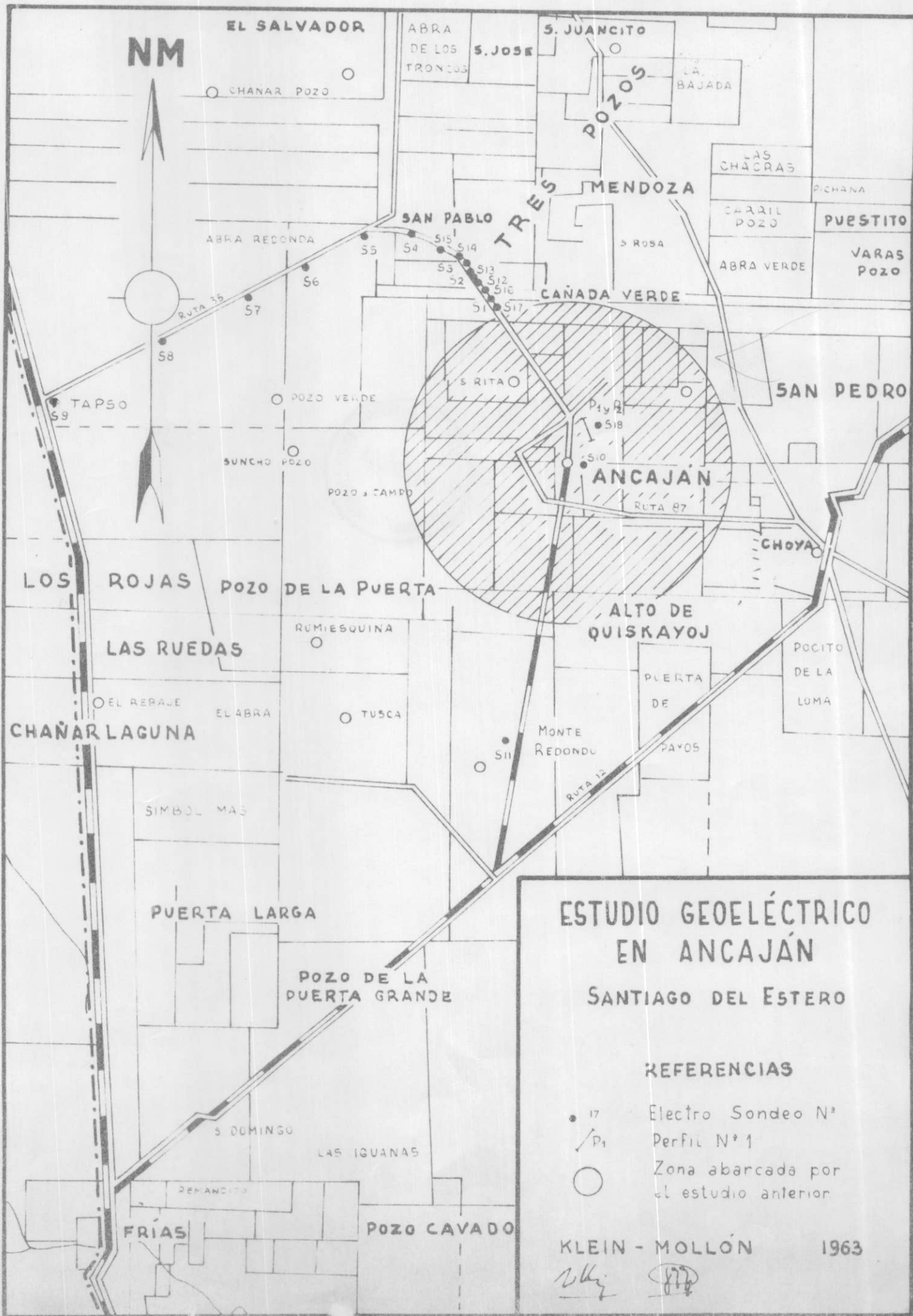
Son los numerados SE 1 al 9 y SE 11 al 17.

Ahorraremos la descripción detallada de todos ellos, por carecer de valor práctico.

Partiendo del SE 9 (perforación salada de Tapso), en el que se acusa un brusco descenso de resistividad a partir de los 150 m, y del SE 11 (Monte Redondo), en el que, por el contrario, las resistividades aumentan a partir de los 100 m y comparándolos con el resto de los sondeos, llegamos a la conclusión de que convendría perforar el lugar del SE 2, que presenta un comportamiento similar al de Monte Redondo. La profundidad apreciada de esta perforación, sería en el orden de los 300 m. (+ -10%).

José M. Mollón

Mario Klein.





# B R G G M. — Prospección: Ancajón

Sondaje Electrico n°

Azimuth:

x:

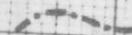
y:

z:

SE 13



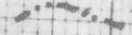
SE 16



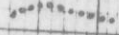
SE 14



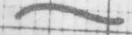
SE 17



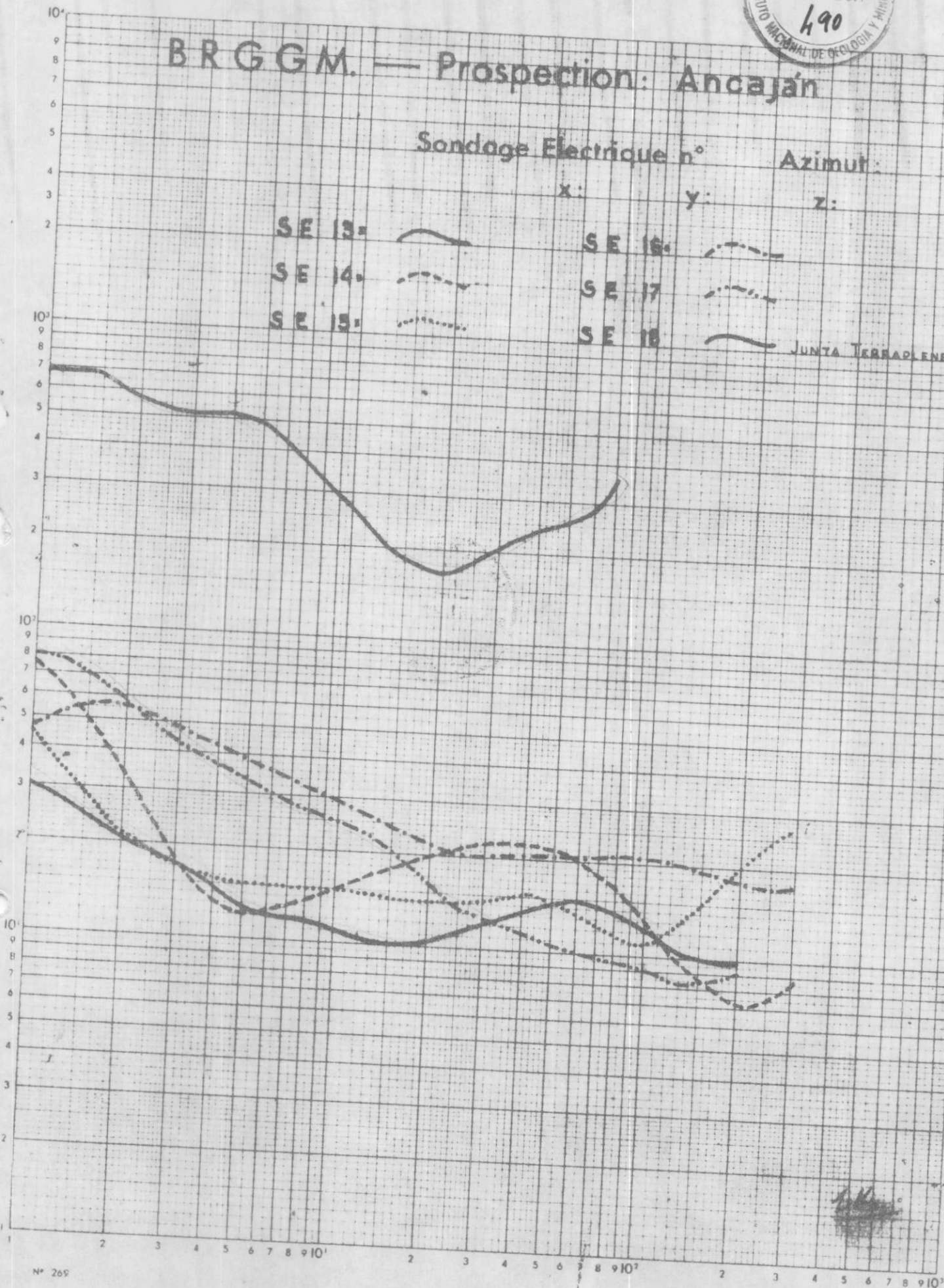
SE 15



SE 18



JUNTA TERRADLENER



# B R G G M. — Prospection: Ancajón

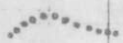


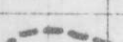
Sondage Electrique n°

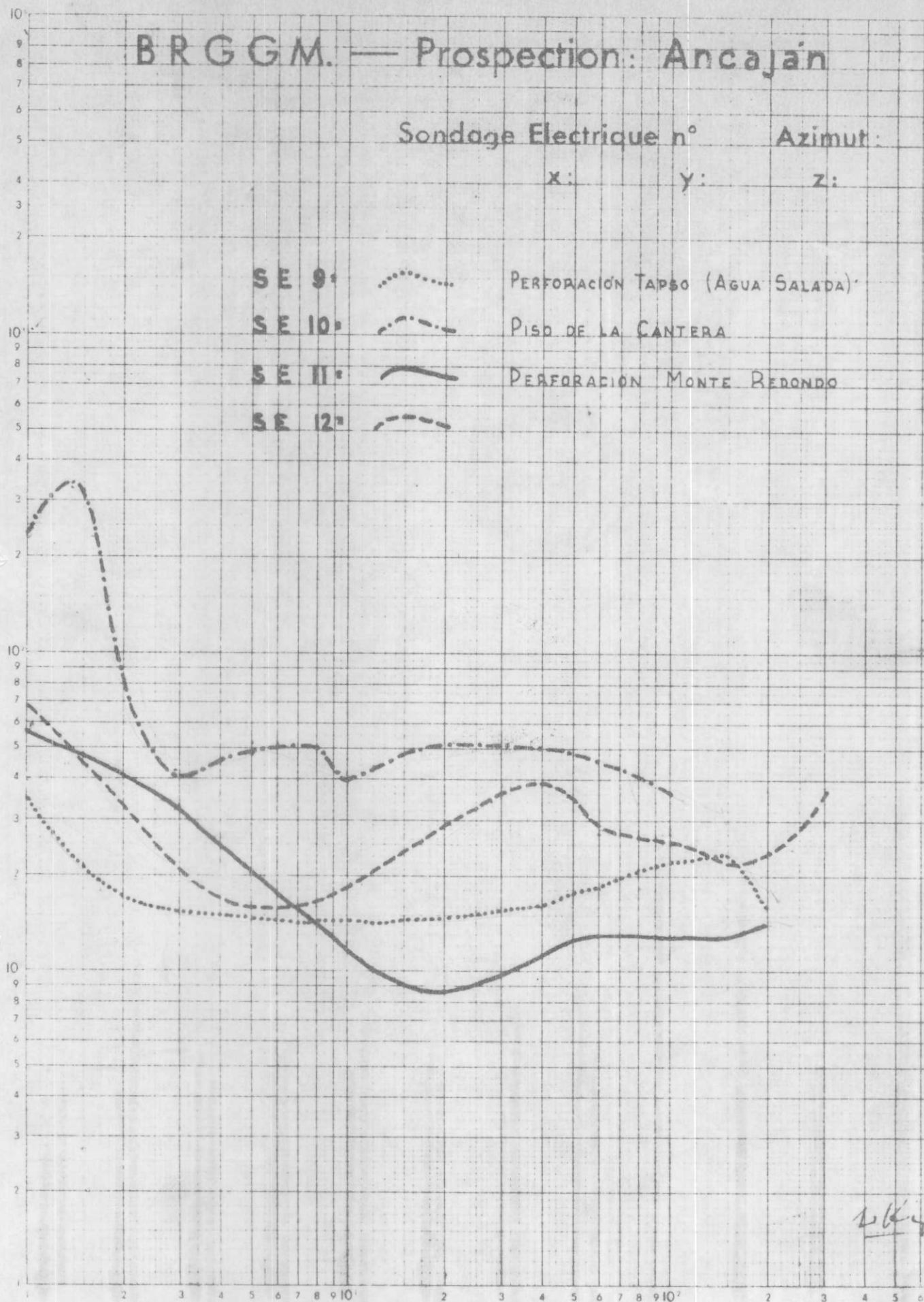
Azimuth:

x:

y:

z:

- SE 9°  PERFORACIÓN TAPSO (AGUA SALADA)
- SE 10°  PISO DE LA CANTERA
- SE 11°  PERFORACIÓN MONTE REDONDO
- SE 12° 



*Handwritten signature*



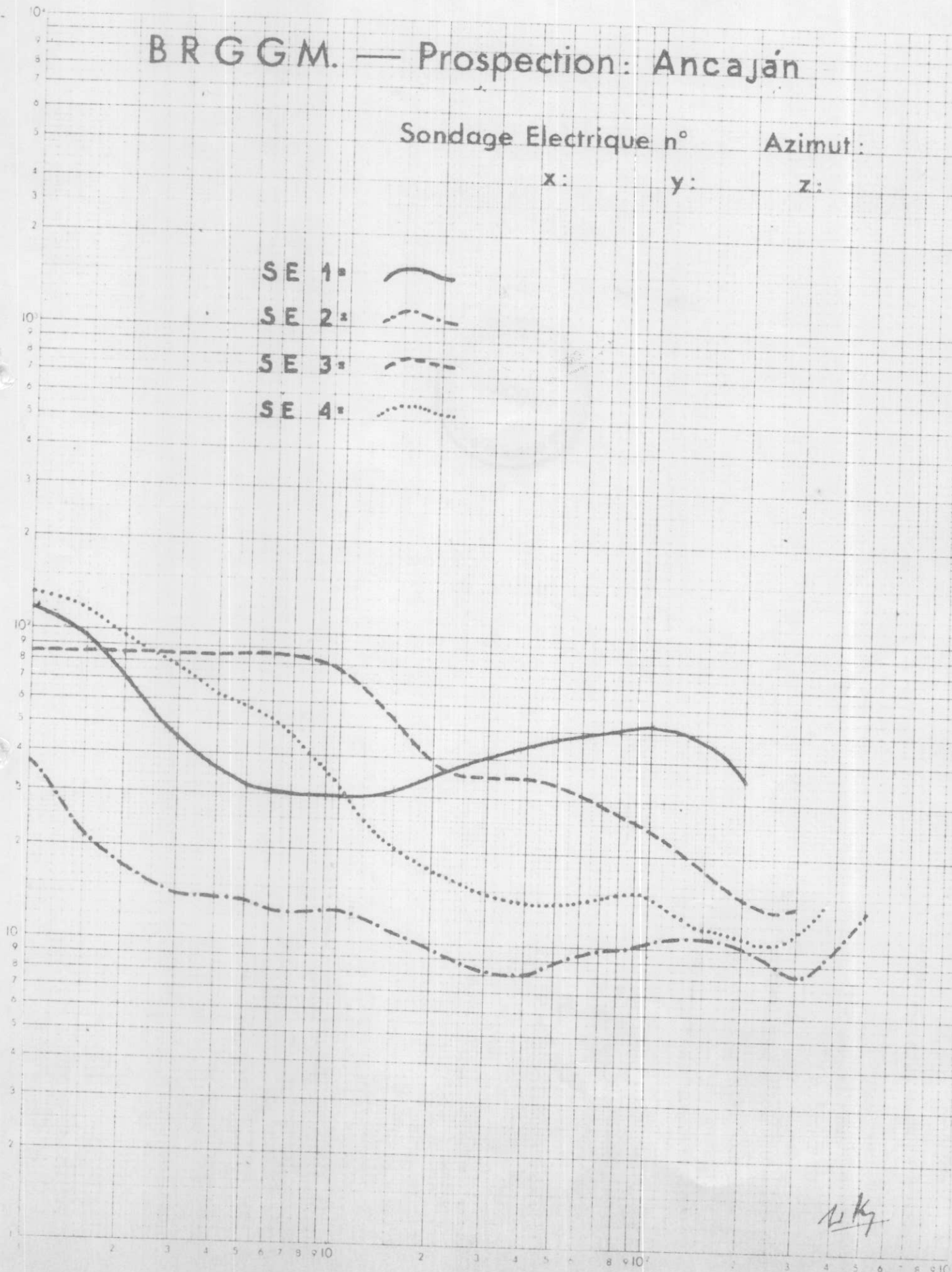


# B R G G M. — Prospection: Ancajón

Sondage Electrique n°      Azimut:

x:                                  y:                                  z:

- SE 1°
- SE 2°
- SE 3°
- SE 4°



*Handwritten signature or initials*

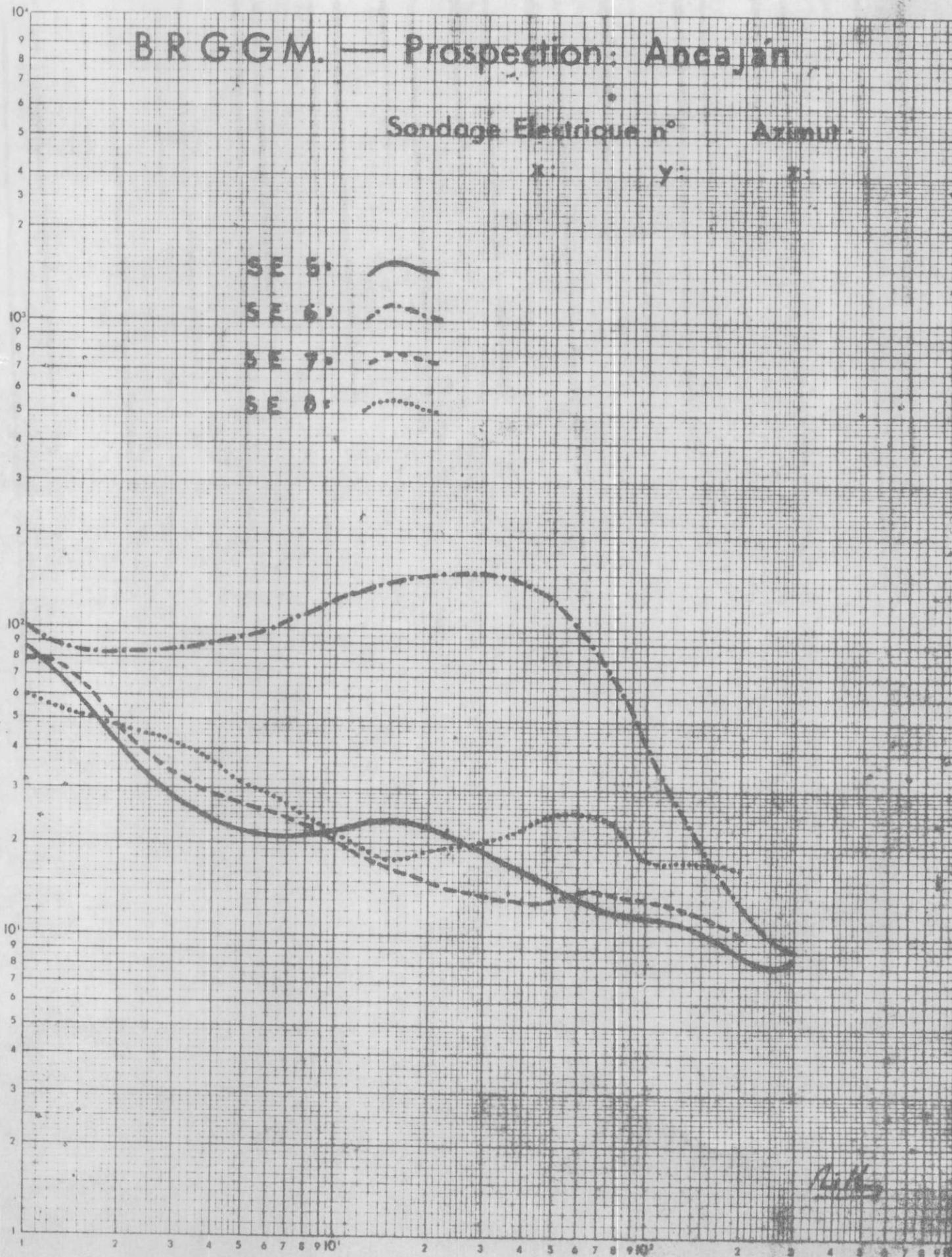


# B R G G M. — Prospection: Ancajón

Sondage Electrique n°

Azimuth:

x:                    y:                    z:



*Author*