

INFORME DEL SONDEO AUTONOMIA - 5 (A-5)

BLOQUE 25

Año 1987

I N D I C E

- 1.- ESTUDIOS PREVIOS
- 2.- OBJETIVOS
- 3.- CARACTERISTICAS DEL SONDEO
- 4.- TESTIFICACION GEOFISICA
- 5.- MEDIOS UTILIZADOS
- 6.- EJECUCION
- 7.- COSTES
- 8.- RESULTADOS OBTENIDOS

## 1.- ESTUDIOS PREVIOS

Como resultado de la investigación gravimétrica en malla 100 x 100 m efectuada en 1983, 1985 y 1986, se detectó una importante anomalía gravimétrica de 0,8 miligales que se extiende por la parte norte del P.I. Autonomía y zona suroriental del Bloque 25. Dicha anomalía tiene unas dimensiones aproximadas de 1.000 m de largo por 850 m de ancho y está situada en el grupo Culm, correspondiente a una sucesión monótona de pizarras y grauvacas del Viseiense Superior, suprayacente al Complejo Volcánico que hay que localizar (Fig. 1).

En Julio de 1986 el sondeo mecánico A-1 ubicado en la estación P<sub>7-21</sub> cortó sobre esta anomalía gravimétrica 96 m de sulfuros masivos; pero otro sondeo posterior A-2, ubicado en la estación P<sub>142-44</sub>, alcanzó los 1.015 m sin hallar mineralización. En Mayo de 1987 el sondeo mecánico A-3 ubicado entre las estaciones P<sub>6-20</sub> y P<sub>6-21</sub> cortó 93,50 m de sulfuros masivos y 96,40 m de stockwork con cobre y pirita. Al objeto de chequear esta anomalía gravimétrica y conocer así el carácter conductor de la misma se realizó una campaña de Sondeos Magnetotelúricos (Fig. 2) y también una Puesta a Masa regional sobre la masa cortada en el A-3 (Fig. 3 y 3 bis).

Ambos métodos han dado resultados satisfactorios y en consecuencia se eligió como idónea la estación P<sub>142-47</sub> para la ejecución de un sondeo mecánico: el sondeo Autonomía 5 (A-5), que como previsión tendría una longitud de 700 m, vertical y situado a 380 m al SE. del A-1.

## 2.- OBJETIVOS

El objetivo de este sondeo es el reconocimiento en profundidad de la anomalía gravimétrica de 0,39 miligales, obtenida en la estación P<sub>142-47</sub>, que tiene una buena respuesta con los sondeos magnetotelúricos (un conductor de 5 a 10  $\Omega$  m a 300 m de profundidad en la dirección N 25° E y buenos conductores en su entorno, del orden de 18 a 38  $\Omega$  m a 450-680 m de profundidad en la dirección N 125° E) y que además está ubicado a 100 m al norte de la línea de 0 milivoltios (eje geométrico de la masa) obtenida del estudio de la Puesta a Masa. Se intenta así prolongar hacia el este la masa de sulfuros obtenida en el sondeo A-1.

### 3.- CARACTERISTICAS DEL SONDEO

- Situación geográfica: Coordenadas
 

X = 689.814,3	}	(Fig. 1)
Y = 4.157.226		
Z = 142,61		
- Ubicación: En las proximidades de la estación gravimétrica - P<sub>142-47</sub>, en el camino; a 400 m al SE. del A-1.
- Accesos y emplazamientos: Se preparó un emplazamiento de unos 120 m<sup>2</sup>.
- Inclinação: Vertical.
- Longitud perforada: 965,20 m.
- Recuperación del testigo:  $\approx$  95 %.
- La evolución de la perforación va reflejada en la figura 5.
- El sondeo se encuentra entubado con P.V.C. de 63,5 mm de  $\emptyset$  exterior, 59,2 mm de  $\emptyset$  interior y 6 atmósferas de presión, remachado un tubo a otro (tubos de 6 m de largo), desde 0 a 650,60 m, habiéndose ido los últimos 6,50 m por la caña antigua del sondeo (Fig. 8)
- La boca del sondeo se encuentra protegida por una arqueta metálica para sucesivas pruebas.
- Los diámetros de tubería utilizados en el sondeo han sido:

Tubería de 98 x 89 mm : De 0 a 12 m

Tubería de 84 x 77 mm : De 0 a 166,80 m

Tubería de 74 x 67 mm : De 0 a 648,80 m

#### 4.- TESTIFICACION GEOFISICA

##### a) Testificación normal

Realizada por el equipo de Adaro el 28 y 29 /10/87 al finalizar el sondeo A-5. En primer lugar se usó la sonda de resistividad real focalizada, bajándola a fondo hasta los 900 m, pues a partir de aquí estaba el pozo cerrado por hundimiento de las paredes, iniciando la testificación hacia arriba, en pozo abierto, desde los 900 a los 644 m en que empieza la tubería de NQ. También se procedió a la testificación con la sonda combinada (densidad, rayos gamma y calibre) desde 0 a 750 m, no bajando más por precaución, realizándose esta operación con la tubería en el sondeo, pues no afecta. Por último y una vez extraída la tubería de NQ, se completó la testificación eléctrica desde los 644 m a los 166 m en que empieza la tubería de revestimiento (Fig. 8).

De la testificación geofísica realizada en el sondeo A-5 obtenemos los siguientes resultados: Se ha obtenido una resistividad en general muy alta, del orden de 400-800  $\Omega$  m en las pizarras del Culm, de 2.000 a 3.000  $\Omega$  m en las grauvacas, y de 4 a 10  $\Omega$  m en las pizarras fosilíferas con pirita diseminada de la base del Culm. En las tufitas y cineritas del C.V.S. es del orden de 1.000 a 2.000  $\Omega$  m y en las pizarras tufíticas del orden de 500  $\Omega$  m con tramos muy conductores de 2 a 10  $\Omega$  m. La densidad en los tramos descritos es en su conjunto homogénea, con un promedio de 2,55 gr/cm<sup>3</sup>. La radiactividad natural no presenta grandes variaciones entre las distintas formaciones, teniendo como media 80-100 unidades A.P.I.

5.- MEDIOS UTILIZADOS

- Personal :
- 1 Ingeniero de Minas - Jefe del Proyecto.
  - 1 Ingeniero Téc. Minas - Control del sondeo y estudio de testigos.
  - 1 Téc. no titulado - Jefe de equipo de sondeos.
  - 3 Sondistas.
  - 6 Peones.
- Máquina :
- Diamant Boart 1.200 sobre camión, de la sociedad Peñarroya, con bomba de agua incorporada y toma de batería para alumbrado nocturno.
- Depósitos
- de agua :
- 2 Balsas para establecer el circuito cerrado de  $2 \text{ m}^3$  cada una.
  - 2 Balsas de lona para agua limpia de  $9$  y  $6 \text{ m}^3$ .
- Se ha utilizado el agua que mana del sondeo A-1, recogida en la balsa de hormigón construida al efecto, bombeándola con un motor de presión y utilizando una manguera de 400 m hasta la balsa de lona a pie del sondeo.
- Vehículos :
- 1 Land Rover.

6.- EJECUCION

El sondeo empezó a perforar el martes 7 de Julio de 1987, parando el lunes 26 de Octubre de 1987, realizándose ese día y el siguiente la testificación geofísica y la entubación con P.V.C.

## Desviación del sondeo:

A	50 m	:	1º	(Eastman)
	100 m	:	1º 15'	"
	200 m	:	1º	"
	300 m	:	3º	(Tropari)
	400 m	:	7º	"
	500 m	:	13º	"
	600 m	:	15º	"
	650 m	:	18º 50'	hacia N 209º E (Eastman)
	700 m	:	20º 30'	(Eastman)
	800 m	:	27º	(Tropari)
	840 m	:	38º	"
	870 m	:	47º	"
	900 m	:	50º	"
	930 m	:	52º	"

Estas medidas fueron tomadas usando un aparato fotográfico Eastman tipo RG de fabricación alemana, propiedad de Adaro y un aparato Tropari 1.333 de fabricación canadiense, propiedad de Peñarroya (Fig. 4).

El rendimiento por día trabajado incluyendo los metros perforados en desvío fue de 14 m/día (Fig. 5).

Las horas de parada fueron 68 , para medidas de control de desvío, diagráfias, entubación y extracción de tubería, y colocación del P.V.C.

La tubería de revestimiento fue extraída casi en su totalidad, quedando en el pozo la siguiente que se especifica entre los metros que se indican (Fig. 8):

Tubería de 98 x 89 mm : 36 m entre 6 y 42 m.

Tubería de 84 x 77 mm : 46,35 m entre 120,45 y 166,80 m.

Hubo un problema con el desvío, pues a los 750 m se obtuvieron 45º en dirección N 199º E, y ante el temor de que se saliera de la anomalía gravimétrica se intentó enderezarlo, pudiendo afortunadamente ser corregido utilizando una cuña de 2º, reduciendo así el desvío a menos de la mitad. Se tuvieron que reperforar 152 m.

7.- <u>COSTES SONDEO A-5</u>	<u>Pesetas</u>
GASTOS DIRECTOS DEL SONDEO .....	17.275.663.-
- Traslado de la máquina .....	42.000
- Perforación .....	16.436.925
De 0 a 100 m x 7.900 pts/m .....	790.000
100 a 200 m x 8.770 pts/m .....	877.000
200 a 300 m x 9.500 pts/m .....	950.000
300 a 400 m x 10.500 pts/m .....	1.050.000
400 a 500 m x 14.500 pts/m .....	1.450.000
500 a 600 m x 16.000 pts/m .....	1.600.000
600 a 700 m x 17.400 pts/m .....	1.740.000
700 a 800 m x 18.500 pts/m .....	1.850.000
800 a 900 m x 19.700 pts/m .....	1.970.000
900 a 965 m x 21.500 pts/m .....	1.397.500
- Desvío:	
De 644 a 700 m x 17.400 pts/m .....	974.400
700 a 796,65 m x 18.500 pts/m .....	1.788.025
- Metros lineales de tubería perdida en el pozo .....	253.188
Ø 98 mm : 36 m x 3.583 pts/m	
Ø 84 mm : 46 m x 2.700 pts/m	
- Horas de parada .....	380.800
Por medias de desviación:	
9 h x 5.600 pts/h .....	50.400
Por testificación geofísica y P.V.C.:	
59 h x 5.600 pts/h .....	330.400
- Cajas de testigo: 434 cajas x 375 pts/caja.....	162.750
GASTOS INDIRECTOS DEL SONDEO .....	235.102.-
- Suministro de agua (19 viajes x 5.000 pts/viaje).....	95.000
- Tubería de P.V.C. ....	110.602
- Visado del sondeo .....	23.000
- Arqueta metálica protección boca sondeo .....	6.500
T O T A L .....	17.510.765
PRECIO METRO DE SONDEO .....	<u>18.146 Pts.</u>

8.- RESULTADOS OBTENIDOS

La serie cortada por el sondeo ha sido la siguiente:

Culm	{	De 0 a 270 m	Pizarras con lentejones de grauvacas.
		270 a 558 m	Niveles carbonatados y pizarras basales fosilíferas.
C.V.S.	{	De 558 a 610 m	Cineritas grises y tufitas grises - con niveles de radiolarios (V <sub>3</sub> ).
		610 a 681 m	Pizarras tufíticas grises con abundante diseminación de sulfuros (V <sub>1</sub> )
		681 a 705 m	Tufitas grises (V <sub>3</sub> )
		705 a 712 m	Pizarras moradas con radiolarios (Pm).
		712 a 917 m	Cineritas verdes, tufitas grises y alternancia de pizarras tufíticas y tufitas con alguna diseminación de sulfuros (Fm).
		917 a 965,20 m	Pizarras tufíticas grises oscuras con abundante diseminación de sulfuros (V <sub>1</sub> ).

El sondeo paró a los 965 m ante la presencia de una zona arcillosa producida por una falla.

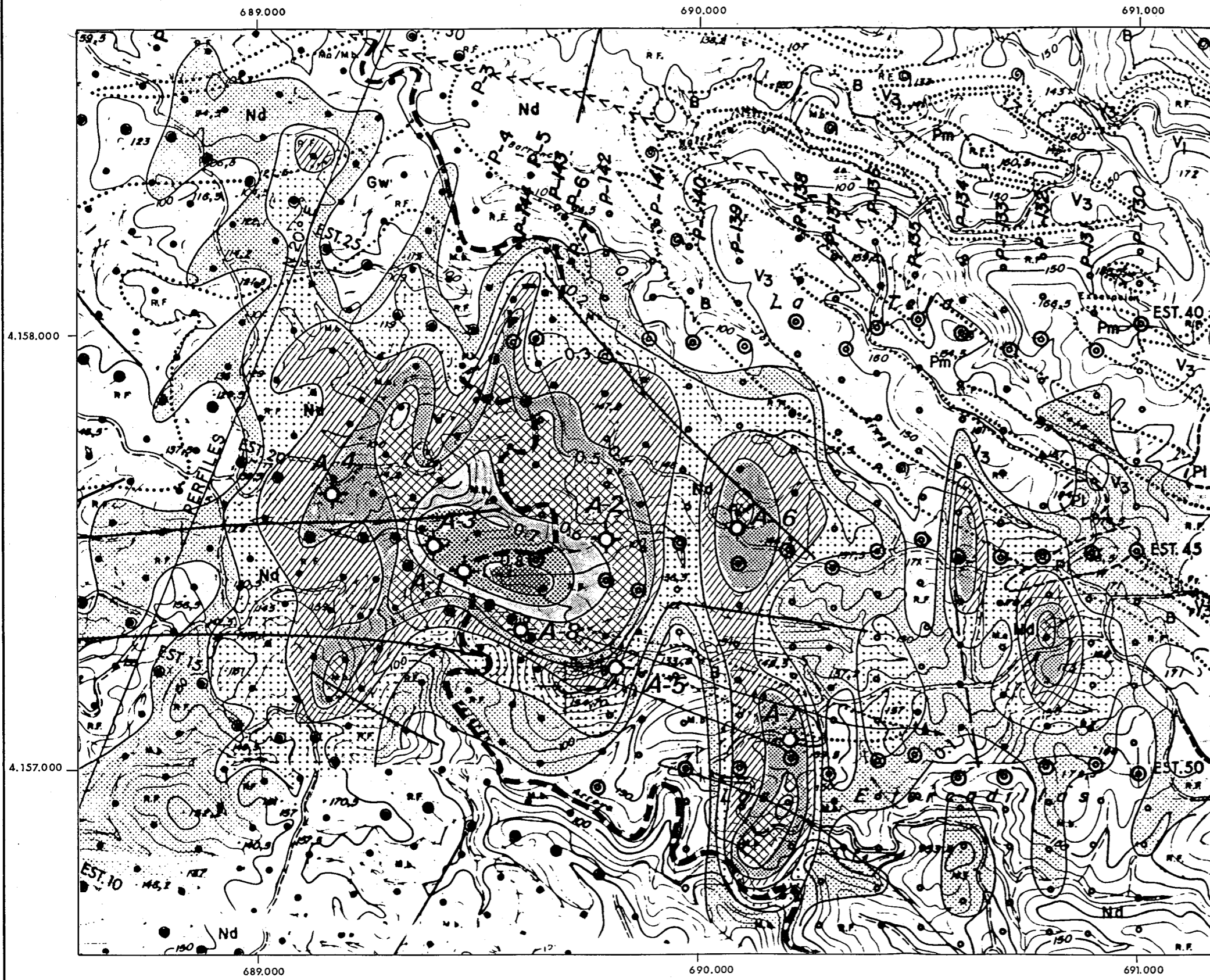
El sondeo corta 558 m de serie pizarrosa Culm, a veces replegada, con intercalaciones milimétricas y centimétricas de grauvacas que definen el bandeo de estratificación, apreciándose también estructuras sedimentarias, con granoselección, laminación cruzada y estructuras de carga. En tres ocasiones las grauvacas de grano fino llegan a constituir niveles de 0,90 a 7 m de potencia (a cota entre 19 m y 218 m). A partir

de los 270 m se cortan nódulos y finos niveles carbonatados, típicos de las pizarras basales del Culm, así como las pizarras fosilíferas también típicas de la base del Culm, con abundantes Goniatites (Fig. 4, 6 y 7).

El sondeo corta 407,20 m de Complejo Volcánico Sedimentario, desde la cota 558 a 965,20 m (el buzamiento medio aparente de todas estas capas es de  $10^\circ$  a  $40^\circ$ , real de  $30^\circ$  a  $60^\circ$ ). De acuerdo con los resultados obtenidos en los sondeos A-4, A-7 y A-8 podemos sacar en éste parecidas conclusiones respecto a la existencia de escamas o pinzamientos, de forma análoga a como sucede en Neves-Corvo con la formación de pizarras y grauvacas del Culm dentro del Complejo Volcánico. En efecto, el sondeo no ha cortado sulfuros masivos, pero sí que ha cortado el nivel portador  $V_1$  constituido por pizarras tufíticas con abundante diseminación de sulfuros en cubos, finos lechos y nódulos. Este  $V_1$  no se encuentra en su verdadera posición, sino que constituye una escama encajada entre formaciones del  $V_3$ , correspondiendo sus límites (610 y 681 m) a zonas de falla, a través de las cuales deslizaría, y suele aparecer a una cota al parecer constante, hacia los 50 m por debajo de las pizarras basales fosilíferas del Culm. Por debajo de la Formación Manganesífera aparece también otra posible escama de  $V_1$  constituida por pizarras tufíticas grises oscuras con abundante diseminación de sulfuros, pero ya muy profunda (Fig. 4, 6 y 7).

Este sondeo ha puesto en duda los resultados hasta entonces favorables de los métodos geofísicos empleados: sondeos magnetoteléuticos y puesta a masa. Ya que la presencia de conductores en el Culm concretamente las pizarras basales fosilíferas, generalmente con pirita diseminada, hacen de pantalla y absorben la corriente, provocando de esta forma el enmascaramiento de cualquier cuerpo metálico situado en el C.V.S. infrayacente, y siendo además las causantes de las anomalías eléctricas obtenidas en superficie.

# ANOMALIA RESIDUAL GRAVIMETRICA Y SITUACION DEL SONDEO MECANICO



## LEYENDA

- Anomalia gravimétrica entre 0.1 y 0.2 miligales
- " " " 0.2 y 0.3 "
- " " " 0.3 y 0.4 "
- " " " 0.4 y 0.5 "
- " " " 0.5 y 0.6 "
- " " " 0.6 y 0.7 "
- " " " 0.7 y 0.8 "
- " " " > 0.8 "
- Sondeos mecánicos

Escala 1:10.000

Fig. 1

SONDEOS MAGNETOTELURICOS (Dirección 25<sup>gr</sup>)

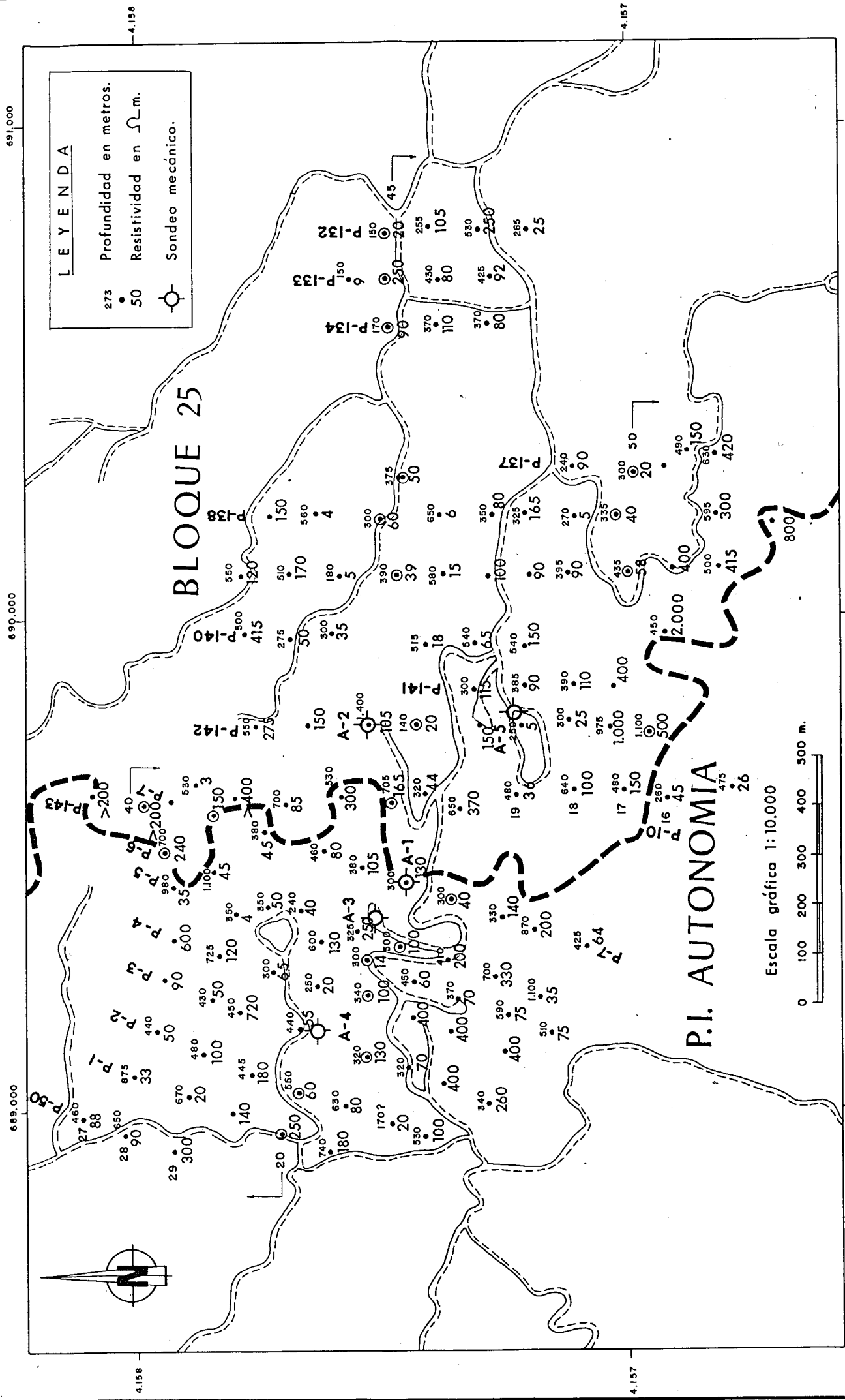


Fig. 2

# PUESTA A MASA



- Contorno de la "Puesta a Masa"
- Eje geométrico de "Puesta a Masa"

Escala gráfica 1/10.000

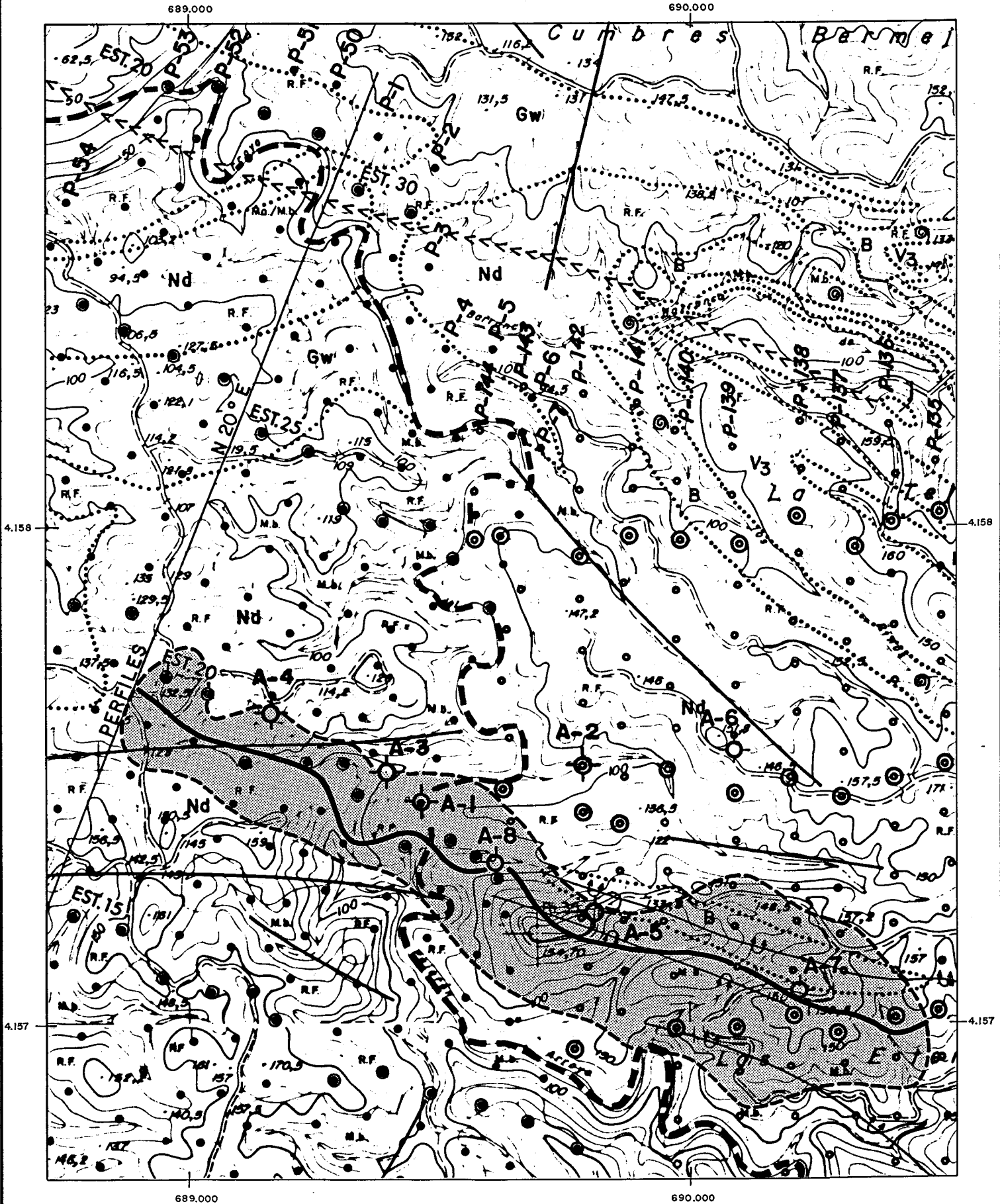
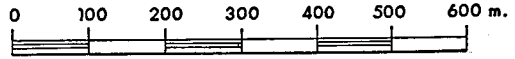
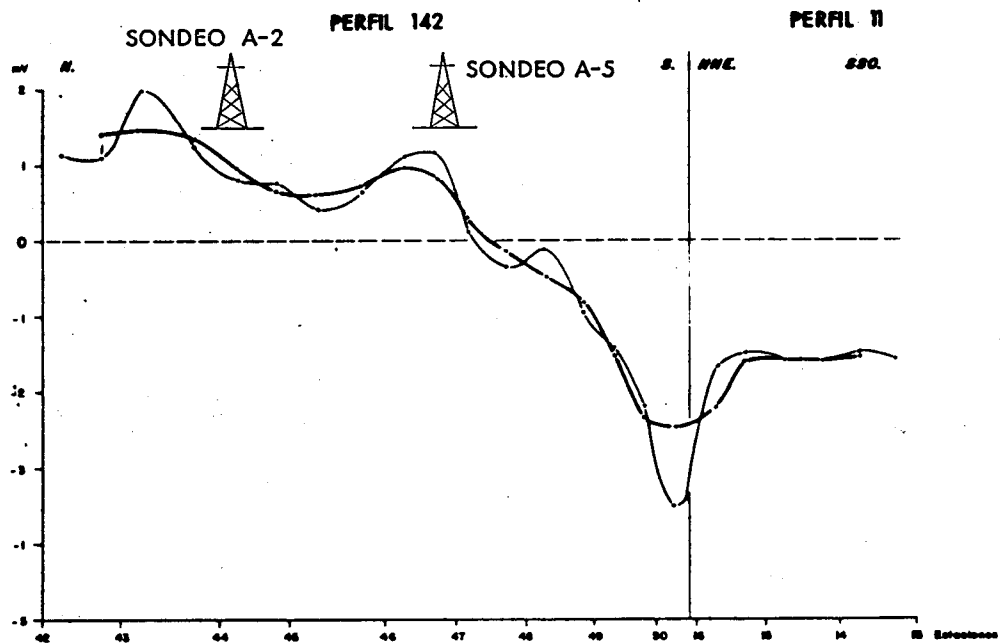


Fig. 3

# PUESTA A MASA

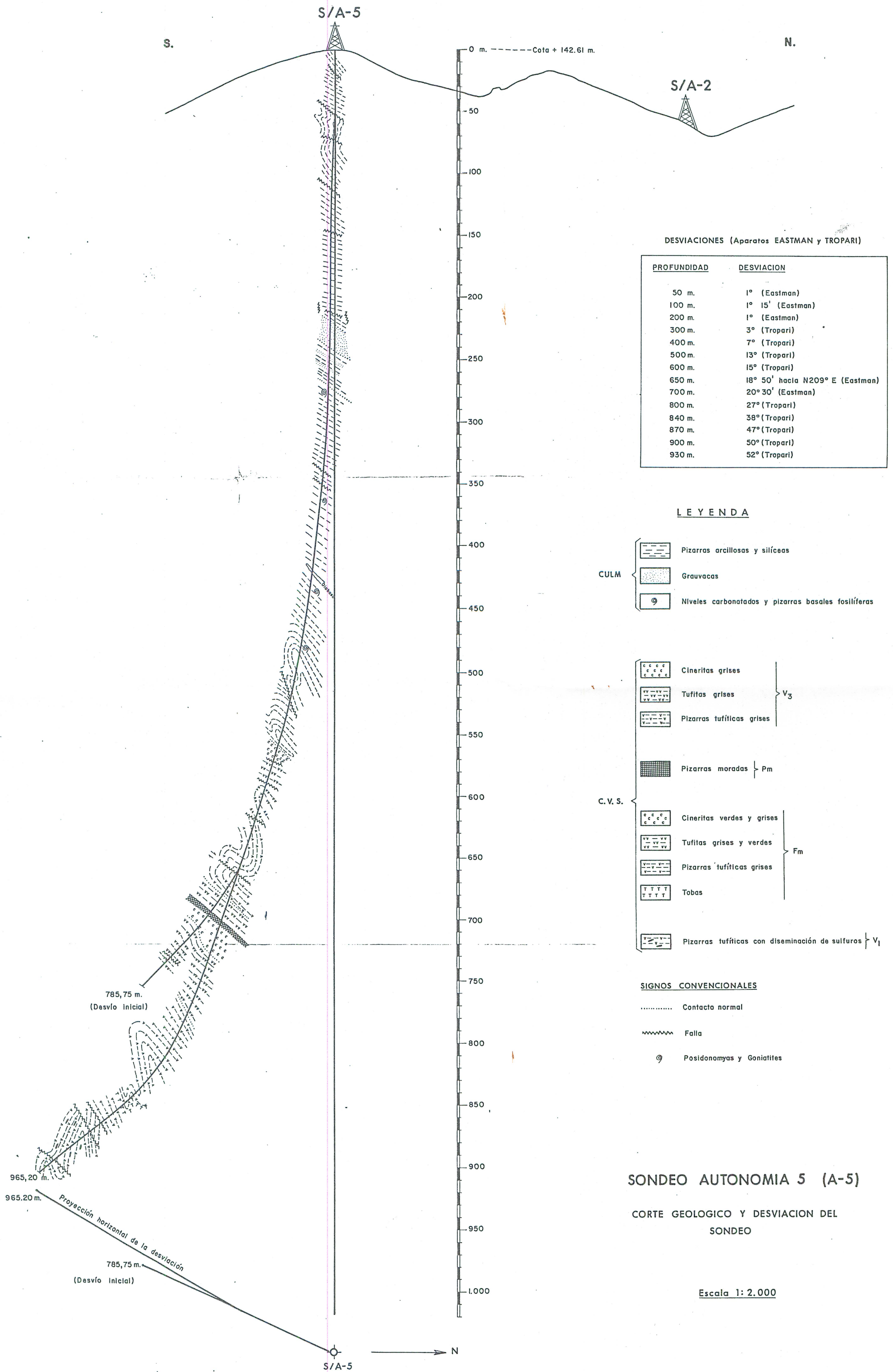
PERFILES N<sup>os</sup> 142 Y II Y  
SITUACION DE LOS SONDEOS A-2 Y A-5

Escala 1/10.000



## LEYENDA

-  Valores filtrados
-  Valores de campo



DESVIACIONES (Aparatos EASTMAN y TROPARI)

PROFUNDIDAD	DESVIACION
50 m.	1° (Eastman)
100 m.	1° 15' (Eastman)
200 m.	1° (Eastman)
300 m.	3° (Tropari)
400 m.	7° (Tropari)
500 m.	13° (Tropari)
600 m.	15° (Tropari)
650 m.	18° 50' hacia N209° E (Eastman)
700 m.	20° 30' (Eastman)
800 m.	27° (Tropari)
840 m.	38° (Tropari)
870 m.	47° (Tropari)
900 m.	50° (Tropari)
930 m.	52° (Tropari)

LEYENDA

- CULM**
- Pizarras arcillosas y silíceas
  - Grauvacas
  - Niveles carbonatados y pizarras basales fosilíferas
- C.V.S.**
- Cineritas grises
  - Tuffitas grises
  - Pizarras tuffíticas grises
  - Pizarras moradas
  - Cineritas verdes y grises
  - Tuffitas grises y verdes
  - Pizarras tuffíticas grises
  - Tobas
  - Pizarras tuffíticas con disseminación de sulfuros

SIGNOS CONVENCIONALES

- Contacto normal
- Falla
- Posidonomyas y Goniatites

SONDEO AUTONOMIA 5 (A-5)

CORTE GEOLOGICO Y DESVIACION DEL SONDEO

Escala 1: 2.000

# SONDEO A-5 (AUTONOMIA)

## EVOLUCION DE LA PERFORACION

Centro: Valverde del Camino

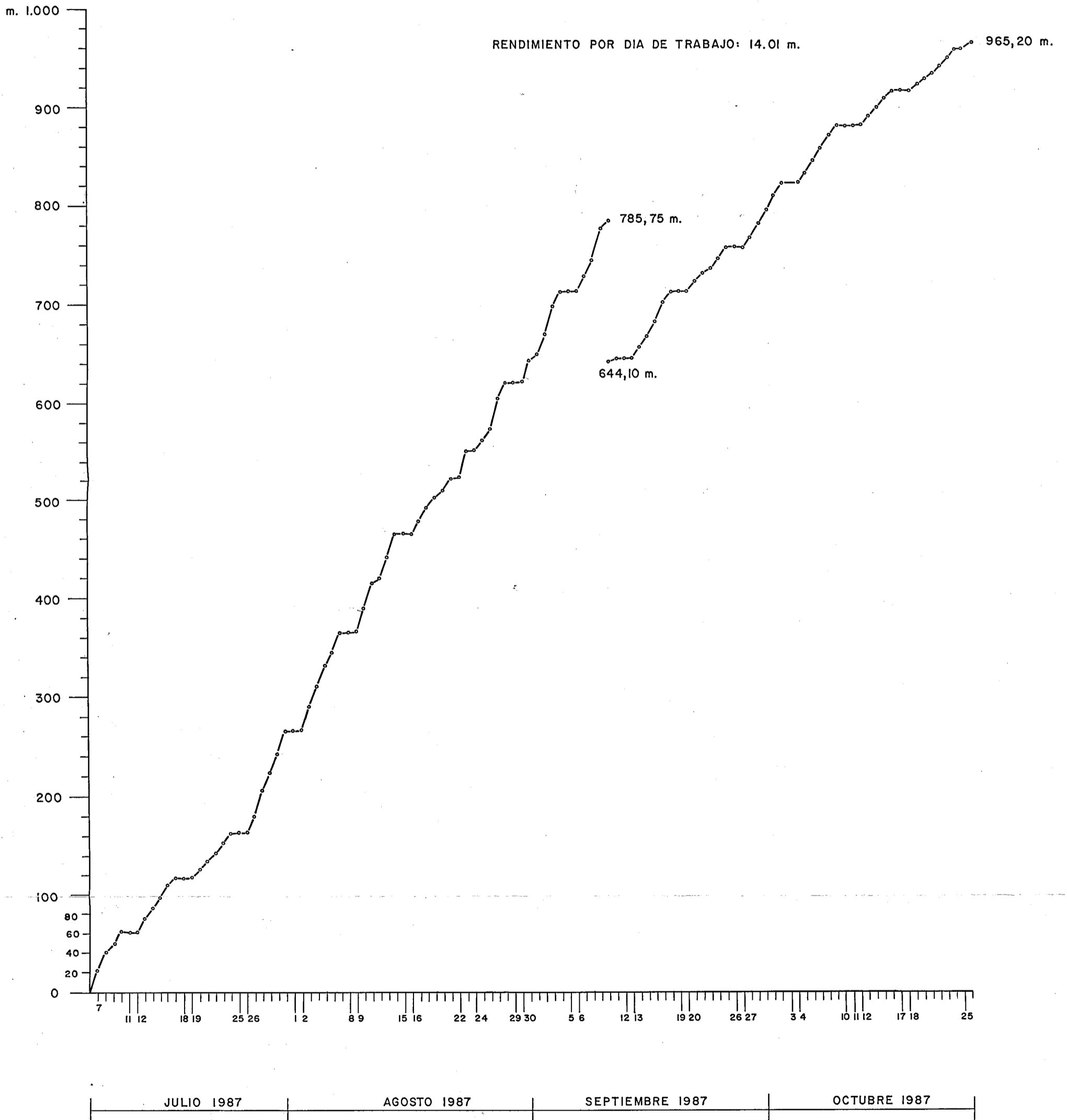
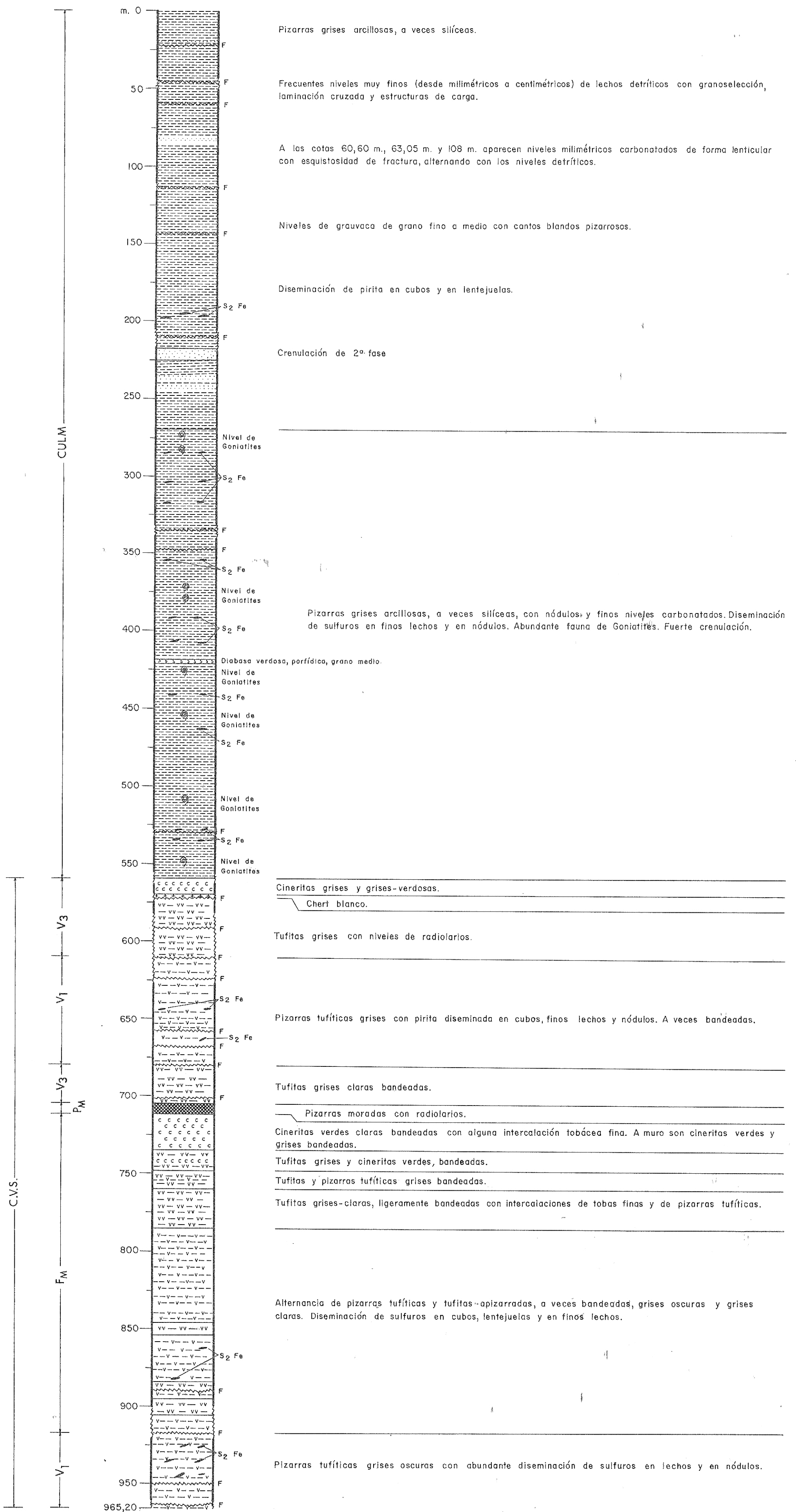
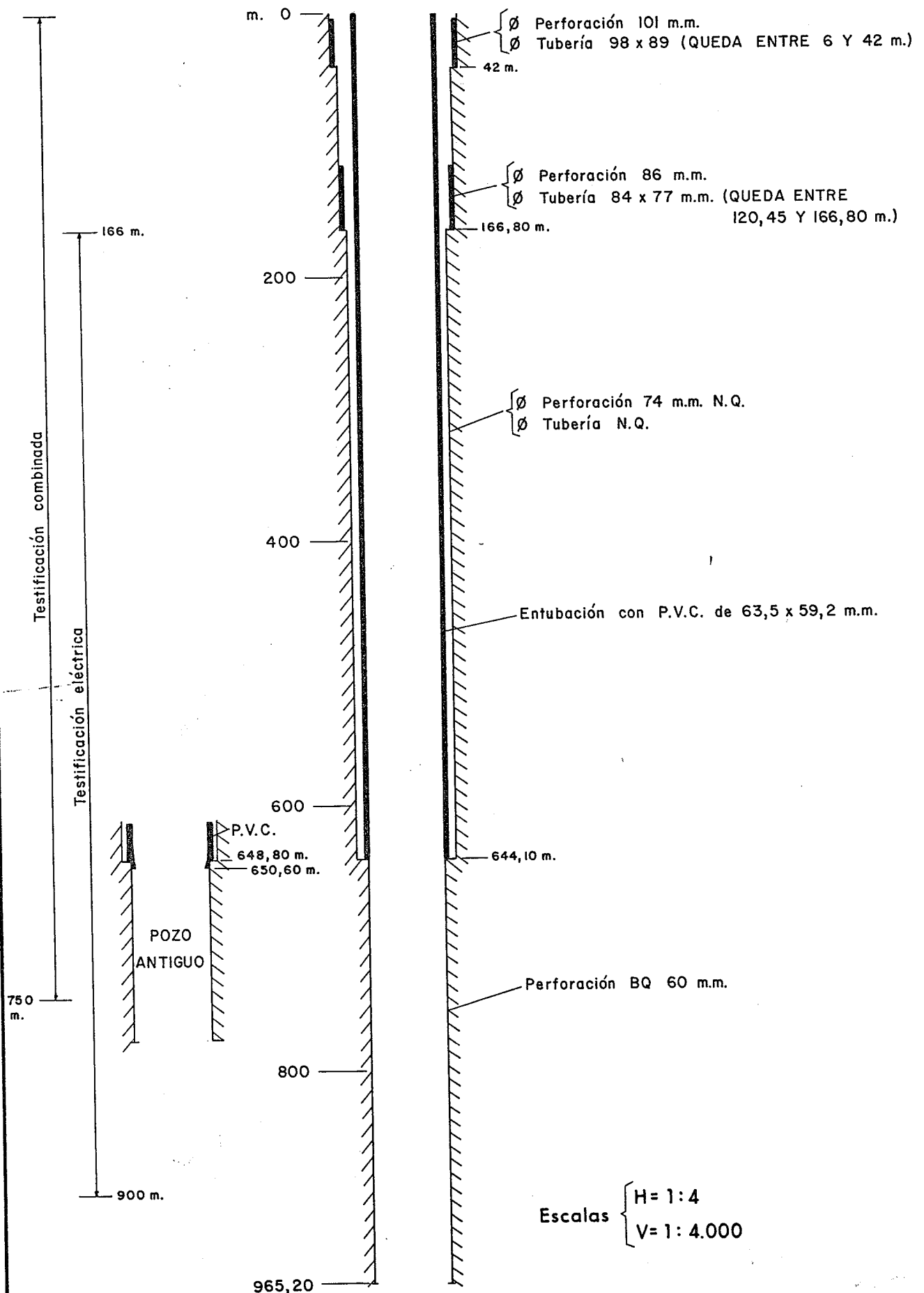


Fig. 5



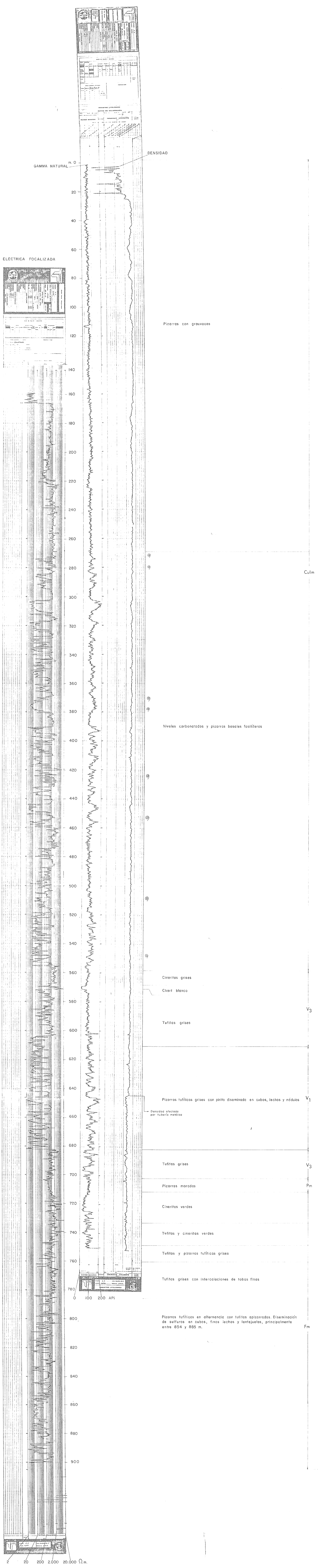
# SONDEO A-5 (AUTONOMIA)

## ENTUBACIONES Y TESTIFICACIONES REALIZADAS EN EL POZO



NOTA: Los últimos 6,50 m. de P.V.C. se han ido por la caña antigua del Sondeo.

Fig. 8



**SONDEO A-5 (AUTONOMIA)**

TESTIFICACIONES GEOFISICAS