



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

**APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DE
ARCILLAS EN CANTABRIA**

ESTUDIOS GEOFISICOS



R

11259

ITGE

ESTUDIOS GEOFISICOS



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

INVESTIGACION GEOFISICA EN POLIENTES (CAN-
TABRIA).

NOVIEMBRE, 1.988

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1.- <u>INTRODUCCION</u>	1
2.- <u>GEOLOGIA DE LA ZONA</u>	2
3.- <u>REALIZACION DE LA CAMPAÑA</u>	4
3.1.- MEDIDAS	4
3.2.- RESULTADOS	5
4.- <u>CONCLUSIONES</u>	6

ANEXO. TESTIFICACION DEL SONDEO n°9.

1.- INTRODUCCION

Dentro de la programación de trabajos de investigación que la Sección de Rocas Industriales del Instituto Tecnológico GeoMinero de España (I.T.G.E.) desarrolla en Cantabria, al amparo del Convenio-Marco de asistencia técnica que el I.T.G.E. y la Diputación Regional de Cantabria suscribieron en fecha 29-3-84, se planteó la utilidad de la realización del "Proyecto para el aprovechamiento industrial de arcillas en Cantabria", actualmente en ejecución por parte del equipo técnico correspondiente de la Dirección de Recursos Minerales del I.T.G.E.

Durante el desarrollo de las labores de investigación incluídas en el plan de trabajo de dicho proyecto, y junto con la ejecución de sondeos mecánicos de investigación minera, se consideró la oportunidad de realizar una campaña geofísica por el método de Sondeos Eléctricos Verticales (S.E.V.) que sirviera de apoyo a las restantes técnicas utilizadas en este estudio.

Dado que la Oficina de Proyectos del I.T.G.E. en Oviedo dispone del equipo humano y técnico necesario para llevar a cabo la citada campaña geofísica se acometió su realización, que da lugar a la redacción del presente informe.

2.- GEOLOGIA DE LA ZONA

El área de estudio, ubicada en el sector Sur de Cantabria, muy próxima al límite con la provincia de Burgos, se sitúa en la parte occidental de la "Cuenca Cantábrica", e incluye sedimentos mesozoicos y cuaternarios. Las formaciones geológicas presentes son las siguientes:

ALBIENSE-CENOMANIENSE INFERIOR (C²⁻¹₁₆₋₂₁)

Estos sedimentos cretácicos, que constituyen la "Formación Arenas de Utrillas", resultan difíciles de separar de los materiales en facies Weald infrayacentes, definiéndose como nivel de diferenciación un tramo de edad Aptiense-Albiense Inferior constituido por arcillas hojosas oscuras con lentejones de arenas y areniscas micro-conglomeráticas e intercalaciones de arcillas limolíticas bastante micáceas.

La Formación Utrillas está definida por una serie clástico terrígena, de naturaleza arcósica, en la que predominan las arenas, a veces microconglomeráticas, con intercalaciones arcillosas y algunas areniscas a techo. Destacan los estratos lenticulares y otros con estratificación cruzada, y su espesor en la zona está por definir, dado que se encuentra actualmente en ejecución la hoja MAGNA, a escala 1:50.000, nº 134-Polientes.

CUATERNARIO (Q A1)

Los sedimentos cuaternarios presentes en la zona de estudio corresponden en su totalidad al aluvial del río Ebro, incluyéndose la primera terraza. Los materiales que lo constituyen son, fundamentalmente, arenas y limos.

3.- REALIZACION DE LA CAMPAÑA

3.1.- MEDIDAS

La realización de esta investigación geofísica por el método de resistividades mediante Sondeos Eléctricos Verticales (S.E.V.) se planteó como campaña de apoyo al estudio geológico-minero que lleva a cabo la Sección de Rocas Industriales del I.T.G.E., cuyo fin es la determinación de la existencia de niveles de arcillas o arenas caoliníferas en el área de trabajo, así como su disposición dentro de la serie cronoestratigráfica presente.

Para ello, se planificó la campaña de S.E.V. situando sus emplazamientos a lo largo de 3 perfiles longitudinales a la cuenca estudiada, escogiendo algunos de ellos, próximos a sondeos mecánicos de investigación minera realizados años atrás, para efectuar sondeos paramétricos.

La campaña geofísica, llevada a cabo utilizando el dispositivo Schlumberger, tetraelectródico lineal simétrico, se había previsto con un total de 21 S.E.V.; de ellos, uno no pudo realizarse por imposibilidad física de implantar el dispositivo, otros dos se midieron como sondeos paramétricos y se añadieron dos S.E.V. a la programación inicial, también paramétricos. En el plano nº 1 aparece reflejada su situación en el área de estudio.

Las longitudes finales de los dispositivos de los 26 SEV realizados se reparten como sigue: 1 SEV con $AB=200$ m, 5 SEV con $AB=252$ m, 3 SEV con $AB=320$ m y 19 SEV con $AB=400$ m. Los azimutes son, en su mayoría, de dirección E-O (21 SEV oscilan entre $N-65^{\circ}$ -E y $N-100^{\circ}$ -E) excepto los 4 paramétricos, comprendidos entre $N-40^{\circ}$ -E y $N-40^{\circ}$ -O.

La realización de la campaña ocupó los días 6 al 14 del pasado mes de Septiembre, y en ella se utilizó un equipo eléctrico convencional compuesto por los siguientes elementos: una unidad amperimétrica formada por el convertidor IGME 78-01, alimentada por una caja de pilas, y el milivoltímetro GEO 300 nº 412. Es de destacar que, debido a las condiciones naturales del terreno en la época de trabajo, la intensidad de la corriente eléctrica aplicada se mantuvo en cifras muy bajas, lo que podría deberse a altas resistencias de contacto en los electrodos de corriente; esto dificultó notablemente la realización en campo de esta investigación.

3.2.- RESULTADOS

A partir de las curvas de campo se hizo una interpretación mediante el "método del punto auxiliar", utilizando los ábacos de Orellana-Mooney. Con sus resultados, se confeccionaron 10 cortes geoelectrónicos, 3 de ellos según los perfiles longitudinales y los 7 restantes según perfiles transversales, que aparecen reflejados en el plano nº 2, de cortes geoelectrónicos.

4.- CONCLUSIONES

Una vez estudiados los resultados obtenidos a partir de la interpretación de las curvas de campo, se establecen dos tipos de conclusiones: cualitativas y cuantitativas.

Dentro del primer grupo, y considerando los valores interpretados de las resistividades aparentes en los distintos SEV, podría obtenerse como primera conclusión el hecho de que las cifras en ohmios. m asignadas a los distintos horizontes litoeléctricos corresponden a formaciones resistivas, en su mayor parte, que se correlacionarían con las areniscas y conglomerados que aparecen en la serie estratigráfica de la Formación Utrillas. Los valores de resistividad aparente que podrían asignarse a los niveles de arenas y arcillas son bastante más escasos y sin continuidad lateral, lo que impide su caracterización en los cortes geoelectricos expuestos en el plano nº 2.

Desde el punto de vista cuantitativo, y con la limitación que se expone en el párrafo anterior, cabría señalar que la formación arcillosa más evidente aparece bajo el SEV nº 1, con un espesor aproximado de 40 m y su techo situado a 30 m de profundidad, junto con otro nivel situado bajo el SEV 2, de arcillas arenosas, de 45 m de espesor y con su techo situado a 18 m de profundidad. El resto de horizontes conductores se podrían hacer corresponder con litologías de arenas y arenas arcillosas, de espesores entre 5 y 34 m.

Por último, y relacionado con los pobres resultados expuestos en párrafos anteriores, debe mencionarse el hecho de que el método empleado no tuvo la resolución esperada da da la notable alternancia litológica que presenta la serie estratigráfica de la Formación Utrillas en el área de traba jo. Para dar una idea de la escasa correlación existente en tre las columnas de los sondeos mecánicos de investigación minera realizados en la zona (S2, S3 y S6 de un estudio an terior efectuado por ENADIMSA y S8 ejecutado recientemente por el ITGE), y los distintos SEV agrupados en los perfiles planteados en la campaña, se presentan en el plano n° 3 unos cortes de correlación entre las columnas de dichos sondeos mecánicos y las interpretaciones de las curvas de campo de los SEV más próximos.

Oviedo, Noviembre de 1.988

EL AUTOR DEL INFORME



Fdo.: Miguel Luis Rodríguez González

INFORME TESTIFICACION

Objetivos:

En el presente informe se exponen los resultados de la testificación geofísica del sondeo Polientes realizado por el T.G. I.G.M.E. en esta localidad.

El equipo empleado fue el MOUNT SOPRIS 1000 C del Departamento de Explotación y Prospección de Minas de la Universidad de Oviedo, de las siguientes características:

- Capacidad de cable 300 metros.
- Registrador analógico de 2 canales.
- Sondas disponibles: Rayos Gamma, Densidad, Resistencia, Potencial Espontáneo y Temperatura.

Datos de la testificación:

El sondeo se testificó el día 19 de setiembre de 1988 alcanzándose solo 54 metros de profundidad y aunque se intentó repetidamente bajar a la profundidad total del sondeo, ésto no fue posible. En una primera pasada se obtuvo el registro de Rayos Gamma y en la segunda pasada los registros de Resistencia y de Potencial Espontáneo.

La escala del Registro de Rayos Gamma es la más sensible obtenible con este equipo de 5 cps/cm. La escala del registro de Resistencia es de 100 ohmios por cm. y la del de Potencial Espontáneo 100 mV por cm.

El nivel del agua en el sondeo se encontraba en esa fecha a unos 16 metros de profundidad sobre el nivel del suelo, y hasta ahí existe registro Resistencia. La respuesta de la sonda de Potencial Espontáneo no resulta fiable por encima de este nivel y en general, a lo largo del sondeo no parece responder a cambios litológicos.

Análisis de los registros:

Los registros de Rayos Gamma y de Resistencia se corresponden perfectamente entre sí, observándose cómo zonas de baja radiactividad natural presentan valores más altos de resistencia y, al contrario, como zonas de alta radiactividad natural tienen menor resistencia al paso de la corriente eléctrica. Como ya se sabe, las primeras son zonas arenosas y las segundas son zonas arcillosas.

En el plano se han representado de manera unificada los tres registros realizados así como la columna litológica interpretada en base a las diagramas. La escala vertical utilizada es 1:100.

La definición de los límites entre capas se ha hecho teniendo presente los dos registros más significativos pero para capas delgadas, (menos de 1 metro), y por encima del nivel del agua, se ha hecho con el registro de Rayos Gamma.

Se han distinguido tres tipos de litologías: arenas o areniscas, arcillas y una litología compuesta de una mezcla de las anteriores. La leyenda empleada figura en el plano.

De la observación de las curvas y de la columna parecen distinguirse varios tramos que pasamos a describir:

- Tramo I. Desde el final de la testificación hasta 33 metros. Arenas en general bastante homogéneas con tres niveles más arcillosos alrededor de los 50 metros. A techo se hace algo más arcilloso pasando de forma gradual al tramo superior.

- Tramo II. (Entre 28 y 33 metros). Arcillas a muro más arenosas.

- Tramo III. (Entre 22 y 28 metros). Tramo bien definido de arenas a techo más arcillosas hasta transformarse arcillas en el tramo suprayacente. El contacto con el tramo inferior es brusco.

- Tramo IV. (Entre 16 y 22 metros). Arcillas muy homogéneas con dos pasadas definidas más arenosas, (en el registro de Rayos Gamma se diferencian bien estas pasadas). El contacto con el tramo superior es brusco mientras que el contacto con el tramo inferior es más gradual, por lo que este tramo está muy bien definido.

- Tramo V. (Entre 7 y 16 metros). Arenas con intercalaciones, más frecuentes a muro del tramo. A techo, en general, el tramo se hace más limpio.

- Tramo VI. (Entre 1 y 7 metros). Zona de alternancias de arenas y arcillas, de poca potencia. Poco representativa por ser el comienzo del sondeo.

ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
MINAS

UNIVERSIDAD DE OVIEDO

TESTIFICACION GEOFISICA CON DIAGRAFIAS

EQUIPO MOUNT-SOPRIS 1000C GT

CLIENTE I.G.M.E.

ZONA POLIENTES

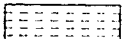


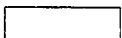
SONDEO S-1

FECHA DE TESTIFICACION 19-9-88

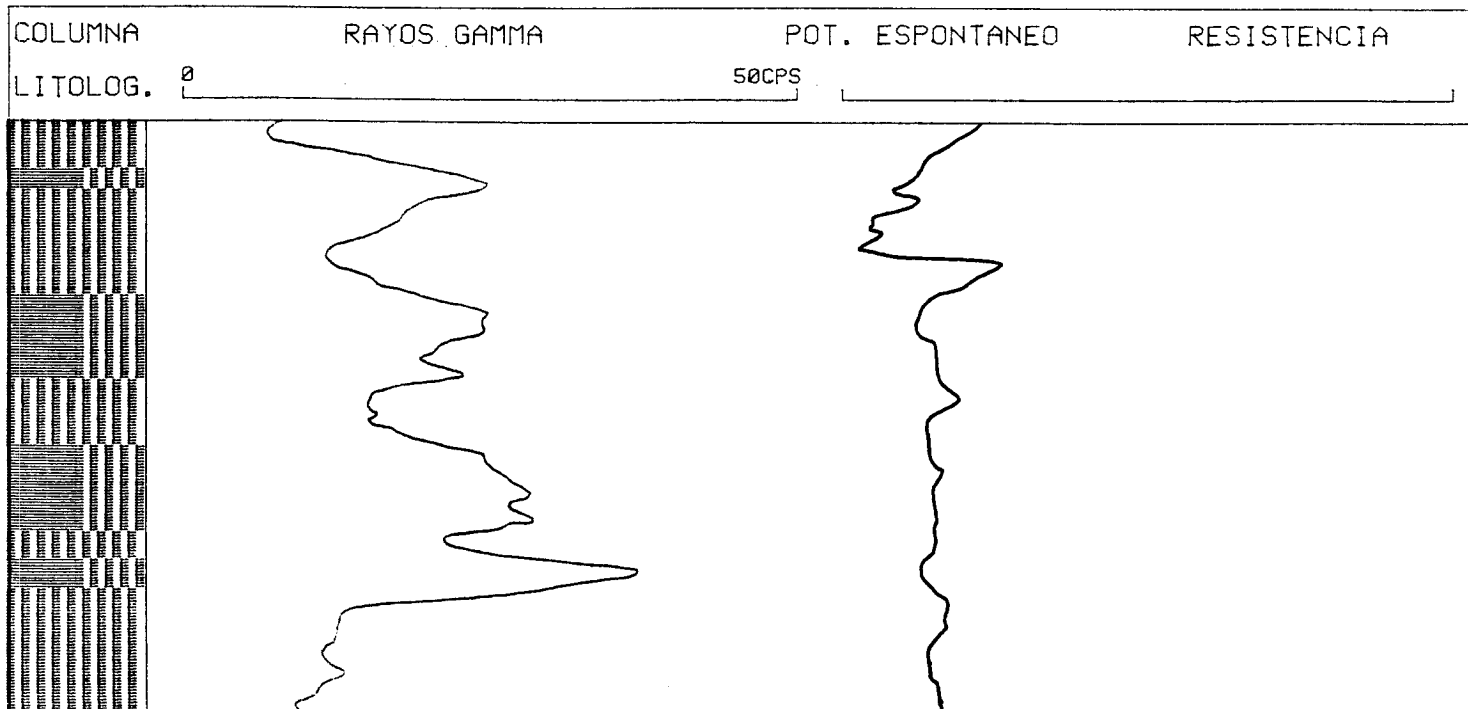
PROFUNDIDAD TESTIFICADA ... 55 MT

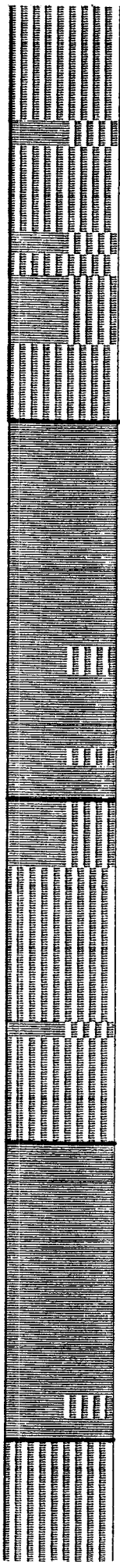
REGISTROS REALIZADOS: RAYOS GAMMA

POT. ESPONTANEO - RESISTENCIA

- LEYENDA
-  ARENAS
 -  ARCILLAS
 -  ARCILLAS/ARENAS
 -  CARBON

ESCALA 1:100

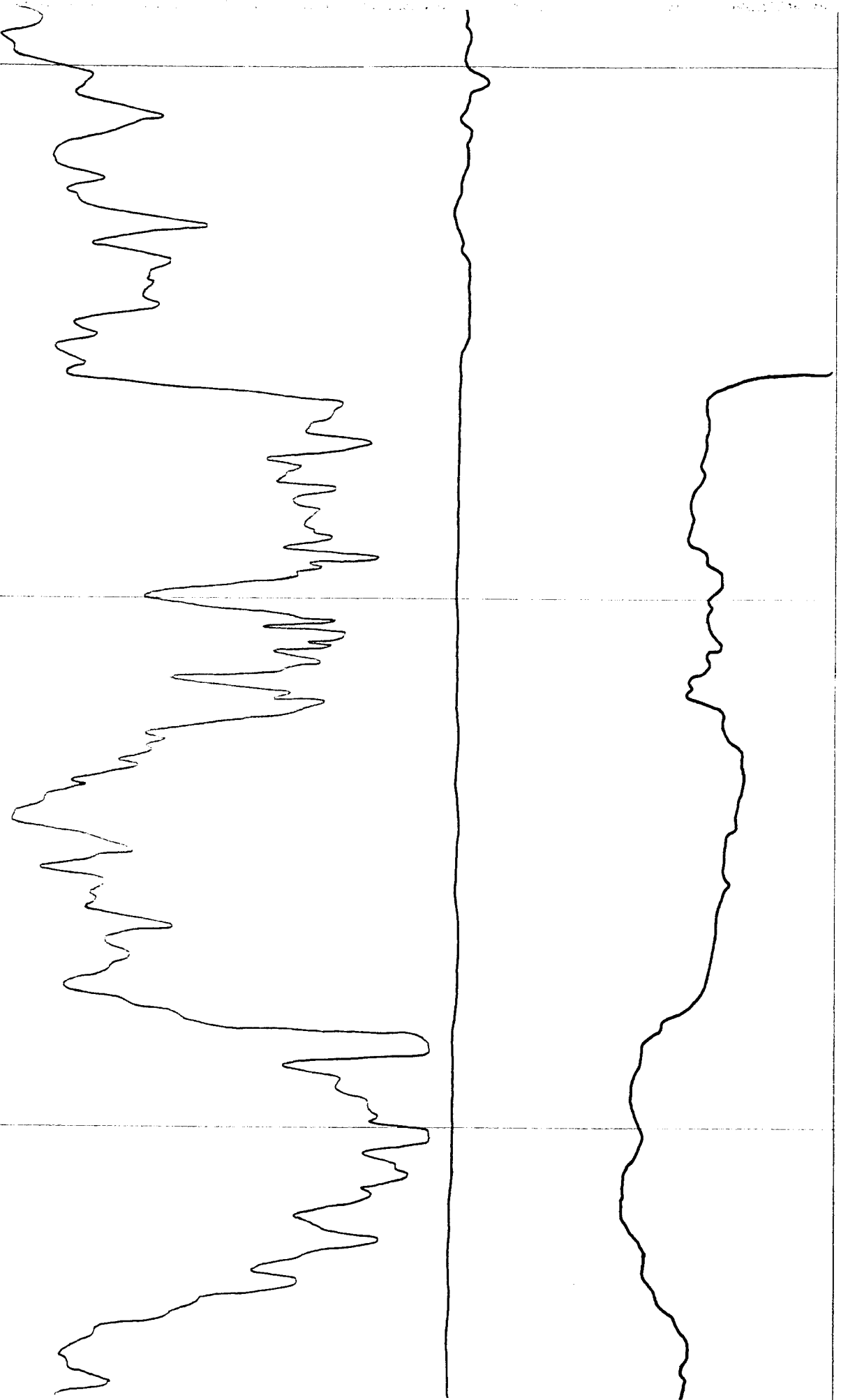


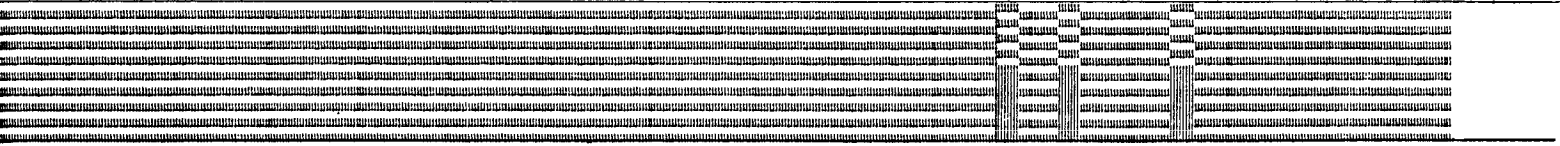
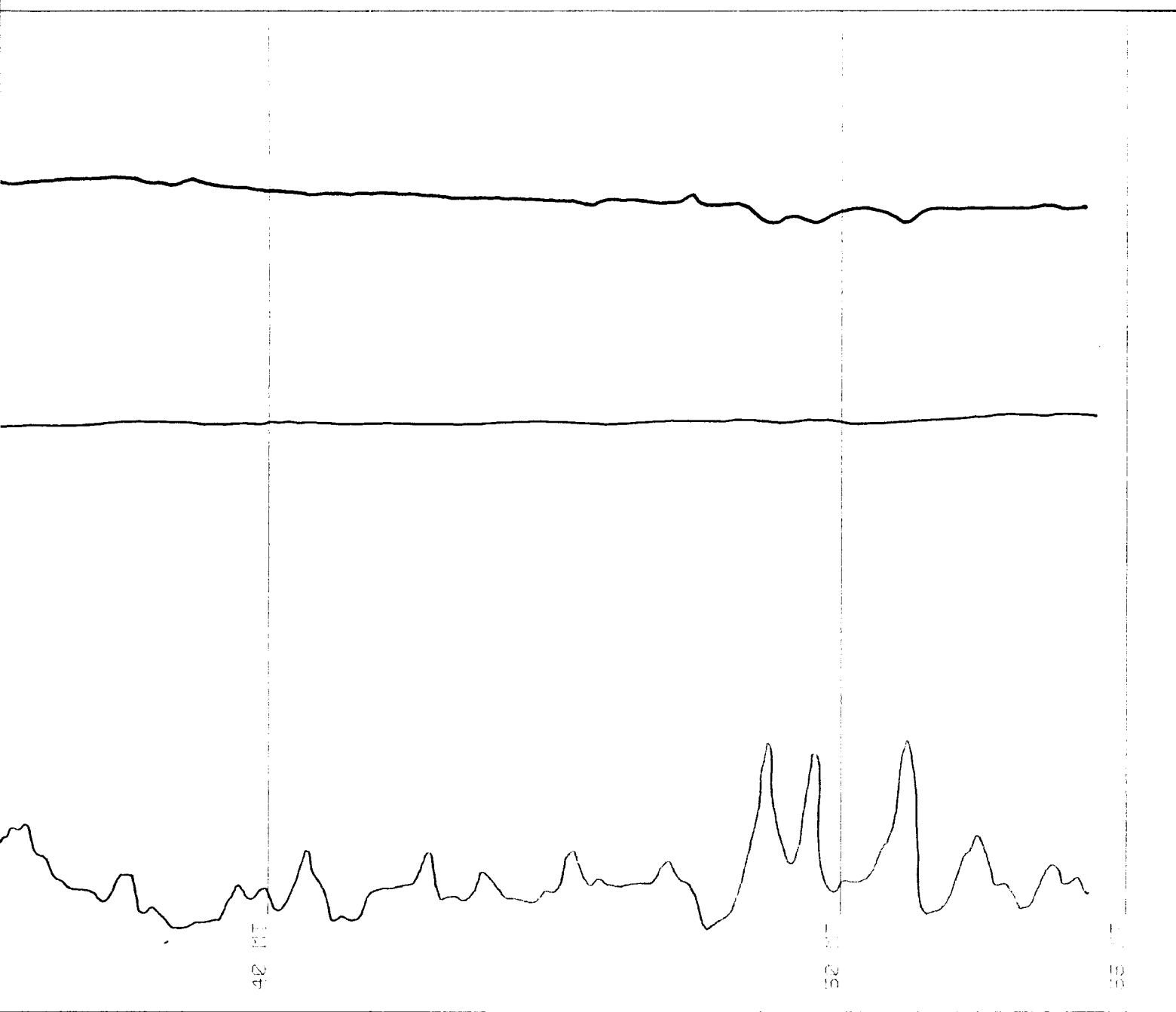


10 MT

20 MT

30 MT







INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA

GEOFISICA

Prospección en: **POLIENDES**

Fecha: **6.9.88**

S.E.V. 1

Interpretación:

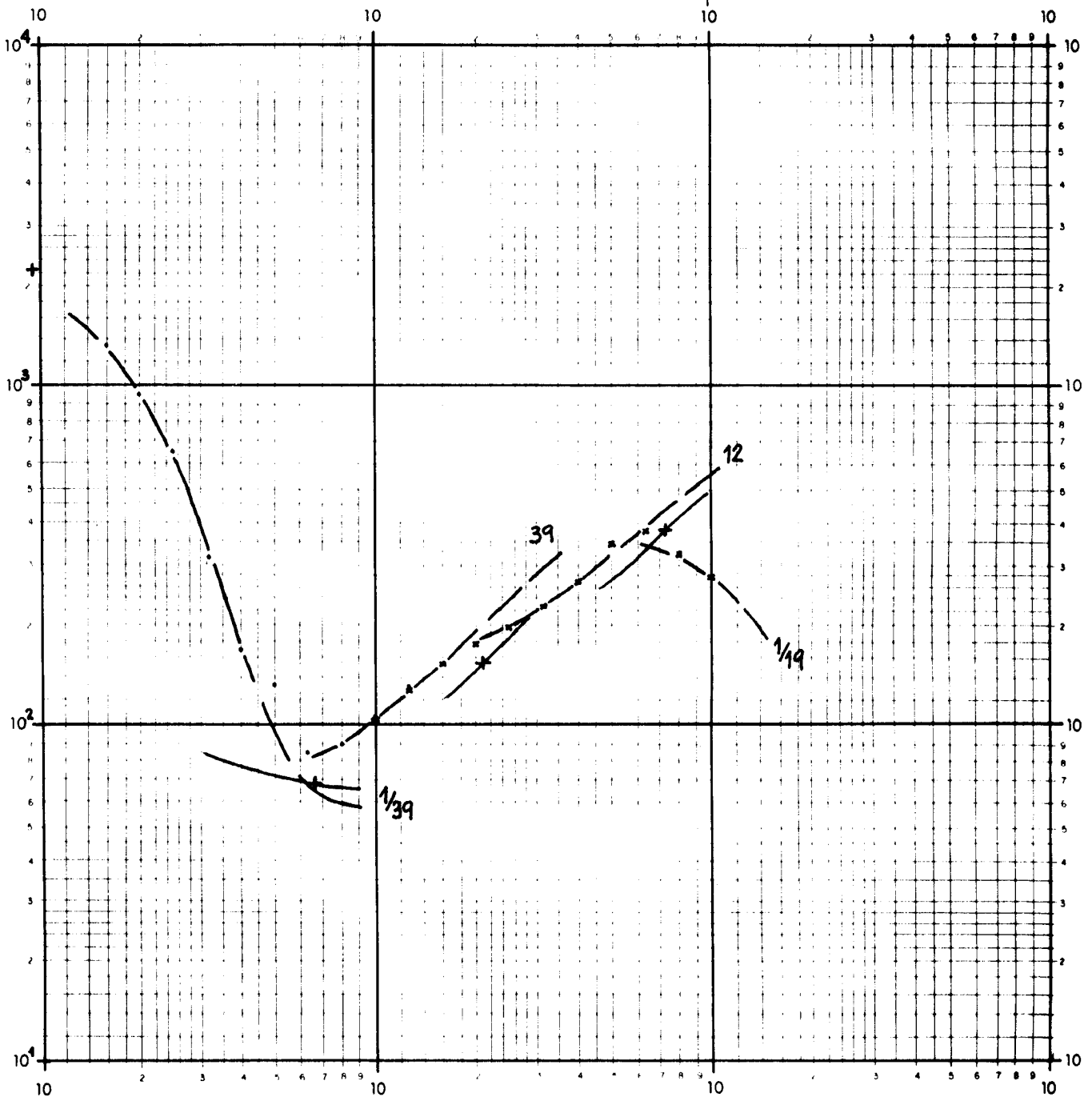
Z	P
0,95	2250
6,7	58
7,4	2700
30	1900
	20

Datos:

Azimut de AB: **N-70°-0**

Cota de superficie Z:

Coordenadas { X:
Y:



Prospección en: POLIENTES Fecha: 6.9.88

S.E.V. 2

Interpretación:

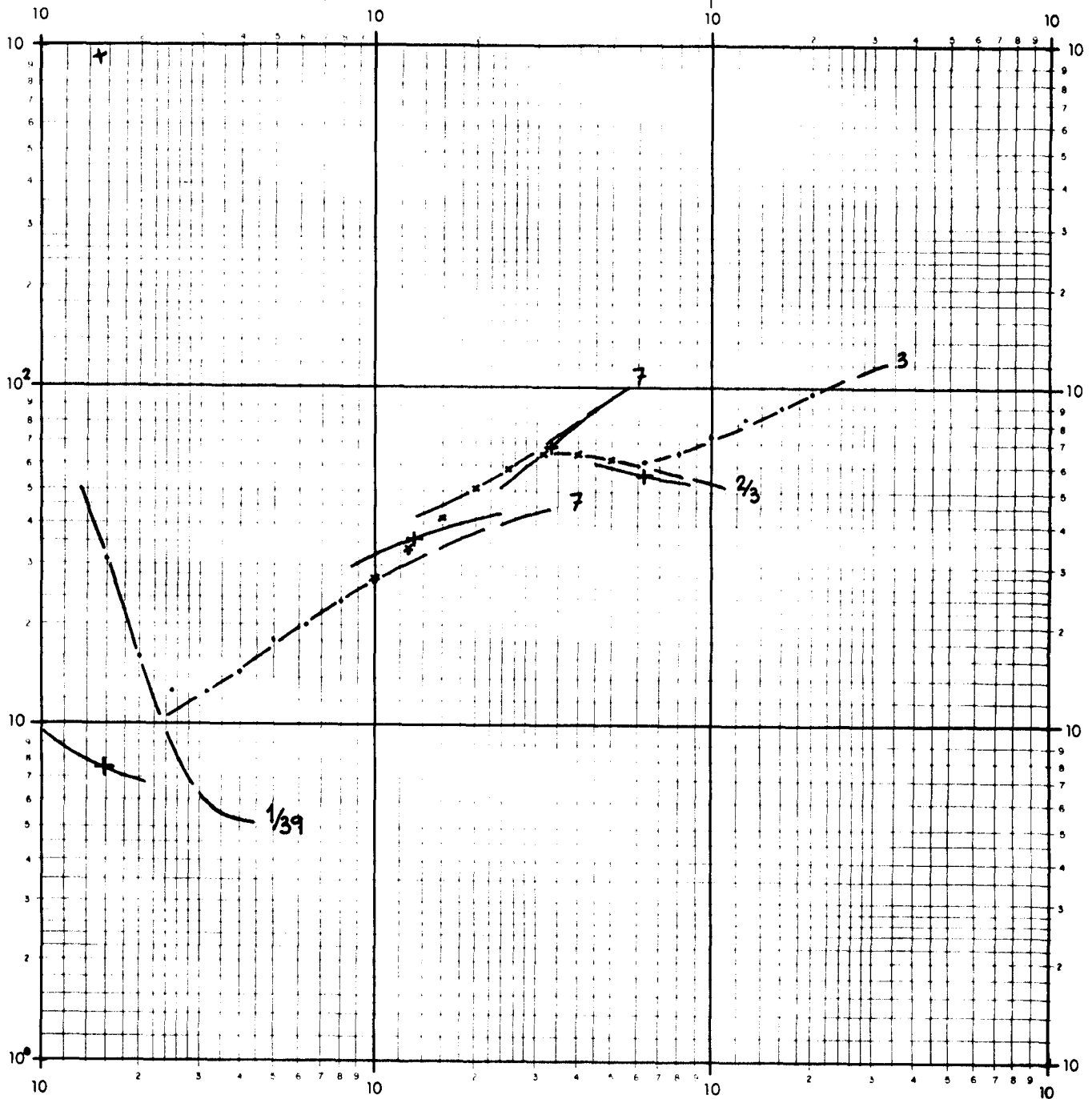
\bar{z}	ρ
0,48	200
1,6	5
10	53
17,8	260
63	45
	175

Datos:

Azimut de AB: E-0

Cota de superficie Z:

Coordenadas { X:
Y:



Prospección en: **POLIENTES**

Fecha: **6.9.88**

S.E.V. 3

Interpretación:

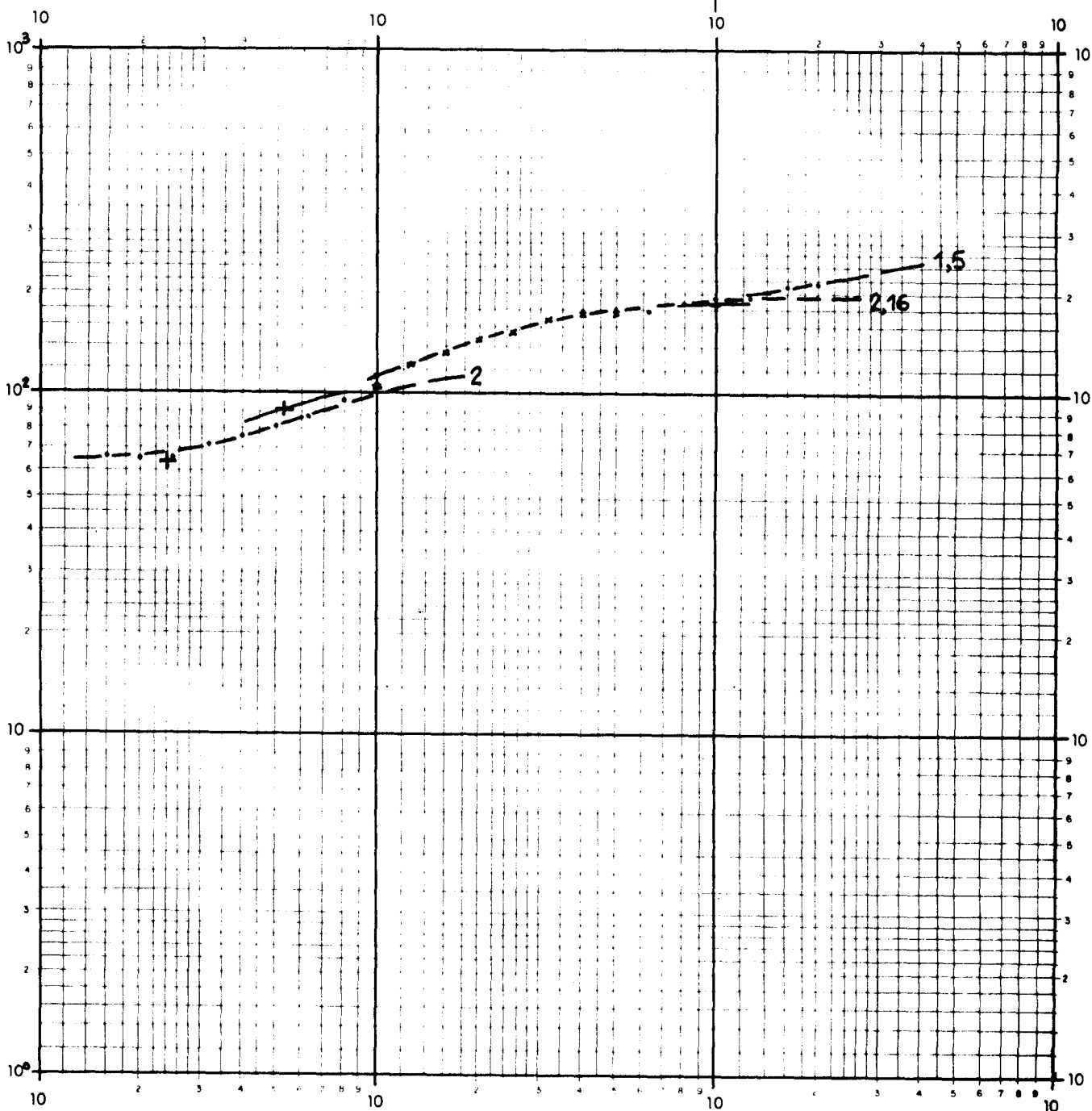
z	ρ
2,4	64
5	128
100	198
	282

Datos:

Azimut de AB: **E-O**

Cota de superficie Z:

Coordenadas $\left\{ \begin{array}{l} X: \\ Y: \end{array} \right.$



Prospección en: **POLIENTES**

Fecha: **6.9.88**

S.E.V. 4

Interpretación:

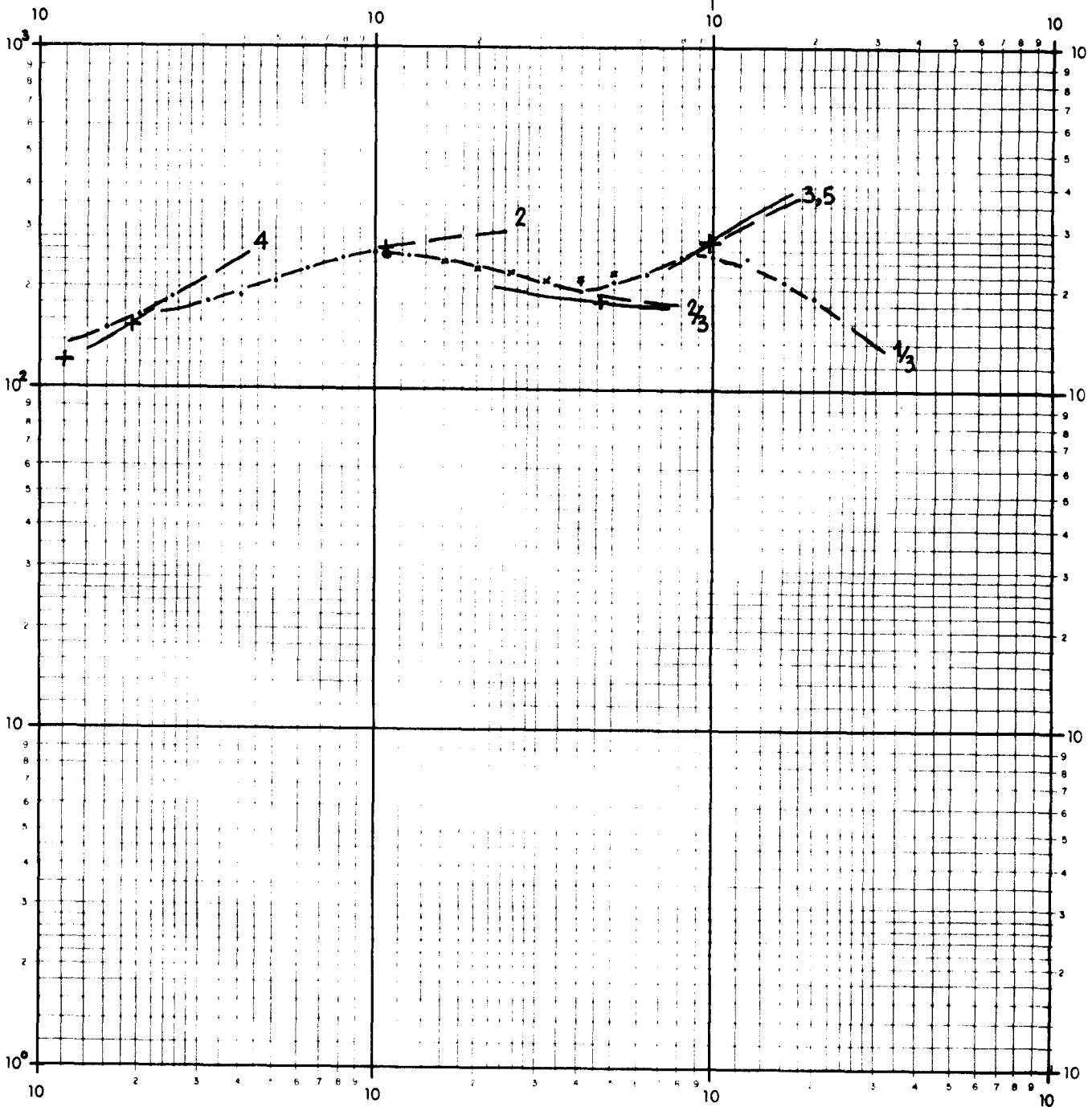
Z	P
1,2	121
1,4	485
9,3	310
46	174
66	665
	92

Datos:

Azimut de AB: **E-O**

Cota de superficie Z:

Coordenadas { X:
Y:



Prospección en: **POLIENTES**

Fecha: **6.9.88**

S.E.V. 5

Interpretación:

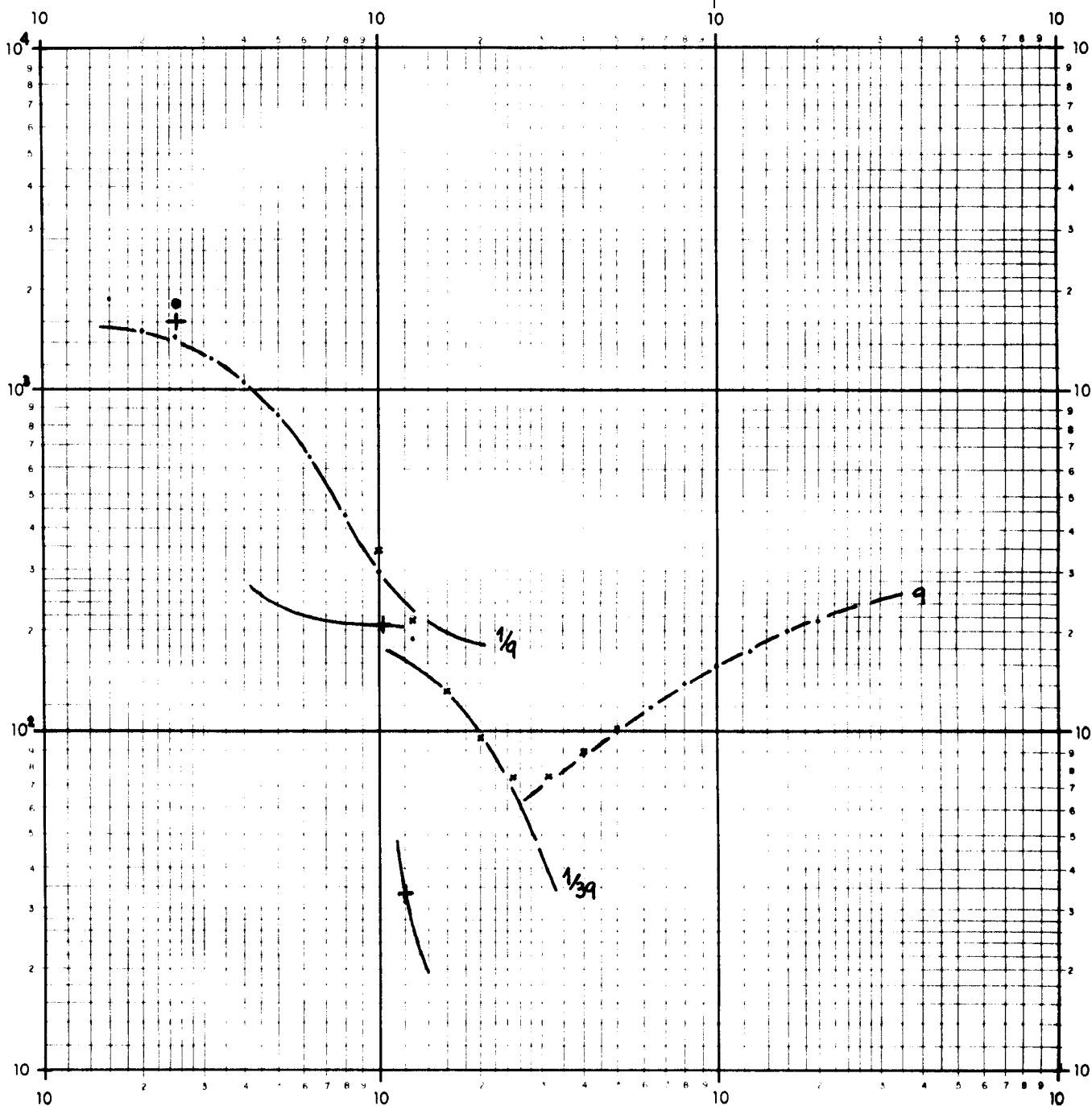
Z	ρ
2,5	1600
11,8	177
12	5
	315

Datos:

Azimut de AB: **E-0**

Cota de superficie Z:

Coordenadas { X:
Y:



Prospección en: POLIENTES Fecha: 7.9.88

S.E.V. 6

Interpretación:

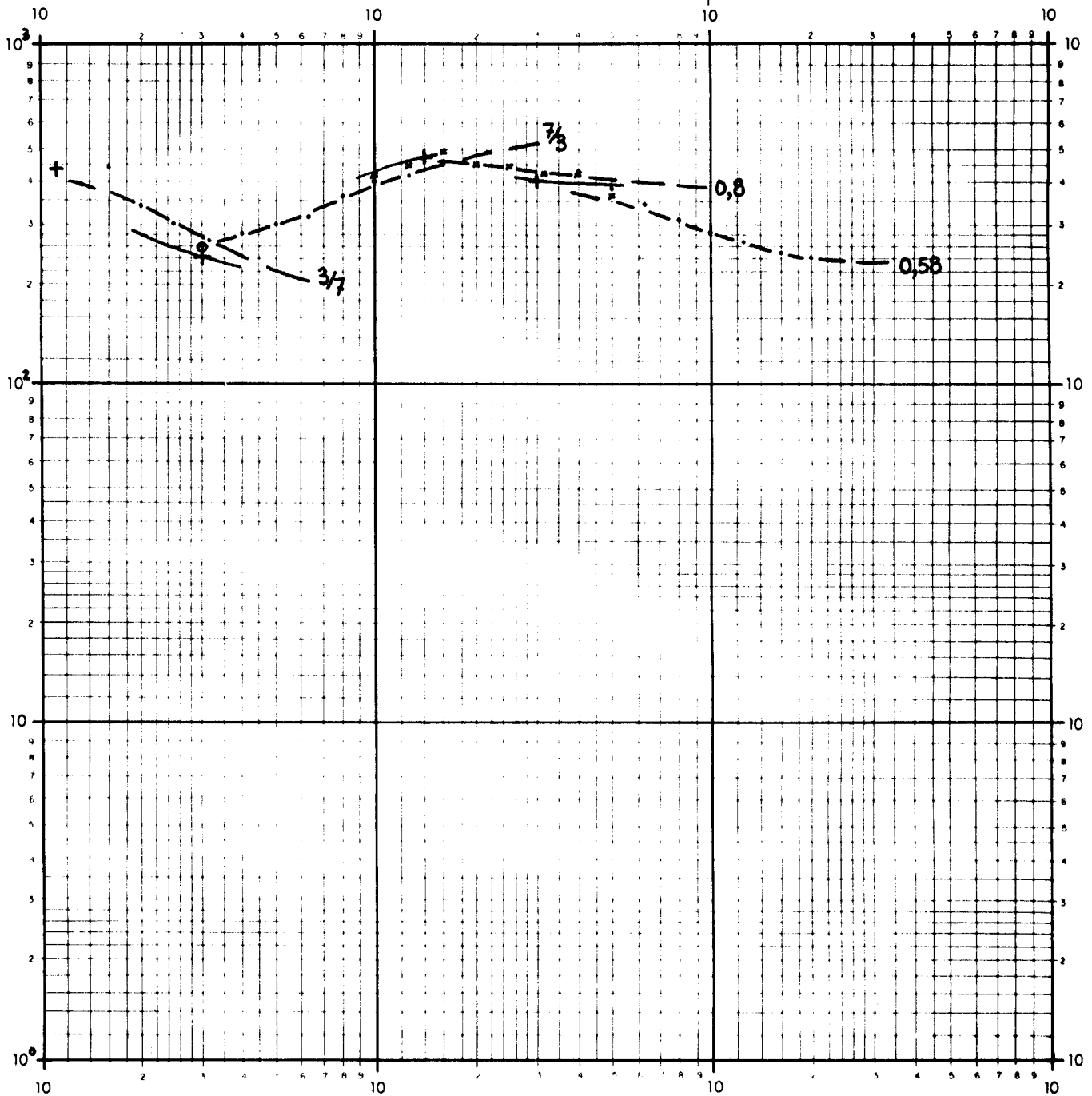
\bar{x}	ρ
1,1	440
3	190
11,4	580
32	380
	235

Datos:

Azimut de AB: N-65°-E

Cota de superficie Z:

Coordenadas { X:
Y:



Prospección en: **POLIENTES**

Fecha: **7.9.88**

S.E.V. 7

Interpretación:

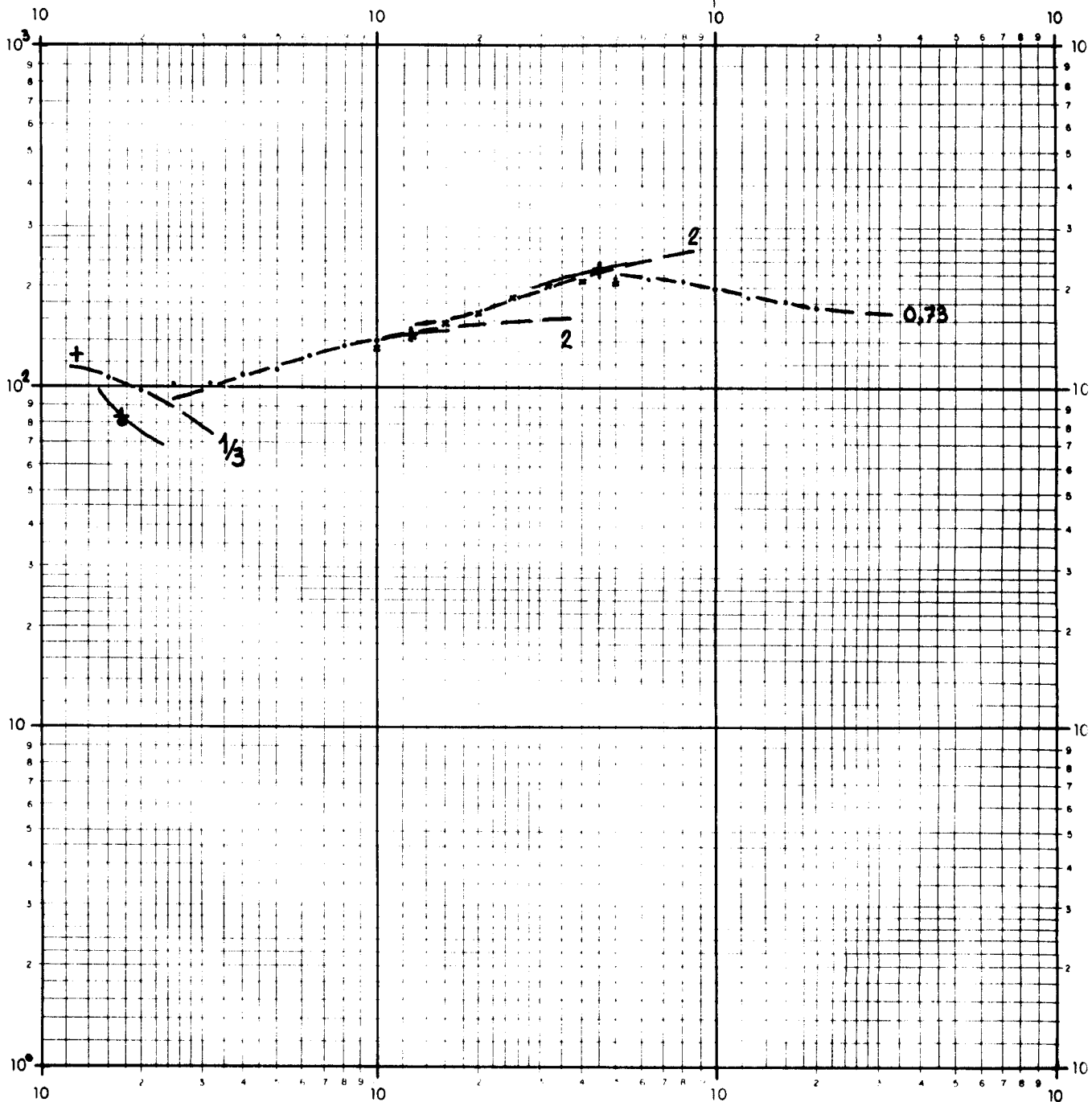
z	ρ
1,3	128
1,75	42
12,2	165
38	292
	185

Datos:

Azimut de AB: **N-100°-E**

Cota de superficie Z:

Coordenadas $\left\{ \begin{array}{l} X: \\ Y: \end{array} \right.$



Prospección en: POLIENTES Fecha: 7.9.88

S.E.V. 8

Interpretación:

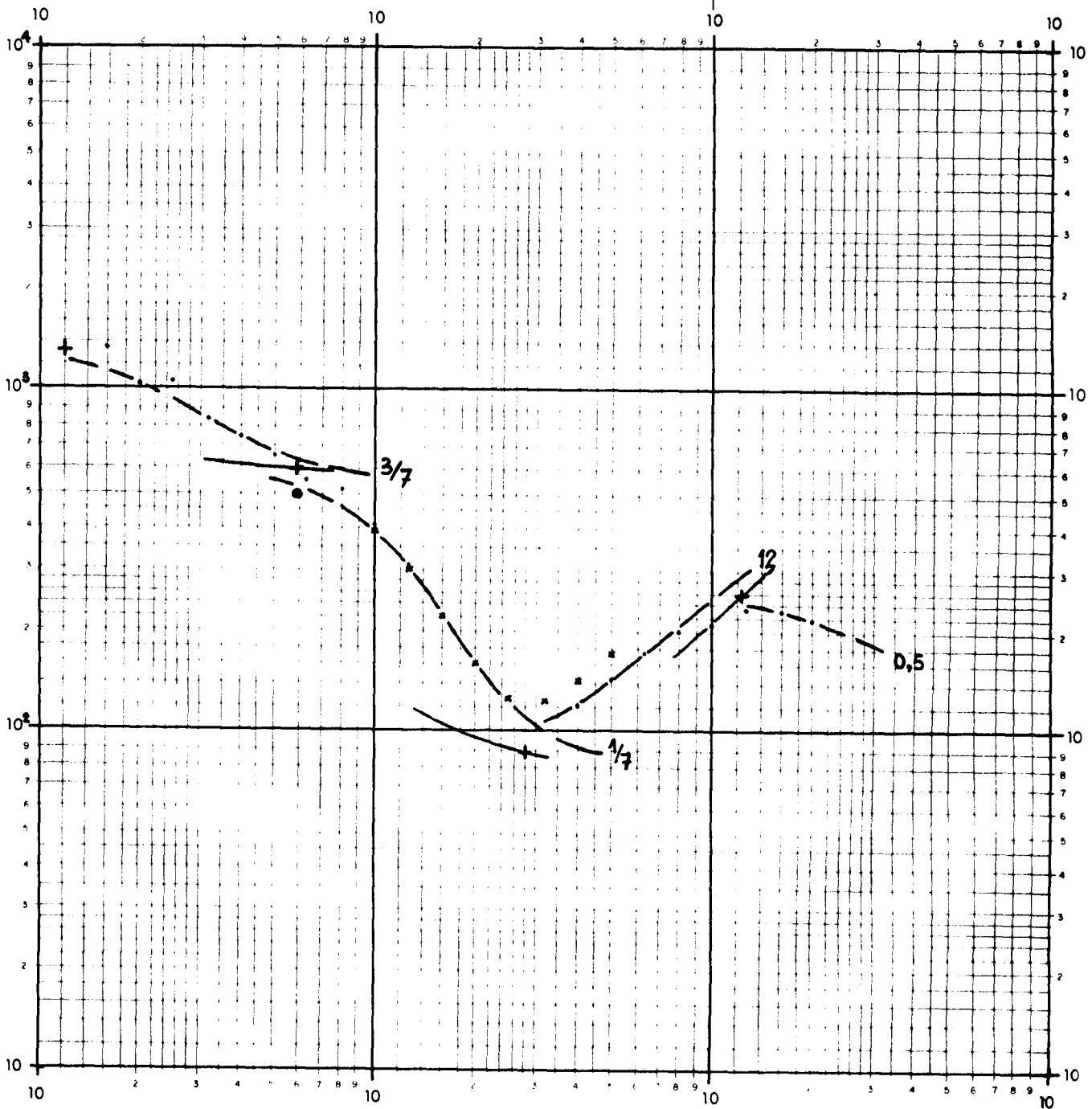
Z	ρ
1,2	1320
6,3	570
28	85
47	1100
	128

Datos:

Azimut de AB: N-75°-E

Cota de superficie Z:

Coordenadas { X:
Y:



Prospección en: POLIENTES

Fecha: 7.9.88

S.E.V. 9

Interpretación:

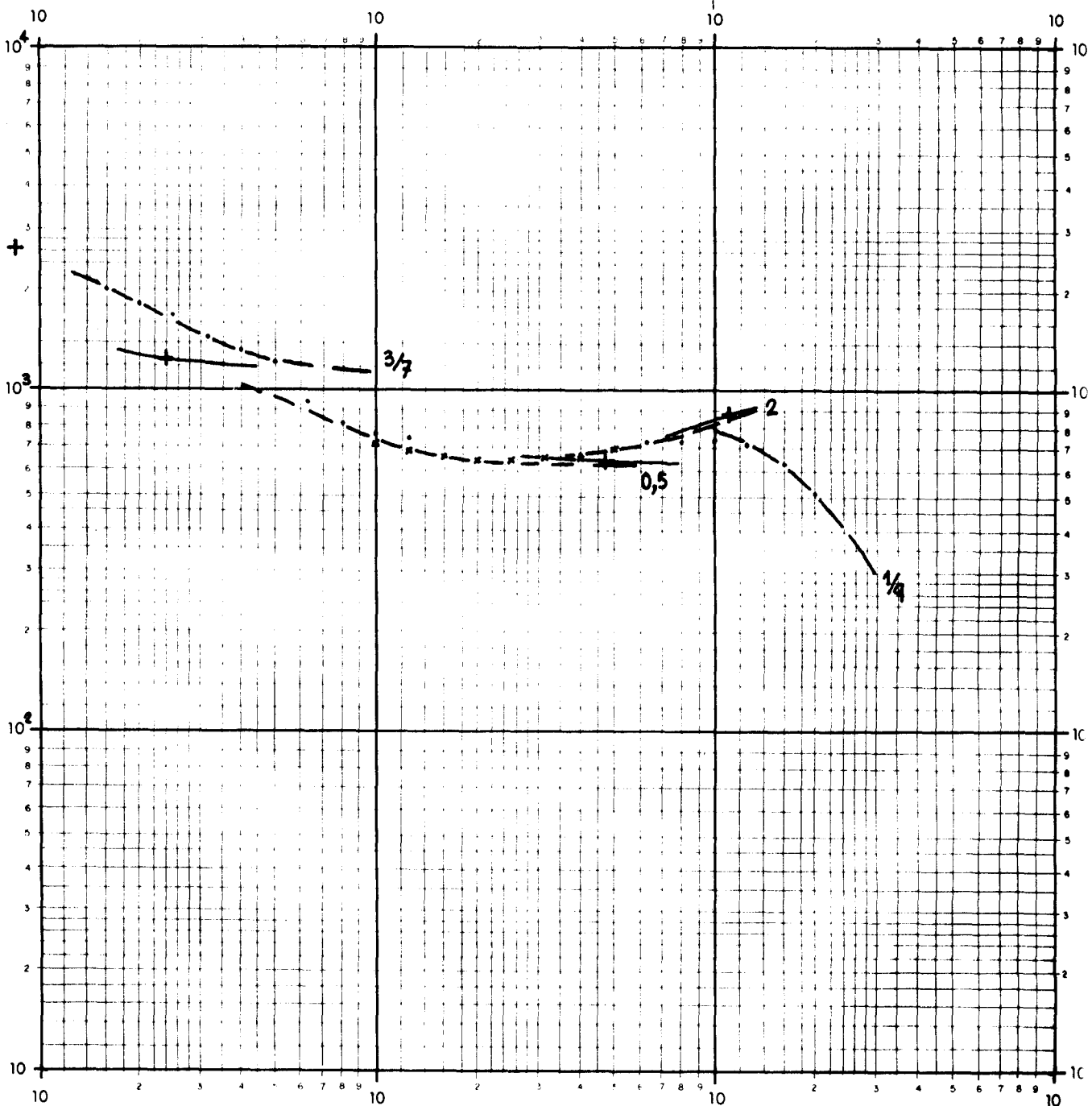
Z	ρ
0,85	2640
2,7	1150
47	620
90	1300
	95

Datos:

Azimut de AB: E-O

Cota de superficie Z:

Coordenadas { X:
Y:



Prospección en: **POLIENTES**

Fecha: **7.9.88**

S.E.V. 10

Interpretación:

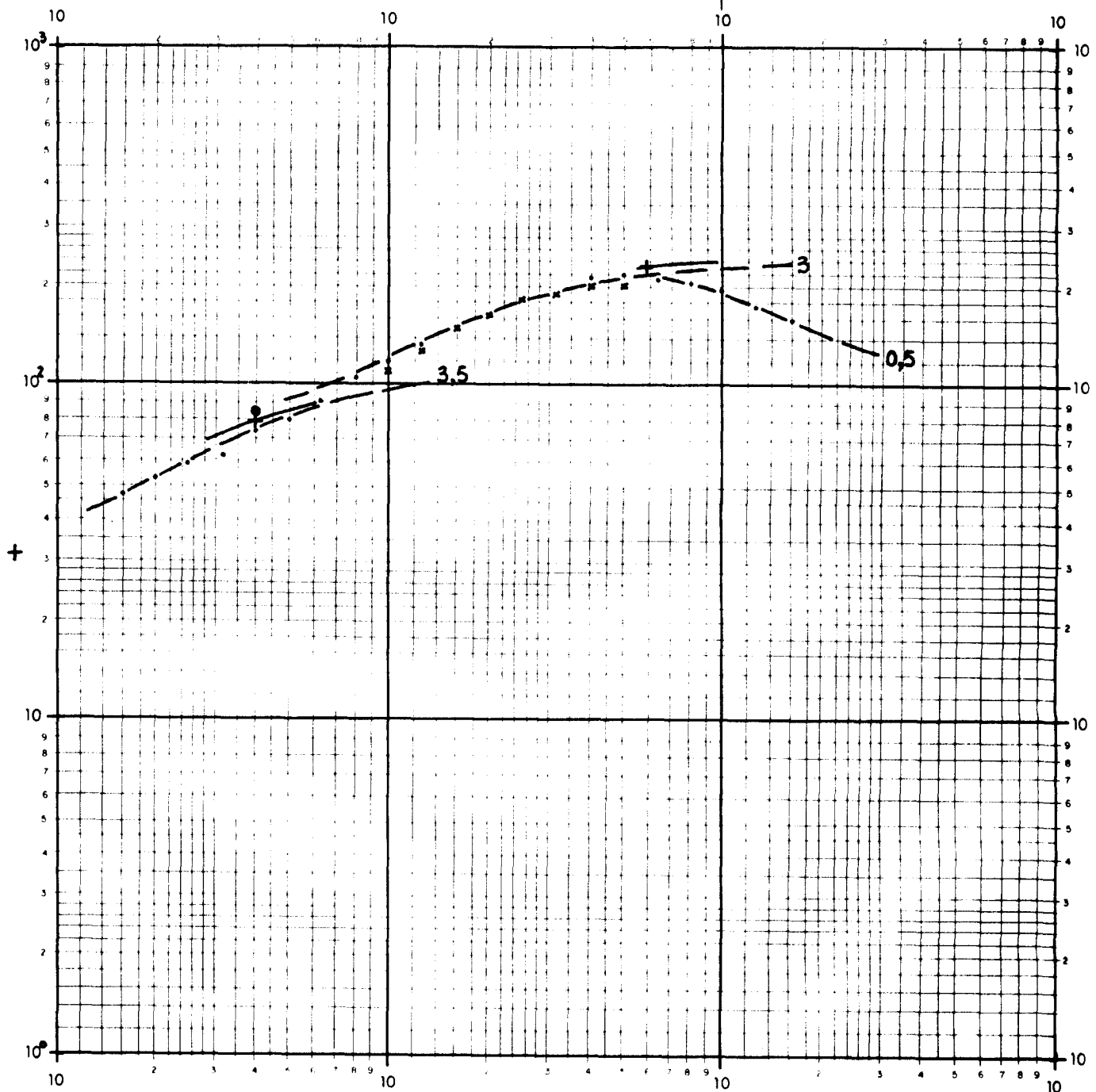
z	ρ
0,75	32
3,4	112
52	240
	114

Datos:

Azimut de AB: **E-0**

Cota de superficie Z:

Coordenadas { X:
Y:



Prospección en: **POLIENTES**

Fecha: **8.9.88**

S.E.V. 11

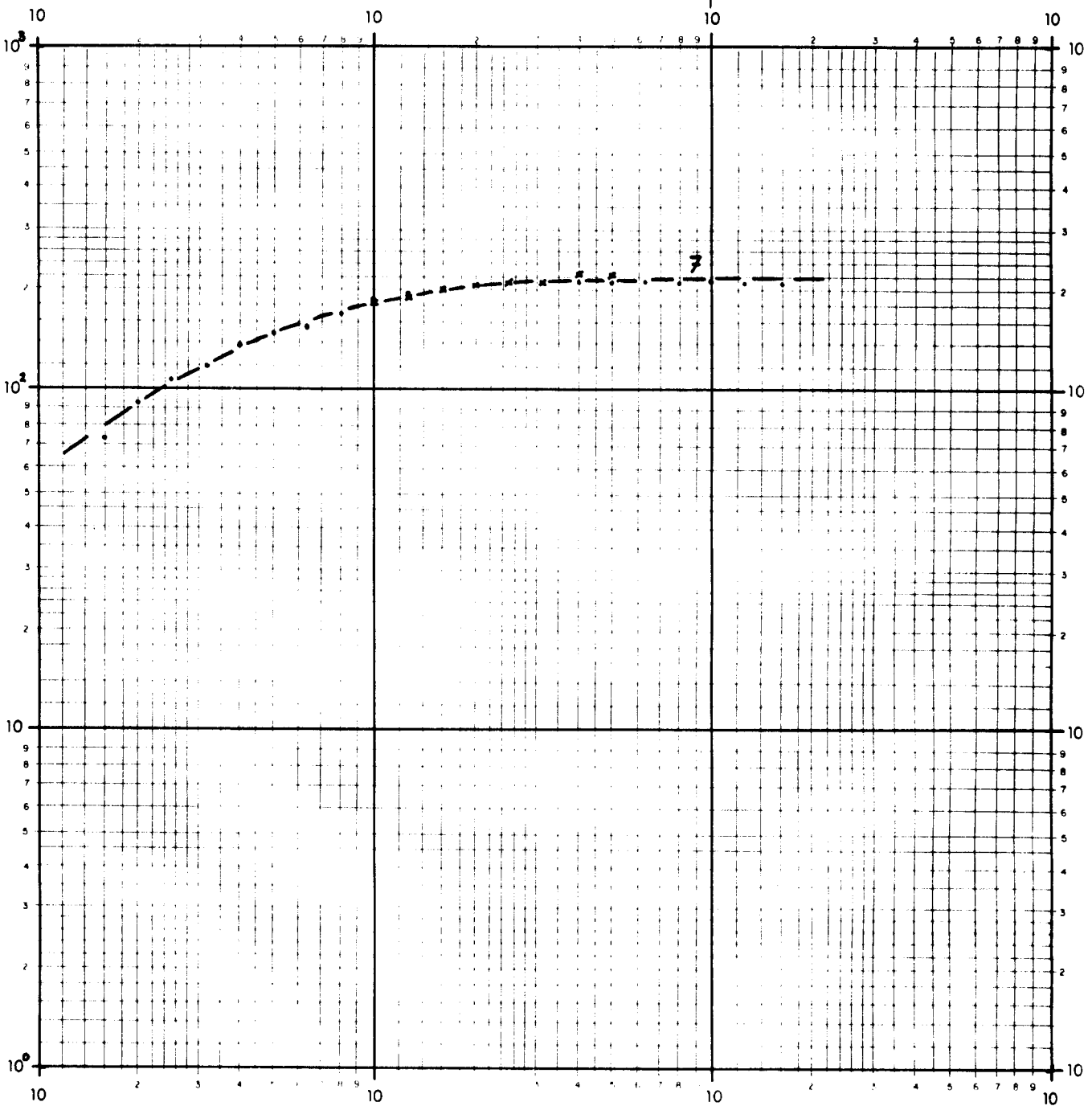
Interpretación: $\frac{\kappa}{0,41}$ $\frac{\rho}{30}$
220

Datos:

Azimut de AB: **E-0**

Cota de superficie Z:

Coordenadas { X:
Y:



+

Prospección en: **POLIENTES**

Fecha: **8.9.88**

S.E.V. 12

Interpretación:

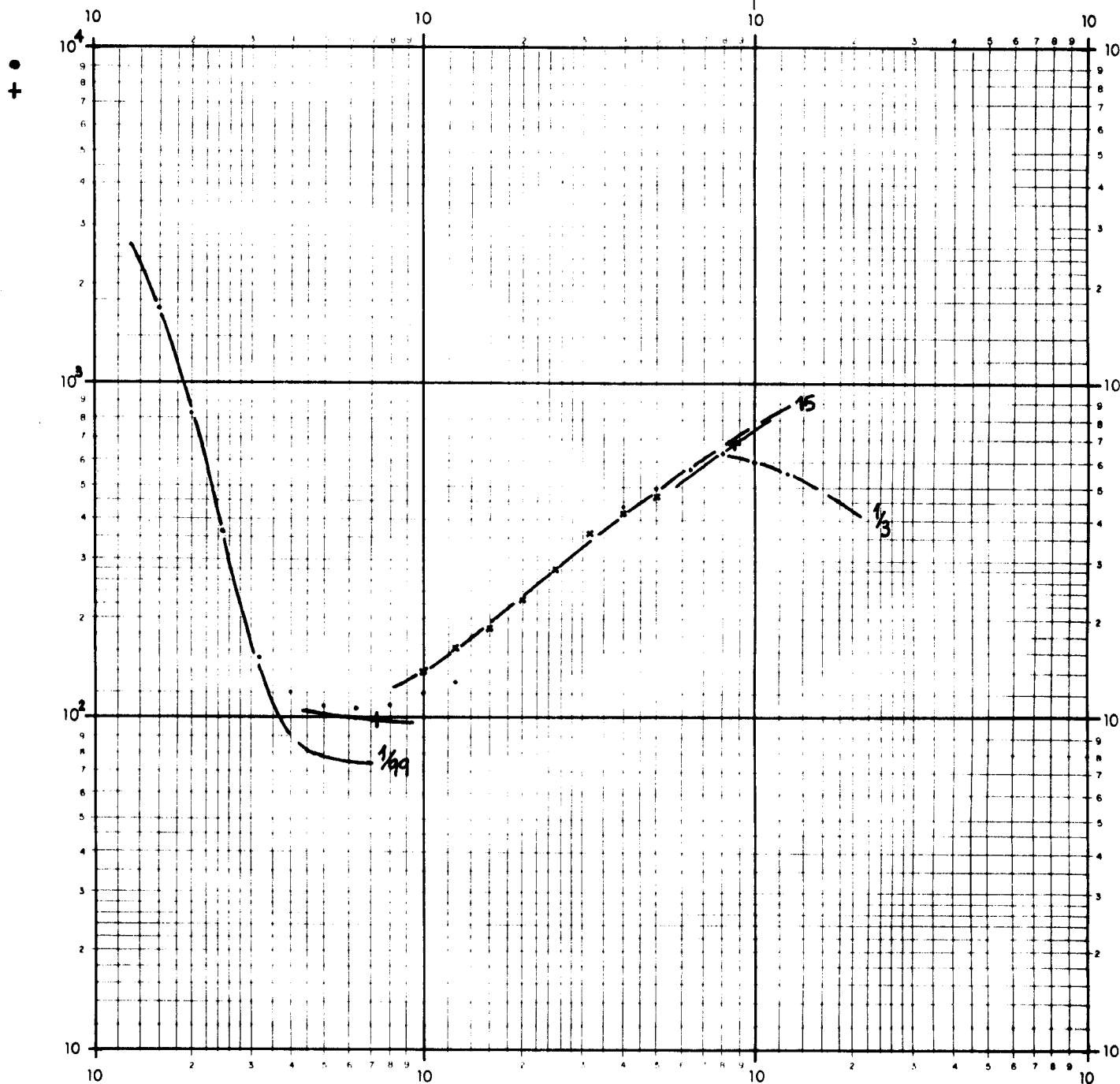
Z	ρ
0,56	7500
7,3	73
35	1530
	220

Datos:

Azimut de AB: **E-0**

Cota de superficie Z:

Coordenadas $\left\{ \begin{array}{l} X: \\ Y: \end{array} \right.$



Prospección en: **POLIENTES**

Fecha: **9.9.88**

S.E.V. SM1 (1)

Interpretación:

Z	ρ
0,4	2200
1,5	10
1,7	610
5,3	4100
57	91
	141

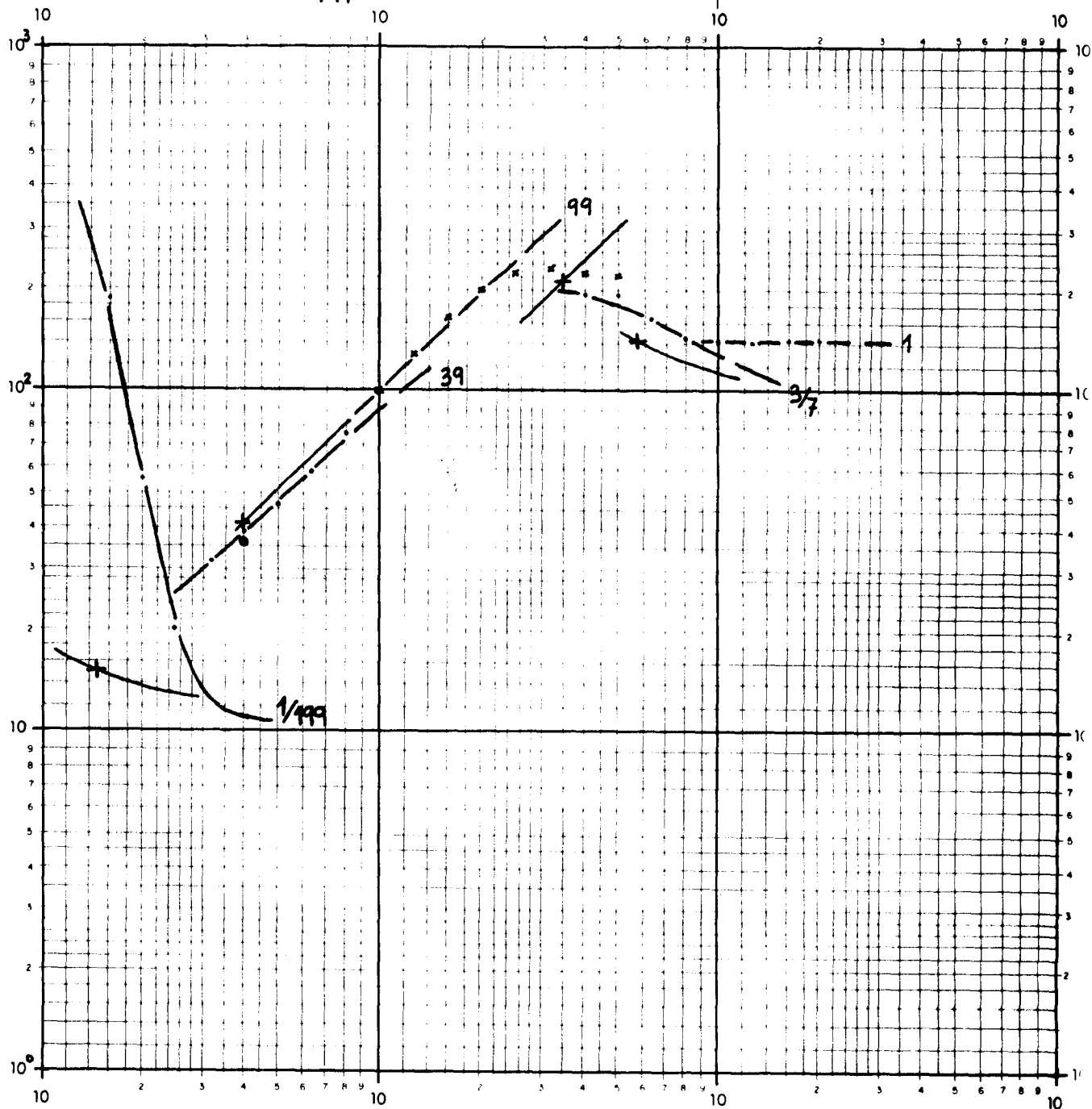
Datos:

Azimut de AB: **E-O**

Cota de superficie Z:

Coordenadas { X:
Y:

+



Prospección en: POLIENTES Fecha: 9.9.88

S.E.V. SM1(2)

Interpretación:

Z	ρ
0,45	1380
1,1	7
2,1	1200
18	38
	65

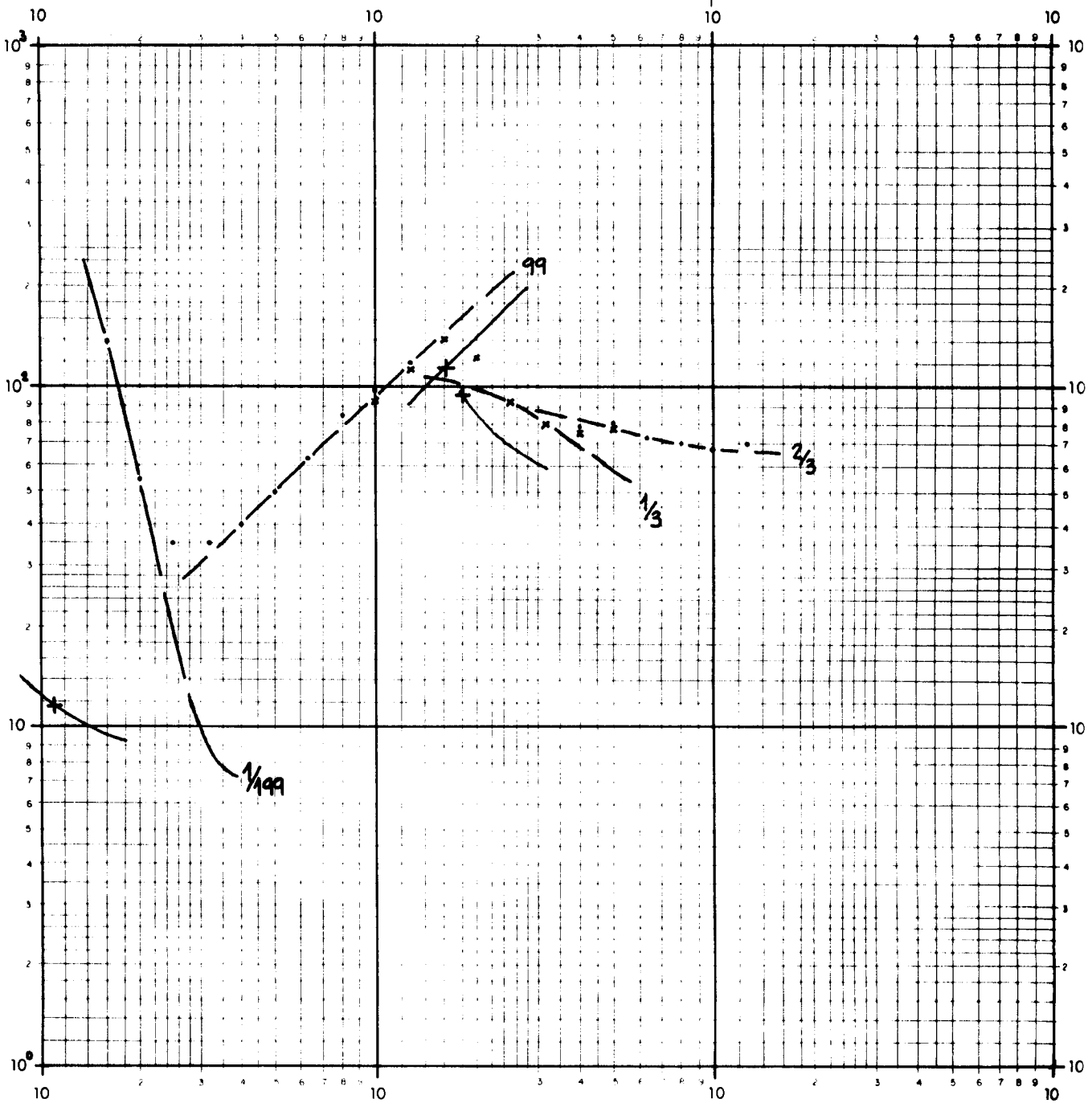
Datos:

Azimut de AB: N-4°-0

Cota de superficie Z:

Coordenadas { X:
Y:

+



Prospección en: **POLIENTES**

Fecha: **9.9.88**

S.E.V. 13

Interpretación:

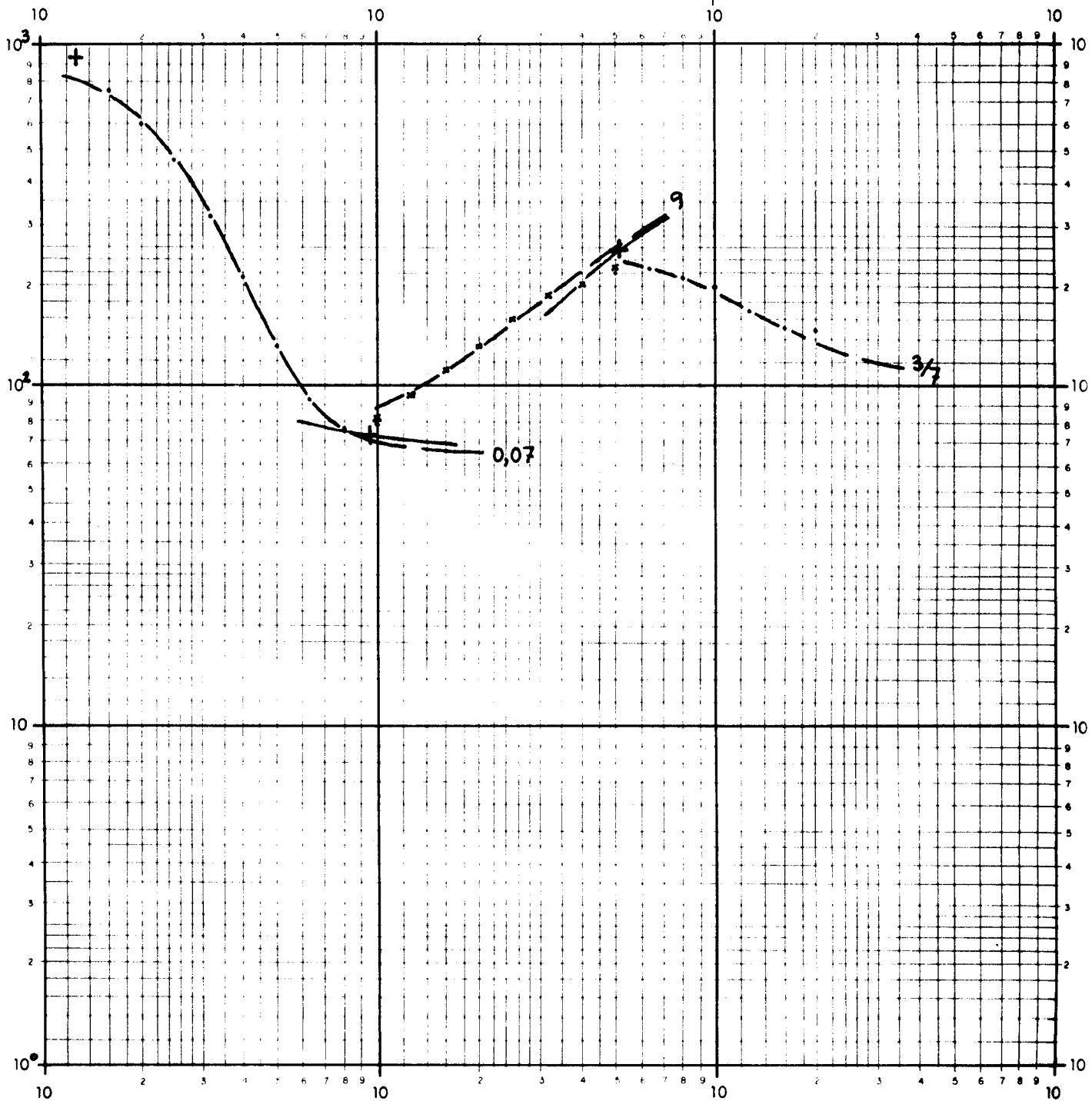
Z	P
1,3	940
9,7	65
22	690
	110

Datos:

Azimet de AB: **E-0**

Cota de superficie Z:

Coordenadas { X:
Y:



Prospección en: **POLIENTES**

Fecha: **8.9.88**

S.E.V. 14 (1)

Interpretación:

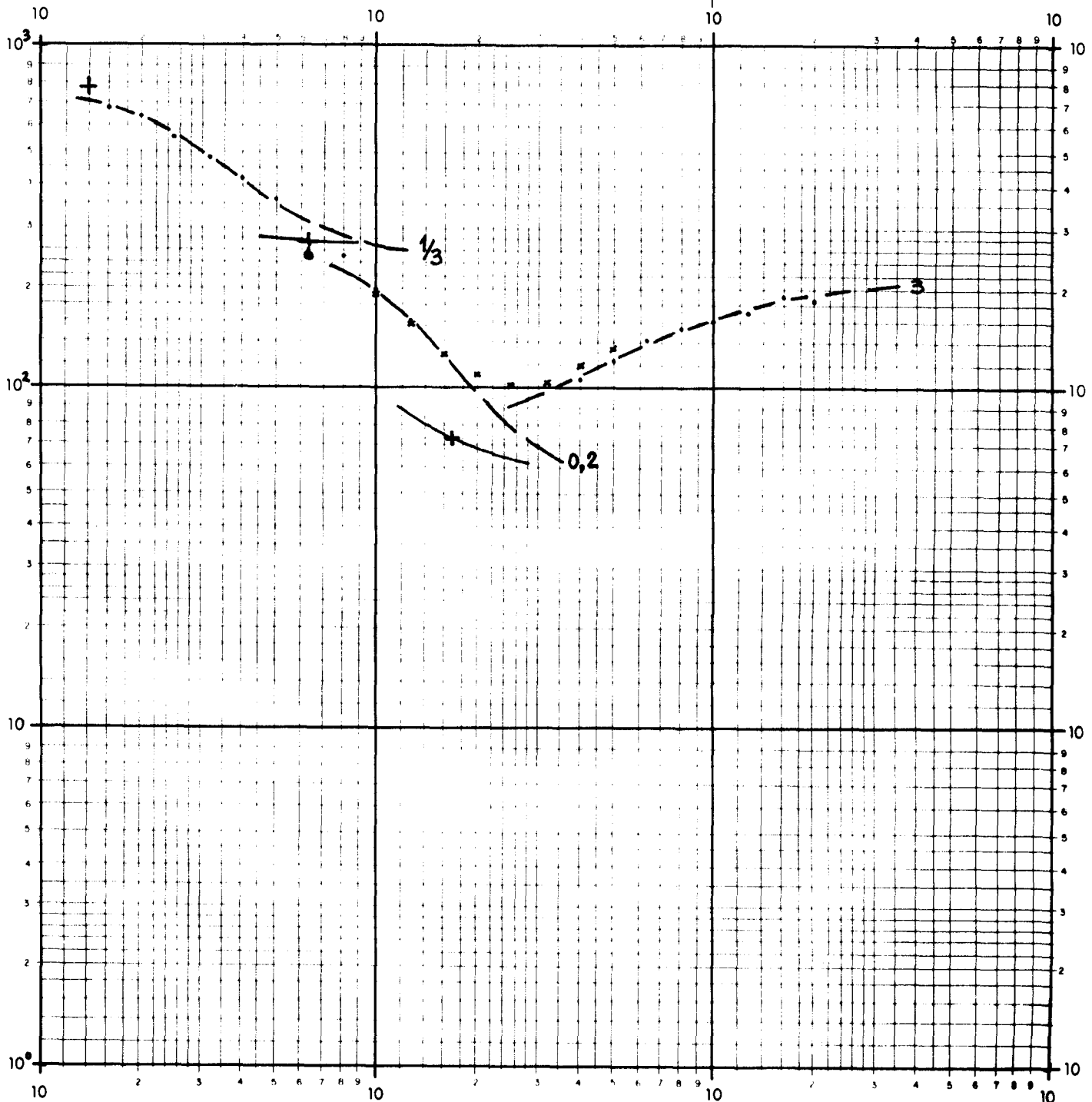
Z	ρ
1,4	780
6,8	255
17	53
	220

Datos:

Azimut de AB: **E-0**

Cota de superficie Z:

Coordenadas $\left\{ \begin{array}{l} X: \\ Y: \end{array} \right.$



Prospección en: **POLIENTES**

Fecha: **8.9.88**

S.E.V. 14(2)

Interpretación:

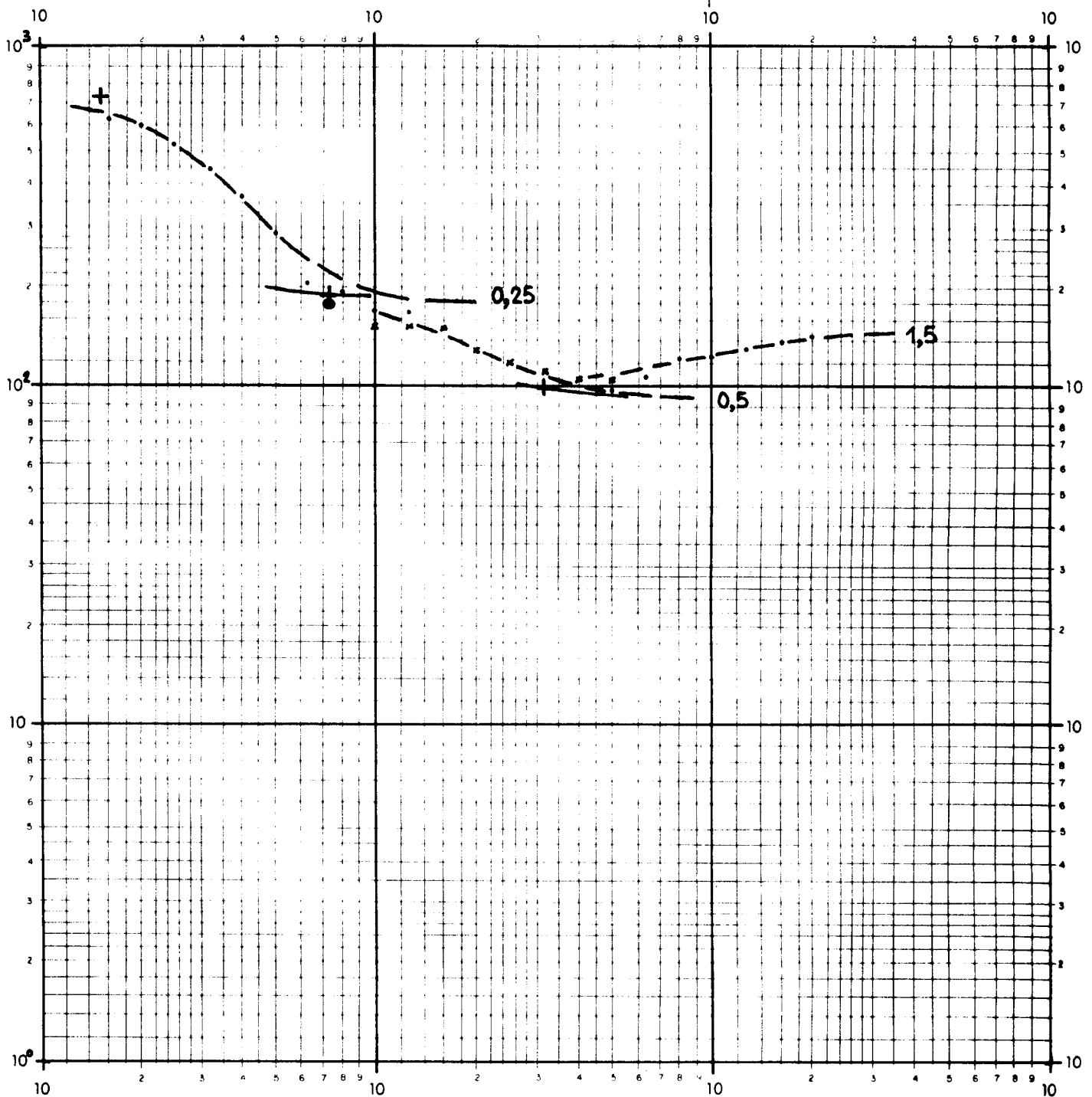
Z	ρ
1,5	730
8	180
32	94
	152

Datos:

Azimut de AB: **N-4°-E**

Cota de superficie Z:

Coordenadas $\left\{ \begin{array}{l} X: \\ Y: \end{array} \right.$



Prospección en: **POLIENTES**

Fecha: **8.9.88**

S.E.V. 15

Interpretación:

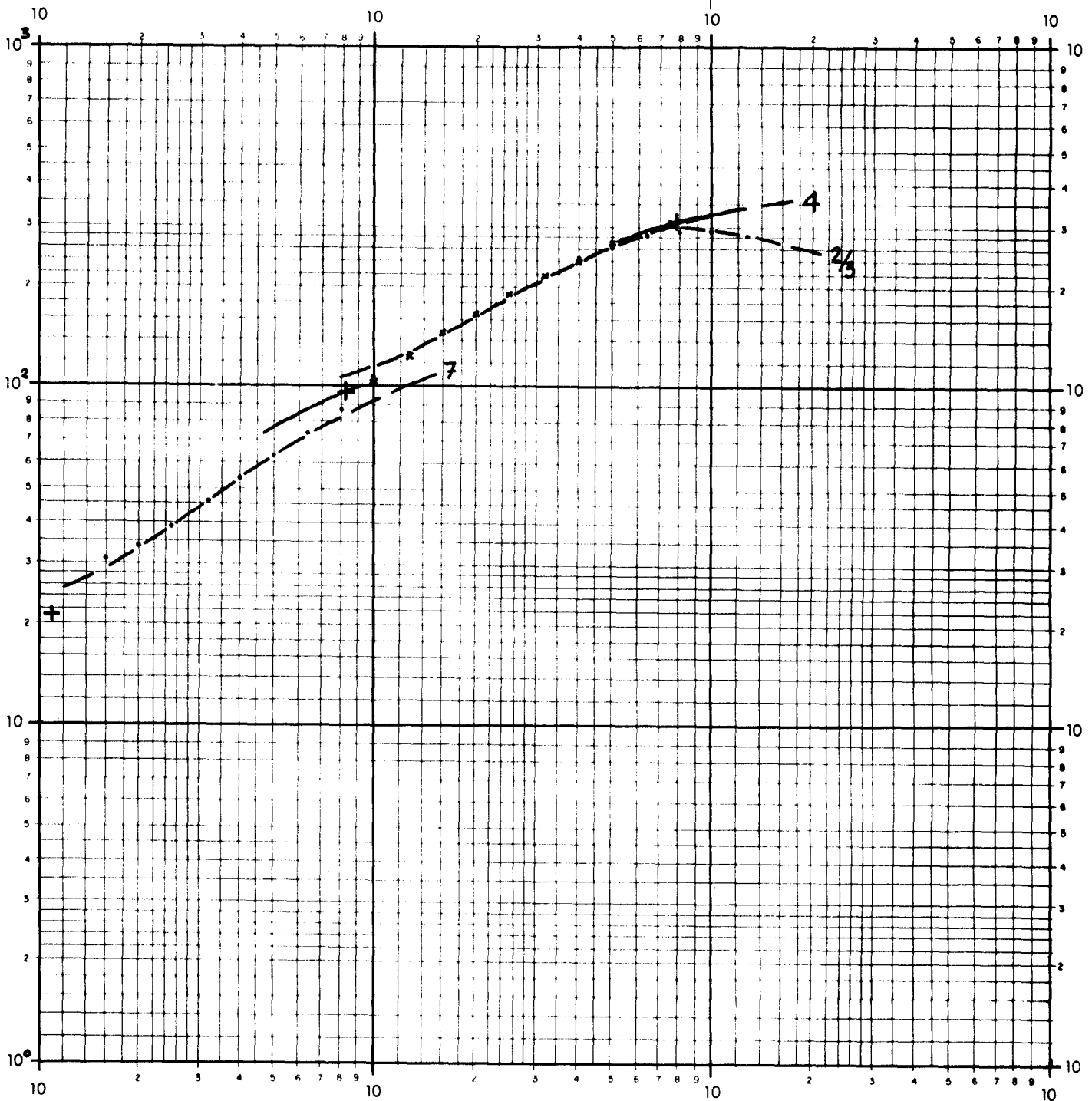
Z	ρ
1,1	21
6,3	152
60	390
	210

Datos:

Azimut de AB: **E-O**

Cota de superficie Z:

Coordenadas { X:
Y:





Prospección en: POLIENTES

Fecha: 13.9.88

S.E.V. 16

Interpretación:

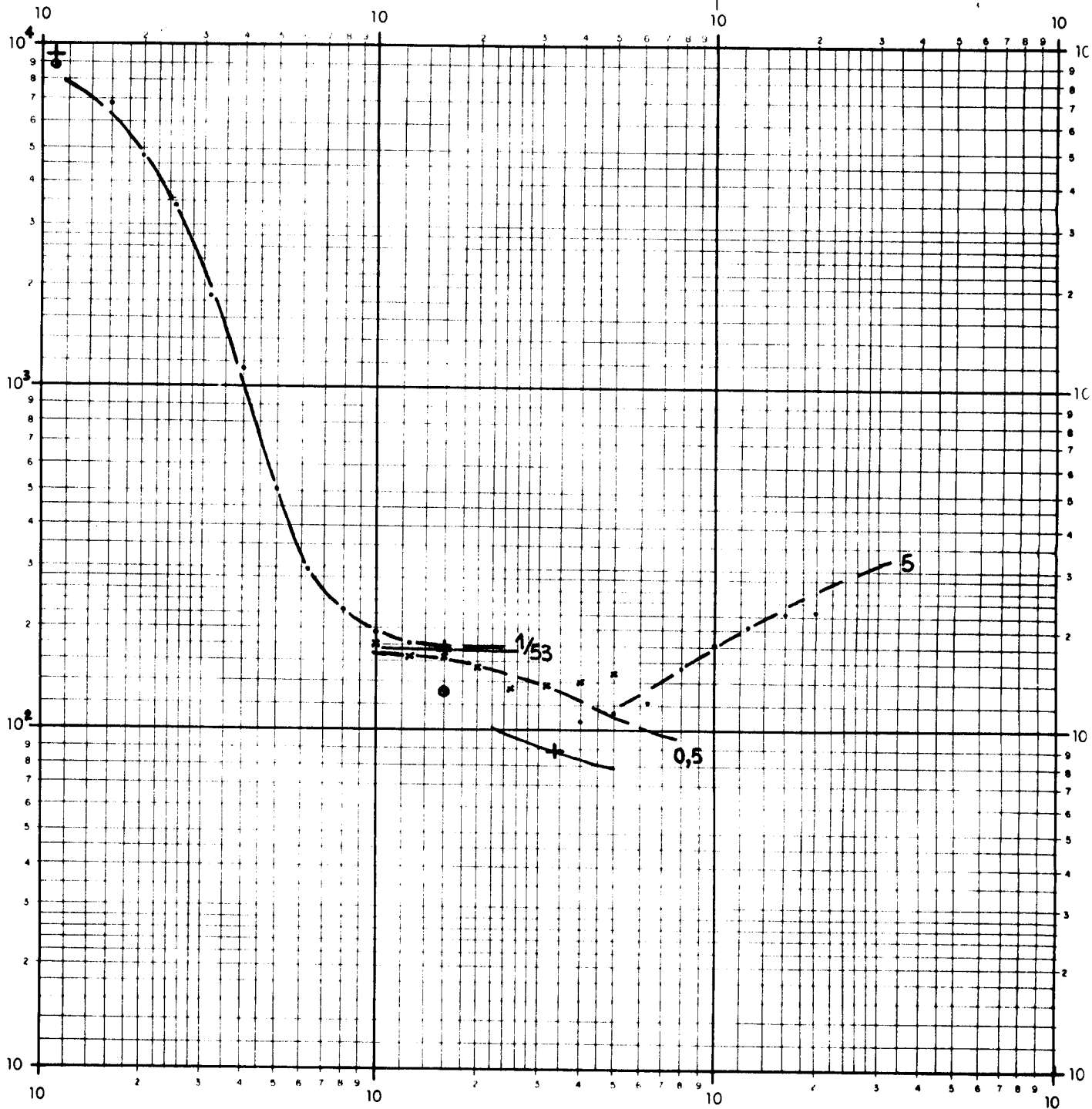
Z	ρ
1,1	9500
17	180
34	87
	445

Datos:

Azimut de AB: E-0

Cota de superficie Z:

Coordenadas { X: Y:



Prospección en: POLIENTES Fecha: 12.9.88

S.E.V. 17(1)

Interpretación:

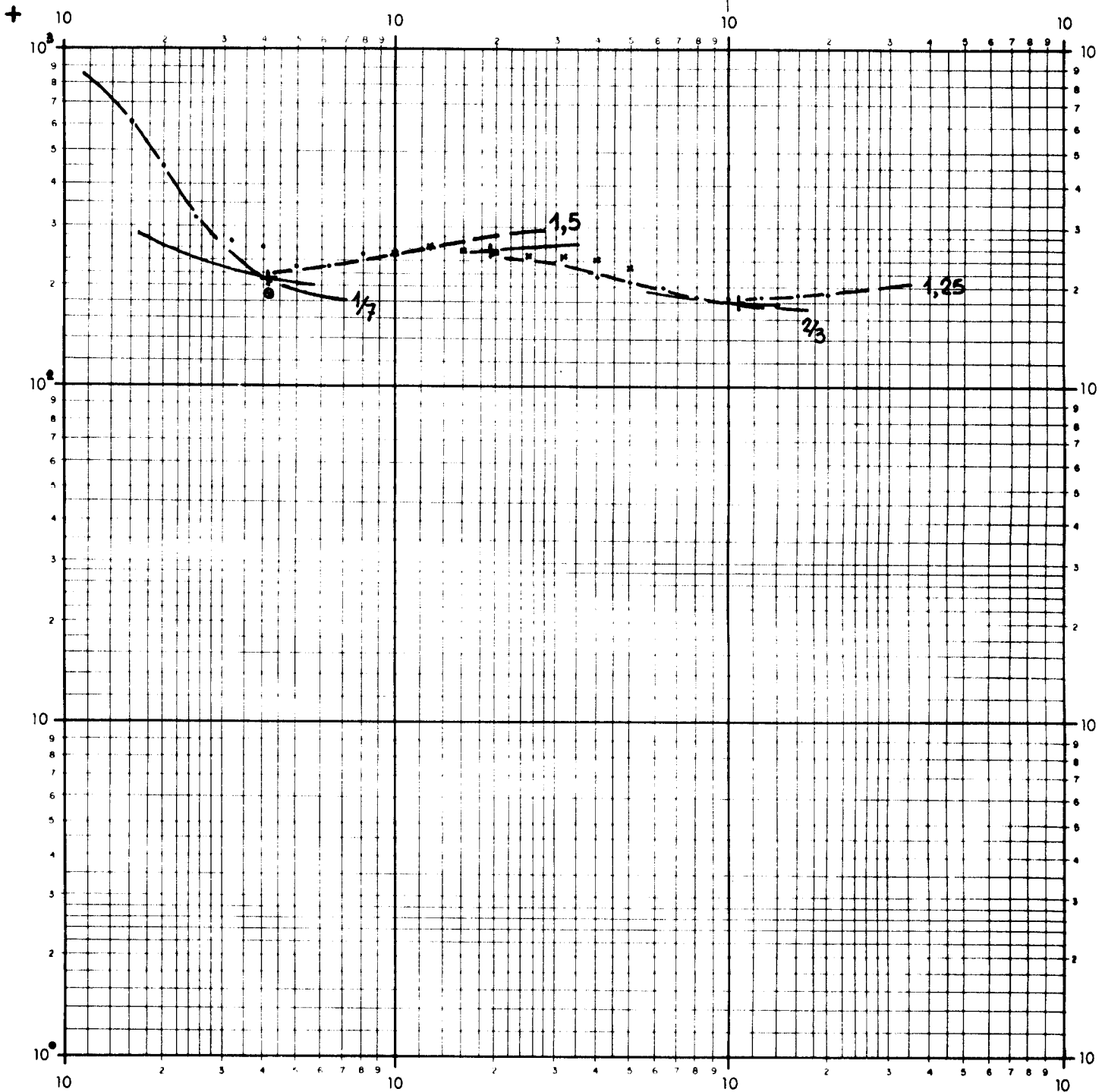
z	ρ
0,7	1250
4,2	175
18	310
108	176
	228

Datos:

Azimut de AB: E-O

Cota de superficie Z:

Coordenadas { X:
Y:



Prospección en: POLIENTES Fecha: 12.9.88

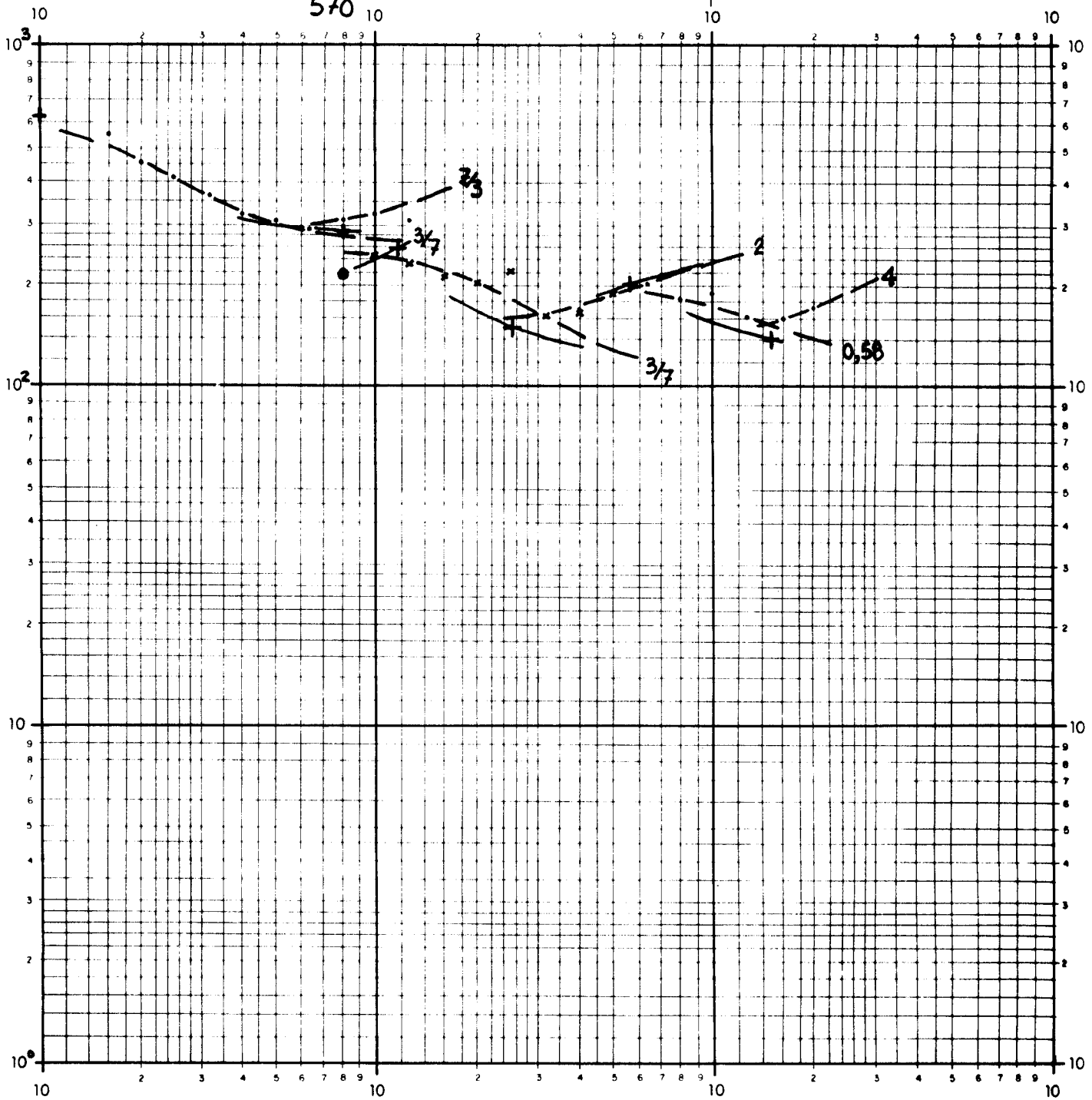
S.E.V. 17(2)

Interpretación:

Z	P
1	625
8	270
10	680
25,5	110
47	300
148	118
	570

Datos:

Azimut de AB: N-S
 Cota de superficie Z:
 Coordenadas { X:
 Y:





Prospección en: **POLIENTES**

Fecha: **13.9.88**

S.E.V. 19

Interpretación:

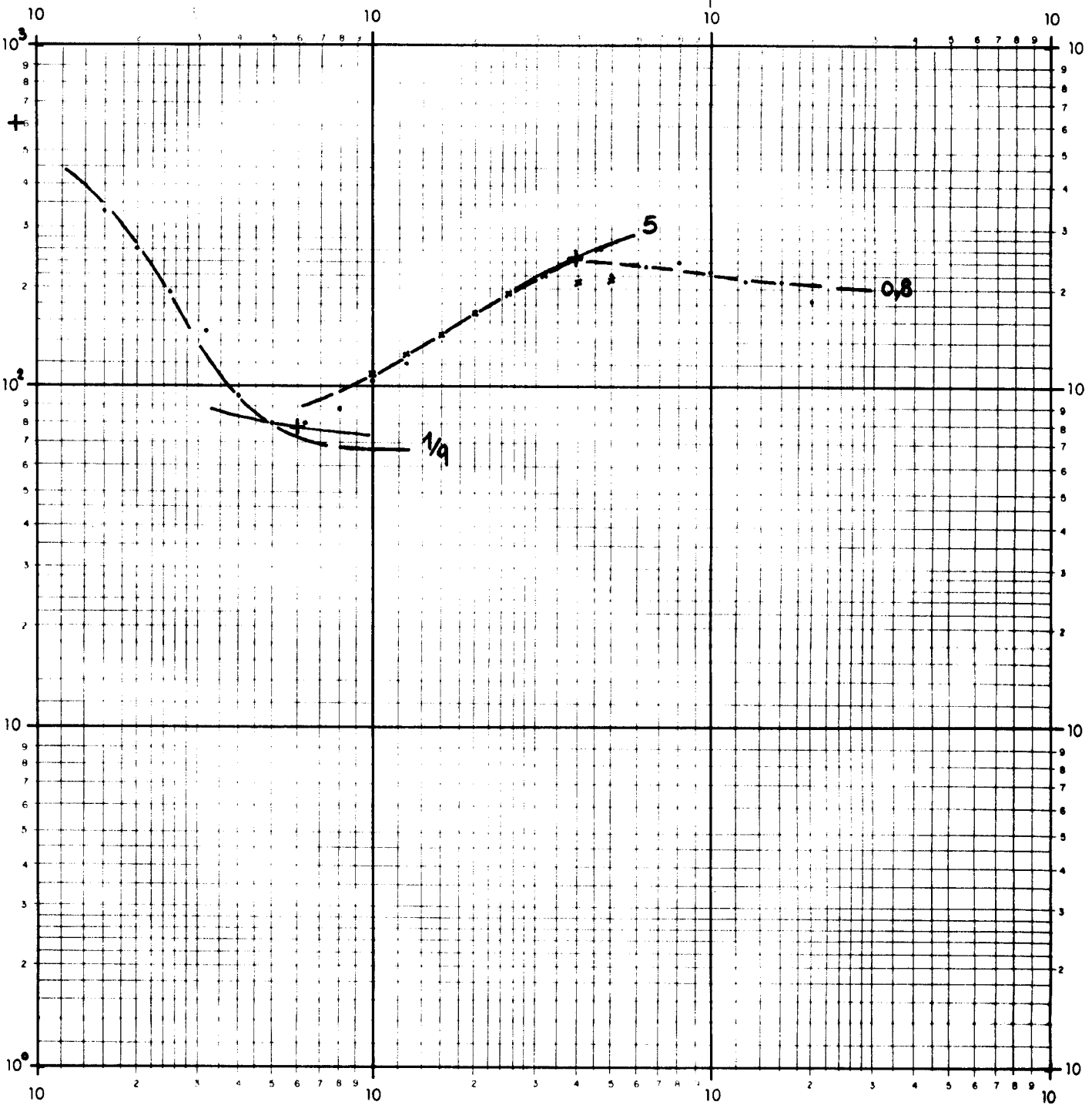
Z	P
0,9	600
6	67
24	390
	200

Datos:

Azimut de AB: **E-0**

Cota de superficie Z:

Coordenadas { X:
Y:



Prospección en: **POLIENTES**

Fecha: **13.9.88**

S.E.V. SM2 (1)

Interpretación:

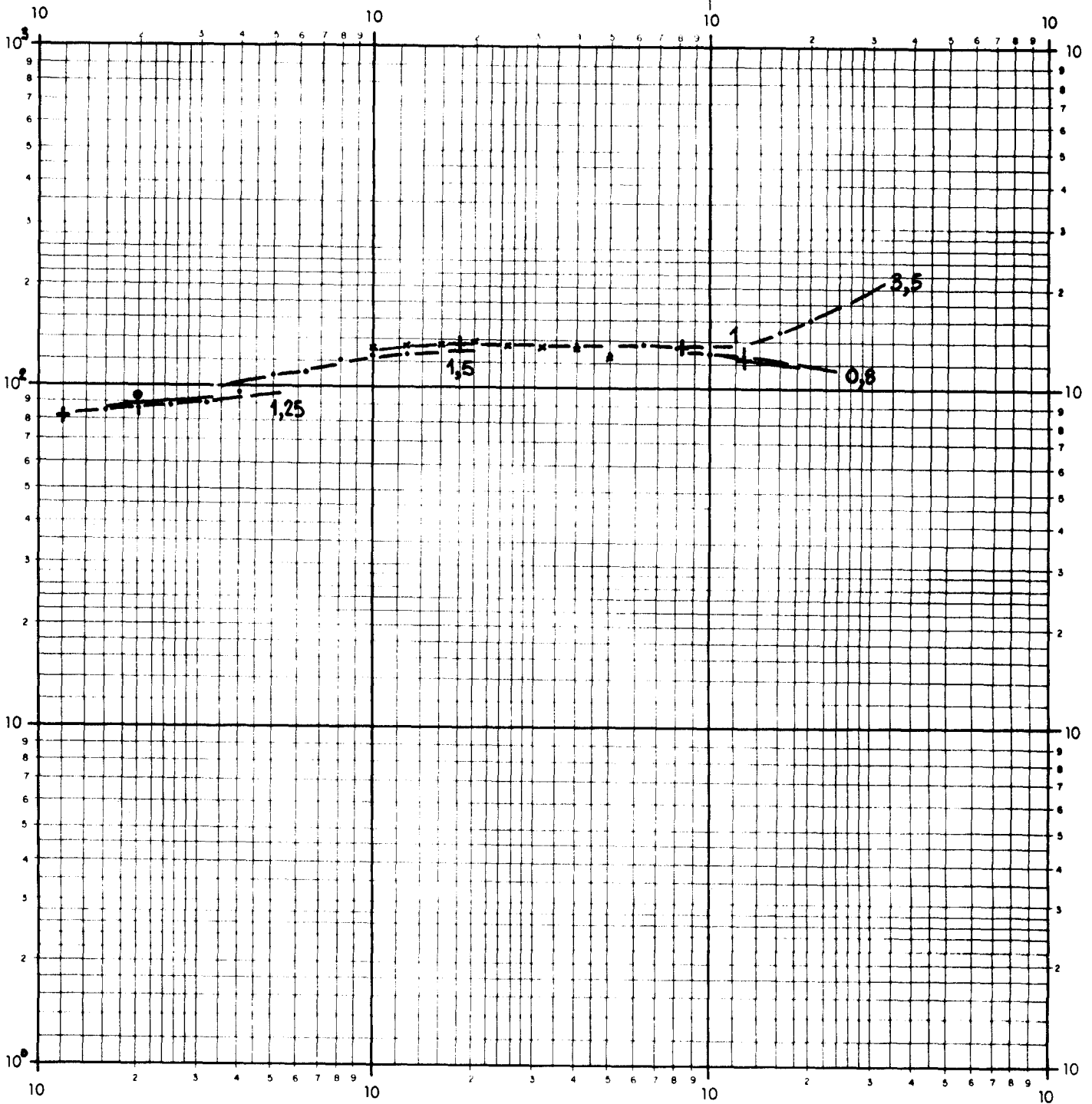
Z	P
1,1	81
2	100
17	134
82	136
107	106
	440

Datos:

Azimut de AB: **E-O**

Cota de superficie Z:

Coordenadas { X:
Y:





Prospección en: POLIENTES

Fecha: 13.9.88

S.E.V. SM2 (2)

Interpretación:

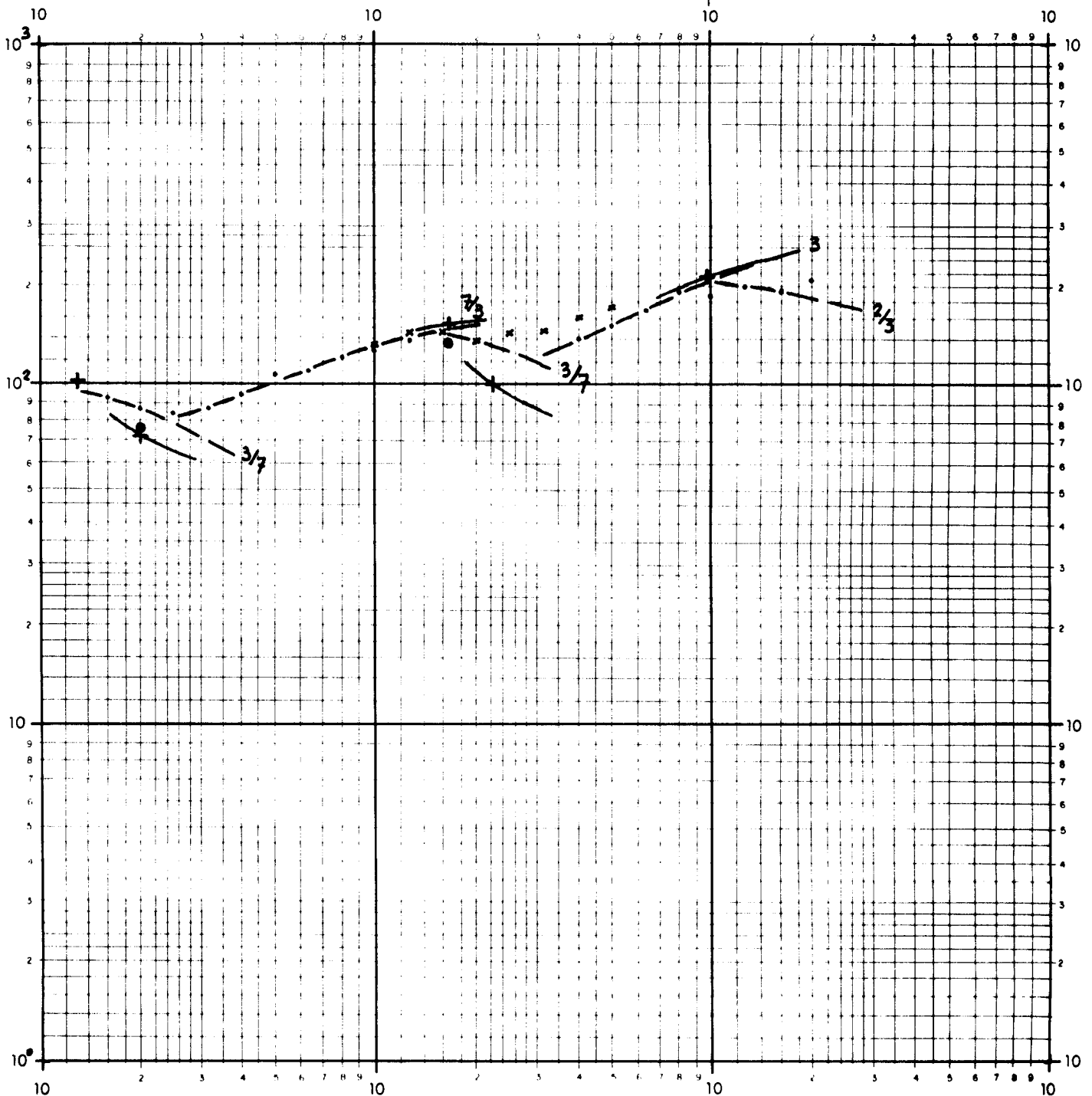
Z	P
1,3	102
2	44
14,5	170
22,2	66
71	320
	142

Datos:

Azimut de AB: N-S

Cota de superficie Z:

Coordenadas { X: Y:



Prospección en: **POLIENTES**

Fecha: **14.9.88**

S.E.V. 20

Interpretación:

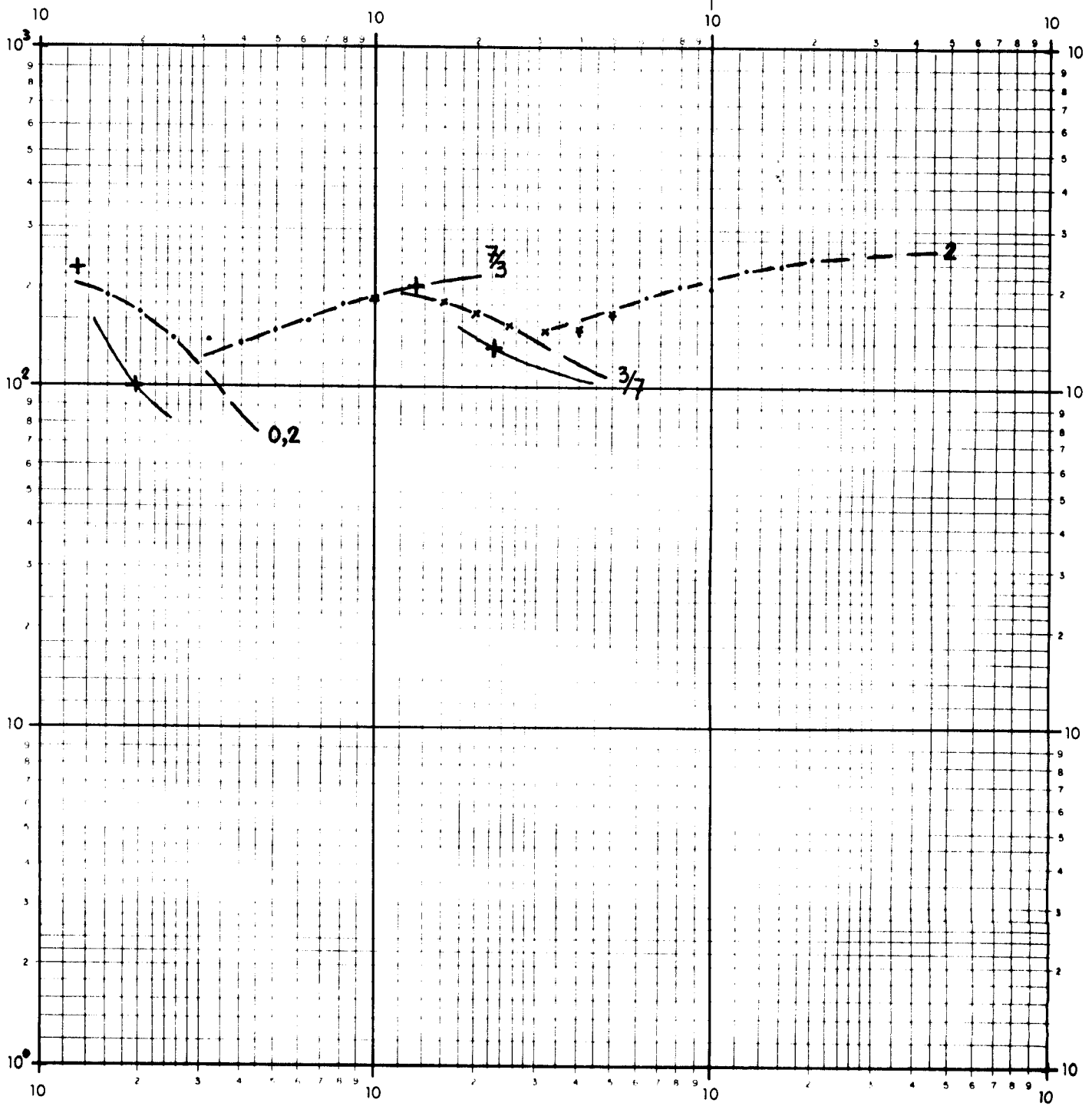
z	ρ
1,3	230
1,9	45
11,3	240
22,3	88
	270

Datos:

Azimut de AB: **E-O**

Cota de superficie Z:

Coordenadas $\left\{ \begin{array}{l} X: \\ Y: \end{array} \right.$



Prospección en: **POLIENTES**

Fecha: **14.9.88**

S.E.V. 21

Interpretación:

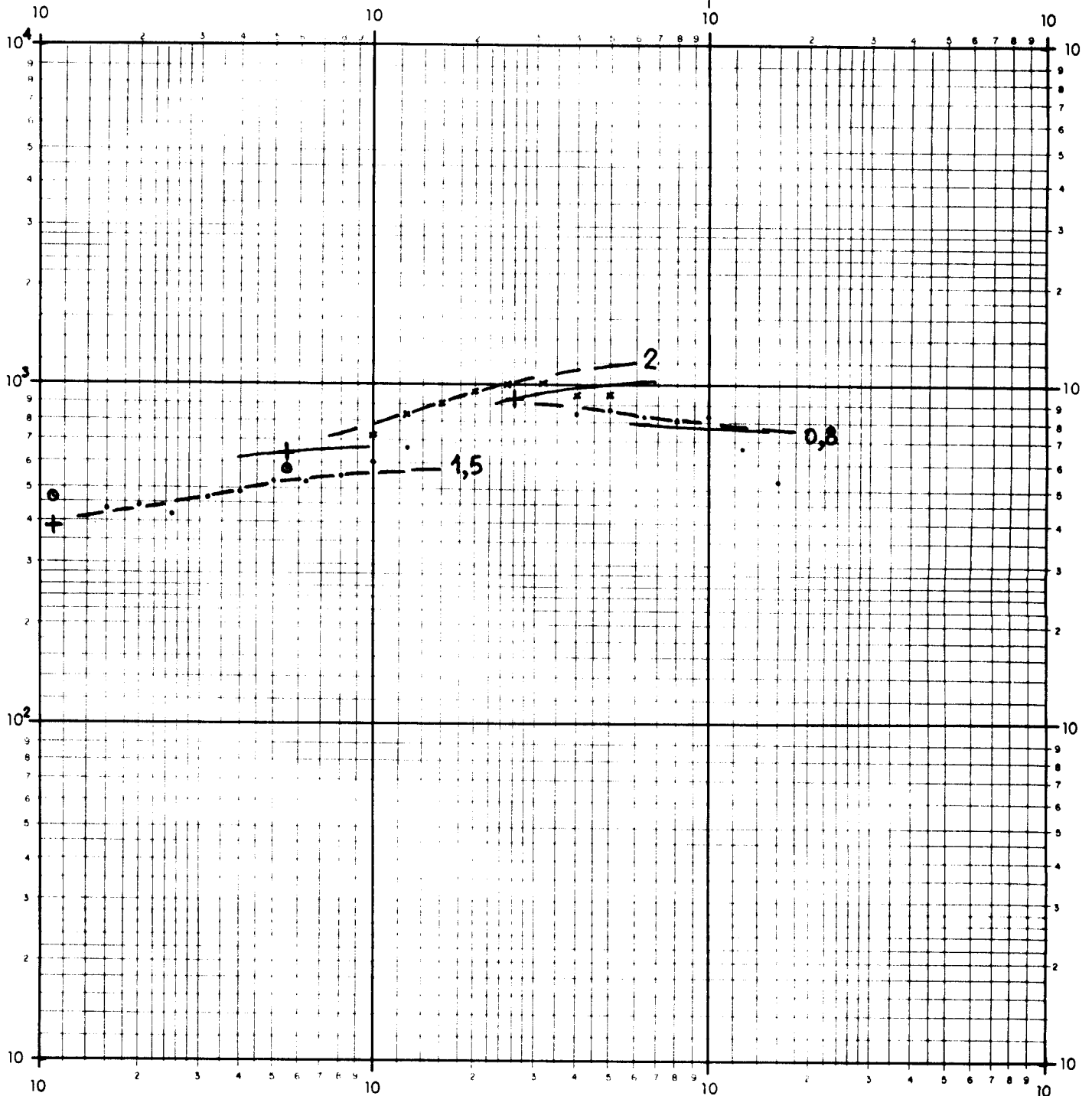
Z	P
1,1	395
5,5	600
21,8	1300
760	760
	≤400

Datos:

Azimut de AB: **E-O**

Cota de superficie Z:

Coordenadas { X:
Y:



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENTES Fecha 6.9.88

Sondeo eléctrico nº 1 Azimut de AB N-70°-0 Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert { x _____ Cota Z _____
 y _____ Hoja nº 134 Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 + \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$

Observaciones: _____

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.		
		Milímetros		Milivoltios						Milímetros		Milivoltios					
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV				
0,4	1,6		23		3300	9,4	1.348	8 2	63		48		5,9	3,114	383		
	2		32		2050	15,1	967		80		21,5		1,4	5,023	327		
	2,5		41		1115	23,9	650		100		96		3,4	7,851	278		
	3,2		24,5		195	39,6	315		126					3.105			
	4		45		124	62,2	171		160					5.014			
	5		50		68,5	97,5	133		200					7.841			
	6,3	35	42,5	19,3	23	155	85/84										
			36		20,4		88										
	8		50		17,9	251	90		32	160					1.206		
										200					1.913		
								250					3.018				
								320					4.976				
2	10		70		95	75,4	102		400				7.804				
	12,6		60		64	122	130		500				12.222				
	16		56,5		44	198	154		630				19.432				
	20		52,5		30	311	178										
	25		34		13,8	488	198	100	500				3.770				
	32		54		15,3	801	227		630				6.077				
	40		48		10,4	1253	271		800				9.896				
	50		81,5		14,5	1.960	349		1.000				15.551				
8	40					302		1.260					24.781				
								1.600					40.055				
	50					478		2.000					62.675				

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENTES Fecha 6.9.88

Sondeo eléctrico nº 4 Azimut de AB E-O Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert { x _____ Cota Z _____ Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 + \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$
 y _____ Hoja nº 134

Observaciones: _____

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.																							
		Milímetros		Milivoltios						Milímetros		Milivoltios																										
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV																									
0,4	1,6		100		1630	9,4	153	8	63		139		40	767	221																							
			135		2360																																	
	2		105		1150	15,1	165		80		81,5		16,3	1.244	249																							
	2,5		160		1250	23,9	187		100		175		22,5	1.951	251																							
			130		1100																																	
	3,2		128		585	39,6	181		126		83		6,6	3.105	247																							
	4		180		550	62,2	190		160		77		3,25	5.014	212																							
5		225		490	97,5	212	200		47		1,15	7.841	192																									
6,3		230		340	155	229																																
8		230		225	251	246	32	160					1.206																									
		235		134					392	257	200						1.913																					
		210		85								624		253	250						3.018																	
																			320						4.976													
																							400						7.804									
						500																				12.222												
2	10		232					790	75,4	257	32		200																	1.913								
	12,6		245					510				122		254	250													3.018										
	16		200					243								198	241	320									4.976											
	20		200					150											311	233	400								7.804									
	25		190		87	488	223	500																		12.222												
	32		200		535																	801	214	630										19.432				
	40		189		32,8																				1253						217	800						3.770
	50		188		21,5																												1.960		224	1.000		
										1.260																												
													1.600																								15.551	
8	40		165											115	302	210	100	500																				
	50		189											84					478	212	2.000																	
																											62.675											

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENDES Fecha 6.9.88

Sondeo eléctrico nº 5 Azimut de AB E-O Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert { x _____ Cota Z _____ Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 + \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$
 y _____ Hoja nº 134

Observaciones: _____

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	
		Milimperios		Milivoltios						Milimperios		Milivoltios				
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV			
0,4	1,6		10		2000	9,4	1880	8	63		36		5,6	767	119	
	2		12,55		1260	15,1	1516		80		49		5,5	1.244	140	
	2,5		12,4		750	23,9	1446		100		69		5,6	1.951	158	
	3,2		9,5		300	39,6	1250		126		78		4,45	3.105	177	
	4		10,5		178	62,2	1054		160		115		4,6	5.014	201	
	5		16		144	97,5	877		200		98		2,68	7.841	214	
	6,3		31		130	155	650									
	8		24,5		43	251	440		32	160					1.206	
	10		19,8		15	392	297			200					1.913	
	12,6		9,6		2,9	624	189			250					3.018	
							320						4.976			
2	10		19,5		90	75,4	348	100	400					7.804		
			19,8		91		347		500					12.222		
	12,6		9,5		16,8	122	216		630					19.432		
	16		10,2		6,9	198	134									
	20		23,5		7,3	311	97									
	25		23,5		3,65	488	76		500					3.770		
	32		13,5		1,3	801	77		630					6.077		
	40		27		1,95	1253	90		800					9.896		
8	50		22		1,14	1.960	102	1.000					15.551			
								1.260					24.781			
	40		27,5		8	302	88	1.600					40.055			
	50		22		4,6	478	100	2.000					62.675			

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENTES Fecha 7.9.88

Sondeo eléctrico nº 7 Azimut de AB N-100°-E Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert { x _____ Cota Z _____ Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 + \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$
 y _____ Hoja nº 134

Observaciones: _____

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	
		Miliamperios		Milivoltios						Miliamperios		Milivoltios				
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV			
0,4	1,6		46		525	9,4	107	8	63		48		13,4	767	214	
	2		24,5		159	15,1	98		80		71		12	1.244	210	
	2,5		14,5		62	23,9	102		100		274		28	1.951	199	
	3,2		11,5		29,7	39,6	102		126		109		6,5	3.105	185	
	4		15		26,8	62,2	111		160		165		6	5.014	182	
	5		15,5		18,5	97,5	116		200		175		3,9	7.841	175	
	6,3		20		16,2	155	126									
	8		81,5		44	251	136		32	160					1.206	
	10		84		30	392	140			200					1.913	
	12,6		36,5		8,7	624	149			250					3.018	
							320						4.976			
2	10		88		156	75,4	134	100	400				7.804			
	12,6		36		42,3	122	143		500					12.222		
	16		68,5		54,5	198	158		630					19.432		
	20		139		76	311	170									
	25		61,2		23,5	488	187		500					3.770		
	32		67		17	801	203		630					6.077		
	40		117		19,8	1253	212		800					9.896		
	50		52		5,5	1.960	207		1.000					15.551		
8	40		120		85	302	214	2000	1.260				24.781			
	50		52		23,4	478	215		1.600					40.055		
									2.000					62.675		

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENTES Fecha 7.9.88

Sondeo eléctrico nº 8 Azimut de AB N-75°-E Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert { x: _____ Cota Z: _____
 y: _____ Hoja nº 134 Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 + \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$

Observaciones: _____

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.		
		Milliamperios		Millivoltios						Milliamperios		Millivoltios					
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV				
0,4	1,6		8,6		1250	9,4	1366	8	63		38		8,6	767	174		
	2		6,9		469	15,1	1026		80		14		2,28	1.244	203		
	2,5		13,4		88	23,9	1049		100		24,9		2,7	1.951	212		
	3,2		8		170	39,6	841		126		16,3		1,24	3.105	236		
	4		9,5		114	62,2	746		160		13,6 13,4		0,61 0,62	5.014	235 232		
	5		9,5		65	97,5	667		200		27		0,75	7.841	218		
	6,3		12,3		44,5	155	561										
	8		13,4		27,4	251	513		32	160					1.206		
	10		10,9 11,5		11,3 11,8	392	406 402			200						1.913	
	12,6		17		8,5	624	312			250						3.018	
							320							4.976			
2	10		10,7		56	75,4	395	100	400					7.804			
	12,6		16,6		41	122	301		500						12.222		
	16		24,2		27	198	221		630						19.432		
	20		14,9		7,7	311	161										
	25		29,5		7,65	488	127		500						3.770		
	32		34		5,3	801	125		630						6.077		
	40		15,2 18,3		1,52 2,1	1253	126 144		800						9.896		
	50		46,5 36		4,1 3,2	1.960	173 174		1.000						15.551		
8	40		18		7,2	302	121	1.260						24.781			
	50		47		14,3	478	145	1.600						40.055			
								2.000						62.675			

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENTES Fecha 7.9.88

Sondeo eléctrico nº 10 Azimut de AB E-0 Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert { x _____ Cota Z _____ Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 - \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$
 y _____ Hoja nº 134

Observaciones: _____

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	
		Milliamperios		Millivoltios						Milliamperios		Millivoltios				
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV			
0,4	1,6		175		870	9,4	47	8	63		285		79	767	213	
	2		150,5		525	15,1	53		80		250,5		41,5	1.244	206	
	2,5		162		397	23,9	59		100		510		51	1.951	195	
	3,2		141		221	39,6	62		126		490		27,6	3.105	175	
	4		150,6		180	62,2	74		160		422		13,4	5.014	159	
	5		140		115	97,5	80		200					7.841		
	6,3		210,5		124	155	91									
	8		240		100	251	105		32	160					1.206	
	10		89		27,3	392	120			200					1.913	
	12,6		122,5		26,7	624	136			250					3.018	
							320						4.976			
2	10		89		132	75,4	112	100	400					7.804		
	12,6		122		130	122	130		500					12.222		
	16		280		212	198	150		630					19.432		
	20		138		72,5	311	163									
	25		440		165	488	183		500					3.770		
	32		470		112	801	191		630					6.077		
	40		440		71	1253	202		800					9.896		
	50		245		25,2	1.960	202		1.000					15.551		
8	40		539		388	302	217	1.260					24.781			
	50		245		113	478	220	1.600					40.055			
									2.000					62.675		

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENDES Fecha 8.9.88

Sondeo eléctrico nº 11 Azimut de AB E-0 Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert { x _____ Cota Z _____ Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 + \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$
 y _____ Hoja nº 134

Observaciones: _____

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.		
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV				
0,4	1,6		160,5		1240	9,4	73	8	63		58		16,3	767	216		
	2		100,5		620	15,1	93		80		70		12	1.244	213		
	2,5		100,2		450	23,9	107		100		93		10,3	1.951	216		
	3,2		160,4		483	39,6	119		126		68		4,65	3.105	212		
	4		90		200	62,2	138		160		98		4,1	5.014	210		
	5		116		176	97,5	148		200					7.841			
	6,3		144		144	155	155										
	8		365		248	251	171		32	160					1.206		
	10		281		135	392	188			200						1.913	
	12,6		159		50	624	196			250						3.018	
							320							4.976			
2	10		285		690	75,4	183	100	400					7.804			
	12,6		159		250	122	192		500						12.222		
	16		125		126	198	200		630						19.432		
	20		105		70	311	207										
	25		80		35	488	213		500						3.770		
	32		64		17,2	801	215		630						6.077		
	40		95		17	1253	224		800						9.896		
	50		67		7,6	1.960	222		1.000						15.551		
8	40		95		67,8	302	216	1.260						24.781			
	50		67		30	478	214	1.600						40.055			
								2.000						62.675			

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENTES Fecha 8.9.88

Sondeo eléctrico nº 12 Azimut de AB E-O Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert $\left\{ \begin{array}{l} x \\ y \end{array} \right.$ Cota Z _____ Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 + \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$
 Hoja nº 134

Observaciones: _____

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.		
		Miliamperios		Milivoltios						Miliamperios		Milivoltios					
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV				
0,4	1,6		8,5		1550	9,4	1714	8	63		94		71	767	579		
	2		8,3		450	15,1	819		80		30		15,4	1.244	639		
	2,5		7		105	23,9	359		100		39		12	1.951	600		
	3,2		7,5		29,5	39,6	156		126		8		1,45	3.105	563		
	4		5,5		10,6	62,2	120		160					5.014			
	5		5,9		6,6	97,5	109		200					7.841			
	6,3		5,1		3,6	155	109										
	8		7,1		3,1	251	110		32	160					1.206		
	10		5,4		1,65	392	120			200						1.913	
	12,6		17,2		3,6	624	131			250						3.018	
							320							4.976			
2	10		6,4		11,5	75,4	135	100	400					7.804			
			5,4		10		140		500						12.222		
	12,6		17		22,8	122	164		630						19.432		
	16		11		10,5	198	189										
	20		7,5		5,5	311	228										
	25		9		5,2	488	282		500						3.770		
	32		10		4,5	801	360		630						6.077		
	40		11,5		3,85	1253	419		800						9.896		
8	50		13		3,1	1.960	467	1.000						15.551			
								1.260						24.781			
	40		13,4		19,5	302	439	1.600						40.055			
	50		12,5		13	478	497	2.000						62.675			

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENTES Fecha 9.9.88

Sondeo eléctrico nº SM1 (1) Azimut de AB E-0 Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert { x _____ Cota Z _____
 y _____ Hoja nº 134 Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 - \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$

Observaciones: _____

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.					
		Miliamperios		Milivoltios						Miliamperios		Milivoltios								
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV							
0,4	1,6		10,1		202	9,4	188	8	63		18,25		3,9	767	164					
	2		8,6		33	15,1	58		80		34		4	1.244	146					
			8,5		31		55													
	2,5		9,6		7,9	23,9	20		100		62,5		4,55	1.951	142					
			27		21,9		39,6			32	126		130			5,9	3.105	141		
	4		28,25		17,8	62,2			39	160			75,2		2,15	5.014		143		
		5		15,2			7,4		97,5		47	200		116			2,12	7.841	143	
													112		2,01		141			
	6,3			21		8	155		59	32										
		8		29,4		9			251		77	160					1.206			
10				51,5		13		392			99		200						1.913	
		12,6		32		6,65			624		130	250						3.018		
2	10		59		78	75,4	100	100	500					3.770						
	12,6		32		34		122		130	500						12.222				
		16		22,1					18,6		198	167	630							19.432
	20			6,5			4,2		311	201										
		25		18,5			5,6			488	227		500						3.770	
	32			44			13		801		237	630								6.077
		40		40			7,2			1253	226		800						9.896	
				31			5,6				226									
50		18,5		2,1	1.960	222	1.000						15.551							
8	40		39,5		25,5	302	195	100	1.260					24.781						
			31		20,1				196	1.600						40.055				
	50		18,5		7,5	478	194		2.000								62.675			

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENTES Fecha 9.9.88

Sondeo eléctrico nº SM1 (2) Azimut de AB N-4°-0 Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert { x _____ Cota Z _____ Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} (K = \frac{\pi}{MN} [(\frac{AB}{2})^2 + (\frac{MN}{2})^2])$
 y _____ Hoja nº 134

Observaciones: _____

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	
		Miliamperios		Milivoltios						Miliamperios		Milivoltios				
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV			
0,4	1,6		7,8		115	9,4	139	8	63		23,75		2,25	767	73	
	2		7,9		28,4	15,1	54		80		31		1,74	1.244	70	
	2,5		7,25		10,5	23,9	35		100		14,1		0,49	1.951	68	
	3,2		8,1		7,2	39,6	35		126		16,4		0,37	3.105	70	
	4		6,9		4,4	62,2	40		160					5.014		
	5		9		4,6	97,5	50		200					7.841		
	6,3		9,6		3,9	155	63									
	8		6		2,03	251	85		32	160					1.206	
	10		6		1,5	392	98			200					1.913	
	12,6		10,6		2,05	624	121			250					3.018	
							320						4.976			
2	10		6		7,4	75,4	93	100	400					7.804		
	12,6		10,6		10	122	115		500					12.222		
	16		9,7		6,9	198	141		630					19.432		
	20		9,9		3,9	311	124									
	25		19		3,57	488	92		500					3.770		
	32		17,5		1,75	801	80		630					6.077		
	40		16,5		1	1253	76		800					9.896		
	50		11		0,44	1.960	78		1.000					15.551		
8	40		16,5		4,3	302	79	1.260					24.781			
	50		11		1,86	478	81	1.600					40.055			
								2.000					62.675			

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENTES Fecha 9.9.88

Sondeo eléctrico nº 13 Azimut de AB E-0 Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert { x _____ Cota Z _____
y _____ Hoja nº 134 Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 + \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$

Observaciones: _____

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.		
		Miliamperios		Milivoltios						Miliamperios		Milivoltios					
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV				
0,4	1,6		11		890	9,4	760	8	63		9,25		2,73	767	226		
	2		14,25		565	15,1	599		80		13,25		2,3	1.244	216		
	2,5		9,9		192	23,9	464		100		41,2		4,2	1.951	199		
	3,2		11,9		96	39,6	319		126		29		1,59	3.105	170		
	4		15		52	62,2	216		160		36,2		1,1	5.014	152		
	5		18,5		25,4	97,5	134		200		17,25		0,33	7.841	150		
	6,3		19,25		11,5	155	93										
	8		16,5		5,05	251	77		32	160					1.206		
	10		16,8		3,4	392	79			200						1.913	
	12,6		21,25		3,25	624	95			250						3.018	
							320							4.976			
2	10		16,75		18,2	75,4	82	100	400					7.804			
	12,6		20,5		16,2	122	96		500						12.222		
	16		17		9,8	198	114		630						19.432		
	20		31,5		13,7	311	135										
	25		26,25		8,6	488	160		500						3.770		
	32		31		7,4	801	191		630						6.077		
	40		18,5		3	1253	203		800						9.896		
	50		12,4 10,1		1,45 1,19	1.960	229 231		1.000							15.551	
8	40		18,5		12,5	302	204	1.260						24.781			
	50		10		4,6	478	220	1.600						40.055			
								2.000						62.675			

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLENTES Fecha 8.9.88

Sondeo eléctrico nº 14 (1) Azimut de AB E-O Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert { x _____ Cota Z _____ Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 + \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$
 y _____ Hoja nº 134

Observaciones: _____

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.		
		Miliamperios		Milivoltios						Miliamperios		Milivoltios					
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV				
0,4	1,6		30,2		2200	9,4	685	8	63		14		2,6	767	142		
	2		34		1445	15,1	642		80		29,5		3,7	1.244	156		
	2,5		59		1385	23,9	561		100		38		3,15	1.951	162		
	3,2		32,5		400	39,6	487		126 128		125		6,75	3.204 3.204	173		
	4		25,6		173	62,2	420		160		90		3,45	5.014	192		
	5		12,5		46	97,5	359		200		24,4		0,58	7.841	186		
	6,3		16		27,9	155	270										
	8		17,5		17,4	251	250		32	160					1.206		
	10		18,2		9,25	392	199			200						1.913	
	12,6		18		4,65	624	161			250						3.018	
							320							4.976			
2	10		18,2		47	75,4	195	100	400					7.804			
	12,6		21		27,4	122	159		500						12.222		
	16		28		18,5	198	131		630						19.432		
	20		60,5		21,9	311	113										
	25		36		7,5	488	102		500						3.770		
	32		35		4,55	801	104		630						6.077		
	40		58 61		5,55 5,9	1253	120 121		800						9.896		
	50		11,4		0,79	1.960	136		1.000						15.551		
8	40		58 61		20,6 21,7	302	107 107	1.260						24.781			
	50		11,25		2,9	478	123	1.600						40.055			
									2.000						62.675		

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENTES Fecha 8.9.88

Sondeo eléctrico nº 14(2) Azimut de AB N-4°-E Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert $\left\{ \begin{array}{l} x \text{ --- } \text{Cota Z} \\ y \text{ --- } \text{Hoja nº } \underline{134} \end{array} \right.$ Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 + \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$

Observaciones: _____

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	
		Miliamperios		Milivoltios						Miliamperios		Milivoltios				
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV			
0,4	1,6		40		2650	9,4	623	8	63		28,3		4	767	108	
	2		53		2100	15,1	598		80 82		37		3,5	1.308	124	
	2,5		28,25		618	23,9	523		100		185		12	1951	127	
	3,2		27,6		310	39,6	445		126		250		10,8	3.105	134	
	4		38		224	62,2	367		160		450		12,5	5.014	139	
	5		36,5		108	97,5	288		200		192		3,5	7.841	143	
	6,3		31		41	155	205									
	8		14,2		11,1	251	196		32	160					1.206	
	10		24		10,5	392	172			200					1.913	
	12,6		37		10,1	624	170			250					3.018	
							320						4.976			
2	10		24,5		50,5	75,4	155	100	400				7.804			
	12,6		32,5		41	122	154		500					12.222		
	16		37,5		29	198	153		630					19.432		
	20		52		22,1	311	132									
	25		62		15,2	488	120		500					3.770		
	32		35		5	801	114		630					6.077		
	40		38,5		3,25	1253	106		800					9.896		
	50		24,4		1,31	1.960	105		1.000					15.551		
8	40		39		13,5	302	105	1.260					24.781			
	50		24,4		5	478	98	1.600					40.055			
									2.000					62.675		

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENTES Fecha 8.9.88

Sondeo eléctrico nº 15 Azimut de AB E-O Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert $\left\{ \begin{array}{l} x \\ y \end{array} \right.$ Cota Z _____ Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 + \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$
 Hoja nº 134

Observaciones: _____

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.		
		Milimperios		Milivoltios						Milimperios		Milivoltios					
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV				
0,4	1,6		162		528	9,4	31	8	63		59,5		21,8	767	281		
	2		175		390	15,1	34		80		58,8		13,8	1.244	292		
	2,5		145		235	23,9	39		100		49		7,4	1.951	295		
	3,2		100		115	39,6	46		126		44		3,98	3.105	281		
	4		116		100	62,2	54		160					5.014			
	5		80		51,5	97,5	63		200					7.841			
	6,3		111		53	155	74										
	8		37		13	251	88		32	160					1.206		
	10		120		33	392	108			200						1.913	
	12,6		141		28,9	624	128			250						3.018	
							320							4.976			
2	10		120		164	75,4	103	100	400					7.804			
	12,6		142		145	122	125		500						12.222		
	16		292		217	198	147		630						19.432		
	20		181		97	311	167										
	25		127		50	488	192		500						3.770		
	32		126		34,5	801	219		630						6.071		
	40		241		46,2	1253	240		800						9.896		
	50		55		7,6	1.960	271		1.000						15.551		
8	40		244		197	302	244	100	1.260					24.781			
	50		56		31	478	265		1.600						40.055		
										2.000					62.675		

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENTES Fecha 13.9.88

Sondeo eléctrico nº 16 Azimut de AB E-0 Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert { x _____ Cota Z _____ Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 + \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$
 y _____ Hoja nº 134

Observaciones: _____

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.		
		Milimperios		Milivoltios						Milimperios		Milivoltios					
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV				
0,4	1,6		8,1		5950	9,4	6905	8	63		4,4		0,7	767	122		
	2		9,5		3000	15,1	4768		80		5,8		0,73	1.244	154		
	2,5		7,25		1050	23,9	3461		100		5,9		0,73	1.951	183		
	3,2		8,6		405	39,6	1865		126		16,5		1,55	3.105	204		
	4		5,6		104	62,2	1155		160		32		2,1	5.014	223		
	5		5,6		29	97,5	505		200		63,2		2,8	7.841	226		
	6,3		5,25		10,1	155	298				92		2,65		217		
	8		5,9		5,3	251	225		32	160					1.206		
	10		6,1		3,05	392	196			200						1.913	
	12,6		6,9		2	624	181			250						3.018	
							320							4.976			
2	10		6,25		15	75,4	181	100	400					7.804			
	12,6		6,9		9,35	122	165		500						12.222		
	16		5		4,2	198	166		630						19.432		
	20		9		4,5	311	156										
	25		9,5		2,6	488	134		500						3.770		
	32		7,1		1,22	801	138		630						6.077		
	40		7,9		0,88	1253	140		800						9.896		
	50		10,1		0,77	1960	149		1.000						15.551		
8	40		7,9		2,74	302	105	2.000	1.260					24.781			
	50		10,2		2,38	478	116		1.600						40.055		
															62.675		

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENTES Fecha 12.9.88

Sondeo eléctrico nº 17(1) Azimut de AB E-0 Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert { x _____ Cota Z _____ Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 + \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$
 y _____ Hoja nº 134

Observaciones: _____

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.		
		Escale	I	Escale	ΔV					Escale	I	Escale	ΔV				
0,4	1,6		16,4		1060	9,4	608	8	63		20		5,2	767	199		
	2		10,4		310	15,1	450		80		17,4		2,6	1.244	186		
	2,5		15,6		208	23,9	319		100		22,5		2,15	1.951	186		
	3,2		11,9		82	39,6	273		126		10,4 9,25		0,61 0,55	3.105	182 185		
	4		11,4		48	62,2	262		160		9,5		0,36	5.014	190		
	5		13,5		32	97,5	231		200		14,5		0,35	7.841	192		
	6,3		19		28,5	155	233										
	8		10,5		10,5	251	251		32	160					1.206		
	10		12,1		7,7	392	250			200						1.913	
	12,6		58		24,3	624	261			250						3.018	
							320							4.976			
2	10		12,1		40,5	75,4	252	100	400					7.804			
	12,6		59		127	122	263		500						12.222		
	16		31,5 26,4		41,1 34,5	198	258 259		630						19.432		
	20		32		26,3	311	256										
	25		25,5		12,9	488	247		500						3.770		
	32		50 59,9		15,5 18,7	801	248 250		630						6.077		
	40		26,75 25,5		5,15 4,9	1253	241 241		800						9.896		
	50		28		3,3	1.960	231		1.000						15.551		
8	40		26,5 25,5		19 18	302	217 213	1.260						24.781			
	50		28,2		12,3	478	208	1.600						40.055			
									2.000						62.675		

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENDES Fecha 12.9.88

Sondeo eléctrico nº 17(2) Azimut de AB N-5 Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert { x _____ Cota Z _____ Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 + \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$
 y _____ Hoja nº 134

Observaciones: _____

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.		
		Miliamperios		Milivoltios						Miliamperios		Milivoltios					
		Escaleta	I	Escaleta	ΔV					Escaleta	I	Escaleta	ΔV				
0,4	1,6		23		1380	9,4	564	8	63		29,5		7,8	767	203		
	2		25		760	15,1	459		80		32		4,7	1.244	183		
	2,5		15,2		260	23,9	409		100		30		2,95	1.951	192		
	3,2		16		146	39,6	361		126		20 26		1,05 1,36	3.105	163 162		
	4		14		73	62,2	324		160		40		1,28	5.014	160		
	5		15,1		48,5	97,5	313		200		9,9		0,22	7.841	174		
	6,3		16,9		32	155	293										
	8		43		53	251	309		32	160					1.206		
	10		13 18		11 15	392	332 327			200						1.913	
	12,6		19		9,5	624	312			250						3.018	
							320							4.976			
2	10		13 17,5		42 56,5	75,4	244 243	100	400					7.804			
	12,6		18,9		36,5	122	236		500						12.222		
	16		15,5		17	198	217		630						19.432		
	20		16,5		10,8	311	204										
	25		22		8,6	488	222		500						3.770		
	32		13,9 8,5		2,8 1,75	801	161 165		630						6.077		
	40		16		2,15	1253	168		800						9.896		
	50		25,2		2,45	1960	191		1.000						15.551		
8	40		20,5		11,6	302	171	100	1.260					24.781			
	50		25		10	478	191		1.600						40.055		
									2.000						62.675		

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENTES Fecha 12.9.88

Sondeo eléctrico nº 18 Azimut de AB _____ Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert { x _____ Cota Z _____ Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$
 y _____ Hoja nº 134

Observaciones: NO SE EFECTUO POR IMPOSIBILIDAD DE SITUACION DEL DISPOSITIVO, AL COINCIDIR SU UBICACION CON LA LOCALIDAD DE CAMPO DE EBRO.

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.			
		Miliamperios		Millivoltios						Miliamperios		Millivoltios						
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV					
0,4	1,6					9,4		8	63					767				
	2					15,1			80						1.244			
	2,5					23,9			100						1.951			
	3,2					39,6			126						3.105			
	4					62,2			160						5.014			
	5					97,5			200						7.841			
	6,3					155												
	8					251			32	160						1.206		
	10					392				200							1.913	
	12,6					624				250							3.018	
							320								4.976			
2	10					75,4		100	400						7.804			
	12,6					122			500							12.222		
	16					198			630							19.432		
	20					311												
	25					488			500							3.770		
	32					801			630							6.077		
	40					1253			800							9.896		
	50					1.960			1.000							15.551		
8	40					302		1.260							24.781			
	50							1.600							40.055			
							478		2.000						62.675			

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENTES Fecha 13.9.88

Sondeo eléctrico nº 19 Azimut de AB E-0 Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert { x _____ Cota Z _____
 y _____ Hoja nº 134 Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 + \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$

Observaciones: _____

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	
		Miliamperios		Milivoltios						Miliamperios		Milivoltios				
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV			
0,4	1,6		13,5		482	9,4	336	8	63		49		15	767	235	
	2		17,6		305	15,1	262		80		32,7		6,3	1.244	240	
	2,5		18,5		152	23,9	196		100		94		10,8	1.951	224	
	3,2		15,25		58	39,6	151		126		96,3		6,6	3.105	213	
	4		19,5		30	62,2	96		160		180		7,55	5.014	210	
	5		16,4		13,4	97,5	80		200		35		0,815	7.841	183	
	6,3		11,5		5,9	155	80									
	8		15		5,3	251	89		32	160					1.206	
	10		15,25		4,05	392	104			200					1.913	
	12,6		22,25 24		4,3 4,7	624	121 122			250					3.018	
							320						4.976			
2	10		16,25		24	75,4	111	100	400					7.804		
	12,6		23,25		24,6	122	129		500					12.222		
	16		27,4		20,3	198	147		630					19.432		
	20		31		17,1	311	172									
	25		31,5		12,6	488	195		500					3.770		
	32		72,5		20,1	801	222		630					6.077		
	40		54		9,1	1253	211		800					9.896		
	50		56		6,15	1.960	215		1.000					15.551		
8	40		44,5		31	302	210	2.000	1.260					24.781		
	50		55		25,4	478	221		1.600					40.055		
										2.000					62.675	

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENTES Fecha 13.9.88

Sondeo eléctrico nº SM2 (1) Azimut de AB E-O Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert { x _____ Cota Z _____ Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 + \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$
 y _____ Hoja nº 134

Observaciones: _____

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	
		Escales	I	Escales	ΔV					Escales	I	Escales	ΔV			
0,4	1,6		159		1580	9,4	93	8	63		35		6,3	767	138	
			139		1260											
	2		190		1090	15,1	87		80		91		9,9	1.244	135	
	2,5		159		590	23,9	89		100		140		9,3	1.951	130	
	3,2		184		416	39,6	90		126		138		5,7	3.105	128	
	4		149		232	62,2	97		160		81		2,44	5.014	151	
	5		160		175	97,5	107		200		75		2,25		150	
	6,3		186		134	155	112				44		0,91	7.841	162	
	8		172,5		83	251	121									
	10		140		44,5	392	125		32	160					1.206	
12,6		172,5		35	624	127	200						1.913			
							250						3.018			
							320						4.976			
2	10		140		246	75,4	132	100	400					7.804		
			155		170					122	134	500				
	12,6		147,5		101	198	136		630				19.432			
	20		102,5		45,8	311	139									
	25		53		14,8	488	136		500					3.770		
	32		60		10,1	801	135		630					6.077		
	40		121		12,8	1253	133		800					9.896		
	50		13		0,82	1.960	124		1000					15.551		
									1.260						24.781	
	8	40		121		55	302		137	1.600					40.055	
			13		3,45	478		127		2000				62.675		

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENTES Fecha 13.9.88

Sondeo eléctrico nº SM2(2) Azimut de AB N-5 Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert { x _____ Cota Z _____
y _____ Hoja nº 134 Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 + \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$

Observaciones: _____

MN Z	AB Z	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN Z	AB Z	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	
		Miliamperios		Milivoltios						Milivoltios		Milivoltios				
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV			
0,4	1,6		125		1290	9,4	93	8	63		124		27,5	767	170	
	2		149		860	15,1	87		80		32		5	1.244	194	
	2,5		204		717	23,9	84		100		144		13,9	1.951	188	
	3,2		270		598	39,6	88		126		140		9	3.105	200	
	4		240		365	62,2	95		160		147,5		5,75	5.014	195	
	5		155		171	97,5	108		200		137,5		3,7	7.841	211	
	6,3		164		120	155	113									
	8		142		69,5	251	123		32	160					1.206	
	10		136		45,2	392	130			200					1.913	
	12,6		124		27,6	624	139			250					3.018	
							320						4.976			
2	10		136		241	75,4	134	100	400					7.804		
	12,6		125		148	122	144		500					12.222		
	16		150		109	198	144		630					19.432		
	20		224		100	311	139									
	25		154		46	488	146		500					3.770		
	32		170		31,5	801	148		630					6.077		
	40		177		22,7	1253	161		800					9.896		
	50		202,5		28	1.960	174		1.000					15.551		
8	40		180		83,7	302	140	1.260					24.781			
	50		205		66	478	154	1.600					40.055			
									2.000					62.675		

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investigación eléctrica en POLIENTES Fecha 14.9.88

Sondeo eléctrico nº 20 Azimut de AB E-0 Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert { x _____ Cota Z _____ Fórmula: $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 + \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$
 y _____ Hoja nº 134

Observaciones: _____

MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I		ΔV		K	ρ Ohmios m.		
		Miliamperios		Milivoltios						Miliamperios		Milivoltios					
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV				
0,4	1,6		52		1050	9,4	190	8	63		37,2		9,2	767	190		
	2		69		780	15,1	171		80		62,5		10,3	1.244	205		
	2,5		55		327	23,9	142		100		102,5		10,6	1.951	202		
	3,2		42,5		151	39,6	141		126	126	105	9,4	7,8	3.105	232/231 257		
	4		52,2		117	62,2	139		160		120		5,7	5.014	238		
	5		38		59	97,5	151		200		66		2,1	7.841	249		
	6,3		33		34	155	160			82		2,6			249		
	8		26,1		18,5	251	180		32	160					1.206		
	10		16,75		7,8	392	183			200						1.913	
	12,6					624				250						3.018	
							320							4.976			
2	10		14,25		35	75,4	185	100	400					7.804			
	12,6					122			500						12.222		
	16		16		14,7	198	182		630						19.432		
	20		21,9		12	311	170										
	25		39		12,6	488	158		500						3.770		
	32		31,5		6	801	153		630						6.077		
	40		41,5		5,15	1253	155		800						9.896		
	50		48		4,2	1.960	172		1.000						15.551		
8	40		41,5		20,5	302	149	2000	1.260					24.781			
	50		48		16,5	478	164		1.600						40.055		
									2.000						62.675		



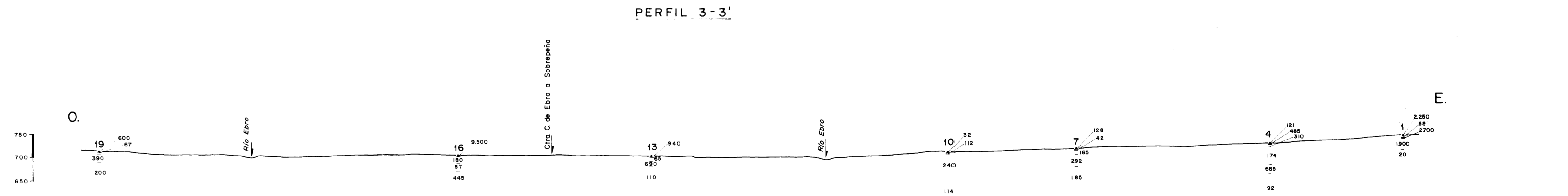
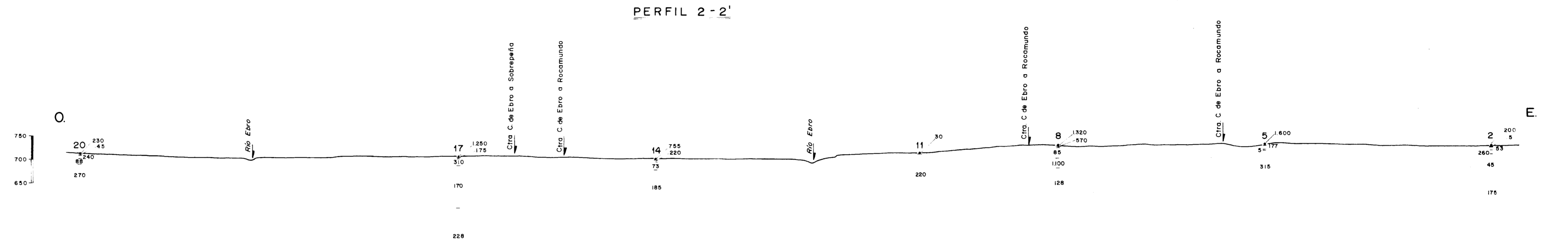
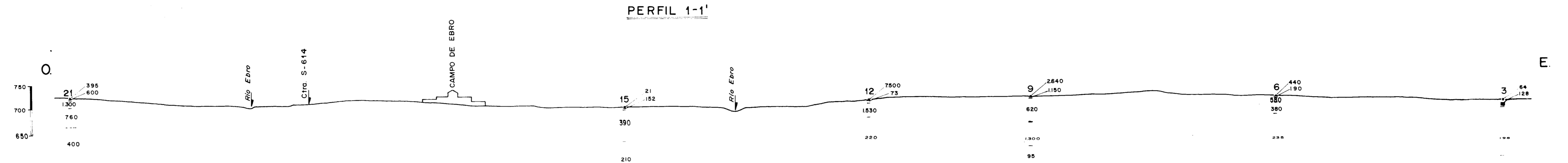
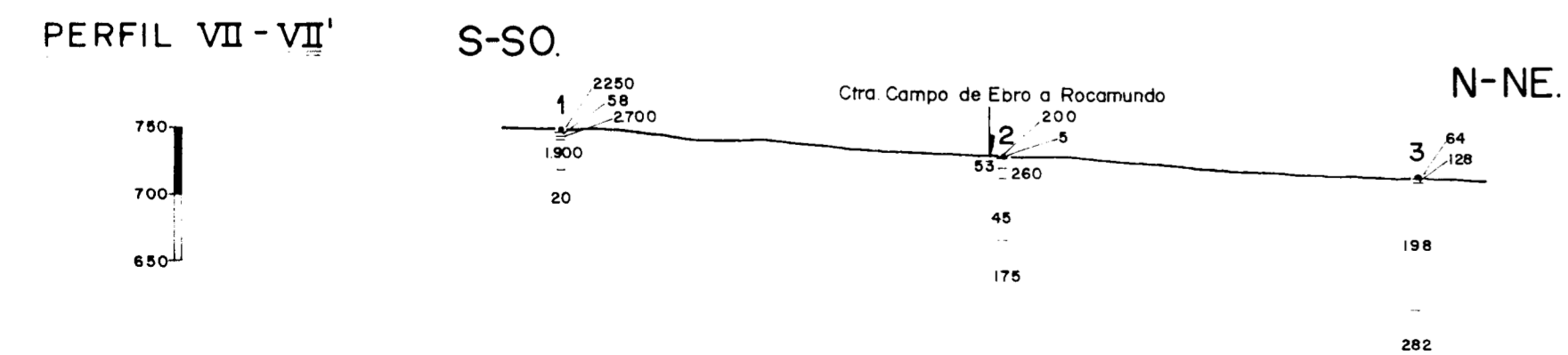
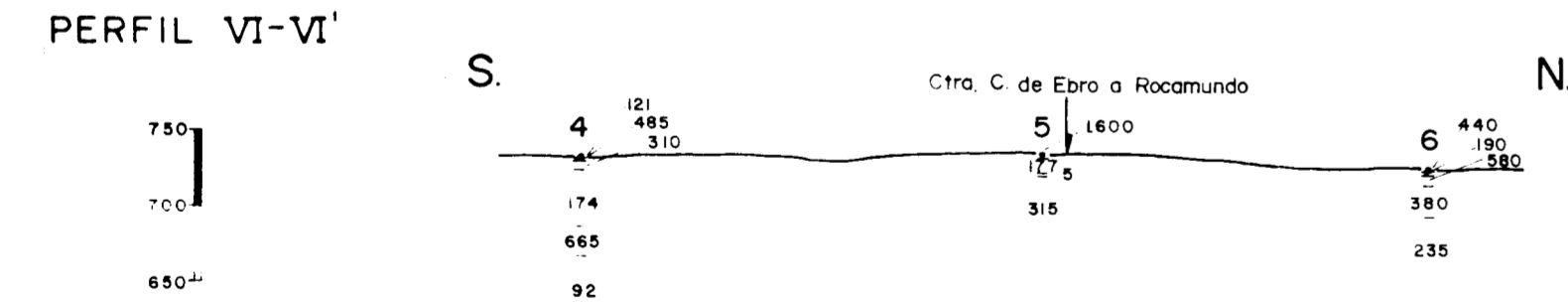
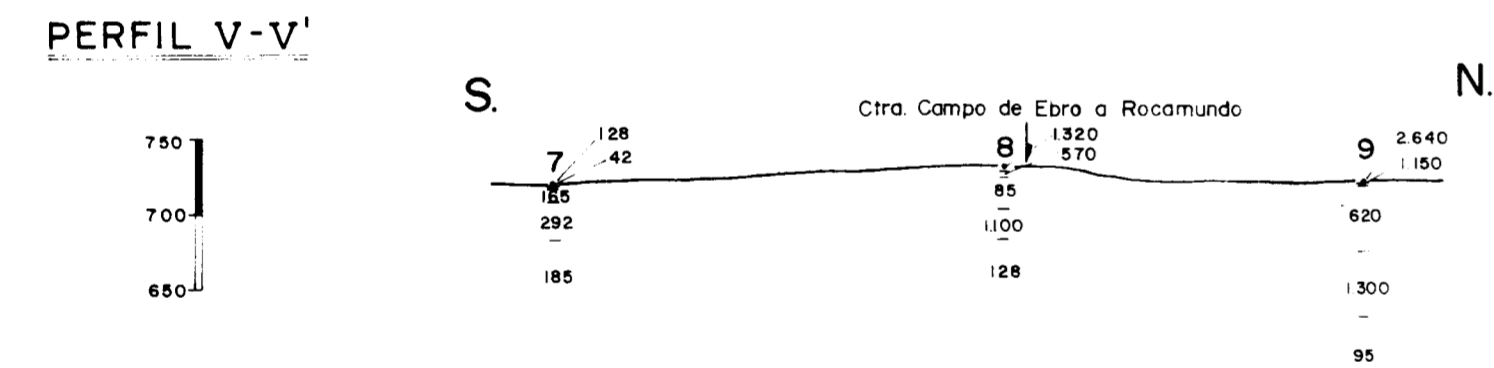
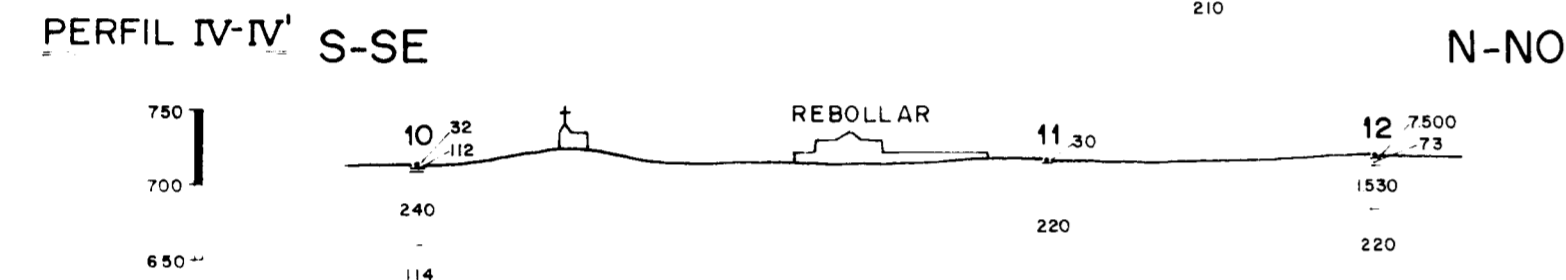
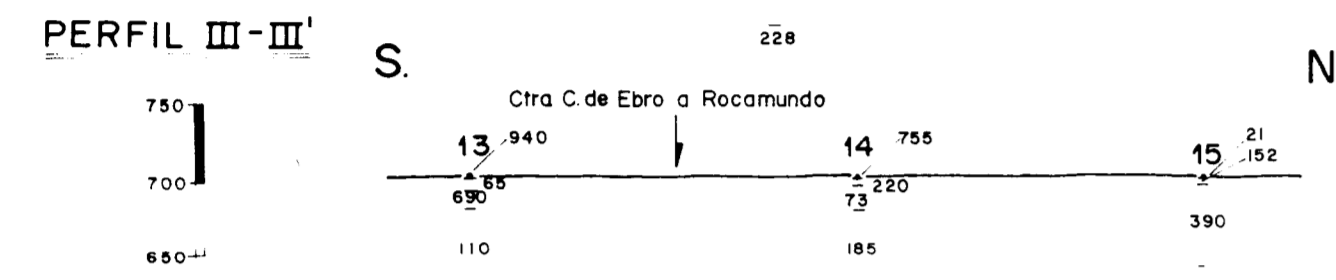
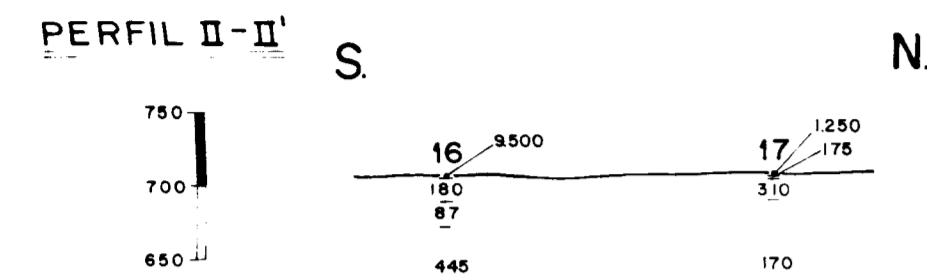
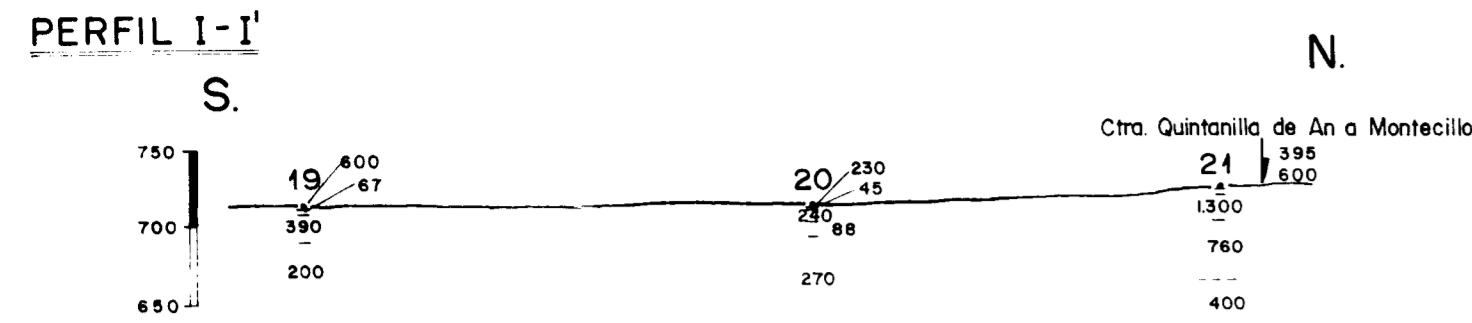
LEYENDA

CUATERNARIO		Arenas y limos.
CRETACICO		Arenas, arcillas, areniscas y conglomerados.

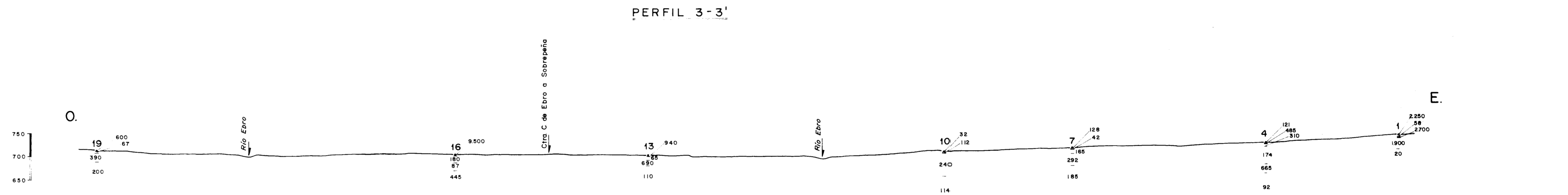
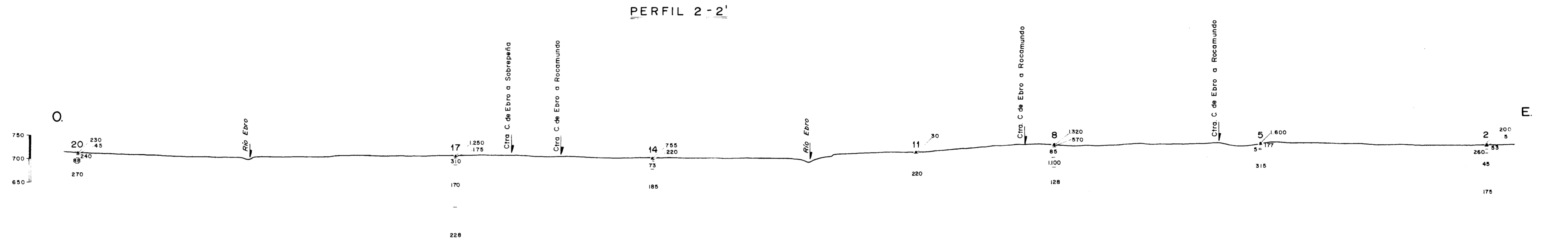
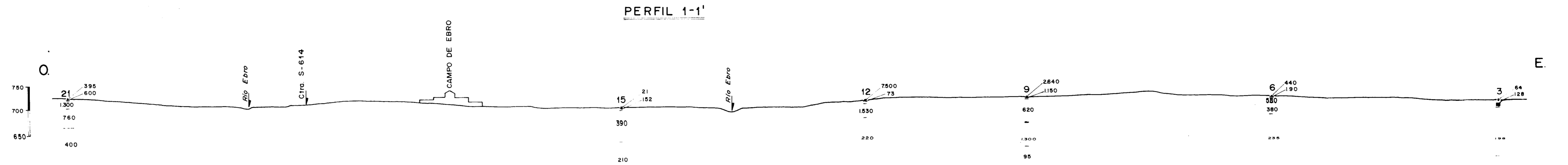
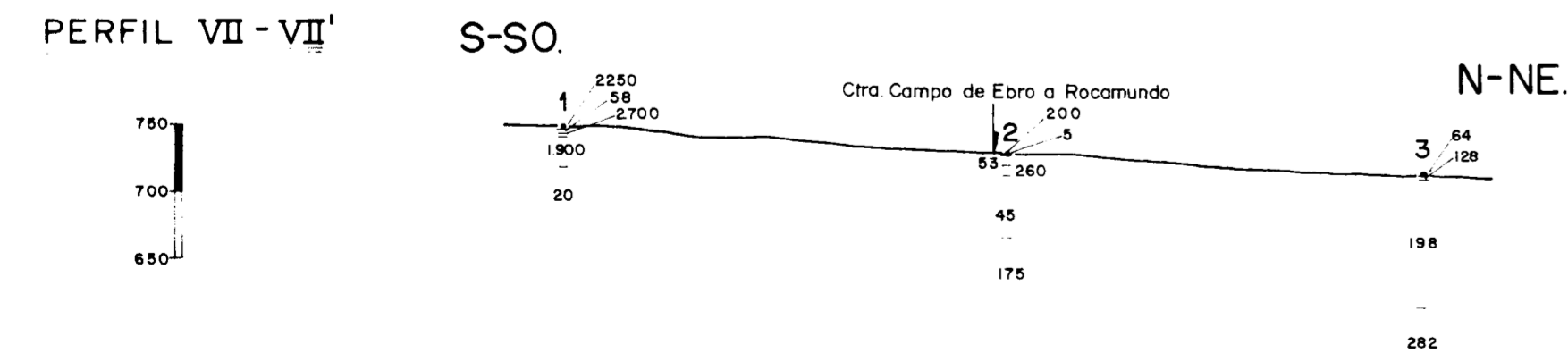
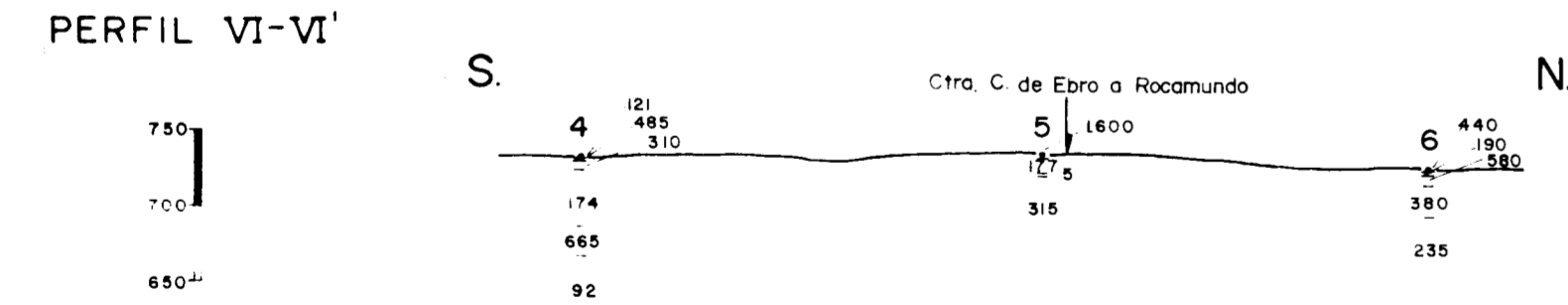
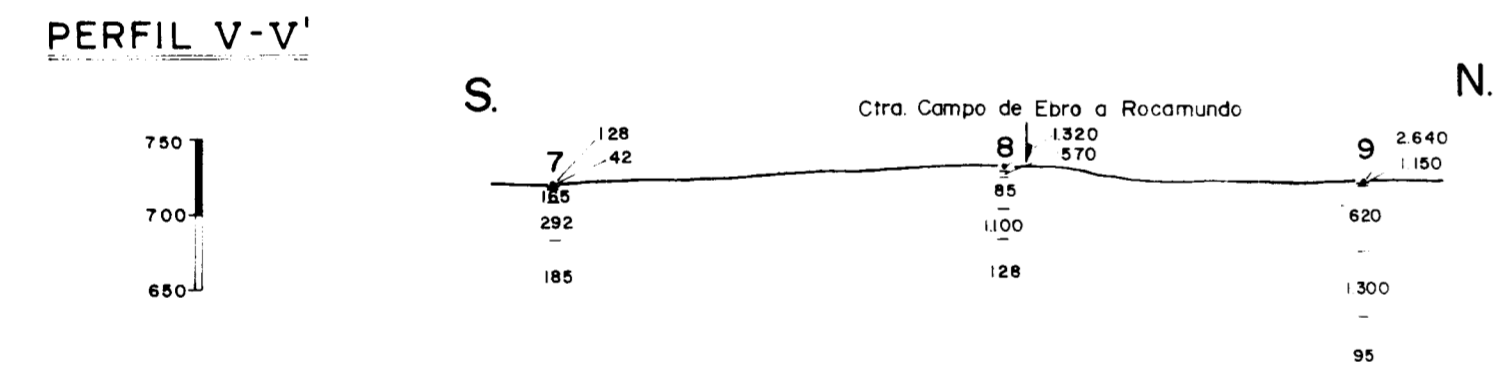
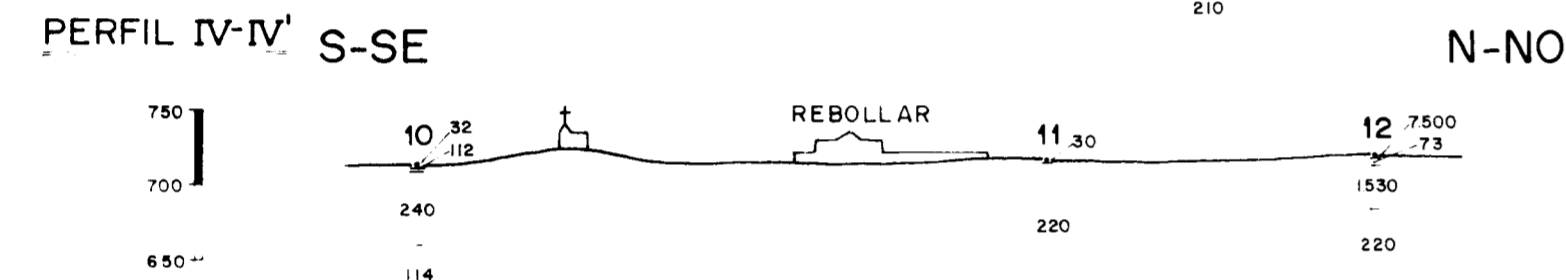
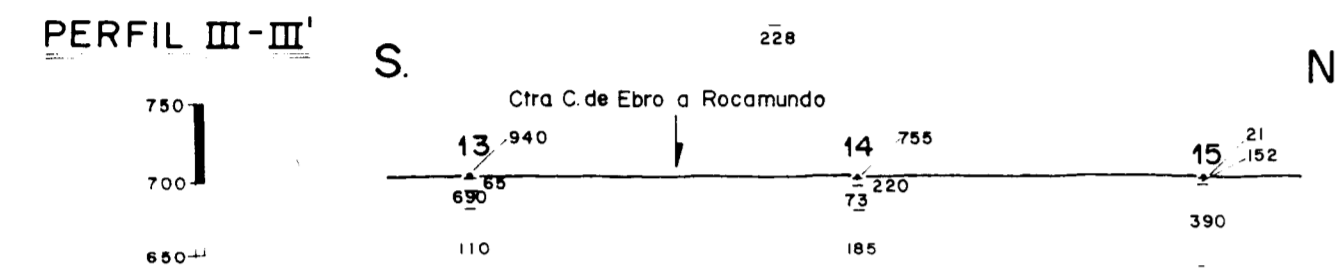
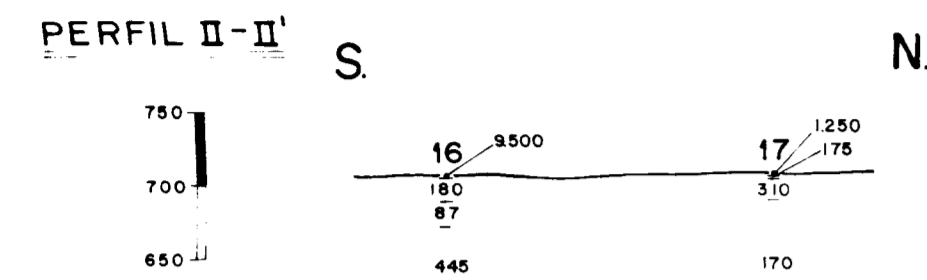
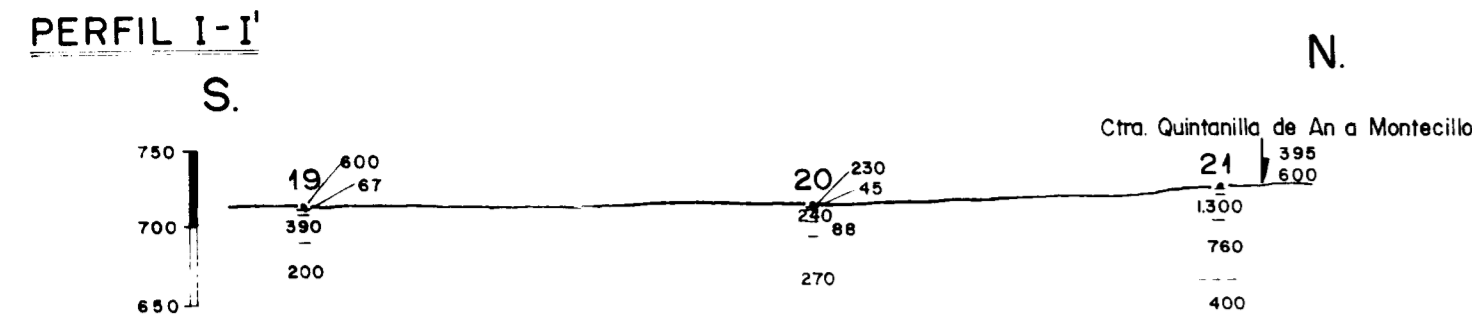
Signos Convencionales


	Contacto normal.
	Contacto discordante.
	Terrazas.
	S.E.V.
	Sondeo mecánico.

DIBUJADO M. José Sánchez V.	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
FECHA Noviembre-88		
COMPROBADO I.T.G.E.	PROYECTO INVESTIGACION GEOFISICA EN POLIENTES (CANTABRIA)	CLAVE
AUTOR I.T.G.E.		
ESCALA E 1:10.000	PLANO GEOLOGICO Y DE SITUACION DE S.E.V.	PLANO Nº 1
CONSULTOR		



DIBUJADO M. José Sánchez V.	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA Noviembre-88	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
COMPROBADO I. T. G. E.	I. T. G. E.	
AUTOR I. T. G. E.	PROYECTO INVESTIGACION GEOFISICA EN POLIENTES (CANTABRIA)	CLAVE
ESCALA 1:5.000		PLANO Nº 2
CONSULTOR	CORTES GEOELECTRICOS	



DIBUJADO M. José Sánchez V.	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA Noviembre-88	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
COMPROBADO I. T. G. E.		
AUTOR I. T. G. E.	PROYECTO INVESTIGACION GEOFISICA EN POLIENTES (CANTABRIA)	CLAVE
ESCALA 1:5.000		PLANO Nº 2
CONSULTOR	CORTES GEOELECTRICOS	