

INFORME DEL SONDEO AUTONOMIA-11 (A-11)

P.I. "AUTONOMIA"

Año 1988

I N D I C E

1.- ESTUDIOS PREVIOS

2.- OBJETIVOS

3.- CARACTERISTICAS DEL SONDEO

4.- MEDIOS UTILIZADOS

5.- EJECUCION

6.- COSTES

7.- 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 sur oriental 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 P7-21 cortó sobre esta anomalía gravimétrica 96 m de sulfuros masivos; en Mayo de 1987 el sondeo A-3 ubicado entre las estaciones P6-20 y P6-21 cortó 93,50 m de sulfuros masivos y 96,40 m de stockwork con cobre y pirita; en Noviembre de 1987 el sondeo A-8 ubicado 20 m al sur de la estación P143-47 cortó 60,40 m de sulfuros masivos; en Junio de 1988 el sondeo A-12 ubicado a 50 m al norte de la estación P2-23, en el ángulo NO. de la anomalía gravimétrica principal, cortó 40 m de sulfuros masivos y 28 m de stockwork con cobre y pirita; y en Noviembre de 1988 el sondeo A-14 ubicado en la estación P7-23 cortó 26 m de sulfuros masivos y 142 m de stockwork con cobre y pirita, además de una segunda masa inferior con 11 m de sulfuros masivos.

Al objeto de chequear esta anomalía gravimétrica y conocer así el carácter conductor de la misma se realizó una Puesta a Masa regional sobre la masa cortada en el A-3 (Fig.2) que dió resultados satisfactorios.

En consecuencia se eligió como idónea la estación P₄₋₂₃ para la ejecución de un sondeo mecánico: el sondeo Autonomía 11 - (A-11), que como previsión tendría una longitud de 700 m, vertical y situado a 400 m al NO. del sondeo A-1.

2.- OBJETIVOS

El objetivo de este sondeo es el reconocimiento en profundidad de la anomalía gravimétrica de 0,61 miligales, obtenida en la estación P₄₋₂₃, que en las curvas equipotenciales de Puesta a Masa aparece situado en una fuerte distorsión, debida probablemente a la presencia de un cuerpo conductor. Se intenta así reconocer si la masa detectada en el sondeo A-12 está unida con la masa principal del sondeo A-1.

3.- CARACTERISTICAS DEL SONDEO

- Situación geográfica: Coordenadas $\left. \begin{array}{l} X = 689.335 \\ Y = 4.157.870 \\ Z = 95 \end{array} \right\} \text{ (Fig.1)}$
- Ubicación: A 60 m al N 38° E de la estación gravimétrica P4-23, - para impactar en ella; a 400 m al NO. del sondeo A-1
- Accesos y emplazamientos: Se construyó una pista de 225 m de longitud x 4 m de anchura y un emplazamiento de unos 225 m².
- Inclinação: Vertical.
- Longitud perforada: 859 m
- Recuperación del testigo: $\simeq 95\%$
- La evolución de la perforación va reflejada en la figura 4. El rendimiento obtenido fue de 18,67 m por día trabajado.
- El sondeo se encuentra entubado con P.V.C de 63,5 mm de \varnothing exterior, 59,2 mm de \varnothing interior y 6 atmósferas de presión, remachado un tubo a otro (tubos de 6 m de largo), de 0 a 604 m (Fig.6)
- 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 113 x 104 mm : De 0 a 74,50 m
 - . Tubería de 98 x 89 mm : De 0 a 150,50 m
 - . Tubería de 84 x 77 mm : De 0 a 296,50 m
 - . Tubería de 74 x 67 mm : De 0 a 604,00 m

4.- MEDIOS UTILIZADOS

- Personal : 1 Ingeniero de Minas - Jefe del Proyecto
1 Ingeniero Téc. de Minas - Control de sondeo y estudio de testigos.
1 Técnico no titulado - Jefe de equipo de sondeos.
3 Sondistas.
6 Peones.
- Máquina : Long Year 44 de la Empresa Minas de Almadén, con bomba de agua incorporada y toma de batería para alumbrado nocturno.
- Depósitos de agua : 2 Balsas para establecer el circuito cerrado de 2 m³ cada una.
2 Balsas de lona para agua limpia de 6 m³ cada una.
- Vehículos : 1 Land Rover.

5.- EJECUCION

El sondeo empezó a perforar el miércoles 2 de Noviembre de 1988, parando el jueves 12 de Enero de 1989, realizándose al día siguiente la entubación con P.V.C.

Desviación del sondeo:

A 50 m:	0º 15'
150 m:	1º
200 m:	0º 50'
250 m:	0º 30'
350 m:	0º 50'
400 m:	1º
450 m:	1º
490 m:	2º 30' hacia N 199º E
540 m:	5º 45'
580 m:	8º 30' hacia N 216ºE
610 m:	10º 15' hacia N 204ºE
650 m:	14º 30' hacia N 189ºE
700 m:	17º hacia N 189ºE

Estas medidas fueron tomadas usando un aparato fotográfico Eastman tipo RG de fabricación alemana, propiedad de Adaro (Fig.3)

Las horas de paradas fueron 27 , para medidas de control de desvío 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. 6).

- Tubería de 113 x 104 mm: 27,50 m entre 47 y 74,50 m.

A los 604 m la batería tuvo un agarre y no se pudo extraer, hubo que entrar con BQ por dentro de la batería y continuar la perforación con BQ, para no perder más tiempo en intentar su extracción.

6.- COSTES SONDEO A-11

Pesetas

GASTOS DIRECTOS DEL SONDEO	9.550.830
- Instalación y repliegue	160.000
- Perforación	9.013.725
De 0 a 100 m x 8.000 Pts/m	800.000
100 a 200 m x 8.600 Pts/m	860.000
200 a 300 m x 9.400 Pts/m	940.000
300 a 400 m x 10.000 Pts/m	1.000.000
400 a 500 m x 10.500 Pts/m	1.050.000
500 a 600 m x 11.500 Pts/m	1.150.000
600 a 700 m x 12.500 Pts/m	1.250.000
700 a 800 m x 13.500 Pts/m	1.350.000
800 a 859 m x 15.000 Pts/m	892.500
3 % descuento según contrato	-278.775
- Horas de parada	167.400
Por medidas de desviación	
24 h x 6.200 Pts/h	148.800
- Por introducción de P.V.C.	
3 h x 6.200 Pts/h	18.600
- Tubería perdida en el pozo	102.080
Ø 113 mm: 27,5 m x 3.712 Pts/m	
- Cajas de testigo	107.625
287 cajas x 375 Pts/caja	
GASTOS INDIRECTOS DEL SONDEO	634.080
- Emplazamiento y acceso	203.500
Pista de 225 m de longitud x 4 m de anchura y explanación aproximada de 225 m ² . Caterpillar D-9: 37 h x 5.500 Pts/h	
- Suministro de agua	40.000
8 viajes x 5.000 Pts/viaje	
- Tubería de P.V.C.	102.680
- Transporte de P.V.C.	5.100
- Visado del sondeo	26.000
- Arqueta metálica protección boca del sondeo	6.500
- Análisis químico de las muestras	250.300
83 anál.de 6 elementos x 2.900 Pts/análisis	240.700
8 anál.de Au x 600 Pts/análisis	4.800
8 anál.de Sn x 600 Pts/análisis	4.800
PRECIO METRO DE SONDEO	11.857 Pts.
T O T A L .	10.184.910

7.- RESULTADOS OBTENIDOS

La serie cortada por el sondeo ha sido la siguiente:

- | | | | |
|--------|---|---|-------------|
| Culm | } | De 0 a 534 m Pizarras con lentejones de grauvacas, con una gran escama intercalada de pizarras basales fosilíferas. | |
| | | 534 a 604 m Niveles carbonatados y pizarras basales fosilíferas. | |
| C.V.S. | } | De 604 a 632 m Cineritas grises y verdes. A muro tufitas grises (V ₃). | |
| | | 632 a 663 m Pizarras tufíticas grises oscuras con abundante diseminación de sulfuros en lechos, nódulos y lluvia. A muro tufitas grises. (V ₁). | } 1a escama |
| | | 663 a 674 m Tobas grises verdosas, porfídicas de grano medio (V ₃). | |
| | | 674 a 676 m Pizarras tufíticas grises oscuras con diseminación de sulfuros en cubos, lechos y nódulos. | } 2a escama |
| | | 676 a 759 m Stockwork (83 m) <u>Masa Valverde</u> | |
| | | 759 a 765 m Tobas grises verdosas, porfídicas, de grano fino a medio, cloritizadas, con diseminación esporádica de sulfuros tipo stockwork (V ₁). | |
| | | 765 a 795 m Pizarras tufíticas negras con diseminación de sulfuros a techo (V ₁). | |
| | | 795 a 859 m Pizarras tufíticas negras alternando con tufitas grises (V ₁). | |

El sondeo corta 604 m de serie pizarrosa del Culm, a veces replegada, con intercalaciones milimétricas a métricas de grauvacas que definen el bandeo de estratificación, apreciándose también estructuras sedimentarias como granoselección, laminación cruzada y estructuras de carga. En seis ocasiones las grauvacas de grano fino (con cantos blandos) llegan a constituir niveles de 1 a 7 m de potencia (a cotas entre 6 a 50 m y entre 466 a 523 m). A partir de los 534 m se cortan nódulos y finos niveles carbonatados, típicos de las pizarras basales del Culm y a los 565 m las pizarras fosilíferas también típicas de la base del Culm con *Goniatites* y abundante diseminación de sulfuros en fina lluvia, lechos y nódulos. Entre las cotas 54 y 424 m aparece una posible gran escama del nivel de pizarras basales fosilíferas, constituida por pizarras grises y grises oscuras con nódulos y finos niveles carbonatados con abundante fauna de *Goniatites*, algunos excelentes ejemplares, y diseminación abundante de sulfuros en lechos y nódulos, escama encajada dentro de la formación de pizarras con grauvacas y correspondiendo sus límites a zonas de falla. Incluso a los 171 m aparece un nivel de 1,40 m de tufitas grises verdosas que debe representar una subescama de menor magnitud intercalada en la gran escama de pizarras basales fosilíferas (Fig. 3 y 5).

El sondeo corta 72 m de Complejo Volcánico Sedimentario, desde la cota 604 m a 676 m. La base del Culm está fracturada observándose un plano de falla de 10 cm brechificado que da paso a las cineritas grises y verdes del V₃. Existe además otro contacto mecánico entre las cineritas del V₃ y las pizarras tufíticas grises oscuras del V₁ portadoras de la mineralización, que a su vez están atravesadas por un nivel de tobas grises verdosas posiblemente del V₃. Todos estos contactos están fallados. No aparece la masa de sulfuros que parece acuñarse y haber sido reemplazada por una mayor potencia de su nivel portador (las pizarras tufíticas grises oscuras con abundante diseminación de sulfuros). A muro de estas pizarras tufíticas oscuras aparece gradualmente una mineralización diseminada de sulfuros tipo stockwork (Fig. 3 y 5).

El sondeo corta 83 m de una mineralización diseminada con pirita y cobre en forma de stockwork con una red de venas y finas vetas que se entrelazan y entrecruzan, pudiéndose distinguir dos tramos, el superior de pirita fundamentalmente y el inferior de pirita y cobre (32 m), pudiendo el cobre constituir tramos masivos de hasta 11 cm de espesor (llegando la ley al 3,70 % Cu). La red de venas del stockwork aparece en tobas verdosas esquistosas, porfídicas, de grano fino a medio, cloritizadas, a veces silicificadas y sericitizadas (en algunos tramos hay pizarras tufíticas negras). El stockwork fue cortado a las 6 h de la madrugada del viernes 30 de Diciembre de 1988 (Fig.5).

El stockwork va desapareciendo gradualmente al disminuir la intensidad de la red de venas, continuando a partir de los 759 m la misma formación de tobas grises verdosas, porfídicas, de grano fino a medio, cloritizadas, con esporádica diseminación de sulfuros (Fig.5).

A muro de esta formación tobácea aparece una segunda escama de V₁ constituida por pizarras tufíticas negras con diseminación de sulfuros a techo, que continúa en una alternancia de estas pizarras tufíticas negras con tufitas grises. (Fig. 5).

En la figura 7 se ha representado el detalle del stockwork con sus leyes correspondientes. El tramo mineralizado fue desmuestreado metro a metro y las muestras enviadas al laboratorio que la Sociedad Peñarroya tiene en Portman (Cartagena) para efectuar los resultados analíticos. En cada una de las 83 muestras obtenidas se han analizado los siguientes elementos: Cu, Pb, Zn, S, Fe y Ag, mientras que el Au y Sn se han analizado por tramos agrupando varias muestras (generalmente diez). El stockwork tiene los siguientes tramos de techo a muro con sus leyes medias correspondientes: Ver cuadro nº 1.

MASA VALVERDE

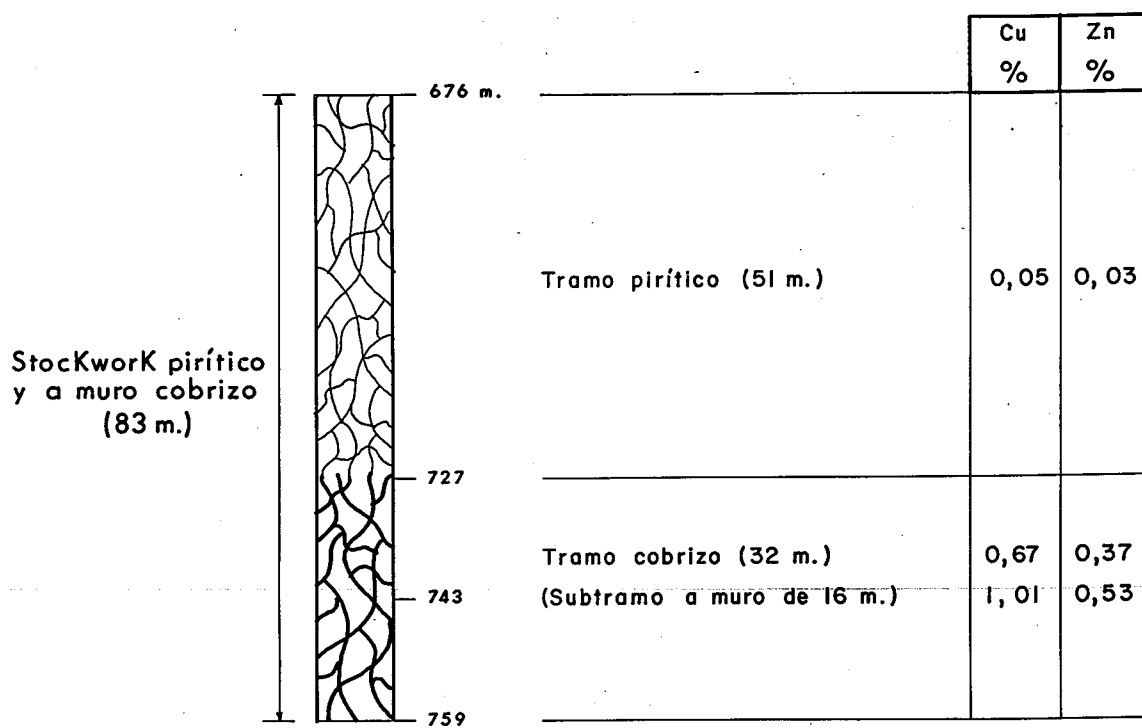
(Sondeo A-11)

PROFUNDIDAD en metros	POTENCIA en metros	TIPO DE MINERAL	%				ppm		
			Cu	Pb	Zn	S	Ag	Au	Sn
676 - 727	51 m	Stockwork pirítico	0,05	0,03	0,03	6,05	2,76	0,19	230
727 - 759	32 m	Stockwork cuprífero	0,67	0,01	0,37	3,45	2,43	0,10	136

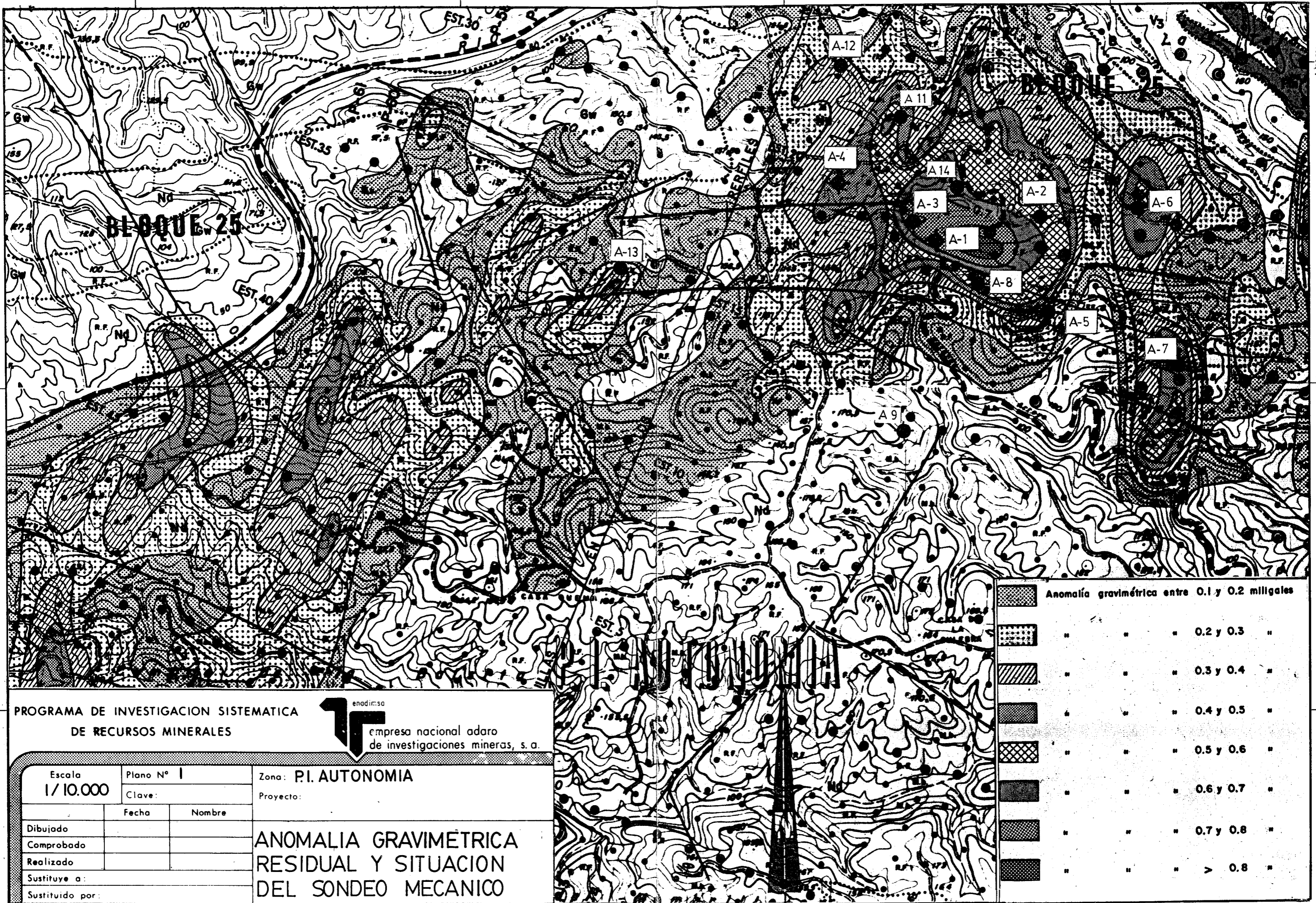
CUADRO N° 1

De acuerdo con los resultados obtenidos en los sondeos A-1, A-3, A-8, A-12 y A-14 que cortaron la Masa Valverde, podemos sacar en este sondeo 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. Así, la primera escama de V_1 que contiene la Masa Valverde estaría situada en este caso a tan sólo 28 m por debajo de las pizarras basales fosilíferas del Culm y estaría comprendida entre las cotas 632 y 765 m, correspondiendo ambos límites a zonas de falla a través de las cuales deslizaría. Asimismo la segunda escama de V_1 tiene su límite superior a 765 m, correspondiendo a una zona de falla a través de la cual también deslizaría.

**COLUMNA SINTETICA DEL STOCKWORK DE MASA VALVERDE EN
SONDEO A-11**



Escala 1/1.000



687.000

688.000

689.000

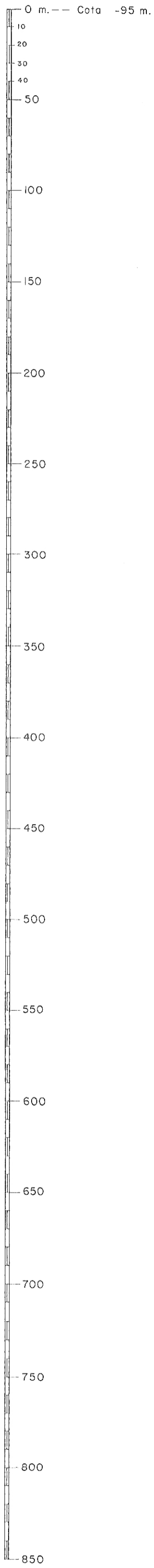
690.000

4.156.000

4.157.000

4.156.000

S. S/A-11 N.



DESVIACIONES (Aparato EASTMAN)

PROFUNDIDAD	DESVIACION
50 m.	0° 15'
150 m.	1°
200 m.	0° 50'
250 m.	0° 30'
350 m.	0° 50'
400 m.	1°
450 m.	1°
490 m.	2° 30' hacia N199° E
540 m.	5° 45'
580 m.	8° 30' hacia N216° E
610 m.	10° 15' hacia N204° E
650 m.	14° 30' hacia N189° E
700 m.	17° hacia N189° E

LEYENDA

- CULM.
 - Pizarras arcillosas y silíceas
 - Grauvacas
 - Niveles carbonatados y pizarras basales fosilíferas
- C.V.S.
 - Cineritas grises y verdes
 - Tuffitas grises
 - Pizarras tuffíticas grises oscuras
 - Tobas grises verdosas
 - Stockwork

SIGNOS CONVENCIONALES

- Contacto normal
- Falla
- Goniatites
- Diseminación de sulfuros

SONDEO AUTONOMIA 11 (A-11)

CORTE GEOLOGICO Y DESVIACION DEL SONDEO

Escala 1/2.000

859 m.

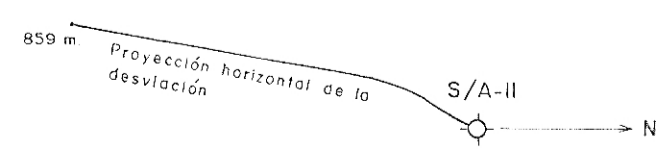


Fig. 3

SONDEO AUTONOMIA 11 (A-11)

EVOLUCION DE LA PERFORACION

Centro: Valverde del Camino

RENDIMIENTO POR DIA DE TRABAJO: 18,67 m.

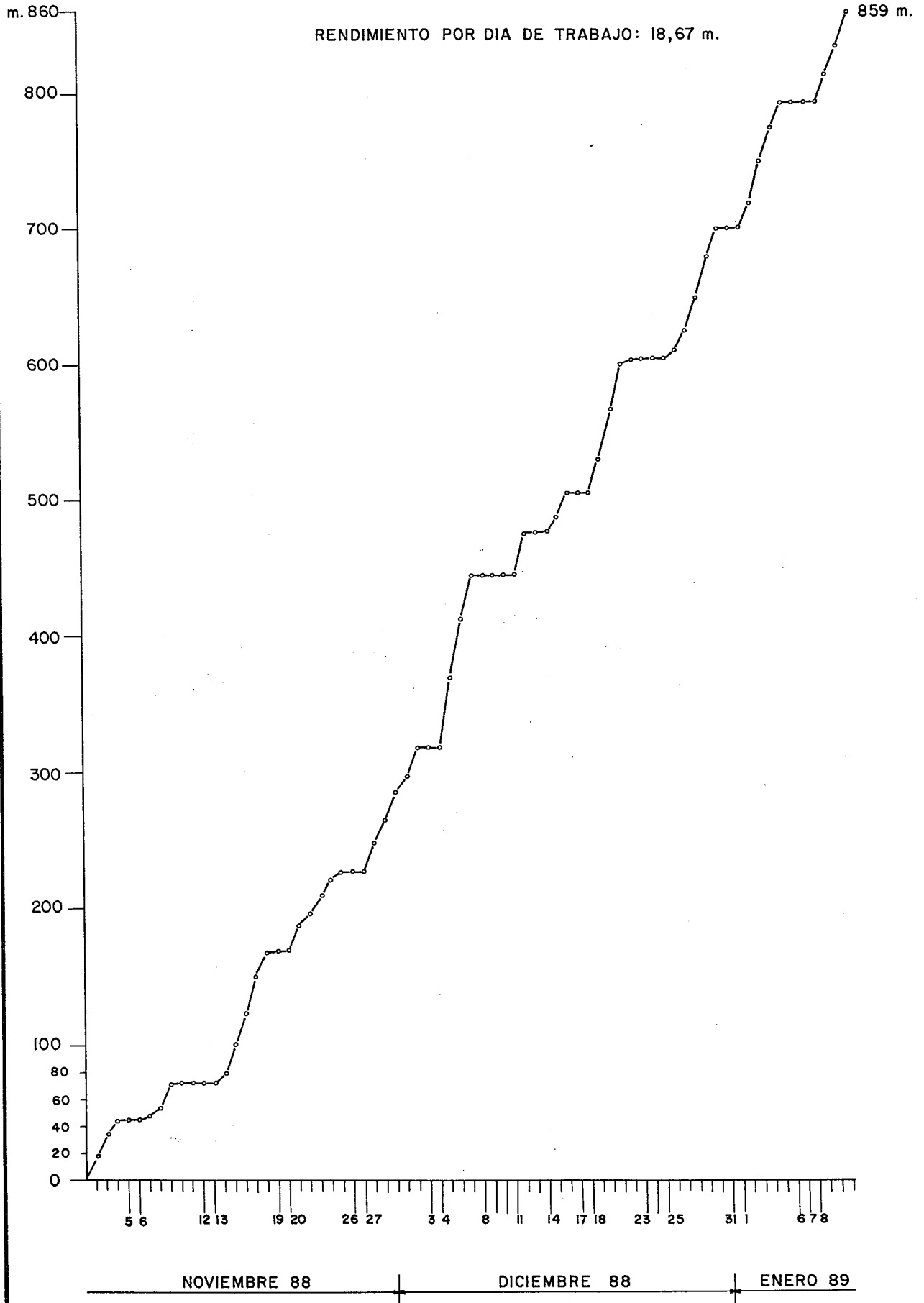
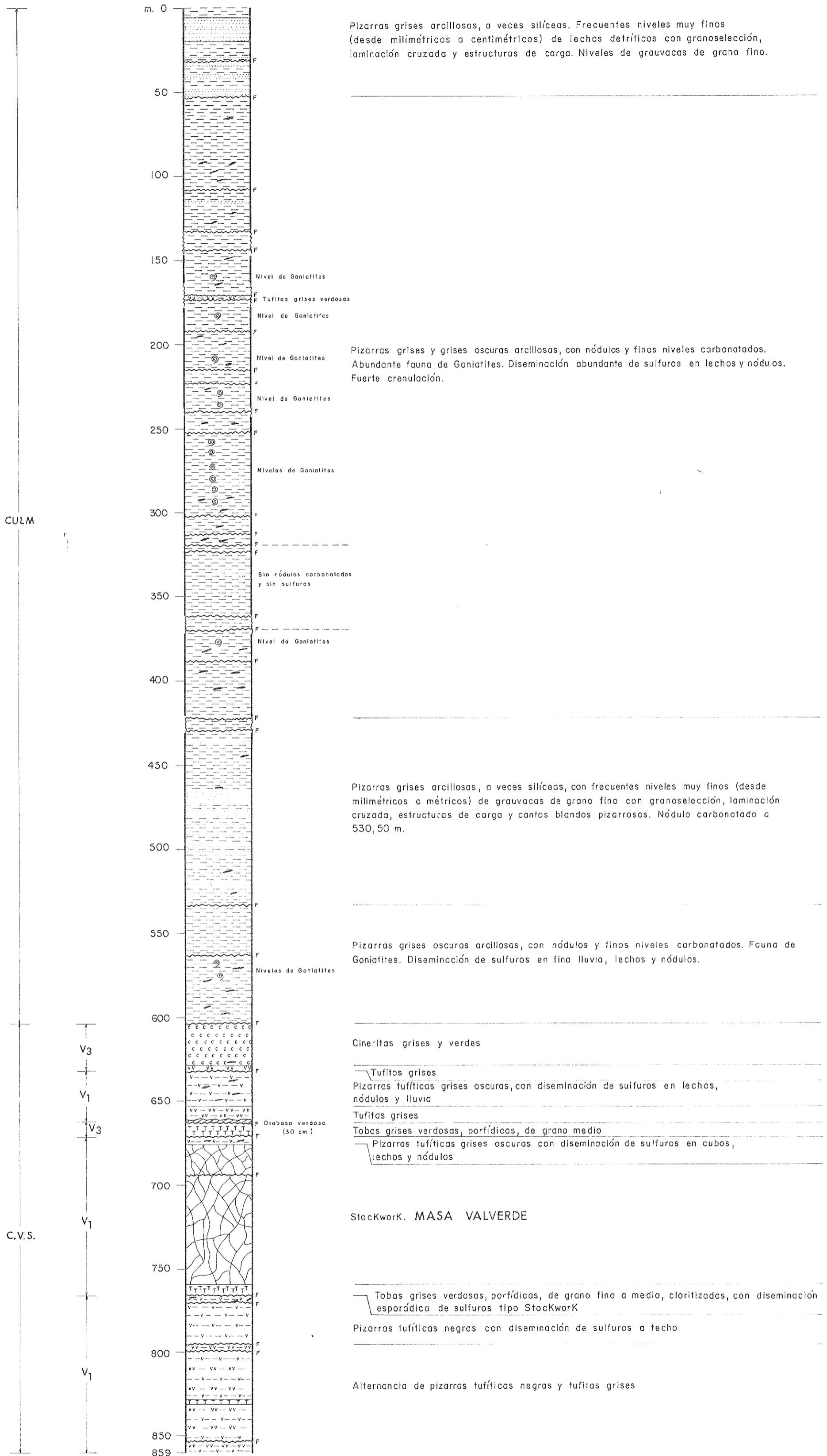
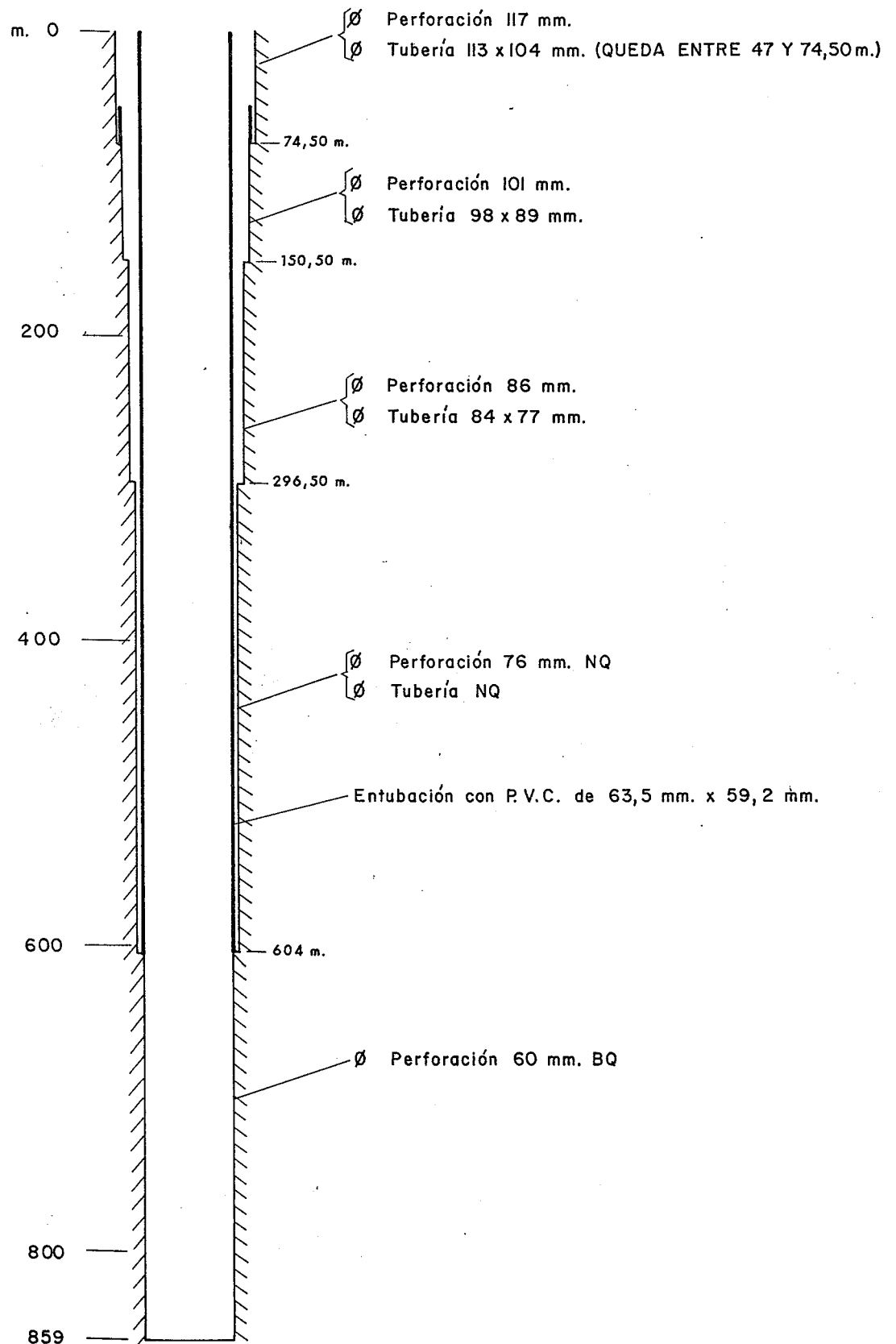


Fig. 4



SONDEO AUTONOMIA 11 (A-11)

ENTUBACIONES REALIZADAS EN EL POZO



Escala { H= 1: 4
V= 1: 4.000

Fig. 6

LEYENDA	BUZ. APAR. Y REAL	POT. REAL	POT. APAR.	PROF. FUND.	COLUMNA	MUESTRA	Cu %	Pb %	Zn %	S %	Fe %	Ag ppm	Au ppm	Sn ppm
STOCKWORK PIRITICO Y COBRIZO (a muro), en tobos verdosas, esquistosas, porfíricas - de grano fino a medio, cloritizadas (cloritas), a veces silicificadas y sericitizadas.			1	676		A-11-1	0,01	0,03	0,05	5,85	5,89	1		
			1	677		A-11-2	0,01	0,02	0,03	3,86	4,35	1		
			1	678		A-11-3	0,01	0,01	0,01	3,33	3,52	1		
			1	679		A-11-4	0,01	0,01	0,03	2,46	3,63	1		
			1	680		A-11-5	0,01	0,01	0,01	2,60	2,88	1		
			1	681		A-11-6	0,01	0,03	0,01	5,12	4,66	1		
			1	682		A-11-7	0,01	0,04	0,02	7,58	6,73	5		
			1	683		A-11-8	0,01	0,03	0,02	5,92	5,78	7		
			1	684		A-11-9	0,01	0,01	0,01	3,20	3,15	2		
			1	685		A-11-10	0,01	0,02	0,01	3,19	3,46	2		
			1	686		A-11-11	0,01	0,02	0,01	3	3,66	4		
			1	687		A-11-12	0,01	0,03	0,01	5,66	5,64	5		
			1	688		A-11-13	0,01	0,06	0,02	6,12	5,25	6		
			1	689		A-11-14	0,01	0,05	0,02	5,32	5,78	6		
			1	690		A-11-15	0,01	0,05	0,02	3,40	3,89	4		
		1	691		A-11-16	0,01	0,06	0,01	4,86	4,72	5	0,55	270	
		1	692		A-11-17	0,01	0,13	0,04	11,64	11,27	10			
		1	693		A-11-18	0,01	0,07	0,01	9,18	8,65	10			
		1	694		A-11-19	0,02	0,08	0,02	10,24	9,81	13			
		1	695		A-11-20	0,01	0,01	0,02	4,66	5,17	3			
		1	696		A-11-21	0,01	0,01	0,01	4,40	5,14	1			
		1	697		A-11-22	0,03	0,01	0,01	2,46	2,97	2			
		1	698		A-11-23	0,01	0,02	0,01	3,33	3,64	1			
		1	699		A-11-24	0,02	0,03	0,01	5,46	5,68	1			
		1	700		A-11-25	0,03	0,03	0,01	5,86	6,43	2			
		1	701		A-11-26	0,02	0,01	0,01	5,52	6,10	1	0,10	265	
		1	702		A-11-27	0,05	0,02	0,01	6,32	6,75	1			
		1	703		A-11-28	0,03	0,01	0,01	5,45	5,97	1			
		1	704		A-11-29	0,05	0,02	0,01	7,05	7,57	2			
		1	705		A-11-30	0,09	0,03	0,01	5,26	6	3			
		1	706		A-11-31	0,04	0,01	0,01	4,39	5,29	2			
		1	707		A-11-32	0,08	0,02	0,01	7,58	7,96	5			
		1	708		A-11-33	0,07	0,03	0,02	6,39	6,84	5			
		1	709		A-11-34	0,11	0,02	0,01	7,52	7,67	4			
		1	710		A-11-35	0,09	0,02	0,04	7,05	7,39	3	0,10	230	
		1	711		A-11-36	0,04	0,02	0,02	5,79	6,40	1			
		1	712		A-11-37	0,08	0,03	0,02	6,39	7,30	1			
		1	713		A-11-38	0,08	0,05	0,15	7,35	8,36	1			
		1	714		A-11-39	0,10	0,02	0,08	7,98	8,60	1			
		1	715		A-11-40	0,10	0,03	0,14	12,77	12,87	2			
		1	716		A-11-41	0,13	0,03	0,05	9,18	9,49	1			
		1	717		A-11-42	0,06	0,02	0,02	7,12	7,28	1			
		1	718		A-11-43	0,10	0,03	0,03	9,91	10,14	1			
		1	719		A-11-44	0,09	0,02	0,03	6,99	7,49	1			
		1	720		A-11-45	0,07	0,03	0,02	5,26	6,04	2			
		1	721		A-11-46	0,13	0,02	0,03	6,12	7,04	1	0,10	180	
		1	722		A-11-47	0,13	0,04	0,16	7,18	8,71	1			
		1	723		A-11-48	0,09	0,02	0,03	9,31	11,80	2			
		1	724		A-11-49	0,09	0,02	0,01	7,32	11,05	1			
		1	725		A-11-50	0,11	0,02	0,01	5,39	9,34	1			
		1	726		A-11-51	0,15	0,01	0,02	3,46	11,08	1			
		1	727		A-11-52	1,69	0,02	0,31	12,84	19,72	3			
		1	728		A-11-53	0,71	0,02	0,26	7,85	12,37	1			
		1	729		A-11-54	0,17	0,01	0,01	3,46	10,84	1			
		1	730		A-11-55	0,04	0,02	0,01	3,86	11,84	1			
		1	731		A-11-56	0,04	0,01	0,01	3,45	6,45	1	0,10	170	
		1	732		A-11-57	0,09	0,01	0,01	5,12	8,23	1			
		1	733		A-11-58	0,04	0,01	0,02	1,13	7,89	1			
		1	734		A-11-59	0,25	0,03	0,71	5,32	10,70	1			
		1	735		A-11-60	0,12	0,02	0,08	3,79	9,26	1			
		1	736		A-11-61	0,16	0,02	0,01	5,56	11,74	1			
		1	737		A-11-62	0,10	0,04	0,06	2,53	10,61	1			
		1	738		A-11-63	0,12	0,01	0,04	1	9,57	1			
		1	739		A-11-64	1,17	0,03	1,27	6,25	10,19	3			
		1	740		A-11-65	0,01	0,01	0,02	0,20	5,94	1			
		1	741		A-11-66	0,51	0,03	0,39	1,26	7,69	1	0,10	130	
		1	742		A-11-67	0,07	0,01	0,06	0,27	6,72	1			
		1	743		A-11-68	0,45	0,01	0,22	1,86	6,14	2			
		1	744		A-11-69	0,68	0,01	0,51	2,66	5,31	4			
		1	745		A-11-70	3,12	0,02	2,11	9,12	9,62	7			
		1	746		A-11-71	0,04	0,01	0,04	0,20	3,89	1			
		1	747		A-11-72	3,05	0,02	1,88	7,78	9,02	7			
		1	748		A-11-73	0,13	0,01	0,04	0,46	7,17	1			
		1	749		A-11-74	0,57	0,01	0,15	2,46	9,68	4			
		1	750		A-11-75	0,23	0,01	0,15	0,67	7,07	1			
		1	751		A-11-76	0,01	0,01	0,02	0,20	7,03	1			
		1	752		A-11-77	0,01	0,01	0,02	0,34	8,02	1	0,10	110	
		1	753		A-11-78	2,08	0,01	1,45	5,32	12,30	8			
		1	754		A-11-79	0,38	0,01	0,54	1,06	6,71	2			
		1	755		A-11-80	0,77	0,01	0,13	3,32	11,38	4			
		1	756		A-11-81	0,06	0,01	0,03	0,74	7,61	1			
		1	757		A-11-82	0,93	0,01	0,08	2,26	7,50	3			
		1	758		A-11-83	3,70	0,01	1,15	8,11	17,28	11			
		1	759											

DETALLE DEL STOCKWORK DE MASA VALVERDE

SONDEO AUTONOMIA II (A-II)

Escala 1/100

Fig.7