

ministerio de industria
dirección general de minas

ARMARIO n° 8

n° de orden - ~~55767~~ 29

IGME 

10500

Programa Nacional de Investigación Minera

MINERALES DE HIERRO

ESTUDIO ELECTRICO EN LA ZONA
ALQUIFE-MARQUESADO (GRANADA)

P
L
A
N

N
A
C
I
O
N
A
L

D
E

M
I
N
E
R
I
A

JULIO 1973

MINISTERIO DE INDUSTRIA
DIRECCION GENERAL DE MINAS
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

10500

PLAN NACIONAL DE LA MINERIA
PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION MINERA

ESTUDIO ELECTRICO EN LA
ZONA ALQUIFE - MARQUESADO
GRANADA

Julio, 1.973

10500

INDICE DE CAPITULOS

I.- INTRODUCCION.

II.- SITUACION GEOGRAFICA DE LOS S.E.V.

III.- DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS DEL ESTUDIO ELECTRICO.

IV.- SECCIONES ELECTRICAS. INFORME GEOFISICO.

IV.1.- Zona "a"

IV.2.- Zona "f"

IV.3.- Zona "b"

IV.4.- Zona "c"

IV.5.- Zona "d"

IV.6.- Zona "e"

IV.7.- Perfil P

V.- CONCLUSIONES.

10500

INDICE DE PLANOS

- 1.- Plano geológico de situación de los S.E.V.
Escala 1/25.000
 - 2.- Cortes geoelectricos de la zona "a". Escalas 1/5.000
 - 3.- Cortes geoelectricos de la zona "f". Escalas 1/5.000
 - 4.- Plano de conclusiones conjuntas de las zonas "a" y -
"f". Escala 1/5.000
 - 5.- Cortes geoelectricos de la zona "b". Escalas 1/5.000
 - 6.- Corte geoelectrico de la zona "c". Escalas 1/5.000
 - 7.- Cortes geoelectricos de la zona "d". Escalas 1/5.000
 - 8.- Cortes geoelectricos de la zona "e". Escalas 1/5.000
 - 9.- Corte geoelectrico del perfil P.
Escalas: Horizontal: 1/25.000
Vertical: 1/10.000
- Anexo: Curvas de los S.E.V.

10500

I.- INTRODUCCION

El trabajo eléctrico objeto del presente informe se incluye dentro del Proyecto de estimación del potencial minero en la zona de Alquife-Marquesado.

Sigue este sistema de prospección a la ejecución de diversos estudios, anteriores al Proyecto, en los que se aplicaron otros métodos geofísicos. Fueron estos: investigación gravimétrica, sísmica de refracción, vuelo aeromagnético con replanteo por magnético terrestre de las anomalías principales y ensayos de pequeños perfiles sueltos por sondeos eléctricos verticales. Aisladamente y en su conjunto las informaciones aportadas por estos estudios precedentes no proporcionan datos concluyentes y definitivos referentes a las zonas de mineralización. En consecuencia, se creyó de interés aplicar, de forma sistemática, el método eléctrico como nuevo sistema de reconocimiento de áreas delimitadas.

Se programó, en principio, una etapa de ensayo que pusiera de manifiesto la relación de correspondencia entre S.E.V. y sondeos mecánicos por comparación entre valores de resistividad y diferentes estratos. Esta primera fase de comprobación no pudo cumplirse en sentido estricto

ya que los sondeos mecánicos de cuya columna se disponía habían desaparecido absorbidos por las cortas de explotación. Se comenzó pues en una zona próxima a ellas, tomando como base los datos extrapolados del anterior estudio sísmico al relacionarlos con los cortes estratigráficos - de los sondeos primitivos.

Al obtenerse con esta primera prueba resultados que, si no concordantes con los sísmicos, eran de gran regularidad y evidente claridad desde el punto de vista eléctrico, se consideró oportuno continuar aplicando el método en nuevas zonas, en tanto se comprobaran estos datos - con ulteriores sondeos mecánicos.

La utilización del eléctrico, como sistema de - prospección, en el problema de Alquife-Marquesado, se justifica en principio en tanto que permita establecer la potencia del recubrimiento aluvionar y una hipotética distinción en profundidad de su contacto con calizas o pizarras. Posteriormente se ha comprobado que, siendo las zonas más profundas del aluvión de carácter arcilloso el único contacto diferenciable corresponde a esta separación convencional y no al más interno buscado del muro del recubrimiento.

Fuera del área próxima a las explotaciones, la

10500

elección de nuevas zonas de trabajo se hizo tomando como documento base el vuelo aeromagnético, estudiándose, mediante cuadrículas, algunas de las anomalías consideradas de interés. Finalmente se hizo un perfil, en sentido transversal, con sondeos a 500 m. tratando determinar las variaciones estructurales que, a gran escala, pudieran manifestarse en conjunto.

10500

II.- SITUACION GEOGRAFICA DE LOS S.E.V.

El área que abarca el proyecto es, en su sentido más amplio, una extensa llanura limitada por las Sierra de Baza y estribaciones de Sierra Nevada.

Geológicamente esta superficie aparece cubierta por aluviones o eluviones recientes y gravas o conglomerados del Pleistoceno. Dentro de esta monotonía aflorante, - el sistema de selección de las zonas más apropiadas de estudio se hizo a la vista del plano de anomalías del vuelo aeromagnético realizado por la C.G.G. cuyas indicaciones - son las que nos han servido para delimitar las áreas de exploración que, geográficamente, de acuerdo con su denominación eléctrica han sido:

- Zonas "a" y "f". Ambas, formando un mismo bloque, - aunque con perfiles en direcciones distintas, se situan inmediatamente al W. de las cortas de explotación de Alquife; con sondeos en retícula cuadrada - de 100 m. de paso.
- Zona "b". Al W. de la estación de La Calahorra cruzan sus perfiles el F.C. Granada-Almería con sondeos distribuidos aproximadamente en malla cuadrada de -

10500

100 m. de lado.

- Zona "c". Se trata solamente de un simple perfil de 5 S.E.V. distanciados entre sí 250 m. en una superficie común con un estudio sísmico precedente.
- Zonas "d" y "e". Cubren en su conjunto, aunque con distinta orientación, un amplia área rodeando la estación de La Calahorra con puntos en disposición rectangular a 200 m. de distancia. Pretenden estudiar una zona de interés anómalo de ejes magnéticos perfectamente determinados.
- Perfil P. Lo constituyen 22 S.E.V., separados entre sí 500 m., que cruzan transversalmente el centro de la llanura enlazando las zonas "a" y "d". Trata de determinar, a grandes rasgos, las variaciones en la configuración de las capas subyacentes.

Estas distintas zonas de trabajo aparecen en el plano de situación que, a escala 1/25.000, se incluye. Figuran en él los datos geológicos disponibles, la distribución de S.E.V. dentro de cada área así como la posición de los sondeos mecánicos que en ellas existen hasta la fecha actual.

10560

III.- DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS DEL ESTUDIO ELECTRICO

El desarrollo del programa de trabajo se hizo - siguiendo el orden alfabético de las cuadrículas realizadas, invirtiéndose en la toma de datos de campo el tiempo comprendido entre el 19 de julio de 1.972 y el 20 de enero de 1.973.

Se midieron un total de 283 S.E.V., cuya situación geográfica se fijó en campo mediante estaquillas numeradas. Todos los puntos han sido levantados topográficamente, adjuntándose una relación de las coordenadas y cotas de ellos, agrupados en sus cuadrículas respectivas.

La ejecución de sondeos se ha hecho, en general, con una longitud de línea AB = 1.000 m., si se exceptúan los primeros del perfil P y algunos de la cuadrícula "f" en los que se llegó a un AB = 2.000 m., tratando de obtener información a mayor profundidad. Se comprobó que esta ampliación no aportaba más datos, haciendo injustificable su empleo.

Los resultados eléctricos, por otra parte muy variables, según las zonas, sólo han alcanzado su verdadera significación tras la campaña de sondeos mecánicos que,

10560

como verificación posterior, se ha realizado en cada una de ellas. Con ella se ha puesto de manifiesto la gran complejidad geológica de fondo y así el esquema geofísico planteado en principio por la diferenciación de los valores — del parámetro ρ , entre el aluvión superficial y las calizas o pizarras profundas no es en general tan sencillo y simple ya que intercalaciones arcillosas dentro del recubrimiento o sucesivas alternancias, de pequeña potencia, — de calizas y pizarras hacen verdaderamente complicada su resolución geofísica.

10560

IV.- SECCIONES ELECTRICAS. INFORME GEOFISICO

Se han expresado los resultados geofísicos en forma de secciones eléctricas. Los datos obtenidos por interpretación de las curvas, espesor y resistividad de las distintas capas diferenciadas eléctricamente se han dibujado por zonas, agrupándolos en cada una de ellas según perfiles cuyas direcciones se consignan. La escala de representación elegida ha sido tanto en horizontal como en vertical, para cotas y valores de profundidad, la de 1/5.000.

La expresión de estos resultados en términos geológicos que permita identificar los diferentes estratos. - Solo ha podido hacerse gracias a los datos aportados por los sondeos mecánicos realizados inmediatamente después del estudio eléctrico y cuyos cortes figuran en los S.E.V. correspondientes.

No se observa ninguna relación de analogía entre las distintas zonas investigadas, lo que nos induce a hacer por separado el análisis de cada una de ellas.

IV.1.- Zona "a"

Se sitúan en ella 24 S.E.V. según los lados de un rectángulo. Constituyó, a falta de sondeos mecánicos de

10500

comprobación, la primera etapa de ensayo del método sobre una superficie ya estudiada por el sísmico, próxima a las cortas de explotación.

Sus resultados eléctricos, de gran uniformidad, acusan un cambio muy definido de resistividad pasando siempre a un valor aproximadamente mitad del superior. Este — contraste tan marcado en todos los S.E.V. se consideró como muy representativo en su relación con los datos de las explotaciones próximas.

En principio se pensó que tal reducción del valor de ρ podría deberse al nivel hidrostático del agua, hipótesis no confirmada después.

A su significación exacta se ha llegado posteriormente tras la realización de los varios sondeos mecánicos efectuados en este área. Según estos, el contraste de resistividad se debe al paso del aluvión puro a manifestaciones arcillosas de mayor o menor potencia al muro del recubrimiento o sea en general a la interfase que va del aluvión al conjunto aluvión-arcilla. Tras pequeñas variaciones muy superficiales este es el único cambio que se puede tomar como determinativo de toda la zona, no volviéndose a manifestar en profundidad variación alguna que dé idea de una nueva formación.

10500

Así tal resultado aunque electricamente constante, no es solución al problema planteado, dejando sin determinar la potencia del recubrimiento y la consiguiente distinción de su paso a calizas o pizarras.

El límite de separación detectado, en ningún modo resolutivo, solo aporta una idea particular acerca de la disposición de fondo del contacto del aluvión con calizas o pizarras. En los perfiles este límite se manifiesta de dos formas: bien aproximadamente paralelo a la superficie o experimentando en determinados puntos un salto brusco con relación a los inmediatos. Esta discontinuidad, teniendo en cuenta criterios geológicos, parece ser reflejo del paso de calizas a pizarras, manifestándose el contacto aluvión-arcilla más próximo a la superficie cuando en profundidad existen calizas y más alejado si hay pizarras.

Cualitativamente, este supuesto es la representación de una hipótesis estructural según la cual la deposición de calizas entre aluvión y pizarra se hace de forma irregular o por islotes aislados.

Esta conclusión, aunque solo de carácter convencional aparece plasmada en el plano que se incluye de la zona a escala 1/5.000. En él se ha dibujado el contacto -

10560

probable en profundidad de las calizas y pizarras así como las áreas de mineralización comprobada por sondeos mecánicos.

Vecinos a esta zona figuran 3 S.E.V. hechos próximos a otros tantos sondeos mecánicos que cortaron mineral. Sus resultados, idénticos a los ya descritos, solo dan idea del contacto aluvión-arcilla.

IV.2.- Zona "f".

Se trata de 30 S.E.V. distribuidos en 4 perfiles. Partiendo como origen del punto "a" 4-1, en el que se sitúa el sondeo mecánico AM-a2, se consideró oportuno adoptar una nueva orientación de los perfiles para reconocer direcciones más preferentes.

Los resultados eléctricos de los 4 perfiles estudiados son en todo análogos a los de la zona "a". Así pues solo se sigue marcando el contacto aluvión-arcilla mientras que la disposición de dicho contacto, igual que antes, nos ha servido para fijar la posible delimitación de la zona de calizas.

En la parte mineralizada, sondeos mecánicos AM-a2 y AM-f3 no se ha encontrado ninguna respuesta eléctrica.

10500

ca dentro del paquete aluvión-arcilla. Excepcionalmente, a gran profundidad, se manifiesta un nivel más conductor en la vertical de los sondeos A-1, 6-1 y 6-2 que carece de significado a la vista de los cortes de los sondeos mecánicos e igualmente se considera anómalo el S.E.V. — 4-7 con valores totalmente dispares de los restantes.

IV.3.- Zona "b".

Se hicieron en ella un total de 54 S.E.V. si bien el 9-4 es totalmente ininterpretable. Se trató con su estudio de explicar el significado de una destacada anomalía puesta de manifiesto en el vuelo aeromagnético.

Para su realización se estableció una cuadrícula con puntos a una distancia de 100 m. y perfiles perpendiculares y paralelos al F.C. Granada-Almería. La situación real de los sondeos, no totalmente coincidente con una disposición rectangular perfecta, ha estado condicionada por circunstancias topográficas.

Las curvas de sondeo obtenidas están claramente definidas y presentan siempre a lo largo de toda la zona tres horizontes diferenciados con un contraste de resistividad que pasa alternativamente de un valor resistivo a otro claramente conductor y finalmente de nuevo a

10500

un valor resistente. Dentro de esta sucesión es muy significativo el nivel intermedio, caracterizado por su gran potencia y homogeneidad eléctrica (20-45 Ω m). Los extremos, resistivos, estan, perfectamente definidos por su valor de ρ 350-525 Ω m el más profundo y no tanto el primero con un margen mucho más amplio de resistencias al estar influido por las condiciones de superficie si bien netamente delimitado por el techo del estrato conductor.

A la expresión geológica de estos niveles se ha llegado despues de conocer el corte estratigráfico del sondeo mecánico de investigación situado, a efectos de comprobación, en el S.E.V. 10-5. La comparación entre ambos nos permite definir de forma general el primer horizonte como de caracter aluvionar con, a veces, intercalaciones arcillosas; el segundo, mas característico, como netamente arcilloso con aluvión de grano fino, correspondiendo el más profundo a un aluvión de grano extramadamente fino y compacto, y de un modo más amplio al conjunto aluvión-arcilla análogo al determinado en las zonas "a" y "f".

Esta datación de formaciones es la que figura en el plano de cortes geoelectricos que se adjunta.

10560

IV.4.- Zona "c"

Se hizo esta zona en un intento de establecer una relación entre los resultados eléctricos y un anterior estudio sísmico. Con tal motivo se situaron 5 S.E.V., separados entre sí 250 m. en un perfil según la dirección central del área cubierta sísmicamente. No se ha podido establecer ningún motivo de correspondencia entre los dos trabajos geofísicos.

En el aspecto puramente eléctrico vuelven a manifestarse tres niveles: el primero, más superficial, es una asociación de altos valores de ρ con débiles intercalaciones más conductoras; el segundo es ya más definido y responde a un solo valor de resistividad comprendido entre 78 y 113 Ω m., correspondiendo al más profundo valores que van de 210 a 490 Ω m.

Para la identificación de estos horizontes se ha partido de un sondeo mecánico de la zona que, fuera del perfil. Se sitúa entre los eléctricos 2 y 3 y que solo proporciona información hasta los 101 m. de profundidad alcanzada. El nos permite clasificar el primer horizonte como aluvión, aunque como siempre con pequeños paquetes de arcilla.

10500

En los dos siguientes horizontes se ha seguido - el criterio de proximidad a la zona "e", considerando el - segundo como una asociación completa de caliza y pizarra y el tercero de naturaleza esquistosa.

IV.5.- Zona "d"

Junto con la "e" es una amplia malla que pretende aportar nuevos datos referentes al área de la estación de La Calahorra, ampliamente remarcada como de gran interés por el vuelo aeromagnético que puso de manifiesto una extensa anomalía señalando los ejes de supuestas estructuras magnéticas. Dichos ejes fueron replanteados con un estudio magnético terrestre.

Comprende un total de 64 S.E.V., en disposición cuadrangular, con distancias entre ellos de 200 m. De estos 64 sondeos no han podido interpretarse los numerados 1-6, 2-6 y 3-4, aun después de repetidos, por dar en los tres - casos curvas totalmente anormales.

Sus secciones eléctricas denotan una gran complejidad de fondo ya que sus niveles no están definidos como en las zonas anteriores y presentan gran profusión de valores de difícil identificación. Tal falta de uniformidad --

10500

aparece reflejada en los sondeos mecánicos de la zona siendo muy problemático establecer una relación de correspondencia entre horizontes eléctricos y formaciones geológicas.

Aun dentro de esta complicación los resultados eléctricos se presentan encuadrados en tres horizontes que, con carácter general y habida cuenta de los cortes estratigráficos, parecen corresponderse con aluvión, alternancia de calizas y pizarras y finalmente esquistos.

El primero, establecido como aluvión, está representado por una amplia gama de valores altos con esporádicas intercalaciones de otros menos elevados que pueden representar niveles de arcilla. El segundo, que delimita inferiormente al anterior, es un horizonte que, con gran espesor, engloba valores de tipo medio con ahora límites más amplios, 40-115 Ω m. Esta serie, un poco más alta que la dada como arcilla en la zona "b", parece corresponderse, al compararla con los sondeos mecánicos, con una sucesión alternativa de calizas y pizarras cuya estratificación y potencia no guarda un orden establecido. Tal variedad no es resolutiva por el método eléctrico que solo detecta una capa de integración total con la consiguiente distorsión en cuanto a valores de profundidad. Se ha de hacer constar

10500

dentro de este nivel, la aparición de valores de ρ inferiores a $40 \Omega m$ que, de acuerdo con la norma establecida para la zona "b" y su proximidad, podemos considerar como debido a paquetes mas arcillosos dentro del conjunto calizas-pizarras.

El nivel más profundo vuelve a hacerse mas resistivo habiéndosele considerado, en sentido lato, como debido a una formación de esquistos.

IV.6.- Zona "e"

Es en realidad la continuación de la zona "d" - de la que solo se diferencia por la orientación de sus perfiles, ahora sensiblemente N-S. Comprende 81 S.E.V. entre los que no se ha interpretado los 6-7 y 7-5, por dar curvas muy irregulares aun despues de repetidos con distinta orientación.

Las secciones eléctricas de sus perfiles, aunque en cierto modo parejas con las de la zona "d", muestran una mayor complicación reflejo de la falta de uniformidad geológica. Conservándose en general los tres niveles establecidos anteriormente, ahora su delimitación es más incierta pues sus valores de resistividad no presentan una

10500

agrupación tan definida. No obstante, según los cortes de los sondeos mecánicos y siguiendo el mismo criterio que en la zona "d", se han diferenciado los tres horizontes de -- aluvión, caliza-pizarra y esquistos. La asociación de valores anómalos dentro del nivel intermedio se ha atribuido a una acumulación de calizas en el conjunto calizas-pizarras.

El nivel más profundo de esquistos deja de manifestarse de un modo total a partir de la columna 7, apareciendo solo de forma esporádica en los sondeos 7-8 y 4-9, correspondiendo pues los últimos valores al horizonte fijado como caliza-pizarra. Tales circunstancias dan un incremento a la potencia del aluvión.

IV.7.- Perfil P.

Lo constituyen 22 S.E.V. que, enlazando las zonas "a" y "d" cruzan el llano por su parte central. En su alineación se sitúan los sondeos a 500 m.

Con su medida se ha tratado de seguir las variaciones de resistividad que representen cambios en la disposición estructural del área de estudio, en sentido transversal.

10500

Sus resultados, que presentan buenas condiciones geofísicas, aparecen plasmados en su corte geoseléctrico a escalas horizontal 1/25,000 y vertical 1/10.000. En su desarrollo vertical se han diferenciado los niveles de aluvión, aluvión-arcilla, conjunto caliza-pizarra y esquistos de acuerdo con la datación establecida para las zonas extremas.

En análisis longitudinal pone en evidencia un contacto irregular entre los sondeos 2 y 3 que, de acuerdo con la hipótesis establecida en ese área, parece representar el final de la formación caliza, una gran potencia de sedimentos en la parte central que se acuña hacia el sondeo 17 con manifestación en profundidad de un contraste similar al que se ha datado como caliza-pizarra y por último - aparición del horizonte esquistoso en los sondeos finales.

En conjunto, el corte manifiesta una gran uniformidad eléctrica, más dentro de ella se destaca la discontinuidad de valores que, para el horizonte aluvión-arcilla, aparece entre los S.E.V. 11 y 12 de difícil significado geofísico.

10500

V.- CONCLUSIONES

Resultado final de este trabajo son los cortes geoelectrónicos que, de las distintas zonas se adjuntan.

Desde un punto de vista puramente geofísico se ha de hacer constar:

- Que la gran complicación geológica, en profundidad, de la zona no es la más adecuada para la utilización del método eléctrico sin capacidad de respuesta para cambios tan patentes y próximos.
- Que así las soluciones aportadas solo revisten carácter informativo, no representando por si mismas la expresión final del problema planteado.

Aun con carácter de datos parciales consideramos conclusiones de este estudio:

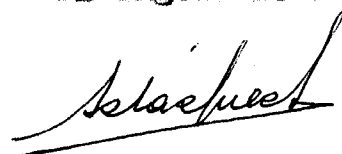
- I.- Delimitación, aun cuando solo sea cualitativa y en forma de hipótesis, de las zonas de calizas y pizarras en las cuadrículas "a" y "f".
- II.- Determinación bastante exacta de los niveles que dan lugar a la anomalía aeromagnética de la zona "b".

10560

- III.- Separación clara de los horizontes eléctricos en el área "c" a falta de comprobación posterior.
- IV.- Integración en las zonas "d" y "e" del conjunto de las formaciones de calizas y pizarras en una mezcla muy compleja, con separación del fondo de esquistos.
- V.- Representación, aunque solo sea de modo esquemático, perfil P de las distintas formaciones que constituyen un corte transversal del área de estudio.

Madrid, Julio 1.973

El Ingeniero



VºBº

El Ingeniero Jefe del
Departamento de Geofísica

Fdo: Manuel Olmo Alarcón.

Fdo: S. Blazquez Garcia.

la Zona de Alquife (Granada)

S.E.V.	X	Y	Z	S.E.V.	X	Y	Z	S.E.V.	X	Y	Z
	CUADRICULA "a"				CUADRICULA "b"				CUADRICULA "c"		
1.1	649.582	288734	1170	7.8	656.771	296.474	1090	1	662.050	293.450	1112
1.2	649.569	288789	1160	8.8	656.724	296.383	1099	2	661.850	293.350	1110
1.3	649.752	288.846	1165	9.8	656.679	296.302	1097	3	661.600	293.275	1108
1.4	649.842	288898	1163	10.8	656.644	296.194	1098	4	661.400	293.200	1106
1.5	649.925	288953	1161	11.8	656.612	296.121	1088	5	661.150	293.125	1104
1.6	650.019	289.009	1159	7.7	656.681	296.529	1091				
2.1	650.064	288.924	1156	8.7	656.631	296.427	1085				
3.1	650.121	288.840	1161	9.7	656.585	296.342	1088				
4.6	650.178	288.753	1163	10.7	656.542	296.240	1079				
5.1	650.233	288.669	1164	11.7	656.513	296.134	1087				
5.2	650.144	288.620	1167	1.6	656.776	297.113	1104				
5.4	650.033	288.572	1170	2.6	656.745	297.022	1103				
5.6	650.093	288.430	1172	3.6	656.719	296.947	1101				
6.1	650.003	288.386	1175	4.6	656.692	296.853	1098				
6.3	649.913	288.340	1177	5.6	656.773	296.678	1096				
6.1	649.826	288.291	1179	6.6	656.637	296.683	1094				
5.1	649.779	288.379	1177	7.6	656.592	296.579	1091				
4.5M	649.732	288.468	1175	8.6	656.544	296.468	1087				
3.1	649.685	288.558	1173	9.6	656.500	296.379	1083				
2.1	649.635	288.646	1172	10.6	656.443	296.262	1077				
				11.6	656.412	296.149	1086				
5.1	650.571	288.852	1155	1.5	656.680	297.143	1106				
5.2	650.466	288.830	1161	2.5	656.652	297.063	1104				
5.3	650.768	288.245	1167	3.5	656.623	296.981	1101				
				4.5	656.599	296.893	1099				
M.21			1173	5.5	656.576	296.807	1097				
				6.5	656.544	296.721	1095				
				7.5	656.503	296.629	1092				
				8.5	656.450	296.518	1090				
				9.5	656.405	296.411	1087				
				10.5M	656.346	296.295	1074				
				11.5	656.313	296.165	1085				
				1.4	656.582	297.174	1106				
				2.4	656.561	297.107	1104				
				3.4	656.530	297.014	1102				
				4.4	656.505	296.930	1099				
				5.4	656.479	296.839	1097				
				6.4	656.439	296.756	1094				
				7.4	656.404	296.657	1092				
				8.4	656.360	296.564	1089				
				9.4	656.309	296.440	1087				
				10.4	656.251	296.326	1074				
				11.4	656.178	296.156	1084				
				7.3	656.306	296.693	1091				
				8.3	656.272	296.613	1090				
				10.3	656.156	296.356	1073				
				11.3	656.088	296.201	1083				
				7.2	656.215	296.732	1092				
				8.2	656.180	296.653	1090				
				10.2	656.067	296.401	1072				
				11.2	655.997	296.249	1082				
				7.1	656.122	296.770	1092				
				10.1	655.967	296.419	1066				
				11.1	655.907	296.295	1082				

10500

La Zona de Alquife (Granada)

E.V.	X	Y	Z	SEV.	X	Y	Z	SEV.	X	Y		
	CUADRICULA 'd'					CUADRICULA 'e'					CUADRICULA 'c'	
	658.467	294.710	1094	91	659.615	293.933	1098	99	661.211	294.044		
	658.548	294.892	1095	81	659.601	294.133	1101	89	661.198	294.243		
	658.631	295.073	1099	71	659.586	294.333	1104	79	661.182	294.440		
	658.716	295.254	1102	61	659.573	294.533	1106	69	661.169	294.637		
	658.800	295.435	1110	92	659.813	293.947	1101	59	661.153	294.834		
	658.885	295.617	1116	82	659.800	294.147	1104	49	661.140	295.032		
	658.970	295.800	1120	72	659.786	294.348	1107	39	661.123	295.231		
	659.055	295.980	1124	62	659.772	294.547	1107	29	661.110	295.428		
	659.140	296.160	1129	52	659.750	294.750	1114	19	661.094	295.627		
	658.488	294.268	1091	42	659.743	294.944	1119	9.10	661.410	294.057		
	658.573	294.449	1093	93	660.014	293.961	1103	8.10	661.397	294.257		
	658.652	294.628	1095	83	659.998	294.161	1107	7.10	661.383	294.455		
	658.731	294.811	1097	73	659.985	294.360	1110	6.10	661.367	294.653		
	658.814	294.989	1100	63	659.971	294.560	1115	9.11	661.610	294.072		
	658.897	295.170	1106	53	659.950	294.760	1117	8.11	661.595	294.270		
	658.981	295.350	1110	43	659.940	294.959	1121	7.11	661.581	294.467		
	659.064	295.532	1115	33	659.926	295.158	1126	6.11	661.568	294.665		
	659.150	295.716	1120	23	659.912	295.358	1130					
	659.233	295.893	1125	13	659.898	295.557	1130	SD-75	659.776	294.357		
	659.324	296.075	1131	94	660.212	293.973	1107	XE-68	659.776	294.437		
	658.669	294.188	1092	84	660.200	294.176	1110	SD-52	659.776	294.517		
	659.754	294.369	1094	74	660.183	294.376	1113	SD-93	659.776	294.597		
	658.835	294.551	1096	64	660.170	294.573	1118	AM-01	659.873	294.677		
	658.915	294.736	1098	54	660.150	294.770	1122					
	658.992	294.903	1104	44	660.142	294.972	1124					
	659.078	295.080	1108	34	660.124	295.170	1129					
	659.160	295.266	1106	24	660.111	295.371	1131					
	659.248	295.450	1116	14	660.096	295.571	1134					
	659.332	295.630	1122	95	660.412	293.988	1109					
	659.420	295.809	1128	85	660.395	294.187	1112					
	659.507	295.990	1133	75	660.386	294.388	1115					
	659.565	294.109	1093	65	660.372	294.587	1120					
	658.943	294.291	1096	55	660.355	294.789	1125					
	659.017	294.474	1098	45	660.340	294.986	1129					
	659.097	294.655	1101	35	660.326	295.185	1134					
	659.175	294.820	1106	25	660.310	295.386	1135					
	659.259	295.000	1109	15	660.297	295.583	1139					
	659.340	295.181	1114	96	660.610	294.001	1111					
	659.430	295.362	1116	86	660.596	294.203	1115					
	659.514	295.548	1121	76	660.585	294.405	1118					
	659.595	295.724	1126	66	660.572	294.601	1122					
	659.684	295.907	1135	56	660.553	294.800	1129					
	659.045	294.029	1094	46	660.542	295.000	1133					
	659.122	294.212	1097	36	660.527	295.198	1137					
	659.203	294.394	1102	26	660.512	295.398	1141					
	659.279	294.576	1103	16	660.495	295.598	1144					
	659.358	294.735	1108	97	660.814	294.016	1115					
	659.443	294.916	1112	87	660.800	294.215	1119					
	659.528	295.097	1115	77	660.784	294.415	1122					
	659.611	295.279	1119	67	660.773	294.614	1126					
	659.690	245.460	1124	57	660.752	294.812	1131					
	659.780	295.640	1129	47	660.741	295.012	1137					
	659.864	295.821	1137	37	660.724	295.215	1137					
	659.228	293.940	1095	27	660.710	295.414	1145					
	659.307	294.136	1099	17	660.694	295.613	1148					
	659.388	294.320	1101	98	661.019	294.031	1118					
	659.446	294.502	1105	88	660.998	294.229	1122					
	659.535	294.652	1110	78	660.980	294.430	1128					
	659.620	294.830	1114	68	660.967	294.629	1130					
	659.705	295.011	1117	58	660.952	294.830	1135					
	659.790	295.194	1120	48	660.939	295.026	1144					
	659.870	295.380	1126	38	660.924	295.228	1144					
	659.962	295.556	1131	28	660.910	295.428	1150					
	660.045	295.733	1129	18	660.896	295.627	1153					
	659.026	294.462	1098									

10500

SD-80
XE-73

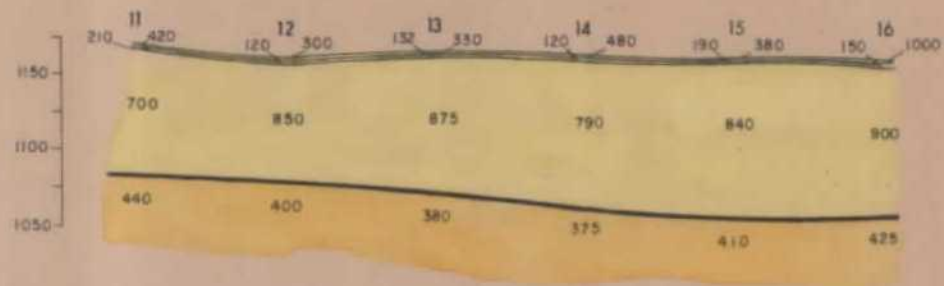
La Zona de Alquife (Granada)

SEV	X	Y	Z	SEV	X	Y	Z	SEV	X	Y	Z
	CUADRICULA 'f'				PERFIL 'P'						
5	649.420	287.981	1.195	1	650.443	289.260	1.157				
5.8	649.444	288.078	1.192	2	650.877	289.512	1.145				
5.7	649.470	288.174	1.188	3	651.310	289.760	1.136				
5.6	649.496	288.270	1.185	4	651.744	290.014	1.127				
5.5	649.521	288.367	1.181	5	652.177	290.264	1.114				
4.5M	649.555	288.494	1.177	6	652.611	290.515	1.099				
5.3	649.580	288.594	1.174	7	653.044	290.766	1.070				
5.2	649.595	288.691	1.171	8	653.478	291.017	1.110				
5.1	649.627	288.788	1.169	9	653.912	291.269	1.109				
5.9	649.585	287.880	1.196	10	654.345	291.520	1.107				
4.8	649.616	287.975	1.193	11	654.778	291.770	1.103				
4.7	649.640	288.072	1.190	12	655.212	292.022	1.100				
4.6	649.664	288.169	1.186	13	655.645	292.273	1.098				
4.3	649.687	288.264	1.182	14	656.080	292.524	1.096				
4.4	649.711	288.353	1.179	15	656.512	292.776	1.094				
3.5M	649.735	288.461	1.175	16	656.946	293.024	1.091				
4.2	649.761	288.563	1.172	17	657.380	293.277	1.088				
4.1M	649.786	288.659	1.170	18	657.812	293.530	1.090				
5.4	649.633	288.428	1.178	19	658.244	293.780	1.087				
5.4	649.788	288.299	1.180	20	658.680	294.030	1.093				
4.4	649.865	288.235	1.181	21	659.113	294.281	1.099				
4.4	649.942	288.171	1.182	22	659.546	294.532	1.106				
5.5	649.530	288.030	1.192								
7.5M	649.692	287.912	1.194								
2.7	649.775	287.844	1.195								
1.1	649.853	287.792	1.199								

10500

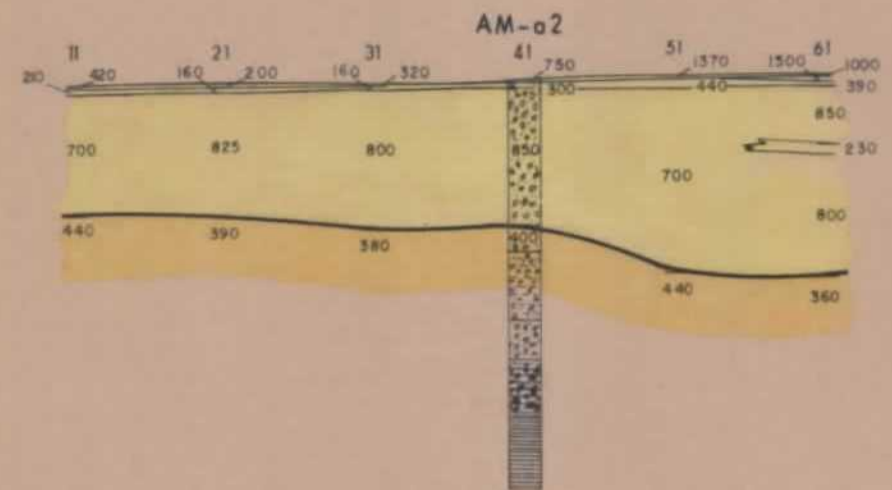
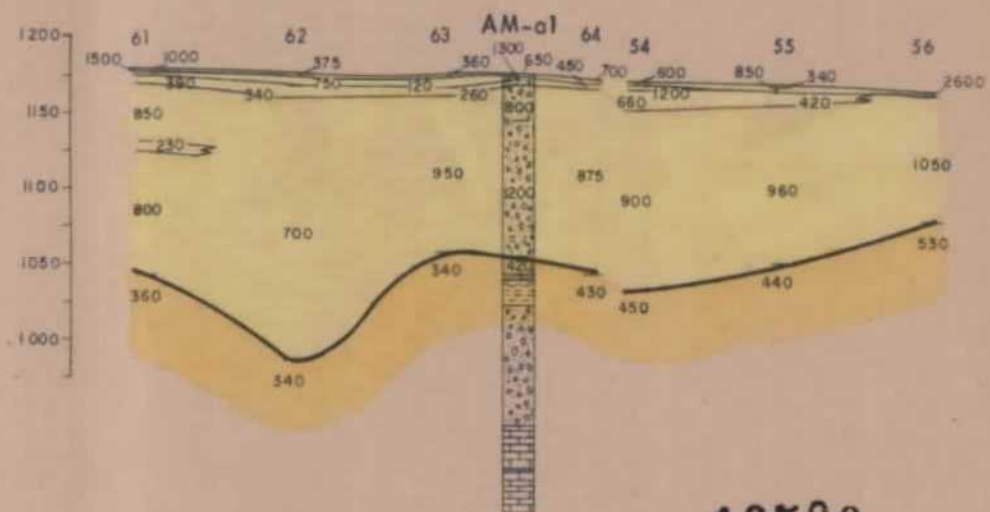
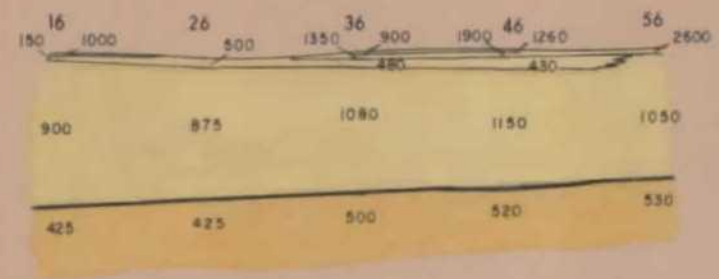
S-67°-W

N-67°-E



N-23°-W

S-23°-E



10500

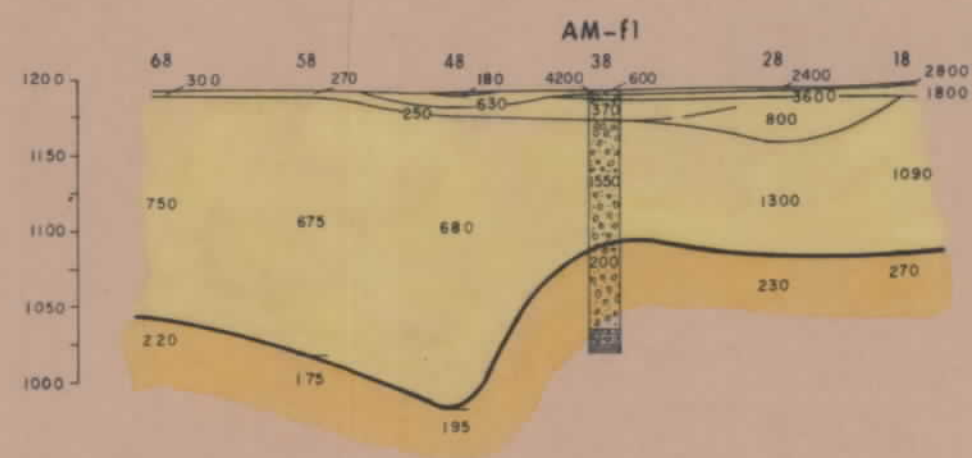
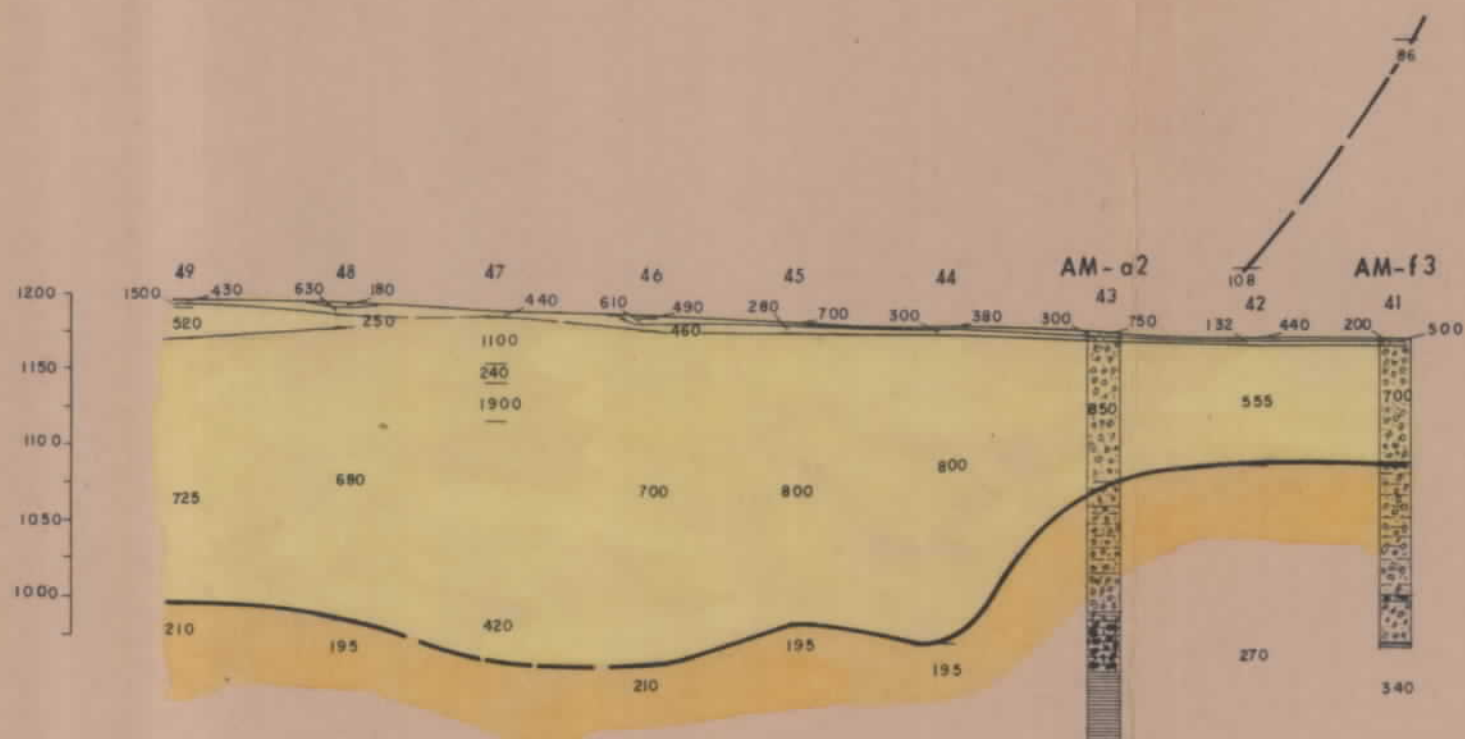
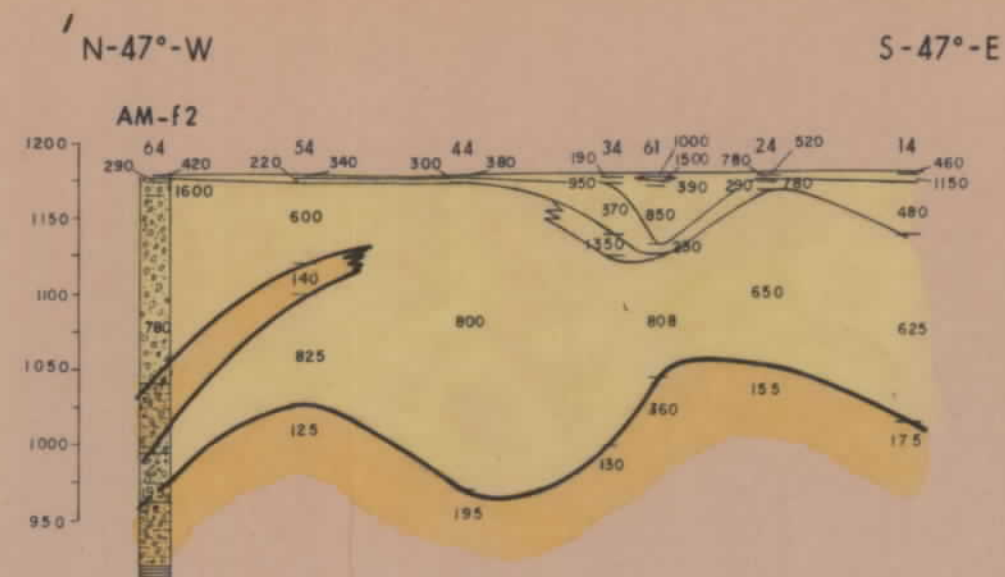
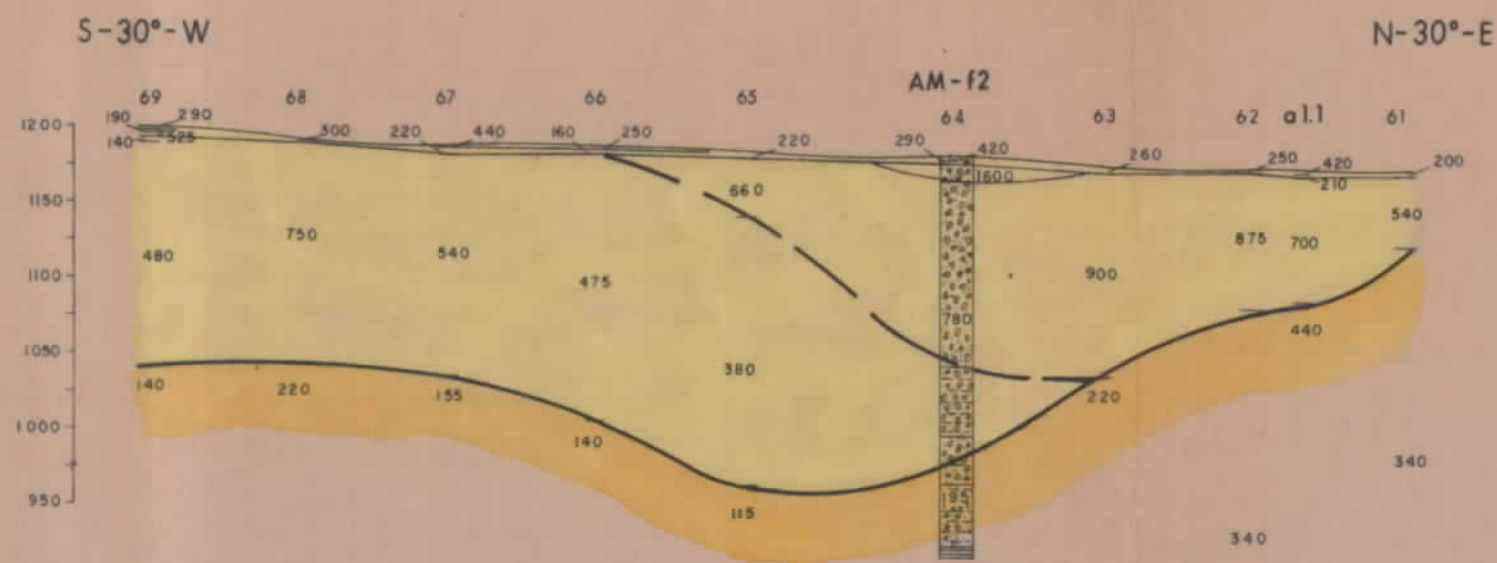
MINISTERIO DE INDUSTRIA
DIRECCION GENERAL DE MINAS
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

PLAN NACIONAL DE LA MINERIA
PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION MINERA

DIBUJADO	F. Perez Moras	PROYECTO ESTIMACION DEL POTENCIAL MINERO EN LA ZONA DE ALQUIFE-MARQUESADO	Clave
FECHA			
COMPROBADO	M. Rubio	CORTES GEOELECTRICOS DE LOS PERFILES (Cuadrícula "a")	Plano N.º 2
AUTOR	S. Blazquez		
ESCALA	H = 1:5.000 V = 1:5.000		

EXPLICACION

- ALUVION
- ARCILLA
- ALUVION-ARCILLA
- CALIZA
- PIZARRA
- HEMATITES



1:500

73 108

MINISTERIO DE INDUSTRIA DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		PLAN NACIONAL DE LA MINERIA PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION MINERA	
DIBUJADO	F. Perez Maras	PROYECTO ESTIMACION DEL POTENCIAL MINERO EN LA ZONA DE ALQUIFE-MARQUESADO	Clave
FECHA		CORTES GEOELECTRICOS DE LOS PERFILES (Cuadrícula "f")	Plano N.º 3
COMPROBADO	M. Rubio		
AUTOR	S. Blazquez		
ESCALA	H = 1:5.000 y = 1:5.000		

- EXPLICACION**
- ALUVION
 - ARCILLA
 - ALUVION-ARCILLA
 - CALIZA
 - PIZARRA
 - HEMATITES

649500

650000

650500

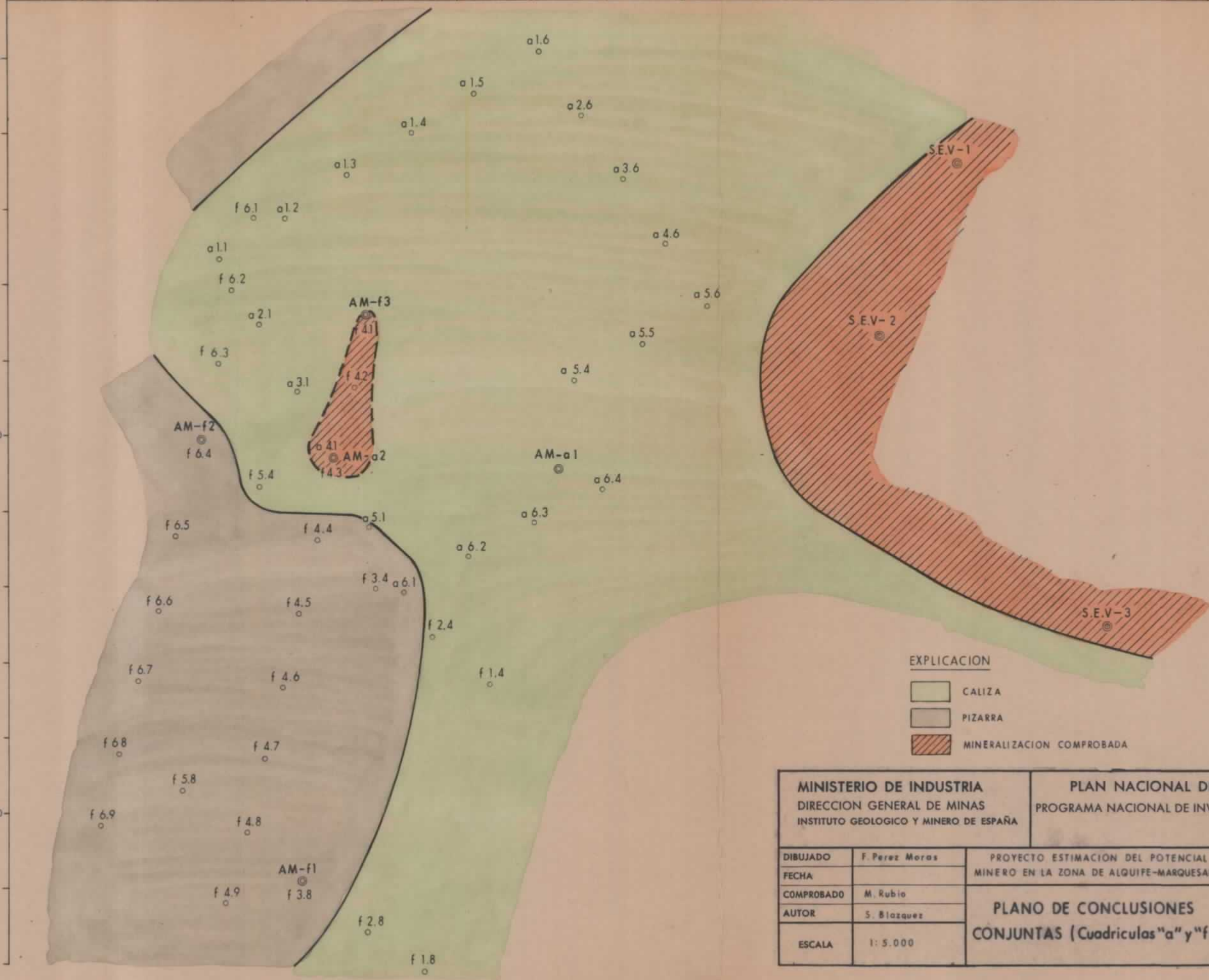
651000

289000

10500

288500

288000



EXPLICACION

- CALIZA
- PIZARRA
- MINERALIZACION COMPROBADA

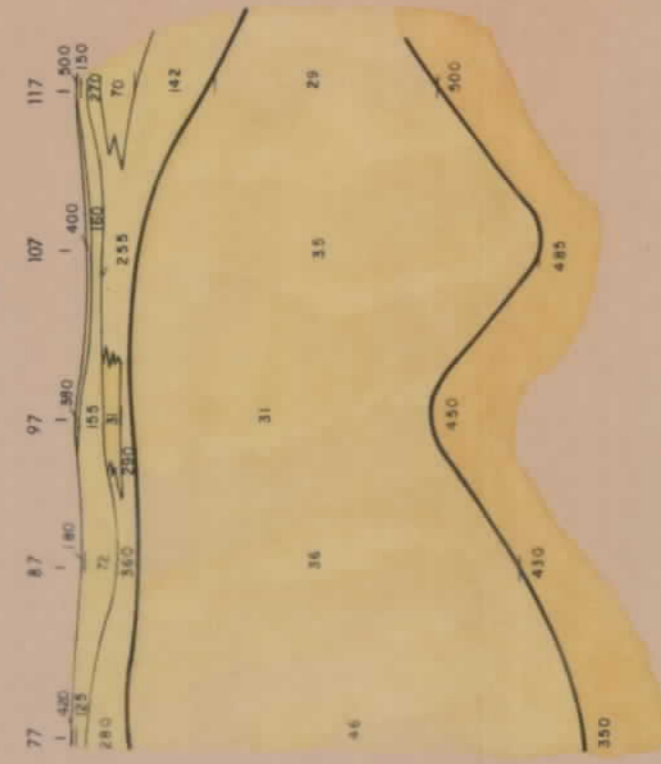
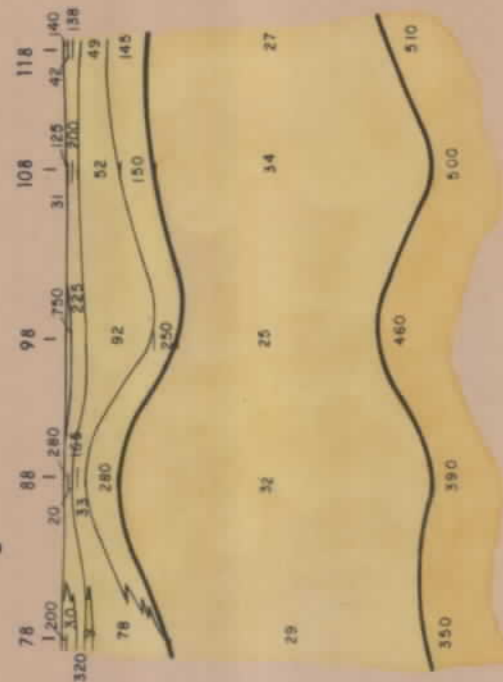
MINISTERIO DE INDUSTRIA
DIRECCION GENERAL DE MINAS
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

PLAN NACIONAL DE LA MINERIA
PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION MINERA

DIBUJADO	F. Perez Moras	PROYECTO ESTIMACION DEL POTENCIAL MINERO EN LA ZONA DE ALQUIFE-MARQUESADO	Clave
FECHA			
COMPROBADO	M. Rubio	PLANO DE CONCLUSIONES CONJUNTAS (Cuadrículas "a" y "f")	Plano N.º 4
AUTOR	S. Blazquez		
ESCALA	1:5.000		

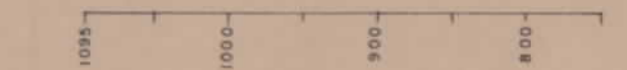
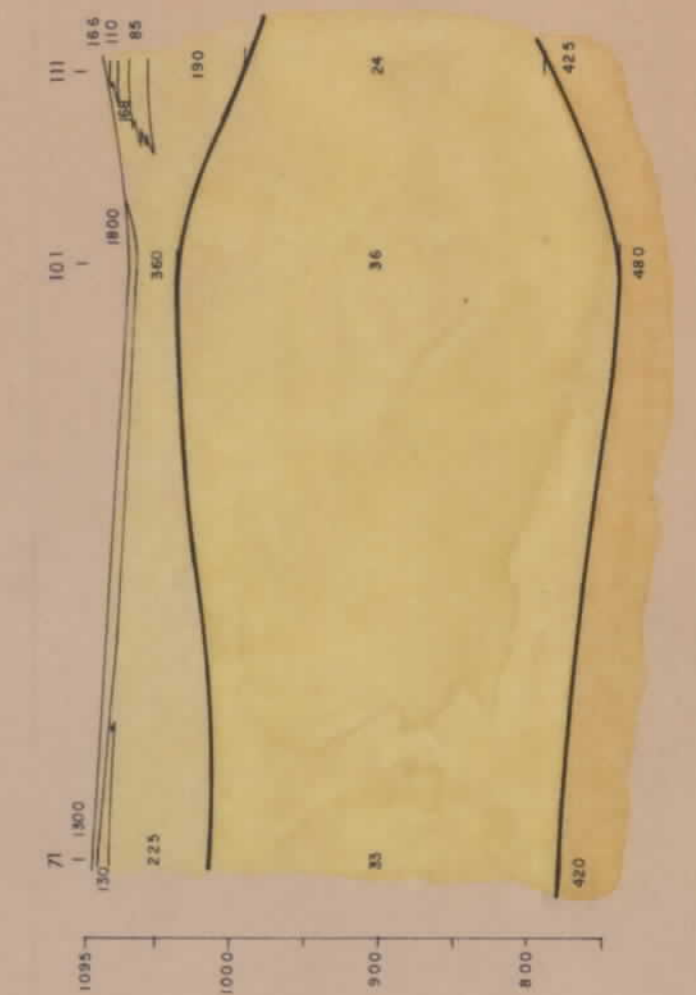
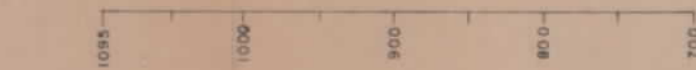
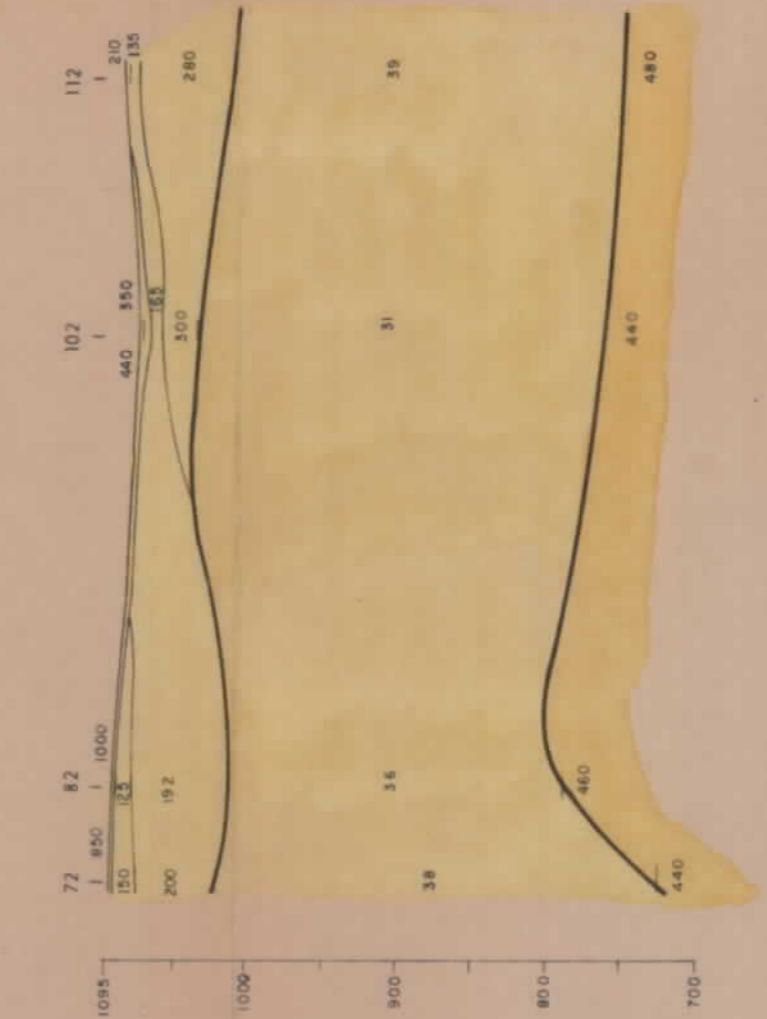
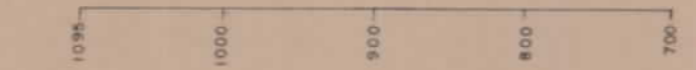
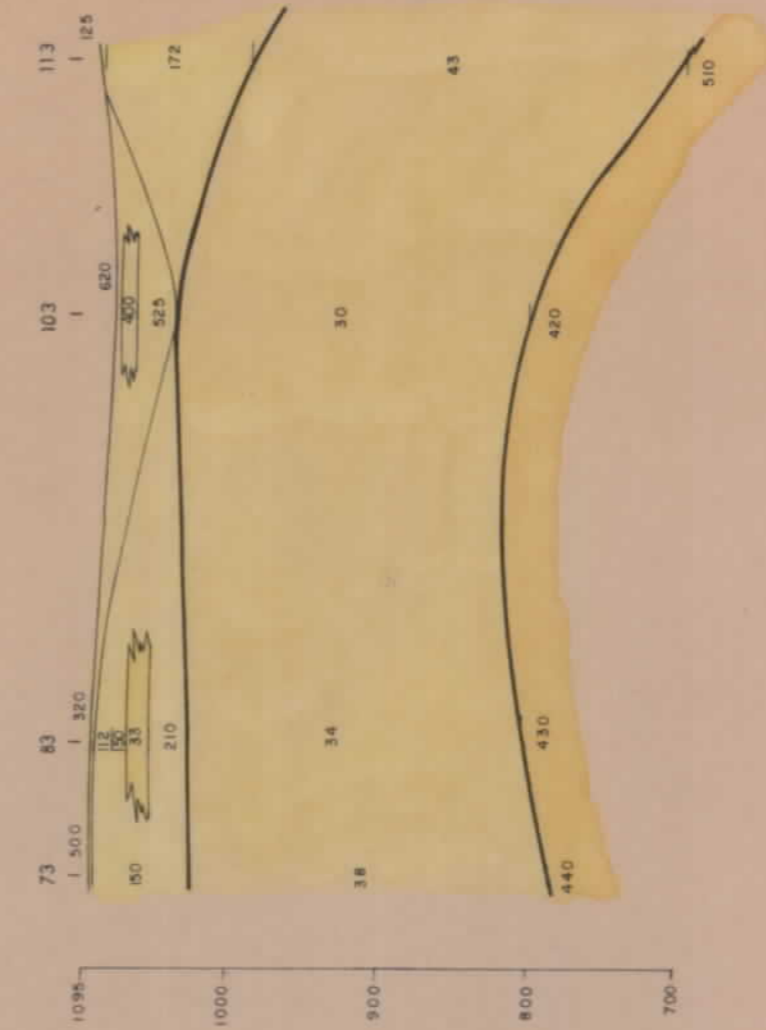
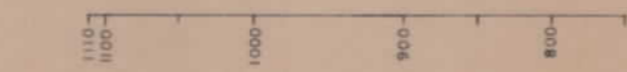
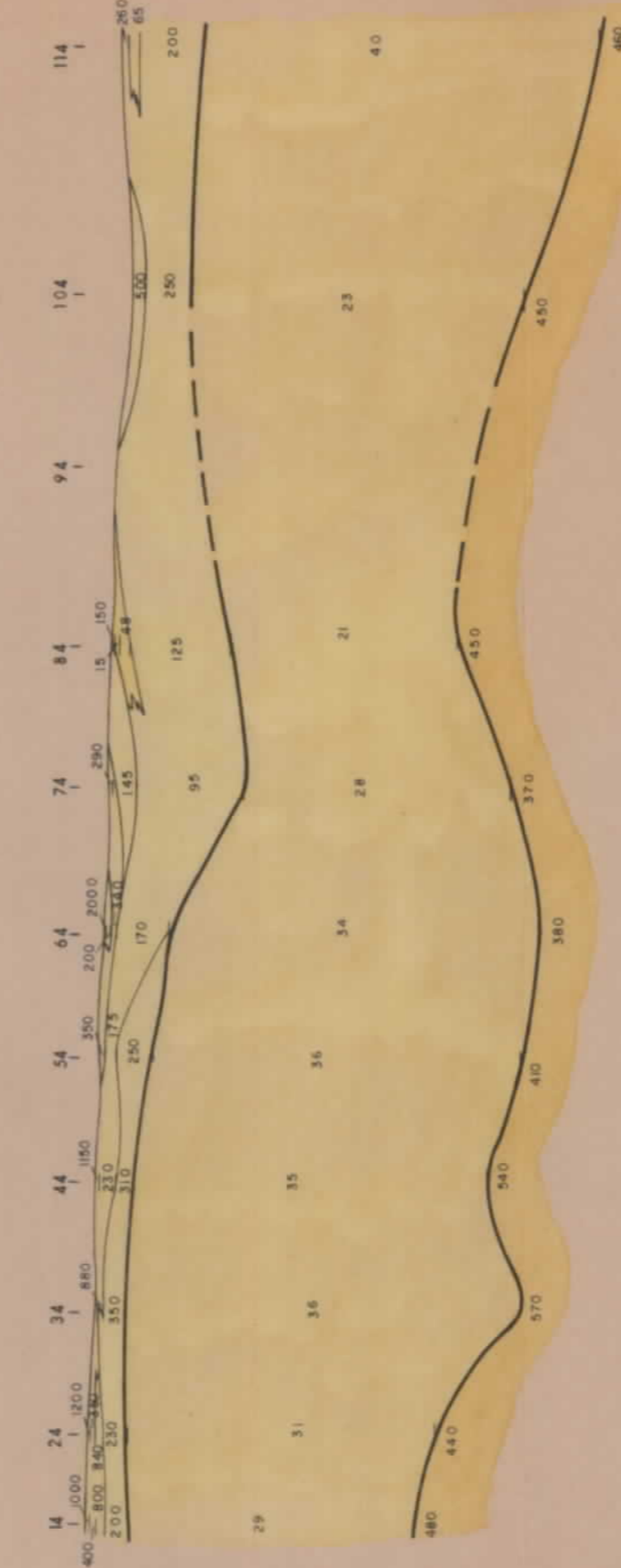
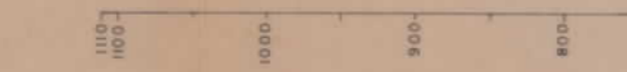
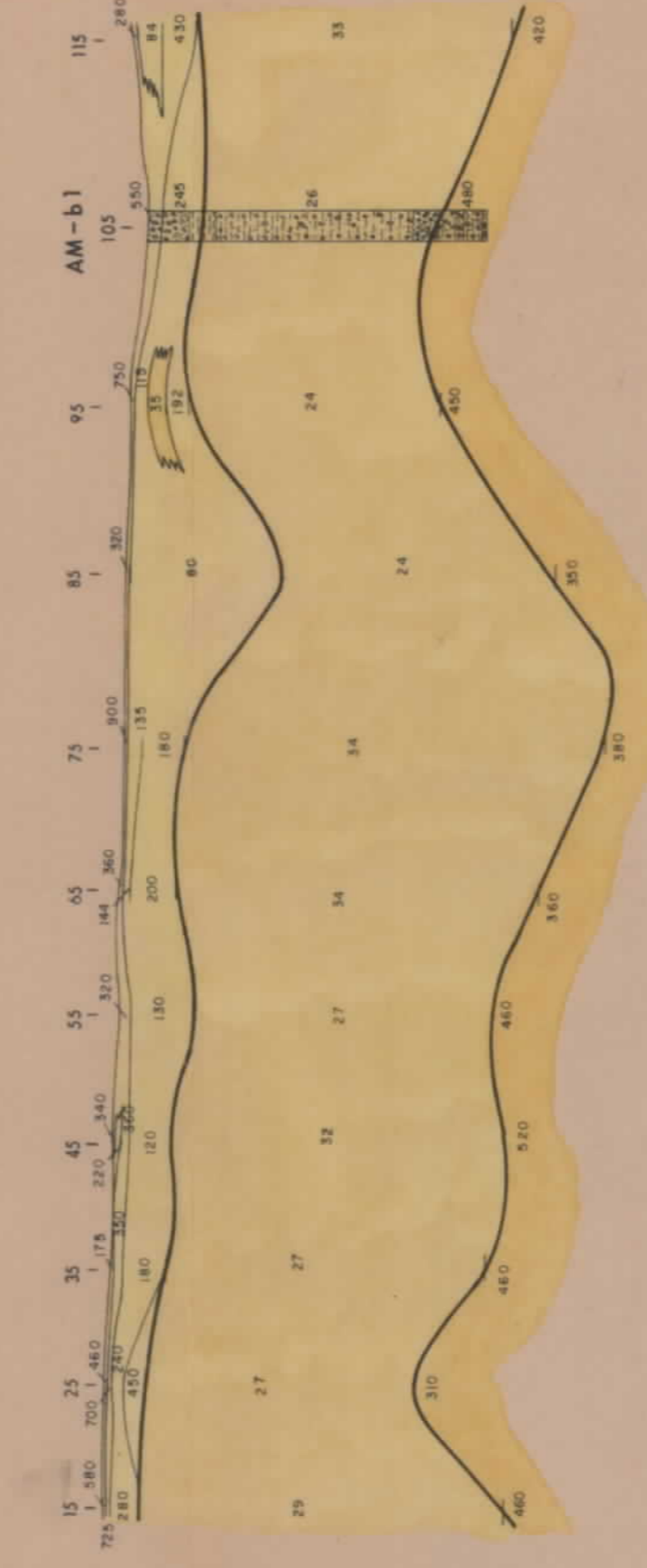
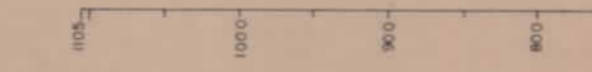
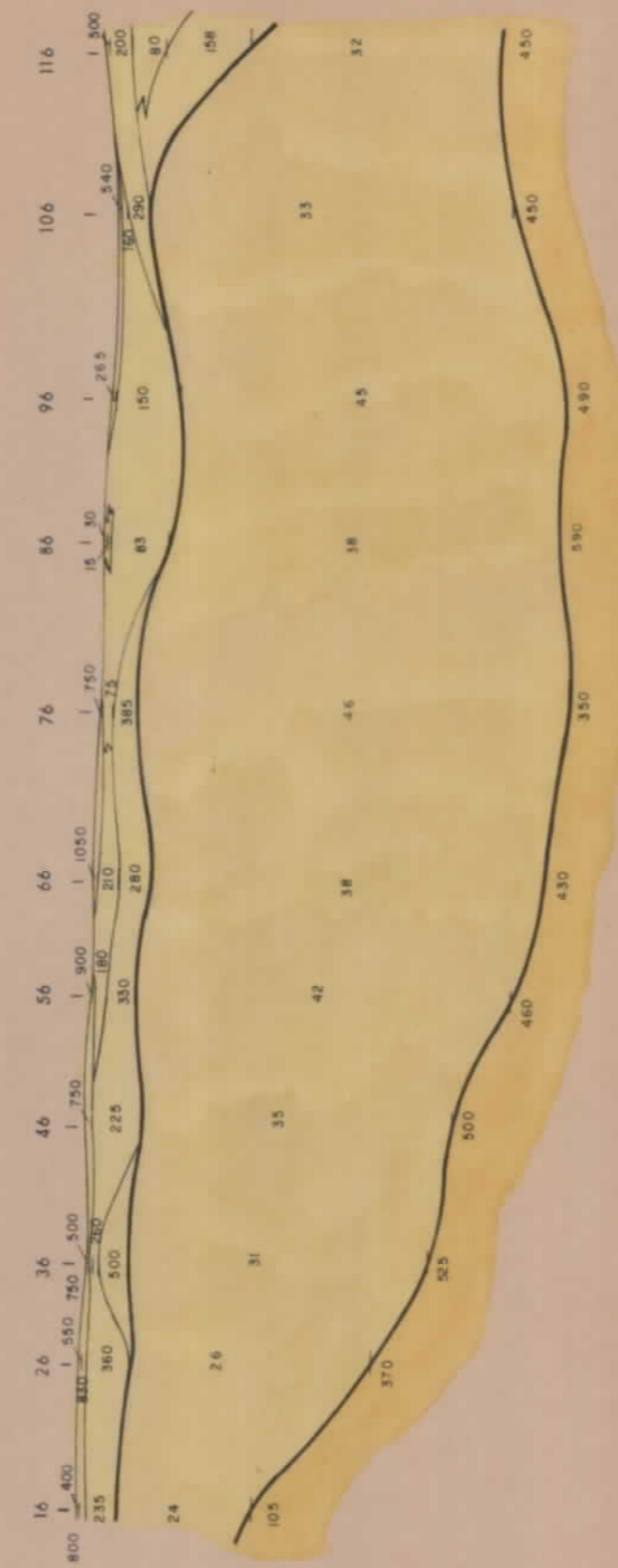
N - 28° - E

S - 28° - W



EXPLICACION

	ALUVION
	ARCILLA
	ALUVION-ARCILLA
	CALIZA
	PIZARRA
	HEMATITES

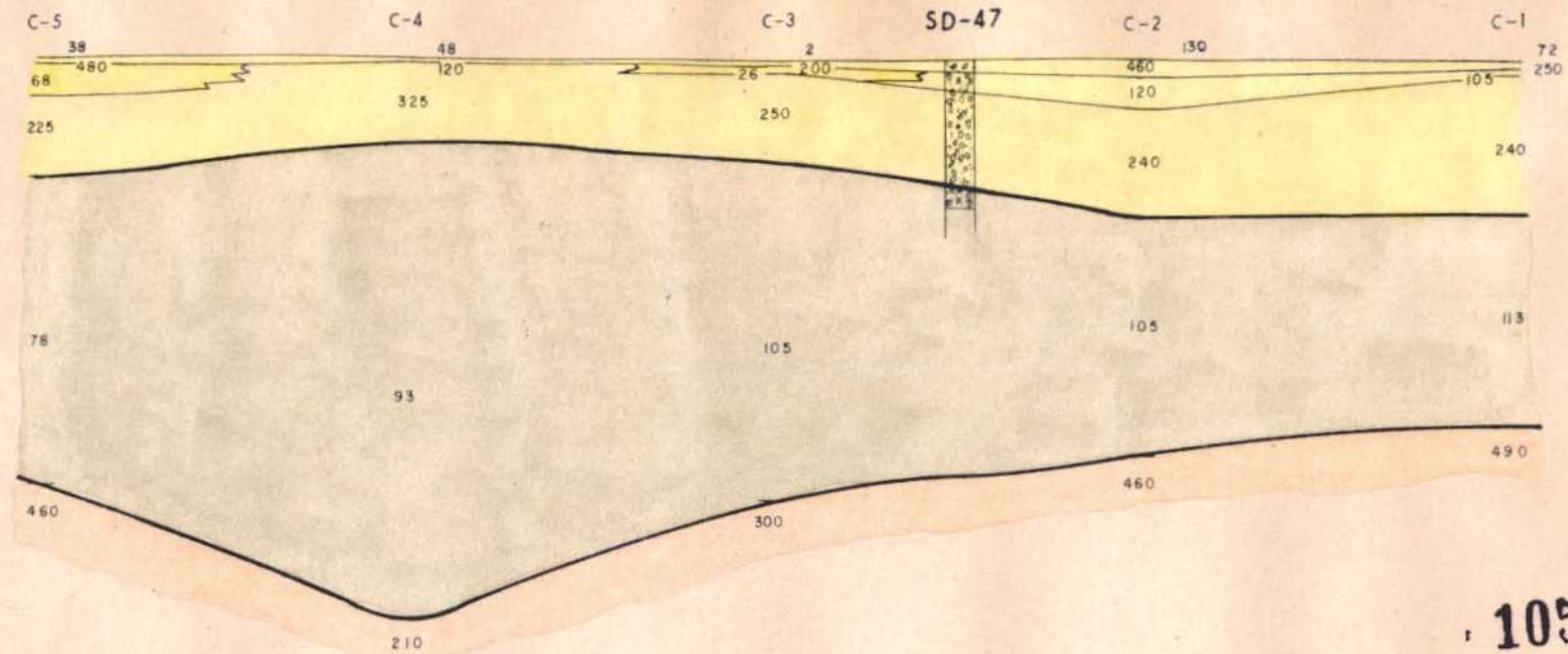


10500

MINISTERIO DE INDUSTRIA DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		PLAN NACIONAL DE LA MINERIA PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION MINERA	
DIBUJADO	F. Perez Moras	PROYECTO ESTIMACION DEL POTENCIAL MINERO EN LA ZONA DE ALQUIFE-MARQUESADO	Clave
FECHA			
COMPROBADO	M. Rubio	CORTES GEOELECTRICOS DE LOS PERFILES (Cuadrícula "b")	Plano N.º 5
AUTOR	S. Blazquez		
ESCALA	H = 1:5.000 V = 1:5.000		





S-76°-W

N-76°-E



10500

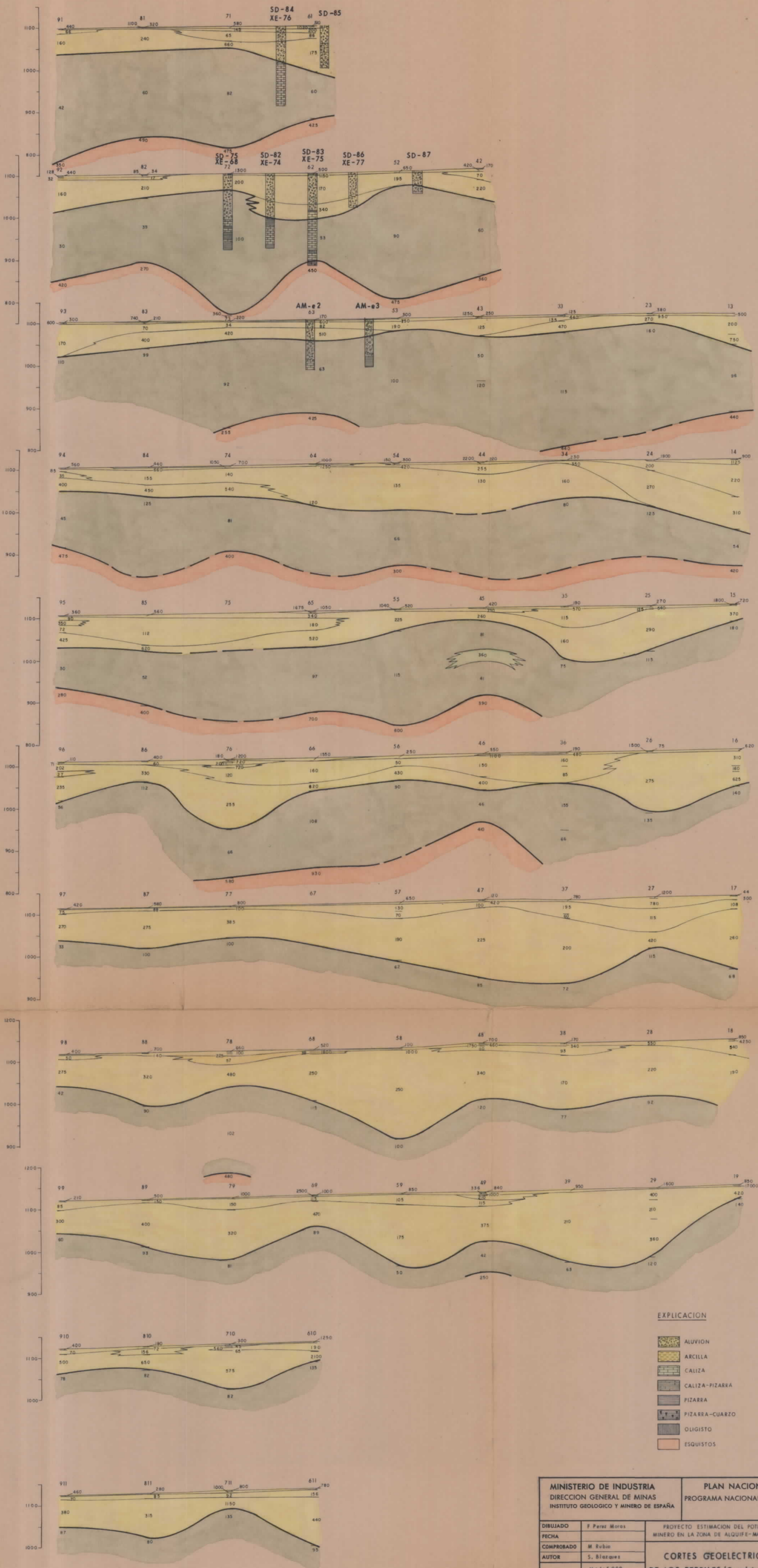
EXPLICACION

-  ALUVION
-  ARCILLA
-  CALIZA-PIZARRA
-  ESQUISTOS

MINISTERIO DE INDUSTRIA DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		PLAN NACIONAL DE LA MINERIA PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION MINERA	
DIBUJADO	F. Perez Moras	PROYECTO ESTIMACION DEL POTENCIAL MINERO EN LA ZONA DE ALQUIFE-MARQUESADO	Clave
FECHA			
COMPROBADO	M. Rubio	CORTE GEOELECTRICO DEL PERFIL (Cuadrícula "c")	Plano N.º 6
AUTOR	S. Blazquez		
ESCALA	H = 1:5.000 V = 1:5.000		

S

N



EXPLICACION

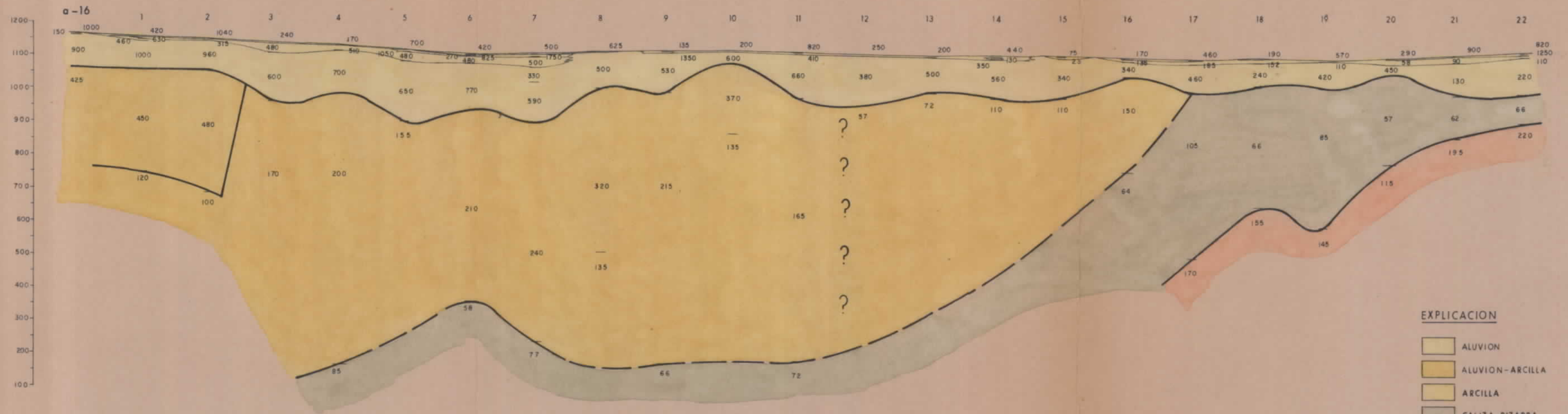
- ALUVION
- ARCILLA
- CALIZA
- CALIZA-PIZARRA
- PIZARRA
- PIZARRA-CUARZO
- OLIGISTO
- ESQUISTOS

1050

MINISTERIO DE INDUSTRIA DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		PLAN NACIONAL DE LA MINERIA PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION MINERA	
DIBUJADO	F. Perez Moras	PROYECTO	ESTIMACION DEL POTENCIAL MINERO EN LA ZONA DE ALQUIFE-MARQUESADO
FECHA		COMPROBADO	M. Rubio
AUTOR	S. Blasquez	CORTES GEOELECTRICOS DE LOS PERFILES (Cuadrícula "e")	
ESCALA	H = 1:5.000 V = 1:5.000	Clave	Plano N.º 8

S-30°-W

N-30°-E



- EXPLICACION**
- ALUVION
 - ALUVION-ARCILLA
 - ARCILLA
 - CALIZA-PIZARRA
 - ESQUISTOS

10560

MINISTERIO DE INDUSTRIA DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		PLAN NACIONAL DE LA MINERIA PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION MINERA	
DIBUJADO	F. Perez Moras	PROYECTO: ESTIMACION DEL POTENCIAL MINERO EN LA ZONA DE ALQUIFE-MARQUESADO	Clave
FECHA			
COMPROBADO	M. Rubio	CORTE GEOELECTRICO DEL PERFIL "p"	Plano N.º 9
AUTOR	S. Blazquez		
ESCALA	H = 1:25.000 V = 1:10.000		