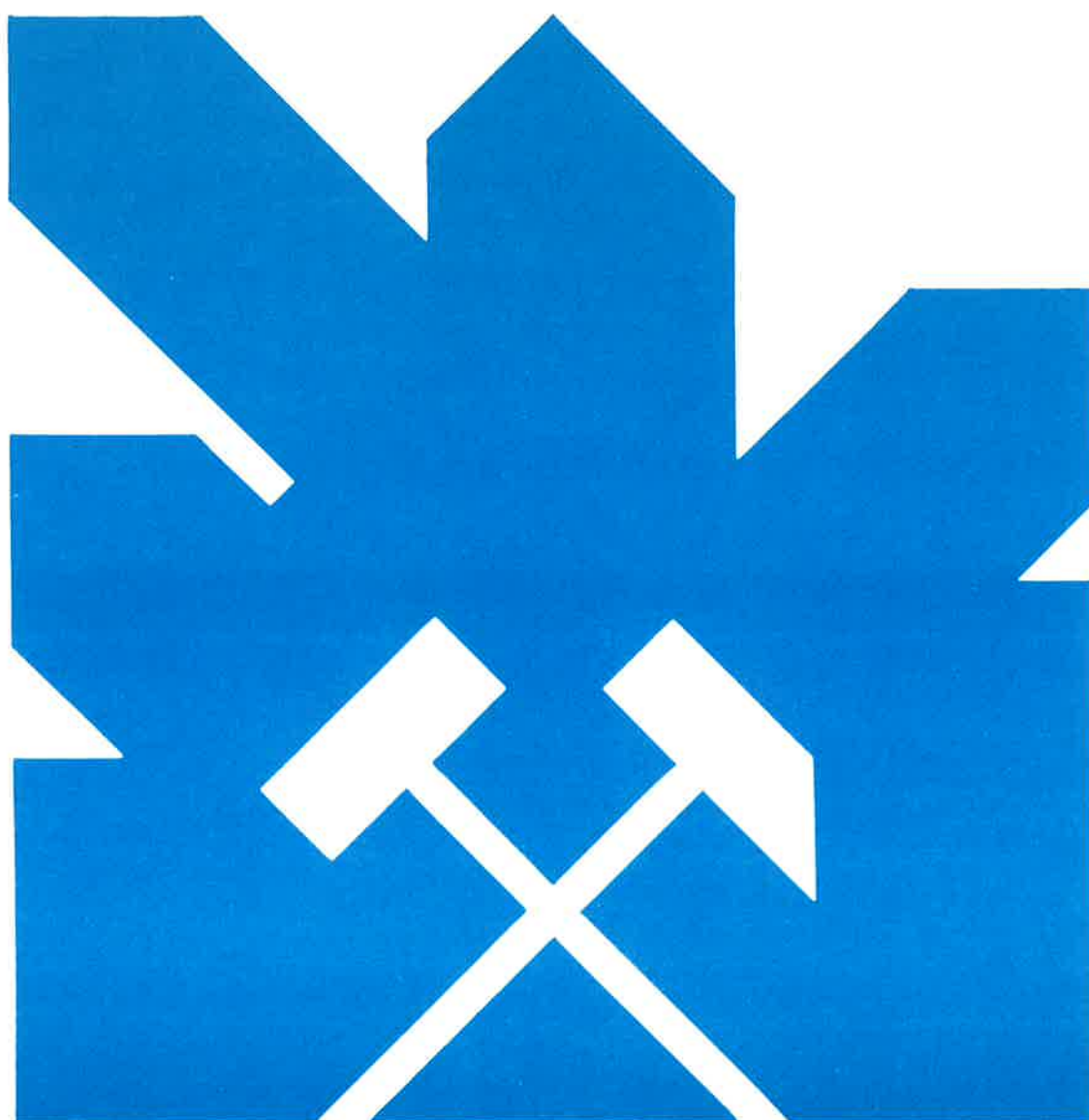


MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
SECRETARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES

NOTA TECNICA SOBRE EL ABASTECIMIENTO
DE VALVERDE (1987).



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

INDICE

INDICE

| | <u>Págs.</u> |
|---|--------------|
| 0.- <u>INTRODUCCION</u> | 1 |
| 1.- <u>EVOLUCION DEL SONDEO DE ABASTECIMIENTO</u> | 3 |
| 2.- <u>PLAN DE ACTUACION 1.987</u> | 5 |
| 3.- <u>CAMPAÑA DE INVESTIGACION GEOFISICA</u> | 6 |
| 3.1. TRABAJO REALIZADO | 6 |
| 3.2. CURVAS DE INTERPRETACION GEOFISICA | 8 |
| 3.3. PERFILES GEOELECTRICOS | 18 |
| 4.- <u>CONCLUSIONES</u> | 21 |
| 5.- <u>RECOMENDACIONES</u> | 22 |

0.- INTRODUCCION

0.- INTRODUCCION

En Junio de 1.980, el Instituto geológico y Minero de España realizó para el Ayuntamiento de Ciudad Real el "ESTUDIO HIDROGEOLOGICO CON VISTAS AL ABASTECIMIENTO DE AGUAS DE VALVERDE".

Los principales apartados contemplados en dicho informe fueron:

- 1 - Inventario de puntos acuíferos
- 2 - Reconocimiento geológico de la zona.
- 3 - Análisis químicos.
- 4 - Ensayos de bombeo en los puntos 1831.2.008 y 1831.2.040
- 5 - Elaboración del informe con recomendaciones y conclusiones.

Como consecuencia de dicho Estudio se recomendó la ejecución de un sondeo de unos 60 m. , que debía de llegar al zócalo paleozoico captando el acuífero volcánico (más superficial) y el conglomerado de techo de las cuarcitas.

Las características del sondeo recomendado y actualmente en funcionamiento son:

Columna litológica

- 0 - 15 m - Materiales volcánicos, muy arcillosos a partir del m. 8.
- 15 - 50 m - Arcilla, color marrón de 15 a 29 m. y de 34 a 50 y marrón-claro de 29 a 34 m. con algo de limo.
- 50 - 63 m - Conglomerado de base con cantos cuarcíticos.

63 - 66 m - Cuarcita.

Los diámetros de perforación fueron:

0 - 25 m - 500 m.m.
25 - 66 m - 450 m.m.

Los diámetros de estubación fueron:

0 - 25 m - 450 m.m.
25 - 66 m - 350 m.m.

Se engravilló con grava calibrada entre 6 y 8 m.m. y se acondicionó con tubería rajada del metro 2 al 8 y con tubería de filtro entre los metros 50 y 64.

En Febrero de 1.981, el equipo de aforos del IGME realizó un ensayo de bombeo en el citado pozo, y las conclusiones del mismo fueron:

- 1 - Dada la población de Valverde (700 hab), el caudal necesario para su normal abastecimiento no sobrepasaría los 2 l/sg. El caudal de explotación del sondeo lo ciframos entre 3 y 3.5 l/sg.

- 2 - La profundidad de aspiración aconsejada, para la obtención del referido caudal es de 60 mts.

- 3 - La potencia necesaria del grupo moto-bomba capaz de elevar 3 l/sg. hasta la superficie, sería 4 C.V.

- 4 - El equipo de elevación llevaría adosado a la tubería de impulsión un tubo piezométrico de 3/4", que permitiese el control sistemático de la evolución del nivel dinámico.

1.- EVOLUCION DEL SONDEO DE ABASTECIMIENTO

1.- EVOLUCION DEL SONDEO DE ABASTECIMIENTO

El sondeo de referencia, ejecutado y aforado por el IGME, fué equipado por el Ayto. de Ciudad Real en 1.981.

Hasta el verano de 1.986, no presentó problemas y el sondeo estaba equipado con una bomba sumergida.

Modelo - SP 6 - 15/11

Caudal máx - 23.4 m³/h

Altura emanométrica máx. 122 m.

Motor 10 C.V.

El día 5 de Julio de 1.986 se procede (por técnicos del Ayto) a sustituir la bomba sumergida primitiva, por otra nueva, de las mismas características, ya que a partir del quinto tramo de tubería se observa una fina capa interior de barro adherido a las paredes del tubo; además, se observa que el filtro está podrido, lo que puede provocar la succión de materias sólidas en suspensión.

Dado el estado en que aparece el grupo-bomba, consecuencia de la profundidad a la que estaba sumergida, los técnicos del Ayto. optaron por instalar un tramo de tubo menos (6 m), por lo que la profundidad actual total del grupo es de 56.1 m.

Con la sustitución del grupo se observó, con fecha 7-7-86, que el agua bombeada a los depósitos era de 123 l/m. Con anterioridad y con el grupo primitivo el caudal bombeado era de 90 l/m con fecha 23-6-86.

Dado que la población sigue sufriendo restricciones en el suministro, el Ayto. de Ciudad Real se diri-

ge con fecha 28 de Abril de 1.987 al Director del IGME so
licitando los estudios hidrogeológicos necesarios con vis
tas a paliar el problema.

2.- PLAN DE ACTUACION 1.987

2.- PLAN DE ACTUACION 1.987

El IGME a primeros de Julio de 1.987 dió las ordenes oportunas para que se analizasen las posibilidades hidrogeológicas del área de Valverde y se recomendará la solución más satisfactoria.

Consecuencia de la primera visita a la zona fué:

1º) No se han efectuado nuevos sondeos en la zona.

2º) Se tuvo conocimiento de los problemas que presentaba el sondeo actual a partir de información proporcionada por los servicios técnicos del Ayuntamiento y que se comentan en el apartado - 1 - del presente informe.

3º) Dada la horizontalidad de los materiales en el valle, y como no existen nuevas captaciones que lleguen al substrato impermeable, se consideró que lo más adecuado era hacer un reconocimiento geofísico de la zona, para ver si esta técnica auxiliar de prospección geológica permitía definir el contacto del substrato de cuarcitas del Paleozoico, por un lado y, por otro, teniendo como referencia el sondeo mecánico existente, ver si la evolución de los materiales en la cubeta era homogénea o por el contrario presentaba variaciones sustanciales.

4º) Con tal fin se programó una campaña de investigación geofísica a mediados del mes de Julio.

3.- CAMPAÑA DE INVESTIGACION GEOFISICA

3.- CAMPAÑA DE INVESTIGACION GEOFISICA

3.1. TRABAJO REALIZADO

La toma de datos se ha llevado a cabo mediante un equipo GEOTRON del tipo GEO-400 alimentado por pilas secas.

La secuencia de separaciones entre electrodos de emisión AB ha sido la siguiente, $AB/2 = 2, 3, 4, 6, 8, 10, 13, 16, 20, 25, 40, 50, 65, 80, 100, 130, 160, 200, 250, 320, 400$ y 500 m.

Las curvas obtenidas son suaves sin discontinuidades que hagan dudosa su interpretación.

En todos los casos la ejecución de cada SEV se ha continuado hasta que la curva obtenida reflejó con claridad que se habían cubierto los objetivos previstos.

Para la interpretación de los SEV se ha empleado un procedimiento automático que resuelva el problema directo: dado un modelo de capas caracterizados por sus espesores y resistividades el programa calcula la curva teórica correspondiente. Esta curva se compara con la del SEV que se interpreta. En función de los desajustes que puedan existir entre ambas se modifican los parámetros del modelo geoelectrico hasta optimizar el grado de ajuste entre la curva teórica y la de campo en cuestión. En ese punto se adopta como interpretación del SEV, el modelo correspondiente a la curva teórica citada.

Se adjuntan todas las curvas de SEV obtenidas así como la curva teórica correspondiente a la interpretación de cada una. La curva de campo se representa median-

te pequeños cuadrados y la curva teórica de trazo continuo. También se indica sobre cada impreso el modelo geoelectrico dando el espesor y resistividad de las diferentes capas.

Para el reconocimiento geofísico de Valverde se han efectuado dos perfiles con 3 S.E.V. cada uno de ellos.

La situación de los S.E.V. puede verse en el plano nº 1.

3.2. CURVAS DE INTERPRETACION GEOFISICA

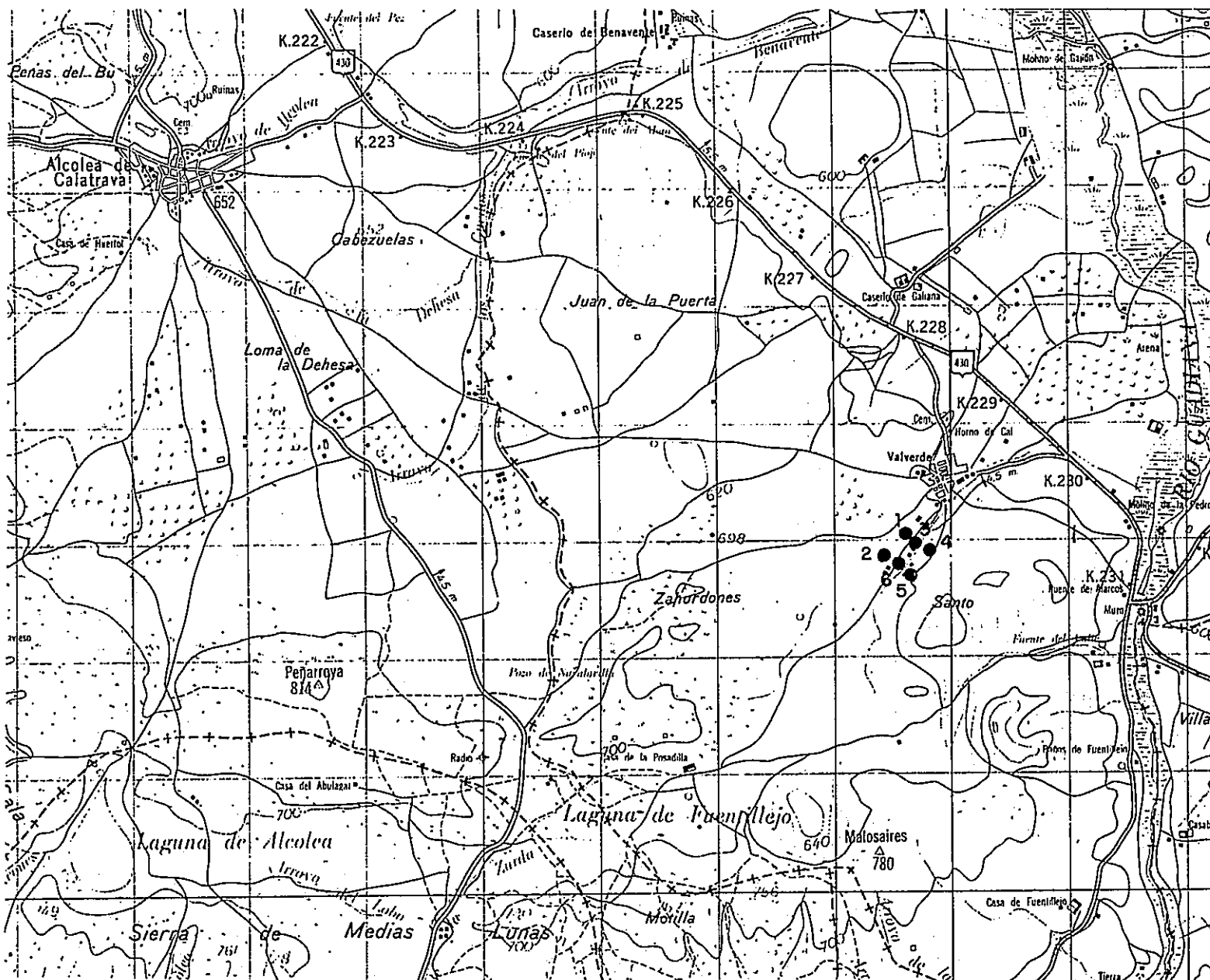
Se presentan las curvas obtenidas en cada uno de los S.E.V. efectuados. Para los S.E.V. nº 4, 3 y 6 se presentan dos hipótesis posibles.

En una primera interpretación se podía considerar que la rama final ascendente de las curvas de SEV corresponderá al basamento de cuarcitas o pizarras.

Al interpretar los SEV con este criterio resultaban espesores muy reducidos para el Terciario respecto a la información previa existente.

Teniendo en cuenta la presencia de intercalaciones volcánicas (basaltos) en la zona basal del Terciario, se ha interpretado la rama final de las curvas de SEV como una doble capa. La primera sección ascendente corresponderá a intercalaciones basálticas en el Terciario y la rama final será el basamento metamórfico.

Así resulta que por ejemplo en los puntos 3 y 6 se define el basamento a 56'5 y 41'2 m. respectivamente.



**INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA**

SITUACION DE LOS S.E.V.

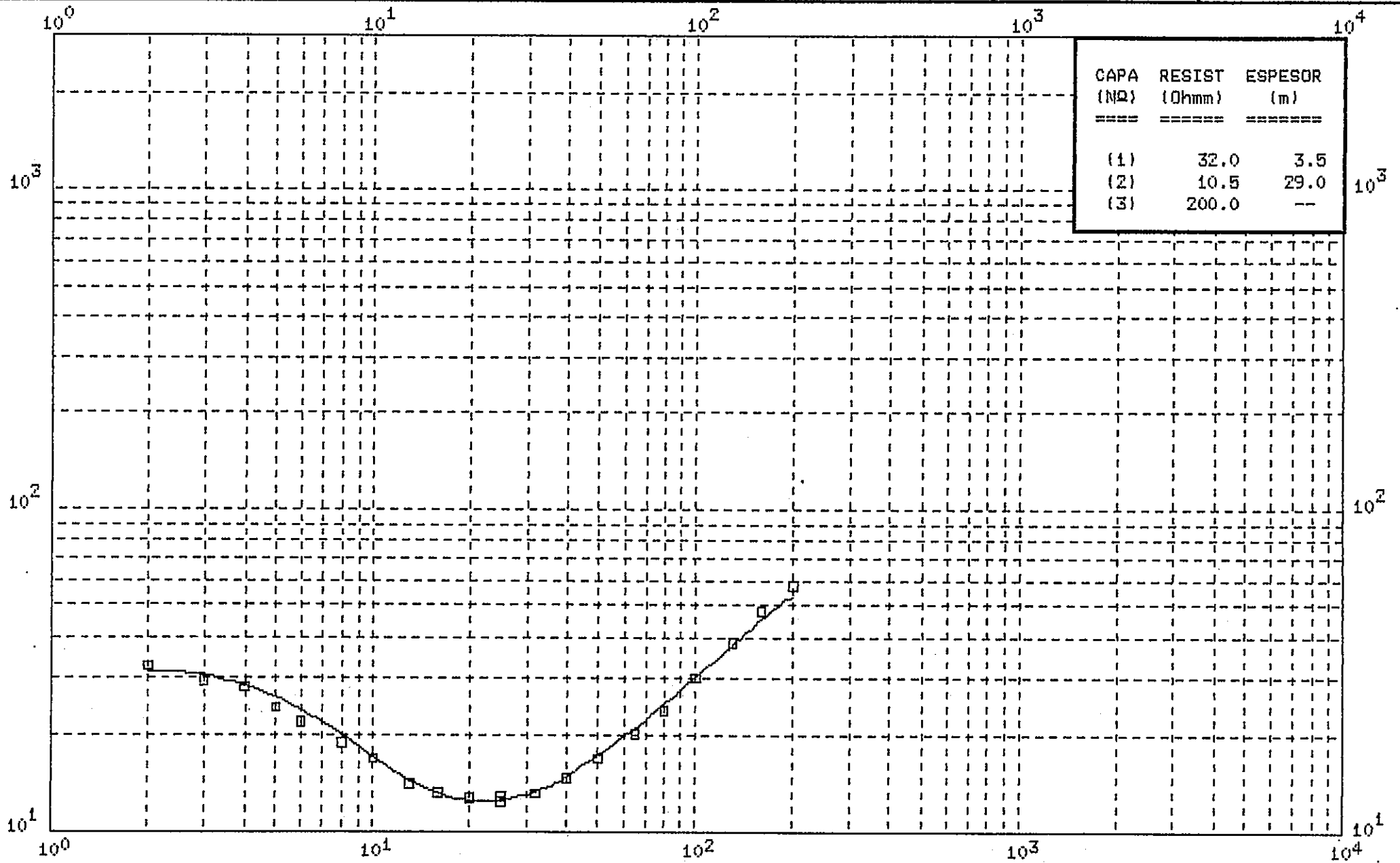
PLANO Nº 1

PROYECTO
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V. EN VALVERDE

I.G.M.E.

FECHA
JULIO 87

SEV
1

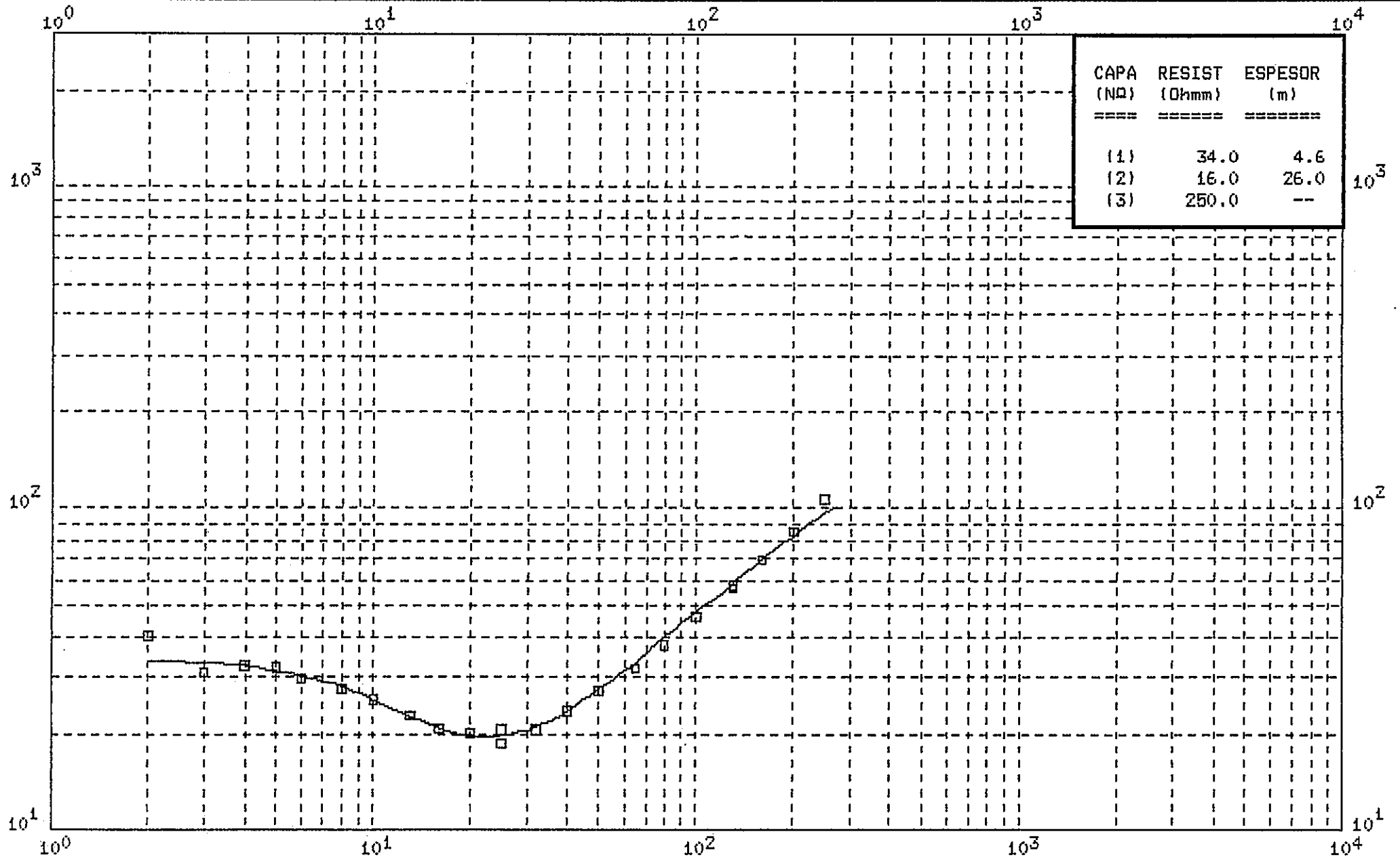


PROYECTO
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V. EN VALVERDE

I.G.M.E.

FECHA
JULIO 87

SEV
2

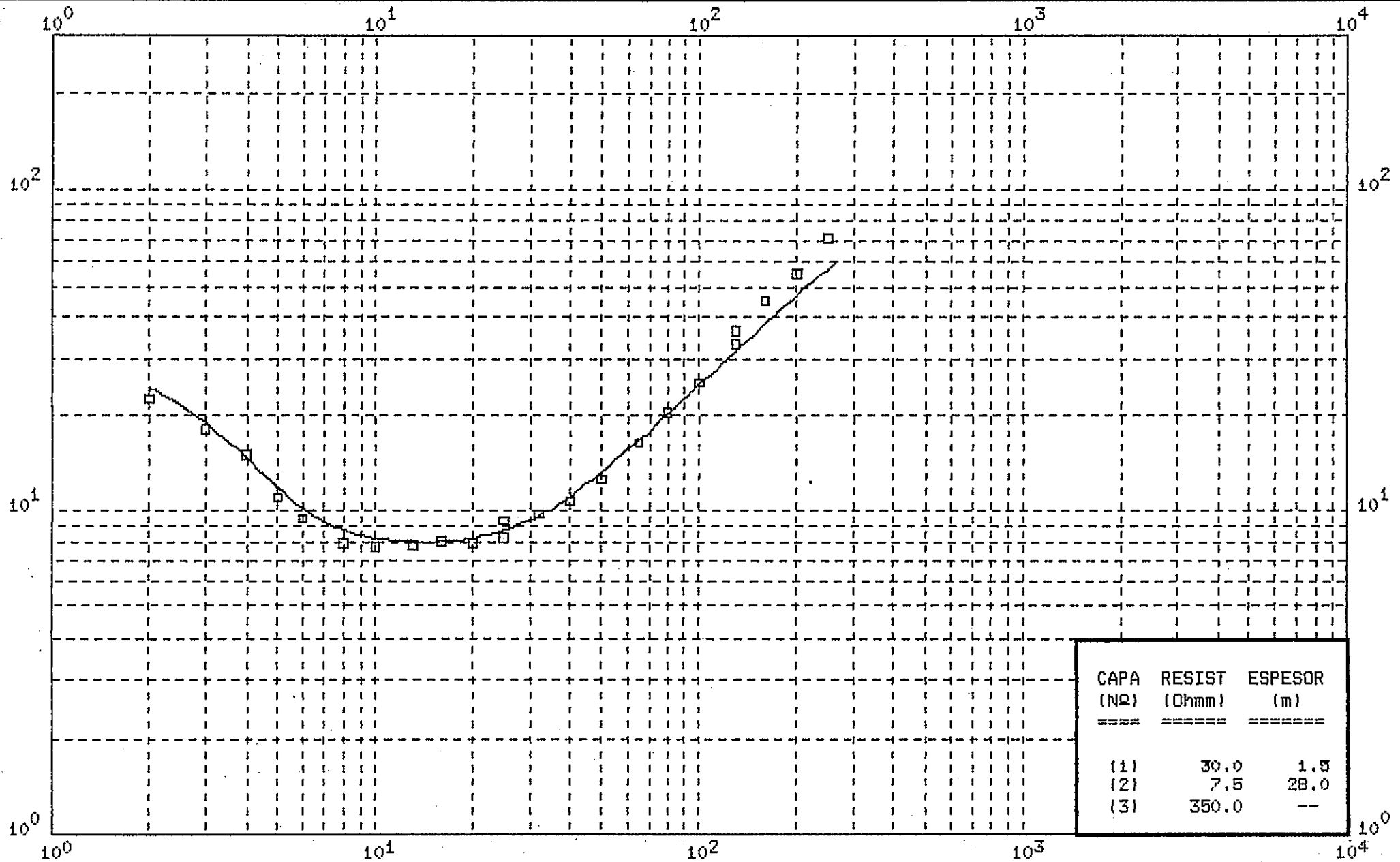


PROYECTO
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V. EN VALVERDE

I.G.M.E.

FECHA
JULIO 87

SEV
3



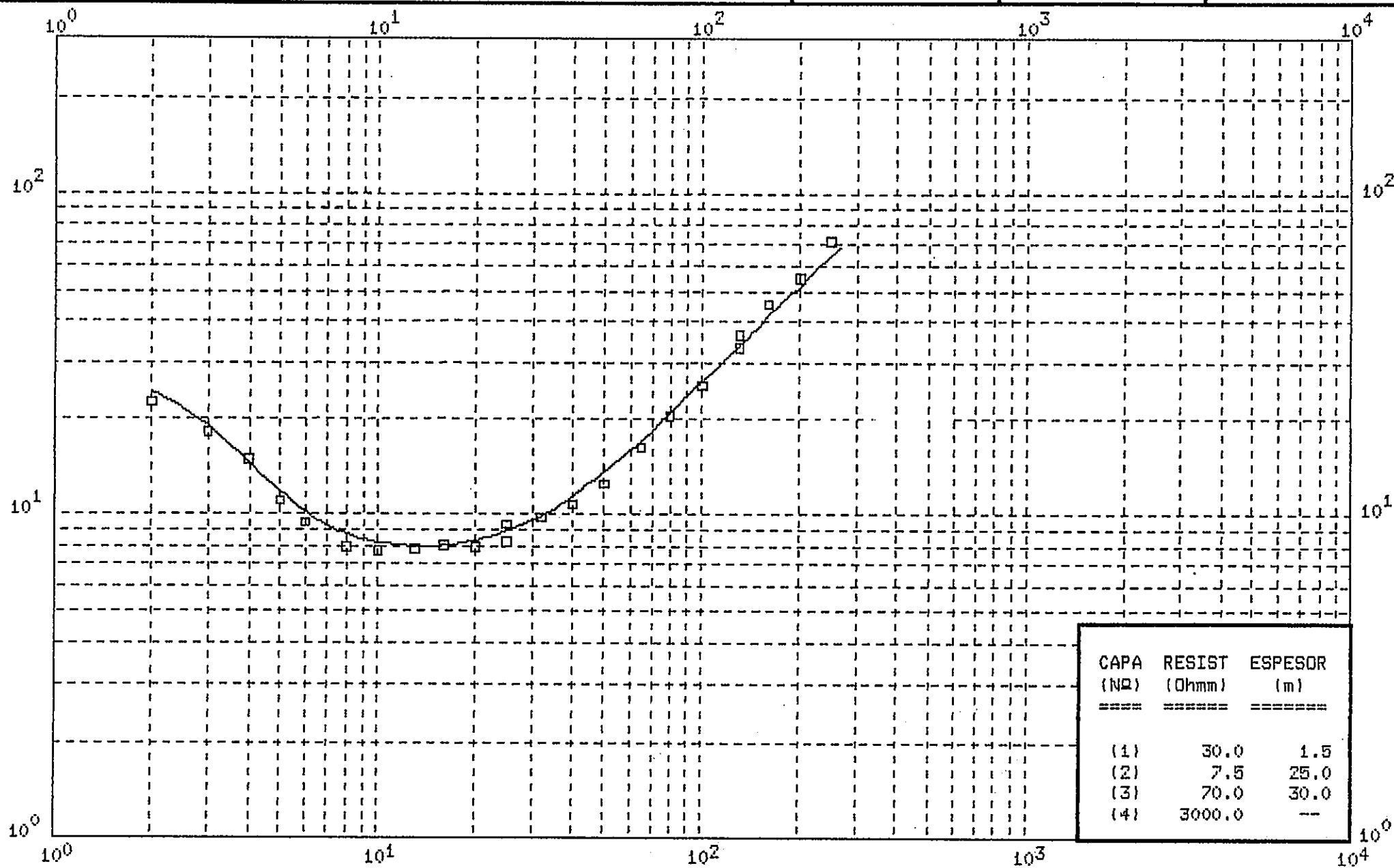
| CAPA (NR) | RESIST (Ohmm) | ESPESOR (m) |
|-----------|---------------|-------------|
| (1) | 30.0 | 1.5 |
| (2) | 7.5 | 28.0 |
| (3) | 350.0 | -- |

PROYECTO
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V. EN VALVERDE

I.C.M.E.

FECHA
JULIO 87

SEV
3



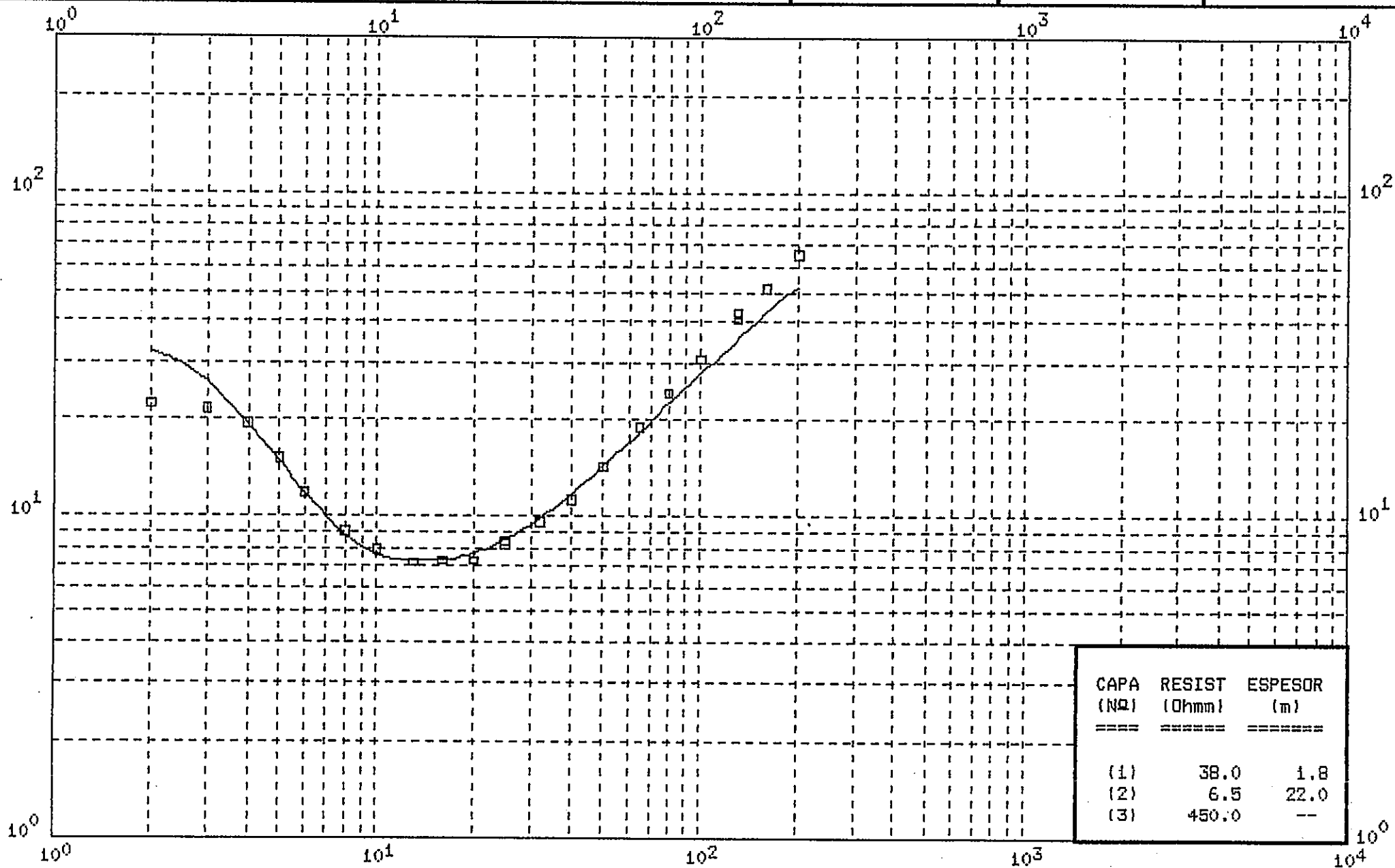
| CAPA (Nº) | RESIST (Ohms) | ESPEJOR (m) |
|--------------|------------------|----------------|
| (1) | 30.0 | 1.5 |
| (2) | 7.5 | 25.0 |
| (3) | 70.0 | 30.0 |
| (4) | 3000.0 | -- |

PROYECTO
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V. EN VALVERDE

I.G.M.E.

FECHA
JULIO 87

SEV
4



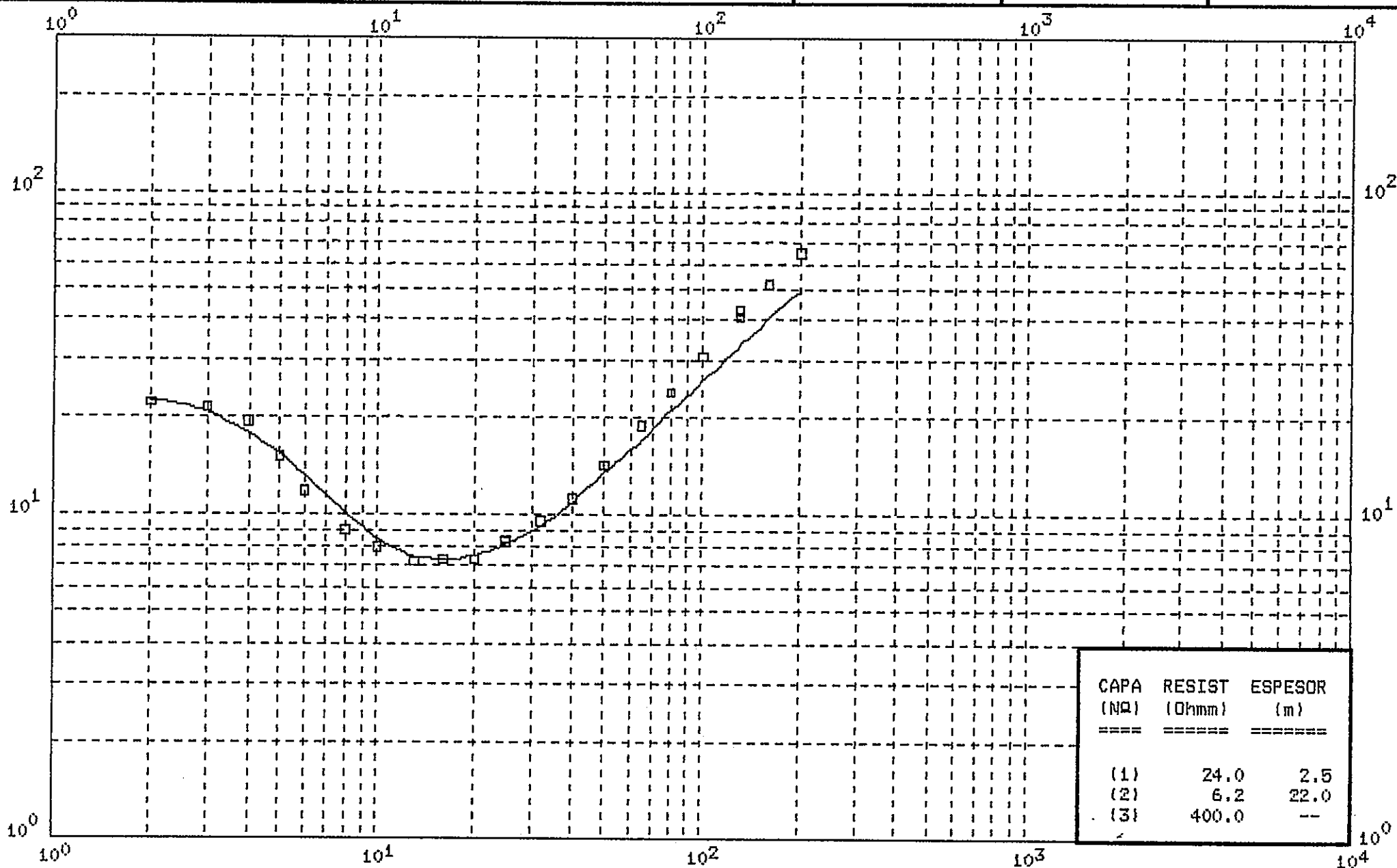
| CAPA (Nº) | RESIST (Ohms) | ESPEJOR (m) |
|--------------|------------------|----------------|
| (1) | 38.0 | 1.8 |
| (2) | 6.5 | 22.0 |
| (3) | 450.0 | -- |

PROYECTO
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V. EN VALVERDE

I.G.M.E.

FECHA
JULIO 87

SEV
4



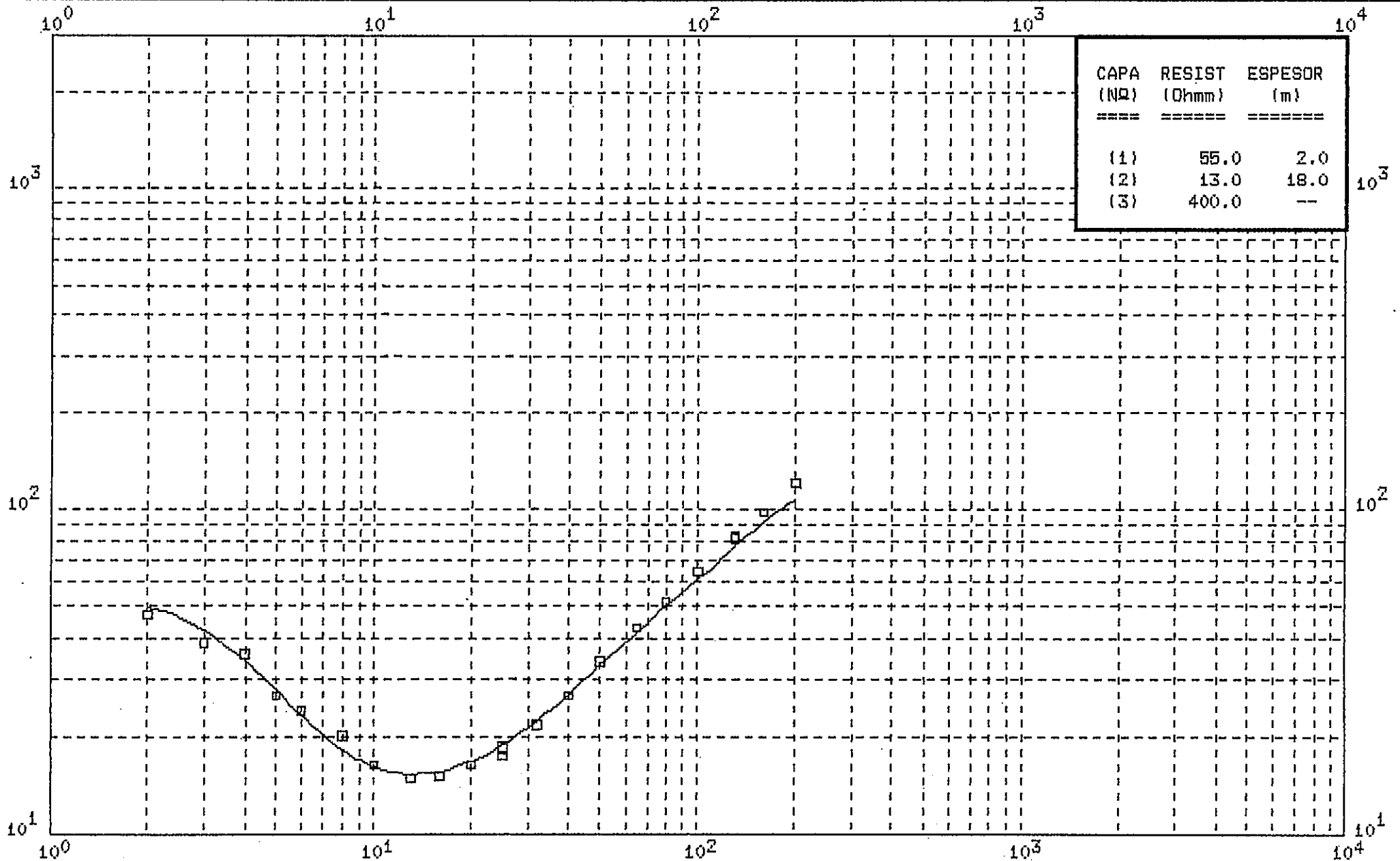
| CAPA (Nº) | RESIST (Ohmm) | ESPESOR (m) |
|--------------|------------------|----------------|
| (1) | 24.0 | 2.5 |
| (2) | 6.2 | 22.0 |
| (3) | 400.0 | -- |

PROYECTO
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V. EN VALVERDE

I.G.M.E.

FECHA
JULIO 87

SEV
5

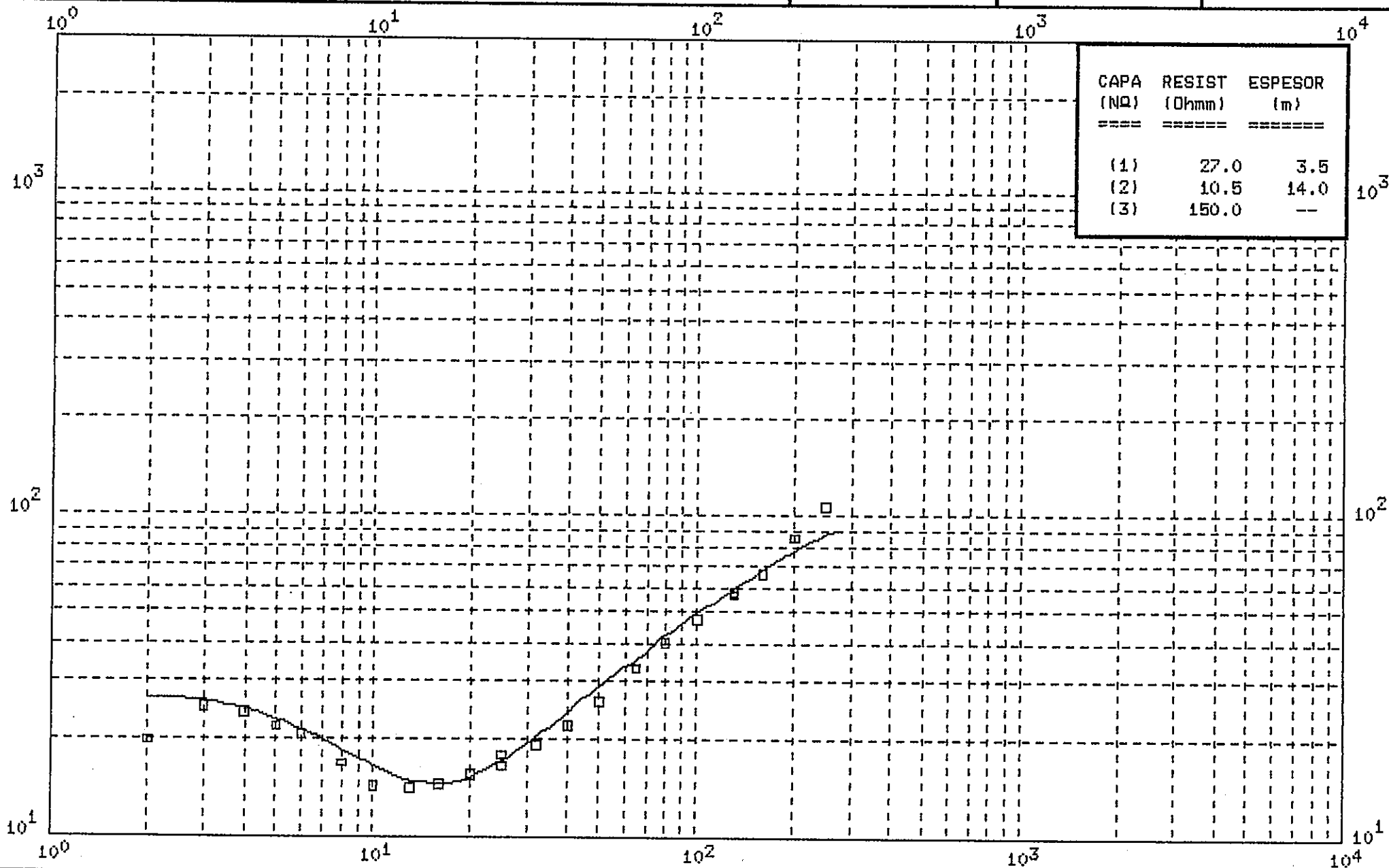


PROYECTO
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V. EN VALVERDE

I.G.M.E.

FECHA
JULIO 87

SEV
6

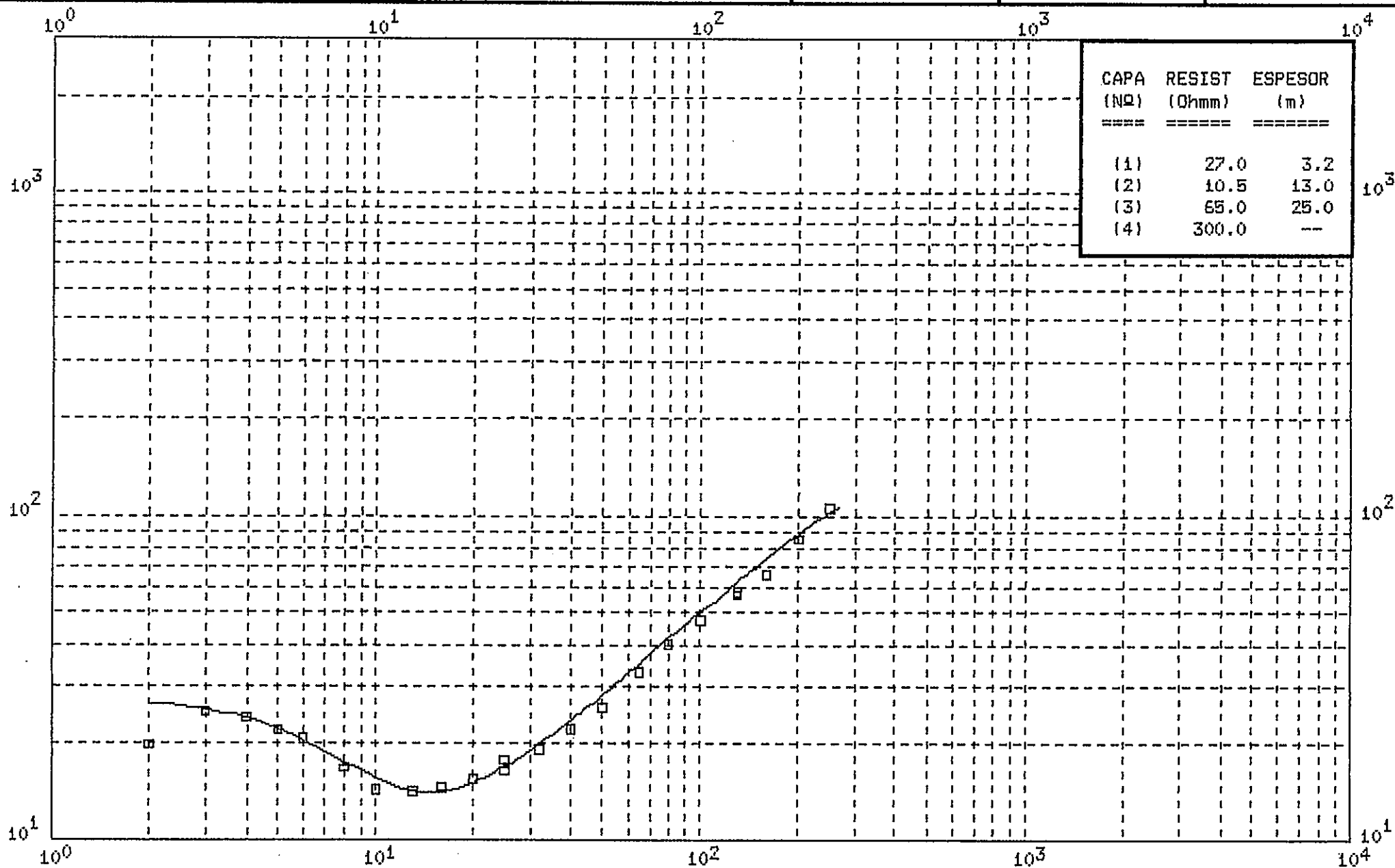


PROYECTO
ESTUDIO MEDIANTE S.E.V. EN VALVERDE

I.G.M.E.

FECHA
JULIO 87

SEV
6



Estas ordenes de magnitud parecen más realistas que los obtenidos al interpretar como una sola subida de resistividad. En este caso los espesores de Terciario más volcánico resultaban 29'5 y 17'2 m. respectivamente.

Parece, de acuerdo con el modelo geológico de la zona, que esta última interpretación es menos plausible.

3.3. PERFILES GEOELECTRICOS

Los perfiles geoelectricos nº 1 y 2 se presentan en el plano nº 2. En ellos la escala horizontal no ha sido respetada aunque si indicada.

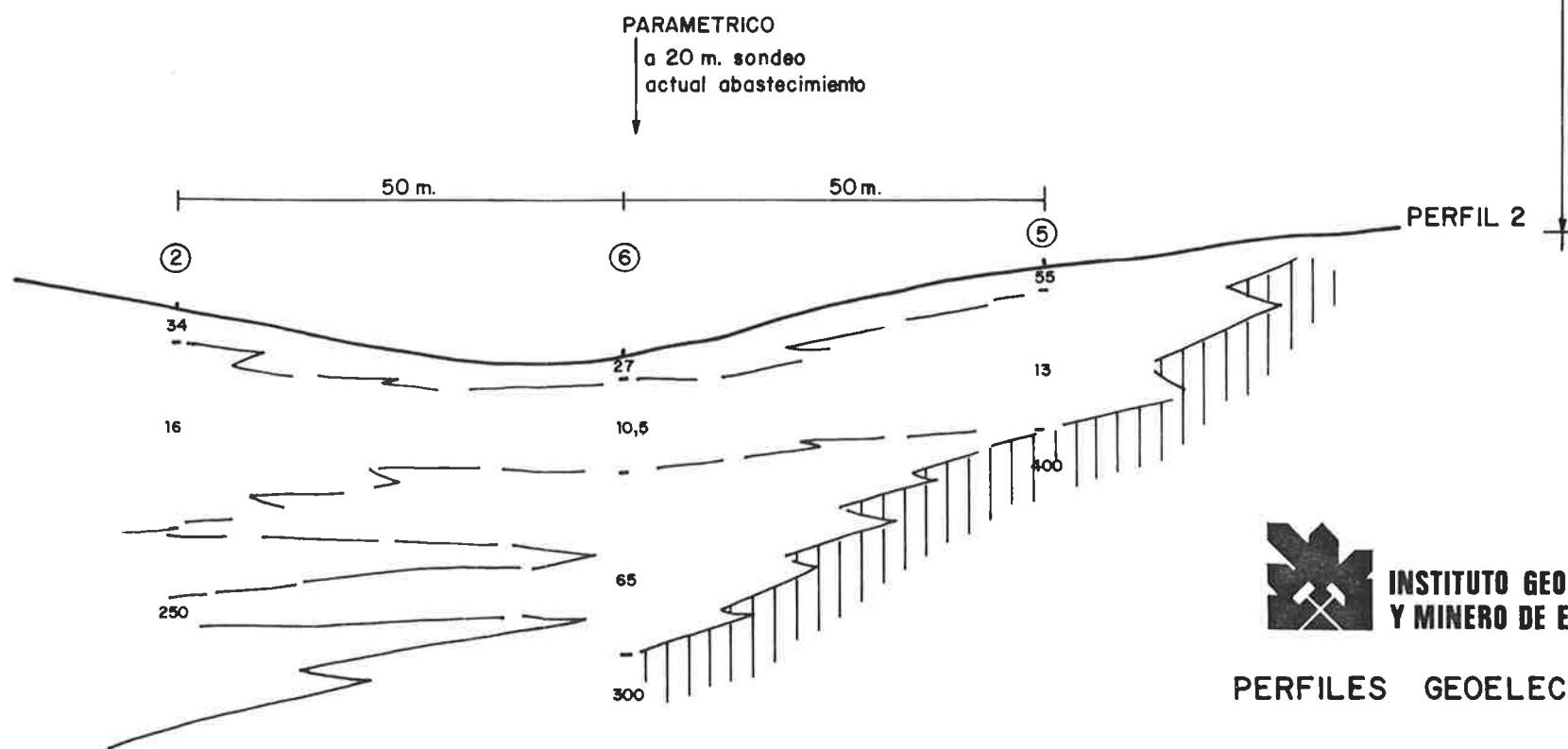
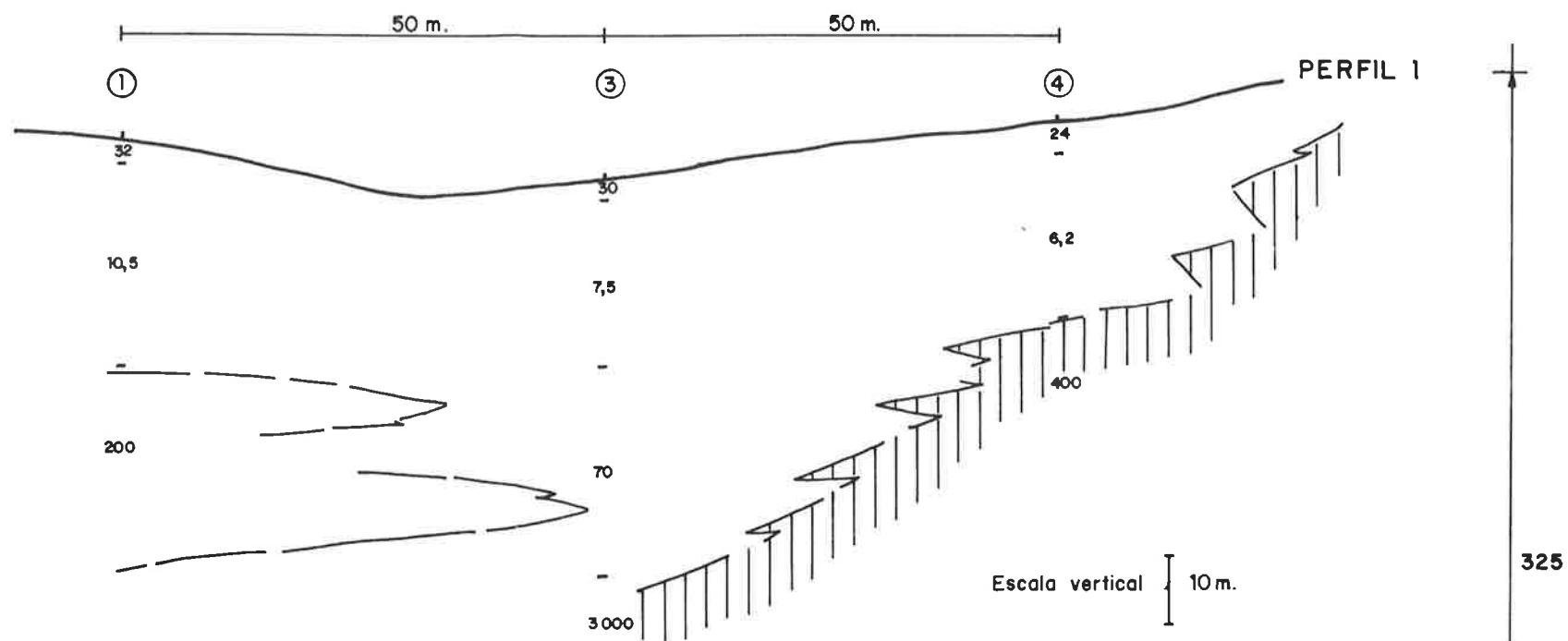
En el apartado anterior ya se comentan las dos posibles interpretaciones. En los perfiles está representada la opción que más se ajusta al sondeo mecánico y que situa el zócalo resistivo alrededor de los 60 m.

Como conclusiones a dichos perfiles cabe señalar:

a) En los S.E.V. nº 4 y 5 el zócalo resistivo que debe de corresponder a las cuarcitas del Paleozoico está muy claro.

b) En los S.E.V. nº 3 y 6 existen dos interpretaciones posibles y que situarian el zócalo paleozoico a 29.5 en el S.E.V. nº 3 y a 17.2 m. en el S.E.V. nº 6, según una primera interpretación.

Según la segunda interpretación, más posible, el zócalo paleozoico se situa a 56.1 y 41.2 m. respectivamente en los S.E.V. nº 3 y 6



INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA

PERFILES GEOELECTRICOS

PLANO Nº 2

c) En los S.E.V. n° 1 y 2 el resistivo de base no queda perfectamente definido y es muy posible que corresponda a lentejones de mayor o menor espesor de mate riales volcánicos, concretamente basaltos.

4.- CONCLUSIONES

4.- CONCLUSIONES

a) La investigación geofísica no resulta totalmente resolutoria dada la naturaleza y disposición de los materiales con posibles intercalaciones de niveles de basaltos de espesor y continuidad lateral desconocida.

b) Dado que el sondeo de abastecimiento actualmente existente ha sufrido un cierto proceso de "colmatación" por arcillas en la zona de aspiración, pero, que en modo alguno puede imputarsele dicho descenso de rendimiento a problemas del acuífero, se considera como lo más operativo hacer unos sondeos de cerca de 60 m de profundidad aguas arriba del actual, y otro, si es necesario, aguas abajo. La distancia sobre el terreno de los futuros sondeos a la actual captación sería de unos 250 m.

c) El pequeño acuífero que capta el actual sondeo de abastecimiento, a pesar de tener unas características hidráulicas limitadas (transmisividad deducida por el ensayo de bombeo de 2 m²/día), consideramos que puede solucionar el abastecimiento a Valverde siempre y cuando no se hagan captaciones en la zona para otros fines que el señalado.

d) En lo relativo a la calidad del agua, señala que la misma debe ser excelente con valores de la conductividad próximos a 700 μ mhos/cm. y nitratos inferiores a 10 mg/l.

5.- RECOMENDACIONES

5.- RECOMENDACIONES

a) Solicitar permiso a los propietarios de los terrenos de dos fincas situadas, una de ellas, unos 200 - 250 m. aguas arriba del sondeo actual existente y, la otra igualmente a 200-250 m. del sondeo pero aguas abajo, con el fin de efectuar 1, ó, 2 sondeos mecánicos.

Como prioritaria se definió la finca situada aguas arriba.

La presencia de coladas volcánicas de espesor, número y continuidad lateral desconocida puede enmascarar el substrato peleozoico, por lo cual y a pesar de que el tipo de obra recomendada es equivalente a la ya existente, habrá que controlar el detritus de los sondeos y no atravesar los materiales paleozoicos más de 3 - 4 m.

b) Si se cumplen las previsiones de profundidad, litología y productividad de los acuíferos, el sondeo deberá someterse a un desarrollo y "lavado" importante con el fin de evitar los problemas de arrastre de arcillas que presenta el pozo actual.

Con posterioridad al desarrollo del sondeo, éste deberá ser aforado con el fin de dimensionar adecuadamente la profundidad y potencia del grupo moto-bomba a instalar.

c) El orden de magnitud de la profundidad a alcanzar tanto del sondeo situado aguas arriba del actual, como del ubicado aguas abajo (si llega a realizarse), es de 50 - 60 m. con las salvedades comentadas en el apartado (a) de recomendaciones.

d) Una vez realizado, desarrollado y aforado uno de los sondeos previstos, o, los dos, y con posterioridad a ser equipado, se procederá a la limpieza del actual sondeo de abastecimiento con el fin de eliminar las arcillas que actualmente obstruyen los tramos finales del sondeo, y la aspiración del grupo moto-bomba deberá ponerse a los 60 m., añadiéndole el tramo de 6 m. que se suprimió.

e) Los 2- 3 m. iniciales deberán ser cementados con el objetivo de prevenir problemas de contaminación.

Madrid, Agosto 1.987

Juán Olivares Taléns

VºBº José Antonio Fernández Sánchez