

Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

GEOLVILERO DE ESPAÑA

PROSPECCION G.E. APOYO AGUAS

CALAHORRA (LOGROÑO)

EXPEDIENTE N°

--	--	--	--

ORGANICA N°

PROGRAMA N°

CONCEPTO N°

--	--	--



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

40374

INDICE MEMORIA

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- TOMA DE MEDIDAS
- 3.- INTERPRETACION
 - 3.1.- Método seguido.
 - 3.2.- Cortes geoeléctricos.
 - 3.3.- Interpretación adoptada.

ANEXOS

- 1.- Curvas de campo con la interpretación adoptada.

INDICE DE PLANOS

- Plano nº 1.- Plano de situación
Plano nº 2.- Cortes geoeléctricos 1 - 4
Plano nº 3.- Cortes geoeléctricos 5 - 8
Plano nº 4.- Cortes geoeléctricos 9 - 12

1.- INTRODUCCION

Por petición de la Dirección de Aguas del I.T.G.E. se ha llevado a cabo una campaña de S.E.V. en las proximidades de Calahorra (Logroño). Este trabajo forma parte del proyecto "Apoyo geofísico a investigaciones hidrogeológicas 1989-1992".

La zona investigada está localizada en las hojas del plano topográfico nacional a escala 1:50.000, números 243 y 244. El plano nº 1 muestra la zona de trabajo, así como la posición de los S.E.V. realizados y de los cortes geoeléctricos representados.

El objetivo que se persigue con este estudio es determinar el espesor del cuaternario aflorante en toda la zona, para así definir la geometría del acuífero objeto de esta investigación.

Con este fin se programó una campaña de 56 S.E.V. con un AB/2 de 500 m, habiéndose realizado la casi totalidad de ellos, con excepción del S.E.V. nº 29 y el S.E.V. nº 48 debido a la imposibilidad de ubicarlos en el terreno. Con todos los S.E.V. realizados y una vez interpretados, se han representado un total de 12 cortes geoeléctricos (Plano 1).

2.- TOMA DE MEDIDAS

El trabajo de campo se llevó a cabo entre el 25.9.90 y el 31.10.90. La fase de interpretación y confección de este informe final se llevó a cabo durante los meses de Noviembre y Diciembre de 1990.

El personal que ha participado fue el siguiente:

- D. Félix M. Rubio Sánchez-Aguililla.- Ingeniero de Minas.
- D. Julián Coronel Campos.- Ingeniero Técnico de Minas.
- D. Juan Pablo Carrión .- Oficial de 2^a.
- Peones contratados en la zona de trabajo.

El Material empleado fue el siguiente:

- . Amperímetro marca Geotrón.
- . Milivoltímetro marca Geotrón.
- . Electrodos importalizables de potencial.
- . Electrodos de corriente (barrenas).
- . Radioteléfonos, cables, etc.
- . Coche todo terreno (Land-Rover).

El número de S.E.V. fue de 54, habiéndose empleado un AB/2 de 500 m en la gran mayoría de ellos. Algunos de los S.E.V. presentan ruido empeorando la calidad de la curva de campo, por lo que ha sido necesaria la eliminación de varios puntos de la misma, realizándose el ajuste de la curva de la forma más sencilla.

Las coordenadas UTM de cada uno de los S.E.V. y su cota en m han sido obtenidas mediante apreciación en los planos topográficos a escala 1:50.000 correspondientes. Estos datos se encuentran almacenados en el disco de 3,5" de la campaña, en la cabecera de cada S.E.V.

3.- INTERPRETACION

3.1.- Método Seguido.

Se procedió a una primera interpretación manual por el método del punto auxiliar. Los modelos así obtenidos sirvieron de partida para una interpretación semiautomática mediante el programa RESIXIP que posee el Servicio de Geofísica del I.T.G.E.

Todos los datos de la campaña están almacenados en un disco de 3,5" en el entorno MS-DOS con el formato standard del programa RESIXIP. Cada sondeo constituye un fichero de nombre CAL*.RPD, donde * representa el número del sondeo. También se encuentra almacenada esta información en los ficheros CALA.RPX, CALA 1.RPX y CALA 2.RPX, con los datos de campo corregidos de los cambios de bases y con la interpretación adoptada. Cada fichero RPX contiene los siguientes S.E.V.:

CAL.RPX.....del 1 al 20
CAL 1.RPX.....del 21 al 40 (falta el 29)
CAL 2.RPX.....del 22 al 56 (falta el 48)

Los ficheros .RPD son ficheros ASCII, los ficheros .RPX son ficheros binarios.

3.2.- Cortes Geoeléctricos.

Con la interpretación de los S.E.V. se ha confeccionado 12 cortes geoeléctricos correlacionándolos de la siguiente forma:

Corte 1 - S.E.V.1, 2, 3 y 4.
Corte 2 - S.E.V.5, 6, 7 y 8.
Corte 3 - S.E.V.9, 10, 11, 12, 13 y 14.

Corte 4	-	S.E.V.15, 16, 17, 18 y 19.
Corte 5	-	S.E.V.20, 21, 22, 23 y 24.
Corte 6	-	S.E.V.25, 26, 27 y 28.
Corte 7	-	S.E.V.30, 31, 32 y 33.
Corte 8	-	S.E.V.34, 35, 36, 37 y 38.
Corte 9	-	S.E.V.39, 40, 41, 42 y 43.
Corte 10	-	S.E.V.44, 45, 46 y 47.
Corte 11	-	S.E.V.49, 50 y 51.
Corte 12	-	S.E.V.52, 53, 54, 55 y 56.

La situación de todos estos cortes se puede ver en el plano nº 1, pudiéndose observar cada uno de ellos en los planos 2, 3 y 4.

La representación ha sido realizada mediante el programa CORTES. En ellos se ha suprimido las capas cuya profundidad supera los 120 m por considerar que no era el objetivo de la campaña y para así obtener una mejor representación del acuífero. No obstante, en el anexo 1 se puede observar la interpretación completa de todos los S.E.V.

3.3.- Interpretación adoptada.

Como puede observarse en los cortes mencionados en el apartado anterior (planos 2, 3 y 4), existe la presencia de un tramo resistivo en superficie cuyo espesor puede llegar en ocasiones a 70 m y que varía sus valores de resistividad entre 100 Ω m y más de 1000 Ω m. Se ha considerado todo este tramo como cuaternario, que al estar formado por un aluvial compuesto de materiales conglomeráticos de diverso tamaño de grano y grado de saturación, puede presentar estos cambios de resistividad. Se ha atribuido como terciario el tramo conductor ($< 50\Omega$ m) que se encuentra por debajo del anterior.

Para una mayor precisión en la representación de los perfiles hubiera sido deseable disponer de la cota exacta de los S.E.V.. Al no haber sido posible obtener esta información mediante el método utilizado, cabe esperar en lo que respecta a los aluviales que algunos contactos aparezcan deformados.

Las conclusiones obtenidas son las siguientes:

- En su conjunto, con el trabajo realizado se han cubierto los objetivos planteados sin que existan motivos que resten fiabilidad a los datos obtenidos más allá de la propia precisión del método del S.E.V.
- El tramo resistivo parece estar compuesto de dos zonas: Una superior con valores altos de resistividad y otra con valores de resistividad inferiores por debajo. Este tramo en su conjunto parece corresponderse con el aluvial del cuaternario buscado.
- Estos tramos resistentes presentan una gran potencia en el corte IV, disminuyendo fuertemente de espesor en el V, VI y VII lo cual, parece indicar la no homogeneidad del cuaternario en la zona.
- A la vista de los resultados se aconseja la realización de sondeos mecánicos en la zona, con el fin, primero de validar esta interpretación, segundo de confirmar la naturaleza de los materiales presentes en la cuenca y por último, para poder evaluar las posibilidades desde un punto de vista hidrogeológico de los tramos resistentes encontrados.

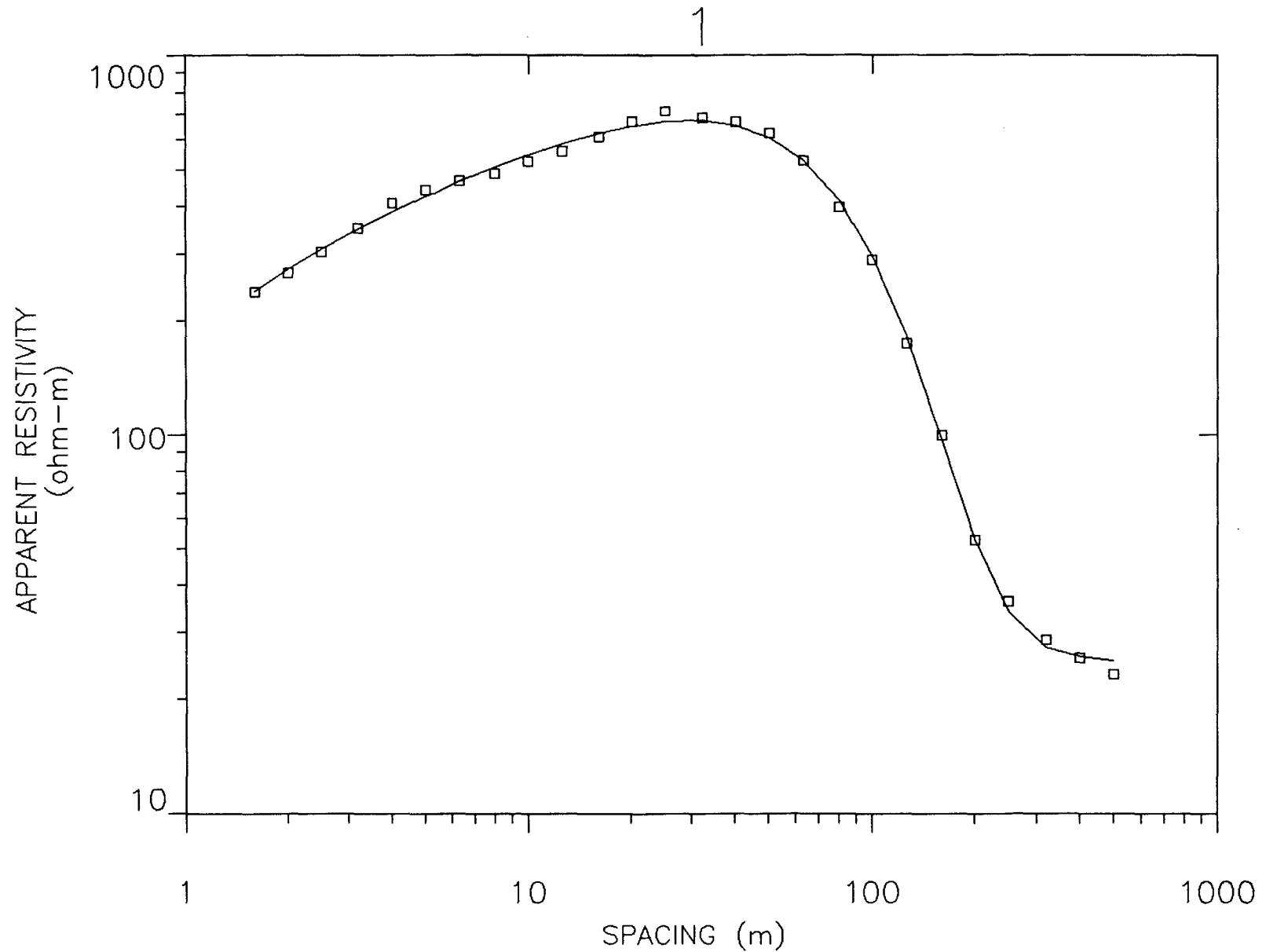
Madrid, Diciembre de 1.990



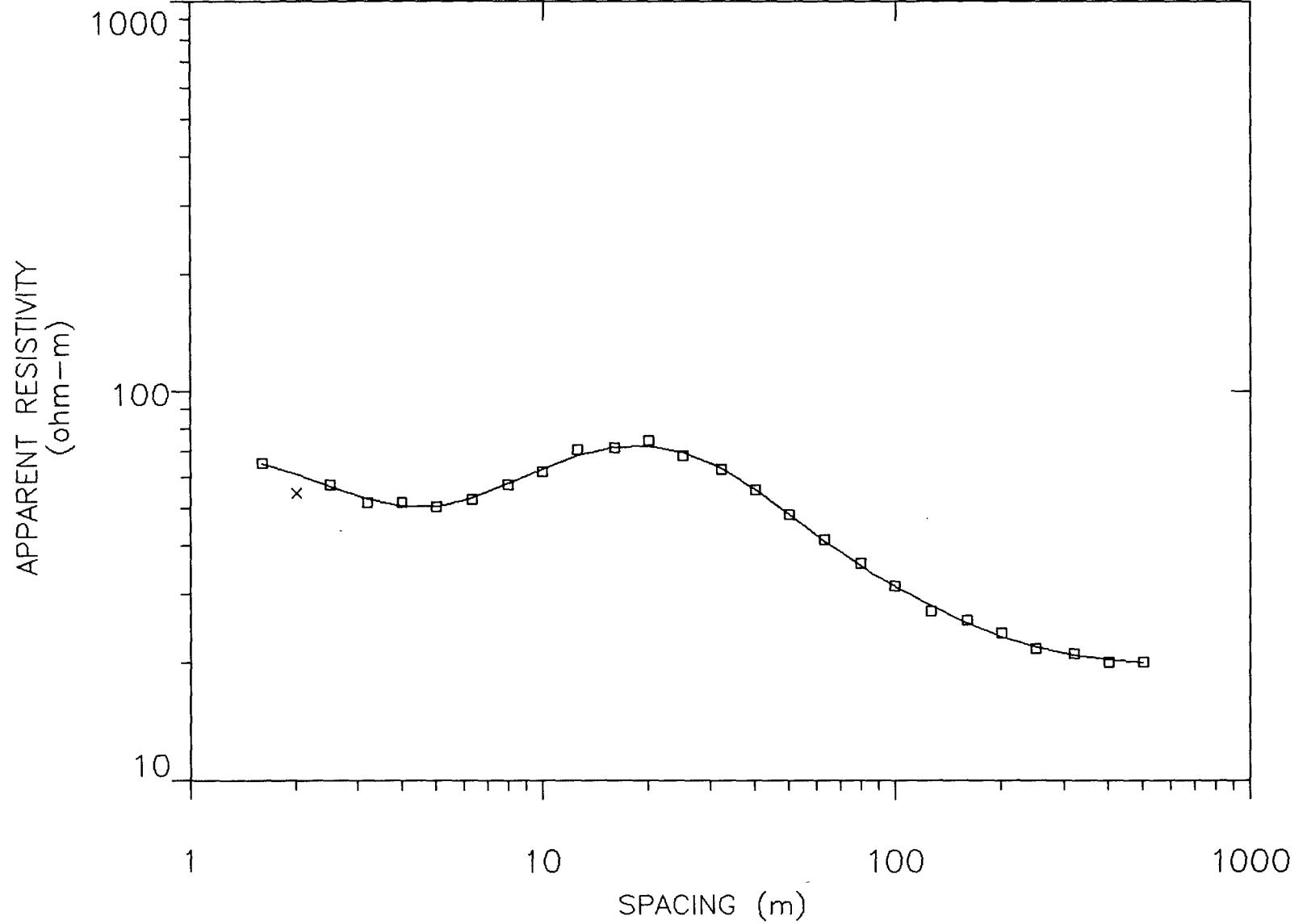
Fdo: Julián Coronel

A N E X O 1

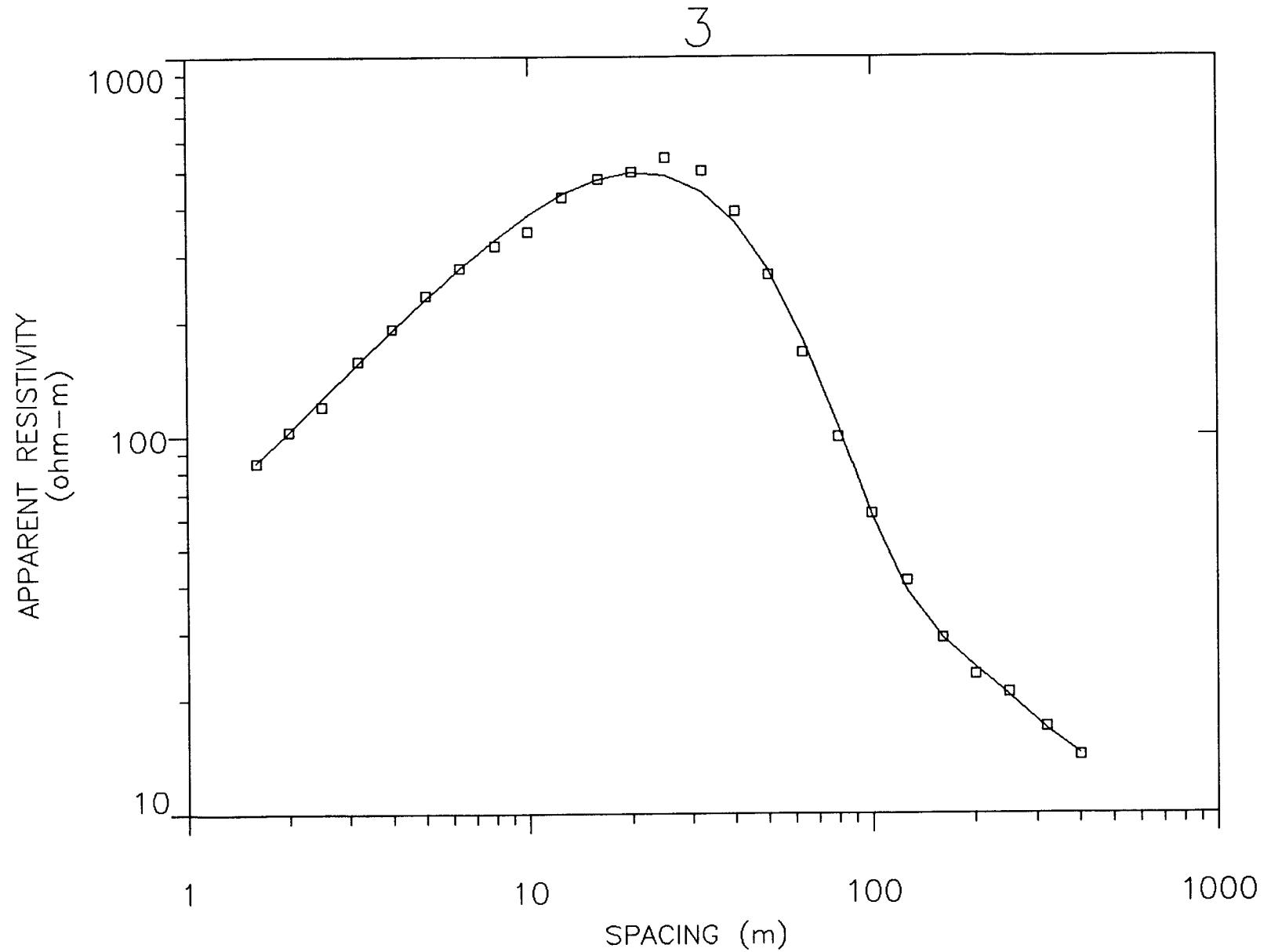
CURVAS DE CAMPO CON LA INTERPRETACION ADOPTADA



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 1
COORDENADA X : 583200
COORDENADA Y : 4686025
COTA Z : 360
ERROR EN % : 3.722
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 105.7 .4635
2 549.8 4.2615
3 797.9 40.9215
4 24.68

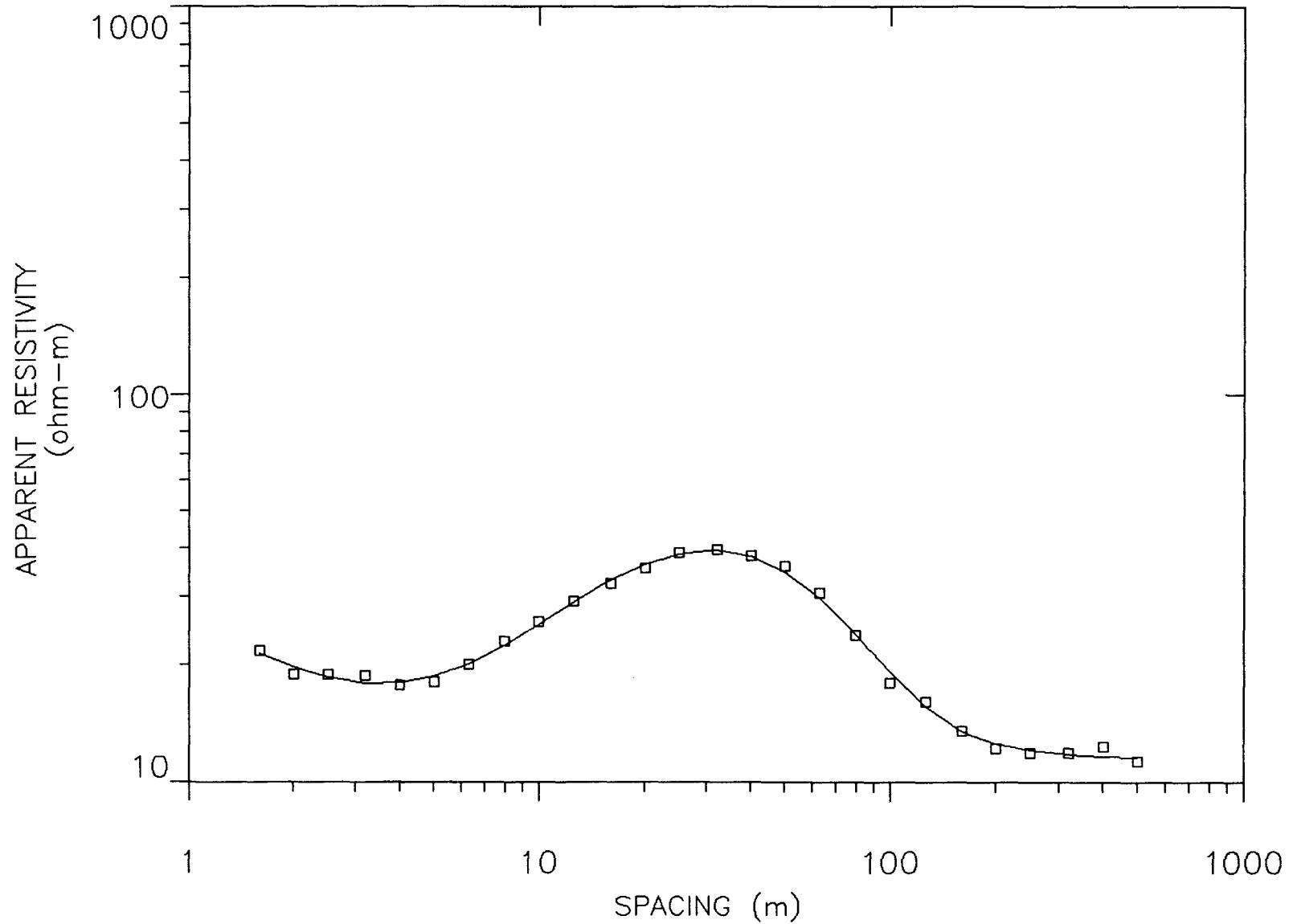


ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 2
COORDENADA X : 583650
COORDENADA Y : 4686625
COTA Z : 340
ERROR EN % : 1.641
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 73.07 1.155
2 36.82 4.215
3 158.5 10.478
4 33.11 59.948
5 19.51

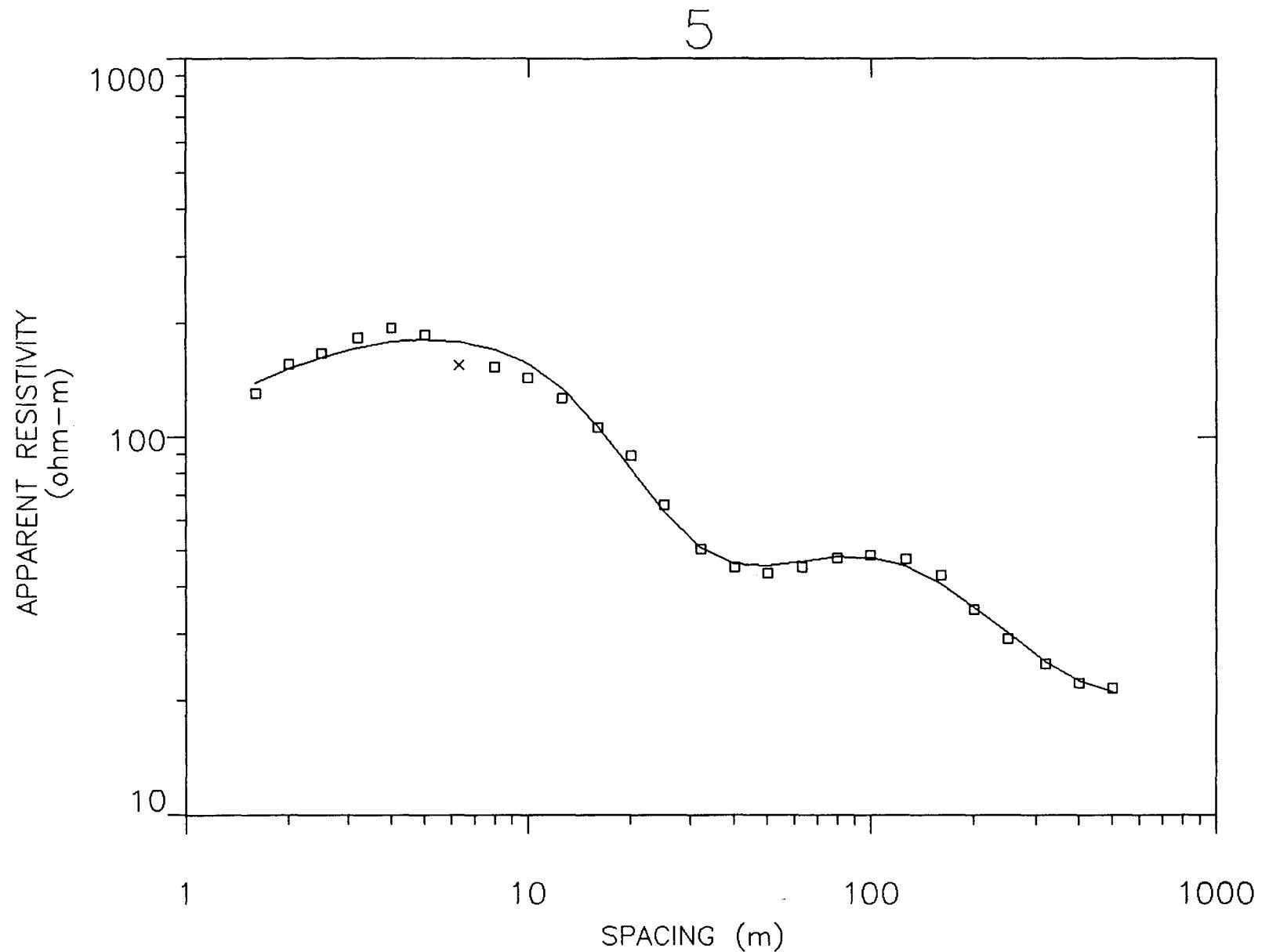


ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 3
COORDENADA X : 583950
COORDENADA Y : 4686950
COTA Z : 320
ERROR EN % : 5.322
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 51.28 .962
2 1921 7.152
3 32.02 110.852
4 10.68

4

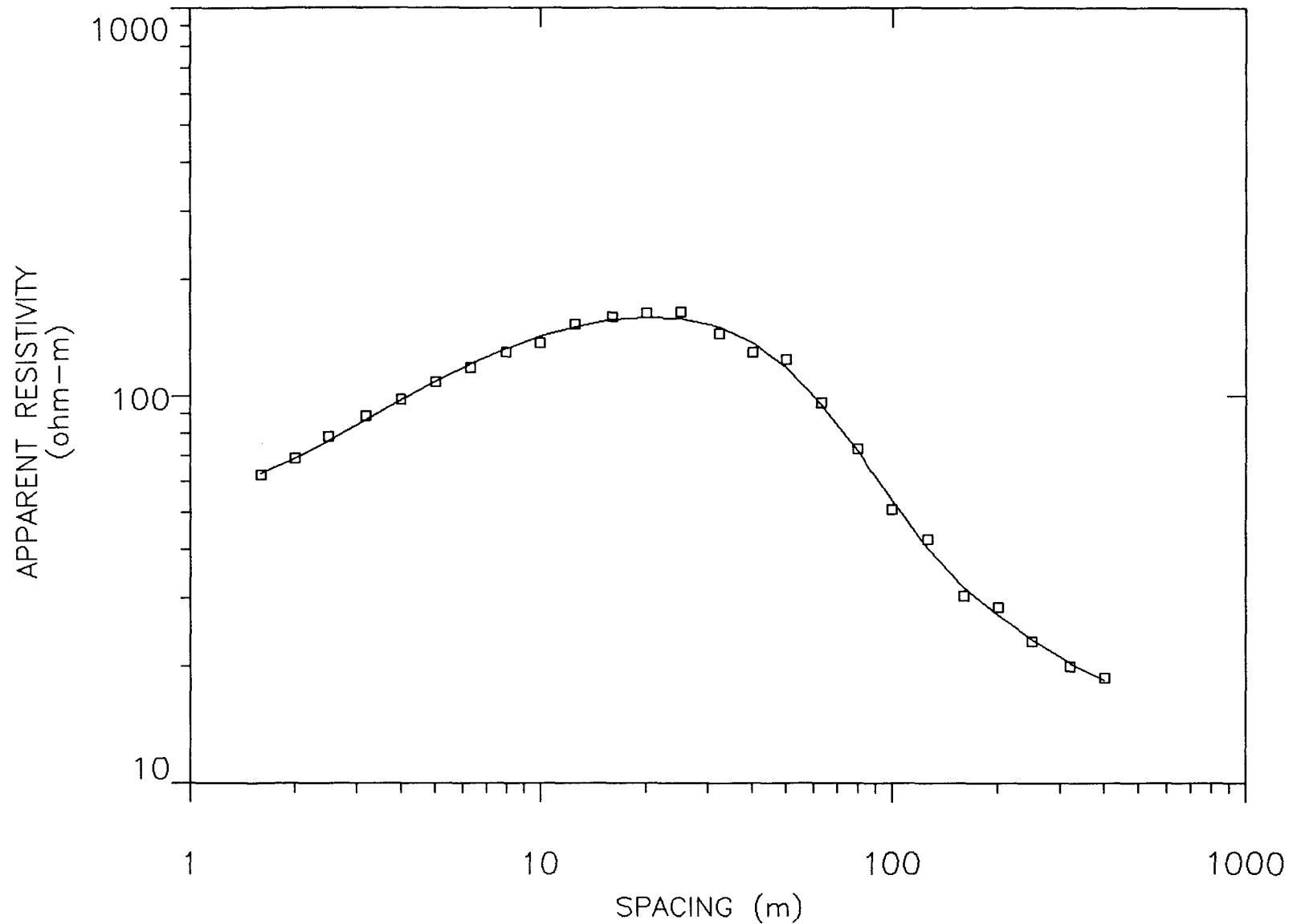


ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 4
COORDENADA X : 584500
COORDENADA Y : 4687500
COTA Z : 300
ERROR EN % : 2.736
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 29.85 .6005
2 15.73 5.0715
3 87.87 17.7415
4 11.48

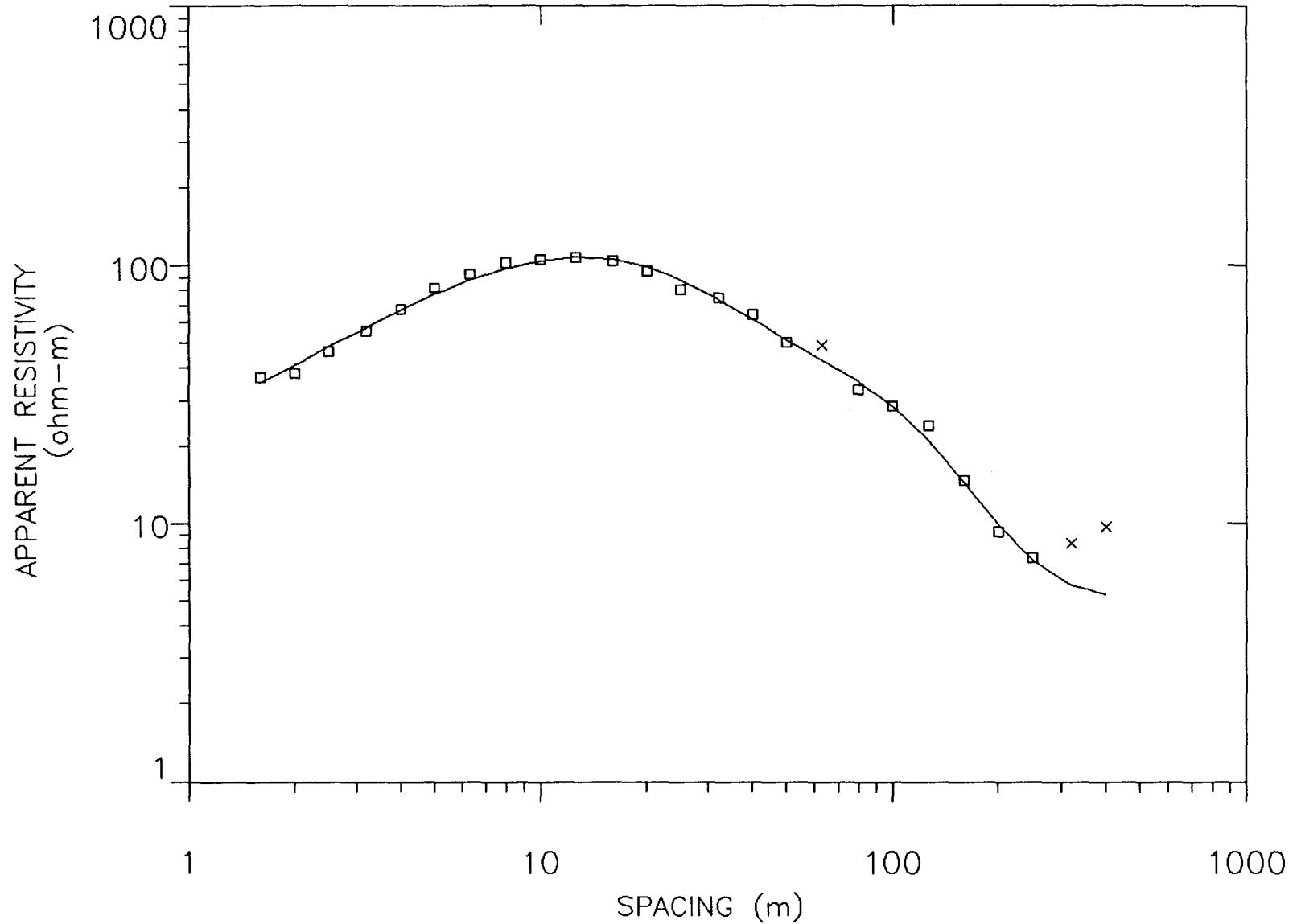


ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
 FECHA : 1990
 NOMBRE DEL SEV : 5
 COORDENADA X : 585100
 COORDENADA Y : 4685450
 COTA Z : 320
 ERROR EN % : 4.932
 CAPA RESISTIVIDAD PROF.
 1 39.2 .1965
 2 209 6.6025
 3 34.56 35.0125
 4 151.9 54.1025
 5 19.15

6



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 6
COORDENADA X : 585350
COORDENADA Y : 4686000
COTA Z : 320
ERROR EN % : 3.173
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 54.02 1.32
2 185.1 26.5
3 31.21 117.7
4 15.26



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 7
COORDENADA X : 586100
COORDENADA Y : 4686700
COTA Z : 300
ERROR EN % : 5.14
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 23.36 .9735
2 200 7.0945
3 43.03 60.0845
4 4.863

APPARENT RESISTIVITY
(ohm-m)

1000

100

10

8

1

10

100

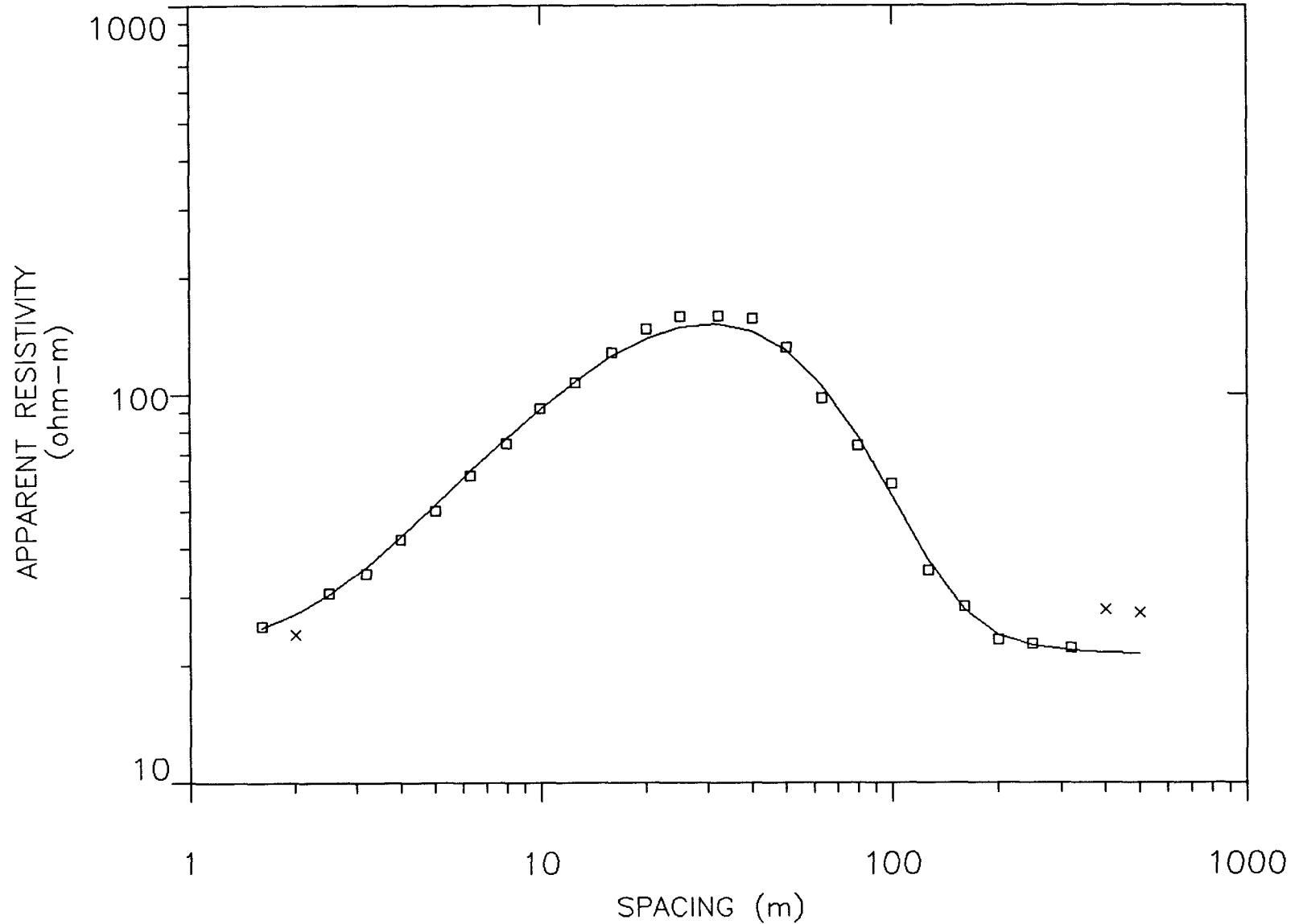
1000

SPACING (m)

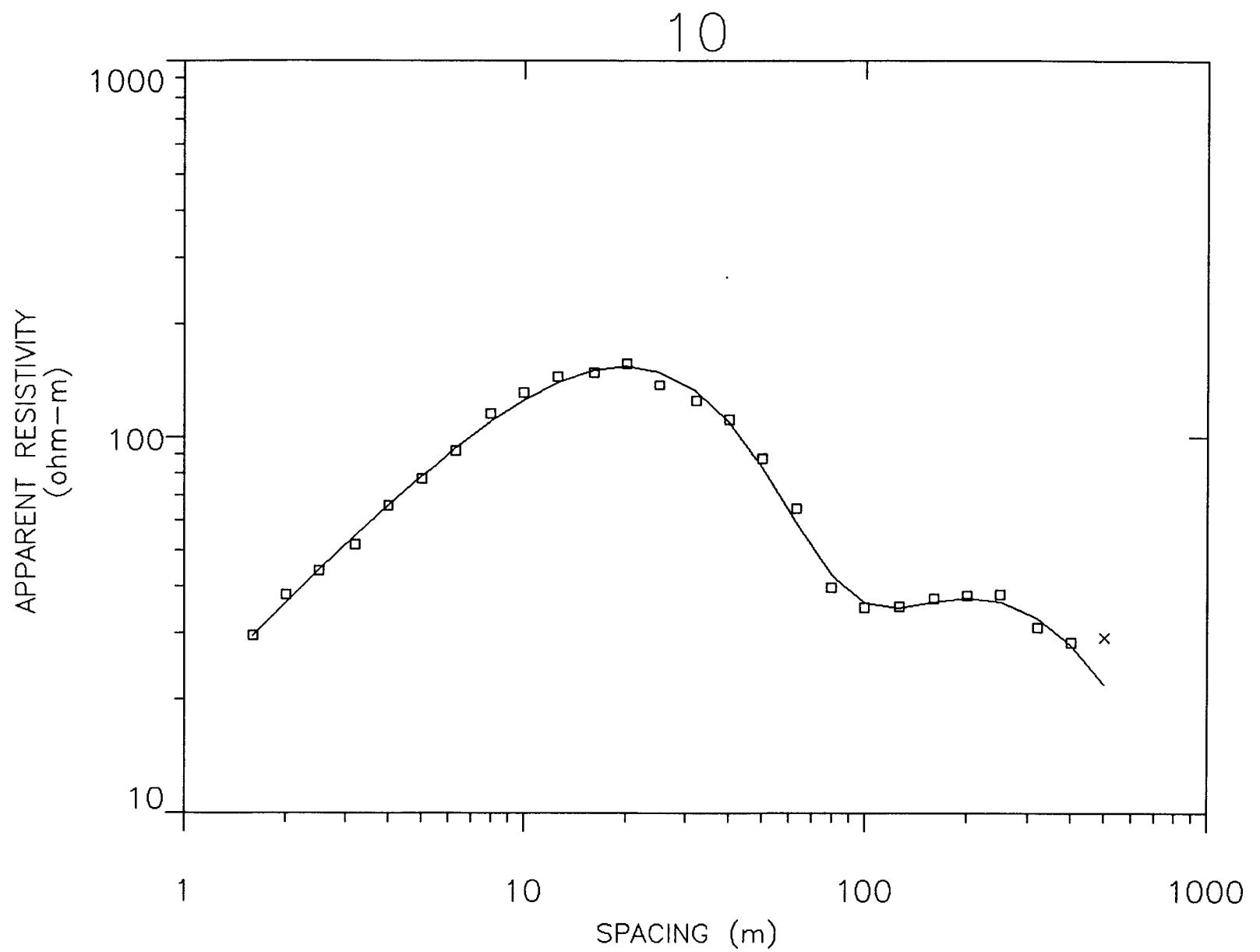
7.3

ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 8
COORDENADA X : 586500
COORDENADA Y : 4687325
COTA Z : 300
ERROR EN % : 2.346
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 53.86 .5019
2 17.4 4.1389
3 418.7 13.1179
4 4.808 99.4679
5 105.1

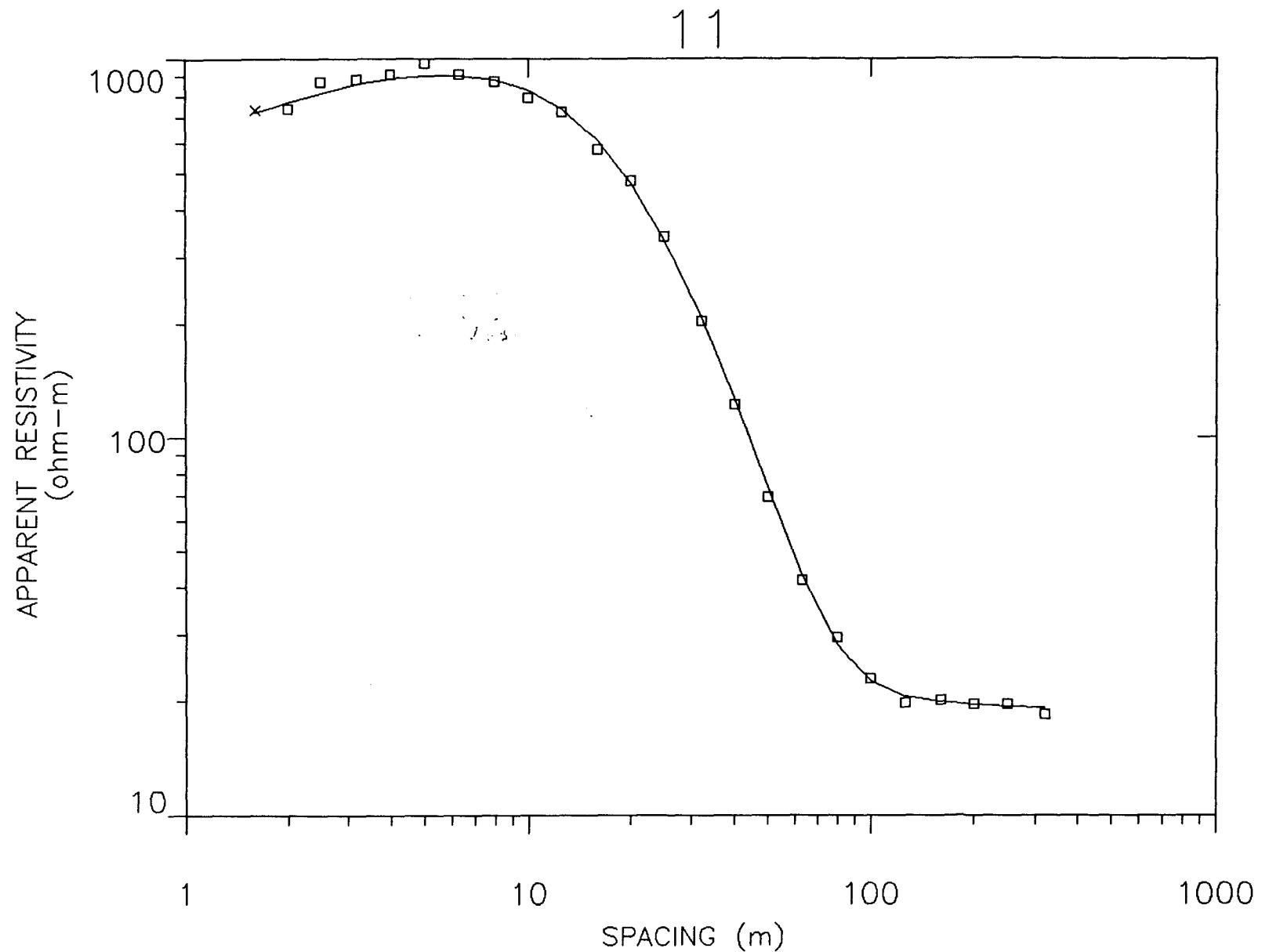
9



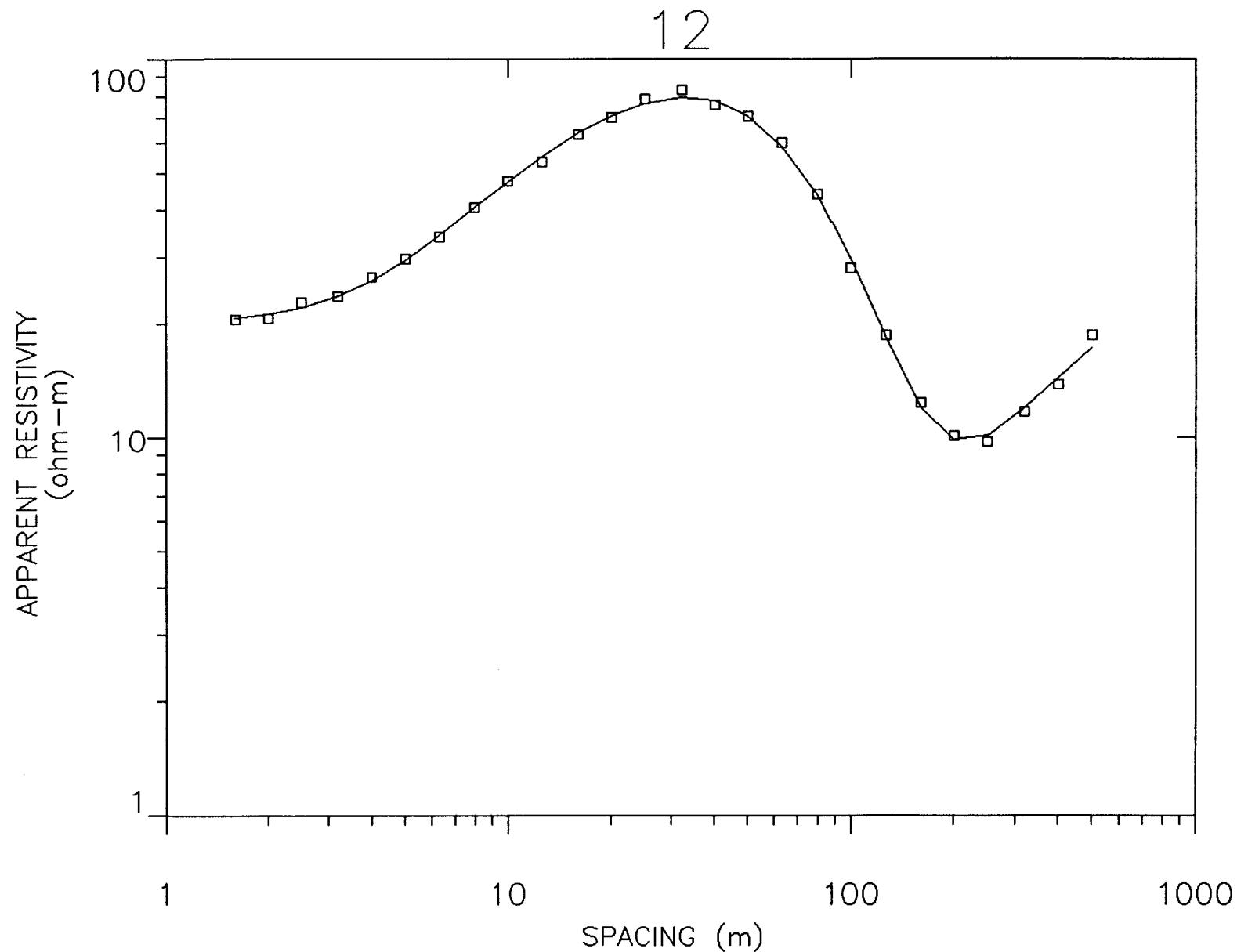
ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 9
COORDENADA X : 586600
COORDENADA Y : 4683200
COTA Z : 320
ERROR EN % : 4.287
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 22.34 1.984
2 673.9 9.304
3 21.16



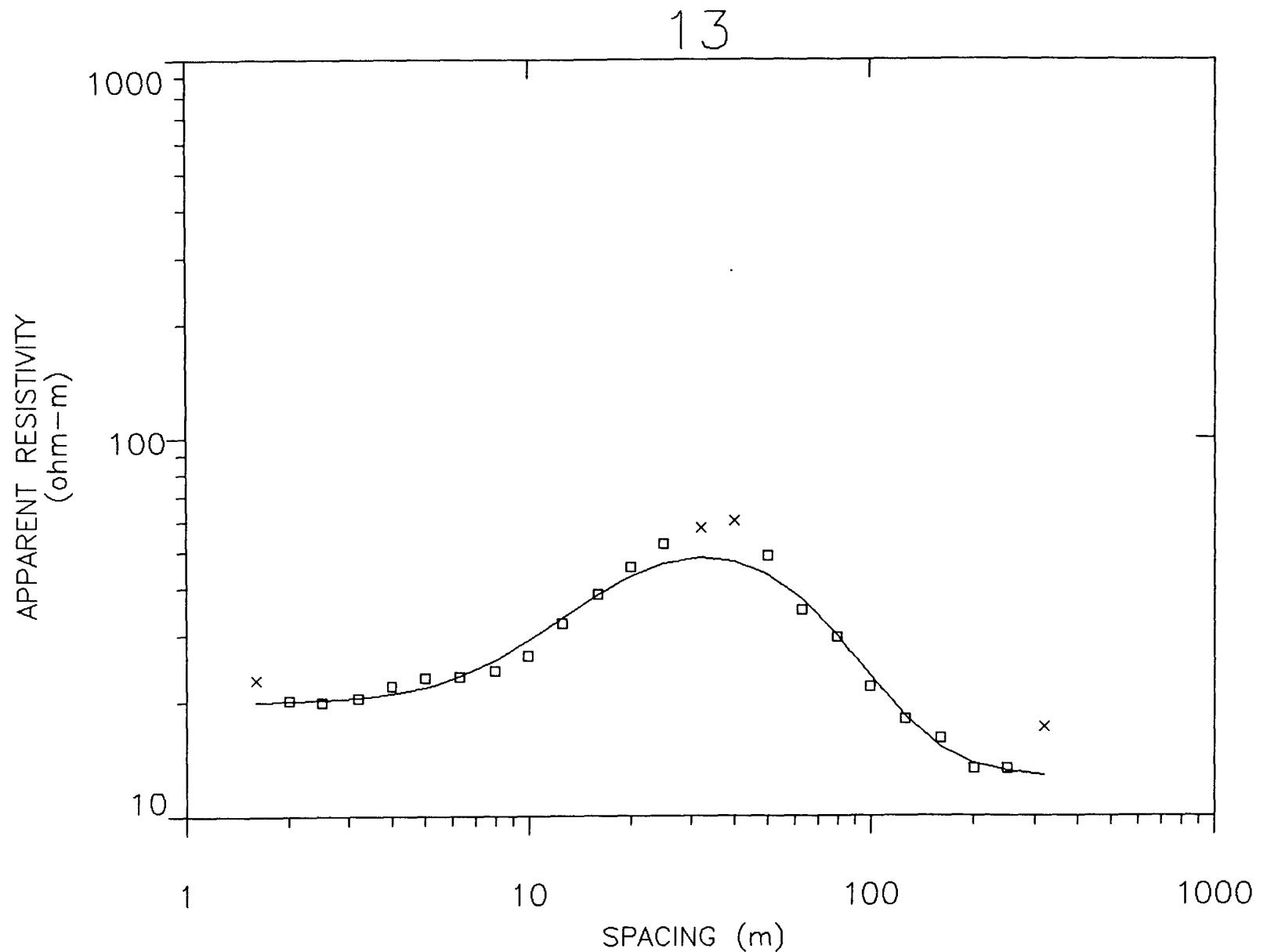
ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 10
COORDENADA X : 587200
COORDENADA Y : 4684075
COTA Z : 310
ERROR EN % : 4.301
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 6.998 .3519
2 367.7 9.4289
3 17.28 47.3389
4 82.25 136.6389
5 6.867



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 11
COORDENADA X : 587550
COORDENADA Y : 4685000
COTA Z : 300
ERROR EN % : 3.883
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 547.4 .6287
2 1010 8.4857
3 160.9 22.6357
4 18.97

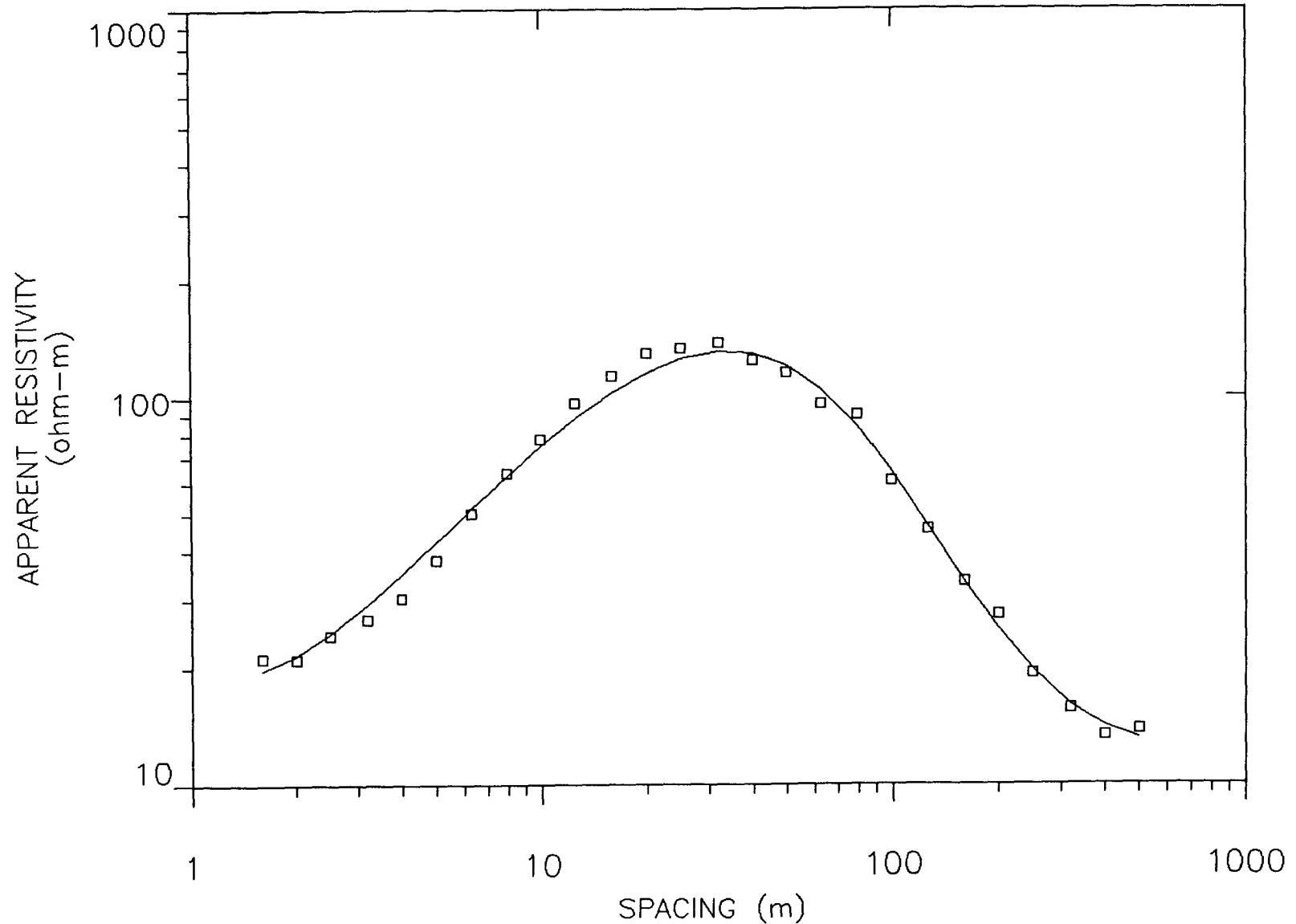


ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 12
COORDENADA X : 588250
COORDENADA Y : 4685900
COTA Z : 300
ERROR EN % : 2.924
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 20.25 3.12
2 157.6 22.03
3 5.785 163.53
4 104.2



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 13
COORDENADA X : 588650
COORDENADA Y : 4687075
COTA Z : 295
ERROR EN % : 5.811
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 19.89 6.192
2 358.2 10.175
3 12.36

14



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA

FECHA : 1990

NOMBRE DEL SEV : 14

COORDENADA X : 589525

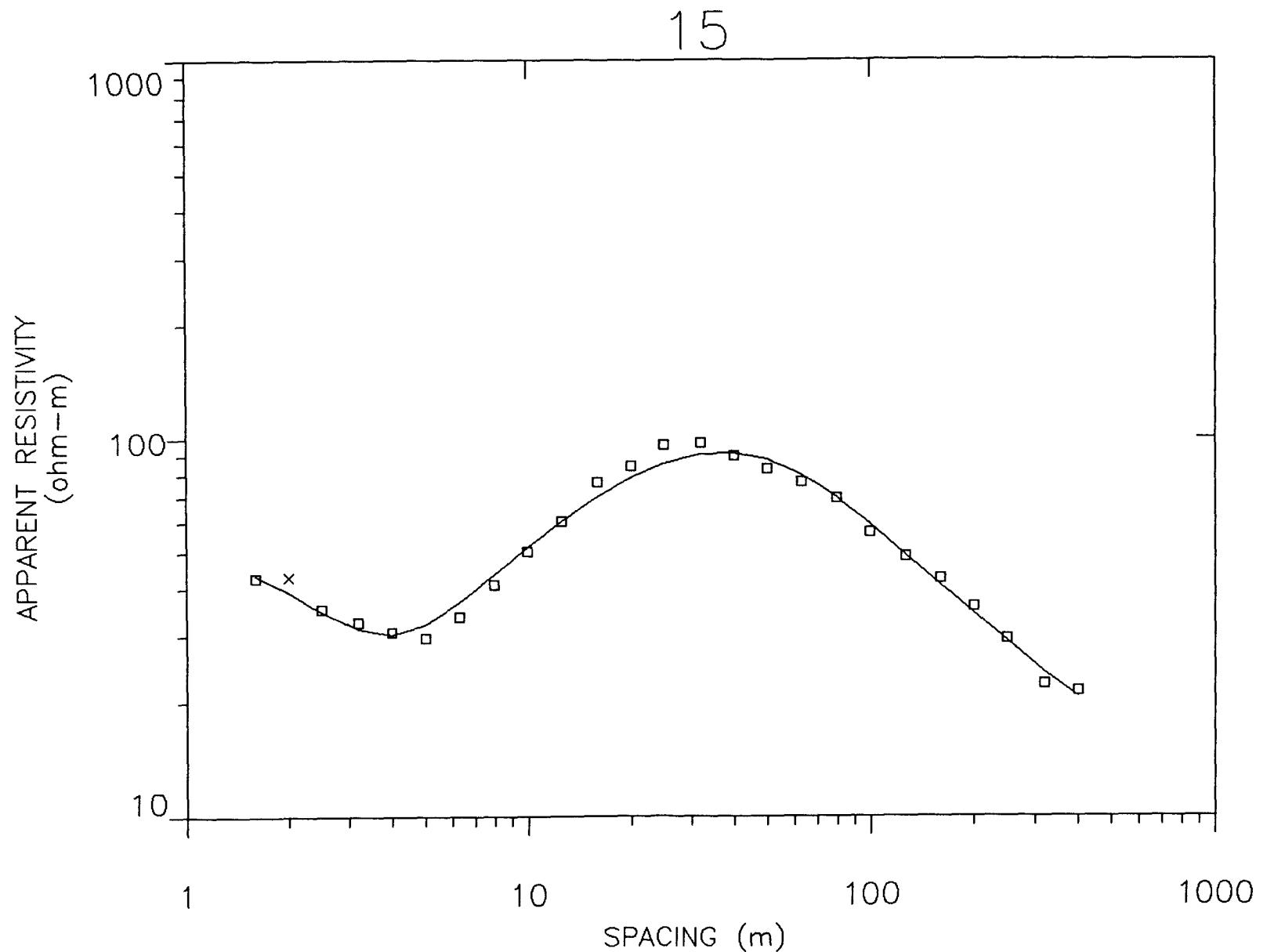
COORDENADA Y : 4687500

COTA Z : 310

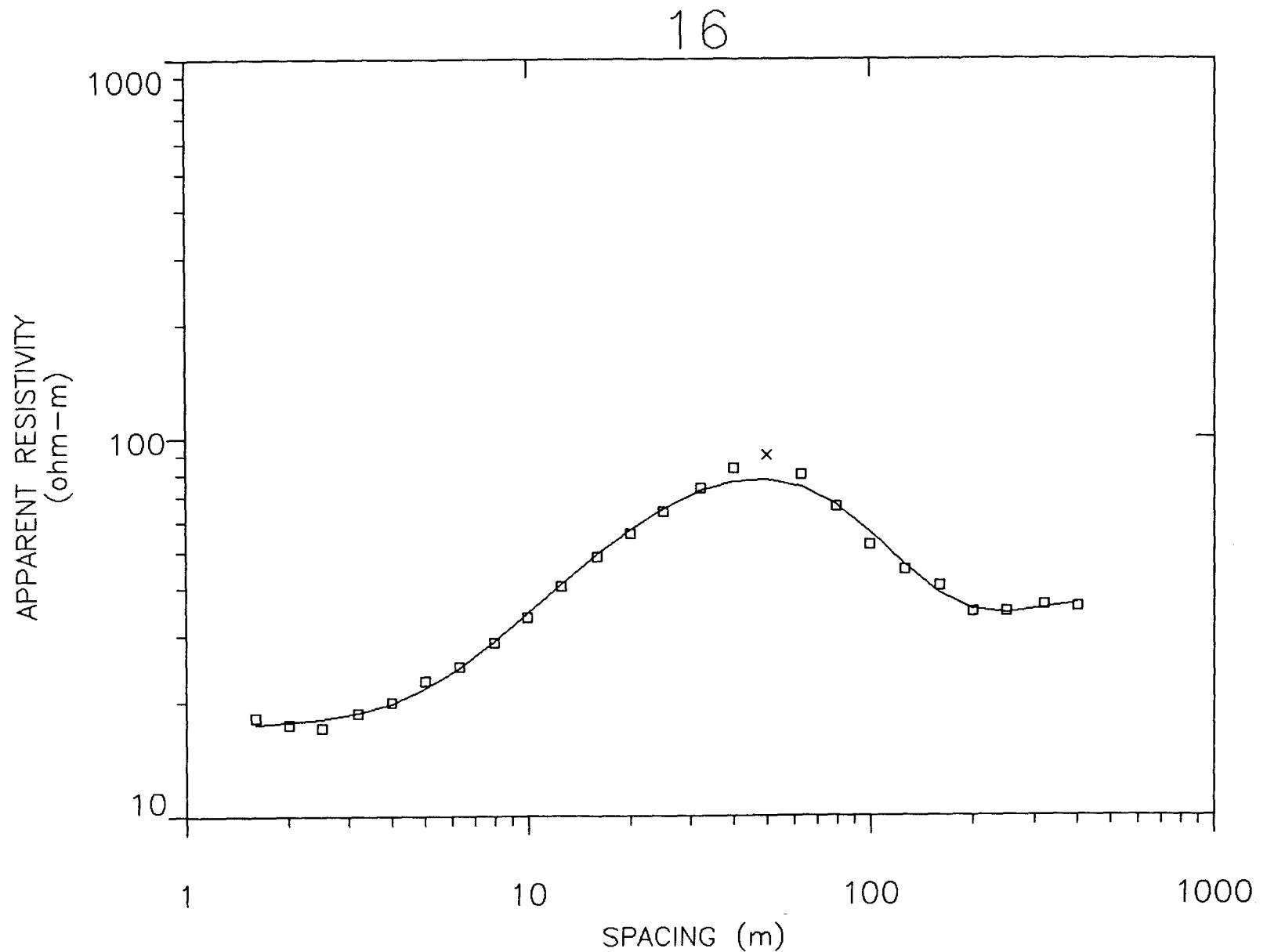
ERROR EN % : 7.077

CAPA RESISTIVIDAD PROF.

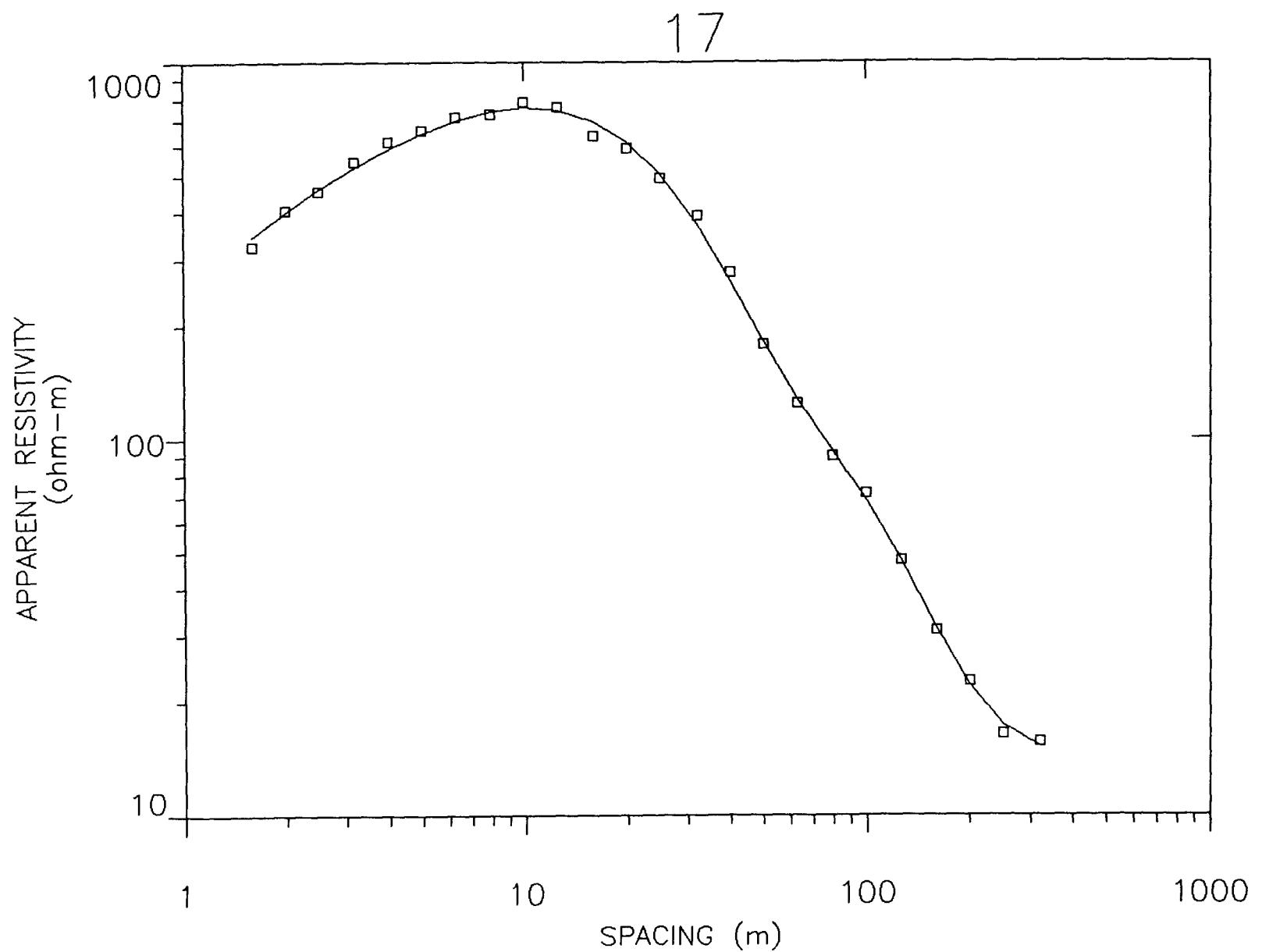
1	17.3	1.828
2	369.7	13.458
3	35.11	84.568
4	11.9	



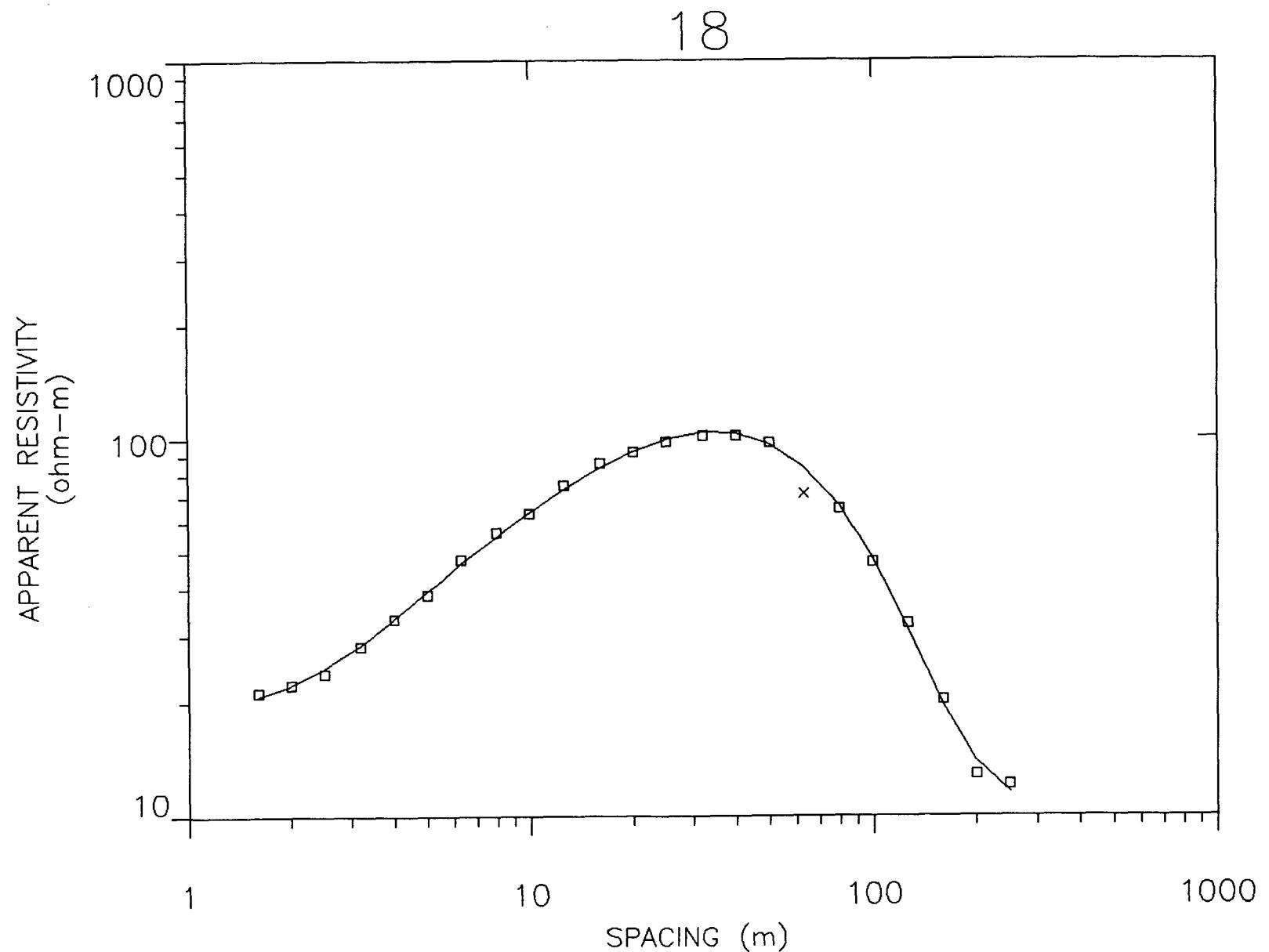
ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 15
COORDENADA X : 588125
COORDENADA Y : 4681800
COTA Z : 315
ERROR EN % : 5.55
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 52.79 1.138
2 14.84 3.036
3 207 16.366
4 40.2 114.656
5 15.4



CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	17.26	4.398
2	242.7	19.338
3	11.95	49.708
4	40.68	



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 17
COORDENADA X : 589200
COORDENADA Y : 4683700
COTA Z : 305
ERROR EN % : 3.835
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 74.54 .24
2 977 10.48
3 116.8 56.52
4 13.63



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 18
COORDENADA X : 589725
COORDENADA Y : 4684725
COTA Z : 300
ERROR EN % : 2.734
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 18.78 1.923
2 159.6 28.923
3 9.967

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50

19

APPARENT RESISTIVITY
($\text{ohm}\cdot\text{m}$)

1000

100

10

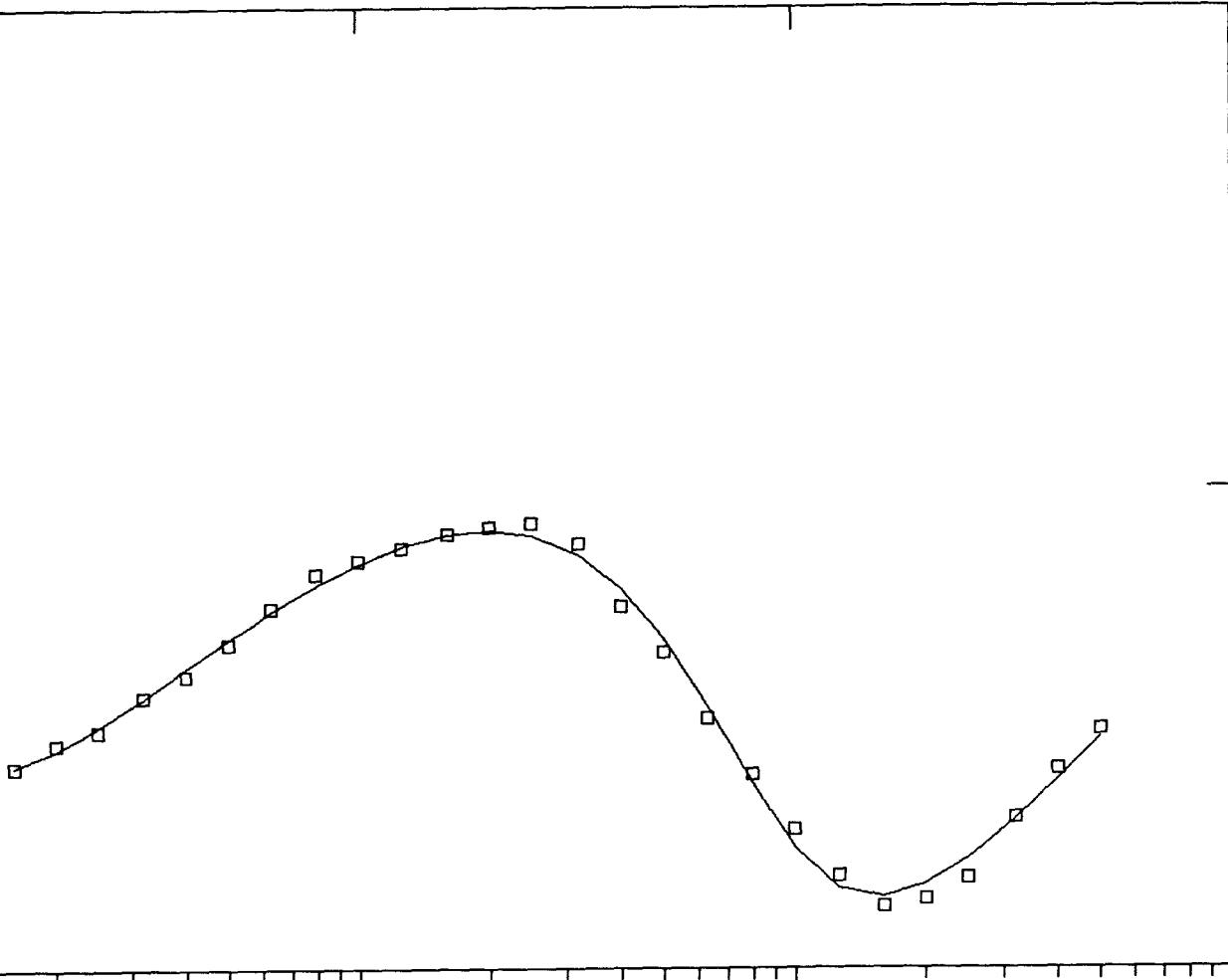
1

10

100

1000

SPACING (m)



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA

FECHA : 1990

NOMBRE DEL SEV : 19

COORDENADA X : 590200

COORDENADA Y : 4685500

COTA Z : 300

ERROR EN % : 5.08

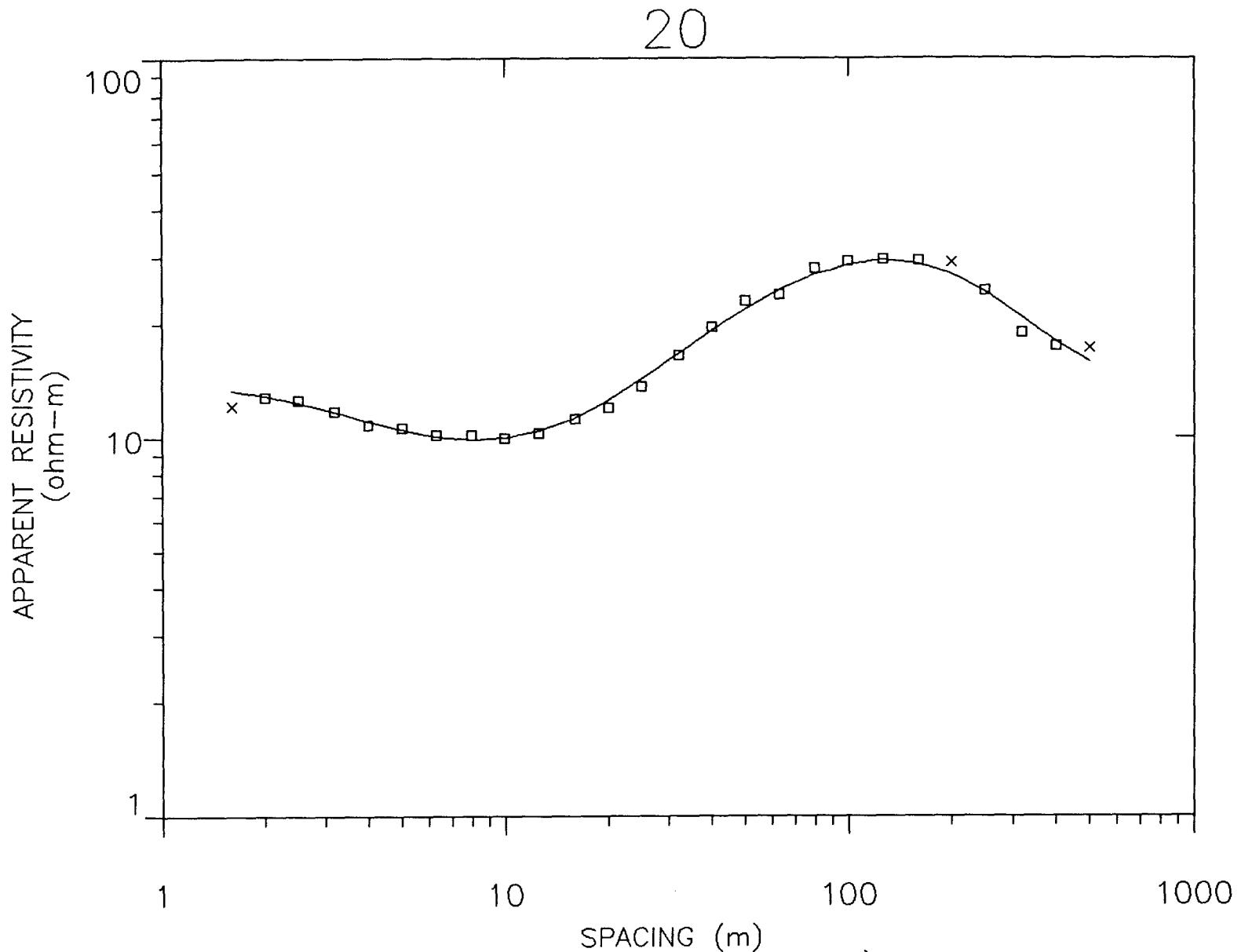
CAPA RESISTIVIDAD PROF.

1 23.2 1.59

2 116.1 18.17

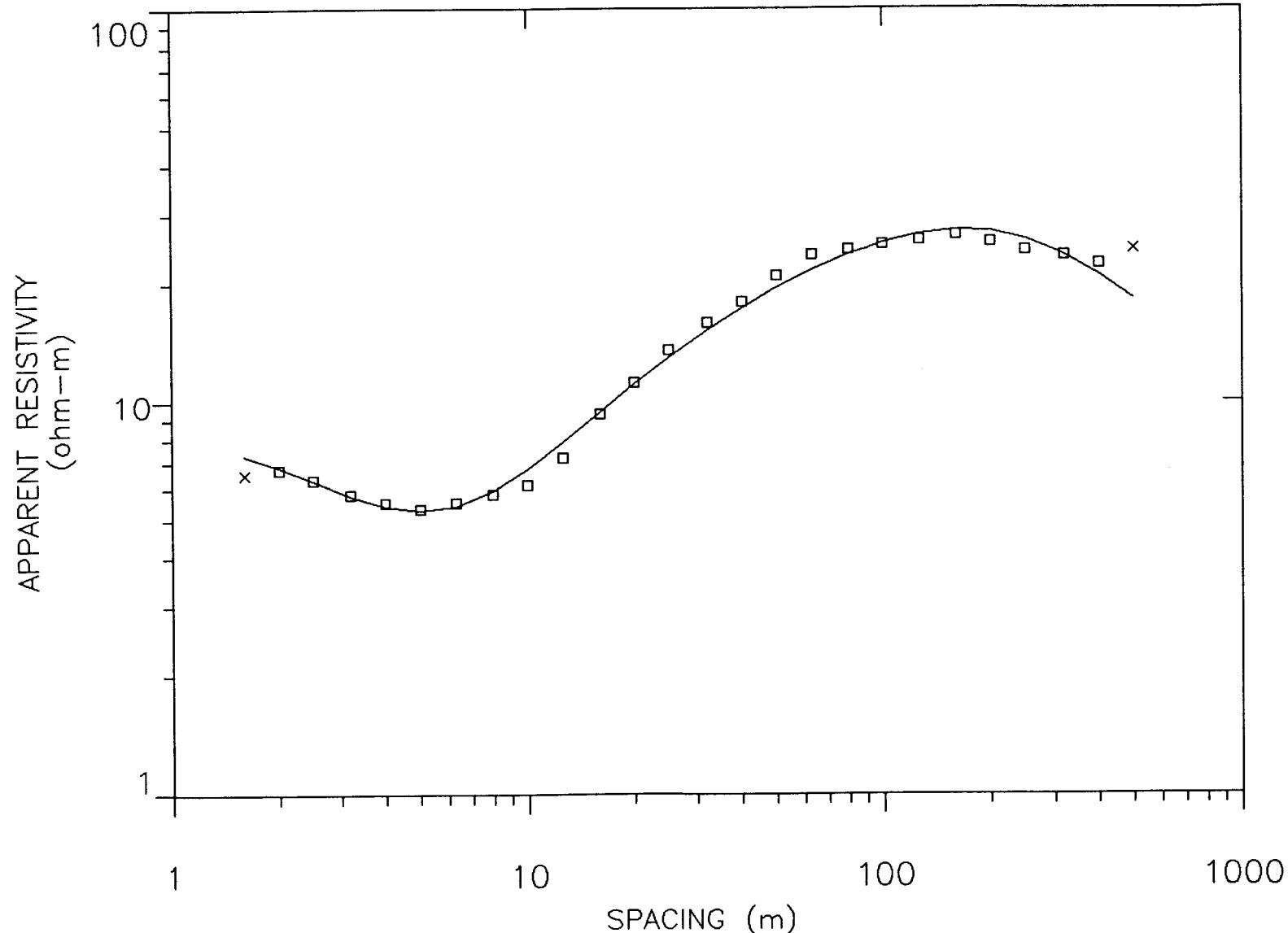
3 11.2 189.97

4 418

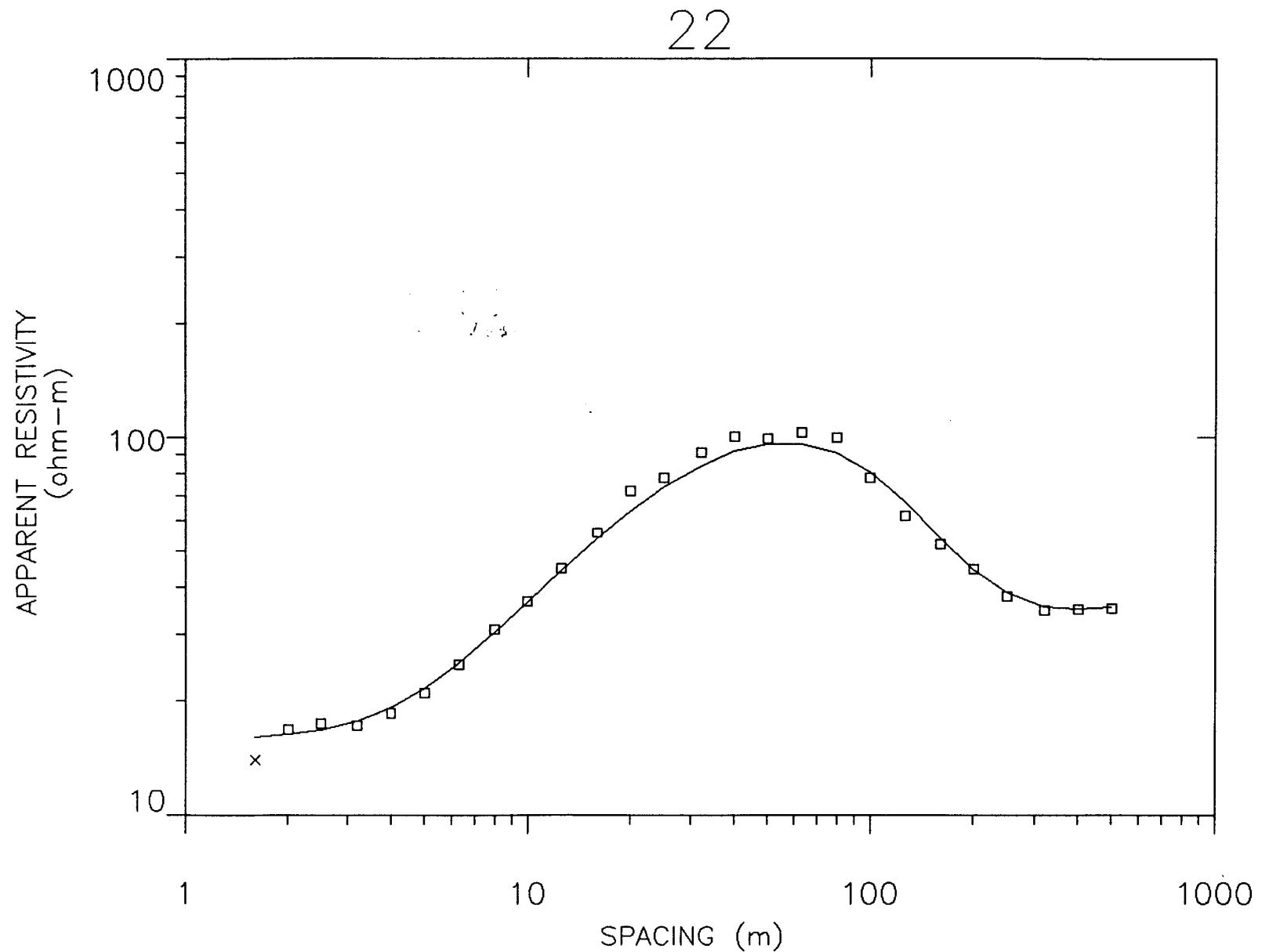


ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 20
COORDENADA X : 589600
COORDENADA Y : 4679950
COTA Z : 300
ERROR EN % : 3.18
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 14 1.47
2 8.9 13.09
3 49.1 78.74
4 12.7

21

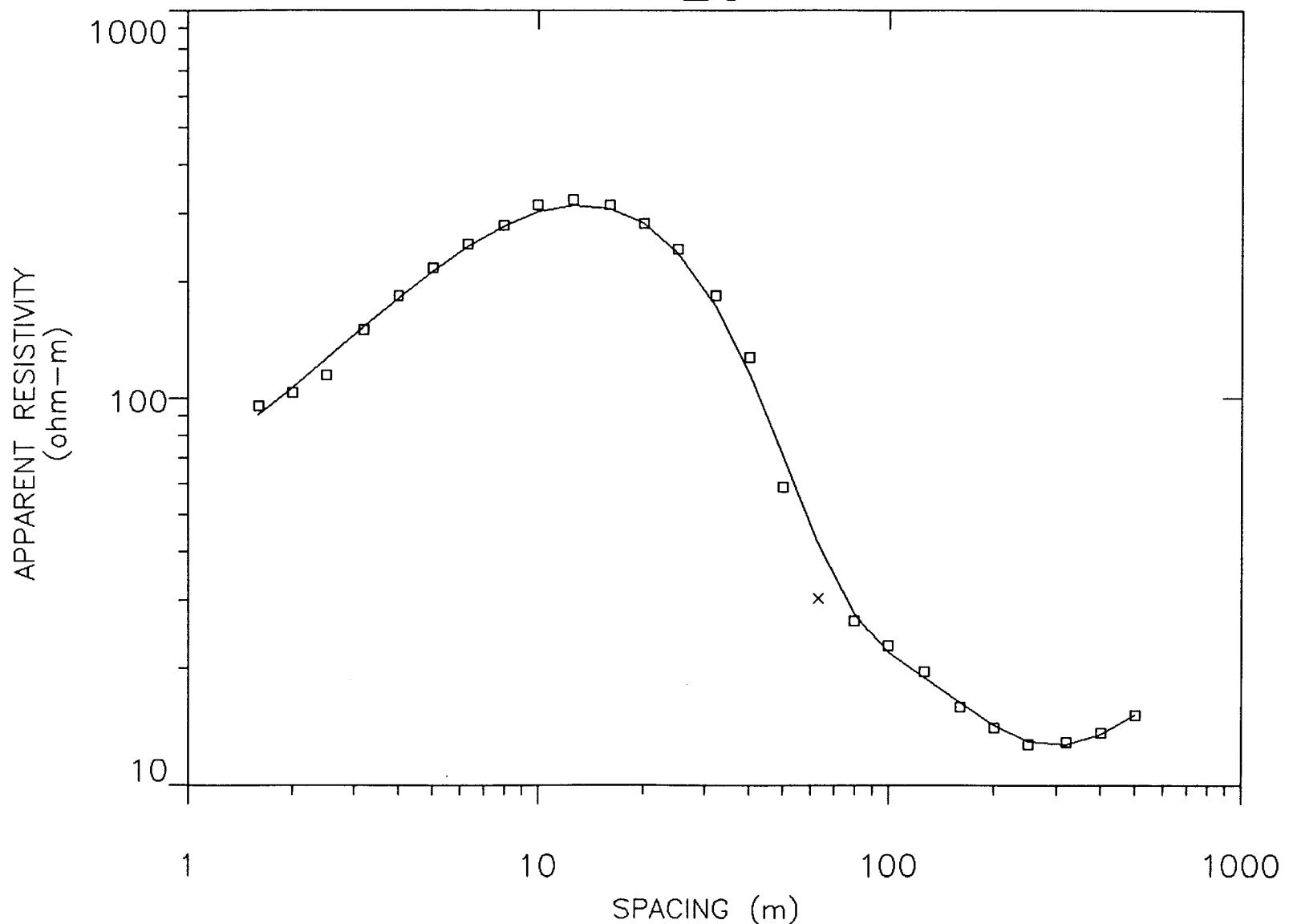


ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 21
COORDENADA X : 589900
COORDENADA Y : 4680450
COTA Z : 305
ERROR EN % : 4.931
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 8.28 1.144
2 4.123 6.018
3 34.2 145.418
4 11.71



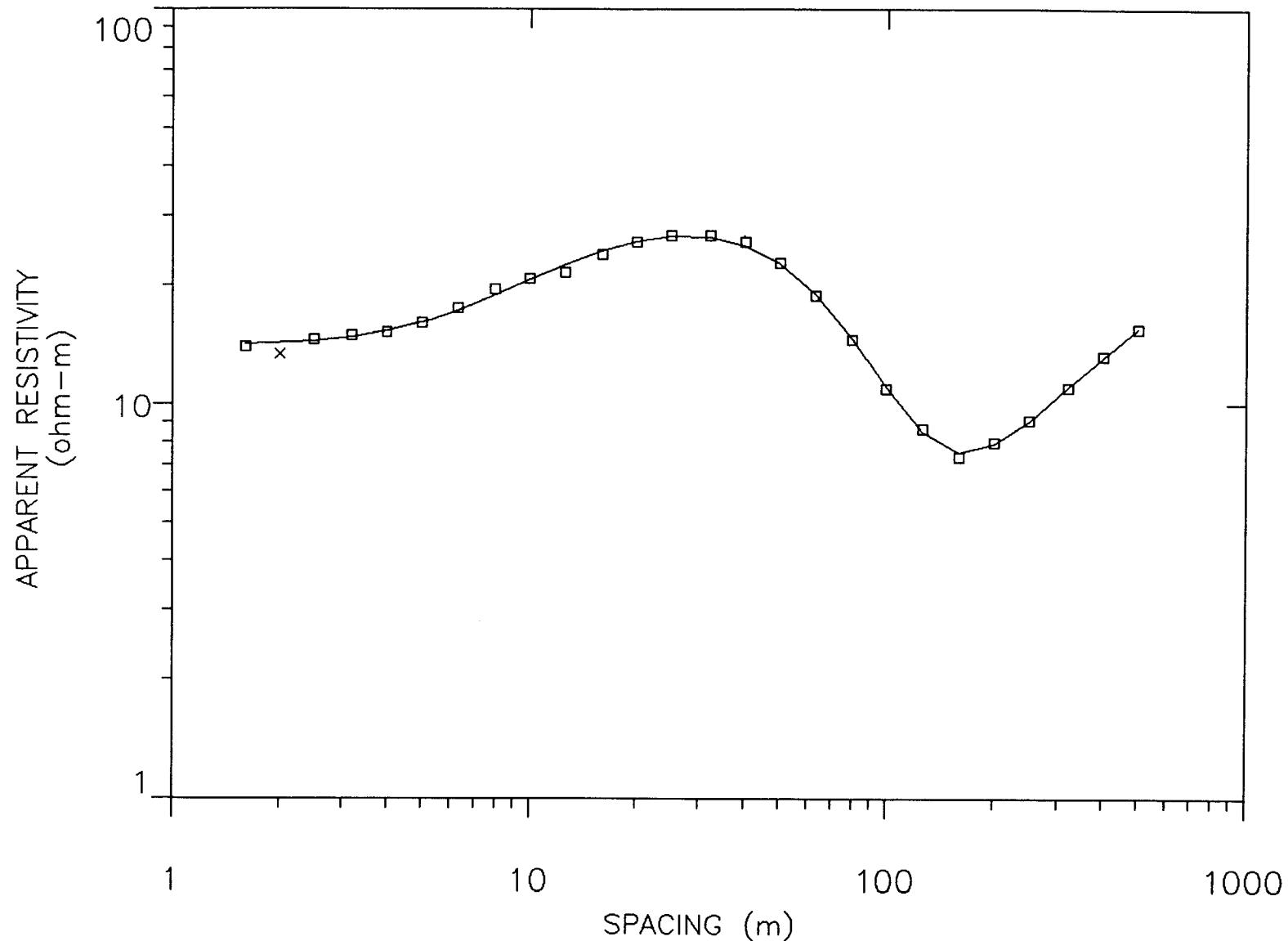
ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 22
COORDENADA X : 590750
COORDENADA Y : 4681650
COTA Z : 300
ERROR EN % : 5.324
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 15.8 3.915
2 415.5 15.665
3 29.94 206.065
4 40.27

23



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 23
COORDENADA X : 591100
COORDENADA Y : 4682650
COTA Z : 300
ERROR EN % : 5.595
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 62.34 1.07
2 800 7.026
3 22.33 89.476
4 5.874 203.576
5 38.84

24



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA

FECHA : 1990

NOMBRE DEL SEV : 24

COORDENADA X : 591800

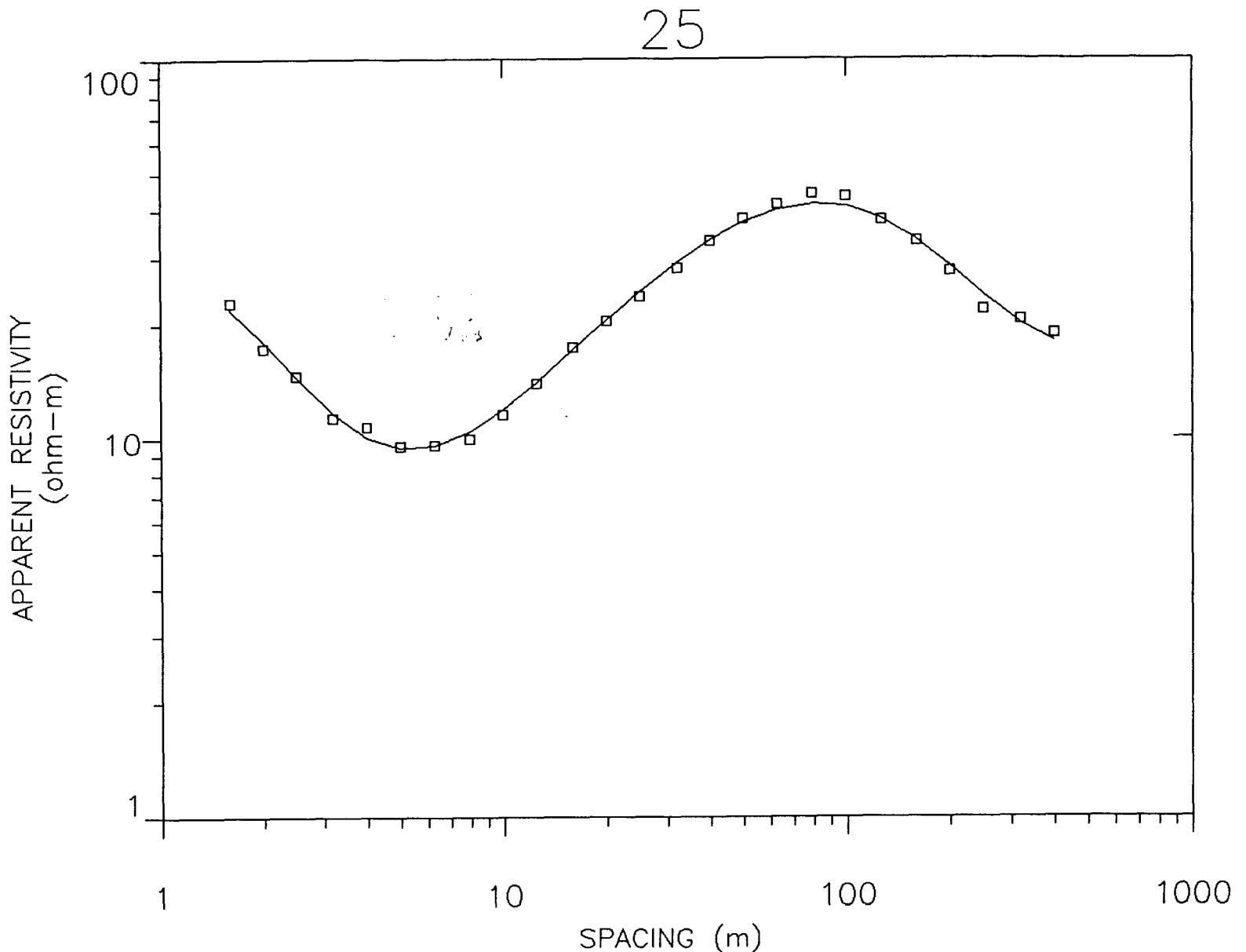
COORDENADA Y : 4683650

COTA Z : 300

ERROR EN % : 1.657

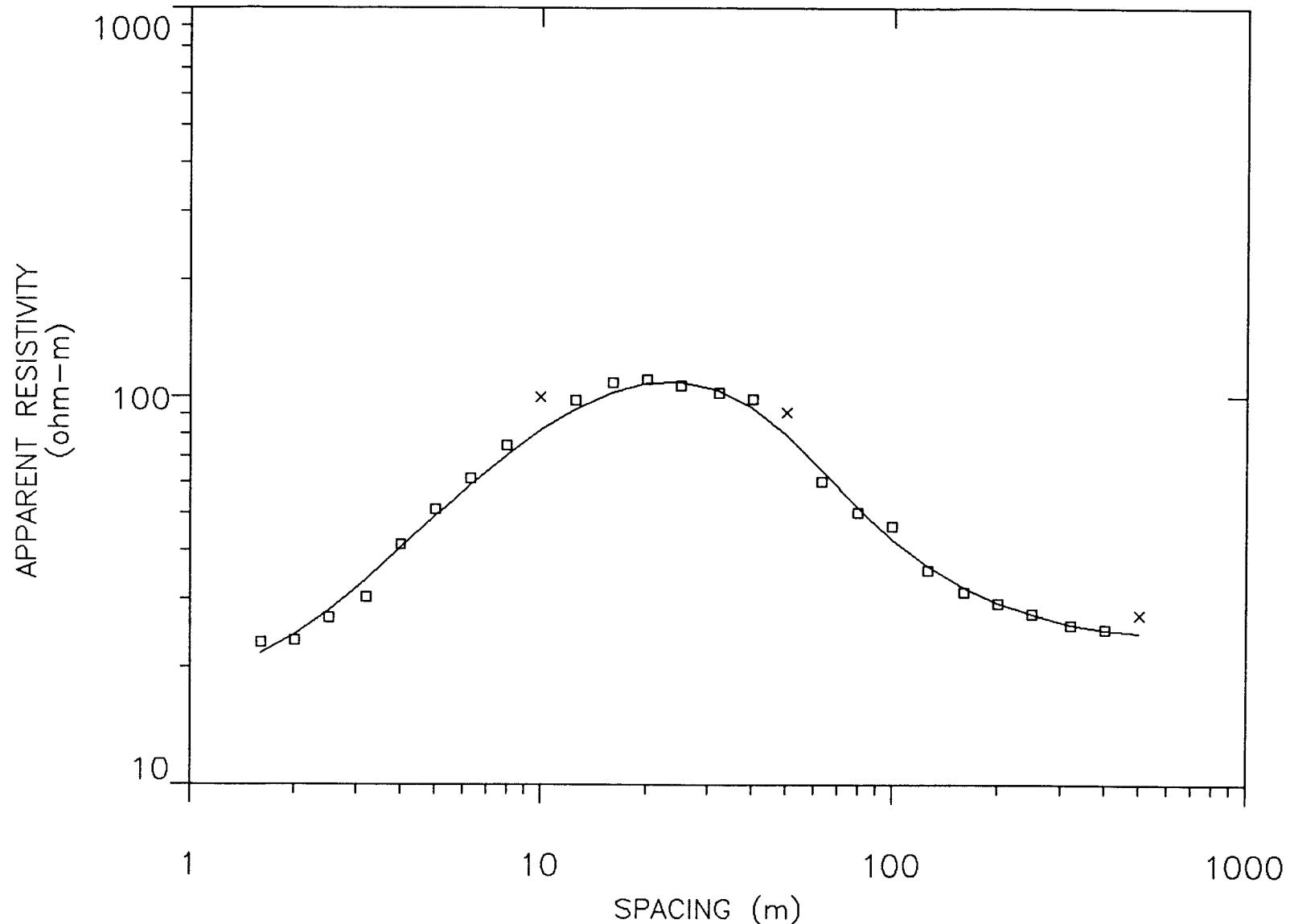
CAPA RESISTIVIDAD PROF.

1	14.13	3.935
2	34.89	29.995
3	3.875	119.075
4	52.6	



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 25
COORDENADA X : 591750
COORDENADA Y : 4678700
COTA Z : 295
ERROR EN % : 3.874
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 32.25 .8991
2 7.553 6.9201
3 150 26.3801
4 15.61

26



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA

FECHA : 1990

NOMBRE DEL SEV : 26

COORDENADA X : 592300

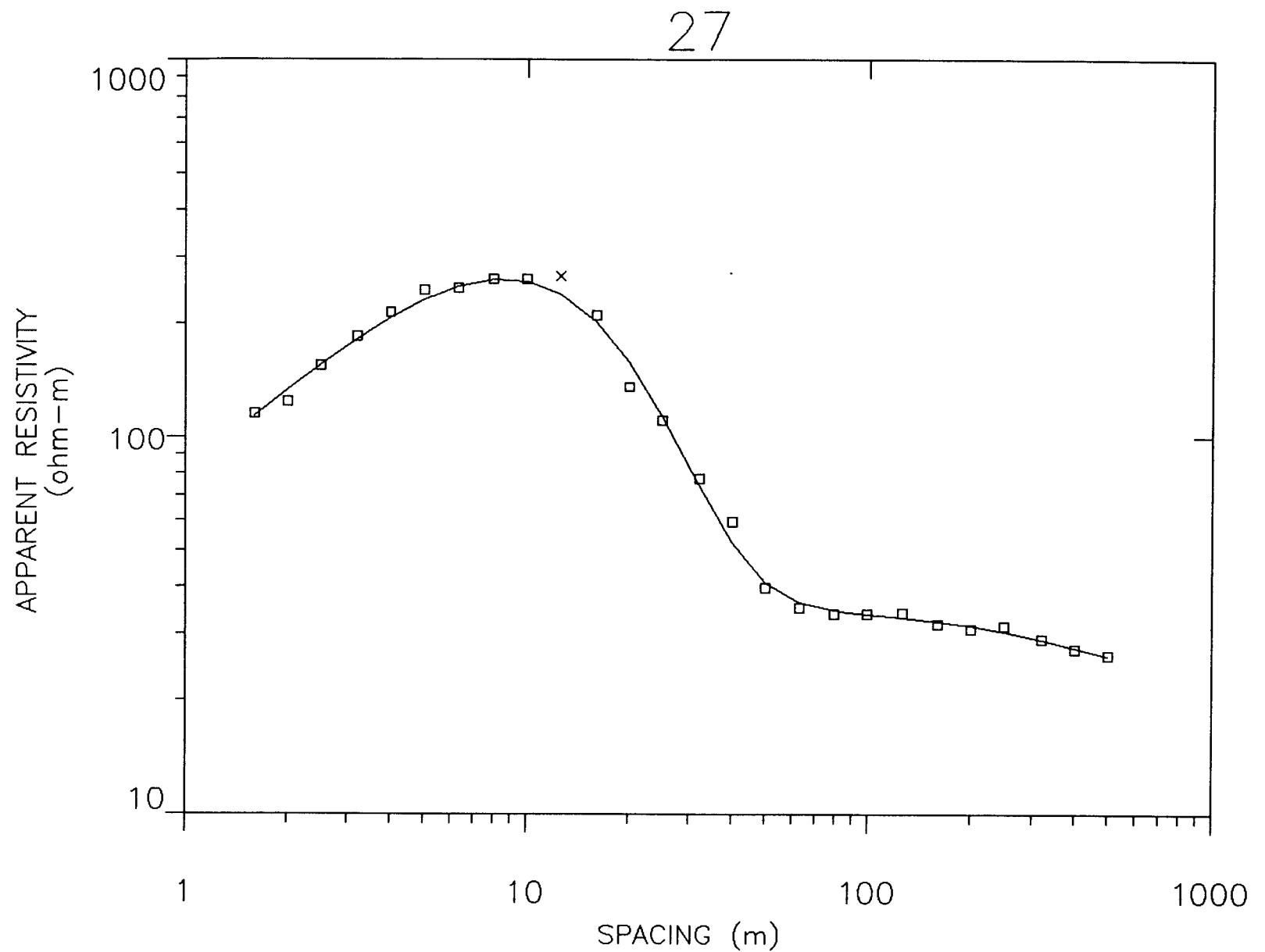
COORDENADA Y : 4680050

COTA Z : 300

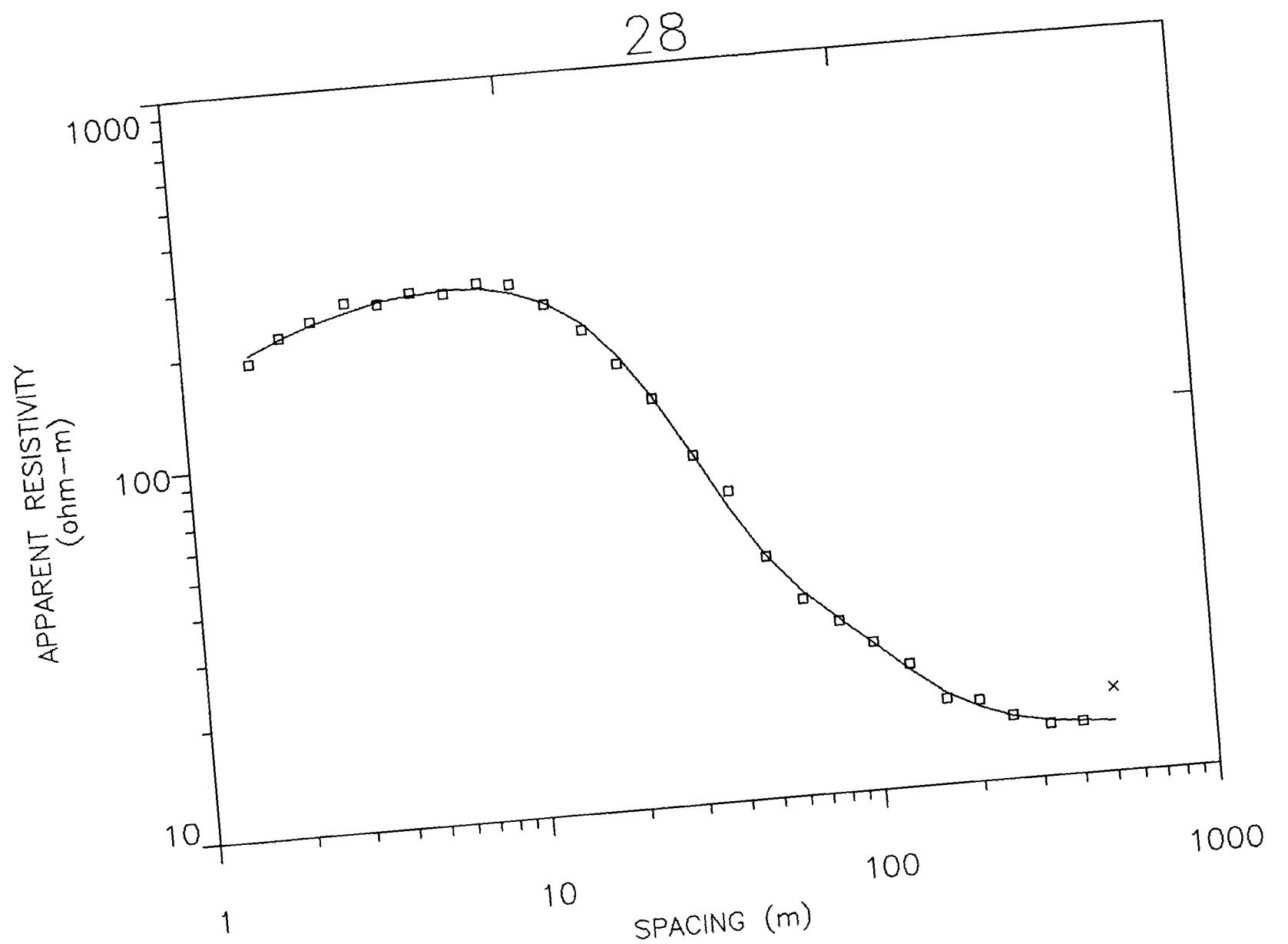
ERROR EN % : 4.642

CAPA RESISTIVIDAD PROF.

CAPAS	RESISTIVIDAD	PROF.
1	18.15	1.616
2	438.9	6.664
3	37.49	64.674
4	23.61	



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 27
COORDENADA X : 592900
COORDENADA Y : 4680650
COTA Z : 300
ERROR EN % : 5.016
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 66.89 .7845
2 499.6 5.7115
3 33.13 163.6115
4 22.61



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA

FECHA : 1990

NOMBRE DEL SEV : 28

COORDENADA X : 593200

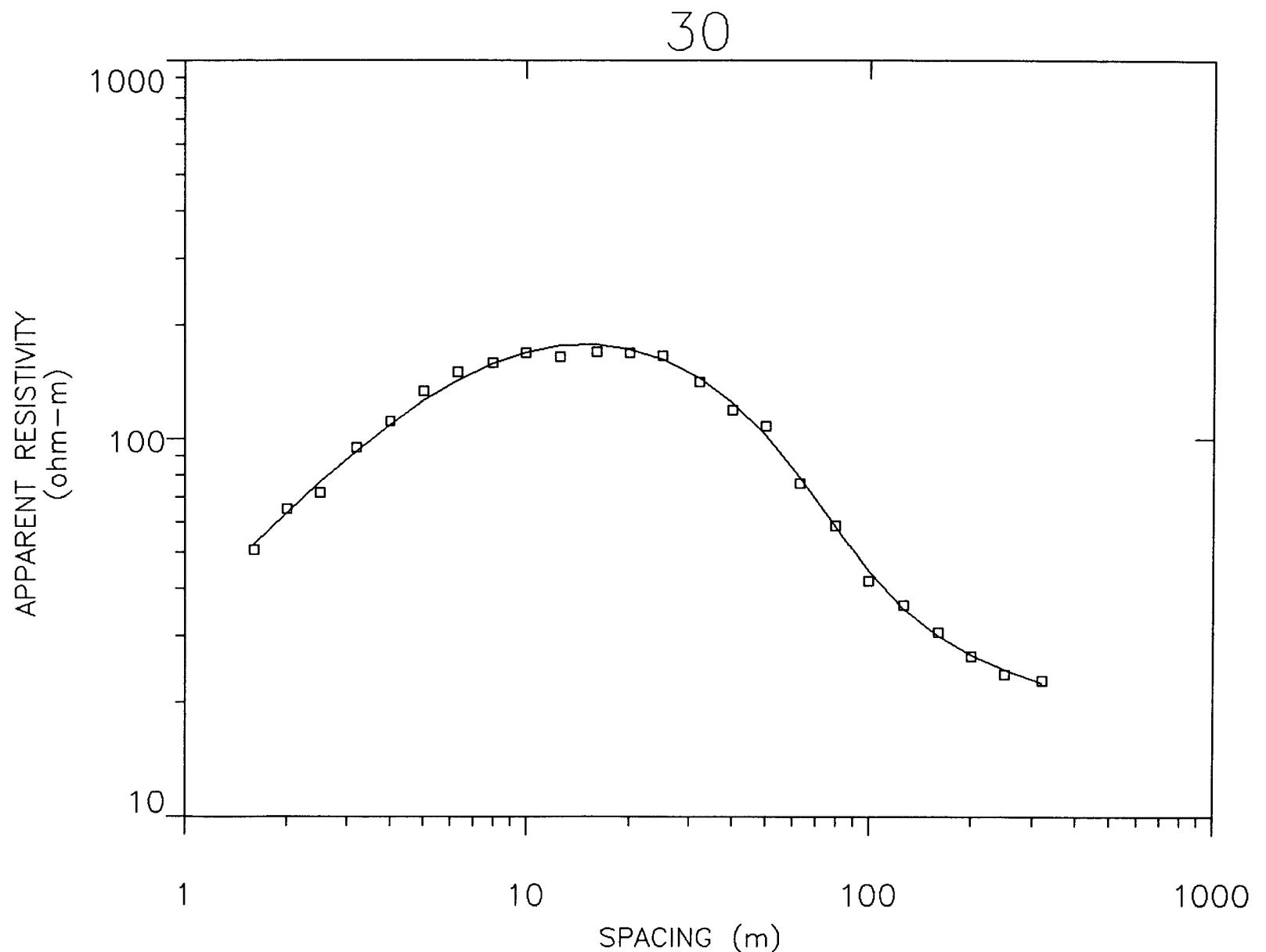
COORDENADA Y : 4681200

COTA Z : 300

ERROR EN % : 3.92

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
------	--------------	-------

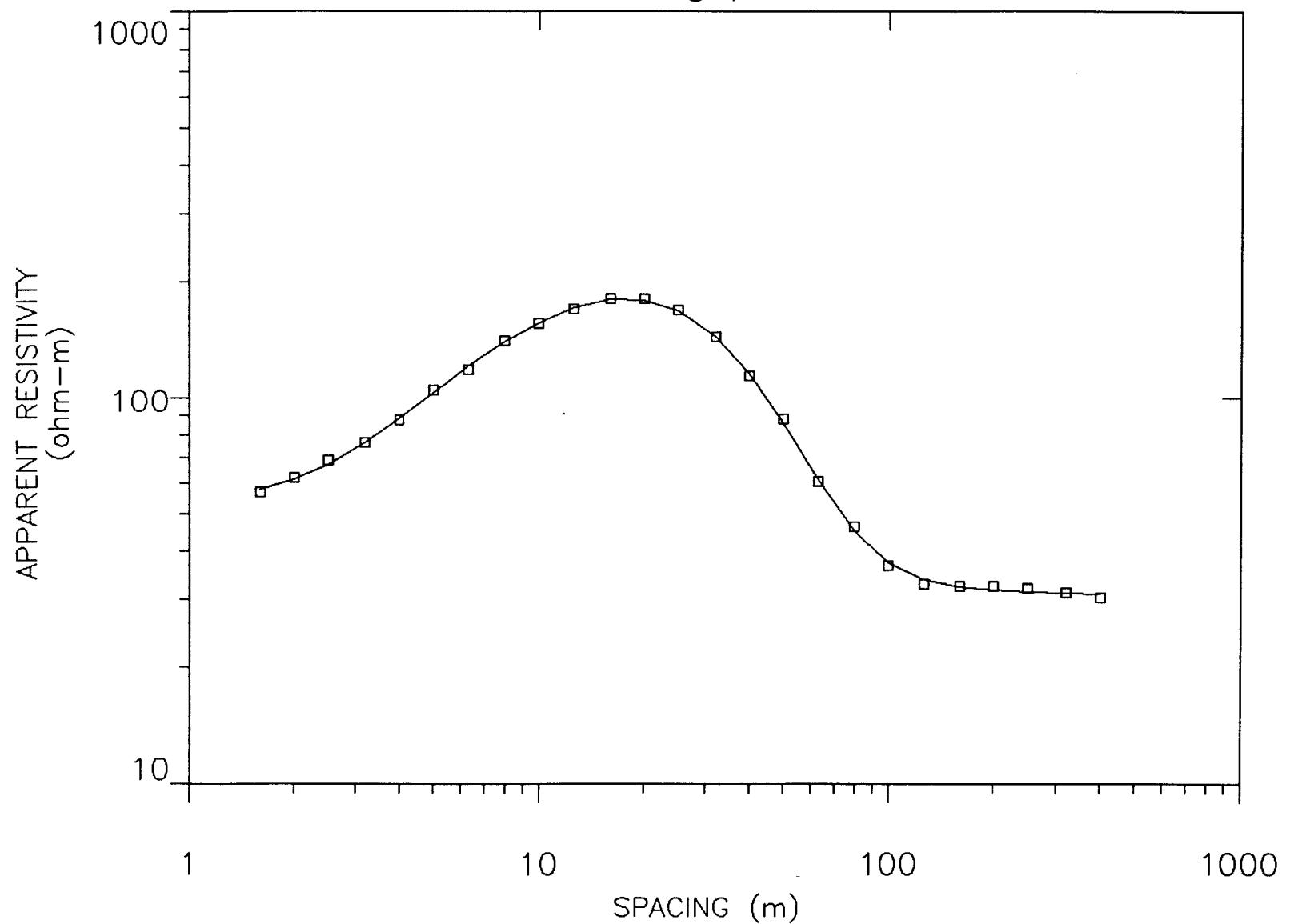
1	71.7	.26
2	304.5	9.78
3	36.5	50.06
4	13.4	



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 30
COORDENADA X : 595000
COORDENADA Y : 4678000
COTA Z : 285
ERROR EN % : 3.802

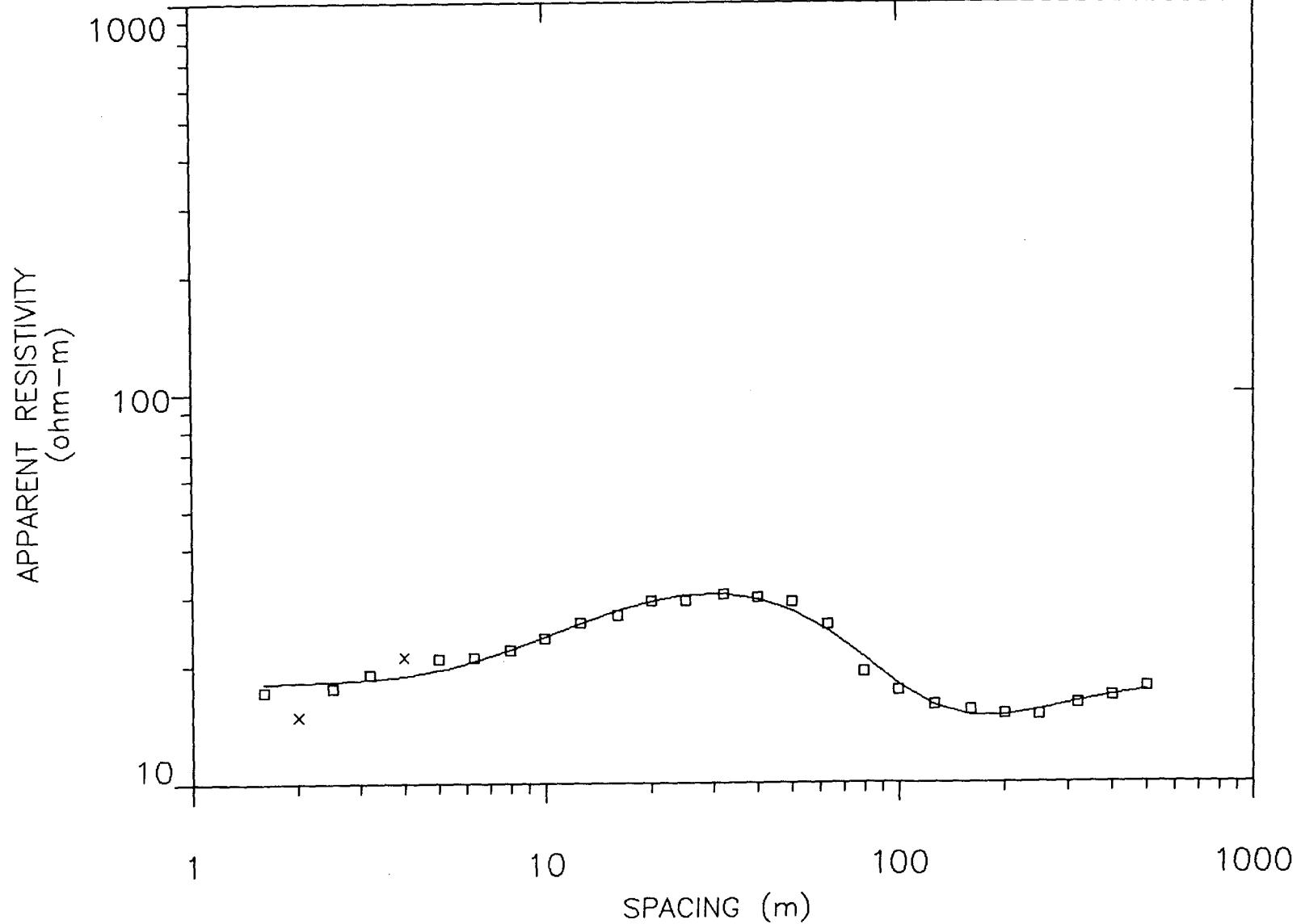
CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	20.72	.5744
2	576.8	2.4104
3	157	22.5204
4	31.55	91.6904
5	19.79	

31



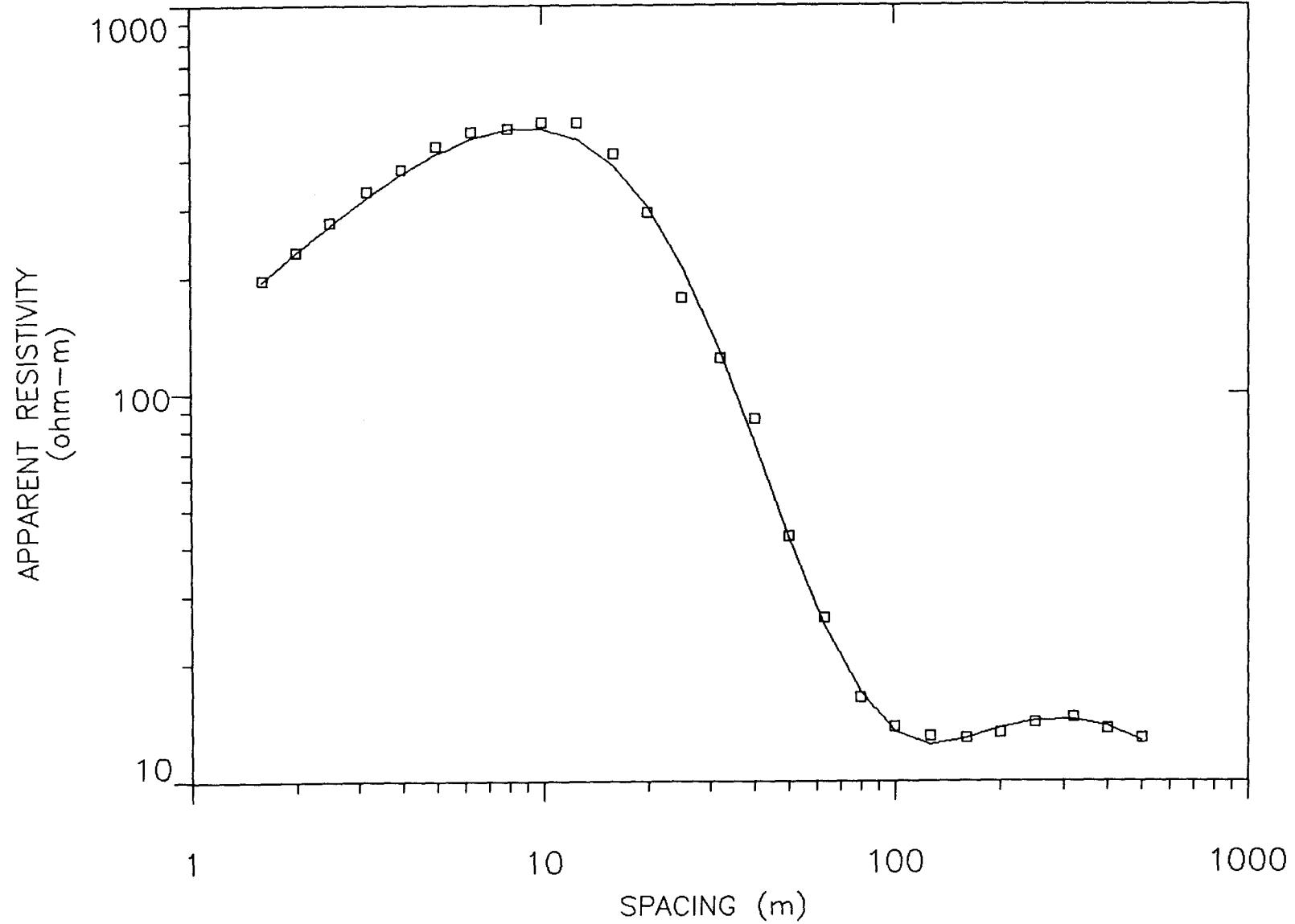
ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 31
COORDENADA X : 595125
COORDENADA Y : 4678700
COTA Z : 285
ERROR EN % : 1.553
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 53.36 2.026
2 407.3 10.151
3 30.81

32



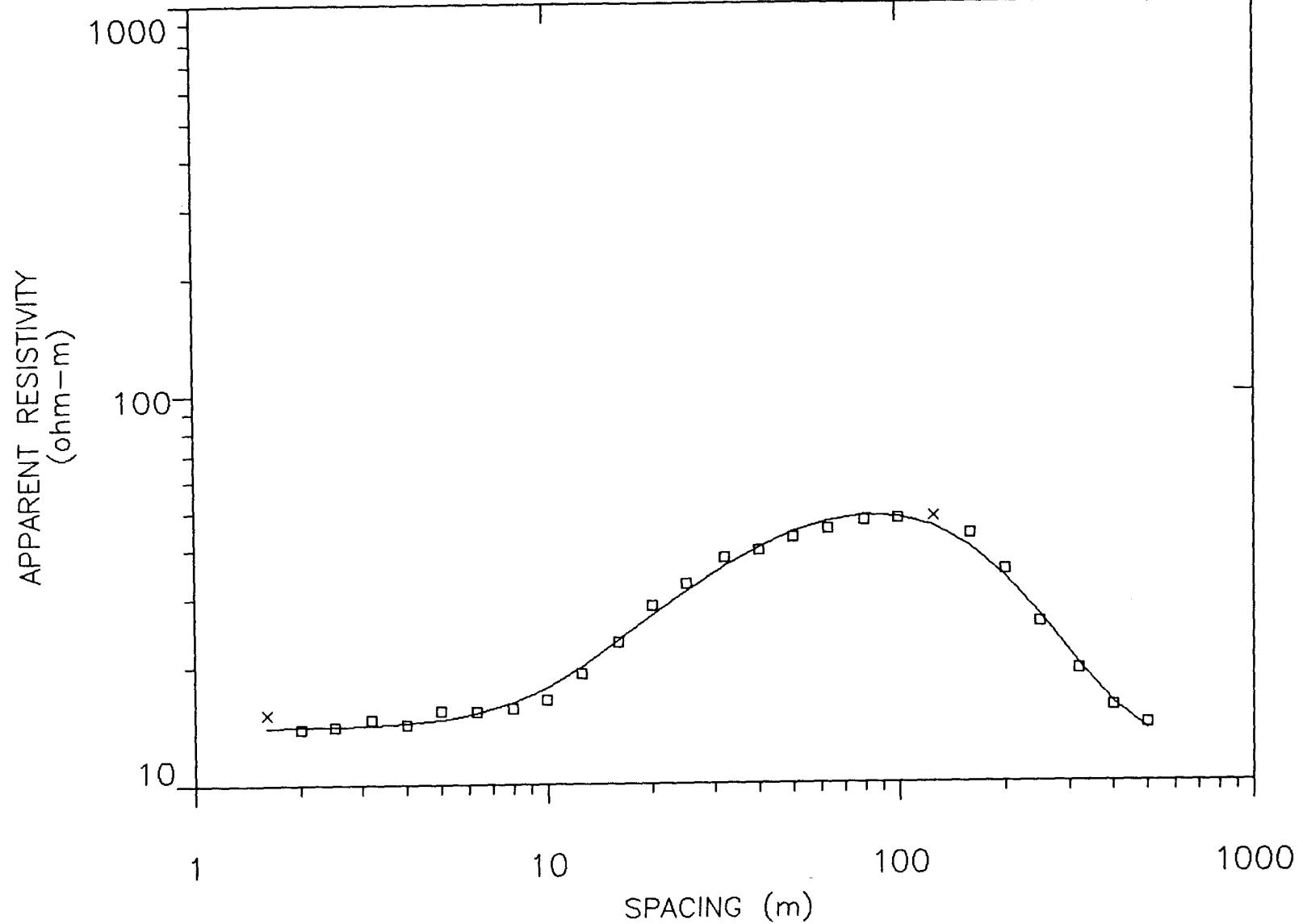
ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 32
COORDENADA X : 595400
COORDENADA Y : 4679700
COTA Z : 285
ERROR EN % : 3.375
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 17.94 4.606
2 38.6 29.476
3 9.905 88.176
4 18.71

33

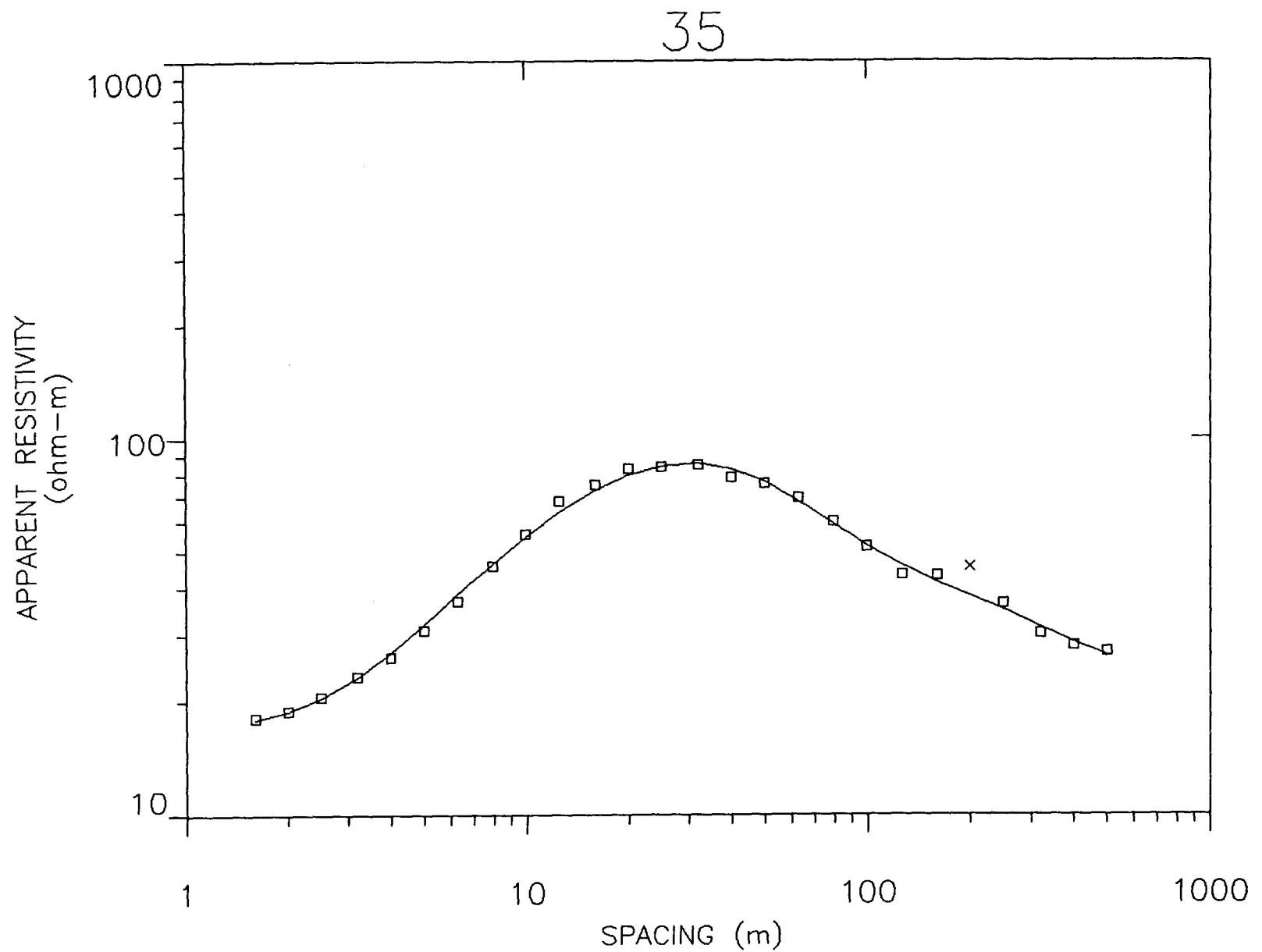


ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 33
COORDENADA X : 595750
COORDENADA Y : 4680725
COTA Z : 320
ERROR EN % : 6.167
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 102 .7
2 957 5.9
3 44 27.9
4 7.7 89.5
5 39 166
6 6.6

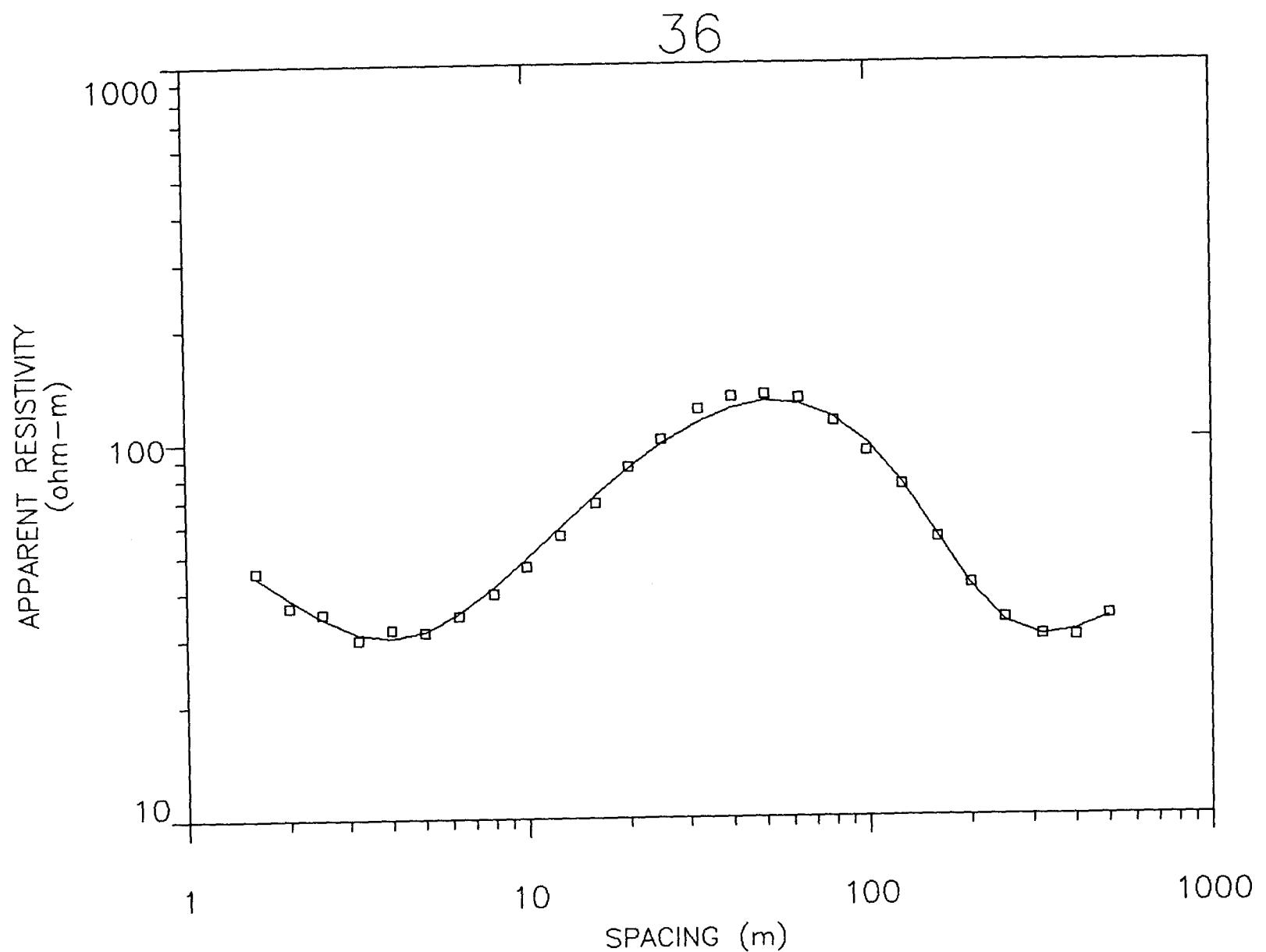
34



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 34
COORDENADA X : 597150
COORDENADA Y : 4675450
COTA Z : 280
ERROR EN % : 4.081
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 14 8.378
2 400 10.138
3 63.44 71.948
4 11.22

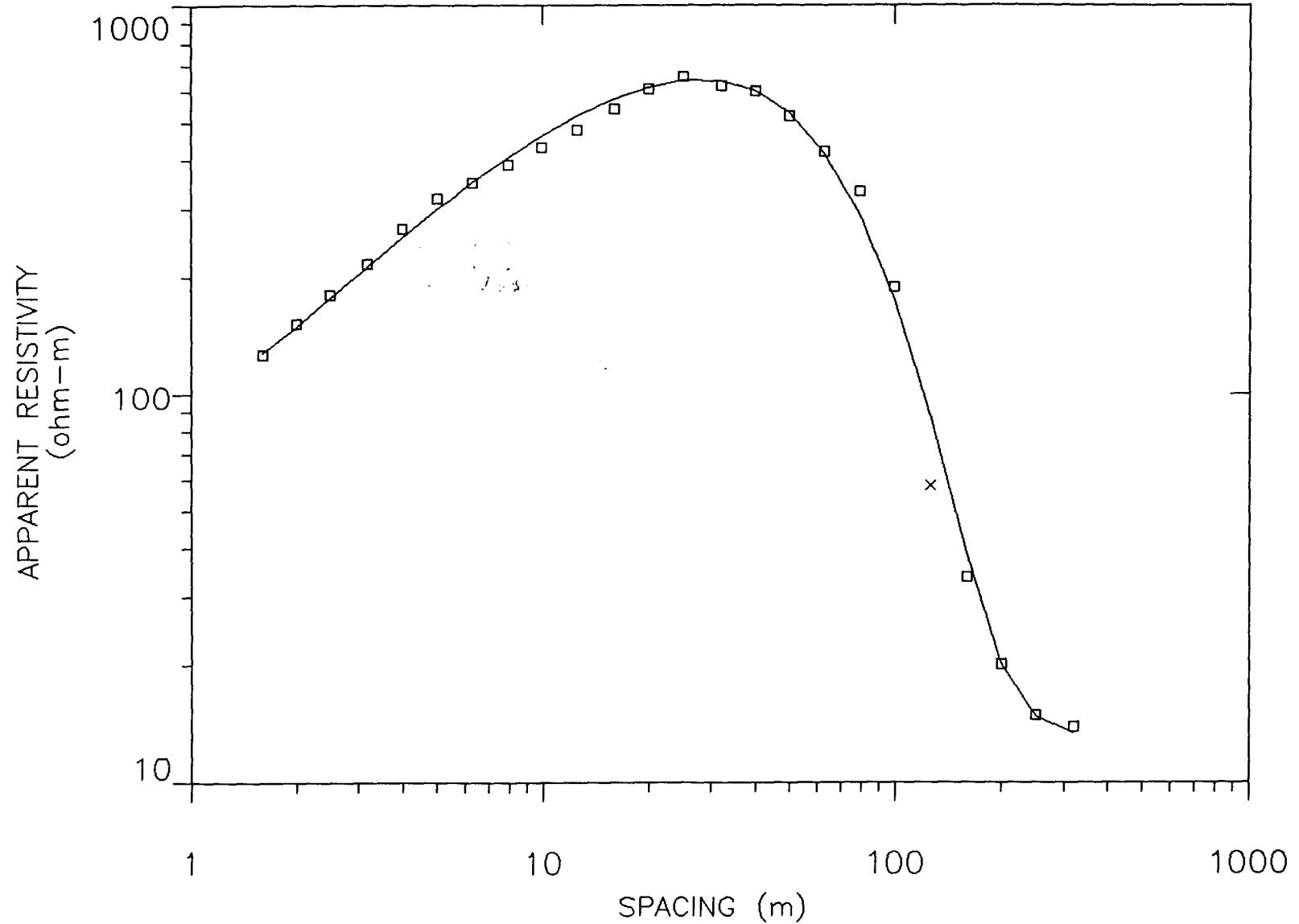


ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 35
COORDENADA X : 597525
COORDENADA Y : 4675900
COTA Z : 280
ERROR EN % : 3.099
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 16.82 2.418
2 366.9 7.619
3 41.33 125.719
4 22.57

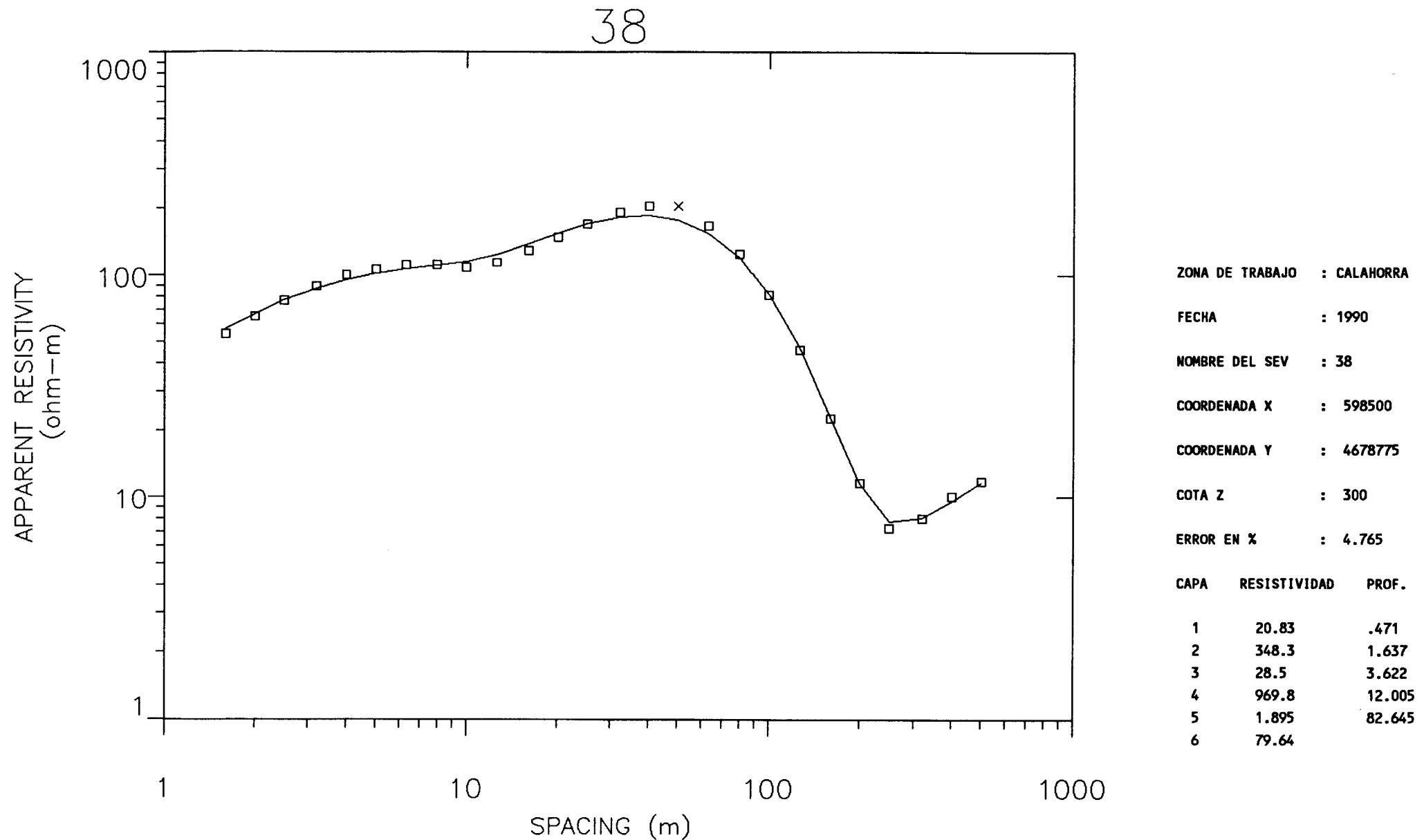


ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 36
COORDENADA X : 597875
COORDENADA Y : 4677200
COTA Z : 280
ERROR EN % : 3.943
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 61.9 .7949
2 23.16 4.8579
3 650.2 15.6979
4 19.7 172.5979
5 52.4

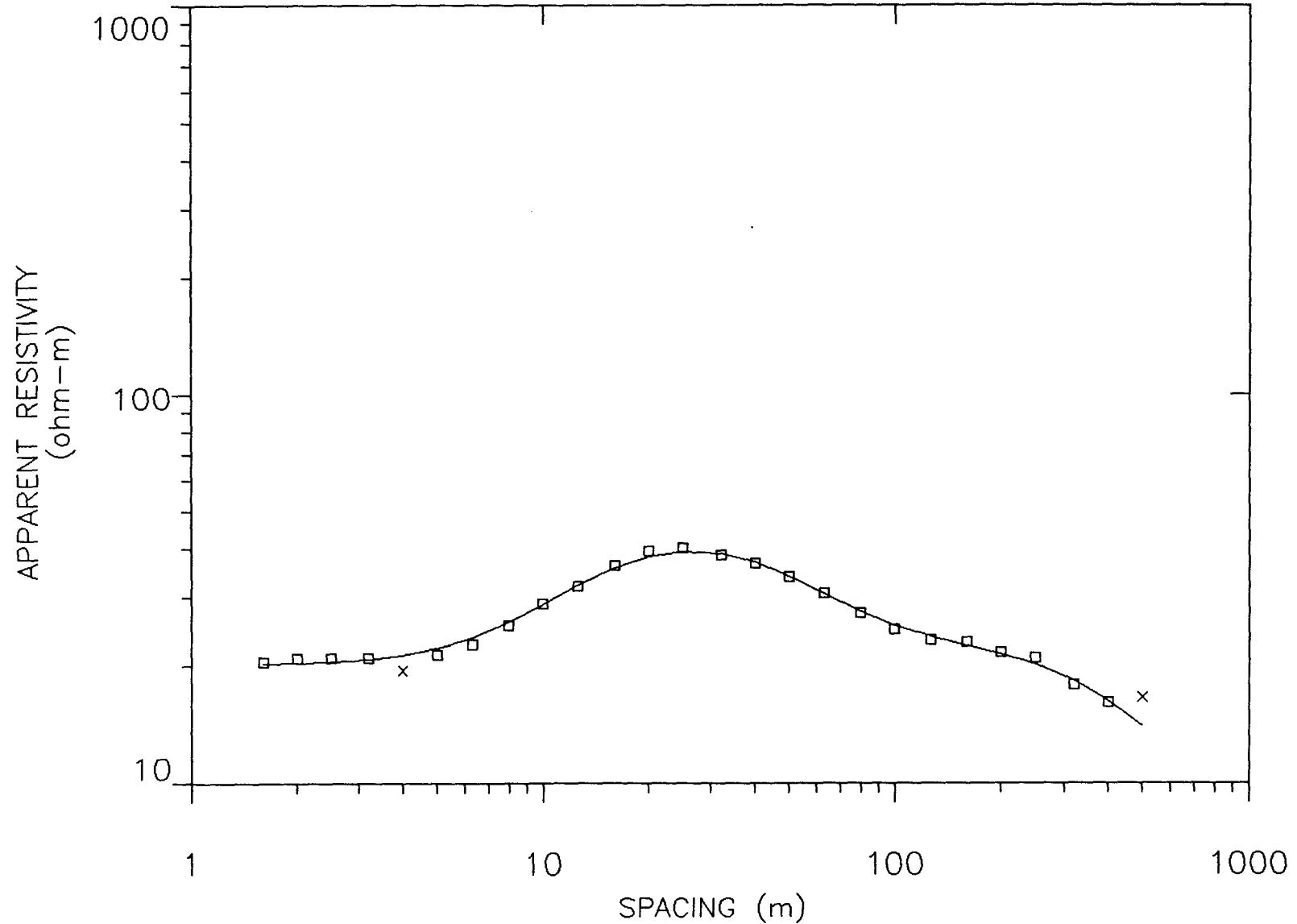
37



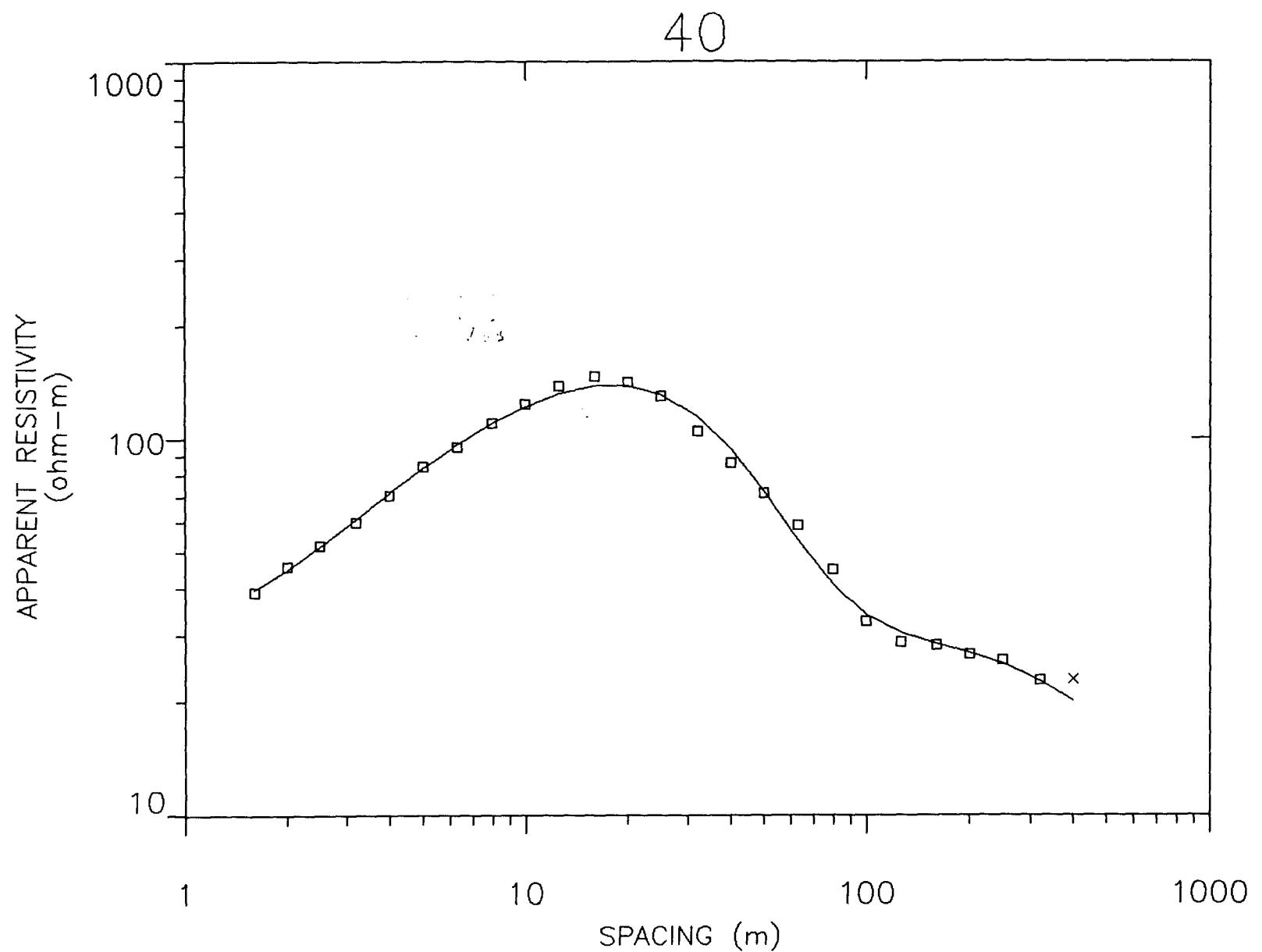
ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 37
COORDENADA X : 598200
COORDENADA Y : 4678100
COTA Z : 290
ERROR EN % : 6.04
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 89.32 1.074
2 912.7 26.214
3 127.4 32.681
4 12.71



39

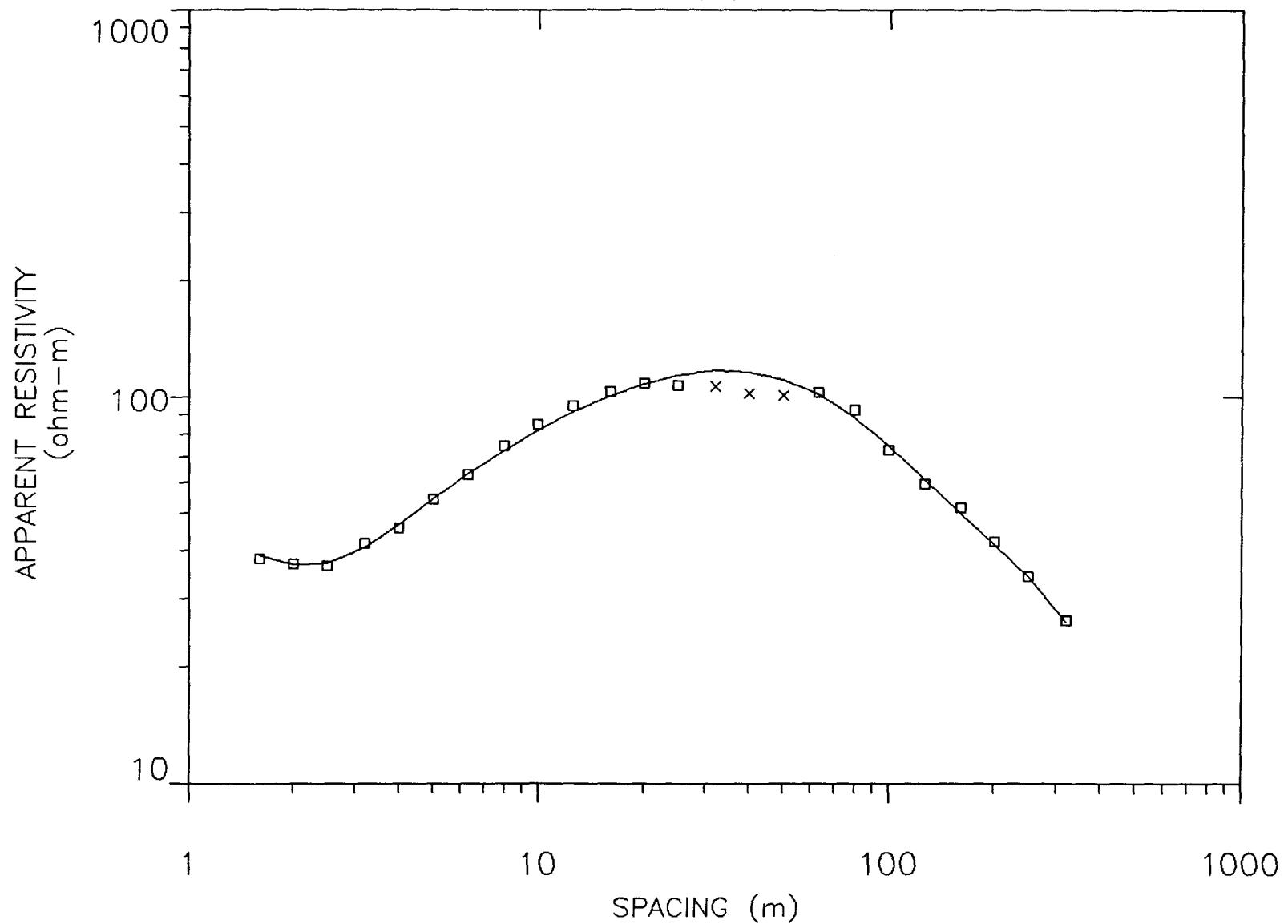


ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 39
COORDENADA X : 599100
COORDENADA Y : 4674075
COTA Z : 280
ERROR EN % : 2.138
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 20.15 5.64
2 172.2 9.281
3 22.24 220.081
4 7.446



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 40
COORDENADA X : 599475
COORDENADA Y : 4674825
COTA Z : 275
ERROR EN % : 4.378
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 31.1 1.277
2 227 12.937
3 28.24 207.037
4 10.44

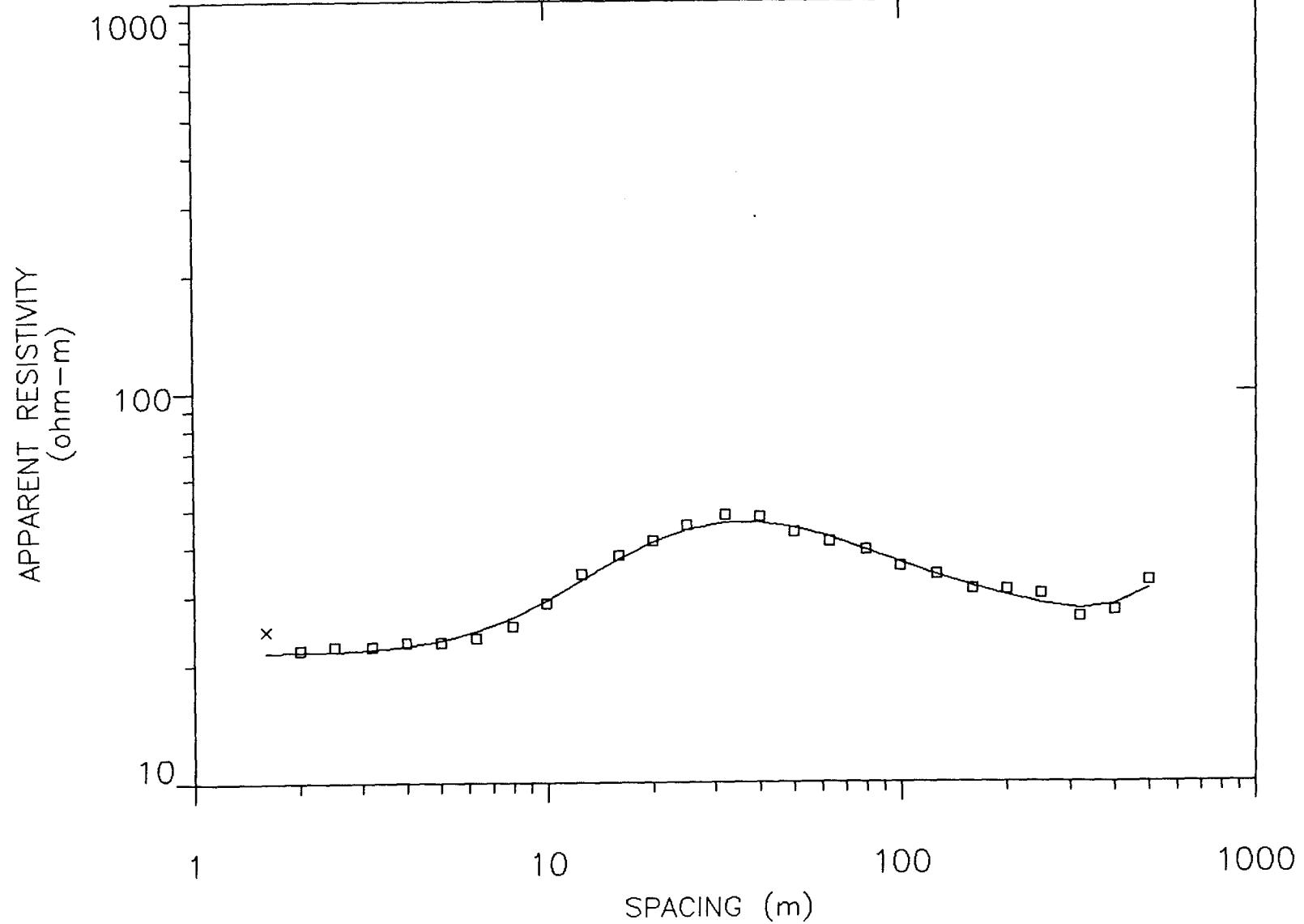
41



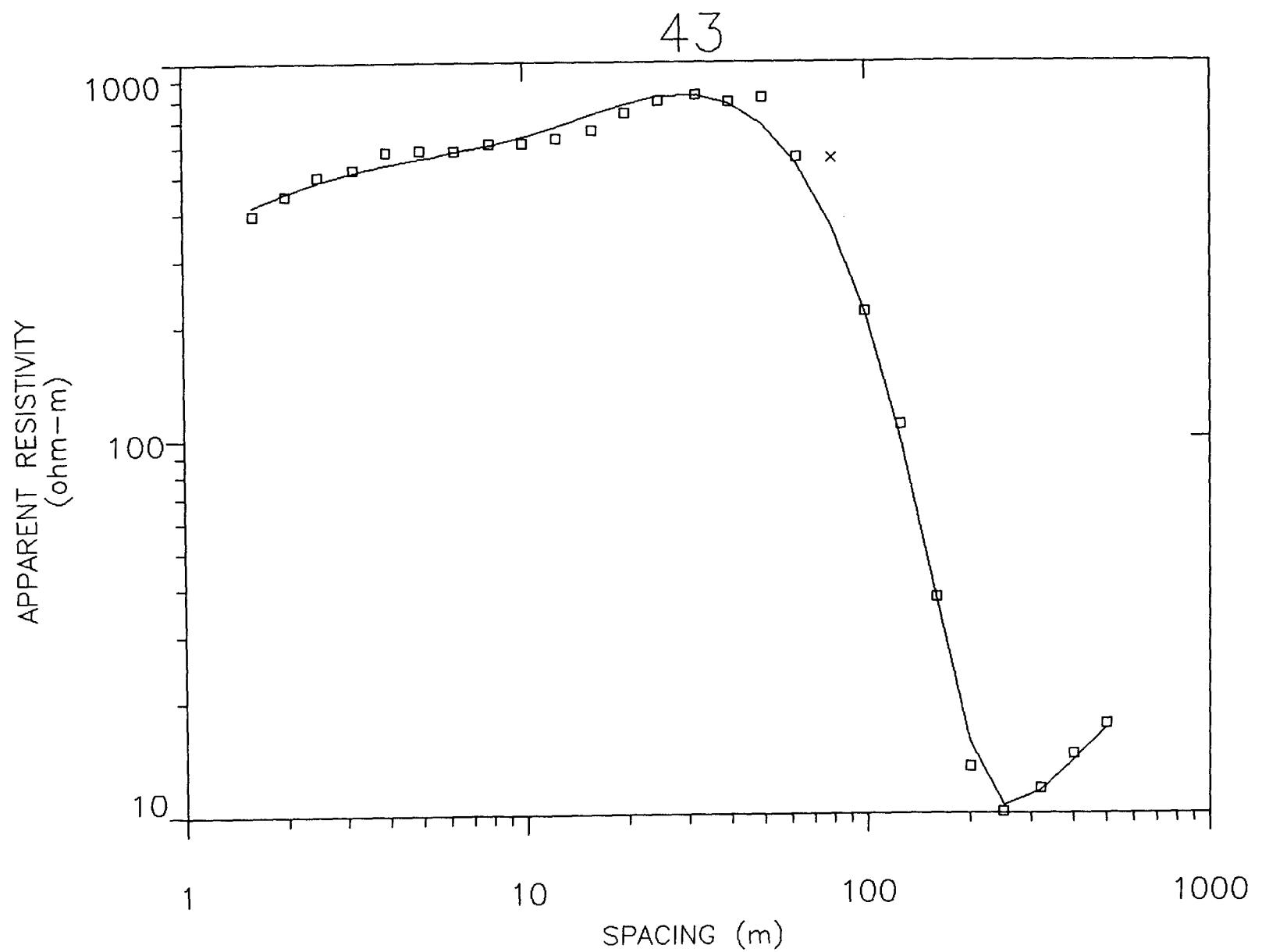
ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 41
COORDENADA X : 599950
COORDENADA Y : 4675700
COTA Z : 270
ERROR EN % : 2.718

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	54.01	.7952
2	7.702	1.1734
3	146.7	31.1034
4	43.33	177.6034
5	6.177	

42

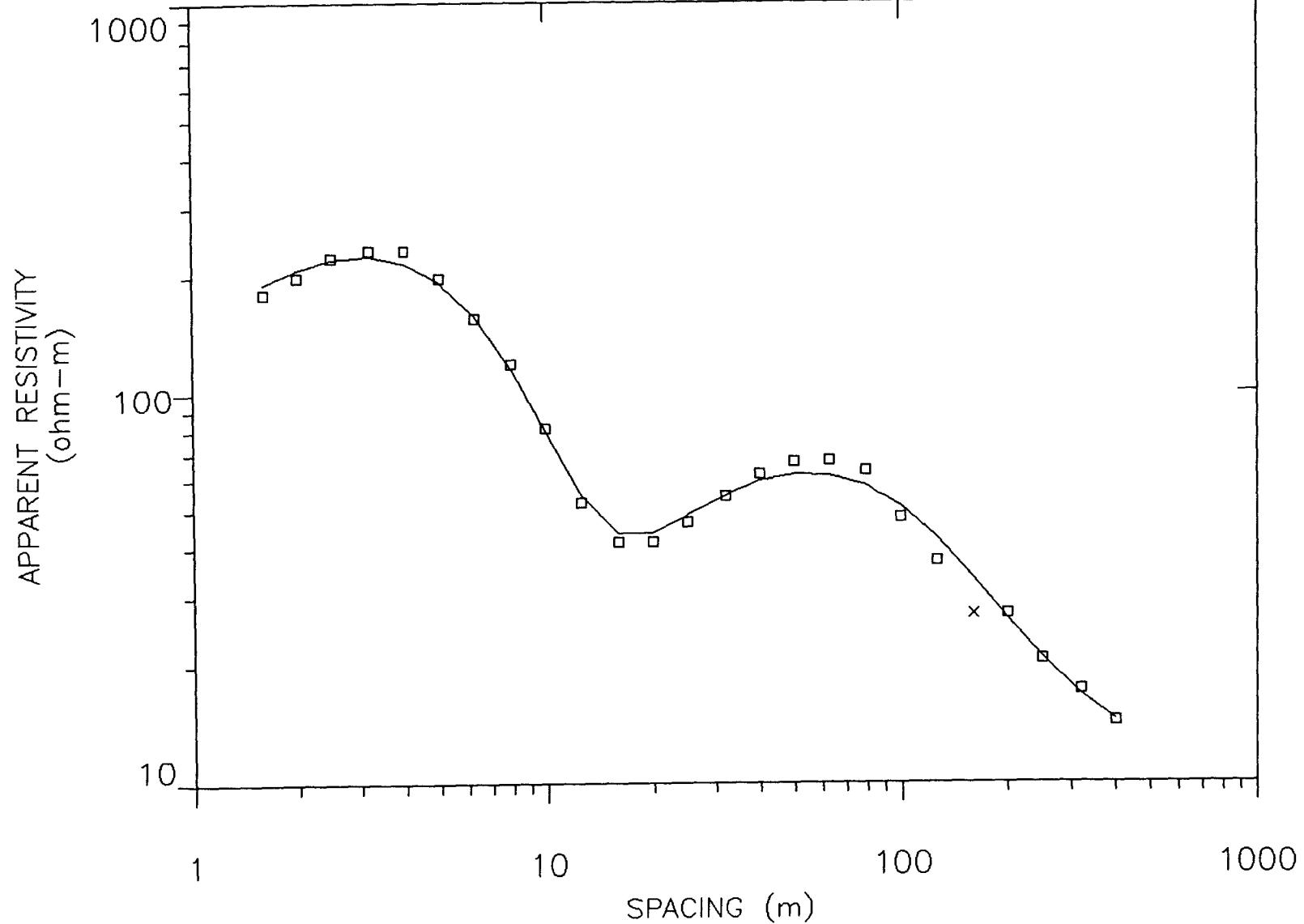


ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 42
COORDENADA X : 600250
COORDENADA Y : 4676975
COTA Z : 275
ERROR EN % : 3.2
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 21.46 6.502
2 202.1 10.69
3 31.35 157.29
4 7.612 239.83
5 269.5

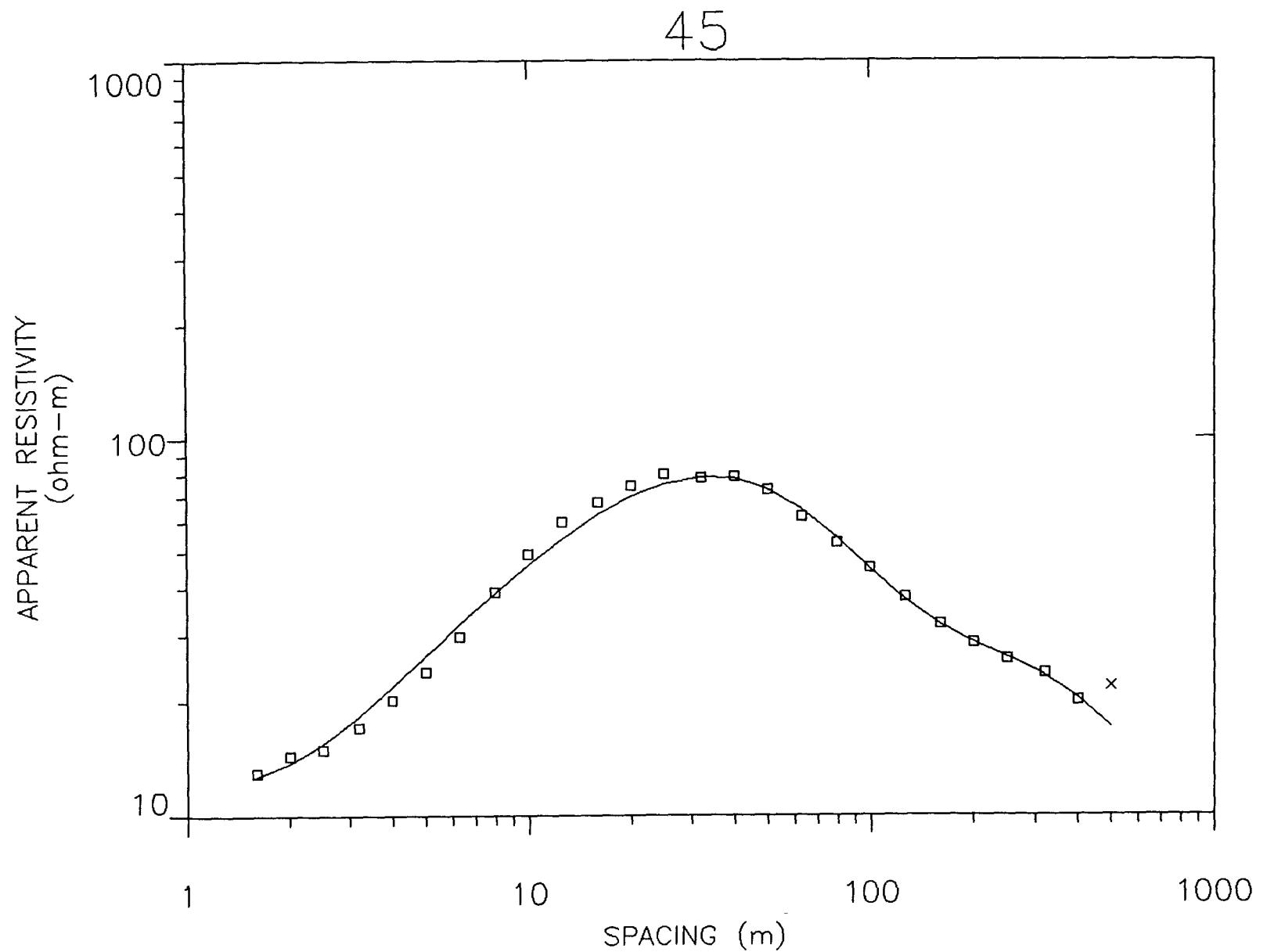


ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
 FECHA : 1990
 NOMBRE DEL SEV : 43
 COORDENADA X : 600700
 COORDENADA Y : 4677700
 COTA Z : 290
 ERROR EN % : 6.367
 CAPA RESISTIVIDAD PROF.
 1 156.9 .2479
 2 591.5 8.1429
 3 1500 26.0429
 4 5 157.3429
 5 120.8

44

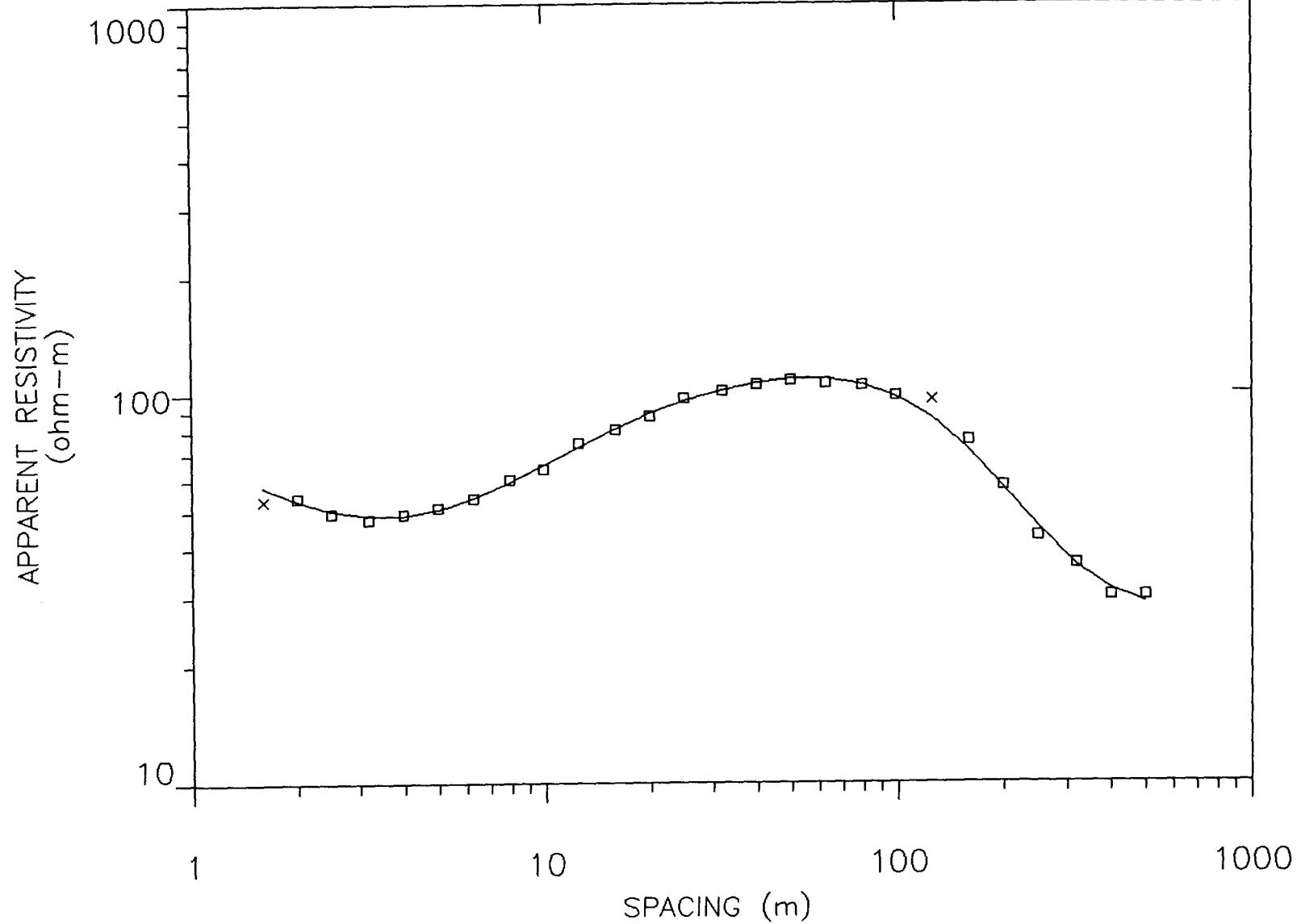


ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 44
COORDENADA X : 601350
COORDENADA Y : 4672400
COTA Z : 290
ERROR EN % : 5.641
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 101.3 .4952
2 403 2.4592
3 11.97 6.8262
4 243.5 18.5562
5 23.27 104.2662
6 11.29



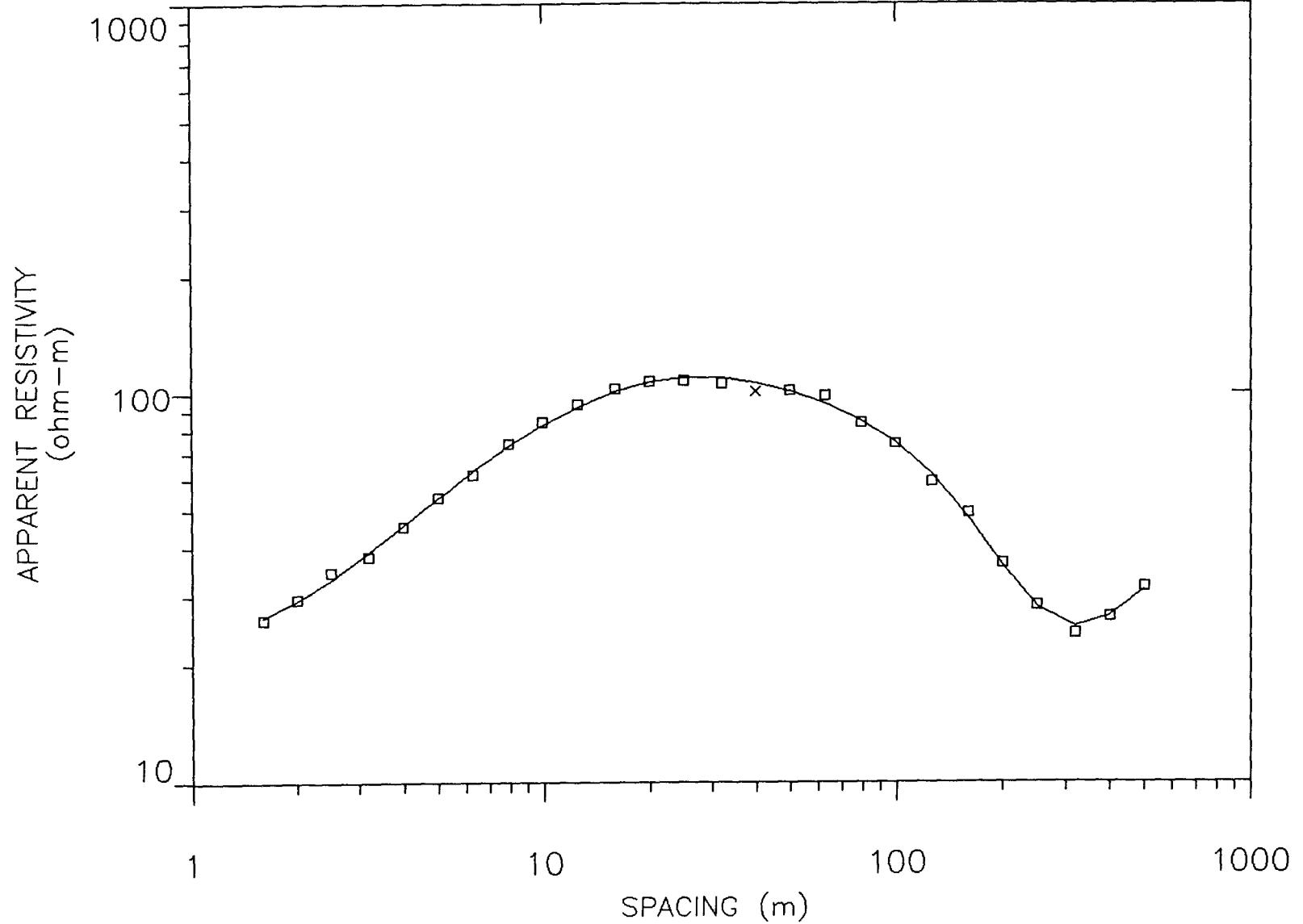
ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 45
COORDENADA X : 602000
COORDENADA Y : 4673425
COTA Z : 280
ERROR EN % : 5.25
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 11.23 1.879
2 200 13.729
3 27.76 235.729
4 7.612

46



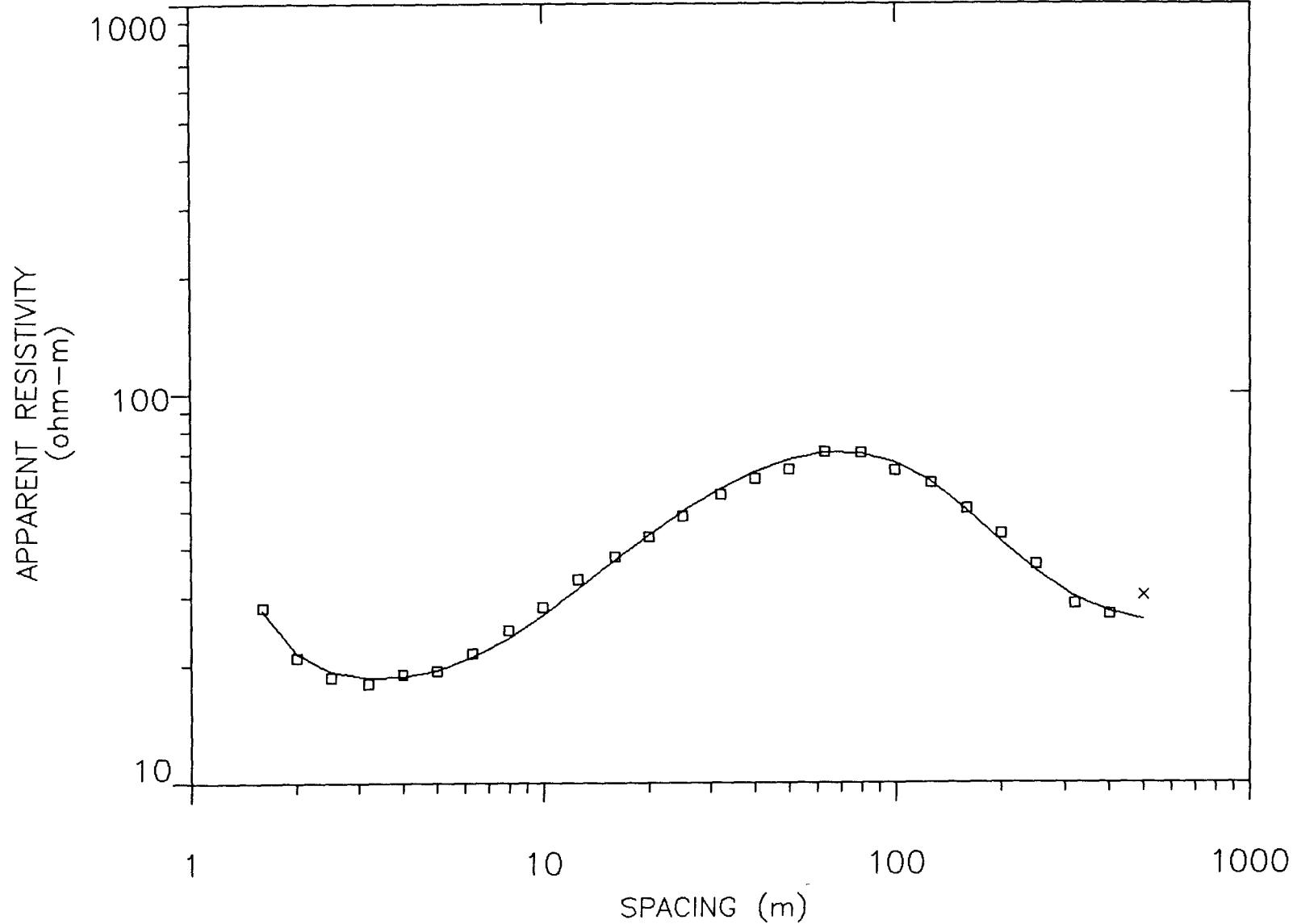
ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 46
COORDENADA X : 602100
COORDENADA Y : 4674675
COTA Z : 275
ERROR EN % : 2.339
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 82.91 .5754
2 42.93 4.4644
3 126.3 70.0644
4 26.17

47

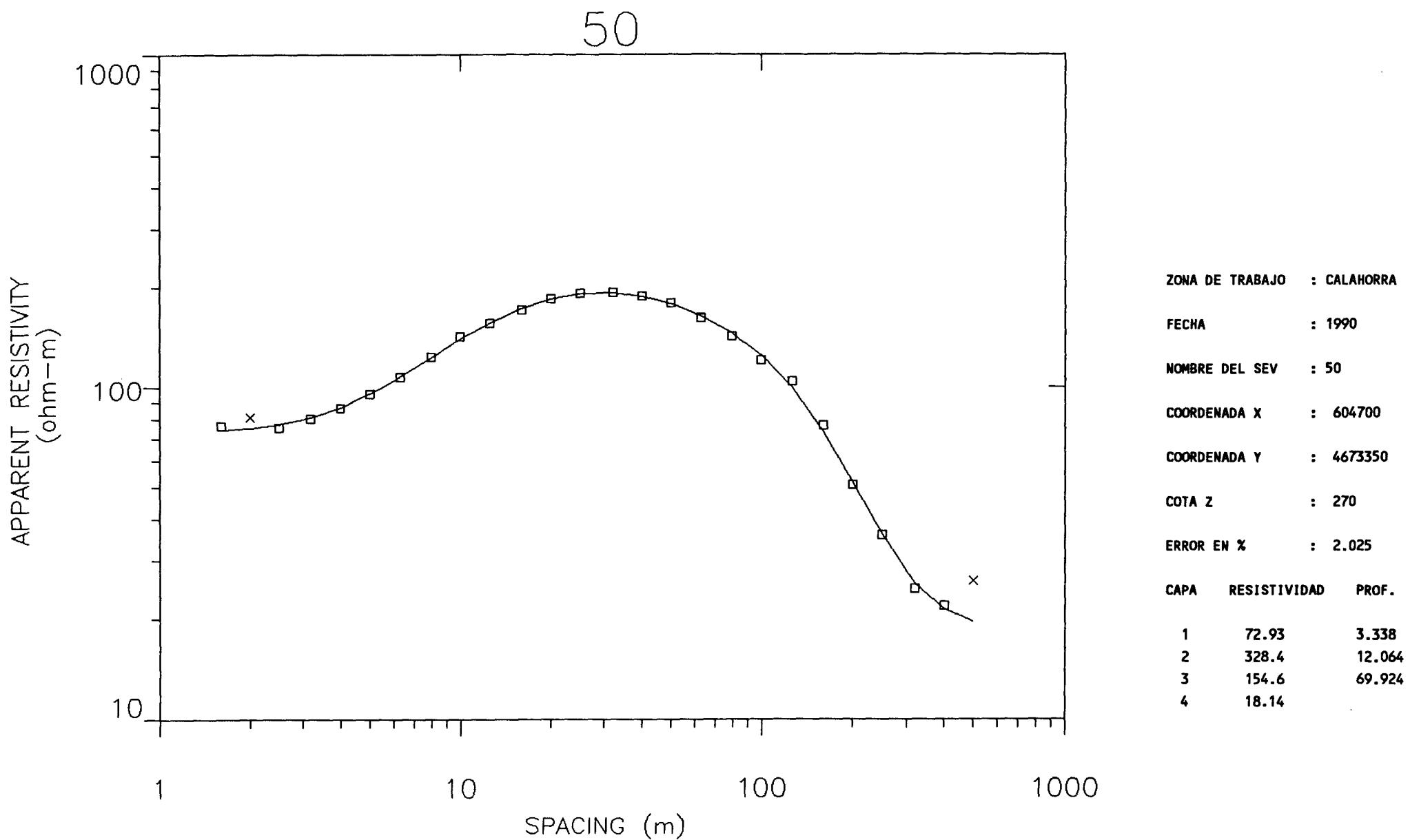


ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 47
COORDENADA X : 602425
COORDENADA Y : 4676075
COTA Z : 275
ERROR EN % : 2.311
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 22.65 1.562
2 176.8 9.992001
3 90.5 74.442
4 9.324 200.042
5 216.1

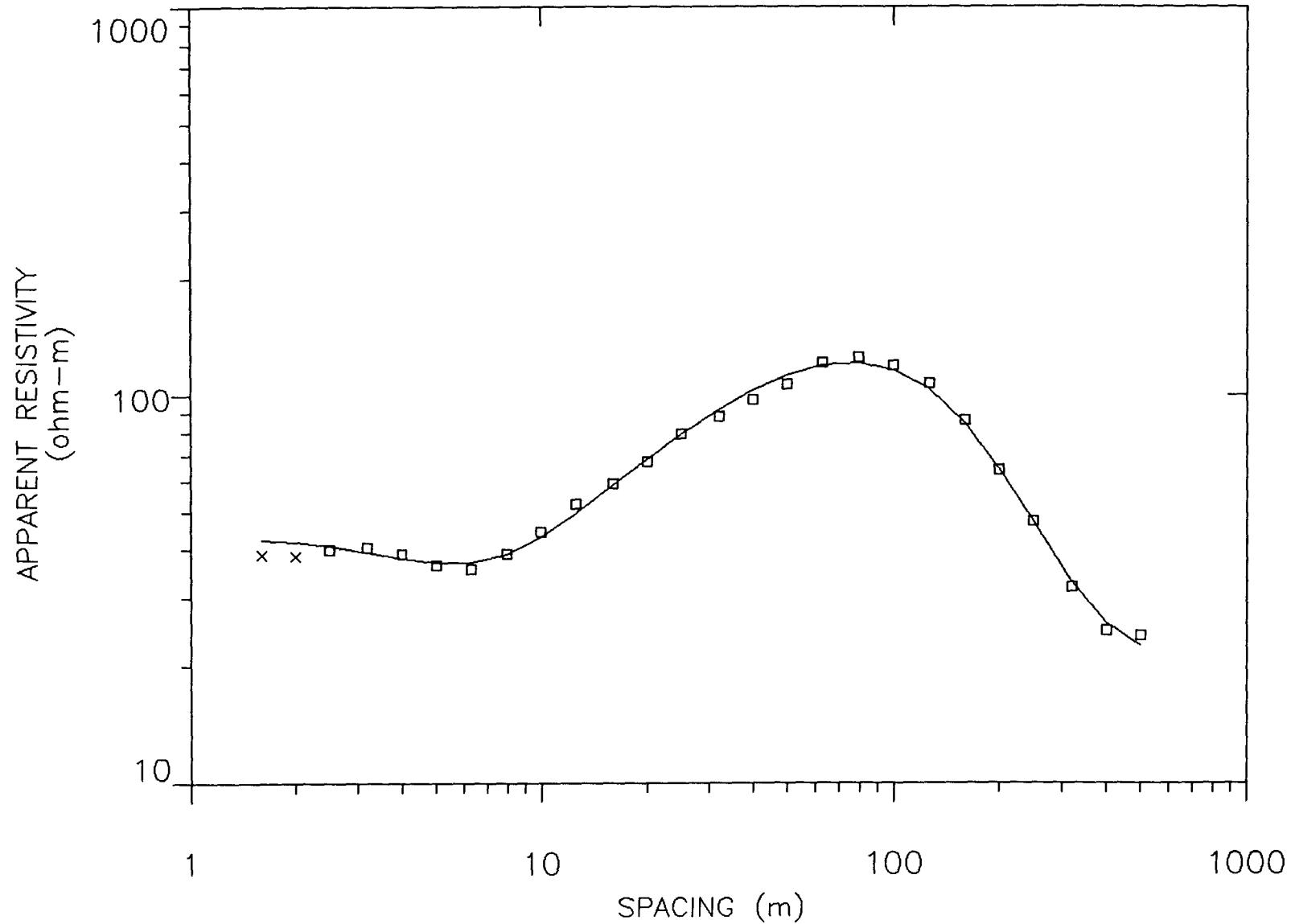
49



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 49
COORDENADA X : 604050
COORDENADA Y : 4672100
COTA Z : 275
ERROR EN % : 3.321
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 182.8 .3811
2 17 5.7901
3 120 43.6901
4 24.51



51



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA

FECHA : 1990

NOMBRE DEL SEV : 51

COORDENADA X : 604925

COORDENADA Y : 4674200

COTA Z : 270

ERROR EN % : 3.365

CAPA RESISTIVIDAD PROF.

1	43.23	2.112
2	25.18	6.207
3	211.8	53.187
4	19.78	

APPARENT RESISTIVITY
(ohm-m)

1000

100

10

52

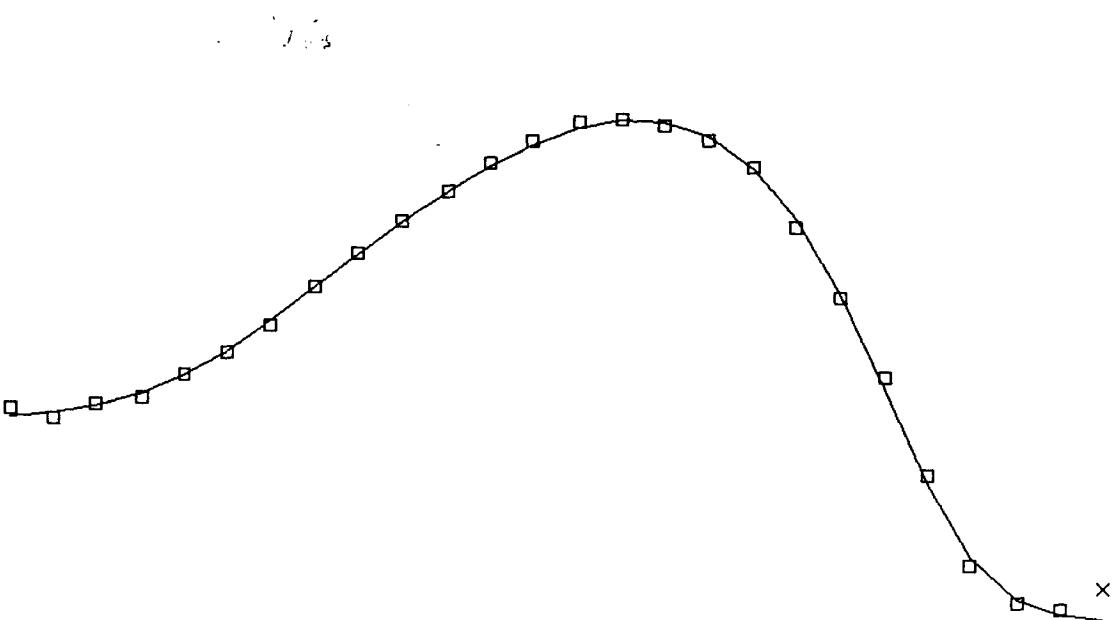
1

10

100

1000

SPACING (m)



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 52
COORDENADA X : 606750
COORDENADA Y : 4670100
COTA Z : 280
ERROR EN % : 2.456
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 30.82 3.306
2 208.1 35.026
3 11.46

APPARENT RESISTIVITY
(ohm-m)

1000

100

10

1

10

100

1000

SPACING (m)

53



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA

FECHA : 1990

NOMBRE DEL SEV : 53

COORDENADA X : 606775

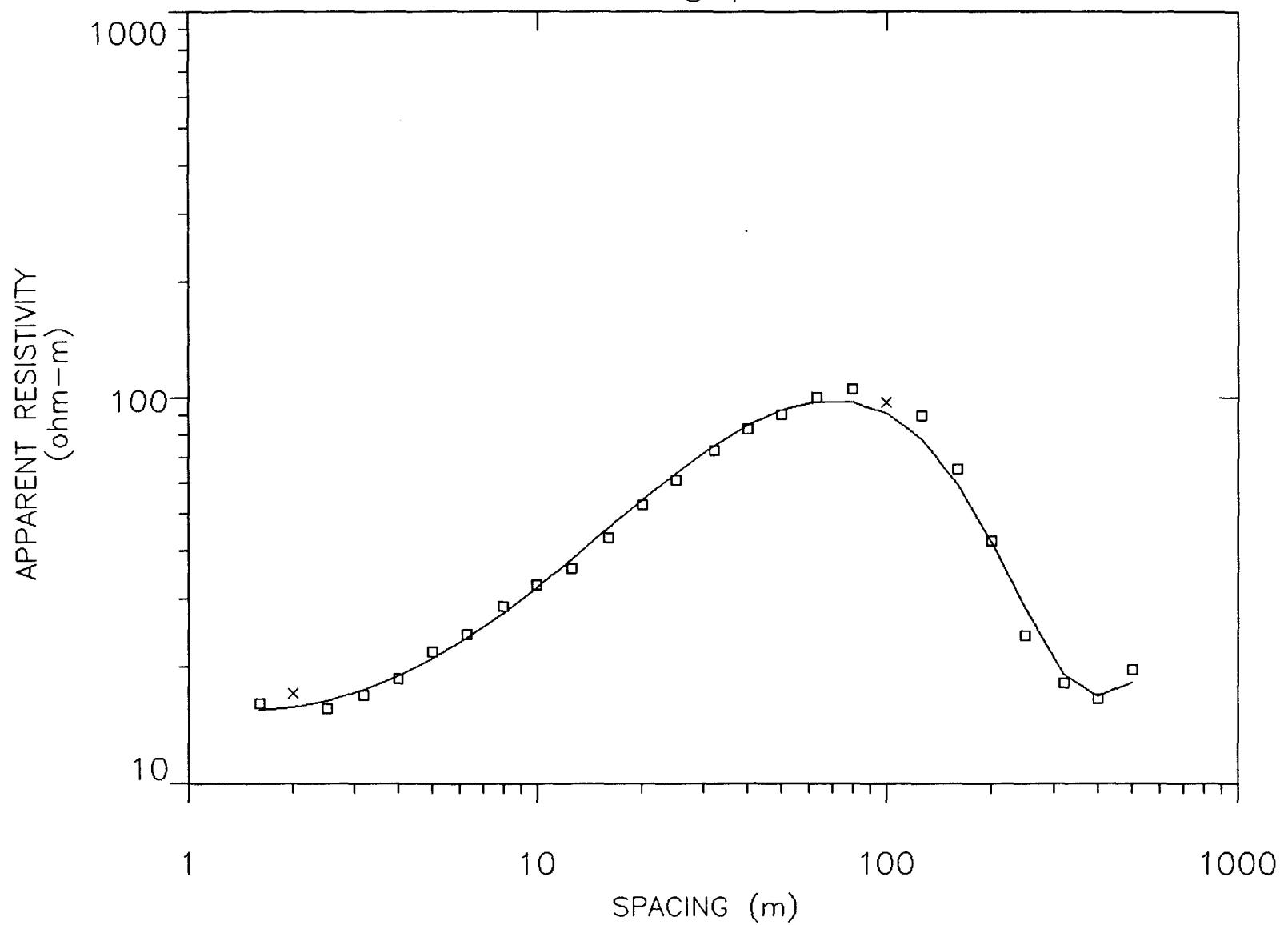
COORDENADA Y : 4671000

COTA Z : 267

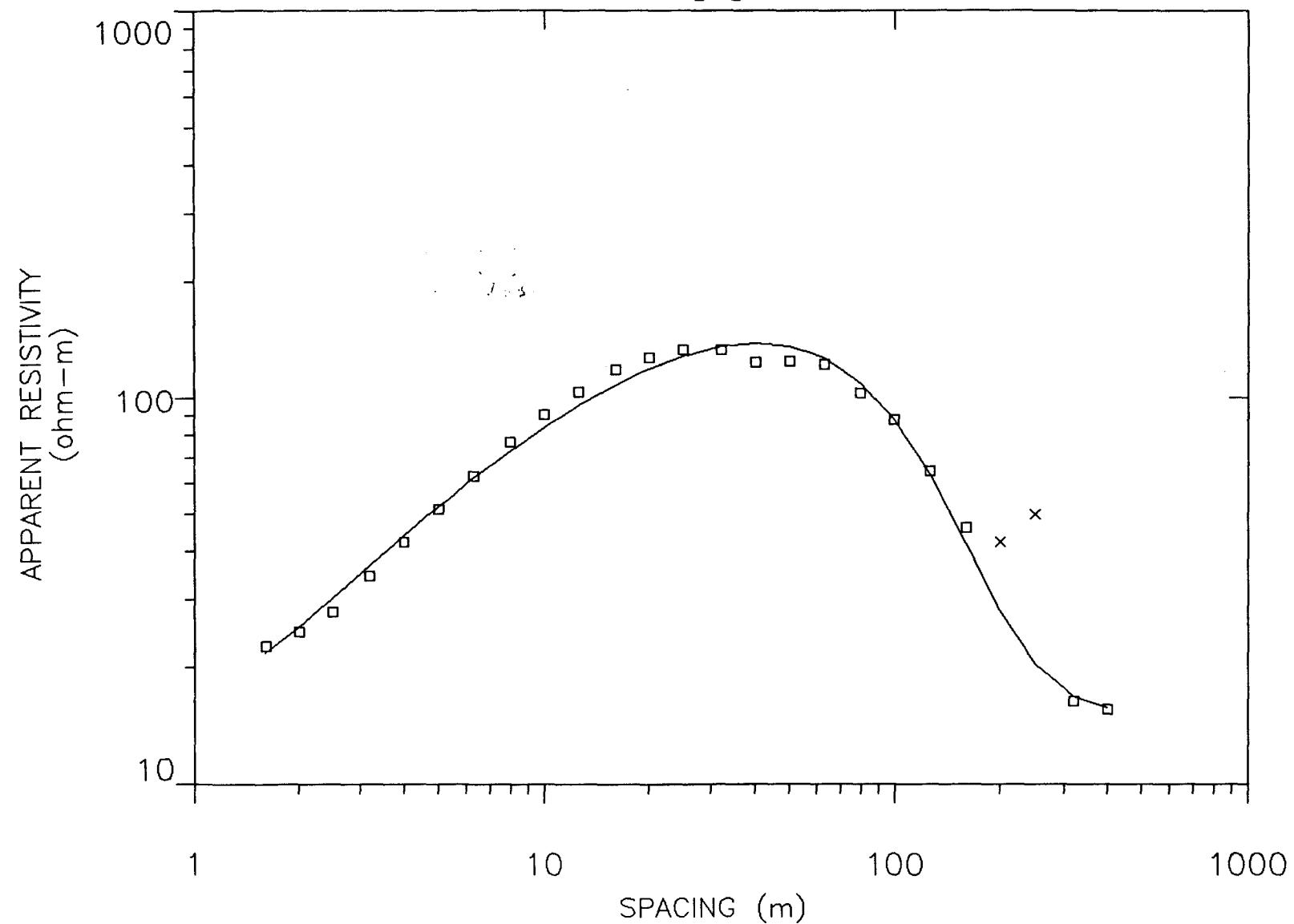
ERROR EN % : 5.109

CAPA	RESISTIVIDAD	PROF.
1	48.4	1.1
2	10	2.8
3	106	26.6
4	26	

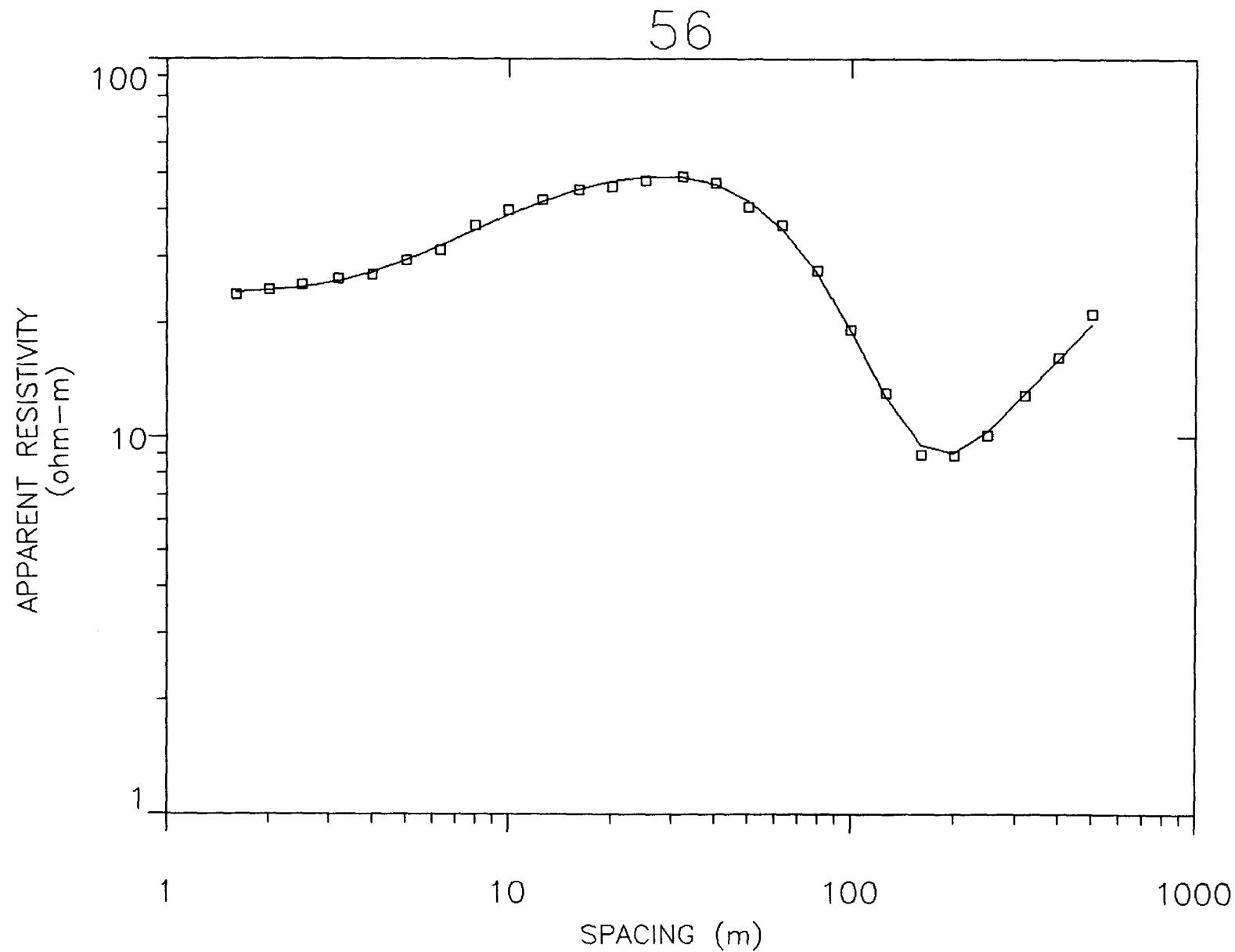
54



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 54
COORDENADA X : 607775
COORDENADA Y : 4672000
COTA Z : 265
ERROR EN % : 6.199
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 14.98 2.387
2 32.94 6.989
3 263.4 36.319
4 7.238 223.219
5 207



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 55
COORDENADA X : 608200
COORDENADA Y : 4672800
COTA Z : 265
ERROR EN % : 6.182
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 15.33 1.112
2 182.5 41.002
3 14.75



ZONA DE TRABAJO : CALAHORRA
FECHA : 1990
NOMBRE DEL SEV : 56
COORDENADA X : 608625
COORDENADA Y : 4673600
COTA Z : 265
ERROR EN % : 2.563
CAPA RESISTIVIDAD PROF.
1 23.88 3.116
2 59.68 35.736
3 2.241 87.386
4 327.5