



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació
Direcció General del Patrimoni Cultural
Àrea de Coneixement i Recerca
Centre d'Informació i Documentació del Patrimoni Cultural

3041

Prospecció geolèctrica en el jaciment de Les Maleses

Alfred Maurí i Martí, Narcís Carulla Gratacòs



Avis legal

Aquesta obra està subjecta a una llicència Reconeixement-NoComercial-SenseObresDerivades 2.5 de Creative Commons. Se'n permet la reproducció, distribució i comunicació pública sempre que se'n citi el titular dels drets i no se'n faci un ús comercial. No es pot alterar, modificar o generar una obra derivada a partir d'aquesta obra. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/legalcode.ca>.

PROSPECCIÓ GEOELÈCTRICA EN EL JACIMENT DE "LES MALESES" (T.M. MONTCADA I REIXAC).

Índex.

1. Introducció.
2. Mètode de treball: Plantejament topogràfic, Prospecció elèctrica, Interpretació i Síntesi.
3. Dades obtingudes.
4. Conclusions. Materials presents i proposta de preferència per a l'excavació de restes arqueològiques.

Annexes

- 1- Dades de la prospecció geolèctrica en el jaciment de "Les Maleses"
- 2- Calicates elèctriques en el sector oriental de Les Maleses.
- 3- Calicates elèctriques en el sector occidental de Les Maleses.
- 4- Calicates elèctriques en el Coll al Jaciment de Les Maleses.
- 5- Síntesi planimètrica de la prospecció realitzada.
- 6- Annex fotogràfic.

VIST I PLAU
Arqueòleg dels ST

1.-Introducció.

Per encàrrec de la Directora de la present excavació, l'arqueòloga Sra. Mercedes Durán, i d'acord amb el Consorci de la Serra de La Marina s'ha efectuat la present campanya de prospecció geolèctrica del jaciment de "Les Maleses" situat dins el terme de Montcada i Reixac, limítrofa amb els termes de Badalona i Sant Fost de Campsentelles. El jaciment es troba coronant un cim allargat de més de 460 metres s.n.m.

El jaciment s'ubica a l'entorn de la carena d'uns 130 metres de llargada, estant desbroçats dos camins entre els sectors ja excavats i consolidats.

El problema plantejat consisteix en la indefinició i quantificació de la situació de restes arqueològiques que permetin la planificació científica d'excavacions arqueològiques programades. Sovint sembla aflorar el subsòl sense cap recobriment antròpic o natural, mentre en altres resulta difícil delimitar el gruix de possibles restes arqueològiques.

La tècnica de prospecció geolèctrica es utilitzada des de fa força dècades a tal fi, donant resultats Acceptables a positius, en funció dels contrastes de resistivitats presents, la operabilitat del jaciment en primer ordre i secundàriament de la cura de les mesures, qualitat interpretativa i l'experiència dels equips.

D'entrada ens trobem amb un ampli basament granític (granodiorites) bastant alterat o meteoritzat, creuat amb diversos espigons de pòfir o dics granítics, que qualifiquem com granit fresc o inalterat. Damunt d'aquest basament ens trobem sòls amb diferent gruix i contingut. Nosaltres anem a delimitar els sòls amb materials grollers que poden correspondre a materials arqueològics, encara que hipotèticament podrien ésser naturals.¹

Volem agrair el recolzament i facilitats donades per la directora de l'excavació i directora del Museu Municipal "Les Maleses", Mercedes Duran, i per la tècnica del Museu Blanca Perona, per a la realització d'aquesta campanya, desbroçant els camins d'accés i facilitant l'ajuda de col.laboradors.

¹ - Els materials grollers, runams o esbaldregalls detectats es difícil imaginar-los com materials in situ naturals, donada la manca de conca, el tipus de clima present, on son escsses les gelades gelibradores i la morfologia de la carena, on predominen, a ben segur altres processos erosius, abans dels geligradors

2.-Mètode de treball.: Plantejament topogràfic, Prospecció elèctrica, Interpretació i Síntesi.

Plantejament topogràfic:

Les mesures i dades que es prenen s'han de referenciar a coordenades al màxim de fixes i exactes per ésser utilitzada l'informació amb posterioritat.

A tal fi es va fer un replanteig de coordenades en direcció Nord-Sud, deixant en el camp unes quantes referències d'estaques o claus, amb les coordenades. Es va fer el replanteig amb cinta mètrica i bruxula Recta, amb un tancament final suficientment correcte i inferior al metre.

En el sector del coll no es varen referenciar els eixos nord-sud obtinguts als eixos generals del jaciment, disposant de coordenades paral·leles però independents de les anteriors.

Prospecció geofísica.

L'estudi geoelectric s'ha realitzat seguint el mètode de resistivitats. Aquest mètode es fonamenta en la introducció de corrent elèctric al terreny mitjançant dos elèctrodes de corrent (elèctrodes A i B), que creen un camp artificial.

Aquest camp elèctric s'investiga amb uns altres elèctrodes de potencial (denominats elèctrodes M i N). La relació entre la diferència de potencial (volts o milivolts) i la intensitat de corrent (ampers) ens dona informació de la resistivitat aparent global (ohms·metre) a diferents dispositius, és a dir, amb diferents volums de terreny.

A mesura que s'obren els elèctrodes d'emissió de corrent, la fondària investigada o afectada és major. Amb aquestes dades es poden fer els models elèctrics, simples i globals, que després, tenint en compte la geologia de la zona, es transformaran en models dels terrenys que es prospecten.

La resistivitat elèctrica d'una roca sòl varia molt segons la seva naturalesa. Pot oscil·lar des de varis mils d'ohms·metre pera roques compactes, com un granit inalterat, a alguns pocs ohms·metre per a sòls o argiles humides.

En general la resistivitat elèctrica que mesurem depèn molt del grau d'humitat i la quantitat d'ions que hi ha en aquesta aigua.

Per tant les roques que retenen aigua, que drenen malament, com l'argila o llims argilosos, presentaran resistivitats elèctriques molt més baixes que les roques o sectors que no retenen l'aigua i que són fàcilment drenades, com:

- Materials o sòls sorrençs.
- * Massissos de roca calcària o de gres.
- Conjunt de rocs ben airejats.

Normalment en un pla o sector geològic hi ha força regularitat horitzontal o quasi horitzontal, però aquesta es pot veure alterada, d'una manera o altre, per la intervenció antròpica.

Per això, la prospecció geoelèctrica aplicada a jaciments arqueològics, està donant bons resultats, gràcies a aquests contrastos que determina en planta.

D'aquesta manera es poden determinar:

- a) Acumulacions de pedres, rocs, carreus o detritus diversos corresponents a restes de construccions antigues soterrades (arqueològiques) , sempre que tinguin contrast litològic o resistiu amb l'encaixant que els envolta.
- b) Forats, fossats, sitges, pous o similars reblerts per materials sensiblement diferents als del terreny mare, on es va excavar aquesta estructura.
- c) Rebliments culturals o antròpics, diferenciables amb els materials del seu entorn natural.

Com qualsevol mètode de prospecció indirecta cal que hi hagi una relació adequada entre:

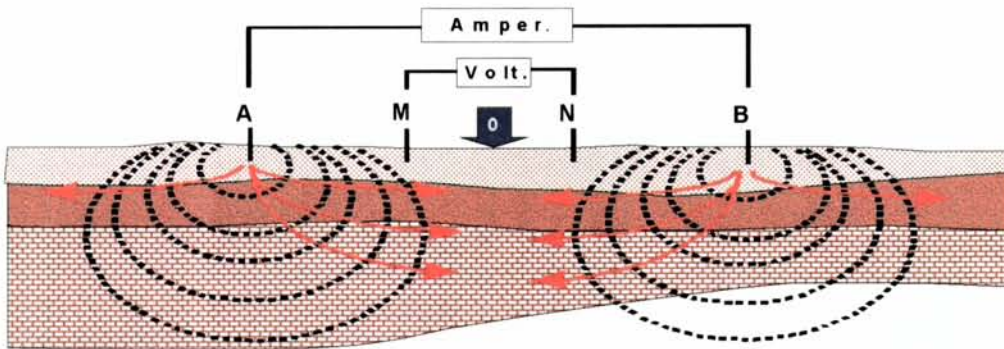
- 1) Les sensibilitats físiques dels paràmetres mesurats i el grau de variabilitat natural o artificial que s'estudia.
- 2) La Mida de les "anomalies" cercades i la xarxa o dispositiu d'investigació realitzada, es a dir: correspondència o coherència entre La Mida en planta i fondària d'investigació.

Normalment usem un dispositiu Wenner on les distàncies entre electròdes es d'un metre. A voltes obrim a dos o tres metres, però en aquest cas resulta suficient un metre, donat que el gruix de sòl i restes no es molt més potent del metre.

En el present cas hem usat un dispositiu mètric, però amb un elèctrode a l'infinit en la major part de mesures. En el present cas el factor de conversió és el doble que el normal, donada la formula general:

$$\text{Resistivitat aparent} = 2 * 3,14 (1/AM + 1/BN - 1/BM - 1/AN) * \text{dif } V / \text{ Ampers}$$

En dispositiu normal la constant és per tant 6,28. Amb un elèctrode a l'infinit resulta el factor convertidor el doble: 12, 5.



En el present cas no hi ha corrents importants que pertorbin la presa de dades, per la llunyania de línies elèctriques, i l'absència de corrents telúriques que sobrepassessin

El dispositiu electròdic utilitzat per a la realització dels Sondejos Elèctrics ha estat, per tan, l'anomenat Wenner, rectilini i simètric.

En el nostre cas hem fet un seguit de sondejos alineats, a manera de cata elèctrica que denominem calicates .

Per a la realització de les calicates elèctriques ²s'han usat:

Elèctrodes d'acer. Elèctrode a l'infinit de coure.

- Voltímetre digital, amb posada a zero per anul·lar els corrents espontanis o de polarització que hi hagi: Milivoltímetre amb la darrera xifra significativa de 0,1 mV. Quatre xifres significatives.
- Amperímetre analògic de gran definició Kyoritsu. Canvi d'escala 1 Amper FE, 1 miliamper FE, antisobrecàrregues.

² - Les dades de la resistivitat aparent es mesuren sobre els eixos prefixats topogràficament, amb ajuda de cintes mètriques no metàl·liques, referenciant el punt central dels elèctrodes de lectura.

- Font d'energia: Grup generador Yamaha.

Generador: Convertidor cc/cc, d'estat sòlid, sortida de tensió estabilitzada, selector de tensió de sortida i medició permanent de la tensió de sortida.

Als annexos següents es presenten els perfils efectuats.

La interpretació quantitativa geolèctrica ha estat bastant senzilla, doncs, per una part sols obtenim una dada per punt, i per segon factor, no hi ha grans anomalies.

3.-Dades obtingudes

Els valors obtinguts representen materials que son força resistius , com pertoca a materials poc argilosos i força secs. El factor topogràfic de carena i especialment en els extrems de carena també representa un factor suplementari de resistivitat per efecte del buit topogràfic.

La resistivitat aparent dels granits pot assolir fins alguns milers de Ohms.metre.

Els granits o granodiorites presents en tota la carena solen estar força alterats per hidròlisis de molts components feldspàtiques o/i miques, que conserven o retenen més ions hídrics, fins arribar a la disgregació mecànica. Això condiciona que la resistivitat del subsòl vari enormement segons el grau d'alterabilitat, de conservació mecànica o gravitacional del sauló i de la importància volumètrica dels discs o troços granodioritics menys alterats.

Per tant ens trobem amb valors de més de 200 ohms.metre que corresponen a basaments granitics, força fresc i a fondària subaflorant.

Per valors de menys de 190 a 200 ohms.metre ens trobem amb granits alterats (a sauló) sovint encara no disgregat, o materials solts, tipus detritus grollers amb una matriu argilosa que compensa el caràcter solt o disgregat del material, resultant una resistivitat de 100 fins a 200 ohms.metre en sentit ampli.

En la presa de dades en el camp, desembre de 1999, que feia varies setmanes que no plovia, les correspondències entre les resistivitats eran força altes. Valors irregulars i heterogenis detecten alteracions estructurals . Per això podem separar tots els sectors de les Malese desbroçats fins ara en els 15 sectors diferenciables respecte el seu potencial o interès aprioristic "arqueològic".

En l'annex 1 es presenten les dades obtingudes i les seves implicacions.

Resumint els criteris interpretatius podem dir:

| <i>Resistivitats</i> | <i>Materials</i> | <i>Interès prospectiu</i> |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Sup. 190 / 200 ohms.m | Granit no alterat, fresc | No |
| | Dics subaflorants | No |
| Inferior a 190/ 200 ohms.m | Granit alterat (a sauló) | Manté formes negatives, |
| | Esbaldregalls damunt granit. | SI |
| Bastant més inf. (f) Humitat | Recobriment edafic | Dubtós a negatiu |

Podem descriure el jaciment, resseguint-lo des del punt d'origen topogràfic, és a dir l'excavació del SE, on hem posat el punt inicial 0,0. D'aquesta manera podem veure:

- 1) L'excavació del SE s'assenta en granit força alterat, en camí de convertir-se en sauló. Els valors del sector no excavat perduren fins les abscisses 19 i 20, on deu aparèixer granit fresc, parcialment aflorant. Determinem aquest àmbit com SECTOR A, que tot fa indicar que correspon a esbaldregalls del jaciment escampats sobre un granit alterat.
- 2) El límit oriental del SECTOR A sembla assentar-se en granit fresc, contingent també *bosses d'esbaldregalls*, però amb valors de més de 300 ohms·metre.
- 3) El SECTOR B presenta *fondos i crestes de granit fresc*, acabant amb un ampli aflorament del mateix granit., que dona pas al SECTOR C, on hi ha molt poc gruix d'esbaldregalls o runams. Aquests dos sectors tenen un interès secundari des del punt de vista de quantitat de restes estructurals arqueològiques, independentment de l'interès arqueològic qualitatiu.
- 4) Passada l'àrea ja excavada del sector centre ens trobem amb el SECTOR D, de dimensions considerables, una quinzena de metres per un mínim de 3 a 4 (?) metres que presenta com a mínim valors baixos d'esbaldregalls extensos i ben repartits, fins el metre abscissa 65, que comença a presentar-se el granit fresc més vora la superfície, constituint el SECTOR E, que a lingual que altres sectors amb *fons de granit fresc* presenta valors alts de varis centenars d'ohms·metre., *amb alguna bossa relictada de blocs dispersos o transportats*.
- 5) El SECTOR F s'assembla força a l'anterior, fins arribar a la darrera àrea excavada, la situada en posició septentrional. Ens trobem amb valors normalment superiors a 200 ohms·metre, però espigolen punts de baixa resistivitat per acumulació de *restes detritics grollers* és a *dir esbaldregalls probablement antròpics*, donat el seu context topogràfic.
- 6) El SECTOR G presenta un reguitzell de resistivitats aparents molt baixes (l'abscissa 117 del perfil 11, detecta l'únic valor inferior a 100 ohms·metre, en concret 88, amb algunes crestes superiors als 200 ohms·metre que reflexen els alts de granit fresc³. Tot el tram de resistivitats baixes oscil·lants denota un espai, potser no massa extens en planta, però amb un bon gruix de materials solts de molt probable origen arqueològic, vista la seva situació a l'extrem d'una carena d'amplies perspectives.
- 7) Resseguint la carena vers el sud, ens trobem amb un ampli sector de resistivitats altes (normalment molt superiors als 200 ohms·metre, que corresponen als SECTORS H i SECTOR J, on sovint resulta ja aflorant un granit fresc. Un sector intermedi d'aquest ampli tram, de les abscisses 104 fins 108, ambdós inclosos, tenen els valors de resistivitat més baixos, a l'entorn de 150 ohms·metre, indicadors de la presència de cert recobriment som, més que no pas la presència de granit alterat saulonenc.⁴ Aquest tram intermedi, que deu ésser igual a l'anterior però amb certa cobertura, tal com ja insinua la lleugera coma topogràfica, s'ha denominat SECTOR I.

Aquests tres sectors són estèrils des del punt de vista arqueològic.

³ - Puntualment els valors tan alts determinats com granit fresc, també poden correspondre a runams no omplerts de terres arenoses, pròpies de certs runams poc antics.

⁴ - Els resultats pamérics entre granits alterats (amb feldespat i miques hidratats) i granits frescos amb certa cobertura saulonenc es globalment molt similar, el que tampoc es determinant prospectivament.

8) A partir de l'abscissa 91, la resistivitat va baixant fins l'abscissa 82, denotant el trànsit al SECTOR K, que va des d'aquest extrem fins a l'altre extrem on tornen a sortir resistivitats de varis centenars de ohms.metre (abscisses 25 i 26 de les files -4), en total el tram més gran de l'àmbit occidental , tal com veure's a l'annex corresponent. Tot el sector K de granit força alterat, que té una llargada fins l'abscisa 31 aproximadament un total d'una seixentena de metres, per una amplada d'uns pocs metres de la mateixa carena, sols presenta un petit tram de recobriment sorrenc i som, dels 41 als 47 metres.

9) Aquest sector K de granits alterats i sense restes dona pas, seguint la carena, a valors de resistivitat més alts, indicadors aquí de granits més frescos amb més participació de granodiorites inalterades amb pòfir. Aquest sector LL, en principi estèril, si no més no per restes afegits, es prolonga fins el límit SE excavat del jaciment.

4.-Conclusions. Materials presents i proposta de preferència per a l'excavació de restes arqueològiques.

A manera de resum i conclusions podem afirmar:

- La prospecció elèctrica diferencia bé l'estat del granit del basament i el grau de recobriment.
- Els valors de la resistivitat elèctrica aparent dels recobriments detrítics grollers o esbaldregalls estan gairebé coincidents amb els valors de granits diorítics alterats (mitjana de 150 a 190 ohms.metre).
- La prospecció delimita 3 sectors amb les restes de runams més potents (Sectors A,D i G). Totalitza més de 200 metres quadrats de primer interès prospectiu.
- Secundàriament es diferencien 4 sectors més amb un gruix de recobriment de runams menor (sectors B, C, E i F). Extensió superficial també algo menor a l'anterior.
- Podem afirmar que hi ha amples sectors que els escassos recobriments no contenen runams diferenciadors (Sectors L, Ii , M). El sector del coll resulta tan homogeni que sembla estèril.

Tabulem el resum donant els mateixos colors sintètics que la cartografia dels resultats prospectius

| ORDE DE PREFERÈNCIES DELS SECTORS DIFERENCIATS EN LA PROSPECCIÓ GEOELÈCTRICA DE LES MALESES | | | |
|--|-----------------|-------------------------------|--|
| SECTORS A-D-G | B-C-E-F. | L-I-M (coll) | H-J-K-LL |
| Runams poc soms | Runams soms | Restes nul·les o esporàdiques | Estèril, a priori de restes "positius" |
| Sup. Aprox. 50-65-95 | 40-35-35-40 | 40- 40- 90 | |

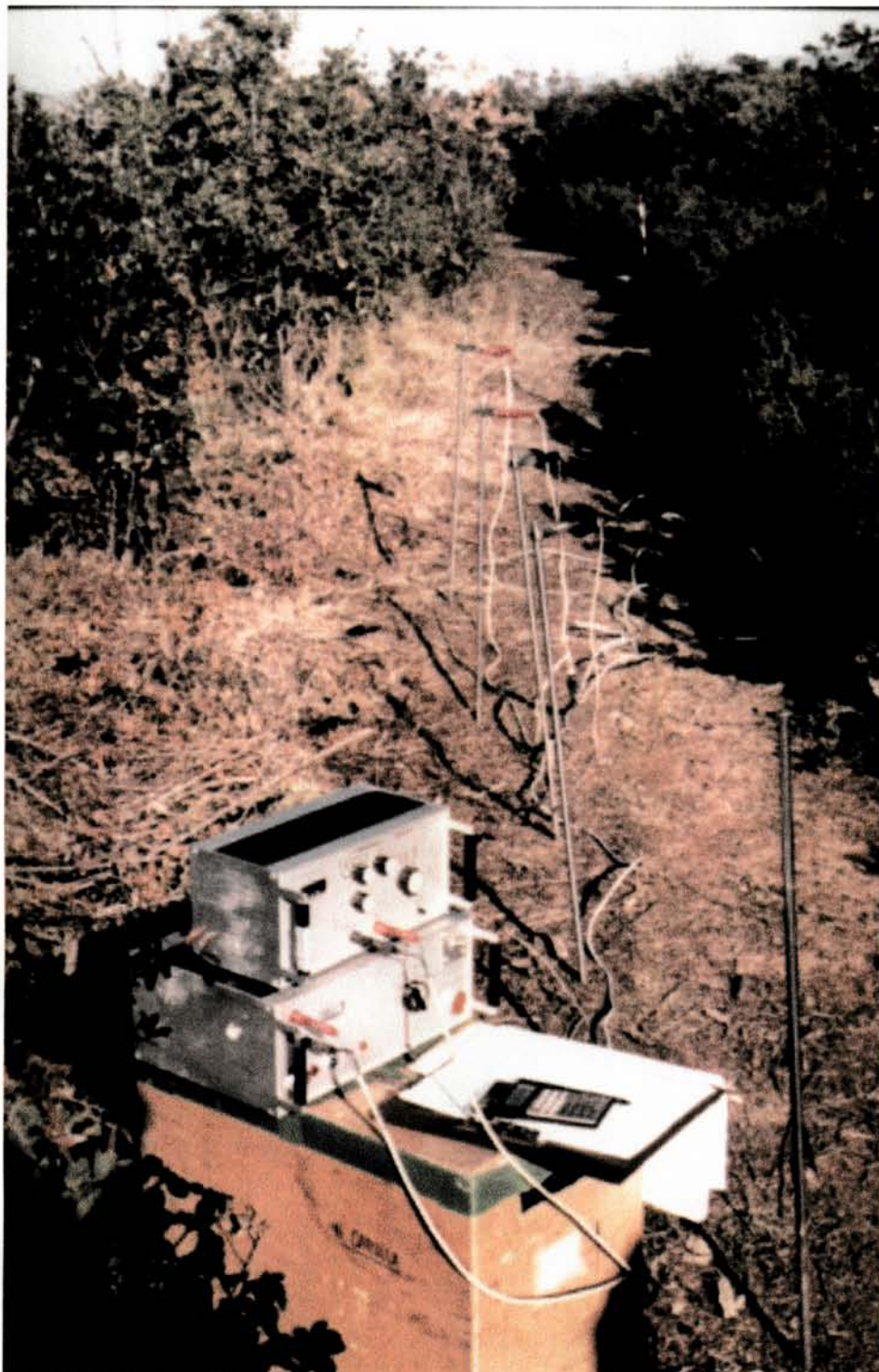
A Martorell, 28 de desembre de 1999.

Alfred Maurí i Martí
Arqueòleg . Director C.E.M.

Narcís Carulla Gratacòs
Dr. en C . Geològiques



Vista general del turó de les Maletes des del peu de la torre de vigia. Als dos extrems del turó i al centre es poden observar els tres sectors excavats.



El dispositiu de prospecció elèctrica és el denominat tipus Wenner, consistent amb electrodes exteriors on s'introdueix un corrent elèctric continu d'amperatge controlat i uns electrodes interiors on es llegeix la diferència de potencial creada i mesurada pel voltímetre que s'observa al damunt de l'aparellatge.

La separació entre els electrodes de corrent (denominats A – B) i els electrodes interiors de lectura (denominats M – N), és sempre igual en el dispositiu prospectiu Wenner, i igual a 1 metre.



El corriol desbrossat per la realització de les calicates elèctriques entre el sector excavat del sudest i el central. Sector de les abscisses 12 a 30 on es determinen acumulacions d'esbaldregalls o runams de probable origen antròpic.



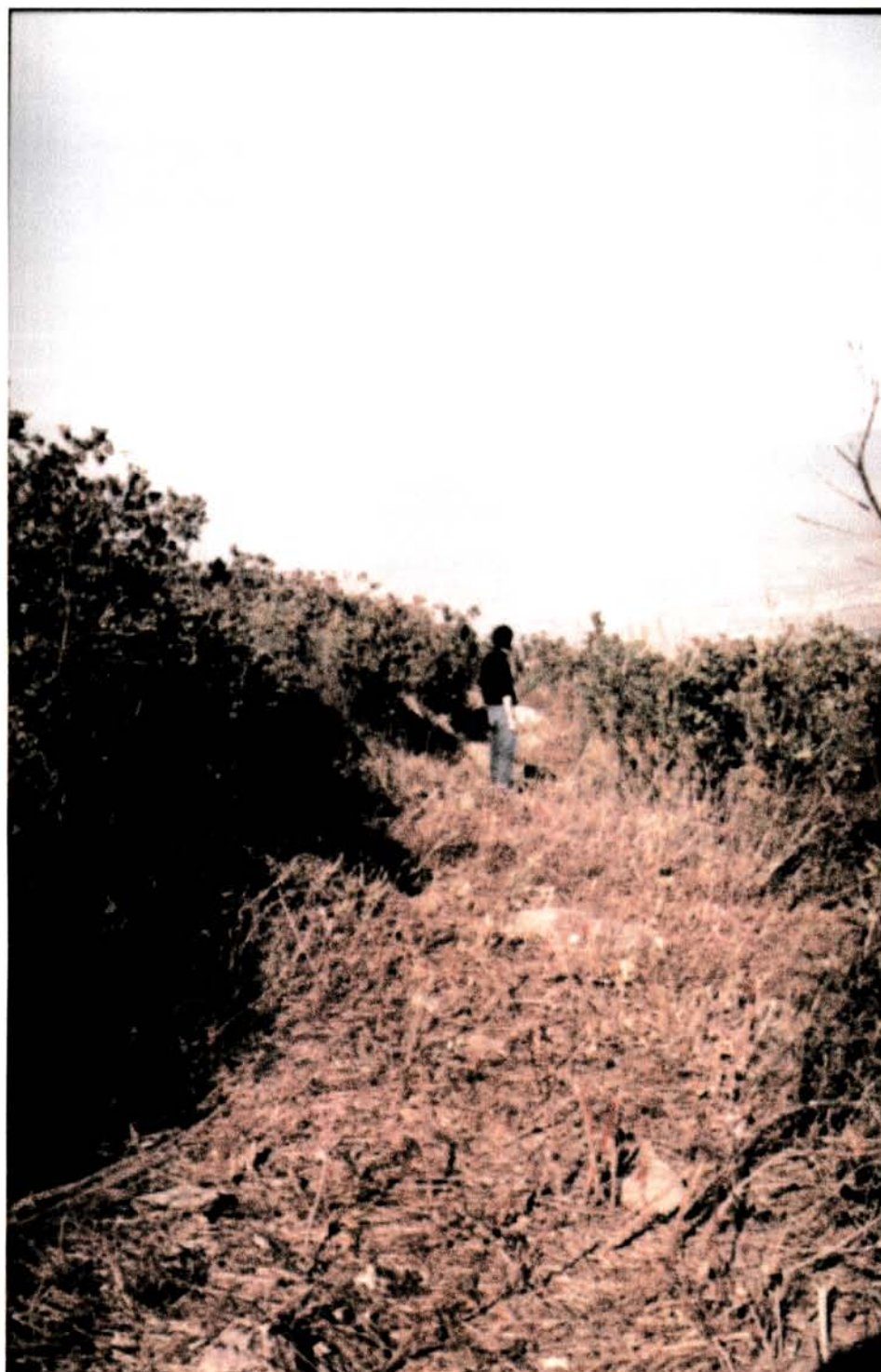
Gran part del jaciment de les Maleses està assentat sobre un massís de granit força alterat, a mig camí de convertir-se en sauló, tal com es pot veure en la fotografia que correspon al sector sudest del jaciment. Vegis la filada de mur conservada i consolidada al damunt d'un basament molt alterat. Els valors de resistivitat aparent d'aquest granit alterat són propers als valors de resistivitat aparent dels runams o esbaldregalls que sovint s'estenen pel sector. Molt diferent és el comportament geolèctric del granit no alterat o dels dics porfídics que coronen la present carena, que presenten resistivitats superiors als 200 – 400 Ohms.metre.



Equip de voltímetre de sensibilitat i amperímetre de lectura dels paràmetres elèctrics induïts i llegits durant l'execució de les calicates elèctriques. El voltímetre mesura les diferències de potencial (mV) creades per la introducció de un amperatge controlat per l'amperímetre (aparell inferior a la fotografia). La relació entre la diferència de potencial i l'amperatge ens dona la resistivitat aparent del punt o sector determinat.



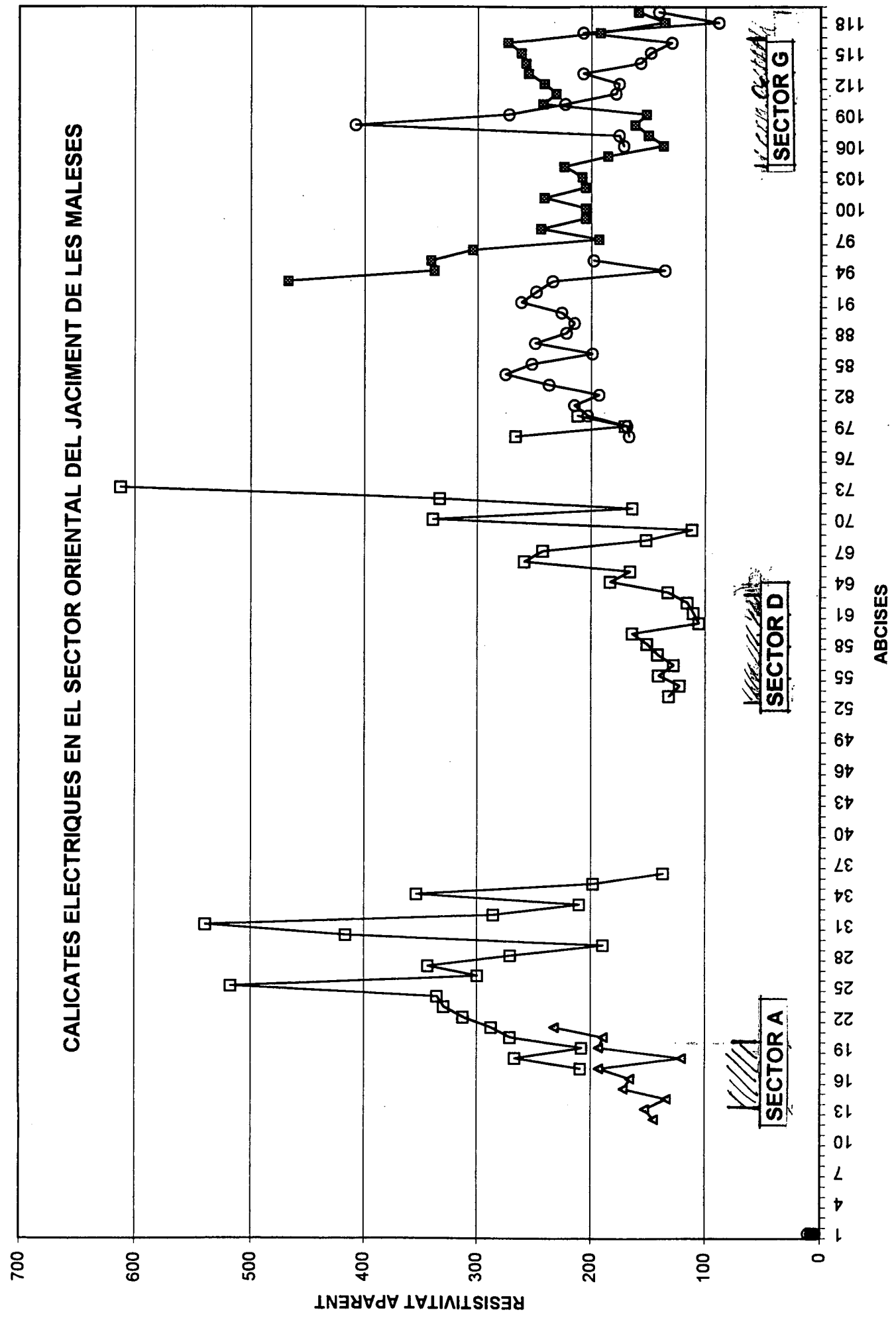
Prospectant la clariana situada al coll proper al jaciment de les Maleses, on no resulta detectar-se estructures diferenciadores en els quatre perfils executats. Correspon a una cobertura regular i de granit subaflorant fresc i sense acumulacions detrítiques. Observis el dispositiu equidistant dels quatre electrodes alineats segons les xarxes de coordenades preestablertes en sentit nord – sud, per permetre una utilització màxima de la informació proporcionada.



El tram de les abscisses 52 a 71 corresponents al sectors D i E d'èlevat interès per excavar aprofitant la desbrossada i els resultats favorables de la prospecció elèctrica realitzada: runams i esbaldregalls de diferent gruix sobre un basament granític continu.

CALICATES ELECTRIQUES EN EL SECTOR ORIENTAL DEL JACIMENT DE LES MALESES

- Serie1
- Serie2
- ▲— Serie3
- x— Serie4
- Serie5
- Serie6
- +— Serie7
- Serie8

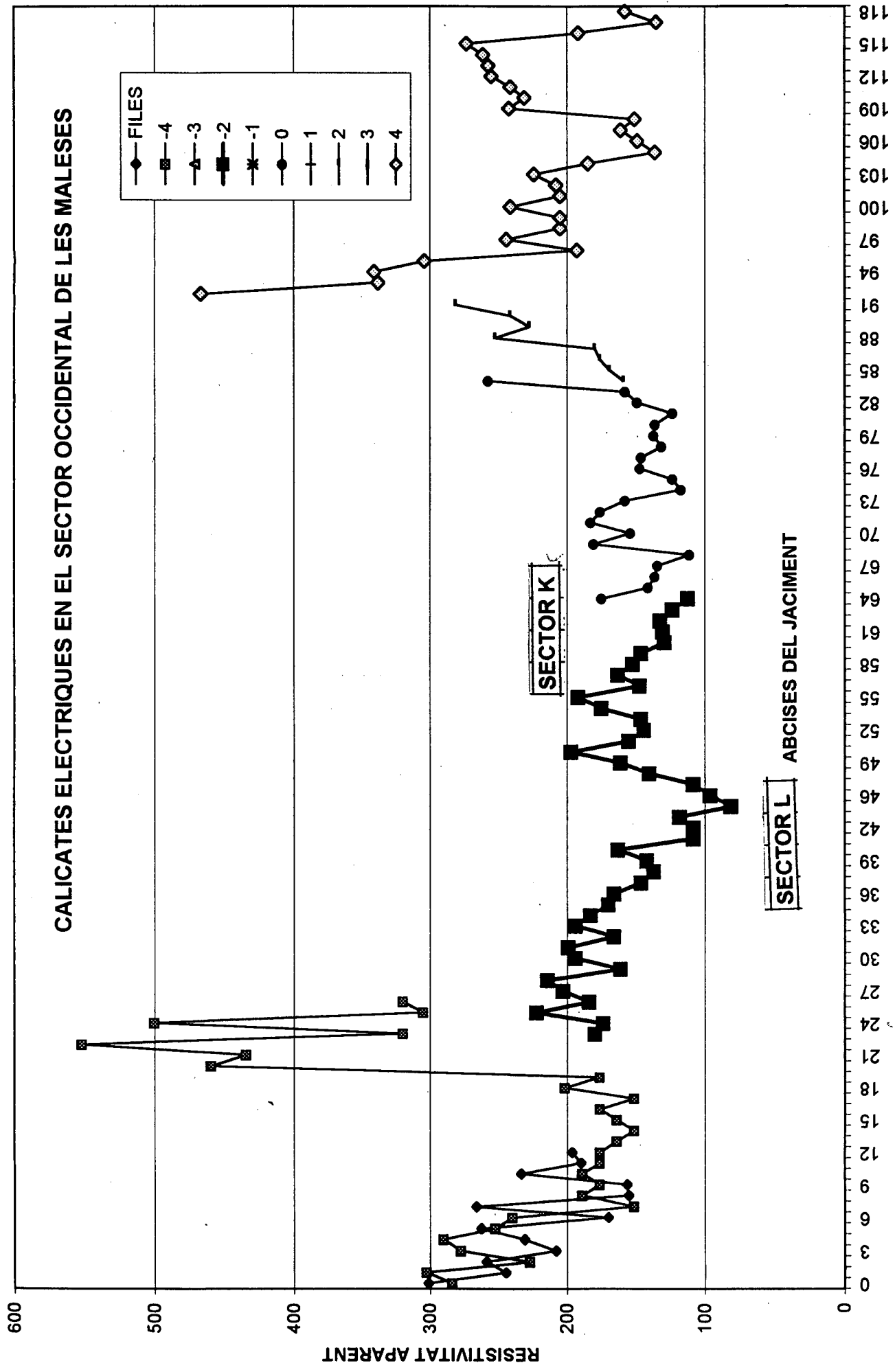


ABCISES

CALICATES ELECTRIQUES EN EL SECTOR OCCIDENTAL DE LES MALESES

FILES

- ◆ FILE 4
- FILE 3
- ▲ FILE 2
- FILE 1
- * FILE 0
- FILE 1
- + FILE 2
- FILE 3
- ◇ FILE 4

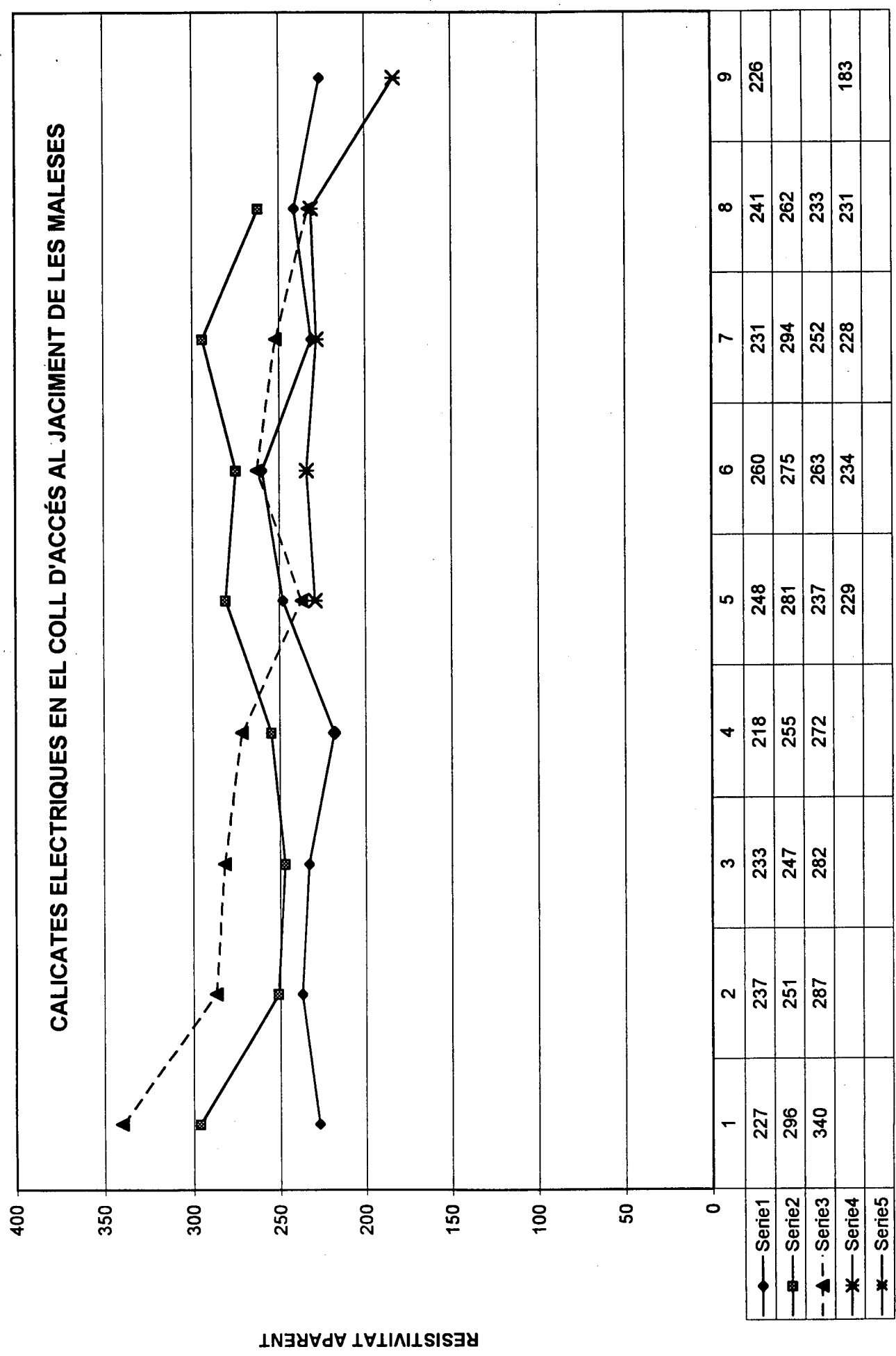


SECTOR K

SECTOR L

CHAKZ 1

CALICATES ELECTRIQUES EN EL COLL D'ACCÉS AL JACIMENT DE LES MALESES

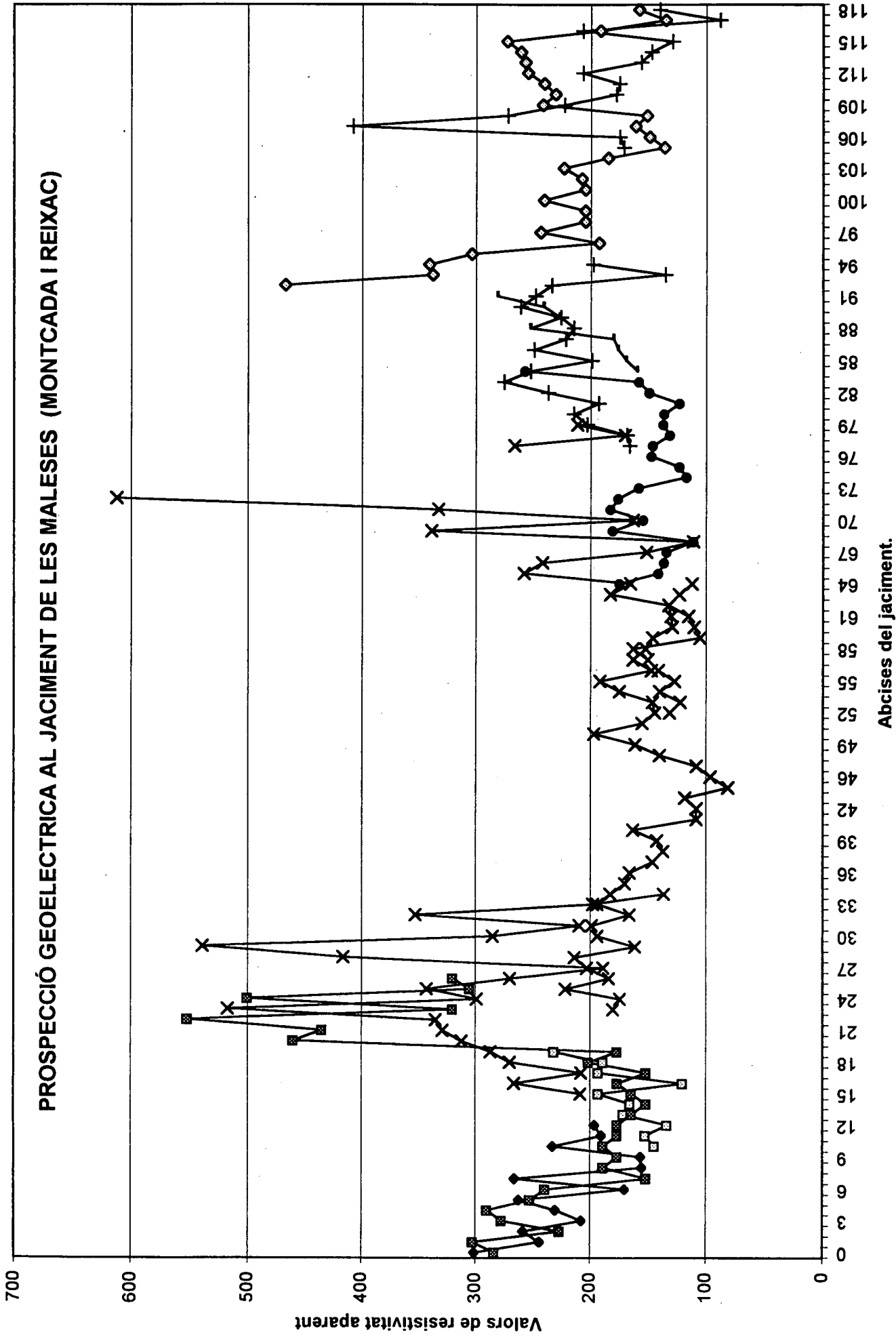


Abcises en direcció NORD-SUD

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| —◆— Serie1 | 227 | 237 | 233 | 218 | 248 | 260 | 231 | 241 | 226 |
| —■— Serie2 | 296 | 251 | 247 | 255 | 281 | 275 | 294 | 262 | |
| - -▲- - Serie3 | 340 | 287 | 282 | 272 | 237 | 263 | 252 | 233 | |
| —*— Serie4 | | | | | 229 | 234 | 228 | 231 | 183 |
| —*— Serie5 | | | | | | | | | |

RESISTIVITAT APARENT

PROSPECCIÓ GEOELECTRICA AL JACIMENT DE LES MAESES (MONTCADA I REIXAC)

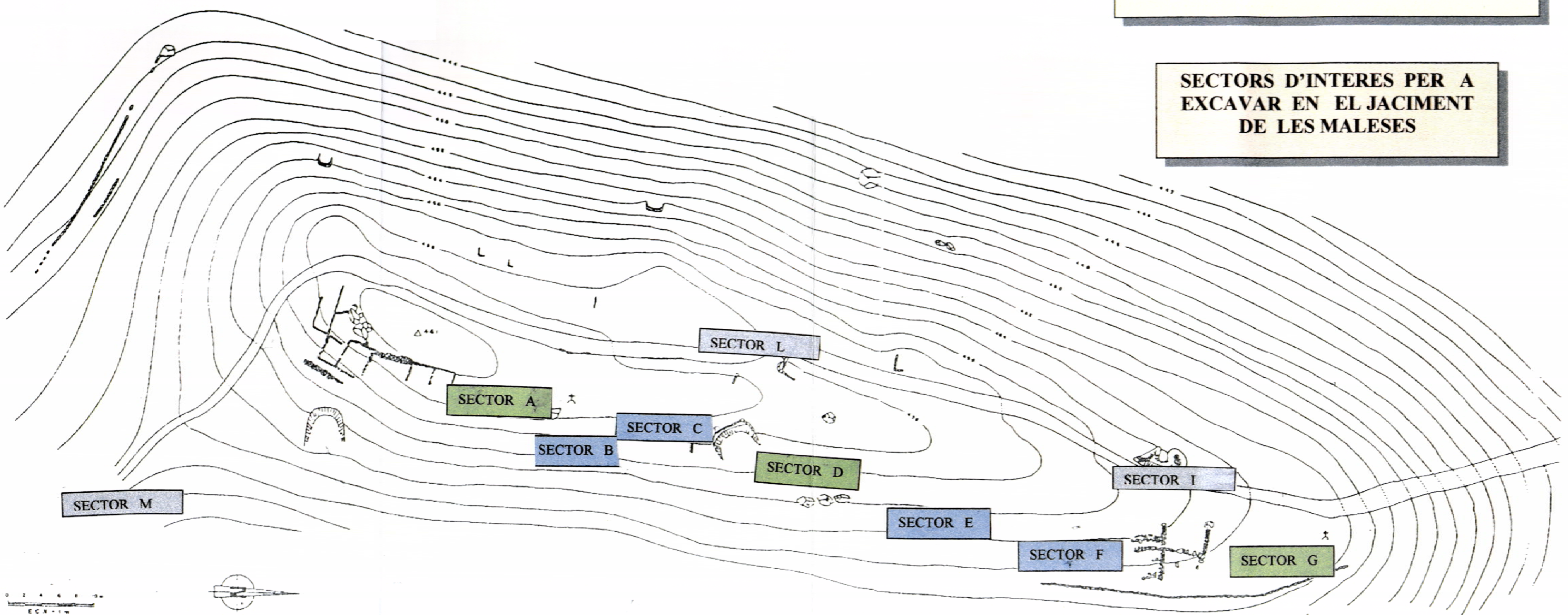


Abscises del jaciment.

Valors de resistivitat aparent

SINTESE PLANIMÈTRICA DE LA PROSPECCIÓ REALITZADA

SECTORS D'INTERES PER A EXCAVAR EN EL JACIMENT DE LES MALESES



SECTORS A, D, G.

RUNAMS POC SOMS EN QUANTITAT I REGULARITAT.

SECTORS B, C, E, F.

RUNAMS SOMS MENYS QUANTIOSOS I IRREGULARS.

SECTORS L, I, M.

RESTES NUL·LES O ESPORÀDIQUES.

ESCALA APROXIMADA : 1 / 476

ESCALA GRÀFICA.

MAPA ORIGINAL EXTRET DE LA REV. MONTE CATANO NÚM. 1

Autors : Espeleo Club de Gràcia .