

MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR

ESTUDOS GEOQUIMICOS ORIENTATIVOS
NA ÁREA DE MATO PRETO-PR

MAURICIO MOACYR RAMOS

CURITIBA

1981

MINEROPAR
Minerais do Paraná S/A.
BIBLIOTECA

MINERAIS DO PARANÁ S.A - MINEROPAR

ESTUDOS GEOQUÍMICOS ORIENTATIVOS NA ÁREA DE MATO PRETO - PR

MAURÍCIO MOACYR RAMOS

M
550.4
550.22
(816 175
2 1981
+ 1981

CURITIBA
1981

Registro n. 2004



BIBLIOTECA/MINEROPAR

AC171P

MINEROPAR

Chorais do Paraná S/A

BIBLIOTECA

FG.0004 Data 20/11/85

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

MINERAIS DO PARANÁ S.A.
MINEROPAR

BIBLIOTECA

Final 4a

SATO

ESTUDOS GEOQUÍMICOS ORIENTATIVOS

NA ÁREA DE MATO PRETO - PR

MAURÍCIO MOACYR RAMOS

Março/1981

A P R E S E N T A Ç Ã O

Os estudos geoquímicos orientativos objetivam a determinação dos parâmetros prospectivos mais adequados e eficazes a serem utilizados em campanhas de exploração geoquímica que abranjam desde os levantamentos em escala regional até os trabalhos a nível de detalhe.

Os parâmetros prospectivos definidos nesse trabalho envolvem as técnicas de amostragem, analíticas e interpretativas que serão, inicialmente empregadas durante as fases de seleção de áreas prospectáveis e, posteriormente, na avaliação dos alvos selecionados que possam indicar concentrações minerais de condicionamento geológico semelhante e com dimensões similares ou maiores do que aquelas da área de Mato Preto.

ÍNDICE

<i>APRESENTAÇÃO</i>	
<i>I - INTRODUÇÃO</i>	01
<i>II - MÉTODOS DE TRABALHO</i>	01
<i>2.1. Técnicas de Amostragem</i>	01
<i>2.1.1. Rochas</i>	03
<i>2.1.2. Solos</i>	03
<i>2.1.3. Sedimento Ativo de Corrente e Concentrado de Bateia</i>	06
<i>2.2. Técnicas Analíticas</i>	07
<i>2.3. Técnicas de Interpretação</i>	11
<i>2.4. Amostras Controle</i>	12
<i>III - RESULTADOS OBTIDOS</i>	12
<i>3.1. Rocha</i>	12
<i>3.2. Solos</i>	16
<i>3.2.1. Solos em Poços</i>	16
<i>3.2.2. Solos em Malha</i>	20
<i>3.3. Sedimentos de Corrente</i>	23
<i>3.3.1. Espectrofotometria de Absorção Atômica (AA)</i>	24
<i>3.3.2. Espectrofotometria de Emissão Ótica (EE)</i>	25
<i>3.4. Concentrado de Bateia</i>	27
<i>3.5. Variâncias de Amostragem e/ou Analíticas</i>	27
<i>IV - CONCLUSÕES</i>	29
<i>V - RECOMENDAÇÕES</i>	32
<i>5.1. Levantamento a Nível Regional e Semi-Detalhe</i>	32
<i>5.2. Levantamento de Detalhe</i>	33
<i>VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	36
<i>RELAÇÃO DAS FIGURAS E TABELAS</i>	37
<i>RELAÇÃO DOS ANEXOS</i>	38/9

I - INTRODUÇÃO

As ocorrências minerais da área de Mato Preto, tomadas como ponto de referência para os trabalhos, são constituídas, essencialmente, por fluorita e pirita disseminadas em carbonatitos.

As rochas carbonatíticas fazem parte do complexo alcalino carbonatítico - Carbonatito, Alcalinas Indiferenciadas (sienitos, quartzo-traquitos, injolitos) e Fonolitos - intrusivos nos metassedimentos pré-cambrianos do Grupo Açuengui - filitos, calcários, dolomitos, quartzitos e leitos ocasionais de anfibolitos - e no granito Três Córregos que, também intrusivo nos metassedimentos desse grupo, define auréolas de contato constituídas de mica xistos, anfibólio xistos, carnubianitos e tactitos (NUCLEBRAS, 1977). (Fig. 1).

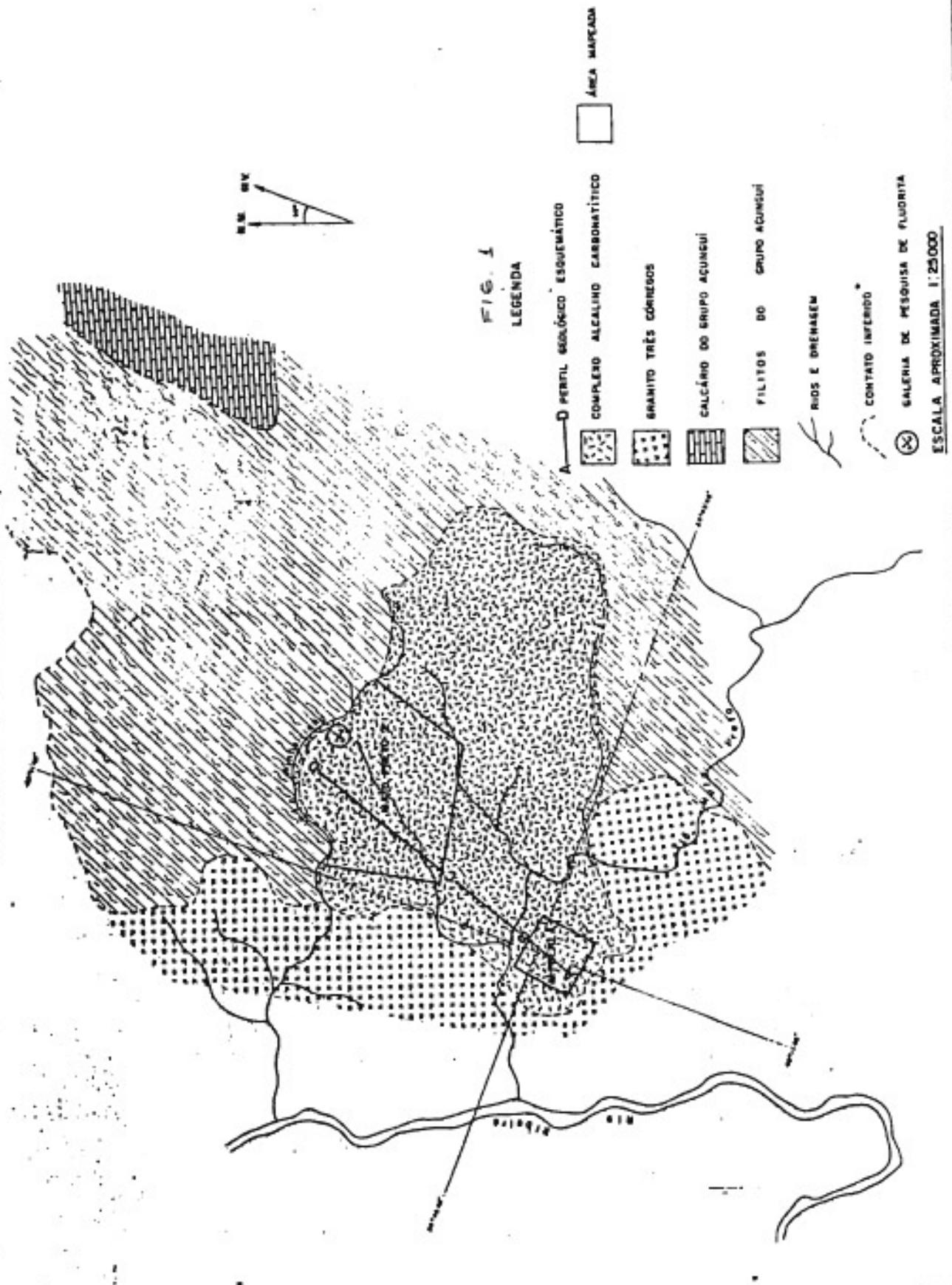
A área está localizada no município de Cerro Azul, Estado do Paraná, delimitada pelas coordenadas 49°11' e 49°13' de longitude oeste, 24°44' e 24°46' de latitude sul à margem leste do Rio Ribeira.

A morfologia é constituída por um relevo acidentado, característico da região denominada Vale do Ribeira, na qual predomina um clima excessivamente úmido e pluvioso.

A rede de drenagem na área faz parte da bacia hidrográfica do Rio Ribeira do Iguape e a ocorrência mineral estudada é banhada pelo Ribeirão Pinheirinho.

II - MÉTODOS DE TRABALHO**2.1. Técnicas de Amostragem**

O dimensionamento da extensão e o entendimento do(s) mecanismo(s) de dispersão secundária predominante(s) dos elementos trazos associados da área em estudo orientaram o planejamento do esquema de amostragem, a seguir:

ESBOÇO GEOLOGICO DA REGIAO DE MATO PRETO - CERRO AZUL

2.1.1. Rochas

A coleta de pelo menos uma amostra de cada litotipo mais representativo da área (Fig. 2), inclusive amostra de mineralização, com o propósito de quantificar a "fonte" dos elementos traço em estudo e representar a dispersão primária dos elementos.

2.1.2. Solos

Foram coletadas duas espécies de amostras de solo: a) solos em poços e b) solos em malhas (Fig. 3 e 4).

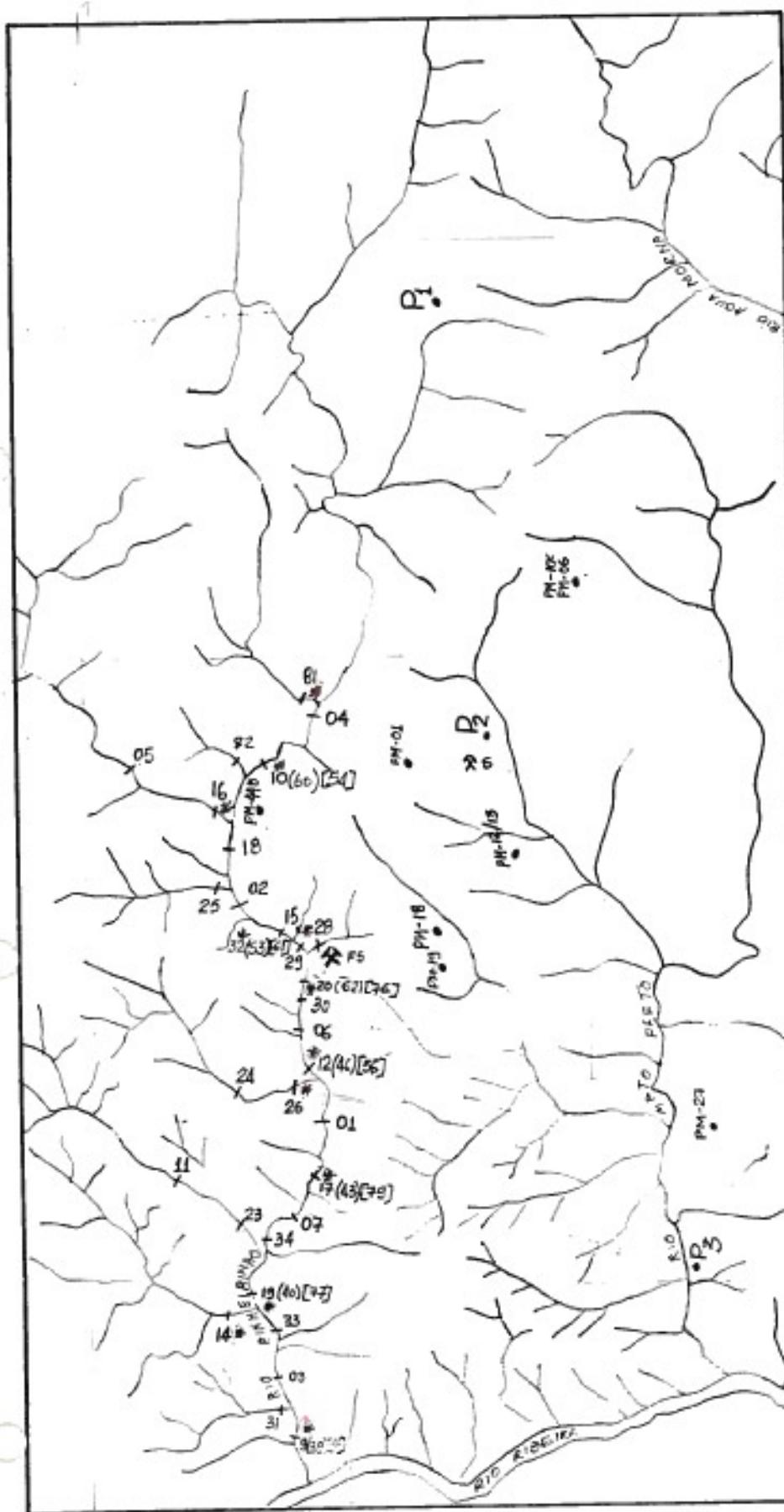
a) Solos em Poços

Com os dados obtidos por essas amostras procura-se estudar a variação dos elementos traço ao longo do perfil de solos, localizados em áreas sob influência dos diferentes litotipos, com o propósito de definir-se o(s) horizonte(s) ou profundidade(s) onde são registrados os melhores contrastes geoquímicos. As amostras de solos em poços foram coletadas obedecendo-se o estilo canal, em intervalos iguais a 0,20 m.

Na área foram planejados os poços P₁ (solo filitos do Grupo Aqungui) e P₂ (sobre o corpo alcalino carbonatítico), e P₃ (solo sobre o Granito Três Córregos), os quais também foram utilizados para a descrição das características compositivas e texturais dos perfis dos solos em questão.

b) Solos em Malhas

Uma malha definida por linhas perpendiculares com retículos medindo, 50, 100, 200 e 300 m. foi planejada sobre a ocorrência mineral com o objetivo de orientar a coleta de amostras de solo. Esse procedimento visa facilitar a avaliação, com poucas estações de amostragem, da extensão areal do halo de dispersão dos elementos, das possíveis influências da topografia nos deslocamentos desses halos, das profundidades mais adequadas para a coleta e de retículos com dimensões que possam oferecer maior segurança na determinação de expressões anômalas semelhantes à estrada. Para tal, foi demarcada uma linha base



LEGENDA

DRENAGE M

XII ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM (SEDIMENTO DE COARFATE)

712(13)[14]

AMOSTRA ORIGINAL
+ REPLICAS
Duplicatas

Journal of Health Politics, Policy and Law, Vol. 28, No. 4, December 2003
DOI 10.1215/03616878-28-4 © 2003 by The University of Chicago

PM-01

(ROCHA)

63

X - *occidentalis* Minot

FS - FLUORITA

5 - SULFETOC

$z = \dots$

ESCALA APPROXIMADA

1 : 70,000

1 Km

FIG. 2

ESTUDOS ORIENTATIVOS NA ÁREA DE MATO PRETO

ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM
DE SEDIMENTOS, ARROZANTE,
CONCENTRAÇÃO DE RÁTIA
ROCHA E SOLOS EM POLOS.

BASE DE TIPO DE ROTURACIONES AGRICOLAS, 1961
FISCAL Y ZONAS USO.

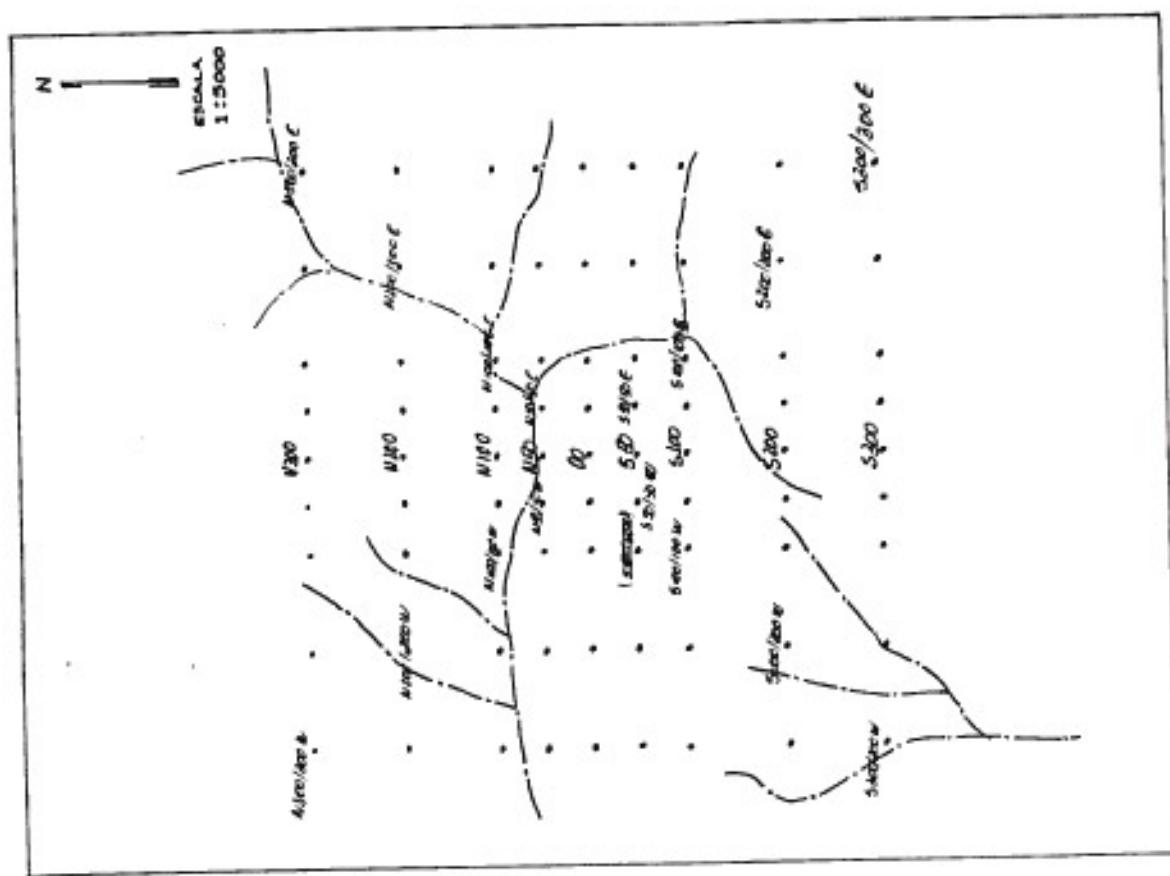


Fig. 4 - Localização das amostras de solo em malha.

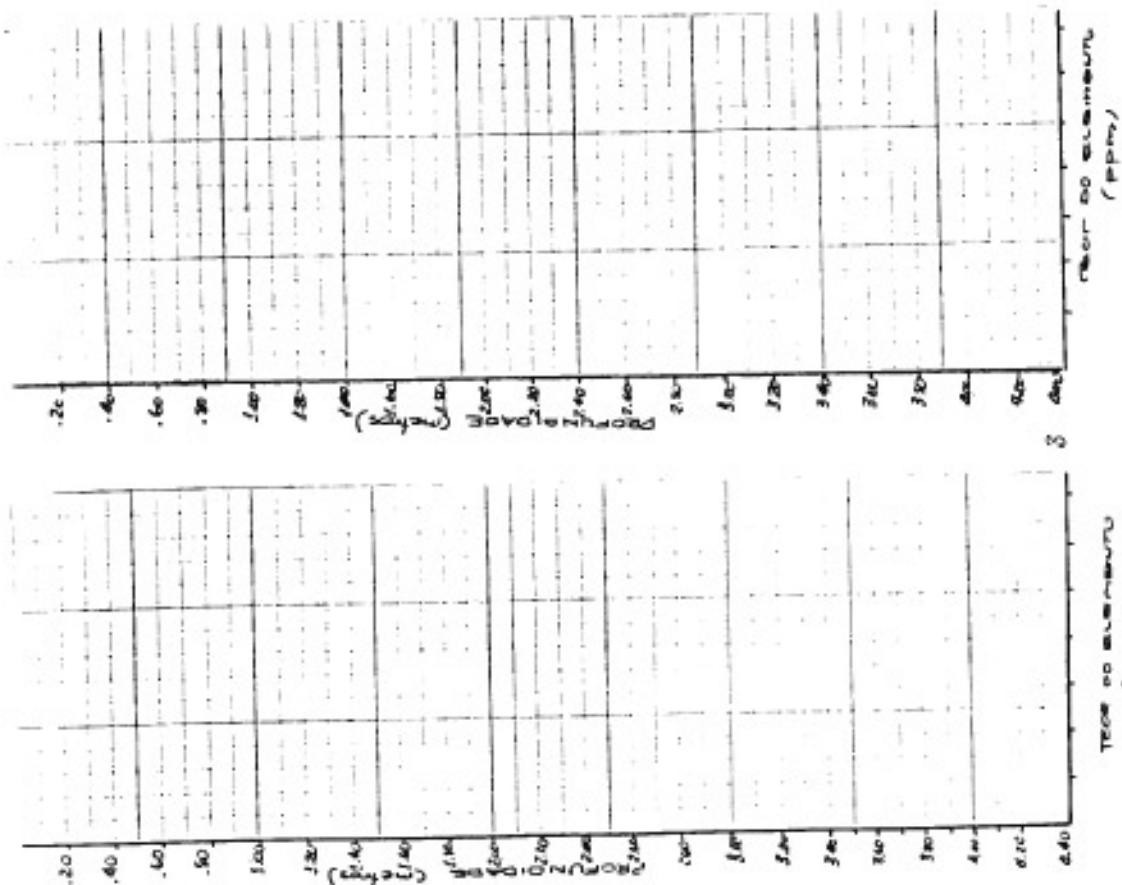


Fig. 3 - Perfil geoquímicos dos solos em poços.

(LB) com direção aproximada N-S. A partir da linha base foram programadas linhas transversais, de modo que a linha mais central coincidisse com a posição aflorante de ocorrência mineral e definisse a estação 00 (Fig. 4).

Tomando-se esse ponto como referência e partindo-se nos sentidos norte, sul, leste e oeste identifica-se as estações de amostragem por N50/00, S50/00, 00/50E e 00/50W, respectivamente. Esse planejamento de amostragem origina 81 estações a serem amostradas em duas profundidades (0,25-0,50m e 0,50-0,75m). Todas as amostras foram coletadas, entretanto, somente aquelas situadas nas diagonais do quadrado formado pela malha foram analisadas. Com esse procedimento procura-se reduzir os custos analíticos do trabalho.

2.1.3. Sedimento Ativo de Corrente de Bateia

Na tentativa de reduzir o número de amostras ao mínimo necessário para um máximo de informações foi programado um total de 30 estações de amostragem que foram distribuídas ao longo da drenagem que banha a ocorrência mineral - separadas regularmente, com aproximadamente 200 m, - e nos córregos vizinhos que, drenam áreas não mineralizadas.

Nos locais das estações planejadas foram coletadas amostras de sedimento ativo de corrente, preferencialmente o cascalho, observando-se o estilo composicional. Onze amostras de concentrado de bateia foram programadas nas mesmas posições das amostras de sedimento de corrente, (Fig. 2).

Para a obtenção desse tipo de material foram coletados 15 litros de cascalho e concentrados no local, através bateias de madeira.

Em todas estações amostradas foram medidos os valores pH, através de papel medidor marca MERCK (4,0-7,0).

No planejamento dos pontos de amostragem utilizaram-se bases planimétricas ampliadas fotograficamente para escala 1:10.000, obtidas diretamente de fotografias aéreas/USAF /1:70.000.

Os diversos tipos de materiais amostrados foram acondicionados em sacos de pano, com exceção das amostras de concentrado de bateia que foram preservadas em sacos plásticos, e descritos em fichas geoquímicas de campo. As descrições das amostras de rocha e os perfis de solo foram feitas em cADERNETAS de campo.

2.2. Técnicas Analíticas

As amostras coletadas nesse trabalho foram dosadas obedecendo-se o seguinte esquema analítico: (Fig. 5). As amostras de sedimento de corrente e solos foram peneiradas com peneiras de aço e separadas duas frações granulométricas-malha menor que 80 e malha menor que 40/maior que 80 - enquanto que as amostras de concentrados de bateia e de rocha reduzidas a uma fração malha menor que 200 após pulverização com o gral de água.

Todas as amostras de sedimento de corrente e solo foram dosadas por Espectrofotometria de Absorção Atômica após abertura por:

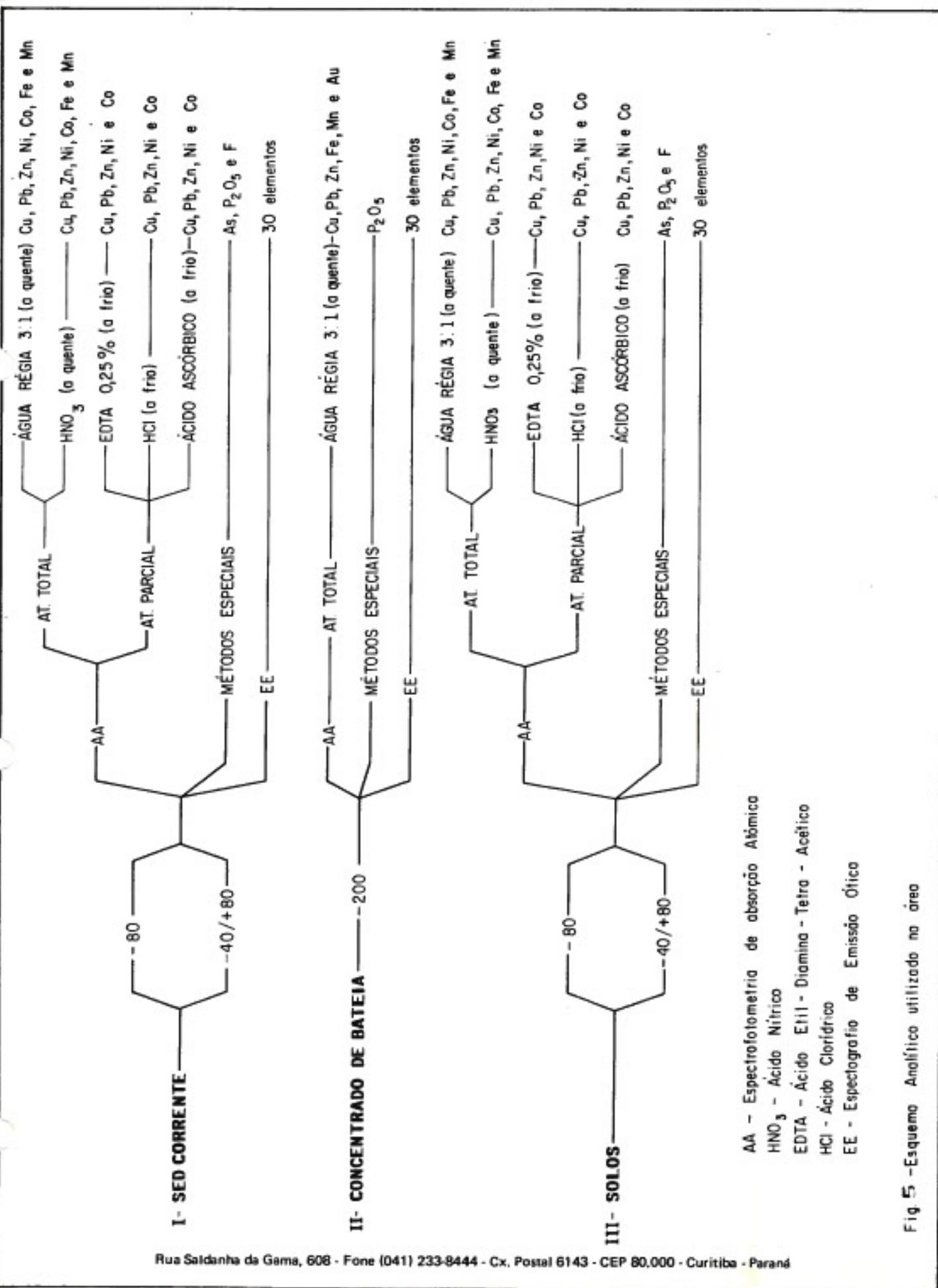
- Água Régia 3:1 (a quente) para Cu, P, Zn, Ni, Co, Fe e Mn.
- HNO₃ (a quente) para Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn.
- EDTA 0,25% (a frio) para Cu, Pb, Zn, Ni e Co.
- HCL (a frio) para Cu, Pb, Zn, Ni e Co.
- Ácido Ascórbico para Cu, Pb, Zn, Zi e Co.
- Métodos Especiais para As, P₂O₅ e F.

As amostras de rocha e concentrado de bateia foram dosadas por Espectrofotometria de Absorção Atômica a pós abertura por Água Régia 3:1 (a quente).

Espectrografia de Emissão Ótica em todas amostras de sedimento de corrente, concentrado de bateia e solo para dosar 30 elementos (esquema padrão).

As análises geoquímicas foram executadas pelos laboratórios do TECPAR e GEOSOL, tendo esse último dosado o As, P₂O₅ e F e as amostras por espectrografia de Emissão.

As aberturas químicas usadas em prospecção geoquímica abrangem uma faixa muito ampla, desde ataques



"totais" até extrações suaves com reagentes diluídos ou mesmo água. Neste trabalho a aplicação de diferentes ataques químicos é o meio mais eficiente de avaliação do poder de solubilização dos mesmos e indicação do(s) mecanismo(s) de dispersão geoquímica através do conhecimento do(s) tipo(s) predominante(s) de ligação (ões) química(s) entre os elementos em estudo com o objetivo de relacioná-los com a mineralização alvo do trabalho. Os principais caracteres da ação dos ácidos usados são:

- Água Régia 3:1 (a quente): Mistura ácida entre o ácido nítrico (HNO_3) e ácido clorídrico (HCl) na proporção 3 HCl e 1 HNO_3 . Esse ataque extrai todos os metais fracamente ligados ou absorvidos e metais dos feldspatos, micas e sulfetos. Entretanto, piroxénios, anfibólios e esfeno têm somente 20 - 80% dos seus metais extraídos (Foster, 1971/73). Cromita, magnetita e outros spinelios não são atacados por esse ataque (Thomson, 1976).
- Ácido Nítrico co (a quente): Esse ácido possui um menor poder de dissolução do que a água régia. Quando concentrado dissolve não só carbonatos mas também sulfetos e minérios de Cd, Co, Cu, Pb, Mn e Ni. Em particular, é menos eficiente na remoção de elementos traço de silicato-minerais.
- EDTA 0,25% (a frio): Esse ácido orgânico fraco extrai elementos traço que estão fracamente combinados com óxidos secundários e carbonatos, argilo-minerais e matéria orgânica.
- Ácido Clorídrico (a frio): Todos os minerais, exceto as escapolitas, contendo dióxido de carbono são solubilizados por HCl , a frio. Alguns silicatos e sulfetos podem ser total ou parcialmente decompostos por esse ácido. (Ratti, 1979).
- Ácido Ascórbico: O sistema H_2O_2 /Ácido Ascórbico/acetado de amônia dissolve significantes quantidades de fases S^{2-} , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{2-} e MoO_4^{2-} com pequenos efeitos das fases ferro secundário e argilo-minerais. Extrai também elementos traço ligados a óxidos de manganês e matéria orgânica, porém a importância ou participação dessas fases pode ser facilmente quantificada. (Pearcey e Allen, 1977).

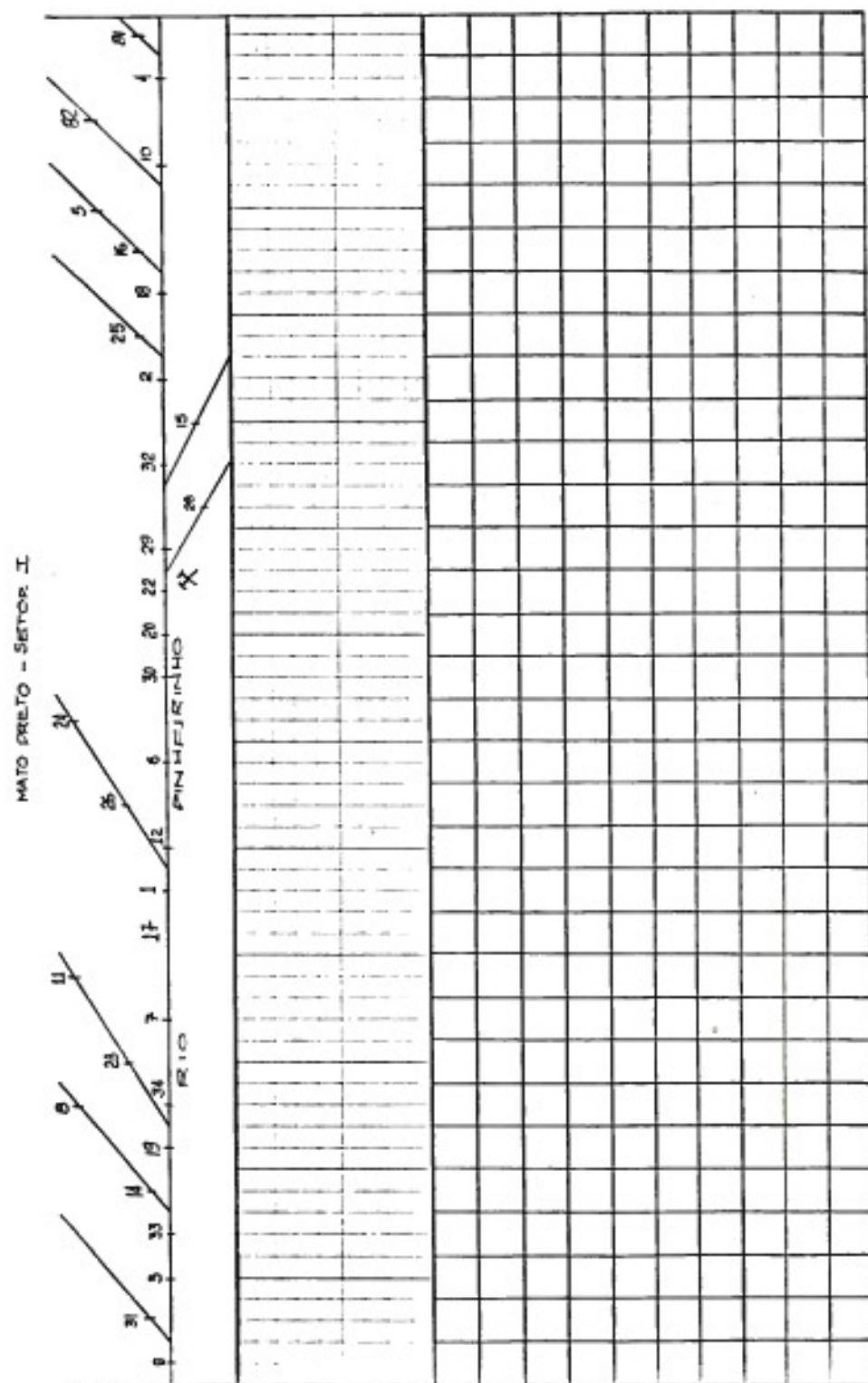


Fig. 6 - Tabela dos dados de sedimento de corrente e concentrado de bateria.

2.3. Técnicas de Interpretação

Na definição dos padrões geoquímicos

- contrastes e extensão, forma e tipo de dispersão - que identificam a ocorrência mineral em estudo - empregaram-se as seguintes técnicas:

a) Listagem dos resultados analíticos dos elementos analisados/tipo de material amostrado/granulometria/ abertura química.

b) Plotagem dos resultados analíticos divididos pelos critérios do item "a" em tabelas, figuras e gráficos:

- Sedimentos de Corrente e Concentrados de Bateia:

Grupo de amostras constituído por todas as estações planejadas. Os resultados analíticos são registrados em tabelas acompanhadas por uma réplica de drenagem (retificada) acrescida de informações geológicas e fisiográficas. Acompanham as tabelas um sistema de eixos cartesianos com a finalidade de registrar graficamente o relevo geoquímico. Nessas tabelas são ainda plotados os valores do pH (Fig. 6).

- Solos em Poços:

Dados geoquímicos plotados em gráficos são constituidos por um sistema de coordenadas, onde no eixo vertical registra-se a profundidade em centímetros e no eixo horizontal a distribuição dos valores dos elementos em ppm (Fig. 3).

- Solos em Malha:

Resultados analíticos são plotados em mapas que focalizam em detalhe, escala 1:5.000, a área (ponto) aflorante da mineralização e as estações de amostragem plotados sobre uma malha com reticulados de 50x50 m, 100x100 m, 200x200 m, 300x300 m (Fig. 4). Esses dados além dos critérios citados no item "a" são registrados obedecendo-se as duas profundidades (0,25-0, 0,50 m e 0,50-0,75 m).

- Rochas:

Os teores dos elementos analisados são registrados em tabelas onde ainda são previstas as informações sobre a classificação de campo.

c) Estabelecimento dos percentis 70 e 95 por elemento/profundidade/fração granulométrica/abertura química, exclusivamente para os dados provenientes dos solos em malha.

A avaliação dos padrões geoquímicos da área em questão é conseguida, inicialmente através de uma análise em separado das informações obtidas dos diversos tipos de material (sedimento de corrente, concentrado de bateia, solo e rocha) amostrados e uma posterior correlação dos dados obtidos.

Essas análises são preferencialmente desenvolvidas por observações visuais, enormemente facilitadas pela disposição gráfica com que são registrados os dados.

2.4. Amostras Controle

Com o propósito de avaliar os possíveis erros de amostragem e a performance dos serviços dos laboratórios foi planejada a coleta de amostra controle em onze das estações reservadas para amostragem de sedimento de corrente.

As amostras replicadas, que correspondem a coleta concomitante de duas amostras no mesmo sítio de amostragem, presta-se para a avaliação, principalmente, dos erros de amostragem acrescidos aos erros analíticos. As amostras duplicatas representam a bipartição de amostra original e é utilizada na avaliação da precisão dos dados analíticos (reprodutibilidade dos laboratórios). Juntamente com as replicatas, as amostras duplicatas diagnosticam com mais segurança a participação dos dois tipos de variância.

A avaliação é feita plotando-se os pares das 11 amostras originais, replicatas e duplicatas em gráfico (Fig. 7), comparando-os visualmente a partir numa faixa de variação de 10%.

III - RESULTADOS OBTIDOS

3.1. Rocha

Os teores dos elementos traçô em a-

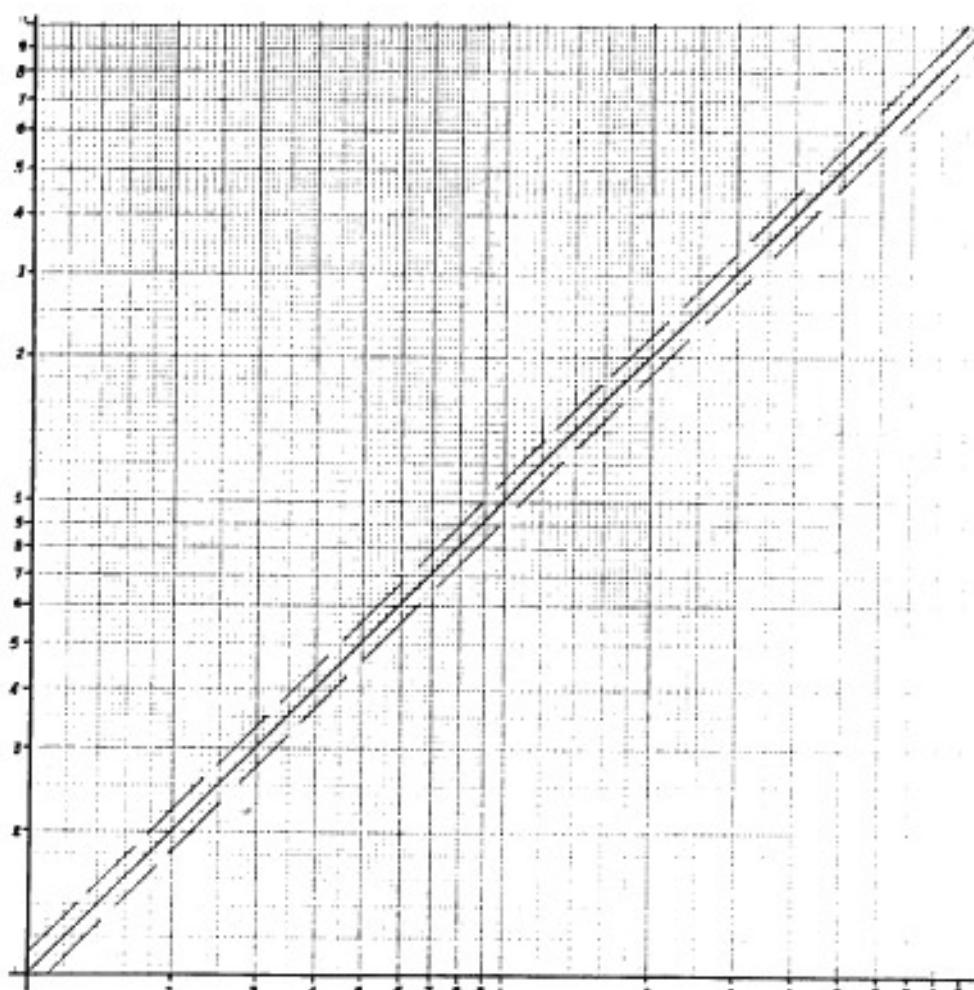


Fig. 7 - Gráfico para avaliação visual das variâncias de amostragem e analíticos.

Nº	CLASSIFICAÇÃO	Pb%	F%	Cr%	Fe%	Zn%	Mi%	C%	O%	Mn
1	ROCHA CARBONATÍFICA ALTA ENTRADA	0,08	0,07%	9	32,8	<200	7	4,5	11	Zinco
2	ROCHA CARBONATÍFICA ALTA ENTRADA	0,05	1,25	20	370	780	22	7	66	25000
3	ROCHA CARBONATÍFICA ALTA ENTRADA	0,23	-	42	120	1160	220	20	5,56	>5000
4	ROCHA CARBONATÍFICA ALTA ENTRADA	-	0,04%	25	3000	1800	52	12	18	25000
5	ROCHA CARBONATÍFICA	1,04	-	9	110	<200	5	7	15	160
6	ROCHA CARBONATÍFICA ALTA ENTRADA?	-	3,83	15	117	<200	34	4,5	84	50
7	ROCHA CARBONATÍFICA	4,5	-	12	390	<200	20	4,5	16	3250
8	ROCHA CARBONATÍFICA	4,6	-	11	320	<200	22	5	26	>5000
9	ROCHA CARBONATÍFICA	0,16	-	41	260	1020	52	21	150	>5000
10	ROCHA CARBONATÍFICA	0,27	-	14	60	<200	22	11	60	3600
11	FLUORITA	-	-	18	131	<200	18	4,5	21	2700
12	FLUORITA C/ CLAREZINHO	6,5	4	100	195	-	8	-	-	-
13	ROCHA CARBONATÍFICA ALTA ENTRADA	-	0,02%	18	50	<200	34	4,6	66	1820
14										
15										

Tabela 1 - Dados de campo e geoquímicos de amostras de rocha.

Nº	CLASSIFICAÇÃO	Ba	La	Mo	Cr	V	Zn		
1	ROCHA CARBONATÍFICA ALTA ENTRADA	>5000	2400	220	<10	62	360		
2	ROCHA CARBONATÍFICA ALTA ENTRADA	>5000	3120	210	340	240	162		
3	ROCHA CARBONATÍFICA ALTA ENTRADA	1724	920	56	370	320	360		
4	ROCHA CARBONATÍFICA ALTA ENTRADA	6,71	260	240	140	600	110		
5	ROCHA CARBONATÍFICA	2910	2220	63	260	47	84		
6	ROCHA CARBONATÍFICA ALTA ENTRADA?	>5000	>5000	230	162	144	360		
7	ROCHA CARBONATÍFICA	1510	1310	142	32	67	28		
8	ROCHA CARBONATÍFICA	>5000	2540	210	440	240	360		
9	ROCHA CARBONATÍFICA ALTA ENTRADA?	>5000	>5000	260	660	360	158		
10	ROCHA CARBONATÍFICA	5661	1420	124	610	134	132		
11	ROCHA CARBONATÍFICA	1300	700	280	80	160	1140		
12	FLUORITA	-	-	-	-	-	-		
13	FLUORITA C/ CLAREZINHO	-	-	-	-	-	-		
14	ROCHA CARBONATÍFICA ALTA ENTRADA	>5000	7000	144	450	172	430		

Tabela 2 - Dados de campo e geoquímicos de amostras de rocha

mostras de rocha, certamente, indicam o "potencial" das diferentes "fontes" que cada litotipo representa na configuração do modelo e da expressão da dispersão desses elementos no ambiente secundário.

Com esse propósito foram reunidos nas tabelas 1 e 2 os dados analíticos das amostras MR-021 e PA/MT/01, 02F, 04, 06, 10C, 12, 13, 180L, 18, 19 e 44-B, as onze últimas coletadas por Silva (1978).

As amostras listadas procuram representar o corpo intrusivo alcalino carbonático como um todo, bem como algumas de suas partes, onde são registradas concentrações de fluorita e sulfetos ainda preservados.

Nas tabelas 1 e 2 os teores dos elementos analisados são distribuídos de forma aproximadamente uniforme embora possam ser distinguidas variações importantes nos teores entre as rochas carbonatíticas, ultrabásicas silicificadas (Sic) e amostras de fluorita com sulfetos:

- Nas rochas carbonatíticas os elementos Ba, La, Mo, Cu, Pb, Zn, Ni e Co variam pouco e os seus teores médios oscilam em torno de 5000, 2575, 153, 15, 191, 200, 18 e 6 ppm, respectivamente. Maiores variações são registradas no conjunto P, F, Nb, V, Zr, Cr, e Mn os quais, revelam valores médios em torno de 0,59%;... 0,64%; 367; 123; 192; 35 e 2995 ppm, respectivamente.
- Os valores médios altos (*) de P, F, Nb, Ba, La, V, Zr e Mo - e as correspondentes baixas concentrações médias de Cu, Ni e Co caracterizam as rochas carbonatíticas.
- Os teores mais elevados de Mo, V, La, F, V, Pb e Zn da tabela, estão relacionados às rochas ultramáficas silicificadas (Sic).
- Nas amostras de fluorita com sulfetos são destacadas as maiores concentrações de F, La, V e Zr. Nessas amostras, os teores de Cu, Pb e Zn são sistematicamente baixos e, certamente, indicam a inexistência de sulfetos desses metais associados à fluorita.

(*) comparação feita com os teores médios desses elementos em outros tipos de rocha (Rose e Webb, 1979).

- Ainda que não dispondo de informações geoquímicas mais completas sobre o substrato - rochas graníticas, metassedimentares e complexo alcalino carbonatítico - pode-se constatar concentrações das terras raras, - aqui representadas pelo La - P_2O_5 e F, a lém de altos teores de Mo, Ba, Nb e V que, certamente, elegem o corpo alcalino carbonatítico como ponto de referência para o estabelecimento do padrão de dispersão desses elementos no ambiente secundário.

3.2. Solos

Os solos que revestem as unidades litológicas - granito intrusivo, metassedimentos e rochas alcalino carbonatíticas - são residuais, espessos e mostram comportamentos distintos quanto a dispersão dos elementos traço nos seus perfis.

3.2.1. Solos em Pogos

a) Perfil P₁ (Anexos I/A, B, C, D e E)

- O perfil P₁ representa um solo desenvolvido sobre as rochas metassedimentares (filitos) do Grupo Açuungui. É constituído, grosseiramente, por horizonte A, de cor escura, areno-argiloso e com espessuras aproximadas de 0,40 m; horizonte B, marrom claro, com 0,80 m de espessura e um horizonte C, alaranjado a marrom com presença de blocos de filito alterado pigmentação escura.
- A distribuição dos elementos traço ao longo do perfil mostram em suas partes superiores Zn > Pb > Cu > Ni > Co , enquanto, em profundidade Cu > Zn > Pb > Ni > Co. Isto é observado tanto nas duas aberturas "totais" quanto nas duas frações (-80 e -40/+80) granulométricas analisadas.
- Os teores dos elementos traço, por exemplo o Cu, obtidos por aberturas totais não ultrapassam o limite de 100 ppm.
- Os melhores contrastes geoquímicos registrados entre os elementos analisados, com excessão de Pb e Zn, são referentes as análises da fração granulométrica igual a malha menor do que 40/mai

or do que 80 (-40/+80) após abertura por água régia.

- A dispersão, dos elementos no perfil do solo é uniforme e não mostra qualquer tendência de concentrações dos metais em algum dos compartimentos do perfil, com exceção do Cu, que apresenta visíveis enriquecimentos dos seus teores nos 1,20 metros finais do pого.
- Os teores dos elementos dosados por EDTA, HCl e Ácido Ascórbico são baixos, em valores absolutos, e não ultrapassam o limite de 10 ppm. Os padrões de dispersão do Cu e Zn não são semelhantes entre si quando comparados os resultados analíticos obtidos por diferentes ataques fracos, enquanto que os teores de Pb dosados por ácido ascórbico - possui maior poder de solubilização do que o EDTA - são uniformes e iguais a 1 ppm.
- O Mn e F mostram relevos distintos entre si, em todos os perfis considerados e nas aberturas fortes revelam melhores associações com o Cu e com Pb, Zn, Ni e Co, respectivamente.
- Em todos os perfis o Mn revela uma distribuição de valores crescente com a profundidade, enquanto, o Fe não mostra qualquer tendência à variações pronunciadas no perfil.

b) Perfil P₂ (Anexo II/A, B,C,D e E)

- O perfil P₂ está localizado sobre as rochas do complexo alcalino carbonatítico e é formado por um horizonte A orgânico, escuro com aproximadamente 0,40 m de espessura. Dos 0,40 m de profundidade até o nível de 1,20 m, encontra-se um material argiloso, marrom avermelhado, que caracteriza o horizonte B. O horizonte C é constituído por um material de textura semelhante ao horizonte anterior, embora sejam claramente identificados relictos da rocha sobrejacente, que, em virtude do alto grau de alteração, são difíceis de identificar.
- Nos perfis que resumem a dispersão dos elementos extraídos por aberturas totais observa-se um comportamento nitidamente uniforme entre os metais, embora estes se apresentem em diferentes faixas de variação em ppm - 100/120 ppm Zn, 40/60 ppm Pb, 10/20 ppm

Cu, Ni e Co.

- Nos perfis definidos por aberturas parciais o comportamento da dispersão dos elementos é uniforme, embora graficamente as pequenas variações - em torno de 1 ppm - demonstrem o contrário.
- Os diferentes contrastes obtidos com diferentes aberturas HCl Ácido ascórbico EDTA são, nitidamente, observados quando os dois primeiros são comparados com o último.
- Do mesmo modo que no perfil P_1 o Pb extraído por EDTA revela maiores contrastes, quando extraído por ácido ascórbico. Como o EDTA possui menor poder de dissolução do que o ácido ascórbico, o fato do primeiro apresentar melhores contrastes do que o segundo, constitui-se uma questão difícil de ser respondida com os dados disponíveis até o momento.

a) Perfil P_3 (Anexos III/A, B, C, D e E).

- O perfil P_3 representa o manto de intemperismo das rochas graníticas presentes na área. É constituído por um horizonte A, levemente orgânico, de cor marrom acinzentada e com aproximadamente 0,40 m de espessura. O horizonte de transição A/B é relativamente espesso (0,40 a 0,60 m), possue coloração marrom clara e uma textura arenosa. A partir de 1,00 m de profundidade destaca-se um horizonte com características mistas (B e C), isto é, textura argilo-arenosa cor amarronzada e presença de fragmentos de feldspato caolinitizado.
- Os perfis geoquímicos dos elementos analisados do poço P_3 guardam algumas semelhanças com os correspondentes do perfil P_2 , embora os contrastes geoquímicos deste último sejam mais expressivos.
- A distribuição dos elementos Zn > Pb > Co > Ni > Cu comporta-se de modo similar quando comparados os resultados analíticos extraídos pelas diferentes aberturas totais e frações granulométricas. Nesses perfis, os valores absolutos do Zn, seguido do Pb, são nitidamente mais elevados do que os demais, embora os seus contrastes sejam pouco expressivos, isto é, os teores médios são

mais elevados para esses elementos.

- Na faixa entre 1.00 e 2.00 m de profundidade observa-se maiores enriquecimentos em Zn e Pb. O mesmo não se verifica para os de mais elementos, exceto nos últimos 0,60 m de profundidade onde consta-se aumentos nas concentrações de Zn, Pb, Ni, Co, Fe e Mn.
- O Fe e o Mn apresentam distribuições diferentes entre si. O Fe mostra um comportamento uniforme e com tênues aumentos de concentrações nas faixas de 1,00 a 2.20 m e 3.20 e 3.60 m de profundidade. O Mn possui teores mais elevados (contrastos de até 5 x) nas partes superficiais do perfil que decrescem até a profundidade de 1,60 m., quando atingem valores constantes até o fundo do poço. Com esses comportamentos o Fe demonstra melhores associações com Zn e Pb enquanto o Mn nenhuma relação tem com os elementos analisados.
- Os teores extraídos pelas aberturas parciais são, de um modo geral, baixos (1 a 10 ppm), enquanto, suas distribuições reproduzem idênticos comportamentos aos dos teores obtidos por ataques "totais". Isto pode ser facilmente constatado através dos perfis geoquímicos de Pb e Zn.
- A expressão das dispersões dos elementos nos três perfis P_1 , P_2 e P_3 representativos de rochas metassedimentares (filitos), alcalino carbonáticas e graníticas, respectivamente, são similares quando $Zn > Pb > Cu$. Os solos localizados sobre o corpo alcalino carbonatítico possuem valores médios ("back-ground") mais elevados para Cu, Pb e Zn do que os solos desenvolvidos sobre os demais litotipos.
- No perfil P_1 (Anexo IV/A, B, C e D) dos 30 elementos analisados por espectrografia de emissão ótica Ag, Au, Bi, Co, La, Mo, Sb, Sn e W não obtiveram valores superiores aos respectivos limites de detecção do método empregado. Os demais elementos constituem padrões de dispersão que podem ser divididos em quatro grupos: a) Dispersão com variação uniforme ao longo do perfil - Y, Yb, Nb, Sc, V, Ga, Zr, Ba, Be, Pb, Ni e Cr; b) Dispersão de teores crescentes com a profundidade - Cu e Mn; c) Dispersão de

teores decrescentes com a profundidade - As, F, Ti, B, Sr e Mg; e d) Dispersão de altos teores nas extremidades do perfil- P_2O_5 .

- No perfil P_2 (sobre rochas alcalinas carbonatíticas) os elementos somente Ag, Au, Bi, Sb e W não apresentaram teores significativos, (Anexo V/A, B, C e D). Os outros elementos podem ser associados em quatro grupos, segundo os comportamentos das suas dispersões: a) variação uniforme - Ba, Ca, Co, Cu, Ga, La, Mn, Mg, Mo, Sc, Y, Yb e F; b) Teores crescentes com profundidade- Cr, Ba e Ni. c) Teores decrescentes com a profundidade - B, Pb, Nb, V, Sr, Sn, Zr, P_2O_5 e As. d) Teores mais elevados nas extremidades do perfil-Ti.
- Nesse perfil os teores médios de Ba, La, Nb, Sr, V, Zr, Mo, Sn, Ni, Pb e F são mais elevados do que no perfil P_1 . Digno de nota é menor valor médio registrado por P_2O_5 neste perfil, em relação ao P_1 .
- No perfil P_3 (sobre rochas graníticas) os valores médios de Ba, Ca, Mn, Sr e Ti, são mais elevados do que os correspondentes do perfil P_2 . (Anexo VI/A, B, C e D). Nesse perfil os elementos são agrupados em: a) Teores com variações uniforme - Co, Cr, Cu, Nb, Pb, Sc, V, Yb, Zr e As; b) Teores crescem com profundidade - Ca, Ga, La, Mg, Ni, F e Mo; c) Teores decrescem com a profundidade - B, Ba, Be, Mn, Ti, Y e P_2O_5 e d) Teores altos nas extremidades do perfil - Sr.

3.2.2. Solos em Malha (Anexos VII, VIII, IX, X, XI/A a E)

O pequeno número de amostras analisadas (16 estações de amostragem) dificultou o delineamento dos halos de dispersão dos elementos traço no solo.

Apesar da imprecisão das configurações (extensão e forma) as dispersões dos metais são, em termos gerais, muito semelhantes entre si quando comparadas as diferentes profundidades, frações granulométricas e aberturas químicas. Embora este seja o comportamento geral, uma análise dos casos, em particular, permite destacar:

- Os halos de dispersão de Cu obtidos por extrações fortes são localizados preferencialmente no quadrante sudeste da malha, no qual os valores absolutos mais elevados são registrados em amostras de menor profundidade, (profundidade A).
- Os halos definidos por aberturas parciais, exceto para HCl, são mais compactos e localizam-se nas partes centrais da malha. Ainda aqui os teores e, consequentemente, os contrastes e extensão dos halos são mais expressivos quando obtidos das amostras coletadas na profundidade A (0,25 m).
- Os baixos teores tanto para os resultados obtidos por ataques "totais" quanto os extraídos por aberturas parciais indicam a inexistência de cobre em concentrações importantes na área coberta pela malha.
- O Pb apresenta um padrão de dispersão alongado localizado na zona central da malha com extensão na direção nordeste. Os teores mais elevados são registrados nas amostras coletadas na profundidade A, exceto, na estação localizada sobre a mineralização aflorante, onde, verifica-se o inverso.
- Existe um forte contraste (5 a 10x) entre os teores relacionados à mineralização e os valores de "back-ground" local.
- Os halos de dispersão obtidos por aberturas parciais, em parte, superpõem aqueles definidos por ataques totais, embora possuam formas alongadas na direção SE-NW.
- Os maiores valores absolutos, contrastes e extensões das dispersões relacionados aos ataques fracos, são registrados para os dados obtidos das amostras coletadas na profundidade B e preparadas na fração granulométrica malha menor do que 80.
- Os halos de dispersão do Zn são semelhantes aos do Cu, embora, sejam mais extensos. Para os dados obtidos por água régia e ácido nítrico são definidas duas zonas (polos) de maior concentrações deste elemento. O polo situado na zona mais central da malha (sobre a mineralização) é caracterizado por teores obtidos das amostras coletadas na profundidade (0,50 m) e o segundo po-

lo, localizado na extremidade sudeste da malha, por teores provenientes de amostras coletadas em menor profundidade (0,25 m).

- Os ataques químicos parciais definem padrões de dispersão para o Zn muito semelhantes, em extensão e forma, aos definidos pelas aberturas totais.
- O padrão de dispersão para Zn é definido por altos teores, contrastes de até 10 x, tanto para os dados obtidos por ácidos fortes quanto para ácidos fracos.
- O Ni e Co possuem dispersões rigorosamente semelhantes, embora o Co apresente padrões mais extensos. Possuem dois polos de concentração - nos dados obtidos por ataque fracos - nas extremidades do halo que está localizado no quadrante sudeste, isto é, na mesma disposição dos halos de Cu e Zn - com direção SE - NW.
- Os teores de Co são mais elevados do que os de Cu e mostram excelente relação com os de Zn.
- Fe e Mn definem padrões de dispersão distintos em extensão e forma. A distribuição do Fe possui comportamento semelhante ao de Cu, Zn, Ni e Co, principalmente, para os dados extraídos por ataques "totais". Para os dados obtidos por ácidos fracos correlaciona-se melhor com o Pb. O Mn revela halos de dispersão extensos que em função da sua forma demonstra boas relações com todos os metais base.
- Dos 30 elementos analisados por espectrografia de Emissão ótica somente 24 apresentaram valores significativos, cinco elementos Au, Ag, Bi, Sb e W não apresentaram concentrações suficientes para serem detectadas pelos respectivos níveis de sensibilidade 20; 1, 10, 200 e 300; além do Fe, com todos os seus teores superiores a 10.000 ppm. (Anexos XII/A a C; XIII/A a N e XIV/A a J)
- A malha de solo cobre dois tipos litológicos - rochas alcalino-carbonatíticas e metassedimentares (filitos) - que estão em contato através o vale do ribeirão Pinheirinho.
- A expressão (forma e extensão) dos halos de dispersão e a influ-

ência de litologias distintas (concentrações médias distintas) dividem os elementos em dois grandes grupos: a) Ca, Mg e B - Teores médios mais elevados sobre filitos além de halos mais extensos e b) elementos com teores médios mais altos sobre rochas alcalino carbonatíticas e divididos em dois subgrupos segundo a forma dos seus halos de dispersão: b.1) F, Ti, La, Y, Yb, Zr, Ba, Ga, V, As, Pb, Zn, Mn, Mo e b.2) P_2O_5 , Nb, Sc, Sr, Sn, Be, Cu, Ni, Co e Cr - (Tabela 3).

- Os elementos do grupo (b) o La, V, Vb, As, Mo, P_2O_5 , Nb mostram os maiores contrastes (*) seguidos por V, Pb, Sr, Sn, Cu, Zr, Ba e Mn.

ELEM.	\bar{x}		RAZÃO AC/F	ELEM.	\bar{x}		RAZÃO AC/F	ELEM.	\bar{x}		RAZÃO AC/F
	AC ppm	F ppm			AC ppm	F ppm			AC ppm	F ppm	
Ca	1108	1806	*1,6	Ba	28	15	1,8	Nb	762	95	8,0
Mg	2780	3650	*1,3	Ga	34	21	1,6	Sc	5	5	1,0
B	25	26	*104	V	200	84	2,4	Sr	1303	516	2,5
F	1951	1065	1,8	As	9	2	4,5	Sn	11	5	2,2
Ti	7082	5548	1,2	Pb	255	106	24	Ba	12	3	4,0
La	1153	123	9,3	Zn	281	200	1,1	Cu	23	12	1,9
Y	113	23	4,9	Mn	2749	1472	1,8	Ni	30	17	1,7
Yb	7	2	3,5	Mo	36	7	5,1	Co	9	6	1,5
Zr	757	389	1,9	P_2O_5	6200	1100	5,6	Cr	70	50	1,4

Tabela 3 - Teores médios \bar{x} e a razão entre os elementos analisados em amostras de solo em malha situados sobre rochas alcalino carbonatíticas (AC) e filitos (F).

*Razão F/AC

3.3. Sedimentos de Corrente

A definição do padrão de dispersão geoquímica dos elementos nos sedimentos de corrente baseia-se nos estudos comparativos entre os dados obtidos das análises de diferentes frações granulométricas, aberturas químicas e métodos analíticos.

(*) Razão entre os teores obtidos das amostras situadas sobre rochas alcalino carbonatíticas e filitos.

3.3.1. Espectrofotometria de Absorção Atômica (AA)

a) Ataques Fortes (Anexos XV/A, B, C e D)

- Os perfis geoquímicos dos metais referentes aos dados extraídos por águia régia e ácido nítrico são compatíveis com o comportamento desses elementos nos solos, isto é, $Zn > Pb > Cu > Ni > Co$.
- Embora apresentem diferentes níveis de concentração, somente o Zn e Pb, além do Mn, mostram dispersões que permitem distinguir a influência dos diferentes litotipos, ou seja, maiores concentrações relacionadas às rochas alcalinas carbonatíticas ("background" local 80 ppm Zn, 40 ppm Pb e 800 ppm Mn) e menores teores registrados na área de influência das rochas graníticas ("background" regional - 60 ppm Zn, 20 ppm Pb e 500 ppm Mn).
- A ocorrência mineral, fluorita com sulfetos, possui baixos teores em Cu, Pb e Zn, entretanto, o Zn e Pb, nas amostras de sedimento de corrente situadas à jusante dessa ocorrência, revelam altos teores - 200 ppm Zn e 55 ppm Pb - que decrescem progressivamente com a distância até atingirem os valores do "background" regional à aproximadamente 1.200 metros à jusante da ocorrência mineral. Por outro lado, nota-se também que os teores de Mn variam diretamente com os teores dos referidos metais, muito embora, a mineralização continue a ser a razão principal desse comportamento.
- O Cu, Ni, Co e Fe, se não possuem comportamentos claramente similares aos demais elementos os têm muito timidamente.
- Os dados extraídos por águia régia são responsáveis por maiores contrastes, entretanto, os dados obtidos por ácido nítrico e, de um modo geral, os teores obtidos da análise da fração malha menor do que 40 maior do que 80 (-40/+80) mostram dispersões com decaimentos melhor definidos e mais extensos.

b) Ácidos Fracos (Anexos XVI/A, B, C, D, E e F)

- O comportamento da dispersão dos metais obtido das análises por ácidos fortes é acompanhado pelo comportamento dos metais extraídos por ácidos mais fracos, embora, destaque-se algumas particularidades: a) O EDTA define uma distribuição confusa na qual os metais, principalmente, o Zn e o Pb variam desordenadamente; b) O ácido clorídrico e ascórbico registram perfis geoquímicos com formas e dimensões coincidentes com a dos ácidos fortes, embora, as melhores expressões sejam relacionadas aos dados obtidos das análises da fração malha menor do que 80 (-80) e c) De um modo geral o Fe e o Mn se correlacionam muito bem com os metais e, para o ácido ascórbico, a associação do Fe com os metais é mais evidente.
 - As baixas extratibilidades - razão metal parcial/metal total - dos metais base, exceto o Cu, indicam o tipo mecânico como principal mecanismo de dispersões dos elementos na área, embora deva-se considerar a baixa disponibilidade de Cu, Pb e Zn nas "fontes" primárias tomadas como ponto de referência.
 - Os valores do pH, devido ao comportamento uniforme de variação, não indicam qualquer relação com o padrão de dispersão dos elementos na área.
- 3.3.2. Espectrografia de Emissão Ótica (EE) (Anexo XVII/A a J).
- A distribuição dos elementos analisados por esse método revela, pelo menos três grupos de associação geoquímica: a) Elementos associados a rochas graníticas - Sc, Ca e Mg; b) Elementos associados às rochas alcalino carbonatíticas e à mineralização - B, Ba, Be, Nb, Sr, V, Y, Yb, P, As, P_2O_5 , Cu, La, Mn e Mo; c) Elementos associados a rochas graníticas e alcalino carbonatíticas - Zr, Ni, Pb, Ti, Cr, Co e Ga.
 - Ag, Au, Bi, Sb, Sn, W e Zn possuem concentrações situadas abaixo da sensibilidade desse método analítico.
 - Os elementos do grupo (b) definem um patamar de teores mais altos do que os demais quando localizados sobre as rochas alcalino carbonatíticas. Esse patamar caracteriza uma faixa de teores chamada de Teor Normal Local ou "background" local. Nessa faixa são ainda observados alguns picos anômalos com teores mais

altos do que o limite do teor normal local (limiar local). Da mesma forma, os elementos que possuem valores mais altos situados sobre rochas graníticas caracterizam a respectiva faixa de Teor Normal Local. Nos dois casos os mais baixos teores localizados fora dos patamares constituem a faixa de Teor Normal Regional ou "background" Regional. (Tabela 4).

Associação com Litologia	Elementos	Teor Normal Local	Teor Normal Regional
Rochas Graníticas a.	Mg Ca Sc	800 10000 9	300 4000 5
ROCHAS ALCALINO-CARBONATÍTICAS E MINERALIZAÇÃO b.	B Ba Ba Nb Sr V Y Yb F As P_2O_5 Cu La Mn Mo	120 2000 13 400 700 200 100 3 1000 5 0,4% 30 300 3000 10	50 1500 7 150 500 100 60 3 600 2 0,2% 8 160 1000 5
ROCHAS ALCALINO-CARBONATÍTICAS E ROCHAS GRANÍTICAS c.	Zr Ni Pb Ti Cr Co	900 25 100 7000 150 15	500 10 50 5000 70 8

Tabela 4 - Limite (limiar) das faixas de Teores Normais Locais e Regionais em amostras de sedimentos de corrente.

- Os dados obtidos por diferentes frações granulométricas mostram, a grosso modo, correspondências entre si, entretanto, a fração malha menor do que 80 indica melhores contrastes.
- Entre os elementos analisados o Nb, F, As, P_2O_5 , Sr e B apresentam os mais extensos "trens" de dispersão que variam entre 1,5 a 3,0 km, enquanto, Ba, Be, Mo, Ti, Cr, e Ga e Zr mostram mudan-

gas bruscas entre os valores mais altos e os mais baixos nos seus perfis geoquímicos.

3.4. Concentrados de Bateia (Anexos XVIII/A a C)

- O padrão de dispersão dos elementos traço por concentrados de bateia retrata claramente a participação da mineralização e os diferentes litotipos na concentração desses metais nos sedimentos ao longo do curso d'água amostrado.
- O Zn e Pb além do Mn, formam extensos trens de dispersão com decaimentos a partir, principalmente, da área mineralizada até aproximadamente 3,0 km a jusante da mesma, onde são registradas concentrações situadas na faixa de teor normal regional, isto é, 50 ppm Zn, 30 ppm Pb, 200 ppm Mn e 4 ppm Cu.
- O Au mostra um comportamento irregular, com teores variando de 0,12 ppm a 0,16 ppm nas proximidades da área mineralizada e, um pico de 1,24 ppm numa amostra localizada a 3,5 km a jusante da mineralização. Esta amostra está situada num trecho do ribeirão que é alimentado por um córrego afluente no qual são registrados teores de 14,2 ppm de Au.
- O Fe possui uma distribuição uniforme no perfil.
 - Entre os elementos analisados por (EE) destacam-se três principais grupos de associações geoquímicas: a) Elementos associados as rochas alcalino carbonatíticas e à mineralização - Cu, Co, Mn, Nb, La e Sr; b) Elementos correlacionados às rochas graníticas - B, Ca e Mg; c) Elementos associados as rochas alcalino carbonatíticas e graníticas - Cr, V, Ni, Be, Ba, Mo, Pb, Y, Sc, Yb, Zr e P_2O_5 .
 - Zn, W, Ag, Au, Bi, Ga, Sn e Sb possuem concentrações abaixo do limite de detecção do método analítico.

3.5. Erros de Amostragem e/ou Analíticos (Anexos XIX/A a F e XX/A a J)

Os resultados analíticos do conjunto

"original-replicata-duplicata" são colocados numa tabela respeitando-se os elementos, granulometria e método de abertura, e plotados em gráficos para cada elemento.

Usam-se os valores da amostra, lançados no eixo das coordenadas, como base, e verifica-se as variações das replicatas e duplicatas, lançadas nos eixos das abcissas.

O valor de referência para a avaliação da variação das referidas amostras controle em relação as amostras originais é de 10%.

No examé das tabelas pode-se fazer algumas observações:

- As variações entre os valores dos pares de amostras controle são distintas quando comparadas as diferentes extrações químicas e frações granulométricas.
- A maior incidência de variações acima de 10% ocorre entre os resultados analíticos obtidos por ácidos fracos. Os valores absolutos assim obtidos são baixos e variações de 2 ou 3 ppm causam grandes variações percentuais.
- Na fração malha menor do que 80 o número de discrepâncias é menor do que na fração malha menor do que 40 maior do que 80 e o Cu é o elemento que apresenta maior número delas.
- No conjunto de dados obtidos das análises das amostras na fração malha menor do que 40/maior do que 80, o Pb apresenta um maior número de discrepâncias do que os demais elementos e, para o Cu extraído por água régia e ácido nítrico essas discrepâncias não acontecem.
- Em termos gerais as variações entre os pares das amostras controle indicam participações iguais - 69 vezes entre replicatas e 79 vezes entre duplicatas - de prováveis erros de amostragem e analíticos.

Considerando as observações acima o grande número de variáveis envolvido na obtenção dos resultados analíticos - estilo de amostragem composicional, problemas com a homogeneização e bipartição da amostra, preparação, abertura qui-

mica e dosagem - pode-se concluir que os processos de amostragem e de análise química são de qualidade aceitável; as discrepâncias observadas são em número reduzido em relação a quantidade de dados analisados não comprometam os resultados desse trabalho.

IV - CONCLUSÕES

As informações obtidas com as observações das feições geológicas e fisiográficas locais, bem como, resultado das análises geoquímicas dos diversos tipos de materiais amostrados permitem concluir:

a) A área estudada tem como ponto de referência uma ocorrência mineral constituída de fluorita com sulfetos, predominantemente pirita, e está associada à rochas carbonatíticas.

b) Regionalmente a área de trabalho está representada, do ponto de vista litológico, por um complexo alcalino carbonatítico intrusivo em metassedimentos pré-cambrianos do Grupo A gungui e no Granito Três Córregos, que por sua vez é também intrusivo nos metassedimentos acima mencionados.

c) A área é drenada pelo rio Ribeira e seus afluentes dos quais o ribeirão Pinheirinho, com aproximadamente 7,0km de extensão, intercepta o corpo alcalino carbonatítico e a área mineralizada.

d) Numa área de relevo acidentado, característico da região do Vale do Ribeira, predomina um clima úmido e pluvioso.

e) A distribuição primária dos elementos indica altas concentrações médias de P_2O_5 , F, Nb, Ba, La, V, Zr e Mo nas amostras das rochas alcalino carbonatíticas.

f) A mineralização é caracterizada por baixos teores de Cu, Pb e Zn e altas concentrações de F, La, V e Zr.

g) Os perfis geoquímicos dos solos situados sobre os diferentes litotipos variam uniformemente ao longo de perfil

pedogenético. Entretanto, nos solos sobre as rochas alcalino carbonatíticas os contrastes dos elementos Cu, Pb, Zn, Ni, Co, dosados por absorção atômica e Ba, La, Nb, Sr, V, Zr, Mo, Sn, Ni, Pb e F, analisados por espectrografia ótica, são mais expressivos do que nos demais tipos de solo.

h) O solo é um meio fícias na delimitação dos halos de dispersão dos elementos analisados, principalmente, F, Zr, P₂O₅, Ti, Nb, terras raras e outros elementos pouco móveis, desde quando amostrado uma profundidade de 0,40 metros em estações de amostragem dispostas em espaçamentos, de no mínimo, 50 x 50 m.

i) Embora possua limites de detecção mais baixos, o método analítico por absorção atômica (AA) registrou menores contrastes para Cu, Pb, Ni e Co, do que o método de espectrografia de emissão ótica. (EE)

j) Dos 30 elementos analisados nas amostras de solo em malha por (EE) Ag, Au, Bi, Sb e W não apresentaram concentrações suficientes para serem detectadas pelos respectivos limites de detecção do método - 1,20, 10, 200 e 300.

k) Nos sedimentos de corrente os padrões de dispersão dos elementos Zn Pb Cu Ni Co são correspondentes entre si, quando comparados os diferentes ataques químicos e frações granulométricas, embora os contrastes para os dados obtidos por aberturas "totais" sejam mais expressivos quando das análises da fração malha menor do que 40 maior do que 80. Para análises por aberturas suaves a situação é inversa, isto é, os melhores contrastes estão relacionados as análises da fração malha menor que 80.

l) Os padrões de dispersão nos sedimentos de correntes permitem definir, em termos aproximados, as faixas de resultados analíticos, consideradas como Teor Normal Local e Regional ("background" local e regional) (Tabela 4).

m) As baixas estratibilidades - razão metal parcial/metal total dos metais base, exceto para o Cu, indicam o tipo de dispersão mecânico como predominante na área.

n) As variações de pH não são importantes como controladoras da dispersão dos elementos trago nesse ambiente.

o) Dos elementos analisados por (EE) em sedimentos de corrente Ag, Au, Bi, Sb, Sn, W e Zn apresentam concentrações abaixo dos seus limites de detecção enquanto os demais são agrupados em três principais associações:

1) Elementos associados a rochas graníticas - Sc, Ca e Mg;

2) Elementos associados a rochas alcalino carbonatíticas - B, Ba, Be, Nb, Sr, V, Y, F, As, P_2O_5 , Cu, La, Mn;

3) Elementos associados a rochas graníticas e alcalinos carbonatíticas - Zr, Ni, Pb, Ti, Cr, Co e Ga.

p) O padrão de dispersão dos metais, principalmente Zn e Pb, além do Mn, forma extensos "trens" de dispersão com decaimentos a partir da área mineralizada até aproximadamente 3,0 km à jusante.

q) Considerando um afluente do ribeirão Pinheirinho como seu principal "alimentador" - amostra com 14,2 ppm Au - a dispersão desse metal atinge uma extensão de 2,0 km com teores decrescendo de 14,2 ppm; 1,24 ppm até 0,5 ppm.

r) A distribuição do As em sedimentos de corrente não mostra qualquer relação com a dispersão do ouro nos concentrados de bateia.

s) Nos concentrados de bateia os elementos analisados por (EE) são agrupados em três associações: 1) Elementos associados as rochas alcalino carbonatíticas e à mineralização-Cu, Co, Mn, Nb, La e Sr; 2) Elementos associados as rochas graníticas - B, Ca e Mg; e 3) Elementos associados aos dois litotipos - Cr, V, Ni, Sc, Yb, Zr, P_2O_5 , Be, Ba, Mo, Pb e Y.

t) As amostras em replicatas e duplicatas analisadas em diferentes frações granulométricas e aberturas químicas mostram discrepâncias entre os seus resultados analíticos, indicando problemas de amostragem e mesmo de laboratório, que por sua pequena

na constância e reproduzibilidade não comprometem os dados geoquímicos utilizados neste trabalho.

V - RECOMENDAÇÕES

Os programas de prospecção geoquímica a serem desenvolvidos em regiões localizadas no domínio das rochas alcalino carbonatíticas e fisiograficamente semelhante à área estudada devem ser planejadas observando-se os seguintes métodos de trabalho:

5.1. Levantamento à Nível Regional e Semi-Detalhe

a) Técnicas de Amostragem

- Material do tipo sedimento ativo de corrente amostrado no estilo composicional.
- Estações de amostragem representando cursos d'água com aproximadamente 4,0 km de extensão e bacias de captação com de 8 a 15km².
- Material do tipo concentrado de bateia, como informação complementar, com estações de amostragem representando cursos d'água de aproximadamente 5 km e bacias de captação de até 20 km².

b) Técnicas Analíticas

- As amostras de sedimento de corrente devem ser peneiradas e separadas as aliquotas de fração malha menor do que 40, enquanto que as amostras de concentrados de bateia devem ser pulverizadas e reduzidas a uma fração malha menor que 200.
- As aliquotas de sedimento de corrente devem ser dosadas: (s) para Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn por espectrofotometria de absorção atômica (AA)* após abertura com água régia 3.1. a quente;

(*) Os melhores contrastes para Cu, Pb, Ni e Co, além da análise dos elementos que formam a "suite" associada às rochas alcalino carbonatíticas, justificaria a indicação da espectrografia ótica (EE), como o método de análise mais adequado para trabalhos de exploração geoquímica em áreas desse tipo. Entretanto, como a dosagem de Zn somente seria possível por (AA) resolveu-se indicar esse método para a análise dos metais base e mais Ni, Co, Fe e Mn, ficando o (EE) para dosar as terras raras, Nb, Zr, etc.

b) terras raras, Nb, Zr, Ba, Mo, Ti, Sr, Ca e Mg por espectrografia de emissão ótica (EE) e c) F e P_2O_5 por métodos especiais.

- Amostras de concentrado de bateia devem ser analisadas: a) para Cu, Pb, Zn e Au por (AA) após extração por água régia 3:4 a quente, b) terras raras, Nb, Sr, Ba, Zr e Ti, por (EE) e c) P_2O_5 por métodos especiais.

a1 Técnicas de Interpretação

- A confiabilidade dos dados geoquímicos deve ser testada e avaliada, através das amostras replicatas e duplicatas. A análise deve ser visual após estabelecido o limite de 10% de variância.
- Os dados devem ser separados em populações de acordo com a variação litológica regional e testados a normalidade das suas distribuições/população.
- Os níveis de magnitudes crescentes (teor normal, limiar e anormal) devem ser definidos pela divisão dos dados em percentis (90, 95, 97, 5 e 99) ou através do cálculo da média geométrica e do desvio padrão geométrico ($MG \pm DG$, $MG \pm DG^2$, e $MG \pm DG^3$).
- As amostras consideradas anômalas devem ser reanalisadas.
- As amostras anômalas devem, sistematicamente, ser analisadas por absorção atômica após abertura por H_2O_2 /Ácido Ascórbico/Aacetato de Amonia.
- As verificações de campo nas zonas anômalas, devem ser executadas juntamente com a reamostragem das estações anômalas.
- Para a rotina de interpretação, os três últimos itens mencionados devem ser considerados imprescindíveis.

5.2. Levantamento de Detalhe (Fases A e B)

a1 Técnicas de Amostragem

- Fase A

Coletas amostras de solo dispostas num alinhamento ao longo da

meia encosta que circunda a bacia de captação anômala, com espaçamento de no máximo 50 m e profundidade de 0,40 metros.

- Fase B

Coletar amostra de solo, a partir da área indicada na Fase A, em estações dispostas numa malha com reticulo de 50 x 50 m e profundidade em torno de 0,40 metros.

b) Técnicas Analíticas

- Todas as amostras devem ser peneiradas e separadas as aliquotas na fração malha menor do que 80.
- Todas as aliquotas devem ser analisadas; a) para Cu, Pb e Zn, por (AA) após abertura por águia régia 3:1, a quente; b) Terras raras, Ba, Ti, Zr, Mo, Nb, Sr por (EE) e c) F e P₂O₅ por métodos especiais.

c) Técnicas de Interpretação

- Fase A

Os dados devem ser plotados em mapas que focalizem em detalhe (escala 1:10.000), a bacia de captação anômala e comparados visualmente com os resultados dos sedimentos de corrente da fase de semi-detalhe. Esse procedimento deve indicar alvos mais restritos, nos quais deverão ser planejados amostragem dos solos em malha (Fase B).

- Fase B

- Os teores dos elementos devem ser plotados em separados nas estações previstas na malha planejada.
- Os limites do halo de dispersão dos elementos analisados são definidos pelos cálculos dos percentis (70, 90, 95, 5) e pelo registro das curvas de isopercentis.
- Como etapa final dessa fase devem ser planejados e executados os testes de consistência das anomalias que prevêm escavações de poços e trincheiras.

MAURICIO MOACYR RAMOS
S A T O

Levant.	Amostra	Representatividade			método	frágão abertura	Análise Química	Elementos	Observações
		bacia captada	Proj.	m					
SC	8/15	-	-	AA	-40	AR	Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn		
SC	8/15	-	-	EE	-40	-	Terras raras, Nb, Zr, Ba, Ti, Mo, Sr.		As amostras consideradas anômalas devem ser reanalisadas e dosadas para Cu, Pb, e Zn após abertura por ácido ascórbico.
SC	8/15	-	-	Especia.	-40	-	P ₂ O ₅ e F		
CB	20	-	-	AA	-200	AR	Cu, Pb, Zn e Au		
CB	20	-	-	EE	-200	-	Terras raras, Nb, Zr, Ba, Ti e Sr.		
CB	20	-	-	Especia.	-200	-	P ₂ O ₅		
Solo Encosta	-	0,40	-	AA	-80	AR	Cu, Pb e Zn		
				EE	-80	-	Terras raras, Nb, Ti, Zr, Sr, Mo e Ba.		
				Especia.	-80	-	P ₂ O ₅ e F		
Solo	-	0,40	-	AA	-80	AR	Cu, Pb e Zn		
				EE	-80	-	Terras raras, Nb, Ti, Zr, Sr, Mo e Ba.		
				Especia.	-80	-	P ₂ O ₅ e F		
Constituente das adas	Trincheiras Poços tipo Canal"	50x50	-	AA	-80	AR	Cu, Pb e Zn		
				EE	-80	-	Terras raras, Nb, Ti, Zr, Sr, Mo e Ba.		
				Especia.	-80	-	P ₂ O ₅ e F		

Tabela 5 - Resumo das Recomendações

AA - Esp. Absorção Atômica

EE - Esp. Emissão Ótica

AR - Água Régia 3:1

SC - Sedimento de corrente

CB - Concentrados de Bateria.

VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FOSTER, V. R. (1973) - *The Efficiency of Various Digestion Procedures and the Extraction to Metals from rocks an Rock Forming Mineral.* Can. Min. Metal (CIM) Bolletin. Aug. 1973 p. 85 - 92.

NUCLEBRAS (1977) - Mato Preto - Relatório Sintético.

PEACHEY, D. and ALLEN, B. P. (1977) - *An Investigation into the Seletive Dimolition of Sulphide Phases from Stream Sediments and Soils - Journal of Geochemical Exploration*, 8, 581-577.

RATTI, G. (1979) - *Avaliação de Ataques Químicos para Determinações Geoquímicas por Espectrofotometria de Absorção Atômica - Dissertação de Mestrado USP - São Paulo.*

ROSE, A. W; HAWKES, H.E. and WEBB, J.S. (1979) - *Geochemistry in Mineral Exploration. Second Edition, Ac. Press. INC-New York.*

THOMSON, I. (1979) - *Geochemical in Central - West Brasil - Final Report of Pilot Phase of the PGBC - Barrineer Research Limited, Toronto, Ontario, Canadá.*

RELAÇÃO DAS FIGURAS E TABELAS

1. FIGURA 1 - Mapa Geológico e de Localização da área de Mato Preto.
2. FIGURA 2 - Mapa de Localização das Estações de Amostragem de Sedimentos de Corrente, concentrados de Bateia, Solos em Poços e rocha.
3. FIGURA 3 - Perfis geoquímicos dos solos em poços.
4. FIGURA 4 - Mapa de resultados analíticos dos solos em malha.
5. FIGURA 5 - Esquema Analítico empregado no Trabalho
6. FIGURA 6 - Tabela dos dados de Sedimento de Corrente e Concentrado de Bateia.
7. FIGURA 7 - Gráfico p/avaliação visual das variâncias de amostragem e analíticas.
8. FIGURA 1 e 2 - Dados de campo e geoquímicos de amostras de rocha.
9. TABELA 3 - Teores médios de Σ e a razão entre os elementos analisados em amostras de solo em malha situado sobre rochas alcalino carbonatíticas (Al) e filitos (F).
10. TABELA 4 - Limite (limiar) das faixas de Teores Normais, Locais e Regionais em amostras de sedimentos de corrente.
11. TABELA 5 - Resumo das recomendações.

RELAÇÃO DOS ANEXOS

1. ANEXO I/A, B, C, D e E
 - Perfis geoquímicos do poço P₁-resultados de Água Régia, HNO₃, EDTA, HCl, Ácido Ascórbico.
2. ANEXO II/A, B, C, D e E
 - Perfis geoquímicos do poço P₂-resultados de Água Régia, HNO₃, EDTA, HCl, Ácido Ascórbico.
3. ANEXO III/ A, B, C, D e E
 - Perfis Geoquímicos do poço P₃-resultados de Água Régia, HNO₃, EDTA, HCl e Ácido Ascórbico.
4. ANEXO IV/A, B, C e D
 - Perfis geoquímicos do poço P₁-resultados para 30 elementos por (EE).
5. ANEXO V/A, B, C e D
 - Perfis geoquímicos do poço P₂-resultados para 30 elementos por (EE).
6. ANEXO VI/A, B, C e D
 - Perfis geoquímicos do poço P₃-resultados para 30 elementos por (EE).
7. ANEXO VII/A, B, C, D, E, F e G
 - Mapa de distribuição de Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn/granulometria/Água Régia/profundidade.
8. ANEXO VIII/A, B, C, D, E, F e G
 - Mapa de distribuição de Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn/granulometria/HNO₃/profundidade
9. ANEXO IX/A, B, C, D, E, F e G
 - Mapa de distribuição de Cu, Pb, Ni, Co, Fe e Mn/granulometria/EDTA/profundidade.
10. ANEXO X/A, B, C, D, E, F e G
 - Mapa de distribuição de Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn/granulometria/HCl/profundidade.
11. ANEXO XI/A, B, C, D, E, F e G
 - Mapas de distribuição de Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn/granulometria/Ácido Ascórbico/profundidade.
12. ANEXO XII/A, B e C
 - Mapas de distribuição de 30 elementos/granulometria/espectrografia de Emissão Ótica/profundidade.
13. ANEXO XIII/A a L
 - Mapa de distribuição de 30 elementos/granulometria/espectrografia de emissão ótica/profundidade.

14. ANEXO XIV/A a J
- Mapas de distribuição de 30 elementos/granulometria/espectrografia de emissão óptica/profundidade.
15. ANEXO XV/A, B, C e D
- Distribuição de Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn em sedimentos de corrente/Aberturas "totais"/AA.
16. ANEXO XVI/A, B, C e D
- Distribuição de Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe, Mn em sedimentos de corrente/aberturas parciais/AA.
17. ANEXO XVII/A a J
- Distribuição de 30 elementos em sedimento de corrente/EE.
18. ANEXO XII/A, B, C e D
- Distribuição de Cu, Pb, Zn, Fe, Mn e Au em concentrados de bateia/AA e EE.
19. ANEXO XIX/A a F
- Tabelas de amostras controle/Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn/abertura química.
20. ANEXO XX/A a J
- Gráficos de amostras controle/Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn/granulometria/abertura química.

ANEXO I/A

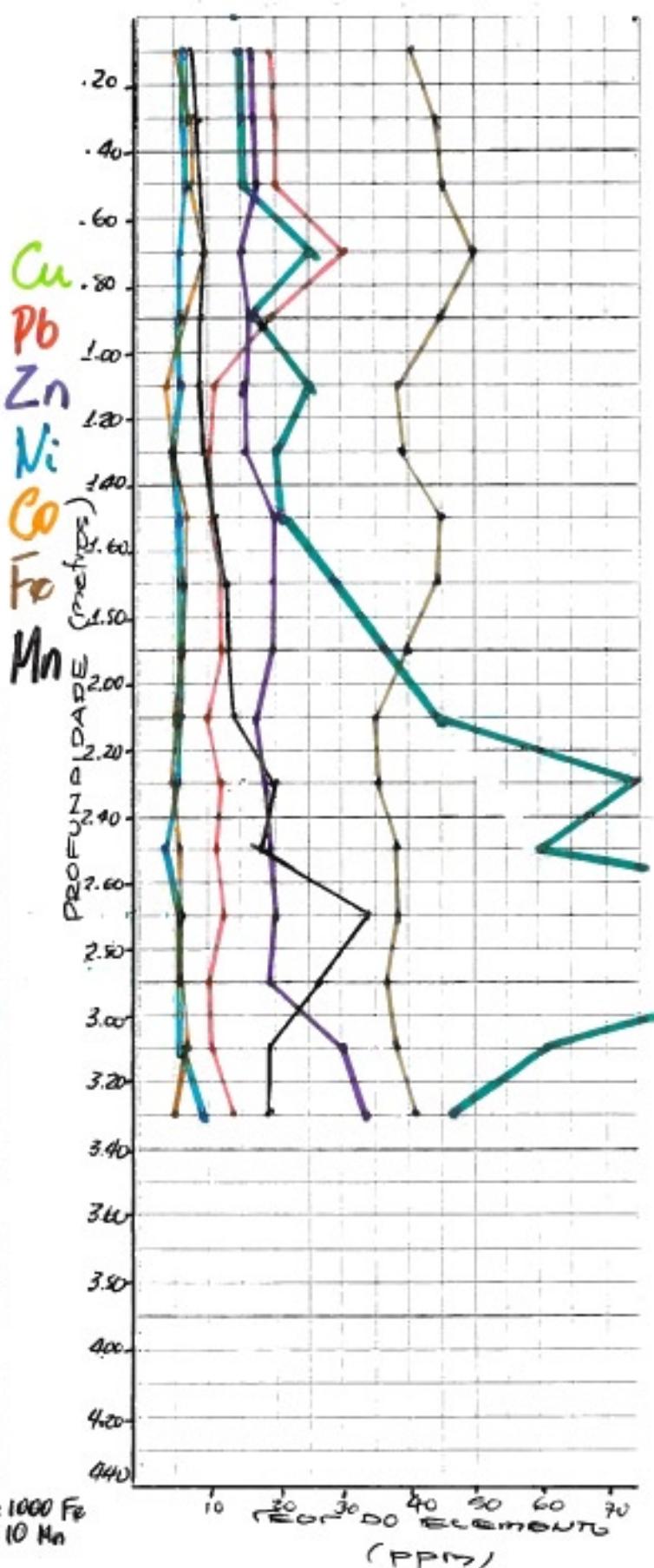
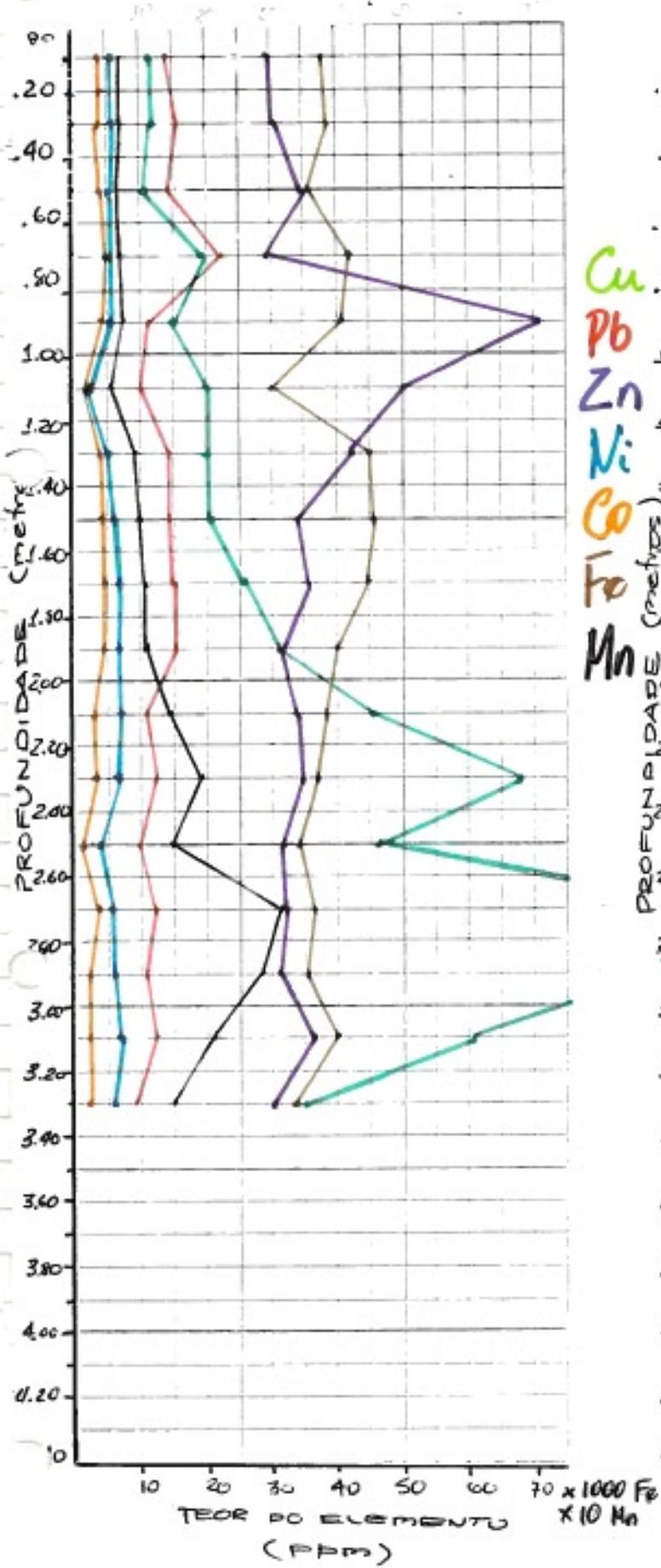
MINERA VASCONCILLO S/A
OPAR

BIBLIOTECA

-40/+80 final SB
SA TO

P₁(AR)
MATO PRETO

-P

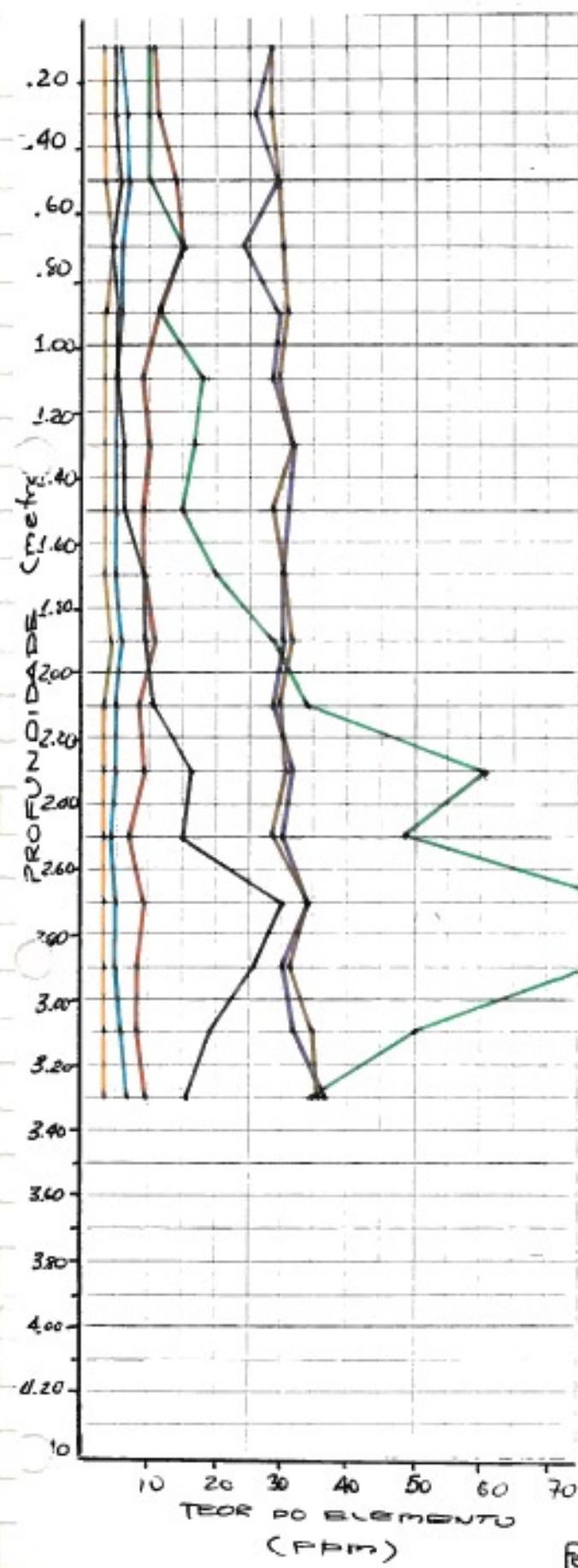


ANEXO I/B

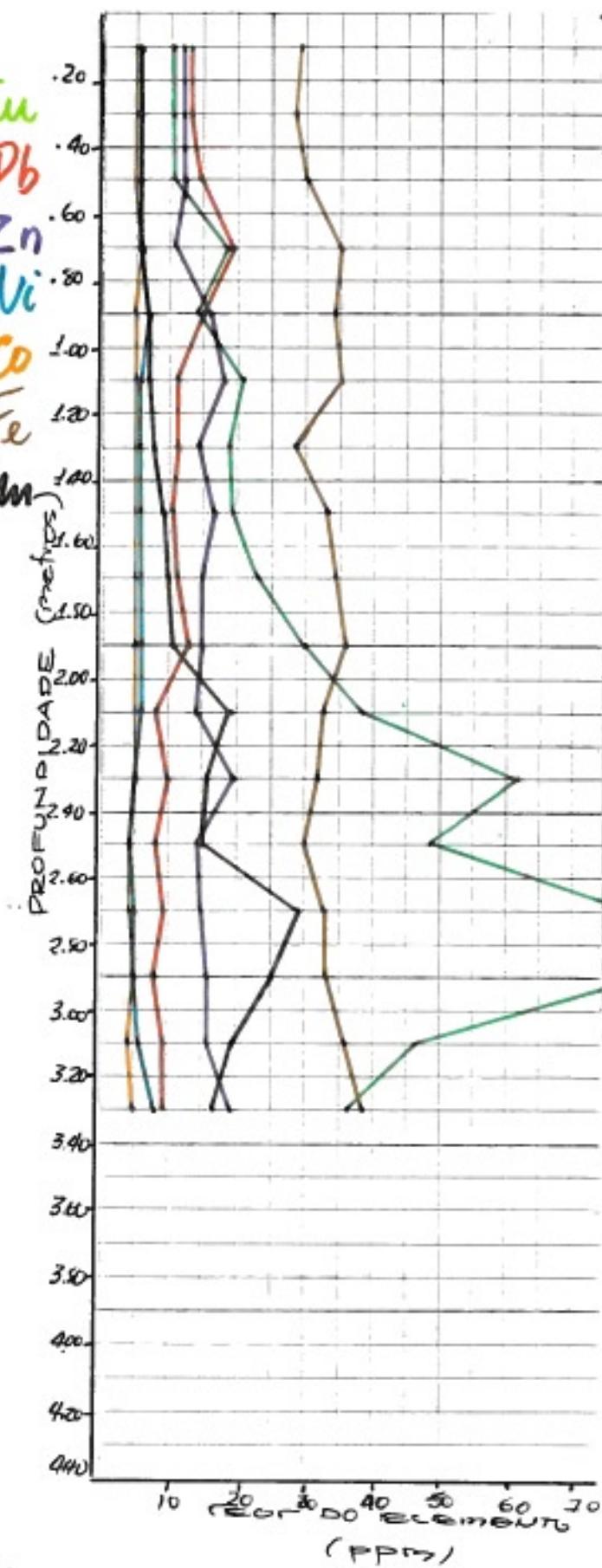
$P_1(HNO_3)$

-80

-40/40



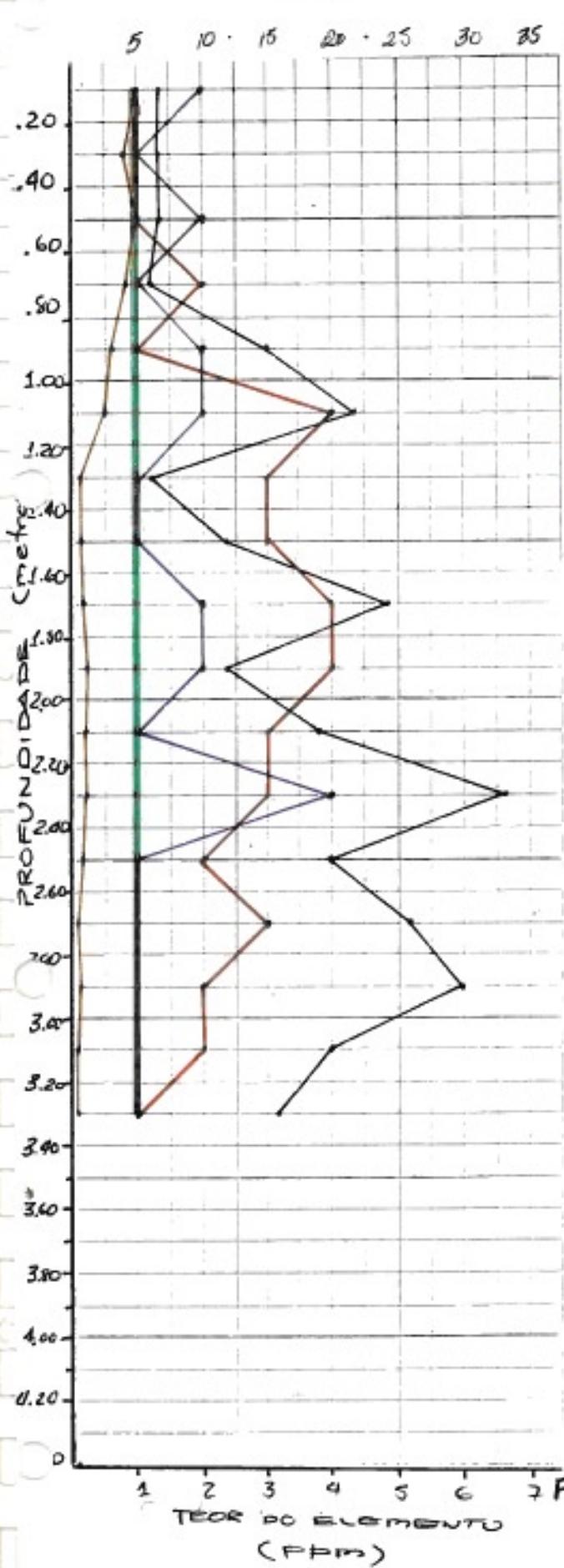
Fe $\times 1000$
Mn $\times 10$



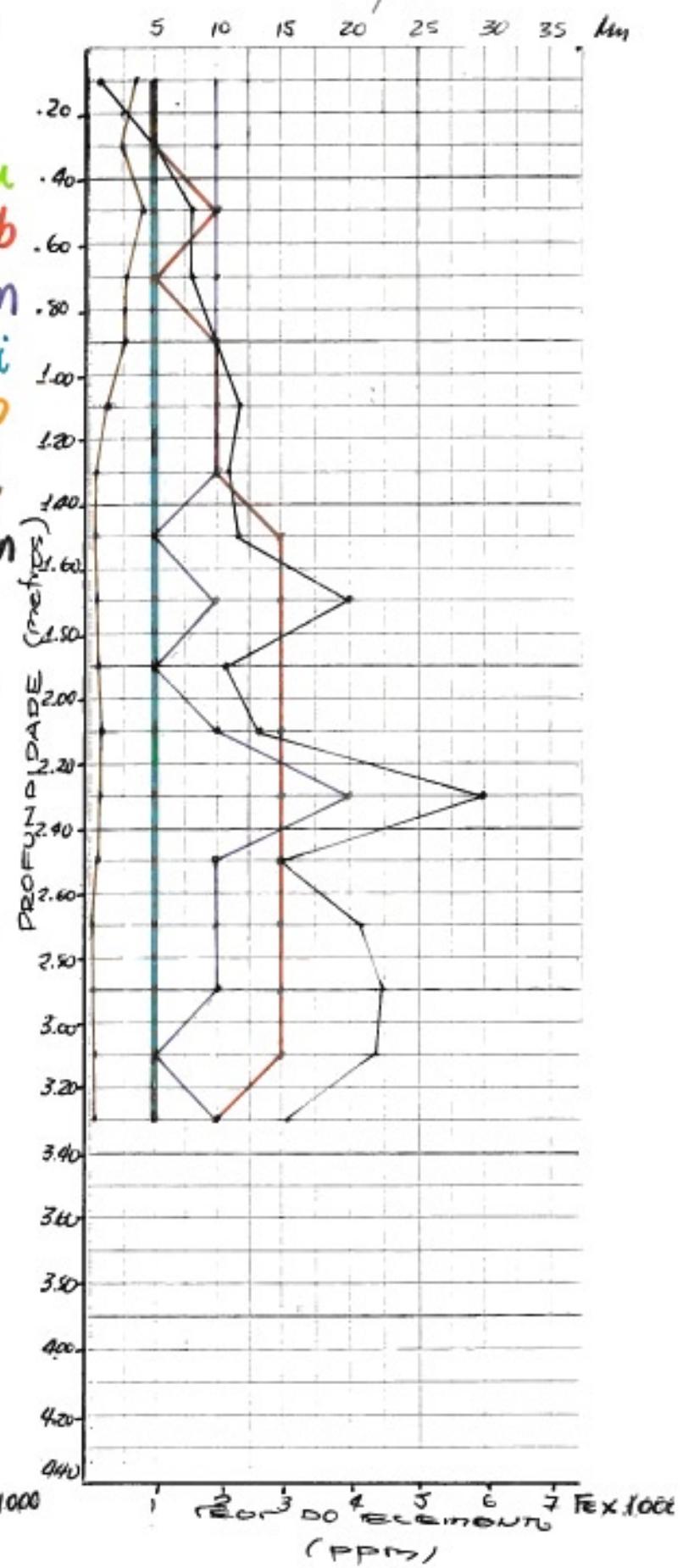
MOTO PROJETO
ANEXO I/C

P₁ (EDTA)

-80



-40/+80

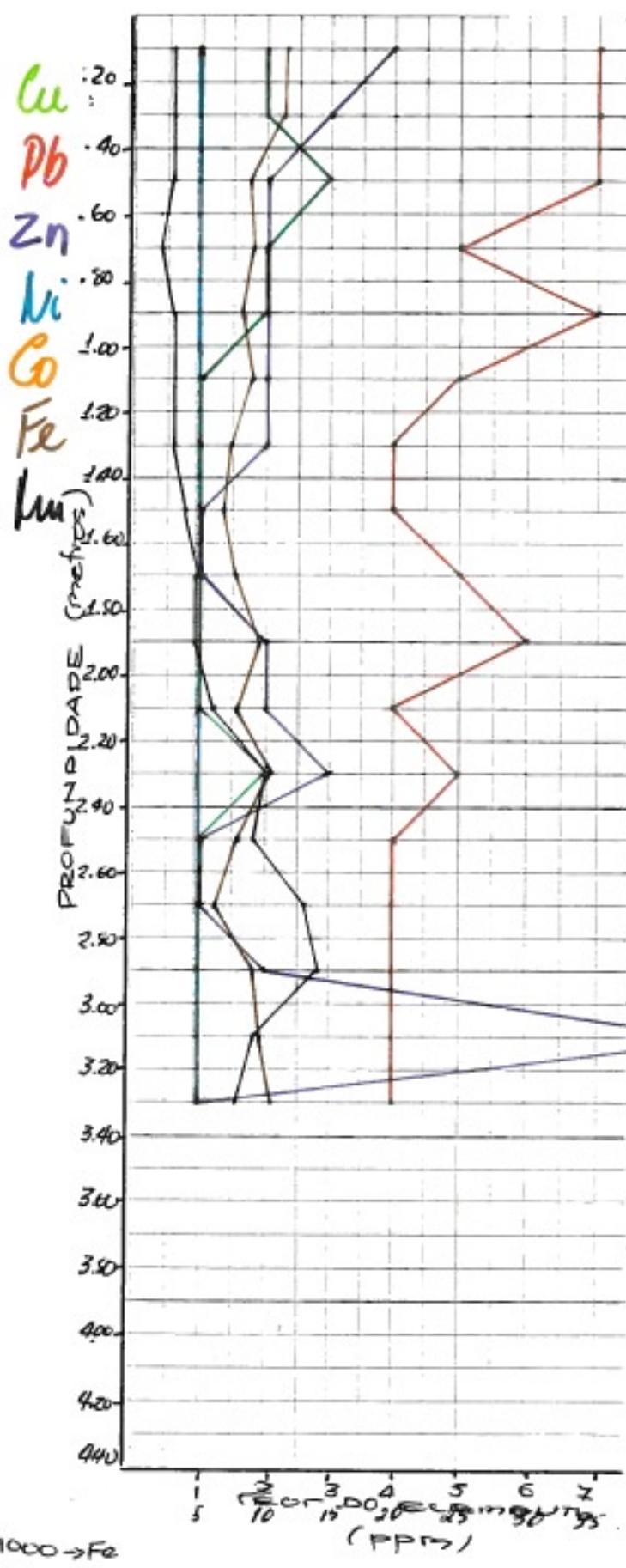
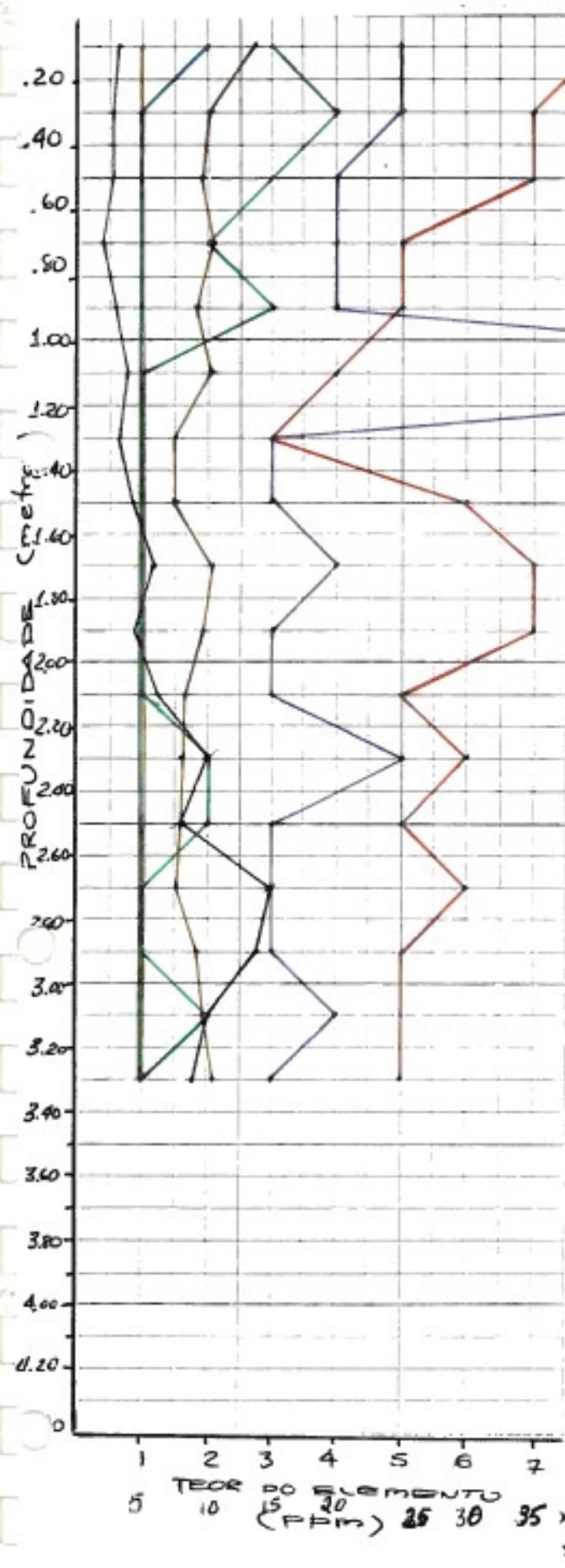


ANEXO I/D

 $P_1(HCl)$

-80

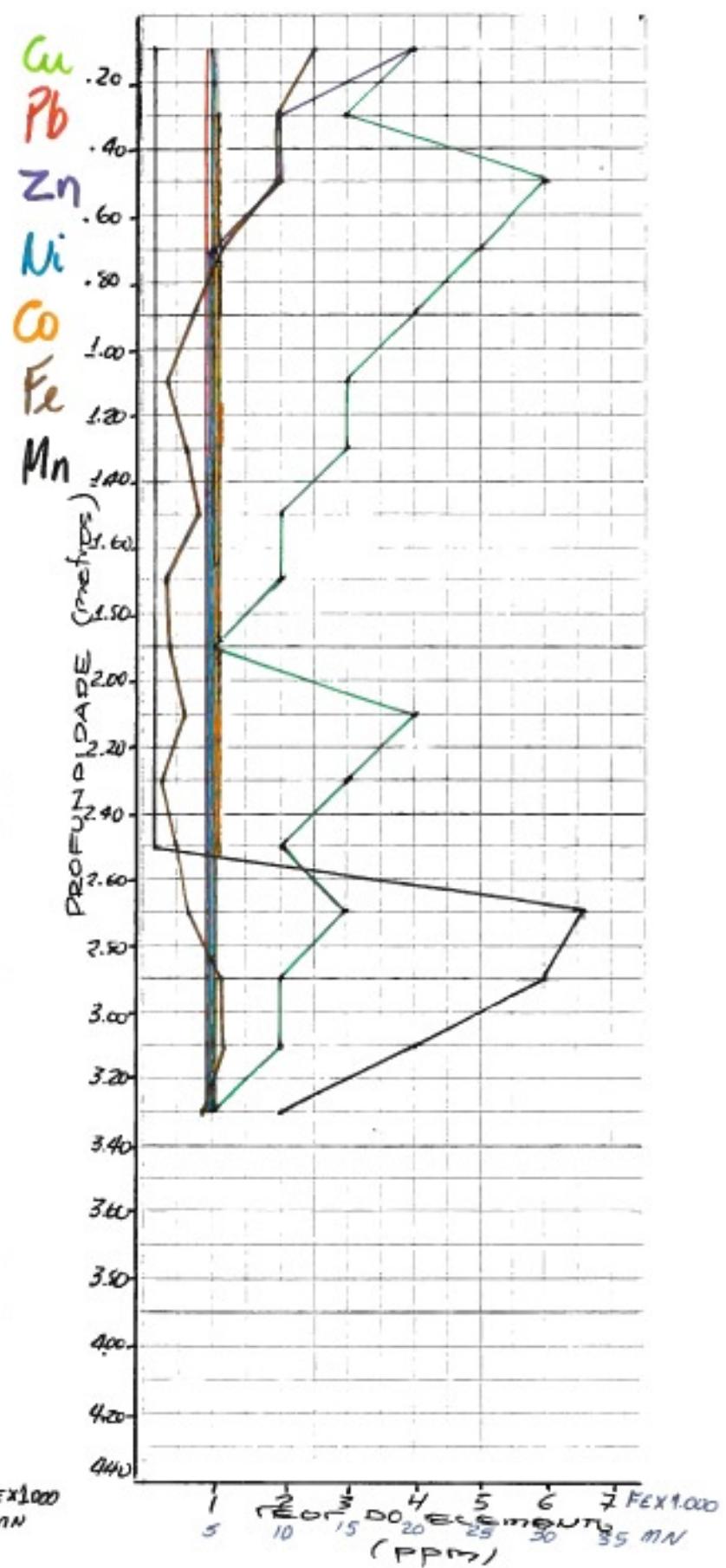
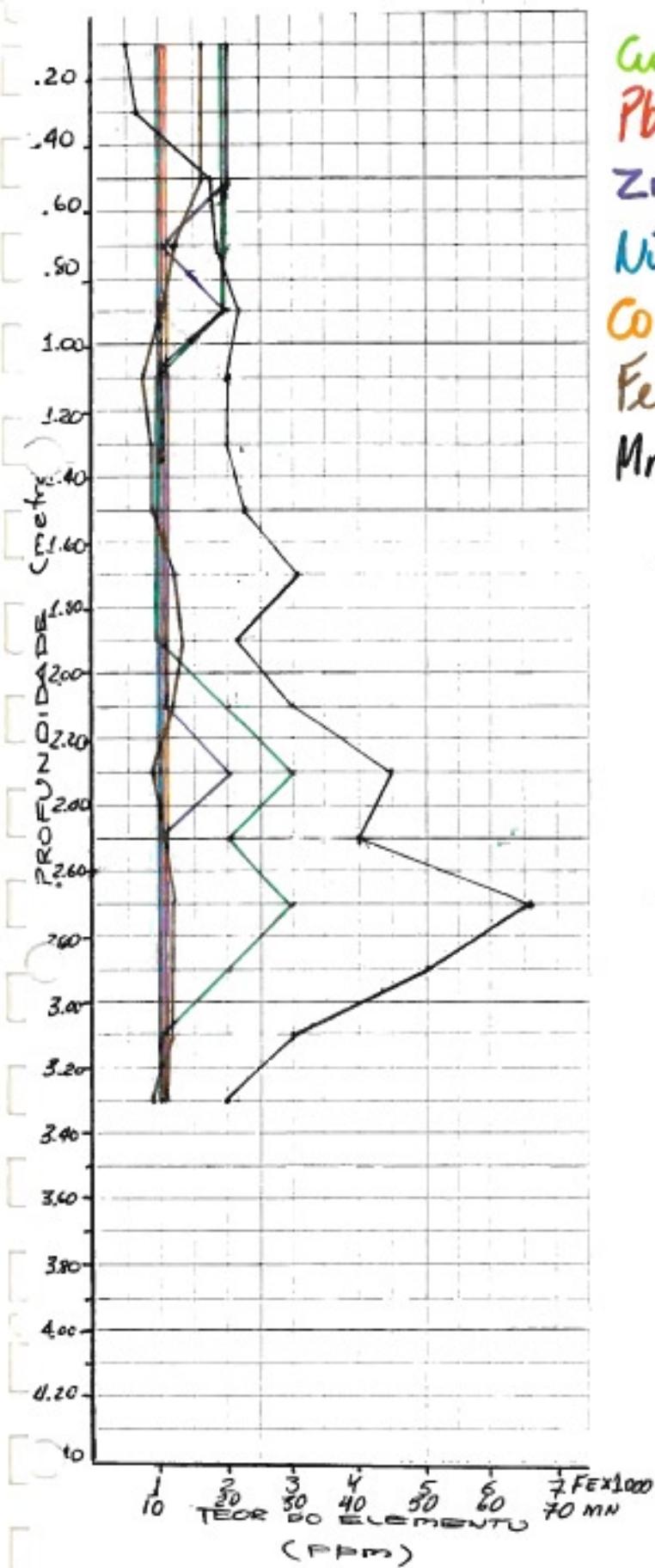
-40/+80



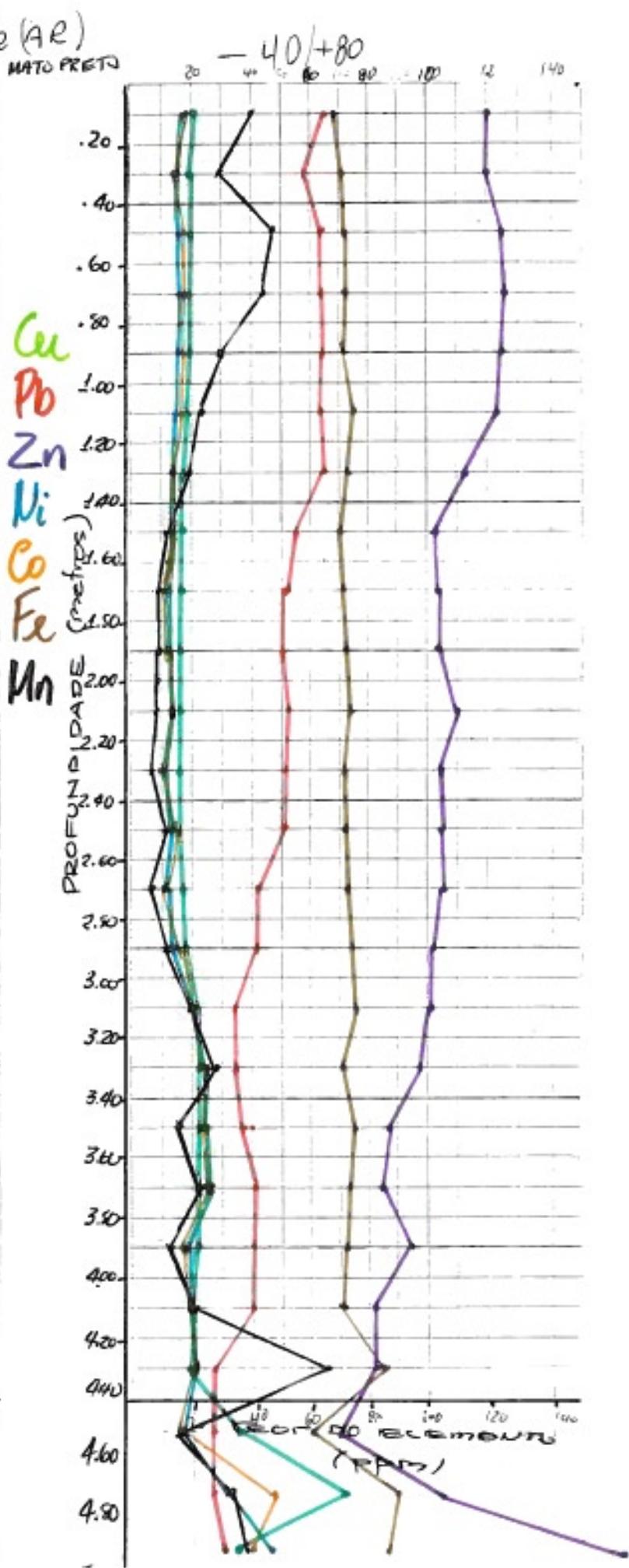
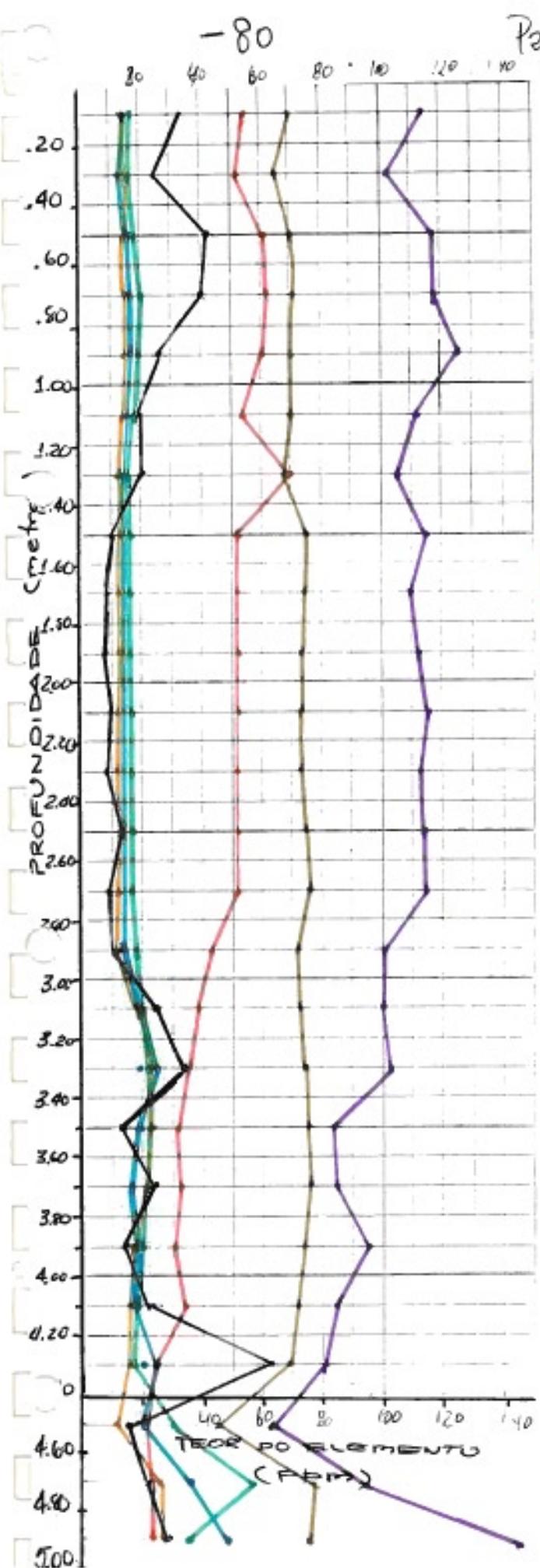
ANEXO I/E

-80 (P_1 (AC. ASC.))

-40/+80



ANEXO II/A

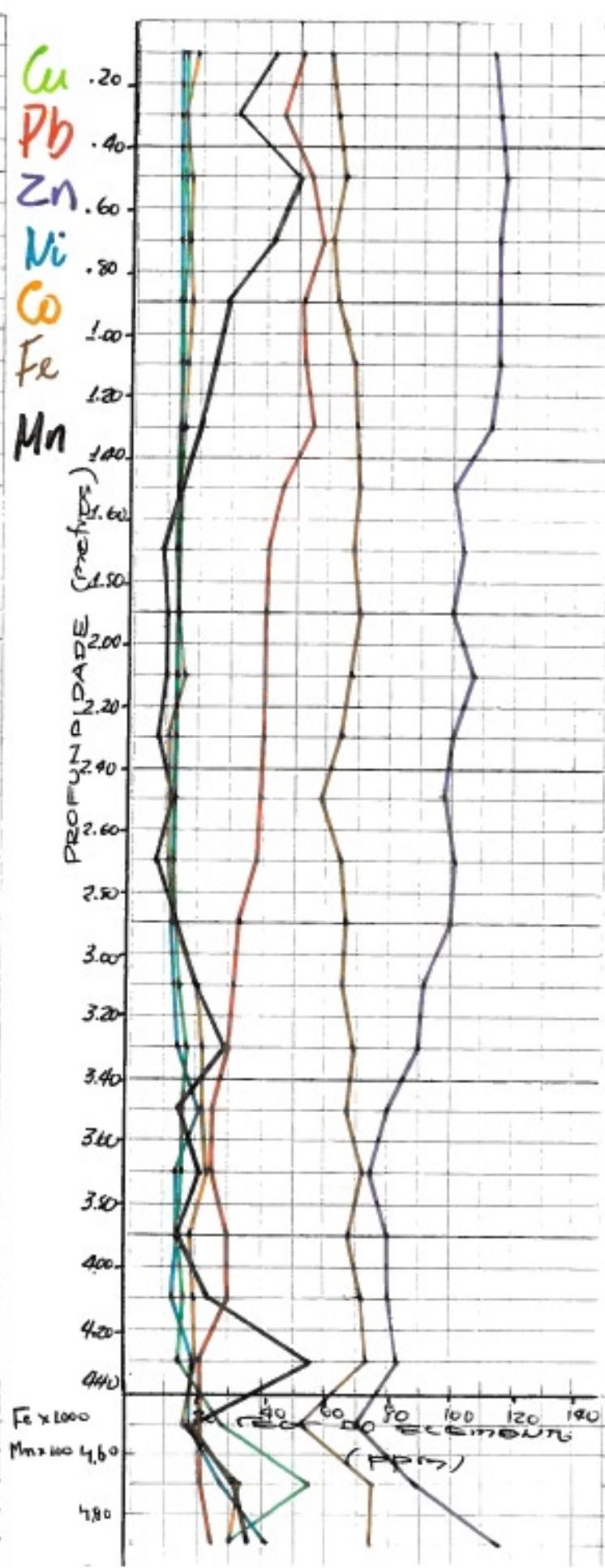
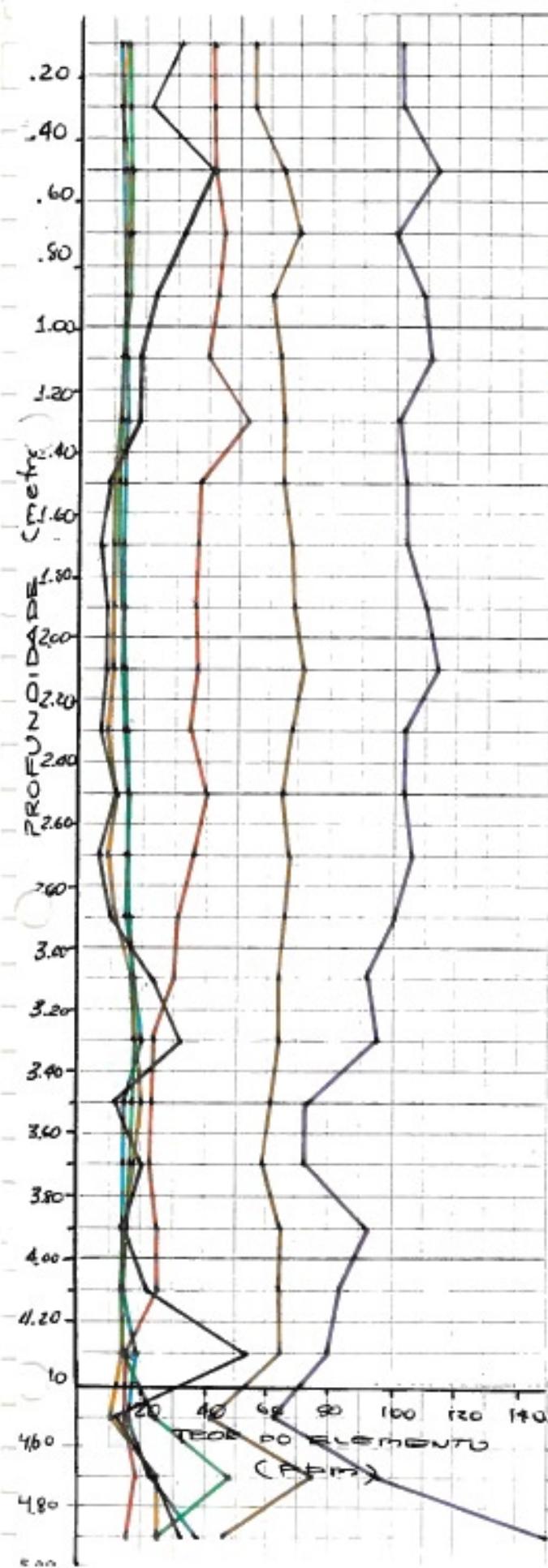


ANEXO II/B

 $P_2 (HNO_3)$

-80

-40/+80

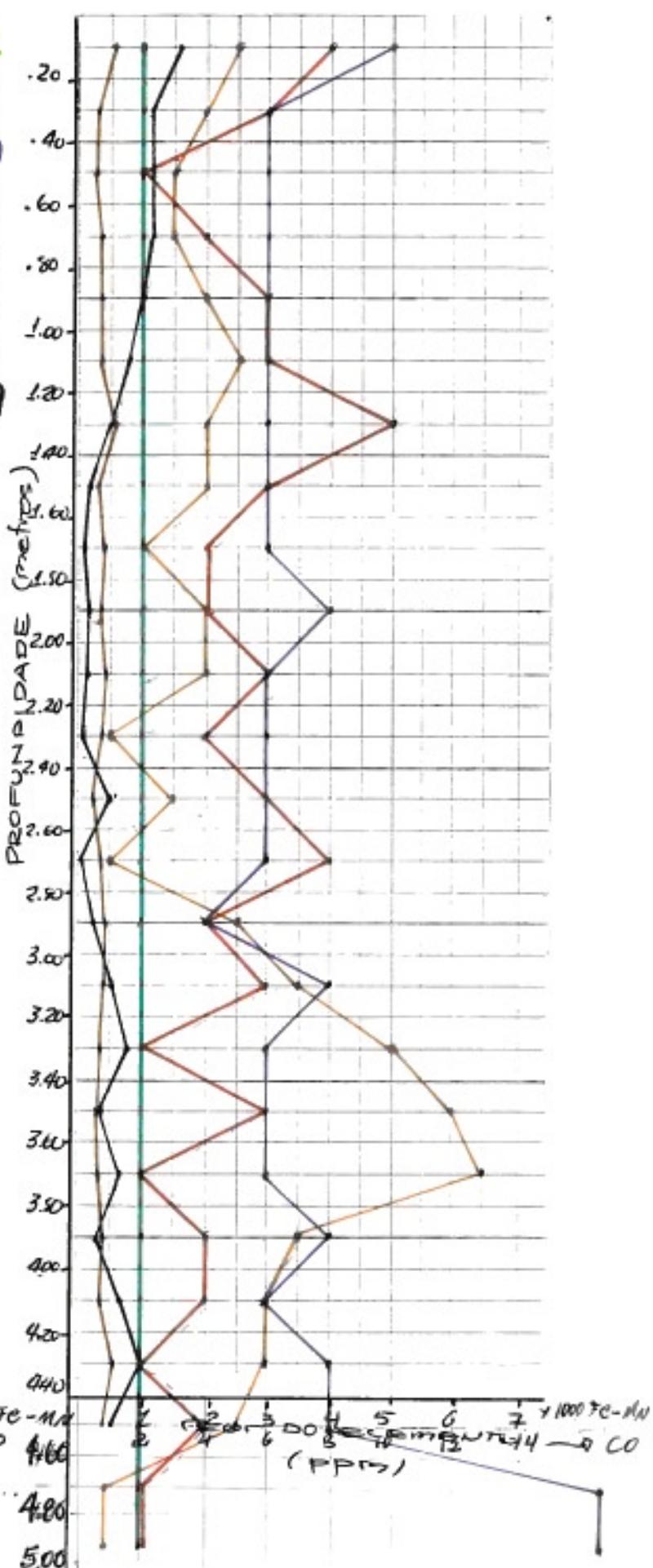
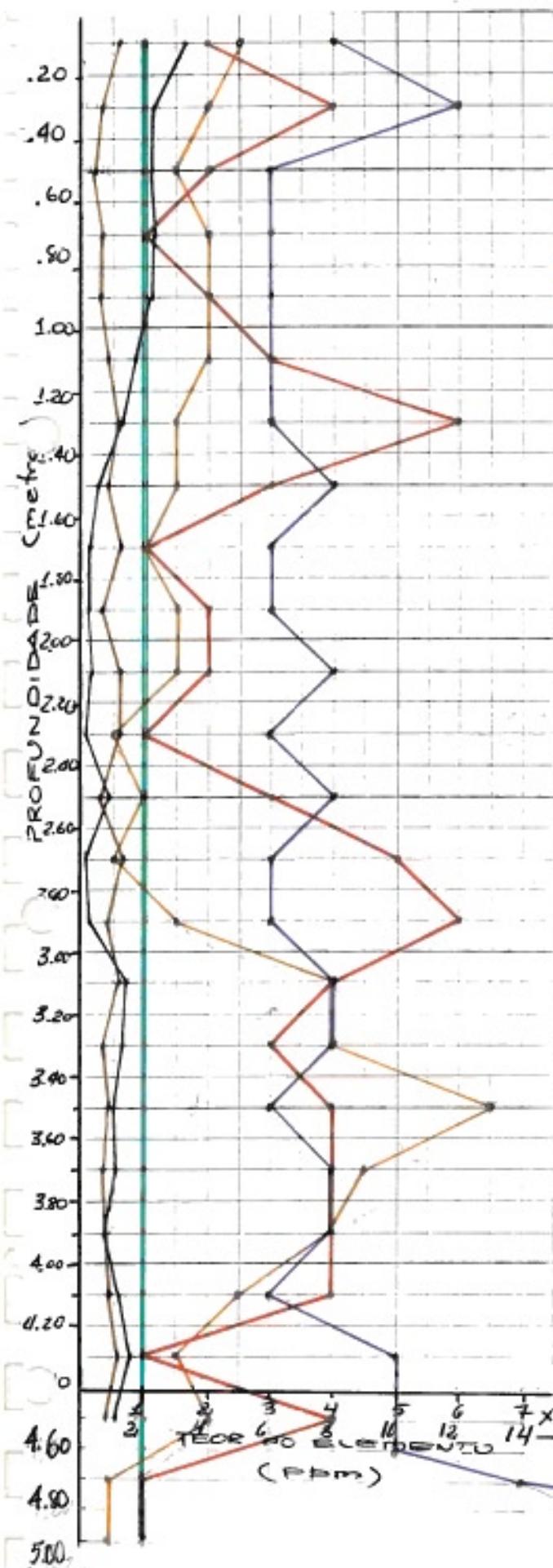


ANEXO II/C

- 80

P₂(EDTA)

-40/+80

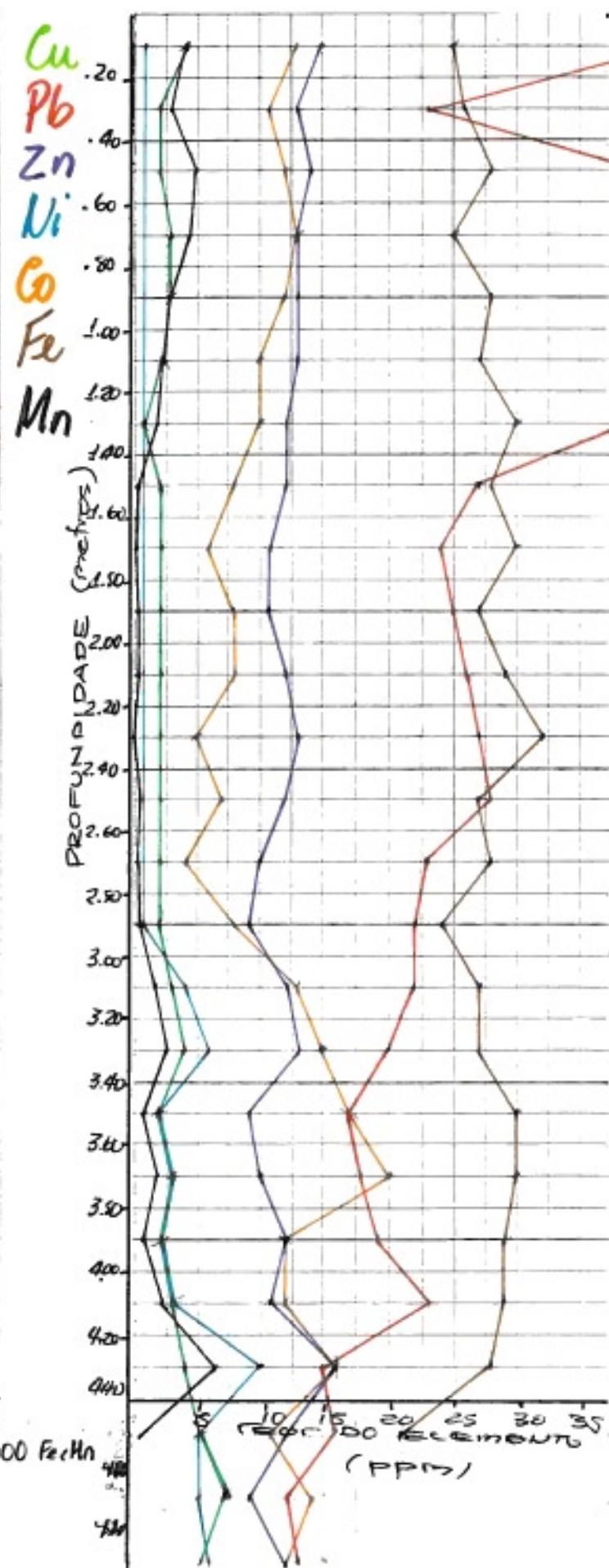
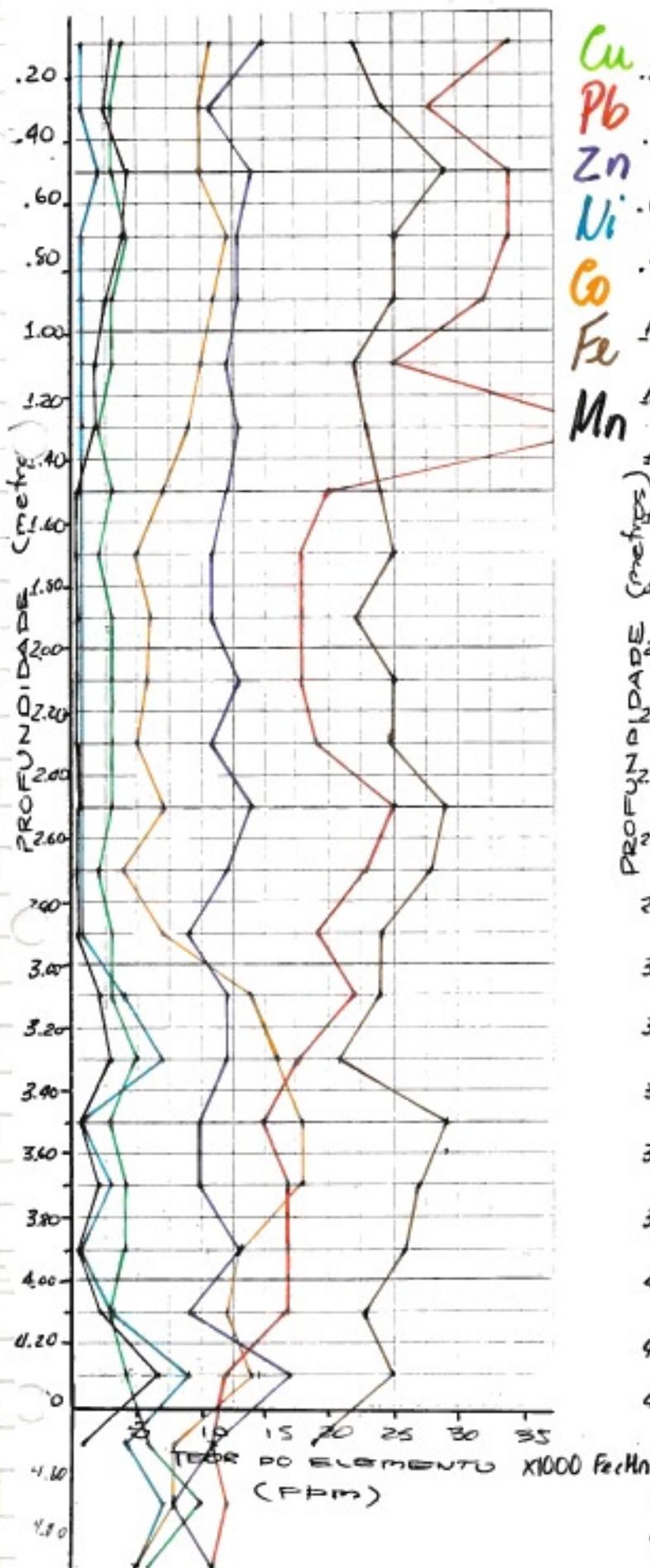


ANEXO II/D

- 80

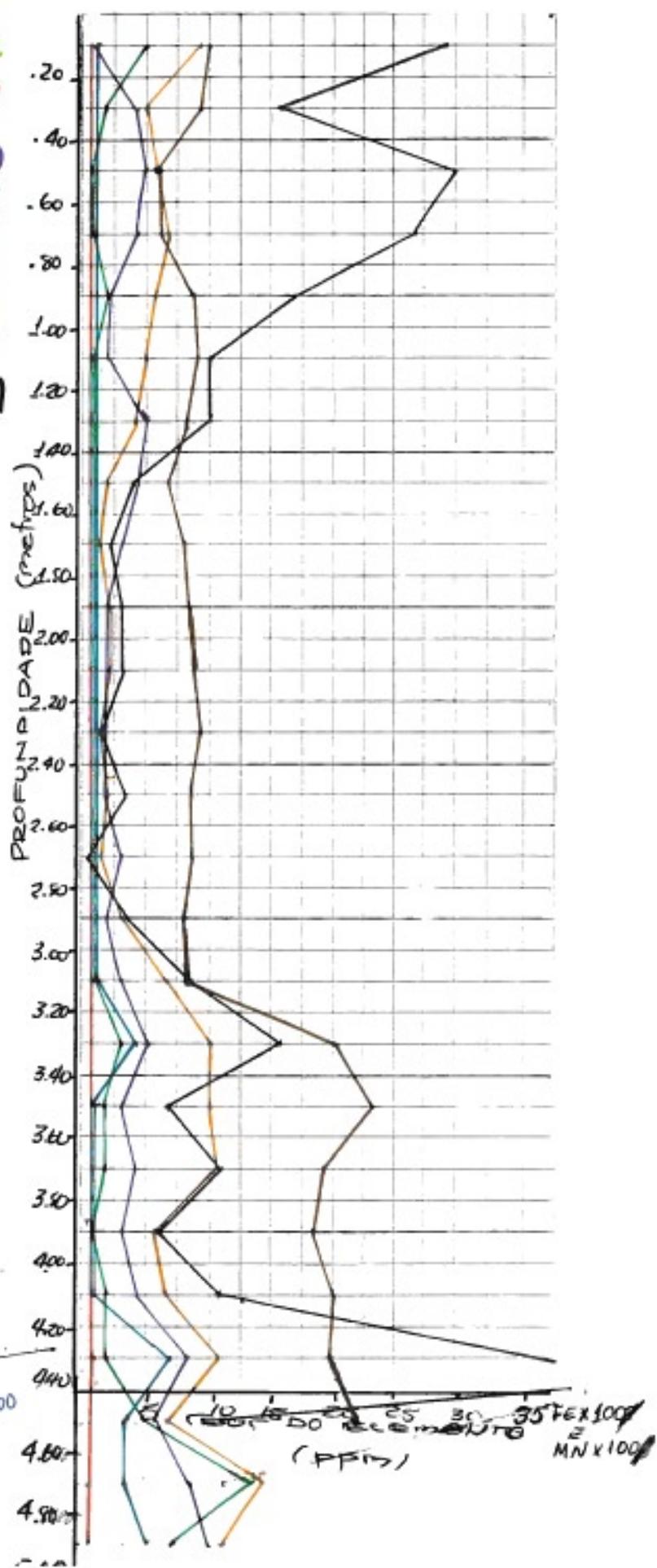
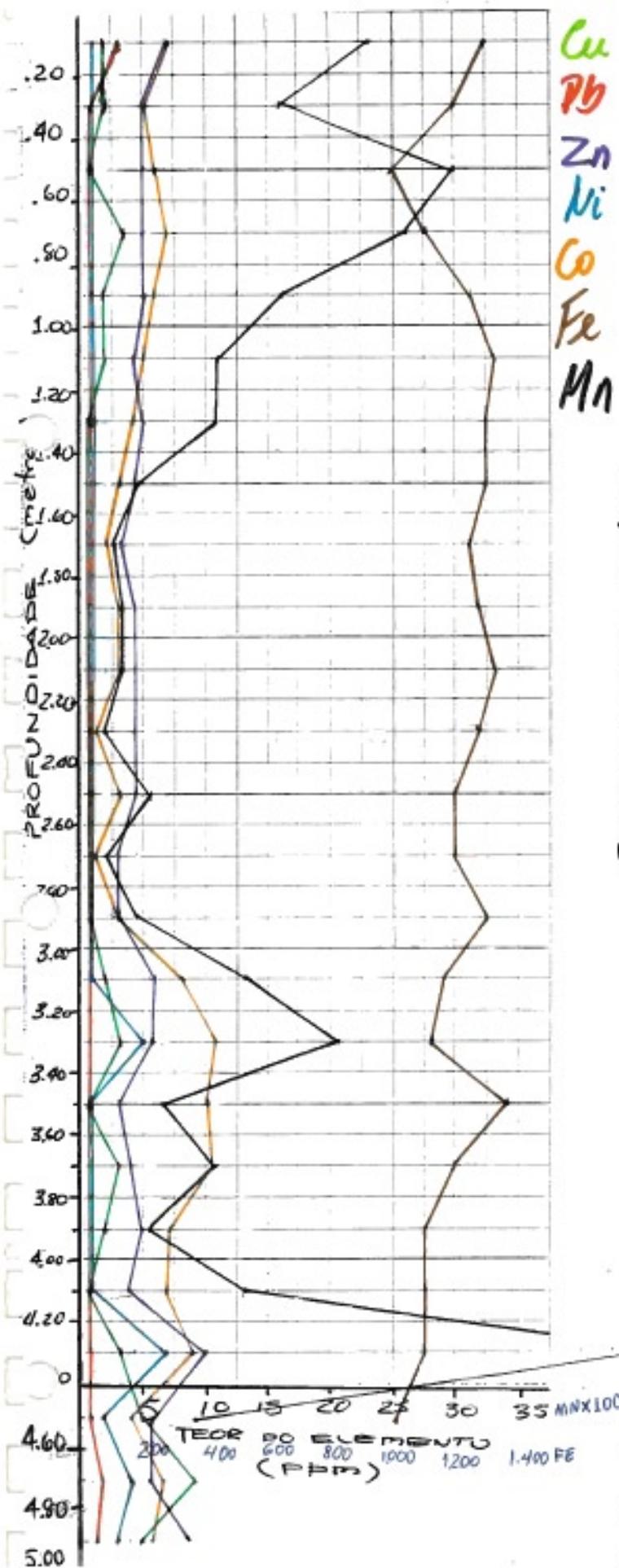
P₂ (HCl)

-90/+80



ANEXO II/E

-80 P₂ (A.c. Asc.) -40/+80



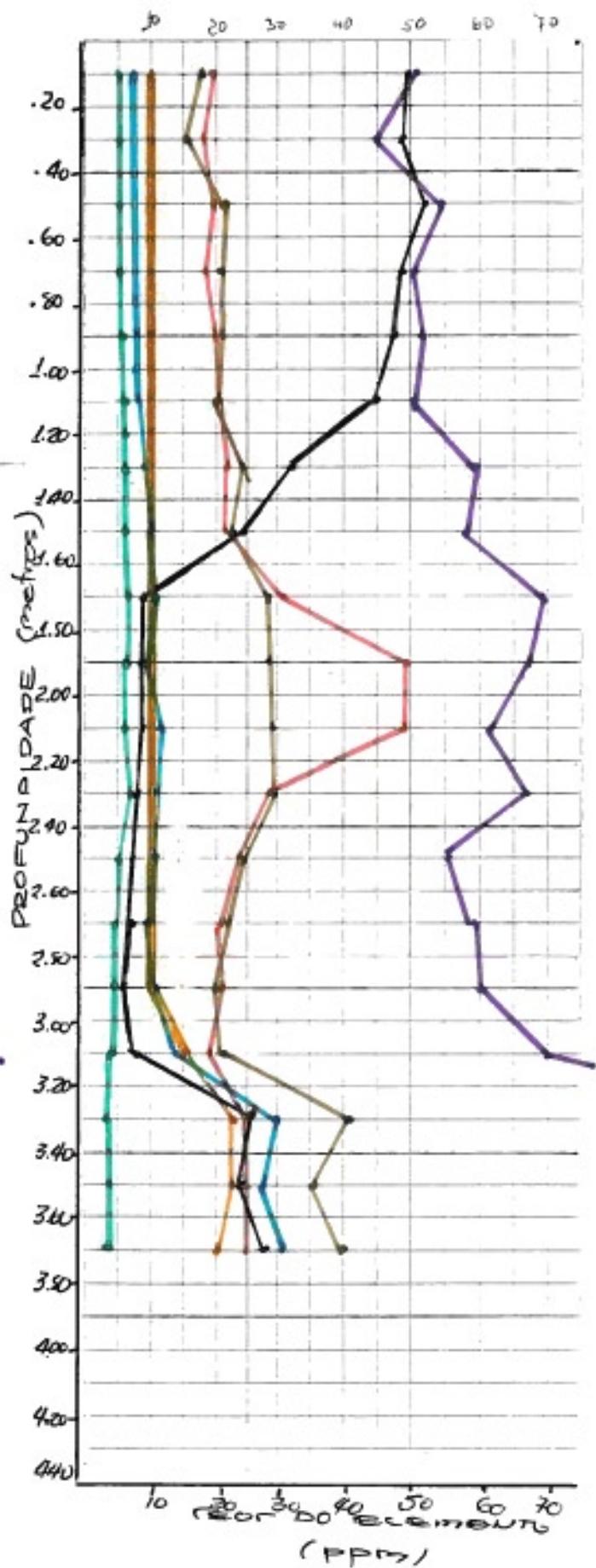
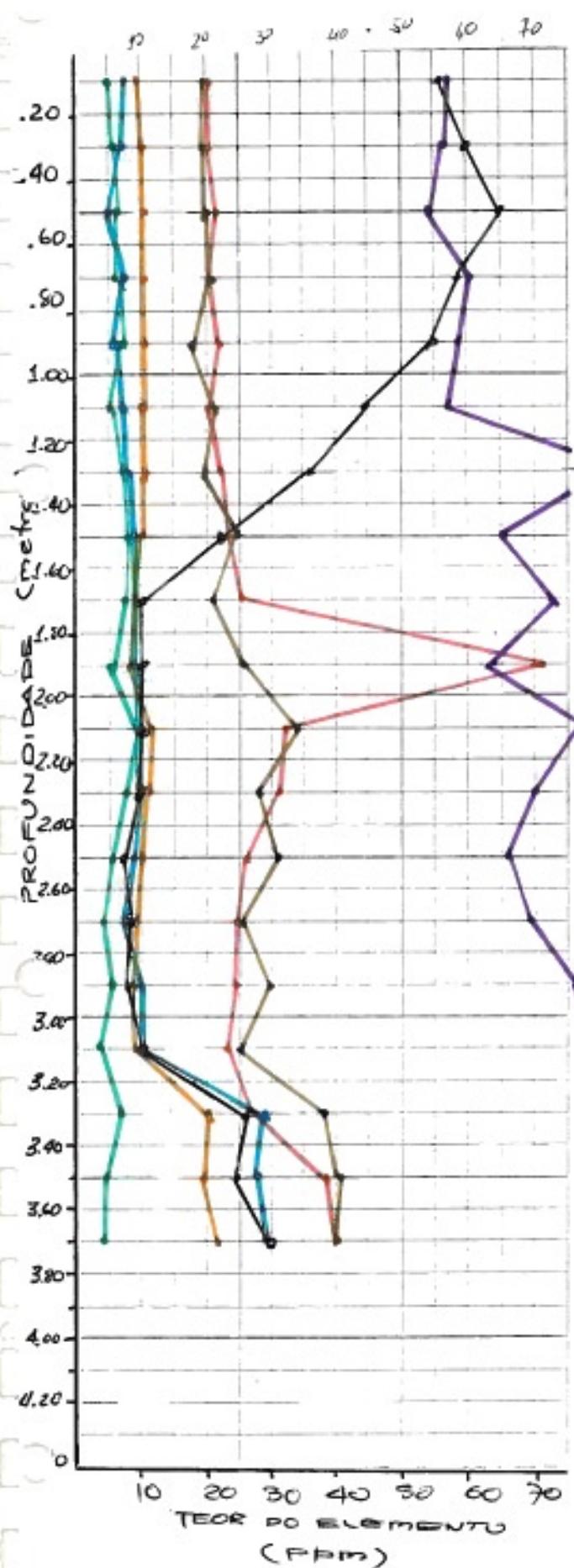
ANEXO III/A

P₃(AR)

- 80

MATO GROSSO

-40/+50

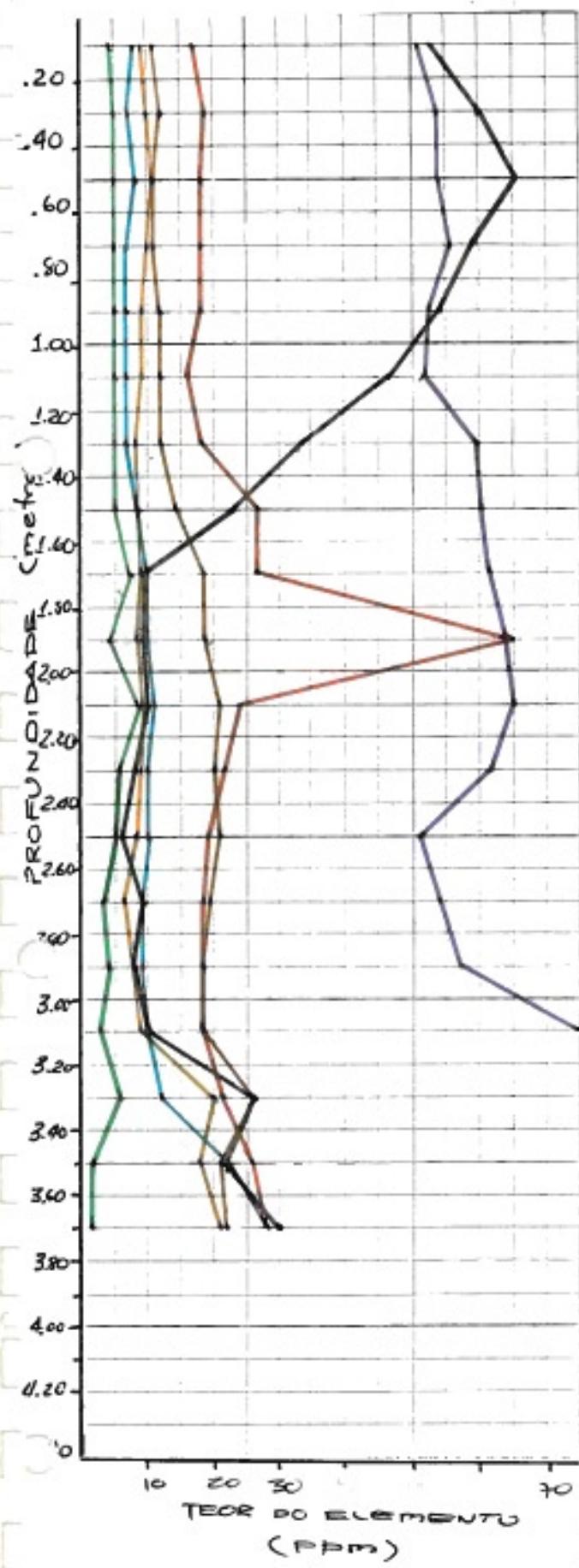


ANEXO III/B

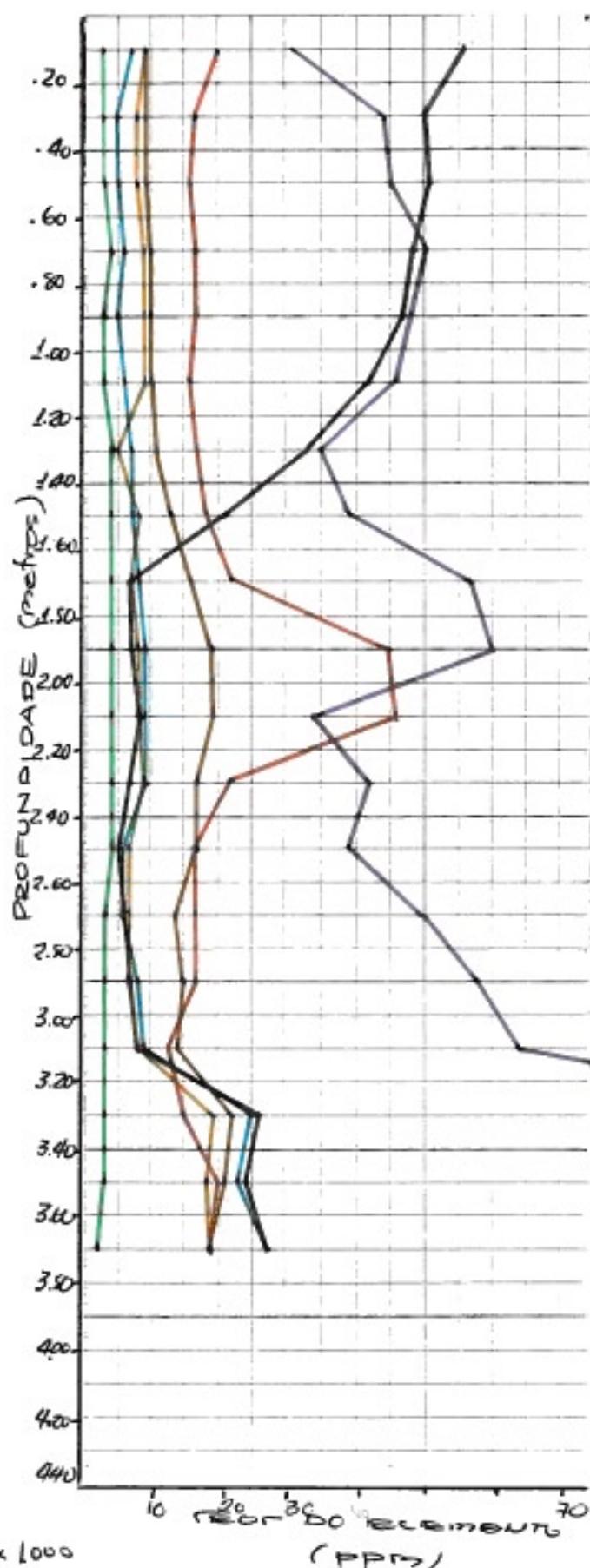
$P_3(HNO_3)$

-80

-40/+80



Fe x 1000
Mn x 10

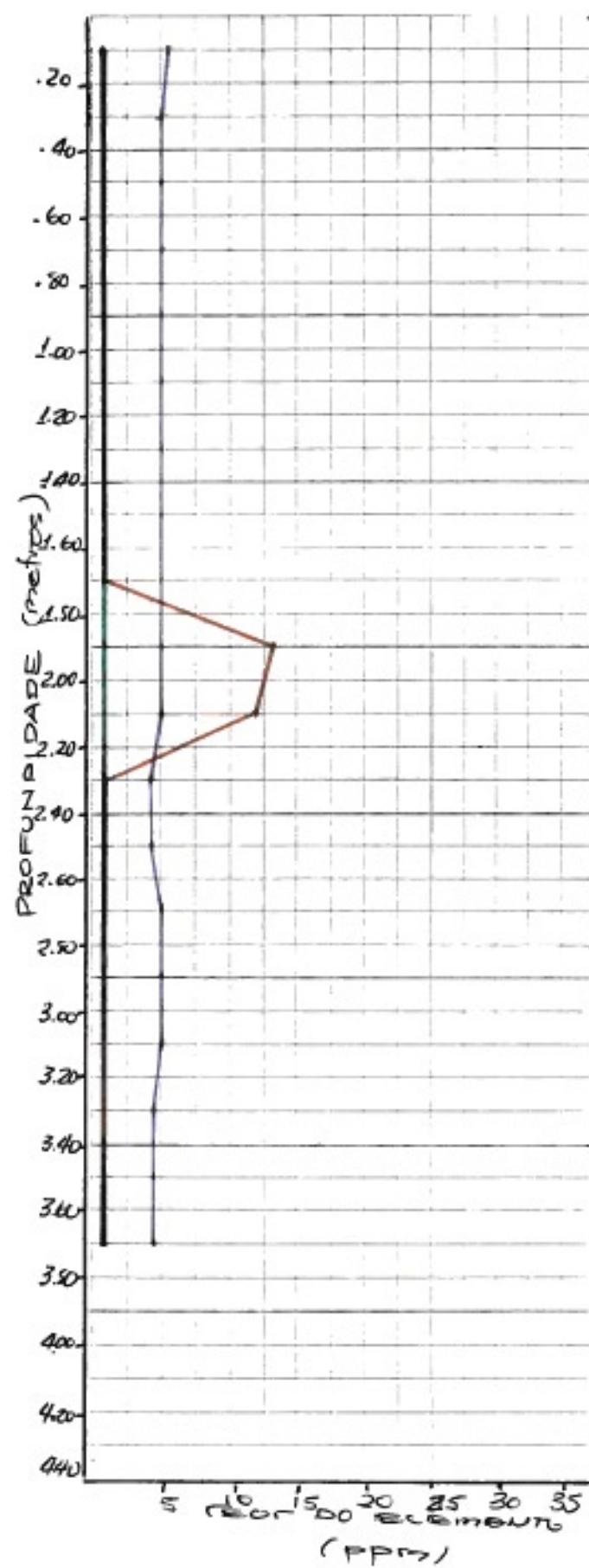
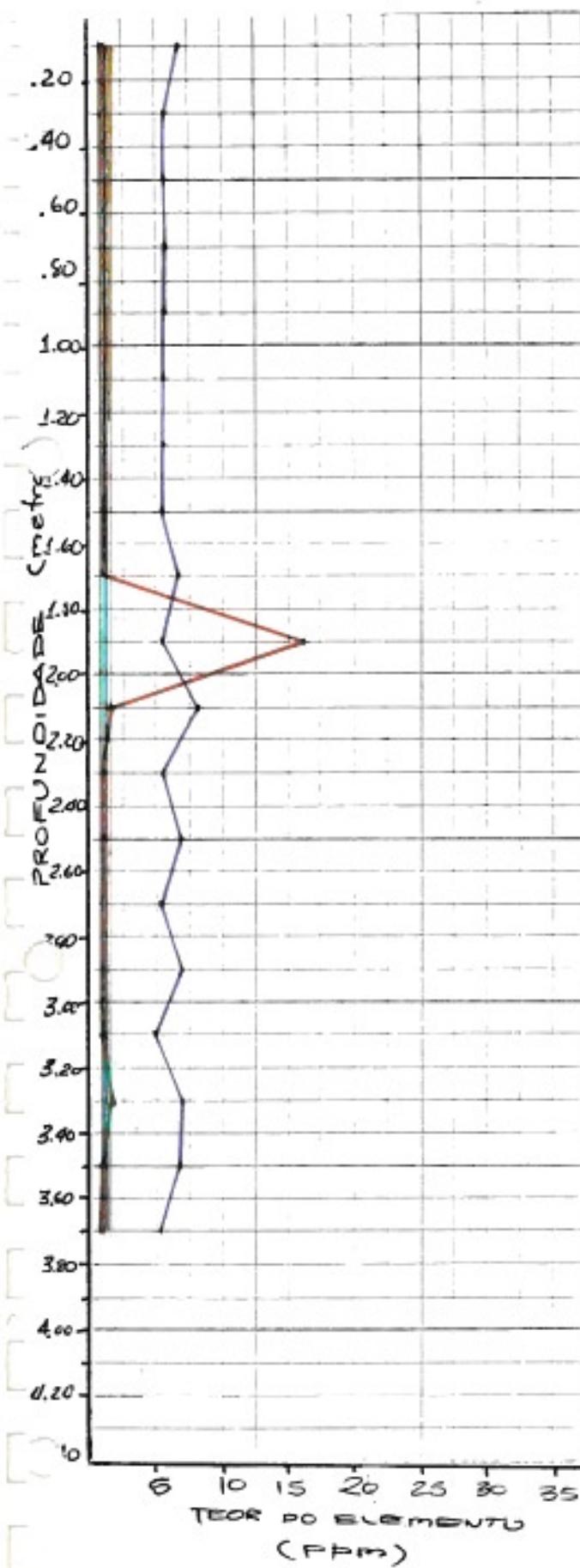


ANEXO III/C

 P_3 (EDTA)

-80

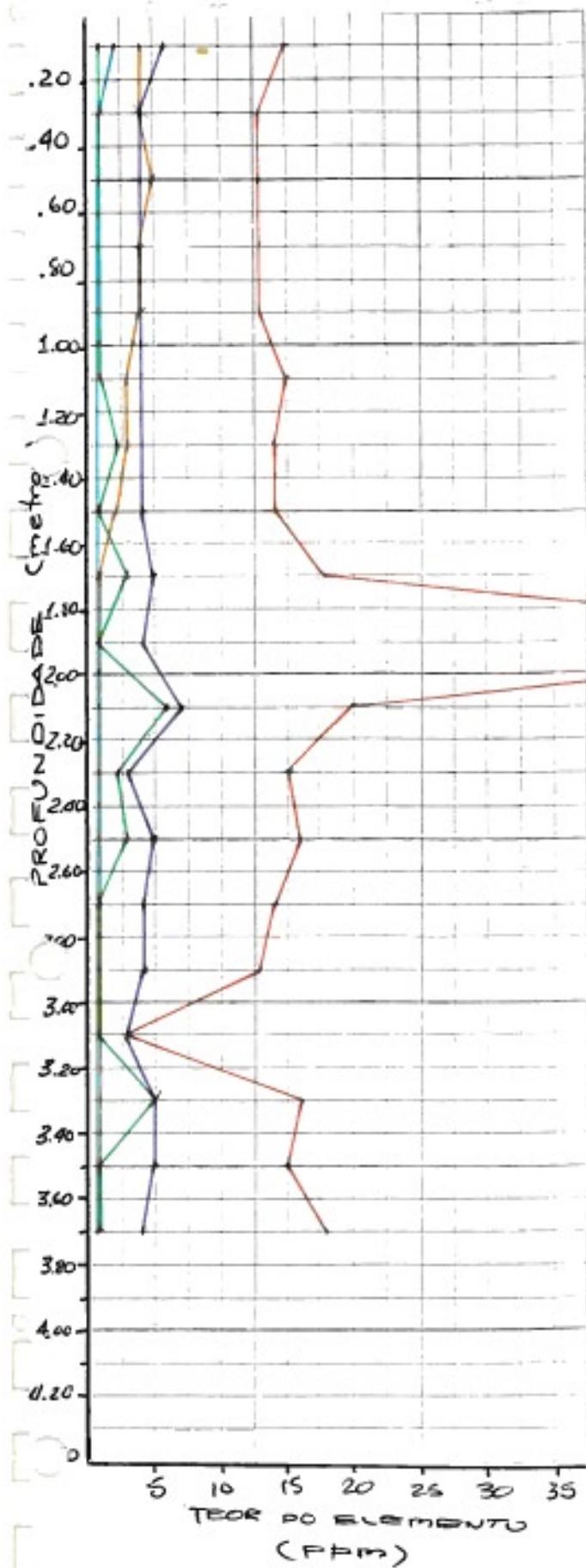
-40/+50



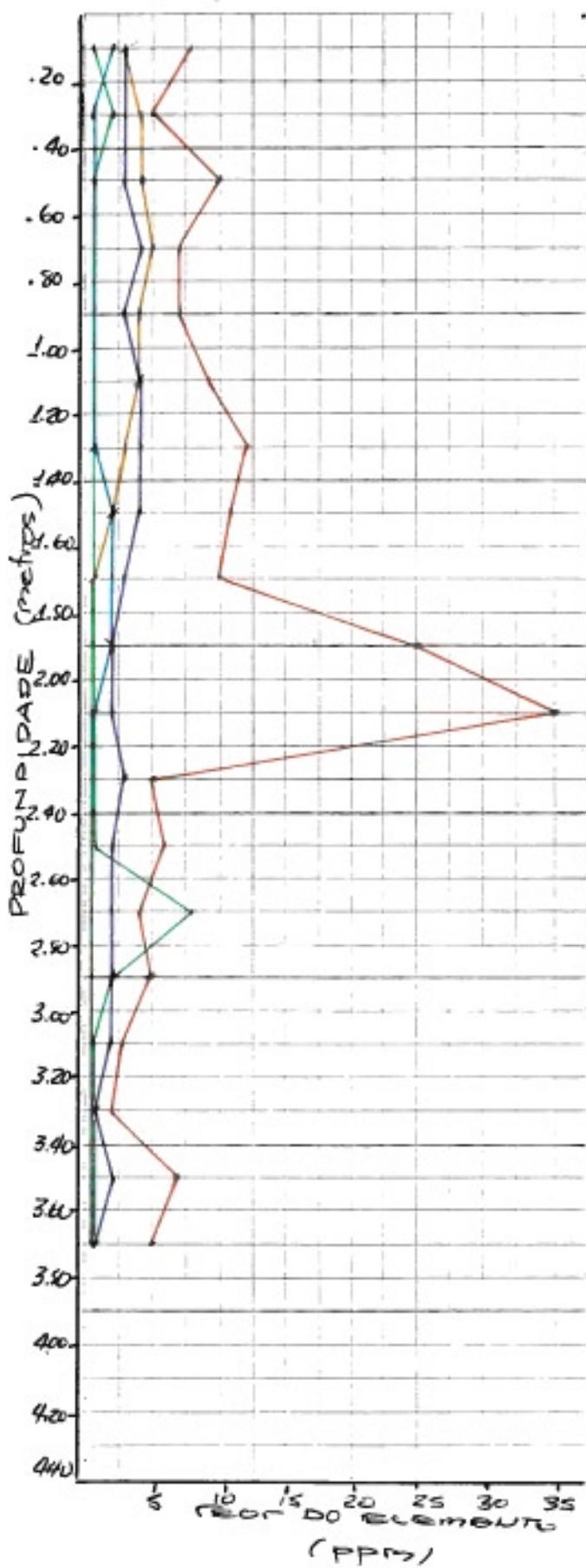
ANEXO III /D

$P_3(\text{HCl})$

-80



-40/+50

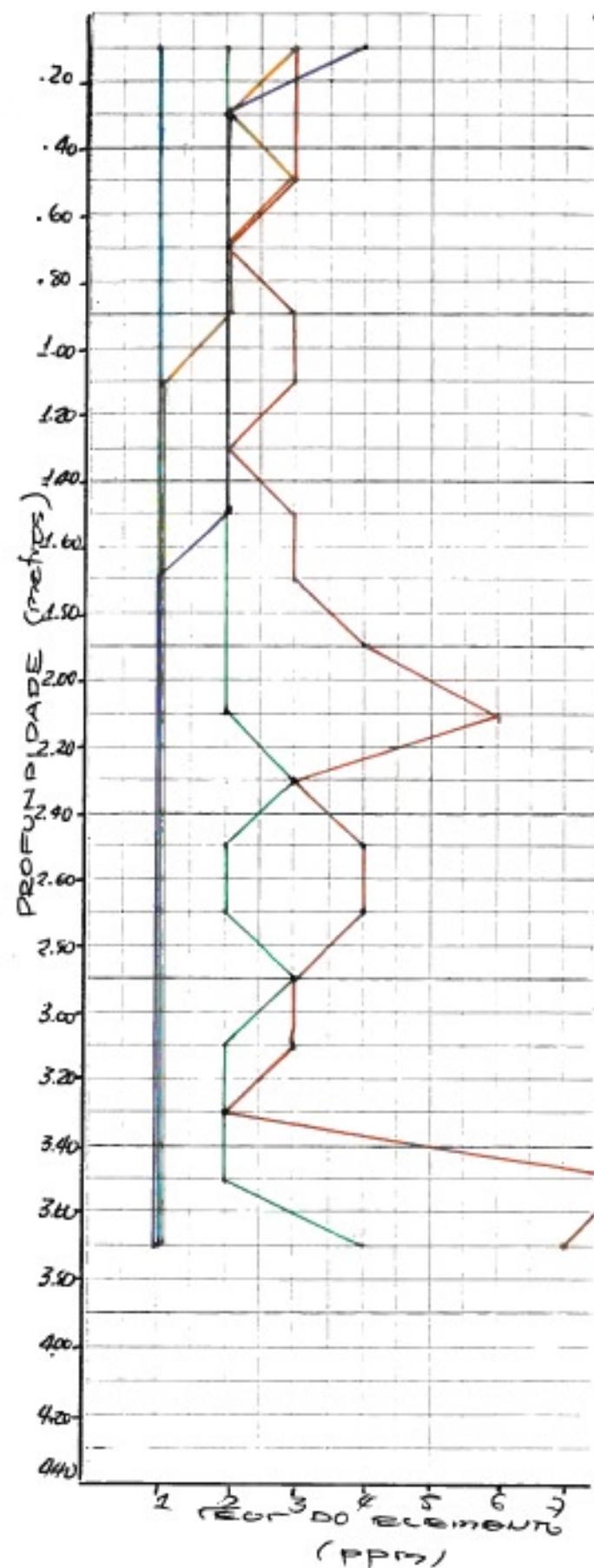
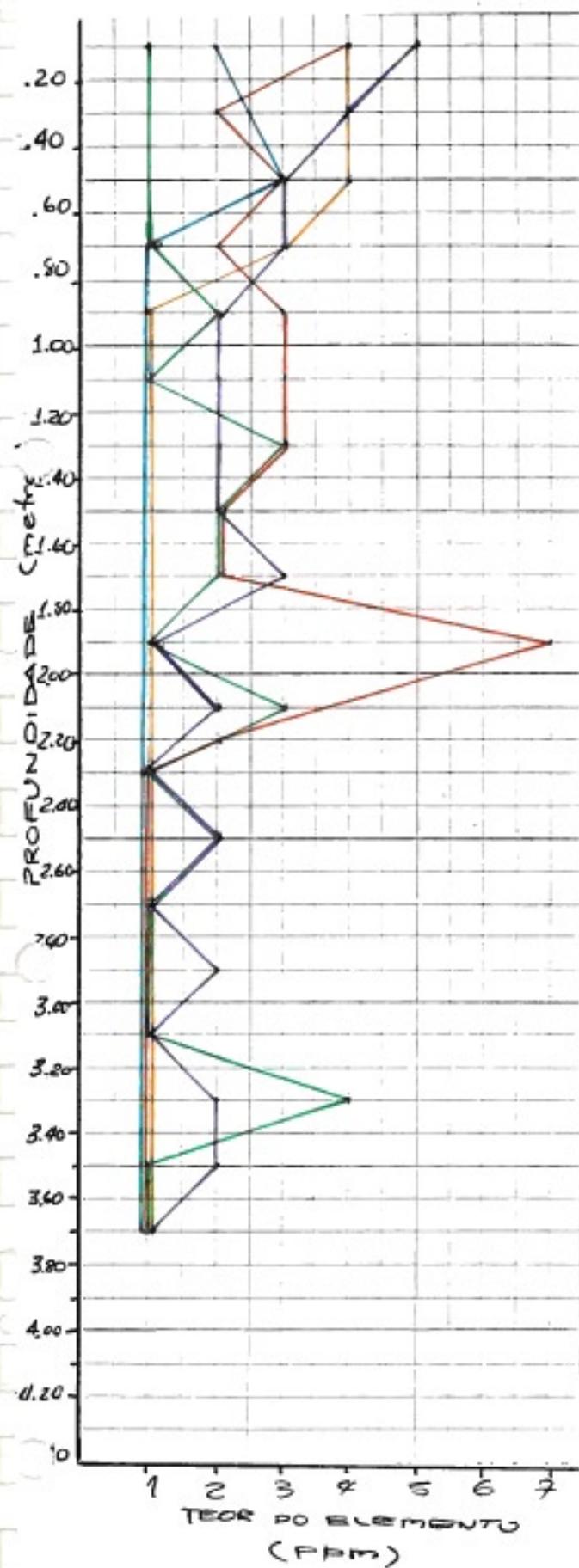


ANEXO III/E

 $P_3(\text{Ac. Ac.})$

-80

-40/-80



ANEXO IV/A

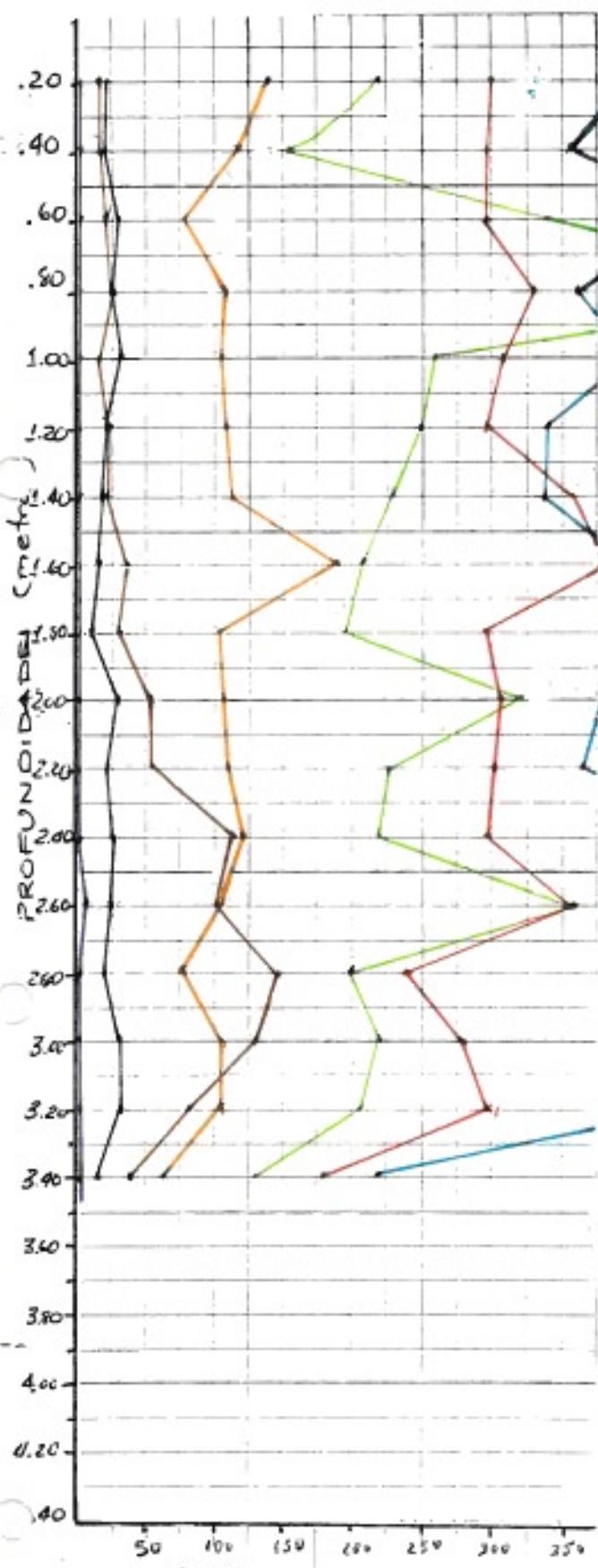
P₁

-80

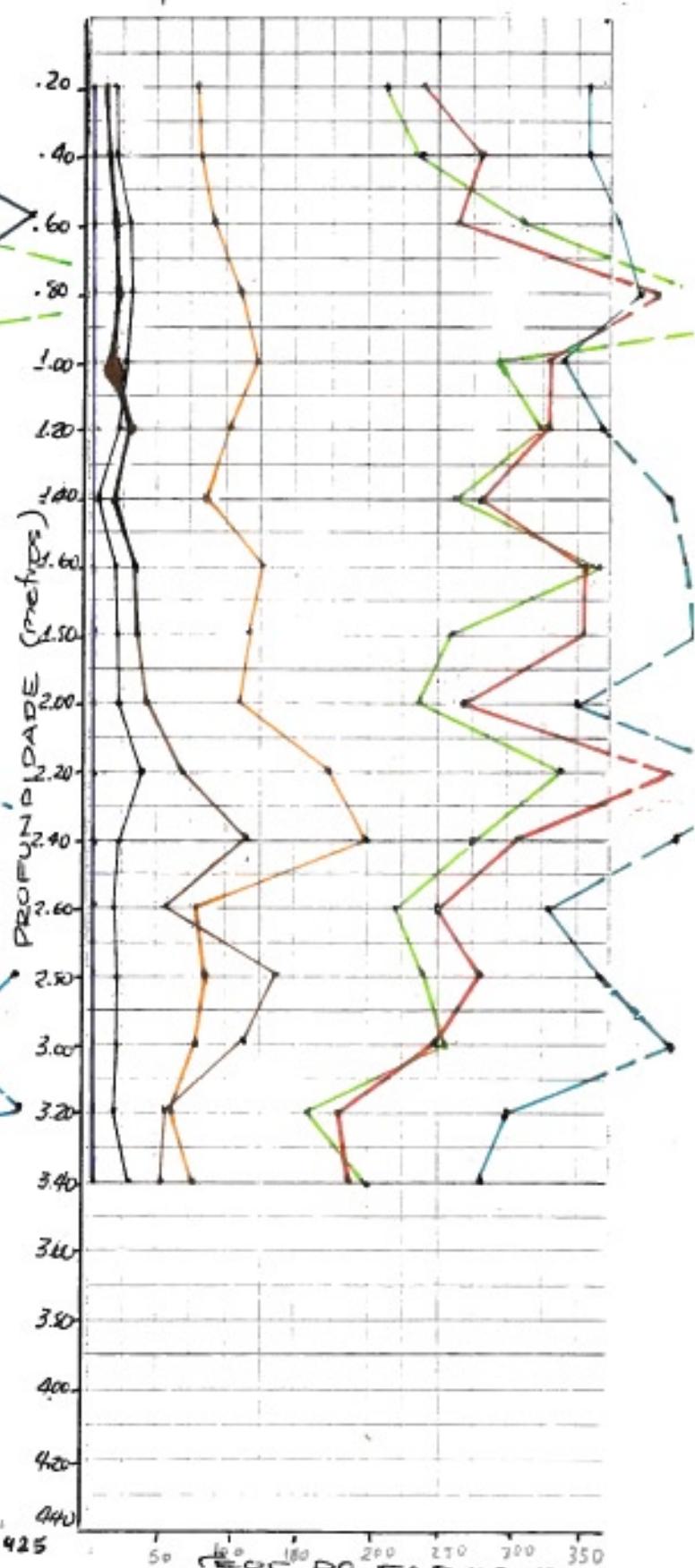
-40/+80

-80

-40/+80



TEOR DO ELEMENTO
(PPM)
(Ba)



TEOR DO ELEMENTO
(PPM)
(Ba)

Mg
Mn
Nb

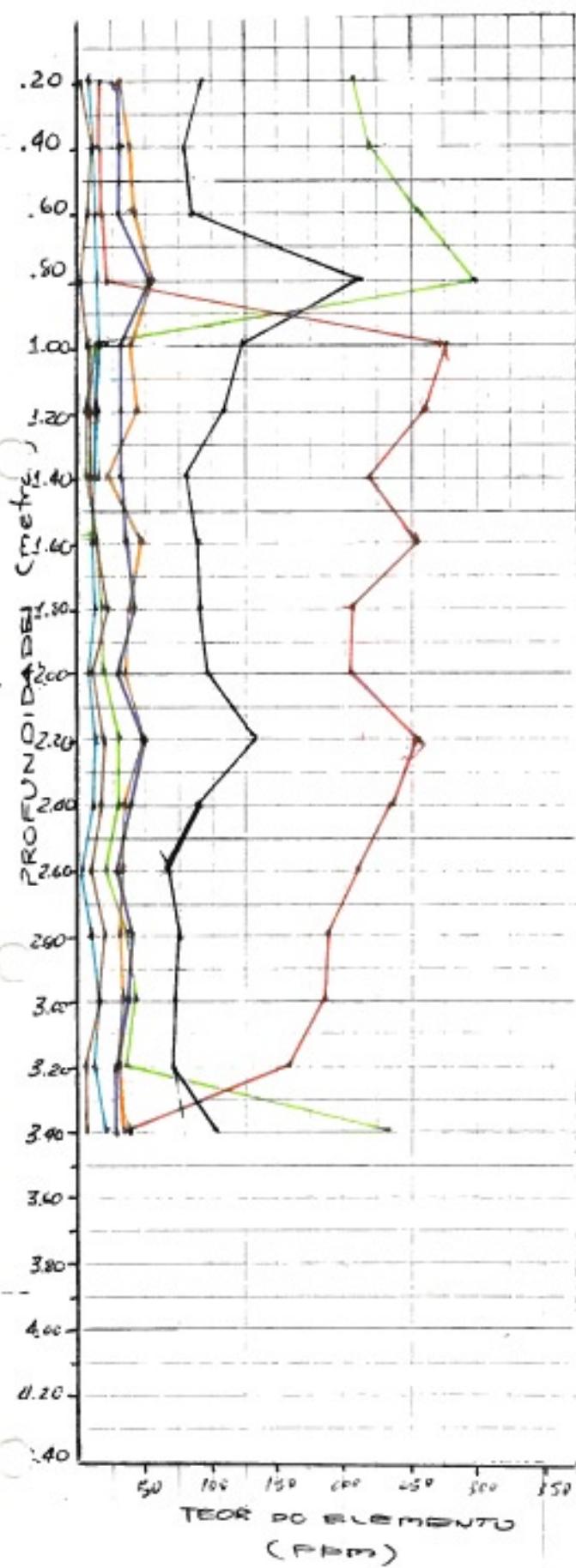
Ni
Pb
Sc
Sr

- 80

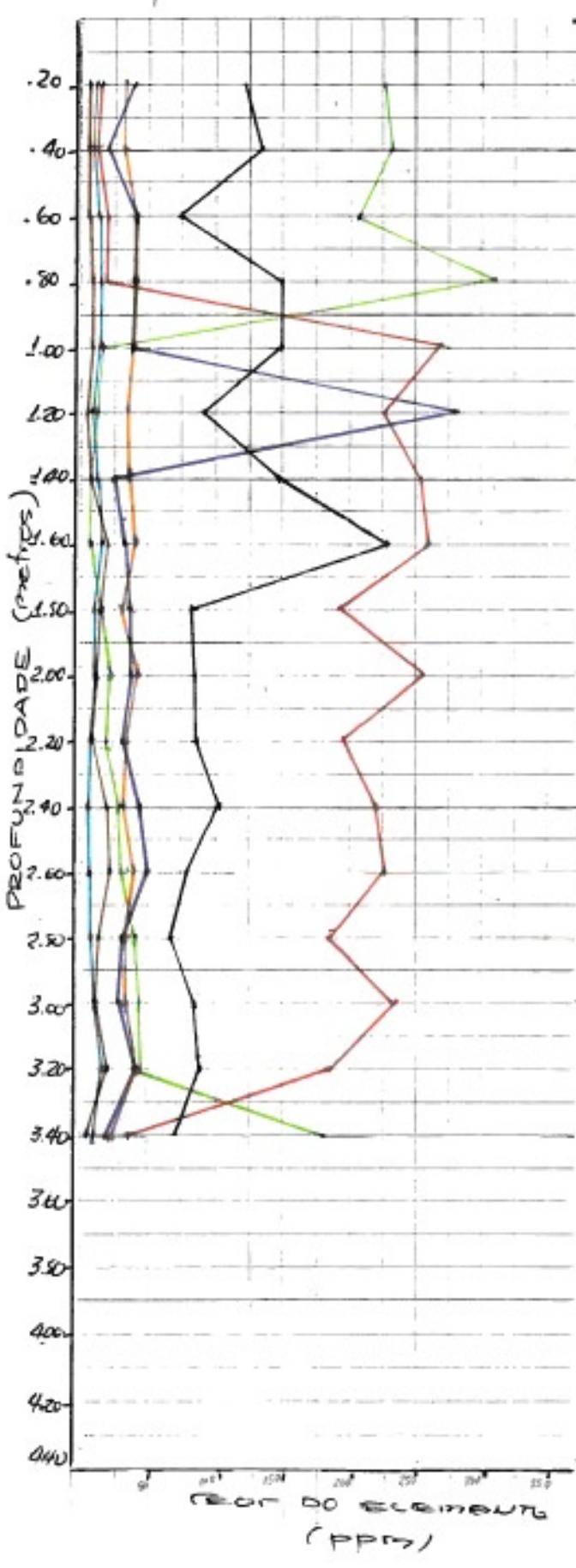
ANEXO IV/B

P₁

- 40/480



500 1000 1500 2000 2500 3000 3500
(Mg, Mn)



500 1000 1500 2000 2500 3000 3500
(Mg, Mn)

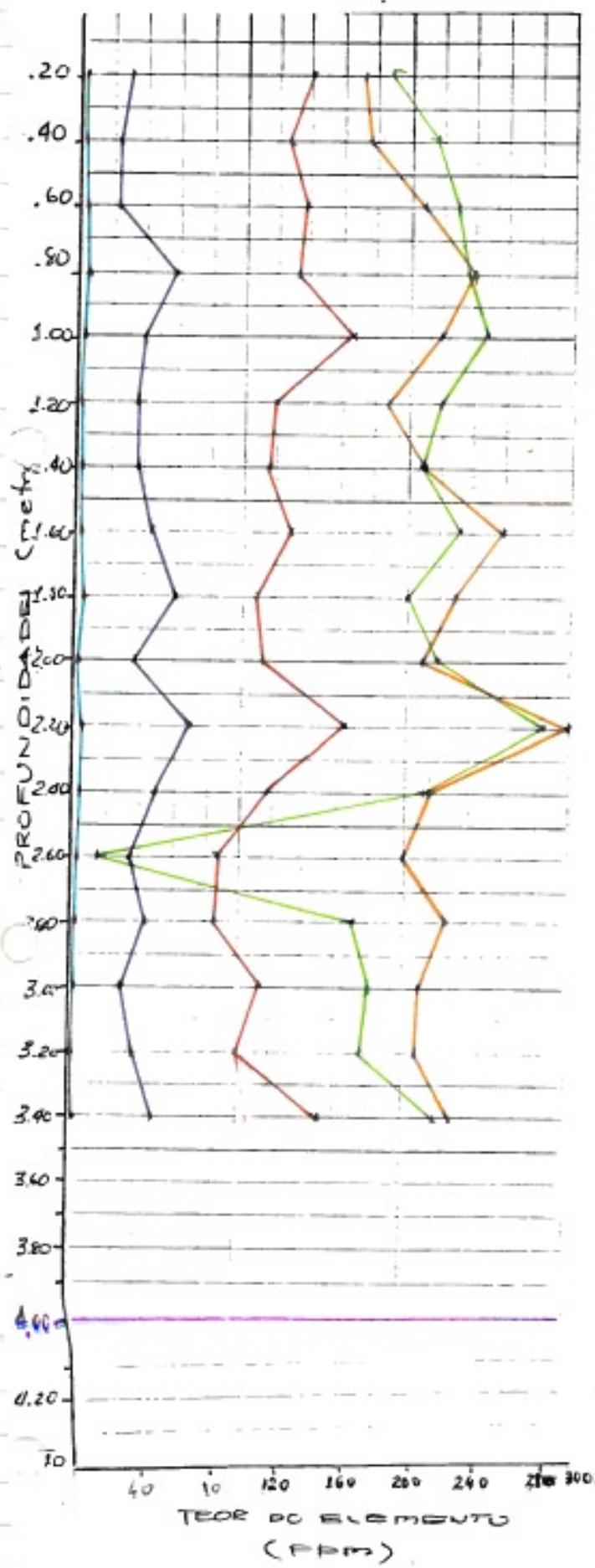
T_i - Verde
 V - Vermelho
 Y - Azul
 Yb - Marrom
 Zr - Laranja

~ 80

P1

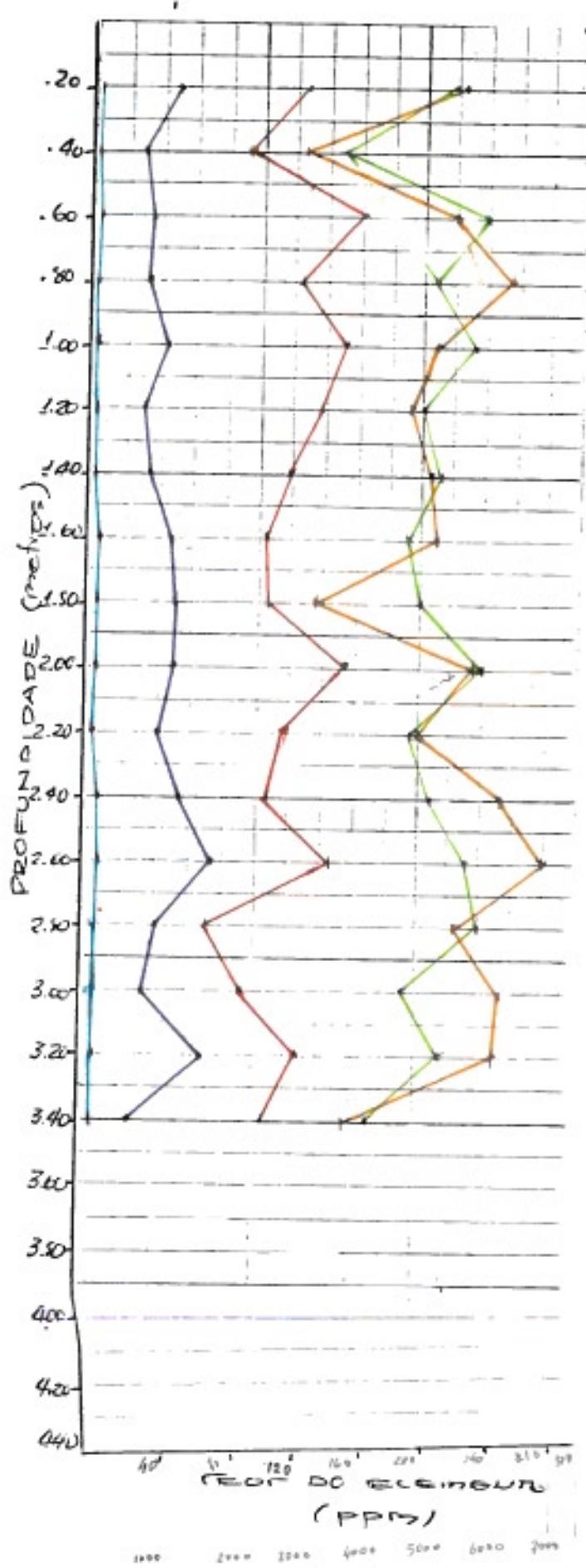
AVERADO IV/C

$-40/+80$



1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000

1-1



1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000

(Ti)

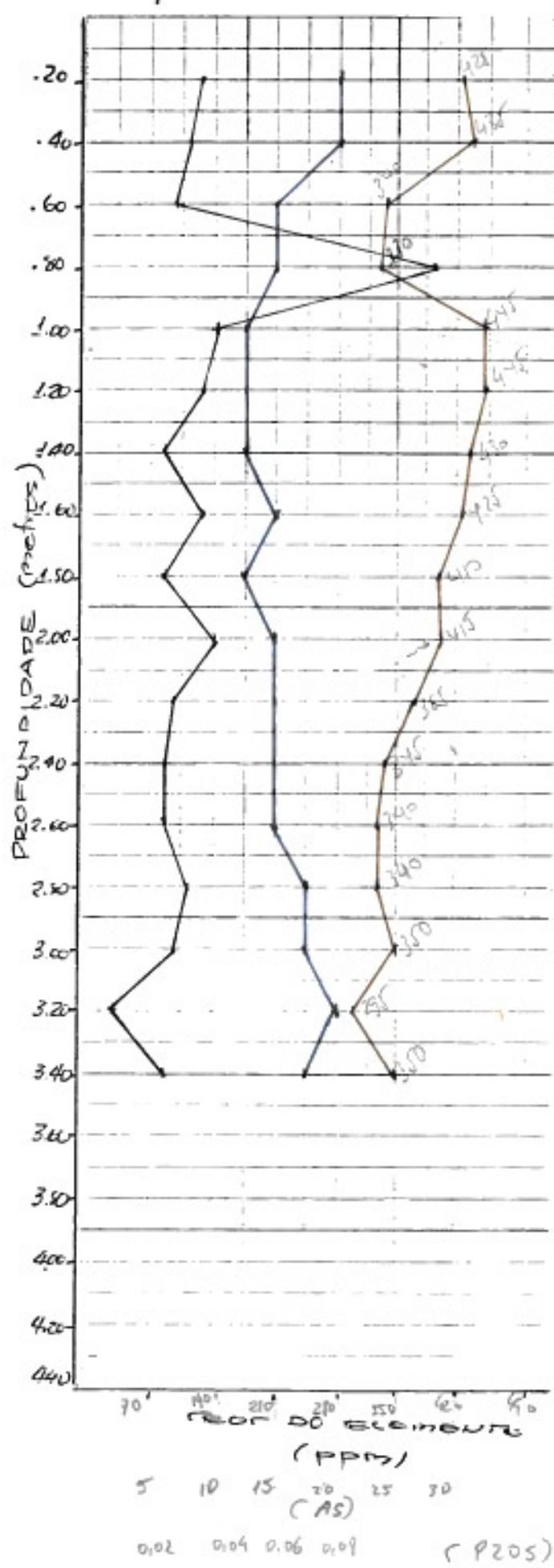
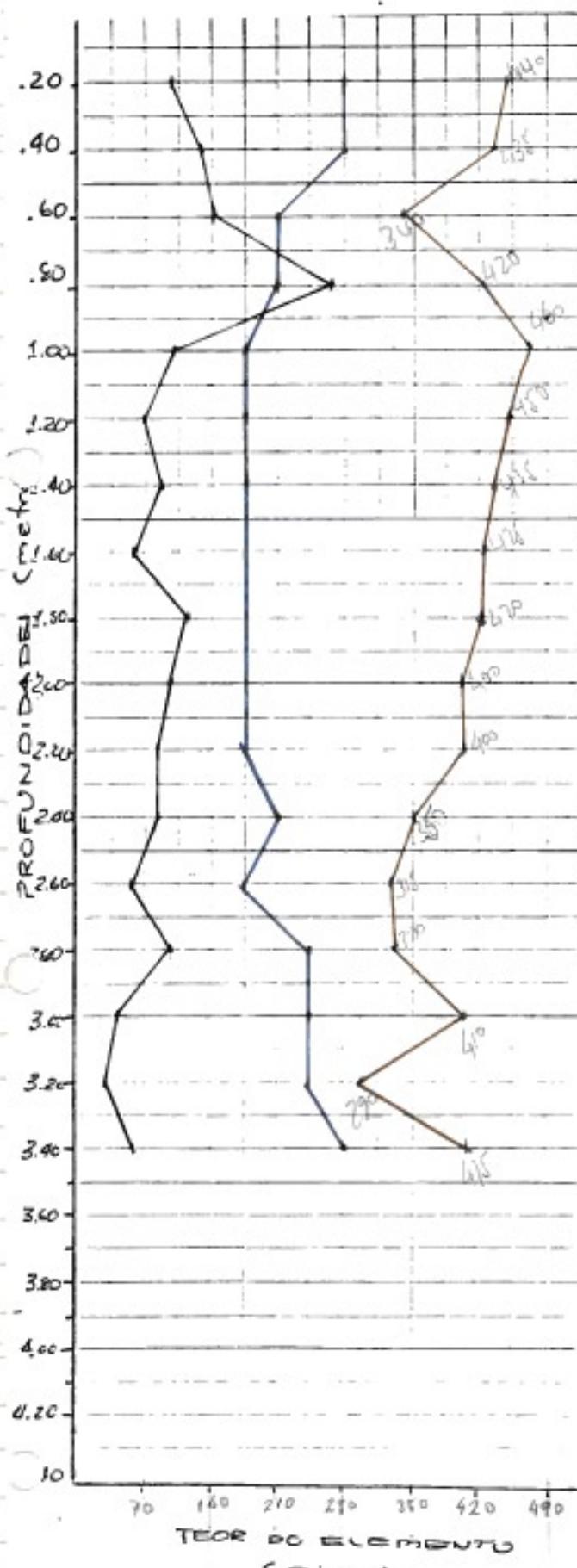
-80

F —
As —
 P_2O_5 —

P₁

-40/+80

ANEXO IV /D

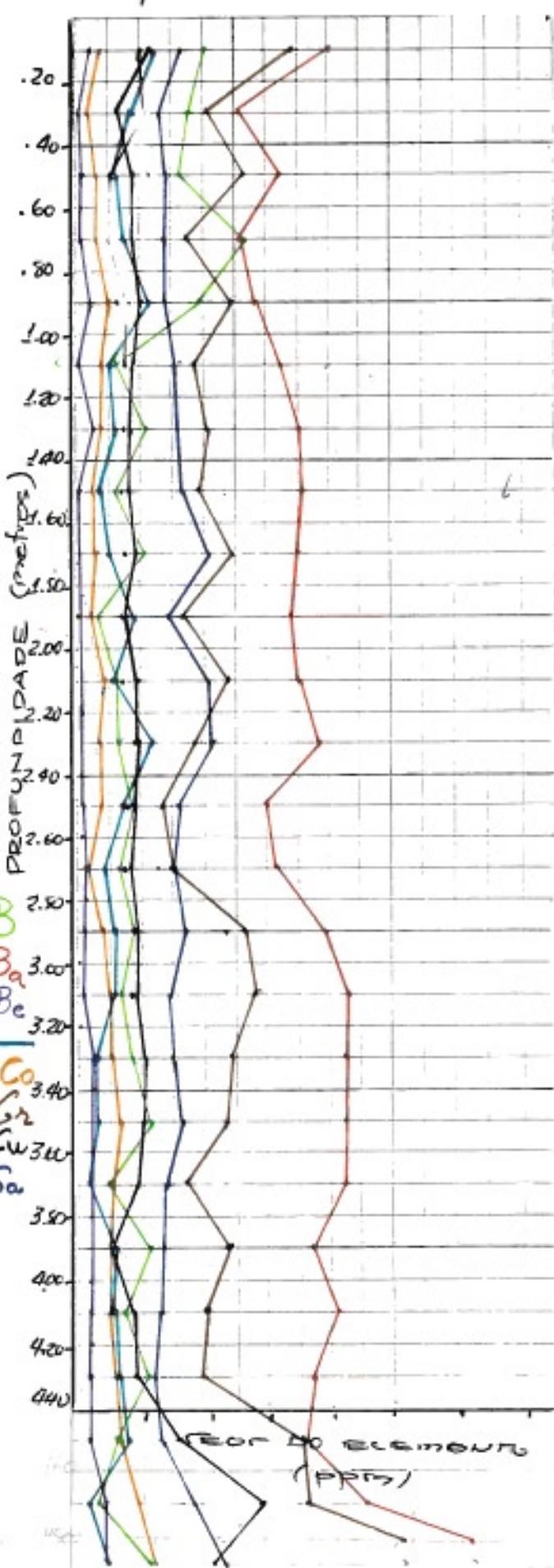
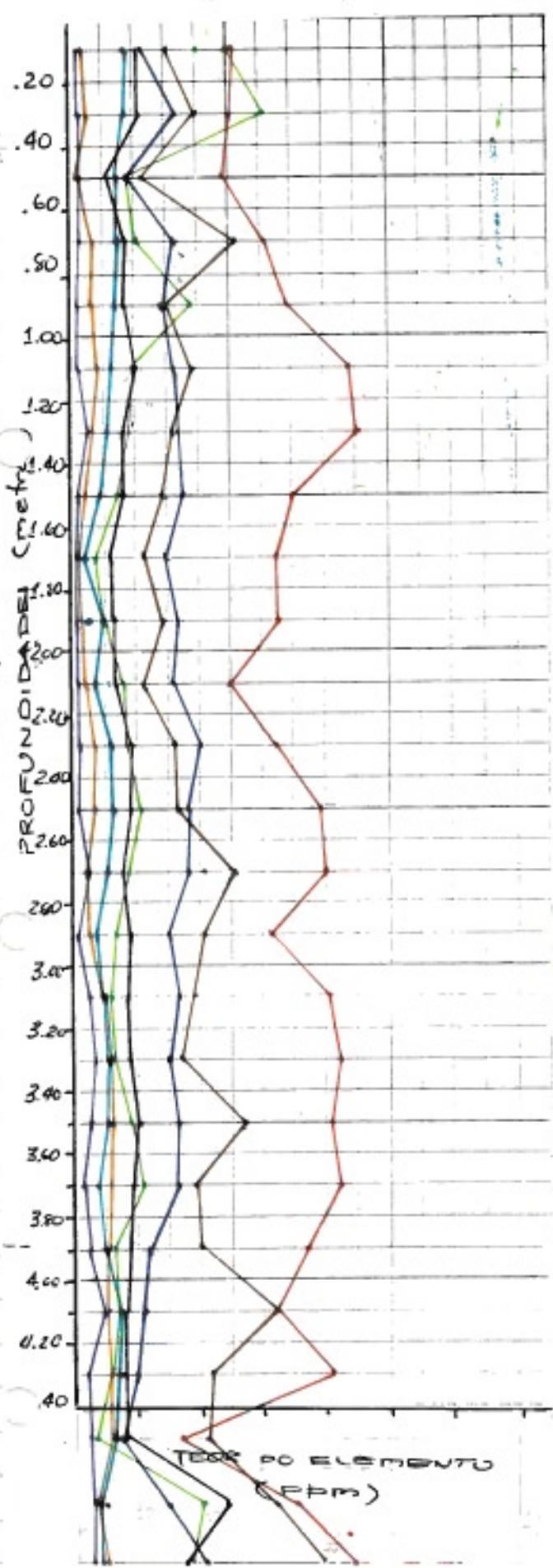


ANEXO II/A

P₂

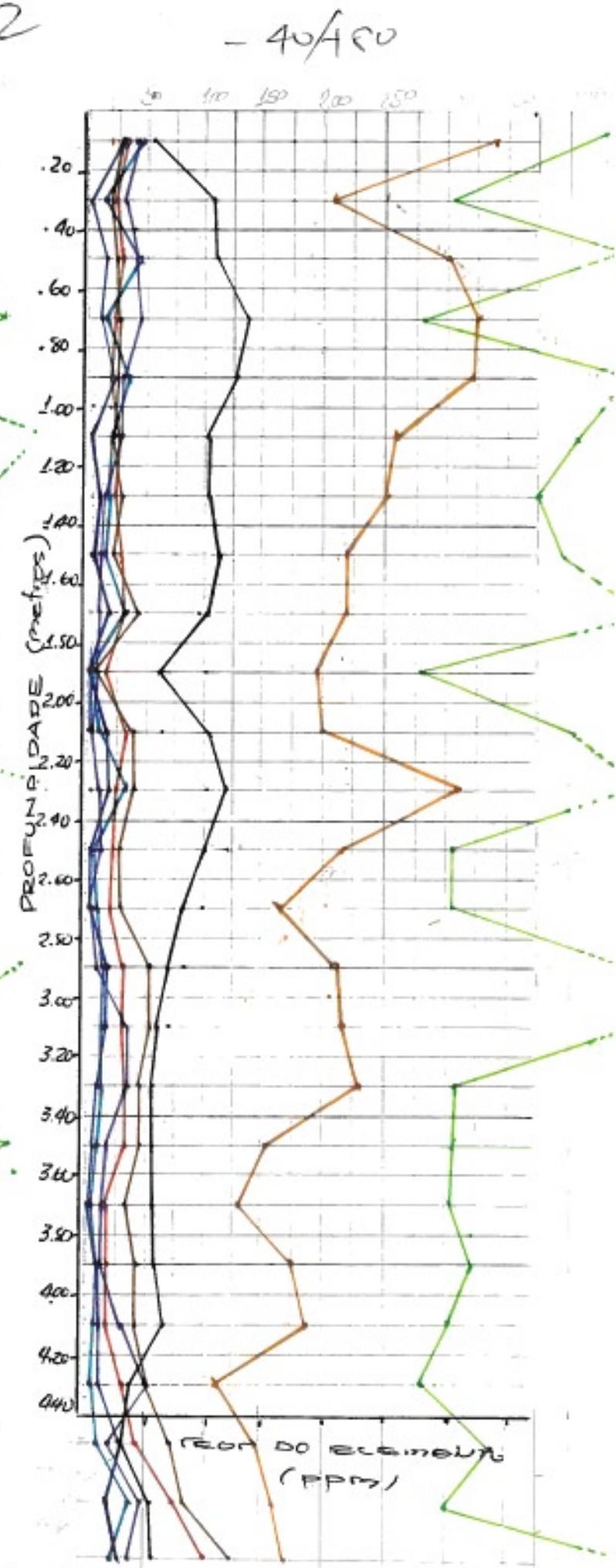
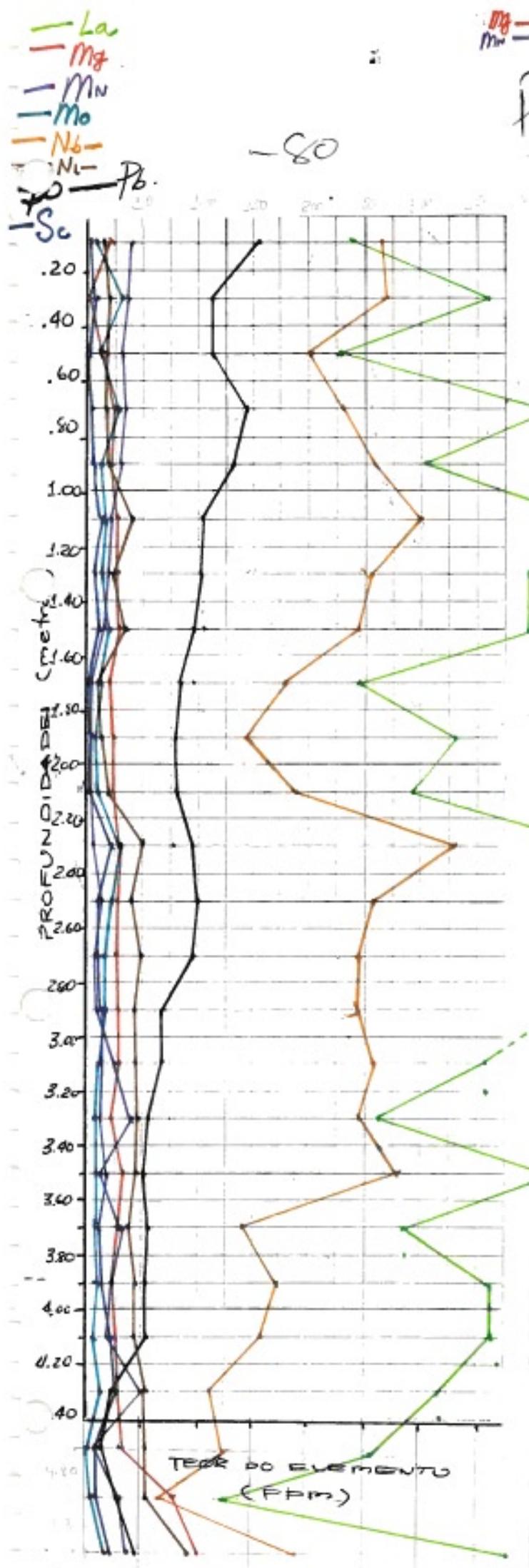
- 80

Escala -
1:400



Mg — X100
Mn — X100

P2 ANEXO I/B



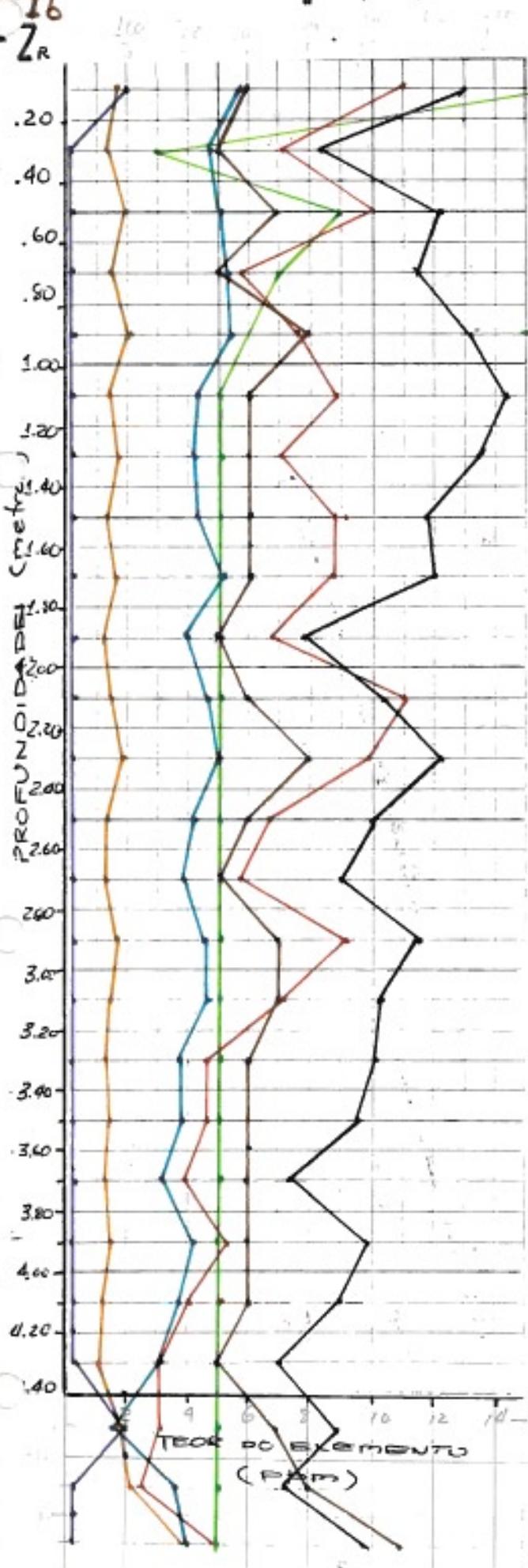
ANEXO II/C

-40/+80

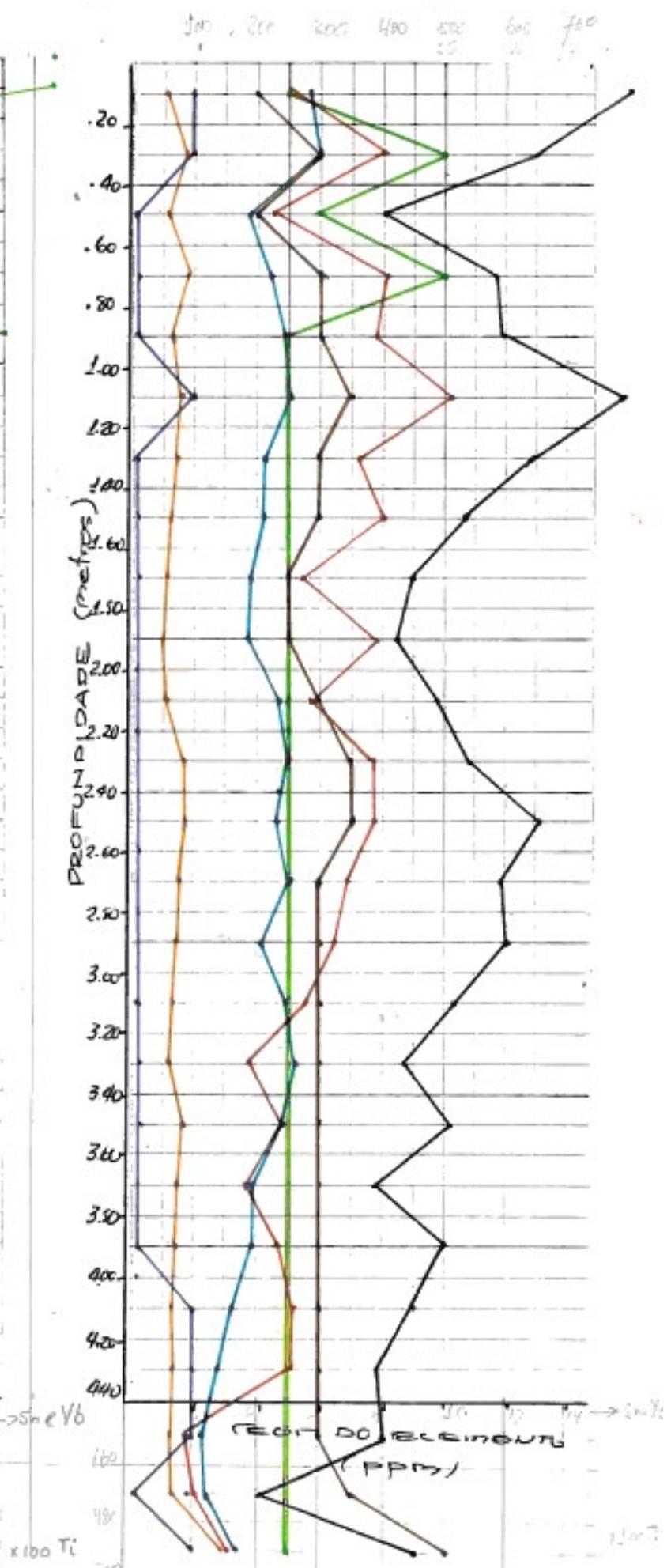
-80

-80

— Sn
— Sc
— Ti
— V
— Y₆
— Zr



P₂

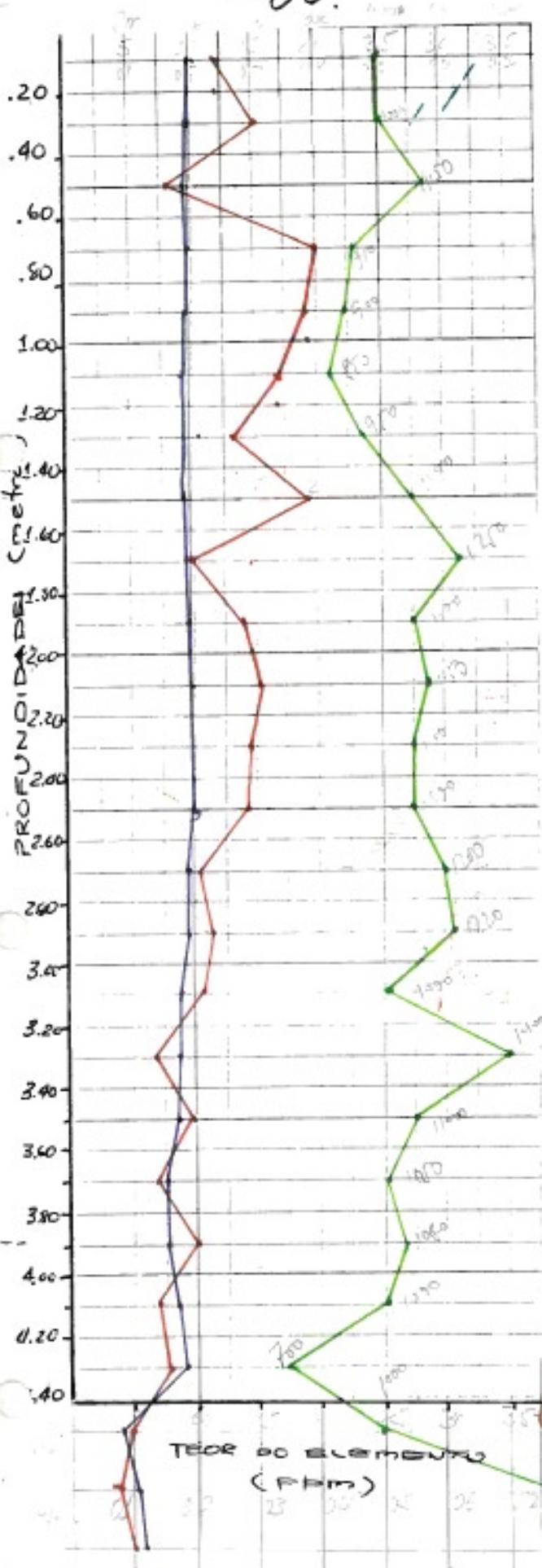


Mo 400

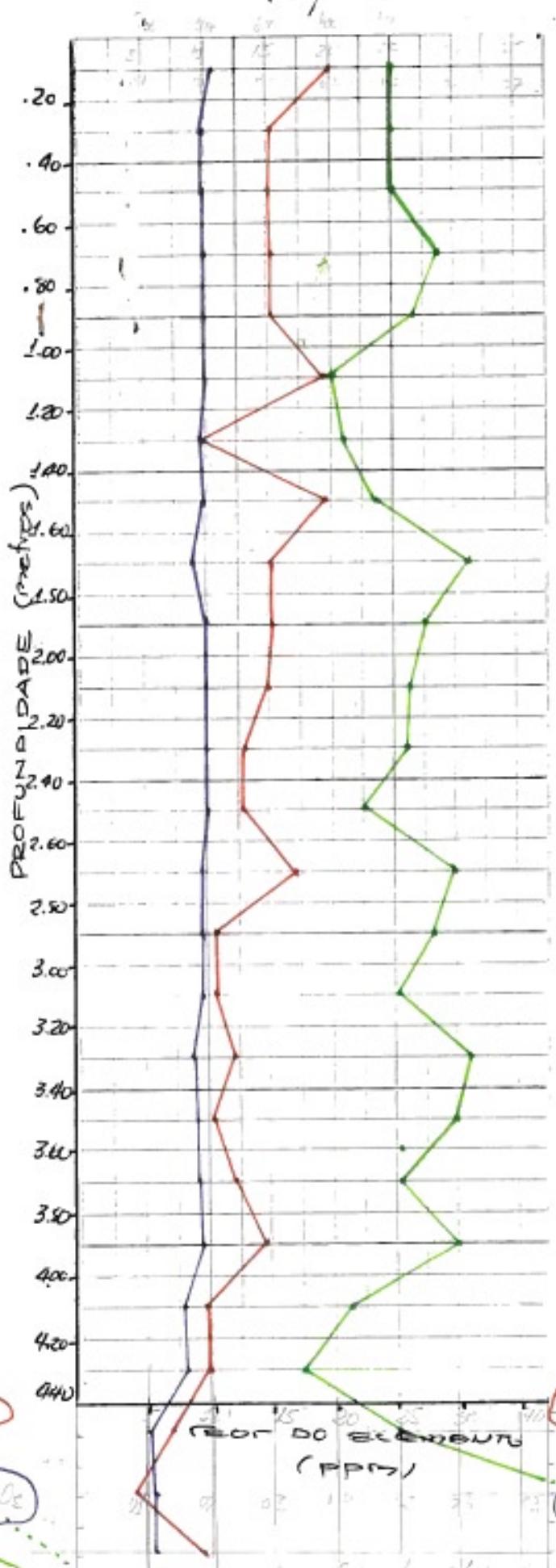
F *A₁* *P₂O₅*

ANEXO I/D

-80.



- 40/+80

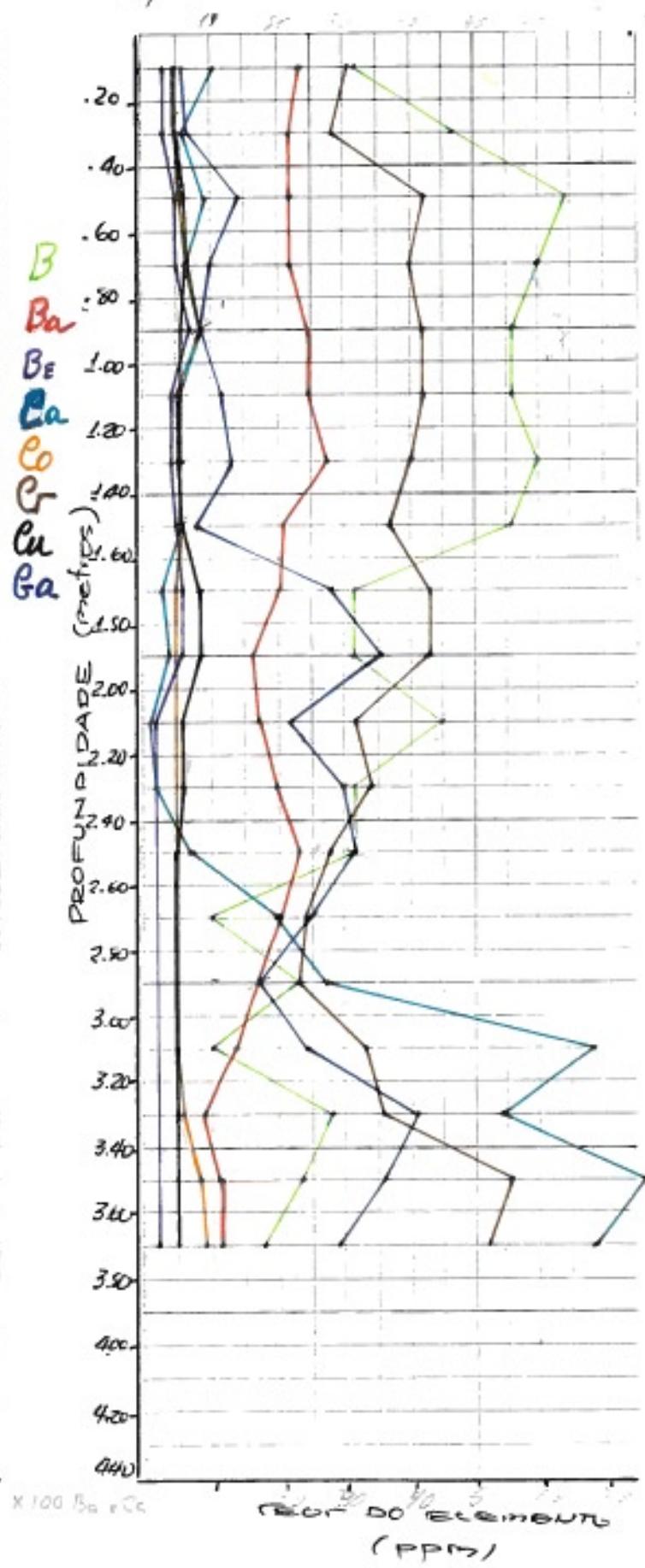
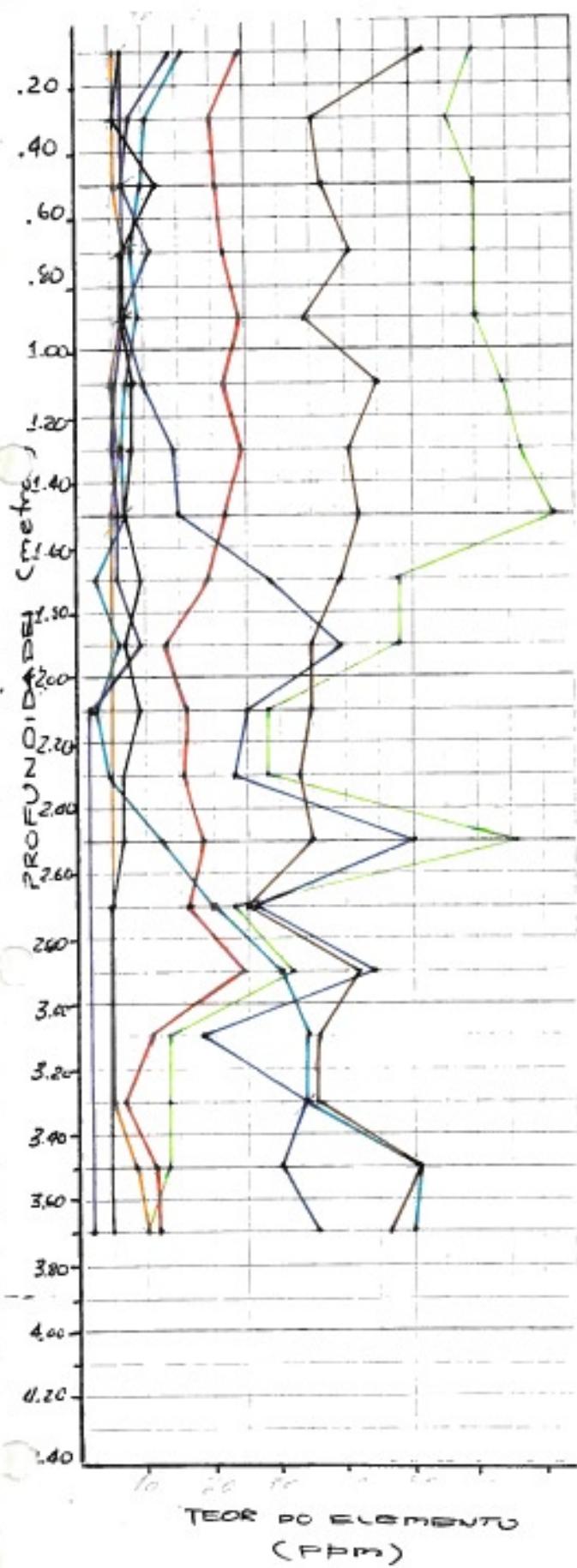


P₃

-80

-40/+80

ANEXO JI/A

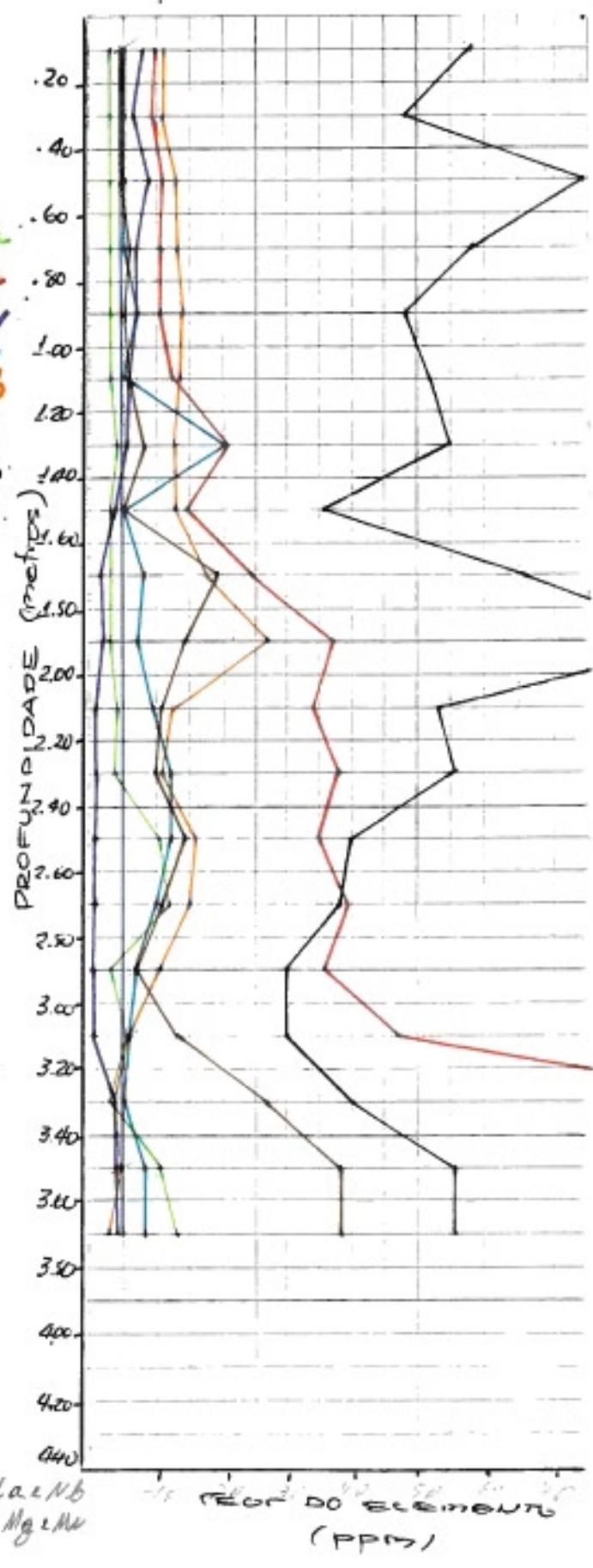
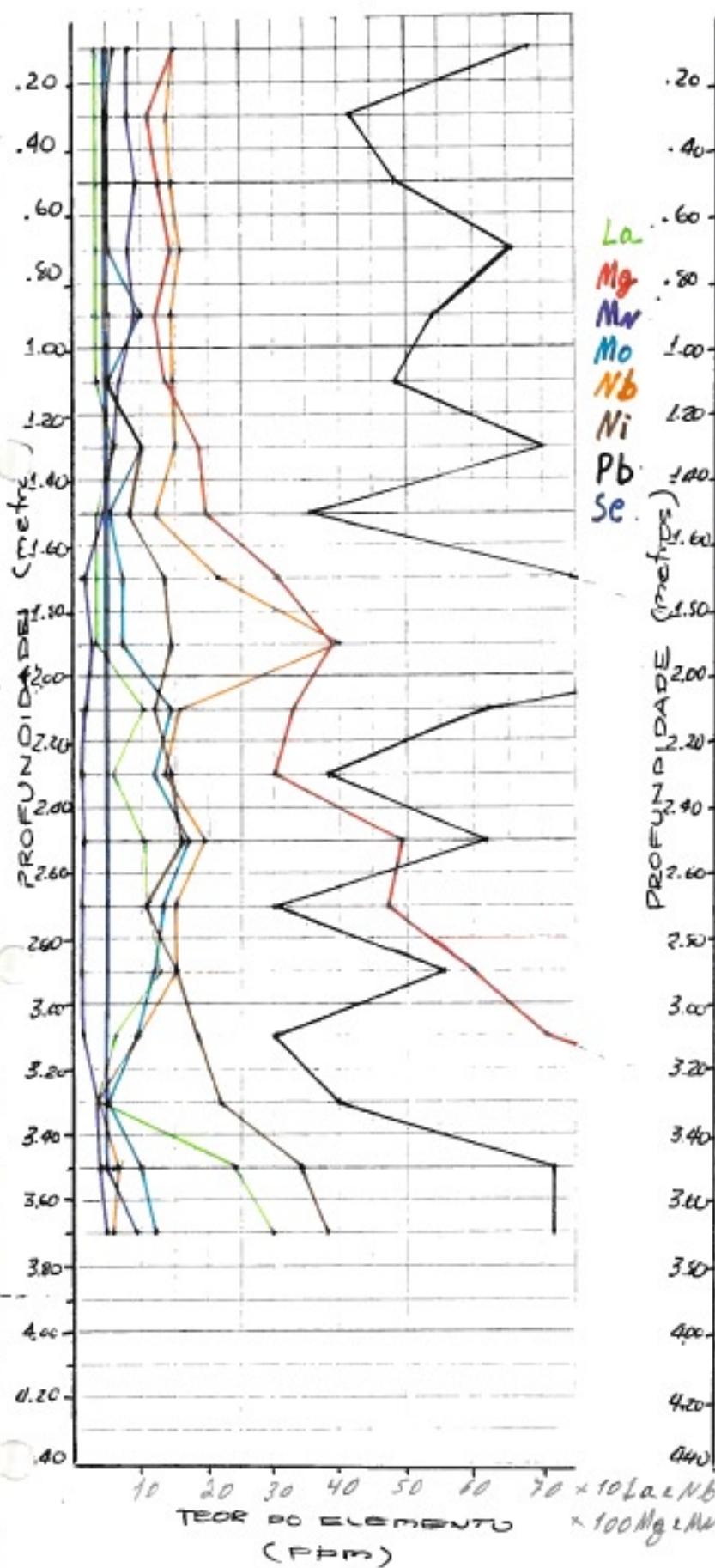


ANEXO JT/B

-80

P₃

- 40/+50

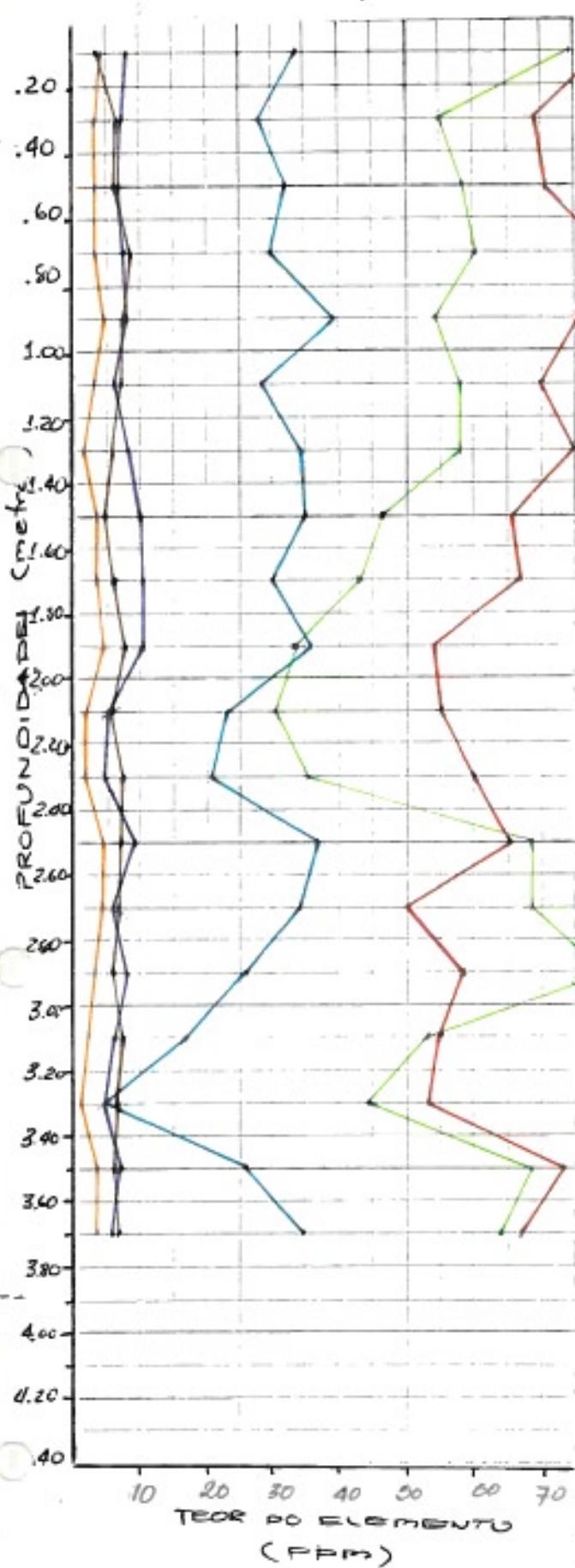
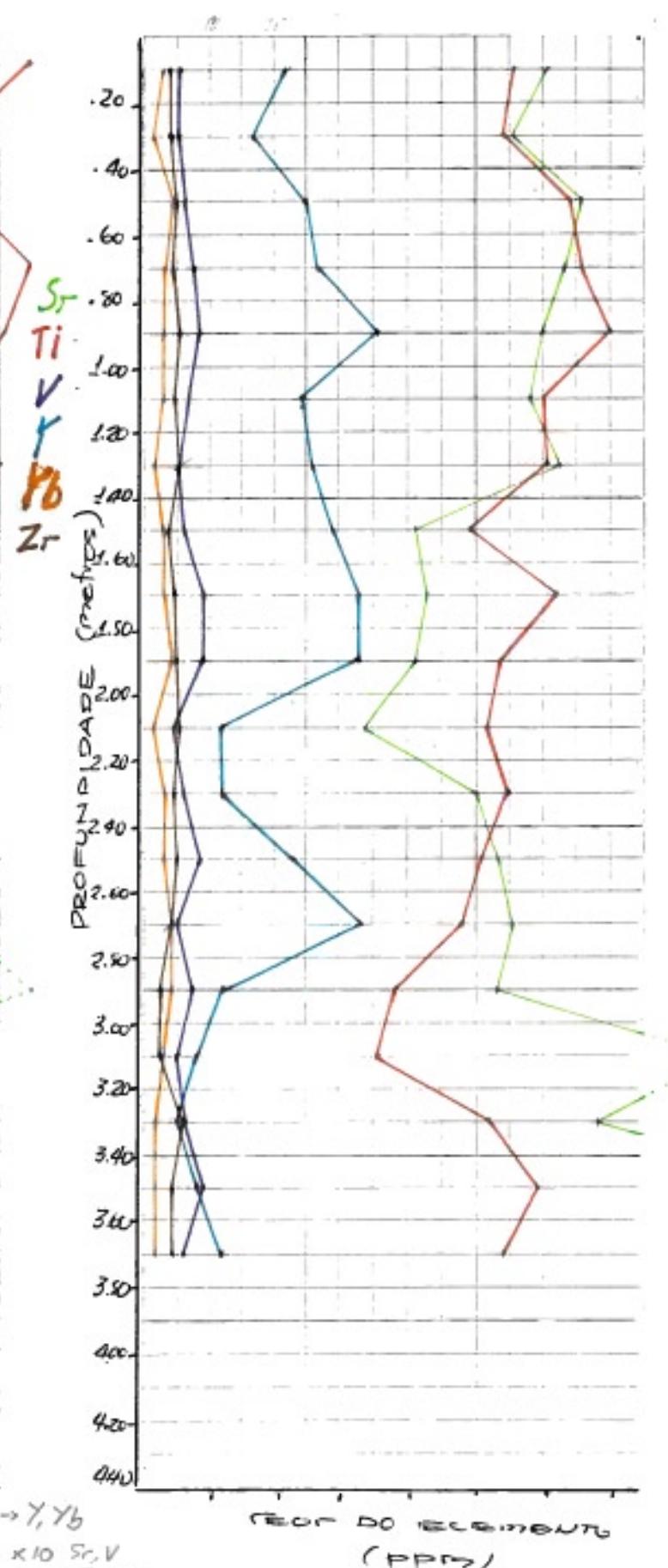


ANEXO J/T

 P_3

- 80

- 40/+80

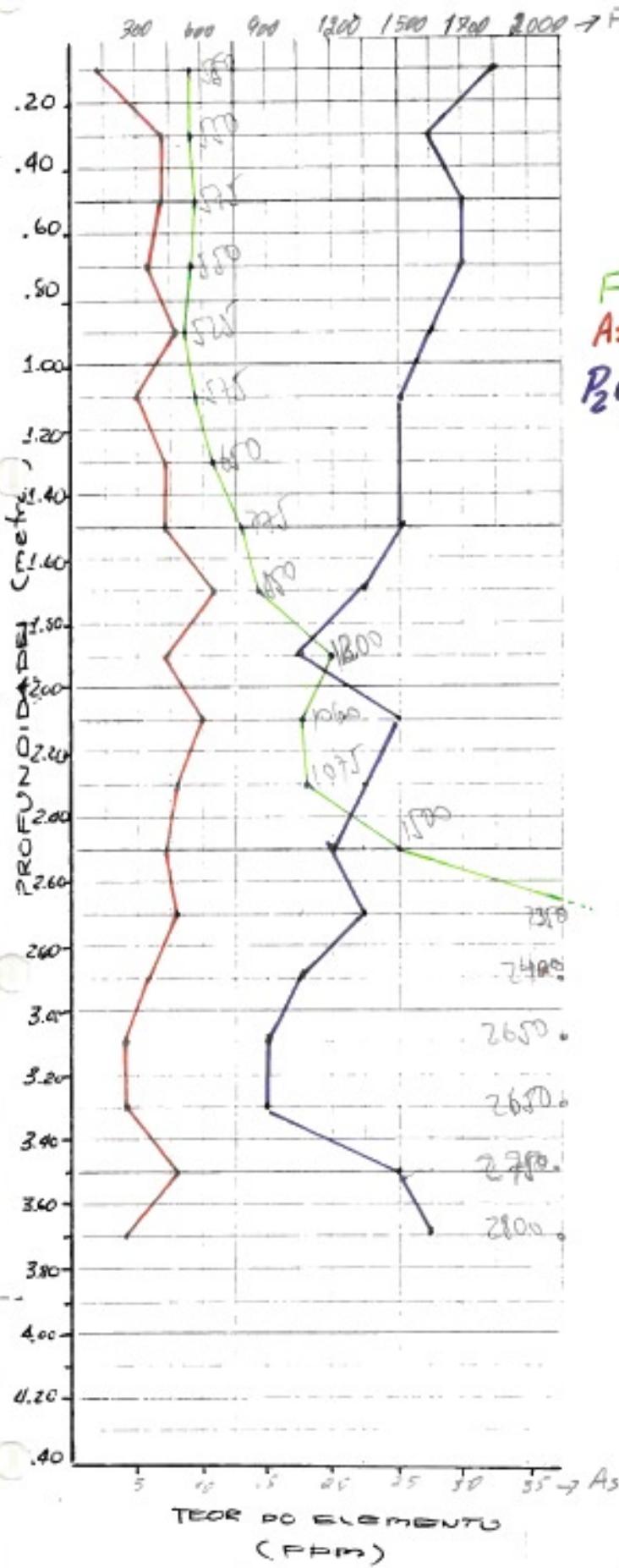

 $\times 10 \text{ Sr, V}$
 $\times 100 \text{ Ti, Zr}$


ANEXO III/D

- 80

P₃

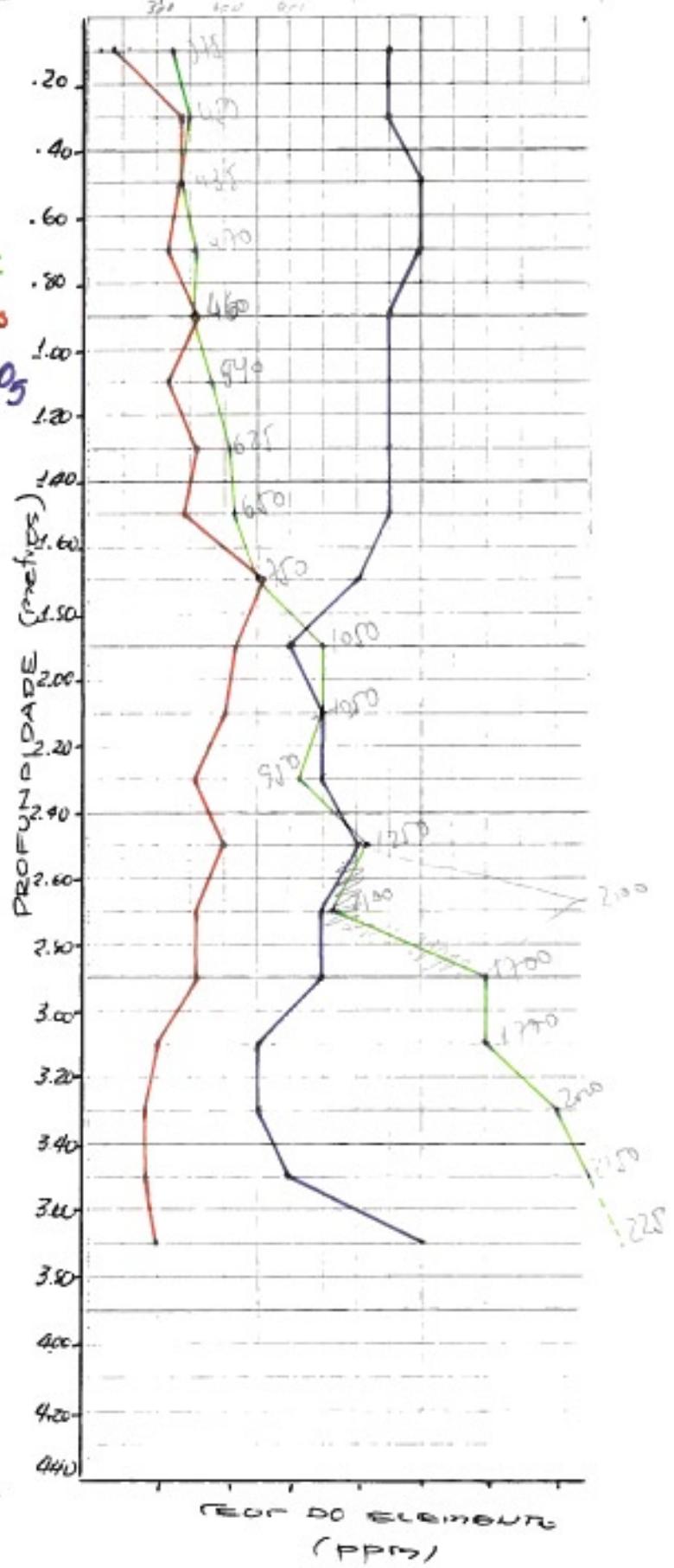
- 40/+ 80



0,02 0,04 0,06 0,08 0,10 0,12 0,14 → P₂O₅

P₃

F
A₃
P₂O₅



TEOR DO ELEMENTO
(PPM)

ANEXO VII/A

Cu - Agua Peñón

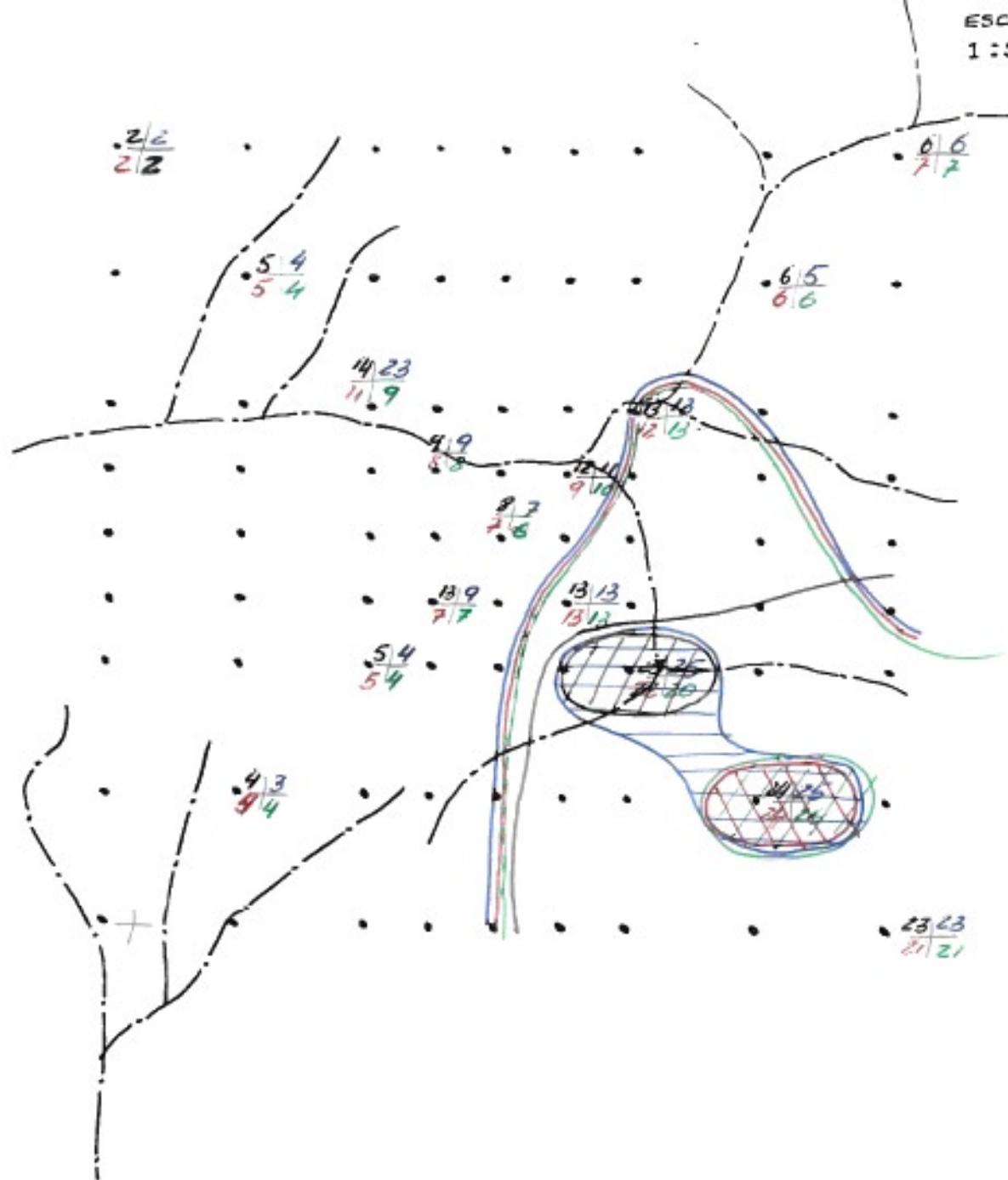
- 90 prof. A	- 40/-50 prof. A
- 90 prof. B	- 40/-50 prof. B

○ - 70th

■ - 95th

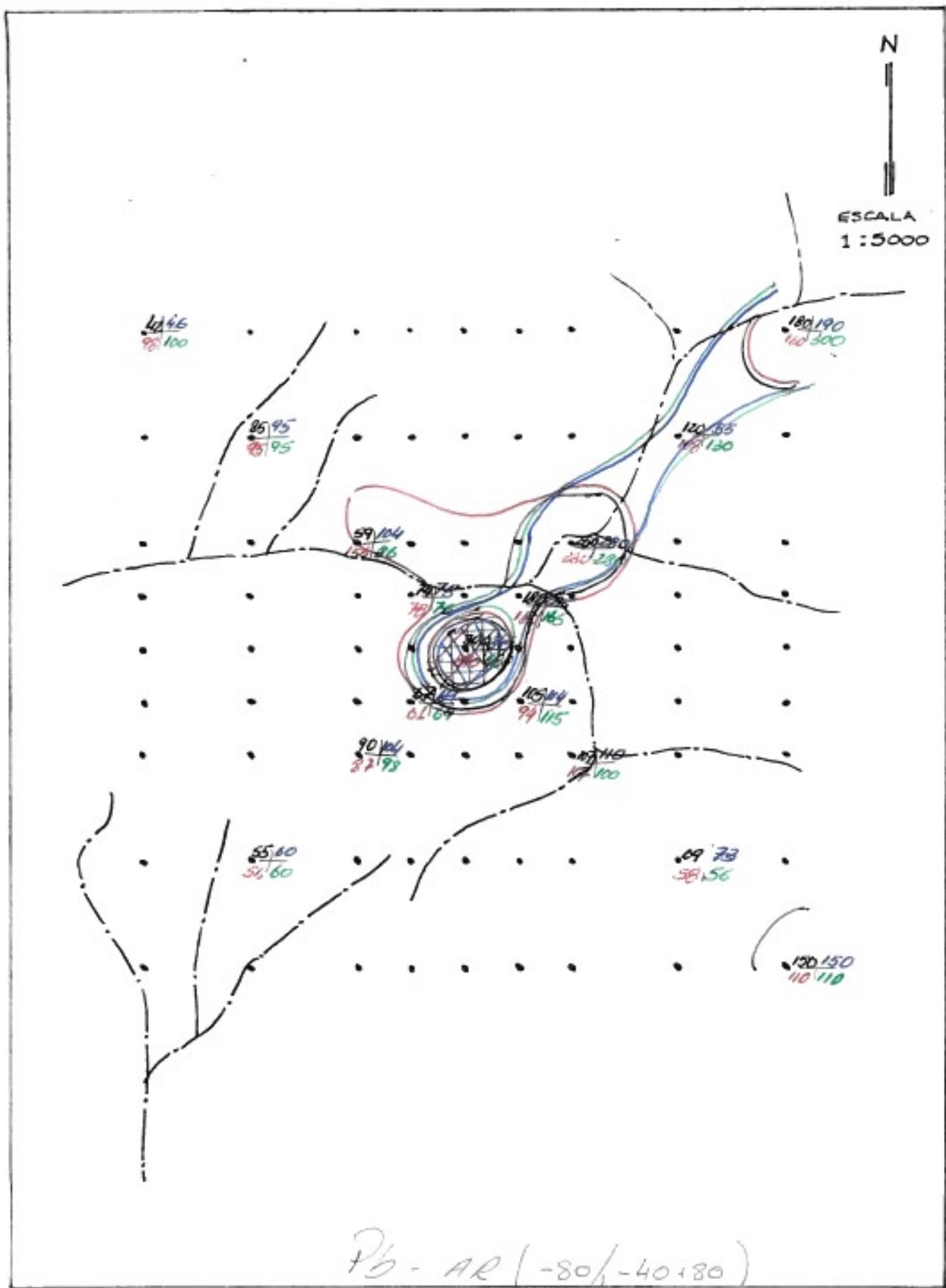
N

ESCALA
1:5000

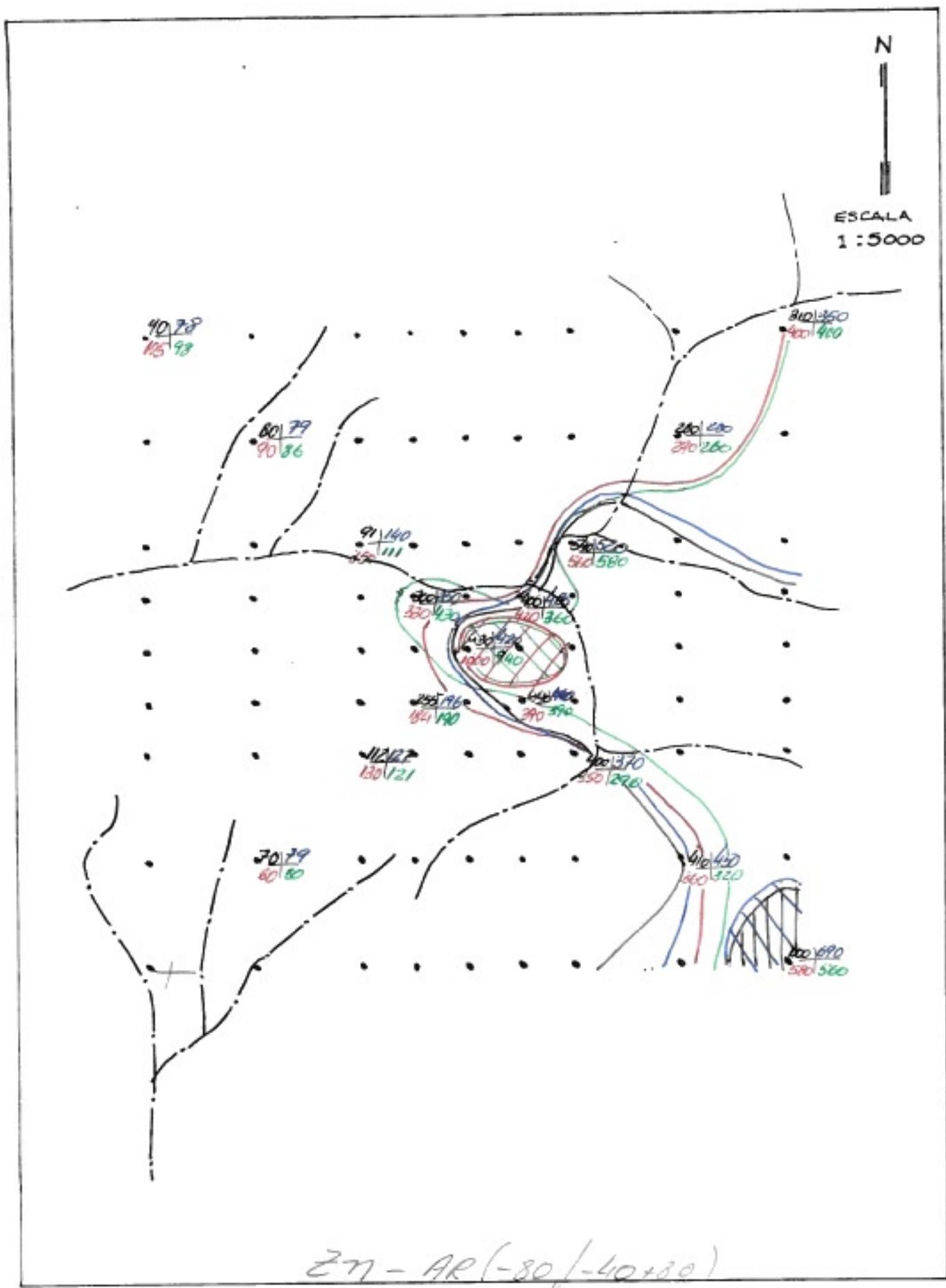


Cu - Ag (-80, -40/+80)

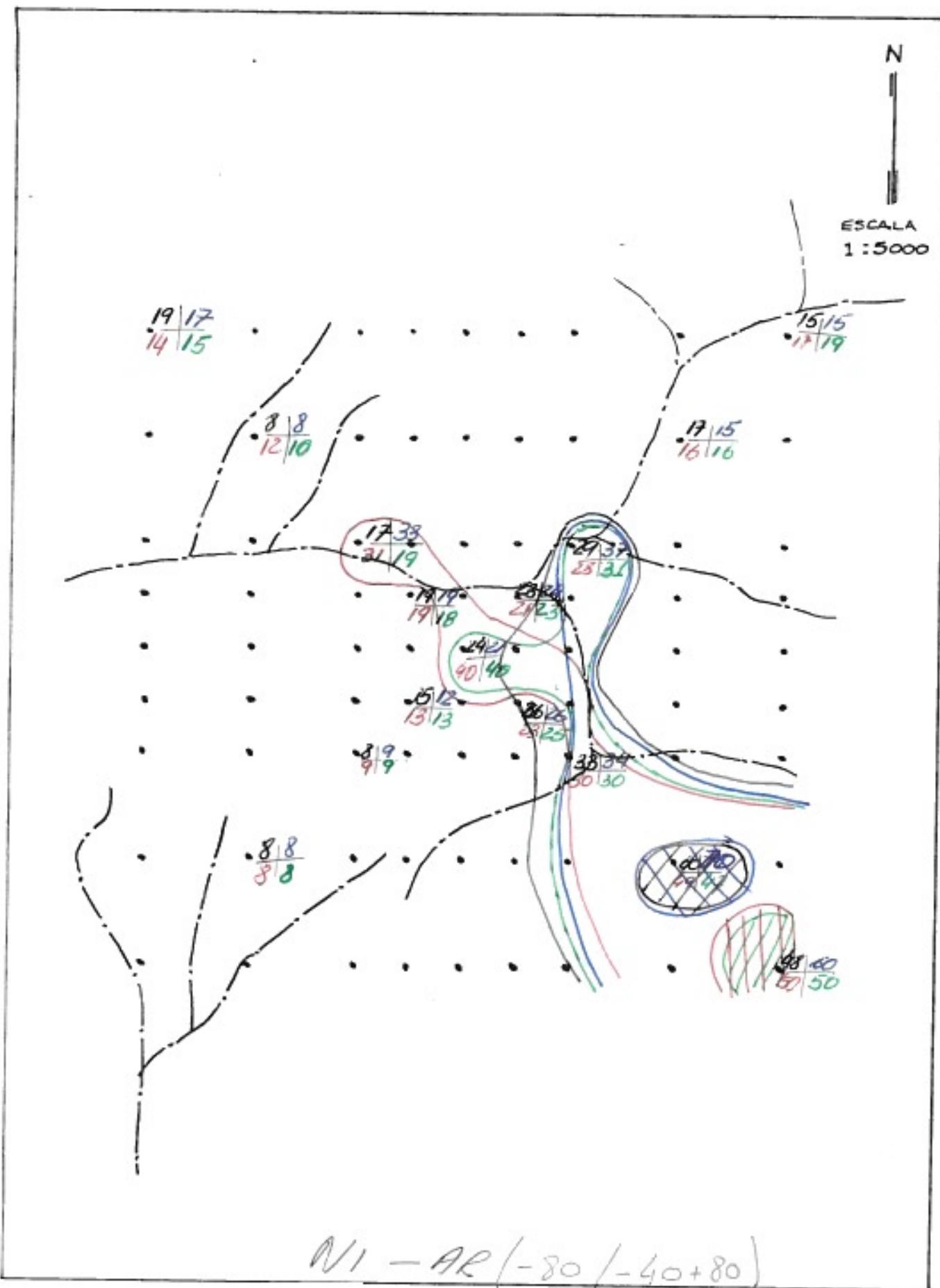
ANEXO VII/B



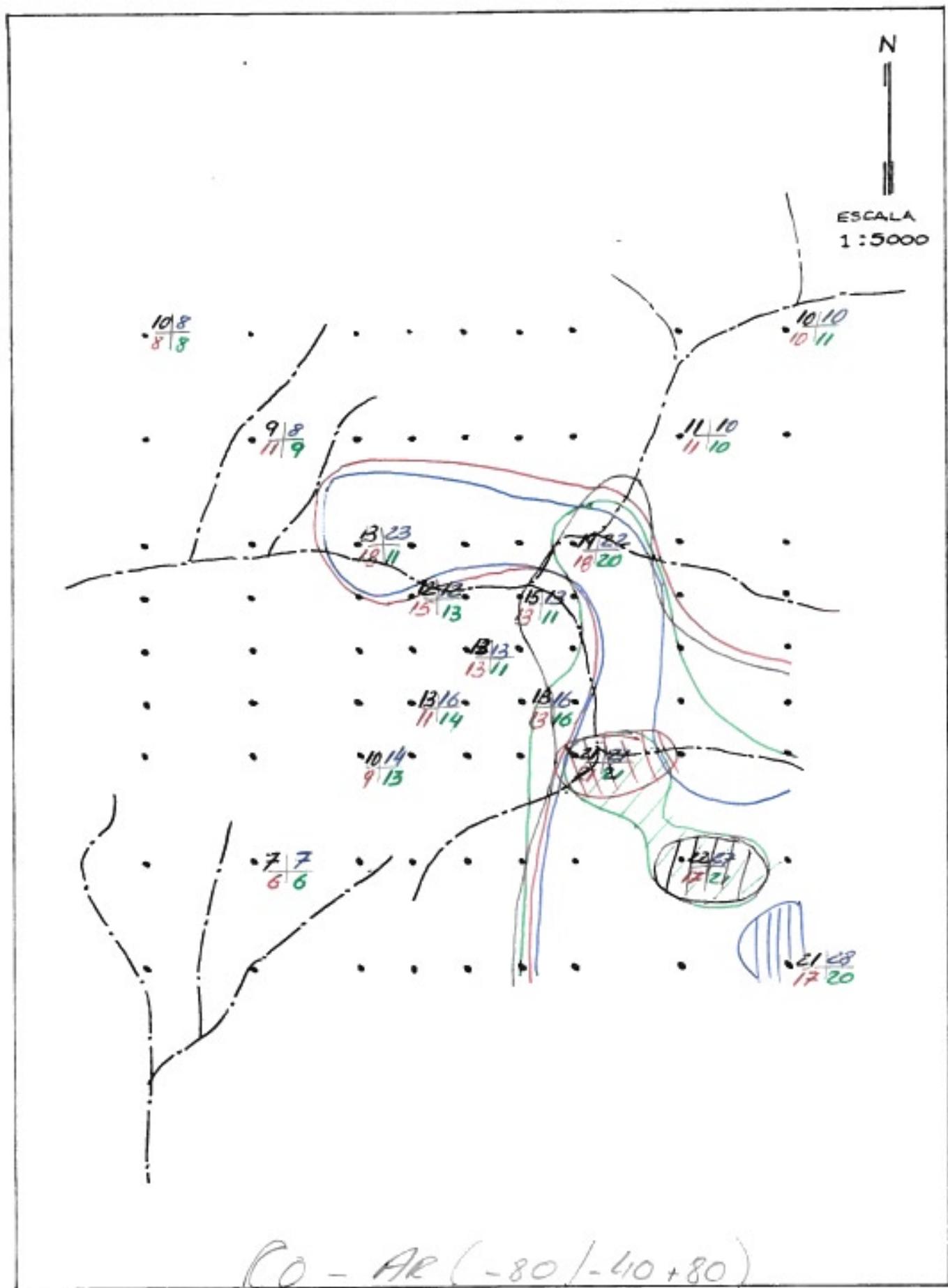
ANEXO VII/C



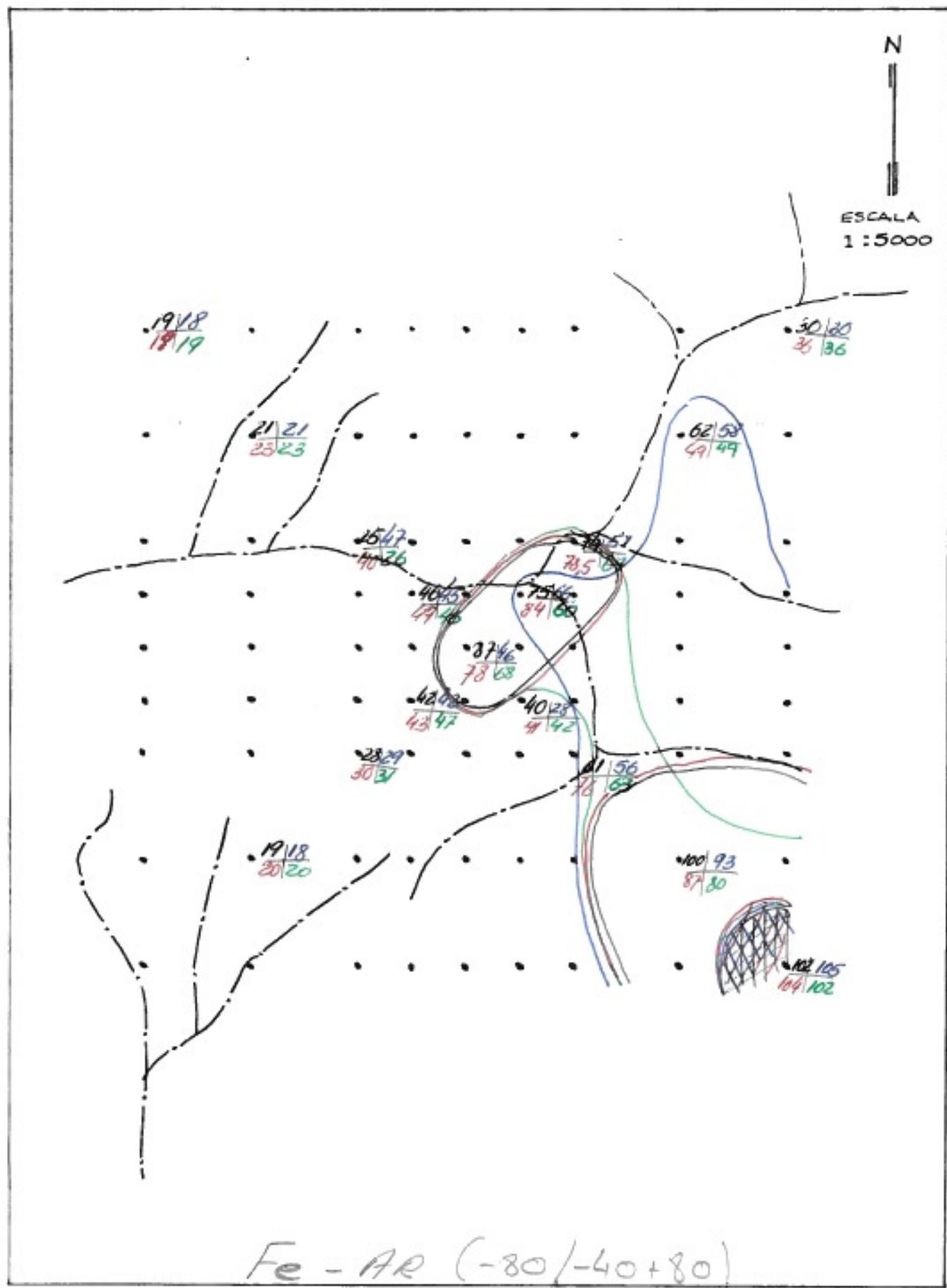
ANEXO VII /D



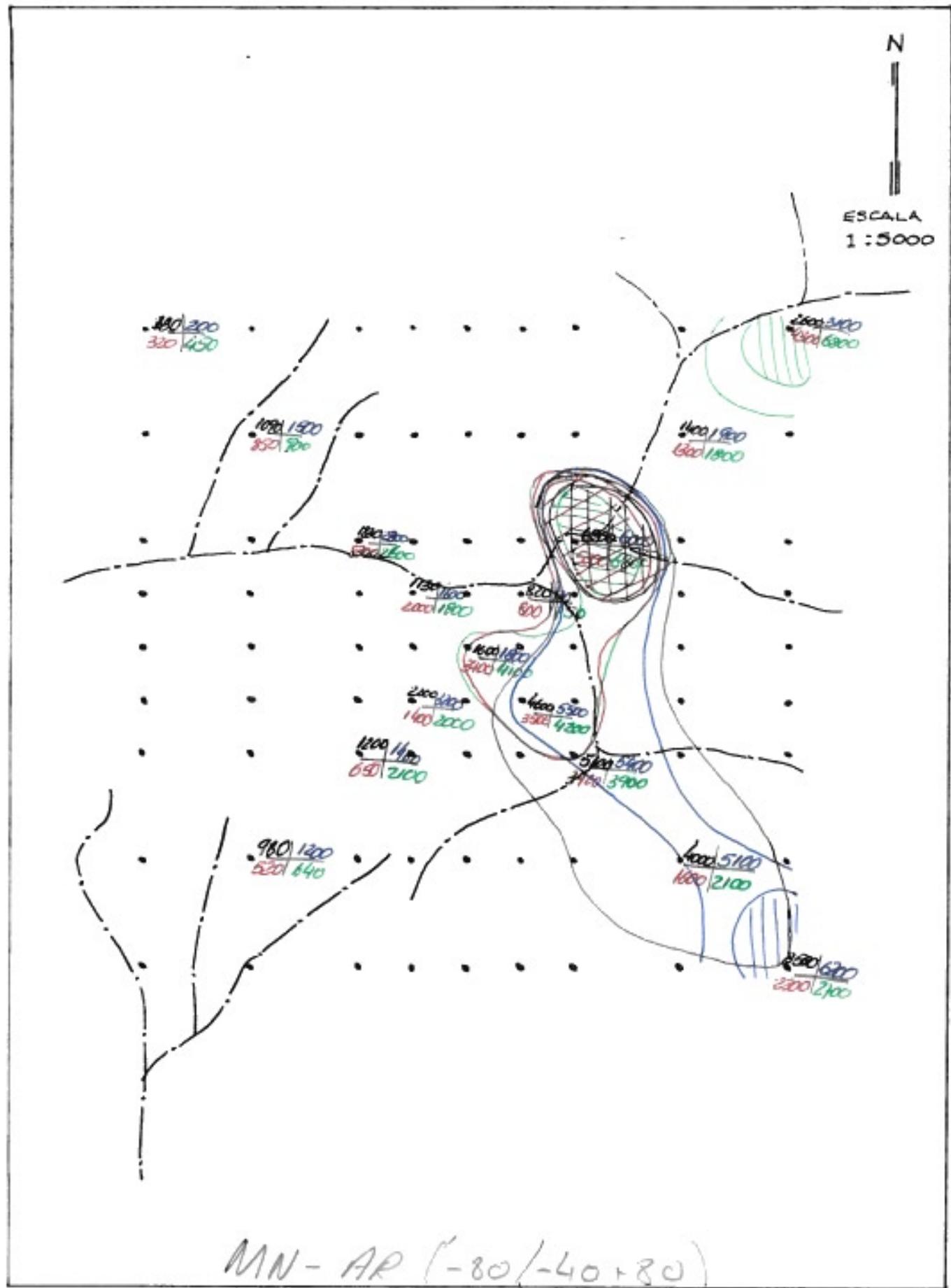
ANEXO VII/E



ANEXO III / F



ANEXO III/6



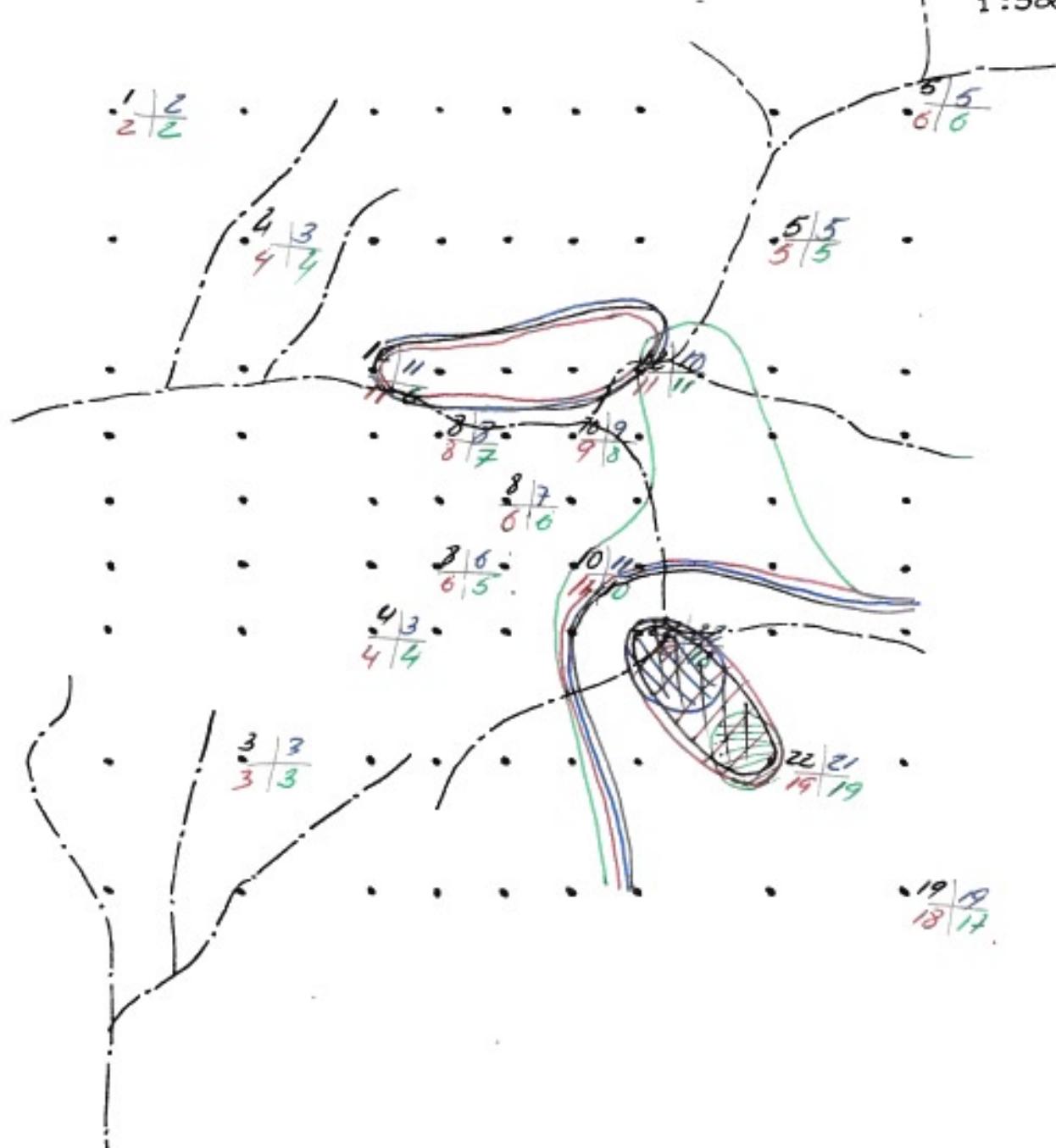
ANEXO VIII/A

-80
prof. A | -90/100
prof. A
-80
prof. B | -90/100
prof. B

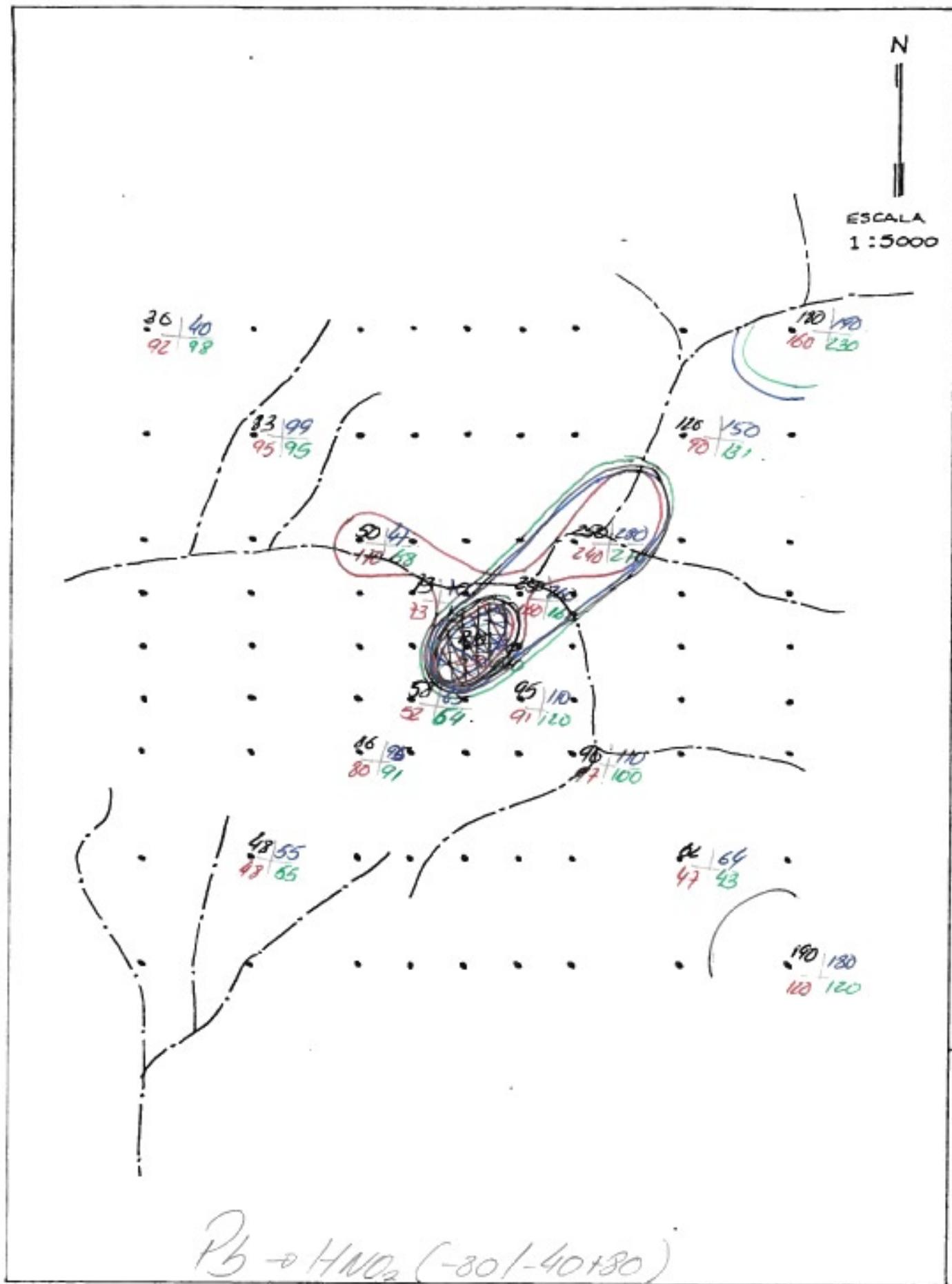
○ - 7th
◐ - 95th

N

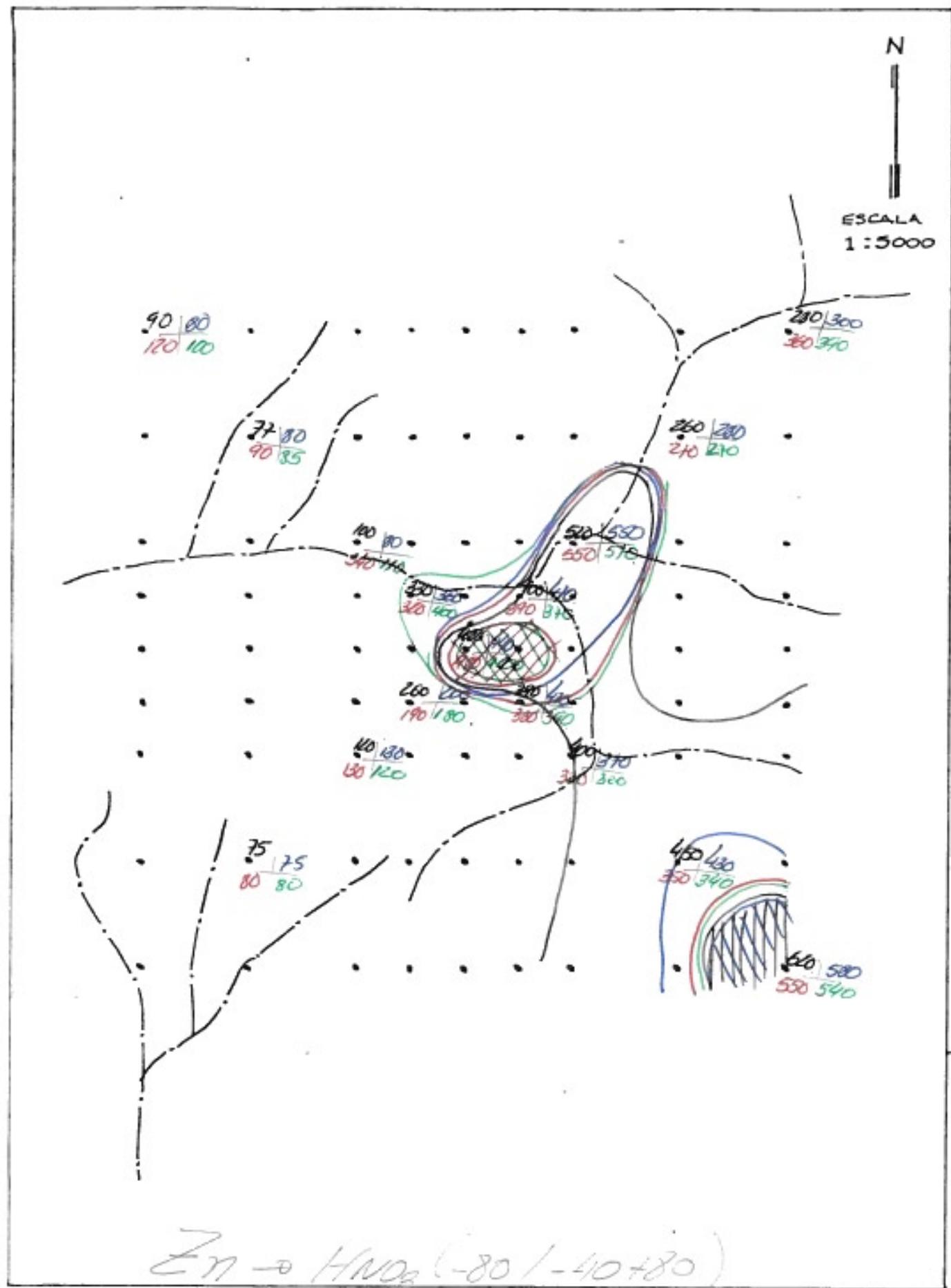
ESCALA
1:5000



ANEXO VIII/B



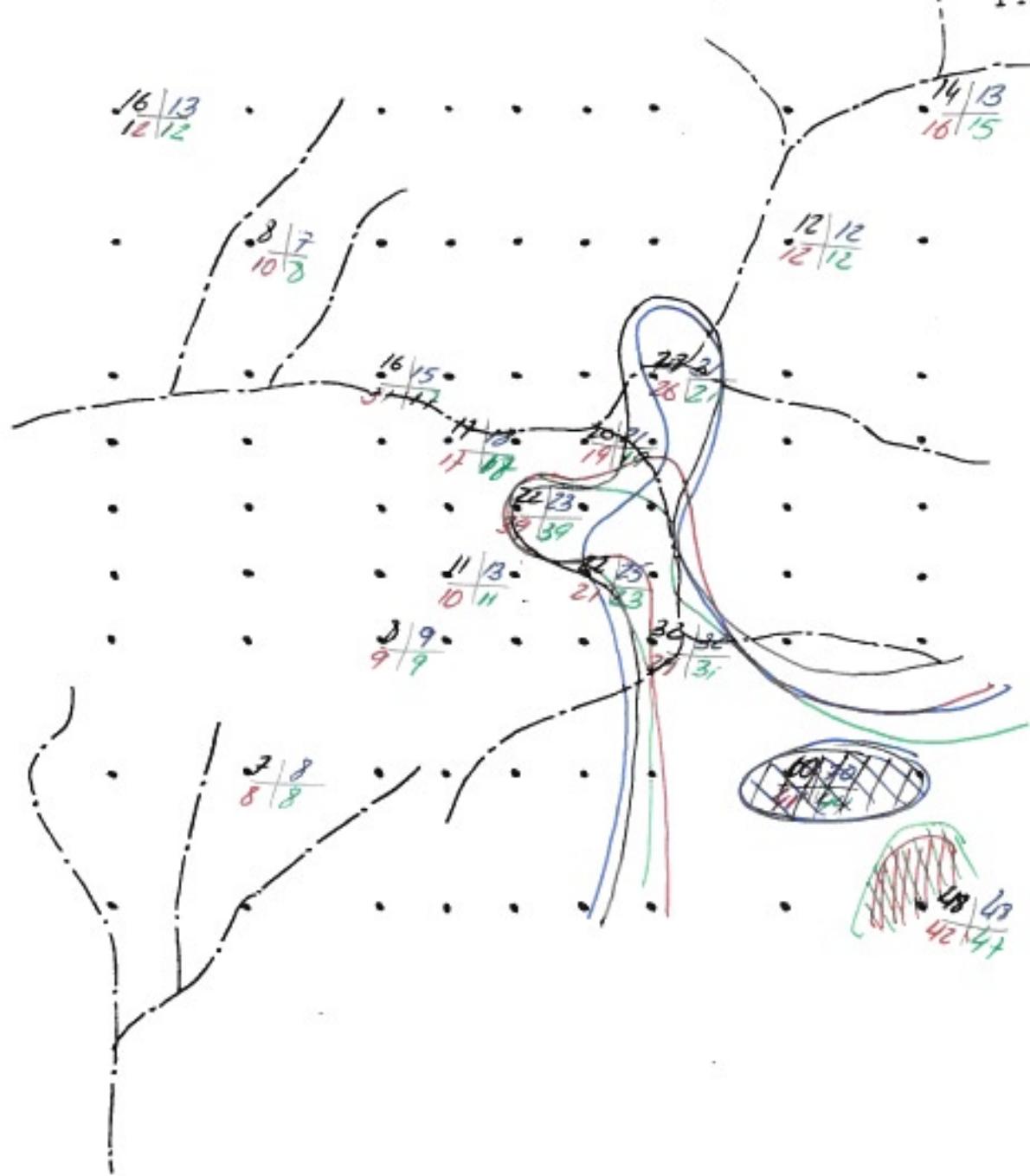
ANEXO VIII/C



ANEXO VIII/D

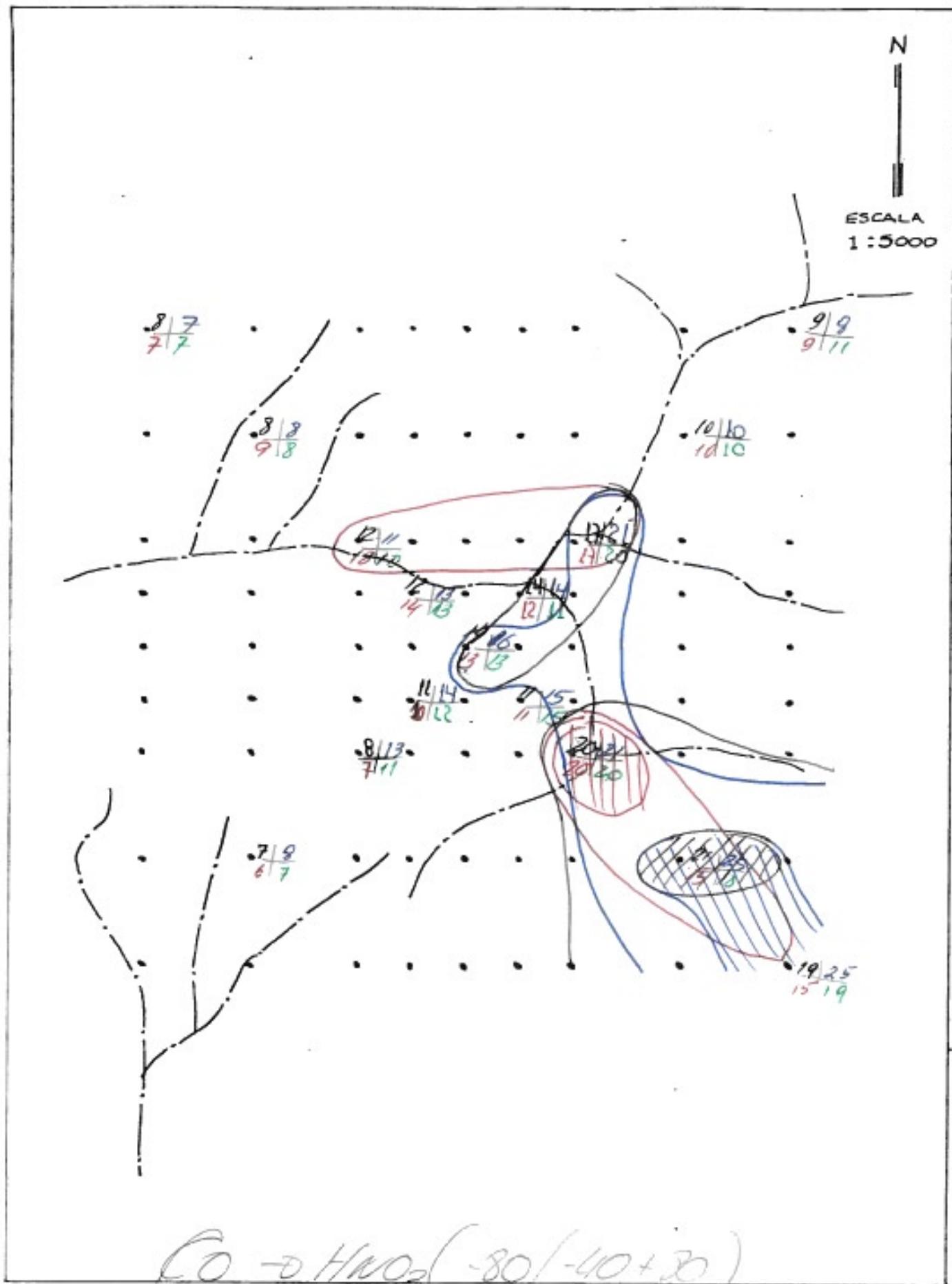
N

ESCALA
1:5000

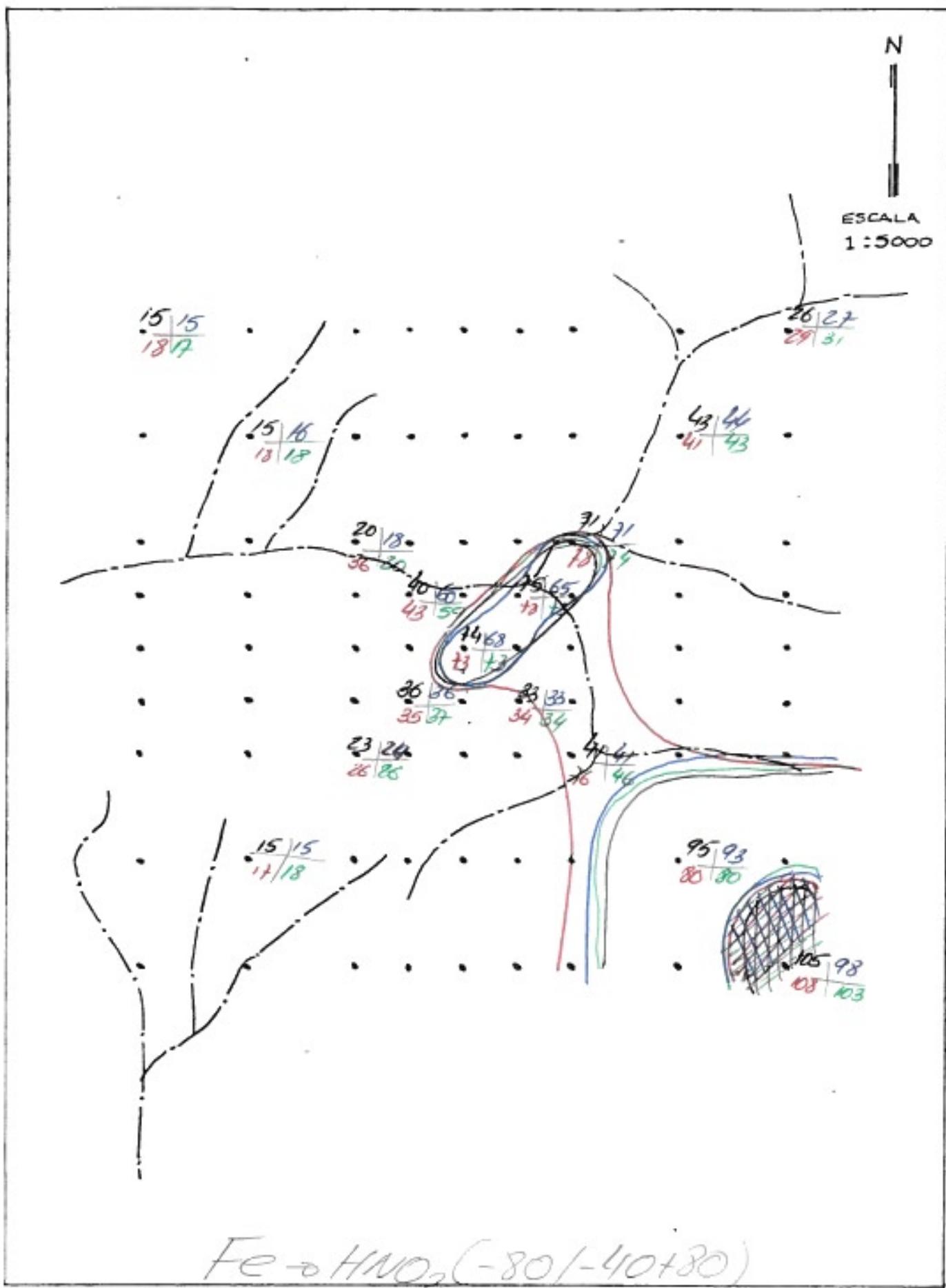


$N1^{\circ} \rightarrow HNO_3 (-80/-40+80)$

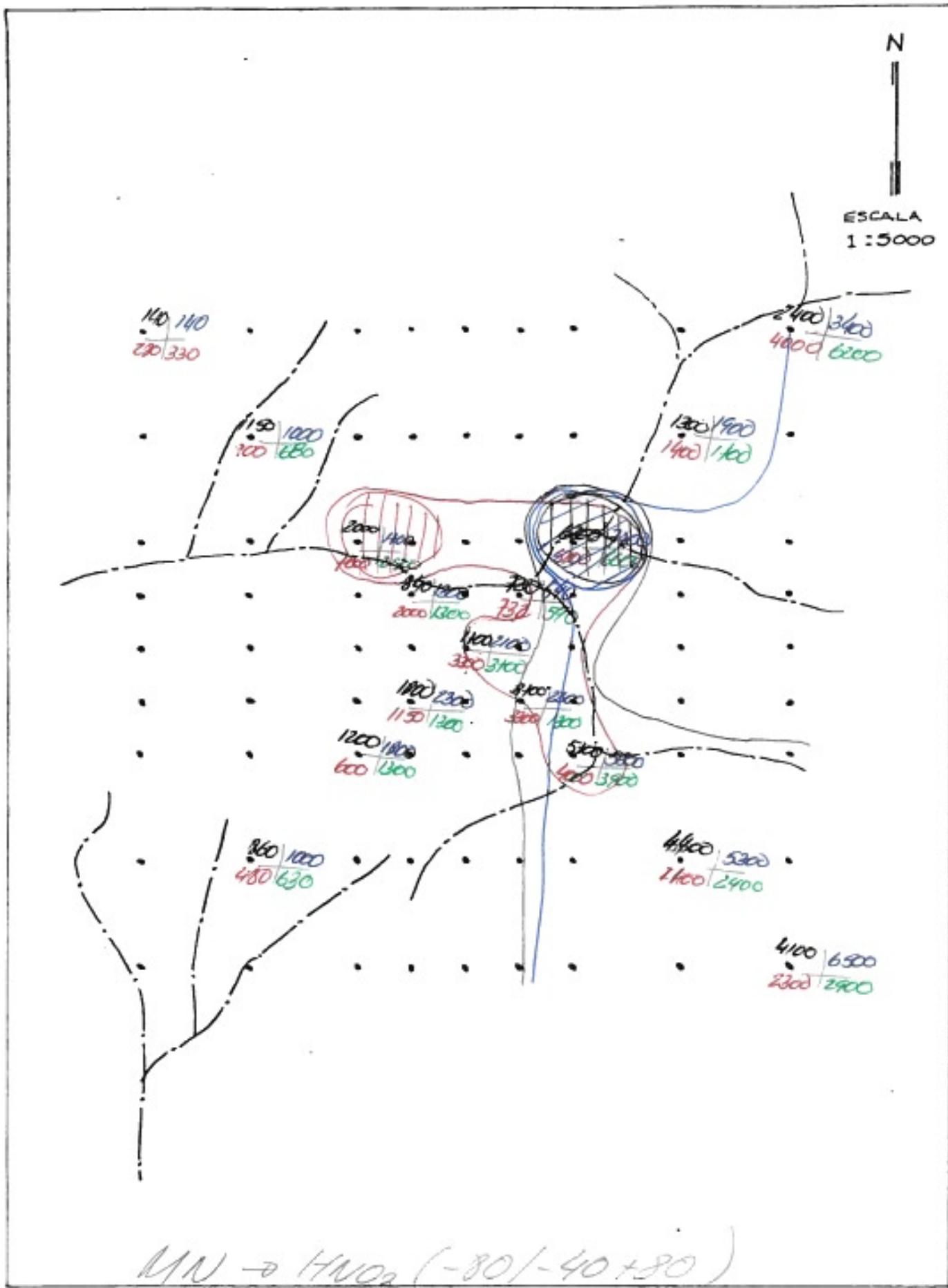
ANEXO III/E



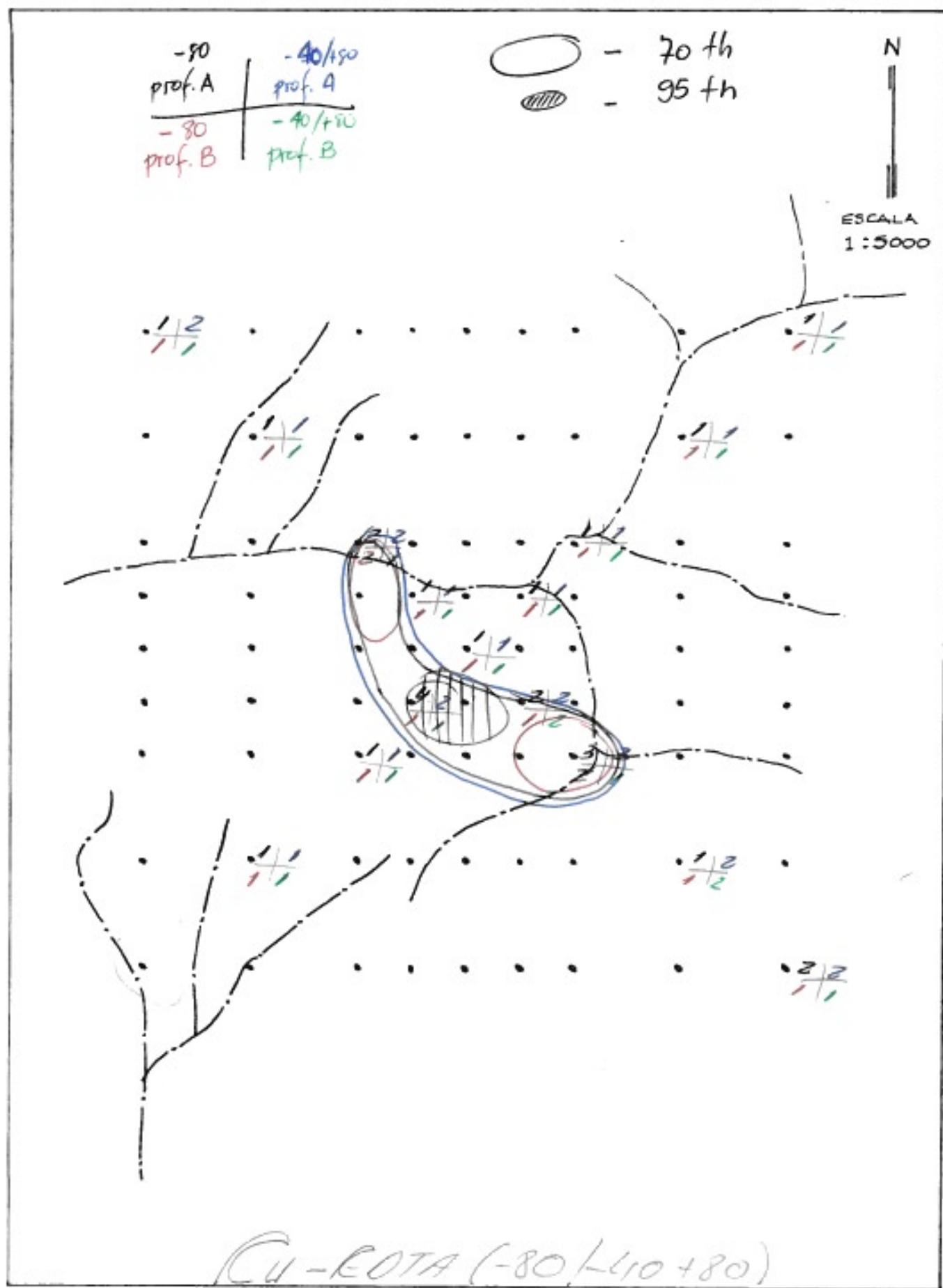
ANEXO VIII/F



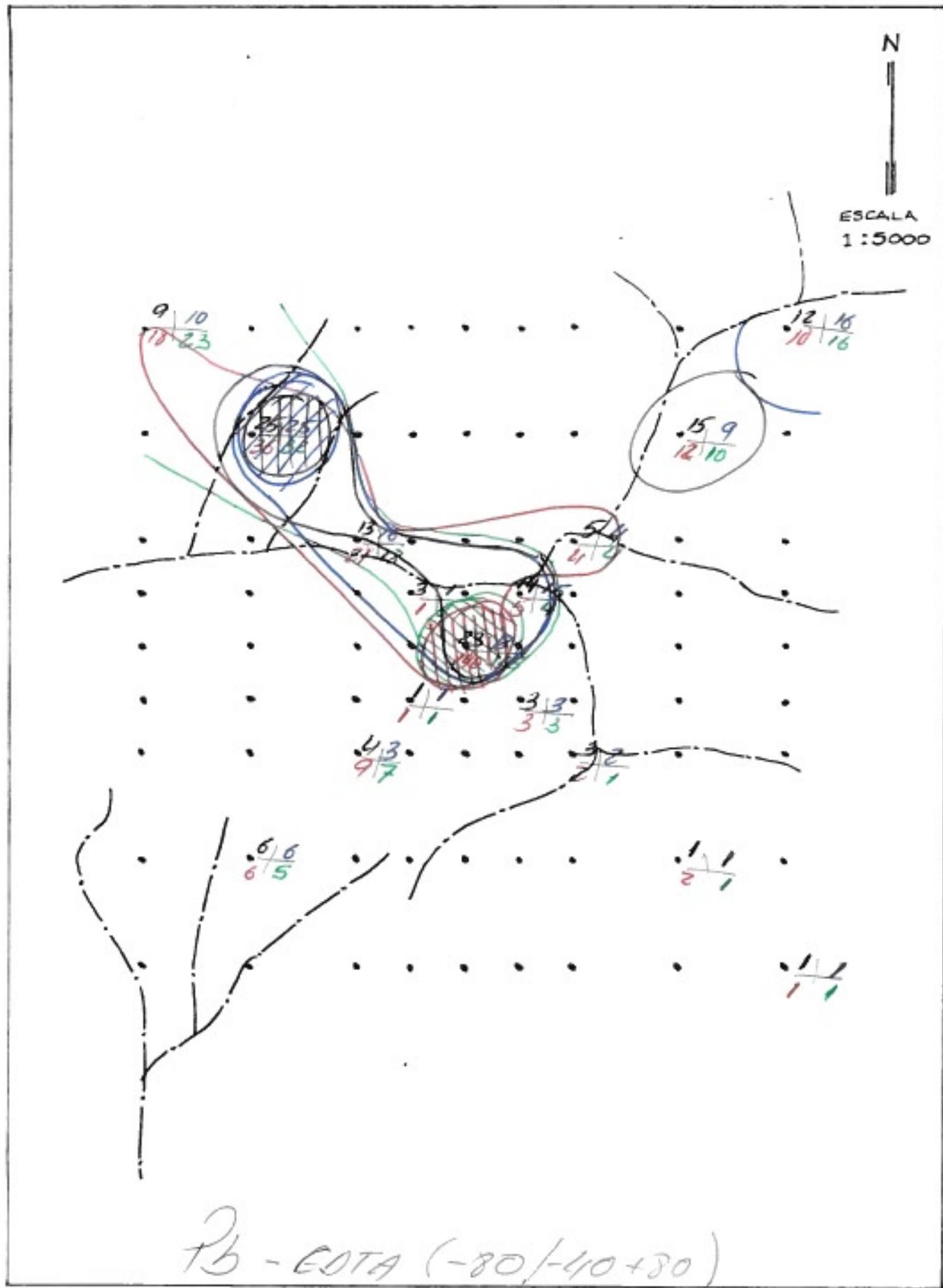
ANEXO VIII /6



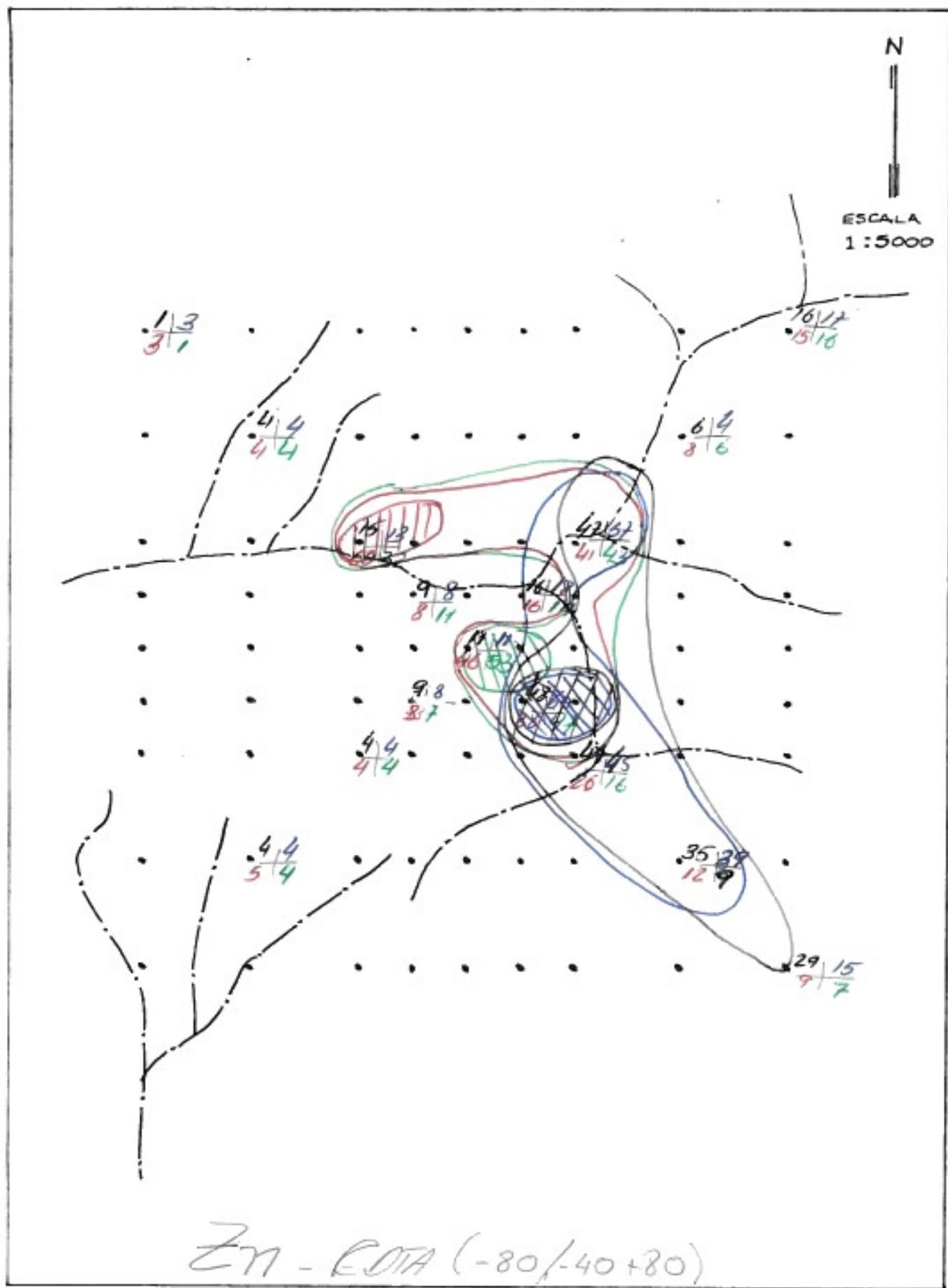
ANEXO IX/A



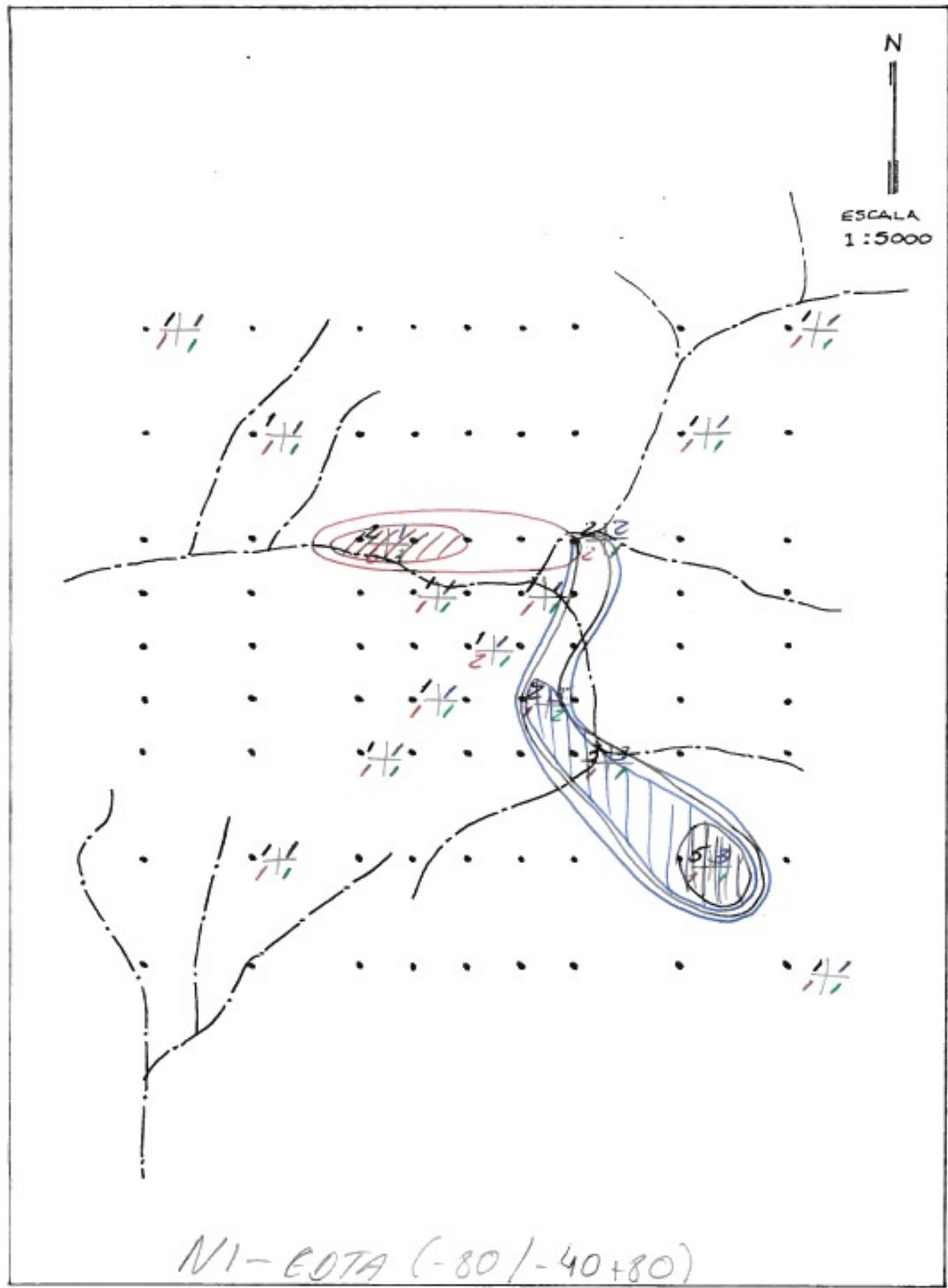
ANEXO IX/B



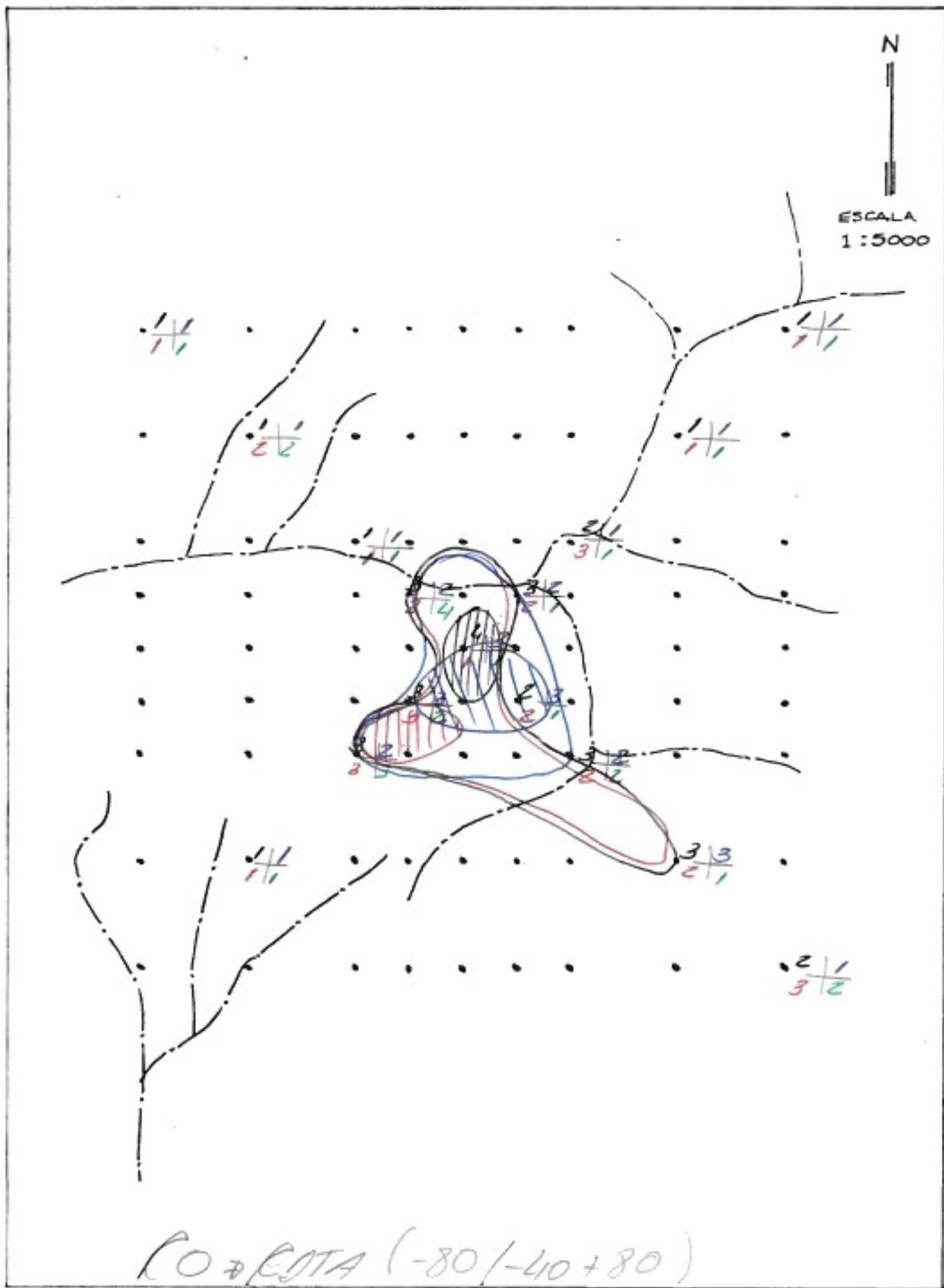
ANEXO IX/c



ANEXO IX/D



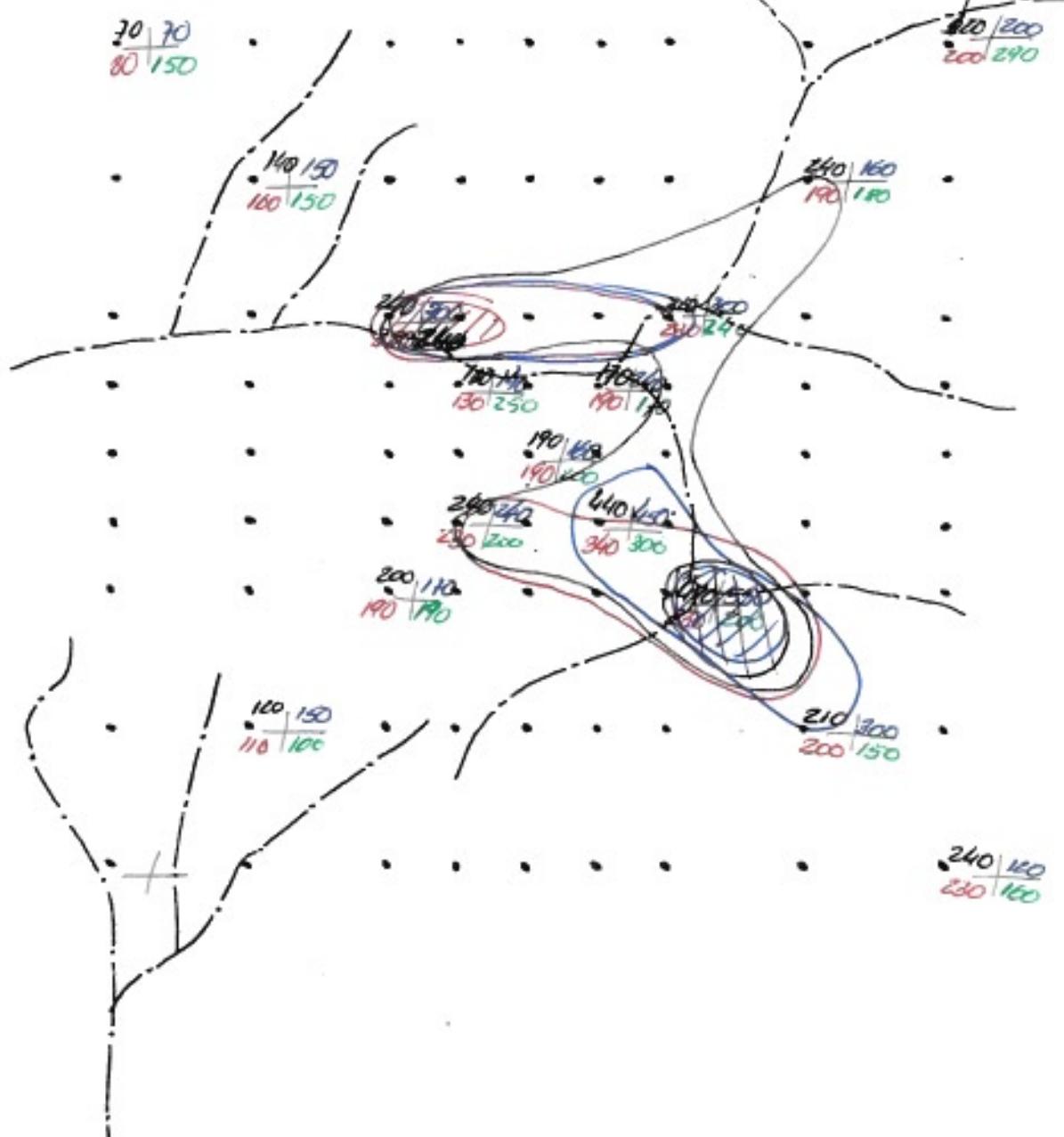
ANEXO IX/E



ANEXO IX/F

N

ESCALA
1:5000

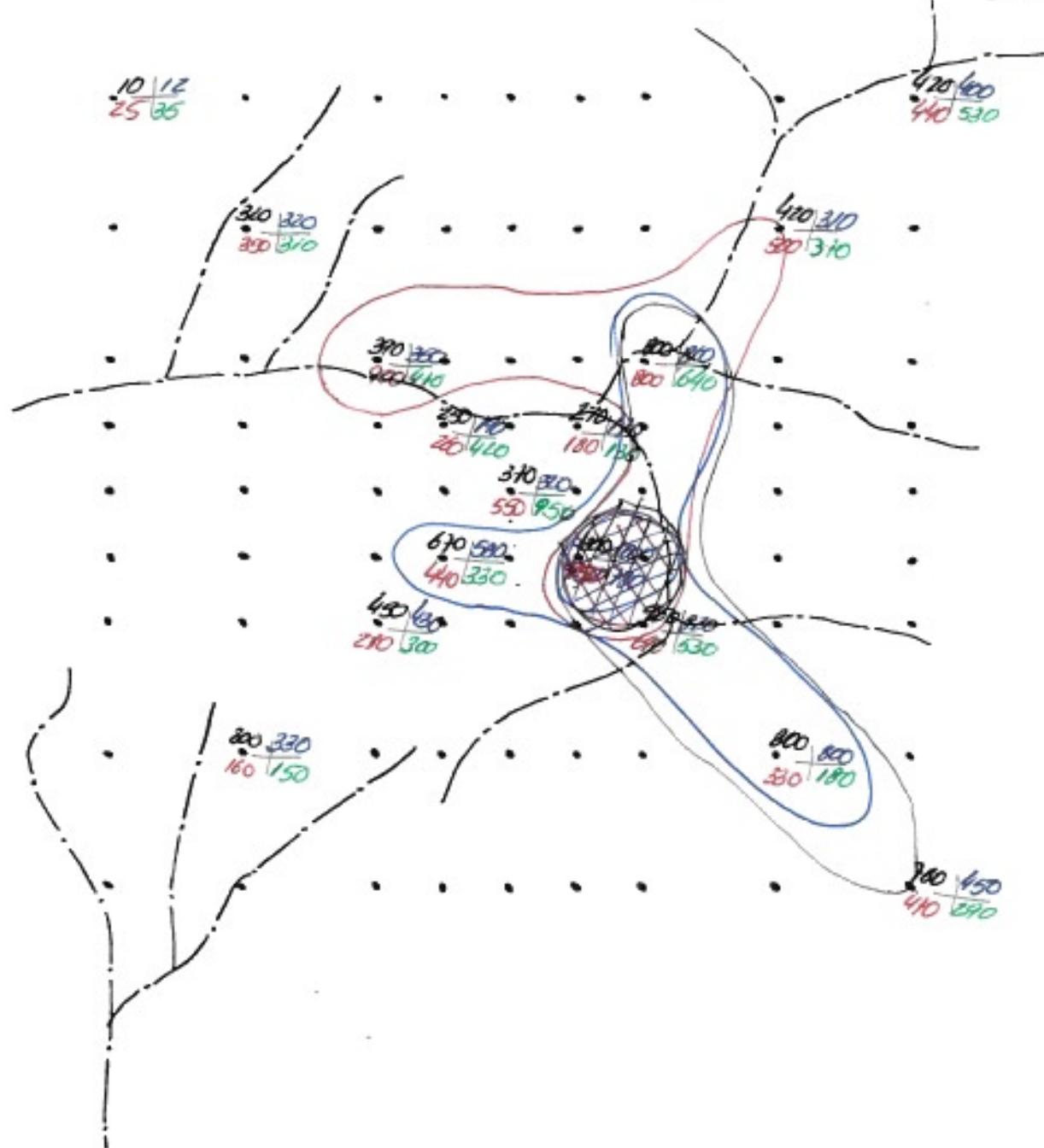


Fe → GOTA (-80/-40+80)

ANEXO IX/6

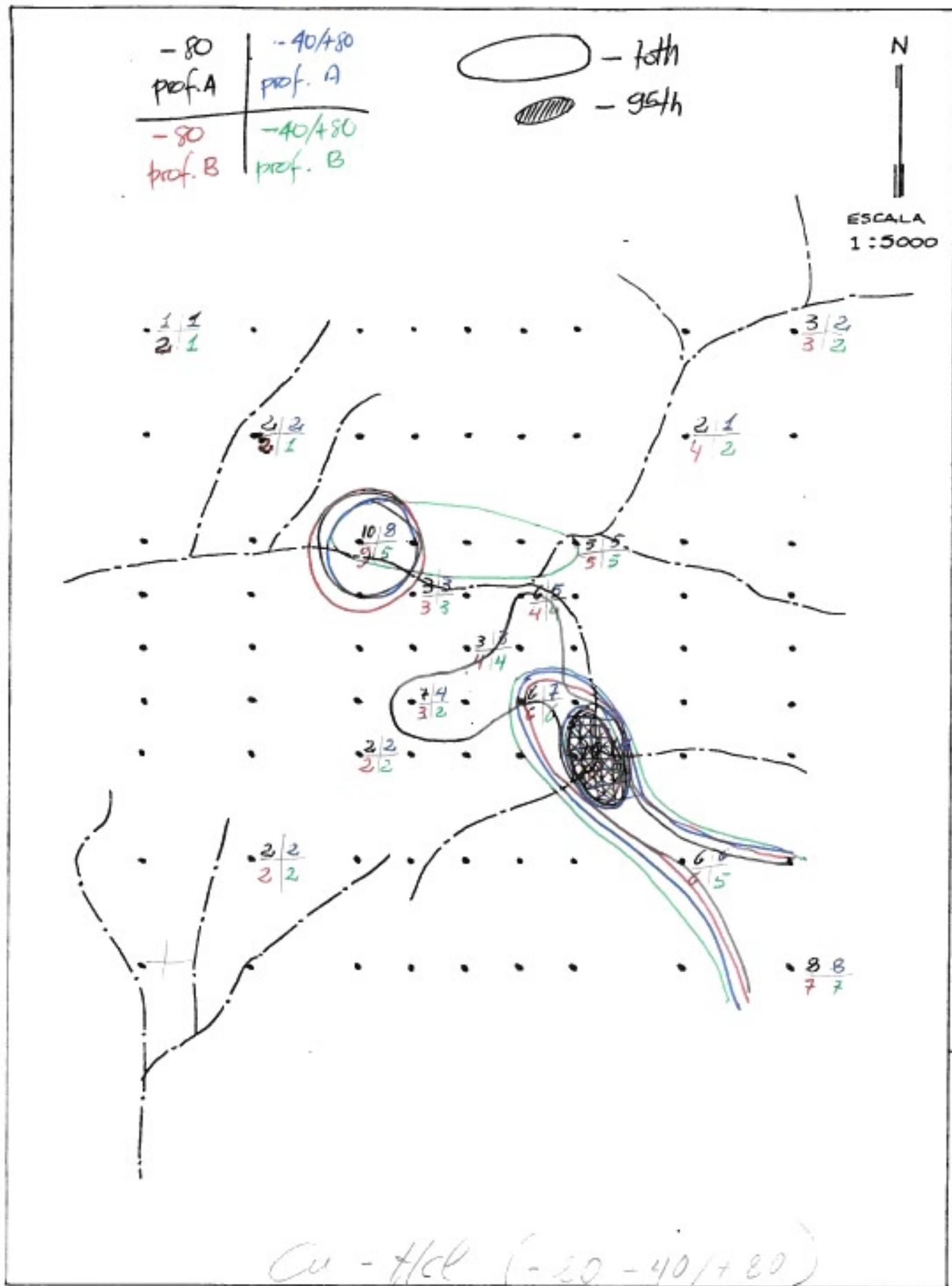
N

ESCALA
1:5000

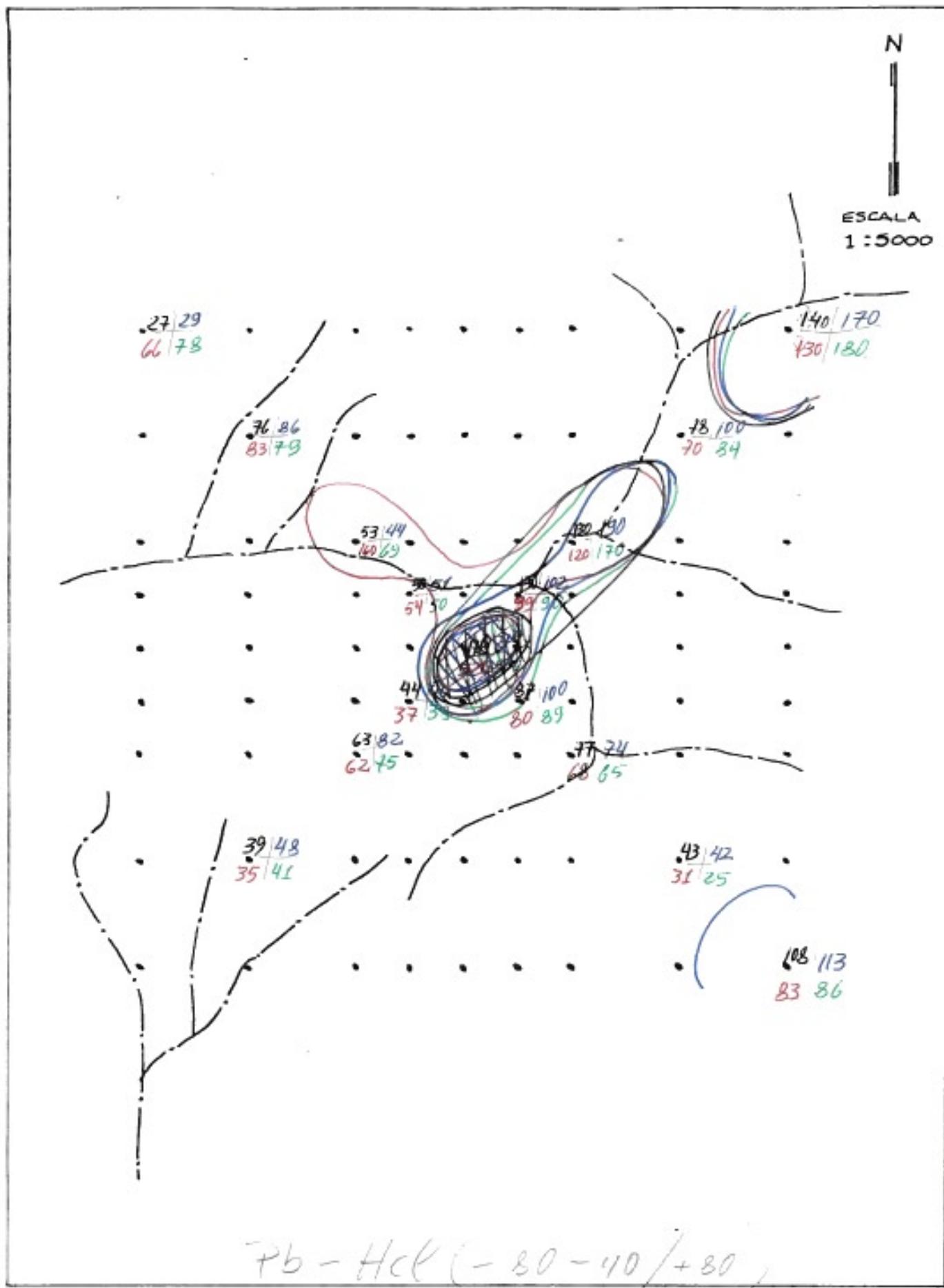


MN → COTA (-80, / -40 +80)

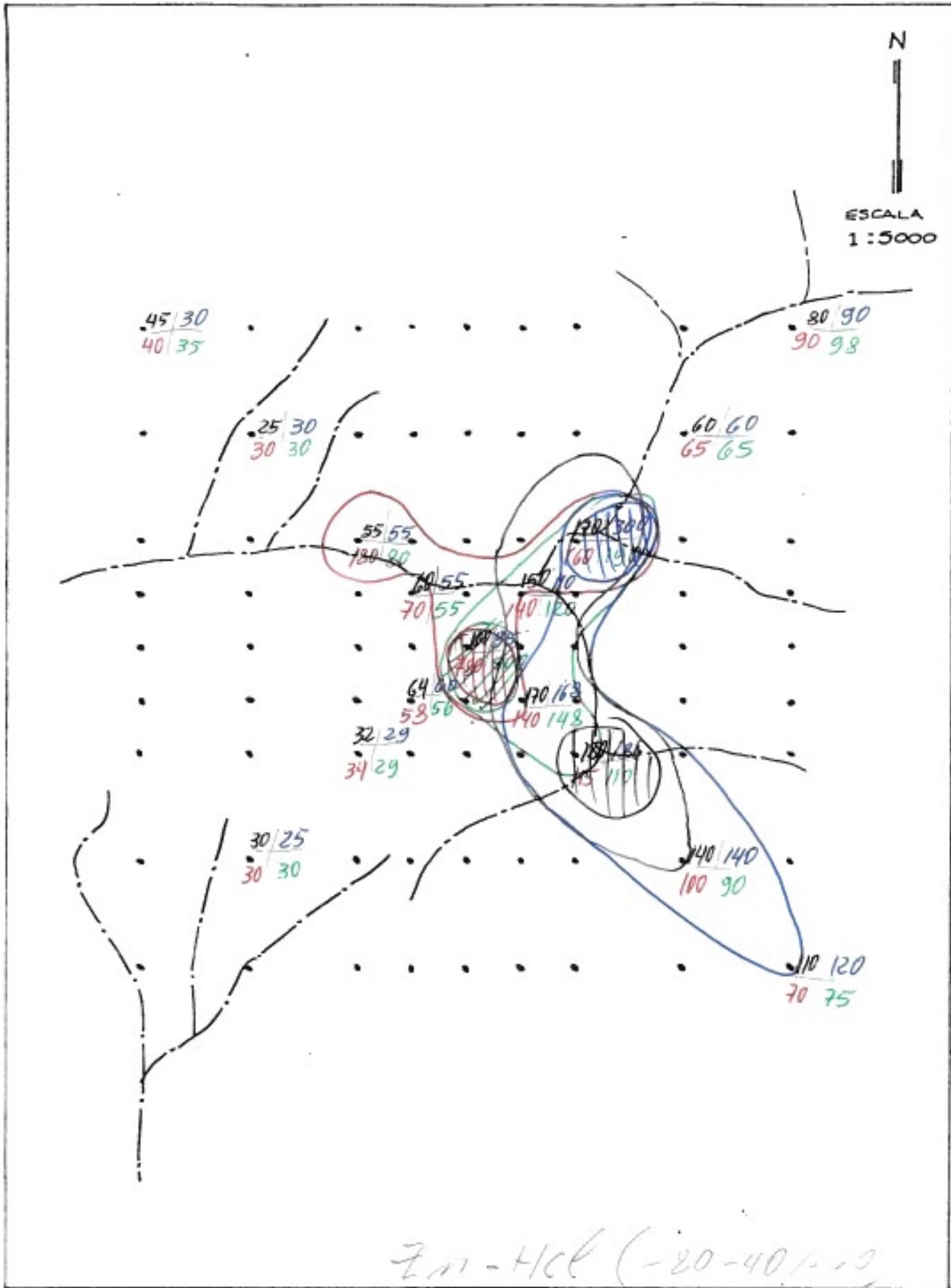
ANEXO X/A



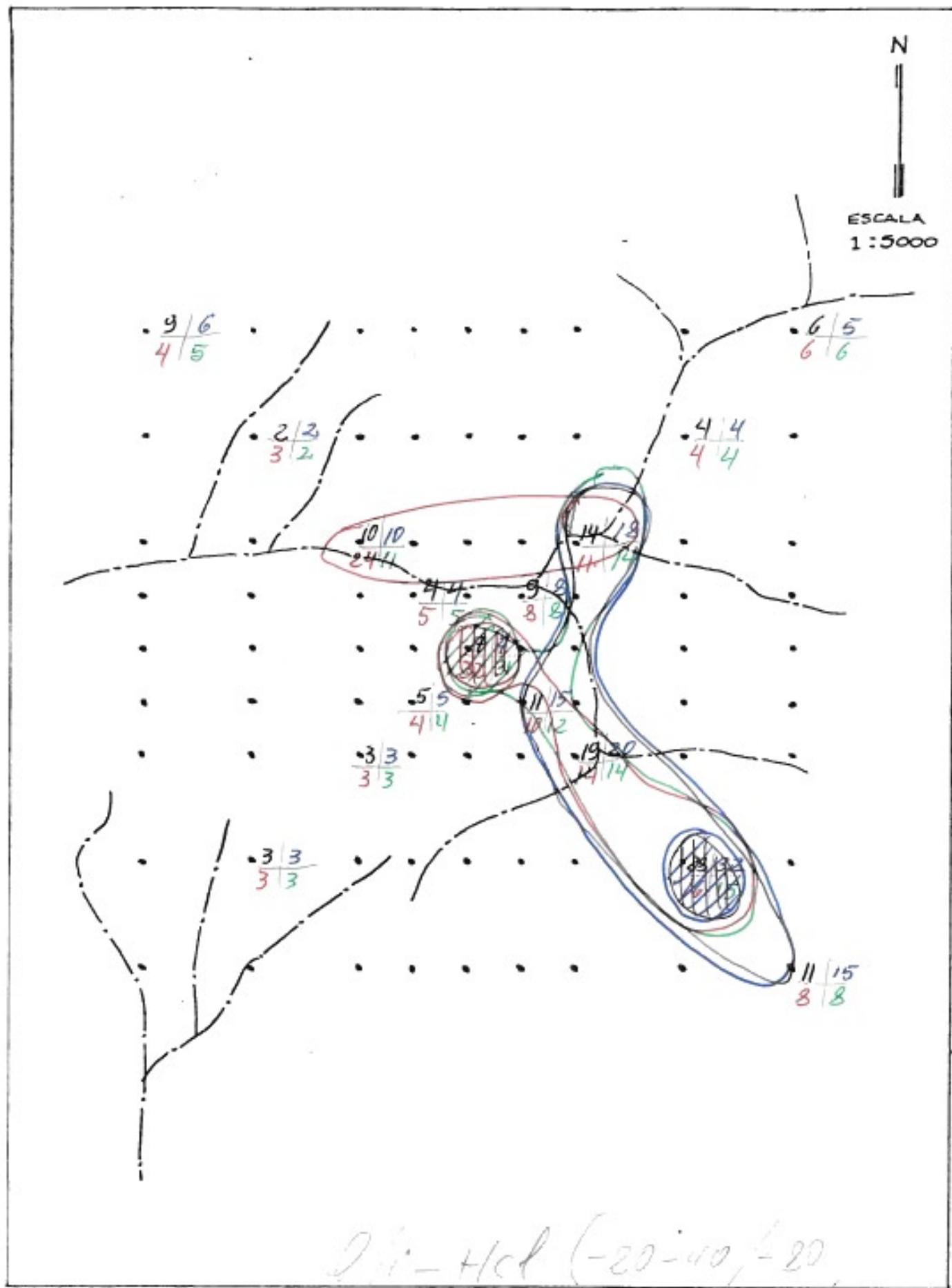
ANEXO IX/B



ANEXO X/c



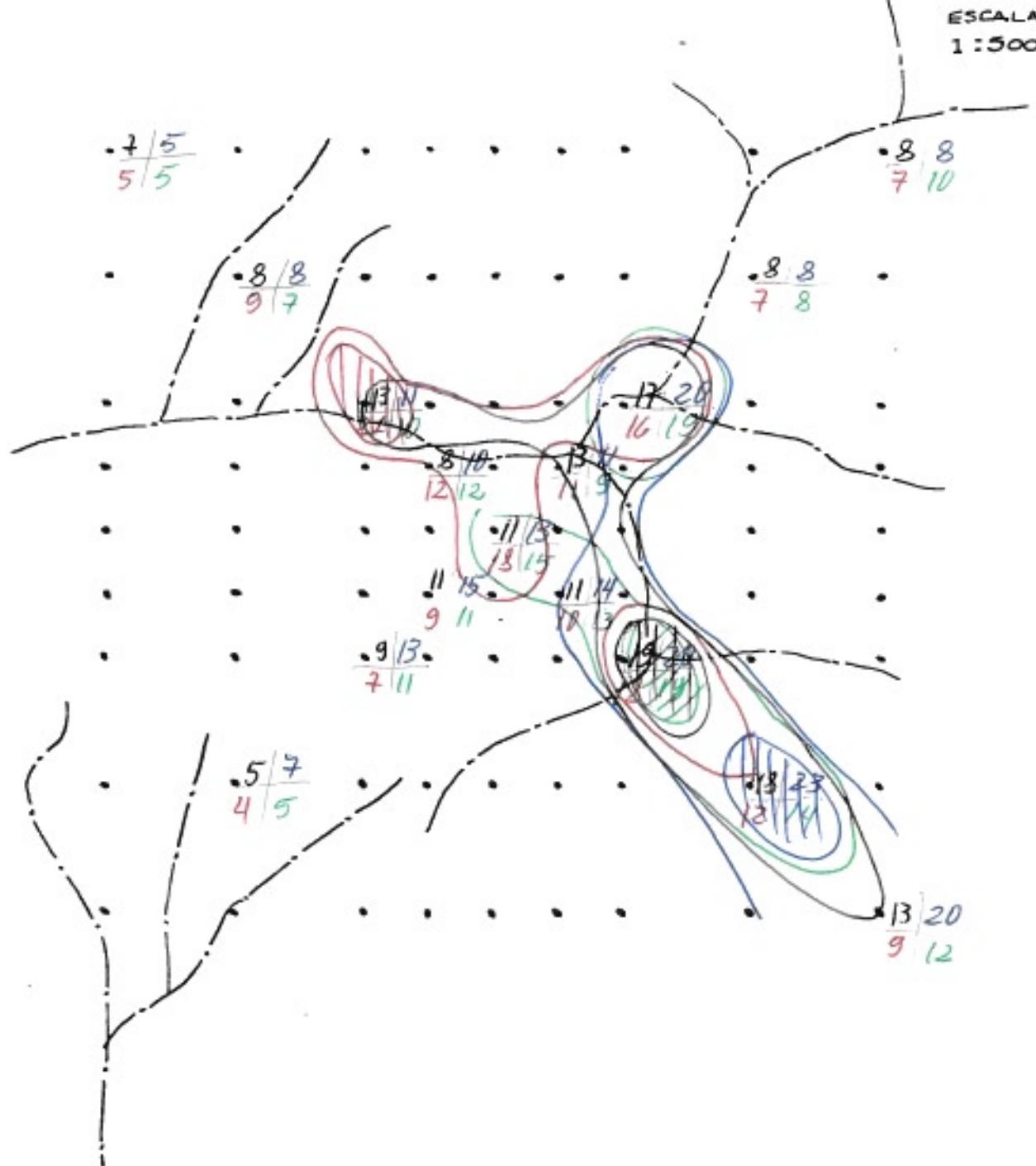
ANEXO IX/D



ANEXO X/E

N

ESCALA
1:5000

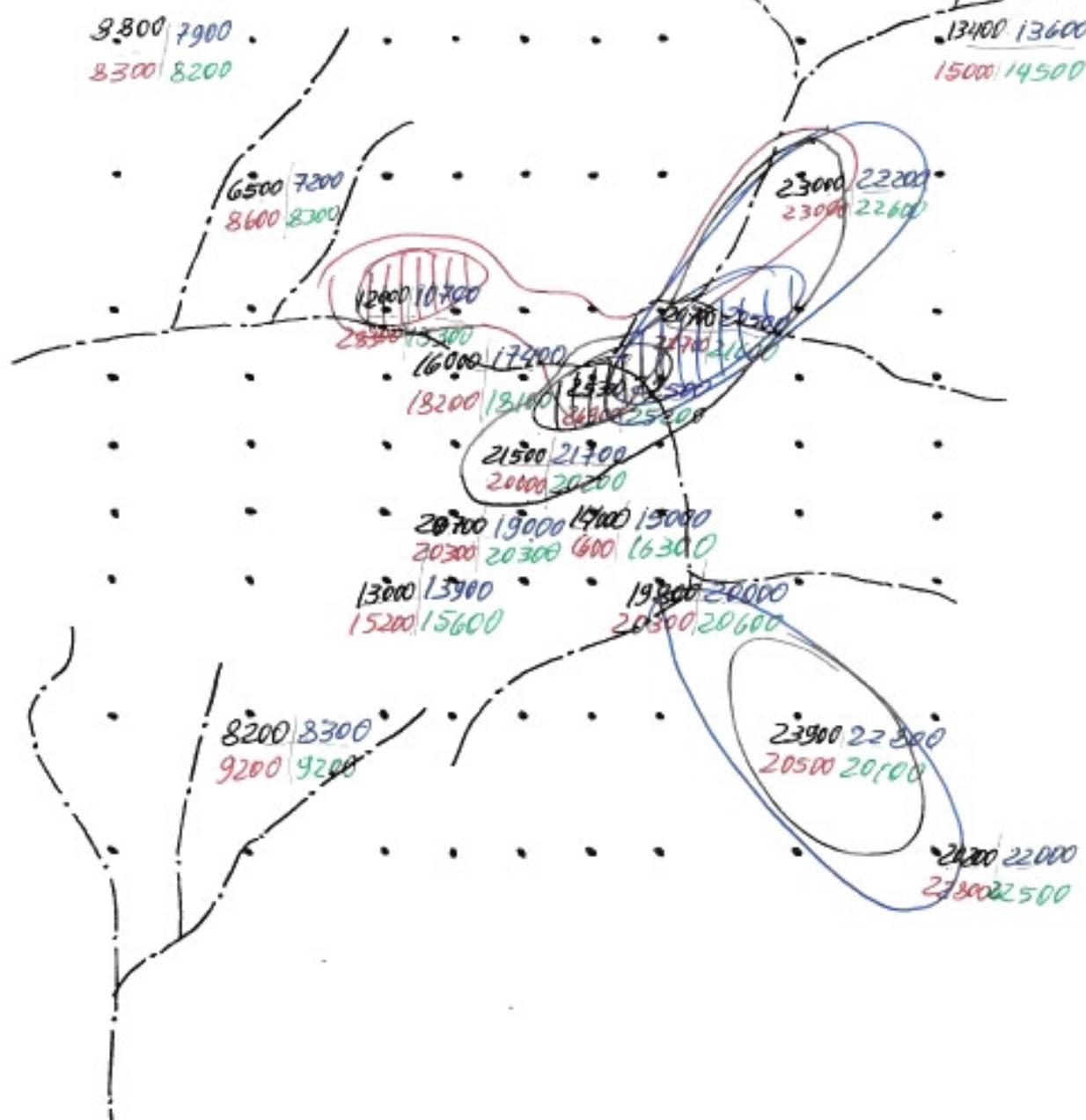


Co - Hcl (-80 - 40 / +80)

ANEXO X/I

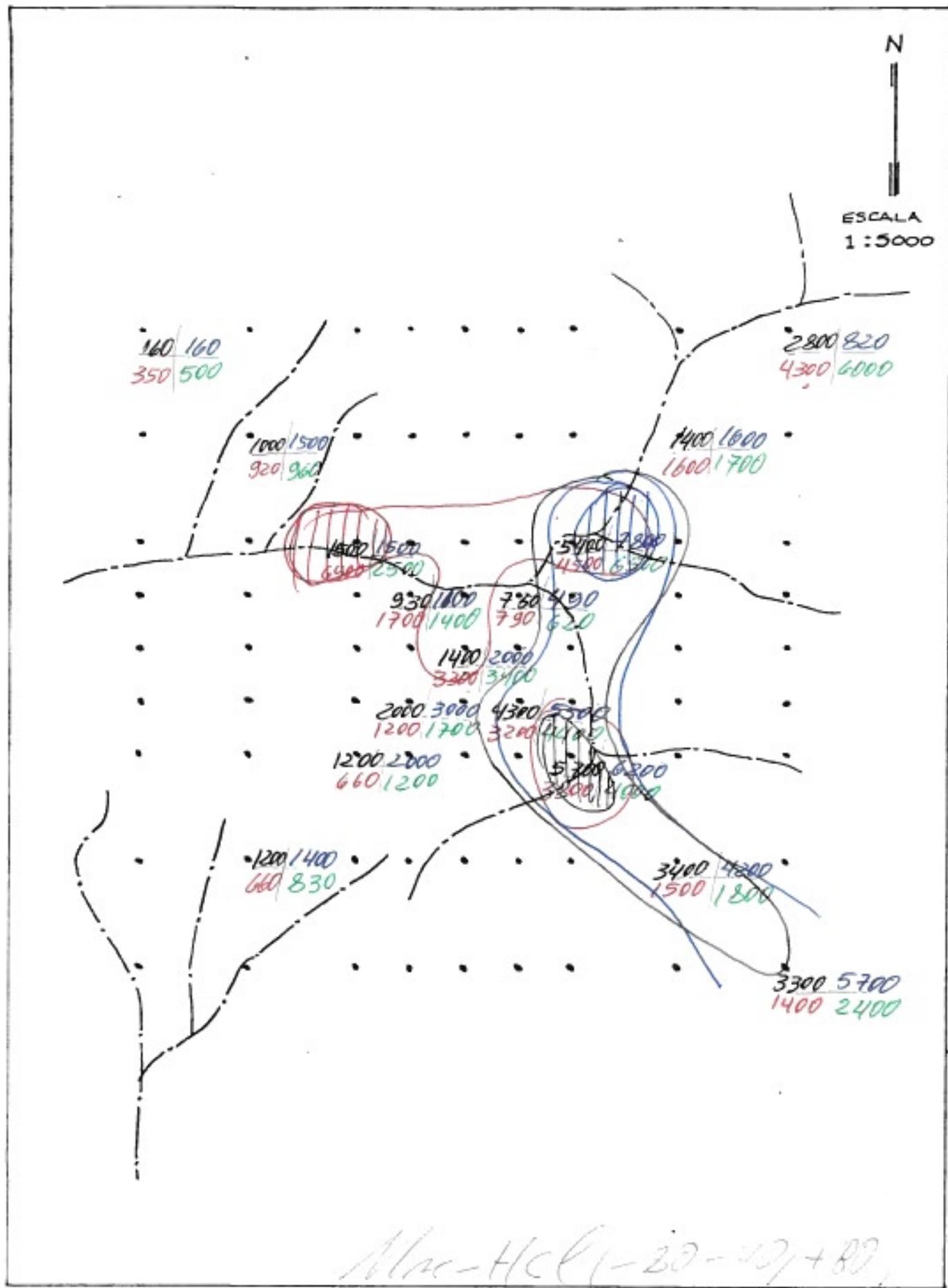
N

ESCALA
1 : 5000

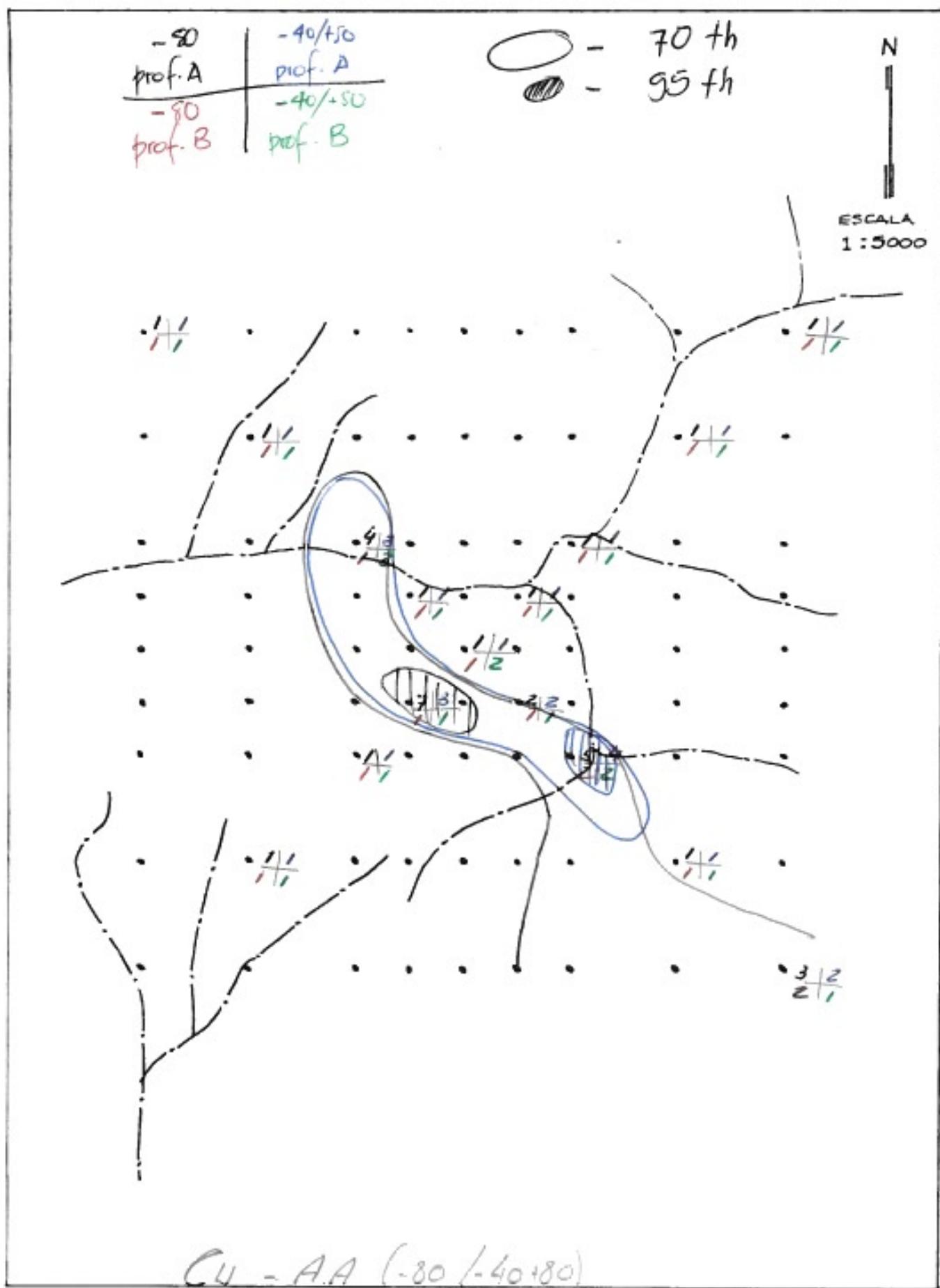


Fe - Hcl (-80 -40/+80)

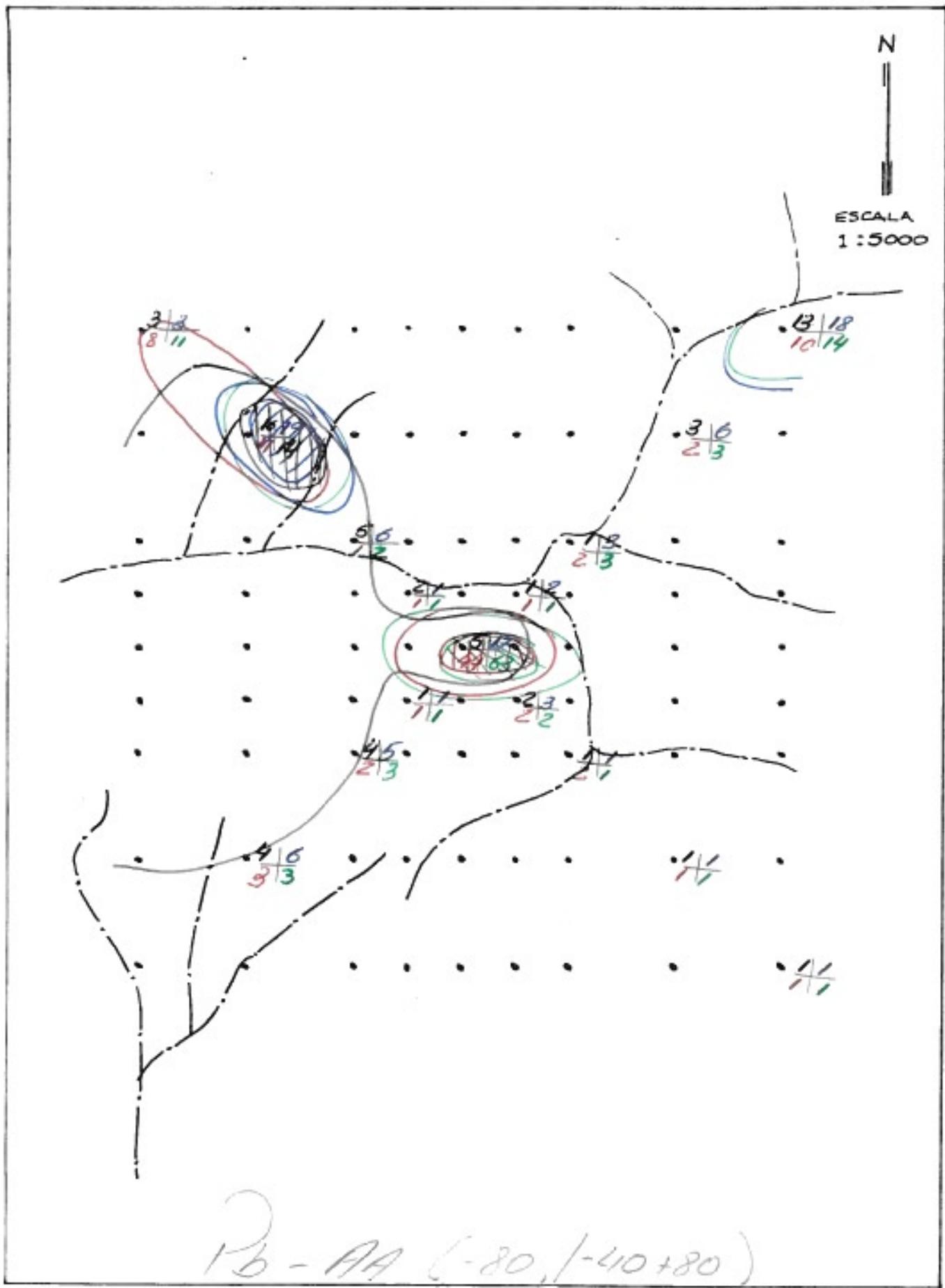
ANEXO X/6



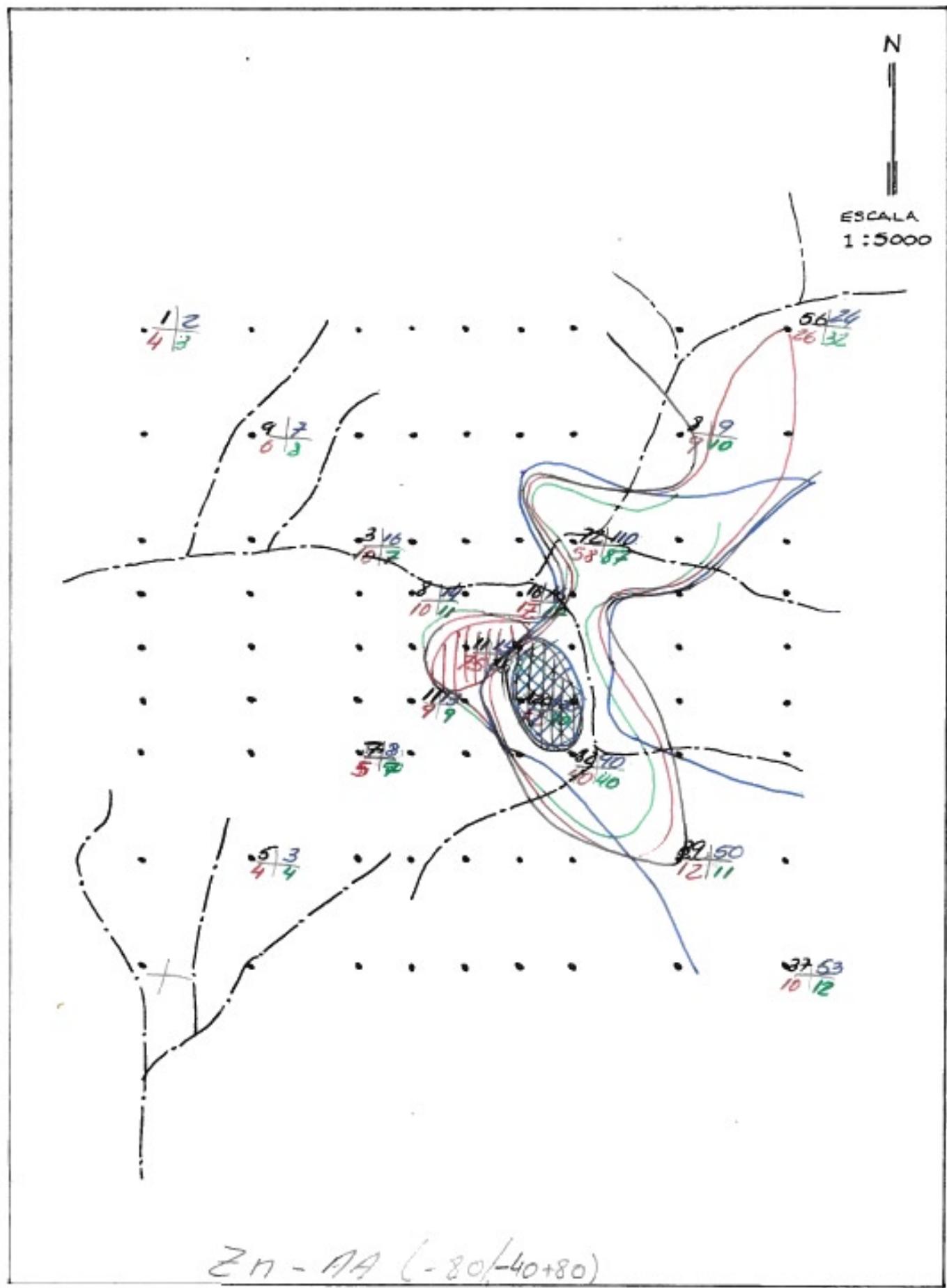
ANEXO XI/A



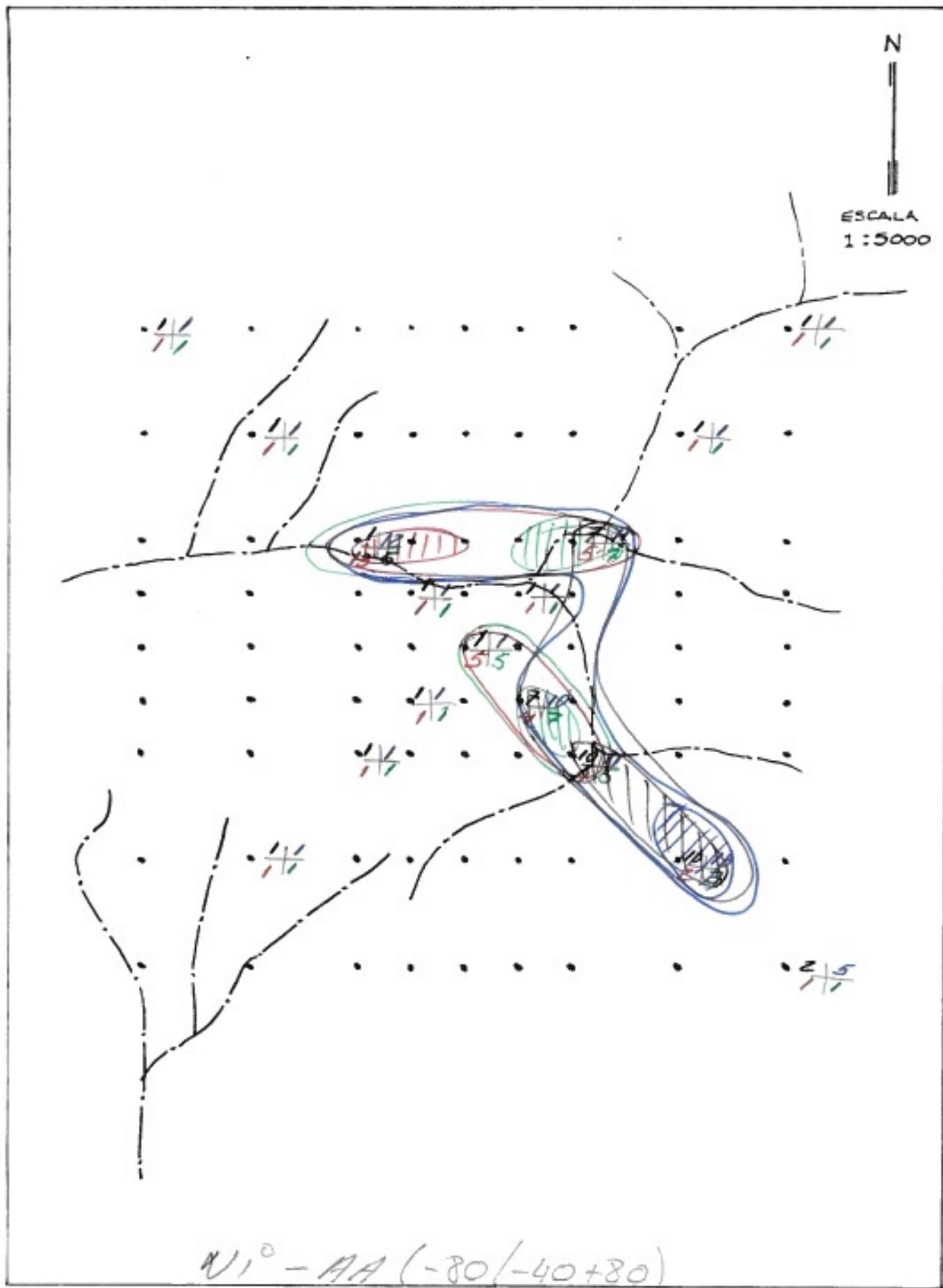
ANEXO XI/B



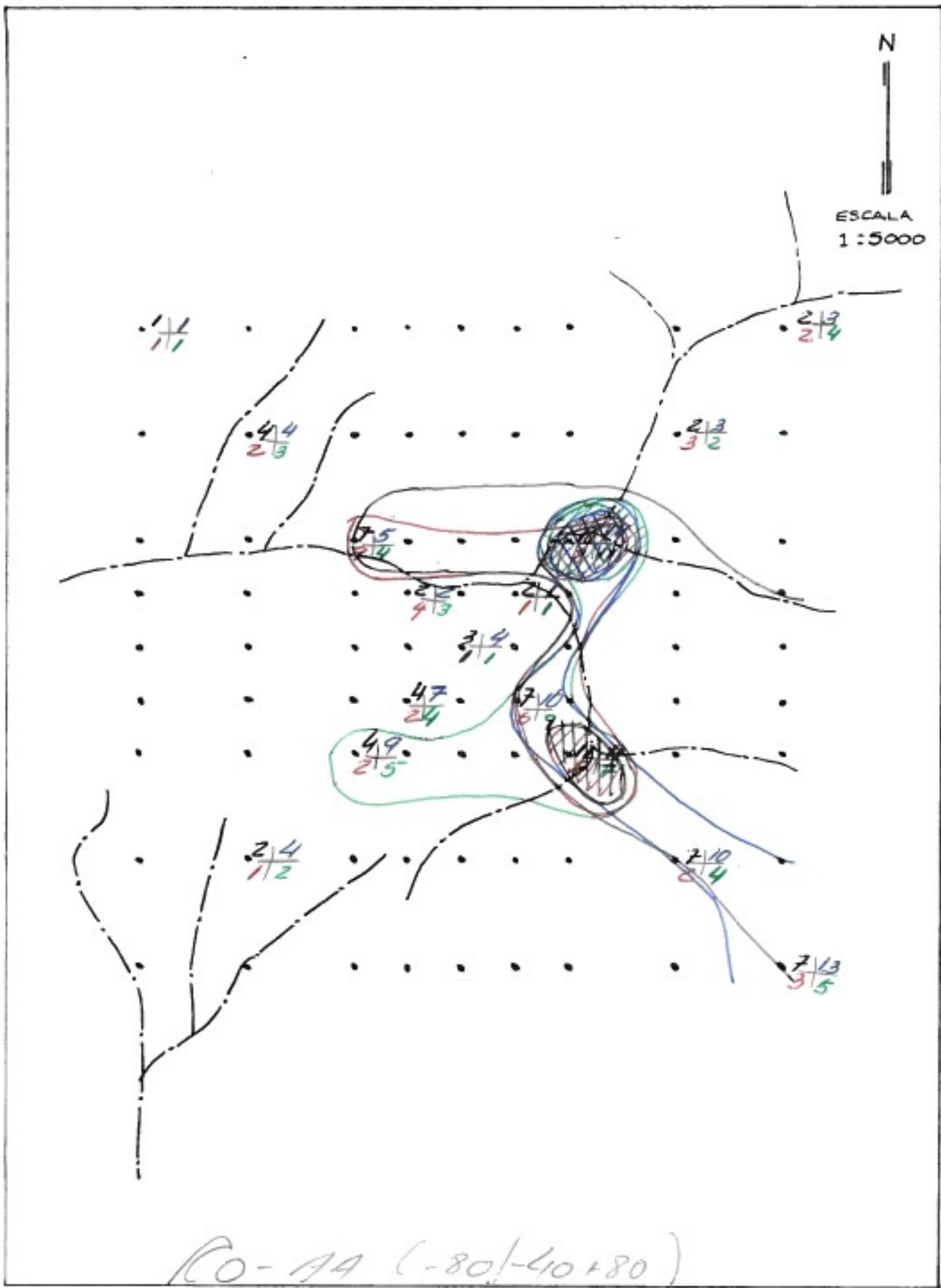
ANEXO XI/C



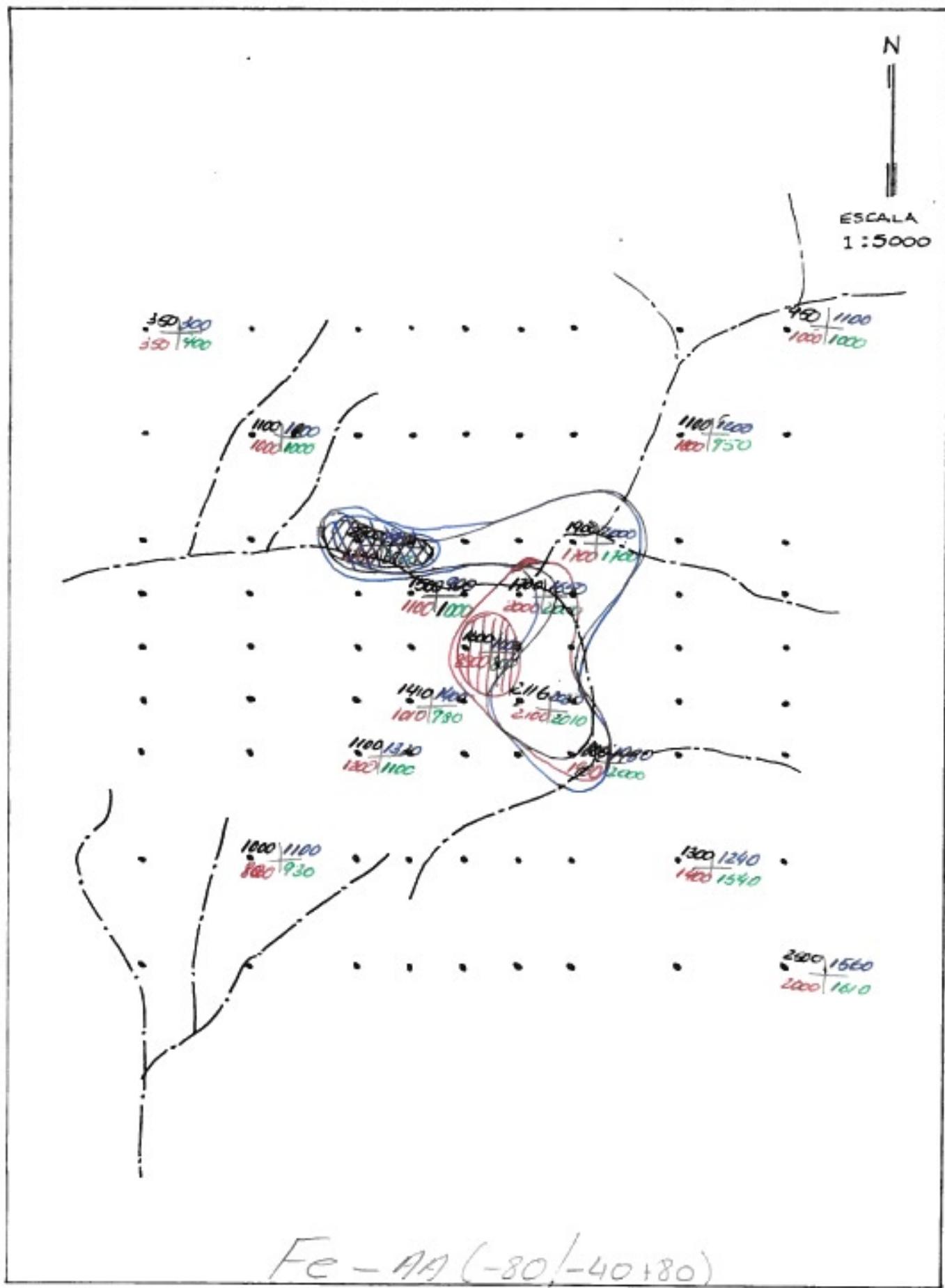
ANEXO XI/D



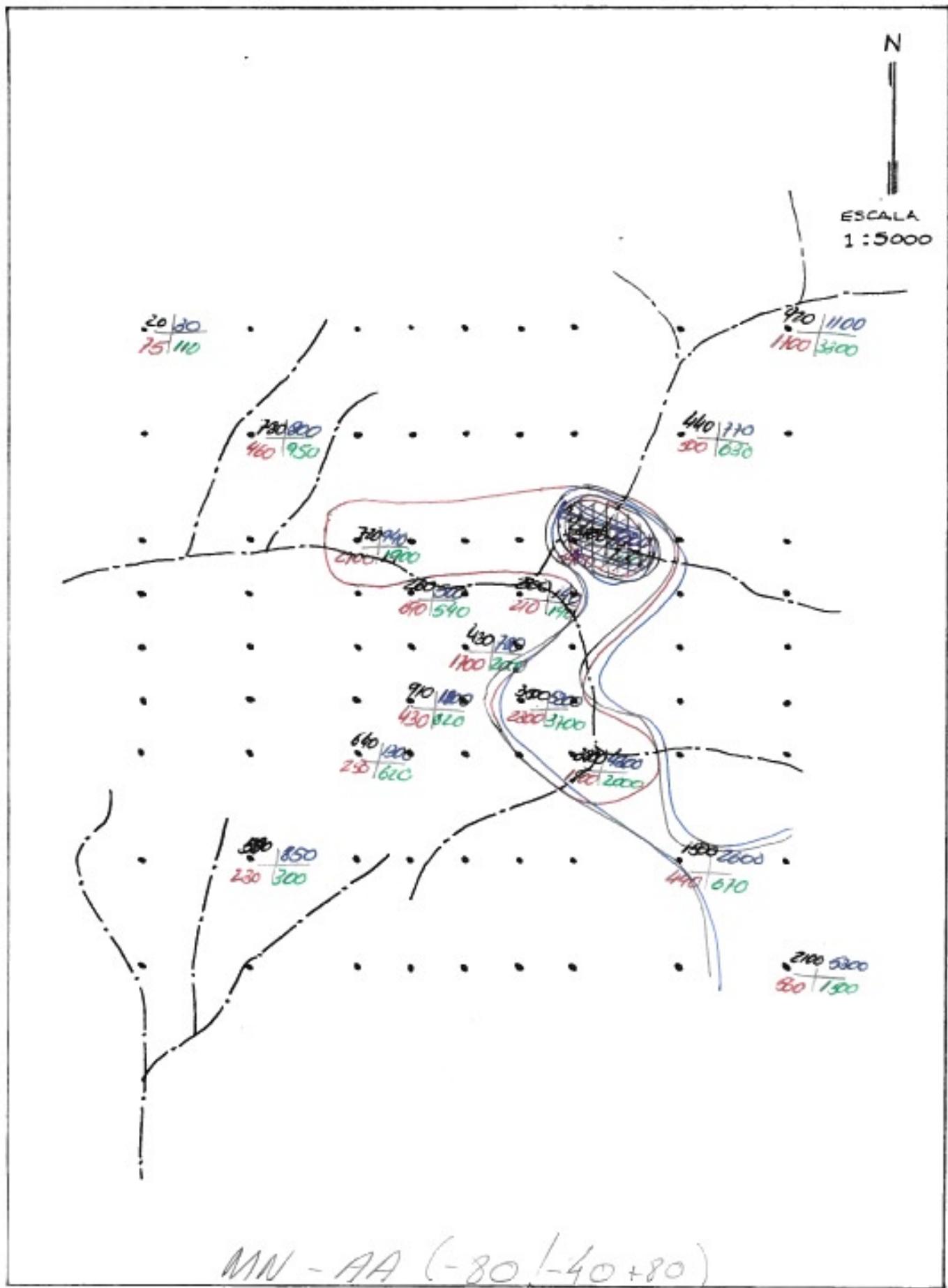
ANEXO XI / E



ANEXO XI/F



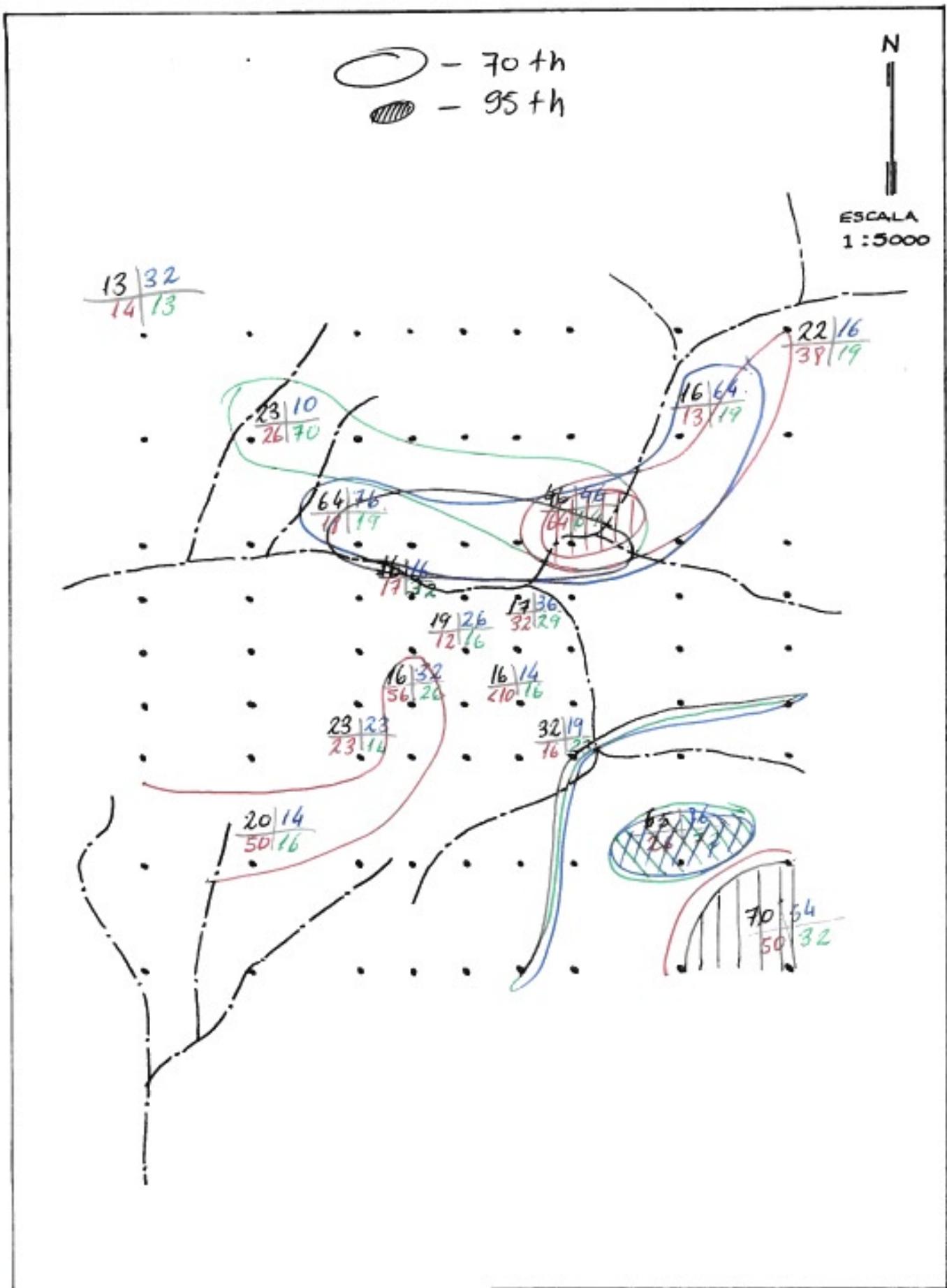
ANEXO IX/G



B

- 8° A | - 40/18 °
- 8° B | - 40/18 °

XNEXO XII/A



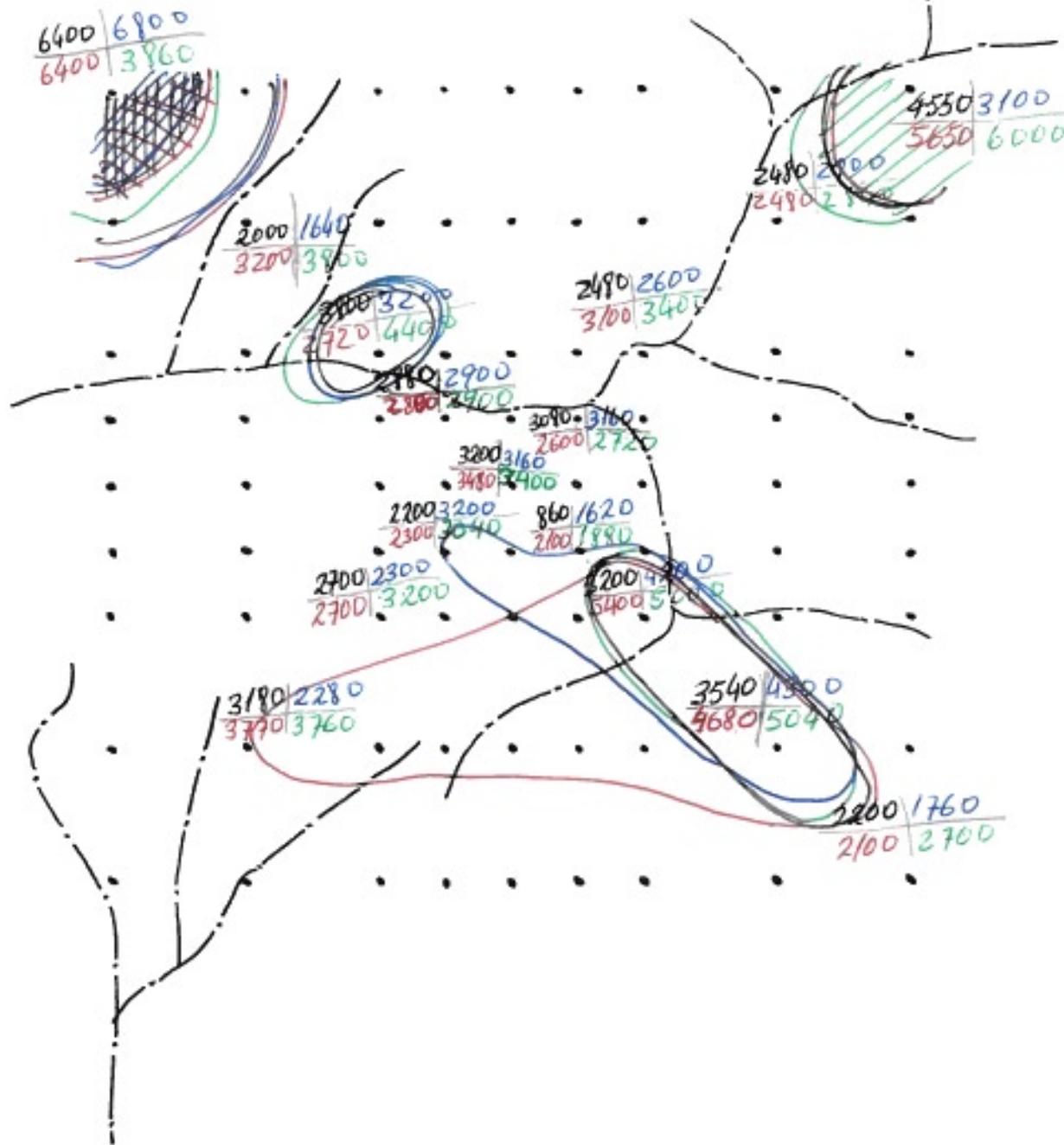
Mg

-8° A | -40/48°
-8° B | -40/+8°

ANEXO XII/B

N

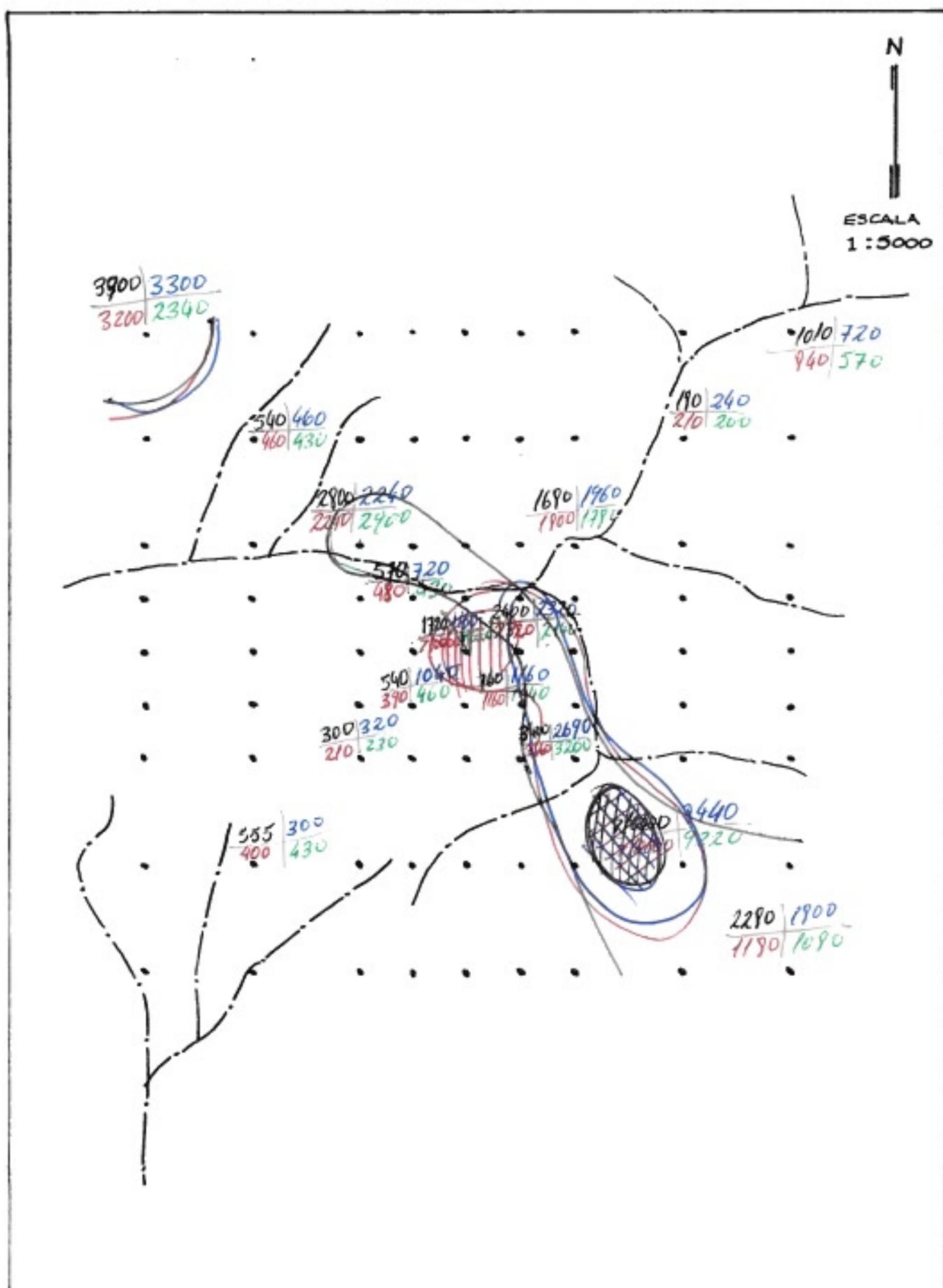
ESCALA
1:5000



Co

$$\begin{array}{c|c} -8^{\circ} & -40/78^{\circ} \\ \hline A & A \\ -1^{\circ} & -40/48^{\circ} \\ \hline B & B \end{array}$$

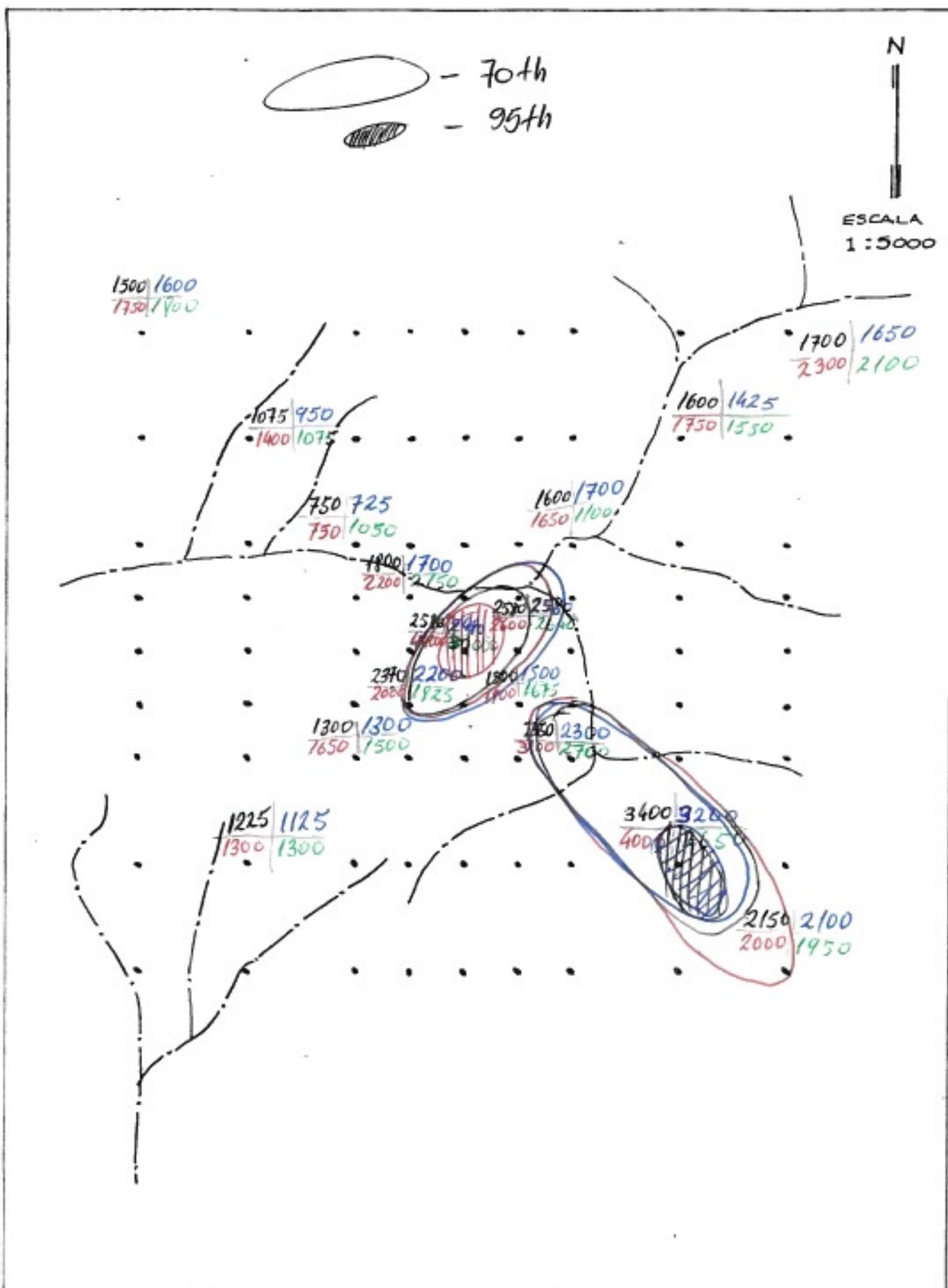
ANEXO XII/C



F

-90° -40°/80°
-80° 40°/80°
-80° B 40°/80°
A B

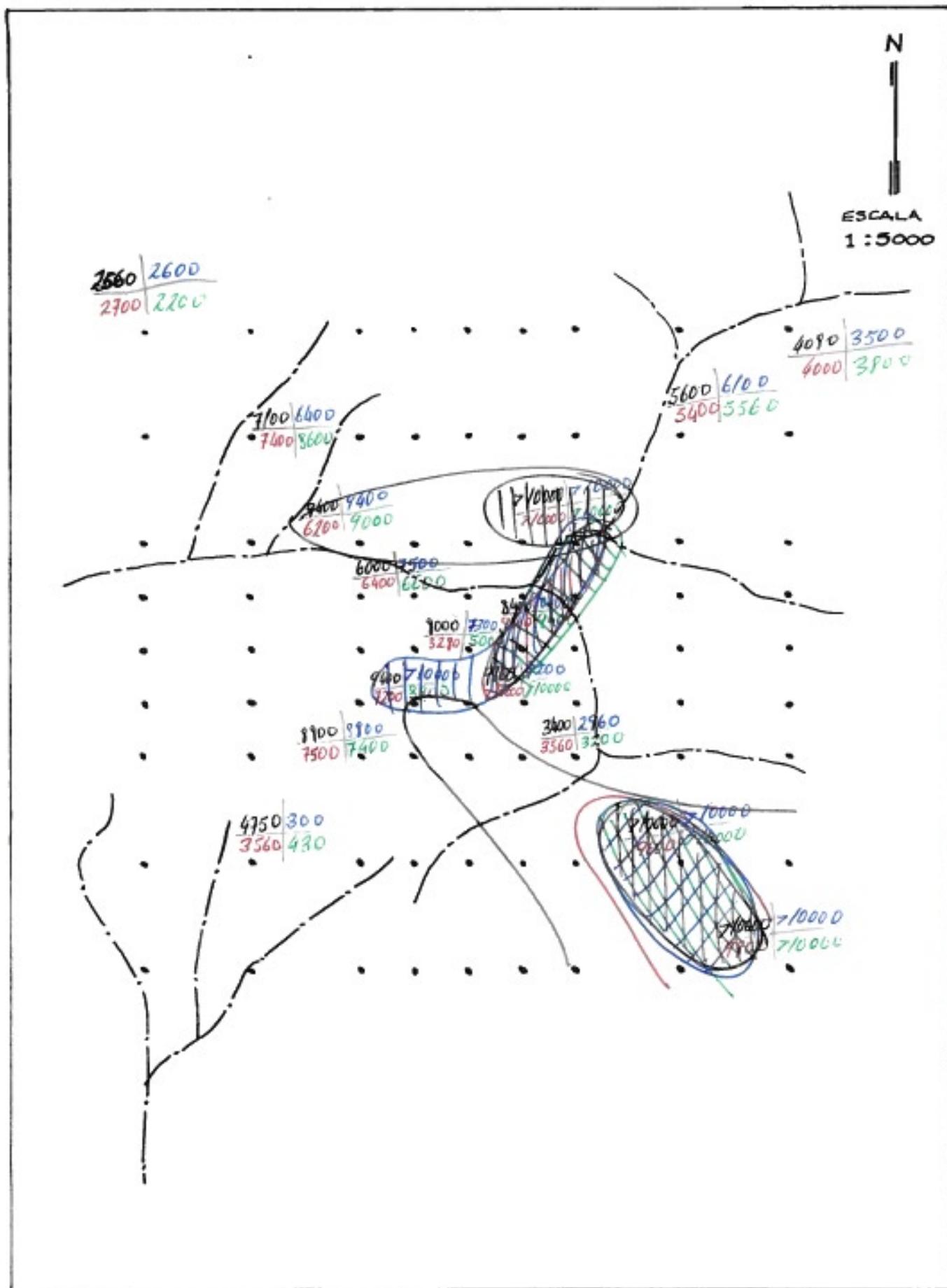
ANEXO VII/A



Ti

- 8° A | - 40/48° A
- 8° B | - 40/48° B

ANEXO III/B



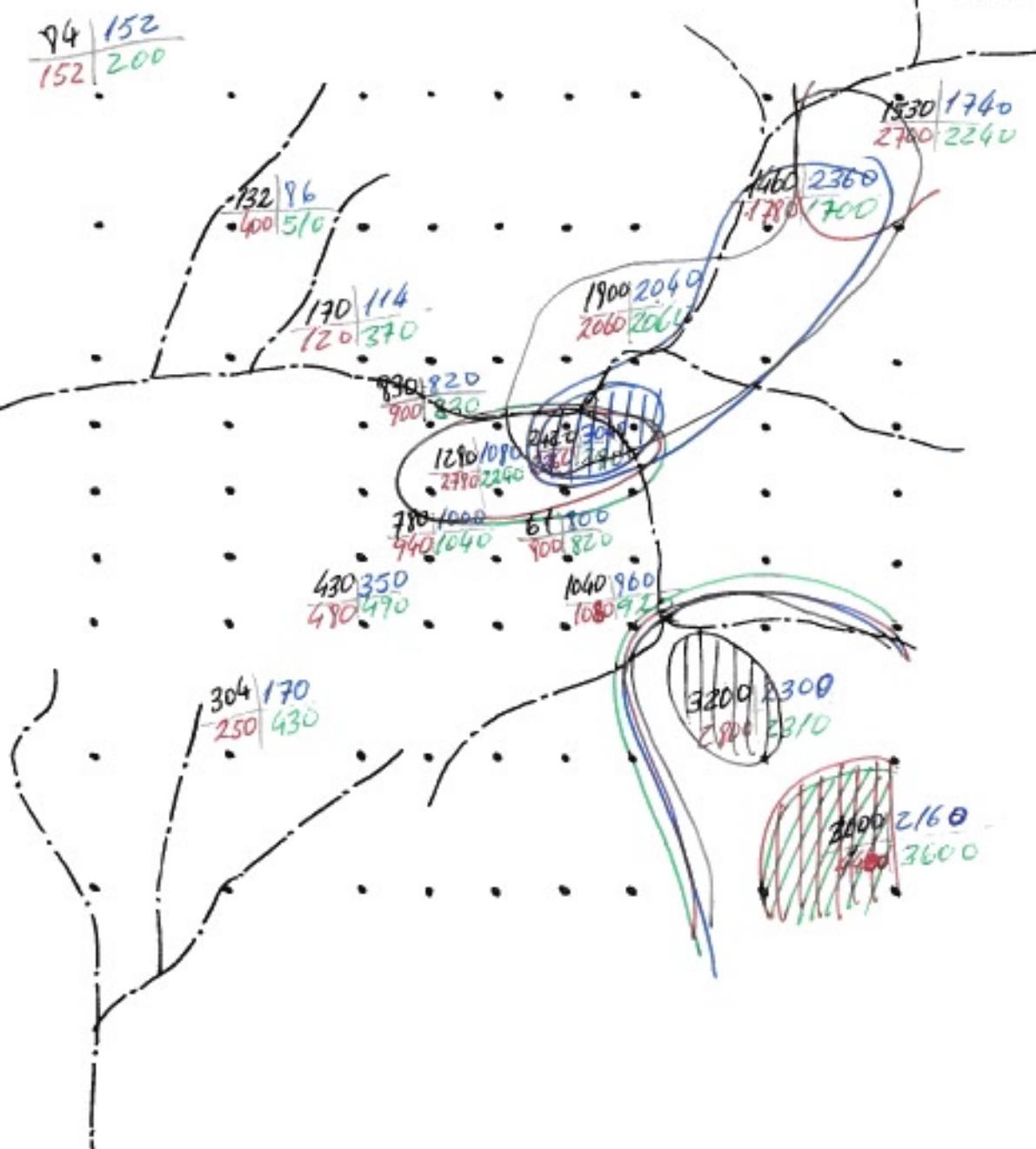
ho

-9° A -40/+4° A
-9° B -40/+8° B

ANEXO III/c

N

ESCALA
1 : 5000

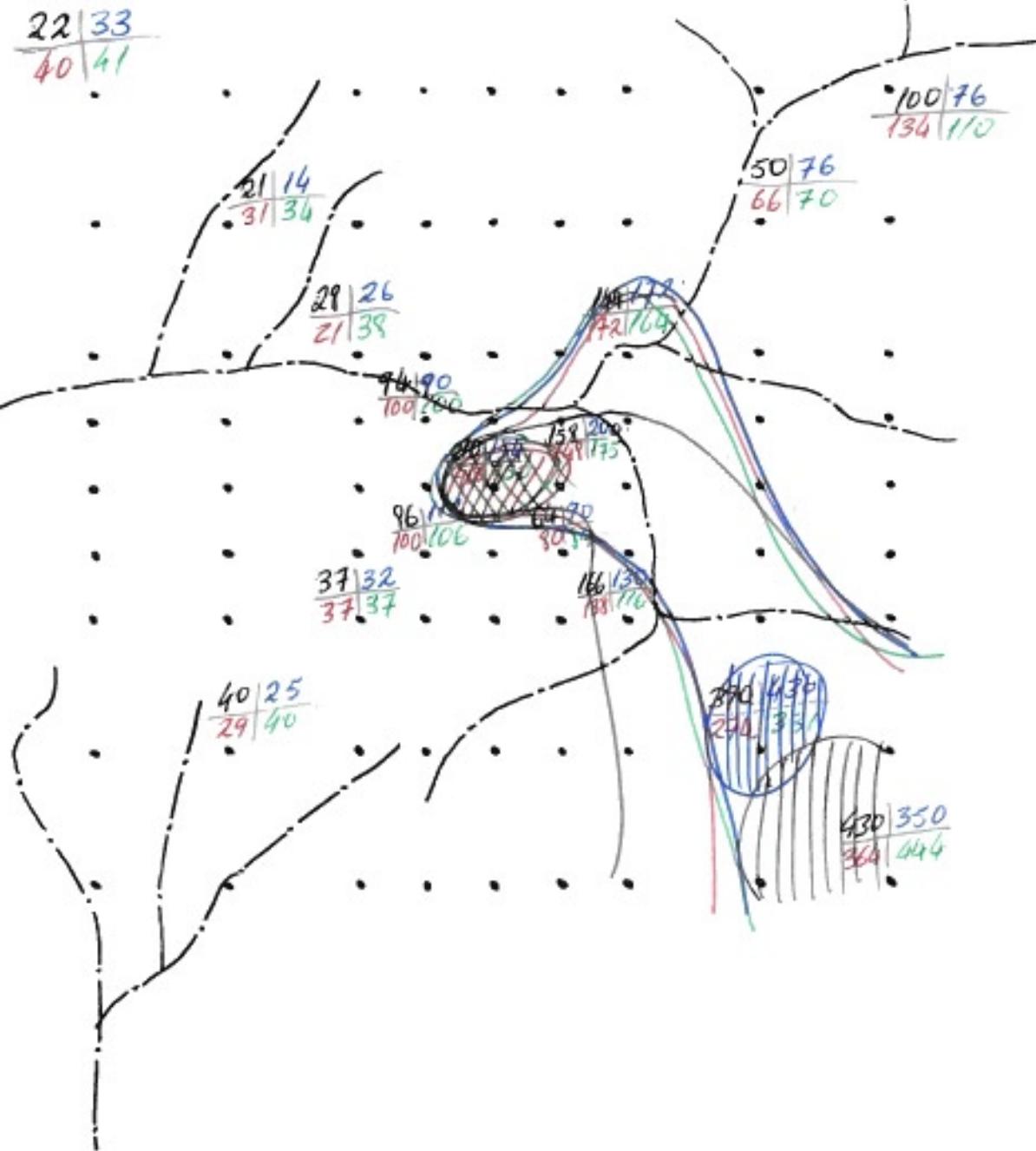


$-8^{\circ} A$ | $-40/780$
 $-8^{\circ} B$ | $-40/780$
 B

ANEXO XII/D

N

ESCALA
1:5000



Yb

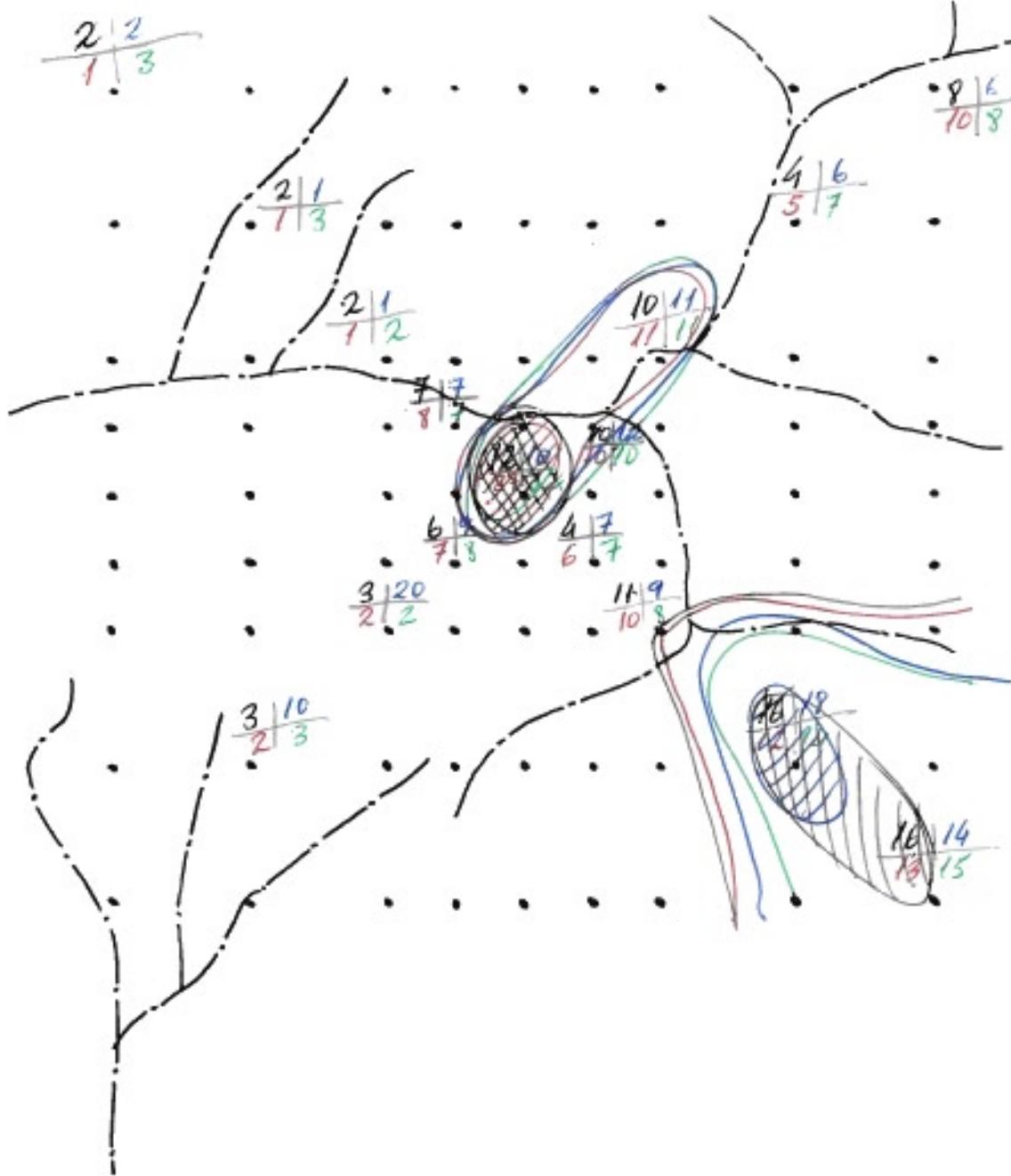
-8° A
-8° B

-40/+8° A
-40/+8° B

ANEXO VIII/E

N

ESCALA
1:5000



Zn

-8° A | -60/18°
-18° B | -40/18°

ANEXO XIII/F

N

ESCALA
1:5000

200 | 310
210 | 224

750 | 560
350 | 370

650 | 530
590 | 540

355 | 370
352 | 450

750 | 560
350 | 370

460 | 490
350 | 470

520 | 580
630 | 560

1100 | 1200
1200 | 1100

159° | 176°
1460 | 1460

2800 | 2200
2700 | 1420

1100 | 1200
1200 | 1100

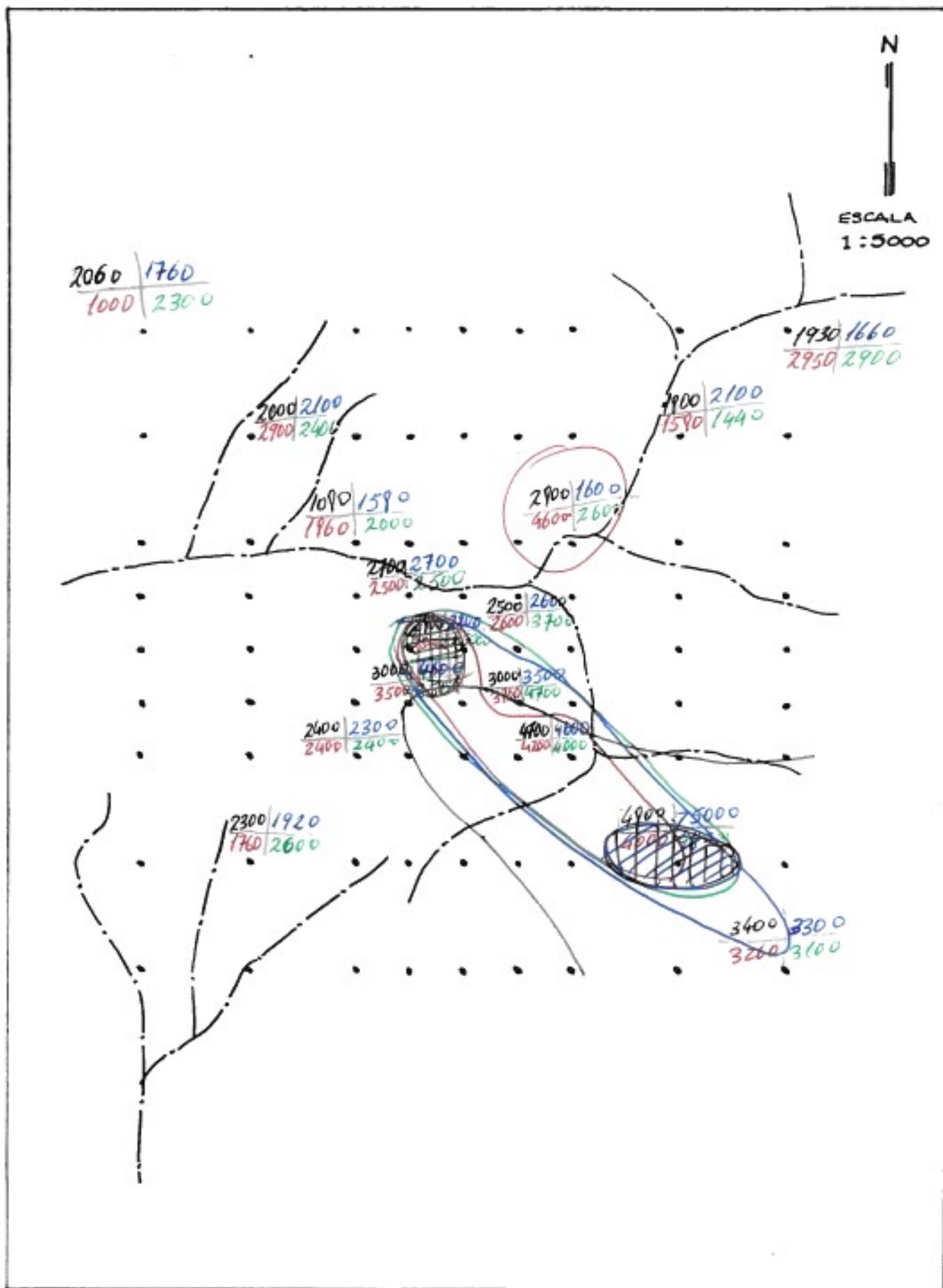
159° | 176°
1460 | 1460

2800 | 2200
2700 | 1420

Ba

$$\begin{array}{c} -80 \\ A : \quad | -40/+80 \\ -80 \\ B : \quad | -40/+80 \\ B \end{array}$$

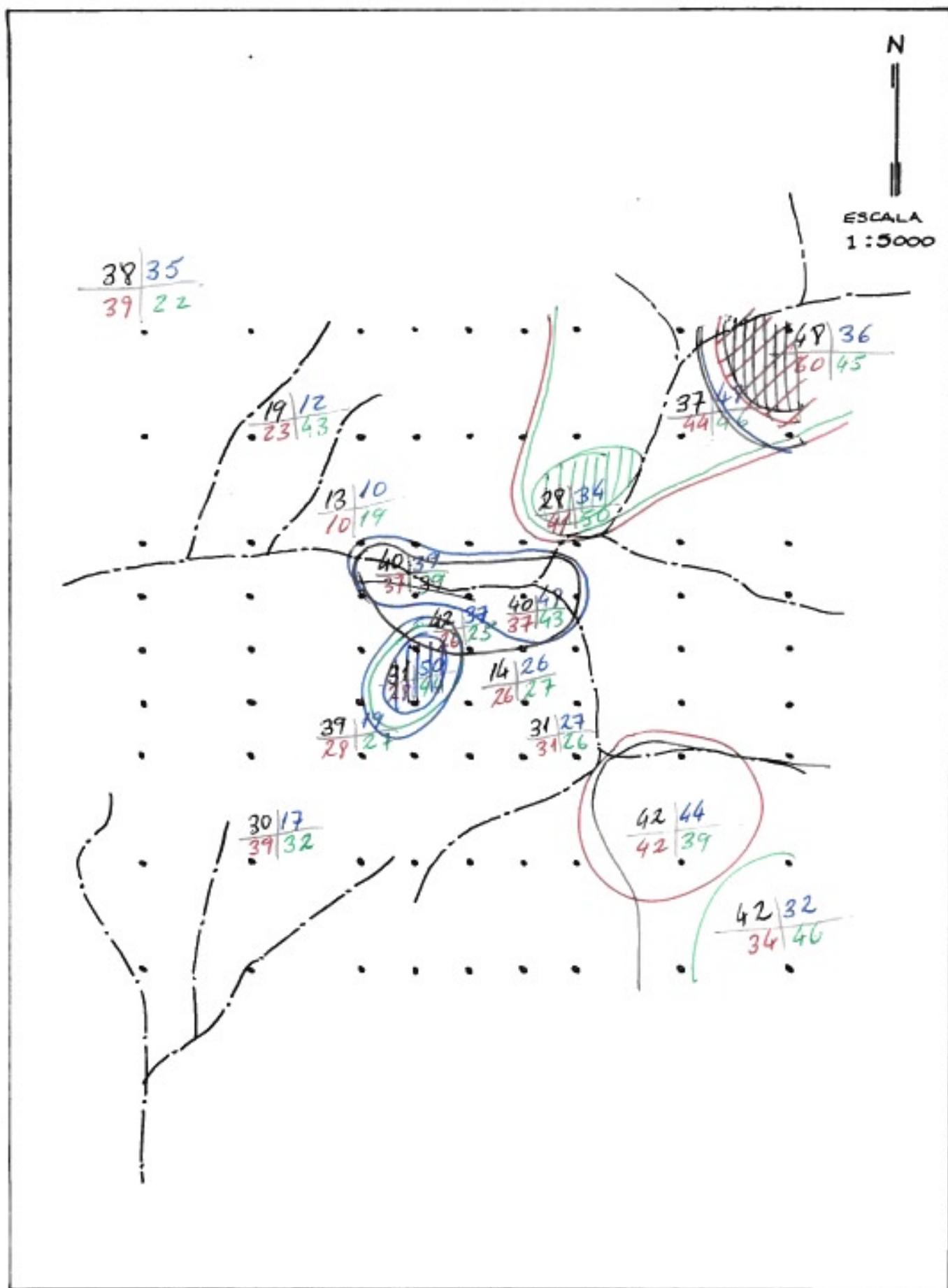
ANEXO XIII/G



Ga

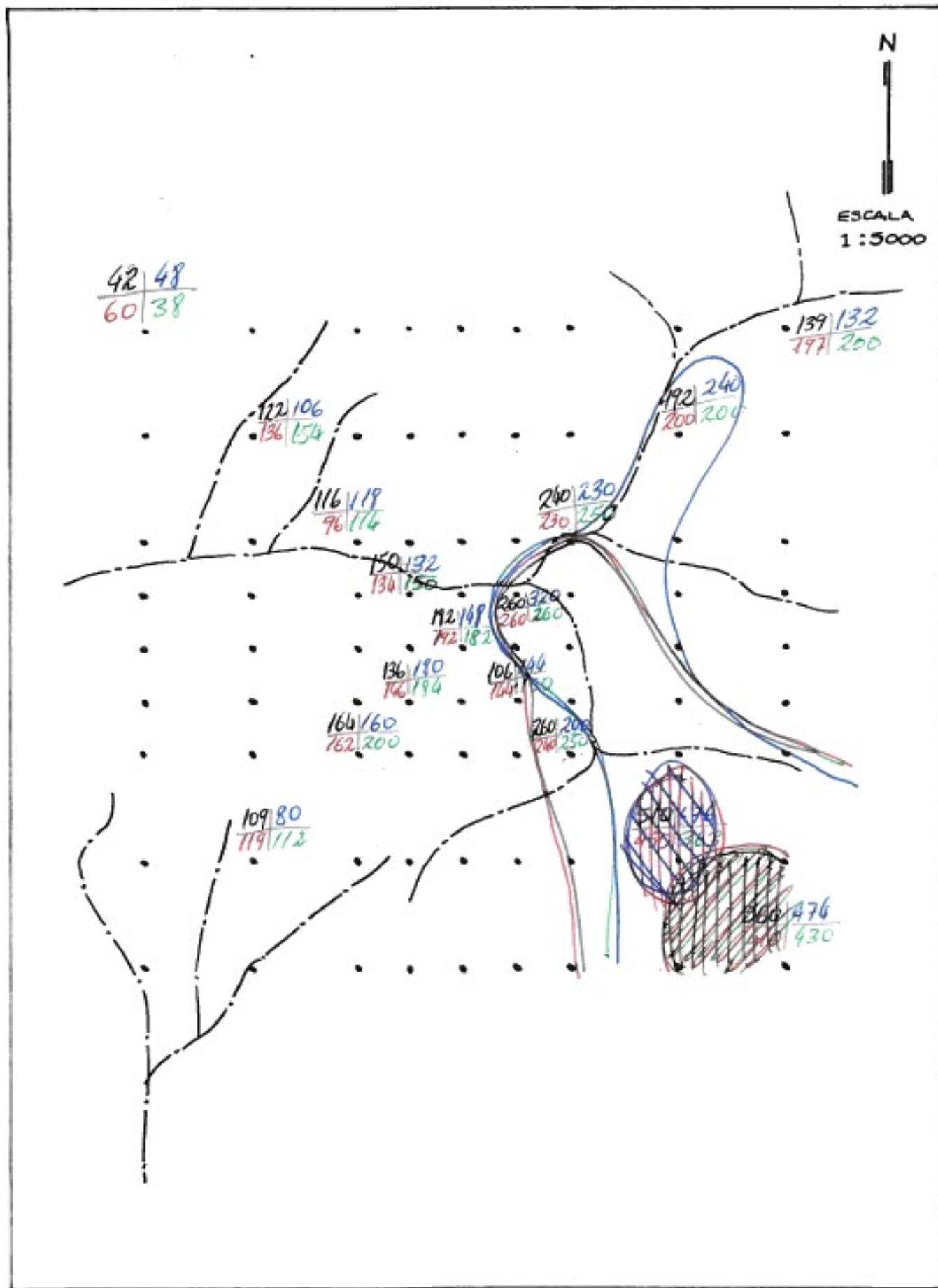
-90° A | -40/+80° A
-90° B | -40/+90° B

ANEXO III/H



$$\begin{array}{c|c}
 -8^{\circ} & -40/+8^{\circ} \\
 \hline
 A & A \\
 \hline
 -8^{\circ} & -40/+8^{\circ} \\
 \hline
 B & B
 \end{array}$$

ANEXO XIII/1



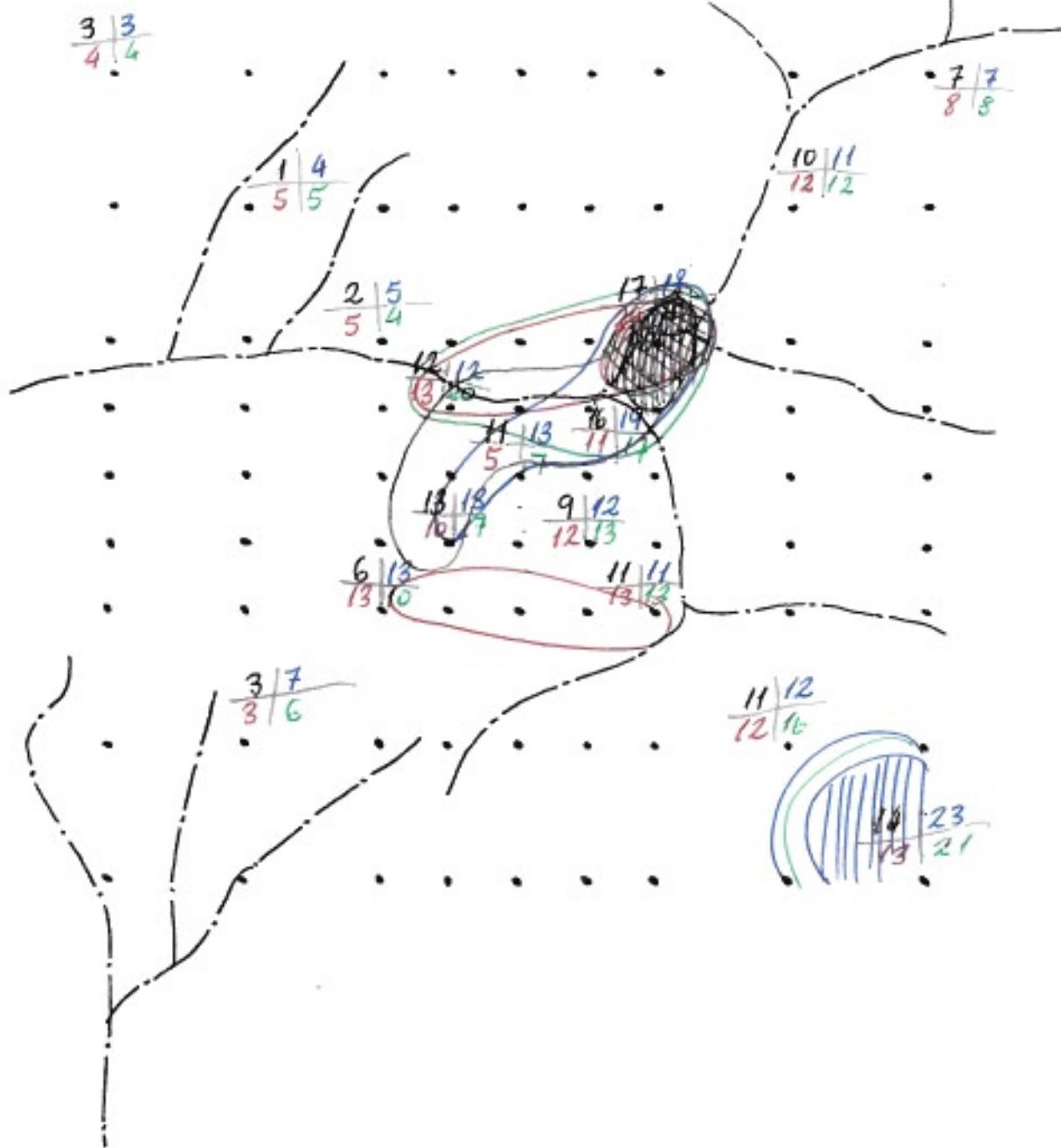
As

-8° A | -90/48° A
-8° B | -40/+90° B

ANEXO XIII/J

N

ESCALA
1:5000



P6

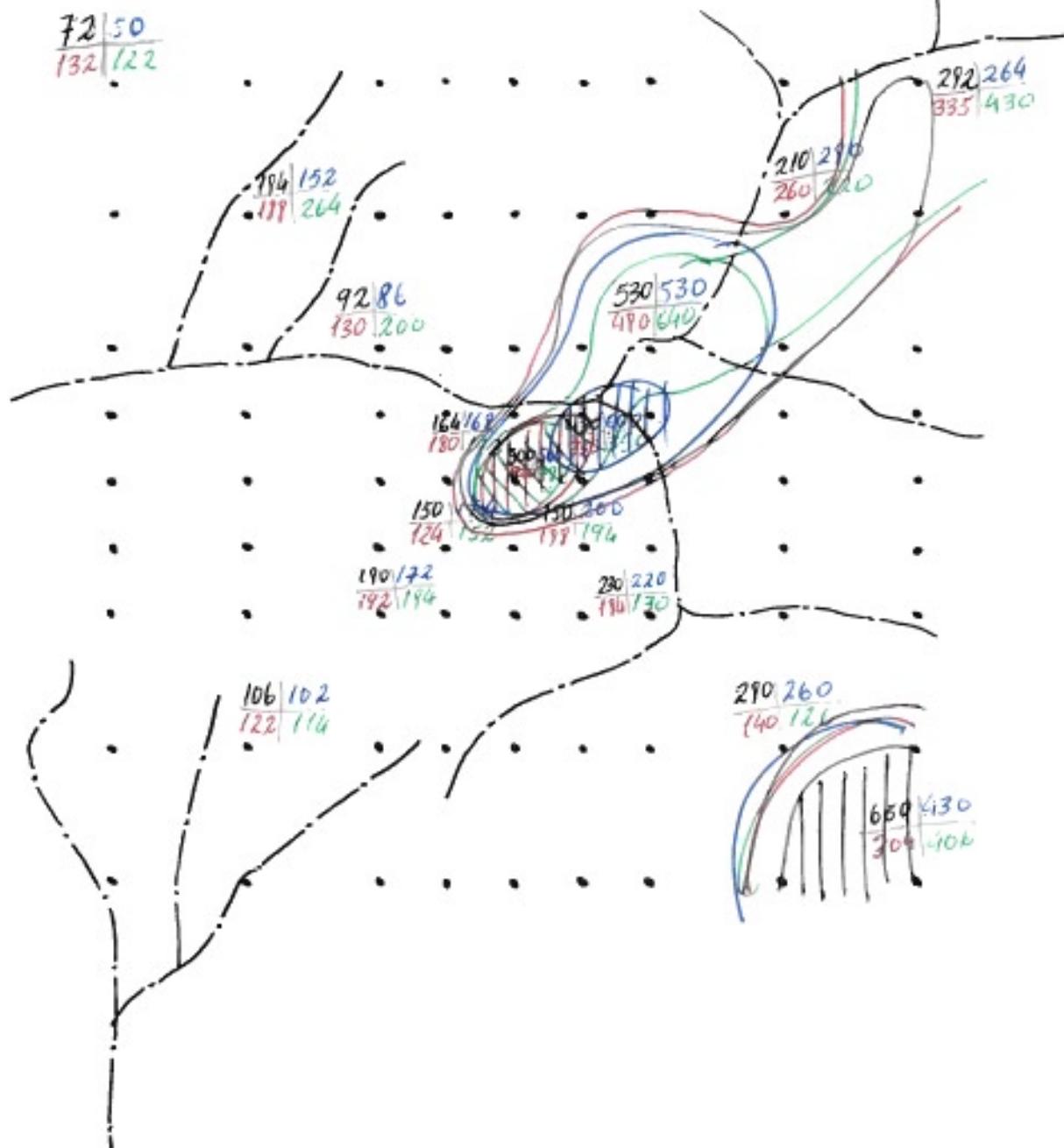
-8°
A
-9°
B

-40/48°
A
-40/48°
B

ANEXO XIII / K

N

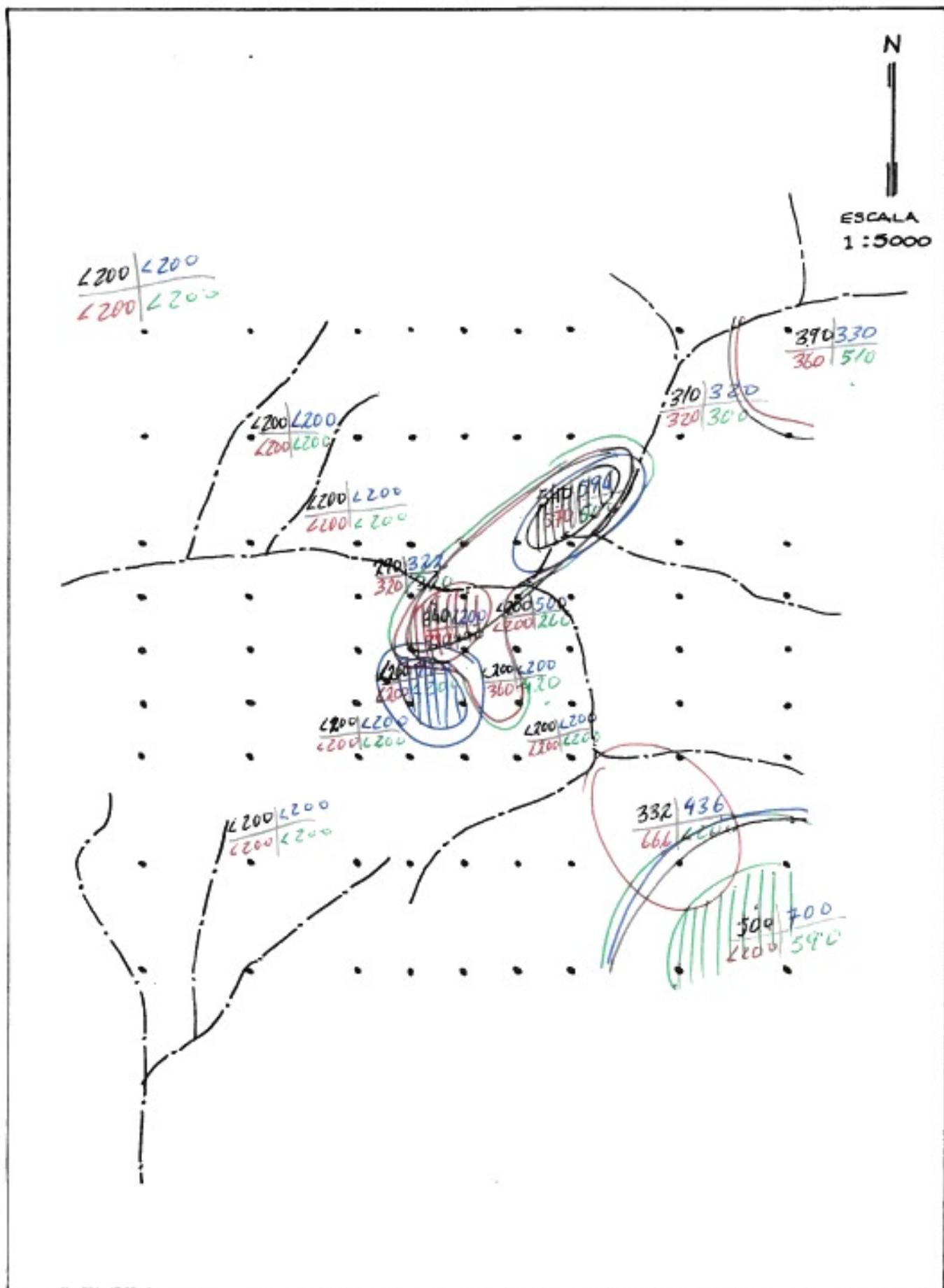
ESCALA
1 : 5000



Zur

$$\begin{array}{c|c} -8^\circ & -40/+80 \\ A & B \\ \hline -8^\circ & -40/+80 \\ B & B \end{array}$$

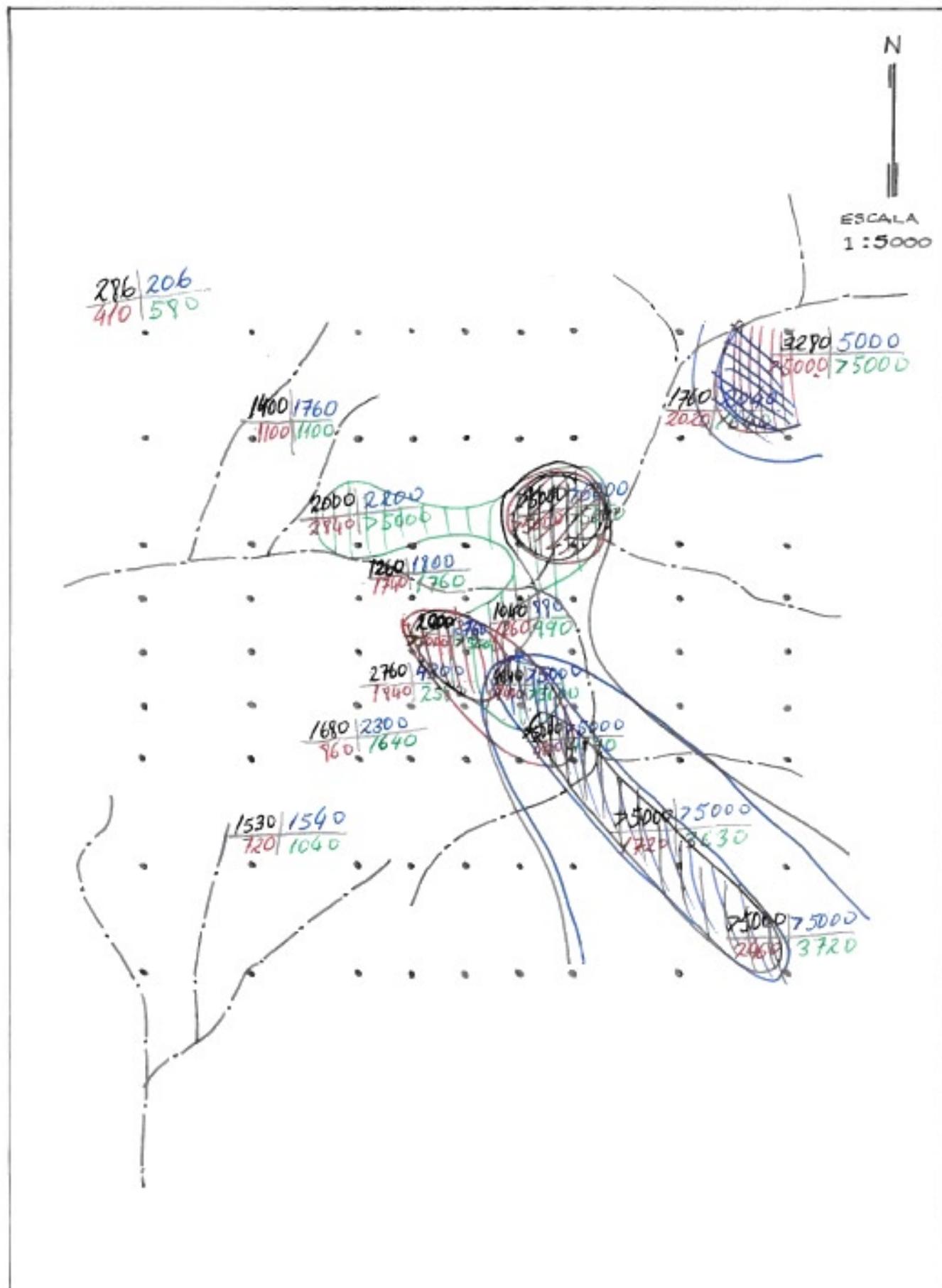
ANEXO XIII/L



Mm

-8° A | -40/+8° A
-8° B | -40/+8° B

ANEXO III/m



MO

-1°
A
-1°
B

-41/-8°
A
-40/+8°
B

AUERVO XIII/N

N

ESCALA
1:5000

25|25
25|25

10|7

14|7

9|25

9|22

28|27
36|29

40|47
45|43

28|46
19|28

73|69
50|66

6|25
6|13

43|40
41|30

47|54

47|54

48|43

48|43

52|60

44|49

30|43

35|40

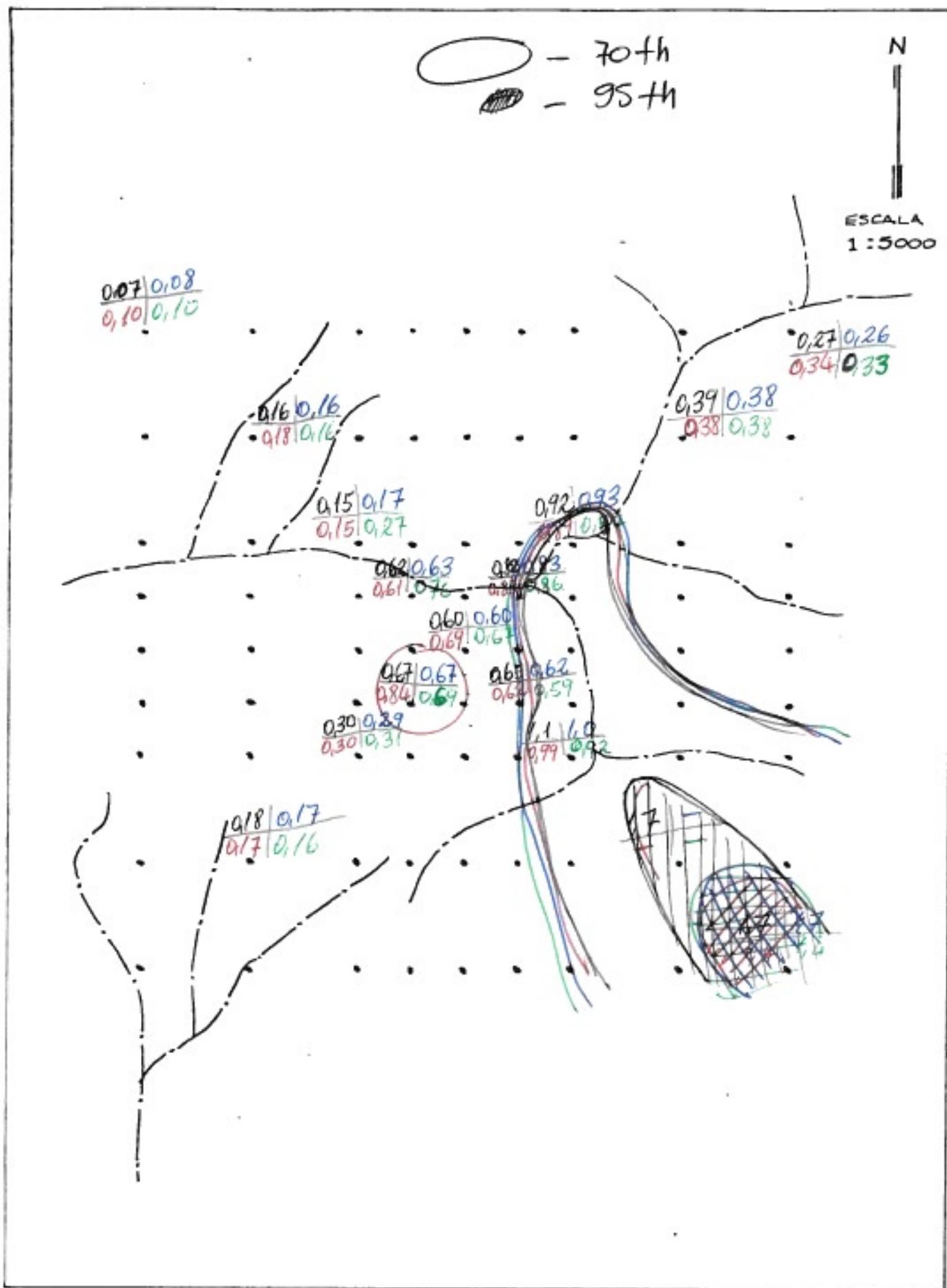
42|40

40|43

$P_2 O_5$ total

$$\begin{array}{c} -90 \\ A \\ \hline -90 \\ B \end{array} \quad \begin{array}{c} -90^\circ + 8^\circ \\ A \\ \hline -40^\circ + 8^\circ \\ B \end{array}$$

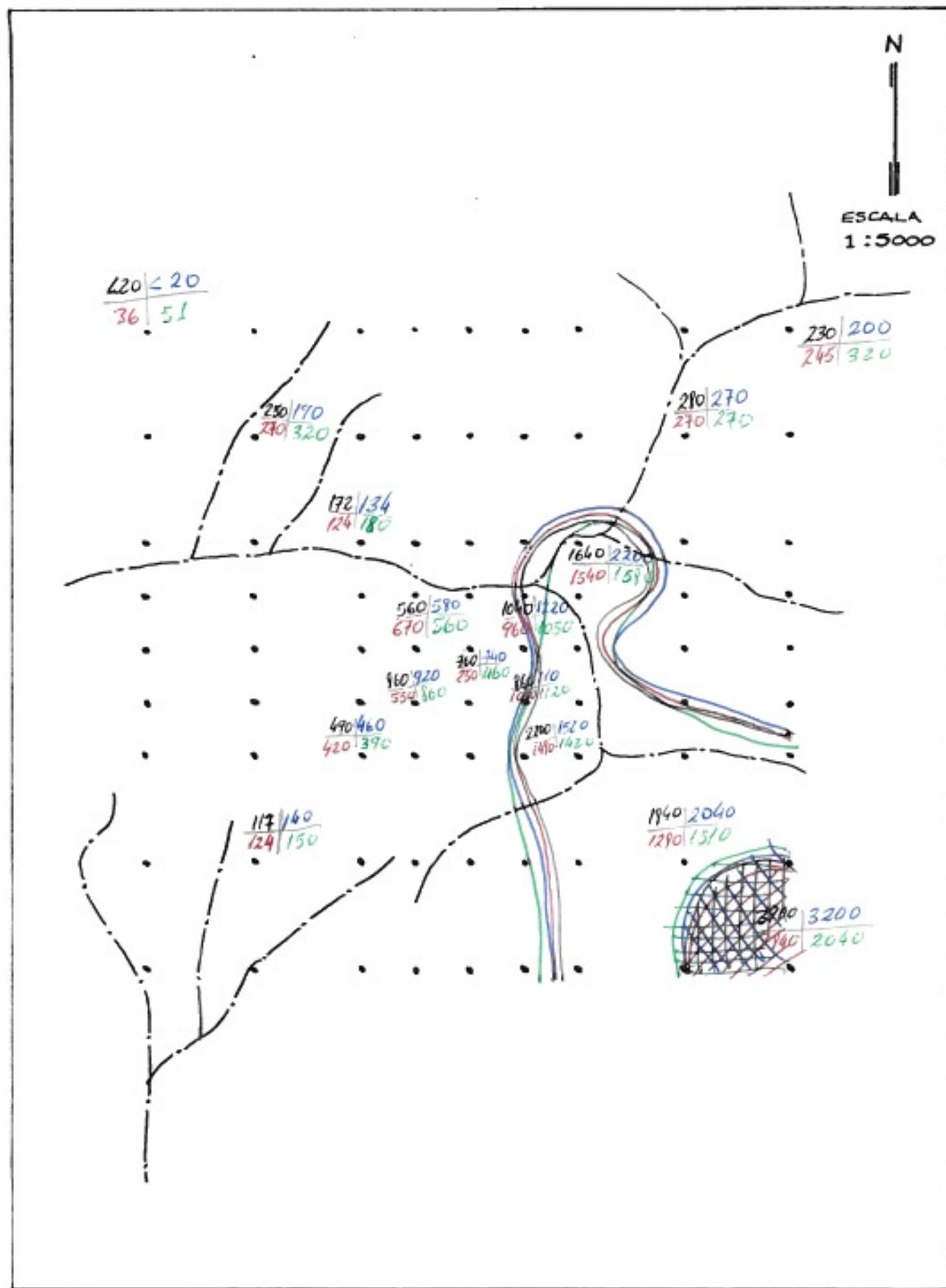
ANEXO XIV/A



Nb

$$\begin{array}{c|c} -90 & 4/180 \\ \hline A & A \\ -90 & -40/180 \\ \hline B & B \end{array}$$

ANEXO XIII/B



Sc

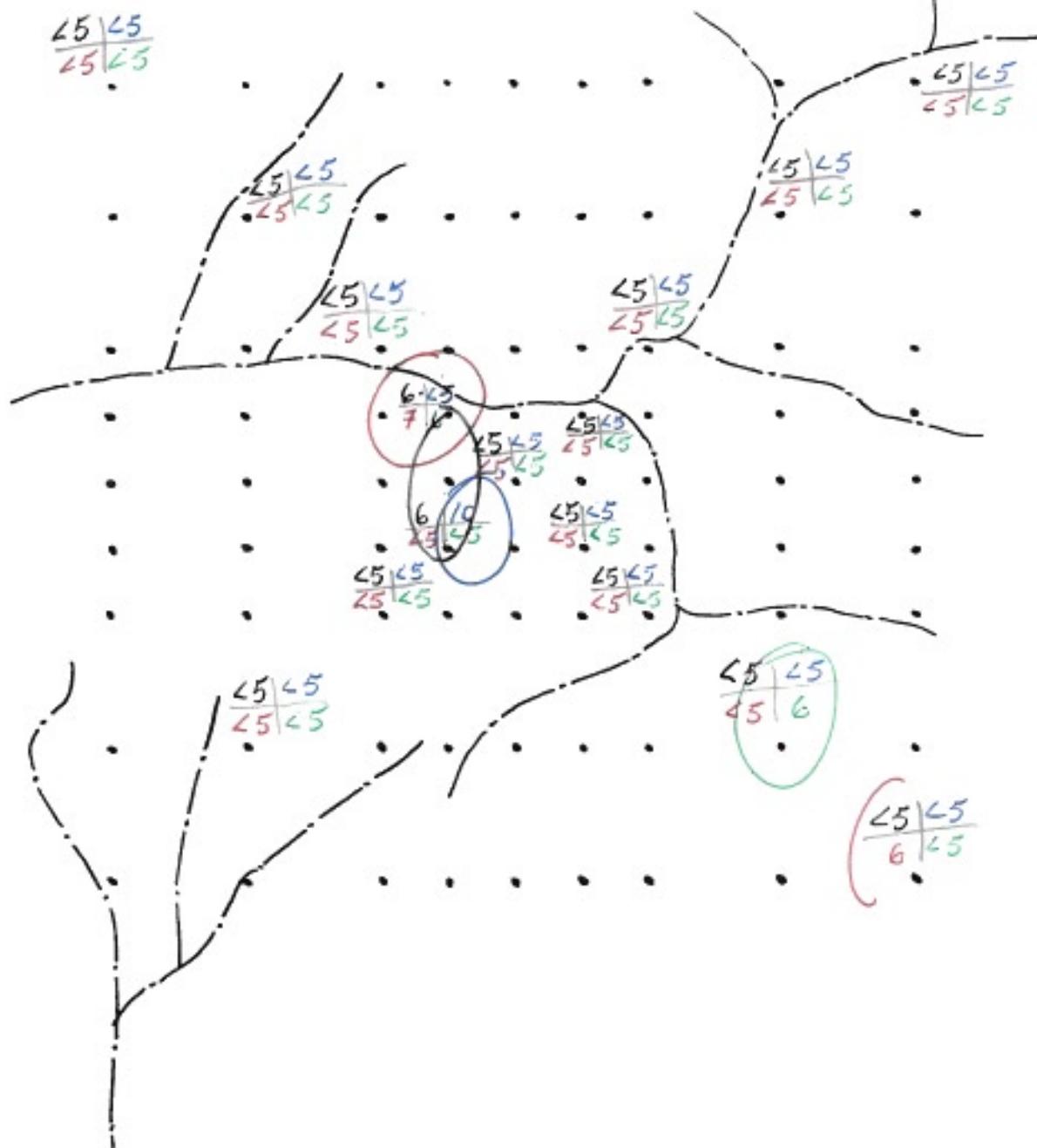
-8° A
-8° B

-40/48° A
-40/48° B

ANEXO XIV/C

N

ESCALA
1:5000



SN

-9°
A | -40/18°
-9°
B | -40/18°

AVE ∞ XIV/D

N

ESCALA
1:5000

490|500
330|299

610|590
670|940

470|300
360|430

930|440
1180|440

1190|1560
1300|1260

720|740
7300|700

684|420
503|560

-9°
A | -40/18°
-9°
B | -40/18°

660|960
700|700

1900|1990
2000|2000

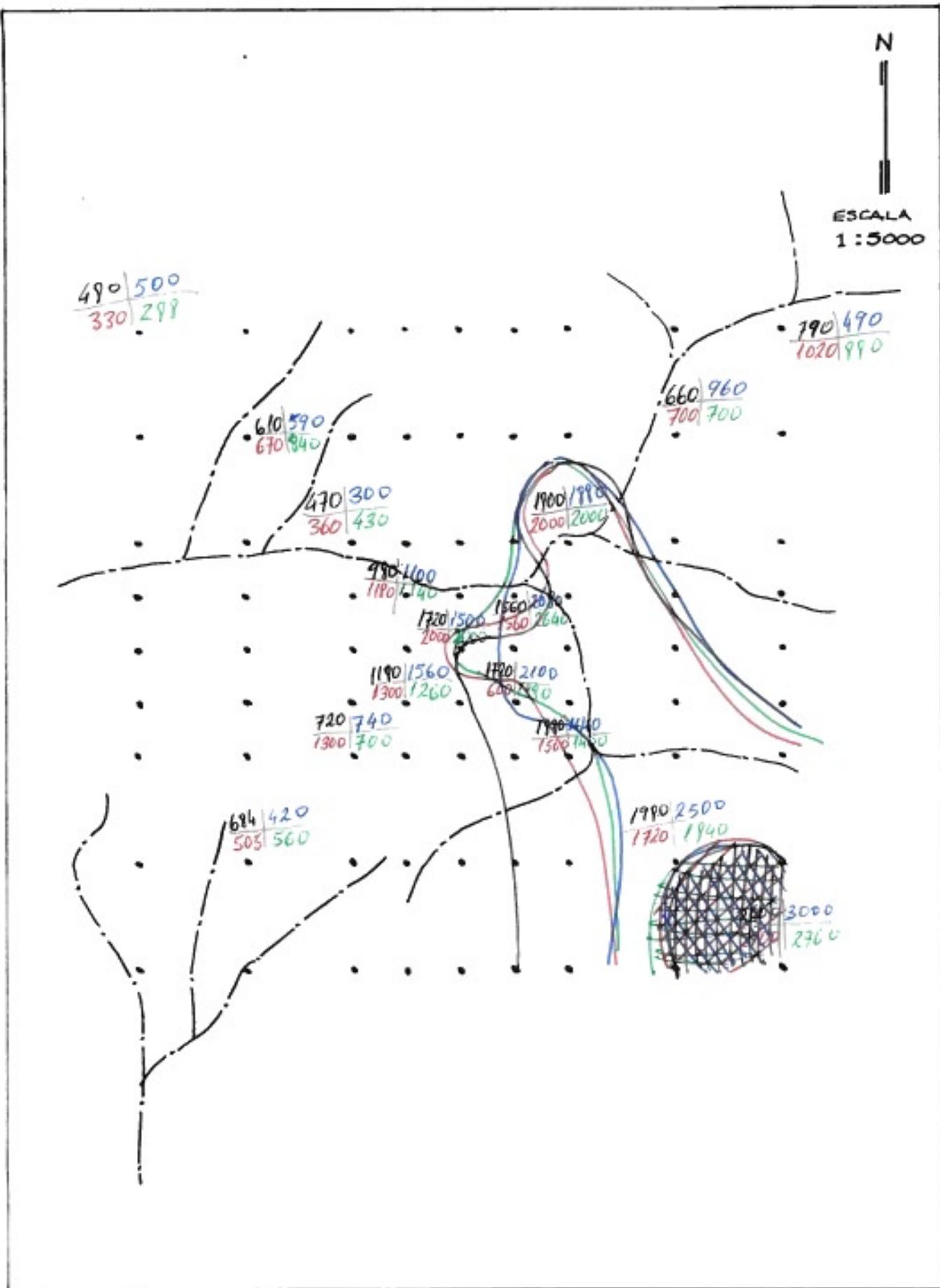
1560|2010
560|2640

1120|2100
600|1990

1990|2440
1500|1440

1990|2500
1720|1940

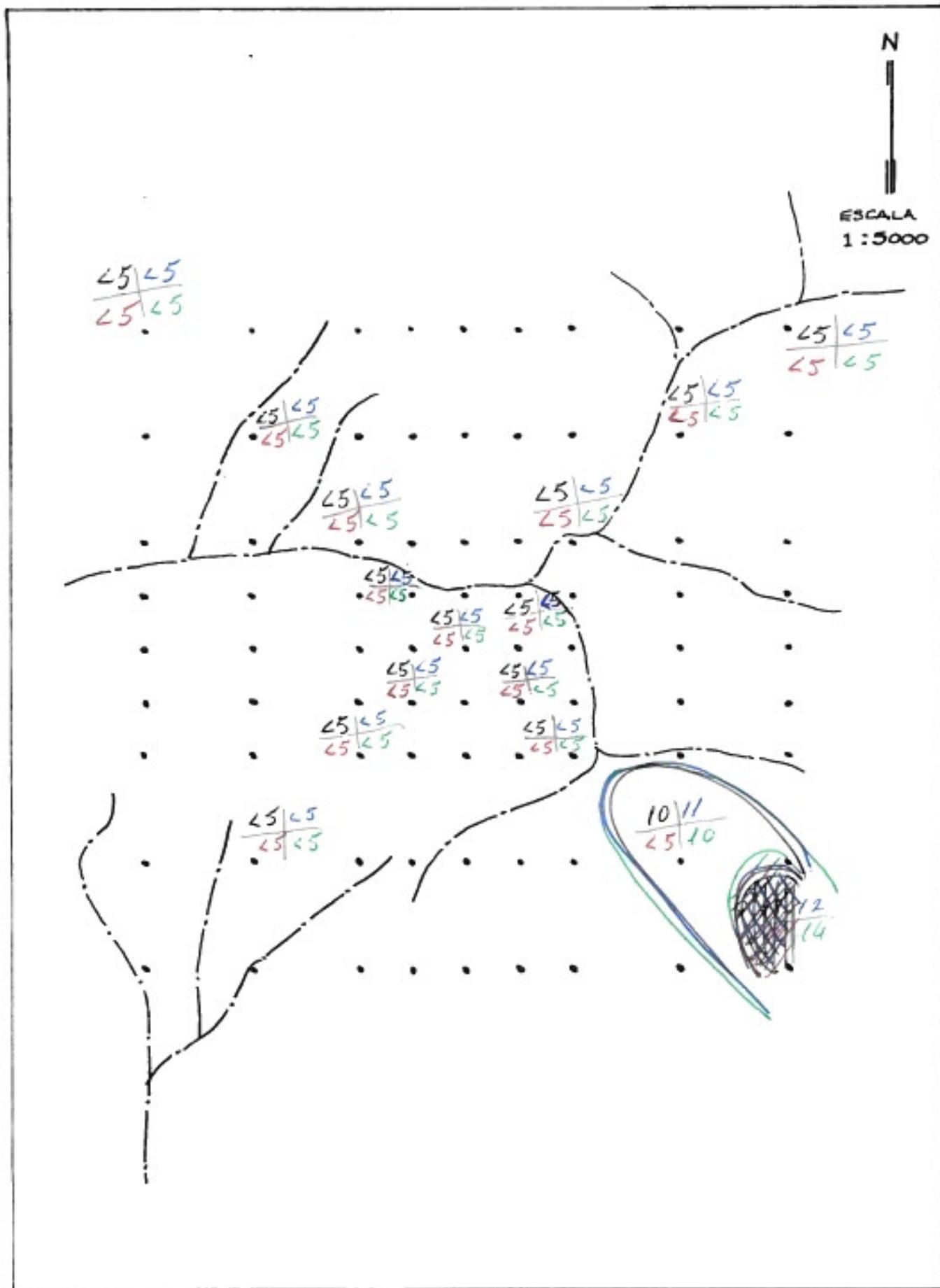
3000|3000
2960|2960



SM

-8° A | -40/+8°
-8° B | -40/+8°

ANEXO XIV/E



B_e

$$\begin{array}{c|c} -90^\circ & -40/+8^\circ \\ \hline A & A \\ \hline -90^\circ & -40/-9^\circ \\ \hline B & B \end{array}$$

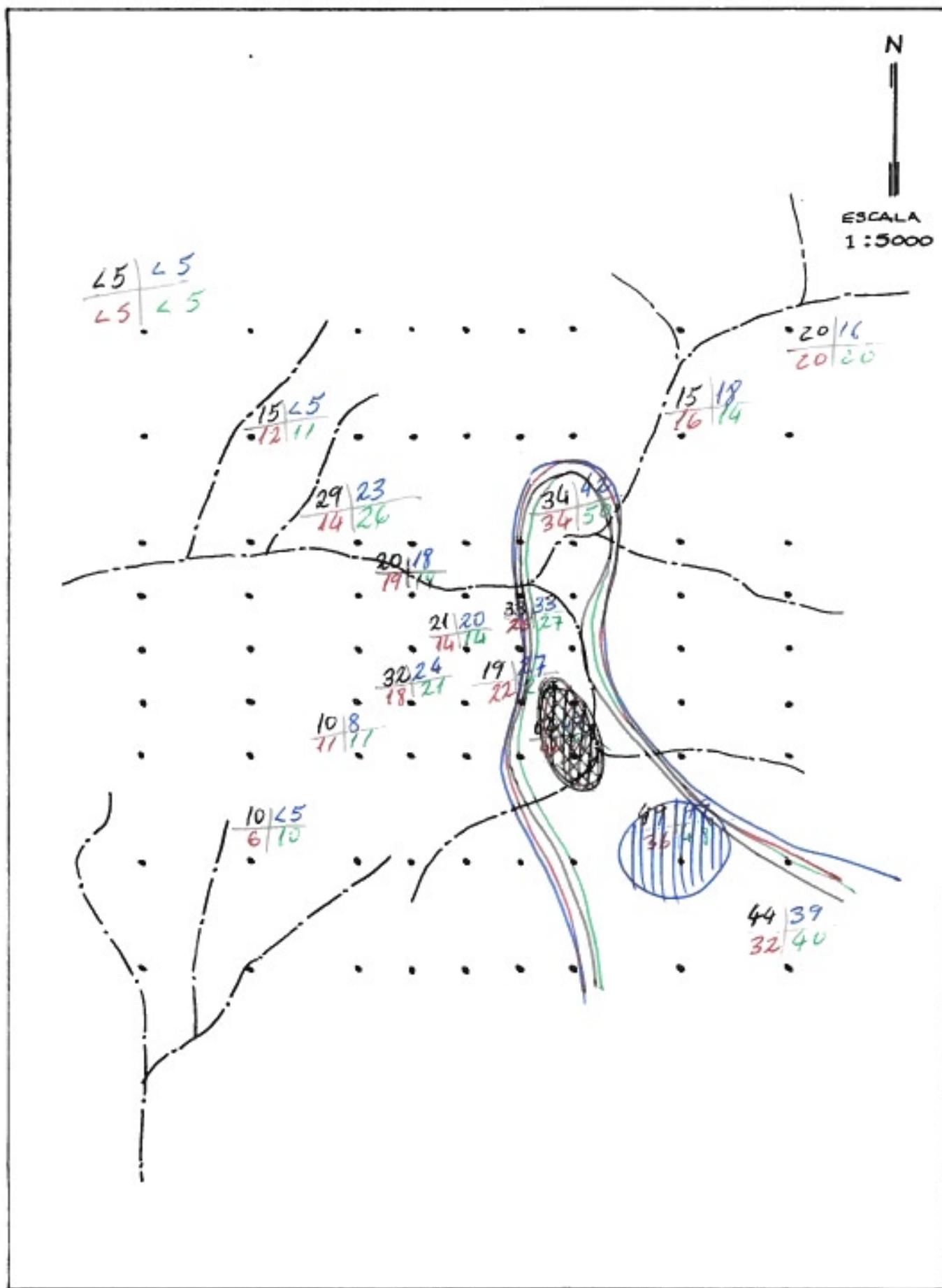
ANEXO XII/F



Cu

$-8^{\circ} A$ | $-40/180$
 $-8^{\circ} B$ | $-40/80$

ANEXO XIV/G



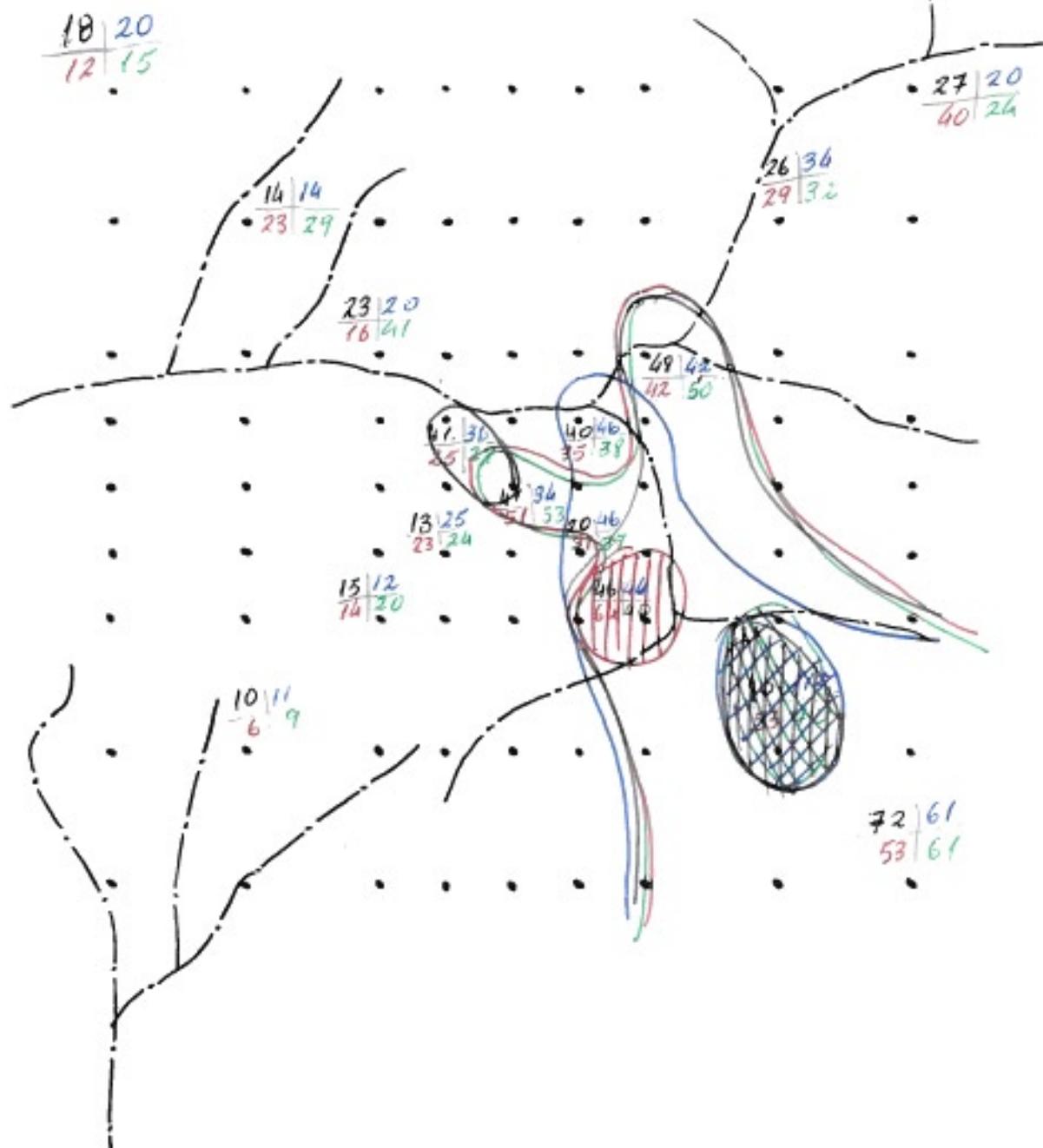
N.

-8° A -60/49°
-8° B -40/+9°

ANEXO XIV/H

N

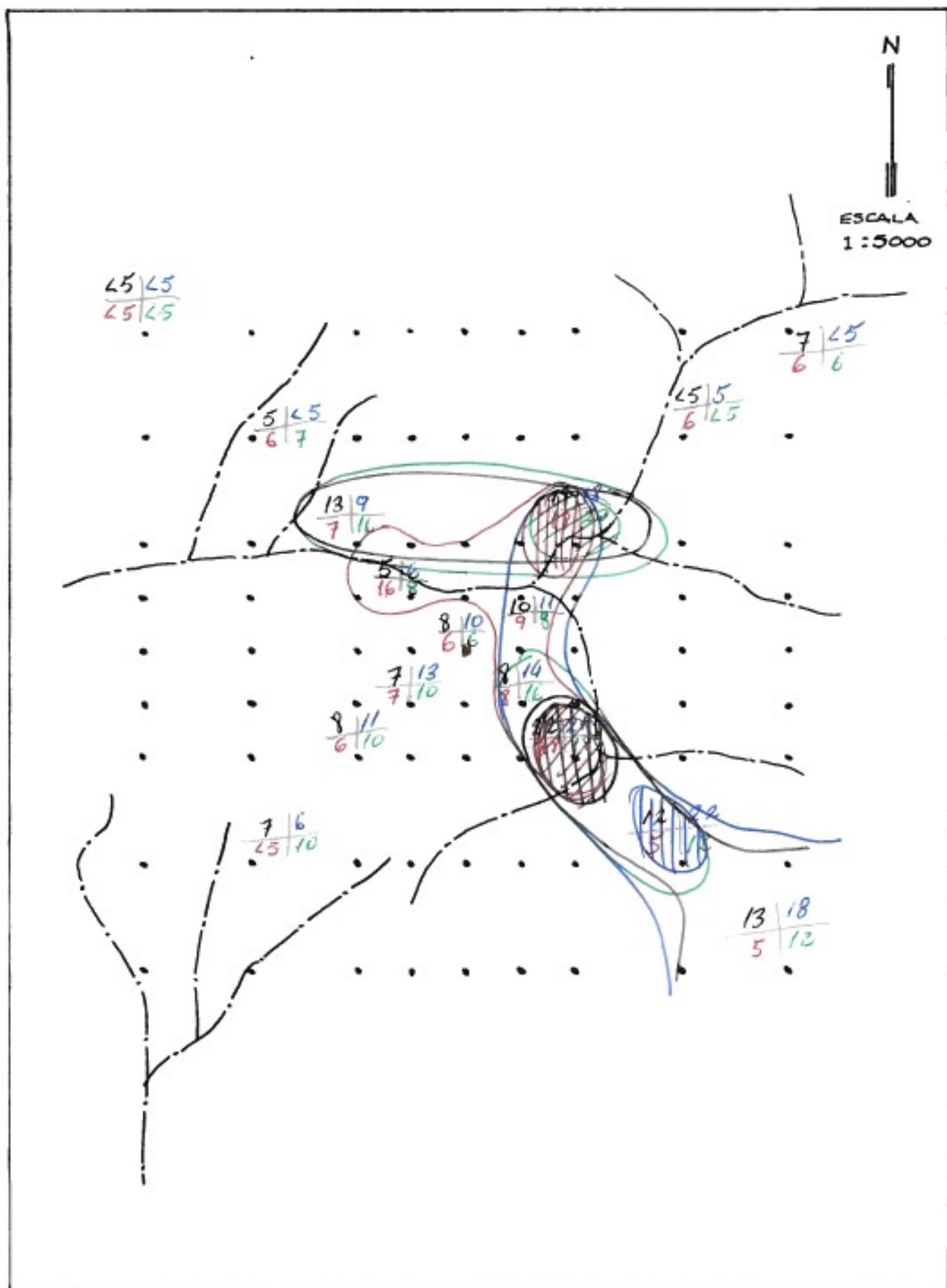
ESCALA
1:5000



C0

$$\begin{array}{c|c} -9^{\circ} & 49+8^{\circ} \\ \hline -9^{\circ} & -40/48^{\circ} \\ B & B \end{array}$$

ANEXO XIV/I

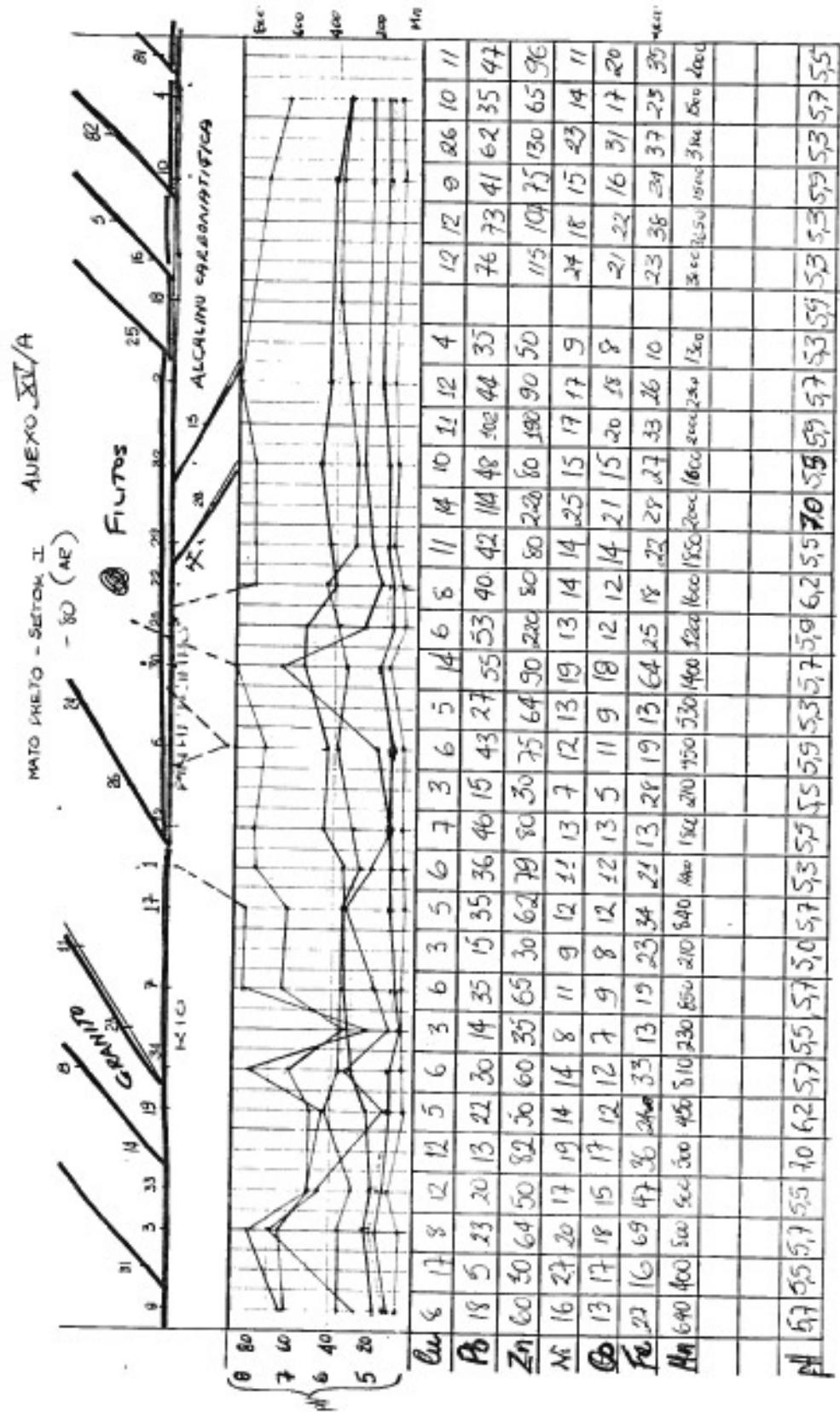


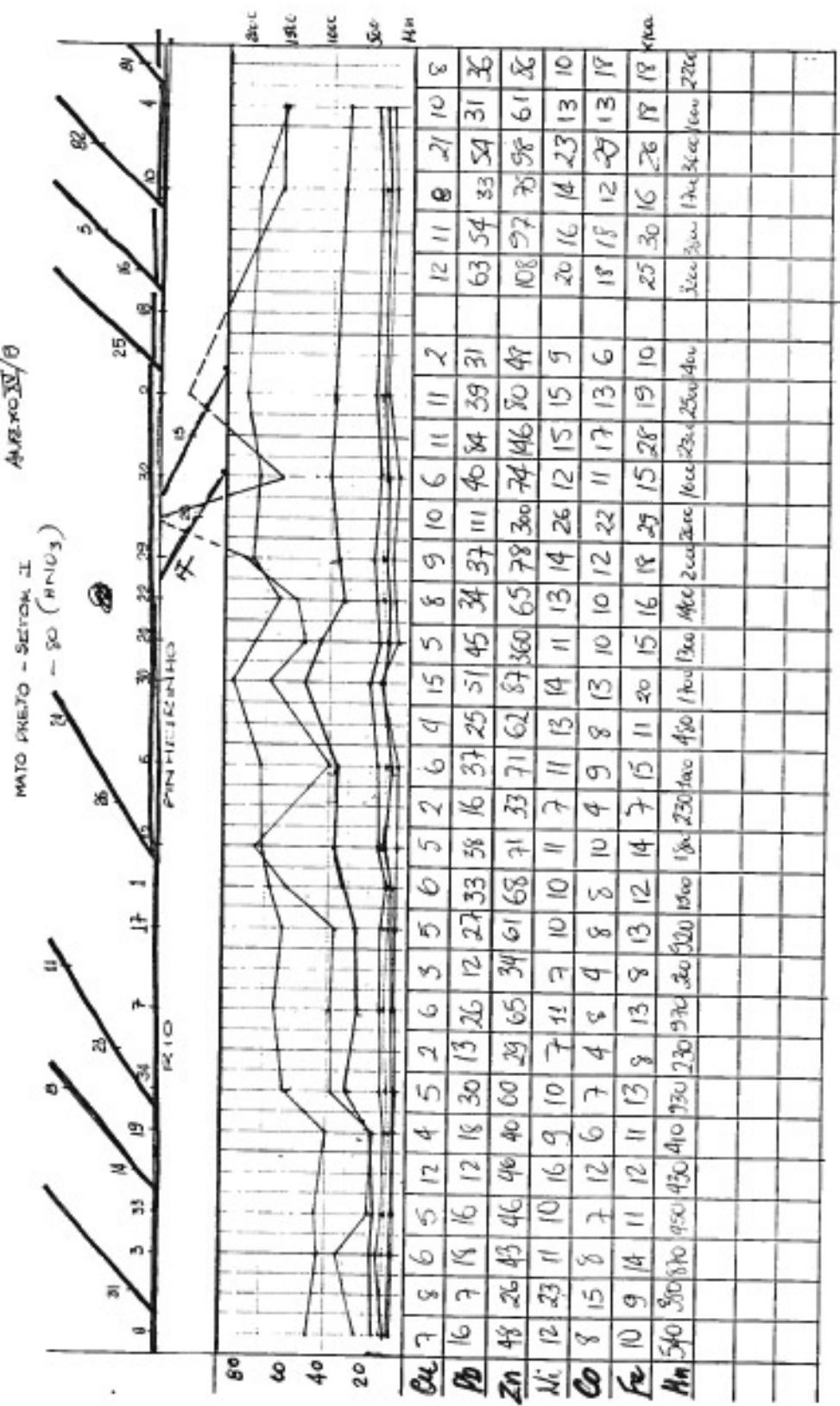
Cr

-8° A | -40/+8° A
-8° B | -40/+8° B

ANEXO XIV/J

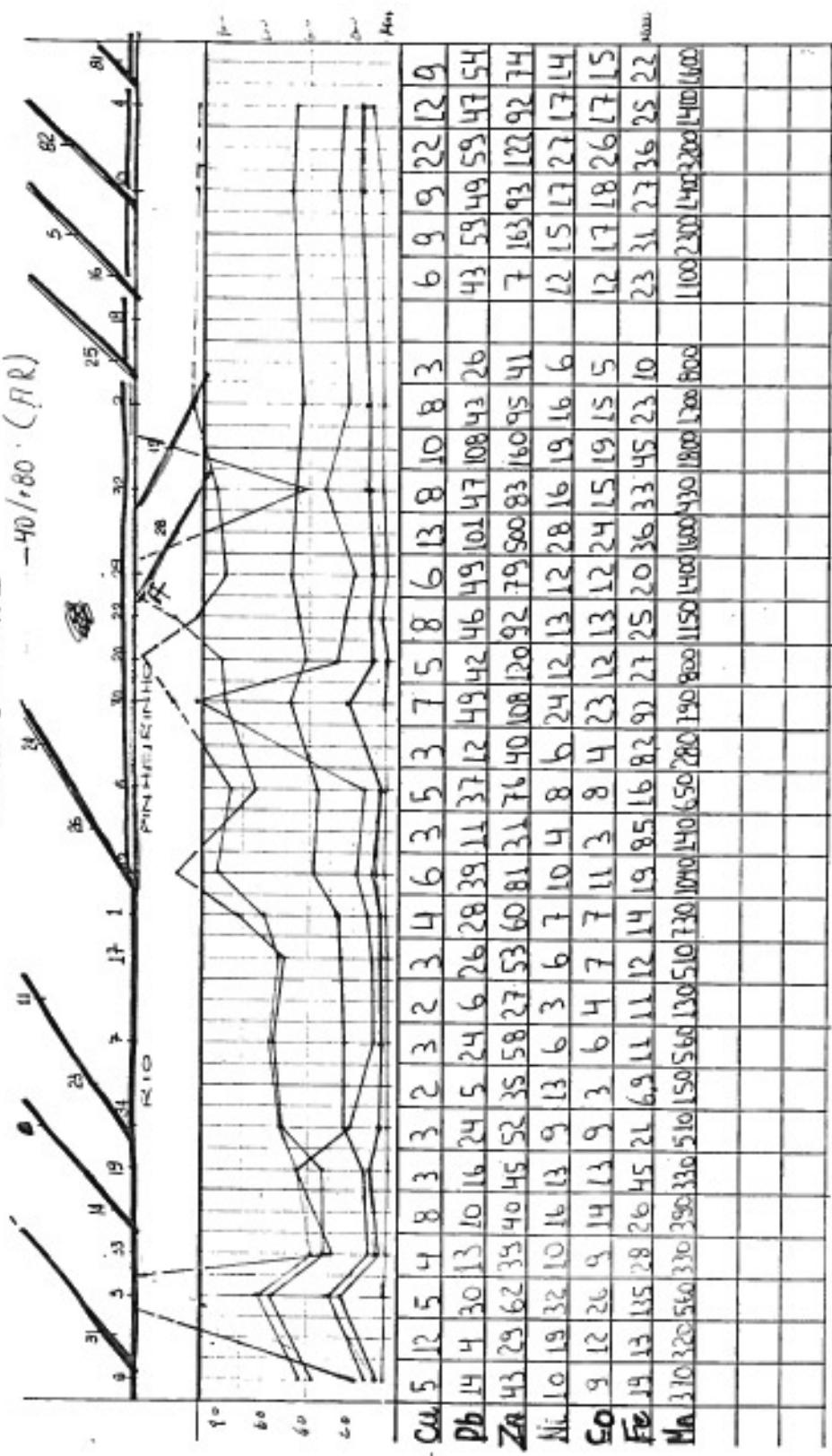


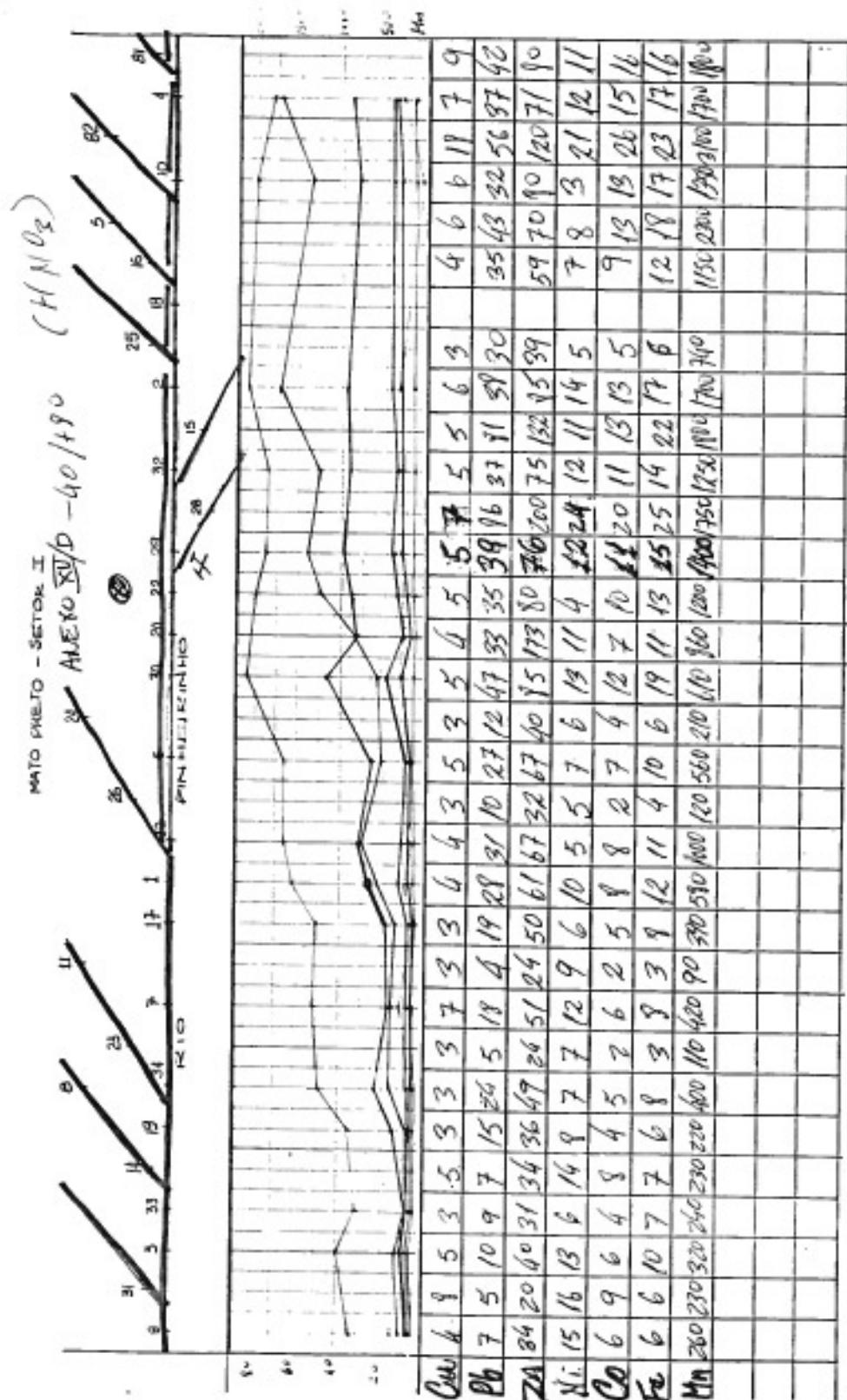




ANEXO III/c

MAGO PRETO - SETOR II - 40/180 (PR)

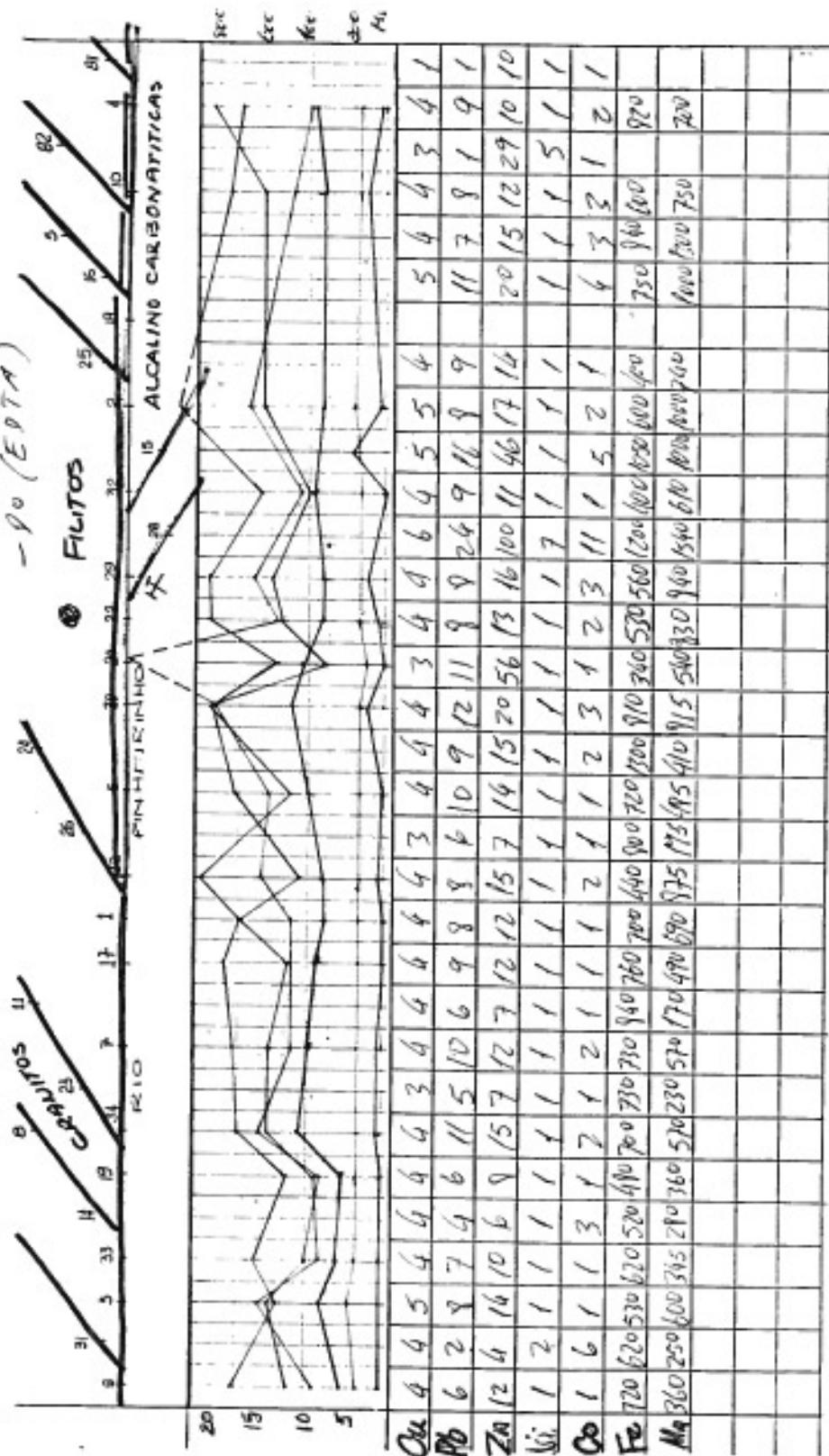




ANEXO XII/q

MATO PRETO - SETOR II

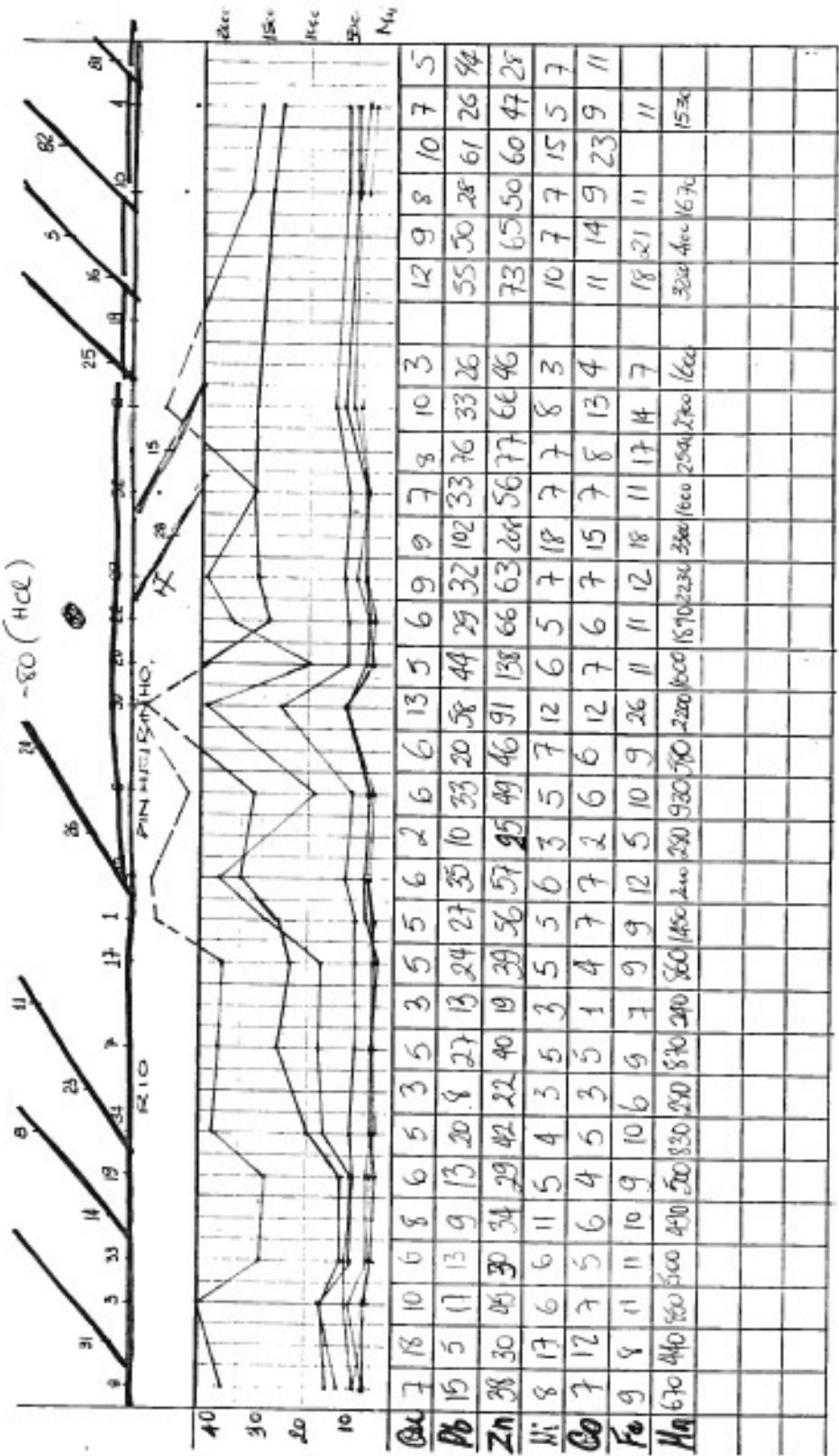
- P0 (ESTA)



Ca	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	5	5	4	4	3	4	
Pb	6	2	8	7	4	6	11	5	10	6	9	8	6	10	9	12	11	9	24	9
Zn	12	4	16	10	6	9	15	7	12	7	12	12	15	7	14	15	20	56	13	16
Li	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Co	1	6	1	1	3	1	2	1	1	2	1	1	2	3	1	2	3	11	1	5
Fe	120	620	530	620	520	410	720	730	730	740	760	760	440	800	720	1000	1200	560	1200	1600
Mg	360	250	600	365	210	360	510	230	510	470	470	690	875	115	410	915	115	540	130	960

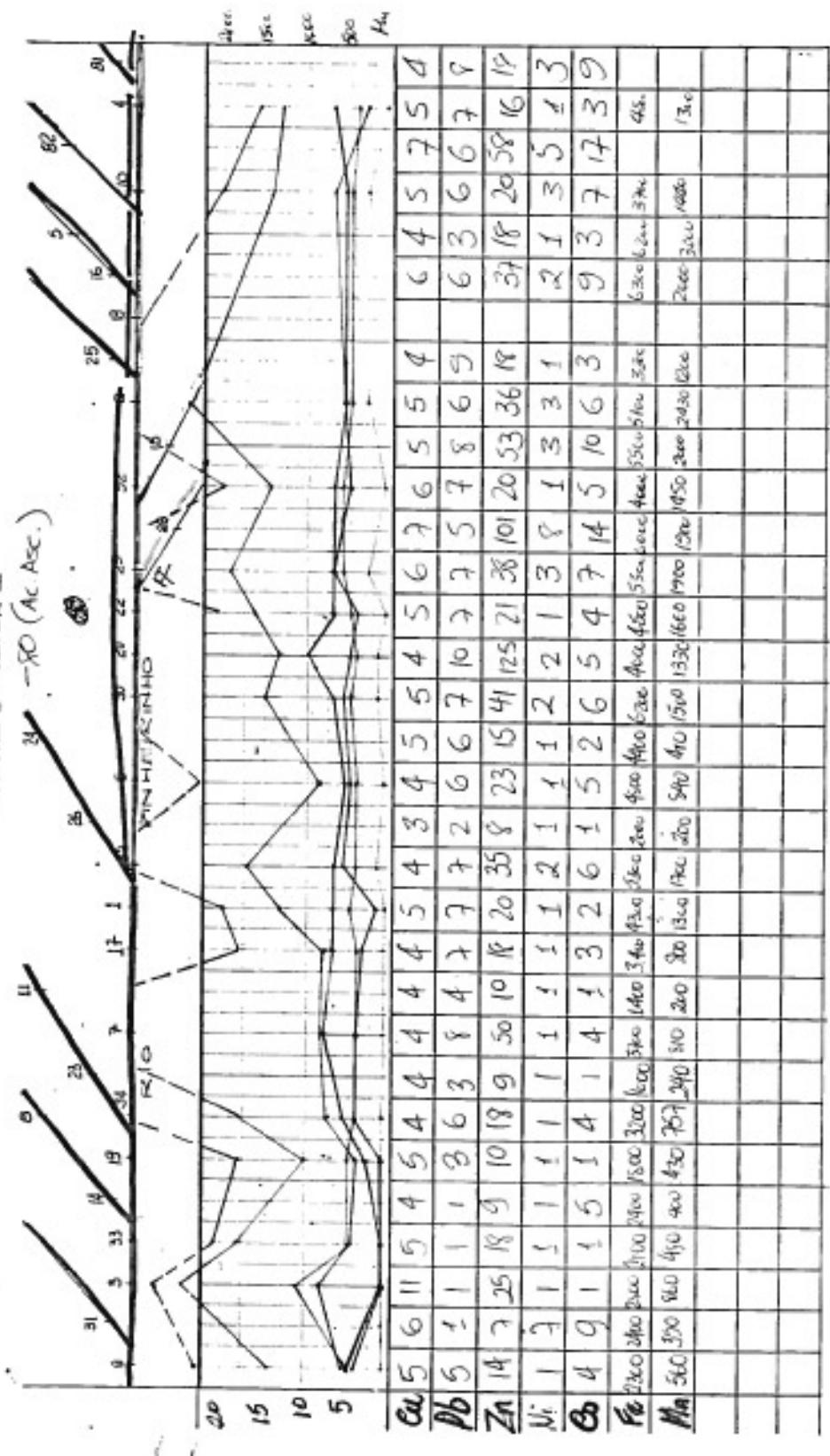
ANEXO 307/B

MATO PRETO - SETOR I
~80 (HCl)



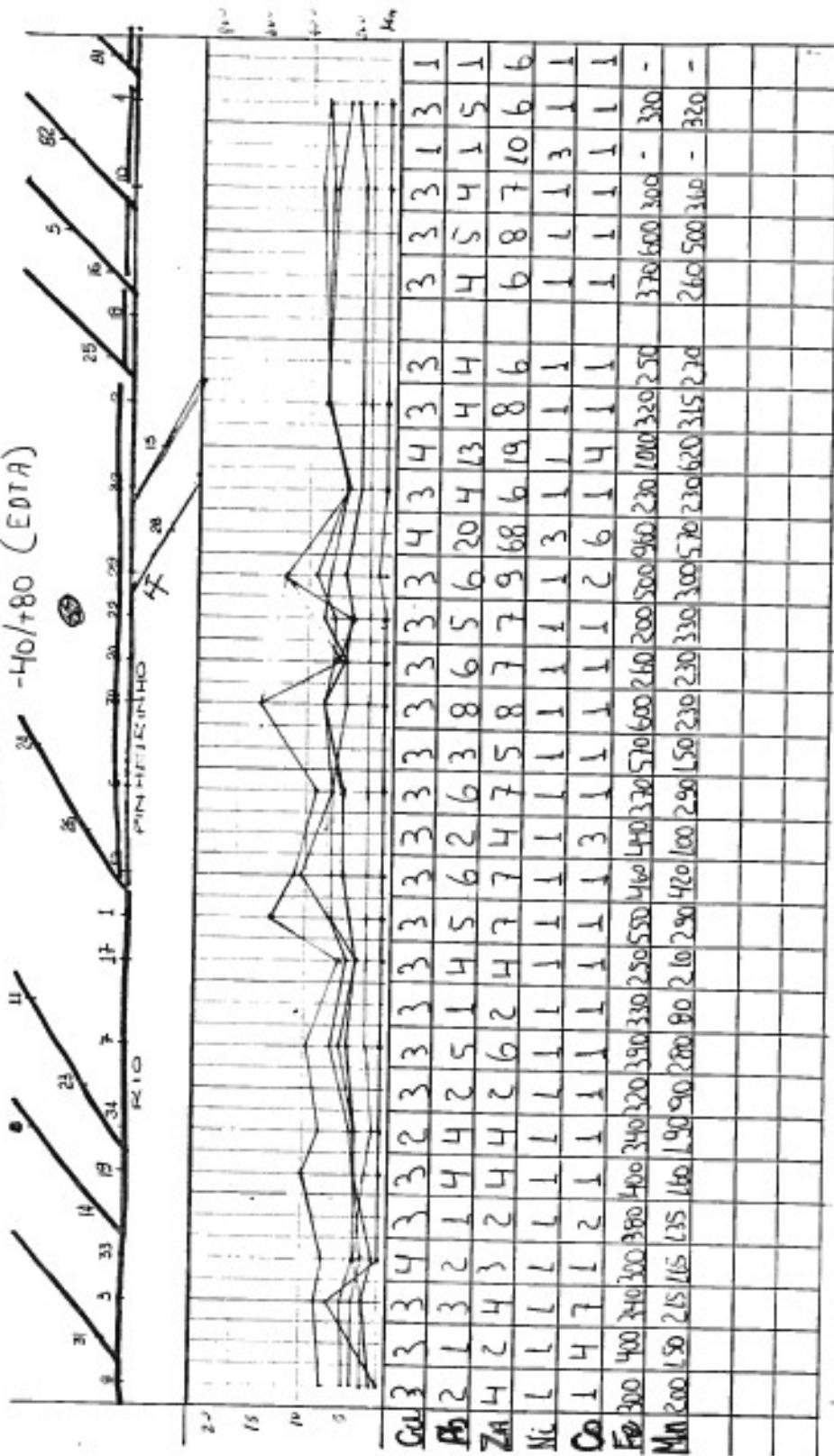
ANEXO 807/c

MATO GROSSO - SETOR II

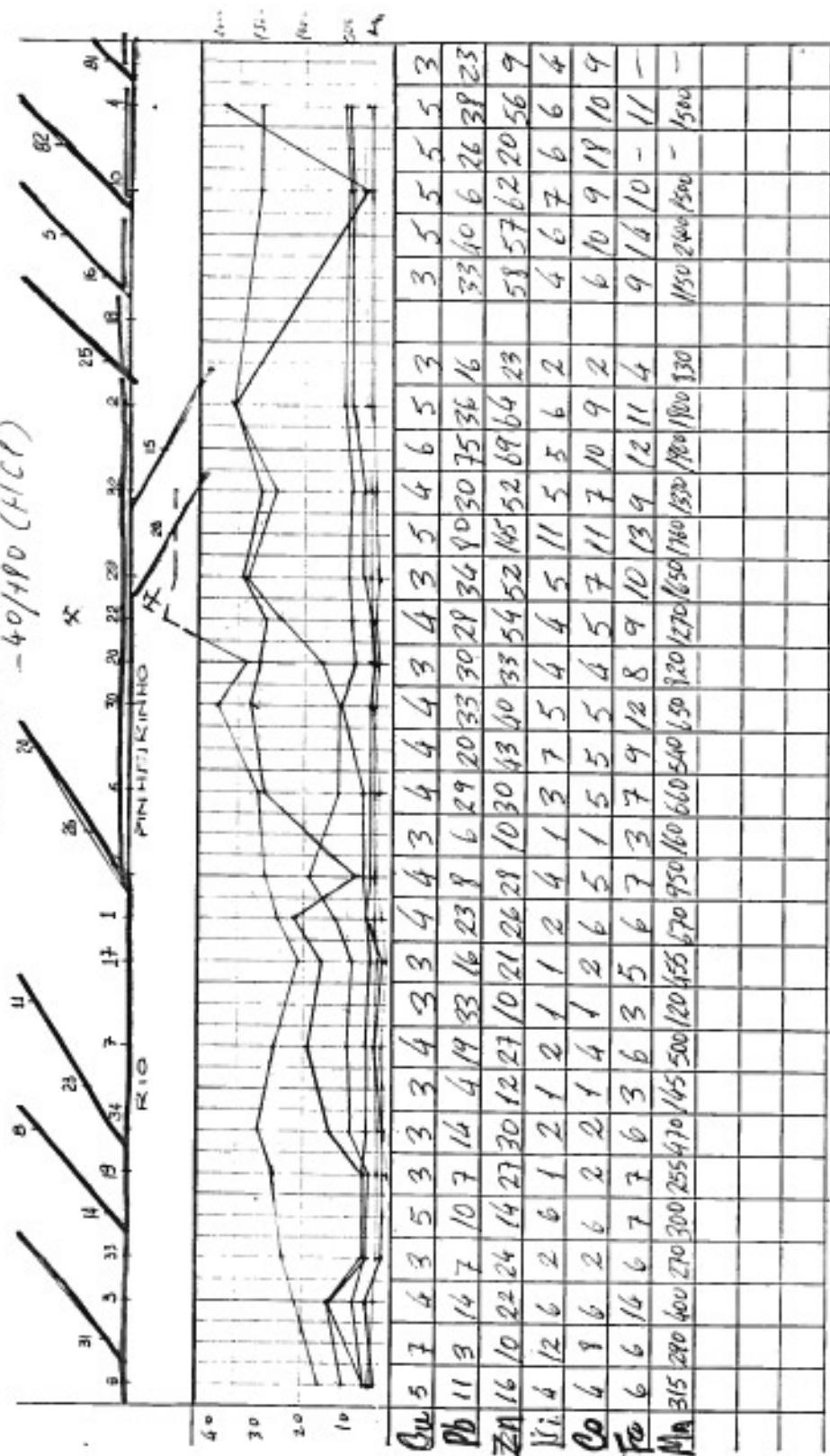


ANEXO 20T/P

MATO DIREITO - SETOR I
-40/+80 (EDTA)

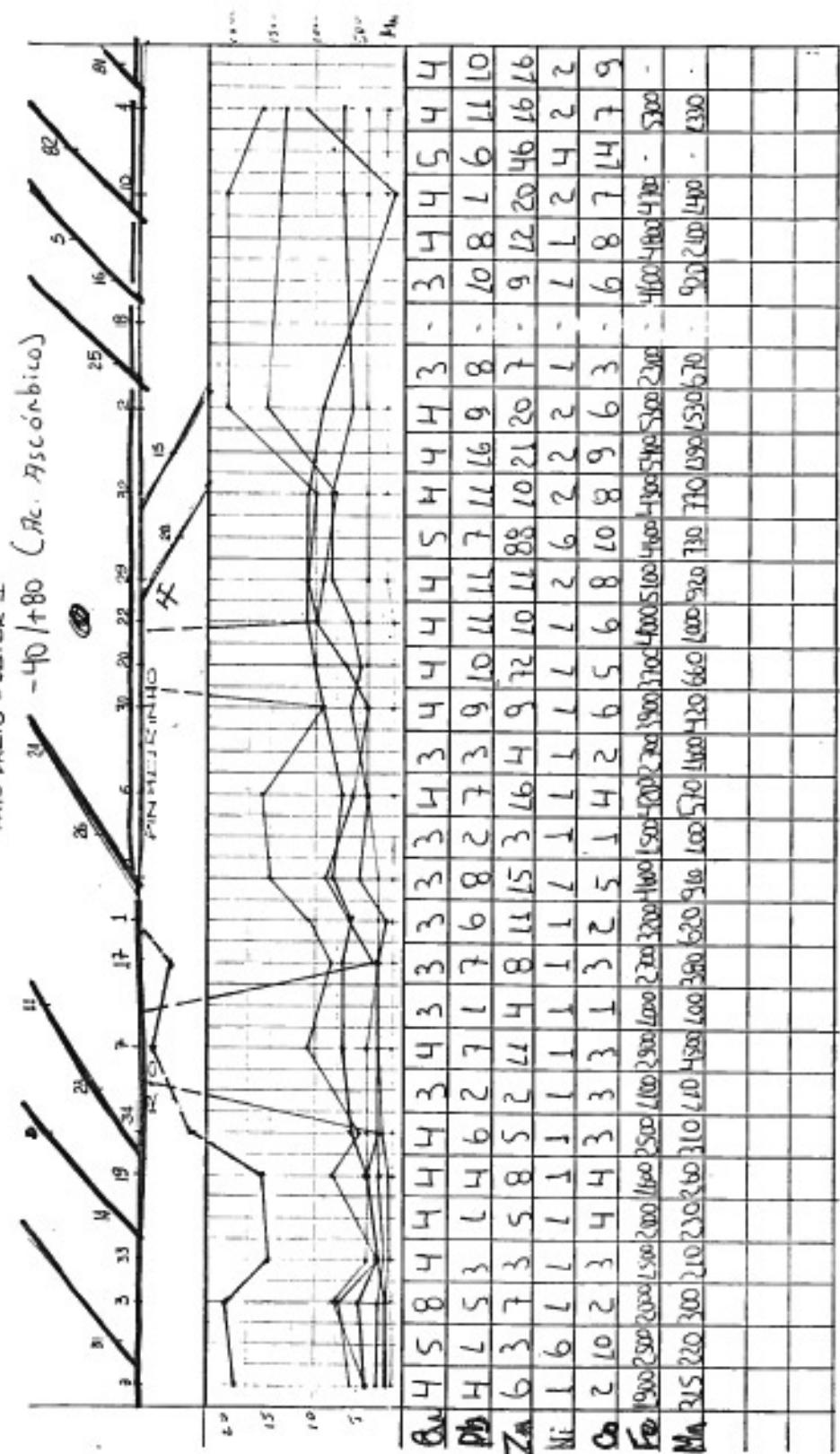


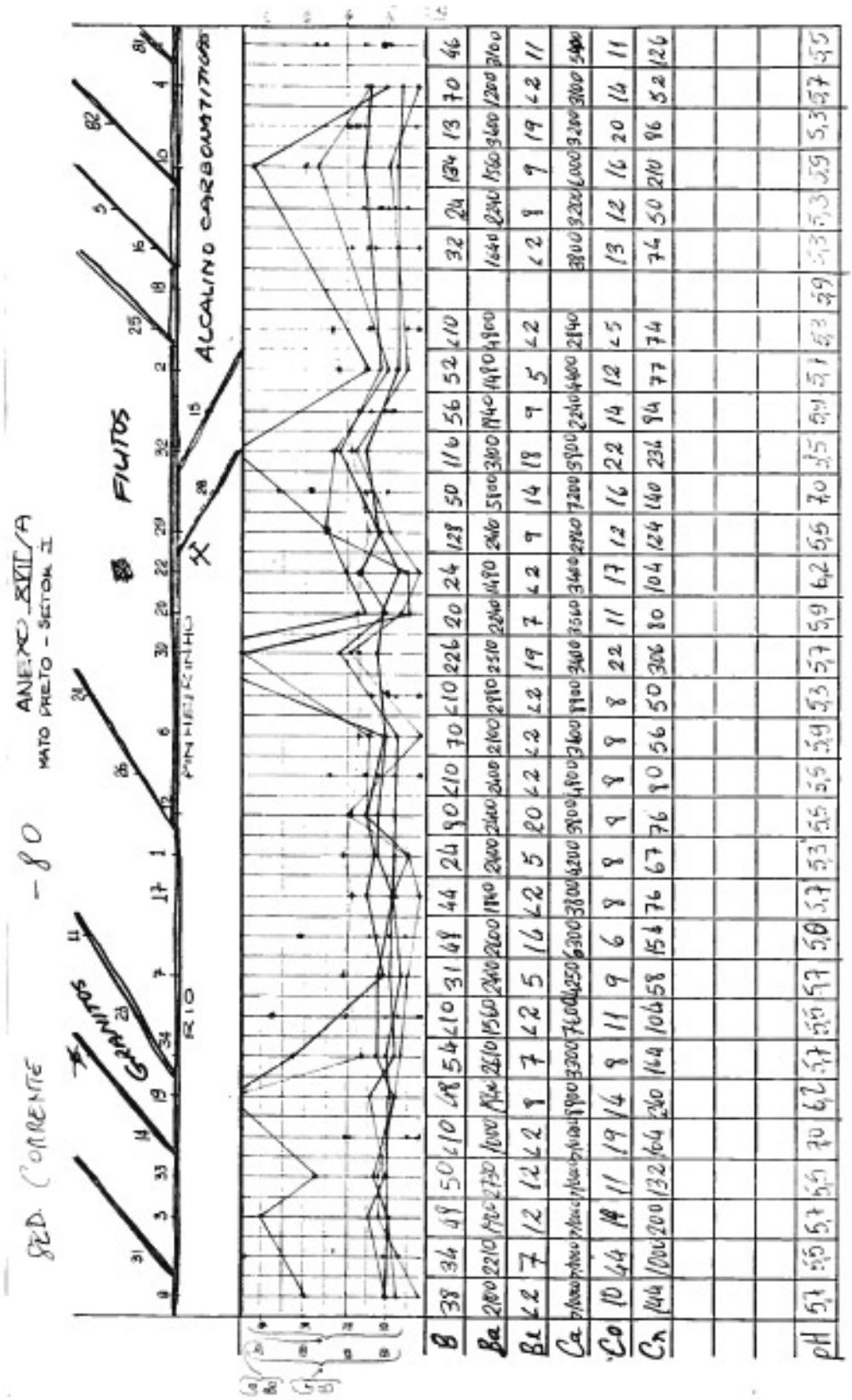
ANEXO XXVII

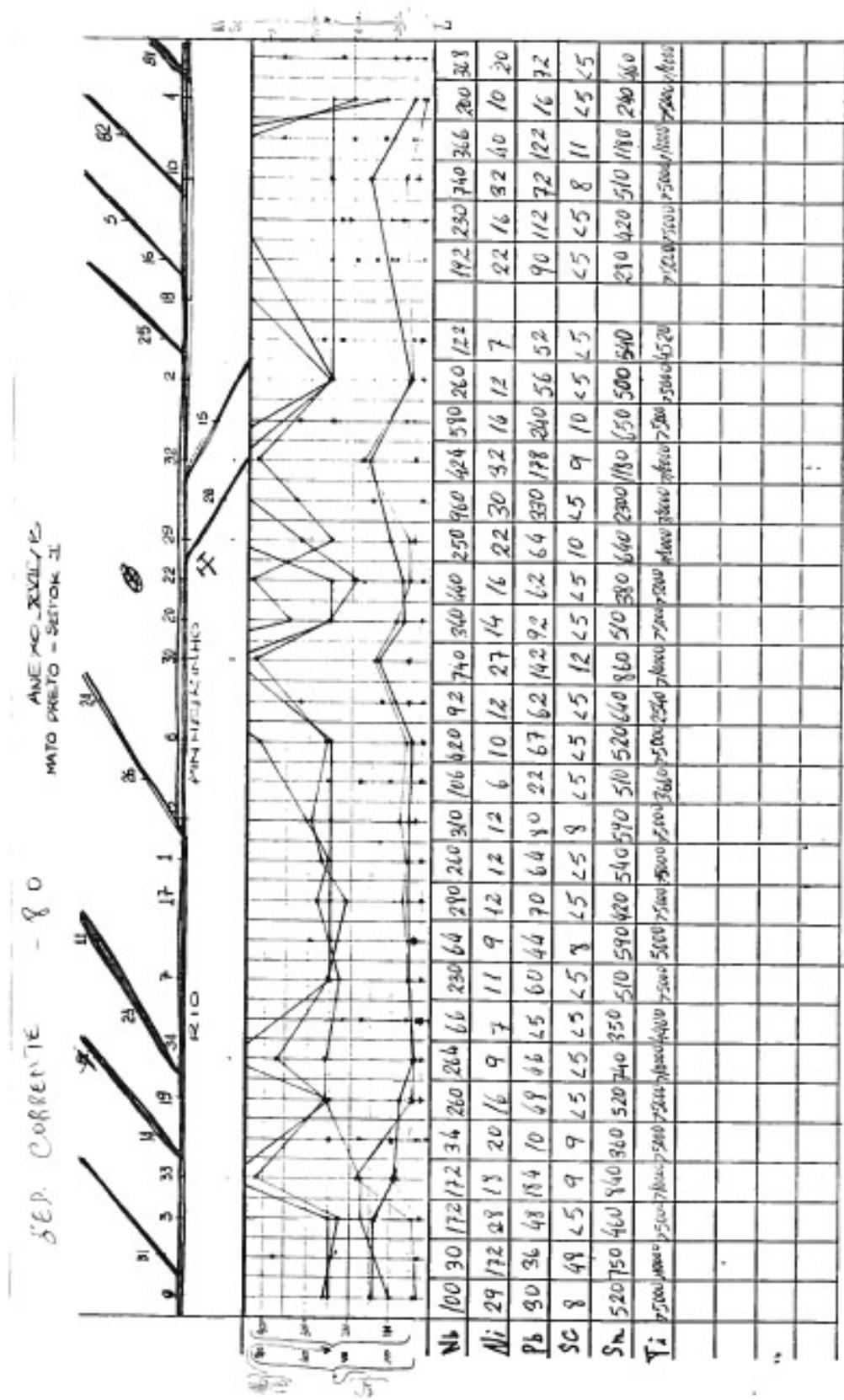
MATO GROSSO - SETOR I
- 40/190 (HCP)

ANEXO 22/F

MATO PRETO - SISTEMA I.







SEZ. CENTRALE

ANF. CO-SITE/C
MATO PRETO - SERTÃO - II

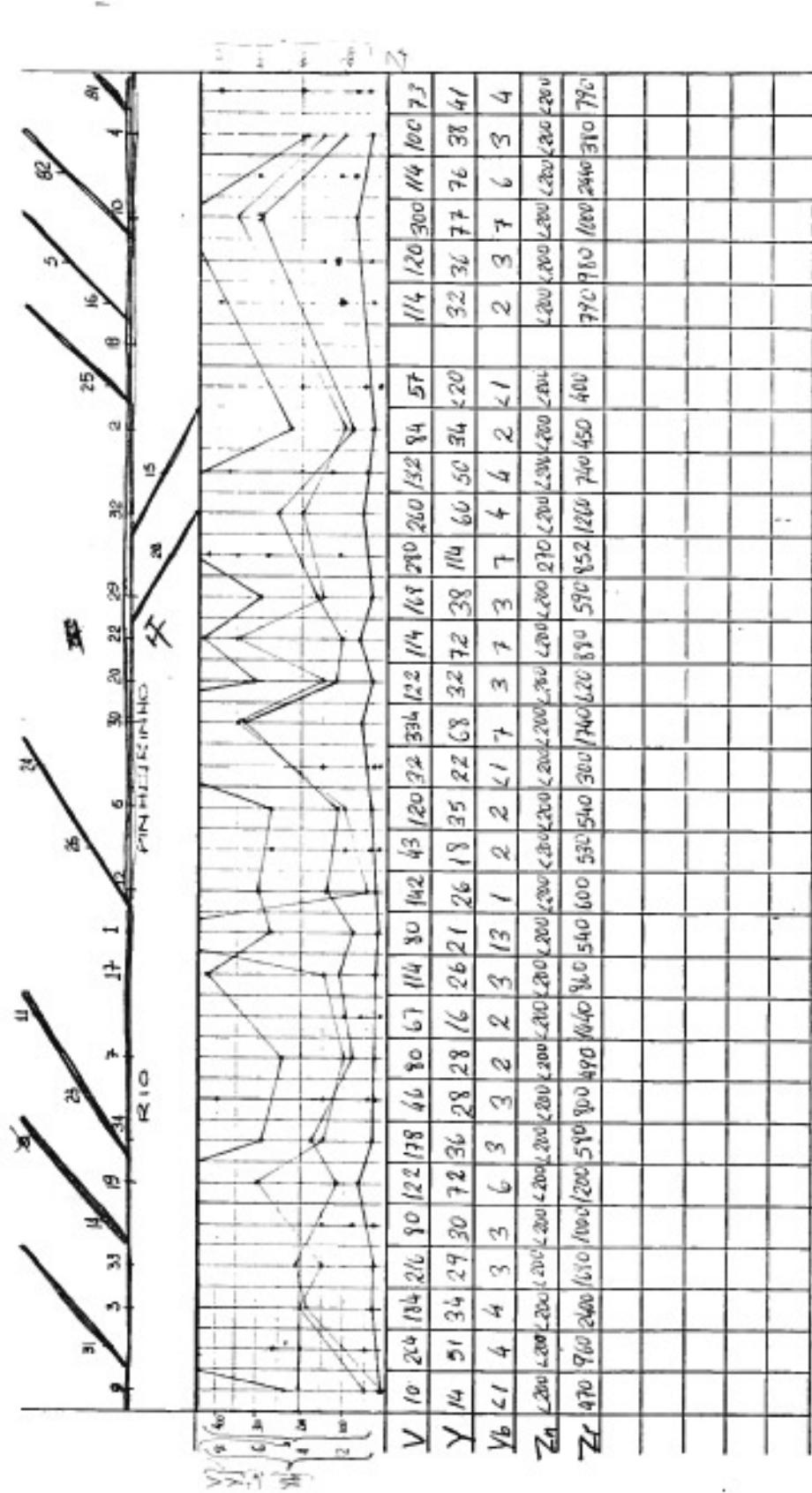
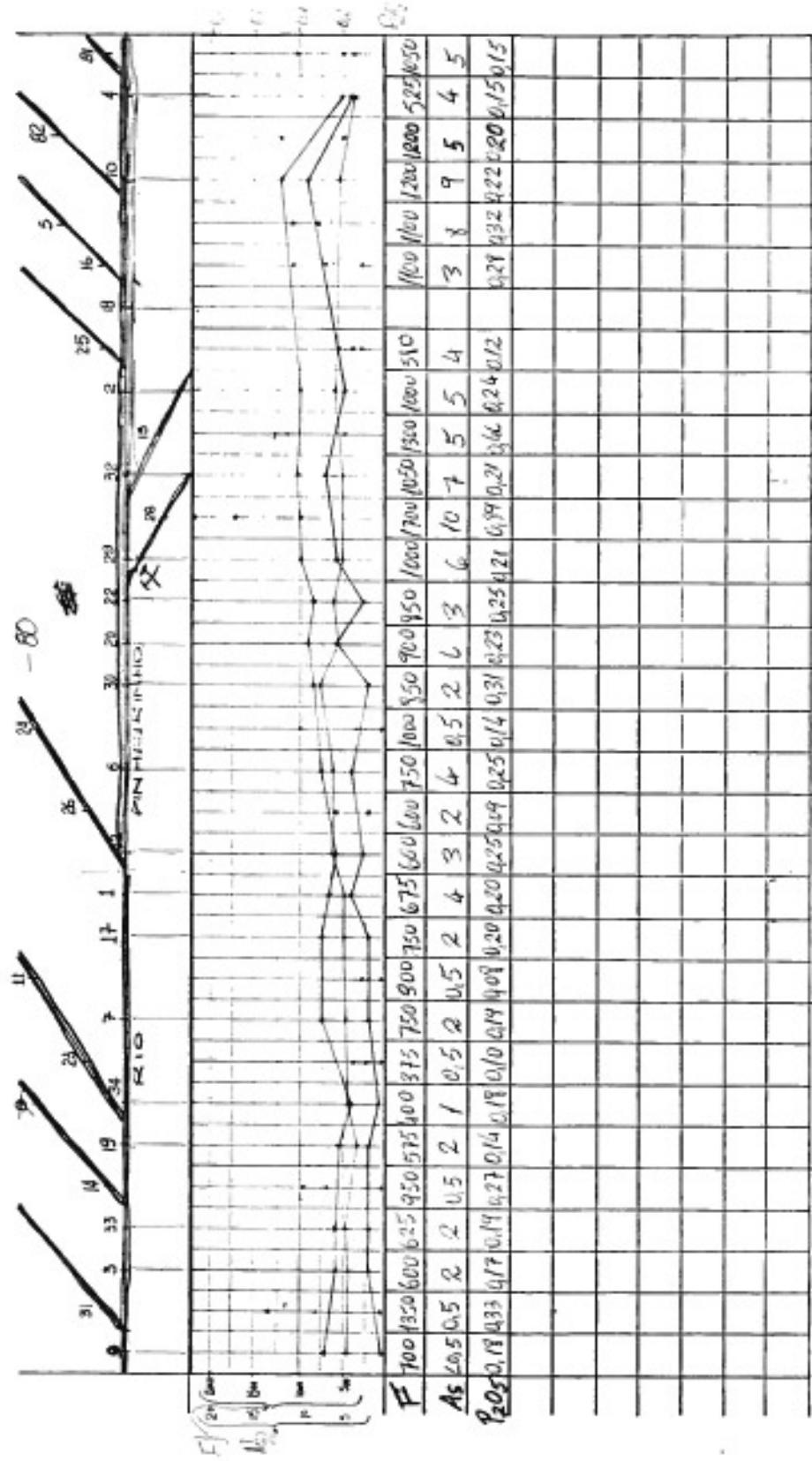


Fig. 3 CORRIENTE - 80

ANEXO 2000/E
MATO PRETO - SERVOS XI

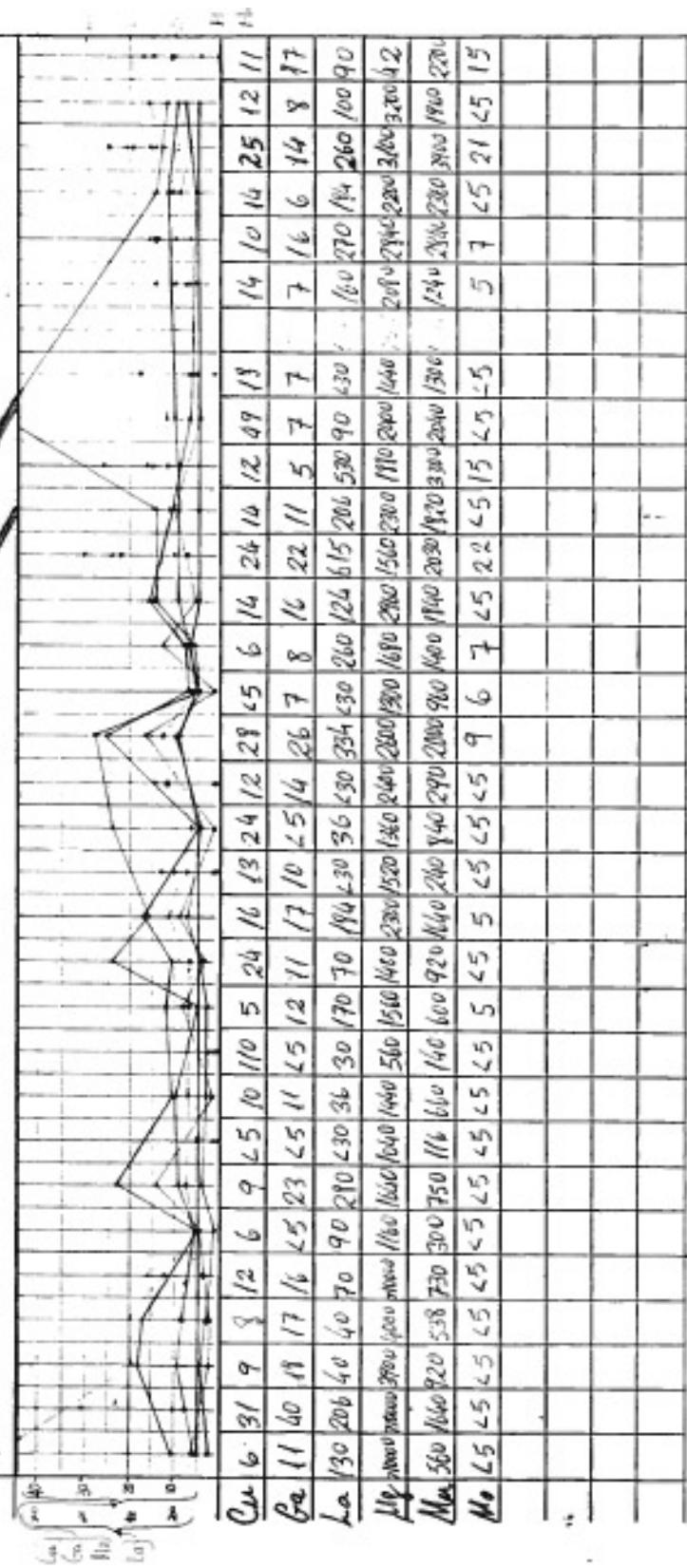


F	700	4350	600	625	950	575	400	375	750	900	750	675	600	500	450	900	950	1000	950	1000	510	1200	1200	525	500		
As	0.5	0.5	2	2	0.5	2	0.5	2	0.5	2	4	3	2	4	0.5	2	6	10	7	5	5	4	3	8	9	5	5
P	0.5	0.18	0.33	0.17	0.17	0.14	0.27	0.14	0.19	0.10	0.19	0.09	0.20	0.20	0.25	0.19	0.25	0.21	0.23	0.24	0.24	0.21	0.24	0.22	0.20	0.15	0.15

C. J. D. COOPER

ANERKJENDT/EN

Abb.: Es ist eindeutig zu ersehen, in welchen Plätzen bestandene ϵ > 10-500



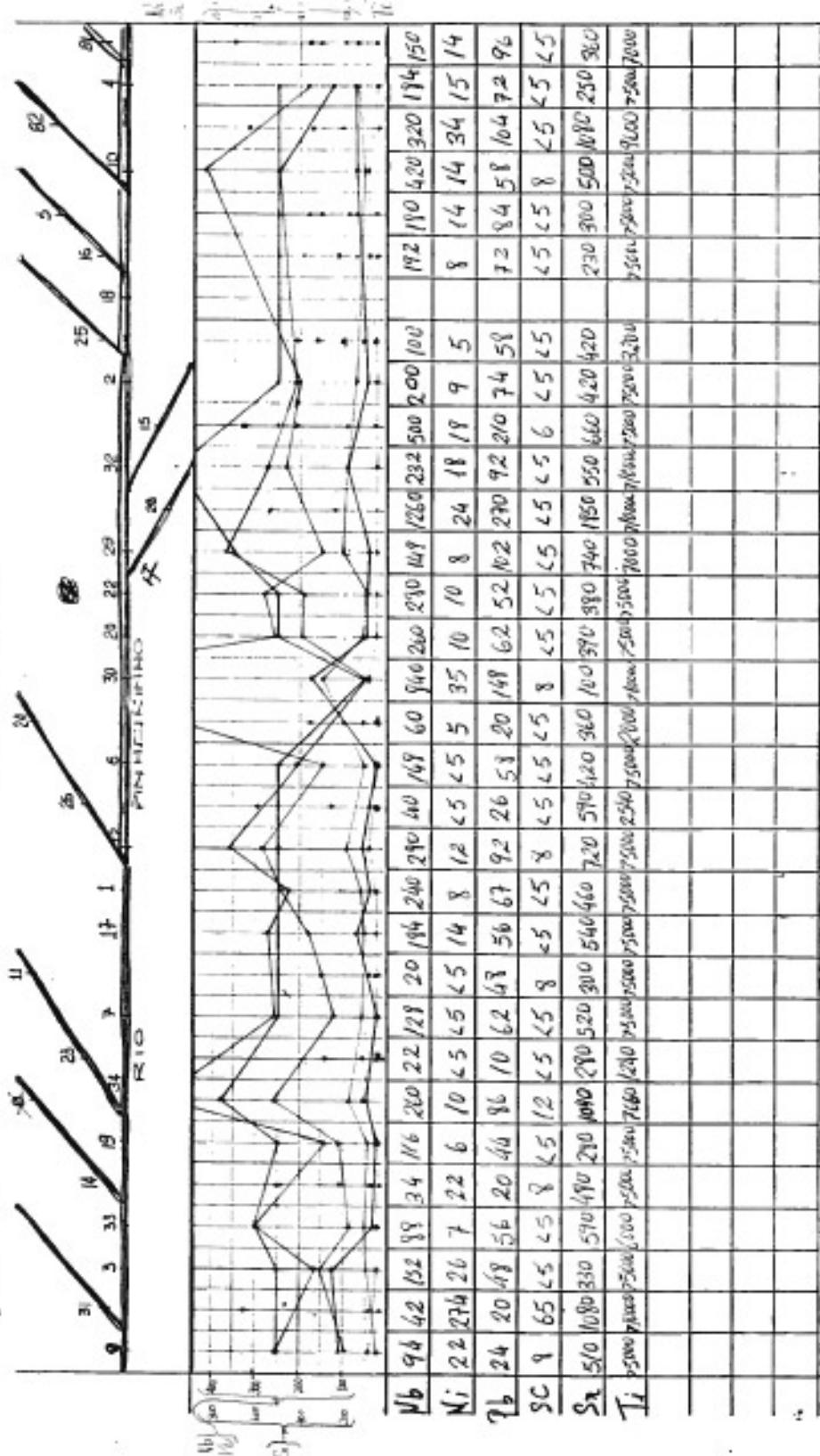
Sed Corrientes

a
d
b
c
d
e
f
g
h
i
j
k
l
m
n
o
p
q
r
s
t
u
v
w
x
y
z

MATO GROSSO - SISTEMA I

S. J. GOLDBECK / 89

ANEXO 2011 / 4



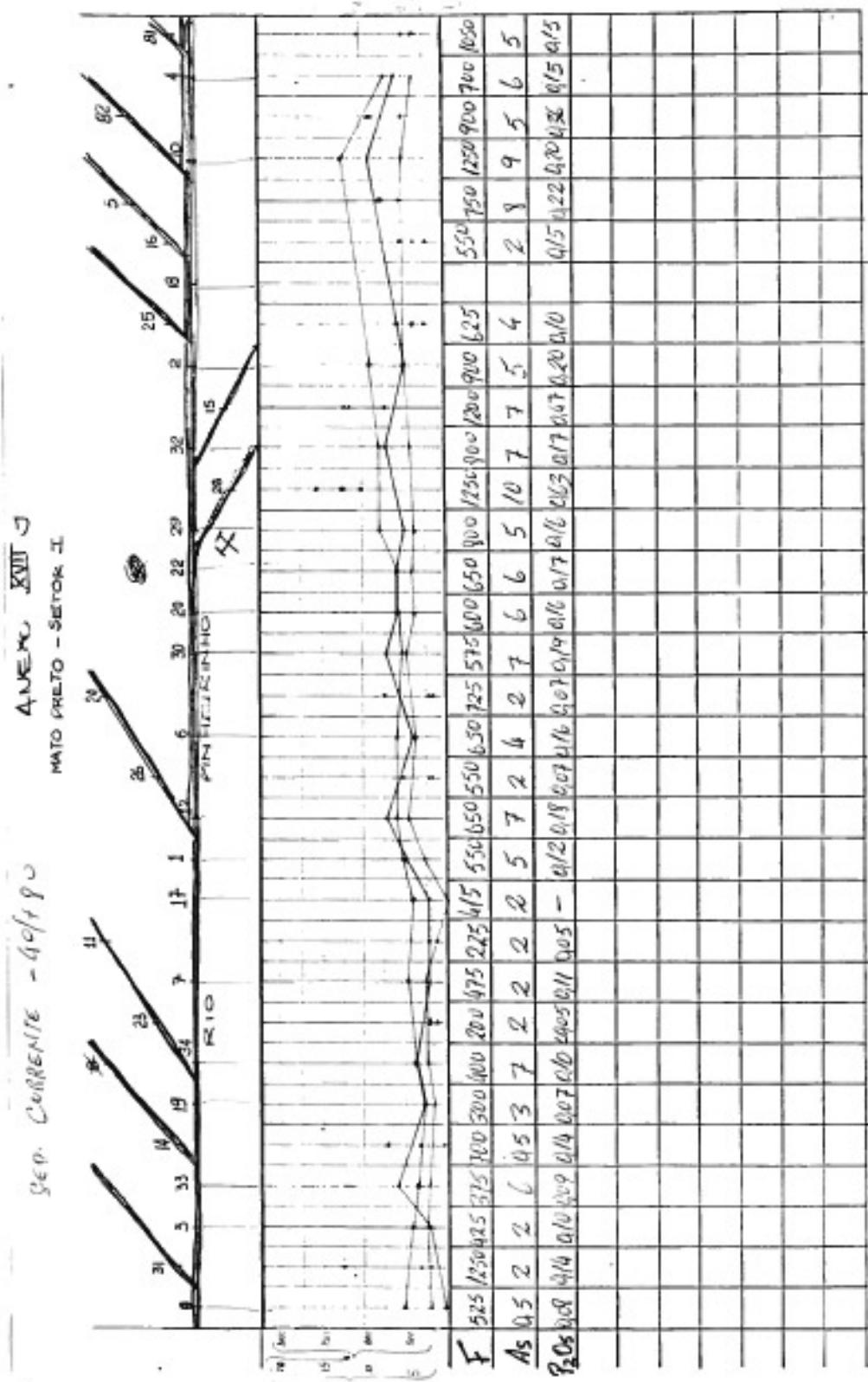
SETO CORRENTE - 40/480

AUXILIAR SETOR I



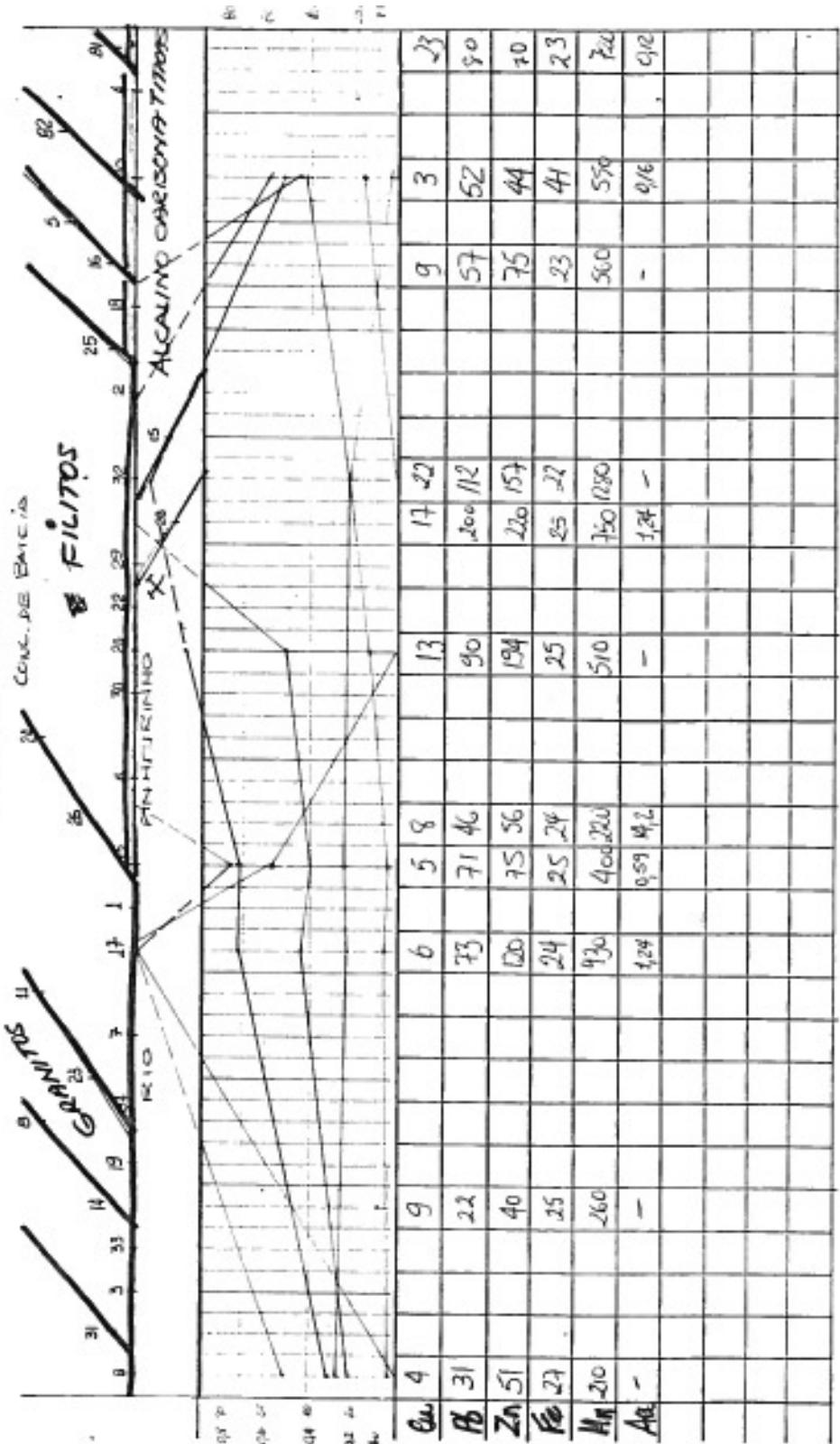
V	70	306	300	120	132	76	126	57	22	319	106	166	278	198	108	94	36	14	105	119	76	100	54		
Y	20	53	12	69	24	11	45	14	10	26	16	30	120	10	16	62	34	4	15	90	28	56	22	33	
Yb	2	6	3	2	1	1	4	1	1	3	7	2	11	11	1	4	3	4	2	6	2	4	10	1	2
Zn	410	620	200	120	200	120	200	120	200	120	200	120	200	120	200	120	200	120	200	120	200	120	200	120	
Zr	510	210	740	314	410	210	450	114	174	12	340	400	520	110	300	130	1050	500	640	310	710	120	660	590	611

U	60	980	500	230	400	120	450	110	170	12	340	400	520	110	300	130	1050	500	640	310	710	120	660	590	611
Y	20	53	12	69	24	11	45	14	10	26	16	30	120	10	16	62	34	4	15	90	28	56	22	33	
Yb	2	6	3	2	1	1	4	1	1	3	7	2	11	11	1	4	3	4	2	6	2	4	10	1	2
Zn	410	620	200	120	200	120	200	120	200	120	200	120	200	120	200	120	200	120	200	120	200	120	200	120	200
Zr	510	210	740	314	410	210	450	114	174	12	340	400	520	110	300	130	1050	500	640	310	710	120	660	590	611



ANEXO XIII/a

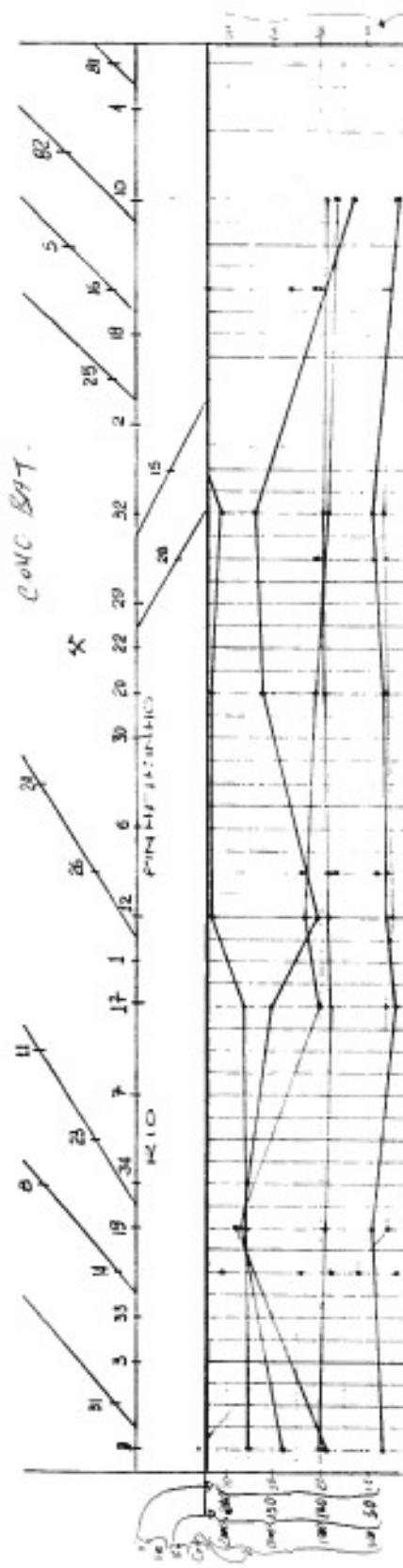
MATO PRETO - SÉRIE I
CONC. DE BANCAS



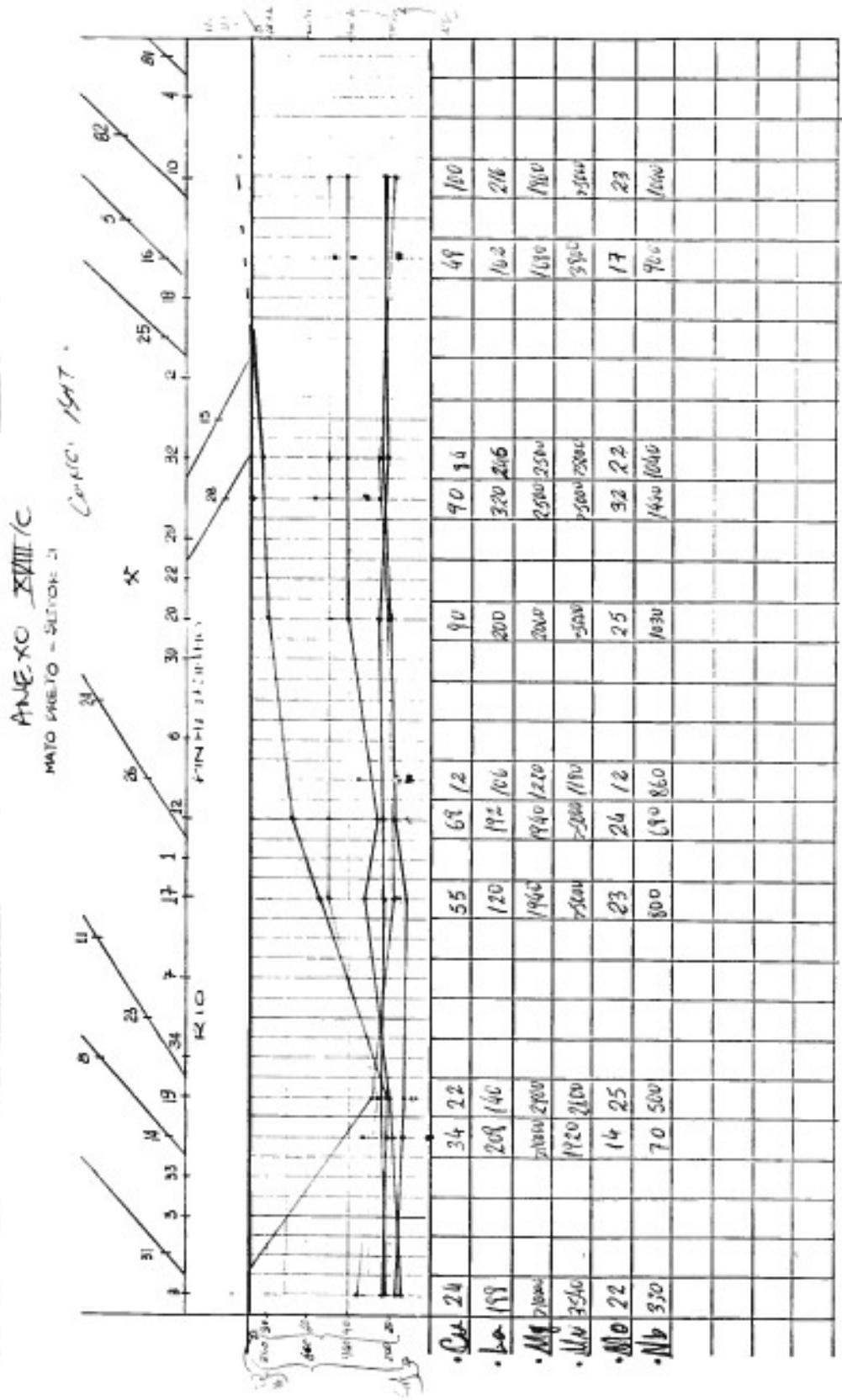
ANEXO X

MATERIAL PROTO - SECCION 1

CONC. SAT.

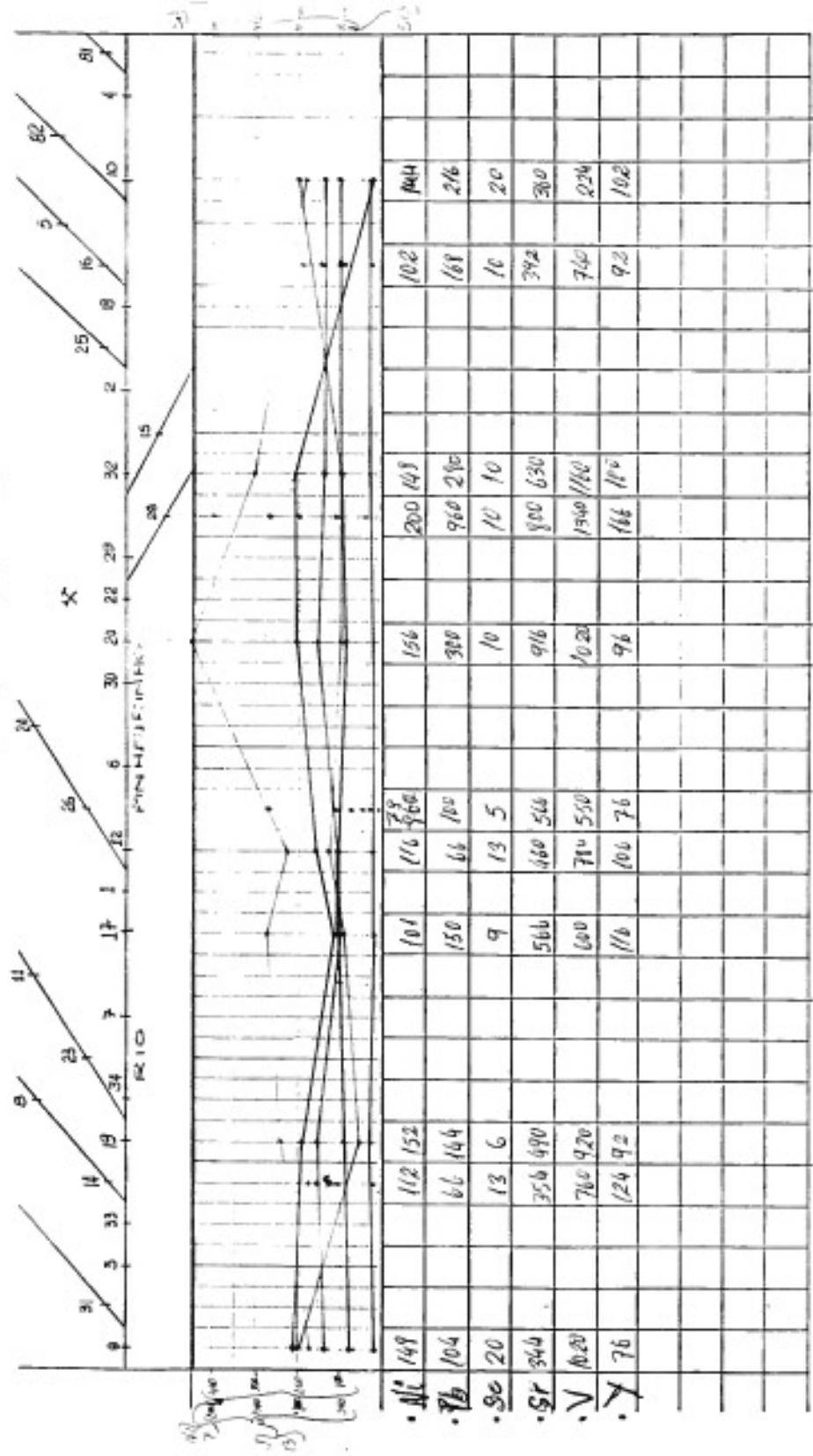


	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42
B	90																
Ba	1440	920	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
Be	20	19	17	19	18	19	18	19	18	19	18	19	18	19	18	19	17
Ca	1440	1360	1260	1200	1160	1120	1080	1040	1000	960	920	880	840	800	760	720	680
Cd	35	36	37	34	24	44	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
Cr	1440	1360	1260	1200	1160	1120	1080	1040	1000	960	920	880	840	800	760	720	680

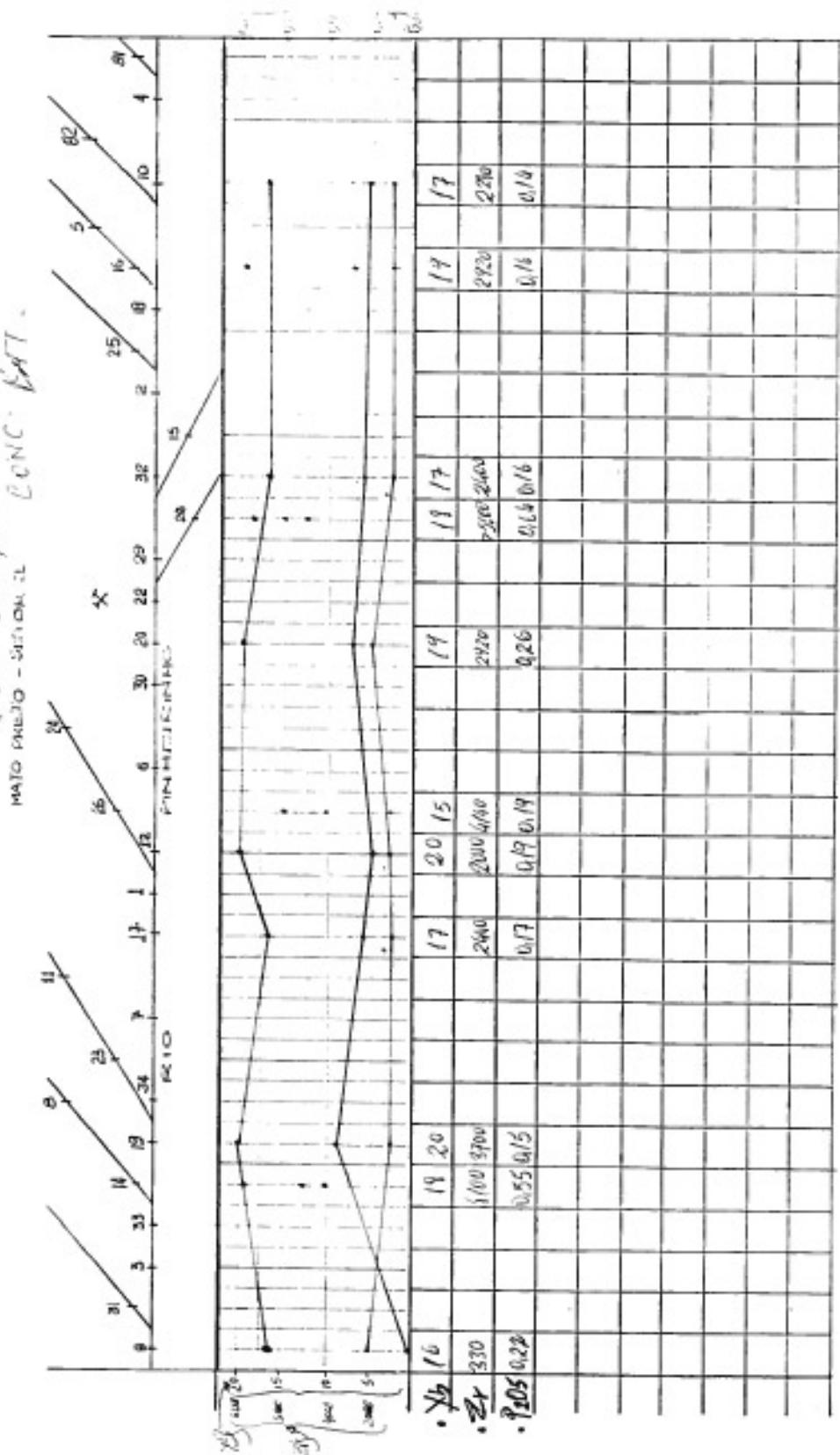


ANEXO XVIII/D

MANTO PRECIO - DIFERENCIA
CON C. 1947.



ANEXO VIII/4



AMOSTRA	FRAGA ₀	ABERTURA	Mn																	
			Pb	Cu	Zn	Ni	CO	Fe	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D
9(39)7497	8	11	18	20	16	60	40	70	16	11	11	13	15	13	13	13	13	13	13	13
10(60)7547	9	6	41	34	35	75	90	90	15	10	11	16	16	15	15	15	15	15	15	15
12(46)7567	7	6	6	46	46	80	100	100	13	9	10	13	14	13	13	13	13	13	13	13
17(43)7797	5	6	4	35	30	62	92	90	12	11	8	12	12	13	13	13	13	13	13	13
20(52)7767	6	11	5	53	57	50	220	120	110	13	16	9	12	17	15	15	15	15	15	15
19(60)7777	5	19	3	22	62	16	50	36	70	16	26	10	12	22	13	24000	93000	440000	450	910
32(53)7677	10	6	49	41	43	80	100	100	15	10	10	15	16	13	13	13	13	13	13	13
35(62)7747	13	10	11	94	99	93	120	140	150	25	21	19	22	22	24	24	24	24	24	24
51(32)7657	19	16	19	220	190	210	450	350	460	29	25	31	33	33	33	33	33	33	33	33
62(39)7687	24	23	24	16	15	15	15	90	90	11	17	16	15	19	17	17	17	17	17	17
55(58)7667	26	30	25	16	19	18	70	90	90	90	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
6(30)7487	7	13	10	16	20	18	49	45	65	12	13	10	9	10	9	10	9	10000	12000	540
10(60)7547	9	6	6	33	33	31	75	90	90	14	10	11	12	10	10	10	10	10	1000	1000
12(46)7567	5	6	6	38	40	42	71	90	100	11	10	10	10	12	11	11	11	11	11	11
17(43)7797	5	6	5	27	36	31	61	90	90	10	10	9	8	10	8	10	8	10	8	10
20(52)7767	5	10	7	45	55	49	360	100	100	11	13	10	10	11	10	10	10	10	10	10
19(40)7777	4	19	5	19	27	18	60	57	70	9	10	7	6	8	6	6	6	6	6	6
32(53)7677	6	10	6	40	42	36	74	70	90	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11
35(62)7747	12	9	13	83	78	13	113	130	140	22	21	20	18	19	20	20	20	20	20	20
51(32)7757	16	14	16	70	136	220	390	330	420	26	20	26	26	22	22	22	22	22	22	22
42(49)7687	17	20	21	12	14	12	70	65	90	15	14	12	13	13	13	13	13	13	13	13
55(58)7667	24	27	22	15	18	14	90	90	80	18	19	17	14	16	16	16	16	16	16	16

AMOSTRA	FRAGA ^a	ED ^b	ABERTURA	Cu				Pb				Zn				Ni				CO				Fe				Mn			
				O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	
9(39)[48]	4	6	6	4	8	12	17	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	720	600	360	615								
10(60)[54]	4	1	1	8	7	6	12	6	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	600											
12(46)[56]	4	2	2	9	7	9	15	12	11	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	460											
17(43)[79]	4	2	2	9	6	7	12	10	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	760											
20(52)[76]	3	6	2	11	9	12	56	12	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	360											
19(40)[77]	4	6	2	6	8	4	20	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	190	720	360	530								
32(58)[61]	6	3	1	9	9	10	11	11	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	400											
35(62)[74]	4	2	3	11	10	8	16	10	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	320											
51(32)[65]	3	3	3	12	11	14	36	20	32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1											
42(49)[68]	3	3	3	1	2	3	4	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1											
55(58)[66]	3	5	4	3	3	4	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1											
9(29)[48]	7	10	7	15	16	13	39	60	60	8	9	5	7	6	5	9000	10000	670	990												
10(60)[54]	9	3	3	28	25	26	50	65	65	7	7	3	9	5	7	6	5	9000	10000	670	990										
12(66)[56]	6	4	3	35	40	40	57	79	75	6	5	4	7	8	7	8	7	7	10000	20000											
17(63)[79]	5	3	2	24	30	29	39	70	67	5	3	3	6	5	4	6	5	4	9000		860										
20(52)[76]	5	6	3	49	51	40	139	83	80	6	5	3	7	7	7	6	5	3	10000	16000											
19(40)[77]	6	14	2	13	18	13	29	45	60	5	7	2	4	5	3	9000	12000	500	790												
32(53)[61]	7	3	33	38	32	56	75	74	7	5	4	2	3	6	5	6	5	6	10000		1600										
35(62)[74]	12	5	6	70	75	75	76	83	87	16	10	13	12	14	15000	16000															
51(32)[65]	9	7	9	160	120	150	115	150	111	7	12	17	13	19																	
42(49)[68]	9	10	8	13	12	12	60	59	60	6	8	7	7	7																	
55(58)[66]	10	15	8	11	14	15	61	65	60	7	7	6	7	8	7																

-80

HCE

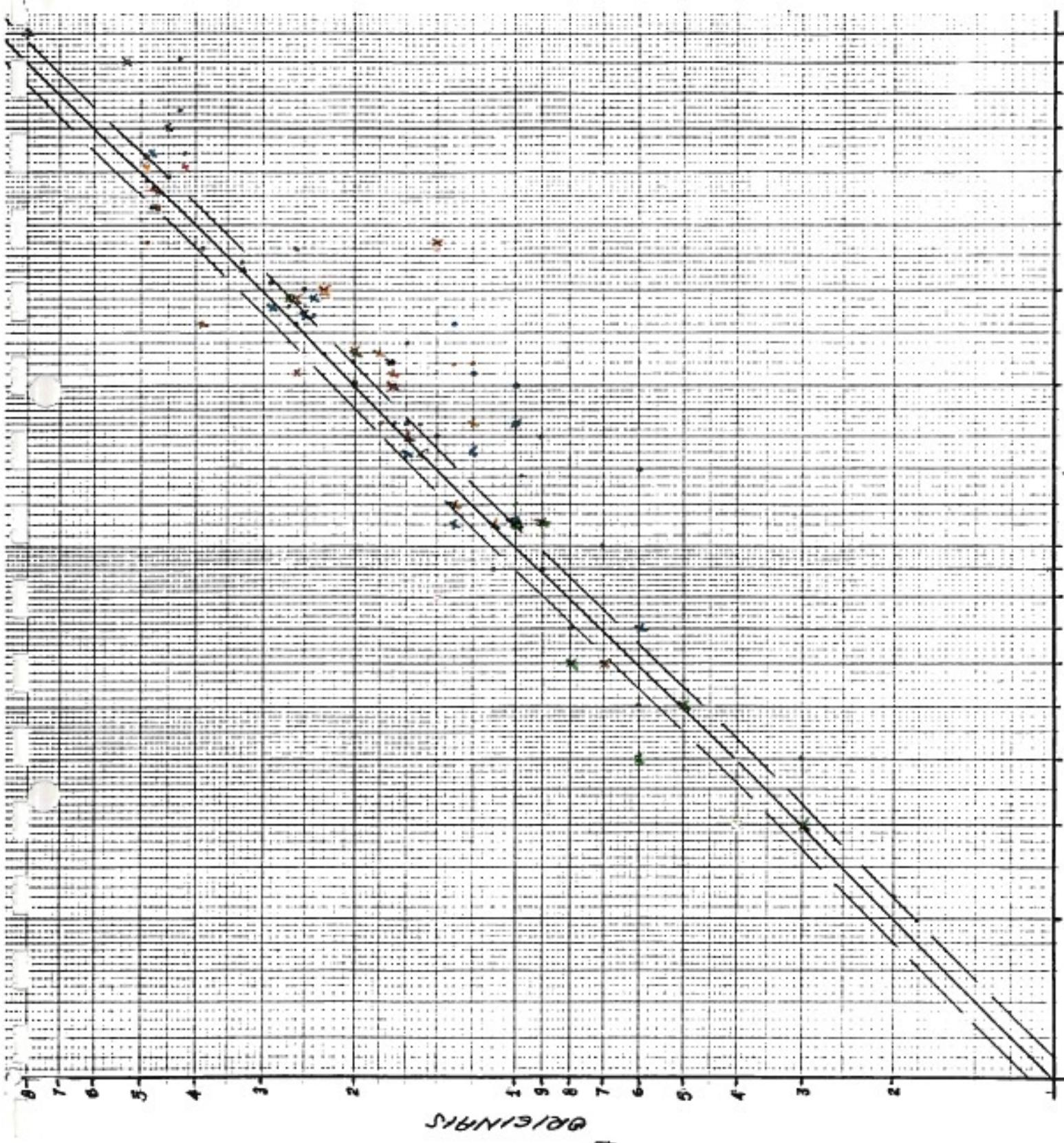
-80

AMOSTRA	FRAÇÃO			AC. AISC.			ABERTURA			Cu			Pb			Zn			Ni			CO			Fe			Mn		
	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D
9(39)[48]	5	9	7	5	4	1	14	29	16	1	2	2	4	6	4	200	3800	560	850											
10(60)[54]	5	2	3	6	1	3	20	17	16	3	2	2	7	4	4	4	3700													
12(46)[56]	4	3	2	7	1	5	35	21	21	2	2	3	6	6	5	5300														
13(43)[59]	4	3	2	7	4	2	18	20	18	1	3	1	3	4	3	3	2400													
20(52)[76]	4	2	2	10	7	3	125	31	25	2	4	2	5	6	5	4600														
19(40)[77]	5	13	3	3	7	1	10	30	13	1	1	1	1	4	2	1	100	2900	430	730										
32(53)[77]	6	5	2	7	6	3	32	20	1	3	1	5	6	5	400															
35(112)[74]	6	2	3	4	1	1	35	20	23	5	5	4	11	8	9	3000														
51(23)[75]	2	3	2	1	1	1	39	36	35	5	4	4	10	9	10															
42(29)[68]	7	5	6	1	1	1	12	12	12	5	5	4	6	6	6															
55(58)[66]	8	10	6	1	1	1	13	12	13	5	4	4	7	7	6															

AMOSTRA	FRAGA ₀	FRAGA ₀₊₈₀	ABERTURA												Mn
			Pb	Cu	Zn	Ni	CO	Fe	D	O	R	D	O	R	
9(39)T697	5	5	14	16	37	43	81	65	10	20	17	9	16	11	Hav 34000 40000 37000 40000 6000
10(60)T547	9	9	11	69	37	53	93	100	120	17	22	19	17	23	27000 21000 60000 14000 16000
12(66)T567	6	5	6	39	36	26	91	90	100	10	11	11	9	11	17000 24000 25000 10400 12000
12(63)T797	3	4	3	26	36	21	53	80	80	6	14	7	7	10	6 /20000 36000 95000 25100 9000
20(52)T767	5	9	6	42	54	51	120	120	120	12	21	15	12	22	17 /21000 51000 37000 9000 800
19(60)T777	3	6	3	16	24	16	45	69	60	13	26	11	13	22	12 /45000 103000 35000 3300 600
31(53)T617	8	7	6	47	43	46	93	100	100	16	17	15	15	17	15 /38000 36000 34000 4300 1500
35(62)T747	10	12	11	104	100	106	126	126	126	150	25	30	27	23	30 /32000 44000 46000 4400 5000
52(42)T657	20	20	23	320	360	400	420	470	470	470	43	50	49	48	51 /40000 160000 112000 9000 9800
62(49)T697	27	28	27	17	22	20	30	30	30	90	90	24	27	29	21 /20000 37000 34000 39000 1100
55(58)T667	33	34	33	17	20	21	100	90	100	100	29	31	28	26	26 /40000 39000 40000 15000 1300
9(32)T687	4	4	3	7	9	7	34	34	34	60	15	8	6	6	5 /6000 70000 6000 2600 310
10(60)T597	6	6	6	32	34	37	90	100	90	90	3	11	12	12	12 /20000 19000 17000 13500 1300
12(66)T567	6	4	4	31	27	34	67	90	80	5	7	7	7	6	6 /16000 12000 10000 11000 1000
13(63)T797	3	4	19	25	22	50	90	65	6	7	4	5	8	4	9000 /2000 9000 3700 9000 5000
20(52)T767	6	6	133	44	36	73	100	100	11	10	7	7	9	7	7 /15000 13000 9600 7000 3000
28(60)T777	3	3	4	15	16	14	36	42	60	9	9	50	4	6	3 /6000 15000 9000 2200 3200
32(53)T617	5	6	4	37	41	41	75	100	100	12	11	10	11	10	10 /16000 15000 16000 12500 1400
35(62)T747	6	7	12	93	90	100	110	130	160	24	17	20	19	17	20 /22000 21000 25000 42000 45000
51(72)T657	14	15	13	250	260	260	410	390	390	27	28	27	30	29	29 /23000 24000 27000 8000 9000
62(49)T697	24	22	25	17	19	20	70	90	90	23	23	20	19	18	19 /20000 21000 20000 14000 1600
55(58)T667	25	27	27	17	20	19	80	80	90	21	24	22	19	19	20 /20000 24000 21000 13000 1600

AMOSTRA	FRAGA ₀	EDTA	HCl	Cu			Pb	Zn	Ni	CO	Fe	Mn
				O	R	D	O	R	D	O	R	D
9(39)[497]	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	2	1
10(60)[547]	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	300	380
12(46)[567]	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	300	360
13(43)[797]	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	460	420
20(52)[767]	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	230	210
19(60)[727]	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	260	230
32(53)[617]	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	400	390
35(62)[747]	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	230	230
54(73)[657]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	270
62(69)[687]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
55(55)[767]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9(39)[497]	5	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10(60)[547]	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12(46)[567]	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13(43)[797]	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20(52)[767]	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19(60)[727]	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32(53)[617]	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35(62)[747]	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
51(72)[657]	6	6	5	70	150	180	130	130	10	9	11	13
62(69)[687]	8	7	7	13	12	12	60	62	63	10	12	14
55(55)[667]	7	9	8	15	14	12	58	60	7	10	9	9

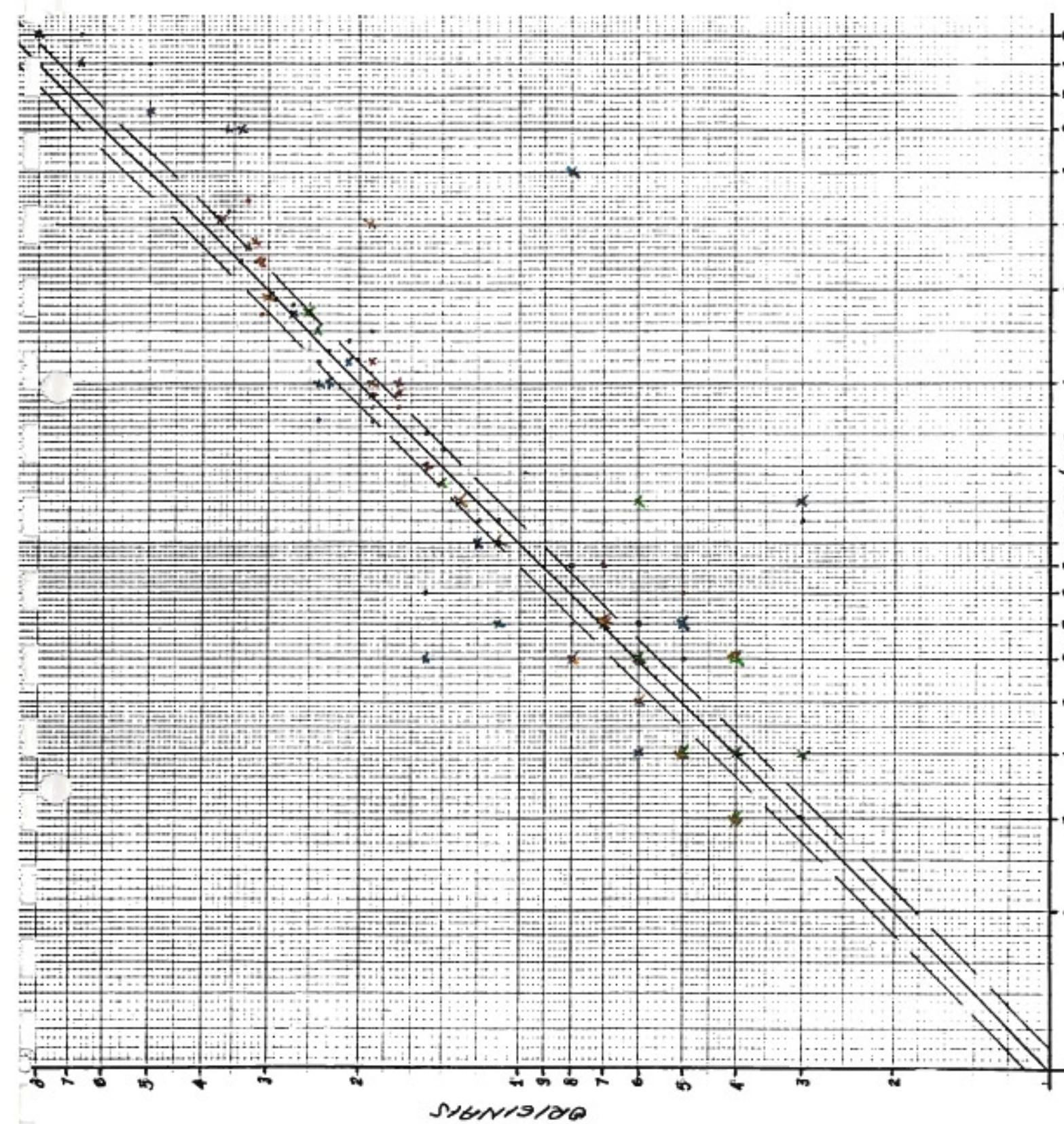
AMOSTRA	FRAGA										AC. ALC.										ABERTURA									
	Cu	Pb	Zn	Ni	CO	Fe	Mn	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D				
9(39)[48]	4	4	2	9	3	1	6	9	7	1	3	1	1	2	2	2	1900	2000	2	2	2	1900	2000	315	340					
10(40)[54]	4	2	2	1	1	1	20	18	15	2	2	2	1	2	7	5	4	4700	4800	4	4	4	4700	4800	1400	1400				
12(46)[56]	3	1	1	8	1	1	15	13	13	1	2	2	2	2	5	3	3	3	4600	4600	3	3	3	4600	4600	910	910			
13(43)[59]	3	2	1	7	5	8	8	11	15	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2700	2700	1	1	1	2700	2700	380	380			
20(52)[56]	4	2	1	10	10	19	72	20	24	1	3	2	2	5	4	4	4	4	3700	3700	4	4	4	3700	3700	660	660			
19(40)[73]	4	4	4	5	16	8	18	13	13	1	1	1	1	2	4	1	1	1	1600	1900	1	1	1	1600	1900	260	350			
32(53)[67]	4	2	1	11	7	1	10	20	19	2	3	3	3	2	3	3	3	3	4300	4300	4	4	4	4300	4300	770	770			
35(62)[74]	4	2	2	13	6	3	35	31	13	6	6	6	6	7	11	11	11	11	3300	3300	12	12	12	3300	3300	3540	3540			
51(33)[65]	2	2	2	3	5	1	40	40	42	5	5	5	5	5	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
42(59)[68]	6	7	6	2	1	1	10	10	11	7	8	8	8	9	10	7	9	9	10	7	9	9	10	7	9	9				
55(55)[66]	7	9	7	1	1	13	11	13	8	10	8	10	8	11	11	6	6	6	11	11	6	6	6	11	11	6	6			



Au
 -90 ± 90

Cu
 Pb
 Zn
 Ni
 Co

$Au/Exo XX/A$



μC_3

-40 + 20

Cu

Pb

Zn

NI

Co

Average Z/B

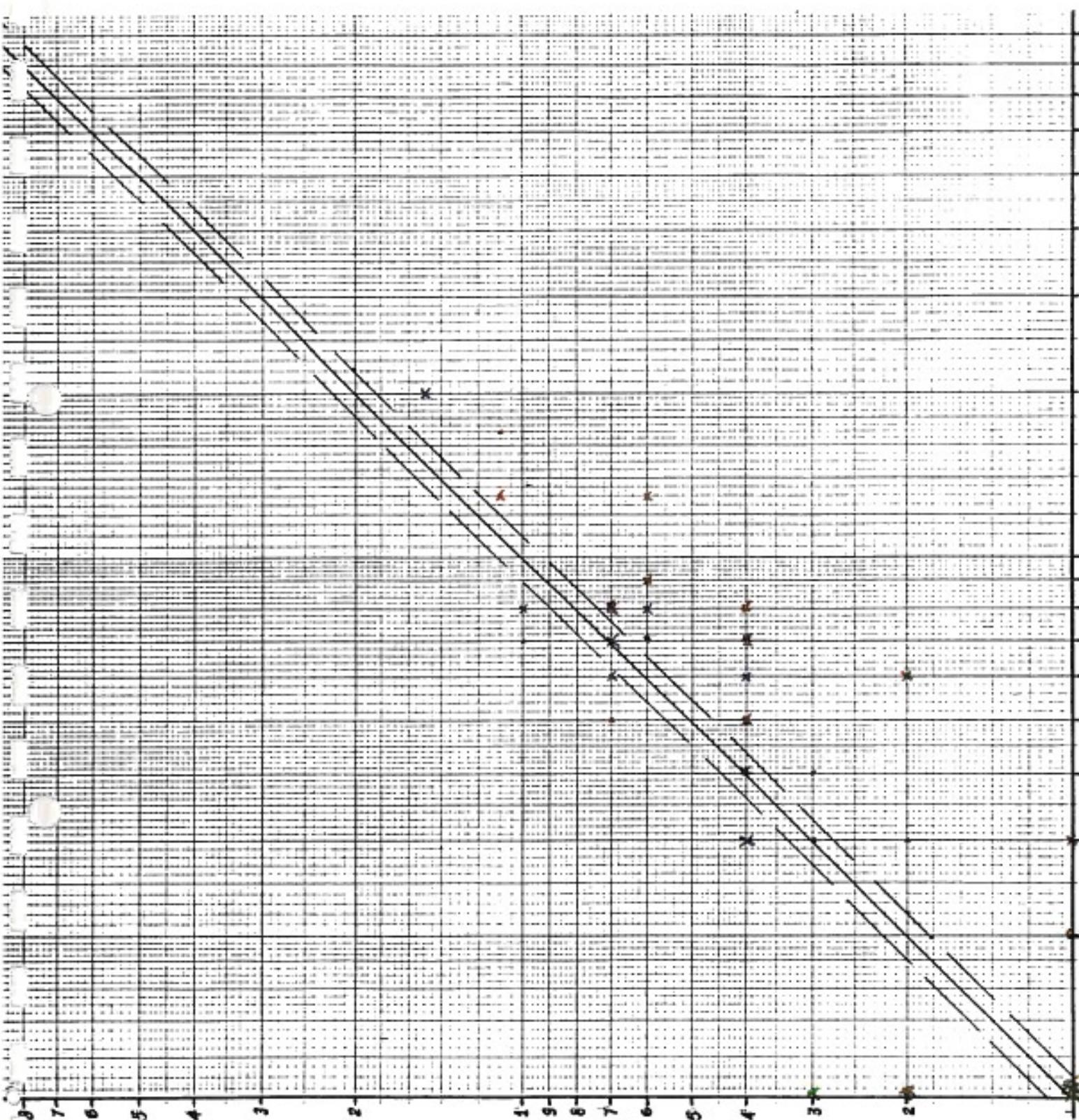
EDTA

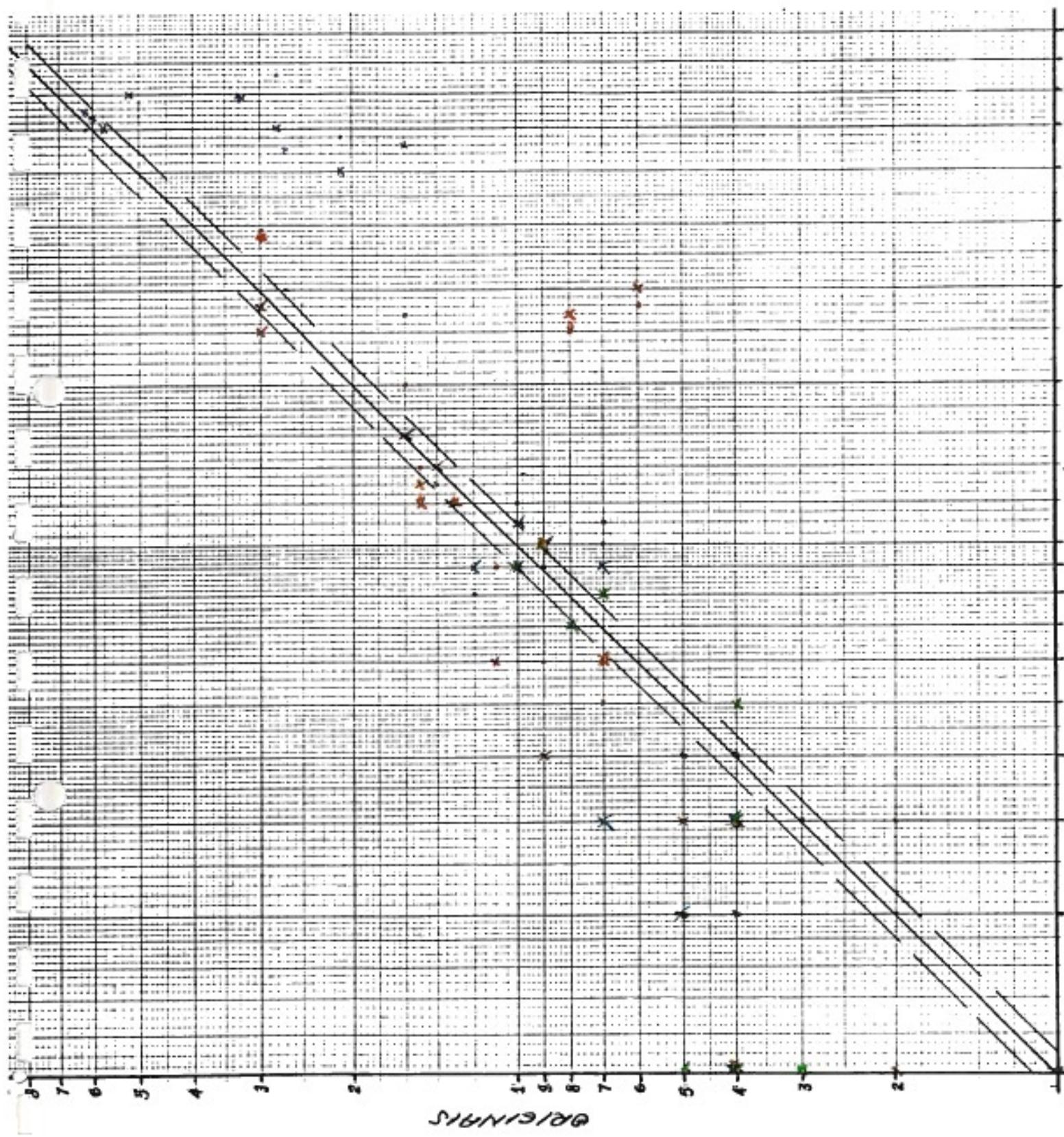
-40 + 80

Ca
Pb
Zn
Ni
Co

OR/ELINERS

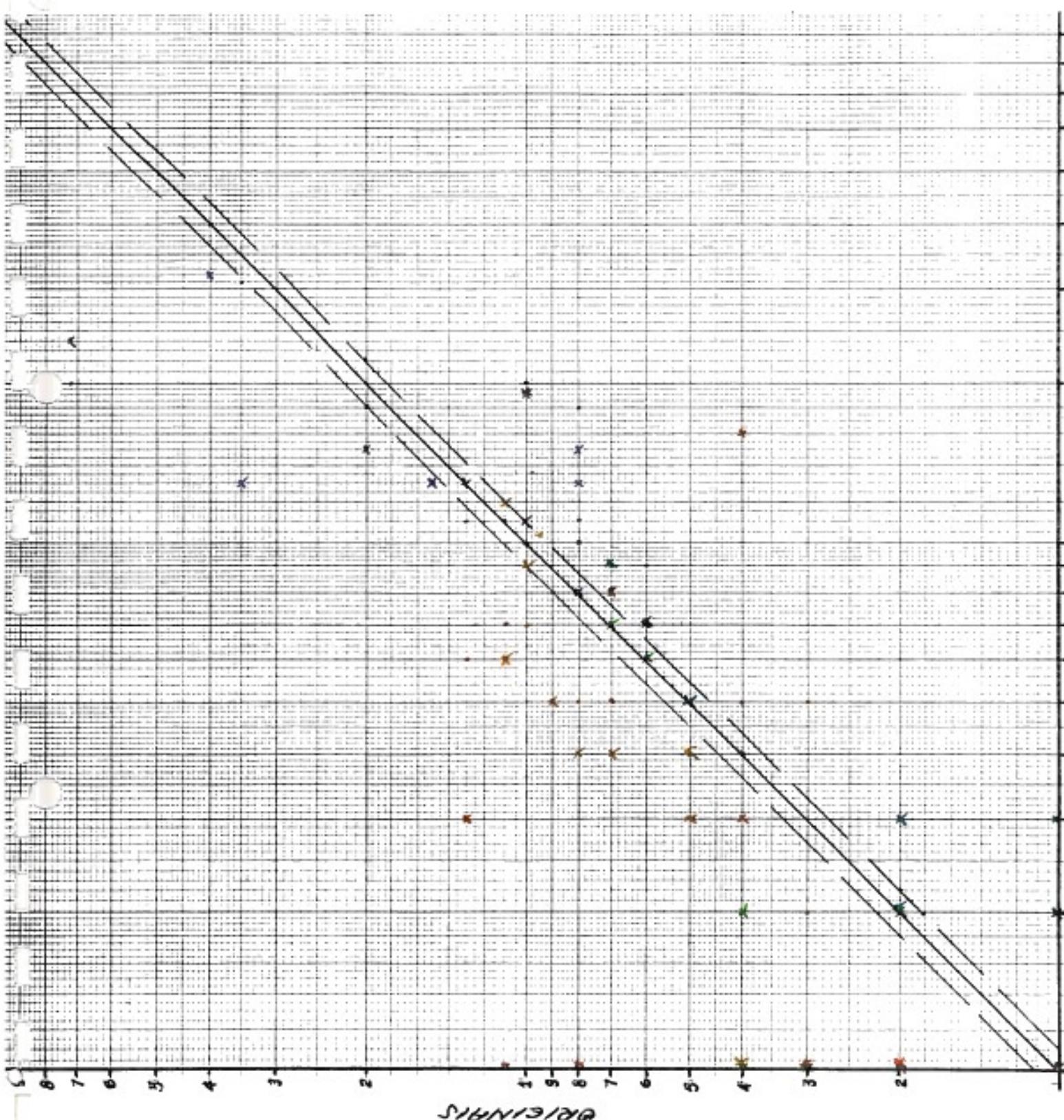
ANEXO XXX/C





Hcl
Cu
Pb
Zn
Ni

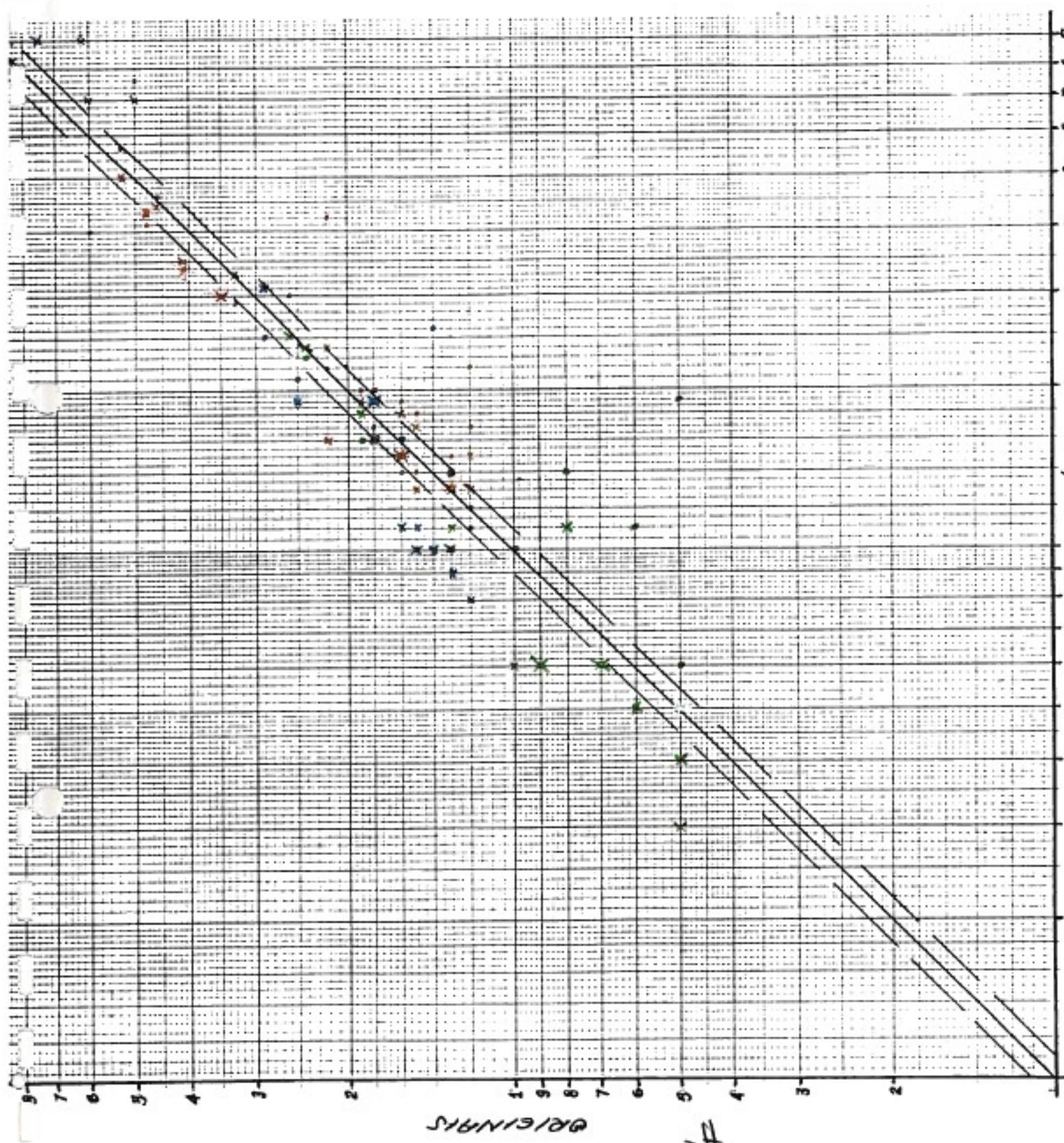
Max/D



AC ASEC
40 + 90

Cu Pb Zn Ni Cd

ANEXO 25/1

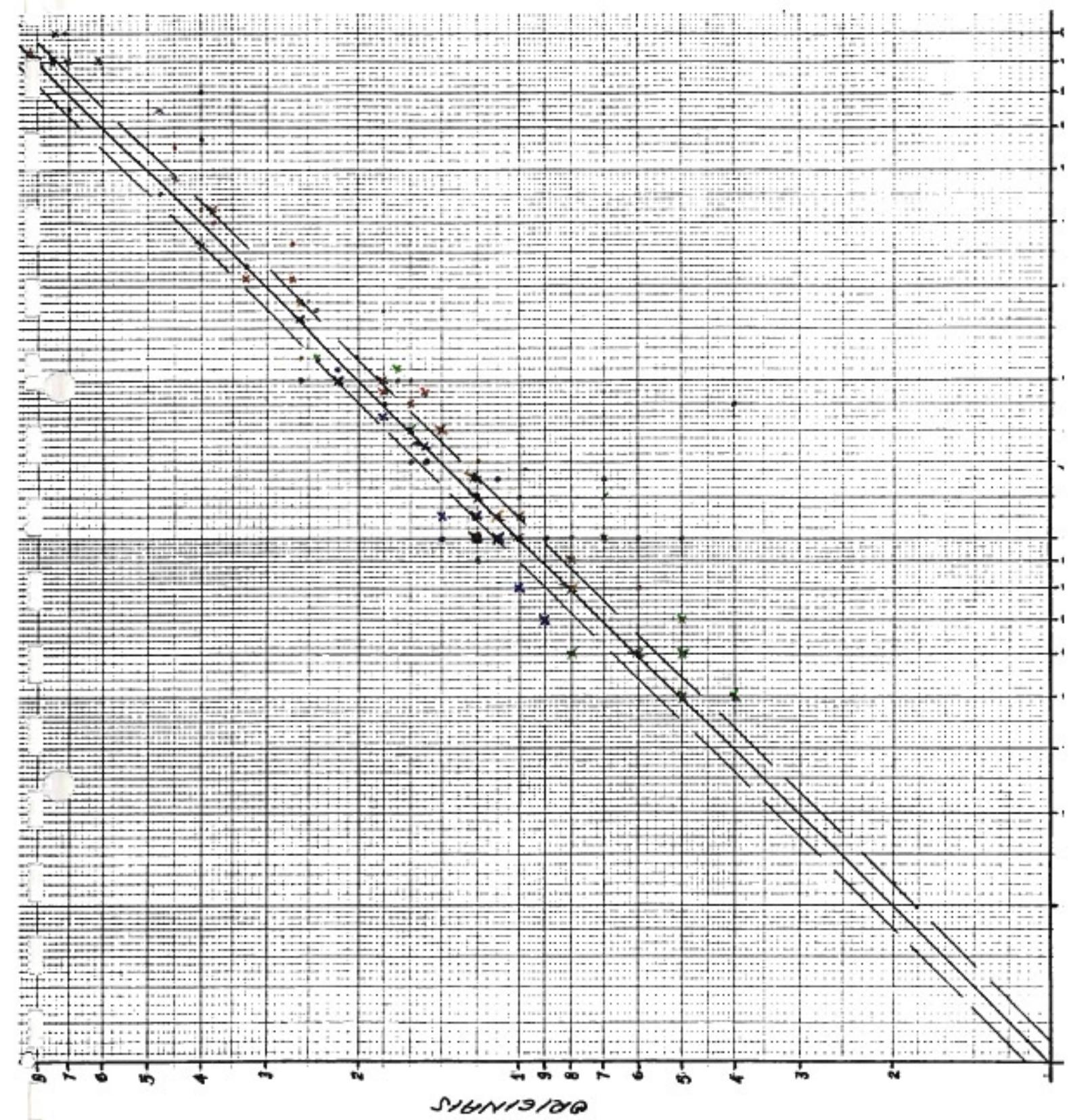


IR

- 80

Eu Pb Zn Co

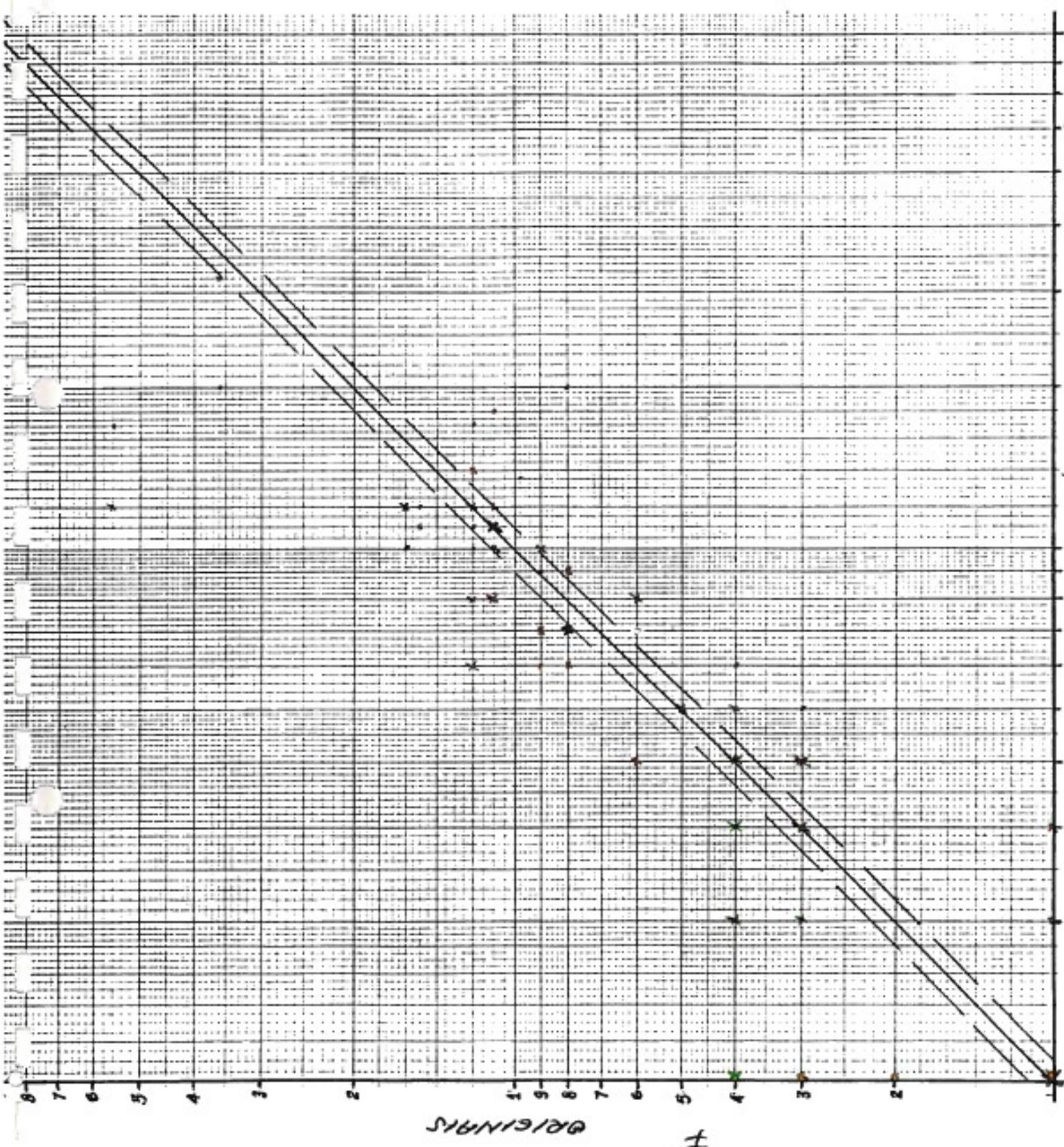
ANEXO XX/F



10⁻¹⁰ cm

Cu
Pb
Zn
Ni
Co

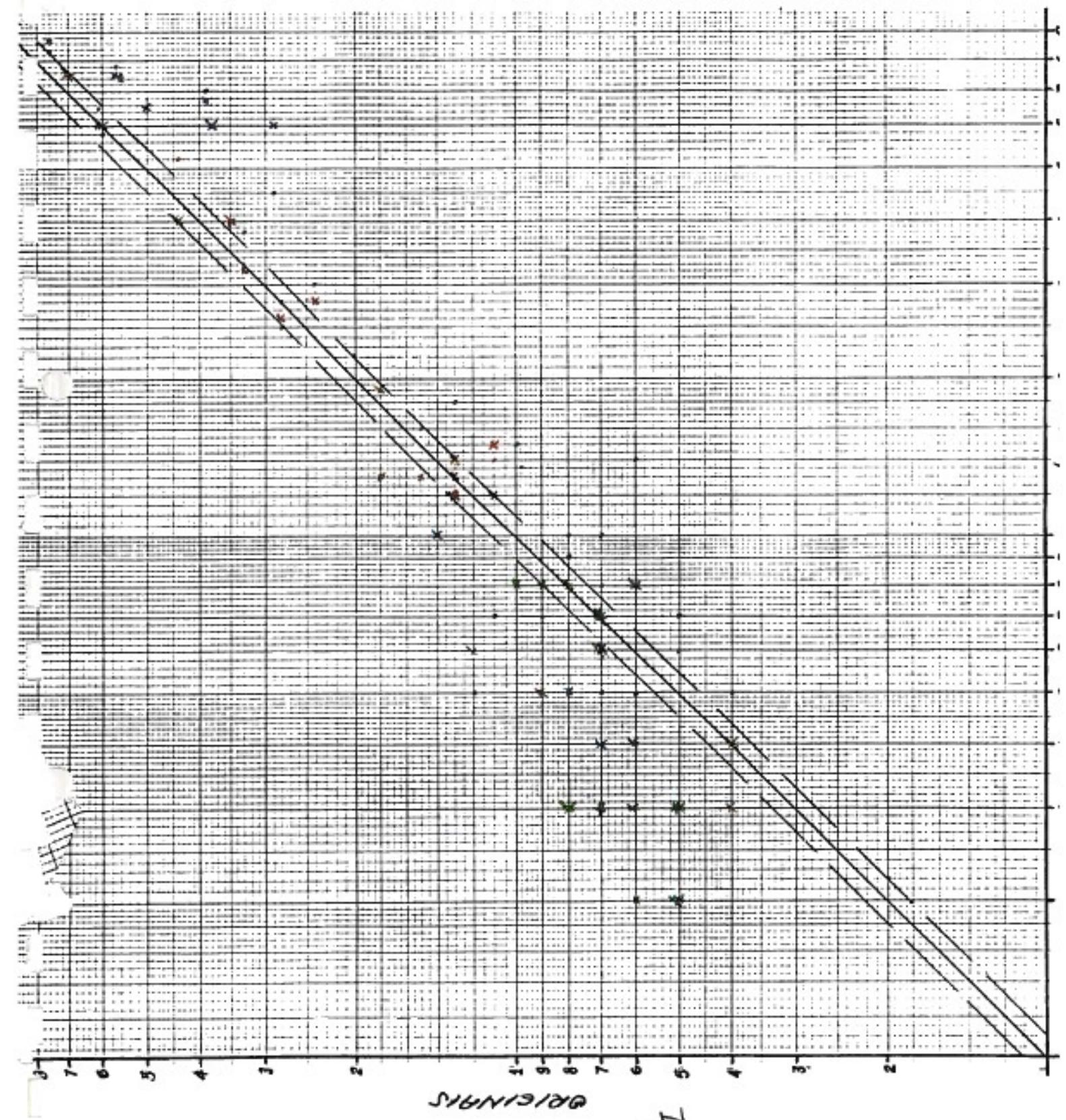
Radius Å/Å



EDTP
-
-

Eu
Pb
Zn
Ni
Co

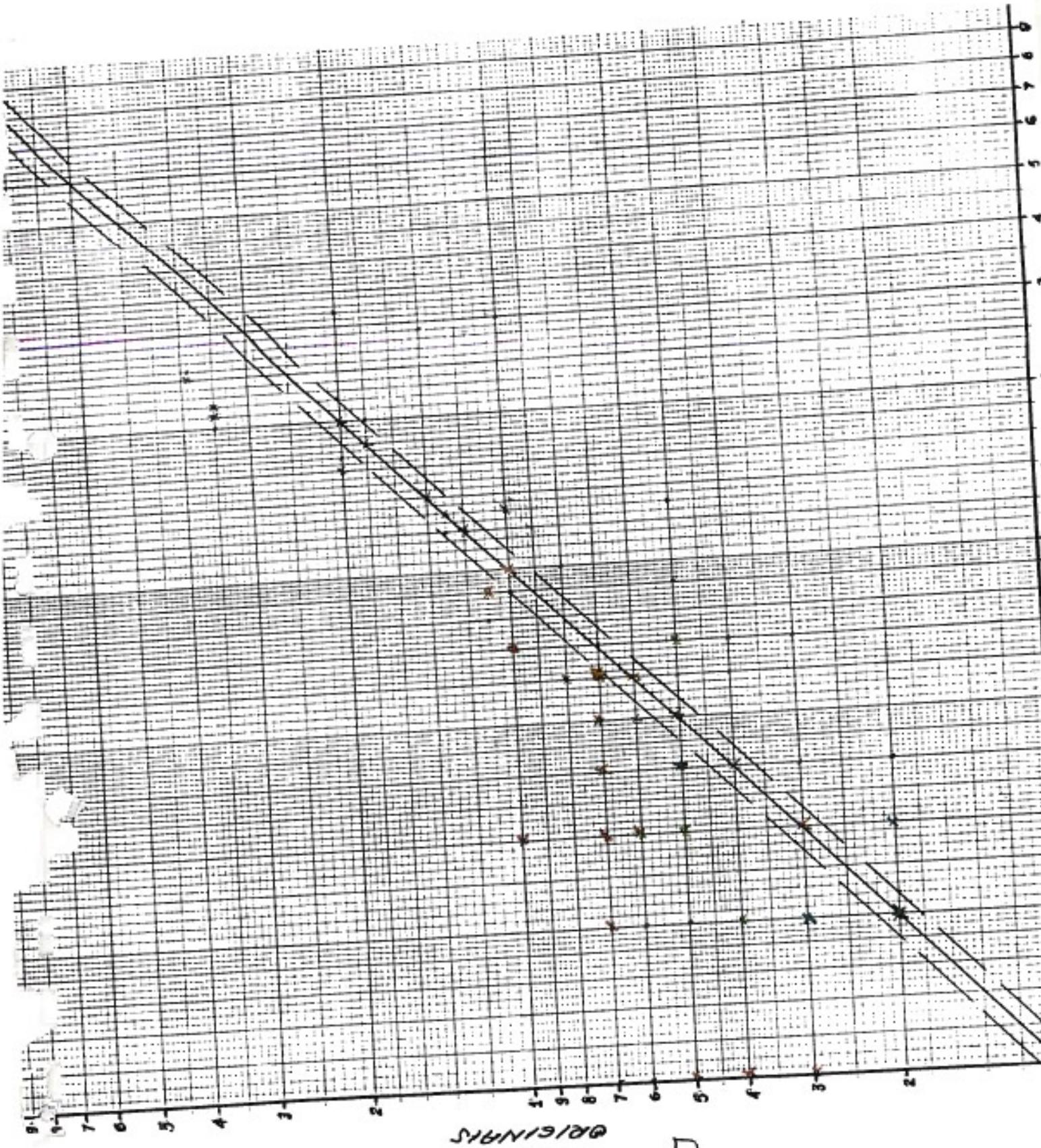
An/Mx/H



Co

Cu Pb Zn Ni Co

Average \overline{Zr}/I



Av. 150

80

Eu
Pb
Zn
Mn
Co

Anexo 58/5

