

### Ⅲ 地 化 学 探 査

#### Ⅲ-1 概要

今年度の調査地区は、第1年次の河川堆積物調査の結果から、次のような化探異常を持つ地区として選出された(MMAJ-JICA, 1980)。

A-2地区：Pb と Zn の高異常およびA級バックグラウンド。

A-3地区：Au 単独の高異常(北部)とPb-Zn 高異常(南部)。

B-1地区：Au・Ag・Cu・Pb・Zn の広範な高異常。

したがって、A-2地区およびA-3地区に対してはAu・Ag・Pb・Znを指示元素とし、B-1地区に対してはAu・Ag・Cu・Pb・Znを指示元素とした。また、探査精度を向上するため、試料採取密度を第1年次に比べて10倍程度に高める必要があり、したがって、今回は土壤を対象とする地化学探査法を採用した。ただし、A-3地区ではAu化探異常帯抽出を容易・確実にするため、一部で河川堆積物のサンプリングを併せて実施した。

#### Ⅲ-2 試料採取

地質調査班が現地踏査時に、あわせて化探試料の採取を行った。土壤試料採取には、スコップおよび鉄棒を用いて深度30~50cmの孔を土壤中にうがち、その孔底からB層の土壤試料を、500グラム以上採取した。また、河川堆積物の試料採取は、第1年次と同じ方法で実施し、80メッシュ以下の細粒部から、粘土分および有機分をできるだけ洗い流し、50~200グラムずつ採取した。

これらの湿潤試料はグアテマラ市のDGMH分析ラボにおいて乾燥された。土壤試料はここでさらにふるい分けられ、-80メッシュ部分が200グラム以上採取された。

3地区における採取試料数の内訳は次の通りである。

| 地 区                   | 面積, km <sup>2</sup> | 試 料 数                    | 採取密度, 個/km <sup>2</sup> |
|-----------------------|---------------------|--------------------------|-------------------------|
| A-2 (Jalapa)          | 30                  | 124 (土壤)                 | 4.1                     |
| A-3 (Chiquimula)      | 100                 | { 425 (土壤)<br>48 (河川堆積物) | 4.7                     |
| B-1 (Mataquescuintla) | 80                  | 370 (土壤)                 | 4.6                     |
| (合計)                  | (210)               | (967)                    | (4.6)                   |

各地区における試料の採取位置を、それぞれ、PL.Ⅲ-1(A-2地区)、PL.Ⅲ-2(A-3地区)、PL.Ⅲ-3(B-1地区)に示した。



### Ⅲ-3 化学分析

以上のように採取・調整された試料は、下記の方法で化学分析された。

#### Ⅲ-3-1 Au

土壌および河川堆積物中のAuの含有量は、一般にppmオーダーをはるかに下まわることが予想されたので、第1年次と同様、Auの分析には下記の方法がとられた。

まず、試料20グラムを磁製ルツボに秤り取り、電気炉で800℃に2時間加熱し、含有される有機物を完全に焼却する。その試料を250mlビーカーに移し、王水25mlを加え、ホットプレート上で徐々に蒸発乾固する。再び25mlの王水を加え、もう一度蒸発乾固する。ついで10% HCl 50mlを2回に分けて添加し、可溶分を完全に溶解する。静置して不溶残渣を沈澱させ、上澄液から25mlをピペットで分取し、50ml容量の抽出管に移す。これに5mlのMIBK(methyl isobutyl ketone)を加え、きつくふたをして30秒間激しく振とうし、静置して水溶液相と有機溶媒相との分離を待つ。ガラス管を用いて水溶液相を除去し、10% HClを25ml加えて、再び30秒間振とうし、鉄分を水溶液相に抽出する。脱鉄した有機溶媒相を原子吸光装置にかけ、波長2428Åの吸光度から、Auの含有量を求める。この方法の定量限界は0.01 ppmであった。

#### Ⅲ-3-2 Ag

第1年次では通常の原子吸光法によったため、定量限界を1 ppm以下に下げることができず、結果的に大多数の試料のAg含有量はこの定量限界以下であった。今回は、定量限界を大幅に下げするため、下記の方法を採用した。

まず、試料10グラムを250mlテフロンビーカーに秤り取り、王水50mlを加えて加熱溶解し、濾過して濾液と残渣に分ける。残渣を乾固したのち、弗酸20ml、過塩素酸10ml、王水10mlを加え、蒸発乾固する。このプロセスをもう一度繰り返す。この乾固物に濃塩酸を加えて溶解し、はじめの濾液を混合し、蒸発乾固する。つぎに、2.5N塩酸を加えて溶解し、金属テルル4mg、塩化第1錫(20%溶液)20mlを加えて加熱し、その後、濾過する。残渣を王水で溶解し、乾固したのち、2N塩酸を加えて溶解し、10mlの定容として、原子吸光装置にかけ、Agの含有量を求める。この方法の定量限界は0.05 ppmであった。

#### Ⅲ-3-3 Cu・Pb・Zn

第1年次と同様の方法により分析した。すなわち、試料1グラムを100mlビーカーに秤り取り、(1:1)HCl 2mlとともに湯せん上で1時間加熱分解し、冷却後10mlの純水



を加えて攪拌し、放置して不溶残渣が沈澱するのを待ち、その後、デカンテーションにより上澄みを取り、それについて通常の原子吸光法により分析を行った。

### III-4 数値処理

第1年次のCu・Pb・Znにおけると同様に、今回はAu・Agを含めた5元素の含有量について、頻度分布分析に基づく統計処理を行った。

まず、各元素について、含有量の累積頻度分布図を対数確率紙上で作成し、地区別に、Fig. III-1 (Au, Ag, Pb, Zn), Fig. III-2 (Au, Ag, Pb, Zn), Fig. III-3 (Au, Ag, Cu, Pb, Zn) に示した。累積頻度の計算には、COMMODORE BUSINESS MACHINES, INC製のマイクロコンピューターMODEL 3032を使用した。これらの累積頻度分布図から明らかのように、多くの場合、含有量の分布は対数正規型を示さず、高含有量側、稀には低含有量側の過剰をかなり含んでいる。

これらの過剰を一種の化探異常と見なして、正規分布からの偏倚の特に著しいものを除却し、残りの母集団について改めて累積頻度分布図を作ってみると、一般に、始めの母集団におけるよりも直線性が良くなり、正規分布に近づくことが判明する。

まだ正規分布からの偏倚が認められる場合には、残存する高または低含有量側の著しい過剰をさらに除却し、残りの母集団について、さらにもう一度、累積頻度分布図を作る。このような手続きを、残った母集団が実質的に正規分布を示すに至るまで繰り返す。このようにして最終的に残った正規分布母集団を、その地区のバックグラウンドを構成する母集団と見なした。このようなバックグラウンド母集団の累積頻度分布図を、地区別および元素別に、Fig. III-1, Fig. III-2, Fig. III-3 にあわせて示した。また、バックグラウンド母集団の中間値(M), 1s値(M+s), 高含有量側の異常母集団の除却限界(シキイ値, A), および異常母集団の中間値(MA)を、Table III-1にまとめて示した。ここに、sは標準偏差を示す。なお、これらの数値はすべてまず対数で求め、それを真数に換算した。

### III-5 解 析

#### III-5-1 化探異常のシキイ値および区分

Table III-1に示したパラメーターを用いて、各元素について、次のような含有量区分を設定した。

|             |         |
|-------------|---------|
| MA 以上       | A 級化探異常 |
| A 以上, MA 未満 | B 級化探異常 |



Fig. III-1- Au

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA ACUMULADA PARA Au,  
AREA DE A-2 (JALAPA)

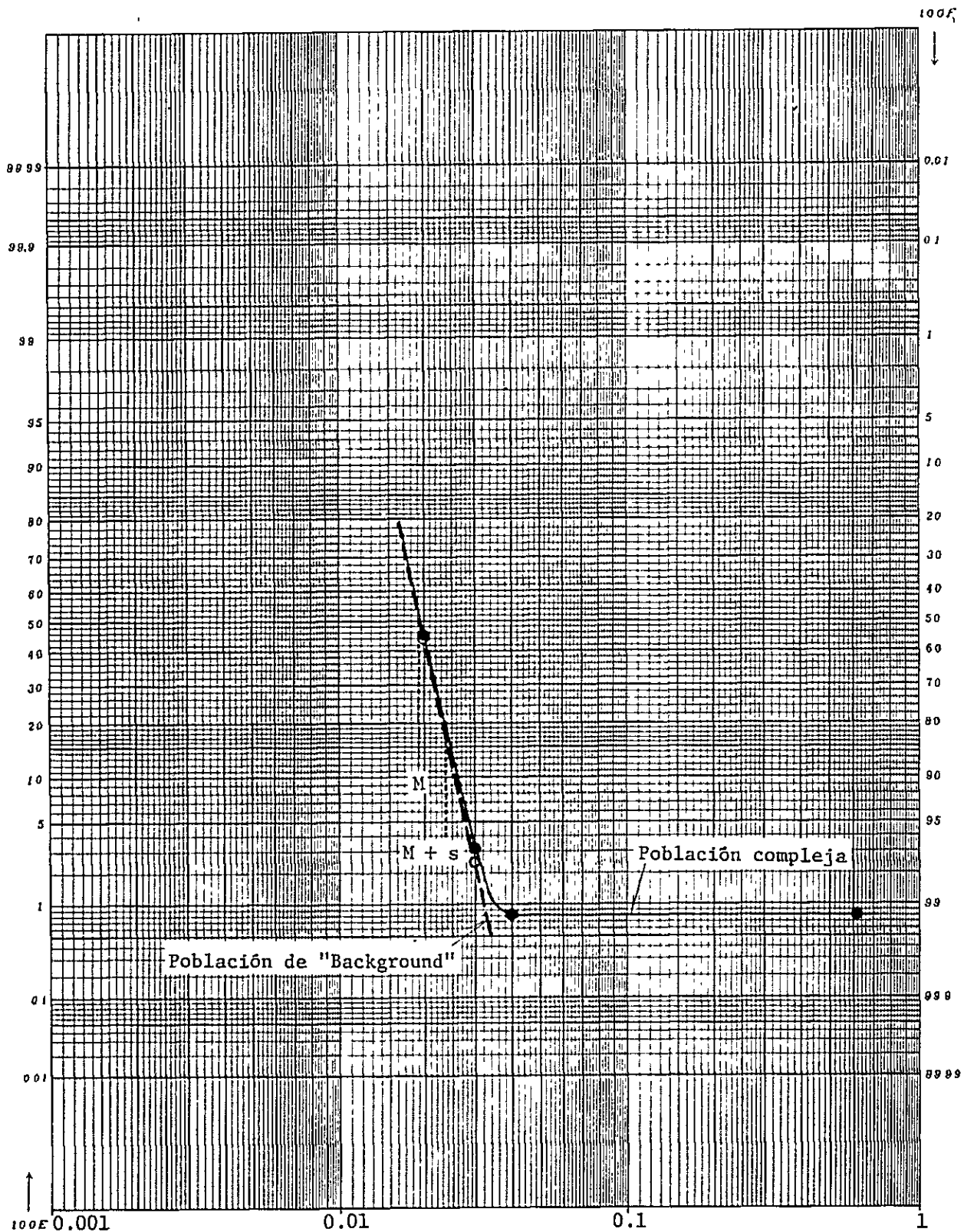






Fig. III-1- Ag

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA ACUMULADA PARA  $A_g$ ,  
AREA DE A-2 (JALAPA)

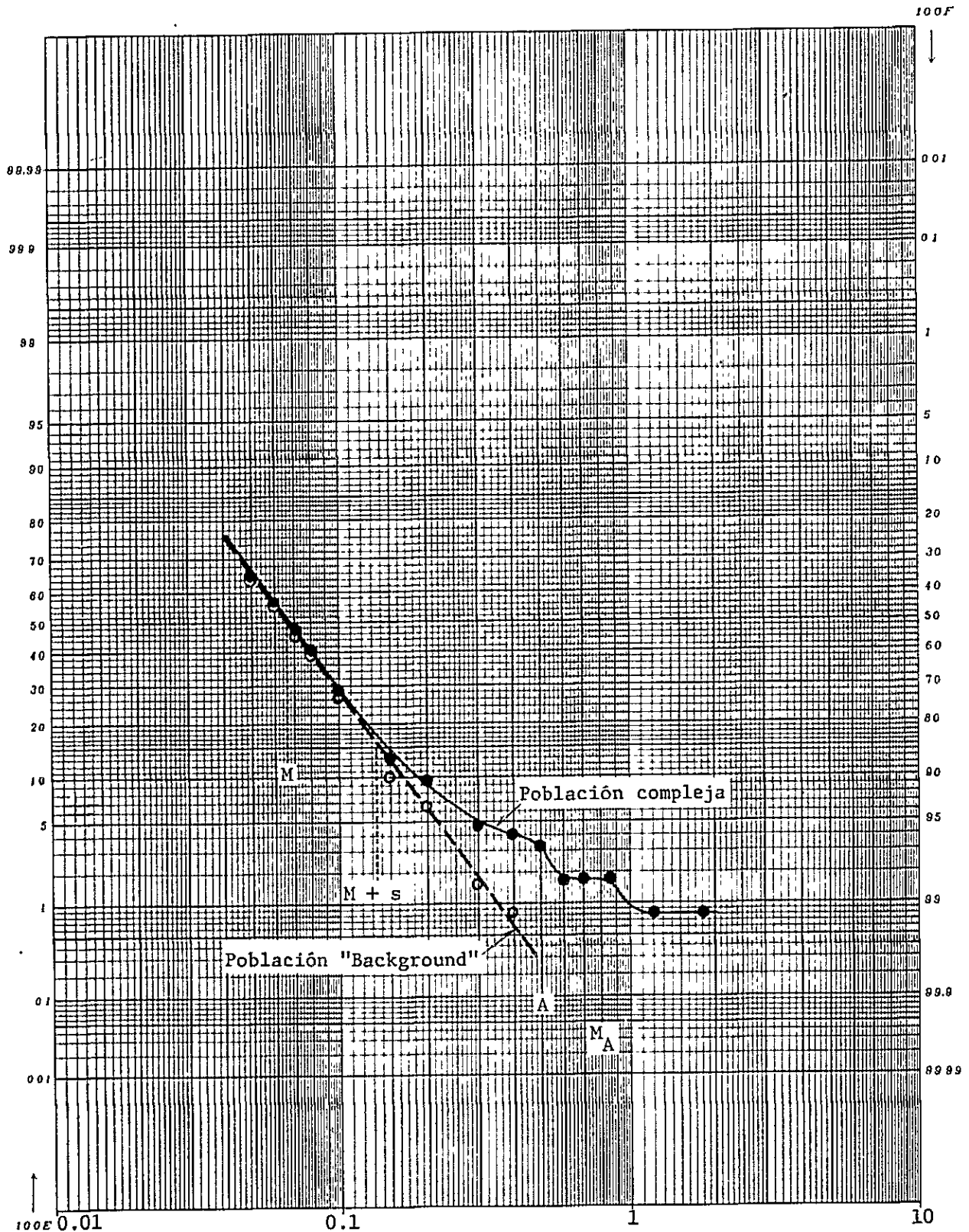




Fig. III-1-Pb

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA ACUMULADA PARA Pb,  
AREA DE A-2 (JALAPA)

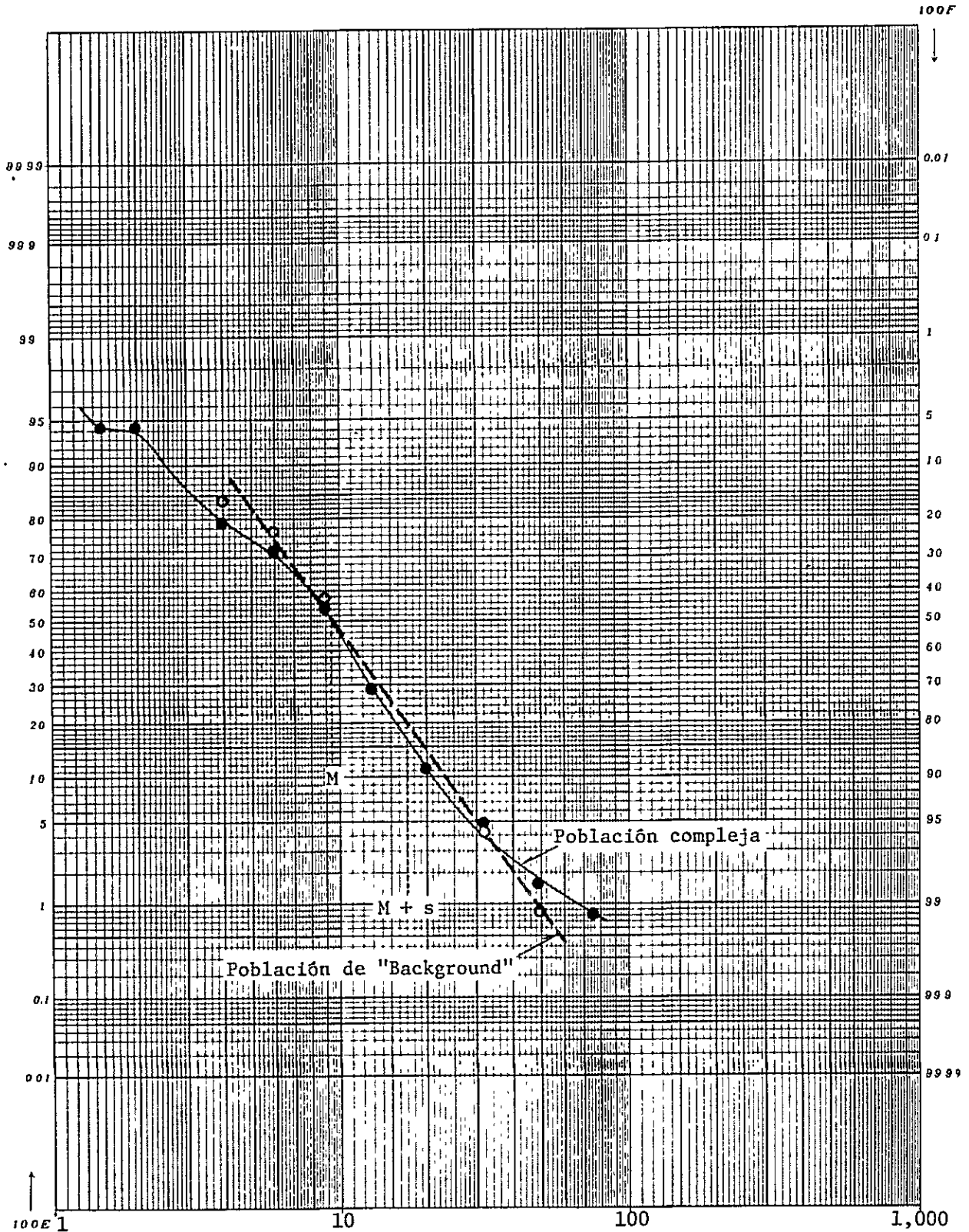




Fig. III-1-Zn

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA ACUMULADA PARA Zn,  
AREA DE A-2 (JALAPA)

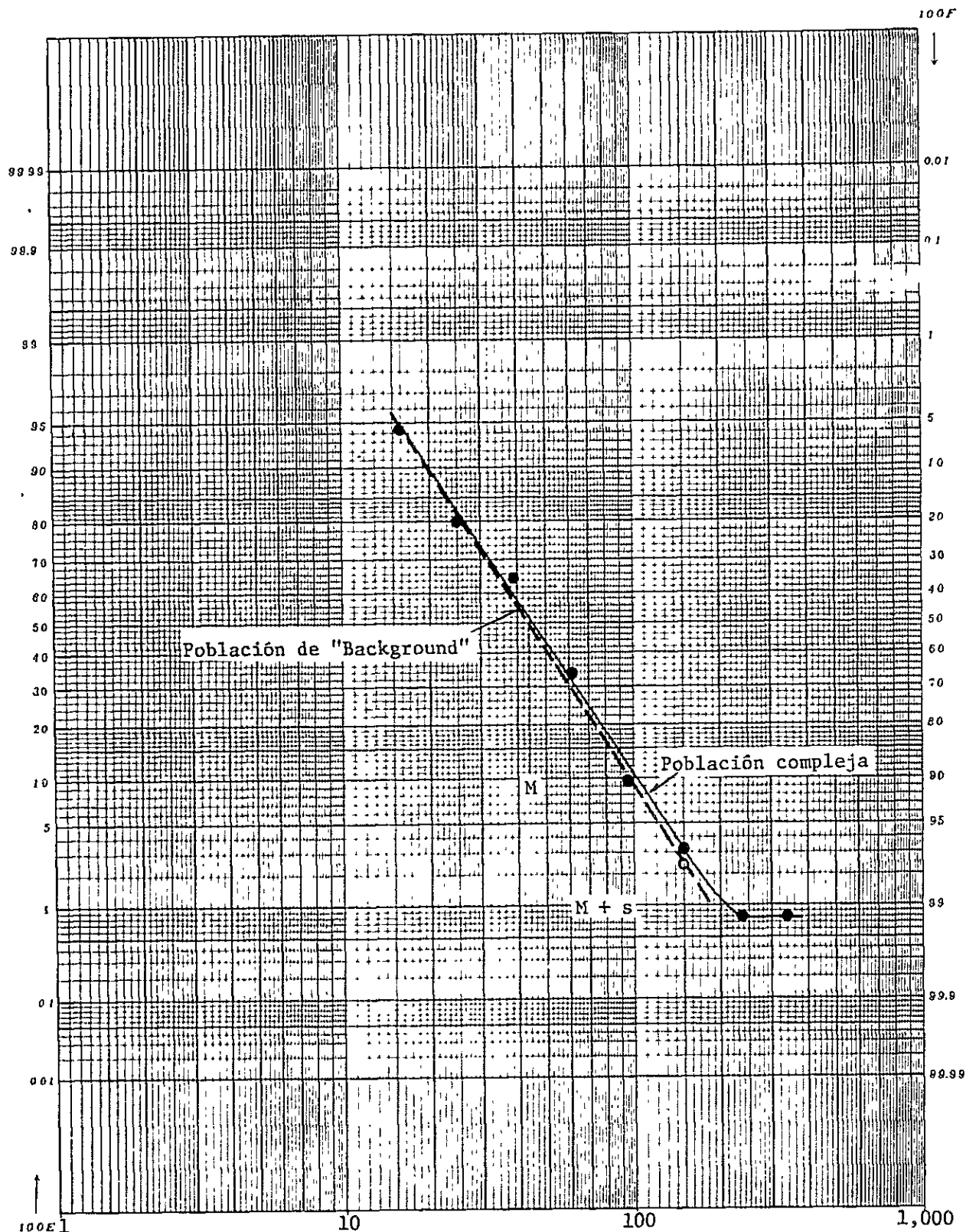




Fig. III-2 - Au

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA ACUMULADA PARA Au,  
AREA DE A-3 (CHIQUIMULA)

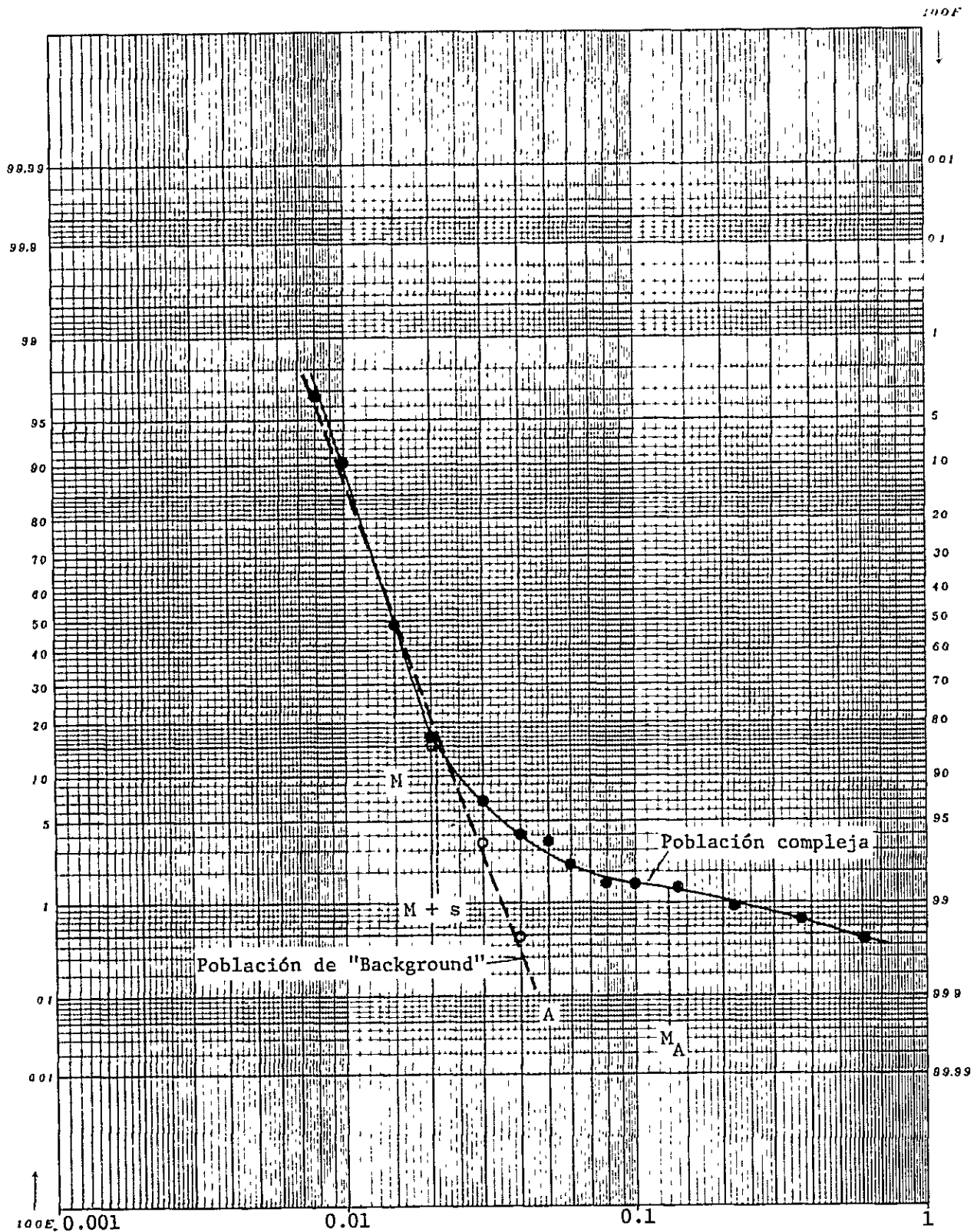






Fig. III-2-Ag

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA ACUMULADA PARA Ag,  
 AREA DE A-3 ( CHIQUIMULA )

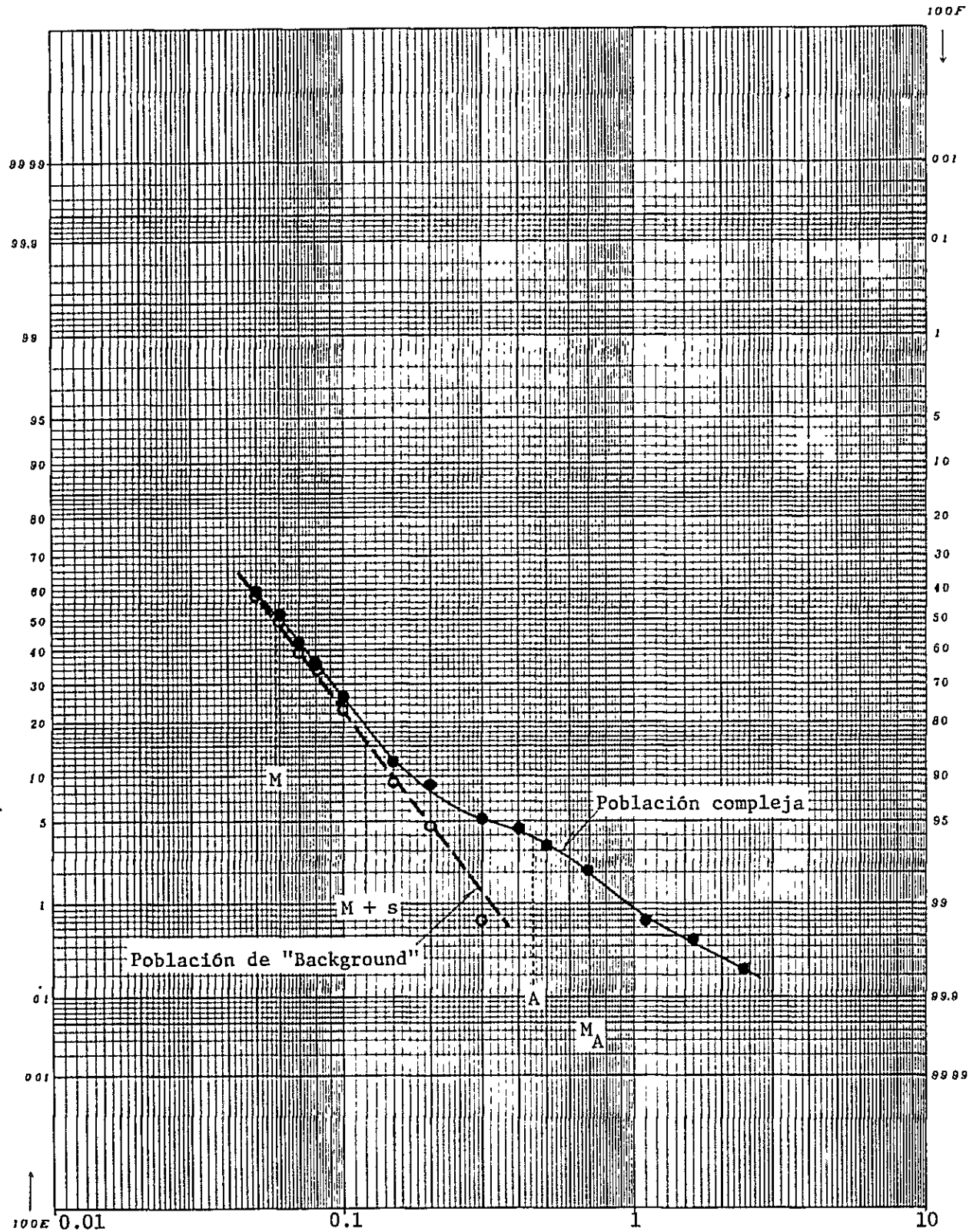




Fig. III-2 - Pb

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA ACUMULADA PARA Pb,  
AREA DE A-3 (CHIQUMULA)

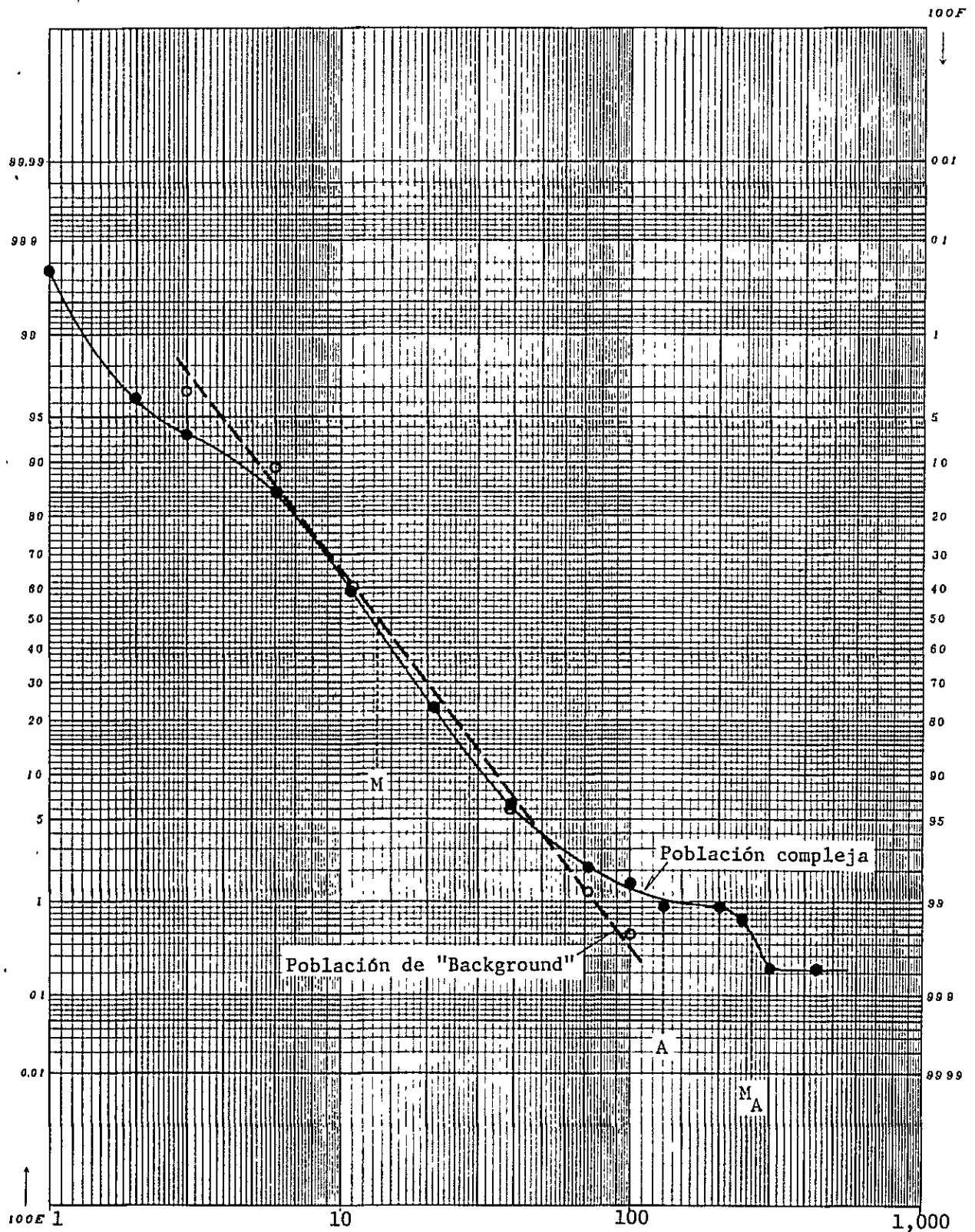




Fig. III-2 - Zn

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA ACUMULADA PARA Zn,  
AREA DE A-3 (CHIQUIMULA)

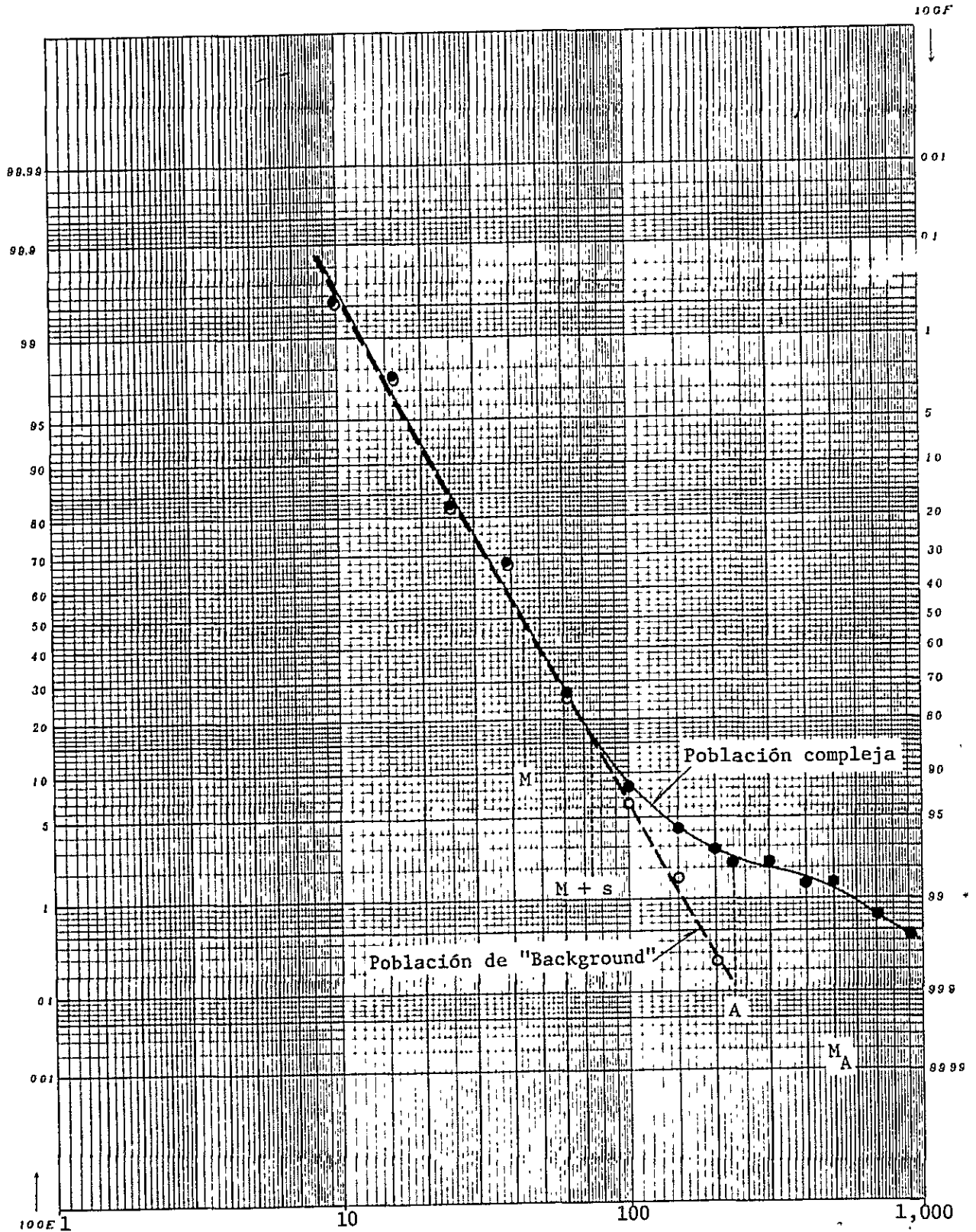




Fig. III - 3 - Au

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA ACUMULADA PARA Au,  
AREA DE B - I (MATAQUESCUINTLA)

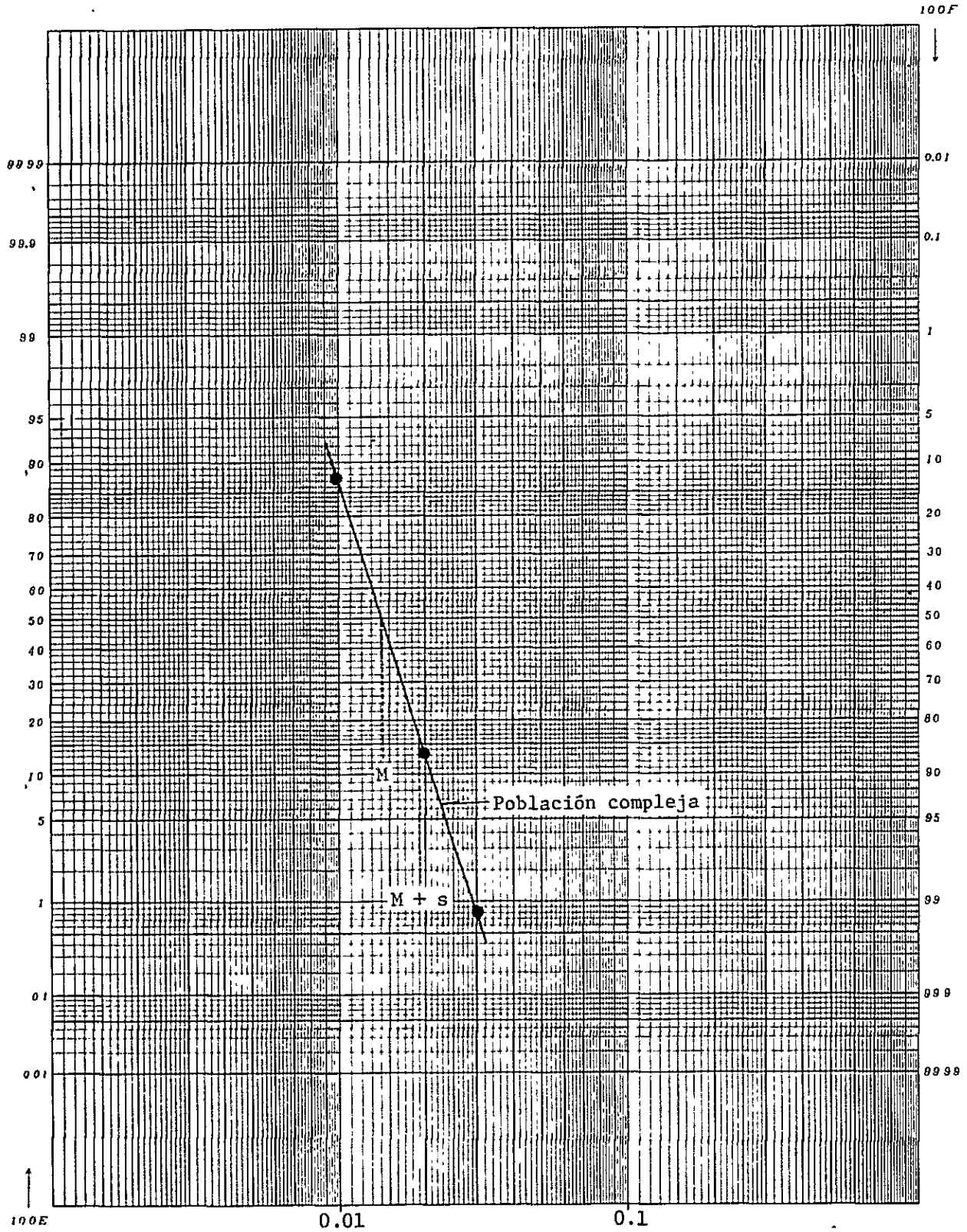






Fig. III - 3 - Ag

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA ACUMULADA PARA Ag,  
 AREA DE B-1 (MATAQUESCUINTLA)

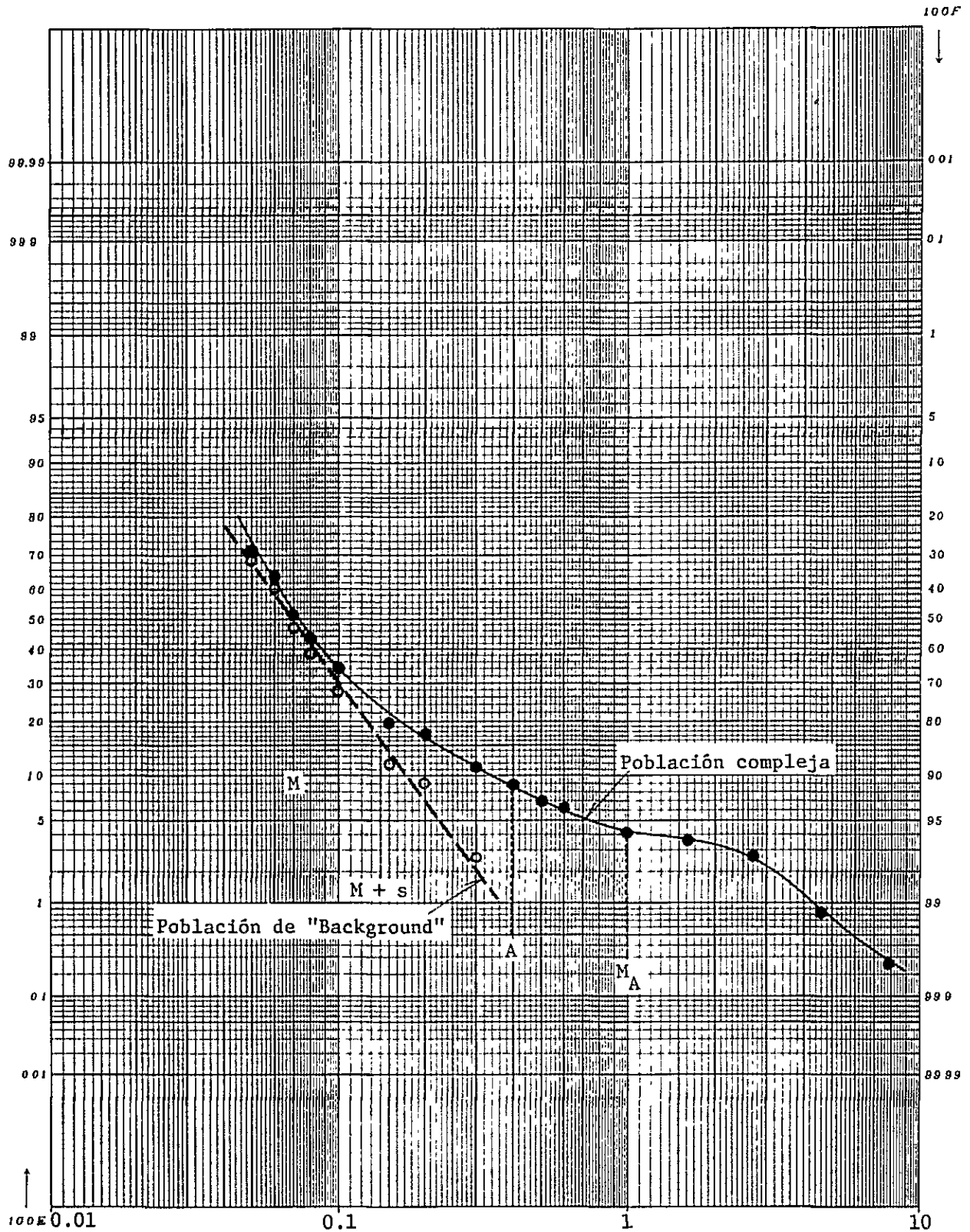




Fig. III-3 - Cu

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA ACUMULADA PARA Cu,  
AREA DE B - I ( MATAQUESCUINTLA )

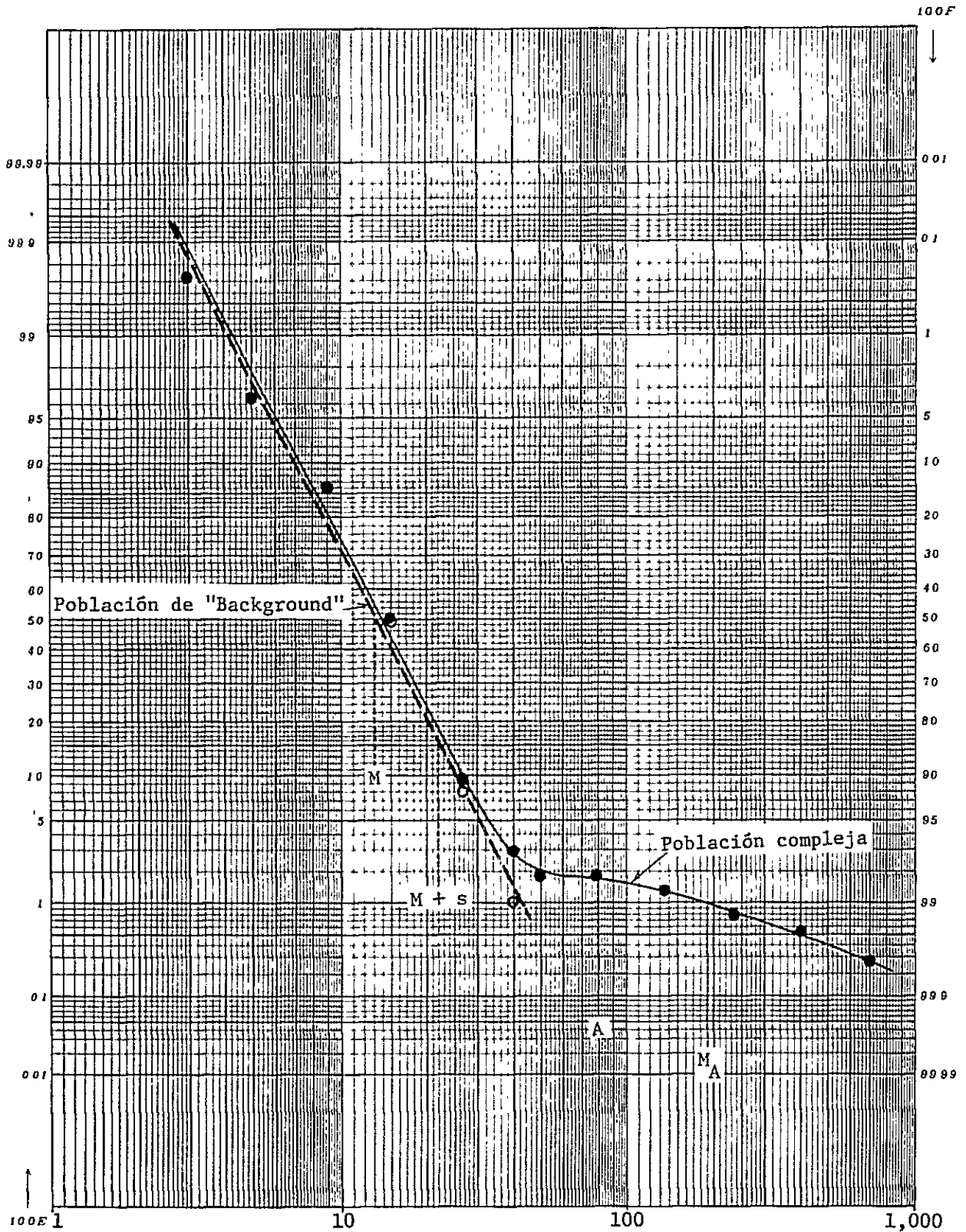




Fig. III-3-Pb

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA ACUMULADA PARA Pb,  
 AREA DE B - I ( MATAQUESCUINTLA )

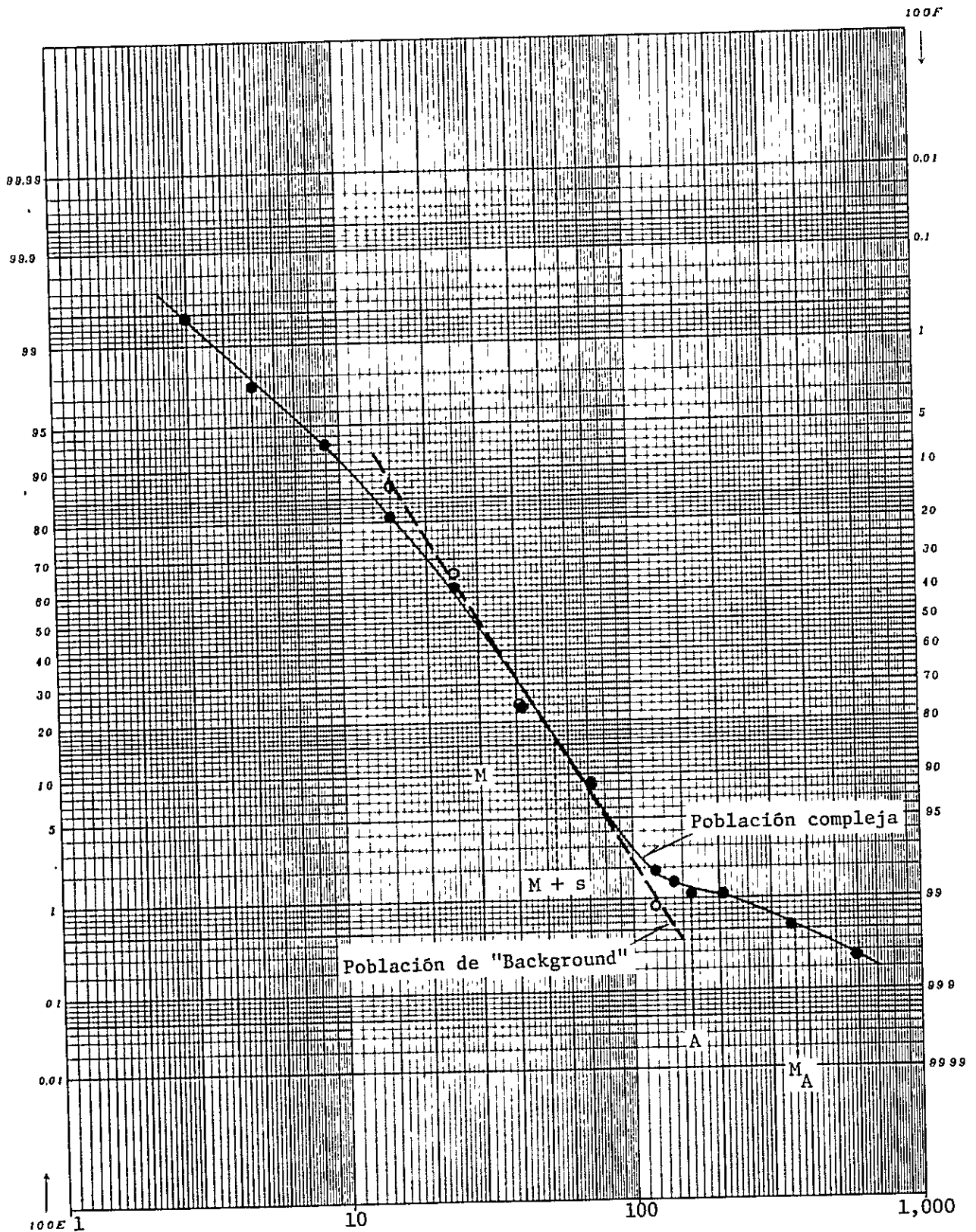




Fig. III - 3 - Zn

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA ACUMULADA PARA Zn,  
AREA DE B - 1 ( MATAQUESCUINTLA )

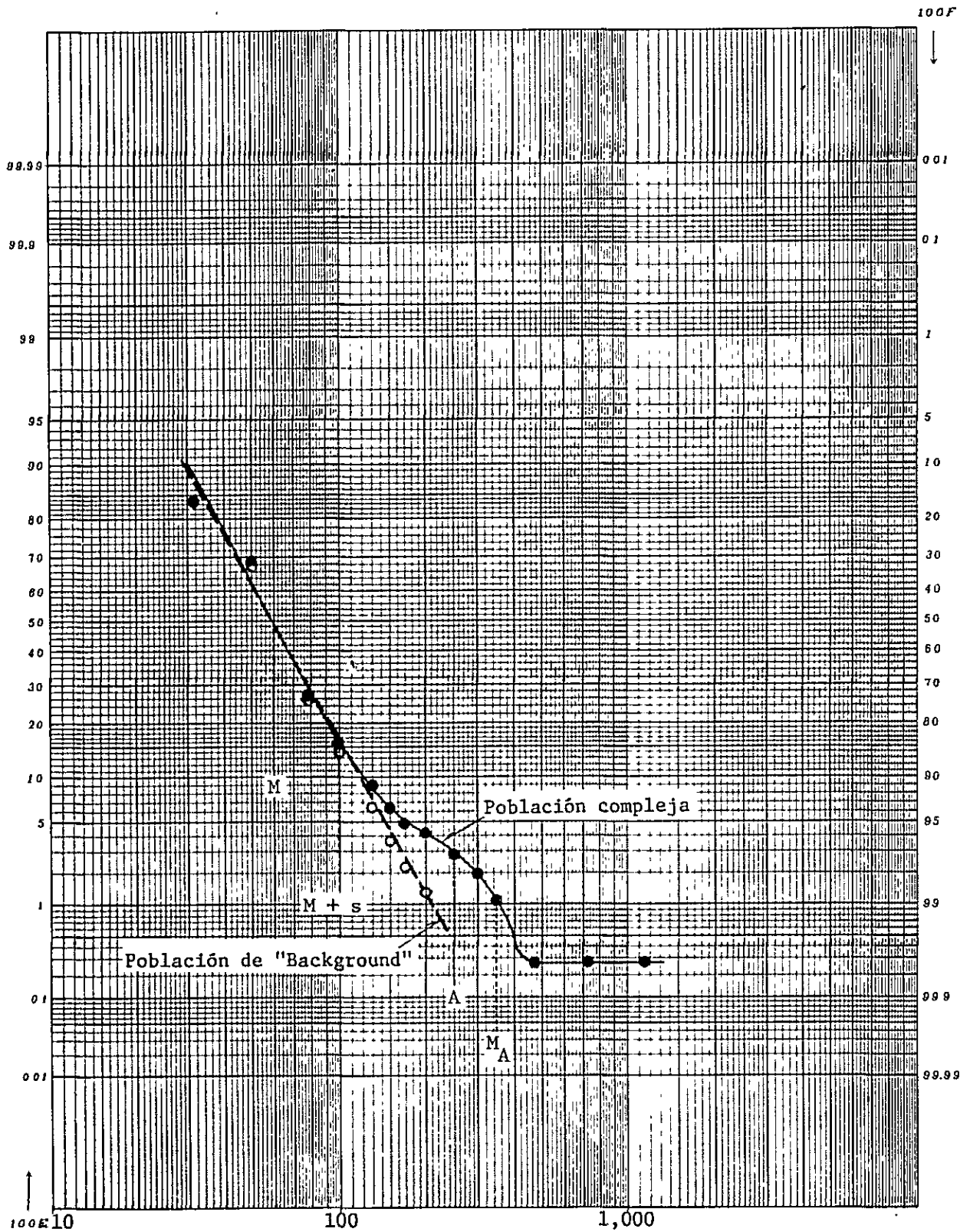






Tabla III-1 PARAMETROS GEOQUIMICOS PARA DISTRIBUCION ESTADISTICA

| Area | Elemento | "Background", ppm |       | Anomalía, ppm |                |
|------|----------|-------------------|-------|---------------|----------------|
|      |          | M                 | M+s   | A             | M <sub>A</sub> |
| A-2  | Au       | 0.019             | 0.024 | * (0.69)      | -              |
|      | Ag       | 0.067             | 0.135 | 0.5           | 0.8            |
|      | Pb       | 9.6               | 17.4  | * (75)        | -              |
|      | Zn       | 44                | 81    | * (336)       | -              |
| A-3  | Au       | 0.015             | 0.021 | 0.05          | 0.13           |
|      | Ag       | 0.059             | 0.120 | 0.45          | 0.8            |
|      | Pb       | 13.5              | 28.0  | 130           | 260            |
|      | Zn       | 44                | 75    | 230           | 500            |
| B-1  | Au       | 0.014             | 0.019 | -             | -              |
|      | Ag       | 0.070             | 0.140 | 0.4           | 1.0            |
|      | Cu       | 13.3              | 22.0  | 80            | 190            |
|      | Pb       | 30                | 54    | 160           | 360            |
|      | Zn       | 60                | 100   | 250           | 350            |

M : Valor medio de población de "background"

s : Desviación estándar de población de "background"

A : Valor umbral de población de anomalía

M<sub>A</sub>: Valor medio de población de anomalía



## A 未満

## バックグラウンド

以上のような各区分の平面分布を、地区別および元素別に

A-2 地区：PL. III-4 (化探異常が少ないため、各元素を一括して示す)

A-3 地区：PL. III-5 - Au, Ag, Pb, Zn

B-1 地区：PL. III-6 - Ag, Cu, Pb, Zn (Au は異常を示さず)

に示した。

### III-5-2 A-2 地区

Au 化探異常が認められる試料は、Quebrada El Chuctelに沿う1試料(GC-3)のみであった。しかも、この試料は、他の元素について、何ら異常を示さなかった。

Ag 化探異常が認められる試料は4個のみで、そのうちの3個は国道18号線以南の第四系分布域内にあり、他の1個(GC-8)はJocotán 断層付近に位置している。

Pb 化探異常が認められたのは、Jocotán 断層に近いGC-10の1個のみであった。

Zn 化探異常が認められる試料はGC-8の1個のみであった。この試料はAgについても異常を示している。

### III-5-3 A-3 地区

Au 化探異常はほとんど北部のQuebrada de GuiorとRío Tacóに挟まれた地帯に集中している。これらの化探異常(19試料)はNE-SWに伸長するほぼ1.5 km×4.0 km範囲に限られ、とくにA級異常(5試料)はEl PatoからEl Poxteにかけての一帯に集中している。

Ag Auに比べれば、化探異常の分布は集中せず、まとまっていないが、前述のAu異常帯の外周部に分布するものが多いようである。とくに、Au異常帯の南西端に近いGE-249と北東端に近いGD-206およびGE-206が、AgのA級異常を示し、Au異常帯の延長を暗示しているのは興味深い。

Pb 化探異常を示す試料は4個にすぎず、その分布は散漫であった。

Zn Pbと同様に、化探異常を示す試料の分布は極めて散漫であった。ただし、後述するように、南部のRío San José 北岸地帯では、2・3の試料が、Pb・Znともに異常を示した。

### III-5-4 B-1 地区

Au 化探異常を示す試料は見当らなかった。

Ag 第1年次にSan Rafael Las Flores東方のRío Dorado 上流で発見された



変質帯の南方で、化探異常（3試料）が認められる。また、その東方および南東方にも、ややまとまったAg異常が認められた。一方、Mataquescuintla市街地の南西方にAgの化探異常（19試料、うちA級異常：6試料）が新たに見出された。この異常は第1年次の河川堆積物調査では認められなかったものである。

**Cu** 第1年次の河川堆積物調査では、Mataquescuintla鉱山のあるRiachuelo La MinaでCu異常が認められたが、今回の土壌調査では、Riachuelo La Mina沿いの試料には化探異常は認められず、鉱山南方のFinca Lo de Moralesに至る山道沿いに異常（5試料、うちA級異常：4試料）が認められた。その他では、2試料に異常が認められたに過ぎない。

**Pb** 化探異常を示したのは4試料に過ぎず、分布も散漫であった。

**Zn** 9試料に化探異常が認められた。比較的まとまった分布はMataquescuintla鉱山南方のFinca Lo de Moralesへの山道沿いで認められ（3試料、うちA級異常：2試料）、前述のCu異常と一致している。また、Mataquescuintla市街地東方のRío Morito上流部で、隣接するGB-647とGB-649の2試料が異常を示した。このうち、GB-649はCu・Pbともに異常を示し、Agもやや高い値を示している。これらのほかの化探異常の分布は極めて散漫であった。

### III-6 化探異常帯およびその意義

#### III-6-1 抽出基準

以上に述べた各元素の分布のうち、化探異常がまとまって分布する地帯に着目して、化探異常帯を抽出することにする。今回の地化学探査では、何らかの元素による化探異常地点の1km以内に、何らかの元素による他の化探異常地点がある場合、それらの異常地点をまとめて、化探異常帯と見なした。ただし、シキイ値程度の微弱な異常を主とする場合は、とくに化探異常帯とは見なさなかった。このようにして抽出された化探異常帯を、地区別に、PL III-7（A-2地区）、PL III-8（A-3地区）、PL III-9（B-1地区）に示した。

#### III-6-2 A-2地区

**Pinalito西方異常帯** Pinalito西方、2~3kmの国道18号線以南に分布するAgの異常帯で、第四紀の安山岩質岩分布域に含まれる。とくに鉱化の徴候は認められず、母岩の化学的岩相に直接由来するものと推定される。

**Quebrada El Chucte異常帯** Quebrada El Chucte中流域の隣接する2試料が示すAg-Pb-Zn異常帯で、Jocatán断層およびそれに伴う変質帯・黄鉄鉱染帯に近い。



第1年次に得られた Quebrada El Chucte 沿いの Pb・Zn 異常（河川堆積物による）の一部は、この異常帯によるものであるかも知れない。ただし、規模は小さく、径数 100 m を越えるものではない。

### III-6-3 A-3 地区

El Pato-El Poxte 異常帯 El Pato および El Poxte を結ぶ NE-SW の地帯およびその周辺の Au-Ag 異常帯で、Ag は概して周辺部に濃集している。地質的には Chiquimula 複合岩体に属する Río Tacó 花崗岩体の北西縁、すなわち、本岩体と Plan del Guineo 閃緑岩体および Guior 石英閃緑岩体との境界に沿って、Río Tacó 花崗岩体側に分布し、その中でも細～中粒花崗岩～花崗閃緑岩相および中～粗粒優白色花崗岩相の分布域に含まれていて、Río Tacó 岩体の北西縁を画す何らかの地質構造（貫入接触・断層など）に支配されている可能性がある。異常分布域としての広がり、全体として 6 km (NE-SW) × 2 km (NW-SE) に達し、中心部にある Au の異常分布域のみでも 4 km × 1.5 km の規模を有する。既知の金鉱床はないが、Río Tacó 下流ではかつて砂金探査の動きがあったとのうわさがあり、また、この異常帯の南西部の優白色花崗岩中には、微弱な変質帯の存在が、今回の地質調査の結果、認められている。

Plan del Guineo 東方異常帯 Plan del Guineo 東方約 1.5 km の Quebrada de Guior 上流部およびその支流で採取した 2 試料が示す小規模な Au-Zn 異常帯である。母岩は異なるが、前記の El Pato 異常帯に類似のものと推定される。

その他 第1年次および国連の河川堆積物調査で、本地区南部の Quebrada de La Chorrera で Pb-Zn 化探異常が認められたが、今回の土壌調査では顕著な化探異常帯を見出すことはできなかった。ただし、Río San José 北岸では、Pb および Zn がともに異常を示す試料として、Quebrada de La Chorrera 中流の GF-209、Quebrada Grana-dillas 中流の GF-201 およびそれらの中間の GF-213 の 3 試料があり、化探異常帯としてのまとまりは示さなかった、将来この付近を探査する場合には、何らかの指針となるであろう。

### III-6-4 B-1 地区

Mataquescuintla 南西異常帯 Mataquescuintla 鉱山（正式名は Mina de Santiago Mercedes de Mataquescuintla）の南方の Finca Lo de Morales への山道に沿って認められた Cu-Zn 異常帯。Mataquescuintla 鉱山の鉱化作用またはそれに近縁の鉱化作用の影響を示すものと推定される。ただし、Mataquescuintla 鉱山のあたる Riachuelo La Mina 沿いには、化探異常は認められていない。

表 III-2 化探異常帯一覧表

| 異常帯                         | 位置                          | 地質                       | 鉱化作用        | 測点数 |    |    |    |    |    |   |    |   |    | 最高異常値 ppm |      |     |     |     | 規模   |                           |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------|-----|----|----|----|----|----|---|----|---|----|-----------|------|-----|-----|-----|------|---------------------------|
|                             |                             |                          |             | 総数  | Au |    | Ag |    | Cu |   | Pb |   | Zn |           | Au   | Ag  | Cu  | Pb  |      | Zn                        |
|                             |                             |                          |             |     | A  | B  | A  | B  | A  | B | A  | B | A  | B         |      |     |     |     |      |                           |
| 1) A-2 地区 (Jalapa)          |                             |                          |             |     |    |    |    |    |    |   |    |   |    |           |      |     |     |     |      |                           |
| 1. Pinalito 西方              | Pinalito 西方2~3km            | 第四紀安山岩                   | なし          | 3   | 0  | 0  | 2  | 1  | /  | / | 0  | 0 | 0  | 0         | -    | 1.8 | /   | -   | -    | 1.5 km(EW)×0.5 km(NS)     |
| 2. Queb. El Chncte          | Quebrada El Chncte 中流       | Jocotán 断層沿い             | 粘土化, 黄鉄鉱鉱染  | 2   | 0  | 0  | 0  | 1  | /  | / | 1  | 0 | 1  | 0         | -    | 0.6 | /   | 75  | 370  | 0.5 km(EW)×0.5 km(NS)     |
| 2) A-3 地区 (Chiquimula)      |                             |                          |             |     |    |    |    |    |    |   |    |   |    |           |      |     |     |     |      |                           |
| 3. El Pato -El Poxte        | El Pato-El Poxte 間および周辺     | Chiquimula 複合貫入岩体        | 付近に変質帯あり    | 30  | 5  | 15 | 4  | 1  | /  | / | 0  | 0 | 0  | 0         | 6.22 | 2.4 | /   | -   | -    | 6 km(NE-SW)×1 km(NW-SE)   |
| 4. Plan del Guimeo 東方       | Plan del Guimeo 東方 1.5 km   | Chiquimula 複合貫入岩体        | なし          | 2   | 1  | 0  | 0  | 0  | /  | / | 0  | 0 | 1  | 0         | 0.54 | -   | /   | -   | 560  | 1 km(NS)×0.5 km(EW)       |
| 3) B-1 地区 (Mataquescuintla) |                             |                          |             |     |    |    |    |    |    |   |    |   |    |           |      |     |     |     |      |                           |
| 5. Mataquescuintla 南西       | Mataq. 南西の 国道18号線以南         | El Carrizal 層中へ下部 (新第三系) | なし          | 29  | 0  | 0  | 6  | 13 | 0  | 1 | 1  | 1 | 0  | 1         | -    | 3.5 | 112 | 590 | 260  | 2 km(EW)×2 km(NS)         |
| 6. Mina Mataq. 南方           | Finca Lo de Moralesへの山道沿い   | Río Tapalapa 層 (新第三系)    | 付近に鉱化・変質帯あり | 6   | 0  | 0  | 0  | 0  | 4  | 1 | 0  | 0 | 2  | 1         | -    | -   | 700 | -   | 440  | 2 km(EW)×0.3 km(NS)       |
| 7. Las Nueces 北方            | Los Nueccs 北および 東方 1~1.5 km | Río Tapalapa 層 (新第三系)    | 付近に変質帯あり    | 14  | 0  | 0  | 6  | 3  | 0  | 0 | 0  | 0 | 0  | 1         | -    | 5.7 | -   | -   | 300  | 2.5 km(NW-SE)×1 km(NE-SW) |
| 8. Río Morito 上流            | Mataq. 東方 2.5 km            | Río Tapalapa 層 (新第三系)    | 付近に変質帯あり    | 2   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1 | 1  | 0 | 1  | 1         | -    | -   | 95  | 500 | 1463 | 0.5 km×0.5 km             |

測点数のうち, AはA級異常, BはB級異常の数を示す (表 III-1 参照)。





Las Nueces 北東異常帯 Las Nueces の北ないし東方 1~1.5 km に、広範囲ではあるが、やや散漫に分布する Ag 異常を主とし、一部に Zn 異常を伴う異常帯がある。この異常帯の北西端は、第 1 年次において Río Dorado 上流で発見された変質帯に接しているが、変質帯そのものは化探異常を示さなかった。何らかの岩石の化学的岩相に直接由来している可能性が強い。

Río Morito 上流異常帯 Mataquescuintla 市街地の東方約 2.5 km の Río Morito 上流部で採取した隣接する 2 試料が示す小規模な Cu・Pb・Zn 異常帯。異常値は高いが、その分布は限られていて、径数 100 m を越えるものではない。付近には鉱化作用は認められていないが、熱水変質帯は広く発達しているため、それによるものである可能性がある。

以上に述べた 3 地区の化探異常帯の概要をまとめて、Tabla III-2 に示した。



## IV 試 錐 探 査

### IV-1 概 要

今年度の試錐探査は Huehuetenango 県の Llano del Coyote 地区と Chiquimula 県の Tercerón 地区に分かれて実施された。

Llano del Coyote 地区では、1978年にMJ-9により高品位重鉛鉍化帯が捕捉され、この鉍化帯はさらに1979年にMJ-11およびMJ-12、1980年の前半にはDGMHのLC-1~4により追跡され、その全貌が次第に解明されて来た。今回は、この鉍化帯の外周部における鉍況および地質構造を究明し、鉍化の場に関する地質的な理解の程度を深め、将来の探査に資する目的をもって、MJ-9の東側地区に対して、MJ-13およびMJ-14の2孔が新たに掘さくされた。

一方、Tercerón 地区では、かつて国連によって探査されたTercerón 鉍山の東端部鉍体の下部における鉍況および地質構造を究明する目的をもって、MJT-1、MJT-2、およびMJT-3の3孔が掘さくされた。これらの試錐孔は、東端部鉍体を通るN36°W-S36°E断面上に配置され、地質的解析に当ってはほぼこの断面に乗る国連のDDH-1およびDDH-5の地質資料が活用できるように配慮された。

これらの両地区における試錐孔の位置を、それぞれFig. IV-1およびFig. IV-2に示す。

今回の試錐探査に当っては、Llano del Coyote 地区では垂直の150m級2孔で総延長303.90mが掘さくされ、また、Tercerón 地区では、方向N36°Wを2孔とS36°Eを1孔の合計3孔とともに傾斜-6°、300m級からなる総延長902.40mが掘さくされた。なお、Llano del Coyote 地区においては1980年8月6日から1980年10月3日までの59日間、Tercerón 地区においては、1980年8月6日から1980年12月3日までの122日間を要した。

この試錐にはLlano del Coyote 地区では、グアテマラ側所有のBoyles Bros社製BBS-1試錐機を使用して、日本側2名とグアテマラ側1名からなる合計3名の試錐技術者と、DGMH所属の試錐助手2名および現地雇用人夫4名によって、2班編成の昼夜2交代制が実施され、また、Tercerón 地区では、利根ボーリング社製TGM-5A試錐機および傾斜用試錐檣(利根ボーリング社製)DCP-9-7を使用して、日本側3名とグアテマラ側1名からなる合計4名の試錐技術者とDGMH所属の試錐助手2名および現地雇用人夫6名によって3班編成の昼夜3交代制が実施された。

Fig. IV-1 UBICACION DE LOS POZOS PERFORADOS, AREA DE LLANO DEL COYOTE

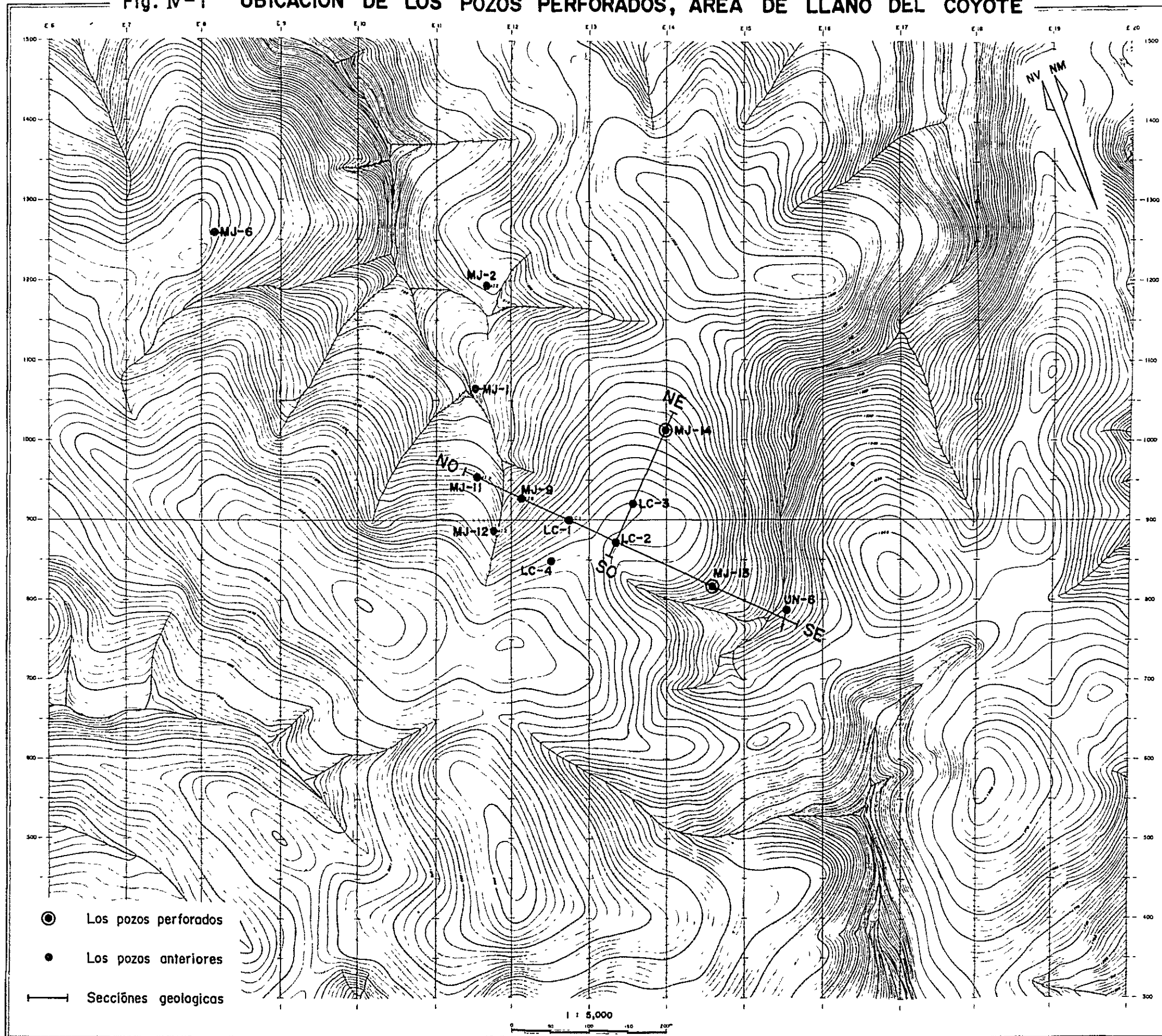
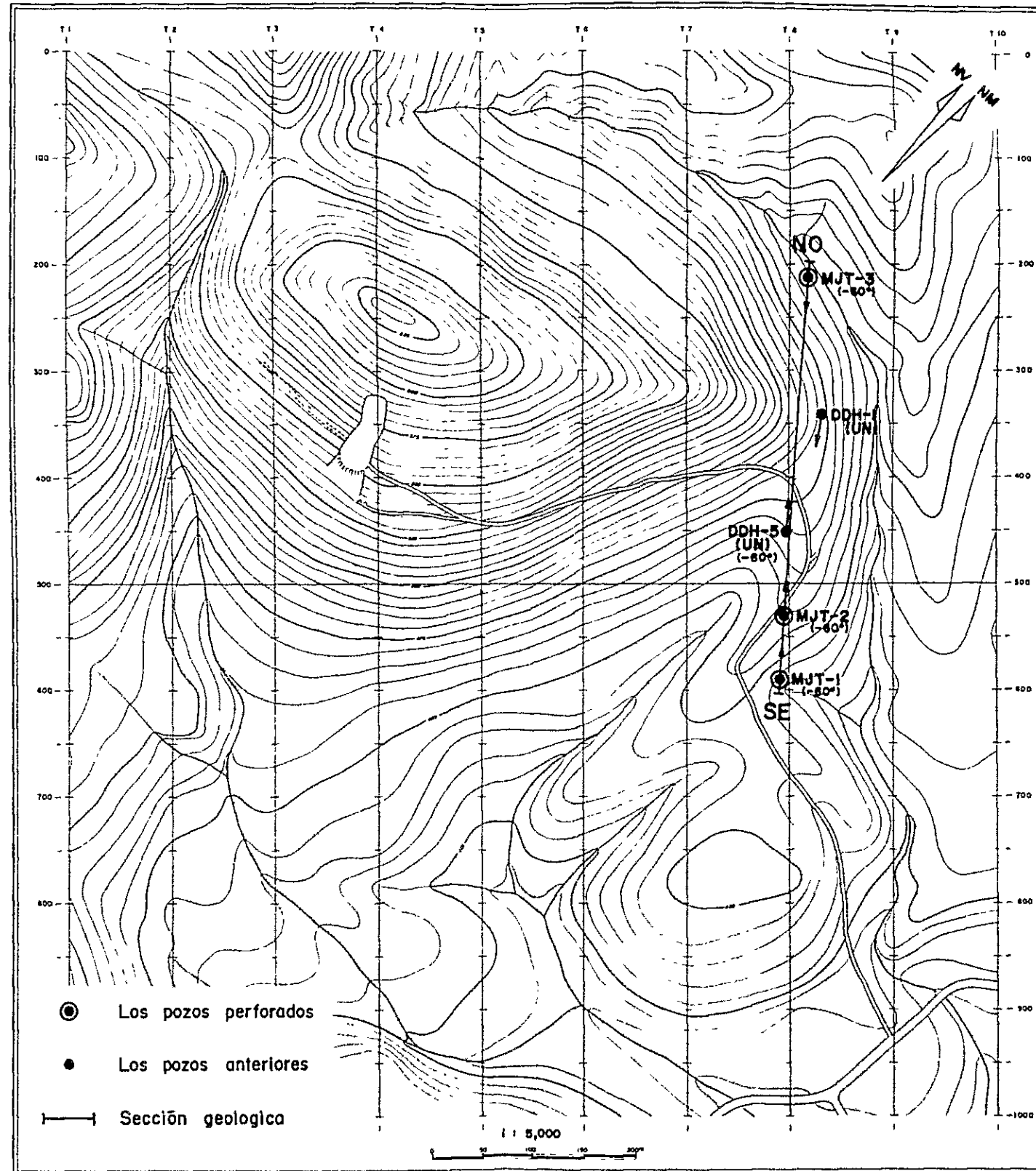


Fig. IV-2 UBICACION DE LOS POZOS PERFORADOS,  
AREA DE TERCERON





## IV-2 LLANO DEL COYOTE 地区

### IV-2-1 試錐工法および使用機器

採用した試錐工法はワイヤーライン工法で、NQ サイズ(76%)およびBQ サイズ(60%)のビットを使用した。掘進に際しては、孔壁保護のため、ペントナイト泥水または切削油が使用され、孔内の逸水箇所あるいは崩壊箇所に対しては、ケーシング挿入あるいは逸水防止剤やセメントの注入が行われた。使用した試錐機、その他の機械類および消耗品の仕様・数量は、Tabla IV-1およびTabla IV-2に示したとおりである。

試錐基地は試錐現場の西方約10km(車による所要時間20分)のAguacatánに設営された。なお、ガソリンなどの日常消耗品は、Huehuetenango市で調達された。

### IV-2-2 試錐作業

#### (1) 設営作業

試錐班は1980年8月12日に、試錐基地であるAguacatánに到着した。試錐作業に先立ち、宿舍の設営、作業人夫の雇用、水運搬用トラックの手配が行われた。次いで、試錐機材がトラックで試錐予定地点付近へ搬入された。これと並行して、諸機械類の点検・整備、試錐槽の設置、配水パイプの敷設などが行われた。

用水は現場から8km離れた、Río Blancoから、容積3m<sup>3</sup>の水タンクを搭載したトラックにより、試錐位置最寄りの貯水バックまで運搬し、各試錐位置まで、サイホン式あるいはポンプにより送水された。

#### (2) 移設作業

試錐機は両試錐位置間に設けられた移設用道路に沿って、試錐機本体の自走クインチで運搬され、他の機材はすべて人力で運搬された。

移設に要した日数および工数の内訳はTabla IV-3に示した。

#### (3) 撤収作業

最終試錐孔MJ-13は、1980年9月23日に掘進完了した。これに引き続き、ケーシングの抜管、試錐機材の解体作業が行われ、試錐機材は自走クインチにより、他の諸機材は人力により最寄りの車道まで運搬された。これらの諸機材は、点検・整備の後、トラックによりグアテマラ市内のDGMH倉庫に搬入、保管された。

#### (4) 掘進作業

各試錐孔の掘進成績はTabla IV-4に総括され、各孔別の明細はTabla IV-5および6にまとめられている。また掘進に使用したビット類の使用量およびそれらの仕様はそれぞれTabla IV-7, 8に示されている。

試錐孔別の掘進状況は次のとおりである。





Tabla IV-1 MAQUINA Y EQUIPO DE PERFORACION, LLANO DEL COYOTE

|                                | Modelo                                 | Especificación   | Cantidad |
|--------------------------------|--|--|----------|
| Máquina de perforación         | Modelo "BBS-1"<br>(BOYLES BROS)        | Capacidad: BQ-WL 275mm<br>Dimensión: Alto 1,702mm<br>Largo 1,700mm<br>Ancho 940mm<br>Peso sin motor: 140.6kg   | 1 juego  |
|                                | Cabeza giratorio                       | Velocidad de eje 30, 110, 150, 2,000   |          |
|                                | Winch                                  | Tipo de engranaje diferencial  |          |
|                                | Bomba hidráulica                       | Tipo de veletas de volumen variable<br>Capacidad: 15 g.p.m.(U.S.) en<br>1,800 r.p.m.<br>Presión: Max. 1,500 p.s.i.<br>Ord. 1,000 p.s.i.                                    |          |
| Motor                          | Modelo "VG-4D"                         | Motor de gasolina: 4-cilindros,<br>enfriado por aire, 37 caballos de<br>vapor en 2,400 r.p.m.<br>Torque: 94 pies lbs. en 1,500 r.p.m.                                      | 1 juego  |
| Bomba para perforación         | Modelo "BBP-25"<br>(Briggs y Stratton) | Motor de gasolina<br>Peso sin motor: 165 lbs.<br>Tamaño de cilindro: 1-5/8 in.<br>Potencia: 560 I.G.P.H.<br>Potencia max. de motor: 190 r.p.m.<br>Presión max.: 100 p.s.i. | 1 juego  |
| Bomba para agua                | Modelo "NAS-3B"<br>(Tone Boring, Co.)  | Motor diesel: "Yanmar NS-90"<br>Tipo de volumen de descarga:<br>130ℓ/min.<br>Potencia continua de 9 PS en<br>2,200 r.p.m. con polea-V.                                     | 1 juego  |
| Torre                          | Tripode de madera                      | Proveido de cerca del sitio  | 1 juego  |
| Generador                      | GA-201M-A                              | 115V, 2kW  | 1 juego  |
| Winch de "WL"                  |  | Anexo de la máquina de perforación   | 1 juego  |
| Varilla                        |  | NQ - 3m  | 50 pzs   |
|                                |  | BQ - 3m  | 80 pzs   |
| Tubo de revestimiento          |  | NW - 3m  | 10 pzs   |
|                                |  | NW - 1m  | 15 pzs   |
|                                |  | BW - 3m  | 60 pzs   |
|                                |  | BW - 1m  | 3 pzs    |
| Mordaza ("Rod holder")         |  | Tipo de RH-85  | 1 juego  |
| Giratorio de elevación de agua |  | Tipo de EH, No. 5  | 1 juego  |
| Elevatorio de tubo             |  | Tipo de B, No. 5   | 1 juego  |
| Tanque de agua                 | Plástico                               | 3 m <sup>3</sup>   | 2 pzs    |



Tabla IV-2 LISTA DE CONSUMOS EN PERFORACION, LLANO DEL COYOTE

| Artículo                     | Especificación | Unidad | Cantidad |       |       |
|------------------------------|----------------|--------|----------|-------|-------|
|                              |                |        | MJ-13    | MJ-14 | Total |
| Gasolina                     | Regular        | ℓ      | 1,000    | 1,700 | 2,700 |
| Diesel                       | Para motor     | ℓ      | 600      | 1,100 | 1,700 |
| Aceite lubricante            | No. 30         | ℓ      | 30       | 70    | 100   |
| Aceite de transmisión        | No. 90         | ℓ      | 20       | 30    | 50    |
| Aceite hidráulico            | No. 10         | ℓ      | 20       | 50    | 70    |
| Grasa                        | Para todos     | kg     | 10       | 20    | 30    |
| Bentonita                    | Aquagel        | kg     | 250      | 850   | 1,100 |
| Libonita                     |                | kg     | 20       | 80    | 100   |
| C.M.C                        |                | kg     | 10       | 30    | 40    |
| Aceite soluble               | TEXACO         | ℓ      | 100      | 120   | 220   |
| Cemento                      |                | kg     | 500      | 1,200 | 1,700 |
| Caja de testigo              | NQ y BQ        | pzs    | 15       | 15    | 30    |
| Tubo de sacatestigo doble    | NQ-WL          | Juego  | 1        |       | 1     |
| Tubo de sacatestigo doble    | BQ-WL          | Juego  | 0.5      | 1     | 1.5   |
| Tubo de sacatestigo singular | 101m/m × 0.5m  | Juego  | 1        |       | 1     |
| Tubo de sacatestigo singular | 101m/m × 1.0m  | Juego  | 1        |       | 1     |
| Broca de metal               | 101m/m         | pzs    | 1        | 1     | 2     |
| Broca de metal               | NW             | pzs    | 1        | 1     | 2     |
| Broca de metal               | BW             | pzs    | 1        |       | 1     |
| Alambre recocido             | No. 10         | kg     | 5        | 10    | 15    |
| Clabo                        | 100mm          | kg     | 5        | 5     | 10    |
| Extractor                    | NQ-WL          | pzs    | 2        | 1     | 3     |
| Extractor                    | BQ-WL          | pzs    | 3        | 4     | 7     |
| Anillo de testigo            | NQ-WL          | pzs    | 2        | 2     | 4     |
| Anillo de testigo            | BQ-WL          | pzs    | 4        | 4     | 8     |
| Accesorio de "WL"            | NQ-WL          | Juego  | 1        | 1     | 2     |
| Accesorio de "WL"            | BQ-WL          | Juego  | 1        | 1     | 2     |
| Trapo                        |                | kg     | 10       | 10    | 20    |
| Manometro                    |                | pzs    | 1        | 1     | 2     |
| Lona                         |                | pzs    | 3        | 2     | 5     |



Tabla IV-3 SUMARIO DE PREPARACION Y TRASLADO, LLANO DEL COYOTE

| Artículo             |                          | No. de pozo |     | MJ-13         |          | MJ-14         |          | Total |          |
|----------------------|--------------------------|-------------|-----|---------------|----------|---------------|----------|-------|----------|
|                      |                          |             |     | Días          | Personas | Días          | Personas | Días  | Personas |
| Periodo de operación | Entre                    |             |     | Ago. 6, 1980  |          | Ago. 24, 1980 |          |       |          |
|                      |                          |             |     | Ago. 17, 1980 |          | Sep. 9, 1980  |          |       |          |
|                      | Fuera                    |             |     | Sep. 7, 1980  |          | Sep. 24, 1980 |          |       |          |
|                      |                          |             |     | -             |          | Oct. 3, 1980  |          |       |          |
|                      |                          |             |     | Días          | Personas | Días          | Personas | Días  | Personas |
| Preparación          | Reparación de camino     |             | 6   | 24            | 5        | 50            | 11       | 74    |          |
|                      | Transportación           |             | 2   | 12            | 2        | 16            | 4        | 28    |          |
|                      | Instalación              |             | 2   | 20            | 4        | 48            | 6        | 68    |          |
|                      | Prueba de funciona, etc. |             | 0   | 0             | 1        | 12            | 1        | 12    |          |
|                      | Sub Total                |             | 10  | 56            | 12       | 126           | 22       | 182   |          |
| Traslado             | Desmontaje               |             | 6   | 24            | 1        | 18            | 7        | 42    |          |
|                      | Transportación           |             | 3   | 12            | 0        | 0             | 3        | 12    |          |
|                      | Reparación de camino     |             | 1   | 4             | 0        | 0             | 1        | 4     |          |
|                      | No trabajo               |             | 1   | 2             | 0        | 0             | 1        | 2     |          |
|                      | Otros                    |             | 7   | 12            | 0        | 0             | 7        | 12    |          |
|                      | Sub Total                |             | 17  | 54            | 1        | 18            | 18       | 72    |          |
| Total                |                          | 27          | 110 | 13            | 144      | 40            | 254      |       |          |



Tabla IV-4 SUMARIO DE EJECUCION DE PERFORACION, LLANO DEL COYOTE

| No. de pozo | Tipo de máquina | Período       | Profundidad | Testigo recuperado |                  | Número de turno |               |       | Eficiencia de turno |            |
|-------------|-----------------|---------------|-------------|--------------------|------------------|-----------------|---------------|-------|---------------------|------------|
|             |                 |               |             | Largo (m)          | Recuperación (%) | Perforación     | Revestimiento | Total | * m/turno           | ** m/turno |
| MJ-13       | BBS-1           | Sep. 10, 1980 | 153.60      | 92.90              | 68.0             | 22              | 3             | 25    | 6.14                | 6.98       |
|             |                 | Sep. 23, 1980 |             |                    |                  |                 |               |       |                     |            |
| MJ-14       | BBS-1           | Ago. 18, 1980 | 150.30      | 59.35              | 45.0<br>(73.0)   | 20              | 10            | 30    | 5.01                | 7.50       |
|             |                 | Sep. 6, 1980  |             |                    |                  |                 |               |       |                     |            |

\* Longitud por cada turno de trabajo de perforación y revestimiento

\*\* Longitud por cada turno de trabajo de perforación sola





Tabla IV-5 DATOS RESUMIDOS DE PERFORACION No. MJ-13, LLANO DEL COYOTE

| Operación   | Periodo                 | Total de días | Días trabajados | Días no trabajados | Total de días<br>% personas |
|-------------|-------------------------|---------------|-----------------|--------------------|-----------------------------|
| Preparación | Ago.24,1980~Sep. 9,1980 | 17            | 10              | 7                  | 60                          |
| Perforación | Sep.10,1980~Sep.23,1980 | 14            | 12              | 2                  | 207                         |
| Traslado    | Sep.24,1980~Oct. 3,1980 | 10            | 10              | 0                  | 50                          |
| Total       | Ago.24,1980~Oct. 3,1980 | 41            | 32              | 9                  | 317                         |

| Profundidad programada                  | m     | 150.00 | Intervalo m                             | Recuperación % | Recuperación acumulativa, % |
|---|-------|--------|---|----------------|-----------------------------|
| Aumento o disminución                   | m     | +3.60  | 0~50                                    | 44.7           | 44.7                        |
| Profundidad perforada                   | m     | 153.60 | 50~100                                  | 59.2           | 51.0                        |
| Suelo                                   | m     | 17.00  | 100~150                                 | 77.6           | 68                          |
| Largo de testigo                        | m     | 92.90  | Eficiencia de perforación               |                |                             |
| Recuperación de testigo                 | %     | 68.0   |   |                |                             |
| Hora de operación                       |       |        |   |                |                             |
| Perforación                             | h min | 75.30  | 47%                                     | 20%            | (m/días)<br>11              |
| Operación subsidiario                   | h min | 59.10  | 37%                                     | 16%            | (m/días)<br>12.8            |
| Reparación                              | h min | 25.20  | 16%                                     | 6.7%           | (m/días)<br>12.8            |
| Subtotal                                | h min | 160.00 | 100%                                    | 42.7%          | (día x persona/m)<br>2      |
| Revestimiento                           |       |        |   |                |                             |
| Preparación                             | h min | 80.00  | Tamaño de tubo                          |                |                             |
| Traslado                                | h min | 80.00  | Profundidad de revestimiento m          |                |                             |
| Otros                                   | h min | 56.00  | Profundidad de revestimiento x 100 %    |                |                             |
| Total                                   | h min | 376.00 | Recuperación de tubo de revestimiento % |                |                             |
| Subtotal                                |       |        |   |                |                             |
| Revestimiento                           |       |        |   |                |                             |
| Tamaño de tubo                          |       |        |   |                |                             |
| Profundidad de revestimiento m          |       |        |   |                |                             |
| Profundidad de revestimiento x 100 %    |       |        |   |                |                             |
| Recuperación de tubo de revestimiento % |       |        |   |                |                             |
|   |       |        | NW                                      | BW             |                             |
|   |       |        | 20.00                                   | 84.00          |                             |
|   |       |        | 13.00                                   | 55.00          |                             |
|   |       |        | 100.0                                   | 100.0          |                             |



Tabla IV-6 DATOS RESMIDOS DE PERFORACION No. MJ-14, LLANO DEL COYOTE

| Operación   | Periodo                    | Total de días | Días trabajados | Días no trabajados | Total de días<br>%<br>Personas |
|-------------|----------------------------|---------------|-----------------|--------------------|--------------------------------|
| Preparación | Ago. 6, 1980~Ago. 17, 1980 | 12            | 12              | 0                  | 126                            |
| Perforación | Ago. 18, 1980~Sep. 6, 1980 | 20            | 13              | 7                  | 221                            |
| Traslado    | Sep. 7, 1980               | 1             | 1               | 0                  | 18                             |
| Total       | Ago. 6, 1980~Sep. 7, 1980  | 3             | 26              | 7                  | 365                            |

| Operación                             | Profundidad programada<br>Aumento o disminución<br>Profundidad perforada<br>Suelo | m      | 150.00<br>+0.30<br>150.30<br>11.00<br>*(69.00) | Intervalo m | Recuperación % | Recuperación acumulativa, % | Eficiencia de perforación |
|---------------------------------------|---|--------|--|-------------|----------------|-----------------------------|---------------------------|
|                                       |   |        |  |             |                |                             |                           |
| Largo de testigo                      | m   | 59.35m |  |             |                |                             |                           |
| Recuperación de testigo               | %   | 45.0   |  |             |                |                             |                           |
| Hora de operación                     |   |        |  |             |                |                             |                           |
| Perforación                           | h min   | 71.50  | 45%  | 27%         |                |                             |                           |
| Operación subsidiario                 | h min   | 56.30  | 35%  | 22%         |                |                             |                           |
| Reparación                            | h min   | 31.40  | 20%  | 12%         |                |                             |                           |
| Subtotal                              | h min   | 160.00 | 100%   | 61%         |                |                             |                           |
| Preparación                           | h min   | 48.00  |  | 18%         |                |                             |                           |
| Traslado                              | h min   | 8.00   |  | 3%          |                |                             |                           |
| Otros                                 | h min   | 48.00  |  | 18%         |                |                             |                           |
| Total                                 | h min   | 264.00 |  | 100%        |                |                             |                           |
| Revestimiento                         |   |        |  |             |                |                             |                           |
| Tamaño de tubo                        |   |        |  |             |                |                             |                           |
| Profundidad de revestimiento          | m   |        |  |             |                |                             |                           |
| Profundidad de revestimiento x 100    | %   |        |  |             |                |                             |                           |
| Recuperación de tubo de revestimiento | %   |        |  |             |                |                             |                           |
|                                       |   |        |  |             | NW             | BW                          |                           |
|                                       |   |        |  |             | 23.00          | 84.00                       |                           |
|                                       |   |        |  |             | 15.0           | 56.0                        |                           |
|                                       |   |        |  |             | 100            | 100                         |                           |

\* Señarado a recuperación excepto el intervalo de cuaternario (0m ~ 69m)



Tabla IV-7 METRAJE REALIZADO POR CRONA DE DIAMANTE,  
ETC., LLANO DEL COYOTE

| Artículo                        | Tamaño | No. de corona | Metraje |         |        | Nota       |
|---------------------------------|--------|---------------|---------|---------|--------|------------|
|                                 |        |               | MJ-13   | MJ-14   | Total  |            |
| Coronas de diamante             | NQ-WL  | Ⓜ 752         | 54.10m  |         | 54.10  | Reposición |
|                                 | NQ-WL  | Ⓜ 753         |         | 9.10m   | 9.10   | Reposición |
|                                 | NQ-WL  | Ⓜ 756         |         | 47.20m  | 47.20  | Reposición |
|                                 | NQ-WL  | Ⓝ 8           |         | 16.70m  | 16.70  | Reposición |
|                                 | NQ-WL  | F-6375        | 12.90m  |         | 12.90  | Reposición |
|                                 | BQ-WL  | Ⓝ 513         | 10.40m  |         | 10.40  | Reposición |
|                                 | BQ-WL  | Ⓝ 516         | 30.50m  |         | 30.50  | Reposición |
|                                 | BQ-WL  | Ⓝ 518         | 2.20m   |         | 2.20   | Reposición |
|                                 | BQ-WL  | 6729          |         | 39.90m  | 39.90  | Reposición |
|                                 | BQ-WL  | 174177        | 15.00m  |         | 15.00  | Reposición |
|                                 | BQ-WL  | 174178        |         | 18.90m  | 18.90  | Reposición |
|                                 | BQ-WL  | 174185        |         | 7.50m   | 7.50   | Reposición |
|                                 | BQ-WL  | 73872         | 11.50m  |         | 11.50  | Reposición |
|                                 | Total  |               | 136.60m | 139.30m | 275.90 | Reposición |
|                                 | Rimas  | NQ-WL         | 6521    | 67.00m  |        | 67.00      |
| NQ-WL                           |        | 89050         |         | 73.00m  | 73.00  | Reposición |
| BQ-WL                           |        | Ⓝ 764         |         | 66.30m  | 66.30  | Reposición |
| BQ-WL                           |        | 6574          | 69.60m  |         | 69.60  | Reposición |
| Total                           |        |               | 136.60m | 139.30m | 275.90 |            |
| Zapata de tubo de revestimiento | BW     | 3830          | 0       |         |        | Reposición |
|                                 | Total  |               | 1       |         | 1      |            |

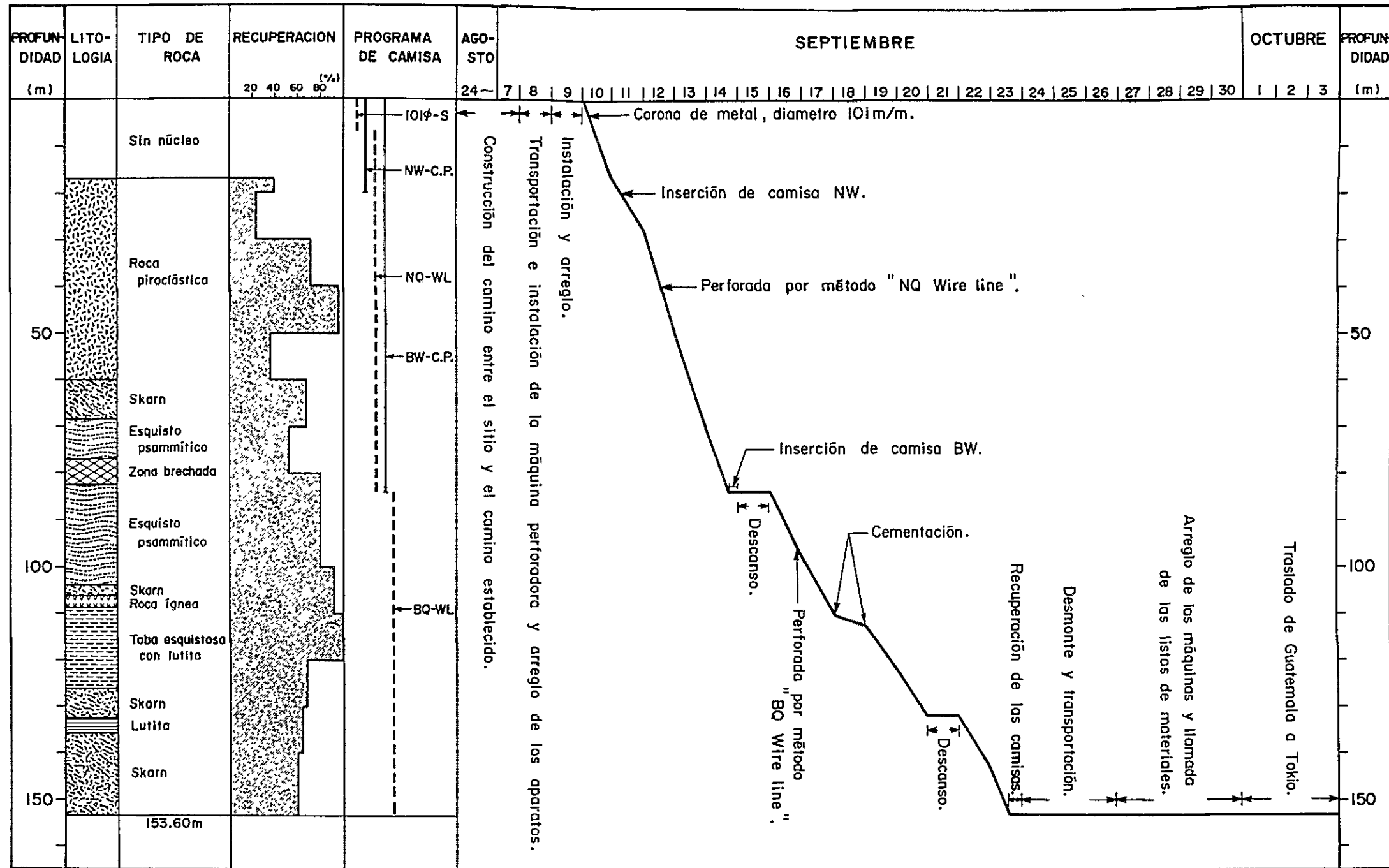


Tabla IV-8 ESPECIFICACION DE CORONA DE DIAMANTE, ETC., LLANO DEL COYOTE

| Artículo                            | Tamaño   | Tipo  | Quirates (qts) | Matriz                | Medida de diamante | Guias de agua | Cantidad (pzs) |
|-------------------------------------|----------|-------|----------------|-----------------------|--------------------|---------------|----------------|
| Coronas de diamante                 | N        | NQ-WL | 150            | T <sub>1</sub> , Z, E | 1/20               | 4             | 5              |
|                                     | B        | BQ-WL | 154            | T <sub>1</sub> , Z    | 1/20               | 4             | 8              |
|                                     | Subtotal |       | 304            |                       |                    |               | 13             |
| Rimas                               | N        | NQ-WL | 16             | T <sub>1</sub> , E    | 1/15~1/20          |               | 2              |
|                                     | B        | BQ-WL | 10             | T <sub>1</sub>        | 1/15~1/20          |               | 2              |
|                                     | Subtotal |       | 26             |                       |                    |               | 4              |
| Zapatillas de tubo de revestimiento | N        | NW    | 0              |                       |                    |               | 0              |
|                                     | B        | BW    | 15             | T <sub>1</sub>        | 1/20               |               | 1              |
|                                     | Subtotal |       | 15             |                       |                    |               | 1              |
| Total                               |          |       | 345            |                       |                    |               | 18             |

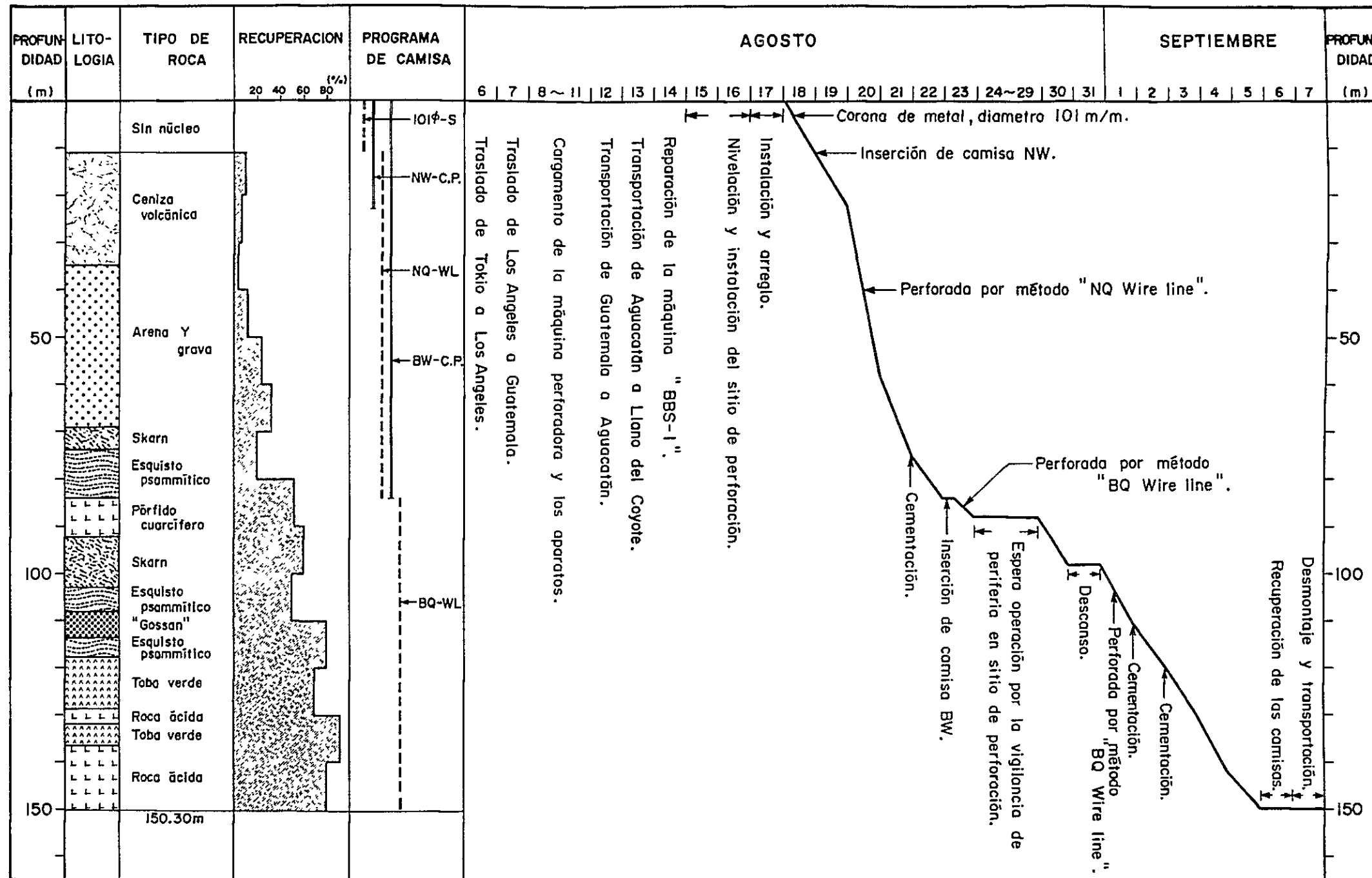


Fig. N-3 PROGRESO DE POZO MJ-13, LLANO DEL COYOTE



NOTA 10Iφ-S : Corona de metal de diametro 101m/m.  
 NW-C.P. : Camisa de NW.  
 NQ-WL : NQ wire line.  
 BW-C.P. : Camisa de BW.  
 BQ-WL : BQ wire line.

Fig. IV-4 PROGRESO DE POZO MJ-14, LLANO DEL COYOTE



NOTA  
 101φ-S : Corona de metal de diametro 101 m/m.  
 NW-C.P. : Camisa de NW.  
 NQ-WL : NQ wire line.  
 BW-C.P. : Camisa de BW.  
 BQ-WL : BQ wire line.



#### MJ-13 (Fig. IV-3)

0.00m~17.00mは101% シングルメタルクラウンでベントナイト泥水を使用して掘進され、NXケーシングパイプが挿入された。

17.00m~84.00mはNQ(76%)サイズのワイヤーライン工法で掘進された。深度56.00mまでは比較的安定した岩石であった。56.00m~84.00m間は常時、30~70%の逸水があり、各所に孔内崩壊が発生したが、濃泥水の使用、逸水防止剤の圧入等の処置により、孔壁を保護しつつ84.00mまで掘進し、BXケーシングパイプが挿入された。

84.00m~153.60mはBQ(60%)サイズのワイヤーライン工法で掘進された。104.00mまでは、清水に切削油を0.2%混入して循環水とした。104.30mで完全逸水したため、濃泥水に切替えるとともに、逸水防止剤を圧入し逸水防止作業を実施したが止まらず、完全逸水のまま110.50mまで掘進した後、セメンテーションにより逸水防止した。110.50m以深も岩石は安定せず、112.70mで再度完全逸水したが、セメンテーションにより防止した。112.70m以深はベントナイト泥水の使用で孔壁を保護しつつ153.60mまで掘進した。

#### MJ-14 (Fig. IV-4)

0.00m~11.00mは101% シングルメタルクラウンでベントナイト泥水を使用して掘進され、NXケーシングパイプが挿入された。

11.00m~84.00mはNQ(76%)サイズのワイヤーライン工法で掘進された。深度2300mまでは破砕帯のため逸水がはげしく、逸水防止剤の圧入も効果ないので、NXケーシングパイプを追加挿入しつつ掘進した。23.00m以深はベントナイト泥水を使用して掘進したが74.90mで完全逸水に遭遇したので、セメンテーションにて完全防止した後、84.00mまで掘進し、BXケーシングパイプを同所まで挿入した。

84.00m~150.30mはBQ(60%)サイズのワイヤーライン工法で掘進された。岩石は全般に破砕され、亀裂が発達しているため、数個所で逸水状態が続いた。とくに深度88.90m, 110.40m, 111.10m, 120.00mでの完全逸水箇所は、逸水防止剤の圧入も効果なく、そのためこれらの逸水箇所には、セメンテーションによる防止が実施された。深度120.00m以深は、完全逸水はなかったが、常時30~50%の逸水状態が続き、孔内状態も悪化したので、ベントナイト泥水の使用により孔壁を保護し150.30mまで掘進した。

#### IV-2-3 孔井地質

MJ-9(1978年度)、MJ-12(1979年度)および今年度前半にDGMHにより実施されたLC-1により確認された高品位亜鉛鉱化帯の東方への連続状況・鉱況および地質構造を究明する目的をもって、MJ-13がMJ-9の南東約135mの地点で、また、MJ-14がMJ-9の北東約110mの地点で掘さくされた。これらの位置をFig. IV-1に示した。



(1) MJ-13 (PL.Ⅳ-1)

0.00m~29.20m 地表から17.00mまではノンコアで掘さくされた。17.00m~29.20m間は、シルト~砂質凝灰岩で、著しく風化し、褐鉄汚染が著しい。

29.20m~32.20m この間は多孔質・土状のゴッサン帯で、黄褐~赤褐色を呈する。

32.20m~37.70m 細粒の赤色砂岩よりなる。石英・褐鉄鉱網状細脈により縦横に貫ぬかれる。

37.70m~46.20m 灰・褐・赤・緑などの色を呈する砂質凝灰岩で、層理面は20°程度の傾斜を示す。41.30m~42.55m間は帯緑色凝灰岩と帯褐色凝灰岩との互層をなし、ペントナイト質である。

46.20m~49.50m 淡灰~淡褐色の凝灰岩で、49.10m~49.50mに破砕帯が認められる。

49.50m~約60m 灰~帯緑灰色凝灰岩と礫岩との互層、礫岩は珪質片岩の礫を多量に含むもので、下位の変成岩類を不整合に被覆する基底礫岩に相当すると考えられる。ただし、コア採取率が悪いため、不整合面の深度を正確に決定することはできなかった。一部に黄鉄鉱鉱染および緑泥石化・緑れん石化が認められる。

約60m~68.30m ざくろ石を含む緑れん石スカルン。黄鉄鉱が鉱染し、とくに65.30m~67.40mの破砕帯で著しい。また、磁鉄鉱をしばしば含む。

68.30m~104.30m 片状砂岩を主とし、黒色泥質ラミナを挟む。76.00m~77.10m間には緑れん石スカルンが認められ、その他の部分にも広く緑れん石や緑泥石が生成している。また、微弱ながら広範囲に黄鉄鉱・閃亜鉛鉱が鉱染し、82.50m~82.70mには黄鉄鉱・閃亜鉛鉱の塊状鉱(Zn:13.50%)が認められた。また、77.10m~82.50mの5.40m間には著しい破砕帯があり、平均Zn:1.35%が認められた。片理面は10°~35°の傾斜を示す。

104.30m~106.15m ざくろ石・緑れん石・緑泥石スカルン。片状砂岩の原組織を残している。黄鉄鉱・閃亜鉛鉱の鉱染が認められ、平均Zn:2.28%を示す。

106.15m~108.60m 斜長石斑晶の目立つ斑状・灰色の火山岩よりなる。黄鉄鉱が鉱染し、微弱な緑れん石化が認められる。

108.60m~112.00m 緑れん石化した片状凝灰岩で、黄~淡緑色を呈する。片理面はやや急斜し、約60°の傾斜を示す。

112.00m~126.10m 主として、緑れん石化した片状凝灰質泥岩~泥質凝灰岩よりなり、帯緑灰色を呈し、微弱な黄鉄鉱鉱染が認められる。片理面は30°~50°の傾斜を示す。

126.10m~132.50m ざくろ石・緑れん石スカルン。広く黄鉄鉱が鉱染する。また、局部的に閃亜鉛鉱の鉱染が認められ、126.10m~130.10mの4.00m間で、平均Zn:1.65%



を示す。鏡鉄鉱も認められる。

132.50m~138.80m 黒色頁岩および緑れん石化した帯緑灰色頁岩よりなる。135.50m~136.50m間には、細粒の黄鉄鉱・閃亜鉛鉱が認められる。

138.80m~153.60m(孔底) ざくろ石・緑れん石・緑泥石スカルンで、ざくろ石は148.80m以深で顕著である。黄鉄鉱の鉱染が著しく、一部には閃亜鉛鉱も認められる。孔底部ではスカルン化が弱くなり、凝灰質頁岩の原組織が認められる。

## (2)MJ-14(PL. IV-1)

0.00m~34.80m 地表から11.00mまではノソコアで掘きくされた。11.00m~34.80m間は軟弱な火山灰よりなる。このうち、19.80m~28.80m間はチョコレート色の安山岩質火山灰であるが、その他は石英斑晶の目立つ酸性火山灰により構成されている。

34.80m~69.00m 固結度の低い砂礫層。礫としては、各種の片状岩や緑れん石化岩を含む。また、34.80m~37.70m間には、黄銅鉱の小粒を含む珪質礫が認められた。本層は下位の変成岩類を不整合に被覆する第四系の基底礫層に相当する。

69.00m~73.80m 緑れん石スカルン。69.00m~71.60m間では黄鉄鉱の鉱染が著しく、また、少量の閃亜鉛鉱が鉱染し、この2.60m間で、平均Zn:2.09%を示す。

73.80m~79.50m 緑れん石化片状砂岩。片理の発達は顕著でない。

79.50m~80.60m 白色粘土化石英斑岩。84.20m~92.30m岩体の派生岩脈であろう。

80.60m~84.20m 部分的に緑れん石化した塊状砂岩で、片理は不明瞭。

84.20m~92.30m 石英斑岩。しばしば緑れん石・ざくろ石細脈に貫かれる。

92.30m~102.90m 緑れん石スカルン。94.50m~94.70mに石英斑岩の小岩脈が認められる。黄鉄鉱の鉱染は極く微弱で、ほとんど認められない。

102.90m~108.00m 中粒片状砂岩で、黒色泥質ラミナを挟む。一般に珪質であるが、一部は凝灰質である。微弱な緑れん石化が認められる。

108.00m~113.60m 多孔質なゴッサン帯。完全に褐鉄鉱~赤鉄鉱化し、硫化鉱物は認められない。

113.60m~128.70m 主として緑~帯緑灰色、一部は帯緑青色の石英安山岩質凝灰岩で、局部的に片理が認められるが、著しくはない。緑れん石化は極く微弱。

128.70m~132.00m 弱く緑れん石化した石英安山岩~流紋岩質岩。石英・長石の斑晶が目立つ。黄鉄鉱の鉱染が認められる。

132.00m~136.40m 主として緑色凝灰岩(113.60m~128.70m間のものに類似)よりなり、一部に酸性火山岩(128.70m~132.00m間のものに類似)を挟む。緑れん石化が認められる。





136.40m～150.30m（孔底） 石英安山岩～斜長流紋岩を主とし、一部に軽石質火山礫凝灰岩薄層を挟む。143.90m以深では、流理構造が明瞭に認められる。また、微弱な緑れん石化および黄鉄鉱染が認められる。

#### IV-2-4 地質解析

1978年にMJ-9により発見された高品位垂鉛鉱化帯については、さらに1979年にMJ-11およびMJ-12、1980年の前半にはDGMHのLC-1～4により追跡され、今年度はMJ-9の東側地区に対して、MJ-13およびMJ-14の2孔が新たに掘さくされた。ここではPL-IV-2に示したMJ-11、MJ-9、LC-1、LC-2およびMJ-13を通るNW-SE地質断面と、これに直交しLC-2、LC-3およびMJ-14を通るNE-SW断面に基づき、地層区分・地質構造・鉱化作用について考察を試みることにする。なお、DGMHによるLC-1～4の地質は根本徹氏（JICA）の資料によった。

##### (1) 地層区分および地質構造

PL-IV-2に示した両地質断面に現われる地質は、岩相的に、下位より火山岩～火砕岩源の変成岩を主とする岩層、砂～泥質碎屑岩源の変成岩を主とする岩層、火山岩類・火砕岩類・赤色堆積岩類よりなる非変成岩層、未固結碎屑物および火山放出物の4岩層に大別することができる。これらは従来の広域的地質調査結果（MMAJ-JICA, 1979b）に基づいて、それぞれChicol層、Tactic層（以上、古生代のSanta Rosa層群）、Todos Santos層（中生層）および第四系と称することにする。

##### a. Chicol 層

Chicol層はSanta Rosa層群の最下位を構成するもので、一般的には礫岩を主とするが、一部には火山岩類を伴う。本地区はこの種の火山岩が卓越する地域に含まれると考えられており、したがって、各試錐孔の比較的下部に現われる火山岩～火砕岩源の変成岩類をChicol層に対比した。各孔における状況は次の通りである。

MJ-9 88.60m以深に現われる鉱化スカルン帯は主として火山岩源と考えられる。また、これらのスカルン帯に挟まれる片岩類もまた帯緑色を呈し、凝灰質砂岩～凝灰岩源のものと推定される。

MJ-11 97.30m以深に現われるスカルン帯は、MJ-9と同様に、火山岩源で、検鏡結果によれば安山岩～玄武岩質である。片岩類もまた凝灰質砂岩～凝灰岩源のものらしい。

MJ-13 104.30m以深に現われるスカルン帯は、主として火山岩～火砕岩源のものと推定される。このほか、明らかに凝灰質頁岩や斜長石斑晶の目立つ火山岩（安山岩？）起源の片状岩や緑れん石化岩が、全般的に現われる。



MJ-14 107.10m以深には、東北日本内帯における第三系下部のいわゆるグリンタフまたはプロピライト類似の緑色岩や流紋岩が発達している。

LC-1 121.55m以深には、斜長斑岩として記載された火成岩がしばしば現われる。顕著な鉱化を受けたスカルン帯もまた、この種の火成岩を交代したものであろう。

LC-2 135.95m以深は、凝灰岩または岩床として記載された火山岩～火砕岩よりなる。

これらの火山岩～火砕岩を主とする地層は、PL.Ⅳ-2に示したように、コアで認められる片理面の傾斜角にもかかわらず、NW-SEおよびNE-SWの両断面とも、平坦な分布を示し、その上面は海拔1,740m～1,760mに位置する。

#### b. Tactic層

Tactic層はChicol層を覆い、砂質および泥質碎屑岩起源の片岩類を主とするもので、一部に火山岩を挟む、各孔における状況は下記の通りである。

MJ-9 33.00m～90.10mに現われ、50m付近までは泥質片岩が卓越し、その下位は主として砂質片岩よりなる。63.50m～76.50m間には火成岩源と推定される緑れん石化岩（スカルン）が挟まれる。

MJ-11 22.80m～97.30mに現われ、全般的に砂質片岩が卓越している。

MJ-13 約60m～104.30mに現われ、全般的に砂質片岩が卓越している。

MJ-14 69.00～107.10mに現われ、主として砂質片岩からなるが、各所で著しく緑れん石化し、また石英斑岩の岩脈に貫かれている。

LC-1 55.90m～121.55mに現われ、上部の77.70mまでは泥質片岩が卓越し、その下位では砂質片岩が優勢になる状況は、隣接するMJ-9に類似している。

LC-2 74.60m～135.95mに現われ、全般的に砂質片岩が卓越している。

これらの砂質～泥質碎屑岩起源の変成岩類もまた、地質断面において平坦な分布を示し、その上面は海拔1790m～1820m間にある。

#### c. Todos Santos層

本層は古生代のSanta Rosa層群を不整合に被覆する中生層の最下部層として定義され、陸成の礫岩・砂岩・泥岩を主とするもので、しばしば赤色層を伴っている。しかし、本地区では火山活動が活潑であった模様で、流紋岩・同質火砕岩・砂質凝灰岩等が卓越している。各孔における状況は下記の通りである。

MJ-9 7.00m～33.00m間の流紋岩。

MJ-11 17.00m～22.80m間の白色凝灰岩および流紋岩。

MJ-13 17.00m～約60m間の砂質凝灰岩・赤色砂岩・凝灰岩～礫岩互層よりなる。礫岩は本孔にのみ現われ、Todos Santos層の基底礫岩を形成している。



MJ-14 第四紀における侵食が著しく、完全に削剥されていて、本孔では認められない。

LC-1 32.00m~55.90m。白色凝灰岩を主とし、流紋岩を伴う。

LC-2 40.70m~74.60m。白色凝灰岩と流紋岩を主とし、最下底に赤色層が認められる。

NW-SE断面から推測されるように、流紋岩は白色酸性凝灰岩と同時異相の関係にある溶岩と考えるのが妥当であろう。

#### d. 第四系

Todos Santos 層を不整合に被覆する未固結の第四系については、ほとんどがノンコアで掘さくされたので、岩相に関する情報は一般に極めて乏しい。一方、MJ-14において、ノンコアで掘さくされた未固結堆積物の下部(11.00m以深)に、やや固結した火山灰・溶結凝灰岩などの新期火山放出物や各種の変成岩礫・火成岩礫・赤色層礫を含む砂礫層が厚く堆積し、Tactic層のスカルンを直接被覆している。これらの火山放出物や砂礫層は、第四系の中でもやや旧期に属すると考えられる。

#### (2) 鉱化作用

##### a. 鉱化帯の分布

Zn:5%以上の高品位亜鉛鉱体は、今のところ、MJ-9(88.60m~98.10m, Zn:12.76%), MJ-12(107.70m~111.60m, Zn:13.11%), LC-1(121.55m~131.10m, Zn:5.13%)の3孔で認められ、平面的には直径約100mの範囲に止まっている。この鉱体は、Chicol層の最上位に胚胎し、層状を呈する。亜鉛鉱石はChicol層最上位の安山岩~玄武岩質火山岩を交代して生成したざくろ石・緑れん石・緑泥石スカルン帯に伴っている。MJ-14の108.00m~113.60mにおけるゴッサン帯もまたChicol層最上位に位置し、初生的には硫化鉱物に富む鉱体であったと推定されるが、第四紀における削剥が特に顕著に起り、風化が例外的に深部にまで達したため、硫化鉱物は完全に酸化・溶脱している。MJ-13の104.30m~106.15mで認められるスカルン帯もまた、層序的にはChicol層の最上位に位置するものであるが、高品位鉱は認められない。

##### b. スカルン帯の分布

スカルン帯としては、Chicol層最上部層準ばかりでなく、Chicol層内部やTactic層内でも、各所で認められるが、今までのところ、まとまった高品位鉱は知られていない。

スカルン鉱物、とくに緑れん石の生成は石英斑岩岩脈の貫入に重大な関係があるように考えられる。この最も良い実例はMJ-14で、石英斑岩岩脈付近で緑れん石化が著しく、それから離れると弱くなる傾向が明瞭である。したがって、スカルン化は石英斑岩岩脈の貫入に関係している可能性がある。



### c. 鉍化作用と火成活動

岩相の類似から、上記の石英斑岩岩脈は Todos Santos 層内の流紋岩（溶岩流らしい）の火道である可能性がある。もしそうであれば、Santa Rosa 層群のスカルン化は、Todos Santos 層の流紋岩の活動に関係していることになる。また、亜鉛鉍化帯がスカルン帯に伴うものであることから、亜鉛の鉍化もまたこの流紋岩の活動に関係している可能性がある。

## IV-3 TERCERON 地区

### IV-3-1 試錐工法および使用機器

採用した試錐工法はワイヤーライン工法で、HQ サイズ（98%）、NQ サイズ（76%）、および BQ サイズ（60%）のビットを使用した。

掘進に際しては、孔壁保護のため、ベントナイト泥水、リボナイト泥水、または、切削油が使用され、孔内の逸水箇所あるいは、崩壊箇所に対しては、ケーシングの挿入あるいは、逸水防止剤やセメントの注入が行なわれた。使用した試錐機、その他の機械類および消耗品の仕様、数量は Tabla IV-9 および Tabla IV-10 に示したとおりである。

試錐基地は、試錐現場の北東約 8 km（車による所要時間約 20 分）の Chiquimula 市に設営された。なお、ガソリンなどの日常消耗品は、当基地で調達された。

### IV-3-2 試錐作業

#### (1) 設営作業

試錐班は 1980 年 8 月 14 日に試錐基地である Chiquimula 市に到着した。試錐作業に先立ち宿舎の設営、作業人夫の雇用が行なわれた。ついで試錐機材がトラックで試錐予定地点付近へ搬入された。これと並行して、諸機材の点検、整備、試錐槽の設置、配水パイプの敷設などが行なわれた。用水は現場から約 1.3 km 離れた Río San José から径  $1\frac{1}{4}$  インチ、長さ 5.50 m/本のガス管を敷設し、NAS-3B 型ポンプにより、各試錐位置まで送水された。

#### (2) 移設作業

試錐機は、既存の道路および新たに設けた移設用道路に沿って、試錐機本体の自走ウインチで運搬され、他の機材は、小型トラックおよび人力により運搬された。

移設に要した日数および工数の内訳は Tabla IV-11 に示した。

#### (3) 撤収作業

最終試錐孔 MJT-3 は 1980 年 11 月 22 日に掘進完了した。これに引続き、ケーシング抜管、試錐機材の解体作業が行われ、試錐機本体は自走ウインチにより、他の諸機材は小型トラックで最寄りの広場まで運搬された。これ等の諸機材は点検・整備の後、トラックにより、グアテマラ市内の DGMH 倉庫に搬入、保管された。

#### (4) 掘進作業





Tabla IV-9 MAQUINA Y EQUIPO DE PERFORACION, TERCERON

| Artículo               | Modelo                                  | Especificación  | Cantidad |
|------------------------|---|---|----------|
| Máquina de Perforación | Modelo "TGM-5A"<br>(Tone Boring, Co.)   | Capacidad; BQ-WL 550 m<br>Dimensión; Alto 1,520 mm<br>Largo 2,430 mm<br>Ancho 990 mm<br>Pezo sin motor: 1,200 kg  | 1 juego  |
|                        | Cabeza giratorio                        | Velocidad de eje:<br>140, 340, 530, 700 r.p.m.  |          |
|                        | Winch                                   | Tipo: Piñón planetario,<br>Capacidad: 4,500 kg  |          |
|                        | Bomba hidráulica                        | Tipo de aspa de reparto variable<br>Piñon, dos variable,<br>pasos.<br>Capacidad; 60 l/min<br>Presión; Max. 30 kg/cm <sup>2</sup><br>Ord. 20 kg/cm <sup>2</sup>  |          |
| Motor                  | Modelo "F 3L 912"<br>(Mitsui-Deut. Co.) | Motor de diesel: 3-cilindros.<br>enfriado por aire,<br>Revolución; 1,500 ~ 2,000 r.p.m.<br>Fuerza relacionada:<br>31.5 ~ 41 ps.   | 1 juego  |
| Bomba para perforación | Modelo "NAS-3B"<br>(Tone Boring, Co.)   | Motor de Diesel (Yanmar<br>NS-110C)<br>Peso Sin Motor; 325 kg<br>Diámetro de pistón; 60, 70 mm<br>Brazada de pistón; 50 mm<br>Capacidad max.; 70, 100 l/min.<br>Presión max.; 50, 35.5 kg/cm <sup>2</sup> | 1 juego  |
| Bomba para agua        | Modelo "NAS-3B"<br>(Tone Boring, Co.)   | Motor de diesel (Yanmar NS-90C)<br>Tipo de volumen de descarga;<br>130 l/min.<br>Potencia continua de 9 ps en<br>2200 r.p.m. con polea-V  | 1 juego  |
| Mezculadora para lodo  | Modelo "MCE-100"                        | Tipo: Tipo Simpre<br>Capacidad de tanque: 125 l<br>Capacidad de mezclar: 100 l<br>Motor de diesel (Yanmar NS-40)<br>Potencia continua de 4 ps en<br>2000 r.p.m. con polea-V                               | 1 juego  |
| Torre de perforación   | Modelo "DCP9-7"                         | Capacidad de carga; max. 8 ton<br>Largo efectivo de vara 6 m<br>Angulo de inclinación<br>45 ~ 90 grados   | 1 juego  |



| Artículo                       | Modelo                     | Especificación  | Cantidad  |
|--------------------------------|----------------------------|---|---|
| Base para torre de "DCP9-7"    |                            | Materia de fierro   | 1 juego   |
| Generador                      | Modelo "YSG-1200" (Yanmar) | Tipo: Motor de gasolina<br>Capacidad: 1 KVA<br>Voltaje: 100 V<br>Potencia de 2 ps en 3,000 r.p.m. | 1 juego   |
| Winch de wire line             | Modelo "WHS-100"           | Anexo de la máquina de perforación  | 1 juego   |
| Varilla                        |                            | HQ - 3 m<br>NQ - 3 m<br>BQ - 3 m  | 50 pzs<br>100 pzs<br>120 pzs                            |
| Tubo de revestimientos         |                            | 112 m/m - 3 m<br>112 m/m - 1 m<br>NW - 3 m<br>NW - 1 m<br>BW - 3 m<br>BW - 1 m                    | 15 pzs<br>5 pzs<br>50 pzs<br>5 pzs<br>100 pzs<br>15 pzs |
| Mordaza para varillas          |                            | Tipo de "RH-85"   | 1 juego   |
| Giratorio de elevación de agua |                            | Tipo de EH No. 5  | 1 juego   |
| Elevatorio de tubo             |                            | Tipo de B No. 5   | 1 juego   |
| Tanque de agua                 | Plástico                   | 3 m <sup>3</sup>  | 2 juegos  |



Tabla IV-10 LISTA DE CONSUMOS EN PERFORACION, TERCERON

| Artículo                     | Especificación   | Unidad | Cantidad |       |       |       |
|------------------------------|------------------|--------|----------|-------|-------|-------|
|                              |                  |        | MJT-1    | MJT-2 | MJT-3 | Total |
| Gasolina                     | Regular          | ℓ      | 2,350    | 2,300 | 1,200 | 5,850 |
| Diesel                       | Para motor       | "      | 1,300    | 1,450 | 800   | 3,550 |
| Aceite lubricante            | No. 30           | "      | 70       | 85    | 65    | 220   |
| Aceite de transmisión        | No. 90           | "      | 40       | 20    | 20    | 80    |
| Aceite hidráulico            | No. 10           | "      | 20       | 80    | 20    | 120   |
| Grasa                        | Para todos       | kg     | 10       | 10    | 10    | 30    |
| Aceite soluble               | TEXACO           | ℓ      | 80       | 150   | 130   | 360   |
| Bentonita                    | Aquagel          | kg     | 600      | 2,300 | 1,750 | 4,650 |
| Libonita                     |                  | "      | 15       | 75    | 80    | 170   |
| C.M.C.                       |                  | "      | 6        | 50    | 40    | 96    |
| Cemento                      |                  | "      | 2,600    | 950   | 200   | 3,750 |
| Caja de testigo              | HQ. NQ. BQ.      | pzs    | 52       | 50    | 48    | 150   |
| Tubo de sacatestigo doble    | HQ-WL            | Juego  | 0.5      | 0.5   | 0.5   | 1.5   |
| "                            | NQ-WL            | "      | 0.5      | 0.5   | 0.5   | 1.5   |
| "                            | BQ-WL            | "      | 0.2      | 0.4   | 0.4   | 1     |
| Tubo de sacatestigo singular | 114 m/m x 0.50 m | "      | 0.5      | 0.5   | 0.5   | 1.5   |
| "                            | 114 m/m x 1.50 m | "      | 0.5      | 0.5   | 0.5   | 1.5   |
| Broca de metal               | 116 m/m          | pzs    | 2        | 2     | 2     | 6     |
| "                            | 112 m/m          | pzs    | 1        | 1     | 1     | 3     |
| Extractor                    | HQ               | "      | 2        | 3     | 2     | 7     |
| "                            | NQ               | "      | 3        | 3     | 3     | 9     |
| "                            | BQ               | "      | 1        | 3     | 4     | 8     |
| Anillo de testigo            | HQ               | "      | 2        | 1     | 1     | 4     |
| "                            | NQ               | "      | 2        | 2     | 2     | 6     |
| "                            | BQ               | "      | 1        | 2     | 2     | 5     |
| Alambre Recocido             | No. 10           | kg     | 5        | 5     | 5     | 15    |
| Clavo                        | 100 mm           | "      | 3        | 3     | 3     | 9     |
| Accesorio de Wire line       | HQ-WL            | Juego  | 1        | 1     | 1     | 3     |
| "                            | NQ-WL            | "      | 1        | 1     | 1     | 3     |
| "                            | BQ-WL            | "      | 1        | 1     | 1     | 3     |
| Trapo                        |                  | kg     | 10       | 10    | 10    | 30    |
| Base de madera               |                  | pzs    | 5        | 2     | 4     | 11    |



Tabla IV-11 SUMARIO DE PREPARACION Y TRASLADO, TERCERON

| Artículo    | No. de pozo              |       | MJT-1 |          | MJT-2 |          | MJT-3 |          | Total |          |
|-------------|--------------------------|-------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|
|             | Período de Operación     | Entre | Días  | Personas | Días  | Personas | Días  | Personas | Días  | Personas |
| Preparación | Reparación de camino     | Entre | 7     | 121      | 13    | 52       | 25    | 199      | 45    | 372      |
|             |                          | Fuera | 3     | 42       | 1     | 12       | 1     | 14       | 5     | 68       |
|             | Transportación           | 5     | 80    | 1        | 12    | 1        | 14    | 7        | 106   |          |
|             | Prueba de funciona, etc. | 1     | 13    | 0        | 0     | 0        | 0     | 1        | 13    |          |
|             | Sub Total                | 16    | 256   | 15       | 76    | 27       | 227   | 58       | 559   |          |
| Traslado    | Desmantaje               |       | 1     | 20       | 1     | 24       | 2     | 34       | 4     | 78       |
|             | Transportación           |       | 1     | 20       | 1     | 24       | 3     | 26       | 5     | 70       |
|             | Reparación de camino     |       | 0     | 0        | 0     | 0        | 2     | 16       | 2     | 16       |
|             | No trabajo               |       | 2     | 12       | 6     | 18       | 5     | 15       | 13    | 45       |
|             | Otros                    |       | 7     | 35       | 0     | 0        | 4     | 32       | 11    | 67       |
|             | Sub Total                |       | 11    | 87       | 8     | 66       | 16    | 123      | 35    | 276      |
|             | Total                    | 27    | 343   | 23       | 142   | 43       | 350   | 93       | 835   |          |





Tabla IV-12 SUMARIO DE EJECUCION DE PERFORACION, TERCERON

| No. de pozo | Tipo de máquina | Período       | Profundidad (m) | Testigo Recuperado |                  | Número de turno de perforación |               |       | Eficiencia de turno |            |
|-------------|-----------------|---------------|-----------------|--------------------|------------------|--------------------------------|---------------|-------|---------------------|------------|
|             |                 |               |                 | Largo (m)          | Recuperación (%) | Perforación                    | Revestimiento | Total | m/turno *           | m/turno ** |
| MJT-1       | TGM-5A          | Ago. 31, 1980 | 302.30          | 276.10             | 91               | 39                             | 55            | 94    | 3.22                | 7.75       |
|             |                 | Sep. 30, 1980 |                 |                    |                  |                                |               |       |                     |            |
| MJT-2       | TGM-5A          | Oct. 6, 1980  | 320.00          | 260.60             | 81               | 47                             | 33            | 80    | 4.00                | 6.81       |
|             |                 | Nov. 1, 1980  |                 |                    |                  |                                |               |       |                     |            |
| MJT-3       | TGM-5A          | Nov. 7, 1980  | 280.10          | 257.90             | 92               | 31                             | 22            | 53    | 5.30                | 9.04       |
|             |                 | Nov. 22, 1980 |                 |                    |                  |                                |               |       |                     |            |
| Total       |                 |               | 902.40          | 794.60             | 88               | 117                            | 110           | 227   | 3.97                | 7.71       |

\* Longitud por cada turno de trabajo de perforación y revestimiento

\*\* Longitud por cada turno de trabajo de perforación sola



Tabla IV-13 DATOS RESUMIDOS DE PERFORACION : MJT-1, TERCERON

| Operación   | Período                       | Días totales | Días trabajados | Días no trabajados | Total de Días x personas |
|-------------|-------------------------------|--------------|-----------------|--------------------|--------------------------|
| Preparación | Ago. 6, 1980 ~ Ago. 30, 1980  | 25           | 17              | 8                  | 303                      |
| Perforación | Ago. 31, 1980 ~ Sep. 30, 1980 | 31           | 29              | 2                  | 551                      |
| Traslado    | Oct. 1, 1980 ~ Oct. 2, 1980   | 2            | 2               | 0                  | 40                       |
| Total       | Ago. 6, 1980 ~ Oct. 2, 1980   | 58           | 48              | 10                 | 894                      |

| Operación                 | Profundidad programada (m)         | Aumento o disminución (m) | Profundidad perforada (m) | Suelo (m)  | Largo de testigo (m) | Recuperación de testigo (%) | Eficiencia de perforación |                  |
|---------------------------|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|--|----------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------|
|                           |                                    |                           |                           |  |                      |                             | Intervalo (m)             | Recuperación (%) |
| Profundidad programada    | 300.00 <sup>m</sup>                |                           |                           |  |                      |                             | 0 ~ 50                    | 73               |
| Aumento o disminución     | +2.30 <sup>m</sup>                 |                           |                           |  |                      |                             | 50 ~ 100                  | 90               |
| Profundidad perforada     | 302.30 <sup>m</sup>                |                           |                           |  |                      |                             | 100 ~ 150                 | 99               |
| Suelo                     | 8.00 <sup>m</sup>                  |                           |                           |  |                      |                             | 150 ~ 200                 | 98               |
| Largo de testigo          | 276.10 <sup>m</sup>                |                           |                           |  |                      |                             | 200 ~ 250                 | 100              |
| Recuperación de testigo   | 91%                                |                           |                           |  |                      |                             | 250 ~ 300                 | 88               |
| Eficiencia de perforación |                                    |                           |                           |  |                      |                             |                           |                  |
| Perforación               | 113 <sup>h</sup> 20 <sup>min</sup> | 22.3%                     | 16%                       | Total de profundidad perforada/Total de días (m/día)                     |                      | 9.7                         |                           |                  |
| Operación subsidiaria     | 219 <sup>h</sup> 50 <sup>min</sup> | 43.3%                     | 30%                       | Total de profundidad perforada/Días trabajados (m/día)                   |                      | 10.4                        |                           |                  |
| Reparación                | 174 <sup>h</sup> 50 <sup>min</sup> | 34.4%                     | 24%                       | Total de profundidad perforada/Días perforados (m/día)                   |                      | 14.4                        |                           |                  |
| Sub total                 | 508 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup> | 100%                      | 70%                       | Total de días x Personas /Total de profundidad perforada (día.persona/m) |                      | 2.96                        |                           |                  |
| Preparación               | 72 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup>  | -                         | 10%                       | Revestimiento  |                      |                             |                           |                  |
| Traslado                  | 16 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup>  | -                         | 3%                        | Tamaño de tubo   |                      |                             |                           |                  |
| Otros                     | 128 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup> | -                         | 17%                       | Profundidad de revestimiento (m)   |                      | 25.00                       | 112                       | NW               |
| Total                     | 724 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup> | -                         | 100%                      | Profundidad de revestimiento x 100 (%)                                   |                      | 8.3                         | 30.7                      | BW               |
|                           |                                    |                           |                           | Recuperación de tubo de revestimiento (%)                                |                      | 100                         | 100                       | 100              |



Tabla IV-14 DATOS RESUMIDOS DE PERFORACION : MJT-2, TERCERON

| Operación   | Período                      | Días totales | Días trabajados | Días no trabajados | Total de Días x personas |
|-------------|------------------------------|--------------|-----------------|--------------------|--------------------------|
| Preparación | Sep. 16, 1980 ~ Oct. 5, 1980 | 20           | 15              | 5                  | 94                       |
| Perforación | Oct. 6, 1980 ~ Nov. 1, 1980  | 27           | 25              | 2                  | 350                      |
| Traslado    | Nov. 2, 1980 ~ Nov. 4, 1980  | 3            | 2               | 1                  | 48                       |
| Total       | Sep. 16, 1980 ~ Nov. 4, 1980 | 50           | 42              | 8                  | 492                      |

| Operación             | Profundidad programada (m) | Aumento o disminución (m)          | Profundidad perforada (m) | Suelo (m) | Largo de testigo (m)               | Recuperación de testigo (%) | Intervalo (m) | Recuperación (%) | Recuperación acumulativa (%) | Eficiencia de perforación                            |  |
|-----------------------|----------------------------|------------------------------------|---------------------------|-----------|------------------------------------|-----------------------------|---------------|------------------|------------------------------|--|--|
|                       |                            |                                    |                           |           |                                    |                             |               |                  |                              | Total de profundidad perforada/Total de días (m/día) | Total de profundidad perforada/Días trabajados (m/día) |
| Preparación           | 320.00                     | 0                                  | 320.00                    | 20.00     | 260.60                             | 81%                         | 0 ~ 50        | 56               | 56                           | 11.8   | 11.8   |
| Operación subsidiaria | 22.0%                      | 124 <sup>h</sup> 05 <sup>min</sup> | 22.0%                     | 16.3%     | 282 <sup>h</sup> 50 <sup>min</sup> | 49.0%                       | 50 ~ 100      | 99               | 77                           | 12.8   | 12.8   |
| Reparación            | 29.0%                      | 169 <sup>h</sup> 05 <sup>min</sup> | 29.0%                     | 22.3%     | 150 ~ 200                          | 100                         | 100 ~ 150     | 85               | 80                           | 16.0   | 16.0   |
| Sub total             | 100%                       | 576 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup> | 100%                      | 75.8%     | 200 ~ 250                          | 85                          | 200 ~ 250     | 85               | 85                           | 1.54   | 1.54   |
| Preparación           | -                          | 120 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup> | -                         | 15.8%     | 48 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup>  | -                           | 250 ~ 320     | 68               | 81                           |  |  |
| Traslado              | -                          | 16 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup>  | -                         | 2.1%      |                                    |                             |               |                  |                              |  |  |
| Otros                 | -                          | 48 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup>  | -                         | 6.3%      |                                    |                             |               |                  |                              |  |  |
| Total                 | -                          | 760 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup> | -                         | 100%      |                                    |                             |               |                  |                              |  |  |

| Revestimiento  |                                  |   |   |
|----------------|----------------------------------|---|---|
| Tamaño de tubo | Profundidad de revestimiento (m) | Profundidad de revestimiento / Profundidad de perforación x 100 (%) | Recuperación de tubo de revestimiento (%) |
| 11.2           | 20.00                            | 6.25  | 100                                       |
| NW             | 115.50                           | 36.0  | 100                                       |
| BW             | 225.90                           | 70.0  | 88  |



Tabla IV-15 DATOS RESUMIDOS DE PERFORACION : MJT-3, TERCERON

| Operación   | Período                      | Días totales | Días trabajados | Días no trabajados | Total de días x personas |
|-------------|------------------------------|--------------|-----------------|--------------------|--------------------------|
| Preparación | Oct. 6, 1980 ~ Nov. 6, 1980  | 31           | 27              | 4                  | 231                      |
| Perforación | Nov. 7, 1980 ~ Nov. 22, 1980 | 16           | 14              | 2                  | 196                      |
| Traslado    | Nov. 23, 1980 ~ Dic. 5, 1980 | 12           | 11              | 1                  | 117                      |
| Total       | Oct. 6, 1980 ~ Dic. 5, 1980  | 59           | 52              | 7                  | 544                      |

| Operación               | Profundidad programada (m)         | Aumento o disminución (m) | Profundidad perforada (m) | Suelo (m) | Largo de testigo (m) | Recuperación de testigo (%) | Intervalo (m)  | Recuperación (%) | Recuperación acumulativa (%) | Eficiencia de perforación                            |   |
|-------------------------|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|----------------------|-----------------------------|--|------------------|------------------------------|--|---|
|                         |                                    |                           |                           |           |                      |                             |  |                  |                              | Total de profundidad perforada/Total de días (m/día) | Total de días x Personas/Total de profundidad perforada (día.persona/m) |
| Profundidad programada  | 280.00                             |                           |                           |           |                      |                             | 0 ~ 50   | 88               | 88                           |  |   |
| Aumento o disminución   | +0.10                              |                           |                           |           |                      |                             | 50 ~ 100   | 95               | 91                           |  |   |
| Profundidad perforada   | 280.10                             |                           |                           |           |                      |                             | 100 ~ 150  | 98               | 93                           |  |   |
| Suelo                   | 6.00                               |                           |                           |           |                      |                             | 150 ~ 200  | 81               | 90                           |  |   |
| Largo de testigo        | 257.90                             |                           |                           |           |                      |                             | 200 ~ 250  | 98               | 92                           |  |   |
| Recuperación de testigo | 92                                 |                           |                           |           |                      |                             | 250 ~ 280  | 92               | 92                           |  |   |
| Hora de operación       |                                    |                           |                           |           |                      |                             |  |                  |                              |  |   |
| Perforación             | 100 <sup>h</sup> 10 <sup>min</sup> |                           |                           |           |                      |                             |  |                  |                              |  | 17.5  |
| Operación subsidiaria   | 184 <sup>h</sup> 50 <sup>min</sup> |                           |                           |           |                      |                             |  |                  |                              |  | 20  |
| Reparación              | 2 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup>   |                           |                           |           |                      |                             |  |                  |                              |  | 21.5  |
| Sub total               | 287 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup> |                           |                           |           |                      |                             |  |                  |                              |  | 1.94  |
| Revestimiento           |                                    |                           |                           |           |                      |                             |  |                  |                              |  |   |
| Preparación             | 216 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup> |                           |                           |           |                      |                             | Tamaño de tubo   |                  | 112 <sup>φ</sup>             | NW   | BW  |
| Traslado                | 88 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup>  |                           |                           |           |                      |                             | Profundidad de revestimiento (m)   |                  | 10.00                        | 129.00   | 206.90  |
| Otros                   | 56 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup>  |                           |                           |           |                      |                             | $\frac{\text{Profundidad de revestimiento}}{\text{Profundidad de perforación}} \times 100$ (%) |                  | 3.6                          | 46   | 74  |
| Total                   | 647 <sup>h</sup> 00 <sup>min</sup> |                           |                           |           |                      |                             | Recuperación de tubo de revestimiento (%)  |                  | 100                          | 84   | 81  |





Tabla IV-16 ESPECIFICACION DE CORONA DE DIAMANTE, ETC, TERCERON

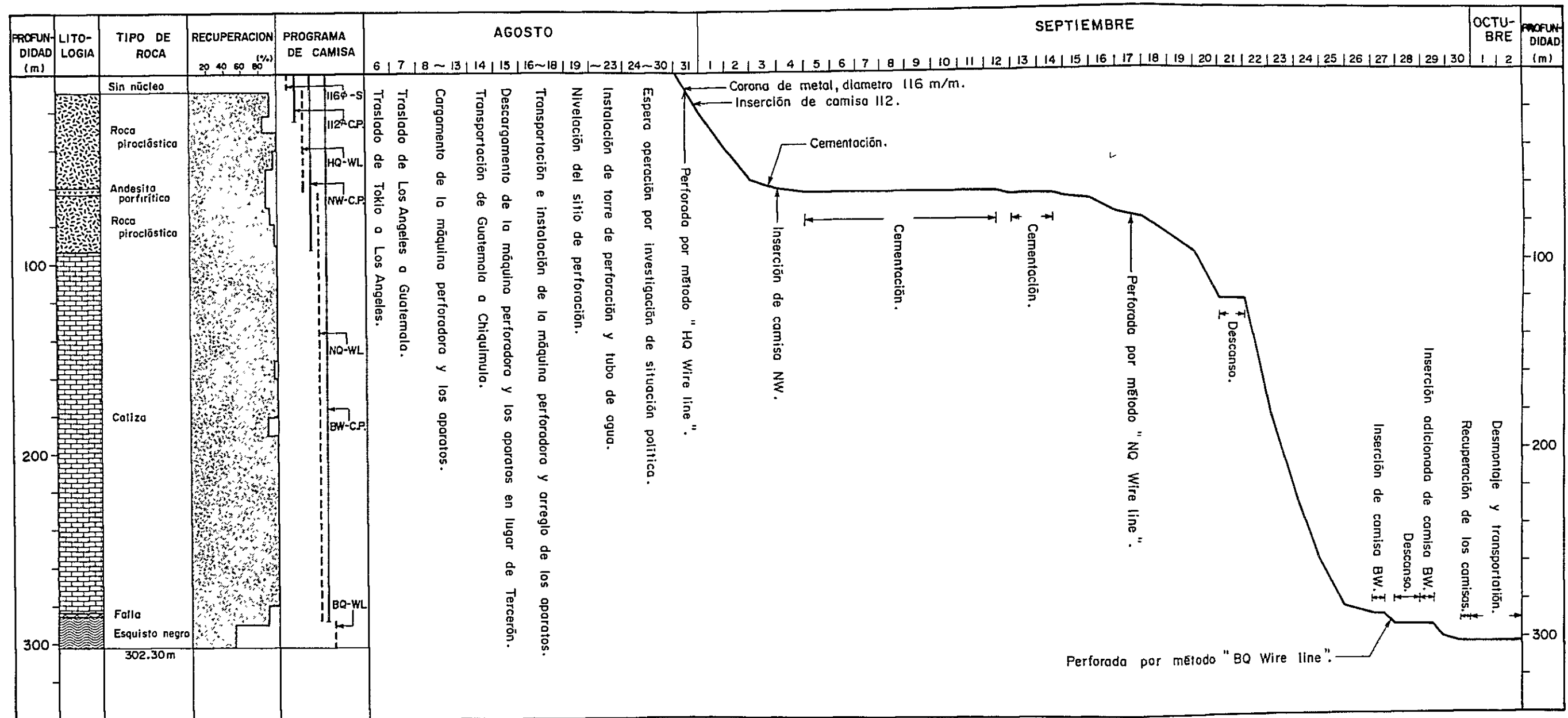
| Artículo                           | Tamaño    | Tipo  | Quilates (qts) | Matriz                          | Medidas de diamante | Guia de agua | Cantidad (pz) |
|------------------------------------|-----------|-------|----------------|---------------------------------|---------------------|--------------|---------------|
| Corona de diamante                 | H         | HQ-WL | 225            | T <sub>1</sub>                  | 1/20                | 4            | 5             |
|                                    | N         | NQ-WL | 210            | T <sub>1</sub> , Z, E           | 1/20                | 4            | 7             |
|                                    | B         | BQ-WL | 200            | T <sub>1</sub> , Z              | 1/20                | 4            | 10            |
|                                    | Sub total |       | 635            |                                 |                     |              | 22            |
| Rimas                              | H         | HQ-WL | 28             | T <sub>0</sub> , T <sub>1</sub> |                     |              | 2             |
|                                    | N         | NQ-WL | 26.4           | T <sub>1</sub> , E              |                     |              | 4             |
|                                    | B         | BQ-WL | 20             | T <sub>1</sub>                  |                     |              | 4             |
|                                    | Sub total |       | 74.4           |                                 |                     |              | 10            |
| Zapata de tubería de revestimiento | N         | NW    | 60             | T <sub>1</sub> , E              | 1/20                |              | 3             |
|                                    | B         | BW    | 30             | T <sub>1</sub> , E              | 1/20                |              | 2             |
|                                    | Sub total |       | 90             |                                 |                     |              | 5             |
| Total                              |           |       | 799.4          |                                 |                     |              | 37            |



Tabla IV-17 METRAJE REALIZADO POR CRONA DE DIAMANTE  
ETC., TERCERON

| Artículo                           | Tamaño  | No. de corona | Metraje (m) |        |        |        | Nota       |
|------------------------------------|---------|---------------|-------------|--------|--------|--------|------------|
|                                    |         |               | MJT-1       | MJT-2  | MJT-3  | Total  |            |
| Corona de diamante                 | HQ-WL   | Ⓣ 501         |             | 50.20  | 13.10  | 63.30  | Reposición |
|                                    | "       | Ⓣ 502         |             |        | 46.60  | 46.60  | "          |
|                                    | "       | Ⓣ 504         | 41.60       | 7.50   |        | 49.10  | "          |
|                                    | "       | Ⓣ 505         | 13.80       |        |        | 13.80  | "          |
|                                    | "       | Ⓣ 506         |             |        | 27.20  | 27.20  | "          |
|                                    | NQ-WL   | Ⓣ 507         |             |        | 24.70  | 24.70  | "          |
|                                    | "       | Ⓣ 510         |             |        | 49.40  | 49.40  | "          |
|                                    | "       | Ⓜ 755         | 225.50      |        |        | 225.50 | "          |
|                                    | "       | F 6375        |             | 36.70  |        | 36.70  | "          |
|                                    | "       | F 6376        |             | 19.70  |        | 19.70  | "          |
|                                    | "       | AT 3899       |             | 77.60  |        | 77.60  | "          |
|                                    | "       | E 3815        |             |        | 39.90  | 39.90  | "          |
|                                    | BQ-WL   | Ⓣ 513         |             | 2.80   |        | 2.80   | "          |
|                                    | "       | Ⓣ 514         |             | 54.20  |        | 54.20  | "          |
|                                    | "       | Ⓣ 515         |             | 21.30  |        | 21.30  | "          |
|                                    | "       | Ⓣ 517         | 13.40       | 14.20  |        | 27.60  | "          |
|                                    | "       | Ⓣ 519         |             | 24.20  |        | 24.20  | "          |
|                                    | "       | Ⓣ 520         |             | 7.20   |        | 7.20   | "          |
|                                    | "       | Ⓣ 521         |             | 32.00  |        | 32.00  | "          |
|                                    | "       | B1741:77      |             | 13.80  |        | 13.80  | "          |
| "                                  | BM4     |               |             | 46.20  | 46.20  | "      |            |
| "                                  | A174565 |               |             | 27.00  | 27.00  | "      |            |
|                                    | Total   |               | 294.30      | 361.40 | 274.10 | 929.80 |            |
| Rimas                              | HQ-WL   | Ⓣ 523         |             | 43.20  | 86.90  | 130.10 | Reposición |
|                                    | "       | Ⓣ 525         | 55.40       | 14.50  |        | 69.90  | "          |
|                                    | NQ-WL   | Ⓣ 526         |             |        | 74.10  | 74.10  | "          |
|                                    | "       | Ⓣ 528         |             |        | 39.90  | 39.90  | "          |
|                                    | "       | Ⓣ 488         | 225.50      |        |        | 225.50 | "          |
|                                    | "       | EG 3833       |             | 148.20 |        | 148.20 | "          |
|                                    | BQ-WL   | Ⓣ 531         | 13.40       | 30.70  |        | 44.10  | "          |
|                                    | "       | Ⓣ 533         |             | 54.90  |        | 54.90  | "          |
|                                    | "       | Ⓣ 534         |             | 69.90  |        | 69.90  | "          |
| "                                  | Ⓣ 535   |               |             | 73.20  | 73.20  | "      |            |
|                                    | Total   |               | 294.30      | 361.40 | 274.10 | 929.80 |            |
| Zapata de tubería de revestimiento | NW      | Ⓜ 771         | 0           |        |        | 1      | Reposición |
|                                    |         | G 708         |             | 0      |        | 1      | "          |
|                                    |         | E 3828        |             |        | 0      | 1      | Perdida    |
|                                    | BW      | E 3830        |             | 0      |        | 1      | "          |
|                                    |         | M 755         |             |        | 0      | 1      | "          |
|                                    | Total   |               | 1           | 2      | 2      | 5      |            |

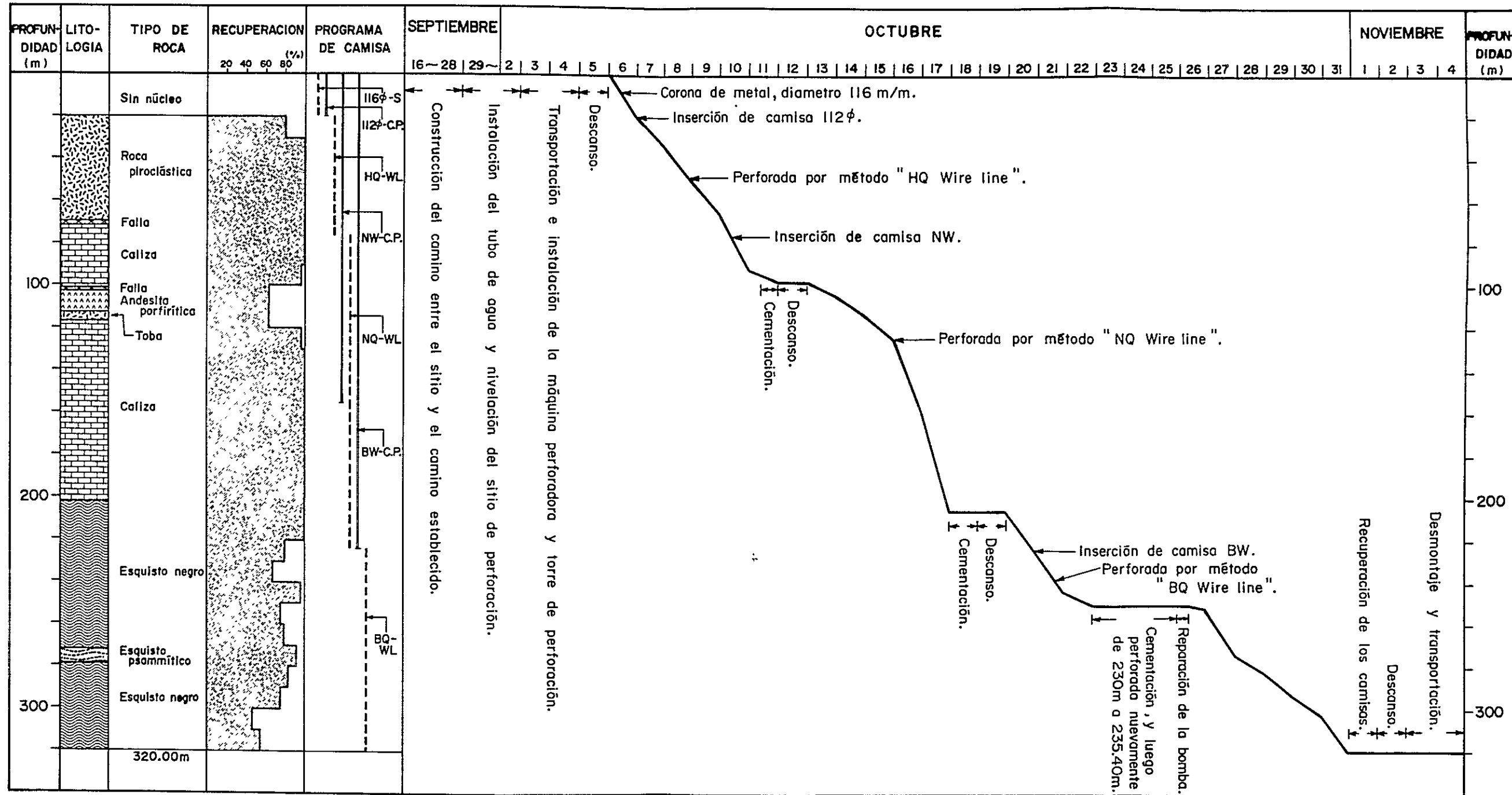
Fig. N-5 PROGRESO DE POZO MJT-1, TERCERON



NOTA

- 116φ-S : Corona de metal de diametro 116 m/m.
- 112φ-C.P. : Camisa de diametro 112 m/m.
- HQ-WL : HQ wire line.
- NW-C.P. : Camisa de NW.
- NQ-WL : NQ wire line.
- BW-C.P. : Camisa de BW.
- BQ-WL : BQ wire line.

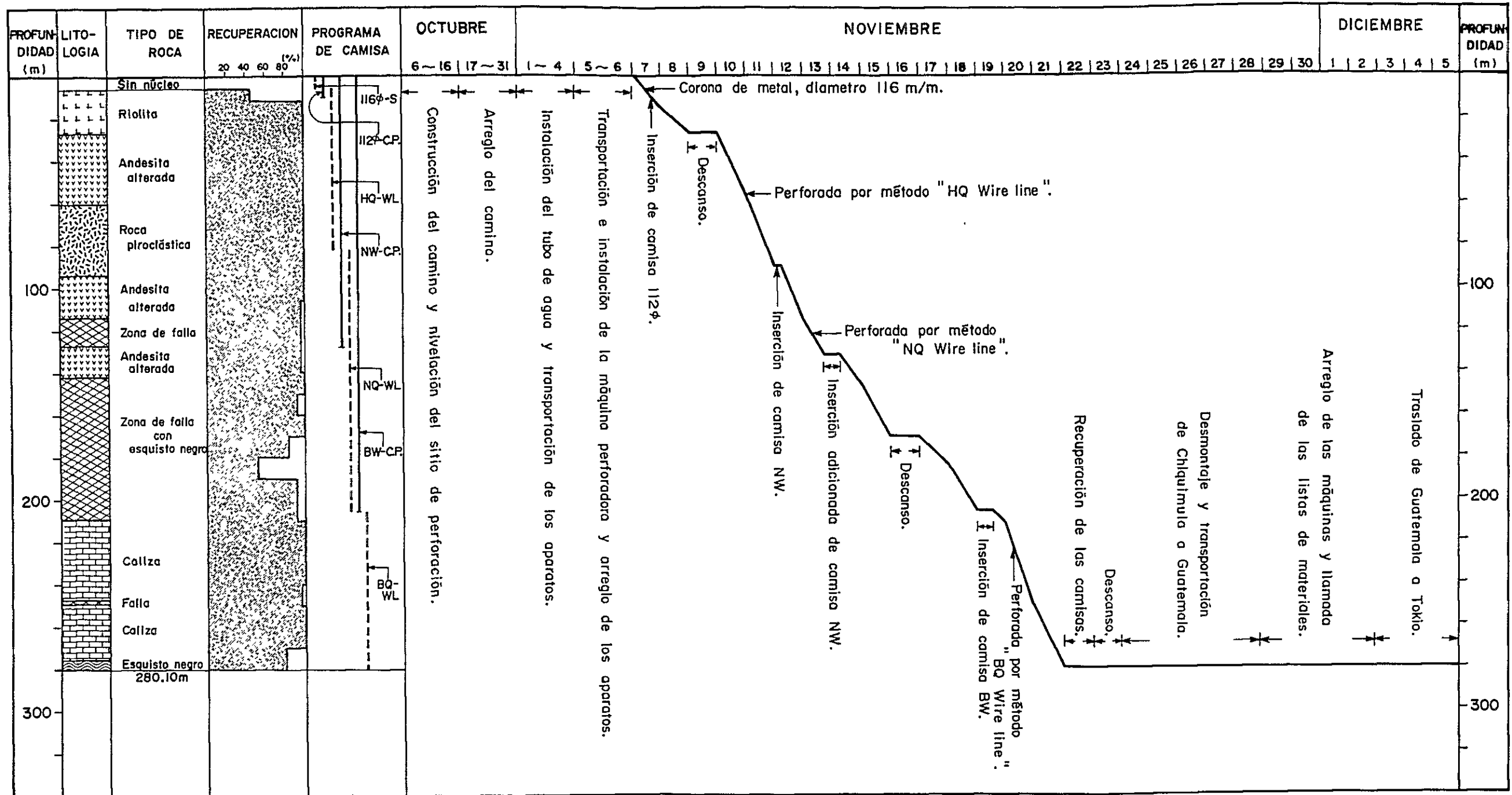
Fig. N-6 PROGRESO DE POZO MJT-2, TERCERON



NOTA

- 116φ-S : Corona de metal de diametro 116 m/m.
- 112φ-C.P. : Camisa de diametro 112 m/m.
- HQ-WL : HQ wire line.
- NW-C.P. : Camisa de NW.
- NQ-WL : NQ wire line.
- BW-C.P. : Camisa de BW.
- BQ-WL : BQ wire line.

Fig. N-7 PROGRESO DE POZO MJT-3, TERCERON



- NOTA
- 116φ-S : Corona de metal de diametro 116 m/m.
  - 112φ-C.P. : Camisa de diametro 112 m/m.
  - HQ-WL : HQ wire line.
  - NW-C.P. : Camisa de NW.
  - NQ-WL : NQ wire line.
  - BW-C.P. : Camisa de BW.
  - BQ-WL : BQ wire line.





各試錐孔の掘進成績は Table IV-12 に総括され、各孔の明細は Table IV-13, 14, 15 にまとめられている。また掘進に使用したビット類の使用量およびそれ等の仕様は、それぞれ Table IV-16, 17 に示されている。試錐孔別の掘進状況は次のとおりである。

#### MJT-1 (Fig. IV-5)

0.00m~8.00m は 116% シングルメタルクラウンで ベントナイト泥水を使用して、掘進され、112% ケーシングパイプが挿入された。

8.00m~63.40m は HQ (98%) サイズのワイヤーライン工法で掘進された。破碎された岩石を 20.00m まで掘進したが、崩落がはげしいため、同所まで 112% ケーシングパイプを追加挿入した。引き続き 63.40m まで掘進したが、49.00m~51.00m 間で崩壊が発生し、濃泥水では崩壊防止できず、セメンテーションを実施した。その後、63.00m まで洗浄したが、再度、51.00m~63.00m 間で崩壊が生じたため、セメンテーションを行なった。この間でセメンテーションを再三くり返したが効果なく、やむなく NW ケーシングパイプを挿入したが、54.00m までしか入らなかった。ケーシング挿入後、NQ-ワイヤーラインビットにて 54.00m 以深の洗浄を行なったが、崩壊のため洗浄できず、セメンテーションにより、孔壁を保護しながら 63.40m まで掘進することができた。この間に要した日数は 8 日間で、使用したセメントは 40 袋であった。

63.40m~288.50m は NQ (76%) サイズのワイヤーライン工法で掘進された。63.40m~93.00m 付近は破碎帯であったが、セメンテーションおよびケーシングを追加挿入し崩壊を防止した。93.00m 以深は、安定した岩石で、崩壊もなかったため、清水に 0.3% の切削油を混入して、循環水として使用し掘進した。深度 287.00m~288.50m 間は粘土化した岩石のため、水圧上昇し掘進不能となったので、288.50m まで BX ケーシングパイプを挿入した。

288.50m~302.30m は BQ (60%) サイズのワイヤーライン工法で掘進された。岩石は破碎かつ粘土化しているため、水圧上昇し、また掘進中に度々ロッドが喰いしめられ、掘進困難な状態であったが、ベントナイトにリボナイトを 10% 混入し、スライムの分離を良くしながら 302.30m まで掘進した。

#### MJT-2 (Fig. IV-6)

0.00m~20.00m は 116% シングルメタルクラウンで、ベントナイト泥水を使用して、掘進して、112% ケーシングパイプが挿入された。

20.00m~77.70m は HQ (98%) サイズのワイヤーライン工法で掘進された。20.00m~50.20m 間の岩石は破碎されてはいるが比較的安定していたので掘進は順調であったが、深度 50.20m 付近で崩壊のため掘進困難となった。そのため崩壊を防止すべく数回セメンテーションをくり返したがセメントが硬化せず、やむなく HQ メタルビットで 50.20m まで洗浄し、濃泥水に切り替えた後、HQ メタルビットを引き揚げ、再度 HQ ビットを降



下し、泥水の粘速に留意し、低速回転で77.70mまで掘進し、NXケーシングパイプを同所まで挿入した。

77.70m~225.90mはNQ(76%)サイズのワイヤーライン工法で掘進された。

深度115.40mまでは断層破碎帯で掘進は困難であったが、セメンテーションの実施および、NXケーシングパイプを追加挿入する事により、崩壊を防止した。115.40m以深も岩石は安定せず、特に120.00m付近で、水圧上昇、ロッド喰いしめ等に遭遇し、セメンテーションを実施したが効果はなかった。そのため、NQビットを引き揚げた後、BQビットを降し、孔内洗浄後、岩石の安定した128.70mまで掘進、その後、BQビットを引き揚げ、再度NQビットを挿入し、120.00m~128.70mまでNQサイズに拡孔後、225.50mまでコアリングし、BXケーシングパイプを同所まで挿入した。

225.90m~320.00mはBQ(60%)サイズのワイヤーライン工法で掘進された。

岩石は、破碎、粘土化しており、掘進は難じゅうした。特に250.00m付近では崩壊を止めるべくセメンテーションを実施して、セメント中を掘さくしたが、深度230.00m付近から孔曲りが生じ、20m間を再掘進する事になった。この間は、濃泥水を使用し、孔壁を保護しつつ掘進した。250.00m以深は、崩壊、ロッドの喰いしめ等が度々生じたが、孔曲り防止のためセメンテーションは行なわず、高濃度泥水の使用により孔壁を保護し、また、リボナイトを通常の約2~3倍量を混入させ、スライムの分離を良くし、320.00mまで掘進し終了した。  
MJT-3 (Fig. IV-7)

0.00m~6.00mは116%シングルメタルクラウンでベントナイト泥水を使用して掘進し、112%ケーシングパイプを挿入した。

6.00m~92.90mは、HQ(98%)サイズのワイヤーライン工法で掘進された。

安定した岩石を、水、ベントナイト：リボナイト=100：7：5の割合で調合された、リボナイト泥水を使用して92.90mまで掘進し、NXケーシングパイプを挿入した。

92.90m~206.90mはNQ(76m/m)サイズのワイヤーライン工法で掘進された。

岩石は安定して崩壊はなかったが、亀裂が多く致個所で全量逸水したので、NXケーシングパイプの追加挿入により、漏水させ110.00mまで掘進した。110.00m以深も逸水個所をケーシングを追加して防いだが、129.00mでケーシングがジャミングのため動かなくなったので、逸水状態のまま、206.90mまで掘進し、BXケーシングパイプを挿入した。なお、掘進の際には、清水に0.4%の切削油を混入して使用した。また、パイプレーション防止のため孔口元より、常時、少量の清水を流し込んだ。

206.90m~280.10mはBQ(60%)サイズのワイヤーライン工法で掘進された。

ケーシング挿入後も完全逸水の状態であったがそのまま掘進した。深度247.00m~249.00mで粘土層に遭遇し、水圧が上昇して、掘進できなくなったため、清水をベントナイト泥水に



切り替え、洗浄後掘進した。ペンナイト泥水に切替えた後も完全逸水が続き、度々、泥水作りの為、掘進を中断したが、280.10mまで掘進し終了した。

#### IV-3-3 孔井地質

かつて国連により探査されたTerce<sup>o</sup>n 鉱山東端部鉱体(第I年次報告書参照)の下部、とくに未酸化・初生鉱帯における鉱況および地質構造を究明する目的をもって、MJT-1およびMJT-2が、国連によるDDH-5から南東にそれぞれ70mおよび40mの地点から、N36°W、-60°の方位に向って掘さくされた。また、この東端部鉱体の北西側における鉱化状況および地質構造を検討するために、MJT-3がDDM-5の北西120mの地点から、S36°E、-60°の方位に向って掘さくされた。これらの試錐孔の位置をFig. IV-2に示す。

##### (1) MJT-1 (PL. IV-3)

0.00m~18.90m 地表から8.00mまではノンコアで掘さくされた。8.00m~18.90m間は主としてチョコレート色の火山礫凝灰岩よりなり、一部に帯緑色部を含む。

18.90m~32.20m 主としてチョコレート色の含礫凝灰岩よりなり、一部に軟弱な砂岩を挟む。凝灰岩は斜長石斑晶が目立ち、各所で破碎されている。

32.20m~40.80m 主としてチョコレート色の火山礫凝灰岩よりなる。黄鉄鉱鉱染および方解石細脈が認められる。

40.80m~48.10m 主として帯緑灰色の含礫凝灰岩よりなり、一部にチョコレート色の凝灰岩を挟む。全盤的に黄鉄鉱が鉱染している。

48.10m~74.10m 主としてチョコレート色の火山礫凝灰岩よりなり、互層状に淡褐灰色部を挟む。この種の淡褐灰色部には選択的に黄鉄鉱および微量の黄銅鉱が鉱染する。59.30m~62.00mには斑状安山岩が貫入している。本岩には微弱な黄鉄鉱鉱染や緑れん石化が認められる。

74.10m~81.20m 主としてチョコレート色の含礫凝灰岩よりなる。77.30m~78.40mでは断層粘土が発達している。

81.20m~92.60m 主としてチョコレート色の火山礫凝灰岩よりなり、84mおよび88m付近に斑状安山岩の小岩脈が認められる。下部の91.10m~92.60m間はチョコレート~褐色の凝灰岩で、一部は石灰質である。

92.60m~98.90m 淡灰色塊状石灰岩、しばしば角礫化している。

98.90m~106.40m 淡灰色石灰岩礫岩で、一部に塊状石灰岩を挟む。

106.40m~263.70m主として淡灰色塊状石灰岩よりなるが、下記の薄層を挟む。

135.10m~135.80m：灰色泥質再結晶石灰岩で、虎斑様組織を示す。

143.20m~144.40m：褐色砂質石灰岩。ドロマイトを含む。



192.70m~195.30m : 灰色泥質再結晶石灰岩(虎斑様組織あり)と淡灰色石灰岩の互層。

261.60m~263.40m : 灰色泥質再結晶石灰岩(虎斑様組織あり)

263.70m~271.30m 暗灰色泥質石灰岩で、黒色および白色石灰岩角礫のモザイク状集合よりなる。266.30m~271.30m 間には、微粒黄鉄鉱の微弱な鉱染が認められる。

271.30m~283.10m 主として淡灰色塊状石灰岩よりなり、一部に中粒石灰質砂岩や黒色泥質石灰岩の薄層を挟む。275.40m~283.10mの間には、微粒黄鉄鉱の微弱な鉱染が認められる。

283.10m~284.50m 断層粘土帯。石英脈および黒色片状岩の礫(直径:3~15mm)を含み、マトリックスは灰色粘土よりなる。284.20m~284.50mの30cm間には、石英・長石の斑晶の目立つ陶石様石英斑岩が認められる。本岩はこの断層帯に沿って貫入したものである。

284.50~302.30m(孔底) 主として黒色片岩(石英・石墨片岩)よりなり、一部に緑色片岩(石英・緑泥石片岩)が認められる。285.90m~290.00m間には、粗粒の黄鉄鉱を含む石英細脈が数本認められる。

## (2) MJT-2(PL. IV-4)

0.00m~20.00m ノンコア

20.00m~51.00m 緑色およびチョコレート色の火山礫凝灰岩が4m~10mごとに交互に累重する。47.10~50.40mでは、帯緑褐色火山礫凝灰岩中に粗粒黄鉄鉱(径:2~3mm)が多量に鉱染している。

51.00m~58.20m いわゆるグリンタフまたはプロピライトに類似し、全般的に黄鉄鉱の鉱染が認められる。また、黄鉄鉱含有方解石細脈に貫ぬかれている。

58.20m~68.40m 上半は緑色、下半はチョコレート色の火山礫凝灰岩で、緑色部には黄鉄鉱鉱染が著しく、また、黄鉄鉱含有方解石細脈が貫ぬいている。

68.40m~70.20m 51.00m~58.20m間に類似したグリンタフ。

70.20m~72.00m 白色粘土帯。断層と推定される。

72.00m~80.40m 淡灰色塊状石灰岩。

80.40m~84.10m 淡緑褐色の細粒礫を含む凝灰岩質岩。炭酸塩化を受けている。

84.10m~101.60m 主として淡灰色塊状石灰岩よりなる。85.10m~86.20mには、石灰礫岩と黒色粘板岩との互層帯が挟まれる。92.70m以深はやや結晶質である。

101.60m~103.30m 断層粘土帯で、細粒黄鉄鉱鉱染を伴う。

103.30m~106.00m 堅硬・緻密・淡褐色のシルト岩。全般的に角礫化および炭酸塩化している。

106.00m~113.30m 淡緑~黄緑の変質珪質岩。全般的に角礫化・炭酸塩化し、黄鉄鉱が





鉍染する。火成岩の岩脈と推定される。

113.30m~114.90m チョコレート色の凝灰岩で、長石斑晶および黒色片岩礫を含有する。

114.90m~116.70m 淡紅色の凝灰岩で、石英・長石斑晶および黒色片岩礫を含む。

116.70m~118.00m 淡灰色チャート。一部は角礫化している。

118.00m~154.50m 主として淡灰色塊状石灰岩よりなり、一部に褐色砂岩~シルト岩を挟む。

154.50m~164.40m 角礫化した淡灰色石灰岩。

164.40m~172.90m 褐色の石灰質砂岩を主とし、淡灰色石灰岩を挟む。ドロマイトを含む。

172.90m~178.80m 角礫化した淡灰色石灰岩。

178.80m~202.00m 灰色泥質再結晶石灰岩で虎斑様組織を示す。181.70m~182.70mで粗粒黄鉄鉍(径: 2~5 mm)が鉍染する。

202.00m~205.10m 黒色片岩。しばしば黄鉄鉍粒が片理に沿って配列する。

205.10m~218.40m 緑色片岩。黄鉄鉍は上位の黒色片岩に比べて微弱である。

218.40m~222.10m 黒色片岩を主とし、一部に緑色片岩を伴う。

222.10m~228.20m 断層破碎帯。礫として白色石英片岩および黒色片岩を含む。

228.20m~243.00m 黒色片岩で、白色ラミナおよび緑色ラミナを伴う。

243.00m~246.00m 帯緑灰色の凝灰岩源と推定される片状岩

246.00m~271.90m 白色ラミナに富む黒色片岩。一部に緑色片岩を伴う。

271.90m~278.50m 淡灰色の片状砂岩で黒色ラミナを伴う。一部に黄鉄鉍の著しい鉍染が認められる。

278.50m~279.70m 石英・長石斑晶(径: 2~7mm)が目立つ石英斑岩。片理に斜交して貫入した岩脈。

279.70m~320.00m(孔底)白色ラミナを含む黒色片岩。281.90m~282.10mに石英斑岩の小岩脈が認められる。また、287.20m~288.50m, 297.90m~299.00m, 308.30~310.60mに断層粘土・破碎帯が発達している。各所に黄鉄鉍の鉍染が認められる。

### (3) MJT-3(PL.V-5)

0.00m~26.60m 地表から6.00mまではノンコアで掘さくされた。6.00m~26.60m間は白色の斑晶に乏しい流紋岩よりなる。

26.60m~59.80m 緑色安山岩質岩。斜長石斑晶が目立ち、斑状を呈する。緑泥石化を強く受けている。40m以深には火山礫凝灰岩様の部分を含む。本岩はMJT-2の51.00m~58.20mおよび68.40m~70.20mに現われたいわゆるグリンタフまたはプロピライトに類似している。



- 59.80m~93.90m 緑~帯褐緑色の凝灰岩~火山礫凝灰岩よりなる。
- 93.90m~95.80m 白色ラミナを含む黒色片岩。黄鉄鉱ラミナを挟む。
- 95.80m~113.70m 緑色変質安山岩。細粒で斑晶に乏しい。上面は黒色片岩に対し貫入の関係にある。
- 113.70m~126.10m 黒色の断層粘土で、白色珪質岩の礫を含む。
- 126.10m~141.80m 主として角礫化変質安山岩よりなり、上盤面はコア軸にほぼ平行している。緑泥石化し、緑灰色を呈する。黒色片岩を切る断層破碎帯中に貫入した岩脈で、黒色片岩に接する部分では、急冷周縁相が生じている場合がある。また、128.50m~131.60m、139.80m~140.80mなどには角礫化黒色片岩が取り込まれている。
- 141.80m~147.60m 断層粘土帯および破碎帯
- 147.60m~150.90m 暗灰色泥質石灰岩および角礫状石灰岩。顕著な鉱化を受けており、148.30~148.70m間には黄銅鉱の高品位塊鉱(Cu:10.50%)、148.30m~150.90m間には黄鉄鉱の鉱染が認められる。
- 150.90m~157.40m 破碎された黒色片岩を主とし、一部に片状砂岩薄層を挟む。
- 157.40m~207.70m 断層粘土帯および破碎帯。162.50m~169.10m、174.50m~175.30mには破碎された黒色片岩が含まれ、また、204.80m~207.20mには淡灰色の結晶質石灰岩が認められる。
- 207.70m~211.90m 暗灰色の石灰質泥岩~泥質石灰岩よりなる。
- 211.90m~213.40m 黒色断層粘土帯。
- 213.40m~246.70m 主として淡灰色塊状石灰岩よりなるが、213.90m~214.30mには白色粘土化石英斑岩、240.00m~240.80mに暗灰色泥質石灰岩が認められるほか、各所で褐色砂質石灰岩が挟まれる。
- 246.70~249.20m 断層粘土帯。
- 249.20~260.80m 主として暗灰色泥質石灰岩よりなり、淡灰色塊状石灰岩を挟む。
- 260.80~269.00m 淡灰色塊状石灰岩。
- 269.00~275.10m 暗灰色泥質石灰岩で、274.00m~275.10m間は破碎されている。
- 275.10~280.10m(孔底)白色の珪質ラミナを含む黒色および緑色片岩。

#### IV-3-4 地質解析

今回実施された3本の試錐は、Tercerón 鉱山南鍾東端部鉱体(第I年次報告参照)を通るN36°W-S36°E断面上に配置されており、かつて国連により掘さくされたDDH-1およびDDH-5とともに、この断面における地質構造を究明し、これに基づいて、東端部酸化鉄鉱体およびDDH-5において着鉱している二次炭酸銅鉱(Cu:5.8%)の下部(未風化・初



生鉱帯)における鉱況を検討し、また、転鉱により推定されている北鍾の存在を確かめる目的をもって実施されたものである。

#### (1) 地質および地質構造

本年度の3孔および国連による2孔の試錐を通るNW-SE(N36°W-S36°E)地質断面をPL.V-6に示す。この断面地区の地表には、安山岩質火砕岩類、赤色層および石灰岩が露出しているが、今年度実施された試錐孔には、これらのほかに、安山岩、石英斑岩および黒色片岩が認められた。

黒色片岩はMJT-1, 2および3の3孔とも、下底部に現われ、本地区における最下位岩層であることは明白である。本岩は石英-石墨片岩を主とする変成岩で、Chiquimula地区のMotagua断層-Jocotán断層間に分布する古期岩類のうち、南帯に属する泥質堆積岩源の変成岩で、Schwartz(1976)によるSan Diego千枚岩に対比される。岩相的にSanta Rosa層群に類似しているところから、その堆積や変成の時期はペンシルバニア紀〜ペルム紀と推定されている。

本岩は発達する片理構造により、掘さくに当って崩壊著しく、加えて、微量ながら原油を特徴的に含有するため、セメンテーションの効果が極めて悪く、掘さくに当っては難じゆうを極めた。

石灰岩は主として黒色片岩と断層により接するが、構造的に見て、黒色片岩の上位に分布すると考えるのが妥当である。広域地質調査の結果からは、白亜紀のものと推定されている。今回の試錐コアにも、しばしば厚歯二枚貝類(Pachyodonta)に属するRudistid?(ジュラ紀末〜白亜紀)の化石が認められた。

MJT-1における石灰岩と黒色片岩との境界は、深度283.10m〜284.50mの断層粘土帯で、この中に石英斑岩の小岩脈が貫入している。MJT-2における石灰岩と黒色片岩との境界は深度202.00mにあり、極めて鮮明であり、破碎帯や粘土帯を伴わない。また国連報告書(1971)によれば、DDH-5における石灰岩は、斑状安山岩岩脈を介して上位の火砕岩類に接している。一方、地表では、石灰岩は東端部鉱体のゴッサン帯(南鍾)を介して、火砕岩類および斑状安山岩に接している。これらの各部分における石灰岩の境界は、PL.V-6の地質断面に示したように、ほぼ一線に乗り、1つの断層を形成していると考えるのが妥当である。安山岩質岩脈はこの断層に沿って貫入したものであろう。この断層を南鍾断層と称することにする。

一方、この石灰岩の北側は、地表において、推定断層を介して上位の火砕岩類と接している。この推定断層はMJT-3により、深度113.70m〜126.10m間において、低角度で交叉している断層粘土帯に連続するものと考えられる。この断層は平行する数条の断層を伴うもので、1つの断層帯が形成されている。この断層帯内に、今回、北鍾の存在を示唆する黄銅鉱



の高品位鉍が発見されたので、この断層帯を北鍾断層帯と称することにする。

火砕岩類および赤色層は石灰岩を覆って分布するもので、チョコレート色および緑色の安山岩質凝灰岩～火山礫凝灰岩を主とし、赤色砂岩を挟む。岩相の類似から、Motagua 谷のSubinal 層（白亜紀末期～第三紀前期）に対比される。

貫入岩類としては、安山岩および石英斑岩が、岩脈状をなして、南鍾断層や北鍾断層帯およびその他の断層に沿って貫入している。これらの岩脈の貫入方向は、本地区の断層系に支配され、NE-SW性の走向でSEに傾斜するものと考えられる。

## (2) 鉍化作用

### a. 南鍾断層沿いの鉍化

露天探掘された東端部鉍体は、南鍾断層に沿うゴッサン帯の酸化鉄鉍よりなるもので、地表では初生硫化鉍物は認められない。その下部を探查する目的をもって国連により実施されたDDH-5では、南鍾断層に沿って貫入した斑状安山岩岩脈中に黄銅鉍の微弱な鉍染が認められており（深度：約80m、幅：1.4m、平均Cu品位：0.33%）、また、その下部の斑状安山岩の小分岐岩脈と石灰岩との境界に沿う炭酸銅鉍物（深度：約95m、幅：1.0m、平均Cu品位：5.8%）に逢着している。

MJT-1および2は、酸化帯下部の初生硫化鉍帯における南鍾断層沿いの鉍化状況を検討するために掘さくされたわけであるが、確認された南鍾断層およびその平行断層沿いには、微弱な黄鉄鉍鉍染以外には、顕著な鉍化は認められなかった。DGMHによるIP調査結果によっても、南鍾断層沿いにはIP異常は認められておらず、南鍾断層沿いの鉍化は、本来、硫化鉍物に乏しいものである可能性が強い。

### b. 北鍾断層帯沿いの鉍化

南鍾断層の北西側における鉍化、とくに北鍾の存在を検討する目的をもって掘さくされたMJT-3は、結果的には北鍾断層帯と低角度で斜交しながら、北鍾断層帯内の高品位黄銅鉍体の存在を確認した。もともと北鍾断層帯沿いの鉍床（北鍾）は、Cerro Tercerón 627m高地の西方200mおよび北方200mにおける石灰岩～火砕岩境界付近で発見された炭酸銅鉍物を含むゴッサンの転鉍の存在から推定されたもので、MJT-3の黄銅鉍高品位鉍とほぼ同一地質条件下で形成されたと考えられる。DGMHによるIP調査および地化学探査（土壌）により、北鍾断層帯沿いにIP異常およびCu化探異常が認められていて、今後の探査が期待される。

この北鍾断層帯沿いの鉍化は、同じくこれに沿う安山岩類と密接な関係を持っており、これに伴って生成したと推定される。

### c. その他の鉍化

MJT-1の深度51.50m～55.10m、79.60m、84.50m付近には、チョコレート色～淡





褐色の凝灰岩～火山礫凝灰岩中に、微弱な黄銅鉱の鉱染や黄銅鉱含有方解石細脈が認められた。付近には斑状安山岩の岩脈が貫入しており、これに伴う鉱化であると推定される。

