

2-4 Resultados del Estudio Geoquímico

Con el objeto de revisar el estado de la existencia de mineralización en la región, particularmente la posibilidad de la existencia de yacimientos prometedores no confirmados, se recogieron sedimentos de corriente y rocas en la zona de alternación y se sometieron a estudios geoquímicos junto con el estudio geológico.

Los elementos analizados y sus límites de detección son los siguientes:

Au: 0.005 ppm, Ag: 1 ppm, Cu: 2 ppm, Pb: 5 ppm,

Zn: 2 ppm, Mn: 5 ppm, Mo: 5 ppm, As: 2 ppm

Los análisis fueron hechos en cada muestra de 50 gr. Au fue analizado por "Fire Assay". Los otros 7 elementos fueron analizados por el método de absorción atómica. Mn fue analizado simultáneamente con otros elementos por tratamiento ordinario. Las muestras que presentaron un contenido de Mn de 1% o más fueron tratadas por el método de extracción de ácido - fusión alcalina y reanalizadas.

2-4-1 Estudio Geoquímico de los Sedimentos de Corriente

Se reunieron 720 muestras en los lugares mostrados en PL. 2-5. Los resultados del análisis químico de estas muestras se indican en AP. 2-6.

Los valores de los análisis fueron objeto de un procesamiento estadístico con un computador, y el carácter de la población de cada elemento, los valores de anomalía y las correlaciones entre los elementos fueron analizados. Las anomalías detectadas se ilustran en PL. 2-6-1 y 2-6-2.

(1) Procesamiento Estadístico

Al efectuar el procesamiento estadístico, se encontró la distribución de valores reales de cada elemento extremadamente inclinada hacia el lado de contenido bajo, por lo tanto se tomaron consideraciones por el uso de los logaritmos de los valores de análisis que mostraron una distribución cercana a la distribución normal.

Los valores estadísticos de cada elemento y los umbrales de valores de anomalía son de acuerdo a la Tab. 2-1-1. Además, los histogramas por los logaritmos de cada elemento se muestran en las Fig. 2-4-1 a 2-4-8, las distribuciones acumuladas de los valores se muestran en las Fig. 2-4-9 a 2-4-11. Además, se estudiaron las correlaciones entre los elementos y se obtuvieron los resultados mostrados en la Tab. 2-1-3.

Las Fig. 2-4-1 a 2-4-8 muestran que el Cu y el Zn tienen una normalidad fuerte; se aprecia normalidad en el Pb y el Mn; en cuanto a Au, Ag, Mo y As los valores son dispersos.

Los valores de anomalía de cada elemento se fijan a base de la distribución de $\bar{X} + \sigma$, $\bar{X} + 2\sigma$, y las zonas se dividieron en la siguiente zona de anomalía débil y zona de anomalía fuerte, y los resultados obtenidos se muestran en PL. 2-6-1 y PL. 2-6-2.

Zona de anomalía fuerte: $\geq \bar{X} + 2\sigma$

Zona de anomalía débil : $\bar{X} + 2\sigma > v \geq \bar{X} + \sigma$

Los números respectivos de las muestras que pertenecen a las cuatro zonas de cada elemento, esto es, zona de anomalía fuerte, zona de anomalía débil, zona de contenido bajo (bajo el límite de detección) y otra zona, se muestran en la Tab. 2-1-2.

Las relaciones entre el carácter de la población de cada elemento y el valor de anomalía son las siguientes:

- 1) Au: Entre los valores de análisis de Au, aquellos debajo de 0.005 ppm en su límite de detección representaban el 72.2% del total. Cuando se efectúa el procesamiento estadístico, por lo tanto, la mitad de ese valor se utilizaba como valor típico. El histograma por los logaritmos a estos valores de análisis, mostraban una forma de concentración en el lado de bajo contenido y su distribución no puede decirse siempre que sea normal. Por otra parte, en la distribución acumulada de valores, no se reconoce punto de inflexión claro, excepto para las cercanías de 1.5 ppm. Aquí, por consiguiente, los valores se dividen en un valor de anomalía fuerte y un valor de anomalía débil con valor $\bar{X} + 2\sigma$ y valor $\bar{X} + \sigma$.

Tab. 2-1-1 ESTADIGRAFOS DE SEDIMENTOS DE CORRIENTE

| variable | elementos | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|--|--|
| | Au | Ag | Cu | Pb | Zn | Mn | Mo | As | | |
| número de muestra | 720 | 720 | 720 | 720 | 720 | 720 | 720 | 720 | | |
| valor mínimo | <0.005ppm | <1.000ppm | <2.000ppm | 14.000ppm | 48.000ppm | 369.000ppm | <5.000ppm | <2.000ppm | | |
| valor máximo | 7.700ppm | 40.000ppm | 237.000ppm | 680.000ppm | 1820.000ppm | 54700.000ppm | 22.000ppm | 530.000ppm | | |
| media aritmética | 0.037ppm | 0.892ppm | 21.335ppm | 56.439ppm | 171.696ppm | 1832.942ppm | 3.996ppm | 11.907ppm | | |
| medio logarítmico (ML) | -2.095 | -0.245 | 1.217 | 1.623 | 2.165 | 3.154 | 0.523 | 0.524 | | |
| desviación estándar logarítmico (DE) | 0.455 | 0.237 | 0.307 | 0.298 | 0.228 | 0.219 | 0.234 | 0.556 | | |
| $\bar{X} = \log^{-1} (ML)$ | 0.0080ppm | 0.57ppm | 16.5ppm | 41.98ppm | 146.3ppm | 1424.0ppm | 3.3ppm | 3.3ppm | | |
| $\bar{X} + \sigma = \log^{-1} (ML + DE)$ | 0.0229ppm | 0.98ppm | 33.4ppm | 83.4ppm | 247.2ppm | 2360.5ppm | 5.7ppm | 12.0ppm | | |
| $\bar{X} + 2\sigma = \log^{-1} (ML + 2DE)$ | 0.0653ppm | 1.69ppm | 67.8ppm | 165.6ppm | 417.8ppm | 3908.4ppm | 9.8ppm | 43.3ppm | | |
| "Skewness" | 2.739 | 4.977 | 0.042 | 1.029 | 0.750 | 2.734 | 1.463 | 1.033 | | |
| "Kurtosis" | 8.182 | 27.005 | 0.641 | 0.763 | 1.006 | 14.325 | 0.510 | 1.095 | | |
| valor de anomalía fuerte ($\geq \bar{X} + 2\sigma$) | $\geq 0.0666ppm$ | ($\geq 5ppm$) | $\geq 68ppm$ | $\geq 166ppm$ | $\geq 418ppm$ | $\geq 3909ppm$ | $\geq 10ppm$ | $\geq 44ppm$ | | |
| débil ($\bar{X} + 2\sigma \sim \geq \bar{X} + \sigma$) | $0.0666ppm \sim \geq 0.0233ppm$ | ($5ppm > \sim \geq 2ppm$) | $68ppm > \sim \geq 34ppm$ | $166ppm > \sim \geq 84ppm$ | $418ppm > \sim \geq 248ppm$ | $3909ppm > \sim \geq 2361ppm$ | $10ppm > \sim \geq 6ppm$ | $44ppm > \sim \geq 12ppm$ | | |

Tab. 2-1-2 ANOMALIAS DE VALORES GEOQUIMICOS
EN LOS SEDIMENTOS DE LAS CORRIENTES

| elementos valor de anomalía | Au | | Ag | | Cu | | Pb | | Zn | | Mn | | Mo | | As | |
|---|-----|------|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|
| | | % | *1 | % | | % | | % | | % | | % | | % | | % |
| fuerte ($\geq \bar{X} + 2\sigma$) | 47 | 6.5 | (12) | 1.7 | 17 | 2.4 | 30 | 4.2 | 22 | 3.0 | 22 | 3.0 | 39 | 5.4 | 25 | 3.5 |
| débil ($\bar{X} + 2\sigma > \sim \geq \bar{X} + \sigma$) | 48 | 6.7 | (26) | 3.6 | 89 | 12.4 | 87 | 12.1 | 87 | 12.1 | 48 | 6.7 | 125 | 17.4 | 103 | 14.3 |
| bajo lo que límite de detección | 520 | 72.2 | 672 | 93.3 | 1 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 556 | 77.2 | 289 | 40.1 |
| otros | 105 | 14.6 | 10 | 1.4 | 613 | 85.1 | 603 | 83.7 | 611 | 84.9 | 650 | 90.3 | 0 | 0 | 303 | 42.1 |
| total | 720 | 100 | 720 | 100 | 720 | 100 | 720 | 100 | 720 | 100 | 720 | 100 | 720 | 100 | 720 | 100 |

*1: Ag \geq 5ppm

*2: 5ppm > Ag \geq 2ppm

Tab. 2-1-3 COEFICIENTE DE CORRELACION DE VALORES
GEOQUIMICOS EN LOS SEDIMENTOS
DE LAS CORRIENTES

| | Log Au | Log Ag | Log Cu | Log Pb | Log Zn | Log Mn | Log Mo | Log AS | Noticia |
|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|
| Log Au | 1.00000 0.0000 | 0.60852 0.0001 | 0.43889 0.0001 | 0.50279 0.0001 | 0.32144 0.0001 | 0.54791 0.0001 | 0.23252 0.0001 | 0.39088 0.0001 | --- Coeficiente de correlación --- PROB > IRI UNDER HO:RHO=0 |
| Log Ag | 0.60852 0.0001 | 1.00000 0.0000 | 0.25140 0.0001 | 0.48895 0.0001 | 0.33976 0.0001 | 0.71735 0.0001 | 0.20298 0.0001 | 0.46863 0.0001 | |
| Log Cu | 0.43889 0.0001 | 0.25140 0.0001 | 1.00000 0.0000 | 0.58650 0.0001 | 0.46320 0.0001 | 0.38694 0.0001 | 0.35668 0.0001 | 0.30507 0.0001 | |
| Log Pb | 0.50279 0.0001 | 0.48895 0.0001 | 0.58650 0.0001 | 1.00000 0.0000 | 0.82806 0.0001 | 0.69279 0.0001 | 0.22734 0.0001 | 0.59767 0.0001 | |
| Log Zn | 0.32144 0.0001 | 0.33976 0.0001 | 0.46320 0.0001 | 0.82806 0.0001 | 1.00000 0.0000 | 0.65748 0.0001 | 0.08383 0.0245 | 0.46945 0.0001 | |
| Log Mn | 0.54791 0.0001 | 0.71735 0.0001 | 0.38694 0.0001 | 0.69279 0.0001 | 0.65748 0.0001 | 1.00000 0.0000 | 0.13009 0.0005 | 0.65226 0.0001 | |
| Log Mo | 0.23252 0.0001 | 0.20298 0.0001 | 0.35668 0.0001 | 0.22734 0.0001 | 0.08383 0.0245 | 0.13009 0.0005 | 1.00000 0.0000 | 0.17021 0.0001 | |
| Log AS | 0.39088 0.0001 | 0.46863 0.0001 | 0.30507 0.0001 | 0.59767 0.0001 | 0.46945 0.0001 | 0.65226 0.0001 | 0.17021 0.0001 | 1.00000 0.0000 | |

- 2) Ag: Entre los valores de análisis de Ag, aquellos debajo de 1.0 ppm en su límite de detección representaban el 93.3% del total, así se hacía difícil someterlos al procesamiento estadístico. Por consiguiente, el procesamiento estadístico se efectuó utilizando la mitad de ese valor como un valor típico. En la distribución acumulada de valores, existen puntos de inflexión en las cercanías de 2 ppm y 5 ppm de Ag. Aquí, por lo tanto, $Ag \geq 5$ ppm fue indicado en la zona de anomalía fuerte y $5 \text{ ppm} > Ag \geq 2$ ppm en la zona de anomalía débil, sin considerar el valor $\bar{X} + \sigma$ y el valor $\bar{X} + 2\sigma$.
- 3) Cu: En la distribución acumulada de valores, existen puntos de inflexión débil en las cercanías de 15 ppm y 65 ppm de Cu. En estas posiciones, el primero siempre corresponde al nivel de valor \bar{X} y el último al nivel de valor $\bar{X} + 2\sigma$. Puede considerarse que los valores por debajo de 15 ppm muestran los valores de "background" de esta región y la fijación de los valores de anomalía mencionados anteriormente satisfacen las condiciones.
- 4) Pb: En la distribución acumulada de valores, existen puntos de inflexión débiles en las cercanías de 150 ppm y 300 ppm de Pb. En estas posiciones, el primero corresponde siempre al nivel de valor de $\bar{X} + 2\sigma$.
- 5) Zn: En la distribución acumulada de valores, existen puntos de inflexión en las cercanías de 150 ppm y 400 ppm de Zn. En estas posiciones, el primero corresponde siempre al nivel del valor \bar{X} y el segundo al nivel del valor $\bar{X} + 2\sigma$. Puede considerarse que los valores debajo de 150 ppm indican los valores de "background" de esta región. De acuerdo a esto, puede considerarse que la fijación de valores de anomalía mencionados anteriormente satisfacen las condiciones.
- 6) Mn: En la distribución acumulada de valores, existen puntos de inflexión en las cercanías de 2,300 ppm y 4,000 ppm de Mn. En estas posiciones, el primero siempre corresponde al nivel del valor $\bar{X} + \sigma$ y el segundo al nivel del valor de $\bar{X} + 2\sigma$. Puede considerarse, por lo tanto, que la fijación de valores de anomalía mencionados anteriormente satisfacen las condiciones.

7) Mo: Entre los valores de análisis de Mo, aquellos por debajo de 5 ppm en su límite de detección representaban el 77.2% del total. Por lo tanto, el procesamiento estadístico se efectuó utilizando la mitad de ese valor como un valor típico. El histograma por los logaritmos a estos valores de análisis muestran una forma de concentración en el lado de bajo contenido, y su distribución no puede decirse siempre que sea normal. Por otra parte, en la distribución acumulada de valores, existen puntos de inflexión en las cercanías de 6 ppm y 10 ppm de Mo. Estas posiciones siempre corresponden al valor $\bar{X} + \sigma$ y $\bar{X} + 2\sigma$ respectivamente. En particular, el grupo por debajo de 6 ppm pertenece a la población diferente del grupo mayor que eso, y puede considerarse que los valores debajo de 6 ppm indican los valores de "background". Puede considerarse, por lo tanto, que la fijación de valores de anomalía mencionados anteriormente satisfacen las condiciones.

8) As: Entre los valores de análisis de As, aquéllos por debajo de 2 ppm en su límite de detección se mezclan por 40.1%. Por consiguiente, el procesamiento estadístico se efectuó utilizando la mitad de ese valor como un valor típico. En la distribución acumulada de valores, existen puntos de inflexión en las cercanías de 40 ppm y 100 ppm de As. En estas posiciones, el primero siempre corresponde al nivel del valor de $\bar{X} + 2\sigma$.

Las correlaciones entre los elementos son los siguientes:

Cuando se examinaron las correlaciones entre los elementos Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Mn, Mo y As, se obtuvieron los resultados mostrados en la Tab. 2-1-3.

De acuerdo a esta tabla, existe una característica por la que se tienen muchas correlaciones entre Pb y Mn y otros elementos, en tanto que las correlaciones entre Mo y otros elementos es baja. Cu tiene alguna correlación con Pb, pero sus correlaciones con otros elementos es baja.

Au tiene alta correlación con Ag, Pb y Mn; Ag tiene correlación no solamente con Au, sino también con Mn.

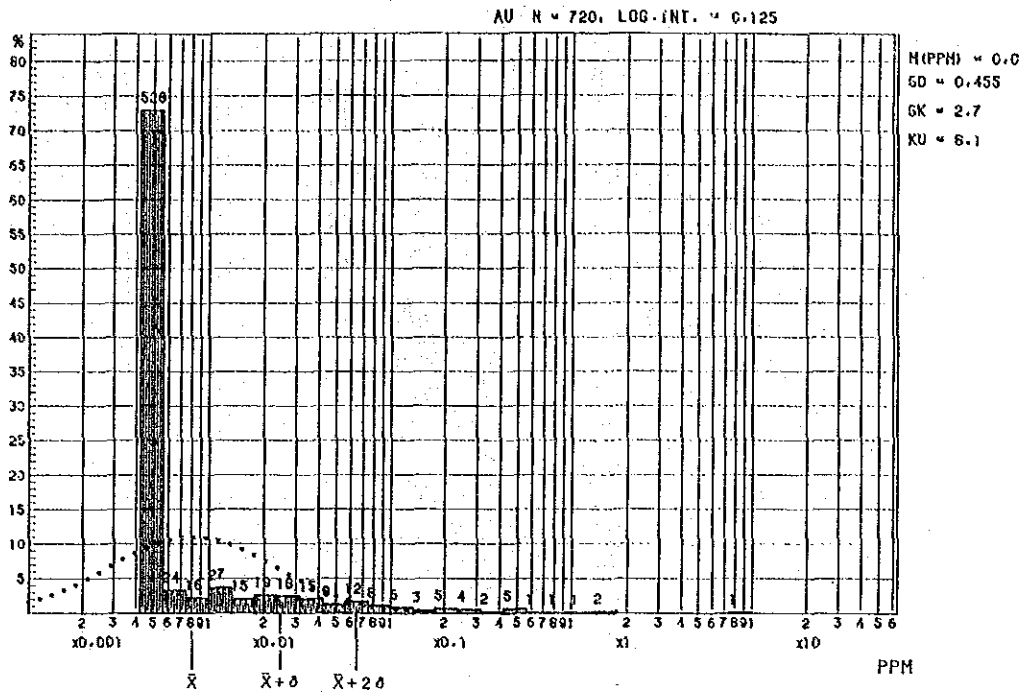


Fig. 2-4-1 HISTOGRAMAS DE CONCENTRACIONES GEOQUIMICAS EN LOS SEDIMENTOS DE LAS CORRIENTES (Au)

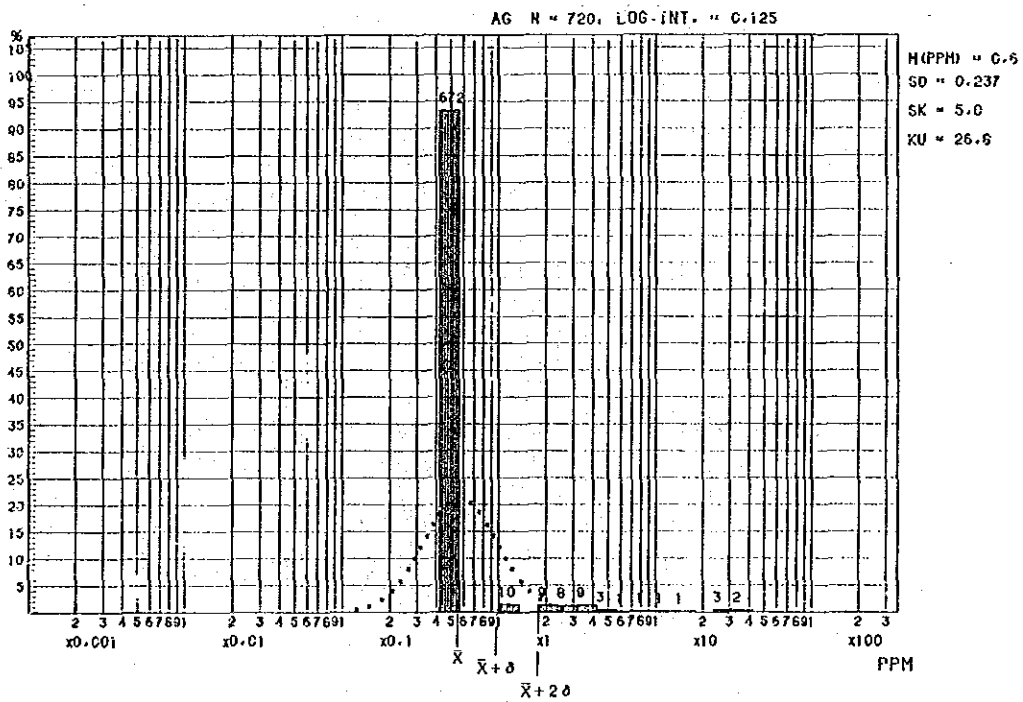


Fig. 2-4-2 HISTOGRAMAS DE CONCENTRACIONES GEOQUIMICAS EN LOS SEDIMENTOS DE LAS CORRIENTES (Ag)

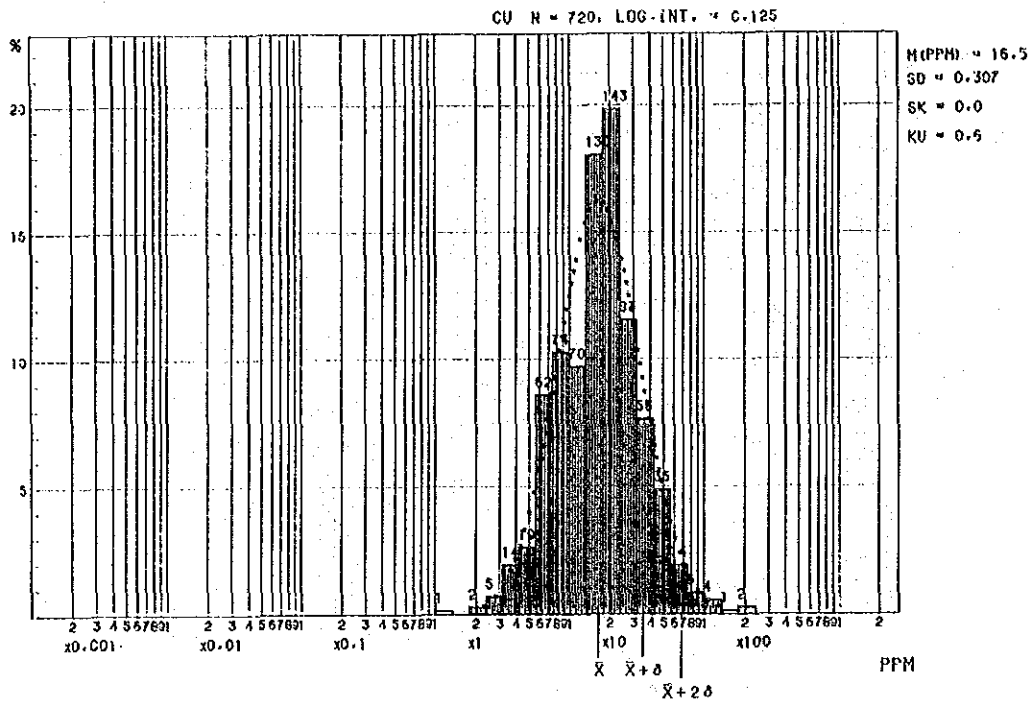


Fig. 2-4-3 HISTOGRAMAS DE CONCENTRACIONES GEOQUIMICAS EN LOS SEDIMENTOS DE LAS CORRIENTES (Cu)

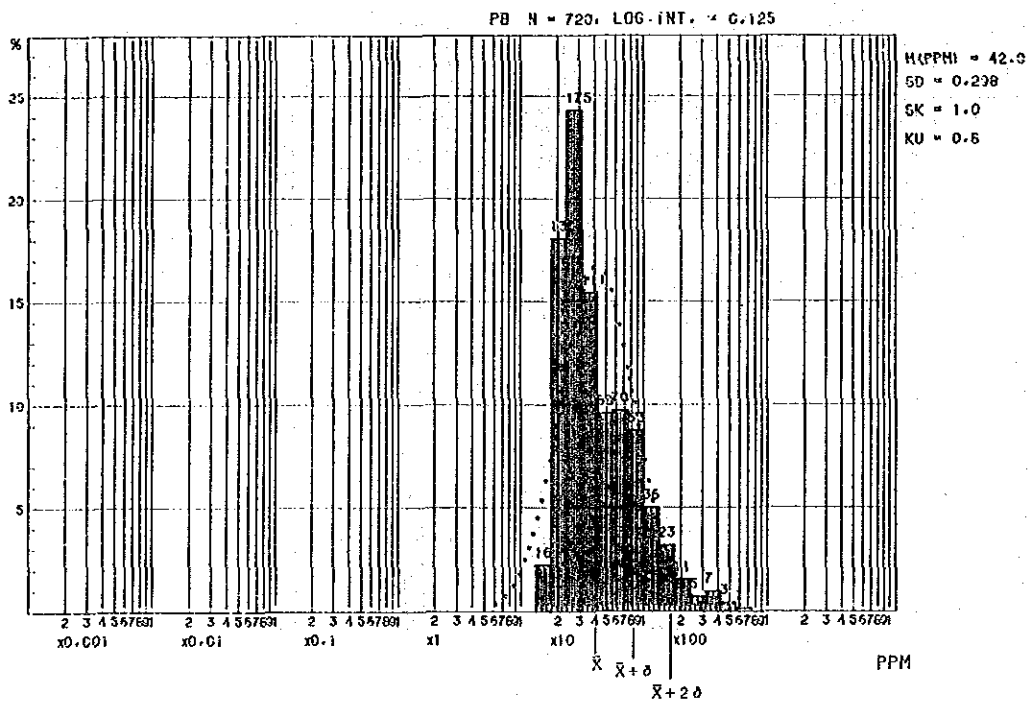


Fig. 2-4-4 HISTOGRAMAS DE CONCENTRACIONES GEOQUIMICAS EN LOS SEDIMENTOS DE LAS CORRIENTES (Pb)

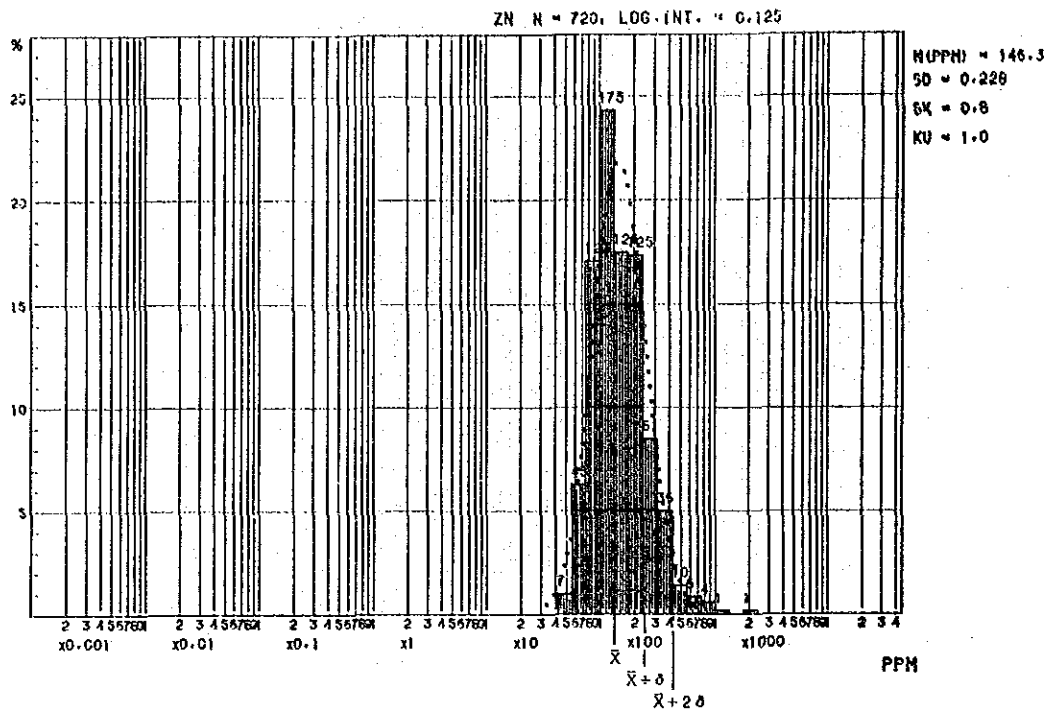


Fig. 2-4-5 HISTOGRAMAS DE CONCENTRACIONES GEOQUIMICAS EN LOS SEDIMENTOS DE LAS CORRIENTES (Zn)

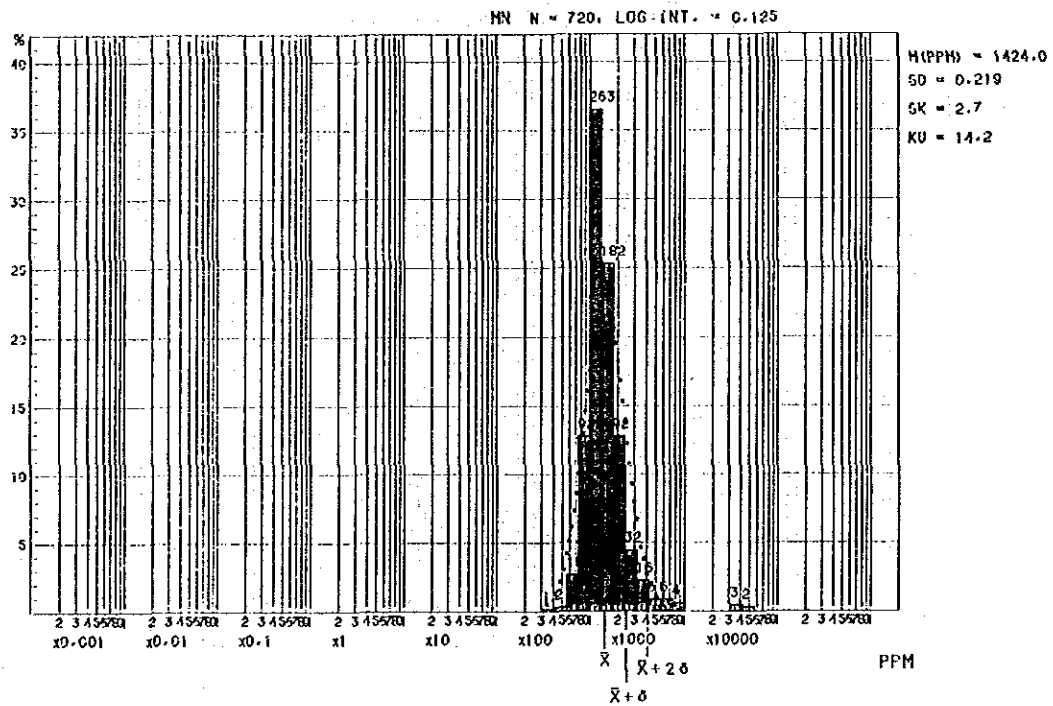


Fig. 2-4-6 HISTOGRAMAS DE CONCENTRACIONES GEOQUIMICAS EN LOS SEDIMENTOS DE LAS CORRIENTES (Mn)

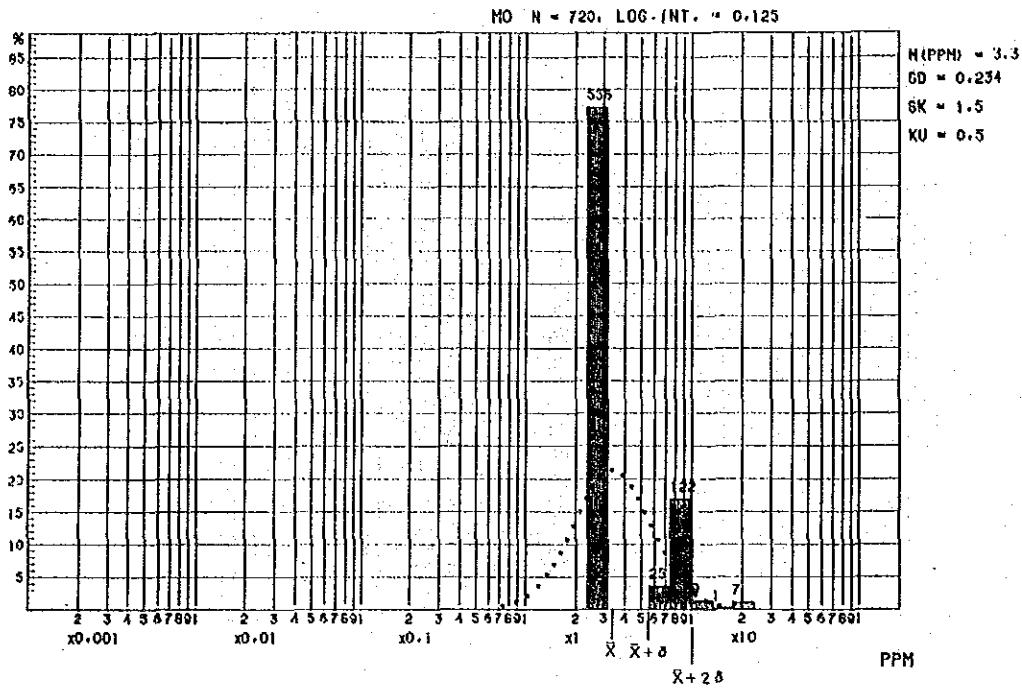


Fig. 2-4-7 HISTOGRAMAS DE CONCENTRACIONES GEOQUIMICAS EN LOS SEDIMENTOS DE LAS CORRIENTES (Mo)

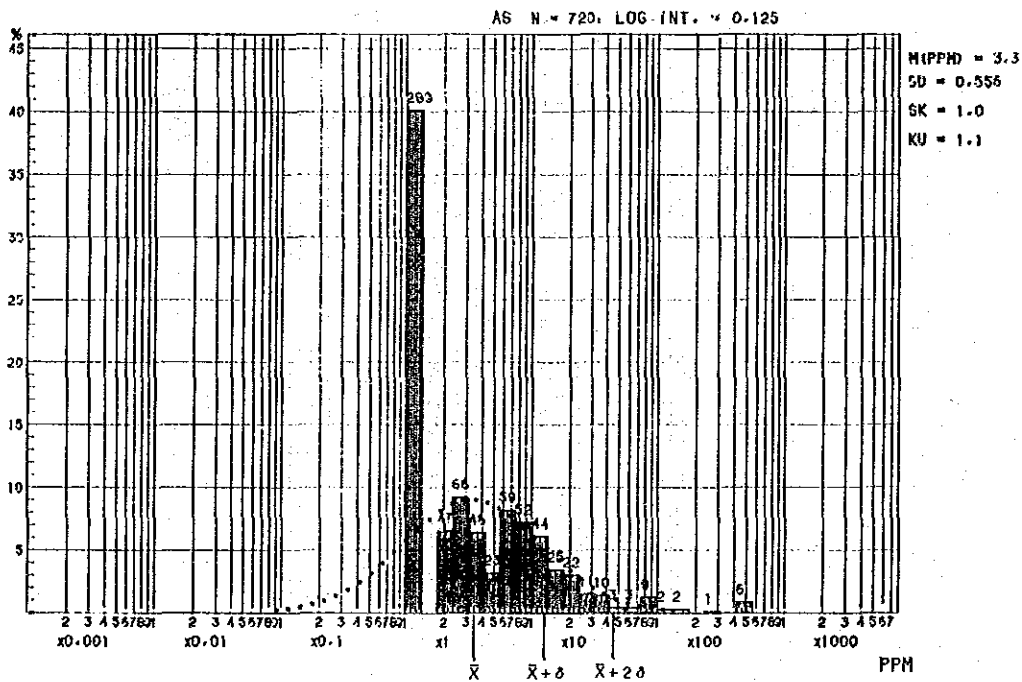


Fig. 2-4-8 HISTOGRAMAS DE CONCENTRACIONES GEOQUIMICAS EN LOS SEDIMENTOS DE LAS CORRIENTES (As)

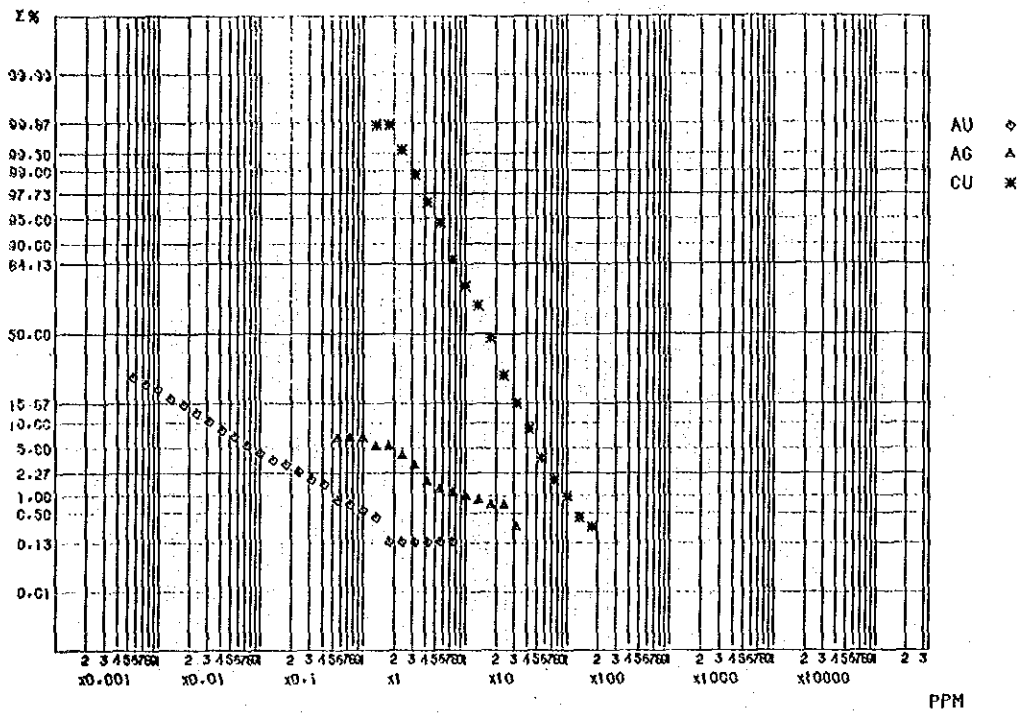


Fig. 2-4-9 CURVAS DE DISTRIBUCION ACUMULATIVA DE VALORES GEOQUIMICOS EN LOS SEDIMENTOS (Au, Ag, Cu)

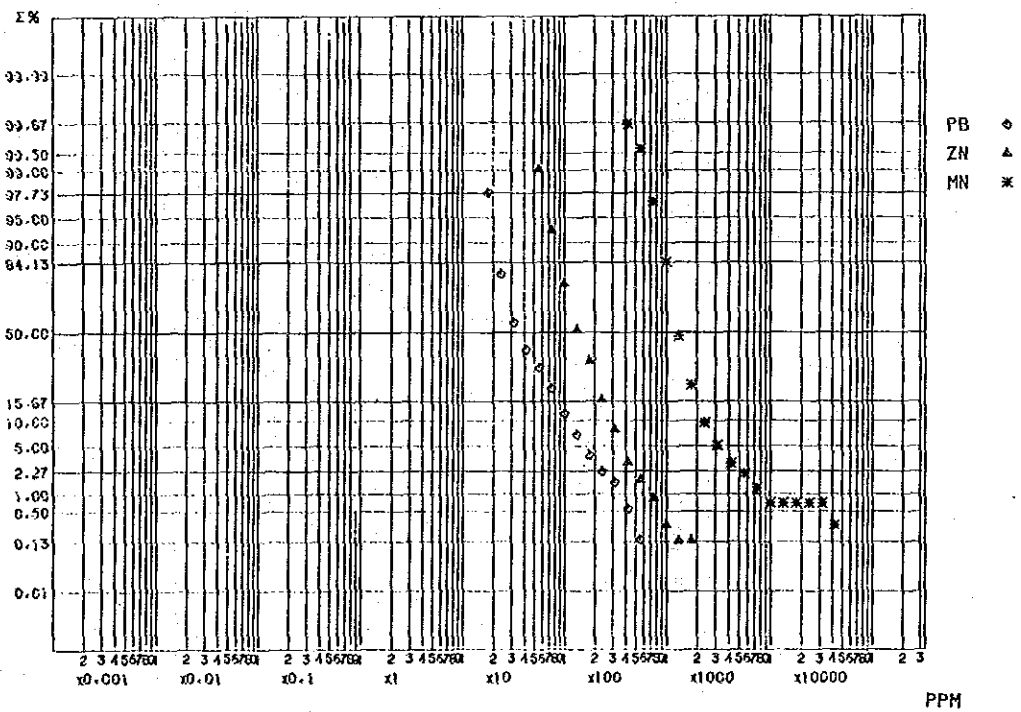


Fig. 2-4-10 CURVAS DE DISTRIBUCION ACUMULATIVA DE VALORES GEOQUIMICOS EN LOS SEDIMENTOS (Pb, Zn, Mn)

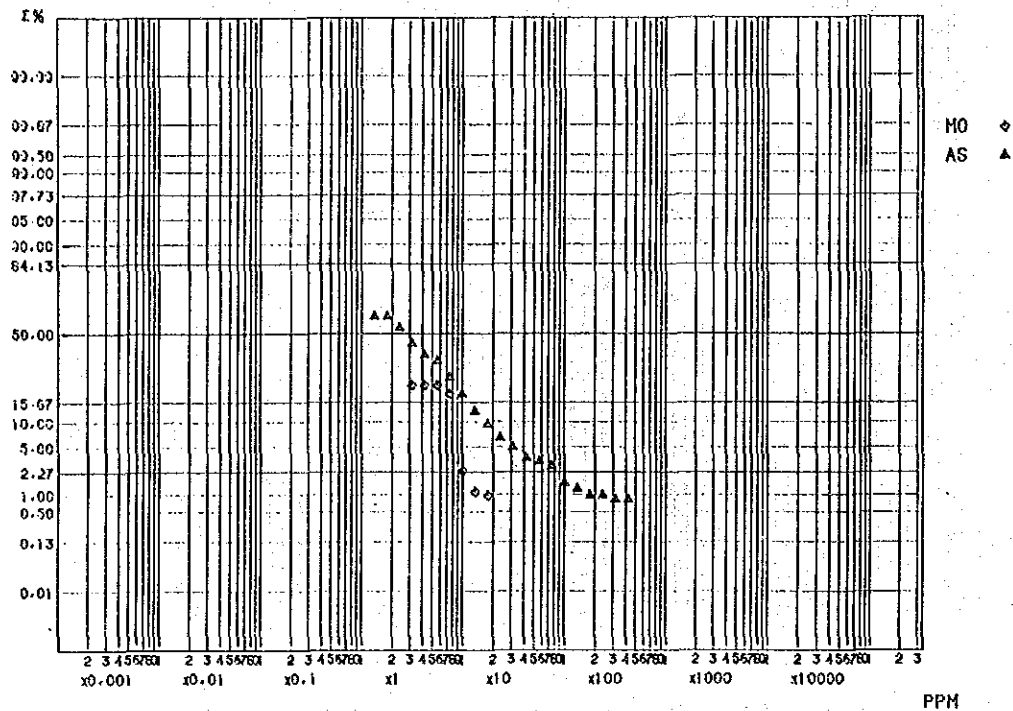


Fig. 2-4-11 CURVAS DE DISTRIBUCION ACUMULATIVA DE VALORES GEOQUIMICOS EN LOS SEDIMENTOS (Mo, As)

(2) Distribución de Anomalías Geoquímicas

Las anomalías de alta concentración de Au que se observan en los sedimentos de corriente pueden clasificarse ampliamente en 1) Anomalía alta tipo Au-Cu-Mo, 2) Anomalía alta Au tipo accesorio de polimetalo, y 3) Anomalía alta Au simple, como se ilustra en PL. 2-6-1, y PL. 2-6-2.

La anomalía alta Au mencionada arriba consiste de anomalía fuerte (Au 0.066 ppm) y anomalía débil ($0.066 \text{ ppm} > \text{Au} \geq 0.023 \text{ ppm}$) determinada por los análisis estadísticos. El valor de anomalía máxima fue de 7,700 ppm.

1) Anomalía alta tipo Au-Cu-Mo

Este tipo de anomalía tiene una relación estrecha con la zona mineralizada del tipo pórfido cuprífero y se caracteriza por el hecho que acompaña completamente ninguna o casi ninguna alta anomalía de Ag, Pb, Zn, Mn y As. Este tipo de anomalía fue detectada en las siguientes dos zonas:

Bajo la Alumbreira: Esta anomalía se extiende de norte a sur casi centrándose alrededor del punto de muestreo 315 (X = 44,690, Y = 48,560) y muestra una distribución de aproximadamente 4 km norte - sur y aproximadamente 0.8 km este - oeste, incluyendo la zona mineralizada de Bajo la Alumbreira. Aunque la escala de la anomalía es grande, la concentración máxima de Au es 0.092 ppm, y la intensidad de anomalía es débil. En la forma de superponerse con la anomalía de Au, se desarrollan las anomalías de alta concentración de Cu y Mo. En el área de medio borde del norte, se distribuyen las anomalías de Pb y Zn. No se observan en absoluto las anomalías de alta concentración de Mn, As y Ag.

El Durazno: Esta anomalía se distribuye centrándose alrededor de la zona de alternación de El Durazno; en una zona de anomalía débil de Mo amplia extendiéndose más de 2 km al norte - sur y aproximadamente 1.5 km este - oeste, las anomalías de Au y Cu se distribuyen superponiéndose con la anomalía fuerte de Mo. La anomalía fuerte de Au muestra una concentración máxima de 0.098 ppm y se distribuye en forma pequeña en los dos lugares respectivos centrándose alrededor del punto 390 (X = 49,470, Y = 50,530) y punto 382 (X = 49,900, Y = 51,160) en la zona de alternación. Además, en el punto 678 (X = 48,110, Y = 51,390) localizado en el extremo

sureste de la zona de anomalía débil de Mo, existe la anomalía débil de Au de 0.033ppm. En la anomalía de Au en el punto 382, la anomalía débil de Zn se superpone. No se observan en absoluto las anomalías de Mn, Pb, As, Ag, etc.

2) Anomalía alta de Au de Tipo accesorio de Polimetal

Este tipo de anomalía de Au se caracteriza por el hecho que se distribuye en forma superpuesta con las anomalías de alta concentración de Mn, Ag, As, Cu, Pb, Zn, Mo, etc. o se acompaña alrededor de ellos. Este tipo de anomalía se observa principalmente en la zona mineralizada de tipo veta, pero alguna incluye una anomalía que puede considerarse atribuible a la contaminación artificial causada por la operación de la mina.

Farallón Negro - Alto de la Blenda: Esta anomalía se distribuye ampliamente en el sistema de quebradas que corren descendiendo desde las zonas que incluyen las partes principales del yacimiento Farallón Negro y la zona de vetas de Alto de la Blenda, hacia el noroeste, y ocupan un área de aproximadamente 1 km de ancho y aproximadamente 2.5 km extendiéndose al noroeste - sureste, casi centrándose alrededor del punto 18 (X = 47,570, Y = 42,050). En esta anomalía, es predominante una anomalía fuerte con concentración de Au de 0.066 ppm o más, incluyendo la concentración máxima de 0.833. En la parte de borde exterior de esta anomalía, se superponen las anomalías de Mn, Ag, Cu, Pb, Zn y As.

Desde el noroeste hacia el norte de esta anomalía, se hallan dispersas pequeñas anomalías de satélites de Au. En la quebrada homónima que corre en el lado norte de la veta Los Viscos, una anomalía débil de Au que va de 0.023 ppm a 0.051 ppm se detecta en tres puntos. Además, en la quebrada de Aguila que fluye descendiendo por la veta de Alto de la Blenda, una anomalía fuerte que contiene una concentración máxima de Au de 0.426 ppm se observa aproximadamente 1 km en el noroeste desde el punto 30 (X = 48,860, Y = 40,670). En la región de El Tobogán que se localiza en la parte extendida al noroeste de la veta de Portezuelo, se observó una anomalía de Au pequeña del que la concentración de Au de 0.709 ppm se vió en el punto 54 (X = 49,560, Y = 41,490). La mayoría de estas anomalías de Au se encontraron superpuestas con anomalías de alta concentración de Mn, Pb, Zn y Ag.

Mientras tanto, en la parte descendente desde las cercanías de la unión del río Los Viscos y el río Aguila, se observó una anomalía de Au alta en 3 puntos, de los cuales se observó una anomalía de Au alta de 1.64 ppm en el punto 450 (Y = 49,860, Y = 37,440). En esta zona de anomalía, se encontraron anomalías superpuestas de alta concentración en todos los otros siete elementos. La anomalía que se localiza en la posición extrema occidental puede tracearse desde la cercanía de grupo de vetas de sistema N-S en la zona de veta Macho Muerto, pero la fuente de otras dos anomalías no es clara. Estas anomalías se localizan río abajo de la planta, y existe la posibilidad de que estén causadas por una contaminación artificial.

Las Casitas: Desde el borde externo de Farallón Negro hasta Bajo las Pampitas, las anomalías de Au extendiéndose aproximadamente 1 km se distribuyen con punto 266 (X = 45,850, Y = 43,190) como el centro de la distribución.

Además, se observa una anomalía débil pequeña en 2 puntos. La muestra reunida en el punto 265 (X = 46,180, Y = 43,060) localizada cerca del borde occidental del afloramiento de la veta de Farallón Negro muestra una alta concentración de Au de 7.70 ppm.

Las anomalías de Au arriba mencionadas se incluyen en las grandes zonas de anomalía de Mo y Cu que se estiman originar en la zona de alternación de Bajo las Pampitas, y parte de las anomalías de Au tiene una posibilidad de originarse en esta zona de alternación. Sin embargo, en estas anomalías de Au se superponen algunas anomalías de Mn, As, Ag, Pb y Zn, y existe una gran posibilidad de su indicación de mineralización del tipo de veta.

Valle entre Macho Muerto y Agua Tapada: Las anomalías de Au que se extienden aproximadamente 2 km se observan con el punto 86 (X = 51,960, Y = 40,200) como el centro de la distribución. Están basadas principalmente en anomalías fuertes incluyendo la concentración máxima de Au de 0.480 ppm. La mayoría de estas anomalías consisten de anomalías altas de Au solamente. En la parte río arriba extrema, se superponen las anomalías locales de Mn, Ag, Cu y Pb.

Agua Tapada: Existe una anomalía de Au de 0.200 ppm en el punto 68 (X = 51,730, Y = 41,240) en la parte externa sureste de la zona de alteración. Esta anomalía se localiza en una zona de anomalía débil de Zn grande que crece desde la zona de alternación de Agua Tapada a La Josefa, y acompaña la anomalía de Pb local. Existen vetas en las cercanías de esta anomalía de Au.

La Josefa: En el punto 164 (X = 51,770, Y = 41,920), existe una anomalía de Au de alta concentración de 1.38 ppm. Esta anomalía se observa superpuesta con las anomalías de Mn, Ag, Cu, Pb y Mo, en la zona de anomalía débil de Zn arriba mencionada.

Morro Bola: En el punto 170 (X = 50,310, Y = 42,820) en el borde occidental de la zona de alternación, existe una anomalía débil de Au de 0.040 ppm. Las anomalías de Cu, Mo, Mn, As, Pb y Zn se superponen en esta anomalía. De estos, Zn forma una zona de anomalía débil grande que se extiende desde la cercanía de Alto de la Blenda a esta zona y se esta desarrollando Mo como una zona de anomalía débil que incluye anomalía fuerte en la cuenca del Río Seco de la Aguada.

Cerro Marra Bola: En el punto 204 (X = 48,400, Y = 44,260) en la parte río arriba extrema, existe una anomalía de Au débil de 0.028 ppm superpuesta con anomalías de Mn, Ag, Cu, Pb, Zn, As y Mo.

3) Anomalía alta de Au Simple

Esta anomalía es una anomalía de Au que apenas acompaña altas anomalías de otros elementos.

Pena del Espanto: En los 2 puntos de 668 (X = 42,540, Y = 46,790) y 671 (X = 41,620, Y = 46,260) en la cuesta noroccidental cerca de la cima de la montaña, existen anomalías de Au débiles de 0.026 ppm 0.034 ppm respectivamente. La anomalía en el punto 671 acompaña la anomalía de Pb débil, pero la anomalía en el punto 668 consiste de Au solamente. En esta región, existen vetas y esta anomalía quizás indique la existencia de vetas.

Oeste de Campo de la Aguadita: En el punto 179 (X = 51,520, Y = 43,510) y punto 183 (X = 50,940, Y = 44,560), se observan anomalías de alta concentración de Au solamente, conteniendo Au de 0,420 ppm y 1.20 ppm respectivamente. En la parte río arriba oriental de estas anomalías, existen vetas, y la anomalía de Au quizás sea atribuible a esto.

2-4-2 Estudio Geoquímico de Rocas Alteradas

Se reunieron un total de 402 muestras en los puntos mostrados en PL. 2-7. Las áreas de muestreo son las zonas de alternación de Agua Tapada, Bajo las Pampitas, Bajo la Alumbreira, El Durazno y la zona mineralizada tipo veta de Farallón Negro - Alto de la Blenda. Los resultados de los análisis químicos de las muestras se muestran en AP. 2-7.

Como en el caso de los sedimentos de corriente, los valores de los análisis fueron objeto de procesamiento estadístico con un computador, y se revisaron el carácter de cada elemento, los valores de anomalía y las correlaciones entre los elementos. Las anomalías detectadas se ilustran en PL. 2-8-1 y PL. 2-8-2.

(1) Procesamiento Estadístico

Al efectuar el procesamiento estadístico, se compararon la distribución de valores exactos con la distribución de valores logarítmicos, y como resultado, el estudio fue efectuado por el uso de logaritmos de los valores de análisis cercanos a la distribución normal.

Los valores estadísticos básicos de cada elemento y los umbrales de valores de anomalía se muestran en la Tab. 2-2-1. Además, los histogramas por los logaritmos de cada elemento se muestran en las Fig. 2-5-1 a 2-5-8; la distribución acumulada de valores se muestra en las Fig. 2-5-9 a 2-5-11. Además, las correlaciones entre los elementos se muestran en la Tab. 2-2-3.

Los valores de anomalía de cada elemento se fijaron con $\bar{X} + \sigma$, $\bar{X} - 2\sigma$ como valores de umbrales, y las zonas se dividieron entre las siguientes zonas de anomalía fuerte y débil:

Zona de anomalía fuerte: $\geq \bar{X} + 2\sigma$

Zona de anomalía débil : $\bar{X} + 2\sigma > v \geq \bar{X} + \sigma$

Además, el número respectivo de muestras que pertenece a las cuatro zonas de cada elemento: zona de anomalía fuerte, zona de anomalía débil, zona de contenido bajo debajo del límite de detección y otra zona, se muestran en la Tab. 2-2-2.

A continuación se describe el carácter de la población de cada elemento. Mientras tanto, cuando se efectúa el procesamiento estadístico, los valores de análisis debajo del límite de detección fueron substituidos por el medio del límite para calcular los valores estadísticos.

Tab. 2-2-1 ESTADIGRAFOS EN ROCAS DE ALTERACION HIDROTHERMAL

| variable | elementos | | | | | | | | | |
|--|--------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|--|--|
| | Au | Ag | Cu | Pb | Zn | Mn | Mo | As | | |
| número | 402 | 402 | 402 | 402 | 402 | 402 | 402 | 402 | | |
| valor mínimo | <0.005ppm | <1ppm | <2ppm | 13ppm | 5ppm | 16ppm | <5ppm | <2ppm | | |
| valor máximo | 2.660ppm | 51ppm | 43800ppm | 2910ppm | 6500ppm | 39700ppm | 197ppm | 350ppm | | |
| media aritmética | 0.0923ppm | 1.1ppm | 269.8ppm | 81.7ppm | 172.3ppm | 1189.0ppm | 10.7ppm | 14.4ppm | | |
| medio logaritmo (ML) | -1.5608 | -0.190 | 1.493 | 1.570 | 1.848 | 2.622 | 0.702 | 0.540 | | |
| desviación estandar logaritmo (DE) | 0.5977 | 0.284 | 0.709 | 0.398 | 0.527 | 0.611 | 0.430 | 0.654 | | |
| $\bar{X} = \log^{-1} (ML)$ | 0.0275ppm | 0.65ppm | 31.1ppm | 37.2ppm | 70.5ppm | 418.8ppm | 5.0ppm | 3.5ppm | | |
| $\bar{X} + \sigma = \log^{-1} (ML + DE)$ | 0.1089ppm | 1.24ppm | 159.2ppm | 92.9ppm | 237.1ppm | 1710.0ppm | 13.6ppm | 15.6ppm | | |
| $\bar{X} + 2\sigma = \log^{-1} (ML + 2DE)$ | 0.4311ppm | 2.39ppm | 814.7ppm | 232.3ppm | 798.0ppm | 6982.3ppm | 36.5ppm | 70.5ppm | | |
| Skewness | 0.63 | 3.49 | 0.92 | 1.96 | 0.34 | 0.26 | 1.49 | 0.99 | | |
| Kurtosis | 0.58 | 14.36 | 1.27 | 4.51 | 0.43 | -0.50 | 1.78 | -0.07 | | |
| valor de anomalía fuerte ($\geq \bar{X} + 2\sigma$) | $\geq 0.4311ppm$ | $\geq 3ppm$ | $\geq 815ppm$ | $\geq 233ppm$ | $\geq 798ppm$ | $\geq 6983ppm$ | $\geq 37ppm$ | $\geq 71ppm$ | | |
| débil ($\bar{X} + 2\sigma > \sim \geq \bar{X} + \sigma$) | $0.4311ppm > \sim$ | $3ppm > \sim$ | $815ppm > \sim$ | $233ppm > \sim$ | $798ppm > \sim$ | $6983ppm > \sim$ | $37ppm > \sim$ | $71ppm > \sim$ | | |
| | $\geq 0.109ppm$ | $\geq 2ppm$ | $\geq 160ppm$ | $\geq 93ppm$ | $\geq 238ppm$ | $\geq 1710ppm$ | $\geq 14ppm$ | $\geq 16ppm$ | | |

Tab. 2-2-2 ANOMALIAS DE VALORES GEOQUIMICOS EN LAS ROCAS DE ALTERACION HIDROTHERMAL

| elementos valor de anomalía | Au | | Ag | | Cu | | Pb | | Zn | | Mn | | Mo | | As | |
|---|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|
| | | % | | % | | % | | % | | % | | % | | % | | % |
| fuerte ($\geq \bar{X} + 2\sigma$) | 19 | 4.7 | 19 | 4.7 | 20 | 5.0 | 20 | 5.0 | 9 | 2.2 | 10 | 2.5 | 25 | 6.2 | 23 | 5.7 |
| débil ($\bar{X} + 2\sigma > \sim \geq \bar{X} + \sigma$) | 38 | 9.5 | 16 | 4.0 | 37 | 9.2 | 29 | 7.2 | 55 | 13.7 | 55 | 13.7 | 30 | 7.5 | 49 | 12.2 |
| bajolo que limite de deteccion | 27 | 6.7 | 323 | 80.3 | 7 | 1.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 231 | 57.5 | 196 | 48.8 |
| otros | 318 | 79.1 | 44 | 11.0 | 338 | 84.1 | 353 | 87.8 | 338 | 84.1 | 337 | 83.8 | 116 | 28.8 | 134 | 33.3 |
| total | 402 | 100 | 402 | 100 | 402 | 100 | 402 | 100 | 402 | 100 | 402 | 100 | 402 | 100 | 402 | 100 |

Tab. 2-2-3 COEFICIENTE DE CORRELACION DE VALORES GEOQUIMICOS
EN LAS ROCAS DE ALTERACION HIDROTHERMAL

| | Log Au | Log Ag | Log Cu | Log Pb | Log Zn | Log Mn | Log Mo | Log As | Noticia |
|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---|
| Log Au | 1.00000 0.00000 | 0.29323 0.00001 | 0.66259 0.00001 | 0.05936 0.2351 | -0.02851 0.5687 | -0.01409 0.7782 | 0.40913 0.00001 | 0.02629 0.5992 | --- Coeficiente de correlación --- PROB > IRI UNDER HO:RHO=0 |
| Log Ag | 0.29323 0.00001 | 1.00000 0.00000 | 0.06078 0.2240 | 0.35779 0.00001 | 0.18157 0.00003 | 0.17514 0.00004 | 0.14631 0.6033 | 0.36881 0.00001 | |
| Log Cu | 0.66259 0.00001 | 0.06078 0.2240 | 1.00000 0.00000 | 0.07478 0.1344 | 0.13315 0.00075 | 0.02538 0.6120 | 0.43438 0.00001 | -0.06894 0.1677 | |
| Log Pb | 0.05936 0.2351 | 0.35779 0.00001 | 0.07478 0.1344 | 1.00000 0.00000 | 0.47509 0.00001 | 0.20470 0.00001 | 0.11414 0.0221 | 0.33697 0.00001 | |
| Log Zn | -0.02851 0.5687 | 0.18157 0.00003 | 0.13315 0.00075 | 0.47509 0.00001 | 1.00000 0.00000 | 0.72666 0.00001 | -0.01015 0.8392 | 0.35387 0.00001 | |
| Log Mn | -0.01409 0.7782 | 0.17514 0.00004 | 0.02538 0.6120 | 0.20470 0.00001 | 1.00000 0.00000 | -0.04742 0.3430 | -0.04742 0.3430 | 0.28099 0.00001 | |
| Log Mo | 0.40913 0.00001 | 0.14631 0.00003 | 0.43438 0.00001 | 0.11414 0.0221 | -0.01015 0.8392 | 1.00000 0.00000 | 1.00000 0.00000 | 0.03546 0.4784 | |
| Log As | 0.02629 0.5992 | 0.36881 0.00001 | -0.06894 0.1677 | 0.33697 0.00001 | 0.35387 0.00001 | 0.28099 0.00001 | 0.03546 0.4784 | 1.00000 0.00000 | |

- 1) Au: El histograma indica una distribución cercana a la distribución normal, como se muestra en la Fig. 2-5-1. Además, la curva de distribución acumulada de valores mostrada en la Fig. 2-5-9 es cercana a una línea casi recta. Esto sugiere que Au de esta zona pertenece a una población.
- 2) Ag: Entre los valores de análisis de Ag, los que marcan menos de la línea de detección suman el 80.3% del total. Por eso es difícil someterlos al procesamiento estadístico. Como se muestra el histograma (Fig. 2-5-2), la distribución se presenta una concentración extraordinaria en el lado de contenido bajo y una larga y distorsionada en el de contenido alto.
- 3) Cu: El histograma indica una distribución cercana a la distribución normal como se muestra en la Fig. 2-5-3. Además, en la curva de distribución acumulada de valores mostrada en la Fig. 2-5-9, se aprecia un punto de fuerte inflexión en las cercanías de 5,000 ppm. Es porque una muestra marca un valor analítico extraordinariamente anormal y alto (43,800 ppm = 4.38% Cu).
- 4) Pb: El histograma indica una concentración en el lado de contenido bajo y una distribución distorsionada en el lado de contenido alto. Además, en la curva de distribución acumulada de valores mostrada en la Fig. 2-5-10, se aprecia un punto de inflexión débil en la cercanía de 100 ppm. Este valor casi corresponde al valor de umbral de límite inferior de la zona de anomalía débil.
- 5) Zn: El histograma indica una distribución casi cercana a la distribución normal. En la curva de distribución acumulada de valores, se aprecia un punto de inflexión débil en la cercanía de 1,000 ppm. Este valor casi corresponde al valor de umbral de límite inferior de la zona de anomalía fuerte.

- 6) Mn: El histograma tienen picos en la cercanía de 100 ppm y 1,000 ppm. Es que este elemento se compone de dos poblaciones. En la curva de distribución acumulada de valores, también, se observa un punto de inflexión débil de 200 ppm, y representa un punto de intersección de diferentes poblaciones.
- 7) Mo: Entre los valores de análisis de Mo, los que marcan menos límite de detección representan el 57.5% del total. Por eso es difícil someterlos al procesamiento estadístico. El histograma indica una concentración considerable en el lado de contenido bajo y una distribución distorsionada y larga en el lado de contenido alto.
- 8) As: Entre los valores de análisis de As, los que marcan menos límite de detección representan el 48.8% del total. Por eso es difícil someterlos al procesamiento estadístico. El histograma indica una concentración considerable en el lado de contenido bajo y una distribución distorsionada y larga en el lado de contenido alto.

Las correlaciones entre los elementos se muestran en la Tab. 2-2-3 de la siguiente manera:

Las combinaciones de elementos que muestran correlación fuerte son (Au, Cu) y (Zn, Mn) y los coeficientes de correlación son 66.3% y 72.7% respectivamente. Además, existen las siguientes combinaciones de elementos que muestran correlación débil: (Au, Mo), (Ag, Pb), (Ag, As), (Cu, Mo), (Pb, Zn), (Pb, As) y (Zn, As).

Esto indica que se observa una correlación entre Au-Cu-Mo en la zona alterada en esta área.

(2) Distribución de Anomalías Geoquímicas

Las anomalías de alta concentración de Au que se indican por las muestras de rocas de alteración pueden dividirse ampliamente en el tipo que posee una correlación estrecha con las anomalías de alta concentración de Cu y Mo y el tipo que tiene una correlación en distribución con la anomalía de alta concentración de Mn. Puede considerarse que el primero corresponde a la mineralización del tipo pórfido cuprífero y el segundo a

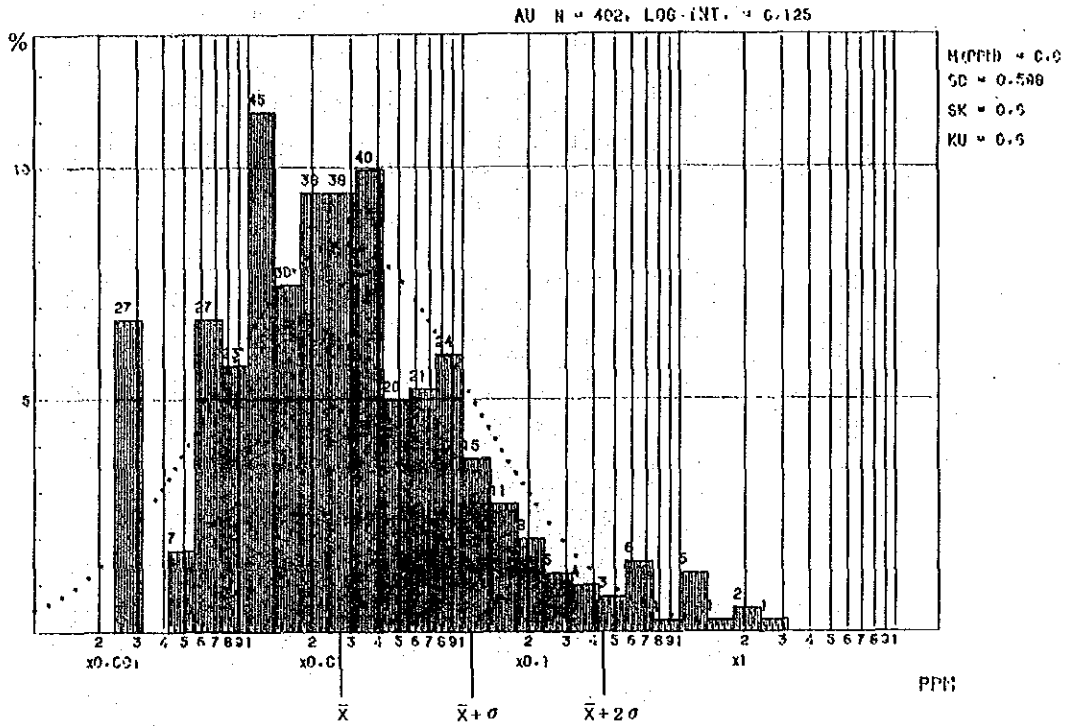


Fig. 2-5-1 HISTOGRAMAS DE CONCENTRACIONES GEOQUIMICAS EN ROCAS DE ALTERACION HIDROTHERMAL (Au)

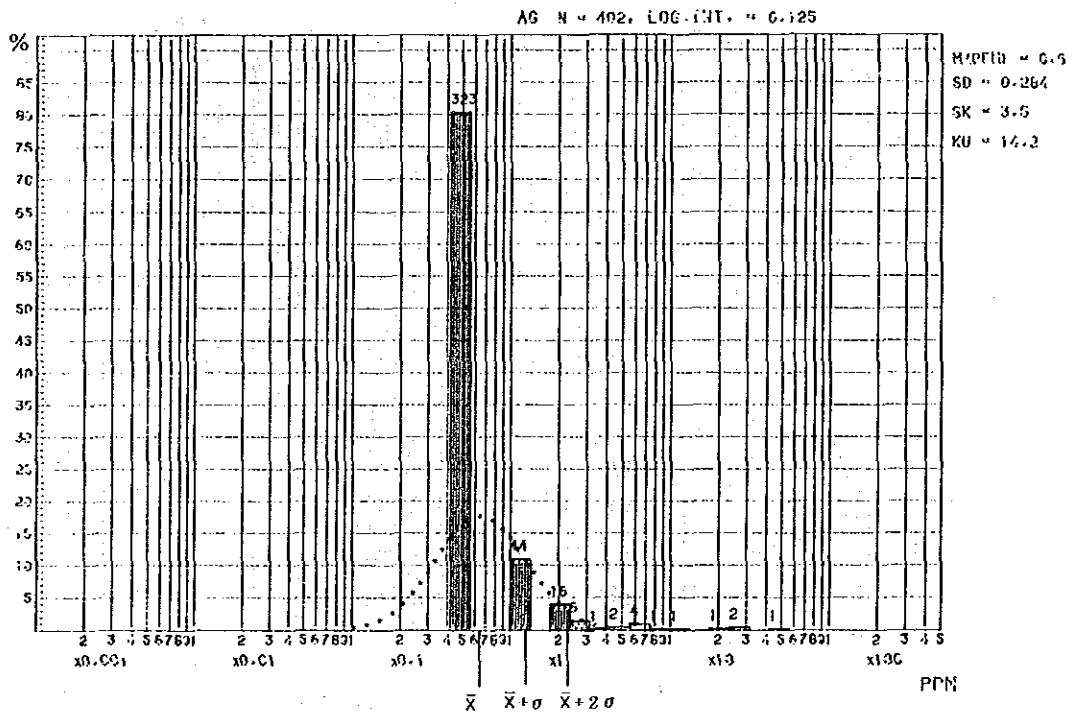


Fig. 2-5-2 HISTOGRAMAS DE CONCENTRACIONES GEOQUIMICAS EN ROCAS DE ALTERACION HIDROTHERMAL (Ag)

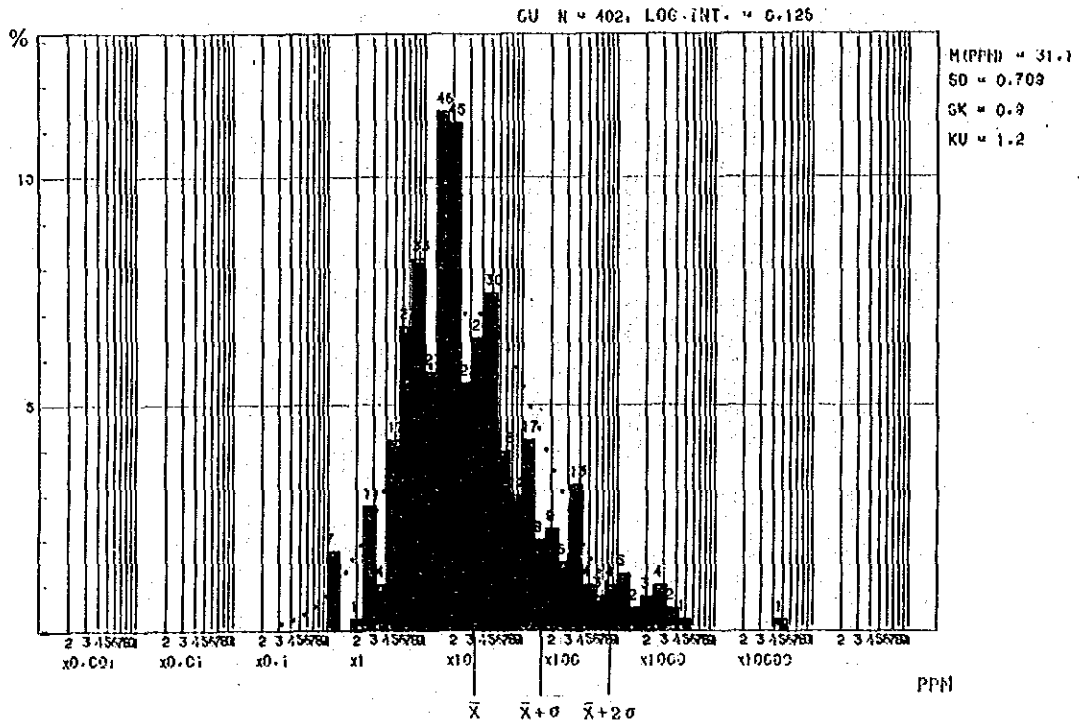


Fig. 2-5-3 HISTOGRAMAS DE CONCENTRACIONES GEOQUIMICAS EN ROCAS DE ALTERACION HIDROTHERMAL (Cu)

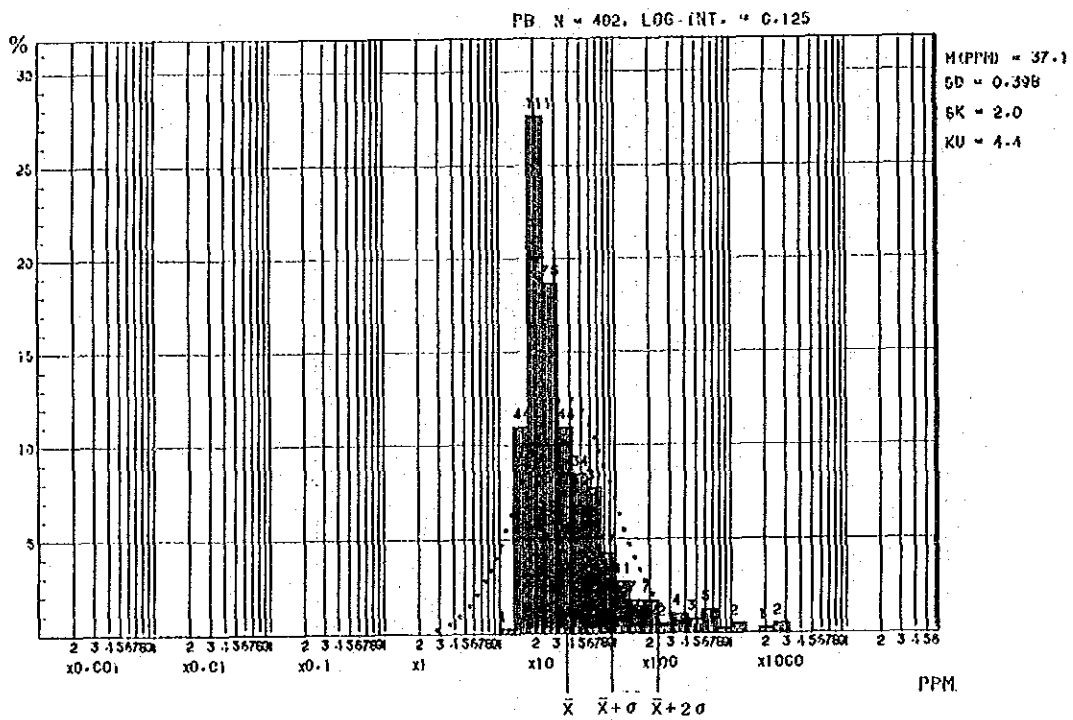


Fig. 2-5-4 HISTOGRAMAS DE CONCENTRACIONES GEOQUIMICAS EN ROCAS DE ALTERACION HIDROTHERMAL (Pb)

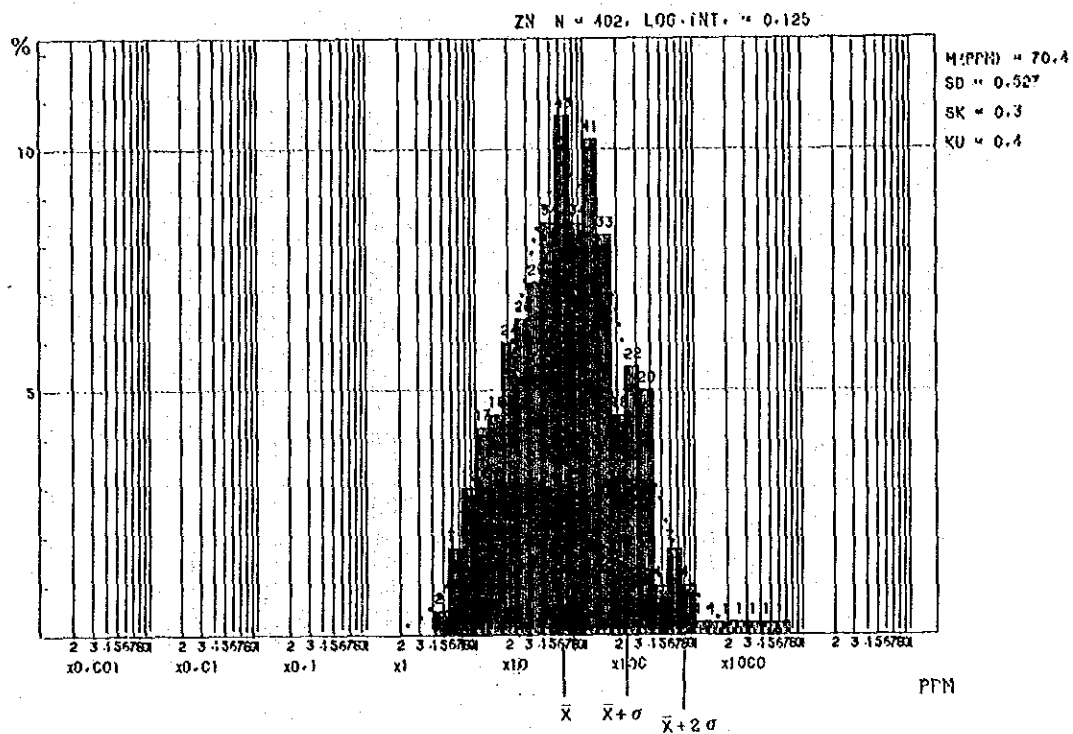


Fig. 2-5-5 HISTOGRAMAS DE CONCENTRACIONES GEOQUIMICAS EN ROCAS DE ALTERACION HIDROTHERMAL (Zn)

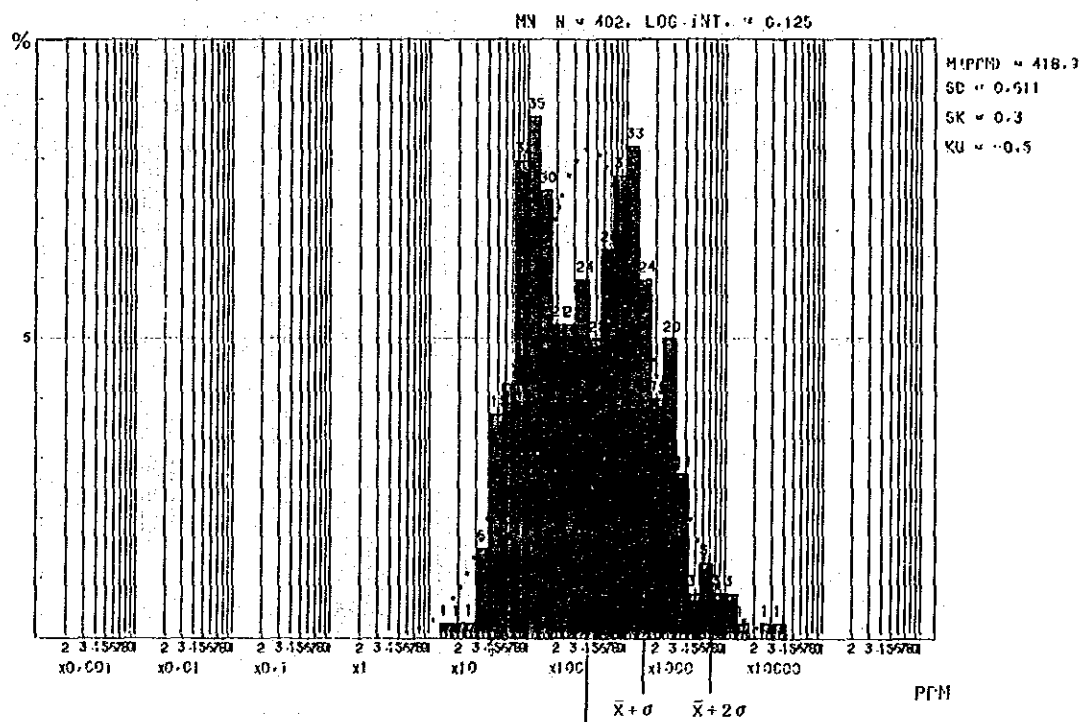


Fig. 2-5-6 HISTOGRAMAS DE CONCENTRACIONES GEOQUIMICAS EN ROCAS DE ALTERACION HIDROTHERMAL (Mn)

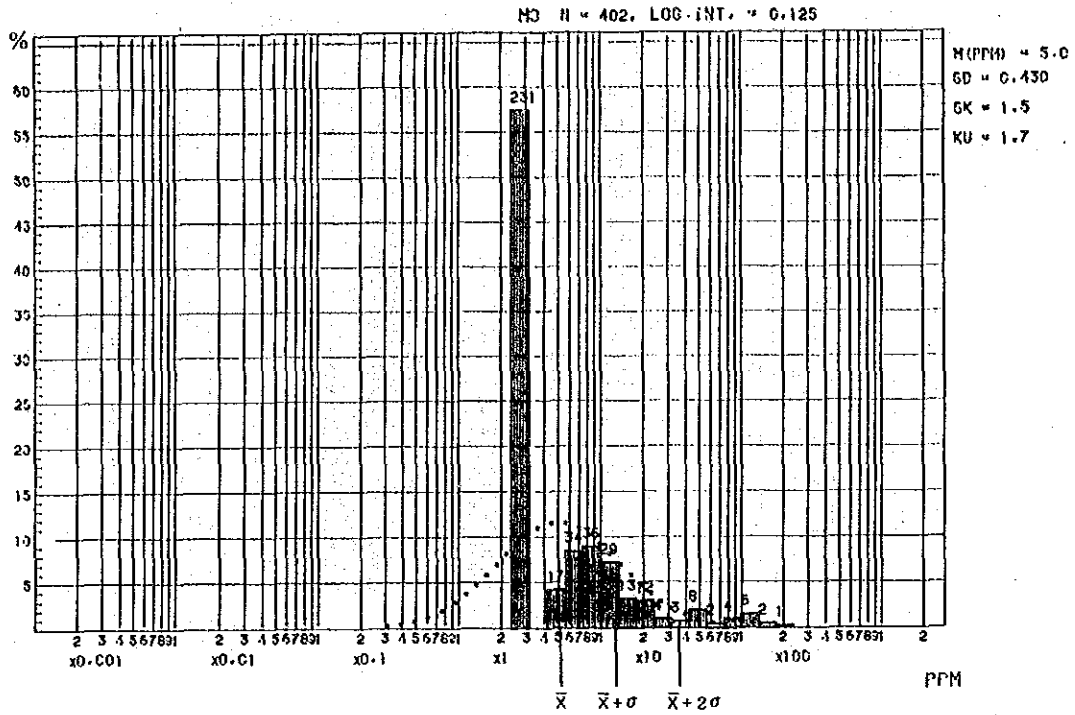


Fig. 2-5-7 HISTOGRAMAS DE CONCENTRACIONES GEOQUIMICAS EN ROCAS DE ALTERACION HIDROTHERMAL (Mo)

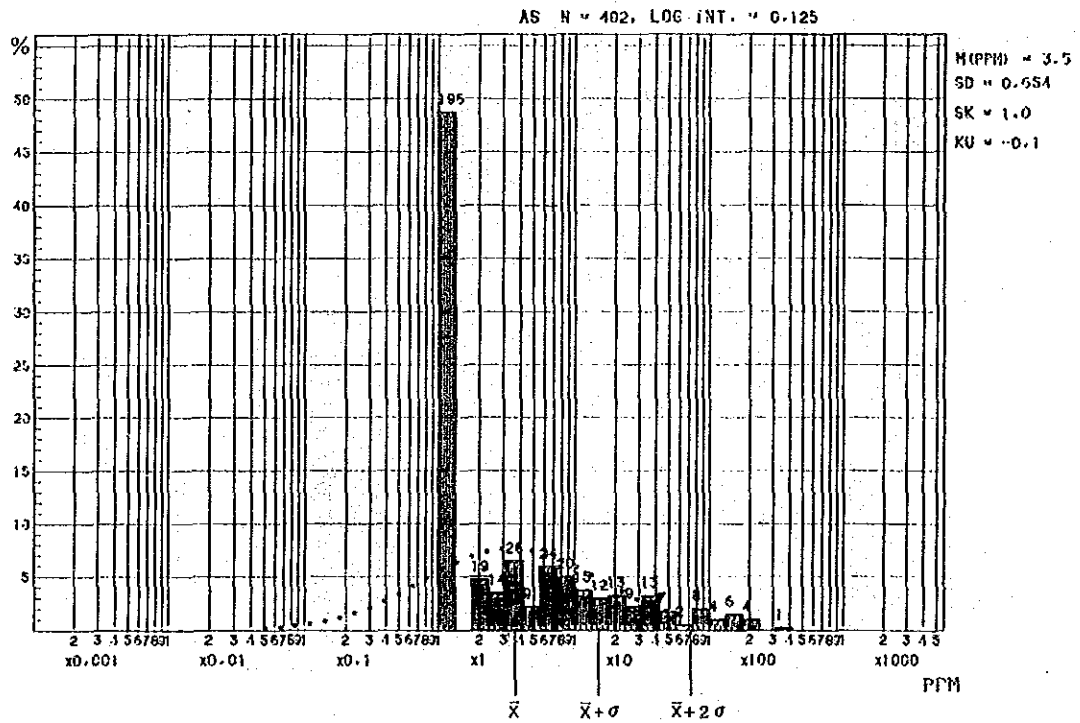


Fig. 2-5-8 HISTOGRAMAS DE CONCENTRACIONES GEOQUIMICAS EN ROCAS DE ALTERACION HIDROTHERMAL (As)

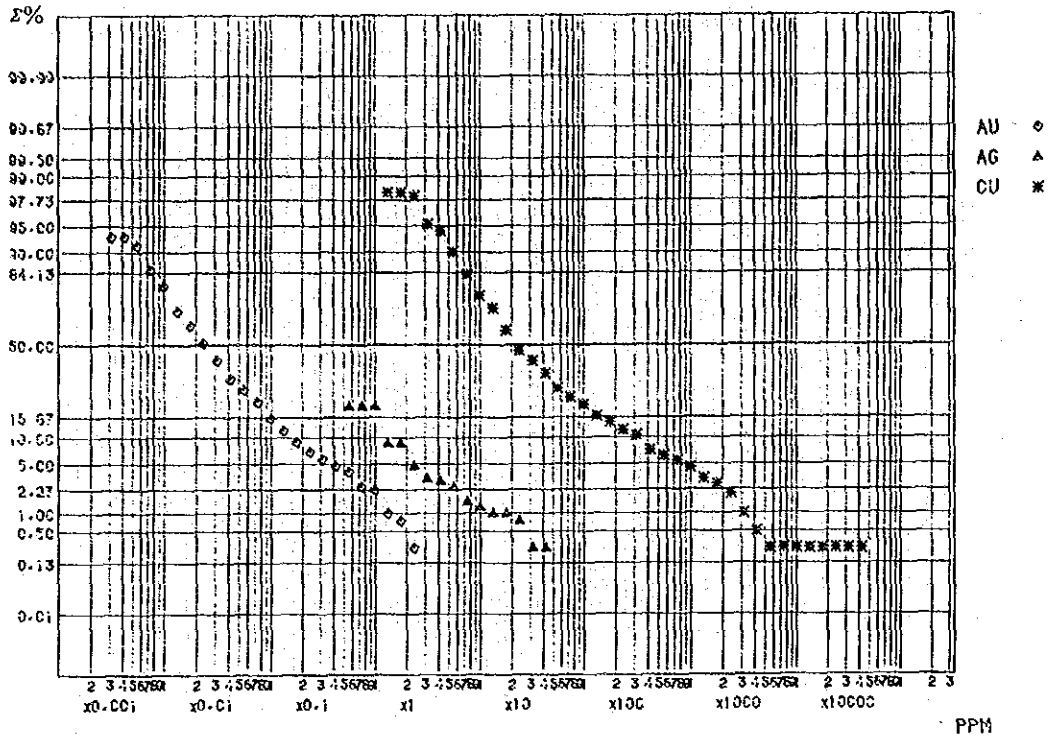


Fig. 2-5-9 CURVAS DE DISTRIBUCION ACUMULATIVA DE VALORES GEOQUIMICOS EN ROCAS DE ALTERACION HIDROTHERMAL (Au, Ag, Cu,)

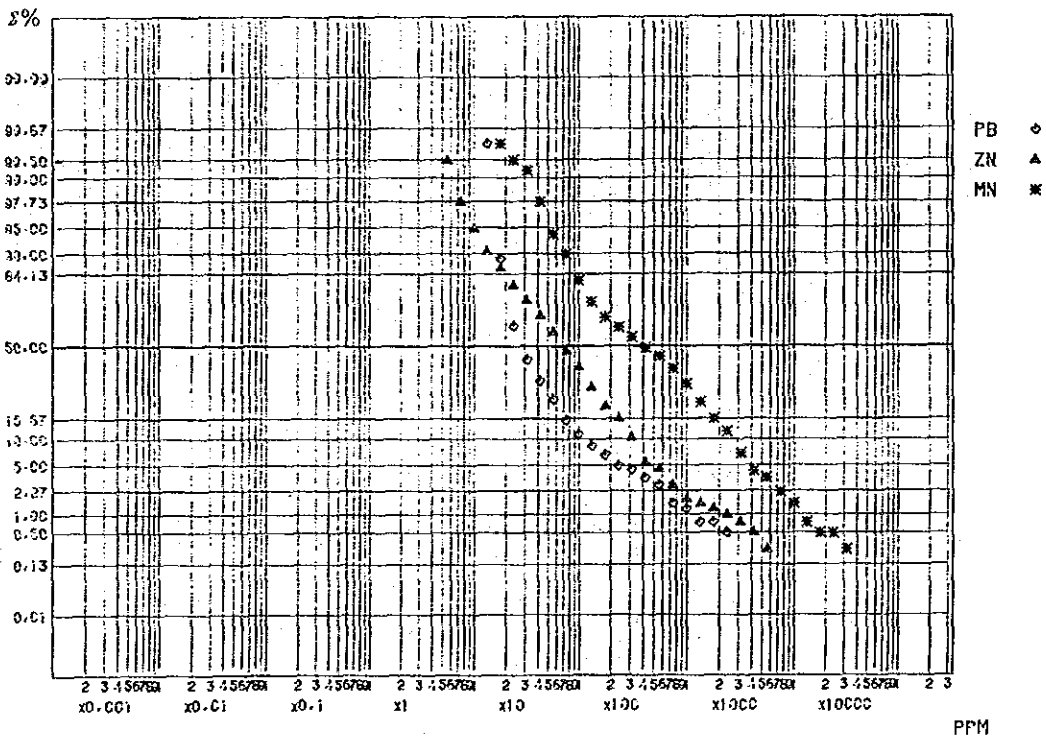


Fig. 2-5-10 CURVAS DE DISTRIBUCION ACUMULATIVA DE VALORES GEOQUIMICOS EN ROCAS DE ALTERACION HIDROTHERMAL (Pb, Zn, Mn,)

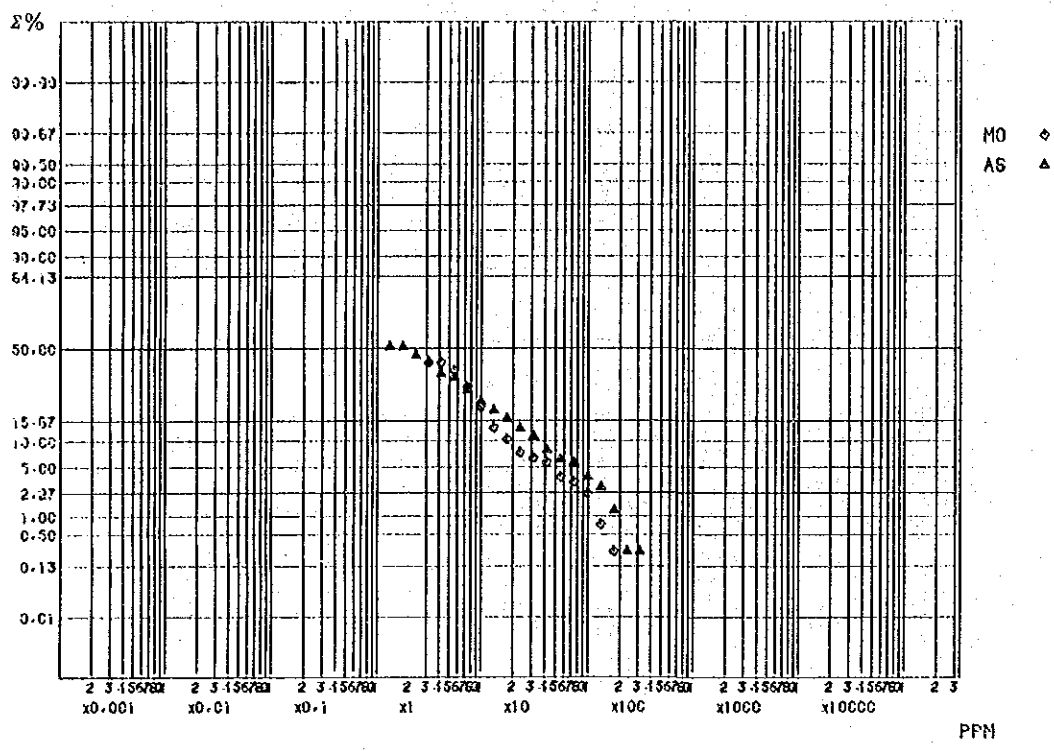


Fig. 2-5-11 CURVAS DE DISTRIBUCION ACUMULATIVA DE VALORES GEOQUIMICOS EN ROCAS DE ALTERACION HIDROTHERMAL (Mo, As)

la mineralización del tipo veta. La anomalía alta de Au del tipo pórfido cuprífero se observa en Bajo la Alumbreira, El Durazno y la parte central de Bajo las Pampitas; la anomalía alta de Au tipo veta se observa en Farallón Negro - Alto de la Blenda y al sur de Bajo las Pampitas. En el área de Agua Tapada, existe una pequeña anomalía de tipo veta en la Josefa.

1) Bajo la Alumbreira

Au: En la parte central de la zona de alteración, existe una anomalía de alta concentración de 0.431 ppm o más, incluyendo el máximo de 2.26 ppm. Centrándose alrededor de esta anomalía alta, la zona de 0.109 ppm o más en la concentración de Au se prolonga estrechamente en el rumbo NE-SO en armonía con la extensión de la zona de alteración.

Cu: En la parte central de la zona de alteración, existe una anomalía de alta concentración de 815 ppm o más, que indica una distribución muy similar a la de Au.

Mo: Una anomalía de alta concentración de 37 ppm o más se superpone en las zonas de anomalía alta de Au y Cu.

Mn: La anomalía de alta concentración de 1,710 ppm o más se distribuye principalmente en la parte del borde alrededor de la zona de alteración.

Zn: Aunque la concentración es baja en general con la concentración máxima de 395 ppm, la anomalía de Zn de 238 ppm o más muestra una distribución muy similar a aquella de la anomalía alta de Mn.

Pb: La concentración es baja en general, pero se aprecia una anomalía de 93 ppm o más en dos puntos en la parte del borde alrededor de la zona de alteración.

As: Aunque la concentración baja debajo del límite de detección (2 ppm) ocupa la mayor parte, se observan dos zonas que muestran una concentración de 71 ppm o más en el centro y en el borde de la zona alterada.

Ag: Aunque la concentración baja debajo del límite de detección (1 ppm) ocupa la mayor parte, se observa una zona que muestra una concentración de 2 ppm o más en la forma casi superpuesta con la zona de anomalía alta de Au-Cu-Mo.

Correlaciones de situación se muestran en las distribuciones de concentración de Au, Cu, Mo y Ag y las zonas de anomalía de alta concentración de estos elementos son armónicas con la distribución de la zona de alteración de feldespato potásico - sericita que constituye la parte central de la zona alterada.

2) El Durazno

Au: La anomalía de alta concentración, incluyendo el máximo de 2.66 ppm se observa en la parte central de la zona de alteración. La zona que muestra una concentración de Au de 1.09 ppm o más se extiende más de 1.4 km al norte y sur y 0.6 km de este a oeste. La anomalía de alta concentración de Au de 0.3 ppm o más se distribuye en una forma casi superpuesta con la clorita - feldespato potásico del sistema EO que constituye la parte central de la zona de alteración.

Cu: La anomalía de alta concentración de 815 ppm o más que incluye el máximo de 43,800 ppm se distribuye en la zona de clorita - feldespato potásico mencionada. La zona de concentración de 160 ppm o más se superpone en la zona de concentración de Au de 0.109 ppm o más, pero es un poco angosta.

Mo: La anomalía de alta concentración de 37 ppm o más se esparce principalmente en la zona de anomalía alta de Au-Cu. La distribución de concentración de 14 ppm o más indica un patrón similar a la distribución de concentración de Au de 0.109 ppm o más y la concentración de Cu de 160 ppm o más.

Mn: La anomalía de alta concentración de 1,710 ppm o más se superpone parcialmente en la zona de anomalía alta de Au-Cu-Mo, pero se distribuye principalmente en el borde exterior de la zona de concentración de Au de 0.109 ppm o más.

Zn: Se observa una zona de alta concentración de 238 ppm en parte de la anomalía alta de Au, pero no se observan características notables en la distribución de concentración.

Pb: No se observan características especiales en la distribución de concentración, pero se detectaron dos anomalías de alta concentración de 990 ppm y 331 ppm en los puntos alrededor de la zona de alteración.

As: La concentración baja debajo de 2 ppm ocupa la mayor parte. Solo una anomalía de alta concentración de 26 ppm o más en el borde de la zona alterada.

Ag: La mayor parte de la distribución muestra una baja concentración debajo de 1 ppm.

Se observan correlaciones en la distribución de las concentraciones de Au, Cu y Mo, y la zona de anomalía de alta concentración de Au-Cu-Mo es armónica con la distribución de la zona de alteración de clorita - feldespatos potásicos en la parte central de la zona de alteración.

3) Bajo las Pampitas

Au: La anomalía de 0.109 ppm o más, incluyendo el máximo de 1.06 ppm, se distribuye en la parte central de la zona de alteración. En el sur, también, se observa una anomalía de 0.109 ppm o más en concentración.

Cu: Aunque la concentración es baja en general, se observa una anomalía débil de 160 ppm o más en concentración del centro al sur de la zona alterada.

Mo: Se observa una anomalía de 14 ppm o más en la concentración en una forma casi superpuesta con la anomalía alta de Au en la parte central.

Zn, Pb: Se observan anomalías de alta concentración de 238 ppm o más y 93 ppm o más respectivamente en una forma casi superpuesta con la anomalía alta de Au en el sur.

Mn: La concentración es baja en general, y no se observa ninguna característica especial en la distribución.

As: Se esparcen las anomalías de 16 ppm o más en el centro y el borde del norte de la zona alterada.

Ag: La mayor parte tiene una concentración baja menor que 1 ppm, pero en el sur se detecta una parte que muestra una concentración de 1 - 2 ppm.

Las anomalías altas de Au, Cu y Mo en la parte central de la zona de alteración corresponde a la mineralización del tipo pórfido cuprífero como Bajo la Alumbreira y El Durazno.

Además, las anomalías altas de Au, Cu, Pb y Zn en el sur tienen la posibilidad de sugerir la existencia de mineralización tipo veta.

4) Farallón Negro - Alto de la Blenda

Au: Se detectaron anomalías de alta concentración de 0.109 ppm o más, incluyendo el máximo de 1,04 ppm en varios puntos, pero son aislados.

Cu: Se observa característicamente una concentración baja al comparar a la de las otras áreas. La máxima es 91 ppm.

Mn: Se desarrolla una anomalía de alta concentración de 1,700 ppm o más. Pero, se forma una zona de baja concentración notable que se extiende al rumbo EO en correspondencia a la zona de alteración de sericita esmectita entre la veta de Los Viscos y el yacimiento de Farallón Negro.

Zn: Se observa una anomalía de alta concentración de 1,860 ppm en la zona de veta de Alto de la Blenda. Se observan anomalías de 238 ppm o más al este de la veta de Los Viscos y en el borde occidental de la veta de Farallón Negro.

Pb: En el borde occidental de Farallón Negro, existe un punto en que muestra el valor máximo de 473 ppm. Además, al este de Los Viscos, existen concentraciones ligeramente altas de 100 - 150 ppm. En otras áreas, la concentración esta debajo de 100 ppm.

Mo: La concentración de la mayoría de las muestras está debajo de 5 ppm, el límite de detección.

As: Al oeste de la veta de Farallón Negro y al este de la de Los Viscos, se observa una anomalía de alta concentración de 71 ppm o más. Comparado con la zona mineralizada del tipo cobre pódrico cuprífero, la concentración es alta en general.

Ag: La concentración baja debajo de 1 ppm ocupa aproximadamente el 75% del total. Se observan anomalías de alta concentración sobre 12 ppm en el rumbo E-O.

Esta región se caracteriza por Mn de alta concentración. Au en ganga es generalmente baja en concentración, y puede considerarse que la anomalía de alta concentración de Au que se disemina independientemente es probablemente causada por la presencia de venillas que rellenan diaclasas. Existen muchos ejemplos en que se forma la anomalía de alta concentración de As alrededor de la parte de mineral rico del yacimiento tipo veta, particularmente en la parte superior. La anomalía de alta concentración de As que se observa al oeste de la veta de Farallón Negro y la veta de Los Viscos localizada en la parte occidental puede sugerir la existencia de "bonanza" en la parte subterránea profunda.

5) Agua Tapada

Esta región incluye las zonas de alteración mineralizada, como Santo Domingo, La Josefa y Morro Bola que corren desde la zona de alteración de Agua Tapada al sureste.

Au: La anomalía de alta concentración de 0.109 ppm o más se detectó solamente en 4 puntos independientes. El valor máximo es 0.309 ppm detectado en La Josefa.

Cu: La concentración es generalmente baja, marcando, 100 ppm o menos. En La Josefa, existe una anomalía alta de 2,450 ppm en el punto de anomalía de alta concentración de Au. En La Josefa y Santo Domingo, existen relativamente muchas anomalías de Cu de 160 ppm o más.

- Mn: Desde el este de Agua Tapada a su parte central, se forma una zona notable de baja concentración de Mn. En otras regiones, se distribuye ampliamente una anomalía de alta concentración de Mn de 1,700 ppm o más en general.
- Zn: Superpuesto con la anomalía alta fuerte de Au de La Josefa, existe una anomalía de Zn que muestra el valor máximo de 5,400 ppm. En la zona de baja concentración de Mn de Agua Tapada, se distribuye ampliamente la zona de baja concentración de menos de 238 ppm. La zona de anomalía de alta concentración de Mn muestra una concentración de 238 ppm o más. Se observa concentraciones de Zn altas de 798 ppm o más en el este de Agua Tapada, al sur de Santo Domingo, en el norte de La Josefa, y Morro Bola.
- Pb: En general la concentración es baja. Se observa una concentración alta de Pb de 238 ppm o más, principalmente en el área de anomalía alta de Au en La Josefa y el área de concentración de Zn de 798 ppm o más mencionada anteriormente.
- Mo: La concentración es baja, en general. Particularmente, en la zona de alteración de Agua Tapada, se desarrolla la zona de baja concentración de Mo de menos de 5 ppm. En Santo Domingo y hacia el este, la distribución de concentración de Mo de 14 ppm o más.
- As: Anomalías de 16 ppm o más, incluyendo el valor máximo de 170 ppm se distribuyen en el norte de Agua Tapada, en el norte de La Josefa, y Morro Bola.
- Ag: En el punto de anomalía alta de Au en el extremo noroccidental de Agua Tapada, existe una anomalía de alta concentración de Ag de 51 ppm. Además, se observan distribuciones de concentración de 2 ppm o más en el norte de La Josefa y parte de Morro Bola. En otras regiones, la concentración es menos de 1 ppm.

CAPITULO 3. PROSPECCION GEOFISICA (Método CSAMT)

3-1 Explicación de la Prospección

3-1-1 Especificaciones

Se indica la posición investigada de prospección geofísica en la figura 3-1.

El método CSAMT (método audio magnetotelégrafo de fuente controlada), es una variedad del método MT y se utiliza como fuente un signo artificial. En este método se puede reclamar la resistividad aparente de cada frecuencia porque la medida del campo eléctrico y el campo magnético se cruzan directamente entre sí.

El Plano conceptual de este método de medida está indicada en la figura 3-2.

Goldstein and Strangway (1975) ya ha hecho la declaración del concepto básico sobre el método CSAMT.

A continuación se indica el sistema de prospección de este método usado en esta ocasión.

(1) Transmisión

Electrodo Conductivo: instalados en cuatro partes, en el lado noreste, de dos en dos en el área investigado (Fig. 3-1)

Electrodo A; longitud 1,670m, dirección N60°W

Electrodo B; longitud 1,560m, dirección N60°W

Instalación de electrodo: se efectuaron diez perforaciones en cada punto con una profundidad de unos 0.7m y en cada uno de ellos se instaló una chapa de zinc de 0.5m x 1.0m junto con una mezcla de agua, sal y bentonita.

Resistividad de corriente directa: electrodo A = 14 ohm.

electrodo B = 15 ohm.

Corriente eléctrica conductiva: 4 Hz ~ 152 Hz; 10 ~ 12A

1,024 Hz; 6A

2,048 Hz; 3 ~ 3.5A

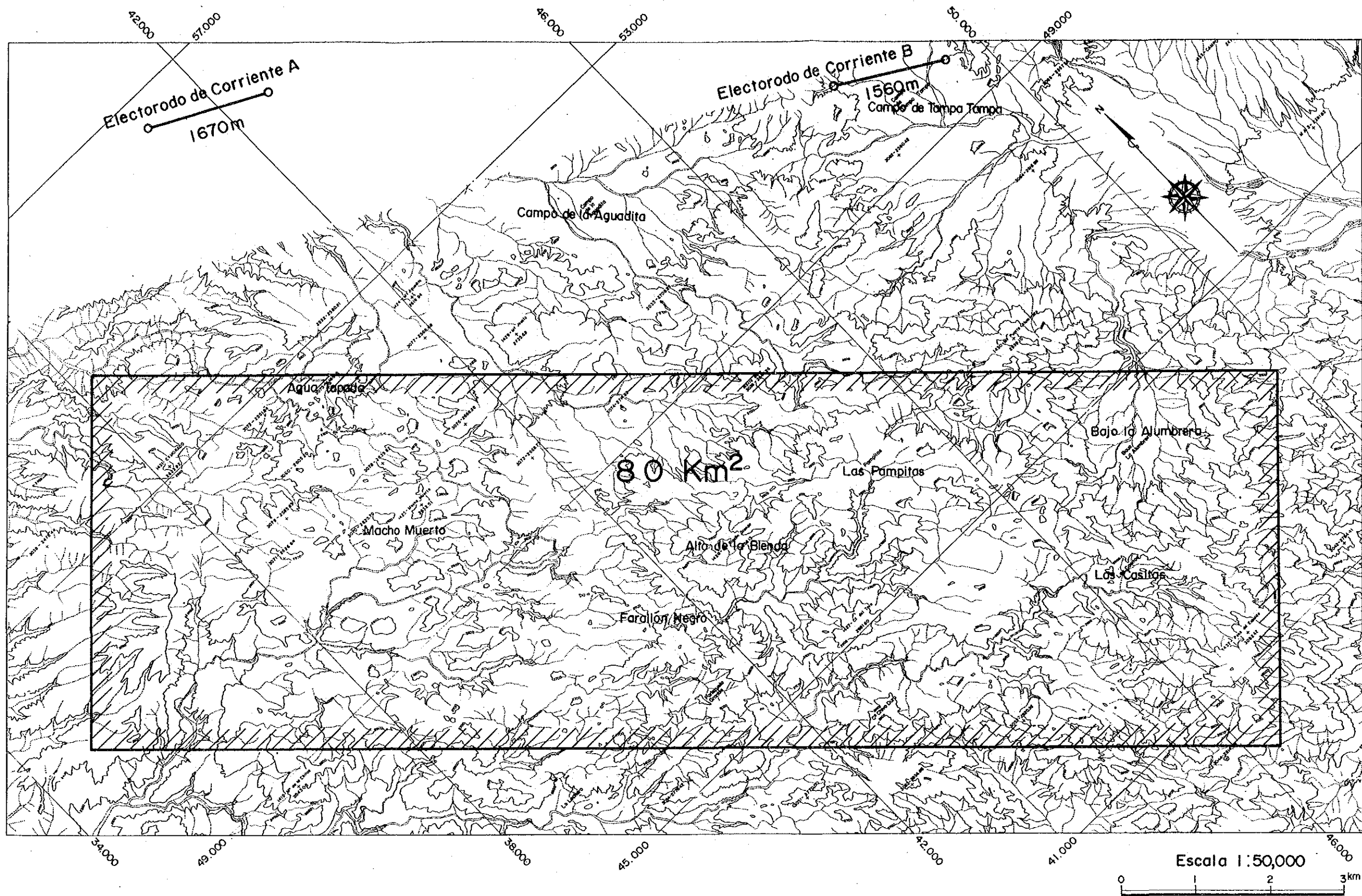


Fig. 3-1 MAPA GEOFISICA DEL AREA INVESTIGADO

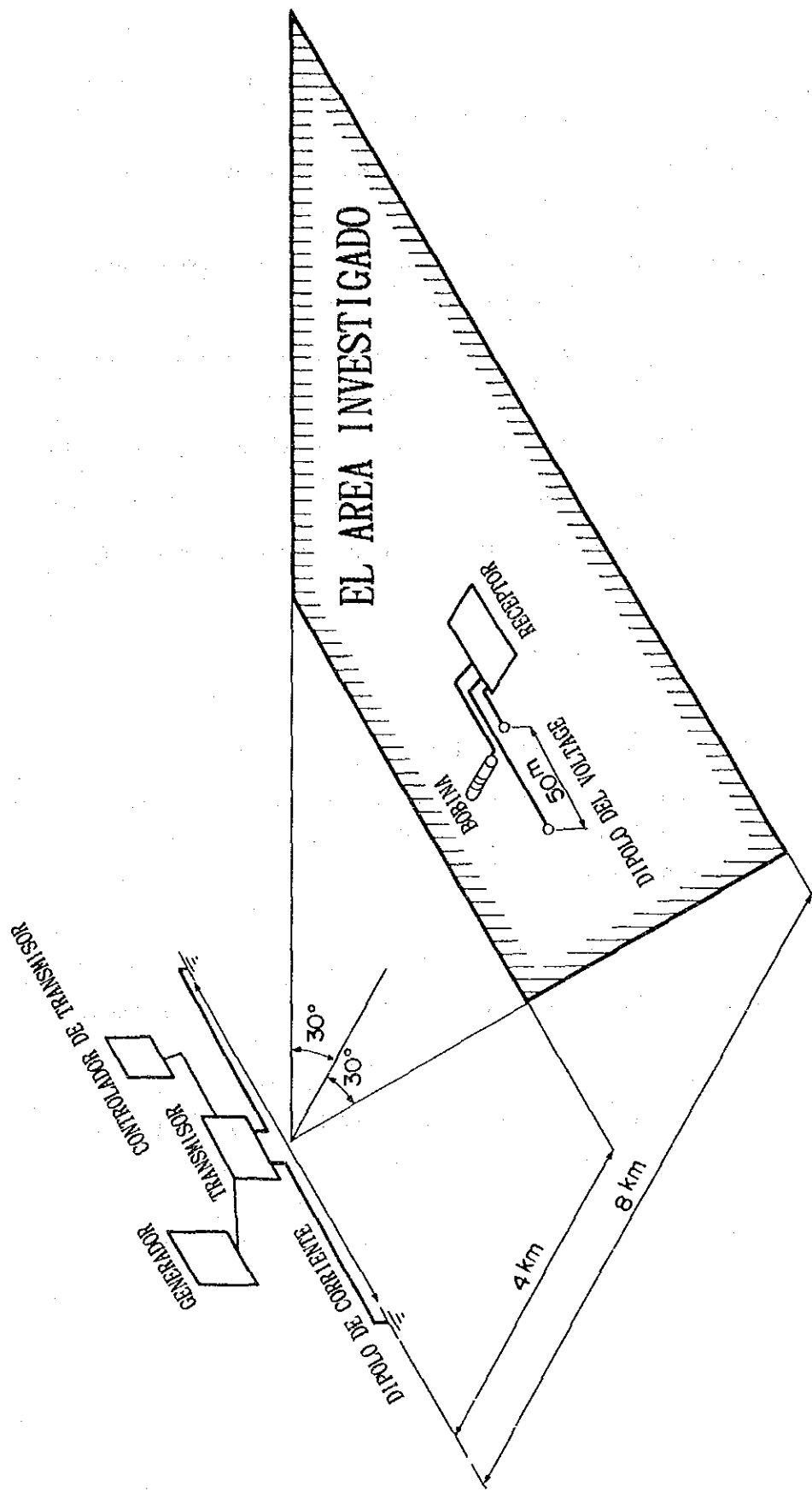


Fig. 3-2 CONCEPTO GRAFICO DEL METODO CSAMT

(2) Recepción

Modo de recepción: modo TE (el rumbo de la estructura del área y el electrodo del potencial son paralelos)

Distancia: la distancia entre el electrodo de transmisión y el punto de medida es mayor de 4km.

Electrodo del potencial: intervalo de electrodo 50m; dirección N60°W (paralelo a la transmisión)

Censor del campo magnético: se utilizó la bobina de ferrita, dirección N30°E (Directamente con la transmisión)

Frecuencias: 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048 Hz

Tiempo de medición: se tomó más de treinta minutos en cada medida

Número de medición: se efectuó más de tres veces en cada número de frecuencia

3-1-2 Maquinarias Utilizadas para la Investigación

Exceptuando el sincroscopio, las principales maquinarias usadas en esta investigación fueron de la marca zonge. A continuación se indican los nombres y las normas.

(1) En la sección de transmisión:

1) Motor dínamo (ZGM-7.5) con tres aspectos de potencia, 7.5W, 115V, 400Hz.

2) Transmisor (GGT-5) con un potencial máximo de 5kw, 24A, 100V.

3) Controlador del transmisor (XMT-2) con un número de frecuencia de DC-10,000Hz.

(2) En la Sección de Recepción:

1) Procesor de datos (GDP-12), amplificación, anillo de filtro, transformador A/D y preparación de datos.

2) Bobina de antena (AMT/1), bobina ferrita de un eje, sensibilidad de 0.2mV/rHz.

3) Sincroscopio (BM 1006A), marca kk de Toshiba, se utilizó para el monitor de la señal inductiva.

3.1.3 Disposición de los Datos

En la figura 3-3 se indica la disposición de los datos principales. Los significados de los signos usados son:

ρ : resistividad verdadera (Ω m)

ρ_a : resistividad aparente (Ω m)

ρ_a' : resistividad aparente que rectifica al "near field" (Ω m)

f : frecuencia (Hz)

E_x : campo eléctrico (μ V/m)

H_y : campo magnético (nt)

d : profundidad cutánea (m)

r : distancia entre la fuente de transmisión y el punto de recepción.

k(r): número fijo decidido por r

ρ_1 : resistividad de primera capa (Ω m)

ρ_2 : resistividad de segunda capa (Ω m)

h_1 : espesor de primera capa (m)

w : aceleración ($2\pi f$)

μ : proporción del magnetismo transparente ($4\pi \times 10^{-7}$)

(1) Promedio y Cálculo de Resistividad Aparente

La resistividad aparente ρ_a , fue calculado de la siguiente manera:

$$\rho_a = \frac{1}{5f} \left| \frac{E_x}{H_y} \right|^2 \dots\dots\dots 1)$$

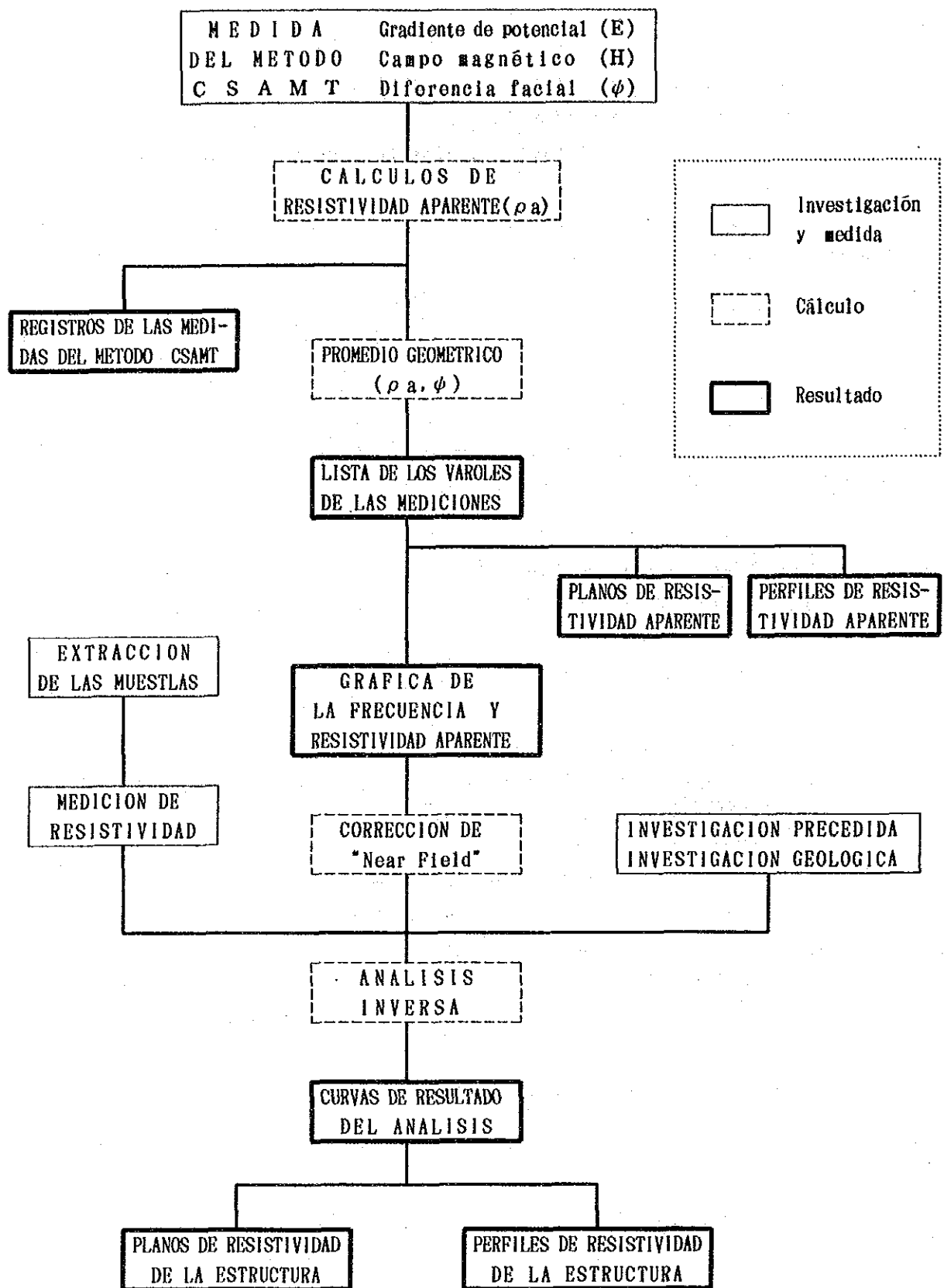


Fig. 3-3 EL CURSO DE LA DISPOSICION DE DATOS DEL METODO CSAMT

Se repitió varias veces la medida de cada frecuencia, y buscando que el promedio geométrico del valor de medición sea más de tres y que sea buena en su natural reproducción, se decidió el valor de resistividad aparente. El valor de resistividad aparente de cada frecuencia se encuentra manifestada en la Tab. 3-1.

(2) Modificación del "near field"

En caso de que la profundidad cutánea d sea menos del triple en la distancia r de transmisión y de recepción, la resistividad aparente reclamado en esta fórmula recibe la influencia del near field, y entonces no indica la resistividad aparente en el lado de baja frecuencia.

$$d = 503 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \dots\dots\dots 2)$$

El área de resistividad alta recibe más fácilmente esta influencia y le corresponde al punto de medida en la zona sureste de la region investigada. Por eso se probó rectificar utilizando la fórmula de modificación tres del "near field" con la misma estructura resistiva.

$$\rho_{a'} = k(r)r \left| \frac{E_x}{H_y} \right| \dots\dots\dots 3)$$

Esta manera de modificación fue detallado por el Sr. Yamashita M. en 1984.

(3) Análisis Inversas

Se efectuó un análisis de inversión en cada punto de medida, procurando así el modelo de la estructura horizontal de las capas planas de primera dimensión. Se utilizó la forma de repetir la corrección del modelo automáticamente, efectuando comparaciones con el valor de la medida modificada de near field y se calculó la teoría de resistividad aparente tomando como hipótesis al modelo de la estructura horizontal de capas planas. Así, el modelo que se obtendrá finalmente, servirá para aproximar la resolución de la hipótesis de la estructura horizontal de las capas.

Tab. 3-1 LISTA DE LOS VALORES DE LAS MEDICIONES

| No. de medida | | FRECUENCIAS (HZ) | | | | | | | | | | No. de medida | | FRECUENCIAS (HZ) | | | | | | | | | |
|---------------|------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Y | | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 | 2048 | Y | | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 | 2048 |
| 1A | 67.4 | 69.5 | 72.2 | 72.2 | 72.2 | 73.7 | 68.5 | 64.1 | 56.4 | 46.1 | 35.9 | 83A | 14.7 | 14.7 | 12.7 | 11.0 | 9.82 | 9.34 | 9.82 | 9.03 | 7.42 | 4.80 | |
| 2A | 156 | 177 | 170 | 137 | 114 | 105 | 114 | 224 | 90.3 | 146 | 57.8 | 84A | 3.56 | 4.04 | 4.31 | 4.35 | 5.65 | 8.63 | 12.1 | 18.3 | 20.1 | 19.8 | |
| 3A | 1930 | 847 | 590 | 651 | 473 | 359 | 473 | 331 | 233 | 181 | 82.7 | 85A | 30.5 | 34.6 | 32.1 | 29.4 | 27.6 | 26.4 | 24.3 | 24.0 | 22.4 | 24.4 | |
| 4A | 478 | 422 | 420 | 367 | 410 | 273 | 410 | 203 | 189 | 136 | 141 | 86A | 37.3 | 32.9 | 29.1 | 22.1 | 18.7 | 15.7 | 14.3 | 12.0 | 11.2 | 9.64 | |
| 5A | 288 | 342 | 331 | 306 | 352 | 355 | 352 | 264 | 172 | 163 | 70.9 | 87A | 13.2 | 11.0 | 9.76 | 9.53 | 9.91 | 9.67 | 10.1 | 11.3 | 15.4 | 32.0 | |
| 6A | 126 | 154 | 155 | 152 | 141 | 120 | 141 | 99.8 | 81.0 | 64.0 | 48.3 | 88A | 57.6 | 66.5 | 54.6 | 55.8 | 77.8 | 82.8 | 111 | 157 | 182 | 344 | |
| 7A | 66.4 | 69.3 | 67.1 | 62.7 | 58.6 | 52.8 | 47.4 | 46.6 | 45.1 | 35.7 | 35.7 | 89A | 25.4 | 27.2 | 25.7 | 28.3 | 29.4 | 37.8 | 53.9 | 71.9 | 112 | 332 | |
| 8A | 66.8 | 74.2 | 71.6 | 65.6 | 55.7 | 44.4 | 38.9 | 33.7 | 28.5 | 30.0 | 30.0 | 90A | 83.8 | 91.1 | 89.9 | 85.5 | 84.5 | 78.4 | 72.9 | 68.0 | 54.6 | 42.2 | |
| 9A | 71.9 | 80.1 | 84.0 | 84.6 | 82.1 | 77.7 | 73.6 | 67.2 | 59.0 | 58.2 | 58.2 | 91A | 236 | 283 | 292 | 310 | 329 | 325 | 313 | 341 | 332 | 286 | |
| 10A | 26.3 | 27.2 | 36.7 | 55.6 | 75.4 | 62.4 | 48.9 | 47.4 | 50.8 | 52.1 | 52.1 | 92A | 77.4 | 86.0 | 80.0 | 70.8 | 62.3 | 52.1 | 59.5 | 37.4 | 28.2 | 22.8 | |
| 11A | 150 | 162 | 148 | 133 | 118 | 106 | 96.4 | 84.3 | 76.6 | 54.9 | 54.9 | 93A | 70.9 | 77.6 | 75.5 | 67.9 | 65.9 | 66.9 | 119 | 85.9 | 68.3 | 52.0 | |
| 12A | 23.8 | 29.5 | 31.4 | 31.4 | 31.7 | 33.2 | 38.0 | 45.1 | 41.2 | 41.2 | 41.2 | 94B | 6230 | 3970 | 3150 | 1680 | 1850 | 1630 | 1400 | 1050 | 693 | 328 | |
| 13A | 46.9 | 59.2 | 65.4 | 66.9 | 66.5 | 67.9 | 69.5 | 65.4 | 64.5 | 45.9 | 45.9 | 95B | 2160 | 1650 | 1420 | 809 | 842 | 615 | 611 | 590 | 464 | 531 | |
| 14A | 39.2 | 39.3 | 40.8 | 42.0 | 43.8 | 44.2 | 43.7 | 44.7 | 45.9 | 38.1 | 38.1 | 96B | 460 | 413 | 276 | 146 | 157 | 129 | 73.6 | 59.1 | 28.7 | 34.1 | |
| 15A | 128 | 151 | 151 | 148 | 139 | 130 | 123 | 107 | 91.0 | 115 | 115 | 97B | 726 | 642 | 401 | 206 | 234 | 214 | 161 | 111 | 93.8 | 125 | |
| 16A | 130 | 139 | 128 | 113 | 102 | 98.5 | 89.2 | 82.3 | 72.7 | 106 | 106 | 98B | 1330 | 1250 | 757 | 423 | 610 | 648 | 623 | 498 | 497 | 827 | |
| 17A | 73.7 | 77.8 | 77.7 | 73.5 | 72.2 | 75.2 | 73.7 | 71.0 | 64.3 | 58.2 | 58.2 | 99B | 173 | 94.9 | 63.2 | 41.3 | 62.2 | 76.9 | 73.1 | 69.0 | 78.5 | 66.5 | |
| 18A | 116 | 115 | 115 | 108 | 101 | 91.8 | 88.1 | 82.2 | 73.7 | 65.5 | 65.5 | 100B | 28.7 | 22.2 | 17.2 | 19.3 | 29.7 | 42.0 | 52.3 | 63.6 | 70.4 | 52.0 | |
| 19A | 102 | 101 | 101 | 95.1 | 89.6 | 76.8 | 68.4 | 62.8 | 59.8 | 34.8 | 34.8 | 101B | 1380 | 954 | 564 | 283 | 257 | 307 | 268 | 205 | 169 | 140 | |
| 20A | 248 | 254 | 252 | 235 | 229 | 201 | 176 | 151 | 143 | 108 | 108 | 102B | 665 | 462 | 264 | 140 | 131 | 148 | 133 | 106 | 76.0 | 53.1 | |
| 21A | 361 | 397 | 426 | 411 | 462 | 433 | 346 | 281 | 217 | 89.7 | 89.7 | 103B | 409 | 291 | 162 | 78.2 | 72.7 | 79.1 | 70.4 | 59.1 | 46.3 | 38.6 | |
| 22A | 74.7 | 92.9 | 79.2 | 109 | 115 | 111 | 98.3 | 81.7 | 72.1 | 32.8 | 32.8 | 104B | 647 | 464 | 269 | 131 | 124 | 133 | 117 | 97.2 | 82.7 | 80.9 | |
| 23A | 30.0 | 36.6 | 38.8 | 46.8 | 51.7 | 36.6 | 34.3 | 46.0 | 48.9 | 25.6 | 25.6 | 105B | 1570 | 1220 | 750 | 353 | 304 | 346 | 333 | 298 | 272 | 216 | |
| 24A | 44.5 | 450 | 437 | 428 | 428 | 421 | 368 | 306 | 261 | 211 | 211 | 106B | 516 | 381 | 216 | 107 | 98.5 | 96.1 | 86.2 | 68.6 | 63.1 | 46.2 | |
| 25A | 60.5 | 72.9 | 66.4 | 64.2 | 67.8 | 75.3 | 73.0 | 60.0 | 54.2 | 18.6 | 18.6 | 107B | 642 | 461 | 261 | 117 | 113 | 115 | 111 | 98.5 | 90.4 | 64.9 | |
| 26A | 118 | 135 | 125 | 111 | 100 | 86.7 | 75.2 | 63.1 | 49.8 | 45.0 | 45.0 | 108B | 151 | 100 | 54.9 | 34.9 | 43.1 | 45.7 | 48.2 | 62.2 | 68.4 | 50.6 | |
| 27A | 45.8 | 51.0 | 37.9 | 26.5 | 24.4 | 26.9 | 23.3 | 18.9 | 10.2 | 65.8 | 65.8 | 109B | 362 | 287 | 170 | 95.3 | 126 | 123 | 103 | 87.1 | 67.0 | 44.9 | |
| 28A | 157 | 194 | 192 | 182 | 165 | 144 | 135 | 121 | 94.5 | 80.8 | 80.8 | 110B | 1140 | 905 | 565 | 342 | 449 | 424 | 360 | 295 | 266 | 197 | |
| 29A | 63.0 | 69.9 | 73.6 | 71.8 | 69.0 | 67.8 | 62.1 | 61.6 | 58.2 | 47.3 | 47.3 | 111B | 1090 | 851 | 531 | 290 | 386 | 366 | 310 | 256 | 212 | 234 | |
| 30A | 56.0 | 73.4 | 165 | 144 | 58.3 | 38.4 | 48.7 | 25.7 | 23.1 | 24.6 | 24.6 | 112B | 1070 | 830 | 519 | 260 | 343 | 315 | 291 | 212 | 170 | 131 | |
| 31A | 237 | 286 | 297 | 244 | 187 | 126 | 98.9 | 74.4 | 68.7 | 79.0 | 79.0 | 113B | 1290 | 954 | 539 | 247 | 317 | 320 | 287 | 243 | 179 | 202 | |
| 32A | 139 | 157 | 135 | 127 | 116 | 96.3 | 74.6 | 61.0 | 47.0 | 14.4 | 14.4 | 114B | 2040 | 1480 | 851 | 431 | 548 | 522 | 470 | 425 | 338 | 197 | |
| 33A | 70.9 | 103 | 100 | 96.7 | 96.9 | 85.6 | 66.8 | 61.5 | 54.2 | 33.9 | 33.9 | 115B | 688 | 491 | 319 | 166 | 230 | 266 | 289 | 286 | 278 | 188 | |
| 34A | 48.0 | 59.4 | 59.9 | 63.3 | 61.2 | 54.5 | 47.8 | 38.2 | 33.3 | 23.0 | 23.0 | 116B | 438 | 305 | 172 | 90.5 | 116 | 130 | 123 | 103 | 97.4 | 113 | |
| 35A | 58.9 | 86.5 | 89.8 | 91.5 | 90.2 | 84.7 | 62.3 | 65.0 | 40.5 | 207 | 207 | 117B | 1120 | 766 | 439 | 248 | 332 | 385 | 374 | 339 | 307 | 220 | |
| 36A | 24.6 | 35.9 | 32.9 | 32.7 | 31.7 | 30.5 | 30.9 | 32.4 | 34.5 | 11.2 | 11.2 | 118B | 1060 | 713 | 431 | 254 | 212 | 244 | 246 | 248 | 263 | 265 | |
| 37A | 84.5 | 110 | 108 | 105 | 101 | 87.7 | 79.5 | 76.0 | 61.8 | 23.3 | 23.3 | 119B | 1330 | 657 | 327 | 216 | 296 | 435 | 476 | 501 | 527 | 471 | |
| 38A | 59.5 | 67.8 | 60.7 | 54.0 | 53.7 | 54.4 | 49.4 | 54.9 | 63.3 | 72.9 | 72.9 | 120B | 103 | 61.1 | 31.0 | 25.7 | 40.8 | 48.6 | 57.8 | 65.9 | 77.4 | 90.5 | |
| 39A | 381 | 444 | 431 | 416 | 432 | 399 | 391 | 326 | 289 | 252 | 252 | 121B | 1320 | 679 | 387 | 351 | 495 | 500 | 496 | 467 | 431 | 421 | |
| 40A | 88.3 | 84.7 | 77.7 | 71.6 | 70.6 | 64.3 | 62.3 | 62.3 | 55.5 | 27.2 | 27.2 | 122B | 1620 | 930 | 398 | 235 | 413 | 493 | 528 | 461 | 317 | 247 | |
| 41A | 81.0 | 82.0 | 81.4 | 75.0 | 66.5 | 55.0 | 46.8 | 40.0 | 39.1 | 34.6 | 34.6 | 123B | 1260 | 834 | 406 | 292 | 505 | 517 | 448 | 378 | 278 | 178 | |
| 42A | 75.2 | 74.9 | 67.7 | 51.2 | 41.6 | 30.3 | 29.7 | 25.6 | 27.1 | 50.5 | 50.5 | 124B | 1950 | 956 | 398 | 134 | 158 | 233 | 288 | 338 | 248 | 706 | |
| 43A | 449 | 460 | 440 | 389 | 324 | 261 | 197 | 136 | 143 | 127 | 127 | 125B | 167 | 100 | 54.2 | 31.6 | 48.5 | 68.1 | 104 | 119 | 107 | 82.7 | |
| 44A | 504 | 578 | 538 | 535 | 507 | 466 | 383 | 269 | 200 | 315 | 315 | 126B | 124 | 69.8 | 38.7 | 23.4 | 28.1 | 33.2 | 42.2 | 46.6 | 64.0 | 125 | |
| 45A | 598 | 550 | 366 | 356 | 300 | 290 | 416 | 327 | 266 | 36.0 | 36.0 | 127B | 451 | 296 | 163 | 82.6 | 81.7 | 76.4 | 79.0 | 38.0 | 46.9 | 55.4 | |
| 46A | 44.5 | 50.2 | 48.0 | 46.7 | 49.7 | 48.2 | 49.0 | 44.7 | 38.3 | 38.4 | 38.4 | 128B | 1278 | 279 | 220 | 135 | 99.4 | 124 | 128 | 139 | 120 | 86.5 | |
| 47A | 34.0 | 33.7 | 32.5 | 30.2 | 31.5 | 32.6 | 32.6 | 32.4 | 31.8 | 31.6 | 31.6 | 129B | 265 | 220 | 140 | 126 | 157 | 174 | 150 | 114 | 78.4 | 36.4 | |
| 48A | 15.6 | 16.8 | 16.0 | 15.8 | 16.9 | 18.2 | 20.0 | 21.5 | 22.5 | 25.0 | 25.0 | 130B | 277 | 146 | 94.0 | 88.1 | 114 | 134 | 87.4 | 65.7 | 43.2 | 36.0 | |
| 49A | 6.79 | 7.86 | 7.69 | 7.59 | 7.71 | 7.90 | 8.11 | 7.75 | 7.95 | 8.35 | 8.35 | 131B | 91.9 | 65.2 | 45.5 | 44.9 | 59.2 | 73.7 | 62.4 | 49.8 | 40.7 | 49.9 | |
| 50A | 58.4 | 57.4 | 57.2 | 52.4 | 49.0 | 43.8 | 39.2 | 36.0 | 30.5 | 28.3 | 28.3 | 132B | 252 | 181 | 101 | 93.3 | 117 | 123 | 95.0 | 78.6 | 77.5 | 20.9 | |
| 51A | 31.4 | 32.9 | 31.8 | 29.6 | 26.4 | 26.7 | 26.6 | 28.3 | 25.4 | 22.1 | 22.1 | 133B | 1250 | 698 | 361 | 353 | 363 | 360 | 355 | 255 | 216 | 150 | |
| 52A | 105 | 106 | 108 | 102 | 101 | 97.7 | 97.6 | 87.3 | 63.7 | 45.8 | 45.8 | 134B | 540 | 338 | 214 | 193 | 224 | 263 | 213 | 144 | 156 | 204 | |
| 53A | 103 | 96.6 | 93.1 | 84.9 | 83.0 | 80.5 | 69.2 | 71.1 | 63.2 | 57.7 | 57.7 | 135B | 347 | 254 | 154 | 150 | 182 | 165 | 144 | 135 | 152 | 80.6 | |
| 54A | 19.8 | 24.4 | 23.8 | 23.5 | 22.8 | 23.4 | 22.8 | 21.7 | 17.7 | 9.43 | 9.43 | 136B | 613 | 439 | 263 | 167 | 228 | 229 | 213 | 175 | 170 | 625 | |
| 55A | 25.6 | 28.2 | 29.5 | 29.6 | 30.4 | 25.5 | 27.4 | 32.5 | 34.2 | 35.9 | 35.9 | 137B | 855 | 577 | 328 | 207 | 286 | 271 | 249 | 197 | 176 | 684 | |
| 56A | 68.7 | 73.1 | 66.1 | 59.6 | 54.0 | 43.7 | 37.4 | 32.5 | 31.6 | 32.8 | 32.8 | 138B | 578 | 419 | 232 | 172 | 219 | 210 | 178 | 146 | 114 | 64.7 | |
| 57A | 133 | 146 | 133 | 119 | 107 | 92.2 | 74.4 | 61.9 | 60.5 | 62.7 | 62.7 | 139B | 174 | 136 | 67.3 | 43.1 | 57.4 | 51.3 | 57.6 | 31.3 | 26.1 | 24.9 | |
| 58A | 150 | 165 | 150 | 137 | 122 | 101 | 84.6 | 65.5 | 48.2 | 44.3 | 44.3 | 140B | 326 | 202 | 115 | 109 | 149 | 145 | 141 | 81.0 | 96.5 | 1170 | |
| 59A | 300 | 324 | 303 | 330 | 297 | 240 | 275 | 277 | 240 | 196 | 196 | 141B | 649 | 381 | 22 | | | | | | | | |

A continuación se indica la fórmula de cálculo de la resistividad aparente de la capa dos.

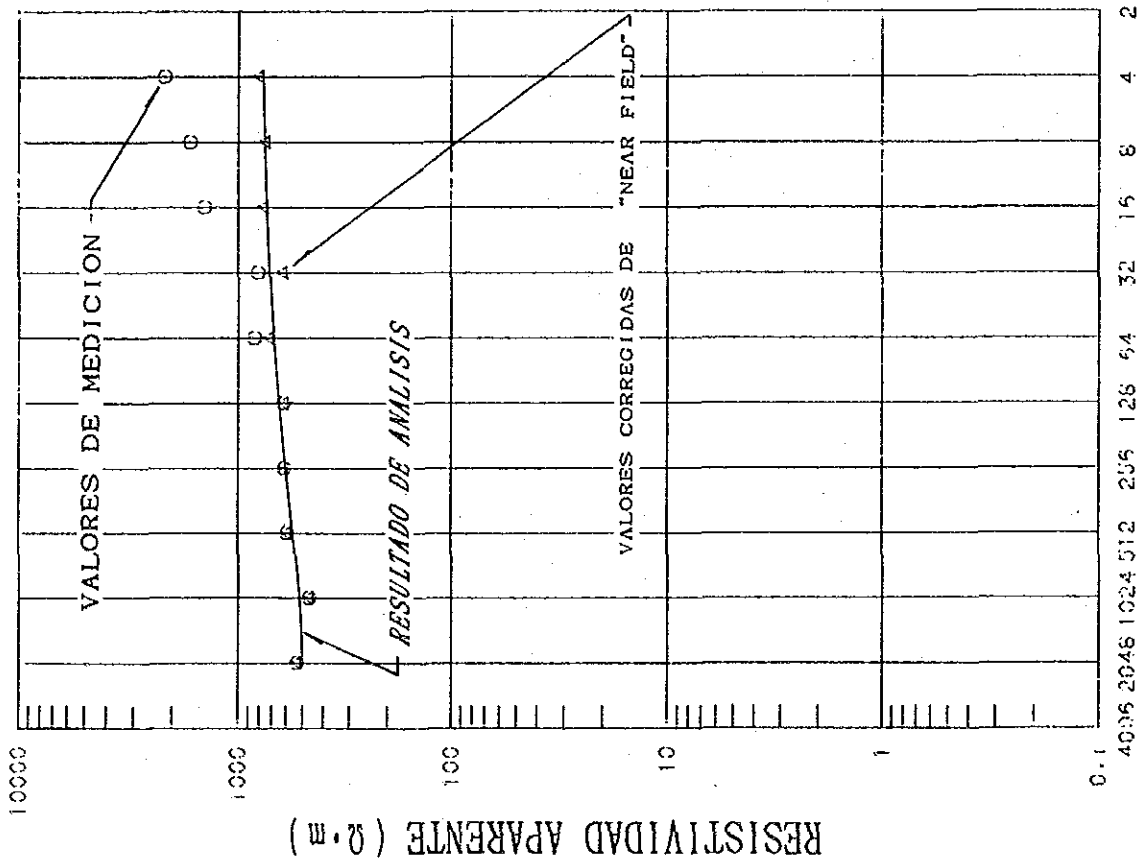
$$\rho_a = \rho_1 \operatorname{Coth}^2(C_1 h_1 + \operatorname{Coth}^{-1} C_1 / C_2)$$

Pero

$$C_1 = \sqrt{\frac{J\omega\mu}{\rho_1}}$$

$$C_2 = \sqrt{\frac{J\omega\mu}{\rho_2}}$$

El ejemplo del análisis inverso está mostrado en la Fig. 3-4, y su resultado en cada punto de medida está insertado en el AP. 3 final del capítulo.



NUMERO DE MEDIDA : 95B

| FRECUENCIAS (Hz) | RESISTIVIDAD APARENTE (Ω·m) | VALORES CORREGIDOS DE "NEAR FIELD" |
|---------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 2048 | 531.00 | 501.28 |
| 1024 | 454.00 | 517.00 |
| 512 | 590.00 | 556.57 |
| 256 | 611.00 | 603.89 |
| 128 | 615.00 | 648.92 |
| 64 | 720.00 | 687.05 |
| 32 | 620.00 | 717.20 |
| 16 | 750.00 | 740.07 |
| 8 | 750.00 | 756.97 |
| 4 | 800.00 | 769.26 |

MODELO DE CAPAS

| RESISTIVIDAD (Ω·m) | PROFUNDIDAD (m) |
|--------------------|-----------------|
| R 1 650 | 0.9 |
| R 2 300 | 100 |
| R 3 800 | 170 |

Fig. 3-4 MODELO DEL ANALISIS DE RESISTIVIDAD APARENTE

3-2 Resultado de la Prospección

La posición del punto de medida de la investigación está manifestado en el PL. 3-1.

Electrodo A, punto de recepción : 93 puntos

Electrodo B, punto de recepción : 70 "

Total : 163 "

Con el resultado del análisis inverso y el valor de resistividad aparente de cada punto obtenido con la medida de resistividad interna de la muestra extraída dentro del área de investigación, se ha hecho los siguientes planos principales:

Tab. 3-2 : Resultado de medida de resistividad de la muestra.

PL. 3-2 ~ 3-11 : Plano de resistividad aparente

PL. 3-12 ~ 3-19 : Perfil de resistividad aparente y resistividad de la estructura.

PL. 3-20 ~ 3-23 : Plano de resistividad de la estructura.

A continuación se lleva a cabo la explicación de los planos arriba mencionado simultáneamente del plano geológico 2.1.

3-2-1 Resultado de Medida de Resistividad Interna

Esta medida se efectuó con 38 rocas típicas (consultar Fig. 3-5) extraídas en el área de investigación. El resultado se manifiesta en la Tab. 3-2 y su característica se ha resumido de la siguiente manera.

1) Observando el valor del promedio geométrico de resistividad de la roca alterada y la no alterada, se advierte que la principal alteración hidrotermal es sumamente pequeña en la resistividad de la roca alterada.

| | | |
|------------------|------------------------------------|------------------|
| Roca no alterada | 28...valor del promedio geométrico | 1,400 Ω m |
| Roca alterada | 10...valor del promedio geométrico | 87 Ω m |
| Totales | 38...valor del promedio geométrico | 670 Ω m |

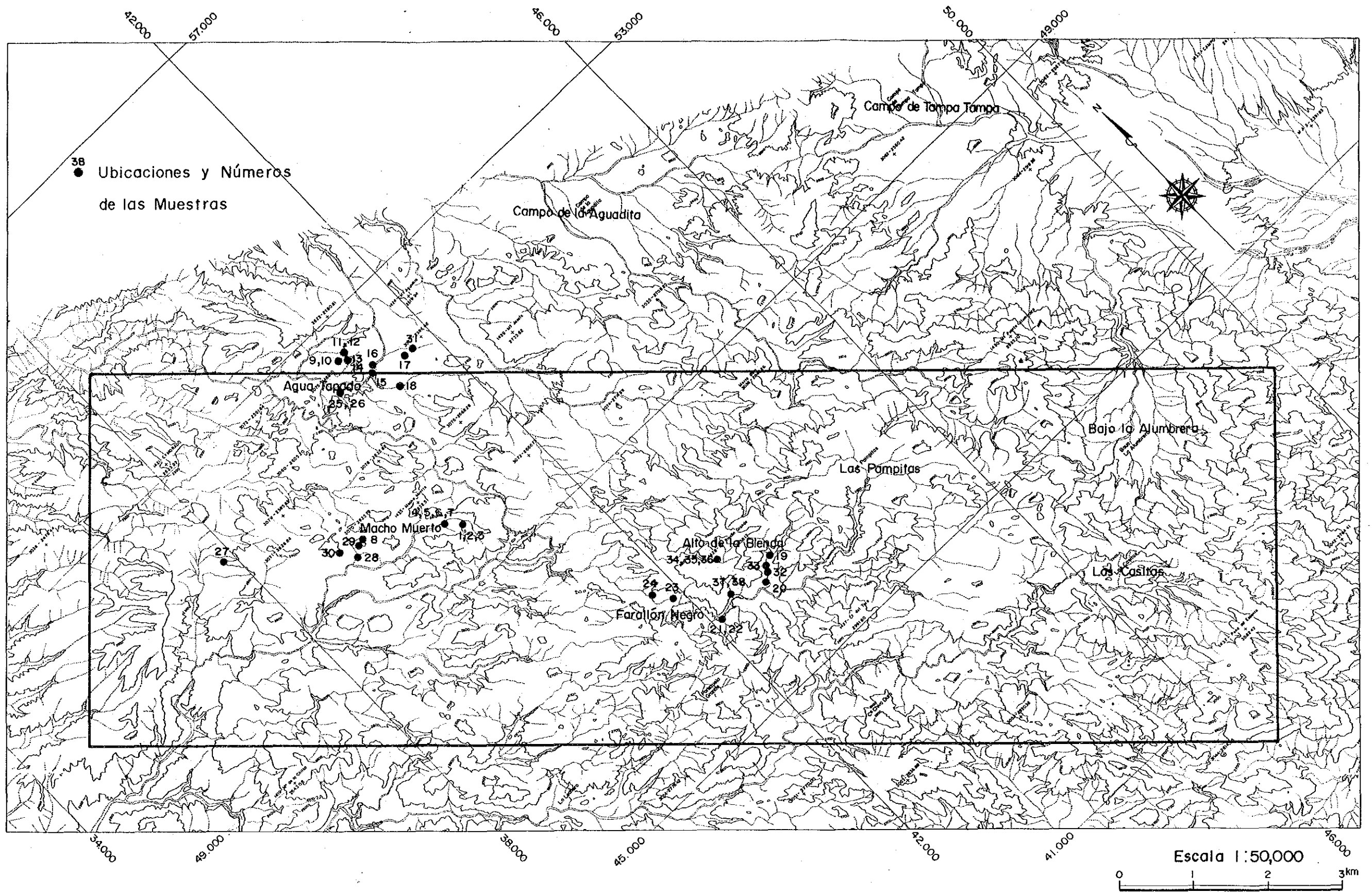


Fig. 3-5 UBICACIONES DE LAS MUESTRAS

Tab. 3-2 RESULTADO DE LA MEDICION DE LA RESISTIVIDAD DE LAS MUESTRAS

| No | R o c a | Resis- tividad (Ω m) | C a p a | Promedio Geométrico (Ω m) | Distribución de Resistividad (Ω m) | | |
|----|------------------|------------------------------------|--|---|---|-------|--------|
| | | | | | 100 | 1.000 | 10.000 |
| 1 | ● Riodacita | 88 | Riodacitas de Macho Muerto | 650 (1.400) | ● | | |
| 2 | " | 1.400 | | | ○ | | |
| 3 | " | 290 | | | ○ | | |
| 4 | " | 780 | | | ○ | | |
| 5 | ● " | 49 | | | ○ | | |
| 6 | " | 510 | | | ○ | | |
| 7 | " | 9.600 | | | ○ | | |
| 8 | " | 4.800 | | | ○ | | |
| 9 | Andesita | 900 | Andesitas cuarci- feras de Agua Tapada | 160 (410) | ○ | | |
| 10 | ● " | 53 | | | ● | | |
| 11 | " | 110 | | | ○ | | |
| 12 | " | 170 | | | ○ | | |
| 13 | ● " | 85 | | | ● | | |
| 14 | ● " | 180 | | | ● | | |
| 15 | ● " | 77 | | | ● | | |
| 16 | ● " | 110 | | | ● | | |
| 17 | ● " | 66 | | | ● | | |
| 18 | " | 1.600 | | | ○ | | |
| 19 | Monzonita | 230 | Monzonita de Alto de la Blenda | 420 (650) | ○ | | |
| 20 | ● " | 120 | | | ● | | |
| 21 | " | 1.500 | | | ○ | | |
| 22 | " | 780 | | | ○ | | |
| 23 | Basalto-Andesita | 10.000 | Basaltos-Andesitas Diques | 5.500 | | | ○ |
| 24 | Andesita | 3.000 | | | | | ○ |
| 25 | Andesita | 6.000 | Basaltos, Andesitas, filones, capa, colados | 5.700 | | | ○ |
| 26 | Basalto-Andesita | 9.200 | | | | | ○ |
| 27 | Andesita | 3.400 | | | | | ○ |
| 28 | Brecha | 160 | Brechas moradas y polimícticas | 230 (300) | ○ | | |
| 29 | " | 270 | | | ○ | | |
| 30 | " | 640 | | | ○ | | |
| 31 | ● " | 100 | | | ● | | |
| 32 | Veta | 320 | Vetas en Alto de la Blenda | 2.500 | ○ | | |
| 33 | " | 780 | | | ○ | | |
| 34 | " (Nivel -33m) | 13.000 | | | ○ | | |
| 35 | " (" ") | 3.900 | | | ○ | | |
| 36 | " (" ") | 8.400 | | | ○ | | |
| 37 | " | 1.500 | Vetas en Farallón Negro | 3.300 | ○ | | |
| 38 | " | 7.100 | | | ○ | | |

● Alteraciones

() de Promedio Geométrico Sin Alteraciones

2) El valor del promedio geométrico de resistividad de diferentes capas de roca se puede clasificar, relativamente, de la siguiente manera:

| | |
|--------------------|--|
| Resistividad baja | Andesitas cuarcíferas de Agua Tapada Brechas moradas y polimícticas |
| Resistividad media | Riodacitas de macho muerto Monzonita de alto de la Blenda |
| Resistividad alta | Basaltos - Andesitas. Basaltos, andesitas, filones, capas, colados |

3) La veta de alto de la Blenda y del Farallón Negro pertenecen a la categoría de resistividad alta.

3.2.2 Figura Plana de Resistividad Aparente (PL. 3-2 ~ 3-11)

La resistividad aparente difiere de la resistividad verdadera, pero manifiesta, cualitativamente, la estructura de la resistividad subterránea y mientras más alta sea la frecuencia refleja, relativamente, la estructura de la sección poco profunda.

Referente a la resistividad aparente de este informe, se ha utilizado la división relativa de la siguiente manera:

| | 100 Ω m | 200 Ω m |
|-------------------|--------------------|-------------------|
| Resistividad baja | resistividad Media | resistividad alta |

A continuación se muestra el resumen característico de cada figura plana.

(1) La Característica en la Distribución de Resistividad Aparente en su Totalidad

1) La distribución de resistividad aparente del área en investigación se dividen en dos grandes partes, teniendo como límite alrededor de 1 km (casi, en el perfil C-C') al noroeste de la zona de Farallón

Negro. Esto quiere decir que se destaca la resistividad aparente alta en el lado sureste y la resistividad aparente baja en el lado suroeste de cada número de frecuencia.

- 2) En el lado suroeste, aunque constituye la región de resistividades aparentes baja y media en toda la frecuencia se observa una distribución amplia de capa de resistividad baja en la sección superficial del subsuelo; esto se convierte lentamente a resistividad aparente baja mientras va aumentando la frecuencia.
- 3) En el lado sureste, se extiende grandemente el área de resistividad aparente alta según la frecuencia va disminuyendo gradualmente. También aumenta el valor de resistividad aparente. Se conjetura que la capa de resistividad de alto valor se distribuye ampliamente en la profundidad.

(2) Comparación Geológica y la Característica del Lugar Definido

- 1) En el área de Alto de la Blenda, Se distribuye ampliamente la resistividad aparente de alto valor correspondiendo a la monzonita. Esta resistividad se extiende hasta la región Las Casitas que está situado en el extremo sureste del área en investigación, con dirección noroeste - sureste. Aunque esta característica es normal en toda la frecuencia, se nota con especial claridad desde los 256 Hz.
- 2) En el área de Farallón Negro, se nota en cada frecuencia la resistividad aparente baja correspondido a la zona alterada. Esta resistividad tiende a expandirse hacia sureste si la frecuencia es alta (más de 128 Hz).
- 3) En el área Bajo la Alumbraera se distribuye ampliamente la zona de alteración mineral y está situado en la región sureste del área en investigación. La resistividad aparente es baja en los 16 ~ 512 Hz, y es mediana en las demás partes e indica un valor relativamente bajo en comparación con su derredor.
- 4) Con la intrusión de Riodacitas de Macho Muerto en el área de Las Pampitas que distribuye una mínima cantidad de alteración, la resistividad es media encima de los 256Hz y baja desde los 128Hz demostrando así, que es relativamente baja comparando con su

derredor. Con esto sugiere que existe una sección baja de resistividad comparado con la cercanía superficial en el subterráneo.

- 5) En la zona de Agua Tapada ~ Macho Muerto se encuentra esparcida, en algunos lugares, la resistividad aparente baja. Esta resistividad corresponde a la distribución de Riodacitas de Macho Muerto dispuesto en dirección noroeste-Sureste del área principal de Macho Muerto.
- 6) Se encuentra distribuida una notable cantidad de resistividad aparente de bajo valor en toda la frecuencia del extremo noroeste del área investigado. Sin embargo, esta zona está cubierta de una terraza sedimentada.

3-2-3 Planos de Resistividad Aparente y de la Estructura de Resistividad

Los planos 3-12 ~ 3-18 son los perfiles que se cruzan con dirección noreste-suroeste en orden de noroeste a sureste de la zona investigada.

Encima de cada perfil se indica el perfil de resistividad aparente, la resistividad de la estructura y el perfil geológico.

(1) Perfil A-A' (PL. 3-12)

El perfil de resistividad aparente, exceptuando una parte que no es plana en el extremo suroeste, es de 20 ~ 100 Ω m; y en comparación con los otros perfiles, la resistividad aparente es generalmente baja. El valor es baja en toda la frecuencia especialmente en la parte central del perfil (Medida No 54, 55) que sólo cuenta con valor menor que 36 Ω m.

El perfil de resistividad de la estructura indica un valor bajo en su mayor parte y se ha analizado que es menos de 100 Ω m. La parte suroeste del perfil está distribuida por una capa gruesa de resistividad baja menor de 50 Ω m y en la parte noreste aumenta un poco, puesto que tiene 50 ~ 100 Ω m.

Si se observa la parte superficial (hasta los 100m) se destaca la resistividad de valor bajo en su totalidad, y solamente en el extremo suroeste se encuentra la resistividad de alto valor.

Aparte de este suelo geológico, la mayoría son Brechas Moradas y Polimícticas con algún contenido de andesita de la chilca, dacitas cuarcíferas de Agua Tapada. Con respecto a la sección suroeste, la resistividad de andesitas, basaltos, filones, capas, coladas, que se distribuyen parcialmente es relativamente más alta que las Brechas Moradas y Polimícticas.

(2) Perfil B-B' (PL. 3-13)

En este perfil la resistividad aparente es más alta que en A-A' si se hace una comparación general. Se destaca la resistividad aparente media de $100 \sim 200 \Omega m$ en la parte central del perfil (No 69, 28, 26, 6) y la mayoría de los ambos lados indican valores bajos de $30 \sim 80 \Omega m$. En el área de Macho Muerto, la frecuencia alta es de $50 \sim 80 \Omega m$ y la frecuencia baja es mayor que $100 \Omega m$.

Al igual que el perfil A-A', el valor es generalmente baja y se ha analizado que la mayor parte del perfil de resistividad de la estructura es de $20 \sim 200 \Omega m$. Se analizó la capa de resistividad baja menor de $50 \Omega m$ en la sección noreste y suroeste del perfil y la sección superficial de cada punto de medida. La mayoría del suelo son Brechas Moradas y Polimícticas y aunque se observa la existencia de andesitas, basaltos, filones, capas, coladas, en una porción, no se puede determinar la correspondencia con la resistividad.

(3) Perfil C-C' (PL. 3-14)

En el extremo noreste (No 39, 20) y en la sección sureste (No 4, 68) de este perfil, la resistividad aparente es alta. Entre ellos indican ampliamente la resistividad aparente con valores bajos y con valores medios. Con la reseña general del mapa plano de resistividad aparente, se observa que este perfil está situado en el extremo suroeste de la zona de resistividad aparente de alto valor del área investigado y que hay más lugares con valores altos que el perfil B-B'.

En el perfil de resistividad de esta estructura, la resistividad general es más alta que el perfil B-B'. La resistividad en el extremo noreste y la sección central del perfil es relativamente alta en su totalidad con $200 \sim 700 \Omega m$. En las demás partes son numerosas las resistividades de unos $50 \sim 150 \Omega m$. Generalmente, la resistividad es más baja en la pro-

fundidad que en la superficie. Este suelo geológico está compuesta por Brechas Moradas y Polimícticas y dentro de ella se nota la distribución de diques de basaltos-andesitas en su mayoría. Comparándolo con la resistividad, se observa que el lugar relativamente alto en la densidad intrusiva indica un valor bajo.

(4) Perfil D-D' (PL. 3-15)

La sección central del perfil de resistividad aparente (No 45,44) que se encuentra en el extremo noroeste del área Alto de la Blenda, demuestra una resistividad aparente alta extendiéndose desde la frecuencia alta hasta la frecuencia baja. La resistividad es baja en los dos lados (No 78, 23), destacándose en especial forma el lado suroeste (No 78) donde está el área de Farallón Negro; con esto demuestra claramente la diferencia de estructura de la resistividad con el área de Alto de la Blenda.

Existe una discontinuidad grande entre el No 44 y No 23 al igual que con el No 78 y No 45, en la distribución de la resistividad aparente del perfil.

En la superficie central del perfil de la estructura de resistividad, a una profundidad mayor de 100m. Se encuentra distribuida una capa gruesa de resistividad alta y en los lados se puede observar una capa amplia de resistividad media, alterando grandemente, de esta forma, la estructura de resistividad.

La resistividad son de $20 \sim 150 \Omega m$ en la superficie, pero en el área de Farallón Negro y la sección noreste se observa una capa de resistividad baja debajo de los 50 m. La capa de resistividad alta sugiere la continuación hacia la profundidad correspondiendo así a la distribución de monzonita de Alto de la Blenda. Por una parte, se está sondeando la sección hidrotermal alterada y la sección erosionada de monzonita de Alto de la Blenda, brechas Moradas y Polimíctica, Riodacitas de Macho Muerto, andesitas cuarcíferas de Agua Tapada, en la capa de resistividad baja y media; pero no se ha podido determinar la correspondencia de cada uno. El área mineralizado de Farallón Negro y Alto de la Blenda está comprendido por la sección de resistividad baja y de resistividad media respectivamente.

(5) Perfil E-E' (PL. 3-16)

Este perfil pasa por el lado sur del área de Alto de la Blenda mostrando una resistividad alta destacada en toda la frecuencia, desde el extremo noreste (No 95, 94, 153) hasta el centro del perfil de resistividad aparente. Esta resistividad alta se distribuye ampliamente con una frecuencia baja y una frecuencia media hasta el lado suroeste del No 159. Por otra parte, demuestra una resistividad aparente algo bajo en el extremo suroeste (No 150) y en la sección central (No 96). Este último, se conjetura que es una prolongación notable de resistividad aparente baja del área de Farallón Negro. En este perfil se encuentra una discontinuidad de distribución de resistividad aparente entre el No 96 y el No 95.

En el perfil de la estructura de resistividad, la capa de resistividad alta está más desarrollada que en el perfil D-D'. Se puede reconocer alteraciones desde la resistividad baja hasta la resistividad alta según el lugar donde se encuentre las resistividades en la profundidad superficial hasta los 100m. En la parte baja, desde esta sección, exceptuando los perfiles de los extremos (resistividad media) se ha analizado una capa gruesa de resistividad alta. El suelo está compuesto principalmente por Brechas Moradas y Polimícticas y Monzonita de Alto de la Blenda y es comparada con la capa de resistividad alta de monzonita que se distribuye con una extensión amplia.

El área mineralizado de Farallón Negro y alto de la Blenda, al igual que el perfil D-D', está comprendido por la resistividad baja y media respectivamente.

(6) Perfil F-F' (PL. 3-17)

En el perfil de resistividad aparente, hay desarrollo de resistividad aparente alta en todo el perfil de la frecuencia de baja cantidad. El extremo suroeste (No 146) y el centro (No 114, 115) del perfil demuestra la resistividad aparente alta de toda la frecuencia y este último es una serie que sigue desde el área de Alto de la Blenda.

En el perfil de la estructura de resistividad, al igual que en el perfil E-E', se analizó la capa gruesa de resistividad alta de todo el área exceptuando la sección superficial. En la profundidad menor de 100m, la mayoría demuestra una resistividad baja de $20 \sim 100 \Omega \text{ m}$. Debajo de esta

sección, aunque intercala una capa gruesa de resistividad baja de unos 100 ~ 300m en medio de la profundidad aproximada de 500 ~ 1,000m, se encuentra desarrollada, de todos modos, una capa gruesa de resistividad alta. Teniendo como principal cuerpo a las Brechas Moradas y Polimícticas el suelo está compuesta de riolitas, monzonitas de Alto de la Blenda y andesitas de la Chilca. Aparte de ser comparada por la resistividad algo baja que presenta la resistividad baja ~ media del área mineralizado con contenido de riolita, todos indican una resistividad alta semejantes.

(7) Perfil G-G' (PL. 3-18)

La resistividad aparente es alta en toda la zona del extremo noreste (No 119) y el centro (No 121) del perfil de resistividad aparente. El área Bajo la Alumbreira y el extremo suroeste del perfil intercalados por éstos demuestran resistividades aparentes bajas y medias. También está distribuida ampliamente la resistividad aparente alta con frecuencia baja ~ media en el lado suroeste de la medida No 121 hasta No 133. Hay una discontinuidad de distribución de resistividad aparente que se nota claramente entre No 131 y No 133; No 121 y No 120; No 125 y No 119, en este perfil.

El perfil de la estructura de resistividad, al igual que el perfil F-F', se analiza una gruesa capa de resistividad alta en todo el área, exceptuando la sección superficial. En la profundidad menor de 100m demuestra una resistividad alta y mediana en la sección central, y una resistividad baja en la sección suroeste del perfil. Por otra parte, la estructura de resistividad es diferente que los demás en la sección noreste del No 120, 125 siguiendo una capa de resistividad baja hasta la profundidad de unos 400m; también en el extremo noreste, hay continuación de capa de resistividad alta desde la sección superficial. Desde debajo de esta sección, al igual que los perfiles anteriores, está distribuida gruesamente la capa de resistividad alta a pesar de que en medio hay intercalación de capa de resistividad baja (exceptuando los No 120, 125).

El suelo está compuesta de Brechas Moradas y Polimícticas en su mayor parte. En el área Bajo la alumbreira, la capa de resistividad baja está distribuida espesamente diferenciándolo con las demás estructuras. Esto demuestra la posibilidad de que la alteración hidrotermal dentro de las Brechas Moradas y Polimícticas continúa hacia la profundidad.

(8) Perfil H-H' (PL. 3-19)

Este perfil atraviesa el área en investigación recortando la principal anomalía de resistividad aparente.

Por tendencia general del perfil de resistividad aparente, ésta es baja en el lado noroeste del perfil comparándolo con el lado sureste. La resistividad es alta en los dos lados que intercala la resistividad aparente baja que en este caso es el área Farallón Negro, en la parte central del perfil, especialmente el área Alto de la Blenda que lo tiene muy acentuado. Además, la sección sureste del perfil (No 163 ~ 106, 124) también está distribuida por resistividad aparente alta y entre ello, forma el grado de resistividad aparente baja el área Las Pampitas y el área Bajo la alumbarrera. También, la resistividad es notablemente baja en el extremo noroeste del perfil. En este perfil se observa una discontinuación en la distribución de resistividad aparente entre los No 24 y No 58; No 3 y No 78 y No 75; No 94 y No 100 y No 163; No 120 y No 124 respectivamente.

La resistividad global del perfil de la estructura de resistividad se puede dividir en tres grandes partes, la sección noroeste la resistividad es baja y mediana; la sección central la resistividad es alta y en la sección sureste la resistividad es mediana y alta. Si se observa a una profundidad de 100m, se demuestra que en la sección sureste la resistividad es baja y mediana; en la sección central la resistividad es alta ~ baja alternándose según el lugar, y en la sección noroeste es excesivamente baja pues sólo tiene 20 ~ 40 Ω m. Se distribuye la capa de resistividad alta en la profundidad de la sección sureste y central del perfil pero en el caso de la sección sureste, su característica es que la capa de resistividad es media hasta los 500 ~ 800m de profundidad. La alteración de la estructura de resistividad es grande en la sección sureste y la central. El suelo está distribuida de Brechas Moradas y Polimícticas, Monzonitas de Alto de la Blenda, tobas y andesitas cuarcíferas de Agua Tapala. La zona alterada de Las Pampitas y Bajo la Alumbarrera demuestra una resistividad baja y la monzonita de Alto de la Blenda demuestra una resistividad alta.

3-2-4 Planos de Resistividad de la Estructura (PL. 3-20 ~ PL. 3-23)

Estos planos son los resultados del análisis estructural de abundante capa plana que han sido manifestados por diferentes profundidades divididos en cuatro partes, 100, 200, 500, 1,000 m desde la superficie de la tierra.

Por conveniencia se ha hecho una división relativa de la resistividad de cada plano de este informe de la siguiente manera.

| 100 Ω m | | 300 Ω m |
|-------------------|--------------------|-------------------|
| resistividad baja | resistividad Media | resistividad alta |

La característica general del plano de resistividad de la estructura, o la característica que asemeja son los siguientes:

- 1) En la sección noroeste del área investigado; se observa una diferencia evidente de la estructura de resistividad en el límite cercano al perfil C-C', en la zona sureste desde la sección central del área investigado y en la zona más hacia el noroeste que Agua Tapanda ~ Macho Muerto.
- 2) El anterior está ocupado, la mayoría de su extensión, por una resistividad baja y no se observa alteración notable en la estructura de resistividad a la fluctuación de la profundidad en general. Tampoco se ha visto una relación notable entre la veta y la distribución de la resistividad que se conoce en esta zona.
- 3) En el posterior, por otro lado, existe un conglomerado de resistividades baja ~ media en la sección anormal dentro de la zona de resistividad alta. Se piensa que existe una amplia base de resistividad alta porque esta region se extiende grandemente en dirección noroeste-sureste conforme va aumentando la profundidad. También en el área de esta veta, como se indica en la Tab. 3-3 se puede observar una relación especial con la resistividad.
- 4) Observando la relación de la resistividad con el suelo geológico superficial, se ve que, aparte de que las terrazas forma la región de baja resistividad y la monzonita de Alto de la Blenda alta resistividad, abunda el caso de la formación de resistividad baja aproximando o correspondiendo a la disposición noroeste-sureste de

Riodacitas de Macho Muerto. No se ha observado las demás correlaciones entre la resistividad y la capa de roca.

Las características distintas de cada plano y la alteración que corresponde a la profundidad son las siguientes:

(1) Plano de Resistividad de la Estructura (profundidad 100m asociados, PL. 3-20)

- 1) Se distribuye ampliamente la región de resistividad baja menor de $50 \Omega m$ en forma de L en el extremo noroeste de la región investigada, y también se distribuye ampliamente la región de resistividad baja menor de $100 \Omega m$ hasta la línea oeste de Farallón Negro; en la dirección noreste.
- 2) En el área de Farallón Negro se distribuye una resistividad baja anormal que se prolonga, reforzando la potencia, hacia el sur desde la cercanía del área alterado.
- 3) En el área Alto de la Blenda, se distribuye ampliamente la región de resistividad alta correspondiendo a la distribución de monzonita y se prolonga hacia sureste.
- 4) Forma una sola región de resistividad baja media desde Las Pampitas hasta Bajo la Alumbreira en la sección sureste del área investigado. El centro de resistividad baja coincide con el área alterado.
- 5) Se observa la región de resistividad baja alargada en dirección este-oeste en la sección sur de Las Casitas.

(2) Plano de Resistividad de la Estructura (profundidad 200m asociados, PL. 3-21)

Se asemeja con el plano de resistividad de la estructura de profundidad de 100m asociados, pero ha surgido las siguientes alteraciones en los detalles.

- 1) Con centro en el área de Macho Muerto en la sección noroeste, se ha extendido la región de resistividad media.
- 2) El centro de resistividad baja del área de Farallón Negro coincidió con el área alterado.

- 3) La resistividad baja de la zona Las Pampitas se ha desarrollado grandemente con centro casi en el área alterado.
- 4) Se ha disminuido bastante la región de resistividad baja cercana al área de Las Casitas que se notó en el PL. 3-20.

(3) Plano de Resistividad de la Estructura (profundidad 500m asociados, PL. 3-22)

Se parece mucho al plano anterior pero se observa alteraciones en los detalles siguientes:

- 1) La resistividad alta del área Alto de la Blenda, continúa hacia Las Casitas, puesto que aparece muy desarrollada con dirección noroeste-sureste. También se observa una coincidencia clara de la veta con la resistividad alta del área de Las Casitas y de Alto de la Blenda.
- 2) La resistividad baja del área Las Pampitas reforzó aún más la potencia.
- 3) El área Bajo la Alumbarrera, aunque deja una pequeña porción de resistividad baja en el extremo sureste y el extremo oeste, en su mayoría ha cambiado a resistividades Altas y medianas.

(4) Plano de Resistividad de la Estructura (profundidad 1,000m asociados, PL. 3-23)

Tiene gran parecido con el plano de profundidad de 500m asociados, pero hay alteraciones en los detalles siguientes:

- 1) La resistividad baja del área Las Pampitas disminuyó su potencial y en su mayoría se transformó a resistividad media. También desapareció la resistividad media que se prolongaba desde el área Las Pampitas hasta Bajo la alumbarrera, como se veía hasta el plano anterior, transformándose a resistividad alta.
- 2) Al noroeste de la zona Las Casitas, paralelamente con la veta, apareció una resistividad baja que se prolonga hacia norte-sur.

3-3 Consideraciones

En esta región, en las brechas moradas y polimícticas, que compone a la caldera depresiva se efectuó intermitentemente los basaltos-andesitas diques, monzonitas de Alto de la Blenda, riocacitas de Macho Muerto y las demás actividades ígneas. Se formó gran cantidad de área alterada y mineralizada por la acción hidrotermal en compañía.

Los resultados de los análisis investigados y de los medios geológicos se resumen de la siguiente manera:

- 1) La mayor parte de cada roca demuestra una resistividad alta pero las que ha recibido la alteración hidrotermal se convirtió a resistividad baja. Abunda el caso de indicar resistividad baja la distribución de resistividades en el área alterada.
- 2) Se ha captado la sección de resistividad baja relacionado con la distribución de Riocacitas de Macho Muerto, por lo que se observa la intensa actividad hidrotermal efectuado por el acompañamiento a la intrusión.
- 3) Al noroeste del área investigado que está formado generalmente por resistividad baja, hay posibilidad de que esté distribuida espesamente las Brechas Moradas y Polimícticas y que produce la actividad hidrotermal que está extendida ampliamente. También se supone que la zona de resistividad muy baja que se observa al noroeste del área investigado, es debido a la influencia de agua subterránea.
- 4) Por otro lado, hacia el este desde el área Farallón Negro, en la región distribuida de monzonita de Alto de la Blenda y otros, se esparce la sección de resistividad alta y se amplía la región de resistividad alta de una serie mientras va ahondando la profundidad. En esta zona se encuentra la base de resistividad alta (monzonita?) que todavía no ha llegado a alterarse en la profundidad y cuenta con un eje en forma de montura que se prolonga desde Alto de la Blenda hasta Las Casitas.

Observando las relaciones Principales de las áreas alteradas que se conoce dentro de la zona investigada, y correspondiendo a la distribución de la zona alterada de Farallón Negro, Bajo la alumbraera y Las Pampitas,

se comprendió la sección de resistividad baja. (Consultar Tab. 3-3)
Esto se encuentra relativamente, en la parte superficial.

Si se observa la relación entre las resistividades y las vetas, es difícil de decir que cada veta o el área mineralizado que rodea ésta, esté entendida directamente con la alteración de la resistividad, y en caso de aceptar como si fuera la zona con existencia de veta, ya está capturada la alteración resistiva de distintas zonas diferentes como se resumió en la Tab. 3-3.

En el área Alto de la Blenda, se desarrolla la resistividad alta notable con igual dirección y lugar correspondiendo a la distribución de la veta que tiene a monzonita como roca madre. Se cree que hay relaciones causales con el comienzo de veta puesto que la resistividad es más alta en la profundidad. Esta resistividad alta se prolonga hacia Las Casitas, lugar que no se ha encontrado la distribución superficial de monzonita.

En Farallón Negro se reconoce las alteraciones desde la resistividad baja hasta la alta contra la distribución de veta dando a pensar que es debido a que es reflejado como resistividad baja las partes destacadas en oxidación o alteración y resistividad alta las partes que no lo son. Existe una diferencia clara en la estructura resistiva comparado con Alto de la Blenda.

Alrededor de las zonas Agua Tapada y Macho Muerto, está compuesto por regiones de resistividad baja que se supone toma parte en la actividad hidrotermal que acompaña la intrusión de Riocitas de Macho Muerto o por área alterada distribuida fuera de la zona en investigación, por lo cual no se ha podido encontrar una correlación notable de resistividad y de veta.

También en el área Las Casitas, se ha captado la alteración estructural de resistividad que figuran alternativamente la resistividad alta y la resistividad baja contra la dirección hacia la profundidad.

En esta región, área Alto de la Blenda (longitud de medida, unos 4 kms) y Bajo la Alumbreira (longitud de unos 12 kms y extensión superficial de unos 12 km²), se ha realizado una investigación minuciosa del método 1P (polarización inducida) efectuado por la Secretaría De Estado De Minería. Los resultados está indicado en la Fig. 3-6.

Según el resultado de la investigación, en el área Alto de la Blenda, existe resistividad aparente baja y anomalías de FE (efecto de frecuencia)

débil en la vecindad de la veta Esperanza que se supone que refleja alteración mineral. También en el área Bajo la Alumbreira está desarrollada ampliamente la región de resistividad aparente baja y efecto de frecuencia alta correspondiendo al área de mineralización diseminada y en las dos áreas se ha comprobado la Adaptabilidad del método IP (polarización inducida).

Por todo esto, exceptuando las regiones avanzadas en explotación, como Farallón Negro y Bajo la Alumbreira, se mencionan las siguientes áreas como las más importantes para la exploración futura:

(1) El área desarrollado de alta resistividad de Alto de la Blenda: Se supone que ha captado como sección de resistividad Alta a la zona de formación de yacimiento vetiforme cuyo depósito tiene a la monzonita como roca madre.

(2) El área central entre Las Casitas y Alto de la Blenda que se prolonga hacia sureste la resistividad alta arriba mencionada: Se supone que hay monzonitas en estado latente en la parte superficial y que oculta la posibilidad de la existencia de depósito del mismo tipo que la veta Alto de la Blenda.

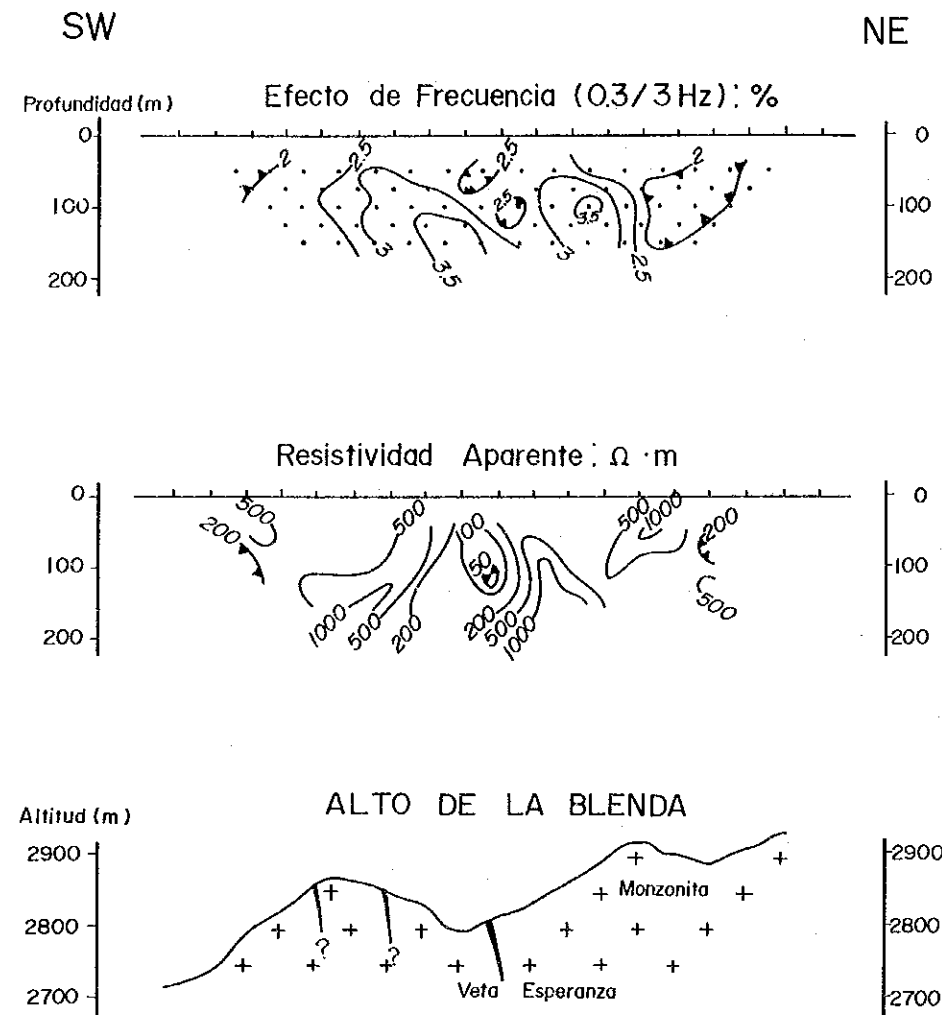
(3) El área desarrollado de resistividad baja de Las Pampitas. Se observa alteración en una pequeña superficie y se supone que hay alteraciones sobresalientes en la parte central cercana a los 100m de profundidad, y hay esperanza de que exista yacimientos de igual clase que el depósito diseminado de Bajo la Alumbreira.

Se empleó la prospección geofísica del método CSAMT para poder realizar el procedimiento de investigación superficial y comprender así la estructura de resistividad relativamente grande. Con esta investigación se obtuvo el resultado esperado, dilucidando la estructura resistiva relacionada con la alteración y la mineralización expresado anteriormente.

Para proseguir la prospección geofísica, con objetivo en la sección relativamente superficial del subsuelo de las regiones (1), (2) y (3) arriba mencionada, se debe promover la prospección minuciosamente proyectada a distinguir la diferencia de materiales características de las vetas, áreas de alteración mineral y yacimientos de la roca madre.

PERFIL EN EL AREA DE ALTO DE LA BLENDA

Linea N
Dipolo de 50m
n = 1~5



PERFIL EN EL AREA DE BAJO LA ALUMBRERA

Linea BASE
Dipolo de 100m
n = 1~4

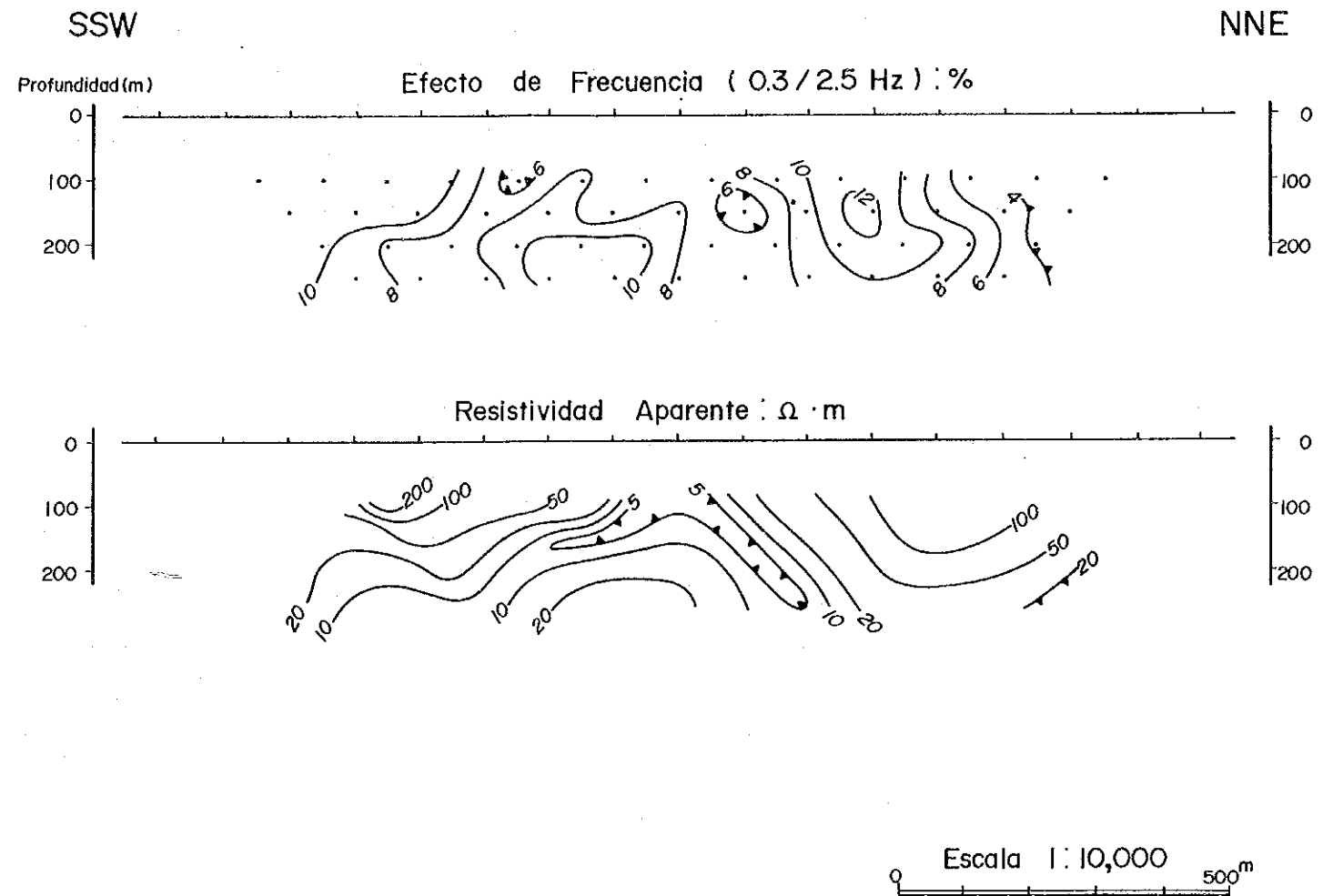


Fig. 3-6 CASO CONSECUENTE DEL METODO DE POLALIZACION INDUCIDA

Tab. 3-3 RELACIONES ENTRE LAS PRINCIPALES AREAS ALTERADAS, ZONA DE VETA Y RESISTIVIDAD

| Areas | | Relaciones con la Resistividad |
|------------------------------|--|---|
| AREAS ALTERADAS | Farallón Negro | En la extensión superficial de unos 0.3 km ² , teniendo como centro el punto de medida No 29, se prolongan secciones de resistividades bajas menor de 50 Ωm desde la parte superficial del subterráneo. |
| | Bajo la Alumbarrera | Se desarrolla la sección de resistividad baja de unos 10 ~ 30 Ωm entre los 100 ~ 500m de profundidad, con una extensión de unos 3 km ² . |
| | Las Pampitas | En la extensión superficial de más o menos 1 km ² en la cercanía del punto No 100, existe la sección de resistividad baja de 13 Ωm entre los 150 ~ 500m de profundidad. |
| AREAS CON EXISTENCIA DE VETA | Alto de la Blenda | Bordeando la dirección y la posición de la veta, casamente coincide la sección de resistividad alta notable que se desarrolla hacia noroeste-sureste. Ha dado a entender la existencia de sección de resistividad alta notoria que se distribuye espesamente a la profundidad mayor de unos 100m del subsuelo comúnmente con cada punto de medida de los No 45, 94, 95 medida en la cercanía de la veta. En la cercanía de los No 114, 136, que se prolonga hacia sureste esta resistividad alta, hay posibilidad de la existencia de veta del mismo tipo que tiene a la monzonita como roca madre. |
| | Farallón Negro | Hay diversas alteraciones de resistividad a la veta que va paralelo a este área en el lado suroeste de la sección de resistividad alta de Alto de la Blenda. Se destaca la sección de resistividad baja en los No 78, 79 y resistividad alta en los No 4, 5, 81 en las medidas cercana a la veta. |
| | Agua Tapada, Macho Muerto y su alrededor | Este área pertenece generalmente a la región de resistividad baja, pero no se observa relaciones sobresalientes con la resistividad y la veta. Tampoco se nota características grandes comparadas con su derredor, cerca de la veta en las medidas No 17, 55. |
| | Las Casita | En la región distribuida de veta, la resistividad es baja comparada con su derredor en la cercanía de 100m de profundidad, pero va alterándose alternativamente a resistividad alta a la profundidad mayor de 200m. Se ha analizado la inserción de las capas finas de niveles 5 Ωm ~ 10 Ωm dentro de la sección de resistividad alta ~ media en el punto No 139 próximo a la veta |

CAPITULO 4. ESTUDIOS DE PERFORACION

4-1 Objetivo

El objetivo principal de los estudios fue el de lograr una mejor comprensión de la situación minera de la vena de Alto de la Blenda a través de las obras de perforación a cargo de Argentina.

Además, se buscó lograr la transferencia tecnológica del Japón a Argentina en relación con técnicas de perforación y manejo de las maquinarias correspondientes a través de la dirección, por parte de expertos japoneses, en los trabajos de perforación.

4-1-1 Bosquejo de la Operación

El 21 de octubre de 1986 viajaron del Japón a se Argentina dos técnicos japoneses. A partir del 25 de octubre se comenzó el reconocimiento del área prevista, la identificación y preparación de los materiales y maquinarias existentes. Los trabajos de montaje comenzaron al arribo de los perforistas y sus asistentes, todos argentinos.

El 3 de noviembre se inició en el superficie de la mina la perforación No 86-1, usando los dos tipos de maquinarias existentes.

Superficie de la mina: marca argentina CIENTECS - 500 (capacidad de perforación BQ 500m) una unidad

Interior de la mina: marca sueca ATLASCOPCO D - 200 (capacidad de perforación BQ 500m) una unidad

Longitud perforada,

| | | |
|------------------------------|---------|----------|
| Superficie | 3 pozos | 393.15 m |
| Interior | 3 pozos | 178.10 m |
| Longitud Total perforada: | 6 pozos | 571.25 m |

Para la realización de la obra se tuvo como regla lo siguiente: durante el montaje y desmontaje se tuvo un turno al día, durante la perforación, con un perforista y dos ayudantes, se tuvo dos turnos al día (primer turno de 4 A.M. - 12 P.M., segundo turno de 12 P.M. - 8 P.M.).

Cada uno de los dos ingenieros japoneses tuvieron a su cargo el superficie y el interior de la mina, dirigiendo toda la obra de perforación.

Se usó el método "Wire Line" para aumentar la velocidad de perforación y la recuperación de testigos (superficie NQ - BQ, interior AQ).

La cantidad de perforación de cada pozo, es como sigue.

| POZO NO. | Longitud Perforada (m) | Longitud Testigo (m) | Testigo Recuperado (%) |
|------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| 86 - 1 | 80.65 | 79.65 | 98.7 |
| 86 - 3 | 171.50 | 167.20 | 97.5 |
| 86 - 3' | 141.00 | 136.25 | 96.6 |
| Total superficie | 393.15 | 383.15 | 97.4 |
| 86 - 7 | 50.20 | 46.50 | 92.6 |
| 86 - 7' | 77.70 | 60.70 | 78.1 |
| 86 - 7'' | 50.20 | 41.50 | 81.8 |
| Total Interior: | 178.10 | 148.25 | 83.2 |
| Gran Total: | 571.25 | 531.35 | 93.0 |

Los días dedicados al estudio de perforación fueron, desde el 25 de octubre al 28 de diciembre, o sea, fueron 65 días en total. -

Tab. 4-1 RESUMEN OPERACIONAL DE LOS DATOS PARA CADA POZO

| Pozo No. | Tipo de máquina | Periodo de perforación | Longitud perforada | Testigos | | No. turno de perforación | | | Velocidad de perforación | | Observaciones |
|----------|-------------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------|--------------------------|---------------|-------|--------------------------|-------------------|---------------|
| | | | | Longitud | Recuperación | Perforado | Casting otros | Total | * m/turno | ** m/turno | |
| 86 - 1 | CIENTES -500 | 03th Nov. '86 ~ 14th Nov. '86 | 80.65 ^m | 79.65 ^m | 98.7 % | 14.3 | 3.7 | 18 | 5.48 ^m | 4.48 ^m | |
| 86 - 3 | CIENTES -500 | 19th Nov. '86 ~ 08th Dic. '86 | 171.50 | 167.20 | 97.5 | 32.0 | 5.0 | 37 | 5.35 | 4.63 | |
| 86 - 3' | CIENTES -500 | 09th Dic. '86 ~ 20th Dic. '86 | 141.00 | 136.25 | 96.6 | 22.3 | 0.7 | 23 | 6.32 | 6.13 | |
| | Superficie Total | | 393.15 | 383.10 | 97.4 | 68.6 | 9.4 | 78 | 5.73 | 5.04 | |
| 86 - 7 | ATLAS COPCO D-200 | 08th Nov. '86 ~ 19th Nov. '86 | 50.20 ^m | 46.50 ^m | 92.6 % | 19 | - | 19 | 2.64 ^m | 2.64 ^m | |
| 86 - 7' | ATLAS COPCO D-200 | 24th Nov. '86 ~ 13th Dic. '86 | 77.70 | 60.70 | 78.1 | 34 | - | 34 | 2.28 | 2.28 | |
| 86 - 7" | ATLAS COPCO D-200 | 15th Dic. '86 ~ 19th Dic. '86 | 50.20 | 41.05 | 81.8 | 10 | - | 10 | 5.02 | 5.02 | |
| | Superficie Total | | 178.10 | 148.25 | 83.2 | 63 | - | 63 | 2.82 | 2.82 | |
| | GRAN Total | | 571.25 | 531.35 | 93.0 | 131.6 | 9.4 | 141 | 4.34 | 4.05 | |

* Perforado en un turno cubriendo operaciones netas de perforación.

** Perforado en un turno cubriendo todos los trabajos.

Tab. 4-2 TIEMPO TRABAJADO EN CADA POZO

| Pozo No. | Perforación | Levantando y bajando tubería T. I. | | Miscelánea | | | Reparaciones | Otros | Operación traslado | Total |
|---------------------|-------------|------------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|---------|--------------|---------|--------------------|-----------|
| | | Tubería | Tubería interna | Bajando Casing | Limando el pozo | Otros | | | | |
| 86 - 1 | 63°00' | 15°00' | 20°00' | - | - | 6°00' | 24°00' | 40°00' | 28°00' | 196°00' |
| 86 - 3 | 121°00' | 26°00' | 49°00' | 14°00' | 5°00' | 34°00' | 24°00' | 18°00' | 25°00' | 316°00' |
| 86 -3' | 93°00' | 24°00' | 34°00' | 9°00' | 6°00' | 17°00' | 2°00' | - | 11°00' | 196°00' |
| Superficie Total | 277°00' | 65°00' | 103°00' | 23°00' | 11°00' | 57°00' | 50°00' | 58°00' | 64°00' | 708°00' |
| | | | | | 91°00' | | | | | |
| 86 - 7 | 63°00' | 12°00' | 17°00' | - | - | 20°00' | 28°00' | 44°00' | 40°00' | 224°00' |
| 86 - 7' | 65°30' | 34°00' | 33°30' | - | - | 61°30' | 20°30' | 50°00' | 16°00' | 281°00' |
| 86 - 7" | 43°00' | 11°30' | 12°30' | - | - | 8°30' | 7°30' | 1°00' | 24°00' | 108°00' |
| Interior mina Total | 171°30' | 57°30' | 63°00' | - | - | 90°00' | 56°00' | 95°00' | 80°00' | 613°00' |
| | | | | 23°00' | 11°00' | 147°00' | | | | |
| Gran Total | 448°30' | 122°30' | 166°00' | | 181°00' | | 106°00' | 153°00' | 144°00' | 1,321°00' |

Tab. 4-3-1 LISTA DE EQUIPO USADO EN PERFORACION

| Detalle | Modelo | Cantidad | Capacidad, tipo y especificaciones |
|------------------------------------|---------------------|----------|--|
| Máquina de perforación | CIENIECS -500 | 1 | Capacidad BQ 500m Diámetro interno del mandril 92mm |
| Bomba | 435-11B | 1 | Piston 57mm Capacidad 18 - 140 l./min Presión kg/cm ² |
| Mesclador | Z | 1 | |
| Motor de la máquina de perforación | INKA | 1 | Motor diesel 2,200 r.p.m./115 HP |
| Motor de la bomba | WISCONSIN APS 9T-35 | 1 | Motor diesel 1,800 r.p.m./18 ps |
| Torre de perforación | | 1 | 8 m |
| Tanque de hierro | | 1 | 2m x 2m x 1m |
| Mordaza para tubos | | 1 | Tipo de mano |
| Tubos de perforación | NQ-WL | 40 | 3.00 m c/u |
| Tubos de perforación | NQ-WL | 2 | 1.50 m c/u |
| Tubos de perforación | BQ-WL | 70 | 3.00 m c/u |
| Tubos de perforación | BQ-WL | 2 | 1.50 m c/u |

| Detalle | Modelo | Cantidad | Capacidad, tipo y especificaciones |
|-------------------------|--------|----------|------------------------------------|
| Tubos de re-vestimiento | NW | 6 | 0.50 m c/u |
| Tubos de re-vestimiento | NW | 3 | 1.00 m c/u |
| Tubos de re-vestimiento | NW | 8 | 3.00 m c/u |
| Tubos de re-vestimiento | BW | 2 | 1.00 m c/u |
| Tubos de re-vestimiento | BW | 40 | 3.00 m c/u |
| Saca testigos | NQ | 2 | Completo 3 m |
| Saca testigos | BQ | 2 | Completo 3 m |
| Cabeza de inyección | | 1 | |
| Fleevador | | 1 | |
| Rondana | | 2 | |

Tab. 4-3-2 LISTA DE EQUIPO USADO EN PERFORACION

Interior mina

| Detalle | Modelo | Cantidad | Capacidad, tipo y especificaciones |
|------------------------------------|------------------------------------|----------|---|
| Máquina de perforación | ATLASCOPCO D-200 | 1 | Capacidad AX-150m, EX-200m |
| Bomba | LONGYER BEENROYAL -420 | 1 | Capacidad 9 - 76 l /min Presión 35 - 49 kg/cm ² |
| Motor de la máquina de perforación | ATLASCOPCO Aire Motor MZK-61 | 1 | Piston. Motor 9.7 kW (13.2 HP) |
| Motor de la bomba | LONGYER Air Motor | 1 | |
| Generador | | | |
| Generador | | | |
| Mordaza para tubos | LONGYER | 1 | XRT ~ AQ 2 TONS, TIPO S |
| Tubos de perforación | LONGYER | 60 | AQ-WL de 1.5 m |
| Sacatestigo | LONGYER | 1 | AQ-WL de 1.5 m Completo |
| Sacatestigo | LONGYER | 1 | AQ-WL de 3.0 m Completo |
| Pinzas pescadoras | LONGYER | 1 | AQ-WL Completo |
| Cabeza de inyección | LONGYER | 1 | AQ-WL |
| Tadones elevadores | LONGYER | 1 | AQ-WL |

Tab. 4-4-1 ARTICULOS DE CONSUMO Y REPUESTOS DE PERFORACION

Superficie

| Detalle | Especificaciones | Unidad | Cantidad | | | Total |
|---------------------------|------------------|--------|----------|-------|-------|-------|
| | | | 86-1 | 86-3' | 86-3" | |
| Nafta | | l | 1,224 | 2,706 | 1,860 | 5,890 |
| Gas Oil | | l | 200 | - | 300 | 500 |
| Aceite lubricado motor | | l | 50 | 5 | 25 | 80 |
| Aceite lubricador máquina | | l | 20 | 5 | - | 25 |
| Aceite hidráulico | | l | 20 | 20 | - | 40 |
| Aceite soluble | | l | 40 | 20 | 40 | 100 |
| Grasa | | kg | 10 | 7 | 10 | 27 |
| Bentonita | saco 50 kg | saco | 4 | 24 | 22 | 50 |
| Cemento | saco 50 kg | saco | 3 | 7 | 3 | 13 |
| Corona | NQ | PC | 3 | 5 | 7 | 15 |
| Corona | BQ | PC | | 2 | 6 | 8 |
| Zapata de revestimiento | NW | PC | | 1 | 1 | 2 |
| Zapata de revestimiento | BW | PC | | | 1 | 1 |
| Escariadores | NQ | PC | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Escariadores | BQ | PC | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Tubo interno | NQ x 3 m | Juego | - | 1 | | 1 |
| Tubo interno | BQ x 3 m | Juego | - | | 1 | 1 |
| Porta reten | NQ | PC | 2 | 2 | 1 | 5 |
| Porta reten | BQ | PC | - | 2 | 2 | 4 |
| Caja extractor | NQ | PC | 1 | 2 | 1 | 4 |
| Caja extractor | BQ | PC | - | 2 | 2 | 4 |

| Detalle | Especificaciones | Unidad | Cantidad | | | Total |
|-----------------------------------|------------------|--------|----------|-------|-------|-------|
| | | | 86-1 | 86-3' | 86-3" | |
| Aleta | NQ | Juego | | | 1 | 1 |
| Resorte | NQ | PC | | 1 | 1 | 2 |
| Resorte | BQ | PC | | | 1 | 1 |
| Regulador | NQ | PC | 2 | 2 | 2 | 6 |
| Regulador | BQ | PC | | 1 | 1 | 2 |
| Empaquetaduras de bomba de piston | | PC | | 3 | 3 | 6 |
| Caja de testigo | NQ | PC | 22 | 27 | 14 | 63 |
| Caja de testigo | BQ | PC | - | 18 | 20 | 38 |
| Alambre | #12 | kg | 3 | 4 | 3 | 10 |
| Cable | 12 mm | m | 30 | - | - | 30 |
| Trapo | | kg | 5 | - | 5 | 10 |

Tab. 4-4-2 ARTICULOS DE CONSUMO Y REPUESTOS DE PERFORACION

Interior mina (1)

| Detalle | Especificaciones | Unidad | Cantidad | | | | Total |
|-------------------|------------------|--------|----------|-------|-------|--|-------|
| | | | 86-7 | 86-7' | 86-7" | | |
| Aceite #90 | | ℓ | 40 | 46 | 20 | | 106 |
| Aceite hidráulico | | ℓ | 70 | 24 | 10 | | 104 |
| Aceite lubricante | | ℓ | 90 | 36 | 10 | | 136 |
| Aceite soluble | | ℓ | | 21 | 20 | | 41 |
| Grasa | | kg | 3 | 5 | 2 | | 10 |
| Gas oil | | ℓ | 1,900 | 1,960 | 670 | | 4,530 |
| | | | | | | | |
| Bentonita | saco 50 kg | saco | 1 | 9 | 2 | | 12 |
| Cemento | saco 50 kg | saco | 1 | 9 | 2 | | 12 |
| Corona | AQ | PC | 5 | 3 | 2 | | 10 |
| | | | | | | | |
| Escariadores | AQ | PC | 1 | 1 | 1 | | 3 |
| | | | | | | | |
| Tubo interno | AQ x 1.5 m | Juego | 1 | | | | 1 |
| Tubo interno | AQ x 3.0 m | Juego | 1 | | | | 1 |
| | | | | | | | |
| Porta reten | AQ | PC | 3 | 8 | 1 | | 12 |
| Caja extractor | AQ | PC | 2 | 6 | 1 | | 9 |
| Anillo | AQ | PC | 2 | 2 | 1 | | 5 |
| Aleta | AQ | Juego | | 4 | 2 | | 6 |
| Resorte | AQ | PC | | 2 | 1 | | 3 |
| Regulador | AQ | PC | 4 | 8 | 2 | | 14 |
| | | | | | | | |
| Caja de testigo | AQ | PC | 9 | 11 | 8 | | 28 |
| | | | | | | | |
| Alambre | #12 | kg | 2 | 2 | 2 | | 6 |
| Cable | 8 m/m | m | 15 | | | | 15 |
| Cable | 5.5 m/m | m | 100 | | | | 100 |
| Trapo | | kg | 2 | 3 | 1 | | 6 |

Tab. 4-5-1 METRAJE DE PERFORACION CON
CORONAS DE DIAMANTE

Superficie

| Detalle | Tamaño | Tipo | Corona No. | Metrage de perforación por pozo. Unidad Metro | | | | Total | |
|---------|--------|-------|---------------|--|--------|-------|--------|--------|-------|
| | | | | 86-1 | 86-3 | 86-3' | | | |
| Corona | NX | NQ-WL | 1758 | 16.00 | | | | 16.00 | |
| | | | 1 | 36.25 | | | | 36.25 | |
| | | | 3 | 28.40 | | | | 28.40 | |
| | | | 2 | | 7.50 | | | 7.50 | |
| | | | 7 | | 15.65 | | | 15.65 | |
| | | | 4 | | 15.00 | | | 15.00 | |
| | | | 8 | | 31.90 | | | 31.90 | |
| | | | 10 | | 30.25 | | | 30.25 | |
| | | | 5 | | | 4.65 | | 4.65 | |
| | | | 9 | | | 1.25 | | 1.25 | |
| | | | 2124 | | | 2.55 | | 2.55 | |
| | | | 1772 | | | 5.30 | | 5.30 | |
| | | | 4313 | | | 24.85 | | 24.85 | |
| | | | 6 | | | 9.25 | | 9.25 | |
| | 1758 | | | 1.20 | | 1.20 | | | |
| | | | Total | 80.65 | 100.30 | 49.05 | | 230.00 | |
| | | BX | BQ-WL | 1 | | 32.15 | | | 32.15 |
| | | | | 2160 | | 39.05 | | | 39.05 |
| | | | | 228 | | | 61.65 | | 61.65 |
| | | | | 2145 | | | 13.70 | | 13.70 |
| | 2137 | | | | | 3.35 | | 3.35 | |
| | 2126 | | | | | 1.30 | | 1.30 | |
| | 2125 | | | | | 5.25 | | 5.25 | |
| | 2156 | | | | | 6.70 | | 6.70 | |
| | | Total | | 71.20 | 91.95 | | 163.15 | | |

Tab. 4-5-2 METRAJE DE PERFORACION CON
CORONAS DE DIAMANTE

Interior mina

| Detalle Tamaño | Tipo | Corona No. | Metraje de perforación por pozo. Unidad Metro | | | | Total |
|----------------|-------|---------------|--|-------|-------|-------|--------|
| | | | 86-7 | 86-7' | 86-7" | | |
| Corona AX | AQ-WL | 1817 | 11.40 | | | | 11.40 |
| | | 1824 | 13.80 | | | | 13.80 |
| | | 1839 | 9.20 | | | | 9.20 |
| | | 1832 | 1.80 | | | | 1.80 |
| | | 1829 | 14.00 | 4.30 | | | 18.30 |
| | | 1823 | | 21.70 | | | 21.70 |
| | | 1833 | | 27.50 | | | 27.50 |
| | | 1821 | | 24.20 | | | 24.20 |
| | | 1814 | | | | 13.80 | 13.80 |
| | | 1809 | | | | 36.40 | 36.40 |
| | | Total | 50.20 | 77.70 | 50.20 | | 178.10 |

Tab. 4-6-1 ESPECIFICACIONES DE LAS CORONAS DE DIAMANTE

Superficie

| Tamaño | Tipo | Quilates por corona | Matriz | Piedras por Quilate | Via agua | Número | Observaciones |
|--------|-------|---------------------|--------|---------------------|----------|--------|---------------|
| NX | NQ-WL | 30 | | | 4 | 1758 | Reengastar |
| | | 30 | | | 4 | 1 | " |
| | | 30 | | | 4 | 3 | " |
| | | 30 | | | 4 | 2 | " |
| | | 30 | | | 4 | 7 | " |
| | | 30 | | | 4 | 4 | " |
| | | 30 | | | 4 | 8 | " |
| | | 30 | | | 4 | 10 | " |
| | | 30 | | | 4 | 5 | " |
| | | 30 | | | 4 | 9 | " |
| | | 30 | | | 4 | 2124 | " |
| | | 30 | | | 4 | 1772 | " |
| | | 30 | | | 4 | 4313 | " |
| | | 30 | | | 4 | 6 | " |
| | | 30 | | | 4 | 1758 | " |
| BX | BQ-WL | 20 | | | 4 | 1 | Reengastar |
| | | 20 | | | 4 | 2160 | " |
| | | 20 | | | 4 | 228 | " |
| | | 20 | | | 4 | 2145 | " |
| | | 20 | | | 4 | 2137 | " |
| | | 20 | | | 4 | 2126 | " |
| | | 20 | | | 4 | 2125 | " |
| | | 20 | | | 4 | 2156 | " |

Tab. 4-6-2 ESPECIFICACIONES DE LAS CORONAS DE DIAMANTE

Interior mina

| Tamaño | Tipo | Quilates por corona | Matriz | Piedras por Quilate | Via agua | Número | Observaciones |
|--------|-------|---------------------|--------|---------------------|----------|--------|---------------|
| AX | AQ-WL | 12 | | | 4 | 1817 | Reengastar |
| | | 12 | | | 4 | 1824 | " |
| | | 12 | | | 4 | 1839 | " |
| | | 12 | | | 4 | 1832 | " |
| | | 12 | | | 4 | 1829 | " |
| | | 12 | | | 4 | 1823 | " |
| | | 12 | | | 4 | 1833 | " |
| | | 12 | | | 4 | 1821 | " |
| | | 12 | | | 4 | 1814 | " |
| | | 12 | | | 4 | 1809 | " |
| | | | | | | | |

4-1-2 Resultado de la Operación

| | | | | |
|-----|----------------------------------|-------|-------------|-----------------|
| (1) | 86-1 (Superficie) Rumbo | S45°0 | Inclinación | -50° |
| | Fecha de iniciación | | : | Nov. 03 de 1986 |
| | Fecha de terminación | | : | Nov. 14 de 1986 |
| | Longitud perforada | | : | 80.65 m |
| | Longitud testigo | | : | 79.65 m |
| | Testigo recuperado | | : | 98.7 % |
| | Tiempo neto de perforación | | : | 63.0 horas |
| | Tiempo asociado a la perforación | | : | 41.0 horas |
| | Reparación de desperfectos | | : | 24.0 horas |
| | Montaje y desmontaje | | : | 28.0 horas |
| | Otros | | : | 40.0 horas |

0.00m - 80.65m

Se perforó en todos niveles con corona de diamante NQ-WL y lodo de bentonita. La roca encajante consistió principalmente en andesita, brechas tobáceas y monzonita.

Entre los 50.50m y 54.50m se atravesó la veta compuesta esencialmente de calcita y cuarzo. La perforación finalizó a los 80.65m, al lograrse los objetivos propuestos.

La recuperación de testigos fue en general del 98.7% y del 93% en el sector mineralizado.

Análisis de la Operación

El tiempo total con sumido de 63 horas representa una baja velocidad de avance, y se relaciona al tipo de corona plana existente que no permite una velocidad mayor, razón por la cual se prefirió utilizar la corona cónica ya en uso.

Las 24 horas destinadas a reparaciones de desperfectos, se debieron a la rotura y falta de un buen acondicionamiento previo de los motores.

Dentro de las 28 horas dedicadas a montaje y desmontaje, fue mayor el tiempo requerido para ello, en especial por las instrucciones y asesoramiento que necesitaron tanto los perforistas como los ayudantes.

El hecho de que los equipos y maquinarias se hallaban dispersos en distintos lugares hicieron que se requiriera de 40 horas para su preparación.

Tab. 4-7-1 RESULTADOS OPERACIONALES DE UN POZO EN PERFORACION 86-1

| Periodo de trabajo | Periodo | | No. de dias | Dias actuales de trabajo | Dia libre | Total de trabajadores | | |
|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--|---------------------------------------|--------------|-------------------------------------|
| | Preparación | 26th Oct. '86 ~ 02th Nov. '86 | | 8 | 8 | - | 39 | |
| | Perforación | 03th Nov. '86 ~ 14th Nov. '86 | | 11.5 | 11.5 | - | 80 | |
| | Traslado | 14th Nov. '86 ~ 14th Nov. '86 | | 0.5 | 0.5 | - | 4 | |
| | Total | 26th Oct. '86 ~ 14th Nov. '86 | | 20 | 20 | - | 123 | |
| Longitud de perforación | Longitud planeada | 80.00 ^m | Material estéril | - ^m | Recuperación de testigos por cada sección de 100m. | | | |
| | Incremento o decremento en longitud | - ^m | Longitud de testigo | 79.65 ^m | Profundidad del Pozo (m) | Sección (%) | Total (%) | |
| | Longitud perforada | 80.65 ^m | Recuperación de testigos | 98.7 % | 0 ~ 80.65 | 98.7 | 98.7 | |
| | Perforación | 630°00' | 37.5 % | 32.1 % | | | | |
| Tiempo de trabajo | Levantando y bajando tubería | 15°00' | 8.9 % | 7.7 % | | | | |
| | Levantando y bajando T. I. | 20°00' | 11.9 % | 10.2 % | | | | |
| | Miscelánea | 6°00' | 3.6 % | 3.1 % | Eficiencia en perforación | | | |
| | Reparación | 24°00' | 14.3 % | 12.2 % | 80.65 m/ Periodo de trabajo | | 4.0 m/dia | |
| | Otros | 40°00' | 23.8 % | 20.4 % | 80.65 m/ Dias trabajados | | 4.0 m/dia | |
| | Total | 168°00' | 100 % | 85.7 % | 80.65 m/ Periodo de perforación | | 7.0 m/dia | |
| | Traslado | Preparación | 20°00' | - % | 10.2 % | 80.65 m/ Dias netos de perforación | | 7.0 m/dia |
| | | Traslado | 8°00' | - % | 4.1 % | Total de Trabajadores / 80.65 m | | 1.5 Hombre/m |
| | G. Total | 196°00' | - % | 100 % | Total de Trabajadores de perforación / 80.65 m | | 1.0 Hombre/m | |
| | Tubería Casing Colocada | Tamaño de la tubería y metraje | Longitud colocada | Recuperación de tubería de Casing | | Levantando y bajando tubería 18 Times | | Levantando y bajando T. I. 46 Times |
| - | | Longitud perforada | % | | Observaciones | | | |
| - | | - | - | | G : Grande | | | |
| - | | - | - | | T. I. : Tubería interna | | | |

Tab. 4-7-2 REGISTRO PROGRESIVO DE PERFORACION 86-I

| Profundidad (m) | Registro de Perforación | Tipo de Roca | Hora de perforación (hr./m) | Método de perforación | Progreso | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|----------|----|----|----|----|----|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| | | | | | Octubre | | | | | | | Noviembre | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 10 | ^ ^ ^ ^ ^ ^ | brechas taboóicas y volcánicas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13.90 | V V V V | andesita | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | V V V V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | ^ ^ ^ ^ ^ ^ | brechas taboóicas y volcánicas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 47.10 | ^ ^ ^ ^ | monzonita | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | + | veta de calita y cuarzo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 54.50 | + | brechas y taboóicas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 56.90 | + | monzonita | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 58.20 | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | ^ ^ ^ ^ | brechas taboóicas y volcánicas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 | ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80.9665 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|----------------------------------|-------|-------------------|
| (2) 86-3 (Superficie) Rumbo | S65°0 | Inclinación - 77° |
| Fecha de iniciación | : | Nov. 19 de 1986 |
| Fecha de terminación | : | Dic. 08 de 1986 |
| Longitud perforada | : | 171.50 m |
| Longitud testigo | : | 167.20 m |
| Testigo recuperado | : | 97.5 % |
| Tiempo neto de perforación | : | 121.0 Horas |
| Tiempo asociado a la perforación | : | 128.0 Horas |
| Reparación de desperfectos | : | 24.0 Horas |
| Montaje y desmontaje | : | 25.0 Horas |
| Otros | : | 18.0 Horas |

0.00m - 7.00m

Se comenzó la perforación con corona de diamante NQ-WL utilizando lodo de bentonita. De 0.00m - 7.00m se ensanchó con zapata de tubería de revestimiento NW y se introdujo la correspondiente tubería de revestimiento.

7.00m - 100.30m

Se perforó con corona de diamante NQ-WL y lodo de bentonita.

La roca encajante consistió principalmente en monzonita, localizándose calcita y vetas de cuarzo entre los 52.00m a 52.60m y entre los 83.55m a 84.30m. Se introdujeron barras NX para entubamiento hasta los 100.30m.

100.30m - 171.50m

Se logró con corona de diamante BQ-WL y lodo de bentonita. Las rocas atravesadas fueron principalmente monzonita y tobas, constatándose un sector mineralizado con vetas de cuarzo y calcita entre los 157.25m - 166.25m.

El avance se llevó a cabo a buen ritmo y sin pérdida de lodo, completándose el programa con una recuperación general de testigos del 97.5% y del 100% en el sector mineralizado.

Análisis de la Operación

Dentro de las 121 horas de perforación fue menor la velocidad de avance cuando se trabajó con corona de diamante NQ-WL, y mayor al hacerlo con corona de diamante BQ-WL.

El tiempo dedicado al descenso y ascenso de barras primó en las tareas asociadas a la perforación fué de 128 horas.

Las 24 horas de reparación de desperfectos fueron utilizadas para componer la rotura del cabezal.

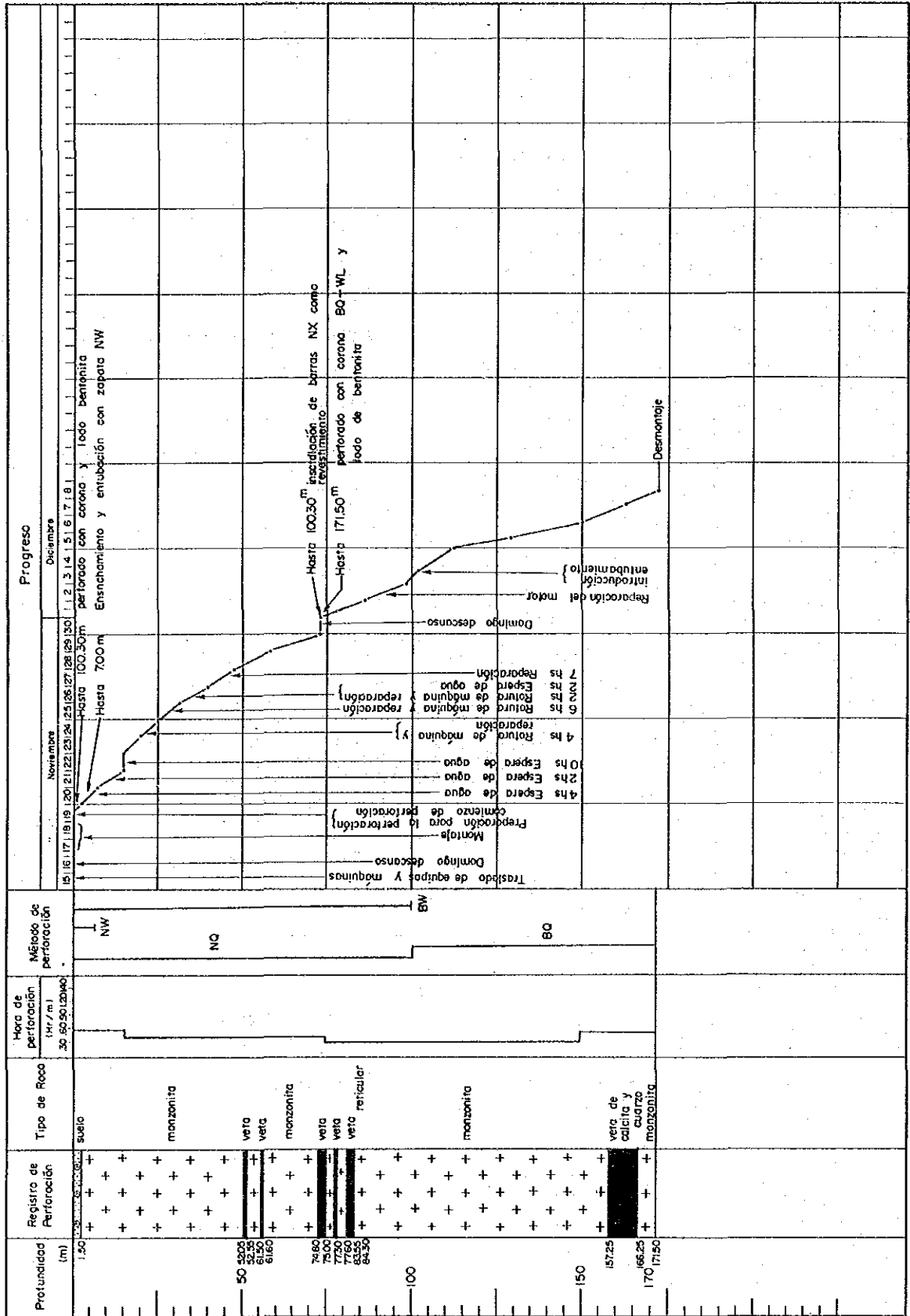
Las tareas de montaje y desmontaje pudieron ser llevadas a cabo de acuerdo a lo programado, en 25 horas, apreciándose una mejoría técnica en la operación de los perforistas y ayudantes.

Las 18 horas restantes correspondieron al tiempo de espera del agua para la perforación, el cual, sumado al tiempo utilizado en la reparación de roturas, fue el responsable de la demora observada en el cronograma general.

Tab. 4-8-1 RESULTADOS OPERACIONALES DE UN POZO EN PERFORACION 86-3

| | Periodo | | No. de dias | Dias actuales de trabajo | Dia libre | Total de trabajadores | | |
|-------------------------|--|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------|
| | Preparación | 15th Nov. '86 ~ 18th Nov. '86 | | 4.0 | 3.0 | 1.0 | 21 | |
| Perforación | 19th Nov. '86 ~ 08th Dic. '86 | | 19.4 | 18.4 | 1.0 | 129 | | |
| Traslado | 08th Dic. '86 ~ 08th Dic. '86 | | 0.1 | 0.1 | - | 3 | | |
| Total | 15th Nov. '86 ~ 08th Dic. '86 | | 23.5 | 21.5 | 2.0 | 153 | | |
| Longitud de perforación | Longitud planeada | 170.00 ^m | Material estéril | 2.40 ^m | Recuperación de testigos por cada sección de 100m. | | | |
| | Incremento o decrecimiento en longitud | 1.50 ^m | Longitud de testigo | 167.20 ^m | Profundidad del Pozo (m) | Sección (%) | Total (%) | |
| | Longitud perforada | 171.50 ^m | Recuperación de testigos | 97.5 % | 0 ~ 100.30 | 95.8 | 95.8 | |
| | | | | 100.30 ~ 171.50 | 99.8 | 97.5 | | |
| Tiempo de trabajo | Perforación | 121°00' | 41.6 % | 38.3 % | | | | |
| | Levantando y bajando tubería | 26°00' | 8.9 % | 8.2 % | | | | |
| | Levantando y bajando T. I. | 49°00' | 16.8 % | 15.5 % | | | | |
| | Miscelánea | 53°00' | 18.2 % | 16.8 % | Eficiencia en perforación | | | |
| | Reparación | 24°00' | 8.3 % | 7.6 % | 171.50 m/ Periodo de trabajo | 7.3 m/día | | |
| | Otros | 18°00' | 6.2 % | 5.7 % | 171.50 m/ Dias trabajados | 8.0 m/día | | |
| | Total | 291°00' | 100 % | 92.1 % | 171.50 m/ Periodo de perforación | 8.8 m/día | | |
| | Traslado | Preparación | 16°00' | - % | 5.1 % | 171.50 m/ Dias netos de perforación | 9.3 m/día | |
| | | Traslado | 9°00' | - % | 2.8 % | Total de Trabajadores / 171.50 m | | 0.9 Hombre/m |
| | G. Total | 316°00' | - % | 100 % | Total de Trabajadores de perforación / 171.50 m | | 0.75 Hombre/m | |
| Tubería Casing Colocada | Tamaño de la tubería y metraje | Longitud colocada | Recuperación de tubería de Casing | | Levantando y bajando tubería 26 Times | | Levantando y bajando T. I. 122 Times | |
| | | Longitud perforada | | | <u>Observaciones</u> | | | |
| | NW 7.00 m | 4.0 % | 100 % | | G : Grande | | | |
| | BW 100.30 m | 58.5 % | 100 % | | T. I. : Tubería interna | | | |
| - | - | - | | | | | | |
| - | - | - | | | | | | |

Tab. 4-8-2 REGISTRO PROGRESIVO DE PERFORACION 86-3



| | | |
|----------------------------------|-------|-------------------|
| (3) 86-3' (Superficie) Rumbo | S65°0 | Inclinación - 57° |
| Fecha de iniciación | : | Dic. 09 de 1986 |
| Fecha de terminación | : | Dic. 20 de 1986 |
| Longitud perforada | : | 141.00 m |
| Longitud testigo | : | 136.25 m |
| Testigo recuperado | : | 96.6 % |
| Tiempo neto de perforación | : | 93.0 Horas |
| Tiempo asociado a la perforación | : | 90.0 Horas |
| Reparación de desperfectos | : | 2.0 Horas |
| Montaje y desmontaje | : | 19.0 Horas |
| Otros | : | - |

0.00m - 3.30m

Se comenzó la perforación con corona de diamante NQ-WL, utilizando lodo de bentonita, y ensanchando con corona de tubo de revestimiento, se instaló la tubería de revestimiento NW hasta los 3.30m.

La cubierta de suelo alcanzó hasta los 1.50m, y el resto fue monzonita.

3.30m - 49.05m

Se utilizó corona de diamante NQ-WL y lodo de bentonita. La roca atravesada fue monzonita, siendo abundante en fracturamientos entre los 15.00m y 18.00m.

Al alcanzar los 30.80m se constató pérdida de agua por infiltración, la cual fue evitada mezclando en el lodo bentonítico finos trozos de papel y trapos.

La infiltración de lodo se produjo nuevamente al alcanzar los 42.30m, dando la sensación de perforar sectores vacíos de 50cm - 70cm de espesor. Para contrarrestar su efecto se introdujo adicionalmente 400 litros de lodo, compuesto de una mezcla de bentonita, trozos de papel, trapo y estiércol. No se logró subsanar este efecto aún con la introducción adicional de 1,000 litros de lodo con bentonita.

Se bajó e instaló el tubo interior, y se perforó hasta los 49.05m entubándose con corona NQ-WL.

49.05m - 141.00m: se utilizaron corona de diamante BQ-WL y lodo bentonita, atravesándose monzonitas y tobas.

Entre los 120.20m y 131.20m se constató la mineralización de vetas de cuarzo y calcita. Se perforó hasta los 141.00m programados sin dificultades ni pérdidas de agua.

La recuperación total de testigos fue del 96.6%, siendo del 100% en el sector mineralizado.

Análisis de la Operación

Se utilizaron 93 horas para la perforación debido al tiempo necesario para el tratamiento de la infiltración de agua y a la dureza de las vetas de cuarzo.

Dentro de las 90 horas asociadas a las tareas de perforación, fueron numerosas las elevaciones y descensos de tuberías y tubo interior.

Se ocuparon 2 horas para la reparación de un dinamo.

Las 19 horas en concepto de montaje y desmontaje se usaron en el rearmado de la torre debido a cambio de inclinación.

Se dió fin a las tareas con el desarmado y acondicionamiento de las maquinarias.

A través de los trabajos efectuados, se puede concluir que se verificó al final un efectivo aprendizaje de las tareas y un acrecentamiento del nivel técnico por parte de los perforistas y ayudantes.

Tab. 4-9-1 RESULTADOS OPERACIONALES DE UN POZO EN PERFORACION 86-3'

| Periodo de trabajo | Periodo | | No. de dias | Dias actuales de trabajo | Dia libre | Total de trabajadores | | |
|-------------------------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|---|--------------------------------------|-------------------|---------------|
| | Preparación | 08th Dic. '86 ~ 08th Dic. '86 | | 1.0 | 1.0 | - | 5 | |
| | Perforación | 09th Dic. '86 ~ 20th Dic. '86 | | 11.0 | 11.0 | - | 77 | |
| | Traslado | 20th Dic. '86 ~ 21th Dic. '86 | | 1.5 | 1.5 | - | 8 | |
| | Total | 08th Dic. '86 ~ 21th Dic. '86 | | 13.5 | 13.5 | - | 90 | |
| Longitud de perforación | Longitud planeada | 135.00 ^m | Material estéril | 0.65 ^m | Recuperación de testigos por cada sección de 100m. | | | |
| | Incremento o decrecimiento en longitud | 6.00 ^m | Longitud de testigo | 136.25 ^m | Profundidad del Pozo (m) | Sección(%) | Total(%) | |
| | Longitud perforada | 141.00 ^m | Recuperación de testigos | 96.6 % | 0 ~ 100.90 | 96.2 | 96.2 | |
| | | | | | 100.90 ~ 141.00 | 97.6 | 96.6 | |
| Tiempo de trabajo | Perforación | 93°00' | 50.3 % | 47.5 % | | | | |
| | Levantando y bajando tubería | 24°00' | 13.0 % | 12.3 % | | | | |
| | Levantando y bajando T. I. | 34°00' | 18.3 % | 17.3 % | | | | |
| | Miscelánea | 32°00' | 17.3 % | 16.3 % | Eficiencia en perforación | | | |
| | Reparación | 2°00' | 1.1 % | 1.0 % | 141.00 m/ Periodo de trabajo | | 10.5 m/dia | |
| | Otros | ° ' ' " | % | % | 141.00 m/ Dias trabajados | | 10.5 m/dia | |
| | Total | 185°00' | 100 % | 94.4 % | 141.00 m/ Periodo de perforación | | 12.8 m/dia | |
| | Traslado | Preparación | 8°00' | - % | 4.1 % | 141.00 m/ Dias netos de perforación | | 12.8 m/dia |
| | | Traslado | 3°00' | - % | 1.5 % | Total de Trabajadores / 141.00 m | | 0.64 Hombre/m |
| | G. Total | 196°00' | - % | 100 % | | | | |
| Tubería Casing Colocada | Tamaño de la tubería y metraje | Longitud colocada | Recuperación de tubería de Casing | | Total de Trabajadores de perforación / 141.00 m | | 0.54 Hombre/m | |
| | | Longitud perforada | | | Levantando y bajando tubería 24 Times | Levantando y bajando T. I. 109 Times | | |
| | NW 3.30 m | 2.3 % | 100 % | | <u>Observaciones</u> G : Grande T. I. : Tubería interna | | | |
| | BW 49.05 m | 34.8 % | 100 % | | | | | |
| - | - | - | | | | | | |
| - | - | - | | | | | | |

| | | | |
|----------------------------------|-------|-----------------|------|
| (4) 86-7 (Interior Mina) Rumbo | S63°0 | Inclinación | -65° |
| Fecha de iniciación | : | Nov. 08 de 1986 | |
| Fecha de terminación | : | Dic. 19 de 1986 | |
| Longitud perforada | : | 50.20 m | |
| Longitud testigo | : | 46.50 m | |
| Testigo recuperado | : | 92.6 % | |
| Tiempo neto de perforación | : | 63.0 Horas | |
| Tiempo asociado a la perforación | : | 49.0 Horas | |
| Reparación de desperfectos | : | 28.0 Horas | |
| Montaje y desmontaje | : | 40.0 Horas | |
| Otros | : | 44.0 Horas | |

0.00m - 24.50m
Monzonita Fresca

24.50m - 39.50m

Se verificaron sectores argilizados, monzonita argilizada, y vetas de cuarzo y calcita, cuarzo y óxidos de Mn. Se utilizó la inyección con contenido de bentonita para proteger la pared del pozo y aumentar la recuperación de testigos. Se obtuvo una buena recuperación de testigos con 92.6% de promedio general y 94.1% en el sector mineralizado.

Desde los 39.50m se penetró en la monzonita sub yacente, finalizándose el pozo a los 50.20m.

Análisis de la Operación

Las 63 horas de perforación son el resultado de una considerable merma de la velocidad de avance con respecto a la inicialmente programada (3cm/min) debido a la insuficiencia de la presión, relacionada al tipo de perforación y al tipo de corona AQ-WL (Plana).

Se utilizaron 49 horas como tiempo asociado a la perforación por accionarse el ascenso y descenso de barras y tubos internos en forma separada, lo cual ocasiona bastantes dificultades. Además, los desperfectos en el sacatestigos hicieron aumentar la cantidad de maniobras de ascenso y descenso de barras.

Las roturas y reparaciones de maquinarias, bombas y compresor, así como el tiempo de espera en la provisión de repuestos, contribuyeron a las 28 horas dedicadas a reparación de desperfectos.

La falta de equipos y herramientas, afectó especialmente al montaje, haciendo totalizar 40 horas el tiempo destinado a montaje, y desmontaje.

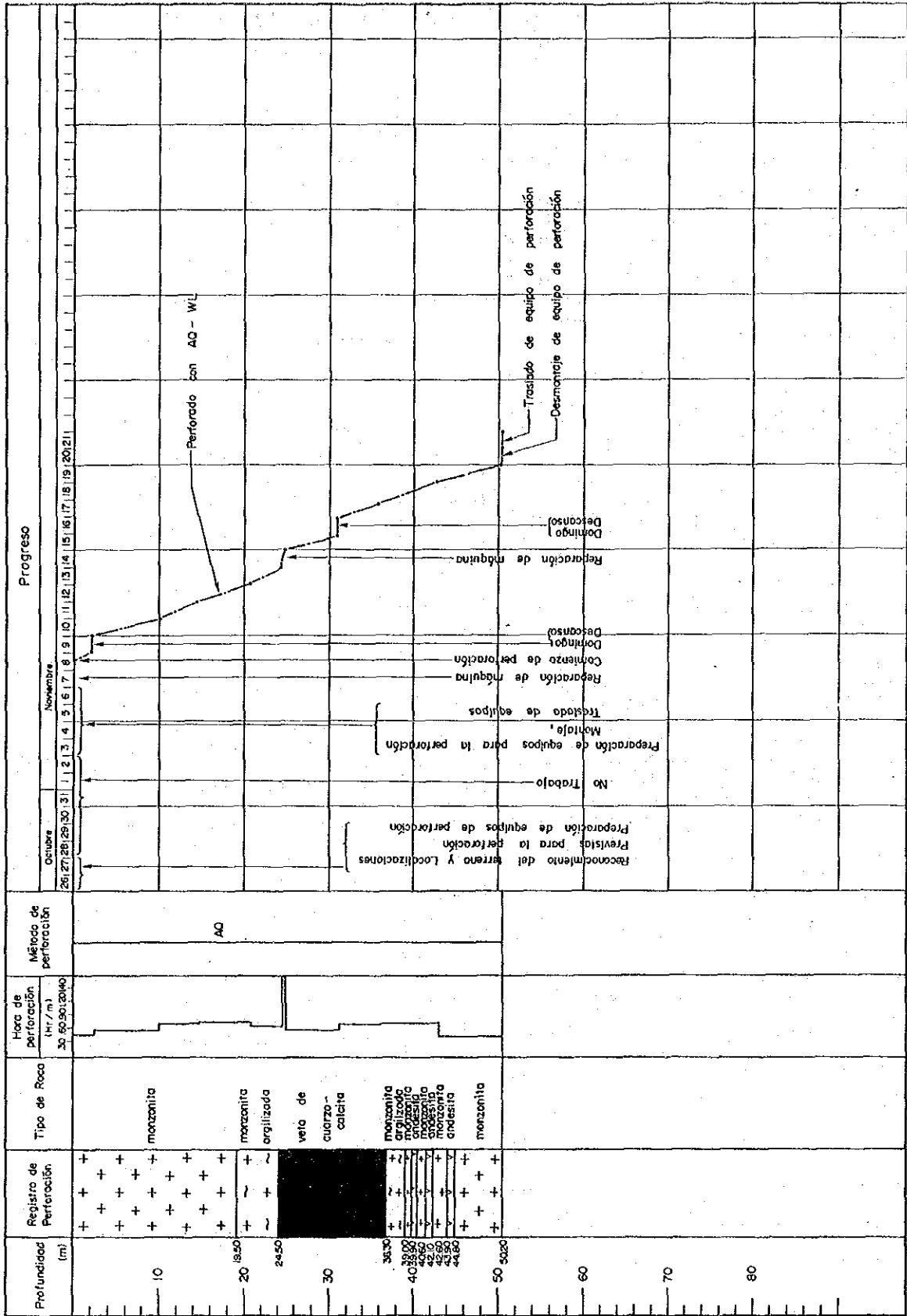
En las 44 horas especificadas como "otros" se incluyen los tiempos de espera del suministro de aire, agua, electricidad, etc.

Evaluando en general, se observa que la suma del tiempo destinado a reparación de desperfectos y "Otros", iguala en buena medida el tiempo neto de perforación, convirtiéndose en la causa del sensible atraso del sensible atraso del periodo total de perforación.

Tab. 4-10-1 RESULTADOS OPERACIONALES DE UN POZO EN PERFORACION 86-7

| | | Periodo | | No. de dias | Dias actuales de trabajo | Dia libre | Total de trabajadores | |
|--------------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------|--|--|-------------------------------------|--------------|
| Periodo de trabajo | Preparación | 26th Oct. '86 ~ 07th Nov. '86 | | 13 | 7 | 6 | 34 | |
| | Perforación | 08th Nov. '86 ~ 19th Nov. '86 | | 12 | 10 | 2 | 70 | |
| | Traslado | 20th Nov. '86 ~ 20th Nov. '86 | | 1 | 1 | - | 7 | |
| | Total | 26th Oct. '86 ~ 20th Nov. '86 | | 26 | 18 | 8 | 111 | |
| Longitud de perforación | Longitud planeada | 80.00 ^m | Material estéril | 0 ^m | Recuperación de testigos por cada sección de 100m. | | | |
| | Incremento o decrecimiento en longitud | -30.00 ^m | Longitud de testigo | 46.50 ^m | Profundidad del Pozo (m) | Sección (%) | Total (%) | |
| | Longitud perforada | 50.20 ^m | Recuperación de testigos | 92.6 % | 0 ~ 50.20 | 92.6 | 92.6 | |
| Tiempo de trabajo | Perforación | 63°00' | 34.2 % | 28.1 % | Eficiencia en perforación | | | |
| | Levantando y bajando tubería | 12°00' | 6.5 % | 5.3 % | | | | |
| | Levantando y bajando T. I. | 17°00' | 9.3 % | 7.6 % | | | | |
| | Miscelánea | 20°00' | 10.9 % | 8.9 % | | | | |
| | Reparación | 28°00' | 15.2 % | 12.5 % | 50.20 m/ Periodo de trabajo | | 1.9 m/día | |
| | Otros | 44°00' | 23.7 % | 19.6 % | 50.20 m/ Dias trabajados | | 2.8 m/día | |
| | Total | 184°00' | 100 % | 82.1 % | 50.20 m/ Periodo de perforación | | 4.2 m/día | |
| | Traslado | Preparación | 32°00' | - % | 14.3 % | 50.20 m/ Dias netos de perforación | | 5.0 m/día |
| | | Traslado | 8°00' | - % | 3.6 % | Total de Trabajadores / 50.20 m | | 2.2 Hombre/m |
| | Tubería Casing Colocada | G. Total | 224°00' | - % | 100 % | Total de Trabajadores de perforación / 50.20 m | | 1.4 Hombre/m |
| Tamaño de la tubería y metraje | | Longitud colocada | Recuperación de tubería de Casing % | | Levantando y bajando tubería 12 Times | | Levantando y bajando T. I. 60 Times | |
| - | | Longitud perforada | - | | - | | - | |
| - | | - | - | | - | | - | |
| - | | - | - | | - | | - | |
| Observaciones | | | | | | | | |
| G : Grande | | | | | | | | |
| T. I. : Tubería interna | | | | | | | | |

Tab. 4-10-2 REGISTRO PROGRESIVO DE PERFORACION 86-7



| | | | |
|----------------------------------|-----|-----------------|------|
| (5) 86-7' (Interior Mina) Rumbo | 0°0 | Inclinación | -90° |
| Fecha de iniciación | : | Nov. 24 de 1986 | |
| Fecha de terminación | : | Dic. 13 de 1986 | |
| Longitud perforada | : | 77.70 m | |
| Longitud testigo | : | 60.70 m | |
| Testigo recuperado | : | 78.1 % | |
| Tiempo neto de perforación | : | 65.5 Horas | |
| Tiempo asociado a la perforación | : | 129.0 Horas | |
| Reparación de desperfectos | : | 20.5 Horas | |
| Montaje y desmontaje | : | 16.0 Horas | |
| Otros | : | 50.0 Horas | |

Durante los primeros 47.20m se atravesó monzonita fresca, luego de lo cual se penetró en un sector de fracturación de monzonita, con participación de arcillas. A partir de los 50.00m hubo escape total de agua, debido a lo cual, y para prevenir el derrumbe, se llevó a cabo la cementación en 2 oportunidades, sin obtenerse resultados. Este sector argilizado continuó hasta los 62.20m, incluyendo una veta de cuarzo-calcita entre los 51.50m y 56.20m.

Fué difícil la recuperación de testigos en los sectores blandos y si bien se intentó también una perforación anhidra, esto no produjo mejoría.

Otro factor de disminución del rendimiento fue la reperfuración necesaria por el desmoronamiento, verificado en cada ascenso y descenso de barras. A los 75.90m apareció la monzonita sub yacente, y se finalizó la perforación a los 77.70m.

Análisis de la Operación

Se utilizaron sólo 65.5 horas netas en perforar, debido a la efectividad de la presión aplicada a la corona, por tratarse de un avance vertical, y con buena velocidad de avance dentro de la monzonita.

Las 129 horas asociadas a las tareas de perforación significan el doble del tiempo neto utilizado debiéndose a las tareas de cementación

necesarias para reparar pérdidas de agua y desmoronamiento, la perforación través del cemento endurecido y la reperfóraci3n realizada en los momentos de extracci3n e introducci3n de las barras.

Las 20.5 horas de reparaci3n de desperfectos radican en la falta de agua por escape en el pozo, espera del suministro de aire por inconvenientes en el compresor, reparaci3n del generador, y ascensos y descensos sucesivos de barras por roturas en el sistema del sacatestigos.

Siendo el montaje y desmontaje operaciones realizadas en un mismo lugar, se requiri3 para ello el trabajo de un turno cada uno (total 16 horas).

Tab. 4-11-1 RESULTADOS OPERACIONALES DE UN POZO EN PERFORACION 86-7'

| Periodo de trabajo | Periodo | | No. de dias | Dias actuales de trabajo | Dia libre | Total de trabajadores | | |
|------------------------------|--|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--|------------------------------------|--------------------------------------|--------------|
| | Preparación | 22th Nov. '86 ~ 23th Nov. '86 | | 2 | 1 | 1 | 7 | |
| | Perforación | 24th Nov. '86 ~ 13th Dic. '86 | | 20 | 19 | 1 | 118 | |
| | Traslado | 14th Dic. '86 ~ 14th Dic. '86 | | 1 | 1 | - | 3.5 | |
| | Total | 22th Nov. '86 ~ 14th Dic. '86 | | 23 | 21 | 2 | 128.5 | |
| Longitud de perforación | Longitud planeada | 70.00 ^m | Material estéril | 0 ^m | Recuperación de testigos por cada sección de 100m. | | | |
| | Incremento o decrecimiento en longitud | 7.70 ^m | Longitud de testigo | 60.70 ^m | Profundidad del Pozo (m) | Sección(%) | Total(%) | |
| | Longitud perforada | 77.70 ^m | Recuperación de testigos | 78.1 % | 0 ~ 77.70 | 78.1 | 78.1 | |
| | Perforación | 65°30' | 24.7 % | 23.3 % | | | | |
| Levantando y bajando tubería | 34°00' | 12.8 % | 12.1 % | | | | | |
| Levantando y bajando T. I. | 33°30' | 12.7 % | 11.9 % | | | | | |
| Tiempo de trabajo | Miscelánea | 61°30' | 23.2 % | 21.9 % | Eficiencia en perforación | | | |
| | Reparación | 20°30' | 7.7 % | 7.4 % | 77.70 m/ Periodo de trabajo | | 3.4 m/dia | |
| | Otros | 50°00' | 18.9 % | 17.8 % | 77.70 m/ Dias trabajados | | 3.7 m/dia | |
| | Total | 265°00' | 100 % | 94.4 % | 77.70 m/ Periodo de perforación | | 3.7 m/dia | |
| | Traslado | Preparación | 8°00' | - % | 2.8 % | 77.70 m/ Dias netos de perforación | | 4.1 m/dia |
| | | Traslado | 8°00' | - % | 2.8 % | Total de Trabajadores / 77.70 m | | 1.7 Hombre/m |
| | G. Total | 281°00' | - % | 100 % | Total de Trabajadores de perforación / 77.70 m | | 1.5 Hombre/m | |
| Tubería Casing Colocada | Tamaño de la tubería y metraje | Longitud colocada | Recuperación de tubería de Casing | | Levantando y bajando tubería 21 Times | | Levantando y bajando T. I. 121 Times | |
| | - | Longitud perforada | % | | Observaciones | | | |
| | - | - | - | | G : Grande | | | |
| | - | - | - | | T. I. : Tubería interna | | | |

Tab. 4-11-2 REGISTRO PROGRESIVO DE PERFORACION 86-7'

