

#### 4-6-3 Resultado de exploración

Bajo el Plan NOA-I se han realizado el mapeo geológico a escala 1:25.000, prospección geoquímica y prospección geofísica de la zona de La Jarilla (cerca de la cañada Cortadera). Se ha descubierto la anomalía de cobre, plomo y zinc en la zona de Angostura por prospección geoquímica. Recientemente se ha avanzado el levantamiento geológico a escala 1:5.000.

#### 4-7 Vil Achay

La mina Vil Achay se encuentra en la Area de Reserva N°47 (1.480 km<sup>2</sup>) del Plan NOA-I.

Esta zona es yacimiento de estano-tungusteno conocido hace muchos años y además de Vil Achay, están conocidas las minas de Tres Sargentos, La Rosario, San Antonio, San Cristobal, etc.

Actualmente la mina Vil Achay pertenece a la firma Carlos Busleiman que ha efectuado la exploración y explotación en pequeña escala hace cuatro años.

##### 4-7-1 Geografía

###### (1) Ubicación y acceso (Fig. 5, S-1)

Pertenece al departamento de Tinogasta, provincia de Catamarca y se sitúa a 27°54' de latitud sur y 67°28' de longitud occidental. Puede llegarse en una jornada de unos 32 km hacia el nordeste por la ruta nacional N°40 al nordeste de Tinogasta y 8 km por camino local hacia el norte.

###### (2) Topografía y clima

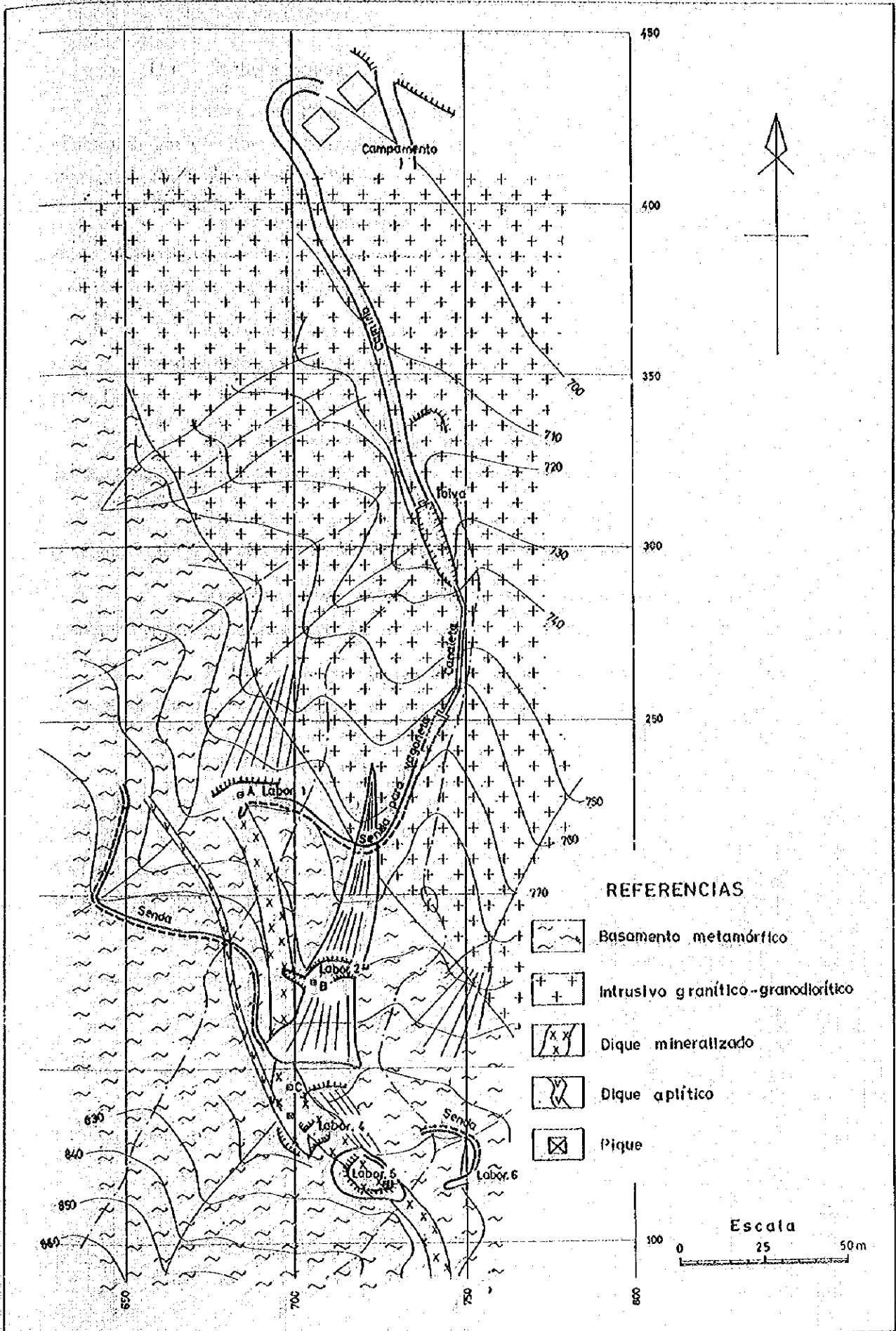
En esta zona se encuentra las sierras Fiambalá y Zapata de dirección NNE-SSO y su altura media es de 3.600 m s.n.m. Presenta una topografía montañosa abrupta en estado de madurez.

La mina Vil Achay está ubicada en el extremo sur de la sierra Fiambalá y su altura es de 2.000 m s.n.m.






El clima es el árido continental y la precipitación es escasa durante todo el año.

Asimismo la vegetación es generalmente escasa y crecen algunos arbustos.

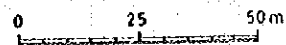
Fig. S-12 MAPA GEOLOGICO DE LA MINA VIL ACHAY



REFERENCIAS

-  Basamento metamórfico
-  Intrusivo granítico-granodiorítico
-  Dique mineralizado
-  Dique aptítico
-  Pique

Escala





## 4-7-2. Geología y yacimiento

### (1) Geología general

Esta zona tiene el basamento de rocas metamórficas asignadas al Precámbrico, penetradas por granitos del Devónico y cubiertas parcialmente por el Calchaquense del Mioceno superior hasta el Plioceno del Terciario.

Las rocas metamórficas están distribuidas ampliamente en el centro de esta zona. Consisten en filitas, esquistos cristalinos, hornblendas, etc. en las que se observan numerosas vetas de pegmatita y cuarzo.

Los granitos están esparcidos en el centro en de la zona dirección NNO-SSB, penetrando rocas metamórficas y afloran bastante ampliamente en la sierra Fiambalá en la norte.

Estos se componen de granitos, pórfidos graníticos, granidioritas, etc. y existen asimismo aplitas y granitos de grano fino que se consideran como facies marginales.

También se supone que estos granitos tienen una estrecha vinculación con la mineralización en esta zona, especialmente con las de estaño y tungsteno.

El Calchaquense está distribuido en el nordeste de esta zona y compuesto principalmente por conglomerados y areniscas.

El Cuartario está distribuido en el sudeste y oeste del inferior de la ladera de la sierra Fiambalá y compuesto principalmente por sedimentita coluvial.

### (2) Estructura geológica

En esta zona está saliente la línea tectónica de dirección NNE-SSO y NNO-SSE. La dirección de las sierras Fiambalá y Zapata coincide con la dirección NNE-SSO. Asimismo las rocas metamórficas se limitan por el Calchaquense del Terciario y por la falla de dirección NNE-SSO.

La dirección de extensión de granitos que penetran las rocas metamórficas en el centro coincide con la dirección de NNO-SSE de la línea tectónica.

También en el sudeste de la sierra Zapata se desarrolla la falla de esta dirección.

Por consiguiente, se considera que los granitos intuyeron a lo largo de la línea tectónica de dirección NNO-SSE.

### (3) Yacimientos

Las zonas mineralizadas de este sector tienen una estrecha relación con los

granitos de dirección NNO-SSE citados anteriormente y existe una zona mineralizada de estaño que extiende en dirección NNO-SSE. En ésta se encuentran las minas de Vil Achay, Tres Sargentos, La Rosario, etc. Además, los granitos de esta zona mineralizada sufrieron generalmente greisenización.

#### 1) Mina Vil Achay

##### a) Geología (Fig. S-12)

La mina y su alrededor están formados por esquistos cristalinos, rocas metamórficas compuestas por hornblendas, granitos y granodioritas, diques graníticos y diques aplíticos. Las rocas metamórficas están penetrados por numerosos diques de cuarzo y pegmatita.

Los granitos penetran rocas metamórficas y su cuerpo se extiende en dirección NNO-SSE al este del yacimiento. Su extensión es de 3.500 m y el ancho es de 250 a 500 m. Este cuerpo es homogéneo y se desarrolló la diaclasa.

Los diques graníticos se encuentran en rocas metamórficas, distantes 20 a 50 m del cuerpo de granito. Se extienden con el ancho de 5 a 10 m en dirección NNO-SSE y están acompañados por zona mineralizada de estaño-cobre. Los diques aplíticos se derivan de diques graníticos y se extienden con un ancho de 1 a 2 m en dirección NNO-SSE. No están acompañados por zona mineralizada.

##### b) Yacimiento

El yacimiento se encuentra en el borde del dique granítico greisenizado. El ancho es de 2 a 3 m y la extensión es de cerca de 120 m.

Actualmente están en exploración y explotación los hoyos N° 1 y N° 2 con diferencia de 50 m entre niveles. Las leyes del clavo mineralizado son:  $\text{SnO}_2$  0.2-2% y Cu 0.2-0.3%. Se observa alta ley entre los hoyos N° 1 y N° 2 y entre N° 4 y N° 6.

El mineral metalífero principal de estaño es casiterita y se observa además estannina. Asimismo, se observan los minerales de cobre tales como calcopirita, calcocina, bornita, covellina, tenorita, etc. Además, existen pirita, magnetita y hematita.

La explotación mensual es de menos de 100 t y no se han efectuado estudios y cálculo de reservas de mineral y ley (Fig. S-13).

#### 4-7-3 Resultado de exploración

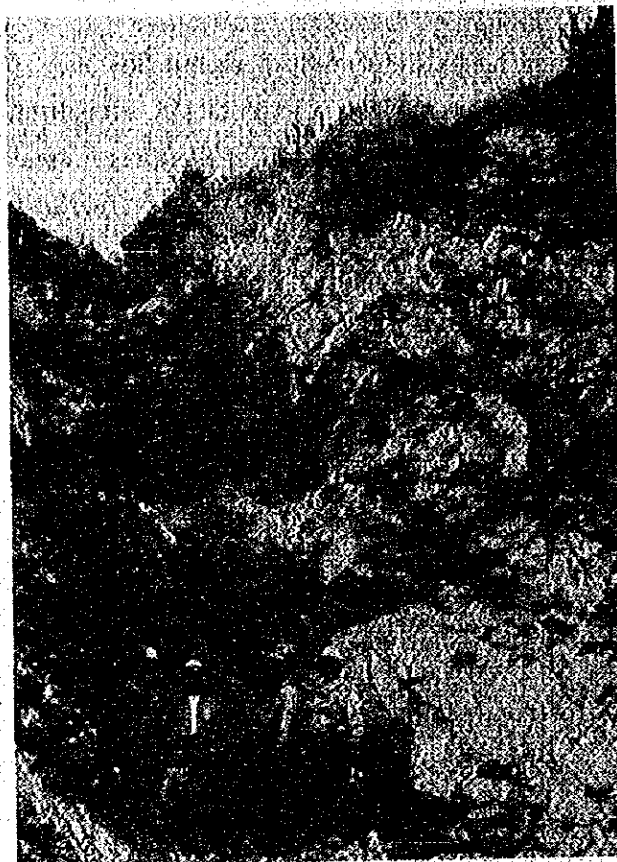
Las minas de estaño de esta zona tienen larga historia y no son conocidos su detalle.

Existen las minas de Vil Achay, Tres Sargentos y La Rosario, pero la operación está suspendida en las dos posteriores.

La mina Vil Achay ha existido desde hace muchos años, pero su operación estuvo suspensa. Hace cuatro años empezó la explotación. Asimismo bajo el Plan NOA-I se efectuaron el mapeo geológico de la mina y su alrededores a escala 1:500, mapeo geológico del hoyo a escala 1:100 y muestreo en el hoyo y fueron además analizados dos componentes de estaño y cobre.

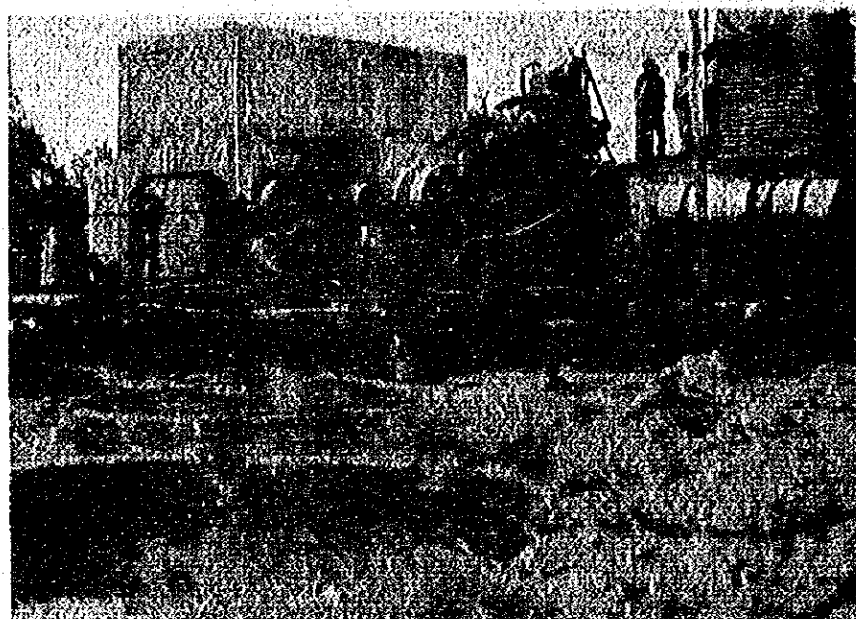
Regionalmente, se han efectuado mapeo geológico a escala 1:50.000 y prospección geoquímica de la Area de Reserva No.47.

**Foto-S11**



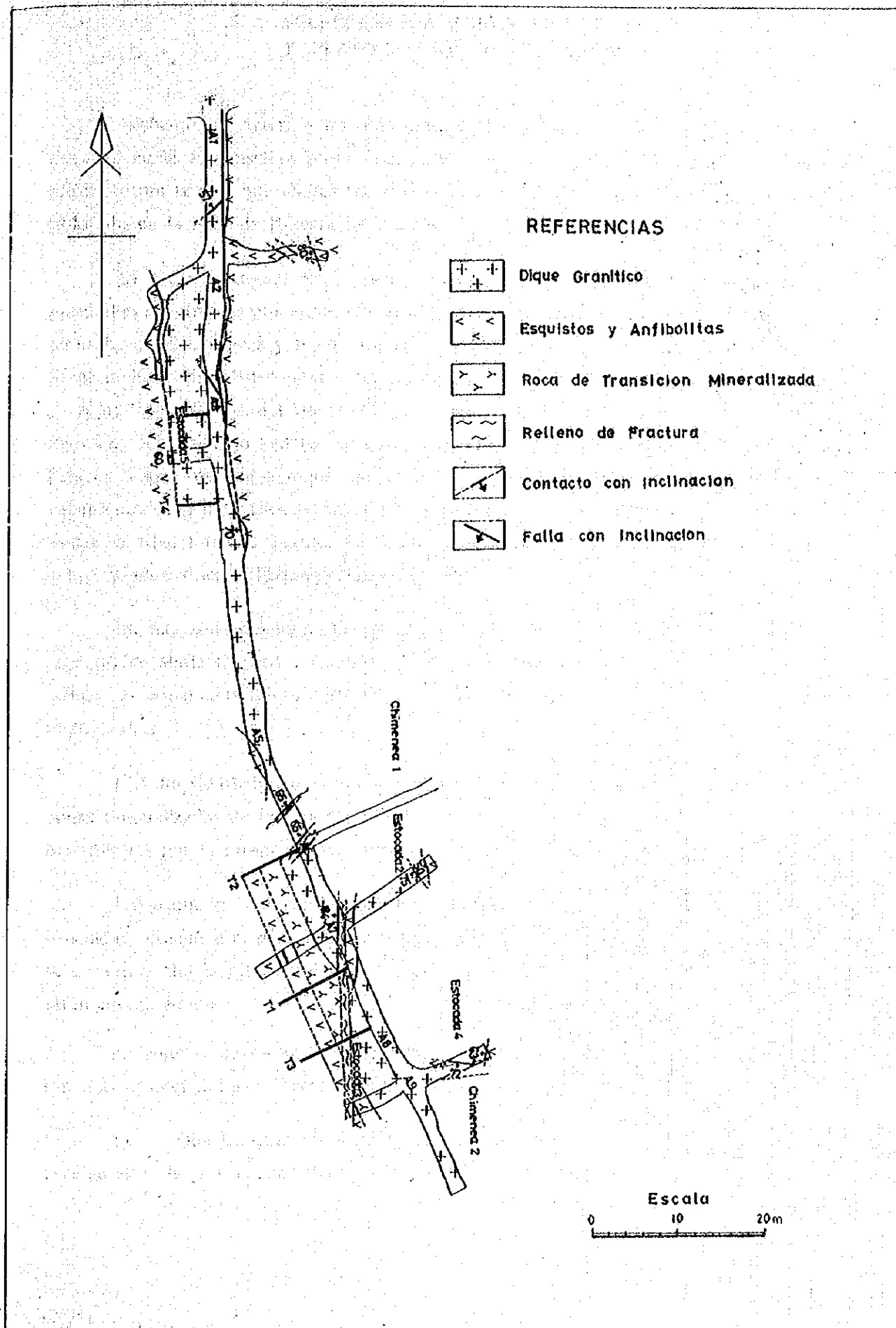
**Mina Vil Achay**

**Foto-S12**



**Concentración de Mina Vil Achay**

Fig. S-13 MAPA GEOLOGICO DE INTERIORMINA  
MINA VIL ACHAY







## 5. SELECCION DE ZONAS PROMETEDORAS Y PLANIFICACION DE EXPLORACION

Acabamos de describir las situaciones de las zonas estudiadas por nuestra misión. De estas zonas se considera como zona prometedora para promover activamente la exploración futura la área que abarca las zonas mineralizadas de Cerro Atajo, Capillitas y Filo Colorado en la Area de Reserva No.25 (Fig. 6, Fig. 7).

La Area de Reserva No.25 tiene el basamento de rocas metamórficas de edad precámbrica, intruidas por granitos y sobre éstas se apilan el Calchaquense de edad terciaria, el Araucanense y Farallón Negro, intruidos por riódacitas. Además de las tres zonas dichas, están distribuidas numerosas zonas mineralizadas y alteradas tales como Bajo de Agua Topada, Bajo del Durazno, Las Pampitas, Bajo de La Alumbreira, Bajo El Espanto, Bajo Los Jejenes, Bajo San Lucas, Cerro Rico, El Estanque, Vallencito, Bajo Juntas, etc. Esta es la área más ampliamente mineralizado dentro de las áreas del Plan NOA-I. El yacimiento es el hidrotermal formado en relación con las actividades de las rocas ígneas ácidas de edad terciaria superior en lo que se observan zonas mineralizadas de oro, plata, cobre, plomo, zinc, molibdeno, manganeso, etc.

En esta zona mineralizada, están distribuidas en el Cerro Atajo vetas relativamente salientes de Maria Eugenia y Carmen y otros numerosos grupos de vetas. De las zonas estudiadas por nuestra misión, esta es la área de zonas mineralizadas y alteradas más importantes.

El Fillo Colorado tiene zonas alteradas de gran escala y se espera la existencia de zonas mineralizadas de tipo pórfido de cobre por su distribución zonal y zonas anómalas descubiertas por la prospección geoquímica.

En lo que se refiere a la mina Capillitas, su reserva residual es de unos 200.000 toneladas actualmiente, pero la ley de cobre es relativamente alta, es decir, 4 % por lo que se considera alta la posibilidad de desarrollo en caso de la parte inferior y la circunferencia seran prometedoras.

En conclusión, se considera que las zonas mineralizadas en la Area de Reser a No.25 son más prometedoras en comparación con otras zonas estudiadas, por las razones siguientes:

- 1) Que las situaciones de zonas mineralizadas y alteradas de las tres zonas son excelentes y de gran escala sendo considerada la mineralización más preponderante;

2) Que en toda la Area de Reserva No.25 inclusive las tres zonas son notables las actividades de rocas ígneas ácidas y se desarrollan zonas alteradas y mineralizadas y además se espera la existencia de yacimiento relacionado con éstas;

3) Que, considerando toda la Area de Reserva No.25 inclusive las tres zonas el hecho de que existen numerosas zonas mineralizadas en una región muestra la mineralización en gran escala.

Se considera como plan básico de exploración para estas zonas efectuar la prospección global en las respectivas zonas por levantamiento geológico, prospección geoquímica, prospección geofísica, perforación, etc. y además será necesario estudiar la posibilidad de desarrollo inclusive la relación entre la estructura geológica y mineralización regional. Sin embargo, hay diferencias entre los grados progreso de exploración y desarrollo y tipos de yacimientos en las respectivas zonas. Considerando estas condiciones, se recomienda el siguiente plan.

(1) Mina Capillitas

Levantamiento geológico

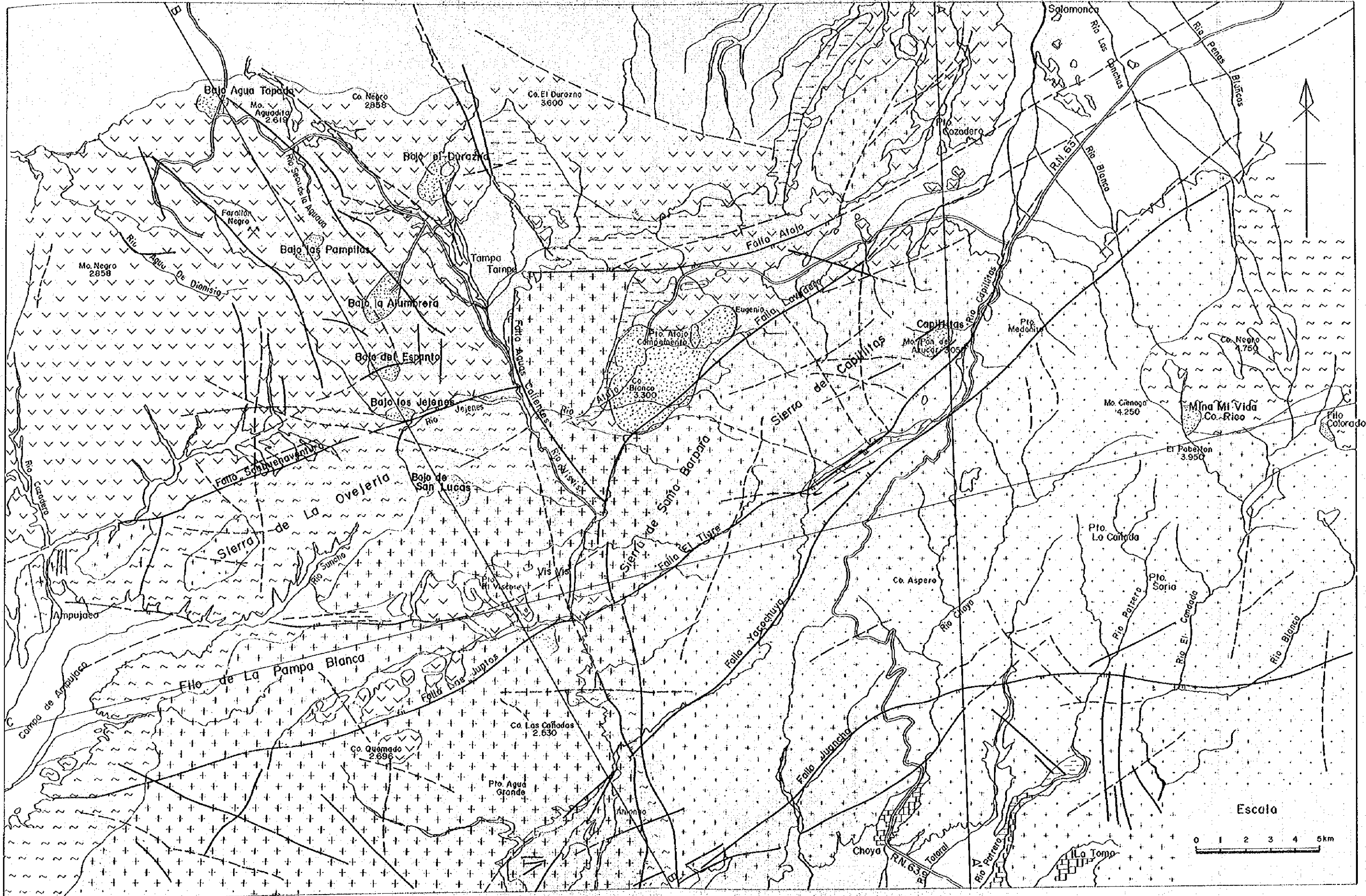
Los datos existentes de levantamiento geológico de superficie y levantamiento geológico en las galerías son de tiempos antiguos en muchos casos y el alcance de los estudios se limita a los alrededores de las minas. Estos no son suficientes para comprender el mecanismo genético de yacimientos y establecer el plan de exploración. Por consiguiente, se recomienda realizar el levantamiento geológico de detalle en la área que incluye la periferia, dando importancia al establecimiento de estratigrafía geológica, aclaración de relación entre actividades ígneas y estructuras geológicas y entre actividades ígneas y mineralización, situaciones de zonas mineralizadas, etc. En este caso son necesarios mapas topográficos a escala 1:5.000 a 1:10.000. Al mismo tiempo se recomienda efectuar oportunamente el estudio de vetas a escala 1:200 a 1:500 y muestreo en el interior de mina para comprender correctamente las situaciones de yacimientos. Por los resultados de los estudios antedichos se planificará la exploración de los yacimientos nuevos. Además, será conveniente efectuar la prospección geoquímica para obtener los datos auxiliares para estudio y planificación.

Prospección geofísica

Para investigar la existencia de vetas paralelas se recomienda efectuar la prospección geofísica por el método de inducido-polarización (I.P.) en base a los resultados de levantamiento geológico de detalle y estudio del interior de las galerías.

Fig. 6

MAPA GEOLOGICO DE AREA DE RESERVA NO.25



- Cuarterio
- Vulcanita
- Calchaen
- Granito
- Metamorf
- Alteraci
- Localidad
- Fallas ob
- Fallos in
- Rumbo e
- Caminos
- Contactos
- Yocimier
- Linea de

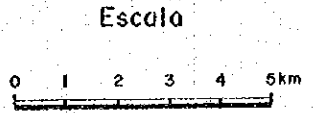
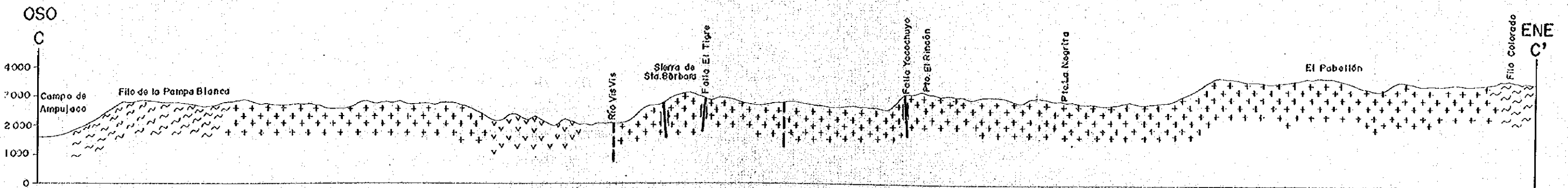
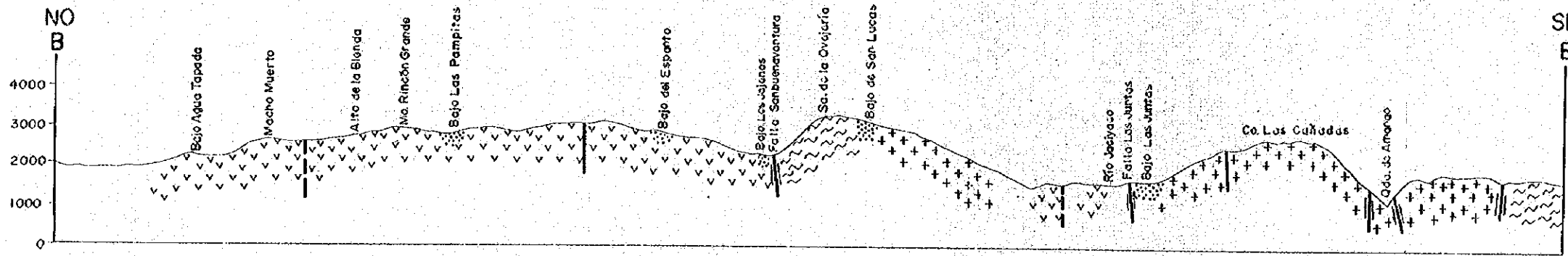
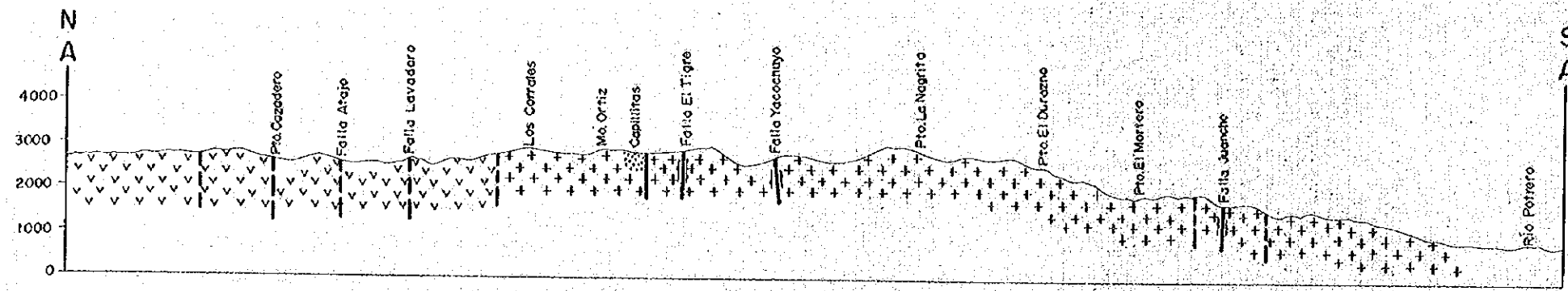











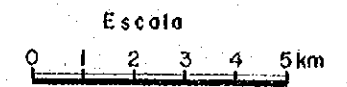
Fig. 7

PERFILES GEOLOGICOS DEL AREA DE RESERVA No 25



REFERENCIAS

-  Cuartarito
-  Vulcanitos
-  Granito
-  Metamorfitas
-  Alteración hidrotermal
-  Fallas observadas (sentido del desplazamiento)
-  Fallas inferidas







### Prospección por perforación

En base a los resultados de levantamiento geológico y prospección geofísica antedichos, se recomienda ejecutar la prospección por perforación para las vetas paralelas de las partes inferiores y en las proximidades de las minas existentes para investigar los nuevos yacimientos.

#### (2) Cerro Atajo

##### Levantamiento geológico

Los datos existentes de levantamiento geológico no pueden demostrar suficientemente la relación entre la estructura geológica y la mineralización de la región entera porque la precisión de estudio varía según zona. Especialmente, respecto al oeste del Cerro Atajo, solamente son disponibles los mapas geológicos a escala 1:12.500. Por consiguiente, es necesario efectuar levantamiento geológico de detalle a escala 1:5.000 de toda región incluyendo la recopilación de los datos existentes. Se da importancia a la naturaleza y situaciones de zonas alteradas, situaciones de zonas mineralizadas, estructura geológica, etc. para comprender el mecanismo genético de yacimientos.

##### Prospección geofísica

En base a los resultados de levantamiento geológico de detalle citado anteriormente, se recomienda la prospección geofísica por el método de I.P. para comprender las situaciones de yacimiento en las partes inferiores de zonas mineralizadas y alteradas de superficie.

##### Prospección por perforación

Las perforaciones ya efectuadas no son suficientes para comprender las situaciones de todo yacimiento, especialmente en sentido vertical y los testigos no se han analizado. Después de analizar los testigos, se recomienda efectuar de yacimiento, especialmente en la profundidad, teniendo en cuenta los resultados de levantamiento geológico y prospección geofísica antes mencionados.

#### (3) Filo Colorado

##### Levantamiento geológico

En esta zona las tareas exploratorias casi no se han avanzado excepto levantamiento geológico y prospección geoquímica parciales por las condiciones naturales rigurosas de topografía y clima. Por consiguiente, los estudios de mecanismo genético de yacimiento no son suficientes, por lo que se recomienda efectuar el levantamiento geológico a escala 1:1.000 a 1:5.000, dando importancia al estudio de rocas de caja y estado de



mineralización, estudio de detalle de situaciones de zonas alteradas y zonas mineralizadas y estudio de relación entre zonas anómalas y brechas intrusivas observadas por prospección geoquímica. Asimismo se realizarán la prospección geoquímica y mapeo topográfico según sea necesario.

#### Prospección geofísica

En base a los resultados de levantamiento geológico de detalle, se recomienda llevar a cabo la prospección geofísica por el método de I.P. para comprender las situaciones de desarrollo de las zonas mineralizadas. Sin embargo, las condiciones topográficas y climáticas son muy rigurosas y es necesario un plan cuidadoso teniendo en cuenta las condiciones decriptas.

#### Prospección por perforación

Comparando las situaciones de superficie con las muestras sacadas en las galerías de exploración, las situaciones de minerales son preponderantes en la parte inferior. Por consiguiente, se recomienda realizar la perforación en el inferior después de estudiar suficientemente los resultados de levantamiento geológico y prospección geofísica antedichos.

Asimismo, el plan de exploración para las siete zonas estudiadas, excepto las tres zonas antedichas, es como sigue:

#### (Zonas pertenecientes a las FM)

##### Esperanza-Incachule

En la zona Esperanza-Incachule existen cercanamente la zona mineralizada de plomo-plata y la zona mineralizada de antimonio. Son interesantes económicamente, pero la correlación entre ambas zonas casi no es conocida. También no son suficientes el levantamiento geológico de toda región y los estudios de detalle de cada yacimiento. Por otra parte, los yacimientos inclusive el yacimiento Esperanza son similares a los yacimientos vetiformes del Neógeno del Japón y comparándose con éstos, es posible que el nivel explorado actualmente sea el límite superior de la zona mineralizada. En este caso, es posible la mejora de la situación de mineral en el inferior.

Por consiguiente, en caso de se a vanzar la exploración en esta zona, se considera conveniente el siguiente método:

#### a) Mapeo topográfico y levantamiento geológico de detalle.

Se recomienda trazar mapas topográficos a escala 1:5,000 o 1:10,000 y efectuar el levantamiento geológico de detalle, dando importancia al establecimiento de estratigrafía detallada y aclaración de estructura geológica y mineralización. Además, se efectuará la prospección geoquímica como medio auxiliar.

b) Prospección geofísica

La exploración del yacimiento de Esperanza fue ejecutada por medio de zanja, hoyo, galería, etc. y la superficie y sus alrededores son bien conocidos, pero el detalle de la parte inferior no es conocido. Como el método de I.P. es más eficaz para el inferior, se recomienda efectuar el estudio de detalle por este método (intervalo de curso: 100 a 200 m) en la profundidad de 150 a 200 m bajo la superficie.

En lo que se refiere a las zonas mineralizadas excepto Esperanza, será conveniente realizar la prospección por el método de I.P. en las zonas que se consideran prometedoras de resultados del levantamiento geológico de detalle y otros.

c) Perforación

En las zonas que se concluyen prometedoras por la prospección mediante el método de I.P., se realizará la perforación dentro del alcance de 100 a 200 m de profundidad para confirmar el detalle de los yacimientos de esta zona. Como resultado será aclarada la situación general de las yacimientos en esta área.

Esta zona tiene alto valor exploratorio dentro de las cuatro zonas pertenecientes a las FM y se considera como zona prometedora siguiente a la Área de Reserva No.25 seleccionada como la más prometedora, teniendo en cuenta su unidad de zona mineralizada.

Nevado de Queva

En la Área de Reserva No.17 se desarrollan ampliamente zonas alteradas. Se considera que la mayoría corresponde a la zona alterada geotérmica regional. De hecho, es pobre la zona mineralizada de plomo-plata observada en la mina Armonía por lo que es difícil adaptarla como objeto de explotación. Actualmente no se encuentra ningún lugar a explorar en esta zona.

Sin embargo, considerando que la superficie de zona alterada es grande, que se observa la anomalía de prospección geoquímica y débil mineralización en una parte y que se encuentran parcialmente minerales de alta ley, se considera factible efectuar el levantamiento geológico de detalle desde nuevo punto de vista para aclarar las situaciones de zonas mineralizadas. Para estas tareas es necesario trazar los mapas topográficos a escala 1:10.000 que se usen como base de estudio del levantamiento antedicho. Además, si se confirman zonas prometedoras de resultados de estos levantamientos geológicos de detalle, será conveniente proceder la etapa siguiente de exploración por medio del método de I.P., etc.

## Taca-Taca

La escala y la ley de las zonas mineralizadas y alteradas y de los yacimientos se han comprendido en general hasta ahora por medio del levantamiento geológico, prospección geoquímica, estudio detallado y perforación. El yacimiento es de baja ley y corresponde al tipo de pórfido de cobre con reservas de 12 millón toneladas de Cu 0.3 - 0.4 %. Asimismo la ley de cobre de zonas mineralizadas primarias es generalmente menos de 0.1 % por lo que no se aumenta la ley de zona de enriquecimiento secundario. (Las muestras sacadas por la misión son de Cu 0.81 % y Mo 0.08 %.) En lo que se refiere a zonas alteradas, fueron analizadas por rayos X cinco muestras de las sacadas por la misión en la zona de Taca-Taca. Como consecuencia, se observaron cuarzo y sericita en todas las muestras y yeso, caolín, clorita, jarosita, plagioclasa parcialmente mientras no se observó potasio en ninguna de las muestras. Considerando estas condiciones, el yacimiento de esta zona es diferente de otros casos típicos de tipo pórfido de cobre y se considera de poca posibilidad seleccionarlo como objeto de operación en comparación con los ejemplos generales.

Sin embargo, considerando que la zona alterada de Taca-Taca está distribuida ampliamente y que se observan esporádicamente las zonas mineralizadas de tipo pórfido de cobre aunque no sean típicos, se considera conveniente efectuar de nuevo el levantamiento geológico dando importancia a la descripción de zonas mineralizadas, con el objeto de aclarar la relación entre la zona mineralizada y la estructura geológica y existencia o no existencia de yacimientos objeto de operación.

(Zonas pertenecientes a la SM)

### Cerro Negro

En esta zona se observa una estructura predominante de dirección N-S rellenada por diques cuarcíferos, que extiende a la llanura de Belén al norte. Corresponde al yacimiento de tungsteno de interés, pero las tareas de exploración y desarrollo se dificultan por las zonas mineras privadas con localizaciones complicadas. Será necesario resolver previamente esta dificultad.

Después, es necesario trazar mapas topográficos a escalas 1:10.000 a 1:5.000, efectuar el levantamiento geológico, muestreo en dirección que cruza la estructura y prospección sísmica, para presumir la estructura de basamento y la estructura inferior de la zona desértica. Será método más conveniente seleccionar una ubicación que ofrezca la máxima eficiencia, en base a los resultados de los estudios y efectuar la perforación.

### El Bisco

El yacimiento de esta zona tiene vetas de pequeña escala y esparcidas por lo que se considera difícil realizar explotación en gran escala. Por consiguiente, se considera deseable avanzar el desarrollo de esta zona por explotación en pequeña escala en minas de propiedad individual. Asimismo, para este objeto se considera necesario estudiar políticas de promoción tales como estabilización de comercialización, progreso de técnica de exploración y explotación y ayuda financiera.

### La Jarilla

En la zona de La Jarilla están conocidas barritas acompañadas por minerales de cobre y diques de calcita, pero las vetas son de pequeña escala y la zona alterada hidrotermal acompañada por mineralización es pobre. La zona de Angostura corresponde a la zona mineralizada, principalmente de diseminación de pirita aunque acompañada por pequeña cantidad de cobre. Por consiguiente, se considera que es baja la posibilidad que ambas zonas se desarrollen en grandes yacimientos en el futuro. Sin embargo, están conocidas minas antiguas de plomo y zinc y indicios minerales de cobre en las cercanías. En conclusión, se considera deseable efectuar el levantamiento geológico a escala 1:25.000 de la Área de Reserva No.46 incluyendo estas zonas y estudiar las situaciones de otros yacimientos y lugares de indicio mineral y situaciones de geología con el objeto de comprender su correlación.

### Mina Vil Achay

Esta mina pertenece a un individuo actualmente y está en operación en pequeña escala. La escala del yacimiento es pequeña y no son conocidos los detalles de reserva y ley. Por consiguiente, es necesario al principio efectuar el levantamiento geológico de detalle y muestreo dentro y fuera de la mina y al mismo tiempo realizar perforación en las proximidades de yacimiento para confirmación de la situación de los minerales con el objeto de comprender el estado metalogénico, reserva, ley, etc. Se dice en general que la ley de estaño es de 0.2 - 2 % Sn en clavos mineralizados, pero la muestra sacada por nuestra misión indica el valor de 11.95 % Sn. Por consiguiente, será necesario aclarar la distribución de zonas de alta ley.

Además, en esta zona extiende una zona mineralizada en dirección NNO-SSE y hay alta posibilidad de genesis de yacimiento de estaño. Por esta razón, se recomienda trazar mapas topográficos y mapas geológicos a escala 1:5.000 - 1:10.000 y efectuar la prospección geoquímica en esta zona. Es mejor estudiar la realización de prospección geofísica en las zonas anómalas que se observan de resultados de estos estudios y avanzar a la exploración de la segunda etapa.



# APENDICE

LISTA DE MUESTRAS Y SUS ESTUDIOS ANALISIS QUEMICO

OBSERVACION MICROSCOPICA DE ROCAS Y SUS FOTOS

OBSERVACION MICROSCOPICA DE MINERALES METALIFEROS  
Y SUS FOTOS

ANALISIS DE RAYO-X Y SU CARTA

LISTA DE MUESTRAS Y SUS ESTUDIOS

No.	No. de Muestra	Area de Reserva	Localidad	Estudios				Observación
				Corte delgada	Lustre	Rayos -x	Análisis	
1	B-1	Cerro Atajo	María Eugenia			0	0	Mineral de Cobre
2	B-2	"	"			0	0	"
3	B-3	"	Juarze (Co. Atajo NE)			0	0	Veta de Siliceo
4	B-4-1	"	Carmen ( " )			0	0	Filón Cuarzifero
5	B-4-2	"	" ( " )	0				Rio-Dacita
6	B-5	"	María Eugenia		0		0	Mineral de Cobre
7	B-6	"	Co. Atajo S.	0			0	Rio-Dacita
8	B-7	Filo Colorado		0			0	Dacita
9	B-8	"				0	0	Brecha
10	B-9	"	Tunel			0	0	Granito
11	B-10	"	Zona de Silica			0	0	Zona de Siliceo
12	B-11	"					0	Granito
13	B-12-1	Cerro Negro		0			0	Esquistos Cristalinos
14	B-12-2	"					0	Filón Cuarzifero
15	B-13	Jarilla	Angostura	0			0	Diorita
16	B-14-1	El Bisco		0				Granito
17	B-14-2	"					0	Filón Cuarzifero
18	B-15	Mina Vil-Achay	Tunel				0	Granodiorita

# ANALISIS QUEMICO

ANALISIS QUEMICO

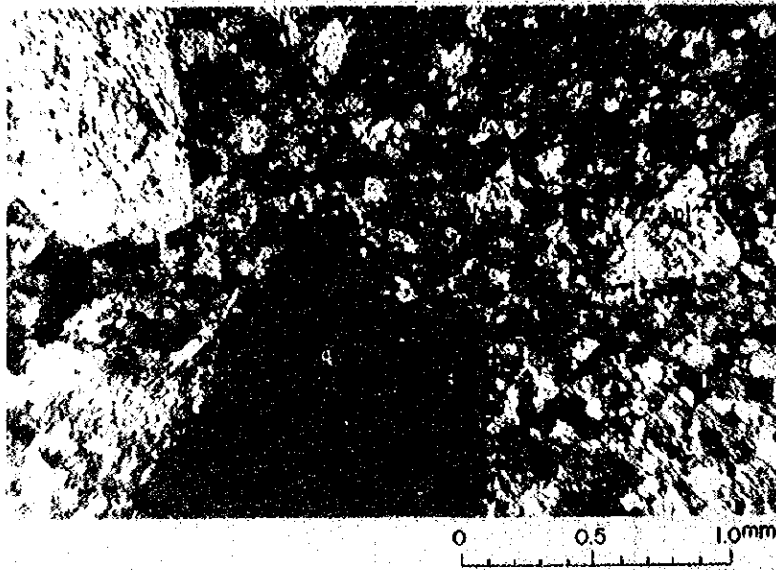
No. de Muestra	Localidad	Ag/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Sb %	Sn %	W %	Mo %	Mn %	As %	S %
B-1	Cerro Atajo Maria Eugenia	1.8	59	14.70	0.25	0.02	0.05	<0.02	<0.01	0.07	0.01	4.03	16.18
B-2	"	13.2	480	25.19	0.39	0.86	0.72	<0.02	<0.01	<0.01	0.24	6.71	9.33
B-3	Cerro Atajo Juarse	7.7	550	0.03	0.01	0.01	<0.01	<0.02	<0.01	0.01	0.01	0.01	0.44
B-4-1	Cerro Atajo Carmen	7.7	28	0.05	0.61	0.10	0.03	<0.02	3.46	<0.01	0.38	0.07	3.87
B-5	Cerro Atajo Maria Eugenia	3.0	425	21.83	0.33	0.74	0.46	<0.02	<0.01	0.03	0.04	2.20	22.64
B-6	Cerro Atajo	0.2	<2	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	1.09
B-7	Filo Colorado	<0.2	2	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	0.14
B-8	"	<0.2	<2	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.19
B-9	"	<0.2	<2	0.41	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	0.01	0.33	0.03	<0.01	1.42
B-10	"	<0.2	<2	<0.01	0.12	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.21
B-11	"	<0.2	<2	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	0.02	0.11	<0.01	<0.01	0.56
B-12-1	Cerro Negro	<0.2	<2	0.01	0.01	0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0.07	<0.01	0.12
B-12-2	"	<0.2	<2	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.12
B-13	La Angostura	<0.2	<2	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	0.06	<0.01	0.49
B-14-2	El Bisco	<0.2	<2	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.03	0.11	0.01	0.03	<0.01	0.06
B-15	Vil Achay	<0.2	<2	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	11.95	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	0.68



OBSERVACION MICROSCOPICA  
DE ROCAS



Nº B-4-2



Nicol cruzado

q: cuarzo

pl: plagioclasa

Nombre de roca (mineral): Pórfido de cuarzo-diorítico

Procedencia: Cerro Atajo Carmen

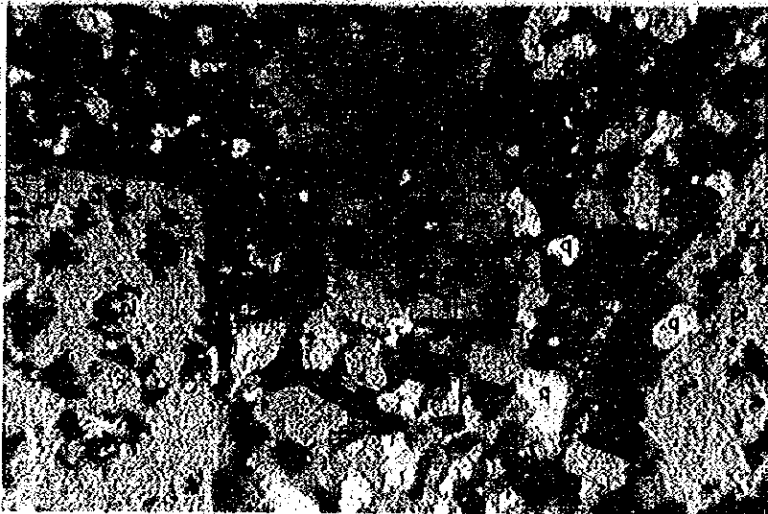
Análisis microquímico:

Fenocristal: Las plagioclasa (gran cantidad) están carbonatadas en su mayoría y sericitizada parcialmente.

El cuarzo (mediana cantidad, 2 - 3 mm) es semi-fusionado y la hornblenda (pequeña cantidad) está carbonatada y parcialmente cloritizada.

Matriz: La mayoría corresponde a cuarzo xenomorfo-granular (0.005 - 1 mm) y contiene escasa magnetita, mineral máfico?, apatita, circón, granate y esfena.

N° B-6



Nicol abierto

q: cuarzo

pl: plagioclasa

0 0.5 1.0mm

Nombre de roca (mineral): pórfido de cuarzo-diorítico alterado

Procedencia: Cerro Atajo

Análisis microquímico:

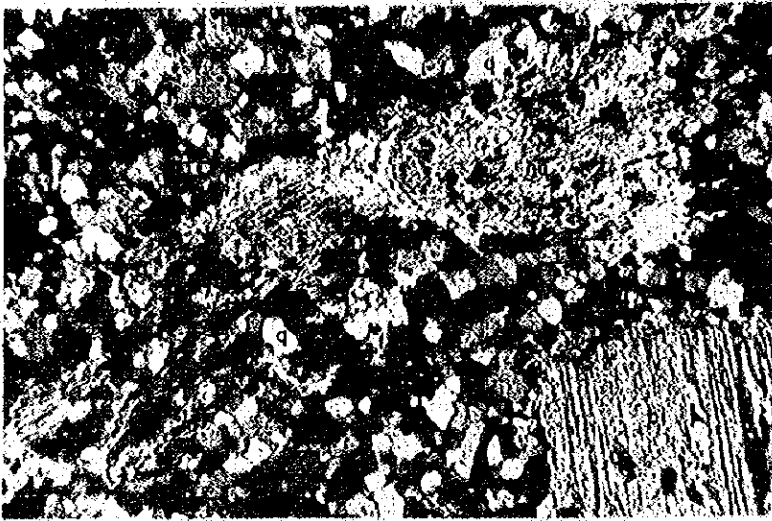
**Fenocristal:** La plagioclasa (gran cantidad, 2 - 3 mm de largo) está sericitizada casi completamente y caolinizada. Además, se observa escasa muscovita ( $\pm 1$  mm), mineral máfico ? (ferro-oxidación, argillización).

**Matriz:** Se encuentra abundante cuarzo (0.1 - 0.2 mm) xenomórfico-granular y la plagioclasa está sericitizada y caolinizada completamente.

Se observa escasa esfena, circón y mineral de óxido de hierro.

La alteración es notable generalmente. Se detectó alunita por rayos X, pero no se observó en sección.

N° B-7



Nícol cruzado

q: cuarzo  
pl: plagioclasa  
bi: biotita  
ho: hornblenda

Nombre de roca (mineral): dacita

Procedencia: Filo Colorado

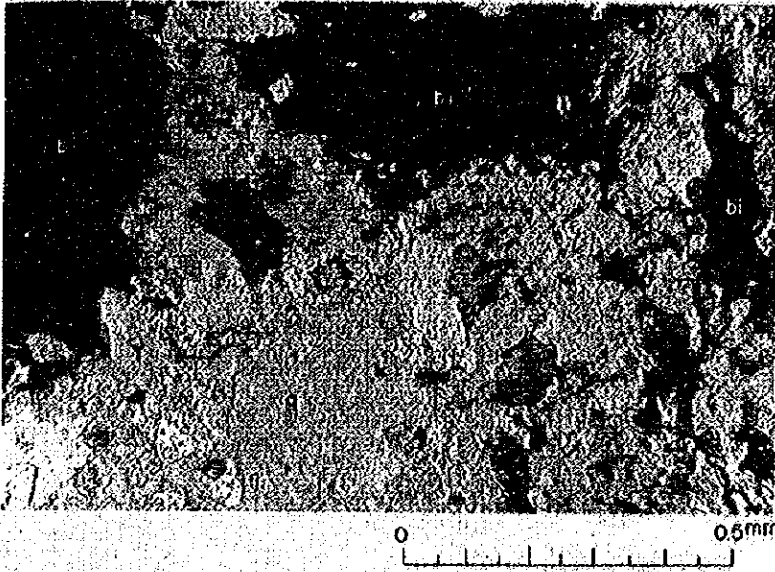
Análisis microquímico:

**Fenocrystal:** Existe abundante plagioclasa (2 - 4 mm) de grano grueso, que contiene escasa biotita (0.5 - 1 mm), hornblenda (menos de 1 mm) y magnetita idiomórfica o hipautomórfica.

**Matriz:** Se encuentra abundante cuarzo ( $\pm 0.02 - 0.03$  mm) xenomórfico-granular y contiene escasa hornblenda ( $\pm 0.1$  mm, algo cloritizada), biotita, feldespato potásico, magnetita idiomórfica o hipautomórfica y circón. También se observa vetilla de cuarzo secundario (3 mm de ancho) en la que se contiene hematita ?.

Es fresca generalmente y es porfídica.

N° B-12-1



Nicol abierto

q: cuarzo

bi: biotita

se: sericita

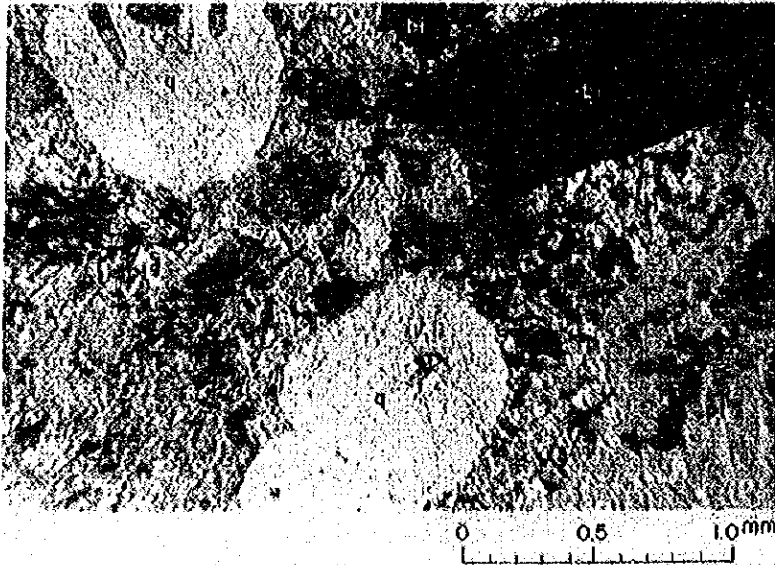
Nombre de roca (mineral): roca alterada (cuarzo-diorita ?)

Procedencia: Cerro Negro

Análisis microquímico:

La plagioclasa (2 - 4 mm) está parcialmente sericitizada y epidofizada y el cuarzo presenta extinción ondulada xenomórfico-granular. Asimismo contiene considerable biotita y está cloritizada parcialmente. Además, contiene escasa esfena ? y mineral opaco (óxido de hierro ?).

N° B-13



Nicol abierto

q: cuarzo

pl: plagioclasa

bl: biotita

Nombre de roca (mineral): Cuarzo-diorita alterada

Procedencia: La Angastra

Análisis microquímico:

La mayoría de plagioclasa (6 mm de largo máx.,  $\pm 1$  mm generalmente) será sericitizada y parcialmente epidotizada.

La biotita (mediana cantidad) es de cerca de 2 mm de largo y es curvada en su mayoría y está cloritizada completamente.

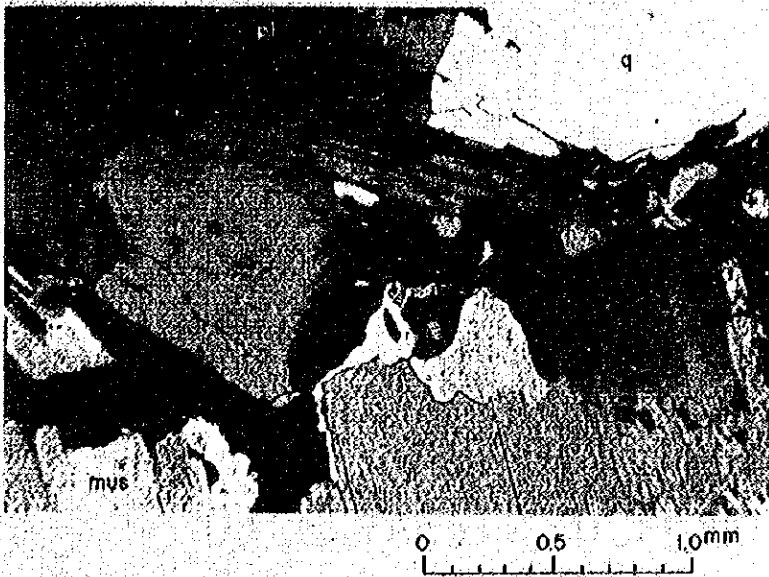
El cuarzo (mediana cantidad) es de 1-2 mm en muchos casos.

Además, contiene escaso feldespato potásico (?) cloritizado, mineral máfico (hornblenda de piroxeno ?), hematita xenomórfica y magnetita.

Esta roca presenta la textura micrográfica parcialmente.

La alteración está avanzada considerablemente.

N° B-14-1



Nicol cruzado

q: cuarzo  
pl: plagioclasa  
mus: muscovita  
bi: biotita

Nombre de roca (mineral): mica-granito

Procedencia: El Bisco

Análisis microquímico:

Es roca muy fresca.

La plagioclasa (1 - 3 mm) corresponde a albita-oligoclasa y el cuarzo es de 4 mm de diámetro máx.

El feldespato potásico (mediana cantidad,  $\pm 2$  mm) corresponde a ortoclasa que contiene microclino y pertita.

La muscovita es algo más grande y su tamaño máximo es de 3 mm, pero se encuentran los granos finos. La biotita es menos que muscovita y su tamaño es de  $\pm 1$  mm en la mayoría. Además, contiene escaso circón.



OBSERVACION MICROSCOPICA  
DE MINERALES  
METALIFEROS

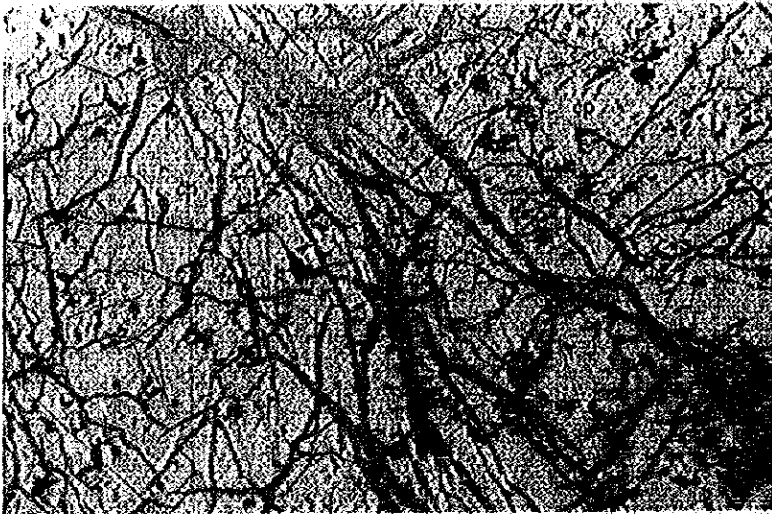
OBSERVACION MICROSCOPICA DE MINERALES METALIFEROS

No. de Muestra	Localidad	Mineral	Mineral metalifero							Mineral de ganga		Textura		
			cp	te	cc	sph	mo	cas	py	q	se			
B-5	Cerro Atajo	Cobre sulfuro	++	++	+	+			++			++		Vetiforme
B-9	Filo Colorado	Cu-Mo mineral					++		+			++	++	diseminada fina
B-15	Vil Achay	Sn-mineral								++		++		Vetiforme

REFERENCIA

cp : Calcopirita      cas : Cassiterita      ++ : Abundancia  
 te : Tetrahedrita    py : Piritita            ++ : Común  
 cc : Calcocina        q : Cuarzo              + : Poco  
 sph : Esfalerita      se : Sericita  
 mo : Molibdenita

N° B-5



Nicol abierto

cp: calcopirita

cc: calcocina  
(vena)

0 0.5 mm

Nombre de roca (mineral): mineral de cobre

Procedencia: Cerro Atajo Maria Eugenia

Análisis microquímico:

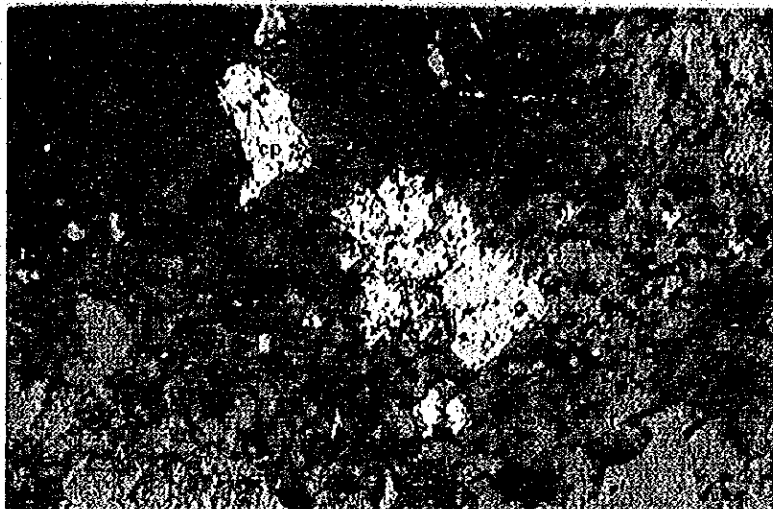
El centro de aglomeración de mineral metalífero de 3 - 9 mm de ancho es calcopirita, acompañada por calcocina reticular y tetraedrita maciza. En ambos lados de veta se aumenta gradualmente la pirita y se observan tetraedrita, calcocina, calcopirita y raramente esfalerita.

El tamaño de grano de pirita varia de 0.2 a 0.5 mm y se encuentran vetillas de calcocina de ancho menos de 0.01 mm.

La ganga consiste en cuarzo.

La textura es filoniano y reticular.

N° B-9



Nicol abierto

cp: calcopirita  
mo: molibdenita  
py: pirita  
g: mineral filoniano (ganga)

Nombre de roca (mineral): mineral de cobre-molibdeno

Procedencia: Filo Colorado

Análisis microquímico:

La calcopirita (0.02 - 0.2 mm) se produce en ganga o acompañando con pirita o covellina. La covellina se encuentra en vetilla alrededor de y a lo largo de fisuras de calcopirita.

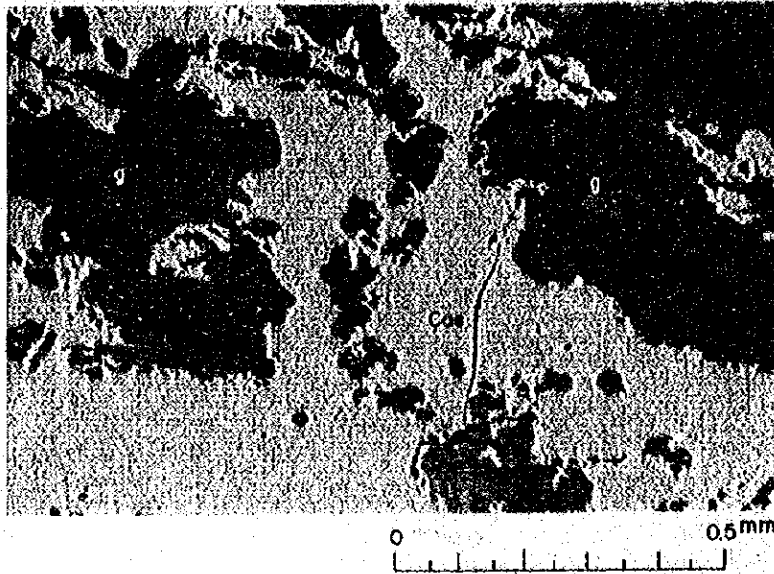
La molibdenita (menos de 0.01 mm comúnmente) es macizo-irregular y microgranular y se produce sola en ganga, pero raramente acompaña con pirita y calcopirita.

La pirita (menos de 0.5 mm) es macizo-irregular, granular y cúbica y se produce independientemente en ganga, pero algunas veces está esparcida acompañada por calcopirita y molibdenita.

La ganga está compuesta por cuarzo, plagioclasa y sericita.

La textura es diseminado fino.

Nº B-15



Nicol abierto

cas: casiterita

g: mineral filoniano

Nombre de roca (mineral): mineral de estano

Procedencia: Tinogasta Vil Achay

Análisis microquímico:

En muchos casos la casiterita es de grano grueso y se aglomera dentro del ancho de veta de 5 - 7 mm. Se observa débil anisotropía.

La mayoría de gangas son cuarzos.

La textura es reticular parcialmente, pero vetiforme generalmente.

# ANALISIS DE RAYO-X

LISTA ANALITICA DE RAYO - X

No. de Muestra	Localidad	Mineral metalifero										Mineral de gangas									
		cp	te	cc	ch	sph	mo	wol	sch	py	q	al	ka	pyro	se	bi	chl	ja	k-f	pl	
B-1	Cerro Atajo		++	+?	+																
B-2	Maria Eugenia		++	+?	++																
B-3	"		++																		
B-4-1	Cerro Atajo Juarez							+?		+?											
B-5	Cerro Atajo Carman																				
B-6	Cerro Atajo	++	++	+			+?														
B-7	Filo Colorado																				
B-8	"																				
B-9	"																				
B-10	"																				
B-12-1	Cerro Negro																				

REFERENCIA

cp : Calcopirita  
 te : Tetrahedrita  
 cc : Calcocita  
 ch : Calcantita  
 sph : Esralerita  
 st : Estibina  
 mo : Molibdenita

wol : Wolframita  
 sch : Scheelita  
 py : Pirita  
 q : Cuarzo  
 al : Alunita  
 ka : Kaolinito  
 pyro: Profilita

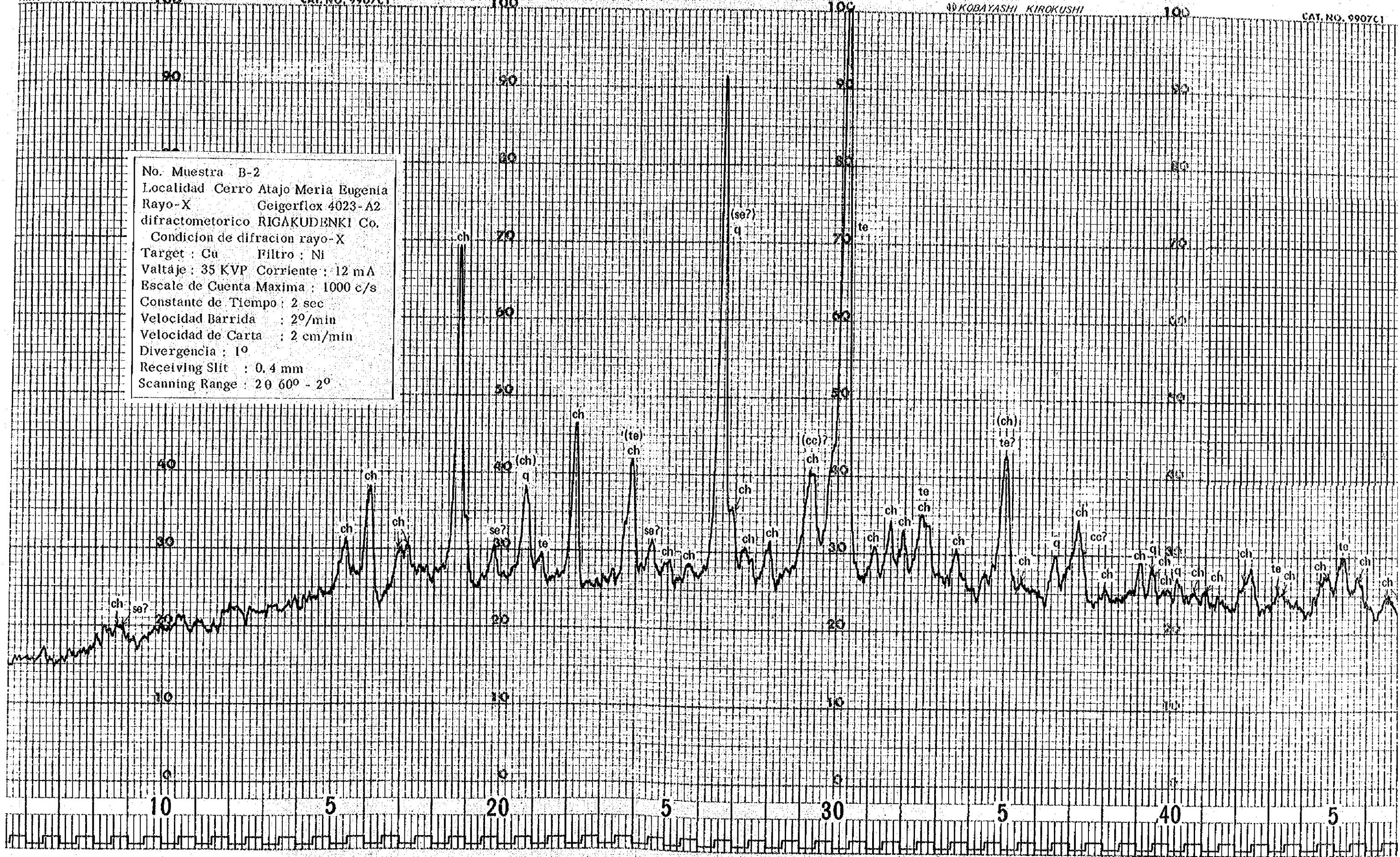
se : Sericita  
 bi : Biotita  
 chl : Chlorita  
 ja : Jarosita  
 k-f : Feldespado potacico  
 pl : Plagioclase  
 mix: Mineral de estrito mixdo  
 ho : Horablenda

+++ : Abundancia  
 ++ : Común  
 + : Poco





No. Muestra B-2  
 Localidad Cerro Atajo Meria Eugenia  
 Rayo-X Geigerflex 4023-A2  
 difractometrico RIGAKUDENKI Co.  
 Condicion de difracion rayo-X  
 Target : Cu Filtro : Ni  
 Voltaje : 35 KVP Corriente : 12 mA  
 Escala de Cuenta Maxima : 1000 c/s  
 Constante de Tiempo : 2 sec  
 Velocidad Barrida : 2°/min  
 Velocidad de Carta : 2 cm/min  
 Divergencia : 1°  
 Receiving Slit : 0.4 mm  
 Scanning Range : 2θ 60° - 2°

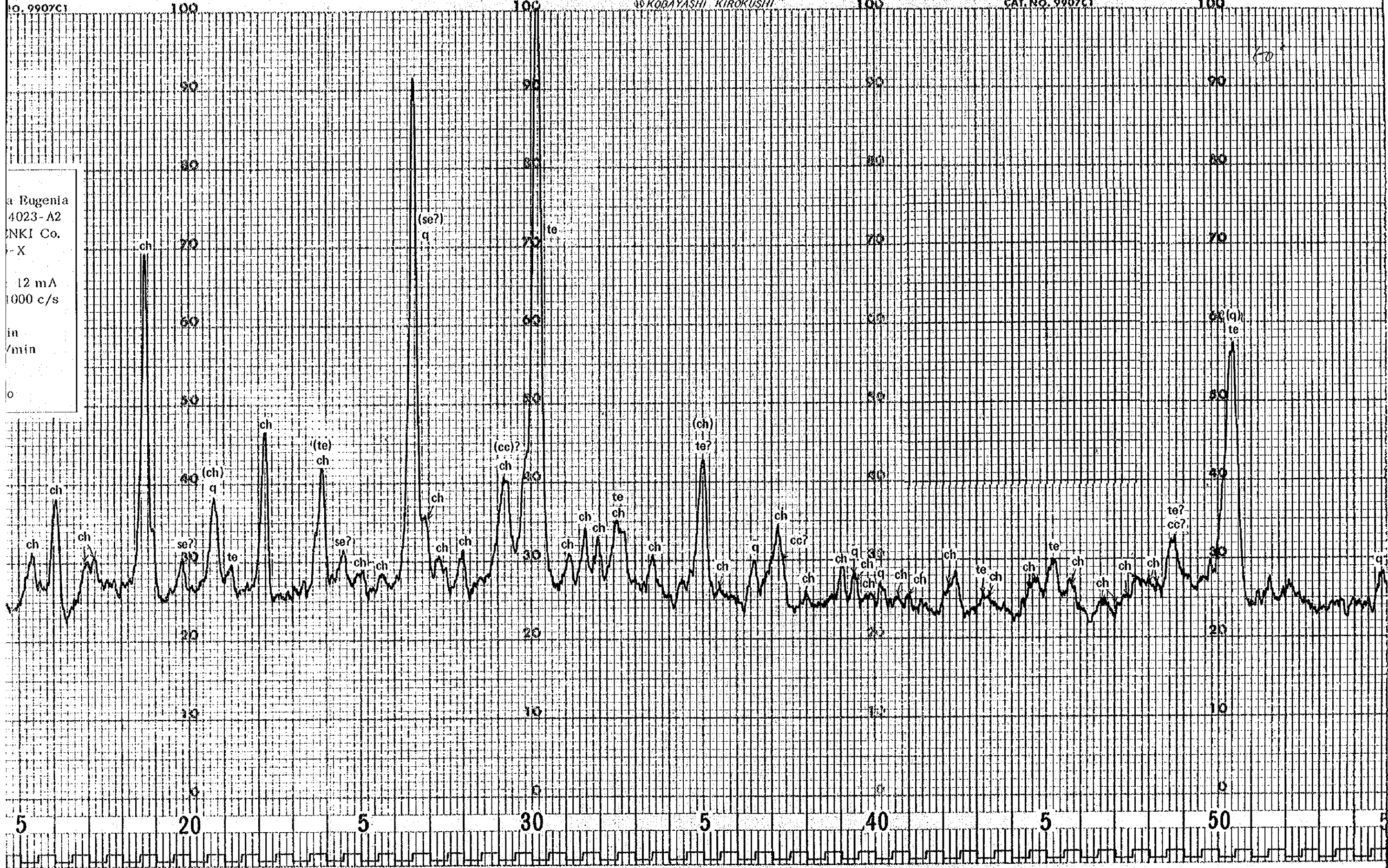


g Eugenia  
4023-A2  
NKI Co.  
- X

12 mA  
1000 c/s

in  
/min

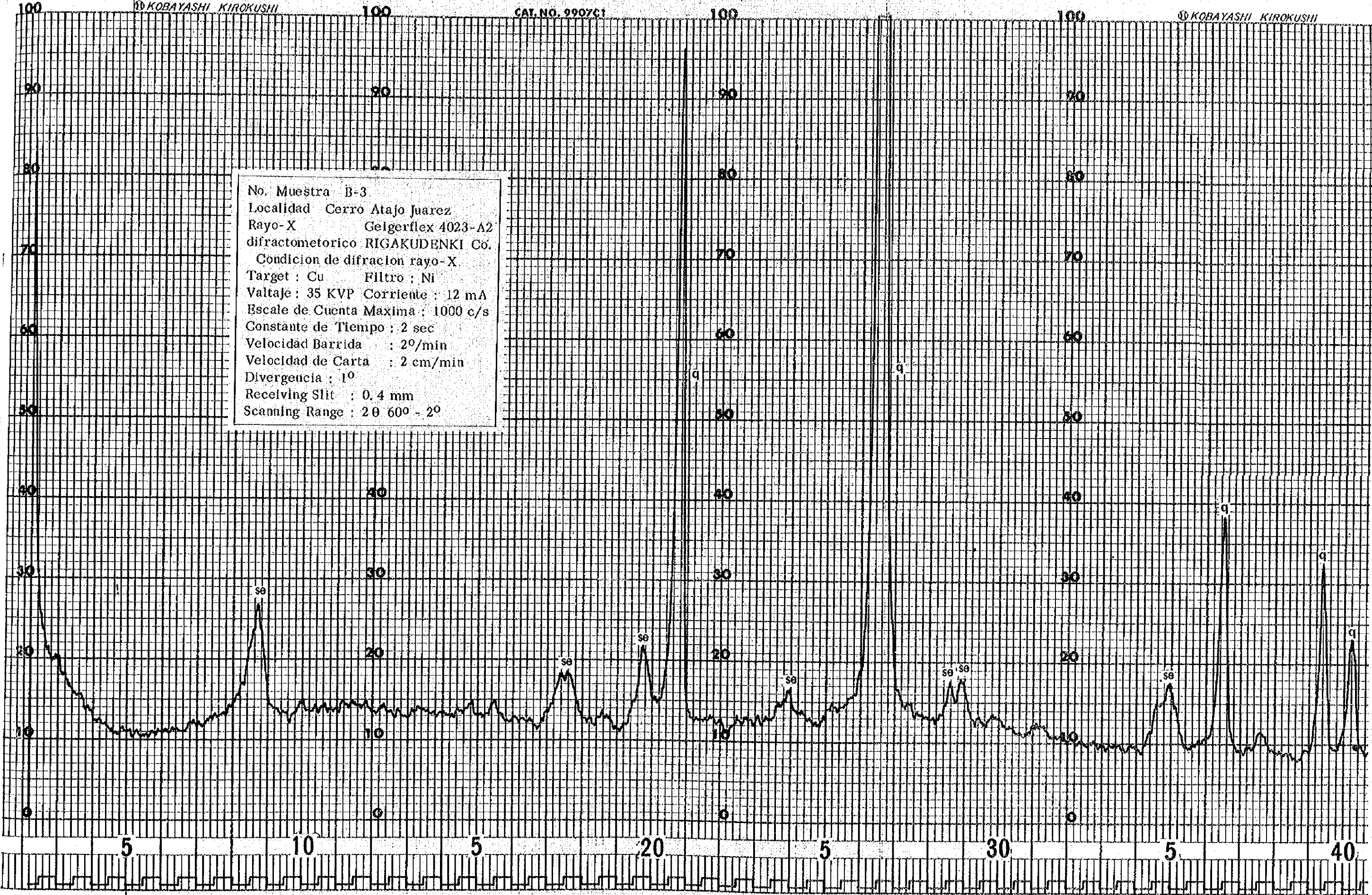
o





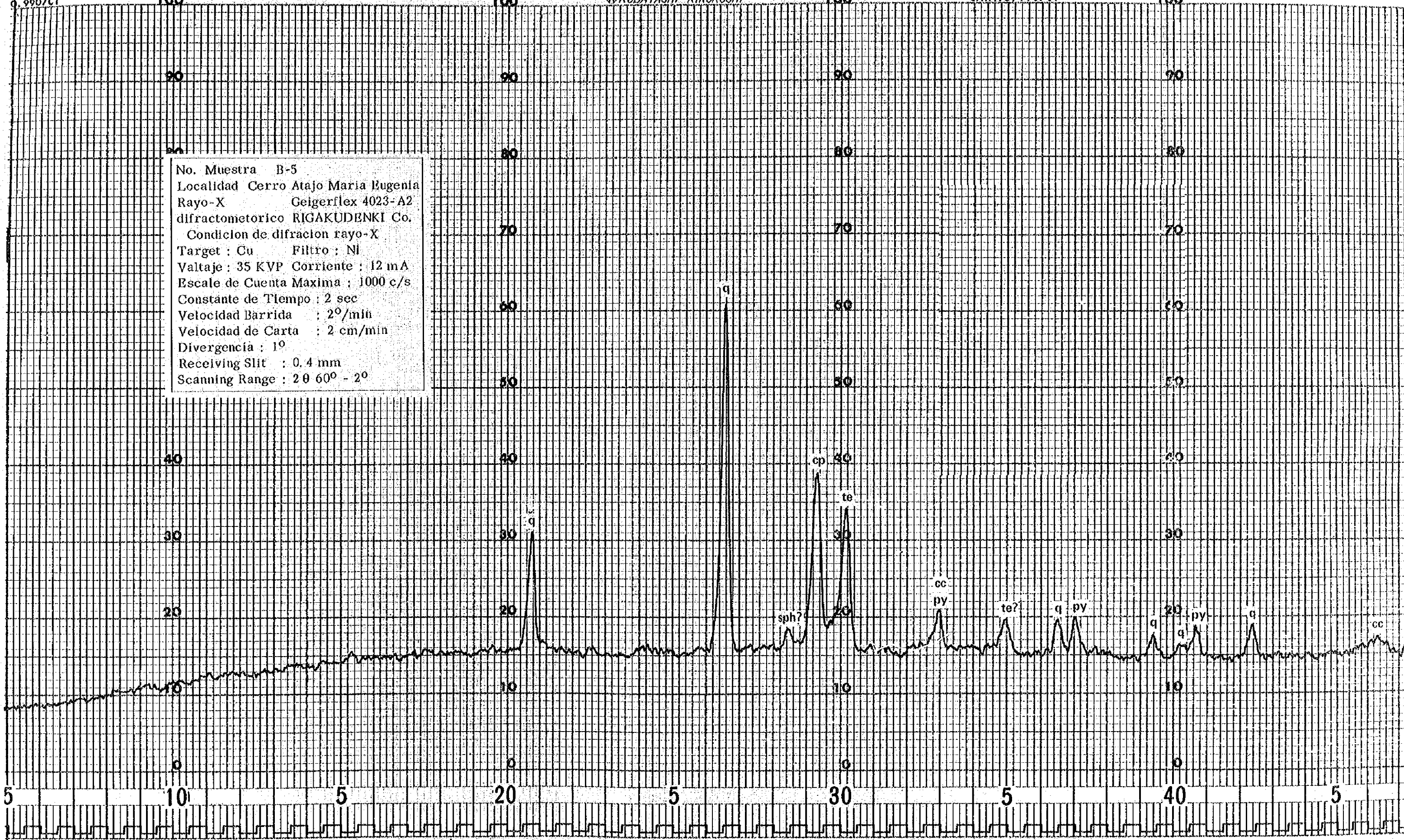


No. Muestra B-3  
 Localidad Cerro Atajo Juarez  
 Rayo-X Geigerflex 4023-A2  
 difractometrico RIGAKUDENKI Co.  
 Condicion de difraccion rayo-X  
 Target : Cu Filtro : Ni  
 Voltaje : 35 KVP Corriente : 12 mA  
 Escala de Cuenta Maxima : 1000 c/s  
 Constante de Tiempo : 2 sec  
 Velocidad Barrida : 2°/min  
 Velocidad de Carta : 2 cm/min  
 Divergencia : 1°  
 Receiving Slit : 0.4 mm  
 Scanning Range : 2θ 60° - 2°





No. Muestra B-5  
 Localidad Cerro Atajo Maria Eugenia  
 Rayo-X Geigerflex 4023-A2  
 difractometrico RIGAKUDENKI Co.  
 Condicion de difraccion rayo-X  
 Target : Cu Filtro : Ni  
 Voltaje : 35 KVP Corriente : 12 mA  
 Escala de Cuenta Maxima : 1000 c/s  
 Constante de Tiempo : 2 sec  
 Velocidad Barrida : 2°/min  
 Velocidad de Carta : 2 cm/min  
 Divergencia : 1°  
 Receiving Slit : 0.4 mm  
 Scanning Range : 2θ 60° - 2°





100

KOBAYASHI KIROKUSHI

100

CAT. NO. 9907C1

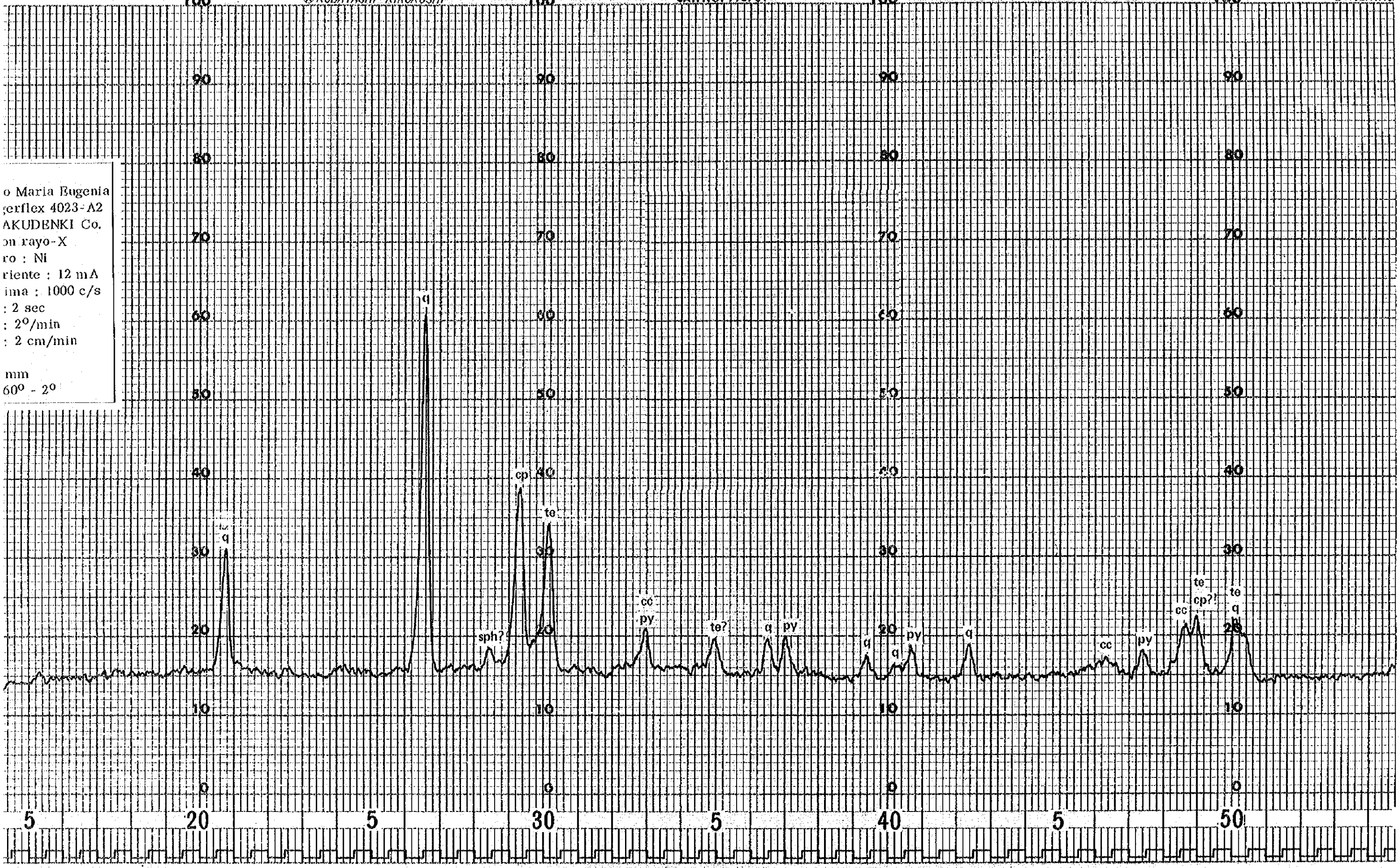
100

100

KOBAYASHI

o Maria Eugenia  
 perflex 4023-A2  
 AKUDENKI Co.  
 on rayo-X  
 ro : Ni  
 riente : 12 mA  
 ima : 1000 c/s  
 : 2 sec  
 : 2°/min  
 : 2 cm/min

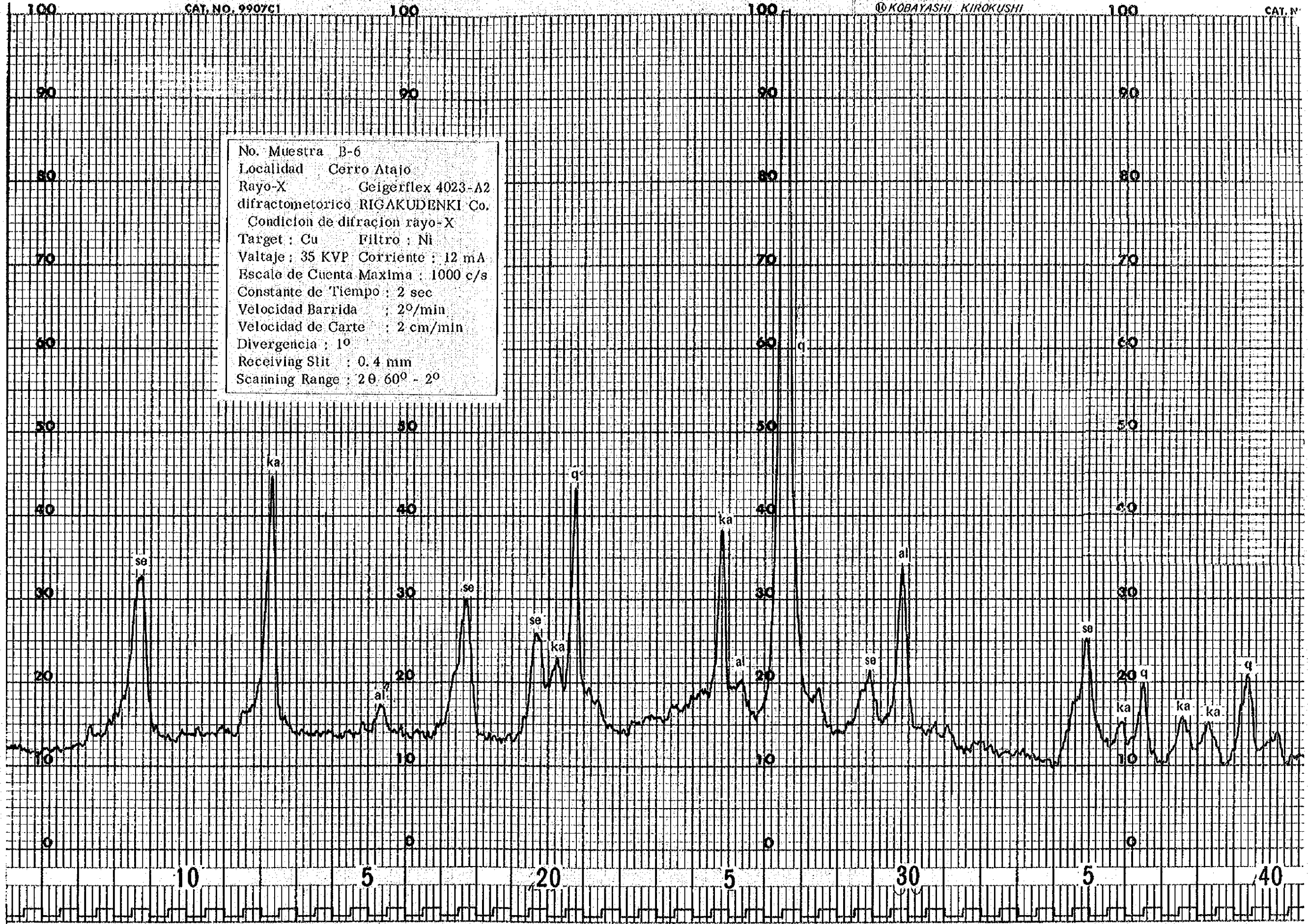
mm  
 60° - 20°



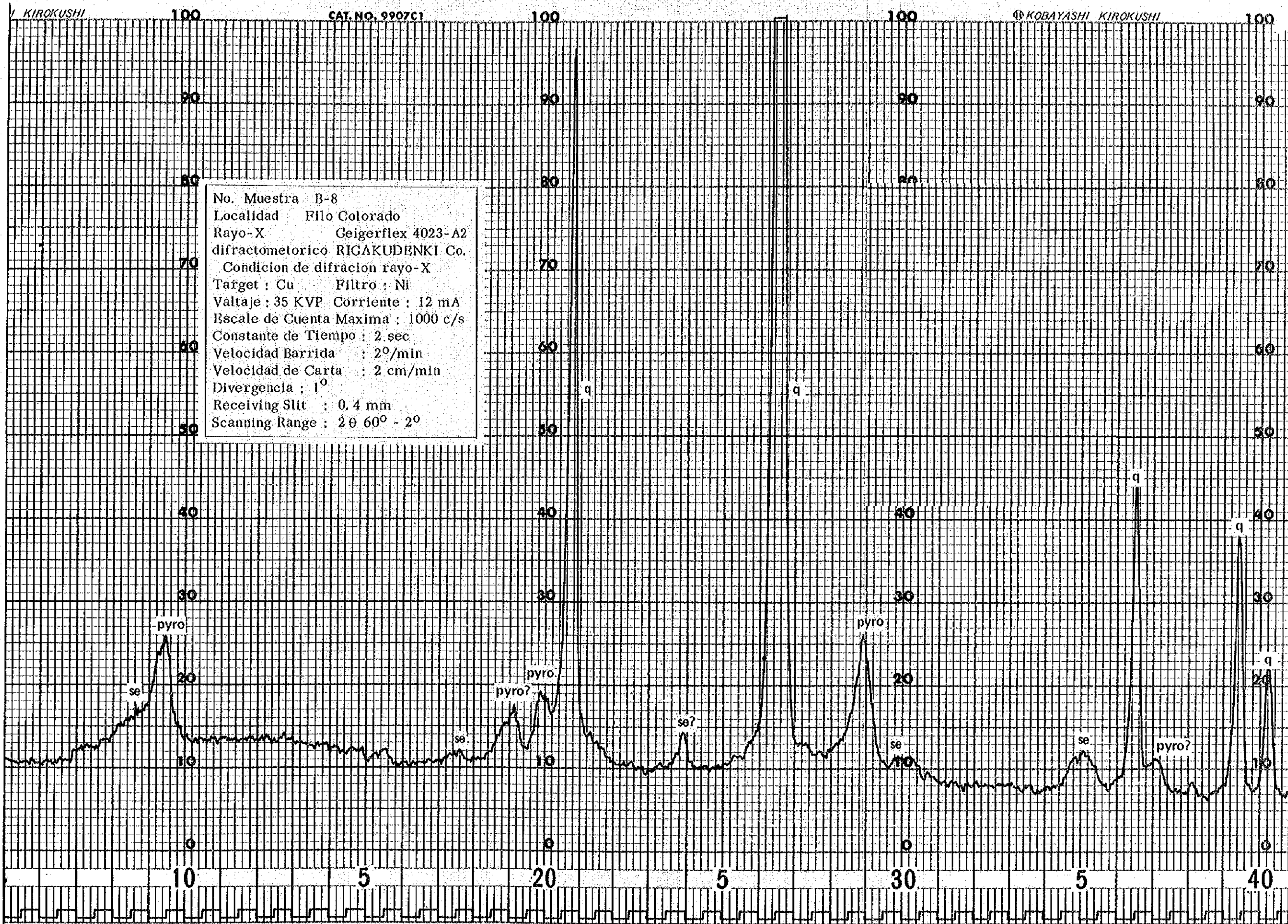




No. Muestra B-6  
 Localidad Cerro Atajo  
 Rayo-X Geigerflex 4023-A2  
 difractometrico RIGAKUDENKI Co.  
 Condicion de difracion rayo-X  
 Target : Cu Filtro : Ni  
 Voltaje : 35 KVP Corriente : 12 mA  
 Escala de Cuenta Maxima : 1000 c/s  
 Constante de Tiempo : 2 sec  
 Velocidad Barrida : 2°/min  
 Velocidad de Carte : 2 cm/min  
 Divergencia : 1°  
 Receiving Slit : 0.4 mm  
 Scanning Range : 2θ 60° - 2°







No. Muestra B-8  
 Localidad Filo Colorado  
 Rayo-X Geigerflex 4023-A2  
 difractometrico RIGAKUDENKI Co.  
 Condicion de difracion rayo-X  
 Target : Cu Filtro : Ni  
 Voltaje : 35 KVP Corriente : 12 mA  
 Bscale de Cuenta Maxima : 1000 c/s  
 Constante de Tiempo : 2. sec  
 Velocidad Barrida : 2°/min  
 Velocidad de Carta : 2 cm/min  
 Divergencia : 1°  
 Receiving Slit : 0.4 mm  
 Scanning Range : 2θ 60° - 2°



