

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Capítulo 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones

1.1 Sector al sur del Río Claro

De las 20 áreas estudiadas, en 18 de ellas se desarrolla alteración hidrotermal con "gossán", y en 2 áreas no se observó alteración ni mineralización.

Dentro de las 18 áreas de alteración, en áreas se desarrolla silicificación y argilización (con caolinita y alunita principalmente) con diseminación de pirita. Posiblemente se formaron por procesos volcánicos, en la superficie o muy cerca de ella, sin mineralización económica.

En el área de alteración N° 1, se determinó una anomalía de cobre; sin embargo, no se desarrolla alteración hidrotermal y la mineralización es muy débil, lo cual permite pensar que la anomalía de cobre corresponde a un contenido anómalo de este elemento en la roca huésped. Por lo tanto, no se considera como área de interés.

En las 19 áreas restantes no se detectó anomalía para ningún elemento, y considerando los tipos de alteración presentes se estima que estas áreas no tienen interés económico, no recomendándose, por lo tanto, estudios adicionales.

1.2 Distrito Minero Chaucón

(1) El sistema de fracturas mineralizadas más frecuente es el de rumbo N60° - 80°W, seguido por el sistema N40° - 60°E, coincidiendo bien con el principal sistema de fallas, no así con los diques.

(2) Las vetas tienen estructura brechosa, con matriz de minerales de mena y ganga. Los clastos están recristalizados, indicando una etapa de pre-mineralización de alta temperatura.

(3) Considerando las temperaturas de llenado de inclusiones fluidas y la combinación de minerales de ganga (de alta temperatura) se puede establecer que la mineralización del Distrito se produjo a temperaturas relativamente altas.

(4) Se considera que la mineralización de oro tendría relación íntima con el cuarzo de la primera etapa (cuarzo I).

(5) Existen bastantes posibilidades de que las partes superiores de las vetas, ricas en oro, graden en profundidad hacia zonas ricas en cobre.

(6) El tipo más importante de alteración hidrotermal relacionada a la mineralización es la silicificación, con 20-30m de desarrollo a ambos lados de las vetas.

Sericitización se desarrolla también, pero en forma débil y extendiéndose hasta 1m del contacto veta-roca de caja.

Cloritzación es muy fuerte dentro de la veta.

(7) Los rangos de temperaturas de llenado encontrados en las inclusiones fluidas de las vetas del Distrito Chancón fueron de 95°C a 380°C, y su valor promedio de 240,6°C.

La distribución de frecuencias registra un gran "peak" en los alrededores de los 230°C, y "peaks" menores en las cercanías de 180°C, 290°C y 380°C.

(8) Las salinidades se hallan en la mayoría de los casos entre 3 y 6%, observándose raramente inclusiones fluidas altamente salinas, conteniendo halita y otros "daughter minerals". Estos datos permiten inferir que las vetas de este Distrito tienen grandes posibilidades de pertenecer a un yacimiento vetiforme polimetálico y no simplemente de oro.

(9) Como resultado de la exploración geofísica, se detectaron 12 anomalías de E.F., en las cuales la mayoría puede corresponderse con vetas conocidas. En otras palabras, se considera que las vetas de cuarzo auríferas correspondientes a las anomalías de E.F. (Vetas de Manzano, Nueva Fortuna, Nueva Fortuna Sur) aumentan la cantidad de sulfuros (principalmente calcopirita) a una profundidad de 100 - 350 m.

A su vez, se detectaron también anomalías no correspondientes a vetas conocidas (anomalías A-(1)). Por lo tanto, en sus alrededores habría grandes posibilidades de existencia de nuevos sistemas de vetas.

1.3 Yacimiento Rosario de Rengo

- (1) Bajo la zona de lixiviación de este yacimiento existe posiblemente una zona de sulfuros.**
- (2) Entre la zona primaria y la de lixiviación puede existir una zona de enriquecimiento secundario, potente en el extremo norte de la zona filicá, pero en general de poco espesor.**
- (3) La anomalía obtenida mediante Polarización Inducida en la zona propilitica corresponde probablemente a una concentración de pirita.**

2. Recomendaciones

El Proyecto de Cooperación en Recursos llevado a cabo en el área central de Chile durante 3 años desde 1981 ha finalizado con el año fiscal 1983.

Como orientaciones para las futuras tareas a realizarse en el área se pueden considerar las que se mencionan a continuación. Se propone que la parte chilena continúe con su ejecución.

(1) Distrito Minero Chancón

Se propone la ejecución de una prospección geofísica por método SIP, con un espaciado entre estaciones de 50 m en los alrededores del cerro El Viento y las vetas Altamira-Panal, para esclarecer las magnitudes de las vetas y ubicar otras nuevas vetas.

A su vez, se propone llevar a cabo perforaciones para verificar las continuidades inferiores de los sistema de vetas desarrolladas en los alrededores del cerro El Manzano.

(2) Yacimiento de Rosario de Rengo

Para esclarecer las características de la distribución de molibdeno, se propone la ejecución de un exploración geológico de detallé y una prospección geofísica (P.I.).

REFERENCIAS

Arcos, R. - (1982). - Geología del área del río Las Damas y nacientes del río Tinguiririca. Provincia de San Fernando, VI Región. Taller de Título II. Depto. Geol. y Geof. Fac. Ciencias Fís. y Mat., U. de Chile. Santiago.

Charrier, R. (en prep.) Hoja El Teniente, escala 1:250.000. Carta Geol. de Chile. Serv. Nac. Geol. y Minería.

González, H. (1957). Prospección Minera de la provincia de O'Higgins Inf. inédito. Corp. Fom. Producción. Santiago.

SERNAGEOMIN-MMAJ (1982). Informe de estudio geológico regional y económico del área al este de los 71°W, entre 34° y 35°S. Serv. Nac. Geol. Mi., Archivo de informes inéditos. Santiago.

SERNAGEOMIN-MMAJ (1983). id.

Waisberg, R. (1942). Estudio Rinconada Grande de Rancagua "Mina Anita" de la Cia., Minería Rancagua.

Abreviaciones en Apéndice

Ag :	plata nativa	Kf :	feldespato potásico
Al :	alunita	Lim :	limonita
Am :	amfibola	Mg :	magnetita
Au :	oro nativo	Mf :	mineral Máfico
Bio :	biotita	Mont :	montmorillonita
Bor :	bornita	Nal :	natro alunita
Calc :	calcita	Ox-Cu :	óxido de cobre
Cao :	caolinita	Pgt :	pirargirita
Cló :	clorita	Pi :	pirita
Co :	covelina	Pl :	plagioclasa
Cp :	calcopirita	Pre :	prehnita
Diá :	diasporo	Px :	piroxena
Dol :	dolomita	Qz :	cuarzo
Epi :	epidota	Rf :	fragmento de roca
Fe :	minerales de hierro	Ser :	sericita
Ga :	galena	Spe :	especularita
Goe :	goethita	Sph :	esfalerita
Hem :	hematita	Tur :	turmalina
Ho :	hornblenda	Zeó :	zeólita
Ja :	jarosita		

A p e n d i c e

Apendice 1 Analisis de difracción de Rayos X

Las condiciones de irradiación de las muestras fueron las siguientes

Difractómetro	: phillips PW 1130
Anodo	: Cobre; 40 kV, 4 mA
Filtro	: Niquel
Rendijas	: Divergente: 1° Recepción : 02° Reflexión : 1°
Constante de Tpo	: 1 seg.
Escala de registro	: 1,000 cuentas por segundo
Velocidad del goniómetro	: 2 por minuto
Velocidad del papel	: 20 mm por minuto

Significado de los símbolos usados:

++++	: muy abundante
+++	: abundante
++	: regular
+	: poco
i	: indicios a menudo dudosos

Apéndice 2 Descripciones de cortes transparentes

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
No.1	F25T	Intrusivo	Pórfido monzodiorítico cuarífero de piroxeno	<p>Roca holocristalina de textura porfídica compuesta por fenocristales de plagioclasa y clinopiroxenos, en una masa fundamental microcristalina granular con abundante feldespato potásico, cuarzo y granulos de piroxenos.</p> <p><u>Fenocristales:</u></p> <p><u>Plagioclasa</u>, cristales tabulares de contornos irregulares con una banda marginal de reemplazo por feldespato K. Muestran microfrazuras, canales de corrosión y hoquedades, en los núcleos de los cristales, con relleno posterior por feldespato potásico.</p> <p><u>Piroxeno</u>, corresponden a grandes cristales prismáticos de hiperstena, de color levemente rosado, pleocroico. Los cristales muestran innumerables microinclusion de minerales opacos y con reemplazo incipiente por clorita.</p> <p><u>Masa Fundamental:</u> está compuesta por cristales menores de plagioclasa albitizada, gránulo de piroxeno y mineral opaco, sustentadas en un agregado micrográfico de feldespato potásico y cuarzo, donde predomina el feldespato potásico (levemente argilizado), en forma accesoria se encuentra epidota, spatito.</p>
No.4	SR2T	Intrusivo	Diorita cuarífera (porfídica)	<p>Roca holocristalina de textura hipidiomórfica inequigranular, compuesta por cristales mayores de plagioclasa, anfíbola cloritizada con cuarzo intersticial y pequeñas cantidades de feldespato potásico.</p>

a continuación

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
No.4	SR2T	Intrusivo	Diorita cuarcífera (porfídica)	<p><u>Plagioclasa</u> (70%), cristales tabulares de tamaño medio (0,8-1,5 mm) presentan macles polisintéticas irregulares y microfracturas con clorita, sericita y epidota muy fina, en algunos cristales se observa albitización en margenes y a lo largo de las microfracturas.</p> <p><u>Anfibola</u> (20%), corresponden a cristales de formas muy irregulares, totalmente reemplazada por fibras de clorita, gránulos de epidota, placas de sericita, y muscovita. Se observa además, inclusiones de minerales opacos, apatita y granulos de rutilo, productos de alteración.</p> <p>En forma intersticial (5-10%) se encuentra abundante cuarzo de bordes irregulares en contacto con pequeñas cantidades de feldespatos potásicos; que ocasionalmente forma una textura pseudográfica, muy incipiente.</p> <p>Se observan abundantes gránulos de minerales opacos (5%) (0,1-0,2 mm) de secciones idiomórficas cúbicos y algunos gránulos irregulares. En general la muestra se presenta bastante alterada; tanto los componentes félsicos como los máficos (clorita, epidota, minerales opacos, limonita, sericita, arcillas).</p>
No.4	SR17T	Dique	Andesita porfídica (alterada)	<p>Roca holocristalina de textura porfídica, compuesta por escasos fenocristales de plagioclasa y máficos cloritizados en una masa fundamental microcristalina, intensamente alterada.</p>

a continuación

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
No. 4	SRI 77	Dique	Andesita porfídica (alterada)	<p>Fenocristales:</p> <p><u>Plagioclasa</u> (20%), cristales subhedrales y anhedrales de bordes difusos y corroídos (1,5-0,5 mm), muestran intensa alteración, consistente en albitización generalizada de los cristales; además, sobre impuesto a este fenómeno se observa reemplazo por clorita, epidota, alunita, minerales de arcilla.</p> <p><u>Máficos</u> (10%), se observan secciones tabulares alargadas con reemplazo pseudomórficos por clorita (ferrica), cumulos de pístacita y grandes inclusiones de apatita y mineral opaco. Estas secciones, corresponden probablemente a pseudomorfos de anfíbola. Es posible también, que algunas formas más cuadradas, con reemplazo por clorita fibrosa, correspondan a biotitas primarias.</p> <p><u>Masa fundamental</u> (70%), es microcristalina granular; compuesta por cristales menores de plagioclasa también albitizada, pequeños granos de cuarzo (probablemente de origen primario) y cristales máficos intencamente cloritizados, junto a éste se encuentran cantidades considerables de epidota (pístacita), apatita, gránulos de minerales opacos, clorita, minerales de arcilla, material felsítico intersticial y cuarzo de origen secundario, como relleno de pequeños cavidades, junto a clorita y epidota.</p>

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
No. 5	F64T	Coya-Machali	Andesita	<p>Textura porfídica, compuesta por fenocristales de plagioclasa y máficos alterados en una masa fundamental pilotaxítica.</p> <p><u>Fenocristales:</u></p> <p><u>Plagioclasa</u> (30%), cristales subhedrales y euhedrales, de 5-1 mm. Los cristales de mayor tamaño, muestran maclas polisintéticas difusas y rasgos de corrosión en el interior de los cristales, con relleno por feldspato y reemplazo posterior por sulfatos, además se encuentra clorita, pequeños gránulos de epidota y calcita. Los cristales menores (2 - 0,5 mm) presentan menor alteración y corresponden a <u>Andesina</u> de delgadas maclas polisintéticas y de penetración entre 2 o más individuos. La mayoría de ellos tienen los márgenes de corrosión, con el material de la masa fundamental.</p> <p><u>Máficos</u> (10%), la totalidad de los minerales máficos aparecen con reemplazo pseudomorfo por clorita. Corresponden principalmente a biotita de formas tabulares (0,5 - 9,7 mm) cloritizadas y formas prismáticas cortas, también reemplazados por clorita con núcleos de calcita que probablemente corresponden a piroxeno.</p> <p><u>Masa Fundamental</u> (60%), es pilotaxítica compuesta por una pasta de microlitos de plagioclasa semi orientados con gránulos de máficos y opacos y material felsítico intersticial. Como producto de alteración se encuentra abundante clorita microgranular.</p>

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
No. 5	F75T	Coya-Machali	Andesita	<p>Roca andesítica similar a P-64, de textura glomeroporfídica, compuesta por pequeños cúmulos de fenocristales de plagioclasa y máficos clorizados en una masa fundamental intersticial pilotaxítica con algunos rasgos tobáceos.</p> <p><u>Fenocristales:</u></p> <p><u>Plagioclasa</u> (30%), cristales subhedrales tabulares (0,5 - 1,5 mm) de contornos irregulares generalmente con corrosión, muestran macias polisintéticas difusas y macias de penetración con otros cristales. La mayoría de los cristales se presentan reemplazados por feldespato potásico, con superficies argilizadas, con pequeñas cantidades de calcita, clorita.</p> <p><u>Máficos</u> (5%), los minerales máficos son escasos y corresponden a algunas formas tabulares y prismáticas con reemplazo pseudomorfo por clorita ferrica (anfíbola?).</p> <p><u>Masa Fundamental</u> (65%), es algo heterogénea y se distinguen cúmulos relativamente oscuros (café) de texturas insertal, con abundante gránulos de mineral opaco, clorita y microlitos pequeños de plagioclasa. El resto de la mesostasis es más bien tipo pilotaxítica, más clara, con material felsítico intersticial, son comunes los cristales de apatito, esfeno y minerales opacos (magnetita).</p> <p><u>Alteración</u> atecta principalmente a fenocristales, reemplazado totalmente por clorita a los minerales máficos y el reemplazo pervasivo por feldespato potásico de la plagioclasa, en la masa fundamental también se observa cierta adición de material felsítico y leve recrystalización.</p>

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
No. 10	SR42T	Coya-Machali	Toba xiolítica	<p>Roca de textura clástica compuesta por fragmentos xiolíticos intensamente silicificados en una matriz felsítica, silicificada, que contiene también cristales de turmalina, cúmulos de jarosita, plaquitas de alunita, clorita.</p> <p><u>Fragmentos:</u></p> <p>Son de formas irregulares (4-1 mm) y en su mayoría corresponde a xiolitas o dacitas intensamente silicificadas, se conservan relictos de fenocristales de plagioclasa, levemente argilizados y con reemplazo por alunita y sílice; además de ojos de cuarzo y algunas micas oxidadas en una matriz felsítica alunitizada.</p> <p><u>Matriz:</u></p> <p>La roca aparentemente corresponde a un tipo tobáceo de matriz volcánica que actualmente está representada por un agregado felsítico fino, con bastantes porosidades. Como productos de reemplazo y relleno de porosidades se encuentra un tipo de <u>turmalina</u> semi-incolora en forma de pequeños prismas (similar a SE-36), además de alunita, jarosita y limonitas. En sectores se observa reemplazo por cuarzo policristalino.</p>

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
No. 11	SR36T	Dique	Brecha liolítica silicificada	<p>Roca de textura clástica, compuesta por fragmentos de riolitas intensamente silicificados en una matriz de composición similar, también alterada.</p> <p><u>Fragmentos:</u></p> <p>Presentan formas y tamaños muy heterogéneos, de subangulosos a redondeados y de 1 cm a 1 mm. La mayoría corresponden a fragmentos reemplazados por un agregado microcristalino de sílice; y feldespato que presenta cierta argilización. El efecto de la silicificación es perversivo y afecta a fenocristales como a la masa fundamental de los clastos.</p> <p><u>Matriz:</u></p> <p>Está compuesta por un mortero de fragmentos pequeños de líticos y minerales también reemplazados por sílice microcristalina, ligados por un material arcilloso más oscuro (beige-café) que contiene <u>jarosita</u>, <u>alunita</u>.</p> <p><u>Alteración:</u> Sílice, alunita, clorita, turmalina, jarosita, principalmente en fracturas y reemplazo de la matriz.</p> <p>La <u>Alunita:</u> tiende a reemplazar a fragmentos casi por completo.</p> <p>La <u>Turmalina:</u> se presenta en pequeños prismas incoloros (0.1 mm) y rellena espacios en la matriz y desde allí se extiende hacia los fragmentos, su desarrollo es muy escaso y su grado de cristalinidad es bajo también.</p>

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
No. 12	F40I	Coya-Machali	Volcanita alterada (teba dacítica)	<p>Roca intensamente alterada, como rasgos relictos de una textura volcánogénica original, se pueden distinguir algunos fantasmas de fenocristales de plagioclasa y micas, y contornos de algunos clastos sustentados en una matriz o masa fundamental felsítica, pervasivamente reemplazada por cuarzo, feldespato, caolinita, cúmulos de turmalina microgranular y jarosita. Además existen algunas microestructuras rellenas por cuarzo (guías o venillas).</p> <p><u>Rasgos Relictos:</u> los fantasmas de fenocristales, corresponden a escasas formas prismáticas de <u>plagioclasa</u> (2 mm) semiconservada en cuyo núcleo y planos de clivaje muestra reemplazo por <u>alunita</u> muy fina en cristales tabulares, también se encuentra <u>caolín</u>. El otro mineral de formas relictas, son algunos cristales de <u>mica</u> (biotita) de formas tabulares subhedrales, donde se conservan las formas y están totalmente reemplazados por una mezcla de <u>clorita</u> y <u>mica blanda</u>; con pequeños cúmulos de mineral opaco. En algunos casos se observa reemplazo por <u>turmalina coloreada</u>.</p> <p><u>Fragmentos Líticos:</u> Se pueden reconocer algunas variaciones texturales que indican la presencia de fragmentos líticos incluidos en la roca, la composición es dacítica y muestra texturas relicticas tipo porfídica, <u>pliotaxítica microcristalina</u>. Aquí el efecto de la alteración también es importante y se encuentra <u>alunita</u>, <u>jarosita</u> y un importante adición de <u>silice</u> y pequeñas cantidades de <u>turmalina</u>.</p>

a continuación

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
No. 12	F40T	Coya-Machali	Volcanita alterada (toba dacítica)	<p><u>Venillas:</u> Presentan trazados muy irregulares y corresponden al reemplazo y relleno de pequeñas fracturas abiertas (0,5 mm) por cuarzo; de desarrollo perpendicular a la guía en cuyo centro se encuentra una pequeña sutura con <u>alunita</u> y <u>turalina</u> microgranular de color verde petróleo.</p>
No. 14	F48T	Coya-Machali	Riolita silificada	<p>Roca silificada con rasgos relictos de una textura porfídica, se conservan formas de fenocristales de plagioclasa y cuarzo en una masa fundamental microcristalina silificada producto de alteración y reemplazo de compuestos felsíticos originales. Se observa además algunos fragmentos líticos incorporados de composición similar a la roca (riolíticos - dacíticos) también fuertemente alterados.</p> <p><u>Rasgos Relictos:</u></p> <p><u>Fenocristales:</u> Plagioclasa, formas de cristales (1-2 mm) reemplazados por feldespatos potásico y manchones de montmorillonita. En algunos cristales se observa silice, gránulos de jarosita y plaquitas de clorita.</p> <p><u>Cuarzo:</u> La presencia de ojos de cuarzo es importante en esta roca, ya que evidencia su composición riolítica original, probablemente un tipo lava. El cuarzo forma cristales con bordes corroídos (0,2 - 1,2 mm).</p> <p><u>Masa Fundamental:</u> es de textura microgranular, compuesta por un agregado felsítico, en forma intersticial, se encuentra <u>alunita</u>, <u>montmorillonita</u>. Aparentemente los cúmulos mayores de montmorillonita, clorita y opacos, corresponden a reemplazo de mineral máfico primarios (biotita).</p>

a continuación

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
No.14	F48T	Coya-Machali	Riolita silicificada	<p><u>Alteración:</u> afecta principalmente a la masa fundamental y minerales félsicos, consiste en una argilización de feldespatos y silicificación pervasiva de la masa fundamental. La argilización está compuesta por una asociación de montmorillonita, clorita, alunita, y jarosita y en pequeños gránulos de epidota y minerales máficos asociados a cúmulos de mayor alteración, como productos de oxidación máficos primarios.</p>
No.15	SR20T	Intrusivo	Porfido monzodiorítico	<p>Roca holocristalina, de textura hipidiomórfica inequigranular, compuesta por cristales mayores de plagioclasa, piroxeno, anfíbolos con cuarzo y ortoclasa en forma intersticial.</p> <p><u>Plagioclasa</u> (60%), cristales subhedrales de tamaño variable entre 2 - 0,8 mm, muestran márgenes difusos y reemplazados por ortoclasa, el interior de los cristales generalmente se presenta fracturado y con reemplazo parcial por feldespatos, clorita y minerales de arcilla.</p> <p><u>Anfíbola</u> (8%), se observan cristales de hornblenda verde; de origen primario y otros cristales de anfíbolos poco coloreados, que corresponden a reemplazo de piroxenos (uralitizados), ambos minerales están reemplazados parcialmente por clorita.</p> <p><u>Piroxeno</u> (8%), cristales de hábito granular y prismático (0,5 - 1 mm), corresponden a <u>augita</u> de color verde pálido, con fracturas curvas en cuyas caras se observa reemplazo por clorita. Algunos cristales muestran uralitización y ocasionalmente el reemplazo por anfíbola es casi total.</p>

a continuación

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
No.15	SR20T	Intrusivo	Pórfido monzodiorítico	<p><u>Cuarzo - Ortoclasa (20%)</u>, en los espacios intersticiales se encuentra un agregado felásico de variadas texturas: forma entrecrecimiento gráfico con cuarzo. La ortoclasa, como mineral, reemplaza a plagioclasa, además los cristales individuales presentan perfitas y reemplazo por <u>montmorillonita y caolínita</u>. En forma accesoria como inclusiones en espacios intersticiales menores se encuentran cristales de epidota; apatito y espacios menores rellenos por clorita.</p> <p><u>Minerales Opacos (2%)</u>, forman gránulos (0.3 mm) independientes, cercanos a los cúmulos de minerales máficos, además aparecen como pequeñas inclusiones en piroxeno.</p> <p><u>Clorita y Accesorios (2%)</u></p>
No.17	D7T	Intrusivo	Monzodiorita cuarcífera	<p>Roca holocristalina de textura hipidiomorfica inequigranular, compuesta por cristales mayores de plagioclasa, anfíbola y biorita cloritzada, con cuarzo y ortoclasa en forma intersticial.</p> <p><u>Plagioclasa (60%)</u>, cristales tabulares (1-2 mm) con márgenes difusos y reemplazados por feldespatos, la mayoría de los cristales se muestran bastante alterados, y con hoquedades de corrosión en los núcleos, rellenas por feldespatos, con leve argilización, además se observa clorita, epidota.</p>

4. continuación

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
No.17	D7I	Intrusivo	Monzodiorita cuarcífera	<p><u>Anfibola</u> (10%), cristales primarios (0.5 - 1 mm) de márgenes muy irregulares, muestran inclusiones de mineral opaco y reemplazo por clorita fibrosa. El tipo de anfíbola verde pálido fibrosa probablemente corresponde a productos de uranización de piroxenos.</p> <p><u>Biotita</u> (10%), escasos cristales tabulares (0.5 mm) con reemplazo pseudomorfo por clorita ferrica, además de cúmulos de epidota (pistacita).</p> <p><u>Cuarzo - Ortoclasa</u> (20%), ocupan intersticios entre los cristales de plagioclasa y máficos, en la mayoría de los casos la ortoclasa tiende a reemplazar y rellenar zonas corroídas de la plagioclasa, y el cuarzo forma pequeños cristales sucios.</p> <p><u>Alteración</u> clorita, epidota, minerales de arcilla, minerales opacos producto de oxidación de máficos.</p>
No.17	D8I	Coya-Machali	Dacita	<p>Roca recrystalizada de textura porfídica relicta, compuesta por escasos fanasmas de fenocristales de plagioclasa en una masa fundamental de recrystalización muy fina, que probablemente tuvo una textura pilotaxítica a hialopilitica con rasgos de fluidez.</p>

4 continuación

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
No. 17	D8T	Coya-Machali	Dacita	<p><u>Fenocristales:</u> <u>Plagioclasa:</u> formas tabulares (0,5 - 1,5 mm) muestran delgadas maclas polisintéticas cuyo ángulo de extinción corresponde al tipo andesina (An₃₈). La superficie de los cristales se presenta fuertemente alteradas a feldespato potásico y minerales de arcilla de coloración café oscura. El feldespato potásico ocurre como reemplazo pervasivo de la plagioclasa; conservando en parte el sistema de maclas y la forma externa del cristal.</p> <p><u>Masa Fundamental:</u> presenta pequeños microlitos de plagioclasa, en una mesostasis felsítica con rasgos de fluidez y que corresponde al producto de desvitrificación de una mesostasis vítreo. Además la roca presenta leve recristalización con adición de sílice, a través de microvenillas, que ocurren rellenas por cuarzo policristalino con mineral opaco asociado.</p> <p><u>Observaciones</u> En la masa fundamental se encuentran pequeños cumulo de clorita, mineral opaco, producto de alteración de minerales máficos primarios. (biotita). La roca original es bastante porosa, estas hoquedades aparecen rellenas por cuarzo de crecimiento perpendicular a la caja, y feldespato potásico en los pequeños intersticios cristalinos. En general en toda la roca se observa esta asociación cuarzo-feldespato potásico, tanto como producto de relleno como de reemplazo, asociado a pequeñas cantidades de clorita.</p>

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
No.19	D4T	Baño del Flaco	Toba dacítica Silicificada	<p>Roca alterada, cuyos rasgos relictos permiten identificar fragmentos de cristales de plagioclasa en una matriz microfelsítica con efectos de desvitrificación y silicificación. Existen porosidades de formas alargadas semiorientadas, rellenas con yeso.</p> <p><u>Cristales</u> (5%), corresponden a fragmentos de cristales (0.5 - 1.5 mm), de plagioclasa cuyas fracturas aparecen rellenas por yeso y pequeños gránulos de jarosita.</p> <p><u>Matriz</u>, está compuesta por un agregado microfelsítico, donde se insinúan pequeñas plaquitas de plagioclasa, gránulos de cuarzo y albíta de origen secundario, como relleno de pequeñas porosidades. Además, existe recambio por yeso en los productos felsíticos de la matriz y pequeños gránulos de jarosita.</p> <p><u>Vesículas y porosidades</u> son de formas irregulares o aplanadas y aparecen rellenas por yeso con estructura lamelar (maclas), cuarzo y albíta, y pequeños cristales prismáticos de apatita.</p>

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
No. 19	DST	Rio Damas	Riolita silicificada	<p>Roca riolítica, intensamente alterada, compuesta por algunos fenocristales de cuarzo y relictos de Plagioclasa, reemplazadas por calcita. La masa fundamental aparece totalmente recrystalizadas a un agregado felsítico con efectos de silicificación.</p> <p><u>Fenocristales:</u></p> <p><u>Quarzo</u> (2%), corresponden a cristales de formas semicirculares (1 mm) con marcados embahiamientos, productos de la reacción con la masa fundamental.</p> <p><u>Plagioclasa</u> (3%), corresponden a fantasmas de fenocristales tabulares (2 mm). Totalmente reemplazada por calcita, sericita y limonita con fracturas.</p> <p><u>Masa Fundamental:</u> está compuesta por un agregado <u>felsítico</u>, notablemente argilizado, con pequeños gránulos de <u>silíce</u> (cuarzo) en forma de reemplazo. Además, se observa silicatos filiformes producto de alteración, como <u>sericita</u> y <u>clorita</u> muy finas. En forma secundaria se observa el reemplazo por <u>calcita</u> e <u>impregnación</u> por óxidos de hierro (limonitas). Como mineral accesorio primario, se encuentra circón, apatita, típicos de rocas riolíticas.</p>

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
No-20	DST	Dño. Damas	Brecha andesítica fina	<p>Roca de composición andesítica, compuesta por autofragmentos de andesitas pilotaxíticas, en una matriz de composición similar. La roca muestra cierta porosidad primaria, cuyas vesículas han sido rellenadas parcialmente por calcedonia, clorita y limonitas. Además existe la impregnación y relleno de estas cavidades y microfracturas por limonitas exóticas (zona brechizada).</p> <p>Rasgos de la Roca original: Textura volcánoclastica, compuesta por fragmentos de rocas andesíticas, con fenocristales de plagioclasa y masa fundamental pilotaxítica (rasgos de fluidez). Los contactos entre la matriz y los líticos son difusos y la matriz presenta rasgos similares a los fragmentos, incluso la fluidez. Se puede considerar a la roca original como una lava, relativamente afanítica, con fragmentos incorporados del mismo flujo.</p> <p>La zona central del corte transparente, se encuentra fragmentada, y cementada por limonita. En los contornos de estas fracturas y porosidades primarias (vesículas) se encuentran pequeños cumulos de <u>tumalina</u> microcristalina de color verde azulado, que ocasionalmente se localiza dentro de los fragmentos. La limonita, en sectores, se presenta cristalizada en forma de un agregado granular fino y corresponden a <u>zoethita</u>.</p>

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
Sector al área II	D6T	Dique	Riedacita alterada	<p>Roca alterada, de textura porfídica relicta. Compuesta por fenocristales de Plagioclasa y escasos ojos de cuarzo, en una masa fundamental, aparentemente hialopilitica, recristalizada y reemplazada por pequeños cúmulos de feldespatos.</p> <p><u>Fenocristales:</u></p> <p><u>Plagioclasa (5%)</u> (1-2 mm), corresponden a cristales de formas tabulares, con bordes irregulares, producidos por la reacción con el material de la Masa Fundamental. Muestran superficies argilizadas, con reemplazo pervasivo por Feldespato Potásico, sobreimpuesto a esta alteración se encuentran cúmulos de calcita y pequeñas cantidades de sericita. Algunos cristales, aparecen totalmente reemplazados por esta asociación (calcita, sericita y caolín).</p> <p><u>Cuarzo (1%)</u>, es muy escaso y corresponden a pequeños ojos de bordes corroídos (0.5 mm).</p> <p><u>Masa Fundamental:</u> está compuesta por pequeñas plaquitas y microlitos de plagioclasa dispuesta en una mesostasis felsítica argilizada, con importante reemplazo por calcita, sericita y caolín.</p>

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
Chancón	S17T	Lo valle	Dacita	<p>Roca de textura porfídica fluidal, compuesta por fenocrista les de <u>plagioclasa</u>, reemplazados por feldspato potásico y cantidades variables de sericita y minerales de arcilla. Además se observan algunos cristales pequeños de <u>anfíbolos</u>, oxidados y reemplazados por mineral opaco. La masa fundamental es un producto de desvitrificación felsítico, bastante poroso.</p> <p>Este roca muestra menor alteración que las muestras anteriores y la <u>clorita</u> sólo aparecen en forma incipiente como reemplazo de la masa fundamental. Se encuentra una venilla (0,6 mm) de cuarzo-albita asociadas a granulos de epidota.</p>

Nombre de Área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
Chancón	S20T	Lo Valle	Toba dacítica	<p>Textura clástica, compuesta por fragmentos de líticos dacíticos, pómez y cristales en una matriz microfelsítica, producto de desvitrificación de los componentes originales.</p> <p>Fragmentos:</p> <p><u>Lítics</u>: corresponden a fragmentos de variados tamaños (1,5 cm - 2 mm) cuyas texturas originales relictos, indican que son fragmentos de tobas riolíticas-dacíticas, pómez porosos y material volcánogénico indiferenciado. Reemplazado progresivamente por clorita. Los componentes <u>vitreos</u> originales están transformados en <u>montmorillonita</u> de color café claro y material felsítico muy fino. Como fragmentos de cristales o como fenocristales de los líticos, se encuentran cristales euhedrales y subhedrales de regular tamaño (1-2 mm) de un tipo de <u>feldespatos potásico</u>, cuyas características ópticas indican que corresponde a sanidina. Estos cristales totalmente incolores y traslucidos de bajo índice de refracción ($n < b$) aparecen fracturados con indicios de <u>clorita</u> en los planos de fracturas. Además, de pequeñas cantidades de <u>biotita</u> de neomineralización.</p> <p>En general la roca presenta una fuerte cloritización de los componentes vitreos originales y una leve recristalización termal de los componentes félsicos.</p>

a continuación

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
Chancón	S20T	Lo Valle	Toba dacítica	<p>Dentro de los fragmentos se distinguen cristales pequeños de minerales máficos (anfíbola), totalmente reemplazada por clorita y biotitas secundaria, con inclusiones de <u>esfeno</u>, <u>apatita</u> y asociado a algunos granos de <u>cirión</u>.</p> <p><u>Venillas</u>: existen una delgada guía (0,40 mm) de cuarzo feldespató con cantidades variables de biotitas y cloritas.</p>

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
Chancón	F12T	Lo Valle	Dacita fluidal	<p>Roca de textura porfídica fluidal, en parte fragmental; compuesta por abundantes fenocristales de <u>sanidina</u>, <u>máficos cloritizados</u> y algunos <u>ojos de cuarzo</u>, en una masa fundamental de origen vítreo con marcada <u>fluidéz</u>, que ha sido reemplazada por un agregado <u>criptocristalino de clorita</u> y material <u>felsítico</u>. Se observa cierta porosidad en la roca y microestructuras que habrían permitido la circulación de soluciones y la consiguiente <u>cloritización</u> del material vítreo y máficos presentes. Además, se encuentran <u>venillas</u> con material <u>limonítico</u> y la <u>impregnación</u> de este, en los poros de la roca.</p>
Chancón	F80T	Veta	Material de veta de cuarzo en roca silicificada	<p>La muestra corresponde a una sección de una roca brechichaza, cementado por cuarzo de origen hidrotermal formado guías y venillas entre los fragmentos de la roca original. Además los espacios libres están rodeados por <u>hematita-limonita</u> de color rojizo, que impregnan la roca que los circunda.</p> <p>Rasgos Relictos:</p> <p>Entre las venillas de cuarzo se observan pequeños sectores de un agregado <u>cuarzo-feldespítico</u> de <u>granulometría</u> menor (0,1 - 0,2 mm) con <u>recristalización</u> de <u>cuarzo</u> y <u>albita</u> además de <u>biotita</u> en los intersticios junto a pequeños granulos de <u>epídota</u>. Estos agregados <u>felsíticos</u> corresponden a relictos silicificados de la roca original, caja de las venillas de cuarzo.</p>

Nombre de área	Número de muestra	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas
Chamcón	FSOT	Veta	Material de veta de cuarzo en roca silicificada	<p>Venillas:</p> <p>Son de formas irregulares y están compuestas principalmente por <u>cuarzo cristalino</u>, en cristales prismáticos entrecruzados, en cuyos intersticios se encuentra <u>epidota</u> (pistacita), formando rosetas de cristales prismáticos radiales, con mineral opaco asociado. En los contornos de la caja silicificada se encuentra <u>blotita</u> de color café verdoso, pequeños cumulos de caolinita además, a través de las fracturas posteriores se ha infiltrado cierta cantidad de <u>limonitas</u> exóticas, que impregnan las superficies intercrystalinas de los componentes.</p> <p>Minerales opacos:</p> <p>Asociado a las rosetas de epidota, dentro de las venillas se observan minerales opacos de secciones rombicas (pirita 0.3 - 0.5 mm) y otros minerales semiopacos (hematita y limonita).</p> <p>Estructuras:</p> <p>En la muestra se observan ciertas bandas <u>cataclásticas</u> (mortero de cuarzo-feldespatos) con algo de caolín, que corresponden a zonas de cizalle o intenso fracturamiento en la etapa de alteración hidrotermal, ya que se observa cierto grado de recristalización termal.</p>

Apéndice 3. Descripciones de cortes pulidos

Nombre de área	Número de muestra	Roca huésped	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas
No.9	F54P	Andesita	Diseminación	<p>La muestra corresponde a una roca brechizada cementada por limonita. En el interior de los fragmentos se observan pequeñas pecas de minerales metálicos, principalmente relictos lixiviados de pirita.</p> <p><u>Mineralización Diseminada</u></p> <p><u>Pirita:</u> Se observa bajo alto aumento (60x10) cristales anhedrales y subhedrales de pirita, con bordes lixiviados. Los cristallitos mayores alcanzan a 0.1 mm. La ganga debilmente silicificada se encuentra impregnada de limonita amorfa.</p> <p><u>Cemento limonítico:</u> Los fragmentos están cementados por un tipo de limonita amorfa de color ocre-rojizo. Solo en los bordes centrales de las microvenillas alcanzan a tomar pulimento y corresponden a goethita de muy baja cristalinidad. En este sector de la muestra no se observa ningun otro mineral metálico, ni trazas de elementos nativos (oro).</p>
No.9	F56P	Andesita	Veta y diseminación	<p>Roca silicificada con reemplazo por Ortoclasa de algunos de sus componentes félsicos. Muestra abundante mineralización metálica, dispuesta en pequeñas venillas de trazas irregulares y discontinuas y en forma diseminada en la roca.</p> <p><u>Venillas:</u> Están compuestas exclusivamente por cristales de <u>pirita</u>, isótopas de formas anhedrales y subhedrales, de tamaños relativamente uniforme (0.8~0.4 mm). Algunas piritas (muy escasas) presentan pequeñas inclusiones de calcopirita. Sus bordes son muy irregulares entrecrecidos con la ganga de cuarzo.</p>

a continuación

Nombre de área	Número de muestra	Roca huésped	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas
No.9	F56P	Andesita	Veta y diseminación	<p><u>Diseminados</u>: en la roca aparecen escasos granos de pirita en forma de tamaño menor de (0.1 mm).</p> <p>La mineralización metálica corresponde a una superficie aproximada de 15% de las muestras.</p> <p>El análisis de difracción de rayos X: entregó reflexiones muy claras de pirita y cuarzo solamente, no se observan otras especies metálicas.</p>
No.14	F49P	Andesita	Diseminación	<p>Roca silicificada con pirita diseminada.</p> <p><u>Pirita</u>: ocurre en cristales anhedrales, formando pequeños cúmulos de 2 o más granos, sus formas son irregulares y los contornos abuecados (texturas de caries con la ganga silicea). En esta muestra los granos de pirita son de mayor tamaño (0.05 ~ 0.3 mm) y presenta una ligera anisotropía (pirita arsenical). La proporción aproximada de los granos es de un 5% de la superficie del corte. No se observan otras especies metálicas.</p>
No.16	F77P	Andesita	Diseminación	<p>Roca silicificada de textura porfídica, confenocristales argilizados.</p> <p>Muestra abundante mineralización metálica consistente principalmente en pirita y algunos cristales de arsenopirita.</p> <p><u>Pirita</u>: Ocurre como cristales aislados o en grupos de 2 o mas granos con formas subhedrales y desarrollo de caras propias correspondientes a la forma dodecaédrica. Estos cristales presentan un color blanco intenso y débil</p>

a continuación

Nombre de área	Número de muestra	Roca huésped	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas
No.16	F77P	Andesita	Diseminación	anisotropía, debido probablemente a contenido anómalo de arsénico. El tamaño es variable y se encuentran pequeños cristales diseminados (0.05~0.2 mm) y cristales mayores de secciones idiomórficas (0.4~0.5 mm).
No.16	SR47P	Andesita	Diseminación	Roca silicificada, con escasa mineralización metálica consistente en cristales euhedrales de pirita, diseminados (0.2~0.3 mm) que representan una superficie aproximada del 1~2 % de la muestra. No se observaron otras especies metálicas, ni trazas de oro.
Chan-cón (Veta manzano)	F78P	Roca silicificada	Veta	Roca silicificada con microfracturas con limonitas rojizas; en esta muestra se encuentra abundante mineralización metálica en forma diseminada y corresponde principalmente a <u>pirita</u> , en forma subordinada se encuentran cristales aislados de <u>calcopirita</u> con diferentes grados de reemplazo por covelina y algunas pequeñas pecas de <u>oro</u> con los márgenes de los cristales lixiviados de pirita. <u>Pirita</u> : Cristales euhedrales y subhedrales de tamaño variable (1.0~0.3 mm) ocurren 2 formas en cristales diseminados libres de alteración, cuyas superficies pulidas muestran pequeñas inclusiones de calcopirita y en cristales lixiviados y reemplazados totalmente por limonita amorfa, en uno de ellos se observó un grano de oro adherido a su borde.

a continuación

Nombre de área	Número de muestra	Roca huésped	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas
Chancón Veta Manzano	F787	Roca-silicificada	Veta	<p><u>Calcopirita</u>: Ocorre en cristales anhedrales, de margenes muy irregulares, sistemáticamente reemplazadas por <u>covelina azul</u>, que en algunos casos en los cristales de <u>calcopirita</u> más pequeños la <u>covelina</u> cubre todo el grano.</p> <p><u>Oro</u>: Ocorre en peñuñisimos granos libres (10µ), generalmente incluidos en la ganga silicea o asociado a limonitas producto de lixiviación de pirita.</p>
Chancón Veta Manzano	F792	Andesita	Veta	<p>Muestra con abundante mineralización metálica, consistente en <u>especularita</u> bien cristalizada en una ganga de <u>cuarzo</u> y <u>limonitas</u>. En forma muy subordinada se reconocieron algunos granos de <u>calcopirita</u> con bordes reemplazados por <u>covelina</u> y 6 granitos de oro.</p> <p><u>Especularita</u>: Cúmulos de cristales aciculares muy abundantes en la muestra y se distribuyen en forma espaciada dentro de la ganga de <u>cuarzo</u> y <u>limonitas</u>. El tamaño de este cristal varia de 3 mm - 0.1 mm.</p> <p><u>Calcopirita</u>: Ocorre en pequeños cristales anhedrales de contornos muy irregulares, en cuyos márgenes se encuentra <u>covelina</u> de color azul; el cristal reconocido es de (0.3 mm) y se reconoce pequeñas pecas en otros sectores de la muestra.</p>

Nombre de área	Número de muestra	Roca huésped	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas
Chancón (Veta Nueva For-tuna)	F81P	Andesita	Veta	<p>Muestra de una sección pulida con mineralización metálica abundante, consistente principalmente en blenda, galena argentífera, calcopirita, pirita y pequeñas cantidades de oro, plata nativa, pirargirita, calcosina. La ganga es un agregado de cuarzo y clorita de color verdoso, que ocasionalmente contiene pequeñas agujas de especularita.</p> <p><u>Blenda</u>: Es la especie más abundante y se presenta en grandes cristales (3-0.5 mm) anhedrales, con abundantes bleps de <u>calcopirita</u> (como producto de exsolución). Las márgenes de los cristales muestran texturas de entrecrecimiento muy irregulares, con la ganga cuarzífera. Además la mayoría de los cristales aparece entrecrecido con <u>galena</u>, con texturas de bordes contrariados. Sin embargo la galena en algunos casos sobrecree a la blenda y la reemplaza parcialmente.</p> <p><u>Calcopirita</u>: Cristales pequeños que aparecen aislados en la ganga (0.2 mm) sin embargo su mayor distribución es como producto de exsolución con la blenda, donde alcanza a formar bleps de 0.1 mm y pequeños cristales en los planos del clivaje.</p> <p><u>Pirita</u>: se observó un cristal de pirita 0.4 mm de forma subhedral cuadrada con pequeñas inclusiones de calcopirita.</p> <p><u>Galena Argentífera</u>: es un mineral ampliamente distribuido y ocurre como cristales anhedrales y subhedral de color blanco intenso con abundantes trazas de pulimiento y pequeñas muescas triangulares características. Su menor dureza se detecta por la densidad de las trazas de pulimiento, y además la oxidación en los márgenes es muy frecuente, por su contenido de Plata.</p>

a continuación

Nombre de área	Número de muestra	Roca huésped	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas
Chancón (Veta Nueva Fortuna)	F81P	Andesita	Veta	<p>En sectores se pudo reconocer pequeños cristales de <u>Plata nativa</u> de alta reflectividad con trazas de pulimiento muy marcada.</p> <p>En general la mayoría de la galena es tipo argentífera y en algunos cristales se encuentra reemplazo por un mineral secundario de plata llamado <u>pirargirita</u> que muestra intensos reflejos internos de color rojizo.</p> <p>En general el oro está asociado a la blenda y es de origen primario, o sea es contemporáneo a la mineralización principal de sulfuros.</p> <p><u>Calcosina</u>: En las microfracturas de la blenda y galena se encuentra un relleno con calcosina de color azul-celeste, de escasa distribución.</p> <p><u>Especularita</u>: Aparece muy restringida dentro de la ganga de cuarzo.</p> <p>Blenda > Galena > Plata Nativa >> Pirargirita > oro y calcosina</p> <p><u>Paragénesis</u>:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Blenda, Calcopirita, Pirita y Oro. 2) Galena Argentífera. 3) Plata Nativa, Pirargirita. 4) Especularita en la ganga de cuarzo con oro libre. 5) Microfracturas con calcosina secundaria.

Nombre de área	Número de muestra	Roca huésped	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas
Chancón (Veta Nueva Fortuna)	F822	Andesita	Venilla	<p>Se conocen las siguientes especies.</p> <p><u>Calcopirita</u>: Se observa abundante mineralización tanto en forma maciza como en venillas irregulares, éstas últimas con un espesor variable de 0.1 a 0.8 mm. El tipo macizo presenta formas ameboidales de hasta 0.6 mm. Es característico el reemplazo de calcopirita por calcosina azul en los bordes y fracturas, también se observan agujas de <u>covelina</u> sobre calcosina, distribuidas en forma perpendicular a las venillas.</p> <p><u>Calcosina Azul</u>: se encuentra principalmente reemplazando a calcopirita en los bordes y fracturas, pero también se observa en forma individual en cristales anhedrales a subhedrales de 0.1 a 0.2 mm, y también intersticialmente en hematita (especularita).</p> <p><u>Pirita</u>: escasa, sólo se observan pequeños núcleos en algunos sectores de calcopirita masiva.</p> <p><u>Covelina</u>: en pequeñas agujitas sobre calcosina.</p> <p><u>Hematita</u> tipo especularita: con hábito acicular de 0.1 a 0.2 mm, formando a veces abanicos semi-radiales.</p> <p><u>Oro</u>: se encuentra escasas pecas de 0.01 mm finamente diseminadas sobre ganga de cuarzo o sectores limonitizados.</p> <p><u>Galena</u>: Se observan pequeños parches ("patches") de 0.05 mm sobre la calcopirita.</p>

a continuación

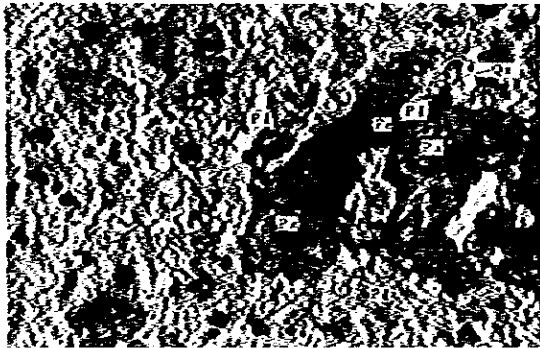
Nombre de área	Número de muestra	Roca huésped	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas
Chancón (Veta Nueva Fortuna)	F-82P	Andesita	Venilla	<p><u>Oro</u>: En esta muestra se encuentra se encuentra como granos libres incluidos en la ganga de cuarzo, con un tamaño pequeño, aproximadamente 3-8 μ. Además ocurre como granos de mayor tamaño adosados a los márgenes de la blenda u ocasionalmente incluido dentro del sulfuro. En un caso se encontró un granito de oro (0.1 mm) en contacto con un cristal de plata nativa de alta reflectividad.</p>
Chancón (Alta-mira)	SR46P	Andesite	Veta	<p>La muestra corresponde a la sección de una vetilla de cuarzo con <u>especularita</u>, en forma muy subordinada se encuentran algunos granos pequeños de calcopirita y trazas de <u>oro</u> en huecos con limonitas.</p> <p><u>Especularita</u>: Se desarrolla en pequeños cumulos de cristales aciculares, menos abundantes y de menor desarrollo que la muestra F79.</p> <p><u>Calcopirita</u>: Granitos muy pequeños anhedrales, sin bordes de covelina (30 ~ 50 μ).</p> <p><u>Pirita</u>: En sectores de limonitas se observan algunos relictos de cristales de pirita que han sido reemplazados pervasivamente por limonitas de hábito amorfo dispuestos en bordes respecto al cristales reemplazado.</p> <p><u>Oro</u>: Bajo alto elemento (60X) se descubrieron pequeños cristales de oro nativo dispuestos en pequeñas porosidades rodeadas de limonita: en ellas se observo pequeños granos de oro de 10 μ.</p> <p>El oro se distribuye en los márgenes de la vetilla de cuarzo, especialmente relacionado con la <u>limonita</u>.</p>

Apendice 4 Resultados de los analisis geoquimicos de roca

Nombre de área	Número de muestra	Elementos						Nombre de área	Número de muestra	Elementos					
		ppb Au	ppa Ag	ppa Cu	ppa Pb	ppa Zn	ppa Mo			ppb Au	ppa Ag	ppa Cu	ppa Pb	ppa Zn	ppa Mo
No.1	F 10	<20	0.1	196	6	43	1	No.4	T 26	<20	0.1	68	4	5	<1
"	11	<20	0.2	368	5	82	<1	"	27	<20	<0.1	2	6	<2	2
"	12	<20	0.2	325	6	111	<1	"	28	<20	0.1	8	2	5	3
"	13	<20	0.2	181	10	96	<1	"	29	<20	0.1	41	4	5	<1
"	14	20	0.3	200	6	120	<1	"	30	<20	0.5	13	15	8	<1
"	22	<20	0.3	1200	16	550	1	"	31	<20	0.1	144	2	5	14
"	23	<20	0.2	13	3	15	2	"	32	<20	<0.1	33	5	9	<1
"	24	<20	0.2	32	2	6	7	"	33	<20	<0.1	3	3	8	1
"	25	<20	0.2	15	2	4	1	"	34	<20	0.1	20	4	8	<1
No.2	F 16	<20	0.3	8	3	4	3	"	35	<20	0.8	19	2	52	2
"	17	<20	1.3	13	<2	4	22	"	38	<20	<0.1	8	6	23	<1
"	18	<20	0.2	40	6	18	<1	"	39	<20	<0.1	5	4	<2	3
"	20	<20	0.1	17	2	63	2	"	40	<20	0.1	206	12	3	11
"	21	<20	0.2	16	2	7	12	"	41	<20	0.1	22	2	7	1
No.3	F 1	<20	0.1	24	3	16	6	"	42	<20	0.1	18	6	13	1
"	2	<20	0.2	11	7	32	1	"	43	<20	0.1	49	9	12	4
"	3	<20	0.2	3	5	7	3	"	44	<20	0.1	77	6	16	<1
"	4	<20	0.1	45	2	37	2	"	45	<20	<0.1	14	4	18	<1
"	5	<20	0.1	2	3	63	3	"	46	<20	<0.1	14	7	16	1
"	6	<20	0.1	4	3	26	1	"	47	<20	0.1	12	3	28	1
"	7	<20	0.1	11	3	23	<1	"	48	<20	0.1	5	5	35	2
"	8	<20	0.2	13	21	23	1	"	49	<20	0.1	14	26	5	5
No.4	T 8	<20	0.1	19	16	3	1	"	50	<20	0.1	88	22	45	2
"	9	<20	0.1	7	8	59	<1	"	51	<20	0.1	12	5	16	<1
"	10	<20	<0.1	65	3	62	<1	"	52	<20	0.1	160	4	36	1
"	11	<20	0.1	23	<2	65	<1	"	53	<20	<0.1	49	2	17	4
"	12	<20	0.1	48	6	14	1	"	54	<20	0.1	26	8	7	2
"	13	<20	0.5	14	30	44	2	"	55	<20	<0.1	27	3	5	2
"	14	<20	0.2	63	42	53	2	"	56	<20	<0.1	5	8	14	3
"	15	<20	0.1	2	2	81	1	"	57	<20	0.1	17	18	6	5
"	16	<20	0.1	5	6	40	<1	"	58	<20	0.1	18	<2	5	1
"	17	<20	0.1	6	3	92	<1	"	59	<20	0.1	81	<2	9	9
"	18	<20	0.1	6	6	41	<1	"	60	<20	0.2	3	8	5	13
"	19	<20	0.1	61	4	7	1	"	61	<20	<0.1	27	5	5	2
"	20	<20	0.1	18	13	24	2	"	62	<20	0.1	16	4	6	12
"	21	<20	0.1	173	3	13	1	"	63	<20	0.1	9	7	5	1
"	22	<20	0.1	78	2	40	3	"	64	<20	0.7	29	5	7	2
"	23	<20	0.1	14	4	26	1	"	65	<20	0.2	106	4	61	1
"	24	<20	0.1	29	13	7	2	"	66	<20	0.4	22	5	7	2
"	25	<20	0.1	142	5	9	2	"	67	<20	0.4	15	4	5	1

Nombre de área	Número de muestra	Elementos						Nombre de área	Número de muestra	Elementos					
		ppb Au	ppa Ag	ppa Cu	ppa Pb	ppa Zn	ppa Mo			ppb Au	ppa Ag	ppa Cu	ppa Pb	ppa An	ppa Mo
No.4	T 68	<20	0.3	99	5	75	1	No.9	F 54	<20	0.3	25	15	3	7
"	69	<20	0.3	62	2	44	<1	"	55	<20	0.2	4	7	1	4
"	70	<20	0.3	34	3	4	2	"	56	<20	0.2	3	106	<1	1
"	71	<20	0.4	23	56	8	5	"	57	<20	0.3	29	4	2	3
"	72	<20	0.3	44	5	7	1	"	58	<20	0.3	37	2	3	2
"	73	<20	0.3	74	3	3	4	"	59	<20	0.3	8	6	2	<1
"	74	<20	0.6	2	3	1	2	"	T133	<20	0.4	40	4	12	6
"	75	<20	0.3	24	5	3	3	"	134	<20	0.3	30	5	20	<1
"	76	<20	0.4	4	4	2	2	"	135	<20	0.3	12	9	13	<1
"	77	<20	0.3	123	5	50	5	No.10	T128	<20	0.2	23	5	17	1
"	78	<20	0.4	10	4	2	3	"	129	<20	0.2	1	6	2	2
"	79	<20	0.4	16	5	<2	1	"	130	<20	0.3	99	<1	9	<1
"	80	<20	0.6	38	5	4	1	"	131	<20	0.3	40	<1	9	<1
"	81	<20	0.1	21	8	65	1	"	132	<20	0.3	10	14	11	2
"	82	<20	0.2	13	2	5	2	No.11	136	<20	0.3	14	19	53	<1
"	83	<20	0.2	120	<2	4	1	"	137	<20	0.3	14	15	59	<1
"	84	<20	0.2	168	<2	3	1	"	138	<20	0.4	18	28	62	<1
"	85	<20	0.3	197	12	9	1	No.12	F 30	<20	0.1	1	6	14	<1
"	86	<20	0.3	66	2	116	1	"	31	<20	0.2	<1	28	34	<1
No.5	F 65	<20	0.2	1	9	<1	1	"	32	<20	0.2	2	15	3	<1
"	66	<20	0.2	16	16	3	8	"	33	<20	0.2	<1	13	5	<1
"	67	<20	0.2	4	21	1	6	"	34	<20	0.1	2	12	6	<1
"	68	<20	0.4	37	59	6	3	"	35	<20	0.2	2	4	1	12
"	69	<20	0.6	17	15	1	8	"	36	<20	0.1	<1	14	1	1
"	70	<20	0.3	12	13	3	8	No.13	T110	<20	0.3	2	9	2	<1
"	T141	<20	0.2	4	9	2	3	"	111	<20	0.3	5	18	35	<1
"	142	<20	0.2	2	11	4	1	"	112	<20	0.3	<1	2	3	<1
"	143	<20	0.2	7	2	1	1	"	113	<20	0.2	<1	8	1	<1
"	144	<20	0.1	<1	7	2	1	"	114	<20	0.1	<1	13	5	<1
"	145	<20	0.1	12	17	2	2	"	115	<20	0.2	<1	17	3	<1
No.6	F 60	<20	0.2	45	21	1	<1	"	116	<20	0.1	3	12	3	<1
"	61	<20	0.2	3	2	1	1	"	117	<20	0.3	1	62	2	<1
"	62	<20	0.2	38	4	19	1	"	118	<20	0.2	36	19	31	<1
"	63	<20	0.1	<1	7	1	<1	"	119	<20	0.3	5	13	31	<1
"	64	<20	0.1	77	29	57	5	"	125	<20	0.4	67	83	220	3
No.7	T139	<20	0.2	6	14	2	5	"	126	<20	0.3	7	28	19	3
"	140	<20	0.1	2	12	1	1	"	127	<20	0.4	8	40	49	2
No.8	T146	<20	0.1	<1	80	2	3	No.14	F 37	<20	0.2	1	12	5	<1
No.9	F 52	<20	0.3	4	13	2	3	"	38	<20	0.3	<1	26	38	<1
"	53	<20	0.2	<1	15	1	1	"	39	<20	0.2	<1	18	3	<1

Apendice 5 Microfotografías de los cortes transparentes



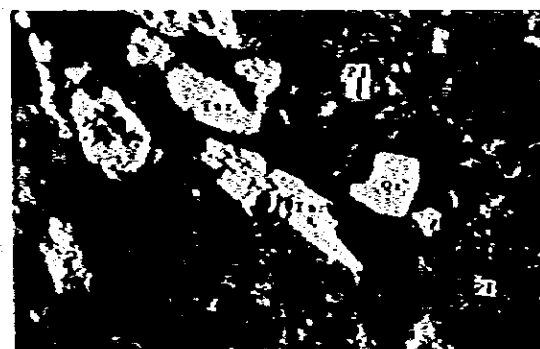
Número de muestra: F25T
Ubicación: Área de alteración No.1
Nombre de la roca: Pórfido monzodiorítico cuarcífero de piroxeno
Nicol: Paralelo
0 1,0mm



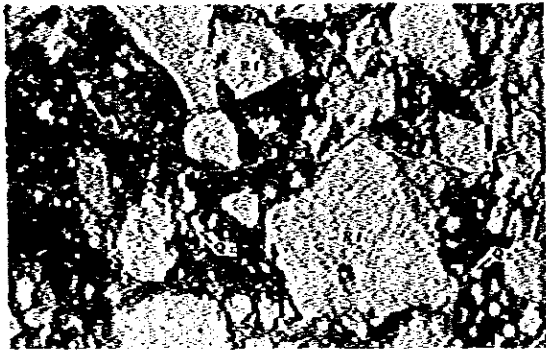
Número de muestra: SR2T
Ubicación: Área de alteración No.4
Nombre de la roca: Diorita cuarcífera (porfídica)
Nicol: Cruzado
0 1,0mm



Número de muestra: F64T
Ubicación: Área de alteración No.5
Nombre de la roca: Andesita fenocristales de plagioclasa y piroxenos
Nicol: Cruzados
0 1,0mm



Número de muestra: SR42T
Ubicación: Área de alteración No.10
Nombre de la roca: Toba riolítica ojos de cuarzo y cristales de turmalina como relleno de cavidades
Nicol: Cruzado
0 1,0mm



Número de muestra: SR36T
Ubicación: Área de alteración No.11
Nombre de la roca: Brecha riolítica silicificada
Nicol: Cruzado

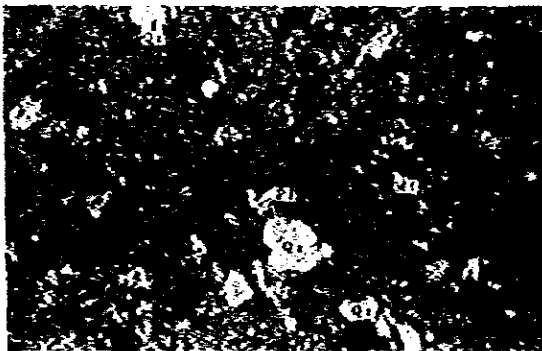
0 1,0mm



Número de muestra: F40T
Ubicación: Área de alteración No.12
Nombre de la roca: Toba dacítica alterada
fenocristales de plagioclasa

Nicol: Cruzado

0 1,0mm



Número de muestra: F48T
Ubicación: Área de alteración No.14
Nombre de la roca: Dacita silicificada ojos de cuarzo

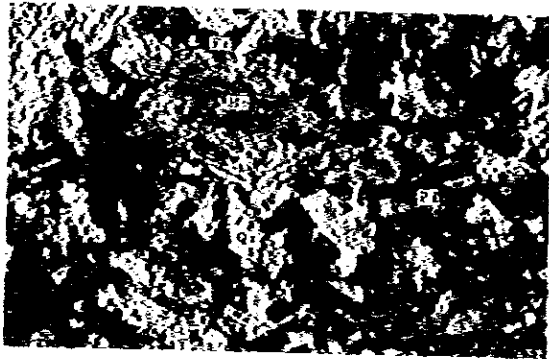
Nicol: Cruzado

0 1,0mm



Número de muestra: SR20T
Ubicación: Área de alteración No.15
Nombre de la roca: Pórfido monzodiorítico
Nicol: Paralelo

0 1,0mm



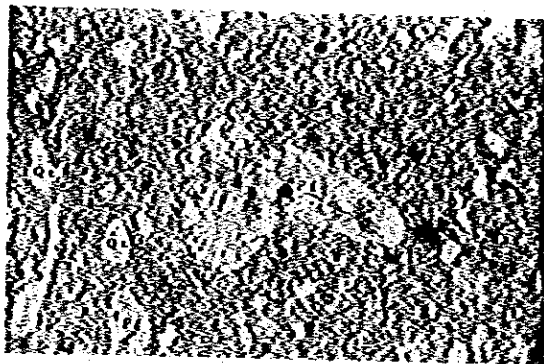
Número de muestra: D7T
Ubicación: Área de alteración No.17
Nombre de la roca: Monzodiorita cuarcífera
Nicol: Cruzado

0 1,0mm



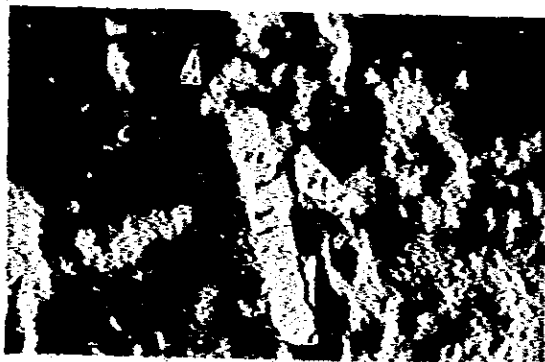
Número de muestra: D8T
Ubicación: Área de alteración No.17
Nombre de la roca: Diorita microvetillas con cuarzo policristalino
Nicol: Cruzado

0 1,0mm



Número de muestra: D4T
Ubicación: Área de alteración No.19
Nombre de la roca: Toba dacítica silicificada
Nicol: Paralelo

0 1,0mm

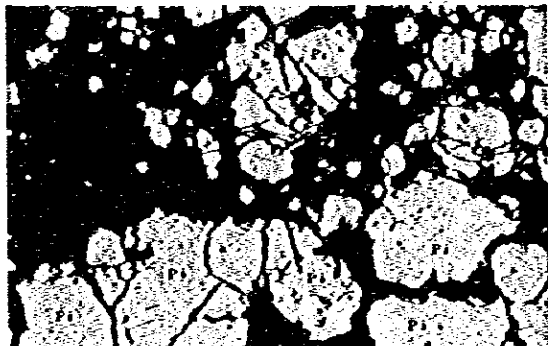


Número de muestra: D3T
Ubicación: Área de alteración No.20
Nombre de la roca: Brecha andesítica fina
Nicol: Paralelo

0 1,0mm

Apendice 6 Microfotografías de los cortes pulidos

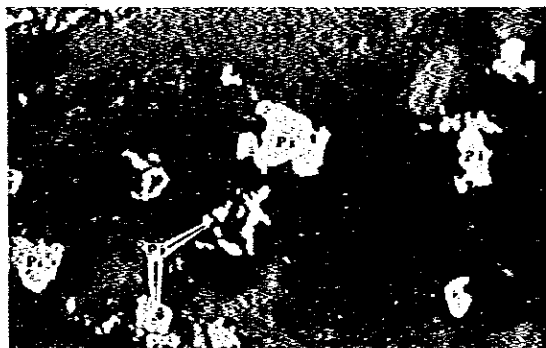
6-1



Número de muestra: F56P
Ubicación: Área de alteración No.9
Nota: Pirita

0 1,0mm

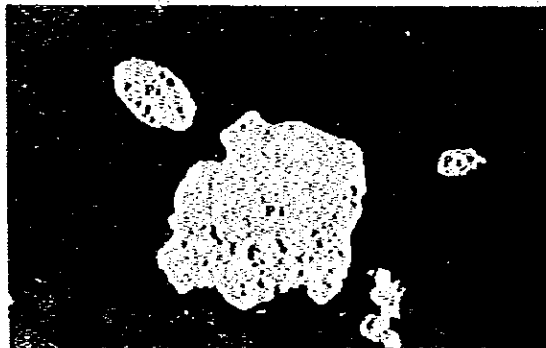
6-2



Número de muestra: F49P
Ubicación: Área de alteración No.14
Nota: Pirita

0 1,0mm

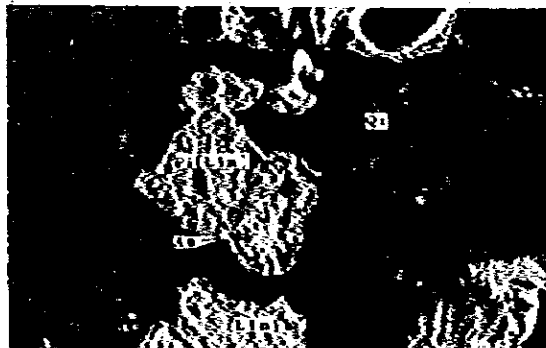
6-3



Número de muestra: F77P
Ubicación: Área de alteración No.16
Nota: Pirita

0 1,0mm

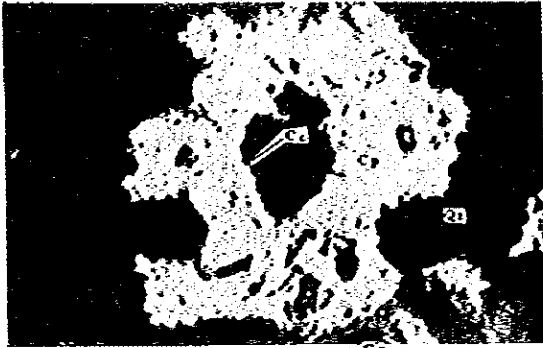
6-4



Número de muestra: F78P
Ubicación: Distrito Minero Chancón
Veta: Manzano
Nota: Oro en margen de pirita
lixiviada (limonita)

0 1,0mm

6-5



Número de muestra: F 78P

Ubicación: Distrito Minero Chancón

Veta: Manzano

Nota: Calcopirita con márgenes de Covelina

0 1,0mm

6-6



Número de muestra: F 79P

Ubicación: Distrito Minero Chancón

Veta: Manzano

Nota: Especularita, bordeando a la pirita lixiviada

0 1,0mm

6-7



Número de muestra: F 79P

Ubicación: Distrito Minero Chancón

Veta: Manzano

Nota: Pecas de oro en márgenes de cristales de especularita

0 1,0mm

6-8



Número de muestra: F 79P

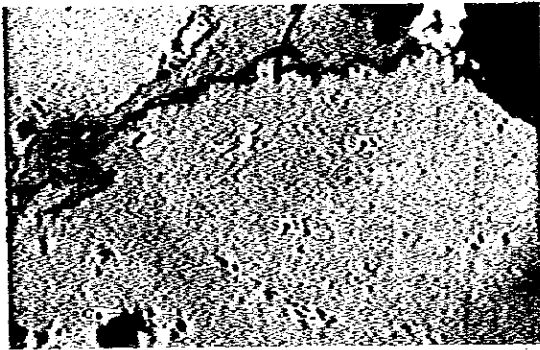
Ubicación: Distrito Minero Chancón

Veta: Manzano

Nota: Oro y specularita

0 1,0mm

6-9



Número de muestra: F81P

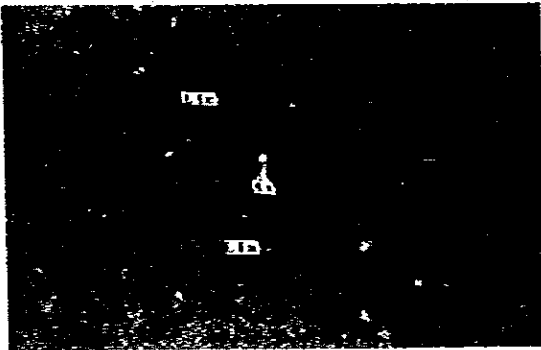
Ubicación: Distrito Minero Chancón

Veta: Nueva Fortuna

Nota: Blenda con Calcopirita como producto de exsolución

0 1,0mm

6-10



Número de muestra: S46P

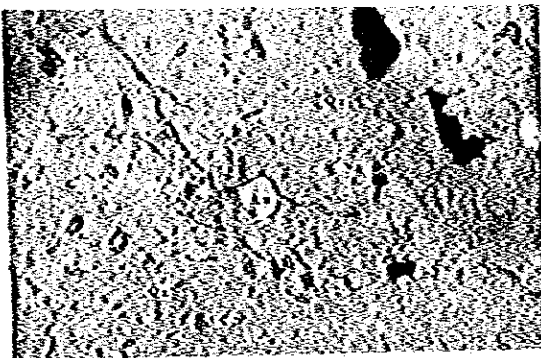
Ubicación: Distrito Minero Chancón

Veta: Altámira

Nota: Peca de oro en limonita

0 1,0mm

6-11



Número de muestra: S46P

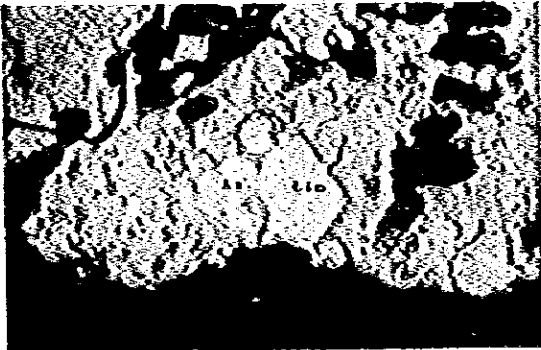
Ubicación: Distrito Minero Chancón

Veta: Altámira

Nota: Oro nativo en cuarzo

0 1,0mm

6-12



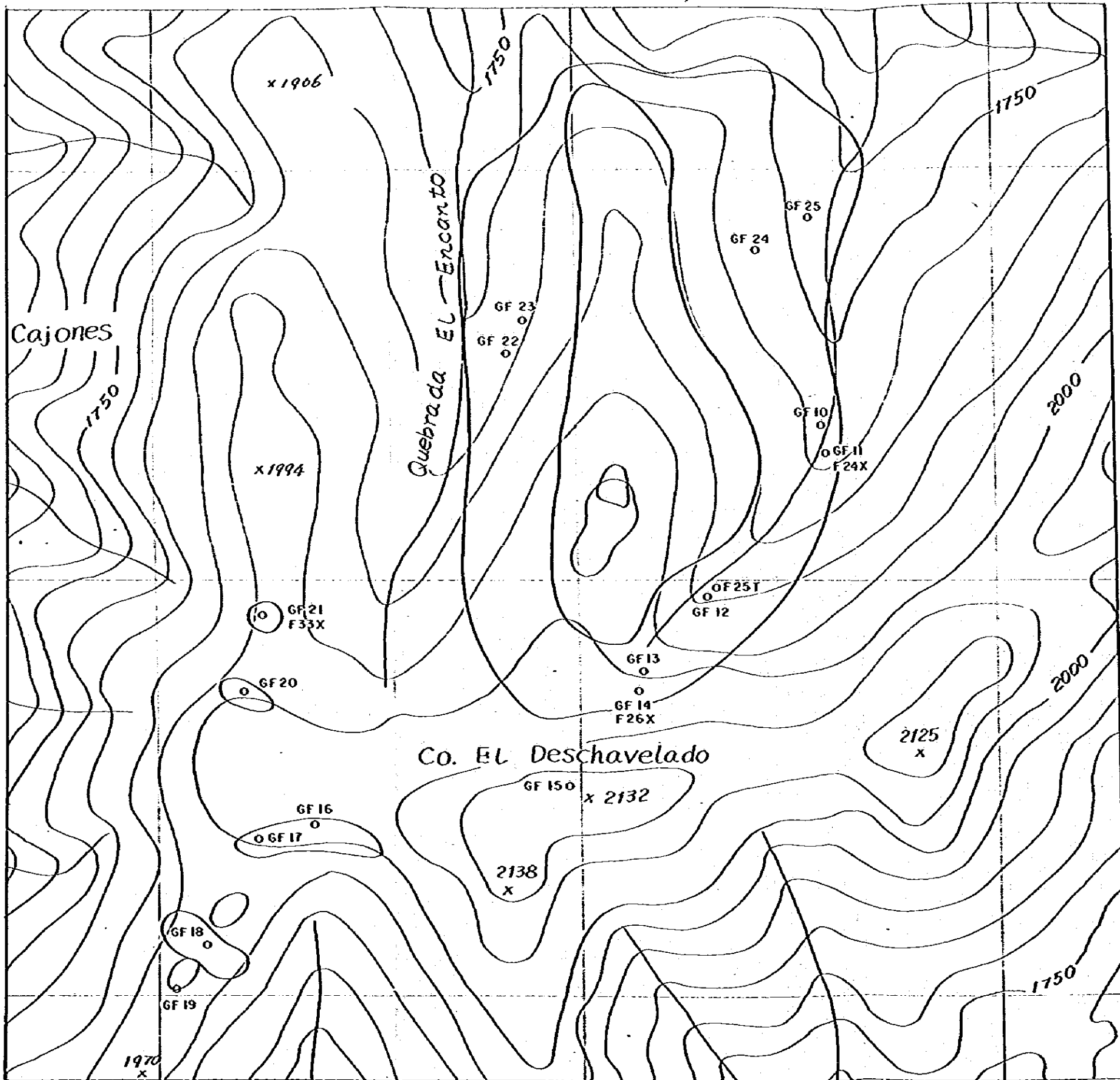
Número de muestra: S46P

Ubicación: Distrito Minero Chancón

Veta: Altámira

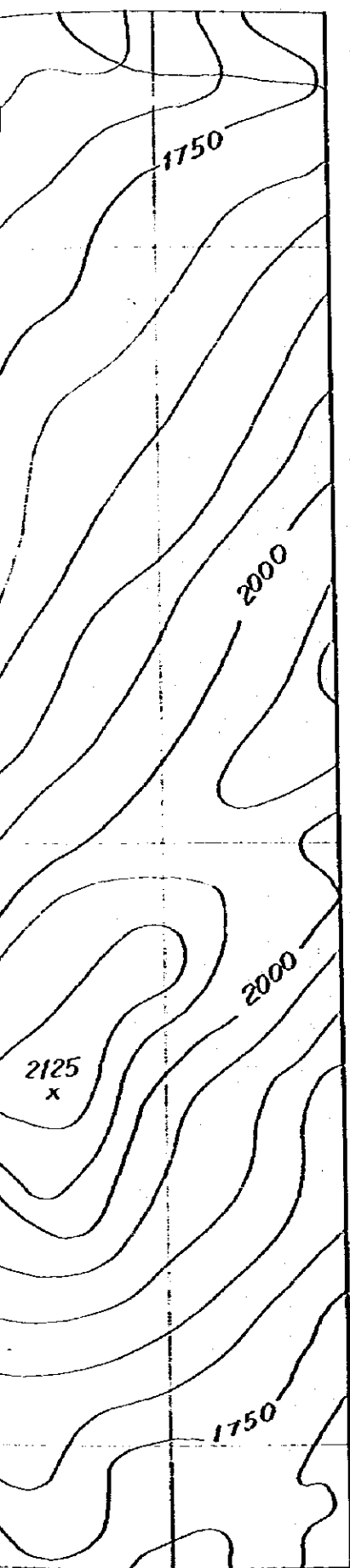
Nota: Oro nativo en el borde de limonita

0 1,0mm



- L E Y E N D A**
- EF 23
o Número de muestra geoquímica
 - X Difracción de rayos X
 - T Cortes transparentes
 - P Cortes pulidos

0 500 1.000m
Escala 1:10.000



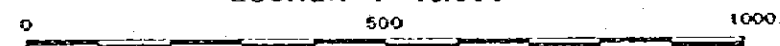
L E Y E N D A

- EF 23
o Número de muestro geoquímico
- X Difracción de rayos X
- T Cortes transparentes
- P Cortes pulidos

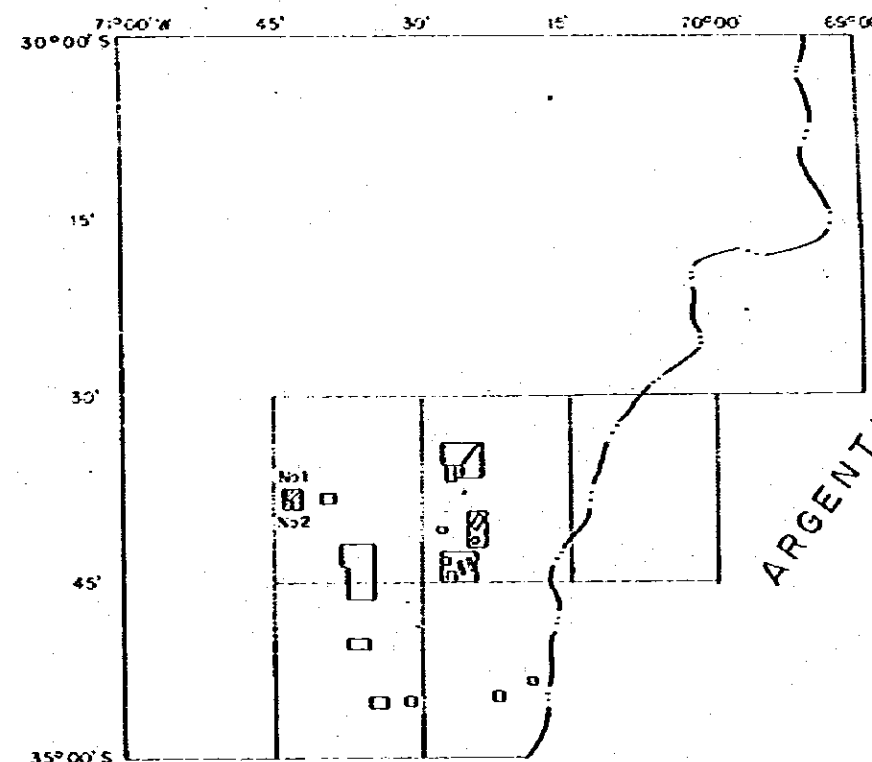
GEOLOGIA REGIONAL Y ECONOMICA DEL AREA
AL ESTE DE LOS 71°W ENTRE LOS 34 Y 35° S

PLANO DE UBICACION DE MUESTRAS GEOQUIMICAS Y DE
ROCAS EN AREAS No 1 y No 2

ESCALA 1: 10.000



MAPA DE UBICACION



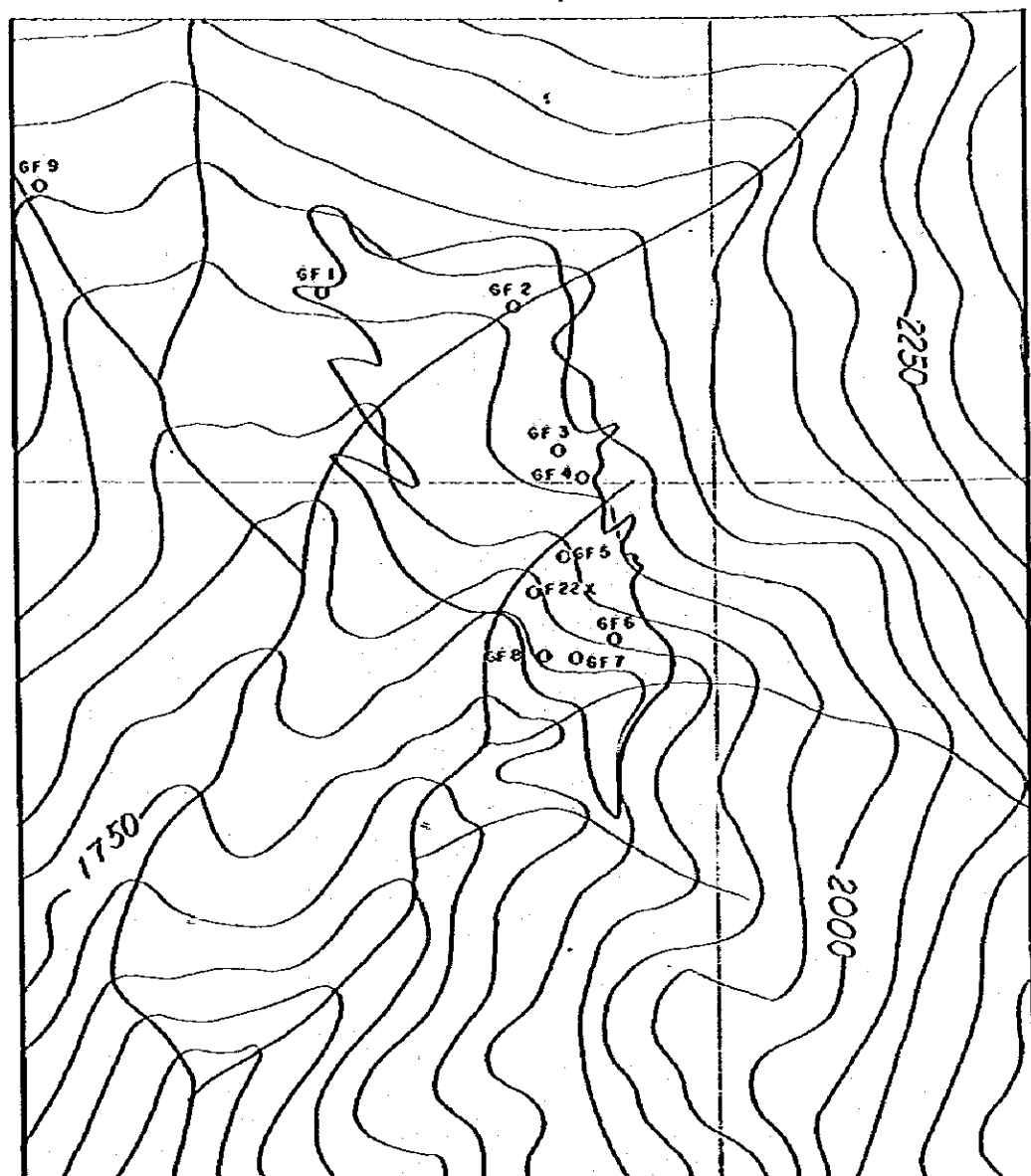
PROGRAMA DE EXPLORACION GEOLOGICO MINERA

GOBIERNO DE JAPON

METAL MINING AGENCY OF JAPAN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY

GOBIERNO DE CHILE

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGIA
Y MINERIA



0 500m
Escala 1:10.000

L E Y E N D A

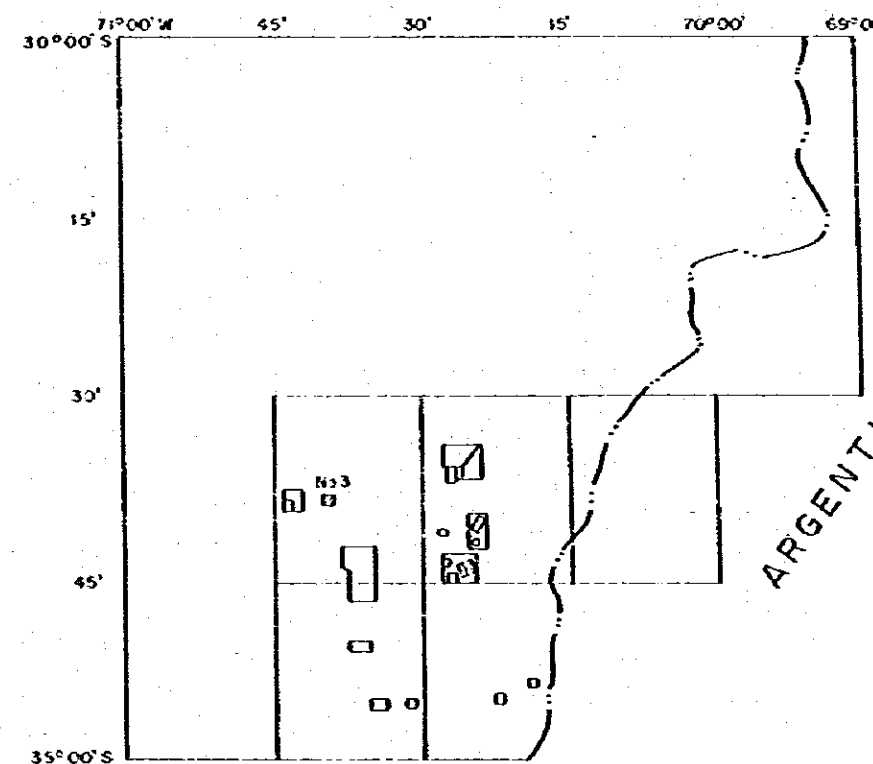
- GF 9
O Número de muestra geoquímica
- X Difracción de rayos X
- T Cortes transparentes
- P Cortes pulidos

**GEOLOGIA REGIONAL Y ECONOMICA DEL AREA
AL ESTE DE LOS 71°W ENTRE LOS 34 Y 35° S**

**PLANO DE UBICACION DE MUESTRAS GEOQUIMICAS Y DE
ROCAS EN AREA No 3**

ESCALA 1:10.000
0 500 1000m

MAPA DE UBICACION



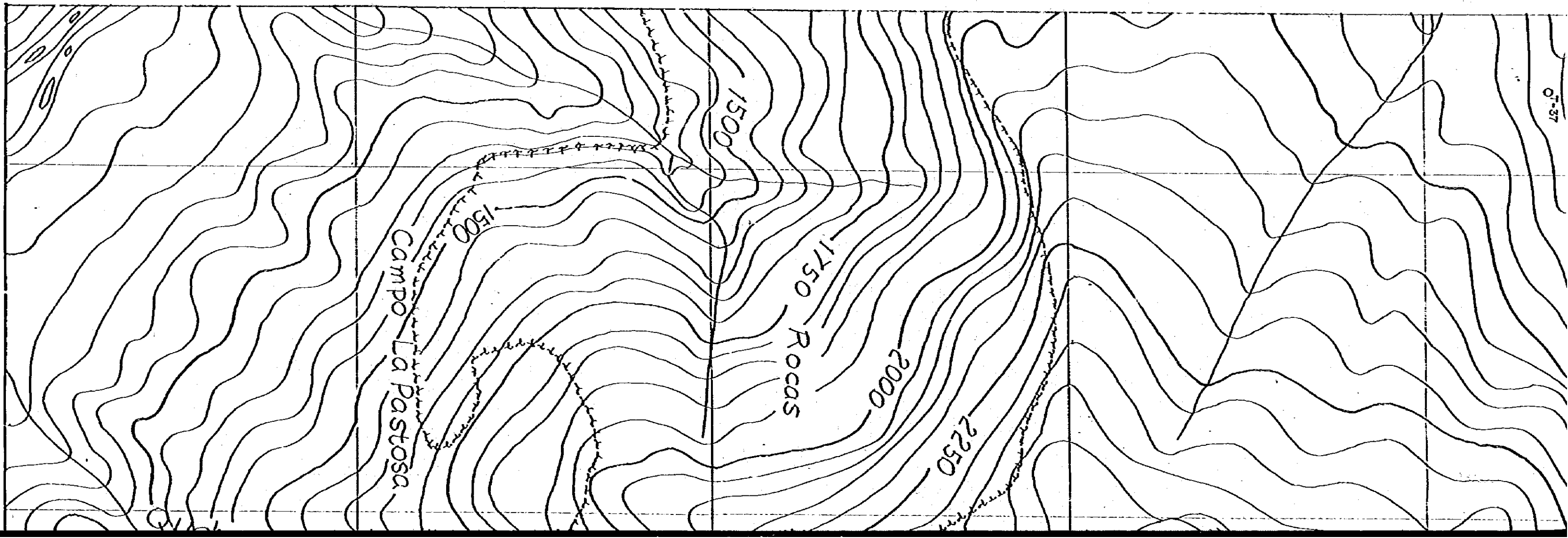
PROGRAMA DE EXPLORACION GEOLOGICO MINERA

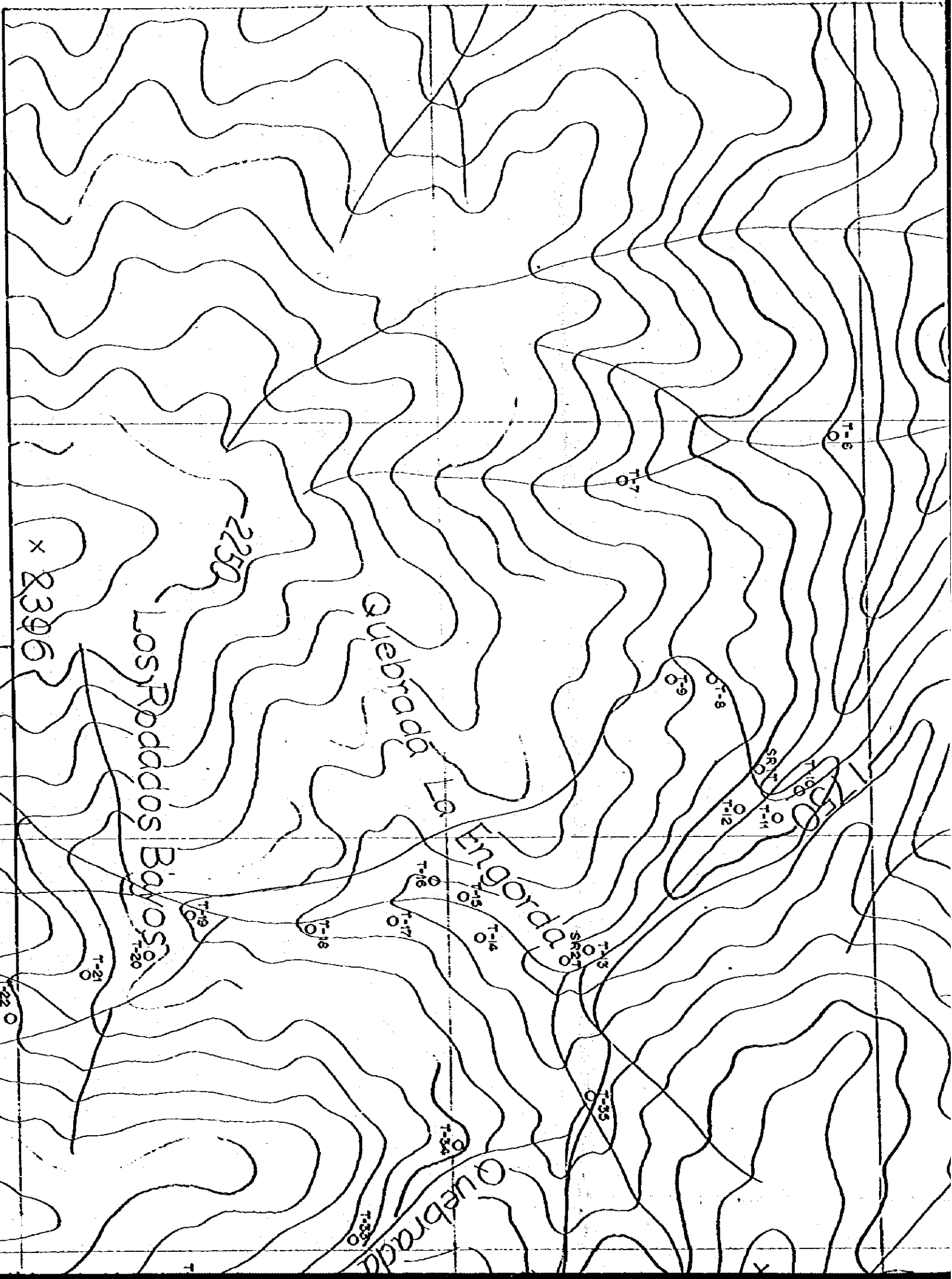
GOBIERNO DE JAPON

METAL MINING AGENCY OF JAPAN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY

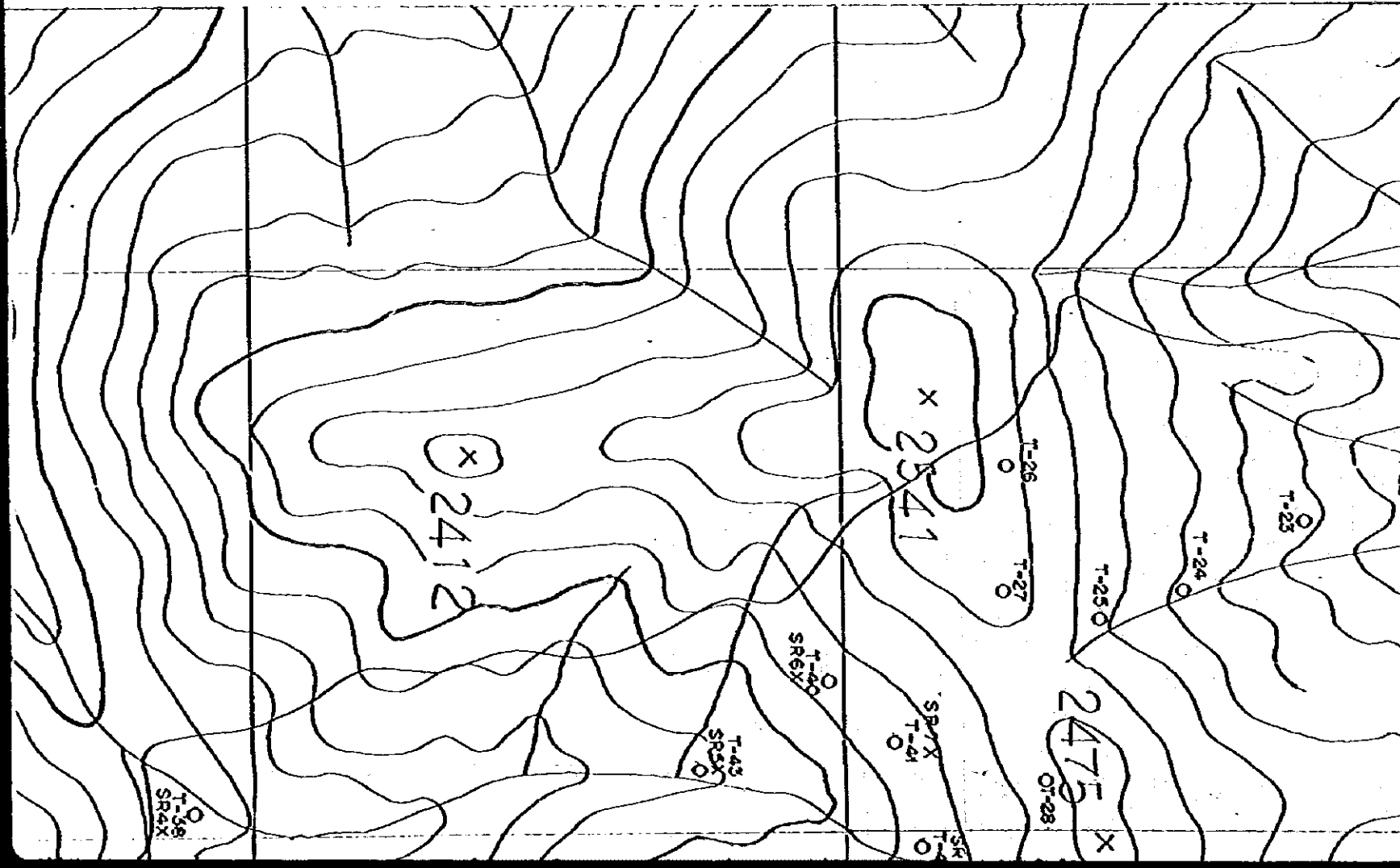
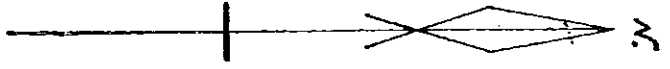
GOBIERNO DE CHILE

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGIA
Y MINERIA





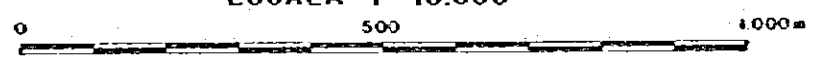
escala 1:10000



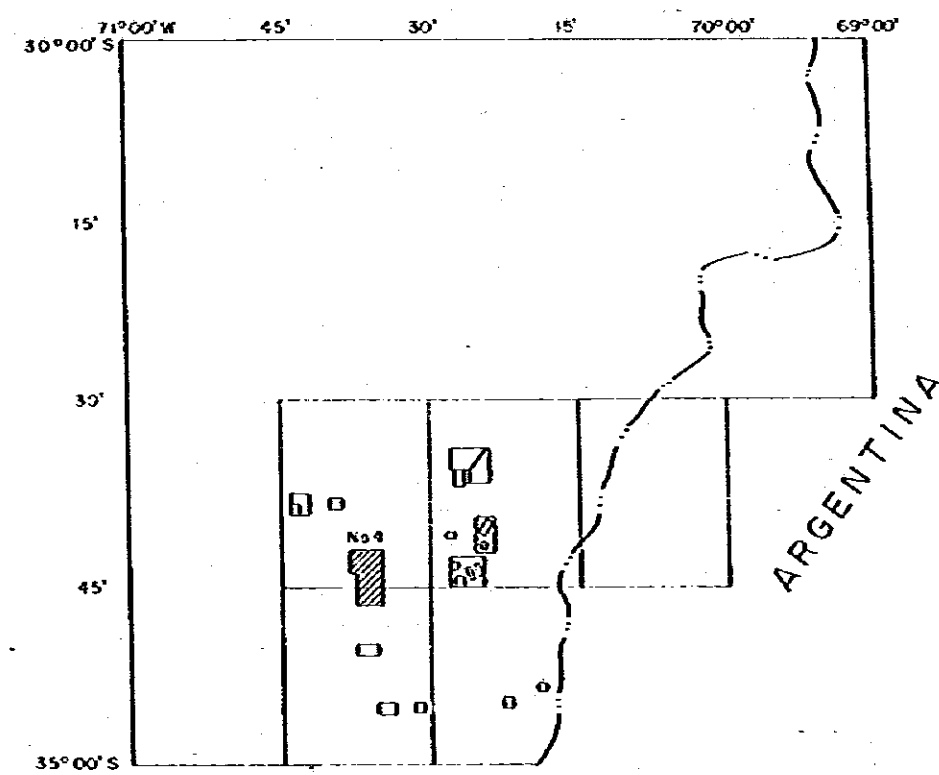
GEOLOGIA REGIONAL Y ECONOMICA DEL AREA
AL ESTE DE LOS 71°W ENTRE LOS 34 Y 35° S

PLANO DE UBICACION DE MUESTRAS GEOQUIMICAS Y DE
ROCAS EN AREA No 4

ESCALA 1: 10.000



MAPA DE UBICACION



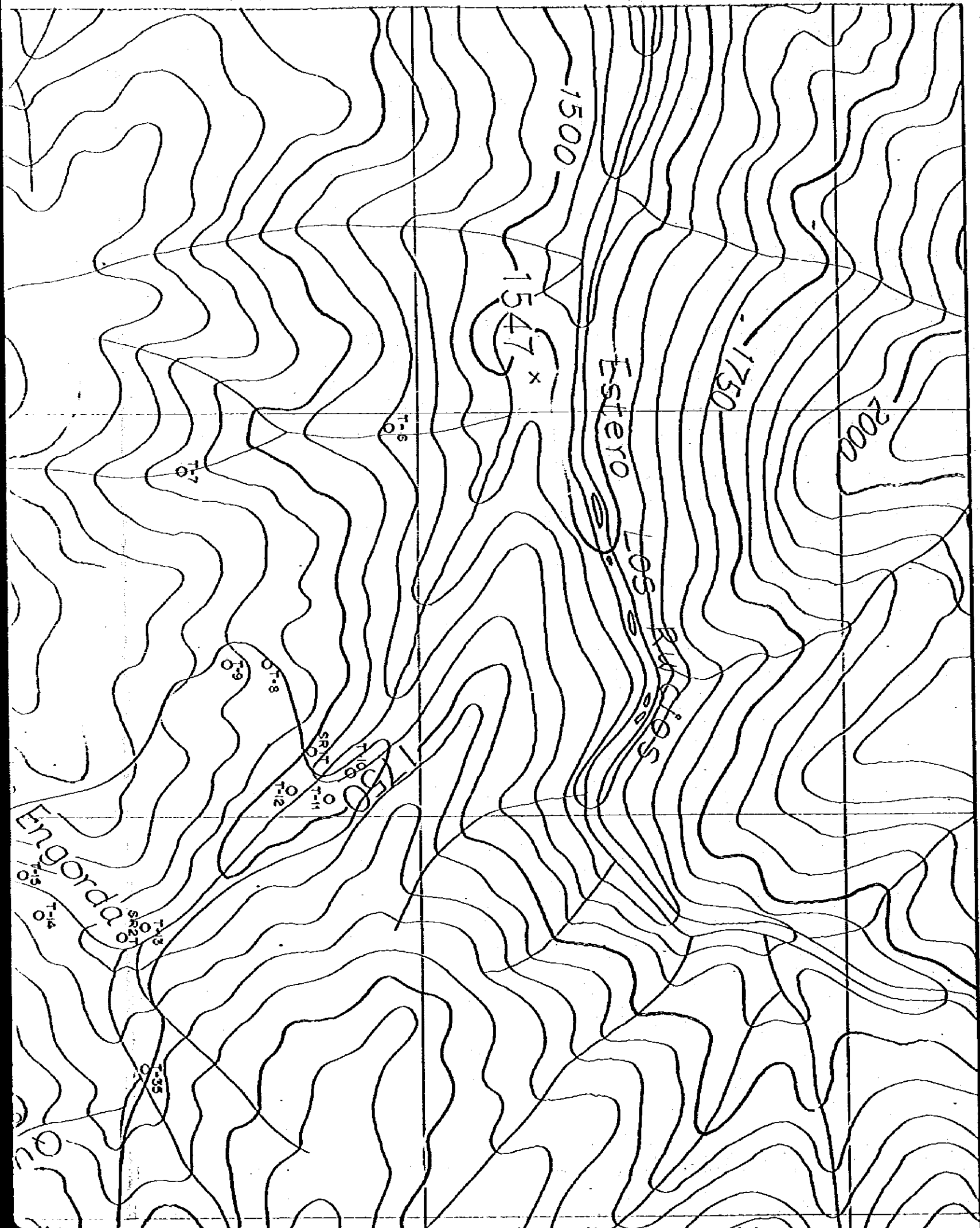
PROGRAMA DE EXPLORACION GEOLOGICO MINERA

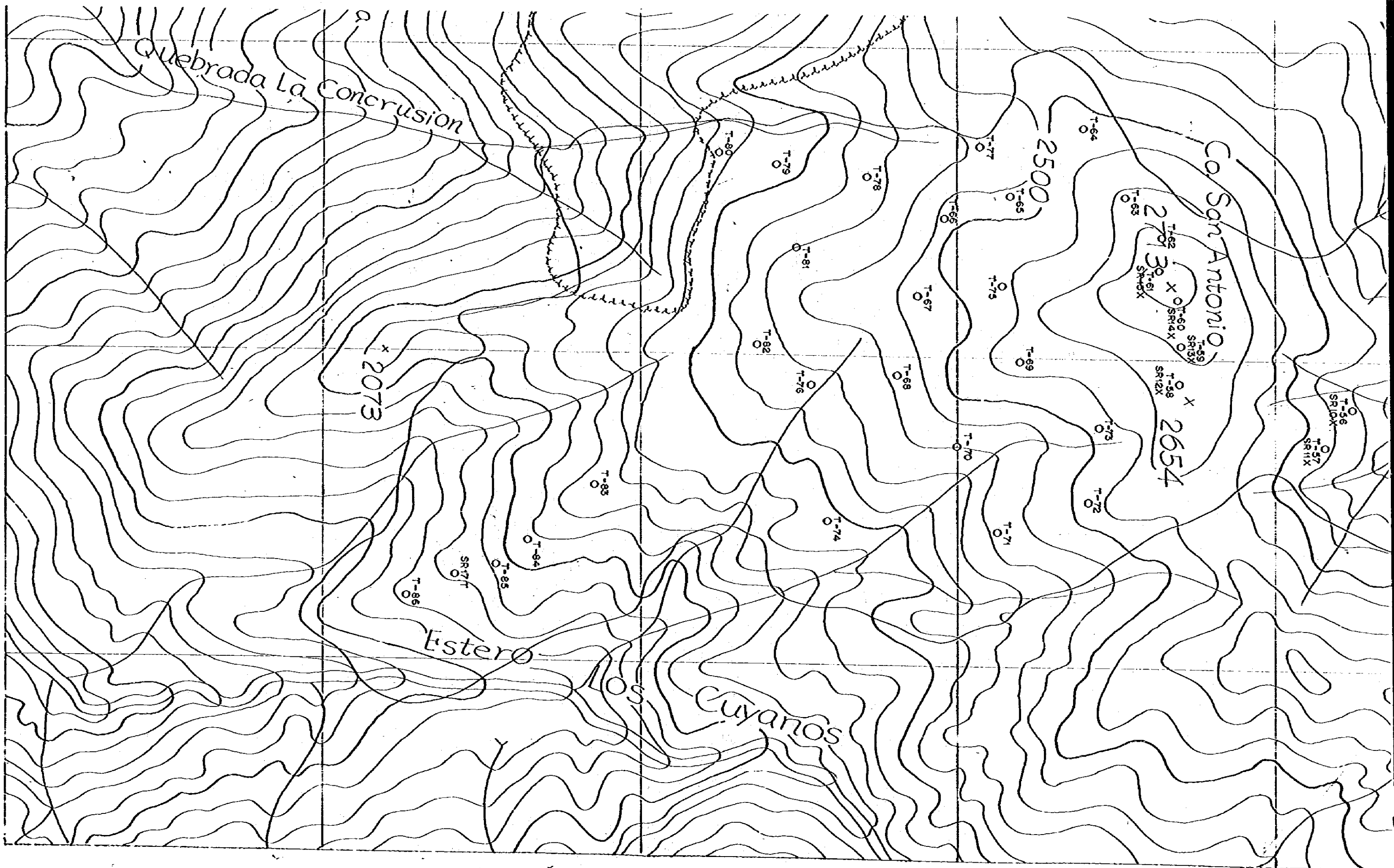
GOBIERNO DE JAPON

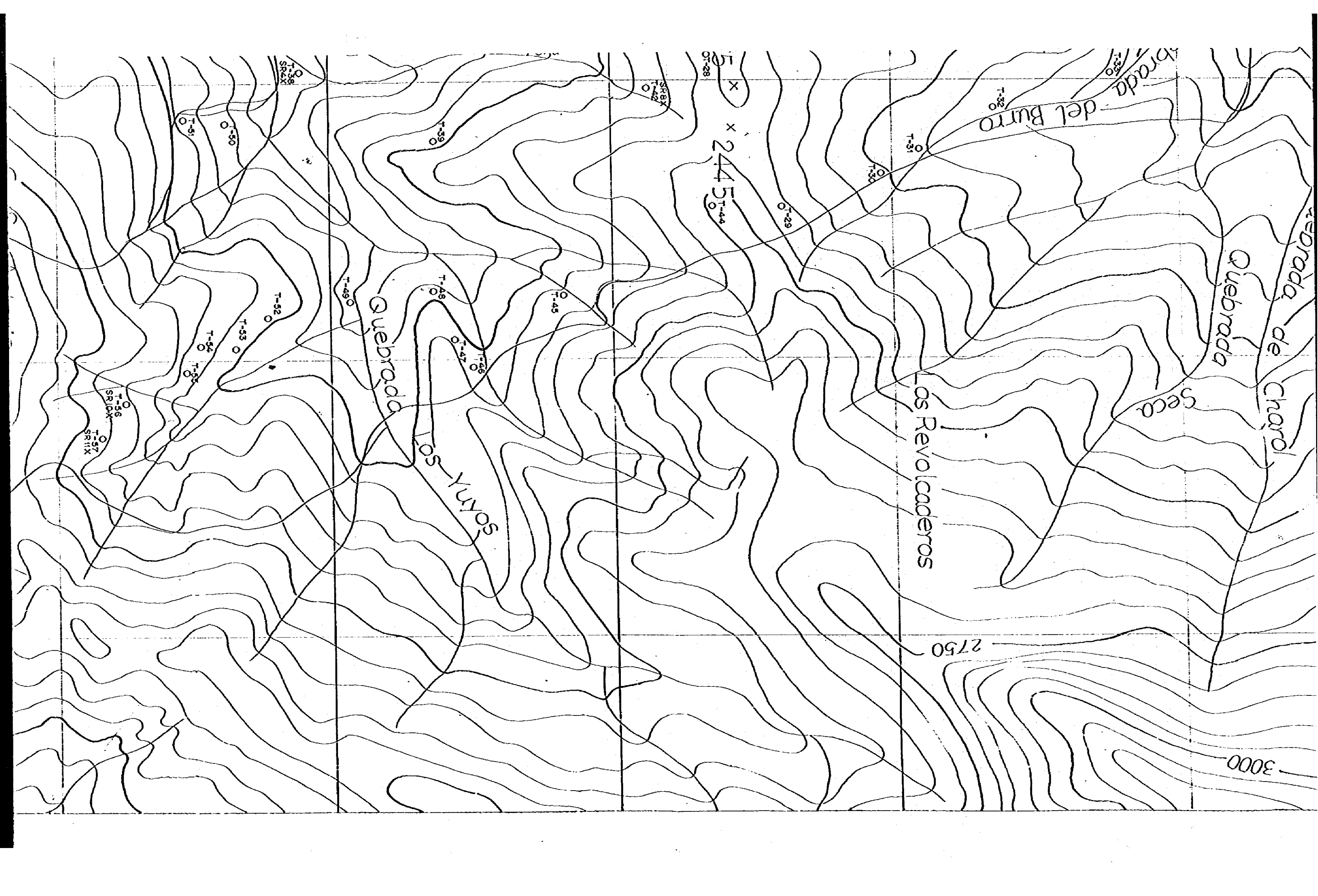
GOBIERNO DE CHILE

METAL MINING AGENCY OF JAPAN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGIA
Y MINERIA







3000

2750

Quebrada de Charol

Quebrada Seca

Quebrada del Burro

Los Revolcaderos

X
2445

SRAX

Los Yuyos

Quebrada

SRAX

SR11X

T-51

T-52

T-53

T-54

T-55

T-52

T-49

T-46

T-47

T-48

T-45

T-29

T-30

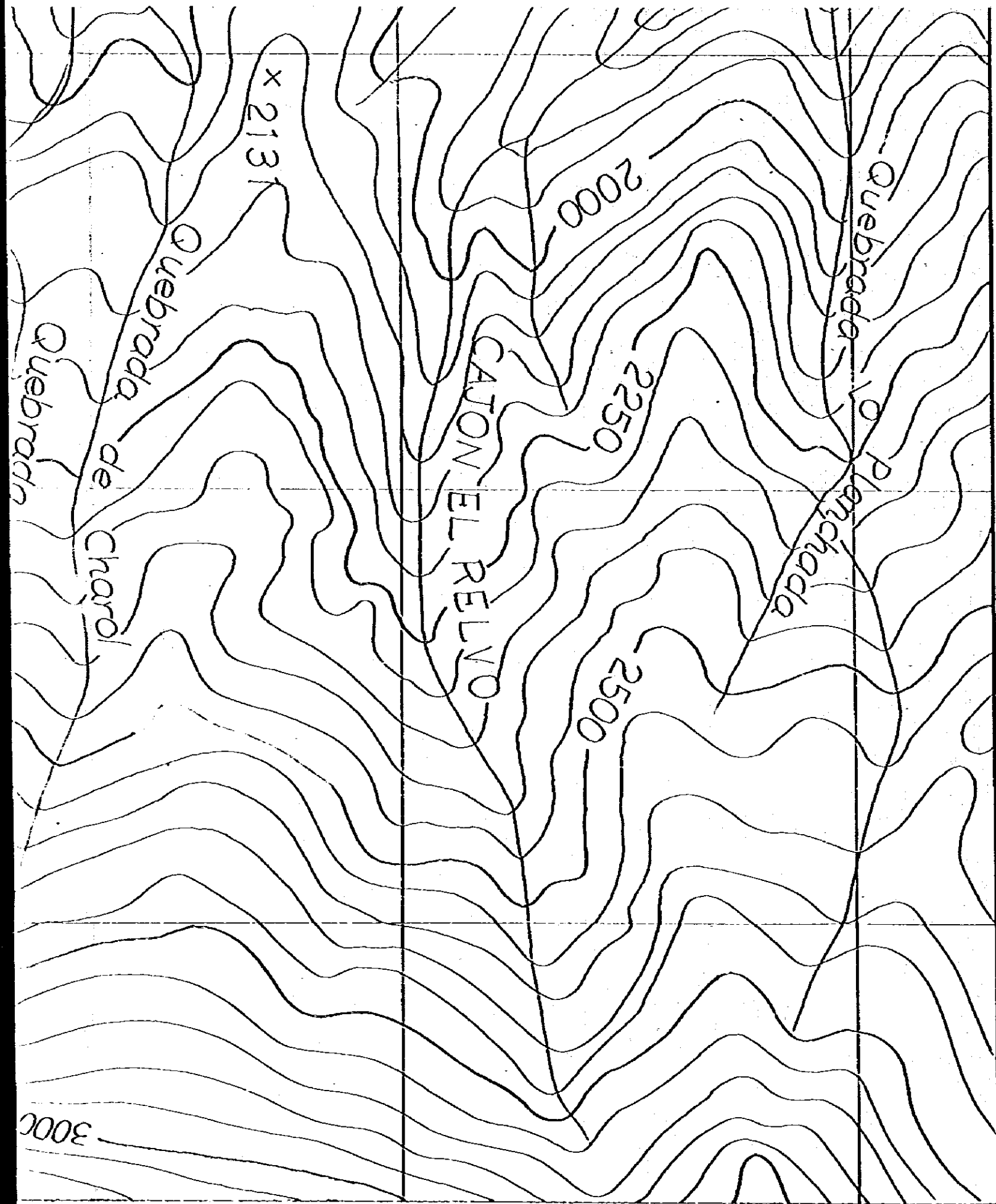
T-31

T-39

T-28

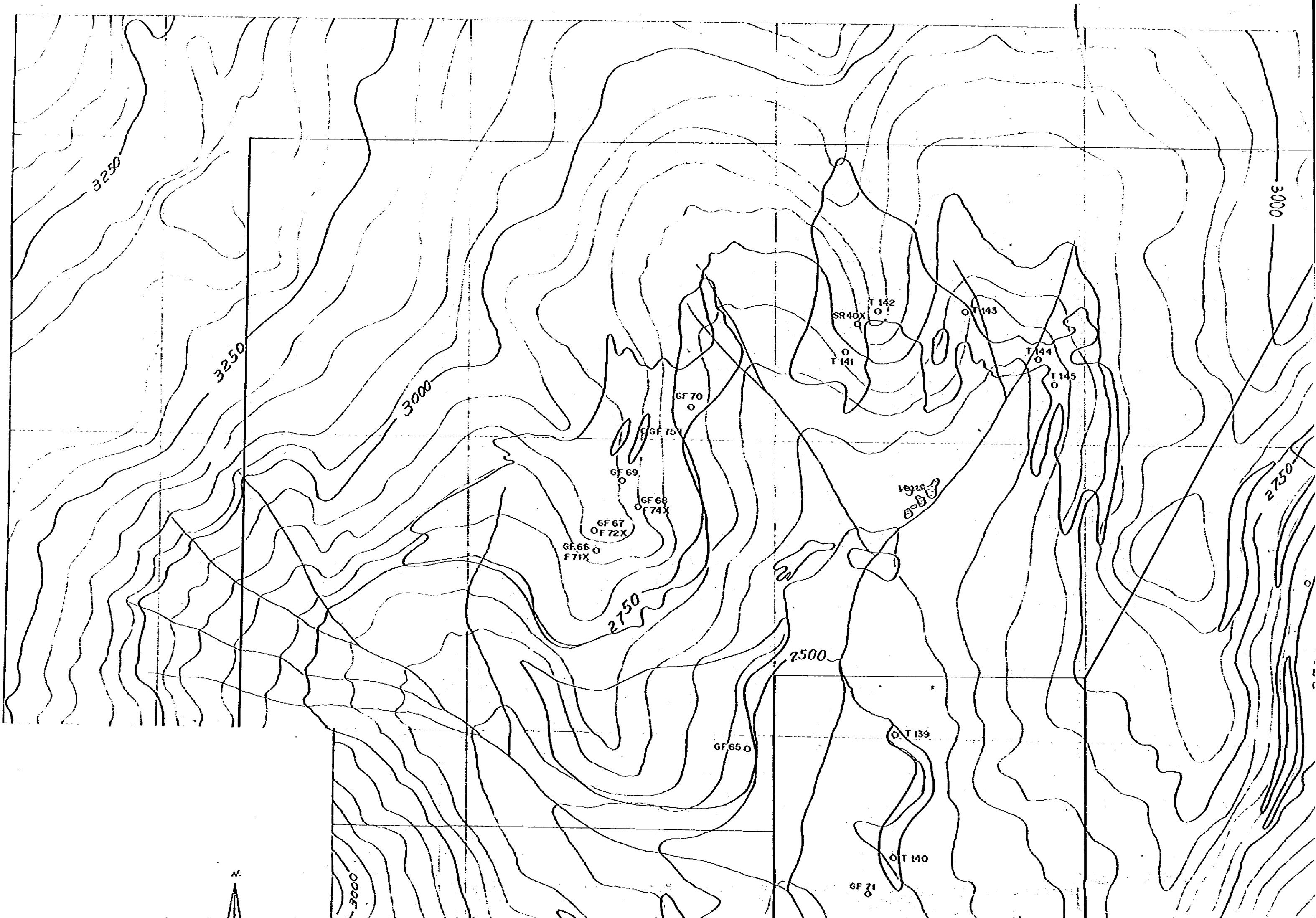
T-30

T-32



L E Y E N D A

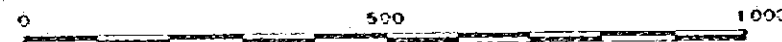
- \circ 70 Número de muestro geoquímico
- X Difrección de royos X
- T Cortes transparentes
- P Cortes pulidos



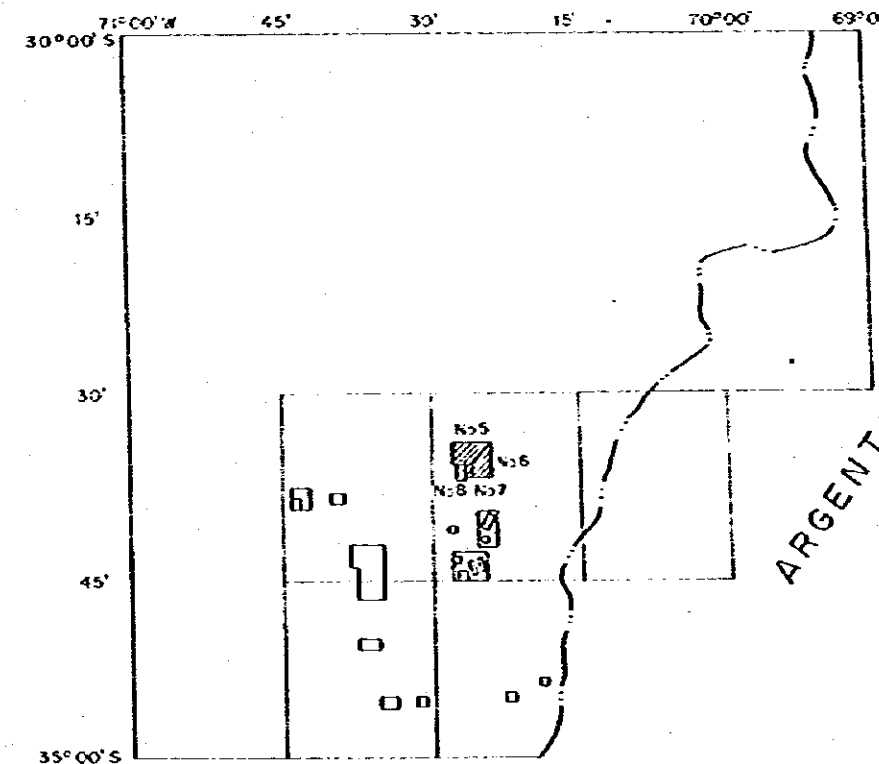
GEOLOGIA REGIONAL Y ECONOMICA DEL AREA
AL ESTE DE LOS 71°W ENTRE LOS 34 Y 35° S

PLANO DE UBICACION DE MUESTRAS GEOQUIMICAS Y DE
ROCAS EN AREAS No 5, No 6, No 7 y No 8

ESCALA 1 : 10.000



MAPA DE UBICACION



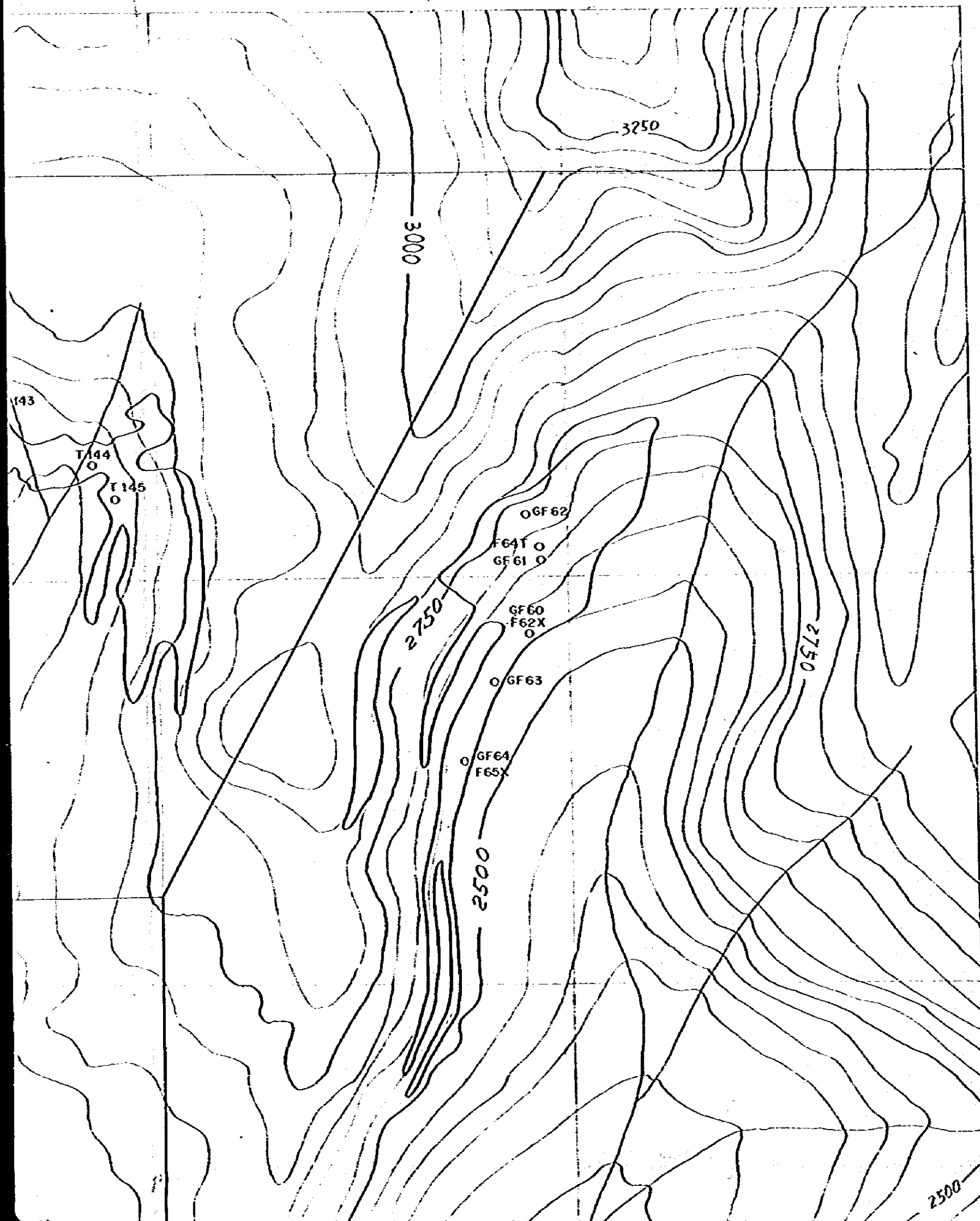
PROGRAMA DE EXPLORACION GEOLOGICO MINERA

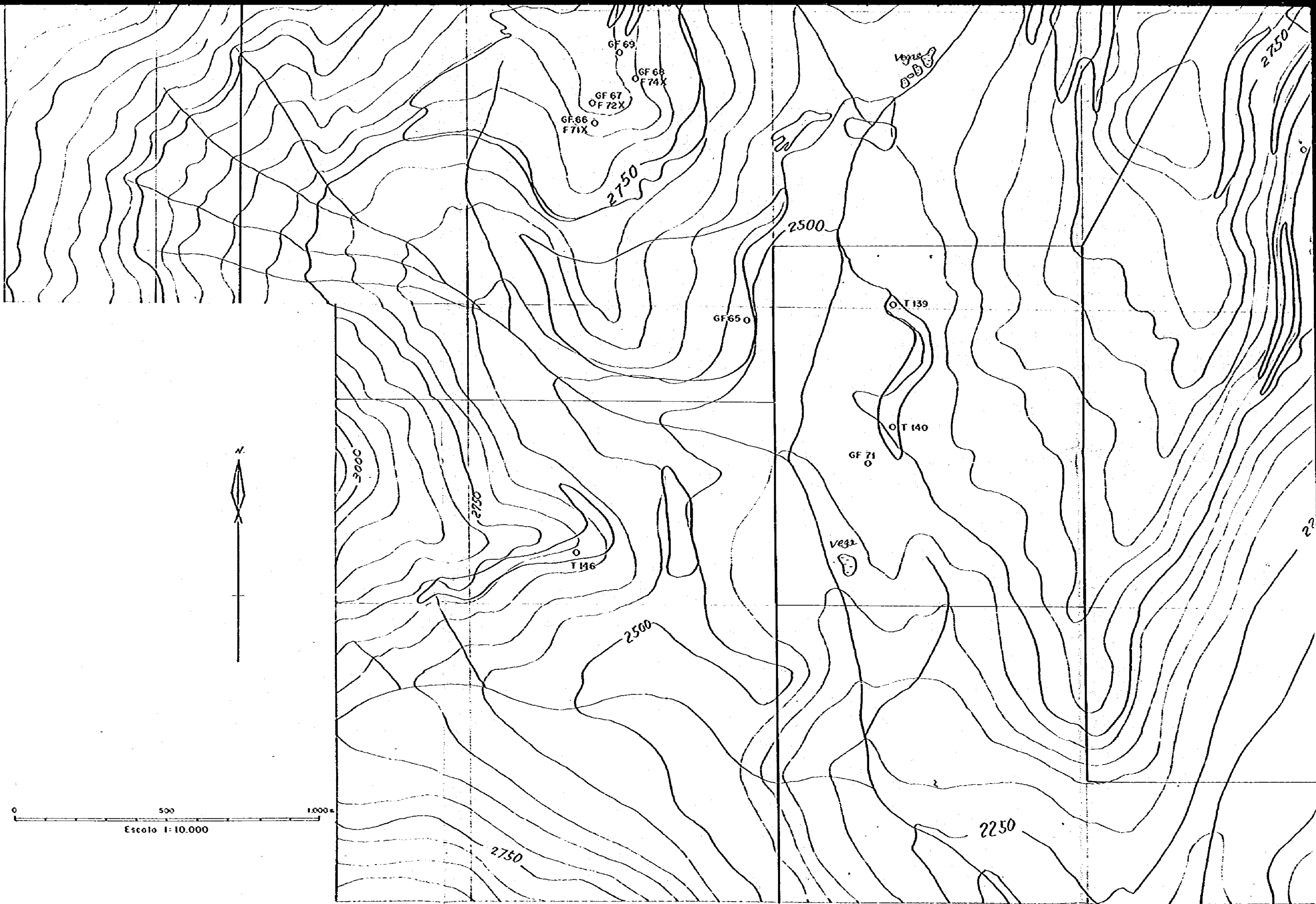
GOBIERNO DE JAPON

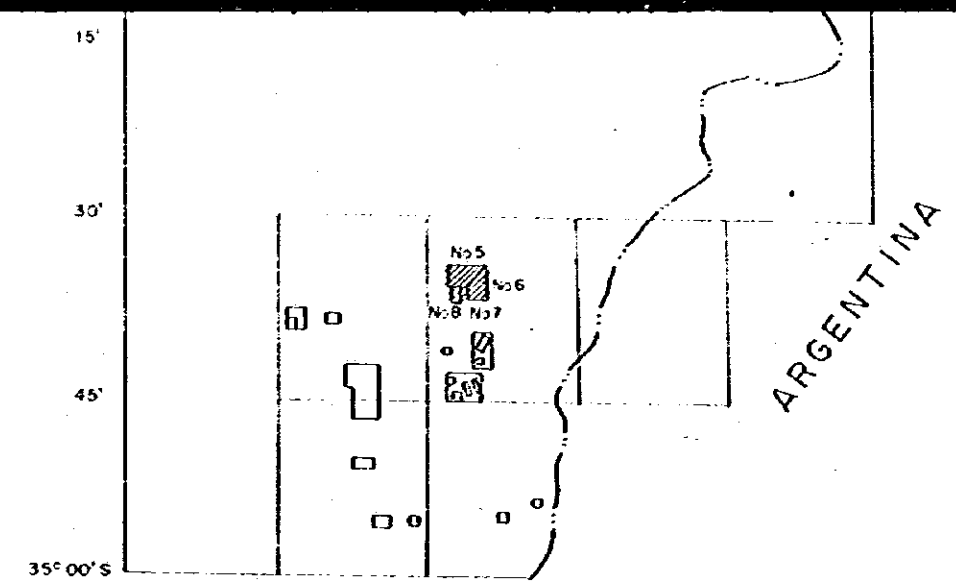
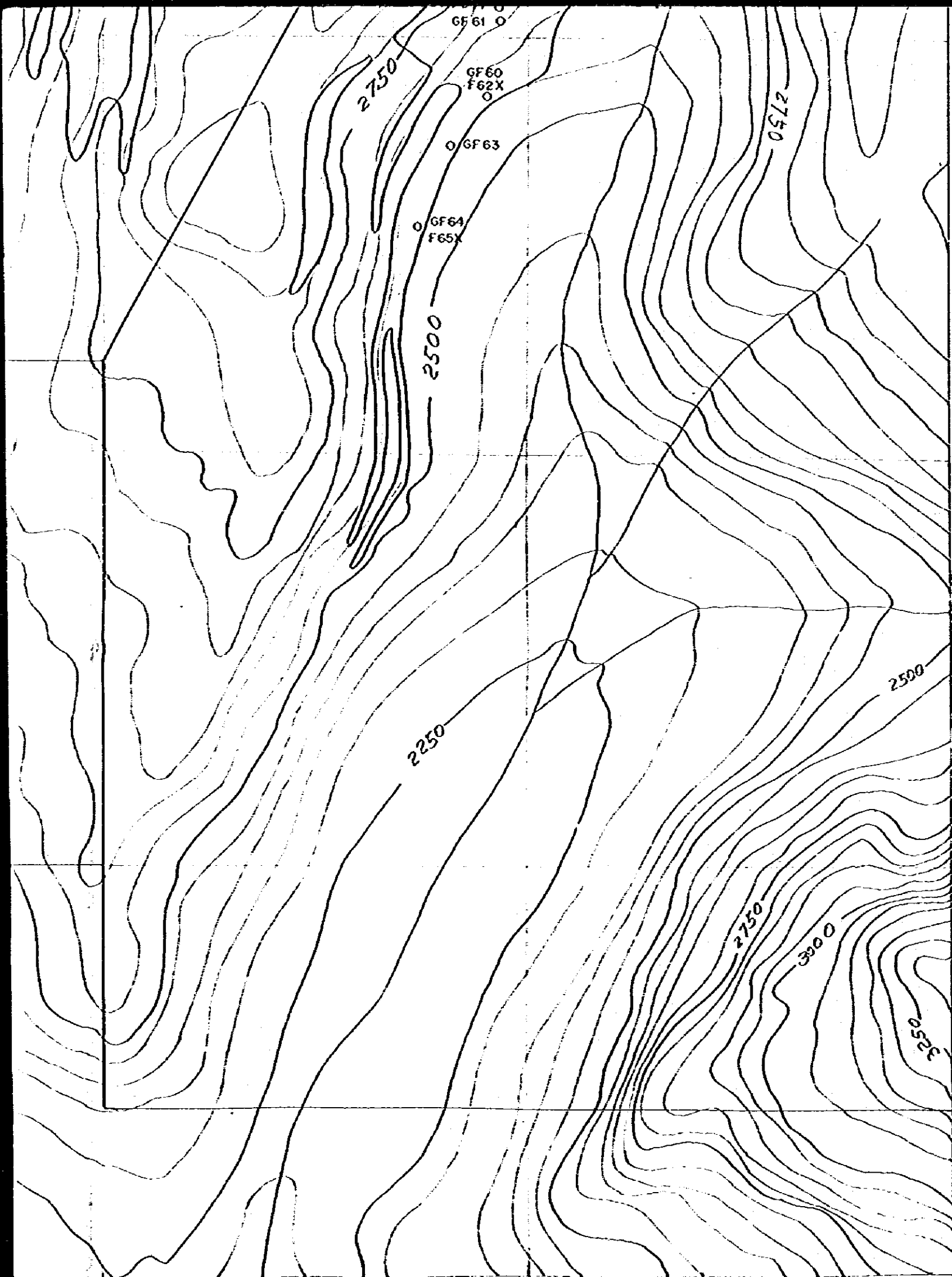
GOBIERNO DE CHILE

METAL MINING AGENCY OF JAPAN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGIA
Y MINERIA







PROGRAMA DE EXPLORACION GEOLOGICO MINERA

GOBIERNO DE JAPON

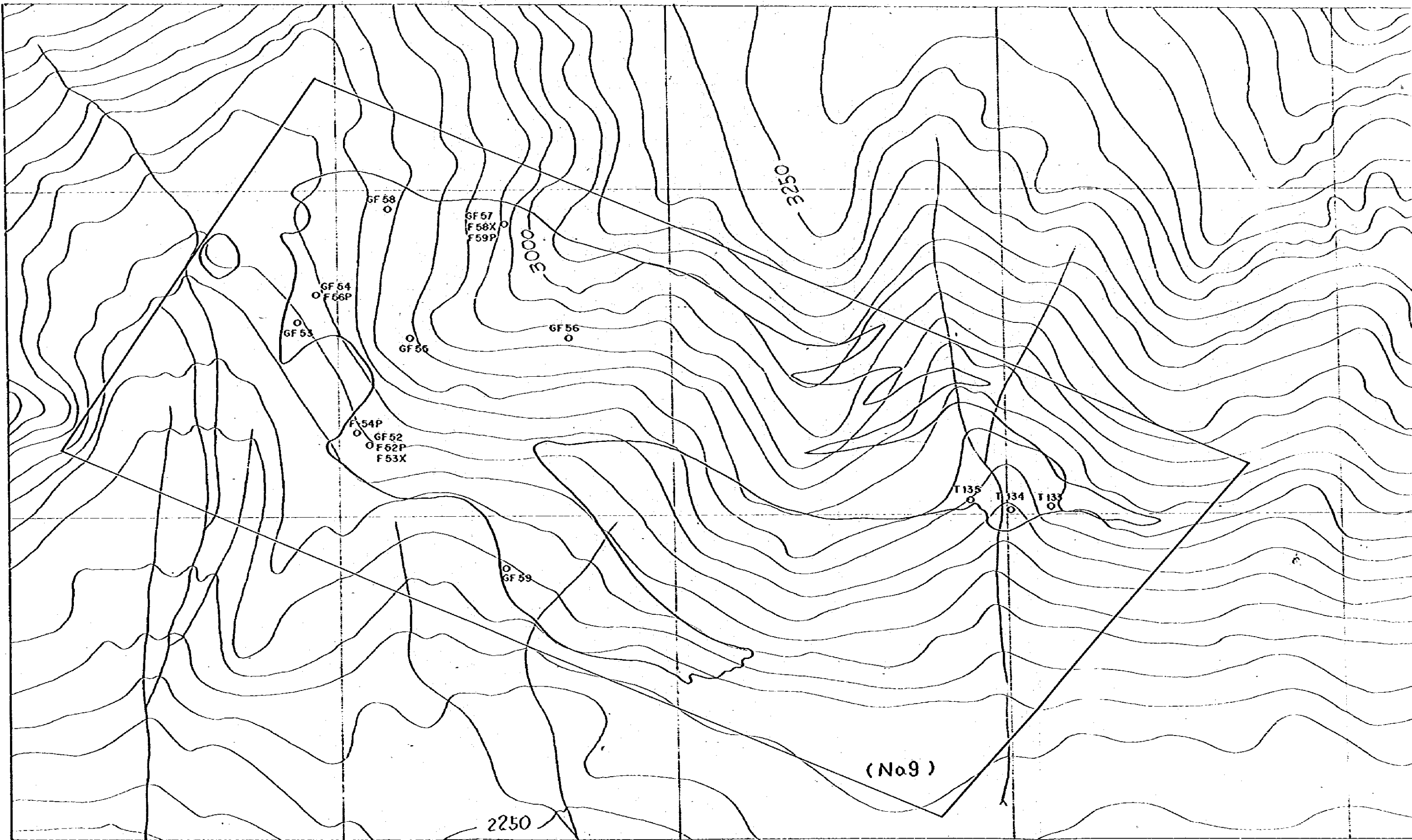
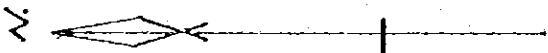
GOBIERNO DE CHILE

METAL MINING AGENCY OF JAPAN
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
 AGENCY

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGIA
 Y MINERIA

L E Y E N D A

- GF67
O Número de muestra geoquímico
- X Difracción de rayos X
- T Cortes transparentes
- P Cortes pulidos



2250

3225

3000

GF 58

GF 57
F 58X
F 59P

GF 54
F 56P

GF 53

GF 55

GF 56

F 54P

GF 52
F 52P
F 53X

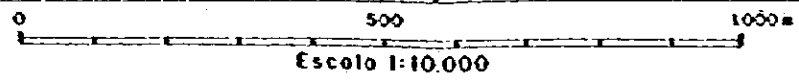
GF 59

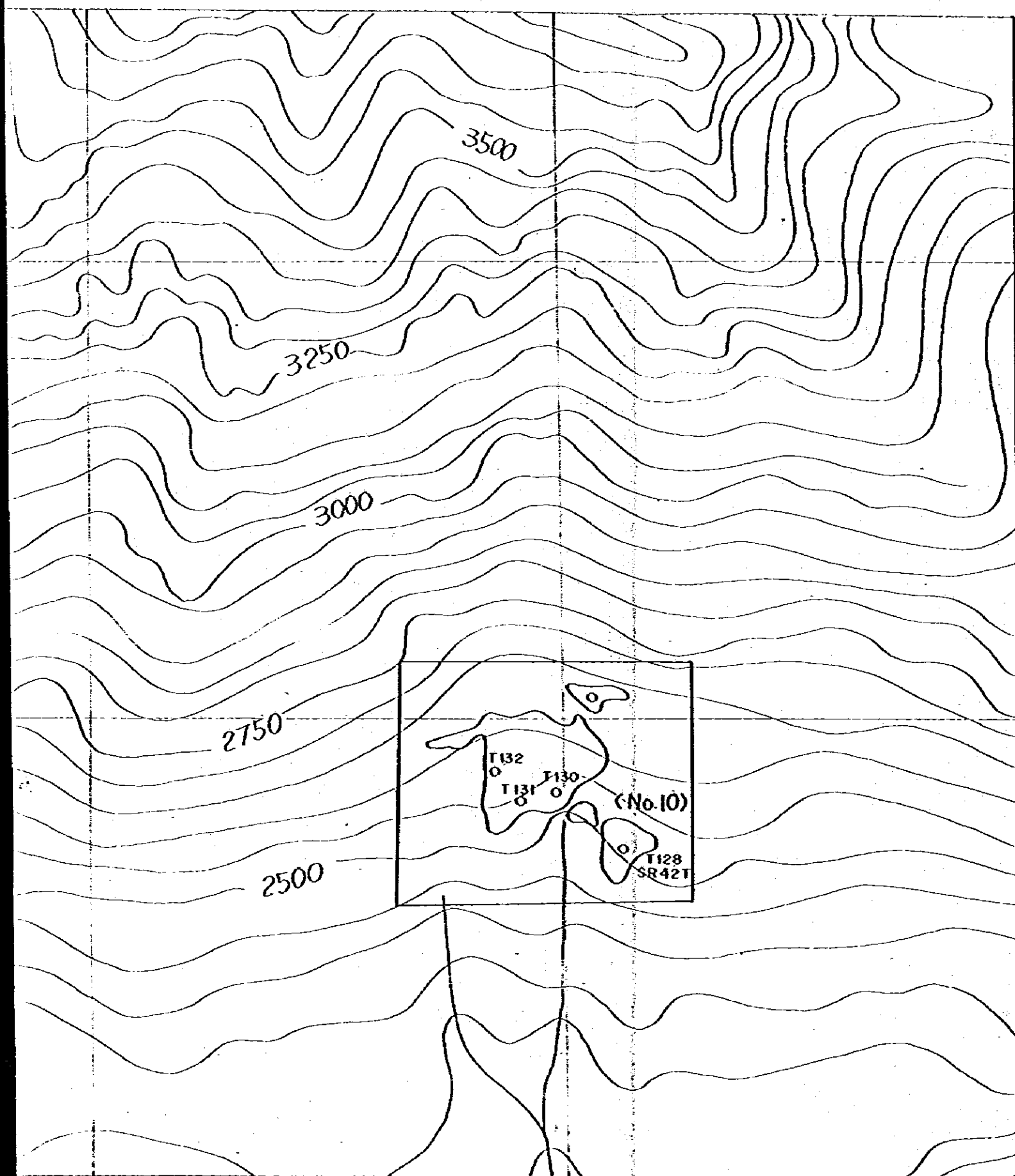
T 135

T 134

T 133

(No9)



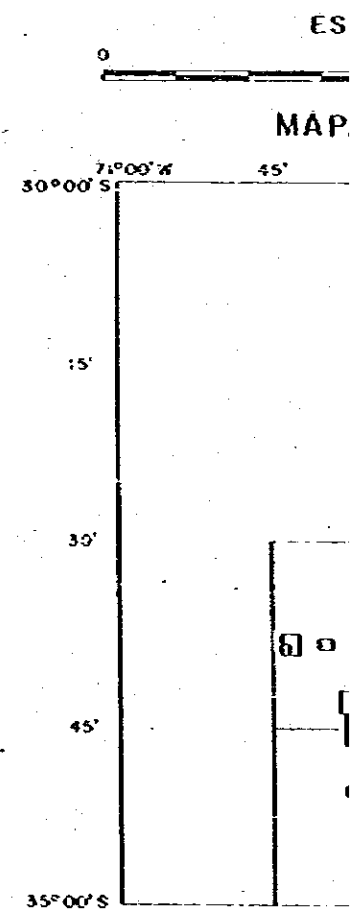


L E Y E N D A

- GF55
o Número de muestra geoquímica
- X Difracción de rayos X
- T Cortes transparentes
- P Cortes pulidos

GEOLOGIA REGION
AL ESTE DE LOS

PLANO DE UBICACION DE
ROCAS EN



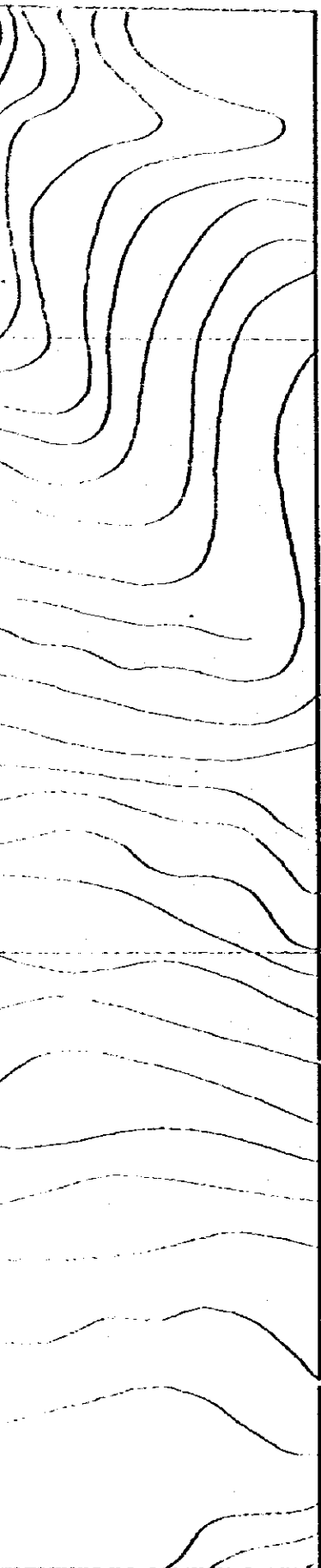
PROGRAMA DE EX

GOBIERNO DE JAPON

METAL MINING AGENCY OF JA
JAPAN INTERNATIONAL COOP
AGENCY

L E Y E N D A

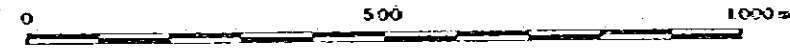
- GF55
O Número de muestra geoquímica
- X Difracción de rayos X
- T Cortes transparentes
- P Cortes pulidos



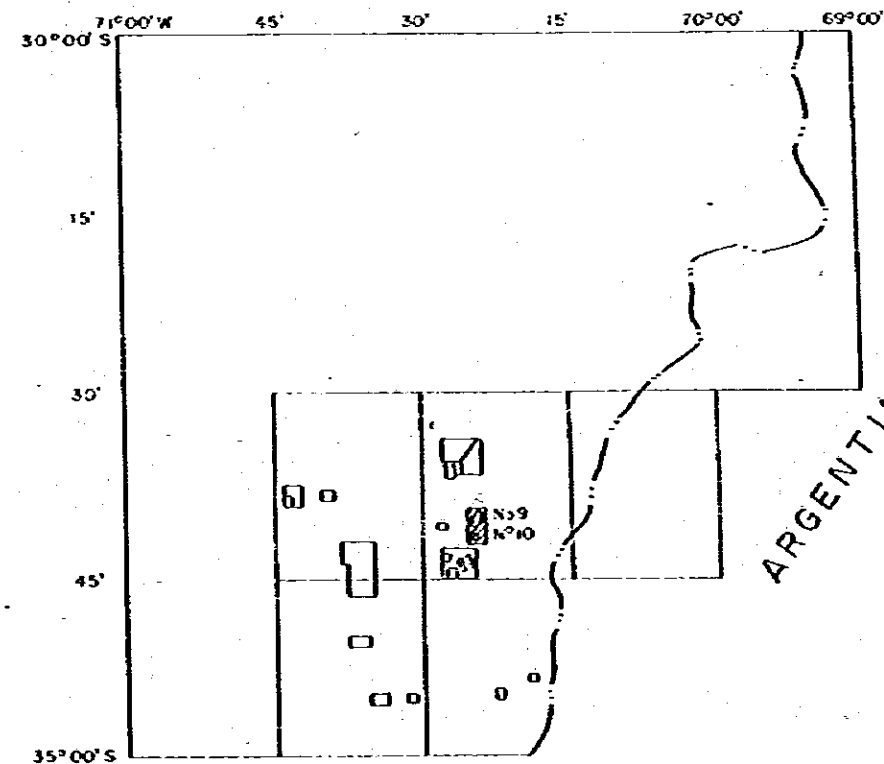
GEOLOGIA REGIONAL Y ECONOMICA DEL AREA
AL ESTE DE LOS 71°W ENTRE LOS 34 Y 35° S

PLANO DE UBICACION DE MUESTRAS GEOQUIMICAS Y DE
ROCAS EN AREAS No 9 y No 10

ESCALA 1 : 10.000



MAPA DE UBICACION



PROGRAMA DE EXPLORACION GEOLOGICO MINERA

GOBIERNO DE JAPON

GOBIERNO DE CHILE

METAL MINING AGENCY OF JAPAN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGIA
Y MINERIA