

RESUMEN DE ACTIVIDADES 1993

PROYECTO MAZO CRUZ

Responsable : Ing° Rubén Tejada Gómez

Asesor : Dr. Wolfgang Morche

Asistente : Bedric Mory A.

RESUMEN DE ACTIVIDADES 1993

PROYECTO MAZO CRUZ

Responsable : Ing° Rubén Tejada Gómez

Asesor : Dr. Wolfgang Morche

Asistente : Bedric Mory A.

RESUMEN DE ACTIVIDADES 1993

PROYECTO MAZO CRUZ

INDICE

	Pag.
1.- Resumen	1
2.- Antecedentes	1
3.- Ubicación	2
4.- Trabajos realizados	2
5.- Geología general	3
6.- Sectores anómalos determinados	4
6.1 Sector Japo	
6.2 Sector Yulaca	
6.3 Sector Arichua	
6.4 Sector Apacheta	
7.- Conclusiones y recomendaciones	8

1.- RESUMEN .-

A consecuencia del proyecto BID-INGEMMET, se desarrolló en 1991 un programa de prospección de yacimientos epitermales en el extremo Sur del Perú.

La interpretación de imágenes de satélite y el subsecuente control de campo de varias áreas anómalas, resultó en 1992 en la solicitud de un área de no admisión de denuncias denominado "Mazo Cruz" :

En el presente año se han realizado 3 campañas de campo, alcanzando los siguientes resultados :

- Reconocimiento geológico regional en los alrededores del área del Proyecto (Mazo Cruz - Huacullani - Pizacoma - Tupala). El área se encuentra en volcánicos de la Formación Barroso, mostrando amplias zonas de alteración, aparentemente controladas por el régimen de la tectónica regional (sistemas de fallas N 15°E / E-W). Las alteraciones afloran dentro de dos amplias estructuras estrato-volcánicas, que han experimentado varias fases de destrucción y subsecuentes fases de reactivación magmáticas. Las mineralizaciones están relacionadas a éstas fases posteriores.

- Prospección de la zona, resultando en la ubicación de una serie de alteraciones hidrotermales (propilitización, argilitización, silicificación) de un área total de aproximadamente 20 Km². Entre las más expectantes tenemos : JAPO, YULACA, ARICHUA y APACHETA.

- SECTOR Cos. YULACA : 3.5 x 2.5 Km. La zona de alteración y mineralización más amplia e importante, se caracteriza por un centro silicificado (Co. Sílice) con "vuggy silica" y el afloramiento de brechas hidrotermales con leyes de oro que alcanzan 1 gr./ton. Hacia los márgenes predomina la argilitización. Además, existe una mineralización tipo veta (Pb, Zn, Cu) dentro de un entorno propilitizado.

- SECTOR JAPO : 4 X 2 Km. Igualmente argilitizado y silicificado; además, existe una zona limitada de alteración tipo stockwork.

- SECTOR ARICHUA : 1 x 1 Km. menos interesante.

- SECTOR APACHETA : 1.5 x 1.5 Km. Semejante a Yulaca y bastante expectante con zonas de silicificación hasta "vuggy silica" dentro de un "anillo" de argilitización.

2.- ANTECEDENTES .-

En el marco del Proyecto "Investigaciones de Metales Preciosos en el Complejo Volcánico Neógeno-Cuaternario" (BID - USGS - INGEMMET) en el año 1991, se realizó la interpretación de la imagen de satélite TM P-002, R-072, cuadrante II, donde fueron ubicadas una serie de anomalías de color. En 1992 se realizó un control de campo regional, solicitándose luego el área de no admisión de denuncia denominado "Mazo Cruz".

3.- UBICACION Y ACCESO .-

El área de no admisión de denuncia se ubica inmediatamente al sureste del poblado de Mazo Cruz, Distrito de Santa Rosa, Provincia del Collao, Departamento de Puno, Región Mariátegui (Fig.1).

Los sectores anómalos están localizados a altitudes que van desde 4,500 a 5,050 m.s.n.m. siendo accesibles de las siguientes formas :

LIMA - AREQUIPA: 1,050 Km. carretera asfaltada.
AREQUIPA - PUNO - MAZO CRUZ: 463 Km. carretera afirmada.

LIMA - MOQUEGUA : 1,145 Km. carretera asfaltada.
MOQUEGUA - MAZOCRUZ : 233 Km. carretera afirmada.

Otra alternativa de acceso desde Lima es :

LIMA - JULIACA : 1 hora 30 minutos (vía aérea)
JULIACA - MAZO CRUZ : 5 horas = 184 Km. (vía terrestre)

4.- TRABAJOS REALIZADOS .-

En el presente año se realizaron 3 campañas de campo. Las dos primeras tuvieron una duración de 30 días cada una y la última de 45 días, habiéndose efectuado los siguientes trabajos:

4.1.-Reconocimiento de la geología regional del área reservada y alrededores, trazándose perfiles entre Mazo Cruz - Huacullani - Pizacoma.

4.2.-Determinación de una serie de alteraciones hidrotermales, de las cuales, las más importantes son : JAPO, YULACA, ARICHUA y APACHETA (Fig.2).

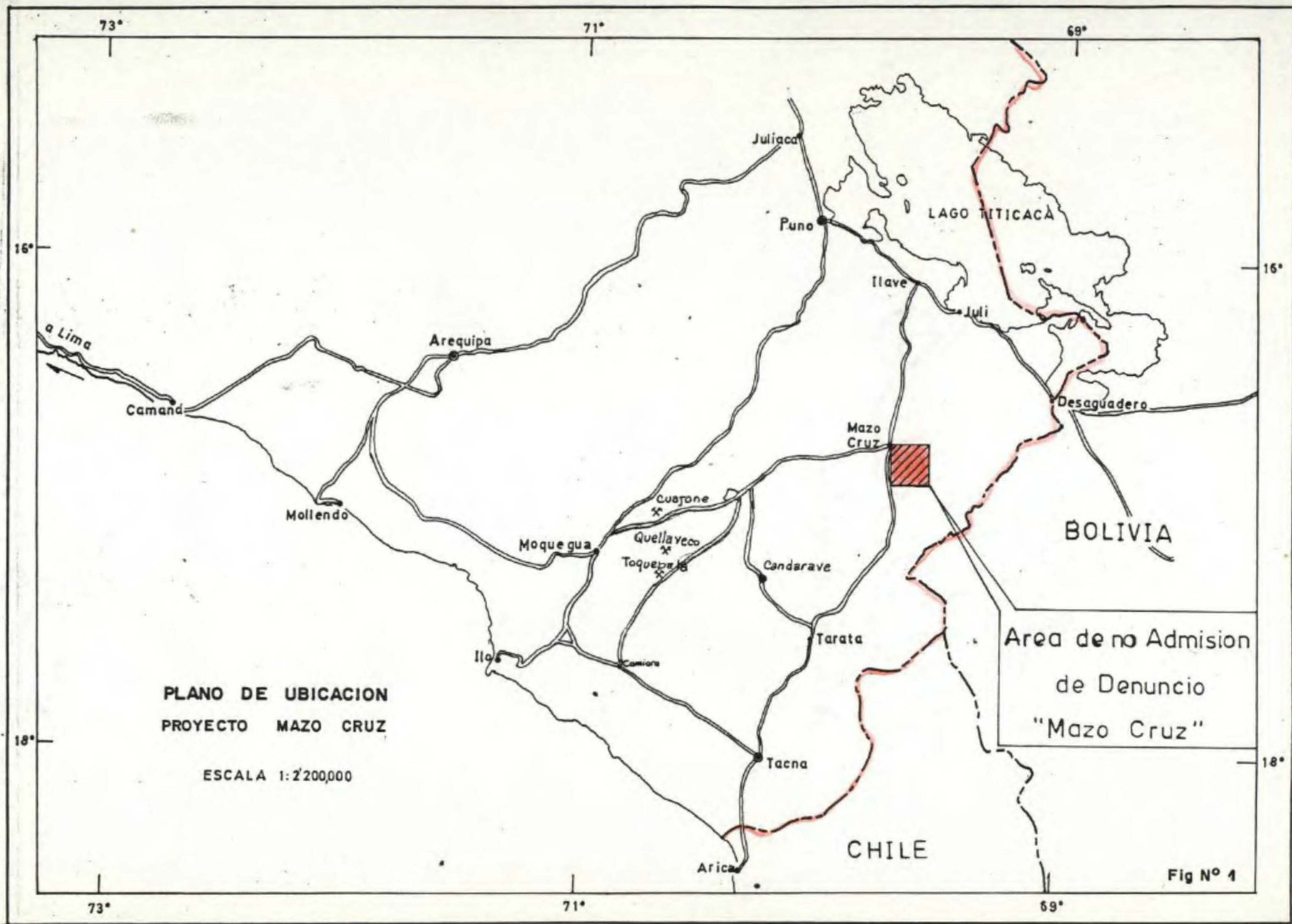
4.3.-Trabajos de prospección geológica en los sectores más importantes, así tenemos :

a) Determinación de los límites, intensidad y tipos de alteración hidrotermal.

b) Se efectuó un muestreo de afloramientos tomando 200 muestras para análisis químicos y estudios petrominerográficos. Los análisis de laboratorio cubren 7 elementos : Au, Ag, Pb, Zn, As, Sb, Cu.

c) En el sector de Yulaca, los trabajos de campo fueron más detallados, habiéndose realizado el levantamiento geológico a escala 1:5,000 (Fig.3) y un muestreo sistemático (Fig.4), para ésto se contó con una brújula de mano, brújula "ushikata", wincha y mira, etc. La metodología seguida en ésta anomalía fué la siguiente :

Se trazó línea base con una dirección E-W y otra perpendicular N-S. En la línea E-W se ubicaron puntos cada 100 m.



**PLANO DE UBICACION
PROYECTO MAZO CRUZ**

ESCALA 1:2'200,000

Area de no Admision
de Denuncio
"Mazo Cruz"

Fig N° 4

y en la línea N-S cada 50 m. a partir de las cuales se trazaron paralelas obteniéndose un cuadrillado de 100 m. de intervalo E-W y 50 m. de N-S.

Se excavaron pozos en los vértices del cuadrillado a lo largo de las líneas con profundidades variables entre 0.5 m. hasta 2.5 m.; de ésta forma se obtuvieron 600 muestras de las cuales se seleccionaron 314 muestras para ser analizadas por: Au, Ag, As, Sb, Pb, Zn, Cu, estando a la espera de los resultados.

d) En el sector de Japo se determinó localmente una zona con fuerte fracturamiento en diferentes direcciones (característico de un stockwork), además se realizó un levantamiento geológico a escala 1:2,000 y un muestreo sistemático obteniéndose 18 muestras a intervalos de 50 m. aprox., estando también a la espera de los resultados.

5.- GEOLOGIA GENERAL .-

Las rocas más antiguas que afloran en el área del proyecto son sedimentos blancos subhorizontales fluvio-lacustrinos de la Formación Capillune (Plioceno inferior-medio). Superponiendo a ésta se presentan lavas andesíticas gris verdosas, pertenecientes a la Formación Barroso (Plioceno-Pleistoceno).

A diferencia del mapeo de García (1963) se pudo distinguir dentro de la Fm. Capillune varios eventos geológicos; los últimos no corresponden a un ambiente sedimentario lacustrino mas bien es el inicio de una actividad volcánica sumamente explosiva de naturaleza riolítica, resultando la deposición de flujos, cenizas y tobas lapillíticas de amplia distribución.

Por ejemplo, en la parte Sur del área se ubicó una gran estructura volcánica (estrato volcán), C° Yaurara, cubriendo con sus productos de flujo piroclástico y cenizas dacíticas un área de más de 6 Km², antes mapeado como rocas sedimentarias de la Fm. Capillune.

Aparentemente éstas secuencias piroclásticas representan el inicio de la actividad volcánica Barroso, que, predominantemente es de tipo lávica andesítica y que culminó en la resurgencia de una serie de grandes estratovolcanes (originalmente con alturas de aproximadamente 2,000 m.). Estas estructuras fueron consecuentemente erosionadas y experimentaron por lo menos una fase de reactivación bajo el régimen de tectónica regional, e.g. emersión de magma, alineado por largas fallas N-S aproximadamente, aflorando en diques, lavas y extrusiones dómicas.

En estrecha relación con ésta segunda fase, que por su poca erosión parece muy joven, se encuentra una amplia actividad hidrotermal, resultando en zonas brechadas y profundamente propilitizadas, argilitizadas y silicificadas y con buenos indicadores de mineralización.

Por último, se tienen depósitos fluvio-glaciares y coluviales cubriendo parcialmente los volcánicos.

6.- SECTORES ANOMALOS DETERMINADOS .-

Emplazados en las rocas volcánicas, se encuentran 4 sectores de alteración hidrotermal importantes, existiendo otras de menor intensidad, orientadas con un rumbo de N 15°E. De Sur a Norte, éstas áreas se denominan : JAPO, YULACA, ARICHUA y APACHETA (Fig.2).

6.1.-SECTOR DE JAPO .-

En la naciente de la Qda. Japo, cerros Huallatauqui y Lluma; se encuentra un área de 4 Km. de largo x 2 Km. de ancho, con alteración silícea predominante y argilitización en menor intensidad.

Se efectuó un reconocimiento de carácter preliminar en el flanco Norte (faltando la parte Sur), tomándose muestras para determinar su importancia.

En este flanco se determinó localmente un fuerte fracturamiento en diferentes direcciones (stockwork), que han sido rellenadas por óxidos de Fe. En ésta zona se realizó un levantamiento geológico a escala 1:2,000 con un muestreo sistemático obteniéndose 18 muestras a intervalos de 50 m. aproximadamente (Figura 3), estando a la espera de los resultados de los análisis químicos.

Se tomaron dos muestras de sedimentos de la Qda. Japo. cuyos resultados son los siguientes :

Muestra	Au (gr/TM)	Ag (gr/TM)	As (ppm)	Sb (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
N° 36	0.05	< 0.5	< 20	18	40	60	20
N° 37	0.02	1.5	1128	32	45	80	10

6.2.-SECTOR YULACA .-

Ubicada inmediatamente al Norte del área Japo. El acceso desde el poblado de Mazo Cruz es por una trocha carrozable de 30 Km. hasta el caserío de Capillo para luego seguir un camino de herradura por la Quebrada de Orcoma (3 horas = 15 Km.) hasta llegar a los Cerros Yulaca donde se encuentra emplazado el sector en mención.

Este sector tiene un área de 3.5 x 2.5 Km., dentro del cual se han determinado :

6.2.1 ZONA SILICIFICADA .-

Emplazada al Este del sector (Figura 3). Consiste de afloramientos aislados de roca silicificada total o parcialmente y algo brechada, con contenidos de óxidos de Fe. Los resultados analíticos indican :

Muestra	Au (gr/TM)	Ag (gr/TM)	As (ppm)	Sb (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
N° 47	0.02	5.0	358	40	1350	45	145
N° 50	0.02	1.0	144	25	175	15	50

6.2.2 ZONA C° SILICE .-

Ubicado al suroeste de la anomalía (Figs. 2 y 3). Esta zona corresponde a una estructura dómica y según las apreciaciones de campo sería el último evento volcánico ocurrido.

Dentro de una zona marginal y casi circular de argilitización fuerte se encuentra una silicificación progresiva que culmina en el centro (C° Sílice) en la lixiviación total de la roca original y su reemplazamiento con cuarzo y calcedonia.

En el C° Sílice mismo la silicificación resultó en grandes áreas de alteración a "vuggy silica" (roca silicificada y cavernosa por efectos de lixiviación hidrotermal). En éstas zonas el cuarzo siempre está acompañado por alunita, indicando una alteración tipo ácido-sulfato de un sistema epitermal, si es que la alunita es de origen hidrotermal, que es lo más probable, faltando el informe de petromineralogía para confirmar.

Al Oeste del C° Sílice se observa brecha silicificada con baritina, orientada con un rumbo de N 60°E y 5 mts. de potencia que según el levantamiento geológico correspondería a la prolongación de la falla Yulaca (Figura N°3), siendo el sector que ofrece mejores posibilidades de mineralización. Los primeros análisis geoquímicos dan los siguientes resultados :

Muestra	Au (gr/TM)	Ag (gr/TM)	As (ppm)	Sb (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
N° 72	5.10	280.0	2469	950	5500	15	60
N° 73	0.05	3.0	2238	113	150	20	20
N° 74	<0.02	3.0	1090	55	20	15	15
N° 75	<0.02	3.0	507	28	40	5	40
N° 79 A	0.02	0.5	16	23	240	< 5	5
N° 79 B	0.02	0.5	16	18	55	< 5	5
N° 79 C	0.02	13.0	16	< 10	55		15
N° 120	0.25	5.0	< 20	N.D.	5	5	20
N° 121	0.06	25.0	423	< 20	25	10	50
N° 122	0.11	20.0	73	< 20	20	5	25
N° 123	0.16	45.0	185	< 20	45	15	30
N° 126	0.07	145.0	639	< 20	145	15	50
N° 127	0.13	160.0	190	26	160	10	75
N° 128	0.11	150.0	168	28	150	< 5	45
N° 129	0.07	70.0	303	< 20	70	< 5	55
N° 165 A	0.75	94.0	213	164	11000	< 5	73
N° 165 B	0.34	160.0	209	204	51250	20	105
N° 166	0.10	7.0	< 20	20	180	< 5	5
N° 167	1.12	4.0	78	20	230	< 5	70
N° 168	0.71	11.0	20	20	155	5	20

6.2.3 ZONA DE LA MINA .-

Al Oeste del C° Sílice (Fig.3), se ha determinado una estructura o veta de cuarzo con rumbo N55°E y buzamiento 75° NW, cuya extensión es de 320 m. y potencia de 0.5 m. llegando hasta 1.5 m. Emplazada en roca volcánica bastante argilitización. La veta presenta pirita, en menor proporción galena, blenda y posiblemente tetrahedrita observables macroscópicamente. Los primeros análisis del muestreo referencial indican valores de:

Muestra	Au (gr/TM)	Ag (gr/TM)	As (ppm)	Sb (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
N° 91	1.00	60.0	304	130	93,000	270,000	1,000
N° 105	1.16	84.0	4875	408	1,250	1,050	10,500

Paralelamente a la veta se han determinado 3 fallas con alteración hidrotermal en superficie. El fracturamiento tiene dos sistemas predominantes, N 50°E relacionada a estructuras mayores y al N 35°W menos frecuente. En esta zona se ha hecho un mapeo geológico a escala 1:5000, además de un muestreo sistemático, estando a la espera de los resultados de laboratorio. Esta estructura mineralizada corresponde a la prolongación de la falla Yulaca como se ha podido comprobar en el levantamiento geológico (Fig.3).

6.2.4 CUERPOS DE BRECHA .- (Fig.3)

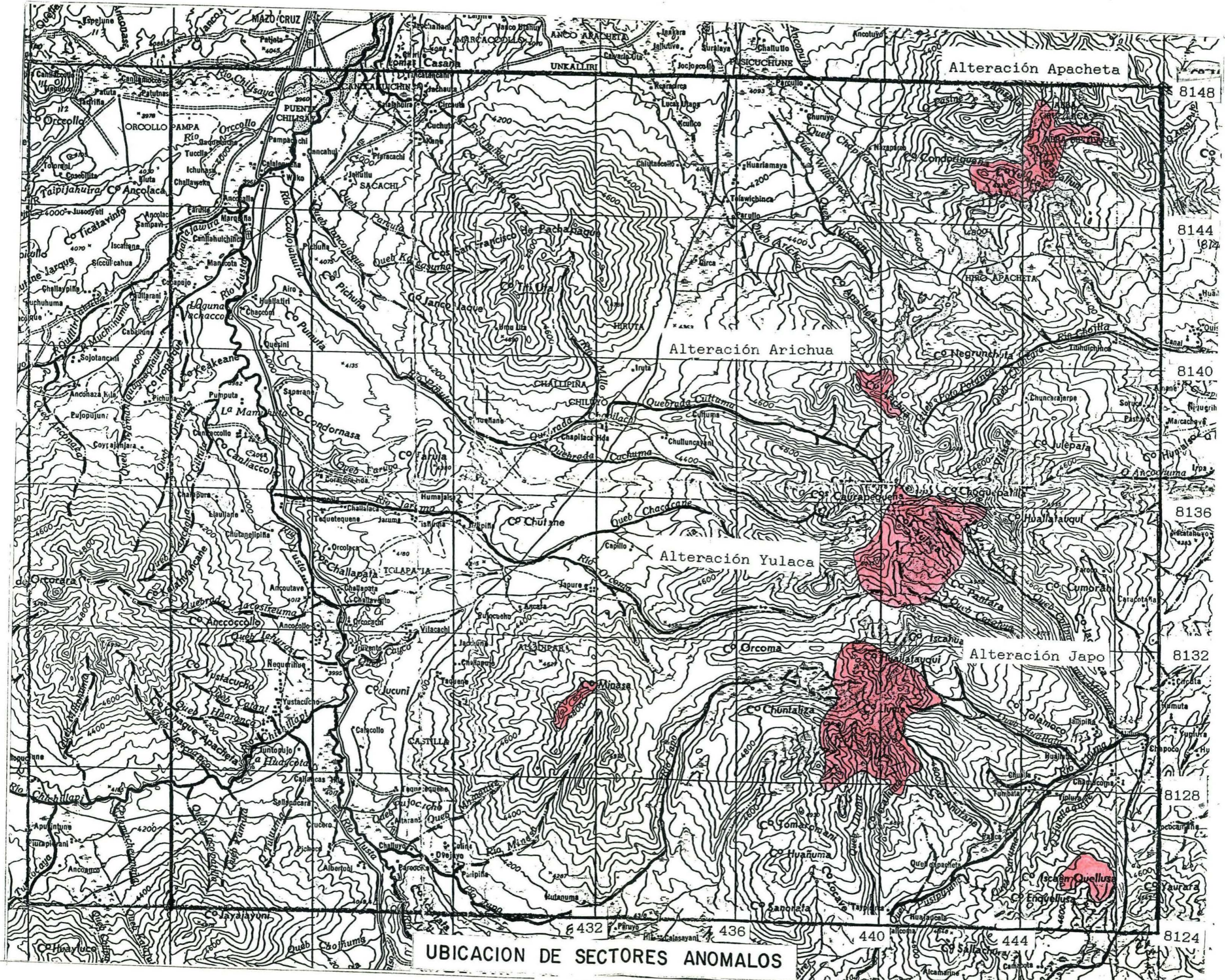
De otro lado, se ha determinado en Yulaca la existencia de cuerpos de brecha hidrotermal formadas posiblemente por explosiones freáticas, constituidas por una matriz silícea y clastos de diversos tamaños. El ancho de afloramiento es variable, siendo el más importante un cuerpo ubicado en el centro de la anomalía de 200 m. de largo por 50 m. de ancho, según el primer muestreo dan los siguientes valores:

Muestra	Au (gr/TM)	Ag (gr/TM)	As (ppm)	Sb (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
N° 54	0.36	2.0	210	33	150	35	80
N° 24	0.62	23.0	260	98	450	25	155

Cuerpos menores de brecha existen a lo largo de la falla Yulaca y en forma aislada.

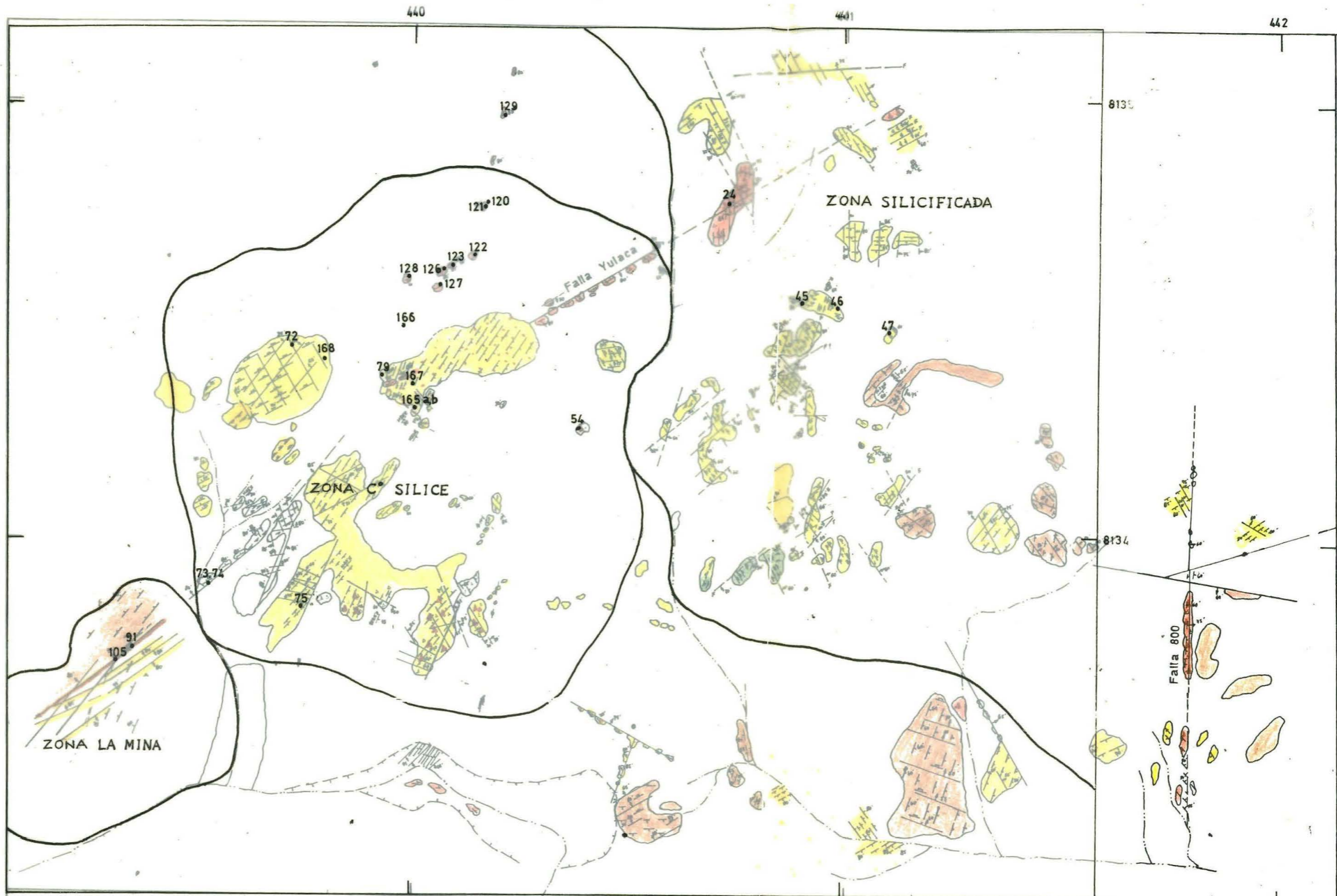
6.2.5 ESTRUCTURAS PRINCIPALES OBSERVADAS EN LA ANOMALIA YULACA.- (Fig.3)

- a) FALLA YULACA .- Es la estructura principal determinada en el área. Corresponde a una falla que ha sido mineralizada con un rumbo de N 30°-60°E y buzamiento 80°NW; asimismo, presenta brechas hidrotermales en forma de "rosario", con contenido de barita, limonita y hematita. Los primeros resultados del muestreo referencial indican contenidos de oro. Al Sur de la zona de la mina, se ubica una veta de cuarzo que según el cartografiado geológico indicaría la prolongación de ésta estructura; por lo tanto, tendría una



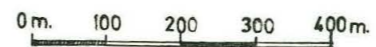
UBICACION DE SECTORES ANOMALOS

ESCALA 1:100,000



LEYENDA

- | | | | |
|---|--|---|---------------------------------|
|  | SILICIFICACION |  | LAVA |
|  | ARGILITIZACION |  | PROPILITIZACION |
|  | SILICIFICACION CON LIGERA ARGILITIZACION |  | SILICIFICACION CON BRECHAMIENTO |
|  | SILICIFICACION CON LIMONITA |  | FALLA |
|  | BRECHA |  | DIACLASA |
| | |  | PUNTO DE MUESTREO |



SECTOR ANOMALO YULACA
PROYECTO MAZO CRUZ

SECTOR LO YULACA

MUESTREO SISTEMÁTICO
ESCALA 1:10000

8135

8135

8134

8134

1840W

1760W

1680W

1600W

1520W

1440W

1360W

1280W

1200W

1120W

1040W

960W

880W

800W

720W

640W

560W

480W

400W

320W

240W

160W

80W

PP

100E

200E

300E

400E

500E

600E

700E

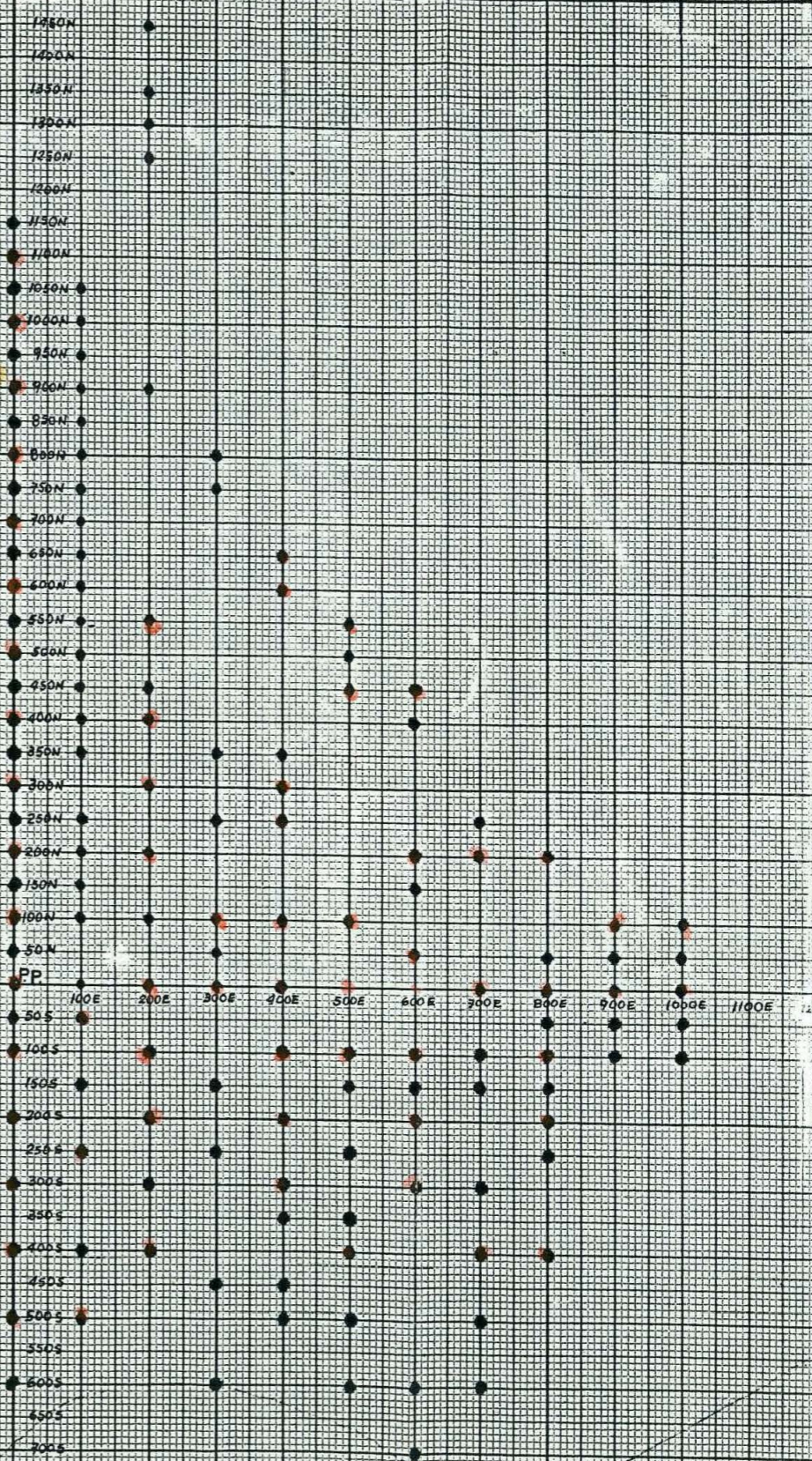
800E

900E

1000E

1100E

- PUNTO MUESTREADO
- MUESTRA EN PROCESO DE ANALISIS



longitud total de 2.5 Km. sin observarse rasgos de una mayor prolongación; sin embargo, observaciones de la imagen satélite sugieren la existencia de un lineamiento de mayores dimensiones.

- b) FALLA 800 .- Esta estructura tiene un rumbo N-S a N 08°E con buzamientos que van de 85° al Este a vertical. Una brecha hidrotermal y en parte tectónica se emplaza a la manera de cuerpo tabular, formando una pared escarpada de alturas variables y anchos que van desde 1 a 8 m. Mineralógicamente se ha observado limonita, hematita y en menor proporción baritina en forma de cristales tabulares.

Es posible que existan otras fallas no descritas en razón de que se observaron rodados fragmentados silíceos, ópalo, calcedonia.

6.3.-SECTOR DE ARICHUA .-

Se ubica en la naciente de la quebrada Arichua y los cerros del mismo nombre (Fig. 2).

Se hizo el reconocimiento determinando un área de 1 Km. x 1 Km. de extensión, con alteración argílica emplazada en un centro volcánico poco erodado y bastante limitado.

6.4.-SECTOR APACHETA .-

Ubicada en el extremo Norte del área de no admisión de denuncios (Fig.2).

6.4.1 GEOLOGIA .-

Afloran rocas volcánicas recientes (Volcánicos Barroso). En el paraje Apacheta se encuentra un área de 1.5 Km. x 1.5 Km. bastante argilitizada y en partes silicificada donde se determinaron cuerpos de brecha y algunas estructuras mineralizadas constituidas por pirita, cuarzo y posiblemente tetrahedrita.

7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .-

a) Sector Anómalo Yulaca :

- De las observaciones geológicas de campo, tipos de alteración, la presencia de "vuggy silica", sílice, alunita y baritina, hacen suponer que ésta zona representa un sistema epitermal del tipo ácido-sulfato, que tendrá que ser confirmado por los estudios petromineralógicos que se vienen realizando.

- De acuerdo a los resultados obtenidos a la fecha y los que se espera obtener, se recomienda realizar trincheras a lo largo de la falla 800, para conocer el comportamiento de la mineralogía y determinar su continuidad. Posteriormente se realizará investigaciones geofísicas y tal vez perforaciones diamantinas en las anomalías de mayor interés. Es también necesario el reconocimiento de la

anomalía en el sector Norte que aún es desconocido.

b) Sector Anómalo Apacheta :

- Por la presencia de cuerpos de brecha hidrotermal y zonas silicificadas y argilitizada, se puede asumir que estamos frente a un sistema epitermal.

- Si los resultados de las muestras son positivos, tendrá que hacerse un levantamiento geológico al detalle a escala 1:5,000 y paralelamente un muestreo sistemático en todo el sector; de igual forma, se ejecutarán trincheras en las brechas y a lo largo de las estructuras para determinar su continuidad y los tipos de alteración presentes, posteriormente se realizarán investigaciones geofísicas para reconocer el comportamiento en profundidad.

c) Sector Anómalo Japo :

- Segunda zona determinada con características de stockwork que reúne condiciones mineralógicas interesantes, esperando que los resultados analíticos lo confirmen.

- Es necesario realizar trabajos de prospección en el flanco Sur del sector debido a que aún es desconocida.

d) Sector Anómalo Arichua :

- Como resultados de los primeros trabajos de prospección, se puede indicar que ésta alteración es bastante local y con pocas posibilidades de mineralización, estando a la espera de los resultados analíticos. De confirmarse esto se recomendará no realizar ningún trabajo por el momento en éste sector.

ANGEL RUBEN TEJADA GOMEZ
INGENIERO GEOLOGO
Reg. del Colegio de Ingenieros N.º. 19909