



MINISTERIO DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
CAPITAL FEDERAL



YACIMIENTOS DE CRISOTILO DE VALLE HERMOSO

DEPARTAMENTO SARMIENTO - PROVINCIA DE LA RIOJA

ESTUDIO ESTADISTICO PARCIAL DE LAS MINAS ERNESTO Y REMIGIO

INFORME PRELIMINAR

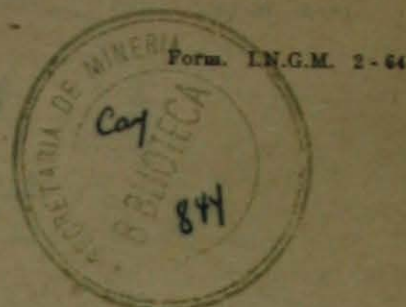
por

Julio J.J. Cabeza

y

Rodolfo A. Cafferena

Octubre de 1965



INTRODUCCION

Finalizadas las operaciones de campo usuales, destinadas a preparar el estudio geoeconómico de las serpentinas crisotílicas que constituyen el yacimiento del epígrafe, y antes de dar por finalizada la tarea, se creyó oportuno completar las informaciones con un recuento de fibras, en la zona aflorante más mineralizada del depósito para, de esta manera, poder establecer con la debida aproximación, la disposición de las venas crisotílicas dentro de la masa de roca ultrabásica, su frecuencia y longitud de fibra, a la vez que la influencia del control estructural, para lo cual, fue menester practicar un minucioso levantamiento de planos de diaclasas y para clasas (fallas).

Cabe señalar que, este estudio, fue previsto por el Servicio Minero, en oportunidad de impartir las instrucciones y normas a que debía ajustar su cometido esta Comisión, persiguiendo la finalidad de orientar ulteriores trabajos exploratorios, en el hipotético caso que la magnitud del yacimiento lo justificara. En consecuencia, el presente informe, integra el Estudio que sobre los referidos yacimientos se ha realizado, cuya presentación, dado el voluminoso material acumulado, será demorada un tiempo más. Por tal circunstancia, hemos considerado conveniente, anticipar ciertos resultados, condensando en rasgos generales, el trabajo estadístico.

En el informe final, serán tratados con la debida amplitud, todos los datos complementarios que se han recogido.



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°

CAPITAL FEDERAL

SITUACION

En el tercio inferior del faldeo oriental de la Sierra del Toro Negro, a unos 3.200 m s.n.m. y a 54,400 km al Norte de la localidad de Vinchina, en el Departamento Sarmiento de la Provincia de La Rioja.

VIAS DE ACCESO

Desde Vinchina, población más próxima y cabecera del Departamento Sarmiento, se llega al campamento a través de una huella que, siguiendo aguas arriba las playas del río Valle Hermoso, pasa por Los Pozuelos (19,500 km), prosiguiendo en dirección Norte 19,300 km, a partir de este último punto, para derivar con rumbo Oeste, ascendiendo una serie de elevaciones menores, cruzando el paraje conocido por campo de aterrizaje (5,600 km), penetrando luego en la quebrada del Hoyo (5,600 km); finalizando en el campamento minero de Valle Hermoso (4,400 km), situado en la intersección de la Qda. del Hoyo con la subsidiaria Qda. de la Ramadita.

El estado del camino es de regular a malo, permitiendo solo el acceso de vehículos de doble tracción. Desde el campamento hasta los yacimientos media una distancia aproximada de 700 m, en línea recta y en dirección SW, cubriéndose el tramo por senda de herradura con un desnivel aproximado de 300 m. La posibilidad de ejecutar un camino carretero hasta los afloramientos serpentínicos es viable, derivándolo, a poco de dejar las playas de Valle Hermoso, para introducirlo en la Qda. del Durazno, ligeramente paralela a la Qda. del Hoyo, situada al Sur de ésta y cuyas nacientes están en el propio yacimiento.



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL

- 3 -

Form. I.N.G.M. 2-64



ESTADO LEGAL

Dada la enorme extensión, tanto en el sentido longitudinal como en latitud, de los cuerpos serpentínicos de Valle Hermoso, al parecer, en su mayoría, portadores de crisotilo, podemos hablar de un verdadero distrito amiantífero homónimo, del cual formarían parte las minas Ernesto y Remigio pertenecientes a MINAMIANTO S.A. En ellas, se han concentrado la mayor parte de los trabajos exploratorios realizados hasta aquí, por la empresa minera mencionada precedentemente.

CAMPAMENTO

Situado como se dijo, en la confluencia de la Qda. de la Ramadita con la Qda. del Hoyo y, a una altura aproximada de 2.900 m s.n.m., consta de siete cuerpos de edificios, en su mayoría consistentes en casillas prefabricadas, algunas con baño instalado y agua corriente. En las inmediaciones, se emplazan otras construcciones más rústicas, semidemanteladas que han servido de albergue al personal obrero.

RECURSOS NATURALES

a) Agua: Hay en cantidad abundante para satisfacer las necesidades domésticas del campamento, siendo provista por los cursos de aguas permanentes de ambas quebradas. En el período estival, debido a los intensos calores, el caudal se ve disminuido, aunque nunca totalmente interrumpido.

b) Vegetación: Arbustiva rala y achaparrada, con pastos escasos. La leña, se obtiene preferentemente del añaguay, en



cuanto a la madera, es adquirida en la zona de Villa Castelli, distante 90 km.

c) Actividades agropecuarias: La escasez de agua y pastos, sólo permite el apacentamiento de reducidas cabezas de ganado caprino, ovino, mular y caballar, las que subsisten, gracias al tesón de los lugareños quienes, llevando una vida transhumante, periódicamente, trasladan sus majadas a los pocos lugares de pastoreo que cada familia o grupo de ellas se reserva. Los cultivos son incipientes y sólo se conoce la existencia en todo Valle Hermoso de unas pocas parcelas dedicadas a la plantación de forrajeras (Ma Ciénaga, etc.).

CLIMA

De tipo continental. Durante el período invernal, se producen ocasionales nevadas que pueden afectar circunstancialmente los labores mineros superficiales.

RASGOS FISIOGRAFICOS

Zona montañosa, de fuertes desniveles y faldeos de elevados gradientes. El Área que nos ocupa, se encuentra en las nacientes de la Qda. del Durazno, limitando al NE y SW respectivamente con las extensas y profundas hendiduras que atraviesan el faldeo oriental de la Sierra del Toro Negro, denominadas Qda. del Hoyo y Qda. de las Celestes. Ambas se originan en la parte alta de la Sierra, terminando en las playas de la vasta depresión longitudinal de Valle Hermoso.

Las diferencias de altura entre los labores extremos alcanzan los 100 m.



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°

CAPITAL FEDERAL

LABORES

- 5 -



Form. I.N.G.M. 2-64

Dentro del perímetro abarcado por el reticulado, se encuentran distribuidas 35 labores de las cuales 23, están representadas por escarpes, trincheras y canteras, algunas totalmente aterradas; 6 por piques, con una profundidad máxima de 10 m y seis por socavones, con una extensión longitudinal comprendida entre los 8 y 87 m. Queda de manifiesto, la falta de un definido criterio técnico, previo al emplazamiento de los trabajos el que hubiera posibilitado, un cabal aprovechamiento de los mismos. Es así que, dos de los principales trabajos subterráneos, las labores N° 4 y N° 5, se han practicado sobre una misma franja mineralizada, a muy corta distancia uno de otro, siendo lo indicado en estos casos, avanzar con un túnel, derivando periódicamente estocadas. En otras oportunidades (labores N° 30 y 32), se ha cortado al cuerpo serpentínico, a poca distancia del contacto con los esquistos cristalinos, prosiguiendo el avance en ellos; finalmente, aunque ya fuera de la zona de estudio, (labor N° 29) se ha observado un avance exagerado, en la masa serpentínica no fertilizada.

Debido a la carencia de una fehaciente información sobre la numeración original de las labores, hemos optado por asignarles un nuevo ordenamiento, estableciendo una correlación con la denominación conocida por el personal de la Empresa, destacado en la mina. A continuación se inserta un cuadro demostrativo del mencionado reordenamiento.



VALLE HERMOSO - CAMPAMENTO CENTRAL - LABORES

<u>Nº INGM</u>	<u>Nº MINAMIANTO S.A.</u>	<u>TIPO</u>
4	18	Túnel 41,25 m
5	19	Túnel 86,70 m
6	1	Trinchera escalonada 26,60m
7	1	Cantera 10,20 m
8	1	Trinchera escalonada 23,00m
9	20	Cantera 4,90 m
10	s/n	Cantera 5,00 m
11	23	Cantera 2,50 m
15	24	Pique 3,60 m prof.
16	25	Cantera escalonada 18,00 m
17	s/n	Tres cortes
18	s/n	pique 2,60 m prof.
19	2	cantera 12,60 m
20	s/n (torno)	pique 10,20 m prof.
30	29	túnel 11,30 m
31	30	cantera 6,90 m
32	31	túnel aterrado
33	28(polvorín)	túnel 13,30 m
34	s/n	trinchera escalonada 40,00m
35	s/n	túnel 19,40 m
36	s/n	pique 3,10 m prof.
37	s/n	cantera 11,00 m
38	s/n	pique 3,80 m prof.
39	s/n	corte 9,00 m
40	s/n	trinchera escalonada 11,00 m
41	8	cantera 9,00 m
42	44	escarpe 4,50 m
43	37	cantera 12,00 m
44	36	cantera 6,00 m
45	7	cantera 9,00 m
46	7	corte 5,00 m
47	3	cantera aterrada 30,00 m
68	s/n	trinchera 10,00 m
69	s/n	pique
70	s/n	escarpe 2,00 m

ACTIVIDADES ACTUALES DE LA EMPRESA

Ninguna. Existe un cuidador, el Sr. Atilio Gonzalez
quién atiende la conservación del campamento. Circunstancialmente,



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL

la Empresa, realiza esporádicas limpiezas y retoques del camino de acceso.

GEOLOGIA

El ambiente predominante, está representado por micacitas, cuarcitas micáceas, anfíbolitas y, en no despreciable proporción calizas, dispuestas en sentido general NE-SW con buzamientos predominantes al SE. Localmente, se observan modificaciones tanto en el rumbo como en la inclinación, atribuibles a la penetración serpentínica, como también a la acción de fallas.

Las soluciones cuarzo-feldespáticas, de amplia difusión en la zona, forman potentes filones pegmatíticos concordantemente intercalados, en la formación metamórfica, siendo a veces, tal su abundancia que, en combinación con los esquistes, forman verdaderas migmatitas. Llama la atención la carencia de diques lamprofíricos, tan abundantes en el distrito amiantífero de Jagüé.

La masa serpentínica, en afloramientos discontinuos, aparece a todo lo largo del reticulado, cubriendo una distancia de 390 m, con potencias visibles de hasta 50 metros. El espesor real supera el centenar de metros. La frecuencia de estos afloramientos y su particular disposición, hace pensar en que bien pueden tratarse de las manifestaciones superiores de un cuerpo lacolítico puestas en evidencia por la erosión de la cubierta metamórfica. La edad de esta última correspondería al precámbrico o Paleozoico Bajo (formación Umango de Arigós), siendo la intrusión serpentínica inmediatamente posterior. En cuanto a las pegmatitas, su alojamiento se habría iniciado, en su mayor parte, antes de la penetración serpentínica, terminan-



SECRETARÍA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERÍA

INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERÍA

Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º

CAPITAL FEDERAL

de el ciclo con ligera posterioridad a la consolidación de la roca ultrabásica. Estos aspectos, los veremos con más detenimiento en el informe final. Finalmente, señalamos la presencia de abundantes cuerpos de calizas, muchos de ellos englobados por la serpentina hallándose parcial o totalmente serpentinizados, conservando, en estos últimos casos, su primitiva esquistosidad. El detritus de falda con espesores que oscilan entre pocos centímetros hasta 9 metros cubre, a través de extensiones bastante apreciables, las formaciones anteriormente descritas.

ESTUDIO ESTADÍSTICO - MODO OPERATIVO (ver Lám. II)

A los efectos de cumplir los objetivos fijados en la introducción, se circunscribió el área de trabajo dentro de la zona con mineralización más abundante, volcándose sobre el terreno figuras geométricas regulares (cuadriláteros), cuyos esquineros fueron ubicados, en su mayor parte, a teodolito. La superficie cubierta totalizó 5,213 Ha. Una vez determinado el perímetro, se procedió al trazo de líneas paralelas con Azimut Magnético 115° (abeisas) y equidistancia de 10 metros, a partir del esquinero NW del área demarcada; alcanzando un total de 39 líneas. A continuación y, con el mismo origen, se corrieron los trazos normales a las abeisas, con Azimut Magnético 205° y similar equidistancia, adaptando su número a la variable extensión de los cuerpos serpentínicos. En los puntos de intersección, se colocaron mojones completando 634 unidades, donde posteriormente y, en cada una de ellas, se practicaron prolijas observaciones. La orientación de las coordenadas fue realizada con teodolito, midiéndose las distancias a cinta.

Para dar la suficiente claridad interpretativa, las distancias no se han proyectado, manteniéndose los valores rea-



los obtenidos sobre el terreno; según planos correspondientes a la inclinación media de los faldeos, con la sola absorción en cada uno de ellos de pequeñas a medianas elevaciones de propagación local. Siendo el principal objetivo, la confección ulterior de curvas de isofrecuencia, optóse por este sistema, como medio más indicado para reflejar con la suficiente claridad, el variable contenido crisotílico y, en consecuencia, poder determinar, los parajes de condiciones óptimas, sin la influencia tanto de la posición altimétrica como del gradiente. Por lo tanto, los planes confeccionados, mostrarán ciertas deformaciones al comparárselos con el levantamiento geotopográfico de la zona. Los puntos fijos, que podrán ser utilizados, para una ubicación de cualquier sector del reticulado, en el plano general, están representados por las estaciones de teodolito y por las labores.

El total de observaciones practicadas en los afloramientos serpentínicos, ascendió a 191; de ellas 73 corresponden a puntos sin crisotilo, a la vista, y 118 a puntos mineralizados. Cuando por diversas circunstancias, se hizo imposible regular la observación en el punto sistemático, se buscó el lugar más propicio en las inmediaciones, ubicándolo según su relación a las líneas de abscisas y ordenadas. De la misma manera se hicieron lecturas intermedias y de puntos con frecuencias excepcionales. Por tal causa, bien puede asignársele al reticulado, en la práctica, una equidistancia próxima a los 5 metros.

En todos aquellos casos en que, las condiciones de lectura eran favorables, se efectuó el recuento sobre 1 m^2 a través de 3 líneas horizontales y 3 verticales. Cuando ello no fue posible, se redujo la observación a sólo 3 líneas, tratando siempre que éstas fuesen normales a la posición de las venillas crisotílicas. En casos excepcionales la lectura se hizo sobre una



SECRETARÍA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERÍA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°

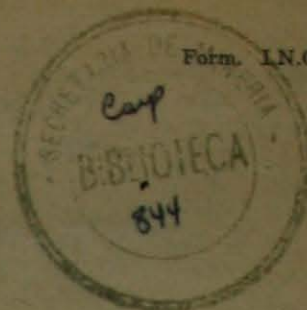
CAPITAL FEDERAL

sola línea con distancias de 1 metro y menores. Efectuadas las observaciones, se volcaron los datos obtenidos en planillas confeccionadas al efecto. La suma total de los espesores de cada una de las venas crisotílicas, sirvió para determinar la frecuencia. El número de observaciones correspondiente a cada longitud de fibra, fue utilizado para obtener el porcentaje en que, cada uno de los distintos tipos interviene en la frecuencia. Si bien, las lecturas se hicieron teniendo en cuenta las variaciones de hasta medio milímetro, los resultados se agruparon en tres tipos a saber: 1°) hasta 1 mm; 2°) hasta 3 mm; 3°) más de 3 mm. Al procederse a la observación del espesor de fibra hubo que actuar con suma cautela dado que, con mucha frecuencia, en una rápida observación, puede darse a una fibra, mayor longitud que la real, al pasar desapercibidos el o los tenues planos de separación que, muy a menudo, interrumpen su recorrido. Es así como una vena con una fibra de una longitud aparente de 10 mm puede estar constituida en la realidad, por la suma de fibras de 5, 3 y 2 mm.

A pesar de haberse tenido la precaución de proceder a la confección del reticulado general con cuadriláteros no mayores de 2.500 m² (50 metros de lado), la marcada irregularidad del terreno y, en cierta medida la gran extensión de la zona cubierta, para un trabajo de esta índole, dieron lugar a la formación de un "error de medición" que, se acumuló entre las líneas XIII y XIV, entre los Cuadros 8 y 9; y entre las líneas XVII y XXI, cuadros 6 a 7. Por las mismas causas la distancia que media entre los cuadros 8 a 13 de todas las abscisas tienen 11 metros de separación.

INTRODUCCIÓN

Como trabajo complementario de carácter indispensable, a los efectos de determinar, dentro de la influencia ne-



nifiesta del control estructural, sobre la mineralización crisotílica, cual de los numerosos sistemas de diaclasas, ha sido utilizado por las soluciones descendentes, se realizaron un total de 274 observaciones, consignándose en los cuadros siguientes, los resultados obtenidos.

Desde ya destacamos que, la presencia de planos de diaclasas en los cuerpos serpentínicos, adquiere caracteres de marcada relevancia, desde el momento que cada uno de los grupos observados, presenta un nutrido conjunto de planos yuxtapuestos, mediando espacios, entre plano y plano que varían desde pocos centímetros, hasta más de un metro. De esta manera, la masa serpentínica, se ve dividida en bloques grandes paralelepípedicos de más de 1 m de sección, a medianos y finos, estos últimos, no mayores de 5 cm, según la mayor o menor difusión en los diferentes lugares de cada uno de los sistemas de diaclasas presentes.

PLANOS DE DIACLASAS SIN MINERALIZACIÓN CRISOTÍLICA

Total de observaciones: 182

Disposición:

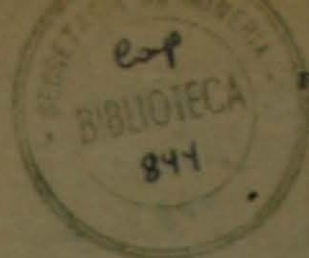
A) NE-SW	92	50,7	%
B) NW-SE	82	45	%
C) N - S	3	1,6	%
D) E - W	5	2,7	%
Total ...	182	100,0	%

A) Disposición NE-SW:

Buzamiento al S-E 49 26,9 %

Rumbo del buzam.

Hasta 120° (ESE) 11



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL

Hasta 150° (SE) 18
Hasta 179° (SSE) 20

Inclinación
Hasta 30° 4
Hasta 60° 21
Hasta 89° 24

Inclinación según el rumbo del buzam. predominante (SSE 20 observaciones)

Hasta 30° 1
Hasta 60° 9
Hasta 89° 10

Rumbo según la inclinac. predom. (61° -89° 24 observac.)

Hasta 120° 3
Hasta 150° 11
Hasta 179 10

Rumbo general NE-SW a ENE-WSW, con inclinaciones de 31° a 89° al SE y SSE.

Buzamiento al N-N 38 20,8 %

Rumbo del buzamiento

Hasta 300° (WNW) 14
Hasta 330° (NW) 17
Hasta 359° (NNW) 7

Inclinación

Hasta 30° 4
Hasta 60° 20
Hasta 89° 14

Inclinac. según rumbo de buzam. predom. (NE 17 observ.)

Hasta 30° 2
Hasta 60° 7
Hasta 89° 8

Rumbo según la inclinac. predom. (31° -60° 20 observ.)

Hasta 300° (WNW) 9
Hasta 330° (NW) 7
Hasta 359° (NNW) 4

Rumbo general NE-SW con marcada tendencia al NNE-SSW y buza-



mientos de 31° a 60° al NW y WNW; abundando también los valores de 61° a 89° de inclinación.

Verticales 5 2,7%

B) Disposición NW-SE:

Buzamiento al SW 49 26,9%

Rumbo del buzam.

Hasta 210° 16

Hasta 240° 21

Hasta 269° 12

Inclinación

Hasta 30° 6

Hasta 60° 29

Hasta 89° 14

Inclinación según rumbo de buz.predom. (SW 21 observac.)

Hasta 30° 1

Hasta 60° 13

Hasta 89° 7

Rumbo según inclinac. predomin. (31° - 60° 29 observac.)

Hasta 210° 8

Hasta 240° 12

Hasta 269° 9

Rumbo general NW-SE con tendencia más marcada al WNW-ENE que al NW-SE y con un buzamiento de 31° - 60° al SW con variantes a los sectores SW y WSW.

Buzamiento al NE 34 10,1%

Rumbo del buzam.

Hasta 30° (NNE) 6

Hasta 60° (NE) 14

Hasta 89° (ENE) 14

Inclinación

Hasta 30° 1

Hasta 60° 14

Hasta 89° 19

Rumbo según inclinac. predomin. (61° - 89° 19 observac.)

Hasta 30° (NNE) 2

Hasta 60° (NE) 9

Hasta 89° (ENE) 8



Inclinac. según rumbo de buzam. predom. (NE y ENE 28 obs.)

Hasta 30°	1
Hasta 60°	10
Hasta 89°	17

Rumbo general: predominan las orientaciones NW-SE y NNW-SSE con inclinaciones entre 61° y 89°; y, en menor proporción 31° y 60° al NE y ENE.

C) Disposición N-S:

Buzamiento al E (90°)	2	1,6%
Buzamiento al W (270°)	1	

D) Disposición E-W:

Buzamiento al S (180°)	5	2,7%
------------------------	---	------

RESUMIENDO:

A fin de poder establecer una relación más aproximada entre las diacclasas fertilizadas y las estériles o con mineralización no crisotílica, trataremos de tipificar los sistemas de estas últimas, en la forma siguiente:

Sistema I a:

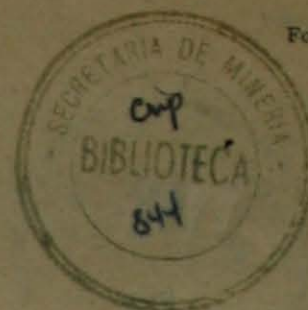
Orientación: NE-SW	26,9%
Buz. 61° -89° al SE	
Variante: 1) ENE WSW	(6,0%)
Buz. 61° -89° al SSE	
2) NNE-SSW	
Buz. 61° -89° al ESE	

Sistema I b:

Orientación: NE-SW	20,8%	50,7%
Buz. 31° -89° al NW		
Variante: NNE-SSW	(7,6%)	
Buz. 31° -89° al WNW		

Sistema I c:

Orientación: NE-SW	3,0%
verticales	



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL

Sistema II a:

Orientación: NW-SE

26,9%

Buz. 31° -60° al SW

Variante: 1) WNW-ESE

Buz. 31-60° al SW

2) NNW-SSW

Buz. 31° -60° al WSW

(6,5%)

45,0%

Sistema II b:

Orientación: NW-SE

18,1%

Buz. 31° -89° al NE

Variante: NNW-ESE

Buz. 31° -89° al ENE

Sistema III a:

Orientación: N-S

1,6%

Buz. 44° -50° al Este

Sistema III b:

Orientación: N-S

Buz. 48° al Oeste

Sistema IV:

Orientación: E-W

Buz. 22° -71° al Sur

2,7%

PLANOS DE DIACLASAS CON MINERALIZACION CRISTALINA

Total de observaciones: 92

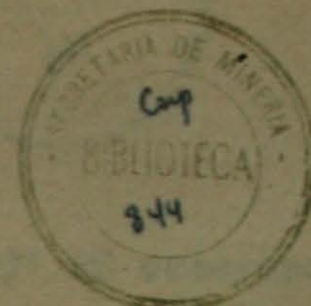
Disposición:

A) NW-SE	63	68,4%
B) NE-SW	25	27,1%
C) N - S	3	3,3%
D) E	1	1,2%
Total...	92	100,0%



- 16 -

SECRETARÍA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERÍA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL



A) Disposición NW-SE:

<u>Buzamiento al N-E</u>	40	43,4%
Rumbo del buz.		
Hasta 30° (NNE)	3	
Hasta 60° (NE)	11	
Hasta 89° (ENE)	26	
Inclinación		
Hasta 30°	0	
Hasta 60°	7	
Hasta 89°	33	
Inclinación según rumbo del buz. predomin. (ENE 26 observ.)		
Hasta 30°	1	
Hasta 60°	9	
Hasta 89°	16	
Rumbo según inclinac. predomin. (61° - 89° 33 observ.)		
Hasta 30°	1	
Hasta 60°	9	
Hasta 89°	23	

Rumbo general: NNW-SSE con inclinaciones de 61° a 89° al ENE.

A) Disposición NW-SE:

<u>Buzamiento al SW</u>	23	25,0%
Rumbo del buz.		
Hasta 210°	1	
Hasta 240°	8	
Hasta 269°	14	
Inclinación		
Hasta 30°	0	
Hasta 60°	3	
Hasta 89°	20°	
Inclinac. según rumbo de buz. predomin. (WSW 14 observ.)		
Hasta 30°	0	
Hasta 60°	3	
Hasta 89°	11	



Rumbo según inclinac. predom. (61° - 89° 20 observac.)
Hasta 210° 0
Hasta 240° 8
Hasta 269° 12

Rumbo general: RNN-SSS con inclinaciones de 61° a 89° al WSW

B) Disposición NE-SW:

Busamiento al NW 12 13,0%

Rumbo del busam.

Hasta 300° 7
Hasta 330° 4
Hasta 359° 1

Inclinación

Hasta 30° 0
Hasta 60° 4
Hasta 89° 8

Inclinac. según rumbo del buz. predom. (WNW 7 observac.)

Hasta 30° 0
Hasta 60° 3
Hasta 89° 4

Rumbo según inclinac. predom. (61° - 89° 8 observac.).

Hasta 300° 4
Hasta 330° 2
Hasta 359° 1

Rumbo general: RNE-SSW con inclinación de 61° a 89° al WNW.

B) Disposición NE-SW:

Busam. al SE 13 14,0%

Rumbo del buz.

Hasta 120° 8
Hasta 150° 2
Hasta 179° 3



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL

**Inclinación**

Hasta 30°	0
Hasta 60°	2
Hasta 89°	11

Inclinac. según rumbo predom. del buzam. (ESE 8 observ.)

Hasta 30°	0
Hasta 60°	1
Hasta 89°	7

Rumbo según inclinac. predom. (61°-89° 11 observac.)

Hasta 120°	7
Hasta 150°	2
Hasta 179°	2

Rumbo general: NNE-SEW con inclinaciones de 61° a 89° al ESE

C) Disposición N-S:

Buzamiento al Este	2
Buzamiento al Oeste	1

D) Disposición E-W:

Buz. Norte	0
Buzamiento al Sur	1

RESUMEN:

Las diaclasas no mineralizadas, se disponen tanto en sentido NE-SW como NW-SE, con ligero predominio del primer tipo. La orientación N-S, sólo fue observada en pocos puntos y la E-W abunda algo más, aunque es de valor insignificante (5 lecturas 2,7%). En los sistemas de mayor difusión predominan los buzamientos al SE y SW respectivamente; con valores sobre la horizontal de 61° a 89° y de 31° a 60°. La posición vertical sólo ha sido observada en el sistema NE-SW (5 lecturas).

Disposición del crisotilo:

Hemos visto que el crisotilo se orienta prefe-



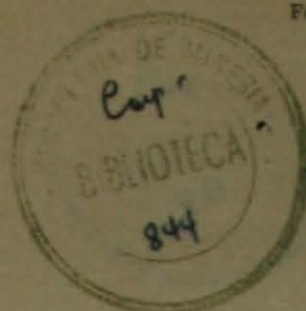
SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL



rentemente en dirección NW-SE con una evidente aproximación al rumbo NNW-SSE, y con inclinaciones entre 61° y 89° al ENE. Una rápida observación a los cuadros precedentes, nos permite determinar que, la orientación indicada corresponde, en líneas generales, a la única variante del Sistema II b, que tiene una difusión del orden del 7,6%.

Con mucha menor frecuencia se observan fibras crisotílicas orientadas en la misma línea NNW-SSE, pero buzando de 61° a 89° al WSW. Encontramos correspondencia con el sistema II a (variante 2) que tiene una propagación del orden del 6,5%, pero con la diferencia que en este tipo los buzamientos predominantes son menores (de 31° a 60°) lo que reduciría el porcentaje de 6,5% a menos del 3,0%. Siguiendo en orden decreciente, ubicamos otro tipo de fibras que siguen una línea NNE-SSW con buzamientos de 61° a 89° al ESE, ofreciendo cierta similitud con el Sistema Ia, variante 2, con sólo un 6,0% de propagación. Finalmente otro grupo se dispone en sentido también NNE-SSW, pero con buzamientos de 61° a 89° al WNW, siendo similar al sistema Ib, única variante con una difusión del 7,6%. En cuanto a venillas de crisotilo de posición definida N-S y E-W, el hallazgo es prácticamente insignificante; razón por la cual no se las tiene en cuenta en los cálculos. Por último, en contados casos, el crisotilo se ubica en planos de falla (Labores N° 6, 34, 41 y 45) rellenando, en la forma habitual, las mismas, vale decir, en forma de venillas de diferentes espesores y posición, de aparición discontinua.

En consecuencia, podemos deducir que, las soluciones descendentes, utilizaron los conductos formados por planos de diaclasas pertenecientes a sistemas de extensión bastante limitada, dentro de los afloramientos serpentínicos, cubiertos



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL

por este estudio, lo que, en cierto modo explicaría la carencia de una mineralización más abundante y homogéneamente distribuida, cual sería si hubiese aprovechado cualquiera de los otros sistemas predominantes. Presumiblemente, estas estructuras, se originaron con posterioridad a la deposición del crisotilo, pues constituyen planos de fracturas bien definidos que no hubieran ofrecido resistencia alguna a la penetración de las soluciones.

AFLORAMIENTOS SERPENTINICOS

CUERPO I:

Situado en el ángulo NW del reticulado. Corresponde al extremo austral de un afloramiento serpentínico potente, el que sólo ha sido cubierto por el estudio en esta parte debido a que es la más mineralizada del cuerpo.

Superficie: 2.416,950 m²

Observaciones: 32

Frecuencia máxima obtenida: 12,55%

Frecuencia media: 2, 57%

Longitud de fibra:

Hasta 1 mm	52,05%	-	1,33%	)	
Hasta 3 mm	42,52%	-	1,09%	)	2,57%
Más de 3 mm	5,43%	-	0,15%	)	

long. máx. 8 mm.

La franja crisotílica, delimitada por la curva de frecuencia de 5% y con máxima de hasta 12,55%, se orienta en sentido NNE-SSW a través de una longitud de 60 metros y una potencia máxima de 10 metros, alcanzando un espesor medio de 5 metros. La superficie aproximada de esta zona es de 300 m². La zona cubierta por el detritus de falda es insignificante: 143,250 m².

CUERPO II:

Alcanza una superficie total de 9.289,500 m², de los cuales 3.587 m² son de serpentina a la vista y 5.702,500 corresponden al sector cubierto por relleno moderno.

Observaciones: 47

Frecuencia máxima obtenida: 7,30%

Frecuencia media: 2,33%



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL

**Longitud de fibra:**

Hasta 1 mm	59,32%	-	1,38%	)	
Hasta 3 mm	39,42%	-	0,92%	)	2,33%
más de 3 mm	1,26%	-	0,03%	)	

long. máx. 10 mm.

La zona delimitada por la curva de frecuencia de 5%, tiene una longitud de 155 m en sentido NW-SE, con una potencia máxima de 35 m y media aproximada de 13 metros; en consecuencia, alcanza una superficie de 2.015 m². En este cuerpo, el área cubierta por el detritus es considerable, superando al área de serpentina a la vista.

CUERPO III:

Es el menor de todos y forma un pequeño afloramiento dispuesto en la parte central y oeste del reticulado.

Superficie: 418,500 m²

Observaciones: 5

Frecuencia máxima obtenida: 9,00%

Frecuencia media: 2,32%

Longitud de fibra:

Hasta 1 mm	40,80%	-	0,95%	)	
Hasta 3 mm	41,65%	-	0,97%	)	2,32%
más de 3 mm	17,55%	-	0,40%	)	

long. máx. 4 mm.

Todo el cuerpo está a la vista, salvo un sector del contacto oriental. Carece de importancia, dada su reducida extensión y su escasa mineralización, restringida a dos pequeños sectores de la parte este.

CUERPO IV:

Es el de mayor extensión, y, a la vez, el que contiene franjas con más altos valores. Hacia el SE continúa por más de 150 m.

Superficie

Serpentina a la vista: 10.144,810 m²

Serp. con detritus: 9.316.000 "

Total: 19.460,810 m²

Observaciones: 107

Frecuencia máxima: 13,95%

Frecuencia media: 3,02%



Longitud de fibra:

Hasta 1 mm	56,82%	-	1,72%	)	
Hasta 3 mm	40,26%	-	1,22%	)	3,02%
más de 3 mm	2,92%	-	0,08%	)	

Long. máx. 8 mm.

La zona de crisotilo circunscripta por la curva de 5%, tiene una extensión de alrededor de 190 m en sentido NW-SE, con espesores máximos de hasta 34 m; alcanzando una superficie de 2.236,300 metros cuadrados. En su extremo NW y hacia el W de la misma, se distingue otra pequeña área con 70 m²; totalizando, en consecuencia, el conjunto 2.306,300 m². Posiblemente una extensión del reticulado hacia el SE, permita aumentar la superficie de esta franja, desde el momento que, hasta más de un centenar de metros de distancia, se observan concentraciones variables de crisotilo.

CONCLUSIONES:

Todas las observaciones expuestas en los capítulos precedentes, han sido practicadas en puntos aflorantes de la serpentina y en labores de superficie, en ningún caso, se han utilizado lecturas efectuadas en socavones pues ellas, servirán para el trabajo final. Desde ya podemos anticipar que, dado el reducido metraje subterráneo realizado, las observaciones en ellos efectuadas, no modificarán sustancialmente el cuadro general obtenido. Se hace notar que, en las superficies expuestas, a excepción de los frentes y laterales de los labores exteriores, el recuento de fibras crisotílicas se ha visto sumamente dificultado, por la facilidad con que este mineral se confunde con la masa serpentínica, en los lugares expuestos a la intemperie, resaltando sólo cuando se lo observa desde un determinado ángulo. Esto vale sobre todo en las medidas de 1 mm y menores. Si bien se ha tratado de ir paulatinamente compensando el "error de lectura", cabe esperar que, las frecuencias indicadas, pueden acusar un déficit que no será superior al 10%. La extensión total del área cubierta por



el estudio estadístico, alcanza 5,213 Ha., de las cuales un 60,6% está representado por los cuerpos serpentínicos (3,158 Ha) aflorantes y cubiertos; y, un 39,4% (2,055 Ha) corresponde a la roca encajante, tanto expuesta como cubierta. Las observaciones se practicaron en la parte de serpentina expuesta (1,642 Ha) extendiéndolas a toda el área supuestamente ocupada por esta roca (3,158 Ha). Esta extrapolación no es muy aventurada ya que, en la zona cubierta, se han practicado algunas labores que permitieron obtener datos, tanto referentes a los contactos, como a la mineralización.

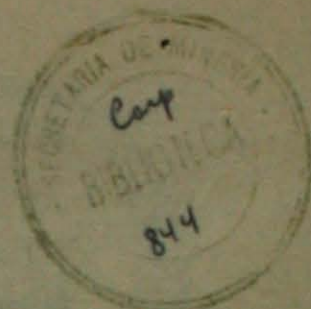
La frecuencia media obtenida, promediando los valores registrados en cada cuerpo, llega a 2,56%; distinguiéndose sectores con frecuencias del 5% y más que cubren, en un primer ensayo de determinación, una superficie de 4.621,300 m², lo que equivale a un 14,6% del total. Indudablemente, la mayor parte del crisotilo está distribuida en fibras de hasta 1 mm (52,25%; 1,34%) y hasta 3 mm (40,96%; 1,05%); siendo excepcional el aporte mineralizante en longitudes de más de 3 mm 6,79% (0,17%). Este tipo llega a los 8 y 10 mm y, en un sólo caso (Labor N° 5) se encuentran medidas de hasta 17 mm. Resumiendo tendremos los siguientes valores medios: Hasta 3 mm 93,21% o sea, el 2,39% de la frecuencia media. Más de 3 mm 6,79%, o sea, 0,17% de la frecuencia media.

El origen del crisotilo, de carácter eminentemente epigenético, obedece a la acción de soluciones residuales que atacaron la serpentina y rellenaron los espacios producidos por ciertos planos de diaclasas, de orientación general NNW-SSS y NNE-SSW con buzamientos altos al ENE y WSW respectivamente. La difusión de estos sistemas es muy limitada, pudiendo atribuirse a esta circunstancia la reducida distribución del crisotilo. Pro-



- 24 -

SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL



bablemente, las diaclasas de mayor propagación, en los cuerpos serpentínicos que, no han sido fertilizadas, se han producido, por fenómenos tectónicos posteriores a la mineralización.

CHILECITO, La Rioja, 13/X/1965.

Dr. JULIO S.J. CABRERA
Geólogo

RODOLFO A. CAFFARENA
Topógrafo

