

10

LOS YACIMIENTOS DE MANGANESO Y HIERRO DE

((AGUADA DEL MONTE))

Dpto. Sobremonte - Pcia. Córdoba

Estos depósitos se conocían desde la época de la dominación española, sin haber sido explotados por desconocerse la naturaleza de los minerales.

Más tarde, se realizaron algunas labores de reconocimiento sin importancia. Recién durante la gran conflagración europea y después de ella, estos yacimientos y los análogos situados al sur de la Provincia de Santiago del Estero, adquirieron un gran valor. Fueron objeto entonces, de una explotación intensa debido al elevado precio de los minerales de manganeso de alta ley.

La casa Hume Hnos. de Buenos Aires, trabajó la mina "San José" (hoy "9 de Julio"), llegando a producir mensualmente 150 t y aún más con un personal de 150 obreros (1).

En el período 1918-20, se habrían sacado de allí unas 5.000 toneladas de minerales de manganeso. Se menciona también el envío de una partida de minerales de hierro con buena ley, la cual tuvo aceptación en la industria siderúrgica.

Las antiguas minas "San Marcos" y "Dos Cerritos" que corresponden más o menos a las actuales "24 de Septiembre" y "25 de Mayo", fueron también explotadas en varias oportunidades pero con personal reducido.

Los señores Luis Carrizo y Eduardo Roda son los propietarios de las minas en cuestión, en número de cuatro con 12 pertenencias en total, a saber: "24 de Septiembre", "25 de Mayo", "9 de Julio" y "12 de Octubre" (ver croquis de ubicación).

(1) Los yacimientos de minerales de manganeso en el Norte de la Provincia de Córdoba y Sur de Santiago del Estero -Anales del Museo de Historia Natural- Año 1931 -Vol. XXXVI- Pag. 463.-

*Angelini - 1937.*

En los últimos tiempos estas minas han sido poco trabajadas debido a la baja cotización y demanda de los minerales.

#### Situación y condiciones de la región.-

Las minas se hallan en Aguada del Monte -pequeña población situada a 115 km al NE de Quilino-, Departamento Sobremonte y a una altura aproximada de 350 m.

La topografía de la región es semejante a la de "El Tío", con la diferencia que las lomas en Aguada del Monte son más bajas limitando al NO con la llanura de Salinas Grandes.

Se carece de agua corriente, encontrándose la subterránea a poca profundidad siendo extraída en parte mediante molinos de viento.

La vegetación es exuberante, notándose un gran desarrollo en los cardones que alcanzan hasta 4 metros de altura (ver fot. 1 y 2); además hay montes de jarilla, tala, algarrobo, quebracho blanco etc.

Aguada del Monte está unido a Quilino por un camino que pasa por Chañar, San Pedro y El Tío.

#### Yacimientos.-

La geología de la región es similar a la ya descrita en el informe correspondiente a los yacimientos de baritina de "El Pozetezuelo".

El doctor Beder en su publicación "Los Yacimientos de minerales de Manganeso en el Norte de la Provincia de Córdoba y Sur de Santiago del Estero", ha descrito de una manera clara y precisa, la geología, mineralización y génesis de los depósitos en cuestión. Por esta razón se tratará brevemente los renglones anteriormente citados, aconsejando su lectura a toda persona interesada en el estudio geológico y genético de estos yacimientos. Las observa-

78

ciones efectuadas sobre el terreno concuerdan con las indicadas por el doctor Beder.

Esta gran zona de mineralización en una longitud de 5 km, posee una infinidad de afloramientos y manifestaciones en forma de crestones o manchas negras de manganeso que impregnan fuertemente la granodiorita con potencia hasta de 50 metros y representan sin duda parte o ramificaciones de un gran filón, a juzgar por sus rumbos.

La dirección de las lomas y afloramientos es en general el mismo.

Las vetas visibles ocupan casi siempre las partes altas de las lomas y es en esta parte donde se han efectuado las labores de mayor importancia. En muchos sitios se ha comprobado por trabajos, que las manifestaciones insignificantes en su superficie, a poca profundidad se presentan en vetas más o menos bien formadas lo cual nos induce a pensar que la erosión de los filones no ha sido grande, notándose en cambio en otros, la veta superficialmente en toda su potencia.

La potencia de los filones varía de 0,40 hasta 3,00 m y en partes más, siempre que se consideren las impregnaciones de las cajas. La potencia media se puede establecer en 1,00 m.

Por lo general, las cajas se observan bien definidas; otras veces una de ellas lo está mientras que la otra está constituida por impregnaciones de manganeso en la granodiorita, con estructura brechosa. Se nota a menudo una intensa silificación de la roca eruptiva en el contacto con la veta, dándole un aspecto de pórfido de intenso color rojo.

El rellenamiento de las vetas no es homogéneo, siendo además la distribución de los minerales muy irregular.

El carácter brechoso del relleno se nota en muchas partes hasta en profundidades de 12 metros (pozo Iguana), constituido por tro-

79

zos de granodiorita procedentes de las cajas, englobados por los minerales de manganeso y hierro, cuya formación origina una disminución de la ley de los mismos. Por estas razones es dificultoso apreciar la mineralización y leyes a profundidad y además la formación de las guías con buenos minerales es tan caprichosa, que imposibilita a veces calcular la cantidad de mineral explotable en una misma labor.

Los minerales allí observados son:

Psilomelano.- Mineral principal de la veta. Se presenta en su variedad radio-astillosa de color gris acero y en la maciza-granulosa.

Pirolusita.- En menor cantidad, de estructura fibrosa y color negro. A menudo se le observa aislado o mezclada con psilomelano. Este mineral es el más apreciado por su alta ley en bióxido.

Manganita.- En forma de finas agujas de color azul oscuro, se le nota tapizando drusas en el psilomelano.

Hematita.- Es el mineral de hierro más abundante, presentándose en su variedad radio-astillosa o bien maciza.

Limonita.- Se nota bien en la mina "9 de Julio" en forma de rifonada, en una de las ramificaciones de la veta principal.

Como minerales de ganga, sin considerar la granodiorita, se observaron:

Calcedonia.- Recubriendo cavidades en el psilomelano, hematita y limonita.

Opalos.- De color rojo, gris y negro. Abunda en las minas "24 de Septiembre" y "9 de Julio", acompañando principalmente a los minerales de manganeso.

Calcita.- En pequeñas masas espáticas acompaña los minerales de hierro.

Baritina.- Mencionada por Beder en los minerales de manganeso.

Cuarzo.- También mencionada por Beder y hallada en pequeños cristales.

80

La distribución de los minerales enumerados es muy irregular. Así se nota en las labores de la mina "9 de Julio", sucesiones de enriquecimiento de manganeso y hierro o ambos elementos en la misma veta. También se observa cierta tendencia de separación a profundidad, presentándose a veces estos dos minerales íntimamente mezclados como resultado de una precipitación rítmica de las soluciones coloidales originarias, resultando imposible separarlos mecánicamente.

En las pertenencias extremas, correspondientes a las minas "24 de Septiembre" y "12 de Octubre", predomina netamente el manganeso; en la mina "25 de Mayo" se observan minerales de hierro pero en poca cantidad y en la "9 de Julio", ciertas preponderancias de hierro, excepto a veces de manganeso.

A continuación se indican los resultados obtenidos del análisis de una serie de muestras de las distintas minas, especialmente de la "9 de Julio", de minerales seleccionados y de la veta sin separar la ganga, expresando sus leyes en manganeso y hierro metálico, como también en bióxido y sesquióxido respectivamente y residuo insoluble en ácido clorhídrico. Estos análisis fueron efectuados por el Dr. Torres, de esta Dirección:

Muestra	Mina	Mineral	Mn %	MnO <sub>2</sub> %	Fe %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Insol. %
1	"24 de Septiembre"	veta	32,96	52,07	5,58	7,81	34,50
2	"	seleccionado	50,43	79,67	1,40	1,96	7,60
3	"	desmonte	8,42	12,30	32,16	45,02	38,20
4	"25 de Mayo"	seleccion.	51,75	81,76	5,58	7,81	5,40
5	"	" 3a.	33,45	52,85	14,51	20,31	17,0
6	"	veta	2,27	3,58	52,04	72,85	18,60
7	"9 de Julio"	"	25,38	40,10	13,96	19,54	34,20
8	"	"	21,58	34,09	7,81	10,93	49,50
9	"	"	3,46	5,47	53,84	75,37	14,70
10	"	"	16,32	25,78	27,92	39,08	34,80
11	"	"	15,21	24,03	24,12	33,77	41,0
12	"	"	16,48	26,04	26,52	37,13	29,10
13	"	"	7,41	11,70	48,83	68,36	21,50
14	"	seleccionado	rastros	-	59,23	82,92	11,18
15	"	"	8,14	12,86	52,64	72,70	14,10

$$\frac{293,26}{14} = 20.9\% \text{ Mn}$$

$$\frac{426,14}{15} = 28.4\% \text{ Mn}$$

$$\frac{293}{15} = 19.54\% \text{ Mn}$$

81

A juzgar por los análisis, las leyes de los minerales de manganeso son excelentes, tanto de los seleccionados como los de las vetas, representando los primeros tipos especiales.

Considerando las muestras procedentes de la mina "9 de Julio" observamos que la ley en hierro y manganeso es muy variable, residiendo aquí la dificultad -como ya se ha dicho- de establecer la ley media de los depósitos. Sin embargo, se puede estimar que el tenor medio en hierro sería de 25-30 % Fe, ya que no es posible deducirlo de las muestras extraídas, dado su reducido número en relación a la extensión de las vetas y mineralización.

Un mineral de hierro con esa ley estimada no debe considerarse como bueno, a no existir grandes cantidades, pero, si se toma en cuenta el manganeso, su aspecto varía pasando entonces este metal a formar parte integrante del mineral cuando se le utiliza en ciertas fundiciones. Su calidad se ve aumentada por la carencia de azufre y fósforo, elementos que son nocivos en la siderurgia.

### Labores

Los trabajos efectuados en esta región minera son múltiples y representan labores a cielo abierto, siguiendo el rumbo de las vetas con distintas profundidades.

Las labores son muy irregulares. Allí donde la calidad de los minerales de manganeso era inferior, los trabajos fueron abandonados no habiendo indicios de terminación de los filones, alcanzando algunos de ellos una longitud de hasta 90 metros, con profundidades medias de 4-5 metros. Existen además piques de 15 metros.

Las fotografías 3 y 4 dan una idea de las labores allí realizadas que alcanzan al número de 40, distribuidas en las 12 pertenencias (ver croquis de ubicación). Las minas "9 de Julio" y "25 de Mayo" han sido las más explotadas.

Los minerales extraídos eran seleccionados y clasificados en:



Mineral especial .....	75-80 % MnO <sub>2</sub>
" de la. calidad ...	70-75 " "
" de 2a. " .....	60-70 " "
" de 3a. " .....	50-60 " "

Aquellos con leyes menores y los de hierro, eran amontonados en cancha. Según Beder se vendieron minerales de hierro con 54 % Fe y 20 % SiO<sub>2</sub>.

De una cubicación aproximada de todas las labores considerando una densidad media de 3,8, la cantidad de mineral extraída fué de

Mina	Toneladas
"24 de Septiembre" .....	500
"25 de Mayo" .....	2.000
"9 de Julio" .....	8.000
"12 de Octubre" .....	50
Total .....	10.550

En cancha hay una cantidad de minerales de hierro que se estima superior a 1.000 toneladas. La fotografía *q* muestra un lugar de selección de minerales de manganeso.

Consideraciones generales sobre una futura explotación de los yacimientos

Dé acuerdo a la mineralización de los depósitos, es necesario para estudiar todas las posibilidades de su explotación, clasificar los minerales en: manganeso, hierro, y manganeso, y hierro.

En ciertas partes de las minas "25 de Mayo" y "9 de Julio", se pueden explotar aún económicamente minerales de manganeso que una vez seleccionados darían leyes hasta 70 % MnO<sub>2</sub>. Actualmente se cotizan minerales con 60-70 % MnO<sub>2</sub> a \$ 80.--85.-- la tonelada puesto en Buenos Aires.

El mercado de manganeso en el país es reducido y asciende a unas 400 toneladas anuales, utilizándose en la confección de pilas y en ciertas fábricas de vidrio.

Los minerales de Aguada del Monte, no son en términos generales, de alta ley debido a la escasez de piralésita, y de ahí la poca probabilidad de venta de minerales de 80 %  $MnO_2$  que son tan deseados en la fabricación de las pilas. Se dispone de cantidad de mineral que puede ser usado como decolorante en la fabricación del vidrio.

Otra aplicación de los minerales de manganeso sería la elaboración de lingotes ferro-manganíferos con alta ley en manganeso, empleados en la fabricación de los aceros. Esta aleación se importa totalmente en cantidades que no podrán ser especificadas, por no figurar en el anuario del Comercio Exterior de la República Argentina, ya que ésta está incluida en la <sup>importación</sup> ~~fabricación~~ de hierro en lingotes.

Sin embargo, según la producción aproximada de acero en el país (15.000 t), se puede estimar que el consumo de lingotes ferro-manganífero alcanzaría a unas 150 toneladas, cantidad tan reducida que no autoriza a pensar en tal elaboración y que requeriría solamente unas 300 toneladas de mineral al 50 % Mn.

Aquellos minerales de hierro con un tenor apreciable de manganeso, se designan ferro-manganíferos y son muy estimados especialmente en la fundición spiegel (spiegeleisen).

Esta clase de mineral predomina en casi toda la mina "9 de Julio", como lo demuestran los análisis (ver pag.19). La ley en manganeso de los concentrados será siempre inferior a la media del mineral, por ser separable parte del psilomelano obteniéndose un material apto para la fundición spiegel y nó para la de hierro en lingotes, por su contenido en manganeso.

Estos minerales tan apreciados en Europa, no permiten su exportación dada la baja cotización que poseen, por ejemplo: En Siegerland (Alemania), se paga 20 marcos por la tonelada de minerales con 48 % Fe, 9 % Mn y 12 % de residuos.

En ciertos sitios de las vetas, se observan concentraciones

84

de mineral de hierro casi libre de manganeso con leyes hasta de 50 % Fe (pozo Hierro). Como su cantidad es tan reducida y representan solo enriquecimientos locales, no se les debe considerar aisladas sino unidas a las concentraciones de hierro y manganeso.

La explotación de los minerales de la mina "9 de Julio" para fines siderúrgicos, una vez estudiado su aprovechamiento y producción necesaria, depende en primer lugar de la reserva de los depósitos, y en 2º lugar de la disponibilidad del combustible, factores éstos primordiales de toda industria siderúrgica.

En la región limítrofe de las provincias de Córdoba y Santiago del Estero, existen miles de hectáreas de bosques de quebracho blanco, algarrobo y tentitaco. Estos bosques no están muy distantes de las vías férreas, encontrándose además gran parte de ellos en explotación.

El carbón obtenido de las maderas citadas, posee un poder calorífico de 6.000 calorías y el precio de la tonelada se estima en \$ 18.-m/n, luego este factor de acuerdo a la calidad y cantidad de combustible que se dispone, se debe considerar como favorable.

Veámos ahora el factor cantidad de mineral, tan importante en esta industria minera. La siderurgia demanda sobre todo cuando se trata de instalar una fundición a base de la explotación exclusiva de un depósito, gran cantidad de mineral visible y probable de buena ley, dependiendo ésta por lo general, de la reserva de los yacimientos. Esto debe tenerse muy en cuenta, ya que nuestro país posee pocos depósitos de hierro de magnitud y por lo tanto no debe pensarse en un abastecimiento secundario, debido a los elevados costos por transporte.

Teniendo en cuenta las labores efectuadas, no es posible realizar una cubicación de mineral visible, pero sí, en base a estos trabajos y observaciones, se establecerá la cantidad de mineral pro-

85

bable, cifra ésta que por sí sola no es base directa para una explotación, siendo necesario evidenciarla por trabajos de exploración.

En el cálculo se estima una profundidad media de 40 m, distribuída así: 15 como visible (labores) y 25 m como probable. Esta última cifra se toma en estos cálculos cuando no hay otras labores que demuestran el mineral a esa profundidad. Si consideramos una potencia media de 1,00 m, una longitud total de las vetas y ramificaciones principales visible de 1.500 m como máximo y una densidad de 3,8, se tendría en el mejor de los casos, una cantidad de:

$$1.500 \times 1 \times 40 \times 3,8 = 228.000 \text{ t}$$

de mineral de hierro y manganeso con una ley estimada de 25-30 % Fe, correspondiente a la mina "9 de Julio".

Esta cantidad calculada en condiciones óptimas, no justifica directamente una inversión de capital para la instalación de una fundición, por la cantidad reducida de mineral probable y por su baja ley en hierro.

#### Conclusión.-

Los depósitos de Aguada del Monte, como ya se dijo, pueden aún ser explotados como minerales de manganeso, especialmente en las minas "25 de Mayo" y "9 de Julio".

La explotación directa de minerales de hierro no es recomendable por las causas anteriormente expuestas.

La reserva de la mina "9 de Julio" puede ser superior a la estimada como probable, admitiendo una profundidad superior a la considerada, a cuyos efectos sería necesario realizar una serie de trabajos de exploración, profundizando los piques y cortando ciertos afloramientos por galerías, con el fin de estudiar las características de las vetas y determinar las leyes de las mismas a profundidad.

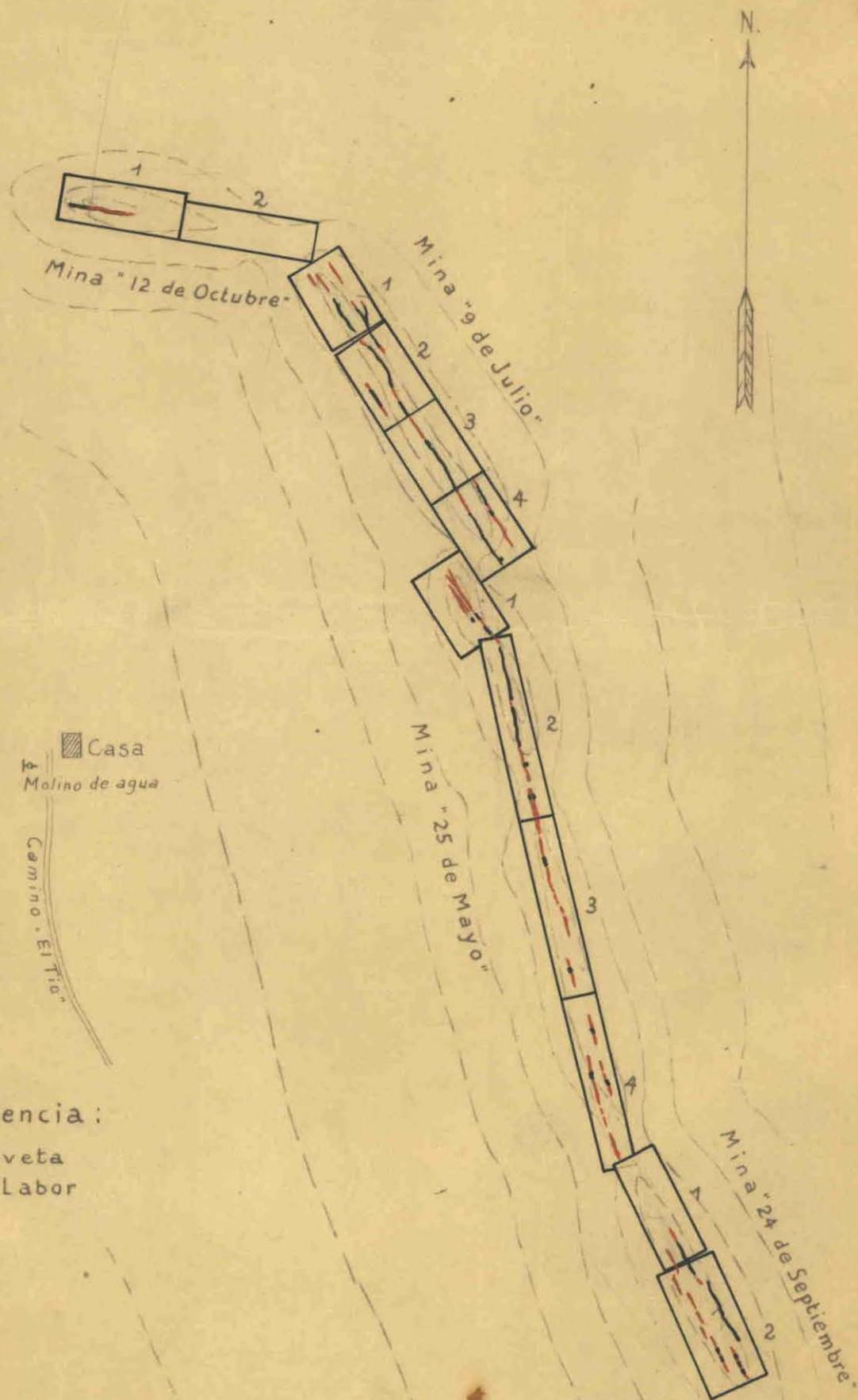
Estos depósitos representan sin embargo, una reserva importante de minerales de hierro portadores de manganeso, que serían muy deseados el día que la industria siderúrgica se desarrollara en el país.

-----  
VA/ChB.-

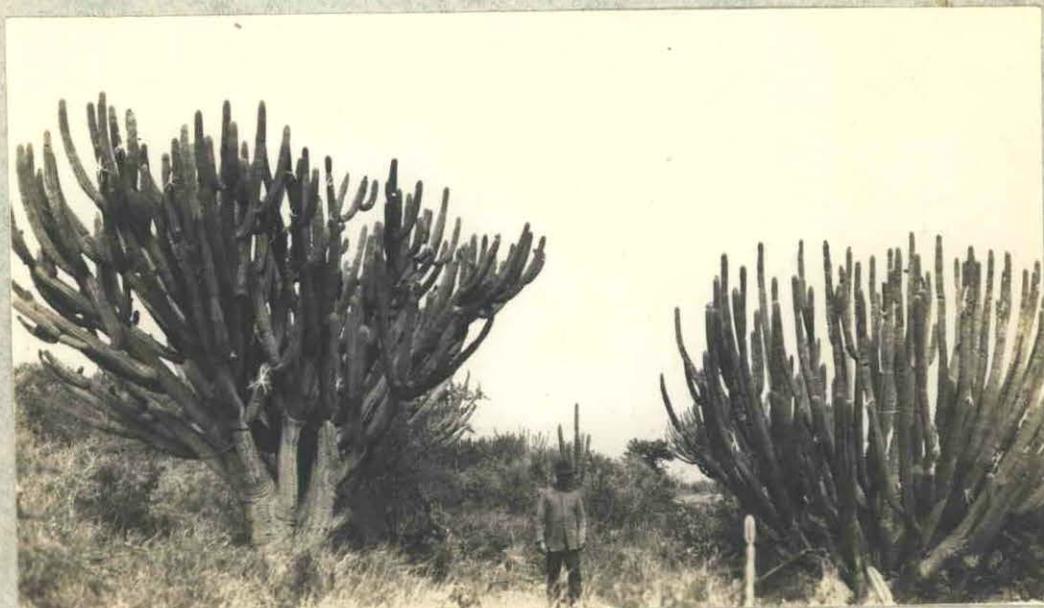
Croquis de ubicación de las minas de manganeso e hierro de Aguada del Monte, Depto. Sobremonte - Prov. de Córdoba -

89

Escala = 1:20000



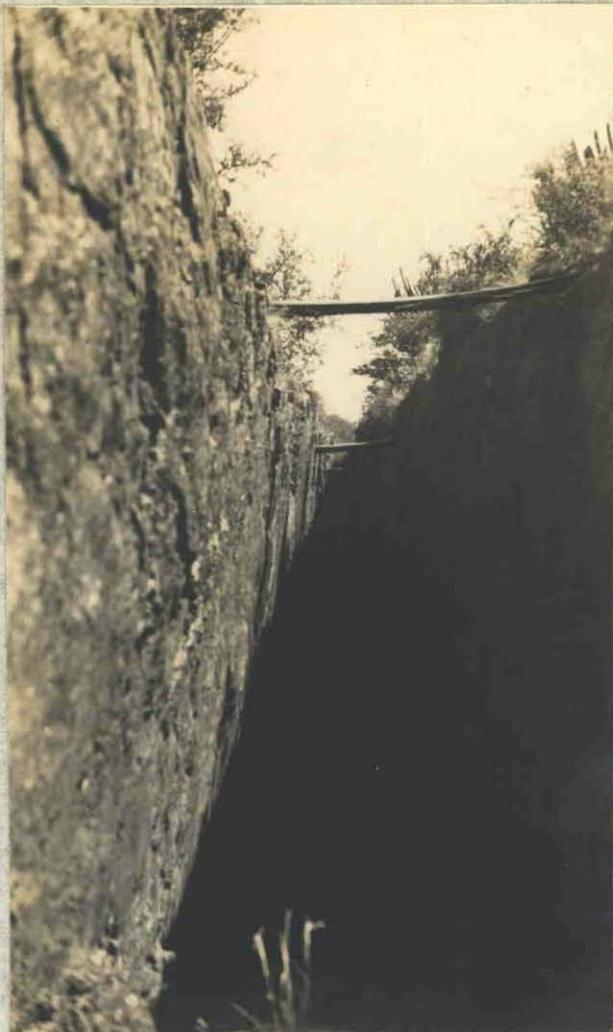
90



Fot.5.- Aguada del Monte - Cárcones (altura 4,00 m)  
muy difundidos en la región.-



Fot.6.- Aguada del Monte - Afloramiento mina "12 de  
Octubre".-



Fot.7.-Aguada del Monte-Labor principal de la mina de manganeso "25 de Mayo".-



Fot.8.-Aguada del Monte-Una labor en mineral de hierro-Mina "9 de Julio".-



Fot.9.- Aguada del Monte - Cancha de minerales de manganeso. Mina "25 de Mayo".-