

C.60  
I 160

**DIRECCIÓN PROVINCIAL DE MINERÍA JUJUY**

**RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO MINERO DE LAS**

**MANIFESTACIONES MANGANESÍFERAS DE MACÓN**

**DEPARTAMENTO: COCHINOCA**

**PROVINCIA: JUJUY**

**POR: LICENCIADO FERNANDO TUTTOLOMONDO**

**AGOSTO DE 1971**

*Handwritten mark*

# DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-1-

## RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO MINERO DE LAS MANIFESTACIONES MANGANESÍFERAS DE MACÓN DEPARTAMENTO DE COCHINOCA PROVINCIA DE JUJUY

### Introducción:

El presente informe tiene por finalidad principal la de comunicar los resultados de las observaciones realizadas por el autor en la zona de Macon, durante la primera quincena del mes de Mayo de 1971, dando así cumplimiento a lo previsto en el Plan de Obras de la Dirección Provincial de Minería para el año en curso,-

### Ubicación y vías de acceso:

Las manifestaciones manganesíferas de Macon se encuentran a unos 20 Km. al sud oeste de la localidad de Casabindo, en el Departamento de Cochino- noca, Provincia de Jujuy, a una altura aproximada s.n.m. de 3.500 a 4.000 m.-

Se arriba a las mismas, partiendo de la nombrada localidad por un camino de tierra en regular estado, de 13 Km. de longitud, debiéndose continuar a pié a partir de la cabecera del mismo, una distancia del orden de los 7 Km. / Es factible hacer un camino en este tramo, debiéndose para ello tener en cuenta que tres kilómetros del mismo serán en corniza, pasando por efusivas y un tramo en granito de unos 40 a 50 mts., el resto es de facil trazado, limitándose a // una limpieza en el terreno por donde sería el eventual trazado.-

La distancia desde la cabecera del camino hasta Abra Pampa es del orden de los 65 Km, y puede ser recorrida por camiones pesados durante todo el año por lo que debería pensarse en que el trazado de los 7 Km. que faltan para llegar a las manifestaciones, sea un camino que permita el tráfico de este tipo de vehículos.-

La población más cercana es Casabindo, que cuenta con un destacamento policial, sala de primeros auxilios, escuela primaria y una población de unos 100 habitantes, la mayoría de los cuales en invierno se encuentran trabajando como braceros en la zafra.-

...///

# DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-2-

## Clima, vegetación y recursos naturales:

El clima que afecta la región de interés es del tipo continental, / con una estación seca, ventosa y fría (invierno) y otra lluviosa y sin vien- / tos (verano).-

La vegetación está fundamentalmente representada por Queñoas, arbo- / les de talla pequeña, muy retorcidos, que crecen en alturas que van de los // 3.5000 a los 4.000 m.s.n.m., siendo los mismos escasos en la zona, Tolas, ar- / bustos de 0,50 a 1 m de talla, muy resinosos, abundantes en la zona, el cual / es utilizado por los lugareños como combustible y pastos duros que sirven de / alimento al escaso ganado de la región.-

Los pobladores se dedican fundamentalmente al cultivo de pequeñas / parcelas de tierra y a la cría de ganado ovino y camélidos.-

El agua en el lugar donde están las manifestaciones es escasa limi- / tándose al caudal que lleva el río Macon, que es del orden de los 10 lts. por / segundo, en invierno.-

## Estado Legal:

En la actualidad el área que encierra las manifestaciones se en- / cuentra un pedimento de propiedad del Sr. Arturo Gavilá el cual lo transfirió / al Sr. Gualberto Maidana, encontrándose el mismo en vigencia y estado legal / en regla.-

## Geología regional:

La región que encierra las manifestaciones se caracteriza por la / presencia de sedimentitas paleozoicas y efusivas terciarias.-

Las primeras están representadas por rocas de edad ordovícica, com- / puestas por areniscas silicificadas y lutitas, estratificadas en forma irregu- / lar y formando estratos delgados, los cuales están plegados con un rumbo gene- / ral norte sur, y buzamientos que varían entre los 35 y 45° en ambos flancos, la

...///

# DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-3-

//formación presenta un color pardo claro en superficie.-

Las efusivas están representadas por andecitas de color rojizo en su perficie y gris claro en fractura fresca, masivas de grano fino a medio, están do el paquete sobre el ordovísico formando una discordancia angular.-

La potencia de las efusivas varía entre los 3 a 30 mtrs y está dia- / clasada.-

El relieve es juvenil, con profundas quebradas, existiendo evidencias de rejuvenecimiento como ser terrazas.-

Las fallas que se observaron en la zona son de rumbo meridional y bu / zamiento subvertical.-

## Geología Local:

En el lugar donde afloran las manifestaciones de mineral de manganeso están presentes sedimentos ordovísicos, los cuales forman el ala de un an- / ticlinal de rumbo general norte sur y buzan al oeste entre 40° y 60°, estos // sedimentos están integrados por bancos delgados de areniscas silicificadas y lutitas, las cuales presentan estratificación laminar y un color gris claro / las primetas y gris pizarra las segundas.-

Sobre las sedimentitas se desarrolla el banco mineralizado y sobre / este se encuentran depositadas efusivas de edad terciaria superior, representa / da por dacitas de color gris claro en fractura fresca, masivas, de grano fino / a medio, presentando en sectores inclusiones de rocas preexistentes, en xenoli / tos cuyos tamaños varían entre 2 cm y 10 cm los mayores. Estas rocas afloran / en el lugar con una potencia máxima de 20 mtrs.-

## El depósito mineral:

El mismo se encuentra alojado entre las rocas ordovísicas y las efusivas terciarias, formando un banco continuo de 70 mtrs, y aflorando en forma discontinua por 300 mtrs. en el sector observado.-

... ///

# DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-4-

El banco presenta una potencia promedio de 1,60 mtrs. yaciendo con un rumbo que varía entre los 245° y 290° (azimutales) buzando entre los 15° y 20° al sur, entrando al cuerpo del cerro.-

Observando el banco con detalle en el sector aflorante mayor (o /// sea en los 70 mtrs.) se diferencia claramente que los 50 cm superiores presentan estratificación entrecruzada y escasa mineralización, inmediatamente debajo se desarrolla la faja portadora de mineral, la cual tiene una potencia máxima de tres metros y una mínima de 1 mtrs.-

El depósito fué reconocido por medio de labores de escasa profundidad y chiflones, los cuales están en la actualidad aterrados, excepto uno en el cual se extrajo la muestra M3 (ver croquis adjunto).-

## El Mineral:

Una descripción detallada del mismo fue realizada por medio de un estudio calcográfico por el Br. Raúl Chomnales del Instituto de Geología y Minería de la Universidad Nacional de Tucumán, la cual se transcribe en el párrafo / en que me refiero a las pruebas de carácter tecnológico, a las que fué sometido el mineral.-

## Perspectivas del Depósito:

Con el fin de evaluar a prima facie las posibilidades económico mineras del mismo, y teniendo como finalidad principal la tener mayores elementos de juicio, para justificar un estudio posterior que logre evaluar en forma ajustada las reservas minerales existentes en el mismo, se hicieron las siguientes tareas en el depósito:

Se midió la longitud total del afloramiento, extrayéndose tres muestras del mismo (ver croquis adjunto), la primera a los 0 m y la segunda M2 a los 30 m. y la tercera M3 a los 70 mt. en cada caso se muestreó la potencia total / del manto por el sistema de canaletas, haciendo un canal de 10 cm. de ancho por

...///

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

#5-

///5 cm de profundidad por ancho total. Observándose además que casi el 80 % /// del manto se encuentra mineralizado,-

Se extrajo además una muestra elejida M4, cuya calidad puede llegar / al 20m% del depósito.-

Estas muestras fueron llevadas al laboratorio de la Dirección Provincial de Minería donde acusaron los siguientes resultados:

M1.....Mn% 16.....Si 58,4 %.....Potencia 1 m.	Densidad media + +- 2,70 gr/cm <sup>3</sup>
M2.....Mn% 10,6.....Si 73,4 %.....Potencia 3 m.	
M3.....Mn% 10,5.....Si 73,6 %.....Potencia 2 m.	
M4.....Mn% 18 .....Si 59,1.....	

Por lo antedicho arribamos a los siguientes resultados:

Muestra	Ley Mn %	Potencia	Ley x potencia	ley media	pot,media
M1	16	1	16	$\frac{68,8}{5} = 13,7\%$	$\frac{5}{3} = 1,66m.$
M2	10,6	3	31,8		
M3	10,5	<u>2</u>	<u>21,0</u>		
	Total	5	68,8		

Longitud del afloramiento: continua 70 m.

Profundidad inferida 15m. Discontinua 300 m.

Mineral visible:

$70 \times 1,66 \times 15 \times 2,70 = 4.706 \text{ Ton} - 20\% = 3.765 \text{ ton. de mineral}$   
con una ley media del 13,7 %.-

Mineral posible:

$300 \text{ m.} - 70 \text{ m.} = 230 \text{ m.}$   
 $230 \times 1,66 \times 15 \times 2,70 = 15.471 \text{ Ton.} - 20\% = 12.377 \text{ ton de mineral posible}$   
con una ley del 13,7 %.-

No consideramos en el cálculo la muestra M4, por ser esta elejida.-

Por lo tanto tendríamos

$3.765 \text{ Ton de mineral visible} + 12.377 \text{ ton. posible} = 16.142 \text{ ton. de mineral con}$

...///

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-6-

///una ley media aproximada del 13,7 %.-

CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DEL MINERAL

Por Ing. ANDRES GIORDANA del I.G.M.

ESTUDIO DE CONCENTRABILIDAD DE UN MINERAL DE MANGANESO PROVENIENTE DE LA

ZONA DE MACÓN, DEPARTAMENTO DE COCHINOCA

Por Ing. ANDRES GIORDANA

Descripción de la muestra.-

La muestra entregada se compone de algunos pedazos grandes (tamaño hasta 15 cm) de una roca que tiene el aspecto de una arenisca de grano fino cementada por minerales de manganeso; peso total de la muestra 12 Kg. La arenisca es poco compacta: en general desmorona o se disgrega bastante facilmente, liberándose los granos de la arenisca en su tamaño y forma originaria (la mayoría/ bien redondeados ) y conservando el cemento de manganeso las impresiones o cavidades alveolares de los granos de cuarzo. Se transcribe a continuación la // descripción de la muestra hecha por el Dr. Chomnales, en base a un estudio microscópico sobre cortes pulidos y granos sueltos: " Se reconoce una clara preponderancia de granos y fragmentos de cuarzo, que van desde redondeados, a subredondeados y angulares y con tamaños que oscilan desde 0,02 a 0,4 mm. con /// ellos alteran en notablemente menor proporción fragmentos de esquistos y arenisca, todo se encuentra cementado en primer término por Psilomelano y Piro-lusita que relleno los espacios entre los fragmentos, y aún penetró microfisuras en granos y fragmentos de cuarzo y esquistos ó arenisca.-

La preponderancia de granos redondeados de cuarzo nos hace concluir

...///

# DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-7-

///que el material cementado fué producto de un arrastre prolongado (arena), / pero es de hacer notar que en ella el cemento no se trata únicamente de los minerales de manganeso mencionados, pues existen zonas en los cortes estudiados, / donde el cemento es un cuarzo blanco lechoso, teñido tenuemente de pardusco por hematita. Así mismo, ese tipo de curzo relleno escasas microfisuras que atravesaron con posterioridad el material: podemos hablar entónces de dos tipos de cemento que se indican a continuación de acuerdo al orden de deposición y de abundancia:

a) cemento constituido por Psilomelano y pirolusita.-

b) cemento constituido por cuarzo blanco y lechoso.-

Algunos huecos en los cortes, se observaron rellenos por una masa pulvurulenta de coloración pardo negruzca constituida por Wad + hematita, dichos huecos / van desde 0,2 a 0,5 mm., y se encuentran irregularmente distribuidos.-

El manganeso es más abundante a medida que los granos y fragmentos cementados se hacen más pequeños, cosa que sucede en zonas de los cortes, mientras que en otras predominan fragmentos mayores, existiendo entre ambos extremos una transición

Se reconocieron, distribuidos en la matriz, laminillas de mica clara / de hasta 0,5 mm. Así mismo es notable la presencia de individuos de magnetita / desde 0,02 mm. a mayores.-

## Análisis químico de la muestra.-

Manganeso 13.- %

Hierro 0,3 %

## Estudio de la liberación del manganeso en función de la granulometría.-

Una fracción de la muestra es triturada por etapas bajo 20 mallas y clasificada con una serie de tamices Tyler. Obteniéndose el siguiente resultado:

## Tabla 1º -Análisis granulométrico del mineral menos 20 mallas (0,8 mm.)

...///

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-8-

Clase, mallas	Pesos %	Ley Mn%	Peso x Ley	Idem%	Ley Fe%	peso x Ley	Idem
+ 35	36,1	7,-	252,7	20,5	0,2	7,22	21,7
+ 48	13,3	8,6	114,38	9,3	0,2	2,66	8,-
+ 65	13,7	10,7	146,59	11,9	0,3	4,11	12,3
+ 100	16,9	13,7	231,53	18,8	0,4	6,76	20,3
+ 150	7,2	21,7	156,24	12,7	0,5	3,6	10,8
+ 200	4,1	23,3	95,53	7,7	0,6	2,46	7,4
+ 270	1,6	27,6	44,16	3,6	0,5	0,8	2,4
+ 270	7,1	27,-	191,70	15,5	0,8	5,7	17,1
	100		1232,83	100		33,31	100

Observando al binocular cada una de las clases anteriores, fué posible averiguar cuanto sigue:

1º) Solamente en la clase + 150 (+ 0,1 mm.) es dado observar la gran mayoría de las partículas de cemento de manganeso libres, es decir sin granos de arenisca (cuarzo, mica, etc.); en las clases superiores buena parte de cemento de manganeso encierra todavía granos de arenisca.-

2º) sin embargo ya en la clase + 35 (+ 0,4 mm.) se observa una proporción elevada de granos de cuarzo redondeados perfectamente limpios, libres del cemento / de manganeso; mientras que en este tamaño el cemento de manganeso se encuentra todavía totalmente mezclado con elementos finos de arenisca. La separación magnética que sigue, efectuada sobre cada clase, confirmará estas observaciones.-

La separación magnética es efectuada en seco, en un aparato de alta intensidad tipo Wetherill, alimentando dos veces la misma muestra con dos valores distintos del campo magnético variando la intensidad de la corriente continua, / dada la presencia de magnetita, puesta en evidencia en el estudio del Dr. Chomnals; los resultados conseguidos son los siguientes:

...///

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-9-

Tabla II - Separación magnética en seco: clase -20 + 35 (0,8 + 0,4 mm.) -

Productos	Pesos%	Ley Mn%	Peso x ley	Idem%	Ley Fe%	Peso x ley	Idem%
Concent.	0,5 A. 2,8	16,1	45,08	6,8	1,3	3,64	19,5
Concent.	1,25A. 17,7	20,9	369,93	55,9	0,4	7,08	37,9
Cola	1,25A. 79,5	3,1	246,45	37,3	0,1	7,95	42,6
Sumas	100.-		661,46	100.-		18,67	100.-

Cabeza Análisis 7.- 0,2

Tabla III - Separación magnética: clase +48 (-0,4 + 0,3 mm.)

Productos	Pesos%	Ley Mn%	Peso x ley	Idem%	Ley Fe%	Peso x ley	Idem%
Concent.	0,5 A. 1,7	15,2	25,84	3,3	3.-	5,1	26,2
Concent.	1,25 A. 22,5	22,1	497,25	63,7	0,3	6,75	34,8
Cola	1,25 A. 75,8	3,4	257,72	33.-	0,1	7,58	39.-
Sumas	100.-		780,81	100.-		19,43	100.-

Cabeza análisis 8,6 0,2

Tabla IV - Separación magnética: clase +65 (0,3 + 0,2 mm.)

Productos	Pesos%	Ley Mn%	Peso x ley	Idem%	Ley Fe%	Peso x ley	Idem%
Concent.	0,5 A. 2.-	25,6	51,2	5,1	4.-	8.-	26,05
Concent.	1,25 A. 24,5	30,6	749,7	74,5	0,33	8.-	26,05
Cola	1,25 A. 73,5	2,8	205,8	20,4	0,2	14,7	47,9
Sumas	100.-		1006,7	100.-		30,7	100.-

Cabeza análisis 13,7 0,3

...///

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-10-

Tabla V - Separación magnética: Clase +100 (-0,2 + 0,15 mm.)

Productos	Pesos%	Ley Mn%	Peso x ley	Idem%	Ley Fe%	Peso x ley	Idem%
Concent.0,5 A.	2,5	32,2	80,5	5,2	5,9	14,75	27,3
Concent.1,25 A.	32,8	39,9	1308,7	85,1	0,8	26,24	48,7
Cola 1,25 A.	64,7	2,3	148,8	9,7	0,2	12,94	24.-
Sumas	100.-		1538.-	100.-		53,93	100.-
Cabeza análisis		13,7			0,4		

Tabla VI - Separación magnética: clase + 150 (-0,15 + 0,1 mm.)

Productos	Pesos%	Ley Mn%	Peso x ley	Idem%	Ley Fe%	Peso x ley	Idem%
Concent.0,5 A.	3	39,7	119,10	5,1	5,3	15,9	30,1
Concent.1,25 A.	43,6	47,7	2079,72	89,8	0,6	26,16	49,6
Cola	53,4	2,2	117,48	5,1	0,2	10,68	20,3
Sumas	100.-		2316,30	100.-		52,74	100.-
Cabeza análisis		21,7			0,5		

Tabla VII - Separación magnética: clase + 200 (-0,1 + 0,74 mm.)

Productos	Pesos%	Ley Mn%	Peso x ley	Idem%	Ley Fe%	Peso x ley	Idem%
Concent.0,5 A.	1,3	29,7	38,61	1,6	14,7	19,11	32,4
Concent.1,25 A.	34.-	49,8	1693,20	70,6	0,6	20,40	34,6
Cola 1,25 A.	64,7	10,3	666,41	27,8	0,3	19,41	33.-
Sumas	100.-		2398,22	100.-		58,92	100.-
Cabeza análisis		23,3			0,6		

...///

# DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-11-

Para facilitar la comparación entre los resultados metalúrgicos de las varias clases, se presentan las tablas siguientes, una por cada producto de la separación, concentrado. 1°), Concentrado, 2° y Colas:

Tabla VIII - Separación magnética - Concentrado 1° de las varias clases

Clases	Cabezas		Concentrados 1°			0,5 Amperes	
	Ley Mn%	Ley Fe%	Pesos%	Ley Mn%	Ley Fe%	Recuper. Mn%	Recuper. Fe%
+ 35	7.-	0,2	2,8	16,1	1,3	6,8	19,5
+ 48	8,6	0,2	1,7	15,2	3.-	3,3	26,2
+ 65	13,7	0,3	2.-	25,6	4.-	5,1	26,05
+ 100	13,7	0,4	2,5	32,2	5,9	5,2	27,3
+ 150	21,7	0,5	3.-	39,7	5,3	5,1	30,1
+ 200	23,3	0,6	1,3	29,7	14,7	1,6	36,4

De la observación de esta tabla se desprende lo siguiente:

1°) que el peso de este producto es siempre exiguo, entre el 2 y el 3% del peso de la clase tratada.-

2°) que la ley de hierro va creciendo de arriba hacia abajo de la tabla, con un salto notable a 14,7 % de hierro en la última clase, la más fina.-

La presencia de magnetita muy fina, del orden de 20 micrones, asociada al cemento de manganeso, es la causa de este comportamiento.-

3°) que la recuperación del hierro en este producto es del orden del 26 - 30% // c contra un término medio 5% del manganeso.-

Se concluye por lo tanto que la separación de este primer producto magnético, con un campo relativamente débil, permite concentrar en una pequeña fracción, decimos el 3% en peso de la cabeza, algo más de la cuarta parte de todo el hierro // presente en la mena, con una pérdida de manganeso del orden de sólo el 5% del total contenido.-

Tabla IX - Separación magnética - Concentrados 2° de las varias clases.

...///

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-12-

Clases	Cabezas		Concentrados 2°			1,25 Amperes	
	Ley Mn%	Ley Fe%	Pesos %	Ley Mn%	Ley Fe%	Recuper. Mn%	Recuper Fe%
+ 35	7.-	0,2	17,7	20,9	0,4	55,9	37,9
+ 48	8,6	0,2	22,5	22,1	0,3	63,7	34,8
+ 65	13,7	0,3	24,5	30,6	0,33	74,5	26,05
+ 100	13,7	0,4	32,8	39,9	0,8	85,1	48,7
+ 150	21,7	0,5	43,6	47,7	0,6	89,8	49,6
+ 200	23,3	0,6	34.-	49,8	0,6	70,6	38,9

De la observación de esta tabla, recorriendo cada columna de arriba hacia abajo, se deduce lo siguiente:

- 1º) Que los pesos % van creciendo, con excepción de la última clase, la + 200; / este aumento de peso es consecuencia del aumento de la ley de manganeso de / las clases (cabezas ) de arriba hacia abajo.
- 2º) Que las leyes de manganeso van creciendo con la mayor fineza de la clase, en forma notable, de 20,9 % a 49,8 % en la última clase; hecho que es una consecuencia de la mayor liberación relacionada con la mayor fineza de la clase; liberación que se perfecciona casi completamente recién en la clase +150 (-0,15 + 0,1 mm.); hecho que confirma el resultado de la observación de las varias clases hechas al binocular.-
- 3º) Que la recuperación del manganeso también crece en forma notable con la fineza de la clase, con excepción de la última, la + 200, para la cual la separación magnética se cumple en forma defectuosa debido a la adherencia de las partículas a la cinta alimentadora ( por humedad y cargas electroestáticas).
- 4º) Que la ley de hierro es siempre inferior al 1%, límite máximo admitido por / los fabricantes de pilas a seco y en otras industrias consumidoras de manganeso.-

Tabla X - Separación magnética - Colas, con Amperes 1,25 de las varias clases.-

...///

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-13-

Clases	Cabezas		Colas 1,25 Amperes				
	Ley Mn%	Ley Fe%	Pesos%	Ley Mn%	Ley Fe%	Distrib.Mn%	Distrib.Fe%
+ 35	7.-	0,2	79,5	3,1	0,1	37,3	42,6
+ 48	8,6	0,2	75,8	3,4	0,1	33.-	39.-
+ 65	13,7	0,3	73,5	2,8	0,2	20,4	47,9
+ 100	13,7	0,4	64,7	2,3	0,2	9,7	24.-
+ 150	21,7	0,5	53,4	2,2	0,2	5,1	20,3
+ 200	23,3	0,6	64,7	10,3	0,2	27,8	24,7

De la tabla se puede deducir lo siguiente:

- 1º) Los pesos % van disminuyendo con la fineza de la clase, consecuencia lógica del aumento de ley de manganeso en la cabeza; hace excepción la última clase por las razones ya expuestas.-
- 2º) La ley de manganeso en las colas, con excepción siempre de la clase +200 es baja en todas las clases; hecho que confirma y con validez la observación hecha al binocular de que los granos de cuarzo de la arenisca se liberan en abundancia y en forma perfecta ya en las clase más gruesas observadas, como ser la +35, mientras que el cemento manganesífero, como hemos visto, completa su liberación solamente en la clase +150.(ver columna "Distrib. Mn%").-
- 3º) La pérdida de manganeso, con excepción siempre de la última clase +200, disminuye sensiblemente hacia los fines, alcanzando el valor muy bajo 5,1% en la clase +150.-
- 4º) La pérdida de hierro o distribución % de hierro no guarda relación estricta con la pérdida de manganeso; el valor más bajo es 20,3% para la clase +150 en correspondencia de una pérdida 5,1% de manganeso. Este hecho significa que no todo el hierro se encuentra atado ó asociado al manganeso: (es decir al material cementado de la arenisca). Como es lógico hay una parte del hierro, que podríamos llamar hierro originario, asociado a los elementos de la arenisca originaria, cuarzo en gran mayoría, mica y otros.-

...///

# DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-14-

En resumen el presente estudio del método de la separación magnética de alta intensidad en seco, aplicada al mineral de Macón demuestra que la mena puede ser separada en tres productos que son:

Un primer concentrado magnético, poca cantidad, 3% en peso ley Mn 30.-Ley Fe 6-  
 Un segundo " " , mayor " , 22% " " " " 45.- " Fe 0,5%  
 Una cola no magnética " , 75 " " " " 3.- " " 0,2%

Se hace presente que estos resultados tienen un valor indicativo, un poco teórico, de lo que se puede esperar de conseguir con el proceso de la separación magnética de alta intensidad en seco. Los resultados reales, prácticos, tendrán que ser determinados experimentalmente y en cierta forma garantizados por la firma proveedora de los separadores electromagnéticos en relación con un determinado circuito (repasos, remoliendas si necesario, límites granulométricos de las clases, etc.) y principalmente con una determinada producción o caudal horario de alimentación a cada separador.-

La realización de esta ulterior etapa experimental hecha por el fabricante mismo del separador magnético es necesaria, debido al hecho que el separador magnético empleado en nuestro laboratorio es de muy pequeña producción y construcción y funcionamiento muy distinto de la máquina industrial, generalmente de tipo de rodillos.-

### Ensayo de flotación por espuma.-

Se realizan dos ensayos de flotación, el primero con un pH 7 de la pulpa, el segundo con un pH 9, siendo el resultado del segundo ensayo muy superior al primero; la tabla que sigue proporciona el balance metalúrgico del segundo ensayo muy superior al primero; la tabla que sigue proporciona el balance metalúrgico el segundo ensayo:

Tabla XI - Flotación por espuma - molienda menos 100 mallas (0,15 mm.)

Productos	Pesos%	Ley Mn%	Pesos x Ley	Idem%	Ley Fe%	Peso x ley	Idem%
Concentrado 1°	16.-	40,5	648.-	49,8	1,3	20,8	45.-
Concentrado 2°	10,8	34,8	375,8	28,8	1.-	10,8	23,4
Cola	73,2	3,8	= 278,2	21,4	0,2	14,6	31,6
Sumas	100.-		1302.-	100.-		46,2	100.-
Cabezas análisis		13.-			0,3		

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-15-

Los reactivos empleados y su consumo han sido los siguientes:

Carbonato de sodio	2,5 Kg por tonelada de mineral tratado
Silicato de sodio	0,5 Kg por tonelada de mineral tratado
Acidos grasos Pamak	2,5 Kg por tonelada de mineral tratado
Aceite de pino	0,01 " por tonelada de mineral tratado

El tipo de flotación ha sido de 20 minutos para el primer concentrado y de otros 20 minutos para el segundo concentrado.-

Se deduce de la tabla anterior que por medio de la flotación por espuma es posible concentrar el mineral en estudio, consiguiendo un concentrado con ley 40,5 % de Mn y 1,3% de hierro que recupera el 50% del manganeso; además se consigue una medianía (concentrado 2º) con ley 34,8 % de Mn que puede ser repasada y aportar mayor cantidad del concentrado 1º con la misma ley; con lo cual la recuperación del manganeso podría subir, según se estima como muy probable / hasta un 70%. Para confirmar experimentalmente este resultado, como también para tratar de poner a punto para este mineral el proceso de flotación, estudiando / la influencia de las distintas variables del mismo, se necesita poder disponer / de mayor cantidad de muestra, por lo menos 100 kilos, y que, desde luego, la // muestra sea bien representativa del yacimiento.-

Ensayo de concentración por gravedad.-

Ensayo de concentración hecho sobre la mesa tipo Wilfley arrojó el siguiente resultado:

Tabal XII - Concentración sobre mesa Wilfley - molienda menos 20 mallas

Productos	Pesos%	Ley Mn%	Peso x ley	Idem%	Ley Fe%	Peso x Ley	Idem%
Concentrado	3,5	40,6	135,1	11,9	1,4	4,9	14,5
Medianía	18,8	16,5	310,2	27,3	0,3	5,64	16,7
Cola	77,7	8,9	691,5	60,8	0,3	23,31	68,8
Sumas	100.-		1136,8	100.-		33,85	100.-

Se deduce de la tabla que se consigue un concentrado con ley de 40,6% de Mn, pero que su cantidad es muy poca, recuperándose sólo el 11,9% del manganeso total presente en la cabeza. Se trata de un resultado muy lógico, dada

...///

# DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-16-

//la granulometría empleada, menos 20 mallas en lugar de la molienda menos ///  
100 mallas necesaria para la liberación del manganeso, como demostrado ante-//  
riormente; de otro lado el funcionamiento de la mesa es menos eficiente si a//  
limentada con arenas más finas; podría valer la pena ensayar con moliendas //  
más finas, pero faltó material para seguir con los ensayos en este sentido.-

Para conocer el descarte o diferencia de peso específico entre mineral  
rico y estéril en la mena en estudio, diferencia que consu valor determina el  
grado de viabilidad de la concentración por gravedad, se hicieron las siguien-  
tes determinaciones de pesos específicos sobre algunos de los productos de los  
ensayos anteriores:

<u>Producto</u>	<u>Ley Mn%</u>	<u>valor del peso específico</u>
Clase +35 concentrado magnético 1,25 A.	20,9	3,18
Clase +35 cola	3,1	2,70
Clase+100 concentrado magnético 1,25 A.	39,9	3,70
Clase+100 cola	2,3	2,66
Clase +150 Concent. magnético 1,25 A.	47,7	4,13
Clase +200 Concent. magnético 1,25 A.	49,8	4,12
Clase +200 cola	10,3	2,85
Clase +270 Concent. magnético 1,25 A.	50.-	4,16
Clase +270 cola	24,9	3,2
Mesa Concentrado	40,6	4.-
Mesa Medianía	16,5	3,11
Mesa Cola	8,9	2,85
Concentrado magnético	58,5	3,83
Cola no magnética	5,7	2,80

Estos datos han sido vertidos en el diagrama que se adjunta, diagrama /  
que puede servir también para un determinación rápida de la ley de manganeso en  
alguna fracción o producto de esta mena, o para el control del resultado del a-  
nálisis químico, determinando el valor específico sobre el producto de interés.

Se deduce de los datos anteriores que la diferencia de peso específico  
entre un concentrado con 45% de Mn y un estéril con 3,4% de Mn es del orden de

...///

# DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-17-

//1,3, valor un poco al límite inferior de la necesidad para el funcionamiento de la mesa concentradora.-

## Conclusiones.-

Sobre la base de los ensayos realizados se concluye que ambos procesos de concentración, flotación por espuma y separación magnética de alta intensidad en seco, pueden ser empleados para la concentración del mineral de Macón; ambos procesos dan lugar a un costo de concentración bastante elevado, debido sobre todo a la fineza de molienda, necesaria para poder liberar el cemento de manganeso de los granos de la arenisca.-

Las ventajas ofrecidas por la separación magnética son las siguientes:

- 1º) El proceso se realiza en seco; no necesita agua.-
- 2º) el proceso permite obtener un concentrado de manganeso de baja ley de hierro, inferior al 1% y una ley de manganeso que puede llegar al 45% y aún más (los resultados reales tendrán que ser comprometidos por la firma proveedora de los aparatos separadores).-

Una ley de hierro inferior al 1% es una de las especificaciones de los fabricantes de pilas a seco y de las industrias químicas; de manera que un concentrado de este tipo puede ser ofrecido a tales consumidores, los cuales, a diferencia de la industria metalúrgica (altos hornos y aleaciones hierro-manganeso) no tienen exigencias de granulometría.-

JUJUY, 4 de agosto de 1971.-

Ing. Andrés Giordana

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-18-

Conclusiones:

Por lo que antecede concluimos:

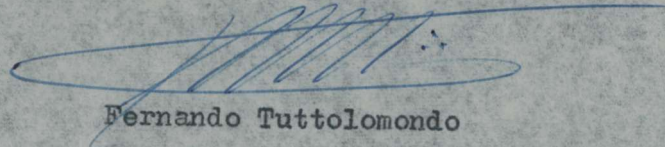
- A) Macón es un depósito sedimentario de manganeso, de muy probable edad terciaria inferior, siendo su origen aluvial.-
- B) Las perspectivas económico mineras del mismo son muy alentadoras.-

Recomendaciones:

Hacer un estudio geológico económico del yacimiento que cubra los / siguientes puntos:

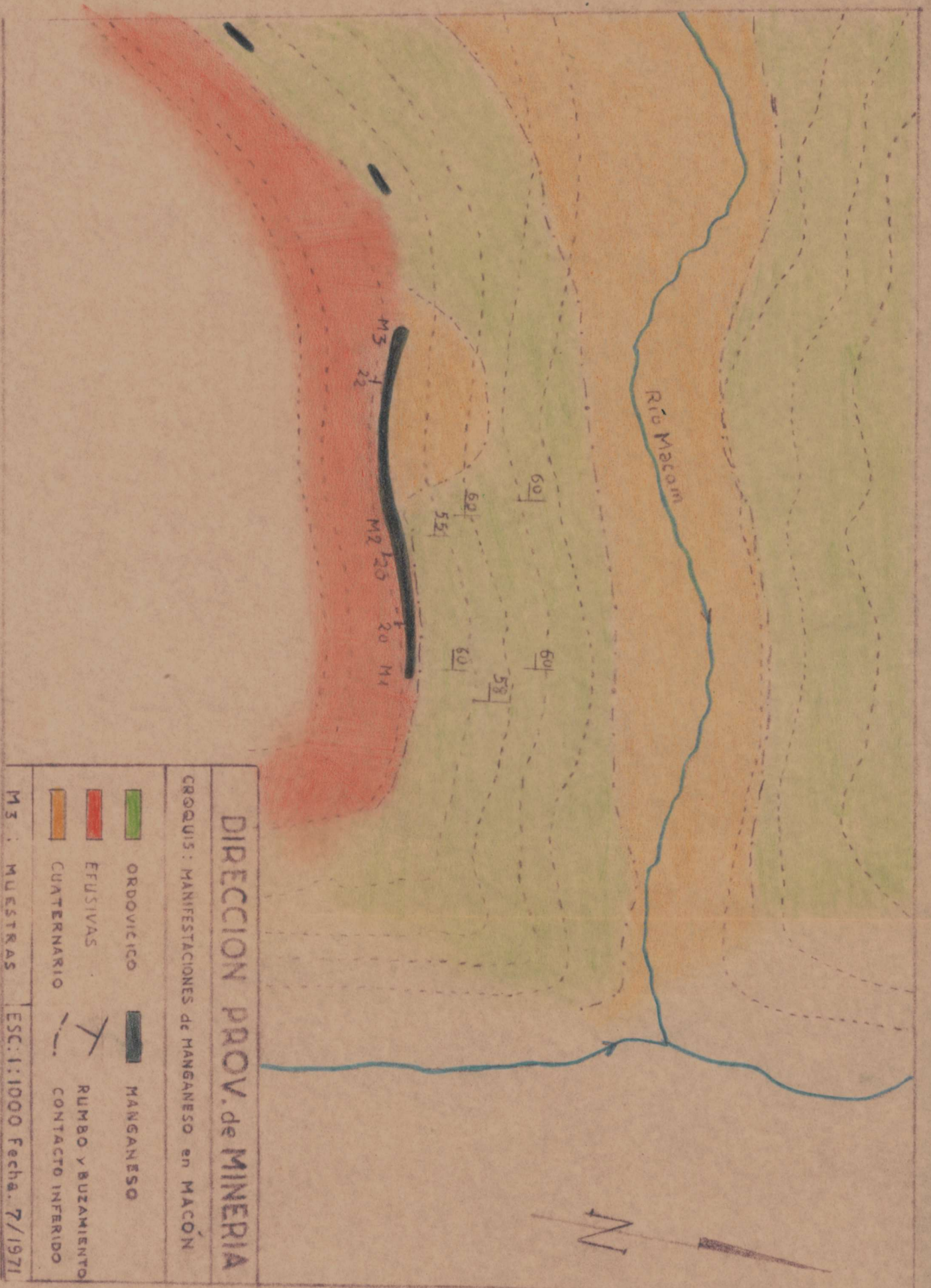
- A) levantamiento geológico topográfico en escala 1:1.000
- B) Labores de destape y chiflones sobre el manto.-
- C) Muestreo sistemático del total del yacimiento.-
- D) Extraer una muestra tecnológica con el fin de hacer ensayos semi industria- / les.-
- E) Hacer una evaluación total de las reservas minerales existentes en el mismo.-

SAN SALVADOR DE JUJUY, Agosto de 1971.-



Fernando Tuttolomondo

Lic. en Ciencias Geológicas



**DIRECCION PROV. de MINERIA**

CRUQUIS : MANIFESTACIONES de MANGANESO en MACÓN

- ORDOVICICO
- EFUSIVAS
- CUATERNARIO
- MANGANESO
- RUMBO y BUZAMIENTO
- CONTACTO INFERIDO

M3 : MUESTRAS      ESC: 1:1000 Fecha. 7/1971