

36508

Buenos Aires , 24 de Agosto de 1992

Señor Secretario  
General del CFI  
Ing. Juan José Ciáccera  
S / D

C. F. I.
INGRESO
24/AGO 1992
Nº 36508

Tengo el agrado de dirigirme a Usted a los efectos de hacer entrega del Informe Final del Estudio:

" Alternativa minera productiva para la región de Sierra Grande Explotación de Mina Delta ". Razones atribuidas a demoras en la entrega de información sobre el tema , por parte de la empresa Hipasam motivaron que la entrega de este informe no se realizara en los tiempos que el cronograma estipulado lo marcara ( primera semana de agosto).

Afectuosamente

Lic. Daniel Meilán  
Geólogo e Ingeniero de Minas  
DNI 10.615.127

0/4.2022  
M15  
II

## ESTIMACION DE COSTOS DE PRODUCCION

### MINA DELTA



Con el objeto de evaluar las actuales condiciones económicas del proyecto de explotación minera de fluorita denominado "Mina Delta" se realiza a continuación un estimado de sus costos de producción. Previo a este estudio económico se enuncian seguidamente y de manera resumida los items básicos que se han considerado.

### YACIMIENTO

Mina Delta se encuentra ubicada en la Pcia. de Río Negro, a unos 15 Km. en línea recta de la localidad de Sierra Grande y a 3 Km. aproximadamente del yacimiento de hierro de Hipasam.

Resultado de la exploración en el yacimiento se han ubicado 3.858.000 tn (Reservas medidas e indicadas), con una ley de 52,1 % de Ca F<sub>2</sub>, dentro del cual el 81 % tiene una ley media de 54,9% de Ca F<sub>2</sub> y el restante 19 % leyes que oscilan entre el 30 y 40 % Ca F<sub>2</sub>.

### EXPLORACION POSIBLE

La explotación minera se realizaría a "cielo abierto" del año 1 al 8 siendo el primer y segundo año la etapa de preparación. Al correr el séptimo año se iniciaría la explotación subterránea en forma simultáneamente con el último período de extracción "a cielo abierto".

Los datos base del trabajo del item explotación se detallan en el encabezamiento del anexo adjunto "Estimación de los Costos de Producción - Mina Delta".

### TRATAMIENTO MINERALURGICO

El circuito del proceso de tratamiento mineralúrgico (flow-sheet) aconsejado por el Instituto de Investigaciones Mineras de la Universidad de San Juan sigue los lineamientos clásicos para la concentración de fluorita. Pero se destaca que, debido a la íntima re-

Me

1

lación entre dicho mineral y la sílice , la liberación se produce y no en forma total , a menos de 325 mallas (-325). Esto obliga , luego de una molienda y desbaste primario , a una remolienda en molino de bolas para alcanzar dicha granulometría.

Los ensayos realizados por la mencionada Universidad se resumen en el siguiente cuadro:

<u>PRODUCTO</u>	<u>% PESO</u>	<u>% LEY</u>	<u>FINO</u>	<u>% d</u>
Conc. ácido	15	97,92	1.468,80	25,13
Conc. metalúrgico	14,3	97,92	1.400,26	23,95
Medianía 5	2,5	93,94	234,85	4,02
Medianía 4	5,8	88,26	511,91	8,76
Medianía 3	6	82,50	495	8,47
Medianía 2	10,6	64,60	684,76	11,71
Medianía 1	21	39,90	837,90	14,33
Colas	24,8	8,60	212,42	3,63
Alimentación	100,00		5845,90	100,00

} 61,86  
 } 36,73

Si se estima que en la recirculación de las medianías se podría obtener el 70 % de las mismas sobre la recuperación del mineral de cabeza , el cuadro anterior arrojaría los siguientes resultados:

<u>PRODUCTO</u>	<u>% PESO</u>	<u>% LEY</u>	<u>FINO</u>	<u>% d</u>
Concen. ácido	15	97,92	1.468,80	25,13
Concen. metalúrgico	31,80	95	3.020,71	51,67
Cola	53,20	25,49	1.356,39	23,20
Alimentación	100,00		5.845,90	100,00

} 76,80

$$\text{Relación de Concentración } K = \frac{100}{46,8} = 2,14$$

Es decir , la recuperación total es del 76,8 % y la relación de concentración de 2,14 : 1. Esta baja recuperación se debe a las dificultades que presenta el mineral para su liberación de la

ganga que lo acompaña.

Con respecto a la localización de la planta de tratamiento y a los efectos de este estudio económico se la ubica en el yacimiento de Hipasam , con el objeto de aprovechar la infraestructura existente.

### PRODUCCION

A consecuencia de la elevada relación de concentración , con una alimentación en la planta de 550 tn/día de mineral de cabeza , se obtendría una producción de concentrado de 257 tn/día. O sea que , trabajando a régimen , la producción alcanzaría a las 77.100 tn ( 63.100 tn. de grado metalúrgico y 14.000 tn. de grado ácido )

Las 63.000 tn. de concentrados de fluorita de grado metalúrgico serían briqueteadas y por la adición de Silicato de Sodio se convertirían en 72.300 tn/año. El concentrado de fluorita de grado ácido se obtendría por un proceso adicional de limpieza , comercializándose " tipo torta " (filter cake ).

### COSTOS DE PRODUCCION- SU ESTIMACION

Se establece como premisa básica para esta estimación de costos de producción , que el mayor costo para producir fluorita de grado ácido , se compensa aproximadamente con el mayor costo que significa la elaboración de las briquetas de grado metalúrgico.

Los valores estimados se consideran bajo dos alternativas , la primera teniendo en cuenta para la explotación y tratamiento el empleo de equipamiento nuevo y la segunda utilizando equipos usados totalmente amortizados.

Se resume a continuación la evaluación de costos de producción de Mina Delta , al 31/7/92 y en el anexo 1 se adjunta el detalle de este análisis.

Me

RESUMEN  
ESTIMACION DE COSTOS DE PRODUCCION  
MINA DELTA

	<u>EQUIPAMIENTO Y MAQUINARIAS A NUEVO</u> \$/tn miner.	<u>EQUIPAMIENTO Y MAQUINARIAS USADAS AMORTIZ.</u> \$/tn miner.
I EXTRACCION DE ALUVION	1,44	0,98
II EXTRACCION DE ROCA DE CAJA Y MINERAL	10,366	6,17
III CARGA Y TRANSPORTE DE MINA A PLANTA	0,64	0,54
IV TRATAMIENTO DEL MINERAL	<u>25,34</u>	<u>22,49</u>
TOTALES	37,786	30,18

Aplicando la relación de concentración , se obtendría:

Con Equip. y Maquin.  
a nuevo..                       $37,786 \text{ \$/tn min.} \times 2,14 = 80,86 \text{ \$/tn conc.}$

Con Equip. y Maquin.  
usados.                         $30,18 \text{ \$/tn. min} \times 2,14 = 64,59 \text{ \$/tn conc.}$

Adicionándole el costo perteneciente al briqueteo sería :

Con Equip. y Maquin.  
a nuevo.                         $80,86 \text{ \$/tn. conc.} + 13,35 \text{ \$/tn conc.} = \underline{\underline{94,21 \text{ \$/tn}}}$

Con Equip. y Maquin.  
usados                          $64,59 \text{ \$/tn. conc.} + 12,57 \text{ \$/tn. Conc.} = \underline{\underline{77,16 \text{ \$/tn}}}$

En la estimación de costos realizada no se han considerado la influencia de los costos financieros.

Teniendo en cuenta que el 78 % de la producción a obtener en este proyecto sería comercializada como fluorita de Grado Metalúrgico y el 22 % restante como Grado Acido , el precio de venta promedio prorrateado oscilaría en los 90-92 \\$/tn Fob Planta de Tratamiento. Este valor ha sido determinado tomando como base los actuales precios de mercado en México,

principal país productor , siendo ellos los siguientes:

Grado Acido

Ley media 97,5 % Ca F2 , 1 % máximo de Si O2.

Sin arsénico: 105-110 \$ FOB Planta Trat.

Con arsénico: 90-95 \$ FOB Planta Trat.

Grado Metalúrgico

Ley media 90 % Ca F2 , 4,5 % maximo de Si O2.

Promedio: 80 \$ FOB Planta Trat.

Si observamos que en el caso más favorable de la estimación económica ( utilización de equipamiento y maquinaria usado ) el costo de producción es de 77,16 \$/tn , sin haber considerado los costos financieros , se desprende que la utilidad operativa en las actuales condiciones es marginal.



Lic. Daniel Meilán

Matric. Profesional N° 1.414

JK

A N E X O I

COSTO DE PRODUCCION - MINA DELTA

DATOS BASE DE TRABAJO

Explotacion a cielo abierto (año 1-8): años 1-2 Preparación

Tonelaje de aluvión a extraer: 900.000 Tn. en 7 años

Tonelaje de mineral a extraer: 1.038.000 en 8 años

A razón de 165.000 Tn./año - 550 Tn/día

Relación mineral: roca de caja 1: 4,6

Tonelaje total a extraer por día (mineral + roca): 3.080 (550 Tn.+ 2.530 Tn.)

Tiempo de operación: 2 turnos = 300 días al año

I.- EXTRACCION DE ALUVION

DATOS: A los efectos del cálculo de costos se promedian los años de explotación y el total de aluvión a extraer, resultando que en 5 años a razón de una extracción de 180.000 Tn/año se arribaría a las 900.000 Tn necesarias O sea que 333,3 m3/hora (d 1,8)= 600 Tn./día

	\$/Tn. Aluvión
I.1.- Mano de Obra	
1 Maquinista (Tractor D7)	
400 \$/mes + 80% Leyes Sociales =	720 \$/mes
720 \$/mes : 25 d/mes =	28,8 \$/día
28,8 \$/día : 600 Tn/día =	0,048
1 Maquinista (Cargador frontal)	
400 \$/mes + 80% Leyes Sociales =	720 \$/mes
720 \$/mes : 25 d/mes =	28,8 \$/día
28,8 \$/día : 600 Tn/día =	0,048
2 Choferes (camiones Mercedes Benz)	
2 x (380 \$/mes + 80% Leyes Sociales) =	1368 \$/mes
1368 \$/mes : 25 días =	54,72 \$/día
54,72 \$/día : 600 Tn/día =	0,091

*M*

I.2.- Maquinarias

I.2.1.- 1 Tractor D7 - 200 HP - 50 m3/hora

Valor: \$ 240.000

Factor de utilización: 7 h/d (333,3 m3/d : 50 m3/h = 6,6 h/d)

a) Combustibles

$$200 \text{ HP} \times 0,180 \text{ Kg/HP.h} \times 0,7 = 25,2 \text{ Kg/h}$$

$$25,2 \text{ Kg/h} : 0,84 = 30 \text{ l/h}$$

$$30 \text{ l/h} \times \$/1 \text{ 0,3} = 9 \text{ \$/h}$$

$$9 \text{ \$/h} \times 7 \text{ h/d} = 63 \text{ \$/d}$$

$$63 \text{ \$/d} : 600 \text{ Tn/d} = \text{-----} \quad 0,105$$

b) Lubricantes y engrase

$$40\% \text{ valor del Gas-oil} = \text{-----} \quad 0,042$$

c) Amortización

$$240.000 \text{ \$} : 10.000 \text{ h} = 24 \text{ \$/h}$$

$$24 \text{ \$/h} \times 7 = 168 \text{ \$/d}$$

$$168 \text{ \$/d} : 600 \text{ Tn/d} = \text{-----} \quad 0,280$$

d) Mantenimiento (80% Amortización) ----- 0,220

I.2.2.- Cargador Frontal - 170 HP - 2m3 Capacidad

Valor: \$ 206.000

Factor de Utilización: 5 h/d

$$333,3 \text{ m3/d} : 2 \text{ m3} = 166,6 \text{ c/d}$$

$$166,6 \text{ cargas/d} \times 1,5' \text{ ciclo/carga} = 249,9'$$

$$249,9' : 60' = 4,17 \text{ (se toman 5 h)}$$

a) Combustible

$$170 \text{ HP} \times 0,180 \text{ Kg/HP.h} \times 0,70 = 21,42 \text{ Kg/h}$$

$$21,42 \text{ Kg/h} : 0,84 = 25,5 \text{ l/h}$$

$$25,5 \text{ l/h} \times 0,30 \text{ \$/l} = 7,65 \text{ \$/h}$$

$$7,65 \text{ \$/h} \times 5 \text{ h} = 38,25 \text{ \$/d}$$

$$38,25 \text{ \$/d} : 600 \text{ Tn/d} = \text{-----} \quad 0,064$$

*Me*

b) Lubricantes y Engrase (40% Costo Gas-oil) -----	0,026
c) Amortización	
206.000 \$ : 10.000 h = 20,6 \$/h	
20,6 \$/h x 5 = 103 \$/d	
103 \$/d : 600 Tn/d -----	0,170
d) Mantenimiento (80% Amortización) -----	0,140

I.2.3.- 2 Camiones Mercedes Benz - 145 HP c/u - 10 Tn capacidad

Valor: 35.000 \$ c/u

Factor de Utilización: 5 h c/camión

60' : 20 Km/h = 3' c/viaje

Carga 6' ; total 10' ida y vuelta

600 Tn/d : 20 Tn = 30 viajes c/camión

30 x 10' = 300' (5 h c/camión)

a) Combustible	
145 HP x 0,180 Kg/HP.h x 0,70 = 18,27 Kg/h	
18,27 Kg/h : 0,84 = 21,75 l/h	
21,75 l/h x 0,30 \$/l = 6,52 \$/h	
6,52 \$/h x 10 h = 65,2 \$/d	
65,2 \$/d : 600 Tn/d -----	0,110
b) Lubricantes y Engrase (20% Costo Gas-oil) -----	0,020
c) Amortización	
70.000 \$ (2 camiones) : 10.000 h = 7 \$/h	
7 \$/h x 10 h/d = 70 \$/d	
70 \$/d : 600 Tn/d -----	0,120

Me

d) Mantenimiento (10% Valor Amortización) -----	0,010
e) Cubiertas	
12 cubiertas a 210 \$ c/u = 2520 \$	
2520 \$ : 2000 h = 1,26 \$/h	
1,26 \$/h x 10 h/d = 12,6 \$/d	
12,6 \$/d : 600 Tn/d = -----	0,021
	SUBTOTAL
	1,515
	Imprevistos 10%
	0,151
	TOTAL
	<u>1,666</u>

RESUMEN COSTO DE EXTRACCION DEL ALUVION (900.000 Tn. en 7 años)

	\$/Tn Aluvi3n
I.1.- Mano de Obra	0,187
I.2.- Maquinarias	
I.2.1.- Tractor D7	0,647
I.2.2.- Cargador frontal	0,400
I.2.3.- 2 camiones Mercedes Benz	0,281
	SUBTOTAL
	1,515
	Imprevistos 10%
	0,151
	TOTAL
	<u>1,666</u>

1,666 \$/Tn Considerando equipo nuevo

1,136 \$/Tn Considerando equipo amortizado con mayor mantenimiento

COSTO EN TONELADAS DE MINERAL - EXTRACCION DE ALUVION

Equipo nuevo:

900.000 Tn de aluvi3n x 1,666 \$/Tn = 1.499.400 \$

1.499.400 \$ : 1.038.000 Tn de mineral = 1,44 \$/Tn Mineral

Equipo usado:

900.000 Tn aluvi3n x 1,136 \$/Tn = 1.022.400 \$

1.022.400 \$ : 1.038.000 Tn mineral = 0,98 \$/Tn

*Me*

II.- EXTRACCION DE ROCA DE CAJA Y MINERAL

Estimación de costos determinados en \$/Tn de mineral

\$/Tn mineral

II.1.- Mano de Obra: 2 turnos/d (incluye leyes sociales)

	\$/d
2 Maquinistas de excavadoras	
(720 \$/m x 2) : 25 d =	57,6
4 Maquinistas de pala cargadora	
(720 \$/m x 4) : 25 d =	115,2
8 Choferes para camión	
(684 \$/m x 8) : 25 =	218,9
8 Perforistas de caja	
(28 \$/d x 8)	224,0
2 Perforistas de mineral	
(28 \$/d x 2)	56,0
2 Asistentes de perforistas	
(25 \$/d x 2)	50,0
2 Encargados de voladuras	
(30 \$/d x 2)	60,0
Personal Tecnico y Administrativo	
1 Superintendente de mina	
(2880 \$/m : 25 d)	115,2
2 Jefes de Turno	
(1440 \$/m x 2) : 25 d	115,2
1 Muestreador	
1170 \$/m : 25 d	46,8
2 Auxiliares	
(610 \$/m x 2) : 25	48,8
TOTAL SALARIAL	1.107,7

*Mb*

1.107,7 \$/d : 3.080 Tn/d = 0,36 \$/Tn de roca

0,36 \$/Tn de roca x 5,6 (relac.roca-mineral) ----- 2,016

## II.2.- Perforación y Voladura

### II.2.1.- Brocas y barras de perforación

Precio de broca 198 \$

Precio de barra 117 \$

Total 315 \$

Duración estimada = 740 m

Costo por metro: 315 \$ : 740 m = 0,43 \$/m

Rendimiento previsto = 15 Tn/m

0,43 \$/m : 15 Tn/m = 0,029 \$/Tn

0,029 \$/Tn de roca x 5,6 (relac.roca-mineral) ----- 0,162

### II.2.2.- Combustibles y lubricantes - 2 Compresores 21 m<sup>3</sup> capac.- 160 HP c/u

Consumo

320 HP x 0,180 Kg/HP-h x 0,50 = 28,8 Kg/h

28,8 Kg/h : 0,84 = 34,29 l/h

34,29 l/h x 0,30 \$/l = 10,29 \$/h

10,29 \$/h x 14 h/d = 144,06 \$/d

144,06 \$/d : 3080 Tn/d = 0,047 \$/Tn roca

0,047 \$/Tn roca x 5,6 Tn ----- 0,263

Lubricantes (10% del gas-oil) ----- 0,026

### II.2.3.- Reparaciones y Mantenimiento

Se estima el 20 % del valor de la maquinaria a nuevo

200.210 \$ x 20% = 40.042 \$

40.042 \$ : 165.000 Tn/año ----- 0,243

### II.2.4.- Voladura (Explosivos, mechas, fulminantes)

Carga de fondo 7,6 Kg x 2,10 \$/Kg = 15,96 \$

Carga de columna 10,2 Kg x 1,3 \$/Kg = 13,26 \$

Total 17,8 Kg 29,22 \$

*Me*

29,22 \$ : 17,8 Kg = 1,642 \$/Kg

1,642 \$/Kg x 0,200 Kg/Tn = 0,328 \$/Tn

0,328 \$/Tn x 5,6 ----- 1,837

Troceo secundario

0,009 fulm./Tn x 0,15 \$/fulm. = 0,0013 \$/Tn roca

0,0013 \$/Tn roca x 5,6 ----- 0,007

Mecha (5% del valor de la carga + fulminante) ----- 0,090

### II.3.- Carga y transporte a playa

#### II.3.1.- Carga

Se considera: (Precio de equipos x 2,5) / 10.000 h (duración)

Precio de equipos: 401.000 \$

Capacidad: 155 Tn/d

(401.000 \$ x 2,5) : 10.000 h = 100,25 \$/h

Afectando el 70% (\$/h 70,175) a costos operativos

(comb., lubr., rep., mant.) y considerando solo el 90%

de uso en cantera, se tiene:

(70,175 \$/h x 0,90) : 155 Tn/h = 0,407 \$/Tn roca + min.

0,407 \$/Tn roca + mineral x 5,6 ----- 2,280

#### II.3.2.- Transporte a playa

5 Camiones (30 Tn c/u): 400.000 \$

Capacidad 72 Tn/h c/camión = 360 Tn/h

(400.000 \$ x 2,5) : 10.000 h = 100 \$/h

(100 \$/h x 0,7) : 360 Tn/h = 0,194 \$/Tn roca + min.

0,194 \$/Tn roca + mineral x 5,6 ----- 1,090

### II.4.- Amortizaciones

Inversiones en maquinarias: 2 vagones perforadores, 3 perf.

2 compresores, 1 cargador de expl., 1 excab., 1 carg. frontal

5 camiones roqueros, 2 bombas, equipos varios = 1.010.000 \$

Tiempo de amortización: 5 años

Ton.de mineral a extraer: 825.000 Tn (165.000 Tn x 5 a)

1.010.000 \$ : 825.000 Tn ----- 1,220

Me

Inversiones en obras civiles de mina

Tiempo de amortización: 22 años

Tonelaje de mineral a extraer: 3.630.000 Tn

700.000 \$ : 3.630.000 Tn -----	0,190
SUBTOTAL	9,424
Imprevistos 10%	0,942
COSTO TOTAL POR TONELADA DE MINERAL	<u>10,366</u>

RESUMEN COSTO DE EXPLOTACION DE ROCA DE CAJA Y MINERAL

Explotación a cielo abierto - Costo Tn de mineral

	\$/Tn mineral
II.1.- Mano de Obra	2,016
II.2.- Perforación y Voladura	
II.2.1.- Brocas y barras	0,162
II.2.2.- Comb. y lubricantes	0,289
II.2.3.- Rep. y Mant.	0,243
II.2.4.- Voladura	1,934
II.3.- Carga y Transp. a playa	
II.3.1.- Carga	2,280
II.3.2.- Transp. a playa	1,090
II.4.- Amortizaciones	1,410
SUBTOTAL	9,424
Imprevistos 10%	0,942
COSTO TOTAL POR TON.DE MINERAL	10,366

NOTA: El valor de 10,366 \$/Tn de mineral sería el costo considerando equipo nuevo. Utilizando equipo usado el valor estimado sería de 6,17 \$/Tn mineral.

*Me*

III.- CARGA Y TRANSPORTE DE MINA A PLANTA

\$/Tn Mineral

III.1.- Carga

Carga diaria: 17 camiones (500 Tn mineral)

Tiempo de carga: 6' camión x 17 camiones = 102'

102' : 60' = 1,7 h (Se toman 2 h)

III.1.1.- Combustible y Lubricantes

Combustibles

260 HP x 0,180 Kg/HPh x 0,70 = 32,76 Kg/h

32,76 Kg/h : 0,84 = 39 l/h

39 l/h x 0,3 \$/l = 11,7 \$/h

11,7 \$/h x 2 h = 23,4 \$/d

23,4 \$/d : 550 Tn/d ----- 0,043

Lubricantes (40% valor Gas-oil) ----- 0,017

(\* ) Los costos de mantenimiento, mano de obra y amortizaciones fueron considerados en los costos de extracción.

III.2.- Transporte de mina a planta

Equipo: Camiones volcadores de 240 HP c/u, 30 Tn de capac. de carga

Velocidad promedio: 60 Km/h

Serían 17 viajes a 16' (transporte) + 6' (carga) + imprevistos = 25'.

Se toman para efectos de redondeo 30'.

III.2.1.- Combustibles y Lubricantes

\$/h

Combustibles

240 HP x 0,180 Kg/HPh x 0,7 = 30,24 Kg/h

30,24 Kg/h : 0,84 = 36 l/h

36 l/h x 0,3 \$/l 10,80

Lubricantes (20% Valor Gas-oil) 2,16

III.2.2.- Amortización

80.000 \$ : 20.000 h 4,00

III.2.3.- Mantenimiento (80% de la Amortizac.) 3,20

*Me*

III.2.4.- Cubiertas

14 cubiertas a 320 \$ c/u = 4.480 \$

4.480 \$ : 1.000 h 4,48

III.2.5.- Mano de Obra (Incluye Obras Sociales)

1 Chofer a 684 \$/m

684 \$/m : 25 d = 27,36 \$/d

27,36 \$/d : 8,5 h/d 3,22

III.2.6.- Seguro y patente (10% valor del bien)

8.000 \$ : 300 d = 26,67 \$/d

26,67 \$/d : 8,5 h/d 3,14

SUBTOTAL 1 31,00

III.3.- Gastos generales e imprevistos

10% Subtotal 1 3,10

SUBTOTAL 2 34,10

III.4.- Impuestos varios

2% del subtotal 2 0,68

TOTAL 34,78

34,78 \$/h x 0,5 h = 17,39 \$/viaje

17,39 \$/viaje : 30 tn/viaje ----- 0,58

COSTO TOTAL CARGA Y TRANSPORTE 0,64  
-----

NOTA: El valor de 0,64 \$/Tn de mineral es el costo  
de carga y transporte con equipo nuevo.  
Con equipo usado sería de 0,54 \$/Tn.

*Me*

IV.- TRATAMIENTO DEL MINERAL

DATOS: 550 Tn/d de mineral - 13.750 Tn/m

\$/Tn Mineral

IV.1.- Mano de Obra (Incluye Leyes Sociales)

IV.1.1.- 20 Operarios a 25 \$/d = ----- 0,91

IV.1.2.- Supervisión y control (Incluye Leyes Sociales)

1 Superintendente Gral. 3.300 \$/m

3 Jefes de turno 4.320 \$/m

1 Jefe de laboratorio 1.900\$/m

1 Químico 1.600 \$/m

2 Oficinistas 1.300 \$/m

TOTAL 12.420 \$/m ----- 0,90

IV.1.3.- Mantenimiento (Incluye Obras Sociales)

1 Jefe de Taller 850 \$/m

1 Mecanico (Mina) 720 \$/m

3 Mecanico Planta 2.160 \$/m

2 Electricistas 1.440 \$/m

2 Ayudantes 1.250 \$/m

1 Pañolero 720 \$/m

2 Choferes (camioneta) 1.368 \$/m

1 Chofer (camión) 684 \$/m

1 Maquinista (topadora) 720 \$/m

3 Operarios vigilancia 1.950 \$/m

TOTAL 11.862 \$/m ----- 0,86

IV.2.- Reactivos

Carbonato de sodio 3 Kg/Tn a 0,38 \$/Kg = 1,14 \$/Tn

Amil Xantato de potasio 50 g/Tn a 2 \$/Kg = 0,10 \$/Tn

Aerofroth 65 20 G/Tn a 2 \$/Kg = 0,04 \$/Tn

Silicato de sodio 520g/Tn a 0,17 \$/Kg = 0,09 \$/Tn

Tanino 20 g/Tn a 0,37 \$/Kg = 0,007 \$/Tn

Acido Oleico 1.100 g/Tn a 1,10 \$/Kg = 1,21 \$/Tn

TOTAL ----- 2,59

*Ma*

IV.3.- Aceros

Trituración 0,2 Kg/Tn a 1,7 \$/Kg = 0,34 \$/Tn  
 Zarandeo 0,08 Kg/Tn a 1,2 \$/Kg = 0,10 \$/Tn  
 Molino 1: Bolas 1,2 Kg/Tn a 0,9 \$/Kg = 1,08 \$/Tn  
           Recubr. 0,3 Kg/Tn a 1,1 \$/Tn = 0,33 \$/Tn  
 Molino 2: Bolas 1Kg/Tn a 0,9 \$/Kg x 0,734 = 0,66 \$/Tn  
           Rec. 0,3Kg/Tn a 1,1\$/Kg x 0,734 = 0,24 \$/Tn

TOTAL ----- 2,75

IV.4.- Fuerza Motriz

Trituración: 283 HP x 12 h x 0,745 x 0,6 = 1.518 Kwh/d  
 Concentración: 2236 HP x 24 h x 0,745 x 0,8 = 31.984 Kwh/d  
 Mant., lab., etc.: 162 HP x 8h x 0,745 x 0,5 = 483 Kwh/d

Total de Consumo 33.985 Kwh/d

Costo consumo 33.985 Kwh/d x 0,078 = 2.650,83 \$/d

Cargas fijas: (1.997 Kw x 11,95) : 25 d = 954,57 \$/d

Subtotal 3.605,40 \$/d

Impuestos Nac., Prov. y Munic.y rec.(18%) 648,97 \$/d

COSTO TOTAL 4.254,37 \$/d ----- 7,73

IV.5.- Consumo de Agua

5 m3/Tn x 0,177 \$/m3 ----- 0,89

IV.6.- Amortizaciones

Obras civiles, maquinarias, montaje, instalaciones

Infraestructura, rodados y equipos auxiliares y otros ----- 3,27

IV.7.- Mantenimiento y repuestos

80% Valor Amortización maquinarias ----- 1,60

IV.8.- Seguridad industrial

10% Costo mantenimiento ----- 0,16

*Ma*

IV.9.- Control de laboratorio: 10% costo mantenimiento -----	0,16
IV.10.- Maquinarias y Vehículos	
IV.10.1.- Topadora (Fact.de utilizac.: 4 h/d)	
a) Combustible	
$320 \text{ HP} \times 0,180 \text{ Kg/HP h} \times 0,7 = 40,32 \text{ Kg/h}$	
$40,32 \text{ Kg/h} : 0,84 = 48 \text{ l/h}$	
$48 \text{ l/h} \times 4 \text{ h/d} \times 0,3 \text{ \$/l} = 57,6 \text{ \$/d}$	
$57,6 \text{ \$/d} : 550 \text{ Tn/d} \text{ -----}$	0,10
b) Lubricantes y engrase	
40% Valor combustible -----	0,04
c) Amortizaciones	
$260.000 \text{ \$} : 10.000 \text{ h} = 26 \text{ \$/h}$	
$26 \text{ \$/h} \times 4 \text{ h/d} = 104 \text{ \$/d}$	
$104 \text{ \$/d} : 550 \text{ Tn/d} \text{ -----}$	0,19
d) Mantenimiento	
80% Valor Amortización -----	0,15
IV.10.2.- Camionetas	
Recorrido estimado: 3.000 Km/m por camioneta	
a) Combustible	
$0,2 \text{ l/Km} \times 3.000 \text{ Km/m} = 600 \text{ l/m}$	
$600 \text{ l/m} \times 4 \text{ camionetas} = 2.400 \text{ l/m}$	
$2.400 \text{ l/m} \times 0,3 \text{ \$/l} = 720 \text{ \$/m}$	
$720 \text{ \$/m} / (25 \text{ d} \times 550 \text{ Tn/d}) \text{ -----}$	0,05
b) Lubricantes y engrase	
20% Costo Combustible -----	0,01
c) Amortización -----	0,07
d) Mantenimiento	
80% Valor Amortización -----	0,06

Me

e) Cubiertas

4 Cubiertas a 100 \$ c/u = 400 \$

30.000 Km : 3.000 Km/m = 10 m

400 \$ : 10 m = 40 \$/m

40 \$/m x 4 camionetas = 160 \$/m

160 \$/m : 13750 Tn/m ----- 0,01

IV.11.- Transporte de briquetas

a) Combustible

280 HP x 0,180 Kg/HPh x 0,7 = 35,28 g/h

35,28 Kg/h : 0,84 = 42 l/h

42 l/h x 0,3 \$/l = 12,6 \$/h

12,6 \$/h x 8 h = 100,8 \$/d

100,8 \$/d : 550 Tn/d ----- 0,18

b) Lubricantes y engrase

20% Valor combustible ----- 0,04

c) Amortizaciones ----- 0,04

d) Mantenimiento

80% Valor Amortización ----- 0,03

e) Mano de obra (Incluye Obras Sociales)

2 Tractoristas x 720 \$/m = 1.440 \$/m

1.440 \$/m : 13.750 Tn/m ----- 0,10

IV.12.- Vivienda del Personal Superior

Alquiler de 4 vivienda: 500 \$ c/u = 2.000 \$/m

2.000 \$/m : 13.750 Tn/m ----- 0,15

SUBTOTAL 23,04

Imprevistos 10% 2,30

COSTO TOTAL POR TRATAMIENTO 25,34

NOTA: El valor 25,34 \$/Tn mineral corresponde al estimado con

equipo nuevo. De considerarse equipo usado el valor sería 22,49 \$/Tn.

RESUMEN COSTO DE TRATAMIENTO DE MINERAL (550 Tn/día de mineral - 13.750 Tn mes)

	\$/Tn Mineral
IV.1.- Mano de Obra (Incluye leyes Sociales)	2,67
IV.2.- Reactivos	2,59
IV.3.- Aceros	2,75
IV.4.- Fuerza Motriz	7,73 <i>Me</i>
IV.5.- Consumo de agua	0,89
IV.6.- Mantenimiento y Repuestos	1,60
IV.7.- Amortizaciones	3,27
IV.8.- Seguridad Industrial	0,16
IV.9.- Control de laboratorio	0,16
IV.10.- Maquinarias y vehículos	
IV.10.1.- Topadora	0,48
IV.10.2.- Camionetas	0,20
IV.11.- Transporte de briquetas	0,39
IV.12.- Vivienda del personal superior	0,15
SUBTOTAL	23,04 <i>Me</i>
Imprevistos 10%	2,30 <i>Me</i>
COSTO TOTAL POR TRATAMIENTO	25,34 <i>Me</i>

NOTA: El valor 25,34\$/Tn mineral corresponde al estimado con equipo *Me*  
nuevo. De considerarse equipo usado el valor sería de 22,49 \$/Tn.

V.- ELABORACION DE BRIQUETAS

DATOS: 72.300 Tn de briquetas/año

s/ 240 Tn de briquetas/día

\$/Tn Conc.

V.1.- Mano de Obra (Incluye Leyes Sociales)

9 Operarios x 25 \$/d = 225 \$/d

225 \$/d : 240 Tn/d ----- 0,94

V.2.- Reactivos

Se utiliza Silicato de sodio al 35%

Consumo: 35,45 Kg/Tn x 0,17 \$/Kg ----- 6,03

V.3.- Fuerza motriz

308 HP x 18 h x 0,745 x 0,8 = 3.304 Kwh/d

Costo consumo 3.304 Kwh/d x 0,078 \$/Kwh = 258,87 \$/d

Cargas fijas (229 Kw x 11,95): 25 d = 109,46 \$/d

Subtotal 368,33 \$/d

Imp. Nac., Munic., Prov. y recargo 18% 66,30 \$/d

TOTAL 434,63 \$/d

434,63 \$/d : 240 Tn ----- 1,81

V.4.- Consumo de gas industrial

Consumo: 3.773 m3/d

3.773 m3/d x 0,08 \$/m3 = 301,84 \$/d ----- 1,44

V.5.- Amortizaciones ----- 1,28

V.6.- Mantenimiento y Repuestos

80% Amortización ----- 1,02

V.7.- Seguridad Industrial

10% Mantenimiento ----- 0,10

SUBTOTAL 12,62

Imprevistos 5% 0,63

COSTO TOTAL ELABORACION DE BRIQUETAS 13,25

*M*

RESUMEN ELABORACION DE BRIQUETAS (72.300 Tn briquetas/año - 240 Tn/d)

	\$/Tn Conc.
V.1.- Mano de Obra (Incluye leyes sociales)	0,94
V.2.- Reactivos	6,03
V.3.- Fuerza Motriz	1,81
V.4.- Consumo de gas industrial	1,44
V.5.- Amortizaciones	1,28
V.6.- Mantenimiento y repuestos	1,02
V.7.- Seguridad Industrial	0,10
SUBTOTAL	12,62
Imprevistos 5%	0,63
COSTO TOTAL DE ELABORACION DE BRIQUETAS	<u>13,25</u>

NOTA: El valor 13,25 \$/Tn de concentrado corresponde al estimado con equipo nuevo. De considerarse equipo usado el valor sería de 12,57 \$/Tn.

*Me*

R E S U M E N

ESTIMACION DE COSTO DE PRODUCCION

- MINA DELTA -

	Eq.Nuevo (\$/Tn Min.)	Eq.Usado (\$/Tn Min.)
I.- Extracción de Aluvi6n	1,440	0,98
II.- Extracci6n de Roca de Caja y Mineral	10,366	6,17
III.- Carga y Transporte de Mina a Planta	0,640	0,54
IV.- Tratamiento de Mineral	25,340	22,49
SUBTOTAL	<u>37,786</u>	<u>30,18</u>

Aplicando la relaci6n de concentraci6n, se obtiene:

$$\text{Eq.Nuevo } 37,786 \$ \times 2,14 = 80,86 \$/\text{Tn Concentrado}$$

$$\text{Eq.Usado } 30,18 \$ \times 2,14 = 64,59 \$/\text{Tn Concentrado}$$

Adicionando el Costo del Briqueteado, se obtendrfa:

$$\text{Eq.Nuevo } 80,86 \$/\text{Tn Conc.} + 13,35 \$/\text{Tn Conc.} = 94,21 \$/\text{Tn Conc.}$$

$$\text{Eq.Usado } 64,59 \$/\text{Tn Conc.} + 12,57 \$/\text{Tn Conc.} = 77,16 \$/\text{Tn Conc.}$$

NOTA: En esta estimaci6n de costos de producci6n no se han

considerado los costos financieros, ni el flete del producto final a puerto Patag6nico, para considerar el valor final FOB, puerto Patag6nico (San Antonio Este o Pto. Madryn).