

EPLA

ESTUDIO

PROYECTO

INDUSTRIAL

MADRID

5009

ANALISIS DE LOS COSTOS MINEROS DE CALA Y
=====

BERRONA
=====

JULIO - 1.980

ANALISIS DE LOS COSTOS MINEROS DE CALA Y BERRONA

A petición de D. Manuel Rodríguez López, Director del Sector Minero del I.N.I., hemos procedido a realizar un análisis de los costos operativos mineros y mineralúrgicos de las explotaciones - de Mineral de Hierro en los proyectos de Cala y Berrona.

Los costos habían sido determinados en base a las fases del proyecto esto es:

Perforación	Trituración primaria
Voladura	Trituración fina
Carga	Molienda
Transporte	Separación magnética
Servicios mina	Filtrado y secado
Servicios generales	Residuos
	Servicios Planta.

y la petición del I.N.I. pretendía conocer la distribución por conceptos básicos tales como:

Energía
Mano de obra
Materiales
Mantenimiento

Amortización

Servicios contratados.

Para realizarlo se han seguido tres líneas:

- 1) Distribución de costos analíticos de la explotación de Cerro Colorado para flotación de minerales de Cobre.
- 2) Distribución de costos de minería y mineralurgia de Minera del Andévalo para 1.978.
- 3) Índices básicos de consumos de materiales como gas-oil, explosivos y productividad laboral en minería a cielo abierto.

Asimismo, se ha procedido con el criterio internacional a imputar los costos de amortización de la maquinaria minera dentro de los costos de producción minera. No se han imputado costos de Amortización en los cálculos de costos operativos de las plantas de concentración.

CONTROL DE COSTOS MINEROS 10³ PESETAS

C A L A

CONCEPTO	PROCESO	PERFORACION	VOLADURA	CARGA	TRANSPORTE	SERVICIO MINA	SERV. AUXIL.	MANTE-NIMIENT	TOTAL		
									VALOR, PTS/Tm	£	
<u>Costos Variables</u>											
Combustibles		12.739	--	6.808	20.881	9.377	8.110	--	57.915	9,62	14,5
Explosivos		--	70.913	--	--	--	--	--	70.913	11,77	17,5
Rodaje		2.195	--	3.830	13.785	2.039	276	--	22.125	3,68	5
Desgaste		9.134	--	3.830	902	2.000	560	--	16.426	2,73	4
Electricidad		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Servicios contratados		--	--	--	11.505	67	21	--	11.593	1,93	3
Total Variables Operación		24.068	70.913	14.468	47.073	13.483	8.967	--	178.972	29,73	44
Materiales de mantenimiento		5.169	--	5.874	16.797	5.646	11.488	--	44.974	7,47	11
TOTAL VARIABLES		29.237	70.913	20.342	63.870	19.129	20.455	--	223.946	37,20	55
<u>Costos Fijos</u>											
Supervisión Operación		1.122	1.469	1.122	1.122	1.510	1.780	--	8.125	1,35	2
Salarios Operación		6.036	2.458	8.971	19.878	7.320	4.099	--	48.762	8,10	12
Horas extras Operación		1.006	410	1.495	3.313	1.220	683	--	8.127	1,35	2
Salarios mantenimiento		4.981	--	5.261	11.657	4.293	2.404	--	28.596	4,75	7
Horas extras mantenimiento		713	--	753	1.669	614	344	--	4.093	0,68	1
Supervisión Mantenimiento		713	--	753	1.669	614	345	--	4.094	0,68	1
Total fijos Operacion y Mantenim.		14.571	4.337	18.355	39.308	15.571	9.655	--	101.797	16,91	25
AMORTIZACION		10.392	--	27.513	17.232	25.470	--	--	80.607	13,39	20
TOTAL COSTOS PRODUCCION		54.200	75.250	66.210	120.410	60.170	30.110	--	406.350	67,50	100
PTAS/Tm.		9,00	12,50	11,00	20,00	10,00	5,00	--	67,50		
PORCENTAJE		13	19	16	30	15	7	--	100		

CONTROL DE COSTOS		MINERALURGICOS (10 ³ PTAS.) CALA									
Concepto	Proceso	Trituración Primaria	Trituración Fina	Molienda	Separación Magnética	Filtrado y Secado	Residuos	Servicios	Total		
									Valor	Pts/Tm	%
Energía		1.775	3.685	11.380	3.672	705	2.115	164	23.496	16,80	15
Acero		--	--	37.594	--	--	--	--	37.594	26,90	24
Agua		--	--	3.133	--	--	--	--	3.133	2,25	2
Reactivos y filtros		--	--	--	786	--	780	--	1.566	1,10	1
Movimiento de minerales y concentr.		2.673	2.414	185	2.218	2.541	1.993	507	12.531	9,00	8
Mantenimiento		3.734	5.173	7.134	3.469	1.846	1.257	883	23.496	16,80	15
<u>Total - Gastos variables</u>		8.182	11.272	59.426	10.145	5.092	6.145	1.554	101.816	72,80	65
Supervisión		2.200	3.308	--	--	--	--	5.457	10.965	7,85	7
Salarios		3.213	5.419	9.427	5.855	1.658	6.800	2.089	34.461	24,65	22
Horas extras		178	386	202	157	63	531	49	1.566	1,10	1
Materiales varios		325	605	806	290	235	622	250	3.133	2,25	2
Análisis laboratorio		--	--	--	--	--	--	4.699	4.699	3,35	3
<u>Total - Gastos fijos</u>		5.916	9.718	10.435	6.302	1.956	7.953	12.544	54.824	39,20	35
<u>Total - Costo de producción</u>		14.098	20.990	69.861	16.447	7.048	14.098	14.098	156.640	112	100
Ptas. / Tm. Tratada		10	15	50	12	5	10	10	112		
% DEL TOTAL		9	13,4	44,6	10,5	4,5	9	9	100		

CONTROL DE COSTOS MINEROS 10³ P.E.S.E.T.A.S.

BERRONA

CONCEPTO	PROCESO	PERFORACION	VOLADURA	CARGA	TRANSPORTE	SERVICIO MINA	SERV. AUXIL.	MANTENIMIENTOS	TOTAL		
									VALOR	PTS/Tm	
<u>Costos Variables</u>											
Combustibles		4.941	--	2.931	10.194	4.175	3.854	--	26.095	6,90	12
Explosivos		--	39.142	--	--	--	--	--	39.142	10,35	18
Rodaje		1.005	--	2.168	8.149	1.174	551	--	13.047	3,45	6
Desgaste		7.058	--	2.903	858	1.653	575	--	13.047	3,45	6
Electricidad		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Servicios contratados		--	3.792	--	4.906	--	--	--	8.698	2,30	4
Total Variables Operación		13.004	42.934	8.002	24.107	7.002	4.980	--	100.029	26,45	46
Material de mantenimiento		2.544	--	3.360	10.577	2.029	1.061	--	19.571	5,17	9
TOTAL VARIABLES		15.548	42.934	11.362	34.684	9.031	6.041	--	119.600	31,62	55
<u>Costos Fijos</u>											
Supervisión Operación		559	1.137	569	504	650	930	--	4.349	1,15	2
Salarios Operación		2.284	3.162	3.314	8.115	3.062	1.808	--	21.745	5,75	10
Horas extras Operación		502	607	743	1.470	600	427	--	4.349	1,15	2
Salarios mantenimiento		2.218	--	2.248	5.349	1.957	1.275	--	13.047	3,45	6
Horas Extras mantenimiento		370	--	390	892	327	196	--	2.175	0,57	1
Supervisión Mantenimiento		370	--	390	892	327	196	--	2.175	0,57	1
Total fijos Operación y Mantenim.		6.303	4.906	7.654	17.222	6.923	4.832	--	47.840	12,65	22
AMORTIZACION		8.593	--	17.951	8.981	14.490	--	--	50.015	13,23	23
TOTAL COSTOS PRODUCCION		30.444	47.840	36.967	60.887	30.444	10.873	--	217.455	57,50	100
PTAS/Tm.		8,00	12,50	10,00	16,00	8,00	3,00	--	57,50		
PORCENTAJE		14	22	17	28	14	5	--	100		

CONTROL		DE COSTOS						MINERALURGICOS (10 ³ PTAS.)			BERRONA	
Concepto	Proceso	Trituración	Trituración	Molienda	Separación	Filtrado	Residuos	Servicios	Total			
		Primaria	Fina		Magnetica	y Secado			Valor	Pts/Tm	%	
Energia		2.520	5.268	16.272	5.248	1.008	3.024	260	33.600	21,00	20	
Acero		--	--	42.000	--	--	--	--	42.000	26,25	25	
Agua		--	--	5.040	--	--	--	--	5.040	3,15	3	
Reactivos y filtros		--	--	--	1.680	--	1.680	--	3.360	2,10	2	
Movimiento de minerales y concentr.		1.592	1.418	420	1.020	1.459	2.130	361	8.400	5,25	5	
Mantenimiento		3.796	6.132	4.499	3.165	3.143	3.122	1.343	25.200	15,75	15	
Total - Gastos variables		7.908	12.818	68.231	11.113	5.610	9.956	1.964	117.600	73,50	70	
Supervisión		1.360	1.515	--	--	--	--	5.525	8.400	5,25	5	
Salarios		3.150	4.375	10.927	4.150	1.824	4.371	3.123	31.920	19,95	19	
Horas extras		162	140	400	310	233	337	98	1.680	1,05	1	
Materiales varios		220	352	442	427	333	1.336	250	3.360	2,10	2	
Analisis laboratorio		--	--	--	--	--	--	5.040	5.040	3,15	3	
Total - Gastos fijos		4.892	6.382	11.769	4.887	2.390	6.044	14.036	50.400	31,50	30	
Total - Costo de producción		12.800	19.200	80.000	16.000	8.000	16.000	16.000	168.000	105	100	
Ptas. / Tm. Tratado		8,00	12,00	50,00	10,00	5,00	10,00	10,00	105			
% DEL TOTAL		7,60	11,40	47,60	9,50	4,90	9,50	9,50				

CONTROL DE COSTOS MINEROS 10³ PESETAS

CALA + BERRONA

CONCEPTO	PROCESO	PERFORACION	VOLADURA	CARGA	TRANSPORTE	SERVICIO MINA	SERV. AUXIL.	MANTE-NIMIENTO	TOTAL		
									VALOR	PTS/Tm	
<u>Costos Variables</u>											
Combustibles		17.680	--	9.739	31.075	13.552	11.964	--	84.010	8,57	13,47
Explosivos		--	110.055	--	--	--	--	--	110.055	11,23	17,65
Rodaje		3.200	--	5.998	21.934	3.213	827	--	35.172	3,59	5,64
Desgaste		16.192	--	6.733	1.760	3.653	1.135	--	29.473	3,01	4,73
Electricidad		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Servicios contratados		--	3.792	--	16.411	67	21	--	20.291	2,07	3,25
Total Variables Operación		37.072	113.847	22.470	71.180	20.485	13.947	--	279.001	28,46	44,72
Materiales de mantenimiento		7.713	--	9.234	27.374	7.675	12.549	--	64.545	6,58	10,34
<u>TOTAL VARIABLES</u>		44.785	113.847	31.704	98.554	28.160	26.496	--	343.546	35,05	55,07
<u>Costos Fijos</u>											
Supervisión Operación		1.681	2.606	1.691	1.626	2.160	2.710	--	12.474	1,27	2,00
Salarios Operación		8.320	5.620	12.285	27.993	10.382	5.907	--	70.507	7,19	11,30
Horas extras Operación		1.508	1.017	2.238	4.783	1.820	1.110	--	12.476	1,27	2,00
Salarios mantenimiento		7.199	--	7.509	17.006	6.250	3.679	--	41.648	4,25	6,68
Horas extras mantenimiento		1.083	--	1.143	2.561	941	540	--	6.268	0,64	1,00
Supervisión Mantenimiento		1.083	--	1.143	2.561	941	541	--	6.269	0,64	1,00
Total fijos Operación y Mantenim.		20.874	9.243	26.009	56.530	22.494	14.487	--	149.637	15,26	23,98
<u>AMORTIZACION</u>		18.985	--	45.464	26.213	39.970	--	--	130.622	13,33	20,94
<u>TOTAL COSTOS PRODUCCION</u>		84.644	123.090	103.177	181.297	90.614	40.983	--	623.805	63,64	100
PTAS/Tm.		8,63	12,56	10,53	18,49	9,24	4,18	--	63,64		
<u>PORCENTAJE</u>		13,56	19,74	16,54	29,05	14,52	6,57	--	100		

CONTROL		DE COSTOS						MINERALURGICOS (10 ³ PTAS) CALA + BERRONA			
Concepto	Proceso	Trituración Primaria	Trituración Fina	Molienda	Separación Magnética	Filtrado y Secado	Residuos	Servicios	Total		
									Valor	Pts/Tm. %	
Energía		4.295	8.953	27.652	8.920	1.713	5.139	424	57.096	19,03	17,58
Acero		--	--	79.594	--	--	--	--	79.594	26,53	24,51
Agua		--	--	8.173	--	--	--	--	8.173	2,72	2,51
Reactivos y filtros		--	--	--	2.466	--	2.460	--	4.926	1,64	1,51
Movimiento de minerales y concentr.		4.265	3.832	605	3.238	4.000	4.123	868	20.931	6,98	6,45
Mantenimiento		7.530	11.305	11.633	6.634	4.989	4.379	2.226	48.696	16,23	14,99
Total - Gastos variables		16.090	24.090	127.657	21.258	10.702	16.101	3.518	219.416	73,14	67,59
Supervisión		3.560	4.823	--	--	--	--	10.982	19.365	6,45	5,96
Salarios		6.363	9.794	20.354	10.005	3.482	11.171	5.212	66.381	22,13	20,45
Horas extras		340	526	602	467	296	868	147	3.246	1,08	1,00
Materiales varios		545	957	1.248	717	568	1.958	500	6.493	2,16	2,00
Análisis laboratorio		--	--	--	--	--	--	9.739	9.739	3,25	3,00
Total - Gastos fijos		10.808	16.100	22.204	11.189	4.346	13.997	26.580	105.224	35,07	32,41
Total - Costo de producción		26.898	40.190	149.861	32.447	15.048	30.098	30.098	324.640	108,21	100
Ptas. / Tm. Tratada		8,97	13,40	49,95	10,81	5,02	10,03	10,03	108,21		
% DEL TOTAL		8,29	12,38	46,16	10,00	4,64	9,27	9,27	100		

RESUMEN Y CONDICION DEL TRABAJO
=====

DE EVALUACION DE RESERVAS Y LE-
=====

YES DE EL GUIJO EFECTUADO POR
=====

CONTROL DATA
=====

RESUMEN Y CONDICION DEL TRABAJO DE EVALUACION DE RESERVAS Y LEYES
=====

DE EL GUIJO EFECTUADO POR CONTROL DATA.
=====

El conocimiento y visualización de las Reservas descubiertas por el IGME en La Berrona de la Sierra del Guijo en Badajoz ha sido una necesidad desde los primeros informes positivos de tal descubrimiento. Así lo hemos manifestado en nuestro informe de Noviembre de 1.978 y Mayo de 1.979.

Para lograrlo con un grado de precisión aceptable es preciso el empleo de los ordenadores con objeto de manejar tridimensionalmente el enorme volumen de datos que suponen las muestras y análisis de los sondeos efectuados, cuya campaña total alcanza unos 9.000 metros.

La realización del trabajo ha sido dividido en los siguientes programas:

MV-101 - Listado de los datos de sondeos. Todos los análisis de muestras y su posición espacial, han sido introducidos en memoria del ordenador, así como su situación topográfica con relación a la cota de emplazamiento de cada sondeo.

.../...

MV-301 - Listado de los sondeos referenciados horizontalmente.

Con relación a un plano base (no a la cota de emplazamiento) se han listado todos los datos de sondeo para poder así efectuar la cubicación por horizontes y la determinación de alturas óptimas.

MV-201 - Semivariogramas. Se han realizado estudios geoestadísticos

para la determinación de la correlación de las Leyes en función de las distancias verticales, transversales (E-W) y longitudinales (N-S) habiéndose determinado la correlación hasta 10 metros de las leyes de Fe en vertical; pero no representativo para las secciones E-W y N-S ni para el Fósforo ni los álcalis.

Mv-303 - Optimización de la altura de banco. Se han determinado -

los índices de dilución para alturas de banco de 2 en 2 metros para leyes de corte de 15% Fe y 20% Fe, quedando definida como altura óptima de bloque 5 metros para mantener una dilución minera inferior al 5%. Con este dato quedan definidos los bloques de la matriz en $50 \times 50 \times 5 = 12.500 \text{ m}^3$ por bloque.

.../...

- MV-316 - Secciones horizontales del modelo. Definidos los bloques se han representado los bloques con sus leyes correspondientes de Fe en plantas horizontales cada 5 metros desde la cota 495 (alto del cerro del Guijo) hasta la cota 250 en que se encuentra el último valor de sondeo mineralizado.
- MV-317 - Secciones longitudinales (N-S) del modelo. Se han representado los bloques por sus leyes de Fe en 10 secciones longitudinales (N-S) desde la coordenada (-100E) hasta (350E), en una anchura por tanto de 450 metros con secciones cada 50 metros.
- MV-317 - Secciones transversales (E-W) del modelo. Se han representado los bloques por sus leyes en Fe en 16 secciones transversales desde (-100N) hasta (600N) en una corrida de 700 metros con secciones cada 50 metros.
- MV-4 - Reservas. Se ha determinado un inventario de Reservas - por intervalos de 2% de leyes desde 8% a 54% Fe contenido que permiten determinar las leyes medias y toneladas para una ley de corte establecida.

Para los criterios establecidos de ley de corte tenemos el siguiente resultado:

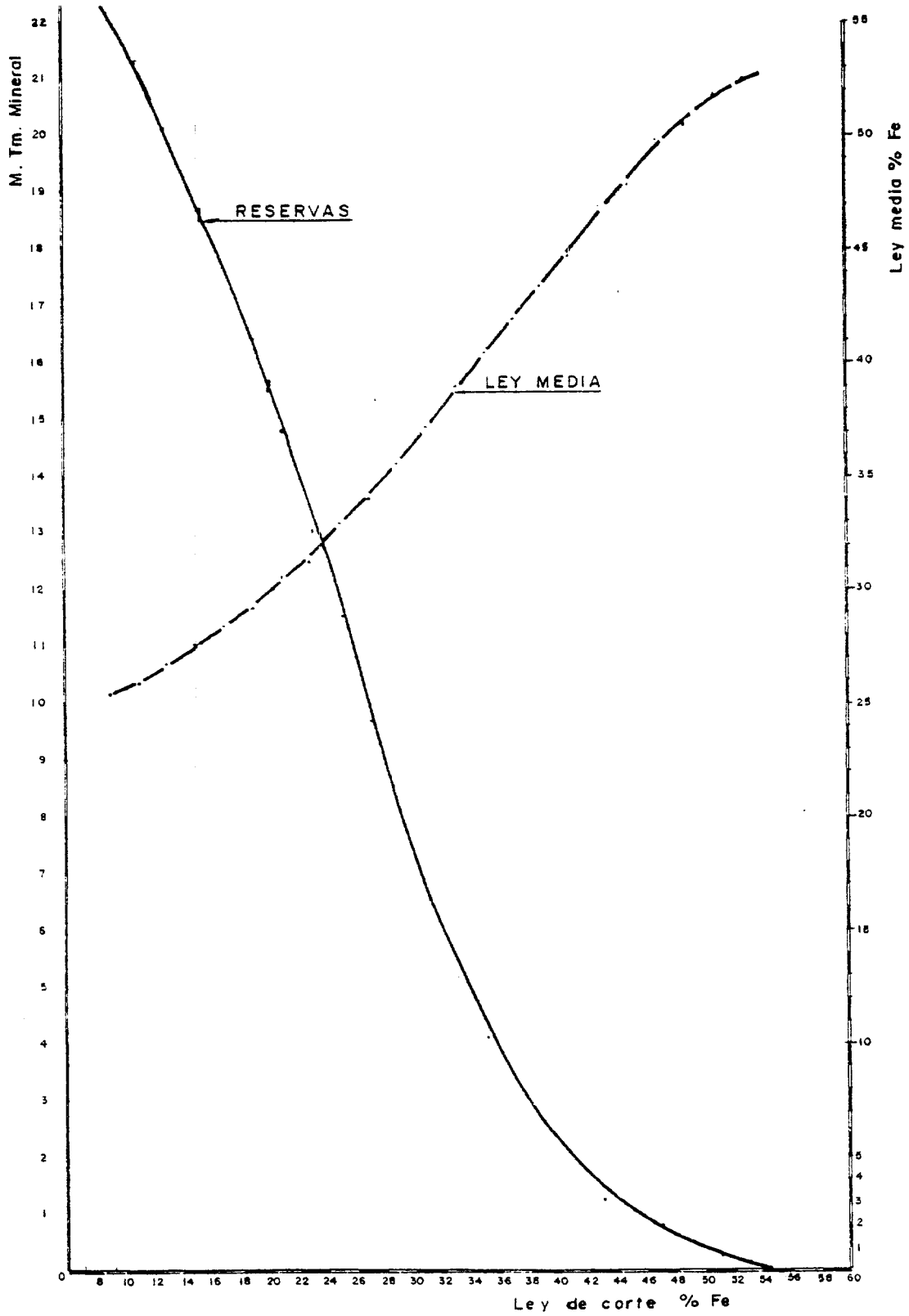
.../...

Para Ley de corte de 15% Fe	Reservas 19.483.250	Tms. con ley media 27,17% Fe
Para Ley de corte de 20% Fe	Reservas 16.473.937	Tms. con ley media 29,34% Fe

La ley media para el Fósforo es de 0,27% P

La ley media de los Alcalis es de 2,63% (Na₂O+K₂O)

De acuerdo con las modernas técnicas de evaluación de -
reservas hemos realizado las curvas de reservas y leyes
medias en función de la ley de corte establecida que -
adjuntamos.



INTERVALOS	HIERRU	TONELADAS	MINERAL FE	LEY MEDIA	LEY MEDIA	Z DE FE	Z DE HA-K	Z DE P	TON. HIERRO	TUN. MINERAL	ACUMULADAS	LEY FE
0.-8.	15930462.50	870000.00	9.03	2.98	16.62	210293312.50	2.73					
8.-10.	7854650.00	1121000.00	11.04	3.31	28.12	22119562.50	25.22					
10.-12.	1237376.25	1290625.00	12.97	2.84	48.12	21249562.50	25.89					
12.-14.	167342.50	1239000.00	15.03	3.10	81.87	20128562.50	26.71					
14.-16.	1861273.75	1125000.00	16.92	2.99	129.37	18837937.50	27.66					
16.-18.	1703500.00	1601250.00	18.89	3.04	175.62	17593937.50	28.54					
18.-20.	3023947.50	1791875.00	20.98	2.91	220.12	16473937.50	29.34					
20.-22.	37591250.00	1508750.00	23.10	3.02	268.12	14872687.50	30.46					
22.-24.	36698462.50	1704937.50	25.06	2.61	317.62	13090812.50	31.76					
24.-26.	42724670.62	1672000.00	27.01	2.56	367.00	11492062.50	32.96					
26.-28.	45152480.00	1543750.00	29.08	2.40	416.50	9787125.00	34.34					
28.-30.	46899462.50	1320000.00	31.05	2.43	466.00	8115125.00	35.85					
30.-32.	40992137.50	1105000.00	33.01	2.55	515.50	6571375.00	37.44					
32.-34.	36481375.00	815062.50	34.84	2.24	565.00	5251375.00	39.04					
34.-36.	2833338.12	706000.00	37.06	2.29	614.87	4146375.00	40.65					
36.-38.	26167390.00	634500.00	38.99	2.11	664.87	3331312.50	42.07					
38.-40.	2473330.00	534500.00	41.15	1.84	714.87	2625312.50	43.42					
40.-42.	30597438.12	434500.00	42.78	1.84	764.87	1990812.50	44.83					
42.-44.	3020312.50	310250.00	45.09	1.51	814.87	1247125.00	47.02					
44.-46.	1434702.50	289500.00	46.72	1.36	864.87	1059625.00	47.77					
46.-48.	1352437.50	197500.00	48.56	1.14	914.87	741375.00	48.92					
48.-50.	9590106.25	151375.00	51.13	0.80	964.87	451875.00	50.34					
50.-52.	7763875.00	102500.00	52.58	1.06	1014.87	254375.00	51.72					
52.-54.	5369450.00	0.00	0.00	1.00	1064.87	102500.00	52.58					
54.-99.	0.00	0.00	0.00	1.00	1114.87	0.00	0.00					

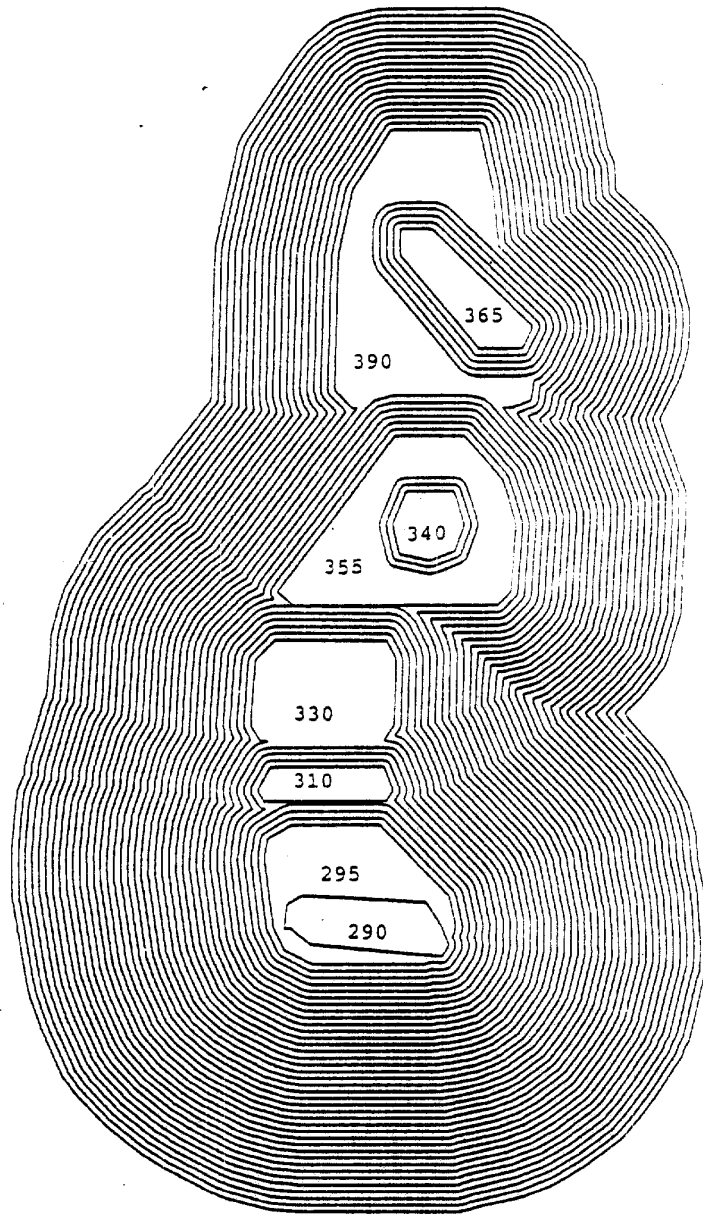
Ley media de P = 0,27%

Ley media de alcalis (Na₂O + K₂O) = 2,63%

Ley media de Fe para Ley de corte 16% = 27,66%

Ley media de Fe para Ley de corte 20% = 29,34%

CORTA FINAL (B)

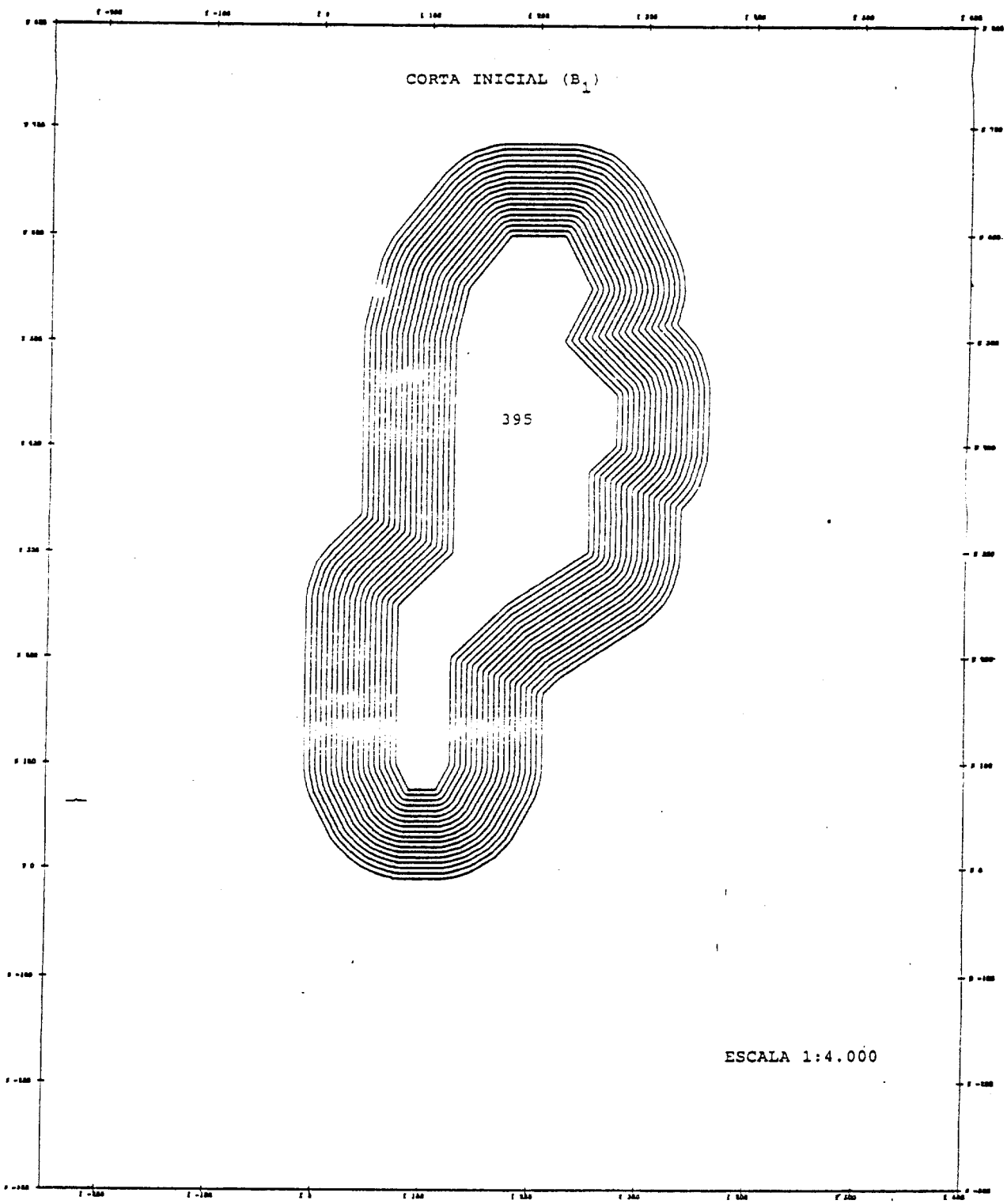


ESCALA 1:4.000

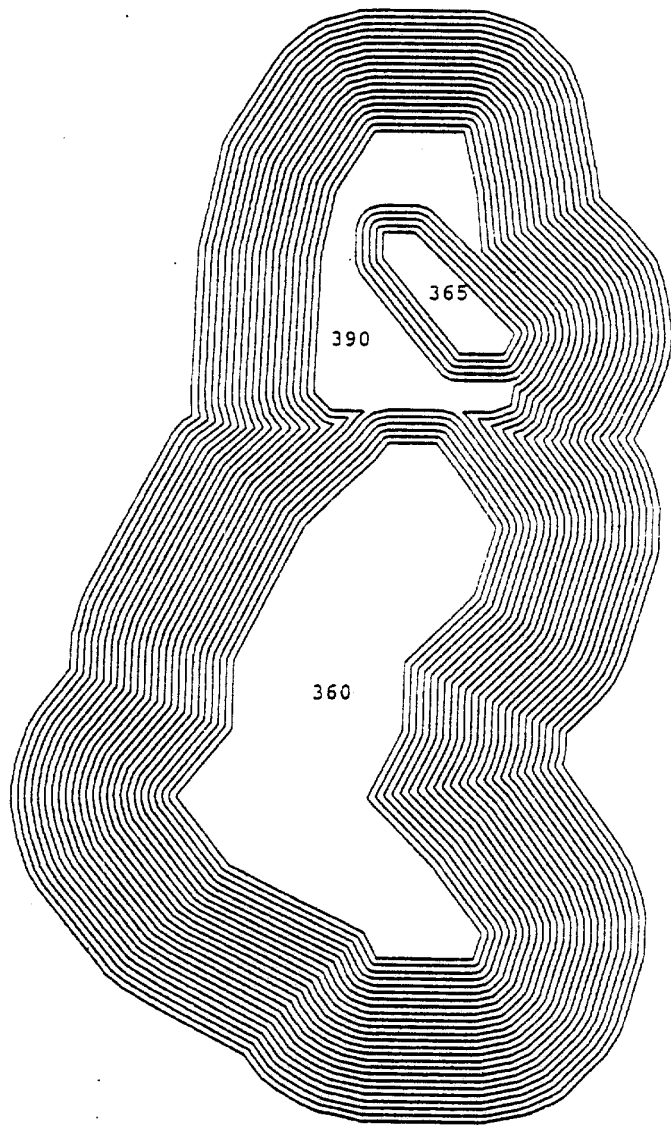
CORTA INICIAL (B₁)

395

ESCALA 1:4.000



CORTA INTERMEDIA (B₂)



ESCALA 1:4.000

INFORME RESUMEN SOBRE EL ESTUDIO DE
=====

VARIACION DE RATIOS
=====

AGOSTO 1.980

INFORME RESUMEN SOBRE EL ESTUDIO DE VARIACION DE RATIOS

A requerimiento del Ministerio de Industria (Dirección General de Minas, I.N.I.) y de la Sociedad PREPELSA, se ha llevado a cabo el estudio mecanizado para determinar las reservas económicamente explotables del yacimiento de la Berrona, así como el ratio medio final y ratios parciales correspondientes a diferentes fases de la explotación, elaborando con ello el Histograma correspondiente de la relación estéril/mineral (Ratio).

De acuerdo con nuestro informe sobre evaluación de reservas, las correspondientes al yacimiento de la Berrona señalaban los siguientes resultados:

Reservas medidas (>20% Ley)	16.473.937 t.
Ley media	29,34%
Reservas indicadas (15-20% Ley)	3.009.313 t.
Ley media	15,29%

Asímismo señalabamos otros cinco millones de toneladas de reservas inferidas de la investigación que en aquellos momentos llevaba a cabo ENADIMSA.

.../...

El primer objetivo del estudio efectuado era diseñar una corta que englobando las toneladas medidas e indicadas (Ley de corte 15%) permitiera alcanzar el mayor tonelaje económicamente explotable y por tanto por debajo del ratio límite económico que de acuerdo con estudios anteriores está fijado en $1,2 \text{ m}^3/\text{t}$.

A tal fin se partió del diseño de corta efectuado por Minera del Andévalo en Sevilla, que consideraba el yacimiento como una masa de características geológicas continuas. El resultado del análisis por ordenador del conjunto de bloques archivado en memoria nos indicaba que tal diseño sólo aprovechaba 13.571.753 t. con una Ley media de 28,39% y un ratio de $0,675 \text{ m}^3/\text{t}$ que, por tanto no podía ser considerada como corta suficientemente aceptable por la baja recuperación de mineral.

La siguiente fase del estudio consistió en lograr una optimización razonable del diseño para lograr el máximo tonelaje extraíble.

A tal fin se procedió al diseño de tres etapas (una final) de estados de explotación de la corta sobre perfiles transversales y longitudinales. Las coordenadas de los vértices de los polígonos de los fondos fueron así determinados manualmente e introducidas en el ordenador que proyectaba los taludes hacia el exterior con ángulos de 45° . Los resultados de las tres etapas, una vez hechas

las intersecciones de estos troncos de cono con el modelo geológico y topográfico archivado, son los siguientes:

	<u>Toneladas</u>	<u>Leyes (%)</u>	<u>Ratio (m³/t)</u>
CORTA INICIAL (B ₁)	5.441.764	30,40	0,490
CORTA INTERMEDIA (B ₂)	10.485.005	28,92	0,656
CORTA FINAL (B)	15.889.025	28,33	0,661

Nota: Valores acumulados

Quedan así determinados los tres puntos del histograma que se adjunta y que permiten los siguientes comentarios:

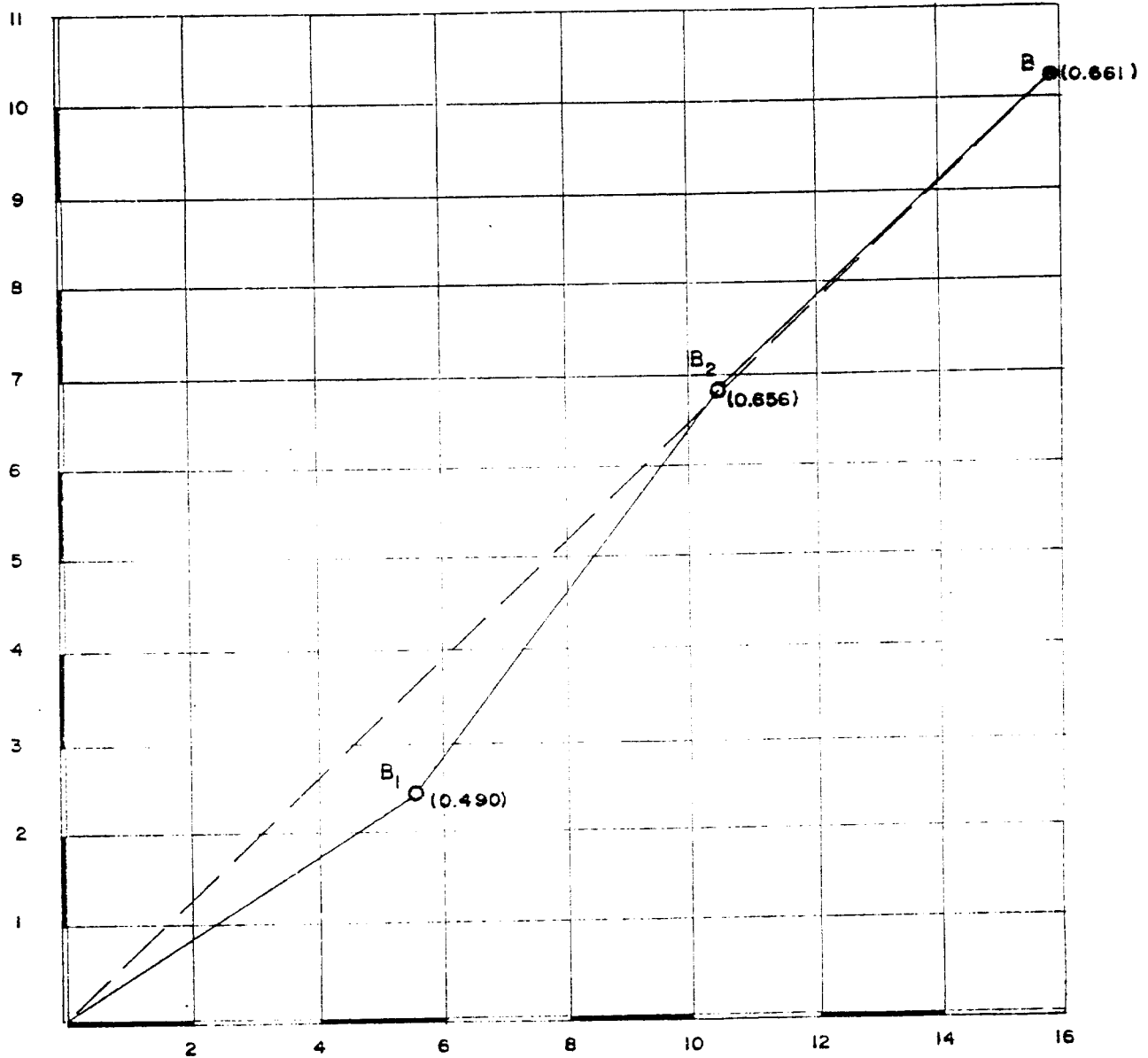
Primero.- Sin haber realizado una optimización el coeficiente de recuperación alcanza un 82% de las reservas medidas e - indicadas.

Segundo.- La favorable disposición de la estructura permite que el primer tercio de la mina tenga un ratio inferior a la - media final, situación anómala para la mayoría de los yacimientos que requieren un desmonte previo e incluso un ratio superior en - los primeros momentos.

Tercero.- El ratio medio final de 0,661 m³/t supone un 32% de incremento sobre el estimado inicialmente de 0,5 m³/t. Sin

HISTOGRAMA DE RATIOS = LA BERRONA=

ESTERIL
 $\times 10^6 \text{ m}^3$



() Ratio $\frac{\text{m}^3}{\text{t}}$

MINERAL
 $\times 10^6 \text{ t}$

embargo el aumento en términos de costes establecidos en función de los ratios correspondientes a cada uno de los tres periodos - analizados permite establecer que tal incremento es tan sólo del 11,906 en términos absolutos de $13,72$ pesetas más por tonelada de mineral. $\frac{15,81}{137,2}$

En efecto, en el primer periodo los costes serán inferiores a la media por ser menor el ratio $0,490 \text{ m}^3/\text{t}$ y por ser menor los costes operativos $150 \text{ Pts}/\text{m}^3$ debido al coste descendente de la parte superior del criadero.

En la segunda el ratio aumenta notablemente llegando a $0,83 \text{ m}^3/\text{t}$ y siendo los costes coincidentes con el medio $185 \text{ Pts}/\text{m}^3$ dado el perfil casi horizontal del transporte.

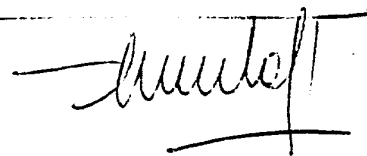
En la tercera etapa el ratio permanece al nivel de la media $0,67 \text{ m}^3/\text{t}$ pero los costes ascienden a $220 \text{ Pts}/\text{m}^3$ para compensar el mayor número de unidades de trabajo y consumo debido al perfil ascendente del transporte.

Cuarto.- El descubrimiento de nuevas reservas en las zonas Sur y Este del yacimiento así como la posibilidad de una optimización en el diseño para reducir la anchura de fondos y mejorar taludes tras el correspondiente estudio geomecánico deben permitir una mejora del ratio final medio.

Quinto. - Finalmente ha de señalarse, que al igual que se ha modificado, como consecuencia de este estudio, uno de los datos básicos, incluidos en los análisis de costes de la explotación minera, elevando en el ya citado 23,8% el coste de extracción del mineral, ha de procederse a modificar también, en base a los estudios realizados por el CENIM, otro dato fundamental, cual es el grado de recuperación metalúrgica del hierro.

En efecto, en el análisis inicial se había estimado una recuperación del 83% del hierro contenido, pero ha sido demostrado por el CENIM en su exhaustivo estudio que la media de recuperación es del 91,42% Fe.

Estos ocho puntos de incremento de la recuperación compensan sobradamente el aumento de costes que ha supuesto el mayor coste de extracción minero por el mayor ratio.



Fdo.: Fernando Plá Ortíz de Urbina
Dr. Ingeniero de Minas

Madrid, 6 de Agosto de 1.980.

RESERVAS EMPLOYABLES = LA BERRONA = CORTA = B

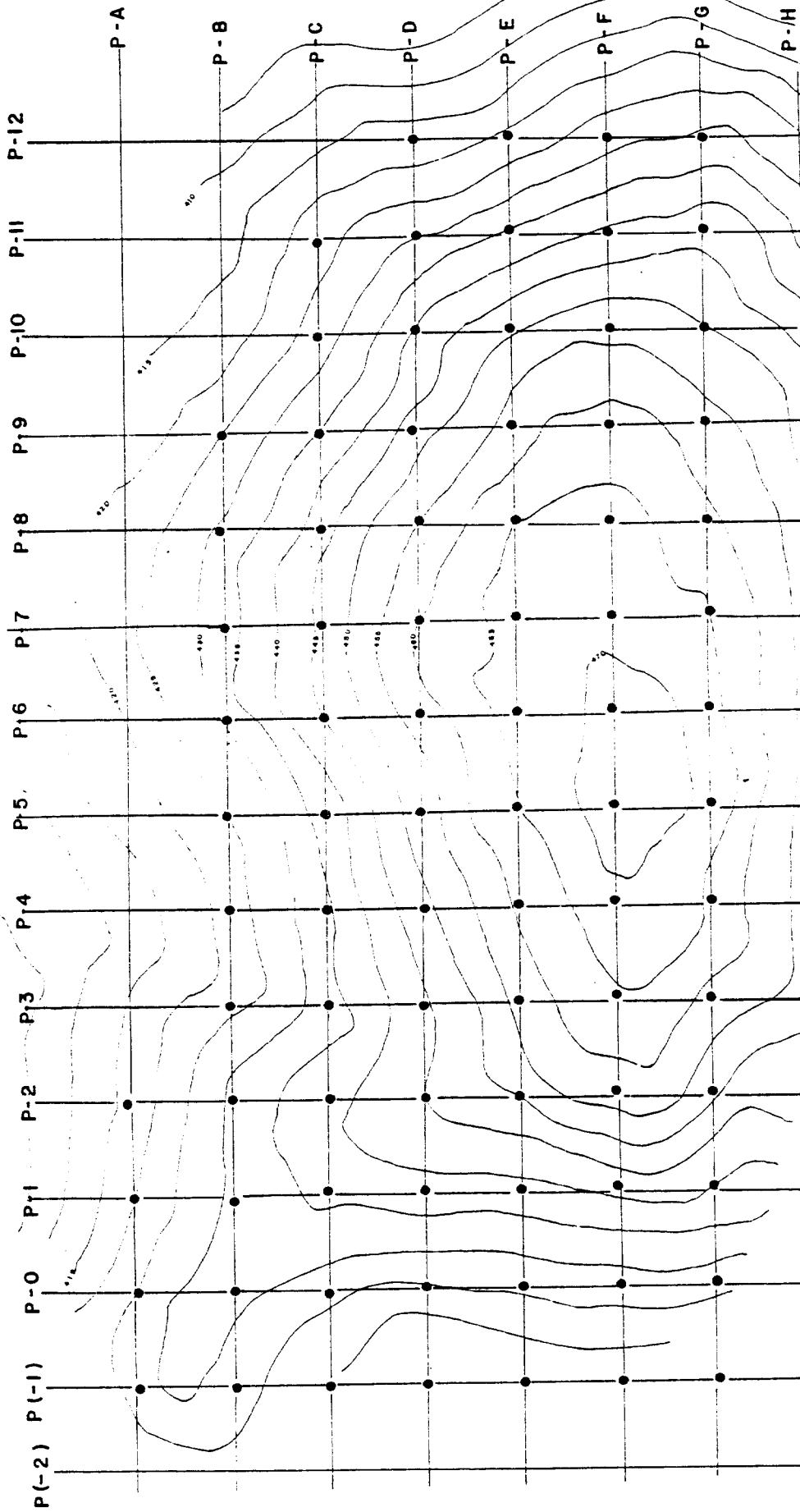
NIVEL	ESTERIL (TONELADAS)		MINERAL (TONELADAS)		LEY MEDIA % DE FE	RATIO 43/TONELADAS
	LEY DE FE 0-10%	LEY DE FE 10-15%	LEY DE FE > 15%	LEY DE FE		
OPENF. NOTE	2450 RECORDS OF	5000 USED AT OPEN				
480.	0.00	0.00				
475.	0.00	0.00				
470.	43500.00	3.00				
465.	217500.00	0.00				
460.	522000.00	0.00				
455.	729857.50	0.00	15750.00	24.37	13.779	
450.	894142.50	0.00	125500.00	24.34	2.457	
445.	1062705.00	0.00	161625.00	28.33	2.267	
440.	1233307.50	36875.00	142875.00	25.30	3.079	
435.	1320957.00	51625.00	271625.00	30.73	1.623	
430.	1449275.00	0.00	462875.00	32.27	1.080	
425.	1615300.00	75750.00	509250.00	36.17	1.153	
420.	1675592.50	38975.00	754575.00	29.58	.784	
415.	1693155.00	36375.00	316793.75	30.60	.730	
410.	1827580.00	66006.25	764012.50	28.64	.653	
405.	1921467.50	36375.00	673037.50	27.76	1.003	
400.	1914312.50	110625.00	830132.50	30.72	.976	
395.	1710130.00	96612.50	645437.50	23.51	.965	
390.	1673012.50	31125.00	539462.50	27.61	1.124	
385.	1224337.00	110993.75	601700.00	25.46	.707	
380.	984595.00	36375.00	460612.50	37.32	.409	
375.	793537.50	148301.75	309413.75	23.19	.403	
370.	492737.50	61212.50	365765.75	25.48	.300	
365.	609725.00	143443.75	745006.25	27.17	.347	
360.	572750.00	165565.75	615931.25	32.41	.413	
355.	445512.50	117631.25	676531.25	27.36	.267	
350.	352712.50	73750.00	554393.75	22.26	.265	
345.	295075.00	123375.00	475731.25	28.15	.305	
340.	223662.50	110625.00	469898.75	24.48	.245	
335.	135575.00	30975.00	549331.25	25.55	.104	
330.	194300.00	96931.25	372143.75	13.51	.270	
325.	65075.00	25443.75	383468.75	22.06	.080	
320.	94250.00	4056.25	344587.50	31.14	.098	
315.	51425.00	117362.50	200731.25	24.25	.290	
310.	59962.50	49412.50	205300.00	24.65	.201	
305.	74312.50	0.00	192993.75	29.27	.140	
300.	55912.50	0.00	164950.00	29.79	.119	
295.	47497.50	0.00	138350.00	27.79	.118	
290.	0.00	20281.25	41775.00	21.23	.167	
TOTAL	28404847.50	2263525.00	15889025.00	23.33	.661	

RESERVAS EXPLOTABLES LA BERRONA CORTA 31 F

NIVEL	ESTERIL (TONELADAS)		MINERAL (TONELADAS) LEY DE FE > 15 %	LEY MEDIA % DE FE	RATIO M3/TONELADAS
	LEY DE FE 0-10%	LEY DE FE 10-15%			
OPENF NOTE	2432 RECORDS OF	5000 USED AT OPEN			
480.	0.00	0.00			
475.	0.00	0.00			
470.	43500.00	0.00			
465.	179582.50	0.00			
460.	392030.00	0.00			
455.	520912.50	0.00	15750.00	24.87	11.405
450.	541547.50	0.00	125500.00	24.34	1.488
445.	554350.00	0.00	161525.00	25.33	1.247
440.	731837.50	36875.00	136875.00	25.77	1.965
435.	715182.50	51525.00	253500.00	32.12	1.040
430.	731090.00	0.00	421600.00	32.54	.598
425.	743125.00	36875.00	462043.75	37.67	.582
420.	552312.50	36275.00	656143.75	30.50	.305
415.	43287.00	33556.25	583506.25	30.36	.261
410.	370112.50	43056.25	671806.25	28.47	.222
405.	324250.00	36137.50	577200.00	25.50	.251
400.	215775.00	34662.50	671632.50	30.70	.129
395.	18120.00	32450.00	595531.25	28.97	.125
390.	0.00	0.00			
385.	0.00	0.00			
380.	0.00	0.00			
375.	0.00	0.00			
370.	0.00	0.00			
365.	0.00	0.00			
360.	0.00	0.00			
355.	0.00	0.00			
350.	0.00	0.00			
345.	0.00	0.00			
340.	0.00	0.00			
335.	0.00	0.00			
330.	0.00	0.00			
325.	0.00	0.00			
320.	0.00	0.00			
315.	0.00	0.00			
310.	0.00	0.00			
305.	0.00	0.00			
300.	0.00	0.00			
295.	0.00	0.00			
290.	0.00	0.00			
TOTAL	7372017.50	362112.50	544763.75	30.40	.490

RESERVAS EXPLOTABLES * LA BERRONA * CORTA * 32 *


NIVEL	ESTERIL (TONELADAS)		MINERAL (TONELADAS)	LEY MEDIA % DE FE	RATIO M3/TONELADAS
	LEY DE FE 0-10%	LEY DE FE 10-15%			
OPENF NOTE,	2442 RECORDS OF	5300 USED AT OPEN			
480.	0.00	0.00			
475.	0.00	0.00			
470.	43500.00	0.00			
465.	217500.00	0.00			
460.	521710.00	0.00			
455.	713257.00	0.00	15750.00	24.87	15.725
450.	853415.00	0.00	125500.00	24.34	2.345
445.	997020.00	0.00	161625.00	23.33	2.127
440.	1150290.00	36875.00	142875.00	25.80	2.389
435.	1229002.50	51625.00	291625.00	30.73	1.514
430.	1305942.50	0.00	452375.00	32.27	.973
425.	1405340.00	73750.00	499912.50	36.35	1.020
420.	1577137.50	36875.00	745806.25	29.59	.654
415.	1366747.50	36875.00	775163.75	30.71	.614
410.	1334217.50	66000.25	753637.50	23.44	.632
405.	1524575.00	34275.00	670337.50	27.79	.700
400.	1134625.00	106568.75	675345.00	30.71	.633
395.	1049025.00	86656.25	637306.25	28.37	.615
390.	1025150.00	77806.25	525700.00	27.91	.723
385.	835225.00	74487.50	509812.50	25.57	.402
380.	403000.00	18066.75	303675.00	27.53	.162
375.	254317.50	125006.25	729771.25	27.49	.179
370.	176175.00	49043.75	772358.75	25.39	.100
365.	143712.50	130168.75	610818.75	27.20	.155
360.	142100.00	146025.00	462405.00	32.05	.215
355.	0.00	0.00			
350.	0.00	0.00			
345.	0.00	0.00			
340.	0.00	0.00			
335.	0.00	0.00			
330.	0.00	0.00			
325.	0.00	0.00			
320.	0.00	0.00			
315.	0.00	0.00			
310.	0.00	0.00			
305.	0.00	0.00			
300.	0.00	0.00			
295.	0.00	0.00			
290.	0.00	0.00			
TOTAL	1830845.00	1152712.50	10435005.00	28.92	.650



F.P.L.A.		ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS S.A.		PROYECTO	
		-MADRID-		DISEÑO DE CORTA	
		C. L. JIMENO		- LA BERRONA -	
		INGENIERO		SITUACION DE PERFILES	
REV		DIBUJADO		ESCALA 1:2000	
FECHA		INGENIERO COMPROBADO		Nº de Proyecto	
				Nº de Plano	
				1	


Leyenda:

Corta Inicial (B_1) 

Corta Intermedia (B_2) 

Corta Final (B) 

Ley < 15% 

Ley 15-25% 

Ley 25-35% 

Ley > 35% 