

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica
Escuela Profesional de Ingeniería de Minas



TEMA:
ESTUDIO DEL PERFORMANCE DE LOS EQUIPOS EN EL
TAJO RAÚL ROJAS
CIA MINERA VOLCAN S.A.A.

INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO DE MINAS

Presentado por : Ronald Romero Vásquez

LIMA-PERU

2007

Dedicatoria

A mis padres por su gran apoyo incondicional en mi desarrollo Profesional y a mi Esposa por su apoyo moral.

TAREA DE CONTENIDOS

	Página
INTRODUCCIÓN	5
RESUMEN	6
CAPITULO I	
1.1 UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD	11
1.2 Historia	11
CAPITULO II	
2.1 ASPECTOS GEOGRÁFICOS	14
2.1.1. Recursos Mineros	14
CAPITULO III	
3.1 SITUACION ACTUAL DE LAS OPERACIONES EL TAJO RAUL ROJAS	28
3.1.1 Generalidades del Tajo Raúl Rojas	28
3.1.1.1 Criterios Técnicos y Parámetros de Diseño	29
3.1.1.2 Geología	42
3.1.2 Planeamiento de Minado	42
3.1.2.1. Conclusiones de Planeamiento de Minado	87
3.1.3 Productividad Actual de las diversas operaciones Unitarias y Totales	87
3.1.3.1 Características de las operaciones analizadas	87
3.1.3.2 Perforación	87
3.1.3.3. Voladura	88
3.1.3.4 Carguio y Acarreo	90
3.1.3.5 Diagnóstico Actual de las Operaciones Analizadas	91
3.1.3. 5.1 Clasificación de Tiempos	91
3.1.3.5.2 Registro y Toma de tiempos	92
3.1.4 Análisis de la Operación: Perforación	95
3.1.4 .1 Análisis de una Guardia de Trabajo	95
3.1.5 Análisis de la operación Carguio y Acarreo	96
3.1.5.1 Análisis de una Guardia de Trabajo	96

3.1.6 Análisis de Performance de los Equipos.....	97
3.1.6.1 Aspecto Teórico	97
3.1.7 Estadística de la disponibilidad y Utilización	98
3.1.8 Resumen de la Disponibilidad de equipos	103
3.1.9 Resumen de la utilización de equipos	104
3.1.10 Conclusiones sobre disponibilidad Utilización	106
 CAPITULO IV	
4.1 PRODUCCION	107
4.1.1 Análisis de la Producción	108
4.1.2 Análisis de la productividad de equipos	110
4.1.3 Análisis de tiempos improductivos	110
4.1.4 Conclusiones de tiempos productivos	113
4.1.5 Costos de producción	119
 CAPITULO V	
5.1 CONCLUSIONES GENERALES	120
5.2 RECOMENDACIONES GENERALES	121
 CAPITULO VI	
6.1 BIBLIOGRAFIA	122
 CAPITULO VII	
7.1 APENDICE	123

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo, determinar cuantitativamente los tiempos improductivos, sus causas y efectos que estos tienen sobre la producción. Se evalúa información obtenida del Dispatch, correspondiente a los meses de Enero, Febrero y Marzo del presente año.

Se evalúa la disponibilidad, utilización y rendimiento de todos los equipos de producción que trabajan en el tajo Raúl Rojas.

De igual forma se pone en realce el planeamiento de minado a mediano y largo plazo, como también los costos de producción asociados a la operación.

Es importante reconocer y agradecer a los colegas del Área de Operaciones Mina e Ingeniería por su apoyo en la elaboración del presente trabajo de investigación.

RESUMEN

El presente trabajo trata del estudio del performance de los equipos que laboran en el tajo abierto Raúl Rojas. Entiéndase por performance al estudio del rendimiento, eficiencia y productividad de dichos equipos.

El presente informe de investigación se desarrolla en cinco capítulos. Cada capítulo describe y/o analiza los temas a tratar en un orden correlativo y en una secuencia lógica durante su desarrollo.

En el Capítulo I se describe la Ubicación y Accesibilidad de la Mina y la historia de la mina.

Respecto a la Ubicación y Accesibilidad de la mina podremos decir que esta se ubica en el Dpto de Pasco, provincia Cerro de Pasco. Se accede desde Lima por la carretera central a 31 km de Lima. La unidad minera se encuentra a una altitud de 4340 msnm.

La historia de la mina se remonta al año 1567 en la que cuenta la historia que el indio Huaricapcha accidentalmente se queda a descansar en una cueva luego de una tempestad. La fogata descubre los hilos de plata dando inicio a la naciente ciudad minera. Posteriormente hubo varios intentos de explotación entre ellos Don Martín Retuerto que inicia el desaguado de la laguna Yauricocha, también la construcción del túnel de Yanacancha por don José Maíz Arcas que puso al descubierto vetas ricas en plata. También está el intento de explotación por Enrique Meiggs que fue truncada por su fallecimiento y el inicio de la Guerra con Chile. Posteriormente el complejo minero queda a manos de la transnacional Cerro de Pasco Corporation y luego de muchos años de explotación en 1974 la mina es transferida al estado con el nombre de Centromin Perú S.A. Posteriormente en 1999 la Empresa Volcán Cia. Minera SAA adquiere el 100% de las acciones de la mina cerro de Pasco propiedad del estado, logrando en la actualidad modernizar las operaciones y lograr mejoras sustanciales en la producción.

En el Capítulo II se describe los aspectos Geográficos de la zona y Geológicos de la mina. En ella se describe, la extensión, características Geográficas y las riquezas naturales de la región. También describe de modo genérico los recursos mineros de la mina y sus reservas según los últimos resultados de los trabajos de exploración.

Respecto a las reservas probables se tiene un total de 35,565,143 siendo desmonte 24,726,699 y mineral 10,838,445 con una ley de Pb 2.43%, Zn 5.4%, Ag 72.02 gr/t.

En el Capítulo III se describe la situación actual de las operaciones en el Tajo Raúl Rojas

El Tajo Abierto Raúl Rojas, inició sus operaciones en 1956, siendo el principal abastecedor de mineral de plomo-zinc en la unidad. Durante el año 2006 el tajo produjo el 68.3 % del mineral tratado en Planta Concentradora Paragsha; el total tratado de mineral del Tajo fue 2,280,967 con una ley promedio de 1.76 de Pb, 4.20 % de Zn y 48.80 Gr/Tn de Ag. El 31.7 % restante correspondió a mina Subterránea.

Los trabajos de explotación se realiza mediante una secuencia de minado cíclico: perforación, voladura, carguío con palas electromagnéticas y cargadores frontales, y transporte mediante camiones fuera de carretera.

La relación actual de stripping es de 2.71:1 y el desmonte se clasifica de acuerdo a sus características mineralógicas en dos tipos:

- Mineral de baja ley con valores de Cu y Ag.
- Mineral oxidado (pacos) con valores de Ag 300 Gr/Tn en promedio.
- Desmonte sin interés económico.

La operación cuenta con botaderos de desmonte en funcionamiento:

- Rumiallana,
- Hanancocha.
- Pampa Seca.

Adicionalmente se cuenta con depósitos para mineral pirítico y oxidado.

PLANEAMIENTO

El planeamiento de largo plazo del tajo se realiza con apoyo del Software DATAMINE, mientras que el planeamiento de corto y mediano plazo se ejecuta en una Hoja de Calculo normal.

PARÁMETROS GENERALES

<i>Máx. Dist. Hz</i>	<i>Eje Mayor</i>	<i>Eje Menor</i>
Orientación	Norte – Sur	Este - Oeste
Dimensión	1800 m	1100 m
Banco + alto	4390	
Banco Final	4000	
Altura Banco	10 m	
<u>Rampas Principales</u>		
Gradiente Máxima		8 %
Ancho Mínimo		20 m
Longitud actual de recorrido		5 Km
<i>Taludes</i>	<i><u>Angulo Trabajo</u></i>	<i>Material</i>
Flanco Este	39°	Caliza
Flanco Oeste	32° - 33°	Volcánicos
Flanco Sur	32°	Pacos, calizas
Flanco SW	32°	Pirita, Old orks

La nomenclatura de los bancos está referida a su altitud con respecto al nivel del mar, así tenemos que el banco más alto es el 4390 y el banco más profundo actual es el 4010. El límite final de explotación será el banco 4000.

ACTIVIDADES DE OPERACIÓN

PERFORACION

Esta operación unitaria se efectúa mediante una 02 Ingersoll Rand DM45E/LP. La profundidad de los taladros es del 10% y 15% adicional de la altura de banco (10 m) dependiendo del tipo de roca y con las siguientes mallas de perforación. Adicionalmente se cuenta con 01 Perforadora SKS-10 Reedrill y Otra Titon-600 para pre-cortes.

Parámetros de Perforación

<i>Perforadora</i>	<i>Φtaladro</i>	<i>malla</i>	<i>material</i>
Redrill	9 7/8"	6 * 7 m	Py
	9 7/8"	7 * 7 m	Cz
Titon 600	5"	5 x 5 m	Py Cz
DM45E/LP	7 7/8"	5 * 5 m	Cz
	6 3/4"	5 * 6 m 4.5 * 4.5 m	

VOLADURA

La voladura se efectúan teniendo en cuenta 3 limitaciones; la cercanía a la población e instalaciones de la Empresa, la temperatura de los taladros y la presencia de agua en los taladros. La cercanía nos obliga a minimizar las vibraciones, para lo cual, los disparos se hacen taladro a taladro utilizando sistemas de retardo en los mismo taladros combinado con retardos en la superficie, mientras la temperatura y la presencia de agua condiciona el empleo de ANFO o Slurrex en los taladros.

Parámetros de voladura

- ANFO :
Taladros secos y temperatura < a 120°F,
Factor de Potencia 0.24 Kg/Ton

- Heavy anfo : 37/55/64
Taladros secos y temperatura < a 120°F,
Factor de Potencia 0.25 Kg/Ton
- SLURREX:
Taladros con agua y con temperatura de 120° a 155°F. Factor de potencia 0.28 Kg/Ton.

CARGUIO

Esta operación se hace con 01 Pala Hidráulica de 19 yd³, 02 Palas electro mecánicas de 10 yd³ P&H 1900; 03 cargadores frontales de 13 yd³ CAT 992C, 14 yd³ CAT 992D y 15.6 yd³ CAT 992G respectivamente; las palas son utilizadas en la remoción del desmonte y debido a que es necesario cargar mineral de varios lugares para obtener una mezcla adecuada para su posterior tratamiento metalúrgico, se utilizan los cargadores frontales.

Equipo	Capacidad Yd³	Producción Actual m³/mes
O&KRH120E	19	
P&H 1900	10.0	104000
CAT 992 CDG	13.5,14,15.6	123000

CAPITULO I

1.1 UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

La unidad minera está localizada en la provincia de Cerro de Pasco, departamento de Pasco; a 31km de Lima a una altitud de 4,340 metros sobre el nivel del mar.



1.2 HISTORIA

1567 varios caciques, encabezados por Manuel Chumbe y Pedro Chimpasol se apersonaron a Lima para hacer denuncia de varias pertenencias en el distrito de Yauri. Esto bastó para que Don Diego Cantos de Andrade, con otros españoles mas se presentaran a Jauja para denunciar las mismas pertenencias.

1630 El Indio Huaricapcha descubre accidentalmente las minas de plata de Cerro de Pasco al quedarse a dormir en una cueva luego de una tempestad, la fogata descubre los hilos de plata, este relato es considerado como la leyenda más descriptiva de la naciente ciudad minera.

1740 Don Martín Retuerto fue el primero en emprender la obra para desaguar la mina de Yauricocha pero tuvo que desistir al los continuos derrumbes que dificultaban el trabajo. El túnel de Yanacancha se comenzó a construir en 1740 por don José Maíz Arcas y se terminó en 1760. Puso al descubierto tal cantidad de vetas ricas

en mineral de plata que, por sus continuas remesas a la corona española don José fue investido con el título de Marqués de la Real Confianza. Hombre activo, fue el primero en instalar bombas de agua de esta mina que ya entraba en sus grandes años de bonanza. Se acrecentó la prosperidad al introducirse el azogue en el benéfico de los minerales. Debido a su extensa producción se fundó en Pasco una casa de moneda donde acuñaba en plata los famosos “cuatro reales de Pasco”.

- 1877** Enrique Meiggs, decidió explotar las minas de Cerro de Pasco con el propósito de resarcirse en su fortuna, ya casi agotada, y poder continuar su obra predilecta del Ferrocarril Central. Obtuvo en una concesión de Gobierno para continuar el túnel de Rumiallana y construir una vía férrea para unir La Oroya con Cerro de Pasco. Desafortunadamente ese mismo año murió Meiggs y aunque su hermano, Jhon, logró formar una compañía, la obra no se pudo continuar.
- 1881** La paralización continuó debido a la guerra que se desencadenó con Chile. Las tropas Chilenas ocuparon Cerro de Pasco y los trabajadores prefirieron abandonar la mina en espera de mejores tiempos, fue durante esta etapa donde el cobre y el plomo fueron usados en otras cosas fuera de la aplicación que se le daba para beneficiar la plata: En uno de los lagos cercanos se encontraron municiones de plomo y bolas de cobre para cañones, hechas probablemente con mineral extraídas de la región.
- 1902** El 20 de febrero se inician los trabajos en las minas de Cerro de Pasco, nombre con el que comienzan a operar la corporación.
- 1903** El 7 de junio, dos locomotoras, halando 16 plataformas de carga y tres coches de pasajeros, de la **Cerro de Pasco Railway Company**, inician el servicio de transporte por ferrocarril entre **La Oroya y de Cerro de Pasco**, sustituyendo con gran ventaja a los arrieros.

- 1906** La antigua **Fundición de Tinyahuarco** obtiene su primer vaciado de cobre blister.
- 1921** El 23 de noviembre, la **Fundición de La Oroya** produce su primera barra de cobre.
- 1936** La Custodis Chimney Construction, de Nueva York, construye el **Cottrell Central** para tratamiento de los humos de la Fundición, cuya finalidad es limpiar el aire de elementos nocivos y recuperar el valioso polvo metálico que se escapa con el humo. **La chimenea de 167 metros de altura**, fue terminada en 1941.
- 1943** El 23 de setiembre inicia sus operaciones la mayor **Planta Concentradora** de la Empresa, la misma que esta ubicada en la zona de **Paragsha, Cerro de Pasco**.
- 1952** Toda la producción de **zinc alcanza una alta pureza: 99.99%**.
- 1956** 26 de noviembre se inician las operaciones del **Tajo Abierto “Mac Cune”, en Cerro de Pasco**
- 1974** El 1 de enero, la **Cerro de Pasco Corporation** es transferida al Estado con el nombre de **Empresa Minera del Centro del Perú – CENTROMIN PERU S.A.**
- 1999** 03 de setiembre, la Empresa **Volcán Cia. Minera S.A.A.** adquiere el 100% de las acciones de la mina de Cerro de Pasco, propiedad del estado peruano. Se da impulso a las operaciones mineras logrando aumentar la producción a 8,500 TMS y tres años más tarde a 9,500 TMS por día a la Concentradora Paragsha.

CAPÍTULO II

2.1 ASPECTOS GEOGRÁFICOS

Extensión: 25,319.59 Km², Prov. de Pasco, 4,758.57 Km², Daniel Carrión 1,887.23 Km², y Oxapampa 18,673.79 Km².

Características Geográficas: La región se localiza en las coordenadas:

Latitud Sur : 09°36'23" a 10°28'56"

Longitud Oeste : 74°36'32" a 76°43'18"

Es de topografía heterogénea; en la Sierra: altas y agrestes, cumbres (27% territorio) y selva alta (73%), presenta 6 tipos de clima:

Clima gélido o nieve (más de 5,000 msnm.)

Frígido o tundra (de 4,000 a 5,000 msnm.)

Frío o boreal (de 3500 a 3,500 msnm.)

Templado sub-húmedo (de 3,500 a 2,000 msnm.)

Semi-cálido muy húmedo (2,000 a 500 msnm.) y

Cálido húmedo (menos de 500 msnm.).

2.1.1 Recursos Mineros

Pasco es el departamento minero más importantes del País. En Cerro de Pasco se ubica el Tajo abierto "Raúl Rojas" una de las más grandes a nivel nacional, por los ingentes recursos mineros que posee. Los yacimientos están localizados en la provincia de Pasco principalmente y Daniel Carrión. **Recursos metálicos** (Oro, plata, cobre, plomo, zinc, etc) y **No metálicos** (mármol, onix, sílice, carbón de piedra, arcilla, agregados, cal, etc.).

RESERVAS DEL TAJO RAÚL ROJAS

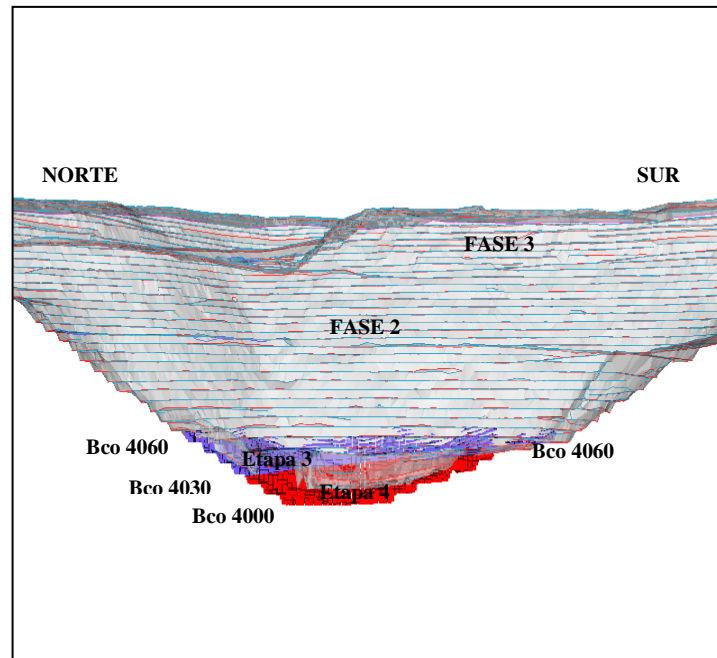
FASE 1

ETAPAS 3 - 4

PART 3		MATERIAL																	
		WASTE					MARGINAL (>=7 \$/TM ; <20\$/TM)					ECONOMICO (>=20 \$/TM)					TOTALS		
BENCH	TONNES	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	TONWAST	TONMIN	PB	ZN	AG	NSR	
4070	87	32	0.51	1.55	13.28	12.85	569	1.74	4.03	34.28	44.99	688	87	601	1.67	3.90	33.15	43.26	
4060	7,614	254	0.79	1.83	8.81	12.17	8,826	2.16	6.05	152.97	61.66	16,694	7,614	9,081	2.12	5.93	148.93	60.27	
4050	40,896	1	0.57	0.87	65.49	12.93	7,353	2.23	5.19	531.55	89.29	48,250	40,896	7,354	2.23	5.19	531.49	89.28	
4040	95,190	3,339	0.24	0.77	27.12	10.64	60,942	4.59	7.01	101.23	93.11	159,470	95,190	64,281	4.36	6.68	97.38	88.82	
4030	12,519	6,845	0.81	1.13	30.75	16.09	63,088	4.36	6.81	117.23	87.62	82,452	12,519	69,933	4.01	6.25	108.77	80.62	
4020	0	0					2,063	5.12	8.62	329.89	91.45	2,063	0	2,063	5.12	8.62	329.89	91.45	
4010	0	0					0					0	0	0					
4000	0	0					0					0	0	0					
TOTAL	156,305	10,471	0.63	1.04	29.01	14.24	142,841	4.21	6.78	136.69	88.33	309,618	156,305	153,312	3.97	6.39	129.33	83.27	

PART 4		MATERIAL																	
		0					1					3					TOTALS		
BENCH	TONNES	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	TONWAST	TONMIN	PB	ZN	AG	NSR	
4070	0	0					0					0	0	0					
4060	0	0					0					0	0	0					
4050	0	0					4	0.90	2.28	18.55	25.99	4	0	4	0.90	2.28	18.55	25.99	
4030	45,389	3,212	0.44	0.90	31.26	13.40	66,522	3.86	8.40	118.71	103.59	115,123	45,389	69,734	3.70	8.05	114.68	99.44	
4020	31,073	6,807	0.27	0.95	9.12	10.66	123,263	6.01	12.05	162.66	146.24	161,143	31,073	130,070	5.71	11.47	154.63	139.15	
4010	24,556	0					104,218	5.77	11.80	112.36	142.04	128,774	24,556	104,218	5.77	11.80	112.36	142.04	
4000	16,933	2,938	0.14	0.82	2.34	8.02	76,963	4.09	12.08	76.68	134.25	96,834	16,933	79,901	3.95	11.67	73.95	129.61	
TOTAL	136,926	15,520	0.28	1.00	12.77	11.41	397,089	4.96	11.04	120.11	131.04	549,535	136,926	412,609	4.79	10.66	116.08	126.54	

PART	All																	
	MATERIAL																	
	0		1				3					TOTALS						
BENCH	TONNES	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	TONWAST	TONMIN	PB	ZN	AG	NSR
4070	87	32	0.51	1.55	13.28	12.85	569	1.74	4.03	34.28	44.99	688	87	601	1.67	3.90	33.15	43.26
4060	7,614	254	0.79	1.83	8.81	12.17	8,826	2.16	6.05	152.97	61.66	16,694	7,614	9,081	2.12	5.93	148.93	60.27
4050	40,896	1	0.57	0.87	65.49	12.93	7,358	2.23	5.19	531.24	89.25	48,255	40,896	7,359	2.23	5.19	531.18	89.24
4040	114,165	5,901	0.24	1.06	20.23	12.45	87,062	3.86	6.95	95.40	87.95	207,128	114,165	92,962	3.63	6.57	90.63	83.16
4030	57,908	10,057	0.70	1.06	30.91	15.23	129,609	4.10	7.62	117.99	95.82	197,574	57,908	139,667	3.86	7.15	111.72	90.02
4020	31,073	6,807	0.27	0.95	9.12	10.66	125,326	6.00	12.00	165.42	145.34	163,206	31,073	132,133	5.70	11.43	157.37	138.40
4010	24,556	0					104,218	5.77	11.80	112.36	142.04	128,774	24,556	104,218	5.77	11.80	112.36	142.04
4000	16,933	2,938	0.14	0.82	2.34	8.02	76,963	4.09	12.08	76.68	134.25	96,834	16,933	79,901	3.95	11.67	73.95	129.61
TOTAL	293,231	25,991	0.42	1.01	19.31	12.55	539,930	4.76	9.91	124.50	119.74	859,152	293,231	565,921	4.56	9.50	119.67	114.82



FASE 2
ETAPAS 1 - 2 - 3 - 4

PART 1		MATERIAL																				
		WASTE						MARGINAL (>=7 \$/TM ; <20\$/TM)						ECONOMICO (>=20 \$/TM)						TOTALS		
BENCH	TONNES	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	TONWAST	TONMIN	PB	ZN	AG	NSR				
4170	5,643	3,372	0.63	2.00	15.34	17.64	2,385	1.06	2.83	22.82	26.50	11,400	5,643	5,757	0.81	2.34	18.44	21.31				
4160	104,740	30,393	0.54	1.71	15.26	15.61	72,800	1.46	3.67	45.29	35.16	207,934	104,740	103,194	1.19	3.09	36.44	29.40				
4150	188,401	99,787	0.45	1.76	10.37	15.12	148,255	1.03	3.29	32.19	31.75	436,443	188,401	248,042	0.80	2.68	23.41	25.06				
4140	136,178	138,419	0.52	1.65	11.27	14.69	155,710	0.86	3.08	21.49	30.57	430,306	136,178	294,128	0.70	2.41	16.68	23.10				
4130	74,833	160,658	0.46	1.62	9.78	14.15	114,913	1.08	3.18	19.87	31.43	350,404	74,833	275,571	0.72	2.27	13.99	21.36				
4120	60,879	106,791	0.49	1.71	9.17	14.72	94,204	94204	3.43	21.28	30.74	261,874	60,879	200,995	0.83	2.52	14.84	22.22				
4110	9,543	26,509	0.62	1.60	11.88	14.49	115,437	0.98	3.17	20.03	28.03	151,490	9,543	141,947	0.91	2.88	18.51	25.50				
4100	3,365	14,769	0.42	1.78	14.01	14.74	31,465	0.82	3.24	21.26	29.01	49,599	3,365	46,234	0.69	2.77	18.95	24.45				
TOTAL	583,582	580,699	0.49	1.68	10.65	14.68	735,169	1.05	3.26	25.49	30.94	1,899,450	583,582	1,315,868	0.80	2.56	18.94	23.76				

PART 2		MATERIAL																				
		0						1						3						TOTALS		
BENCH	TONNES	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	TONWAST	TONMIN	PB	ZN	AG	NSR				
4170	0	0					0					0	0	0								
4160	0	0					0					0	0	0								
4150	2,939	308	0.62	1.74	19.81	12.21	0					3,247	2,939	308	0.62	1.74	19.81	12.21				
4140	60,303	20,381	0.37	1.28	16.50	11.28	11,296	1.25	4.09	52.11	43.63	91,980	52,772	39,209	1.40	4.59	44.33	47.77				
4130	65,468	37,627	0.33	1.30	16.09	10.94	78,234	1.49	4.00	53.58	44.25	181,330	65,468	115,861	1.11	3.13	41.41	33.43				
4120	56,549	93,961	0.30	1.29	9.78	10.80	116,376	1.69	4.69	45.73	49.96	266,886	56,549	210,337	1.07	3.17	29.67	32.47				
4110	75,517	142,992	0.38	1.50	13.33	12.51	145,350	1.62	4.36	48.85	47.83	363,860	75,517	288,342	1.01	2.94	31.24	30.31				
4100	131,317	129,015	0.43	1.62	14.89	14.20	206,521	1.16	3.07	43.76	31.88	466,853	131,317	335,536	0.88	2.51	32.66	25.08				
4090	128,467	138,556	0.42	1.61	13.70	14.31	166,515	1.77	4.23	58.67	43.51	433,538	128,467	305,071	1.16	3.04	38.25	30.25				

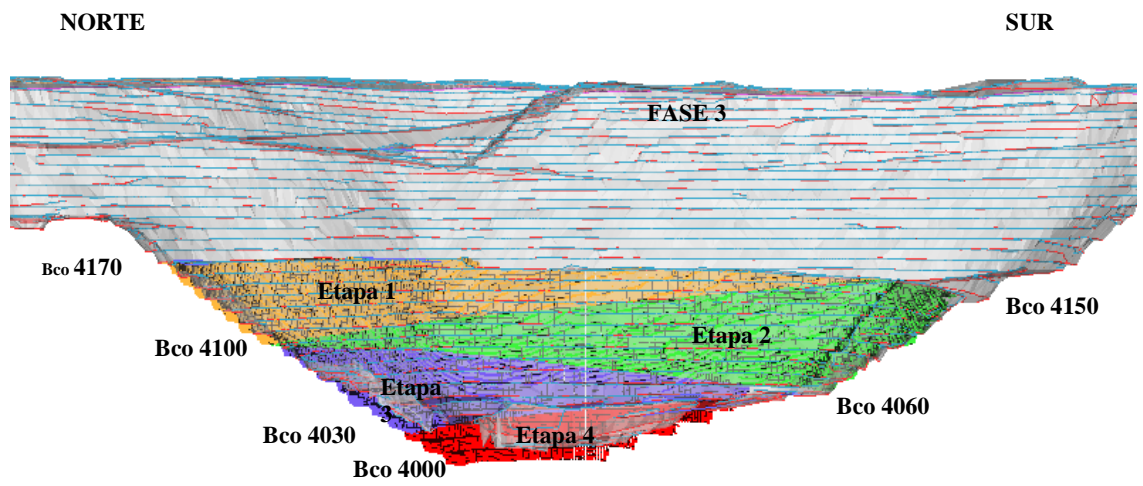
4080	119,254	65,048	0.48	1.60	13.73	14.37	150,147	2.34	5.47	71.19	55.13	334,450	119,254	215,196	1.78	4.30	53.82	42.81
4070	64,844	43,638	0.45	1.69	9.43	15.56	114,249	3.07	6.96	88.28	68.52	222,730	64,844	157,887	2.34	5.51	66.49	53.88
4060	27,618	10,362	0.67	1.72	8.74	16.47	76,865	3.11	7.24	57.95	67.43	114,846	27,618	87,227	2.82	6.58	52.10	61.38
TOTAL	724,746	681,888	0.40	1.52	13.18	13.27	1,073,086	1.93	4.81	57.83	49.38	2,479,720	724,746	1,754,974	1.34	3.53	40.48	35.35

PART 3		MATERIAL																						
	0						1						3						TOTALS					
BENCH	TONNES	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	TONWAST	TONMIN	PB	ZN	AG	NSR						
4100	0	0					0					0	0	0										
4090	8	10,848	0.43	1.88	17.05	16.70	23,618	1.24	3.90	37.16	36.33	34,474	8	34,465	0.98	3.26	30.83	30.15						
4080	20,374	33,272	0.44	1.52	14.78	13.99	59,818	1.57	3.18	73.50	32.30	113,464	20,374	93,090	1.17	2.59	52.51	25.76						
4070	144,994	39,433	0.86	1.99	23.41	14.92	28,681	2.64	5.88	176.78	38.64	213,108	144,994	68,115	1.61	3.63	87.99	24.91						
4060	189,804	26,437	0.43	1.75	10.56	15.52	50,513	2.71	6.12	239.11	50.02	266,754	189,804	76,950	1.92	4.62	4.62	38.17						
4050	218,099	7,907	0.30	1.02	8.61	11.46	77,270	2.24	4.38	352.76	69.89	303,276	218,099	85,177	2.06	4.07	320.81	64.47						
4040	193,431	3,919	0.48	1.20	17.70	10.61	15,699	4.13	8.14	158.53	109.48	213,049	193,431	19,618	3.40	6.76	130.40	89.73						
4030	100,662	5,926	0.89	0.79	100.91	15.48	16,350	4.36	3.72	206.41	63.45	122,939	100,662	22,276	3.44	2.94	178.35	50.69						
4020	841	0					6,966	3.98	3.14	447.38	67.33	7,807	841	6,966	3.98	3.14	447.38	67.33						
4010	0	0					0					0	0	0										
4000	0	0					0					0	0	0										
TOTAL	868,212	127,742	0.58	1.67	20.47	14.63	278,916	2.41	4.69	210.32	53.96	1,274,870	868,212	406,658	1.84	3.74	150.58	41.61						

PART 4		MATERIAL																						
	0						1						3						TOTALS					
BENCH	TONNES	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	TONWAST	TONMIN	PB	ZN	AG	NSR						
4060	0	0					0					0	0	0										
4050	100	12	0.10	0.64	3.55	11.62	54	3.32	8.65	76.82	98.71	166	100	66	2.75	7.25	63.94	83.41						
4040	19,681	4,230	0.39	1.32	14.35	12.08	9,227	4.21	9.16	167.90	118.57	33,138	19,681	13,457	3.01	6.70	119.64	85.10						
4030	66,774	1,007	0.74	1.01	55.46	15.26	22,857	2.59	4.45	104.94	62.95	90,637	66,774	23,863	2.51	4.30	102.86	60.94						
4020	76,797	13,460	0.78	1.14	51.62	13.24	85,194	3.66	5.21	306.42	81.11	175,451	76,797	98,654	3.27	4.65	271.66	71.85						
4010	28,343	892	0.59	1.04	133.34	17.26	97,272	4.13	6.97	245.64	96.58	126,507	28,343	98,163	4.10	6.91	244.62	95.86						

4000	15,007	2,396	0.66	1.36	27.61	17.77	80,420	7.14	15.27	203.87	188.29	97,823	15,007	82,816	6.95	14.87	198.77	183.35
TOTAL	206,702	21,995	0.68	1.19	45.30	13.76	295,024	4.70	8.60	238.44	115.19	523,722	206,702	317,019	4.42	8.08	225.04	108.16

PART		All																			
		MATERIAL																			
		0					1					3					TOTALS				
BENCH		TONNES	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	TONWAST	TONMIN	PB	ZN	AG	NSR		
4170		5,643	3,372	0.63	2.00	15.34	17.64	2,385	1.06	2.83	22.82	26.50	11,400	5,643	5,757	0.81	2.34	18.44	21.31		
4160		104,740	30,393	0.54	1.71	15.26	15.61	72,800	1.46	3.67	45.29	35.16	207,934	104,740	103,194	1.19	3.09	36.44	29.40		
4150		191,341	100,095	0.45	1.76	10.40	15.11	148,255	1.03	3.29	32.19	31.75	439,690	191,341	248,350	0.80	2.67	23.41	25.04		
4140		188,950	158,800	0.50	1.60	11.94	14.25	174,537	1.04	3.63	27.20	36.69	522,287	188,950	333,337	0.78	2.66	19.93	26.00		
4130		140,301	198,286	0.44	1.56	10.98	13.54	193,147	1.24	3.52	33.53	36.62	531,734	140,301	391,433	0.83	2.52	22.11	24.93		
4120		117,428	200,752	0.40	1.51	9.45	12.88	210,580	1.48	4.12	34.79	41.36	528,760	117,428	411,332	0.95	2.85	22.43	27.46		
4110		85,061	169,501	0.42	1.51	13.10	12.82	260,787	1.34	3.84	36.09	39.06	515,349	85,061	430,289	0.97	2.92	27.04	28.72		
4100		134,681	143,784	0.43	1.64	14.80	14.25	237,986	1.12	3.09	40.79	31.50	516,451	134,681	381,770	0.86	2.54	31.00	25.00		
4090		128,476	149,403	0.42	1.63	13.95	14.48	190,133	1.71	4.19	56.00	42.62	468,012	128,476	339,536	1.14	3.06	37.50	30.24		
4080		139,628	98,320	0.47	1.57	14.08	14.24	209,966	2.12	4.82	71.85	48.62	447,913	139,628	308,286	1.59	3.78	53.43	37.66		
4070		209,837	83,071	0.65	1.83	16.07	15.26	142,930	2.98	6.75	106.04	62.52	435,839	209,837	226,001	2.12	4.94	72.97	45.15		
4060		217,422	36,799	0.50	1.74	10.05	15.79	127,378	2.95	6.79	129.79	60.53	381,600	217,422	164,177	2.40	5.66	102.95	50.50		
4050		218,199	7,919	0.30	1.02	8.61	11.46	77,324	2.24	4.38	352.56	69.91	303,442	218,199	85,243	2.06	4.07	320.61	64.48		
4040		213,112	8,149	0.43	1.26	15.96	11.37	24,926	4.16	8.52	162.00	112.84	246,187	213,112	33,075	3.24	6.73	126.02	87.84		
4030		167,436	6,933	0.87	0.83	94.31	15.45	39,207	3.33	4.14	147.26	63.16	213,576	167,436	46,139	2.96	3.65	139.30	55.99		
4020		77,637	13,460	0.78	1.14	51.62	13.24	92,160	3.69	5.05	317.07	80.07	183,258	77,637	105,620	3.31	4.56	283.24	71.55		
4010		28,343	892	0.59	1.04	133.34	17.26	97,272	4.13	6.97	245.64	96.58	126,507	28,343	98,163	4.10	6.91	244.62	95.86		
4000		15,007	2,396	0.66	1.36	27.61	17.77	80,420	7.14	15.27	203.87	188.29	97,823	15,007	82,816	6.95	14.87	198.77	183.35		
TOTAL		1,412,324	0.46	1.60	13.30	13.98	2,382,194	2.06	4.79	88.07	52.38	6,177,761	2,383,243	3,794,519	1.46	3.60	60.24	38.08			



FASE 3

ETAPAS 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

PART 1		MATERIAL																	
		WASTE					MARGINAL (>=7 \$/TM ; <20\$/TM)					ECONOMICO (>=20 \$/TM)					TOTALS		
BENCH	TONNES	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	TONWAST	TONMIN	PB	ZN	AG	NSR	
4370	111	0					0					111	111	0					
4360	41,155	0					0					41,155	41,155	0					
4350	247,934	0					0					247,934	247,934	0					
4340	458,260	0					0					458,260	458,260	0					
4330	535,016	1,662	2.45	0.38	28.09	9.34	0					536,678	535,016	1,662	2.45	0.38	28.09	9.34	
4320	587,712	17,574	1.54	1.57	16.70	9.55	1,505	0.25	4.48	27.29	34.93	606,791	587,712	19,079	1.44	1.80	17.54	11.55	
4310	492,377	13,899	1.60	1.45	17.49	8.72	0					506,276	492,377	13,899	1.60	1.45	17.49	8.72	
4300	140,865	0					0					140,865	140,865	0					
TOTAL	2,503,430	33,136	1.61	1.46	17.61	9.19	1,505	0.25	4.48	27.29	34.93	2,538,071	2,503,430	34,641	1.55	1.59	18.03	10.31	

PART 2		MATERIAL																	
		0					1					3					TOTALS		
BENCH	TONNES	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	TONWAST	TONMIN	PB	ZN	AG	NSR	
4310	130,134	13,546	1.89	1.13	24.36	9.77	343	3.84	3.79	42.96	24.21	144,023	130,134	13,889	1.94	1.19	24.82	10.13	
4300	450,090	31,770	1.91	1.64	22.79	11.36	2,833	3.91	3.46	43.69	23.37	484,692	450,090	34,602	2.07	1.79	24.50	12.34	
4290	511,326	11,585	0.21	3.07	6.71	7.24	374	0.88	3.21	24.01	24.89	523,285	511,326	11,959	0.23	3.08	7.25	7.80	
4280	601,004	10,055	0.93	2.59	16.86	8.67	92	0.93	3.55	16.17	30.50	611,151	601,004	10,147	0.93	2.60	16.85	8.86	
4270	707,161	8,815	0.98	0.91	27.44	11.67	1,091	1.74	1.78	68.29	22.16	717,068	707,161	9,906	1.06	1.01	31.94	12.82	
4260	647,580	42,016	0.87	0.95	36.79	12.07	6,721	2.47	1.33	94.40	24.04	696,316	647,580	48,736	1.09	1.01	44.73	13.72	
4250	516,581	26,864	1.26	1.14	32.52	14.00	28,678	2.68	2.09	63.43	27.13	572,124	516,581	55,542	1.99	1.63	48.48	20.78	
4240	381,873	5,828	1.00	1.04	26.58	13.68	14,575	2.63	2.32	40.91	31.65	402,276	381,873	20,404	2.16	1.95	36.82	26.52	

4230	205,803	0						0				205,803	205,803	0					
4220	41,617	0						0				41,617	41,617	0					
4210	47	0						0				47	47	0					
TOTAL	4,193,215	150,478	1.22	1.42	27.36	11.50		54,707	2.68	2.14	59.83	27.63	4,398,401	4,193,215	205,186	1.60	1.61	36.02	15.80

PART 3																			
MATERIAL																			
0							1					3					TOTALS		
BENCH	TONNES	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	TONWAST	TONMIN	PB	ZN	AG	NSR	
4320	16,358	0					0					16,358	16,358	0					
4310	34,365	0					0					34,365	34,365	0					
4300	203,221	18,265	1.61	1.84	20.55	11.41	3,660	3.44	3.67	38.13	23.38	225,147	203,221	21,926	1.91	2.14	23.49	13.41	
4290	484,896	61,023	1.62	2.28	21.87	12.67	1,998	2.59	4.92	20.58	23.47	547,916	484,896	63,020	1.65	2.36	21.83	13.01	
4280	617,315	80,676	0.86	2.55	12.22	9.83	9,624	2.47	4.77	18.83	22.56	707,615	617,315	90,300	1.03	2.79	12.92	11.19	
4270	742,961	94,392	0.80	2.89	10.03	10.44	4,871	2.45	3.67	40.87	22.65	842,223	742,961	99,262	0.88	2.93	11.54	11.04	
4260	886,019	94,233	0.98	2.75	13.04	11.20	27,874	6.76	4.03	128.44	49.33	1,008,126	886,019	122,107	2.30	3.04	39.39	19.91	
4250	868,557	115,606	0.75	2.24	26.57	10.04	84,549	6.56	6.79	131.02	60.35	1,068,712	868,557	200,155	3.20	4.16	70.69	31.29	
4240	661,947	74,265	0.45	2.36	6.21	9.42	111,907	5.58	9.55	112.29	66.09	848,118	661,947	186,172	3.53	6.68	69.97	43.48	
4230	411,135	26,441	0.60	1.54	14.06	11.42	95,807	5.76	12.77	95.52	77.49	533,382	411,135	122,247	4.65	10.34	77.90	63.20	
4220	48,352	6,105	1.47	3.64	27.19	13.93	19,227	5.81	14.25	89.45	74.39	73,684	48,352	25,332	4.76	11.70	74.44	59.82	
TOTAL	4,975,126	571,005	0.89	2.46	15.66	10.62	359,517	5.80	9.29	107.52	64.50	5,905,648	4,975,126	930,522	2.79	5.10	51.15	31.44	

PART 4																			
MATERIAL																			
0							1					3					TOTALS		
BENCH	TONNES	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	TONWAST	TONMIN	PB	ZN	AG	NSR	
4260	400	0					0					400	400	0					
4250	188,767	59	0.19	3.86	3.13	8.03	0					188,826	188,767	59	0.19	3.86	3.13	8.03	
4240	511,982	47,037	0.78	2.86	12.73	10.68	31,524	3.13	3.17	45.93	32.00	590,543	511,982	78,561	1.72	2.99	26.05	19.24	
4230	772,490	92,966	0.65	2.82	8.10	11.05	33,006	3.53	3.46	49.34	37.83	898,463	772,490	125,972	1.40	2.99	18.90	18.07	
4220	1,115,522	137,099	0.51	2.50	9.94	11.12	75,816	3.88	7.98	65.01	54.11	1,328,437	1,115,522	212,915	1.71	4.46	29.55	26.43	
4210	1,056,218	124,672	0.44	2.20	10.88	10.74	58,878	3.89	7.91	83.88	52.82	1,239,769	1,056,218	183,550	1.55	4.03	34.29	24.24	

4200	999,849	160,551	0.44	2.64	11.38	10.51	10,260	1.50	2.60	30.49	23.82	1,170,660	999,849	170,811	0.51	2.64	12.53	11.31
4190	765,999	196,787	0.44	2.69	11.43	10.72	3,509	0.83	2.13	43.65	20.89	966,295	765,999	200,296	0.45	2.68	11.99	10.90
4180	593,831	165,087	0.38	2.62	8.40	10.32	1,749	0.33	2.96	9.54	23.42	760,667	593,831	166,836	0.38	2.62	8.41	10.46
4170	342,577	100,318	0.33	2.31	7.90	10.70	0					442,894	342,577	100,318	0.33	2.31	7.90	10.70
4160	125,626	28,471	0.20	1.66	8.29	10.95	0					154,097	125,626	28,471	0.20	1.66	8.29	10.95
TOTAL	6,473,261	1,053,047	0.46	2.55	10.03	10.71	214,742	3.53	6.17	62.52	45.77	7,741,050	6,473,261	1,267,790	0.98	3.16	18.92	16.65

PART 5		MATERIAL																						
	0						1						3						TOTALS					
BENCH	TONNES	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	TONWAST	TONMIN	PB	ZN	AG	NSR						
4210	204	0					0					204	204	0										
4200	101,076	0					0					101,076	101,076	0										
4190	125,471	34,507	0.59	1.46	27.48	13.76	5,447	0.94	2.37	60.39	22.02	165,425	125,471	39,954	0.63	1.58	31.97	14.89						
4180	209,535	83,613	0.42	1.50	17.08	12.35	43,458	0.87	2.70	48.68	24.79	336,606	209,535	127,071	0.57	1.91	27.88	16.61						
4170	234,310	237,058	0.40	2.02	10.73	12.58	41,895	0.74	2.67	20.09	23.50	513,263	234,310	278,953	0.45	2.12	12.13	14.22						
4160	350,272	253,807	0.39	2.11	9.95	12.52	74,433	0.90	2.77	29.41	25.79	678,511	350,272	328,240	0.51	2.26	14.36	15.53						
4150	324,297	187,575	0.37	2.25	9.57	13.75	97,652	1.12	3.22	42.41	31.29	609,524	324,297	285,227	0.63	2.58	20.81	19.75						
4140	193,278	116,250	0.45	2.07	9.16	14.78	145,741	0.99	3.19	33.61	30.13	455,269	193,278	261,991	0.75	2.70	22.76	23.32						
4130	101,474	107,054	0.43	1.63	9.24	14.69	104,912	0.81	3.20	17.44	28.42	313,439	101,474	211,965	0.62	2.41	13.30	21.49						
4120	47,441	85,463	0.44	1.70	8.89	14.48	63,741	0.92	3.60	64.31	34.61	196,645	47,441	149,204	0.65	2.51	32.57	23.08						
4110	31,544	25,989	0.49	1.66	8.01	15.06	58,060	0.86	3.09	46.05	29.17	115,593	31,544	84,049	0.74	2.65	34.29	24.81						
4100	1,145	2,801	0.41	1.81	10.76	16.57	21,658	0.96	3.31	24.18	29.87	25,605	1,145	24,459	0.90	3.14	22.64	28.35						
TOTAL	1,720,048	1,134,117	0.41	1.96	10.84	13.42	656,996	0.93	3.11	35.98	29.04	3,511,160	1,720,048	1,791,113	0.60	2.38	20.06	19.14						

PART 6		MATERIAL																		
		0					1					3					TOTALS			
BENCH	TONNES	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	TONWAST	TONMIN	PB	ZN	AG	NSR		
4160	23,505	4,528	0.26	1.92	9.40	12.08	0					28,033	23,505	4,528	0.26	1.92	9.40	12.08		
4150	220,481	55,382	0.35	1.76	12.19	11.83	26,132	2.59	4.01	80.38	36.41	301,995	220,481	81,514	1.07	2.48	34.05	19.71		
4140	137,152	21,905	0.69	1.27	25.70	11.36	35,061	2.80	4.97	73.85	42.46	194,118	137,152	56,966	1.99	3.55	55.33	30.50		
4130	147,268	34,183	0.76	2.06	25.74	13.57	65,498	1.64	3.37	33.11	35.84	246,948	147,268	99,681	1.34	2.93	30.59	28.21		
4120	157,424	58,362	0.45	1.29	17.33	11.94	97,343	1.09	2.80	27.51	31.94	313,128	157,424	155,704	0.85	2.24	23.70	24.44		
4110	116,901	134,472	0.36	1.46	8.67	12.44	99,100	1.17	2.95	27.93	31.23	350,473	116,901	233,572	0.70	2.09	16.84	20.41		
4100	104,750	137,664	0.43	1.52	12.75	13.63	144,124	1.18	2.84	33.37	29.92	386,539	104,750	281,789	0.81	2.20	23.29	21.96		
4090	143,236	122,154	0.46	1.54	15.76	13.88	130,001	1.29	2.86	45.13	32.10	395,391	143,236	252,155	0.89	2.22	30.90	23.27		
4080	145,378	62,661	0.37	1.43	12.67	12.58	89,051	1.59	4.01	42.10	40.65	297,090	145,378	151,712	1.09	2.95	29.95	29.06		
4070	70,433	42,421	0.47	1.67	12.13	15.03	83,604	1.68	4.24	77.76	43.45	196,458	70,433	126,025	1.27	3.38	55.67	33.88		
4060	42,601	8,783	0.62	1.59	8.50	14.75	60,177	2.08	4.99	87.34	48.83	111,562	42,601	68,961	1.89	4.56	77.30	44.49		
4050	18	0					4,117	2.97	6.83	41.01	57.56	4,135	18	4,117	2.97	6.83	41.01	57.56		
TOTAL	1,309,147	682,514	0.44	1.54	13.78	13.07	834,208	1.50	3.46	46.34	35.85	2,825,870	1,309,147	1,516,723	1.02	2.60	31.69	25.60		

PART 7		MATERIAL																		
		0					1					3					TOTALS			
BENCH	TONNES	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	TONWAST	TONMIN	PB	ZN	AG	NSR		
4090	0	3,585	0.78	1.95	48.22	18.59	12,758	1.88	4.04	126.93	41.12	16,343	0	16,343	1.63	3.58	109.66	36.18		
4080	11,578	48,013	0.47	1.59	16.41	14.39	26,881	1.08	2.55	48.23	26.72	86,472	11,578	74,894	0.69	1.94	27.83	18.81		
4070	74,563	32,405	0.50	1.54	16.19	14.29	40,055	1.39	2.60	80.17	30.69	147,023	74,563	72,460	0.99	2.13	51.56	23.36		
4060	123,726	36,942	0.52	1.53	16.34	14.90	36,533	1.80	4.52	114.99	39.20	197,202	123,726	73,476	1.15	3.02	65.39	26.98		
4050	127,821	30,343	0.49	1.43	13.00	13.12	110,747	1.73	4.07	94.11	44.22	268,911	127,821	141,090	1.46	3.50	76.67	37.53		
4040	120,086	10,720	0.45	1.33	16.55	13.10	41,220	2.13	4.19	79.89	49.50	172,026	120,086	51,940	1.79	3.60	66.81	41.99		
4030	75,432	1,358	0.43	0.76	15.57	10.20	3,602	2.80	4.37	506.74	69.98	80,392	75,432	4,960	2.15	3.38	372.22	53.61		
4020	4,521	0					1,668	2.48	1.51	286.56	45.65	6,189	4,521	1,668	2.48	1.51	286.56	45.65		
TOTAL	537,727	163,367	0.50	1.52	16.42	14.22	273,463	1.71	3.77	96.34	40.85	974,557	537,727	436,830	1.26	2.93	66.45	30.89		

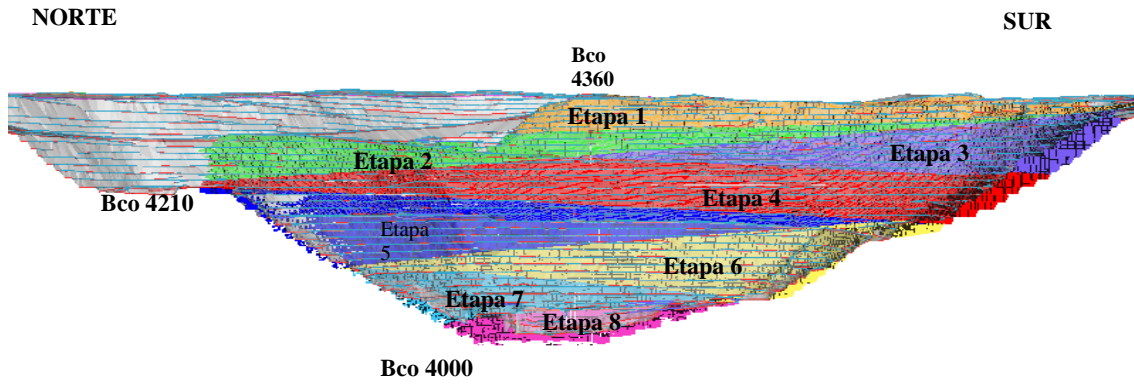
PART 8		MATERIAL																		
		0					1					3					TOTALS			
BENCH	TONNES	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	TONWAST	TONMIN	PB	ZN	AG	NSR		
4050	930	285	0.27	1.52	14.97	16.99	11,425	2.73	9.60	49.85	95.78	12,640	930	11,710	2.67	9.40	49.00	93.87		
4040	8,986	12,378	0.51	1.68	18.19	14.73	42,058	2.58	6.27	112.43	73.53	63,423	8,986	54,437	2.11	5.23	91.00	60.16		
4030	74,647	21,953	0.34	1.27	16.81	10.95	28,905	3.76	6.35	146.45	90.16	125,506	74,647	50,859	2.28	4.16	90.49	55.97		
4020	130,526	9,584	0.42	0.80	29.43	12.27	26,249	3.28	4.80	166.06	74.34	166,359	130,526	35,833	2.52	3.73	129.52	57.74		
4010	78,027	10,998	0.53	0.86	42.28	12.78	59,862	2.99	4.94	230.60	78.42	148,888	78,027	70,861	2.61	4.31	201.37	68.23		
4000	45,154	607	0.66	1.36	27.53	17.73	70,896	3.34	5.44	176.36	79.19	116,657	45,154	71,502	3.31	5.40	175.10	78.67		
TOTAL	338,271	55,805	0.43	1.20	24.41	12.48	239,396	3.13	5.70	167.91	79.59	633,473	338,271	295,201	2.62	4.85	140.79	66.90		

PART All		MATERIAL																			
		0					1					3					TOTALS				STRIP
BENCH	TONNES	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	PB	ZN	AG	NSR	TONNES	TONWAST	TONMIN	PB	ZN	AG	NSR	STRIP		
4370	111	0					0					111	111	0							
4360	41,155	0					0					41,155	41,155	0							
4350	247,934	0					0					247,934	247,934	0							
4340	458,260	0					0					458,260	458,260	0							
4330	535,016	1,662	2.45	0.38	28.09	9.34	0					536,678	535,016	1,662	2.45	0.38	28.09	9.34	321.81		
4320	604,070	17,574	1.54	1.57	16.70	9.55	1,505	0.25	4.48	27.29	34.93	623,150	604,070	19,079	1.44	1.80	17.54	11.55	31.66		
4310	656,876	27,446	1.74	1.29	20.88	9.24	343	3.84	3.79	42.96	24.21	684,665	656,876	27,788	1.77	1.32	21.16	9.43	23.64		
4300	794,176	50,035	1.80	1.71	21.97	11.38	6,493	3.64	3.58	40.55	23.38	850,704	794,176	56,528	2.01	1.93	24.11	12.76	14.05		
4290	996,222	72,607	1.39	2.40	19.45	11.80	2,372	2.32	4.65	21.13	23.69	1,071,201	996,222	74,979	1.42	2.47	19.50	12.18	13.29		
4280	1,218,319	90,730	0.87	2.56	12.73	9.71	9,716	2.45	4.76	18.81	22.63	1,318,766	1,218,319	100,447	1.02	2.77	13.32	10.96	12.13		
4270	1,450,123	103,207	0.81	2.72	11.52	10.55	5,962	2.32	3.32	45.89	22.56	1,559,291	1,450,123	109,169	0.90	2.76	13.39	11.20	13.28		
4260	1,533,999	136,249	0.95	2.19	20.37	11.47	34,595	5.93	3.50	121.83	44.41	1,704,843	1,533,999	170,844	1.96	2.46	40.91	18.14	8.98		
4250	1,573,905	142,529	0.84	2.03	27.68	10.79	113,227	5.57	5.60	113.90	51.93	1,829,661	1,573,905	255,756	2.94	3.61	65.85	29.00	6.15		
4240	1,555,801	127,131	0.60	2.48	9.56	10.08	158,006	4.82	7.61	92.47	56.11	1,840,937	1,555,801	285,136	2.94	5.32	55.50	35.59	5.46		
4230	1,389,428	119,406	0.64	2.54	9.42	11.13	128,813	5.19	10.38	83.68	67.33	1,637,647	1,389,428	248,220	3.00	6.61	47.96	40.30	5.60		
4220	1,205,490	143,204	0.55	2.55	10.67	11.24	95,043	4.27	9.25	69.95	58.21	1,443,738	1,205,490	238,247	2.03	5.23	34.32	29.98	5.06		

4210	1,056,470	124,672	0.44	2.20	10.88	10.74	58,878	3.89	7.91	83.88	52.82	1,240,020	1,056,470	183,550	1.55	4.03	34.29	24.24	5.76
4200	1,100,925	160,551	0.44	2.64	11.38	10.51	10,260	1.50	2.60	30.49	23.82	1,271,736	1,100,925	170,811	0.51	2.64	12.53	11.31	6.45
4190	891,470	231,294	0.47	2.51	13.82	11.17	8,956	0.90	2.28	53.83	21.58	1,131,720	891,470	240,250	0.48	2.50	15.31	11.56	3.71
4180	803,366	248,700	0.39	2.25	11.31	11.01	45,207	0.85	2.71	47.17	24.74	1,097,273	803,366	293,907	0.46	2.32	16.83	13.12	2.73
4170	576,887	337,375	0.38	2.10	9.89	12.02	41,895	0.74	2.67	20.09	23.50	956,157	576,887	379,270	0.42	2.17	11.01	13.29	1.52
4160	499,402	286,806	0.37	2.07	9.78	12.36	74,433	0.90	2.77	29.41	25.79	860,641	499,402	361,239	0.48	2.21	13.82	15.13	1.38
4150	544,778	242,957	0.37	2.14	10.17	13.31	123,784	1.43	3.39	50.42	32.37	911,519	544,778	366,741	0.72	2.56	23.76	19.74	1.49
4140	330,431	138,155	0.49	1.94	11.78	14.24	180,802	1.34	3.54	41.41	32.52	649,388	330,431	318,957	0.97	2.85	28.58	24.60	1.04
4130	248,741	141,236	0.51	1.74	13.24	14.42	170,409	1.13	3.27	23.47	31.27	560,387	248,741	311,646	0.85	2.57	18.83	23.64	0.80
4120	204,864	143,825	0.45	1.54	12.32	13.45	161,083	1.02	3.12	42.07	33.00	509,773	204,864	304,909	0.75	2.37	28.04	23.78	0.67
4110	148,445	160,461	0.38	1.49	8.56	12.87	157,160	1.06	3.00	34.62	30.47	466,066	148,445	317,621	0.71	2.24	21.46	21.57	0.47
4100	105,895	140,466	0.43	1.53	12.71	13.69	165,782	1.15	2.90	32.17	29.91	412,143	105,895	306,248	0.82	2.27	23.24	22.47	0.35
4090	143,236	125,739	0.47	1.55	16.69	14.01	142,759	1.34	2.97	52.44	32.91	411,734	143,236	268,498	0.94	2.30	35.70	24.06	0.53
4080	156,957	110,674	0.41	1.50	14.29	13.36	115,931	1.47	3.67	43.52	37.42	383,562	156,957	226,605	0.96	2.61	29.24	25.67	0.69
4070	144,997	74,826	0.48	1.61	13.89	14.71	123,658	1.58	3.71	78.54	39.32	343,481	144,997	198,484	1.17	2.92	54.17	30.04	0.73
4060	166,327	45,725	0.53	1.54	14.84	14.87	96,711	1.97	4.82	97.79	45.19	308,763	166,327	142,436	1.51	3.76	71.16	35.46	1.17
4050	128,769	30,627	0.49	1.43	13.02	13.15	126,289	1.86	4.66	88.38	49.32	285,685	128,769	156,916	1.59	4.03	73.67	42.26	0.82
4040	129,072	23,099	0.48	1.52	17.43	13.98	83,278	2.36	5.24	96.32	61.64	235,449	129,072	106,377	1.95	4.43	79.19	51.29	1.21
4030	150,079	23,312	0.34	1.24	16.73	10.91	32,507	3.65	6.13	186.37	87.92	205,897	150,079	55,819	2.27	4.09	115.52	55.76	2.69
4020	135,047	9,584	0.42	0.80	29.43	12.27	27,917	3.24	4.61	173.26	72.63	172,548	135,047	37,501	2.52	3.63	136.51	57.20	3.60
4010	78,027	10,998	0.53	0.86	42.28	12.78	59,862	2.99	4.94	230.60	78.42	148,888	78,027	70,861	2.61	4.31	201.37	68.23	1.10
4000	45,154	607	0.66	1.36	27.53	17.73	70,896	3.34	5.44	176.36	79.19	116,657	45,154	71,502	3.31	5.40	175.10	78.67	0.63
TOTAL	22,050,225	3,843,470	0.55	2.06	12.99	12.11	2,634,535	2.30	4.60	69.93	43.19	28,528,230	22,050,225	6,478,005	1.26	3.10	36.15	24.75	3.40

RESUMEN DE RESERVAS TAJO RAUL ROJAS

	TONNES	TONWAST	TONMIN	PB	ZN	AG	D/M
F1	859,152	293,231	565,921	4.56	9.5	119.67	
F2	6,177,761	2,383,243	3,794,519	1.46	3.6	60.24	
F3	28,528,230	22,050,225	6,478,005	1.26	3.1	36.15	
Total	35,565,143	24,726,699	10,838,445	2.43	5.4	72.02	2.28



CAPITULO III

3.1 SITUACION ACTUAL DE LAS OPERACIONES EN EL TAJO RAUL ROJAS

3.1.1 Generalidades del Tajo Raúl Rojas

El tajo Abierto Raúl Rojas, inició sus operaciones en 1956, siendo actualmente el principal abastecedor de mineral de plomo-zinc en la unidad, durante el año 2002 el tajo produjo el 64 % de todo el mineral tratado en la planta Concentradora de Paragsha; el total tratado de mineral del tajo fué 1 800 047 tms con una ley promedio de 2.21% de Pb, 4.92% de Zn, y 51.03 gr/t de Ag; el 36 % restante correspondió a mina subterránea.

Los trabajos de explotación se realizan mediante una secuencia de minado cíclica, con perforación, voladura, carguío con palas electromecánicas y cargadores frontales; y transporte mediante camiones fuera de carretera.

La relación actual de stripping es de 4.1:1. La operación cuenta con dos botaderos de desmonte en funcionamiento el de Rumiallana y de Miraflores, adicionalmente se cuenta con depósitos para mineral pirítico y oxidado. A la fecha el desmonte total acumulado es 50 millones de m³.

El Planeamiento de Largo Plazo del tajo se realiza con apoyo del software DATAMINE, mientras que el planeamiento de corto y mediano plazo se ejecuta manualmente.

3.1.1.1. Criterios Técnicos y Parámetros de Diseño

Diseño Operativo Final

El diseño operativo final del Tajo Abierto, se define en base al modelo de bloques Geológico Optimizado, esto implica el desarrollo previo de las siguientes etapas:

- Modelamiento de cuerpos mineralizados en base a secciones geológicas.
- Generación de un modelo de bloques Geológico.
- Estimación de Reservas en base al modelo Geológico Optimizado (Optimización Económica)

Para un mejor manejo operativo del Tajo, se han definido los siguientes planes operativos: (fig. 1)

- Plan C (Fase II Etapa 3 – 4)
- Plan Diamante (fase I Etapa 1- 2)
- Plan L – Sur
- Plan L - Norte
- Plan San Alberto

Los diseños operativos para los diferentes planes operativos se han definido considerando:

(fig. 2 y fig.3)

- La posición actual de las Rampas existentes.
- La topografía actualizada del Tajo Abierto.
- Los ángulos de talud de bancos, talud inter-rampas y ángulos de talud final para cada zona del tajo. Estudio Geomecánico- ARCADIS
- Modelo de bloques optimizado
- Límites de propiedad

Ángulos de Talud Final

Los ángulos de talud final recomendados, según el Estudio Geomecánico (Consultora Arcadis) del Tajo Abierto, se muestran en la siguiente tabla:

H (m)	Talud Nor- Este Dip 230°	Talud Este Dip 270°	Talud Sur- Este Dip 296°	Talud Sur- Este Dip 313°
10	85	85	83	77
20	81	82	78	75
30	78	79	73	68
40	70	77	71	65
50	63	73	67	63
60	59	70	64	61
70	58	66	63	60
80	56	65	60	60
90	55	63	57	57
100	53	60	56	56
150	52	55	53	53
200	50	52	48	48
250	47	48	45	45
300	45	45	43	43
350	44	44	40	40
420	40	40	38	38

Los ángulos de talud final, considerados para la Optimización del Modelo Geológico son:

ZONA	Azimut	Angulo
Tacna-Arica	0°	37°
	90°	37°
	180°	52°
	270°	52°
Pared-Este	0°	44°
	90°	44°
	180°	40°
	270°	38°
Cuerpo Nuevo	0°	44°
	90°	44°
	180°	40°
	270°	28°
Zona de Deslizamiento	0°	44°
	90°	44°
	180°	30°
	270°	38°

Diseño Operativo de Bancos, Rampas, Bermas y Taludes

(fig. 4 y fig. 5)

Altura de Banco

La altura de banco esta establecida en 10 m., por las dimensiones de los equipos de perforación, carguio y tipo de roca.

Angulo de Talud de Banco

El ángulo esta en función de las características geomecánicas de la roca y la altura de banco.

Bermas

Las bermas se utilizan como áreas de protección, para detener y almacenar los materiales que se desprenden de los bancos superiores, también como plataformas de acceso y transporte en algunos casos. Las bermas están en función de las características geomecánicas de la roca , que en conjunto con los otros parámetros que intervienen en el diseño del Tajo conducen a la obtención de un factor de seguridad que garantiza la estabilidad del Talud final y la seguridad al realizar trabajos.

Banco de Operación

Es el ancho mínimo de los bancos de trabajo, donde pueden operar los equipos en condiciones de seguridad. Este ancho mínimo es de 30 m.

Rampas y Accesos

Son los caminos por donde se transportan los materiales durante la explotación del Tajo. También existen rampas que se utilizan exclusivamente para el acceso de las perforadoras. Las rampas de acarreo tienen 22.0 m. de ancho para la circulación en doble sentido y a marcha rápida, con una gradiente de 8%.

Angulo de Talud Final

El ángulo de talud final, según las recomendaciones de la Consultora ARCADIS es:

- Talud Nor-Este: 44°
- Talud Este: 44°
- Talud Sur-Este: 40°

Diseño de Botadero de Desmonte

(fig. 6 y fig. 7)

Botadero Rumiallana

El diseño se ha realizado teniendo en cuenta las recomendaciones de la Consultora ARCADIS.

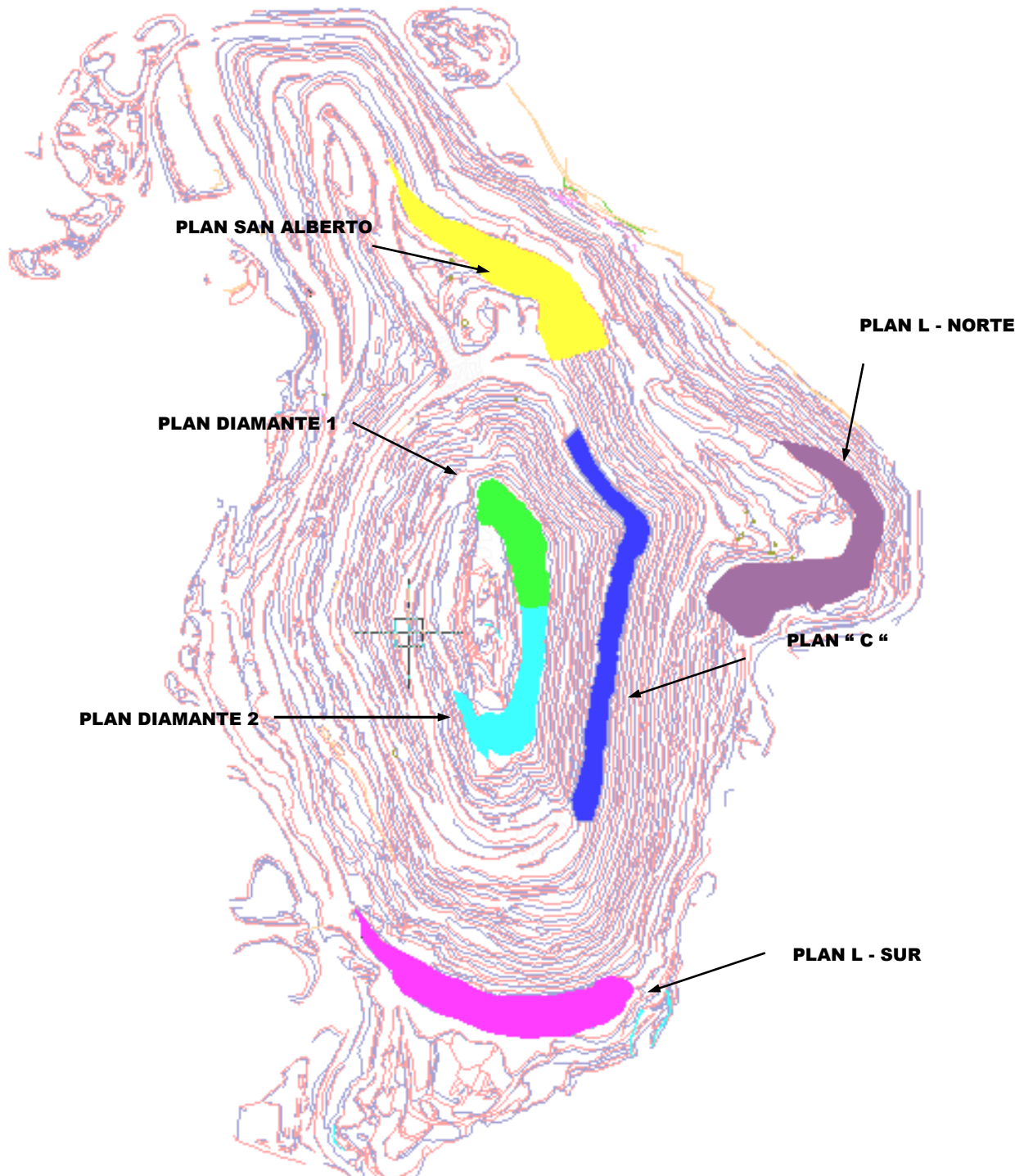
- Angulo de talud de banco: 33°
- Altura de banco: 15.0 m.
- Ancho de berma: 8.0 m.
- Angulo de talud final 27°

Parámetros de Diseño por Planes de Minado

PLAN	SAN ALBERTO	C	DIAMANTE	L - SUR	L - NORTE
Ang.de banco (°)	60		67	60	60
Ang. de talud final (°)	43		47	43	43
Ancho de berma (m)	4		4	4	4

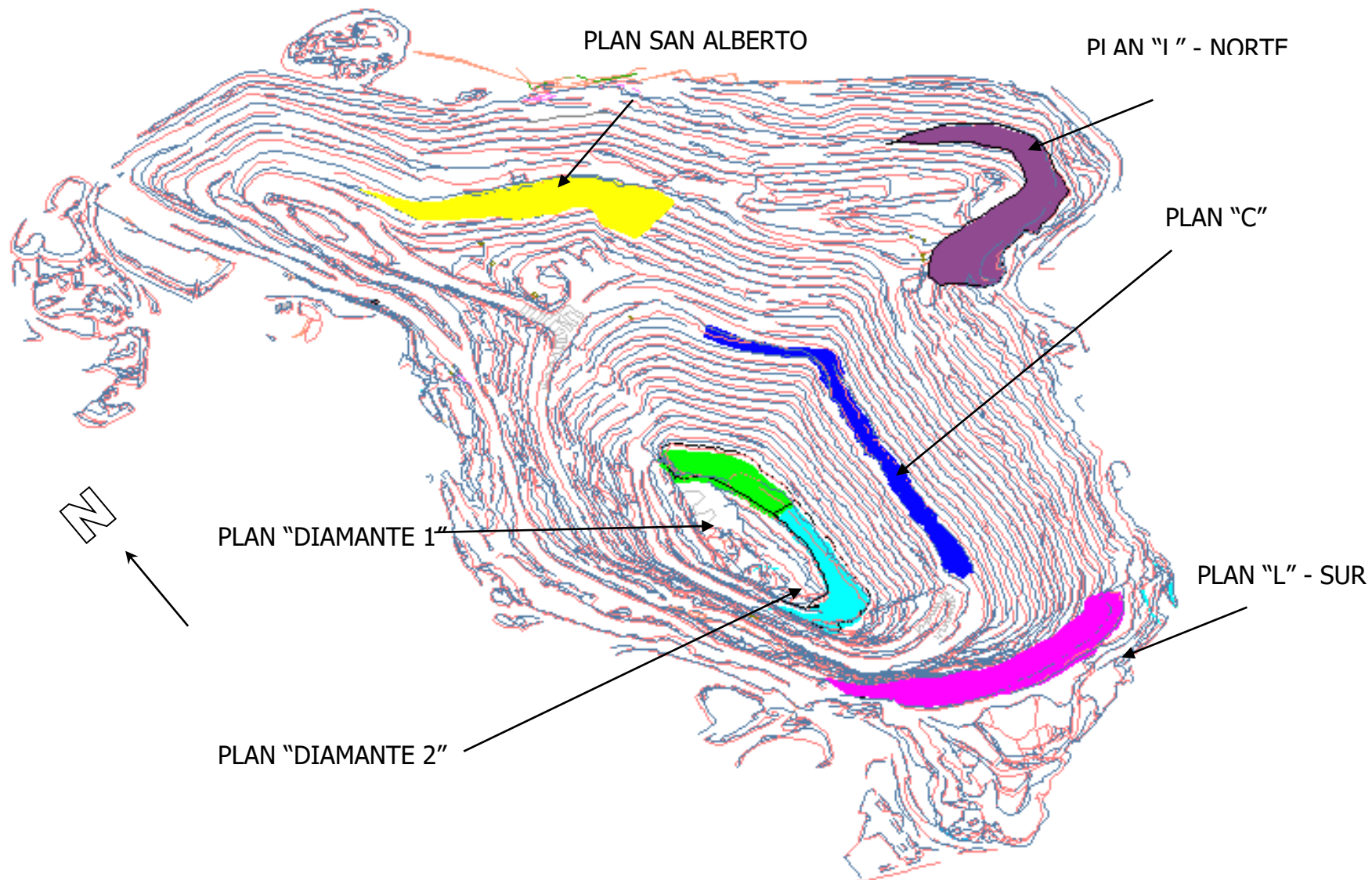
TAJO ABIERTO - PLANES OPERATIVOS

Fig. 1



4.2 TAJO ABIERTO - PLANES OPERATIVOS

Fig. 2



SECCION TRANSVERSAL N=9900

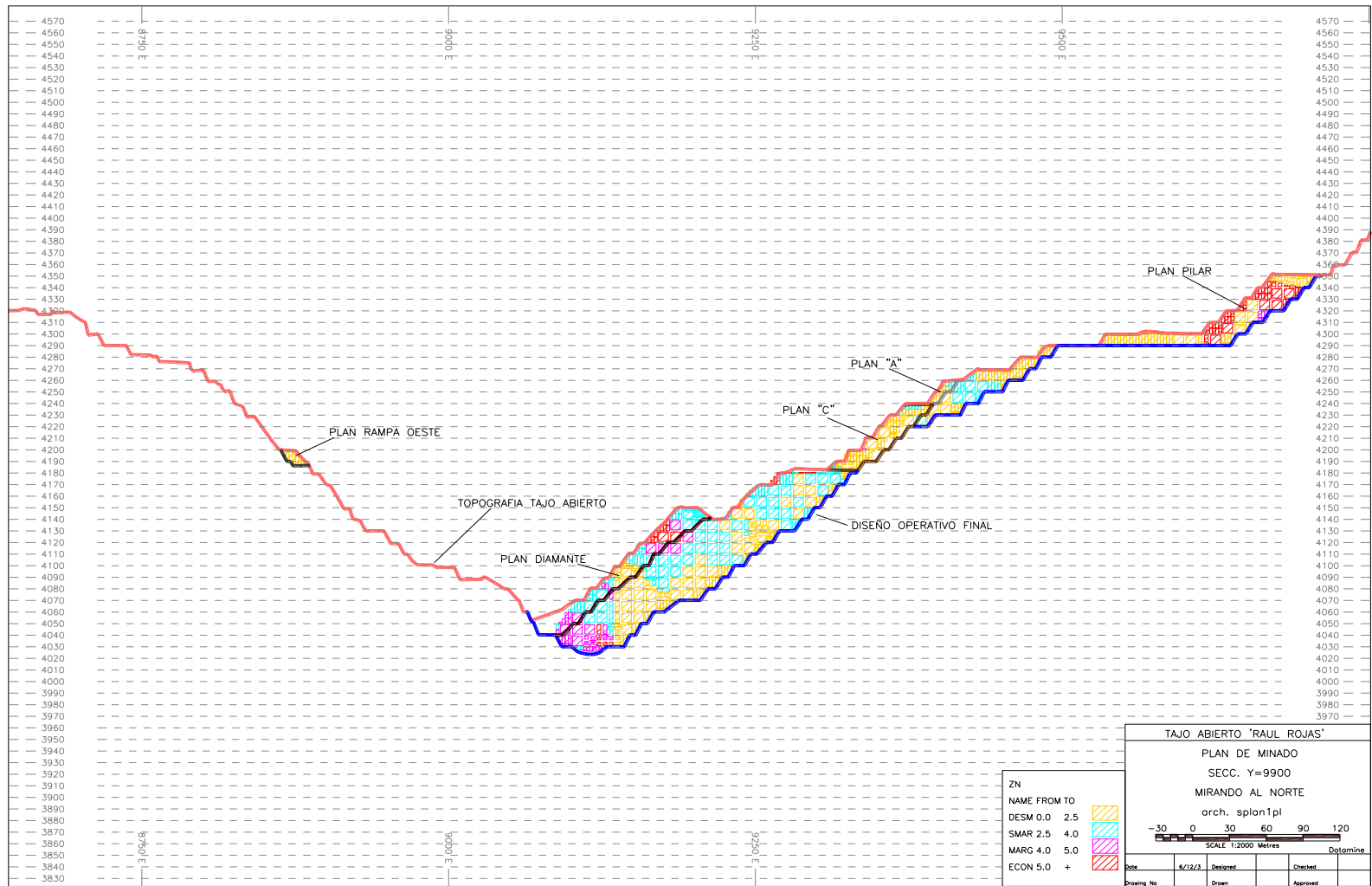


Fig. 3

SECCION TRANSVERSAL N=9500

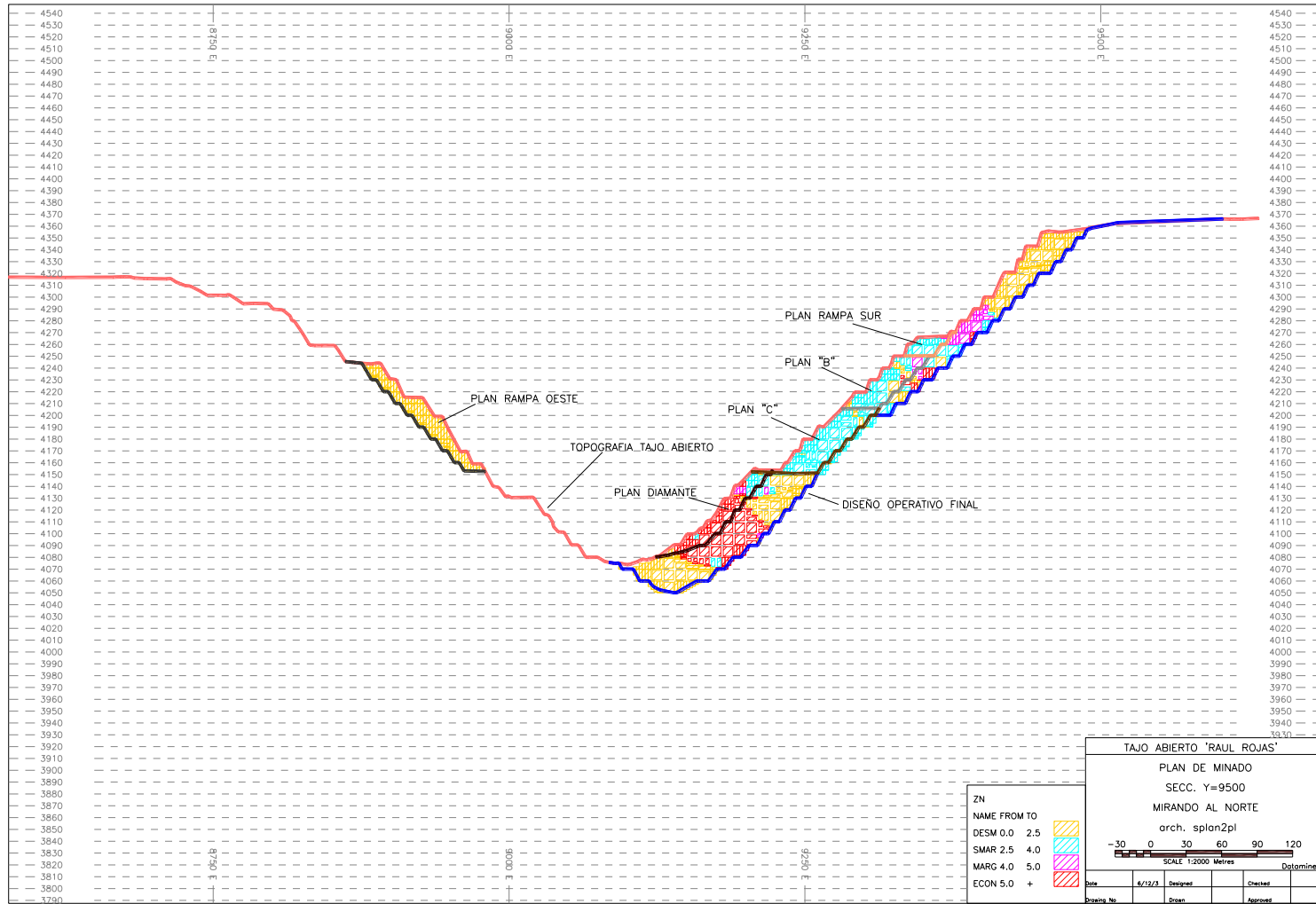
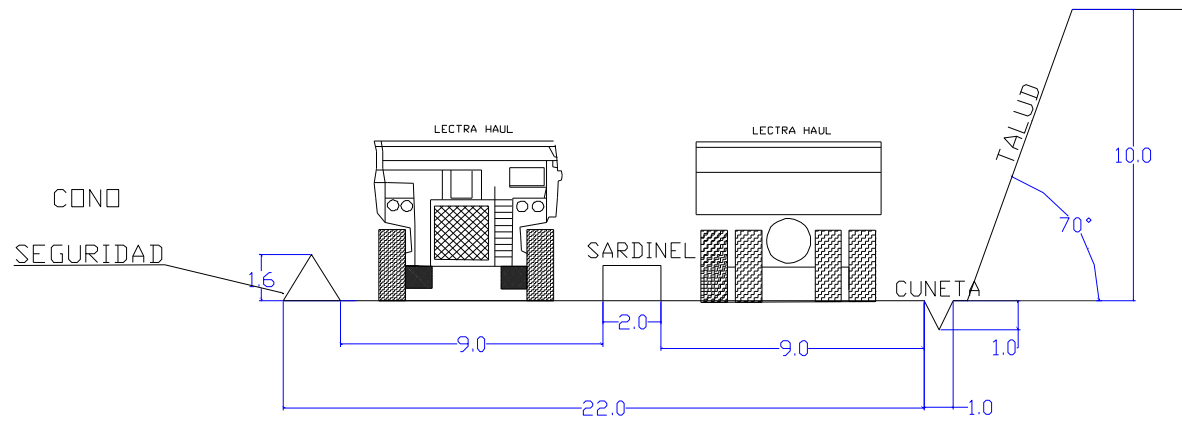
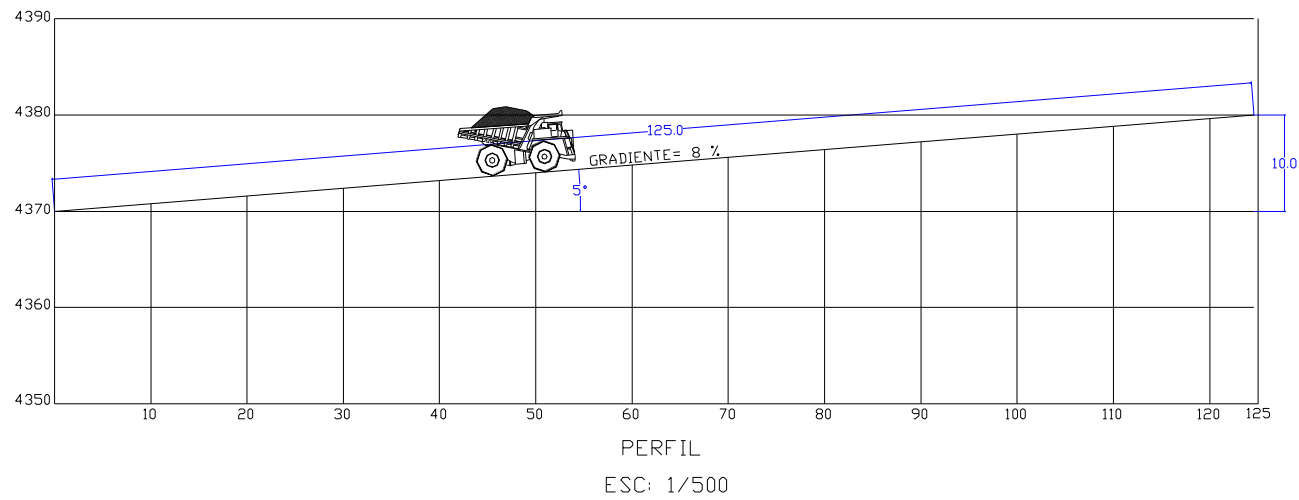


Fig. 4



VISTA DE FRENTE

ESC: 2/1



PERFIL

ESC: 1/500

Fig. 5

PARÁMETROS DE DISEÑO DE BANCO

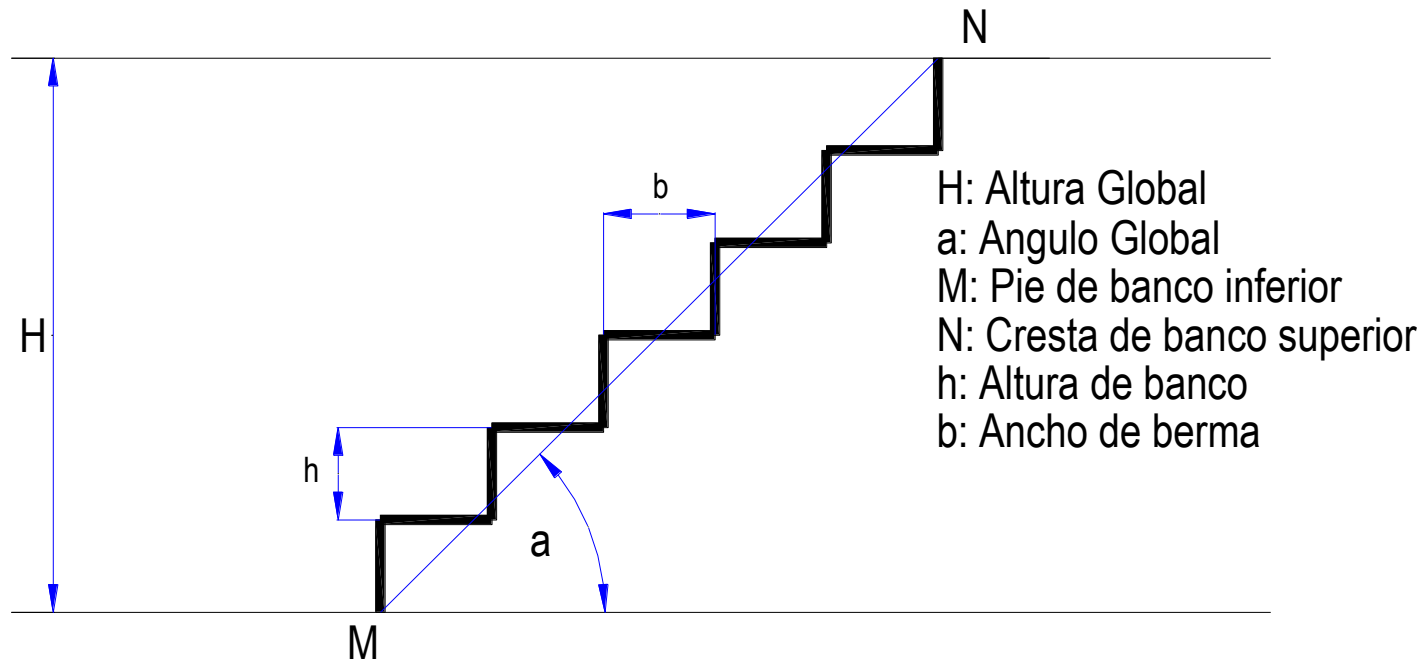
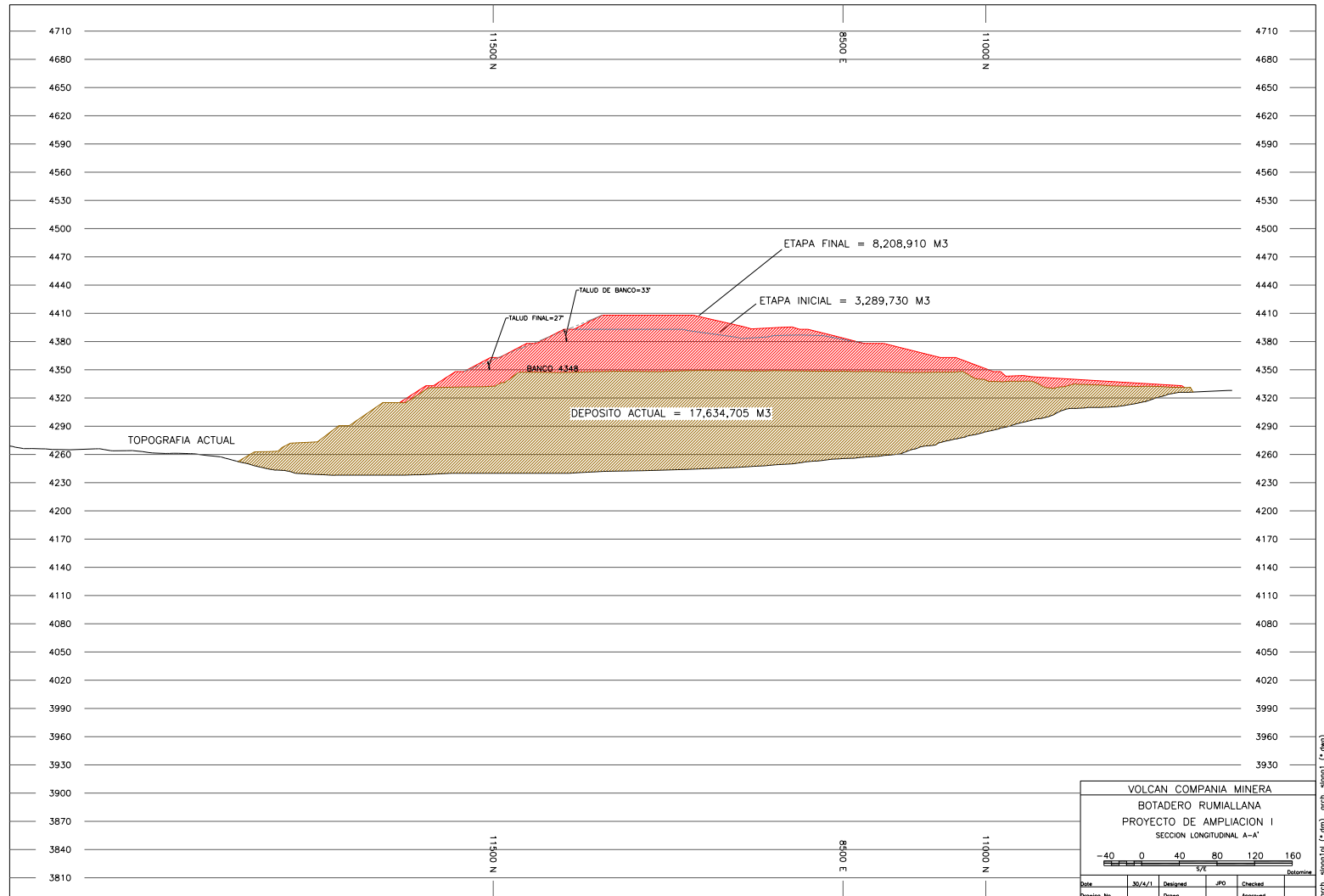
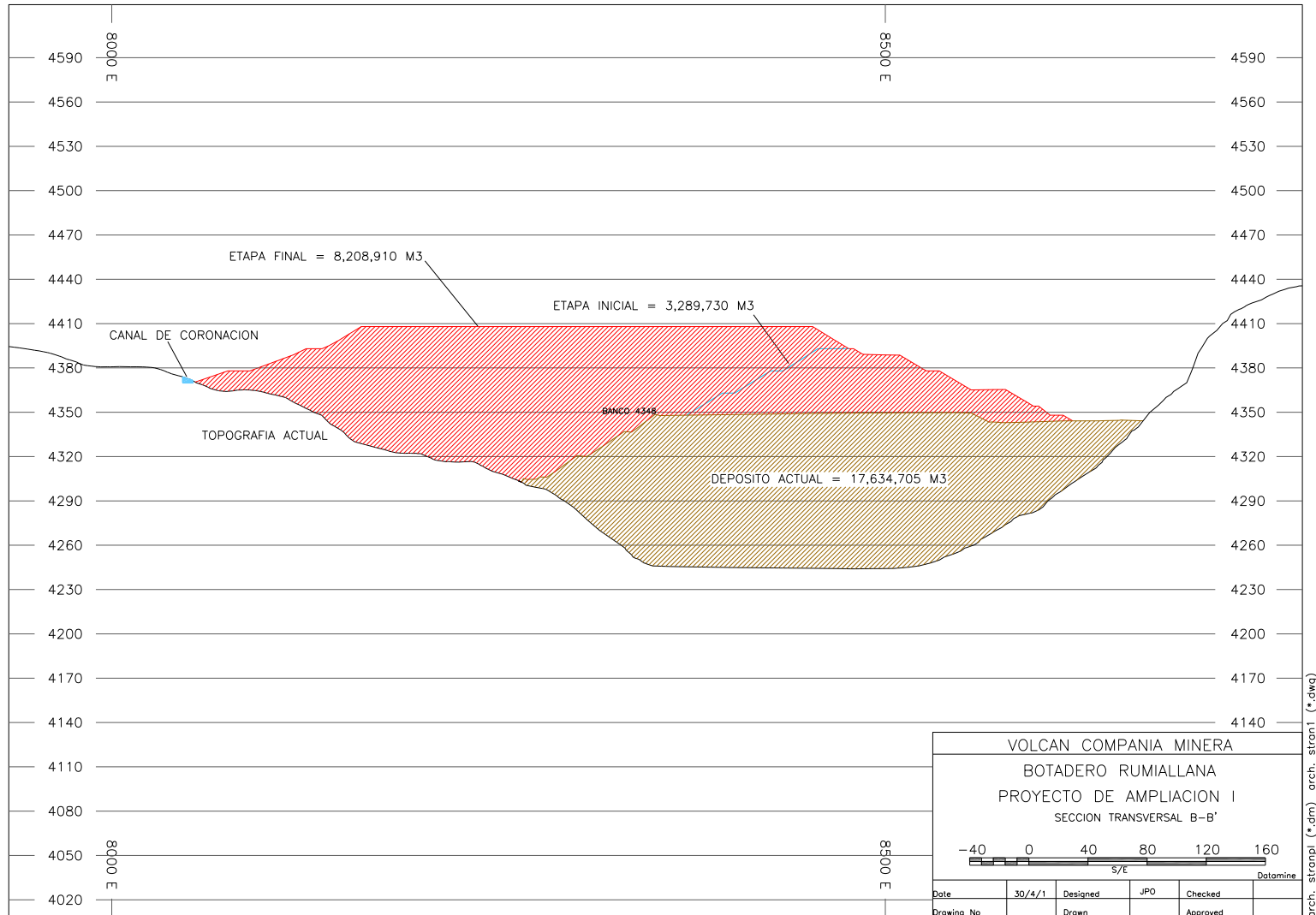


Fig. 6

PARÁMETROS DE DISEÑO BOTADEROS



PARÁMETROS DE DISEÑO BOTADEROS



3.1.1.2 Geología

La geología de los frentes de trabajo presenta la existencia de zonas de pirritas con reacciones exotérmicas, rocas volcánicas con pre-fracturamiento, calizas con resistencia diferencial a la voladura, y material oxidado en la zona superficial del yacimiento.

En la actualidad la explotación en el tajo está restringido hacia el lado Este del tajo, en los cuerpos denominados San Alberto, Cuerpo Nuevo y Manto V y las rocas cajas están representadas por calizas y material oxidado cerca de la superficie

La forma de la mineralización se desarrolla en cuerpos y en pequeñas vetas, la orientación de los cuerpos es de E-O y NW-SE.

3.1.2 Planeamiento de Minado

Generalidades

Dimensiones del tajo abierto "Raul Rojas"

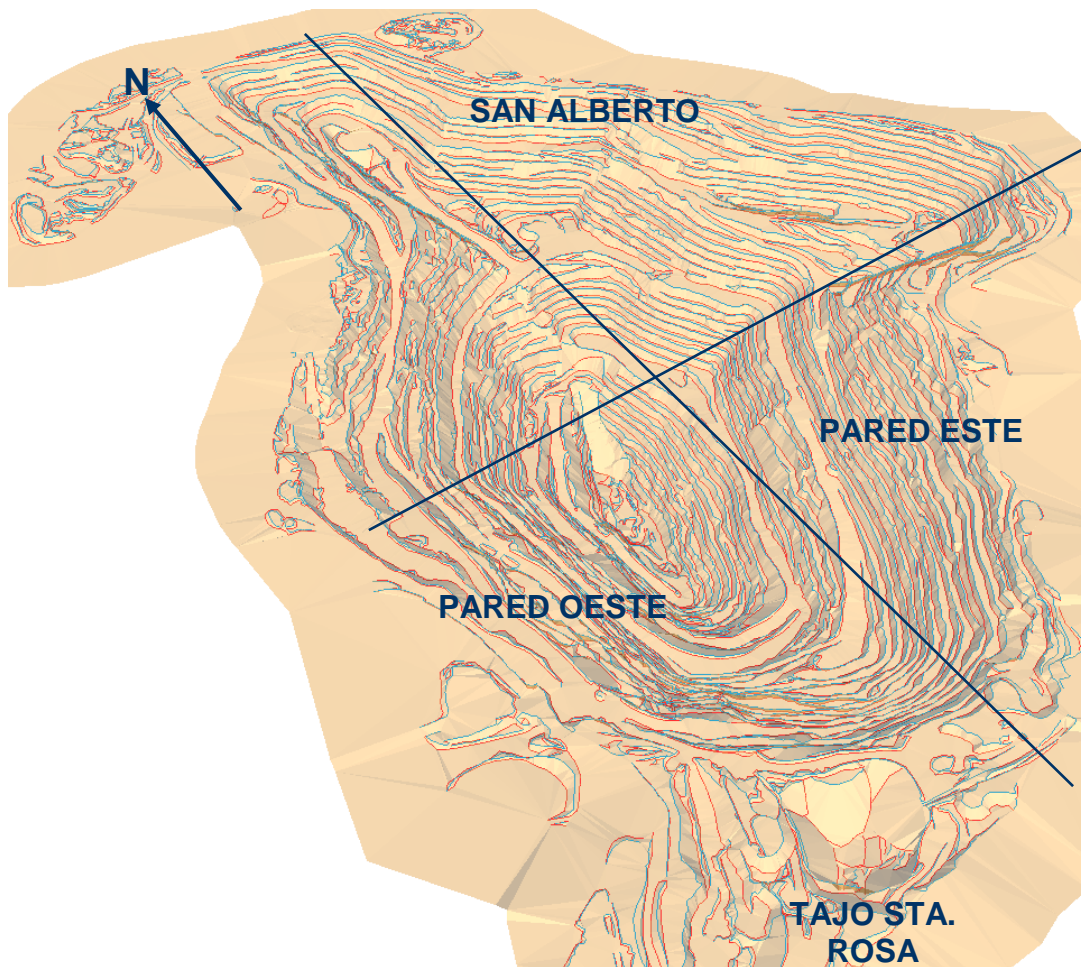
Eje mayor (Norte-sur)	Eje menor (Este-oeste)	Profundidad (4390-4010)
1 800 m	1100 m	380 m

Parametros de diseño

Gradiente máximo rampas	8%
Ancho de carreteras y rampas	22 m
Altura de Banco	10

Angulos de Talud

	Pared este	Pared oeste	Pared sur	Pared S-W
Ángulo final	39°	32° - 33°	32°	32°
Material	Caliza	Volcánicos, pirritas	Pacos, caliza	Pirita, old works



Equipos

Equipos de Perforacion

Marca/Modelo	Capacidad m3/Mes	Disponibilidad mecánica	Costo \$/t	Antigüedad
BE/45-R (1)	50 000	60,0%	0,022	26 años
IR/DM45E (2)	220 000	80,6%	0,020	3 y 6 años

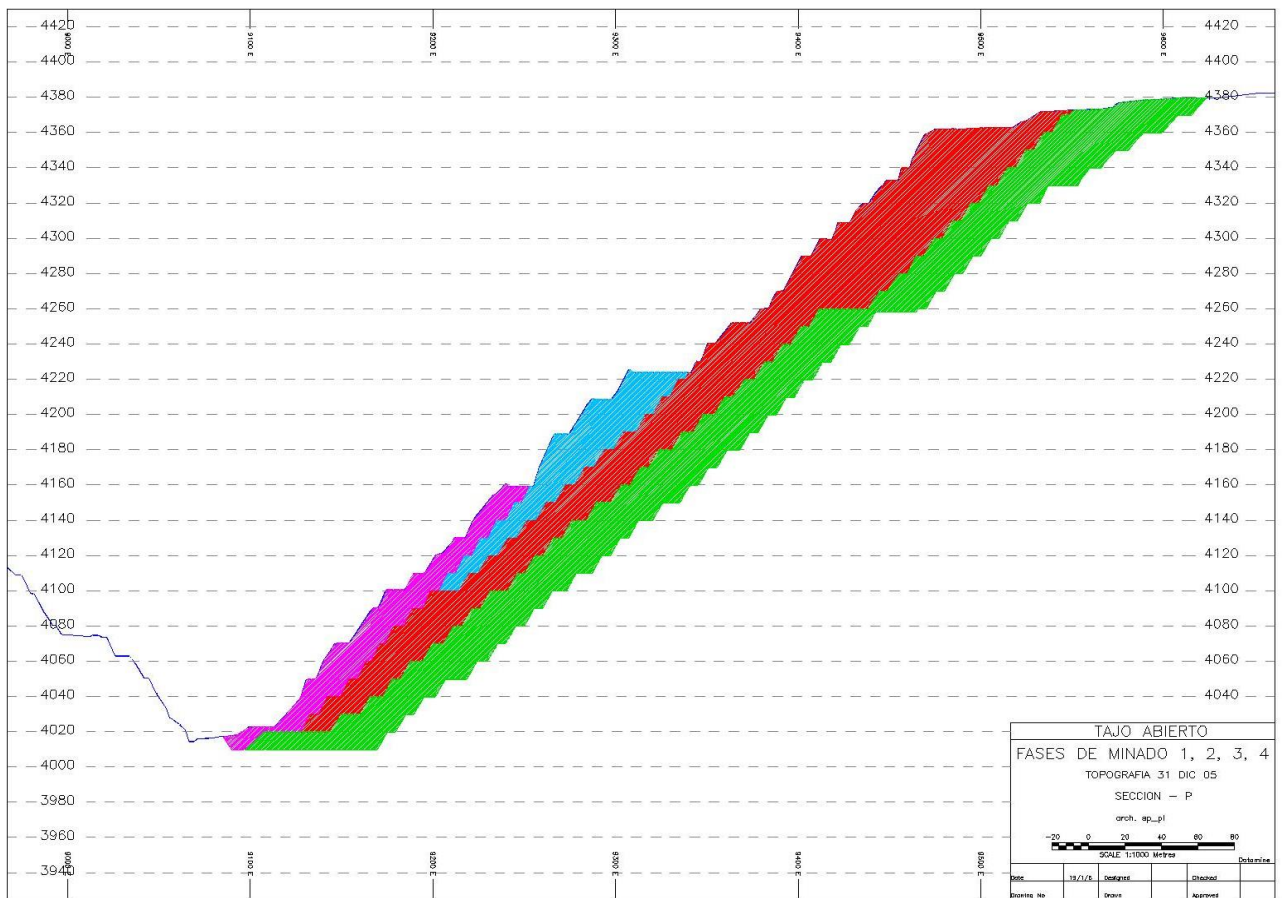
Equipos de Carguio

Marca/Modelo	Capacidad (Yd3)	Produccion Actual Prom. m3/mes	Disponibilidad Mecanica %	Costo US\$/Ton	Antigüedad Años
P&H 1400 (1)	4,5	35 000	84,39	0,16	40
P&H 1900 (2)	10	104 000	81,49	0,16	27 y 2
Cat 992-C-D - G	13,5, 14 y 15	123 000	64,66	0,18	15, 9 y 7

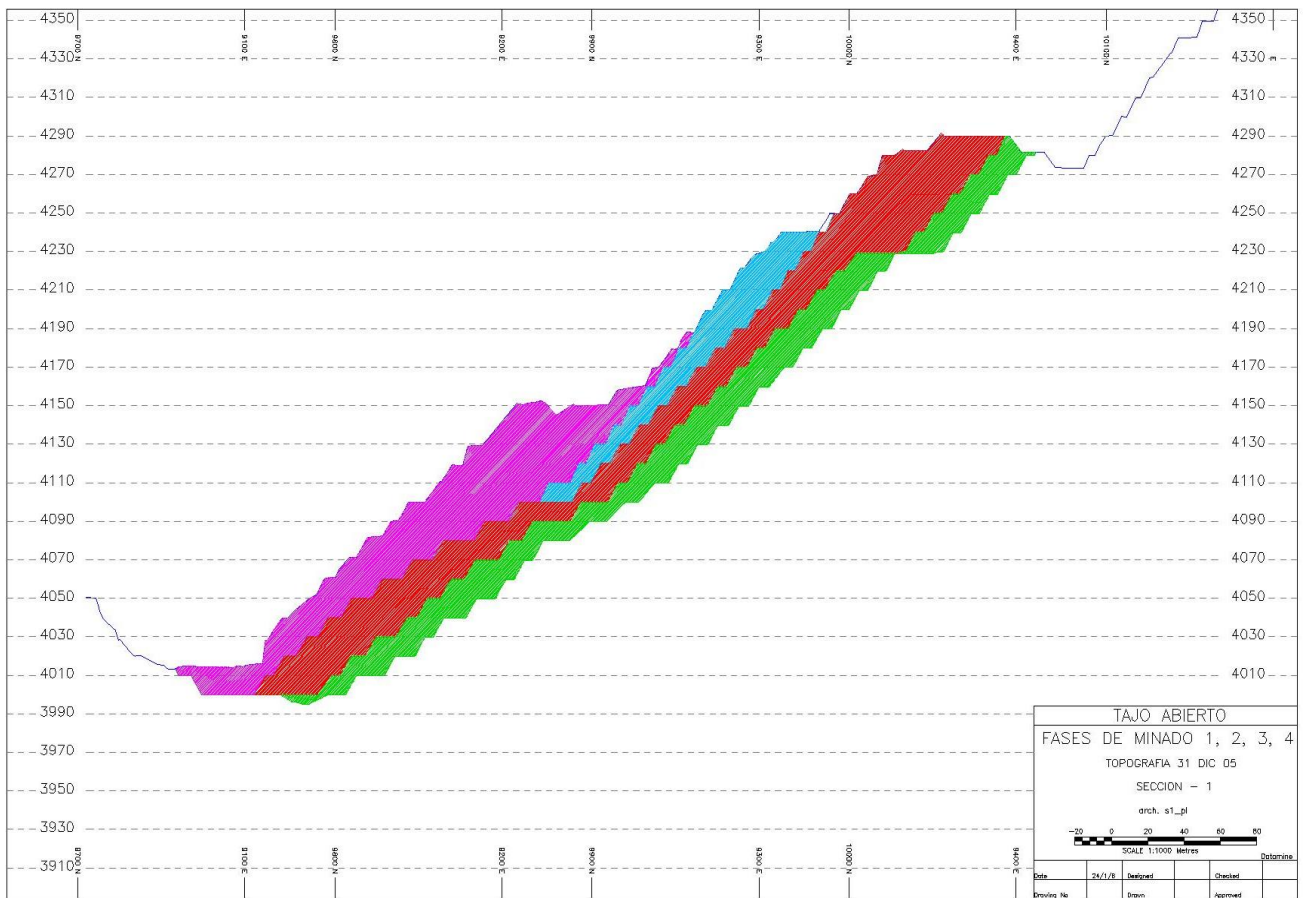
Equipos de Transporte

Marca/Modelo	Capacidad Ton	Capacidad Instalada m3/mes	Producción Actual m3/mes	Disponibilidad Mecanica %	Costo US\$/Ton	Antigüedad Años
LH M-100	100	280 000	215 000	70,83	3,16	25-30
LH MT-3000	120	60 000	45 000	75,06	3,16	8

SECCION TRANSVERSAL

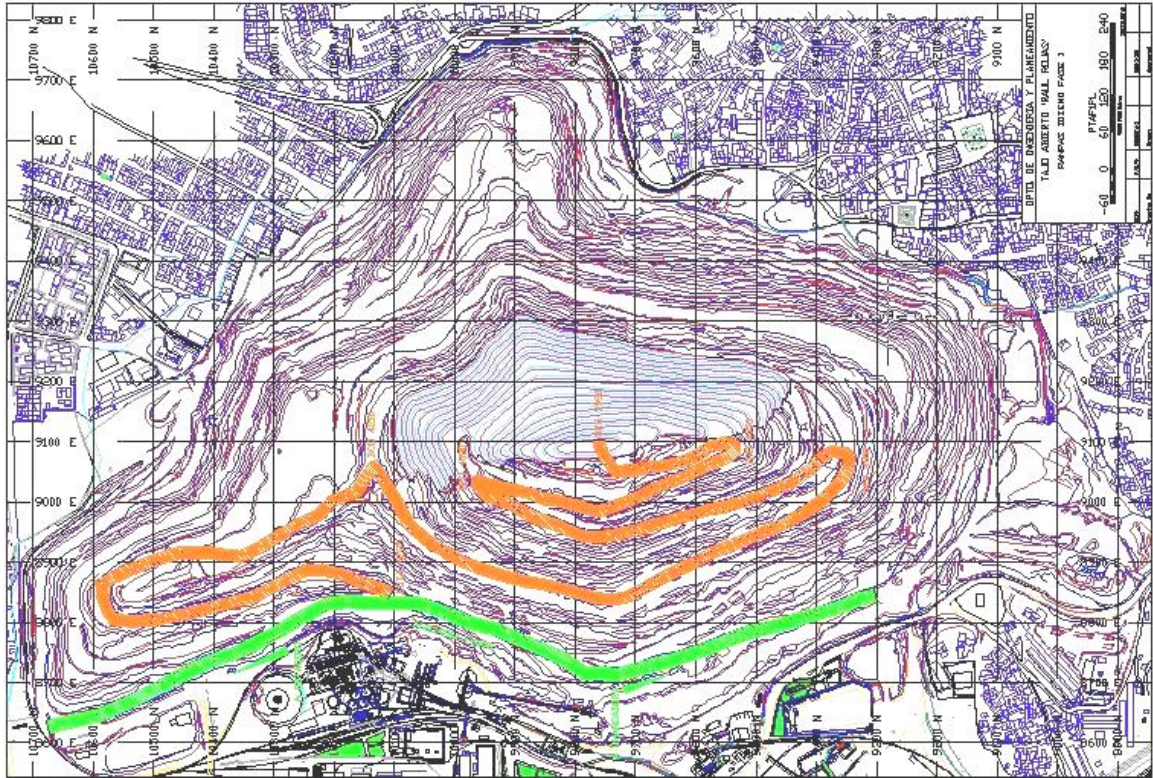


SECCION TRANSVERSAL



DISEÑO OPERATIVO

FASE 1



TOTAL MINERAL

TM	PB	ZN	AG
3 266 577	2.57	5.85	64.00

TOTAL MINERAL MARGINAL

TM	PB	ZN	AG
831 474	0.66	2.05	18.46

TOTAL DESMONTE

TM
1 388 162

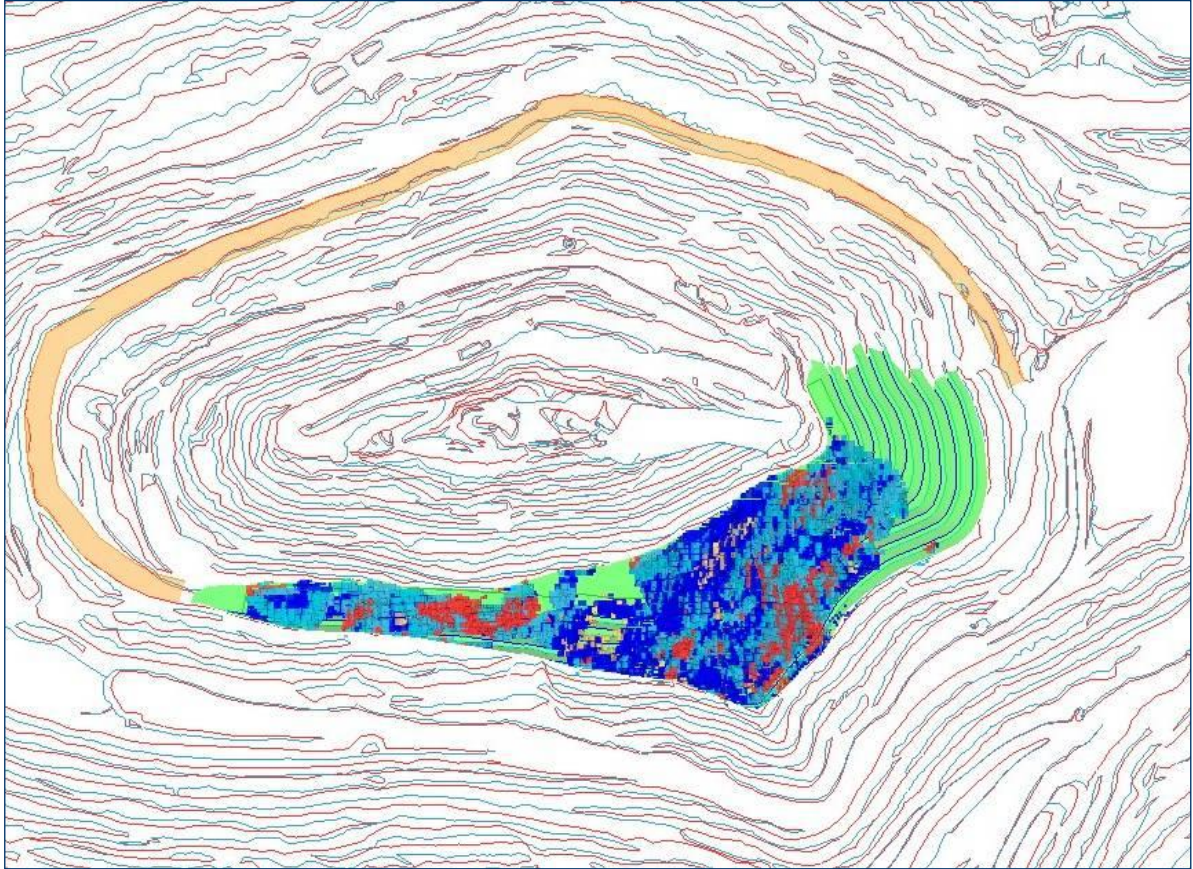
TOTAL ROCA

TM
5 486 213

S.R.

0.7

PLAN DIAMANTE ETAPA 1



BANCO	DESM TON	MINERAL			
		TON	PB	ZN	AG
4160	668	2 700	1.65	4.12	36.13
4150	78 741	47 519	1.29	3.12	19.07
4140	180 488	244 403	1.25	3.11	20.58
4130	155 025	247 047	1.17	2.88	19.49
4120	112 150	193 119	1.16	3.18	18.88
4110	48 743	176 454	0.97	2.69	19.53
4100	17 953	34 285	1.58	3.37	37.59
TOTAL =	593 767	945 527	1.17	3.00	20.34

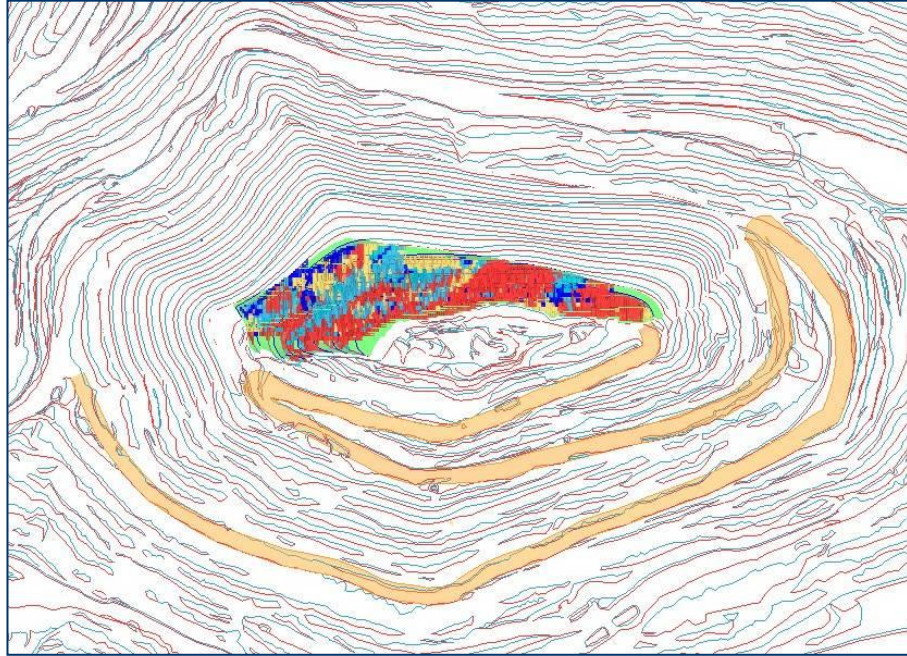
BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4160	18	0.33	1.79	6.12	3 386	0.3
4150	3 991	0.52	1.77	11.92	130 251	1.7
4140	138 541	0.62	2.01	11.58	563 431	1.3
4130	89 168	0.60	1.96	9.65	491 240	1.0
4120	108 651	0.59	2.05	9.96	413 921	1.1
4110	21 095	0.45	1.59	9.57	246 292	0.4
4100	6 937	0.75	2.00	18.86	59 176	0.7
TOTAL =	368 401	0.60	1.98	10.66	1 907 696	1.0

PLAN DIAMANTE ETAPA 2

BANCO	DESM	MINERAL			
	TON	TON	PB	ZN	AG
4150	261				
4140	46 870	2 558	2.72	5.25	107.66
4130	49 616	33 845	1.89	4.12	79.82
4120	36 074	69 812	2.41	4.85	78.95
4110	97 137	99 680	3.68	6.96	98.84
4100	105 485	209 005	3.17	6.50	87.20
4090	107 690	281 272	2.96	6.42	92.88
4080	67 787	224 903	2.89	6.50	75.24
4070	15 997	125 868	3.13	7.35	71.58
4060	1 278	71 279	3.39	8.63	61.17
4050	163	2 663	3.89	13.89	83.15
TOTAL =	528 358	1 120 885	3.03	6.59	83.15

BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4150					261	-
4140	8 859	0.66	1.77	25.34	58 286	21.8
4130	37 274	0.58	2.14	42.74	120 735	2.6
4120	52 172	0.83	2.27	34.71	158 059	1.3
4110	96 717	0.81	2.35	20.48	293 535	1.9
4100	139 837	0.60	1.90	20.22	454 327	1.2
4090	81 500	0.73	2.04	22.90	470 462	0.7
4080	3 630	0.84	2.27	17.77	296 321	0.3
4070	2 665	1.12	2.61	21.35	144 530	0.1
4060					72 557	0.0
4050					2 826	0.1
TOTAL =	422 656	0.71	2.10	24.66	2 071 899	0.8

PLAN DIAMANTE ETAPA 3



BANCO	DESM	MINERAL			
	TON	TON	PB	ZN	AG
4090	3 164	17 950	1.53	3.60	90.96
4080	38 244	73 204	2.14	4.28	70.92
4070	48 946	135 116	1.94	3.90	61.49
4060	27 302	235 366	2.40	4.86	59.60
4050	42 071	239 574	2.68	6.79	76.03
4040	21 676	150 687	3.88	7.61	92.74
4030	2 056	46 948	5.29	9.34	106.78
4020		843	5.93	13.12	130.00
TOTAL =	183 458	899 689	2.77	5.86	73.88

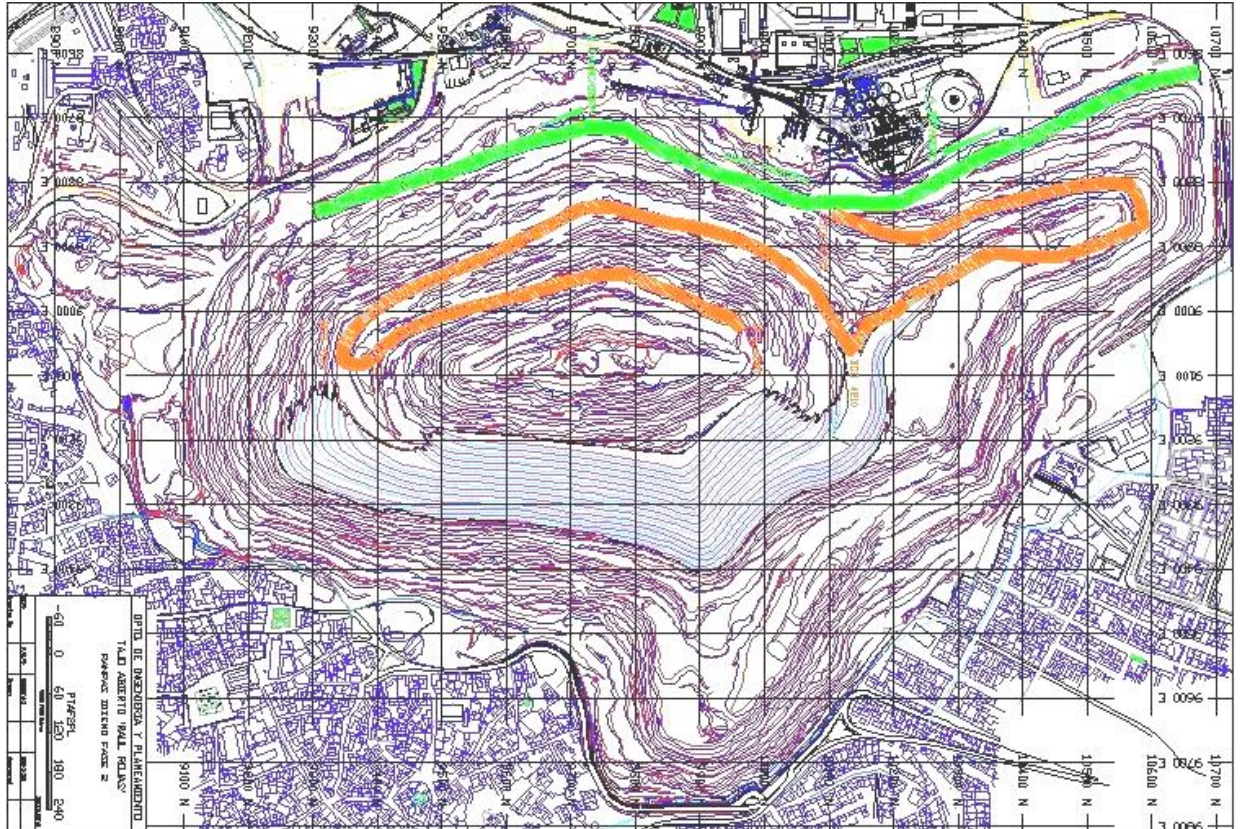
BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4090	2 193	0.55	1.64	13.47	23 307	0.3
4080	22 159	0.95	2.28	26.74	133 607	0.8
4070	5 364	1.01	2.13	22.69	189 426	0.4
4060					262 668	0.1
4050					281 645	0.2
4040					172 363	0.1
4030					49 004	0.0
4020					843	0.0
TOTAL =	29 715	0.93	2.21	25.03	1 112 862	0.2

PLAN DIAMANTE ETAPA 4

BANCO	DESM	MINERAL			
	TON	TON	PB	ZN	AG
4050	1 276	7 384	3.73	16.73	89.78
4040	12 702	38 368	2.36	10.01	77.19
4030	28 228	65 581	3.50	9.36	94.98
4020	19 496	78 587	6.00	12.72	124.54
4010	15 501	60 718	5.61	13.02	101.06
4000	5 376	49 837	4.85	14.11	87.74
TOTAL =	82 579	300 476	4.66	12.03	100.34

BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4050					8 661	0.2
4040	2 448	0.47	1.45	57.49	53 518	0.4
4030	5 156	0.50	2.04	16.23	98 966	0.5
4020	864	0.52	1.56	17.36	98 947	0.3
4010	1 121	0.36	1.80	5.27	77 340	0.3
4000	1 113	0.44	1.47	8.71	56 326	0.1
TOTAL =	10 702	0.47	1.78	23.83	393 757	0.3

DISEÑO OPERATIVO FASE 2



TOTAL MINERAL

TM	PB	ZN	AG
1 336 416	1.25	3.52	27.82

TOTAL MINERAL MARGINAL

TM	PB	ZN	AG
1 188 428	0.65	2.26	15.59

TOTAL DESMONTE

TM
3 469 106

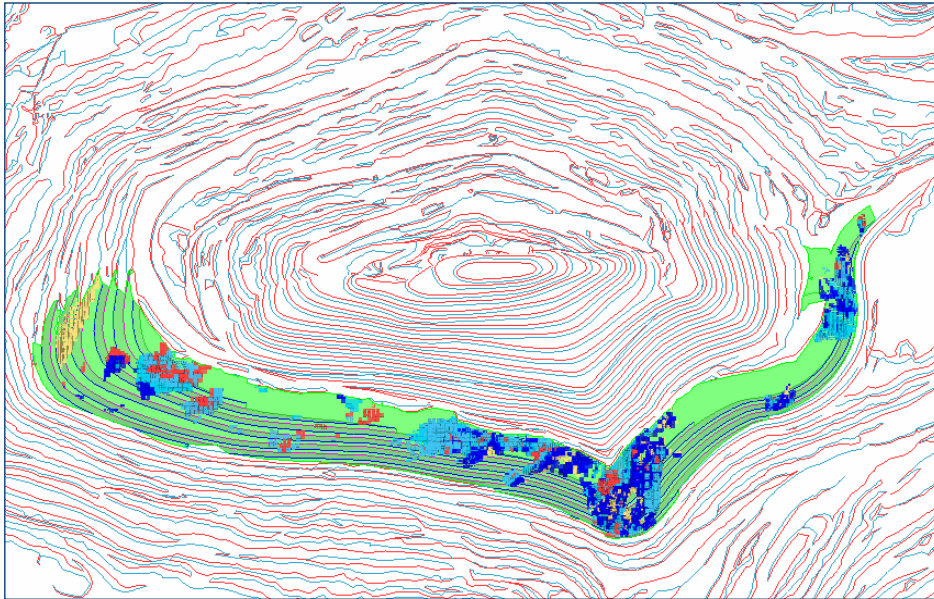
TOTAL ROCA

TM
5 993 950

S.R.

3.5

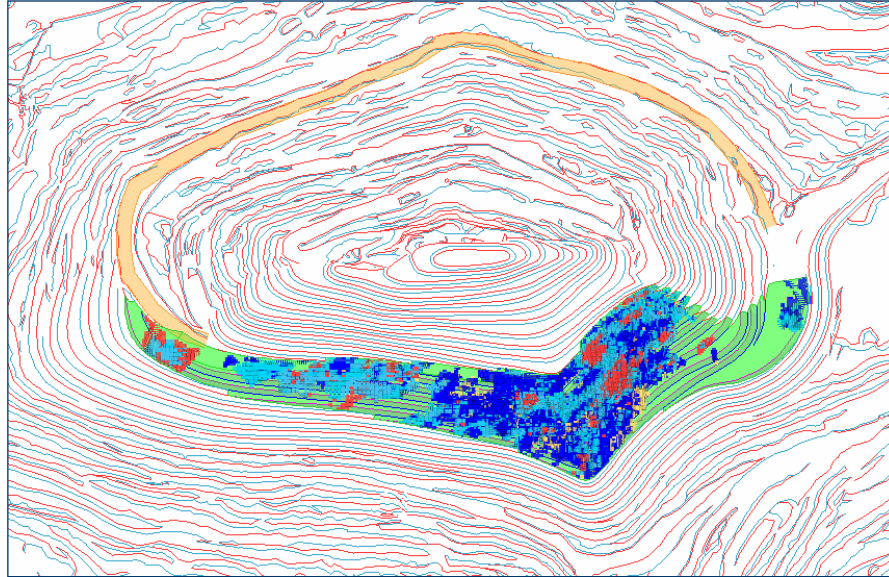
PLAN C
FASE 2 – ETAPA 2



BANCO	DESM TON	MINERAL TON	PB	ZN	AG
4240	11 984	225	3.15	2.96	43.06
4230	29 076	3 500	2.27	2.79	42.41
4220	181 229	7 611	1.32	2.61	24.41
4210	485 221	27 887	0.72	3.36	16.37
4200	576 466	122 666	0.96	3.52	23.96
4190	431 034	112 243	0.88	3.70	22.51
4180	313 080	45 425	0.30	4.59	10.18
4170	166 836	30 820	0.33	4.12	9.38
4160	19 775	5 962	1.02	4.25	23.07
TOTAL =	2 214 700	356 340	0.80	3.74	20.08

BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA	STRIP
	TON	PB	ZN	AG	TON	RATIO
4240					12 209	53.3
4230	947	0.72	1.48	20.13	33 523	8.6
4220	7 979	0.66	1.68	17.89	196 819	24.9
4210	26 206	0.65	1.86	17.76	539 314	18.3
4200					699 132	4.7
4190	56 846	0.45	2.19	11.54	600 123	4.3
4180	25 805	0.34	3.90	7.49	384 309	7.5
4170	6 395	0.40	2.42	11.48	204 051	5.6
4160	7 985	0.41	3.09	13.04	33 721	4.7
TOTAL =	132 163	0.48	2.49	12.52	2 703 203	6.6

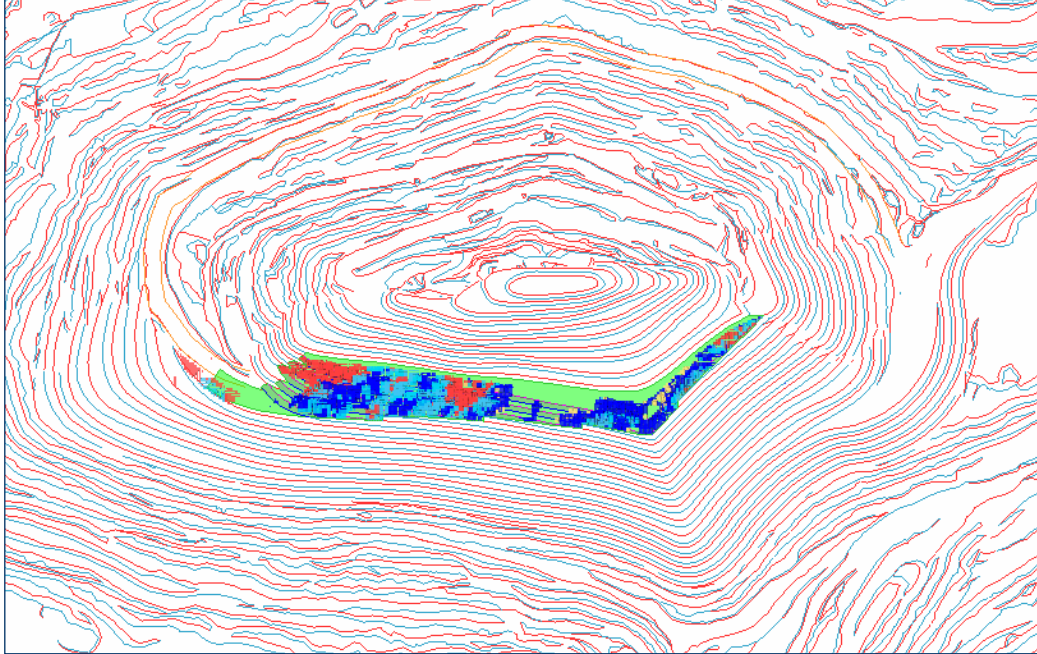
PLAN DIAMANTE – ETAPA 5
FASE 2 – ETAPA 3



BANCO	DESM TON	MINERAL TON	PB	ZN	AG
4210	5				
4200	75 089	13	0.97	3.47	15.04
4190	125 939	14 348	1.32	4.17	66.84
4180	132 167	42 059	1.07	3.12	28.40
4170	203 029	93 857	1.18	3.05	31.79
4160	220 207	171 196	1.20	3.33	27.84
4150	131 771	142 269	1.37	3.60	30.04
4140	67 781	76 915	1.71	3.30	22.07
4130	59 019	37 110	1.87	3.35	22.60
4120	32 721	124 975	1.05	3.01	17.04
4110	1 121	45 965	1.01	3.63	18.63
4100	1 015	11 969	1.58	3.88	34.65
TOTAL =	1 049 863	760 675	1.28	3.32	26.44

BANCO	MINERAL MARGINAL			ROCA	STRIP
	TON	PB	ZN	TON	RATIO
4210	4	0.58	2.32	9	-
4200	9 305	0.38	2.48	84 407	-
4190	54 210	0.73	2.04	194 497	12.6
4180	147 255	0.59	2.08	321 480	6.6
4170	103 234	0.50	2.07	400 120	3.3
4160	79 053	0.85	2.35	470 456	1.7
4150	121 376	0.82	2.34	395 416	1.8
4140	169 319	0.62	2.32	314 014	3.1
4130	136 011	0.70	2.44	232 139	5.3
4120	2 125	0.56	1.53	159 821	0.3
4110	43 300	0.67	2.42	90 385	1.0
4100	6 843	0.93	2.36	19 826	0.7
TOTAL =	872 034	0.67	2.26	2 682 572	2.5

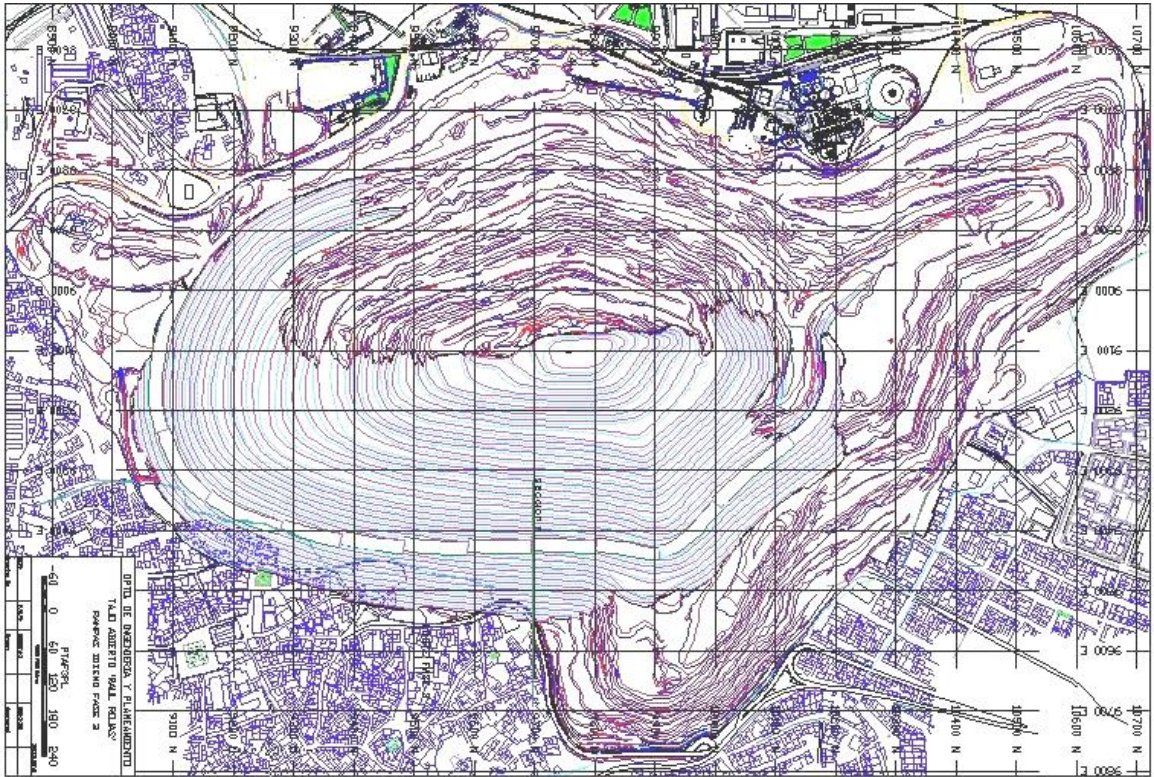
**PLAN DIAMANTE – ETAPA 6
FASE 2 – ETAPA 4**



BANCO	DESM TON	MINERAL			
		TON	PB	ZN	AG
4160	1 371				
4150	1 144	224	1.55	4.57	30.58
4140	20 609	691	2.44	3.80	17.76
4130	37 217	31 403	1.27	2.74	18.12
4120	44 044	60 218	1.53	3.19	33.04
4110	39 186	61 693	1.83	3.85	48.74
4100	60 972	65 171	2.53	4.93	66.27
TOTAL =	204 544	219 401	1.88	3.83	45.14

BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4160					1 371	-
4150	565	0.89	3.52	18.65	1 933	7.6
4140	6 872	0.37	2.10	15.89	28 172	39.8
4130	8 147	0.48	1.98	16.79	76 768	1.4
4120	23 671	0.58	1.98	25.41	127 933	1.1
4110	54 185	0.74	2.22	20.46	155 065	1.5
4100	90 791	0.72	2.04	19.15	216 933	2.3
TOTAL =	184 231	0.68	2.09	20.11	608 175	1.8

**DISEÑO OPERATIVO
FASE 3**



TOTAL MINERAL

TM	PB	ZN	AG
3 424 177	2.51	5.38	64.16

TOTAL MINERAL MARGINAL

TM	PB	ZN	AG
1 320 925	2.09	0.98	17.84

TOTAL DESMONTE

TM
23 395 777

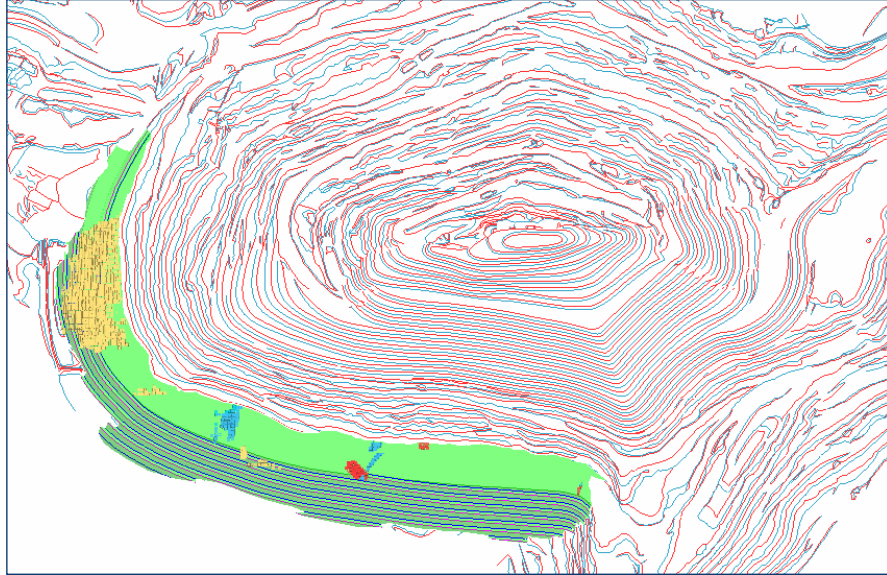
TOTAL ROCA

TM
28 140 879

S.R.

7.2

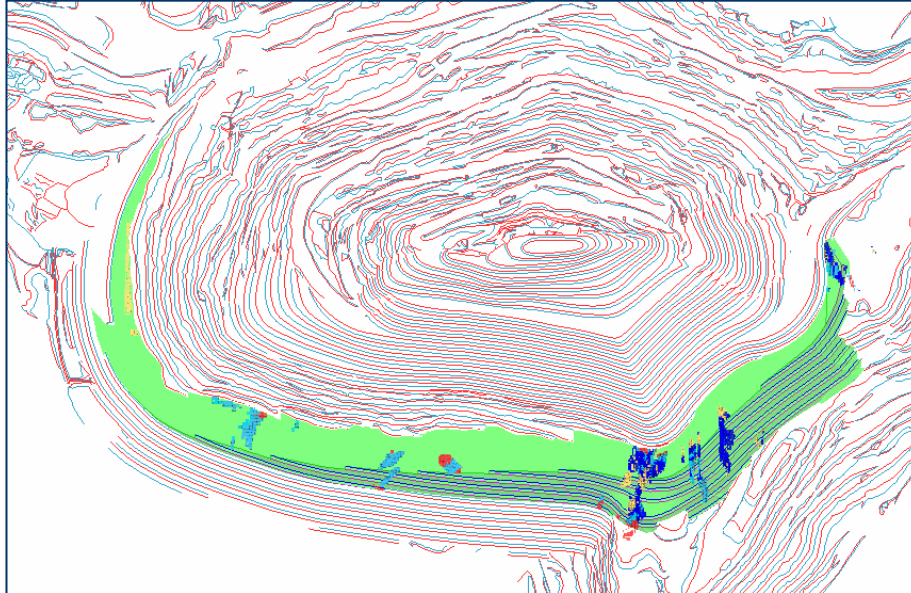
PLAN L – ETAPA 1
FASE 3 – ETAPA 1



BANCO	DESM TON	MINERAL TON	PB	ZN	AG
4390	337				
4370	3 014				
4360	127 128				
4350	473 018				
4340	949 091	351	1.70	2.41	7.49
4330	1 129 561	3 343	2.24	3.28	10.43
4320	1 223 476				
4310	819 366				
4300	206 691	326	3.00	4.70	2.30
4290	1 749				
4270	1				
TOTAL =	4 933 430	4 020	2.25	3.32	9.51

BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4390					337	-
4370					3 014	-
4360					127 128	-
4350					473 018	-
4340					949 441	2 707.2
4330					1 132 904	337.9
4320	20 888	1.15	3.26	15.23	1 244 364	-
4310	14 199	1.04	3.32	16.44	833 564	-
4300	203	1.43	2.82	2.62	207 221	634.3
4290					1 749	-
4270					1	-
TOTAL =	35 289	1.11	3.28	15.64	4 972 739	1 236.0

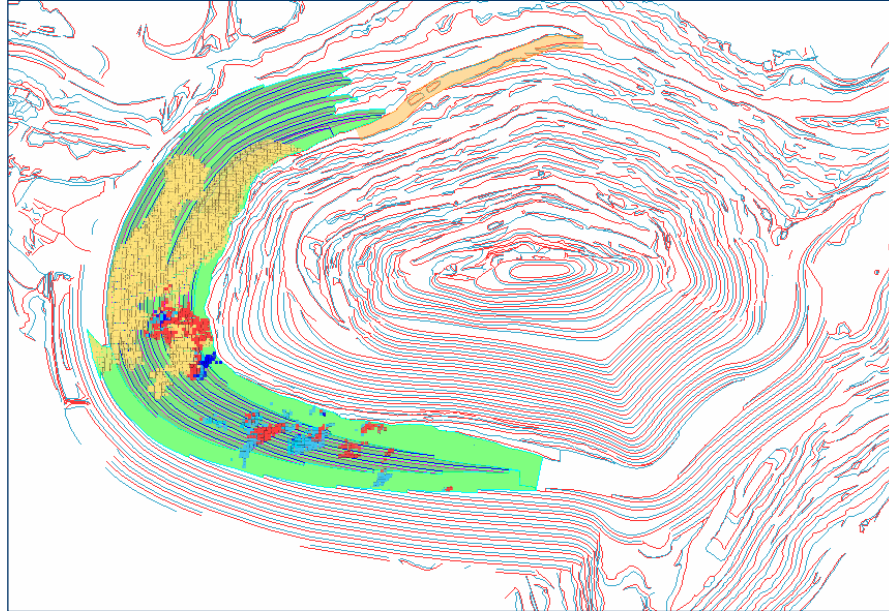
PLAN L – ETAPA 2
FASE 3 – ETAPA 2



BANCO	DESM TON	MINERAL			
		TON	PB	ZN	AG
4310	237 365	112	2.21	4.03	15.04
4300	740 927	9 804	1.66	3.78	6.87
4290	799 004	7 999	1.27	3.45	6.15
4280	871 472	434	0.80	3.94	16.69
4270	834 902				
4260	692 761				
4250	521 692	51	4.61	3.88	65.40
4240	385 615	1 612	5.11	4.25	50.54
4230	200 466				
4220	40 381				
TOTAL =	5 324 584	20 012	1.78	3.69	10.51

BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4310	7 754	1.85	3.19	10.48	245 232	2 180.9
4300	13 279	1.64	3.11	7.89	764 011	76.9
4290	8 839	0.73	2.49	6.09	815 842	101.0
4280	12 018	0.69	2.51	9.77	883 923	2 037.4
4270	3 767	1.00	2.03	28.04	838 669	-
4260	16 869	2.07	1.31	79.26	709 630	-
4250	39 451	2.36	1.81	60.11	561 194	11 012.7
4240	12 725	2.19	1.93	43.44	399 952	247.1
4230					200 466	-
4220					40 381	-
TOTAL =	114 703	1.83	2.13	41.19	5 459 299	271.8

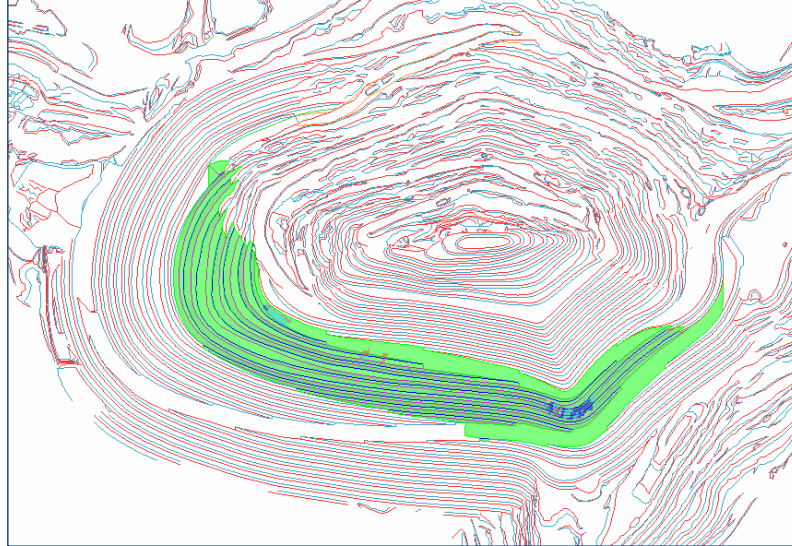
PLAN L – ETAPA 3
FASE 3 – ETAPA 3



BANCO	DESM TON	MINERAL TON	PB	ZN	AG
4320	170				
4310	190 529				
4300	388 946	1 262	2.24	4.05	13.62
4290	557 583	7 893	2.47	4.28	12.80
4280	704 631	13 445	2.47	4.72	16.63
4270	772 970	23 437	2.46	4.78	18.34
4260	872 564	39 794	5.35	4.39	93.65
4250	844 918	74 697	5.50	5.53	101.46
4240	619 035	70 820	5.56	9.36	89.62
4230	319 178	52 568	5.41	11.32	80.48
4220	22 818	10 238	4.72	10.29	79.03
TOTAL =	5 293 341	294 155	4.98	7.36	79.77

BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4320					170	-
4310					190 529	-
4300	1 839	1.51	3.03	4.37	392 047	309.6
4290	5 970	1.46	3.25	10.23	571 446	71.4
4280	17 545	1.39	3.10	10.56	735 621	53.7
4270	13 648	1.36	3.20	12.03	810 055	33.6
4260	14 288	1.46	3.38	14.53	926 647	22.3
4250	6 714	1.50	2.42	46.79	926 328	11.4
4240					689 855	8.7
4230					371 746	6.1
4220					33 056	2.2
TOTAL =	60 005	1.42	3.13	15.67	5 647 501	18.2

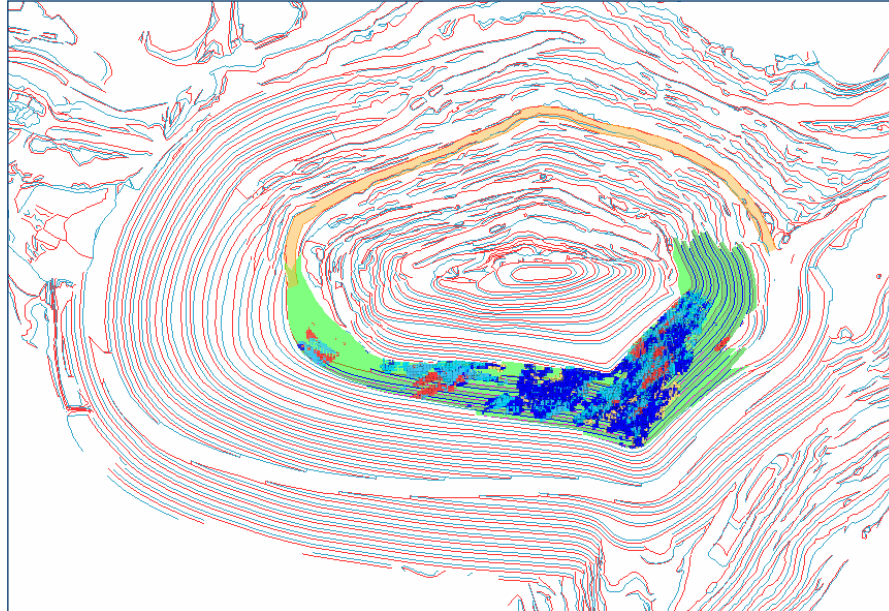
PLAN L – ETAPA 4
FASE 3 – ETAPA 4



BANCO	DESM TON	MINERAL TON	PB	ZN	AG
4270	1				
4260	553				
4250	193 654				
4240	467 985	34 432	2.89	3.16	42.91
4230	709 827	59 523	2.30	3.47	32.86
4220	905 677	75 032	2.49	4.86	49.20
4210	789 592	50 176	2.29	4.11	52.35
4200	693 078	28 332	1.18	2.78	18.44
4190	478 320	24 328	0.79	2.65	17.45
4180	352 379	19 162	0.53	3.30	9.76
4170	140 188	17 369	0.56	4.43	9.12
4160	24 247	9 951	0.42	3.54	11.39
TOTAL =	4 755 502	318 305	1.93	3.78	35.05

BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4270					1	-
4260					553	-
4250					193 654	-
4240	6 576	2.79	1.17	16.35	508 993	13.8
4230					769 351	11.9
4220					980 709	12.1
4210					839 768	15.7
4200					721 410	24.5
4190					502 648	19.7
4180	4 957	2.49	0.34	8.47	376 498	18.6
4170	2 851	3.39	0.53	9.77	160 408	8.2
4160					34 198	2.4
TOTAL =	14 383	2.81	0.76	12.33	5 088 190	15.0

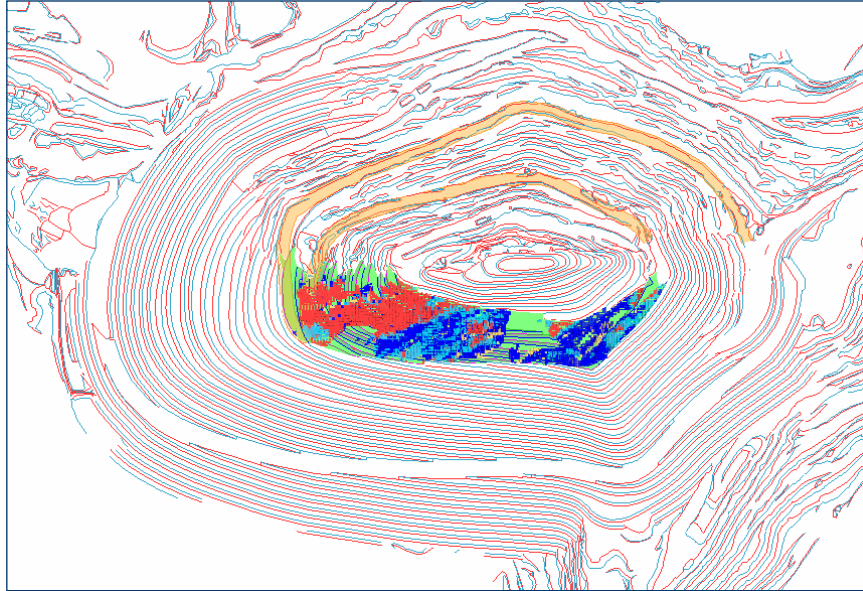
PLAN L – ETAPA 5
FASE 3 – ETAPA 5



BANCO	DESM TON	MINERAL TON	PB	ZN	AG
4200	9 200				
4190	109 074	1 939	0.80	2.00	57.91
4180	165 899	36 591	0.84	2.62	50.01
4170	269 463	64 245	0.79	2.82	18.12
4160	344 059	113 835	0.73	2.76	19.06
4150	261 775	127 410	0.95	3.24	31.28
4140	152 826	163 870	0.97	3.05	25.54
4130	94 884	70 724	1.01	3.35	25.34
4120	60 603	34 247	1.33	3.80	97.20
4110	24 560	43 704	1.04	3.71	38.55
4100	1 150	18 075	1.43	3.51	35.44
TOTAL =	1 493 492	674 640	0.94	3.11	30.97

BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4200					9 200	-
4190	5 584	1.63	0.63	34.69	116 597	59.1
4180	23 817	1.77	0.49	14.85	226 307	5.2
4170	55 523	2.04	0.42	10.76	389 231	5.1
4160	52 187	2.14	0.45	11.58	510 081	3.5
4150	91 241	2.37	0.71	12.73	480 426	2.8
4140	59 601	2.32	0.78	11.01	376 297	1.3
4130	102 692	2.06	0.47	11.04	268 300	2.8
4120	92 378	2.25	0.54	13.01	187 228	4.5
4110	57 752	2.33	0.61	13.56	126 015	1.9
4100	20 816	2.58	0.73	15.39	40 040	1.2
TOTAL =	561 590	2.20	0.57	12.47	2 729 722	3.0

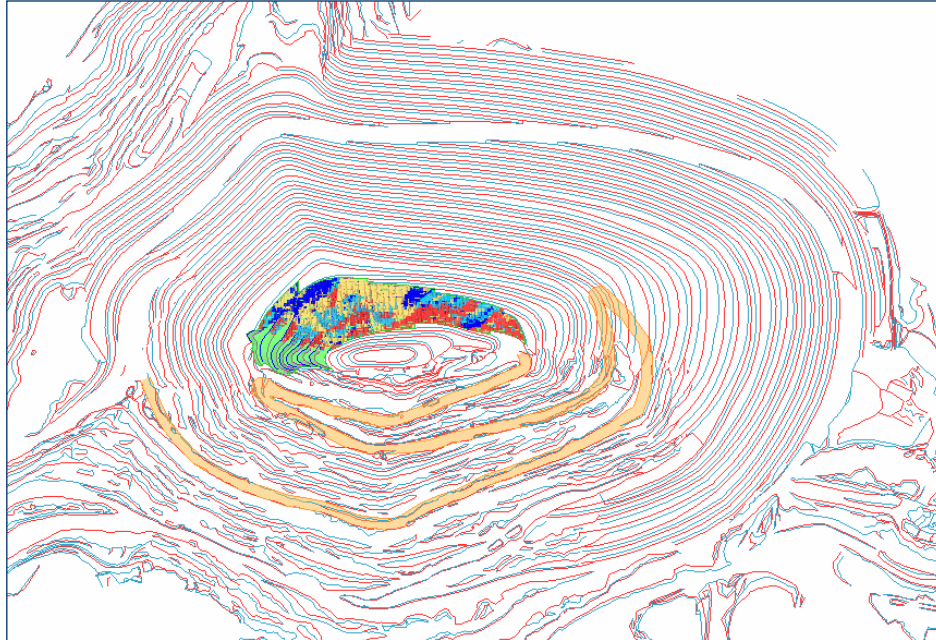
PLAN L – ETAPA 6
FASE 3 – ETAPA 6



BANCO	DESM TON	MINERAL TON	PB	ZN	AG
4160	5 041				
4150	23 173	15 190	2.97	5.65	52.31
4140	78 793	53 977	2.97	6.99	64.81
4130	119 442	46 342	2.37	5.24	43.96
4120	146 687	61 255	2.59	6.72	52.38
4110	140 316	90 137	2.23	5.13	51.13
4100	118 859	142 830	1.97	4.42	51.83
4090	183 705	221 003	2.19	5.07	75.49
4080	111 805	231 836	2.26	5.76	78.38
4070	33 518	173 758	2.52	6.19	70.43
4060	2 901	90 198	3.23	7.84	79.24
4050	64	4 062	4.10	11.57	76.86
TOTAL =	964 302	1 130 588	2.40	5.75	67.31

BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4160	51	2.63	0.75	20.24	5 092	-
4150	20 428	3.42	1.01	25.92	58 791	2.9
4140	21 966	3.44	1.59	34.30	154 736	1.9
4130	63 310	2.40	0.88	17.82	229 093	3.9
4120	91 495	2.07	0.77	17.95	299 437	3.9
4110	106 762	2.12	0.72	17.77	337 215	2.7
4100	135 888	2.06	0.71	18.83	397 577	1.8
4090	80 799	1.66	0.58	18.71	485 507	1.2
4080	2 709	1.69	0.46	12.89	346 350	0.5
4070	11 547	1.59	0.52	9.64	218 823	0.3
4060					93 099	0.0
4050					4 126	0.0
TOTAL =	534 954	2.15	0.77	19.01	2 629 845	1.3

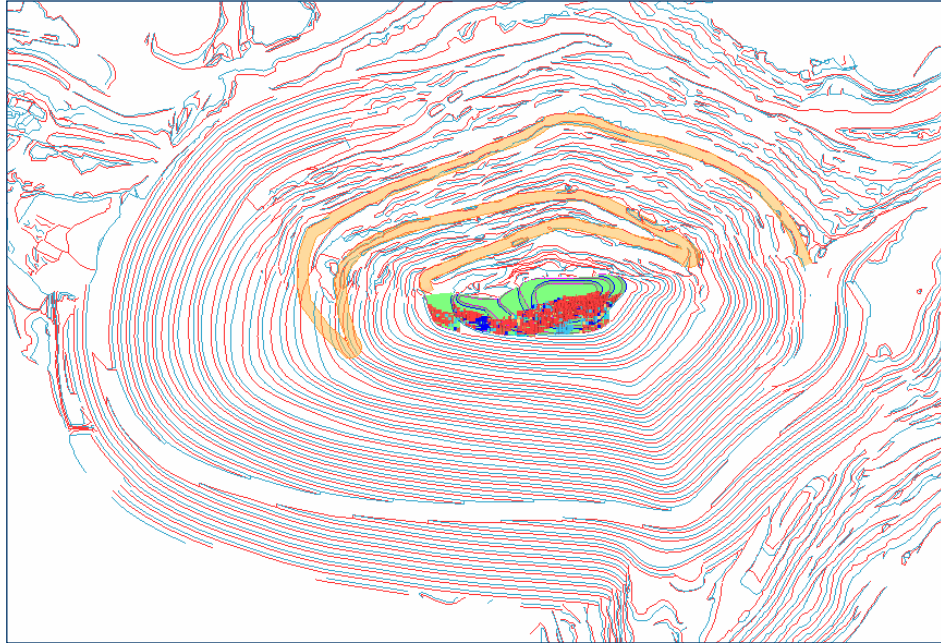
PLAN L – ETAPA 7
FASE 3 – ETAPA 7



BANCO	DESM	MINERAL			
	TON	TON	PB	ZN	AG
4090	3 359	8 379	1.43	2.67	41.29
4080	21 100	46 221	1.23	2.28	61.53
4070	130 474	38 954	1.76	3.40	91.07
4060	130 035	115 870	1.55	3.50	59.76
4050	108 161	195 661	2.13	4.62	59.32
4040	97 227	112 039	2.66	5.92	74.30
4030	47 546	46 004	4.56	5.71	95.92
4020	2	225	3.43	8.65	59.01
TOTAL =	537 905	563 353	2.20	4.43	67.49

BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4090					11 738	0.4
4080					67 321	0.5
4070					169 428	3.3
4060					245 905	1.1
4050					303 823	0.6
4040					209 266	0.9
4030					93 551	1.0
4020					227	0.0
TOTAL =	0	-	-	-	1 101 258	1.0

PLAN L – ETAPA 8
FASE 3 – ETAPA 8

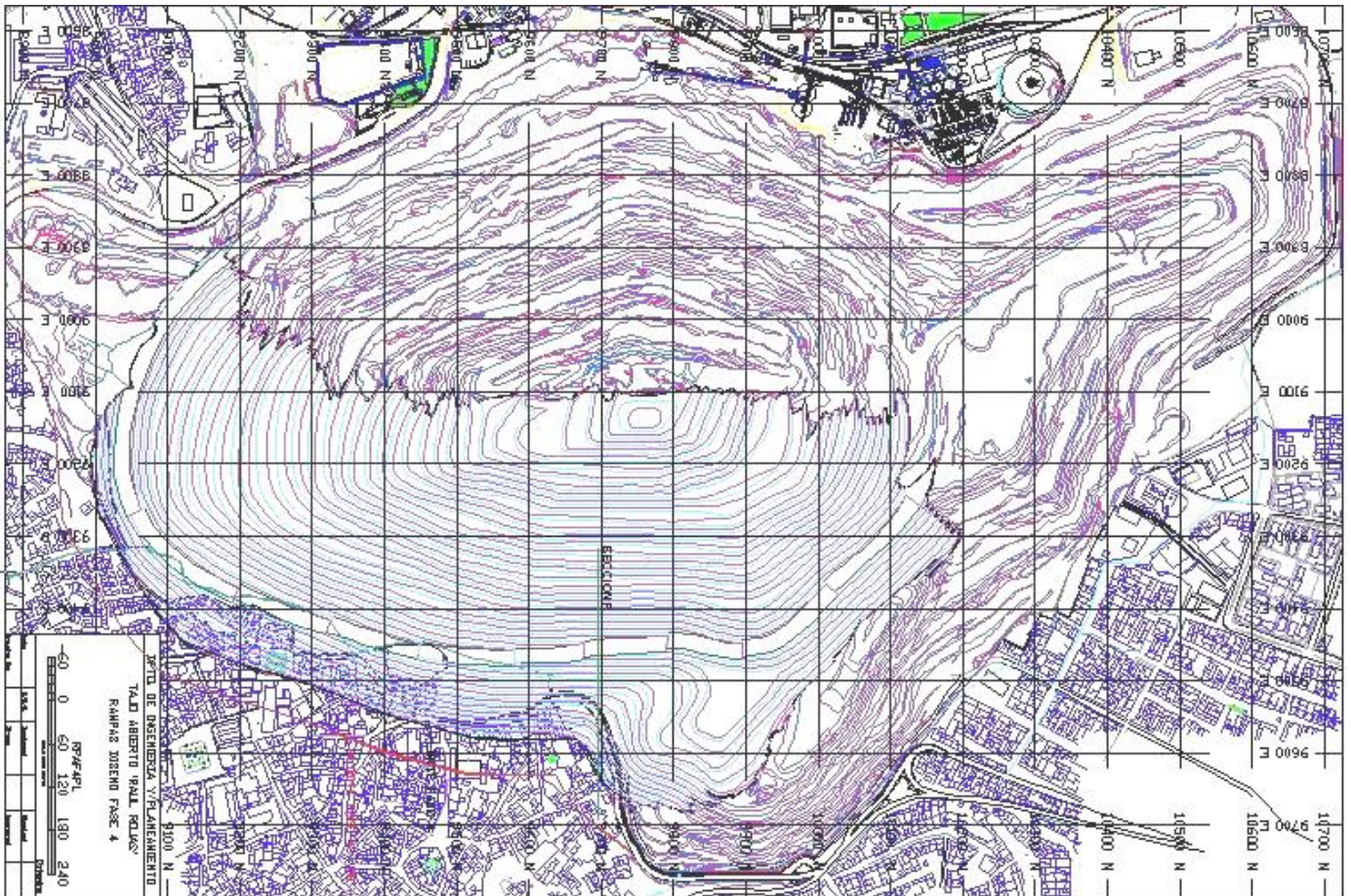


BANCO	DESM	MINERAL			
	TON	TON	PB	ZN	AG
4050	372	8 287	3.56	9.51	69.22
4040	5 943	48 359	2.70	6.86	86.12
4030	36 399	73 486	3.93	7.65	86.72
4020	23 458	120 922	4.63	8.55	135.61
4010	8 508	101 285	4.95	9.38	123.37
4000	18 540	66 765	5.55	13.42	146.83
TOTAL =	93 220	419 104	4.49	9.19	118.84

BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4050					8 659	0.0
4040					54 302	0.1
4030					109 885	0.5
4020					144 380	0.2
4010					109 793	0.1
4000					85 305	0.3
TOTAL =	0	-	-	-	512 324	0.2

DISEÑO OPERATIVO

FASE 4



TOTAL MINERAL

TM	PB	ZN	AG
3 718 074	2.29	5.18	63.25

TOTAL MINERAL MARGINAL

TM	PB	ZN	AG
1 252 909	0.68	2.32	15.39

TOTAL DESMONTE

TM
23 730 189

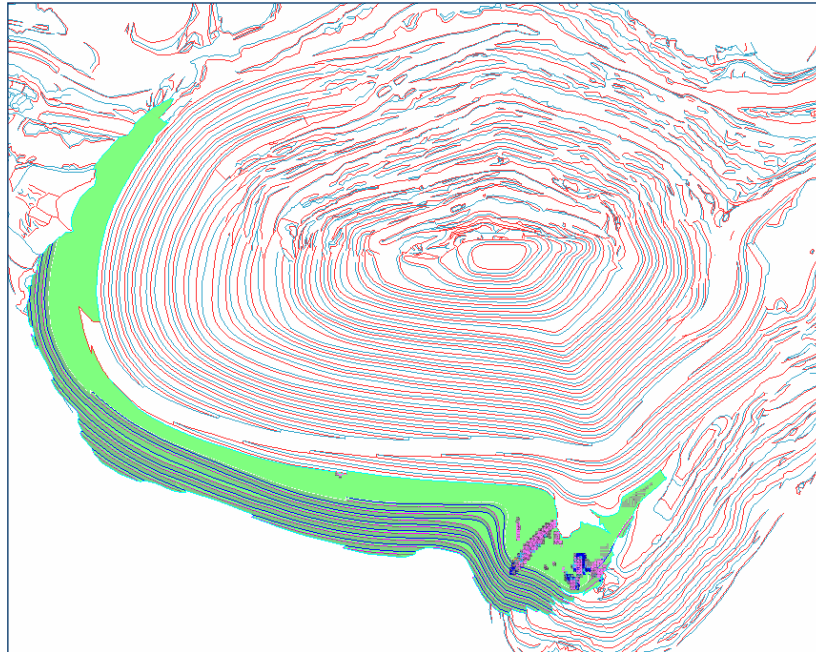
TOTAL ROCA

TM
28 701 171

S.R.

6.7

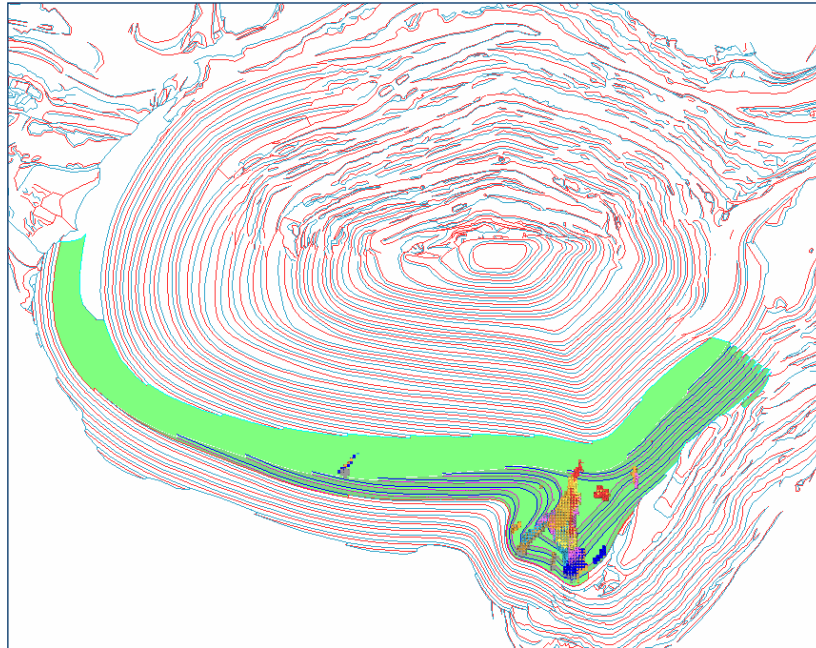
PLAN L – ETAPA 9
FASE 4 – ETAPA 1



BANCO	DESM TON	MINERAL TON	PB	ZN	AG
4390	347				
4380	2 725				
4370	76 987				
4360	259 074				
4350	475 664				
4340	803 489				
4330	1 012 164	4 013	1.65	5.00	47.81
4320	1 094 822	30 001	2.34	5.17	61.87
4310	772 924	29 760	1.98	5.29	49.42
4300	370 872	84 123	1.24	4.78	24.97
4290	12 076	246	0.52	4.60	5.47
TOTAL =	4 881 145	148 143	1.62	4.97	37.94

BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4390					347	-
4380					2 725	-
4370					76 987	-
4360					259 074	-
4350					475 664	-
4340					803 489	-
4330					1 016 178	252.2
4320					1 124 823	36.5
4310					802 684	26.0
4300					454 995	4.4
4290					12 322	49.1
TOTAL =	0	-	-	-	5 029 288	32.9

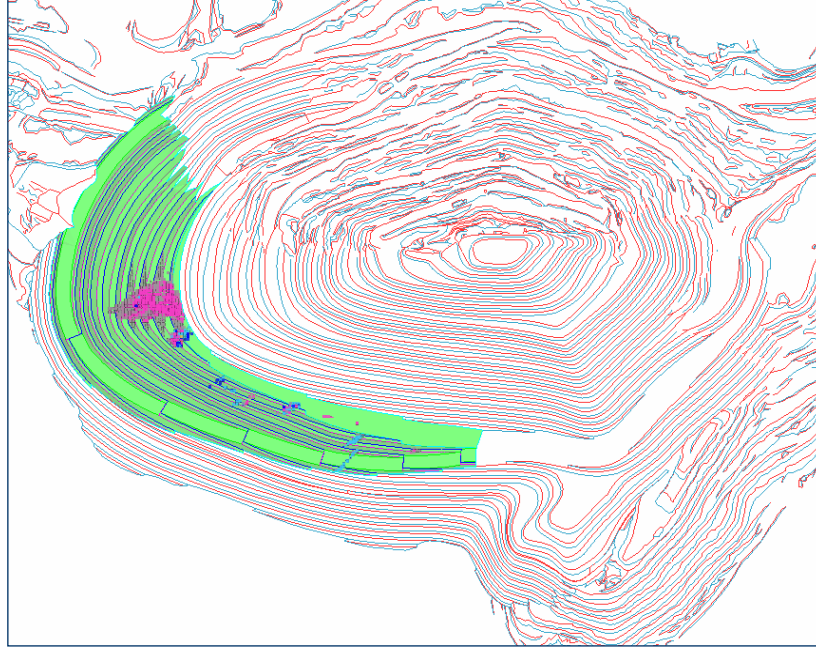
PLAN L – ETAPA 10
FASE 4 – ETAPA 2



BANCO	DESM TON	MINERAL			
		TON	PB	ZN	AG
4370	0				
4310	112 369	44	0.20	5.10	28.17
4300	463 951	10 432	2.44	6.36	58.85
4290	838 524	103 742	1.63	5.78	33.02
4280	723 530	126 535	1.37	6.36	29.16
4270	557 448	124 160	0.85	5.22	23.02
4260	420 771	93 168	0.82	3.75	25.58
4250	230 933	4 375	1.53	1.02	68.48
4240	166 620	576	1.64	0.89	73.07
4230	80 598				
4220	9 030				
TOTAL =	3 603 776	463 031	1.20	5.34	28.75

BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4370					0	-
4310					112 413	2 539.8
4300	8 166	0.45	2.89	15.75	482 549	45.3
4290	5 959	0.34	2.23	7.12	948 225	8.1
4280	4 116	0.36	1.86	9.74	854 181	5.8
4270	2 434	0.66	1.49	14.20	684 042	4.5
4260					513 939	4.5
4250					235 308	52.8
4240					167 195	289.5
4230					80 598	-
4220					9 030	-
TOTAL =	20 673	0.42	2.33	11.88	4 087 480	7.8

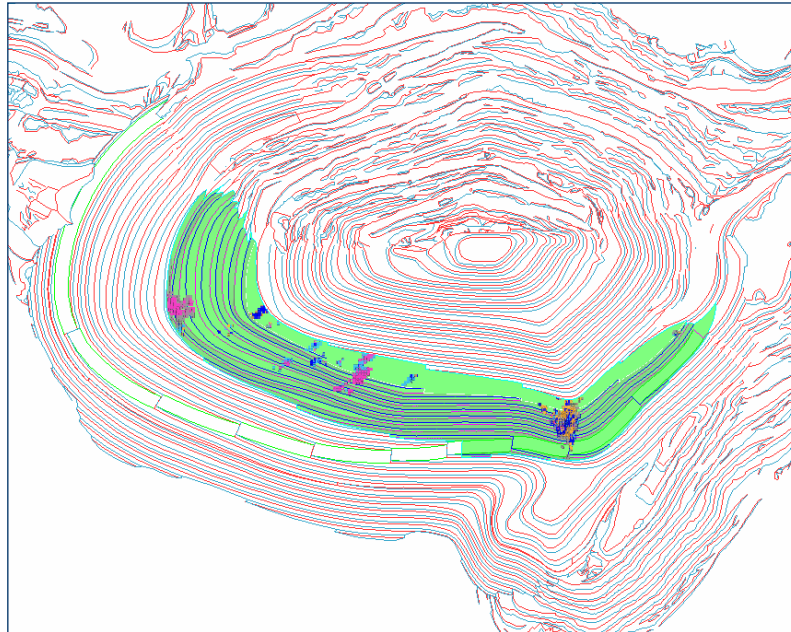
PLAN L – ETAPA 11
FASE 4 – ETAPA 3



BANCO	DESM TON	MINERAL TON	PB	ZN	AG
4320	18 871				
4310	461 675				
4300	486 707				
4290	531 899				
4280	610 997	4 355	0.86	3.10	5.89
4270	639 403	29 663	2.30	5.11	36.69
4260	684 274	53 066	5.67	7.91	84.09
4250	587 374	77 754	10.10	11.71	202.24
4240	347 286	89 017	7.53	13.41	146.50
4230	140 501	99 145	5.22	11.20	88.13
4220	14 752	16 630	4.95	12.75	73.89
TOTAL =	4 523 739	369 629	6.57	10.85	119.87

BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4320					18 871	-
4310					461 675	-
4300					486 707	-
4290					531 899	-
4280					615 352	140.3
4270					669 065	21.6
4260					737 340	12.9
4250					665 127	7.6
4240					436 302	3.9
4230					239 646	1.4
4220					31 383	0.9
TOTAL =	0	-	-	-	4 893 368	12.2

PLAN L – ETAPA 12
FASE 4 – ETAPA 4

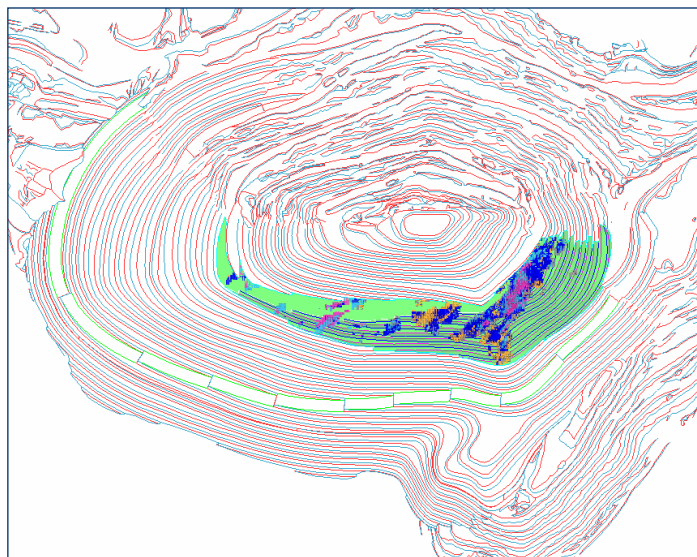


BANCO	DESM	MINERAL			
	TON	TON	PB	ZN	AG
4260	305				
4250	131 842				
4240	377 562	3 966	1.69	1.41	43.47
4230	568 132	21 574	2.43	2.48	37.46
4220	701 371	62 299	3.35	7.12	49.44
4210	793 086	74 095	3.41	7.40	61.92
4200	795 247	26 887	1.18	2.18	24.92
4190	646 575	34 277	0.65	3.33	11.76
4180	473 758	31 417	0.64	4.20	6.49
4170	266 912	24 716	0.76	3.66	9.43
4160	78 793				
TOTAL =	4 833 582	279 231	2.20	5.18	36.38

BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4260					305	-
4250					131 842	-
4240					381 528	95.2
4230					589 706	26.3
4220					763 670	11.3
4210					867 181	10.7
4200					822 134	29.6
4190					680 852	18.9
4180					505 174	15.1
4170					291 628	10.8
4160	9 929	0.64	2.51	12.56	88 723	-
TOTAL =	9 929	0.64	2.51	12.56	5 122 742	17.3

PLAN L – ETAPA 13

FASE 4 – ETAPA 5

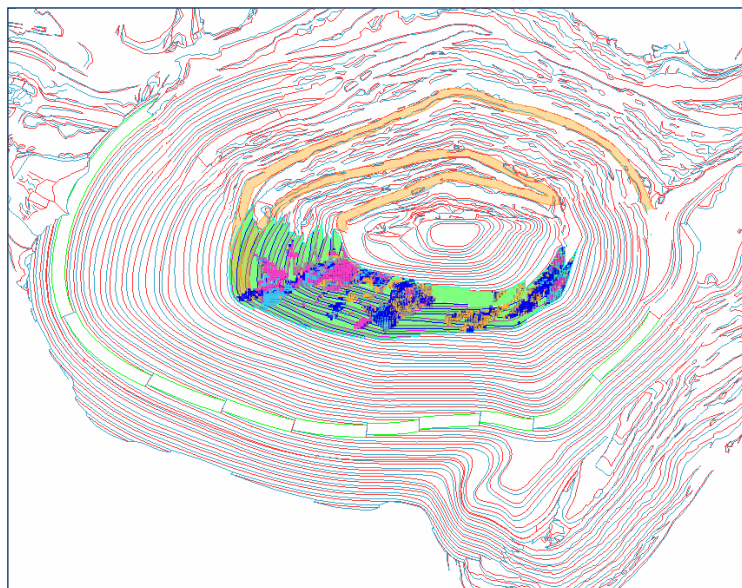


BANCO	DESM TON	MINERAL			
		TON	PB	ZN	AG
4200	37 175				
4190	197 773				
4180	320 046				
4170	495 050				
4160	549 564				
4150	518 544	16 379	1.61	2.80	22.05
4140	395 354	40 333	1.40	3.84	75.43
4130	223 529	56 217	1.12	3.75	47.53
4120	93 819	60 475	1.66	4.39	50.93
4110	38 432	64 346	1.57	4.64	123.55
4100	4 991	27 554	1.28	3.97	134.84
TOTAL =	2 874 276	265 305	1.44	4.09	78.48

BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4200					37 175	-
4190	8 914	0.69	1.67	35.22	206 687	-
4180	20 099	0.67	1.94	41.54	340 145	-
4170	43 202	0.88	2.78	32.86	538 252	-
4160	122 396	0.94	2.73	13.76	671 960	-
4150	110 847	0.68	2.74	14.72	645 771	38.4
4140	113 344	0.70	2.31	13.67	549 031	12.6
4130	140 437	0.69	2.24	14.63	420 183	6.5
4120	117 308	0.63	2.22	14.34	271 602	3.5
4110	63 006	0.46	2.44	13.51	165 784	1.6
4100	17 098	0.38	2.75	14.06	49 643	0.8
TOTAL =	756 651	0.70	2.45	16.21	3 896 232	13.7

PLAN L – ETAPA 14

FASE 4 – ETAPA 6

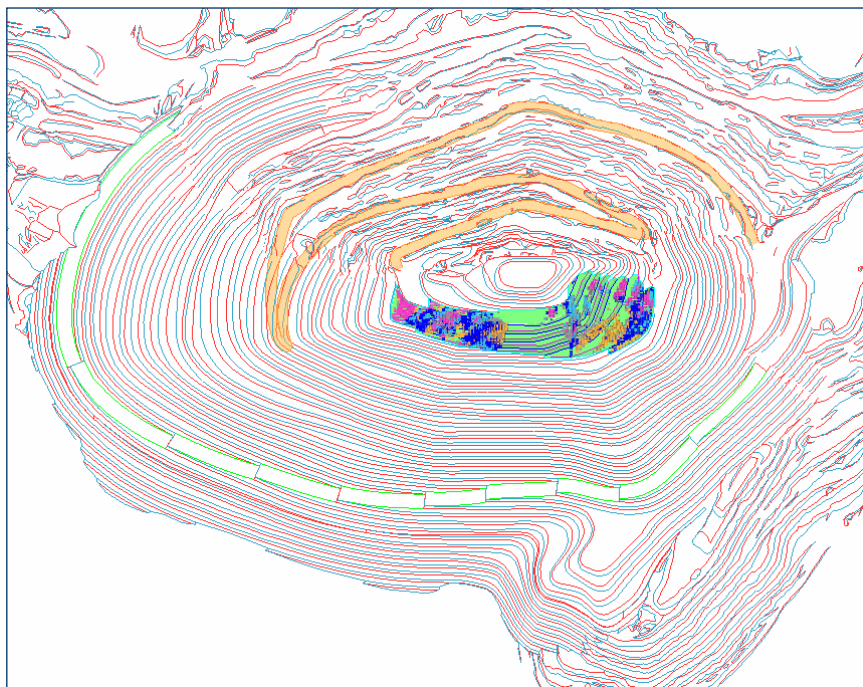


BANCO	DESM TON	MINERAL			
		TON	PB	ZN	AG
4160	15 075				
4150	123 237	4 172	2.38	5.04	40.23
4140	191 693	47 879	2.09	4.42	40.77
4130	263 494	84 981	1.86	4.45	36.33
4120	290 831	97 812	1.43	3.57	25.54
4110	301 431	103 452	1.10	2.98	18.57
4100	290 711	108 485	1.30	3.23	46.08
4090	266 733	162 768	1.80	3.48	50.82
4080	208 722	153 760	2.06	4.38	46.62
4070	100 788	149 747	2.10	5.15	48.93
4060	19 696	100 938	3.26	7.21	78.49
4050	1 025	11 933	4.83	10.76	85.38
TOTAL =	2 073 435	1 025 928	1.92	4.37	45.16

BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4160	1 705	0.73	2.39	13.82	16 780	-
4150	35 320	0.50	3.05	12.75	162 729	38.0
4140	36 121	0.66	3.00	15.58	275 693	4.8
4130	22 197	0.75	3.16	11.85	370 672	3.4
4120	27 558	0.66	2.29	15.81	416 201	3.3
4110	63 830	0.75	1.84	14.64	468 713	3.5
4100	104 567	0.61	1.79	11.22	503 763	3.6
4090	69 177	0.57	1.74	14.01	498 678	2.1
4080	31 666	0.67	1.76	15.79	394 149	1.6
4070	44 967	0.61	1.87	16.54	295 502	1.0
4060	28 443	0.75	2.15	20.59	149 077	0.5
4050	106	0.88	1.74	56.56	13 064	0.1
TOTAL =	465 655	0.64	2.10	14.27	3 565 019	2.5

PLAN L – ETAPA 15

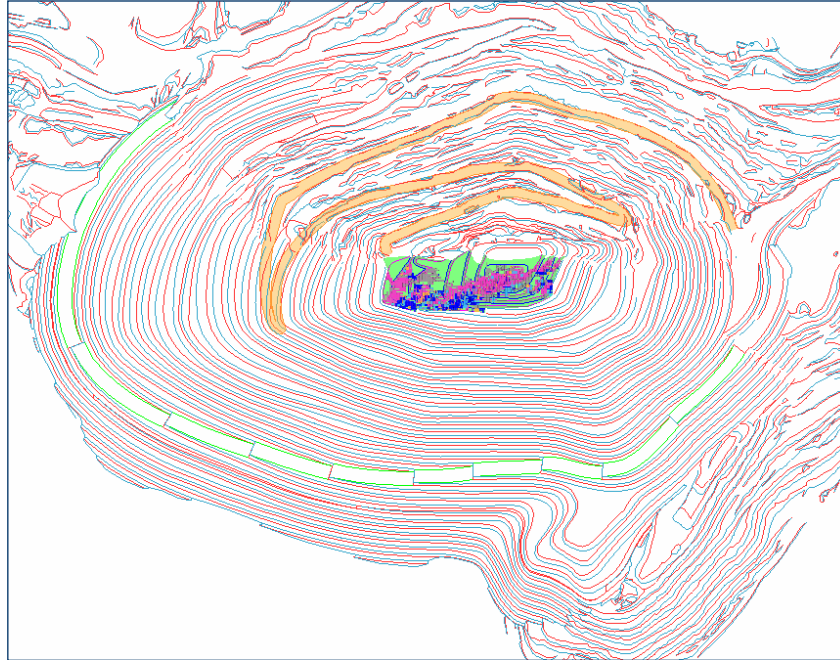
FASE 4 – ETAPA 7



BANCO	DESM	MINERAL			
	TON	TON	PB	ZN	AG
4090	1 206	38 508	2.02	3.18	102.10
4080	46 473	96 815	1.32	2.53	88.77
4070	99 804	48 518	1.90	3.58	128.86
4060	153 777	110 491	0.91	2.56	19.82
4050	141 545	198 051	1.41	3.47	50.46
4040	118 745	80 989	1.38	3.19	44.83
4030	37 578	17 277	1.55	3.75	36.38
4020	119	135	2.33	4.17	61.77
TOTAL =	599 246	590 784	1.38	3.11	59.63

BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4090					39 714	0.0
4080					143 288	0.5
4070					148 323	2.1
4060					264 267	1.4
4050					339 596	0.7
4040					199 734	1.5
4030					54 855	2.2
4020					254	0.9
TOTAL =	0	-	-	-	1 190 030	1.0

PLAN L – ETAPA 16
FASE 4 – ETAPA 8

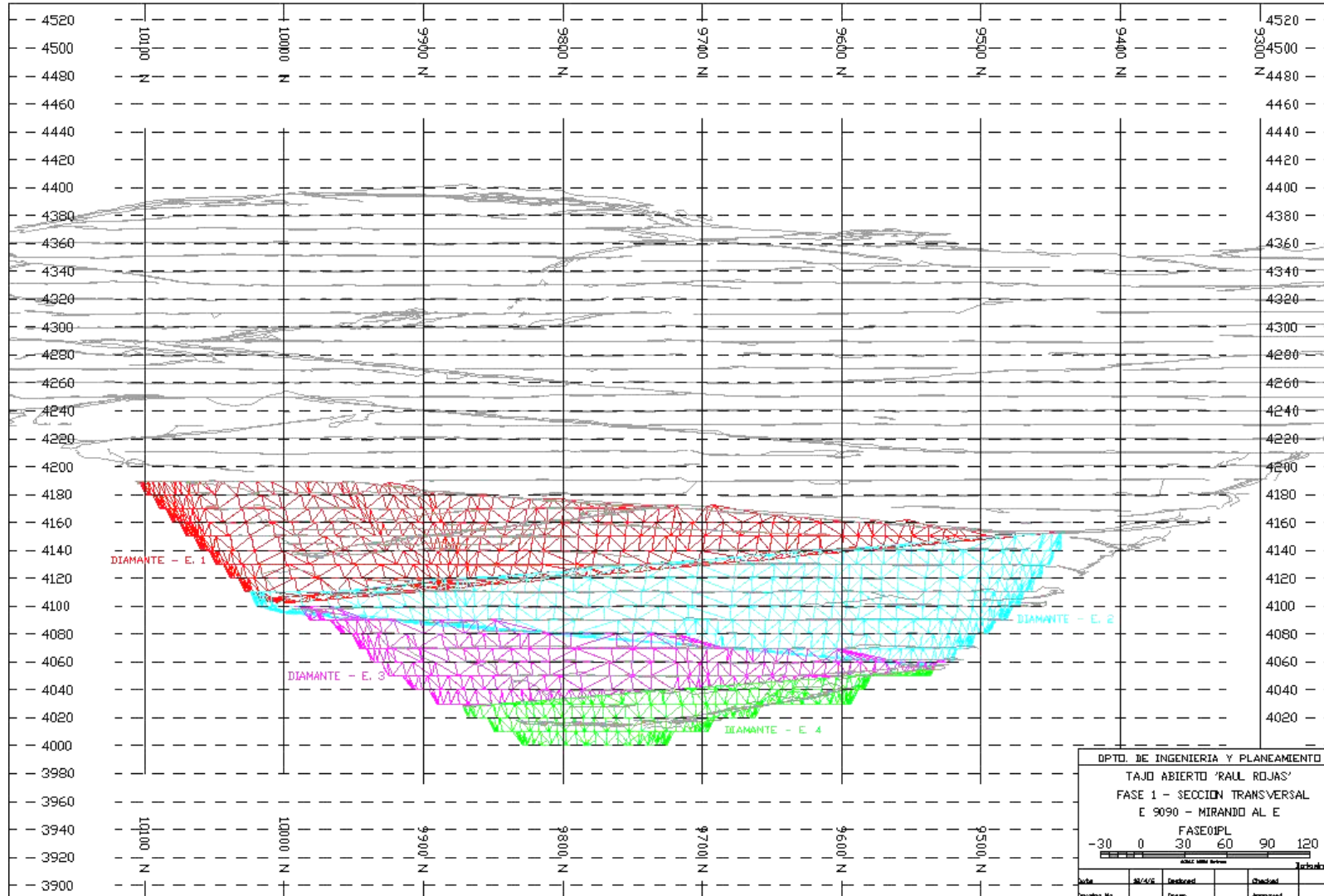


BANCO	DESM	MINERAL			
	TON	TON	PB	ZN	AG
4050	3 322	17 220	4.02	8.77	75.04
4040	14 570	127 882	2.07	4.89	74.08
4030	89 991	139 506	1.87	4.45	78.80
4020	124 473	83 390	2.57	5.03	90.68
4010	75 950	86 865	3.31	5.52	132.00
4000	19 748	81 040	3.69	7.93	121.89
3990	12 935	40 120	2.94	6.62	217.35
TOTAL =	340 990	576 023	2.63	5.56	103.09

BANCO	MINERAL MARGINAL				ROCA TON	STRIP RATIO
	TON	PB	ZN	AG		
4050					20 543	0.2
4040					142 452	0.1
4030					229 497	0.6
4020					207 863	1.5
4010					162 814	0.9
4000					100 788	0.2
3990					53 055	0.3
TOTAL =	0	-	-	-	917 013	0.6

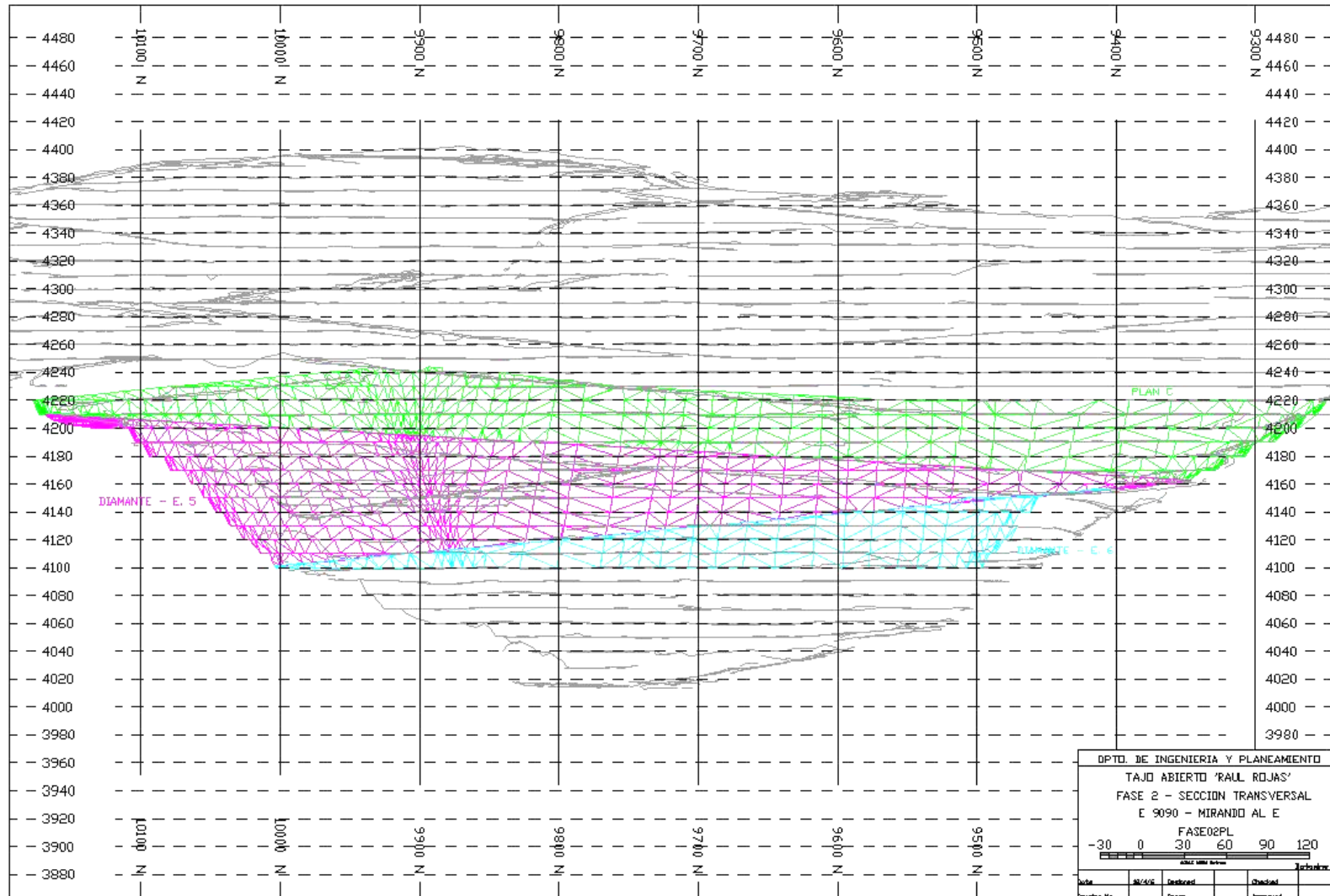
FASE 1

SECCION LONGITUDINAL N-S MIRANDO AL ESTE



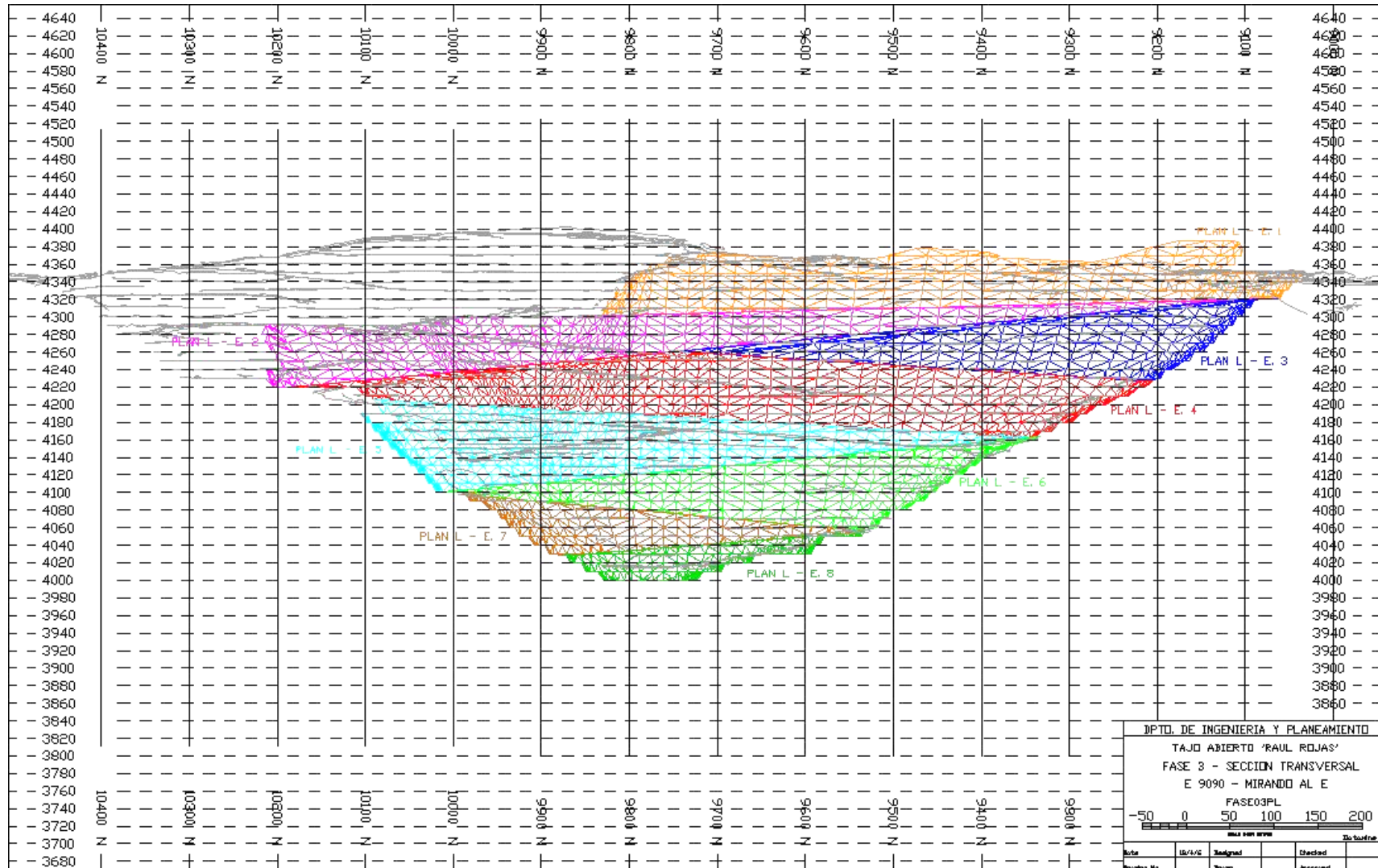
FASE 2

SECCION LONGITUDINAL N-S MIRANDO AL ESTE

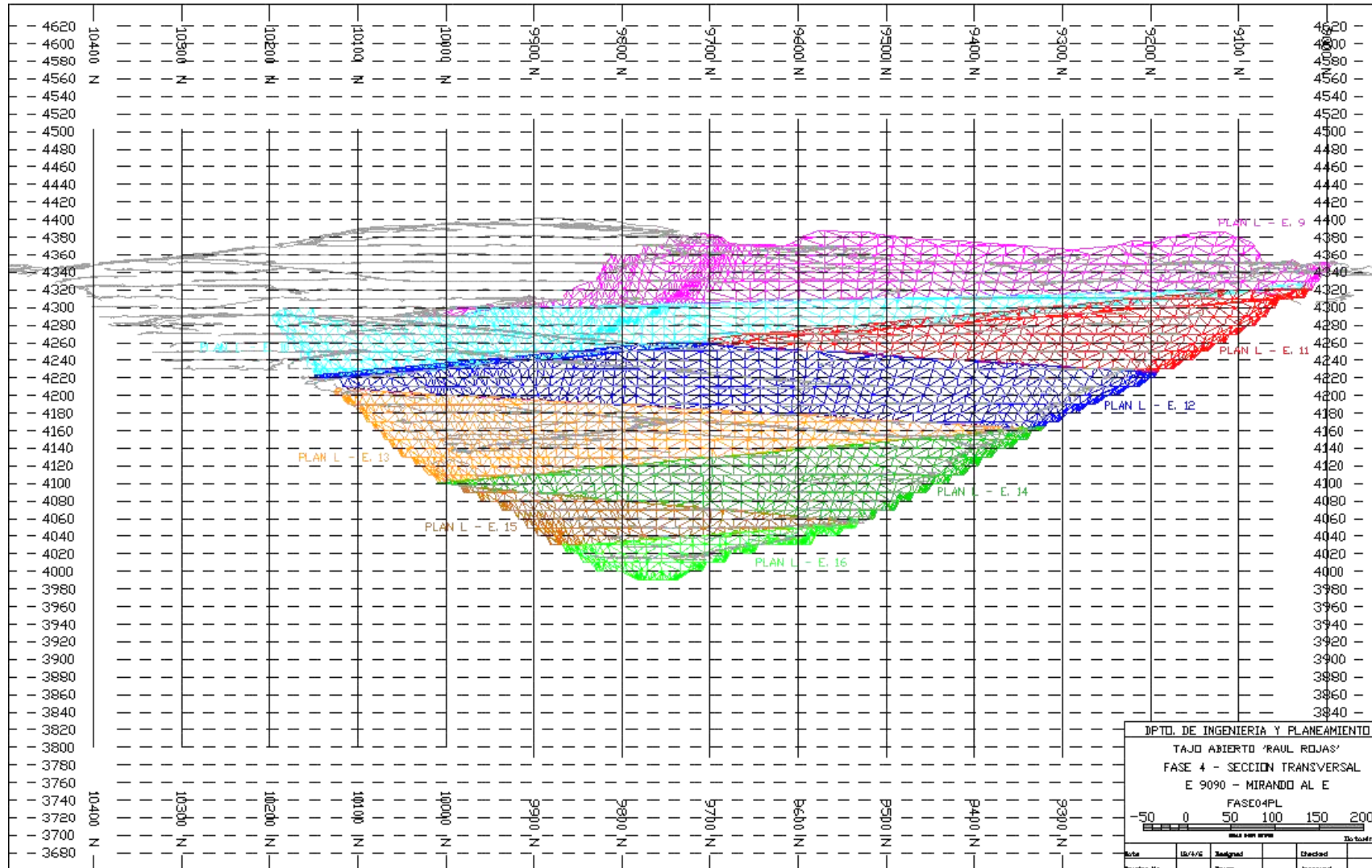


FASE 3

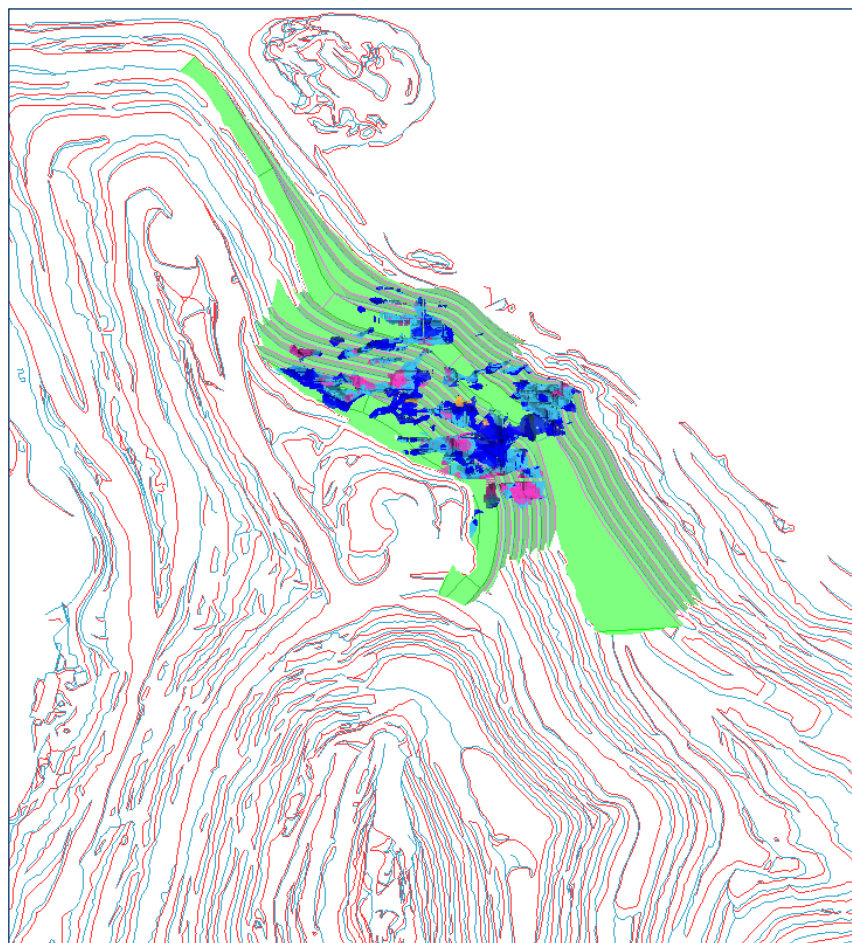
SECCION LONGITUDINAL N-S MIRANDO AL E



FASE 4 SECCION LONGITUDINAL N-S MIRANDO AL ESTE



SAN ALBERTO – ETAPA 2

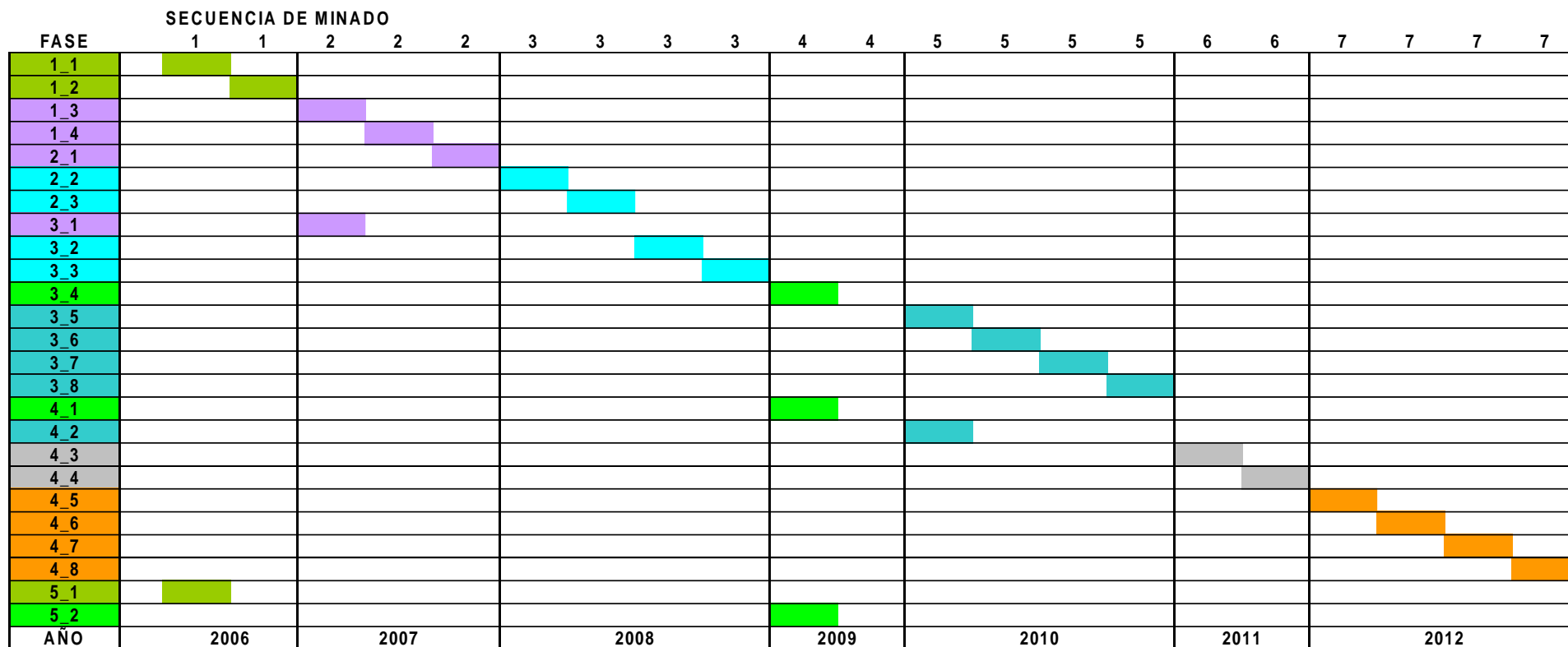


BANCO	DESM	MINERAL			
	TON	TON	PB	ZN	AG
4340	5 172	0			
4330	12 540	0			
4320	177 319	17 348	1.05	3.17	27.58
4310	386 033	62 004	1.06	3.23	25.19
4300	337 809	43 531	1.21	3.40	29.55
4290	266 560	39 277	1.22	3.22	30.02
4280	400 748	56 476	1.20	2.87	23.94
4270	201 594	108 538	1.15	3.37	28.87
4260	203 486	101 999	1.39	3.55	31.34
4250	186 088	100 365	1.13	3.35	27.77
4240	173 704	96 499	1.12	3.29	25.80
4230	159 564	81 468	1.31	3.26	28.27
4220	82 105	54 880	1.62	3.73	36.13
4210	53 154	6 460	1.30	3.37	22.94
TOTAL =	2 645 878	768 845	1.23	3.34	28.48

BANCO	ROCA TM	STRIP RATIO
4340	5 172	
4330	12 540	
4320	194 667	10.2
4310	448 037	6.2
4300	381 341	7.8
4290	305 837	6.8
4280	457 224	7.1
4270	310 132	1.9
4260	305 485	2.0
4250	286 453	1.9
4240	270 203	1.8
4230	241 032	2.0
4220	136 985	1.5
4210	59 614	8.2
TOTAL =	3 414 723	3.4

SECUENCIAMIENTO DE MINADO

Para el desarrollo del Plan de Minado a Largo Plazo, se ha tomado en cuenta la ubicación espacial de los diferentes Planes Operativos, se ha tenido cuidado de no programar Planes superpuestos, que impliquen un inconveniente para el trabajo normal en alguno de ellos.



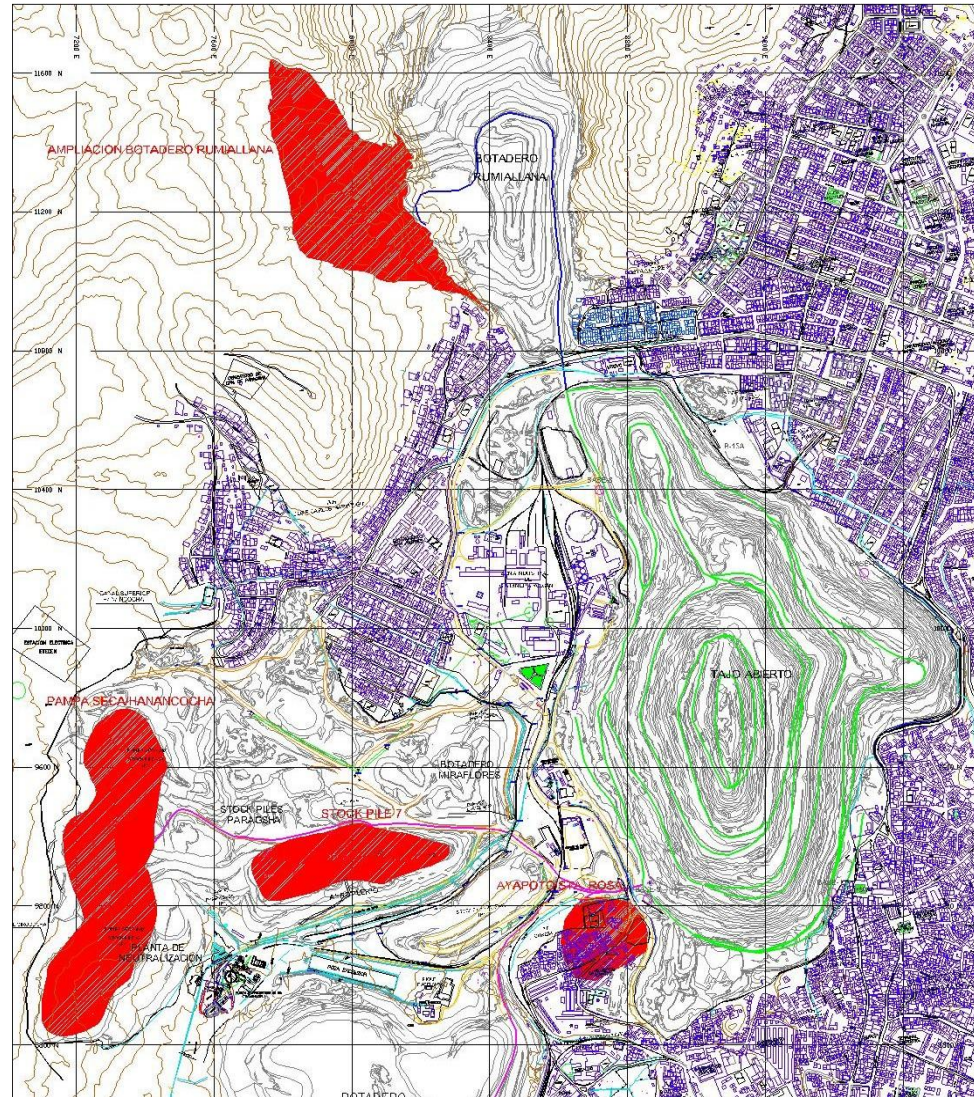
RESUMEN PLANEAMIENTO POR AÑOS

Se incluye con el Desmante, el Mineral Marginal extraído; y con el Total Roca el movimiento del mineral de depósitos (Stock Piles) a Chancadora.

TAJO ABIERTO "RAUL ROJAS" PLANEAMIENTO LARGO PLAZO 2006 - 20013

ANO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL
Min Planta TM	2,280,000	2,199,751	2,167,199	2,176,250	2,134,000	2,176,250	2,185,500	2,129,350	17,448,300
Pb (%)	1.68	2.13	1.55	1.78	1.84	2.51	2.36	1.57	1.93
Zn (%)	3.97	5.30	3.80	3.59	4.30	4.16	5.02	3.77	4.24
Ag (gr/TM)	42.33	53.89	31.80	34.08	47.90	44.47	62.61	53.14	46.26
Desmante TM	5,954,042	6,191,824	8,329,594	15,869,691	9,053,456	7,649,377	6,680,003	518,976	60,246,964
Total Roca TM	8,860,307	8,972,574	10,604,873	18,045,941	12,969,391	9,995,626	9,406,528	3,102,129	81,957,368
Strip Ratio	2.6	2.8	3.8	7.3	4.2	3.5	3.1	0.2	3.5
Capac. Planta	9,117	9,150	9,200	9,250	9,250	9,250	9,250	9,250	
Prod. Mina	90,000	95,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	

BOTADEROS DE DESMONTE

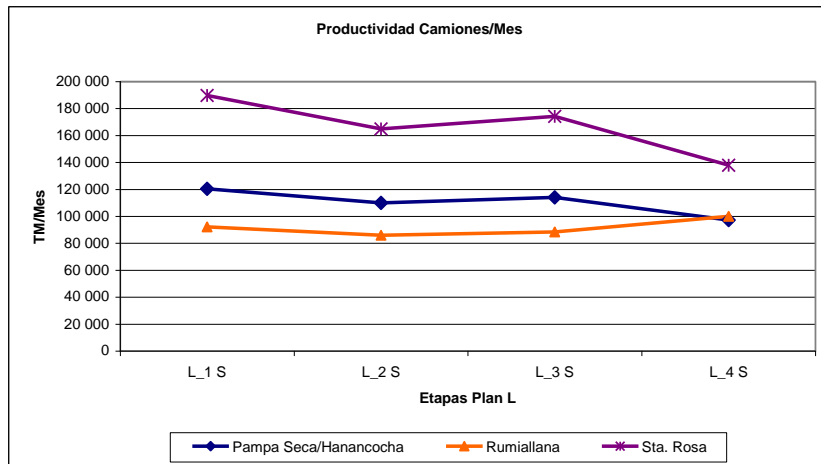


RUTAS PARA DESMONTE

PRODUCTIVIDAD MENSUAL PROMEDIO POR CAMION A PAMPA SECA/HANANCOCHA Y STA. ROSA/AYAPOTO COMPARATIVO AL BOTADERO RUMIALLANA

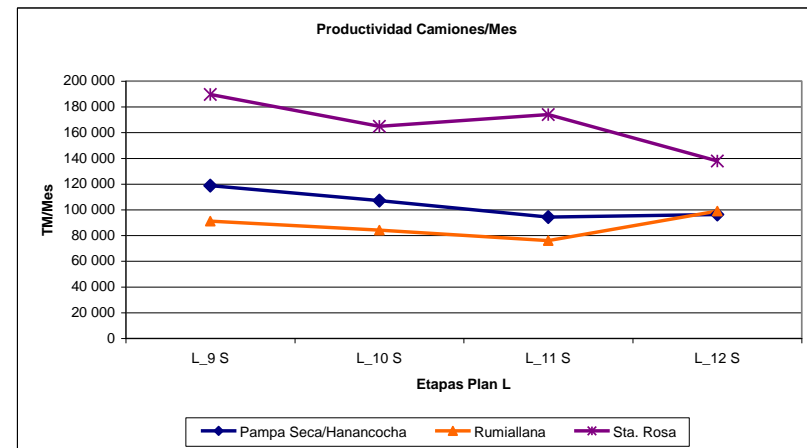
**COMPARATIVO DE PRODUCTIVIDAD
PLAN L - FASE 3 CON SALIDA POR EL LADO SUR**

Productividad por camion/mes	L_1 S	L_2 S	L_3 S	L_4 S
Pampa Seca/Hanancocha	120 457	109 947	113 981	97 238
Rumiallana	92 204	85 918	88 361	100 082
Sta. Rosa	189 706	164 884	174 126	137 861



**COMPARATIVO DE PRODUCTIVIDAD
PLAN L - FASE 4 CON SALIDA POR EL LADO SUR**

Productividad por camion/mes	L_9 S	L_10 S	L_11 S	L_12 S
Pampa Seca/Hanancocha	118 762	107 146	94 262	96 266
Rumiallana	91 208	84 198	76 031	99 053
Sta. Rosa	189 706	164 884	174 126	137 861



RUTAS PARA DESMONTE

GASTO OPERATIVO MENSUAL PROMEDIO A PAMPA SECA/HANANCOCHA Y STA. ROSA/AYAPOTO COMPARATIVO AL BOTADERO RUMIALLANA

GRAFICO COMPARATIVO DE GASTO OPERATIVO MENSUAL

Valores en US\$/Mes

	P SECA/HAN	RUMIALLAN A	STA. ROSA
L_9	175 566	228 605	109 910
L_10	266 271	311 944	206 915
L_11	265 751	318 824	163 776
L_12	243 896	239 031	190 979

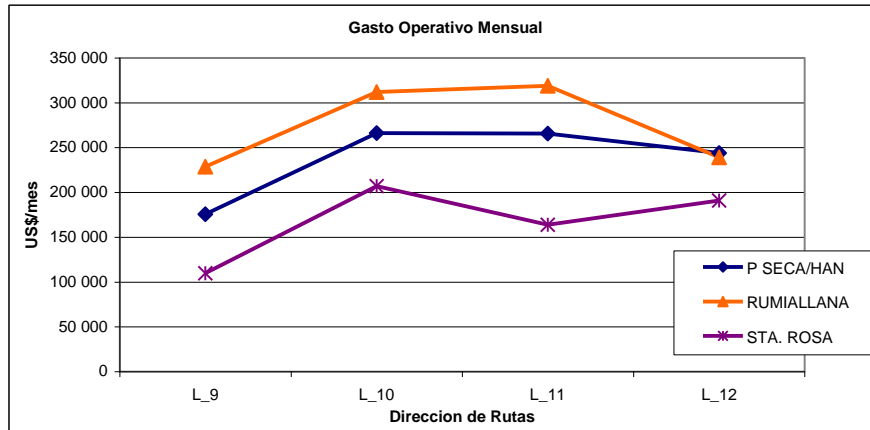
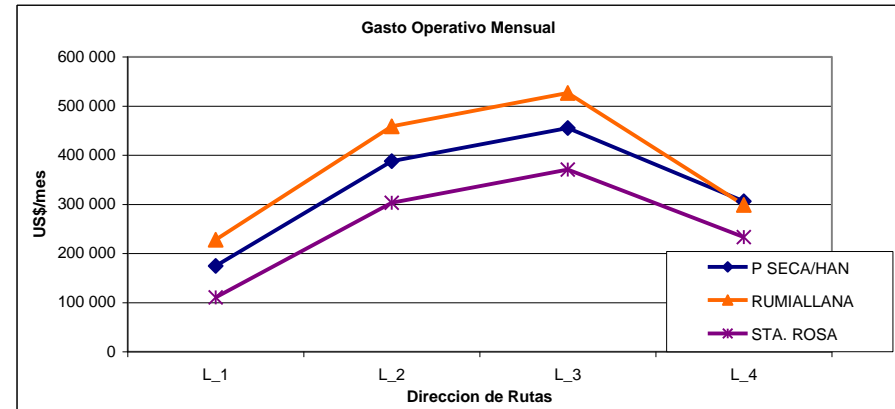


GRAFICO COMPARATIVO DE GASTO OPERATIVO MENSUAL

Valores en US\$/Mes

	P SECA/HAN	RUMIALLAN A	STA. ROSA
L_1	174 356	227 782	110 711
L_2	387 653	458 474	303 285
L_3	455 307	526 522	370 469
L_4	305 876	298 863	233 151

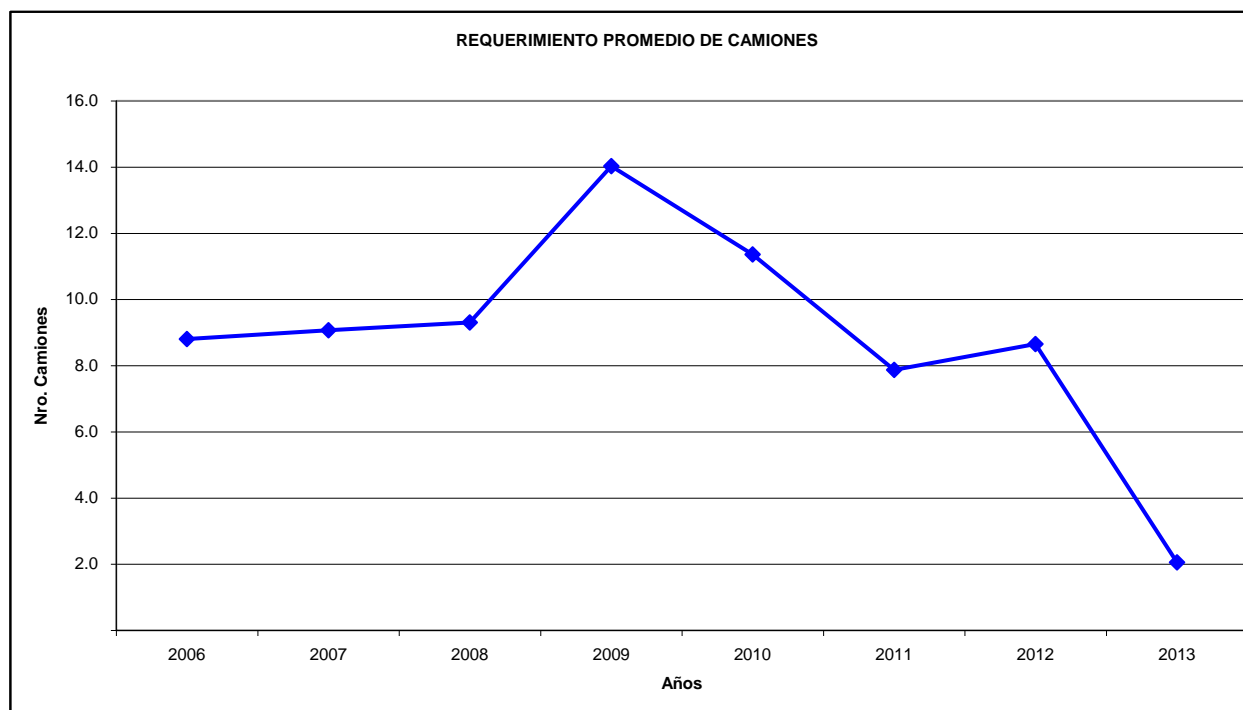


REQUERIMIENTO EQUIPOS

REQUERIMIENTO DE CAMIONES PARA PLANEAMIENTO 2006-2013

REQUERIMIENTO PROMEDIO DE CAMIONES

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
TOTAL DESMONTE	3 325 169	6 008 881	7 158 631	15 710 378	8 021 159	7 649 377	5 447 766	518 976
TOTAL MINERAL	1 512 501	2 199 751	2 167 199	2 176 250	2 134 000	2 176 250	2 185 500	2 129 350
TOTAL MINERAL A DEPOSITOS	626 265	580 998	108 080		1 781 935	169 999	541 025	453 803
TOTAL MINERAL MARGINAL	664 507	182 943	1 170 963	159 313	1 032 297	0	1 232 237	0
TOTAL ROCA	6 128 441	8 972 574	10 604 873	18 045 941	12 969 391	9 995 626	9 406 528	3 102 129
STRIPPING RATE	1.9	2.2	3.7	7.3	2.3	3.3	2.5	0.2
REQUERIMIENTO PROMEDIO	8.8	9.1	9.3	14.0	11.4	7.9	8.7	2.1

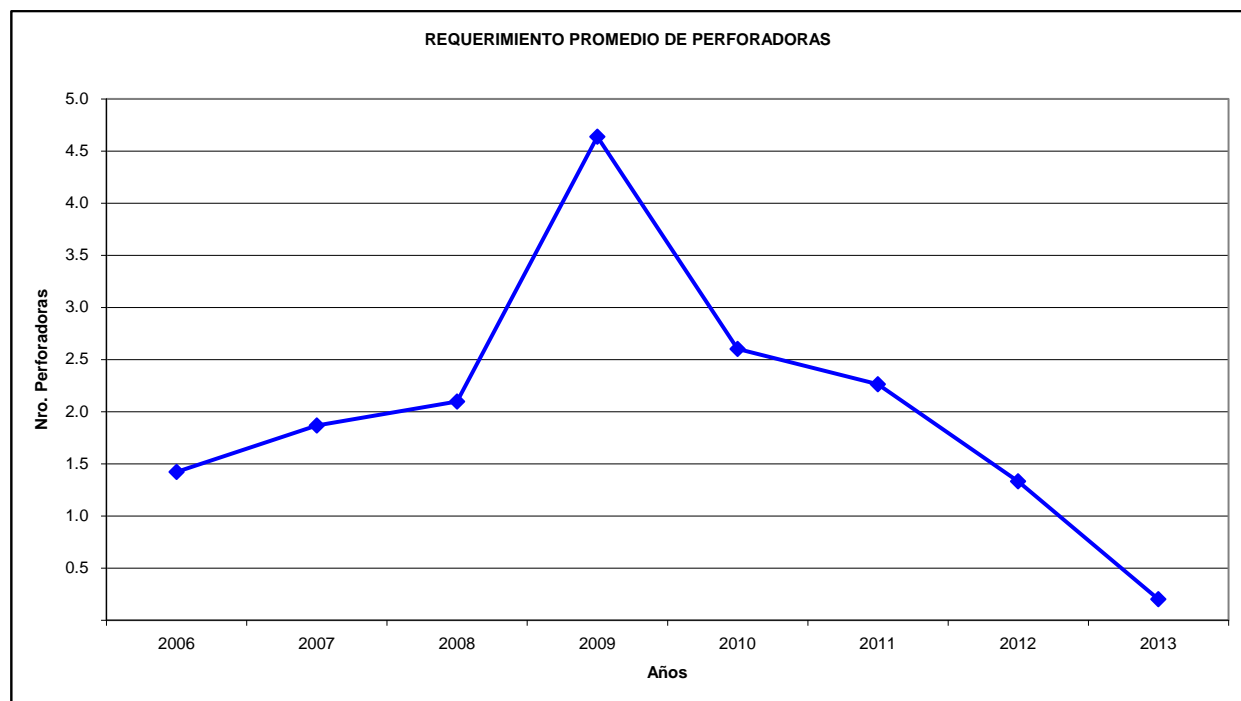


REQUERIMIENTO EQUIPOS

REQUERIMIENTO DE PERFORADORAS PARA PLANEAMIENTO 2006-2013

REQUERIMIENTO PROMEDIO DE PERFORADORAS

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
TOTAL DESMONTE	3 325 169	6 008 881	7 158 631	15 710 378	8 021 159	7 649 377	5 447 766	518 976
TOTAL MINERAL	1 512 501	2 199 751	2 167 199	2 176 250	2 134 000	2 176 250	2 185 500	2 129 350
TOTAL MINERAL A DEPOSITOS	626 265	580 998	108 080		1 781 935	169 999	541 025	453 803
TOTAL MINERAL MARGINAL	664 507	182 943	1 170 963	159 313	1 032 297	0	1 232 237	0
TOTAL ROCA	6 128 441	8 972 574	10 604 873	18 045 941	12 969 391	9 995 626	9 406 528	3 102 129
STRIPPING RATE	1.9	2.2	3.7	7.3	2.3	3.3	2.5	0.2
REQUERIMIENTO PROMEDIO	1.4	1.9	2.1	4.6	2.6	2.3	1.3	0.2

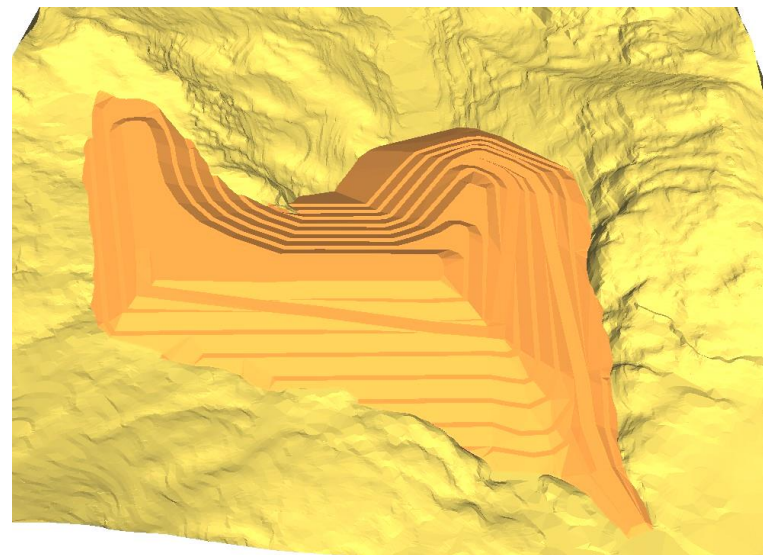


BOTADEROS DE DESMONTE

CAPACIDADES DE BOTADEROS DE DESMONTE EN CALIZA

PAMPA SECA/HANANCOCHA *

AREA (m2)	197 640
BANCOS (15m)	3.0
CAPACIDAD (m3)	8 893 800
CAPACIDAD (TM)	21 167 244

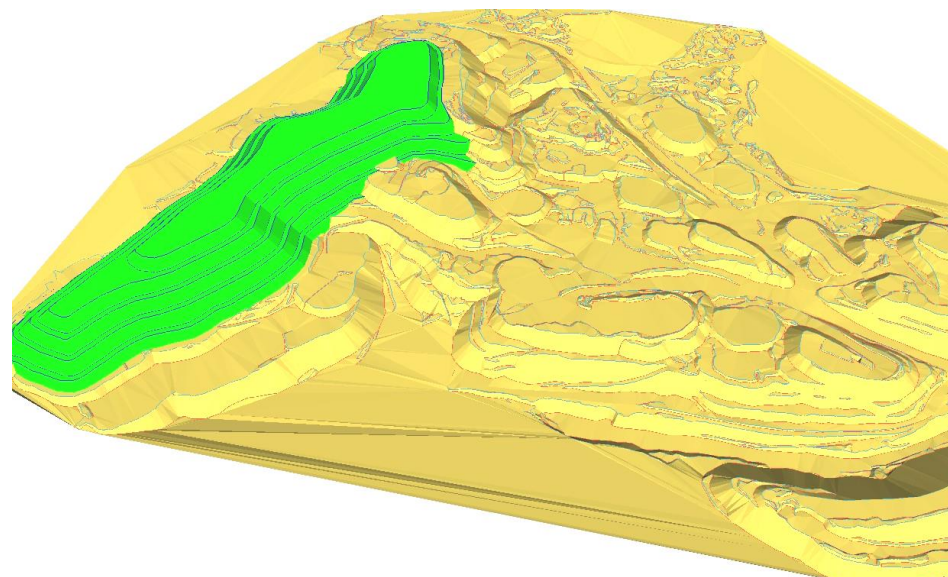


RUMIALLANA

CAPACIDAD (m3)	16 486 506
CAPACIDAD (TM)	39 237 884

SANTA ROSA/AYAPOTO *

AREA (m2)	45 764
BANCOS (15m)	3.0
CAPACIDAD (m3)	2 059 380
CAPACIDAD (TM)	4 901 324



* Valores Aproximados

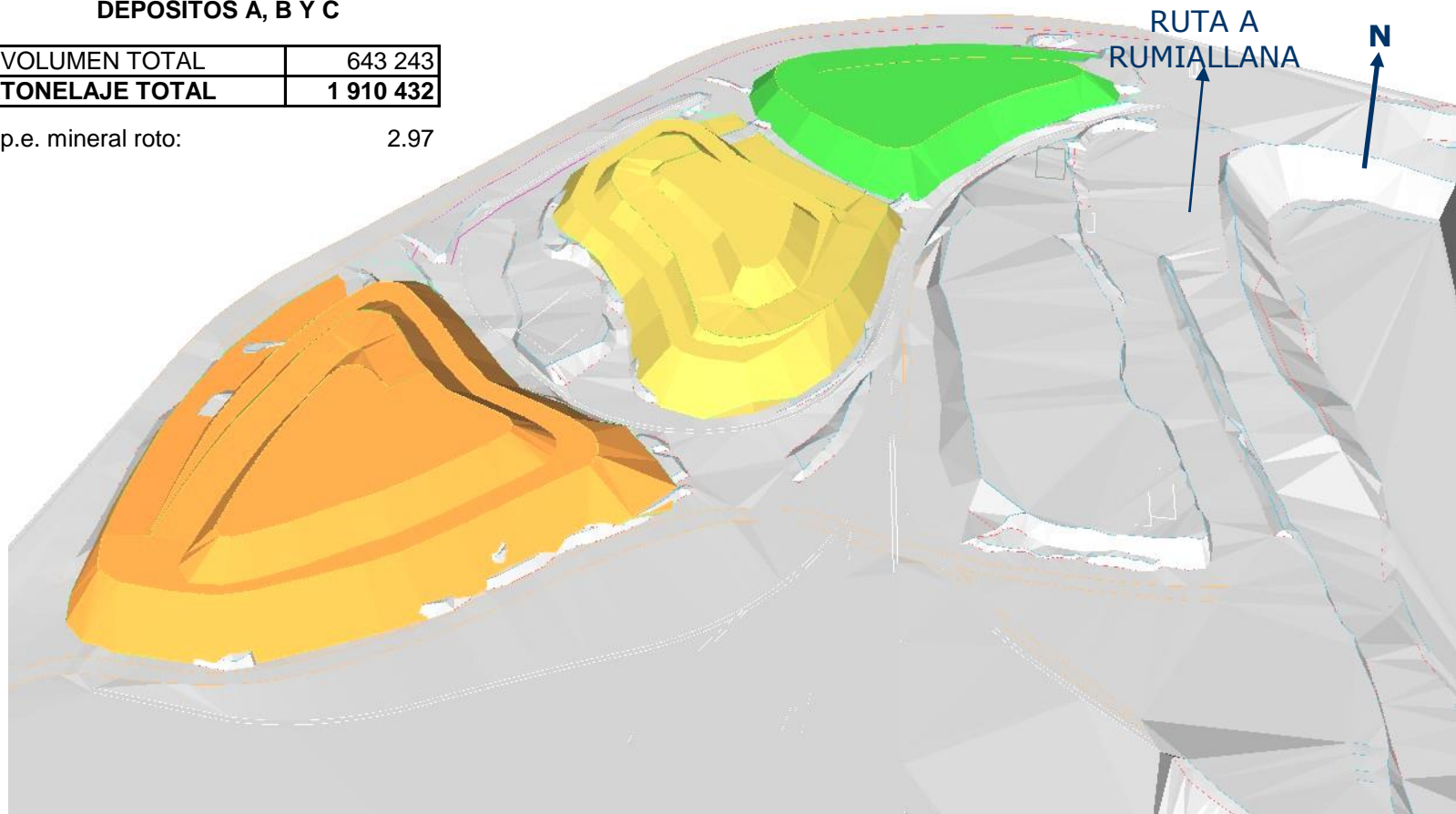
DEPOSITOS DE MINERAL MARGINAL

CAPACIDAD TOTAL DEPOSITOS – ZONA TACORA

DEPOSITOS A, B Y C

VOLUMEN TOTAL	643 243
TONELAJE TOTAL	1 910 432

p.e. mineral roto: 2.97



3.1.2.1 Conclusiones de Planeamiento de Minado

- De acuerdo al Inventario de Reservas 2006 – Datamine, se tiene: 16' 579,000 TM de mineral con leyes de 1.80 %Pb, 4.27 %Zn y 50.10 gr/TM Ag, considerando mineral Probado y Probable.
- Con la inclusión de Plan San Alberto 2, en el Plan a Largo Plazo 2006 - 2013, se tiene como reservas 17'448,300 TM de mineral con leyes de 1.93 %Pb, 4.24 %Zn y 46.26 gr/TM Ag.
- El desarrollo de este Plan a Largo Plazo implica, que la Fase 3 (Plan L) se inicie en Enero 2007 y la Fase 4 (final de Plan L) en Abril 2009.
- La secuencia de minado considera la factibilidad de trabajar en los diferentes Planes de minado sin inconvenientes para la operación.
- En el año 2009 se tiene un pico en Total Roca de 18'045,941 TM, esto se debe a que este año se trabajarán las etapas 3 y 4 de las Fase 3, y la etapa 1 de la Fase 4, lo que representa alrededor de los 15.5 millones de toneladas. El inicio de la Fase 4 es factible y necesario en este año, pues esta etapa es de Desbroce.

3.1.3 Productividad Actual de las Operaciones Unitarias

3.1.3.1 Características de las Operaciones Analizadas

3.1.3.2 Perforación.

La perforación se efectúa con una perforadora Bucyrus Erie 40-R, una BE 45-R y una Ingersoll Rand DM45E/LP. La profundidad de los taladros es del 15% y 20% adicional de la altura del banco (10 m) dependiendo del tipo de roca y con las siguientes mallas de perforación.

El uso de la geometría de los disparos para orientar las ondas que pudieran dañar las viviendas y maximizar el número de caras libres, la utilización de decks para disminuir la cantidad de explosivo por unidad de tiempo, la perforación de taladros de recorte, todo ello para obtener un nivel mínimo de vibraciones en las viviendas existentes en los bordes del tajo, que distan aprox. a 60 m.

Parámetros de Perforación

Perforadora	φ taladro	mallas	Tipo de Roca
BE 40-R	9''	6.5 x 6.5m	Vc, Cz
BE 45-R	9-7/8''	6 x 7 m	Py
	7 x 7 m	Cz	
DM45E/LP	7-7/8''	5 x 5 m	Cz

3.1.3.3 Voladura

La voladura se efectúan teniendo en cuenta 3 limitaciones:

- La cercanía a la población e instalaciones de la Empresa.
- La temperatura de los taladros.
- La presencia de agua en los taladros.

La cercanía nos obliga a minimizar las vibraciones, para lo cual, los disparos se hacen taladro a taladro utilizando sistemas de retardo en los mismos taladros combinado con retardos de superficie, mientras la temperatura y la presencia de agua condiciona el empleo de Anfo o Slurrex en los Taladros.

Parámetros de voladura

- **ANFO:**

Taladros secos y temperatura < a 120° F

Factor de Potencia 0.13kg/t

- **SLURREX:**

Taladros con agua y con temperaturas de 120° a 155° F

Factor de potencia 0.14kg/t

Voladura Controlada

El objetivo de la voladura controlada es evitar el rompimiento de la roca fuera de límites previamente establecidos, es decir evitar la sobrerotura. Es un método especial que permite obtener superficies de corte lisas y bien definidas, al mismo tiempo que evita el agrietamiento excesivo de la roca remanente, con lo que contribuye a mejorar su estabilidad, aspecto muy importante para la estabilidad de taludes. Además contribuye a reducir la vibración de la voladura principal y la sobreexcavación, con lo que se reduce también la proyección de fragmentos y efectos de agrietamientos en construcciones e instalaciones cercanas a la voladura.

Son varias las técnicas para este tipo de voladura, como la voladura de recorte y la perforación en línea.

- **Voladura de Recorte**

Consiste en la voladura de una fila de taladros cercanos, con cargas desacopladas, pero después de la voladura principal o de producción.

El disparo es en dos etapas, primero los taladros de producción y después, con una diferencia de unos 100 ms, los de recorte.

- **Perforación en Línea**

Una hilera de taladros de pequeño diámetro normalmente sin carga explosiva, estrechamente espaciados, crean un plano de debilidad. El corte se produce como efecto de la voladura principal.

Se considera adecuado para controlar el exceso de fracturas, brinda caras lisas y limpias con un mínimo uso de explosivo.

- **Cargas Segmentadas o espaciadas (deck)**

Normalmente se emplean cargas continuas en taladros de pequeña o mediana longitud, pero en taladros largos o en aquellos que se requiere disminuir la energía pero manteniéndola distribuida en toda su longitud, se emplean cargas espaciadas con tacos inertes intermedios y con un iniciador para garantizar su salida. estas cargas pueden ser del mismo tipo de explosivo o emplearse uno de mayor densidad o potencia en la carga de fondo. Las salidas son con diferentes tiempos de salida para cada una , mediante retardos.

3.1.3.4 Carguío y Acarreo

Esta operación unitaria se hace con 2 palas mecánicas de 4.5 yd³ P&H 1400, 1 pala mecánica de 10 yd³

P&H 1900, 3 cargadores frontales CAT 992; las palas son utilizadas en la remoción del desmonte y debido a que es necesario cargar mineral de varios lugares para obtener una mezcla adecuada para su posterior tratamiento metalúrgico, se utilizan los cargadores frontales.

Equipo	Capacidad
P&H 1400 (2)	4.5 yd ³
P&H 1900 (1)	10 yd ³
Cat 992 C, D, G (3)	13.5, 14 y 15

a) Transporte.

La flota de transporte consta de 15 camiones Lectra Haul M85, M100 y MT-3000. Los Lectras tienen un motor principal Diesel y dos motores eléctricos de tracción, uno en cada rueda posterior. La capacidad de carga promedio de los Lectras son de 100 toneladas nominales y 77 de carga efectiva real.

Camiones	LH M-100	LH MT-3000
Capacidad	100 t.	120 t.
Cap. inst. m ³ /mes	270 000	270 000Prod.
Actual m ³ /mes	270 000	270 000
Disp. mec. %	73.57	81.74
Costo \$/t	3.16	3.16
Antigüedad años	24	6

3.1.3.5 Diagnostico Actual de las Operaciones Analizadas

Al realizar el diagnóstico actual de las operaciones se considera los siguientes aspectos:

3.1.3.5.1 Clasificación de Tiempos

Se analizo en un turno de trabajo normal, equivalente a una guardia de 8 horas(480 minutos).

1. **Tiempo Improductivo.-** Estos son tiempos que no se utilizan específicamente para desarrollar el trabajo operativo dispuesto.
 - **Improductivo Inevitable.-** Tiempo empleado para efectuar actividades complementarias y necesarias para la ejecución de la actividad productiva. No se puede realizar nada por el momento para evitarlo.
 - **Improductivo Evitable.-** Tiempo que se pierde por fallas mecánicas eléctricas de los equipos y aquel donde el operador no realiza ninguna actividad productiva por la interrupción del trabajo por causas ajenas al operador o fuera de su control. Puede ser evitada mediante algún cambio.
2. **Tolerancias.-** Tiempo variable que se dan de cuerdo a las condiciones de la guardia, demoras personales que están relacionadas con el trabajo, se tuvo presente que tipo de equipo se estuvo observando, fue evaluado teniendo a la vez en cuenta los factores : condiciones de trabajo, rutina de trabajo y esfuerzo.
3. **Tiempo Productivo.-** Son tiempos que se emplean específicamente para desarrollar el trabajo dispuesto. Es decir el tiempo necesario para llevar a cabo una operación sin que existan pérdidas de tiempo por ningún motivo. Dicho de otro

modo, el tiempo es el que se invierte exclusivamente en efectuar una labor para obtener un producto terminado.

3.1.3.5.2 Registro y Toma de Tiempos

Los datos de campo fueron tomados del Sistema Dispack.

Con el propósito de obtener una mejor y confiable toma de datos, se procedió a descomponer la actividad total (jornada de trabajo), en elementos básicos para el cronometraje. Para la toma de información se usó herramientas y criterios necesarios para la medición de los elementos básicos. La medición se realizó en las guardias de ambas zonas, en el turno de día(A) y en el turno de noche(B). Para la uniformización de criterios y procedimientos se estableció lo siguiente:

- Unidad de Medida : El minuto o segundo.
- Instrumento de medida : El cronómetro.
- Formatos : De acuerdo a los objetivos se diseñó las hojas de trabajo

Para el estudio se tomó muestras de actividades representativas de cada zona. Para el número de observaciones se consideró la variabilidad de los tiempos registrados, la exactitud establecida y la probabilidad de que el resultado se encuentre dentro de la exactitud observada..

Durante el levantamiento de datos, no se desprendió de los operadores y de los equipos, se anotó de acuerdo a la clasificación de actividades programadas, el tiempo de cada paso, los problemas que se presentaban, la razón de cada movimiento, parada o espera del equipo(operador), es decir se tuvo toda la información necesaria para simular el trabajo del equipo.

CLASIFICACION DE TIEMPOS - DISPATCH

Demoras Fijas

1	Cambio Caliente	10 a 15 min.
2	Almuerzo (refrigerio)	30 min
3	Cena	30 min
4	Descanso de madrugada	30 min
5	Calistenia	05 min
6	Abastecimiento de Combustible	

Demoras Operativas

1	Chequeo de la máquina (relevo)	5 min
2	Stand By	El tiempo que reporta el operador
3	Parado por disparo	El tiempo que reporta el operador
4	Falta de puntos perforación	
5	Falta operador	
6	Charla quincenal de seguridad	1 hora 45 min (aprox)
7	Falta de material en el frente	
8	Arreglo de piso de pala	El tiempo que reporta el operador
9	No se programa operador (domingos)	

Demoras Mecánicas

Eléctricas

1	Evaluación de carbones	Si pasa de 10 mimn.
2	Neutralización de camiones	
3	Baja Propulsión	
4	Reparación Eléctrica	
	Parado por alarma de levantamiento de tolva	

Mecánicas

1	Over Haul	
2	Problemas mecánicos	Si pasa de 10 min
3	Engrase	Si pasa de 10 min
4	Servicio mecánico programado	
5	Reajuste de llantas	Si pasa de 10 min
6	Apoyo a arrancar otro equipo	Si pasa de 10 min
7	Aumentar aire	Si pasa de 10 min
8	Cambio de llantas	
9	Cambio de uñas	
10	Equipo a prueba	
11	Evaluación en Bahía	Si pasa de 10 min

Demoras No Programadas

1	Parado por tormenta
2	No hay circulación vehicular por obstáculos
3	Atollamientos
4	Riesgo de Caída de Bancos
5	Hundimiento de Piso
6	Operador con autorización vencida
7	Presencia de neblina

<u>Ejemplo</u>	MENSUAL Mes de 28 días	POR GUARDIA Guardia de 8 horas
CAMIONES	1511	1518
HORAS PROGRAMADAS	672.0	8.0
Servicio Programado	8.8	0.0
Reparación mecánica	191.2	0.5
Reparación eléctrica	25.8	0.0
HORAS DISPONIBLES	446.2	7.5
HORAS PARADAS		
Demoras fijas	48.7	1.2
Horas no programadas	0.0	0.0
Demoras operativas	30.5	0.0
Otras demoras	0.0	0.0
HORAS TRABAJADAS	367.0	6.3
DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO	54.6%	78.6%
DISPONIBILIDAD MECÁNICA	66.4%	93.4%
UTILIZACIÓN	82.3%	84.2%

Horas Programadas	=
Horas Disponibles	=
Horas Trabajadas	=
Disponibilidad del Equipo	= $\frac{\text{Horas Trabajadas}}{\text{Horas Programadas}}$
Disponibilidad Mecánica	= $\frac{\text{Horas Disponibles}}{\text{Horas Programadas}}$
Utilización	= $\frac{\text{Horas Trabajadas}}{\text{Horas Disponibles}}$

3.1.4 Análisis de la Operación De Perforación

3.1.4.1 Análisis de una Guardia De Trabajo

Luego de estar limpio la zona de perforación se replantea los límites de cresta y talud, a partir del cual se ubican los puntos de perforación de acuerdo a los diseños de mallas pre establecidos para dicha zona:

Los elementos básicos establecidos para que un perforista pueda realizar sus trabajos durante una guardia son:

CLASIFICACION DE TIEMPOS PRODUCTIVOS E IMPRODUCTIVOS MARZO

PERFORACION

	Descripción	Detalle	Hr.Promedio	%
H.Program.			8	100%
T.productivo	T.P.Netto	H.Efectivas	2.94	36.34%
	D.operativa	Check Eq,Frente;Tras.Eq.		
	Subt.		2.94	36.34%
Tolerancias	Rpto Guardia			
	Rptes trabajo			
	Supervisión			
	Subt.		0	0.00%
T.Improductivo	Inevitable	D.Fijas	0.33	4.08%
		D.N.Program.		
		D.Programada(mantto)	0.04	0.49%
		Subt.	0.37	4.57%
	evitable	Eléctricas	0.07	0.87%
		Mecánicas	1.86	22.99%
		Stan by	2.83	34.98%
		Subt.	4.76	58.83%
Subt.		5.13	63.41%	

3.1.5 Análisis de la Operación de Carguio Acarreo

a) Análisis de una Guardia de Trabajo

El objetivo es determinar las principales causas por lo que ocurren demoras durante la operación de Carguio y Acarreo. Una vez realizado la voladura del frente de avance, se espera que geología marque los polígonos de mineralización para poder ingresar a dicho frente.

Los elementos básicos establecidos para que un operador pueda realizar su trabajo durante una guardia se observa en:

CLASIFICACION DE TIEMPOS PRODUCTIVOS E IMPRODUCTIVOS - MARZO

CARGUIO

	Descripción	Detalle	Hr.Promedio	%
H.Program.			8	100%
T.productivo	T.P.Netto	H.Efectivas	4.04	50.5%
	D.operativa	Check Eq,Frente;Tras.Eq.		
	Subt.		4.04	50.5%
Tolerancias	Rpto Guardia			
	Rptes trabajo			
	Supervisión			
	Subt.		0	0.00%
T.Improductivo	Inevitable	D.Fijas	0.49	6.13%
		D.N.Program.	0.011	0.14%
		D.Programada (mantto)	0.081	1.01%
		Subt.	0.582	7.28%
	evitable	Eléctricas	0.16	2.0%
		Mecánicas	1.92	24.0%
		Stan by	1.291	16.14%
		Subt.	3.371	42.14%
	Subt.		3.953	49.41%

TRANSPORTE

	Descripción	Detalle	Hr.Promedio	%
H.Program.			8	100%
T.productivo	T.P.Netto	H.Efectivas	3.78	46.95%
	D.operativa	Check Eq,Frente;Tras.Eq.		
	Subt.		3.78	46.95%
Tolerancias	Rpto Guardia			0.00%
	Rptes trabajo			0.00%
	Supervisión			0.00%
	Subt.		0	0.00%
T.Improductivo	Inevitable	D.Fijas	0.540	6.70%
		D.N.Program.	0.024	0.30%
		D.Programada(mantto)	0.048	0.60%
		Subt.	0.612	7.60%
	evitable	Electricas	0.605	7.52%
		Mecanicas	2.335	29%
		Stan by	0.726	9.02%
		Subt.	3.666	45.54%
	Subt.		4.278	53.14%

3.1.6 Análisis de Performance de los Equipos

3.1.6.1 Aspecto Teórico

La efectividad global de los equipos es realmente la tasa de operación ó de disponibilidad, o sea, tiempo en que el equipo está en operación, lo calculamos con la fórmula siguiente:

$$\% \text{Efectividad Global} = \% \text{Utilización} \times \% \text{Tasa de calidad} \times \% \text{Tasa de Rendimiento}$$

La importancia de cada factor varia de acuerdo con las características del producto, equipo y sistema de producción involucrados.

- **% UTILIZACIÓN.**- Es el porcentaje de tiempo en que el equipo esta operando realmente, en oposición al tiempo de reparación, ajustes u otros tiempos.

%Utilización = Tiempo Efectivo de trabajo / Tiempo Total

- **% TASA DE RENDIMIENTO.-** Es la relación entre la velocidad ideal del equipo y de su velocidad real (en función del tiempo del ciclo), no es la rapidez con la que se opera el equipo, sino la estabilidad y constancia de velocidad durante un largo periodo de tiempo.

%Tasa de Rendimiento = Tiempo del ciclo estándar promedio / Tiempo del ciclo cronometrado promedio

- **% TASA DE CALIDAD.-** Nos indica el porcentaje de defectos de calidad y trabajos rehechos entre la cantidad total.

% Tasa de Calidad = Cantidad de Productos aceptables / Cantidad Total

3.1.7 Estadística de Disponibilidad y Utilización

El % de Utilización, lo calculamos directamente con la información que actualmente ingresan los supervisores en sus efectivos diarios de trabajo y del sistema de control DISPATCH.

MES DE ENERO

PALAS / CF	1363	1364	1365	1333	1339	TOTAL
HORAS PROGRAMADAS	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	3720.0
Servicio Programado	8.5	16.4	0.0	13.3	0.0	38.1
Reparación mecánica	46.9	57.4	704.0	49.4	42.1	899.8
Reparación eléctrica	0.3	7.7	0.0	44.8	61.2	114.0
HORAS DISPONIBLES	688.3	662.5	40.0	636.6	640.7	2668.1
HORAS PARADAS						0
Demoras fijas	52.2	50.7	0.0	38.7	54.8	196.4
Horas no programadas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Demoras operativas	266.0	186.5	8.0	227.8	139.0	827.2
Otras demoras	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HORAS TRABAJADAS	370.1	425.3	32.0	370.1	446.9	1644.4
DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO	49.7%	57.2%	4.3%	49.7%	60.1%	44.2%
DISPONIBILIDAD MECÁNICA	92.5%	89.1%	5.4%	85.6%	86.1%	71.7%

UTILIZACIÓN	53.8%	64.2%	80.0%	58.1%	69.7%	65.2%
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

CAMIONES	1511	1512	1514	1515	1517	1518	1519	1520	1521	1522	1523	1524	1525	1526	1531	TOTAL
HORAS PROGRAMADAS	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	11160.0
Servicio Programado	1.1	1.3	9.4	16.0	1.9	16.7	10.1	0.8	0.8	1.7	16.9	10.5	10.5	0.0	0.0	97.6
Reparación mecánica	344.4	89.3	138.4	35.7	124.6	121.2	112.5	211.9	175.0	273.8	208.0	70.5	74.8	712.6	636.2	3328.9
Reparación eléctrica	147.4	28.3	28.6	31.6	98.5	65.4	37.6	17.0	235.9	6.3	18.5	14.4	36.8	0.0	11.7	778.1
HORAS DISPONIBLES	251.1	625.1	567.6	660.7	519.0	540.7	583.8	514.3	332.3	462.2	501	648.6	621.9	31.4	96.1	6955.4
HORAS PARADAS																0.0
Demoras fijas	24.5	61.7	56.5	70.4	57.2	60.1	62.4	51.8	34.5	46.9	52.1	66.7	67.9	0.0	1.7	714.3
Horas no programadas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Demoras operativas	43.3	80.5	90.7	43.9	44.4	56.9	40.4	44.5	48.3	53.9	69.5	57.6	66.8	8.0	49.4	797.9
Otras demoras	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HORAS TRABAJADAS	183.3	482.9	420.3	546.4	417.5	423.7	481.0	418.1	249.6	361.3	379.0	524.4	487.2	23.4	45.0	5443.2
DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO	24.6%	64.9%	56.5%	73.4%	56.1%	57.0%	64.7%	56.2%	33.5%	48.6%	50.9%	70.5%	65.5%	3.1%	6.0%	48.8%
DISPONIBILIDAD MECÁNICA	33.7%	84.0%	76.3%	88.8%	69.8%	72.7%	78.5%	69.1%	44.7%	62.1%	67.3%	87.2%	83.6%	4.2%	12.9%	62.3%
UTILIZACIÓN	73.0%	77.3%	74.1%	82.7%	80.4%	78.4%	82.4%	81.3%	75.1%	78.2%	75.7%	80.8%	78.3%	74.5%	46.8%	75.9%

PERFORADORAS	Titon	1326	1327	Reedrill	TOTAL
HORAS PROGRAMADAS	744.0	744.0	744.0	745.0	2232.0
Servicio Programado	0.0	8.0	0.0	0.0	8.0
Reparación mecánica	11.5	18.2	728.0	6.6	757.7
Reparación eléctrica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HORAS DISPONIBLES	732.5	717.8	16.0	738.4	1466.3
HORAS PARADAS					0
Demoras fijas	24.6	18.0	0.0	35.3	42.7
Horas no programadas	4.3	0.0	0.0	3.6	4.3
Demoras operativas	422.8	555.6	0.0	355.1	978.4
Otras demoras	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HORAS TRABAJADAS	280.8	144.1	16.0	344.4	440.9
DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO	37.7%	19.4%	2.2%	46.2%	19.8%
DISPONIBILIDAD MECÁNICA	98.5%	96.5%	2.2%	99.1%	65.7%
UTILIZACIÓN	38.3%	20.1%	100.0%	46.6%	52.8%

MES DE FEBRERO

PALAS / CF	1363	1364	1365	1333	1339	TOTAL
HORAS PROGRAMADAS	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	3360.0
Servicio Programado	0.0	8.5	0.0	5.7	0.0	14.2
Reparación mecánica	150.7	32.8	672.0	79.7	158.1	1093.1
Reparación eléctrica	0.0	0.0	0.0	33.1	19.1	52.1
HORAS DISPONIBLES	521.3	630.7	0.0	553.6	494.9	2200.5
HORAS PARADAS						0
Demoras fijas	53.0	65.8	0.0	52.0	40.2	210.9
Horas no programadas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Demoras operativas	95.6	82.1	0.0	113.9	127.7	419.3
Otras demoras	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HORAS TRABAJADAS	372.8	482.9	0.0	387.7	327.0	1570.3
DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO	55.5%	71.9%	0.0%	57.7%	48.7%	46.7%
DISPONIBILIDAD MECÁNICA	77.6%	93.9%	0.0%	82.4%	73.6%	65.5%
UTILIZACIÓN	71.5%	76.6%	100.0%	70.0%	66.1%	76.8%

CAMIONES	1511	1512	1514	1515	1517	1518	1519	1520	1521	1522	1523	1524	1525	1526	1531	TOTAL
HORAS PROGRAMADAS	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	9408.0
Servicio Programado	8.8	16.0	0.9	0.7	0.6	9.5	0.0	9.5	8.6	1.0	1.0	9.1	1.3	1.2	0.4	68.6
Reparación mecánica	191.2	58.8	36.3	204.8	134.3	185.9	554.3	196.5	164.3	97.3	195.5	85.3	72.2	324.8	45.8	2547.2
Reparación eléctrica	25.8	5.3	26.3	19.5	16.7	9.9	2.9	57.0	23.6	32.3	23.1	1.6	11.7	4.4	115.3	375.2
HORAS DISPONIBLES	446.2	591.9	608.5	447.0	520.5	466.7	114.8	409.0	475.5	541.4	452	576.1	586.9	341.7	510.5	7089.1
HORAS PARADAS																0.0
Demoras fijas	48.7	57.4	66.1	44.9	58.3	36.5	10.8	44.3	51.2	52.4	50.8	64.5	62.5	36.6	52.8	737.8
Horas no programadas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Demoras operativas	30.5	70.7	50.8	44.5	46.2	159.2	19.0	64.7	57.6	71.4	54.6	35.1	79.1	44.4	116.8	944.6
Otras demoras	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HORAS TRABAJADAS	367.0	463.8	491.6	357.6	415.9	271.0	85.1	300.0	366.8	417.7	347.1	476.5	445.3	260.6	340.9	5406.8
DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO	54.6%	69.0%	73.2%	53.2%	61.9%	40.3%	12.7%	44.6%	54.6%	62.2%	51.6%	70.9%	66.3%	38.8%	50.7%	53.6%
DISPONIBILIDAD MECÁNICA	66.4%	88.1%	90.5%	66.5%	77.4%	69.4%	17.1%	60.9%	70.8%	80.6%	67.3%	85.7%	87.3%	50.8%	76.0%	70.3%
UTILIZACIÓN	82.3%	78.4%	80.8%	80.0%	79.9%	58.1%	74.1%	73.3%	77.1%	77.1%	76.7%	82.7%	75.9%	76.3%	66.8%	76.0%

PERFORADORAS	Titon	1326	1327	Reedrill	TOTAL
HORAS PROGRAMADAS	672.0	672.0	672.0	672.0	2016.0
Servicio Programado	8.0	0.0	0.0	0.0	8.0
Reparación mecánica	58.7	17.0	393.6	13.5	469.3
Reparación eléctrica	2.5	16.6	85.9	0.0	105.0
HORAS DISPONIBLES	602.8	638.4	192.5	658.5	2092.2
HORAS PARADAS					0
Demoras fijas	27.3	32.4	9.0	19.4	68.7
Horas no programadas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Demoras operativas	343.8	298.5	59.0	455.0	1156.3
Otras demoras	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HORAS TRABAJADAS	231.7	307.5	124.5	184.1	847.8
DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO	34.5%	45.8%	18.5%	27.4%	31.5%
DISPONIBILIDAD MECÁNICA	89.7%	95.0%	28.6%	98.0%	77.8%
UTILIZACIÓN	38.4%	48.2%	64.7%	28.0%	44.8%

MES DE MARZO

PALAS / CF	1363	1364	1365	1333	1331	1339	TOTAL
HORAS PROGRAMADAS	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	4464.0
Servicio Programado	6.6	17.2	0.0	6.5	7.7	7.0	45.0
Reparación mecánica	121.4	43.9	744.0	24.2	34.2	105.7	1073.4
Reparación eléctrica	0.0	0.0	0.0	36.0	0.0	55.5	91.4
HORAS DISPONIBLES	616.0	682.9	0.0	677.3	702.1	575.9	3254.2
HORAS PARADAS							0
Demoras fijas	62.2	68.9	0.0	31.0	71.7	39.8	273.5
Horas no programadas	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	5.6	6.0
Demoras operativas	73.6	87.0	0.0	342.1	64.5	139.1	706.3
Otras demoras	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8	11.8
HORAS TRABAJADAS	480.1	526.5	0.0	304.2	566.0	379.6	2256.6
DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO	64.5%	70.8%	0.0%	40.9%	76.1%	51.0%	50.6%
DISPONIBILIDAD MECÁNICA	82.8%	91.8%	0.0%	91.0%	94.4%	77.4%	72.9%
UTILIZACIÓN	77.9%	77.1%		44.9%	80.6%	65.9%	69.3%

CAMIONES	1511	1512	1514	1515	1517	1518	1519	1520	1521	1522	1523	1524	1525	1526	1531	TOTAL
HORAS PROGRAMADAS	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0
Servicio Programado	10.1	8.6	9.2	5.8	1.1	0.9	0.0	9.0	1.5	8.7	1.5	8.4	12.6	12.7	1.2	1.6
Reparación mecánica	140.7	135.6	118.1	71.1	113.3	233.8	735.8	48.2	51.3	129.0	57.5	426.8	27.2	122.7	606.8	138.6
Reparación eléctrica	35.2	45.1	54.6	47.5	106.5	35.0	0.0	36.2	74.8	43.5	80.1	8.9	11.1	8.5	9.7	18.6
HORAS DISPONIBLES	558.0	554.7	562.0	619.5	523.2	474.3	8.3	650.6	616.4	562.9	605	299.9	693.1	600.0	126.2	585.2
HORAS PARADAS																
Demoras fijas	59.2	57.9	57.9	64.3	54.6	33.3	0.0	68.6	65.2	54.1	64.2	32.8	71.8	65.4	10.6	56.8
Horas no programadas	3.3	3.3	4.5	4.5	5.7	0.0	0.0	0.0	5.2	1.1	5.5	2.8	0.0	4.6	0.0	0.0
Demoras operativas	66.8	68.9	65.9	46.2	48.3	208.5	0.0	58.7	59.3	90.2	47.0	43.6	74.0	54.5	10.9	98.6
Otras demoras	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HORAS TRABAJADAS	428.7	424.6	433.7	504.6	414.5	232.5	8.3	523.2	486.6	417.5	488.1	220.7	547.3	475.5	104.7	429.9
DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO	57.6%	57.1%	58.3%	67.8%	55.7%	31.3%	1.1%	70.3%	65.4%	56.1%	65.6%	29.7%	73.6%	63.9%	14.1%	57.8%
DISPONIBILIDAD MECÁNICA	75.0%	74.6%	75.5%	83.3%	70.3%	63.8%	1.1%	87.4%	82.9%	75.7%	81.3%	40.3%	93.2%	80.6%	17.0%	78.7%
UTILIZACIÓN	76.8%	76.5%	77.2%	81.5%	79.2%	49.0%	100.0%	80.4%	78.9%	74.2%	80.7%	73.6%	79.0%	79.2%	82.9%	73.5%

PERFORADORAS	1326	1327	Reedrill	Titon	TOTAL
HORAS PROGRAMADAS	744.0	744.0	744.0	744.0	2976.0
Servicio Programado	2.0	5.4	0.0	0.0	7.4
Reparación mecánica	124.8	56.0	123.7	386.2	690.7
Reparación eléctrica	0.0	6.2	0.0	0.0	6.2
HORAS DISPONIBLES	617.2	676.4	620.3	357.8	2271.7
HORAS PARADAS					0
Demoras fijas	36.7	44.8	36.7	5.4	123.6
Horas no programadas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Demoras operativas	271.8	244.7	314.6	221.2	1052.3
Otras demoras	0.0	2.8	0.0	0.0	2.8
HORAS TRABAJADAS	308.6	384.1	269.0	131.2	1092.9
DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO	41.5%	51.6%	36.2%	17.6%	36.7%
DISPONIBILIDAD MECÁNICA	83.0%	90.9%	83.4%	48.1%	76.3%
UTILIZACIÓN	50.0%	56.8%	43.4%	36.7%	46.7%

3.1.8 Resumen de la Disponibilidad de Equipos

PERFORACION

EQUIPOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	
1326	96.50%	95.00%	83.00%	
1327		28.60%	90.90%	
REED	99.10%	98.00%	83.40%	
TITON	98.50%	89.70%	48.10%	
PROM.	98.03%	77.83%	76.35%	84.07%

CARGUIO

EQUIPOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	
1331		69.40%	76.10%	
1333	85.60%	82.40%	91.00%	
1339	86.10%	73.60%	77.40%	
1364	89.01%	93.60%	91.80%	
1363	92.50%	77.60%	82.80%	
PROM.	88.30%	81.80%	85.75%	85.28%

TRANSPORTE

Mes	1511	1512	1514	1515	1517	1518	1519	1520	1521	1522	1523	1524	1525	1526	1527	1528	1529
Enero	33.70%	84.00%	76.30%	88.80%	69.80%	72.70%	78.50%	69.10%	44.70%	62.10%	67.30%	87.20%	83.60%	4.20%			
Febrero	66.40%	88.10%	90.50%	66.50%	77.40%	69.40%	17.10%	60.90%	70.80%	80.60%	67.30%	85.70%	87.30%	50.80%	51.50%	76.80%	
Marzo	75.00%	74.60%	75.50%	83.30%	70.30%	63.80%		87.40%	82.90%	75.70%	81.30%	40.30%	93.20%	80.60%	17.00%	78.70%	60.80%

1530	1531	TOTAL
	12.90%	62.33%
	76.00%	69.59%
	51.70%	70.12%
		67.35%

3.1.9 Resumen de la Utilización de Equipos

PERFORACION

EQUIPOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	
1326	20.10%	48.20%	50.00%	
1327	100.0%	64.70%	56.80%	
REED	46.60%	28.00%	43.40%	
TITON	38.30%	38.40%	36.70%	
PROM.	51.25%	44.83%	46.73%	47.60%

CARGUIO

EQUIPOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	
1331		64.40%	80.60%	
1333	58.10%	70.00%	44.90%	
1339	69.70%	66.10%	65.90%	
1364	64.20%	76.60%	77.10%	
1363	53.80%	71.50%	77.90%	
PROM.	61.45%	71.05%	66.45%	66.32%

TRANSPORTE

Mes	1511	1512	1514	1515	1517	1518	1519	1520	1521	1522	1523	1524	1525	1526	1527	1528	1529
Enero	73.00%	77.30%	74.10%	82.70%	80.40%	78.40%	82.40%	81.30%	75.10%	78.20%	75.70%	80.80%	78.30%	74.50%			
Febrero	82.30%	78.40%	80.80%	80.00%	79.90%	58.10%	74.10%	73.30%	77.10%	77.10%	76.70%	82.70%	75.90%	76.30%	80.40%	64.40%	66.80%
Marzo	76.80%	76.50%	77.20%	81.50%	79.20%	49.00%	100.00%	80.40%	78.90%	74.20%	80.70%	73.60%	79.00%	79.20%	82.90%	73.50%	66.90%

1530	1531	TOTAL
	46.80%	75.93%
		75.55%
19.30%	67.90%	73.51%
		75.00%

CICLOS

FLOTAS	CICLO REAL
CAMIONES LH	00:33:52
PALA P&H 1900	00:03:12
PALA O&K	00:03:20
CF992	00:04:08
REEDRILL SKS-F	00:35:00
IR-DM45	00:34:00
SANDVICK-TITON	00:32:00

EFFECTIVIDAD GLOBAL DE LOS EQUIPOS

FLOTAS	%Disp. Mecan	%Util	Hr.Efect/Gdia	T.Improd	%T.Improd.
CAMIONES LH	67.35%	75.00%	3.73	4.27	53.38%
PALA P&H 1900	79.03%	62.45%	4.71	3.92	53.37%
CF992	87.89%	77.50%	5.41	2.59	32.38%
REEDRILL SKS-F	93.50%	43.40%	2.90	5.10	63.75%
IR-DM45	66.03%	53.40%	3.76	4.24	53.0%
SANDVICK-TITON	78.77%	36.70%	1.24	6.76	84.5%
TOTAL FLOTA	78.76%	58.08%	3.63	4.48	57.40%

3.1.10 Conclusiones sobre Disponibilidad y Utilización

Del Cuadro Concluimos:

- 1.- Observamos que la disponibilidad mecánica de todos los equipos es 78.76%, siendo la causa del bajo rendimiento de los equipos el elevado porcentaje de perdidas operacionales, la cual alcanza hasta 57.40%

- 2.-En los equipos de perforación, observamos que el índice de utilización neta es del 47.60% y de disponibilidad mecánica 84.07%, el origen reside en el elevado % de perdidas operacionales que llega al 67%, estas demoras pueden ser reducidas porcentualmente. En los cuadros anteriores se tiene la relación de las principales actividades considerados como perdidas operacionales y su incidencia sobre las horas programadas para operación.

- 3.- En los equipos de transporte, observamos que los índices de disponibilidad mecánica es del 67.35%, residiendo el origen en la baja performance en las demoras mecánicas del 53.78%

CAPITULO IV

4.1 PRODUCCION

4.1.1 Análisis de Producción

Programa de Producción

El Programa de producción del tajo Raúl rojas, esta supeditado a los cambios que son continuos y de gran amplitud , ya sea por la disponibilidad de la mano de obra, disponibilidad de equipos, las condiciones climáticas y los materiales. Se realizan ajustes en forma diaria con el fin de ver la posibilidad de producir mejor y de esta manera tomar decisiones cuantitativas.

La programación no esta considerado como herramienta de exactitud porque las operaciones dependen de una serie de factores, pero si es estimada con:

- Los datos utilizados para la programación son históricos y considerados como reales para el futuro.
- Los factores del sistema de producción son considerados de utilización eficiente, la capacidad de las instalaciones y materiales son variables, los equipos y mano de obra permanecen relativamente constantes.

El programa de producción esta influenciado en forma directa de una serie de factores interdependientes y son: las reservas de mineral y los métodos de minado. A su vez cada uno de ellos es el resultado de la interacción de otros elementos. El método de minado depende de la formación geológica, del cuerpo mineralizado, de su localización y adaptabilidad, ancho de los cuerpos y extensión. La interacción de estos factores dan un resultado cuya magnitud es medida por la productividad y representa lo producido por cada guardia hombre.

La programación es efectuado diariamente al inicio de la guardia, el control se realiza con los efectivos dados en los reportes al final de la guardia.

4.1.2 Análisis De Productividad de Equipos

Con la información obtenida del estudio de la medición del trabajo calculamos la eficiencias y rendimientos(estos basados en una guardia de 8 hrs).

Operación: Perforación

$$\begin{aligned} \text{Horas Disponibles} &= \text{Horas Guardia} \times \text{Disp. Mecánica} \\ 7.106 &= 8 \times 88.83\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Horas Operativas} &= \text{Horas Disponibles} - \text{Dem.operativas} \\ 2.762 &= 7.106 - 4.34 \end{aligned}$$

Eficiencias:

- Equipos:	Perforadoras Rotopercutivas
- Long. Taladro:	11.50 mt
- Veloc.Promed.Penetrac.	18.73 mt/hr
- Ciclo Prom. Taladro	35 min
- Metros perforados por Guardia	88 mt
- Producción por Taladro	1,264 tm
- Producción por Guardia	9 tal
- Toneladas por metro perforado	109.91 tm/m

Productividad:

Productividad horaria: 1.7 Taladros/ Hr

Productividad guardia: 9 Taladros/Guardia

Operación: Transporte

$$\begin{aligned} \text{Horas Disponibles} &= \text{Horas Guardia} \times \text{Disp. Mecánica} \\ 5.624 &= 8 \times 0.703 \\ \text{Horas Operativas} &= \text{Horas Disponibles} - \text{Dem.operativas} \\ 4.28 &= 5.624 - 1.34 \end{aligned}$$

Eficiencias:

- Equipos: Camiones LH
- Distancia Promedio de Acarreo: 3.68 Km
- Velocidad Prom. de Acarreo: 30 Km/Hr
- Tiempo de Ciclo Promedio: 34 min
- Producción por Viaje: 80 tm
- Producción por Guardia: 8,574 tm

Productividad:

Productividad horaria camión: 137 tm/hr

Productividad guardia: 8,574 tm

Operación: Carguio

$$\begin{aligned} \text{Horas Disponibles} &= \text{Horas Guardia} \times \text{Disp. Mecánica} \\ 6.82 &= 8 \times .85.32\% \\ \text{Horas Operativas} &= \text{Horas Disponibles} - \text{Dem.operativas} \\ 4.49 &= 6.82 - 2.34 \end{aligned}$$

Eficiencias:

- Equipos: Palas y Cargadores Frontales
- Tiempo de Ciclo Promedio: 2.75 min
- Producción prom. por Pase : 29.62 tm
- Producción por Hora: 1,962 tm/hr

Productividad:

Productividad horaria: 1,962 Tm/Hr

Productividad guardia: 9,200 tm

4.1.3 Análisis de Tiempos Improductivos

Para el análisis se evaluó los tiempos correspondientes a los meses de Enero, Febrero y Marzo del 2007. En dichos meses el sistema de trabajo es de 3 turnos de 8 horas cada uno. Aquí se determina los tiempos improductivos, motivos de paradas de los equipos.

Perforación:**DEMORAS**

Descripción	Hr	%
Demora Operativa	1033.72	56.44%
Demora Mecánica	735.12	40.14%
Demora. Fijas	117.89	6.44%
Demora Eléctrica	6.18	0.34%

DEMORASOPERATIVAS

Descripción	Hr	%
Falta de puntos, Stand by	909.65	88.00%
Falta de Operador	40.00	3.87%
Cambio de rimer	18.89	1.83%
Charla de seguridad	17.91	1.73%
Traslado de equipo	14.89	1.44%
Disparo	8.10	0.78%
Otros	24.28	2.35%

1326

Demora	Hr-Mes	Hr-Día	%
Operativa	271.81	2.92	36.53%
Fija	36.72	0.39	4.94%
Mecánica	126.82	1.36	17.05%
Eléctrica	0	0.00	0.00%

1327

Demora	Hr-Mes	Hr-Día	%
Operativa	241.35	2.60	32.44%
Fija	44.85	0.48	6.03%
Mecánica	61.40	0.66	8.25%
Eléctrica	6.18	0.07	0.83%

Reedril

Demora	Hr-Mes	Hr-Día	%
Operativa	320.32	3.44	43.05%
Fija	30.96	0.33	4.16%
Mecánica	123.72	1.33	16.63%
Eléctrica	0.00	0.00	0.00%

Titon

Demora	Hr-Mes	Hr-Día	%
Operativa	200.25	2.15	26.91%
Fija	5.36	0.06	0.72%
Mecánica	423.18	4.55	56.88%
Eléctrica	0	0.00	0.00%

Carguio:

DEMORAS

Descripción	Hr	%
Demora Operativa	723.08	49.44%
Demora mecánica	374.72	25.62%
Demora eléctrica	91.44	6.25%
Demoras Fijas	273.30	18.69%

DEMORAS OPERATIVAS

Descripción	Hrs	%
Falta de Frente	403.50	55.80%
Parado por hundimiento de terreno	101.35	14.02%
Disparo	44.08	6.10%
Parado por falta de camiones	36.97	5.11%
Charla de seguridad	31.94	4.42%
Otros varios	105.25	14.56%

1331

Demora	Hr-Mes	Hr-Día	%
Operativa	64.46	0.69	8.66%
Fija	71.66	0.77	9.63%
Mecánica	41.88	0.45	5.63%
Eléctrica	0	0.00	0.00%

1333

Demora	Hr-Mes	Hr-Día	%
Operativa	342.05	3.68	45.97%
Fija	30.74	0.33	4.13%
Mecánica	31.00	0.33	4.17%
Eléctrica	35.99	0.39	4.84%

1339

Demora	Hr-Mes	Hr-Día	%
Operativa	155.90	1.68	20.95%
Fija	39.75	0.43	5.34%
Mecánica	112.67	1.21	15.14%
Eléctrica	55.45	0.60	7.45%

1363

Demora	Hr-Mes	Hr-Día	%
Operativa	73.64	0.79	9.90%
Fija	62.24	0.67	8.37%
Mecánica	127.98	1.38	17.20%
Eléctrica	0	0.00	0.00%

1364

Demora	Hr-Mes	Hr-Día	%
Operativa	87.04	0.94	11.70%
Fija	68.91	0.74	9.26%
Mecánica	61.10	0.66	8.21%
Eléctrica	0	0.00	0.00%

Transporte:**DEMORAS**

Descripción	Hr	%
Demoras Operativas	1113.43	16.89%
Demoras mecánica	3310.15	50.22%
Demoras eléctrica	990.86	15.03%
Fijas	925.75	14.04%
Otros	142.95	2.17%

DEMORAS OPERATIVAS

Descripción	Hrs	%
Stand by	952.33	85.41%
Charla de seguridad	93.33	8.37%
Falta de operador	46.36	4.16%
falta combustible	8.71	0.78%
Atollamiento	4.95	0.44%
Acondicionamiento de piso	4.84	0.43%
Prueba de equipo	2.67	0.24%
Acondicionamiento de piso	1.61	0.14%
Limpieza de tolva	0.24	0.02%

Demora	prom.Hr-Mes	Hr-Día	%
Operativa	69.36	0.75	9.32%
Fija	49.23	0.53	6.62%
Mecánica	219.16	2.36	29.46%
Eléctrica	58.29	0.63	7.83%

4.1.4 Conclusión de Tiempos Productivos

1.- Perforación

El análisis de tiempos nos muestra que los tiempos improductivos son el 63% mientras que los productivos el 36.34% del total de horas de la jornada laboral. Analizando los tiempos improductivos podemos observar que destaca la demora operativa con el 56.44% y la demora mecánica con el 40.14% del total del tiempo improductivos.

2.- Carguio

En los equipos de carguio podemos observar que los tiempos improductivos representa 50.5% mientras que los productivos el 49.41% del total de horas de la jornada laboral. Observando los tiempos improductivos podemos notar que sobresale las demoras operativas con el 49.44% y las mecánicas y eléctricas el 31.87% del total del tiempo improductivos.

3.- Transportes

En la flota de camiones los tiempos improductivos son el 53.14% mientras que los productivos el 46.95% del total de horas de la jornada laboral. Analizando los tiempos improductivos podemos observar que destaca la demora mecánica y eléctrica con el 65.25%

COSTO UNITARIO PRESUPUESTADO Vs. COSTO UNITARIO DEL 2007

Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Promedio Mensual		%
US\$/tms Presup	US\$/tms Real	US\$/tms Presup	US\$/tms Real	US\$/tms Presup	US\$/tms Real	US\$/tms Presup	US\$/tms Real	US\$/tms Presup	US\$/tms Real	US\$/tms Presup	US\$/tms Real	US\$/tms Presup	US\$/tms Real	US\$/tms Presup	US\$/tms Real	US\$/tms Presup	US\$/tms Real	

CENTRO DE COSTO

Administración y Supervisión Tajo Raúl R	0.22	0.30	0.25	0.29	0.22	0.33	0.21	0.37	0.20	0.36	0.21	0.37	0.20	0.36	0.20	0.36	0.22	0.34	159%
Carguío y Transporte/Explotación Desbroce	0.41	0.51	0.48	0.44	0.41	0.40	0.41	0.51	0.39	0.35	0.41	0.41	0.39	0.54	0.39	0.34	0.41	0.44	107%
Carguío y Transporte/Explotación Mineral	0.51	0.45	0.53	0.63	0.51	0.54	0.51	0.71	0.51	0.62	0.51	0.64	0.51	0.64	0.51	0.64	0.51	0.61	119%
Costos Asignados Servicios Tajo Raúl R	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	-	-	0.00	-	0.00	-	0.01	-	0.00	
Geología Tajo Raúl Rojas	0.12	0.09	0.12	0.11	0.11	0.13	0.12	0.16	0.10	0.12	0.10	0.13	0.10	0.13	0.10	0.12	0.11	0.13	114%
Ingeniería y Topografía Tajo Raúl Rojas	0.10	0.07	0.12	0.10	0.10	0.09	0.10	0.11	0.10	0.10	0.10	0.11	0.10	0.10	0.10	0.09	0.10	0.10	96%
Mantenimiento Carretera y Botaderos TRR	0.31	0.29	0.36	0.41	0.31	0.48	0.31	0.65	0.29	0.25	0.31	0.37	0.29	0.37	0.29	0.35	0.31	0.40	128%
Perforación/Explotación Desbroce Raúl Ro	0.06	0.05	0.07	0.08	0.06	0.07	0.06	0.09	0.06	0.07	0.06	0.07	0.06	0.09	0.06	0.08	0.06	0.08	117%
Perforación/Explotación Mineral Raúl Roj	0.04	0.03	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	107%
Serv. Generales Mina Tajo Raúl Rojas	0.06	0.38	0.07	0.26	0.06	0.40	0.06	0.25	0.06	0.32	0.06	0.46	0.06	0.40	0.06	0.28	0.06	0.34	###
Voladura/Explotación Desbroce Raúl Rojas	0.06	0.04	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.08	0.06	0.05	0.06	0.07	0.06	0.08	0.06	0.06	0.06	0.06	103%
Voladura/Explotación Mineral Raúl Rojas	0.01	-	0.02	0.00	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01	0.00	0%
Costo Asignado Tajo Raúl Rojas														0.03	-	-		0.01	
	1.91	2.22	2.13	2.44	1.90	2.54	1.91	2.99	1.82	2.29	1.89	2.68	-	2.80	1.82	2.36	1.67	2.54	152%

ORDEN

PER	0.13	0.18	0.16	0.21	0.13	-	0.13	0.35	0.13	-	0.13	-	0.13	-	0.13	-	0.13	0.09	69%
TRA	-	-	-	-	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.00	
VOL	0.76	0.48	1.00	0.67	0.93	0.62	0.88	0.49	0.83	0.86	0.89	0.80	0.84	0.74	0.86	0.70	0.87	0.67	77%
	0.90	0.65	1.15	0.88	1.06	0.62	1.01	0.83	0.95	0.86	1.02	0.80	0.84	0.74	0.98	0.71	0.99	0.76	77%

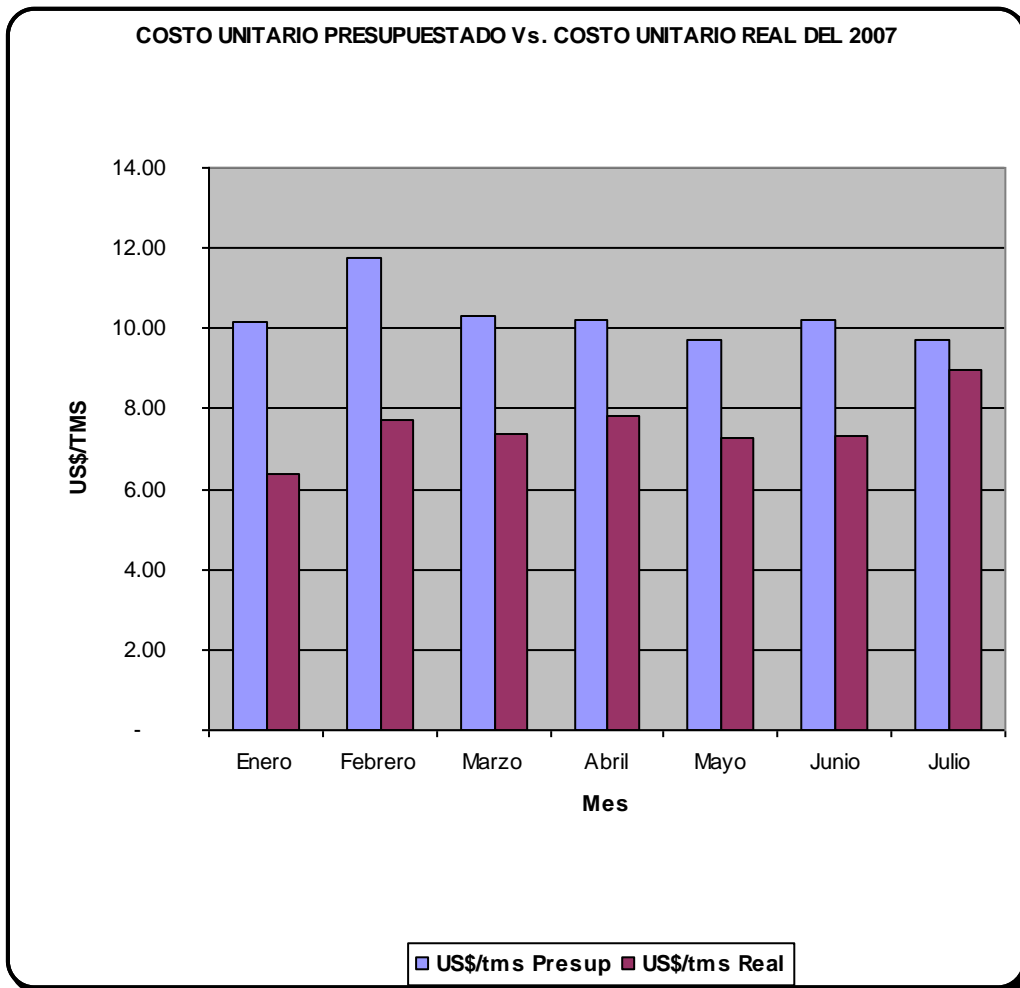
COSTO EQUIPOS	7.33	3.53	8.49	4.38	7.33	4.23	7.28	4.00	6.93	4.11	7.28	3.85	6.93	5.42	6.93	4.31	7.31	4.23	58%

TOTAL COSTOS TAJO	10.14	6.40	11.77	7.70	10.29	7.38	10.20	7.82	9.70	7.27	10.19	7.32	9.71	8.96	9.73	7.38	10.22	7.53	74%
Mano de Obra	1.18	1.25	1.37	1.40	1.18	1.33	1.18	1.71	1.12	1.33	1.18	1.49	1.12	1.71	1.12	1.38	1.18	1.45	123%
Suministros	0.89	0.52	1.12	0.68	1.02	0.90	0.99	0.58	0.92	1.03	0.99	1.00	0.94	0.89	0.95	0.70	0.98	0.79	81%
Servicios	0.73	1.09	0.79	1.21	0.74	0.91	0.74	1.52	0.72	0.76	0.74	0.97	0.72	0.92	0.72	0.97	0.74	1.05	142%
Miscelaneos	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	118%
Equipos	7.33	3.53	8.49	4.38	7.33	4.23	7.28	4.00	6.93	4.14	7.28	3.85	6.93	5.43	6.93	4.33	7.31	4.24	58%
Total	10.14	6.40	11.77	7.70	10.29	7.38	10.20	7.82	9.70	7.27	10.19	7.32	9.71	8.96	9.73	7.38	10.29	7.55	73%

PRECIO UNITARIO PRESUPUESTADO Vs. PRECIO UNITARIO DEL 2007

	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Promedio Mensual		%
	US\$/tms Presup	US\$/tms Real	US\$/tms Presup	US\$/tms Real	US\$/tms Presup	US\$/tms Real	US\$/tms Presup	US\$/tms Real	US\$/tms Presup	US\$/tms Real	US\$/tms Presup	US\$/tms Real	US\$/tms Presup	US\$/tms Real	US\$/tms Presup	US\$/tms Real	US\$/tms Presup	US\$/tms Real	
CENTRO DE COSTO																			
Administración y Supervisión Tajo Raúl R	0.05	0.10	0.05	0.06	0.04	0.08	0.05	0.08	0.04	0.07	0.06	0.06	0.04	0.08	0.04	0.07	0.05	0.08	166%
Carguío y Transporte/Explotación Desbroce	0.09	0.16	0.10	0.10	0.08	0.10	0.09	0.12	0.08	0.07	0.11	0.07	0.09	0.12	0.08	0.07	0.09	0.10	114%
Carguío y Transporte/Explotación Mineral	0.12	0.14	0.11	0.14	0.10	0.14	0.11	0.17	0.11	0.13	0.13	0.11	0.11	0.14	0.11	0.13	0.11	0.14	122%
Costos Asignados Servicios Tajo Raúl R	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	-	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	
Geología Tajo Raúl Rojas	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	118%
Ingeniería y Topografía Tajo Raúl Rojas	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	99%
Mantenimiento Carretera y Botaderos TRR	0.07	0.09	0.07	0.09	0.06	0.12	0.07	0.15	0.06	0.05	0.08	0.07	0.06	0.08	0.06	0.07	0.07	0.09	135%
Perforación/Explotación Desbroce Raúl Ro	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	121%
Perforación/Explotación Mineral Raúl Roj	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	111%
Serv. Generales Mina Tajo Raúl Rojas	0.01	0.12	0.01	0.06	0.01	0.10	0.01	0.06	0.01	0.07	0.02	0.08	0.01	0.09	0.01	0.06	0.01	0.08	584%
Voladura/Explotación Desbroce Raúl Rojas	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	106%
Voladura/Explotación Mineral Raúl Rojas	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	0.00	0%
Costo Asignado Tajo Raúl Rojas													-	0.01	-	-	-	0.00	
	0.43	0.70	0.42	0.54	0.36	0.64	0.42	0.69	0.39	0.48	0.49	0.47	0.40	0.61	0.39	0.47	0.41	0.58	139%
ORDEN																			
PER	0.03	0.06	0.03	0.05	0.03	-	0.03	0.08	0.03	-	0.03	-	0.03	-	0.03	-	0.03	0.02	79%
TRA	-	-	-	-	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	-	0.00	
VOL	0.17	0.15	0.20	0.15	0.17	0.15	0.19	0.11	0.18	0.18	0.23	0.14	0.18	0.16	0.18	0.14	0.19	0.15	78%
	0.20	0.21	0.23	0.19	0.20	0.15	0.22	0.19	0.21	0.18	0.27	0.14	0.21	0.16	0.21	0.14	0.22	0.17	79%

COSTO EQUIPOS	1.65	1.11	1.69	0.97	1.38	1.06	1.60	0.93	1.49	0.85	1.90	0.67	1.52	1.18	1.48	0.87	1.59	0.96	60%
	2.28	2.02	2.35	1.71	1.93	1.85	2.24	1.82	2.09	1.51	2.65	1.28	2.12	1.94	2.08	1.49			
Mano de Obra	0.27	0.39	0.27	0.31	0.22	0.33	0.26	0.40	0.24	0.28	0.31	0.26	0.24	0.37	0.24	0.28	0.26	0.34	129%
Suministros	0.20	0.16	0.22	0.15	0.19	0.23	0.22	0.13	0.20	0.21	0.26	0.18	0.20	0.19	0.20	0.14	0.21	0.18	84%
Servicios	0.16	0.34	0.16	0.27	0.14	0.23	0.16	0.35	0.16	0.16	0.19	0.17	0.16	0.20	0.15	0.20	0.16	0.25	153%
Miscelaneos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	131%
Equipos	1.65	1.11	1.69	0.98	1.38	1.06	1.60	0.93	1.49	0.86	1.90	0.67	1.52	1.18	1.48	0.87	1.60	0.97	61%
TOTAL COSTOS TAJO	2.28	2.02	2.35	1.71	1.93	1.85	2.24	1.82	2.09	1.51	2.65	1.28	2.12	1.94	2.08	1.49	2.22	1.70	77%



4.1.5 Costos de Producción

- 1.- Según el cuadro de costos unitarios podemos observar que el costo promedio por tonelada de mineral representa el 73% de lo presupuestado (7.55 \$/tm en promedio versus 10.29\$/tm de lo presupuestado).
- 2.- El Precio Unitario promedio de todo el material movido representa el 77% de lo presupuestado (1.70 \$/tm versus 2.22 \$/tm de lo presupuestado).
- 3.- Como puede observarse en lo que va del periodo 2007 se esta cumpliendo con el presupuesto a la vez que se esta reduciendo los costos debido al incremento de la productividad. Dichos estándares podrían mejorarse y el ahorro podría ser mayor si mejoramos la efectividad global de los equipos.

CAPITULO V

5.1 Conclusiones Generales

Planeamiento

1. De acuerdo al Inventario de Reservas 2006 – Datamine, se tiene: 16'579,000 TM y con la inclusión de Plan San Alberto 2 se tiene como reservas 17'448,300 TM de mineral con leyes de 1.93 %Pb, 4.24 %Zn y 46.26 gr/TM Ag., para un periodo de explotación a largo plazo del 2006 – 2013.
2. La secuencia de minado considera la factibilidad de trabajar en los diferentes Planes de minado sin inconvenientes para la operación.
3. Observamos que la disponibilidad mecánica de todos los equipos es 78.76%, siendo la causa del bajo rendimiento de los equipos el elevado porcentaje de perdidas operacionales, la cual alcanza hasta 57.40%

Disponibilidad y Utilización

4. En los equipos de perforación, observamos que el índice de utilización neta es del 47.60% y de disponibilidad mecánica 84.07%, el origen reside en el elevado % de perdidas operacionales que llega al 67%, estas demoras pueden ser reducidas porcentualmente.
5. En los equipos de transporte, observamos que los índices de disponibilidad mecánica es del 67.35%, residiendo el origen en la baja performance en las demoras mecánicas del 53.78%

5.2 Recomendaciones Generales

1. De acuerdo a los resultados obtenidos podemos concluir la necesidad de estandarizar procedimientos en las operaciones, contribuyendo al cumplimiento del programa de producción y alertando sobre los problemas que reflejan en el bajo rendimiento, esto mediante la clasificación de las actividades controlables.
3. Implementar programas de capacitación mecánica-operativa para los supervisores y operadores, para lograr que se conozca mejor los equipos con los que a diario se trabaja, con ello se lograra cuidarlos mejor, evitando así demoras operativas y disminuir las fallas mecánicas.
4. Es necesario el impulso y desarrollo de los grupos o círculos de mejoramiento en el Tajo. Se debe programar reuniones periódicas con todos los involucrados en donde se explique los objetivos y metas y plante en soluciones a los problemas comunes que se encuentren en el trabajo y las propuestas de cómo resolverlos.
5. Se debe continuar con el seguimiento de los parámetros de trabajo, para poder observar si se esta o no mejorando, y hacer los cambios necesarios si fuera necesario.

CAPITULO VI

6.1 Bibliografía

1. Dr. Donald W. Gentry and Dr. Thomas J.O'Neil Mine investment Analysis.
2. Manual de Arranque y Transporte en Minería a cielo abierto. Instituto Tecnológico Minero de España. Año 2000.
3. Manual de Perforación y Voladura de Rocas. Carlos López Jimeno. / Pilar García Bermúdez. Madrid 2003.
4. Caterpillar Inc. Manual del Rendimiento Caterpillar. Editado por Cat Inc. USA.
5. Riesgos en carguío y Acarreo. Julio Velásquez (Yanacocha). Byron Andrade Heno (AIME)
6. Informe. Control de Costos de una operación minera mediante el Método de "Resultado Operativo". Mónica Zapata Degregón. Lima Perú 2003.
7. Optimización de la secuencia anual de Minado. Edgardo Orderique, Superintendente de Mina Cuajote. Souther Perú.

CAPITULO VII

7.1 Apéndices

DISPONIBILIDAD MECÁNICA - UTILIZACIÓN ACUMULADO

CAMIONES	1511	1512	1514	1515	1517	1518	1519	1520	1521	1522	1523	1524	1525	1526	1527	1528	1529	1530	1531	TOT
HORAS PROGRAMADAS	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	10416.0
Servicio Programado	10.1	8.6	9.2	5.8	1.1	0.9	0.0	9.0	1.5	8.7	1.5	8.4	12.6	12.7	1.2	1.6	1.5	0.0	12.8	107.1
Reparación mecánica	140.7	135.6	118.1	71.1	113.3	233.8	735.8	48.2	51.3	129.0	57.5	426.8	27.2	122.7	606.8	138.6	234.8	740.7	29.0	4161.1
Reparación eléctrica	35.2	45.1	54.6	47.5	106.5	35.0	0.0	36.2	74.8	43.5	80.1	8.9	11.1	8.5	9.7	18.6	55.5	0.0	317.5	988.3
HORAS DISPONIBLES	558.0	554.7	562.0	619.5	523.2	474.3	8.3	650.6	616.4	562.9	605	299.9	693.1	600.0	126.2	585.2	452.2	3.3	384.7	8879.4
HORAS PARADAS																				0
Demoras fijas	59.2	57.9	57.9	64.3	54.6	33.3	0.0	68.6	65.2	54.1	64.2	32.8	71.8	65.4	10.6	56.8	36.3	0.0	32.4	885.6
Horas no programadas	3.3	3.3	4.5	4.5	5.7	0.0	0.0	0.0	5.2	1.1	5.5	2.8	0.0	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.5
Demoras operativas	66.8	68.9	65.9	46.2	48.3	208.5	0.0	58.7	59.3	90.2	47.0	43.6	74.0	54.5	10.9	98.6	113.2	2.7	91.0	1248.5
Otras demoras	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HORAS TRABAJADAS	428.7	424.6	433.7	504.6	414.5	232.5	8.3	523.2	486.6	417.5	488.1	220.7	547.3	475.5	104.7	429.9	302.6	0.6	261.3	6704.9
DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO	57.6%	57.1%	58.3%	67.8%	55.7%	31.3%	1.1%	70.3%	65.4%	56.1%	65.6%	29.7%	73.6%	63.9%	14.1%	57.8%	40.7%	0.1%	35.1%	47.4%
DISPONIBILIDAD MECÁNICA	75.0%	74.6%	75.5%	83.3%	70.3%	63.8%	1.1%	87.4%	82.9%	75.7%	81.3%	40.3%	93.2%	80.6%	17.0%	78.7%	60.8%	0.4%	51.7%	62.8%
UTILIZACIÓN	76.8%	76.5%	77.2%	81.5%	79.2%	49.0%	100.0%	80.4%	78.9%	74.2%	80.7%	73.6%	79.0%	79.2%	82.9%	73.5%	66.9%	19.3%	67.9%	73.5%

PALAS / CF	1363	1364	1365	1333	1331	1339	TOTAL
HORAS PROGRAMADAS	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	4464.0
Servicio Programado	6.6	17.2	0.0	6.5	7.7	7.0	45.0
Reparación mecánica	121.4	43.9	744.0	24.2	34.2	105.7	1073.4
Reparación eléctrica	0.0	0.0	0.0	36.0	0.0	55.5	91.4
HORAS DISPONIBLES	616.0	682.9	0.0	677.3	702.1	575.9	3254.2
HORAS PARADAS							0
Demoras fijas	62.2	68.9	0.0	31.0	71.7	39.8	273.5
Horas no programadas	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	5.6	6.0
Demoras operativas	73.6	87.0	0.0	342.1	64.5	139.1	706.3
Otras demoras	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8	11.8
HORAS TRABAJADAS	480.1	526.5	0.0	304.2	566.0	379.6	2256.6
DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO	64.5%	70.8%	0.0%	40.9%	76.1%	51.0%	50.6%
DISPONIBILIDAD MECÁNICA	82.8%	91.8%	0.0%	91.0%	94.4%	77.4%	72.9%
UTILIZACIÓN	77.9%	77.1%		44.9%	80.6%	65.9%	69.3%

PERFORADORAS	1326	1327	Reedrill	Titon	TOTAL
HORAS PROGRAMADAS	744.0	744.0	744.0	744.0	2976.0
Servicio Programado	2.0	5.4	0.0	0.0	7.4
Reparación mecánica	124.8	56.0	123.7	386.2	690.7
Reparación eléctrica	0.0	6.2	0.0	0.0	6.2
HORAS DISPONIBLES	617.2	676.4	620.3	357.8	2271.7
HORAS PARADAS					0
Demoras fijas	36.7	44.8	36.7	5.4	123.6
Horas no programadas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Demoras operativas	271.8	244.7	314.6	221.2	1052.3
Otras demoras	0.0	2.8	0.0	0.0	2.8
HORAS TRABAJADAS	308.6	384.1	269.0	131.2	1092.9
DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO	41.5%	51.6%	36.2%	17.6%	36.7%
DISPONIBILIDAD MECÁNICA	83.0%	90.9%	83.4%	48.1%	76.3%
UTILIZACIÓN	50.0%	56.8%	43.4%	36.7%	46.7%

AUXILIARES	1340	1341	1350	1354	1303	1306	1380	Jumbo	1370	TOTAL
HORAS PROGRAMADAS	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	744.0	5952.0
Servicio Programado	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0	8.0	17.1	0.0	8.0	45.6
Reparación mecánica	728.0	116.7	134.9	0.0	128.1	159.1	23.4	123.3	28.1	713.5
Reparación eléctrica	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	85.4	0.0	87.1
HORAS DISPONIBLES	16.0	614.8	607.5	744.0	615.9	576.9	703.4	535.3	707.9	5105.8
HORAS PARADAS										
Demoras fijas	0.0	61.9	64.4	0.0	61.2	25.6	41.0	21.1	73.4	348.7
Horas no programadas	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5
Demoras operativas	16.0	34.0	33.7	0.0	52.7	311.2	257.6	444.6	33.9	1167.7
Otras demoras	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HORAS TRABAJADAS	0.0	515.4	509.3	744.0	502.0	240.1	404.8	69.7	600.6	3585.9
DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO	0.0%	69.3%	68.5%	100.0%	67.5%	32.3%	54.4%	9.4%	80.7%	60.2%
DISPONIBILIDAD MECÁNICA	2.2%	82.6%	81.6%	100.0%	82.8%	77.5%	94.5%	72.0%	95.2%	85.8%
UTILIZACIÓN	0.0%	94.5%	94.4%	100.0%	91.4%	46.1%	63.4%	17.0%	95.2%	75.2%