

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA Y METALÚRGICA



OPERACIONES MINERAS EN LA COMPAÑÍA MINERA “COMARSA”

INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO DE MINAS

CARLOS JAVIER, MESONES-JACOBS GARCÍA

Lima - Perú

2011

Agradecimiento

Agradezco a Dios, a mi familia y todas aquellas personas que a lo largo de mi vida me brindaron su apoyo, para el logro de mi carrera profesional.

A mí querida Universidad Nacional de Ingeniería, por la formación académica brindada a través de mis estimados profesores

RESUMEN

En el presente informe se describe las Operaciones Mineras de Cia Minera Aurífera Comarsa en todas las etapas del proceso de minado, tanto en Perforación, Voladura, Carguío y Acarreo

En la parte de Voladura se hace mención al uso de la Emulsión Gasificada SANG, en reemplazo del Anfo Pesado. Describimos los beneficios obtenidos con su uso en Comarsa. En la parte operativa, así como también los beneficios en la parte económica. Incluimos cuadros de costos unitarios y cuadros comparativos de los años 2008-2009.

Se presenta también los resultados operacionales y económicos de la Mina en el año 2009.

Incluimos cuadros históricos de la producción, tanto de mineral como de onzas recuperadas desde el inicio de la mina en el año 1994 hasta el 2009.

Describimos las actividades de Planta, reportamos los resultados de recuperación de onzas obtenida al 2009.

Adicionalmente se describe de actividades de Seguridad, Medio ambiente y Relaciones comunitarias.

Por último se presenta el Plan de Producción Anual de la mina para el año 2010 indicando objetivos de tonelaje, mineral, desmonte y onzas de Au a recuperar.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
 CAPITULO I	
1. UBIACIÓN	3
1.1 Clima y Vegetación	3
 CAPITULO II	
2. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA	5
2.1 Regional	5
2.2 Estratigráfica	5
2.3 Alteración	10
2.4 Mineralización	10
2.5 Interpretación Geológica	13
2.6 Modelos Geológicos	14
- Tabla 2 Tipos de rocas	14
2.7 Modelo Numérico	15
 CAPITULO III	
3. RECURSOS GEOLÓGICOS Y MODELOS DE BLOQUES	16
- Tabla 3 Recursos minerales	17
3.1 Modelo de Bloques, Tajo Tentadora	17
3.1.1 Definición y ubicación del Modelo de Bloques	17
3.1.2 Modelo de bloques por secciones	18
3.1.3 Tipos de mineral para modelo de bloques	19
- Tabla 3.1 Dominios Geológicos	19
3.1.4 Secciones de modelo de bloques	20
3.2 Modelo de bloques, Tajo Cochavara	26
3.2.1 Definición y ubicación del Modelo de Bloques	26
3.2.2 Modelo geológico por secciones	27
3.2.3 Tipos de mineral para modelo de bloques	29
- Tabla 3.2 Dominios Geológicos	29

3.2.4	Secciones de modelo de bloques	30
3.3	Modelo de Bloques, Tajo Clarita	35
3.3.1	Definición y ubicación del Modelo de Bloques.....	35
3.3.2	Modelo de bloques por secciones	36
3.3.3	Tipos de mineral para modelo de bloques	38
	- Tabla 3.3 Dominios Geológicos	34
3.3.4	Secciones de modelo de bloques	39
3.4	Modelo de Bloques, Tajo Seductora	44
3.4.1	Definición y ubicación del Modelo de Bloques.....	44
3.4.2	Modelo de bloques por secciones	45
3.4.3	Tipos de mineral para modelo de bloques	46
	- Tabla 3.4 Dominios Geológicos	46
3.4.4	Secciones de modelo de bloques	47
3.5	Modelo de Bloques, Tajo Sacalla.....	53
3.5.1	Definición y ubicación del Modelo de Bloques.....	53
3.5.2	Modelo de bloques por secciones	54
3.5.3	Tipos de mineral para modelo de bloques	56
	- Tabla 3.5 Dominios Geológicos	56
3.5.4	Secciones de modelo de bloques	57
3.6	Reserva de Mineral	62
	- Tabla 3.6 Parámetros técnicos económicos	62
	- Tabla 3.7 Parámetros de diseño operativo	62
	- Tabla 3.8 Reservas de tajos en operación y proyectos	63

CAPITULO IV

4.	OPERACIONES MINA	65
4.1	Descripción de las operaciones	65
	- Tabla 4 Movimiento Mensual de material	65
	- Tabla 4.1 PADS de lixiviación	65
4.2	Carguío	66
4.3	Transporte	67
4.4	Equipos Auxiliares	68
	- Tabla 4.2 Resumen del Programa de minado Nov.2009	69
	- Tabla 4.3 Resumen del Programa de minado Nov.2009	70
4.5	Perforación	71
4.5.1	Equipos de perforación	71
4.5.2	Método de perforación	71
4.6	Voladura.....	73
4.6.1	Camiones Fábrica	73
4.6.2	Accesorios y agentes de voladura	73
4.6.3	Parámetros de voladura	74
4.7.	Emulsión Gasificada SANG-G	74
4.7.1	Acerca del Producto	74
4.7.2	Operación de Camión Fábrica	77

4.7.3 Sistema de Control del PLC	78
4.7.4 Control de las principales características de SAN-G	79
4.7.5 Gasificación	79
4.8 Esquema simplificado del proceso de gasificación	82
4.9 Diseño de carga	83
4.9.1 Primado y carguío	84
4.9.2 Control de taco final	84
4.10 Control de la Velocidad de detonación	85
4.10.1 Curva de VOD	86
4.11 Análisis de Fragmentación	87
4.12 Ampliación de mallas de perforación con el uso de SAN-G	88
- Tabla 4.4	88
4.13 Conclusiones del uso de SAN-G	89
4.14 Resultados operacionales voladura	92
- Tabla 4.5 Resultados, perforación y voladura 2009	92
- Tabla 4.6 Resultados de perforación y voladura 2008	93

CAPITULO V

5.0 RESULTADOS OPERACIONALES MINA	94
- Tabla 5 Resultados operacionales 2009	94
5.1 Estadística de producción y costos 2009	95
- Tabla 5.1 Estadística de Producción	95
5.1.1 Cumplimiento Presupuestado vs. Ejecutado periodo 2009	96
- Tabla 5.2 Resultados operacionales 2009	96
5.2 PROYECTO DE DESARROLLO	99
5.2.1 Construcción Pad N° 18	99
5.2.2 Construcción Pad N° 19	99
5.2.3 Construcción Pad N° 23	100
5.2.4 Construcción poza de mayores eventos N° 18	100
5.2.5 Construcción poza Pregnant N° 19	101
5.2.6 Proyecto planta Pad N° 23	101
5.3.1 Programa de Producción Mina N° 2010	102
- Tabla 5.3 Programa de producción Comarsa	102
5.3.2 Producción programada por tajos 2010	103
- Tabla 5.4 Producción por tajos 2010	103
5.3.3 Producción del mineral por tajos 2010	104
- Tabla 5.5 Producción mineral 2010	105
5.3.4 Producción Tajo Seductora 2010	105
- Tabla 5.6 Producción Seductora	105
5.3.5 Producción Clarita Tajo Clarita 2010	106
- Tabla 5.7 Producción Clarita 2010	106
5.3.6 Producción Tajo Sacalla 2010	107
- Tabla 5.8 Producción Sacalla	107
5.3.7 Producción Tajo Tentadora 2010	108

- Tabla 5.9 Producción Tentadora	108
5.3.8 Producción Tajo Cochavara 2010	109
- Tabla 5.10 Producción Cochavara	109
5.3.9 Requerimiento de equipos de carguío y acarreo mina 2010	110
- Tabla 5.11 Requerimiento de equipo	110
5.4.1 Programa de recepción de desmonte en botaderos 2010	111
- Tabla 5.12 Programa de recepción de desmonte 2010	111
5.4.2 Ampliación PAD 20 2010	112

CAPITULO VI

6.0 PLANTA DE BENEFICIO	113
6.1 Disposición del mineral en los PADS	113
6.2 Preparación del mineral para la lixiviación	114
6.3 Instalación del sistema de riego	114
6.4 Riego	114
6.5 Colección de solución enriquecida	115
6.6 Tratamiento ADR	115
6.7 Capacidad instalada de circuitos de adsorción	116
- Tabla 6 Capacidad de circuito de adsorción	116
- Tabla 6.1 Capacidad de circuito de desorción	116
6.8 Estadística de recuperación de planta	117
- Tabla 6.2 Estadística producción planta ADR	117
6.9 Mantenimiento Eléctrico y Energía	117
6.9.1 Energía consumida 2009	119

CAPITULO VII

7 SEGURIDAD MINERA	120
7.1 Visión General COMARSA	120
7.2 Misión General COMARSA	121
7.3 Política de Seguridad e Higiene Minera	122
- Tabla 7 Estadísticas de accidentes 2009	123
7.4 Medio Ambiente	126
7.4.1 Monitoreo ambiental	126
- Tabla 7.1 Monitoreo de gases	127
7.4.2 Cierre de Mina	127

CAPITULO VIII

8 RELACIONES COMUNITARIAS	128
8.1 Mantenimiento de Canal de regadío "INCHAME"	128
8.2 Proyecto de Agua Potable a Comunidades	129
8.3 Construcción de Puentes	129

CONCLUSIONES	130
RECOMENDACIONES	131
RESUMEN FOTOGRAFICO Y PLANO GENERAL COMARSA	132
BIBLIOGRAFÍA	135

ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Ubicación de las Operaciones.....	4
Ilustración 2 Plano Geológico Regional.....	7
Ilustración 2.1 Sección Geológica SW-NE.....	8
Ilustración 2.2 Columna Geológica Regional.....	9
Ilustración 2.3 Esquema de control mineralógico.....	12
Ilustración 3.1 Dimensiones del modelo.....	17
Ilustración 3.2 Orientación del modelo	17
Ilustración 3.3 Sección 400NE Modelo Tentadora.....	18
Ilustración 3.4 Sección 400NE con RCD y BHD.....	19
Ilustración 3.5 Modelo de bloques	20
Ilustración 3.6 Secciones verticales del modelo de bloques 325NE.....	21
Sección 350NE	22
Sección 400NE	23
Sección 450NE	24
Ilustración 3.7 Modelo de Bloques Tentadora.....	25
Ilustración 3.8 Dimensiones Modelo Cochavara.....	26
Ilustración 3.9 Orientación del Modelo Cochavara.....	26
Ilustración 3.10 Sección 640NE Cochavara.....	28
Ilustración 3.11 Sección 640NE con RCD, BHD 2008 2009 Cochavara	28
Ilustración 3.12 Modelo de Bloques Cochavara.....	29
Ilustración 3.13 Secciones Verticales Modelos de Bloques Sec. 440NE...	30
Sección 480NE	31

Sección 560NE	32
Sección 450NE	33
Ilustración 3.14 Tajo Cochavara.....	34
Ilustración 3.15 Dimensiones Modelo Clarita.....	35
Ilustración 3.16 Orientación del Modelo Clarita.....	35
Ilustración 3.17 Sección 640NE Clarita.....	36
Ilustración 3.18 Sección 560NE con RCD, BHD Clarita	37
Ilustración 3.19 Modelo de Bloques Clarita.....	38
Ilustración 3.20 Secciones Verticales del Mod de Bloques 640NE.....	39
Sección 680NE	40
Sección 720NE	41
Sección 760NE	42
Ilustración 3.21 Tajo Clarita.....	43
Ilustración 3.22 Dimensiones Modelo Seductora.....	44
Ilustración 3.23 Orientación del Modelo Seductora.....	44
Ilustración 3.24 Sección 640NE Seductora.....	45
Ilustración 3.25 Sección 260NE con RCD, BHD Seductora	46
Ilustración 3.26 Modelo de Bloques Seductora.....	47
Ilustración 3.27 Secciones Verticales del Mod. Bloques 500NE.....	48
Sección 480NE	49
Sección 380NE	50
Sección 240NE	51
Ilustración 3.28 Tajo Seductora.....	52
Ilustración 3.29 Dimensiones Modelo Sacalla.....	53
Ilustración 3.30 Orientación del Modelo Sacalla.....	53
Ilustración 3.31 Sección 640NE Sacalla	54
Ilustración 3.32 Sección 720NE con RCD,BHD 2007-2010 Sacalla	55

Ilustración 3.33 Modelo de Bloques Sacalla.....	56
Ilustración 3.34 Secciones Verticales del Mod.Bloques 500NE.....	57
Sección 480NE.....	58
Sección 380NE.....	59
Sección 240NE.....	60
Ilustración 3.35 Tajo Sacalla.....	61
Ilustración 3.36 Reserva Minales al 26 diciembre del 2009	64
Ilustración 4 Matriz Inerte SAN-G.....	75
Ilustración 4.1 Densidad 1.12 g/cm ³	75
Ilustración 4.2 Fotos microscópicas del SANG sensibilizado.....	76
Ilustración 4.3 Emulsión Matriz reaccionando con sensibilizante el N20....	76
Ilustración 4.4 Sistema de Fabricación del explosivo por el Camión.....	77
Ilustración 4.5 Operación del Camión Fabrica	77
Ilustración 4.6 Pantalla PLC Camión Fabrica	78
Ilustración 4.7 Sistema PLC del Camión Fabrica	78
Ilustración 4.8 Variación de la densidad del SANG.....	79
Ilustración 4.9 Esponjamiento del SANG a los 5 minutos.....	80
Ilustración 4.10 Esponjamiento del SANG a los 30 minutos.....	80
Ilustración 4.11 Densidad vs Tiempo de Gasificación	81
Ilustración 4.12. Esquema simplificado del Proceso de Gasificación.....	82
Ilustración 4.13 Características técnicas del Producto SANG.....	82
Ilustración 4.14 Tabla de cantidades de explosivo SANG por taladro.....	83
Ilustración 4.15 Diseño de Carga.....	83
Ilustración 4.16 Primado y Carguío de los taladros.....	84
Ilustración 4.17 Control de tacos final	84
Ilustración 4.18 Control de la Velocidad de Detonación.....	85
Ilustración 4.19 Curva VOD.....	86

Ilustración 4.20 Análisis de Fragmentación.....	87
Ilustración 5 Producción de Finos Comarsa 2009.....	97
Ilustración 5.1 Producción de Oro Comarsa (1994- 2009).....	98
Ilustración 5.2 Construcción de Pads N° 18.....	99
Ilustración 5.3 Construcción de Pads N° 19.....	99
Ilustración 5.4 Construcción de Pads N° 23.....	100
Ilustración 5.5 Poza de Mayores Eventos N° 18.....	100
Ilustración 5.6 Poza Pregnant N°19.....	101
Ilustración 5.7 Proyecto Planta Pad N° 23.....	101
Ilustración 5.8 Tajo Seductora Producción 2010.....	105
Ilustración 5.9 Tajo Clarita Producción 2010.....	106
Ilustración 5.10 Tajo Sacalla Producción 2010.....	107
Ilustración 5.11 Tajo Tentadora Producción 2010.....	108
Ilustración 5.12 Tajo Cochavara Producción 2010.....	109
Ilustración 5.13 Ampliación Pad N° 20.....	112
Ilustración 6 Circuitos de columnas de adsorción Planta seductora.....	115
Ilustración 6.1 Energía Consumida 2009.....	119
Ilustración 7 Accidentes Incapacitantes 2009.....	124
Ilustración 7.1 Accidentes de Tránsito Vehicular 2009.....	124
Ilustración 7.2 Accidentes de Equipos Pesado 2009.....	125
Ilustración 7.3 Incidentes 2009.....	125
Ilustración 7.4 Monitoreo Ambiental.....	126
Ilustración 7.5 Cierre de Mina.....	127
Ilustración 8 Mantenimiento de Canal.....	128
Ilustración 8.1 Proyecto Agua Potable.....	129
Ilustración 8.2 Construcción de Puentes.....	129
Ilustración 10 Carguío de Mineral Equipo 980G Caterpillar.....	132

Ilustración 10.1 Carguío de Desmonte Excavadora PC600 Komatzu.....	132
Ilustración 10.2 Carguío de Desmonte Excavadora 385BL Caterpillar.....	133
Ilustración 10.3 Proyecto de Voladura Tajo Tentadora.....	133
Ilustración 10.4 Proyecto de Perforación con Perforadora DM45E.....	134
Ilustración 10.5 Tajo Tentadora vista de Sur a Norte.....	134
Ilustración 10.6 Plano General Comarsa.....	126

INTRODUCCIÓN

La Mina Santa rosa que explota mineral de Au por el método de cielo abierto transportando el mineral a las canchas de lixiviación donde son regados por aspersión o goteo, Con soluciones cianuradas. Luego esta solución rica es recuperada y tratada en planta por los procesos de adsorción en carbón activado y desorción del carbón.

Luego se pasa a la etapa de electro-deposición y finalmente a la fundición del cemento de Au para obtener el Au dore.

La Cía. Minera Aurífera Santa Rosa se crea el 20 de Enero de 1992 con la misión de operar el denuncia minero Sr. De los Milagros de Trujillo, que abarca 150 Has, luego de realizar un contrato de cesión con dicha SMRL.

Los primeros trabajos de prospección y exploración geológica se realizaron a inicios del año 1992 y las primeras investigaciones metalúrgicas se desarrollaron en los laboratorios de Kapes Cassidy And Associates (KCA) de los Estados Unidos.

En Septiembre de 1993, se inicia una prueba continua de lixiviación en pilas y recuperación de oro con carbón activado, con 18 ton de mineral, la prueba reportó una extracción de 71.95 % en 60 días de lixiviación.

La Mina Santa Rosa, inicia por primera vez la etapa de construcción del proyecto, el 10 de Junio de 1993 con los trabajos de preparación de plataformas para el cargado de pilas, preparación de pozas para soluciones del proceso, instalaciones para las líneas de flujo é instalación de la planta ADR (Adsorción, Desorción y Recuperación).

En enero de 1994, se inicia la explotación del TAJO TENTADORA descargando el mineral al primer PAD de lixiviación, el mismo que empieza a lixiviar en marzo de 1994. La producción de la primera barra de bullón (oro - plata) se obtuvo el 24 de abril de ese mismo año.

Para el año 1997 entra en operación el TAJO SACALLA y para el año 2002 se empezó a explotar un tercer tajo el TAJO SEDUCTORA.

Conforme la producción aumentó se fueron adquiriendo equipos de mayor tonelaje, para el carguío y remoción de igual manera la planta ampliaba su capacidad de tratamiento.

Se adquirió una perforadora CM-695D INGERSOLL RAND en el año 1997, luego se adquirió otra perforadora DM45E INGERSOLL RAND en el año 1999.

Año tras año se ha ido incrementando la producción de mineral a la par y se desarrollan campañas de exploraciones a fin de garantizar la vida de dicha mina por más tiempo de lo programado.

Comarsa en su primer año de operación 1,994 produjo 7,081 onz Au para el segundo año 1995 produjo 25,811 onz, actualmente estamos 158,496 onz.

Cia Minera Comarsa aspira a ser una de las mejores minas productoras de oro en lixiviación en pilas, en términos de seguridad eficiencia, y en protección del medio ambiente.

CAPITULO I

1. UBICACION

El centro de operaciones de la Compañía Minera Aurífera Santa Rosa está localizada en la Cordillera Oeste del Norte del Perú en las Coordenadas UTM 9' 104,000 N y 830,000 E en el Paraje Pampa Larco del distrito de Angasmarca provincia de Santiago de Chuco departamento de La Libertad. Las labores mineras se encuentran entre los 2,800 a 3,700 msnm.

Existen dos rutas principales para llegar a la mina: El camino más largo es por la ruta de Trujillo – Shorey – Santiago de Chuco – Angasmarca – Santa Rosa, que comprende una distancia promedio de 202 km. (9 horas de manejo por una carretera que conduce hasta la mina). La otra vía de acceso es por avión desde Trujillo a Huamachuco (47 min.) Y posteriormente 3 horas de viaje por carretera hacia la mina. Los caminos son mantenidos por la compañía.

1.1 CLIMA Y VEGETACIÓN

El clima en la región varía de acuerdo a su altitud. En el fondo de los valles así como en la parte inferior de los tributarios, existe un clima cálido y seco, las temperaturas en éstos valles oscilan generalmente entre 20°- 30° C y las precipitaciones son menores.

En las partes altas denominada también Jalca el clima es templado a frío. Las temperaturas máximas son de 15° - 16° C y las mínimas de 5° - 6°; frecuentemente descienden durante las noches por debajo de 0° C.

En éstas zonas altas las precipitaciones pluviales son abundantes durante los meses de Diciembre a Marzo.

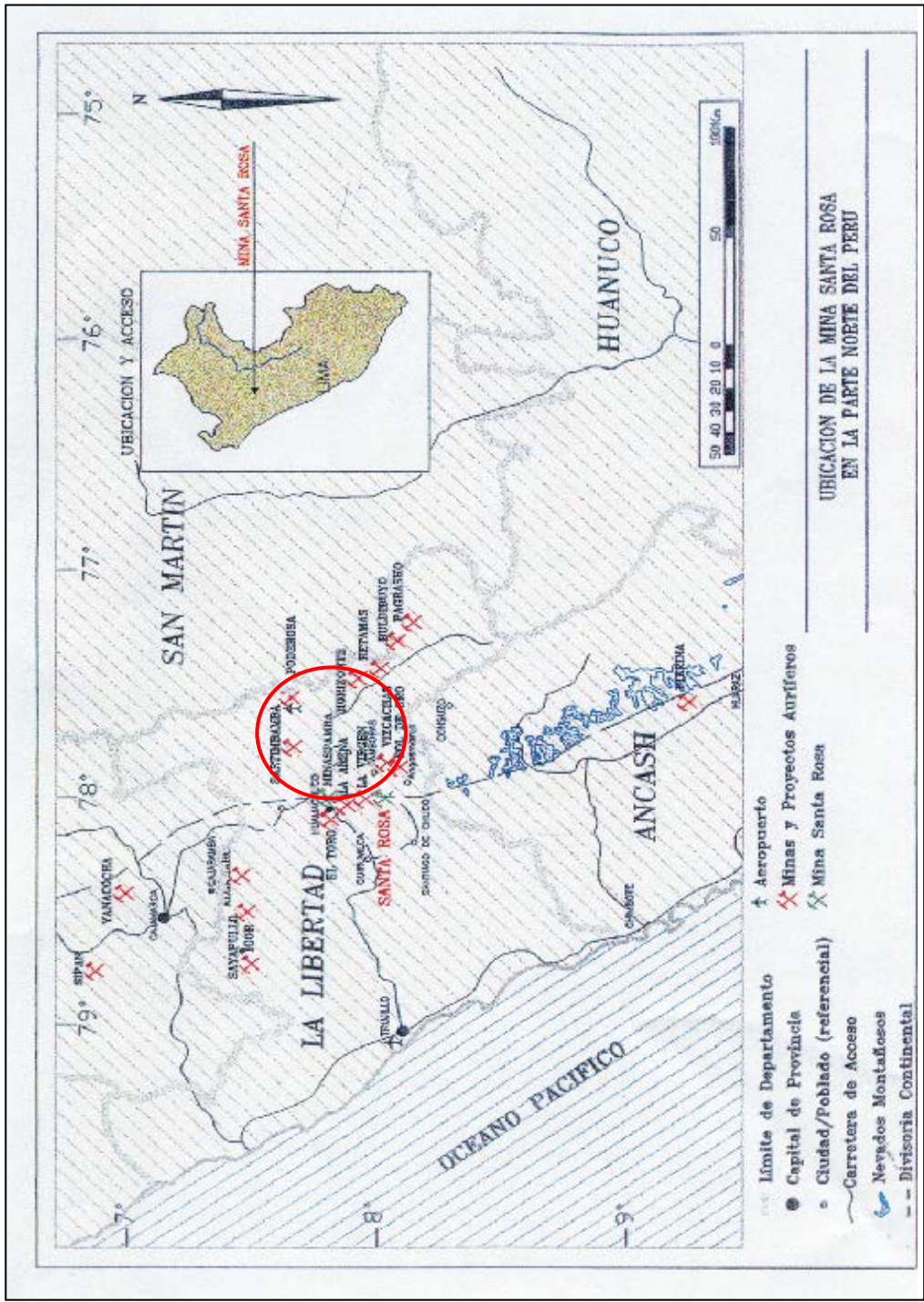


Ilustración 1 de la ubicación de las operaciones mineras

CAPITULO II

2. DESCRIPCION GEOLOGICA

2.1. REGIONAL

La estructura principal en el Distrito de Santa Rosa es un anticlinal orientado hacia el nor-este que abarca las Formaciones Jurásico-Cretácicas Chicama y Chimú. Estas formaciones han sido sometidas a fallamientos de bajo ángulo normales e inversos y plegamientos de los eventos Paleogénicos y Neogénicos del Terciario Inferior. La secuencia de roca ha sido cortada por pórfidos intrusivos feldespáticos y graníticos, que presumiblemente correlacionan con rocas intrusivas de Quiruvilca y Pasto Bueno. Depósitos cuaternarios en valles y terrazas cubren toda la secuencia anterior.

2.2. ESTRATIGRAFÍA

Formación Chicama: Esta unidad se encuentra principalmente compuesta de lutita negra o pizarra, con estratificación horizontal muy fina e intercalada con caliza portadora de carbón. La Formación Chicama infrayace a la Formación Chimú portadora de oro. El contacto con dicha formación es discordante.

Formación Chimú: Es predominantemente una cuarcita blanca a gris con lutita y lodolitas intercaladas que varían en color de gris a negro de acuerdo al contenido de carbón. Los geólogos de Comarsa dividen la formación Chimú en tres unidades:

La Unidad A tiene cerca de 200 m de espesor y está compuesta principalmente de cuarcita de grano grueso con delgadas intercalaciones de lutita y/o pizarra. Esta débilmente alterada.

La Unidad B es de 200 a 300 m de espesor y está compuesta por una secuencia intercalada de cuarcita intercalada de grano medio a grueso de hasta 2 m de espesor y lutita y lodolita de 01 a 02 m de espesor. La cuarcita está mediana a fuertemente fracturada, silicificada y sericitizada.

La Unidad C está compuesta por cuarcita de grano fino a medio fuertemente alterada.

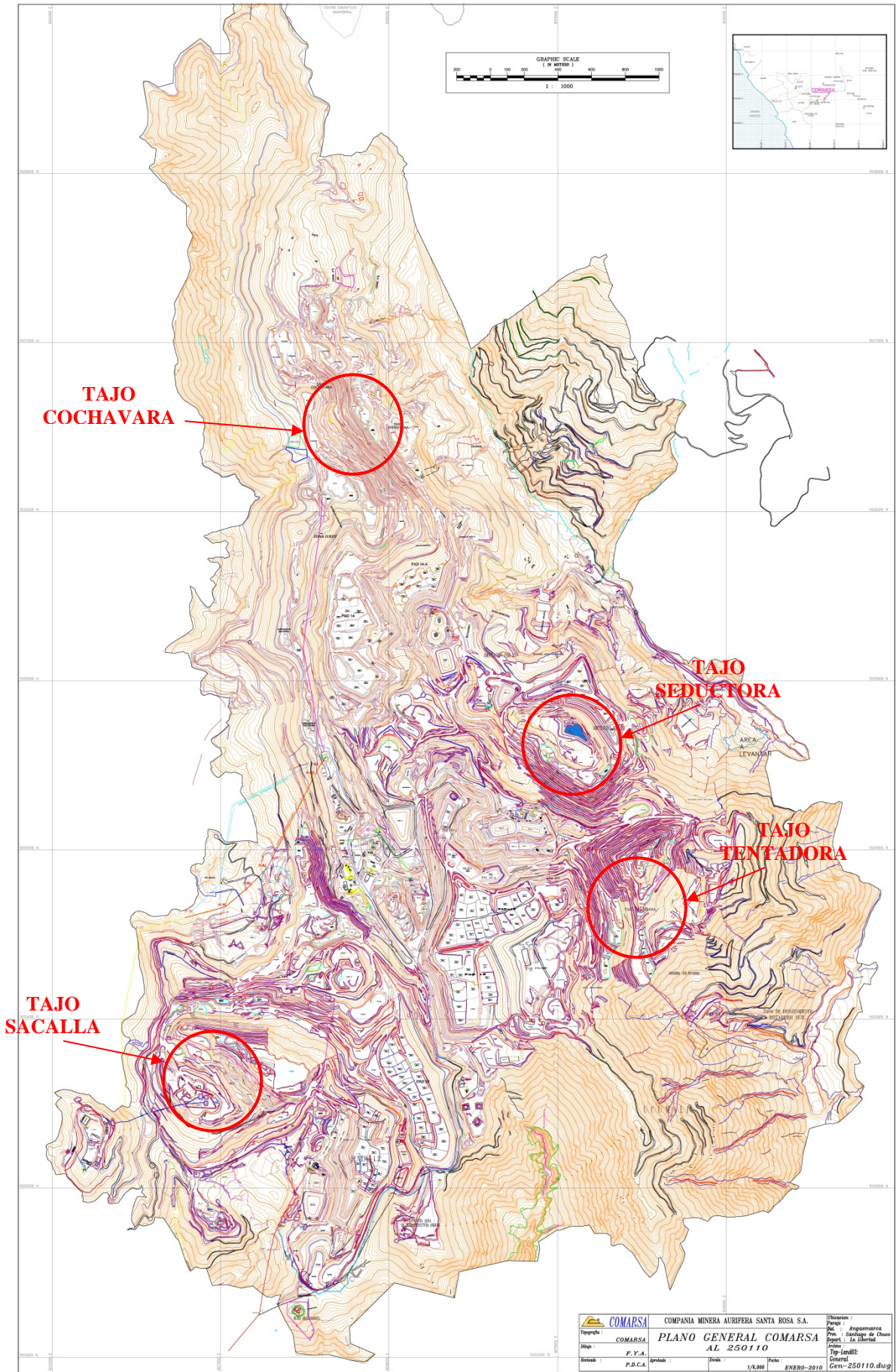


Ilustración 2 Plano Geológico Regional

SECCIÓN GEOLÓGICA DE LA MINA SANTA ROSA SW-NE

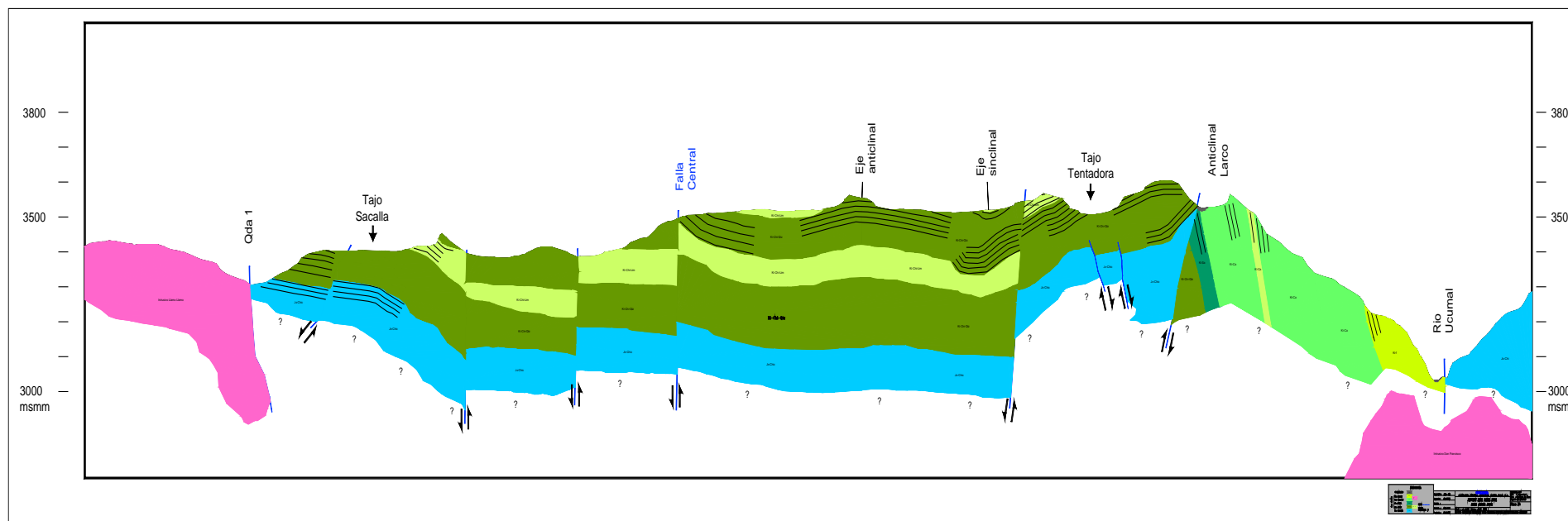


Ilustración 2.1 Sección Geológica SW-NE - Permite visualizar los tajos Sacalla y Tentadora, así como la Falla Central y el Eje Anticlinal.

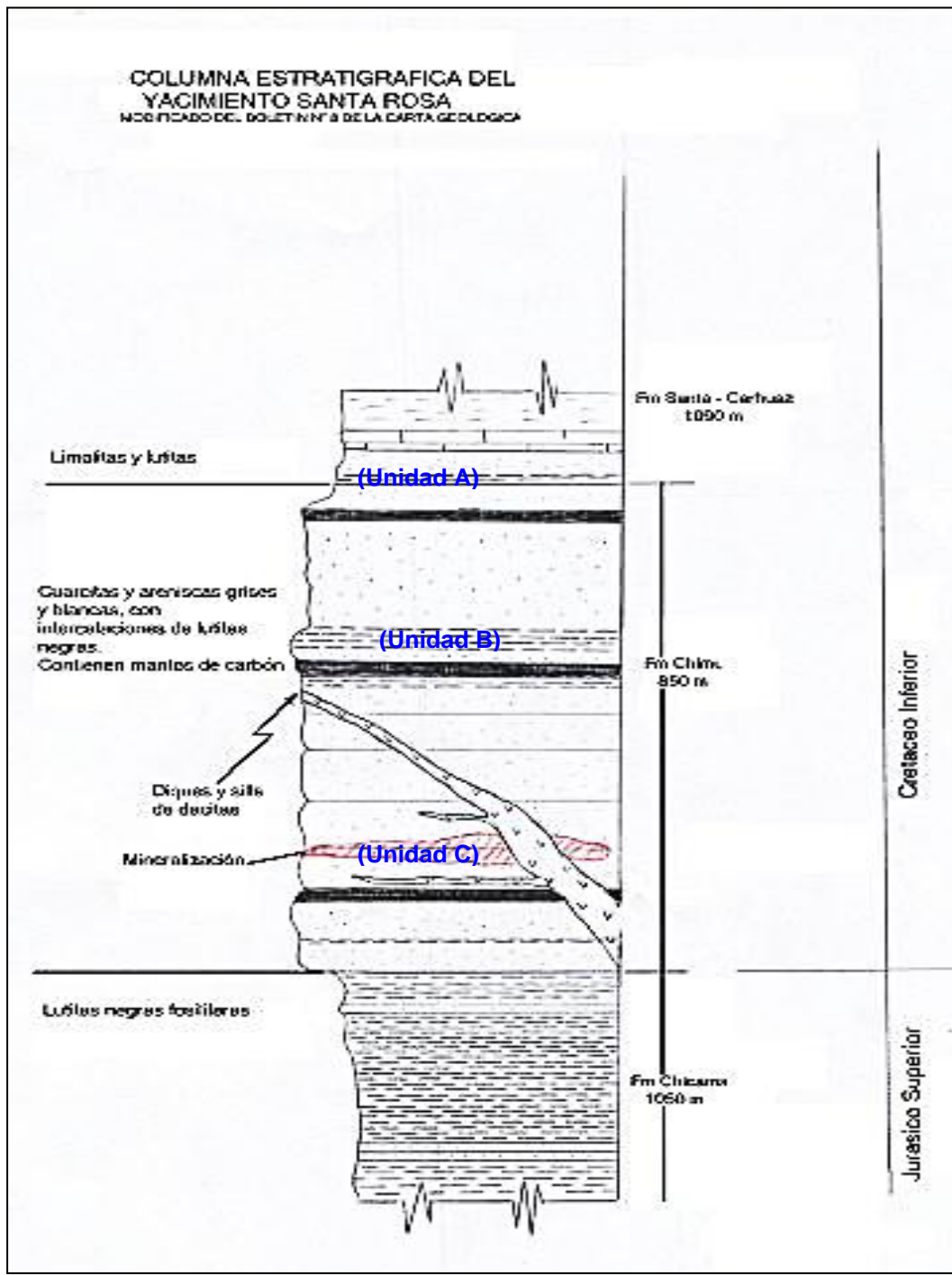


Ilustración 2.2 de la columna estratigráfica regional

2.3. ALTERACIÓN

La alteración está tipificada como silicificación y sericitización. Va de débil a moderada y generalmente está muy asociada a la unidad brechada. El cuarzo hidrotermal es de grano grueso y en general llena los espacios abiertos. Donde hay poca o ninguna oxidación, la silicificación y el cuarzo están generalmente asociados con pirita. La ley media de oro disminuye, aunque ligeramente, con el aumento de la silicificación.

La oxidación es común en Santa Rosa y se manifiesta controlada por fracturas. Los óxidos de hierro controlados por fracturas ocurren como coberturas de fractura y rellenos de fractura. Los óxidos de hierro están compuestos de goethita, limonita, jarosita y hematita. No es raro encontrar escorodita.

2.4. MINERALIZACIÓN

Los depósitos de oro de Santa Rosa están controlados estructuralmente dentro de la Formación Chimú. El fracturamiento está principalmente asociado con las fallas inclinadas con rumbo N10°W y buzamiento 20°W en Tentadora. El sistema de fallas buza de 35° a 70°SW. En Sacalla, el control estructural dominante es N60°W con un buzamiento 30°NE y parece ser predominantemente litológico. En Seductora, el control dominante (estratificación) es N30°W con un buzamiento 20°SW. El material de más alta ley está asociado con la mayor deformación. Las brechas hidrotermales concordantes con la estratificación contienen leyes económicas de oro. Comparando leyes de oro con el fracturamiento logueado se muestra que el incremento de la fractura está asociado con el incremento de leyes.

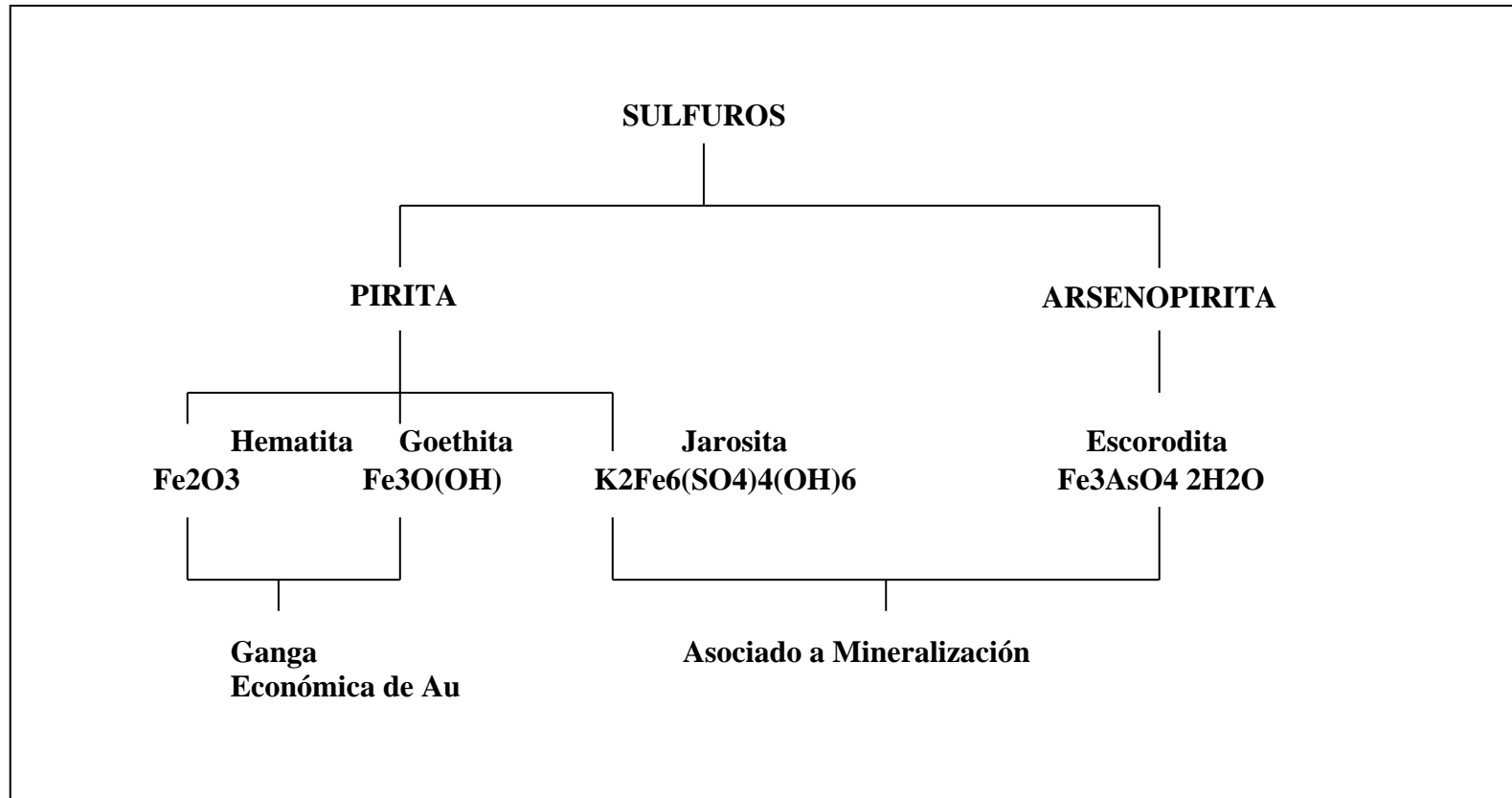
El oro se presenta en forma de partículas libres a veces visibles, y generalmente, aunque no en forma exclusiva, con muy bajo contenido de sílice. Las leyes de plata son muy bajas aunque ligeramente más altas en el área del Tajo Sacalla. La asociación mineralógica más

común del oro es con óxidos de hierro de jarosita goethita, limonita y algo de hematita. La hematita tiene la relación más débil con el oro y no necesita estar presente para que exista oro. La pirita puede ser encontrada localmente aunque la presencia generalizada y muchas veces fuerte de la oxidación la ha alterado en forma de cápsulas de óxido. Se asume que la pirita es la fuente del oro y que la oxidación lo ha liberado.

Una segunda asociación del oro es con las coberturas de sílice gris claro en las fracturas. El oro está libre y a veces visible. Estas coberturas de fracturas están principalmente controladas por planos de estratificación y se encuentran mayormente en Tentadora. Los elementos traza incluyen arsénico, antimonio, mercurio, bismuto, tungsteno y estaño. De hecho, el mercurio es común y debe ser considerado durante todas las fases del proceso de extracción del oro, especialmente en la fundición.

Excepto por la brecha, que tiene una ley promedio alta, no hay diferencia sustancial entre las leyes medias de las diferentes litologías.

Ilustración 2.3 Esquema del Control Mineralógico



2.5 INTERPRETACIÓN GEOLÓGICA

La interpretación geológica es llevada a cabo por el equipo de geólogos del Departamento de Geología Mina, este incluye la delimitación de las zonas mineralizadas, la litología y estructuras principales (rumbo y buzamientos de las capas y fallas importantes).

En el proceso de interpretación se ha tomado información proveniente de distintas fuentes, como son: El mapeo geológico de los bancos dentro de los Tajos, se realiza en vistas en planta de cada uno de los niveles de la mina a escala 1:1000, la información cartografiada es la litología, alteración, mineralización y estructuras aflorantes en las caras de los taludes y proyectadas en una representación tridimensional de la topografía del tajo.

El logueo de los núcleos de la perforación diamantina y de los detritos de la perforación de circulación en reversa, es utilizado en el proceso de interpretación, los datos extraídos en este trabajo, básicamente incluyen el mismo tipo de información que se recolecta en el mapeo geológico, litología, alteración, mineralización y sólo se reporta estructuras en los testigos de la perforación diamantina. Asimismo se tiene en consideración el logueo de pozo.

Los resultados del oro total, oro soluble, plata total y plata soluble reportados por el laboratorio y los códigos de los distintos tipos de rocas, alteraciones, cantidad de óxidos expresados en porcentajes y estructuras principales, provenientes de los logueos son ingresados a la base de datos del software geológico - minero Gems. Luego todos estos datos son graficados en las secciones.

Luego la información geológica proveniente del mapeo superficial es llevada a secciones NE y se procede con la etapa de interpretación, contorneando los sólidos geológicos y los

cuerpos mineralizados, por último estas líneas son digitalizadas e ingresadas dentro del Gems.

2.6 MODELOS GEOLÓGICOS

La construcción de modelos, elaborados para los tajos, pueden clasificarse en dos grupos: Modelos Geológicos y Modelos Numéricos. Para la construcción de los modelos de geológicos se usan los sólidos geológicos, dentro de los cuales posteriormente se ejecutan los procesos de interpolación para crear los modelos numéricos.

El principal modelo geológico es el de tipos de roca (Rock Type), el cual es generado a partir de las interpretaciones realizadas por banco, las que corresponden a la interpretación de cuerpos de mineral que previamente fueron interpretadas en secciones NE y NW, de esta manera el resultado final corresponde a la conjugación de información en todas las direcciones siendo esta la mejor representación del modelo.

Los tipos de Rocas considerados son los siguientes:

Tabla 2 Tipos de rocas del modelo geológico.

	Código Modelo	Descripción	Densidad
ORE	10	Mineral	2.55
SULF	11	Sulfuros	2.55
QTZ	30	Cuarcitas	2.55
A1LC	66	Lutita Carbonosa	2.10
CHIC	77	Chicama	2.50
LIMOL	81	Limolita	2.10
ARGILICO/A1L	88	Arcillas	2.10
TILL	96	Mat. Clástico Reciente	2.10
DUMP	99	Estéril	2.55

Fuente: Archivos Comarsa

2.7 MODELO NUMÉRICO

El modelo numérico para el oro total, se estimó por el método de Kriging ordinario a partir de las leyes de los taladros DDH, RCD, TL y BHD.

Para la estimación de leyes se utilizó la información preparada, archivos de extracción (.MEX), preparados para cada tipo de perforación, a partir de estos se realizó un ejercicio que contempla la estimación de leyes de los taladros, por kriging ordinario.

A partir de los análisis estadísticos y geoestadísticos de los datos, se clasificó los recursos, que define tres estimaciones, cada una con alcances y características diferentes, consecuentemente con las categorías definidas.

Los parámetros de estimación se hallan luego de realizar un análisis variográfico para los valores de oro dentro de los cuerpos mineralizados, luego de definir la geometría del elipsoide de búsqueda se asignan las leyes a cada bloque de mineral de 8 m por lado.

La estimación de los Recursos Minerales se inicia una vez culminados los modelos numéricos, principalmente el de oro, el de recursos y el de densidades; con estos tres modelos más la topografía actualizada de los Tajos, se procede a calcular los recursos minerales haciendo uso del programa Volumetrics, que es parte de Gems, para el cálculo de los volúmenes, tonelajes y leyes

El procedimiento empleado para los diseños de los límites finales de minado, consiste en la utilización del software Whittle FourX, con el que se obtiene un Tajo Optimo aunque de contorno irregular, y que sigue los límites de los bloques del modelo (8 m x 8 m x 8 m).

Seguidamente se procede al suavizado del Tajo Optimo, para darle un contorno operativo.

CAPITULO III

3. RECURSOS GEOLÓGICOS Y MODELO DE BLOQUES:

La estimación de los Recursos Minerales se inicia una vez culminados los modelos numéricos, principalmente el de oro, el de recursos y el de densidades; con estos tres modelos más la topografía actualizada de los Tajos, se procede a calcular los recursos minerales

En la unidad minera Santa Rosa con la finalidad de incrementar los recursos geológicos en el 2009 se ha realizado la campaña de perforación RCD, al término de la campaña se obtuvo un acumulado de 10,265.50 metros perforados.

Como resultado preliminar de la campaña de perforación RCD 2009, diseñada por el área de Geología Mina en los tajos Tentadora, Sacalla, Seductora, Cochavara y Clarita, los recursos minerales medidos más indicados al 31 de Diciembre 2009 ascienden a 140.5 millones de toneladas con una ley de 0.356 g Au/Tm, equivalente a 1.6 millones de onzas de oro fino.

Tabla 3 Recursos minerales 2009

TAJO	Al 31 diciembre 2008			Al 31 diciembre 2009		
	Medidos + inferidos			Medidos + inferidos		
	Toneladas	Au g/Tm	Onzas	Toneladas	Au g/Tm	Onzas
Tentadora	42'813,763	0.327	450,113	21'760,434	0.392	274,429
Sacalla	36'322,654	0.377	440,260	24'433,409	0.412	323,647
Seductora	29'099,189	0.367	343,351	20'442,162	0.387	254,348
Cochavara	31'707,981	0.308	313,986	38'109,575	0.343	420,261
Clarita	40'379,229	0.332	431,010	35'769,187	0.291	334,652
TOTAL	180'322,816	0.341	1'978,720	140'514,767	0.356	1'607,156

Fuente: Archivos Comarsa

3.1 MODELOS DE BLOQUES TAJO TENTADORA

3.1.1 Definición y ubicación del modelo de bloques

En la ilustración 3.1 se presenta la ubicación y dimensión del modelo de bloques en cada uno de los tres ejes principales, así como la dimensión del bloque también en estas tres direcciones.

En la ilustración 3.2 representa la orientación (38.6°) del modelo de bloques con respecto a las coordenadas geográficas.

El área del modelo de bloques en el terreno es de 1,080 metros en la dirección X, 1,040 metros en la dirección Y y en profundidad se extiende desde la cota 3,666.75 hasta 3,194.75 msnm.

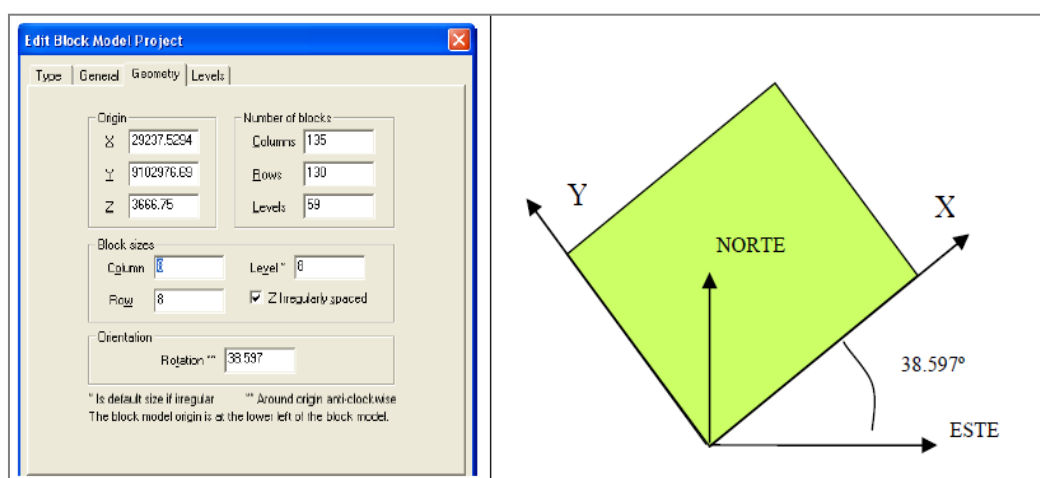


Ilustración 3.1 Dimensiones del modelo

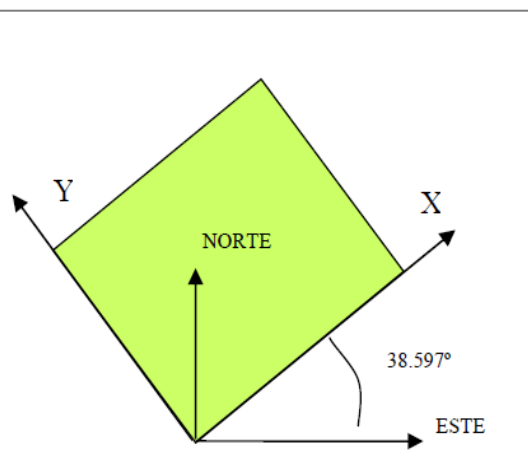


Ilustración 3.2 Orientación del Modelo

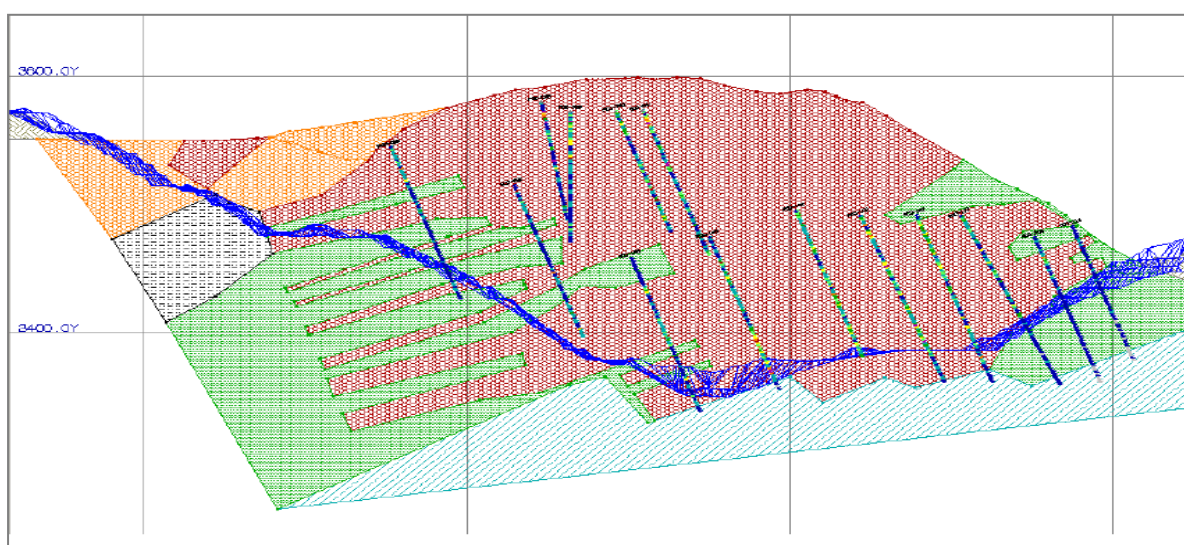
El modelo de bloques definido por las ilustraciones es una matriz tridimensional conformada por 1'035,450 bloques, que abarcan una extensión que encierran a todos los sólidos o dominios geológicos existentes en el depósito. Cada uno de los bloques que conforman el Modelo de bloques adopta características propias a su ubicación y que pueden definirse de la siguiente forma:

- a. Tipo de Mineral.
- b. Peso específico según el tipo de litología.
- c. Tonelaje de Mineral o Material.
- d. Su ubicación con respecto a la topografía.
- e. Ubicación con coordenadas a tres dimensiones.
- f. Porcentaje de mineral o material.
- g. Ley del metal Au en gramos por tonelada.

3.1.2 Modelo de bloques por secciones.

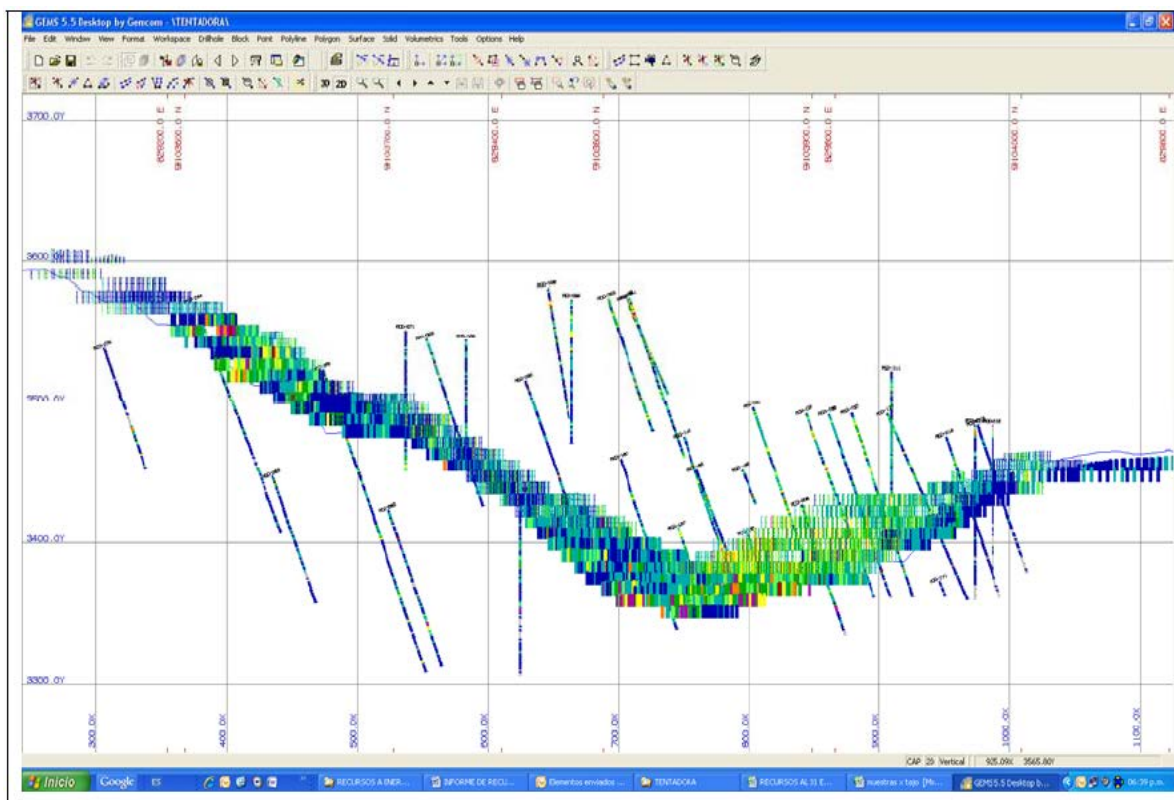
A partir de los taladros RCD, DDH, TL y BHD, en geología se realizaron interpretaciones para definir el comportamiento de los dominios geológicos sección por sección. Las secciones en Tentadora se encuentran definidas cada 25 metros, 34 secciones desde -100NE hasta 750NE, y 44 secciones desde 0NW hasta 1100NW.

Ilustracion 3.3 seccion 400NE de Tentadora



Fuente: Archivos Comarsa

Ilustración 3.4 sección 400NE con RCD y BHD del 2009 y 2010



Fuente: Archivos Comarsa

3.1.3 Tipos de mineral para el modelo de bloques

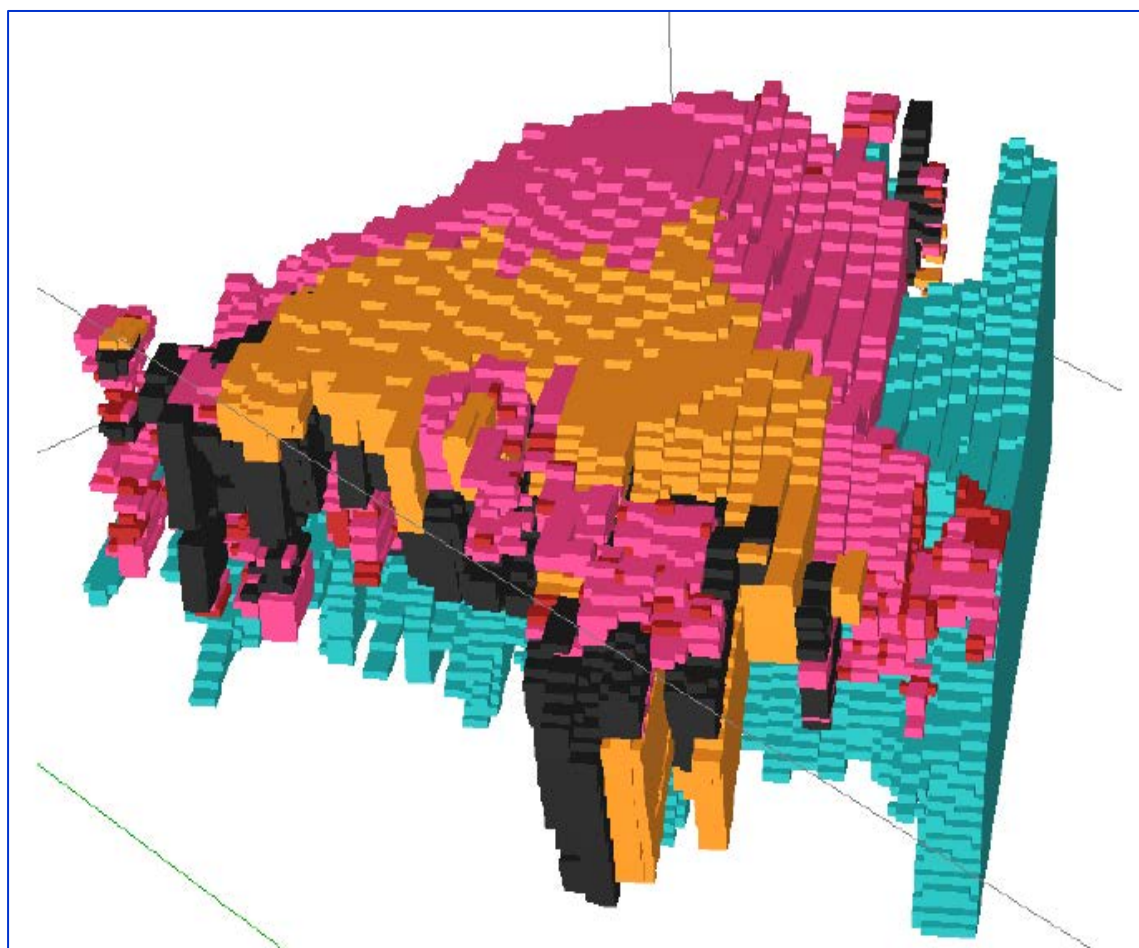
Tentadora presenta los siguientes tipos de mineral o litologías que se encuentran delimitados mediante los modelos geológicos definidos como dominios geológicos, los mismos que se clasifican mediante codificación que se indica en el Tabla 3.1

Tabla 3.1 Dominios Geológicos, Códigos, P Específicos

TIPO		Densidad
ARGILICO	ARG	2.10
MINERAL	ORE	2.55
CUARCITA	QTZ	2.55
LIMOL	LIM	2.10
SULFURO	SUL	2.55
ALT/LUT	A1L	2.30
ALT/LUT/CARB	A1LC	2.30
TILITAS	TILL	2.10

Fuente: Archivos Comarsa

Ilustración 3.5 Modelo de bloques con información del tipo de mineral

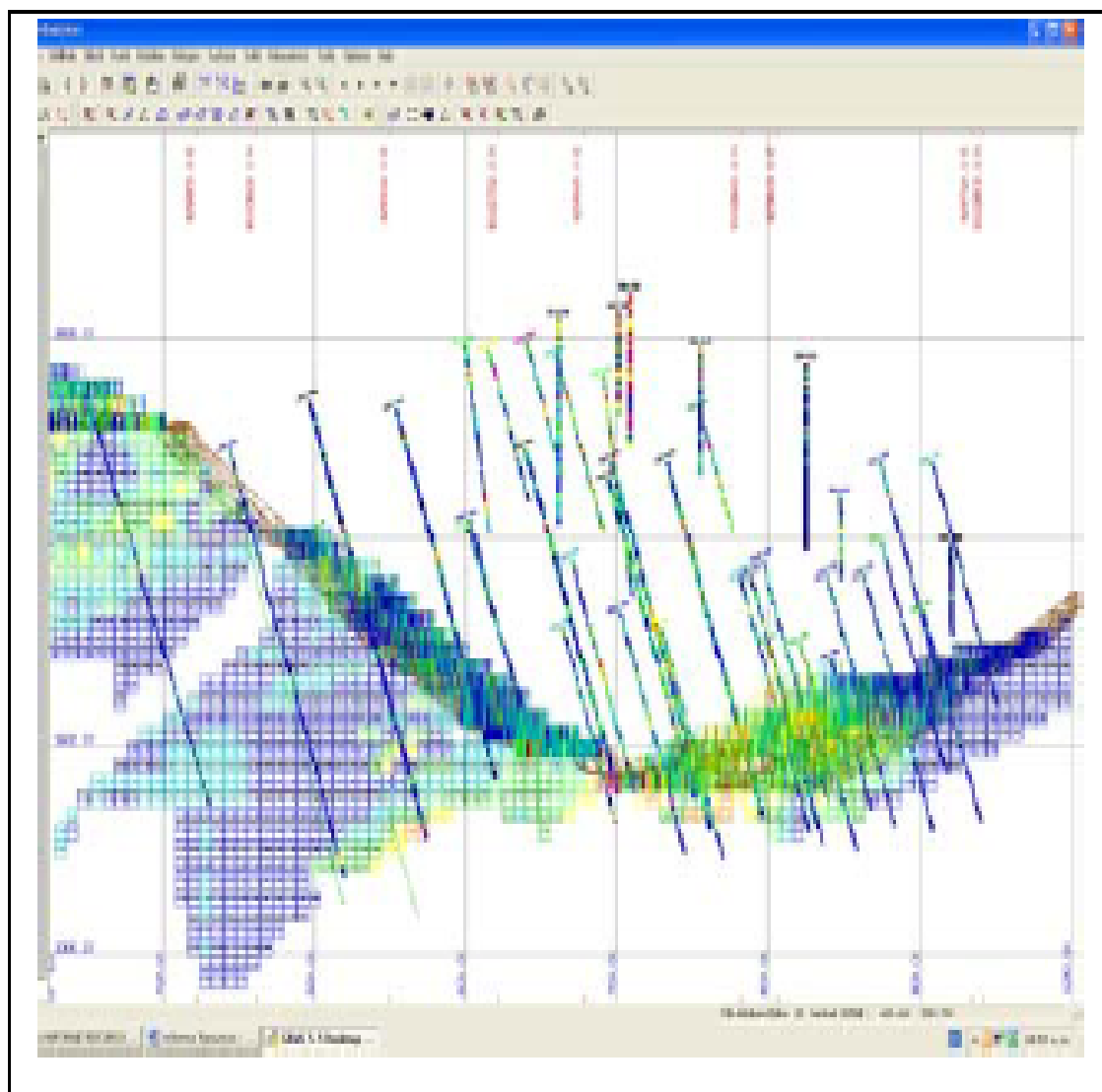


Fuente: Archivos Comarsa

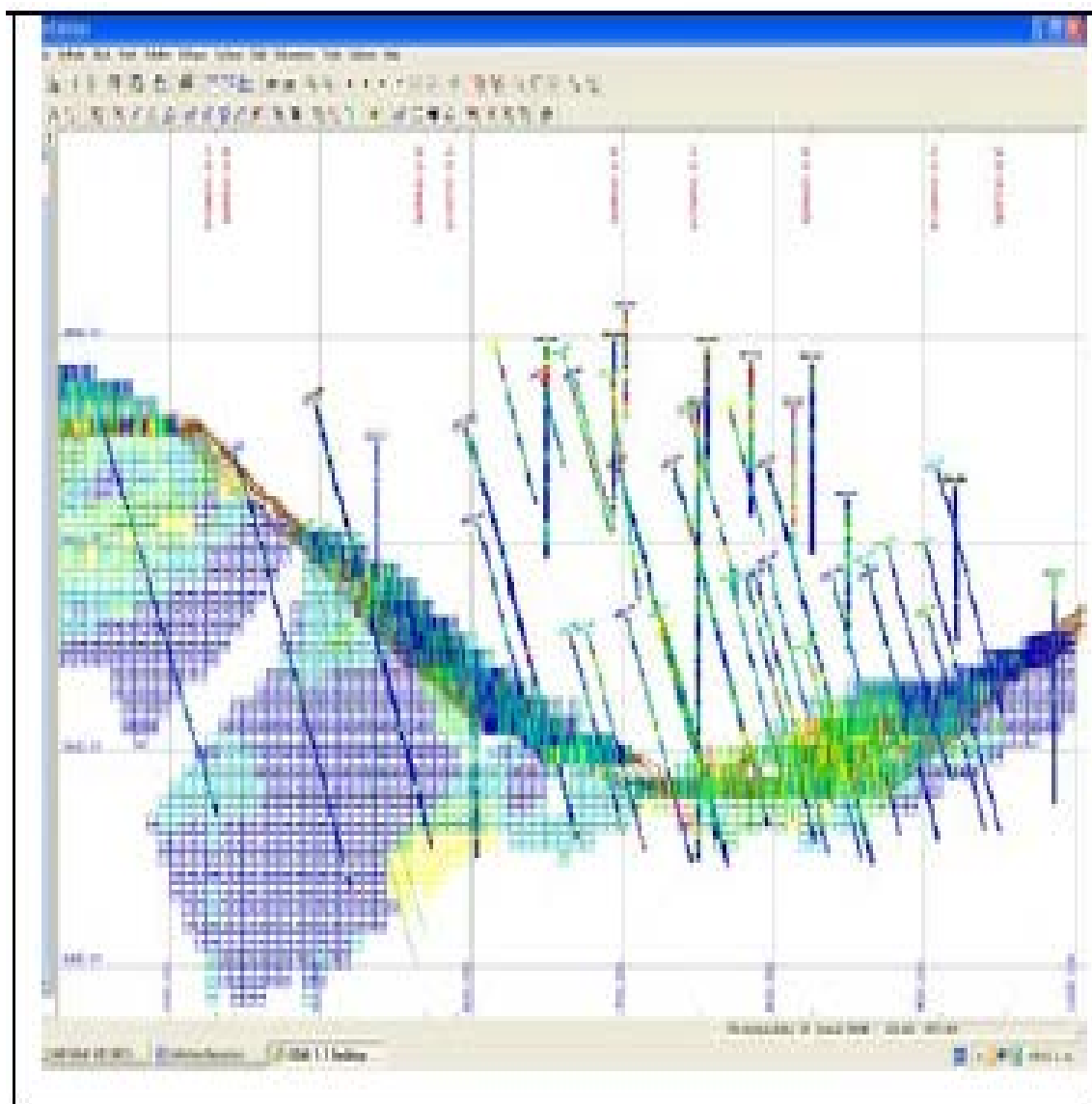
3.1.4 Secciones del modelo de bloques

A continuación en la ilustración, se presentan algunas secciones con resultados de leyes Au estimados por bloque, estas vistas presentan taladros tomados de secciones contiguas Hasta una distancia de 30 metros delante y 30 metros atrás de la sección indicada.

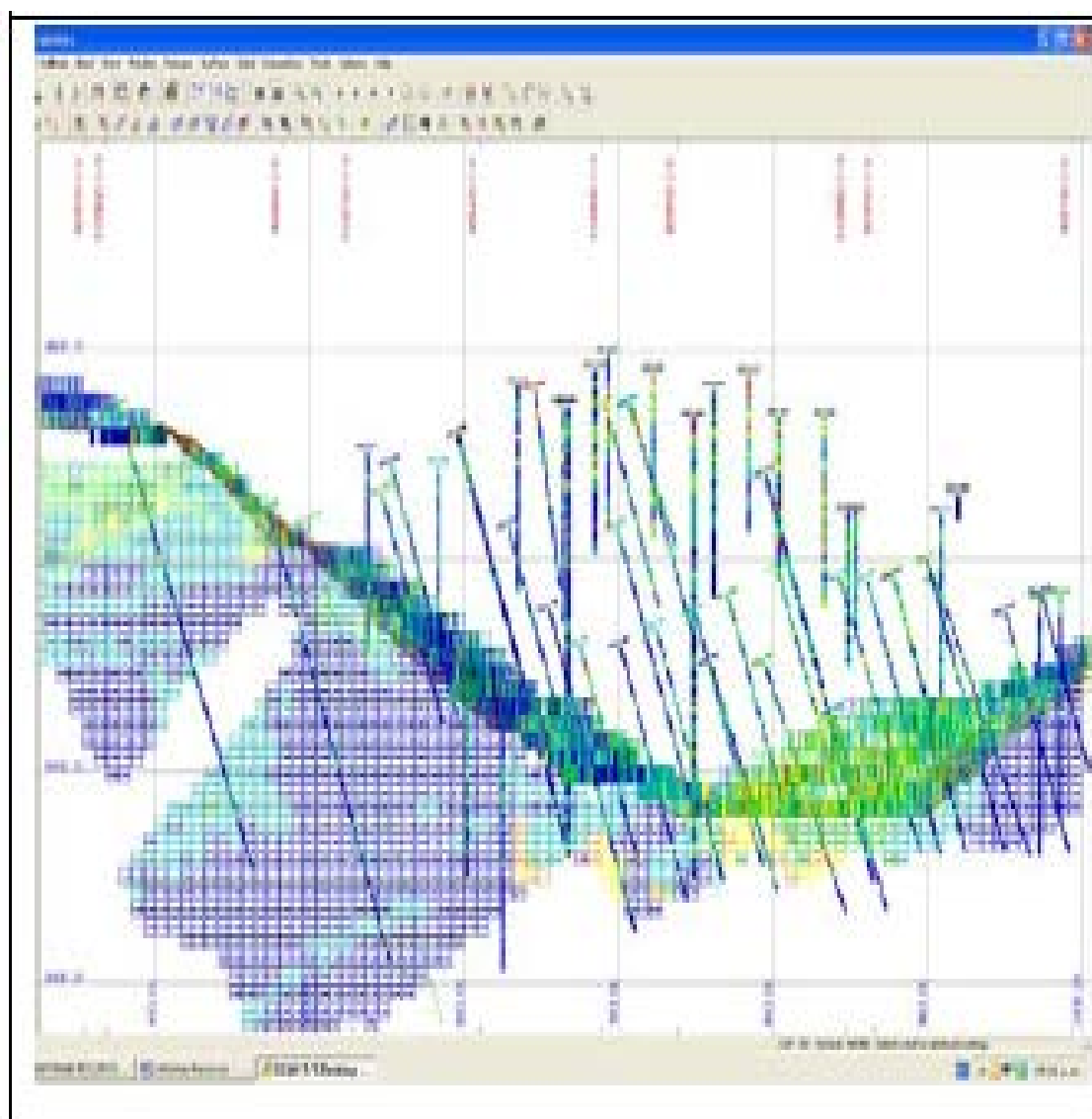
Ilustraciones 3.6 secciones verticales del modelo de bloques



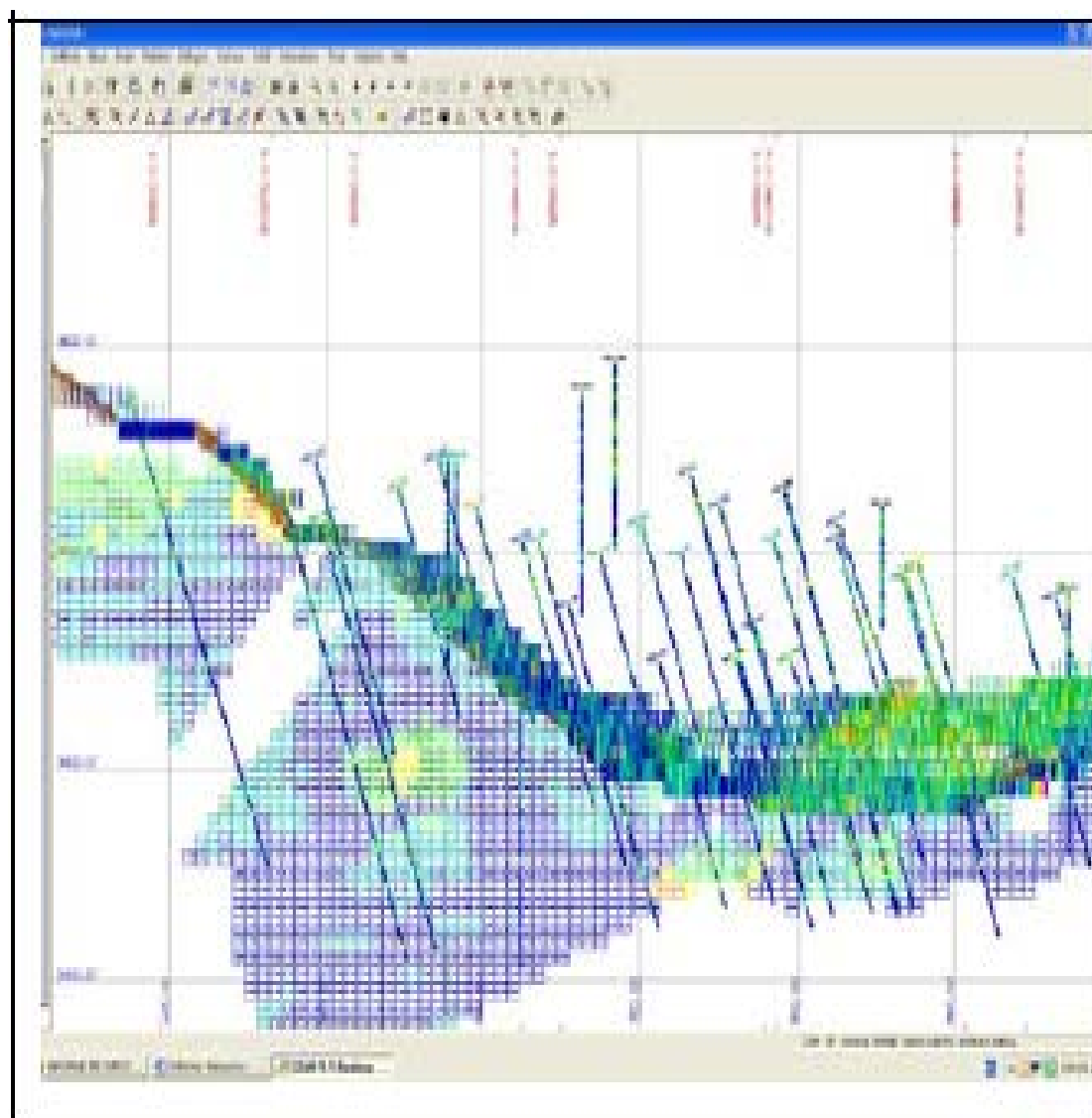
Fuente: Archivos Comarsa - **Sección 325NE**



Fuente: Geología Mina Comarsa - Sección 350NE



Fuente: Geología Mina Comarsa - Sección 400NE



Fuente: Geología Mina Comarsa - Sección 450NE

Ilustración 3.7 Tajo Tentadora



Fuente: Archivos Comarsa

3.2 MODELO DE BLOQUES TAJO COCHAVARA

3.2.1 Definición y ubicación del modelo de bloques

La ilustración 3.8 representa la ubicación y dimensión del modelo de bloques en cada uno de los tres ejes principales, así como la dimensión del bloque también en estas tres direcciones. En la ilustración 3.9 representa la orientación (25.0°) del modelo de bloques con respecto a las Coordenadas geográficas.

El área del modelo de bloques en el terreno es de 1,176 metros en la dirección X, 2,214 metros en la dirección Y y en profundidad se extiende desde la cota 3,650 hasta 3,230 msnm.

Ilustración 3.8 Dimensione del modelo

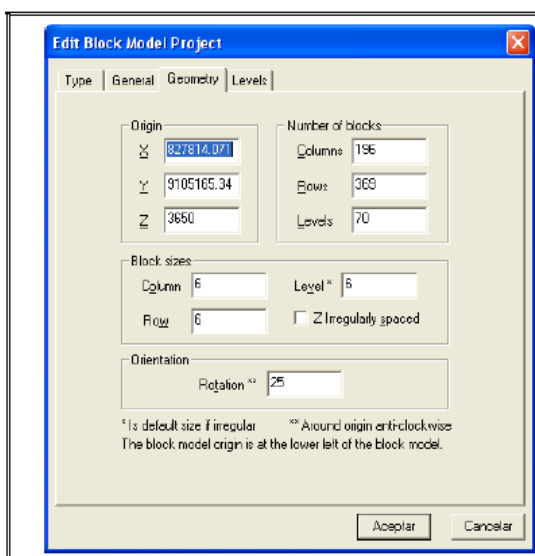
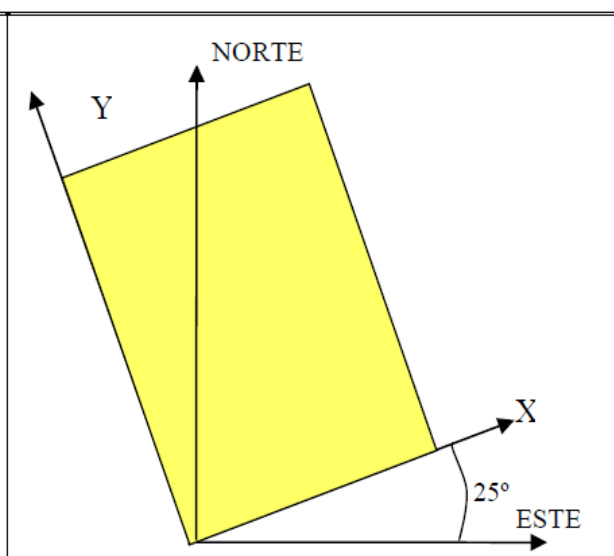


Ilustración 3.9 Orientación del modelo



Fuente: Geología Mina Comarsa

El modelo de bloques definido en las ilustraciones es una matriz tridimensional conformada por 5'062,680 bloques, que abarcan una extensión que encierran a todos los sólidos o dominios geológicos existentes en el depósito. Cada uno de los bloques que conforman el modelo de bloques adopta características propias a su ubicación y que pueden definirse de la siguiente forma:

- a. Tipo de Mineral.
- b. Peso específico según el tipo de litología.

- c. Tonelaje de Mineral o Material.
- d. Su ubicación con respecto a la topografía.
- e. Ubicación con coordenadas a tres dimensiones.
- f. Porcentaje de mineral o material.
- g. Ley del metal Au en gramos por tonelada.

3.2.2 Modelo geológico por secciones.

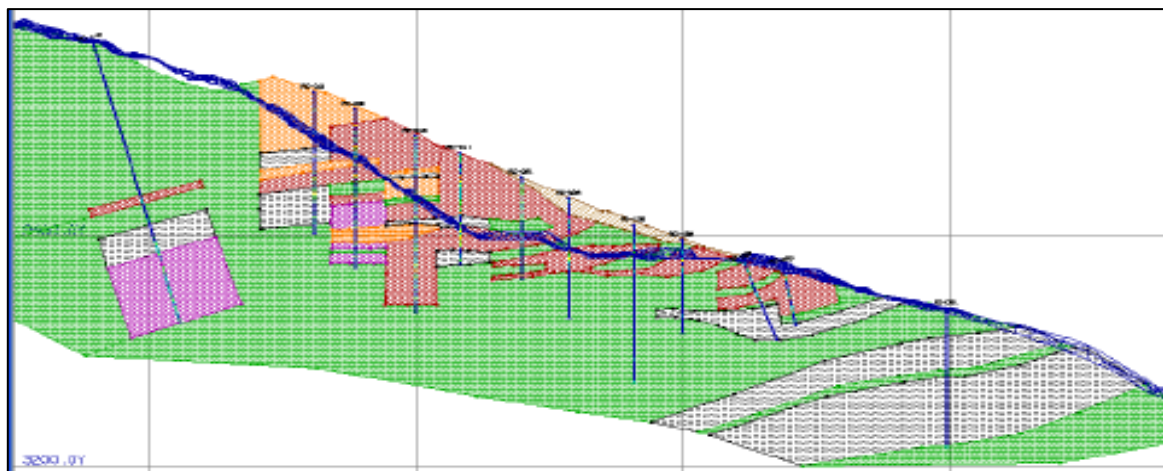
A partir de los taladros RCD, DDH, TL y BHD, en geología se realizaron interpretaciones para definir el comportamiento de los dominios geológicos sección por sección. Las secciones en Cochavara se encuentran definidas cada 40 metros, 59 secciones desde -3600NE hasta 2000NE, y 32 secciones desde 0NW hasta 1280NW.

Todas las secciones con los dominios geológicos e información de RCD, DDH y TL se presentan en los archivos de forma similar a la que se muestra en la ilustración 3.10.

En este gráfico se presenta el modelo geológico desde la superficie inicial (antes de iniciar la Explotación), los taladros son los distantes menos de 20 metros de la sección. La topografía actual se presenta en color azul.

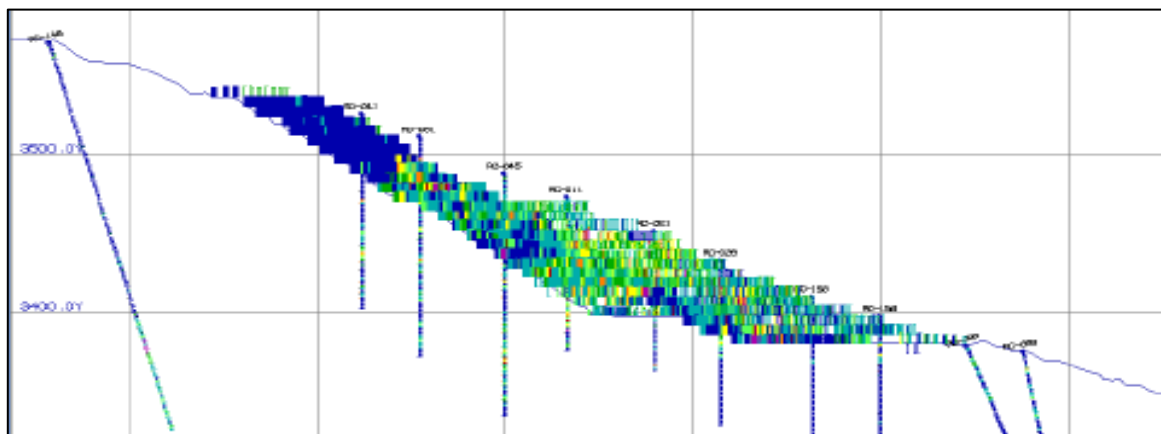
En la ilustración 3.11 se presenta la misma sección con información de RCD y BHD del 2009 y 2010, distantes a 20 metros de la sección. Según el cuadro de muestras de este tajo, la Información de BHD en el 2009 se incrementó en 50,128 muestras con una longitud total de 296,773 metros, representando una importante información adicional a la obtenida con los taladros RCD.

Ilustración 3.10 Sección 640NE Cochavara



Fuente: Geología Mina Comarsa

Ilustración 3.11 Sección 640 NE con RCD y BHD del 2008- 2009



Fuente: Geología Mina Comarsa

3.2.3. Tipos de mineral para el modelo de bloques.

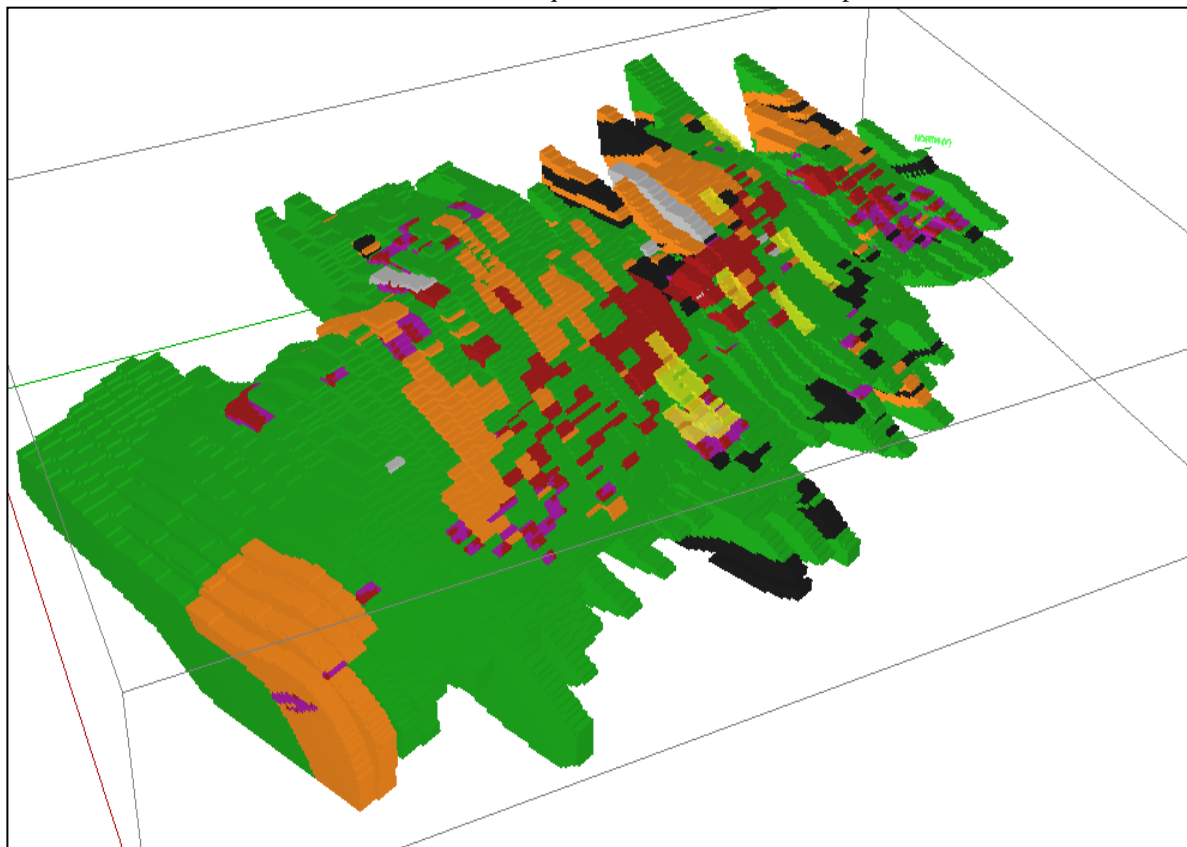
Cochavara presenta los siguientes tipos de mineral o litologías que se encuentran delimitados mediante los modelos geológicos definidos como dominios geológicos, los mismos que se clasifican mediante codificación que se indica en el Tabla 3.2

Tabla 3.2 Dominios Geológicos Códigos Pesos Especifico

IPO		Densidad
CUATERNARIO	Q	2.10
MINERAL	ORE	2.55
CUARCITA	QTZ	2.55
LIMOL	LIM	2.10
SULFURO	SUL	2.55
ALT/LUT	A1L	2.30
ALT/LUT/CARB	A1LC	2.30
TILITAS	TILL	2.10

Fuente: Geología Mina Comarsa

Ilustración 3.12 Modelo de bloques con información del tipo de mineral

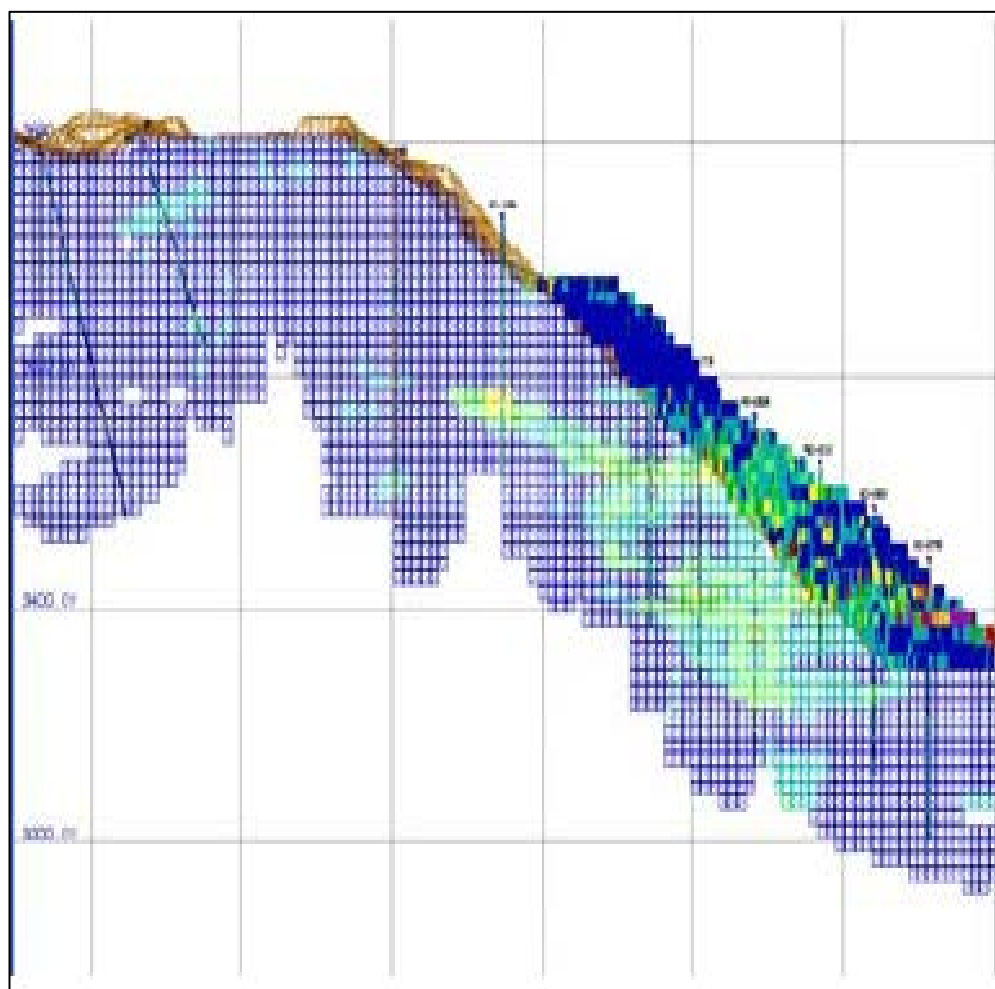


Fuente: Geología Mina Comarsa

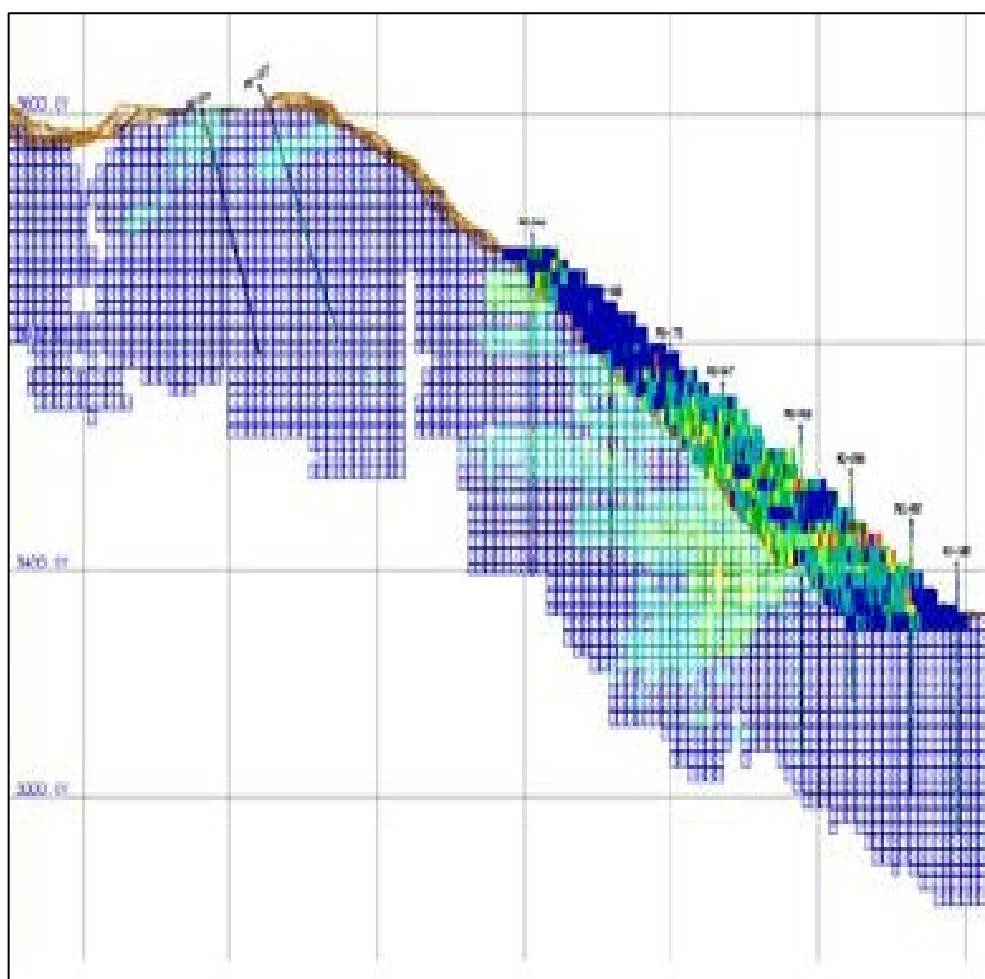
3.2.4 Secciones del modelo de bloques.

A continuación en la ilustración 3.13 se presentan algunas secciones con resultados de leyes estimadas por bloque, estas vistas presentan taladros tomados de secciones contiguas hasta una distancia de 20 metros delante y 20 metros atrás de la sección indicada.

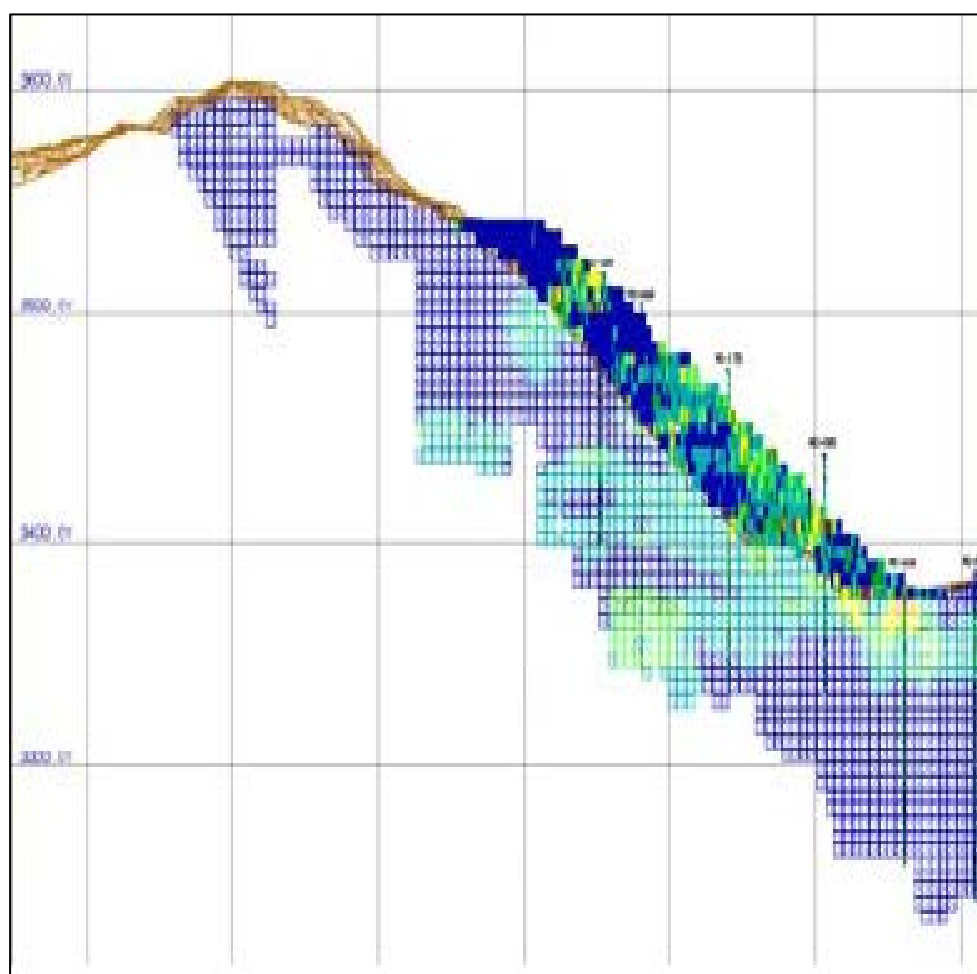
Ilustraciones 3.13 secciones verticales del modelo de bloques



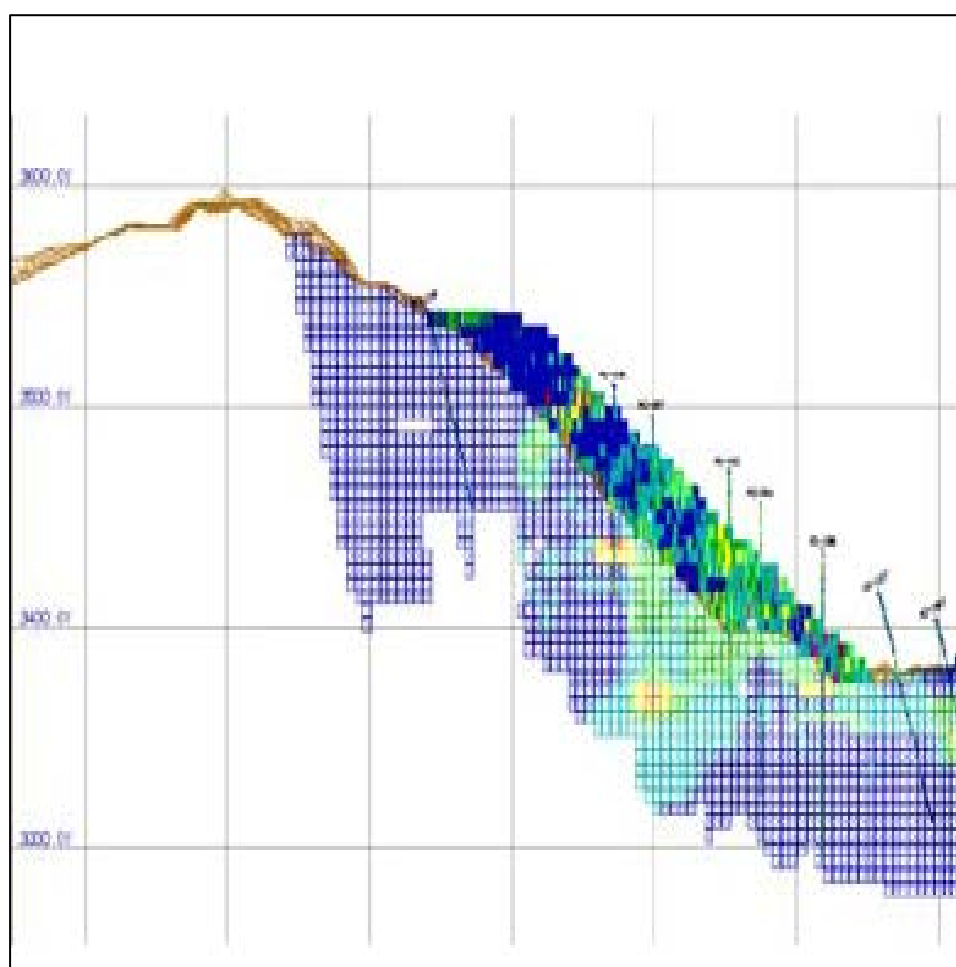
Fuente: Geología Mina Comarsa - Sección 440NE



Fuente: Geología Mina Comarsa - Sección 480NE



Fuente: Geología Mina Comarsa - Sección 560NE



Fuente: Geología Mina Comarsa - Sección 450NE

Ilustración 3.14 Tajo Cochavara



Fuente: Archivos Comarsa

3.3 MODELO DE BLOQUES TAJO CLARITA

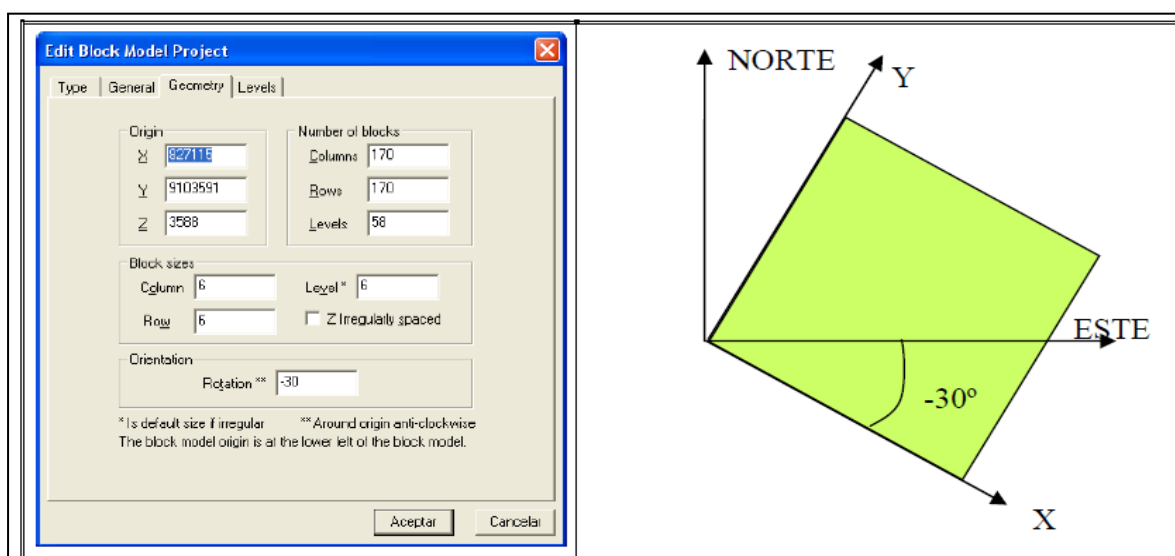
3.3.1 Definición y ubicación del modelo de bloques.

La ilustración 3.15 presenta la ubicación y dimensión del modelo de bloques en cada uno de los tres ejes principales, así como la dimensión del bloque también en estas tres direcciones. En la ilustración 3.16 representa la orientación (-30.0°) del modelo de bloques con respecto a las coordenadas geográficas.

El área del modelo de bloques en el terreno es de 1,020 metros en la dirección X, 1,020 metros en la dirección Y. En profundidad se extiende desde la cota 3,588 hasta 3,240 msnm.

Ilustración 3.15 Dimensión del modelo

Ilustración 3.16 Orientación del modelo



Fuente: Geología Mina Comarsa

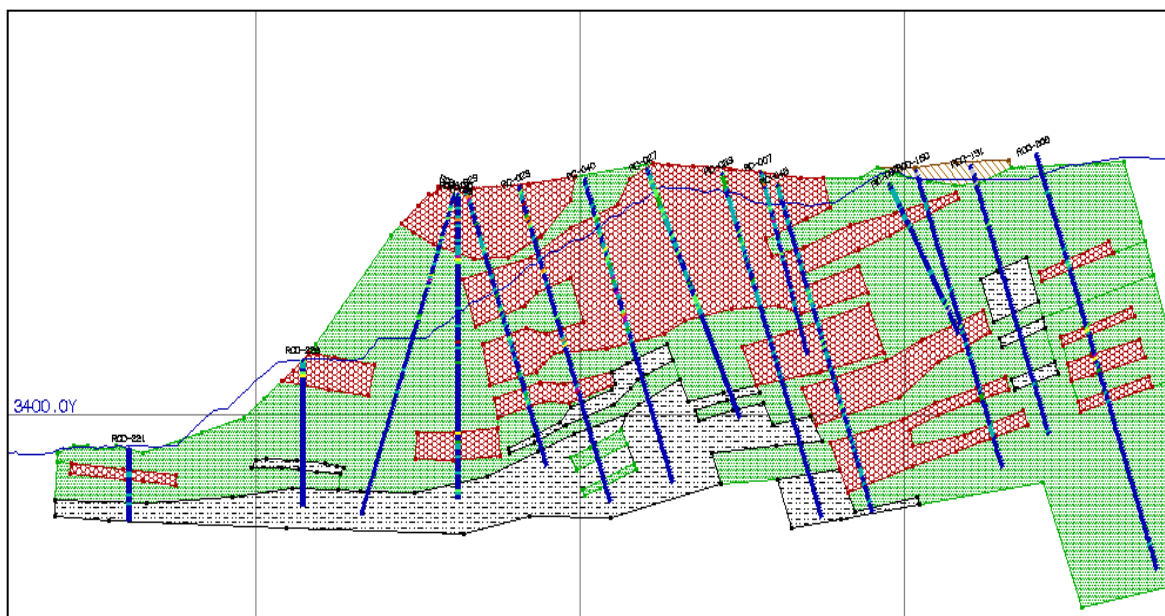
El modelo de bloques definido con las ilustraciones es una matriz tridimensional conformada por 1'676,200 bloques, que abarcan una extensión que encierran a todos los sólidos o dominios geológicos conforman el modelo de bloques adoptan características propias a su ubicación y que pueden definirse de la siguiente forma:

- a. Tipo de Mineral.
- b. Peso específico según el tipo de litología.
- c. Tonelaje de Mineral o Material.
- d. Su ubicación con respecto a la topografía.
- e. Ubicación con coordenadas a tres dimensiones.
- f. Porcentaje de mineral o material.
- g. Ley del metal Au en gramos por tonelada.

3.3.2 Modelo geológico por secciones.

A partir de los taladros RCD, DDH, TL y BHD, en geología se realizaron interpretaciones para definir el comportamiento de los dominios geológicos sección por sección. Las secciones en Cochavara se encuentran definidas cada 40 metros, 26 secciones desde 0NE hasta 1040NE, y 26 secciones desde 0NW hasta 1040NW.

Ilustración 3.17 Sección 640NE Clarita



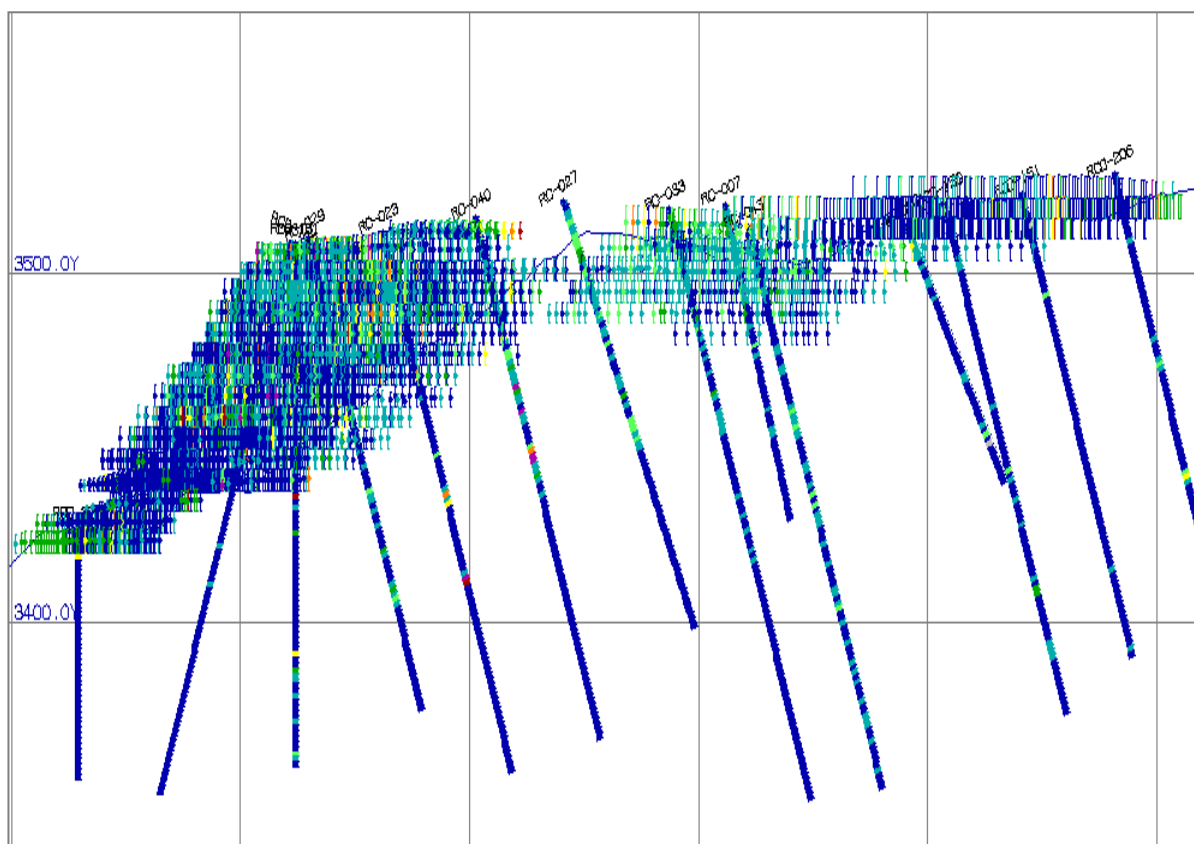
Fuente: Geología Mina Comarsa

Todas las secciones con los dominios geológicos e información de RCD, DDH y TL se presentan de forma similar a la que se muestra en la ilustración 3.17.

En este gráfico se presenta el modelo geológico desde la superficie inicial (antes de iniciar la Explotación), los taladros son los distantes menos de 20 metros de la sección. La topografía actual se presenta en color azul.

En la ilustración 3.18, se presenta la misma sección con información de RCD y BHD del 2009 y 2010, distantes a 20 metros de la sección. Según el cuadro de muestras de este tajo, la información de BHD en el 2009 se incrementó en 30,597 muestras con una longitud total de 183,433 metros, representando una importante información adicional a la obtenida con los taladros RCD.

Ilustración 3.18 Sección 560NE con RCD y BHD del 2009 y 2010 Clarita



Fuente: Geología Mina Comarsa

3.3.3 Tipos de mineral para el modelo de bloques

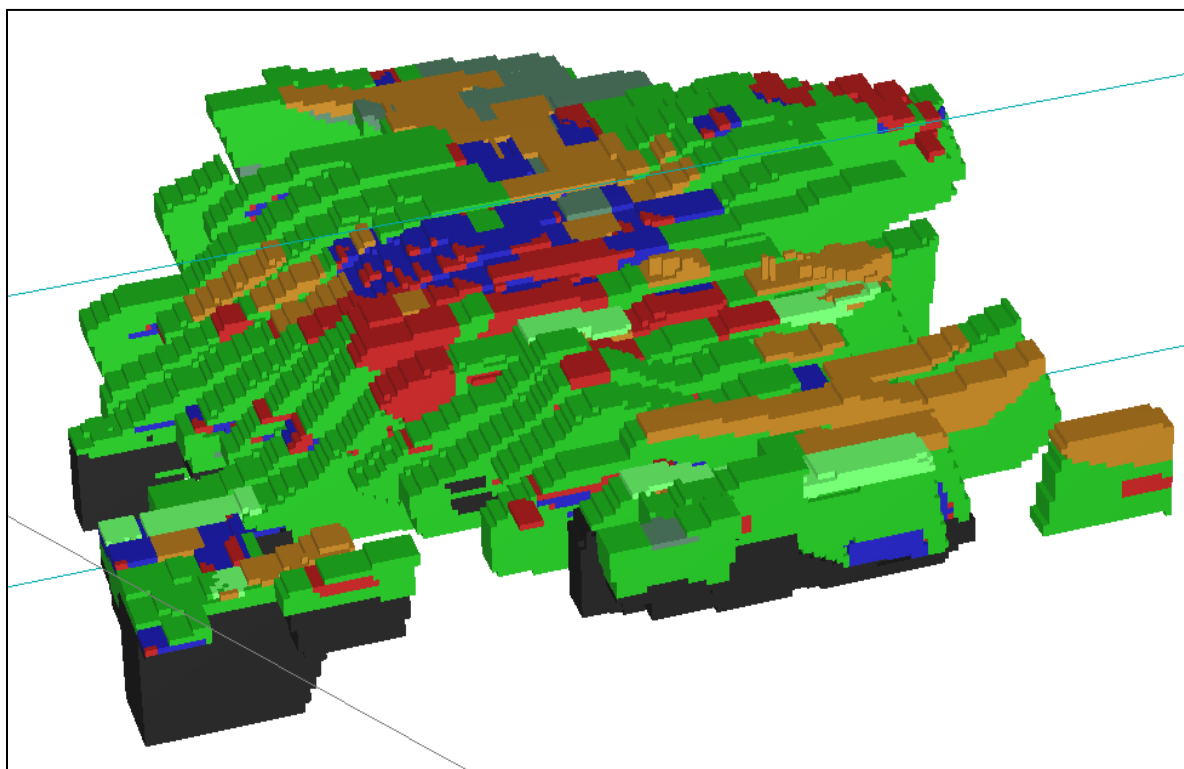
Clarita presenta los siguientes tipos de mineral o litologías que se encuentran delimitados mediante los modelos geológicos definidos como dominios geológicos, los mismos que se clasifican mediante codificación que se indica en la tabla 3.3.

Tabla 3.3 Dominios Geológicos, Códigos, Peso Especifico

TIPO		Densidad
CUATERNARIO	Q	2.10
MINERAL	ORE	2.55
CUARCITA	QTZ	2.55
LIMOL	LIM	2.10
SULFURO	SUL	2.55
ALT/LUT	A1L	2.30
ALT/LUT/CARB	A1LC	2.30
TILITAS	TILL	2.10

Fuente: Geología Mina Comarsa

Ilustración 3.19 Bloques con Información de Tipos de Mineral

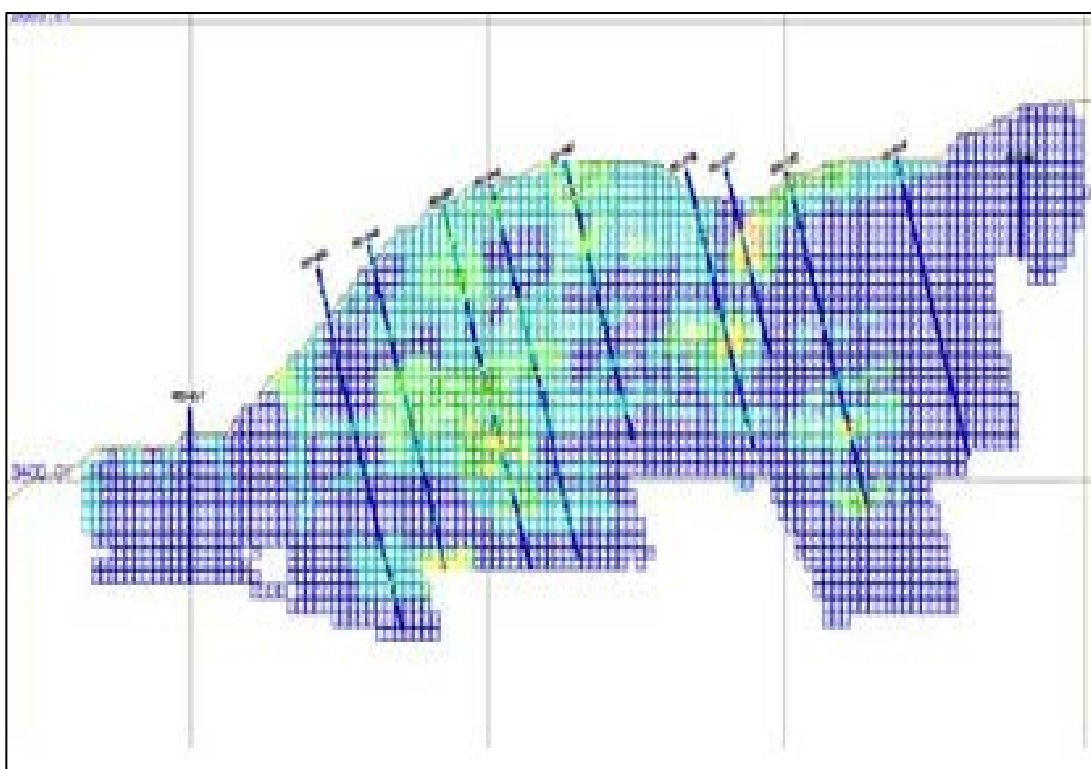


Fuente: Geología Mina Comarsa

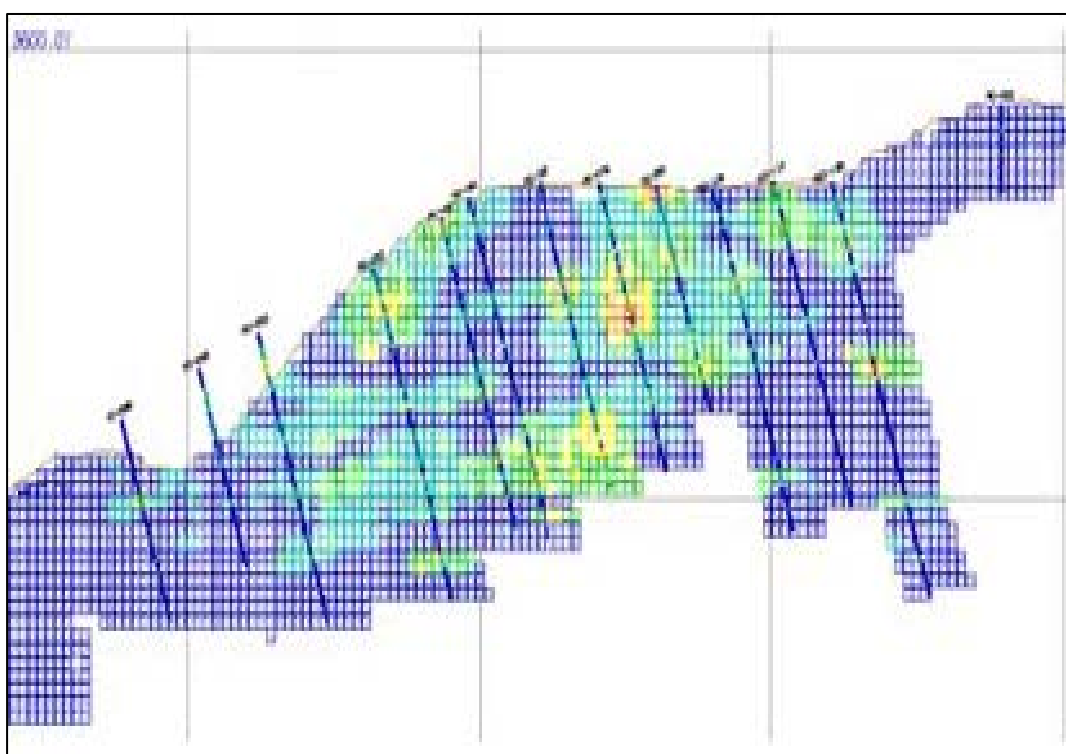
3.3.4 Secciones del modelo de bloques.

A continuación en la ilustración 3.20 se presentan algunas secciones con resultados de leyes Au estimados por bloque, estas vistas presentan taladros tomados de secciones contiguas hasta una distancia de 20 metros delante y 20 metros atrás de la sección indicada.

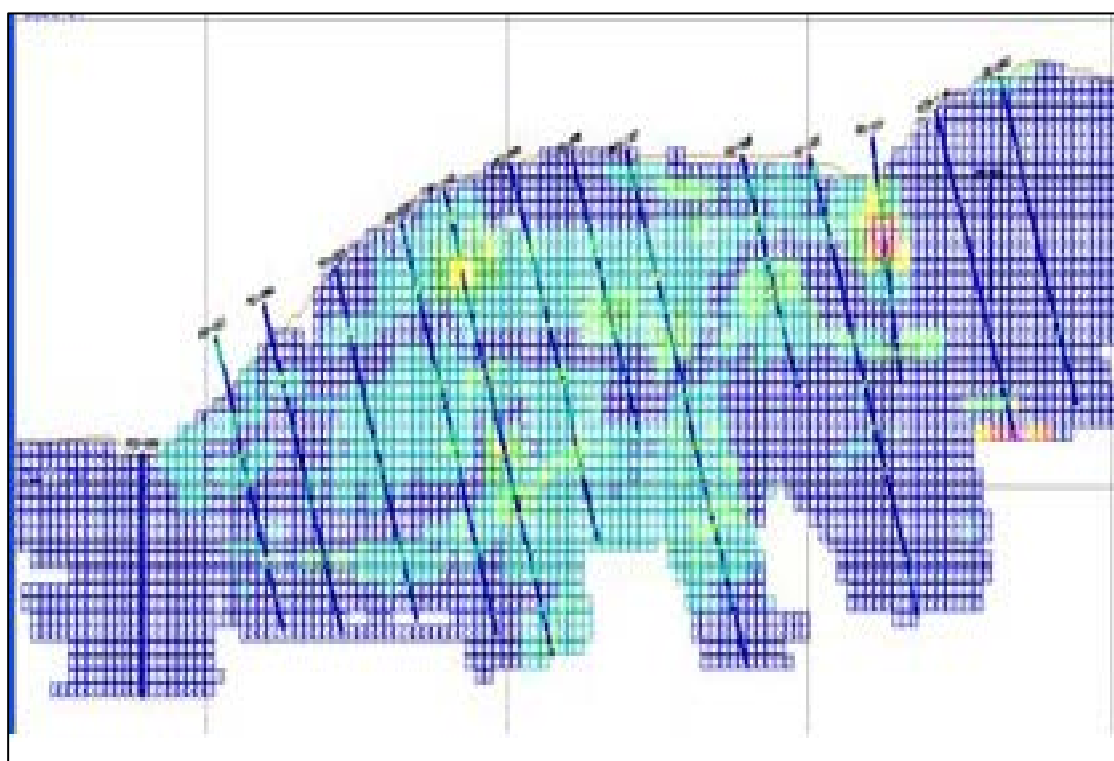
Ilustraciones 3.20 Secciones verticales del modelo de bloques.



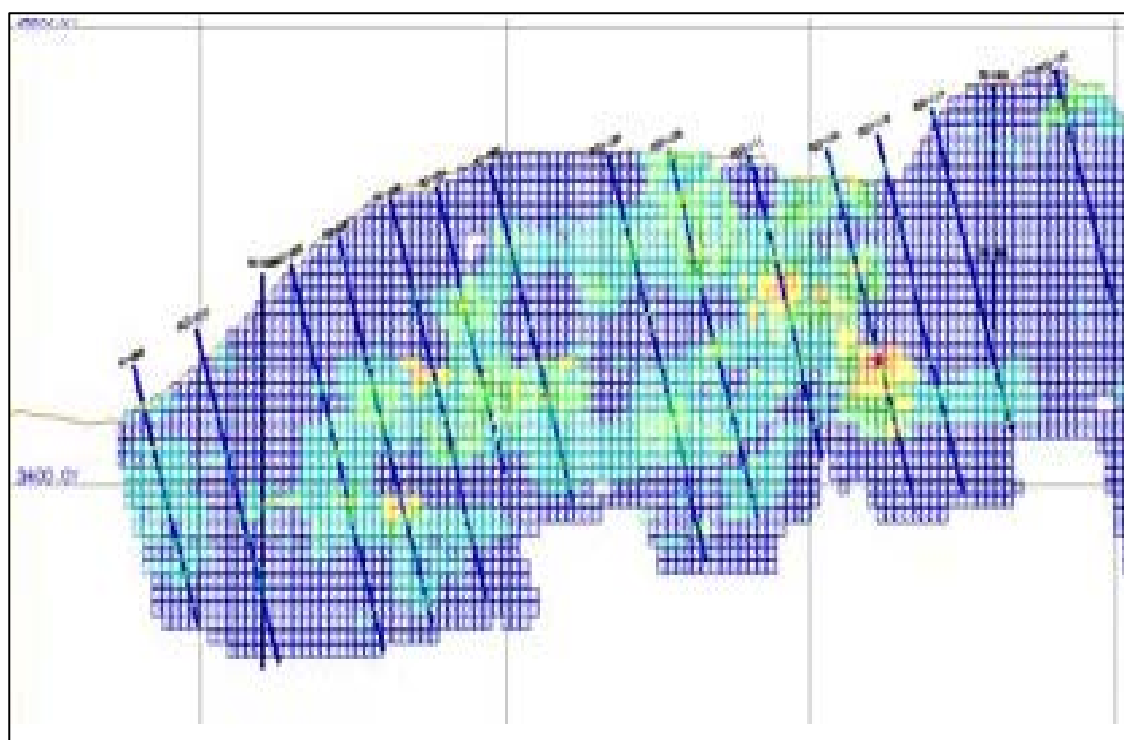
Fuente: Geología Mina Comarsa - Sección 640NE



Fuente: Geología Mina Comarsa - Sección 680NE



Fuente: Geología Mina Comarsa - Sección 720NE



Fuente: Geología Mina Comarsa - Sección 760NE

Ilustración 3.21 Tajo Clarita



Fuente: Archivos Comarsa

3.4 MODELO DE BLOQUES TAJO SEDUCTORA

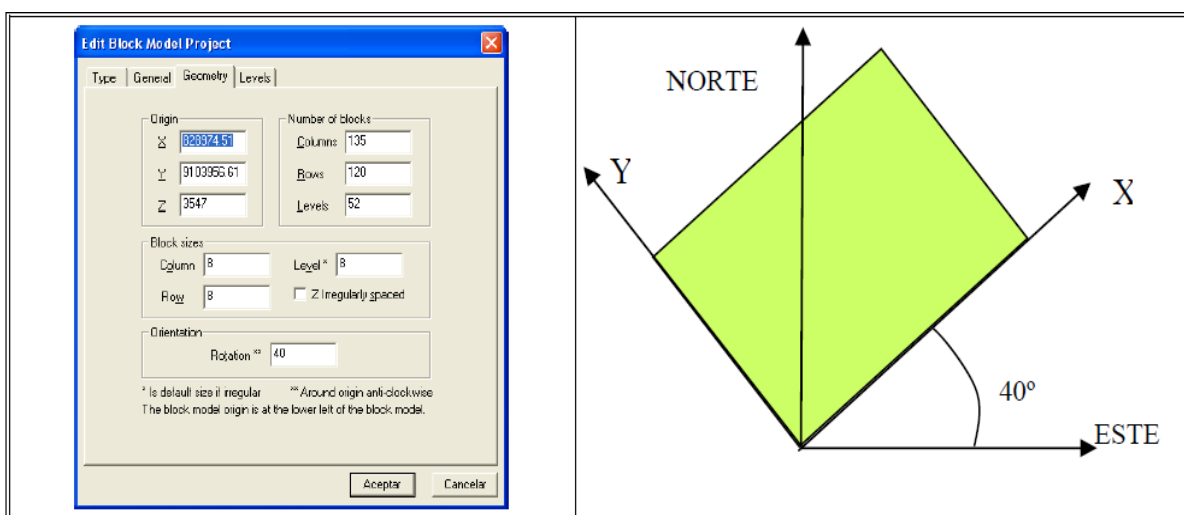
3.4.1 Definición y ubicación del modelo de bloques

La ilustración 3.22 se presenta la ubicación y dimensión del modelo de bloques en cada uno de los tres ejes principales, así como la dimensión del bloque también en estas tres direcciones. En la ilustración 3.23 representa la orientación (40.0°) del modelo de bloques con respecto a las coordenadas geográficas.

El área del modelo de bloques en el terreno es de 1,080 metros en la dirección X, 960 metros en la dirección Y y en profundidad se extiende desde la cota 3,547 hasta 3,131 msnm.

Ilustración 3.22 Dimensiones del Modelo

Ilustración 3.23 Orientación del modelo



Fuente: Geología Mina Comarsa

El modelo de bloques definido por las ilustraciones es una matriz tridimensional conformada por 842,800 bloques, que abarcan una extensión que encierran a todos los sólidos o dominios geológicos existentes en el depósito. Cada uno de los bloques que conforman el modelo de bloques adopta características propias a su ubicación y que pueden definirse de la siguiente forma:

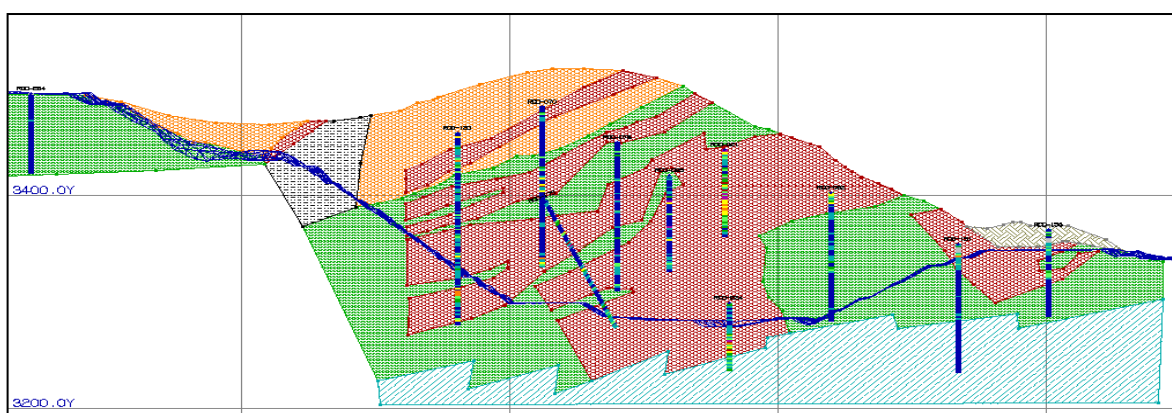
- Tipo de Mineral.
- Peso específico según el tipo de litología.

- c. Tonelaje de Mineral o Material.
- d. Su ubicación con respecto a la topografía.
- e. Ubicación con coordenadas a tres dimensiones.
- f. Porcentaje de mineral o material.
- g. Ley del metal Au en gramos por tonelada

3.4.2 Modelo geológico por secciones.

A partir de los taladros RCD, DDH, TL y BHD, en geología se realizaron interpretaciones para definir el comportamiento de los dominios geológicos sección por sección. Las secciones en Cochavara se encuentran definidas cada 40 metros, 32 secciones desde -140NE hasta 1140NE, y 45 secciones desde -560NW hasta 1240NW.

Ilustración 3.24 Sección 640NE Seductora

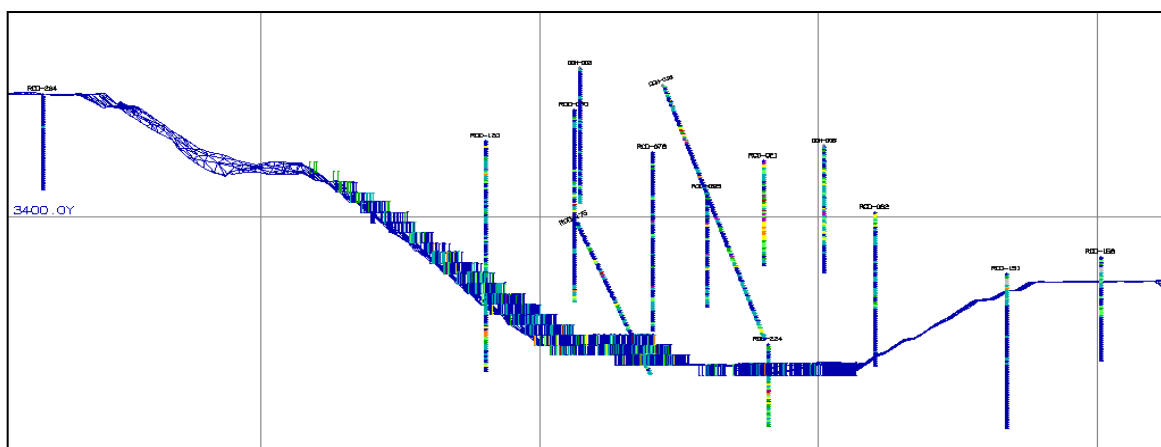


Fuente: Geología Mina Comarsa

Todas las secciones con los dominios geológicos e información de RCD, DDH y TL se presentan de forma similar a la que se muestra en la ilustración 3.24. En este gráfico se presenta el modelo geológico desde la superficie inicial (antes de iniciar la Explotación). los taladros son los distantes menos de 20 metros de la sección. La topografía actual se presenta en color azul.

En la ilustración 3.25 se presenta la misma sección con información de RCD y BHD del 2009 y 2010, distantes a 20 metros de la sección. Según el cuadro de muestras de este tajo, la información de BHD en el 2009 se incrementó en 20,616 muestras con una longitud total de 165,409 metros, representando una importante información adicional a la obtenida con los taladros RCD.

Ilustración 3.25 Sección 260NE con RCD y BHD del 2009 y 2010



Fuente: Geología Mina Comarsa

3.4.3 Tipos de mineral para el modelo de bloques.

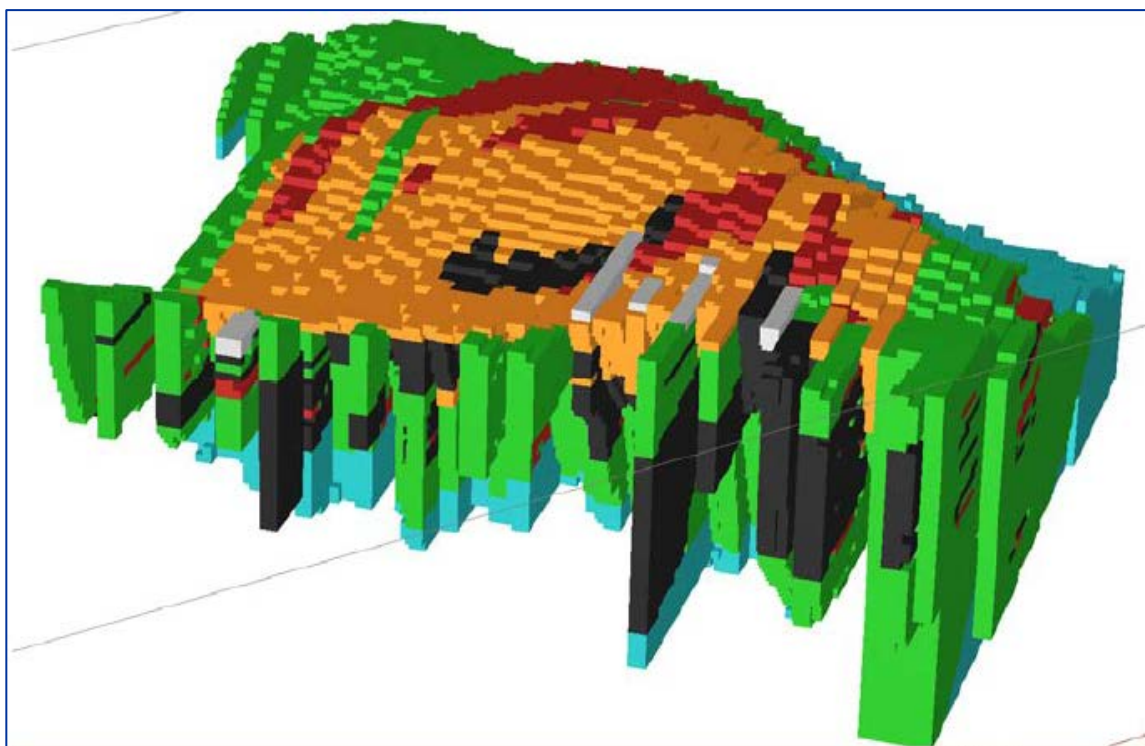
Seductora presenta los siguientes tipos de mineral o litologías que se encuentran delimitados mediante los modelos geológicos materiales definidos en dominios geológicos, los mismos que se clasifican mediante codificación que se indica en la Tabla 3.4

Tabla 3.4 Dominios Geológicos, Códigos, Peso Especifico

TIPO		Densidad
ARGILICO	ARG	2.10
MINERAL	ORE	2.55
CUARCITA	QTZ	2.55
CHICAMA	CHI	2.40
ALT/LUT	A1L	2.30
ALT/LUT/CARB	A1LC	2.30
TILITAS	TILL	2.10

Fuente: Geología Mina Comarsa

Ilustración 3.26 Bloques con Información de Tipos de Mineral

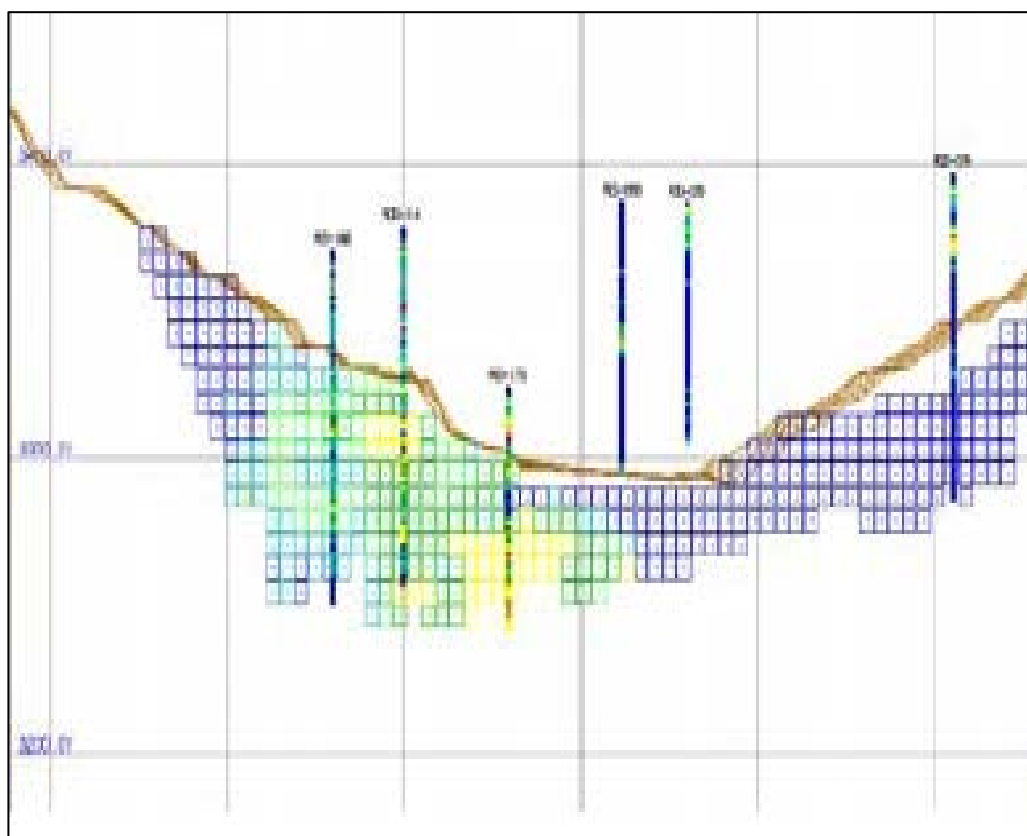


Fuente: Geología Mina Comarsa

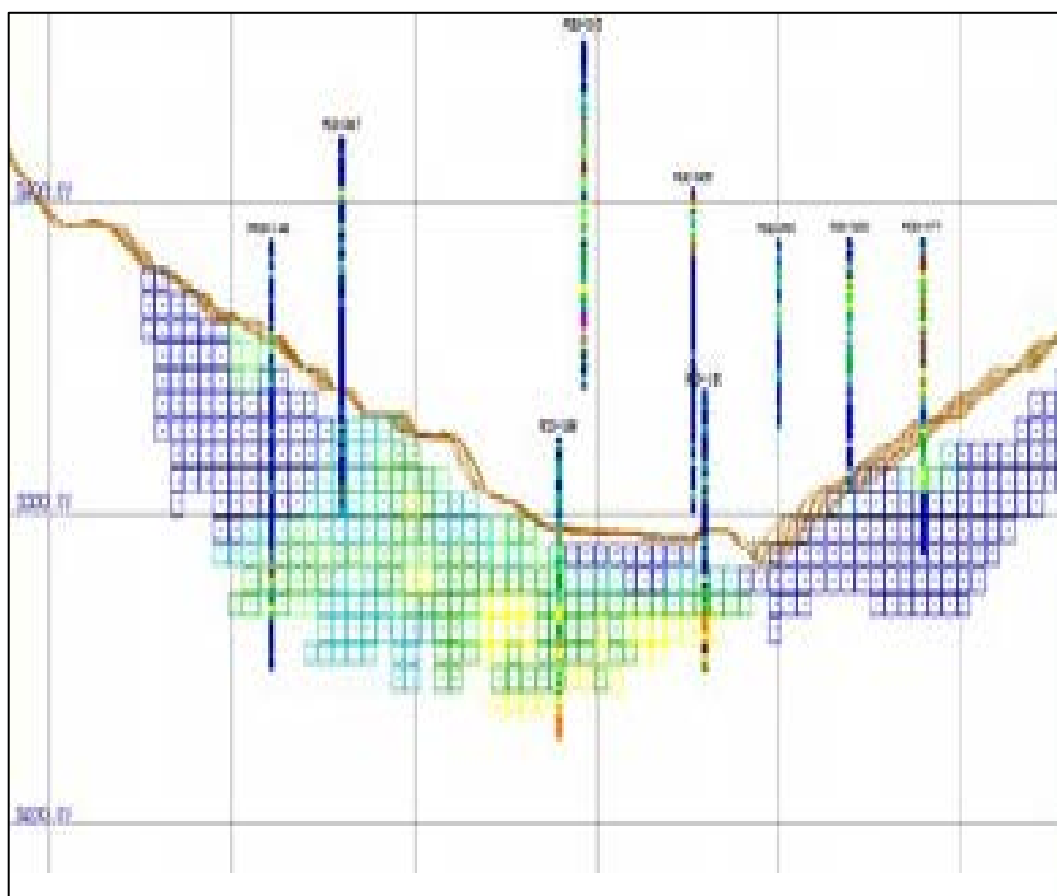
3.4.4 Secciones del modelo de bloques.

A continuación en la ilustración 3.27, se presentan algunas secciones con resultados de leyes Au estimados por bloque, estas vistas presentan taladros tomados de secciones contiguas hasta una distancia de 20 metros delante y 20 metros atrás de la sección indicada.

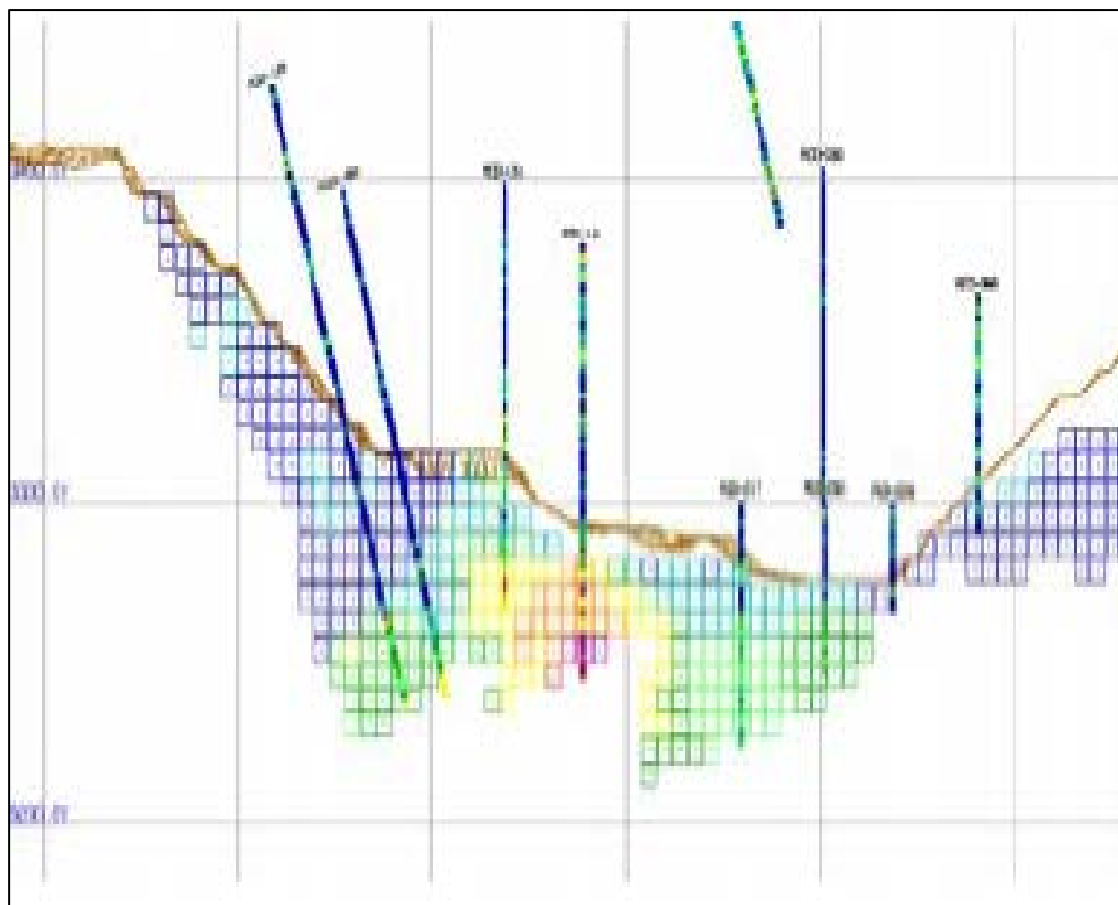
Ilustraciones 3.27 Secciones verticales del modelo de bloques



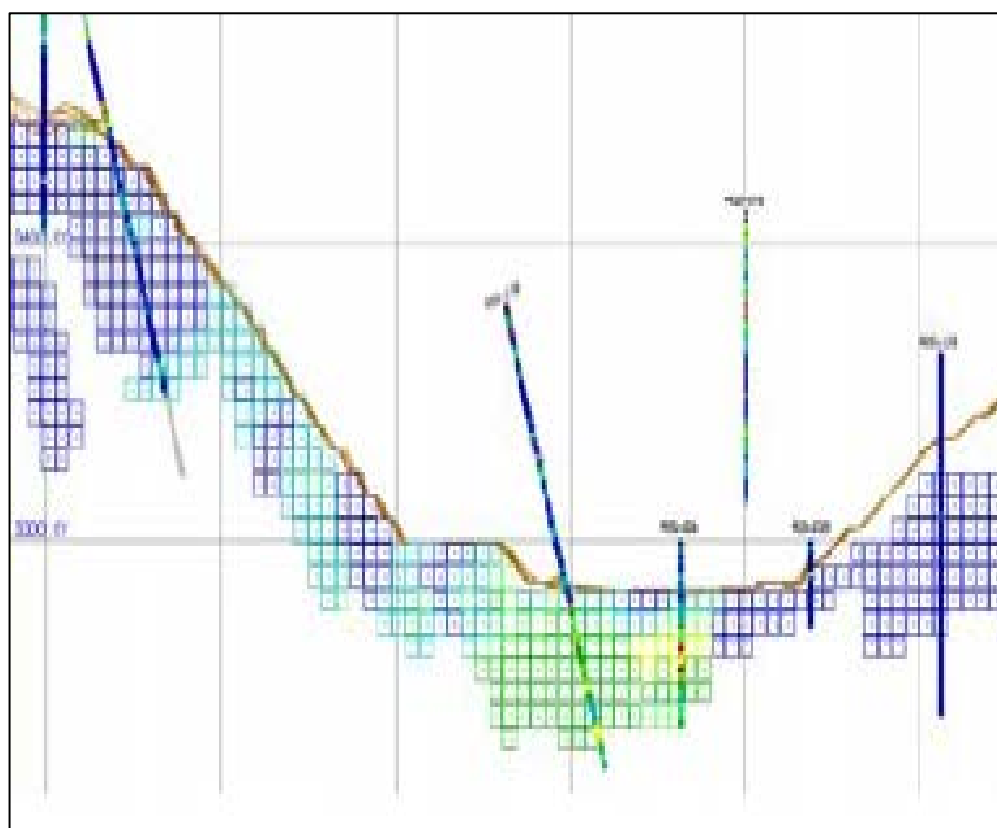
Fuente: Geología Mina Comarsa - Sección 500NE



Fuente: Geología Mina Comarsa - Sección 480NE



Fuente: Geología Mina Comarsa - Sección 380NE



Fuente: Geología Mina Comarsa - Sección 240NE

Ilustración 3.28 Tajo Seductora



Fuente: Archivos Comarsa

3.5 MODELO DE BLOQUES TAJO SACALLA

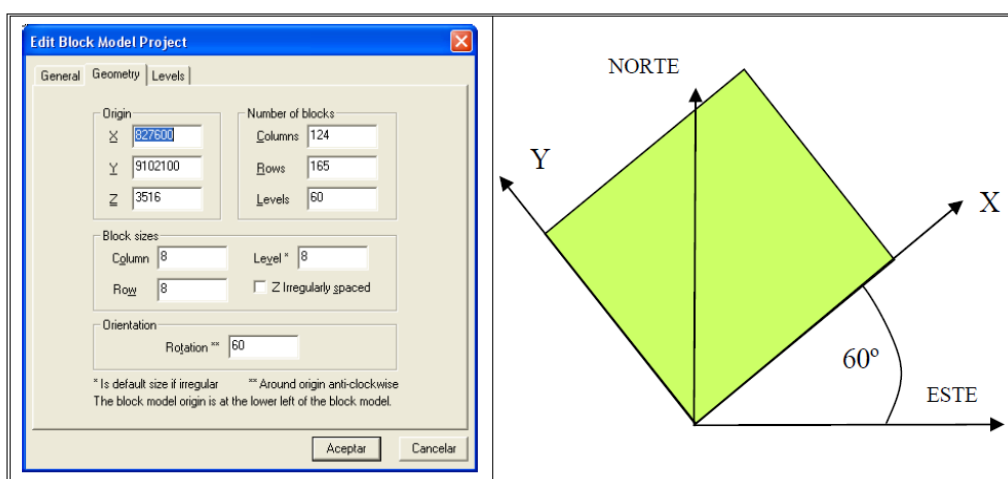
3.5.1 Definición y ubicación del modelo de bloques.

La ilustración 3.29 se presenta la ubicación y dimensión del modelo de bloques en cada uno de los tres ejes principales, así como la dimensión del bloque también en estas tres direcciones. En la ilustración 3.30 representa la orientación (60.0°) del modelo de bloques con respecto a las coordenadas geográficas.

El área del modelo de bloques en el terreno es de 992 metros en la dirección X, 1,320 metros en la dirección Y. En profundidad se extiende desde la cota 3,516 hasta 3,036 msnm.

Ilustración 3.29 Dimensiones del modelo

Ilustración 3.30 Orientación del modelo



Fuente: Geología Mina Comarsa

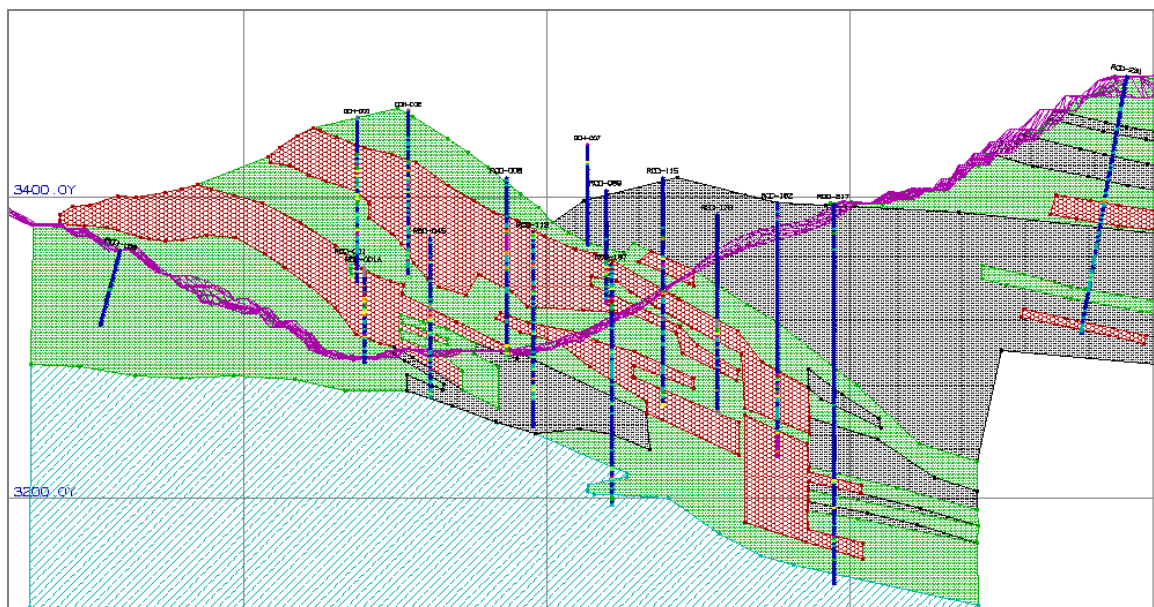
El modelo de bloques definido en las ilustraciones es una matriz tridimensional conformada por 1'227,600 bloques, que abarcan una extensión que encierran a todos los sólidos o dominios geológicos existentes en el depósito. Cada uno de los bloques que conforman el modelo de bloques adopta características propias a su ubicación y que pueden definirse de la siguiente forma:

- a. Tipo de Mineral.
- b. Peso específico según el tipo de litología.
- c. Tonelaje de Mineral o Material.
- d. Su ubicación con respecto a la topografía.
- e. Ubicación con coordenadas a tres dimensiones.
- f. Porcentaje de mineral o material.
- g. Ley del metal Au en gramos por tonelada.

3.5.2 Modelo geológico por secciones.

A partir de los taladros RCD, DDH, TL y BHD, en geología se realizaron interpretaciones para definir el comportamiento de los dominios geológicos sección por sección. Las secciones en Cochavara se encuentran definidas cada 40 metros, 33 secciones desde 0NE hasta 1320NE, y 29 secciones desde -400NW hasta 1320NW.

Ilustración 3.31 Sección 640NE Sacalla



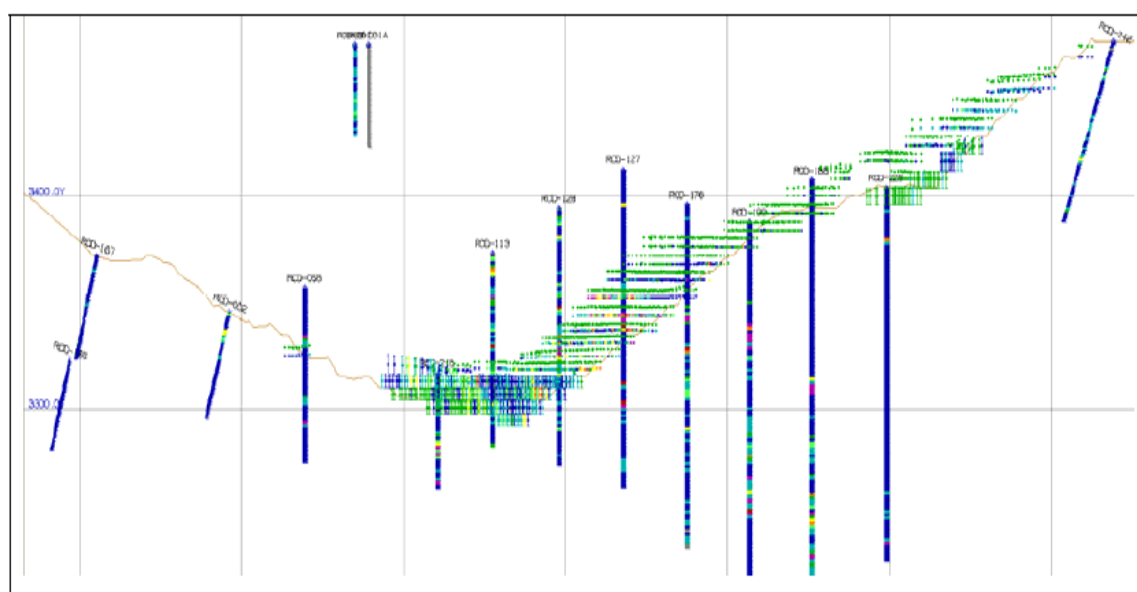
Fuente: Geología Mina Comarsa

Todas las secciones con los dominios geológicos e información de RCD, DDH y TL se presentan de forma similar a la que se muestra en la ilustración 3.31.

En este gráfico se presenta el modelo geológico desde la superficie inicial (antes de iniciar la explotación), los taladros son los distantes menos de 20 metros de la sección. La topografía actual se presenta en color azul.

En la ilustración 3.32, se presenta la misma sección con información de RCD y BHD del 2009 y 2010, distantes a 20 metros de la sección. Según el cuadro de muestras de este tajo, la información de BHD en el 2009 se incrementó en 3,012 muestras con una longitud total de 24,065 metros, que representa poca información adicional comparada con la información Existente de BHD de años anteriores y los taladros RCD.

Ilustración 3.32 Sección 720NE con RCD y BHD del 2007 al 2010



Fuente: Geología Mina Comarsa -

3.5.3 Tipos de mineral para el modelo de bloques

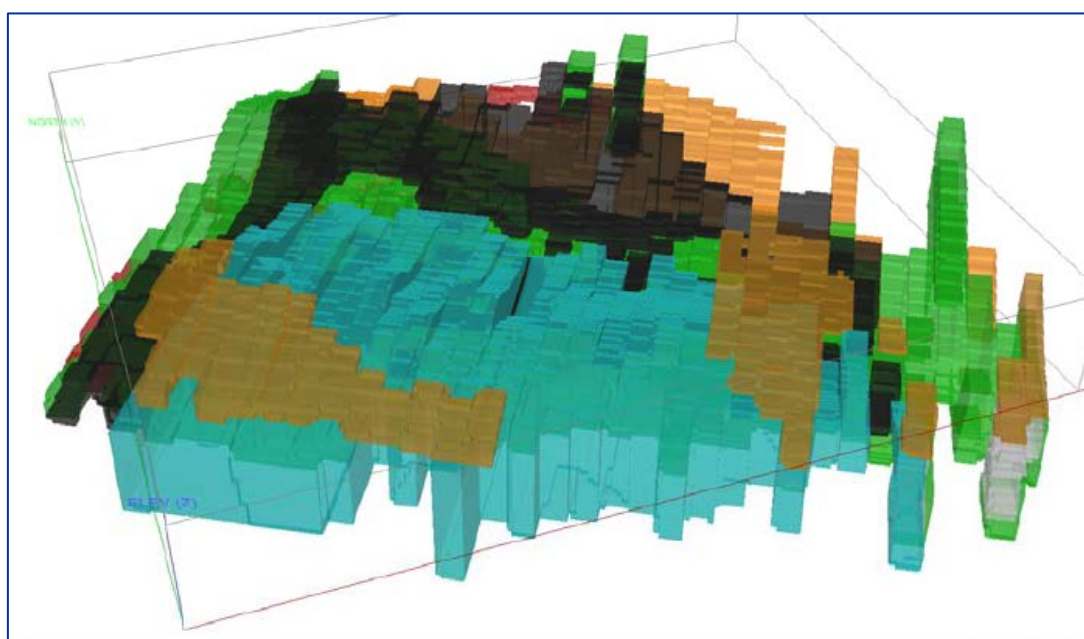
Sacalla presenta los siguientes tipos de mineral o litologías que se encuentran delimitados. Mediante los modelos geológicos materiales definidos en dominios geológicos, los mismos que se clasifican mediante codificación que se indica en el Tabla 3.5

Tabla 3.5 Dominios geológicos códigos Peso Especifico

TIPO		Densidad
ARGILICO	ARG	2.10
MINERAL	ORE	2.55
CUARCITA	QTZ	2.55
CHICAMA	CHI	2.40
ALT/LUT	A1L	2.30
ALT/LUT/CARB	A1LC	2.30
TILITAS	TILL	2.10
BAUXITA	BX	2.51
SULFURO	SUL	2.55

Fuente: Geología Mina Comarsa

Ilustración 3.33 Bloques con Información de Tipos de Mineral

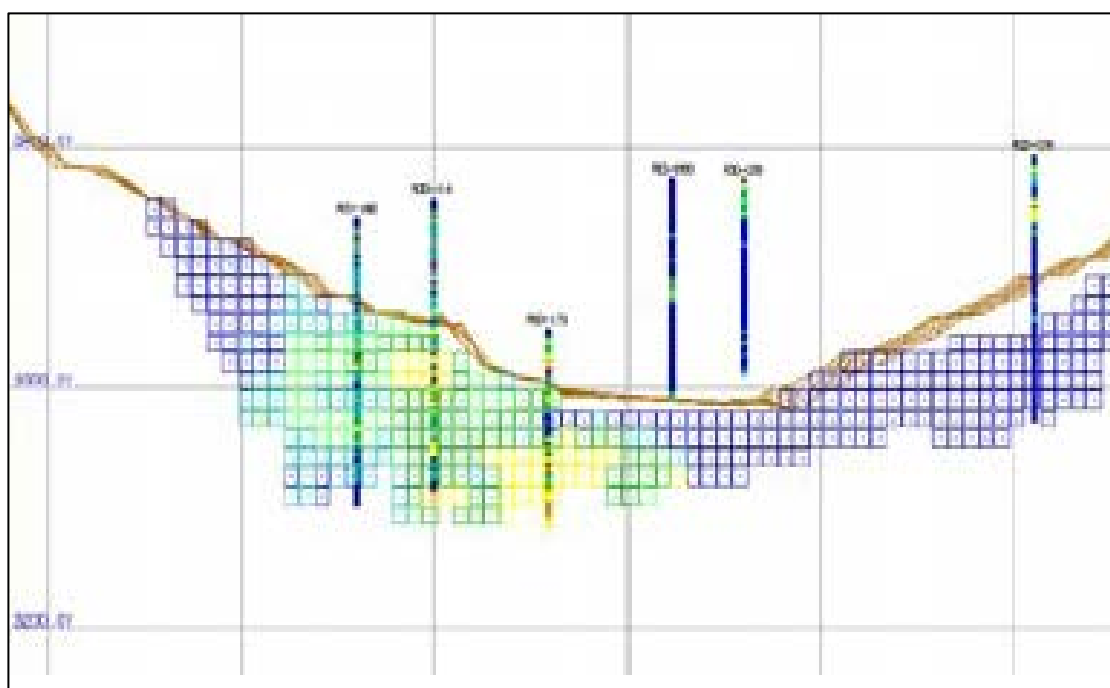


Fuente: Geología Mina Comarsa

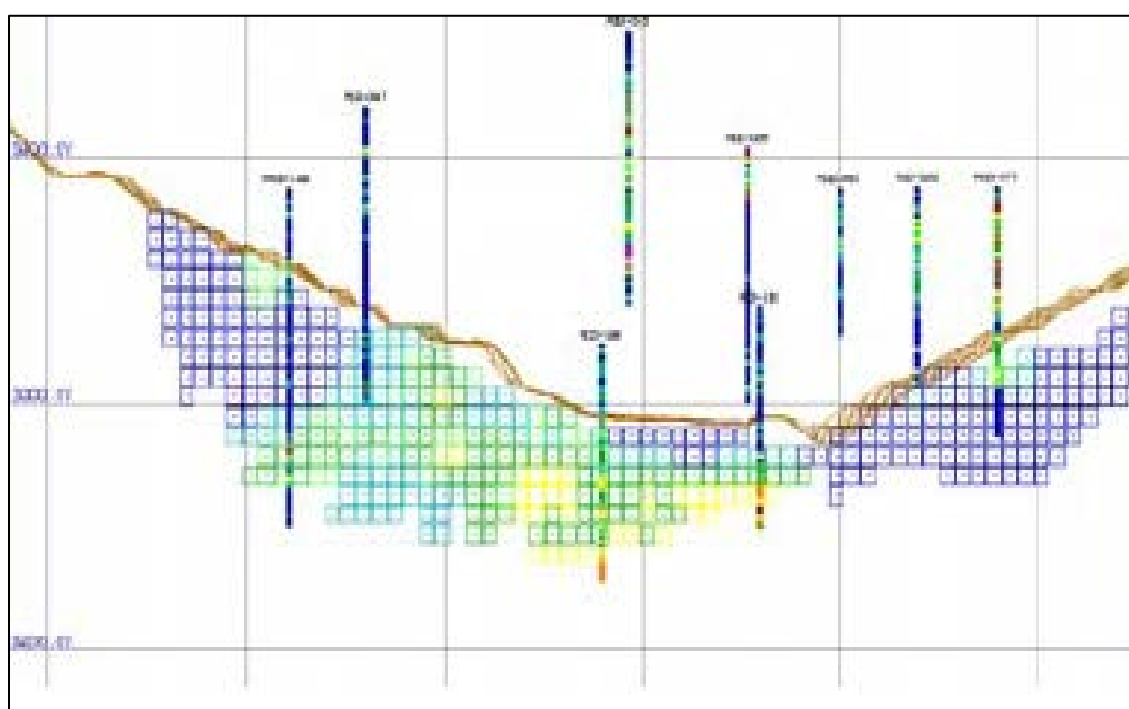
3.5.4 Secciones del modelo de bloques.

A continuación en la ilustración 3.34, se presentan algunas secciones con resultados de leyes Au estimados por bloque, estas vistas presentan taladros tomados de secciones contiguas hasta una distancia de 20 metros delante y 20 metros atrás de la sección indicada

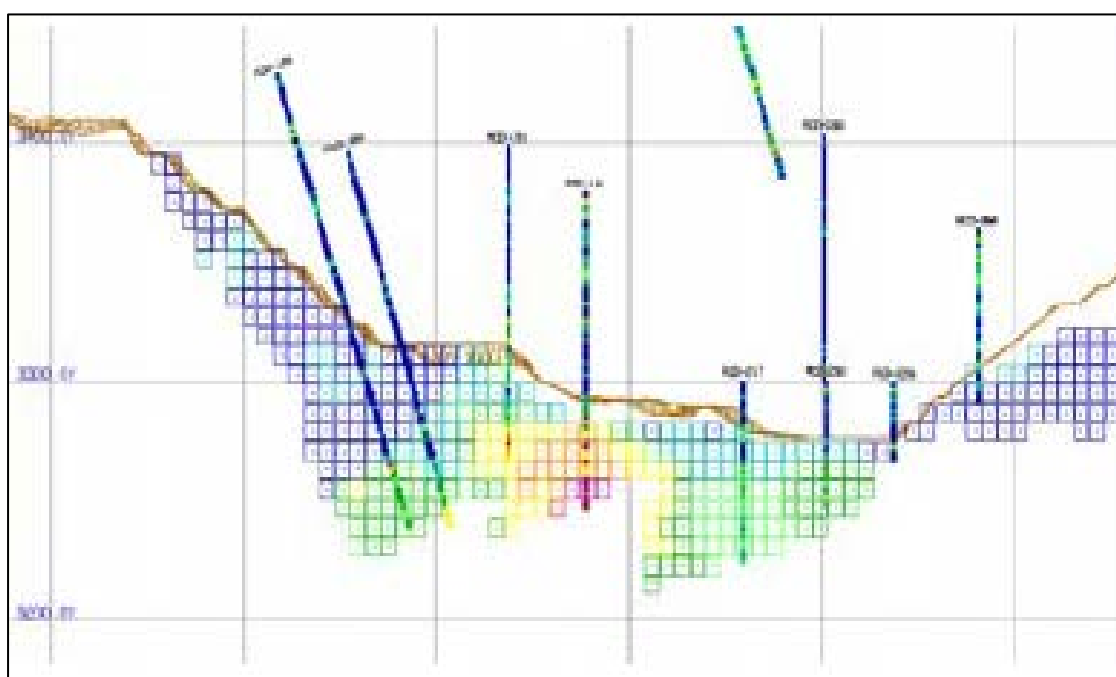
Ilustraciones 3.34 Secciones verticales del modelo de bloques



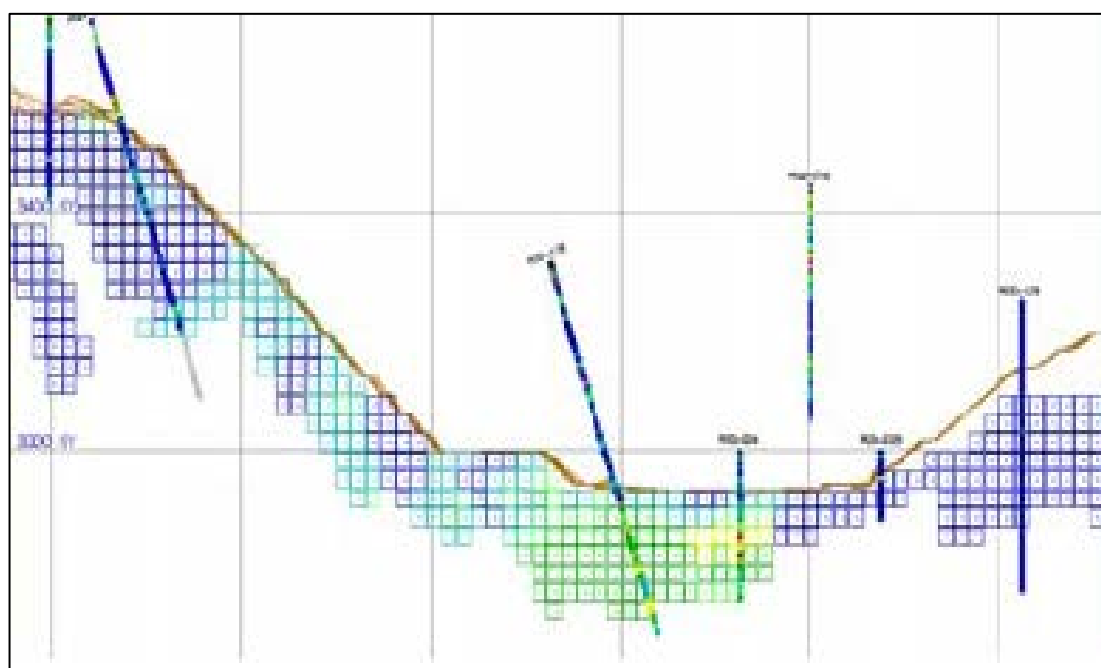
Fuente: Geología Mina Comarsa - Sección 500NE



Fuente: Geología Mina Comarsa - Sección 480NE



Fuente: Geología Mina Comarsa - Sección 380NE



Fuente: Geología Mina Comarsa - Sección 240NE

Ilustración 3.35 Tajo Sacalla



Fuente: Archivo Comarsa

3.6 RESERVAS DE MINERAL

Las reservas al 26 de Diciembre se determinaron con base al modelo de bloques actualizados al 30 de Octubre del 2009, otorgado por Geología Mina, considerando una cotización del oro de 900 US\$ / onz. La ley de Corte varía para cada tajo de acuerdo a los costos del año 2009.

Tabla 3.6

Parámetros Técnicos Económicos – Mina Santa Rosa						
	Unidades	Tentadora	Sacalla	Seductora	Cochavara	Clarita
Precio de metal	US \$/OZ	900	900	900	900	900
Rec. Metalúrgica	%	65	65	65	65	65
COSTOS						
Mina	US\$/TM MIN	3.09	3.21	3.56	2.99	3-08
Planta	US\$/TM MIN	1.25	1.08	1.16	1.27	1.13
G&a	US\$/TM MIN	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Ventas	US\$/TM MIN	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11

Fuente: Planeamiento Mina Comarsa

Las reservas al 26 de Diciembre son 45, 719,000 TM con una ley media de 0.32 gr. Au/TM y una relación de desbroce de 1.34. La estimación de reservas ha sido realizada con los diseños operativos de tajo al mes de Noviembre del 2009, se incluye en el presente reporte las reservas minables del Proyecto Clarita.

Tabla 3.7

Parámetros de diseño operativos de los tajos				
Tajo	Angulo inter Rampa	Angulo cara de banco	Ancho de berma Mt	Altura de banco Mt
Tentadora	42 ⁰	55 ⁰	3,30	8
Sacalla	38 ⁰ - 35 ⁰	55 ⁰	4,60 - 5,80	8
Seductora	42 ⁰	55 ⁰	3,30	8
Clarita	42 ⁰	55 ⁰	3,30	6
Cochavara	42 ⁰	55 ⁰	2,50	6

Fuente: Planeamiento Mina Comarsa

- Densidad material insitu 2.5 tm/mt³
- Densidad material suelto 1,6 tm/mt³
- Pendiente de rampa 11% máximo
- Ancho de vías 12 mt
- Ancho Operativos 25 mt

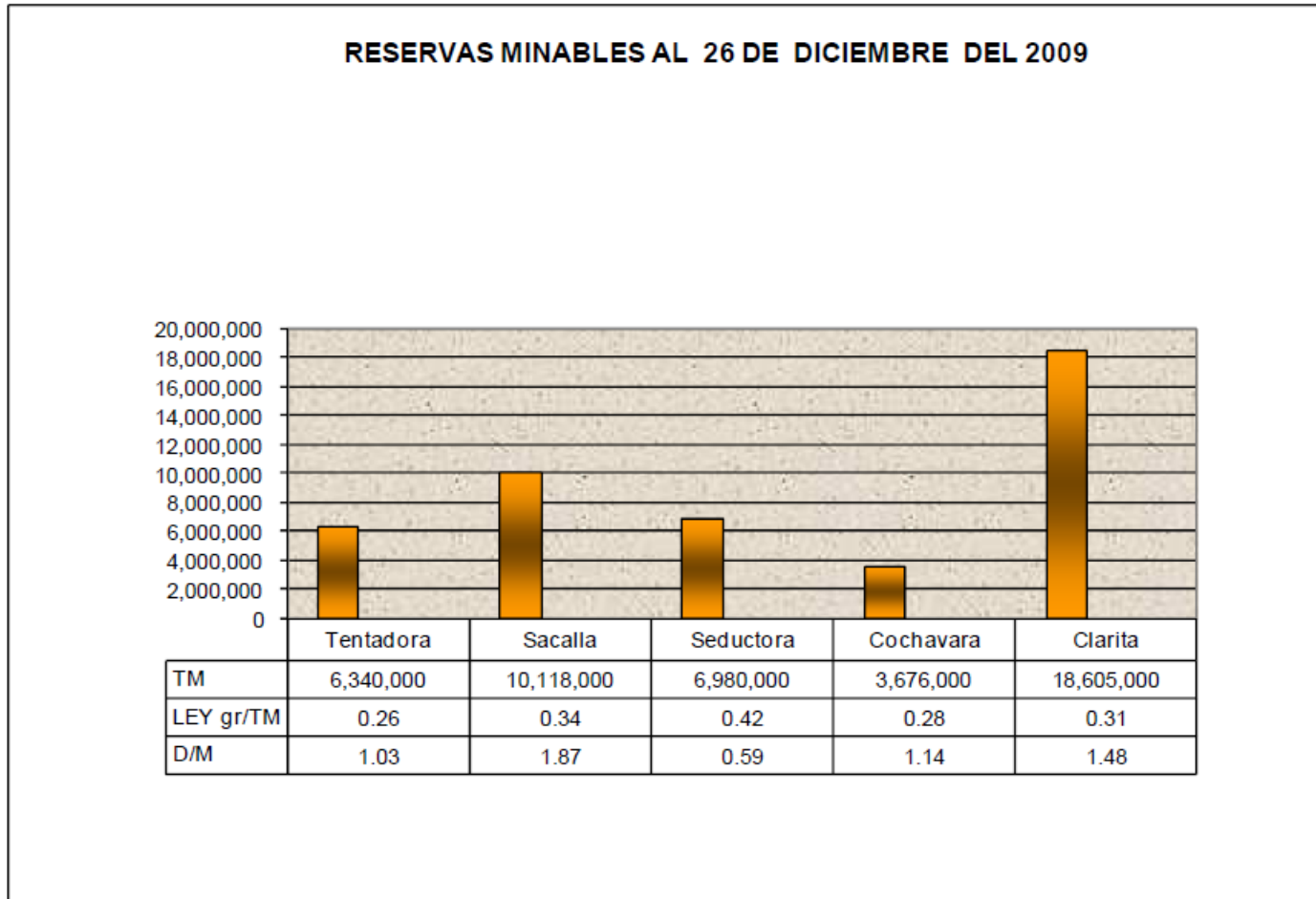
RESERVAS DE TAJOS EN OPERACIÓN Y PROYECTOS AL 26 DE DICIEMBRE DEL 2009

Tabla 3.8 Reservas de tajos 2009

M i n a	Ley de Corte	Categoría				Total Reservas Minables		Desmonte Tm	Relación Dm
		Probado		Probable		Tm	Ley gr/Tm		
		Tm	Ley gr/Tm	Tm	Ley gr/Tm				
Tentadora	0.138	4,615,000	0.27	1,725,000	0.21	6,340,000	0.26	6,529,000	1.03
Sacalla	0.136	7,117,000	0.35	3,001,000	0.30	10,118,000	0.34	18,928,000	1.87
Seductora	0.141	5,045,000	0.42	1,935,000	0.42	6,980,000	0.42	4,087,000	0.59
Cochavara	0.140	2,864,000	0.29	812,000	0.24	3,676,000	0.28	4,177,000	1.14
Clarita	0.136	14,708,000	0.31	3,897,000	0.30	18,605,000	0.31	27,592,000	1.48
TOTAL		34,349,000	0.33	11,370,000	0.30	45,719,000	0.32	61,313,000	1.34

Fuente: Planeamiento Mina Comarsa

Ilustración 3.36



Fuente: Planeamiento Mina Comarsa

Los resultados de las Reservas son obtenidos a partir de los parámetros de optimización utilizados en el Diseño de cada uno de los Tajos Finales.

CAPITULO IV

4. OPERACIONES MINA

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN

Cia Minera Santa Rosa de tajo abierto productora de oro con un promedio de 160,000 onzas anuales cuenta con 05 tajos en operación. Nuestra producción mensual es de 2300,000 tm de mineral, de con ley de cabeza de 0.33gr/tm y con una relación desmonte/mineral igual a 2.4. En total material movemos 5550,000. Tm mensuales de material. Los aportes de mineral por tajo a la producción mensual en porcentaje son:

Tabla 4

Tajo	Aporte a la producción mes %
Sacalla	6
Tentadora	32,6
Cochavara	32,6
Seductora	19,5
Clarita	8,6

Fuente: Planeamiento Mina Comarsa

El mineral de mina es enviado y descargado a los Pads de lixiviación para su riego con solución cianurada, tenemos en la actualidad 05 pads de lixiviación

Tabla 4.1

Pads de Lixiviación	Tajo de procedencia del mineral
Pads-14	Cochavara
Pads-16	Tentadora
Pads-20	Clarita
Pads-23	Seductora

Fuente: Planeamiento Mina Comarsa

En la mina trabajamos con 02 turnos de 12 horas con una hora de refrigerio o descanso.

El sistema de salidas es de salidas de 20 x 10 veinte días de trabajo por 10 días libres

Bajo este sistema también se encuentran las contratatas que prestan servicios a la mina.

Las operaciones de minado comprenden las actividades de perforación, voladura, carguío, transporte del material a las zonas de descarga.

Comarsa no cuenta con maquinaria propia para realizar las actividades de minado por lo que la alquila a empresas especializadas que prestan servicios a la mina.

Tenemos en la actualidad seis contratatas principales que provee quipos pesados para

Comarsa:

- Contrata POMISPA
- Contrata SAN SIMON
- Contrata MONTECARMELO
- Contrata TRANSFLOSA
- Contrata MVS
- Contrata OPERACIONES COMERCIALES

Estas empresas proveen de equipos de perforación, carguío, equipos de empuje, remoción, mantenimiento de vías y volquetes necesarios para la operación de minado.

4.2. Carguío

En nuestras operaciones para el carguío del mineral y desmonte utilizamos cargadores frontales y excavadores.

Entre los equipos que trabajamos contamos con:

- 07 Excavadoras Komatsu PC-600 Capacidad 3.8 m3
- 03 Excavadora CAT 365 C Capacidad 3.8 m3
- 02 Excavadora CAT 345 BL Capacidad 3.5 m3
- 03 Cargadores CAT 980G Capacidad 5.0 m3

Adicional a estos equipos tenemos más equipos de carguío que están de remplazo cuando alguno falla.

Dependiendo del equipo de carguío el número de pases para cargar a los volquetes está entre 03 y 04 pases.

El rendimiento horario de los equipos de carguío es en promedio:

- PC600 KOMATSU 1000 tm/hr
- 365C CATERPILAR 1,050 tm/hr
- 980H CATERPILAR 900 tm/hr
- 345BL CATERPILAR 850 tm/hr

4.3 Transporte

Para cumplir el programa de minado mensual trabajamos con 13 frentes de carguío y un promedio de 120 volquetes Volvo FM-12 NL-12 DE 15M3 de capacidad las vías de transporte tienen en promedio de 12mts de ancho y 12% de pendiente máximo, la velocidad promedio de transito de los volquetes es de 15 km/hora a 25km/hora.

En nuestras operaciones el acarreo es por el lado derecho de la vía.

Diario se programa de 5 a 6 frentes de mineral por guardia el resto de la flota se programa en desmonte.

La producción diaria de mineral debe de ser 76,000 tm y de desmonte 108,000 tm

En total diario se mueven 185,000 tm de material

4.4. EQUIPOS AUXILIARES

Se cuenta con las siguientes maquinarias:

- 04 Motoniveladoras CAT 160H
- 01 Motoniveladoras CAT 140H
- 01 Motoniveladora Komatsu 675GD
- 06 Tractores de Orugas CAT D8R
- 03 Tractores CAT D6D
- 02 Tractores Komatsu 65D
- 03 Cargadores CAT 966G
- 03 Cargadores CAT 966H
- 03 Cargadores VOLVO L150
- 02 Cargadores VOLVO L120
- 02 Cargadores VOLVO WA500
- 03 Cisternas de Agua con Aspersión de 5,000 gls de capacidad
- 04 Cisternas de Agua sin aspersión de 4,000 gls de capacidad

Tabla 4.2 Resumen del Programa de Minado – Noviembre 2009

DESCRIPCION	TAJOS ABIERTOS					
	Sacalla	Seductora	Tentadora	Cochavara	Clarita	Total
	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.
Días de operación	30	30	30	30	30	30
1. PRODUCCION						
Mineral	0	550,000	600,000	820,000	330,000	2,300,000
Ley de oro	0.000	0.316	0.340	0.344	0.23	0.321
Rec. Metalúrgica	65%	65%	65%	65%	65%	65%
Contenido Finos al Pad	0	173962	203959	282299	77172	737391
Contenido de Fino al Pad	0	5593	6557	9076	2481	23708
Desmonte	250,000	560,000	950,000	414,000	1,076,000	3,250,000
Radio Desbroce	0.00	1.02	1.58	0.50	3.26	1.41
Total Material	250,000	1,110,000	1,550,000	1,234,000	1,406,000	5,550,000
2. PERFORACION						
2.1. MINERAL						
Por romper	0	495,800	600,000	749,300	305,400	2,150,500
Metros a ejecutar	0	13,506	16,445	7,210	3,428	40,589
Costo por Tm	0.000	0.327	0.356	0.115	0.135	0.234
2.2 DESMONTE						
Por romper	140,000	334,100	609,440	318,300	1059100.00	2,460,940
Metros a ejecutar	2,132	9,103	16,704	8,425	18,641	55,005
Costo por Tm	0.168	0.327	0.356	0.318	0.211	0.274
2.3 TOTAL						
Por romper	140,000	829,900	1,209,440	1,067,600	1,364,500	4,611,440
Metros a ejecutar	2132	22609	33149	15635	22069	95594
Costo por Tm	0.168	0.327	0.356	0.176	0.194	0.255
3. VOLADURA						
3.1. MINERAL						
Por romper	0	495,800	600,000	749,300	305,400	2,150,500
Tm/m perforado	0	35	35	34	89	40
Factor de potencia	0.00	0.52	0.54	0.49	0.16	0.45
Costos en explosivos	0.000	0.389	0.404	0.127	0.128	0.265
Costos en accesorios	0.000	0.019	0.019	0.009	0.010	0.014
Costo por Tm	0.000	0.407	0.423	0.136	0.138	0.279
3.2 DESMONTE						
Por romper	140,000	334,100	609,440	318,300	1,059,100	2,460,940
Tm/m perforado	63	35	35	36	57	44
Factor de potencia	0.21	0.52	0.54	0.47	0.26	0.38
Costos en explosivos	0.161	0.389	0.404	0.350	0.201	0.294
Costos en accesorios	0.011	0.019	0.019	0.024	0.016	0.018
Costo por Tm	0.172	0.407	0.423	0.374	0.217	0.312
3.3 TOTAL						
Por romper	140,000	829,900	1,209,440	1,067,600	1,364,500	4,611,440
Tm/m perforado	63	35	35	35	62	42
Factor de potencia	0.21	0.52	0.54	0.48	0.24	0.41
Costos en explosivos	0.161	0.389	0.404	0.194	0.185	0.280
Costos en accesorios	0.011	0.019	0.019	0.013	0.015	0.016
Costo por Tm	0.172	0.407	0.423	0.207	0.200	0.296

Fuente: Planeamiento Mina Comarsa

Tabla 4.3 Resumen del Programa de Minado – Noviembre 2009

DESCRIPCION	TAJOS ABIERTOS			Cochavara	Clarita	Total
	Sacalla	Seductora	Tentadora			
	Prog.	Prog.	Prog.			
Días de operación	30	30	30	30	30	30
4. CARGUÍO						
4.1 MINERAL						
Horas efectivas	0	566	618	917	399	2499
costo	0.000	0.145	0.161	0.161	0.174	0.159
4.2 DESMONTE						
Horas efectivas	301	631	1164	454	1756	4306
costo	0.139	0.150	0.142	0.146	0.203	0.164
4.3 TOTAL						
Horas efectivas	301	1197	1781	1371	2155	6805
costo	0.139	0.148	0.149	0.156	0.196	0.161
5. ACARREO						
5.1 MINERAL						
Horas efectivas	0	8525	6975	16132	2745	34377
costo	0.000	0.609	0.457	0.773	0.327	0.587
5.2 DESMONTE						
Horas efectivas	1548	4982	10450	3683	7290	27952
costo	0.243	0.349	0.432	0.349	0.266	0.338
5.3 TOTAL						
Horas efectivas	1548	13507	17425	19815	10034	62329
costo	0.243	0.478	0.442	0.631	0.280	0.432
6. EQUIPOS AUXILIARES						
6.1 EMPUJE PAD						
Horas efectivas	0	354	393	663	267	1677
costo	0.000	0.050	0.049	0.062	0.061	0.055
6.2 REMOSION						
Horas efectivas	49	363	523	417	475	1827
costo	0.010	0.016	0.036	0.036	0.034	0.030
6.3 EMPUJE BOTADERO						
Horas efectivas	176	349	357	292	758	1932
costo	0.037	0.033	0.024	0.047	0.042	0.036
6.4 MANTENIMIENTO DE VIAS						
Horas efectivas	269	1499	1445	699	58	3970
costo	0.058	0.086	0.057	0.037	0.024	0.050
6.5 TOTAL						
Horas efectivas	494	2565	2718	2071	1558	9406
costo	0.107	0.147	0.129	0.132	0.107	0.127
GASTO TOTAL						
	172117	1482979	2079231	1564817	1373239	6672383
COSTO MINADO						
	0.000	2.696	3.465	1.908	4.161	2.90
COSTO EXTRACCION						
	0.688	1.336	1.341	1.268	0.977	1.202

Fuente: Planeamiento Mina Comarsa

4.5 PERFORACIÓN

4.5.1 Equipos de Perforación

Contamos con 06 Máquinas Perforadoras de alta presión, que tienen dos tipos de perforación down the hole y Rotativo, Ingersoll Rand; Modelo DM-45E perforadora múltiple pass, motor de 630 hp caterpillar, compresor de 1050 cfm principalmente usada en perforación con down the hole, equipada con compresores de alta presión que pueden llegar a perforar profundidades de 55 m.

Características Técnicas:

Especificación	DM-45E
Rango de Perforación	5 1/8" a 7 7/8"
Método de Perf.	Rotación-DTH
Capacidad de P.D.	45,000 lbs
Capacidad de P.B.	22,000 lbs
Veloc. Rotación	0 – 200rpm
Torque	6,200 ft-lbs
Rosca del Splinde	4" API
Motor	CAT-3412
Compresor	1,050 cfm/350psi
Capac. de Combustible.	215 gl.

4.5.2 Método de Perforación

Perforación con martillo de fondo (Down The Hole)

El martillo de fondo está ubicado al final de la línea de perforación. El pistón del martillo contacta directamente con la broca. Con este método la energía no se disipa a través de la línea con la profundidad del taladro. Esto significa que entregándose una adecuada cantidad y presión de aire el rendimiento con DTH no decrecerá con la profundidad.

El DTH es aplicable especialmente en rocas fracturadas por problemas de desviación.

El servicio de perforación a la minera lo brindan dos contratistas Pomispa y San Simón.

Ventajas de la perforación con martillo en rocas fracturadas

Las Ventajas encontradas en la perforación del Tajo Tentadora son las siguientes:

- Se logró perforaciones rectas en rocas muy fracturadas.
- Buena eficiencia de perforación en terreno quebradizo.
- Menor Peso sobre la broca, poca Presión de Empuje (pulldown <5,000 lbs).
- Buena penetración en rocas duras.
- Efectiva limpieza del taladro

Parámetros de Perforación:

- Diámetro de broca 5 ¾"
- Diámetro de barra 4 ½"
- Diferencia de Broca - Martillo 7/8"
- Diferencia de Broca – Barra 1 ¼"
- Caudal de Aire Disponible 672cfm
- Velocidad Anular Teórico 9,600 pies/min.
- Velocidad Anular Trabajo 5,600 pies/min.
- Velocidad Anular Actual 8,600 pies/min.
- Empuje sobre la Broca (PD) 2,560 kg.
- Velocidad de Rotación (RPM) 15 - 30 rpm

En Comarsa trabajamos diámetros de 5 ¾ y de 6 1/8 pulg. de diámetro, se trabaja con brocas convexas de 16 insertos El diámetro de la barra es de 4.5 pulg. diámetro del martillo 05 pulg. la profundidad de la perforación es de 8.5 metros.

4.6 VOLADURA

4.6.1 Camiones de Fábrica

Contamos con 03 camiones fábrica. 02 camiones de la empresa y 01 camión alquilado a la empresa Famesa.

Los camiones de Comarsa son MARCA KENWORTH **tipo Overheadauger bombeable. Tenemos** 02 camiones de 18 tm de capacidad de explosivo y otro de 14 tm., los camiones de Famesa son de 18 tm

Actualmente estamos usando como explosivo la emulsión gasificada SANG los camiones tiene una velocidad de carguío Hasta 330 kg/min. de explosivo.

Desde hace varios años estamos usando la técnica de voladura silenciosa Nonel Dual unidireccional desarrollando un control de iniciación instantánea, que hace que la voladura sea controlada tiro por tiro sin las consecuencias sísmicas tradicionales de fuerte vibraciones y alto ruido.

Cabe mencionar que Comarsa está a la vanguardia de la tecnología del carguío mecanizado, manipuleo y uso de explosivos, realizando la fabricación del explosivo al momento de cargar los taladros.

4.6.2. Accesorios y Agentes de Voladura

En nuestras operaciones usamos los siguientes accesorios:

- Nonel Dual de 800/17 y 800/25 ms (como línea descendente)
- Conector Superficial , 0, 42, 65, 109 ms (como linea troncal)
- Booster HDP-1 de 450 gr (como iniciador de la columna)
- Fulminante común No.06
- Mecha de Seguridad

- Cordón detonante
- Emulsion gasificada SANG
- Emulsión Matriz

4.6.3. Parámetros de Voladura

Utilizamos mallas triangulares equiláteras en zonas duras y mallas cuadradas en zonas suaves a intermedias, los amarres utilizados es de acuerdo a los diseños preliminares y a las condiciones del terreno. El terreno insitu tiene una resistencia en promedio de 150 M Pascal y una densidad en promedio de 2.55 tn/mt³. Es muy fracturado y bastante abrasivo

Nuestros proyectos de voladura a ser disparados son de 700 a 1000 taladros en promedio por disparo

Por taladro se cargan entre 120 a 150 kg de explosivo dependiendo de la altura del banco y del tipo de roca.

En promedio mensual usamos 1'100,000 tm del explosivo Emulsión Gasificada SANG

4.7 EMULSIÓN GASIFICADA SAN-G

4.7.1 Acerca del producto

Es un agente de voladura que se sensibiliza justo antes de ser bombeado al taladro, dándose lugar una reacción química entre la matriz SAN gasificable y el sensibilizante denominado Solución N20. Ya no se usa Nitrato de Amonio ni Petróleo.

Ilustración 4 Densidad de matriz inerte: 1.38 g/cc.

Componente N° 1 del explosivo Matriz SAN Inerte, Gasificable



Fuente: Área Técnica Famesa

Ilustración 4.1 Densidad 1.12 g/cm³

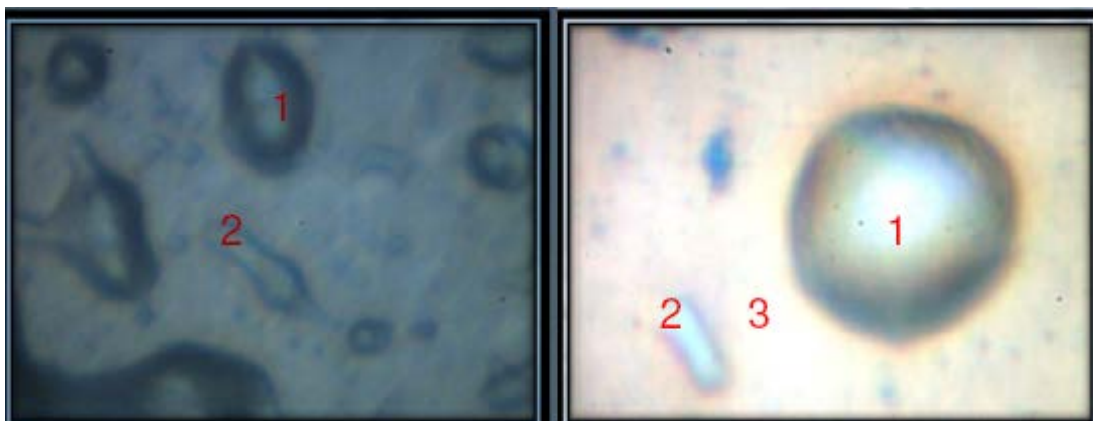
Componente N° 2 del explosivo Sensibilizante. Solución N-20



Fuente: Área Técnica Famesa

Como resultado de la reacción química entre la emulsión matriz inerte y la Solución N20, se produce gas Nitrógeno, que queda atrapado en burbujas dentro de la matriz. Son estas burbujas de Nitrógeno las que sensibilizan la emulsión.

Ilustración 4.2 Fotos microscópicas X200 y X400.



Fuente: Área Técnica Famesa - Reacción química de la emulsión

- 1- Burbujas de Nitrógeno,
- 2- Microbalones,
- 3- Matriz SAN

Ilustración 4.3



Fuente: Área Técnica Famesa - Gasificación de la emulsión

Densidad* SAN-G: Decrece durante la gasificación desde 1.30 a 0.89 g/cc.

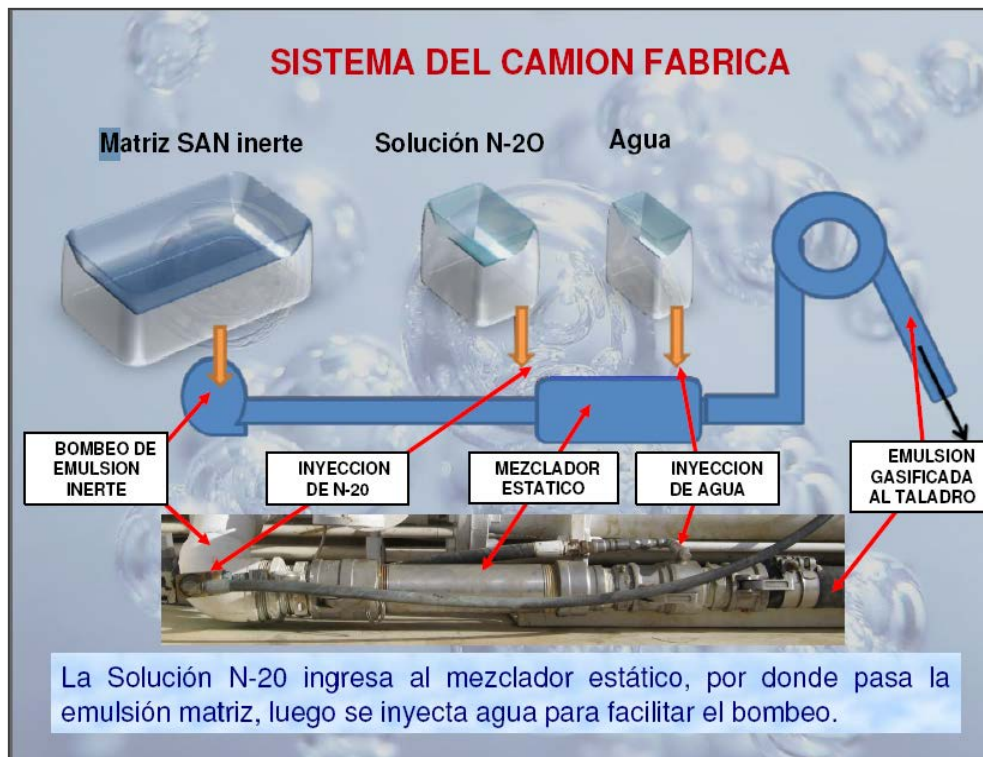
Velocidad de detonación: 5250 m/s

Energía: 610 cal/g **RBS:** 102

Excelente resistencia al agua

La densidad está en función a la temperatura y concentración de sensibilizante N-20.

Ilustración 4.4



Fuente: Área Técnica Famesa

4.7.2 Operación del Camión Fábrica

En la pantalla “touch screen” del PLC se programan los porcentajes de N-20 y la cantidad de carga para cada taladro de acuerdo al plan de voladura.

Ilustración 4.5 Camión fábrica



Fuente: Área Técnica Famesa

Ilustración 4.6 Pantalla PLC camión fábrica.



Fuente: Área Técnica Famesa

4.7.3 Sistema de Control PLC

Un conjunto de sensores de presión, temperatura, flujo y un sistema de control programable basado en PLC, informa a tiempo real sobre las variables del sistema de fabricación de SANG.

Ilustración 4.7 Cantidad (kg) de Emulsión, N20, Producto, Agua, Presión, Temperatura.



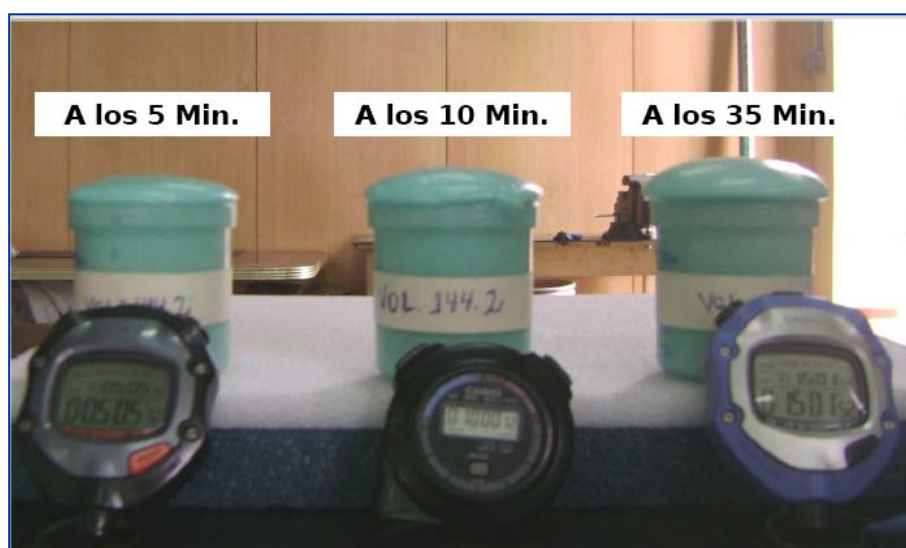
Fuente: Área Técnica Famesa

4.7.4 Control de Principales Características de La SANG

En mina se realiza mediciones de temperatura, densidad y esponjamiento, de la emulsión matriz, del sensibilizante y de la emulsión gasificada.

Con el tiempo, la matriz va reaccionando con el N20, aumenta el número de burbujas, el esponjamiento se incrementa y la densidad decrece.

Ilustración 4.8 Disminución de la Densidad



Fuente: Área Técnica Famesa

Densidad
1.26 g/cc

Densidad
1.17 g/cc

Densidad
0.9 g/cc

4.7.5 Gasificación

Desde el momento del carguío del taladro, el explosivo se va esponjando por efecto de la reacción química que se produce entre la emulsión matriz y la solución N-20, que a su vez provoca la formación de burbujas de nitrógeno, las que durante el momento de la detonación trabajan como “puntos calientes”, iniciando su detonación y propagando la onda de detonación a lo largo de la columna explosiva

ESPONJAMIENTO EN TUBO DE 1.1/2” DE LA EMULSIÓN GASIFICADA

Ilustración 4.9

A los 5 minutos aumentó
13 % de su altura inicial



Ilustración 4.10

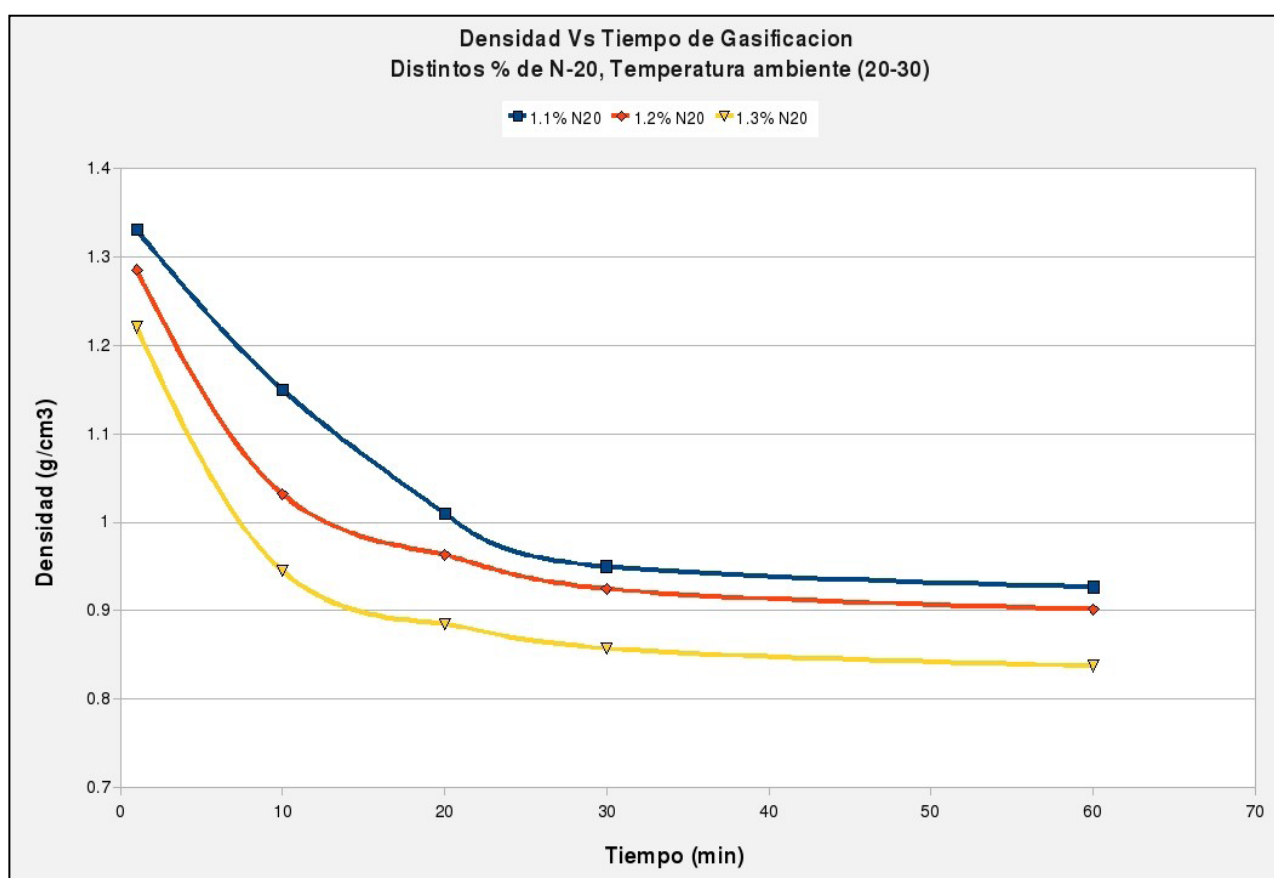
A los 30 minutos aumentó
24 % de su altura inicial



Fuente: Área Técnica Famesa

DENSIDAD Vs TIEMPO DE GASIFICACION

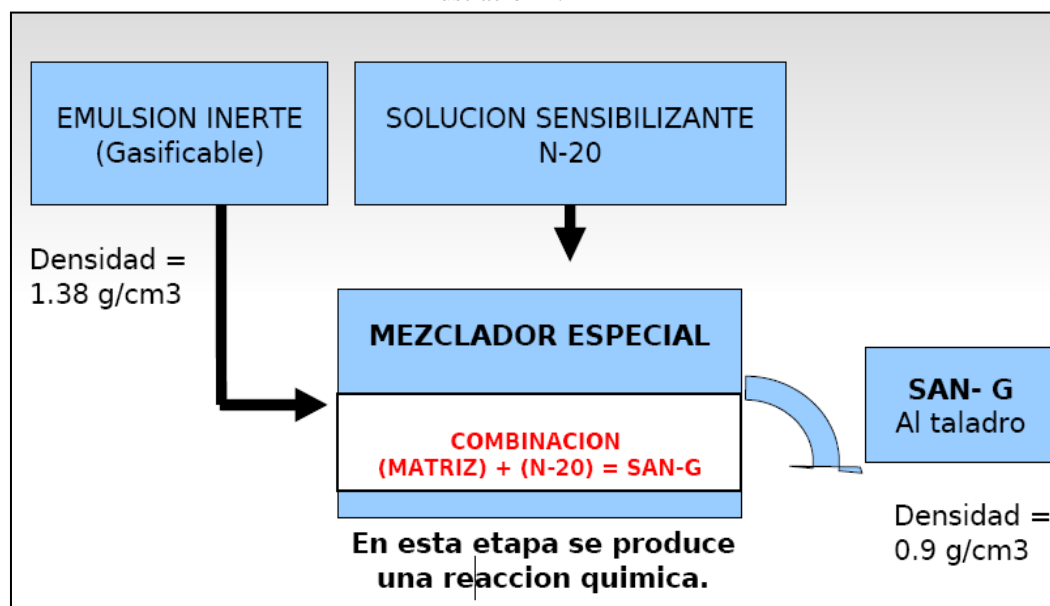
Ilustración 4.11



Fuente: Área Técnica Famesa

4.8 ESQUEMA SIMPLIFICADO DEL PROCESO DE GASIFICACIÓN

Ilustración 4.12



Fuente: Área Técnica Famesa

CARACTERISTICAS TECNICAS DEL PRODUCTO EMULSION GASIFICADA SAN-G

Ilustración 4.13

• DENSIDAD RELATIVA DE LA MATRIZ INERTE	1.38 g/cc
• DENSIDAD RELATIVA DE LA MATRIZ SENSIBILIZADA (*)	0.90-1.20 g/cc
• VISCOSIDAD (BROKFIELD HA DVII A 50 RPM)	14,000 Cp
• VISCOSIDAD DE DETONACIÓN (**)	4,600-5,800 m/s
• PRESIÓN DE DETONACIÓN	47.6-101.0 Kbar
• ENERGÍA	610 Kcal/Kg
• VOLUMEN NORMAL DE GASES	1,020 L/Kg
• POTENCIA RELATIVA EN PESO (***)	70 %
• POTENCIA RELATIVA EN VOLUMEN (***)	102 %
• RESISTENCIA AL AGUA	Excelente
• CATEGORIA DE HUMOS	Primera
• DIÁMETRO CÍTRICO DE TALADROS	3 pulg.
• CONDICIÓN FRENTE A LA PRESENCIA DE AGUA	Taladros secos, húmedos e inundados
• SISTEMA DE CARGUÍO	Vaciable y bombeable
• MÁXIMO TIEMPO DE ESPERA PARA SU DETONACIÓN	7 días

Fuente: Área Técnica Famesa

Ilustración 4.14 Tabla de carguío de explosivos por taladro.

Carga por Taladro y Taco inicial con SANG

Segun Longitud de Taladro y Taco final requerido



Roca Media y Dura			Densidad							
Temperatura 20° a 30°			Inicial		Final				Carga explosiva (kg)	Kg
% N20 = 1.15 (1.1 -1.2)			1.3		0.9				Taco inicial (m)	

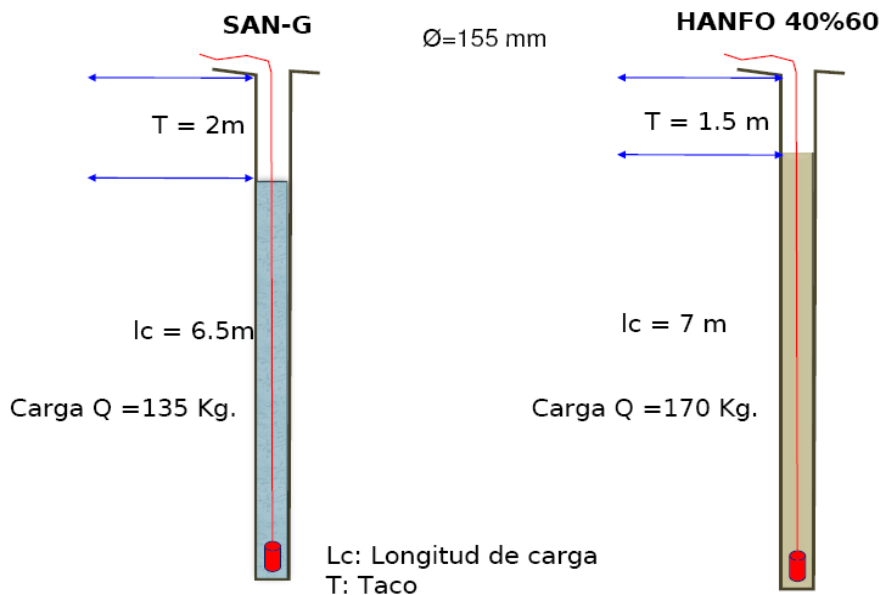
Longitud Taladro(m)	Taco final requerido									
	1	1.5	1.7	1.8	2	2.25	2.5	3	3.5	4
6	99	89	85	83	79	75	70	60		
6.5	109	99	95	93	89	84	79	70		
7	119	109	105	103	99	94	89	79	70	
7.5	129	119	115	113	109	104	99	89	79	70
8	139	129	125	123	119	114	109	99	89	79
8.5	149	139	135	133	129	124	119	109	99	89
9	159	149	145	143	139	134	129	119	109	99
9.5	169	159	155	153	149	144	139	129	119	109
10	179	169	165	163	159	154	149	139	129	119
10.5					169	164	159	149	139	129
11					3.6	3.8	4.0	4.4	4.8	5.2
11.5						174	169	159	149	139
						3.9	4.1	4.5	4.9	5.3
								169	159	149
								4.6	5.0	5.4

- IMPORTANTE**
1. Si la temperatura sube por encima de 33 ° bajar el porcentaje de N20 a 1.1%
 2. Si la temperatura baja por debajo de 20° subir el porcentaje de N20 a 1.3%
 3. Limpiar los filtros y tobera de N20 cada 50 TM cargadas o cada rutina de carguío.

Fuente: Área Técnica Famesa

4.9 DISEÑO DE CARGA

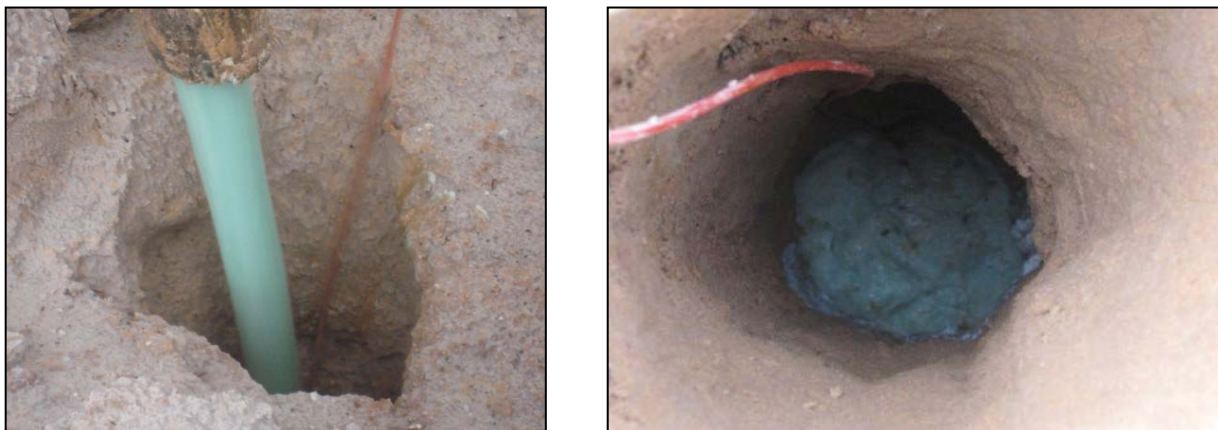
Ilustración 4.15 Diseño de carga



Fuente: Área Técnica Famesa

4.9.1 Primado y carguío de los taladros

Ilustración 4.16 Carguío de los taladros



Fuente: Área Técnica Famesa

Se prima igual que el Anfo pesado y el carguío se ejecuta de acuerdo al plan de carga preparado.

4.9.2 Control de taco final

Ilustración 4.17 Medida del taco final.



Fuente: Área Técnica Famesa

Una vez cargada la SanG en los taladros, se espera el tiempo de reacción para su esponjamiento y se mide el taco.

4.10 CONTROL DE LA VELOCIDAD DE DETONACIÓN

Ilustraciones 4.18 Control de velocidad.



Instrumentación, medida del VOD



Instalación del microtrack

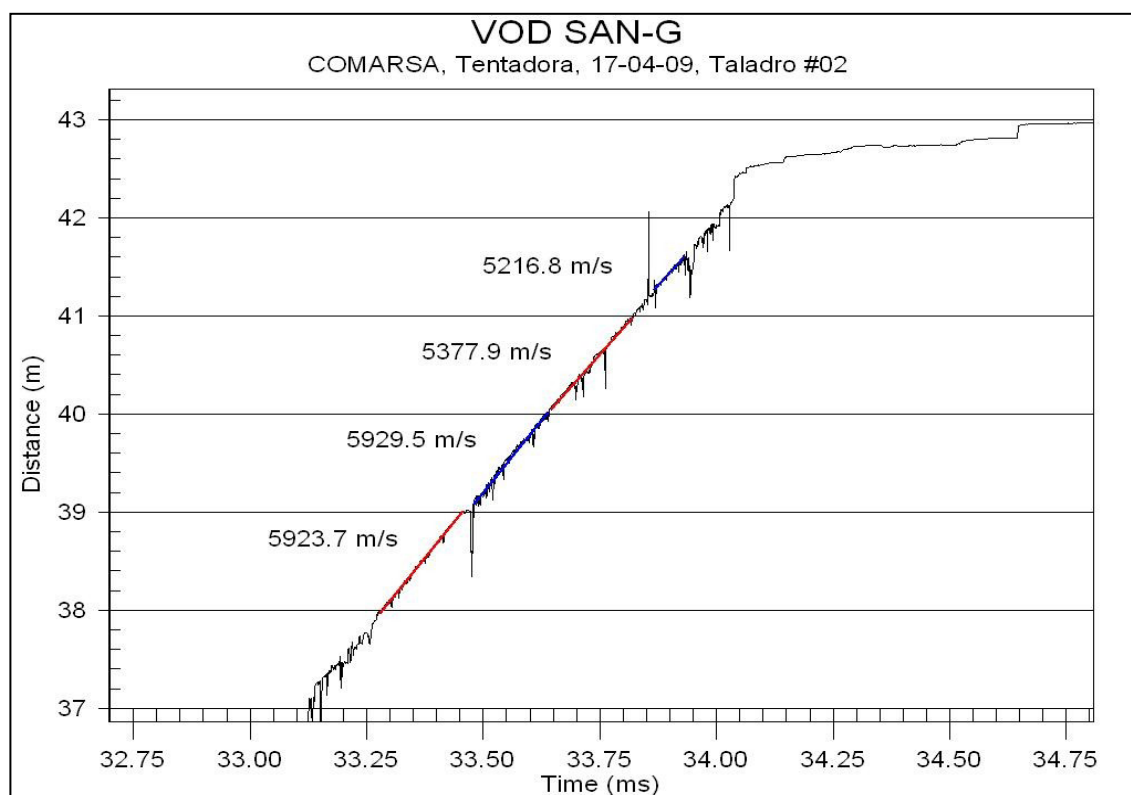
Fuente: Área Técnica Famesa

4.10.1 Curva de VOD

La velocidad de detonación promedio es de 5550 m/s. Diámetro 160 mm.

A continuación se presenta una curva típica.

Ilustración 4.19 Curva VOD de explosivo - VOD mínimo = 4400 y VOD máximo = 6200



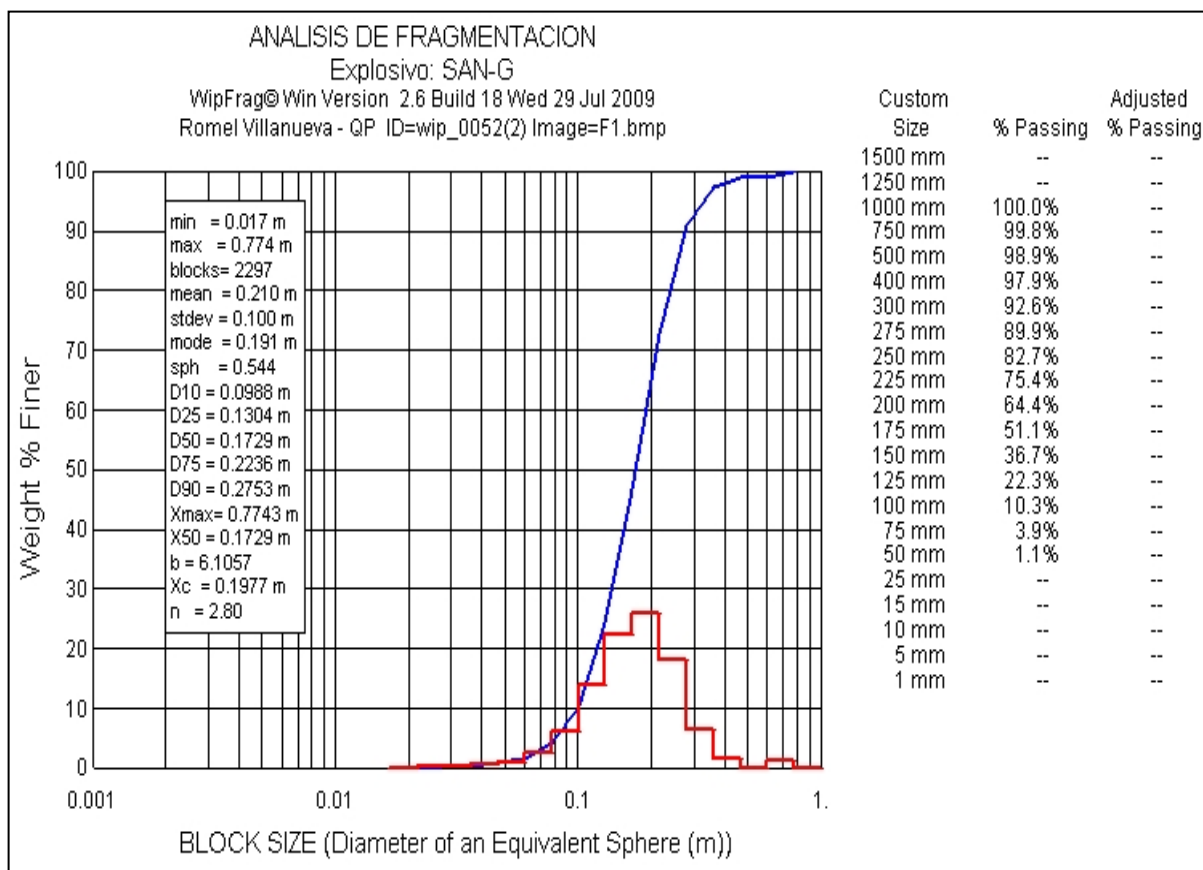
Fuente: Área Técnica Famesa

4.11 ANÁLISIS DE LA FRAGMENTACIÓN

Al obtenerse una mejor fragmentación se decidió ampliar la malla de perforación.

Actualmente el 90% de la pila pasa una malla de 27 cm.

Ilustración 4.20 Curva de análisis de fragmentación.



Fuente: Área Técnica Famesa

4.12 AMPLIACIÓN DE PLANTILLAS DE PERFORACIÓN CON EL USO DE SAN-G

El uso del SANG debido a su poder rompedor nos permitió ampliar nuestras mallas de perforación.

En promedio ampliamos las mallas de perforación en un 12% como se muestra las tablas siguientes:

Tabla 4.4

TIPO DE ROCA		TAJO TENTADORA			TAJO SEDUCTORA			TAJO COCHAVARA		
ROCA DURA		MALLA USANDO H-ANFO	MALLA CON SANG	% INCREMENTO	MALLA USANDO H-AN	MALLA CON SA	% INCREMENTO	MALLA USANDO H-AN	MALLA CON SANG	% INCREMENTO
BURDEN	MT	3,56	3,70	3,78%	3,50	3,65	4,11%	3,56	3,70	3,78%
ESPACIAMIENTO	MT	4,10	4,30	4,65%	4,00	4,20	4,76%	4,10	4,30	4,65%
AREA DE ROTURA	MT2	14,60	15,91	8,23%	14,00	15,33	8,68%	14,60	15,91	8,23%

TIPO DE ROCA		TAJO TENTADORA			TAJO SEDUCTORA			TAJO COCHAVARA		
ROCA SEMI DURA		MALLA USANDO H-ANFO	MALLA CON SANG	% INCREMENTO	MALLA USANDO H-AN	MALLA CON SA	% INCREMENTO	MALLA USANDO H-AN	MALLA CON SANG	% INCREMENTO
BURDEN	MT	3,90	4,20	7,14%	3,70	3,91	5,37%	3,80	4,00	5,00%
ESPACIAMIENTO	MT	4,50	4,80	6,25%	4,30	4,50	4,44%	4,50	4,80	6,25%
AREA DE ROTURA	MT2	17,55	20,16	12,95%	15,91	17,60	9,60%	17,10	19,20	10,94%

TIPO DE ROCA		TAJO CLARITA		
ROCA SEMI DURA		MALLA USANDO H-ANFO	MALLA CON SANG	% INCREMENTO
BURDEN	MT	3,70	3,91	5,37%
ESPACIAMIENTO	MT	4,30	4,50	4,44%
AREA DE ROTURA	MT2	15,91	17,60	9,60%

TIPO DE ROCA		TAJO TENTADORA			TAJO SEDUCTORA			TAJO COCHAVARA		
ROCA SUAVE		MALLA USANDO H-ANFO	MALLA CON SANG	% INCREMENTO	MALLA USANDO H-AN	MALLA CON SA	% INCREMENTO	MALLA USANDO H-AN	MALLA CON SANG	% INCREMENTO
BURDEN	MT	4,80	5,20	7,69%	4,30	4,50	4,44%	4,30	4,80	10,42%
ESPACIAMIENTO	MT	5,40	6,00	10,00%	5,00	5,20	3,85%	5,00	5,50	9,09%
AREA DE ROTURA	MT2	25,92	31,20	16,92%	21,50	23,40	8,12%	21,50	26,40	18,56%

TIPO DE ROCA		TAJO CLARITA		
ROCA SUAVE		MALLA USANDO H-ANFO	MALLA CON SANG	% INCREMENTO
BURDEN	MT	4,30	4,80	10,42%
ESPACIAMIENTO	MT	5,00	5,50	9,09%
AREA DE ROTURA	MT2	21,50	26,40	18,56%

Fuente: Archivos Comarsa.

4.13 CONCLUSIONES DEL USO DE SANG:

- La SAN-G trabaja eficientemente y ofrece notables ventajas frente a los tradicionales Anfos pesados
- La menor densidad de la SAN-G igual a 0.93gr /cc, respecto al Anfo pesado HA 35/65 igual a 1.2gr./ cc permite utilizar menos cantidad de explosivo, para una misma altura de carga, 130kg.de SAN-G, versus 160 Kgrs. de Anfo pesado, con diámetro de perforación 5 3/4".
- El uso de la SAN-G nos ha permitido alcanzar mayores velocidades en detonación (VOD) para distintas mezclas explosivas de Anfo pesado.

DENSIDAD gr/cc	H.A. MEZCLA	VOD H.A.	VOD SAN-G
(0.85)	Anfo	3,300	4,450
(085 a 090)	10/90	3,596	4,728
(090 a 097)	20/80	3,767	5,250

- Para una densidad cercana a 1gr/cm³ se alcanzó una VOD máxima del orden de 5,550 m/seg. Una vez alcanzada dicha velocidad, ésta empieza a descender lentamente al elevarse su densidad.
- En el análisis de fragmentación de los disparos, con el software WipFrag se determinó que el 90% del material disparado pasa por una malla de 7", el 8.8 % está entre 7 y 10 pulgadas, y solo el 1.6 % está entre 10" y 19".
- Se ha conseguido ampliar nuestra malla de perforación en:
 - 9% para roca dura
 - 12 % para roca semi dura
 - 17% para roca suave

- Nuestro factor de potencia se redujo en 15% y el costo de perforación de voladura se redujo en 10%.
- SAN-G es un agente de voladura que conserva el Medio Ambiente, al no producirse la combustión de Petróleo y NA.
- Seguridad y simplicidad en su operación de carguío a los taladros.
- Seguridad y rapidez de su manejo en almacenes y transporte.
- Su uso garantiza un trabajo con seguridad, ya que la matriz oxidante se sensibiliza al finalizar su fabricación en el momento de cargar los taladros. Por lo tanto se trata entonces de un producto no explosivo hasta antes de ingresar en los taladros.
- Al no usar Nitrato de Amonio ni petróleo se evita asumir el importante costo financiero que representa mantener en mina stocks de estos productos.
- La SAN –G por tratarse de una Emulsión, tiene mucha mayor resistencia al agua que el tradicional Anfo pesado.

PERFORMANCE DE LA EMULSION GASIFICADA SAN-G

PARAMETROS	2008	2009	2010
Toneladas Rotas Tm	44'889,463	53'329,582	57'709,399
Consumo de explosivos (kg.)	17'438,908	17'514,064	19'557,505
Factor de potencia (kg/Tm)	0.388	0.328	0.339
Gastos perf – voladura \$	24'408,951	25'915,913	27'484,601
Costos perf –voladura (\$/ tm.)	0.543	0.487	0.476
Metros perforados mt	927,241	1'101,633	1'214,788
Relación Tm. rotas/mts. perforados	48.41	48.409	47.50
Relación Tm. rotas/kg de explosivo	2.574	3.04	2.95

- En el año 2009 tuvimos un ahorro de \$ 2'293,282. Además adicionalmente se ahorró 190,000 galones de petróleo
- Por el año 2010 se ahorró \$ 634,803

4.14. RESULTADOS OPERACIONALES – VOLADURA 2009-2008

Perforación voladura 2009

Tabla 4.5 Resultados, perforación y voladura 2009

TONELADAS ROTAS

Material	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Año
Total	4,593,943	3,633,783	4,425,147	4,206,610	4,644,830	4,887,007	4,625,422	4,667,529	4,668,715	4,602,539	4,091,095	4,282,962	53,329,582

EXPLOSIVOS (kg)

Material	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Año
Total	1,915,117	1,360,114	1,334,946	1,374,473	1,274,525	1,372,839	1,414,755	1,471,450	1,501,600	1,678,976	1,501,240	1,408,500	17,608,535

FACTOR DE POTENCIA kg/Tm

Material	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Año
Total	0.417	0.374	0.302	0.327	0.274	0.284	0.310	0.320	0.320	0.365	0.367	0.329	0.330

GASTOS DE PERFORACIÓN Y VOLADURA US \$

Material	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Año
Total	2,495,442	1,960,152	2,126,971	2,089,401	1,947,776	2,101,292	2,160,333	2,195,649	2,113,880	2,407,527	2,118,259	2,067,321	25,784,003

COSTO DE PERFORACIÓN Y VOLADURA US \$ / TM ROTAS

Material	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Año
Total	0.543	0.539	0.481	0.497	0.419	0.430	0.463	0.470	0.479	0.523	0.518	0.483	0.487

Fuente: Archivos Comarsa.

Perforación voladura 2008

Tabla 4.6 Resultados de perforación y voladuras 2008.

TONELADAS ROTAS

Material	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Año
Total	3.449.519	2.560.208	3.150.842	2.902.425	3.466.334	3.374.738	4.532.926	4.236.721	4.091.327	3.696.550	4.362.490	5.065.383	44.889.463

EXPLOSIVOS (kg)

Material	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Año
Total	1.241.311	1.093.885	1.265.413	1.072.332	1.417.008	1.594.841	1.969.663	1.701.824	1.549.667	1.332.467	1.490.969	1.709.528	17.438.908

FACTOR DE POTENCIA kg/Tm

Material	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Año
Total	0,360	0,427	0,402	0,369	0,409	0,473	0,435	0,402	0,379	0,360	0,342	0,337	0,388

GASTOS DE PERFORACIÓN Y VOLADURA US \$

Material	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Año
Total	1.454.382	1.406.276	1.555.606	1.474.747	1.893.358	2.080.554	2.511.458	2.321.958	2.453.384	2.101.934	2.407.802	2.747.492	24.384.380

COSTO DE PERFORACIÓN Y VOLADURA US \$ / TM ROTAS

Material	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Año
Total	0,422	0,549	0,494	0,508	0,546	0,617	0,554	0,548	0,600	0,569	0,552	0,542	0,543

Fuente: Archivos Comarsa.

- Al comparar los resultados del 2009 vs 2008 observamos que el consumo de explosivos no se incrementó, pero tuvimos 8'440,119 tm adicionales de toneladas rotas.
- El costo de perforación y voladura por tonelada rota disminuyó de 0,543 \$/tm en el 2008 a 0,487 \$/tm en 2009
- El factor de potencia disminuyó de 0,38 kg/tm 2008 a 0,33 kg/tm el 2009

CAPITULO V

5. RESULTADOS OPERACIONALES MINA

PRODUCCIÓN DE MINERAL Y DESMONTE POR TAJOS 2,009 TMS

Tabla 5 Resultados operacionales 2009

MES	TENTADORA			TAJO SACALLA			SEDUCTORA			COCHAVARA			CLARITA			TOTAL		
	Mineral	Desmorte	D/M	Mineral	Desmorte	D/M	Mineral	Desmorte	D/M	Mineral	Desmorte	D/M	Mineral	Desmorte	D/M	Mineral	Desmorte	D/M
ENE	865.604	1.336.235	1.54	0	0	0,00	243.445	793.569	3.26	498471	1.061.471	2.13	0	0	0	1.607.520	3.191.275	1.99
FEB	968.917	1.372.592	1.42	0	0	0,00	109.697	432.175	3.94	397.908	704.017	1.77	13.277	50.651	3.81	1.489.799	2.559.435	1.72
MAR	1.016.023	1.966.651	1.93	0	0	0,00	56.722	481.785	8.49	523.287	862.290	1.65	161.882	320.541	1.98	1.757.913	3.621.266	2.06
ABR	1.344.407	1.490.986	1.11	0	0	0,00	99.135	472.615	4.77	387.611	763.198	1.97	150.557	361.924	2.40	1.981.709	3.088.723	1.56
MAY	988.504	1.549.841	1.57	0	24.622	0,00	400.083	449.032	1.12	429.984	1.116.509	2.60	347.299	306.316	0.88	2.165.870	3.446.320	1.59
JUN	570.365	1.269.858	2.23	0	0	0,00	293.556	719.605	2.45	667.507	859.963	1.29	616.311	550.637	0.89	2.147.737	3.400.061	1.58
JUL	426.037	1.120.480	2.63	0	0	0,00	543.572	596.343	1.10	844.566	643.965	0.76	474.967	836.133	1.76	2.289.142	3.196.921	1.4
AGO	453.597	808.080	1.78	0	0	0,00	384.202	773.918	2.01	755.685	779.328	1.03	644.623	975.486	1.51	2.238.108	3.336.813	1.49
SEP	521.298	762.322	1.46	0	4.230	0,00	386.944	573.485	1.48	811.186	493.803	0.61	421.505	869.477	2.06	2.140.93	2.703.298	1.26
OCT	537.172	643.224	1.20	0	132.507	0,00	435.228	448.088	1.03	706.042	634.575	0.9	547.695	734.211	1.34	2.226.136	2.592.605	1.16
NOV	394.795	842.943	1.63	72.981	379.840	5.20	295.388	602.226	2.04	661.188	387.359	0.59	405.969	884.501	2.18	1.830.321	2.896.869	1.58
DIC	595.361	599.461	1.01	101.609	693.472	6.82	129.462	326.247	2.52	493.589	520.212	1.05	220.899	870.482	3.94	1.540.920	3.009.874	1.95
TOTAL	8.682.079	13.552.612	1.56	174.590	1.234.671	7.07	3.377.433	6.669.069	1.97	7.177.024	8.826.690	1.23	4.004.984	6.760.360	1.69	23.416.109	37.043.461	1.58

Fuente: Archivos Comarsa

5.1 ESTADÍSTICA DE PRODUCCIÓN Y COSTOS COMARSA 2009

Tabla 5.1 Estadística de Producción

DESCRIPCION	UNIDAD	TOTAL
MINERAL TENTADORA	TM	8.682.079
LEY MINERAL TENTADORA	g/TM	0,377
DESMONTE TENTADORA	TM	13.552.672
W.O.R. TENTADORA		1,56
MINERAL SACALLA	TM	174.590
LEY MINERAL SACALLA	g/TM	0,511
DESMONTE SACALLA	TM	1.234.671
W.O.R. SACALLA		7,07
MINERAL SEDUCTORA	TM	3.377.433
LEY DE MINERAL SEDUCTORA	g/TM	0,324
DESMONTE SEDUCTORA	TM	6.669.069
W.O.R. SEDUCTORA		1,97
MINERAL CLARITA	TM	4.004.984
LEY DE MINERAL CLARITA	g/TM	0,291
DESMONTE CLARITA	TM	6.760.360
W.O.R. CLARITA		1,69
MINERAL COCHAVARA	TM	7.177.024
LEY DE MINERAL COCHAVARA	g/TM	0,335
DESMONTE COCHAVARA	TM	8.826.690
W.O.R. COCHAVARA		1,23
TOTAL MINERAL	TMH	23.416.109
LEY DE MINERAL TOTAL	g/TM	0,343
TOTAL DESMONTE	TM	37.043.461
W.O.R. TOTAL		1,58
TOTAL MATERIAL MOVIDO	TM	60.459.571
FACTOR DE POTENCIA TOTAL	Kg/TM	0,328
COSTO DE PERFORACION Y VOLADURA (US\$/TM Rota)	US\$/TM	0,486
COSTO UNITARIO DE MINADO (US\$ Min./TM Min.)	US\$/TM	1,498
COSTO UNITARIO DE DESBROCE (US\$ Des./TM Des.)	US\$/TM	1,025
COSTO UNITARIO MINERAL PUESTO EN PAD (Total US\$/TM Min.)	US\$/TM	3,120
COSTO UNITARIO DE MOVIMIENTO TIERRA (Total US\$/TM Movidas)	US\$/TM	1,208

Fuente: Archivos Comarsa

5.1.1 Cumplimiento Presupuestado vs. Ejecutado Periodo 2009

Al: 31 de Diciembre 2009

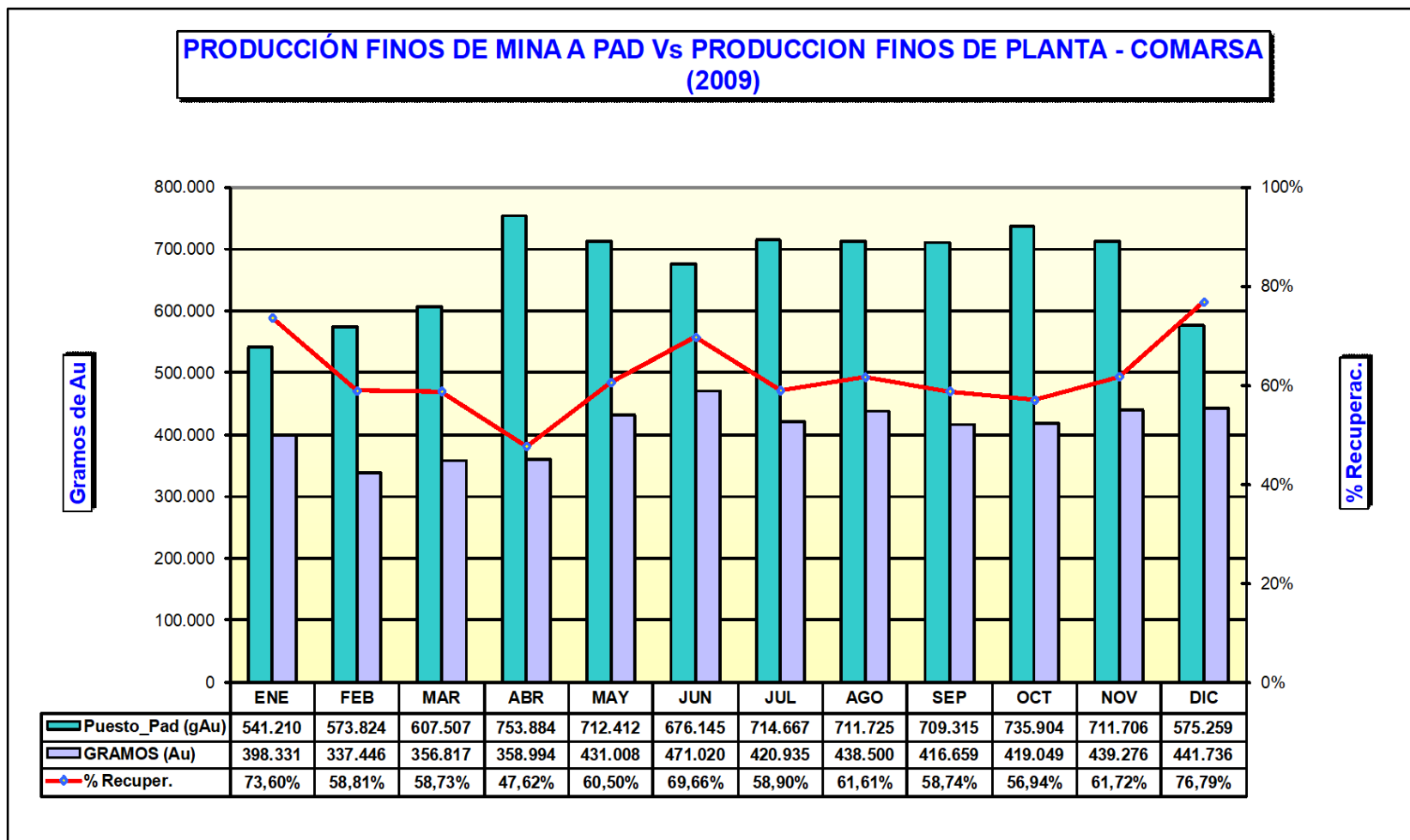
Tabla 5.2 Resultados operacionales 2009

CONCEPTO	UNIDAD	ACUMULADO: AÑO 2009			
		Presupuestado	Ejecutado	Variación	% Cumplimiento
Mineral Tratado	TMS	25,800.00	23,416.109	(2,383.891)	91%
Ley de Au	g/Tm	0.326	0.343	0.02	105%
Au Fino a Pad's	Gramos	8,419.500	8,023.557	(395.943)	95%
% Recuperación	%	65.00%	61.44%	- 3.56%	95%
Au Recuperable	Gramos	5,472.128	4,929.770	(542.358)	90%
Desmonte Extraído	TMS	43,200.00	37,043.461	(6,156.539)	86%
Relación Desbroce	D/M	1.67	1.58	(0.09)	94%
Oro Fino	Oz	175.933	158.496	(17.437)	90%
Metros Perforados	M	1,490.469	1,101.633	(388.836)	74%
Toneladas Rotas	Tm	65,385.000	53,329.582	(12,055.418)	82%
Costo Producción Mineral	US\$	81,772.584	73,049.289	(8,723.295)	89%
Costo Producción Mineral	US\$/TM	3.17	3.12	(0.05)	98%
Total Material Movido	TMS	69,000.00	60,459.571	(-8,540.429)	88%

Fuente: Archivos Comarsa

Producciones finas entregadas a planta

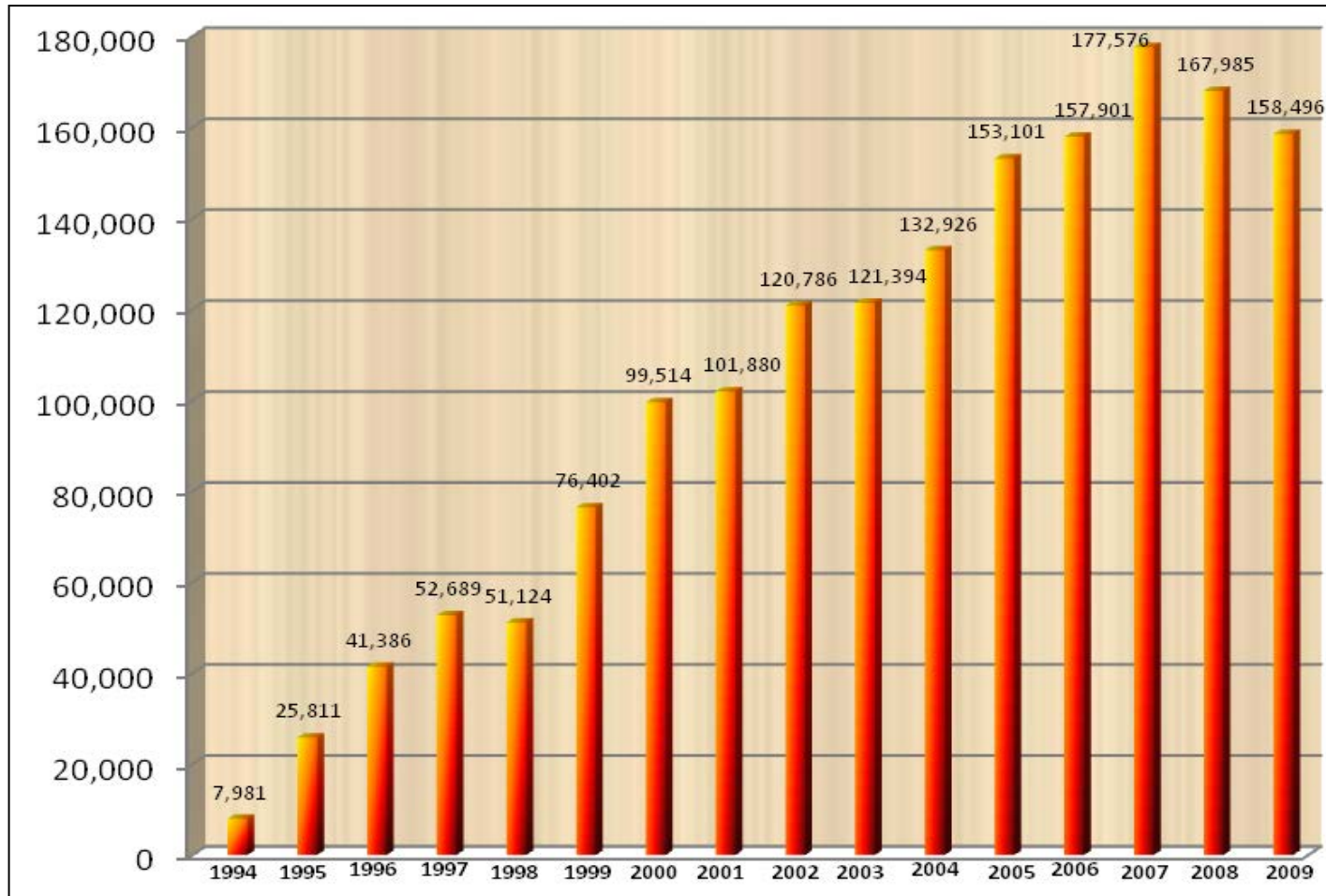
Ilustración 5 Producción finos Comarsa.



Fuente: Archivos Comarsa

Producción de Oro - COMARSA (1994 - 2009)

Ilustración 5.1 Producción onzas históricas Comarsa.



Fuente: Archivos Comarsa

5.2 PROYECTOS DE DESARROLLO

5.2.1 Pad N° 18

Se ubica al Sur del tajo Cochavara, este Pad está destinado para la lixiviación de mineral proveniente de los tajos Cochavara y Seductora. En esta zona se han construido durante el año 2009, 9.6 Has. de Pad. El diseño inicial contempla 34.7 Has. (Incluida la ampliación) y una capacidad total de 12.6 millones de toneladas.



Ilustración 5.2 Pad N° 18

5.2.2 Pad N° 19

Se ubica al Sur oeste del tajo Tentadora. En esta zona se han construido durante el año 2009, 13.7 Has de pad, el diseño inicial contempla 26.6 has. y una capacidad de 12.8 millones de toneladas, destinado para la lixiviación del mineral extraído de los tajos tentadora y del futuro tajo Clarita.

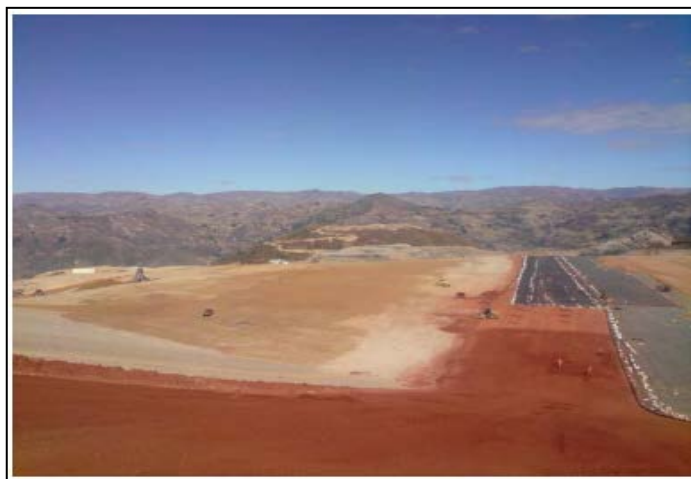


Ilustración 5.3 Pad N° 19

5.2.3 Pad N° 23

Está ubicada al Norte del tajo Seductora, en esta zona se han construido en el 2008, 5.3 Has. de Pad, el diseño inicial contempla 15.8 ha. y una capacidad de recepción de 6.5 millones de toneladas, destinado para la lixiviación del mineral proveniente del tajo Seductora con una menor distancia de acarreo respecto a llevar el mineral al Pad 18.



Ilustración 5.4 Pad N° 23

5.2.4 Poza de Mayores Eventos N° 18

Se encuentra ubicado al Sureste del tajo Cochavara, originalmente fue diseñado para una capacidad de recepción de 70,000 m³.

Esta poza forma parte del proyecto integral del Pad 18, el cual a diciembre del 2009 tuvo un avance de construcción del 95%.



Ilustración 5.5 Poza N° 18

5.2.5 Poza Pregnant N° 19

Se encuentra ubicado al noroeste del tajo Seductora, fue diseñado para una capacidad de recepción de 30,000 m³.

Esta poza forma parte del proyecto integral del Pad 23, al término del año 2009 su construcción se realizó al 100%.



Ilustración 5.6 Poza N° 19

5.2.6 Proyecto Planta Pad 23

Fue construido con la finalidad de tratar la solución proveniente del Pad 23 de Seductora y solución proveniente de la Poza de Grandes Eventos N° 18 de Cochavara.

Esta planta inicialmente fue diseñada para una capacidad de tratamiento de solución pregnant de 9,000 m³/día, actualmente opera a 5,500 m³/día.



Ilustración 5.7 Pad 23

5.3.1 Programa de Producción Mina 2010

Tabla 5.3 Programa de producción Comarsa

Descripción	TOTAL	
Mineral	26,700,000	Tm
Ley de Cabeza	0.33	gr/Tm
Au. en Pad	8,811,000	gr.
Au. Recuperable	5,727,150	gr.
Oro Fino	184,132	oz.
Rec. Met.:	65%	

Fuente: Planeamiento Comarsa

5.3.2 Produccion Programada por Tajos - Año 2010

Tabla 5.4 Producción por tajos 2010

Descripción	Un.	Tentadora	Sacalla	Seductora	Cochavara	Clarita	Total
Mineral	Tm	2,400,000	4,650,000	7,050,000	2,400,000	10,200,000	26,700,000
Ley de Cabeza	gr/Tm	0.33	0.33	0.34	0.32	0.33	0.33
Au. en Pad	gr.	792,000	1,534,500	2,397,000	768,000	3,366,000	8,811,000
Au. Recuperable	gr.	514,800	997,425	1,558,050	499,200	2,187,900	5,727,150
Oro Fino	Oz.	16,551	32,068	50,092	16,050	70,343	184,132
Rec. Met.:	65%						

Fuente: Planeamiento Comarsa

5.3.3 Producción de Mineral por Tajos- Año 2010

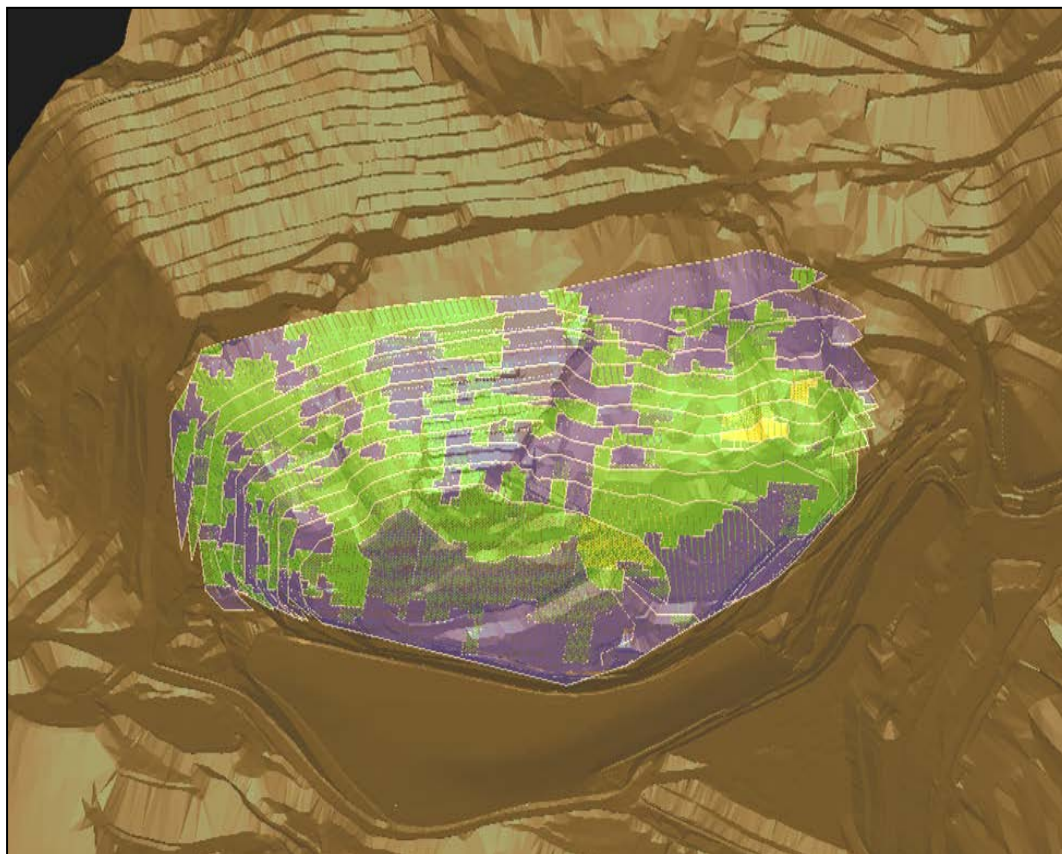
Tabla 5.5 Producción mineral 2010

TAJO	Mineral		Desmonte	Total Pat.	S.R.
	Tm	Gr/MM.	Tm	Tm	D/m
Tentadora	2,400,000	0.33	3,300,000	5,700,000	1.4
Sacalla	4,650,000	0.33	8,850,000	13,500,000	1.9
Seductora	7,050,000	0.34	7,050,000	14,100,000	1.0
Cochavara	2,400,000	0.32	3,000,000	5,400,000	1.3
Clarita	10,200,000	0.33	8,700,000	18,900,000	0.9
Total:	26,700,000	0.33	30,900,000	57,600,000	1.2

Fuente: Planeamiento Comarsa

5.3.4 Producción Tajo Seductora – Año 2010

Ilustración 5.8 Tajo Seductora 2010



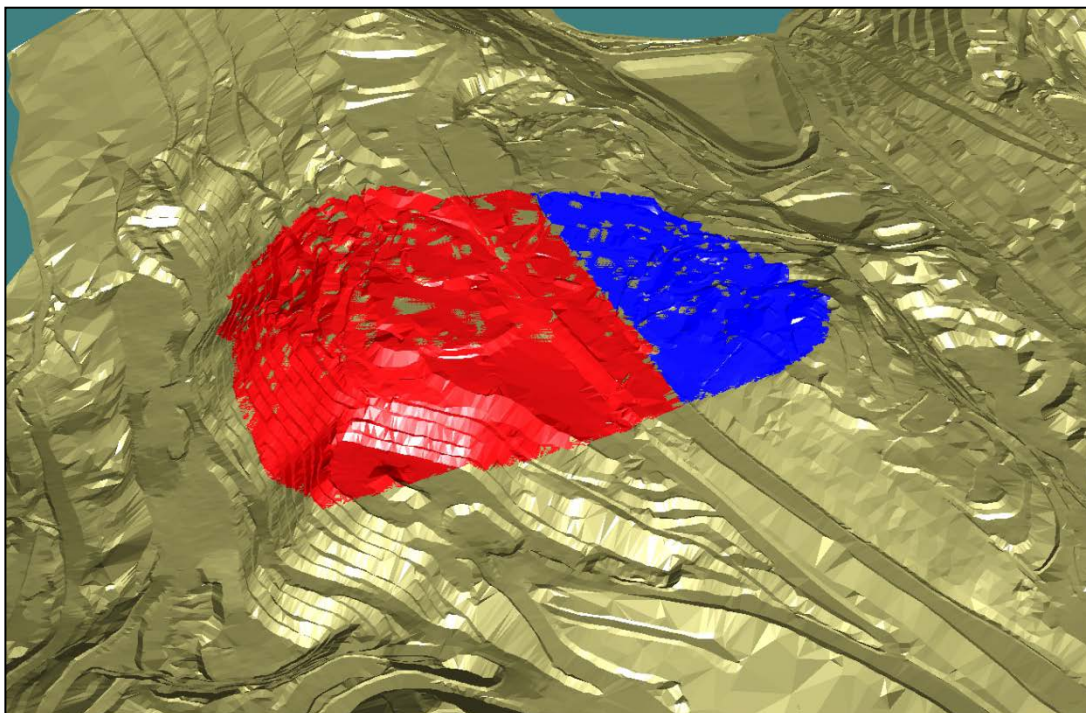
Fuente: Planeamiento Comarsa

Tabla 5.6 Producción Seductora 2010

Mineral : Tm	2,400,000
Ley de cabeza : Gr/Tm	0.32
Au. En Pad : gr.	768,000
Au. Recuperable : gr.	499,200
Oro Fino : Oz.	16,050

5.3.5 Producción Tajo Clarita – Año 2010

Ilustración 5.9 Tajo Clarita 2010



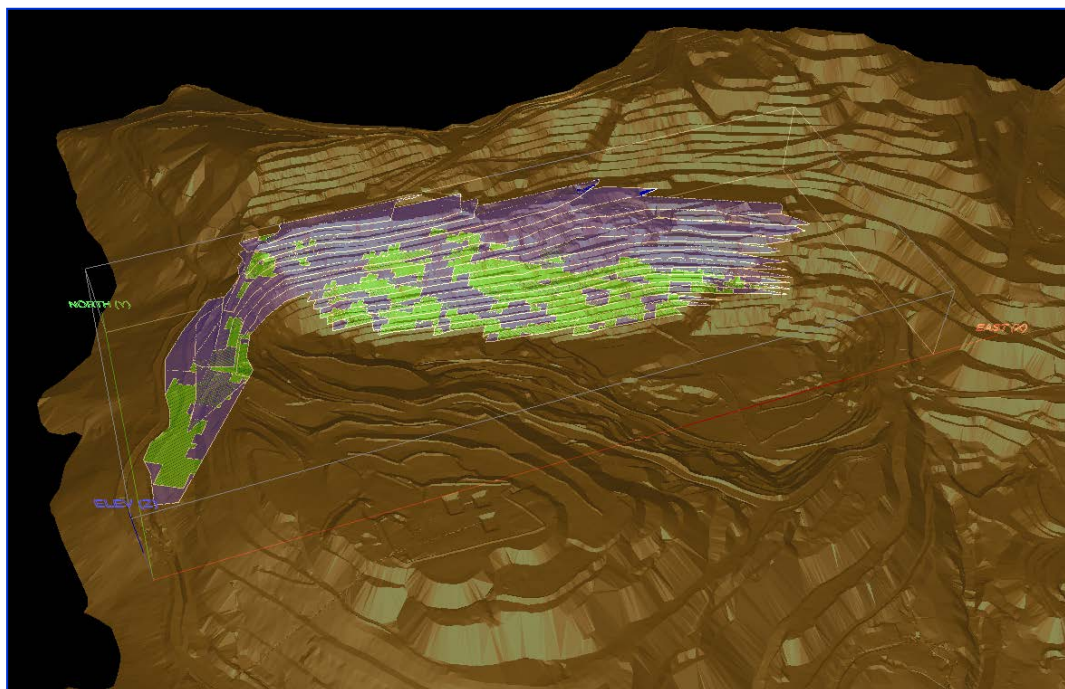
Fuente: Planeamiento Comarsa

Tabla 5.7 Producción Clarita 2010

Mineral : Tm	10,200,000
Ley de cabeza : Gr/Tm	0.33
Au. en Pad : gr.	3,366,000
Au. Recuperable : gr.	2,187,900
Oro Fino : Oz.	70,343

5.3.6 Producción Tajo Sacalla – Año 2010

Ilustración 5.10 Tajo Sacalla 2010



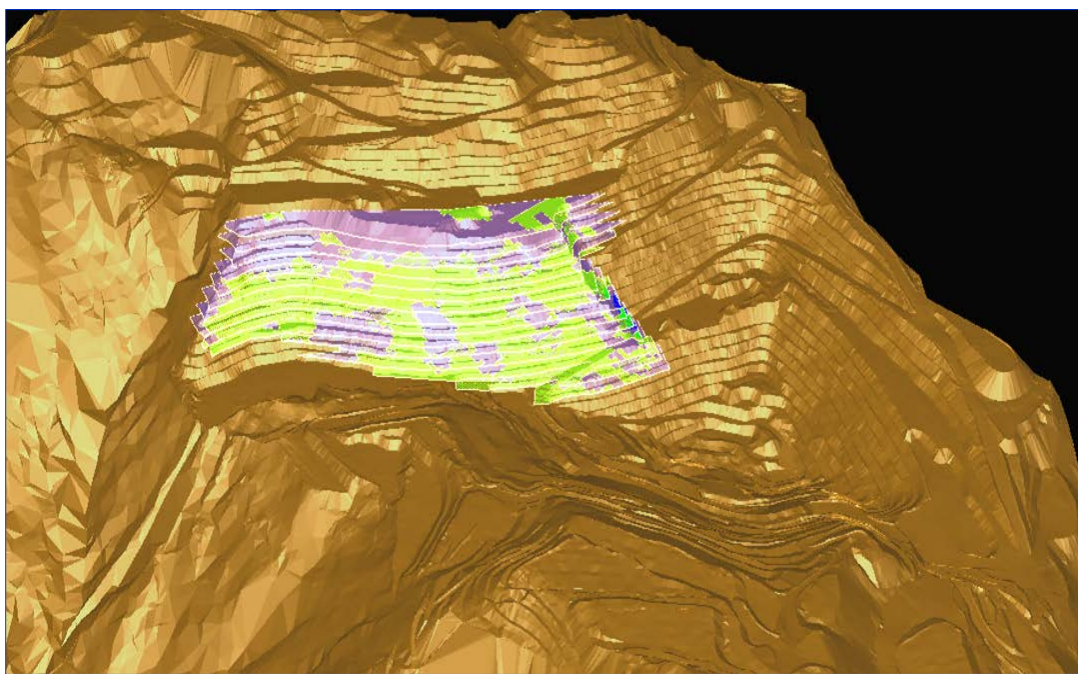
Fuente: Planeamiento Comarsa

Tabla 5.8 Producción Sacalla 2010

Mineral : Tm	4,650,000
Ley de cabeza : Gr/Tm	0.33
Au. en Pad : gr.	1,534,500
Au. Recuperable : gr.	997,425
Oro Fino : Oz.	32,068

5.3.7 Producción Tajo Tentadora – Año 2010 (zona oeste)

Lustración 5.11 Tentadora 2010



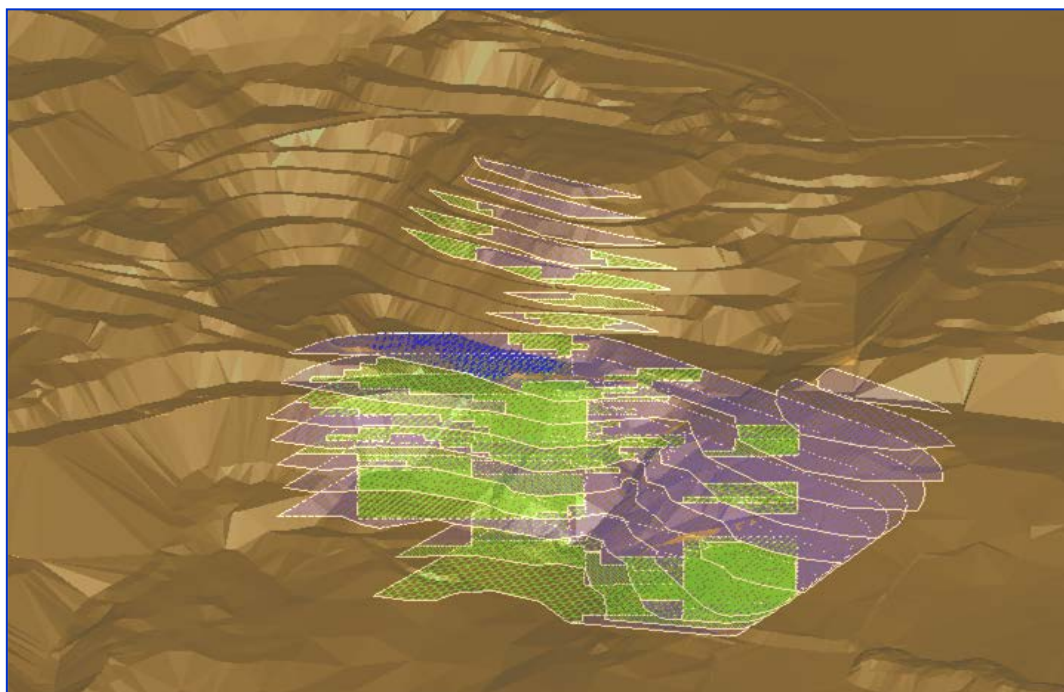
Fuente: Planeamiento Comarsa

Tabla 5.9 Producción Tentadora 2010

Mineral :Tm	2,400,000
Ley de cabeza :Gr/Tm	0.33
Au. En Pad :gr.	792,000
Au. Recuperable :gr.	514,800
Oro Fino : Oz.	16,551

5.3.8 Producción Tajo Cochavara – Año 2010 (Quebrada Cruces)

Ilustración 5.12 Tajo Cochavara 2010



Fuente: Planeamiento Comarsa

Tabla 5.10 Producción Cochavara 2010

Mineral : Tm	2,400,000
Ley de cabeza : Gr/Tm	0.32
Au. En Pad : gr.	768,000
Au. Recuperable : gr.	499,200
Oro Fino : Oz.	16,050

5.3.9 Requerimiento de Equipos de Carguío y Acarreo Operaciones Mina 2010

Tabla 5.11 Requerimiento de equipo 2010

PRODUCCIÓN	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Mineral	2000000	2000000	2000000	2300000	2300000	2300000	2300000	2300000	2300000	2300000	2300000	2300000
Desmante	3600000	3600000	3600000	2900000	2900000	2900000	2000000	2000000	2000000	1800000	1800000	1800000
Total TM	5600000	5600000	5600000	5200000	5200000	5200000	4300000	4300000	4300000	4100000	4100000	4100000
REQUERIMIENTO DE EQUIPOS DE CARGUIO												
Mineral	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Desmante	7	7	7	6	6	6	4	4	4	3	3	3
Total	11.2	11.2	11.2	10.4	10.4	10.4	8.2	8.2	8.2	7.8	7.8	7.8
Total Eq. Carguío	12	12	12	11	11	11	9	9	9	9	9	9
REQUERIMIENTO DE EQUIPOS DE ACARREO:												
Mineral	44	44	44	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Desmante	62	62	62	50	50	50	35	35	35	31	31	31
Total Volq. Mina	106	106	106	101	101	101	86	86	86	82	82	82
Total Volq. Mina	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Mina + Pads.	126	126	126	121	121	121	106	106	106	102	102	102

Fuente: Planeamiento Comarsa

5.4.1 Programa de Recepción de Desmote en Los Botaderos Año 2010

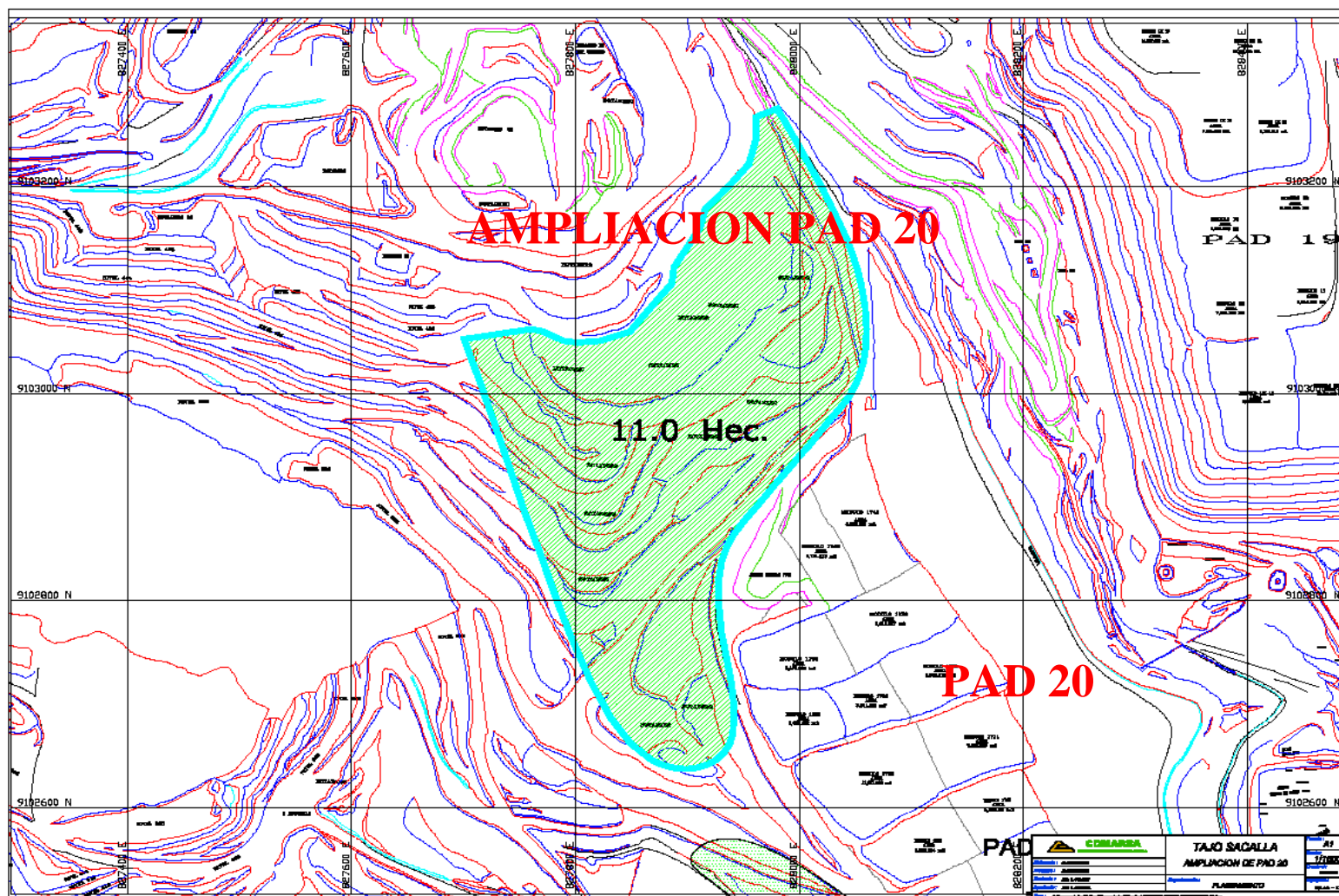
Tabla 5.12 Programa de recepción de desmote 2010

ORIGEN TAJO	CAPACIDAD ACTUAL DISPONIBLE		DESTINO CAP. REQUERIDA	CAPACIDAD REMANENTE
	Botadero	M. de Tm.	M. de Tm.	M. de Tm.
TENTADORA	Tentadora Norte			
	Tentadora Sur	8.00		8.00
	Tentadora Tajo	8.00	3.30	4.70
SEDUCTORA	Seductora Norte SE-04	6.50	1.57	4.93
	Seductora Oeste SE-03	3.70	3.70	0
	Tentadora Norte	1.78	1.78	0
COCHAVARA	Cochavara NorOeste	0.50	0.50	0
	Cochavara OesteCentral	4.70	2.50	2.20
SACALLA	Sacalla No. 9 (Norte)	7.53	7.53	0
	Sacalla No. 8 (Este)	0.75	0.75	0
	Sacalla No. 9(Ampliaci.)	1.00	0.57	
CLARITA	Seductora Oeste Sup.	5.00	4.30	0.70
	Sacalla No. 9 (ampliaci.)	4.00	4.30	0.70
Total 2010:		51.46	30.80	21.23

Fuente: Planeamiento Comarsa

5.4.2 Ampliación PAD 20

Ilustración 5.13 Ampliación Pad 20.



Fuente: Planeamiento Comarsa

CAPITULO VI

6. PLANTA DE BENEFICIO

La planta de beneficio, ADR, es responsable de los siguientes procesos: Lixiviación de las pilas con soluciones cianuradas en un medio alcalino, Adsorción de los complejos iónicos cianurados de oro por el método de carbón en columna (CIC), Desorción del carbón activado cargado con oro en solución de NaOH y alcohol etílico a 80°C de temperatura, Desorción del carbón activado cargado con oro en solución de NaOH, 50 psi de presión y 130°C de temperatura, recuperación de las soluciones ricas de la desorción por electro deposición de los metales de oro y plata a 65°C, Filtrado del cemento electrolítico y Fundición del cemento de oro. También se cuenta con un sistema de lavado ácido y reactivación térmica para restaurar la actividad del carbón.

6.1 DISPOSICIÓN DEL MINERAL EN LOS PADS

Concluida la construcción de las plataformas de carguío de mineral o durante el apilado de un nuevo piso, se procede a almacenar el mineral roto de la mina.

Previa a la construcción de las pilas se prepara una rampa de acceso dentro de las pilas con mineral de baja ley hasta lograr una altura de 8 metros.

La pila se forma depositando directamente el mineral al final de la rampa mediante la descarga de los volquetes, manteniendo el piso de 8 metros de altura, con taludes de 2,2:1

Sobre la ruma de mineral descargada por cada camión se vierte cal (0.55 kg/ton) para asegurar un PH = 10.50 en la solución.

Las pilas de lixiviación (módulos) en COMARSA son del tipo permanente en escala ascendente, es decir una vez completado el ciclo de lixiviación por 60 días en los módulos de mineral, se retira la red de la tuberías de riego, para preparar un nuevo módulo sobre el modulo lixiviado.

6.2 PREPARACIÓN DEL MINERAL PARA LA LIXIVIACIÓN

Terminado el carguío de aproximadamente 5,000 m² del área superior de la nueva pila, se procede al removido o escarificado de ésta con tractor de oruga con ripper, por haberse compactado en la etapa de preparación de la pila y el no hacerlo podría afectar la percolación de la solución lixivante, formándose encharcamientos.

6.3 INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO

Terminado el removido de la pila se procede con la instalación de la red de tuberías de riego con matriz de 3" de diámetro y ramales de 2" de diámetro, distribuyéndose e instalando en esta red los aspersores Wobbler N° 7 distanciados cada 6 metros, también se ha implementado el riego por goteo en los pads N° 12 y 17, para lo cual instalamos una matriz de manguera de Lay Flat 4" de diámetro y ramales de manguera HDPE Ø 16 mm con un distanciamiento entre gotero Hydromine de 0.45 metros.

6.4 RIEGO

El riego de la pila con solución cianurada de concentración igual a 0.020% (200 ppm) de NaCN y pH igual a 10.50, con un flujo de riego de 8 lt/hr/m², a una velocidad de percolación de 2.0 metros lineales/día. El consumo de cal es 0,55 Kg/tm y de Cianuro de Sodio es de 0.095 Kg/tm.

La solución proviene de la poza barren del proceso, desde allí, son bombeadas a la parte superior de las pilas durante el ciclo de lixiviación, por 60 días.

A fines de marzo de 1994 se inició el procedimiento de lixiviación de la primera pila cuya área de riego alcanzaba los 1,800 m², ahora luego de once años de operación se tiene en riego 150,000 m² de área.

6.5 COLECCIÓN DE SOLUCIÓN ENRIQUECIDA

Desde la parte inferior del PAD, la solución enriquecida es conducida por el sistema de colección de tuberías a las pozas de almacenamiento de solución pregnant, para luego ser bombeadas a las columnas de Adsorción de la Planta.

6.6 TRATAMIENTO ADR

En el 2009 se amplió el número de circuitos de adsorción, incrementando un circuito de adsorción de 4 columnas de capacidad 2.0 toneladas de carbón activado Circuito N° 13 y un circuito de adsorción de 5 columnas de capacidad de 6.0 toneladas de carbón activado Circuito N° 14, aumentando la capacidad de tratamiento de solución pregnant por adsorción en las Plantas Santa Rosa, Cochavara, Sacalla y Seductora.

Circuitos de Columnas de Adsorción Planta Seductora

Ilustración 6 Circuitos de columnas planta Seductora.



6.7 CAPACIDAD INSTALADA CIRCUITOS DE ADSORCIÓN

Tabla 6 Capacidad instalada de circuito de adsorción.

NUMERO DE CIRCUITO	NUMERO DE COLUMNAS	CAPACIDAD POR COLUMNA (kg. Carbón)	CAPACIDAD POR CIRCUITO (kg. Carbón)	FLUJO EN LOS CIRCUITOS (m3/h)
C1	4	1000	4000	70
C2	5	2000	10000	150
C3	5	2000	10000	150
C4	5	2000	10000	150
C5	5	2000	10000	150
C6	5	2000	10000	150
C7	5	2000	10000	150
C8	5	2000	10000	150
C9	6	4000	24000	380
C10	6	4000	24000	380
C11	6	4000	24000	380
C12	6	4000	24000	380
C13	4	2000	8000	150
C14	5	6000	30000	550
TOTAL	72		208000	3340

Fuente: Planta Comarsa

El carbón rico con oro y plata es recuperado en las plantas de desorción de alcohol y de presión, teniendo la capacidad de 2 y 6 TM de carbón. La desorción se realiza con soluciones alcalinas y a temperaturas de 75 °C para la Planta de Alcohol y 160 °C para la Planta de Presión, aplicando 50-60 psi.

Circuitos de Desorción

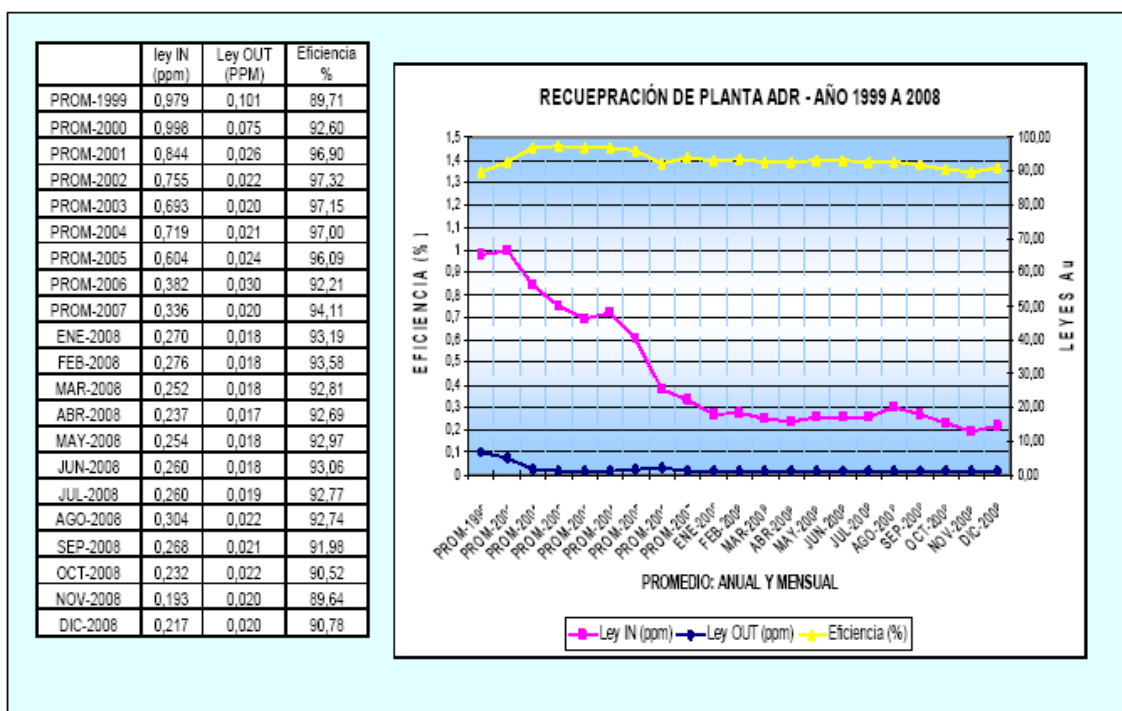
Tabla 6.1 Capacidad instalada de circuitos de desorción.

Tipo de circuito	Número de columnas	Capacidad kg. / col.	Capacidad kg / circ.	Flujo de Solución m3/hora
Con alcohol	2	2000	4000	11.0
A presión	1	6000	6000	12.5
TOTAL	3		10,000	

Fuente: Planta Comarsa

6.8 ESTADÍSTICA DE RECUPERACIÓN DE PLANTA

Tabla 6.2 Estadística producción planta ADR.



Fuente: Planta Comarsa

6.9 MANTENIMIENTO ELÉCTRICO Y ENERGÍA:

La energía eléctrica de COMARSA la suministra HIDRANDINA S.A. mediante una línea trifásica en 22,9 kV, conductor AAAC de 120 mm² en soportes de madera la cual sale desde S.E. Pallasca hacia el centro de operaciones de COMARSA, esta línea también suministra energía a diversos centros poblados.

La mina cuenta con dos subestaciones principales:

- Subestación 38, que cuenta con un transformador de 22,9 / 0,46 kV. (alimenta a Oficinas y Contratistas)
- Subestación Taller, que cuenta con dos transformadores de 22,9 / 0,46 kV de 2000 kVA y otro de 800 kVA (alimenta a Laboratorio Químico, Casa de Bombas, Pozas de Lixiviación, Planta y Taller)

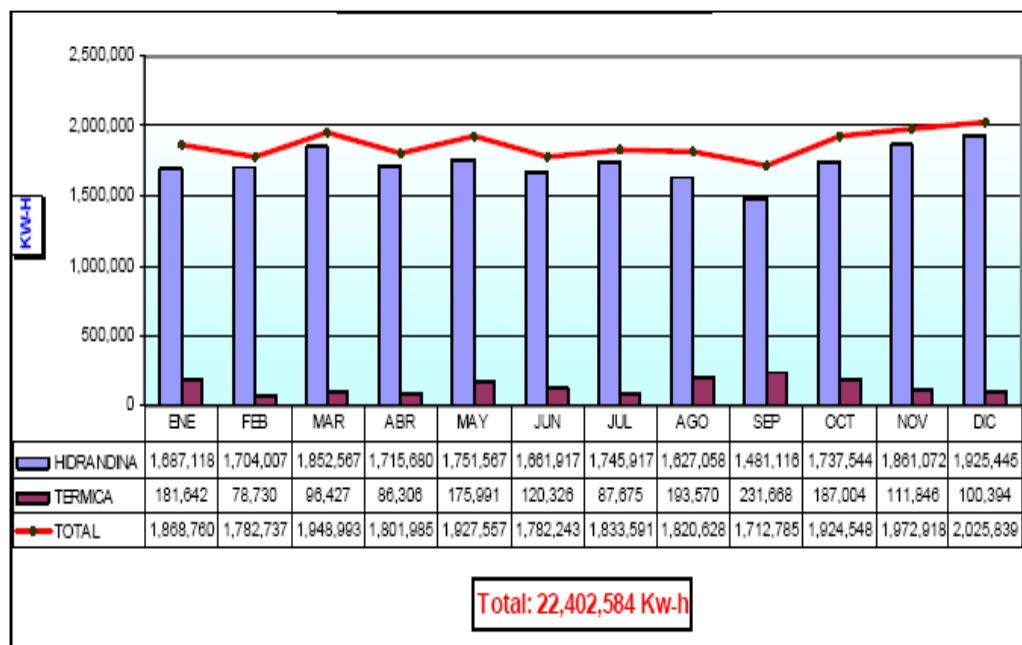
- Dichas subestaciones se encuentran unidas mediante una línea de 22,9 kV, conductor AAAC de 120 mm².
- Así mismo se ha instalado una pequeña sub-estación en la zona del botadero Vaca Blanca de 200 kVA.
- También se cuenta con 05 grupos electrógenos que son usados cuando no hay flujo de corriente proveniente de la sub-estación Pallasca, de los cuales solo se usan dos cuyas potencias nominales son de 800 Kw marca Detroit y 350 Kw marca Caterpillar.

El consumo mensual promedio en la mina es 900,000 KWH, de los cuales el Departamento de Planta consume aproximadamente el 90% siendo esta el principal demandante de energía, le sigue laboratorio metalúrgico con 3% y alumbrado de oficinas y hoteles con 1.5%, el resto de la energía se consume en las instalaciones de las contratas y otras. Las operaciones mineras tienen un consumo máximo de 1,400 KW, teniendo un contrato de potencia límite de 1,700 KW. La carga más fuerte está concentrada en la casa de bombas Gould, las cuales se utilizan en trasvasar la solución que se emplea en la lixiviación de pilas de mineral.

La energía consumida para todos los procesos productivos e instalaciones de la Unidad durante al año 2009 fue de 22.40 millones de Kw-h, de los cuales 20.75 millones de Kw-h fue bastecida por Hidrandina que representa el 93% y el resto 1.65 millones de Kw-h se hizo a través de grupos electrógenos de generación propia, que representa el 7%, los cuales sirvieron para los casos de emergencia por cortes imprevistos y horas punta. El costo promedio de energía fue de 0.08 US\$/Kw-h.

6.9.1 Energía Consumida 2009

Ilustración 6.1 Energía consumida 2009.



Fuente: Planta Comarsa

CAPITULO VII

7. SEGURIDAD MINERA:

El comité de seguridad e higiene minera del mes de junio 2007 aprobó el sistema de gestión seguridad Comarsa denominado SISCO (GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL) que es el que se viene implementando en Comarsa

El sistema está preparado acorde con las normas internacionales OHSAS 18001-2007.

El sistema propuesto tiene como pilares fundamentales lo siguiente:

- Comité de Seguridad y Salud Ocupacional: Actualmente es el Comité Paritario
- El IPER y la Mejora Continua.
- Reglamento de Seguridad e Higiene Minera D. S 046-2001 EM
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo D. S. N° 009-2005-TR.
- Reglamentos Internos de Comarsa.

El alcance del sistema de gestión es a toda la unidad minera Santa Rosa, incluye empresa y contratistas mineros

7.1 VISION GENERAL – COMARSA

❖ Ser una de las empresas líderes en la actividad minera del Perú, creando valor económico, mediante una operación minera eficiente y segura, cuidar el medio ambiente y el entorno social. Fomentar valores morales y culturales.

7.2 NUESTRA MISIÓN

- ❖ *Explotar y producir oro, en gestión empresarial rentable, dentro del marco de seguridad y productividad, con responsabilidad social y en armonía con el medio ambiente*

7.3 Política de Seguridad e Higiene



POLÍTICAS DE SEGURIDAD E HIGIENE MINERA

COMARSA proveerá a sus trabajadores, un ambiente seguro y saludable, que permita lograr los niveles de producción y productividad establecidos por la gerencia; ello implica, evitar daños al personal, a los bienes de la empresa y al Medio Ambiente, así como pérdidas en el proceso productivo y por ende en la economía de la empresa.

Para el logro de esta gran misión que lidera la Gerencia, todos los trabajadores de los diversos niveles, participarán activamente en el desarrollo del programa de Seguridad e Higiene Minera.

ES NUESTRA POLÍTICA

- Convertir a la Seguridad en un valor de nuestra Cultura empresarial, a efecto de garantizar el bienestar físico y mental de los trabajadores.
- Promover, desarrollar y mantener prácticas y procedimientos de trabajo adecuados y seguros, educando, capacitando y entrenando a todos y cada uno de los trabajadores.
- Cumplir con los estándares fijados por las Leyes, Reglamentos y Normas aplicables con relación a la Salud Ocupacional, Seguridad y Medio Ambiente.
- Involucrar a la Supervisión en la administración y conducción del personal, equipos, instalaciones y cualquier recurso, de manera que se minimicen las pérdidas.
- Involucrar a los trabajadores, en el ámbito de su competencia, a mantener condiciones de trabajo seguras y saludables, cumpliendo con los estándares y procedimientos de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.
- Asegurar que los factores y condiciones de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente se incluyan necesariamente en el diseño, construcción y compra de equipos y materiales; así como en los procesos de producción.
- Fomentar esquemas de motivación que permitan un mayor interés en la seguridad, producción y productividad, convirtiéndola en una actividad constante y positiva en lo trabajadores hacia la prevención y reducción de accidentes.

CIA. MINERA LAUREANA SANTA ROSA S.A.

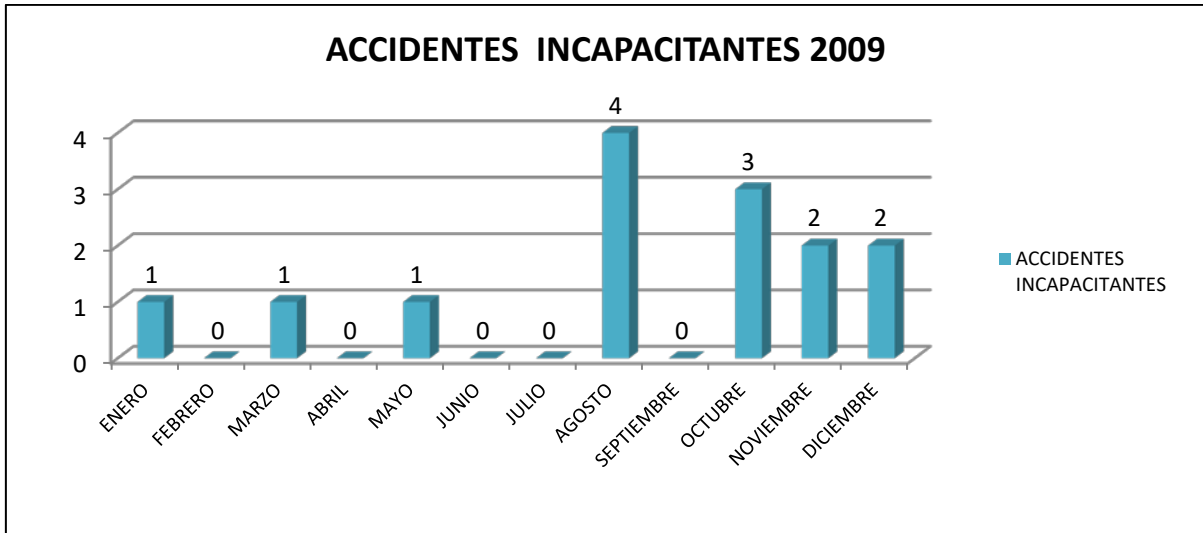
GUILDERMO ORTIZ CALDERÓN
Comité General Adjunto (1)

Tabla 7 Estadísticas de accidentes 2009.

ESTADÍSTICA DE ACCIDENTES INCAPACITANTES						
Año	Nº Accid	H,H,T	D. Perd.	Frecuencia	Severidad	Accidentabilidad
2000	11	1244477	267	8,84	214,55	1,90
2001	9	1629037	306	5,52	187,84	1,04
2002	10	1786006	129	5,60	72,23	0,40
2003	8	2410870	104	3,32	43,14	0,14
2004	11	2837254	180	3,88	63,44	0,25
2005	1	3516902	30	0,28	8,53	0,00
2006	4	4994308	6025	0,80	1.206,37	0,97
2007	14	4850425	131	2,89	27,01	0,08
2008	17	5520337	253	3,08	45,83	0,14
2009	15	5838832	6250	2,57	1.070,42	2,75

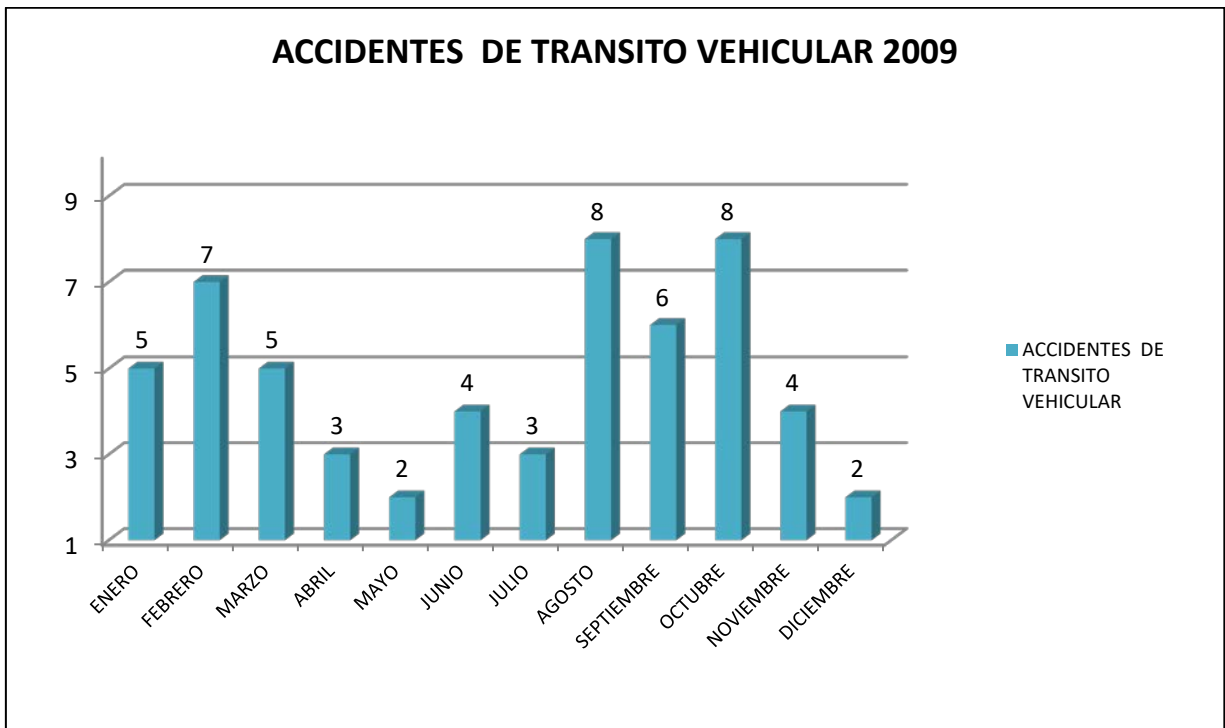
Fuente: Seguridad Minera Comarsa

Ilustración 7 Accidentes incapacitantes.



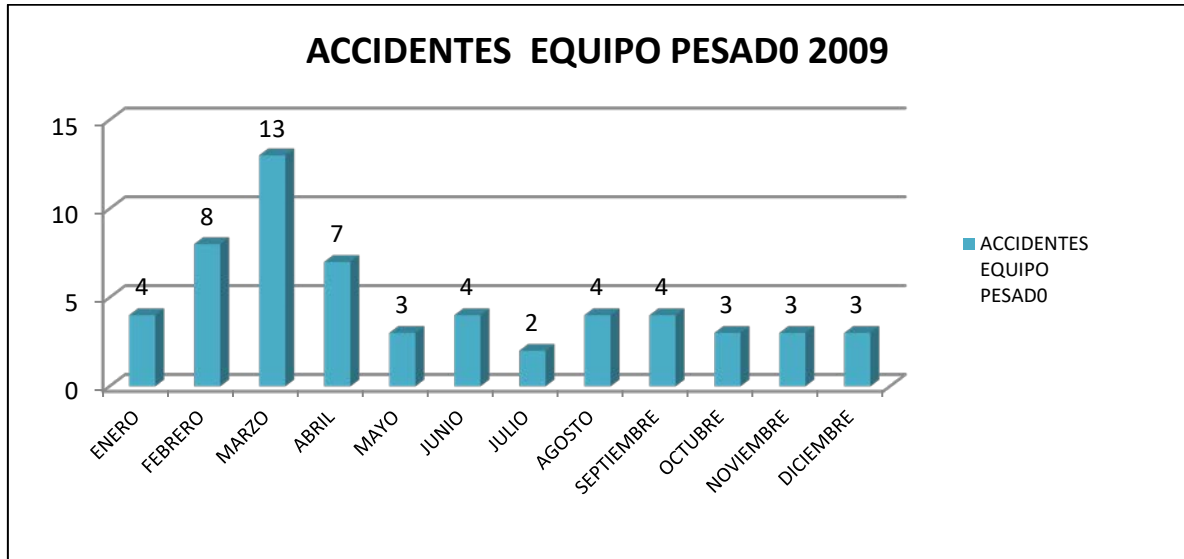
Fuente: Seguridad Minera Comarsa

Ilustración 7.1 Accidentes vehicular



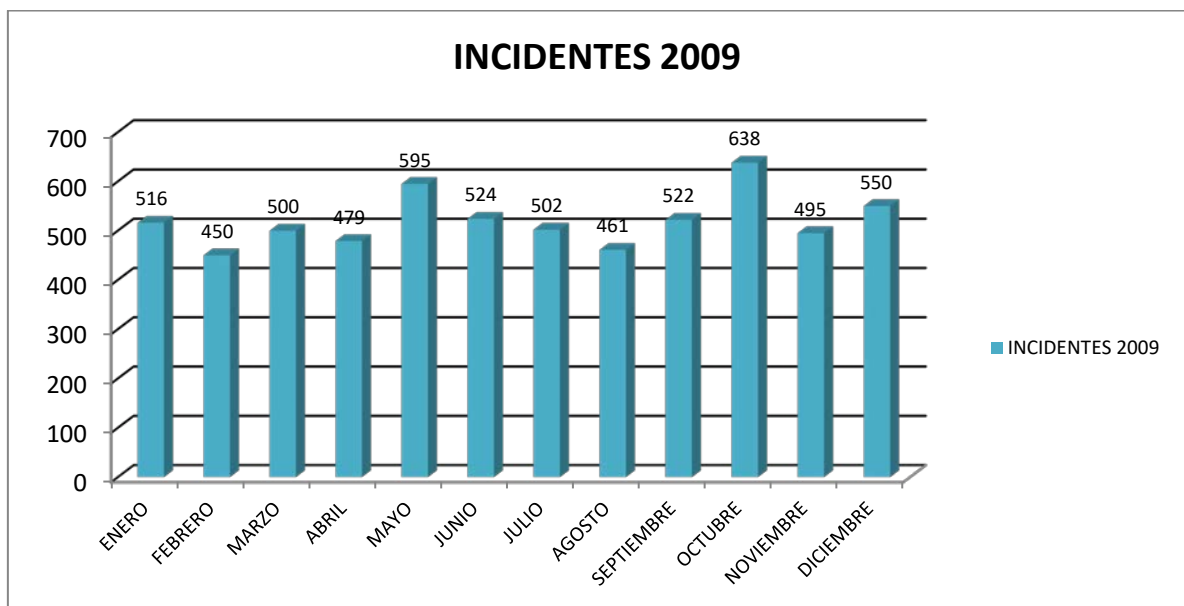
Fuente: Seguridad Minera Comarsa

Ilustración 7.2 Accidentes equipo pesado



Fuente: Seguridad Minera Comarsa

Ilustración 7.3 Accidentes 2009



Fuente: Seguridad Minera Comarsa

7.4 MEDIO AMBIENTE

La empresa para reducir los impactos ambientales, viene cumpliendo con los procedimientos para la obtención de los permisos para la ejecución de actividades mineras, ejecutando planes de manejo ambiental, realizando talleres y audiencias públicas, estudios de monitoreo de la calidad del agua, aire, suelos, trabajos geotécnicos sobre estabilidad de botaderos de desmontes, estudios hidrogeológicos en mina, etc. con el apoyo de empresas consultoras registradas ante el MEM y laboratorios acreditados.

Durante el 2008 se ha recibido varias visitas inopinadas por parte de OSINERGMIN para la inspección del cumplimiento de los requerimientos, compromisos y recomendaciones ambientales.

7.4.1 Monitoreo Ambiental

En cumplimiento a la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental de Ampliación de la Planta a 50,000 TMD, se han reubicado varios puntos de monitoreo de calidad de agua y aire, con el objetivo de que el control ambiental se pueda extender más hacia los caseríos cercanos a las operaciones mineras, además se han realizado los monitoreos biológico y de gases.

Ilustración 7.4 Monitoreo ambiental.



Fuente: Medio Ambiente Comarsa

Tabla 7.1 Monitoreo de gases

MONITOREO DE GASES DESPUÉS DE LA VOLADURA						
Fecha	Tajo	Tiempo transcurrido (Mint) después detonación	C0 2	O 2	NO 2	C0
			vol. %	vol. %	ppm	ppm
15/08/2009	Clarita	5	0,08	21,49	0,05	34,5
18/08/2009	Seductora	5	0,06		0	34,03
20/08/2009	Clarita	10	0,12	21,5	0	2,58
Máximos permitidos			0,5		5	25

Fuente: Medio Ambiente Comarsa

Como se puede observar en el cuadro anterior, los gases NO₂, son prácticamente inexistentes 5 minutos después de la detonación con SANG, (0.05 ppm)

En lo que se refiere a CO₂, siempre los valores están por debajo del máximo permisible.

En cuanto a CO, a los 10 minutos, se disipan rápidamente en espacio abierto y al momento de ingreso del personal, ya la concentración es leve y muy por debajo de la permisible.

7.4.2 Cierre de Mina

COMARSA presentó al Ministerio de Energía y Minas el estudio del Plan de Cierre de Mina para el periodo 2007-2011, cuyo monto global equivale a US\$ 25.2 millones. En dicho estudio se proyectan las obras a realizar para el cierre progresivo de mina, de acuerdo a las normas de las instituciones gubernamentales, las mismas que se iniciaron en el año 2009.

Ilustración 7.5 Revegetación cierre de minas.



Fuente: Medio Ambiente Comarsa

CAPITULO VIII

8. RELACIONES COMUNITARIAS

8.1 MANTENIMIENTO DE CANAL DE REGADÍO “INCHAME”

Como parte de la responsabilidad social, la minera ha apoyado en el mantenimiento del Canal Inchame a fin de que los pobladores de los caseríos situados dentro del área de influencia a las operaciones mineras cuenten con un abastecimiento sostenible de agua para su agricultura y ganadería, dicho mantenimiento se ha realizado con la supervisión del personal de la empresa y con la contratación de personal eventual de los caseríos aledaños.

Ilustración 8 Mantenimiento de canal.



Fuente: Medio Ambiente Comarsa

8.2 PROYECTO AGUA POTABLE COMUNIDADES

Durante el año 2009, con el trabajo conjunto de la empresa minera Comarsa y comunidades se desarrolló el proyecto para el suministro de agua potable, instalación y puesta en marcha de la planta de tratamiento de agua potable, esto en beneficio de la población de los caseríos de influencia de la mina: Tambopampamarca, Huacascorral, Cruz de Chuca y Totorapamba.

Ilustración 8.1 Programa agua potable.



Fuente: Medio Ambiente Comarsa

8.3 CONSTRUCCIÓN DE PUENTES

En apoyo a las comunidades y para mejorar la integración con las mismas se realizaron construcción de puentes y mantenimiento de carreteras vía mina al distrito de Angamarca y caseríos: Tambo-Pampamarca Alta, Baja, Huacascorral, Capuli, Mullipamba, Totorapamba, Cruz de Chuca e Ingacorral.

Ilustración 8.2 Construcción de puentes.



Fuente: Medio Ambiente Comarsa

CONCLUSIONES

- Compañía Minera Comarsa a lo largo de su existencia se ha encontrado con muchas dificultades y superando grandes retos.
- Desde la baja de los precios de metales a inicios de la década del 2000 hasta trabajar actualmente con leyes marginales de oro 0.33 gr./ton.
- Para poder superar estas dificultades se ha tenido que apoyar en la capacidad de sus profesionales.
- Permanentemente sus ingenieros están buscando nuevas formas de hacer rentable esta operación, ejemplo de eso es la implementación de los PADS DINÁMICOS, que nos ha permitido mejorar la recuperación del oro en planta de una recuperación de 62% se pasó a una recuperación del 72%.
- Otra mejora es la implementación del uso del SANG que ha permitido mejoras en la fragmentación.
- El 90% de la fragmentación luego del disparo, es menor que 7", lo que nos ha favorecido al tratamiento de planta por lixiviación. Adicionalmente se obtuvo un ahorro de US\$ 2'293,282 en el año 2009, debido al cambio de explosivo del ANFO PESADO se pasó al uso de la EMULSIÓN GASIFICADA y SANG. Además de las mejoras en nuestra eficiencia en carguío y acarreo, tanto en mineral, como en desmonte.
- El no uso de aditivos como lo es el petróleo que es un combustible favorece a la mejora de la seguridad en nuestra operación de voladura.
- Actualmente se está evaluando lixiviar los contactos de los polígonos de mineral y desmonte por el método de los PADS DINÁMICOS, lo cual le dar resultados esperados nos permitiría recuperar onzas de oro adicionales a lo presupuestado.

RECOMENDACIONES

- Para cumplir con los objetivos programados para el 2010, debemos trabajar con 3 tajos principales: Seductora, Clarita, Sacalla y con 2 tajos secundarios que son tentadora y Cochavara hasta agotar su reserva.
- Iniciar la explotación del Tajo Sacalla en Enero.
- Se debe contar con 4 frentes de operación en descarga en los PADS recargables para poder descargar mineral fresco en los primeros pisos.
- Mejorar la disponibilidad mecánica de la maquinaria pesada de operaciones de mina.
- Se debe garantizar trabajar con el número de equipos de carguío y los volquetes y frentes programados para cumplir con los objetivos de producción.
- Iniciar el proyecto de ampliación y construcción del PAD 20 (11Hect).
- Continuar con la ampliación del PAD 14 Recargables.
- Hacer el requerimiento de 4 equipos de carguío y 20 volquetes para el área de PAD Recargables.
- Priorizar la perforación exploratoria:
Zona Seductora – Tentadora
Zona Noroeste Tajo Cochavara
Zona Norte del Tajo Sacalla

RESUMEN FOTOGRÁFICO Y PLANO GENERAL DE OPERACIONES

Ilustración 10 Carguío de mineral con cargador frontal 980G Caterpillar.



Fuente: Archivos Comarsa

Ilustración 10.1 Carguío de desmote con excavadora PC600 Komatsu



Fuente: Archivos Comarsa

Ilustración 10.2 Carguío de desmonte con excavadora 385BL Caterpillar



Fuente: Archivos Comarsa

Ilustración 10.3 Proyecto de voladura tajo Tentadora



Fuente: Archivos Comarsa

Ilustración 10.4 Proyecto de perforación con perforadoras DM45E



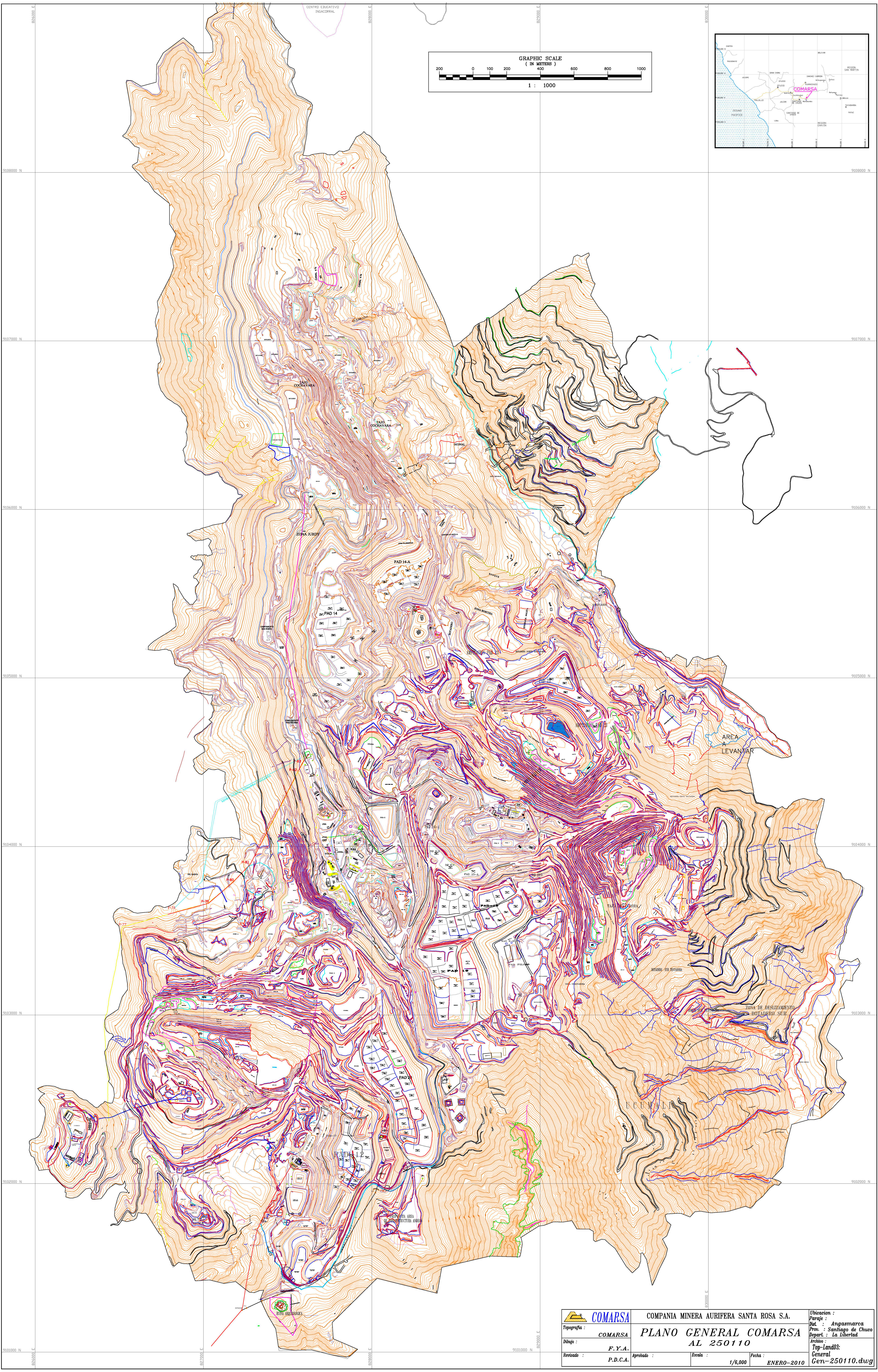
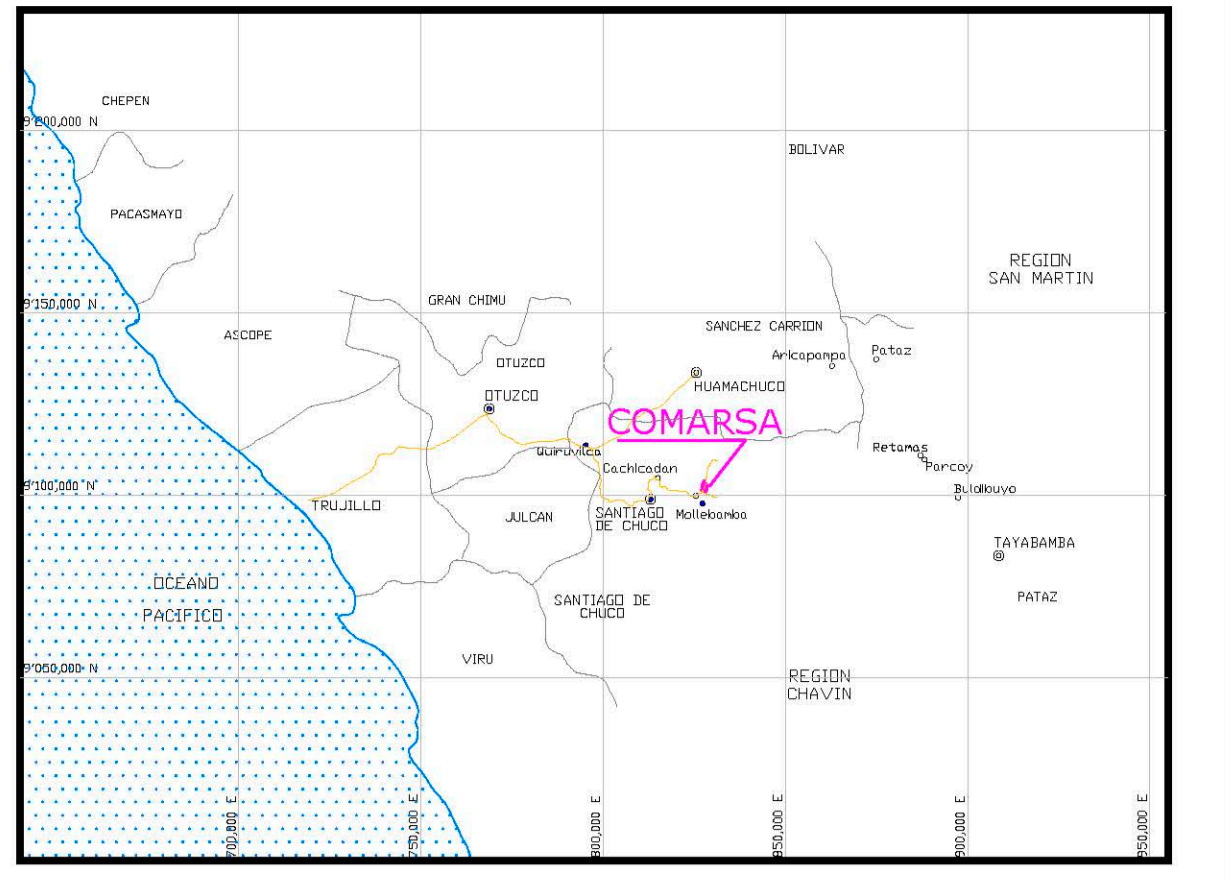
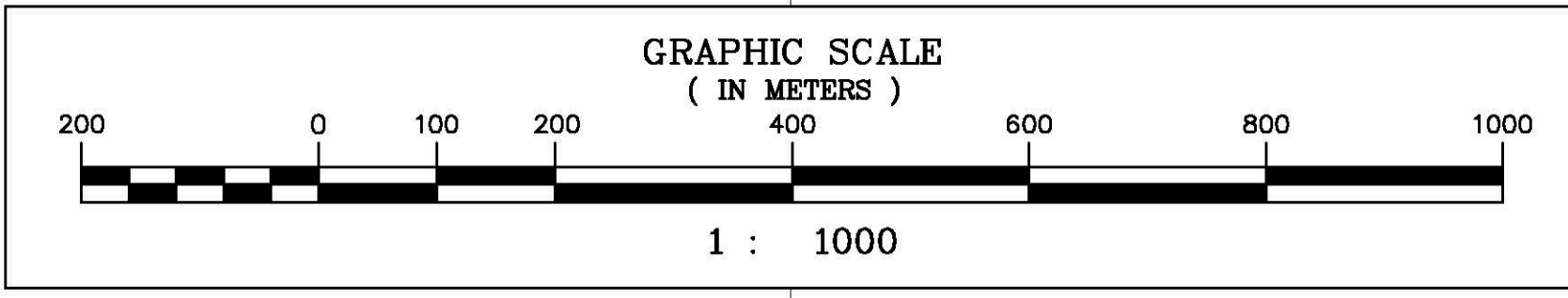
Ilustración 10.5 Tajo Tentadora vista de sur a norte



Fuente: Archivos Comarsa

BIBLIOGRAFIA

- Informes mensuales de perforación y voladura Comarsa.
- Informes área técnica Famesa.
- Manual de Perforación y Voladura de rocas ENAEX.
- Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto.
- II, III y IV, Simposiums Nacional de Perforación y Voladura de Rocas.
- Tecnología de Explosivos y Voladura de Rocas. Dr. Carlos Agreda UNI.



		COMARSA		COMPANIA MINERA AURIFERA SANTA ROSA S.A.		Ubicación : Paraje : Angasmарca Prov. : Santiago de Chuco Depart. : La Libertad	
Topografía : COMARSA		PLANO GENERAL COMARSA AL 250110				Arch. : Top-Land03: Gen-250110.dwg	
Dibujo : F. Y.A.		Revisado : P.D.C.A.		Aprobado :		Escala : 1/6,000	
				Fecha : ENERO-2010			