

Relación entre control de parámetros de voladuras adecuados y disponibilidad de planta de tratamiento

La explotación de áridos perteneciente a *Compañía General de Canteras* y situada en Manilva (Málaga), encargó un estudio para disminuir el número de atascos semanales en el molino primario causados por sobretamaños o apilamiento de fragmentos gruesos en la boca del mismo.

Antes introducir cualquier modificación en los parámetros de voladura se procedió a la auditoría de cada una de las fases de producción.

Resultados del estudio

A continuación se exponen las conclusiones generales de las mismas.

- La perforación y voladura teóricos se ajustaban a parámetros adecuados según los manuales más agresivos en cuanto a energía por tonelada. Un buen explosivo de fondo (*Riodin*) y un consumo específico cercano a $0,5 \text{ kg/m}^3$ en teoría eran adecuados para una fragmentación fina de caliza de dureza media. Sin embargo, las numerosas juntas del macizo rocoso derivaban en frentes irregulares en los cuales replantear adecuadamente la perforación de dichos diseños era difícil. Así, las voladuras no resultaban en resultados predecibles y consistentes.

Los parámetros de voladura tienen una incidencia directa, no solo en los costes de arranque de material sino en el rendimiento de las fases posteriores (carga, transporte y tratamiento en planta). El presente artículo describe como la selección adecuada y la consistencia de los parámetros de voladura repercuten en la planta de tratamiento de la explotación estudiada midiendo la disponibilidad del molino primario.

Palabra clave: ARRANQUE, BARRENO, CANTERA, COSTE, FRAGMENTACIÓN, MALLA, MOLINO, PARÁMETROS, SOBRETAMAÑO, VOLADURA.

 **Sheila MAQUEDA JIMÉNEZ, Ing. T. de Minas BLAST CONSULT, S.L.**

- Para una buena fragmentación de la voladura el parámetro fundamental es la malla de perforación que debe ser constante y mejor con una malla tresbolillo con un espaciamiento igual a 1,2 veces la piedra.

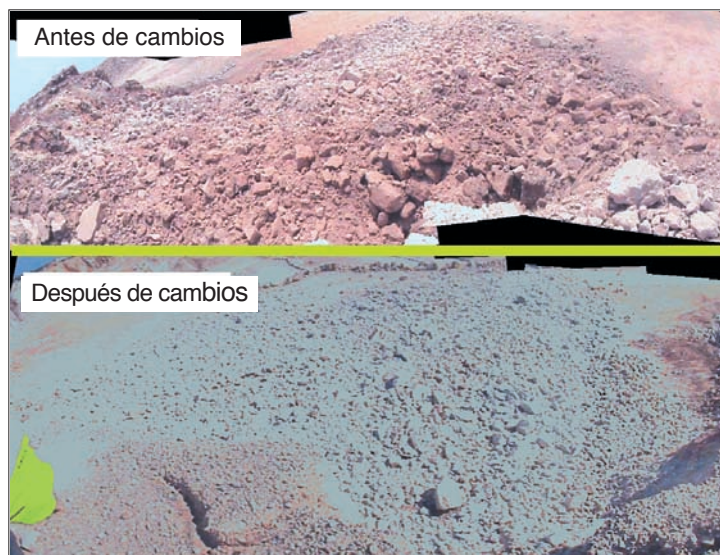
Con voladuras de 2 filas, la piedra de los barrenos de primera fila al frente es fundamental para una fragmentación homogénea y un control de los sobretamaños por exceso de piedra o un riesgo de proyecciones por defecto de la misma.

- Una secuenciación en V daña más el frente resultante que una voladura secuenciada desde un barreno lateral de la voladura, preacondicionando el frente de resultante.
- La altura de banco en los diferentes niveles de la explotación no es constante cuando se utilizan palas cargadoras, ya que tienen nula capacidad de excavación. Controlar la altura de banco en una zona con viento constante es difícil, siendo imposible calcular con exactitud la sobreperforación adecuada.

Propuestas de corrección

Tras las auditorías se procedió a:

- Modificar la geometría de los bancos de voladura, pasando de manera sistemática a dos caras libres. Las voladuras con dos caras libres ayudan a una fragmentación más fina, a un mejor estado del frente resultante y a una adecuada planificación de voladuras posteriores.



Comparación visual de tamaños de fragmentación en voladuras originales y modificadas. Obsérvese que la generación principal de sobretamaños en las voladuras originales se produce en los extremos laterales de las mismas, debido a una inadecuada secuenciación en esa zona (tiempo insuficiente de liberación de supresión de gases).

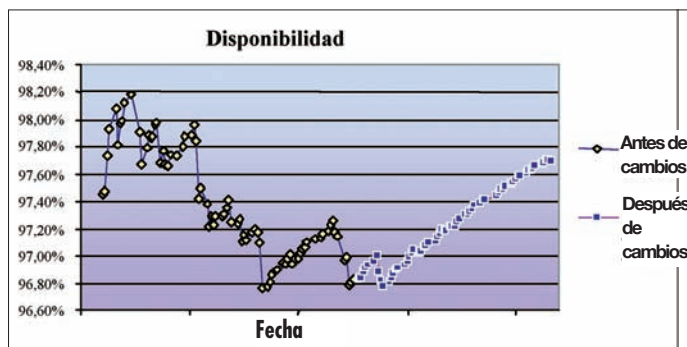
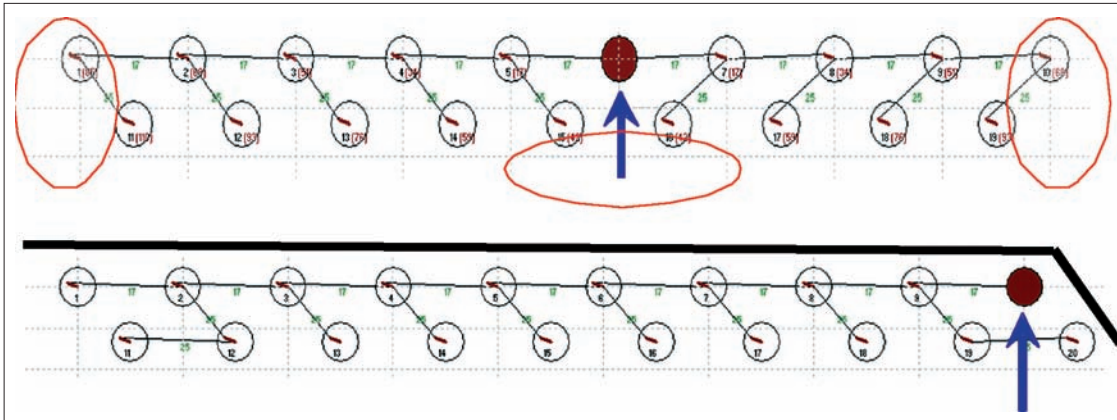


Gráfico de disponibilidad diaria acumulada antes y después de la introducción de cambios (31 agosto 2007).

Voladura



Comparación de diseños originales y modificados. En el diseño original, la falta de salida en el vértice de la V producirá daños en las zonas señaladas. Obsérvese que el diseño modificado reduce a la mitad la generación de sobretamaños por daños en los extremos laterales de la voladura.

- Controlar de manera precisa la piedra y las longitudes adecuadas de cada barreno mediante perfilometría láser 2D.
- Controlar la carga y secuenciación de la voladura, realizándola de manera consistente para cada voladura e introduciendo pequeños cambios en los tiempos de disparo según geologías diferentes a niveles y en los extremos de las voladuras.
- Filmación sistemática y análisis posterior del comportamiento dinámico de la voladura

duración y zonas de generación de sobretamaños.

La eficiencia de estas medidas fue contrastada con los resultados en pasos posteriores, en especial el objeto del estudio: el molino primario. La disponibilidad del molino es una manera de controlar la fragmentación de la voladura.

Se define la *disponibilidad de la planta* como las horas trabajadas dividido entre las

horas trabajadas sino se hubieran producido ningún atranque (horas trabajadas más horas de paro por atranque).

BLAST CONSULT, S.L.
 ☎ 609 988 120
) blast_consult@yahoo.es




Mejora
de voladuras


Auditoria
de operaciones


Peritaje
de accidentes


Prevención
de accidentes
con explosivos



**Especialistas
en explosivos
y fragmentación
de roca**

**BLAST
CONSULT S.L.**

blast_consult@yahoo.es

Tfno: 609 988 120