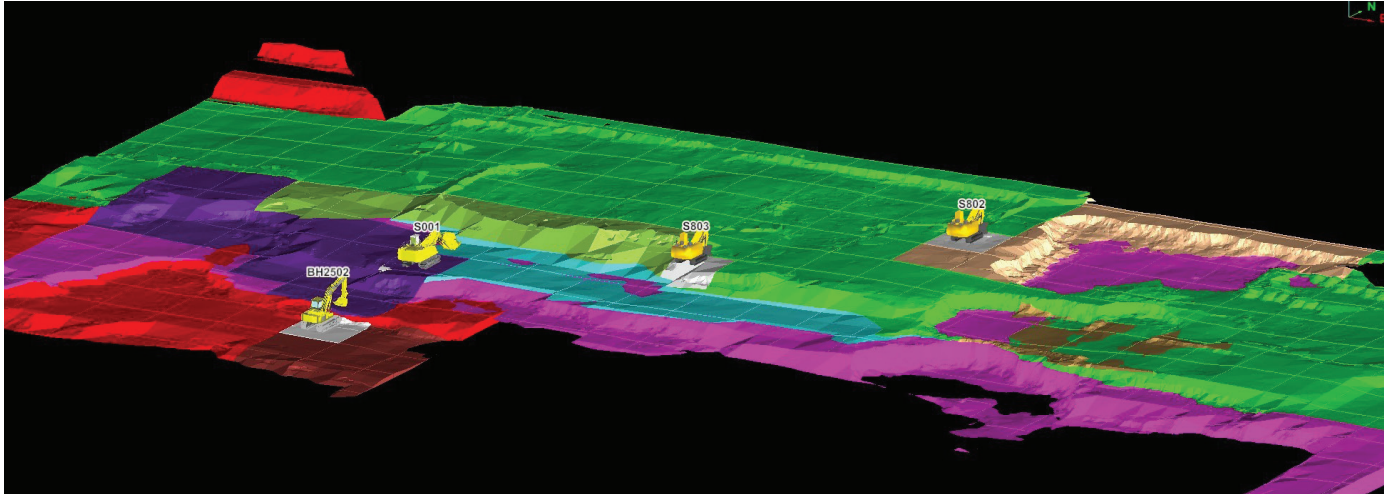


## Cambio de paradigma en la planificación de la producción minera

Maptek™ trabaja con los planificadores de minas para establecer un nuevo enfoque de planificación de la producción que ayude a cumplir los objetivos de productividad operativa.



Durante los últimos cinco años, Maptek™ Evolution ha estado facilitando un replanteamiento de las filosofías de programación tradicionales.

El poder del nuevo módulo de planificación a corto plazo, Epoch, permite a los ingenieros administrar múltiples actividades, tareas y equipos de minería, y aplicar diferentes tipos de alineamientos para definir secuencias de minería.

Los beneficios del multi-objetivo de la planificación de la producción, se han descubierto durante un ensayo reciente en una mina a tajo abierto de América del Norte.

La productividad general de la minería de camiones y palas está determinada en gran medida por la disponibilidad y productividad de su flota de transporte, en lugar de la capacidad de su flota de carga.

En general, el tamaño de una flota de camiones es un compromiso entre el número de unidades requeridas para cumplir con un presupuesto o la productividad promedio al transportar material a una combinación de rutas de transporte más largas y más cortas.

Realmente, la demanda de transporte es dinámica, cambiando a medida que los cargadores se mueven de un lugar a otro y los camiones se envían a varios lugares de descarga de mineral y desechos.

Los destinos del mineral son generalmente fijos, con una trituradora fija y ubicaciones predecibles de almacenamiento, mientras que las distancias de transporte de desechos y los tiempos de ciclo de los camiones pueden variar ampliamente y son difíciles de predecir con precisión.

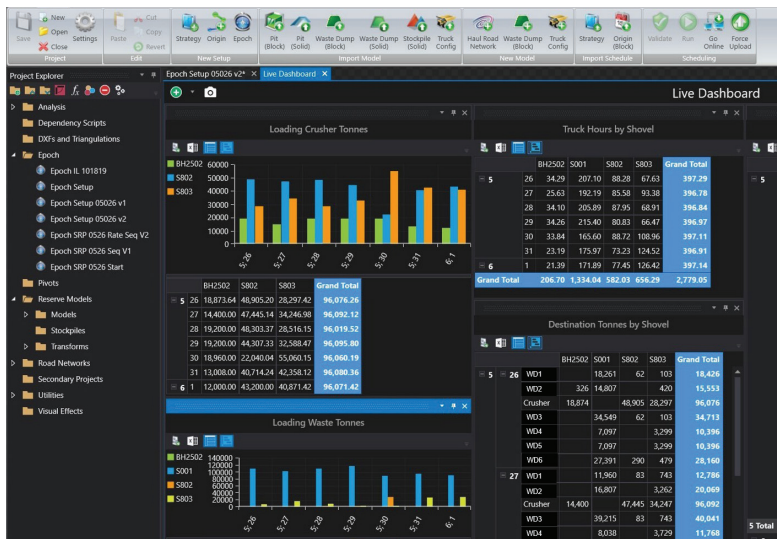
El método de planificación de la producción común en un entorno de camión-pala, es establecer la productividad como una constante, con una tasa asignada a menudo a cada unidad de carga. Sin embargo, cuando se realiza una suposición completa de camiones, los cálculos teóricos de productividad son significativamente más altos que las tasas presupuestarias asignadas.

Este proceso es una suposición ilustrada sobre el efecto de una combinación prevista de rutas de transporte que se encontrarán durante el cronograma. Existe un fuerte argumento para un enfoque diferente y Evolution ahora lo hace posible.

Desde esta constante el problema de planificación de la producción debería ser el total de horas de camiones disponibles.

A partir de esta constante, la productividad del equipo de carga en la superficie minera debe calcularse en función de las horas disponibles del camión para cumplir con el objetivo de las toneladas de producción, las mezclas de ley de mineral y la combinación de tiempos de ciclo encontrados en el transporte a los diversos destinos.

El control sobre las cantidades y valores para la planificación de la producción, permite a los programadores manipular las velocidades de las palas dentro de un período, aplicando un conjunto total de horas camión para alcanzar los objetivos planificados.



El panel de control de Evolution Epoch muestra gráficos y tablas configurables. Los objetivos clave del programa se han logrado y se muestran en vivo.

		Diggers				
		5001	S802	S803	BH2501	
Day 1: 0526	Budget Rate (t/OpHr)	4,550	2,055	1,500	800	
	Planned Rate (t/OpHr)	4,550	2,055	1,500	800	
Day 1: 0526	Truck Hours	207.1	88.3	67.6	34.3	397
	Truck Numbers (Total 21)	11.0	4.7	3.6	1.8	21.0
Day 2: 0527	Budget Rate (t/OpHr)	4,550	2,055	1,500	800	
	Planned Rate (t/OpHr)	4,250	2,000	2,080	600	
Day 2: 0527	Truck Hours	192.2	85.6	93.4	25.6	397
	Truck Numbers (Total 21)	10.2	4.5	4.9	1.4	21.0
Day 3: 0528	Budget Rate (t/OpHr)	4,550	2,055	1,500	800	
	Planned Rate (t/OpHr)	4,550	2,055	1,550	800	
Day 3: 0528	Truck Hours	205.9	88.0	68.9	34.1	397
	Truck Numbers (Total 21)	10.9	4.7	3.6	1.8	21.0
Day 4: 0529	Budget Rate (t/OpHr)	4,550	2,055	1,500	800	
	Planned Rate (t/OpHr)	4,825	1,895	1,500	800	
Day 4: 0529	Truck Hours	215.4	80.8	66.5	34.3	397
	Truck Numbers (Total 21)	11.4	4.3	3.5	1.8	21.0
Day 5: 0530	Budget Rate (t/OpHr)	4,550	2,055	1,500	800	
	Planned Rate (t/OpHr)	3,715	2,055	2,465	790	
Day 5: 0530	Truck Hours	165.6	88.7	109.0	33.8	397
	Truck Numbers (Total 21)	8.8	4.7	5.8	1.8	21.0
Day 6: 0531	Budget Rate (t/OpHr)	4,550	2,055	1,500	800	
	Planned Rate (t/OpHr)	3,950	1,700	2,825	542	
Day 6: 0531	Truck Hours	176.0	73.2	124.5	23.2	397
	Truck Numbers (Total 21)	9.3	3.9	6.6	1.2	21.0
Day 7: 0601	Budget Rate (t/OpHr)	4,550	2,055	1,500	800	
	Planned Rate (t/OpHr)	3,790	1,800	2,885	500	
Day 7: 0601	Truck Hours	171.9	77.5	126.4	21.4	397
	Truck Numbers (Total 21)	9.1	4.1	6.7	1.1	21.0

El plan diario muestra los valores de excavadoras clásicas aplicadas como constantes (en rojo) con las tasas planificadas reales de acuerdo con los múltiples objetivos de la planificación de la producción.

Un ensayo reciente probó la nueva funcionalidad de planificación a corto plazo lanzada en Epoch a fines de 2019.

El escenario de planificación de la producción implicó una serie de diseños de bancos no conformes en una sección de prueba de la mina que se programó en 14 períodos diarios para cumplir con los objetivos de mineral, transporte, mezcla de leyes y vaciado.

Se creó una base de datos de bloques a partir de las superficies de banco y el modelo de bloques de reservas de intersección. El mineral de la mina debía ser entregado a una trituradora en el pozo con capacidad de 96 kt por día y transportado desde el pozo a la planta de procesamiento.

Se programaron cuatro excavadoras para la planificación de la producción y de esta forma satisfacer la demanda principal de capacidad de la trituradora, con la carga de residuos de acuerdo con las horas restantes de camiones disponibles. Veintiún grandes camiones de carga (360 t de carga útil) estaban disponibles con una capacidad total de la flota de 397 horas de operación de camiones por día.

Una mezcla de ley de mineral tenía que cumplirse desde las superficies mineras. Los vertederos de desechos fueron programados para recibir tipos de materiales adecuados en varias proporciones, de acuerdo con los objetivos de descarga en el pozo.

Un factor complicado en esta prueba fue que tanto el mineral como los desechos se produjeron a partir de ciertos bloques mineros, lo que requiere una operación minera selectiva. Cada una de las cuatro excavadoras fue secuenciada a través de los bancos de minería disponibles con la consideración de la amplia mezcla de mineral, desechos y bloques divididos (mineral y desechos).

Los perfiles de transporte se digitalizaron en el centro de cada lugar de descarga estimado, para el espectro de planificación correspondiente a dos semanas. Cada bloque en la base de datos se codificó con la distancia de transporte a cada una de las siete ubicaciones de descarga. A partir de estos datos, la productividad del camión históricamente calibrada, se calculó utilizando una fórmula que incluía efectos estacionales.

Epoch proporciona un control total de los valores de las excavadoras como un mecanismo para cumplir con todos los objetivos de producción y nivelación sin exceder el total de horas de camiones disponibles.

El ingeniero establece las velocidades y los pasos de la excavadora hasta el final del período de programación (en este caso, el primer día) para observar el resultado de las tarifas cambiantes en toneladas de trituradoras, grados y horas totales de camiones. Equilibrar estos tres objetivos es históricamente complejo, pero se puede hacer de manera rápida y fácil en Epoch.

En esta prueba, se encontró que la productividad difería considerablemente de la tasa presupuestada constante inicialmente asumida para cada excavadora. Los valores logrados por cada excavador en la flota se determinaron período por período a medida que se cumplían los objetivos del cronograma la planificación de la producción, dentro de las horas constantes de transporte de la flota disponible.

Maptek continúa colaborando con nuestros clientes para desarrollar herramientas integradas de planificación de la producción minera estratégica que se alinean con sus objetivos de vida útil a corto, mediano y largo plazo.