

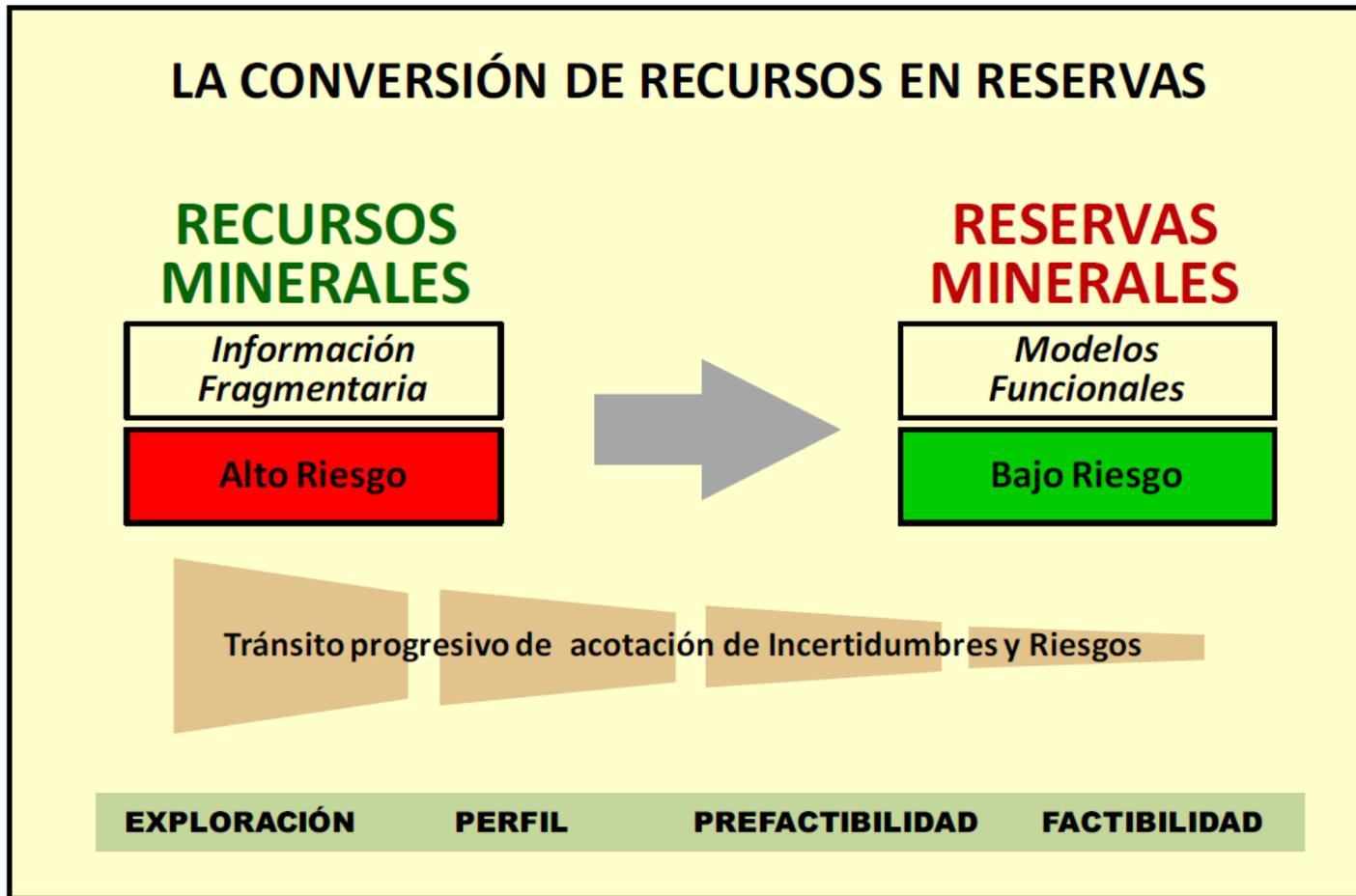


Rompiendo el paradigma de la
productividad en Reservas.

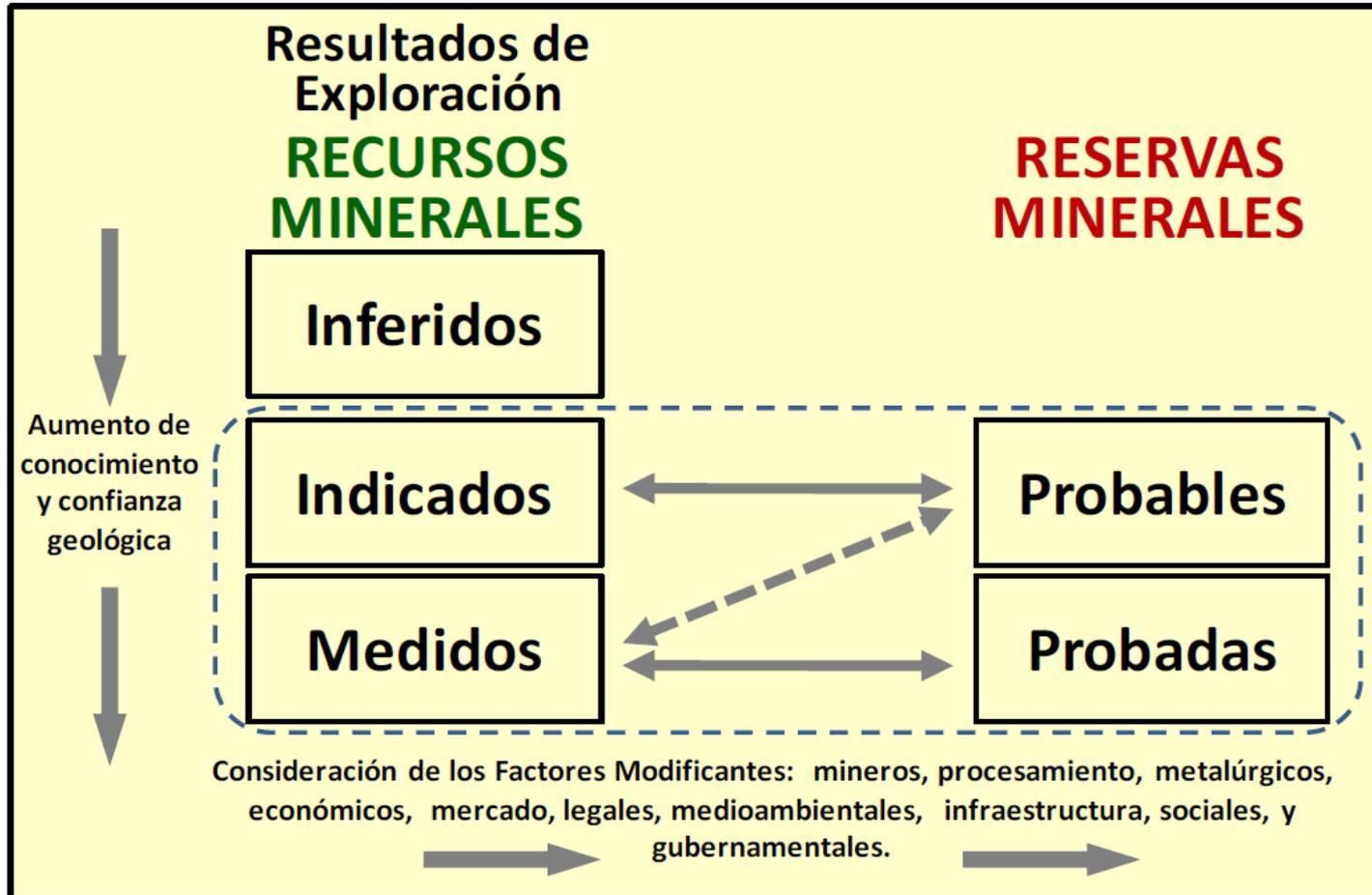
Maptek Evolution. Software de Planificación

Marcelo Arancibia
Vicepresidente Senior Maptek SA
marcelo@maptek.cl

www.maptek.com



Recursos y Reservas



Definición del problema. Caso Open Pit



- Las herramientas habituales utilizadas en el proceso de Reservas, tales como la realización de **Plan Estratégico** utilizando optimización de leyes de corte, están basadas en productos de software que funcionan sobre planillas de cálculo, Excel o propietarias, con algún **motor de optimización** de programación lineal, mixta o dinámica.
- Los tiempos de preparación para obtener reservas probadas, probables a partir de modelo de recursos medido-indicado: Considerando que se tenga una evaluación económica preliminar, **van desde 3-4 semanas a 2 meses**, dependiendo de la herramienta utilizada. Esto sin considerar las fases operativas o pseudo operativas ya definidas **ANTES** de la preparación de modelo de reservas.

Definición del problema. Caso Open Pit



- La **preparación del modelo económico**, modelo de alimentación a procesos, chancado, plantas de flotación, lixiviación, condiciones de mineral expuesto, razón de push back, máximo de bancos por fase, sink rate y toda restricción geométrica toman dicho tiempo aproximado de **2 a 3 semanas** en distintos tipos de software disponibles en el mercado.
- El output reflejando es el **plan por período** con su correspondientes flujo de caja y producción definida, producto de alguna optimización y **sujeto a política de ley de corte** toma, desde más de **6 horas a varios días** en resolver el problema.

Definición del problema. Caso Open Pit



- De esta forma, después de semanas de preparación y corridas de días de duración, se obtiene **UN ÚNICO escenario** a evaluar.
- Posteriormente para **más escenarios** se requiere de ajuste y procesos que toman aun **más días**.

- Habitualmente el equipo de trabajo requiere de un **profesional experimentado** en el uso de software caracterizado por su uso rápido e imaginativo en el uso de determinado programa computacional para entregar soluciones “rápidas” requeridas. Este profesional joven es acompañado en su proceso por personal Senior que toma decisiones y que regularmente no utiliza el software de generación de soluciones tanto estratégicas como tácticas.

Definición del problema. Caso Open Pit



- Lo anteriormente expuesto es el **paradigma** actual de la industria. La evaluación presentada aquí se basa en más de 30 casos evaluados y se presenta resumen de productividad de 6 aplicaciones de la solución planteada a través del uso de software Evolution en minas desde mediana a gran minería tanto en Chile como en el resto de Sudamérica, en el horizonte de planificación estratégica.
- En resumen el resultado de planes estratégicos requiere de trabajo de personal de Ingeniería de Minas con conocimiento indispensable de manejo y programación de software para la preparación y corrida de casos más personal de Ingeniería de Minas Senior en la definición de estrategias y toma de decisiones para la conformación del plan minero estratégico

Solución propuesta Evolution. Caso Open Pit



- La solución entregada por **Evolution**, aumenta la **productividad** en rangos de 50:1 a 120:1 en preparación de datos para proceso y de rangos entre 10:1 a 20:1 en operación de escenarios implementados.
- **Reduce** sustancialmente los tiempos tanto de preparación de la información como su proceso y generación de escenarios.

Solución propuesta Evolution. Caso Open Pit



- **Reduce los errores debido a la manipulación de datos**, mediante el manejo de interface unitaria, de proceso secuencial, intuitiva y que presenta llenado de parámetros de proceso familiares al usuario (modelo de bloques, diagrama de procesos drag&drop, costos de mina, proceso, recuperaciones, precios y capacidades mina y procesos son los datos a ingresar..**sin necesidad de programar**)

Solución propuesta Evolution. Caso Open Pit



- Cambia términos de empleabilidad donde la búsqueda de Ingenieros de Planificación no está atada a su conocimiento de herramienta específica de software sino a su conocimiento de Planificación Minera.
- Aprendizaje rápido y en estos términos potencia su uso por parte de personal Senior (que tiene restricciones de tiempo para training) y además beneficia el entrenamiento en Planificación Minera de personal Junior.

Solución implementando Evolution. Caso Open Pit



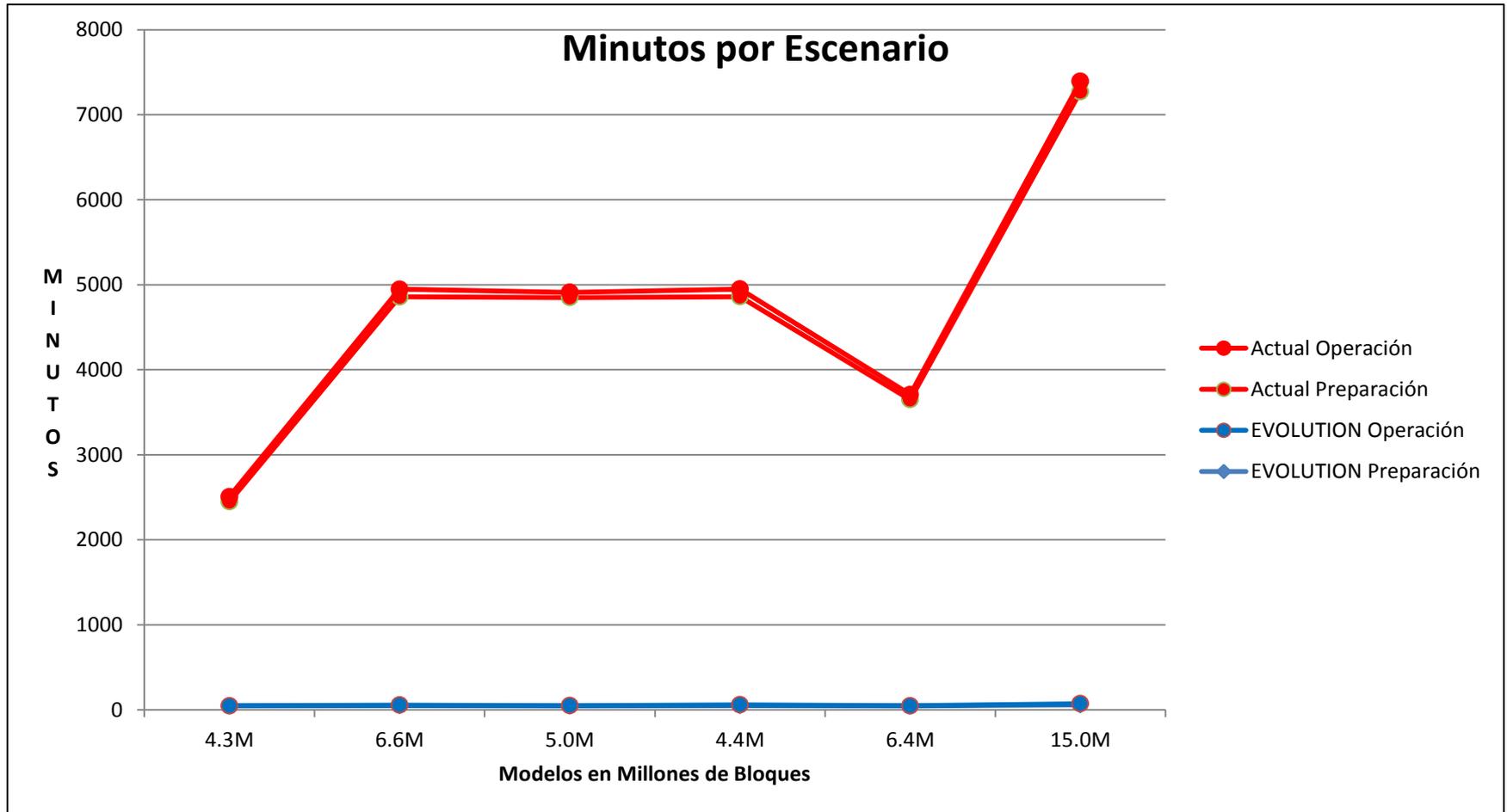
- A continuación se presentan análisis de 6 casos de estudio

Cantidad	Modelo Tamaño en bloques	Dimensión bloque	Fases	TPA	Procesos	Pastas	Tiempos en Minutos				Productividad	
							EVOLUTION		Actual		EVOLUTION : Actual	
							Preparación	Operación	Preparación	Operación	Preparación	Operación
1	4,300,000	10x10x10	10	32 MT	1	1	45	3	2400	60	53:1	20:1
1	6,600,000	20x20x15	11	170 MT	2	1	50	7	4800	90	96:1	13:1
2	5,000,000	15x15x15	12	80 MT	2	1	45	5	4800	60	106:1	12:1
1	4,400,000	15x15x16	8	280 MT	2	3	50	9	4800	90	96:1	10:1
1	6,400,000	15x15x15	7	75 MT	2	1	45	4	3600	60	80:1	15:1
2	15,000,000	20x20x15	30	400 MT	4	1	60	12	7200	120	120:1	10:1

Notas

- 1.- Tiempo de preparación desde entrega de modelo de recursos y determinación de fases
- 2.- En todos los casos los resultados de plan son semejantes o mejores a los resultados obtenidos mediante preparación y operación actual

Solución implementando Evolution. Caso Open Pit



Conclusiones



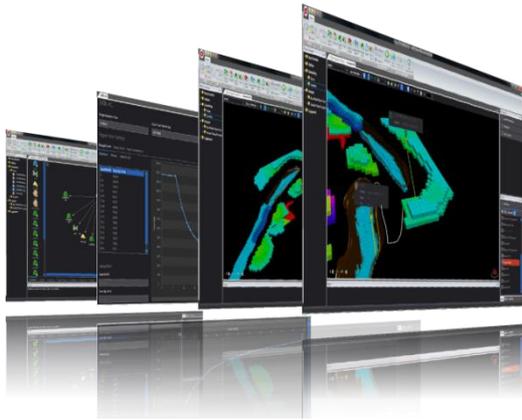
- La **productividad** en el paradigma actual **puede** ser mejorada
- El Ingeniero de Minas de planificación y el personal Senior pueden ambos realizar la preparación simple que posibilita **EVOLUTION**, pudiendo implementar y correr **fácilmente más escenarios** de Planificación
- Los Ingenieros de Minas **no requieren** invertir extensos tiempos en **aprendizaje de software** ni en programación de estos, dado e enfoque de usuario final de EVOLUTION

Demostración



- **Fácil** de usar
- Procesamiento **rápido**
- Extremadamente **auditable**. Setup autoconstruido desde la solución
- **Todo en una interface**, minimiza manejo de archivos

EVOLUTION entrega



- ✓ ambiente de planificación único
- ✓ cutoff optimiser para maiximizar NPV

.....*Dinámicamente Genera...*

- ✓ programa de producción
- ✓ cálculo de ruta automático
- ✓ tiempos de ciclos, productividades y cálculos
- ✓ optimización de botaderos
- ✓ 10:1.....mínimo!

Maptek Evolution



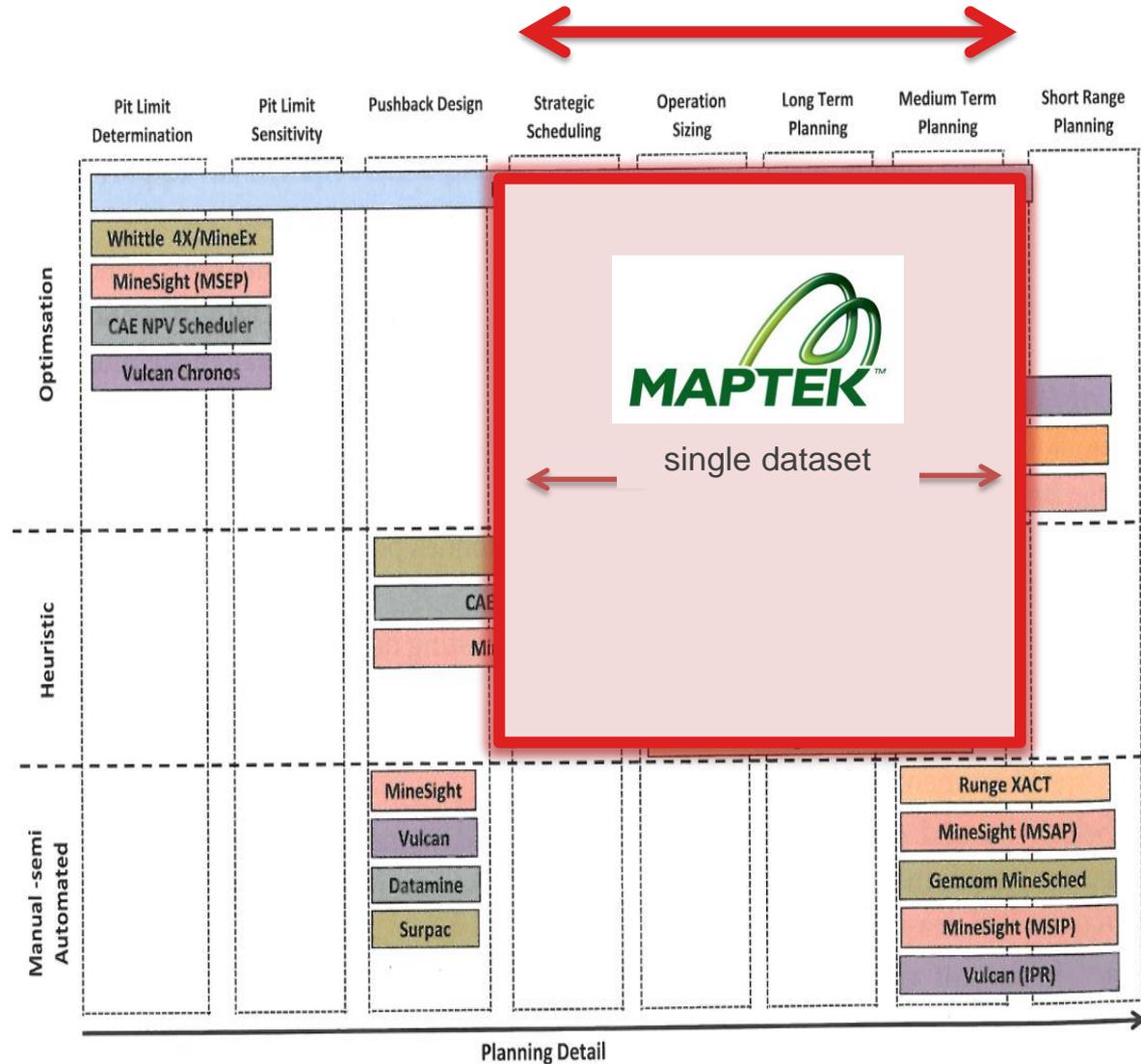
Característica	Strategy	Origin
Optimización dinámica de ley de corte	✓	
Procesamiento paralelo de 64 bits basado en la nube	✓	✓
Programación a corto plazo (mensual) hasta la programación de toda la vida de la mina		✓
Conjunto de datos individual para la programación a corto y largo plazo	✓	✓
Conjunto de datos basado en modelos geológicos, sin promediar	✓	✓
Compatibilidad de importación de archivos CSV y BMF	✓	✓
Compatibilidad de importación de datos topográficos		✓
Exportación del modelo en formato DXF & CSV, mapas de fin de período	✓	✓
Modelo completo de bloques en 3D y visualización del programa	✓	✓
Programación tomando en cuenta previos resultados de optimización (semillas)		✓
Optimización de ley de corte	✓	
Definición de la variable de ley de corte del mineral por periodo		✓
Asistente de reportes y capacidad de reportes personalizados	✓	✓
Multimodelo / Multiproceso / Multidestino		✓
Planificación de equipos de transporte		✓
Control dinámico de mezclas multi-elemento y stockpiles		✓
Optimización del equipo de transporte		✓
Optimización de NPV	✓	
Software como un servicio	✓	✓

agile scheduling

Maptek Evolution en la Cadena de valor



AusIMM 2012 Edition
Mine Mangers Manual
Page 449



agile scheduling

FIG 10.1.5 - Open pit mine planning software tools by planning function and regime.



Rompiendo el paradigma de la
productividad en Reservas.

Maptek Evolution

Marcelo Arancibia
Vicepresidente Senior Maptek SA
marcelo@maptek.cl

www.maptek.com