



# FRACCIONANDO LA ECONOMÍA DE UNA CANTERA

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS INTEGRADAS ESTÁN «LISTAS PARA SU MOMENTO ESTELAR», POSIBILITANDO CON ELLO LA RENTABILIDAD Y LA FLEXIBILIDAD DE LAS CANTERAS



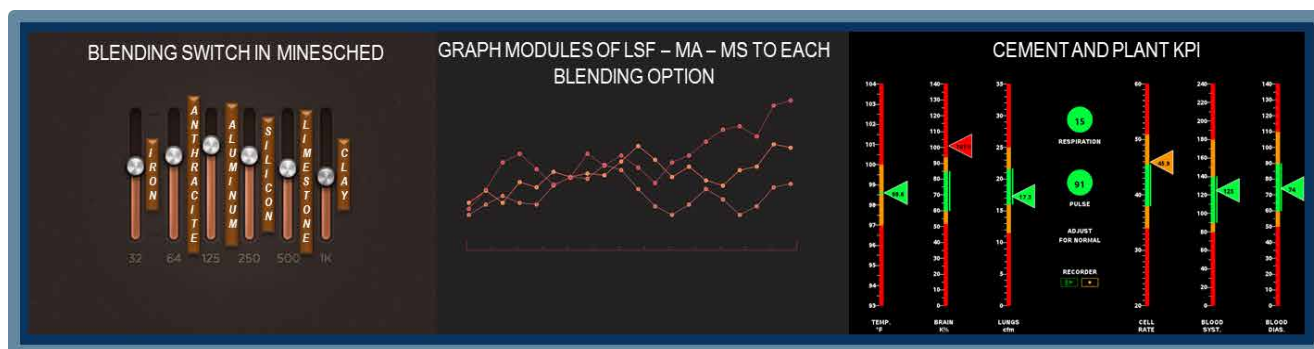
**Por Ralph Smith, director del Centro de Excelencia de GEOVIA, Dassault Systèmes**

¡Qué pena por los pobres gerentes de canteras! Nunca habían estado bajo una presión tan extrema por tener que cumplir con imperativos comerciales aparentemente contradictorios. En cada uno de los pedidos, ellos tienen que cumplir con requisitos de calidad y consistencia.

Si bien el procesamiento es, por lo general, algo complejo y que depende de múltiples variables, el gerente de la planta debe seguir aquí una receta en la que los ingredientes varían durante el proceso de producción en términos de ley, costos y requisitos de mezcla. Y, por supuesto, también tiene que producir al menor costo posible y, en el mejor de los casos, con un impacto mínimo en los activos existentes y en las

reservas aditivas. A esto se suma la necesidad de tener que cumplir con los requisitos normativos y medioambientales que siempre está rondando por su cabeza, especialmente a fin de evitar cualquier sanción por superar los límites de emisión. En última instancia, pero no por ello menos importante, también tiene que satisfacer y entregar los pedidos con una ganancia para las partes interesadas clave.

Sin embargo, la terrible realidad de los negocios de la minería industrial es que las canteras no cuentan con el privilegio de ser una fuente perfecta de la que se pueda extraer y entregar directamente el producto. Lejanos están aquellos días de las canteras de Carrara, con bloques perfectos, y de los cuales Michelangelo podía sacar una Madonna para su Pietà. Ahora los requisitos exigidos al producto son mucho más sofisticados y suponen exigencias sin precedentes para la forma como estas se explotan. Por esto, ser capaz de explotar de forma inteligente resulta clave para conseguir rentabilidad y un éxito operacional sostenido.



## CONSTRUIR UNA PLATAFORMA PARA LA SUSTENTABILIDAD

Tenemos muchos clientes que ya están trabajando con equipos reducidos, especialmente cuando se trata de hacer el modelamiento geológico y el diseño de la explotación. A menudo, los ingenieros de minas son responsables de varias canteras a la vez y deben considerar la optimización del uso de los diferentes activos para asegurar una extracción metódica y rentable para cumplir con las constantes necesidades comerciales. Ellos han descubierto que el uso de un software de geología y planificación minera correctamente implementado y estructurado con interfaces intuitivas permite capacitar efectivamente al personal y a los contratistas, lo que deriva en una mayor productividad en la planta y las operaciones que va a la par con los requisitos de la demanda. Asimismo, han encontrado que esto tiene como resultado una mayor productividad del usuario debido a una reducción del tiempo de procesamiento y una minimización del número de actividades manuales requeridas.

Pero lo más importante: el proceso de implementar un flujo de trabajo consistente y confiable que permite garantizar el cumplimiento de las tareas y los resultados clave –quitando un poco el foco del proceso y poniendo en práctica la planificación de la explotación–, incorpora cierta estabilidad operacional en el negocio. Esto les permite comenzar a preocuparse de algunos de los problemas más difíciles como, por ejemplo, considerar la planificación a mediano y largo plazo, hacer sondeos previos al desarrollo para que sirvan como una especie de auditoría de inventario y eliminar sistemáticamente los levantamientos imprecisos de los sitios.

Se han registrado varias mejoras. Por ejemplo, se han mejorado los planos de la cantera y se han incluido todos los factores necesarios para llevar a cabo una operación segura y efectiva, incluyendo aspectos geológicos, geotécnicos, medioambientales y operacionales. Se ha desarrollado un plan móvil para asegurar que exista una indicación clara de quién tiene que hacer qué y en qué momento. Las planificaciones han dejado claro qué material está disponible en qué momento y en qué cantidad y han identificado precisamente las necesidades de desarrollo de la cantera. Las partes interesadas han podido comprender clara y rápidamente la geología del yacimiento, permitiendo un mayor control sobre la extracción del mineral y el estéril. Finalmente, las canteras se han dado el lujo de generar diseños de voladuras y canteras más eficientes y fáciles de explotar.

## POSIBILITAR UN MEJORAMIENTO CONTINUO

Una vez que nuestros clientes han generado una plataforma que les proporciona cierta estabilidad operacional para sus operaciones en la cantera, pueden usarla como una base para la incorporación de herramientas de planificación a mediano

o a corto plazo que faciliten el cumplimiento de las exigencias en cuanto a transporte y planificación.

Como era de esperar, nuestros clientes del ámbito de las canteras hallan en sus operaciones las mismas causas de inestabilidad que los demás clientes que tenemos en la minería: una planificación insuficiente de todas las tareas y actividades requeridas. No todas las tareas previstas se planifican sólidamente sobre la base de los requisitos (como la secuencia, el tiempo, la duración, las toneladas, la ley, el mantenimiento, la seguridad, el cumplimiento normativo, etc.). Tampoco se hace un seguimiento de las tareas planificadas ni se finalizan de acuerdo con las especificaciones. Por medio de una captura de datos centralizada –que permite controlar los datos con precisión y distribuirlos efectivamente entre los sitios remotos, mejorando la comunicación y asegurando que hay solo una versión de los hechos–, se reduce gran parte de la variabilidad. Y si se utilizan de forma efectiva, los datos operacionales y de planificación pueden proporcionar rápidamente información sobre el desempeño de las actividades, permitiendo hacer un ajuste rápido cuando las condiciones de operación cambian, posibilitando un análisis que impulsa un mejoramiento continuo.

Nuestros clientes del sector de canteras han aprovechado el uso de GEOVIA Surpac tanto para la planificación de la explotación como para el modelamiento geológico, beneficiándose de su capacidad de sincronización con GEOVIA MineSched para el secuenciamiento a mediano plazo. Algunos de ellos han ido más allá, aprovechando el marco que proporciona nuestro Product Lifecycle Management provisto con nuestra plataforma **3DEXPERIENCE** para guardar sus modelos de datos en un depósito de datos centralizado y compartido que lo hace seguro y disponible en todas partes.

No obstante, esta oportunidad para el mejoramiento operacional continuo es solo una parte de la historia.

## ASISTENTE DIGITAL PARA LA MEZCLA TÁCTICA

Uno de los desafíos más difíciles de abordar por parte de las empresas de minerales industriales es la mantención de la calidad del producto, ya que este último debe mezclarse con aditivos de otras empresas para lograr un resultado previsible y constante. La industria del cemento, en particular, tiene grandes dificultades con los cálculos requeridos para combinar las cualidades químicas y los parámetros de explotación necesarios para extraer el material de la mina con la mantención de los costos de los aditivos de terceros en un nivel mínimo y logrando al mismo tiempo las especificaciones del producto con un resultado de calidad constante.

Es posible que haya otras consideraciones adicionales que hagan que la mezcla del producto sea aún más difícil. Algunos de nuestros clientes identifican el imperativo de asegurar que están bajo el límite de emisiones. Sin embargo, con pedidos variables con diversos requisitos de mezcla, el riesgo de

superar estos límites puede ser bastante alto. En el mejor de los casos, esto podría afectar la producción de la planta, pero, en el peor de ellos, podría significar la paralización de la planta o podría gatillar un cierre parcial de la misma.

Con frecuencia, los cálculos que se necesitan para garantizar la calidad del producto se realizan en una hoja de cálculo o se deducen, lo que se traduce en costos adicionales excesivos y en un aumento de la variabilidad del producto. ¿Qué pasaría si los gerentes de producción de la cantera pudieran calcular el plan óptimo de producción en términos tácticos: un plan que fuera viable, realizable y que cumpliera con todos los requisitos de producción contradictorios?

¿Qué tal si pudieran tener un «asistente digital»?

Dassault Systèmes acaba de lanzar una solución para este complejo problema que simplifica la forma de resolverlo. Trabajando con algunos de los clientes más exigentes que tenemos en la industria del cemento, hemos desarrollado una solución que lleva la agilidad a las empresas que buscan superar las vastas complejidades de la mezcla.

Este es un problema difícil de resolver de forma fiable y eficiente para todos y cada uno de los diversos escenarios, en los que hay varias limitaciones que pueden variar durante el transcurso del ciclo de producción. Lo que es más importante, la resolución de este problema no es intuitiva y tampoco se presta para un pensamiento estándar, ya que hay demasiados imprevistos y variables que considerar en el análisis regular. Aquí se deben considerar decenas de miles de configuraciones posibles y los resultados se deben capturar y mapear de una forma tal que permita a los usuarios identificar con rapidez la

solución óptima y factible que posibilite hacer frente a todas las limitaciones subyacentes.

Denominada «Tactical Blending», esta solución combina nuestros algoritmos de planificación minera dirigida con una herramienta de simulación iterativa que optimiza constantemente la solución correcta. Tactical Blending compara cientos o, incluso, miles de alternativas de mezcla y presenta los resultados consolidados en una serie de formatos intuitivos y fáciles de interpretar que presentan las mejores opciones posibles para las limitaciones presentes en un momento dado. Estas consideran un sinfín de factores diferentes, incluyendo el transporte, el coste de los aditivos de otras empresas, las características químicas y los parámetros de explotación utilizados para extraer el material de la mina. Usando las técnicas de simulación y optimización paralela del método de Montecarlo, la solución Tactical Blending permite a las empresas de minerales industriales ahorrar tiempo y abordar la incertidumbre del proceso de mezcla, asegurando al mismo tiempo una reducción de costos y estándares de calidad consistentes.

La solución puede considerar 100+ tipos de materiales de diversos costos y características químicas como entrada y luego aplicar 10.000+ escenarios con diferentes planificaciones de explotación según el material que se vaya a mezclar, y finalmente monitorear los KPIs de la planta y el cemento para combinar las planificaciones con cada conjunto de mezcla.

Uno de nuestros clientes, que estaba centrado en la reducción de las horas/camión considerando las direcciones de explotación, los ritmos de producción, el rendimiento de la



planta y los objetivos de ley, fue capaz de identificar formas de reducir el coste de transporte en un 15%. Cuando se consideró la reducción de los costos adicionales, junto con las direcciones de explotación, los ritmos de producción y los objetivos de la proporción de materiales, otro cliente fue capaz de eliminar hasta un 76% de los aditivos innecesarios y costosos de terceros.

Estos resultados son significativos y deberían servir de aliento para los encargados de canteras de que sí existe una solución.

## **LA AGILIDAD COMERCIAL SOLO ES POSIBLE CUANDO LA BASE ES SÓLIDA**

La posibilidad de utilizar una optimización sofisticada depende de que haya un acceso directo a una base sólida. Al contar con una solución de geología y planificación minera que considere todas las operaciones y proporcione acceso sin restricciones a la geología y a los recursos disponibles, las operaciones de la cantera pueden obtener una cuantificación de la

Estabilidad Operacional. Al interactuar esta flexiblemente con la planificación de la explotación –que puede desarrollar mejores secuenciamientos de producción, en condiciones de responder de inmediato a cambios en la planta en términos de la demanda o dentro de la cantera–, la deja en una situación que permite controlar el negocio completo y con la oportunidad de mejorar continuamente las operaciones.

Una respuesta rápida, decidida y con una confianza plena en que el plan óptimo está disponible, es posible con las herramientas líderes de la industria para simulación y optimización. En nuestro caso, los clientes aprovechan la función de secuenciamiento por objetivo y la fácil configuración de GEOVIA MineSched con la herramienta de simulación iterativa de SIMULIA Isight. Los resultados han sido concretos y viables, y eso que hemos abordado únicamente los aspectos superficiales de lo que esta tecnología de «asistencia digital» promete a nuestros clientes de las canteras en todo el mundo.

**Para obtener más información, visite:**  
**[ifwe.3ds.com/natural-resources/industrial-minerals-revolution](http://ifwe.3ds.com/natural-resources/industrial-minerals-revolution)**

---

Con respecto a Dassault Systèmes: Dassault Systèmes, la **3DEXPERIENCE** Company, ofrece a empresas y particulares los universos virtuales necesarios para el diseño de innovaciones sostenibles. Sus soluciones de liderazgo mundial transforman la manera en que se diseñan, fabrican y mantienen los productos. Las soluciones colaborativas de Dassault Systèmes favorecen la innovación social, ampliando las posibilidades que ofrece el mundo virtual para mejorar el mundo real. El grupo aporta valor a más de 220.000 clientes de todos los tamaños, en todos los sectores, en más de 140 países.

©2018 Dassault Systèmes. Todos los derechos reservados. **3DEXPERIENCE**®, el icono con la brújula, el logotipo de 3DS, CATIA, SOLIDWORKS, ENOVIA, DELMIA, SIMULIA, GEOVIA, EXALEAD, 3D VIA, BIOVIA, NETVIBES, IFWE y 3DEXCITE son marcas comerciales o marcas registradas de Dassault Systèmes, una sociedad europea francesa (Registro comercial Versailles # B 322 306 440) o de sus subsidiarias en los Estados Unidos y/u otros países. Todas las otras marcas son propiedad de sus dueños respectivos. El uso de cualquier marca de Dassault Systèmes o de sus subsidiarias está sujeto a su aprobación expresa por escrito.

---