TECHINT
Ingeniería y Construcción

NOVEDADES EN TECHINT E&C

Las arterias por donde fluye el mineral de cobre en una mina

7 minutos de lectura

El triángulo de cobre formado por Argentina, Chile y Perú concentra inversiones potenciales para los próximos 5 a 7 años por USD 138.000 millones, distribuidas en 42 proyectos. Lo que las cifras agregadas no muestran es el desafío que se genera cuando varios de estos proyectos entran en construcción simultáneamente.

En Chile, donde el pipeline es mayormente brownfield, los propios clientes ya están midiendo ese riesgo. Las conversaciones hoy no son sobre si los proyectos se van a materializar, sino sobre la capacidad real y los recursos para ejecutarlos al mismo tiempo. En Argentina, la ecuación es aún más compleja, pues el país no cuenta con una industria minera desarrollada, los proyectos están en zonas remotas sin accesos adecuados y, además, están compitiendo por los mismos recursos del Oil&Gas de Vaca Muerta.

Todos estos proyectos responden a la creciente demanda mundial de cobre, impulsada por el crecimiento económico, la transición energética y la IA. Sin embargo, enfrentan un desafío adicional: la caída de la ley del mineral en yacimientos maduros (actualmente entre el 0,4% y el 0,8%). Esto obliga a extraer y procesar más material para obtener la misma cantidad de cobre, colocando al sistema de transporte como un factor clave en la economía del proyecto, desde la perspectiva del CAPEX y el OPEX.

En ese contexto, se vuelve determinante definir cómo todo el material será transportado entre las diferentes etapas del procesamiento, y es donde los sistemas de correas transportadoras ganan protagonismo. Su diseño no solo condiciona el cronograma de construcción y la inversión requerida, sino que también define los costos operativos y la capacidad productiva durante las décadas siguientes. Para el cliente, esa es una de las variables que más pesa.

Los desafíos de adaptarse al contexto local

Quienes ejecutaron proyectos de la escala que hoy se proyecta para la región coinciden en tres puntos donde los planes suelen complicarse:

- **La traza y el terreno.** Los sistemas de transporte de gran escala operan bajo vibración continua y cargas extremas, y su economía depende de variables que se definen muy temprano: la topografía del recorrido (cuántos cambios de dirección, qué movimiento de suelos requiere), la capacidad portante del terreno sobre el que se apoyan las correas, las estaciones de chancado y las torres de transferencia. En zonas sísmicas, y gran parte del pipeline andino lo es, estas variables se vuelven críticas. Hay proyectos que llegaron a ser inviabilizados en

su configuración inicial por no haber definido bien estos parámetros en prefactibilidad y factibilidad.

- **El tradeoff entre capacidad y consumo energético.** A gran altitud, donde la energía tiene un costo estructuralmente mayor, las decisiones sobre sistemas motrices y correas impactan la economía del proyecto durante toda su vida útil. Los sistemas de accionamiento gearless ofrecen ventajas significativas en sistemas de gran potencia y recorridos extensos; en otros casos, configuraciones convencionales pueden resultar más eficientes en costo total. La elección correcta depende del análisis temprano de la operación esperada.
- **Los plazos de los equipos críticos.** El mercado de chancadores primarios de alta capacidad para gran minería tiene pocos fabricantes, y los plazos de entrega son extensos. El diseño del sistema de transporte depende de los chancadores principales y, si estos no se definen oportunamente, la ingeniería y el plan de suministros de toda la planta se ven afectados por el carácter crítico de estos equipos.

Un ejemplo concreto ayuda a dimensionar lo que está en juego

La decisión entre transportar mineral por camiones o por correas transportadoras es uno de los tradeoffs CAPEX/OPEX más relevantes en el diseño temprano de una operación minera. Los camiones requieren infraestructura de mantenimiento (truck shops), caminos preparados para grandes pendientes, alto consumo de combustibles y neumáticos, y equipos numerosos de operadores y mecánicos. Las correas, en cambio, se adaptan mejor a topografías complejas, ofrecen alta disponibilidad mecánica, requiere menos intervención humana, lo que las vuelve más seguras, y pueden instalarse en túneles de menor diámetro. A mayor distancia, la economía tiende a favorecer a las correas. Algunas operaciones llegan incluso a construir túneles dedicados para acortar las distancias de transporte: el CAPEX inicial sube, pero la suma CAPEX+OPEX baja, y la TIR del proyecto mejora.

Ricardo Juan, Mining Sr. Director en Techint E&C, lo resume así: “Utilizar correas transportadoras reduce el consumo energético, principalmente de fuentes no renovables, disminuye los costos de mantenimiento y aumenta la seguridad de la operación, proporciona un elevado nivel de disponibilidad mecánica y agrega un alto nivel de automatismo al proceso”.

A estos puntos de tensión se suman decisiones de diseño cuyos efectos no se ven en construcción sino en operación:

- Sistemas con redundancia insuficiente, donde una falla puntual puede detener toda la operación.
- Transferencias mal resueltas que generan acumulación, desgaste acelerado y mantenimiento constante.
- Equipos subdimensionados que generan cuellos de botella permanentes.
- Layouts poco integrados que obligan a retrabajos o ampliaciones tempranas.

En varios casos, estos desajustes derivan en inversiones adicionales post-arranque, o en operaciones que nunca alcanzan su capacidad de diseño.

Casos de éxito en Latinoamérica (y el mundo)

En greenfield, un diseño bien pensado desde el inicio determina la capacidad productiva del yacimiento por décadas. En brownfield, rediseñarlo con criterio adecuado puede extender la vida útil de una operación y generar mayor eficiencia.

En **S11D Ferro-Carajás**, Brasil, montamos el sistema Truckless para el mayor complejo minero de hierro del mundo. El proyecto incluyó 10 secciones de correas fijas y 2 móviles, 7 Torres de Transferencia y 2 Mobile Tripper Spreader, alcanzando un total de 31,3 km de correas transportadoras, de los cuales 9 km corresponden a tramos overland, con una capacidad de 16.500 t/h.

En **Petacalco**, México, construimos una terminal de importación de carbón con 14 km de cintas y capacidad de 6 millones de toneladas anuales.

En **Ruwais SHT2**, Emiratos Árabes, ejecutamos bajo contrato EPC la terminal de manejo y exportación de azufre más grande del país, con capacidad de 22.000 toneladas diarias.

En **Perú**, realizamos para **Antamina** el Estudio de Factibilidad del proyecto W1 Mineral, bajo la modalidad ECI (Early Contractor Involvement), compuesto por un chancador primario, correas transportadoras y torres de transferencia.

El patrón común: las decisiones clave se tomaron en etapas tempranas de ingeniería, en diálogo con los equipos de construcción, operadores y proveedores tecnológicos de estos tipos de equipos. Eso es lo que agiliza la ejecución después.

Desde el lado del fabricante de equipos, Ignacio Fernández, Managing Director Chile & Perú de TAKRAF, lo plantea así: “Las condiciones de la minería se vuelven cada vez más complejas a medida que las leyes de los minerales declinan y las reservas se ubican a mayor profundidad. Esto demanda soluciones integradas, eficientes y sostenibles para seguir produciendo de manera efectiva”.

Retorno

En un mercado con USD 138.000 millones potenciales de inversión para el corto plazo y cronogramas poco flexibles, la decisión de dónde ejecutar depende menos del capital disponible y más de quién puede sostener el desarrollo de los proyectos. Un sistema de material handling bien diseñado optimiza el CAPEX de entrada y define el OPEX de las décadas siguientes. Mal diseñado, no se resuelve en producción: se paga en eficiencia operativa durante años o en costos adicionales para ajustes que difícilmente resultarán en un sistema óptimo.

El pipeline minero latinoamericano ya está sobre la mesa. Lo que define el desempeño de cada proyecto es lo que pasa entre la mina y el procesamiento.

¿Querés explorar cómo aplicar esta visión en tu negocio?
Contactanos y conversemos.

¡Hasta pronto!

El equipo de Comunicaciones de Techint Ingeniería y Construcción

Para más información, ingresa a www.techint.com