

# APRENDER DE OTRAS EMPRESAS: LAS AEROLÍNEAS DE BAJOS COSTES Y LA INDUSTRIA MINERA

Victor Barrientos Boccoardo, Mg (E) PUCV, Mg UTFSM, Ingeniero civil mecánico UCH

Uno de los métodos para la búsqueda de ideas de innovación en los procesos productivos como la minería es observar otros sectores industriales, entender sus formas de operar y ver cómo estas pueden ser aplicadas en procesos mineros. Siguiendo este procedimiento, se realizó un análisis de la operación de las aerolíneas de bajo coste.

En los últimos veinte años, el mercado aeronáutico ha cambiado considerablemente introduciéndose el concepto de líneas aéreas *low costs*, las cuales tienen por objetivo ofrecer billetes aéreos al más bajo coste posible. Este concepto se ha masificado por todo el mundo y algunas empresas como Virgin (Australia), Ryanair (Europa) y Southwest (EE. UU) son ampliamente reconocidas en sus respectivos continentes por trabajar bajo este concepto. De igual forma que en el sector minero, en el transporte aéreo de pasajeros los gastos en mantenimiento, revisiones y reparaciones representan una cifra considerable y, según la asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA), alcanzan unos 10.600 millones de dólares anuales.

Las empresas mineras pueden tomar como referencia el modelo de negocios de las aerolíneas de bajo coste



Dúmpers mineros en una explotación de carbón.

te y evaluar la factibilidad técnica y económica de aplicar algunas de sus formas de operar. En la tabla que se incluye se muestran los puntos más relevantes de su modelo y cómo estas pueden ser aplicadas en las operaciones mineras.

Como ejemplo, la línea aérea Virgin tiene una estrategia bien definida para el mantenimiento de los componentes de sus aviones y la gestión de los inventarios. Según un estudio de la IATA de los costes de mantenimiento directos, los componentes mayores o de alto valor representan un 23% (porcentajes similares se observan en minería), para los cuales se tiene un control y seguimiento específico. Las herramientas de análisis de

datos que se traducen en funciones estadísticas de probabilidades de averías, como los programas Weibull, permiten tener una estimación de la probabilidad que un componente tiene de fallar y, por consiguiente, estimar la disponibilidad del equipo. A medida que las aeronaves envejecen, la proporción de los gastos de mantenimiento se van concentrando hacia los motores, en contra de los gastos asociados a la estructura del equipo. A conclusiones similares han llegado algunos estudios de costes de mantenimiento para flotas de dúmpers mineros en Australia, que indican que los costes de reparación de los motores diesel es lo que define en mayor medida las decisiones de su reemplazo.

TABLA – FORMAS DE OPERAR Y SU POSIBLE APLICACIÓN EN MINERÍA		
n°	Aerolíneas de bajo coste	Potenciales prácticas aplicables en minería
1	Compra de aviones más eficientes en el consumo de combustible.	En el proceso de compra y renovación de equipos es incorporar la variable consumo de combustible.
2	Adquisición de aviones más caros por ser más productivos.	En la evaluación de proyectos de compra y renovación, agregar el factor de "costos totales". Los costos totales incluyen las pérdidas para la empresa por la falta de disponibilidad del equipo. Por ejemplo, dúmpers autónomos (sin operador) son más caros que los tradicionales, pero tienen en general mayores disponibilidades.
3	Uso de aviones a velocidades que minimicen su consumo de combustible.	Determinar las velocidades de operación en la que los dúmpers mineros disminuyen su consumo de combustible.
4	Vuelos cortos y frecuentes.	Minimizar las distancias de transporte.
5	Emplear la máxima capacidad de carga en vuelo.	Maximizar la capacidad de carga del dúmper y el factor de llenado del cazo de la excavadora, cumpliendo los rangos permisibles establecidos por el fabricante.
6	Estrategia de reemplazo de equipos para conservar las más altas disponibilidades, lo que trae consigo menores edades de las flotas de aviones.	Establecer un método para el monitoreo constante de los costos totales, y establecer el momento óptimo para el reemplazo del activo. Por ejemplo, vender el equipo antes que se realice su reparación mayor que trae consigo altos costos y tiempos extendidos de detención. Empresas como EasyJet y Ryanair tienen edades promedio de sus flotas de 6,4 y 6,6 años.
7	Uso de aeropuertos secundarios para la disminución de tiempos de embarque, desembarque, espera en el aire y rodaje previo al despegue.	Minimizar los tiempos por cambios de turno, tiempo de colas en primario y tiempos de espera en las frentes de carga (aumento de la utilización).
8	Utilizan un único modelo de avión para simplificar el entrenamiento de pilotos y personal de mantenimiento.	Fomentar que las flotas de equipo sean de una marca y modelo únicos. Por ejemplo, el uso de múltiples modelos hace aumentar la inversión requerida para los componentes de respaldo de alto valor, necesarios para soportar su funcionamiento.
9	Adquisición de aviones con asiento sin inclinación ni bolsillos (se evita el tiempo de mantenimiento en ellos).	Adquisición de equipos con accesorios que faciliten los trabajos de mantenimiento. Por ejemplo, flotas de dúmpers mineros que incluyan la transmisión inalámbrica de datos, para evitar las detenciones de los equipos para la descarga de información de sus ordenadores.
10	Uso de rutas aéreas sin conexiones de transbordo porque generan demoras que aumentan los costos.	Minimizar la doble carga de material.
11	Uso de aviones de gran tamaño.	Selección de equipos de mayores capacidades en cuanto a toneladas transportadas, velocidades de procesamiento, etc.
12	Minimizar la cantidad de empleados por avión.	Uso de equipos de tecnología autónoma, o que requieran el mínimo personal para su conservación y operación. Al evitar los fallos provocados por la operación minera, se generan menores requerimientos de servicios de mantenimiento y, por ende, menores dotaciones.
13	Uso de aeropuertos que ofrezcan los menores costos de operación.	Definición de la secuencia de extracción de material que minimice los costos operacionales.
14	Observación de procesos de otros mercados.	Lo mismo. Por ejemplo, algunas líneas aéreas han observado las prácticas de operación de las carreras de automóviles, para incorporar algunas de ellas en sus procesos.