

# Drones en construcción y minería

## Vigilantes del cielo

Fabiola García S.  
PERIODISTA CONSTRUCCIÓN MINERA



GENTILEZA GEOCOM

» La topografía es su principal aplicación en la actualidad. Estos sistemas aéreos no tripulados se convirtieron en una solución de ahorro en tiempo y costos para el desarrollo de la fotogrametría.

» De distintos tamaños y capacidades se prestan también para variados fines. Con ellos se pueden calcular volúmenes de producción, de movimientos de tierras o bien controlar los avances, planificar, inspeccionar, entre muchas otras funciones.

**H**ACER UN TRABAJO de topografía nunca antes fue tan rápido. Los vehículos aéreos no tripulados (UAV, por sus siglas en inglés) simplificarían esta tarea, no solo en tiempo, sino en costos operacionales. Es así como la fotogrametría a pie, en avión o incluso satelital ya empezaron a ser parte del pasado.

Los drones, UAV o RPAS (Remote Piloted Aerial Systems, según la nueva designación de la Dirección General de Aeronáutica Civil, DGAC) tuvieron sus inicios en el ámbito militar y actualmente su campo se ha ampliado, tanto así que hace pocos años su empleo empezó a abrirse a varias otras aplicaciones tales como la minería, construcción, agricultura, forestal, etcétera.

Una forma de resumir su importancia es a través de la tres "d": dull (aburrido), dirty (contaminado) y dange-

rous (peligroso). Es decir, estos sistemas aéreos hacen aquellos trabajos en los que de alguna u otra forma es mejor que no intervenga el hombre y ofrece, al mismo tiempo la oportunidad de mejorar la eficiencia de los procesos.

El dron apropiado depende del uso que se le quiera dar. De acuerdo a los expertos, existen los multicópteros que tienen un vuelo estacionario, que puede ser muy lento. Tienen poca capacidad de carga y mayor consumo energético, porque luchan constantemente contra la fuerza de gravedad. Por otro lado, están los drones de ala fija, como un avión en miniatura. Si bien requieren un mínimo de velocidad, su uso energético sería más eficiente, por lo tanto su autonomía sería mayor. También tendrían una mayor capacidad de carga. Es la tecnología al servicio de la minería y la construcción.

## EN LA PRÁCTICA

Desde el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Concepción, el doctor Frank Tinapp, experto en RPAS explica los posibles usos de los drones en el rubro de la construcción. Entre ellos, indica, permite monitorear desde el aire los avances de una construcción y cuantificarlo de forma continua. “Los RPAS pueden portar sensores adicionales, más allá de una cámara de video o fotográfica, que permiten cuantificar otros detalles de interés: temperaturas, concentración de gases, emisión de ruido o luz, radiación específicas, entre otras (...) El uso principal en la actualidad lo presenta la aerofotogrametría, con la cual es posible generar mapas topográficos de alta precisión y de entrega casi inmediata. Aquí se utilizan cámaras fotográficas de alta resolución que toman múltiples fotografías de una misma zona desde diferentes puntos geométricos en altura” agrega. Tras el procesamiento digital de las fotografías, junto con un par de puntos de referencia en tierra, se genera la información topográfica de la zona trabajada. Tinapp explica que con esto es posible cuantificar el volumen de tierra y roca removida desde la fecha de la última observación y que a futuro se pretende reemplazar la fotografía por un escáner laser para cumplir esta tarea con mayor exactitud.

En tanto, la compañía Geocom trabaja el UAV Trimble UX5 cuyas imágenes aéreas están siendo utilizadas para realizar levantamientos topográficos y de límites, planificación de rutas y sitios de la obra, monitoreo de progreso,



GENTILEZA GEOCOM

**Dron de ala fija. El UAV Trimble UX5 tiene una autonomía de batería de 50 minutos, puede volar a 750 metros de altura sobre el terreno y su altitud geográfica llega a los 5.000 metros sobre el nivel del mar. Abarca hasta 1.200 hectáreas por vuelo, obteniendo precisiones entre 2,4 a 24 cms según la altura de vuelo.**

## Tecnología disponible

Si bien los UAV se están introduciendo hace cinco años aproximadamente, los expertos indican que sólo en los últimos dos años las compañías mineras se están empezando a abrir a esta tecnología. Y es que en el mercado hay de todo, desde UAV multicopteros cuya batería no dura más allá de 20 minutos hasta los tipo avión que pueden estar volando por horas. Entre los últimos, está el UAV de la compañía Elimco, que fabrica el UAV E-300. Este sistema de vuelo no tripulado puede volar por casi tres horas, entre 200 y 1.000 metros sobre el nivel del terreno y a 5.000 metros sobre el nivel del mar. Su promotor, Rodrigo Valdivieso, indica que con este equipo se recogen 1.000 hectáreas por hora de vuelo con 80% de traslape con una precisión de 15 a 25 centímetros. En tanto, a 200 metros de altura se pueden dar precisiones de 5 a 20 centímetros, precisa. Mientras que volar más alto significa una menor precisión, la ventaja de volar a más altura es que se abarca más terreno en menos tiempo, por lo que se debe hacer un equilibrio entre ambas variables de acuerdo a los resultados que se quieran obtener.

levantamientos de ubicación, determinación de volúmenes, medición de la salud vegetal y análisis de desastres. “Los operadores pueden generar con un solo vuelo mapas de características, curvas de nivel topográficas, modelos de superficie 3D, ortofotos y mapas de Índice de Vegetación Diferencial Normalizado (NDVI por sus siglas en inglés)”, explican.

Desde otras áreas como la publicitaria, también el uso de drones es útil tanto en la construcción como en la minería. En la compañía AD Toma Aérea, su director, Christian Abascal, indica que sus usos en estos campos también pueden ser para registrar la obra con fines técnicos y/o publicitarios, de modo que se puede realizar un video documental y así mostrar a los accionistas o a los mismos clientes y operarios las características de la obra, avances, inspecciones y zonas de seguridad.

El trabajo topográfico de los drones inicia con una planificación de vuelo, comenta el ingeniero en geomesura de Geocom, Cristián Michell. En la planificación se determina el área a volar, el punto de despegue, aterrizaje, altura de vuelo y traslape de las fotografías, a través de un software de campo. Luego, el UAV hace el recorrido del vuelo de forma autónoma con un piloto automático. Después, las fotos son procesadas en oficina con un software de post-proceso de imágenes. El resultado es una ortofoto, es decir un mosaico fotográfico georreferenciado y con proyección ortogonal, sobre el cual se pueden hacer mediciones



A 200 metros de altura se pueden obtener de 5 a 20 centímetros de precisión. Si bien a mayor altura, menor es la precisión, volar más alto permite cubrir mayores extensiones de terreno en menos tiempo.



GENTILEZA ELIMCO



GENTILEZA AD TOMA AÉREA

**DRON DEL TIPO MULTICÓPTERO.** El EXACAM PRO 7 permite tomas de video Full HD y fotografía de alta resolución desde 300 metros de altura.

geométricas reales. Además se obtiene un modelo digital de superficie que representa la topografía del sector sobrevolado. “Con mucho solapamiento entre fotos se pueden establecer miles de millones de puntos estereoscópicos y al final estableces una nube de puntos que da un mapa en tres dimensiones del terreno, que además está calibrado y ejecutado de tal manera que un topógrafo puede medir sobre él”, grafica el gerente de desarrollo de negocio de Elimco, Rodrigo Valdivieso.

Con todo, el trabajo topográfico con los drones sería, al menos, 50% más económico que por una avioneta pilotada y entrega una ganancia de tiempo del 80% aproximadamente, frente a los métodos convencionales, indican desde Geocom. “En minería, se utilizan para proyección de nuevas explotaciones, para calcular volúmenes, para hacer seguimiento y control de extracciones recién realizadas o para hacer una contabilización del material de desecho. Finalmente se suman y restan volúmenes”, concluye Rodrigo Valdivieso de Elimco. //

[www.elimco.com](http://www.elimco.com), [www.geocom.cl](http://www.geocom.cl), [www.tomaarea.cl](http://www.tomaarea.cl)