



Aracnocóptero EOL6

Novedosa y eficaz solución para la inspección de palas de aerogeneradores

Carlos Bernabéu González

La empresa salmantina Arbórea Gestión Ambiental, de la que Carlos Bernabéu es fundador, lleva más de una década dedicada al diseño de tecnología aplicada al estudio y gestión de fauna amenazada en distintos países del mundo. Sin embargo, su última innovación –fruto de su estrecha colaboración con el Parque Científico de la Universidad de Salamanca–, fue presentada en la pasada edición de la feria internacional de Energía Eólica, HUSUM Wind Energy.

Se trata del aracnocóptero Eol6, un novedoso micro VANT (Vehículo Aéreo No Tripulado) diseñado para inspeccionar el estado de las palas de los aerogeneradores. Esta aeronave pilotada por control remoto, revisa cada aerogenerador meticulosamente, fotografiando todos los desperfectos que la turbina haya podido sufrir, con el fin de identificarlos para su posterior reparación.

Pese a su reducido tamaño, el aracnocóptero es capaz de trasladar equipos electrónicos de medición, como por ejemplo cámaras de alta resolución, lo que le permite ofrecer una imagen detallada y de gran calidad; lo que le convierte en una alternativa a los métodos tradicionales de inspección de palas que implican el uso de grúas y personal cualificado.

En estas líneas, el propio Bernabéu comparte con EOLUS un vuelo con el Eol6.

EL PRESENTE

El verano seco ha facilitado que el viento movilice más partículas erosivas de lo habitual proyectándolas contra las palas del parque eólico hacia el que se aproxima un pequeño todoterreno. La carga del maletero salta sonoramente en cada bache del polvoriento camino. Finalizada la aproximación, la rutina es simple. El artefacto futurista, aparentemente surgido de una película de ciencia ficción es sorprendentemente ligero. En apenas tres minutos es extraído de su caja estanca acolchada y desplegado. El protocolo de comprobación da luz verde y, con un ligero zumbido, sus hélices de carbono lo propulsan a sorprendente velocidad hacia el extremo de la pala.

El día es agradable, pero la intensa insolación genera corrientes ascendentes y turbulencias importantes cerca del rotor. La posición del aerogenerador en el borde mismo de la ladera de una cárcava recibe un flujo de aire caliente ascendente e irre-

gular que incrementa la fatiga de la pala, acelerando su deterioro. La aeronave zumba compensando los saltos de viento automáticamente, cerada junto al extremo de la pala. El piloto posiciona la nave fácilmente, con suavidad. Con una ligera presión en la palanca del "joystick", el robot reanuda el suave ascenso vertical. Mientras tanto, el copiloto observa la superficie inmóvil, abstraído, concentrado en la imagen que aportan sus gafas de realidad virtual. Su cabeza se inclina por momentos al compás de los giros de la nave. Es un curioso espectáculo. Su cerebro interpreta los movimientos de la imagen accionando los músculos correspondientes para "compensar", tal como hace el procesador del arcnocóptero cuando el viento trata de desestabilizarlo.

Tras revisar las dos caras de la pala, la aeronave pasa con fluidez a un par de metros del borde de ataque.



EOL6 con su nuevo sistema plegable de protección antichoques.



Aproximación a una pala. Imágen tomada desde el Arcnocóptero.

Aquí su ascenso es más lento; el extremo es clave. Han aparecido algunos nuevos agujeros y grietas. El piloto se da cuenta al ver por el rabillo del ojo el movimiento repetitivo del pulgar del copiloto sobre el pulsador de disparo remoto de la cámara. Aterrizaje y un rápido cambio de baterías mientras la siguiente pala es colocada en posición, y repetición de la secuencia.

Varios aerogeneradores después, el día ha sido bueno y productivo, pese a las turbulencias en algunos puntos. En la oficina, el software revelará la posición de los desperfectos. Comparados con el último informe, se aprecian nuevas erosiones, y tan solo dos de las palas requieren intervención física. Se transmiten órdenes al respecto al equipo de reparación. Con la información precisa obtenida, el trabajo sobre la pala se agilizará notablemente.

La nueva aeronave, el Arcnocóptero EOL6 está ahorrando gran cantidad de horas de presencia física en las palas, mediante cuerdas o costosas

grúas y muchas horas de trabajo por persona en tareas de reparación.

El volumen de inspección con cada equipo técnico ha crecido ostensiblemente a la par que la seguridad y la calidad de las imágenes. Los 24MP de las nuevas cámaras y el ángulo de imagen correcto proporcionan una nitidez que agudiza la fiabilidad de diagnóstico.

EL ORIGEN, Abril 2008

Tras nueve años de intenso trabajo en el desarrollo de soluciones prácticas aplicadas al control de aves urbanas plaga; Arbórea, una pequeña empresa del Parque Científico de la Universidad de Salamanca, destaca por sus soluciones innovadoras que aúnan etología con tecnología punta. Eficientes resultados en la reducción poblacional de paloma doméstica en ciudades españolas, que padecen la suciedad, deterioro patrimonial y riesgos para la salud pública lo avalan. En estos programas aparece sin embargo un problema recurrente: determinados edificios aislados y rui-



EOL6 con su nuevo sistema plegable de protección antichoques.

nosos se resisten a las medidas de control, ya que son inaccesibles a los equipos técnicos por riesgos de derrumbe. Por otro lado, su ubicación en entornos protegidos de cascos históricos ralentiza los procesos burocráticos necesarios para su demolición o rehabilitación. Aprovechando cubiertas hundidas, las aves originan palomares que irradian posteriormente nuevas parejas jóvenes reproductoras invadiendo terrazas, patios interiores y oquedades de los inmuebles colindantes.

Para atajar este último problema, una vez reducidas las poblaciones generales de paloma urbana a cifras sostenibles, surgió la necesidad de eliminar estos puntos negros de cría. Arbórea puso en marcha un proceso de I+D para aportar una solución eficiente y asequible.

Se estableció un procedimiento experimental para tratar grano con una sustancia inhibidora de las hormonas que condicionan la puesta e introducirlo a través de las cubiertas deterioradas. Esto limitaría el éxito

reproductor, mermando progresivamente el volumen de aves en cada reducto mediante la alta presión de captura selectiva en todo el entorno. Las cuestiones claves: ¿cómo posi-



El autor con Klaus Roland Berg de LM Windpower tras la exitosa prueba del nuevo protector antigolpes desmontable del EOL6 en Aragón.

cionar con precisión el grano tratado en lo alto de la cubierta de un edificio ruinoso, en el centro histórico de una ciudad densamente poblada? y especialmente, ¿cómo hacerlo con una logística sencilla y repetible a costes asumibles?.

Al enfrentar este desafío hace más de cuatro años, se prospectó en profundidad el mercado de aeronaves de despegue vertical, capaces de transportar unos 2 kg de grano tratado en cada viaje. No había nada disponible para uso civil que resultara eficiente, seguro y sencillo de manejar. Por el contrario, sí había aeronaves en el entorno militar, inaccesibles para servicios civiles. Con la experiencia de asumir retos técnicos en buena parte de los proyectos desarrollados por Arbórea, se reunió un equipo de expertos compuesto de ingenieros, militares del Aire e investigadores de la USAL expertos en inteligencia artificial. Se valoró factible desarrollar una nave propia para estos fines. Una fuerte inversión permitió la construcción del primer prototipo, con chasis plegable de aleación de titanio y carbono, capaz de llevar esa carga con estabilidad y seguridad. Un requisito adicional era que fuese transportable desmontado en el maletero de un coche normal.

Tras las primeras pruebas, la eficiencia y prestaciones del primer prototipo relegaron rápidamente a un segundo plano su uso original. La plataforma creada daba pie a usos civiles y militares de considerable mayor interés. Simultáneamente, las Administraciones públicas españolas, principales clientes de los servicios de Arbórea durante 16 años, comenzaron a dar signos de insolvencia creciente y preocupante. Algo se siente en el aire y no es bueno.

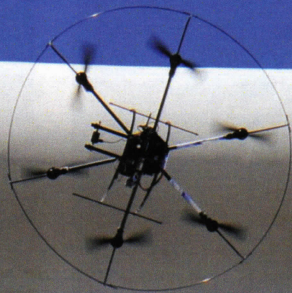
SE IMPONE UN GIRO, Junio 2009

Si comparamos un entorno económico estable con un ecosistema natural maduro, las grandes empresas serían equivalentes a especies muy evolucionadas cuyos genes se han adaptado para aprovechar nichos tróficos muy concretos, perfeccionándose con el tiempo hasta una gran eficiencia en un entorno inmutable. Estas especies han desarrollado especializaciones en forma de estructuras físicas complejas, patrones de conducta, mecanismos fisiológicos o estrategias reproductoras. Esto equivale en una gran empresa a inversiones en infraestructura y equipo, aumento de plantilla, programas financieros, entramados de distribución... Sin embargo, en oca-

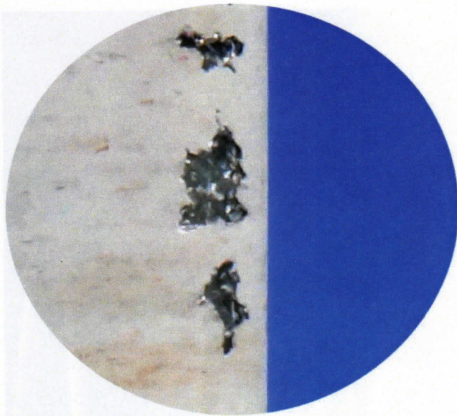


Detalle del borde de ataque dañado fotografiado por el EOL6.


aracnoptero 



www.aracnoptero.com



Detalles aumentados muestran una mosca y daños milimétricos en el gel coat que dejan al descubierto las fibras de vidrio subyacentes. Algunas especies de dípteros acuden al borde de ataque de las palas, atraídos posiblemente por la concentración de proteína animal que se acumula allí como consecuencia del continuo impacto de insectos. (Nota del autor)

siones, los sistemas se desestabilizan, a veces de manera rápida y dramática, acarreando drásticos cambios. Los cambios dejan fuera de juego a los excesivamente especializados, cuyos genes han hipotecado una potencialidad de adaptación en pro de una mayor eficiencia y éxito. No hay vuelta atrás. En repetidas ocasiones, estas perturbaciones han dejado su huella en el registro fósil de la tierra en forma de masivas extinciones: impacto de grandes meteoritos, vulcanismo exacerbado o humanización de los ecosistemas han sido y son causas

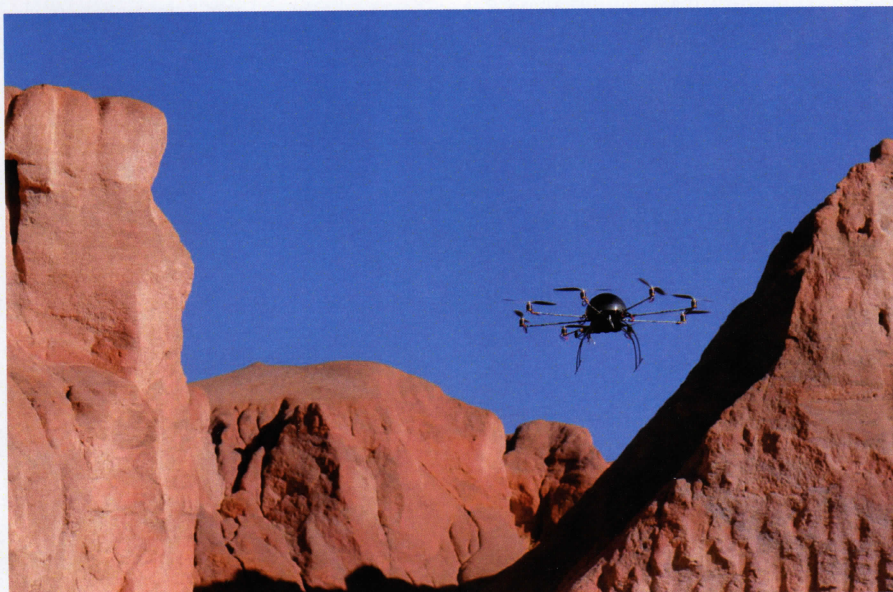
constatadas. En el entorno económico una situación de grave recesión sobrevenida equivale a una catástrofe climática en el mundo natural. Las grandes empresas especializadas son asfixiadas por sus inversiones y gastos ante la falta de contratos o impagos, sin apoyo ya de entidades financieras. En un ecosistema fulminantemente mutado, llega el momento para las especies no especializadas, aquellas cuyos genes han apostado por las capacidades de explotación de recursos diversos. Aquellas que pueden comer, cazar o recolectar variedad de ali-

mentos y resisten un amplio espectro de temperaturas. Normalmente aquellas dotadas además de estrategias sociales y capacidades de transmisión de conductas de exploración instintiva o cultural -llámese curiosidad-. Es el caso de aves como los estorninos o los córvidos, roedores como algunas especies de ratas, primates como el hombre o insectos como las hormigas.

El equivalente en el entorno económico, pueden ser algunas pymes con una escasa inversión en infraestructuras y en definitiva capacidad de cintura para dar giros en función de las demandas de los nuevos escenarios de mercado.



En este nuevo entorno la incipiente plataforma Aracnóptero es presentada y recibida con gran interés en un simposium de OTAN. Allí aporta un esquema de trabajo en enjambre inteligente basado en los avanzados protocolos de aprendizaje y comunicación de los estorninos. La estabilidad de la nave construida con fibra de carbono y titanio y su interfaz de control a través de un tablet militar, impresionan a los delegados internacionales.



Primer prototipo de Aracnóptero con chasis plegable de titanio y fibra de carbono.



El Aracnóptero se despegue de su origen: de herramienta de trabajo ideada para cubrir necesidades en programas concretos de Arbórea, desarrollados para Administraciones Públicas, pasa a iniciar una andadura como producto versátil. Una estrategia empresarial en un nuevo escenario que exige internacionalización. Una fantástica puerta de entrada a la incipiente era de los VANT (Vehículos Aéreos No Tripulados), de producción española, apoyada en un amplio historial empresarial de soluciones técnicas a las espaldas. El abanico de campos es inmenso y se

analizan cuidadosamente los primeros pasos hacia el mercado decidiendo hacia qué sector orientar el primer modelo comercial.

EOL6

En un encuentro fortuito, responsables de Altertec -Grupo Enerpal-, conocen el Aracnóptero. Expertos en el desarrollo de productos de mantenimiento eólico, en muchos casos atípicos, sustentados en ingenio y creatividad, perciben rápidamente el potencial de la plataforma para su sector. La conexión es positiva. Arbórea apuesta fuertemente por una línea

de I+D en el desarrollo de hardware y software específico orientada al sector eólico, creyendo en las demandas de Altertec. Algunos meses después lanza el primer Aracnóptero comercial en este sector. El EOL6, diseñado para la inspección de palas de aerogeneradores es una realidad. La feria internacional eólica HUSUM (18-22 de septiembre de 2012) acoge con entusiasmo el EOL6 presentado en el stand de Altertec con un despliegue de unidades y adaptaciones especiales para el sector eólico creadas por Arbórea.



Con varios cientos de inspecciones ya contratadas, el EOL6 se define nada más nacer como una alternativa eficiente a las inspecciones de tierra. Es sólo el comienzo. El Aracnóptero volará en torno a aerogeneradores de todo el mundo y en los próximos meses irá aportando muchas sorpresas innovadoras tanto en aspectos de software como de hardware, tanto en el sector eólico como en otros muchos. La versión marina *offshore* está haciendo sus primeros ensayos... Pero ese será un nuevo relato.

Carlos Bernabéu González
Director de Arbórea

