



**ORIGINAL**

# Uso de drones en arqueología y antropología forense.

## USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES IN FORENSIC ARCHEOLOGY AND ANTHROPOLOGY.

Rodríguez Larrarte A<sup>1</sup>, Herrasti Erlogorri L<sup>2</sup>, Etxeberria Gabilondo F<sup>3</sup>

1 Criminalista. Piloto y Operador de drones. Sociedad de Ciencias Aranzadi.

2 Osteoarqueóloga. Sociedad de Ciencias Aranzadi.

3 Antropólogo Forense. Especialista en Medicina Legal. Universidad del País Vasco. Sociedad de Ciencias Aranzadi

**RESUMEN:** La fotografía cenital de la escena de crimen es -en Arqueología y Antropología Forense así como en otras disciplinas forenses- una imagen de gran valor en investigación criminal. En los últimos años el desarrollo de drones aplicados a multitud de campos de la ciencia y la tecnología ha llegado también a las Ciencias Forenses. Presentamos aquí nuestra experiencia de tres años con la Sociedad de Ciencias Aranzadi en la fotografía cenital de diversas fosas de la Guerra Civil Española.

**PALABRAS CLAVE:** Criminalística, Fotografía Cenital, Arqueología Forense, Dron, Antropología Forense.

**ABSTRACT:** The aerial photography of the crime scene is - in Archeology and Forensic Anthropology as well as in other forensic disciplines - an image of great value in criminal investigation. In recent years the development of drones applied to many fields of science and technology has also reached the Forensic Sciences. We present here our three-year experience with the Aranzadi Society of Sciences in the zenith photograph of several graves of the Spanish Civil War.

**KEY WORDS:** Criminalistics, Zenith Photography, Forensics Archeology, UAV, Forensics Anthropology

**CONTACTO:** Ángel Rodríguez Larrarte. Email: angelanalistacriminal@gmail.com

Trabajamos como Empresa Operadora y también como Piloto avanzado de Drones. Ambas condiciones necesitan superar diversos trámites administrativos, cursos de formación y exámenes teóricos y prácticos. La normativa que regula el uso en España de drones se muestra en la TABLA 1.

Desde hace tres años aplicamos el dron a las exhumaciones de la Guerra Civil Española que realiza la Sociedad de Ciencias Aranzadi. Actualmente y tras probar diferentes modelos nos hemos decantado por el uso de aparatos de calidad media/alta equipados con cámaras de alta resolución, como el DJI PHANTOM 4 con una cámara que nos permite obtener imágenes de hasta 12,4 megapíxeles y video de 4k, así como documentar la escena con una calidad de imagen y video superior. Creemos que este aparato es suficiente para

el trabajo forense. Es importante saber que es necesario también tener al menos conocimientos básicos de procesado de imágenes fotográficas y video.

Hay que tener en cuenta que en general y de acuerdo con la normativa legal vigente, no es posible volar el dron en los llamados 'espacios aéreos controlados' (como zonas próximas a aeropuertos) o en lugares donde existan aglomeraciones de personas, que la altura máxima a la que es posible volar es de 120 m y que el piloto no puede perder de vista el dron durante el vuelo. La ley establece que el dron no puede volar a más de 500 metros de distancia del piloto en buenas condiciones de visibilidad. En algunos casos además es necesario realizar un plan de vuelo y solicitar la autorización de la Agencia Española de Seguridad Aérea (AESA).

**Real Decreto 57/2002, de 18 de enero**, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Aérea.

**Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre**, por el que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto, y se modifican el Real Decreto 552/2014, de 27 de junio, por el que se desarrolla el Reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea y el Real Decreto 57/2002, de 18 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Aérea

Tabla 1: Principal legislación que regula el uso de drones en España.

En nuestra experiencia los problemas que suelen aparecer son los siguientes:

- 1) Las malas condiciones atmosféricas, no debiendo volar con vientos superiores a 30-40 km/h.
- 2) La vegetación que impide la visualización de la escena por lo que la solemos recortar lo máximo posible para ampliar la visión desde el aire.
- 3) Los suelos irregulares, que dificultan el aterrizaje del dron y pueden ocasionar costosos daños, para lo cual hemos diseñado y construido una plataforma especial de aterrizaje.
- 4) La intrusión de personas en la zona de vuelo para lo que es necesario acordonar un perímetro de seguridad.

Utilizamos el siguiente protocolo de trabajo:

Situando el dron en el centro de la escena (determinando la

posición en coordenadas X, Y, Z) elevamos el aparato poco a poco empezando desde la mínima altura que nos permita el lugar hasta el máximo permitido (120m).

Lo ideal es ir tomando imágenes a 5-15-25-50-75-120 metros. En cualquier caso hay que intentar obtener una toma que incluya todos los elementos de la escena. Debemos siempre tener en cuenta la necesidad de utilizar un testigo métrico (jalón).

Es también muy interesante tomar imágenes cenitales de los diversos momentos de la ex-humación lo que nos permite realizar posteriormente un time-lapse del proceso de exhumación de modo que podamos ver en pocos segundos imágenes fotográficas editadas con aspecto de video y documentar al mismo tiempo todo el complejo proceso de exhumación.

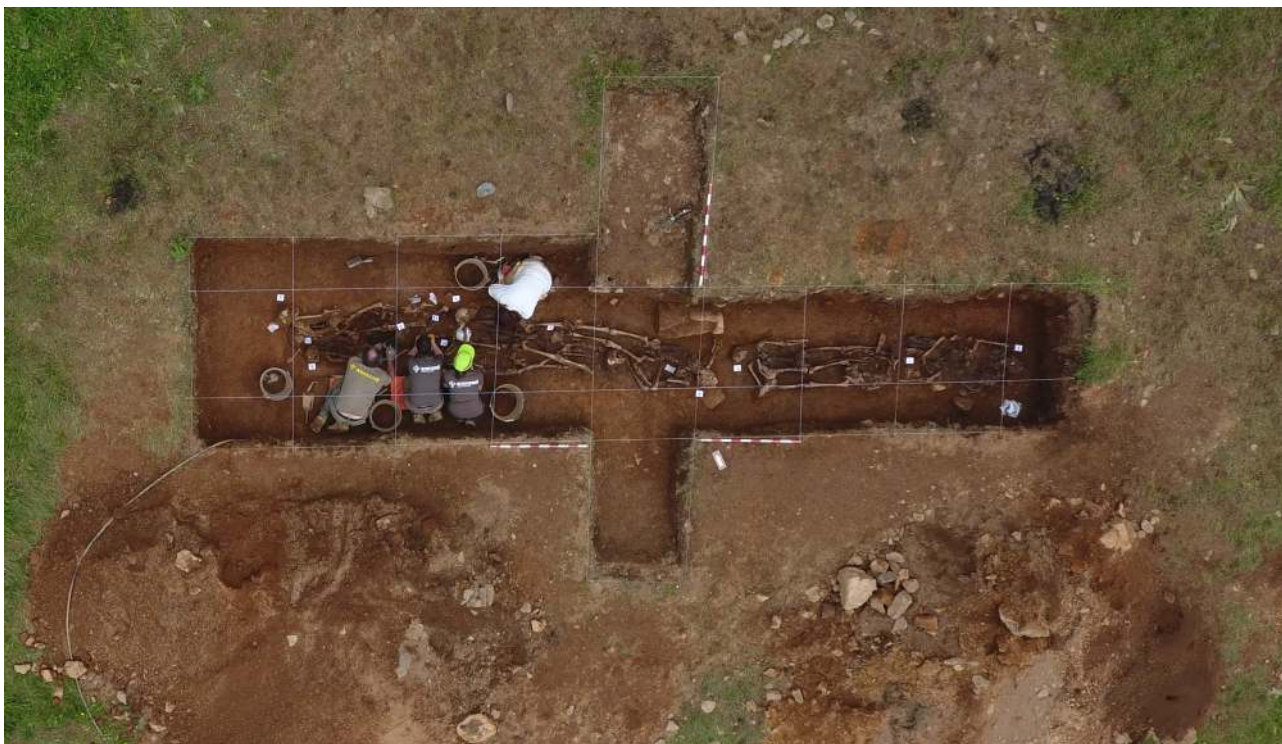
A continuación mostramos diversos ejemplos gráficos de nuestro trabajo.



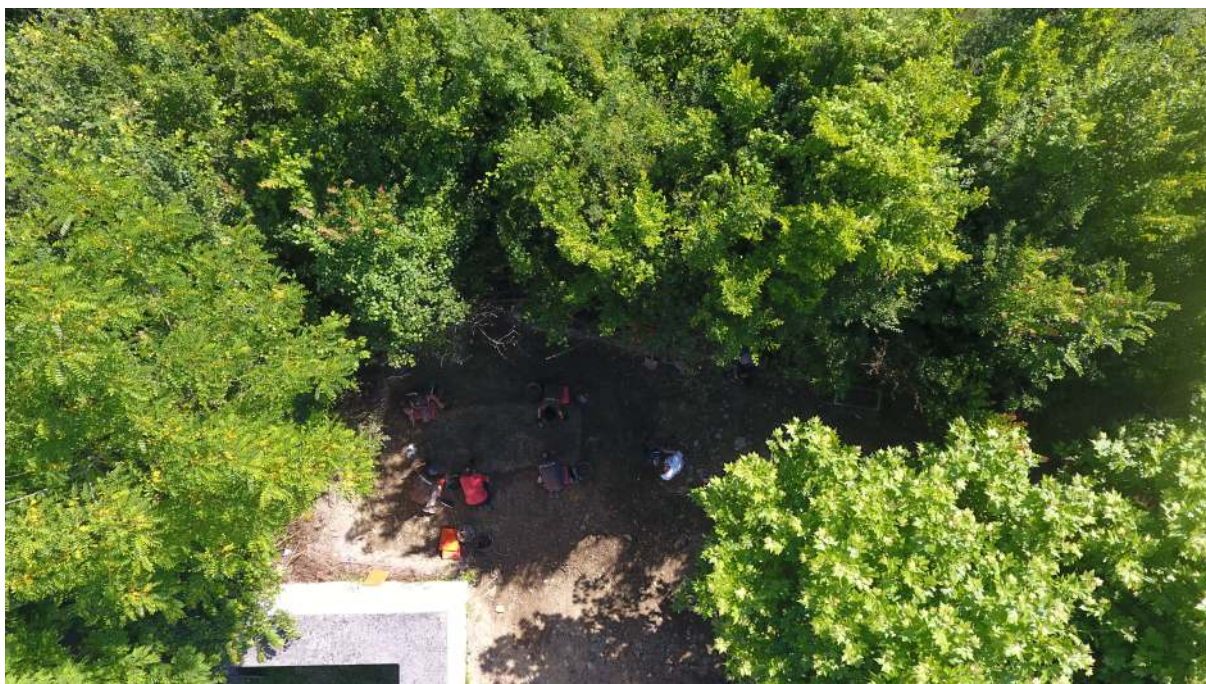
Fotografía 1: Dron DJI Phantom 4, el que utilizamos habitualmente, en este caso a la mínima altura que permite la escena. Genera turbulencias que pueden afectar a pequeños huesos.



Fotografía 2: Exhumación en Pajares (España), Toma a 120 metros de altura donde se observan todos los elementos del testimonio (Curva carretera, caminos,etc..).



Fotografía 3: Fase final de los trabajos de exhumación en Pajares.



Fotografía 4: Inicio de prospección en Larrasoain (España). Represaliados G. Civil Española.



Fotografía 5: Final exhumación en Larrasoain. Hallados 4 cuerpos.