

CONSTRUCCIÓN DE UN GLOBO AEROSTATICO PARA LA APLICACIÓN EN LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA EN LA MATERIA DE CARTOGRAFÍA RUSTICA Y URBANA.

Carlos Barranco Molina

Domingo Javier Carvajal Gómez

Francisco José Aguilar Nieto

Escuela Politécnica Superior, Universidad de Huelva

Abstract

The project involves the construction of a balloon which is suspended a camera with remote control and carries photographs of vertical axis at different heights and different focal lengths of flight. The pictures will be analyzed for the study of land for rural and urban engineering projects. Will be compared with aerial photography and photogrammetric flight with Google Earth Documents

Keywords: *Balloon. Aerial photogrammetry. Aerial photography. Cartography*

Resumen

El proyecto consiste en la construcción de un globo aerostático del que queda suspendida una cámara fotográfica que disparará, por control remoto, fotografías de eje vertical a distintas alturas de vuelo y distintas distancias focales. Se analizarán dichos fotogramas para el estudio del suelo rústico y urbano para proyectos de ingeniería. Se compararán también con fotografías aéreas de vuelos fotogramétricos y con los documentos de Google Earth

Palabras clave: *Globo aerostático. Fotogrametría aérea. Fotografía aérea. Cartografía.*

1.Introducción

Ha sido frecuente la idea, nacida de la necesidad, de disponer de una imagen, del terreno a "topografiar", desde un punto de vista singular. Este punto de vista ha sido deseado o imaginado desde un lugar en donde no hay nada, solo aire. Esto vino ocurriendo desde antes de estar disponible la excepcional herramienta cartográfica que es Google Earth; pero, aun hoy, pudiendo disponer de esta plataforma, a veces, se hace necesario una imagen más cercana al terreno o desde un punto de vista que no sea tan alto como la cámara fotogramétrica del vuelo en el momento de la toma.

Surge así, la idea de montar una cámara fotográfica en un globo o algún otro artilugio (avión o helicóptero de aerodelismo) que pueda suspenderse o sobrevolar la zona de interés. La ventaja consistiría en obtener información espacial, sin pretensión de medida, al menos de cierta precisión; solo se haría necesario la información visual para aclarar, algunos aspectos de conformación de la zona de trabajo, a nivel de croquis, que tan importante es para los levantamientos topográficos.

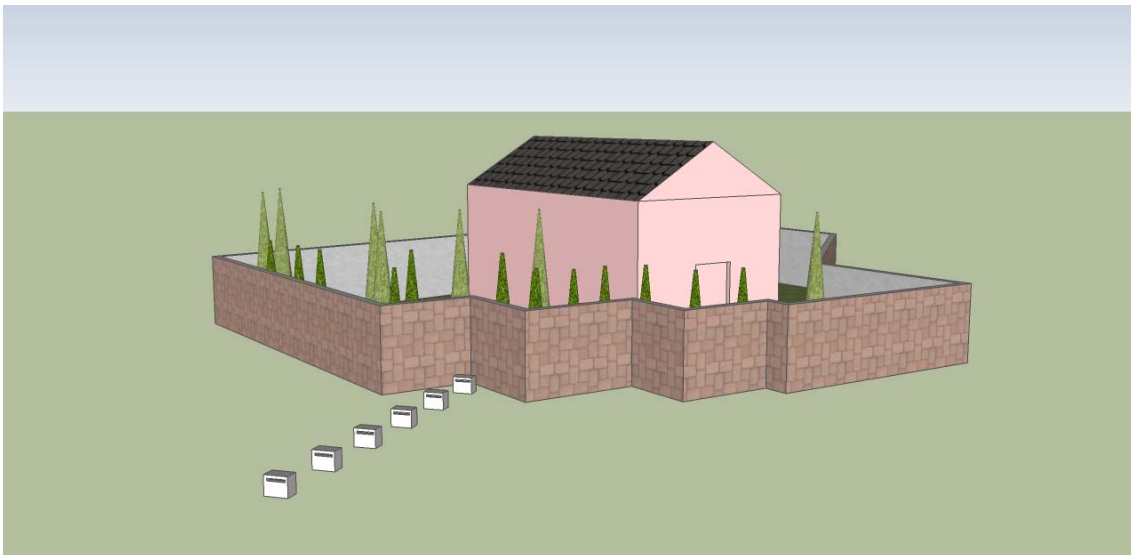
A modos de ejemplo una aplicación en topografía, sería el siguiente ejemplo.

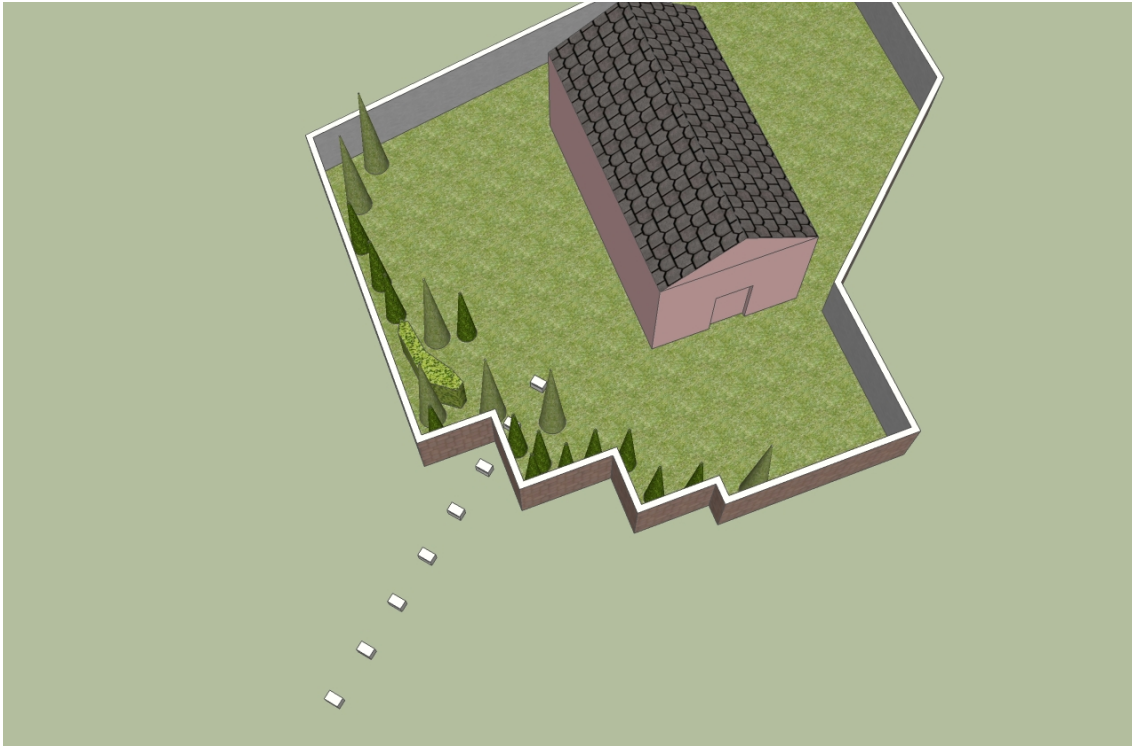
Estamos levantando un terreno rural, en el que nos encontramos una propiedad cercada con vallas y vegetación que no dejan ver la zona que necesitaríamos ver para levantarla. En este caso no se encuentra nadie en la propiedad por lo cual aplicaríamos nuestro sistema aéreo.

Hemos levantado (medido/observado) una serie de postes consecutivos, en línea recta, que equidistan entre sí 7.5 metros; dicha alineación parece que continúa por dentro de la propiedad, pero ante este impedimento, se plantea la duda de la continuidad de la alineación de postes por dentro, y si es así, cuantos más habría.

Con una simple observación del interior, mediante una fotografía digital, o con una webcam, se puede dilucidar si queda, 2, 6 o ningún poste más. En el caso afirmativo, se representarían dichos postes, siguiendo la cadencia y así se obtendrían sin dificultad, las coordenadas de dichos puntos, incluso analizando el terreno, se podría intuir los valores de las coordenadas Z, siempre según la precisión requerida.

Figura1: Hipotéticas vistas desde la altura de los ojos, en el suelo y desde el aire.





Se pretende esclarecer, que este sistema, no pretende solucionar al 100% un trabajo topográfico, sustituyendo los métodos convencionales, pero si puede servir de ayuda para los detalles antes mencionados. Además, la filosofía de la idea, es eso, una idea, no se pretende obtener resultados satisfactorios, se pretende probar el sistema y ver cómo se comporta, y lo más importante, ver, sobre el terreno, que mejoras se le puede aplicar, que cosa falla, que sobra, y comprobar si ha merecido la pena, si ha sido un fracaso o un éxito.

2.Construcción

El sistema comprende tres sectores que son el sector aéreo, de sujeción y elementos auxiliares.

Datos técnicos.

El globo es una esfera de 3 metros de diámetro, de PVC de 0.5mm de grosor. Pendiente de él, mediante los cabos de amarre, cuelga la estructura en la que va sujeta la cámara fotográfica.

Figura2: Imagen del globo



Figura 3: Izado del globo



Los cabos de amarre y de sujeción salen de la semiesfera inferior del globo y van a un armazón circular, de donde pende la caja con la cámara, sobre cuatro cabos.

Figura 4: Caja soporte de la cámara

El cabo de sujeción sale del polo inferior de la esfera para que no interfiera la verticalidad del sistema. Este irá enrollado en un eje con un motor eléctrico, aunque tiene la posibilidad de izarlo y arriarlo a mano con una manivela.

El inflado se realiza con helio, para lo que se necesita 2 botellas para cubrir los 12 m³ de volumen.

Figura 5: Aspecto de la cámara en la caja con el armazón.

Con respecto a la altura, se realizarán pruebas a distintas elevaciones, aunque se pretende alcanzar la máxima posible, dependiendo del viento y del alcance del disparador remoto.

Según las características del globo, su capacidad de carga, supera en poco los 4Kg. de peso; esto es suficiente para soportar una cámara fotográfica, una cámara web y algún sensor para medir diversos parámetros del aire.

3.Fotografías

No serán ortofotografías, ni se corregirán de la proyección cónica, propia de las fotografías, ni se medirán sobre ellas, aunque se podrán obtener referencias y comprobaciones.

Se experimentará también con cámaras compactas de menor peso y con cámara 3D de dos objetivos.



Figura 5: La cámara colgada en posición de disparo.

4.Ejes y focales.

Aunque se está trabajando en un sistemas de movilidad en dos ejes, (tipo cardan), La caja en donde va depositada la cámara tendrá dos cogidas con respecto al cilindro superior, de

tal manera, que los ejes de las fotografías será vertical e inclinado unos 45°, pudiéndose modificar con otro ángulo, incluso alcanzar la visual horizontal.

Las distancias focales oscilarán entre los 18 y 55 mm. según la altura de vuelo y la zona que se pretende fotografiar.

5. Cámara Web

Aprovechando la altura del globo y para que los usuarios de Internet puedan apreciar los alrededores del campus de la Rábida en Huelva (lugares colombinos), se pensó acoplar una cámara web para tal fin, y esto no implica mayor complicación que la de añadirla a la estructura. El cable iría a un pc cerca del lugar de amarre. Esta opción está pensada para cuando el globo descansa en este sitio, que es el patio de la Escuela Politécnica Superior de la Rábida.

6. Sensores.

Se podrán acoplar cuantos sensores soporte el globo en función del peso de sotas y de los cables que necesite.

Figura 6: Disparador remoto y Webcam



7. Aplicación cartográfica

La primera idea surge para transportar una cámara fotográfica y aprovechar estas imágenes desde un punto de vista alto, pero no tanto como las fotografías aéreas.

Por eso, la aplicación principal es la fotografía aérea. Con ella podremos analizar la configuración de una porción de terreno. Como están dispuestas los objetos como caminos, obras humanas, disposición de laderas, vaguadas y divisorias, detalles que por la nitidez, hora de la toma, nubes y otros factores se le escapan a la fotografía aérea o las imágenes del Google Earth.

8. Aplicaciones futuras

Dado que la diferencia fundamental del sistema es que va a estar sobre a una cierta distancia sobre el suelo, a esta cualidad podemos añadirle ideas de altura.

Posibles aplicaciones.

Análisis fotográfico y cartográfico.

Análisis geológico y geomorfológico.

Fotografía 3D para estudio del relieve.

Grabación y/o vigilancia de espacios abiertos.

Alertas de incendio

Análisis del aire Temperatura, humedad, presión, CO2

GPS miniatura.

9. Reflexiones finales

Una vez efectuados los trabajos de campo y analizados los resultados, habrá que sopesar si el esfuerzo realizado ha valido la pena.

En un tono optimista, habrá que pensar que, aun con resultado negativo, la experiencia será positiva, pues al comprobar lo desfavorable del resultado, el hecho es que se ha experimentado; de no ser así, quedaría la incógnita de saber cómo habría salido. Además, también es bueno que haya fallos para mejorarlos, pues no se debe olvidar que este plan nace como proyecto de investigación docente para experimentar con alumnos universitarios.

Como decimos, la idea es la de ir viendo y observando cómo se comporta el invento, pues lo normal es que sobre la marcha, vayan apareciendo ideas que no se imaginaron en un principio. Esta es realmente la filosofía del proyecto.

Correspondencia (Para más información contacte con):

Carlos Barranco Molina

Phone: +34 959 217334

Fax: + 34 959 217304

E-mail : barranco@uhu.es

URL : www.uhu.es/carlos.barranco/