

TÉCNICAS DE TELEDETECCIÓN MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE VEHÍCULOS AÉREOS TELEDIRIGIDOS.

A. Iglesias (*), F. González (**), F. Dauriac (*) y M. Deshayes(*)

iglesiasrodrigo@yahoo.es

(*)UMR3S Cemagref-Engref., Maison de la Télédétection,,500 Rue J-F Breton, 34093 Montpellier cdx 5, Francia..

(**) Laboratorio de Teledetección CIFOR-INIA. Carretera de La Coruña km 7, 28040 Madrid, España.

RESUMEN

En el presente estudio se resaltan las aplicaciones del nuevo Aero Drone (un vehículo aéreo teledirigido); y en especial, aquella que permite calcular el porcentaje de ocupación de los diferentes usos del suelo de un área cercana a la ciudad de Montpellier (Francia). Se partió de una imagen tomada por un aparato foto-numérico Photo PC 3100Z instalado en el Aero Drone en Junio de 2002. Sobre esta imagen se realizó una clasificación no supervisada y, como resultado, se obtuvo una imagen con tantas clases como usos del suelo interesaba diferenciar.

ABSTRACT

The applications of the new Air Drone (an unmanned aerial vehicle) are shown in this study; mainly the one which allows to calculate the percentage of occupation of the surface. The study plot is situated near Montpellier (France) from where a image was taken by a Photo PC 3100Z camera, fit up to the Air Drone, in June 2002. An unsupervised classification was applied to that image and, as a result, another image, with as many classes as surface's components to be distinguished, was obtained.

Palabras clave: Aero Drone, Ocupación del suelo, muy alta resolución.

INTRODUCCIÓN:

Las técnicas de teledetección han hecho un avance considerable gracias a los satélites de alta resolución espacial (Ikonos, Quickbird, OrbView3, Eros B1); Lo que permite obtener imágenes de buena calidad y ricas en información pero que requieren unos controles del terreno cada vez más numerosos para terminar siendo cartografías fieles a la zona de estudio.

Sin embargo, estos controles no son siempre posibles por problemas de accesibilidad al terreno o, simplemente, de coste (Godard y Simon, 1998; Hotyat, 1998). En este dominio, el aporte de un aparato teledirigido de toma de imágenes (como es el Aero Drone) permite mejorar y facilitar los vínculos entre imágenes tomadas y la realidad del terreno.

OBJETIVOS

La utilización del Aero Drone persigue dos objetivos principales: el primero, de orden científico, que es el de proporcionar imágenes aéreas o tomas de vídeo de alta resolución (del orden de decímetros de metro o mejor) en el momento deseado. El segundo, de orden técnico y económico, es el de concebir un aparato de coste modesto, manejable, simple de usar y que pueda embarcar con gran seguridad los sensores en él instalados.

El objetivo de este trabajo es resaltar la utilidad del nuevo Pixy Air Drone (PAD) para cuantificar los usos del suelo presentes en el área de estudio sobrevolada.

MATERIAL Y MÉTODO

La idea del Pixy® Aero Drone (Figura 1) es originaria del IRD, el Instituto francés para la investigación y el desarrollo, y ha sido realizado por la empresa aeronáutica ABS aeolight.



Figura 1.-Pixy Air Drone

En esencia, el PAD es un UAV (Unmanned Aerial Vehicle), pilotado por control remoto, destinado a embarcar aparatos de adquisición de imágenes de muy alta resolución espacial (foto o vídeo) hasta completar una carga útil de 3.5 Kg.

En vuelo lento (unos 25 km/h), puede trabajar útilmente entre 15 y 150m de altitud. El aparato está concebido para volar alrededor del operador, en un radio aproximado de 500 m.. Se requieren dos personas para su manipulación; que es sencilla y sólo requiere de un breve periodo de formación. Uno de los operadores, en el puesto de telecomando y activando la toma de vistas en el momento deseado; y el otro en el puesto de visualización recibiendo las imágenes del PAD en tiempo real sobre una pantalla y las indicaciones GPS del vuelo.

Los límites para su uso están ligados a las condiciones meteorológicas (viento de 15 km/h como máximo) y a la reglamentación propia de cada país.

El coste total de todo el equipamiento y demás gastos necesarios (seguros y permisos) asciende a **9599 €**.

El área de estudio está situada en las proximidades de Montpellier (Francia), a 391m de altitud y en torno a los de 43° 34' de latitud norte y 3° 37' de longitud este.

La vegetación allí presente es una garriga de *Quercus coccifera* y pastizal (principalmente *Brachypodium*) con alternancia de zonas desnudas (sustrato uniforme calcáreo pedregoso).

La imagen utilizada cubre una superficie de 6 hectáreas y fue tomada por el equipo de la UMR 3S (Cemagref-Engref) el 13 de Junio de 2002 con un aparato foto numérico PhotoPC 3100Z: resolución de 2048 x 1536, formato TIFF, memoria Compact Flash con gran capacidad de almacenamiento (256 Mo), y objetivo de 50 mm..

Sobre esta imagen se efectuaron distintas operaciones mediante el programa de tratamiento de imágenes ERDAS Imagine 8.5, que se exponen a continuación.

Antes de comenzar a trabajar con la imagen (Figura 2) se procede a una corrección geométrica

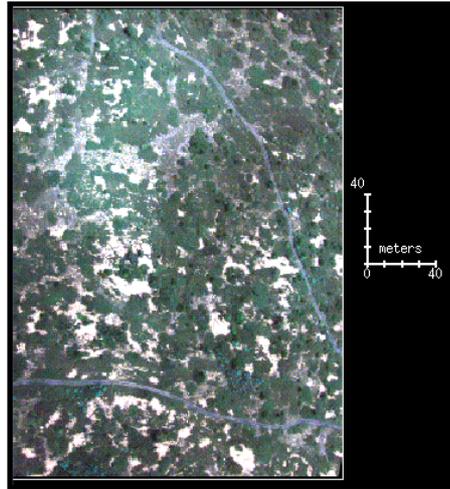


Figura 2.-Imagen tomada con el Pixy Air Drone.

Para ello se seleccionan, tanto en la imagen tomada por el sensor a bordo del PAD, como en la ortofoto del IGN ya georreferenciada, 41 puntos fácilmente identificables. Se ejecuta la corrección y la imagen obtenida está correctamente georreferenciada.

Para indicar el porcentaje en que cada una de las componentes (usos del suelo) se presentan en la zona de estudio, se procedió a realizar una clasificación no supervisada sobre la imagen en 10 clases, basada en una selección matemática automática y con 20 iteraciones (método de los centros móviles)

Las 10 clases resultantes de la clasificación automática se interpretaron utilizando la imagen

PAD en falso color (Figura 2) y se reagruparon en las cuatro clases de las que se desea llegar a saber el porcentaje de ocupación: coscoja arbustiva, coscoja rastrera, pastizal y suelo desnudo. El resultado de la reagrupación se muestra en la (Figura 3).

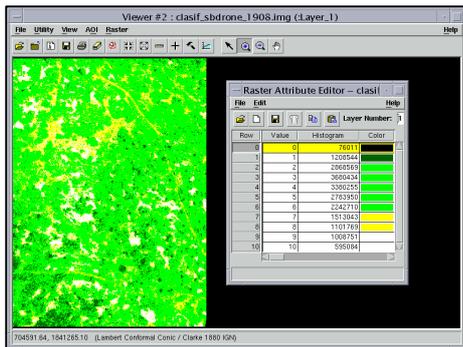


Figura 3.-Reagrupación de la clasificación de la imagen PAD.

	Coscoja arbusto
	Coscoja rastrera
	Pastizal
	Suelo desnudo

Figura 4.-Clave de colores de la Figura 3

RESULTADOS

Las cuatro clases de la imagen (Figura 3) resultante son fáciles de identificar y reflejan los distintos usos del suelo del área de estudio.

Teniendo en cuenta el número de píxeles totales de la imagen, así como la superficie total del área de estudio, se llega a los resultados de la (Tabla 1).

Clase	Componente	N	P	S
1	Coscoja arbusto	1208544	5,90%	0.354 ha
2	Coscoja rastrera	14955918	73,40%	4.404 ha
3	Hierba	2614812	12,80%	0.768 ha
4	Suelo desnudo	1603835	7,90%	0.474 ha
Total	Superficie	20383109	100%	6 ha

Tabla 1.-Porcentaje de ocupación y superficie ocupada de cada componente.

N = Numero de píxeles ocupados por esa clase en la imagen.

P = Porcentaje de ocupación de esa componente.

$$P = 100 * \frac{N}{N_{total}}$$

S = Superficie (en hectáreas) ocupada por cada uso del suelo en el área de estudio.

De la (Tabla 1) se desprende que hay un predominio de coscoja (mayoritariamente rastrera) y escasez de claros de suelo desnudo (tan sólo un 8%)

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la utilidad de la imagen tomada por el sensor instalado a bordo del PAD a la hora de determinar el porcentaje de ocupación de cada uso del suelo. Esta información es obtenida con gran precisión, debido a la gran resolución espacial de la imagen de la zona tomada. También destacar que la resolución temporal de las imágenes puede ser la deseada por el operador, lo que representa una gran ventaja frente a otros captos de muy alta resolución.

El Pixy Air Drone, es un aparato muy reciente (2000) de ahí que, aparte de la utilidad citada a lo largo de este estudio, se citen los siguientes campos de aplicación que podrían ser objeto de estudios futuros:

- seguimiento de parcelas agronómicas, así como de su heterogeneidad,
- sustitución o apoyo de los actuales métodos de obtención de información en los muestreos sistemáticos del terreno,
- detección de anomalías de los sistemas de irrigación, siembra, tratamientos...
- adquisición numérica bajo nubes o en condiciones de poca visibilidad,
- controles aéreos puntuales, trabajos de especialización,
- recuento de poblaciones concentradas o desplazadas.

BIBLIOGRAFÍA

Asseline J, De Noni G. Chaume R. (2001) Note sur la conception et l'utilisation d'un drone lent pour la teledetection rapprochée.

Equipement collectif de la Zabir (2000): Projet drone

<http://www.drone-pixy.net/>

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio fue financiado por el Cemagref-Engref en el marco del proyecto europeo SPREAD.