



 Generalitat de Catalunya  
Departament d'Ensenyament  
**Institut Mollerussa**  
Departament d'Activitats Agràries

## **Ús de vehicles aeris no tripulats (UAV) en àmbits forestals (Ampliació)**

**CICLE: CFGS Gestió Forestal i del Medi Natural**

**AUTOR:** César Gascón Iglesias  
**TUTOR/S:** Isabel Perea Jou, Jaume Aldomà Garcia.

DATA: Febrer / 2016.

## ÍNDIX

# Índex

Pràctica: Planificació d'un mostreig del terreny	Pag 3
Material utilitzat	Pag 3
Aibot X6	Pag 4
Càmera Multiespectral Tetracam ADC Lite	Pag 5
Lloc de realització de la pràctica.	Pag 6
Passos a seguir per la realització de la pràctica:	Pag 6
Comprovació prèvia:	Pag 6
Creació del polígon de mostreig	Pag 7
Realització del vol	Pag 8
Generació de mapa	Pag 8
Conclusions:	Pag 9
Bibliografia	Pag 10

## Pràctica: Planificació d'un mostreig de terreny

Per a aplicar la tecnologia dels UAV a l'àmbit rural, realitzaré la planificació d'una pràctica d'un mostreig d'una parcel·la del terreny mitjançant un UAV amb una càmera amb un sensor multiespectral que em permetrà crear un mapa tèrmic d'un camp de fruiters directament relacionable amb el nivell d'estrès al que està exposada la planta, el qual ens donarà informació útil per detectar anomalies en les plantes com, per exemple, la presència d'una plaga, malalties.



**Figura 1:** Exemple del resultat desitjat: Mapa tèrmic i creació d'un mapa de recomanació d'abonat.

L'objectiu és crear un mapa d'abonat amb la recomanació de la dosi aplicable. Aquest mapa es podria aplicar a un tractor amb funció de GPS que pugui realitzar la tasca d'abonament de forma automàtica.

### Material utilitzat:

Per a realitzar aquesta pràctica ens hem d'assegurar de la fiabilitat de l'UAV, de la càmera i del mètode de mostreig. Per això he buscat una empresa que em pugui llogar tot el material necessari per la realització de la tasca. El Grupo ACRE és una empresa que ofereix aquest servei. El lloguer del material necessari i l'operació per part d'un professional té un preu 600 € diaris.

## PRÀCTICA: PLANIFICACIÓ D'UN MOSTREIG DE TERRENY

Els components que ofereix el contracte de lloguer i que em resultaran útils per la realització de la tasca són:

### *Aibot X6*

- Estructura de fibra de carboni
- Pes: 3450 g
- Màxima càrrega útil: 3 kg
- Velocitat d'ascens: 8 m/seg
- Suport giroestabilitzat
- Altitud màxima de vol: 3500 metres sobre el nivell del mar
- Velocitat màxima: 60km/h



**Figura 2:** Aibot X6 amb càmera muntada (no utilitzada per la realització de la pràctica)

Per a la realització d'aquesta pràctica he preferit escollir un UAV més sofisticat al que he construït i que em permeti situar les imatges recollides en un mapa cartogràfic.

Es tracta de l'Aibot X6, un multicòpter amb 6 ales rotatives amb un rendiment de fins a 34 hectàrees al dia.

L'Aibot X6 pot volar segons una ruta programada prèviament de forma autònoma i fer fotografies també de mitjançant la introducció de coordenades sobre un mapa. Després de l'enlairament, el programari pren el control de la nau, realitza la trajectòria i, un cop realitzada, torna al punt d'inici.

## PRÀCTICA: PLANIFICACIÓ D'UN MOSTREIG DE TERRENY

### *Càmera Multiespectral Tetracam ADC Lite*

Per realitzar el mostreig del terreny necessitarem una càmera multiespectral que complementi l'UAV anterior. La Tetracam ADC Lite es pot instal·lar .

La Tetracam ADC Lite conté un sensor únic de 3,2 megapíxels optimitzat per a la captura de longituds d'ona de llum visible més altes de 520 nm i d'infraroig proper de fins a 920 nm. La càmera i el programari que l'acompanya, PixelWrench2, són ideals per a la captura i processament d'imatges multiespectrals de cultius i boscos i l'estudi d'ecosistemes.



**Figura 3:** Tetracam ADC Lite

Les fotos d'aquesta càmera tenen una resolució de 4:3. A una alçada de 122 m del terra, cada foto abarcarà una parcel·la de 100 metres de llarg per 75 d'ample.

## PRÀCTICA: PLANIFICACIÓ D'UN MOSTREIG DE TERRENY

### Lloc de realització de la pràctica.

Per realitzar la pràctica de mostreig de fruiters he escollit l'Illa de Gràcia a Deltebre. Es tracta d'una illa d'unes 120 hectàrees situada al delta de l'Ebre just enmig del curs del riu, el terreny del qual està destinat a cítrics.

Coordenades:

Latitud: 40° 43' 6.53" N

Longitud 0° 41' 10.63" E



**Figura 4:** Foto de l'Illa de Gràcia presa des de l'aire

### Passos a seguir per la realització de la pràctica:

#### *Comprovació prèvia:*

Cal assegurar-se de que el dron no donarà cap problema al realitzar la tasca de mostreig o, en el cas d'algun imprevist (pèrdua de senyal, falta de bateria), pugui actuar en conseqüència. Per això s'ha de realitzar una comprovació de que tot estigui en ordre abans d'iniciar el vol.

## PRÀCTICA: PLANIFICACIÓ D'UN MOSTREIG DE TERRENY

Els elements a comprovar són:

- Elements i connexions
- Fixació correcta de tots els cargols
- Subjecció amb força de la bateria
- Funcionament del paracaigudes
- Funcionament del programa de ruta

### *Creació del polígon de mostreig*

Cada vol ha de cobrir una superfície màxima de 34 hectàrees al dia, ja que és la superfície màxima que pot abraçar el dron per jornada. Per a determinar una superfície a mostrejar, es realitzarà un polígon sobre un mapa digital, amb el qual, el programa de planificació de la ruta del dron podrà crear un itinerari d'actuació.



**Figura 5:** Exemple de polígon de mostreig a l'illa de Gràcia



## PRÀCTICA: PLANIFICACIÓ D'UN MOSTREIG DE TERRENY

### *Realització del vol*

El programa de vol és l'encarregat de dirigir l'UAV al llarg del seu recorregut de mostreig. L'UAV realitzarà un recorregut a 122 metres d'alçada consistent de varies rectes paral·leles entre sí amb una distància de 100 metres cada una. L'UAV s'aturarà cada 75 metres per realitzar la captura corresponent del terreny.



**Figura 6:** Exemple de ruta de mostreig mitjançant UAV. El "Home" és el punt d'inici i, per tant, de final de la ruta

Un cop realitzat el seu recorregut, el Drone tornarà al punt d'inici de la ruta.

### *Generació de mapa*

Cada fotografia, gràcies a les dades de les coordenades i la orientació de la foto es pot situar en un mapa.. Com mitjançant el nivell de temperatura detectat es poden identificar els arbres sotmesos a més estrès, a partir del mapa tèrmic generat es pot identificar les zones on cal fer una actuació en un mapa, el qual pot ser aplicat a un tractor amb funció de GPS que pugui realitzar la feina tot sol.

### **Balanç**

- Superfície a inspeccionar: 120 ha
- Treball diari màxim que pot realitzar l'UAV: 34 ha/dia
- Dies totals: 4 dies.
- Preu del lloguer al dia: 600 €
- **Preu total: 2400€**

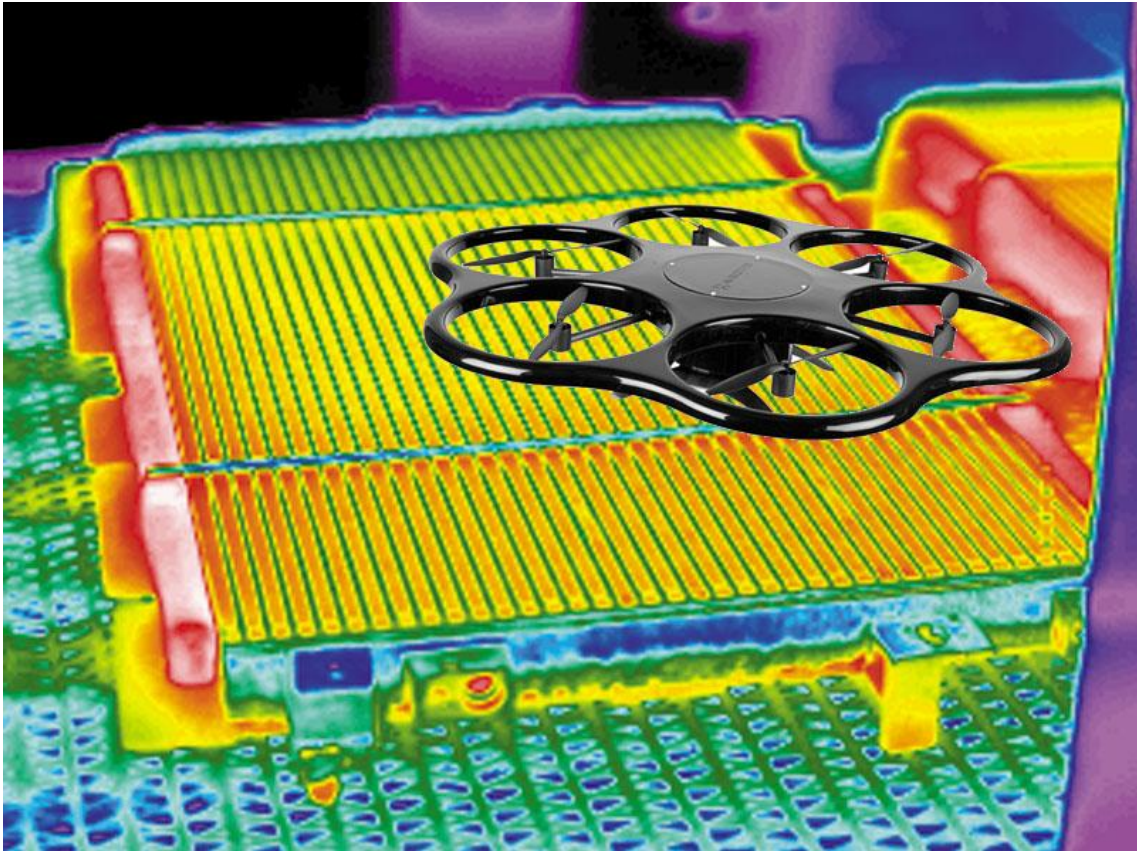


## CONCLUSIONS

### **Conclusions:**

És un cost bastant elevat. Per tant, està enfocat a cultius fructícoles d'alt rendiment i valor afegit.

Amb aquesta tasca es pretén augmentar la producció i la qualitat de la collita a més d'optimitzar els gastos.



## **Bibliografia**

Informació sobre la realització de mapes de mostreig

*<http://hemav.com/servicio/agricultura-de-precision/#prettyPhoto>*

Lloguer de UAV i operador pel mostreig de cultius

*<http://www.grupoacre.com/uavs/packs/ver/alquiler-de-drone-con-camara-termografica-o-multiespectral>*