

2016.

Proyecto Drone escarabajo geomático



Entorno

Modelo

Planteamiento y justificación

INTRODUCCIÓN



Se podrían atender por ejemplo: ambientes de conatos de fuegos forestales, derrames de combustibles, polvo, calor, sitios bacteriológicos, sistemas de control de potencia eléctrica de alta tensión, áreas explosivas, inundaciones, terremotos, huracanes, volcanes, acciones de policía preventiva, y/o en ecosistemas de alto riesgo en general.

Doctorado en Ingeniería Informática
Programa Sistemas de Información Geográfica "SIG"
DISEÑO DE UN MODELO "GEOMÁTICO-EDUCATIVO-DE NEGOCIOS"
QUE INTEGRA AL RTD Y EL GPS
MEDIANTE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA "SIG"

Defensa Tesis Doctoral
William Ernesto Camilo Reynoso
Madrid,
España 2016



Consideraciones para el diseño

Otros detalles: componentes protección atmosférica para los componentes del modelo



FIGURA 11-104: El AutoFlight del drone
[Fuente: PARROT 15]

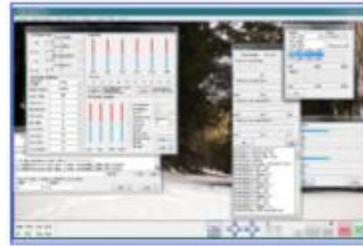


FIGURA 11-103: El programa Ar Drone 2 PC Flight
[Fuente: PARROT 15]



FIGURA B- 6: Analizador de partículas de polvo
[Fuente: CAMILO 13]



FIGURA B- 10: Transmisor sonoro SLT
[Fuente: PCE- IBERICA 13]

Doctorado en Ingeniería Informática
Programa Sistemas de Información Geográfica "SIG"
DISEÑO DE UN MODELO "GEOMÁTICO-EDUCATIVO-DE NEGOCIOS"
QUE INTEGRA AL RFID Y EL GPS
MEDIANTE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA "SIG"

Defensa Tesis Doctoral
William Ernesto Camilo Reynoso
Madrid .
España 2016



Consideraciones para el diseño

Drone escarabajo geomático



Los sensores remotos en drones hacen posible la teledetección para obtener información sobre objetos y fenómenos de la superficie terrestre. También la toma de imágenes para la planificación territorial y urbanística, el proyecto y desarrollo de obras de ingeniería, estudios de impacto ambiental, la monitorización de fenómenos sobre la superficie terrestre.

Conceptualización:

Problema: Extensas áreas forestales si inspección y en riesgo de depredación, fuegos y corrimientos de tierras, entre otras.

Objetivo-meta:

Diseñar un sistema de observación y transmisión de datos ágil, preciso, interactivo y económico.

Objeto:

Drone escarabajo volador

Determinar las características y morfología de un **sistema Drone compuesto por un dispositivo acoplado doble** formado por un mecanismo terrestre (araña) y un mecanismo aéreo (drone).

Método:

- Recoger y hacer acopios de la información disponible más relevante en drones y arañas teledirigidas.
- Determinar las dimensiones y volúmenes, pesos, velocidad, autonomía, alcance, y comunicabilidad para recoger, almacenar, transmitir y recibir data con información geomática.
- Determinación de los motores, baterías y periféricos para el escarabajo
- Investigar sobre disponibilidad acceso y precios que incluyan los acelerómetros, gps, cámara, sistema de transmisión, procesador, programas, etc.
- Diseño de planos y circuitos
- Simulación por computadora
- Construcción, ensamble y pruebas.

Medios:

- Talleres locales para las Partes fabricadas
- Partes cotizadas y traídas vía Courier
- Facilidades de laboratorios de la Unapec

Detalles y motivación:

Perfiles de las líneas de investigación del proyecto Drone escarabajo

Con el diseño y construcción de drones en geomática se pretende profundizar en varios aspectos teóricos por medio de la implementación y aplicación de múltiples usos prácticos en temas avanzados como, diferencias de drones caminantes y de ala fija y multirrotores sus componentes y manejo, generación de ortofotos y nubes de puntos, topografía (planimetría y altimetría), modelos 3D (DSM, DTM, DEM) cálculo de volúmenes y perfiles, todo esto con drones fabricados y corridos por nosotros.

Aspectos generales a considerar:

La **geomática** o **ingeniería geomática** (término este último compuesto por *geo*, "Tierra", y *mática*, "informática"), también llamada **información espacial**, **información geoespacial** e incluso **tecnología geoespacial**, es la ciencia que se ocupa de la gestión de información geográfica mediante la utilización de tecnologías de la información y la comunicación. La gestión incluye la adquisición, modelado, tratamiento, almacenamiento, recuperación, análisis, explotación, representación y difusión de la geodesia, la fotogrametría y teledetección, Sistemas de Información Geográfica e Infraestructura de Datos Espaciales, y está relacionada con cualquier ciencia que suponga el procesamiento de información geográfica. Este término, nacido en Canadá, ya es parte de las normas de estandarización ISO.^{1)}

Fuente:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Geom%C3%A1tica>

Otras posibles aplicaciones en el campo forestal

1. Evolución y seguimiento de bosques



FIGURA 11-91: Seguimiento a masas forestales

[Fuente: TRAGSA 14]

2. Monotorización del estado de áreas boscosas mediante imágenes multiespectrales
3. Medida y evolución de densidad y altura del arbolado
4. Cuantificación de la densidad, distribución y volumetría de diferentes especies forestales mediante series de imágenes multiespectrales y técnicas estereoscópicas
5. Monitorización de la repoblación y recuperación de bosques quemados o degradados utilizando imágenes multiespectrales y la de su evolución temporal
6. Los silenciosos motores eléctricos de los Drones permiten efectuar observaciones diurnas y nocturnas de la fauna en espacios abiertos sin interferir en su vida
7. Evaluaciones de impacto
8. Estudio de impacto ambiental de apertura de caminos o de otras infraestructuras en espacios naturales mediante imágenes multiespectrales desde los Drones.

Uso de DRONES en agricultura

En agricultura se utiliza el vuelo de drones para capturar imágenes de los campos de cultivo. Las imágenes de los vuelos se procesan para generar un ortomosaico en formato GeoTIFF, para ello podemos utilizar el software Pix4D [SIGYURY 14].

Las áreas de aplicación pueden ser:

- Tipos de cultivo
- Recuento de plantas
- Índice de área foliar
- Tipos de suelo
- Humedad de suelo
- Estado de desarrollo
- Altura de la planta
- Deficiencias de nitrógeno
- Sanidad vegetal

- **Desespigamiento**

Con los datos obtenidos se calcula el Índice de vegetación de diferencia normalizada, también conocido como NDVI, es un índice usado para estimar la cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación. Se puede utilizar un cliente como QGIS para realizar este cálculo.

Uso de drones en GIS en topografía

Con los datos obtenidos a partir de los sensores se pueden crear mapas catastrales mediante la digitalización de las ortofotografías georeferenciada. Esta tarea se puede realizar con AutoCAD, ArcGIS o cualquier cliente SIG.

Uso de drones para la gestión de recursos naturales

Los proyectos relacionados con los recursos naturales siguen la pista de los cambios en el patrimonio histórico.

Los Drones son útiles para monitorizar las amenazas de las áreas protegidas, desde la caza furtiva o la deforestación.

En hidrología es posible evaluar la salud ecológica de las masas de agua mediante el seguimiento de la vegetación de las plantas, que es detectable por Drones. De nuevo los Drones pueden facilitar datos en zonas remotas o de difícil acceso.

Para los científicos es muy caro y les requiere mucho tiempo probar y mapear las plantas acuáticas de forma manual. La evolución de la tecnología de aviones no tripulados permiten el mapeo de las plantas acuáticas en una escala de 5 cm, lo que significa que las plantas potencialmente pueden ser identificados a nivel de especie en una cuarta parte del costo del trabajo manual.

Otras aplicaciones en agua son el mapeo de tierras de regadío, de la superficie impermeable y en planificación de cuencas.

Uso de drones en gestión de emergencias

Ante un deslizamiento de tierras el uso de Drones para la construcciones de un modelo 3D cobra fundamental importancia para evaluar los riesgos de nuevos deslizamientos de tierra.

Permite a geólogos y autoridades a identificar las zonas afectadas por el deslizamiento de tierras. Ayuda a evaluar rápidamente las zonas en peligro y a reparar las infraestructuras dañadas.

Mediante el uso de Drones es posible llegar a zonas de difícil acceso, como montañas con alta variación de altitud.

Otras situaciones de emergencia que se pueden monitorizar con drones son los derrames de petróleo, inundaciones o daños de incendios.

Análisis

Análisis de las imágenes

La metodología aplicada para el análisis de las imágenes consistió en:

- Extracción de una máscara de arbolado, con el fin de facilitar el análisis de la vegetación objeto de estudio.
- Cálculo de índices de vegetación relacionados con distintos parámetros con significado biofísico.
- Análisis de los índices de vegetación y correlación con los datos de parámetros medidos en campo.

Extracción de la máscara de arbolado

La extracción de la máscara de arbolado se llevó a cabo por clasificación de las bandas

multiespectrales, en el caso de las escenas adquiridas con la cámara Tetracam. Debido a las características de la zona de estudio, cubierta por un sotobosque muy heterogéneo y de gran desarrollo, se produjeron frecuentes confusiones entre los distintos tipos de vegetación (matorral y arbolado). Con el fin de depurar la máscara de arbolado, se evaluó el uso de un modelo de altura de la vegetación, derivado del modelo digital de superficie (MDS). En este último caso, los resultados no fueron satisfactorios, como consecuencia de las numerosas imprecisiones del MDS, especialmente en las transiciones entre el arbolado y el sotobosque, y allí donde había pies de árboles aislados [Sigyury, 2014].

Cálculo de índices de vegetación

Cada tipo de cobertura presenta una firma espectral típica, directamente relacionada con sus características de composición, geometría, etcétera de esta forma, la proporción de luz incidente que es reflejada, absorbida o transmitida depende de las características de la cobertura del suelo y de la longitud de onda analizada.

La firma espectral de la vegetación está condicionada por la presencia de pigmentos, la estructura de la hoja y su contenido en agua, que variará en función de la especie, su estado fenológico, salud, y otros factores. En el espectro visible (400 a 700 nm), los pigmentos fotosintéticos son los que condicionan la respuesta espectral de la vegetación, mientras que en la región del infrarrojo cercano (700 a 1.350 nm), es la estructura interna de la hoja el factor condicionante [Sigyury, 2014].

Normalmente, las concentraciones altas de clorofila se relacionan con una buena salud de las plantas, mientras que, un incremento en la concentración de carotenos y antocianinas se vincula a situaciones de estrés o senescencia (tonos amarillos y rojos de las hojas).

Los índices que se han aplicado sobre las imágenes multiespectrales se pueden agrupar en tres categorías:

- Índices relacionados con la concentración en pigmentos, como que informa sobre la concentración en antocianinas.
- Índices estructurales relacionados con la actividad fotosintética de las plantas, como el NDVI (Normalized Difference Vegetation Index).
- Índices relacionados con la eficiencia en el uso de la luz, como el PRI (Photochemical Reflectance Index).

Parte III – Capítulo 10: Diseño de sistema FM para tramas RFID y GPS de servicios en la web

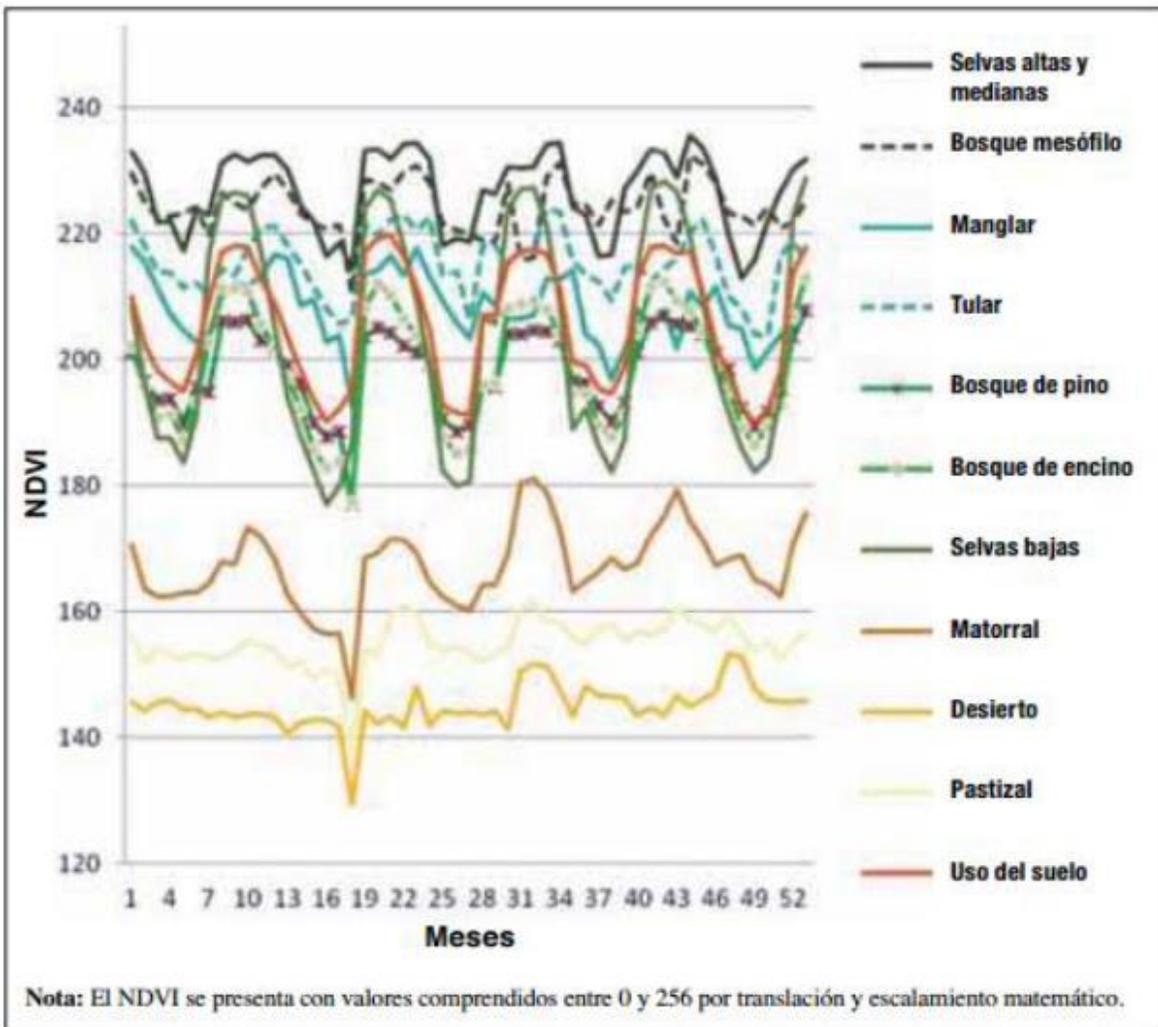
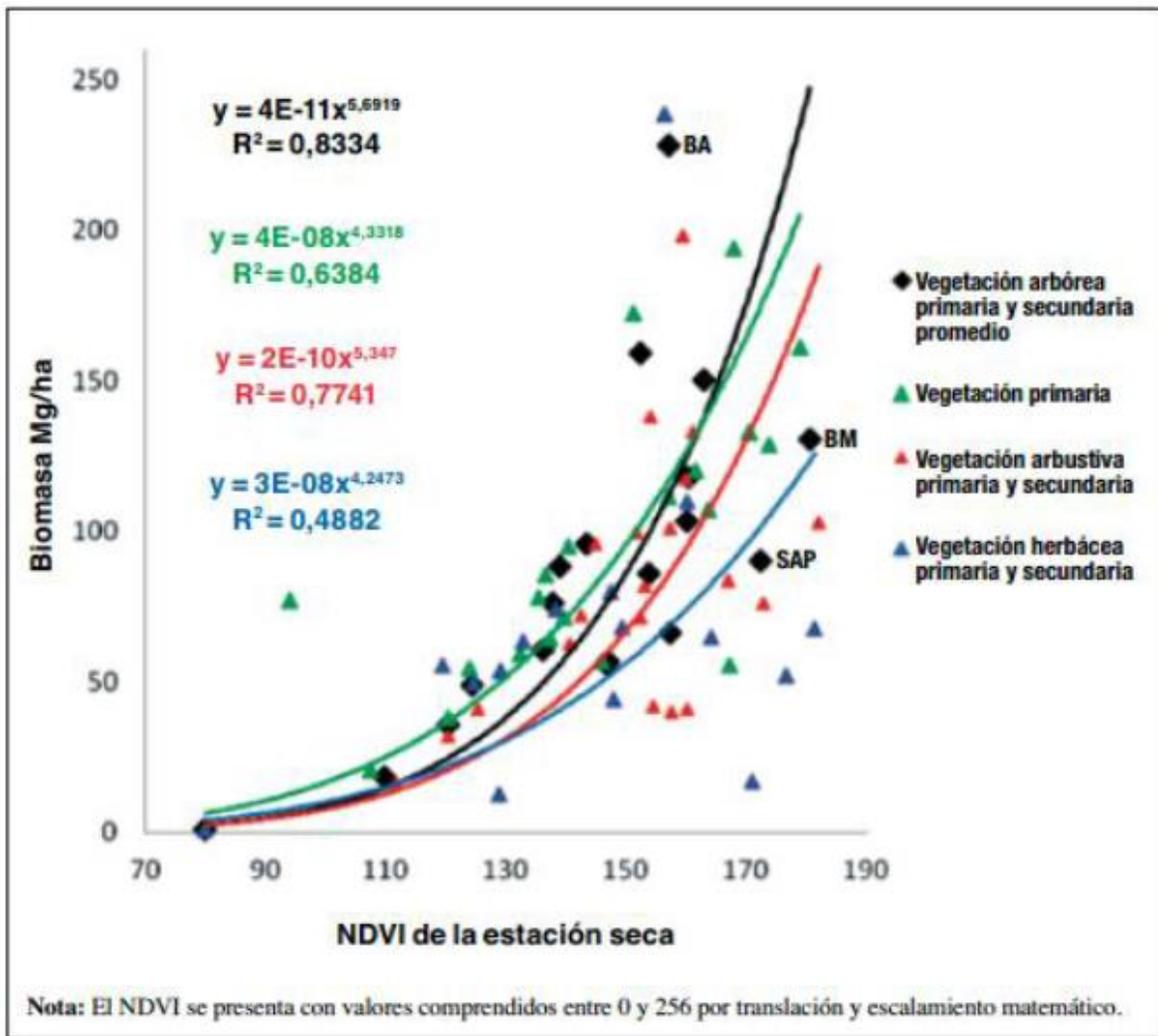


FIGURA 11-97: Respuesta espectral de imágenes



NDVI de estación seca

Diagramas del prototipo de un DRONE
 Diagrama del hardware del DRONE

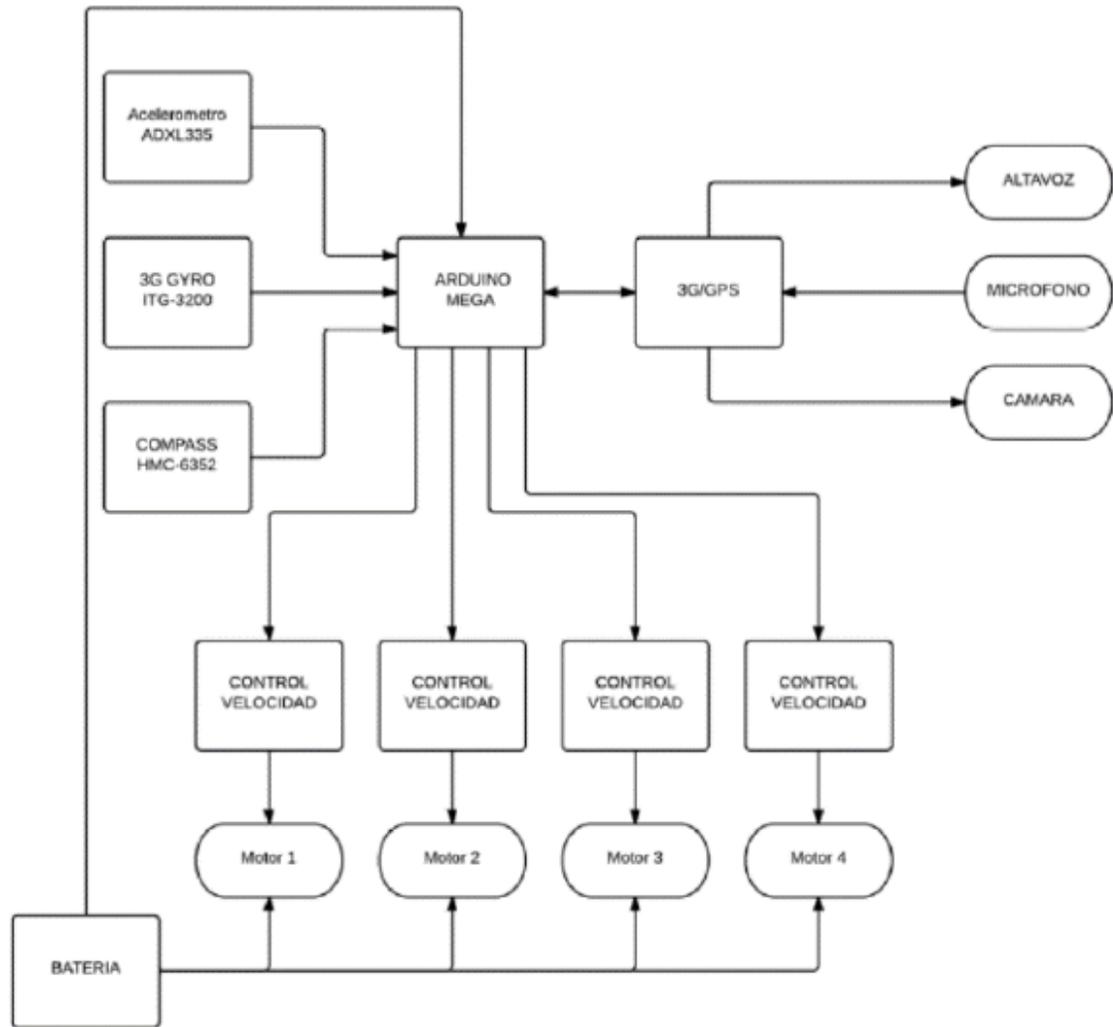


FIGURA Drone-fire, hardware
[Fuente: CAMACHO 15]

Diagrama de Algoritmo del DRONE

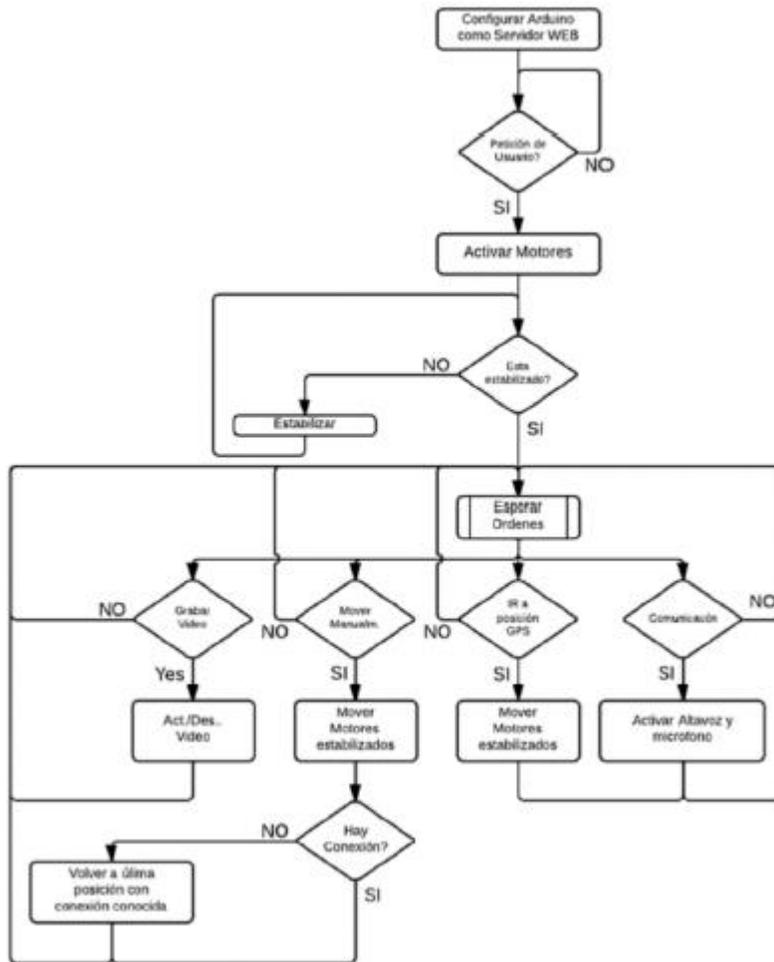


FIGURA 11-100: Drone-fire, software
[Fuente: CAMACHO 15]

Circuito cargador para la estación base

Gracias a las baterías de la estación base cargadas ininterrumpidamente por las placas solares, se podrá tener al DRONE siempre operativo y sin ningún mantenimiento.

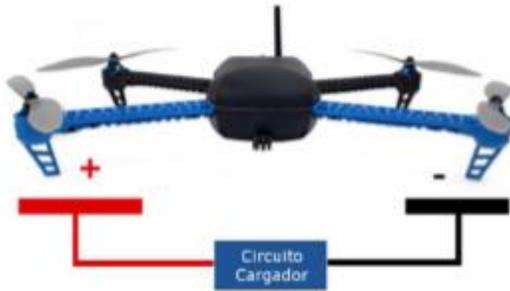
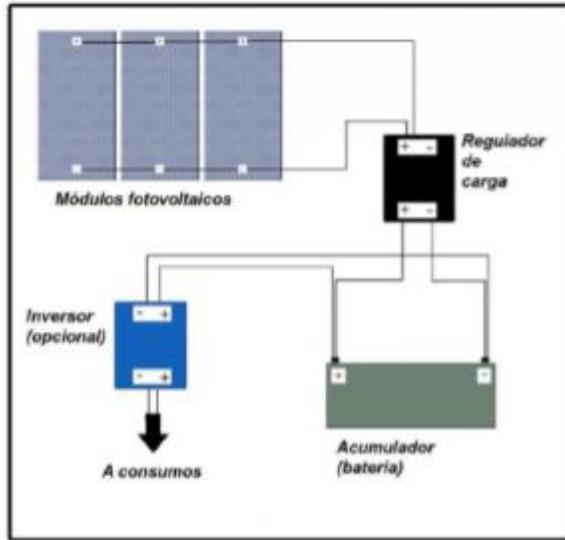


FIGURA : Drone-fire, carga de fuente energía
 [Fuente: CAMACHO 15]

Comportamiento de los rotores según su velocidad

El movimiento del drone dependerá como es evidente de la velocidad a la que gira sus motores y del motor que esta girando en un momento dado. La configuración escogida es la configuración en cruz.

En los siguientes dibujos podemos observar como se comporta el drone según las velocidades de giros de los motores [Camacho; Moreno, 2015].

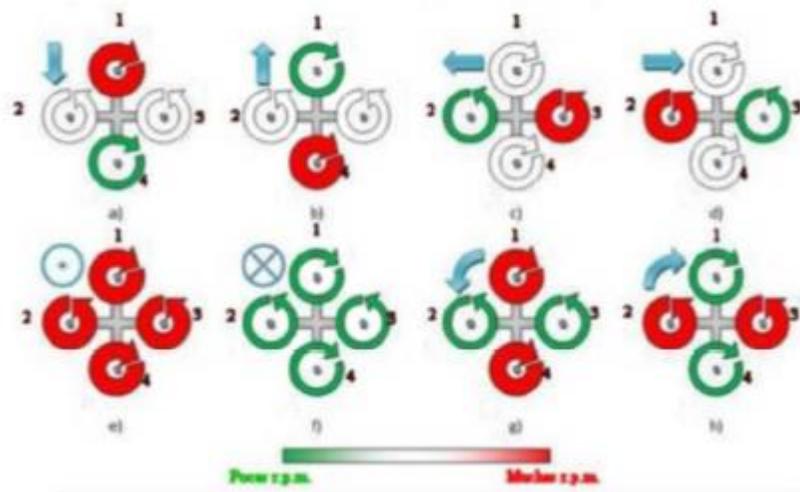


FIGURA 11-102: Drone-fire, motores

[Fuente: CAMACHO 15]

El programa Ar DRONE 2 pc flight

El programa Ar drone 2 pc flight es un programa de control para el Ar Drone 2.0 exclusivo para windows. El programa no requiere instalación o librerías de terceros. fps.

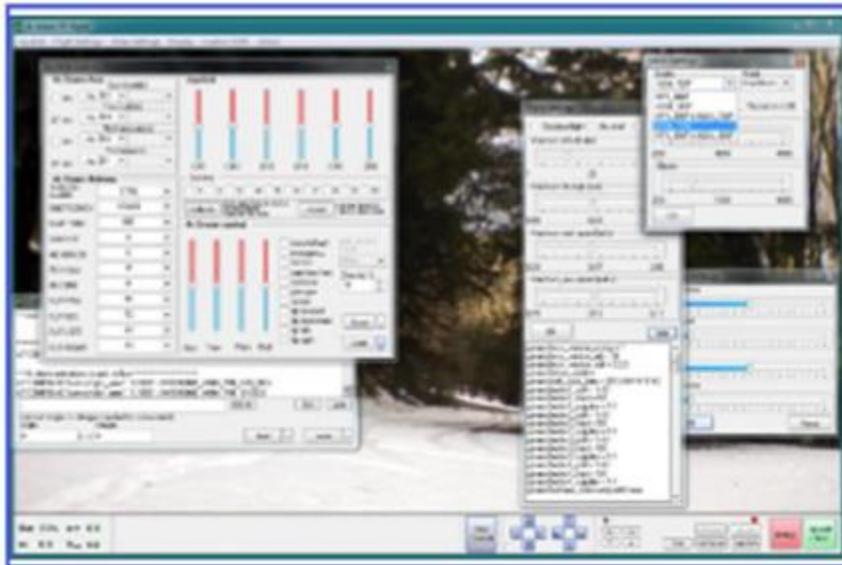


FIGURA 11-103: El programa Ar Drone 2 PC Flight

[Fuente: PARROT 15]

El programa soporta ambos codec de video (MPEG 4.2 y h.264), puedes elegir entre ellos, ajustar frames y bitrates. El programa utiliza natural para la tecnología de Windows OS DirectShow, pantalla de video es importante hasta que el modo de pantalla completa. El rendimiento de vídeo depende únicamente de la potencia del PC (CPU y GPU),

portátiles modernos funcionan perfectamente a máxima resolución de 720p a 4 mbps, y 30 El programa permite ajustar los parámetros de vuelo, etc, grabación de vídeo a USB, similar al software de control de Parrot, además de más extras. Tiene soporte para joystick y teclado, especialmente para joysticks analógicos de 4 ejes [PARROT 15].



FIGURA 11-104: El AutoFlight del drone
[Fuente: PARROT 15]

El AutoFlight se ejecuta tanto en windows como en linux, se puede observar en la pantalla completa todo lo que capture la cámara del Ar.Drone y además se pueden observar los datos de los sensores, una vista del mapa y la secuencia de vídeo en tiempo Para programar el AR.Drone: se deben escribir las secuencias de comandos que utilizan el poder del doftware "Python" para controlar el avión no tripulado. Se puede programar una ruta predefinida en pocos minutos o crear complejas aplicaciones de vuelo autónomo.

Se pueden guardar los datos recopilados y exportar las lecturas del sensor en archivos CSV, legibles por la mayoría de las aplicaciones de hojas de cálculo.

Las tarjetas Arduino posibilitan el extender la funcionalidad del drone, añadiendo sensores para controlar la temperatura, la distancia, y un módulo GPS [Parrot, 2015].

Las herramientas del AR.Drone permiten mapear fácilmente un entorno en 3D.

Se puede descargar gratis **el Ar Drone 2 PC Flight v3.1 para Windows y para Android** . ..En: <http://www.arronespain.com/blog/2013/05/23/manejar-ar-drone-2-conpc-y-joystick/>



FIGURA C-4: Drone parrot ar. drone 3
 [Fuente: PARROT 15]

Ejemplo de desarrollos anteriores en la Unapec:

Drones CAFAM-UNAPEC

<https://www.youtube.com/watch?v=bnCLUSayy5U>



<https://www.youtube.com/watch?v=bx-1YJzZgow>

FIGURA YY: Levantamiento en el Campus 2 de Unapec, Santo Domingo, en la Zona de Manganagua, piloteado por Felix Morales y Prof. Santo Navarro
 [Fuente: NAVARRO 14]