



Investigación aplicada

Los becarios del instituto que trabajan en la temática de teledetección desarrollan sus investigaciones con información de terreno (estaciones meteorológicas y de balance de energía) y datos captados desde satélite o plataformas a bordo de aviones no tripulados.

En la Foto de arriba se encuentran los becarios y el director junto a la estación de balance de energía ubicada en un cultivo de soja de primera y la foto de abajo la estación completa. La estación cuenta con sensores de: _Radiación neta (discriminada en sus componentes);

_Flujo de calor en el suelo;
_Temperatura radiativa de superficie;
_Temperatura y humedad relativa del aire;
_Humedad y temperatura en el suelo;
_Velocidad y dirección del viento.



Informe vuelo UAV Número 01 Enero 2010



Instituto de Hidrología de Llanuras

Sensores Remotos y estaciones de
Balance de Energía

República de Italia 780, Campus UNCPBA Azul

Campus Arroyo Seco, UNCPBA Tandil

Provincia de Buenos Aires

Tel. 02281 43 2666 Azul 02293 43 9520 Tandil

Fax 02281 43 2666

www.ihlla.org.ar

Próximos eventos del Instituto de Hidrología de Llanuras

• I Congreso Internacional de Hidrología de Llanuras

Entre el 21 y el 24 de septiembre de 2010 se desarrollará el congreso en la cual participarán investigadores, técnicos y profesionales que realizan investigaciones aplicadas en el campo de la hidrología. Habrá muestras de equipos de perforación, instrumental de terreno y estaciones meteorológicas. Mayor información en www.ihlla.org.ar/cihl2010/

• II Workshop CONAE-IHLLA-UNL

En el marco del proyecto Validation of data from the SAC-D / AQUARIUS mission:

Application to the knowledge of vegetation water stress (financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y CONAE) se desarrollará una jornada de trabajo para definir las áreas de validación de los datos de la misión. La misma será en el mes de abril en la ciudad de Buenos Aires.

Mayor información del satélite argentino SAC-D se puede lograr en: <http://www.conae.gov.ar/satelites/sac-d.html>

Comparación de imágenes

A la izquierda se observa la imagen CBERS (pancromática 2,5 m) y a la derecha la UAV captada (RGB) con la cámara montada en el UAV Arcángel.



NÚMERO

01

Enero
2010

INFORME VUELO UAV
INSTITUTO DE
HIDROLOGÍA DE
LLANURAS

Investigaciones con
Sensores Remotos

Jornada UAV

Soluciones para la agricultura

Los aviones no tripulados son una alternativa tecnológica para la agricultura de precisión que usado de manera adecuada aportará importantes beneficios en la producción. Su uso conjunto con otras herramientas de agricultura de precisión facilitará la fertilización, el seguimiento de enfermedades vegetales y declaraciones de siniestros entre otras utilidades.

ASISTENTES A LA JORNADA

Horacio Bouquet Estancia Laura Leofú

horaciobou@fibertel.com.ar

Pablo Panza Syngenta

pablopanza@syngenta.com

Alejandro Terwinsen Cooperativa La

Dulce aletterwinsen@yahoo.com.ar

Gaston Blanchard CREA Azul

gblanchard@gerenagro.com

Diego Aguilera CREA Tandil

dieaguilera@hotmail.com

Gustavo Mezza AeroVisión

gustavomezza@aero-vision.com.ar

Martin Paez AeroVisión

martinpaez626@gmail.com

Facundo Carmona IHLLA-ANPCyT

Facundo.carmona@rec.unicen.edu.ar

Dora Ocampo IHLLA-CIC

Dora.ocampo@rec.unicen.edu.ar

Mauro Holzman IHLLA-ANPCyT

fholzman@faa.unicen.edu.ar

Raúl Rivas IHLLA-CIC Investigador

rrivas@rec.unicen.edu.ar

Patricia Vazquez UNLP -Inscripta en

Doc. de Cs. Agrarias y Forestales

patriciavazquez11@gmail.com



En el informe

Descripción de los UAV usados **P.1**

Resultados del vuelo **P.2**

Imágenes obtenidas **P.3**

Próximos eventos e imágenes **P.4**

Descripción de los UAV usados en la Jornada

En la Jornada de vuelo con Aviones No Tripulados (UAV) desarrollada el día 20 de enero de 2010 se captaron imágenes de un establecimiento con manejo por ambientes. Las imágenes fueron tomadas con dos modelos de UAV de la empresa AeroVisión. Un UAV de mayor envergadura, con motor a explosión y el otro con motor eléctrico. El primero de ellos tiene de 4 metros de envergadura y MTOW de 50 kg que lleva el nombre de ARCANGEL y el segundo más pequeño y de tan solo 3 kg bautizado con el nombre de ALBATROS.

Arcángel fue concebido para operar diversas geografías, desde las enormes extensiones de la llanura Pampeana hasta la ventosa y agreste Patagonia. Con una longitud de 2,50 m, 3,80 m de envergadura, una altura de 97 cm y una capacidad de carga útil de 10 Kg (pudiendo ampliarse de acuerdo a necesidades específicas), el UAV Arcángel es una plataforma aérea multipropósito versátil y robusta capaz de transportar equipamiento y sensores del más variado tipo. Es apto para operar en rutas y caminos rurales o pequeñas extensiones de terreno sin necesidad de contar con una pista convencional. La planta propulsora está compuesta por un motor de dos tiempos de 85 cc alimentado con nafta súper y aceite.

El sistema cuenta con un módulo de Piloto Automático – MP2028 de Micropilot, que le permite efectuar vuelos preprogramados en forma completamente autónoma.

Solo se cargan en su memoria las coordenadas de los puntos de interés y la altura de vuelo deseada, se decola y del resto se encarga el piloto automático. El MP2028 posee las siguientes capacidades: Modificación del recorrido, altura y velocidad de la aeronave durante el vuelo, monitoreo del estado de la aeronave en tiempo real desde la estación terrena, Datalogger a bordo y subrutinas de atención por fallas en vuelo.

La altura de vuelo máxima es de 2.500 m y la operativa es de entre 300 a 1.000 m a una velocidad crucero de 100 Km/h con una autonomía de 2 horas de vuelo. En la Estación de Control Terrestre son recibidas las imágenes transmitidas por el UAV juntamente con la telemetría del vuelo y posición en tiempo real utilizando una notebook, equipamiento de telemetría, un radiocontrol y un set de antenas montadas en un trípode. Las imágenes pueden ser captados por cámaras electro ópticas (EO), Infrarrojas (IR) o multispectrales entre otras posibles variantes.

Continúa en P.2 Mini UAV

Haciendo zoom con las capturas

La resolución de las imágenes tomadas durante el día de la Jornada permite obtener detalles de la superficie impensados.



En la imagen de arriba facilita observar, luego de realizar un zoom máximo de la toma 812, la ubicación de la estación de balance de energía (centro izquierdo de la imagen) y al borde del camino la caja de herramientas de mantenimiento de los sensores (pequeño rectángulo en la parte derecha de la imagen sobre el límite inferior del triángulo formado entre el cultivo y el camino).



En la imagen superior se puede ver, luego de aplicar el zoom, las colmenas junto al monte que se encontraba a la vera del camino en el cual se desarrolló la Jornada. La alta resolución permite contar la cantidad de colmenas existentes.



Los aviones no tripulados se han desarrollado desde hace ya varios años principalmente en el campo militar y sobre todo en Estados Unidos e Israel. Argentina cuenta con tecnología suficiente para construir este tipo de aviones y la empresa AeroVisión es la que tiene mayor experiencia en el tema.

Descripción de los UAV usados en la Jornada

Continuación P.1

Viene de P.1 Mini UAV Albatros

El Albatros puede ser considerado un Mini UAV y está pensado para tareas donde se necesita un despliegue inmediato con mínimos recursos para obtener las imágenes aéreas de excelente calidad que le ayudarán a tomar rápidas decisiones. Su fuselaje, liviano y resistente, diseñado para soportar los golpes del aterrizaje sobre su vientre está confeccionado con materiales compuestos de última generación.Albatros tiene una longitud 0,95 m y una envergadura 1,80 m con una altura 27 cm y una capacidad de de carga útil 900 g. La altura operativa de vuelo es de 100 a 300 m a una velocidad máxima 120 Km por hora. El rango operativo es de 10 Km con una autonomía 60 minutos (típica). Es propulsado por un motor eléctrico tipo Brushless. La carga de abordó está conformada por un transmisor de video, una cámara fotográfica digital, una cámara de video montada en un soporte con movimientos y equipos de telemetría. Cuenta, además, con un módulo de piloto automático que le permite realizar vuelos preprogramados sin intervención del operador, siguiendo su recorrido desde tierra con su Estación de Control Terrestre – ECT- compuesta básicamente por una notebook, un receptor de video, equipamiento de telemetría y un set de antenas montadas en un trípode.

Resultados del vuelo

Las imágenes captadas por el UAV Arcángel permitieron obtener una imagen general (mosaico) de los diferentes ambientes observados en el terreno.

Las condiciones del clima del día 20 de enero son las indicadas en la Tabla 1. Por sus características climáticas fue un día de condiciones ideales para el desarrollo del vuelo.

El vuelo se desarrolló a una altura media de 300 m y se tomaron imágenes de predios con girasol, soja (de primera y de segunda) y maíz. La restitución de las imágenes permite ver con un muy buen detalle los cultivos y en sectores de baja proporción de vegetación es posible observar hasta una planta del cultivo. Un análisis general del mosaico logrado permite observar la proporción de vegetación, limitantes de drenaje del suelo y efectos de erosión hídrica. Las aplicaciones de los UAV son variadas y dependen fundamentalmente del tipo de sensor que lleva a

bordo. Una cámara hiperspectral podría brindar información del cultivo sobre su estado hídrico, enfermedades, contenido de agua en la hoja y estado de fertilidad entre otras aplicaciones. En resumen la información obtenida por medio de un UAV aporta importantes datos que sumados al resto de información que se dispone permite un manejo mejor del sistema suelo –agua-planta-atmósfera. Por último, es importante indicar que aún es necesario disponer de estudios científicos y técnicos específicos para dar una mayor utilidad a la información captada. Además se debe tener presente que este avance debe de ir acompañado de profesionales con conocimientos suficientes para una adecuada interpretación de la información. En el link <http://cursosihlla.bdh.org.ar/> entrar en Jornada UAV ene 2010 y encontrará información referente al mosaico del vuelo en formato pdf para la consulta de los interesados.



Toma adquirida durante el desarrollo de la jornada (20 enero 2010), vehículos ubicados en el camino entre la soja y el girasol.

“Los UAV pueden convertirse en una herramienta de relevancia en el área agrícola argentina”

Tabla 1. Condiciones del día del vuelo.

	<i>valores diarios</i>	<i>valores a las 11:00 h</i>
Radiación Solar entrante (0.305-3.500 µm, W m-2)	361.50	927.00
Albedo	0.184	0.17
Radiación Neta (W m-2)	211.23	653.02
Humedad relativa (%)	64.96	60.11
Temperatura del aire (°C, a 2 m)	21.68	25.64
Temperatura de superficie (°C)	22.90	30.59
Humedad del suelo (0-1, primeros 10 cm)	0.24	0.23
Flujo de calor en el suelo (W m-2)	8.51	9.50

Sugerencias de tecnología - Preguntas y respuestas

Un mini UAV es una alternativa tecnológica interesante para conocer las características de una unidad productiva. Desde las imágenes logradas se puede observar limitaciones de drenaje y otras características que desde una observación a campo es imposible. Puede ser una alternativa de alto impacto en el momento de catástrofes o en el análisis de fenómenos climáticos no pronosticados. Además es de muy bajo costo.



¿Sería conveniente como empresa de agroservicios adquirir un UAV con la finalidad de crecer en un sector poco desarrollado a escala nacional? Es una decisión difícil de tomar y es recomendable realizar un análisis técnico económico serio. Como consejo recomiendo tener presente que la empresa debe de contar con profesionales idóneos o con un grupo de investigación que permita lograr un máximo aprovechamiento de la información captada desde un UAV. Si la empresa prevé ser competitiva y tener un desarrollo a largo plazo es una inversión aconsejable. RR

UN VISTAZO

Imágenes logradas a partir del UAV Arcángel

En el link de las Jornadas se pueden observar diferentes capturas de imágenes que permiten valorar la calidad de la información obtenida. La toma 962 (capturas UAV en el link cursos ihlla) se nota de forma clara la limitación del desarrollo del cultivo (sector manchado) en respuesta a limitaciones de drenaje y un efecto erosivo. Un recorrido por el resto de las imágenes realizadas permite evaluar las condiciones de los cultivos.

COMPARACIÓN

La comparación de la imagen CBERS de 2,5 m con las imágenes UAV

El día de la Jornada se visualizaron las tomas del avión y se compararon con una imagen del satélite Chino Brasileiro CBERS para resaltar las aptitudes de los UAV. La diferencia fue significativa, sin embargo es importante remarcar que la imagen del satélite CBERS es una buena alternativa para trabajar en unidades productivas.

Es importante tener en cuenta que las imágenes CBERS son de libre acceso. Los interesados en acceder a la página de CBERS deben ingresar en: <http://www.dgi.igpe.br/CBERS/> es necesario registrarse para obtener las imágenes. Por último recordar que para la visualización y operación de la información es necesario contar con un programa de visualización de imágenes como mínimo.