

**WORKSHOP**

Aplicaciones de la luz para la industria aeroespacial



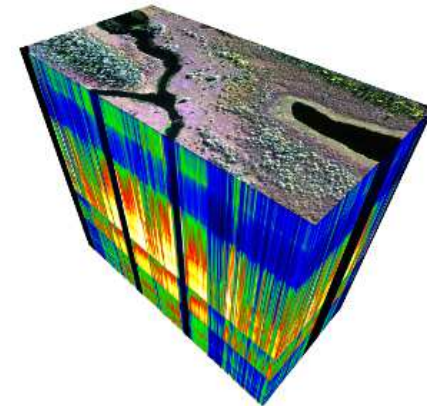
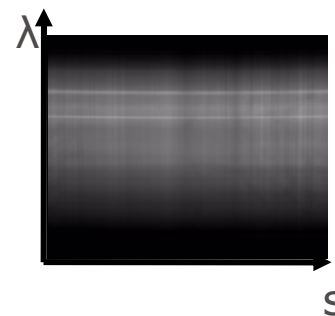
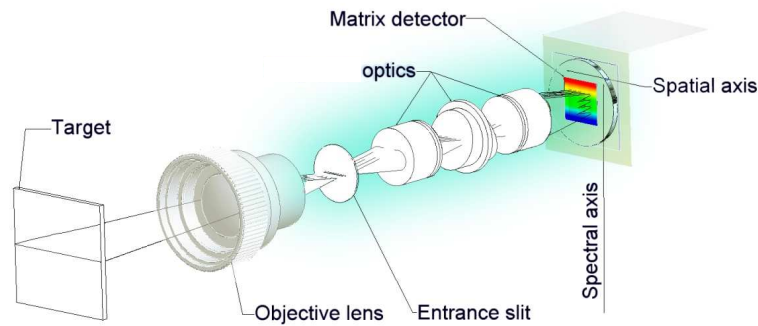
**ainia**

# Potencial de la imagen espectral combinada con UAVs

Privileged and/or confidential information is contained in this document. Any reading, copying or dissemination of this communication by persons or entities other than its intended recipient is prohibited.

## Visión hiperespectral

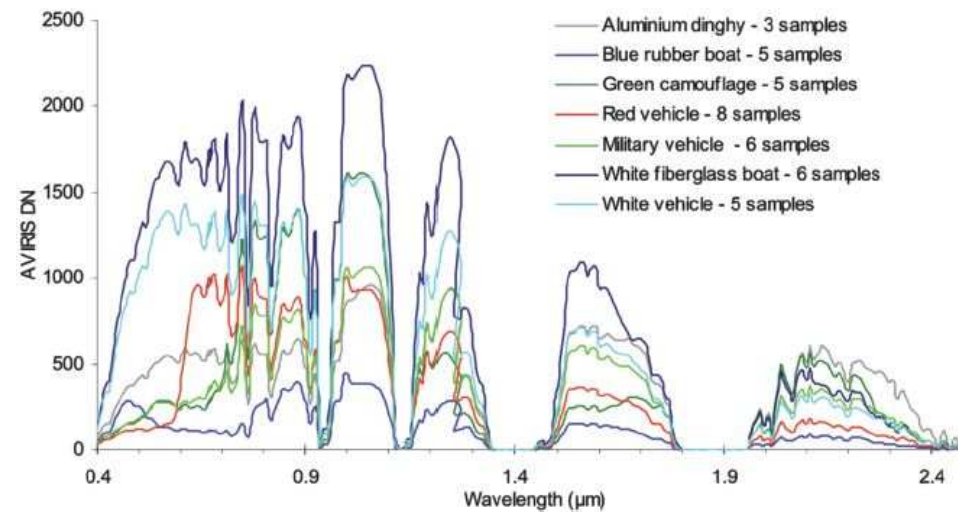
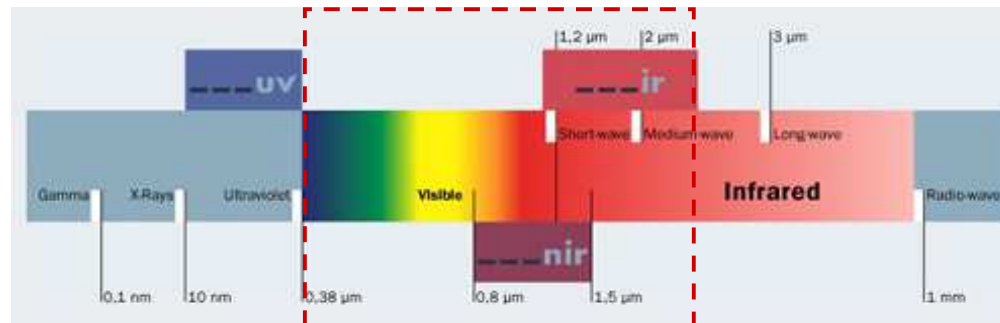
Técnica que combina las ventajas de la **visión artificial** y la **espectroscopía** infrarroja: se capta simultáneamente la información espacial y espectral (hipercubo).



## Potencial de la imagen espectral combinada con UAVs

ainia

El fundamento de esta técnica se basa en la interacción de la luz infrarroja y la materia, donde la luz se absorbe en diferentes longitudes de onda del espectro.



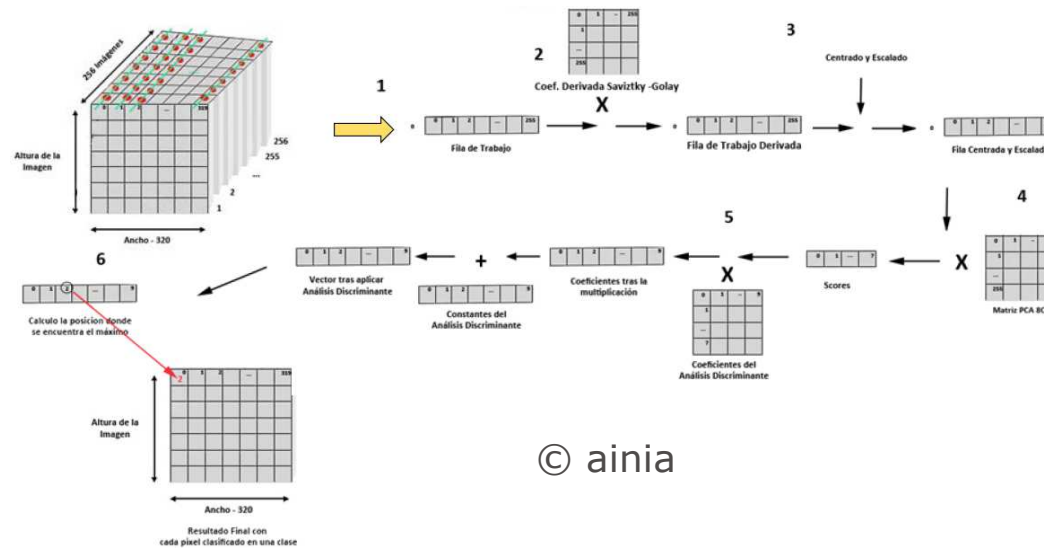
Diferentes materiales  
↓  
Diferentes huellas espectrales

## Capacidades de ainia centro tecnológico

- Sistemas desde los **400 nm hasta los 2.500 nm**.
- **Software propietario** de análisis y tratamiento de señal.
- **10 años de** experiencia desarrollando aplicaciones.
- 1er grupo español con capacidad de trabajar en **tiempo real** procesando hasta **400 imágenes espectrales por segundo**.
- Numerosos **proyectos de I+D** públicos y privados (CDTI, MINECO, EUROPEOS) en diferentes sectores.



Gracias a la capacidad y experiencia de AINIA, mediante hardware de apoyo de cálculo computacional intensivo para procesar el hipercubo, es posible extraer los espectros de todos los puntos, aplicar los pretratamientos, obtener los componentes principales, aplicar los algoritmos de clasificación y construir la imagen química en tiempo real.



Ejemplo de una aplicación en tiempo real a alta velocidad con una cámara hiperespectral empleando GPUs y realizando varias tareas simultáneamente:

- Análisis de huella espectral para identificar materiales
- Análisis predictivo de concentración de 4 parámetros



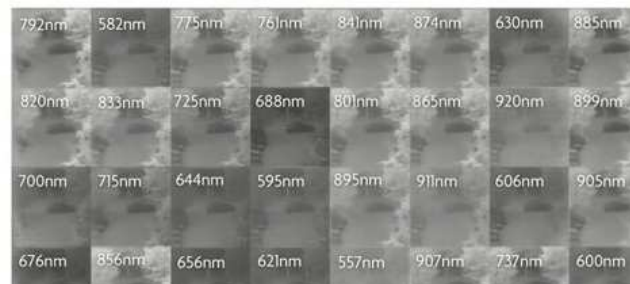
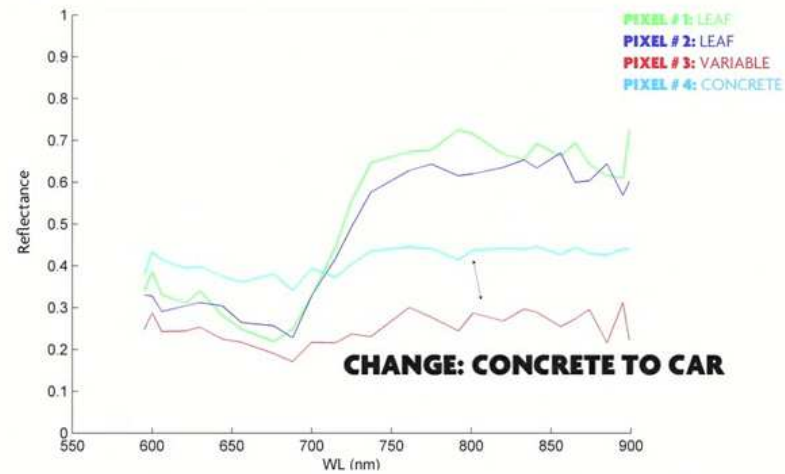
The screenshot displays the 'ainia' software interface, version 2.2.3.0, which is a 'centro tecnológico Imagen Química'. The interface is divided into several functional areas:

- Modelos:** Includes dropdown menus for 'PLSDA' (set to 'PLSDA\_PAN') and 'PLS' (set to 'PLS\_4\_COEF').
- Conexión:** Shows a 'Conectado' status and a 'Desconectar' button.
- Longitud de Onda:** A dropdown menu is set to '50'.
- Calibración:** A dropdown menu is set to 'XEVA/221\_TrueNUC\_HG\_RT\_7221'.
- Adquisición:** Features 'Start' and 'Stop' buttons.
- Referencia:** Includes checkboxes for 'Negro' and 'Blanco'.
- Clases Imagen Química:** Shows 'PAN' as the selected class and 'CINTA' as an alternative.
- PLS Data:** Displays average values for 'Grasa promedio: 5,00', 'Proteína promedio: 8,75', 'Azúcares promedio: 4,70', and 'Humedad promedio: 19,08'.
- PLSDA Data:** Shows 'Clase Objetivo: PAN' and area ranges 'Área mín.: 20000' and 'Área máx.: 65000'.

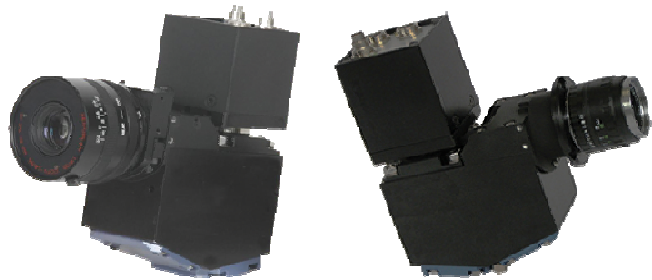
On the right side, two image windows are visible: 'Imagen Química' showing a false-color spectral image with a bright green vertical strip, and 'Imagen Real' showing the corresponding grayscale real-world image of a product.

## Ejemplo de aplicación en entornos abiertos

### OUTDOOR DEMO OF IMEC SNAPSHOT HSI CAMERA



## Sensores y modos de empleo



Sensor de imagen por barrido lineal (PUSHBROOM) de HEADWELL

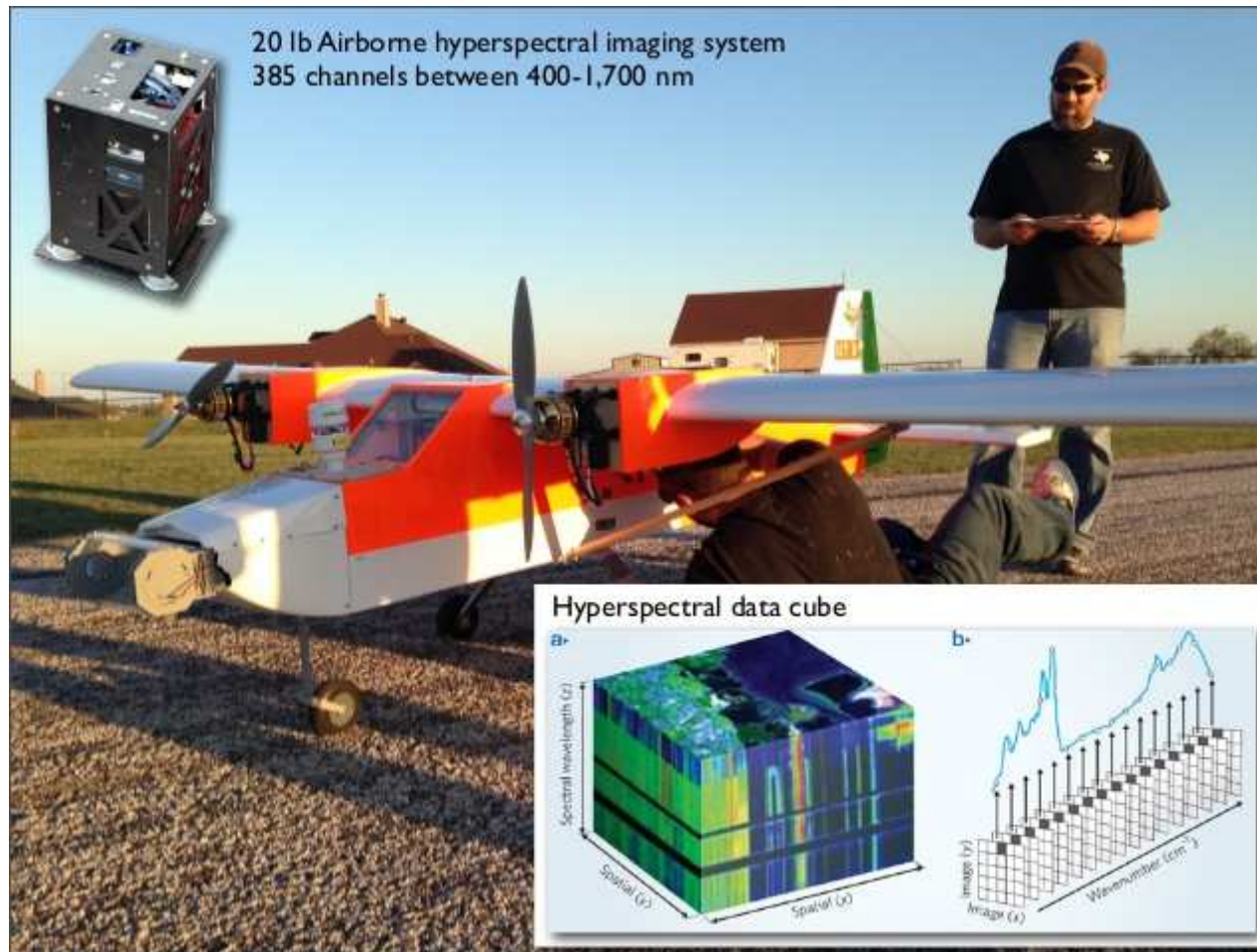


Sensor de imagen con filtro sintonizable de RIKOLA

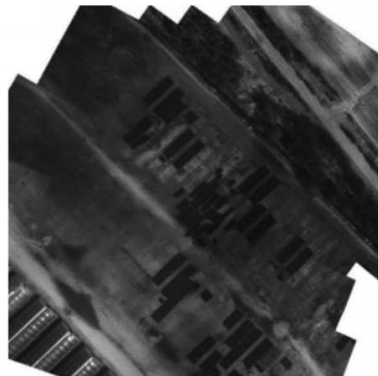


Sensor de imagen snapshot de IMEC

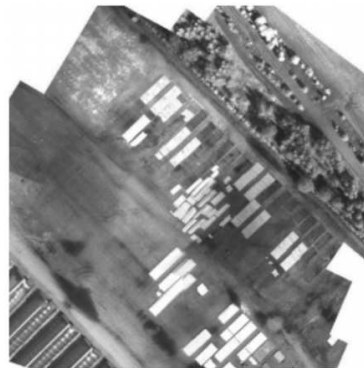




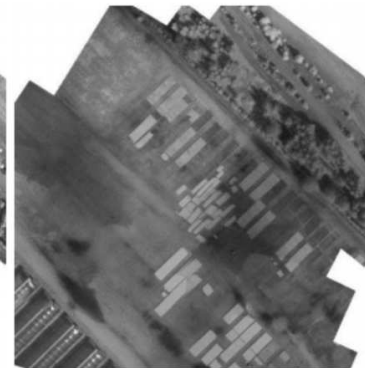
Ejemplo de una cámara hiperespectral de barrido (push broom) University of North Texas Health Science Center and UNTHHealth



667nm



771nm



834nm

Ejemplo de un dron con un sensor de filtro sintonizable (Vespadrones)



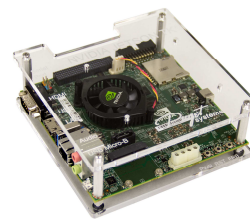
Aplicación de agricultura de precisión con sensor snapshot de XIMEA

## Aplicaciones

1. Agricultura de precisión
2. Evaluación de daños en catástrofes
3. Localización de naufragos
4. Control de contaminación ambiental
5. Arqueología
6. Exploración de suelo para localizar minerales

## Tendencias

1. Reducción del **tamaño** y **coste** de los sensores
2. Mejora de **prestaciones**: aumento de la resolución y la velocidad
3. Tecnologías **MEMS** que integran óptica y electrónica
4. Sistemas de computación en **tiempo real** basados en GPUs
5. Traslado de aplicaciones del ámbito científico al **ámbito civil**



## Posibilidades de colaboración

1. Identificar aplicación de interés
2. Estudiar la capacidad de la tecnología de abordar con éxito la aplicación
3. Plantear proyecto de colaboración con opciones de **financiación** (CIEN, INTERCONNECTA, RETOS, H2020)

**Gracias por su atención**

**Ricardo Diaz**

**[rdiaz@ainia.es](mailto:rdiaz@ainia.es)**

**Instrumentation & Automation Dpt.**