

b o n s a i

ADVANCED TECHNOLOGIES

Nuevas herramientas en Teledetección.

Espectro-radiometría de campo y laboratorio con instrumentos ASD



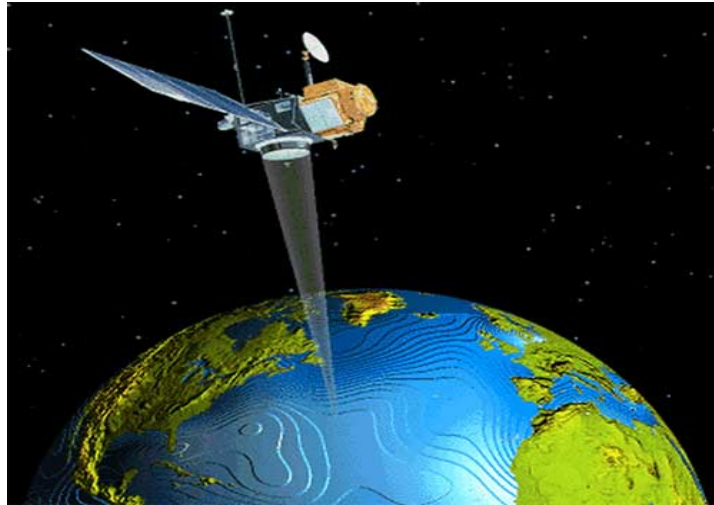
Instituto de Economía, Geografía y Demografía

20 de Septiembre 2012

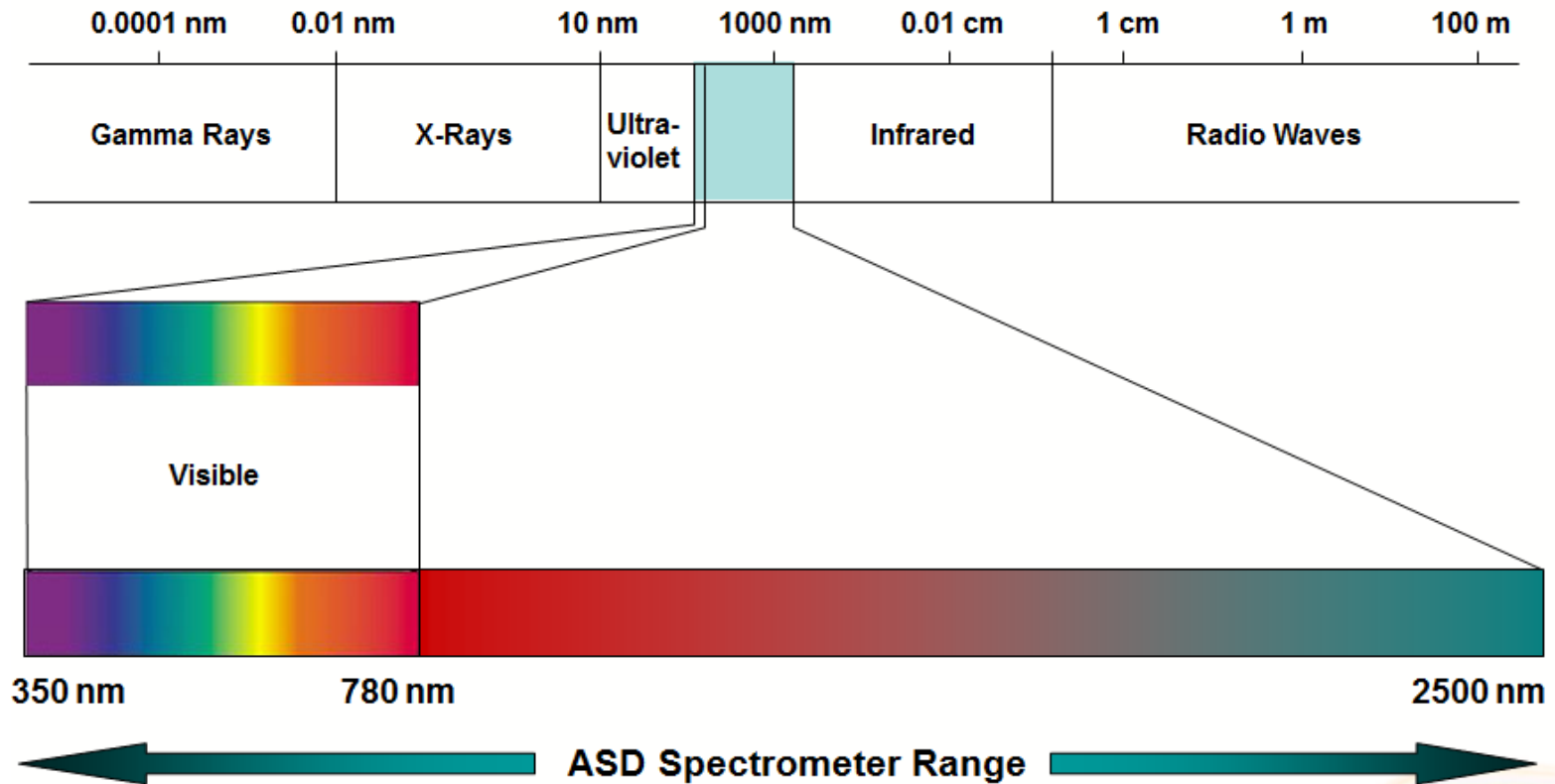
Teledetección

Hyperspectral remote sensing is the definitive optical tool for increasing knowledge and understanding of the Earth's surface. Contiguous high-resolution spectrometry provides a new dimension in mapping capability because of the potential for quantitative measurement of surface biogeochemistry.”

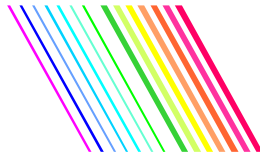
(John S. MacDonald, Susan L. Ustin, and Michael E. Schaepman. “The Contributions of Dr. Alexander F. H. Goetz to Imaging Spectroscopy.” Remote Sensing of Environment.



What is Vis/NIR?



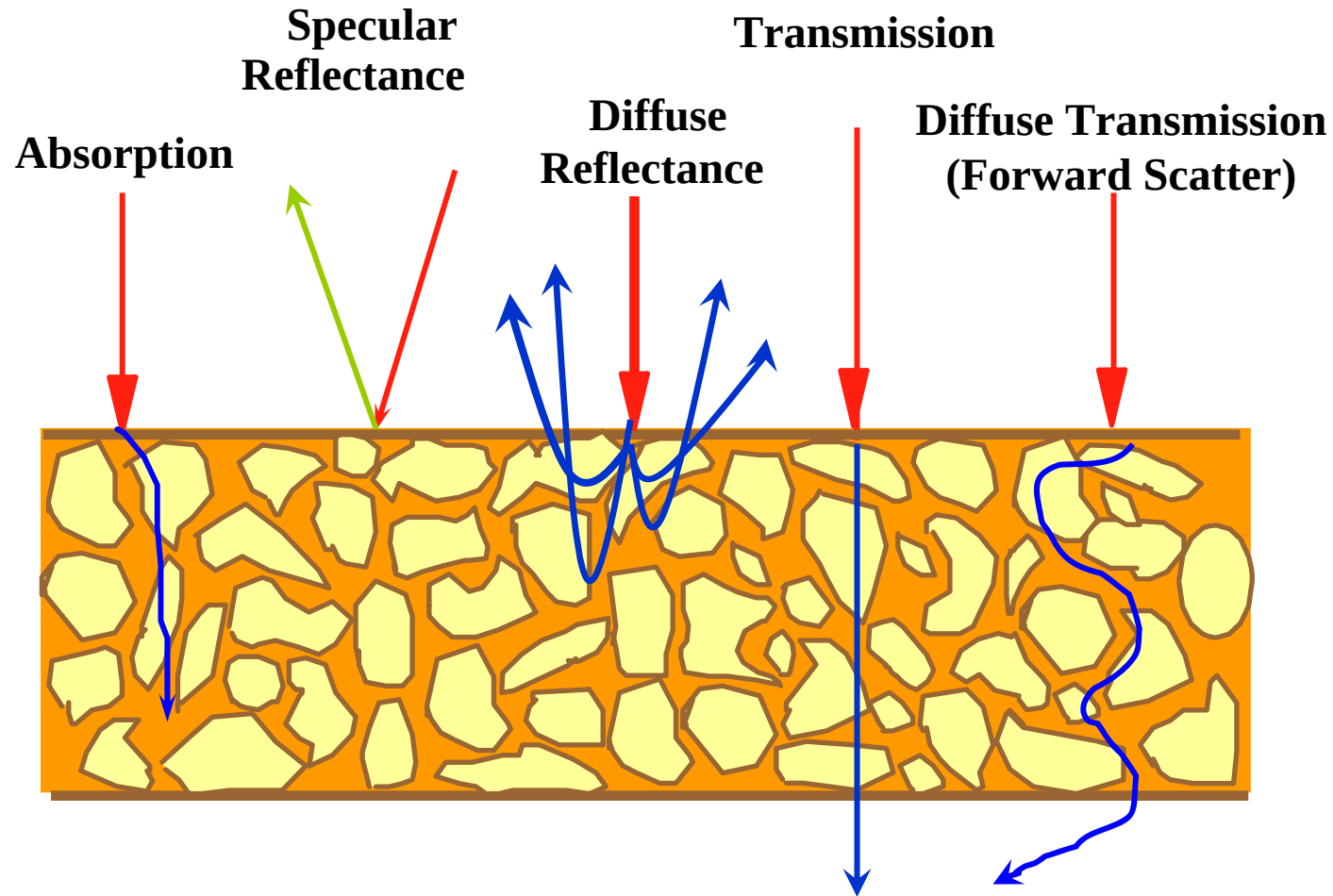
- Imagen Multiespectral incluye bandas de absorción Vis-NIR
- Bandas de absorción / material
- 200 nm 400-800 1200-2400



Infra-Red



Light Interaction with Matter



- Los sistemas de obtención de Imágenes Hiper-espectral Areotransportada registran bandas espectrales contiguas.
- Permiten la identificación y la caracterización de materiales.
- Además de la distribución de planos de materiales, la valoración de píxeles individuales es a menudo útil para notar objetos únicos en el lugar.
- La alta resolución hiper-espectral permite la identificación/cuantificación de materiales en superficie, procesos biológicos y químicos



- Aplicaciones científicas necesitan exactitud en la Imagen Hiper-espectral

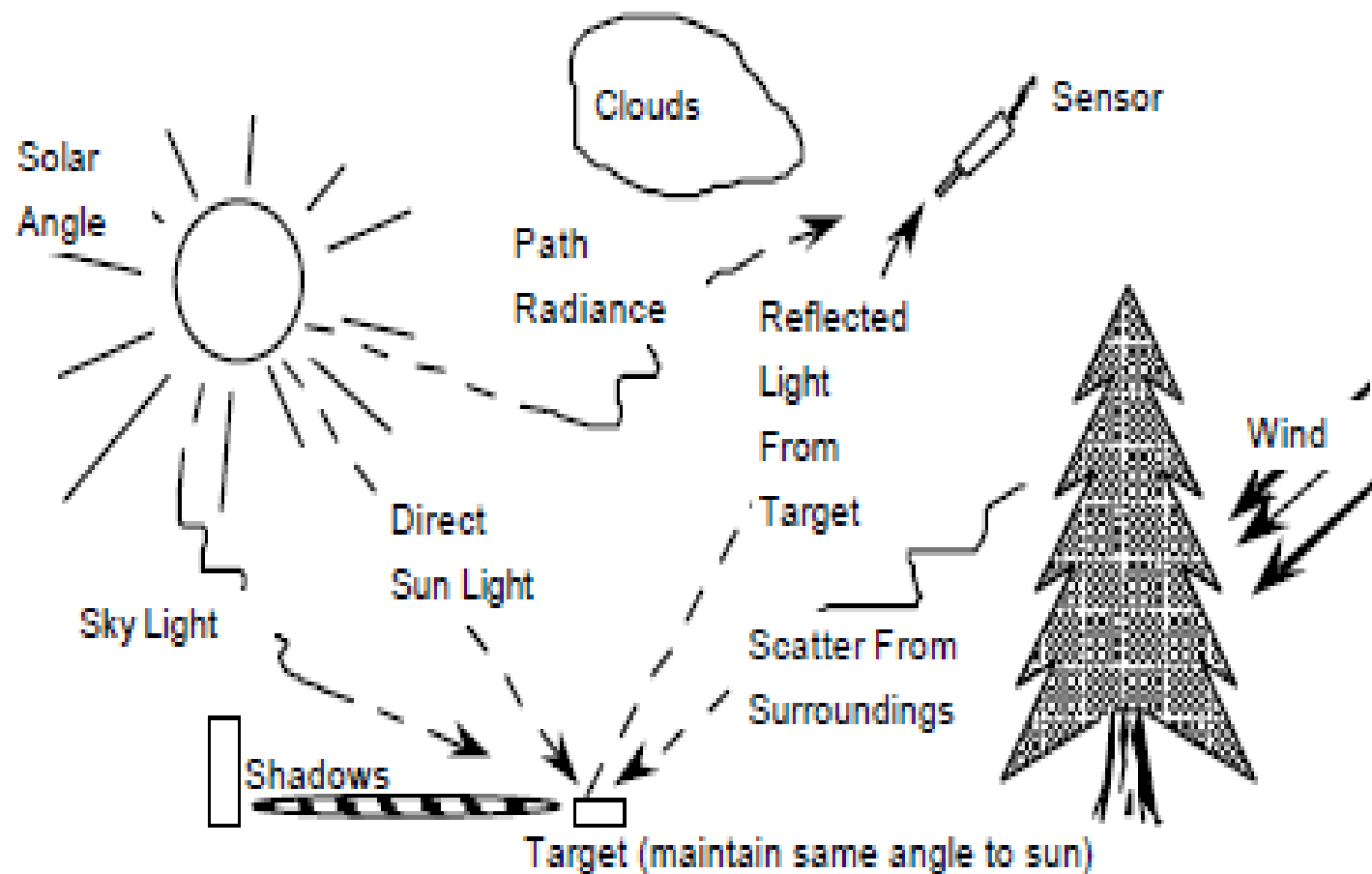
Como se consigue:

- Indexar espectros focalizados en el material de estudio a nivel de suelo para crear una biblioteca básica, sin influencias medioambientales
- Usar bibliotecas de materiales conocidos y crear una biblioteca de materiales específicos
- Validar la información con trabajo de espectro-radiometría de campo; calibración de imágenes.

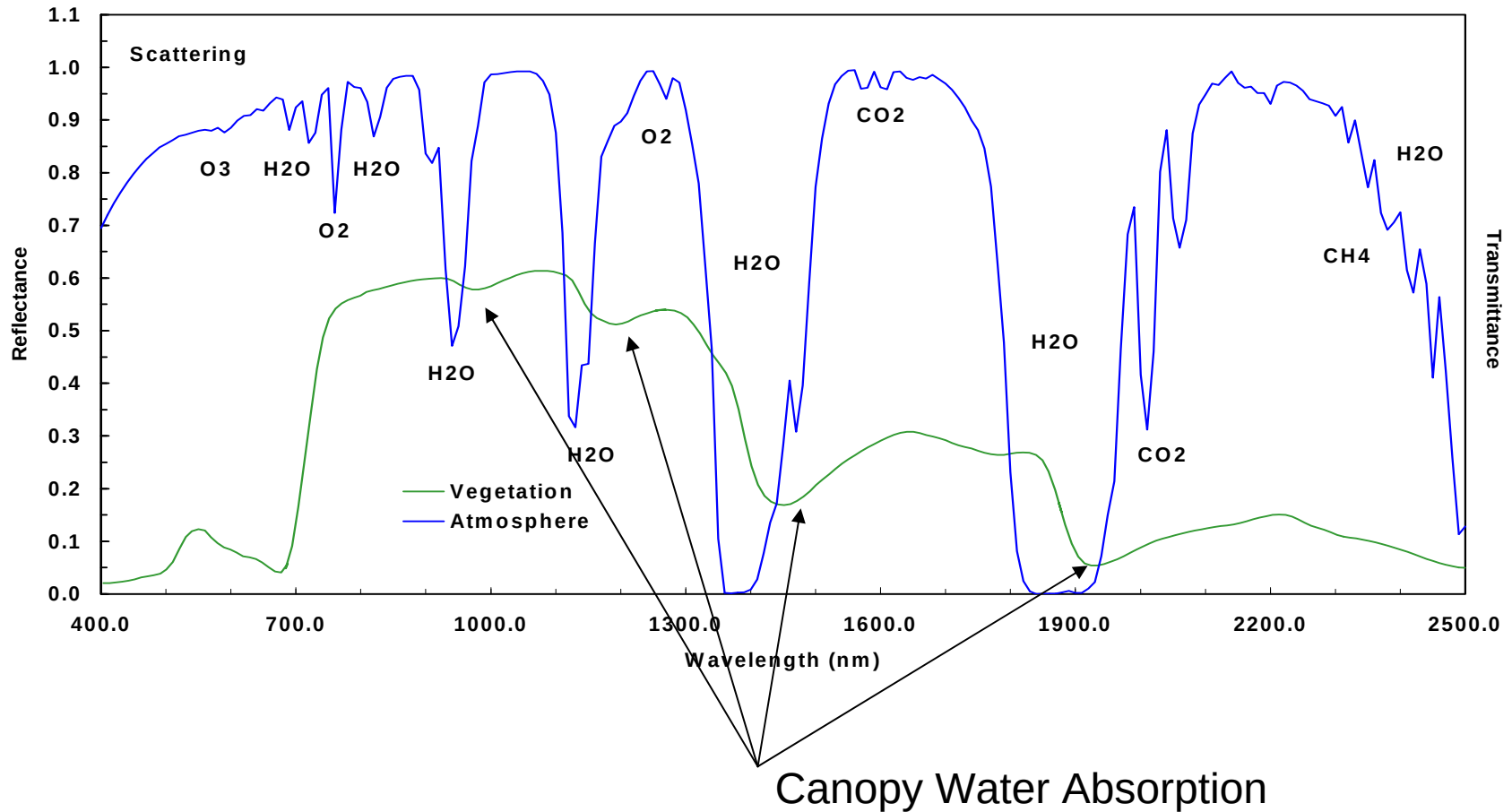
Factores que determinan la calidad de la información en radiometría de campo

- Conocer la resolución espectral de estudio
- Conocer la relación señal/ruido
- Determinar el área de estudio
- Elegir época del año
- Validar/calibrar equipo y accesorios
- Campo de visión o FOV
- Calibración rad / irradiancia/ reflectancia

FACTORS TO CONSIDER UNDER SOLAR ILLUMINATION



Imaging Spectroscopy Provides Routine Analysis of Atmospheric Water Vapor and Canopy Water Content



Evolución de los radiómetros



The whole PFRS unit of hardwired components, weighing about 40 lbs. Pictured here is ASD's co-founder Dr. Alex Goetz.



Minimizing VNIR dark drift: DriftLock

- Todos los detectores VNIR incorporan una señal oscura dependiente de la temperatura. Si no es corregida, esto deriva en errores que son más visibles por debajo de 400 nm y por encima de 900 nm
- La medición periódica de esta señal oscura por el cierre del obturador sólo resuelve parcialmente el problema
- El sistema DriftLock ASD elimina el problema:
 - .La característica del detector óptico ASD enmascara detector de canales que sólo se ven influidas por la dark signal
 - .Estas máscaras se miden a lo largo de los canales con cada exploración
 - .El valor de estas cadenas se compara con su valor en el momento de la última exploración “full dark scan” (medido con el obturador cerrado)
 - .Se ajusta la señal previamente medida “full dark scan” compensando la señal oscura que se haya desviado con respecto a aquella

ASD radiometers

- **Rango espectral completo Vis/NIR (350 nm to 2500 nm)**
- **Sistema “Modular Goetz spectroscopic engine” que optimiza la señal en cualquier circunstancia**
- **Modulable (se adaptan a las necesidades analíticas)**
- **Sistema post-dispersivo para minimizar “stray light”**
- **Optima relación señal/ruido y calibración atmosférica**
- **Alta velocidad de medida 0.1 seg**
- **Medidas en absorbancia, reflectancia, radiancia y transmitancia**
- **Robusto, fiable, para medidas en cualquier ambiente**
 - **5 años de garantía en partes móviles**
- **Bajo mantenimiento**

ASD Instruments Around the Globe



Thousands of Instruments

More than 1000 Customers

More than 70 Countries

FieldSpec[®]4

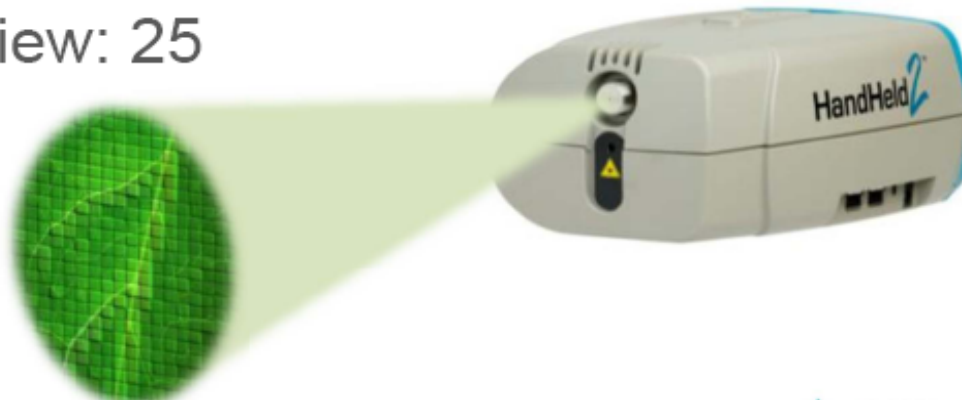
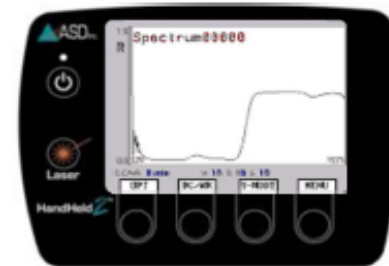
- Rango espectral 350nm-2500nm
- Varias opciones de resolución según aplicación:
 - Hi res 8nm
 - Std res 10nm
 - Wide res 30nm
- Wavelength accuracy 0,5nm
- Wavelength reproducibility 0,1 nm
- Field of view options
- Wi-Fi connection



FieldSpec® HandHeld 2™



- Range: 325–1075 nm
- Accuracy: +/- 1.0 nm
- Resolution: 3 nm @ 700 nm
- Field-of-view: 25°





Field Spectrometers



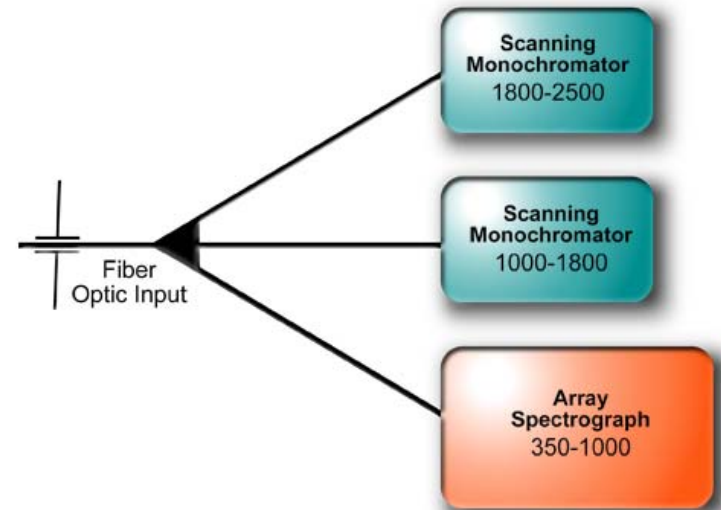
ANALYTICAL
SPECTRAL
DEVICES, INC.

www.asdi.com



Spectrometer Detector Technology

- VNIR (350-1000 nm) – 512 element Si photodiode array overlaid with a second order filter
- SWIR 1 (1001-1800 nm) – Concave holographic grating and a TE cooled InGaAs photodiode
- SWIR 2 (1801-2500 nm) – Concave holographic grating and a TE cooled extended range InGaAs photodiode

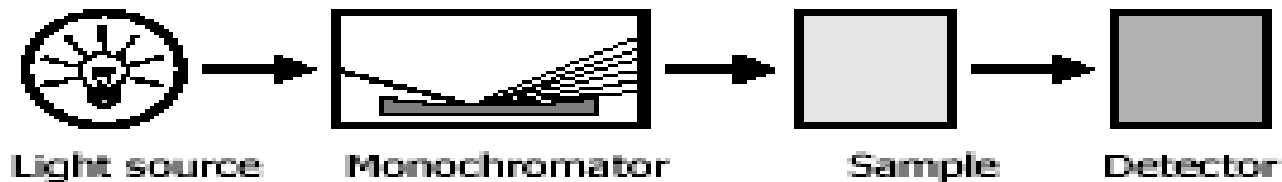


NIR Pre-dispersivo

Introduce luz no deseada al espectro
Calibraciones más inestables con el tiempo
Reparaciones costosas

We distinguish between pre-dispersive and post-dispersive configurations

PRE-DISPERSIVE



NIR post-dispersivo

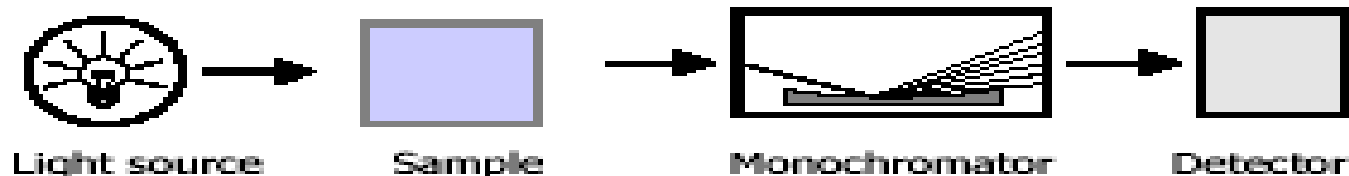
Minimiza stray light

Permite transferir calibraciones

Sin partes móviles menos reparaciones

We distinguish between pre-dispersive and post-dispersive configurations

POST-DISPERSIVE



Spectralon

Cintereo Politetrafluoretileno (PTFE)

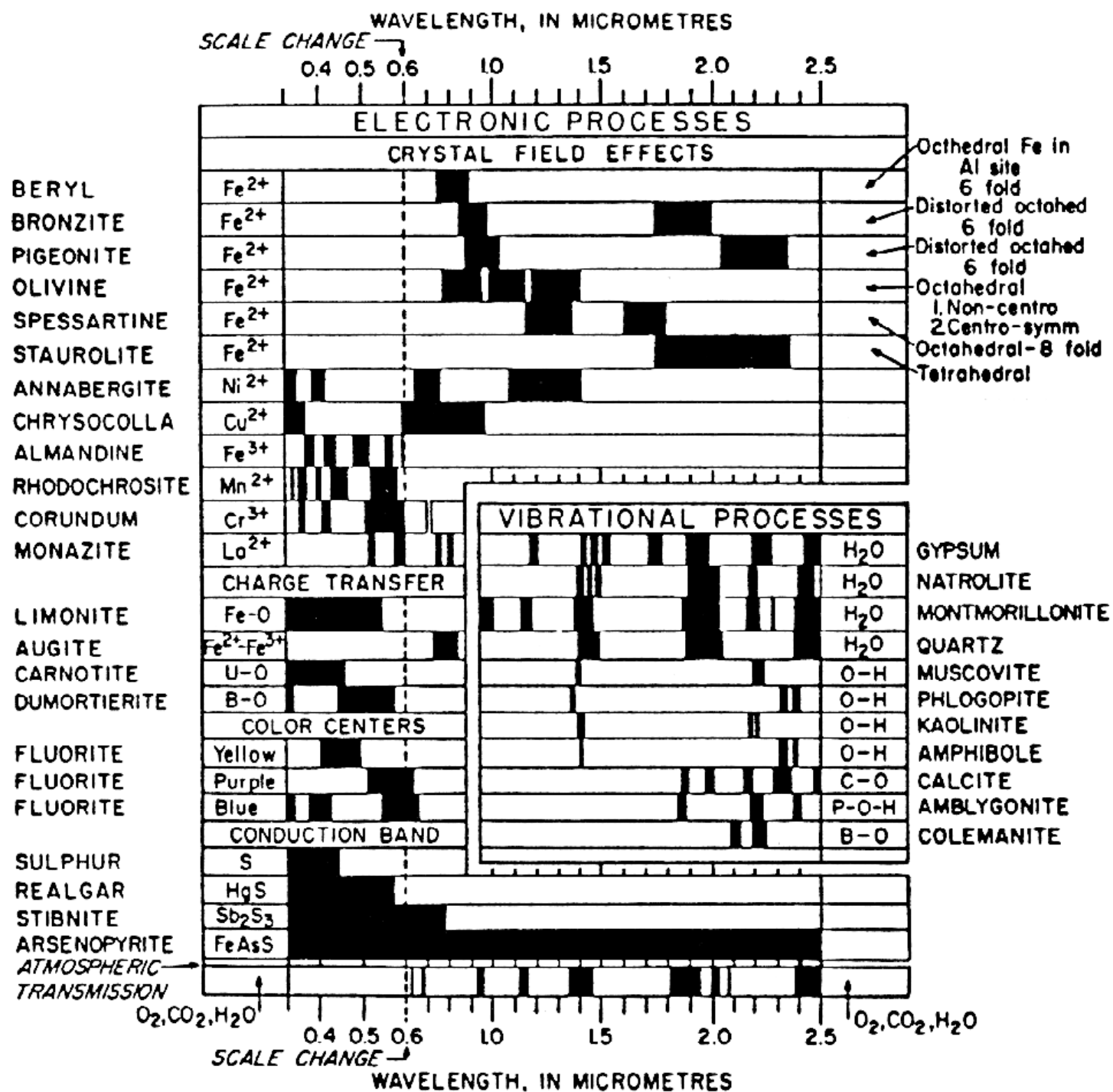
- Primer estándar de reflectancia preparado según las especificaciones NIST (National Institute of Standards and Technology)
- **ASD calibra todos sus equipos con lámpara de emisión de gas cumpliendo las especificaciones NIST 1920a .** Con exactitud longitud de onda en $\pm 0.05\text{nm}$, $\pm 0,2\text{nm}$ en resolución espectral y linealidad para facilitar la transferencia de calibraciones.

Areas de aplicación

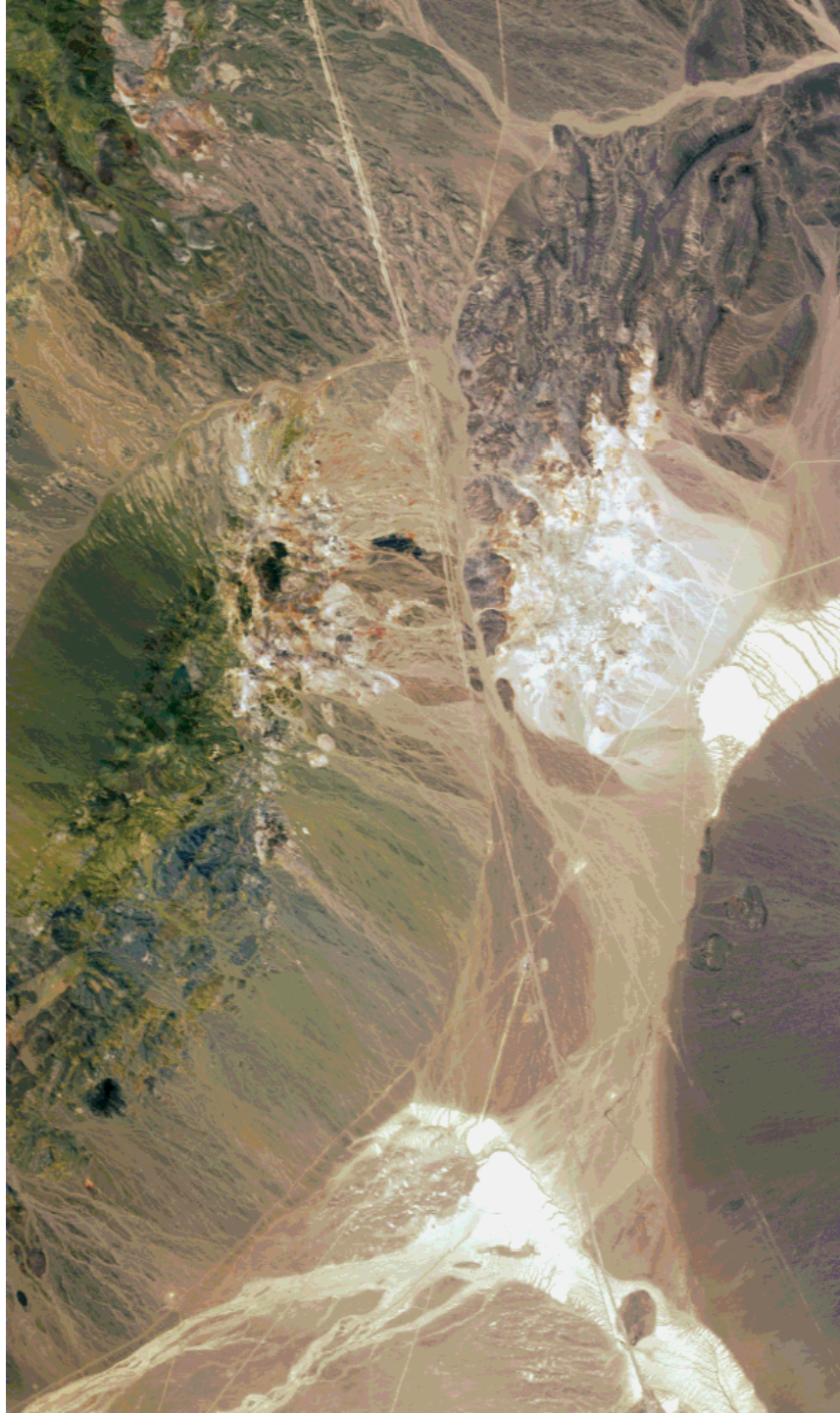
- Agricultura / Fisiología vegetal / Viticultura
- Estudios del suelo y nutrientes
- Forestal / incendios
- Geología y estudios mineros
- Ecología / Climatología
- Hidrología / Marina y estudios costeros
- Influencias climáticas hielo/nieve
- Calibración de imagen espectral areo-transportada
- Calibración de fuentes de luz (lámparas-led..)

Aplicaciones en Geología

- Requiere rango completo
- Resolución standard es suficiente
- FieldSpec4 Hi-Res presenta ventajas para aplicaciones en alteraciones estructurales
- Calibración de imágenes sensores areo-transportados



Visible Image



Cuprite, Nevada

AVIRIS 1993 data

Synthesized TM Bands
Approximate True Color

TM 3
(0.67 μm)

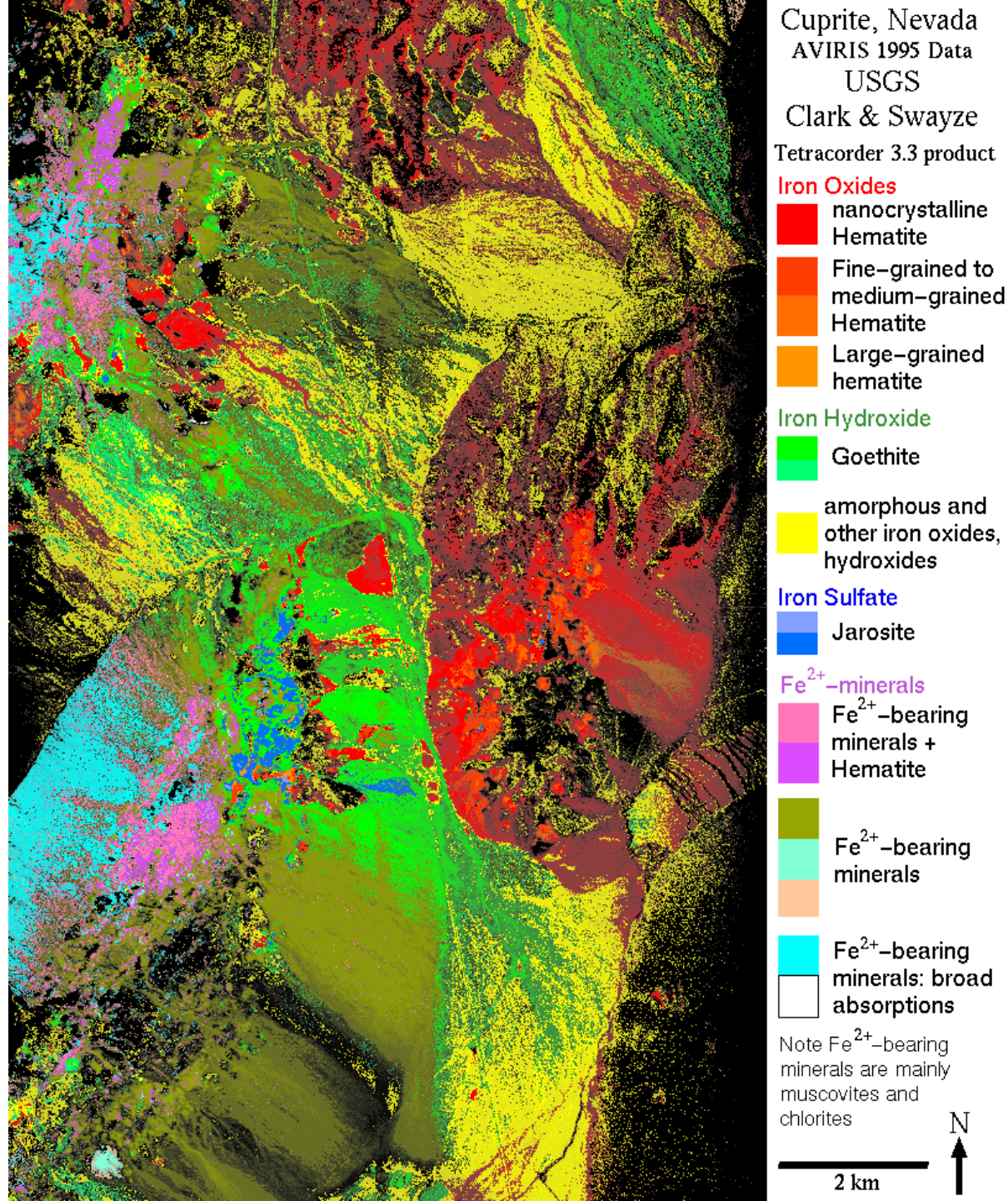
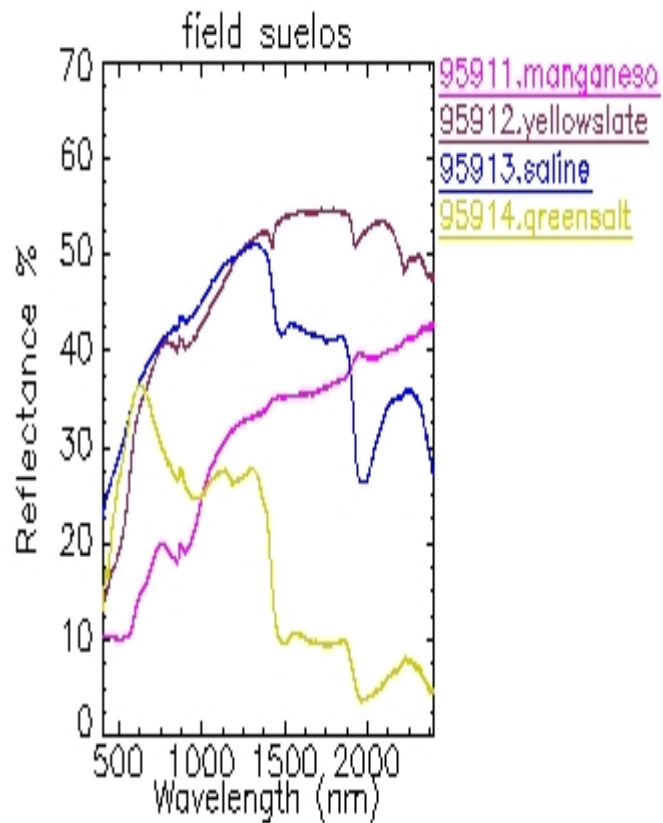
TM 2
(0.56 μm)

TM 1
(0.48 μm)

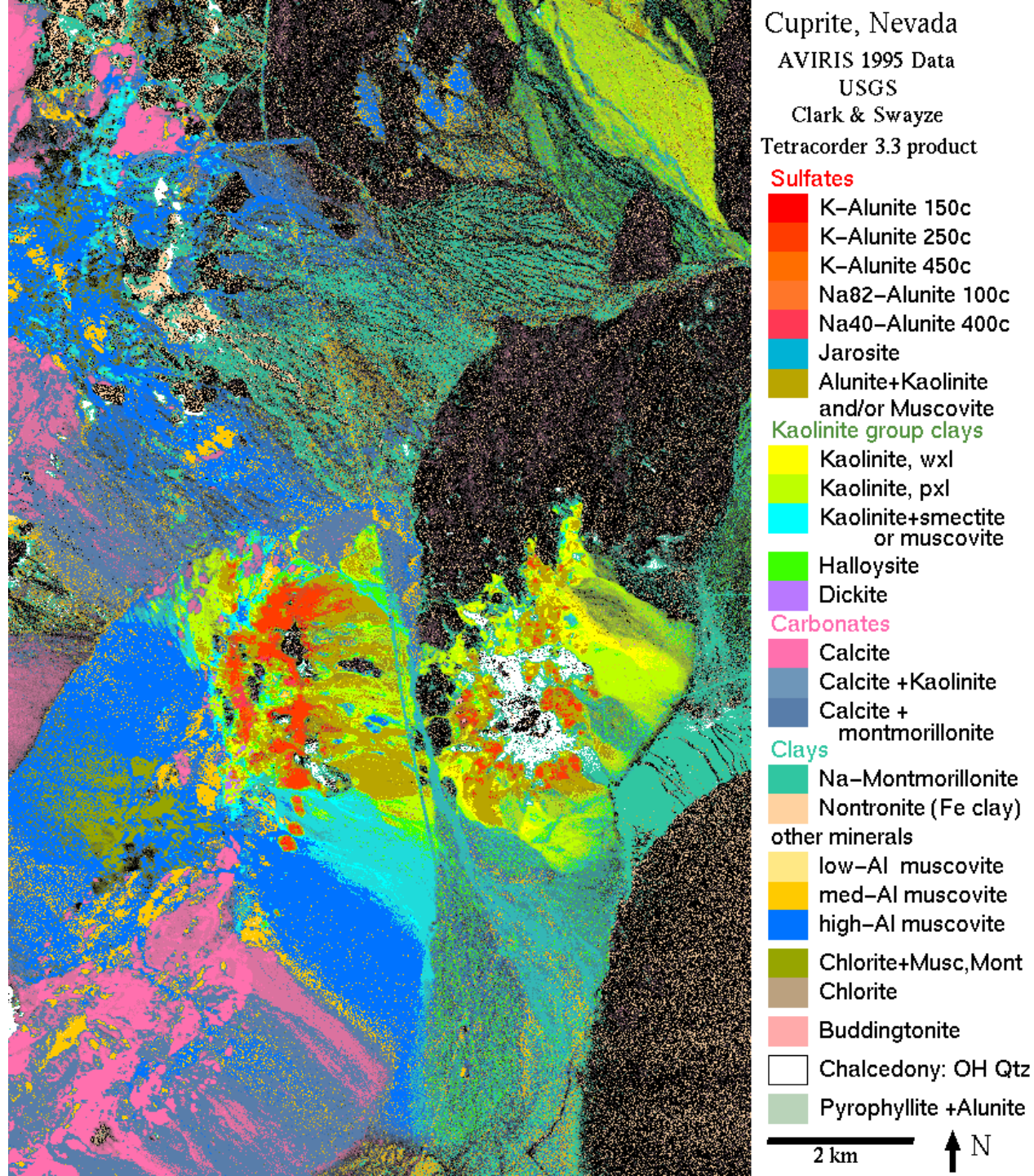
N
↑
2 km

Roger N. Clark
US Geological Survey
1995

Information derived from VNIR portion of the spectrum

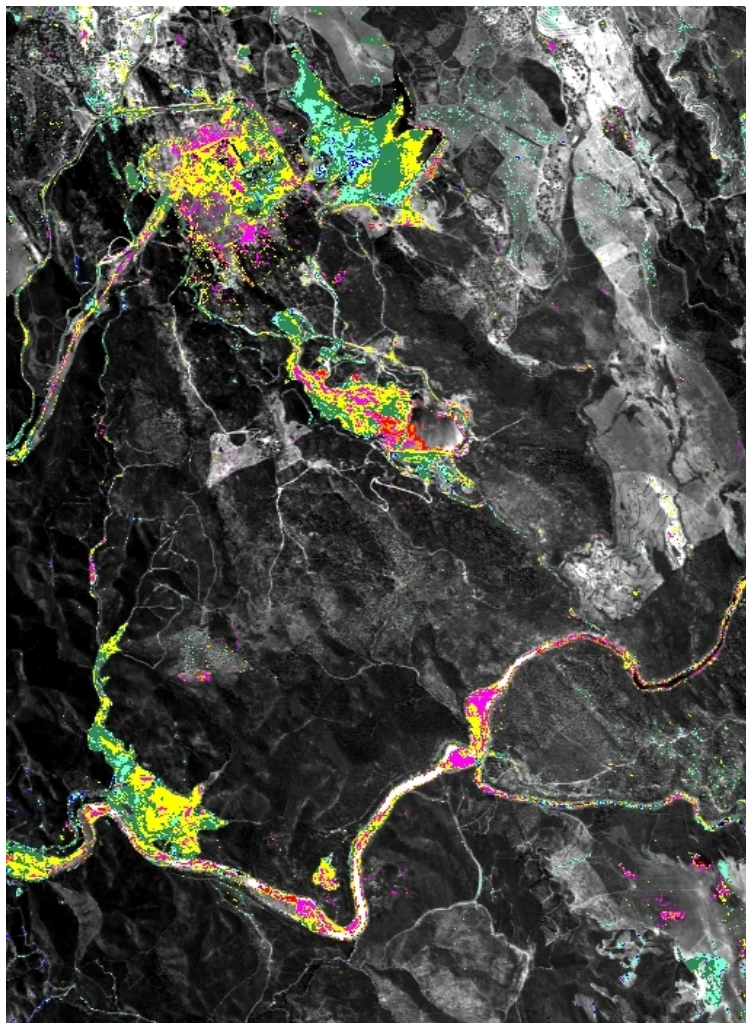


Information
derived from
SWIR portion of
the spectrum

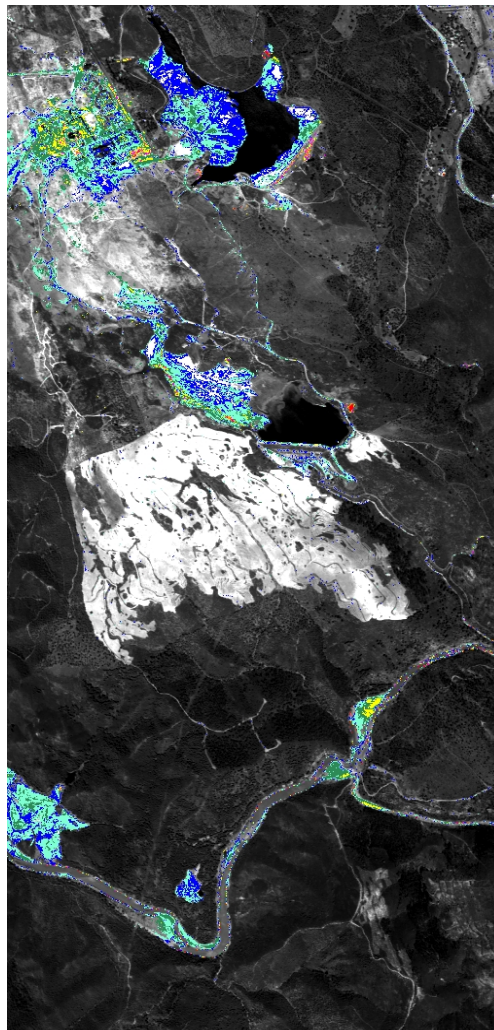


Cartografía de Ph (Sotiel, Faja Pirítica Ibérica)

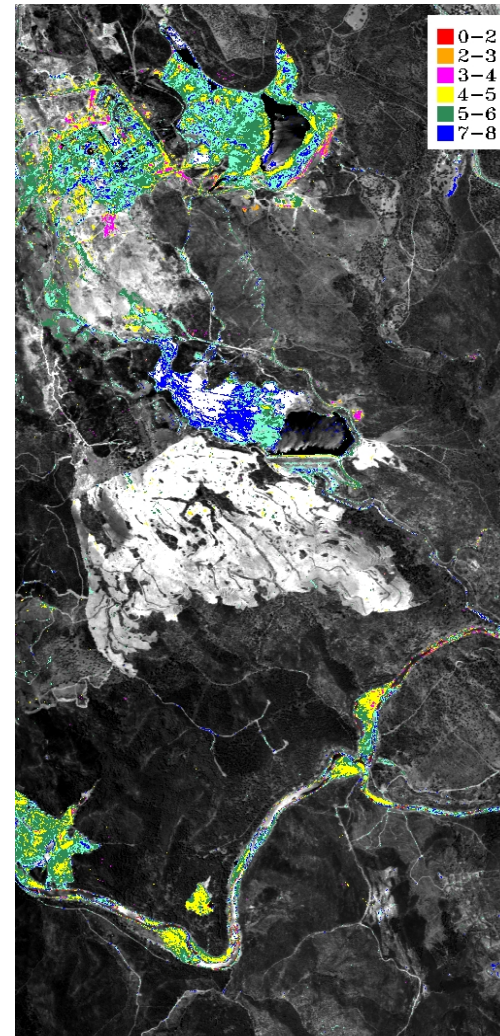
Mayo 1999



Agosto 2004



Junio 2005



Cortesía de C. Ong (CSIRO, Australia)

Ecología y vegetación

- Requiere rango completo
 - VNIR-HH2 sólo pigmentos en plantas
- Solución de fibra óptica y FOV
- Contact Probe (plant version) con leaf clip para media de reflectancia
- Integrating Sphere para estudios de reflectancia difusa.
- CAMO;ENVI software

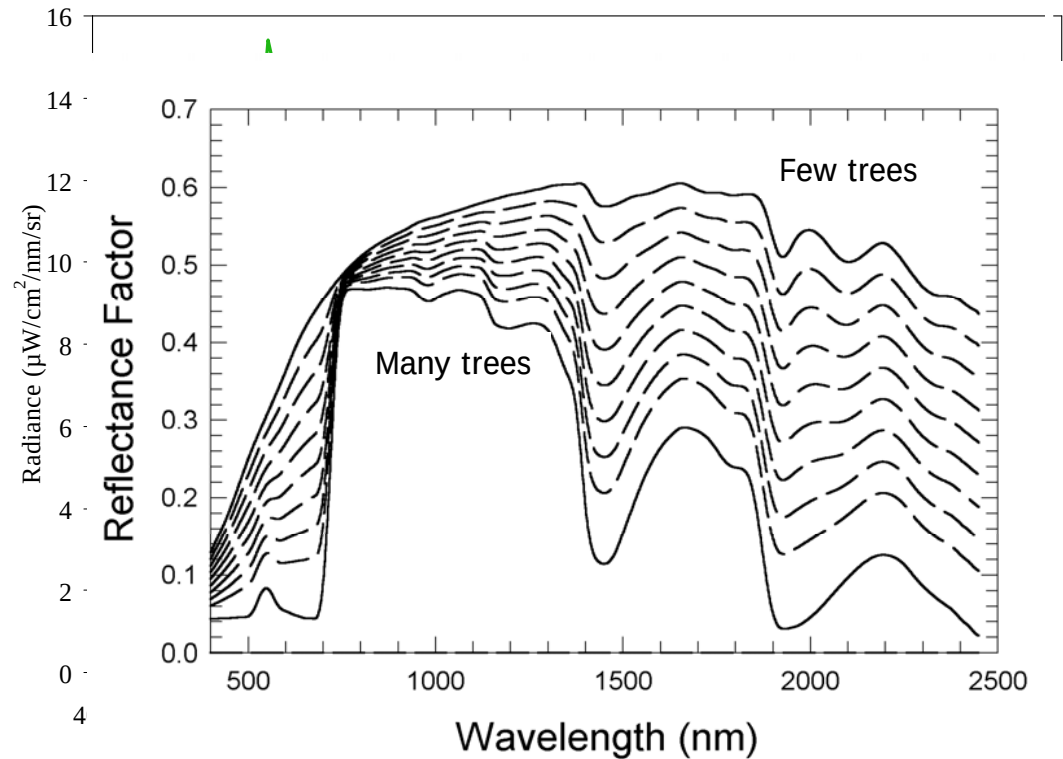


Espectroscopia de sistemas vegetales

Información bioquímica y fisiológica de los tejidos de las plantas.

La información espectroscopica de la superficie vegetal es afectada por la cantidad y la arquitectura vegetal.

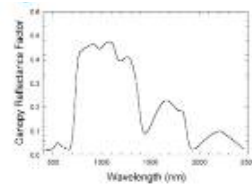
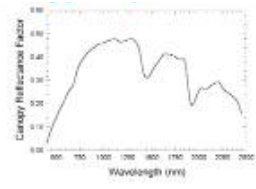
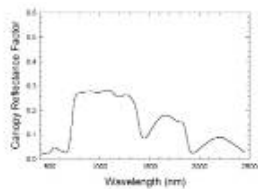
También influye las sombras que dependen de la distribución vegetal.



Ecosistemas terrestres

Los ecosistemas terrestres están directamente afectados por los cambios en el uso de la tierra y otras perturbaciones, gran parte de ellos medidos por cambios en :

- tipos funcionales de plantas
- productividad y stress hídrico
- estructura horizontal y vertical
- cambios a veces pequeños pero influyentes



Primary Forest



Selective Logging



Forest Regrowth

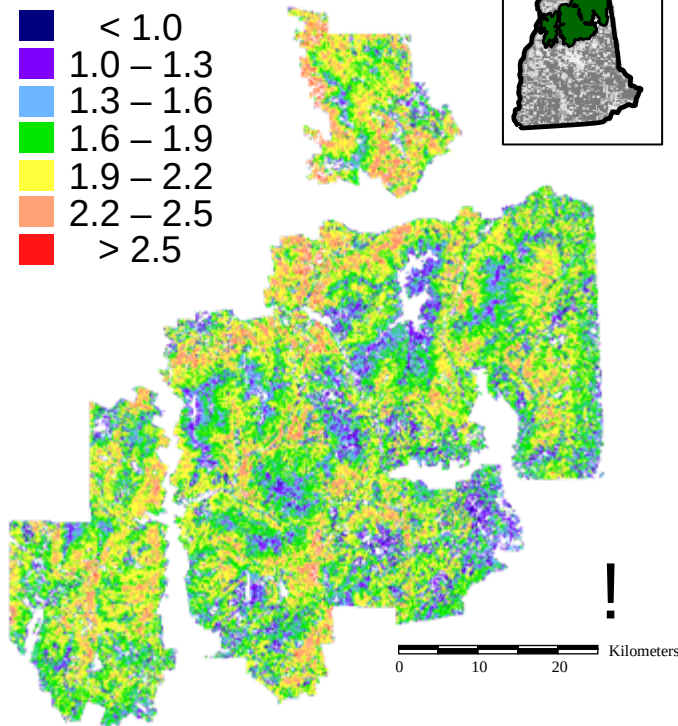
- Sequía, reforestación
- Prevención incendios y post incendios, pérdida de biomasa
- Talas de bosques /regeneración selectiva
- Degradación del suelo
- Daños por insectos



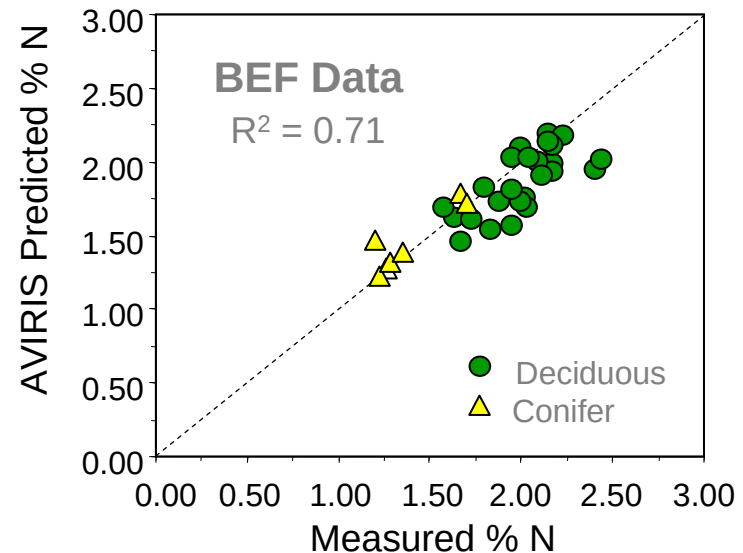
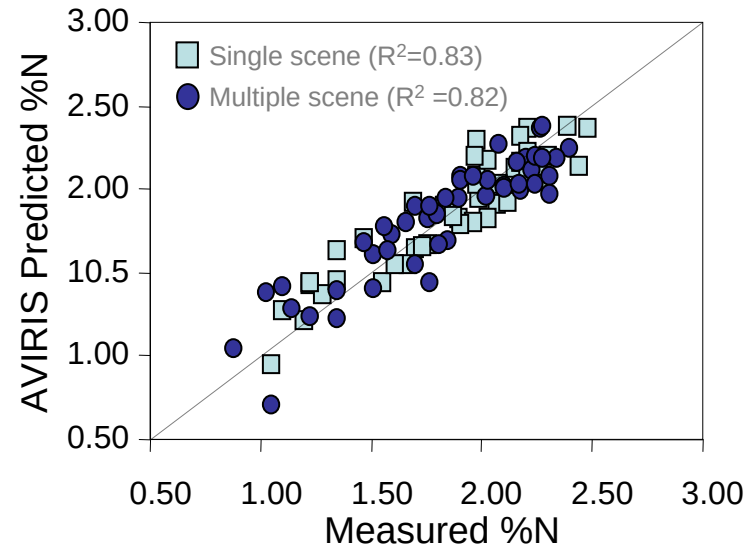
Linking leaf chemistry and image data: AVIRIS

AVIRIS % N estimation using Partial Least Squares regression

Estimated Canopy % N 1997 AVIRIS Data

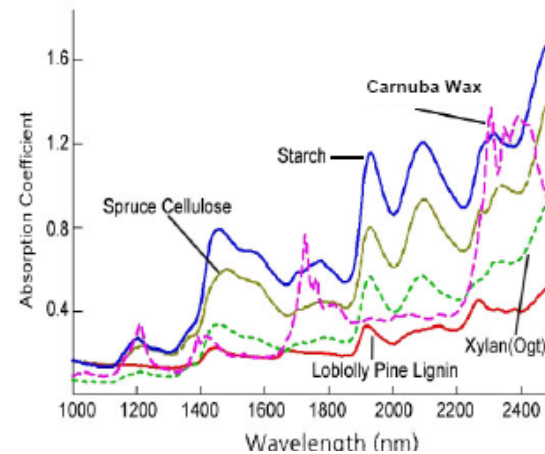
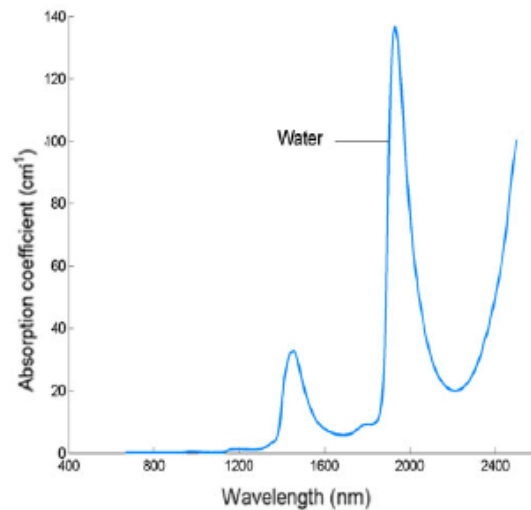
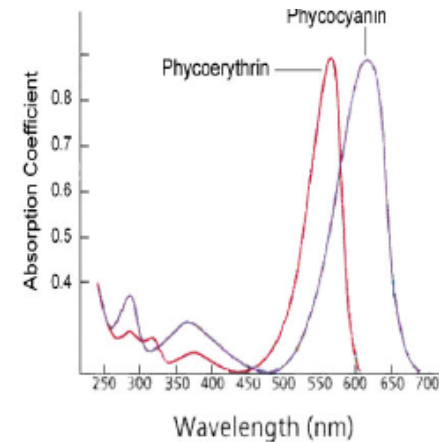
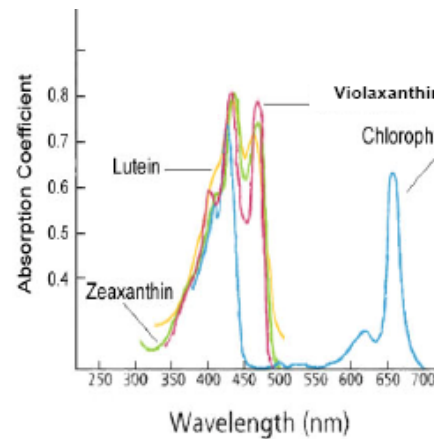
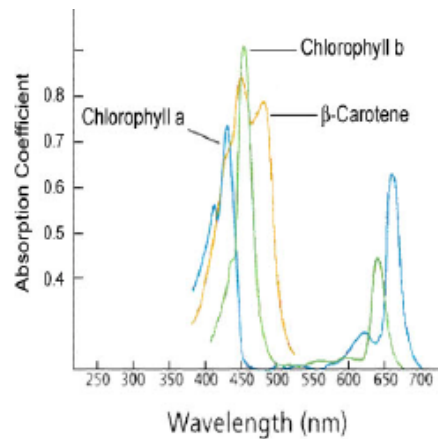


Smith, Ollinger et al., Ecol. Appl. (2002)



White Mountain National Forest

Constituyentes bioquímicos foliares de interés

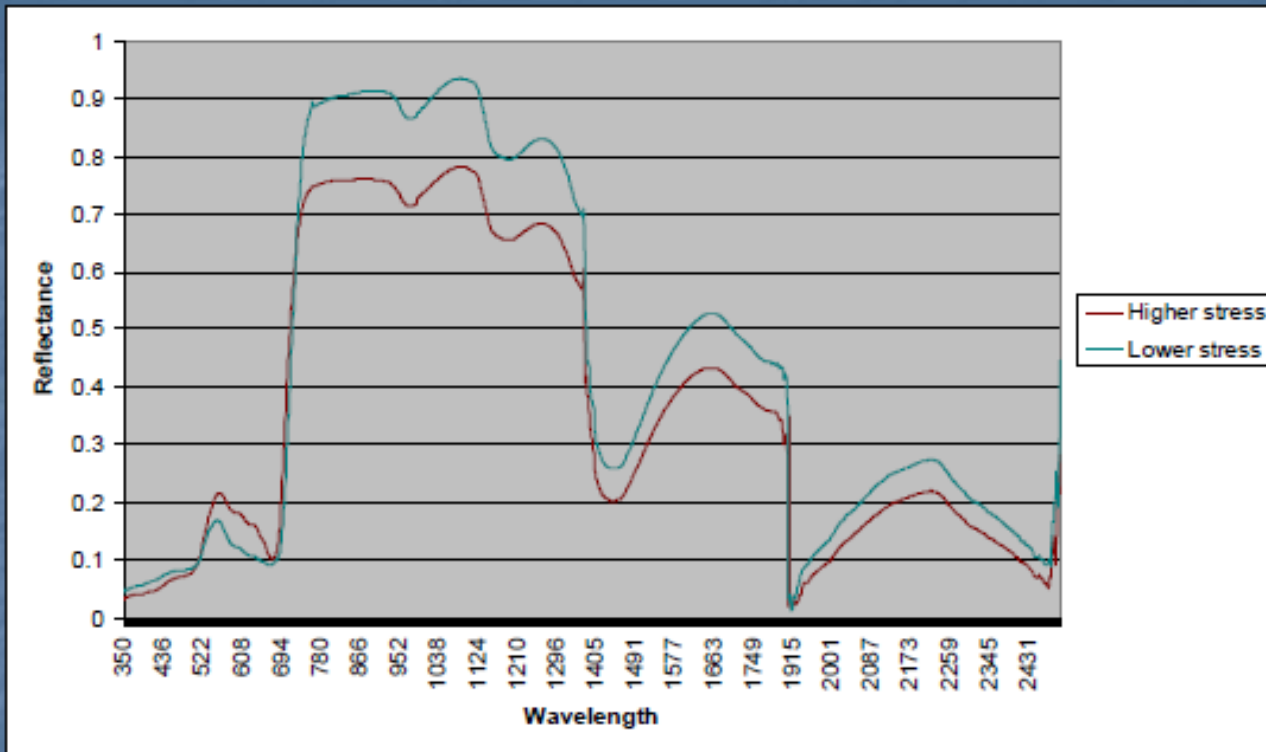


Viticultura

Hyperspectral successes (international)

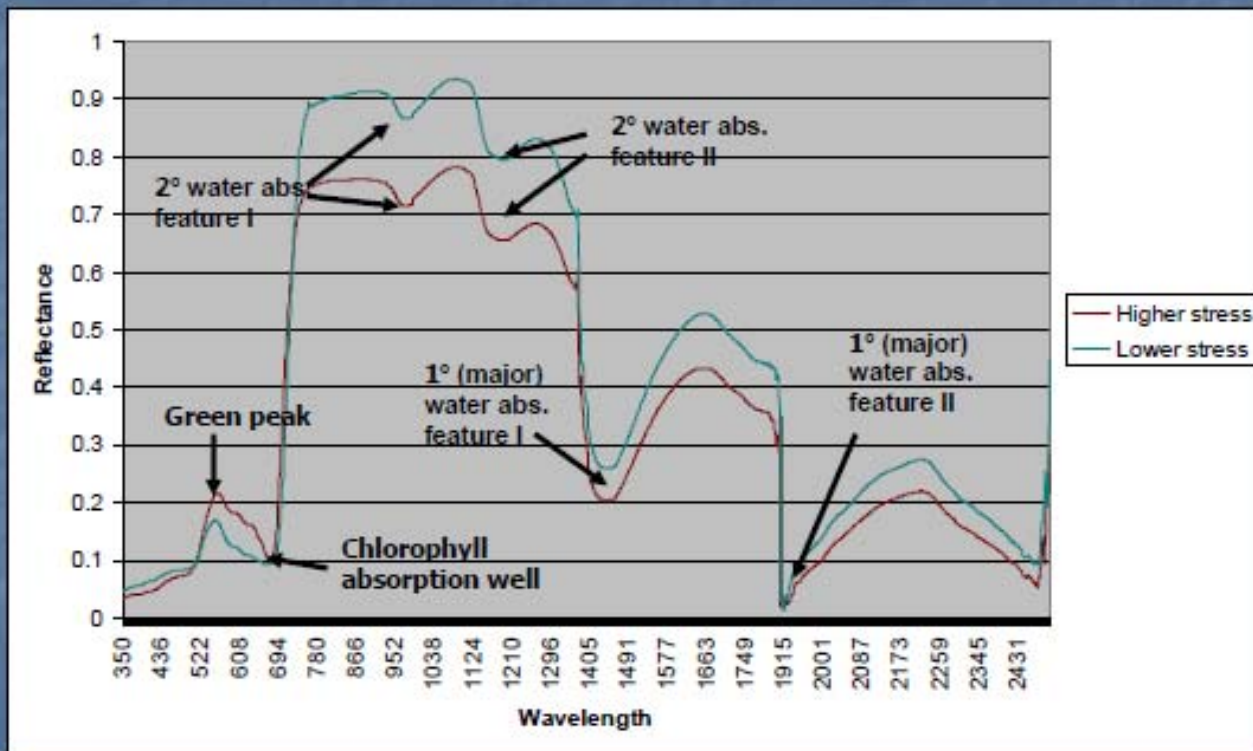
- Australia – identification of grape cultivars from hyperspectral images (CASI)
- America (NASA ACCP) – N, lignin and chlorophyll content of leaves correlations with leaf reflectance measurements
- Scaling up to canopy levels unsuccessful



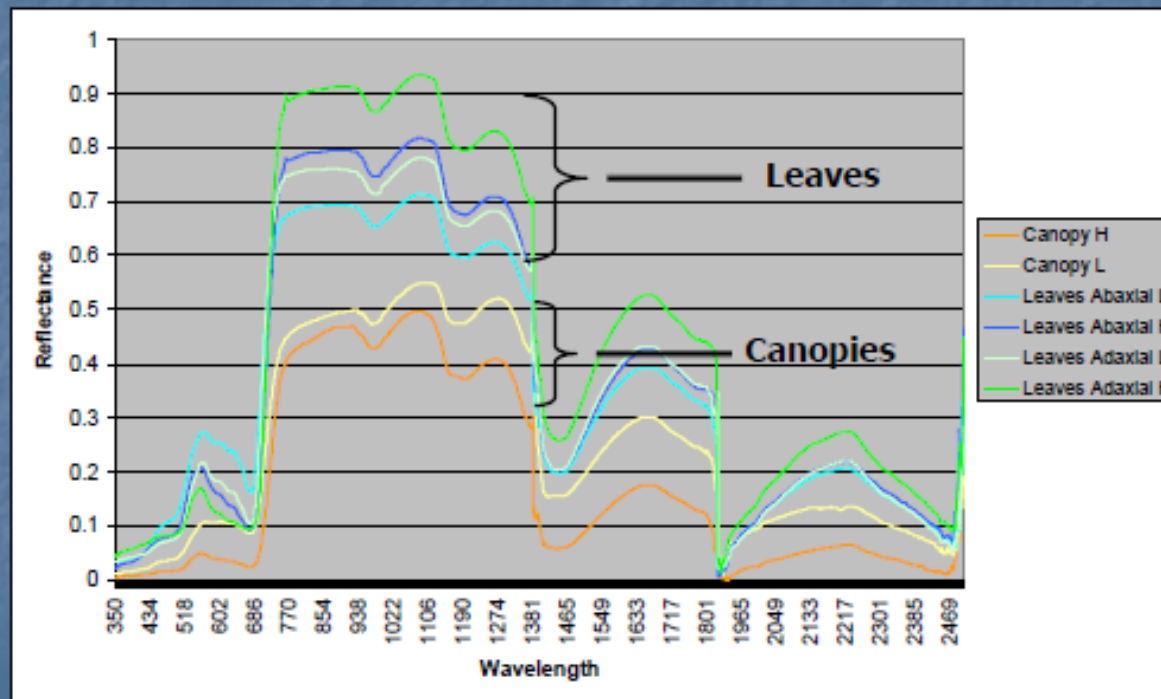


Reflectance of adaxial sides of single vine leaves – different stress levels

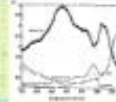
Reflectance features



Results from reflectance measurements – vine leaves and canopies under differing stress levels

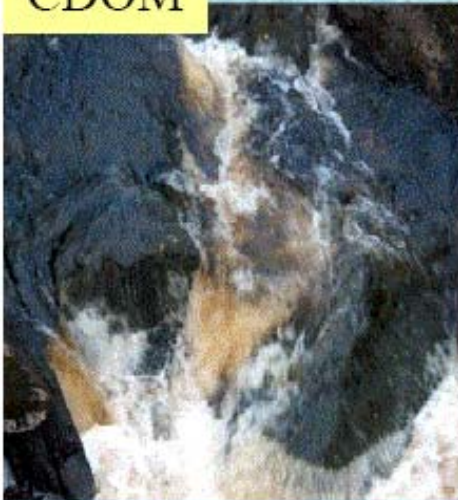


• Propiedades ópticas del agua



Propiedades Ópticas Aparentes R_w , K_d , K_u

CDOM



Sólidos en Suspensión



Fitoplancton

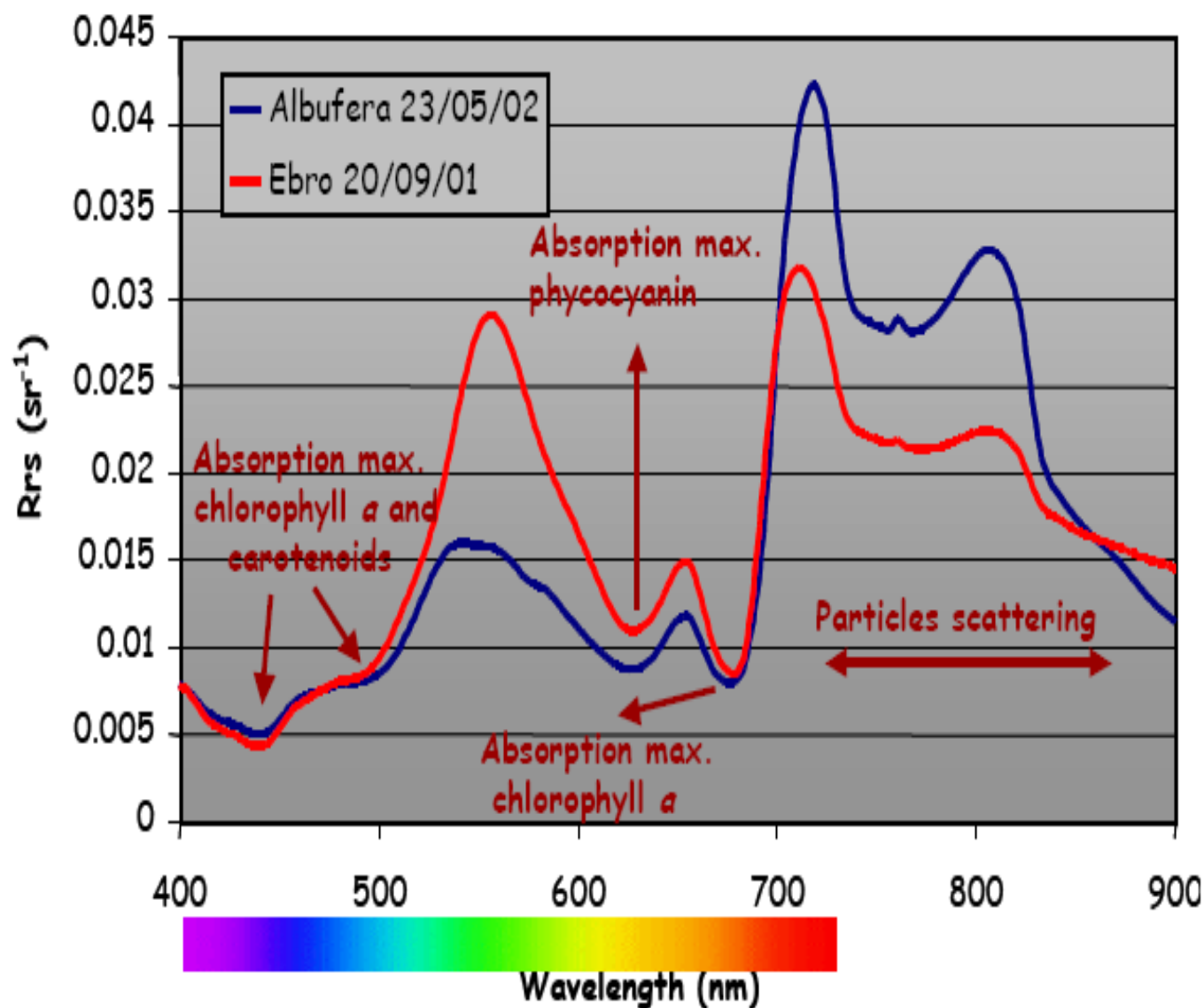


- 1.- Cianofíceas Filamentosas.
- 2.- Cianofíceas.
- 3.- Criptofíceas

Detritus inorgánicos



Remote Sensing Reflectance (R_{rs})





***Muchas gracias por su
atención.***

Congreso teledetección Madrid

21 Setiembre2012