



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN
Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

CUMULUS
_city

MÓDULO.

DRONES PARA LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN Y SOSTENIBILIDAD

Rafael Amoros – Cumulus City SL

Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales



1.- Evolucion de la agricultura

Agricultura 1.0 (Desde la era colonial hasta 1940)

Corresponde a un periodo de alta intensidad de mano de obra, con una tasa de crecimiento del sector de apenas 1% anual.

Agricultura 3.0 (2000-2010)

Agricultura de precisión, con la recolección apropiada de información para mejorar la toma de decisiones. GPS (Global Positioning System), sistema de referenciación global a través del satélite. sensores que ayudan a obtener información sobre el tipo de suelo, calidad de agua, clima, entre otras variables. Optimización de recursos costos y reduce la sobre explotación de suelos.

Agricultura 2.0 (1940-2000)

Trajo consigo la revolución verde, relacionado al uso de los fertilizantes, pesticidas, así como semillas modificadas genéticamente y maquinarias Especializadas, mecanización de la agricultura

Agricultura 4.0 (actualidad)

Uso de Drones para gestión de información (imágenes, Camaras térmicas, etc. y drones aplicadores de semillas, abonos y fitosanitarios . Sensores conectados con los agricultores a través una plataforma de gestin via web o app y la conexión con maquinaria guiada por satelite.



2. Tipos de drones y aplicaciones

- Drones Aéreos
 - Ala fija
 - Multirrotor



- Drones marinos



- Drones Terrestres





3. Drones aéreos Ala fija

- Características
 - **Envergadura 116 cm**
 - **Peso total 1.3 kg**
 - Tiempo de vuelo 45 minutos
 - GNSS : Topografico 2,8 cm x pixel RGB, 11,5 cm. Multiespectral.
 - Cobertura máxima 200 ha.

Usos:

Principalmente Fotogrametrias e imagenes multiespectrales





4. Drones aéreos multirrotores

- Características
 - **Envergadura entre 35 cm y 200 cm**
 - **Peso total entre 500 g y 40 Kg**
 - Tiempo de vuelo 20-45 minutos
 - GNSS : Topográfico 2,5cm x pixel RGB, 3 cm. Multiespectral.
 - Cobertura máxima 10 ha.

Usos:

Fotogrametrías , Topografía, Imágenes Multiespectrales, inspección térmica, plantación con semillas peletizadas , fumigación y abonado.



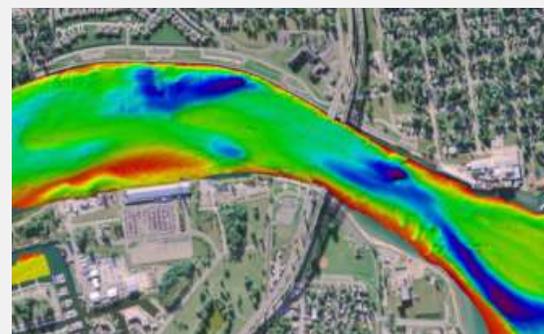


5. Drones acuaticos

- Características
 - **Envergadura 105 cm**
 - **Peso 17 Kg**
 - Tiempo de navegación 6 horas
 - GNSS : Topografico
 - ADCP (Doppler) entre 10 cm y 25 metros
 - Multisensor (Redox , Ph, Clorofila,....)

Usos:

Batimetrías de ríos, balsas de rigos, embalses, análisis de calidad de aguas .





6. Drones Terrestres

- Características
 - **Envergadura 150 cm**
 - **Peso 17 Kg**
 - Capacidad de carga 150 Kg
 - GNSS
 - 4 horas de autonomía

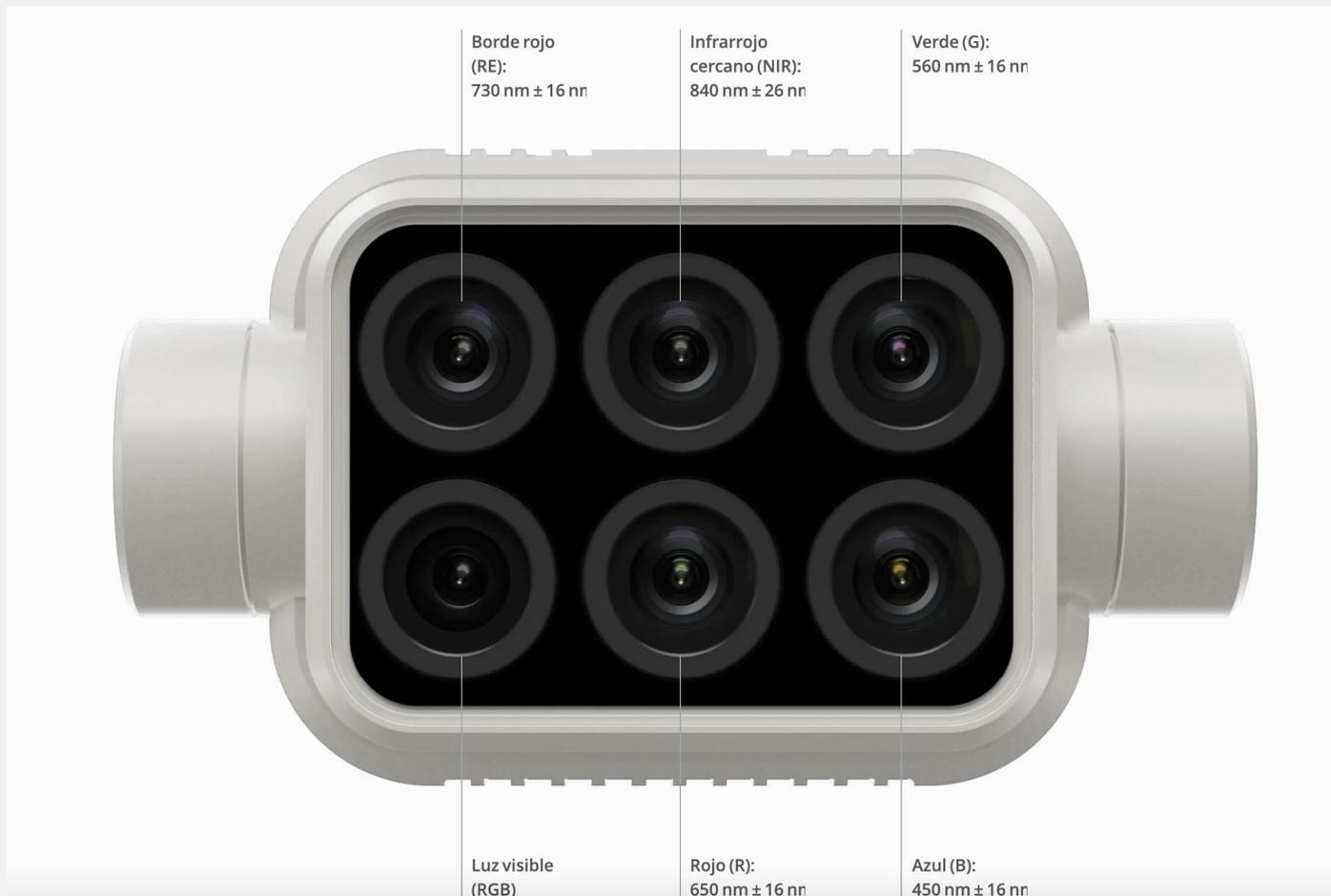
Usos:

Aplicación de fitosanitarios, transporte de insumos, aperos o cosechas.





Camara multispectral

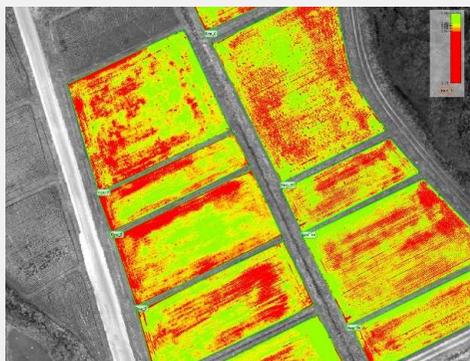




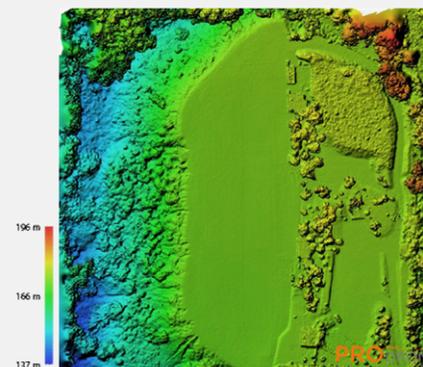
Análisis de imagen multispectral

Estudio previo

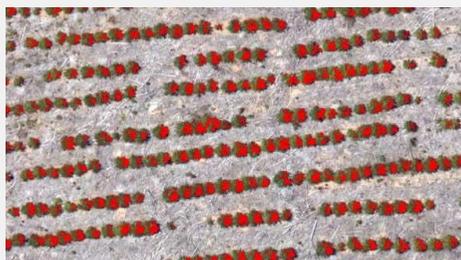
- Índice NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)



- Modelo de elevación digital de la zona



- Conteo de arboles/plantas

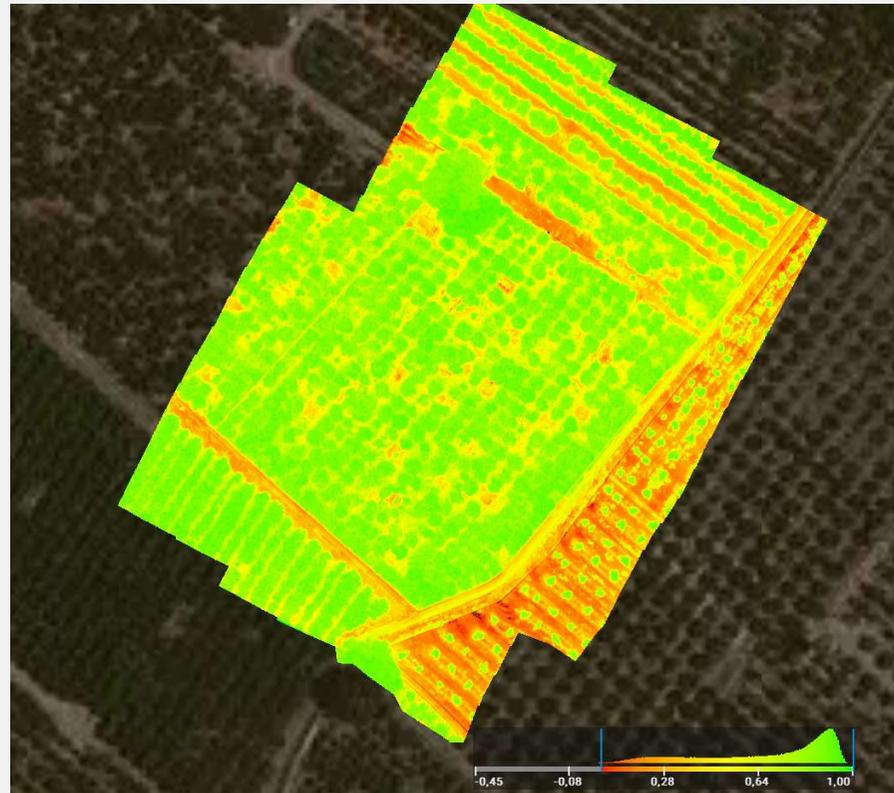




BNDVI

Índice de vegetación de diferencia normalizada azul

BNDVI es un índice sin disponibilidad de canal rojo que utiliza el azul visible, para áreas sensibles al contenido de clorofila.





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

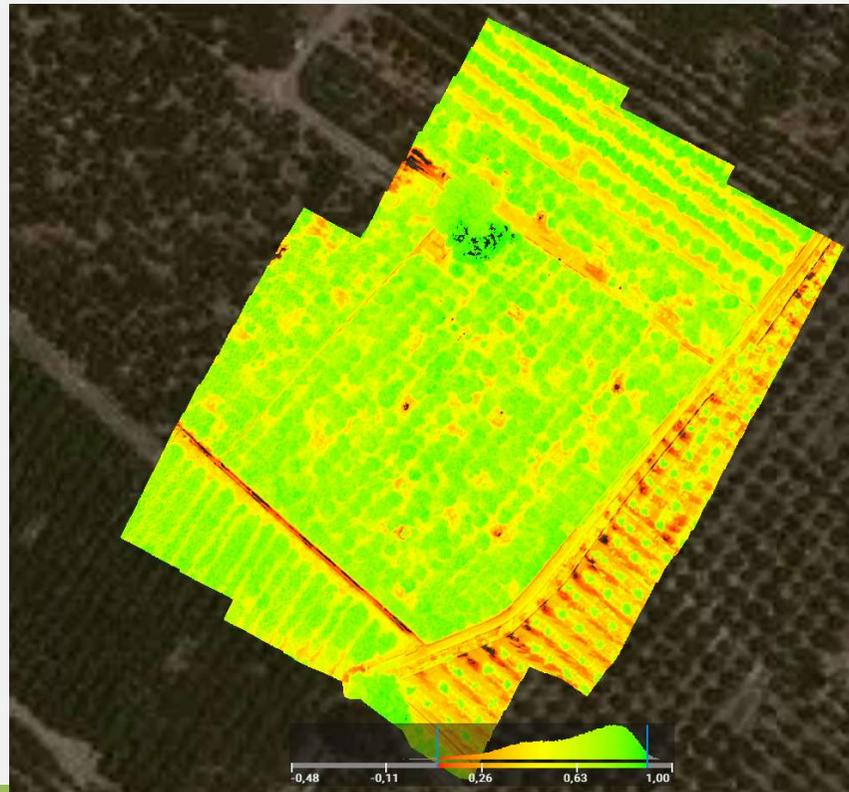
DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN
Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

CUMULUS
_city

GNDVI

Índice de vegetación de diferencia verde normalizada

El índice GNDVI utiliza el verde visible en lugar del rojo visible y el infrarrojo cercano. Útil para medir tasas de fotosíntesis y monitorear



Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales



GOBIERNO
DE ESPAÑA

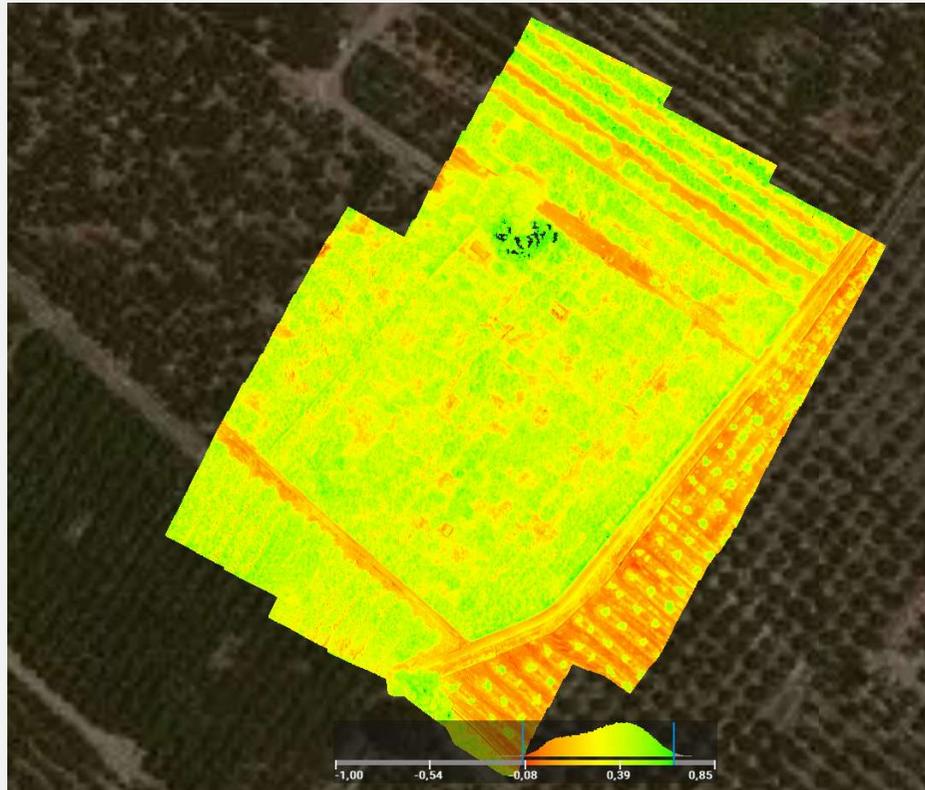
MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL INNOVACIÓN

CUMULUS
_city

LCI
Índice de clorofila foliar
Índice para evaluar el contenido de clorofila en áreas de cobertura foliar completa.



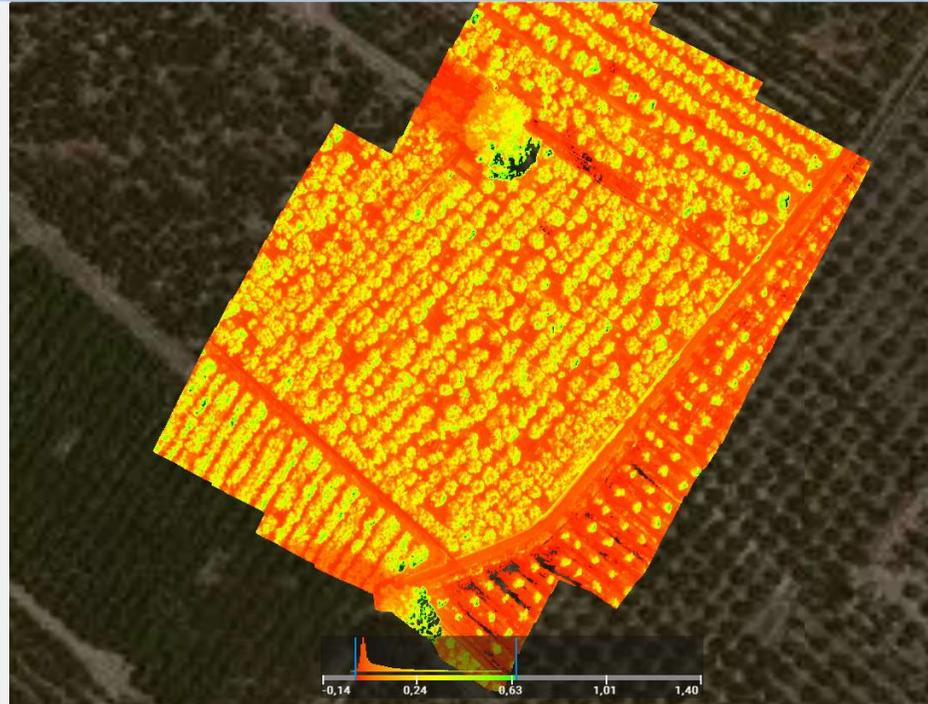
Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales



MCARI

Absorción de clorofila modificada en índice reflectante

MCARI es un índice utilizado para medir las concentraciones de clorofila, incluidas las variaciones en el índice de área foliar.

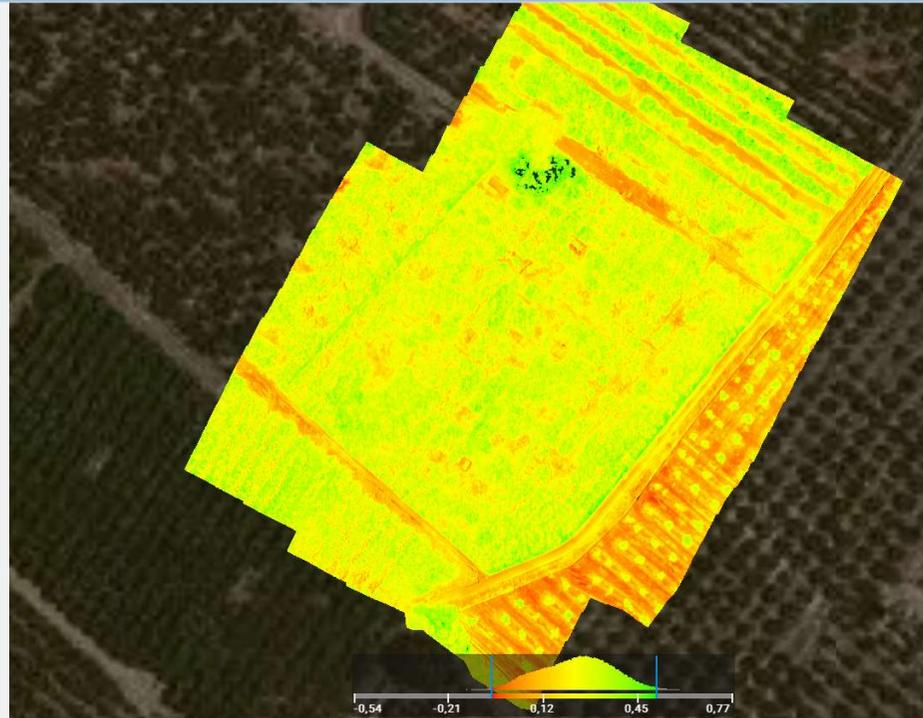




NDRE

Borde rojo de diferencia normalizada

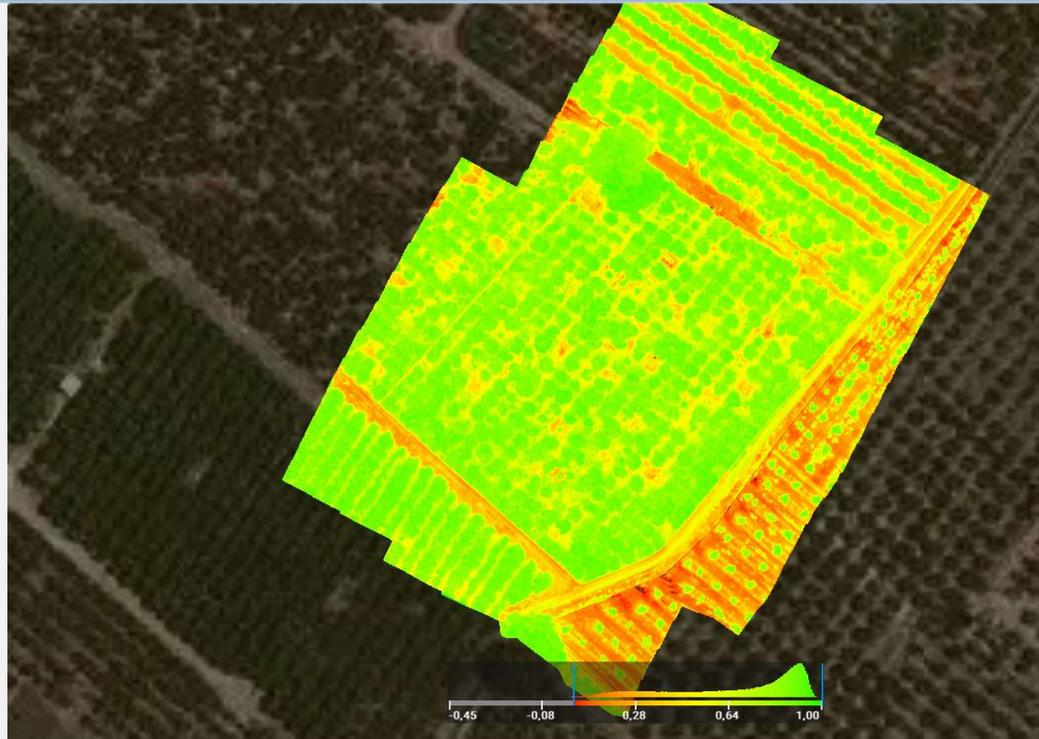
Índice sensible al contenido de clorofila en las hojas contra los efectos de fondo del suelo. Este índice solo se puede formular cuando la banda de borde roja está disponible.





NDVI

Índice de vegetación de diferencia normalizada: en la agricultura de precisión, el NDVI se utiliza para medir la biomasa. Mientras que, en silvicultura, se utiliza para cuantificar la oferta forestal y el índice de área foliar.





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

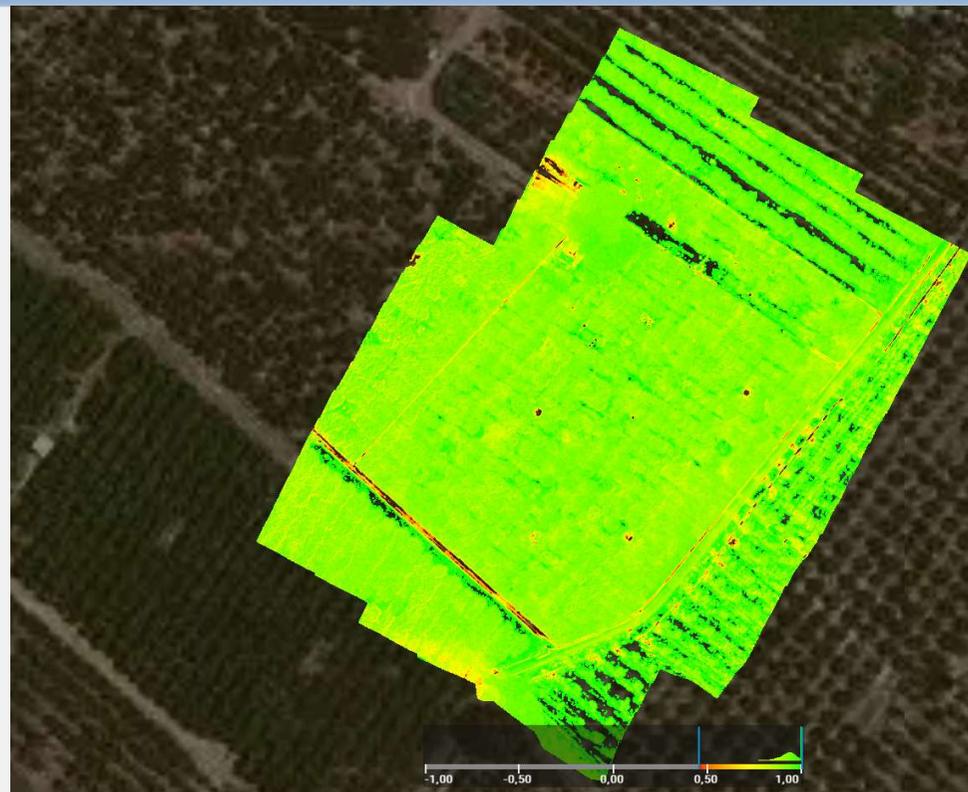
SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN
Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

CUMULUS
_city

SIPI2

Índice de pigmento intensivo de estructura 2 - Índice utilizado en áreas con alta variabilidad en la estructura del dosel (por ejemplo, silvicultura).



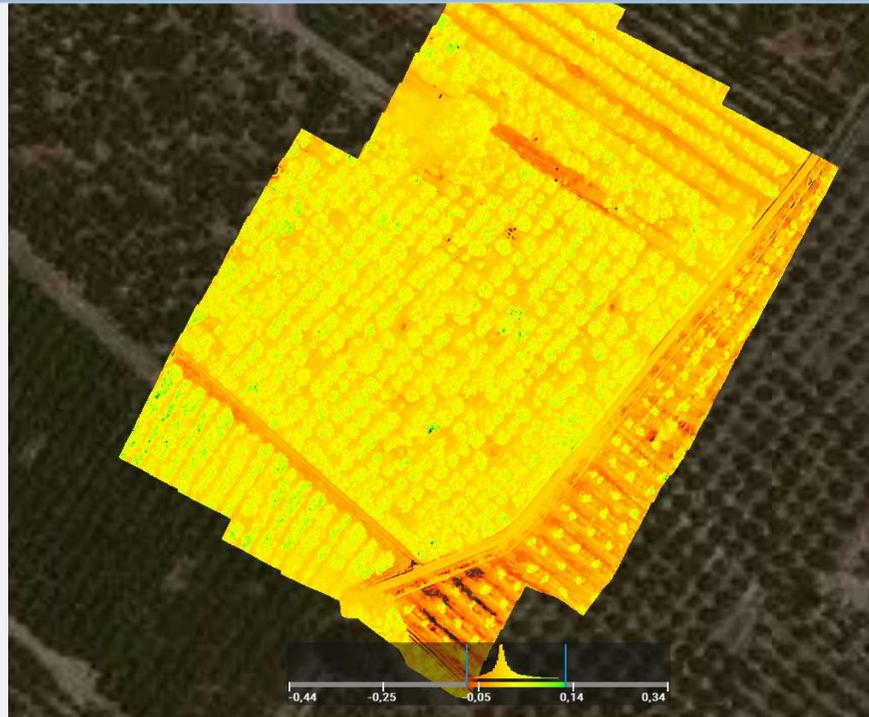
Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales



TGI

índice triangular de verdor:

índice RGB para la sensibilidad a la clorofila. El índice TGI se basa en los valores de reflectancia en longitudes de onda visibles. Es un indicador bastante bueno del contenido de clorofila en áreas de alta cobertura de hojas.





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

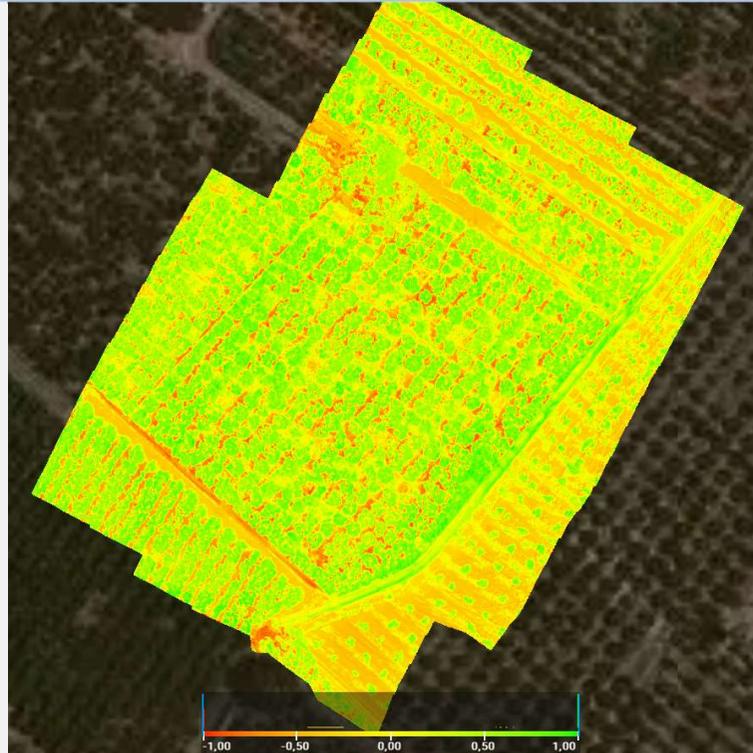
DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN
Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

CUMULUS
_city

VARI

Índice de resistencia atmosférica visible

Índice RGB para cobertura de hojas. Este índice se utiliza para estimar la fracción de vegetación en una imagen con baja sensibilidad a los efectos atmosféricos.



Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN
Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

CUMULUS
_city

Cumulus City SL
Parc Científic Universitat de Valencia
rafa@cumuluscity.es

+34 645 43 46 59

Muchas gracias

Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN
Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

JORNADA DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DRONES Y BIM 9 y 10 de Mayo 2021

Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales