



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

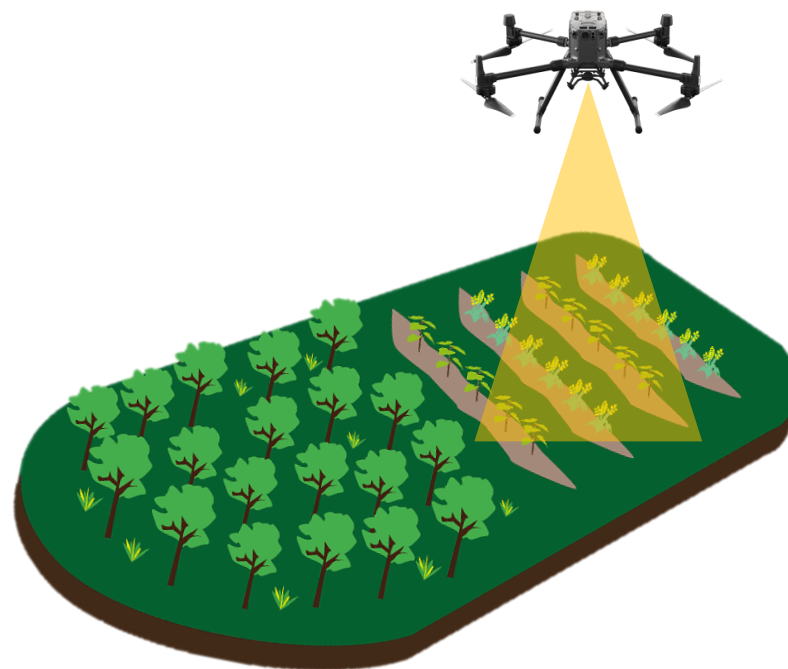


Instituto Nacional de Innovación Agraria



Siempre
con el pueblo

Análisis y Procesamiento de imágenes multiespectrales con Python

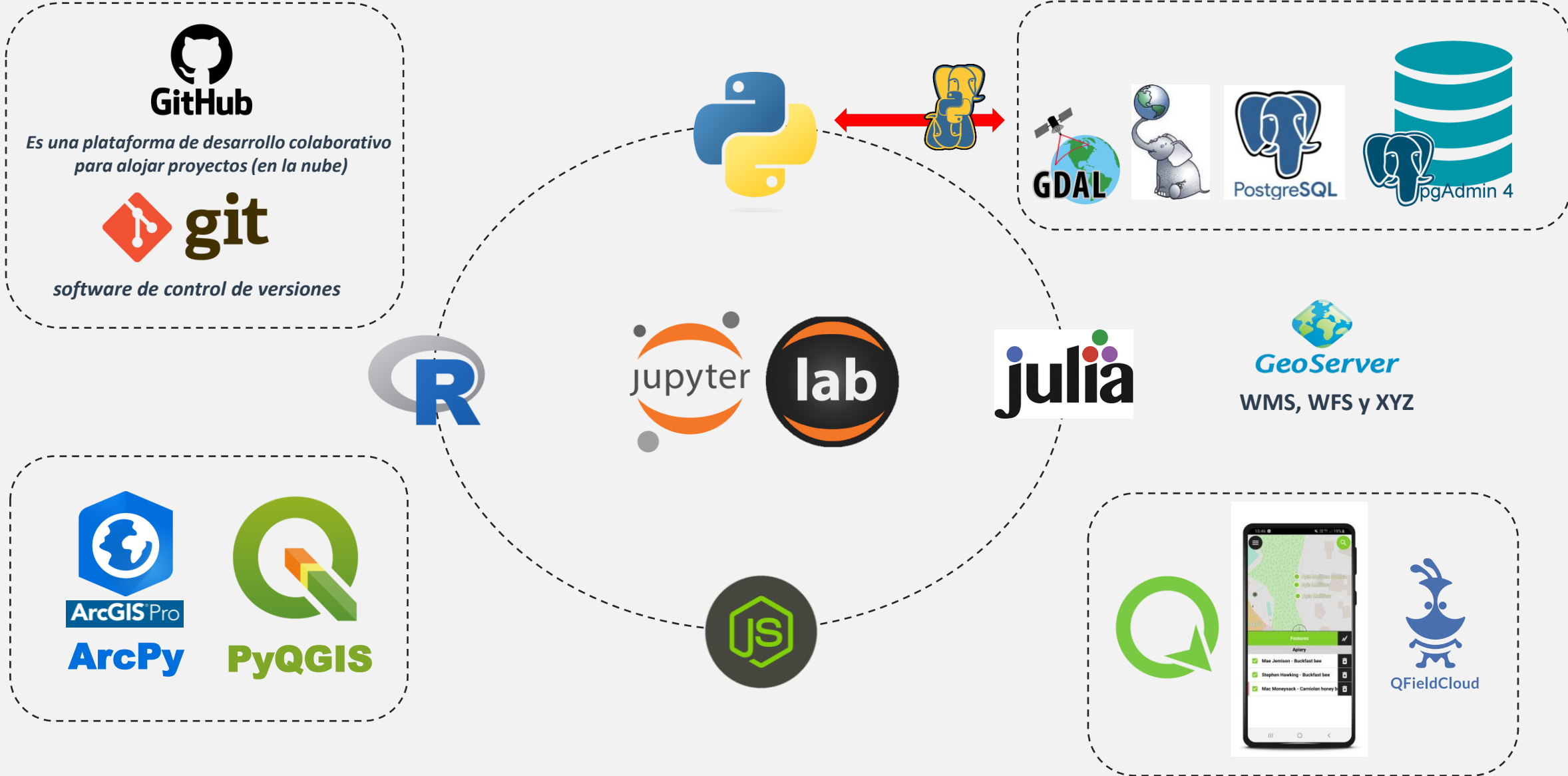


Expositor: Ing. Nino Bravo Morales

Investigador del Proyecto Agricultura de Precisión

Celular: +51 995664488

Correo: nino@geomatica.pe





PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria



ArcGIS Pro

3.0.2



3.22.12



python™

Python 3.9.11

<https://www.python.org/downloads/release/python-3911/>

Actualizar pip

```
pip install pip==22.3.1
```

```
pip install pip --user
```

Encuentre, instale y publique paquetes de Python



<https://pypi.org/>

Instalación de paquetes

La herramienta oficial (y más usada) para instalar paquetes Python es pip.

Instala paquetes del Python Package Index (PyPi)

Ejemplo:

✓ *pip install pandas*

Instalación paquetes Python (PyPi)

pip install pandas

pip install rasterio

pip install geopandas

pip install jupyter notebook

pip install jupyterlab

pip install --upgrade jupyterlab

Instalación paquetes versión prueba

<https://www.lfd.uci.edu/~gohlke/pythonlibs/#gdal>

Las ruedas binarias son creadas por **Christoph Gohlke** y están disponibles en su sitio web.

GDAL: the Geospatial Data Abstraction Library is a translator library for raster geospatial data formats.

This distribution includes a complete GDAL installation. Do not use together with OSGeo4W, gdalwin32, or GISInternals.

Built with KML, HDF5, NetCDF, SpatiaLite, PostGIS, GEOS, PROJ etc.

The FileGDB plugin requires Esri's FileGDB API 1.3 or FileGDB 1.5 VS2015.

Requires VCredist SP1 on Python 2.7.

[GDAL-3.4.3-pp38-pypy38_pp73-win_amd64.whl](#)

[GDAL-3.4.3-cp311-cp311-win_amd64.whl](#)

[GDAL-3.4.3-cp311-cp311-win32.whl](#)

[GDAL-3.4.3-cp310-cp310-win_amd64.whl](#)

[GDAL-3.4.3-cp310-cp310-win32.whl](#)

[GDAL-3.4.3-cp39-cp39-win_amd64.whl](#)

[GDAL-3.4.3-cp39-cp39-win32.whl](#)

[GDAL-3.4.3-cp38-cp38-win_amd64.whl](#)

[GDAL-3.4.3-cp38-cp38-win32.whl](#)



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Crear una cuenta en GitHub

*Es una plataforma de desarrollo colaborativo
para alojar proyectos (en la nube)*

<https://github.com/>

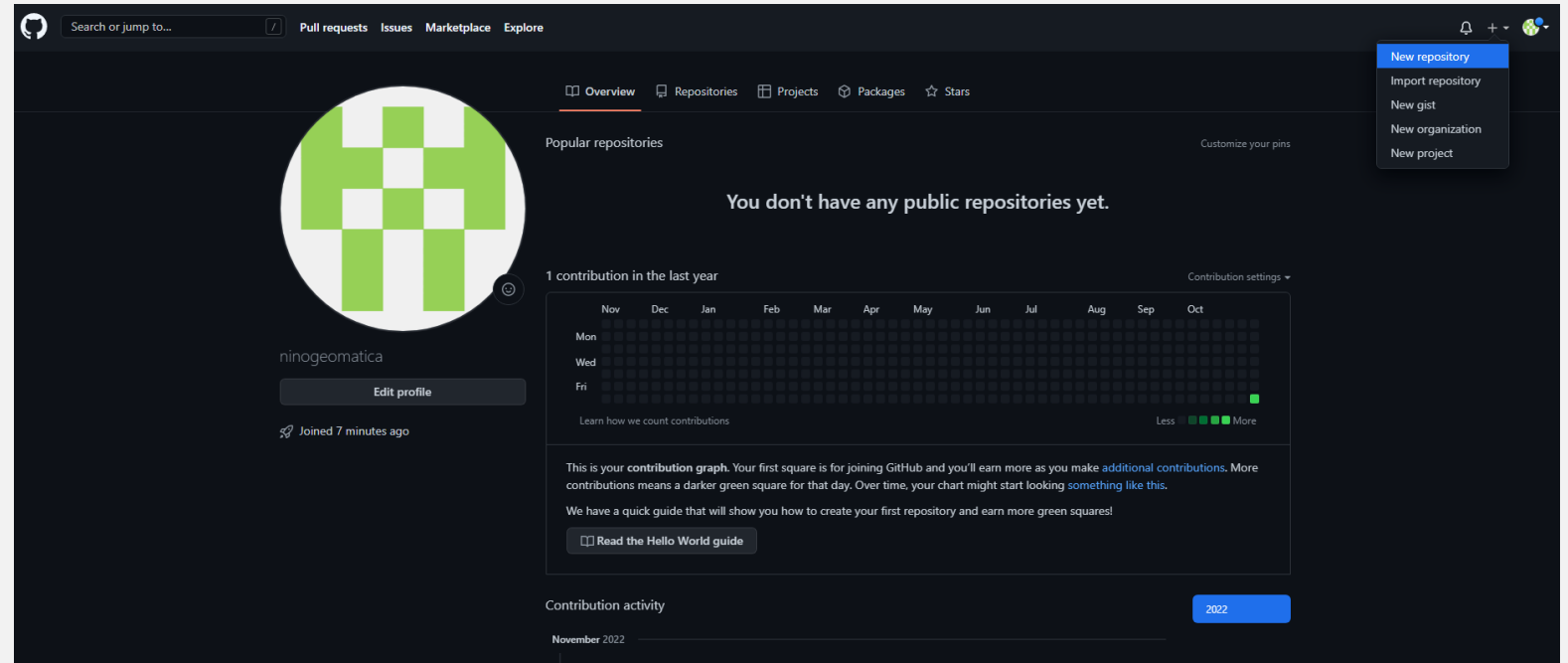
Correo: nino@geomatica.pe

contraseña.: *****

Usuario: ninogeomatica

Yes: y

Verificación correo:





PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego




Instituto Nacional de Innovación Agraria



software de control de versiones

<https://git-scm.com/downloads>

 **git** --fast-version-control

Search entire site...

About

Documentation

Downloads

GUI Clients

Logos

Community

The entire **Pro Git book** written by Scott Chacon and Ben Straub is available to [read online for free](#). Dead tree versions are available on [Amazon.com](#).

Downloads

Latest source Release

2.38.1

[Release Notes \(2022-10-07\)](#)

Download for Windows

macOS

Windows

Linux/Unix

Older releases are available and the Git source repository is on GitHub.

GUI Clients

Git comes with built-in GUI tools (**git-gui**, **gitk**), but there are several third-party tools for users looking for a platform-specific experience.

[View GUI Clients →](#)

Logos

Various Git logos in PNG (bitmap) and EPS (vector) formats are available for use in online and print projects.

[View Logos →](#)

Git via Git

If you already have Git installed, you can get the latest development version via Git itself:

```
git clone https://github.com/git/git
```

You can also always browse the current contents of the git repository using the [web interface](#).

software de control de versiones



Configuración Git

Este paso se realiza solo una vez, Git mantendrá estas configuraciones y te permite cambiarlas en cualquier momento.

Establecer tu nombre de usuario y dirección de correo electrónico:

```
MINGW64/c/Users/GEOMATICA

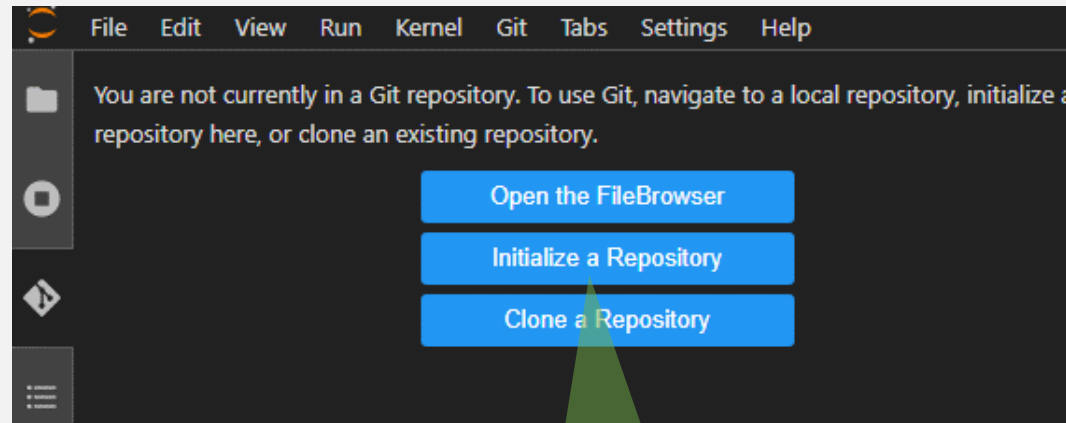
GEOMATICA@Administrator MINGW64 ~ (master)
$ git config --global user.name "[redacted]"

GEOMATICA@Administrator MINGW64 ~ (master)
$ git config --global user.email "[redacted]@gmail.com"
```

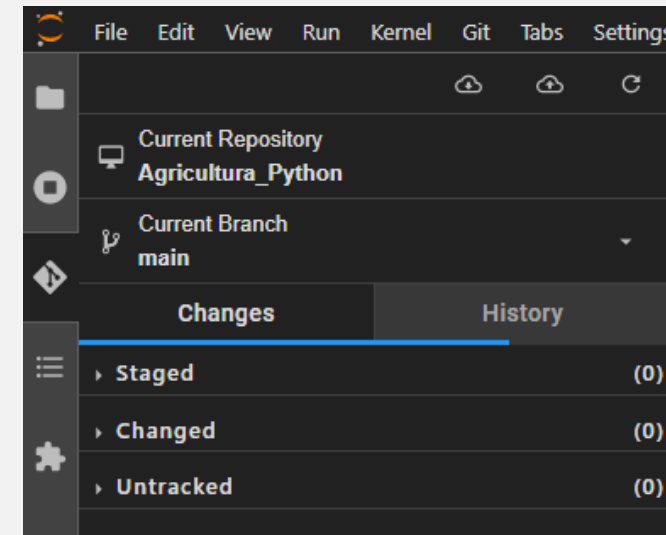


Instalación de la extensión Git en JupyterLab

```
pip install jupyterlab-git
```



Iniciamos repositorio,
nos solicitará usuario y
contraseña





PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria



Clonar archivo del curso de GitHub en escritorio

`git clone https://github.com/Ninobravo55/Agricultura_Python.git`

Ninobravo55 / Agricultura_Python Public

<> Code Issues Pull requests Actions Projects Wiki Security Insights Settings

main 1 branch 0 tags

Go to file Add file <> Code

Ninobravo55 R

dacda1c 6 minutes ago 5 commits

Diapositiva	R	4 hours ago
Paquete	R	6 minutes ago
README.md	Update README.md	7 hours ago

README.md

Agricultura Precisión con Python

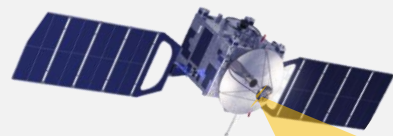
Curso: Análisis y Procesamiento de imágenes multiespectrales con Python

Este curso esta desarrollado por INIA, para ayudar a los investigadores a desarrollar código de programación y así facilitar procesamientos de imágenes multiespectrales pesados.

Objetivos:

- Determinar indices espectrales multiespectrales
- Desarrollar codigos en JupyterLab
- Procesamiento de imágenes multiespectrales RPAS

Teledetección



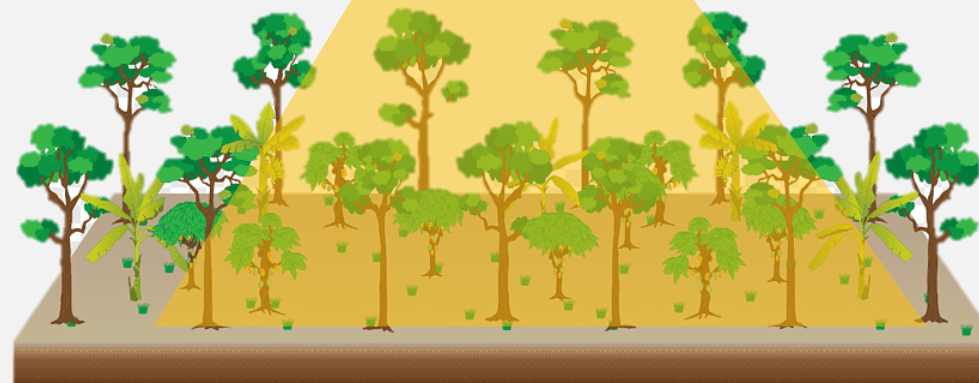
Es la adquisición de la información de un objeto a distancia.



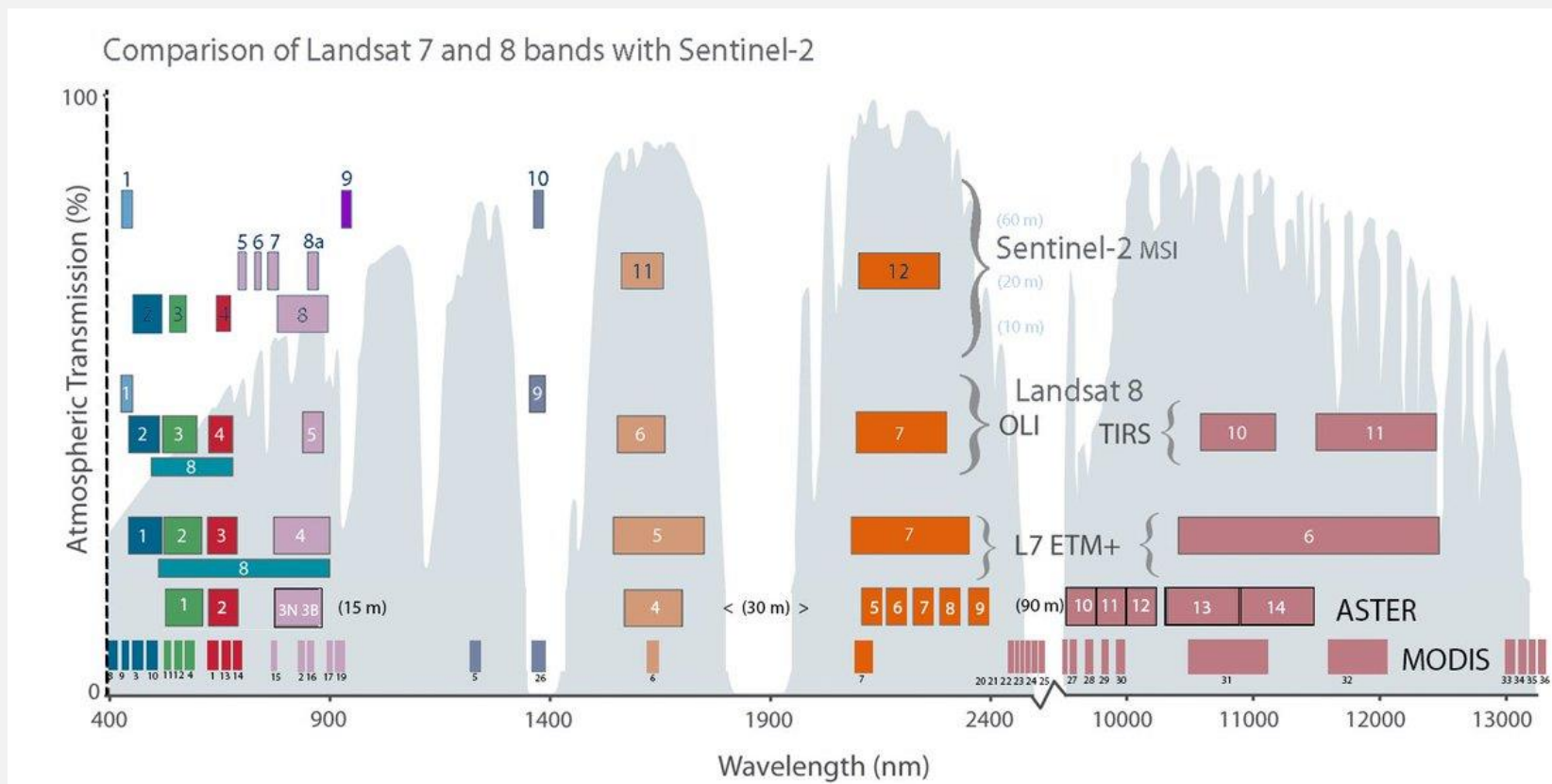
Fotogrametría



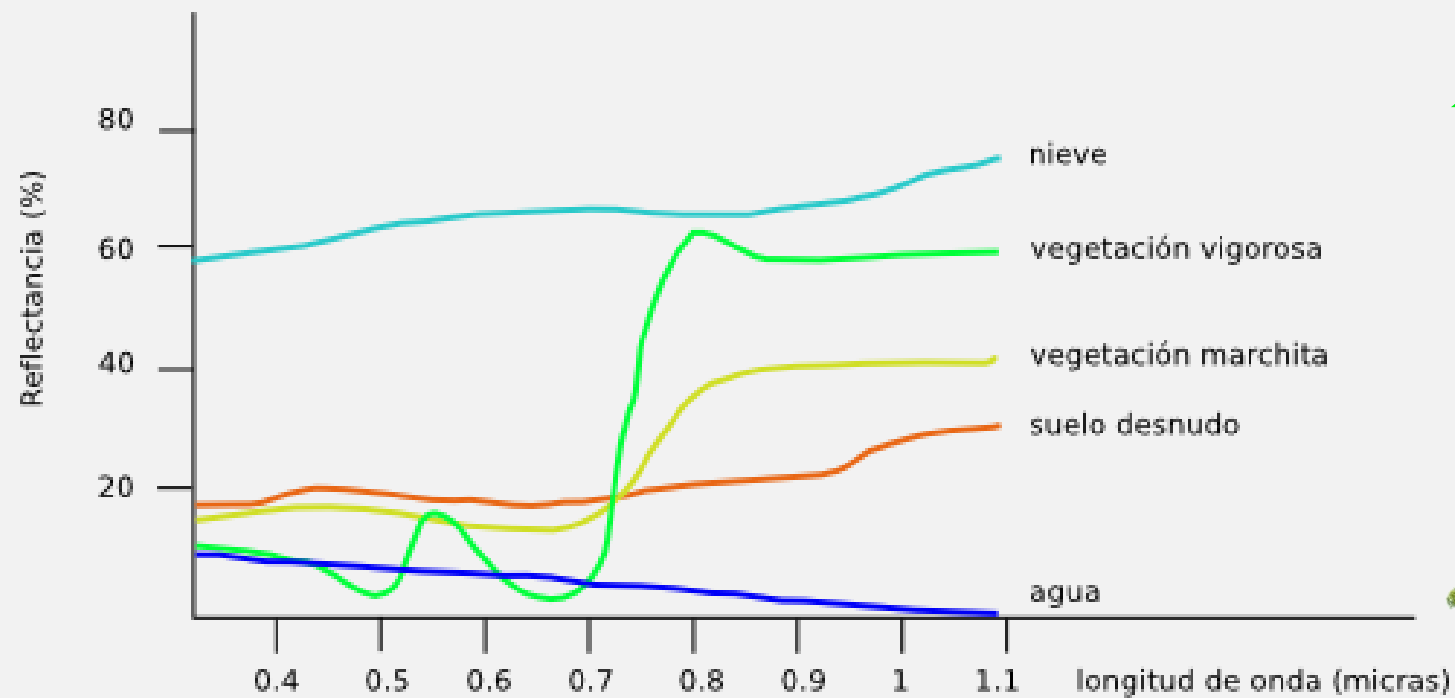
Es la medición de dos o más imágenes que presentan solape o superposición y podemos tener una visión estereoscópica.



Longitud de Onda



Firma espectral



Color visualización



Bandas



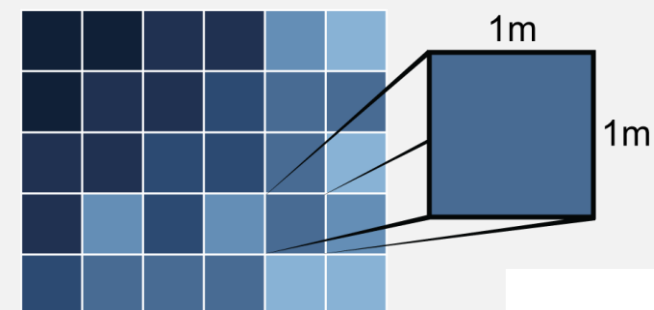
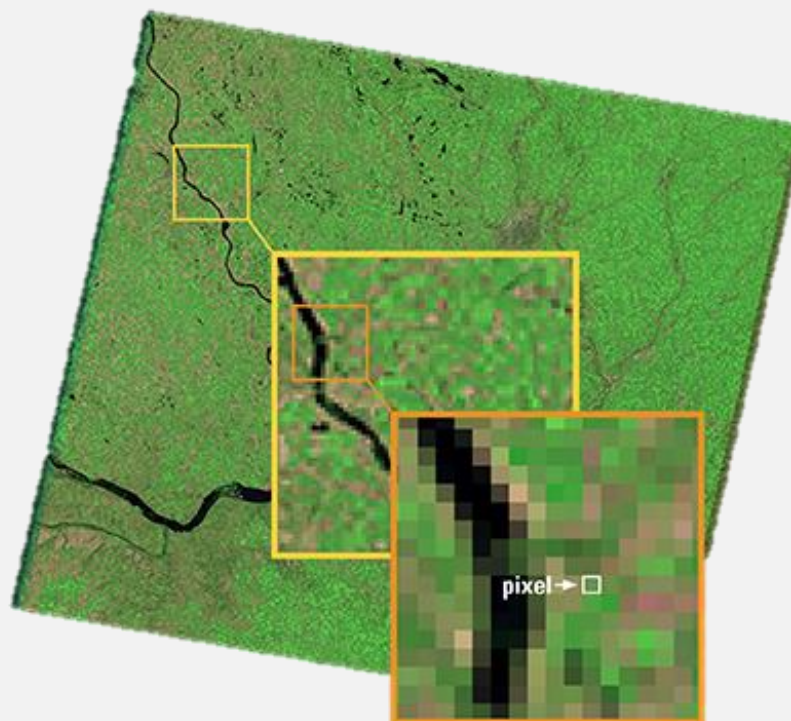
Tipos de Resolución imagen

**Resolución
Espacial**

**Resolución
Radiométrica**

**Resolución
Espectral**

**Resolución
Temporal**



Tipos de Resolución imagen

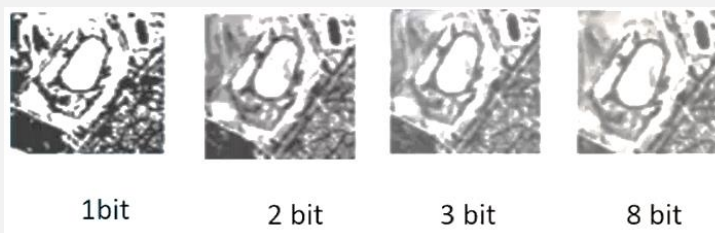
$2^{(\text{número de bits})} = \text{Niveles de Gris}$

**Resolución
Espacial**

**Resolución
Radiométrica**

**Resolución
Espectral**

**Resolución
Temporal**



1 bit	2 colores	
2 bits	4 colores	
3 bits	8 colores	
4 bits	16 colores	
5 bits	32 colores	
6 bits	64 colores	
7 bits	128 colores	
8 bits	256 colores	
16 bits	32.768 colores	

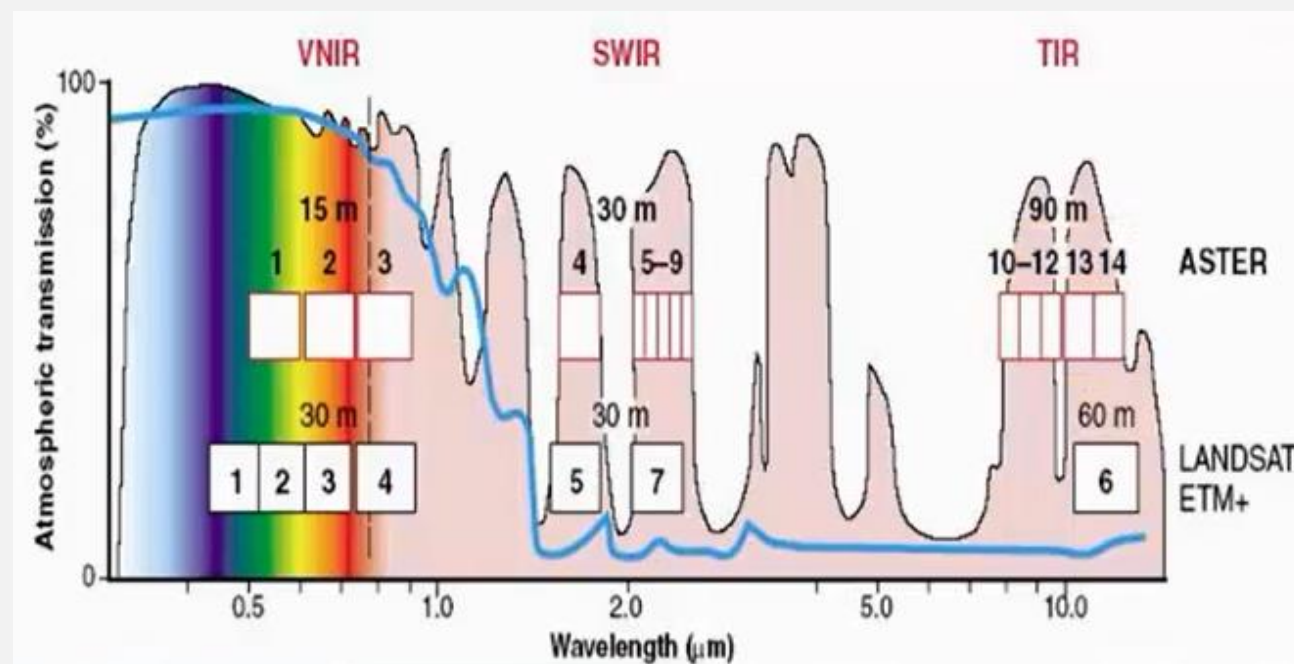
Tipos de Resolución imagen

**Resolución
Espacial**

**Resolución
Radiométrica**

**Resolución
Espectral**

**Resolución
Temporal**



Tipos de Resolución imagen

**Resolución
Espacial**

**Resolución
Radiométrica**

**Resolución
Espectral**

**Resolución
Temporal**

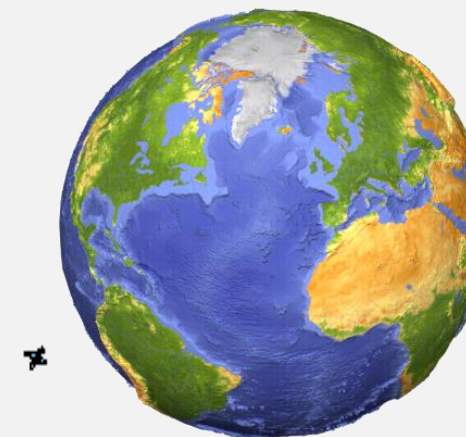
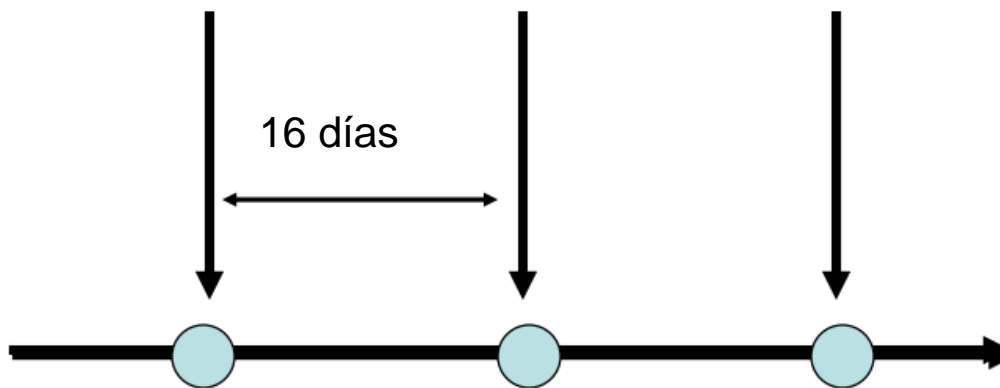
Adquisición de los datos imagen

Enero 1, 2020

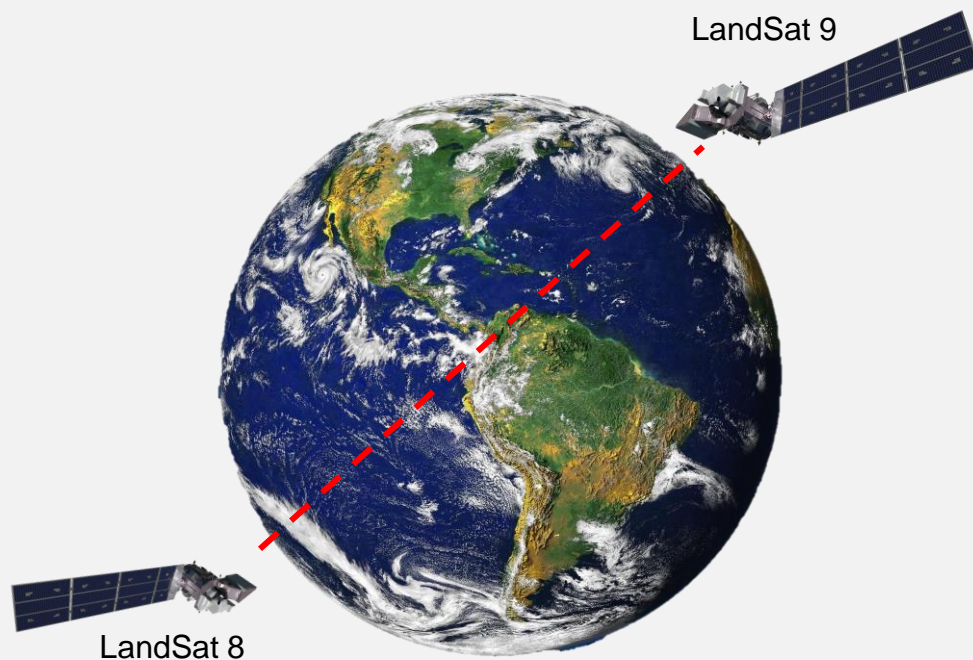
Enero 17, 2020

Febrero 3, 2020

16 días



Satélite LandSat



	ID: LC09_L2SP_006066_20221016_20221018_02_T1 Date Acquired: 2022/10/16 Path: 006 Row: 066
	ID: LC08_L2SP_006066_20221008_20221013_02_T1 Date Acquired: 2022/10/08 Path: 006 Row: 066

Resolución temporal
combinación Landsat 8 y
9: 8 días

Categoría de colección

T1

Nivel 1

T2

Nivel 2

RT

Tiempo real



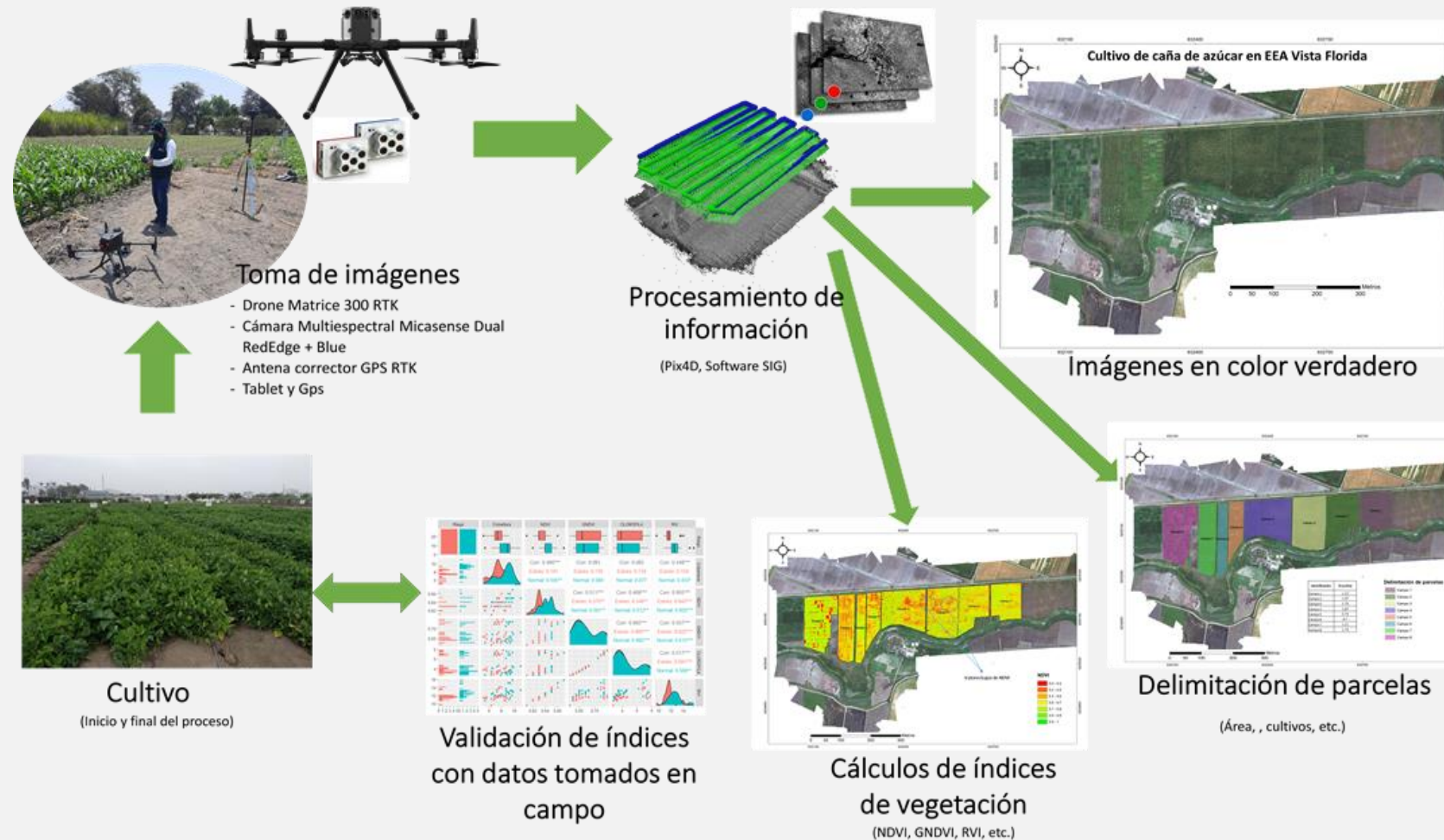
Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Satélite LandSat

Landsat 8 y 9	Longitud de onda (μm)	Resolución Espacial (m)	Resolución Radiométrica
1 - Ultra azul (costero / aerosol)	0.43 - 0.45	30	16 bits
2- Azul	0.45 - 0.51	30	16 bits
3- Verde	0.53 - 0.59	30	16 bits
4 - Rojo	0.64 - 0.67	30	16 bits
5 - Infrarrojo Cercano (NIR)	0.85 - 0.88	30	16 bits
6 - Onda corta infrarroja (SWIR) 1	1.57 - 1.65	30	16 bits
7 - Onda corta infrarroja (SWIR) 2	2.11 - 2.29	30	16 bits
8 - Pancromática	0.52 - 0.90	15	16 bits
9 - Cirrus	1.36 - 1.38	30	16 bits
10 - Infrarrojo térmico 1	10.60 - 11.19	100*(30)	16 bits
11 - Infrarrojo térmico 2	11.50-12.51	100*(30)	16 bits

Obtención, procesamiento y análisis de imágenes multispectrales



Equipos adquiridos

RPAS: DJI MATRICE 300 RTK



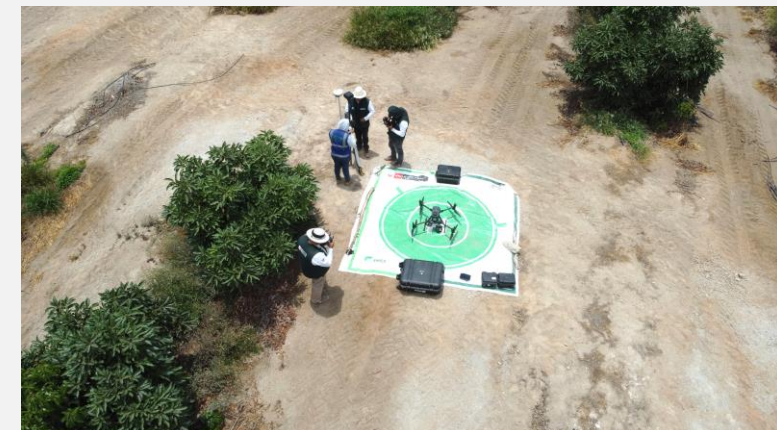
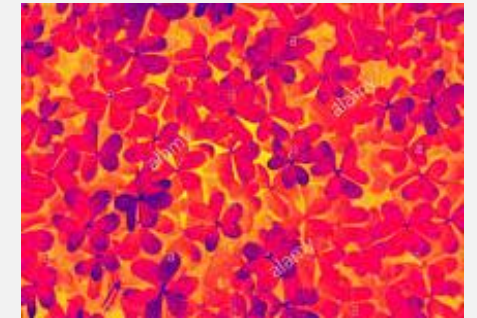
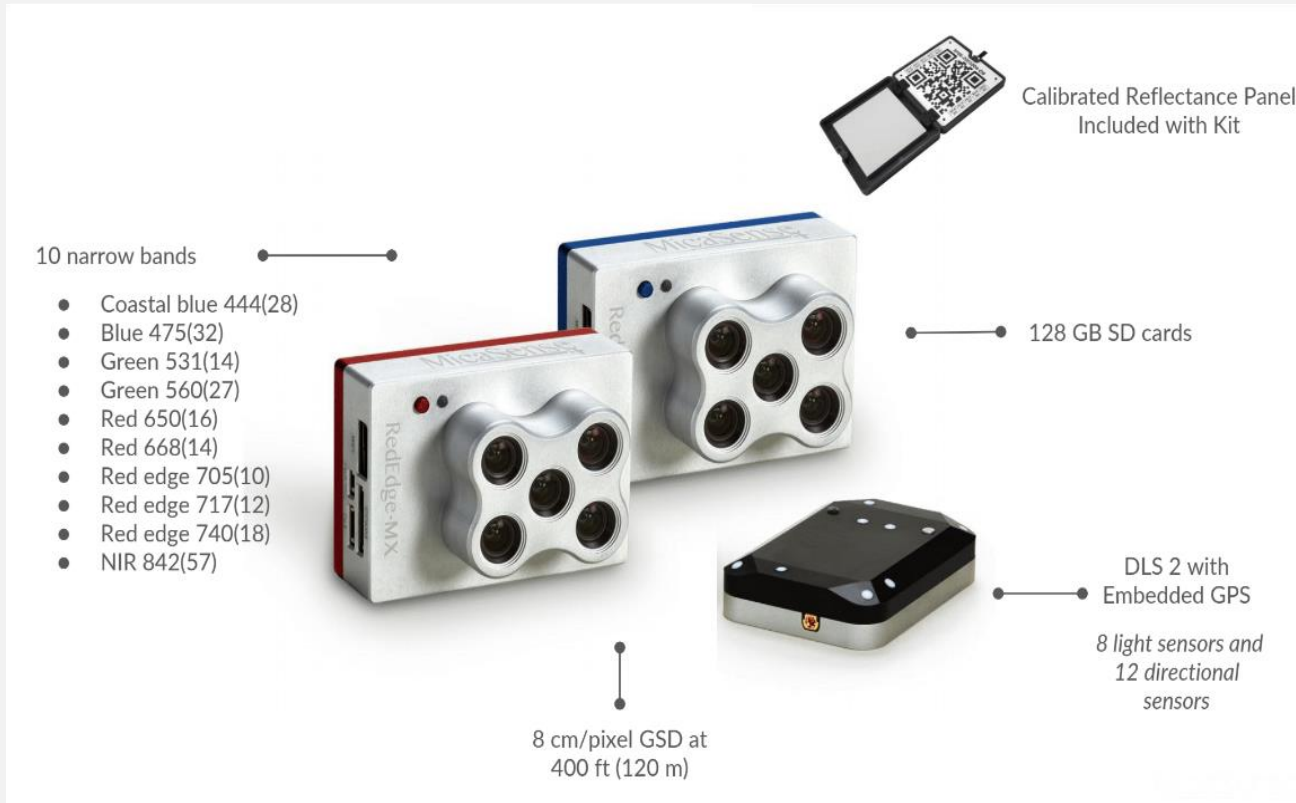
Vuelo del Matice 300 RTK en cultivos

RPAS: DJI AGRAS T30



Cámara Multiespectral MicaSense Dual RedEdge-Mx + RedEdge-MX Blue

Cámara RGB y Térmica H20T





MicaSense RedEdge-P

RESOLUCIÓN

2cm/px a 60m
4cm/px a 120m

2-3 IMÁGENES/SEGUNDO

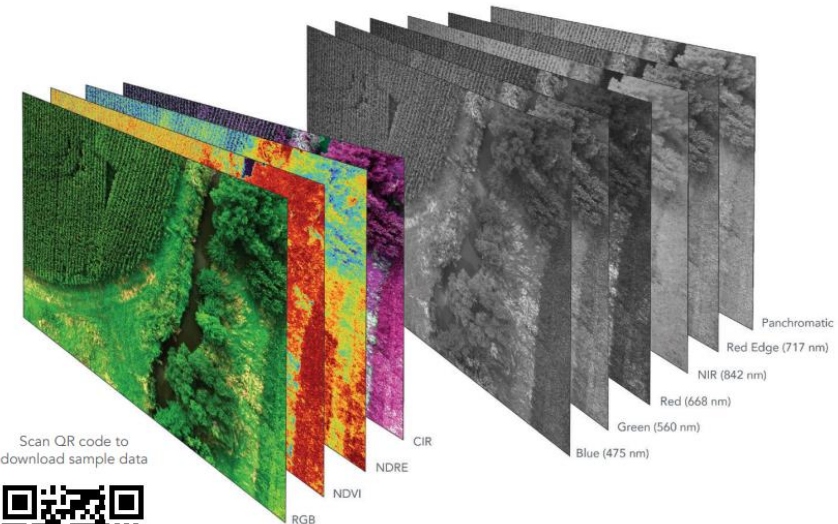
CFexpress storage card

5 BANDAS MULTIESPECTRALES DE 1,6 MP

SENSOR PANCROMÁTICO DE 5,1 MP



MicaSense RedEdge pancromática (RE-P) es nuestra cámara multiespectral premium, que combina un sensor pancromático con cinco bandas estrechas para producir multiespectral y RGB de alta resolución a partir de un vuelo para análisis avanzado.

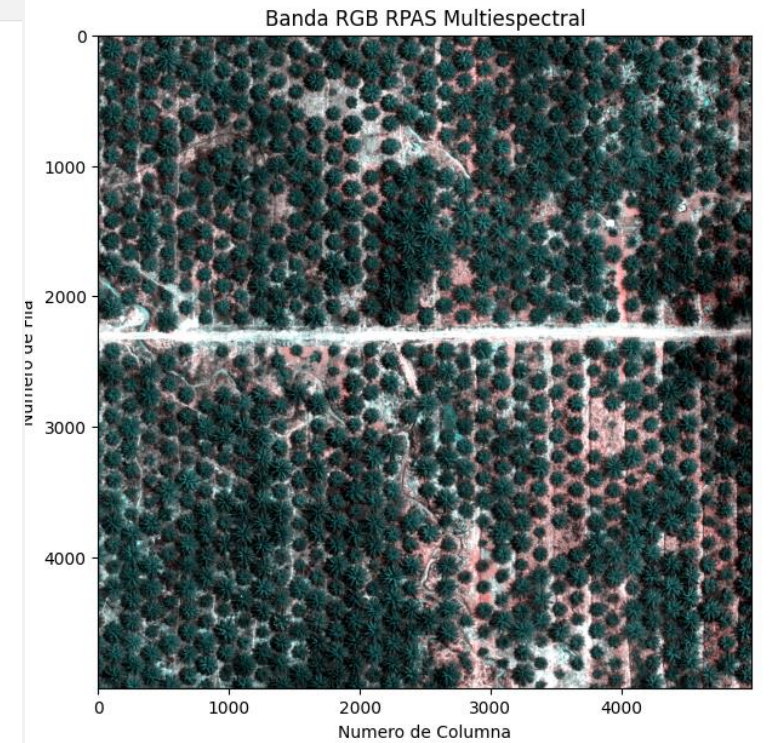
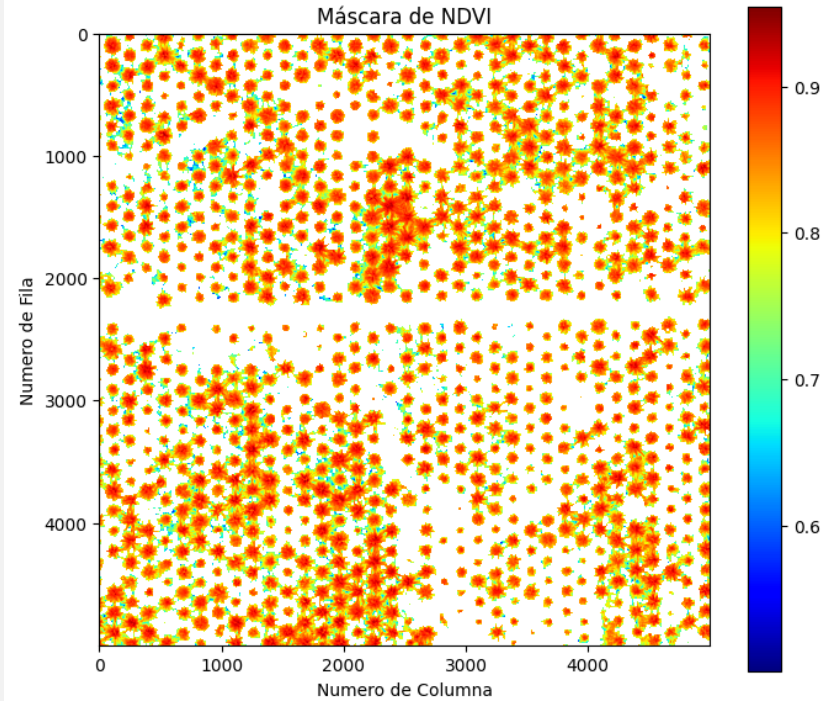
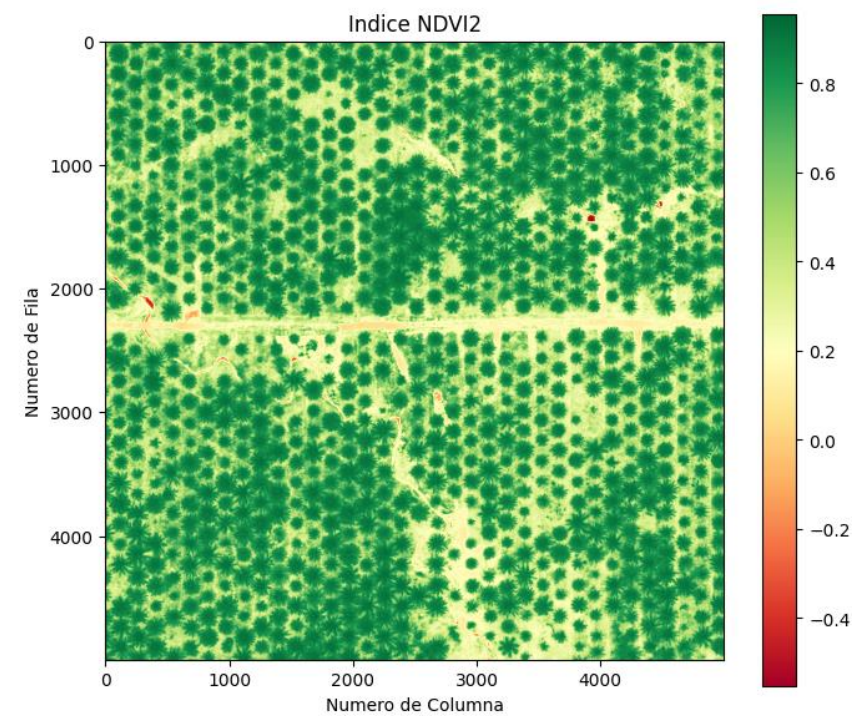


Scan QR code to
download sample data



RPAS

Medición de vegetación



Análisis de Índices de vegetación



Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria



AGRICULTURA DE PRECISIÓN



GRACIAS

Expositor: Ing. Nino Bravo Morales

Investigador del Proyecto Agricultura de Precisión

Celular: +51 995664488

Correo: nino@geomatica.pe