

Uso de imágenes satelitales para la detección de anomalías de plantación de Banano

Ing. Néstor Wang

Técnico de Proyecto Fusarium R4T

Misión Taiwán en Guatemala



Proyecto Regional de Prevención y Control *Fusarium* raza 4 tropical del Banano en Centroamérica

Prevención

Fortalecer la Capacidad de Prevención

Cuarentena-Monitoreo Vigilancia

Capacidad de Detección y Diagnostico

Protocolo y Medida de Bioseguridad

Difusión

Control de Difusion

Plan Contingencia

Sistema de Monitoreo y Vigilancia

Publicidad y Divulgación sobre Plagas

Convivir

Material Resistente

Certificación Planta Sana

Introducción de Variedad Resistente

Manejo Integrado de Plagas

Proyecto FUSARIUM R4T

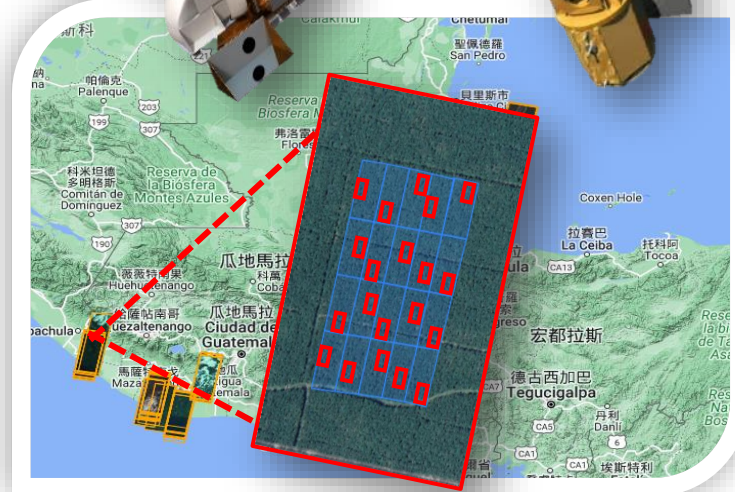
OIRSA TaiwanICDF

20 CONGRESO BANANERO 2024



Fortalecer las
capacidades de
diagnóstico

Fortalecer las
capacidades
regionales de
prevención de
epidemias



Commercial

Formosana

Introducir
variedad
resistente
procedentes de
Taiwán

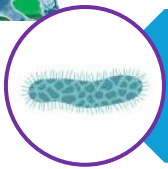
Realizar foro
internacional y
regional,
talleres de
capacitación y
días de campo



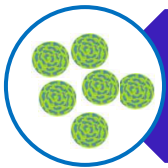
FORTALECER LAS CAPACIDADES DE DIAGNÓSTICO DE PATÓGENO



Polymerase chain reaction (PCR)



Ralstonia solanacearum



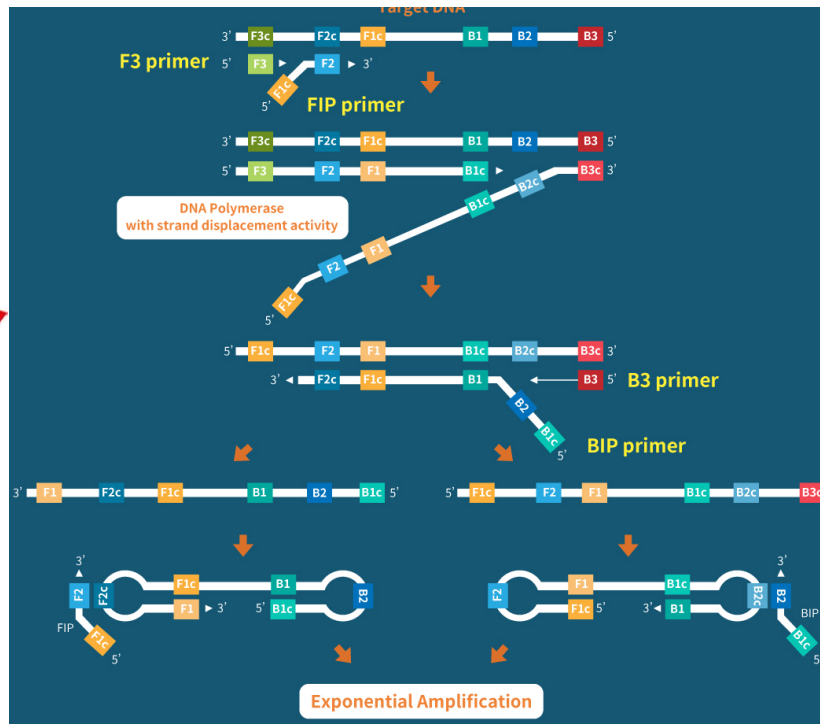
Banana Bunchy Top Virus



Fusarium R4T



LAMP (Loop-mediated isothermal amplification)



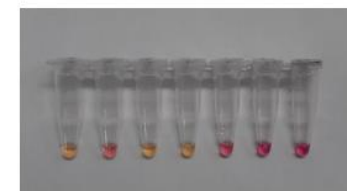
Tiempo de Detección
3.5 Horas -> 1.5 Horas



病徴發現



取樣



結果判讀

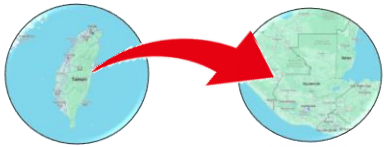


LAMP 反應 (30 min)

INTRODUCCIÓN DE LA VARIEDAD RESISTENTE



20 CONGRESO BANANERO
2. colombiano 2024



Commercial

Formosana

MONITOREO SATÈLITAL

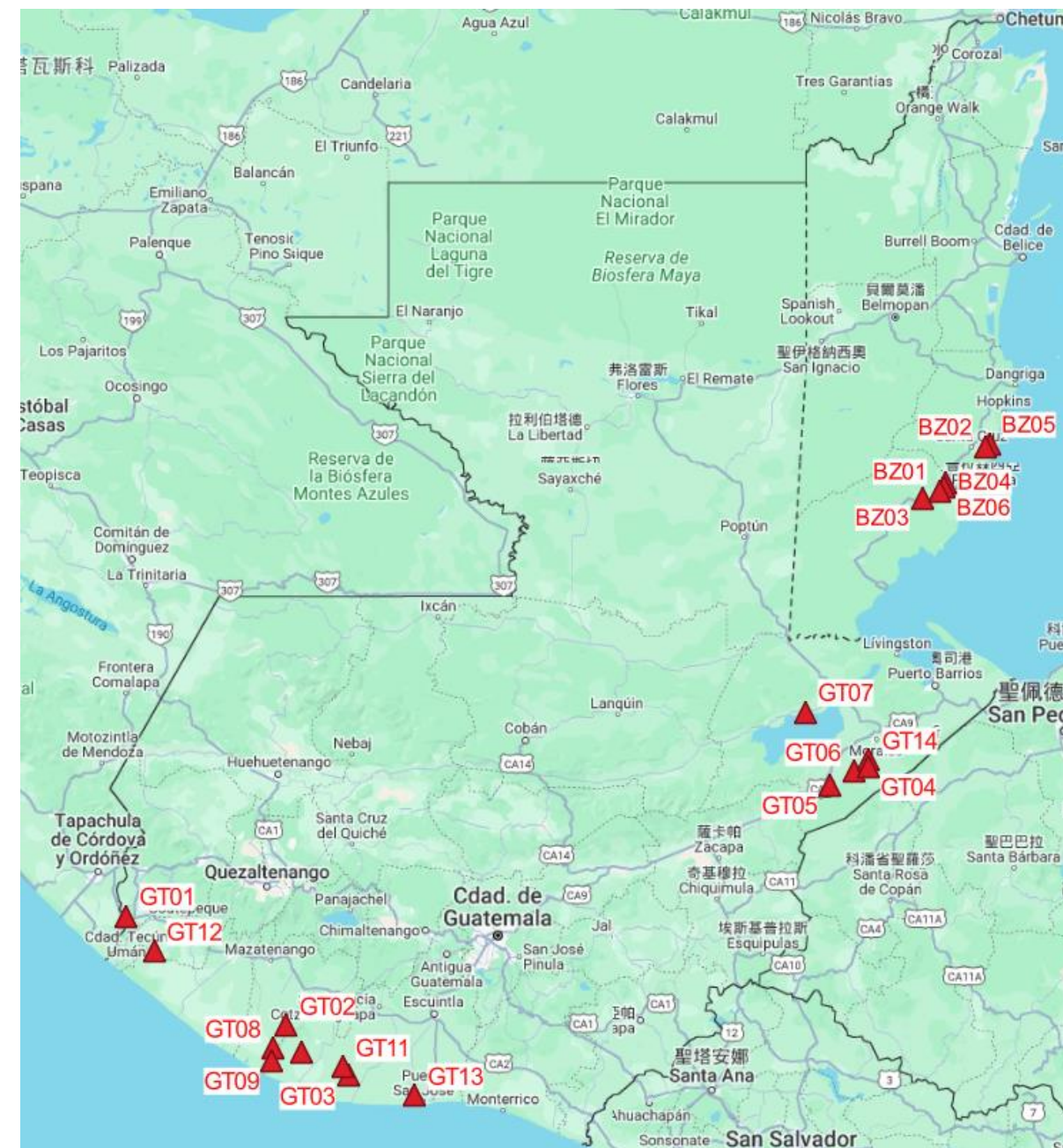
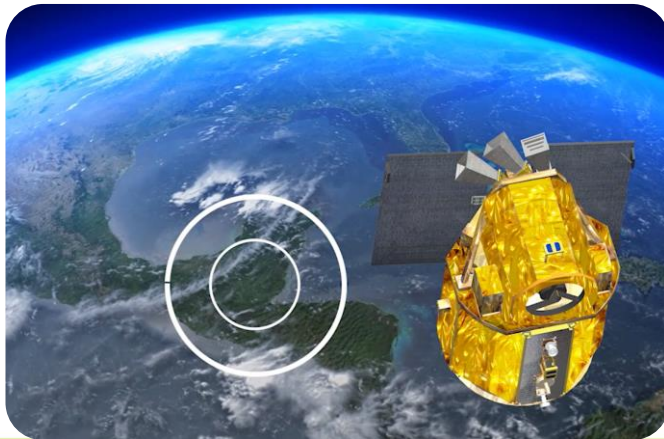
- ❖ En el año 2019, Taiwan ICDF y Taiwan Space Agency (TASA) implementaron la programa de monitoreo satelital para Fusarium R4T, desarrollaron modelos computacionales y la viabilidad.

- ❖ Punto de monitoreo en Centroamérica

Guatemala : 14 puntos / 3,962.3 Ha

Belice : 6 puntos / 1,114.7 Ha

Total: 5,077.05 Ha



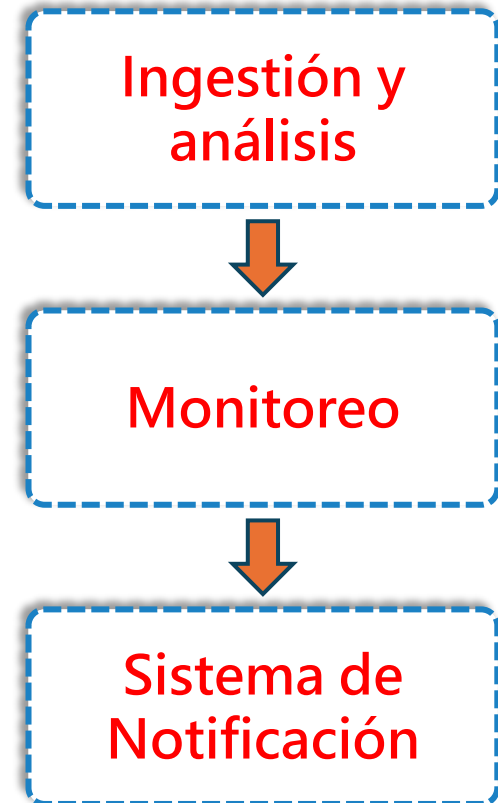
Sistema de monitoreo Satelital de Fusarium R4T

1. Plataforma de servicio de TWDC (Taiwan Data Cube)

- ❖ Recolección e Importación Automatizadas de Datos Satelitales
- ❖ La análisis y integración de TWDC en TWCC (Taiwán Computing Cloud)

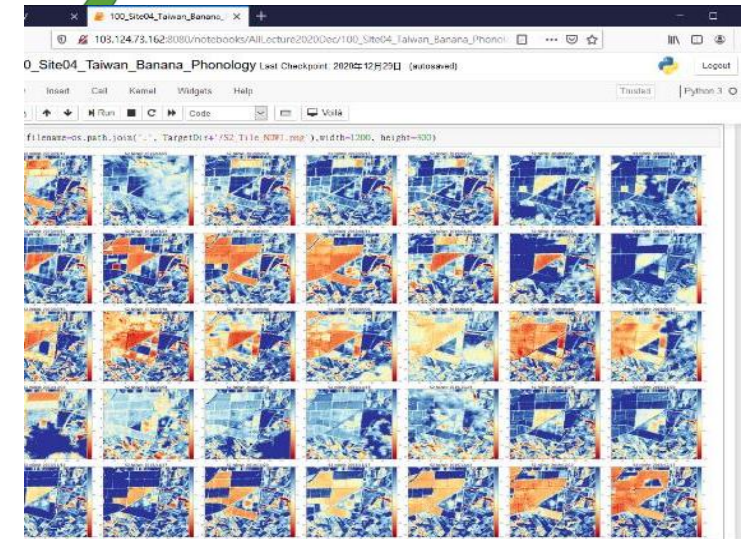
2. Monitoreo y Interpretación de anomalía de cultivos mediante imágenes de satélite

- ❖ Análisis de síntomas de la enfermedad de Fusarium R4T
- ❖ Aplicación de imágenes satelital para construir un modelo de índices espectrales para Banano
- ❖ Establecimiento de un mecanismo de análisis de características de imágenes de plantas anómalas



3. Plataforma de notificación y verificación

- ❖ Notificación del área anormal por la enfermedad o anomalía.
- ❖ Retroalimentaciones del punto de anomalía.
- ❖ Consulta y gestión del estado de notificación de la finca.



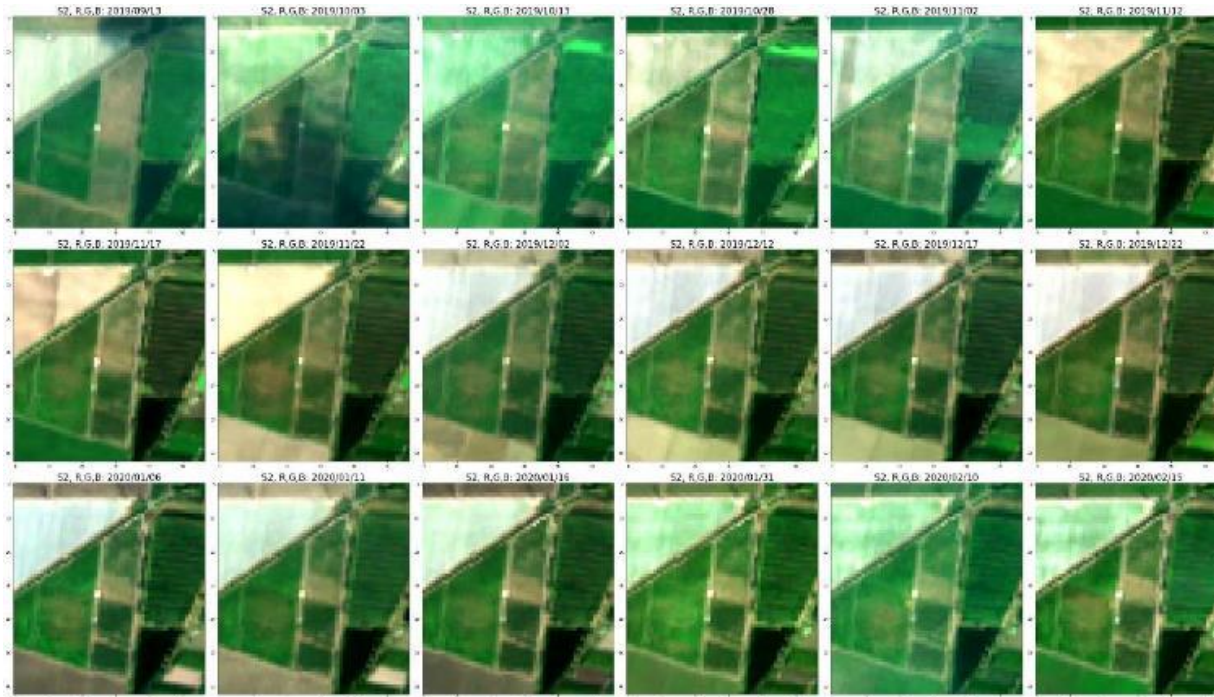
Monitoreo Satelital en localización y análisis de área anormal

Sistema de Monitoreo y Notificación con la tecnología DATA CUBE

- ❖ Imagen de Satélite **SENTINEL-2** de 10 metro.
- ❖ Imagen de Satélite **FORMOSAT-5** de 2 metro.

The comparison of SENTINEL-2 and FORMOSAT-5

S2 R, G, B 2020/01/16

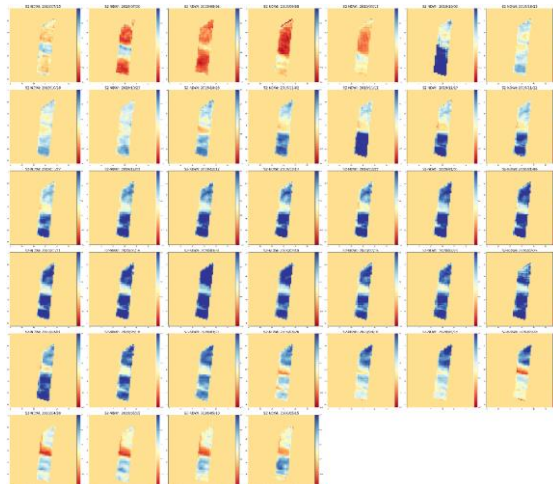
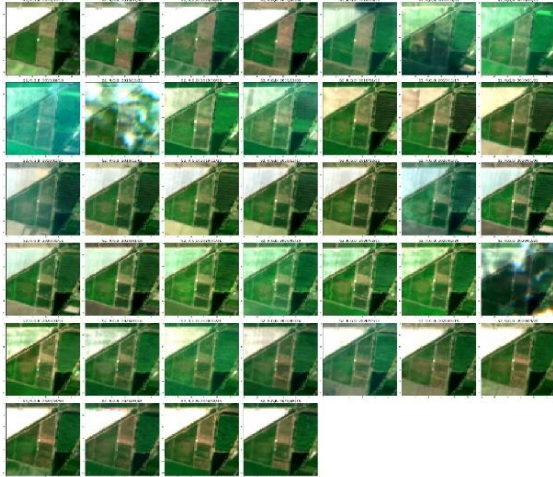


FS5 R, G, B 2020/01/15



Análisis de índices Espectrales con imágenes de satélite

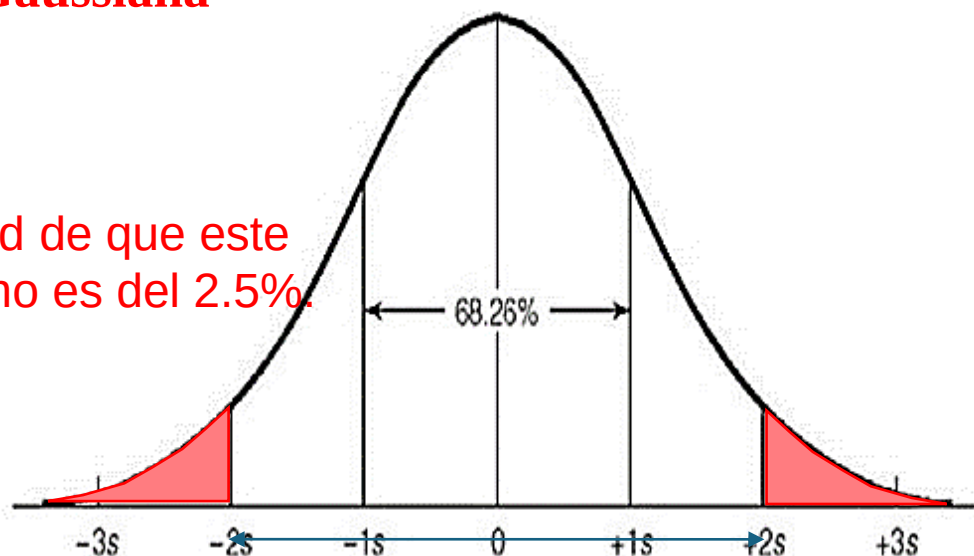
- Imagen de color natural
- Imagen de infrarrojo cercano
- Índice de NDWI
(Índice de agua de diferencia normalizada)
- Índice de NDVI
(Índice de vegetación de diferencia normalizada)



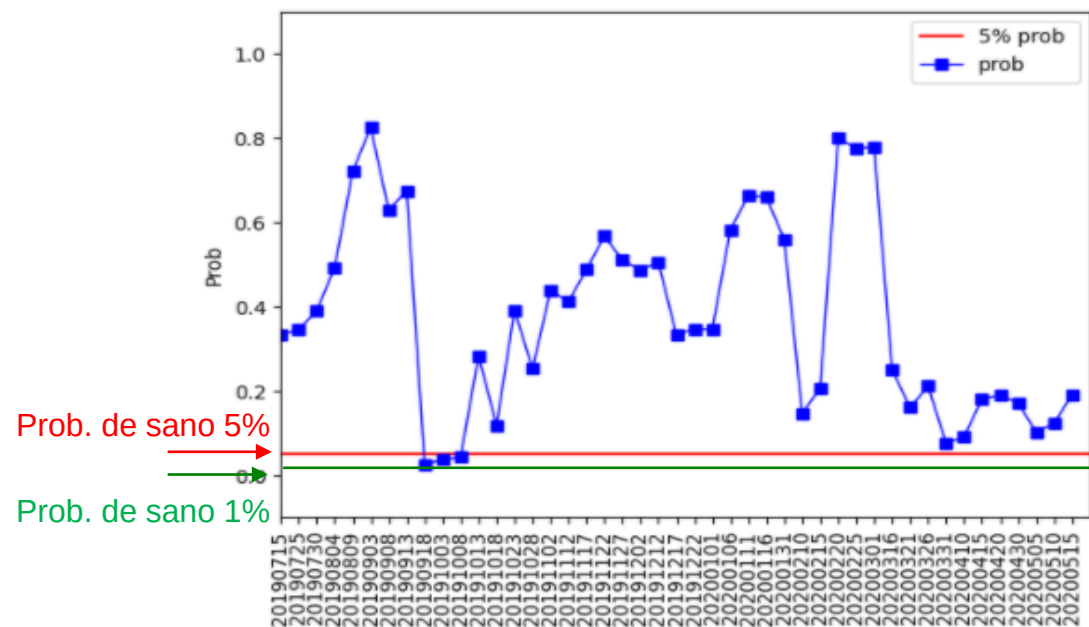
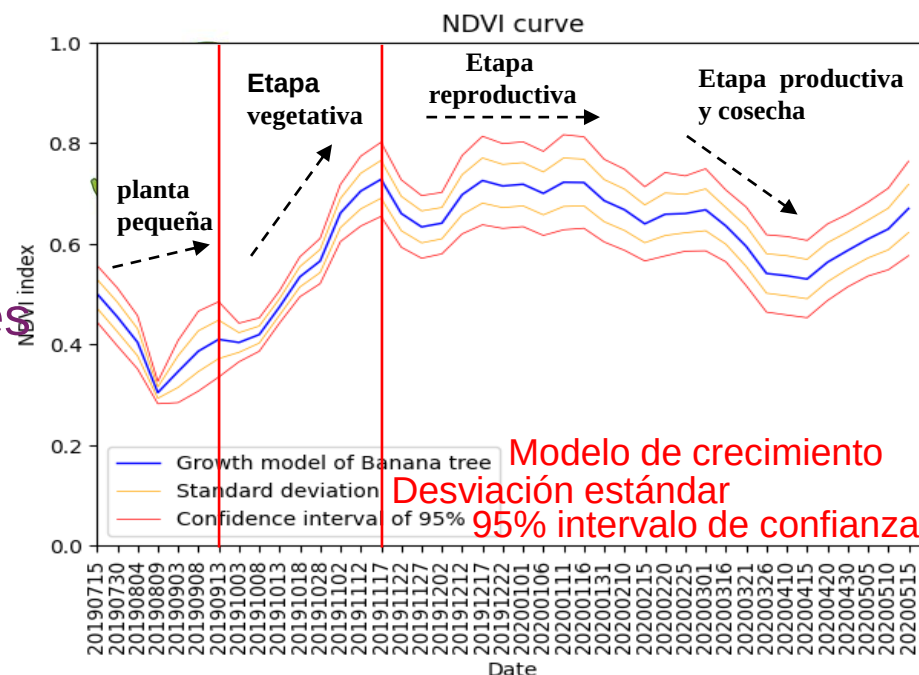
Modelo estadístico de planta normal con índices espectrales e identificación de planta anormal

El índice espectral de plantas sanas en la imagen en cualquier momento se aproximará a la **distribución de la función Gaussiana**

La probabilidad de que este punto esté sano es del 2.5%.



95% intervalo de confianza





Establecimiento del modelo de indicadores espectrales para planta normal

GT01: Ciudad Hidaigo



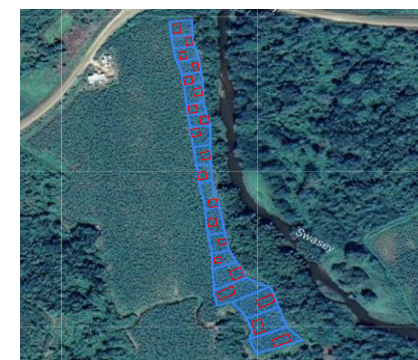
GT02: Tiquisate



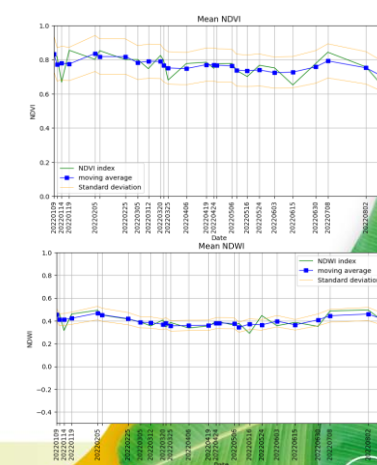
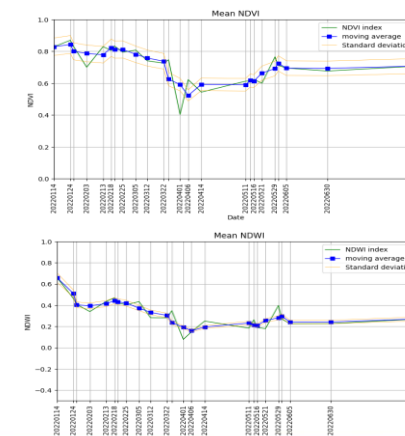
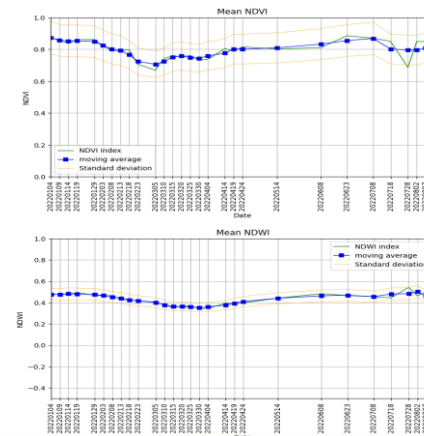
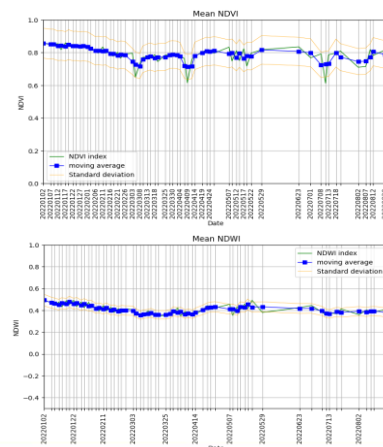
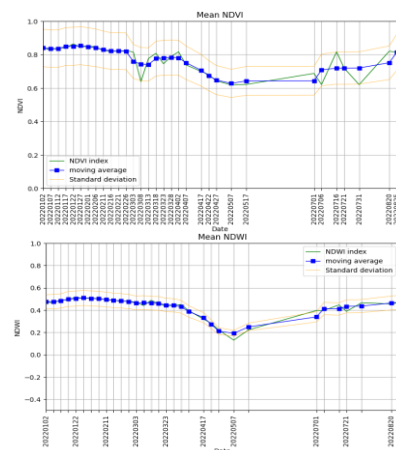
GT03: La Gomera



BZ01: Farm_18



BZ02: Farm_8



Automatización del Proceso de Notificación para el punto del Monitoreo

PLANERO
2024

Análisis

Generar notificaciones automáticamente

0 (Sin análisis)

N/A

Automáticamente determinar la anomalía basándose en los valores de probabilidad de NDWI y NDVI

Normal

Prob. NDWI & NDVI $\geq 15\%$

1 (Análisis)

Sospechoso

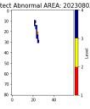
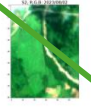
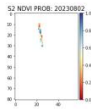
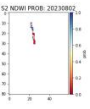
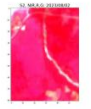
Prob. NDWI & NDVI $\geq 5\%$
Prob. NDWI & NDVI $< 15\%$

Estado de notificación

Anormal

Prob. NDWI & NDVI $< 5\%$

Satellite Monitoring Notification
Notification : Suspicious abnormal plantation found Notification Date: 2023/08/15

Notification Code	BZ01_N0_notification_20230815_01
Field	BZ01_Farm_18_N
Monitoring Date	2023-08-02
Observation	Area 2,5,8,10 are abnormal, recommended to confirm.
Healthy Probability by NDVI (%)	0.01 %
Healthy Probability by NDWI (%)	0.01 %

**The healthy probabilities by NDWI and NDVI indicate following:
➢ More than 15%, means normal point (Blue).
➢ If between 6 - 15%, the plantation is suspiciously in abnormal (Yellow).
➢ If less than 5%, the plantation is highly probably to be abnormal (Red).

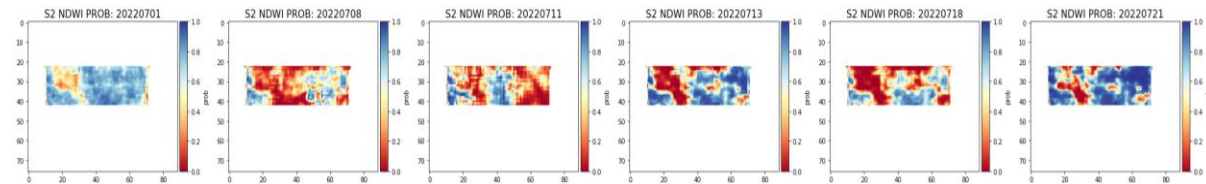
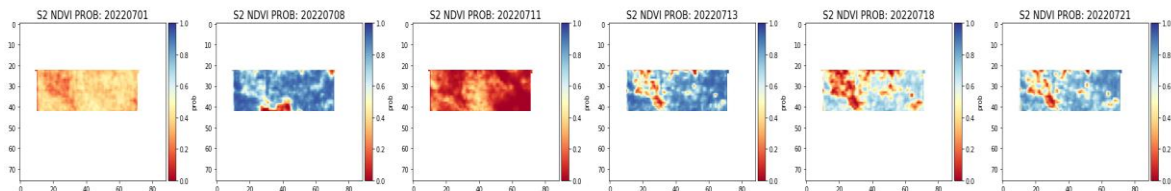
Notificación y Verificación:

Periodo de monitoreo: 2022/07/01 – 2022/07/21



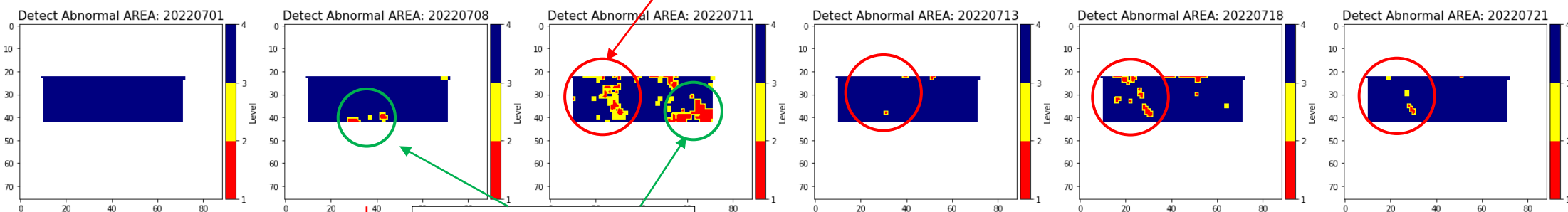
Mapa de distribución de probabilidad del NDVI

Mapa de distribución de probabilidad del NDWI

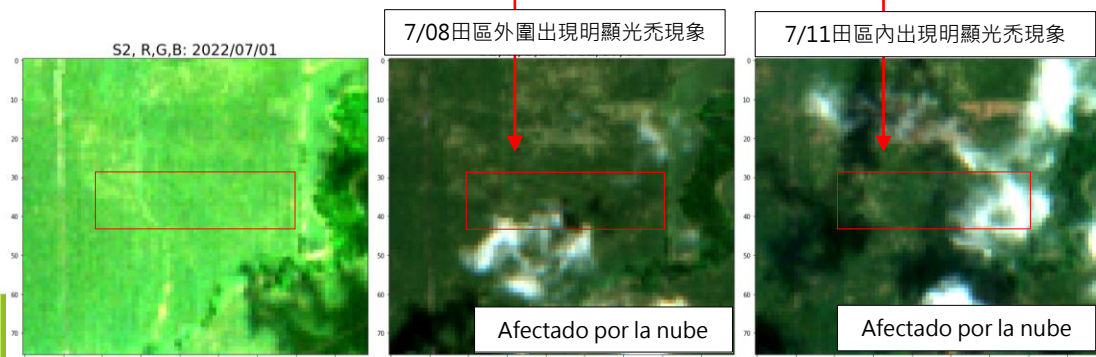


En Bloque 14, 15 y 4, se apareció la anomalía en el 11 de julio del 2022, y también se observó el tierra descubierta en el imagen de color natural.

Mapa de monitoreo de determinación anormal



Afectado por la nube

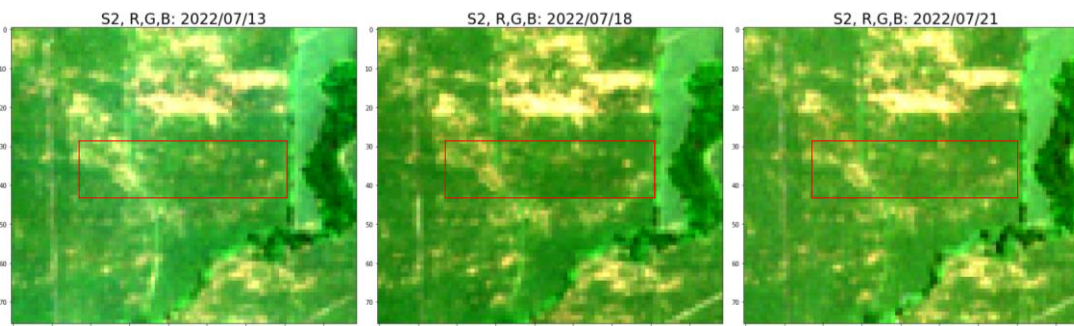


7/08田區外圍出現明顯光禿現象

7/11田區內出現明顯光禿現象

Afectado por la nube

Afectado por la nube



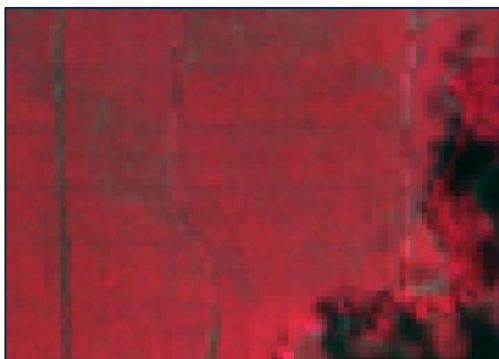
S2, R,G,B: 2022/07/13

S2, R,G,B: 2022/07/18

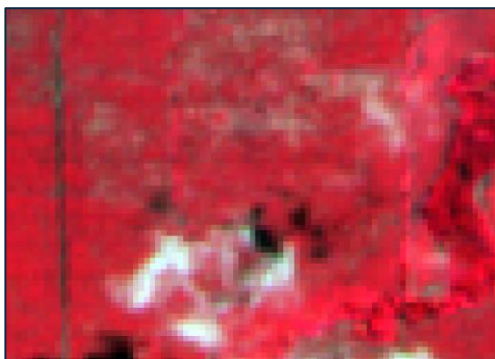
S2, R,G,B: 2022/07/21

Notificación y Verificación:

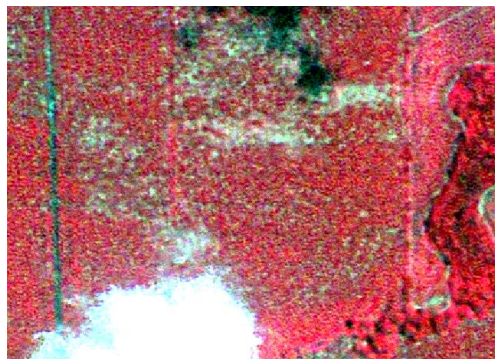
Sentinel-2 2022/07/01



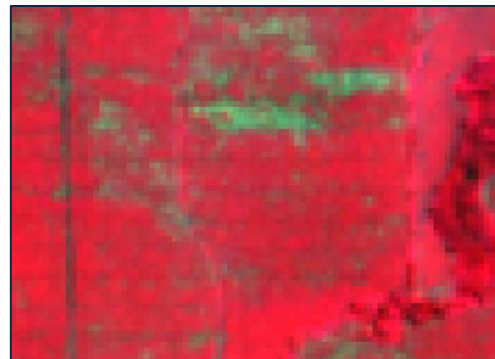
Sentinel-2 2022/07/08



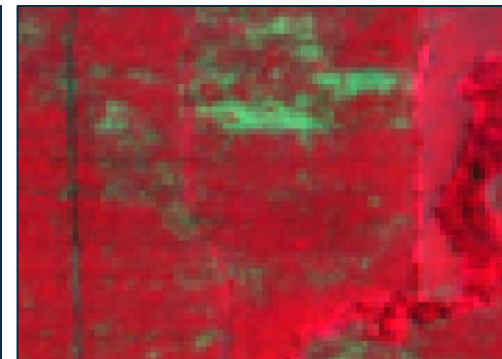
FORMOSAT-5 2022/07/08



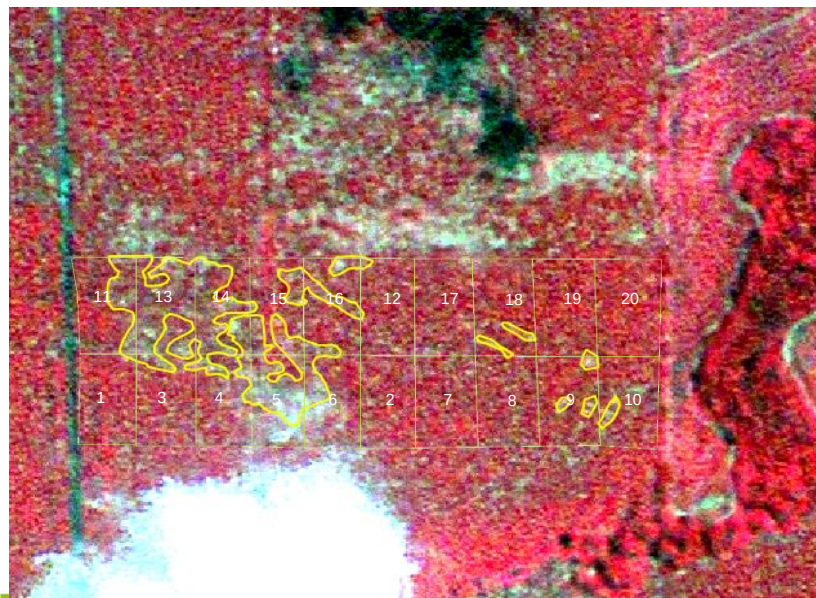
Sentinel-2 2022/07/13



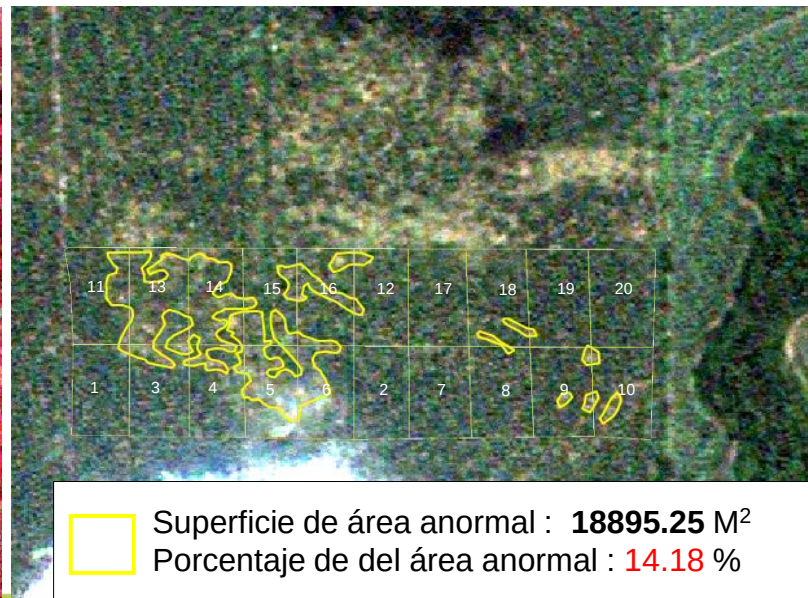
Sentinel-2 2022/07/18



FORMOSAT-5 2022/07/08 Infrarroja Cercana



FORMOSAT-5 2022/07/08 Color Natura





Simulacro en Honduras



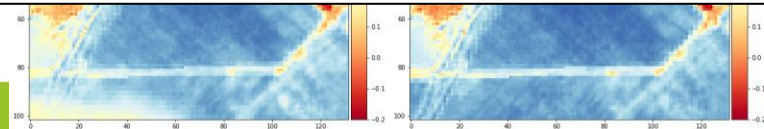
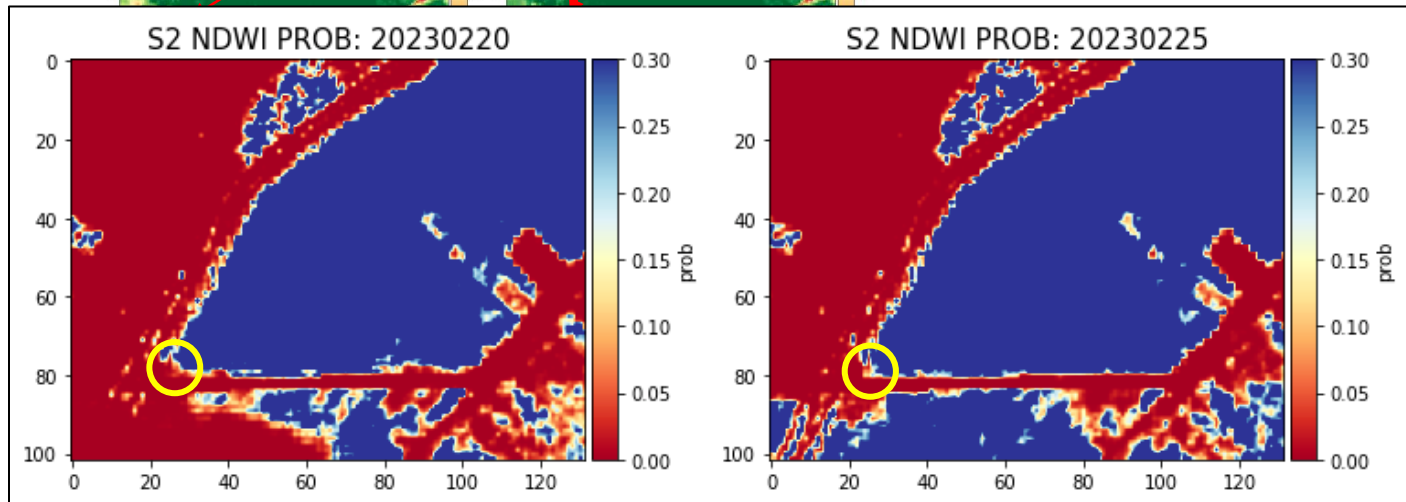
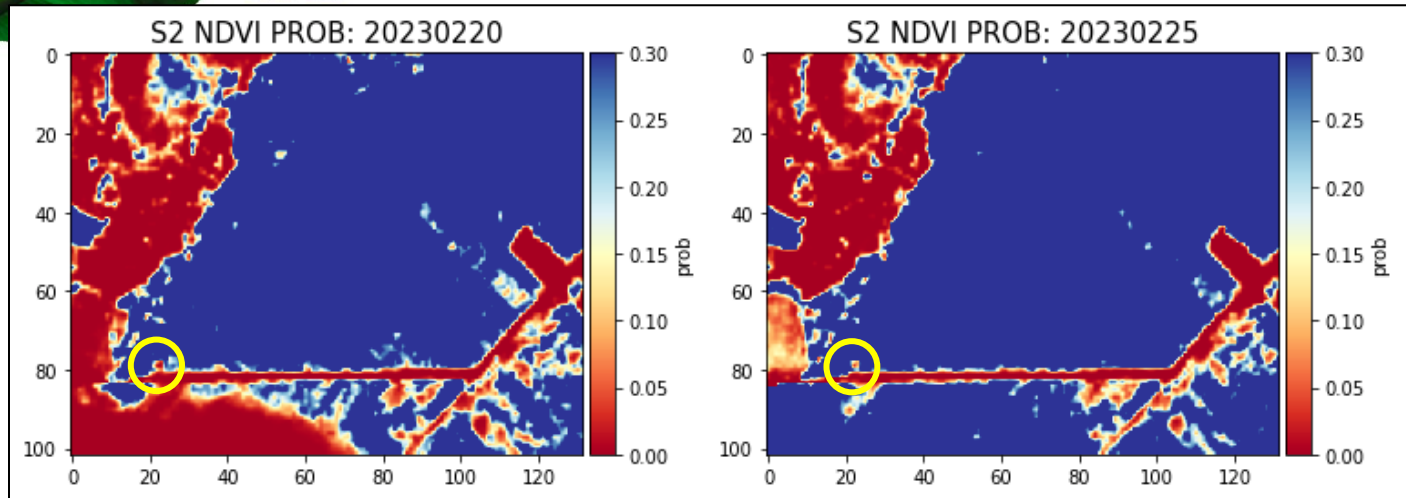
S2, R,G,B: 2023/02/20

S2, R,G,B: 2023/02/25

S2, R,G,B: 2023/03/02

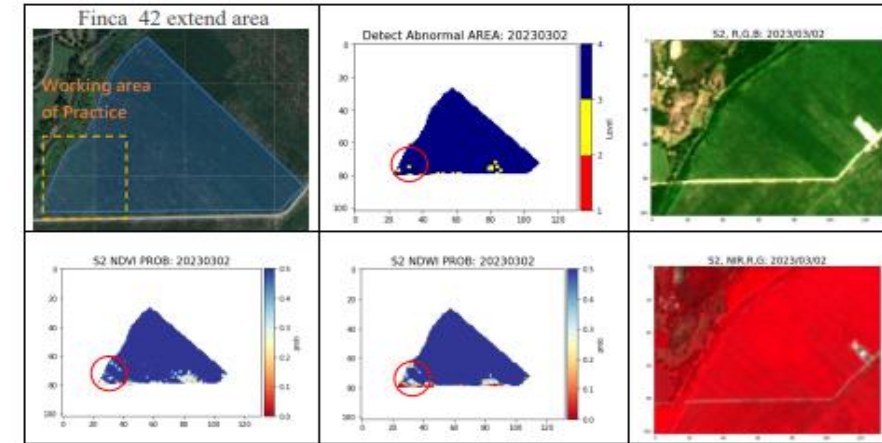


Simulacro en Honduras



Satellite Monitoring Notification

Notification : Suspicious abnormal plantation found Notification Date: 2023/03/10



Notification Code	HN02_00_notification_20230310_01
Field	HN02_Finca_42_extend_area
Monitoring Date	2023/03/02
Coordinate	-87° 54' 30.4128" W, 15° 19' 51.0312" N
Observation	1. Sentinel-2 satellite image acquired on 2023/03/02 revealed was analyzed. 2. Because there is only two days after the image acquisition, we need to increase the threshold for sending warning to 20% to reveal suspicious abnormal object. 3. Later images may show the abnormal status clearer. However, those of them were affected by cloud and could not be interpreted.
Healthy Probability by NDVI (%)	17.7 %
Healthy Probability by NDWI (%)	0.85 %

**The healthy probabilities by NDWI and NDVI indicate following:

- More than 20 %, means *normal* point (Blue).
- If between 6 - 20%, the plantation is suspiciously in abnormal (Yellow).
- If less than 5%, the plantation is highly probably to be abnormal (Red).

Notificación y Verificación:

Sentinel-2 R,G,B 2023/04/28



No significant change found.

Sentinel-2 R,G,B 2023/05/19



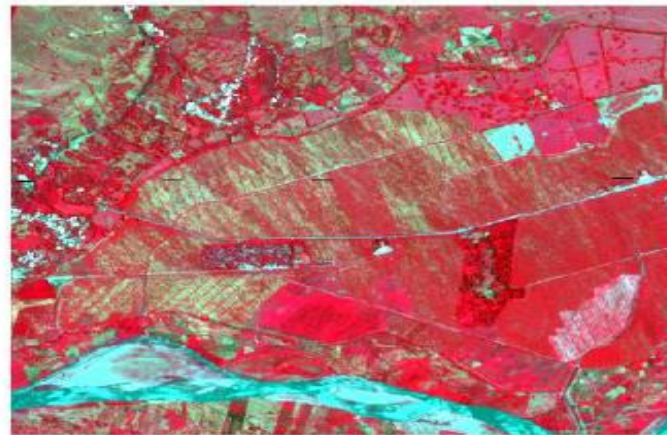
Change detected in GT05 Area



Sentinel-2 R,G,B 2023/04/28



Sentinel-2 R,G,B 2023/05/19



Change detected in GT05 Area





Figure 10



Estudio preliminar de caso Foc R4T en Colombia 2023



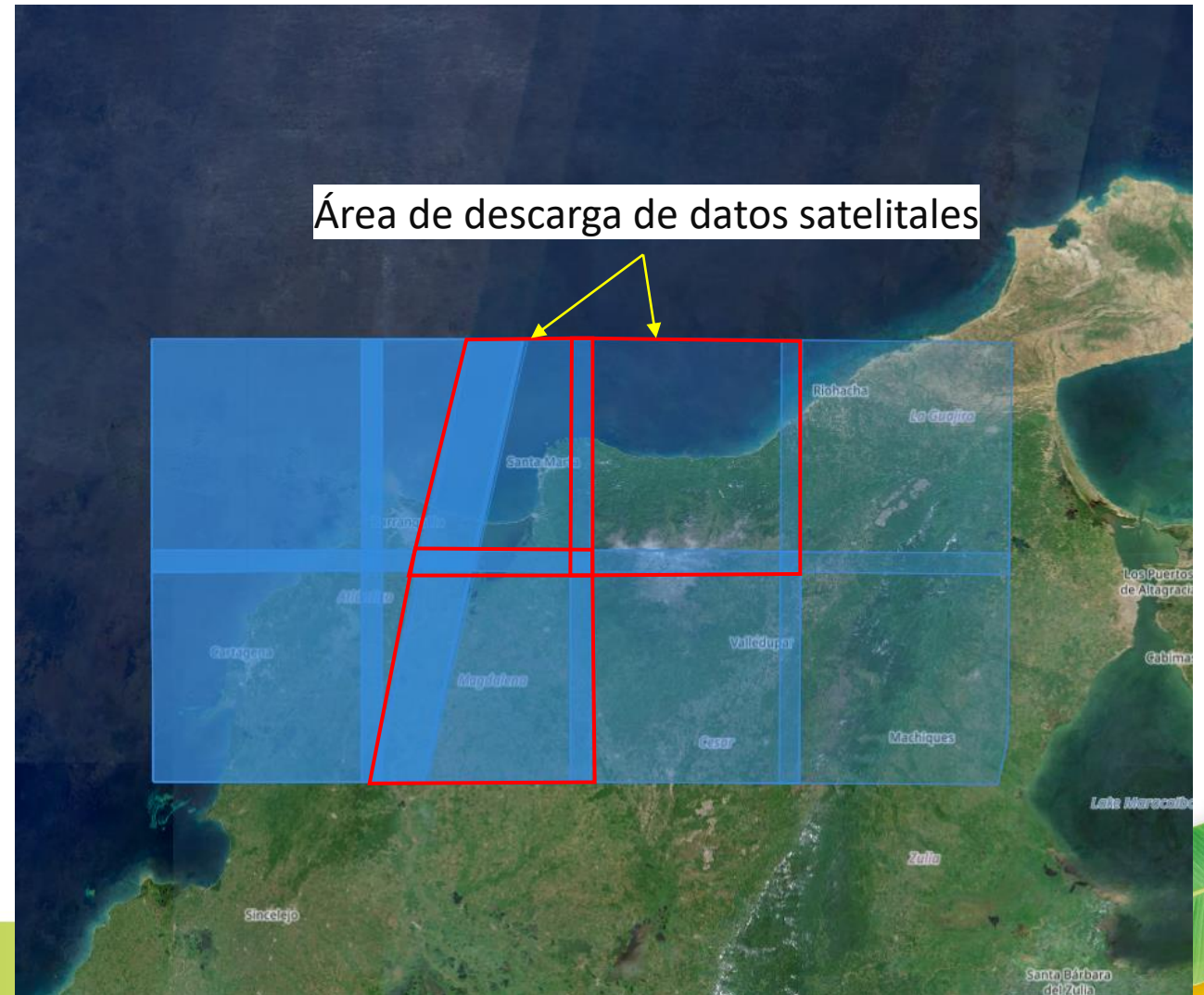
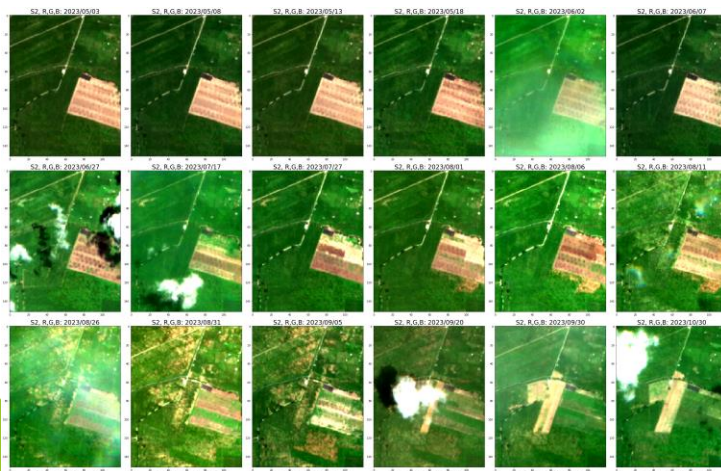
1. Satélite :

- SENTINEL-2

2. Programa de descarga automática de datos en AWS

3. Período de datos:

2023/01/01-2023/12/31



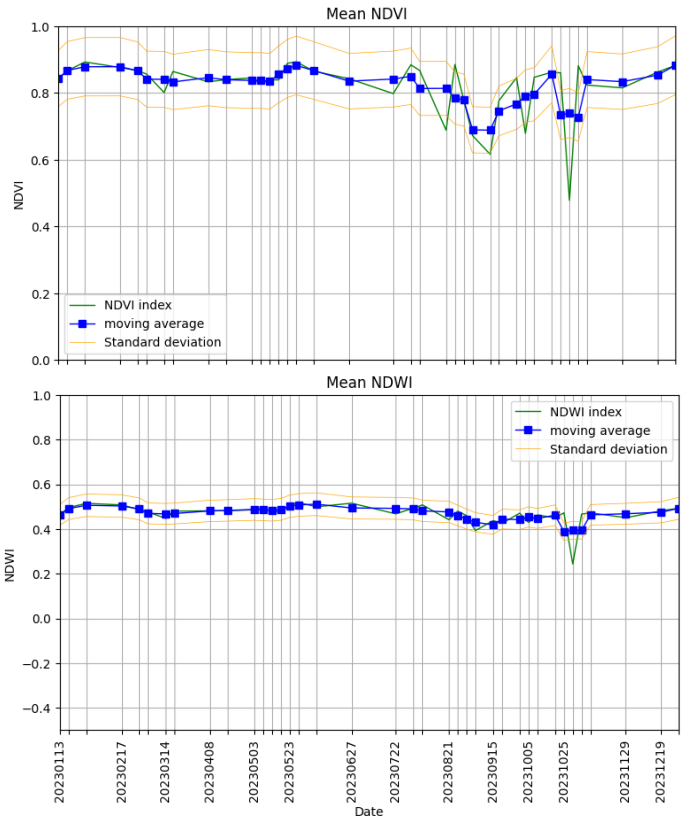
Configuración de localización y construcción del modelo sano – Caso I



No.	Depto.	Distrito/ Municipio	Producto	Tipo de predio	Condición Foc R4T
Caso I	Magdalena	Santa Marta	Banano	Cultivo Comercial	Presente



Modelo sano
del NDVI y NDWI



Acquisition de images - Caso I

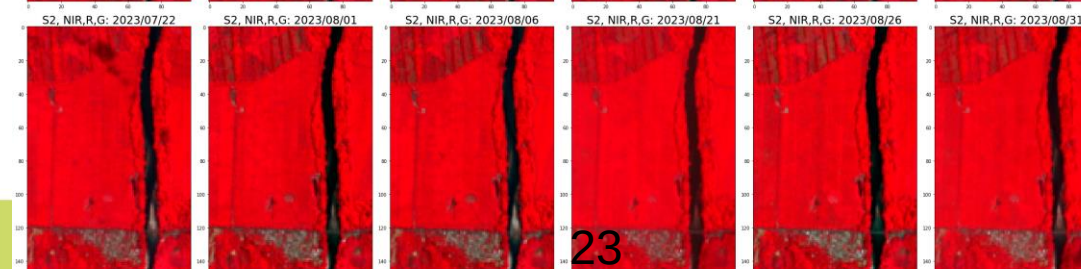
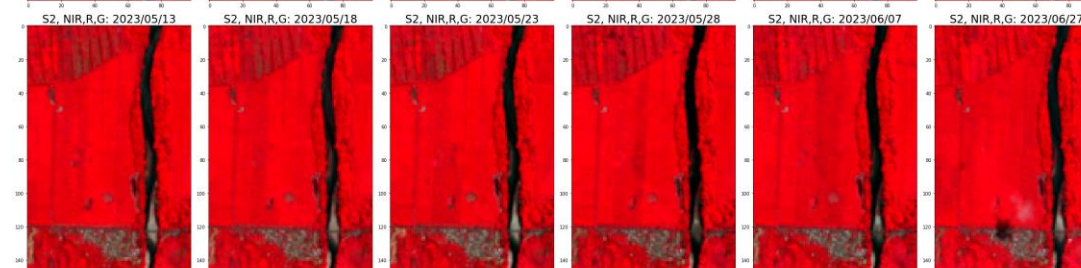
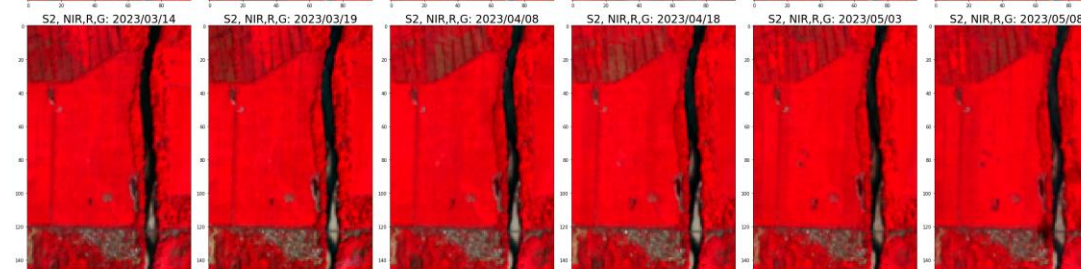
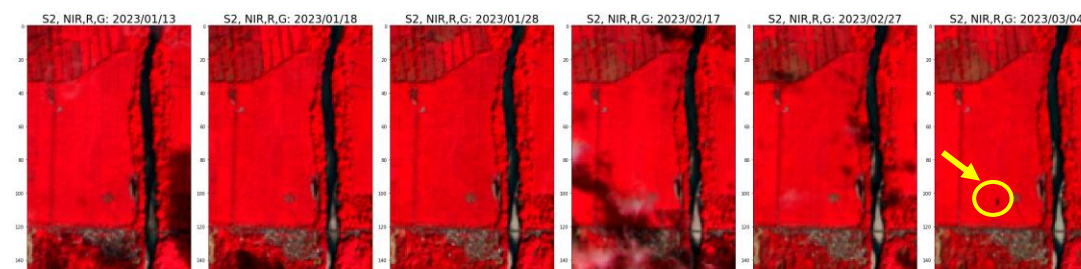
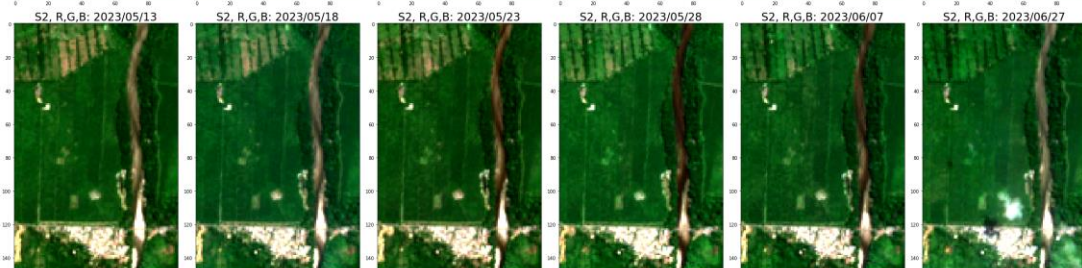


2023/03/04
Superficie amarillenta

2023/03/14
Otros puntos anormales



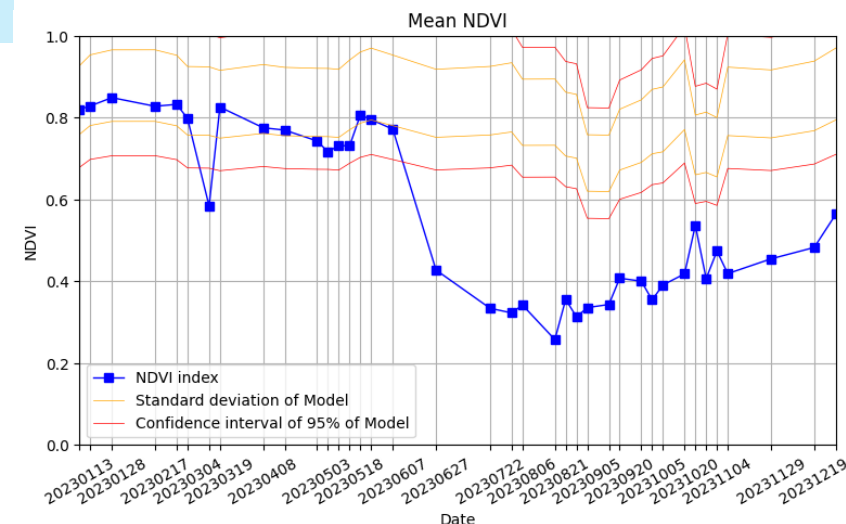
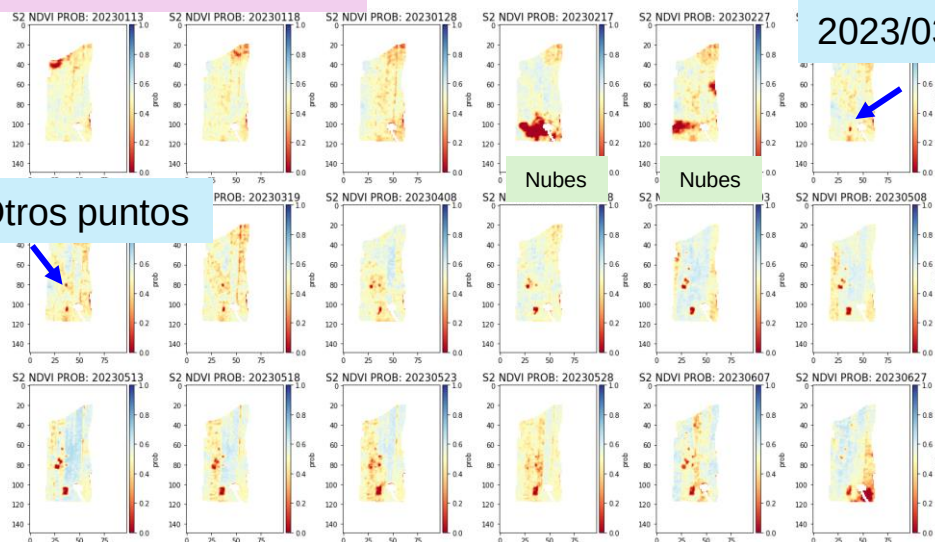
2023/04/19
expansión de la superficie



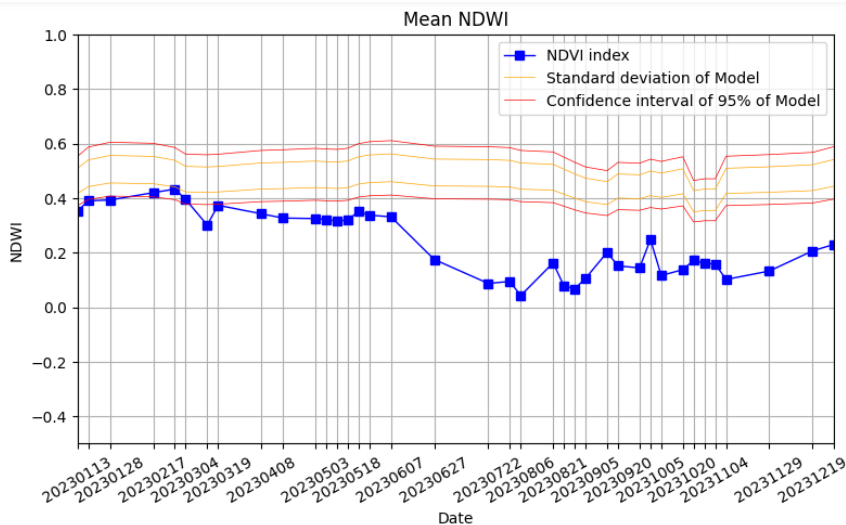
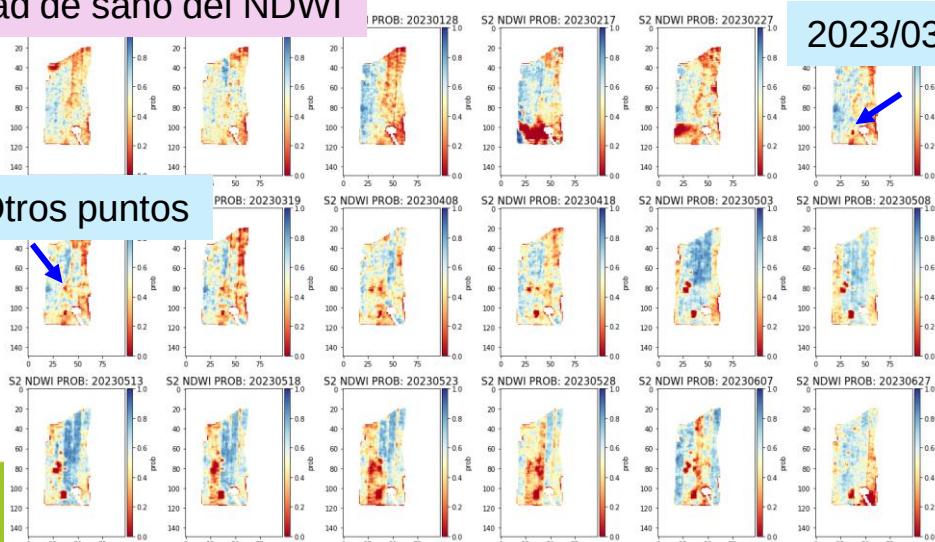
Cálculo de probabilidad estadística de Caso I

D BANANERO
iano **2024**

Probabilidad de sano del NDVI



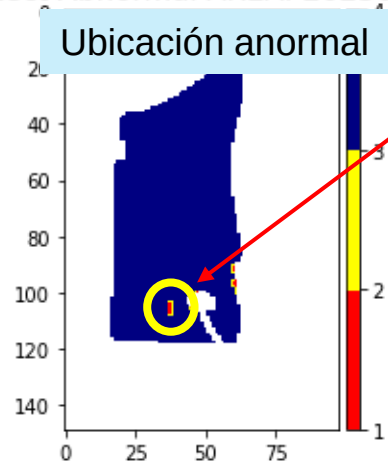
Probabilidad de sano del NDWI



Resultado de Caso I

Depto.	Distrito/ Municipio	Producto	Detección en campo	Número de casos (plantas)
MAGDALENA	SANTA MARTA	BANANO	2023/3/1	6
MAGDALENA	SANTA MARTA	BANANO	2023/3/1	6

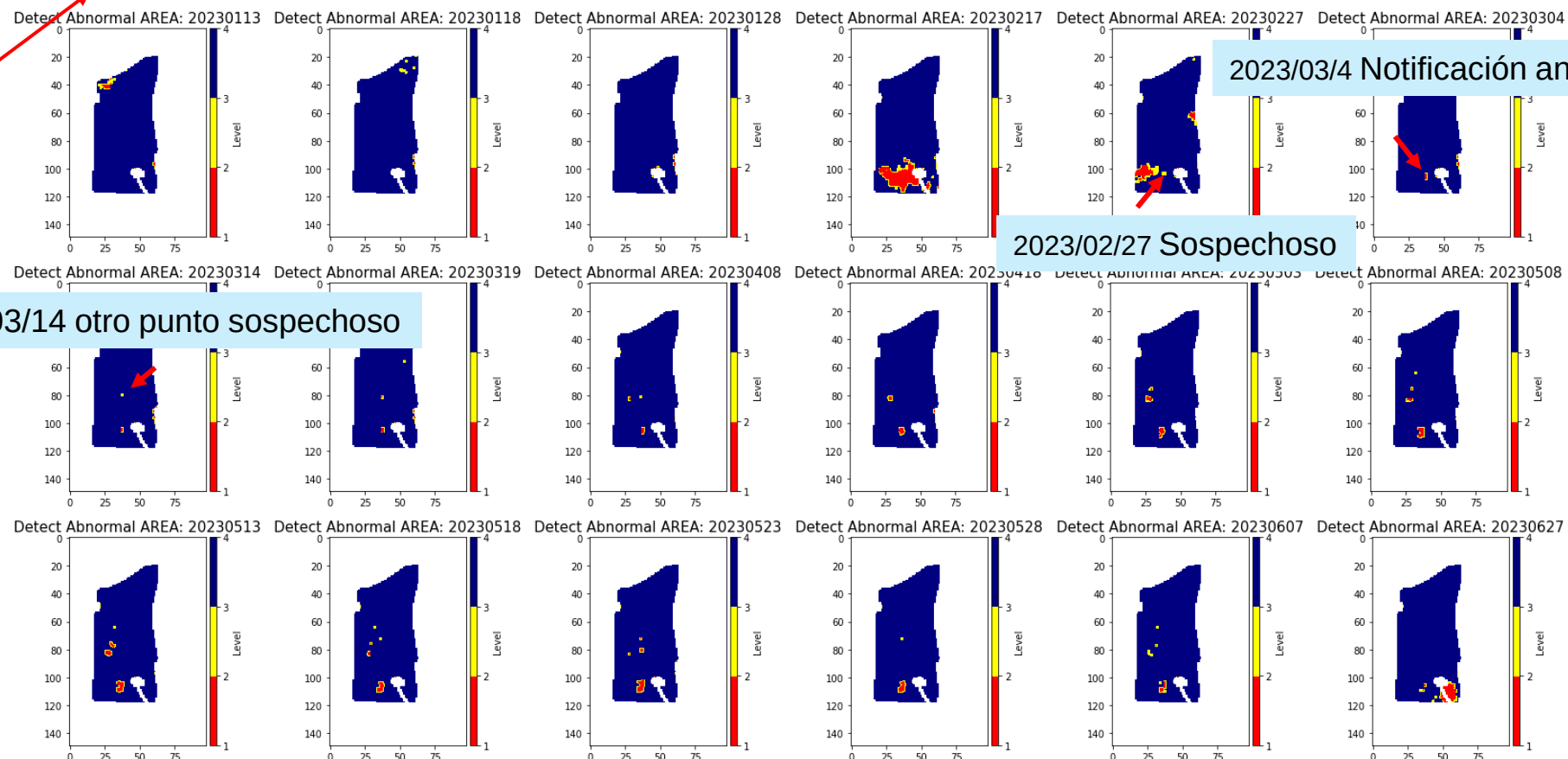
Detect Abnormal AREA: 20230304



S2, R,G,B: 2023/03/04



2023/03/14 otro punto sospechoso



2023/03/4 Notificación anormal

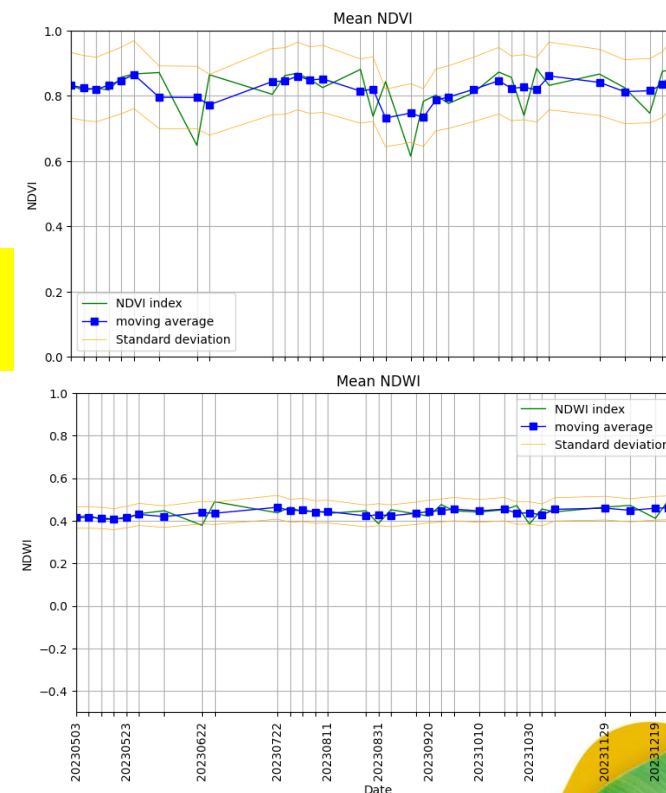
2023/02/27 Sospechoso

Configuración de localización y construcción del modelo sano – Caso II

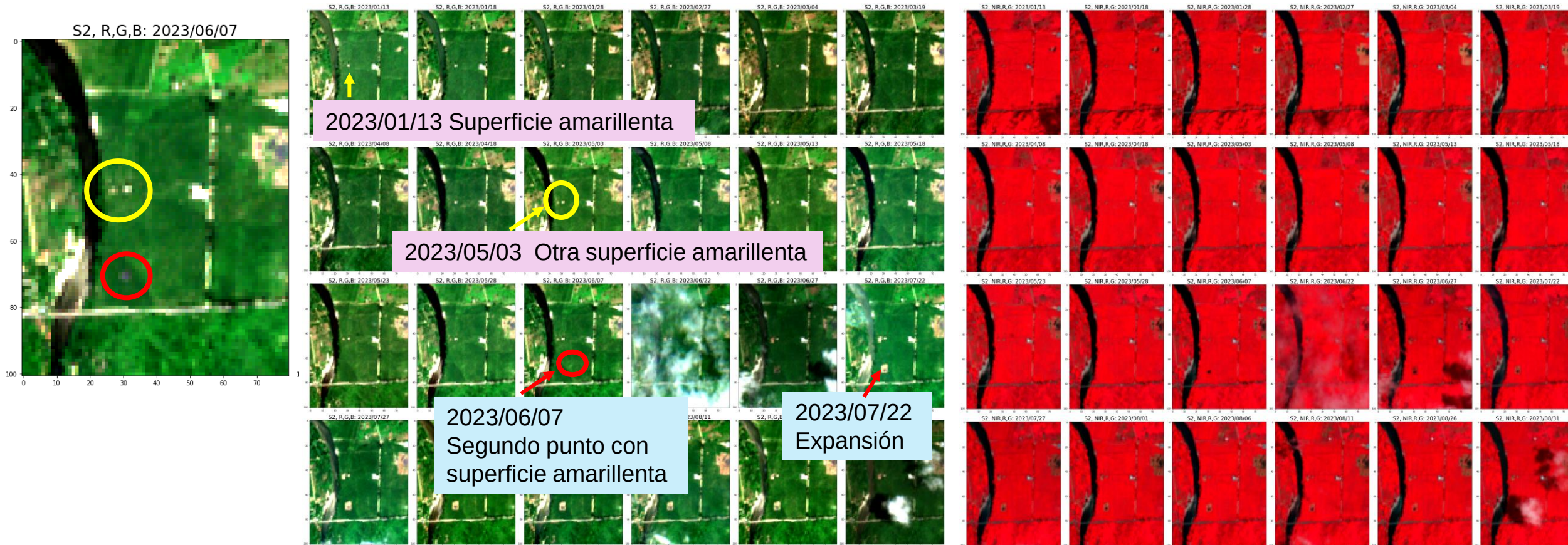
No.	Depto.	Distrito/ Municipio	Producto	Tipo de predio	Condición Foc R4T
Caso II	Magdalena	SANTA MARTA	Banano	Cultivo Comercial	Presente



Modelo sano
del NDVI y NDWI

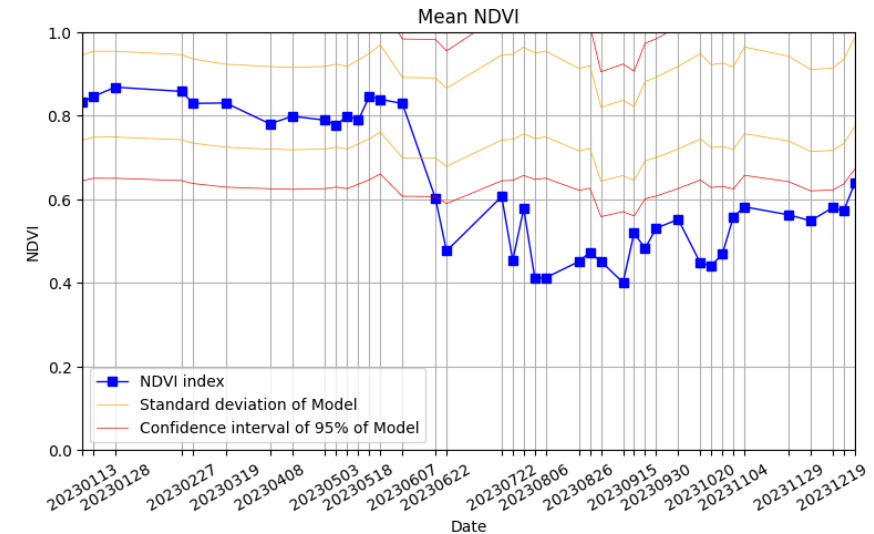
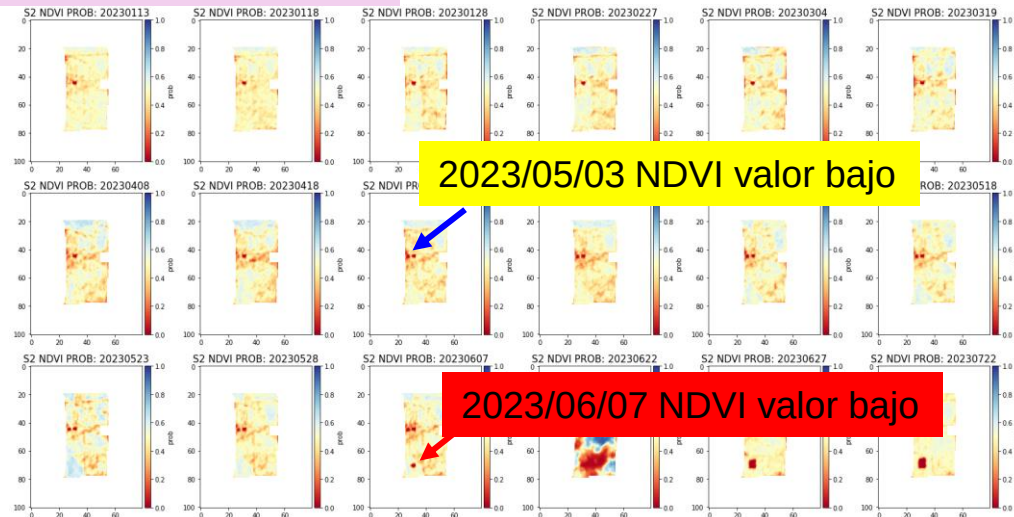


Acquisition de images - Caso II

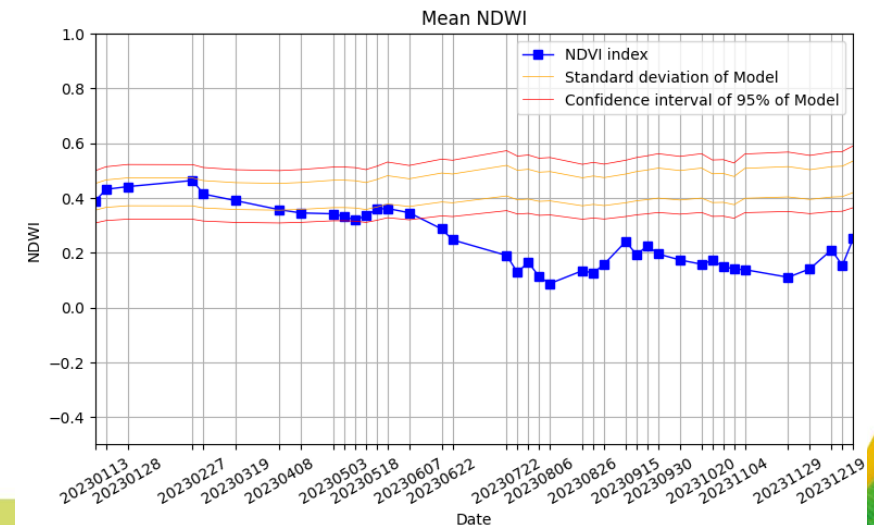
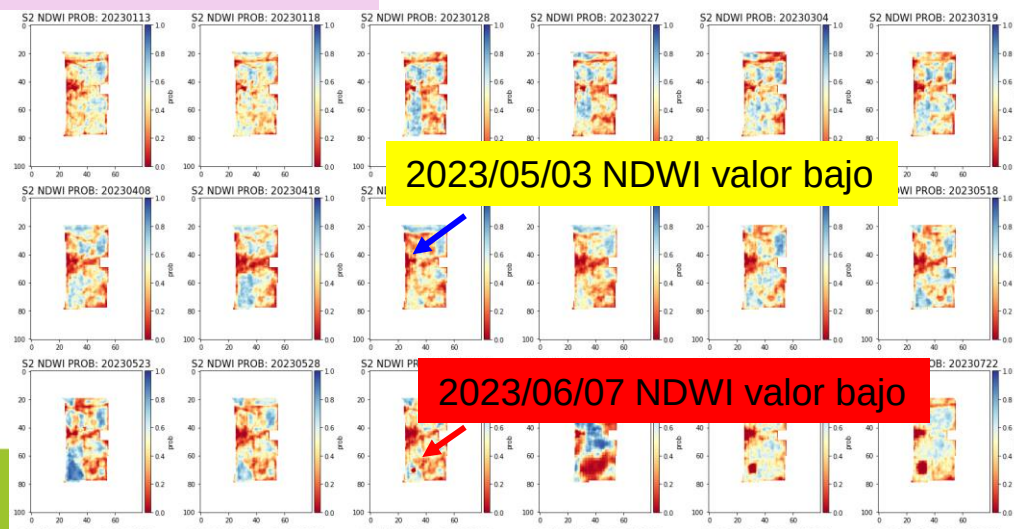


Cálculo de probabilidad estadística de Caso II

Probabilidad de sano del NDVI



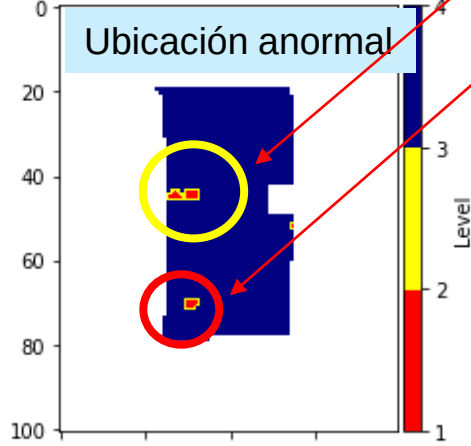
Probabilidad de sano del NDWI



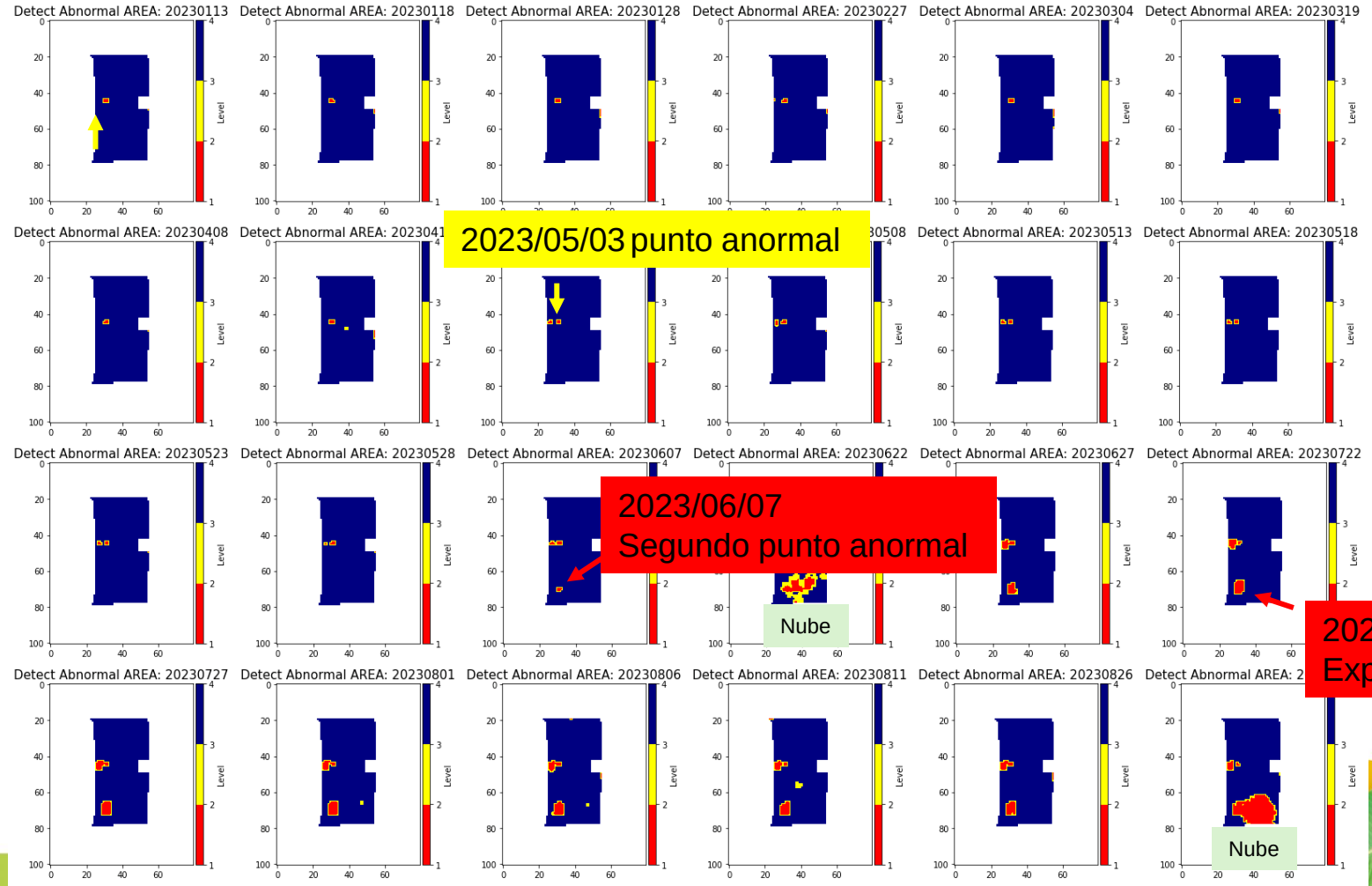
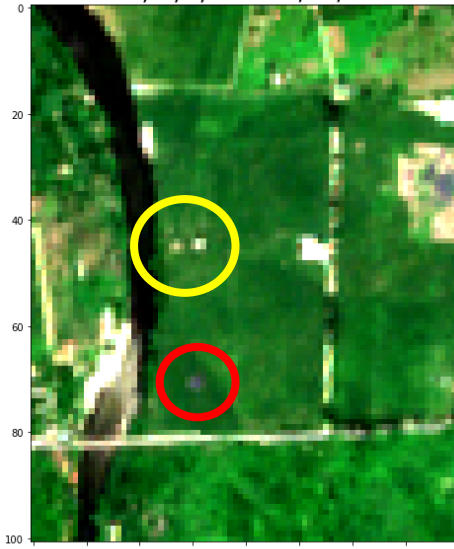
Resultado de Caso II

Depto.	Distrito/ Municipio	Producto	Detección en campo	Número de casos (plantas)
MAGDALENA	SANTA MARTA	BANANO	2023/5/16	6
MAGDALENA	SANTA MARTA	BANANO	2023/5/16	6

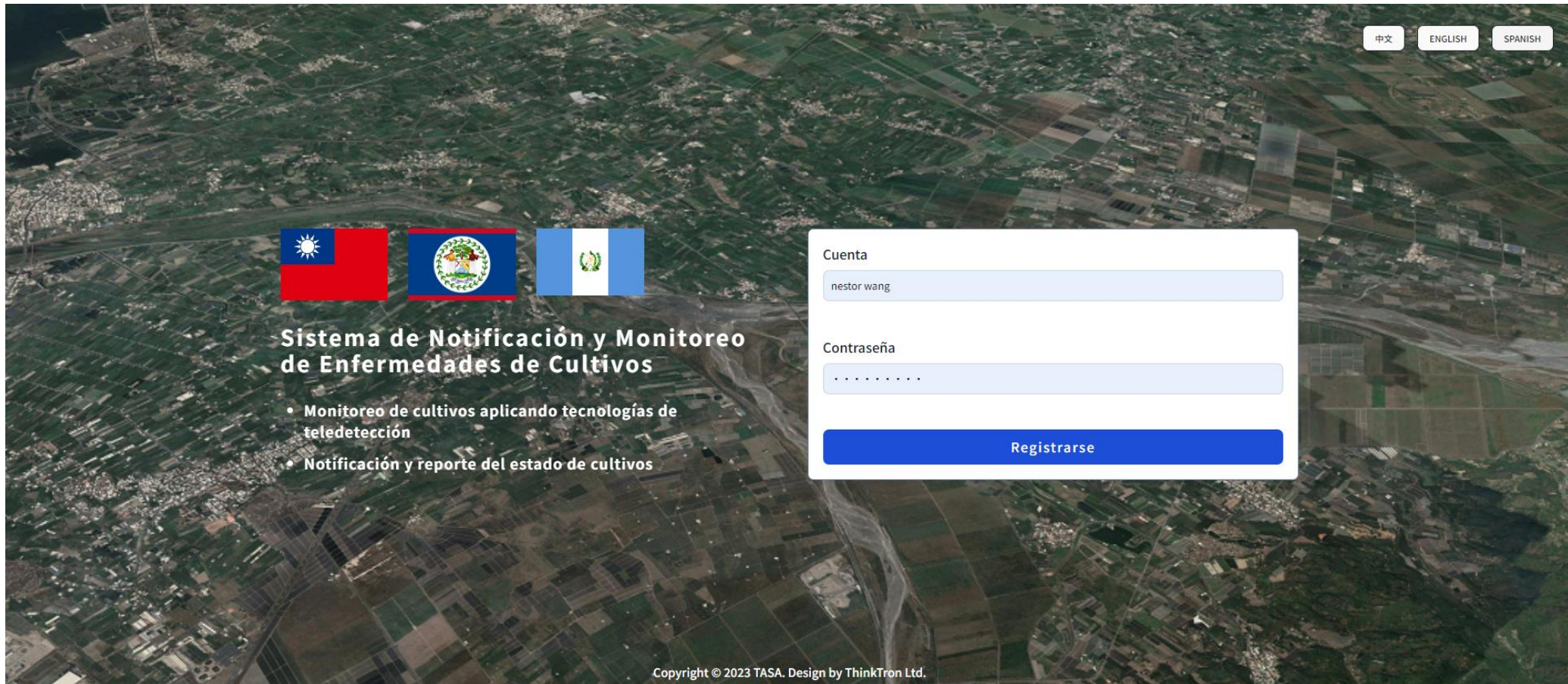
Detect Abnormal AREA: 20230607



S2, R,G,B: 2023/06/07



Plataforma de notificación y monitoreo satelital



中文 ENGLISH SPANISH



Sistema de Notificación y Monitoreo de Enfermedades de Cultivos

- Monitoreo de cultivos aplicando tecnologías de teledetección
- Notificación y reporte del estado de cultivos

Cuenta

Contraseña

Registrarse

Copyright © 2023 TASA. Design by ThinkTron Ltd.

Funciones del Sistema de monitoreo satelital

TASA Sistema de Notificación y Monitoreo de Enfermedades de Cultivos

Consulta de notificaciones satelitales

Configuración de cuentas

Prevision de campos eólicos

≡ Criterios de búsqueda

*Fecha de inicio

2024/01/01

*Fecha de finalización

2024/05/16

*Seleccione un país

Guatemala

*Seleccionar la finca

Seleccionar todo

seleccione el tipo de notificación

Seleccionar todo

Seleccione el estado de reporte

Seleccionar todo

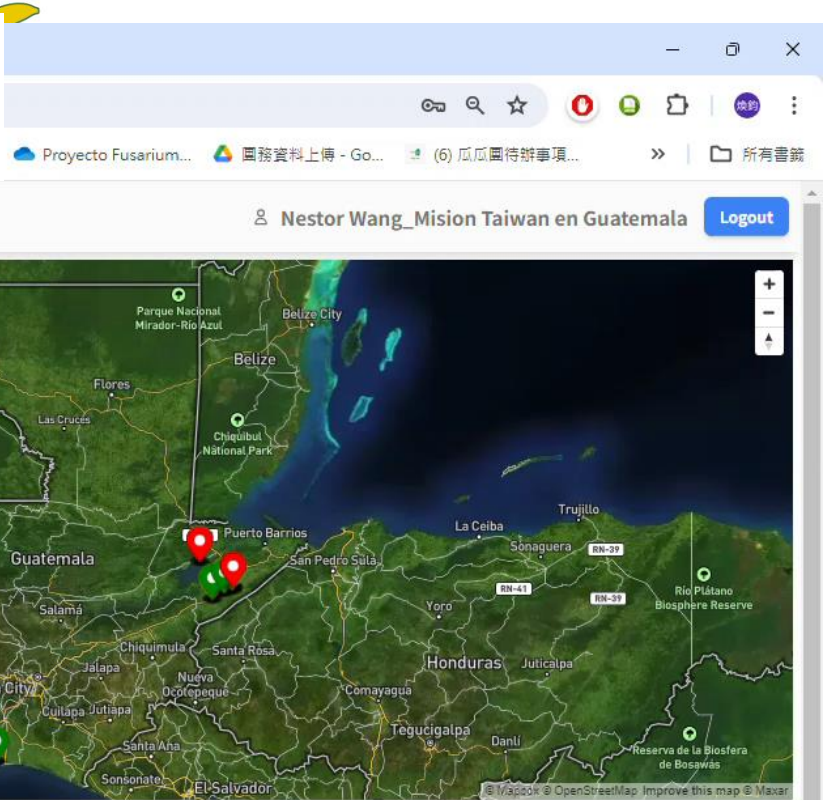
Tipo de anomalía

Seleccionar todo

Consulta

10 entries per page

Finca	Fecha de notificación	notificación	coordinada	Tipo de enfermedades de los cultivos	Estado de notificación	Estado del informe	NDVI de cultivos sanos del período actual	NDWI de cultivos sanos del período actual	Descarga de datos
▶ GT07_Murcielago	2024-04-15	GT07_00_notification_20240415_01	-89° 9' 7.4844" W 15° 35' 18.6864" N	Actores Humanos (Daño Mecánico, Daño por Plaguicidas, Daño por Fertilizantes)	abnormal	true	0.6687	0.2929	INFORME DE NOTIFICACIÓN VERIFICACIÓN REPORTE I
▶ GT07_Murcielago	2024-05-15	GT07_00_notification_20240515_01	-89° 9' 6.8652" W 15° 35' 28.9536" N	---	N/A	false	0.5819	0.3018	INFORME DE NOTIFICACIÓN VERIFICACIÓN REPORTE I
▶ GT07_Murcielago	2024-02-29	GT07_00_notification_20240229_01	-89° 9' 8.1972" W 15° 35' 18.2004" N	Actores Humanos (Daño Mecánico, Daño por Plaguicidas, Daño por Fertilizantes)	abnormal	true	0.7843	0.3872	INFORME DE NOTIFICACIÓN VERIFICACIÓN REPORTE I
▶ GT08_Santalrene3	2024-01-31	GT08_00_notification_20240131_01	-91° 29' 38.7024" W 14° 9' 31.0248" N	---	normal	false	0.8487	0.4703	INFORME DE NOTIFICACIÓN VERIFICACIÓN REPORTE I
▶ GT08_Santalrene3	2024-03-31	GT08_00_notification_20240331_01	-91° 29' 23.0712" W 14° 9' 30.2472" N	---	normal	false	0.8037	0.4479	INFORME DE NOTIFICACIÓN VERIFICACIÓN REPORTE I
▶ GT08_Santalrene3	2024-04-30	GT08_00_notification_20240430_01	-91° 29' 23.1108" W 14° 9' 30.06" N	---	normal	false	0.8534	0.4613	INFORME DE NOTIFICACIÓN VERIFICACIÓN REPORTE I



Funciones de Notificación y Verificación

Notificación

Verificación

TASA Sistema de Notificación y Monitoreo de Enfermedades de Cultivos

Nestor Wang_Mision Taiwan en Guatemala Logout

Consulta de notificaciones satelitales Configuración de cuentas Prevision de campos eólicos

Criterios de búsqueda

*Fecha de inicio

2024/01/01

*Fecha de finalización

2024/05/16

*Seleccione un país

Guatemala

*Seleccionar la finca

Seleccionar todo

seleccione el tipo de notificación

Seleccionar todo

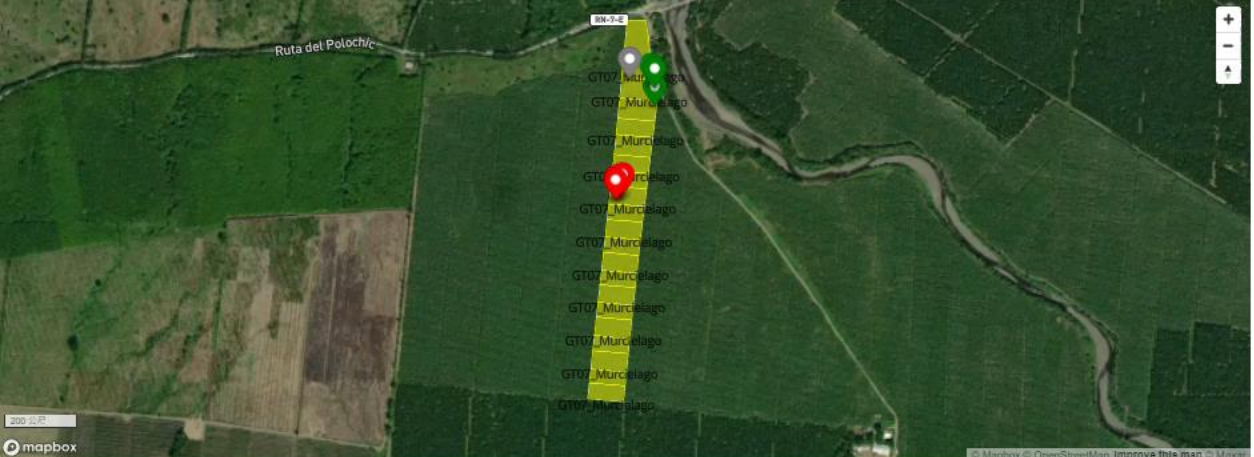
Seleccione el estado de reporte

Seleccionar todo

Tipo de anomalía

Seleccionar todo

Consulta



10 entries per page

Search:

Finca	Fecha de notificación	notificación	coordenada	Tipo de enfermedades de los cultivos	Estado de notificación	Estado del informe	NDVI de cultivos sanos del período actual	NDWI de cultivos sanos del período actual	NDVI de cultivos de la ubicación actual	Descarga de datos
GT07_Murcielago	2024-04-15	GT07_00_notification_20240415_01	-89° 9' 7.4844" W 15° 35' 18.6864" N	Actores Humanos (Daño Mecánico, Daño por Plaguicidas, Daño por Fertilizantes)	abnormal	true	0.6687	0.2929	0.503	INFORME DE NOTIFICACIÓN VERIFICACIÓN REPORTE FINAL
GT07_Murcielago	2024-05-15	GT07_00_notification_20240515_01	-89° 9' 6.8652" W 15° 35' 28.9536" N	---	N/A	false	0.5819	0.3018	0.6112	INFORME DE NOTIFICACIÓN VERIFICACIÓN REPORTE FINAL
GT07_Murcielago	2024-02-29	GT07_00_notification_20240229_01	-89° 9' 8.1972" W 15° 35' 18.2004" N	Actores Humanos (Daño Mecánico, Daño por Plaguicidas, Daño por Fertilizantes)	abnormal	true	0.7843	0.3872	0.659	INFORME DE NOTIFICACIÓN VERIFICACIÓN REPORTE FINAL
GT08_Santalrene3	2024-01-31	GT08_00_notification_20240131_01	-91° 29' 38.7024" W 14° 9' 31.0248" N	---	normal	false	0.8487	0.4703	0.8441	INFORME DE NOTIFICACIÓN VERIFICACIÓN REPORTE FINAL
GT08_Santalrene3	2024-03-31	GT08_00_notification_20240331_01	-91° 29' 23.0712" W 14° 9' 30.2472" N	---	normal	false	0.8037	0.4479	0.7773	INFORME DE NOTIFICACIÓN VERIFICACIÓN REPORTE FINAL
GT08_Santalrene3	2024-04-30	GT08_00_notification_20240430_01	-91° 29' 23.1108" W 14° 9' 30.06" N	---	normal	false	0.8534	0.4613	0.8628	INFORME DE NOTIFICACIÓN VERIFICACIÓN REPORTE FINAL
GT08_Santalrene3	2024-01-15	GT08_00_notification_20240115_01	-91° 29' 39.9696" W 14° 9' 31.284" N	---	normal	false	0.8392	0.4735	0.8305	INFORME DE NOTIFICACIÓN VERIFICACIÓN REPORTE FINAL
GT08_Santalrene3	2024-02-15	GT08_00_notification_20240215_01	-91° 29' 40.5096" W 14° 9' 30.9924" N	---	normal	false	0.8461	0.4909	0.8357	INFORME DE NOTIFICACIÓN VERIFICACIÓN REPORTE FINAL
GT08_Santalrene3	2024-03-15	GT08_00_notification_20240315_01	-91° 29' 22.8372" W 14° 9' 30.3112" N	---	normal	false	0.8039	0.4155	0.8078	INFORME DE NOTIFICACIÓN VERIFICACIÓN REPORTE FINAL

Normal

twdc@mdatacube.idv.tw
收件者: 興創知能

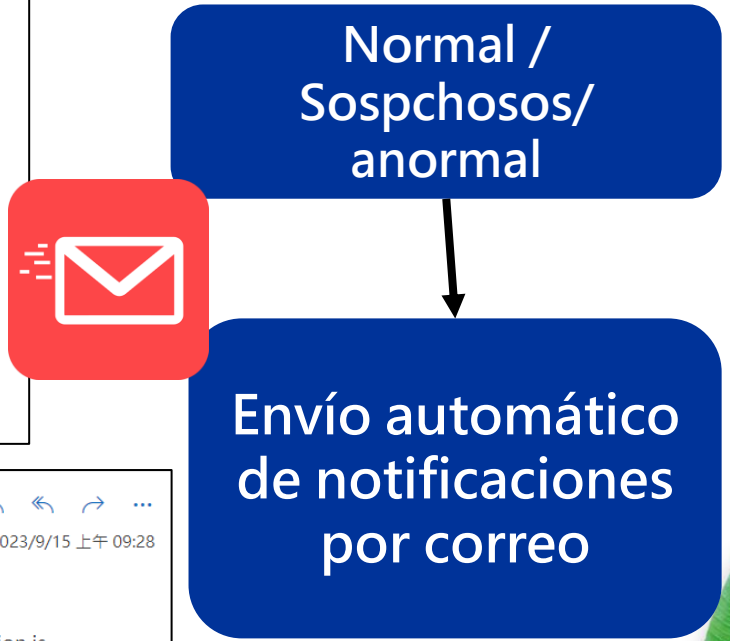
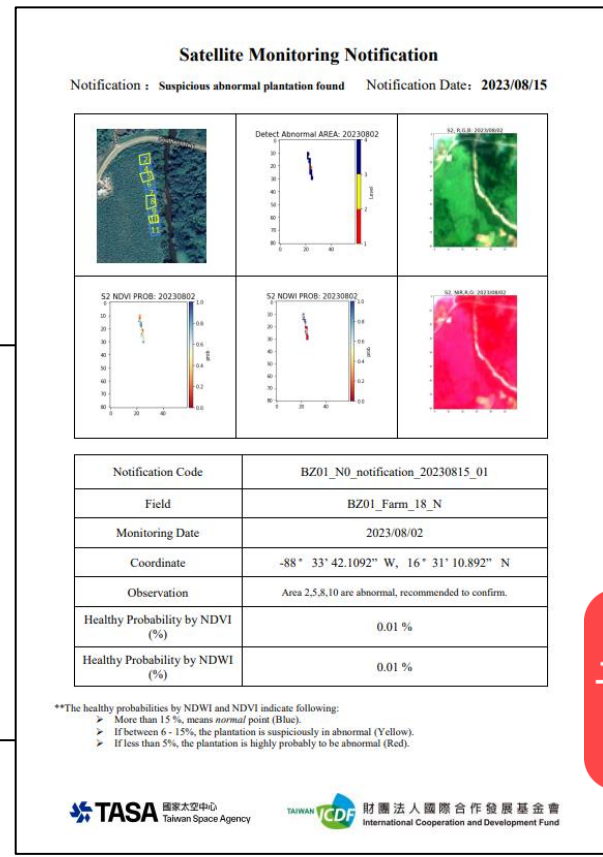
Dear user,

Based on spectral index analysis of satellite data, the vegetation in the corresponding area is most likely to be healthy.

Please use the URL for query:
https://dccawebui.tasa.org.tw/pdf/notify/GT05_00_notification_20230915_01.pdf

Thanks for your support in TWDC.

Sincerely,
TWDC Group
Satellite Data Processing Division
Taiwan Space Agency



Sospechoso / anormal

twdc@mdatacube.idv.tw
收件者: 興創知能

Dear user,

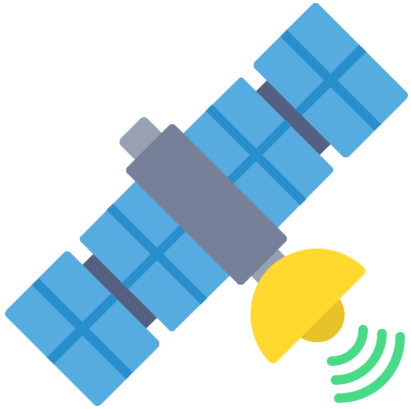
According to spectral index analysis with satellite data, the vegetation in the corresponding area is suspected to be infected and diseased currently. Ground investigation is suggested to be carried out for verification.

Please use the URL for query:
https://dccawebui.tasa.org.tw/pdf/notify/GT07_00_notification_20230915_01.pdf

Thanks for your support in TWDC.

Sincerely,
TWDC Group
Satellite Data Processing Division
Taiwan Space Agency

週五 2023/9/15 上午 09:28



Proporcionar resultados de monitoreo y análisis de imágenes satelitales



Las fincas reciben notificaciones satelitales a tiempo para realizar inspecciones



El administrador tiene conocimiento de estado de Finca



Establecimiento un sistema efectivo de alerta temprana para cultivos de Banano



Proyecto
FUSARIUM R4T
OIRSA - TaiwanICDF



¡Gracias por tu atención!

