



UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí



CIACYT
Laboratorio Nacional



LaNGIF
Laboratorio Nacional De Geoprocuremento
de Información Fitosanitaria



NAPPO 2025

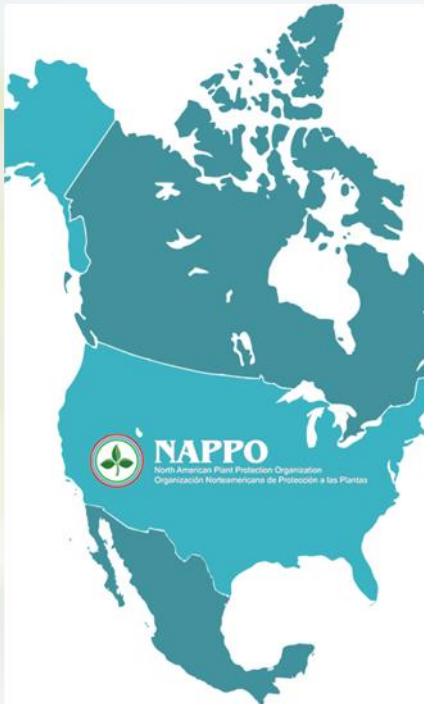
ANNUAL MEETING | RÉUNION ANNUELLE | REUNIÓN ANUAL
21-23 OCTOBER | 21-23 OCTOBRE | 21-23 DE OCTUBRE
OTTAWA > ONTARIO > CANADA



**CONSEJO
NACIONAL
CONSULTIVO
FITOSANITARIO**



LaNGIF
Laboratorio Nacional De Geoprocuremento
de Información Fitosanitaria

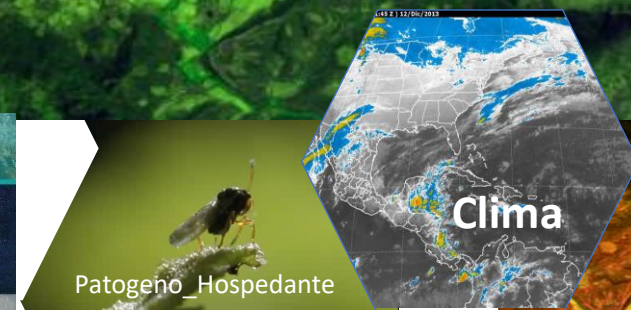


Monitoreo Geointeligente Aplicado al Diagnóstico Fitosanitario.

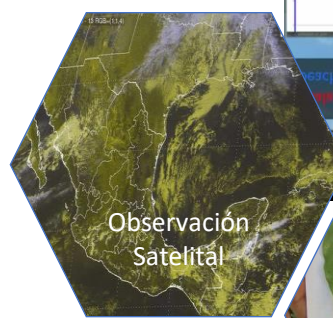
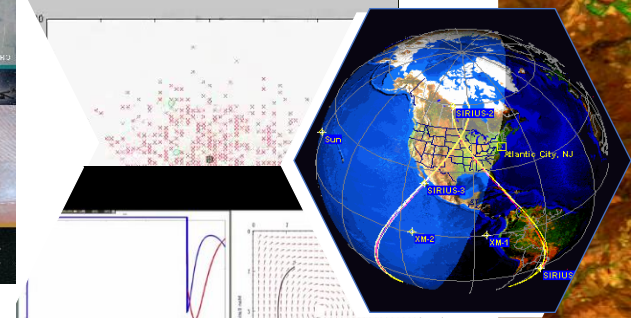
Aplicaciones y experiencias mexicanas

Dra. María Guadalupe Galindo Mendoza
Secretaria Técnica
Consejo Consultivo Fitosanitario

Investigadora de la UASLP



Patogeno_Hospedante



- El Laboratorio Nacional de Geoprocuremento de Información Fitosanitaria (LaNGIF) es un **centro orientado al desarrollo de metodologías para el seguimiento de problemas fitozoosanitarios a través de tecnología de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica**
- **Nace en el año de 2007**, como parte del Convenio de Colaboración celebrado entre el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) y la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, **para crear, desarrollar y fortalecer el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (SINAVEF). TLCAN-CIPP-FAO-OMC**
- **A partir de 2018 somos un centro colaborador científico** en el desarrollo de metodologías y herramientas tecnológicas aplicadas en el programa de Vigilancia Epidemiológica del **SENASICA-SADER**

[Español](#)
[Inglés](#)

Estatus fitosanitario de Palomilla del tomate al 10/11/2014

Plaga
Palomilla del tomate

Estados
-- Seleccione un Estado --

Fecha
28/11/2014

SCOPEmx - Inicio de sesión
Usuario: alguien@ejemplo.com
Contraseña:
Iniciar sesión

¿Olvidó su contraseña?
[Recordar contraseña...](#)

-95,07074, 15,49744
600km
400mi

Presente Sospechoso No encontrado Erradicado No conocida su presencia

Palomilla del tomate condición fitosanitaria al 18/11/2014

En México se realizan actividades de vigilancia epidemiológica fitosanitaria para la detección temprana de la palomilla del tomate, a través de acciones de exploración y el establecimiento de rutas de trapeo en los estados de Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Zacatecas. Derivado de esas acciones, a la fecha no se han detectado ejemplares positivos de la plaga bajo vigilancia: por lo que con base en lo anterior y de acuerdo con la Norma Internacional de Medidas Fitosanitarias 8: la palomilla del tomate es ausente en el territorio nacional.

¡SI VES UNA DE ESTAS PLAGAS!, COMUNÍCATE AL: 01 800 987 98 79

BIENVENIDO: Luis Ferrera

ALERTAS
Detección de nuevas plagas
Detección en nuevas áreas
Reportes epidemiológicos

NOTIFICACIÓN
Nuevas plagas reglamentadas
Zonas libres de plagas
Zonas de baja prevalencia
Zonas bajo control
Erradicación de plagas

INSPECCIÓN
Detección de plagas en
productos de importación

NOTICIAS
Plagas en países vecinos

Lista de Alertas		
Alertas clásicas		
2014-01-01	Alerta de Plaga No. 21 en Pacifico	
2014-01-01	Intervención de Plaga No. 21 en Pacifico	
2014-01-01	Intervención de Plaga No. 21 en Pacifico	
2014-01-01	Intervención de Plaga No. 21 en Pacifico	
2014-01-01	Intervención de Plaga No. 21 en Pacifico	
2014-01-01	Intervención de Plaga No. 21 en Pacifico	
2014-01-01	Intervención de Plaga No. 21 en Pacifico	
2014-01-01	Intervención de Plaga No. 21 en Pacifico	
2014-01-01	Intervención de Plaga No. 21 en Pacifico	
2014-01-01	Intervención de Plaga No. 21 en Pacifico	



23 Programas

3 Programas Complejos

1. Plagas Reglamentadas del plátano
2. Plagas Reglamentadas de los cítricos
3. Plagas reglamentadas del aguacate

29 Plagas en Vigilancia

Total Observaciones

997,406

Total Mensual

90,661

Total Semanal

22,655

Tipo de Estrategias Fitosanitarias

- Áreas de Exploración
- Parcela Centinelas
- Rutas de Trapeo
- Rutas de Vigilancia

Tipo de Condición Fitosanitaria

- Presente
- Sospechoso
- No Encontrado
- Erradicado
- No Conocida su presencia

SCOPEmx móvil v1.0 para Android.

Requerimientos.

- Android 2.3 o superior.
- 512 Mb de memoria RAM.
- Cámara de 5MP o mejor.
- GPS.
- Wi-Fi.
- Conexión a datos móviles.
- SD Card.

Novedades.

- Carga masiva de observaciones.
- Sincronización de datos.
- Validaciones de ubicación.
- Adjunta hasta tres fotografías por observación.
- Almacenamiento local.
- Lectura de QR's generados por SCOPEmx.
- Trabajo en ambiente desconectado.

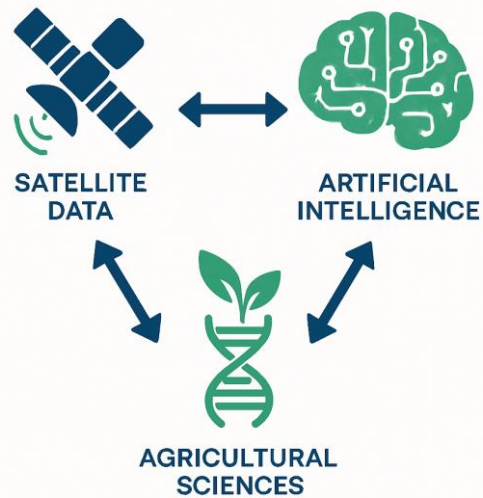
Descargas.

- SCOPEmx móvil v1.1
- Manual SCOPEmx móvil

Última versión 19/11/2013. SCOPEmx móvil (c) 2013, LeNGIE-CIACyT-UNSLP.

Cancelar

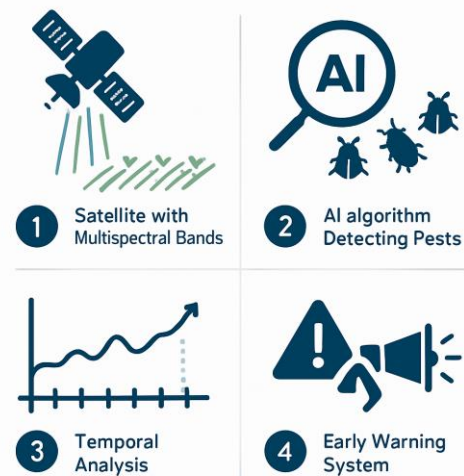
¿Qué es la Geointeligencia Fitosanitaria?



La convergencia entre **datos espaciales**, **inteligencia artificial**, **sensores** y **ciencias agrícolas** para crear sistemas predictivos que protejan la seguridad alimentaria global.

- Es la disciplina que combina:

- Datos multiespectrales satelitales y de drones para monitoreo de cultivos
- Algoritmos de IA para detección de patógenos y plagas
- Sensores de espectroscopia y radiometría para detecciones asintomáticos y diagnósticos rápidos no invasivos
- Análisis espacio-temporal para predicción de brotes
- Sistemas de alerta temprana para respuesta rápida en tiempo cuasi-real



Tecnología, Fitosanidad e Inteligencia Artificial

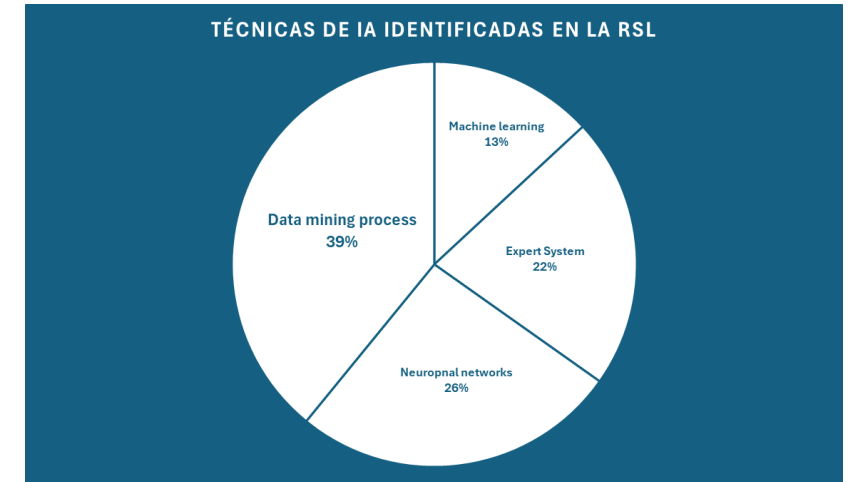
Fundamentos

- ¿Cuáles son los efectos de vincular la IA en la agricultura?,
- ¿Cómo ayuda la IA en la sanidad vegetal?, además descubrir
- ¿Qué técnicas de la inteligencia artificial se aplican en la salud vegetal?
- ¿De qué manera mejoran los sistemas expertos la sanidad vegetal?

Conceptos de Geointeligencia

- Inteligencia Artificial Fitosanitaria
 - ✓ Data Mining (Procesamiento de datos).
 - ✓ Neural networks (Redes neuronales).
 - ✓ Expert System (Sistemas expertos).
 - ✓ Machine learning (Aprendizaje automático).
- Geointeligencia Fitosanitaria
 - ✓ Minería de datos
 - ✓ Inteligencia de imágenes
 - ✓ Inteligencia de sensores
 - ✓ Sistemas empotrados o embebidos

En la revisión general las estrategias aplicadas, identificaron un total de 179 documentos, 46 artículos correspondientes a estudios secundarios y 13 estudios básicos con la ayuda de la herramienta Mendeley



Palabras clave: Digital agricultura, Smart agricultura, Precision agricultura, Predictive analysis, Plant Health, Expert Systems, Artificial intelligence



Características Clave



Análisis de datos geográficos

Utiliza información como mapas, imágenes satelitales, datos de censos y otros datos georreferenciados.

Ejemplo: Monitoreo de cultivos de aguacate en Michoacán mediante imágenes Sentinel-2.



Contexto espacio-temporal

Considera la ubicación y el tiempo en la interpretación de los datos para análisis dinámicos.

Ejemplo: Seguimiento de la expansión de la roya del café en Chiapas (2020-2025).



Aplicaciones diversas

Se utiliza en áreas como logística, transporte, energía, retail, inmobiliaria, agricultura y salud.

Ejemplo: Optimización de rutas de distribución de productos agrícolas en la CDMX.



Inteligencia Artificial

Se combina con IA para mejorar la capacidad de análisis y predicción, conocida como GeoIA.

Ejemplo: Algoritmos de deep learning para detección automática de plagas en cultivos de maíz en Jalisco.

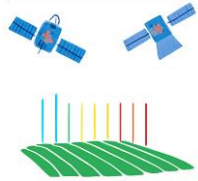


Toma de decisiones

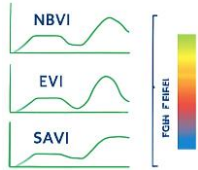
Permite analizar patrones, identificar tendencias y predecir escenarios para apoyar decisiones.

Ejemplo: Sistema de alerta temprana para sequías en el Bajío mexicano.

Tecnologías Clave



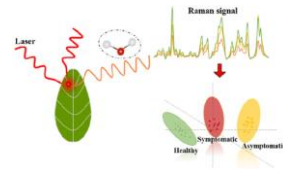
Sensores hiperespectrales: Sentinel-2, Landsat 8/9, Planet Labs



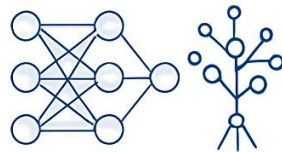
Análisis de índices vegetativos: NDVI, EVI, SAVI, Red-Edge



IoT agrícola: Estaciones meteorológicas, sensores de suelo



Sensores RAMAN SERS: espectroscopia que ofrece diagnósticos rápidos no invasivos rápida y de alta sensibilidad



Machine Learning: Redes neuronales convolucionales, Random Forest

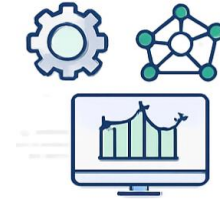


Sistemas embebidos o empotradas

Tecnologías de Vanguardia

Plataformas Cloud Computing

- Google Earth Engine: Procesamiento petabytes datos satelitales
- AWS SageMaker: Entrenamiento modelos IA a escala
- Microsoft Planetary Computer: APIs geoespaciales avanzadas



Software Especializado

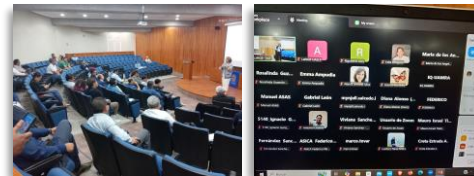
- QGIS + Plugins: SCP, Semi-Automatic Classification
- Python Libraries: Rasterio, Geopandas, Scikit-image
- R Packages: RStoolbox, hsdar, satellite



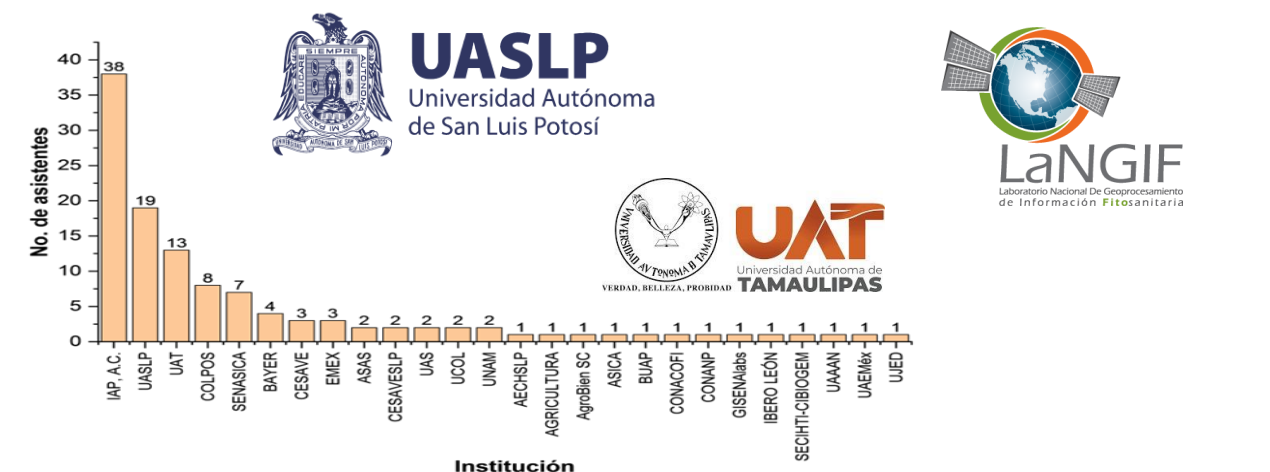
Sensores Emergentes

- Nanosatélites CubeSat: Constelaciones de monitoreo continuo
- Drones multispectrales: DJI P4 Multispectral, Parrot Sequoia
- Sensores IoT: Estaciones meteorológicas inteligentes
- Espectroscopia RAMAN móvil o Biofotónica





- 118 Asistentes en modalidad presencial y virtual
- 26 Instituciones
- 10 Cuerpos académicos
- 768 visualizaciones en transmisión de Facebook



<https://eventos.uaslp.mx/geointeligencia/Home/Inicio>

Taller Internacional de Geointeligencia Fitosanitaria



Tutorial DiAgroDL

<https://youtu.be/GuSITZqUueM>

Desarrollo tecnológico Web



Taller Internacional de
**Geointeligencia
Fitosanitaria**

Aplicación Móvil Inteligente amAI-B



APLICACIONES, SOLUCIONES Y HERRAMIENTAS DE CÓMPUTO INTELIGENTES
DESARROLLO TECNOLÓGICO A UN CLIC DE DISTANCIA!

<https://www.apishai.com>




Tutorial crear una cuenta

<https://youtu.be/ZYM7b5PRp-O>




ambrosio.juan@colpos.mx



DiAgroDL V1.0

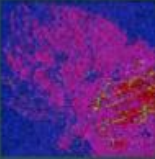

Plataforma WEB inteligente para la identificación y diagnóstico de problemas fitosanitarios en cultivos agrícolas



PSEI-Cómputo Aplicado
Grupo de Investigación
en Inteligencia Artificial
Indador: 03-2024-101712552100-01

Basado en tres redes neuronales convolucionales preentrenadas

- VGG19
- EfficientNetB0
- MovilNetV2



Identificación y diagnóstico de nueve enfermedades en hojas de tomate

- Mancha Bacteriana
- Tizón temprana
- Tizón tardío
- Moho de la hoja
- Mancha foliar por septoria
- Araña roja
- Mancha blanca o diana
- Virus del mosaico
- Virus del enrollamiento de la hoja
- Hoja sana

Coordinador del proyecto
Juan Manuel González Camacho
jmgc@colpos.mx

Desarrollador
Juan Pablo Ambrosio Ambrosio
jmgc@colpos.mx

Crea una cuenta y empieza a usar DiAgroDL

<https://www.apishai.com>

Detección Presuntiva del HLB de los Cítricos a Través de Imágenes

Dr. Juan José Garza Saldaña, Dr. Sóstenes E. Varela Fuentes,
Dr. Wilfrido Gómez Flores (Cinvestav), Dr. Arturo Medina
Puente, Dr. Ignacio González Gutiérrez

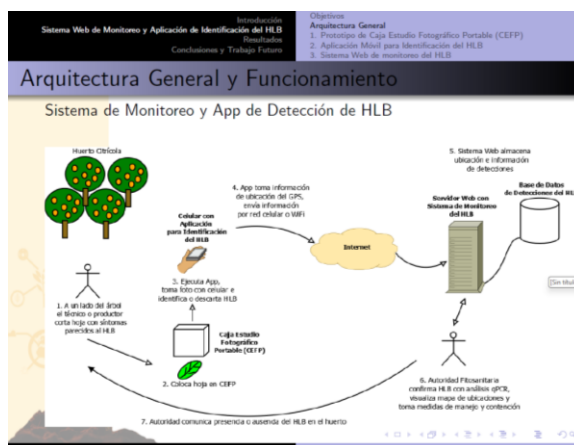
Julio, 2025

Caja Estudio Fotográfico Portable (CEFP)



Características del Prototipo

- 1 Iluminación controlada.
- 2 Fondo homogéneo.
- 3 Evita el movimiento de cámara o celular.
- 4 Portable.
- 5 Puede utilizarse para fotos de hojas u objetos.



Detección del HLB

Problemática:

- Los métodos actuales, PCR tiene alto nivel de confiabilidad pero es tardado y tiene un costo por análisis (200 M.N. aprox.), requiere coleccionar muestras vegetales o del insecto.
- La inspección visual por expertos entrenados tiene un porcentaje de precisión en la detección entre 47 y 59 % (Futch et al., 2009).
- Los síntomas en la hoja se confunden con otras deficiencias nutricionales (Fe, Zn, Mg, Mn, N).

Garza S.JJ., Varela F.S., Gómez F.W., Medina P.A., González G.I.

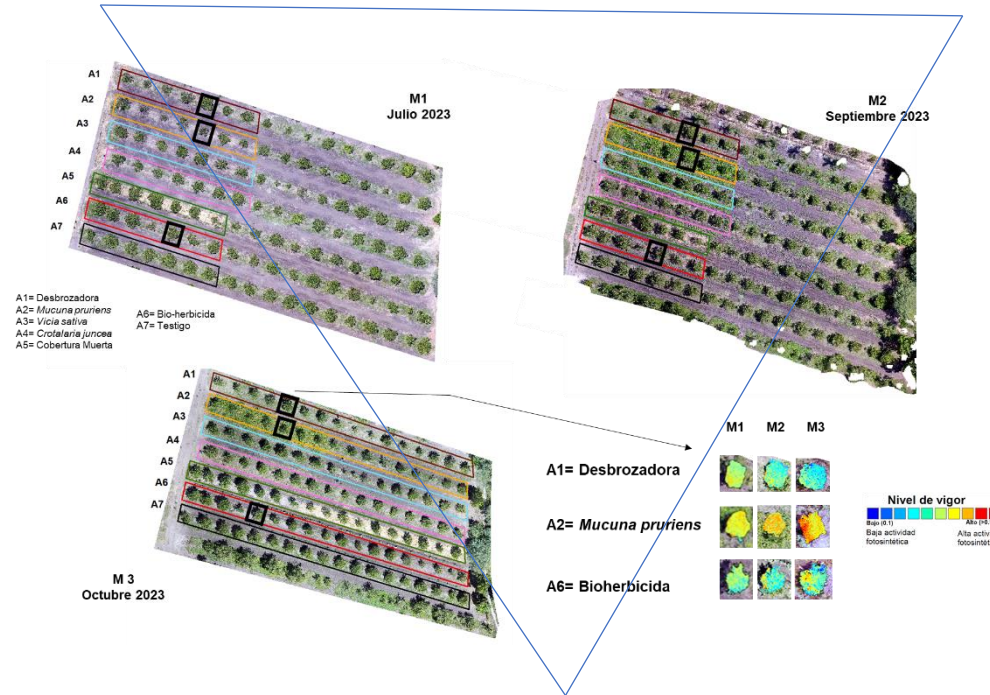
Síntomas del HLB

- Entre algunos síntomas, se presentan manchas moteadas de forma asimétrica en hojas, islas verdes y hojas más pequeñas.

Garza S.JJ., Varela F.S., Gómez F.W., Medina P.A., González G.I.

AGRIFOTONICA

AGROESPECTRAL



AGROMÁTICA geointeligente

Trazas de agrotóxicos
Deficiencias nutricionales
Problemas fitosanitarios

Espectroscopia
RAMAN y RAMAN SERS

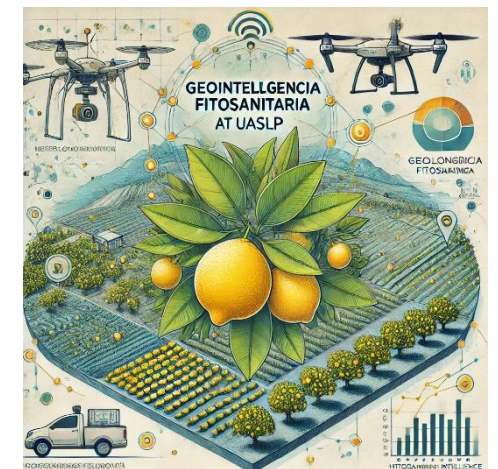
(+/-) Hoja y fruto

Encimas suelo



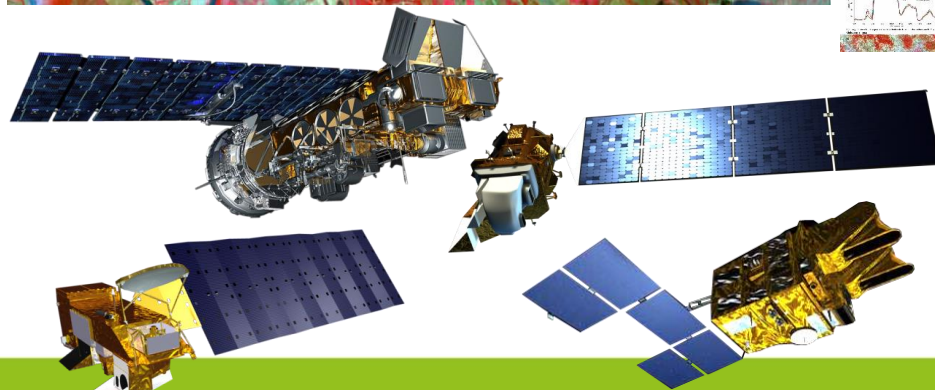
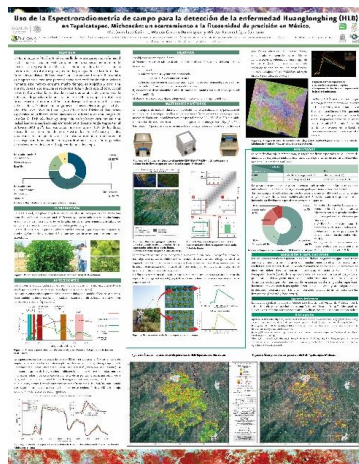
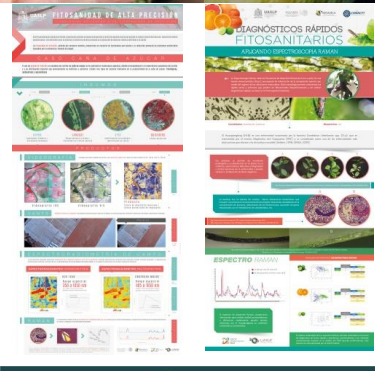
Cámara infrarroja
NDVI-NVWI
VANT
Cámara térmica

Radiómetro CROP SCAN
Imágenes de Satélite





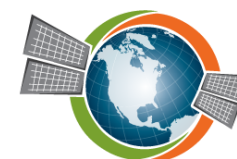
LaNGIF
Laboratorio Nacional De Geoprocamiento
de Información Fitosanitaria



Aplicaciones



UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí



LaNGIF
Laboratorio Nacional De Geoprocamiento
de Información Fitosanitaria

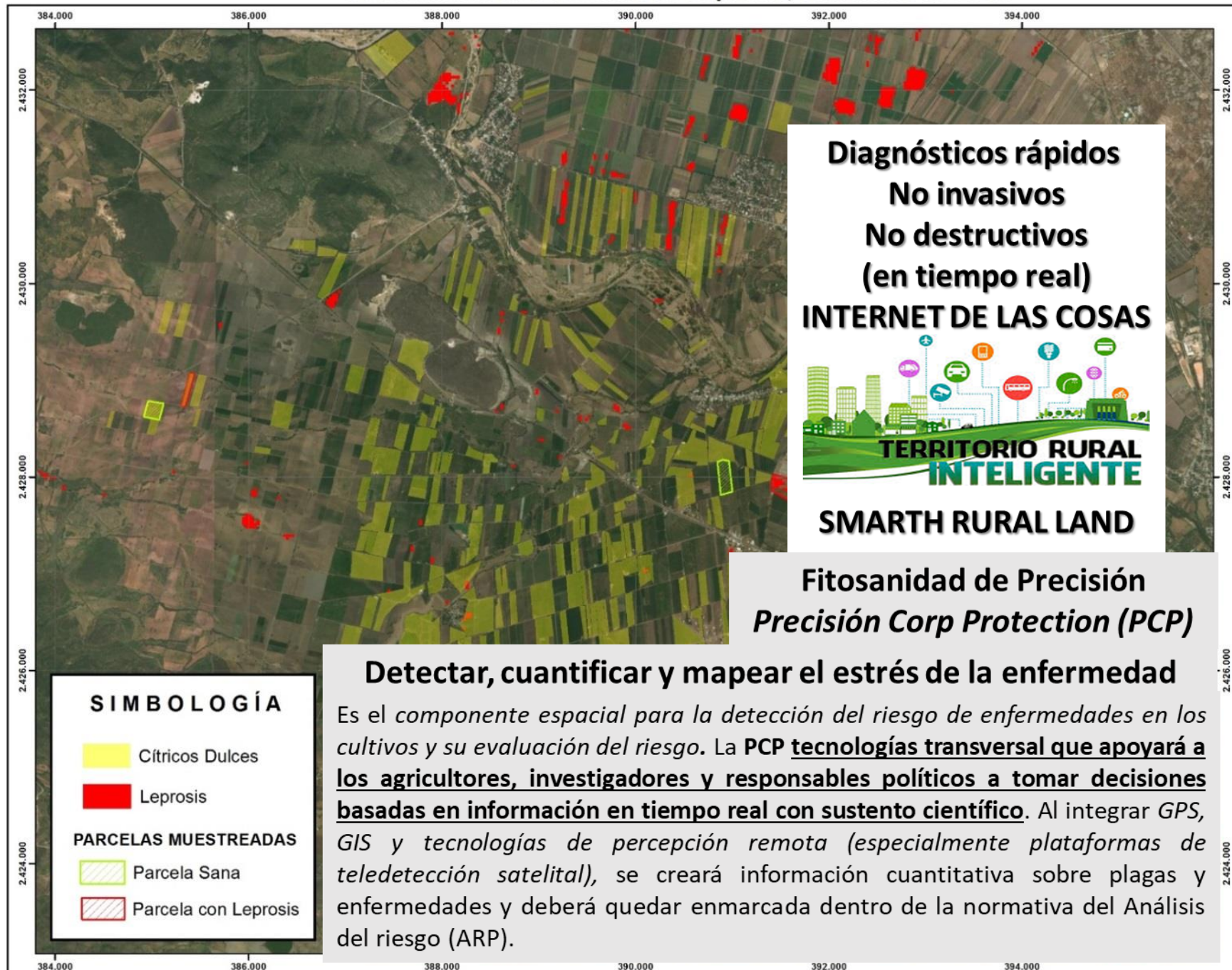


UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí



CIACYT
Laboratorio Nacional
UASLP

Probabilidad de Presencia de Leprosis, Diciembre de 2016

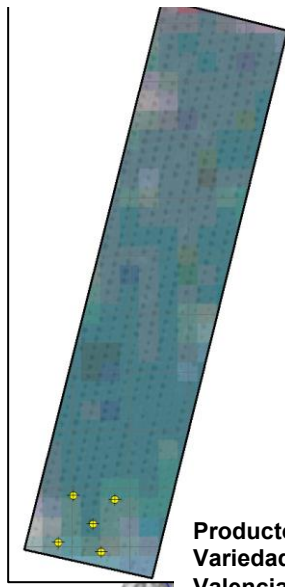


qPCR

Biophotonics

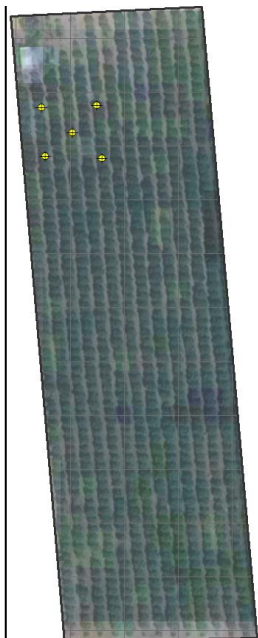
Spatialization

20 de Noviembre



Productor: Julián Pérez
Variedad: Naranja Valencia

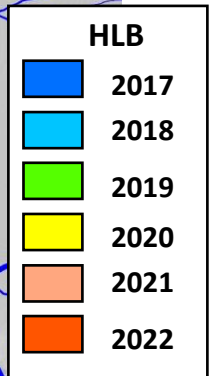
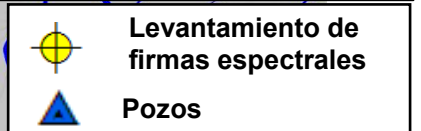
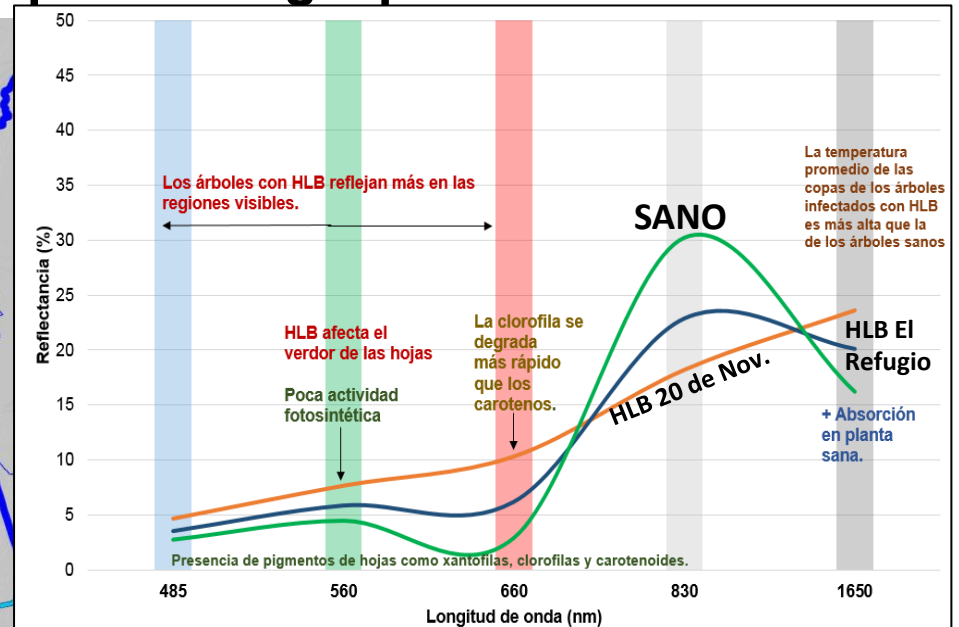
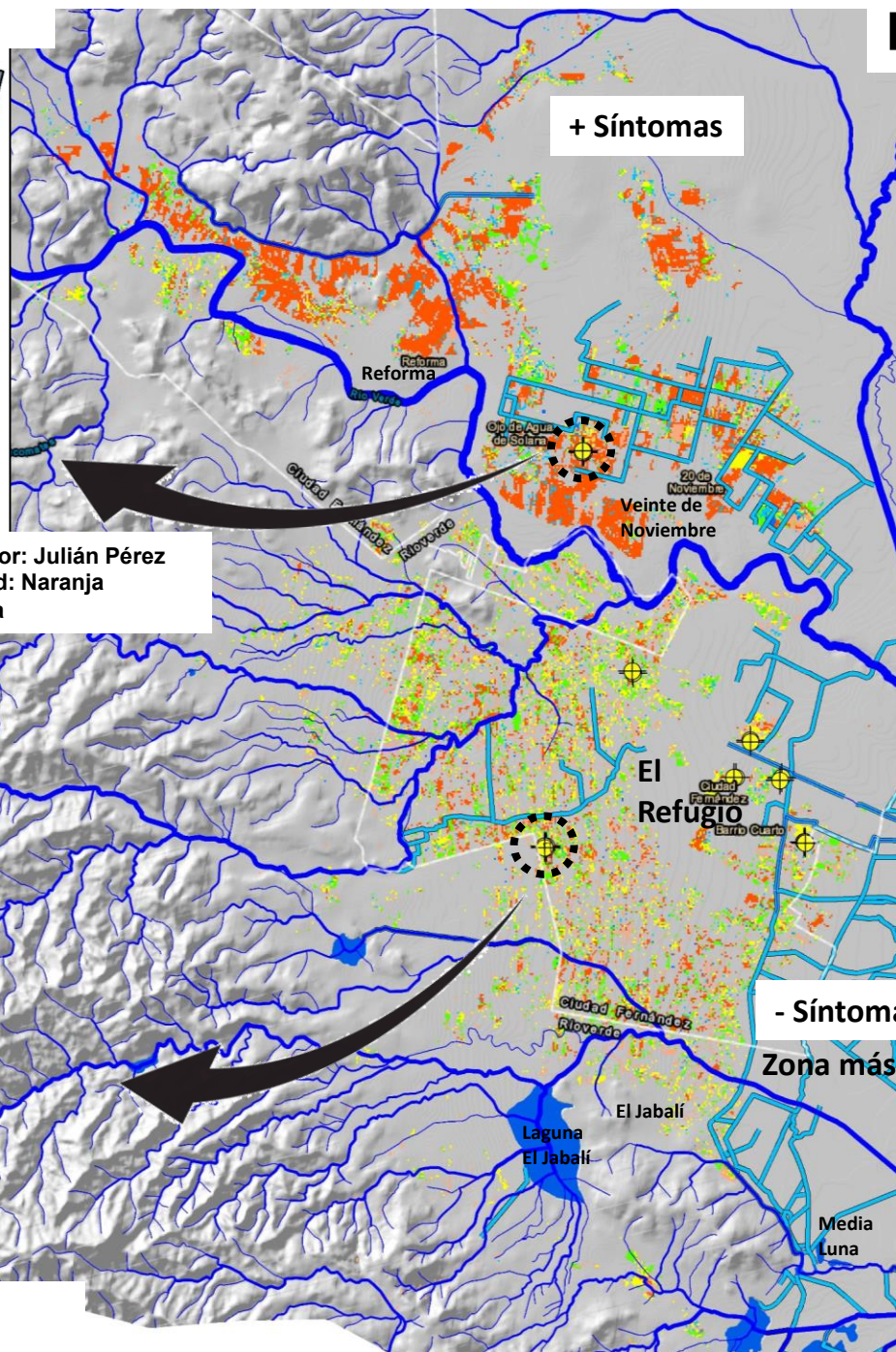
El Refugio



Productor: Reynaldo Yáñez
Variedad: Naranja Valencia

Firmas espectrales validadas por el CNRF-SENASICA

Epidemiología panorámica del HLB

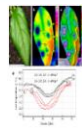




LaNGIF
Laboratorio Nacional De Geoprosamiento
de Información Fitosanitaria



**LABORATORIO DE
DIAGNOSTICO
FITOSANITARIO
Y BIOFOTÓNICA**

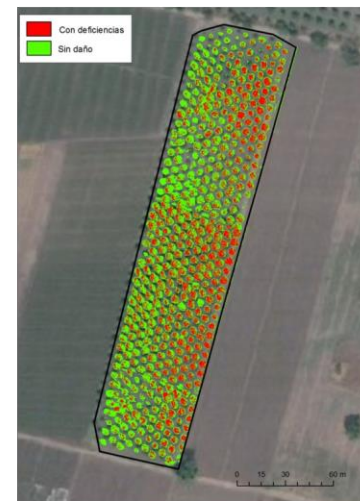


Termografía



Fluorescencia

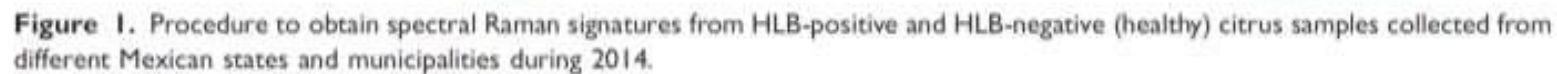
FitoHUB



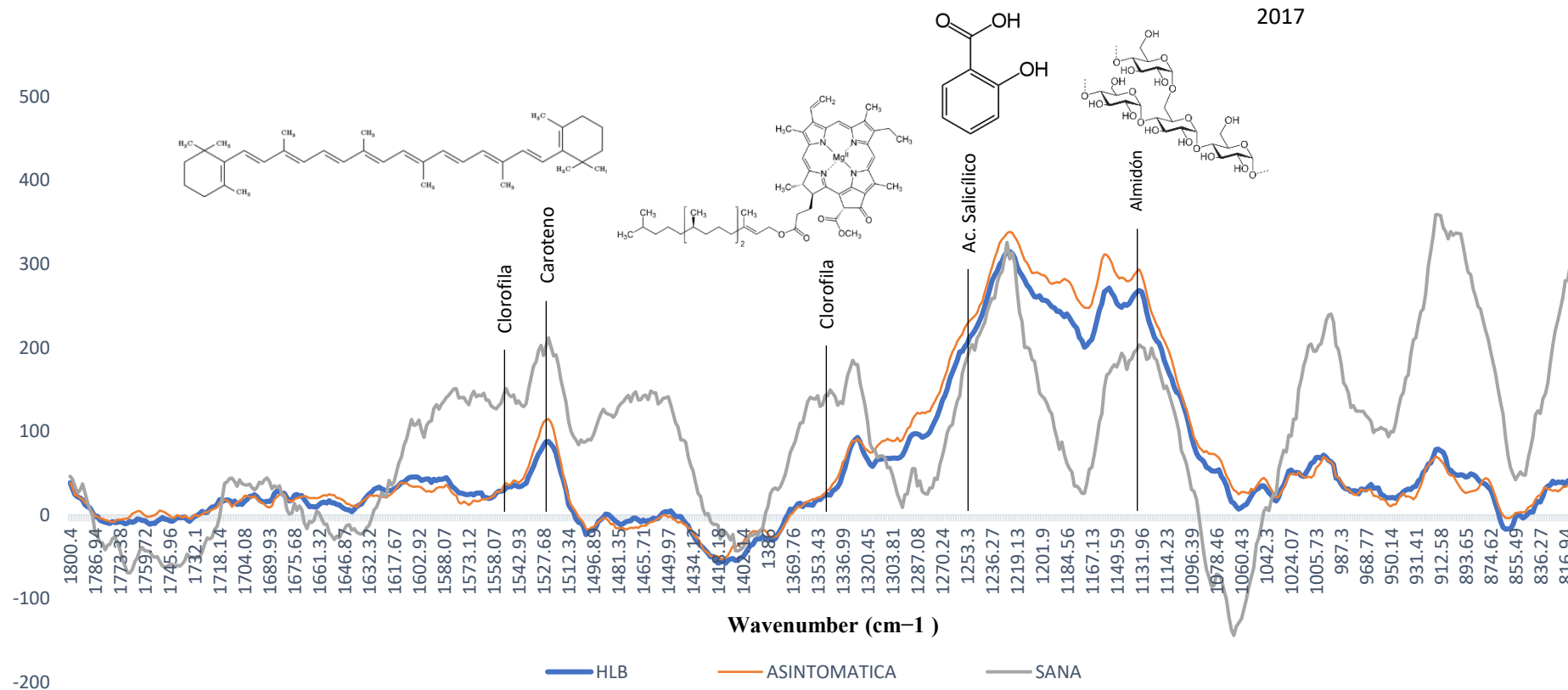
UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí



CIACYT
Laboratorio Nacional
UASLP

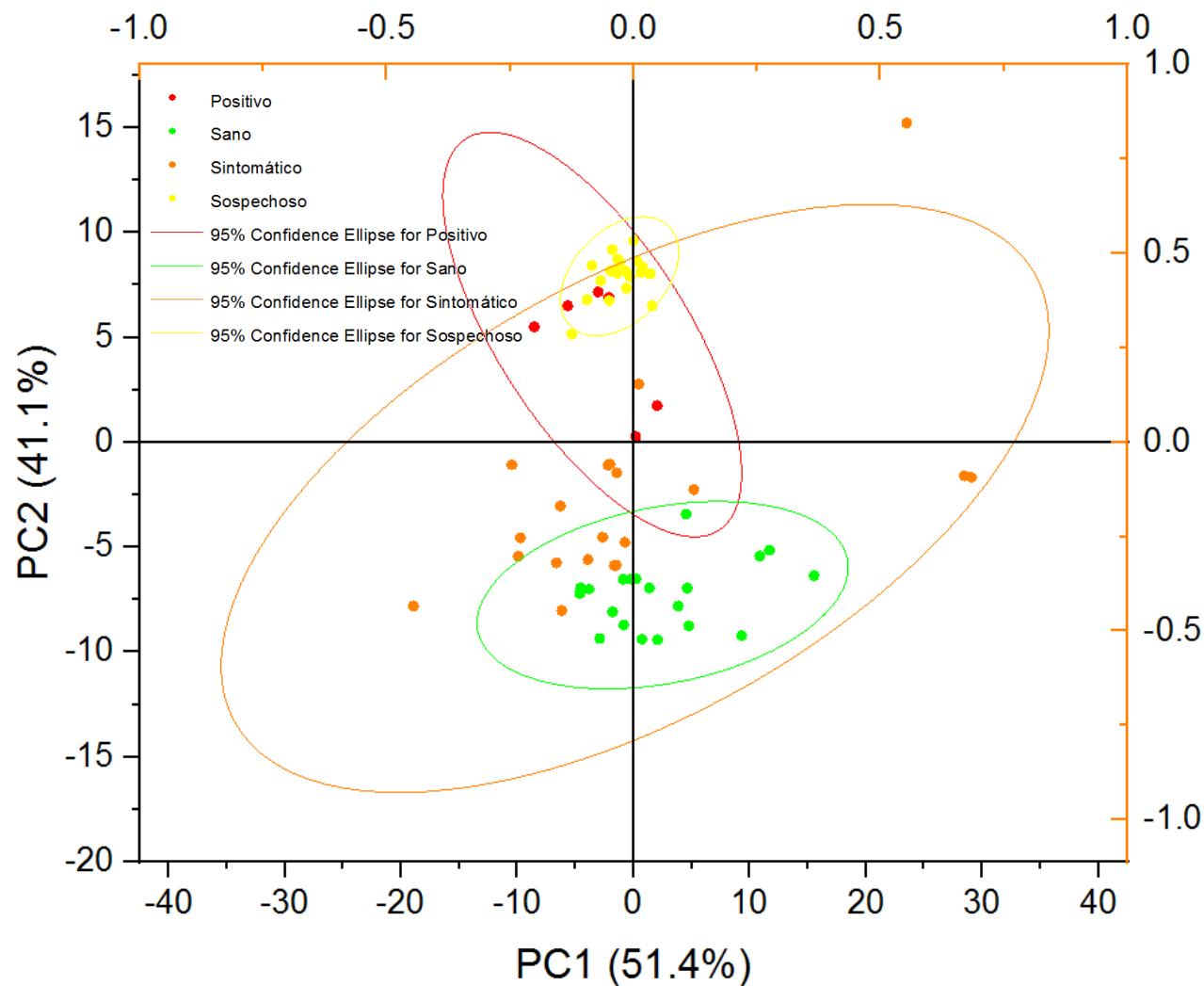


Nabil & Yasser,
2017



Análisis de componentes principales PCA

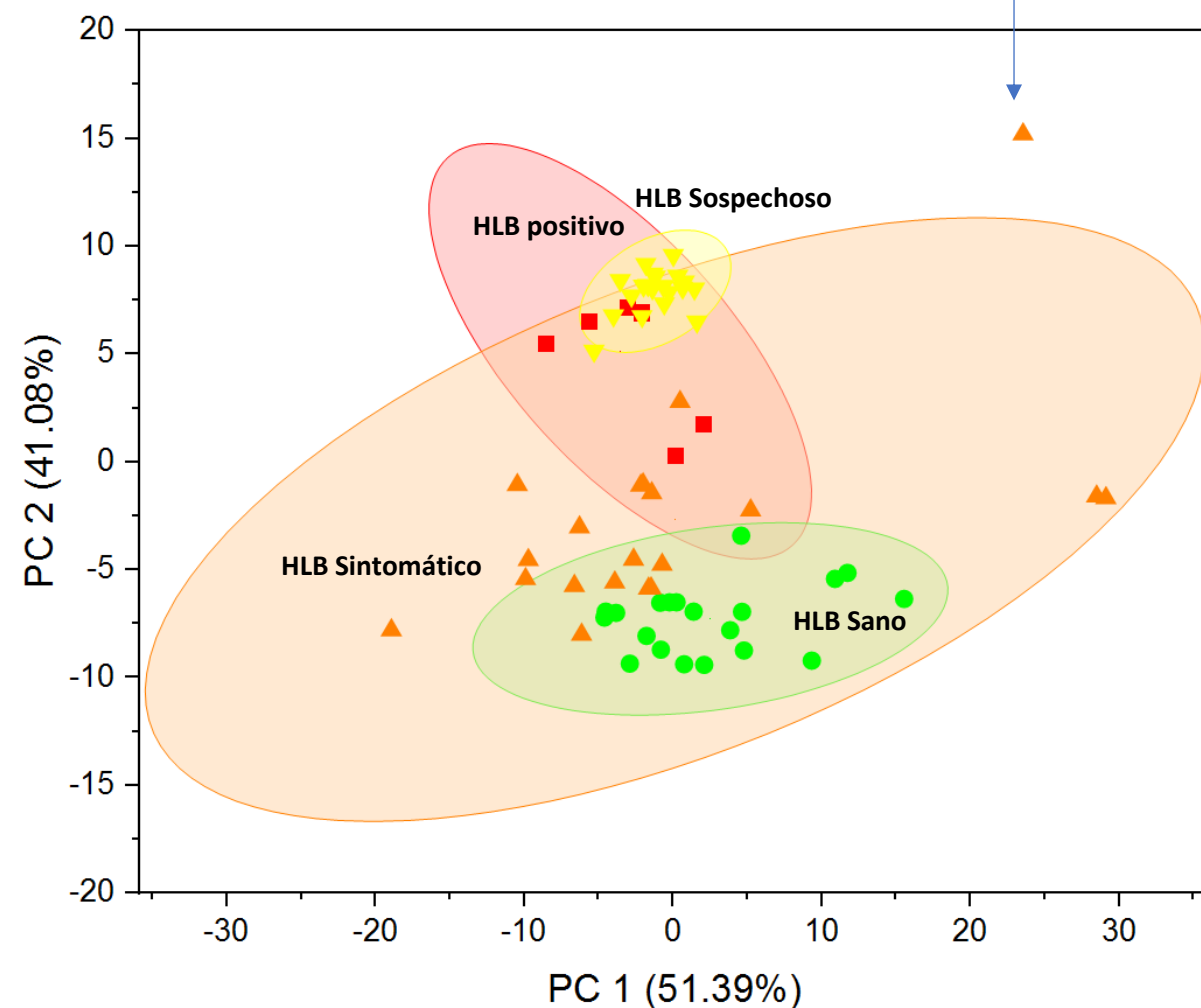
De firmas espectrales



100 firmas espectrales

Clúster

Valores atípicos



Aplicar técnica de normalización de datos

Resultados mediante drones tratamientos fitosanitarios agroecologicos

Durante los primeros 90 días después de su establecimiento, los tratamientos (T2 y T3) de coberturas vivas aumentaron un **20%** en el vigor vegetativo de los árboles infectados por HLB.



Ciudad Fernández, S.L.P.

Cámara Mapir

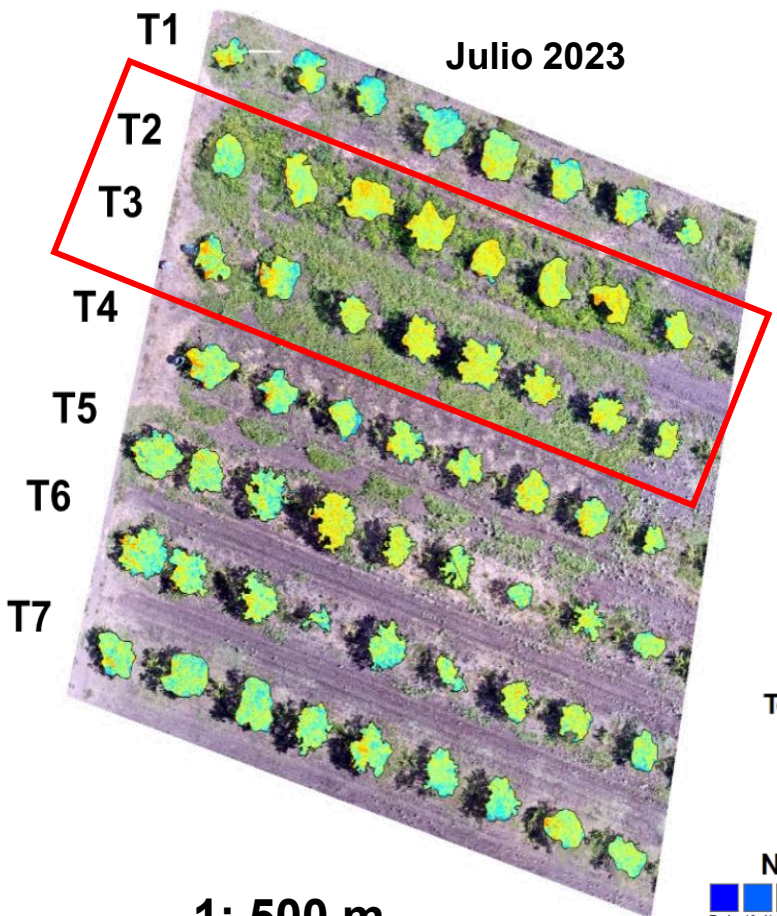


Mavic

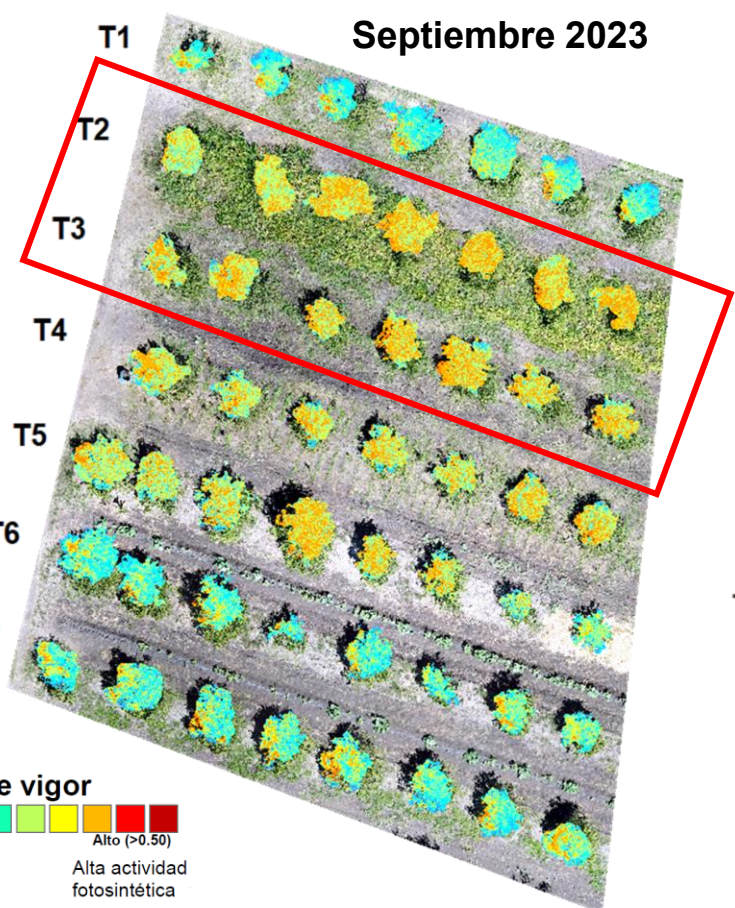


- T1 = Desbrozadora
- T2= *Mucuna pruriens*
- T3= *Vicia sativa*

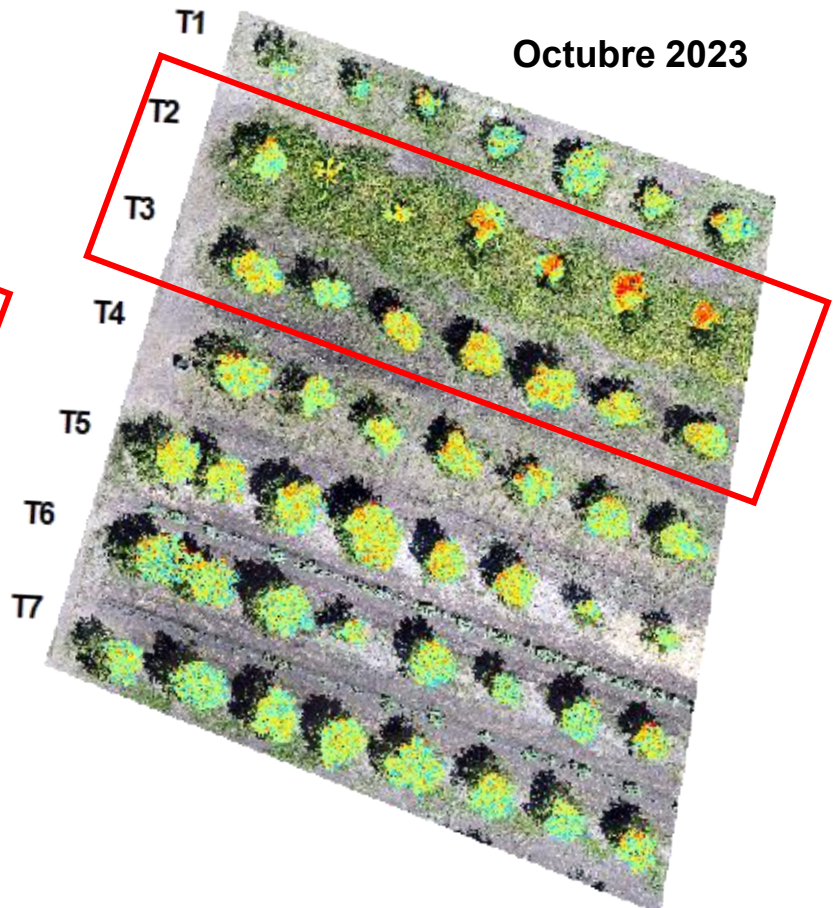
- T4= *Crotalaria juncea*
- T5= Cobertura Muerta
- T6= Bio-herbicida
- T7= Testigo



Julio 2023



Septiembre 2023



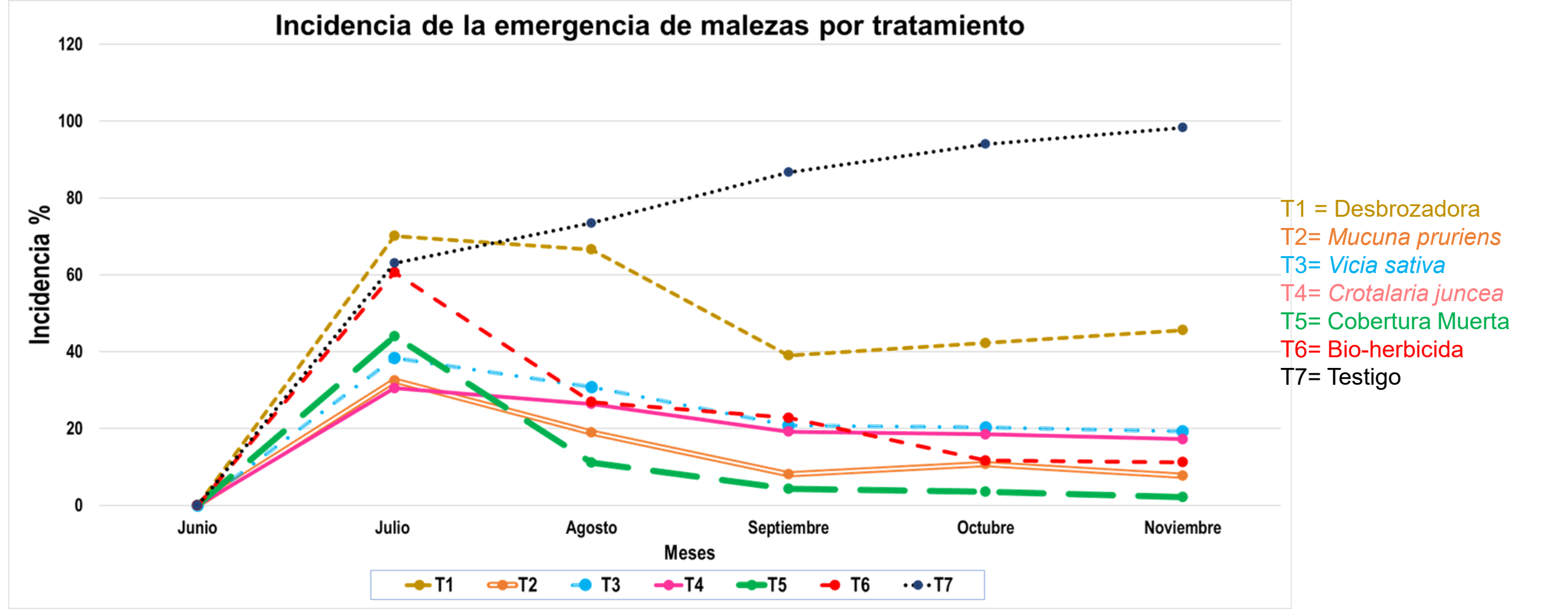
Octubre 2023

1: 500 m



Densidad de malezas parcela de naranja

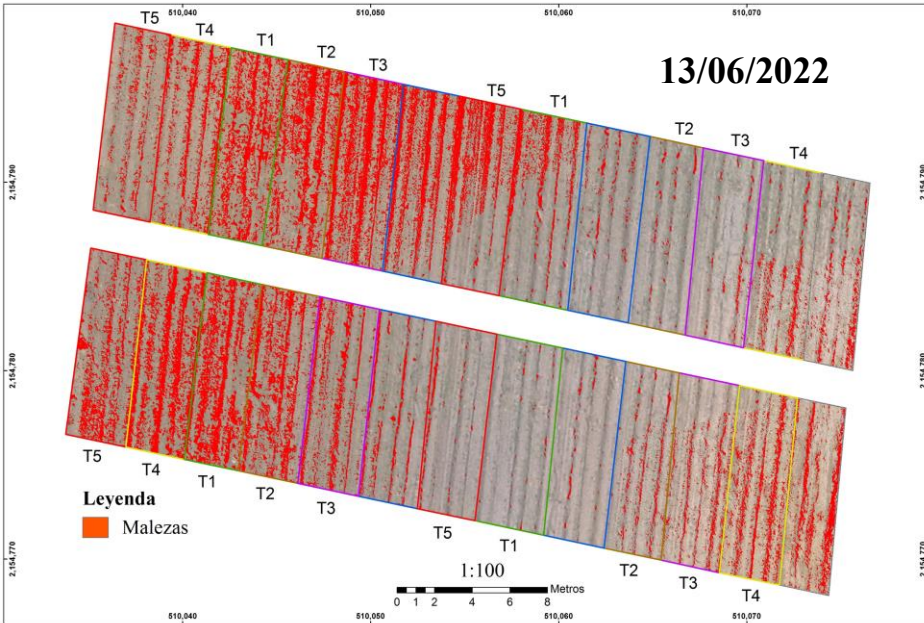
De lo 7 tratamientos, el T5 (cobertura muerta) fue el que ha disminuido en un 90% la emergencia de malezas, seguido de T2 (*Mucuna pruriens*) y T6 (Bioherbicida). En el caso del tratamiento 7 no se le realizó ningún mantenimiento ni aplicación de bioherbicida mantuvo al alza el número de individuos por m² desde su primera evaluación hasta la tercera.



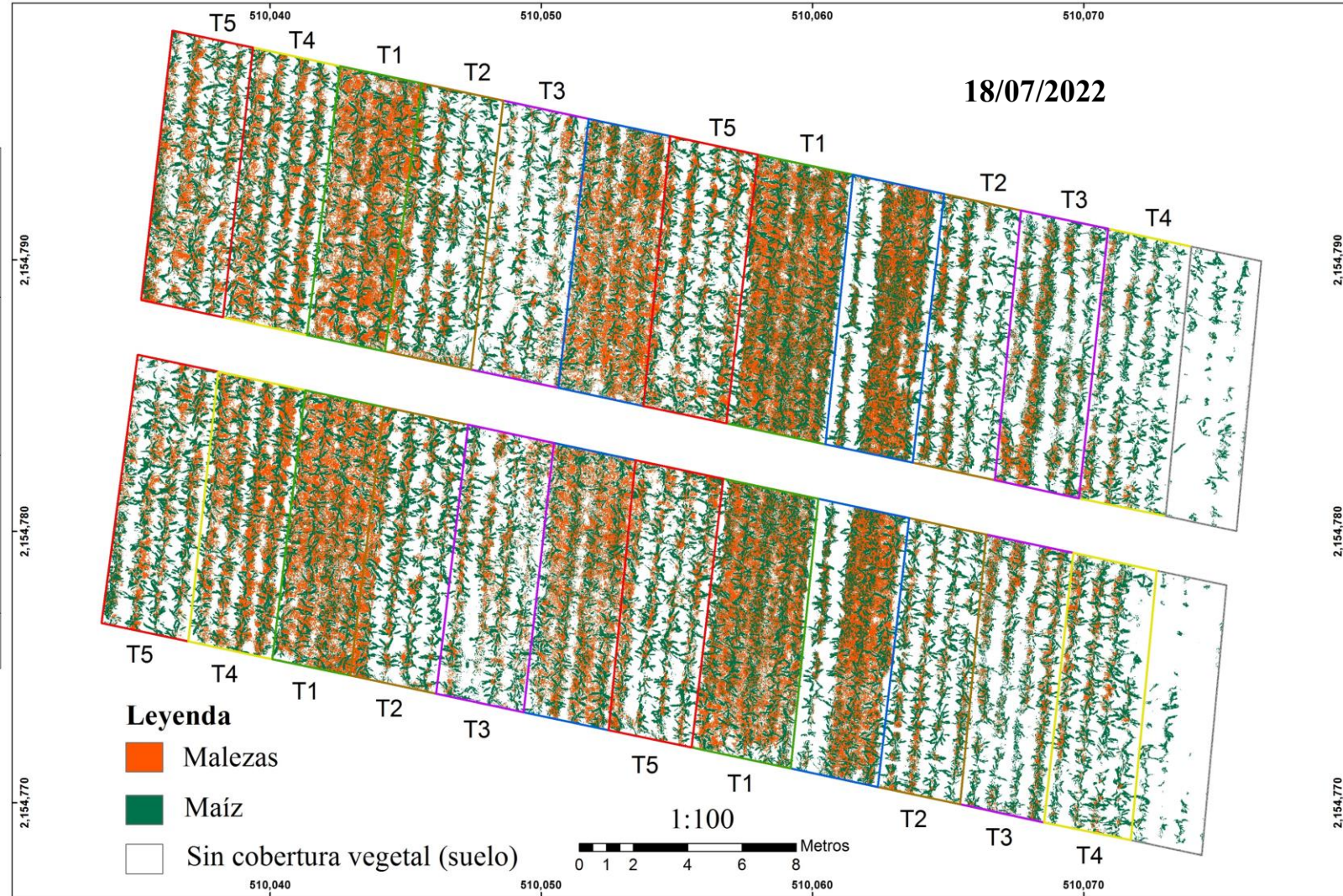
Mapa de distribución espacial de malezas en predio de maíz (Boyereros).

- Índices espectrales NDVI, GRVI, GNDVI, ReCI y NDWI.
- Clasificación supervisada.
- Áreas de entrenamiento.
- Monitoreo en campo.

Germinación



Desarrollo vegetativo



Tomar mejores decisiones de gestión de sus cultivos en un contexto de agricultura de precisión (AP)



LaNGIF
Laboratorio Nacional De Geoprocusamiento
de Información Fitosanitaria



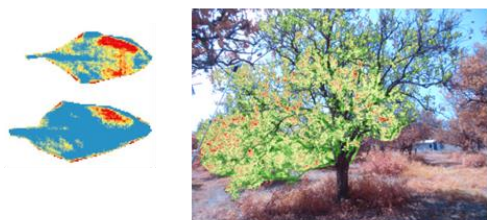
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA – H4A1-4



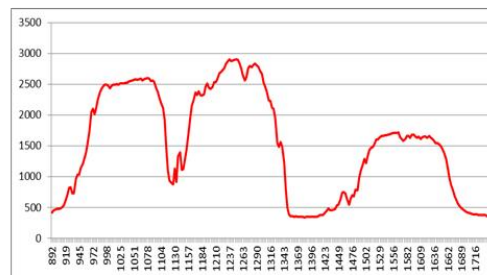
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA

Estado: San Luis Potosí
Municipio: Cd. Fernández
Localidad: El Pelotado
Nombre de productor: Desconocido
Cultivo: Naranja
Variedad: Valencia
Edad de cultivo: 30 años
Superficie: 6 ha
Etapas fenológicas del cultivo: desarrollo vegetativo
Manejo: no
Densidad de cultivo: 8 x 8 m
Síntomas: Sospechoso a Leprosis
Fecha: 19/10/2017

IMÁGENES DE REFERENCIA

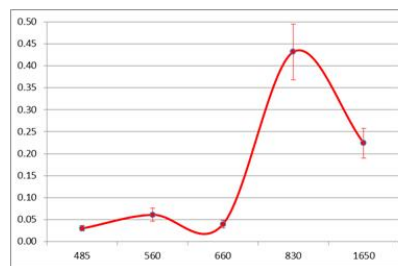


FIRMA HIPERESPECTRAL



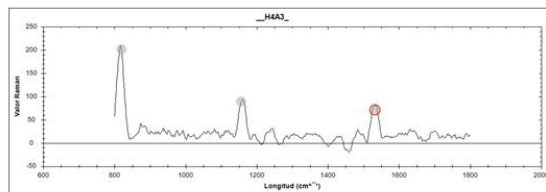
Longitud de onda: 892 nm – 1739 nm
Número de árboles: 4
Número de hojas: 10
Distancia de captura: 120 cm
Hora de captura: 13:51

FIRMA MULTIESPECTRAL



Longitud de onda: 485 nm – 1739 nm
Número de bandas: 5
Número de árboles: 4
Repeticiones: 3
Número de datos totales: 12
Distancia de captura: 50 cm
Hora de captura: 14:52 – 15:30
Irradiancia: 642 - 688

ESPECTRO RAMAN



Longitud de onda: 800 nm – 1800 nm
Número de árboles: 4
Repeticiones: 5
Número de datos totales: 20

**Problemas
fitosanitarios
confirmados en
parcela:
CiLV-N, Exocortis y
Cachexia**

**Diagnósticos
rápidos no invasivos**

RESULTADOS



UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí



CIACYT
Laboratorio Nacional
UASLP



LaNGIF
Laboratorio Nacional De Geoprocésamiento
de Información Fitosanitaria



Tlacuilo

GRACIAS

