



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES**

Tucumán | Argentina



Estimación de superficie y producción de caña de azúcar mediante Teledetección y SIG



Ing. Agr. Mag. Carmina Fandos
Sección Sensores Remotos y SIG - EEAOC
mail: carminaf@eeaoc.org.ar



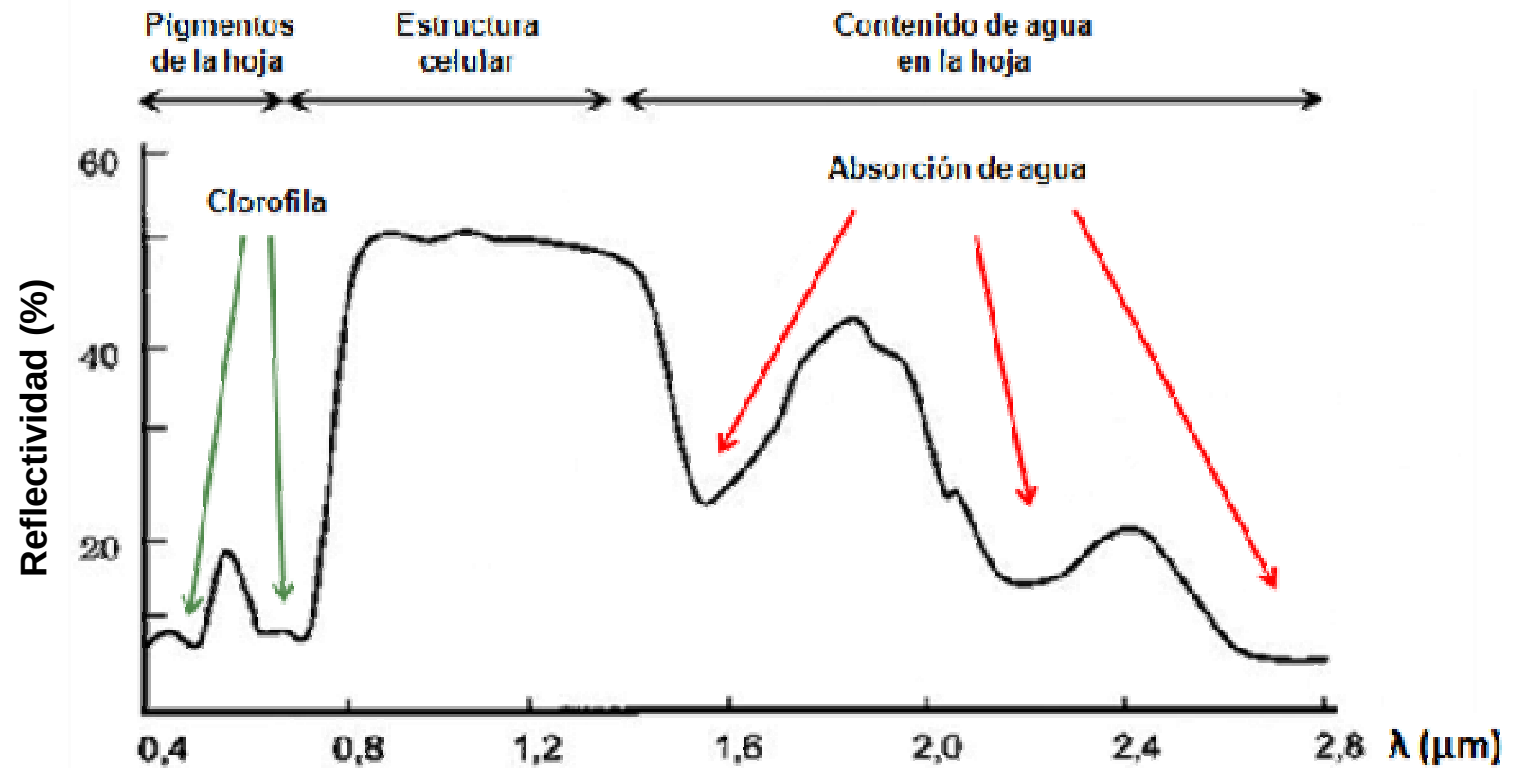
Agenda

- ✓ Aspectos generales
- ✓ Estimación de superficie y producción
- ✓ Ajuste de cálculos de producción (avance de cosecha y daños por heladas)
- ✓ Consideraciones finales

Aspectos generales

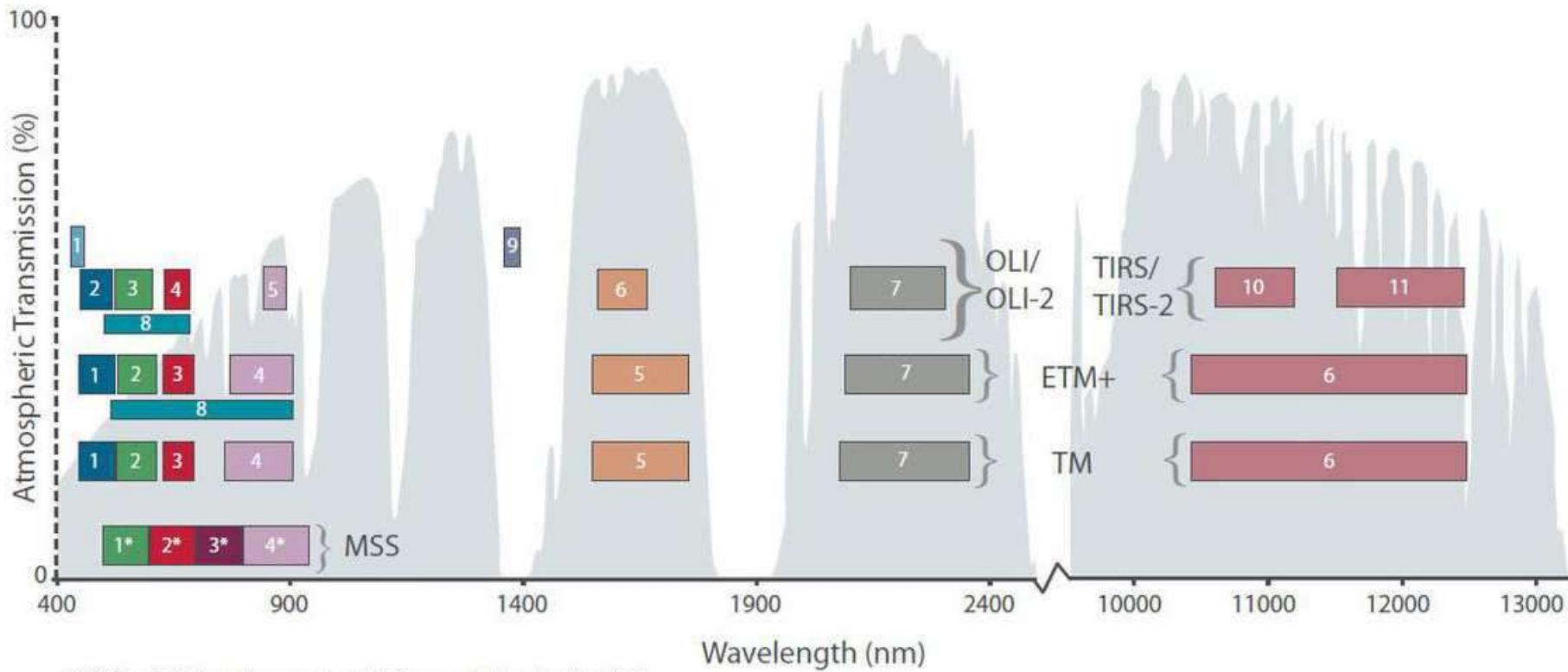
Factores de la reflectividad de la vegetación sana en el espectro óptico

Fuente: adaptado de Chuvieco (2000)



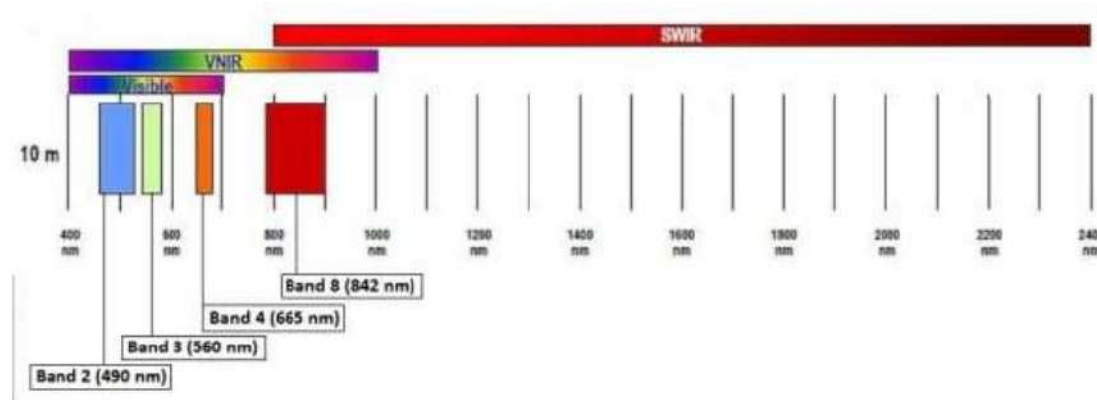
Aspectos generales

Bandpass Wavelengths for all Landsat Sensors



Fuente: USGS

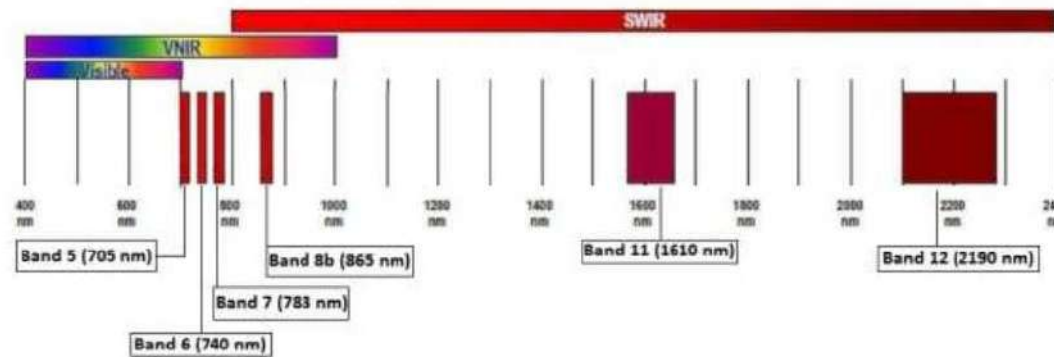
Aspectos generales



Sentinel 2

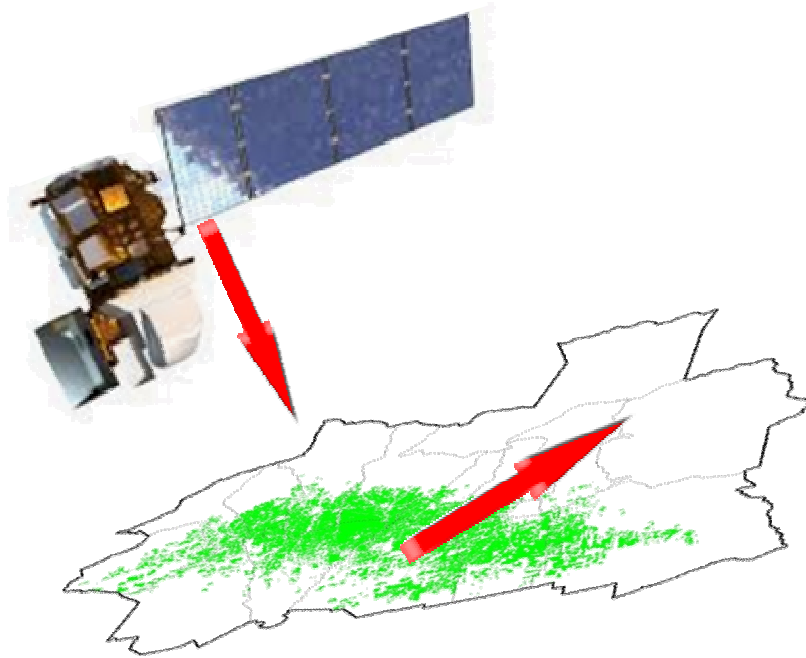
Fuente: ESA

Sentinel-2 10 m Spatial Resolution Bands: B2 (490 nm), B3 (560 nm), B4 (665 nm) and B8 (842 nm)

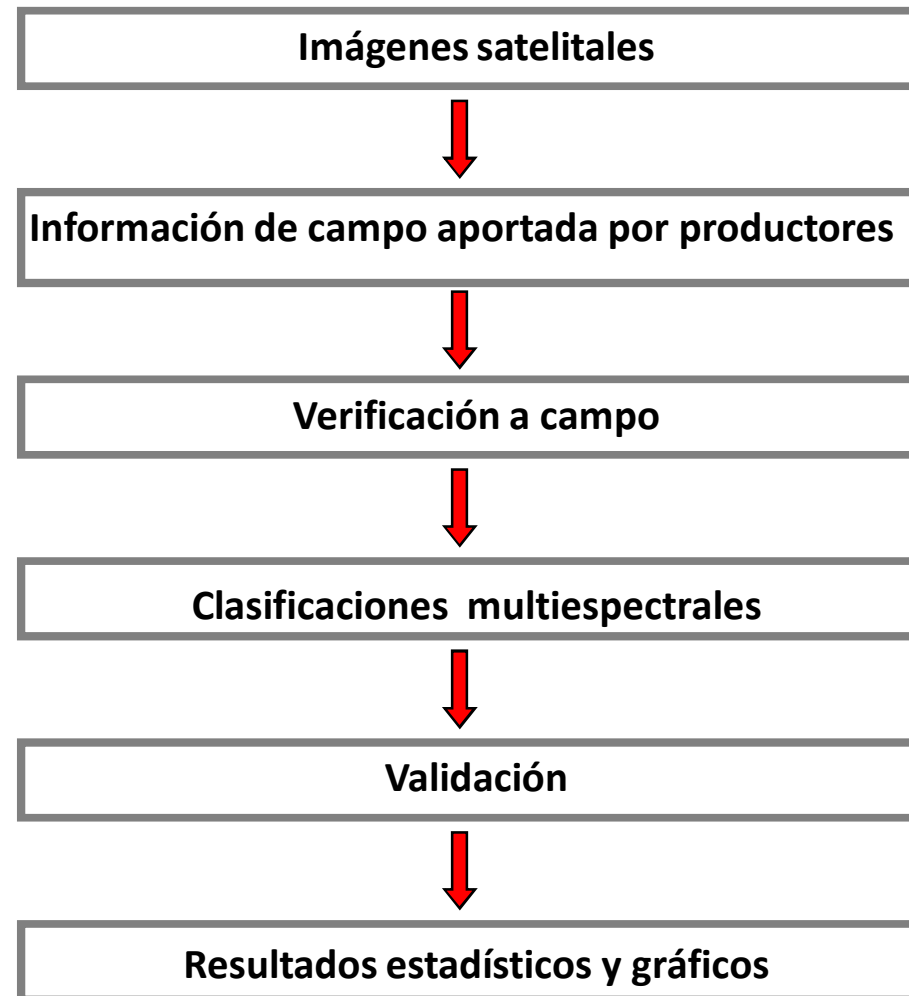


Sentinel-2 20 m Spatial Resolution Bands: B5 (705 nm), B6 (740 nm), B7 (783 nm), B8b (865 nm), B11 (1610 nm) and B12 (2190 nm)

Estimación de superficie y producción de caña de azúcar

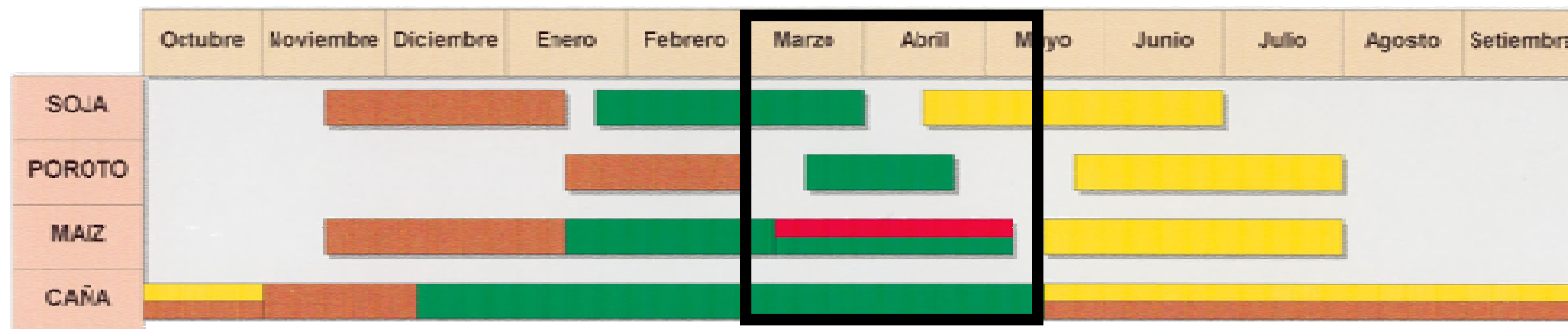


Metodología para estimación de superficie y producción



1- Selección de imágenes y transformaciones geométricas

Diagrama aproximado de distribución de cultivos en Tucumán



Referencias

- Periodo de siembra (suelos desnudos o crecimiento inicial en caña de azúcar)
- Cultivo cubre todo el campo (vegetación verde)
- Periodo de cosecha (alternan campos desnudos y vegetación seca)
- Periodo de zafra (alternan campos desnudos y caña)
- Maizal todavía verde pero en floración

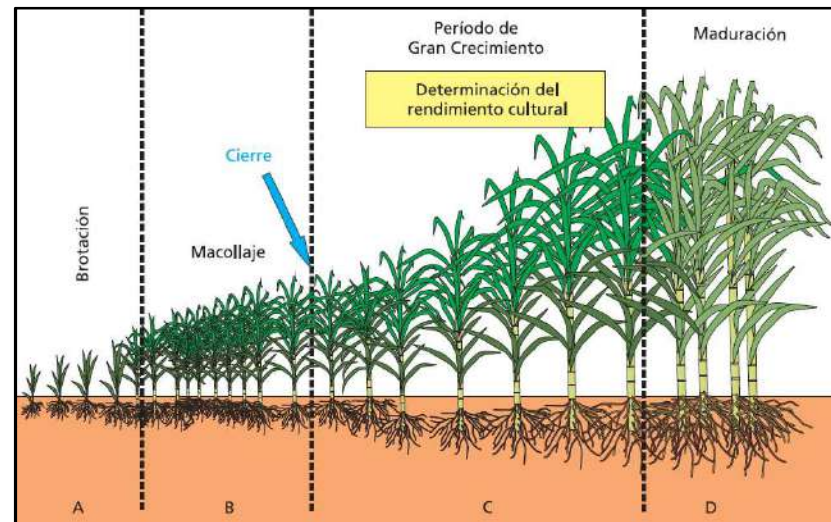
1- Selección de imágenes y transformaciones geométricas

Diagrama aproximado de distribución de cultivos en Tucumán



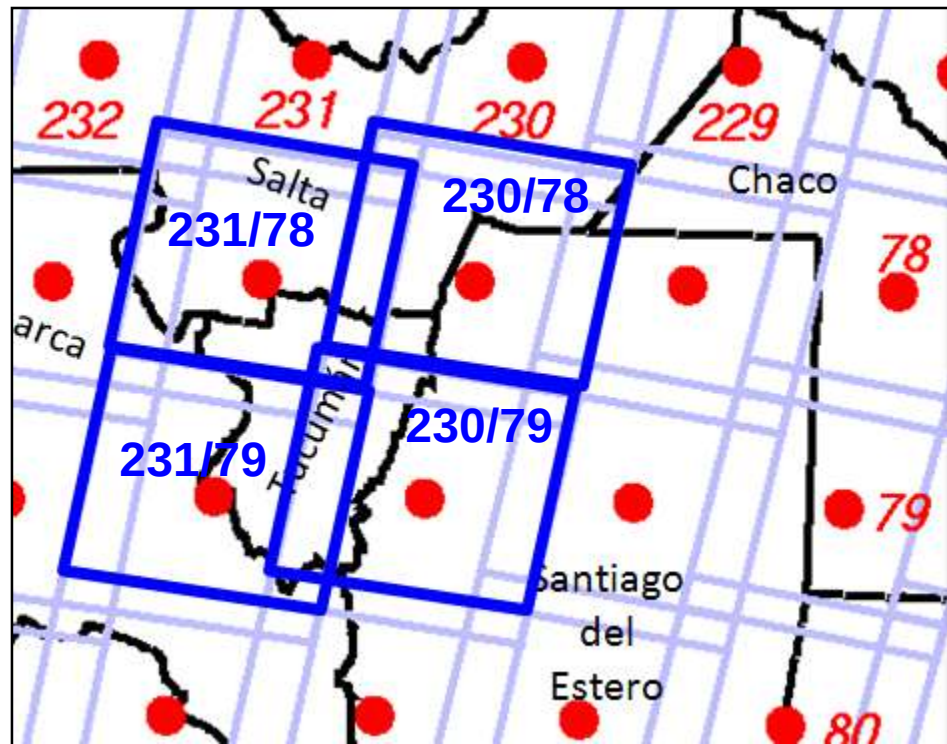
Fases fenológicas del cultivo de caña de azúcar

Fuente: tomado de Romero *et al.* (2009)

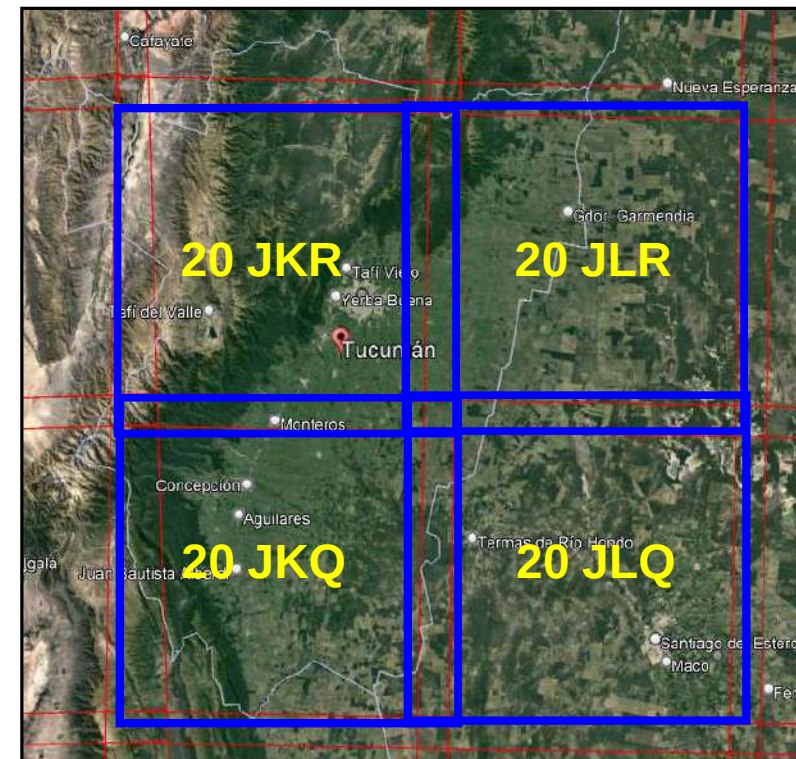


1- Selección de imágenes y transformaciones geométricas

Detalle de escenas que cubren Tucumán



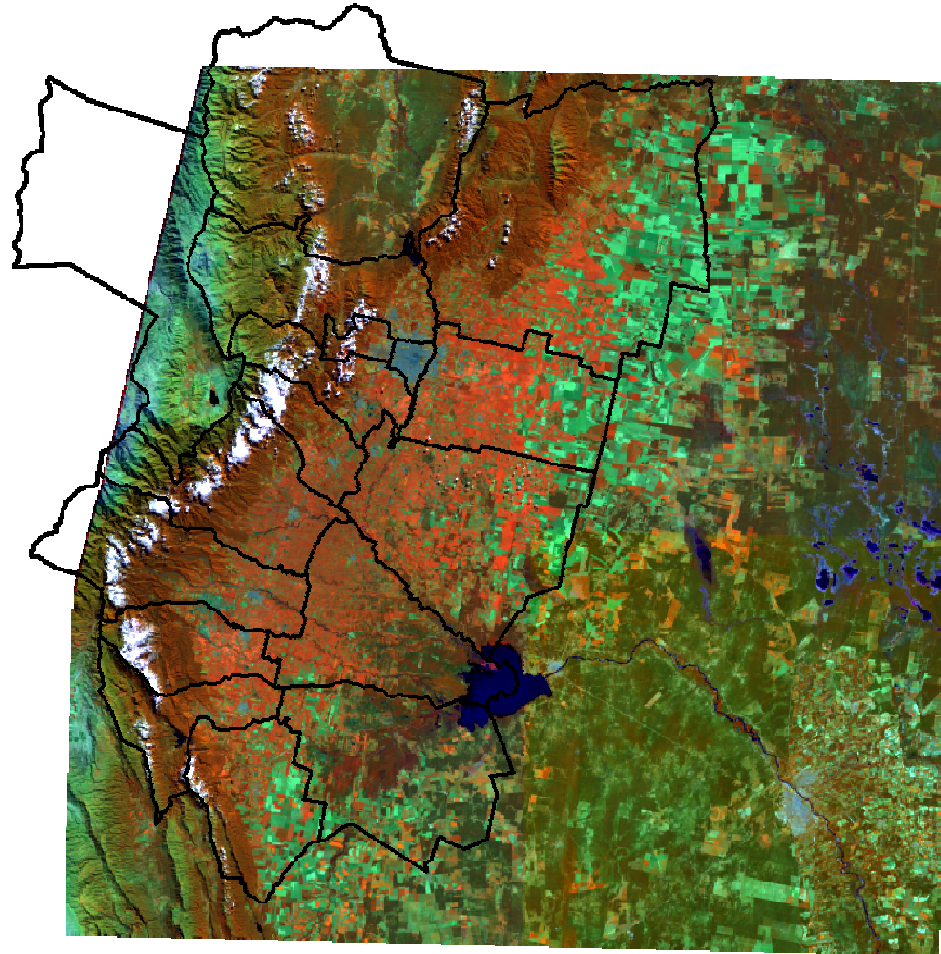
Landsat 8



Sentinel 2

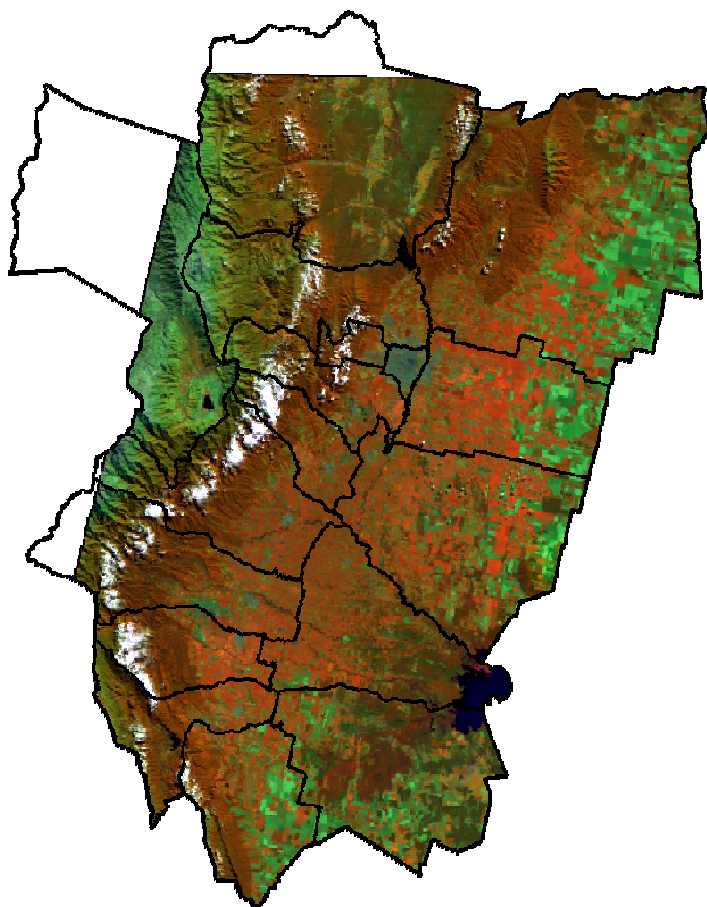
1- Selección de imágenes y transformaciones geométricas

Mosaico de imágenes Sentinel 2 B, fecha: 27 abril 2021. RGB:8-11-4

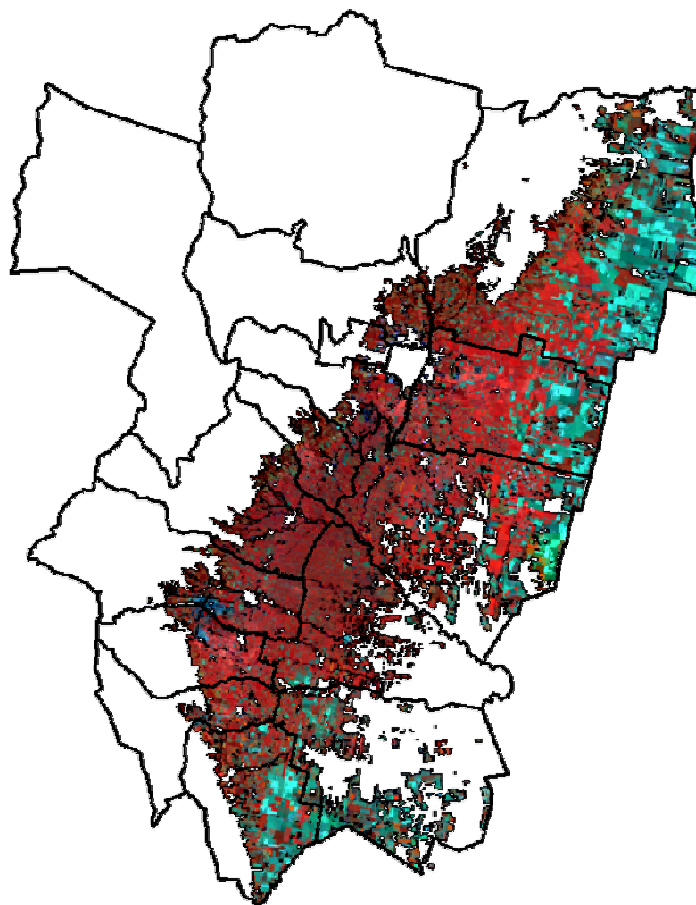


2- Restricciones a las imágenes

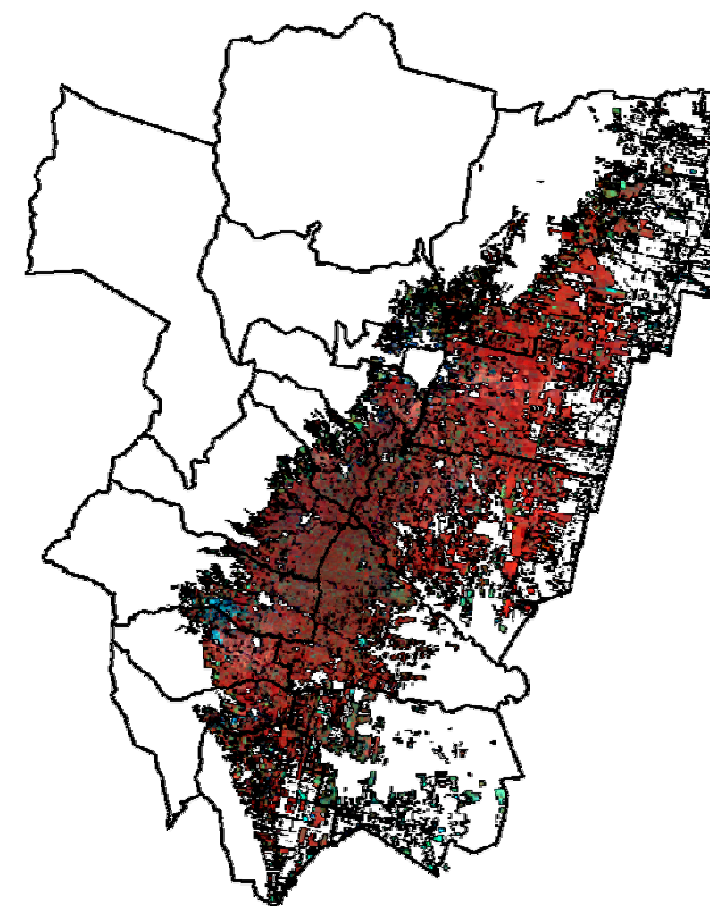
Tucumán



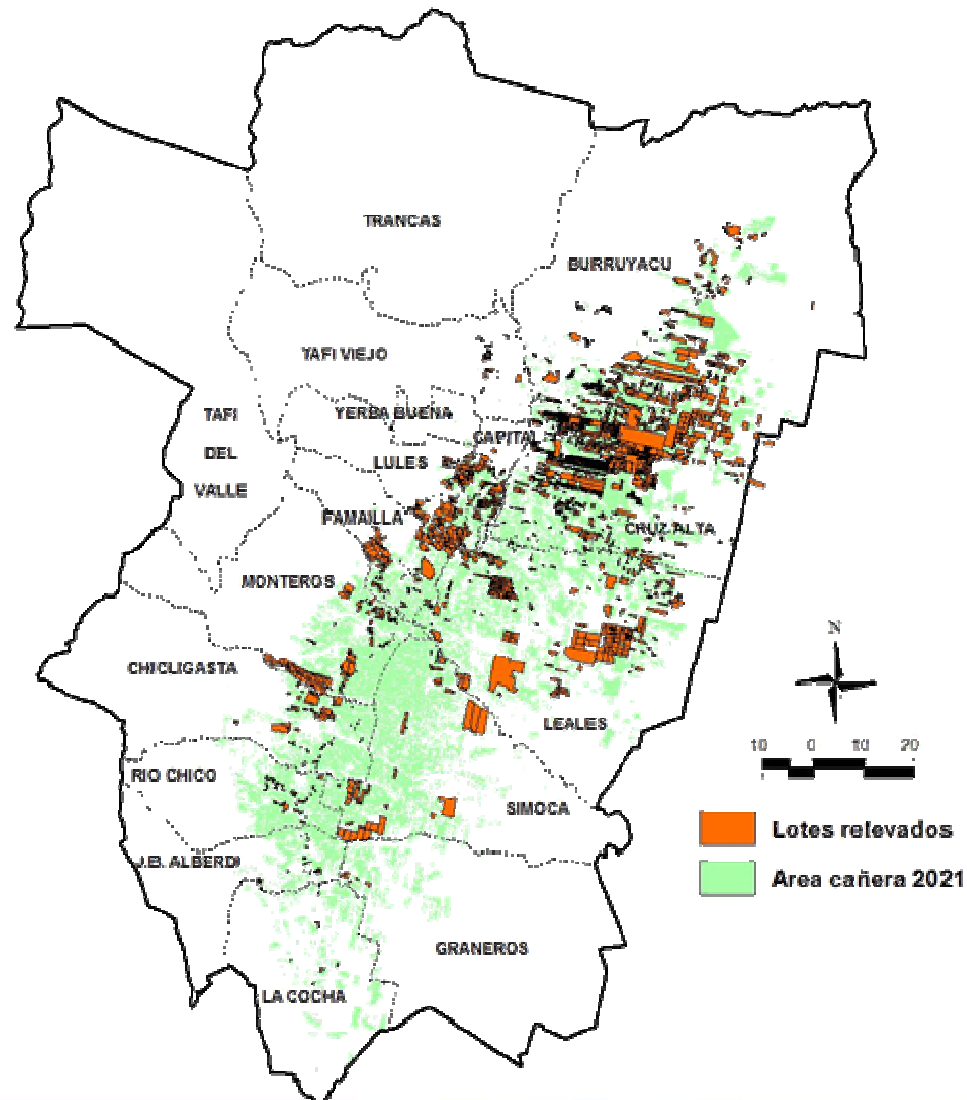
Zona de cultivo en
pedemonte y llanura



Zona de cultivo en pedemonte y
llanura, sin granos ni citrus

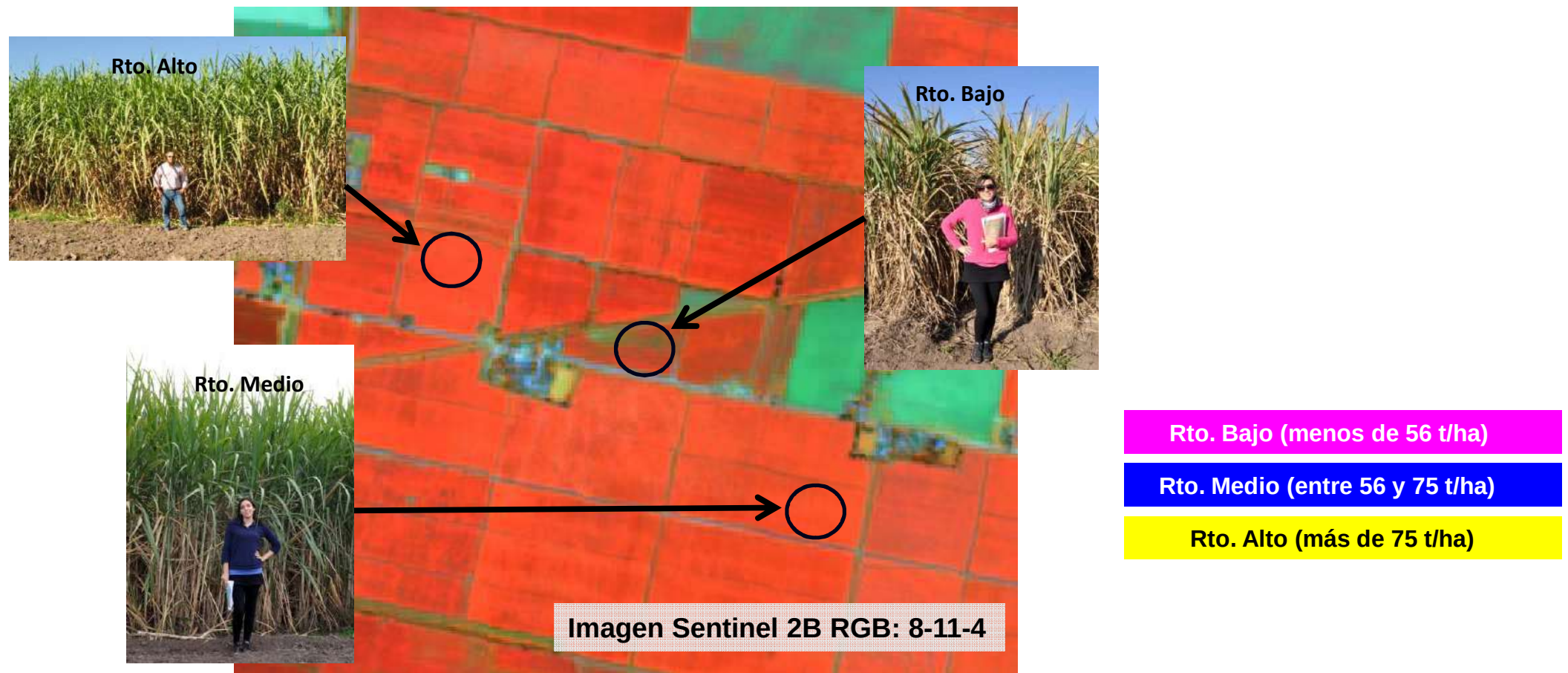


3- Relevamiento de información a campo



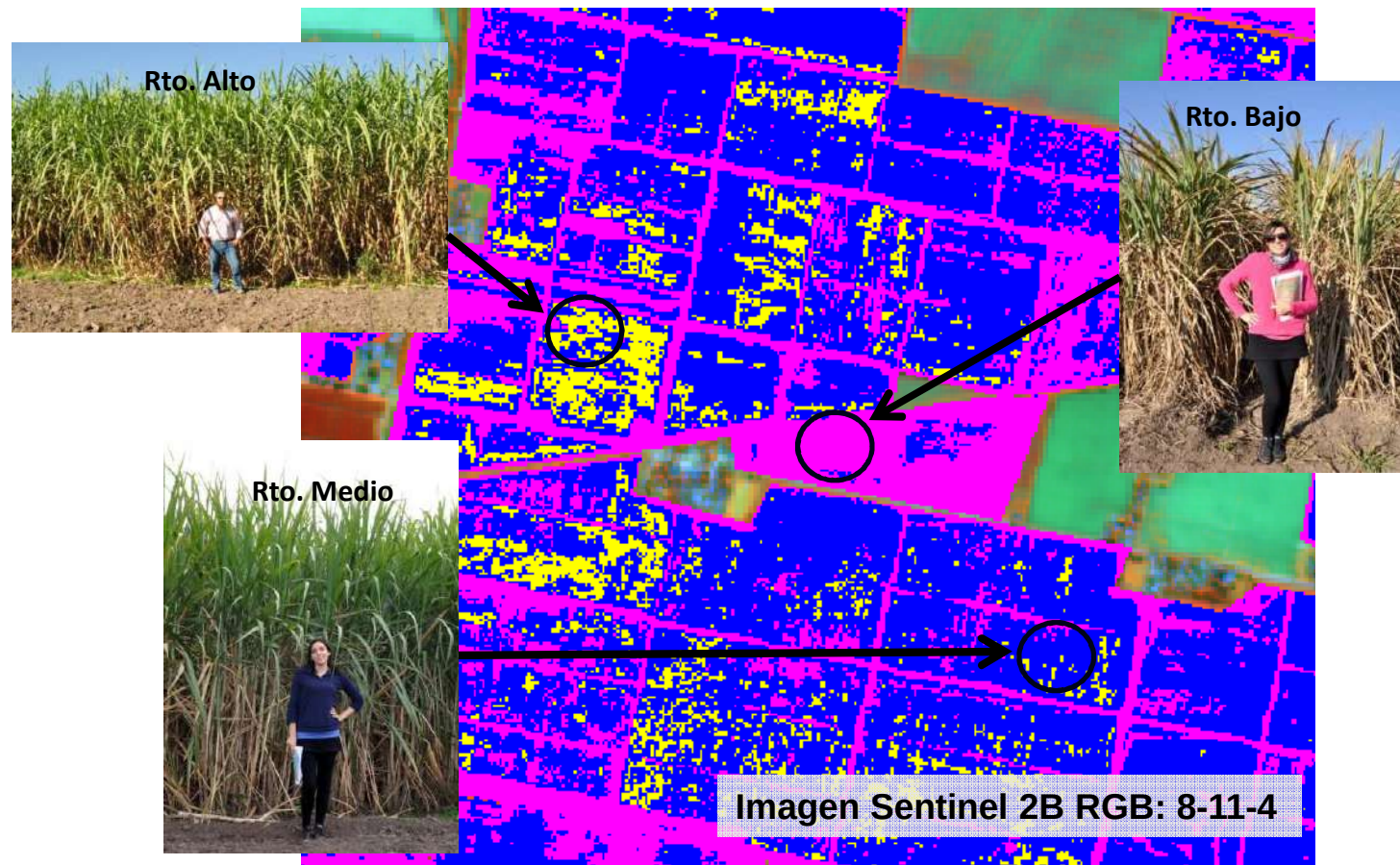
4- Clasificaciones multispectrales a nivel departamental

Entrenamiento: toma de muestras por niveles de producción



4- Clasificaciones multispectrales a nivel departamental

Asignación y validación



Rto. Bajo (menos de 56 t/ha)

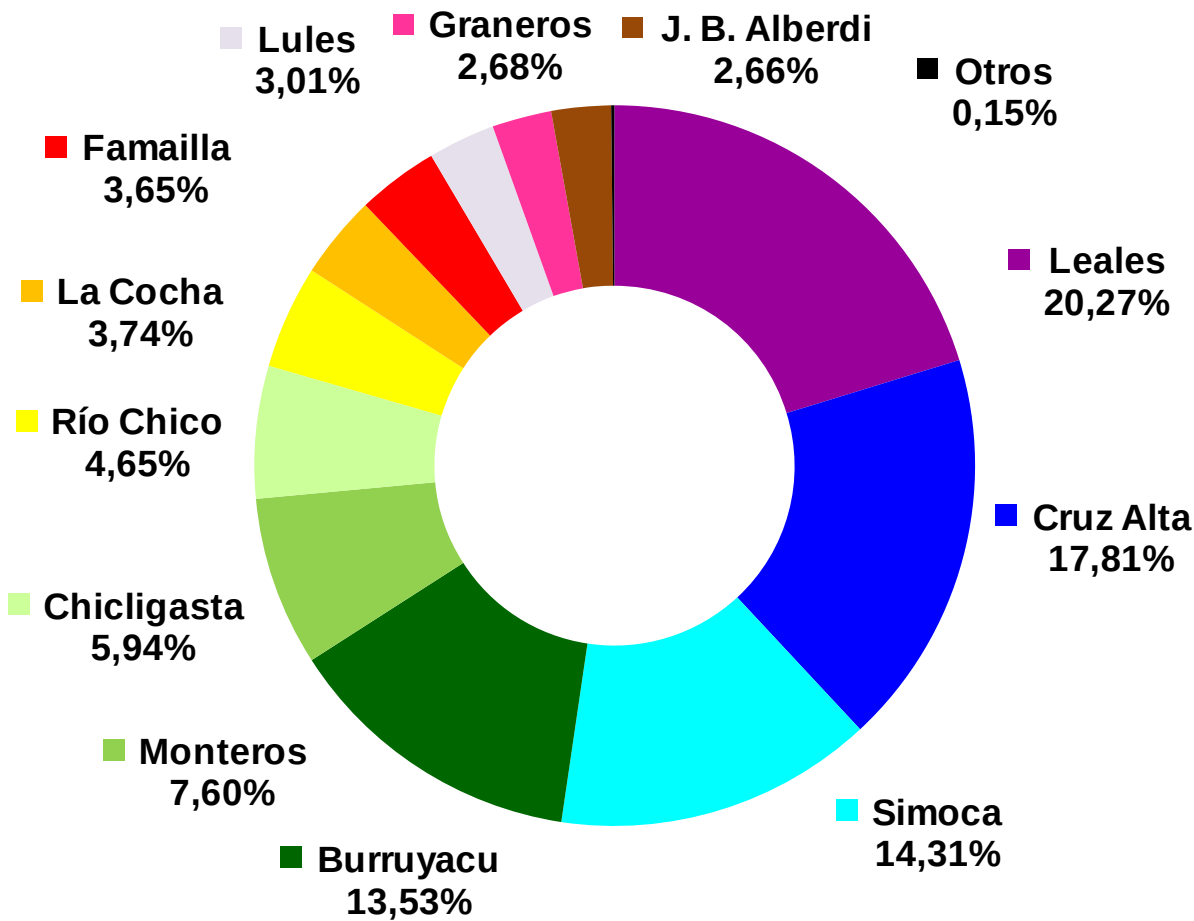
Rto. Medio (entre 56 y 75 t/ha)

Rto. Alto (más de 75 t/ha)

5- Estadísticas de niveles de producción

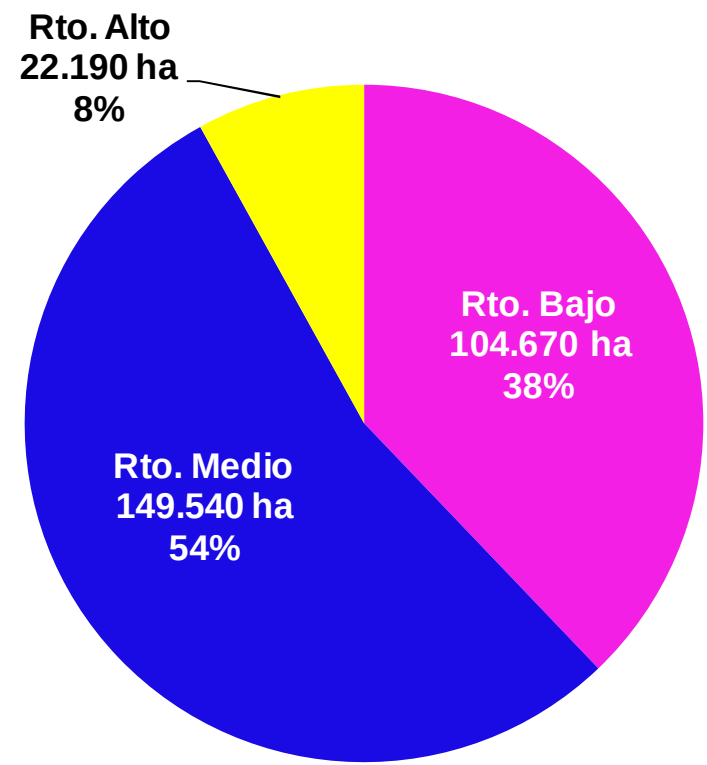
CAÑA DE AZÚCAR ZAFRA 2021	
Departamento	Sup. Neta Cosechable (ha)
Leales	56.020
Cruz Alta	49.220
Simoca	39.540
Burruyacu	37.410
Monteros	21.020
Chicligasta	16.430
Río Chico	12.850
La Cocha	10.340
Famailla	10.080
Lules	8.310
Graneros	7.410
J. B. Alberdi	7.360
Tafí Viejo	280
Yerba Buena	60
Capital	70
TUCUMAN	276.400

Fuente: SR y SIG - EEAOC



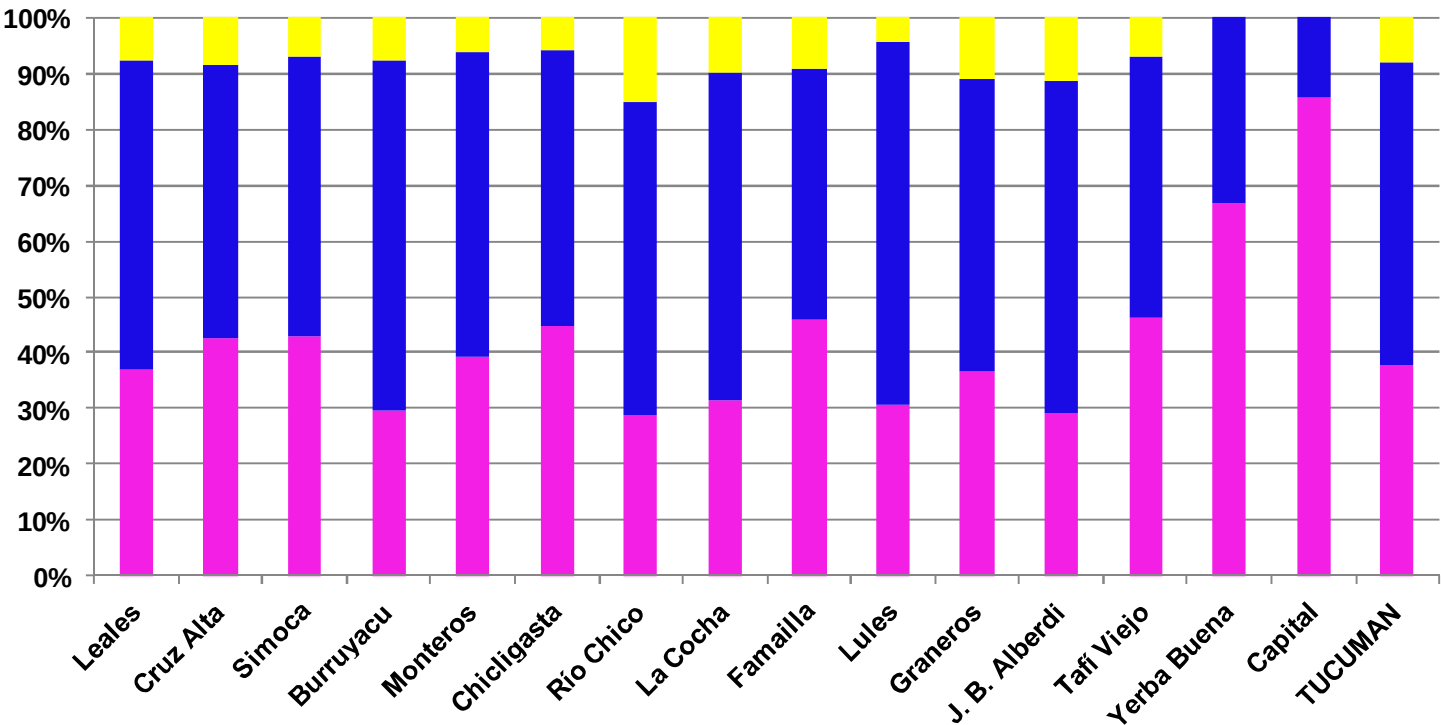
5- Estadísticas de niveles de producción

Provincia



Fuente: SR y SIG - EEAOC

Departamentos



Fuente SR y SIG - EEAOC

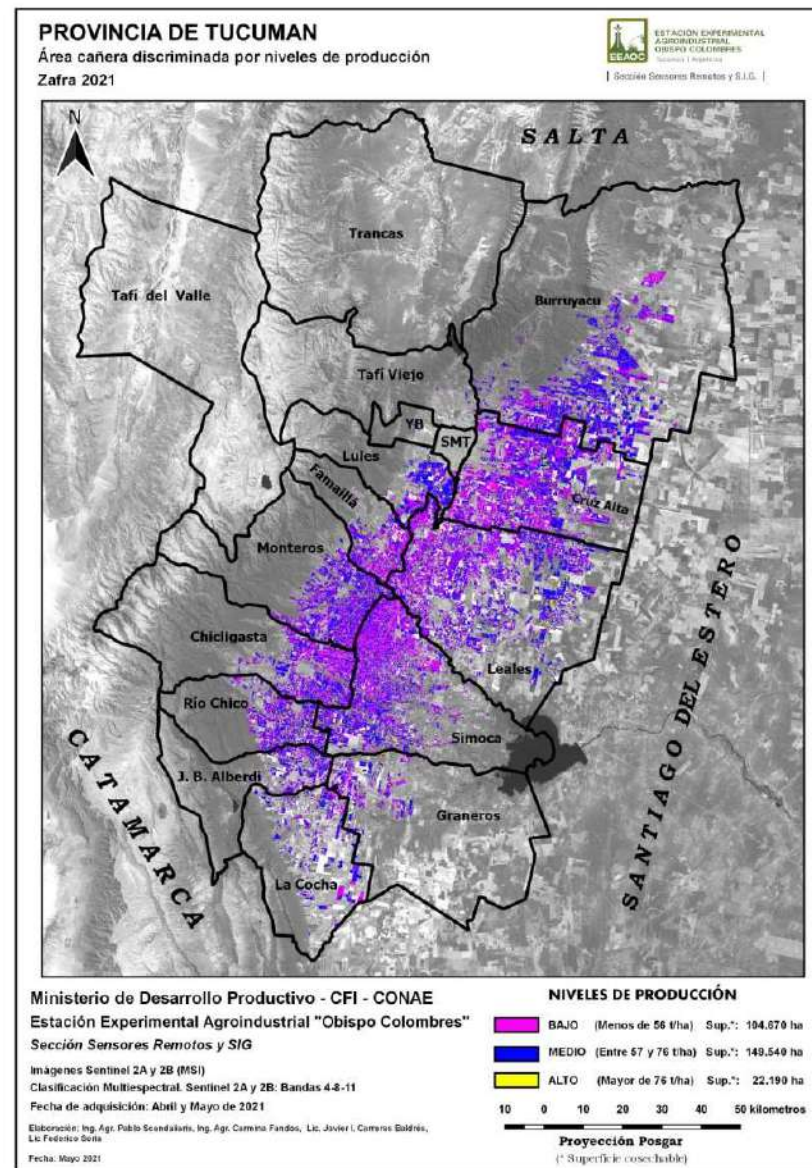
- Rto. Alto (ha)
- Rto. Medio (ha)
- Rto. Bajo (ha)



5- Estadísticas de niveles de producción

- ✓ Estimación de producción global de caña de azúcar
- ✓ Deducción por caña destinada a semilla
- ✓ Volumen de caña de azúcar disponible para molienda
- ✓ Alternativas de producción según desarrollo de la zafra y heladas

6- Mapas temáticos



Ajuste de cálculos de producción

A- Avance de cosecha

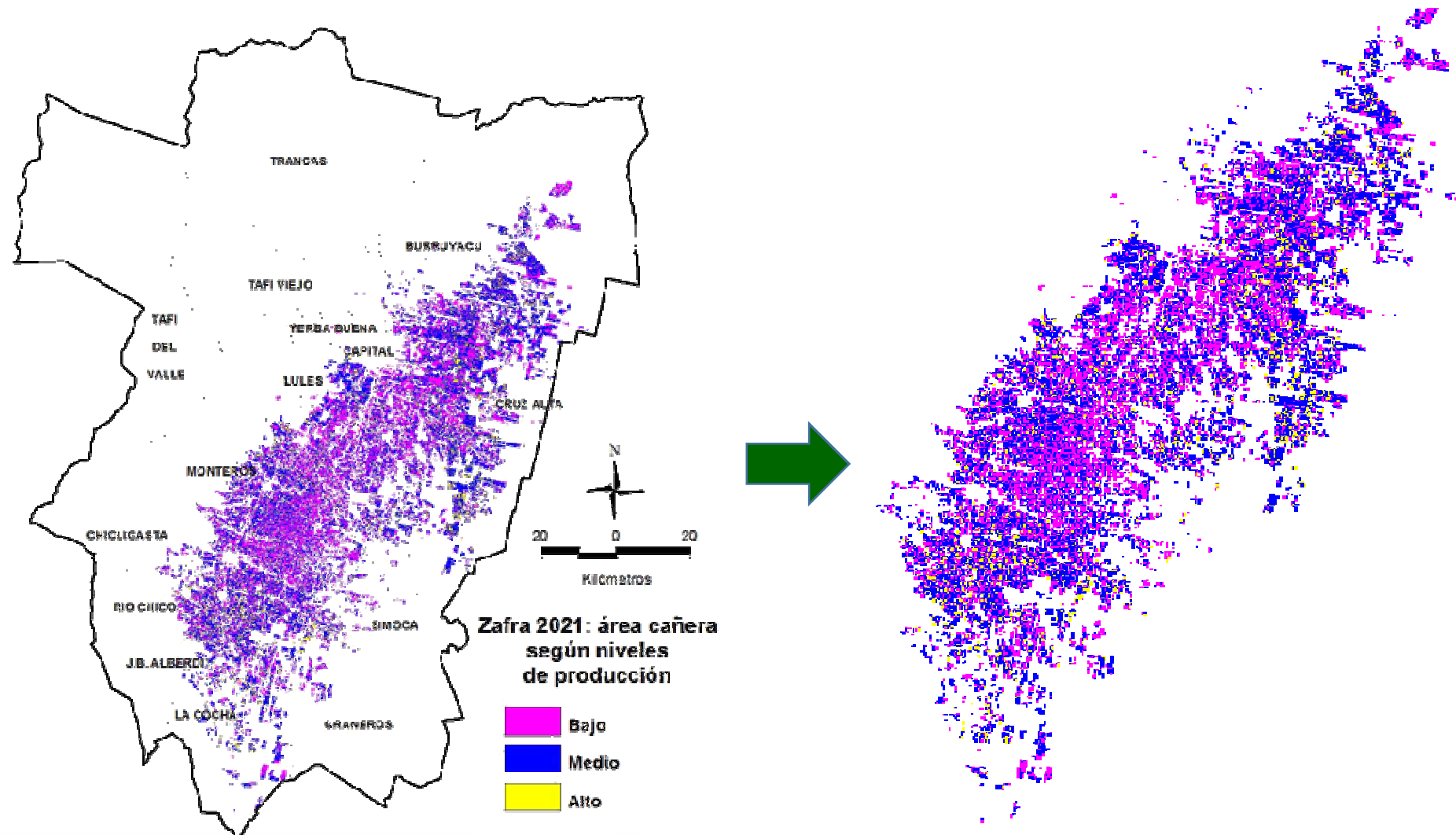


B- Daños por heladas



A- Avance de cosecha

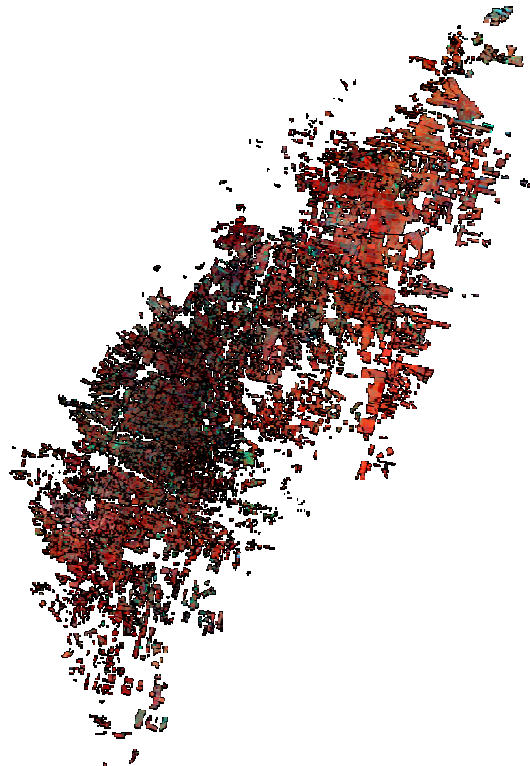
1- Restricción de imágenes al área cañera y clasificaciones



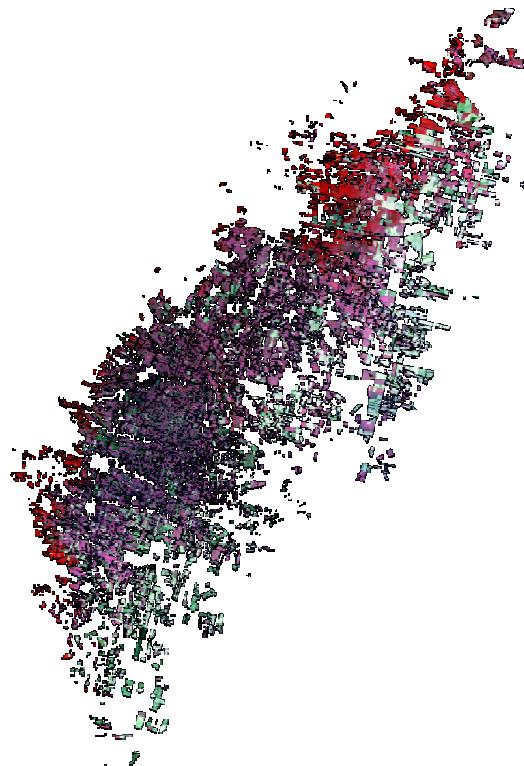
A- Avance de cosecha

1- Restricción de imágenes al área cañera y clasificaciones

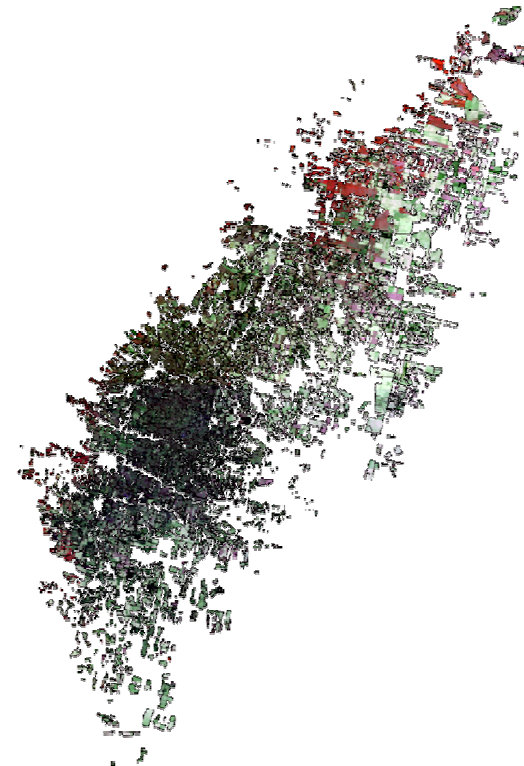
Área cañera 2021 en imágenes
Sentinel 2 A y 2B – RGB: 8-11-4



02 mayo 2021



16 julio 2021



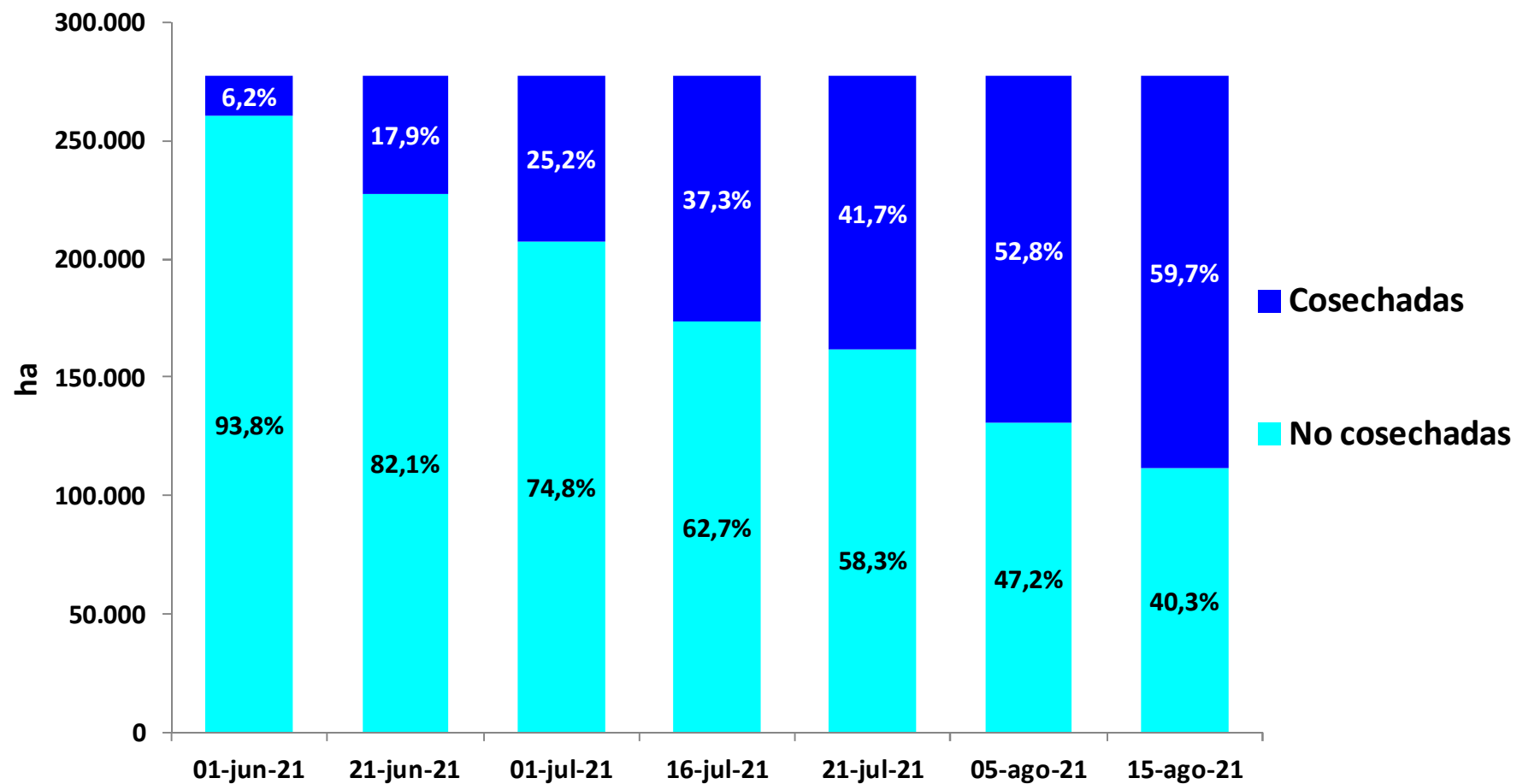
30 agosto 2021



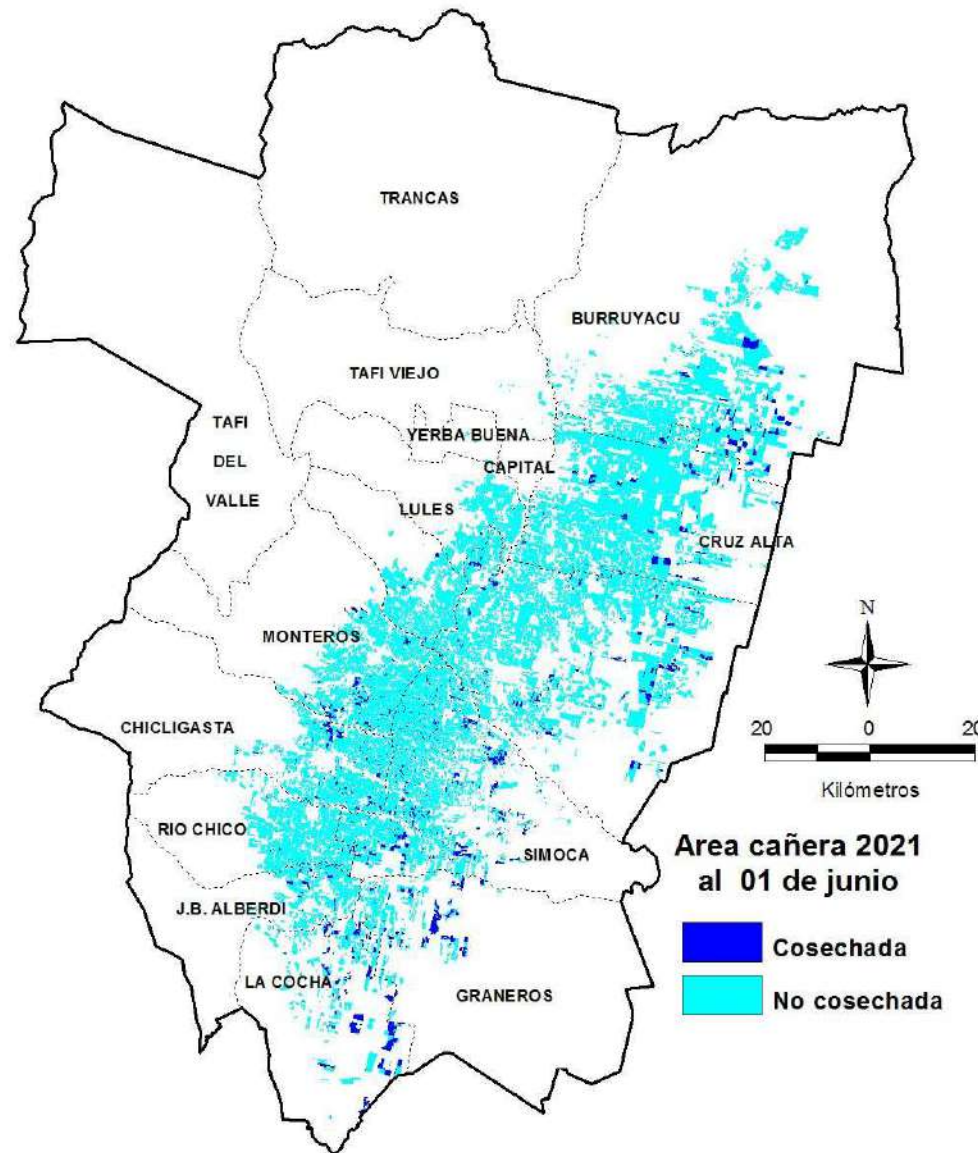
A- Avance de cosecha

2- Estadísticas de avance de cosecha

Evolución del avance de cosecha en el área cañera (zafra 2021)

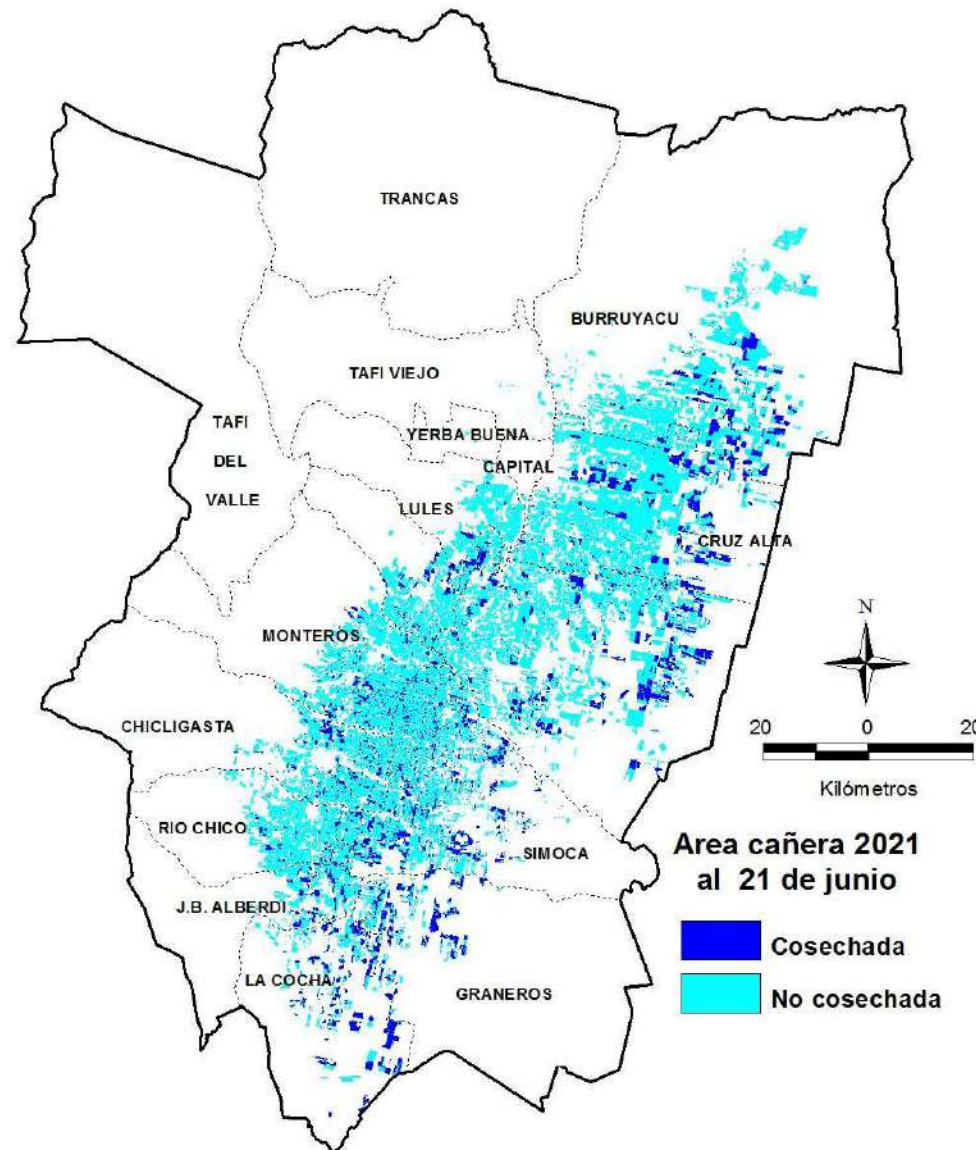


A- Avance de cosecha



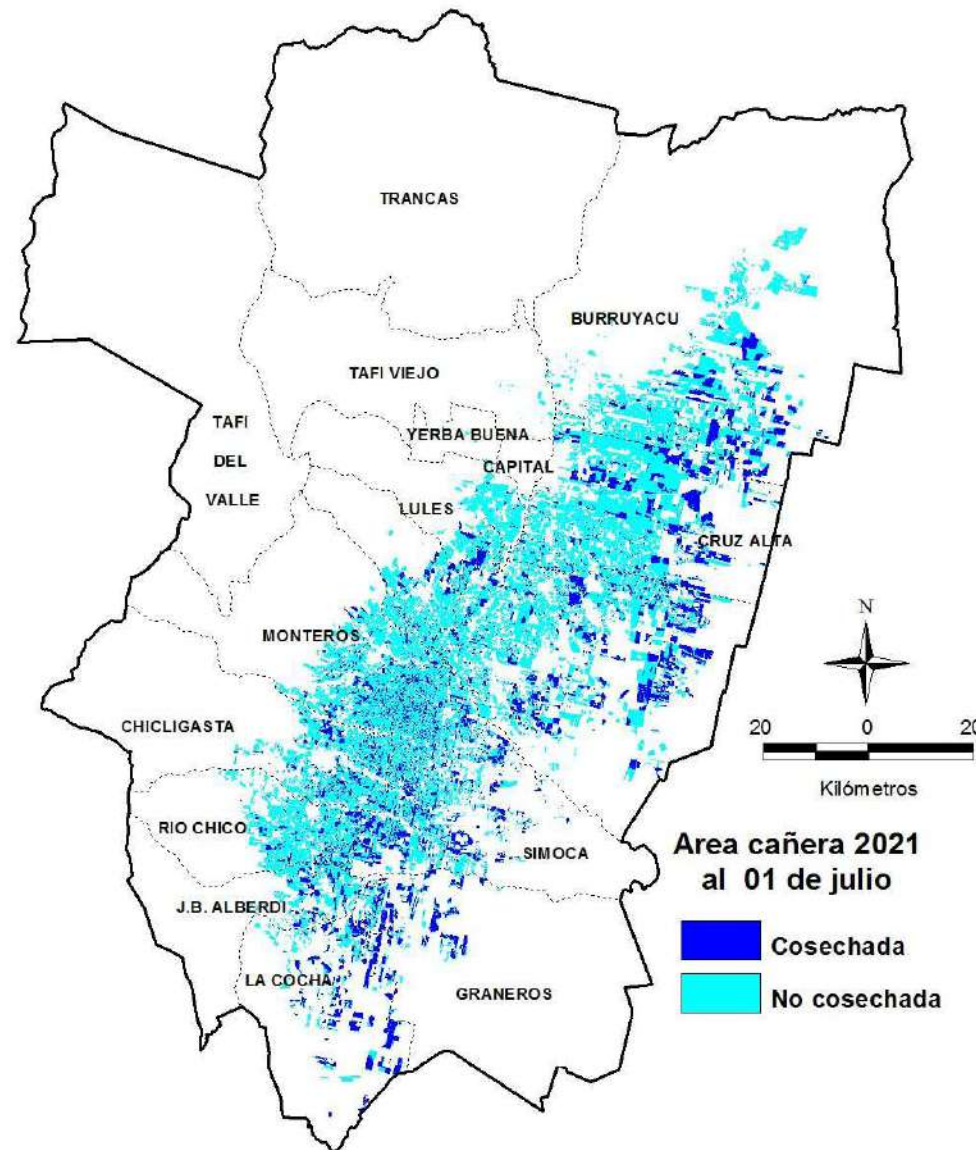
Evolución del avance de cosecha en el área cañera (zafra 2021)

A- Avance de cosecha



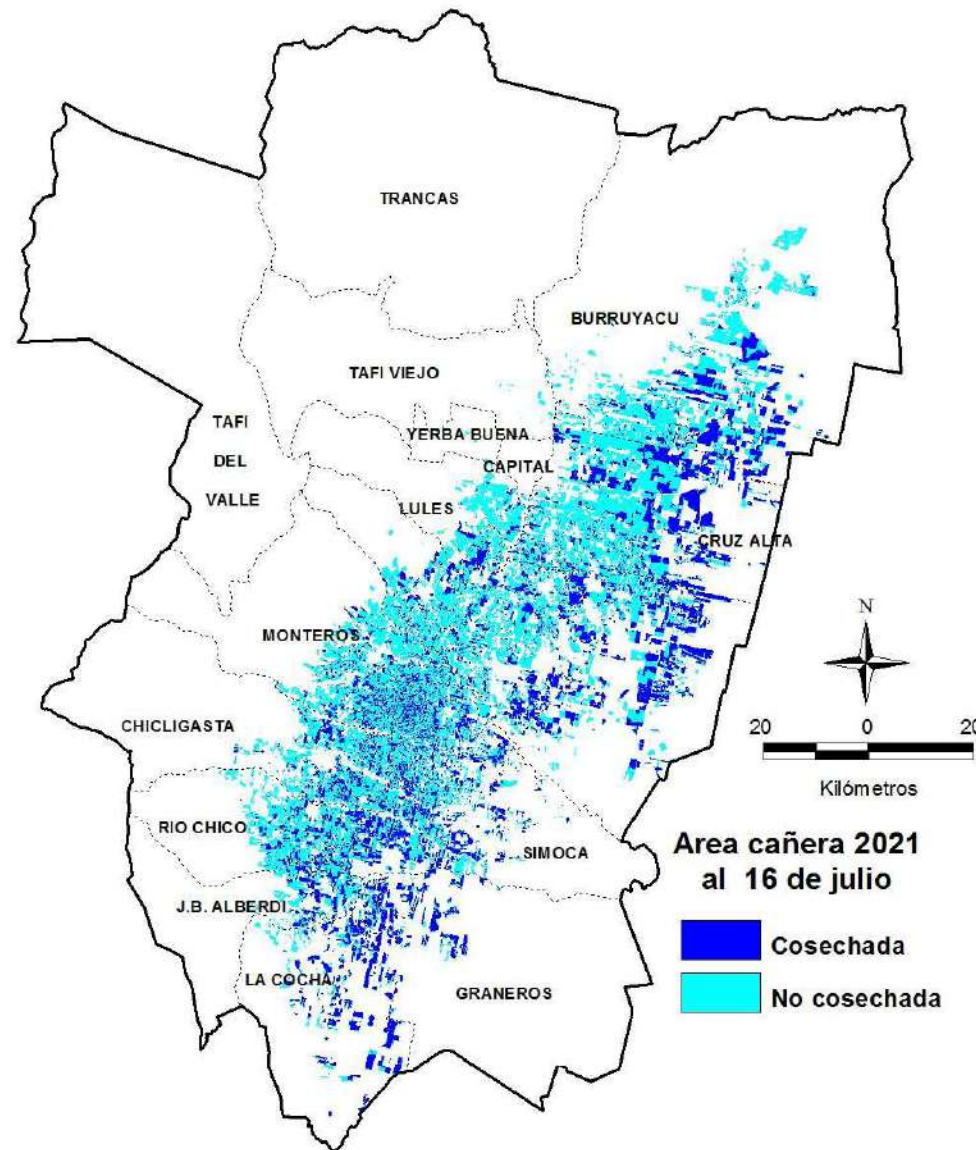
Evolución del avance de cosecha en el área cañera (zafra 2021)

A- Avance de cosecha



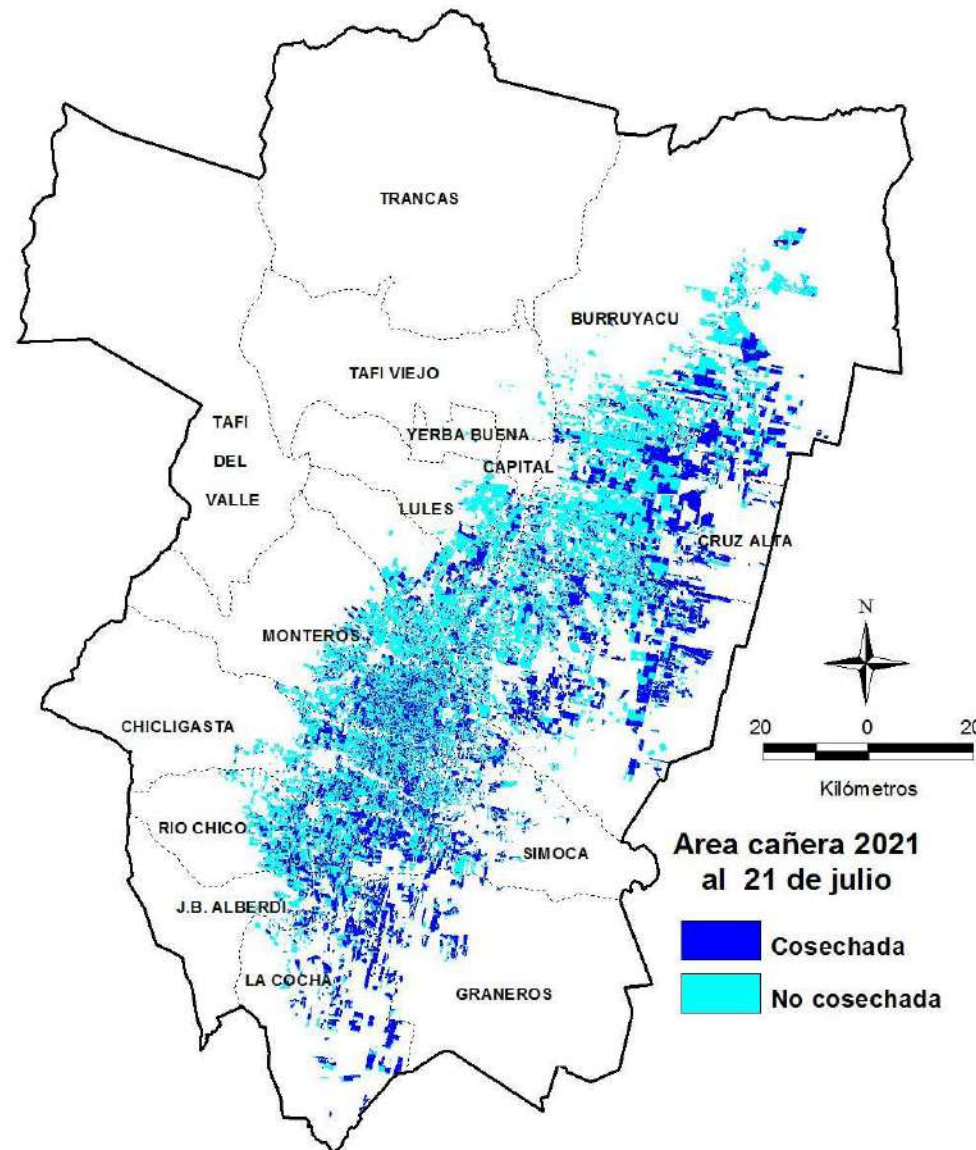
Evolución del avance de cosecha en el área cañera (zafra 2021)

A- Avance de cosecha



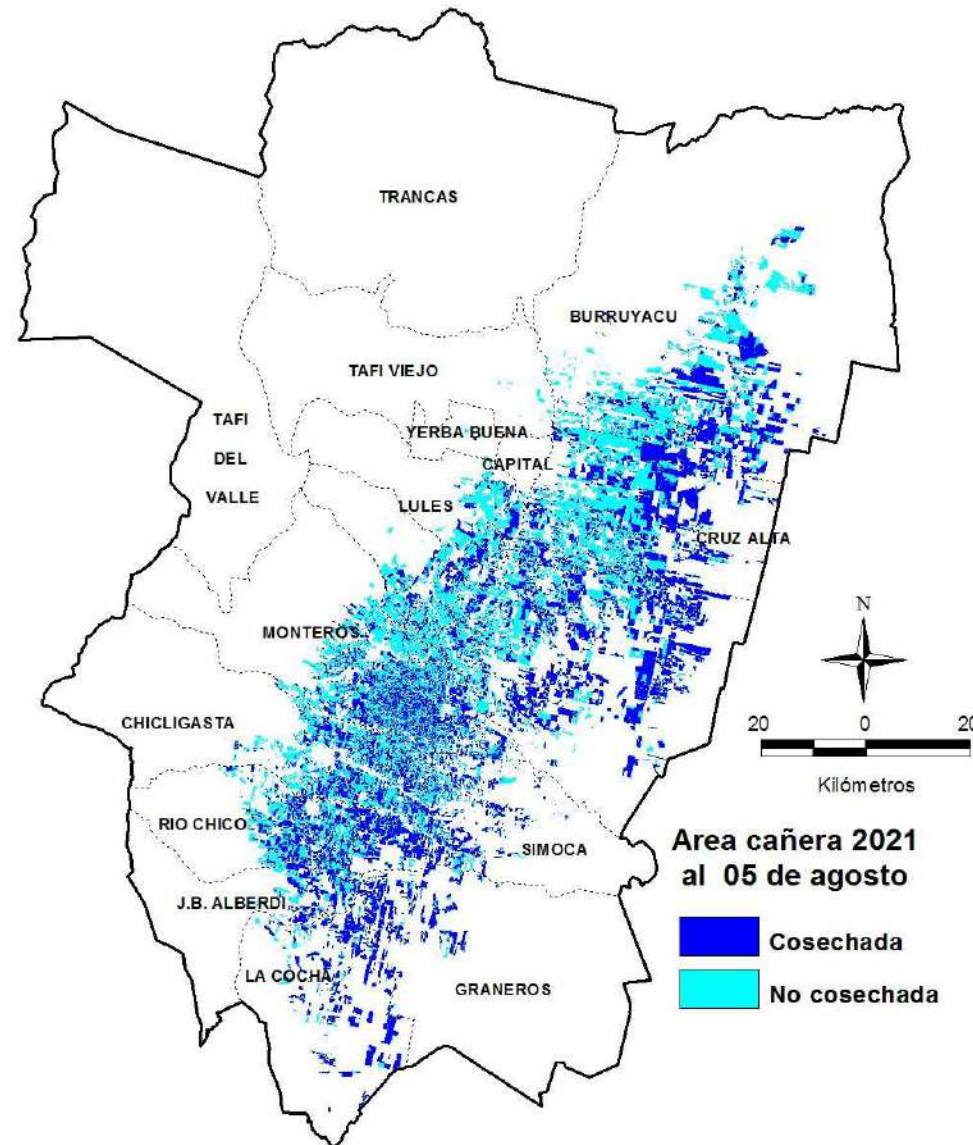
Evolución del avance de cosecha en el área cañera (zafra 2021)

A- Avance de cosecha



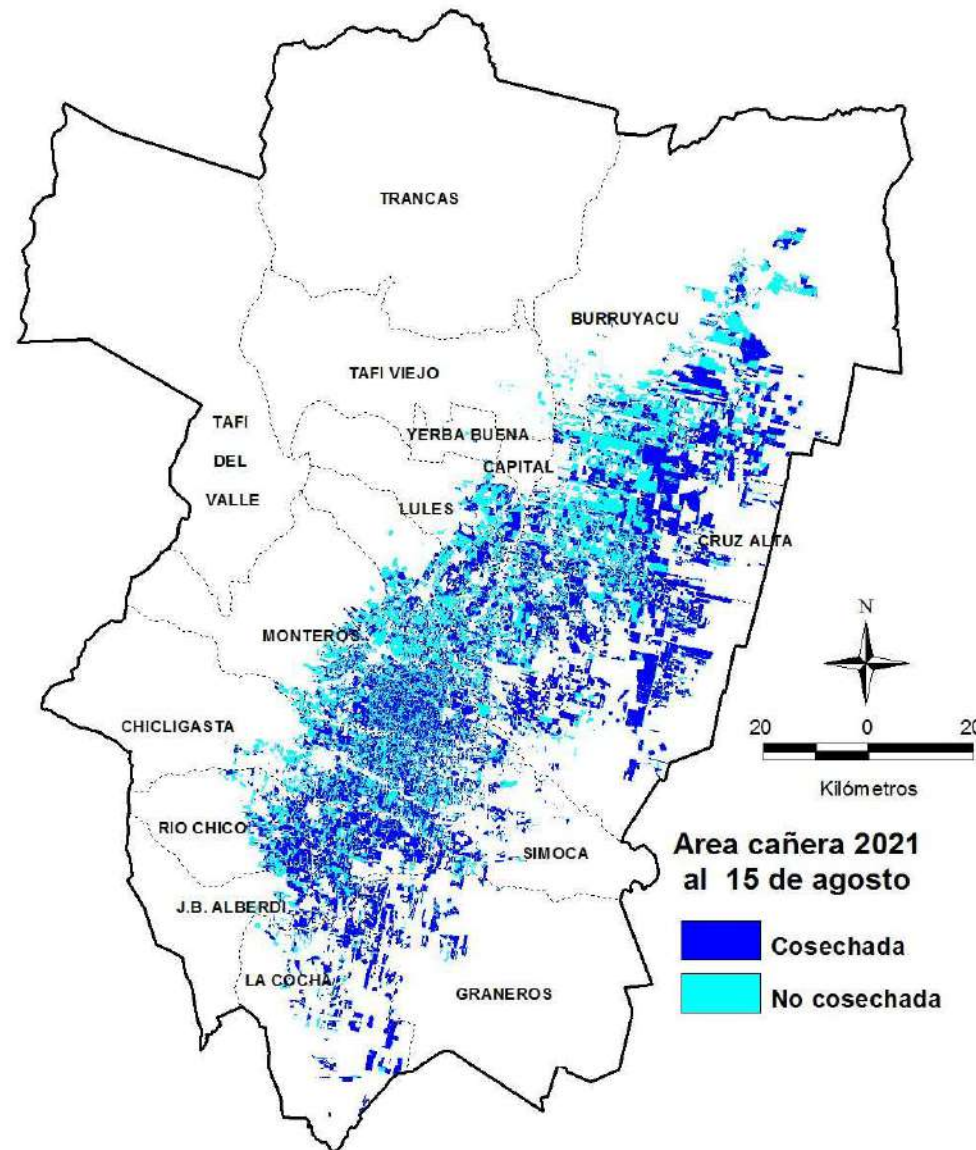
Evolución del avance de cosecha en el área cañera (zafra 2021)

A- Avance de cosecha



Evolución del avance de cosecha en el área cañera (zafra 2021)

A- Avance de cosecha



Evolución del avance de cosecha en el área cañera (zafra 2021)

B- Estimación de daños por heladas

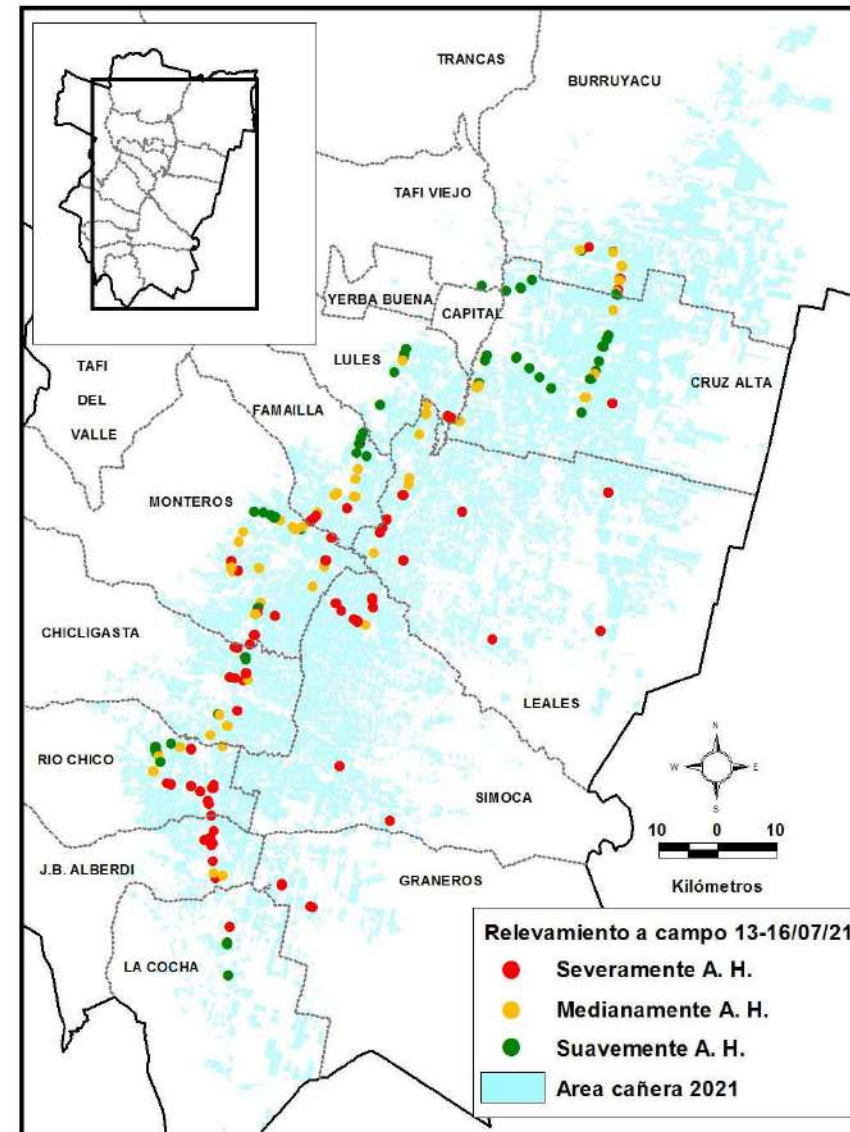
Imágenes Sentinel 2A y 2B, composición RGB: 8-11-4



B- Estimación de daños por heladas

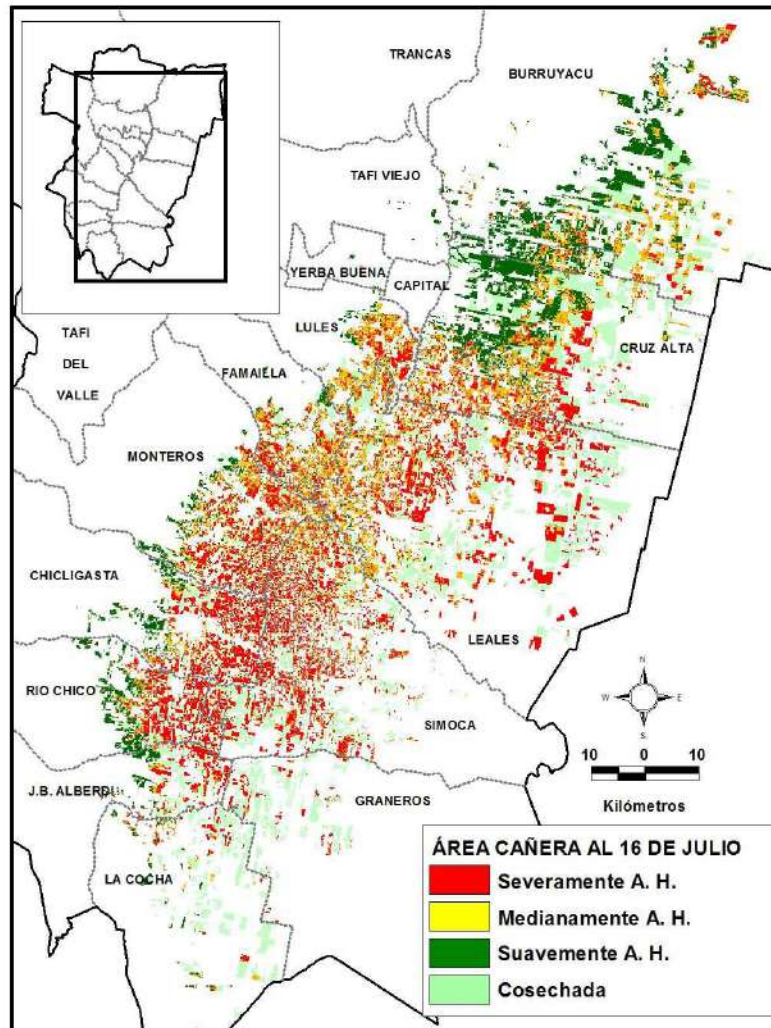
Relevamiento a campo

Nivel de daño por heladas
en el área cañera
(relevamiento a campo, julio 2021)

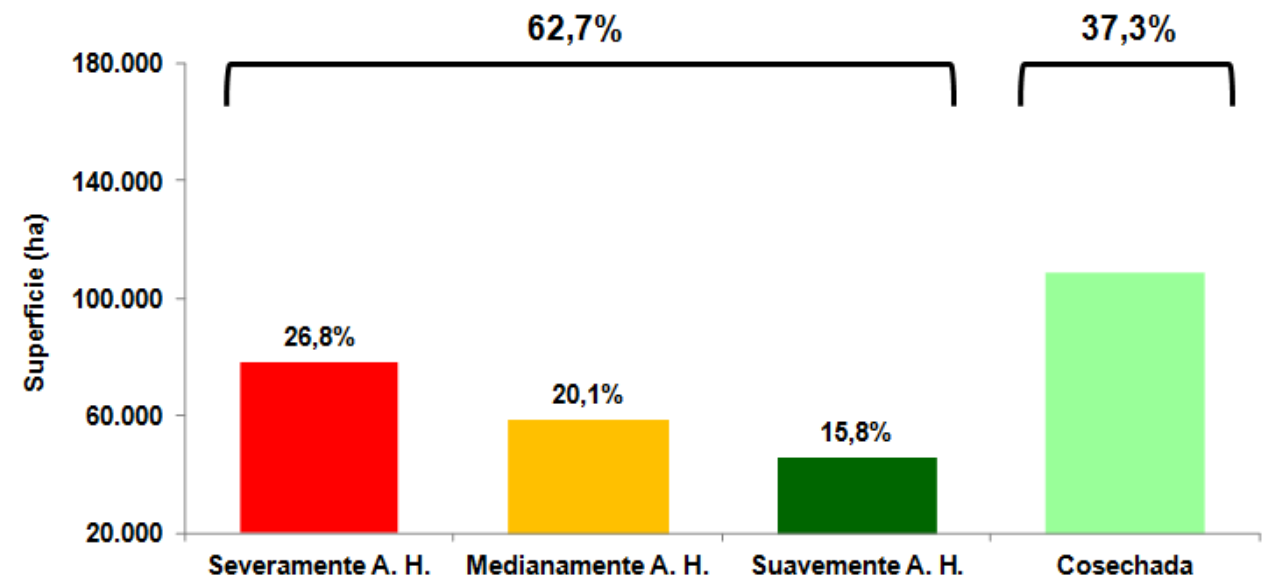


B- Estimación de daños por heladas

NDVI sobre cañaverales no cosechados



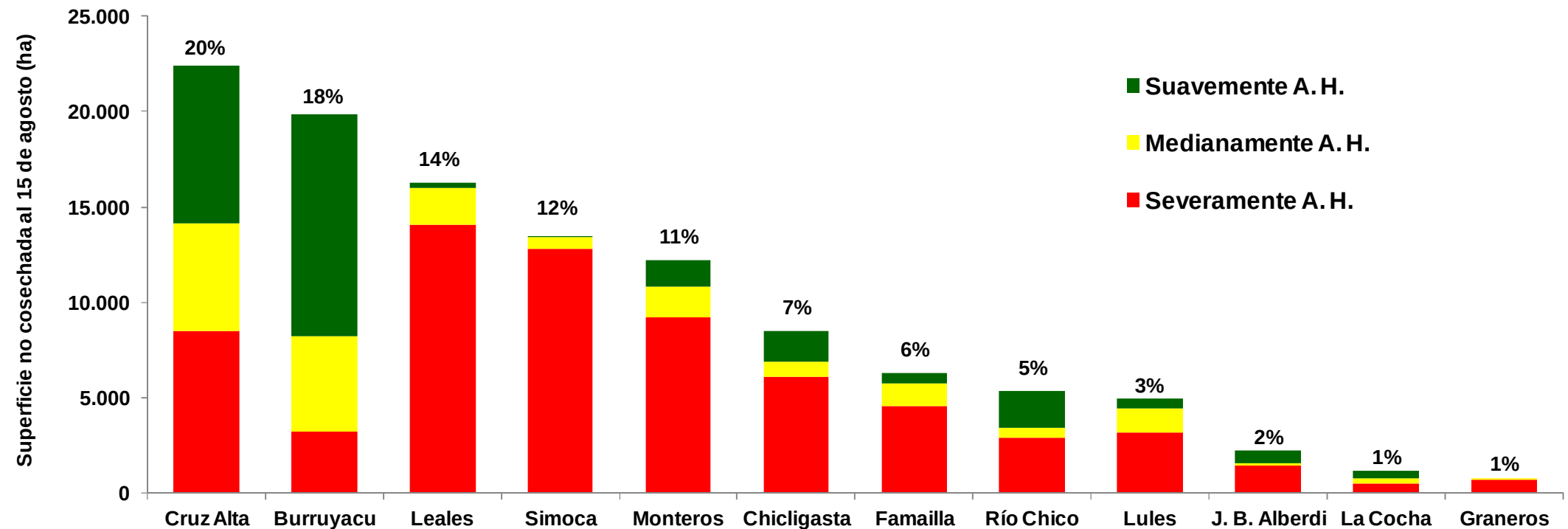
Superficie cosechada y severidad de daño por heladas en el área cañera no cosechada al 16 de julio de 2021. A. H.: afectada por heladas



B- Estimación de daños por heladas

NDVI sobre cañaverales no cosechados

Nivel de daño por heladas en el área cañera
al 15 de agosto 2021 (departamentos)



Difusión de los resultados



217

JUN 2021

ISSN 2346-9102
Sección Sensores
Remotos y SIG

Reporte agroindustrial

Relevamiento satelital de cultivos en la provincia de Tucumán

Área cosechable y producción de caña de azúcar y azúcar para la zafra 2021 en Tucumán



ESTACIÓN EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES
Tucumán | Argentina



221

AGO 2021

ISSN 2346-9102
Sección Sensores
Remotos y SIG

Reporte agroindustrial

Relevamiento satelital de cultivos en la provincia de Tucumán

Relevamiento satelital del daño por las heladas registradas entre fines de junio y principios de agosto de 2021 en el área cañera de Tucumán



ESTACIÓN EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES
Tucumán | Argentina



200

DIC 2020

ISSN 2346-9102
Sección Sensores
Remotos y SIG

Reporte agroindustrial

Relevamiento satelital de cultivos en la provincia de Tucumán

Dinámica de la cosecha de caña de azúcar en Tucumán, zafra 2020



ESTACIÓN EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES
Tucumán | Argentina

https://www.eeaoc.gob.ar/categoria_publicacion/reporte-agroindustrial/



Consideraciones finales

- ✓ La teledetección y los SIG constituyen un gran aporte al relevamiento de superficie y producción de cultivos de caña de azúcar puesto que permiten la obtención de estadísticas confiables en lapsos cortos y con bajos costos
- ✓ Los mapas temáticos de niveles de producción de caña de azúcar contribuyen a una mejor planificación operativa de la cosecha y poscosecha y a la sectorización de ambientes que requieren manejos diferenciales.

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

- **Sección Sensores Remotos
y SIG - EEAOC**

Lic. Geog. Federico J. Soria
Ing. Agr. Mag. Carmina Fandos
Ing. Agr. Pablo Scandaliaris
Lic. Geog. Javier I. Carreras Baldrés

