



GENERALITAT  
VALENCIANA

TOTS  
A UNA  
VELL

**IVACE**  
INSTITUTO VALENCIANO DE  
COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL



UNIÓN EUROPEA  
Fondo Europeo de  
Desarrollo Regional

*Una manera de hacer Europa*



**FOCUS**  
PYME Y EMPRENDIMIENTO  
Comunitat Valenciana



**CEEI** ELCHE  
CENTRO EUROPEO DE  
EMPRESAS INNOVADORAS

"Proyecto cofinanciado por los Fondos FEDER, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020"

REMOTE SENSING & MACHINE LEARNING SERVICE



TU PARTNER TECNOLÓGICO

Ing. De Bernardis  
[abernardis@naxsolutions.com](mailto:abernardis@naxsolutions.com)  
Tel: +34693384410©

# NAX SOLUTIONS

Consultora de ingeniería de teledetección especializada en el procesado de imágenes satelitales y machine learning (IA). Nuestro foco es proveer **información final al agricultor** para que la toma de decisiones sea a partir de información fidedigna y rápida.

Nax Solutions es i+D y posteriormente se convierte en un producto comercial. Nuestros Científicos y Tecnología es **reconocida** por la **IEEE**, **Casa Real Española**, el **Ministerio de Ciencia y Tecnología**, la **Universidad Alicante**.



MDPI - REMOTE SENSING

IEEE JOURNAL OF SELECTED TOPICS IN APPLIED EARTH OBSERVATIONS AND REMOTE SENSING

IEEE Geoscience & Remote Sensing Society



## NAX ES CIENCIA

Reconocimiento científico por las revistas más importantes de la ingeniería.

Un artículo es una verdad científica; tiene que ser aprobada y comprobada por los revisores de las revistas, es decir, los Doctores Ingenieros más relevantes a nivel mundial de cada especialidad, en este caso de teledetección.





## RECONOCIMIENTO DE LA CASA REAL Y DEL MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

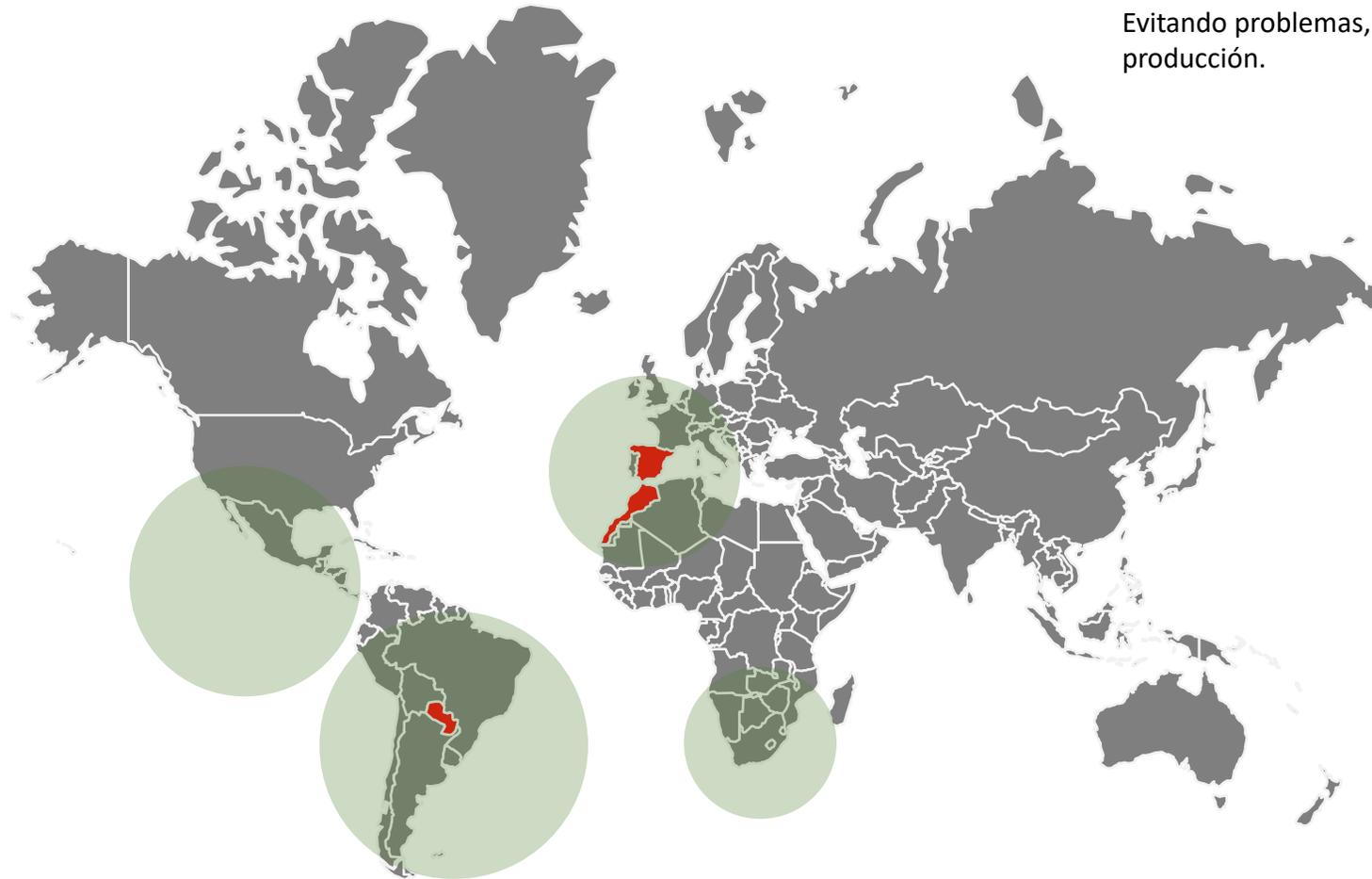
Por trayectoria y desarrollo al Cum Lauden Remote Sensing Caleb Gustavo como científico destacado como el mejor científico de la CV Española en el 2018 tanto por las aportaciones en la agroindustria.

- Ingeniero de Telecomunicación (Universidad Politécnica de Valencia )
- Cum Lauden P.h.D Grupo Señales, Sistemas y Telecomunicación Universidad de Alicante.
- Proyectos relevantes que ha dirigido para el Ministerio de Economía y Competitividad Español
  - *“SAR Multitemporal y Multidimensional para Observación de la Tierra: Procesado y Aplicaciones. (TEC2011\_28201\_C02\_02).”*
  - *“Servicios Operacionales de Observación de la Tierra Basados en un Enfoque Dinámico para Datos Radar Multidimensionales. (TIN2014-55413-C2-2-P)”*
- Colaboraciones en proyectos con la ESA (Agencia Europea Espacial).



## OFICINAS DE NAX SOLUTIONS

- España
- Paraguay
- Marruecos



Multinacional especializada en el procesado de imágenes satelitales para anticiparnos a las necesidades de la caña de azúcar.

Evitando problemas, reduciendo costes y aumentando producción.

# Óptico

Características bioquímicas del cultivo.



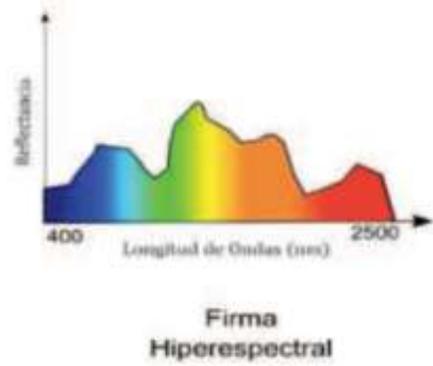
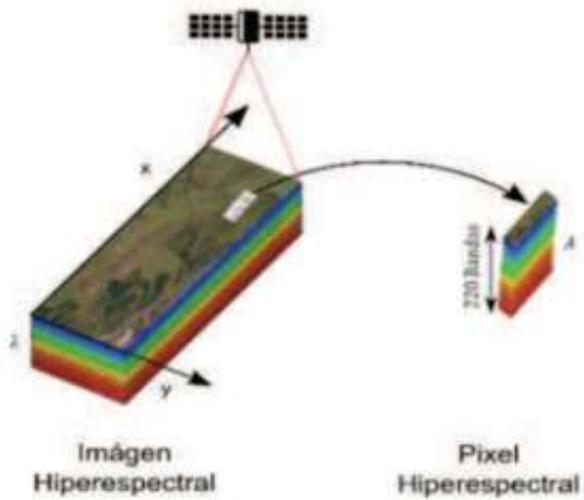
# Radars

Características estructurales del cultivo.





## INPUT



## PROCESADO



## OUTPUT



Modelos procesados e información final para la toma de decisiones



# SERVICIOS

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y  
MACHINE LEARNING

## DATOS SIN REFERENCIA, NO ES INFORMACIÓN

Nax Solutions se preocupa para que no pierdas tiempo interpretando.



### INDICES

A partir de Machine learning e inteligencia artificial se generaran EL VALOR AÑADIDO SOBRE LOS INDICES de cada unidad mínima. Un ingeniero procesara todos estos datos según sus datos de campo obteniendo cuanto tiene que valer cada campo cada día del año.

Esto permitirá que tengan el valor de LAI/NDVI/COLOR/ETC referenciado a cuanto tiene que valer ese día y se están por encima o por debajo.

## DATOS SIN REFERENCIA, NO ES INFORMACIÓN

Nax Solutions se preocupa para que no pierdas tiempo interpretando.



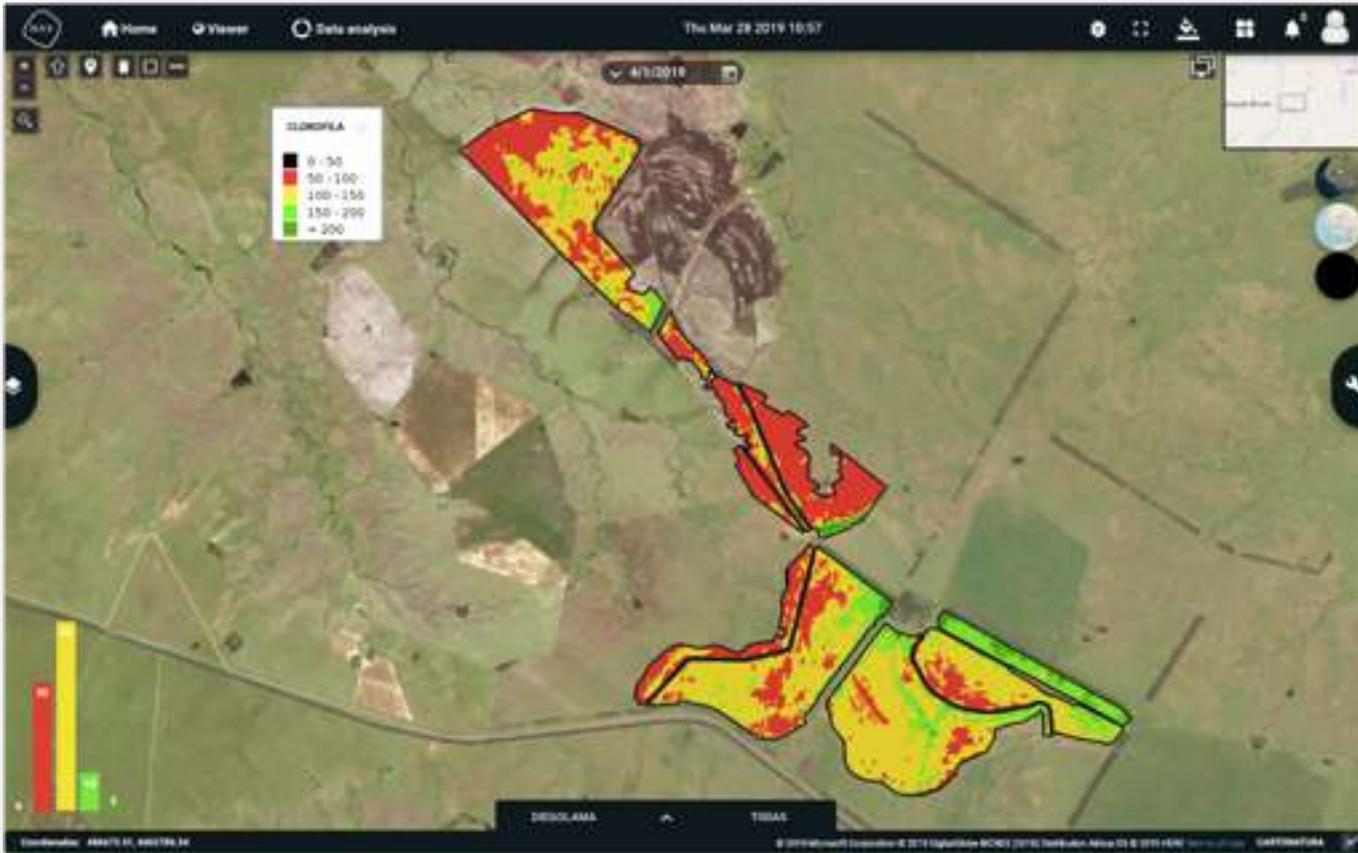
### CANTIDAD DE HOJAS POR METRO CUADRADO

El **LAI** nos expresa una medida del área de cultivo por área de suelo, permitiéndonos saber si tenemos zonas donde hay menos cantidad de cultivo y se está desaprovechando área.

Conocer la cantidad de cultivo nos ayuda a identificar calvas o caña volcada y, a su vez, identificar qué zonas del terreno están produciendo mayor cantidad.

## DATOS SIN REFERENCIA, NO ES INFORMACIÓN

Nax Solutions se preocupa para que no pierdas tiempo interpretando.



### CLOROFILA

Mide los valores totales de clorofila en el cultivo. Además de la cantidad de clorofila en hoja, se tiene en cuenta la cubierta de hojas totales para su calculo. Se expresa en microgramos/cm<sup>-2</sup>.

Este valor nos permite conocer la calidad del cultivo y la capacidad del mismo de realizar una buena fotosíntesis.

Ayuda a las practicas agrícolas a saber donde reforzar con insumos para una mejora productiva

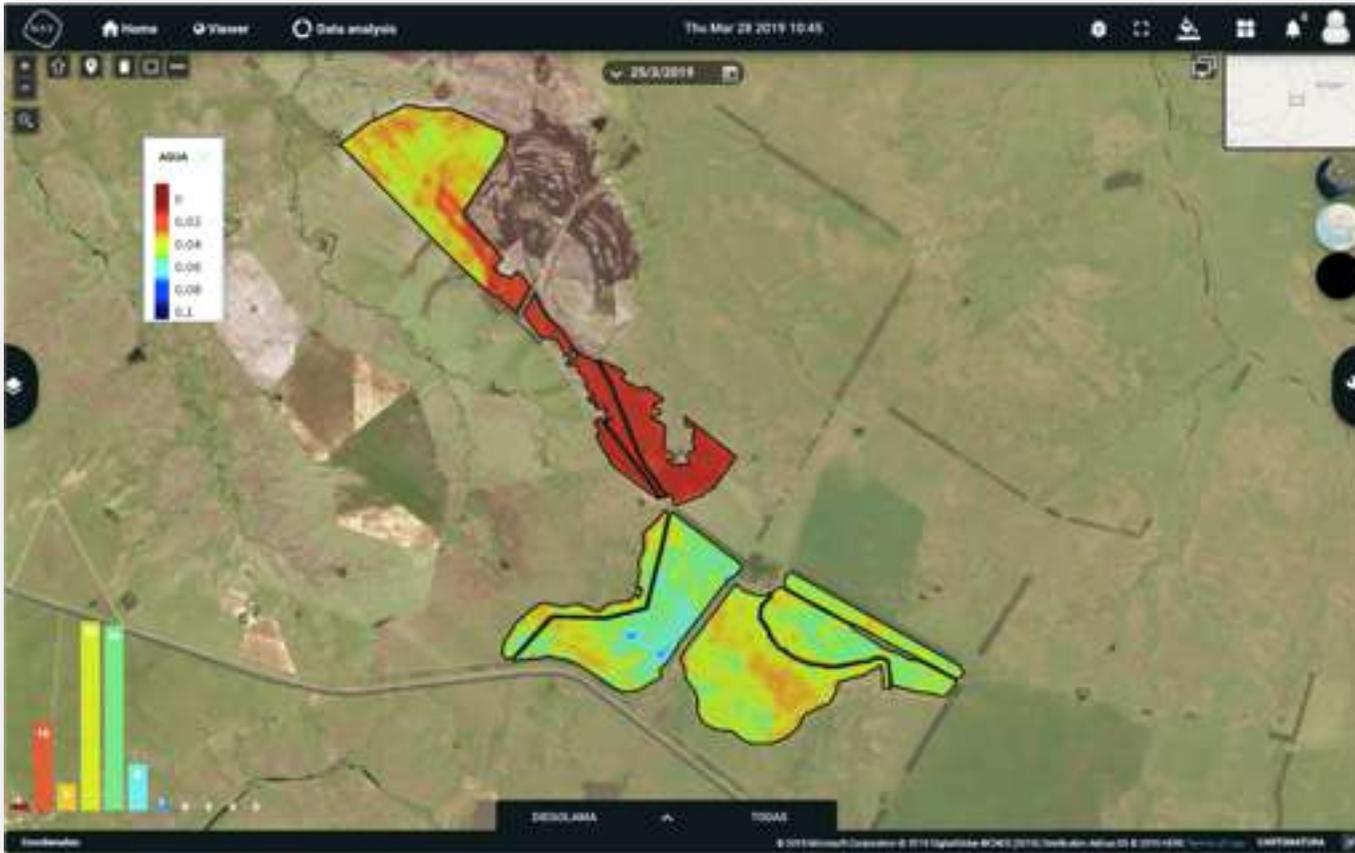
## DATOS SIN REFERENCIA, NO ES INFORMACIÓN

Nax Solutions se preocupa para que no pierdas tiempo interpretando.

### AGUA

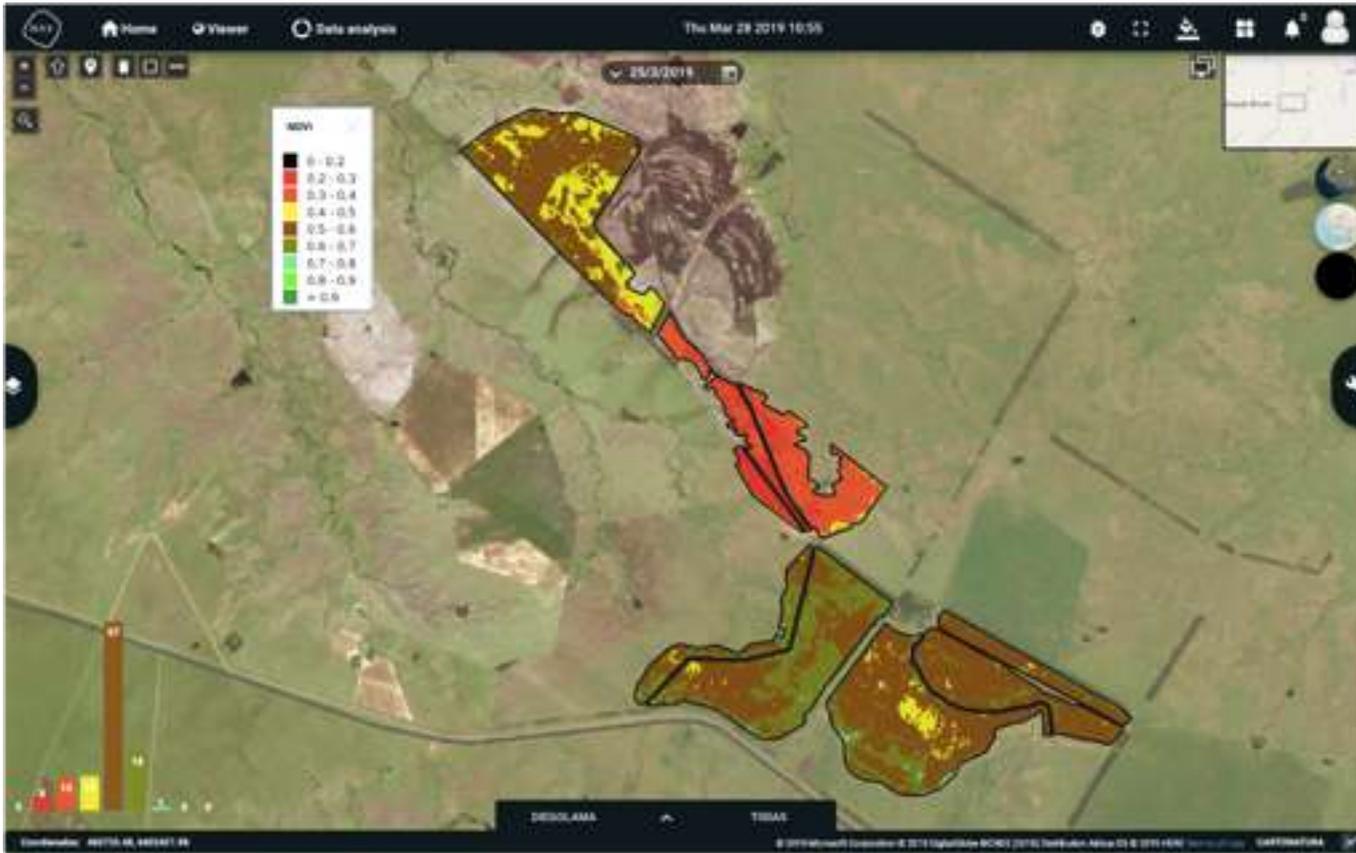
Contenido en agua de hoja, conocer el contenido interno de agua de la planta nos permitirá otorgar al cañero información vital como:

- Donde regar y donde es más necesario
- En fase de madurantes Donde priorizar.



## DATOS SIN REFERENCIA, NO ES INFORMACIÓN

Nax Solutions se preocupa para que no pierdas tiempo interpretando.



### NDVI

Mide la interacción de la planta con la radiación solar, este índice nos permite conocer el vigor del cultivo y así detectar zonas con débil desarrollo.

- **INDICES ÓPTICOS CON RADAR.**  
**Inteligencia artificial**



### **Indice con RADAR.**

NAX SOLUTIONS ha sido capaz de encontrar las fases del año en donde se puede realizar una relación de óptico radar, especialmente en las fases donde se realizan todas las practicas mas importantes para la producción y gestión de la caña.

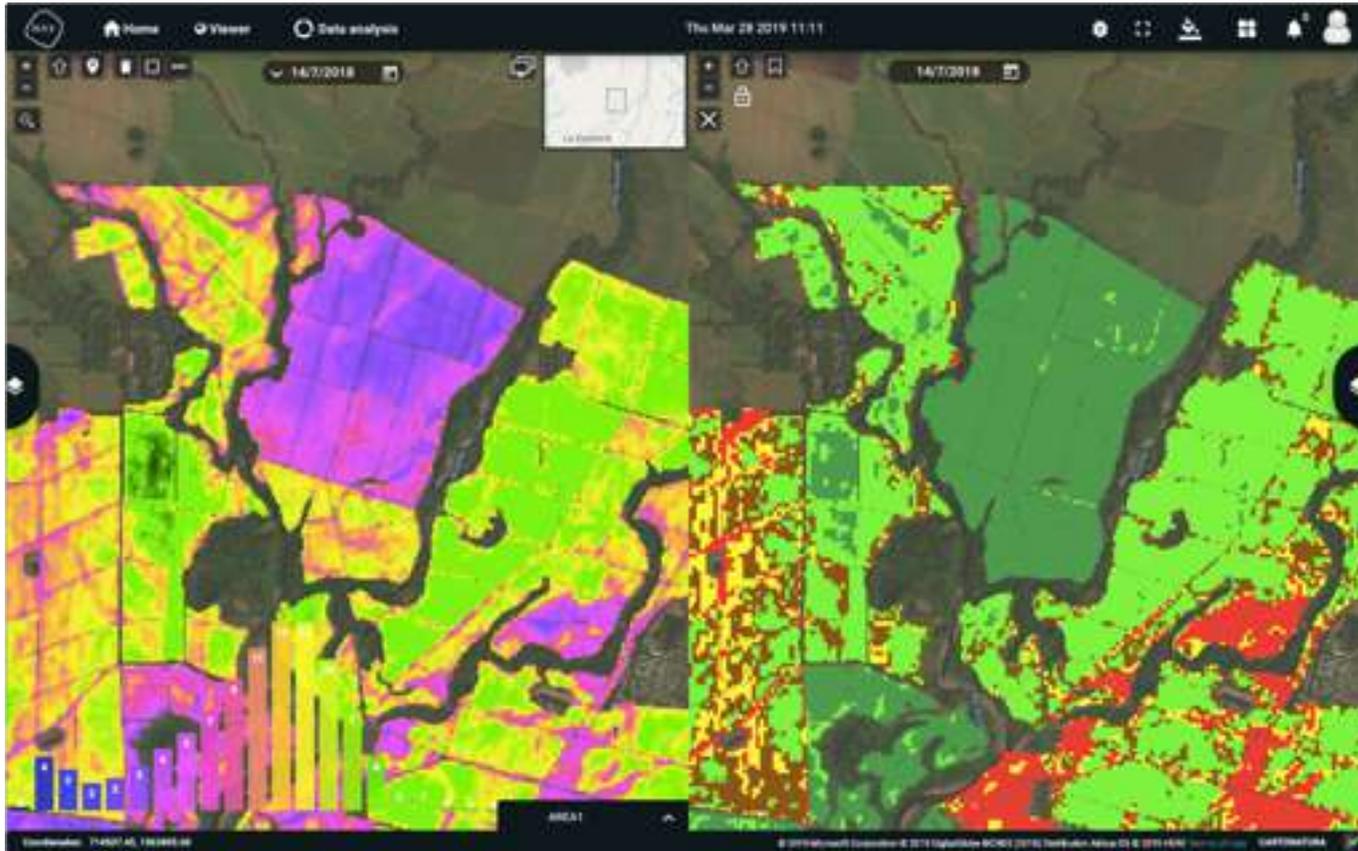
## DATOS SIN REFERENCIA, NO ES INFORMACIÓN

Nax Solutions se preocupa para que no pierdas tiempo interpretando.

### VALORES OPTIMOS. ¿DÓNDE ESTAN LOS PROBLEMAS?

A partir de **Machine learning e inteligencia artificial** se generaran curvas de cada unidad mínima. Un ingeniero procesara todos estos datos según sus datos de campo obteniendo cuanto tiene que valer cada campo cada día del año.

Esto permitirá que tengan el valor de LAI/NDVI/COLORO/ETC referenciado a cuanto tiene que valer ese día y se están por encima o por debajo.



INDICE

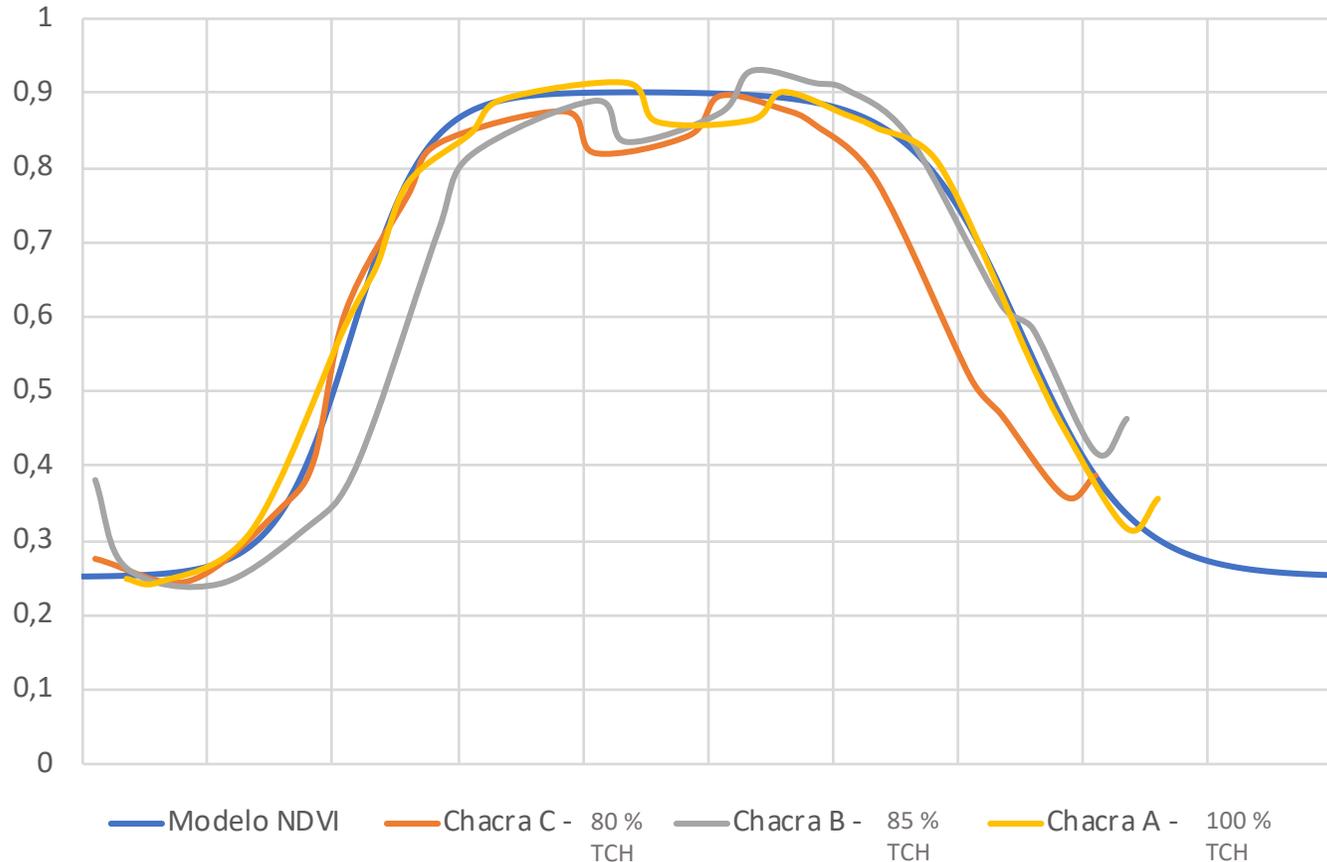
INDICE OPTIMO



## DATOS SIN REFERENCIA, NO ES INFORMACIÓN

Nax Solutions se preocupa para que no pierdas tiempo interpretando.

### NDVI



### Limitaciones del NDVI

Se presenta la evolución del NDVI de cada una de las tres chacras. Éstos son los valores promedios representados a partir de la siembra.

Se puede observar cómo se alcanzan los máximos en torno a los 7 meses desde el corte. En el caso de Chacra B (85% TCH) tiene un desarrollo más tardío. Chacra C (80% TCH) tiene un buen desarrollo al principio de la campaña pero pierde vigor posteriormente. Chacra A (100% TCH) mantiene buenos valores de vigor.

*Los diferentes índices utilizados en esta investigación presentan problemas in-trínsecos de saturación debido a la alta densidad de biomasa.*

*Cenicaña*

## NITROGENADO SEGÚN, Estructural+ Bioquimico



### NECESIDADES DE NITROGENO

No hacemos nitrogenado sobre NDVI, QUE ES UN GRAN ERROR. Se hace por algoritmo propio según desarrollo estructural + bioquímico (radar+óptico).

Conocemos bien el desarrollo y las necesidades de la caña por lo que en esa fase de macollamiento post corte solo aparecerán en pantalla los campos a hidrogenar y se indicaran el nivel de necesidad. Proveyendo información final y dando el valor agregado a la empresa de todo procesado.

También se pueden descargar para Dosis Variable desde el portal



## REDUCIENDO COSTES APROVECHANDO LA NATURALEZA



### Aplicación de Madurantes.

Se genera una imagen en donde solo se verán aquellos campos que están ya en fase de maduración y aun no se le ha aplicado madurantes de tal forma que se conocen los niveles hídricos de cada lote para identificar aquellos que ya se encuentran en una fase de maduración natural y aquellos que será ideal la rápida aplicación de madurantes para la próxima cosecha.

Para identificar el porcentaje de humedad si esta por encima o por debajo del 70% se precisa de la colaboración del ingenio en cortes y medida de humedad que NAX SOLUTIONS SOLICITARA con el objetivo de hacer una correlación final para cada empresa.

## - AGUA, MÁS PRODUCCIÓN. OJO NO ES NDWI



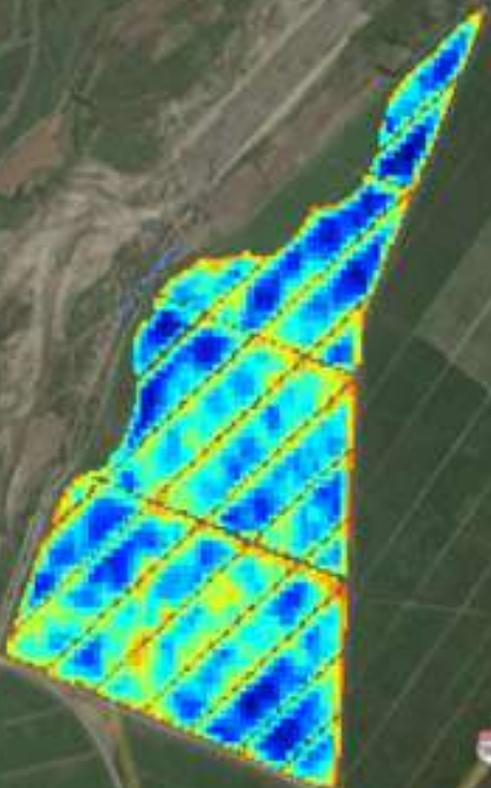
### Dónde RIEGO y cuando.

Herramienta para ver donde tenemos prioridad de riego según contenido en agua por campo.

Descargar Excel de RIEGO desde la web o móvil para agilizar y llegar a tiempo según el contenido hídrico

CAMPO	UT_CAMPO	Partición	Num_Segmen	11/02/2018
facala_a	118	40	1	<b>REGAR</b>
facala_a	118	40	2	Próximo a REGAR
facala_a	118	40	3	<b>REGAR</b>
facala_a	118	40	4	<b>NO REGAR</b>
facala_a	118	40	5	<b>REGAR</b>
facala_a	118	30	1	<b>NO REGAR</b>
facala_a	118	30	2	<b>REGAR</b>

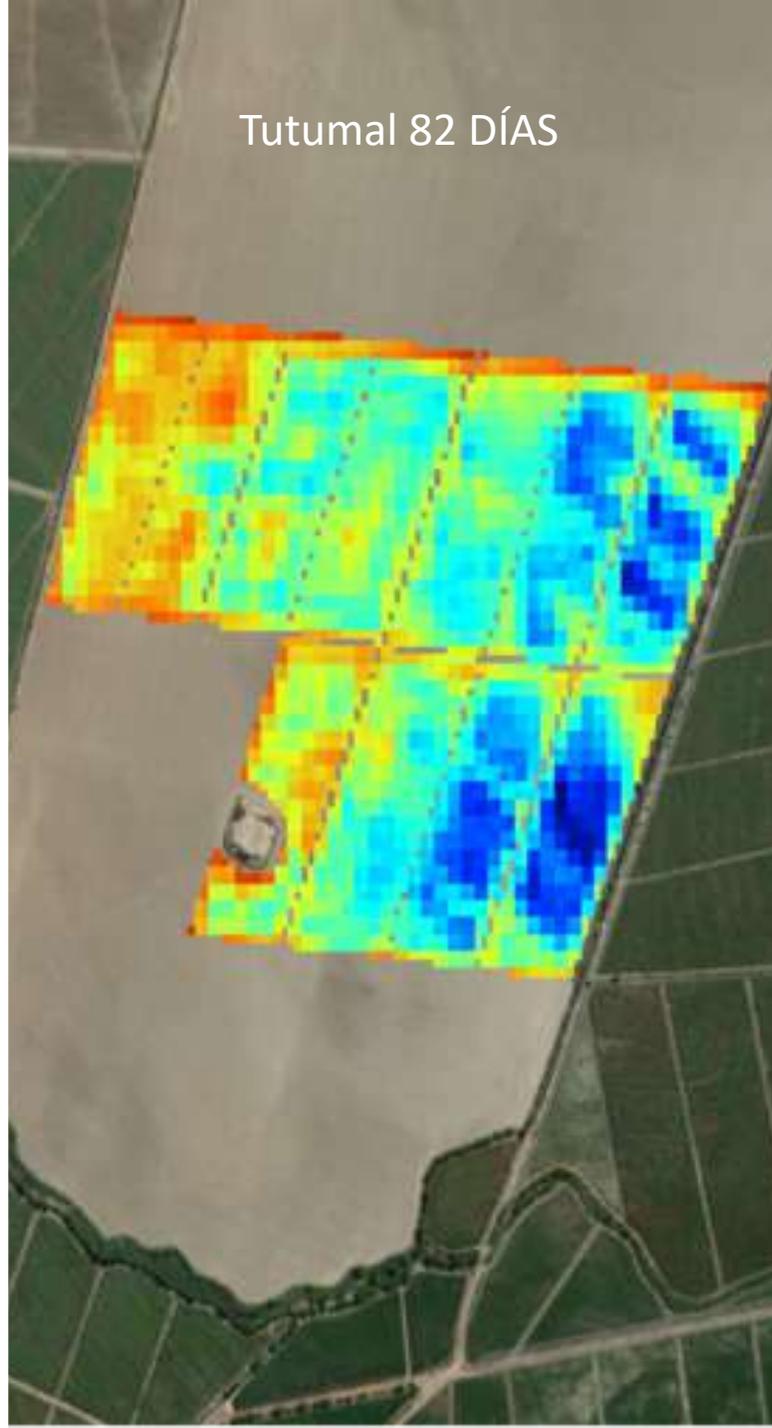
Canal 91 DIAS



Facala\_a 86 DÍAS



Tutumal 82 DÍAS



Bazzarate B2 65 DÍAS



EL CAMPO QUE LLEVA MAS DÍAS SIN REGAR ES DE LOS QUE TIENE MAS CONTENIDO EN AGUA.

Podría ser por varias variables, climáticas, tipo de suelo, capacidad hídrica de varietal.

## + SACAROSA, FÁCIL GESTIÓN, TODO PROCESADO



Dónde tienen que cosechar y cuando.

Herramienta para ver donde esta la azúcar por unidad mínima de cosecha.

Descargar Excel de prioridad de cosecha desde web para los usuarios de campo. No tienen que pensar ni perder tiempo simplemente descargan Excel y ejecutan rápido para no perder azúcar por reductora

CAMPO	UT_CAMPO	Partición	Num_Segmen	13/03/2018
facala_a	118	40	3	Próximo a Cosechar
facala_a	118	40	4	Cosechar
facala_a	118	30	1	Próximo a Cosechar
facala_a	118	30	2	Próximo a Cosechar
facala_a	118	30	3	En maduración
facala_a	118	30	4	Próximo a Cosechar
facala_a	118	20	1	Próximo a Cosechar
facala_a	118	30	7	En maduración
facala_a	118	30	8	En maduración

## DANDO VALOR A LA INVERSIÓN DE RECOGIDA DE DATOS DEL PASADO



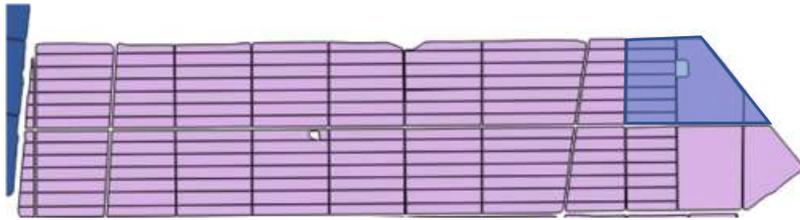
### Estimación de Producción

Se podrá conocer desde fechas tempranas el potencial productivo. A partir de modelos de predicción de redes neuronales, según el comportamiento del cultivo en campañas anteriores y teniendo en cuenta en acumulado el desarrollo del cultivo podremos conocer como se comportara en producción cada varietal ya que aprenderemos de su pasado.

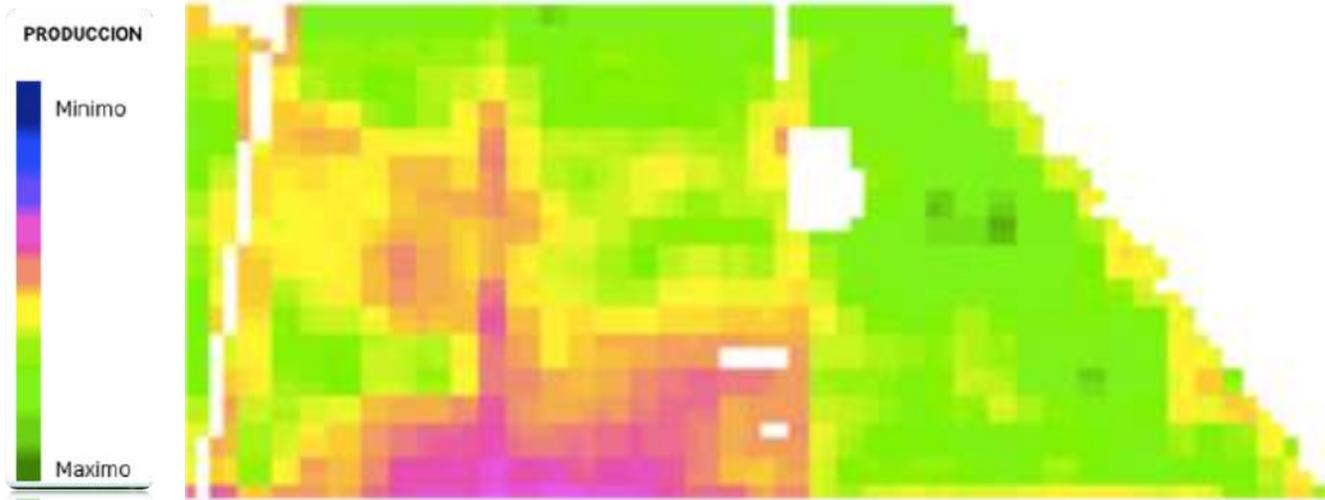
Saber la producción contribuirá a todos los departamentos: comercial, logístico, financiero, inversiones, warrants, etc.

# ESTIMACIÓN DE PRODUCCIÓN

## Tu inversión controlada con números

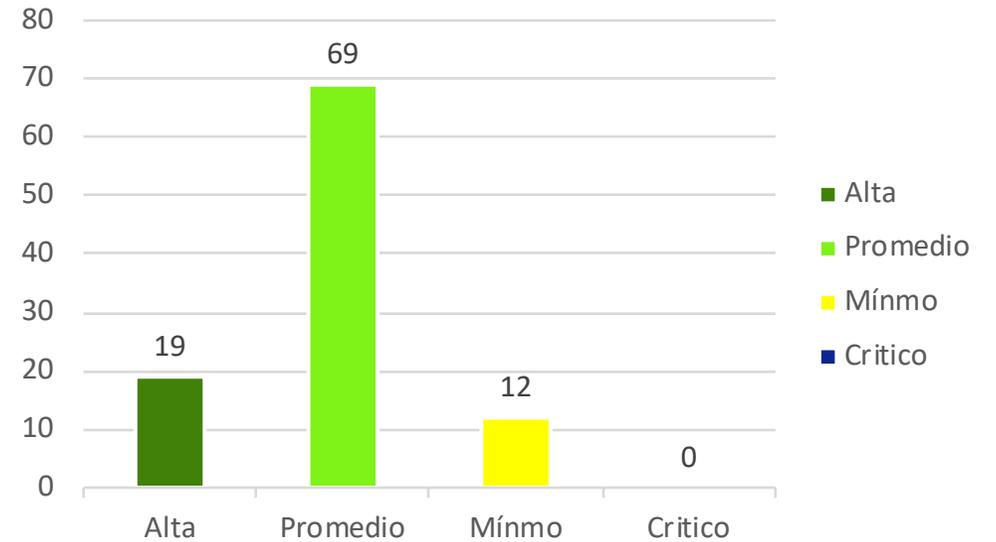


**C**  
 FC18 :23/11/2017  
 FC19: 03/12/2018  
**TCH: 90,47**  
**TCHmax: 126,5**



**ESTIMACIÓN DE PRODUCCIÓN**  
 Mes 7

### CAMPO NORTE

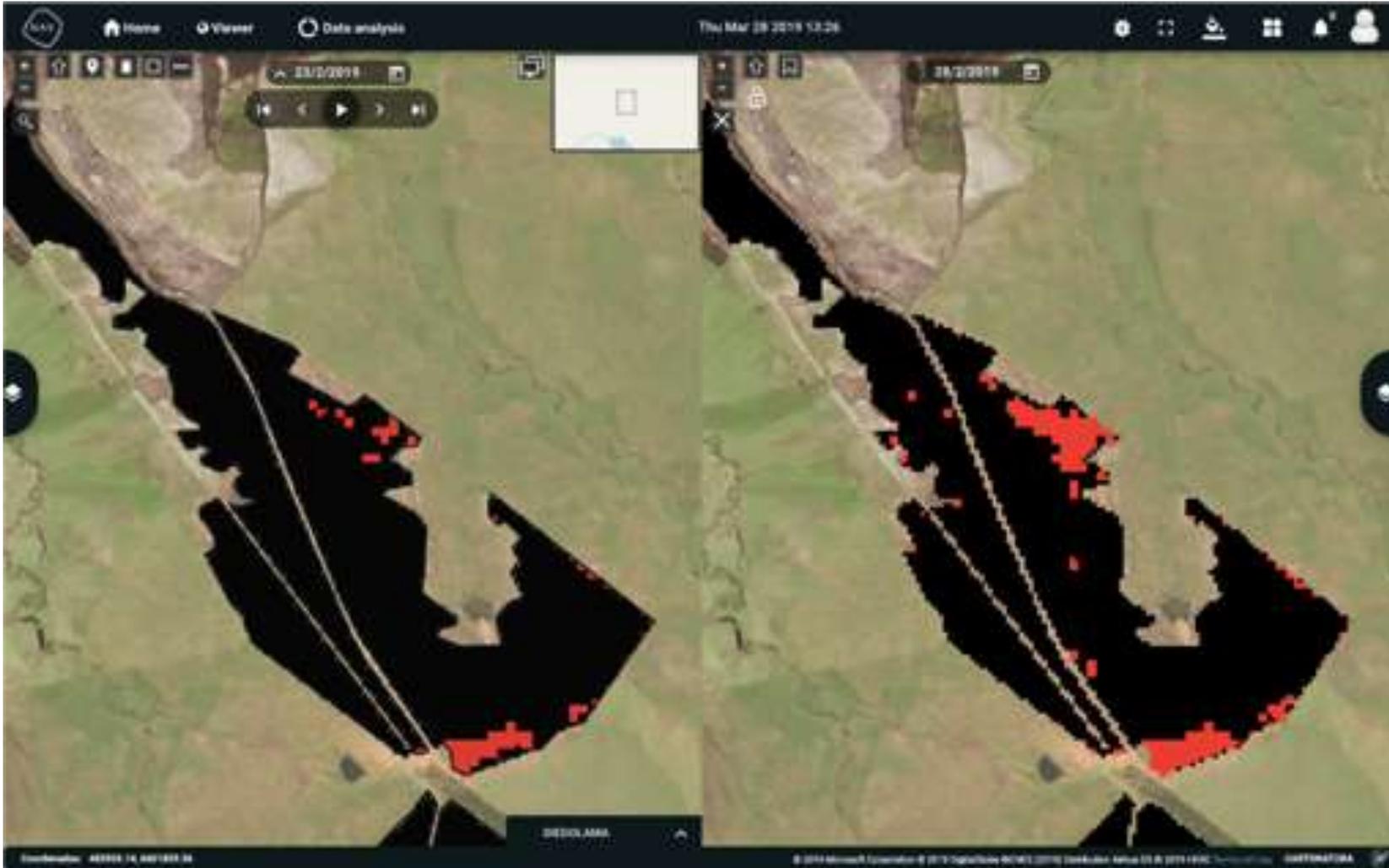


90,47 TCH

**-29%**



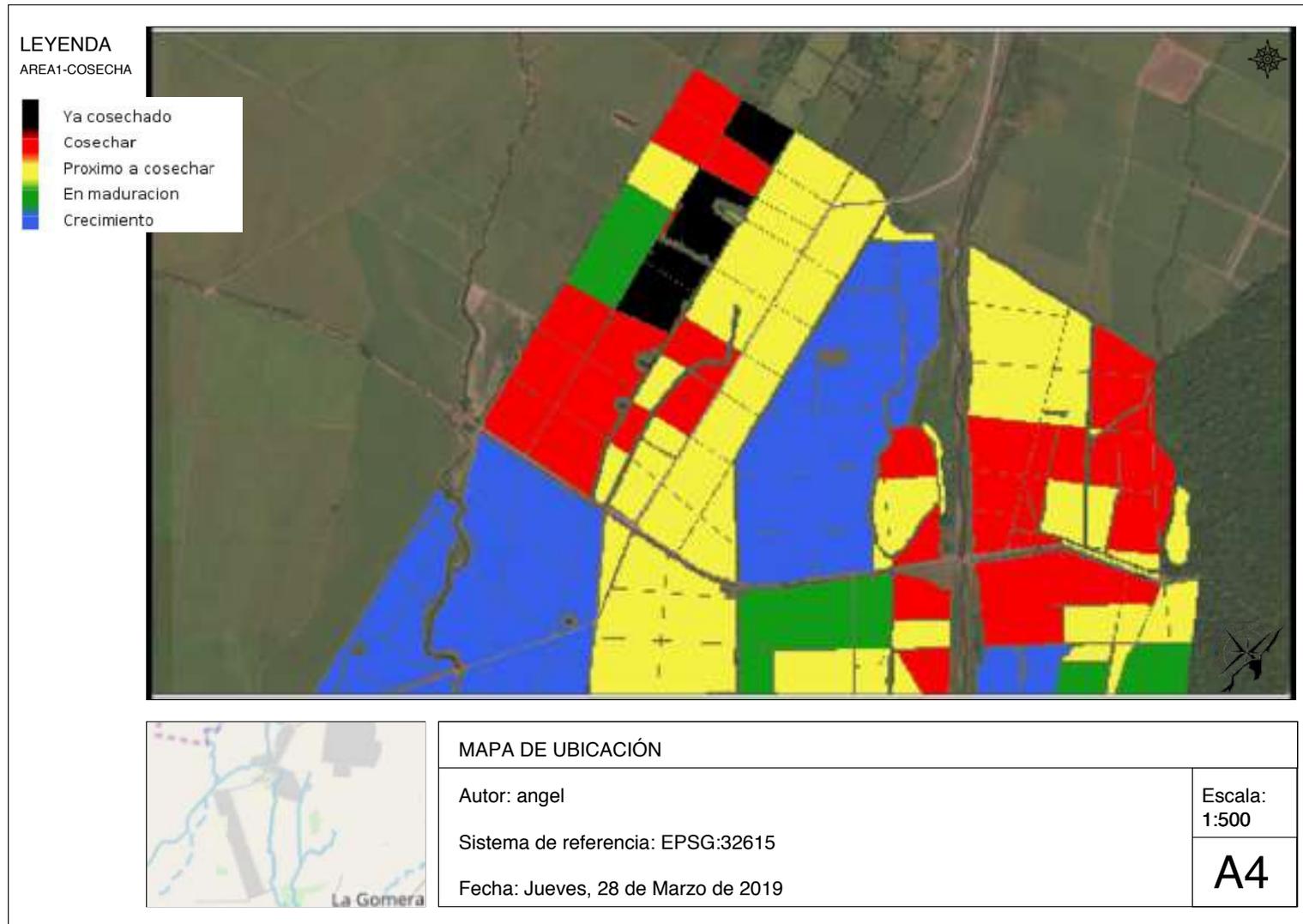
## PLAGAS, MALEZAS, DESPOBLAMIENTO ANOMALIAS POR MACHINE LEARNING



### SEGUIMIENTO DE ZONAS ANOMALAS

Por ver la evolución de las zonas anómalas y el efecto de las medidas agrícolas tomadas en las zonas afectadas.

## + SACAROSA, FÁCIL GESTIÓN, TODO PROCESADO



### Reuniones de programación rápidas

A partir de las herramientas de NAX Solutions puedes rápidamente imprimir un plano y no hace falta entender de teledetección para poder interpretarlo.

Este plano servirá a todos los equipos:

- Cosecha
- Logística
- Ingenio para planificar cuanto entrará
- Gerencia para la toma de decisiones de nuevas inversiones.

**Tan fácil como enviarlo por wasap.**

# LA TECNOLOGÍA SATELITAL A SERVICIO DE LA GERENCIA



## DASHBOARD GERENCIAL

A partir de este Dashboard toda la gerencia tendrá acceso a la información real de sus cultivos sabiendo de primera mano sin intermediarios lo que esta pasando **"EN DIRECTOR EN EL CAMPO"**.

Este Dashboard permitirá al departamento comercial saber que producción va a tener para poder vender, al equipo logístico cuantas hectáreas les faltan cosechar, al equipo de contabilidad si realmente las hectareas financiadas son las que tenemos en campo, al equipo agronómico le permitirá conocer las zonas mejor o menor desarrollo.

Esta herramienta es única dando números para la toma desiciones con información fidedigna. Cuando a día de hoy es difícil ya que la información que llega es muy subjetiva y ha pasado por muchas personas.



## LA TECNOLOGÍA SATELITAL A SERVICIO DE LA GERENCIA



- Seguimiento de cada uno de los ingenios.
- Estimación de producción Global y por zonas.
- Control de anomalías por zonas.
- Control constante y telemático desde cualquier parte del mundo.

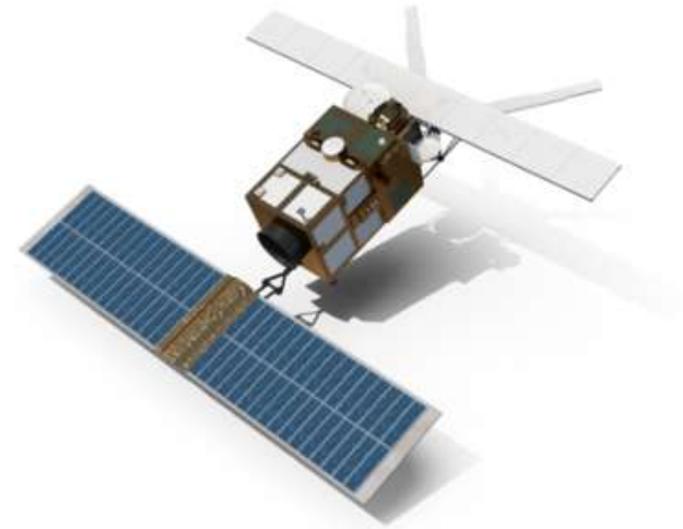
## LA TECNOLOGÍA SATELITAL A SERVICIO DE LA GERENCIA



- Control exacto de la superficie Global.
- Control de hectareas financiadas. Puede limitarse financiación según superficie sembrada.
- Garantía según área y según estimación de producción.
- Control constante de Zafra Global y por zonas.

# TU SOCIO TECNOLÓGICO

REMOTE SENSING & MACHINE LEARNING SERVICE PROPOSAL



Ing. De Bernardis  
[abernardis@naxsolutions.com](mailto:abernardis@naxsolutions.com)  
Tel: +34693384410©



GENERALITAT  
VALENCIANA

TOTS  
A LINA  
veu

IVACE  
INSTITUTO VALENCIANO DE  
COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL



UNIÓN EUROPEA  
Fondo Europeo de  
Desarrollo Regional

Una manera de hacer Europa



FOCUS  
PYME Y EMPRENDIMIENTO  
Comunitat Valenciana



CEEI  
ELCHE

CENTRO EUROPEO DE  
EMPRESAS INNOVADORAS

"Proyecto cofinanciado por los Fondos FEDER, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020"