CODALTEC
CORPORACIÓN DE ALTA TECNOLOGÍA

EXPO AGROFUTURO 2026 · CHARLA MAGISTRAL FIXA

Empleo de tecnología 4.0 para la agroindustria

Satélites, datos, inteligencia artificial, internet de las cosas e impresión 3D al servicio del campo

Iván Camilo Calixto Rodríguez
Líder y consultor en transformación digital y estrategia empresarial

Viernes 23 de octubre · Pabellón 6, nivel 1

¿Quién les habla?

Iván Camilo Calixto Rodríguez

Líder y consultor en transformación digital, manejo de crisis y estrategia empresarial

- MBA en Alta Dirección Empresarial
- Especialización técnica en Gerencia de Proyectos
- Magíster en Tecnologías de la Información Geográfica
- Ingeniero Informático

2007–2012
Ingeniería Informática, Escuela Militar de Aviación

2011–2019
Análisis de imágenes satelitales y de radar, Fuerza Aérea Colombiana

2015–2018
LiDAR, estación terrena Radarsat-2 y sistemas de información geográfica

2019–2023
Subdirector de Desarrollo de Software: 61 sistemas de información

Hoy
Director Comercial de CODALTEC y consultor en transformación digital

Lo que aprendí mirando la Tierra desde el espacio

Un analista de imágenes no mira fotos: busca cambios.

Un cultivo da señales de estrés antes de que el ojo humano las note. Quien las detecta primero, decide mejor.

Detectar

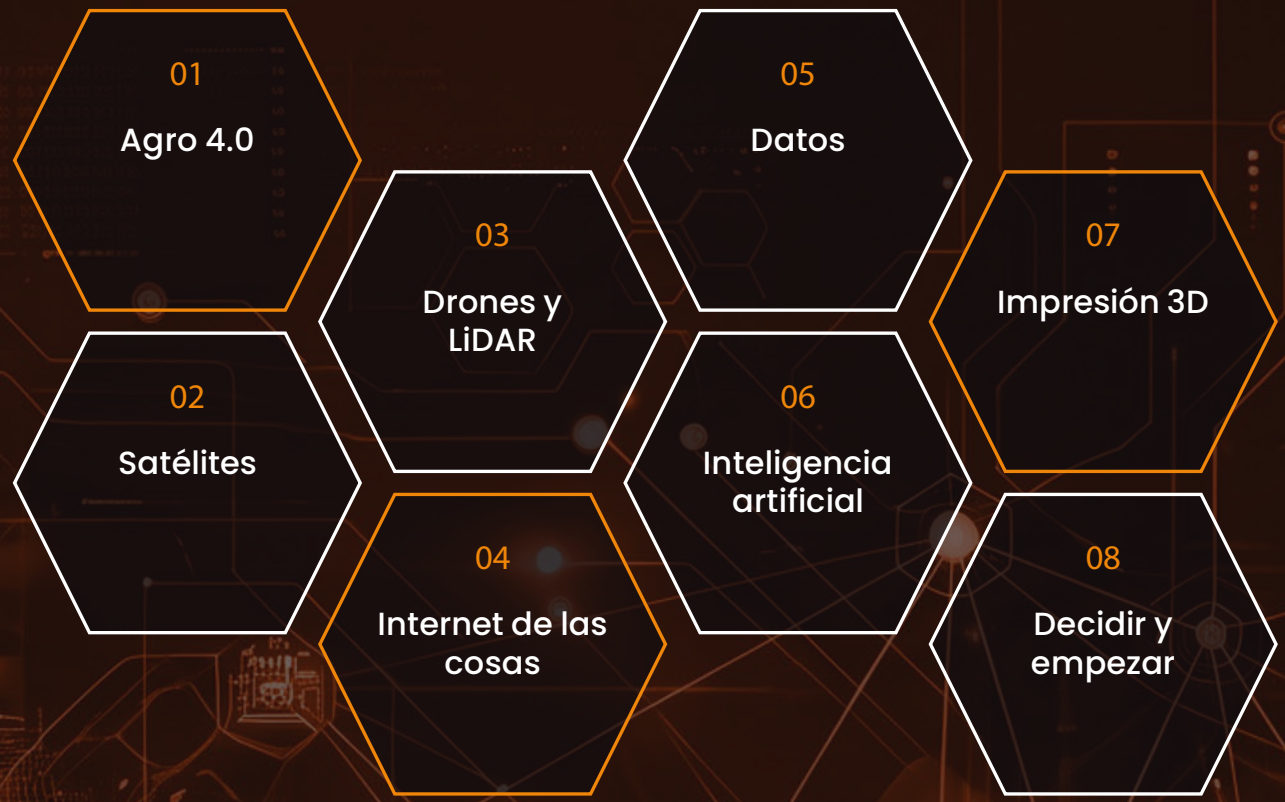
Analizar

Decidir

El mismo ciclo que sirve para vigilar el territorio sirve para producir más y mejor en el campo

Ruta de la charla

10 min	Introducción y contexto
20 min	Tecnologías 4.0 aplicadas al agro
10 min	Preguntas y conclusiones



Agro 4.0: un ciclo, no un aparato



Medir

Satélites, drones y sensores capturan lo que pasa en cada lote.



Analizar

Los datos se integran en un mapa y la IA encuentra patrones.



Decidir

El productor elige qué hacer, dónde y cuándo, con evidencia.



Actuar

Riego, fertilización y aplicaciones solo donde se necesitan.

Agricultura de precisión: la dosis correcta, en el lugar correcto y en el momento correcto.

Imágenes satelitales: ver lo que el ojo no ve

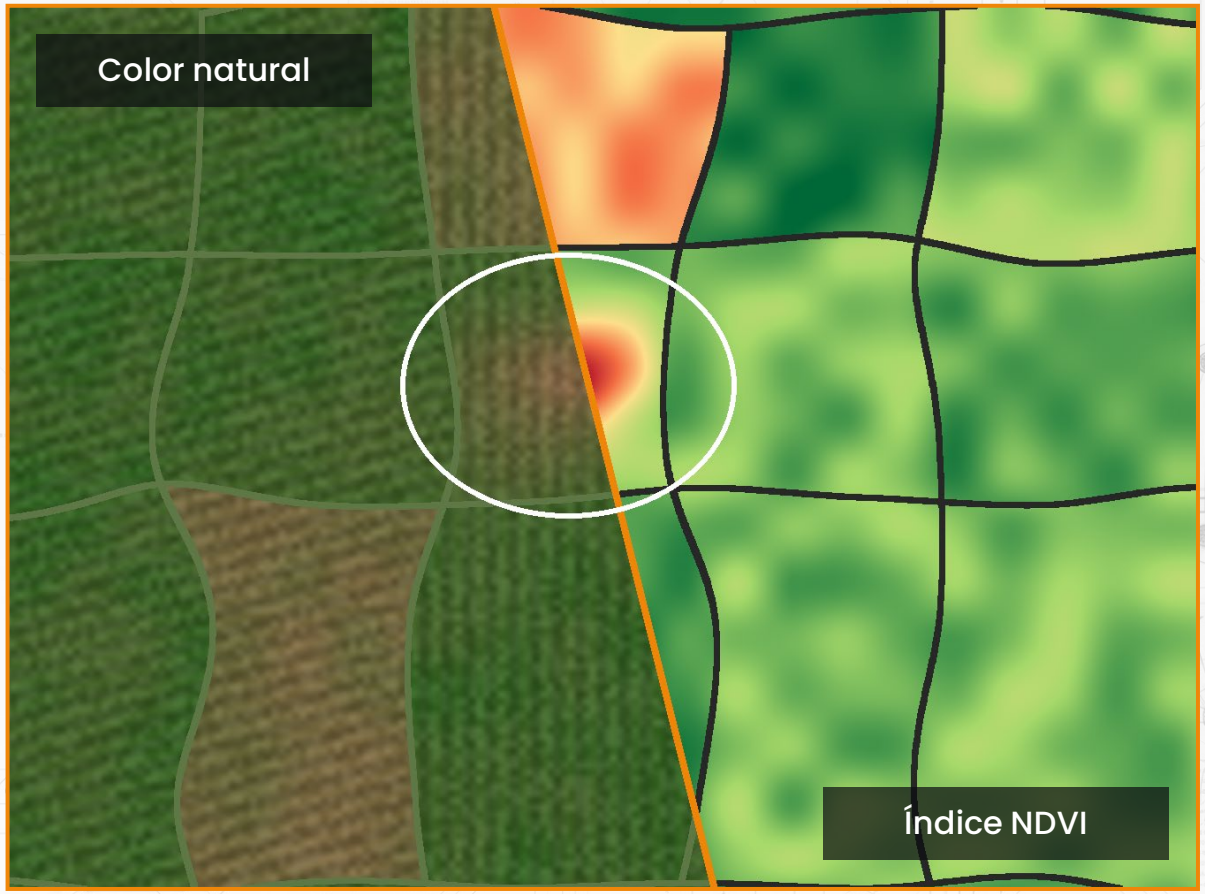
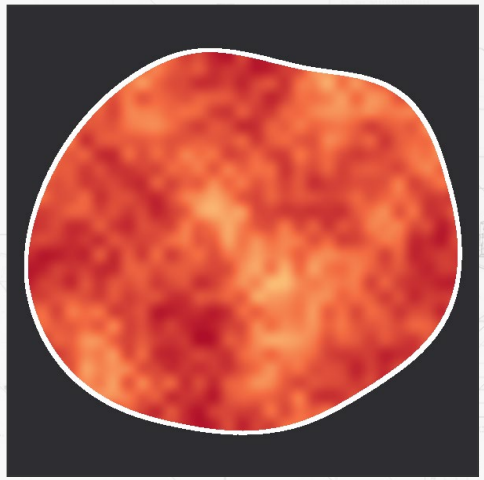


Ilustración: la zona en estrés casi no se ve en color natural, pero el NDVI la delata.

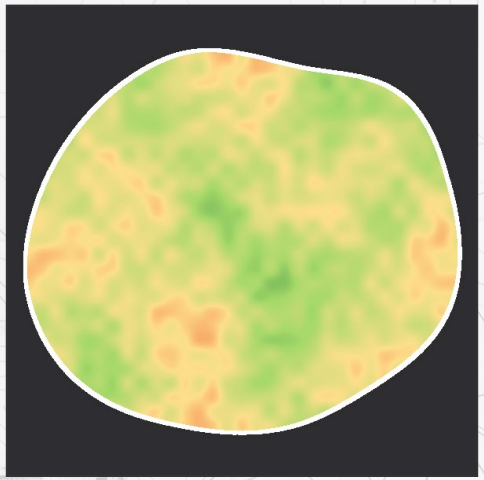
- **Sentinel-2 (Copernicus):** imágenes gratuitas de 10 m, cada 5 días aprox.
- **Radar (Sentinel-1, Radarsat):** ve a través de las nubes, clave en el trópico.
- **NDVI:** mide el vigor de la planta y alerta el estrés antes de verlo.
- **Usos:** seguimiento de lotes, estrés hídrico, inundaciones y avance de cosecha.

De mi experiencia: operé la estación terrena Radarsat-2 y analicé imágenes satelitales y de radar durante años.

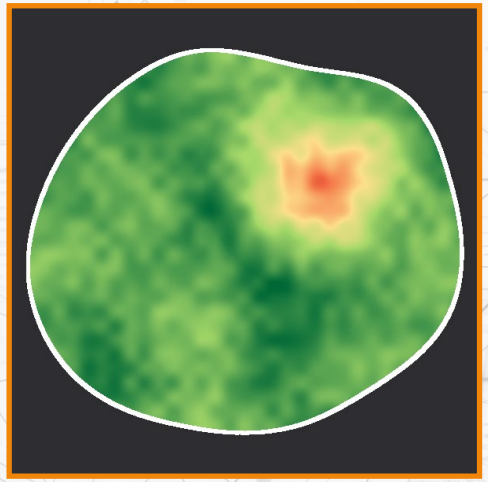
Ejemplo: el mismo lote durante el ciclo



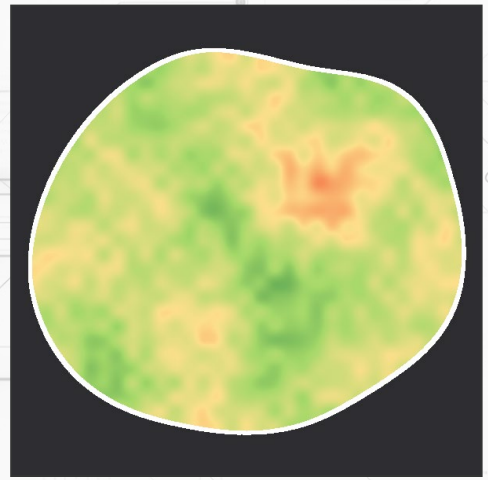
Semana 2 · **Siembra**



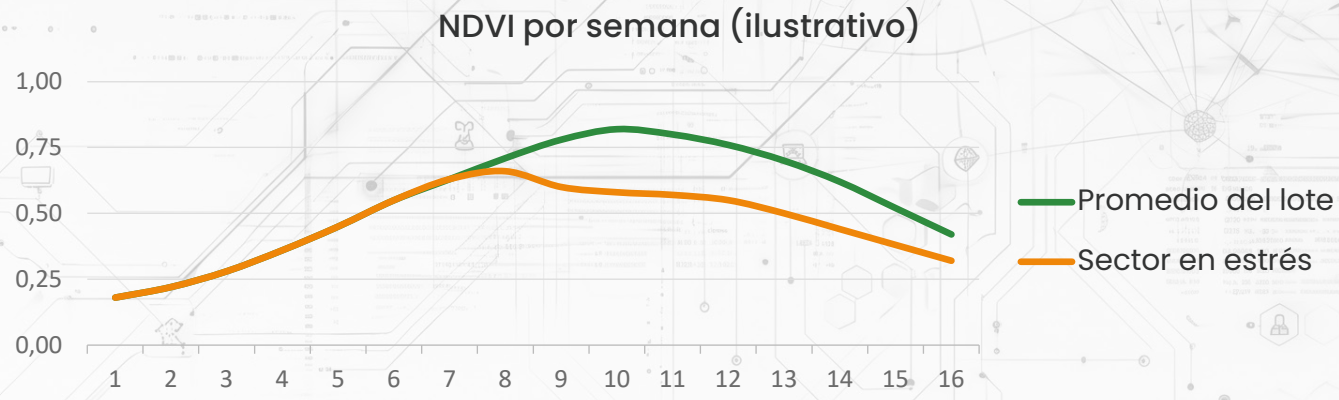
Semana 6 · **Crecimiento**



Semana 10 · **Floración**



Semana 14 · **Precosecha**



La foto vale; la serie vale más

Comparar semana a semana muestra cuándo y dónde un sector se separa del resto del lote.

Drones y LiDAR: detalle a nivel de planta

Centímetros, no metros

Cámaras multiespectrales mapean el vigor planta por planta y permiten contar plantas.

LiDAR: el relieve exacto

Modelos de terreno para diseñar drenajes, riego y nivelación de lotes.

Volúmenes y obras

Cálculo de volúmenes en reservorios, pilas de compost y movimientos de tierra.

Aplicación localizada

Drones de aspersión aplican solo en las zonas que lo necesitan.

Resolución típica

10 m

por píxel en satélite gratuito

1–5 cm

por píxel en dron

De mi formación: cálculos volumétricos con datos LiDAR aplicados a terreno real.

Internet de las cosas: el campo conectado

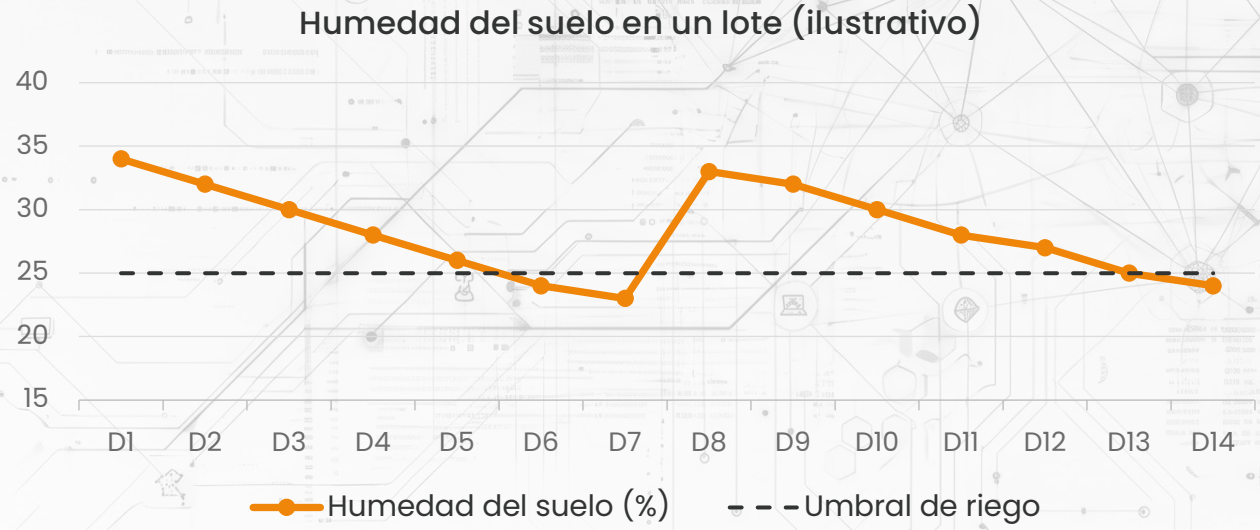
Sensores
humedad, clima, tanques, trampas

Conectividad
LoRaWAN, celular o satelital

Plataforma
datos en la nube

Alerta
en el celular del productor

Acción
riego o labor a tiempo



Regar por dato, no por calendario

Cuando la humedad cae al umbral, el sensor avisa. Se riega lo necesario y se ahorra agua y energía.

Datos: del registro a la decisión

Cada nivel agrega contexto: el dato solo vale cuando cambia una decisión.



Lecciones de administrar 61 sistemas de información

- **Empiece por la pregunta,** no por la herramienta.
- **Todo dato del campo tiene coordenadas:** el mapa (SIG) es el gran integrador.
- **Registre siempre igual:** fecha, lote, labor, insumo y resultado.
- **Un dato que nadie usa es un costo;** uno que se usa es una ventaja.

Inteligencia artificial aplicada al cultivo

Visión por computador

Detecta plagas y enfermedades desde una foto del celular o del dron.

Conteo y aforo

Cuenta plantas, frutos o animales en imágenes de forma automática.

Predicción de rendimiento

Estima la cosecha combinando clima, suelo e imágenes.

Riesgo climático

Anticipa sequías, lluvias o heladas para planear labores.

Asistentes conversacionales

El productor consulta sus datos y recomendaciones en lenguaje natural.

Mantenimiento predictivo

Anticipa fallas en bombas, tractores y equipos de riego.

La IA aprende de los datos: si los datos son de nuestras fincas y nuestro clima, las recomendaciones también.

Ejemplo: así cuenta plantas la IA

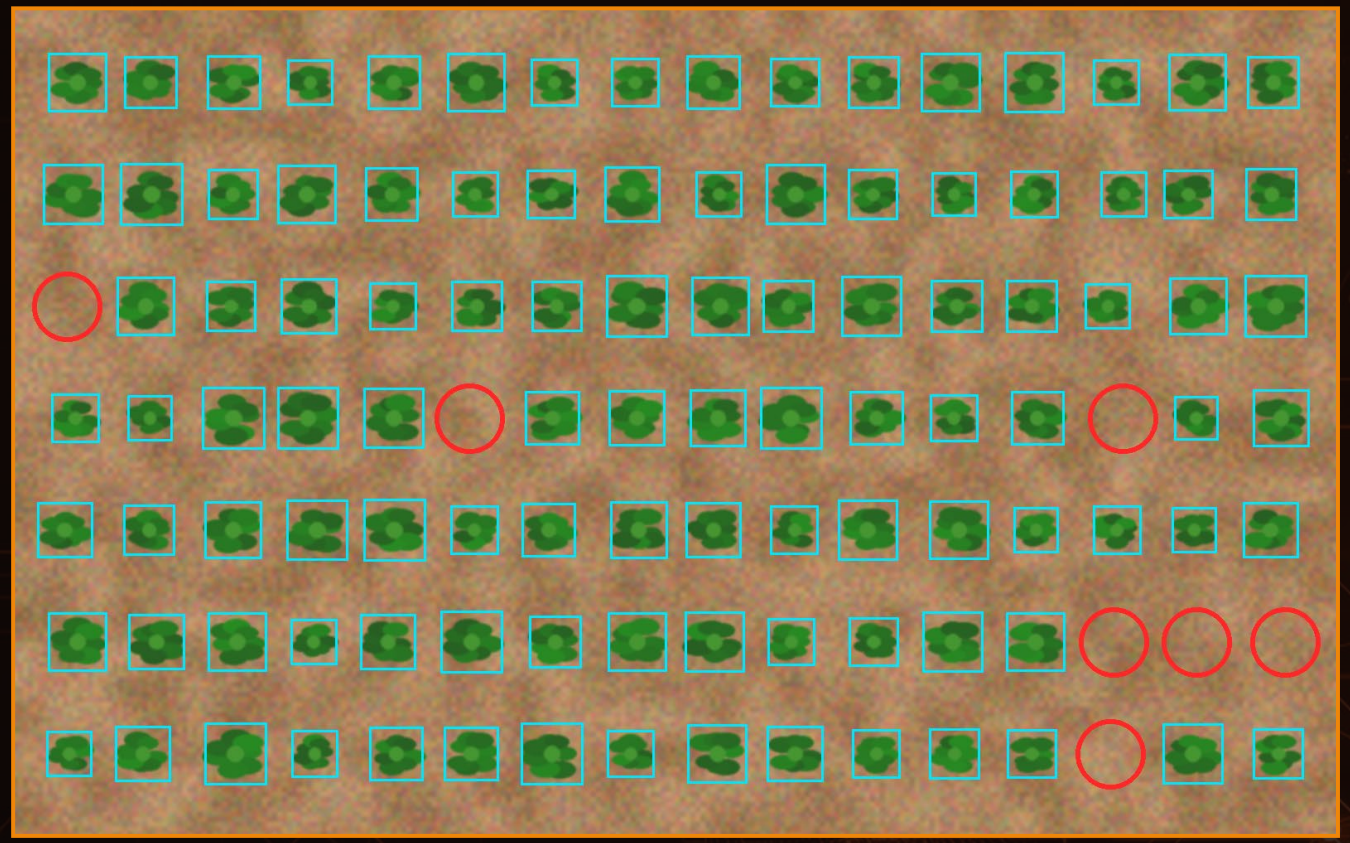


Ilustración: vista de dron con plantas detectadas (azul) y fallas de siembra (rojo).

105

plantas detectadas

7

fallas de siembra ubicadas

94 %

de población lograda

Impresión 3D en la finca



Del diseño a la pieza en horas, sin esperar un repuesto importado

Repuestos de riego y maquinaria

Acoples, boquillas, soportes y piezas no críticas.

Carcasas para sensores

Protección a medida para equipos IoT en campo.

Prototipos y herramientas

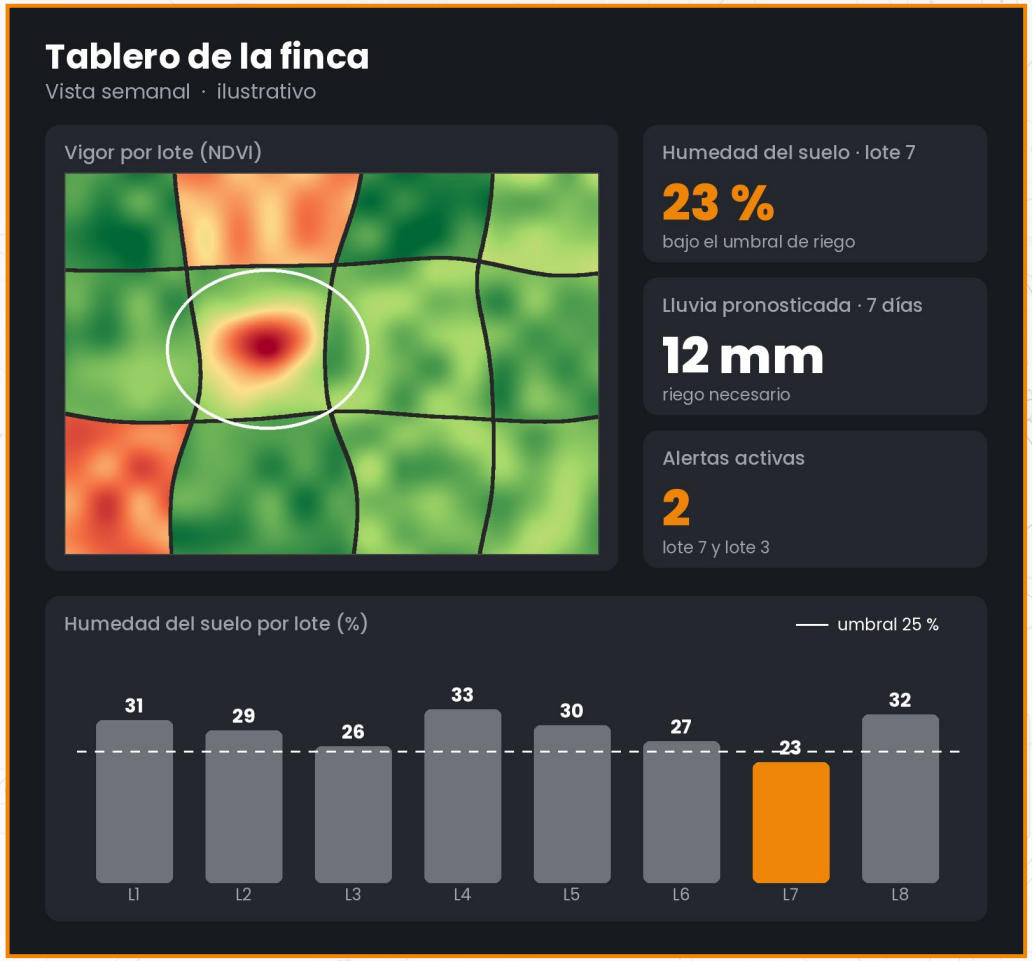
Probar una idea antes de fabricarla en serie.

Piezas para drones

Soportes de cámaras, protectores y adaptadores.

Consejo: use materiales resistentes al sol y la humedad (PETG o ASA) y valide las piezas críticas.

Decidir con datos: el tablero de la finca

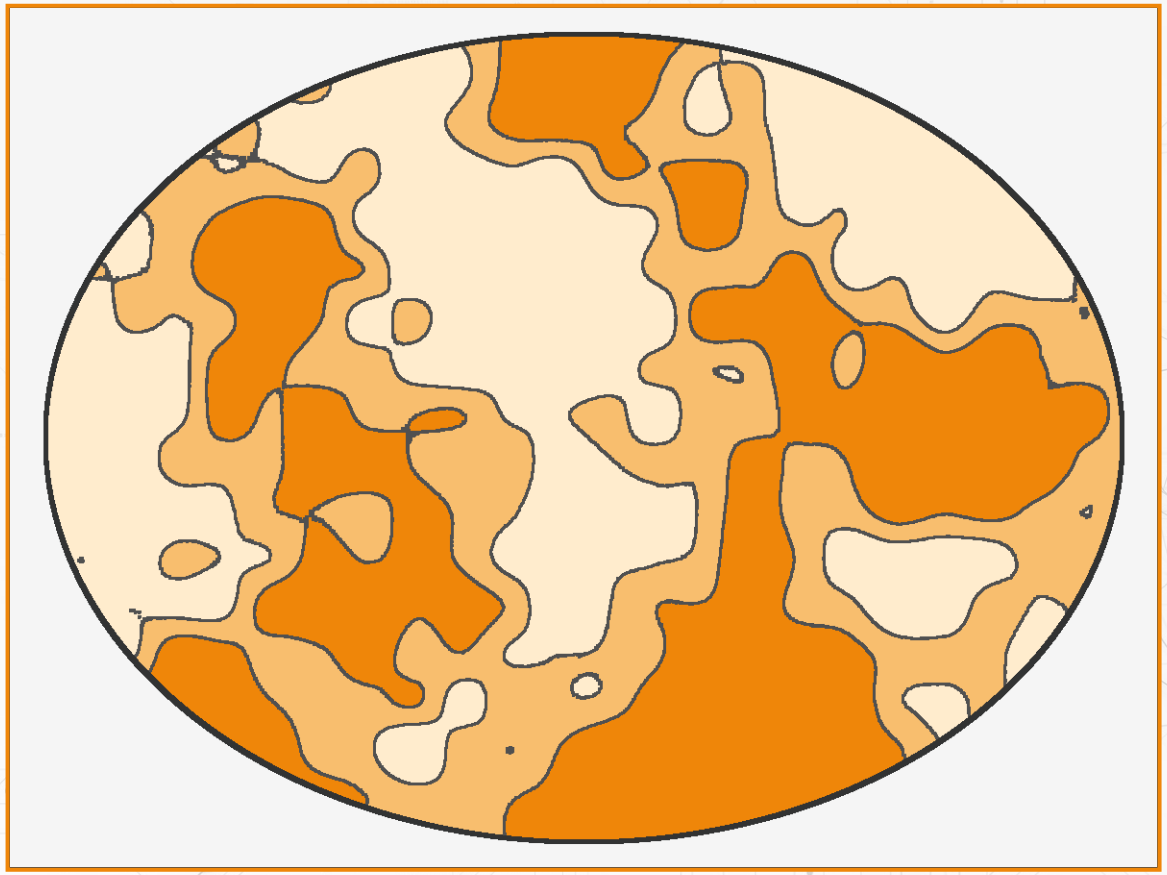


Un solo tablero que cruce:

Satélite · Sensores · Clima · Costos · Labores

- ¿Cuándo regar y cuánto?
- ¿Dónde fertilizar y con qué dosis?
- ¿Dónde aplicar control fitosanitario?
- ¿Cuándo cosechar y vender?

Ejemplo: mapa de dosis variable



Dosis alta Dosis media Dosis baja

Mapa ilustrativo de zonas de manejo.

1

Zonificar

El NDVI histórico y el análisis de suelo dividen el lote en zonas de manejo.

2

Prescribir

El agrónomo asigna a cada zona la dosis que necesita.

3

Aplicar

La máquina o el dron leen el mapa y ajustan la dosis sobre la marcha.

Un día en una finca 4.0

06:00

El satélite muestra caída de vigor en el lote 7.

07:30

El dron confirma la zona afectada: unas 2 hectáreas.

08:00

Los sensores indican baja humedad del suelo.

09:00

La IA descarta plaga y sugiere riego localizado.

10:00

Se riega solo esa zona y la labor queda registrada.

Escenario ilustrativo: la tecnología integra la información; el productor decide.

Barreras reales y cómo superarlas

La barrera	Cómo empezar
Conectividad limitada	Redes LoRaWAN y equipos que guardan datos sin señal y sincronizan después.
Costo de entrada	Datos satelitales gratuitos y equipos compartidos entre asociaciones y cooperativas.
Falta de capacitación	Alianzas con SENA, universidades y gremios; formar a los jóvenes del campo.
Datos dispersos	Un registro único por lote, con fecha y coordenadas.

Cinco pasos para empezar mañana

1

Elija un problema

El que más le cuesta hoy: agua, plagas, fertilizante o pérdidas.

2

Use lo gratuito

Copernicus Browser, Google Earth Engine y QGIS.

3

Mida lo básico

Un sensor de humedad o una estación meteorológica.

4

Pilotee un lote

Compare contra un lote testigo y mida resultados.

5

Escale y capacite

Amplíe lo que funcionó y forme a su equipo.

Empiece pequeño, mida y escale.

Herramientas gratuitas para empezar hoy

Copernicus Browser

Imágenes Sentinel gratuitas: busque su finca y compare fechas.

browser.dataspace.copernicus.eu

Google Earth Engine

Análisis de imágenes en la nube; gratuito para uso no comercial e investigación.

earthengine.google.com

QGIS

Sistema de información geográfica libre para mapas de lotes y zonas.

qgis.org

Para llevar a casa

01 La tecnología 4.0 ya está al alcance del productor, y buena parte es gratuita.

02 El valor no está en el aparato, sino en la decisión que permite tomar.

03 Empiece pequeño, mida contra un testigo y escale lo que funcione.

El campo que mide, decide mejor

CODALTEC
CORPORACIÓN DE ALTA TECNOLOGÍA

¡Gracias!

¿Preguntas?

Iván Camilo Calixto Rodríguez

ivan.calixto@codaltec.com

linkedin.com/in/ivan-camilo-calixto-rodriguez-3788a3126

Expo Agrofuturo 2026 · Charla magistral FIXA

LinkedIn