



AGRO DRONES 2026

Manual de Agricultura de Precisión y Fotogrametría

Desarrollado por:
windowstelecom C.A.
Joseph Castillo
Contacto: +58 412-4060610

La Realidad Oculta del Campo

Históricamente, la agricultura se ha manejado a través de estimaciones globales. El agricultor asume que si el 10% del campo necesita riego o químicos, se debe aplicar al 100%.

1. Desperdicio masivo de insumos (agua, fertilizante, pesticidas).



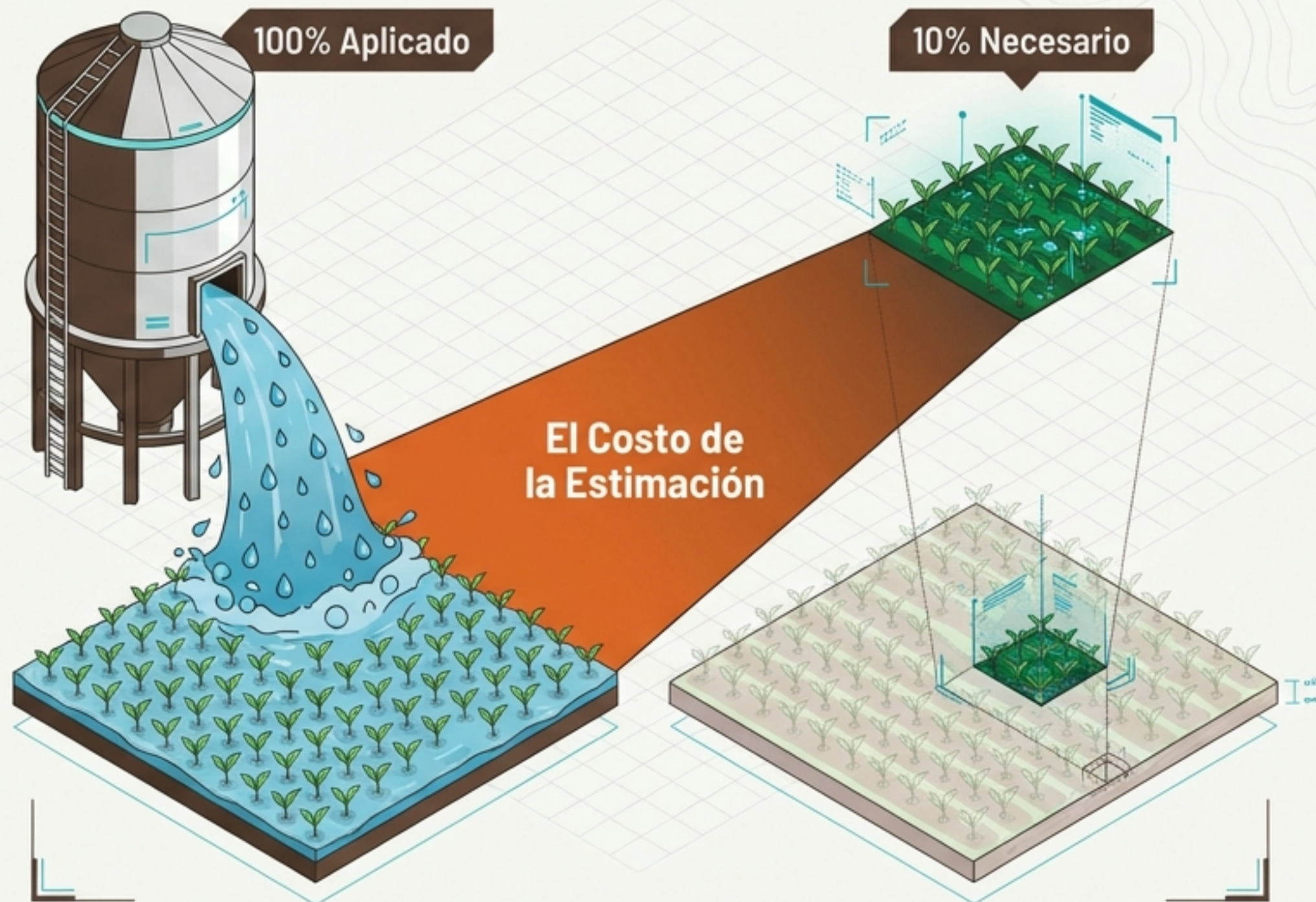
2. Mayor impacto ecológico y erosión acelerada del suelo.



3. Menor rentabilidad por hectárea.



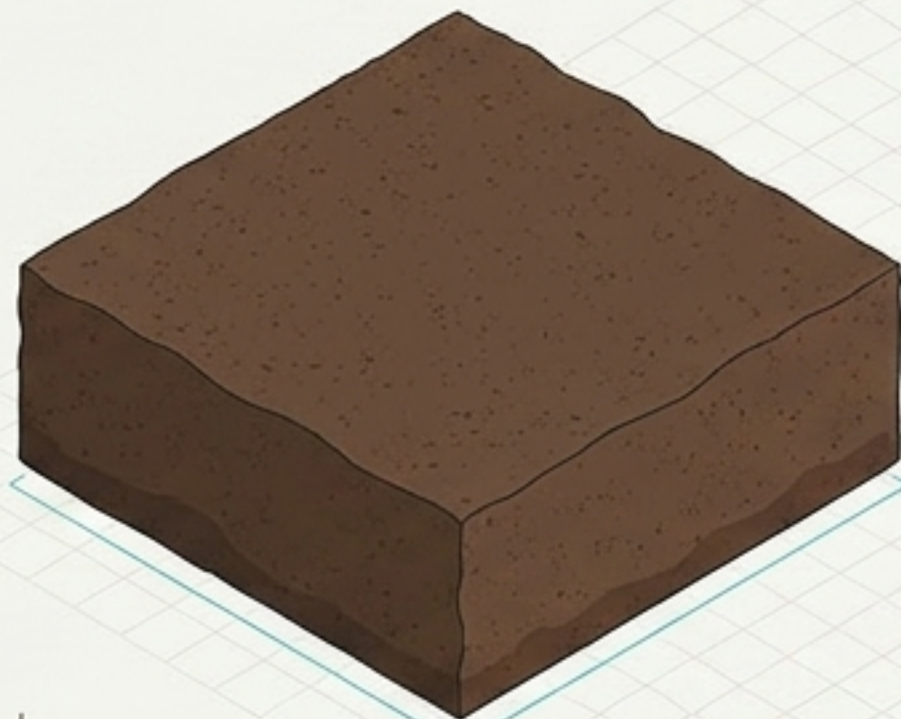
Waste vs. Need



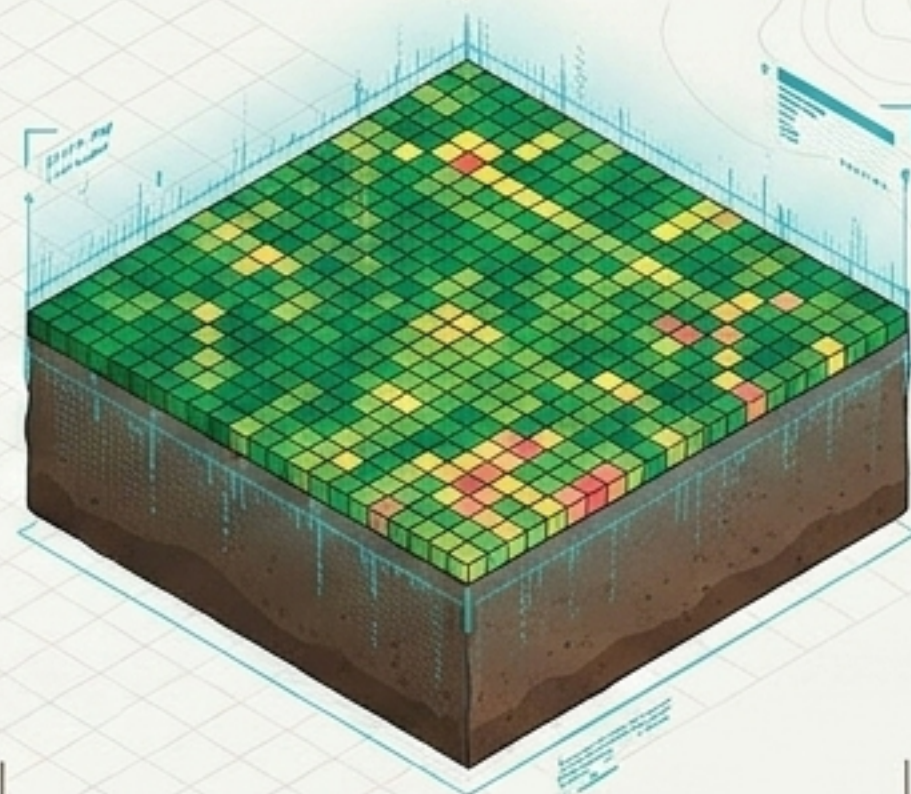
¿Qué es la Agricultura de Precisión?

La agricultura 4.0 no trata a una parcela gigante como una sola unidad. Gracias al análisis de datos, divide el terreno en miles de pequeñas unidades de manejo. Esto permite identificar la variabilidad del terreno y aplicar los recursos de forma focalizada, optimizando al máximo cada gota de insumo.

100 Hectáreas = 1 Decisión



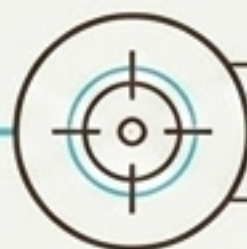
100 Hectáreas = 10,000 Unidades de Manejo



1. Observación



2. Diagnóstico



3. Decisión



4. Acción focalizada

Nuestros Ojos en el Cielo

Para lograr una precisión real, necesitamos datos reales. Los drones son la plataforma definitiva de captura.



Rapidez

Dron: Bajo demanda, cubre cientos de hectáreas en un día

Satélite: Depende de órbitas y tiempos de revisita

Resolución

Dron: Niveles de detalle **centimétricos**

Satélite: Imágenes gratuitas de baja resolución, píxeles de varios metros

Disponibilidad

Dron: Vuela bajo las nubes, sin interferencia climática

Satélite: Bloqueado por cobertura nubosa en momentos críticos

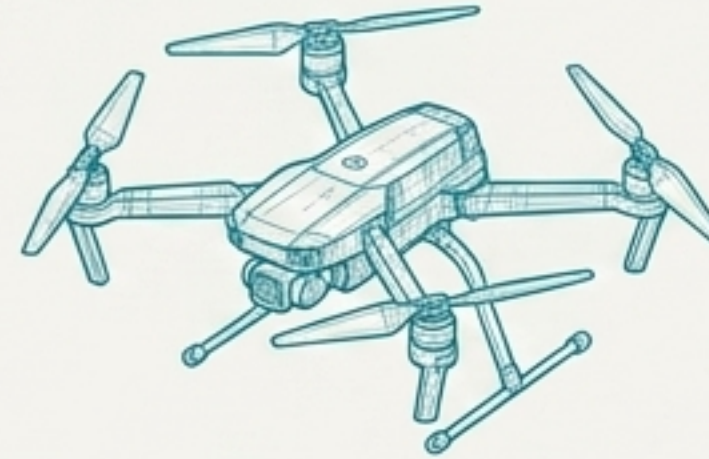
Eligiendo la Herramienta Correcta

Airframe Matrix



Ala Fija (Fixed Wing)

Gran autonomía aerodinámica.
Uso principal: Mapeo de cientos de hectáreas (ej. grandes extensiones de cereales).



Multirotor

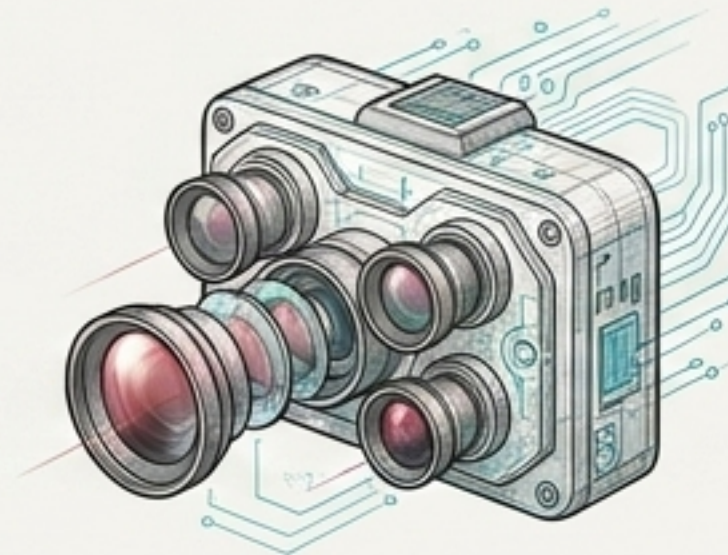
Vuelo estático y ágil.
Uso principal: Parcelas más pequeñas y maniobras de alta precisión.

Sensor Matrix



Cámaras RGB (Color Visible)

Evalúan la salud estructural, conteo de plantas y topografía básica.



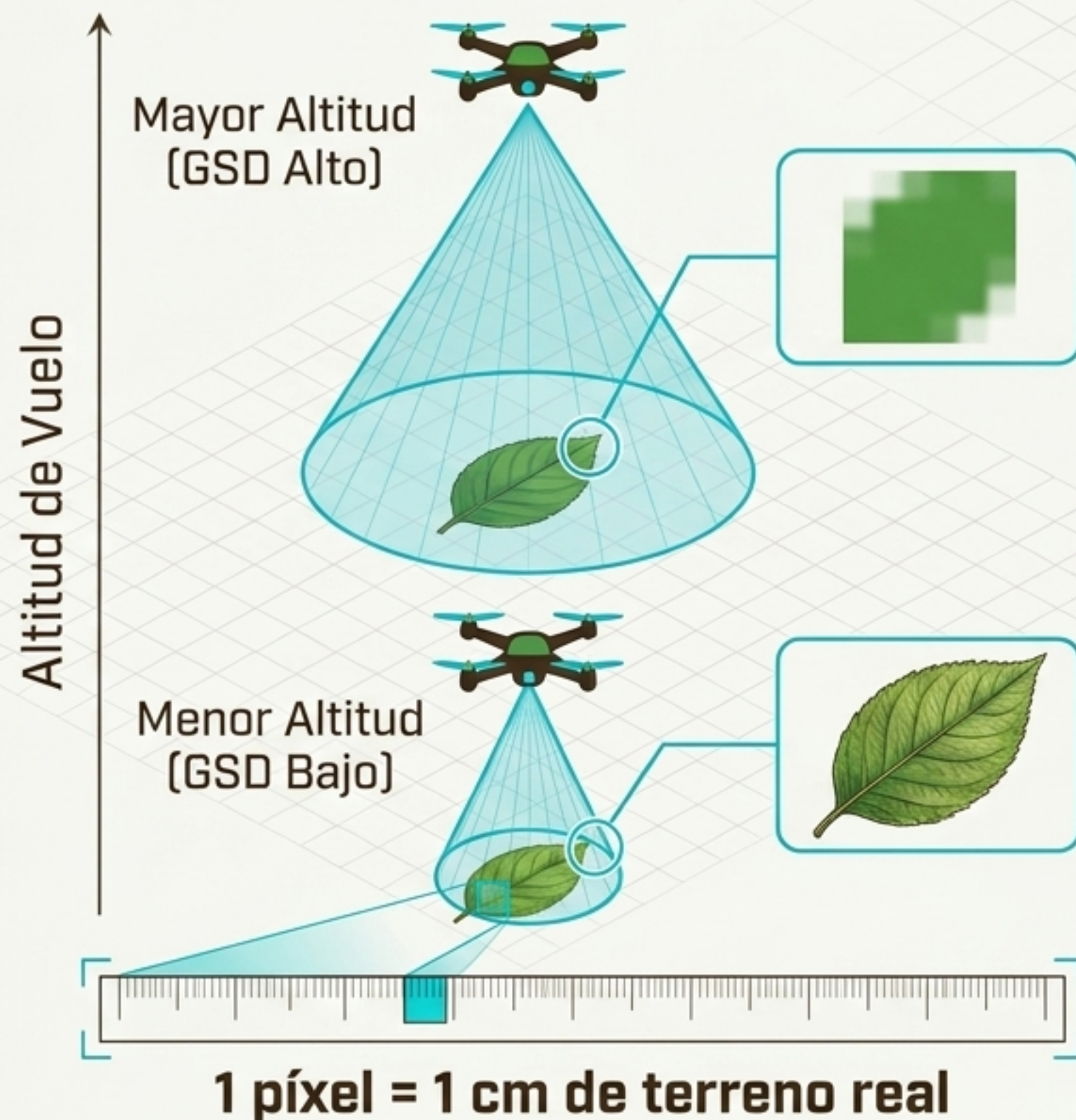
Cámaras Multiespectrales (Infrarrojo)

Evalúan la sanidad invisible de la planta detectando estrés antes de que sea visible al ojo humano.

La Magia detrás de los Mapas: El GSD

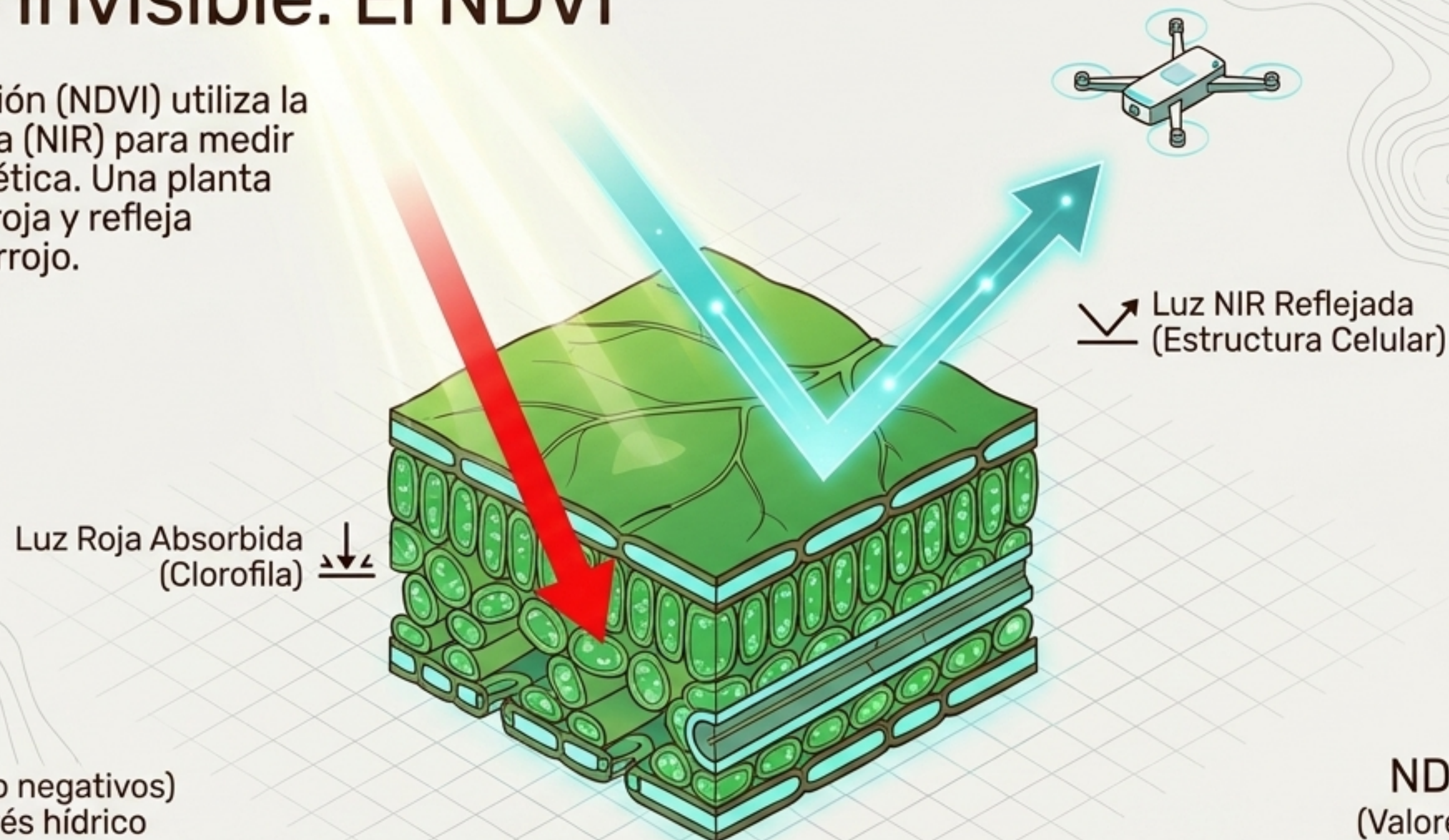
La fotogrametría convierte miles de fotos 2D superpuestas (solape frontal y lateral) en mapas 3D y ortofotos medibles. El GSD (Ground Sample Distance) define cuánto terreno real representa un solo píxel de nuestra imagen.

A menor GSD (volando más bajo), obtenemos muchísima más resolución y precisión analítica.



Viendo lo Invisible: El NDVI

El Índice de Vegetación (NDVI) utiliza la luz infrarroja cercana (NIR) para medir la actividad fotosintética. Una planta sana absorbe la luz roja y refleja fuertemente el infrarrojo.



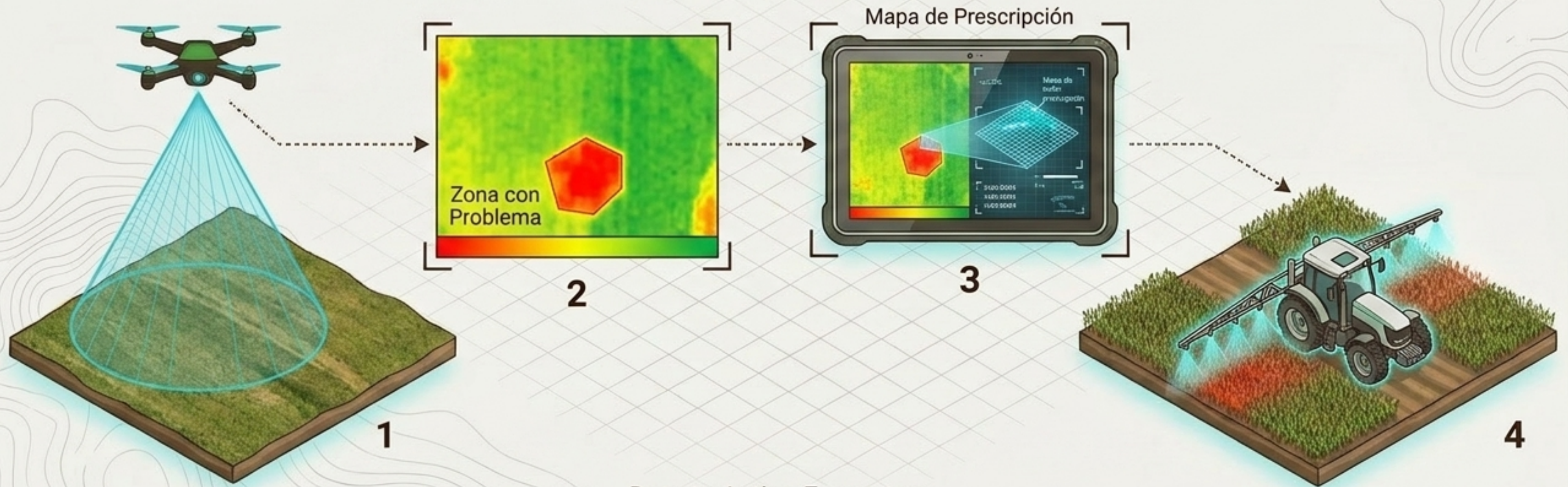
(Valores cercanos a 0 o negativos)
Plantas enfermas, estrés hídrico
severo o suelo desnudo.

NDVI Gradient
(Valores cercanos a 1)
Vegetación sana y de alto vigor.



De los Datos a la Acción: Mapas de Prescripción

Una vez que el NDVI revela el problema, pasamos a la acción. Los Mapas de Prescripción son documentos digitales que se cargan en el ordenador del tractor inteligente. A medida que el tractor avanza, lee las coordenadas GPS y ajusta automáticamente las válvulas aspersoras para aplicar químicos solo donde la planta lo necesita, cerrando el ciclo de la agricultura de precisión.



Data-to-Action Ecosystem

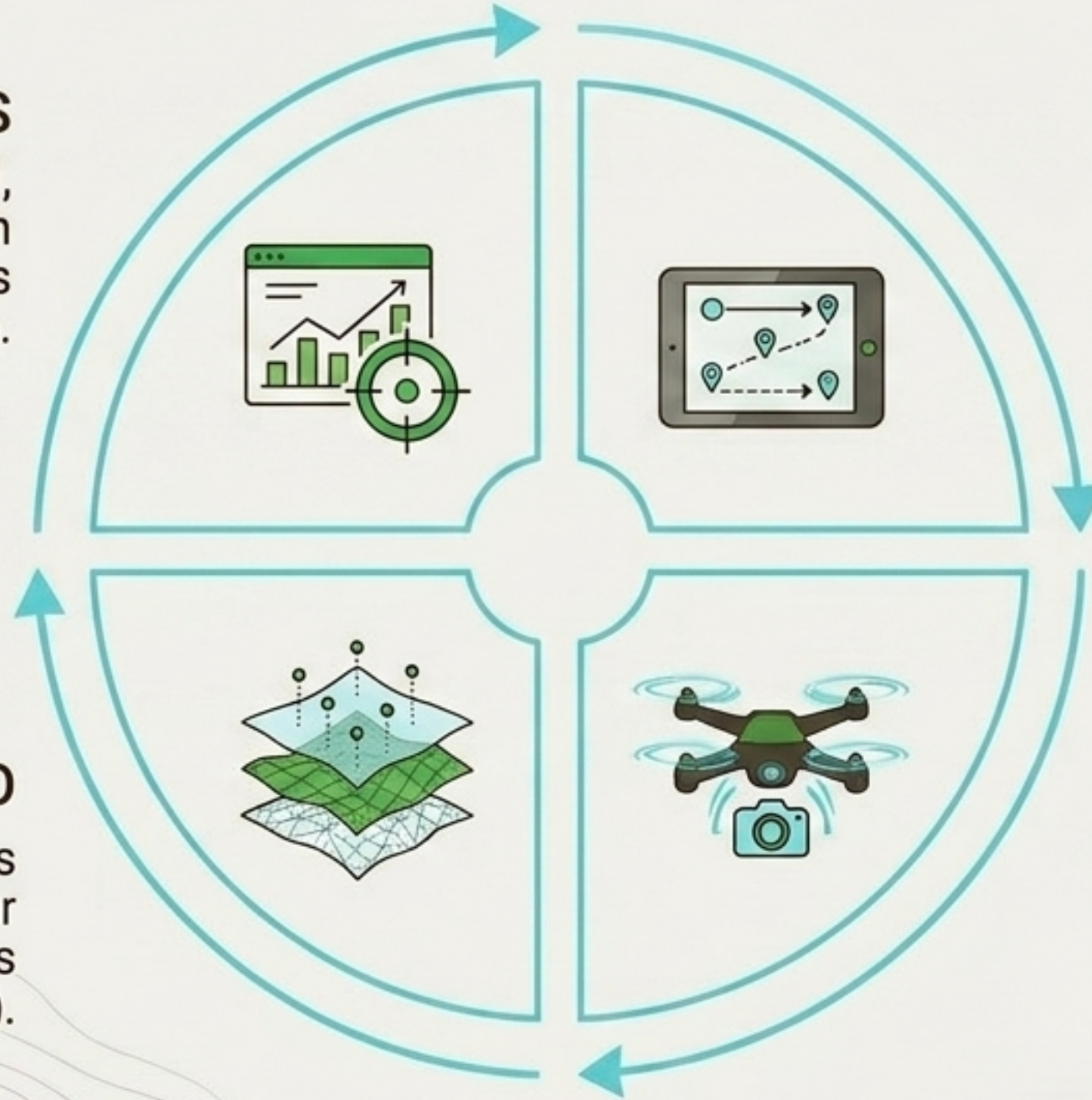
Tu Ruta de Acción

Paso 4: ANÁLISIS
Generación del índice NDVI, creación de mapas de prescripción y ejecución de acciones correctivas en el campo.

Paso 3: PROCESAMIENTO
Unión fotogramétrica de las imágenes para generar Ortofotos y modelos digitales (ej. WebODM, Agisoft).

Paso 1: PLANIFICACIÓN
Diseñar la misión de vuelo y los parámetros de solape en el software (ej. Pix4Dcapture).

Paso 2: CAPTURA
El dron vuela la ruta en piloto automático, tomando miles de fotografías georreferenciadas.

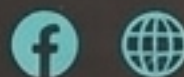


El Momento es Ahora

La tecnología dejó de ser ciencia ficción para convertirse en tu principal herramienta agrícola. Utiliza este manual interactivo y empieza a transformar la forma en la que ves, analizas y trabajas el campo.



Desarrollado por: windowstelecom C.A.
Joseph Castillo
Teléfono: +58 412-4060610



www.windowstelecom.com / [@windowstelecom](https://www.instagram.com/windowstelecom)