

Beneficios del uso de tecnologías para la conservación del agua ante el cambio climático

Ing. José Ma. Aguero Ch

Titulación académica:

- Graduado de la Universidad de Costa Rica en Fitotecnia.
- Formación complementaria en diseño de obras hidráulicas, gestión ambiental y manejo holístico regenerativo de ganadería, gestión de empresas.

En su experiencia laboral se destaca por:

- Ha trabajado en importantes proyectos agrícolas en Panamá, África, Asia y América Latina, asesorando en la gestión de tierras y agua
- para mejorar la productividad agrícola.

Además:

- Ha recibido premios internacionales, como: "Global Dealer of the Year" y "Global Master Dealer" por su destacada labor en la implementación de sistemas de agricultura de precisión.



CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

29^o Congreso Nacional
LECHERO

16 - 17 octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura



Conferencia magistral

Beneficios de Uso de Tecnologías en la Conservación del Agua Ante el Cambio Climático

16 de Octubre - 16:30 horas
Sala C Tendencias e Innovaciones
Hotel Windham Herradura



Las fincas no están soportando el ganado



22,5% han tenido que descargar la finca

24,6% tendrán que hacerlo pronto



- 51,2 % por falta de alimento
- 30.0% por falta de agua
- 11,2% por estrés calórico

¿Cómo pueden las tecnologías ayudar a mi ganadería?

- Sin agua
- Sin pasto
- Con calor



Qué piensa usted ante:

- el cambio climático
- la desertificación
- los gases efecto invernadero
- CO2
- Metano

¿SERÁN ESTOS MIS PROBLEMAS?

Y por supuesto, usted conserva los problemas y las opciones de siempre:

- Descargar la finca y vender bajo
- Conservar y perder peso, kg
- Comprar / hacer pacas
- Perder ingresos \$ durante 1/3 del año

Seguramente hay preguntas críticas de gran inmediatez, como:

¿Por qué llovió y no tengo agua en el verano?

¿Por qué no ha vuelto a llover?

Cantidad de agua de lluvia posible a ser infiltrada* por hectárea

Precipitación pluvial media	1.800 mm	18.000 m ³ /ha
% Infiltración	>60%	
Volumen infiltrado	>1.080 mm	>10.800 m ³ /ha

* Agua que no se pierde al mar
Activo que se conserva en la finca!

Río Bananito, Limón

2023

1978



En esta charla, exploraremos cómo UNA tecnología puede ser la herramienta clave para la conservación del agua en el contexto del cambio climático



El objetivo es que al finalizar usted conozca cómo pasar con pasto el largo verano



Efecto comparativo de Líneas de Infiltración en Guanacaste (mes febrero)



¿Cuáles tecnologías se usan para conservar agua en la propiedad?

- Topografía
- Suelos
- Hidrología
- Geología
- Geografía
- Sensores Satelital
- Sondas Geofísica
- Modelamientos matemáticos
- SIG

- Dinero \$
- Decisión
- Gestión

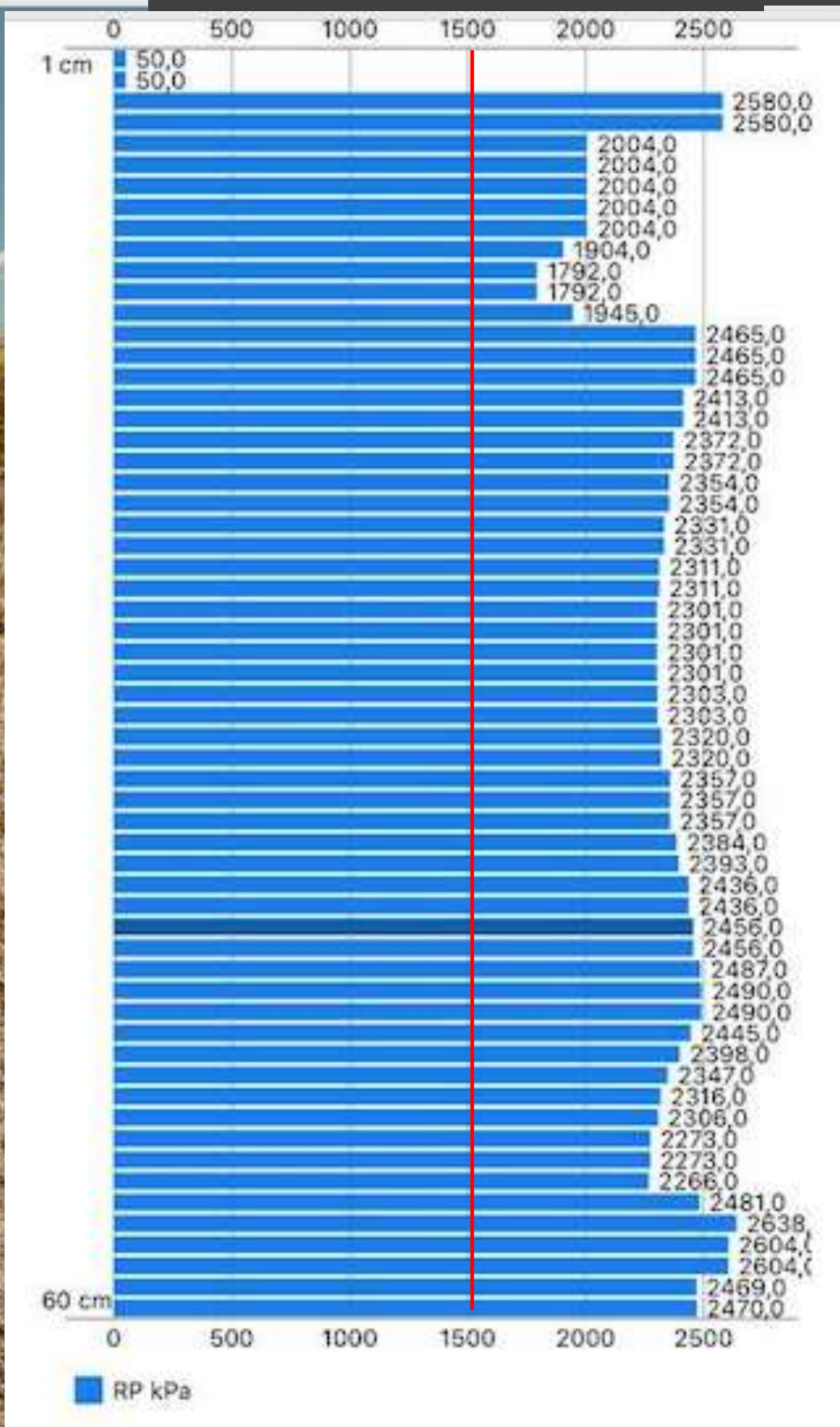
¿Cuál tecnología es propicia para conservar el agua en la finca?

- Cosecha de agua en piscinas
- Estanques
- Sistemas de riego
- Pozos
- Tuberías

¿De adonde toman el agua las raíces para crecer el pasto?

- El suelo es el mejor almacén del agua
- Los poros retienen la humedad por los meses secos

- El problema es que muchos suelos están sellados
- Los poros están cerrados por la compactación
- La lluvia no penetra y escurre al mar



Guanacaste, en Abril – suelos compactados, duros, impermeables, improproductivos.
 (después de los 3 primeros aguaceros)



El agua de lluvia es rechazada por el suelo

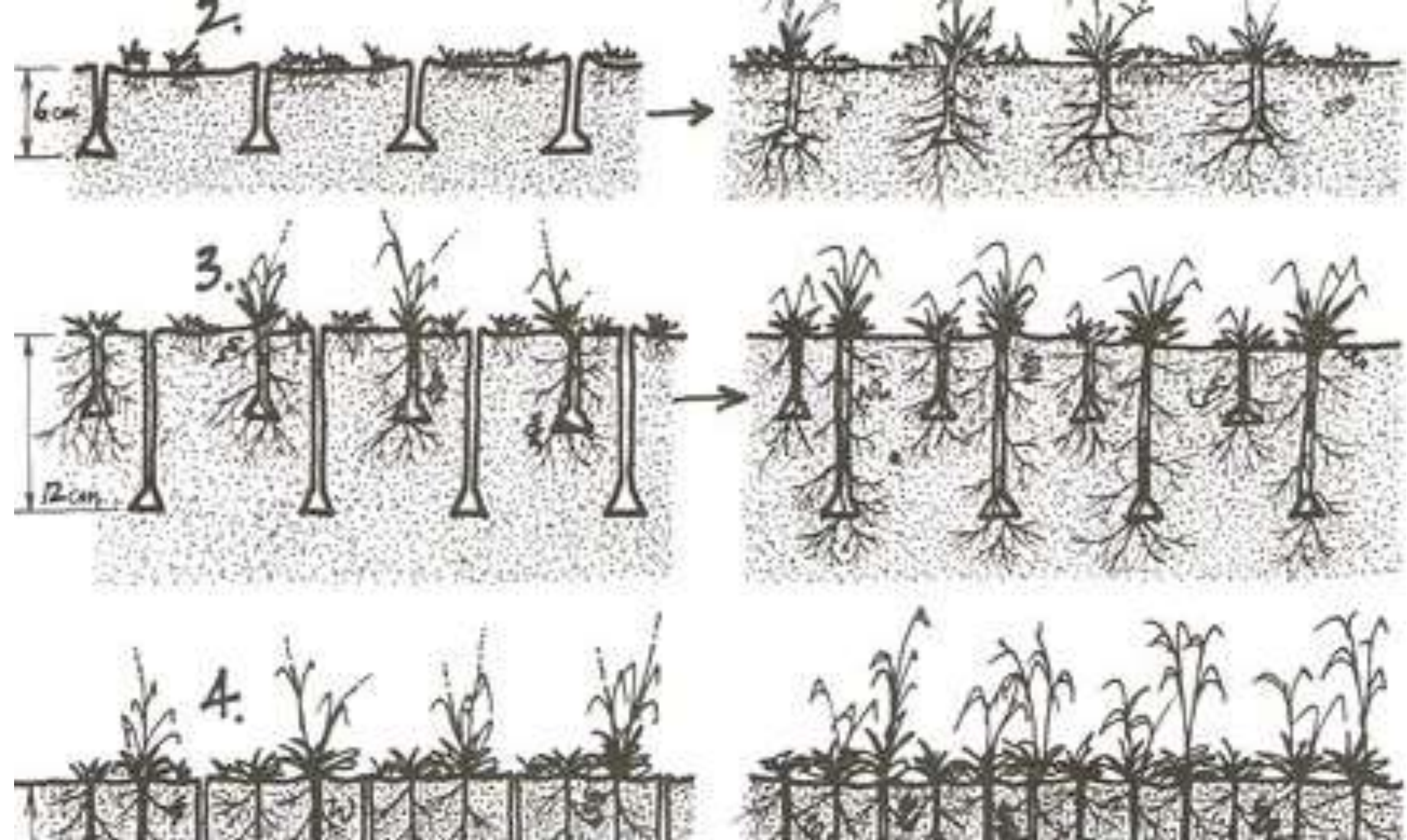
used by
22:56 ✓
22:56 ✓

¿Existe alguna solución práctica e inmediata?

Las Líneas de Infiltración LDI obligan el agua de lluvia a penetrar al suelo

La porosidad vertical permite la infiltración de toda la lluvia

Los poros de los suelos con humus (materia orgánica) retienen el agua disponible para las raíces



Las zanjas de infiltración actúan como microreservorios de agua que almacenan > 3000 m³/ha a 30 cm profundidad en la zona de raíces

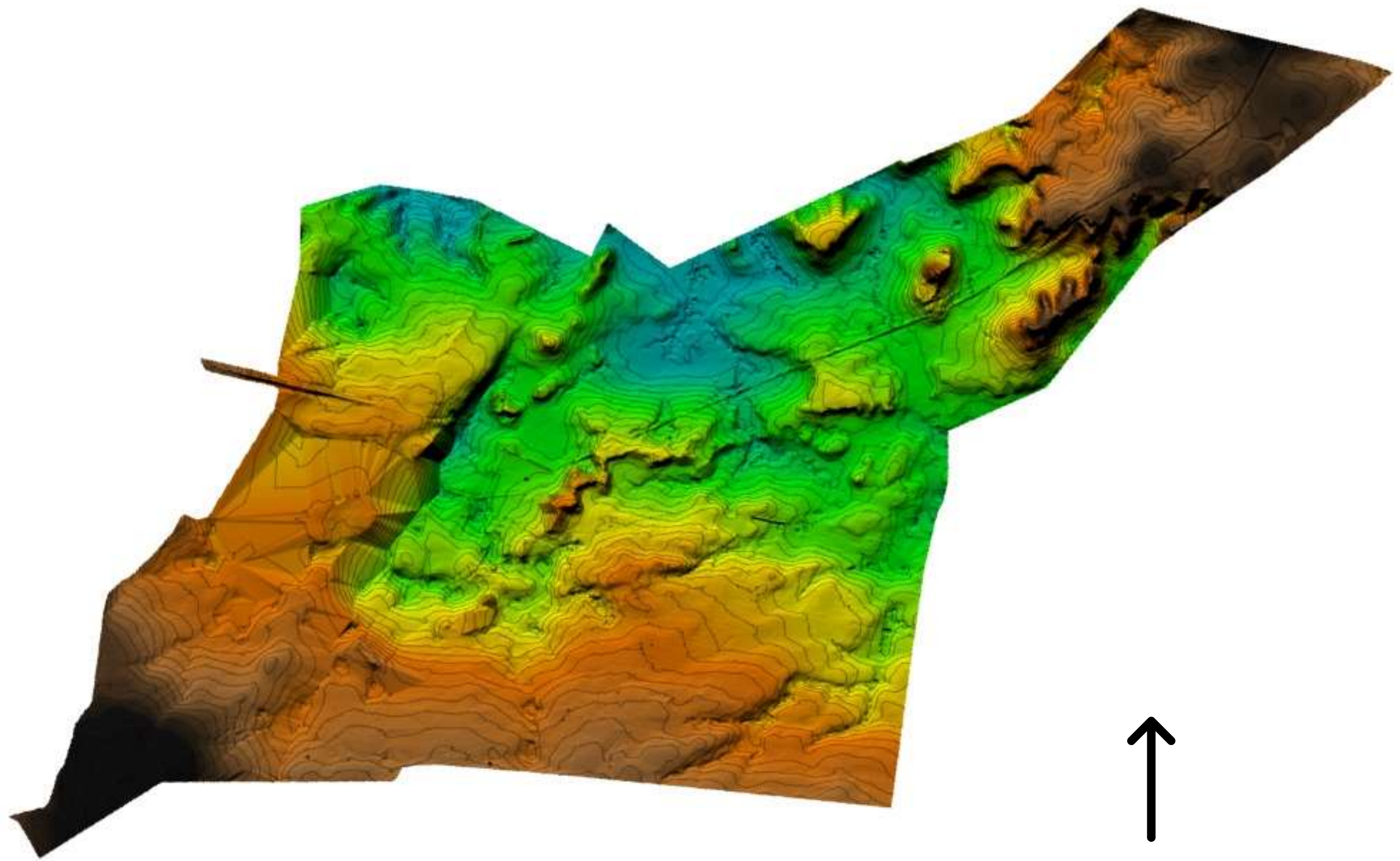
¿Qué tecnologías se aplican a las LDI?

Todas las anteriores

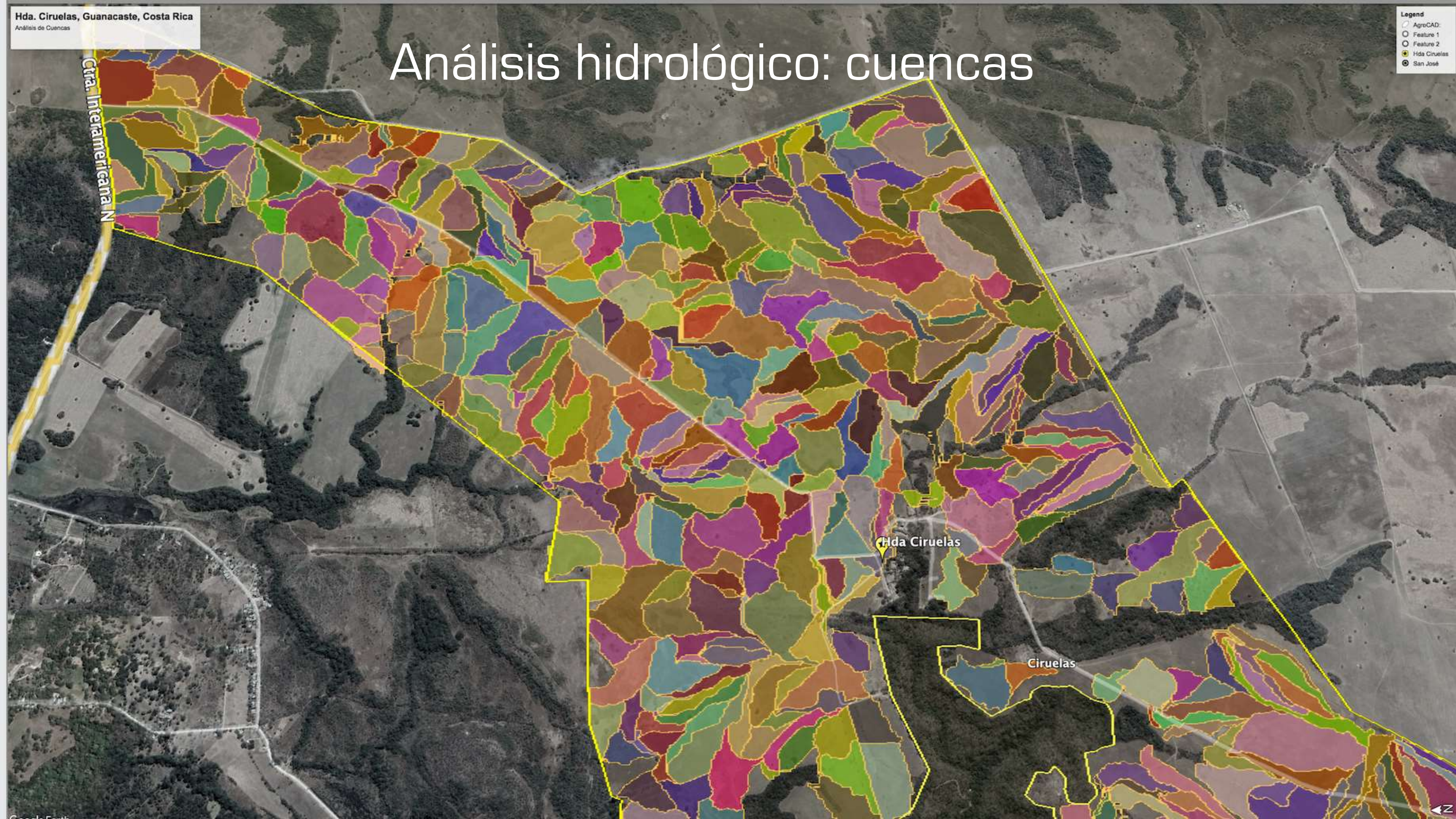
Incluyendo, además:

- Drones con LiDAR, terrestres GNSS RTK
- SIG, modelamiento del terreno
- Sensores satelitales de alta resolución (0,30m)
- Sistemas de agricultura de precisión

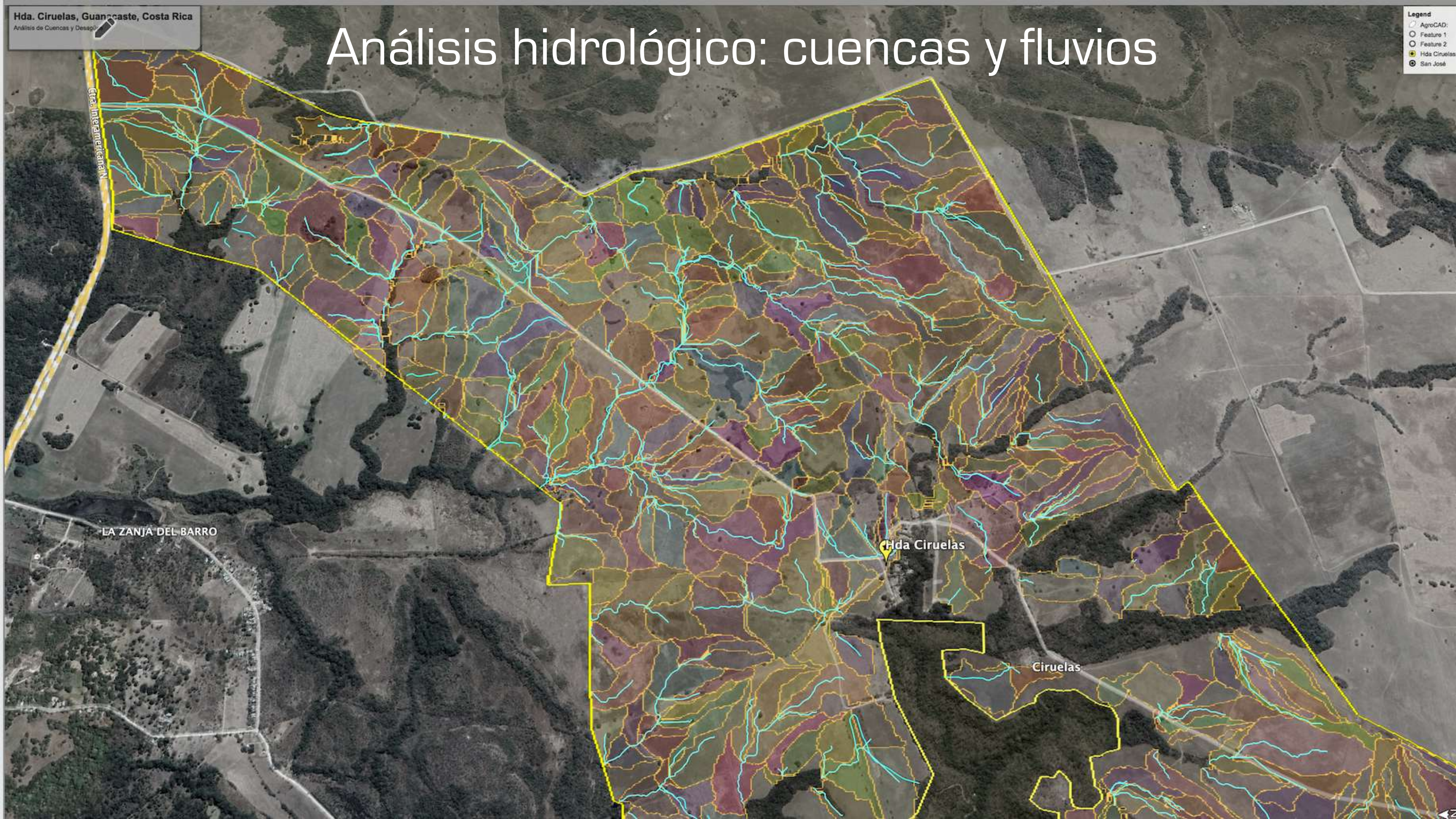


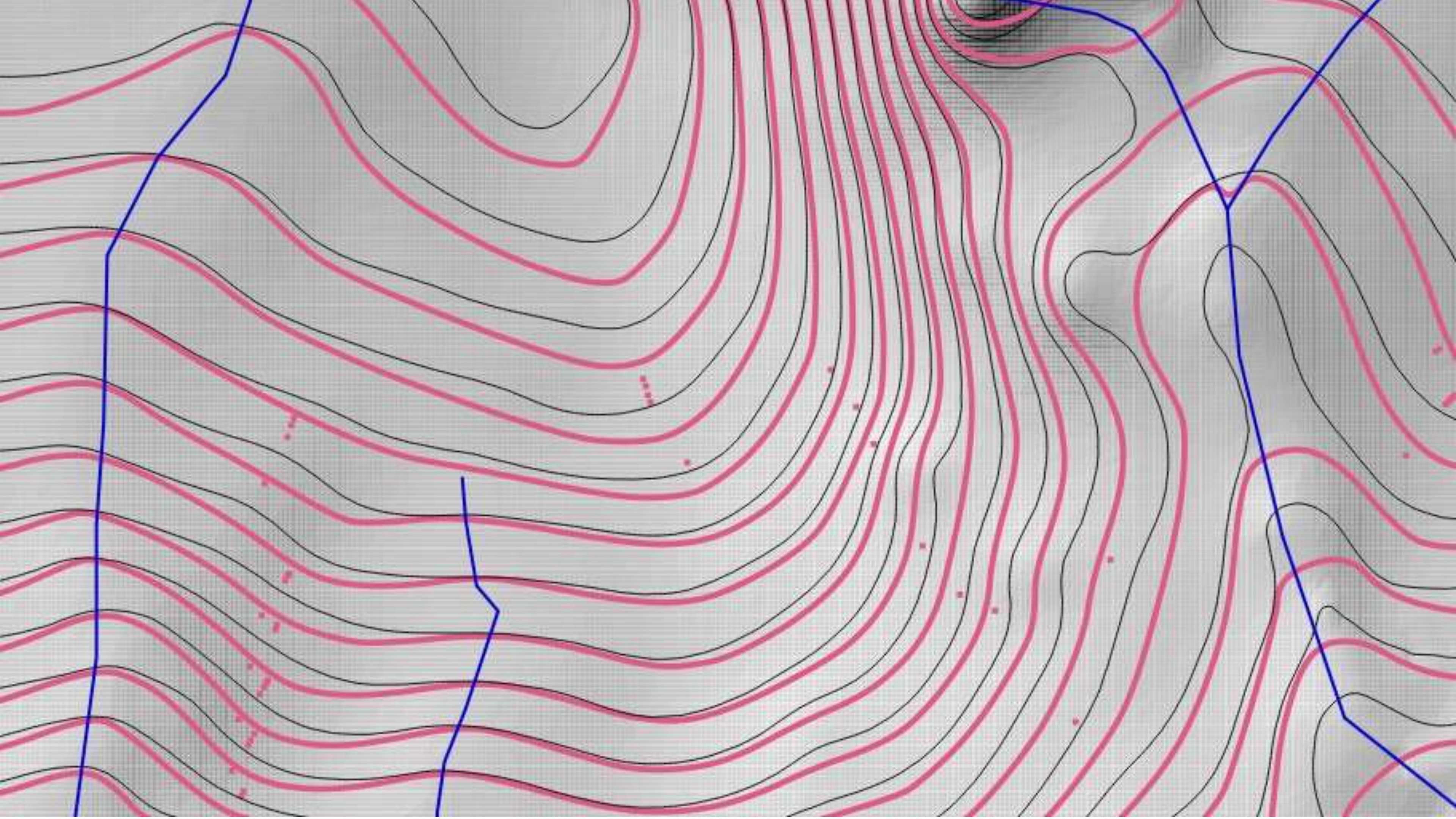


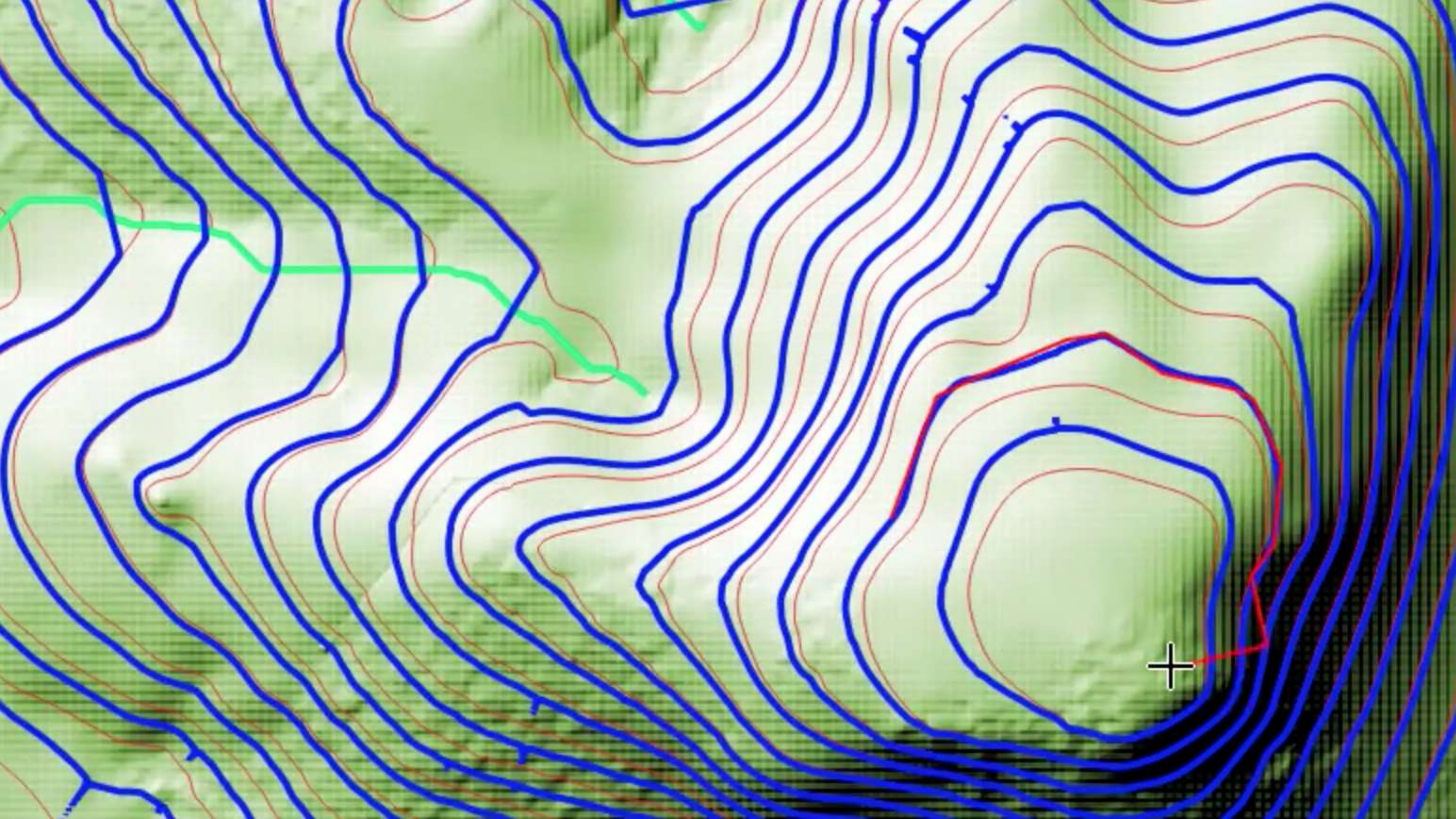
Análisis hidrológico: cuencas

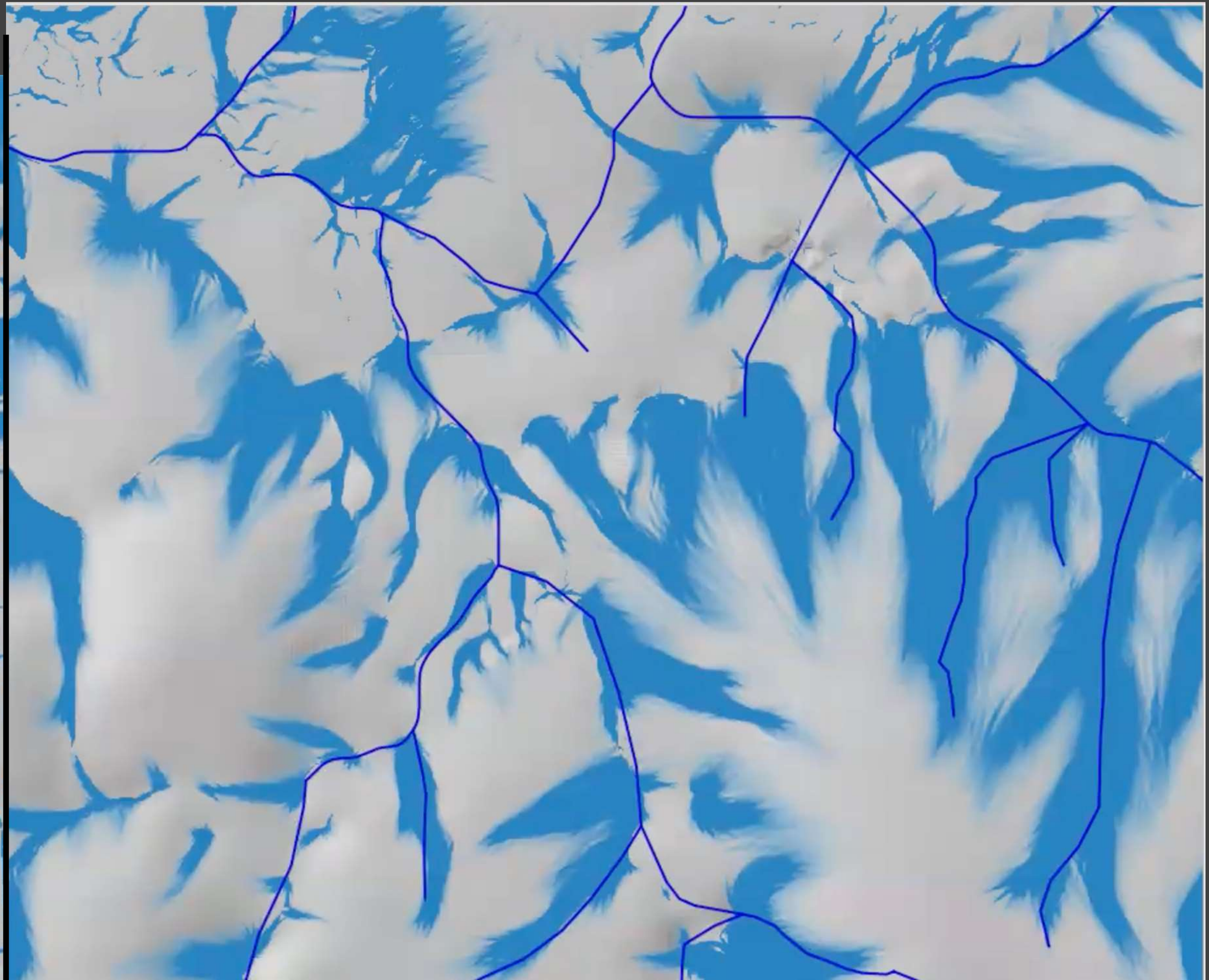
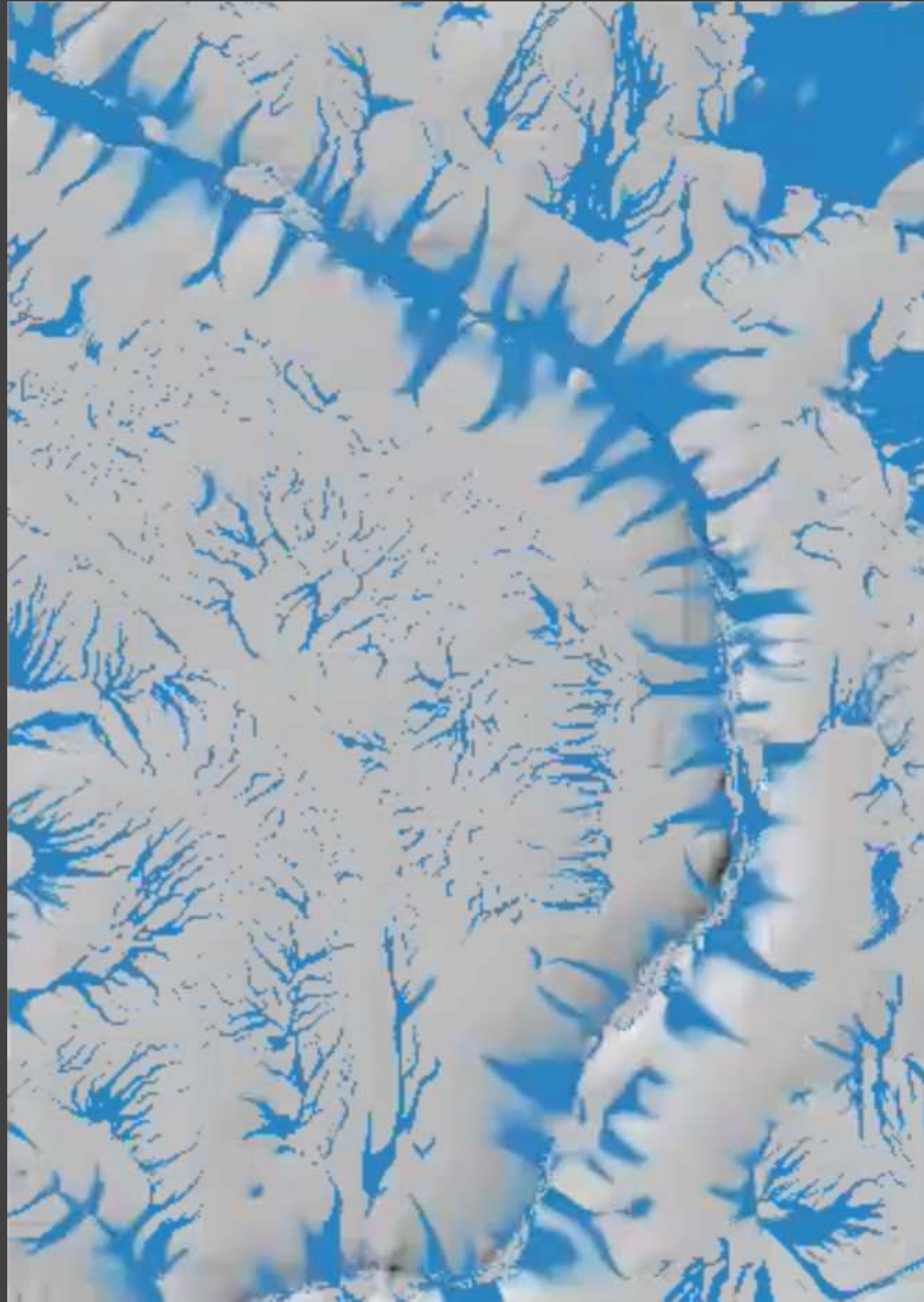


Análisis hidrológico: cuencas y fluvios

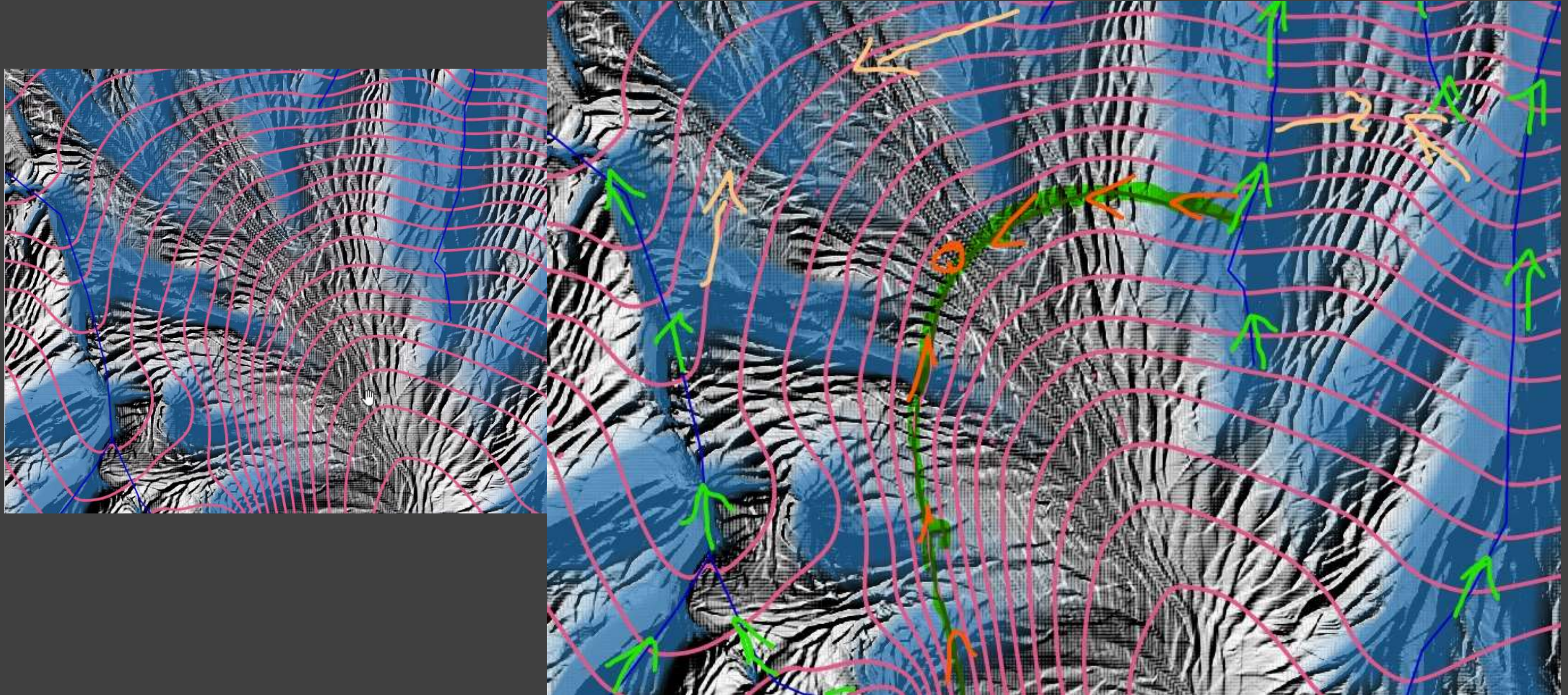


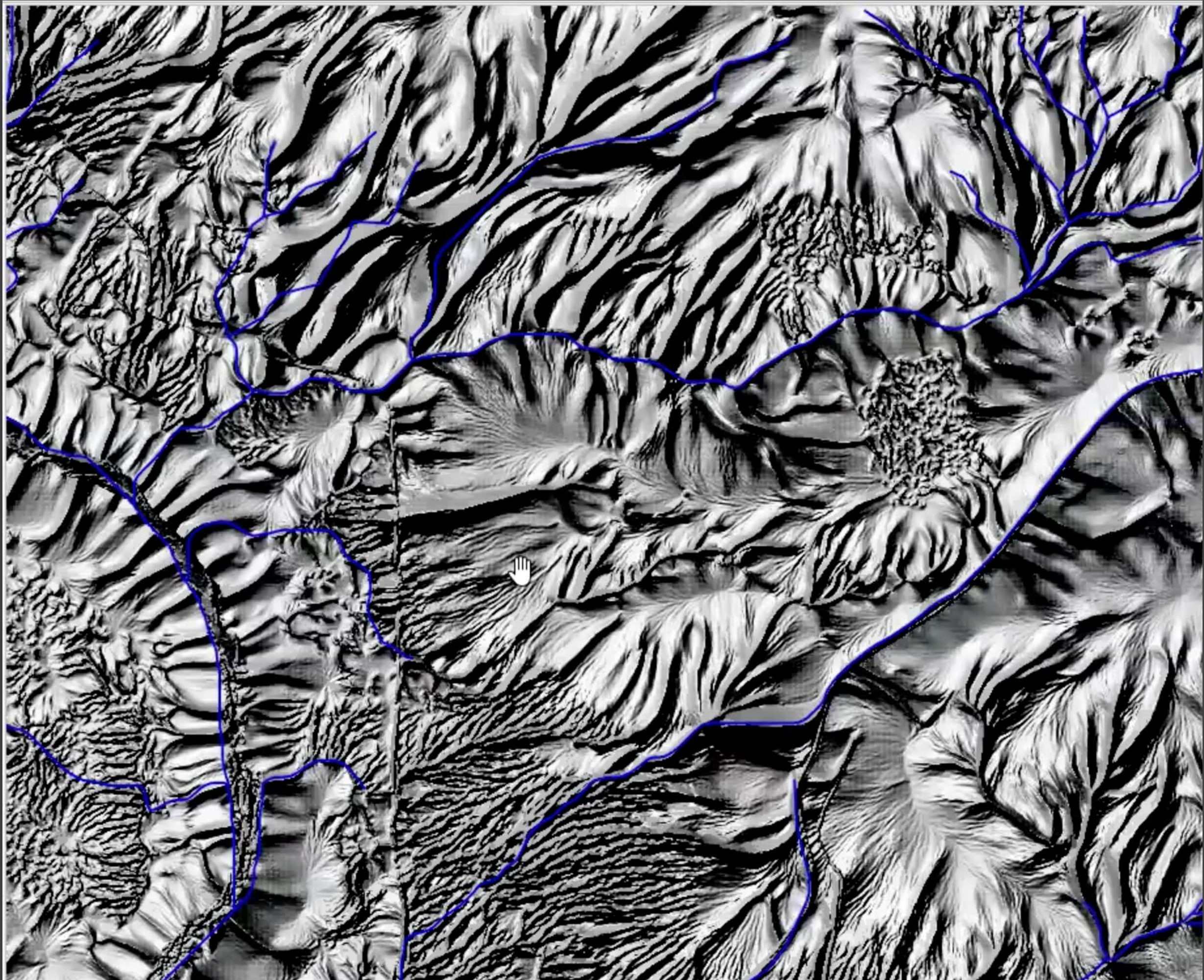




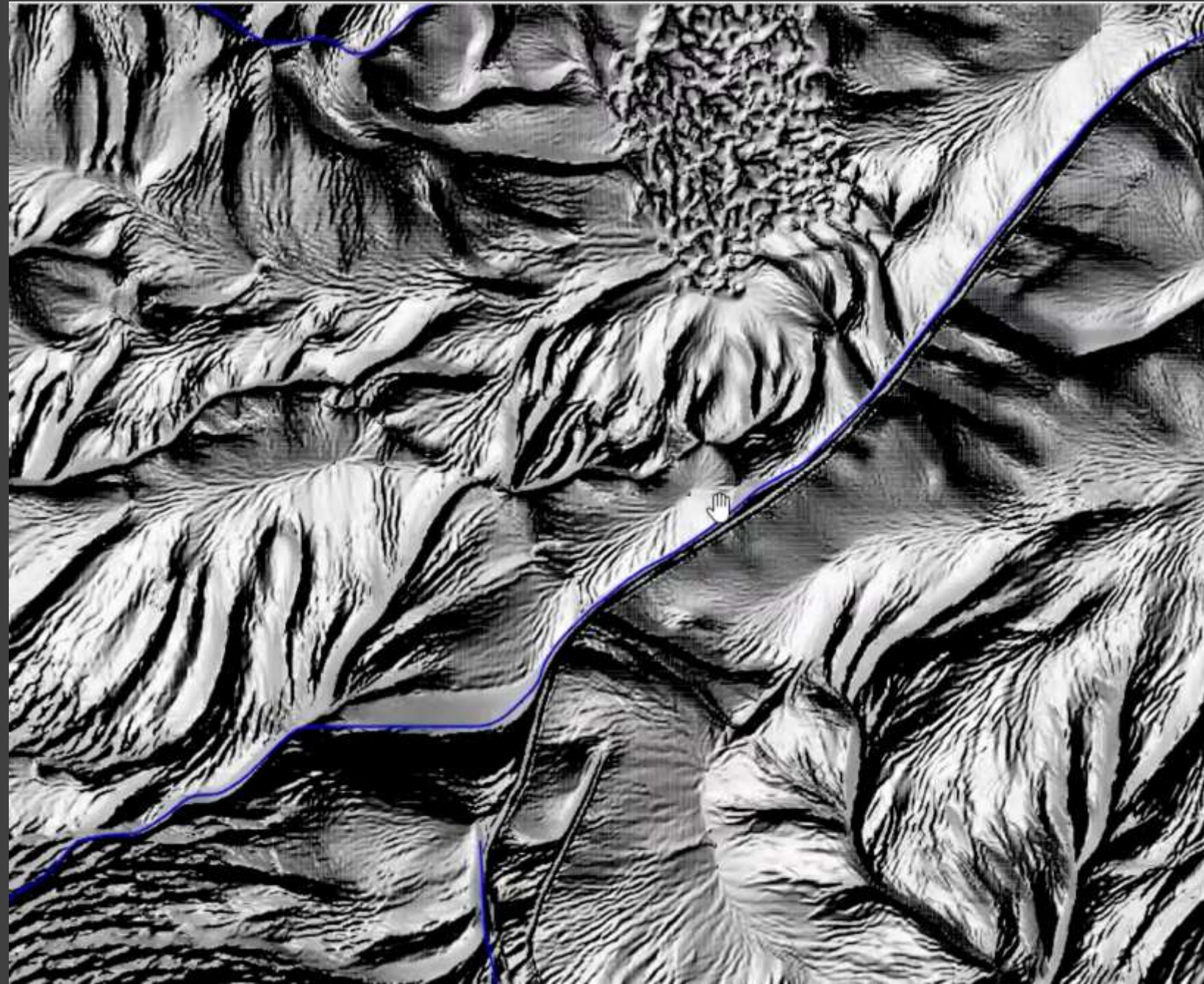


Las LDI interceptan, conducen y conservan el agua desde los desagües hacia el interior de los campos, hasta llegar a las cimas.

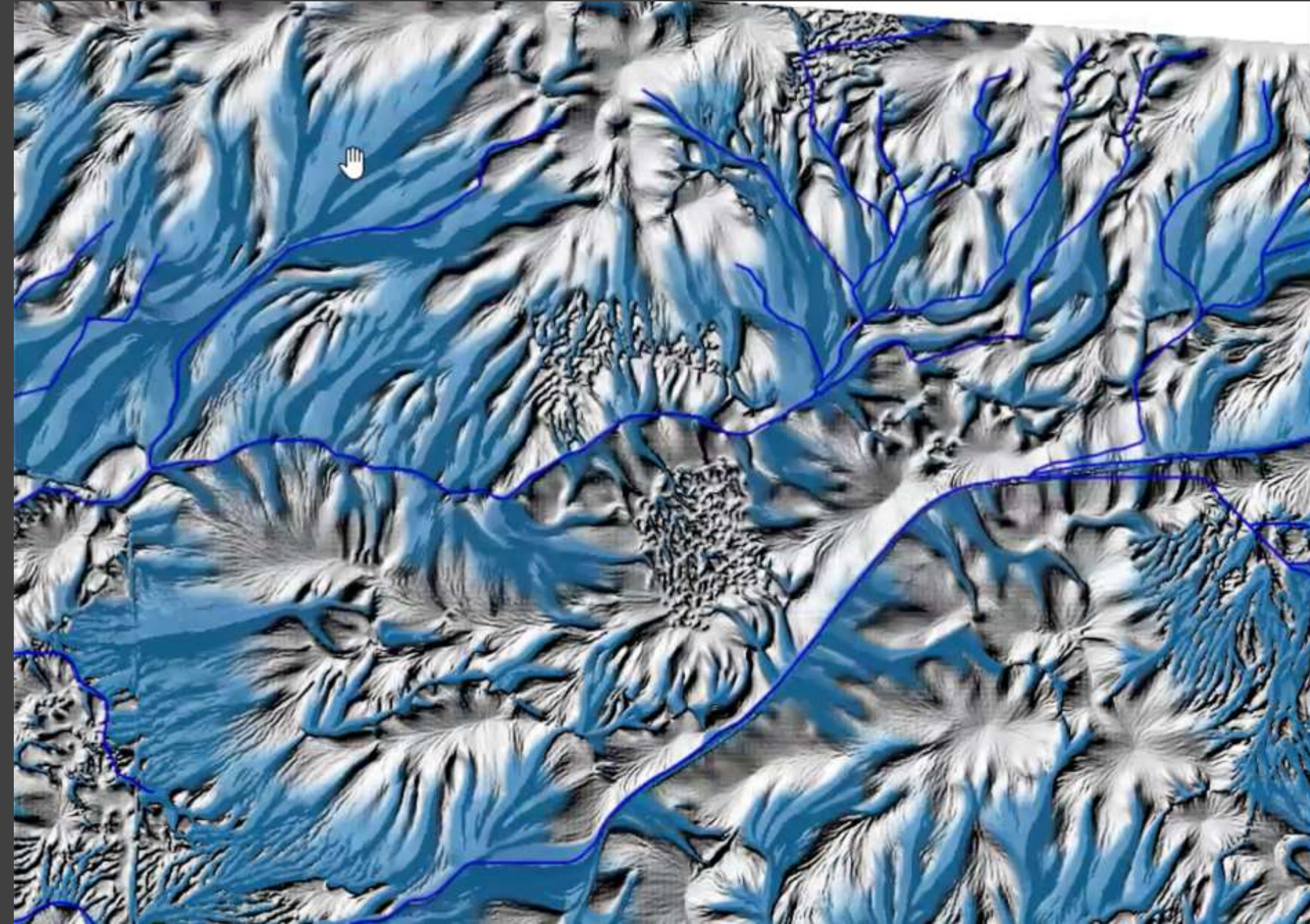




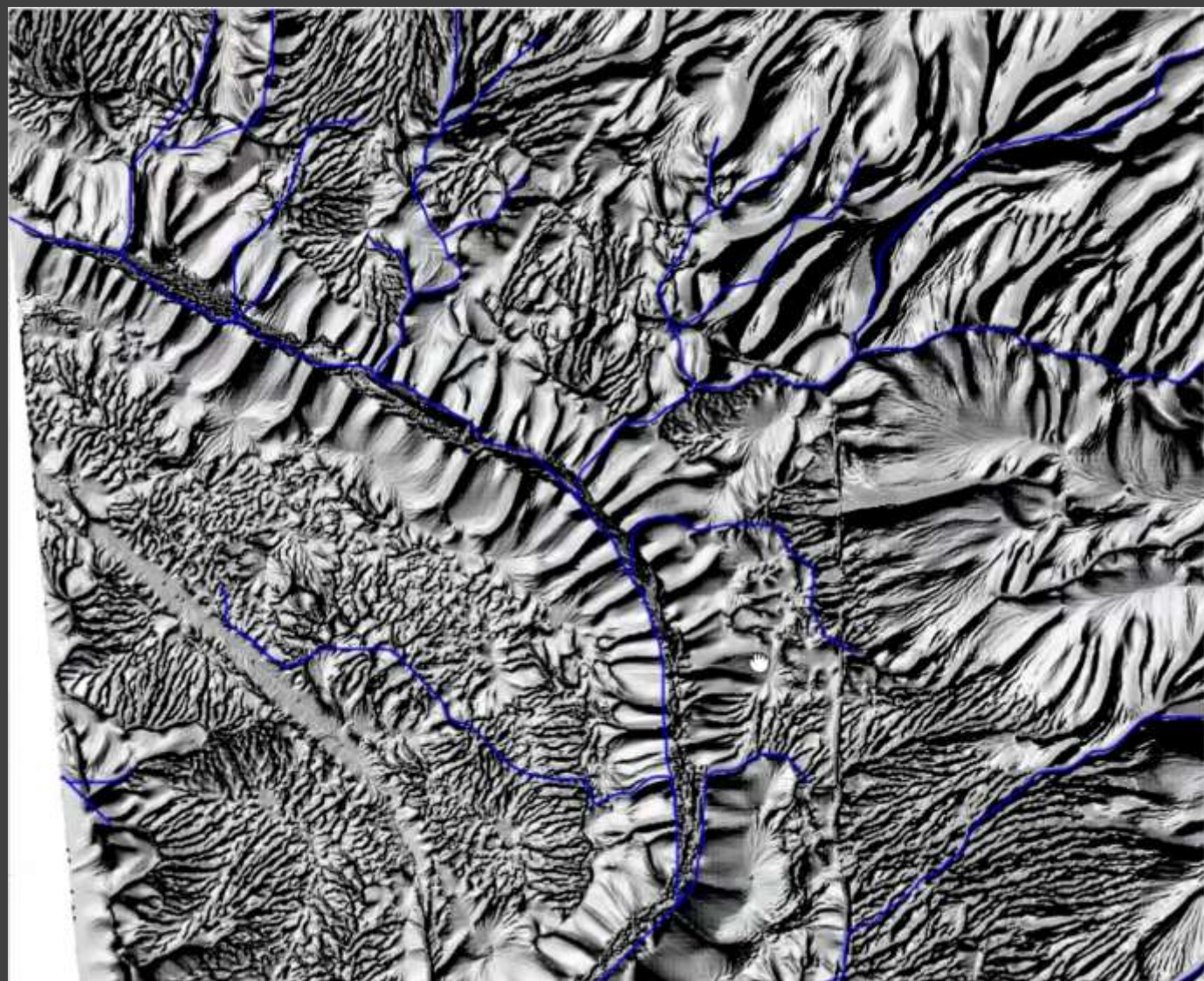
Cauces naturales = desagües = fluvios
(drenajes del campo)



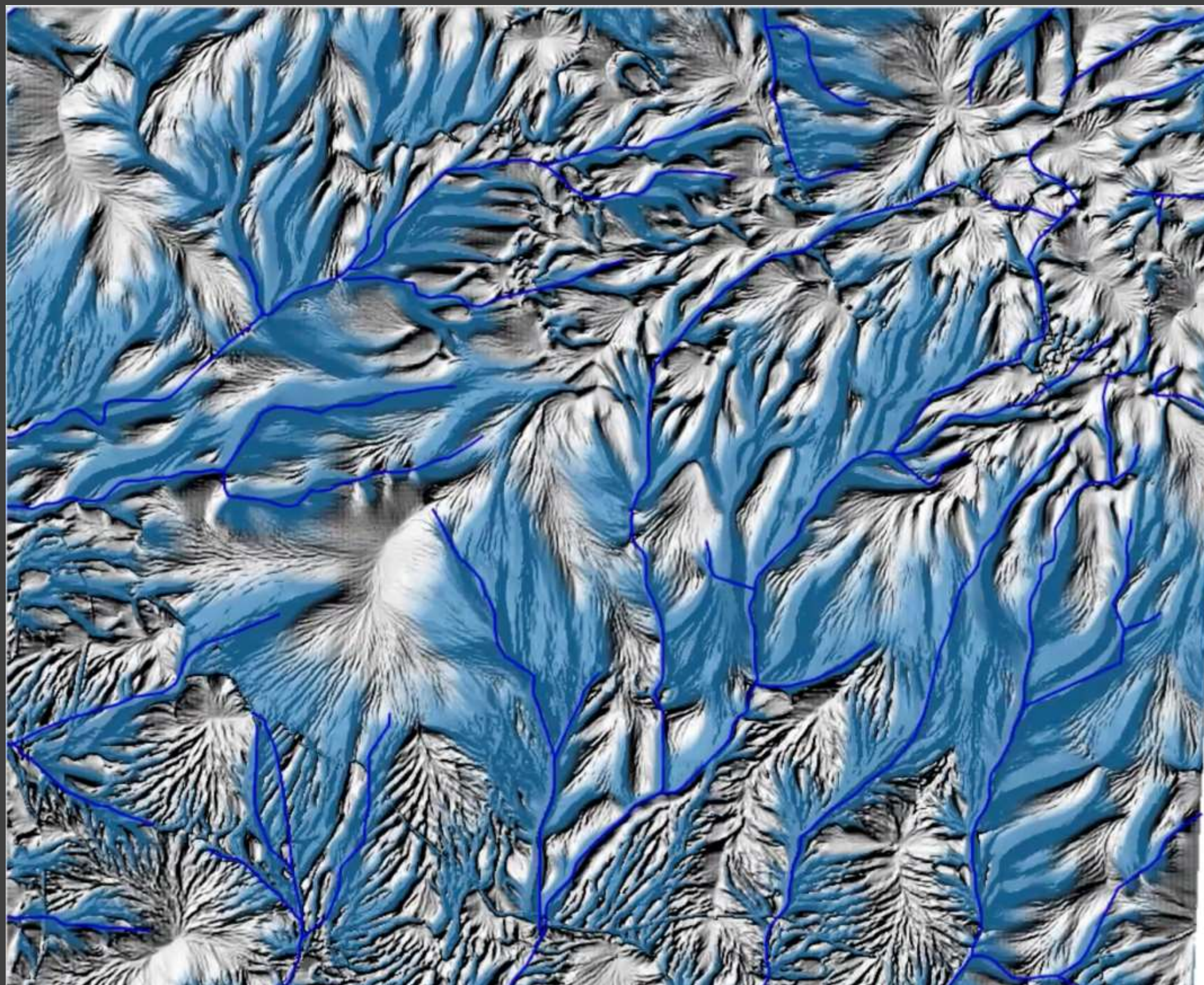
Cauces con hipsolíneas
(Redistribución del agua dentro del campo)



Cauces naturales = desagües = fluvios
(drenajes del campo)



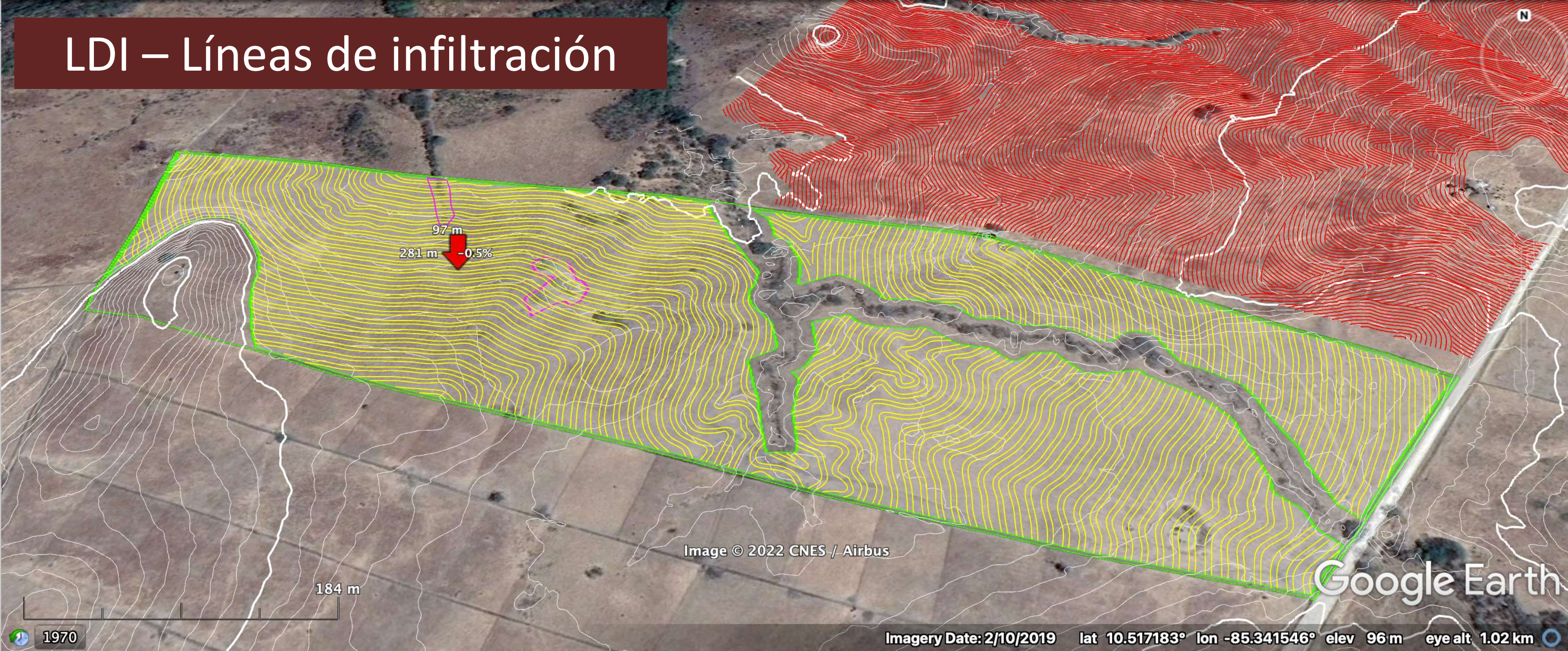
Cauces con hipsolíneas
(Redistribución del agua dentro del campo)



Implementación en campo

Integración con diseños de agroforestería

LDI – Líneas de infiltración

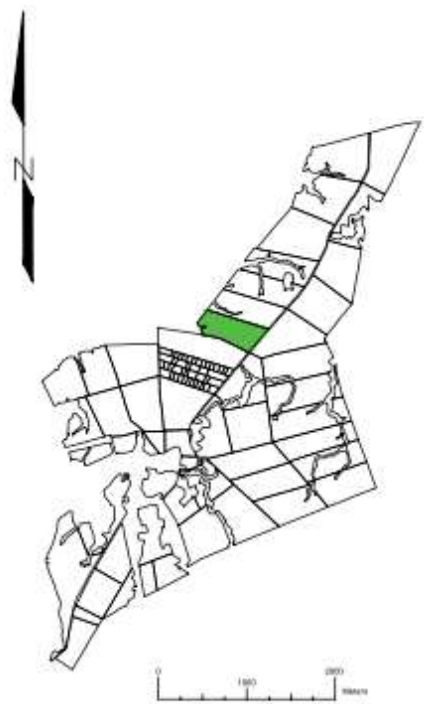


Graph: Min, Avg, Max **Elevation: 96, 98, 99 m**

Range Totals: Distance: 593 m Elev Gain/Loss: 5.24 m, -4.03 m Max Slope: 4.4%, -4.7% Avg Slope: 1.1%, -1.3%

99 m
98 m
96 m

97 m



Imágen arriba:
División productiva de la Hacienda Ciruelas.
Potrero [12] Jicarao, señalado.

Imágen a la derecha:

1. Líneas de guiado a 3.5 metros [3.5m] de desplazamiento horizontal, ver cuadro resumen «Largo de Líneas».
2. Curvas de nivel a un metro [1m] de desplazamiento vertical.
3. Alineamiento línea de infiltración representativa, ver perfil en el sección inferior.
4. Pendientes principales señaladas.
5. Cotas de contorno.

LARGO DE LÍNEAS		
Ctd	Total (m)	Media (m)
226	51654.08	228.56



PERFIL LONGITUDINAL

Station=0+81.16
Source Elevation=107.565

Station=1+49.55
Source Elevation=107.488

Station=1+91.62
Source Elevation=107.368

Station=2+34.66
Source Elevation=107.518

Información General

Líneas de Infiltración (Idi) en la Hacienda Ciruelas [1 Etapa - 2022]

Ubicación:

WGS84 UTM-16N

1165000
1160000
680000

Ctra. Interamericana, Pijje - Bagaces.
Guanacaste, Costa Rica.
(10.507546, -85.345309)

Descripción:

Jicarao [12]
Lindero líneas: 18.67ha
Recorrido: 51.65km

Topografía:
Suministrada por el cliente.

Detalle configuración:

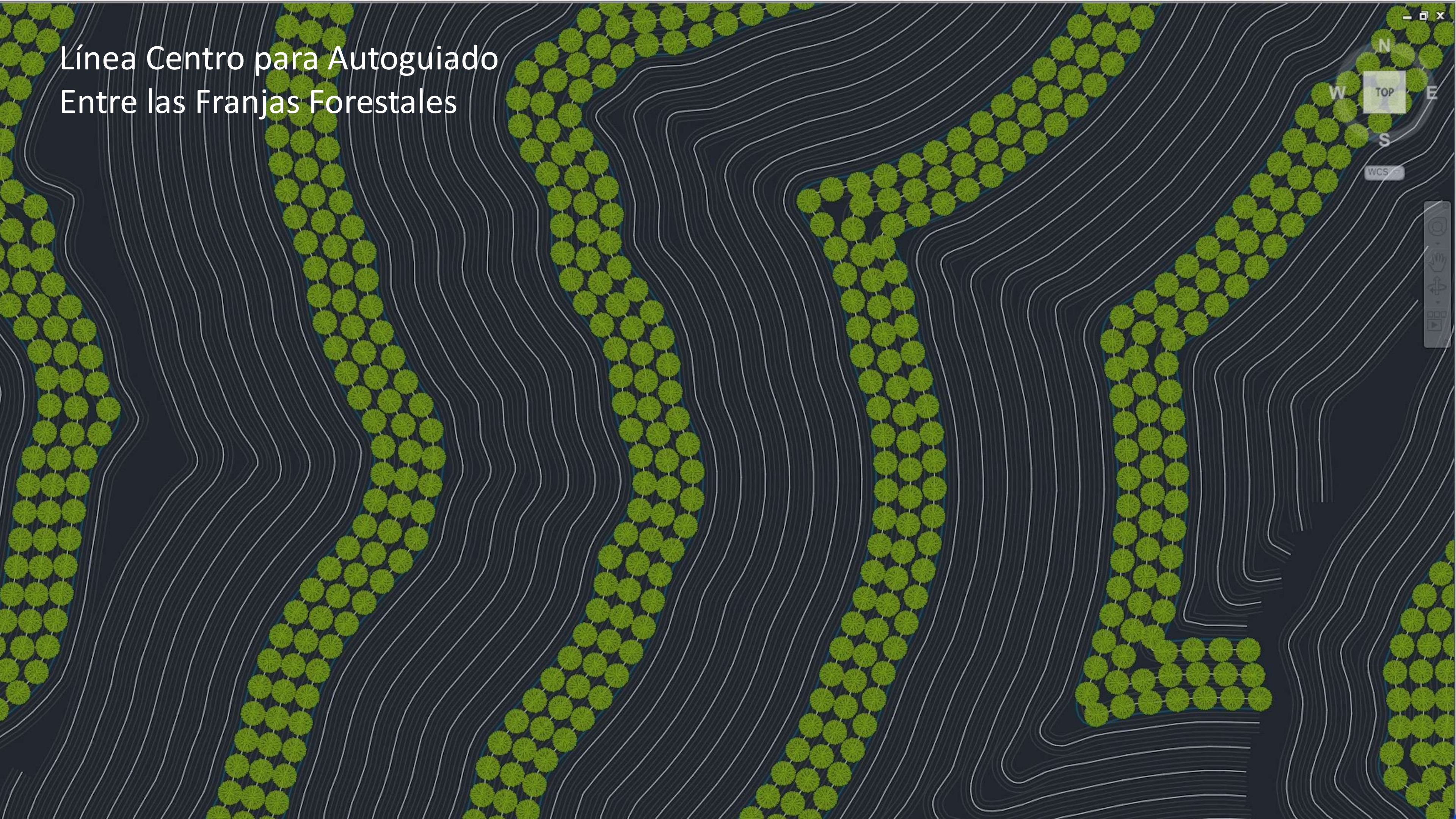
Consola GNSS marca Trimble modelo AgGPS
Tractor marca CASE IH Maxxum 135 - 150hp
Subsolador curvo marca RAU TERRA PL
Profundidad de trabajo 35cm @ 3.5m

No.	Revisión/Edición	Fecha

Información del Cliente:
Hacienda Ciruelas
Gary Stewart, propietario.

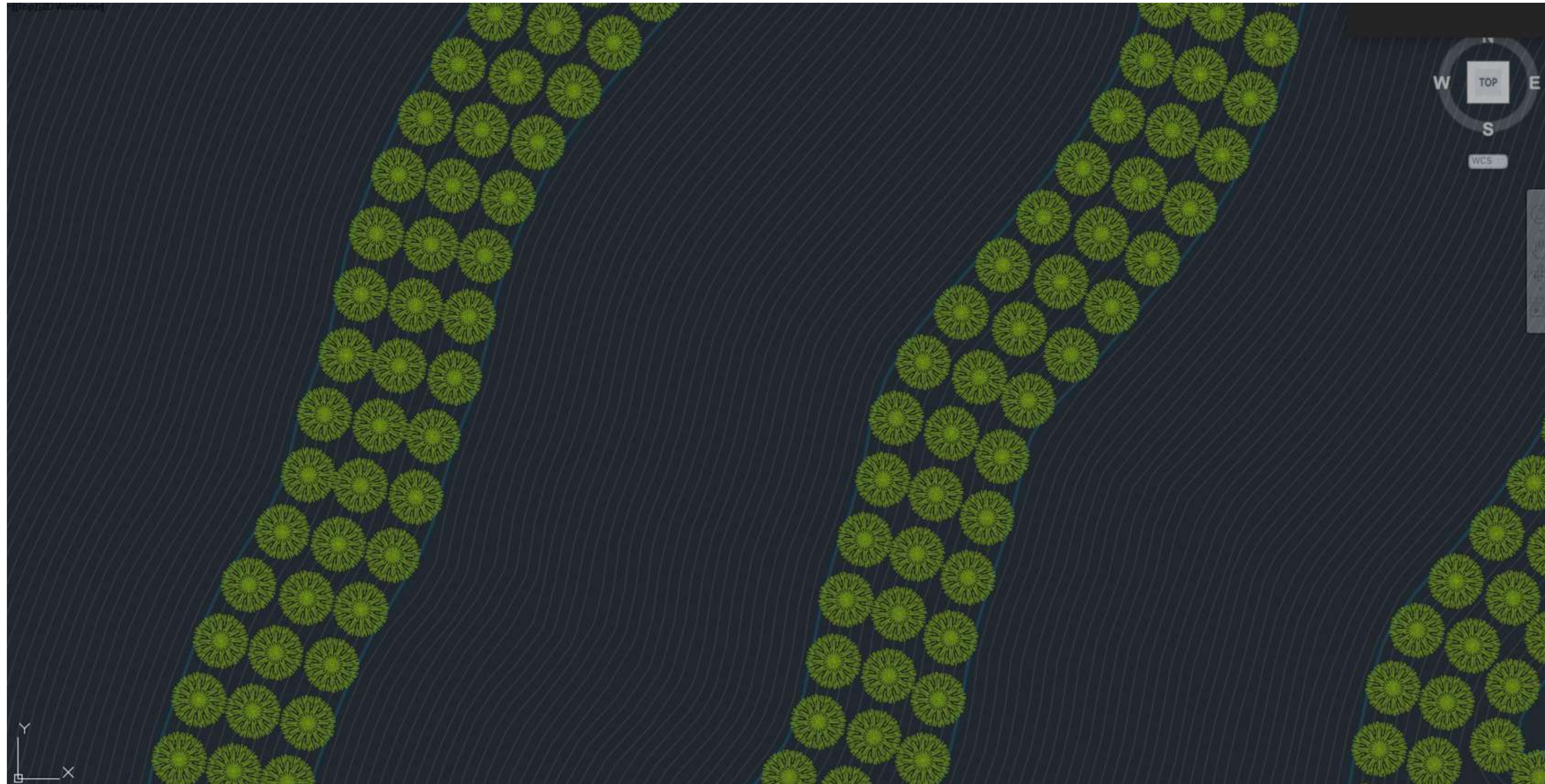


Línea Centro para Autoguiado Entre las Franjas Forestales

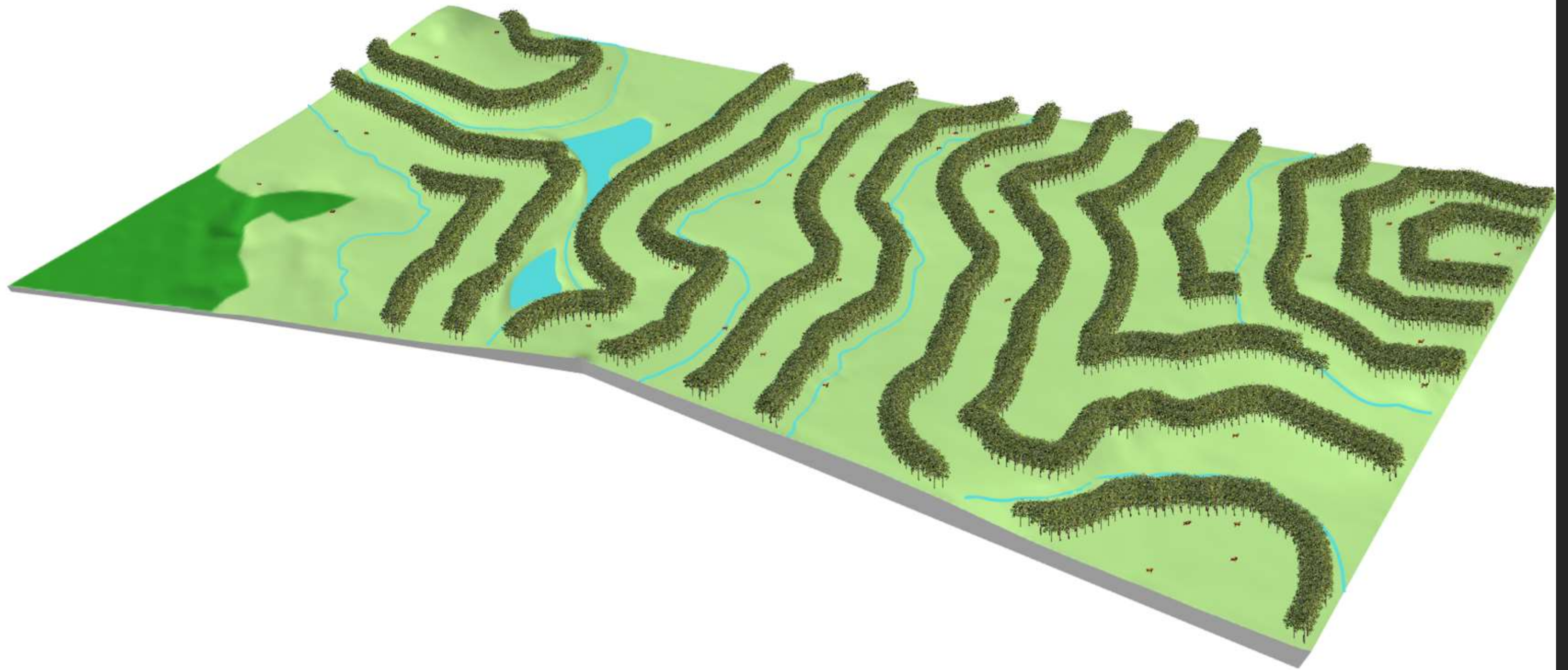


Navigation controls including a compass with 'N', 'E', 'S', 'W' directions, a 'TOP' button, a 'WCS' button, and a vertical toolbar with various icons.

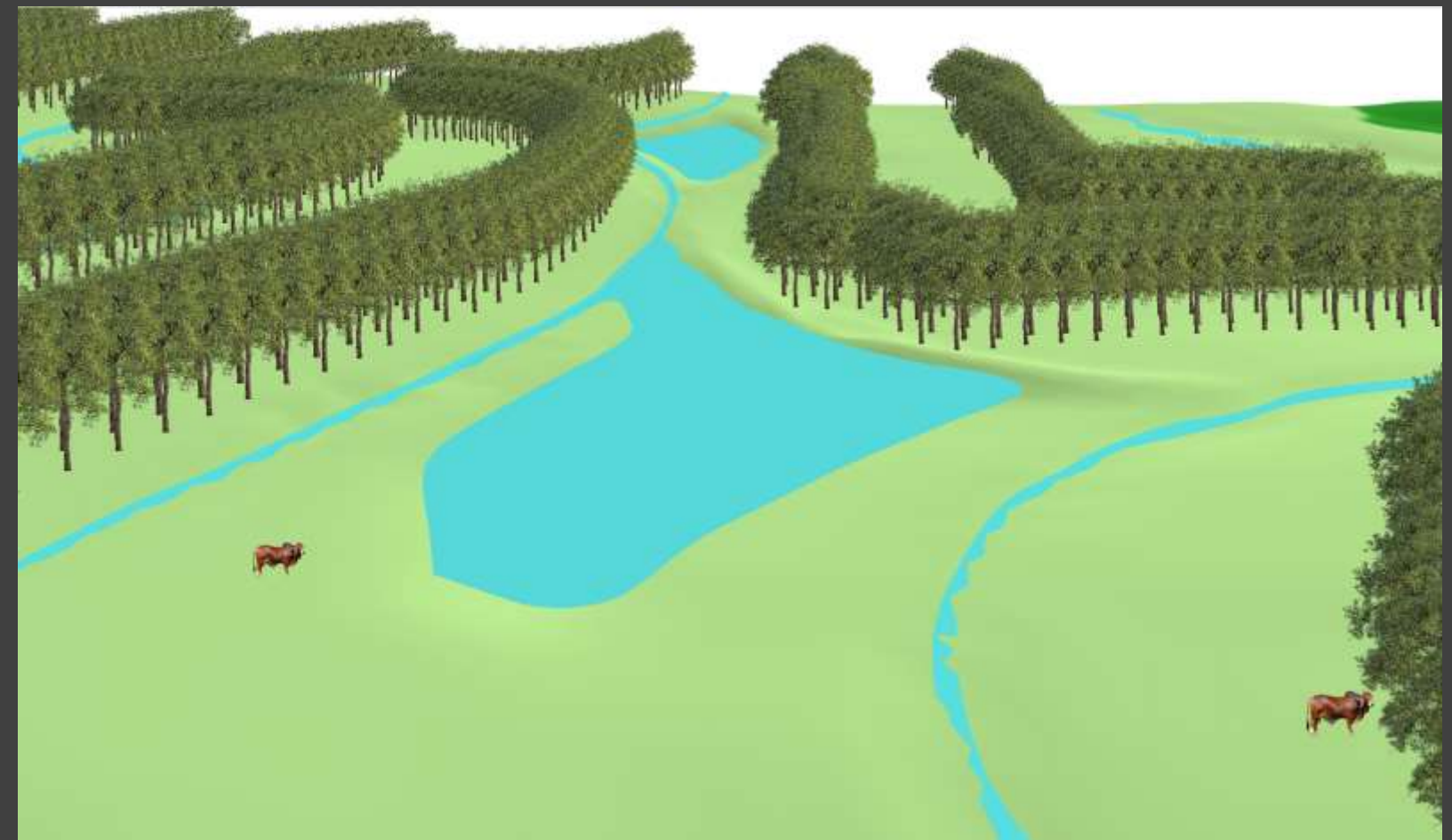
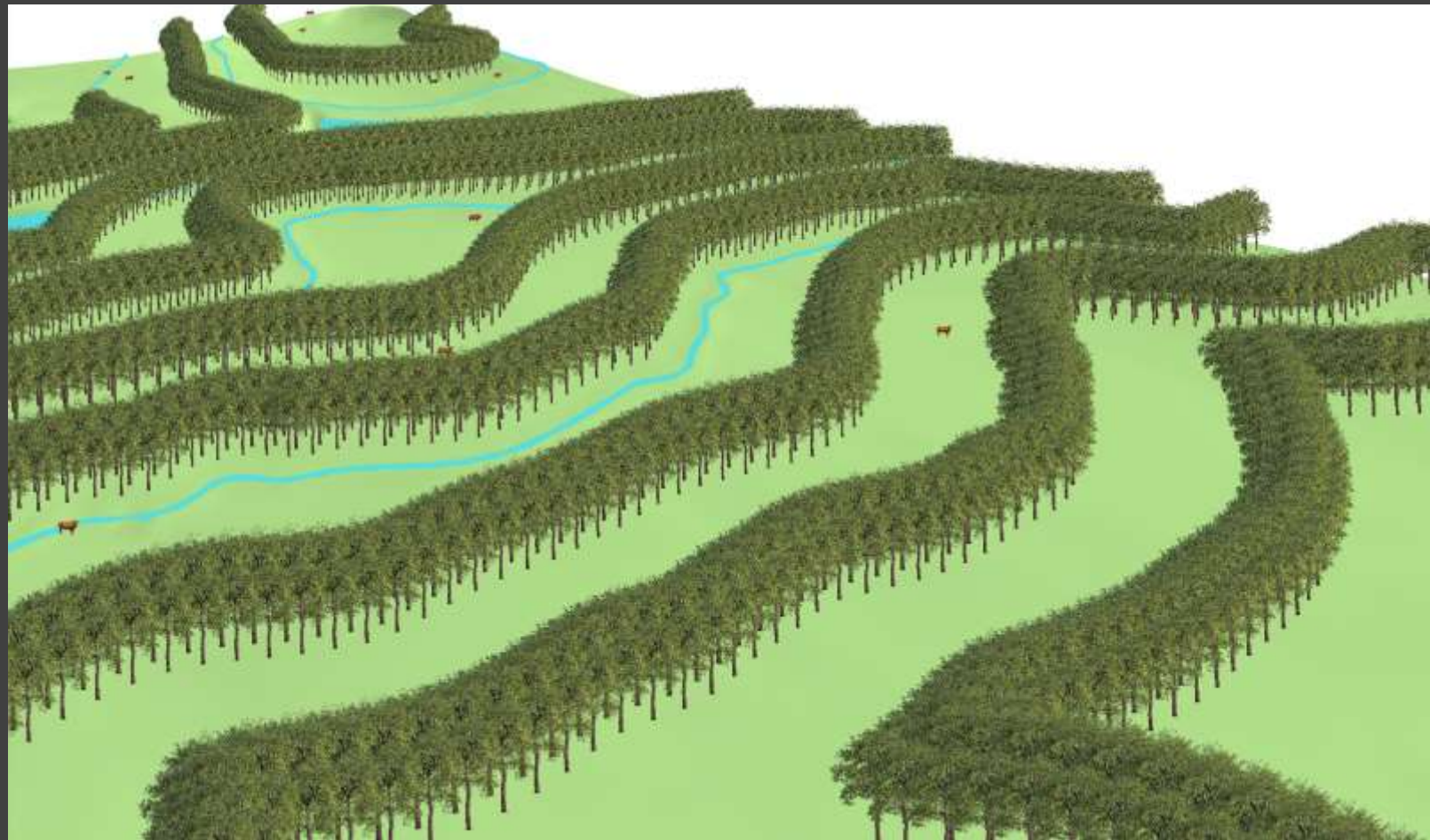
Líneas de Infiltración individuales, geo-referenciadas



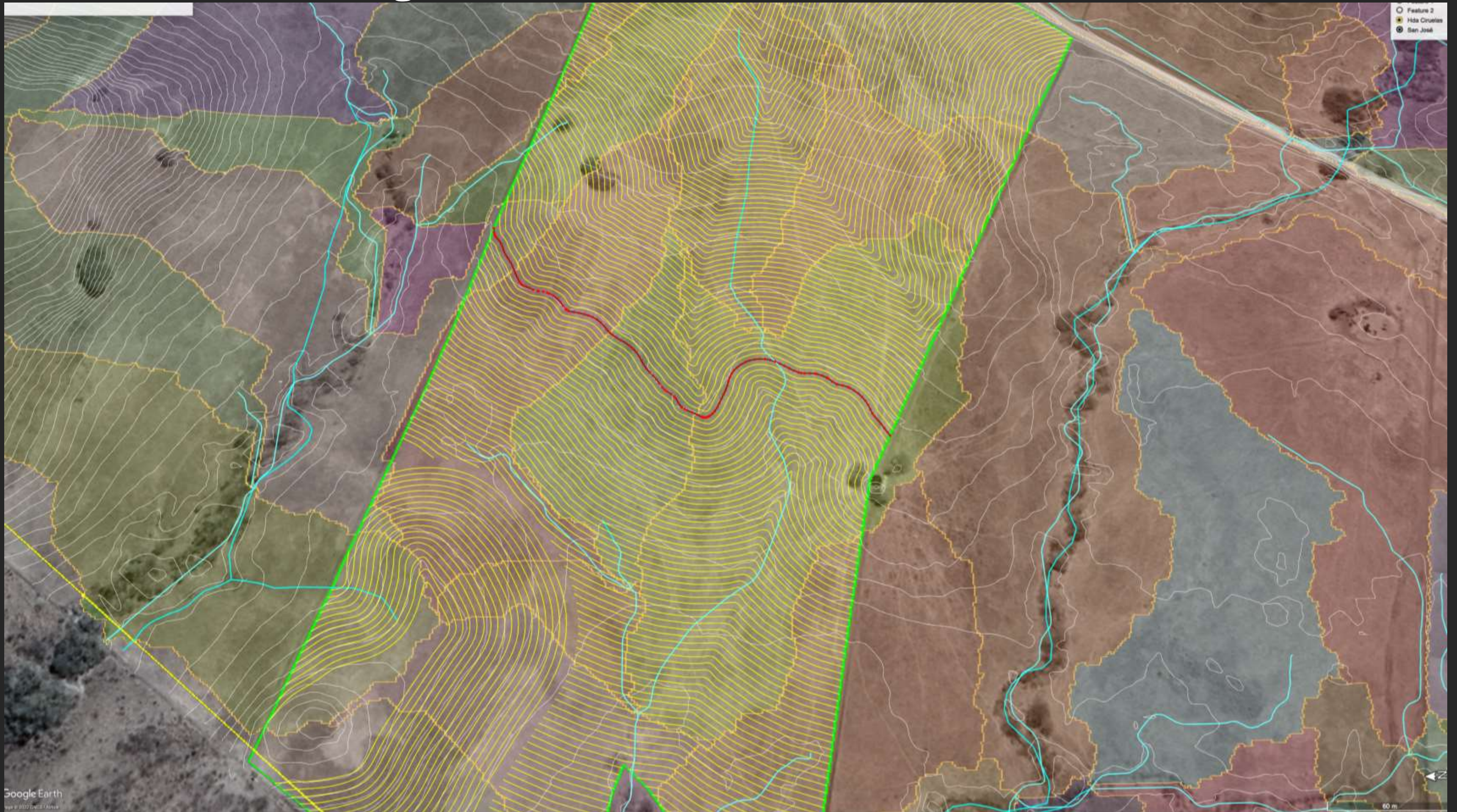
Integración pastos con forestería, reservorios de agua



Pasto, agua, sombra, madera: sumatoria de beneficios económicos!



¿Cómo se diseñan las LDI?





LAS CAÑADAS
BOSQUE DE NIEBLA

Cortesía: Ing. Antonio Carrillo
México





Cortesía: Ing. Antonio Carrillo
México



Líneas de Infiltración son la solución tecnológica que le permite:

- Conservar el agua dentro de su propiedad
- Disponible para las raíces
- Pasto creciendo en el verano

- Reducir costos
- Producir mejor
- Resiliencia al cambio climático

- Sostenibilidad económica de la explotación

Inversiones ineludibles para asegurar la permanencia exitosa de la inversión*

Adopción del manejo holístico de la ganadería (pastoreo rotación planificado)

Monitoreo de los parámetros climáticos, hídricos y suelos con sensores

Regeneración de suelos y aguas con biología

Adopción de las Silvopasturas

Franjas de bio-diversidad

Servicios ecosistémicos hídricos

“Agua Para Toda Finca”
con el Diseño Hidrológico LDI - Líneas de Infiltración



AGRICULTURA CIENTÍFICA S.A.
jose.aguero@agricien.com, +506.8821.4423
San José | Costa Rica

29^o 
**Congreso Nacional
LECHERO**

16 - 17 octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura



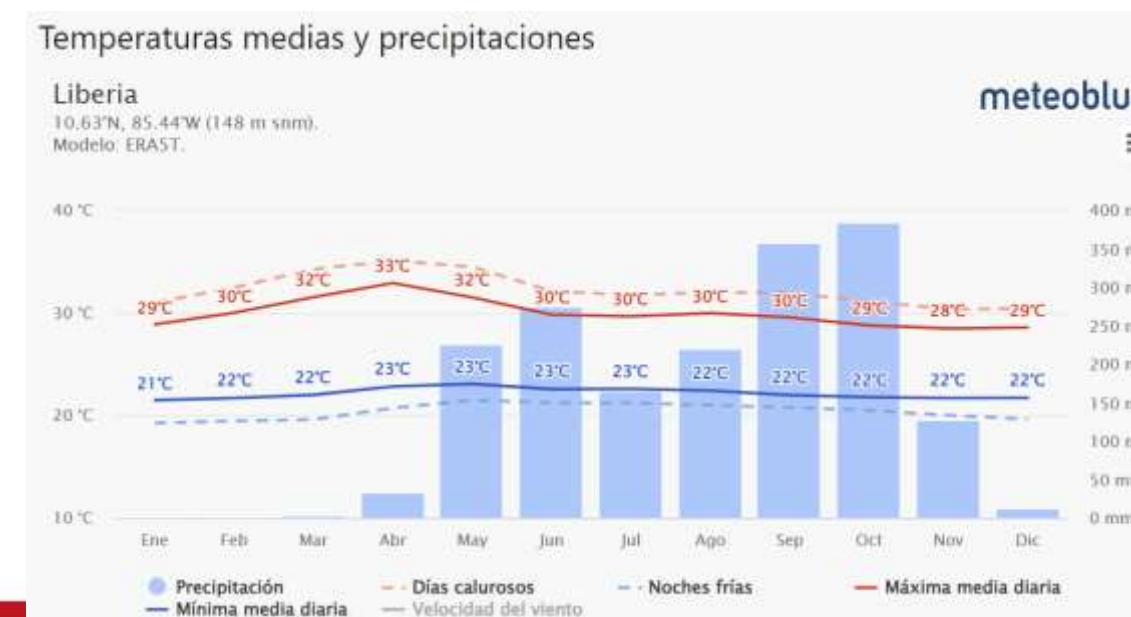
29^o 
**Congreso Nacional
LECHERO**

16 - 17 octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura

- Intersección de drenajes.
- Redistribución de aguas de escurrimiento.
- Incorporación de periodos óptimos de descanso para pastos, mejora en estructura de suelos y retención de humedad.
- Pluviometría
- Balance hídrico en tiempo real con sensores
- Impacto microbilógico
- LDI
- Reservorios
- Humedad de suelos-Contenido de agua en el suelo enfocado en la planificación-producción de pasto.
- Tiempos de pastoreo, concentración de bostas,
- Cerca eléctrica
- Producción y uso de Biofermentos
- Lecheros - Distribución de fermentos en campo (tractors, tanquetas...

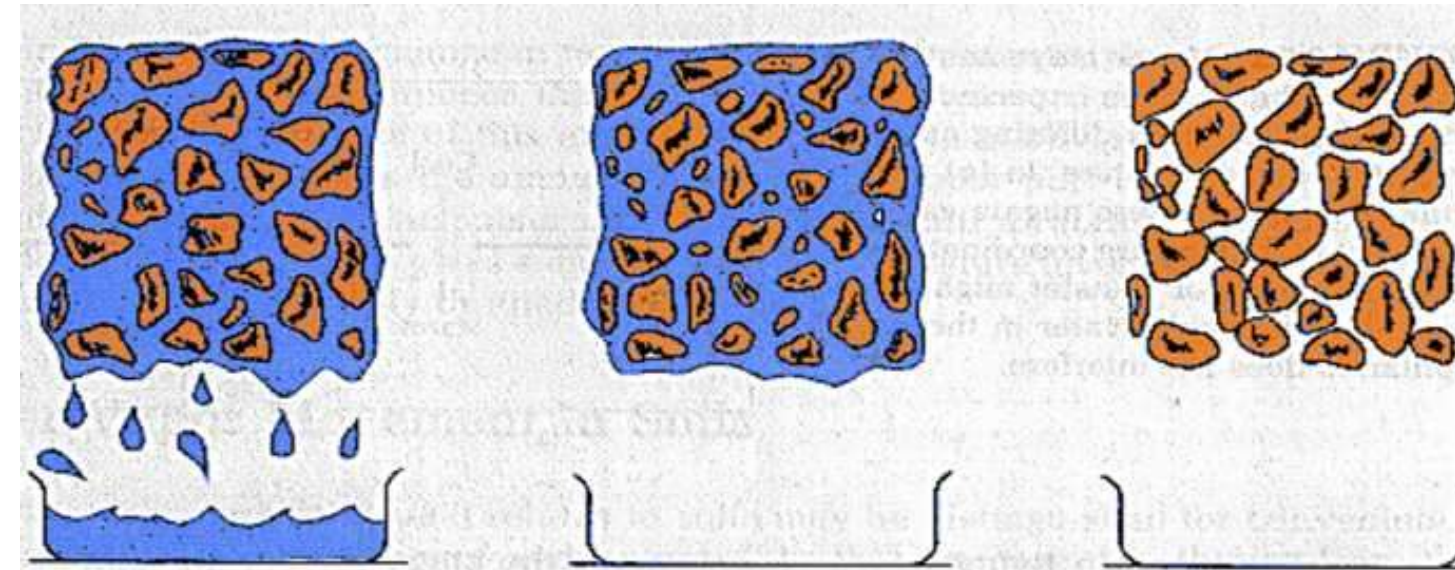
Pluviometría

- Optimización de pastos y forrajes.
 - Programación de pastoreo.
 - Producción de forraje.
- Gestión del agua y almacenamiento.
 - Manejo de reservorios.
 - Prevención de escasez
- Control sanitario del ganado.
 - Reducción de enfermedades.
 - Condiciones de suelo.
- Adaptación al cambio climático.
 - Nuevos patrones climáticos.
 - Toma de decisiones estratégicas.
- Economía y reducción de costos.
 - Aumento de eficiencia: manejo de forraje basado en lluvias.
 - Reducción de pérdidas: evitar sobrepastoreo.
- Bienestar animal y sostenibilidad.
 - Mejores condiciones para el ganado.
 - La gestión del agua y la cobertura vegetal basada en la lluvia fomenta la regeneración del suelo y la biodiversidad.

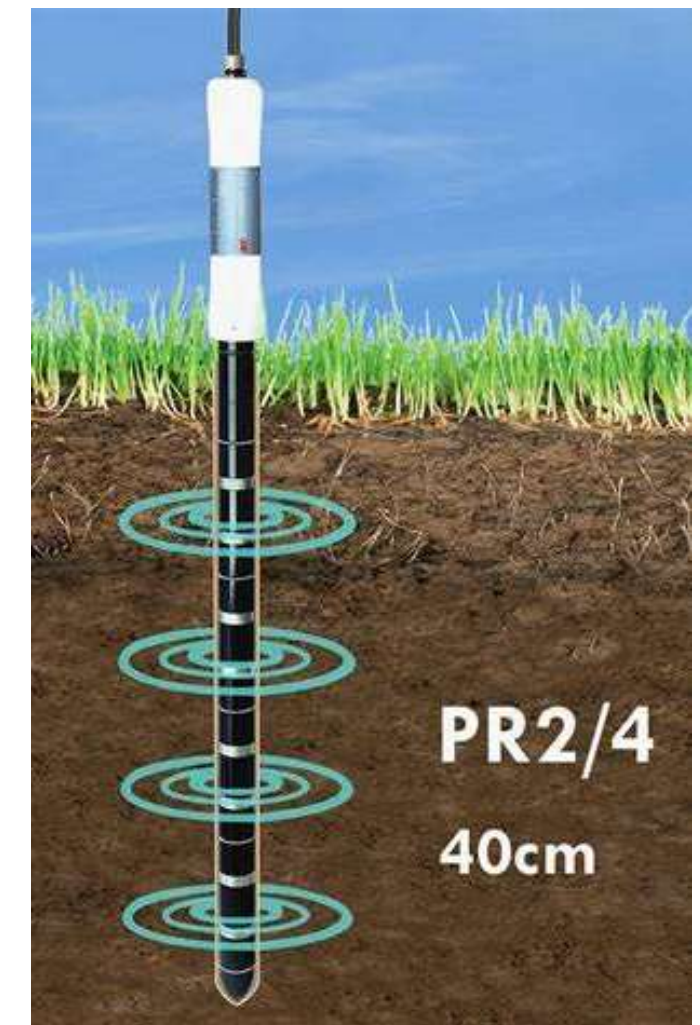


Humedad de suelos

- Optimización del crecimiento de pastos y forrajes
 - Mejora rendimiento de pastos y forrajes
 - Planificación de pastoreo
 - Uso eficiente de pastos y forrajes
- Uso eficiente del agua y reducción de costos
 - Riegos precisos
 - Prevención de estrés hídrico
 - Almacenamiento y conservación
- Conservación del suelo y salud del ecosistema
 - Prevención de compactación
 - Promoción de prácticas regenerativas
- Mejor toma de decisiones ante condiciones climáticas adversas
 - Adaptación a la variabilidad
 - Planificación de temporadas secas y húmedas
- Mejora del bienestar animal
 - Mejor calidad de pasto
 - Evitar condiciones extremas
- Ahorro y rentabilidad a largo plazo
 - Reducción en gasto de alimentación
 - Evitar degradación del suelo



Clasificación de Humedad en el Suelo



Biofermentos

Procesar y utilizar biofermentos.

- Conservación y seguridad hídrica
 - Minimización de la contaminación hídrica
- Mitigación y adaptación al cambio climático
 - Captura de carbono en el suelo
 - Resiliencia climática
- Salud del suelo y productividad sostenible
 - Regeneración del suelo
 - Mayor producción forrajera
 - Cierre del ciclo de nutrientes
- Ahorro y reducción de costos
 - Disminución del gasto en fertilizantes
 - Menor dependencia de recursos externos



Nebulizadores automatizados

- Optimización del consumo de agua y seguridad hídrica
 - Uso eficiente del agua
 - Reducción de desperdicio
 - Prevención de estrés
- Adaptación y mitigación del cambio climático
 - Control de golpe de calor
 - Optimización de energía
- Bienestar animal y mejora de la productividad
 - Reducción de estrés térmico
 - Aumento de fertilidad
 - Disminución de uso de antibióticos
- Eficiencia operativa y ahorro de costos
 - Automatización inteligente
 - Ahorro en mano de obra
- Conservación de recursos y sostenibilidad
 - Reducción del impacto sobre fuentes de agua



Ciclo del agua

Impacto de tierras ganaderas en el ciclo efectivo del agua

- Aguas de escurrimiento o drenajes
 - Retención y derivación.
 - Reducir erosión.
- Reservorios, lagos y lagunas.
 - Alimetar mantos acuíferos.
 - Almacenamiento y seguridad alimentaria.
- Zonas de amortiguamiento y cercas vivas
 - Reducción de erosión.
 - Aumento de infiltración.
- Pastoreo intensivo planificado
 - Mejora la porosidad de suelos
 - Mayor retención de agua en el suelo
 - Disminuye la compactación de suelos.
 - Mejora el ciclo del agua y ciclo de nutrientes.



**Su opinión
es muy valiosa para nosotros**



**Llene una breve encuesta
y quede participando en
la rifa de un obsequio de
nuestros patrocinadores**



Escanee el código QR

29^o  **CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE**
**Congreso Nacional
LECHERO**
16 - 17 octubre 2024 - Hotel Wyndham Herradura