

PLAN DE MANEJO REGENERATIVO DE SUELOS Y PASTURAS

Finca La Lomita

Río Jiménez, Guácimo, Limón — Costa Rica
13 hectáreas · ganadería en pasturas

Base analítica:

6 análisis de suelo MAG — Agencia de Extensión Agropecuaria de Guácimo (mayo 2026)
Línea base de referencia — INTA, Complejo Laboratorial (febrero 2020)
Monitoreo hidrológico — Protocolo de 16 piezómetros (v2.0, junio 2026)

Principio rector: minimizar el uso de fertilizantes de síntesis química, construyendo fertilidad a través de la biología del suelo, el manejo del agua y el descanso del pasto.

1. Resumen ejecutivo

Este documento interpreta los seis análisis de suelo de Finca La Lomita y los traduce en acciones de campo concretas. La conclusión central es clara y está respaldada por la propia evidencia de la finca:

La finca no tiene un problema de fertilidad que se resuelva con fertilizante. Tiene un suelo de buena base que produce cuando se le maneja el agua y se equilibra la carga con el descanso del pasto.

La finca está hoy desahogada de carga y rebosante de pasto. Eso demuestra que la fertilidad base alcanza y que el factor limitante real es el equilibrio entre cosecha y descanso, más el manejo del agua estacional — no la falta de nitrógeno.

La receta oficial del MAG (Nutrán 8 sacos/ha en cada potrero, más cal en La Lomita) trata un síntoma — la “deficiencia de nitrógeno” — que en realidad es consecuencia de la materia orgánica baja. El nitrógeno del suelo vive en la materia orgánica: si se construye materia orgánica, el nitrógeno se resuelve solo, sin comprarlo año tras año.

Las cuatro líneas de acción, en orden de prioridad:

1. **Equilibrar carga y descanso** — la palanca principal, que ya funciona. Mantener carga baja que coseche el pasto a tiempo sin sobremadurarlo, con el descanso dictado por el pasto, no por el calendario.
2. **Mantener y monitorear el drenaje** ya construido, con la red de 16 piezómetros, para confirmar su desempeño a través de un ciclo completo (incluido el pico de noviembre).
3. **Activar la biología del suelo** (microorganismos de montaña, micorrizas, leguminosas) para construir materia orgánica y movilizar el fósforo que el ganado ya acumuló.
4. **Correcciones minerales puntuales** y de bajo impacto: yeso agrícola para el balance calcio-magnesio, zinc foliar donde falta, y calcio en La Lomita.

Lo que se conserva del plan MAG: las correcciones foliares de micronutrientes (zinc, manganeso) y la idea de los microorganismos. Lo que se descarta: la dependencia del nitrógeno de síntesis y la prohibición de drenar.

2. Diagnóstico integral de la finca

El error más común al leer estos seis análisis es tratarlos potrero por potrero. El diagnóstico real solo aparece al verlos juntos: los patrones se repiten en toda la finca y cuentan una sola historia coherente.

2.1 Tabla comparativa de las seis muestras (mayo 2026)

Parámetro	N1 Frente calle	N2 El Bambú	N3 Planes 1y2	N4 La Luisa	N5 La Elena	N6 La Lomita
MO %	4,46	4,47	4,47	4,23	4,56	4,46
pH	6,2	6,2	6,4	6,5	6,3	5,2
Ca (cmol)	5,60	5,40	4,80	5,10	3,60	2,70
Mg (cmol)	4,00	4,00	3,50	4,10	2,40	2,50
K (cmol)	0,25	0,37	0,36	0,37	0,59	0,21
P (mg/L)	27 Alto	21 Alto	17	32 Alto	20	11
Zn (mg/L)	1,70	0,70	0,90	1,80	1,00	0,80
Mn (mg/L)	8,60	9,60	21,0	29,1	3,50	19,4
Fe (mg/L)	212,7	125,6	142,4	266,3	96	166,4
CICE	10,01	9,97	8,84	9,73	6,68	5,54
Ca/Mg	1,40	1,35	1,37	1,24	1,50	1,08
Sat. acidez	1,61%	2,05%	2,00%	1,60%	1,35%	2,35%

En rojo: valores fuera de rango o que requieren atención. Ideal Ca/Mg: 2 a 4. Materia orgánica baja según rango MAG (3 a 8), aceptable para trópico bajo ganadero.

2.2 Los cinco patrones que importan

Patrón 1 — La materia orgánica baja es el verdadero diagnóstico

Toda la finca está entre 4,2 y 4,6 % de materia orgánica. No es un problema de un potrero: es el estado general del suelo. Y aquí está la conexión que el informe oficial no hace: la “deficiencia de nitrógeno” reportada en las seis muestras no es un problema de nitrógeno, es una consecuencia de la materia orgánica baja. El nitrógeno del suelo se almacena en la materia orgánica. Subir la materia orgánica de 4,5 a 6 % resuelve el nitrógeno por vía biológica y vuelve innecesarios los 8 sacos de Nutrán por hectárea. Esta es la palanca número uno.

Patrón 2 — El desbalance calcio-magnesio está en las seis muestras

La relación Ca/Mg va de 1,08 a 1,50, cuando el ideal es 2 a 4. Hay demasiado magnesio en relación con el calcio en toda la finca. Esto es estructural y muy relevante para el manejo del agua: el exceso de magnesio dispersa las arcillas y tiende a sellar el suelo, reduciendo su capacidad de aceptar agua. El MAG no lo marca como acción porque mira solo la acidez (y “no necesita cal”), pero el balance de bases sí se puede corregir, y hacerlo mejora estructura y drenaje a la vez. La línea base de 2020 muestra que este desbalance ya existía antes de la ganadería: es una característica del material parental de la zona, no algo causado por el manejo.

Patrón 3 — El hierro alto es un síntoma, no una causa

Cinco de seis potreros tienen hierro alto (125 a 266 mg/L). Esto es la huella química de un suelo que se satura de agua y pierde oxígeno (condiciones reductoras) en la temporada de lluvias. El hierro alto está contando

que hay un problema de exceso de agua estacional — exactamente lo que se observa en campo. La aplicación de microorganismos que recomienda el MAG ayuda, pero no baja el hierro por sí sola: lo que lo baja es resolver el agua, que ya se está atacando con los canales.

Patrón 4 — El fósforo alto es fertilidad gratuita que construyó el ganado

Comparación 2020 → 2026: en 2020, bajo cultivo de maíz, el fósforo estaba bajo (7 a 18 mg/L). En 2026, bajo pasto, subió a 11–32 mg/L — sin que se aplicara fertilizante fosfatado. Ese fósforo lo aportó el ganado, vía estiércol reciclado en el pastoreo rotacional.

Esto reencuadra por completo el “problema” de fósforo alto: no es un problema, es una reserva nutricional que se construyó sola y que durará años. Confirma que no hace falta comprar fósforo nunca, y que la jugada correcta es liberar ese fósforo con biología (micorrizas y bacterias solubilizadoras), no con química.

Patrón 5 — Zinc bajo donde el fósforo es alto (antagonismo real)

El zinc está bajo en cuatro potreros (N2, N3, N5, N6), justamente donde el fósforo es más alto. El fósforo en altas concentraciones fija el zinc y el manganeso y los vuelve indisponibles. Aquí el informe del MAG acierta: la corrección debe ser foliar, en dosis bajas, temprano en la mañana. Es la única recomendación puntual del plan oficial que conviene conservar tal cual.

2.3 La evidencia temporal: el manejo regenerativo ya está funcionando

La finca fue comprada en 2018 prácticamente abandonada. Entre 2018 y ~2020 se dedicó a cultivo de maíz, plátano y pipa. El muestreo INTA de febrero 2020 capturó el suelo bajo ese uso agrícola — el “antes”. Esa transición de cultivo a pastura ya está consumada: hoy la finca es 100 % pasto, dominada por limpograss, en ganadería de pastoreo rotacional desde hace unos tres años. Comparando ambos momentos en las mismas zonas:

Indicador	2020 (cultivo)	2026 (pasto rotacional)	Lectura
pH	5,3 – 6,1	6,2 – 6,5	Estable / al alza — no se acidificó
Fósforo	7 – 18 (bajo)	11 – 32 (alto)	Subió vía ganado, sin comprarlo
Ca/Mg	ya desbalanceado	desbalanceado	Característica del sitio, no del manejo
Hierro	ya alto (101–117+)	alto (96–266)	Firma permanente del freático estacional

Nota: el valor exacto de materia orgánica del informe 2020 no pudo leerse con claridad en la copia disponible; la comparación se sostiene de todos modos con los demás indicadores. Si se recupera el original, se puede cerrar el “antes y después” de materia orgánica con número exacto.

El argumento contra la receta química queda casi incontestable: en seis años, sin Nutrán ni cal, el suelo mejoró pH, ganó fósforo y mantuvo sus bases. No tiene sentido empezar ahora a depender del nitrógeno de síntesis.

3. La finca son, en realidad, dos fincas

Geográficamente la finca es plana, con un leve desnivel desde la calle pública hacia el fondo (noreste), por donde drena el agua hacia un riachuelo natural que rodea La Lomita. Pero en términos de suelo y manejo, hay dos realidades muy distintas que necesitan estrategias casi opuestas.

3.1 La parte baja: franco-arcillosa, freático estacional

Comprende la mayor parte de la finca (N1, N2, N3, N4 y buena parte del bloque principal). Suelo franco-arcilloso a arcilloso, con buena infiltración — el agua entra rápido al perfil. El problema no es la infiltración sino el freático: en el pico de lluvias (noviembre) el nivel freático regional sube tanto que el perfil se llena desde abajo y el agua se mantiene en superficie por períodos cortos. De ahí el hierro y el fósforo altos. La estrategia aquí es: evacuar el agua de invierno con los canales, y regenerar el resto del año.

3.2 La Lomita (N6): alta, arcilla colorada, ácida

Zona elevada (de ahí el nombre), de aproximadamente 1 a 1,5 ha, con arcilla pesada “colorada”. No se anega — su problema es el opuesto: la arcilla pesada se compacta y se sella, y en seco se vuelve casi impenetrable para la raíz. Sumado a su pH ácido (5,2, el único realmente ácido de la finca) y calcio genuinamente bajo (2,70), esto explica por qué cuesta tanto establecer pasto ahí. La Lomita no es un problema de drenaje; es un problema de estructura de arcilla, acidez y calcio bajo. La estrategia es: abrir la arcilla con yeso y carbono orgánico, subir calcio y corregir acidez — y solo después intentar pasto de mayor calidad.

3.3 La Elena (N5): dos zonas separadas por el río y el dique

La Elena está del otro lado de la calle y colinda con un río grande. Entre el río y la finca hay un dique de contención (hecho con maquinaria pesada, atraviesa varias fincas) cuyo propósito es impedir que el río se desborde hacia los potreros en los temporales. Esto divide La Elena en dos realidades muy distintas:

- **Parte buena (tierra adentro):** el mejor terreno de la finca, con limpograss y caimán establecidos. De aquí sale el Fe 96 (apropiado) del análisis. Es la parcela testigo natural del programa regenerativo.
- **Franja del dique (~0,5 ha):** la llanura de inundación del río. Se anega por eventos del río — que sube por lluvia en las partes altas del país, no por lluvia local — de forma impredecible, incluso en días secos en la finca. Es estructuralmente difícil y no se puede controlar con drenaje, porque el agua viene de la cuenca, no del suelo propio.

Recomendación para la franja del dique: no pelear con ella ni invertir en mejorarla. El gramalote y pasto de agua que crecen solos, pastoreados oportunistamente en las ventanas secas, ya son el uso óptimo: cero insumo, cero riesgo. A futuro, si se quiere dar más valor, la vía no es mejorar el pasto sino una franja ribereña de servicio (árboles tolerantes a inundación que estabilizan la orilla y protegen el dique), pero no es prioridad. El dique, eso sí, entra en el monitoreo como activo a vigilar: si falla o rebalsa, se inunda la parte buena.

3.4 Mapa de manejo: tres grupos de potreros

Grupo	Potreros	Característica dominante	Prioridad
A — Altos sanos	N5 La Elena (parte buena), N1 Frente calle	Drenan bien. La Elena (tierra adentro) es la más sana (Fe 96) y sirve de parcela testigo.	Regenerar ya
B — Fondo húmedo	N2 Bambú, N3 Planes, N4 La Luisa	Freático estacional + agua del vecino. N4 es el punto más crítico (Fe 266).	Regenerar tras confirmar drenaje

Grupo	Potrerros	Característica dominante	Prioridad
			en noviembre
C — La Lomita	N6	Arcilla colorada, ácida, calcio bajo. Sin problema de agua.	Abrir arcilla + calcio
Aparte — Franja del río	Borde del dique en N5 (~0,5 ha)	Llanura de inundación del río. No controlable con drenaje.	Respetar y aprovechar

4. Sistema de drenaje: el activo ya construido

El drenaje dejó de ser una tarea pendiente: ya está construido y probado. En las lluvias fuertes recientes, los canales se llenan pero el nivel baja considerablemente en cuestión de horas. Esto confirma empíricamente que el suelo tiene buena conductividad y que, al darle salida con pendiente real hacia el riachuelo, drena solo. Es ingeniería de drenaje bien hecha.

4.1 La red construida

- **Canal perimetral oeste:** corre sur-norte (~600–800 m), desde la calle hasta el fondo. Intercepta el agua que entra del vecino de cultivos al lindero izquierdo. Clave: aísla a La Luisa (N4) del agua ajena.
- **Dos canales transversales intermedios:** oeste-este, separados ~150 m, ubicados en las zonas más húmedas. Recogen y mueven el agua hacia el riachuelo.
- **Canal de fondo:** oeste-este, en el lindero del fondo, colector general.
- **Salida final:** riachuelo natural que rodea La Lomita y descarga por la esquina noreste — el punto bajo natural de la finca, con salida libre.

4.2 Monitoreo con la red de piezómetros

La red de 16 piezómetros estratégicos ya está instalada y las lecturas están comenzando. Su función es transformar las observaciones empíricas del terreno en datos confiables que dicten, con criterio técnico, dónde y cómo intervenir el drenaje. El monitoreo se rige por el Protocolo Hidrológico v2.0, que define frecuencias y reglas de decisión:

1. **Frecuencias rutinarias:** quincenal o mensual en época seca; semanal (día fijo) en invierno normal, para capturar la curva de llenado del suelo.
2. **Mediciones dinámicas por evento:** tras un aguacero fuerte, una lectura a las 12–24 h (pico de saturación) y otra a las 48–72 h (velocidad de evacuación). El descenso entre ambas es lo que revela si el drenaje funciona en ese punto.
3. **Regla de decisión (Índice de Retención Crítica):** si un piezómetro marca agua a 0–30 cm en el impacto inmediato y no desciende más de 10 % a las 72 h, esa microzona es “Drenaje Crítico” y requiere un canal de alivio prioritario.
4. **Horizonte para decisiones estructurales:** leer desde ya, pero no forzar la apertura de canales nuevos grandes hasta haber capturado un ciclo completo, incluido el pico de noviembre — que es el evento que define el comportamiento real del freático.

Afinaciones recomendadas al protocolo (para la versión siguiente)

- **Matizar la Regla del “efecto esponja”:** el protocolo asume que un alza brusca de agua indica baja infiltración por arcilla compactada. Pero en esta finca la infiltración es buena; un alza brusca apunta más bien a freático que sube desde abajo — que pide canal profundo interceptor, no canal superficial de escorrentía. Conviene distinguir “agua que no infiltra” de “agua que infiltra pero el perfil ya está lleno”.
- **Registrar la altura de boca de cada tubo:** para convertir la lectura desde el borde del tubo en profundidad real bajo la superficie (lo que importa para la raíz). Un campo fijo por piezómetro con la altura que sobresale del suelo.

- **Mapear P-01...P-16 a los grupos del plan:** para leer las lecturas directamente en el lenguaje de los potreros (cuántos en el grupo B de fondo húmedo, en La Lomita, en la franja del dique).

Otros puntos de vigilancia

- **Frente de N1:** potrero alto pero con Fe 212, probablemente por escorrentía de la calle pública. Evaluar un canal de guarda en el frente que intercepte esa agua antes de que entre — intervención barata, impacto directo.
- **Dique de La Elena:** vigilar su integridad igual que los canales. Es lo que mantiene seca la parte buena de N5; si falla o rebalsa en una crecida del río, se inunda el mejor terreno de la finca.

La app de captura en campo (en desarrollo con Claude Code) hará el monitoreo mucho más preciso y ordenado. Lo más valioso no es solo guardar lecturas, sino que la app grafique la tendencia por piezómetro y dispare sola las alertas de las reglas — que avise cuando una microzona cruza el umbral de “Drenaje Crítico”, entregando decisiones y no solo números.

Sobre la recomendación del MAG de “no drenar por el fósforo”: en este caso es incorrecta. La química de laboratorio tiene razón en que drenar y oxidar puede liberar fósforo fijado, pero esa preocupación es irrelevante cuando el pasto se ahoga: una raíz bajo agua no absorbe nada, ni tóxico ni nutritivo. El fósforo “tóxico” es un problema teórico; la raíz sin oxígeno es el problema real. Abrir los canales fue lo correcto. No cerrarlos.

5. Estrategia de pasturas: trabajar con la hidrología

El comportamiento de los pastos en la finca ya dice qué quiere ser cada zona. Vale la pena leer esa señal en vez de pelear contra el sitio.

5.1 Lo que la finca acepta y lo que rechaza

Pasto (nombre local)	Identidad probable	Dónde funciona	Qué indica
Limpograss / livograss	Hemarthria altissima	Toda la finca (base)	Pasto ancla — tolera humedad
Alemán / tanner / cañahueca	Echinochloa / Brachiaria arrecta	Zonas de canal, bajas	Bioindicador de exceso de agua
Caimán (mejorado)	Brachiaria mejorado	La Elena, parte buena	Funciona, pero pide mucha fertilización
Suri / bombasa (Mombasa)	Megathyrsus maximus	Falló en Planes y bajas	Intolerante a agua — no insistir ahí
Gramalote / pasto de agua	pastos de bajura	Franja del dique (La Elena)	Tolera inundación del río — uso óptimo de esa franja

El patrón es contundente: la finca acepta lo que tolera humedad (limpograss, pastos de bajura) y rechaza los macolleros exigentes (Suri, Mombasa) en zona baja. Cada intento fallido no fue culpa del pasto, sino de pelear contra la hidrología. Hoy toda la finca es pasto — dominada por limpograss, con manchas pequeñas de caimán y suri donde se ha intentado mejorar, con dificultad.

5.2 Recomendación de pasturas por grupo

Grupo A — Altos sanos (N1, parte buena de La Elena)

Aquí sí se puede aspirar a pasto mejorado de mayor calidad; el caimán de La Elena ya lo demuestra. En vez de cubrir su demanda de fertilización con síntesis, asociar el caimán con leguminosa forrajera (maní forrajero, Arachis pintoí, que tolera algo de humedad): la leguminosa le aporta el nitrógeno biológicamente. Esa es la jugada regenerativa fina.

Grupo B — Fondo húmedo (N2, N3, N4 La Luisa)

Dejar de pelear con macolleros. La Luisa, como todo el grupo, ya es limpograss (no queda maíz: la transición de cultivo a pasto está consumada hace años). Mantener el limpograss como base, más los pastos de bajura donde el agua manda. No insistir con Mombasa ni Suri. Si se busca subir calidad, Brachiaria humidicola, que tolera humedad, antes que cualquier macollero. La regeneración aquí es biología + descanso + drenaje, no cambio a pasto premium.

Grupo C — La Lomita (N6)

Caso aparte. Es el único alto y arcilloso donde un macollero podría prosperar, pero solo después de resolver acidez, calcio y estructura. El orden es: abrir la arcilla (yeso + carbono orgánico) → corregir calcio y pH → después probar pasto de mayor calidad. Antes de eso, cualquier siembra premium fracasará por la arcilla.

Activo adicional: el arbolado disperso visible en casi todos los potreros es valioso para sombra animal y como base de un sistema silvopastoril. Conviene conservarlo y, donde falte, considerar árboles de servicio (sombra + aporte de hoja al suelo).

6. Plan regenerativo: acciones y dosis por hectárea

Las dosis son orientativas y se ajustan tras confirmar textura y desempeño del drenaje. Todas las aplicaciones minerales y foliares deben dividirse en el año (ver calendario, sección 7) y evitar marzo, septiembre y el pico de noviembre.

6.1 Eje biológico (construye materia orgánica y libera fósforo)

- **Microorganismos de montaña (MM):** reproducirlos en finca (ya hay experiencia con Trichoderma y micorrizas). MM sólido para reactivar el suelo tras cada ciclo; MM líquido foliar tras cada pastoreo. Usarlos como inoculante de un sistema, no como aplicación aislada.
- **Micorrizas y bacterias solubilizadoras de fósforo** (incluido el Bacillus que menciona el MAG): liberan el fósforo que el ganado ya acumuló, convirtiéndolo en reserva disponible por años.
- **Leguminosas forrajeras** en la rotación (maní forrajero / Arachis pintoi, kudzú): fijan nitrógeno atmosférico — sustituyen el Nutrán — y sus raíces ayudan a estructurar y airear el suelo.
- **No cosechar a ras:** dejar remanente de 10–15 cm protege el suelo, alimenta la biología y bombea carbono a la raíz.

6.2 Eje mineral (correcciones puntuales, bajo impacto)

Insumo	Dónde	Dosis orientativa	Función
Yeso agrícola (sulfato de calcio)	N6 La Lomita, N4 La Luisa, N2 (Ca/Mg más crítico)	300–500 kg/ha	Aporta Ca y azufre sin subir pH; mejora estructura y desplaza exceso de Mg
Carbonato de calcio	Solo N6 La Lomita	~10 sacos/ha (mitad de lo que receta el MAG; revaluar)	Corrige acidez real (pH 5,2) y Ca bajo
Zinc foliar (quelato o sulfato)	N2, N3, N5, N6	Dosis baja de etiqueta, en la mañana	Corrige Zn fijado por P alto. NO aumentar la dosis
Manganeso foliar	Solo N5 La Elena	Dosis baja de etiqueta	Único potrero con Mn bajo (3,5)

Por qué yeso y no cal en la parte baja: el MAG dice “no necesita cal” porque mira solo acidez, y tiene razón — el pH ya es bueno. Pero para subir calcio sin subir más el magnesio (lo que empeoraría el balance), la herramienta correcta no es la cal dolomítica sino el yeso, que aporta calcio sin tocar el pH y mejora la estructura.

6.3 Eje manejo (la palanca principal, ya en marcha)

El manejo es el factor que más produce en esta finca, y ya funciona. El objetivo no es maximizar insumos sino afinar el equilibrio entre cosecha y descanso:

- **Carga en equilibrio, no en vacío:** la meta no es vaciar la finca. El alivio de carga ya cumplió su rol tras la sobrecarga del invierno pasado (cuando el pasto no recuperaba ni con 45 días de descanso). De aquí en adelante conviene una carga baja que coseche el pasto antes de que se sobremadure. Hoy el pasto está exuberante y empezando a pasarse de punto — señal de subcosecha, no de salud.
- **El descanso lo dicta el pasto, no el calendario:** el error del invierno pasado fue exceso de carga; el riesgo actual es el opuesto, muy poca cosecha. El punto óptimo está en el medio: ni el pasto quedándose corto (sobrecarga) ni encañándose y lignificándose (subcarga).

- **Franja diaria y suplemento:** hoy se pastorea un potrero por día, dimensionado al consumo, con animales en finalización suplementados (~4 kg/día). El suplemento reduce bastante el consumo de pasto (de ~10–12 % del peso vivo a ~6–7 %), lo que explica la subcosecha: pocos animales que además comen poco forraje.
- **Dos herramientas para dos objetivos distintos:** la franja diaria abre el suelo para aplicar (el potrero queda con la cobertura comida y algo pisada, accesible), pero con esta carga baja no genera el pisoteo que tumba el pasto sobremaduro como mantillo. Para resetear calidad y dejar mantillo donde el pasto se pasó, la herramienta es una chapea (rotativa), no más ganado.
- **Empezar el programa completo por el Grupo A** (N1 y la parte buena de La Elena) como prueba de concepto, mientras la parte baja se gana con drenaje y La Lomita con su corrección de arcilla.

Secuencia de aplicación atada a la rotación

El limpograss es rastrero y cubre el suelo por completo: protege, pero también es una barrera para las enmiendas que deben llegar a la tierra. La secuencia aprovecha que el ganado abre esa ventana:

Ganado pastorea el potrero del día → sale → el potrero queda con la cobertura comida/pisada y bosteadado → se aplica sobre ese potrero. Lo foliar (Zn, Mn, MM líquido) va sobre la planta, temprano en la mañana. Lo edáfico (yeso, MM sólido) aprovecha que el suelo quedó más accesible. Donde el pasto se pasó mucho de punto, una chapea previa empareja y deja mantillo. Se avanza un potrero por día siguiendo al hato — el trabajo se diluye, sin jornadas masivas, y queda sincronizado con el momento de cada parcela.

7. Plan de acción por plazos

La finca atraviesa un momento particular que conviene aprovechar de forma consciente. Por una combinación de factores — las mejoras de infraestructura en curso (canales, baldosas en caminos, red de piezómetros), la incertidumbre climática, y un contexto país excepcional y estratégico en torno a la trazabilidad bovina — se ha optado por no recomprar ganado por ahora y mantener una carga baja. Esa pausa, lejos de ser un problema, es la mejor ventana para preparar el terreno y ordenar la regeneración.

La clave de la organización por plazos: las acciones de corto plazo son las que NO dependen de los datos de piezómetros. Las de mediano plazo son justamente las que esos datos van a habilitar, una vez que un ciclo completo (con el pico de noviembre) confirme cómo se comporta el freático.

7.1 Corto plazo (ya, próximas semanas)

Sin esperar datos. Todo lo que se puede hacer con la finca firme, desahogada de carga y con el pasto en punto:

- **Equilibrar la carga:** mantener carga baja que coseche el pasto antes de que se sobremadure más. No vaciar la finca; el pasto exuberante ya está empezando a pasarse.
- **Arrancar las lecturas de piezómetros** con registro ordenado, según el protocolo (rutina + eventos). Empezar a construir la línea base.
- **Reproducir microorganismos de montaña en finca** para tenerlos listos. Primera aplicación en el Grupo A (N1 y parte buena de La Elena), que no depende del drenaje.
- **Aprovechar el suelo firme:** aplicar yeso en los altos, sembrar leguminosa, chapear donde el pasto se pasó, mantener canales y dique. Labores que con la finca encharcada o muy cargada no se pueden.
- **Aplicar siguiendo al hato:** sobre cada potrero recién pastoreado, un potrero por día (ver secuencia en 6.3).

7.2 Mediano plazo (3–9 meses, habilitado por los datos)

- **Decisiones de drenaje** basadas en lo que muestren los piezómetros, en especial tras el pico de noviembre. Abrir canal de alivio solo donde una microzona se tipifique como “Drenaje Crítico”.
- **Recarga animal progresiva**, con el descanso dictado por el pasto. No repetir la sobrecarga del invierno pasado: si el pasto no recupera, sobra animal, no faltan días.
- **Extender el programa biológico a la parte baja** una vez confirmado que el freático baja a tiempo en esos potreros.
- **Corrección de La Lomita:** yeso + calcio + carbono orgánico para abrir la arcilla, en su ventana seca.

7.3 Largo plazo (1–3 años, construcción de fondo)

- **Materia orgánica subiendo** de ~4,5 hacia 6 % — el indicador maestro de que el sistema funciona. Revaluar con un nuevo análisis de suelo.
- **Leguminosas establecidas** en la rotación, sustituyendo el nitrógeno de síntesis de forma permanente.
- **Mejora opcional de la franja del río** (franja ribereña de servicio) y desarrollo silvopastoril con el arbolado existente, si se desea. Sin prisa.

8. Qué se conserva y qué se descarta del plan MAG

Recomendación oficial del MAG	Decisión	Justificación
Nutrán 8 sacos/ha en los 6 potreros	Descartar	El N se resuelve con materia orgánica + leguminosas. La finca ya produce sin él.
Cal 20 sacos/ha en La Lomita	Reducir	Empezar con ~10 sacos + yeso y reevaluar. Es el único potrero realmente ácido.
No drenar donde el P es alto	Descartar	El pasto se ahoga; la raíz sin oxígeno es peor que el P "tóxico". Drenaje superficial controlado sí.
Microorganismos (micorrizas, Bacillus)	Conservar y ampliar	Correcto. Usar como inoculante de un sistema, no aislado.
Zinc / manganeso foliar, dosis bajas	Conservar	Correcto. El P alto fija estos elementos; foliar es la vía adecuada.
Fertilizar fuera de marzo y septiembre; dividir dosis	Conservar	Buen criterio agronómico de la zona. Mantener.

9. Calendario anual orientativo

Atado a la rotación del ganado y a las ventanas de lluvia. Evitar aplicaciones en marzo y septiembre (menor precipitación, riesgo de quema) y en el pico de noviembre (lavado).

Período	Acciones principales
Verano / época seca	Mantenimiento de canales y dique. Aplicar yeso (parte baja y Lomita) y cal (Lomita). MM sólido al suelo. Chapea donde el pasto se pasó. Aprovechar suelo firme.
Inicio de lluvias	Siembra de leguminosas en rotación. Primera división de dosis foliares de Zn/Mn. Aplicar siguiendo al hato.
Lluvias plenas	MM líquido foliar tras cada pastoreo. Segunda división de foliares. Manejo fino del descanso (pasto crece rápido). Lecturas semanales de piezómetros.
Pico de noviembre	NO aplicar insumos. Mediciones dinámicas de piezómetros (12–24 h y 48–72 h post-lluvia). Identificar zonas de Drenaje Crítico.
Todo el año	Carga en equilibrio; descanso dictado por el pasto. Aplicar sobre potrero recién pastoreado. Registro de potrero, fechas de entrada/salida y lecturas freáticas.

En una frase

El plan oficial haría gastar en nitrógeno de síntesis año tras año para tratar un síntoma. El plan regenerativo construye el suelo una vez — con agua bien manejada, biología activa y descanso del pasto — y el nitrógeno se vuelve gratis. La finca ya demostró, en seis años, que ese camino funciona.

Documento técnico de interpretación y manejo. Las dosis son orientativas y deben ajustarse con verificación de campo (textura, desempeño del drenaje en noviembre) y lectura de etiqueta y período de carencia de cada producto comercial.