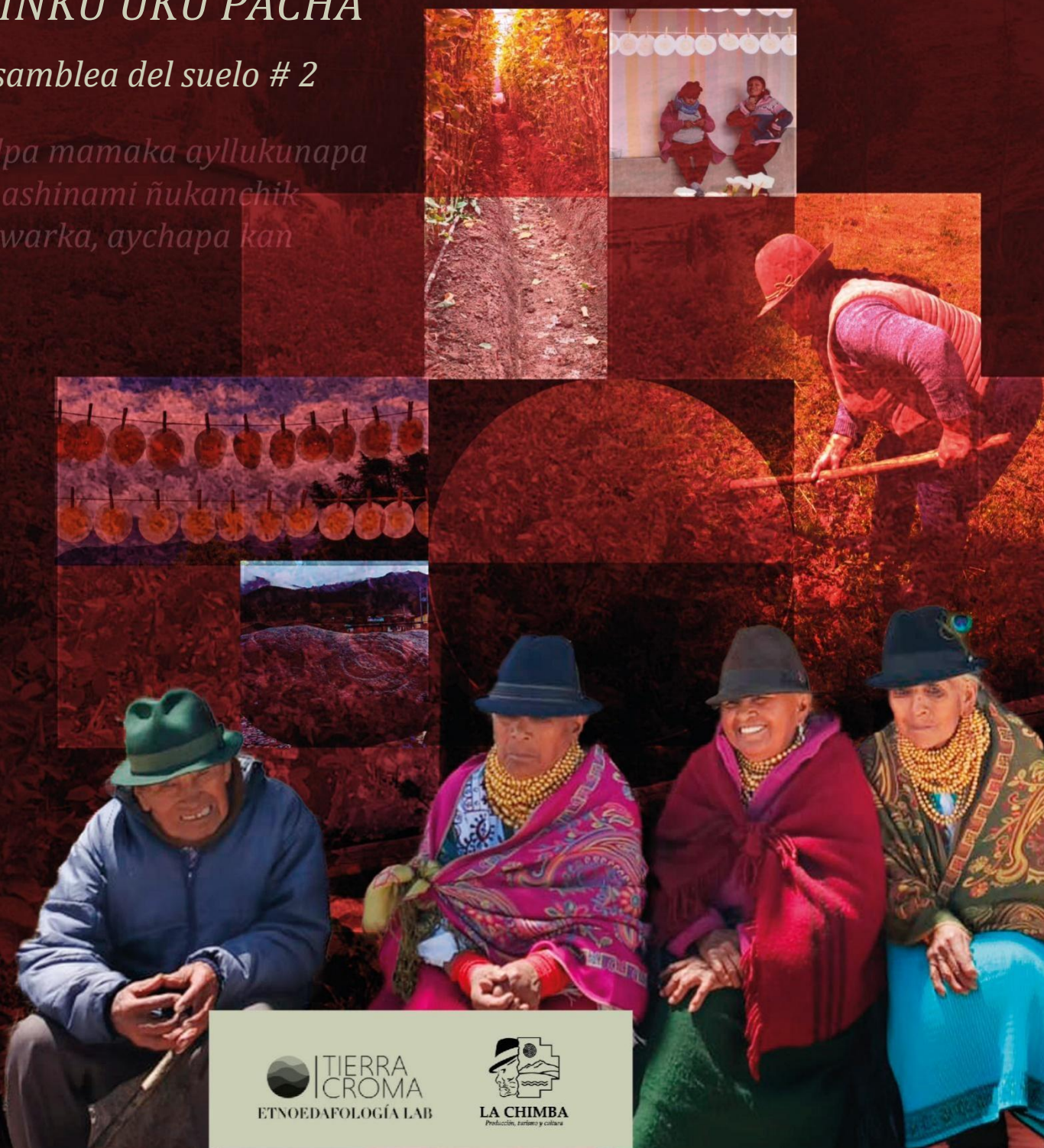
ANÁLISIS CROMATOGRÁFICOS DE SUELOS

TINKU UKU PACHA

Asamblea del suelo # 2

Allpa mamaka ayllukunapa
lmashinami ñukanchik
yawarka, aychapa kan



TIERRA CROMA
ETNOEDAFOLOGÍA LAB

LA CHIMBA
Producción, turismo y cultura

Cromatografías del suelo

Comunidad de La Chimba.

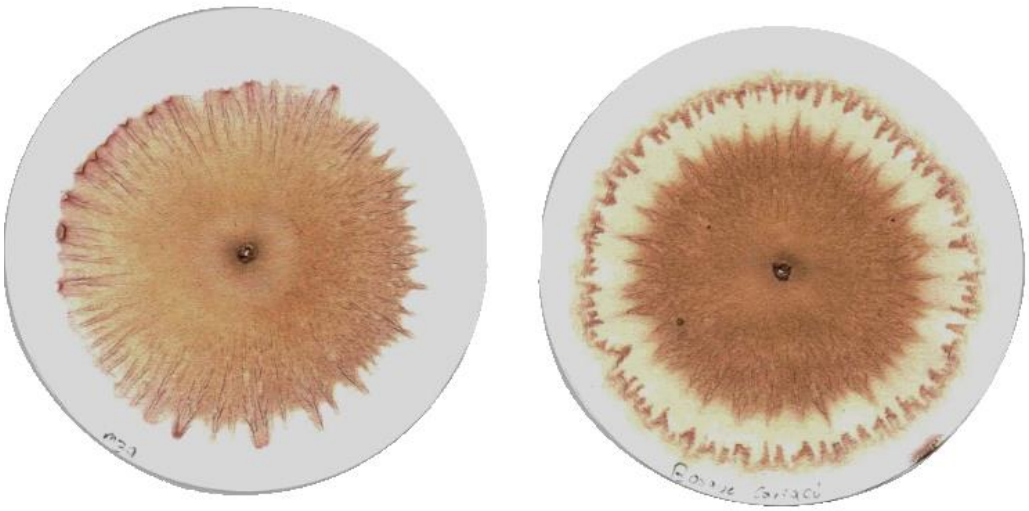
Durante el mes de abril y mayo del 2025, realizamos el muestreo y análisis de suelos en la comunidad Kayambi La Chimba, con el apoyo y motivación de la segunda asamblea del suelo: *TINKU UKU PACHA*. Siendo la intención de conocer el estado de salud del suelo y plantear una ruta de trabajo comunitaria para la regeneración del suelo y la economía rural por medio de la cromatografía, un método abierto que permite evaluar la salud del suelo y el territorio.

Realizamos el muestreo en diversos agroecosistemas, conociendo cada caso y cada particularidad, diagnosticando los sistemas de producción como la chacra, la ganadería, el cultivo de papa y de flores. Cada cromatografía nos narra la historia del trabajo en el territorio y también permite visualizar un camino holístico y cercano a los procesos que sostienen la vida en el planeta.

Con la cromatografía, tenemos una herramienta poderosa para diagnosticar la salud de nuestro suelo. Es como una foto que, con sus colores y patrones, nos revela información clave: Si el suelo tiene los nutrientes necesarios.
Si es lo suficientemente poroso para que las raíces crezcan sin problemas, o si está demasiado duro.
También nos permite "ver" a los microorganismos que viven en el suelo, que son súper importantes porque transforman los minerales en alimento para las plantas. Si estos pequeños ayudantes no funcionan bien, surge lo que llamamos un "problema" o "disturbio".
Cuando ese problema afecta directamente a la planta, impidiendo que crezca sana o que forme un buen fruto o una hoja, hablamos de un "disturbio nutricional" esto lo podemos observar con la cromatografía y determinar el paso a seguir para corregir estos disturbios con elementos que podemos encontrar localmente y aumentar la fertilidad del suelo.
A continuación, podemos ver un ejemplo que nos cuenta dos situaciones diferentes en cuanto a la fertilidad, porosidad y los microorganismos que allí trabajan.

Cromatografía de un predio ganadero en la comunidad de La Chimba.

Cromatografía de un predio ganadero en la comunidad de La Chimba con manejo convencional y aplicación anual de herbicidas.



En la imagen se observan dos cromas que muestran una comparación entre un suelo cultivado con flores bajo invernadero (croma del lado izquierdo) y un bosque que se ha regenerado y tiene una alta cantidad de materia orgánica.

Sin insecticidas *Con insecticidas*

Acompañando cada cromatografía se realizaron algunas pruebas de parámetros físicos y biológicos, tales como: cobertura suelo, estructura, porosidad, color y olor, compactación, lombrices, actividad microbiológica, pH, estabilidad de los agregados y observación de raíces en cada finca. Con éstas, se logró determinar una puntuación de estos parámetros que agrupamos como ***Calificación salud del suelo*** con valores de 0 a 5, donde 0 y 1 son las puntuaciones que nos indican un deterioro del suelo y baja fertilidad y 5 un suelo saludable.

Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo - M1
- **Ubicación:** Potrero
- **Propietario:** Carlos

Interpretación del cromatograma:

El cromatograma del suelo muestra una concentración marcada de materia orgánica en el centro, pero con anillos intermedios poco definidos y una transición irregular hacia los bordes. Esto sugiere una acumulación de nutrientes provenientes del estiércol animal, pero con escasa incorporación al sistema edáfico debido al pisoteo constante y la compactación del suelo. La actividad biológica es moderada, aunque limitada por la baja porosidad y el desequilibrio aire-agua.

Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	5
Estructura	3
Porosidad	3
Color y olor	3
Compactación	1
Lombrices	1
Actividad microbiológica	3
pH	-
Estabilidad de los agregados	3
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**2,6**

Recomendaciones Técnicas

Se recomienda iniciar una aplicación con fuentes orgánicas como silicato de magnesio o roca fosfórica a razón de 1.5 Ton/ Ha/año

Se recomienda realizar una aplicación de un estimulante radicular para fortalecer el desarrollo del pasto y lograr una mayor biomasa. Establecer áreas de descanso e implementar cultivos de raíz profunda. Aplicación semestral de caldos microbiológicos para mejorar todas las funciones del suelo.

Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M2
- **Ubicación:** Invernadero de flores
- **Propietario:** Carlos

Interpretación del cromatograma:

El cromatograma presenta zonas centrales poco diferenciadas y anillos externos descoloridos, lo cual revela un suelo químicamente saturado, pero biológicamente empobrecido. La terminación en puntas señala signos de compactación y escasa actividad microbiana, típicos en suelos sometidos a uso intensivo de fertilizantes sintéticos y pesticidas. La falta de gradientes armónicos sugiere un ecosistema edáfico alterado, con bajos niveles de resiliencia y una estructura frágil frente al manejo convencional.

Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	1
Estructura	2
Porosidad	2
Color y olor	3
Compactación	2
Lombrices	1
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	3
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**1,8**

Recomendaciones Técnicas

Reducir gradualmente herbicidas y reemplazarlos por manejo mecánico y coberturas vivas.
Aplicar bioestimulantes microbianos (como consorcios bacterianos o micorrizas) para restaurar la vida del suelo.
Implementar rotaciones con especies fitorremediadoras (ej. girasol, mostaza, canola). Aplicar caldos minerales para la Fito protección de cultivos. Incorporar los restos del cultivo de manera gradual para evitar altas temperaturas en el suelo y conservar la humedad.

Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M3
- **Ubicación:** Chacra
- **Propietario:** Carlos

Interpretación del cromatograma:

El cromatograma muestra un desarrollo equilibrado Se observa una mediana actividad biológica, estructuración y diversidad de formas de materia orgánica. Este perfil indica un suelo vivo, fértil y con una dinámica saludable de nutrientes, resultado de prácticas agrícolas tradicionales, como la rotación de cultivos, el uso de abonos orgánicos y la mínima alteración del suelo. Es un suelo resiliente y apto para una producción diversa y de calidad.

Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	5
Estructura	5
Porosidad	5
Color y olor	5
Compactación	3
Lombrices	1
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**3,0**

Recomendaciones Técnicas

Reducir gradualmente herbicidas y reemplazarlos por manejo mecánico y coberturas vivas.
Aplicar bioestimulantes microbianos (como consorcios bacterianos o micorrizas) para restaurar la vida del suelo.
Implementar rotaciones con especies fitorremediadoras (ej. girasol, mostaza, canola). Aplicar caldos minerales para la Fito protección de cultivos. Incorporar los restos del cultivo de manera gradual para evitar altas temperaturas en el suelo y conservar la humedad.

Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M4
- **Ubicación:** Cama de cuyes
- **Propietario:** Carlos

Interpretación del cromatograma:

El cromatograma muestra un desarrollo equilibrado Se observa una correcta actividad biológica y formación de sustancias húmicas ubicadas al borde del cromatograma.

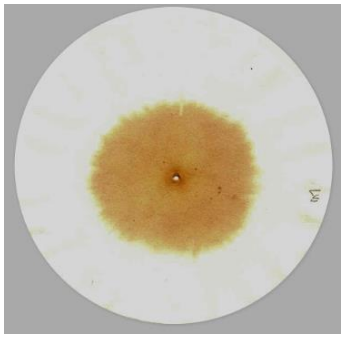
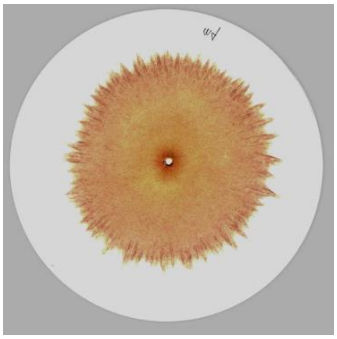
.

Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	5
Estructura	5
Porosidad	5
Color y olor	5
Compactación	3
Lombrices	1
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**3,0**

Recomendaciones Técnicas

Promover la conservación del suelo con el uso de coberturas vegetales de restos de cosecha, que a su vez promueve el desarrollo de microorganismos e insectos descomponedores de materia orgánica.

RESUMEN RESULTADOS DE INDICADORES DE SALUD DEL SUELO			
Suelo M2- Invernadero	**Suelo M1- Potrero**	**Suelo M3- Chacra**	**Suelo M4- Cama de cuyes**
1,8	2,6	3,0	3,3
			

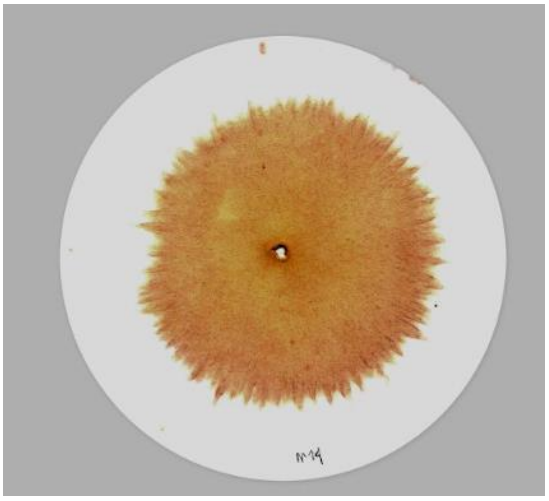
Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M14
- **Ubicación:** Potrero
- **Propietario:** Maxi Necpas

Interpretación del cromatograma:

El cromatograma del suelo muestra una concentración marcada de materia orgánica en el centro, pero con anillos intermedios poco definidos y una transición irregular hacia los bordes. Esto sugiere una acumulación de nutrientes provenientes del estiércol animal, pero con escasa incorporación al sistema edáfico debido al pisoteo constante y la compactación del suelo. La actividad biológica es moderada, aunque limitada por la baja porosidad y el desequilibrio aire-agua.



Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	3
Estructura	3
Porosidad	3
Color y olor	5
Compactación	1
Lombrices	1
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**2,1**

Recomendaciones Técnicas

Mejorar la aireación del suelo con prácticas como el subsolado biológico (uso de plantas con raíces profundas, como nabo forrajero).
Fomentar pastoreo rotativo para reducir la compactación y favorecer la regeneración.
Establecer áreas de descanso o descanso estacional del suelo para reactivar la microbiología.

Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M15
- **Ubicación:** Potrero con aplicación de amonio.
- **Propietario:** Maxi Necpas

Interpretación del cromatograma:

El cromatograma del suelo muestra una concentración marcada de materia orgánica en el centro, pero con anillos intermedios poco definidos y una transición irregular hacia los bordes. Esto sugiere una acumulación de nutrientes provenientes del estiércol animal, pero con escasa incorporación al sistema edáfico debido al pisoteo constante y la compactación del suelo. La actividad biológica es moderada y presenta una pequeña acumulación de nutrientes que funcionan como reserva.

Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	3
Estructura	5
Porosidad	1
Color y olor	5
Compactación	3
Lombrices	1
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**2,3**

Recomendaciones Técnicas

Mejorar la aireación del suelo con prácticas como el subsolado biológico (uso de plantas con raíces profundas, como nabo forrajero).
Fomentar pastoreo rotativo para reducir la compactación y favorecer la regeneración.
Establecer áreas de descanso o descanso estacional del suelo para reactivar la microbiología.

Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M16
- **Ubicación:** Potrero sin abono en terreno pendiente
- **Propietario:** Maxi Necpas

Interpretación del cromatograma:

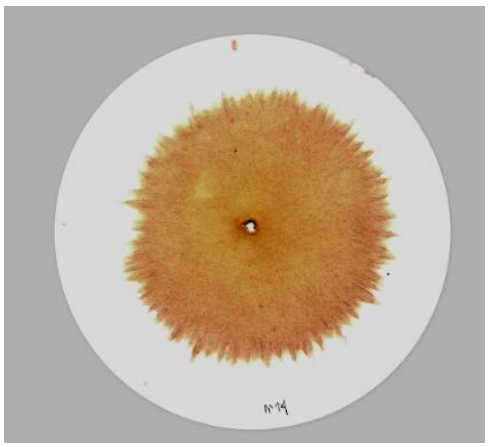
El cromatograma del suelo muestra una concentración marcada de materia orgánica en el centro, pero con anillos intermedios poco definidos y una transición irregular hacia los bordes. Esto sugiere una acumulación de nutrientes provenientes del estiércol animal, pero con escasa incorporación al sistema edáfico debido al pisoteo constante y la compactación del suelo. La actividad biológica es baja y presenta una compactación alta.

Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	3
Estructura	3
Porosidad	1
Color y olor	3
Compactación	1
Lombrices	1
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	2
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**1,8**

Recomendaciones Técnicas

Mejorar la aireación del suelo con prácticas como el subsolado biológico (uso de plantas con raíces profundas, como nabo forrajero).
Fomentar pastoreo rotativo para reducir la compactación y favorecer la regeneración.
Establecer áreas de descanso o descanso estacional del suelo para reactivar la microbiología. Aplicación semestral de caldos microbiológicos para mejorar todas las funciones del suelo.

RESUMEN RESULTADOS DE INDICADORES DE SALUD DEL SUELO		
Suelo M14- Potrero	**Suelo M15- Potrero con aplicación de amonio**	**Suelo M16- Potrero en pendiente**
2,1	2,3	1,8
		

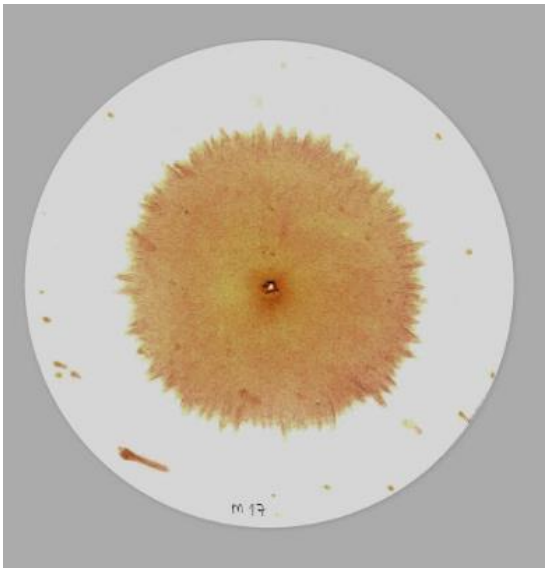
Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M17
- **Ubicación:** Potrero con aplicación reciente de urea.
- **Propietario:** Francisco Colimba

Interpretación del cromatograma:

El cromatograma del suelo muestra una concentración marcada de materia orgánica en el centro, pero con anillos intermedios poco definidos y una transición irregular hacia los bordes. Esto sugiere una acumulación de nutrientes provenientes del estiércol animal, pero con escasa incorporación al sistema edáfico debido al pisoteo constante y la compactación del suelo. La actividad biológica es baja y presenta una compactación alta.



Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	1
Estructura	3
Porosidad	1
Color y olor	3
Compactación	1
Lombrices	1
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**1,4**

Recomendaciones Técnicas

Mejorar la aireación del suelo con prácticas como el subsolado biológico (uso de plantas con raíces profundas, como nabo forrajero).
Fomentar pastoreo rotativo para reducir la compactación y favorecer la regeneración.
Establecer áreas de descanso o descanso estacional del suelo para reactivar la microbiología. Aplicación semestral de caldos microbiológicos para mejorar todas las funciones del suelo.

Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M18
- **Ubicación:** Potrero sin abonos.
- **Propietario:** Francisco Colimba

Interpretación del cromatograma:

El cromatograma del suelo muestra una concentración marcada de materia orgánica en el centro, pero con anillos intermedios poco definidos y una transición irregular hacia los bordes. Esto sugiere una acumulación de nutrientes provenientes del estiércol animal, pero con escasa incorporación al sistema edáfico debido al pisoteo constante y la compactación del suelo. La actividad biológica es moderada y presenta una pequeña acumulación de nutrientes que funcionan como reserva pero con un bajo nivel de fertilidad.

Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	1
Estructura	1
Porosidad	1
Color y olor	3
Compactación	1
Lombrices	1
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**1,2**

Recomendaciones Técnicas

Mejorar la aireación del suelo con prácticas como el subsolado biológico (uso de plantas con raíces profundas, como nabo forrajero).
Fomentar pastoreo rotativo para reducir la compactación y favorecer la regeneración.
Establecer áreas de descanso o descanso estacional del suelo para reactivar la microbiología. Aplicación semestral de caldos microbiológicos para mejorar todas las funciones del suelo.

Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M19
- **Ubicación:** Chacra.
- **Propietario:** Francisco Colimba

Interpretación del cromatograma:

El cromatograma del suelo indica una alta disponibilidad de nutrientes por su coloración naranja-amarillos. La actividad biologica es baja y puede mejorarse con la incorporación de estiercoles y compostas.

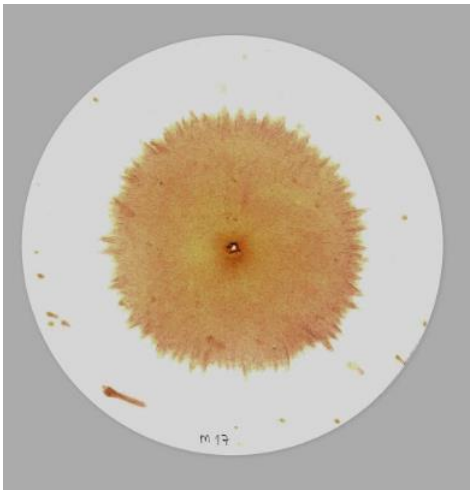
Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	5
Estructura	5
Porosidad	5
Color y olor	5
Compactación	5
Lombrices	3
Actividad microbiológica	3
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**3,7**

Recomendaciones Técnicas

Incorporar compostajes al suelo entre 1 a 2 kilos por metro cuadrado.

Aplicación semestral de caldos microbiológicos para mejorar todas las funciones del suelo.

RESUMEN RESULTADOS DE INDICADORES DE SALUD DEL SUELO		
Suelo M17- Potrero sin urea.	**Suelo M18- Potrero sin abonos.**	**Suelo M19- Chacra.**
1,4	1,2	3,7
		

Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M20
- **Ubicación:** Pasto más trébol.
- **Propietario:** Jorge Andrango

Interpretación del cromatograma:

El croma indica una alta cantidad de materia orgánica acumulada en el suelo pero que no presenta descomposición. El suelo presenta una gran reserva de nutrientes, pero no están siendo trabajados por los microorganismos del suelo, se evidencia en los caminos radiales una baja actividad biológica.

Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	3
Estructura	3
Porosidad	1
Color y olor	5
Compactación	1
Lombrices	1
Actividad microbiológica	3
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**2,1**

Recomendaciones Técnicas

Aplicar te de compost para activar la descomposición aeróbica de la materia orgánica.

Sembrar plantas de raíces profundas y de preferencia leguminosas.

Aplicación semestral de caldos microbiológicos para mejorar todas las funciones del suelo.

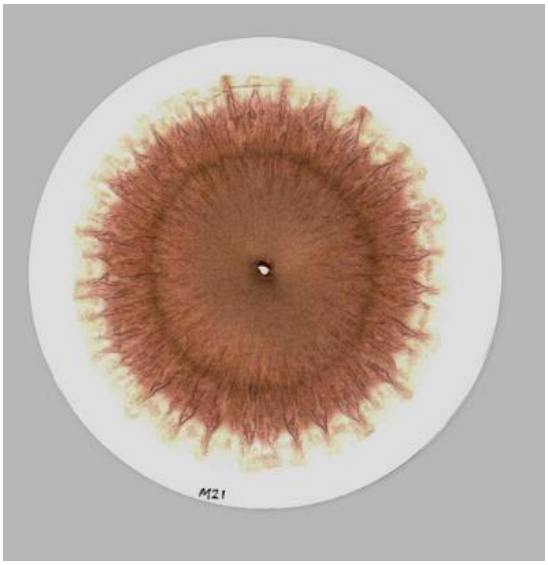
Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M21
- **Ubicación:** Potrero-Hierbabuena.
- **Propietario:** Fernanda Pujota.

Interpretación del cromatograma:

Croma con buenas características y caminos radiales indicando que se cuenta con un proceso de transformación y humificación inicial, con la formación de manchas al final que aseguran la existencia de estas sustancias en el suelo. El color café de la zona interna indica poca oxigenación y por esto se comprende que existen limitaciones nutricionales.



Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	5
Estructura	3
Porosidad	3
Color y olor	5
Compactación	1
Lombrices	1
Actividad microbiológica	3
pH	-
Estabilidad de los agregados	3
Observación de raíces	3
Calificación salud del suelo	**3,0**

Recomendaciones Técnicas

Aplicar te de compost para activar la descomposición aeróbica de la materia orgánica.

Sembrar plantas de raíces profundas para aumentar oxigenación y de preferencia leguminosas.

Aplicación semestral de caldos microbiológicos para mejorar todas las funciones del suelo.

Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M22
- **Ubicación:** Cultivo de papa.
- **Propietario:** Francisco Colimba.

Interpretación del cromatograma:

El borde del croma indica una alta disponibilidad de nutrientes de reserva en el suelo, más sin embargo no se evidencia transformación de la materia orgánica, ya que la actividad biológica se ve menguada por la aplicación de insecticidas. El color café de la zona interna indica poca oxigenación y por esto se comprende que existen limitaciones nutricionales.

Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	1
Estructura	3
Porosidad	3
Color y olor	5
Compactación	3
Lombrices	1
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**2,1**

Recomendaciones Técnicas

Aplicar te de compost para activar la descomposición aeróbica de la materia orgánica.

Sembrar plantas de raíces profundas para aumentar oxigenación y de preferencia leguminosas.

Aplicación semestral de caldos microbiológicos para mejorar todas las funciones del suelo.

Disminuir el uso de insecticidas comerciales e incorporar prácticas de control biológico para las posibles plagas del cultivo.

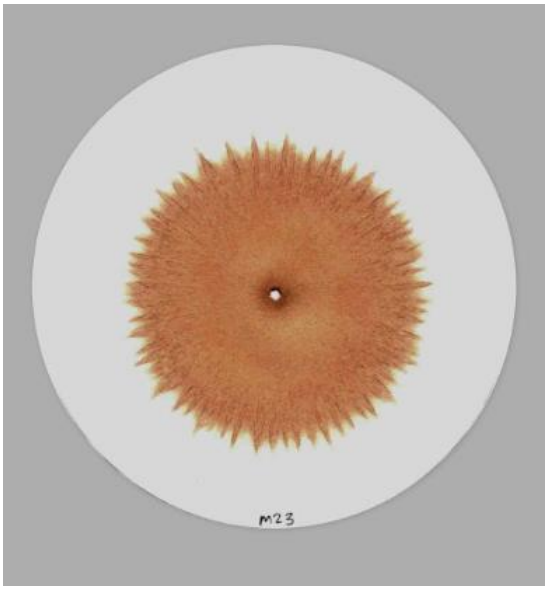
Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M23
- **Ubicación:** Cultivo de maíz y frijol.
- **Propietario:** Gerardo Andrango.

Interpretación del cromatograma:

Terminación en puntas no ideal. Coloración naranja indicando una buena disponibilidad de nutrientes, sin cambios de patrones y una zona interna con una leve coloración oscura. Este croma muestra un suelo estable, pero con baja actividad biológica y formación de agregados.



Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	5
Estructura	3
Porosidad	1
Color y olor	3
Compactación	3
Lombrices	1
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**2,1**

Recomendaciones Técnicas

Aplicar te de compost para activar la descomposición aeróbica de la materia orgánica.

Sembrar plantas de raíces profundas para aumentar oxigenación y de preferencia leguminosas.

Aplicación mensual de caldos microbiológicos para mejorar todas las funciones del suelo.

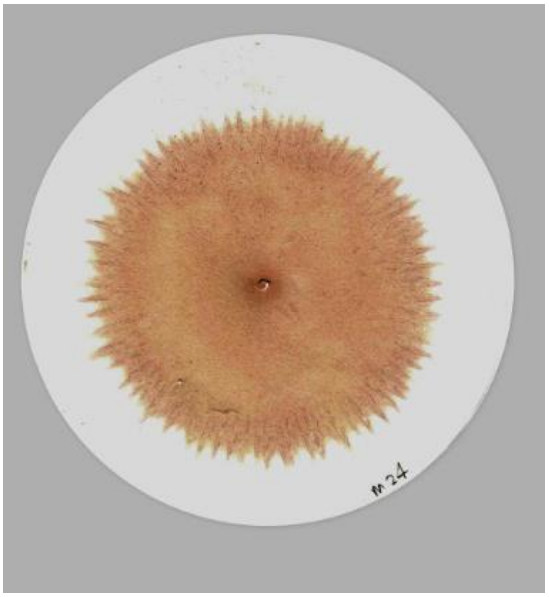
Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M24
- **Ubicación:** Cultivo de alfalfa.
- **Propietario:** Karen Benalcázar.

Interpretación del cromatograma:

Terminación en puntas no ideal. Se presentan una coloración ideal, pero homogénea que llega a colores menos intensos en la zona intermedia, indicando una baja actividad biológica y poca circulación de oxígeno.



Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	3
Estructura	3
Porosidad	1
Color y olor	3
Compactación	1
Lombrices	1
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**1,7**

Recomendaciones Técnicas

Aplicar te de compost para activar la descomposición aeróbica de la materia orgánica.

Sembrar plantas de raíces profundas para aumentar oxigenación y de preferencia leguminosas.

Aplicación mensual de caldos microbiológicos para mejorar todas las funciones del suelo.

Establecer lotes de y periodos de descanso.

Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M25
- **Ubicación:** Cultivo diversificado.
- **Propietario:** Karen Benalcázar.

Interpretación del cromatograma:

Terminación en puntas no ideal. Se presentan una coloración ideal, pero homogénea que llega a colores menos intensos en la zona intermedia. El borde del croma presenta una formación de caminos radiales cortos, señal de la actividad biológica resultante de la diversidad de plantas y raíces en el suelo.

Calificación de los indicadores

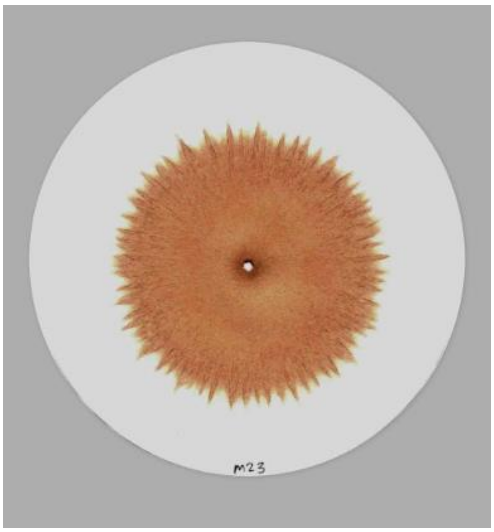
Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	5
Estructura	3
Porosidad	1
Color y olor	3
Compactación	1
Lombrices	1
Actividad microbiológica	3
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**2,1**

Recomendaciones Técnicas

Aplicar te de compost para activar la descomposición aeróbica de la materia orgánica.

Sembrar plantas de raíces profundas para aumentar oxigenación y de preferencia leguminosas.

Aplicación mensual de caldos microbiológicos para mejorar todas las funciones del suelo.

RESUMEN RESULTADOS DE INDICADORES DE SALUD DEL SUELO		
Suelo M23- Cultivo de maíz con aplicación de Urea.	**Suelo M24- Cultivo de alfalfa y aplicación de herbicidas.**	**Suelo M25- Cultivo diversificado.**
2,1	1,7	2,1
		

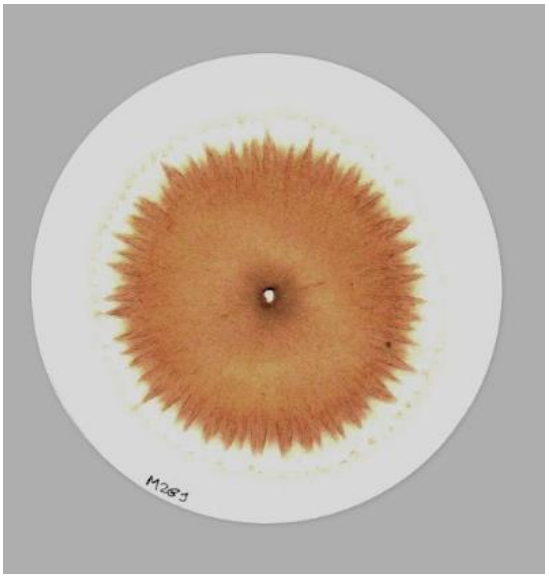
Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M28
- **Ubicación:** Siembra de maíz
- **Propietario:** Gabriel Campués.

Interpretación del cromatograma:

El croma presenta una formación leve de manchas en el borde, que señalan la fijación de sustancias de reserva y unos caminos radiales cortos, que señalan la presencia de microorganismos benéficos. en la zona interior del croma se observa una leve coloración negra que indica la residualidad de restos vegetales carbonizados que podrán transformarse en materia orgánica.



Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	1
Estructura	3
Porosidad	3
Color y olor	3
Compactación	3
Lombrices	1
Actividad microbiológica	3
pH	-
Estabilidad de los agregados	2
Observación de raíces	3
Calificación salud del suelo	**2,4**

Recomendaciones Técnicas

Aplicar te de compost para activar la descomposición aeróbica de la materia orgánica.

Sembrar plantas de raíces profundas para aumentar oxigenación y de preferencia leguminosas.

Aplicación semestral de caldos microbiológicos para mejorar todas las funciones del suelo.

Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M29
- **Ubicación:** Huasipungo- San Luis.
- **Propietario:** Aníbal Tuquerrez

Interpretación del cromatograma:

El croma presenta una formación leve de manchas en el borde, que señalan la fijación de sustancias de reserva y unos caminos radiales cortos, que señalan la presencia de microorganismos benéficos. La coloración homogénea indica una alta retención de Humedad y un nivel de compactación que no permite un amplio desarrollo de raíces.

Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	5
Estructura	3
Porosidad	3
Color y olor	3
Compactación	1
Lombrices	1
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**2,1**

Recomendaciones Técnicas

Aplicar te de compost para activar la descomposición aeróbica de la materia orgánica.

Sembrar franjas con pastos de porte alto con múltiples beneficios de cobertura, barrera, fuente de alimento y des compactar el suelo.

Sembrar plantas de raíces profundas para aumentar oxigenación y de preferencia leguminosas.

Aplicación semestral de caldos microbiológicos para mejorar todas las funciones del suelo.

Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M30
- **Ubicación:** Sector Guanes-Potrero
- **Propietario:** Gabriel Campués.

Interpretación del cromatograma:

Croma de excelente calidad con una gran riqueza energética que denota una alta actividad microbiológica y una potente reserva de nutrientes. Es necesario generar mas porosidad para que tenga mayor circulación de agua y aire.

Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	5
Estructura	3
Porosidad	3
Color y olor	3
Compactación	5
Lombrices	5
Actividad microbiológica	5
pH	-
Estabilidad de los agregados	3
Observación de raíces	3
Calificación salud del suelo	**3,9**

Recomendaciones Técnicas

Aplicar te de compost para activar la descomposición aeróbica de la materia orgánica.

Sembrar franjas con pastos de porte alto con múltiples beneficios de cobertura, barrera, fuente de alimento y des compactar el suelo.

Sembrar plantas de raíces profundas para aumentar oxigenación y de preferencia leguminosas.

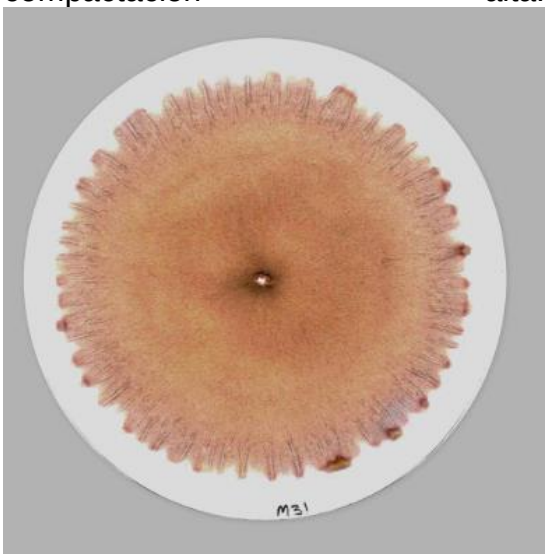
Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M31
- **Ubicación:** Guanto-Potrero
- **Propietario:** Rubén Campués.

Interpretación del cromatograma:

El cromatograma del suelo muestra una concentración marcada de materia orgánica en el centro, pero con anillos intermedios poco definidos y una transición irregular hacia los bordes. Esto sugiere una acumulación de nutrientes provenientes del estiércol animal, pero con escasa incorporación al sistema edáfico debido al pisoteo constante y la compactación del suelo. La actividad biológica es baja y presenta una compactación alta.



Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	1
Estructura	1
Porosidad	1
Color y olor	5
Compactación	1
Lombrices	1
Actividad microbiológica	3
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**1,7**

Recomendaciones Técnicas

Aplicar te de compost para activar la descomposición aeróbica de la materia orgánica.

Sembrar franjas con pastos de porte alto con múltiples beneficios de cobertura, barrera, fuente de alimento y des compactar el suelo.

Sembrar plantas de raíces profundas para aumentar oxigenación y de preferencia leguminosas.

Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M32
- **Ubicación:** Guanto-Cultivo de papa.
- **Propietario:** Rubén Campués.

Interpretación del cromatograma:

El cromatograma del suelo indica una buena porosidad generada por el laboreo del suelo, pero no permite que se agregue el suelo por esto el color opaco al centro con un leve tono claro. No se tiene una buena relación entre los minerales del suelo y materia orgánica. La actividad biológica es baja y presenta una leve acumulación de nutrientes.

Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	3
Estructura	3
Porosidad	3
Color y olor	5
Compactación	5
Lombrices	1
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	5
Observación de raíces	3
Calificación salud del suelo	**3,2**

Recomendaciones Técnicas

Aplicar te de compost para activar la descomposición aeróbica de la materia orgánica.

Aplicar enmiendas minerales como rocas molidas, cenizas o carbón vegetal.

Establecer rotación de cultivo de papa con leguminosas como alfalfa, frijoles y cortar antes de la producción e incorporar al suelo como abono verde.

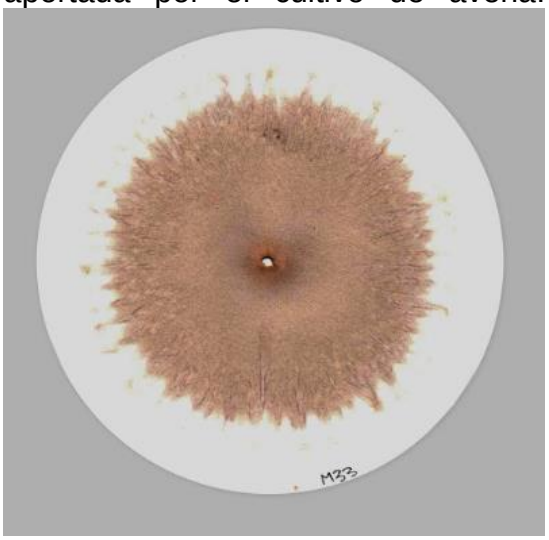
Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M33
- **Ubicación:** Guanto-Cultivo avena
- **Propietario:** Rubén Campués.

Interpretación del cromatograma:

El cromatograma presenta una coloración opaca casi desde el centro al borde, el color no ideal demuestra la afectación por la aplicación de herbicida que destruye la capacidad biologica y de generar nuevos nutrientes para las plantas. Se encuentran unas pequeñas manchas al borde del croma que indica una pequeña reserva de nutrientes aportada por el cultivo de avena.



Calificación de los indicadores

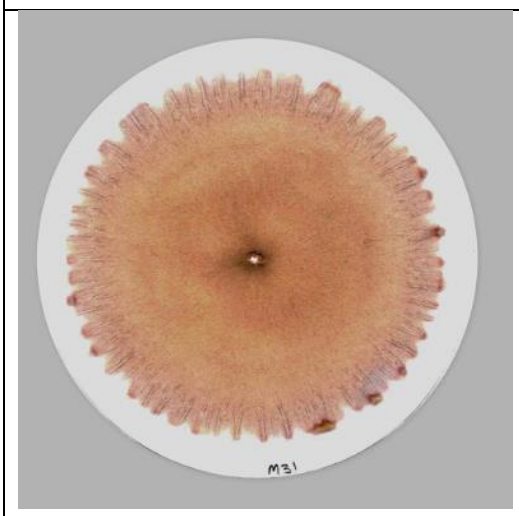
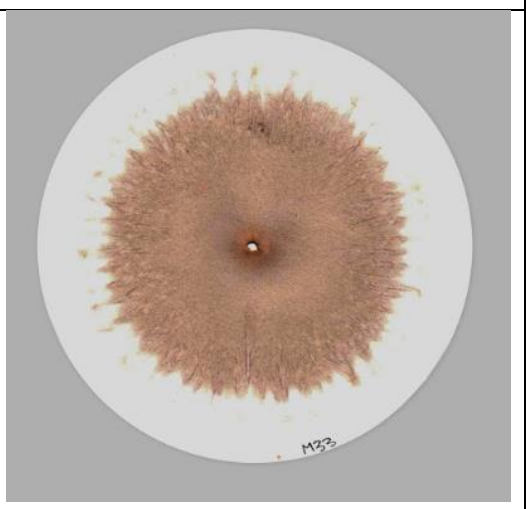
Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	1
Estructura	3
Porosidad	1
Color y olor	3
Compactación	5
Lombrices	1
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	3
Calificación salud del suelo	**2,1**

Recomendaciones Técnicas

Aplicar te de compost para activar la descomposición aeróbica de la materia orgánica.

Aplicar enmiendas minerales como rocas molidas, cenizas o carbón vegetal a razón de 1 tonelada por hectárea al año.

Evitar la aplicación de herbicida.

RESUMEN RESULTADOS DE INDICADORES DE SALUD DEL SUELO		
Suelo M31- Potrero.	**Suelo 32- Cultivo de papa.**	**Suelo M33- Potrero con rotación de avena.**
1,7	3,2	2,1
		

Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M34
- **Ubicación:** Potrero con aplicación de urea.
- **Propietario:** Margoth Necpas.

Interpretación del cromatograma:

El cromatograma presenta zonas centrales poco diferenciadas y anillos externos descoloridos, lo cual revela un suelo químicamente saturado, pero biológicamente empobrecido. La terminación en puntas señala signos de compactación y escasa actividad microbiana, típicos en suelos sometidos a uso de fertilizantes sintéticos. La falta de gradientes armónicos sugiere un ecosistema edáfico alterado, con bajos niveles de resiliencia y una estructura frágil frente al manejo convencional

Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	3
Estructura	1
Porosidad	1
Color y olor	5
Compactación	1
Lombrices	1
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	3
Calificación salud del suelo	**1,9**

Recomendaciones Técnicas

Se recomienda realizar una aplicación de un estimulante radicular para fortalecer el desarrollo del pasto y lograr una mayor biomasa. Establecer áreas de descanso e implementar cultivos de raíz profunda. Aplicación semestral de caldos microbiológicos para mejorar todas las funciones del suelo.

Establecer pasturas diversificadas y asociaciones con arbustos y forrajes.

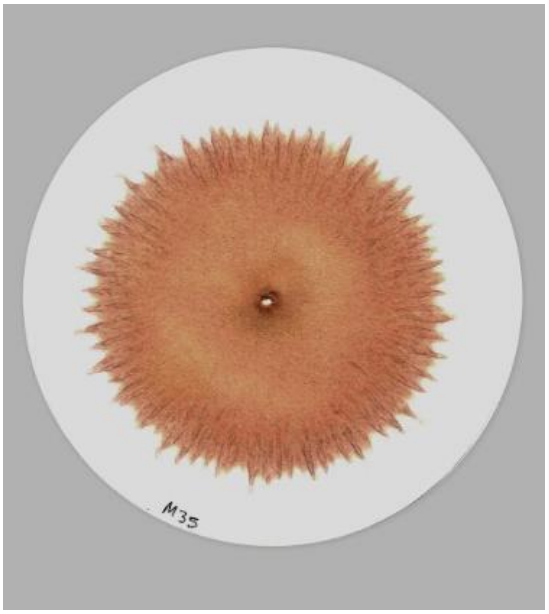
Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M35
- **Ubicación:** Potrero sin aplicación de urea.
- **Propietario:** Margoth Necpas.

Interpretación del cromatograma:

El cromatograma presenta zonas centrales poco diferenciadas. La zona central muestra un color marrón indicativo de compactación, pero la zona externa es mucho más activa y con un mayor de actividad microbiológica que la M34, esto debido a que se está mejorando la respuesta biológica al no aplicarse fertilizantes sintéticos.



Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	3
Estructura	1
Porosidad	1
Color y olor	3
Compactación	1
Lombrices	1
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**1,4**

Recomendaciones Técnicas

Se recomienda realizar una aplicación de un estimulante radicular para fortalecer el desarrollo del pasto y lograr una mayor biomasa. Establecer áreas de descanso e implementar cultivos de raíz profunda. Aplicación semestral de caldos microbiológicos para mejorar todas las funciones del suelo.

Establecer pasturas diversificadas y asociaciones con arbustos y forrajes.

Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M36
- **Ubicación:** Potrero- Cangawa.
- **Propietario:** Margoth Necpas.

Interpretación del cromatograma:

El croma indica una alta concentración de nutrientes minerales pero una baja actividad biológica, debido a la compactación por la carga animal. Los colores homogéneos señalan un poco transformación de los componentes del suelo y la estructura, que indica que las raíces no podrán desarrollarse óptimamente.

.

Calificación de los indicadores

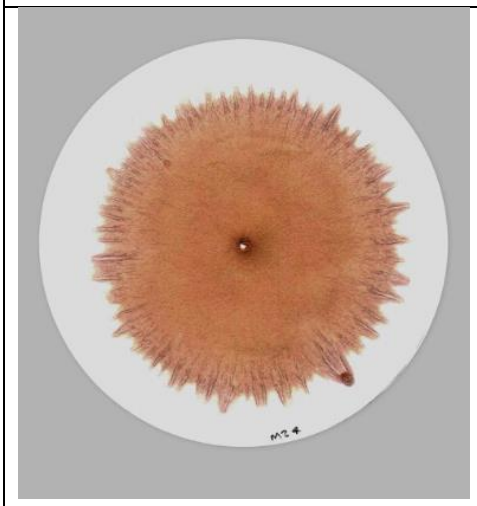
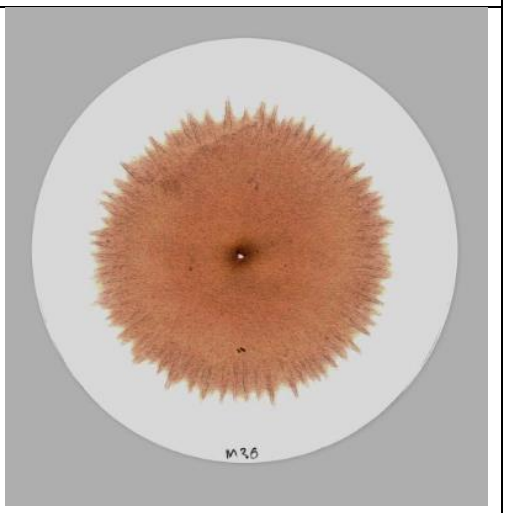
Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	3
Estructura	1
Porosidad	1
Color y olor	3
Compactación	1
Lombrices	1
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	3
Calificación salud del suelo	**1,7**

Recomendaciones Técnicas

Se recomienda realizar una aplicación de un estimulante radicular para fortalecer el desarrollo del pasto y lograr una mayor biomasa. Establecer áreas de descanso e implementar cultivos de raíz profunda. Aplicación semestral de caldos microbiológicos para mejorar todas las funciones del suelo.

Establecer pasturas diversificadas y asociaciones con arbustos y forrajes.

Establecer periodos de descanso y rotación.

RESUMEN RESULTADOS DE INDICADORES DE SALUD DEL SUELO		
Suelo M34- Potrero con aplicación de urea.	**Suelo 35- Potrero sin aplicación de urea.**	**Suelo M36- Cangawa**
1,9	1,4	1,7
		

Análisis Cromatográfico

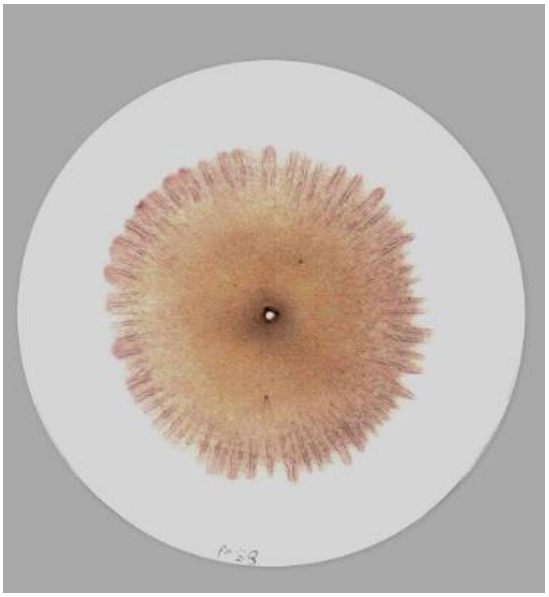
Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M38
- **Ubicación:** Comunidad San Clemente-Chagra.
- **Propietario:** Raúl Guatemala.

Interpretación del cromatograma:

El croma muestra un borde con una buena actividad biológica integrada a la zona de la materia orgánica, esto es un indicador de la relación equilibrada entre plantas y microorganismos que se encuentran allí.

.



Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	5
Estructura	5
Porosidad	5
Color y olor	5
Compactación	5
Lombrices	5
Actividad microbiológica	-
pH	-
Estabilidad de los agregados	5
Observación de raíces	5
Calificación salud del suelo	**5,0**

Recomendaciones Técnicas

Aplicar te de compost para mejorar la respuesta biológica del suelo.

Análisis Cromatográfico

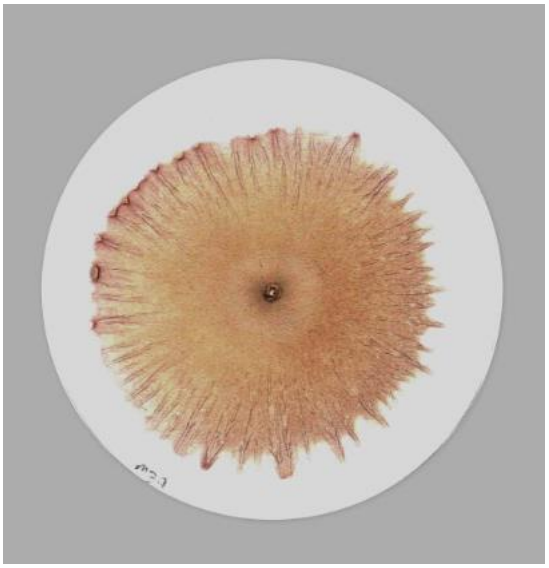
Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M39
- **Ubicación:** Invernadero de flores.
- **Propietario:** Delia Aurora Necpas.

Interpretación del cromatograma:

El croma indica una alta concentración de sales minerales en la zona interna, debido a la fertilización química y su poca volatilización. La materia orgánica es abundante pero poco activa biológicamente. Al borde del croma se encuentra una acumulación de compuestos vegetales sin descomponer.

.



Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	5
Estructura	5
Porosidad	3
Color y olor	5
Compactación	5
Lombrices	1
Actividad microbiológica	3
pH	-
Estabilidad de los agregados	3
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**3,4**

Recomendaciones Técnicas

Aplicar de manera constante caldos microbiológicos para fomentar la descomposición de restos vegetales y minerales.

Aplicar correctivos minerales que ayuden a fortalecer el sistema defensivo de la planta, ricos en calcio, boro, fosforo, magnesio y potasio.

Análisis Cromatográfico

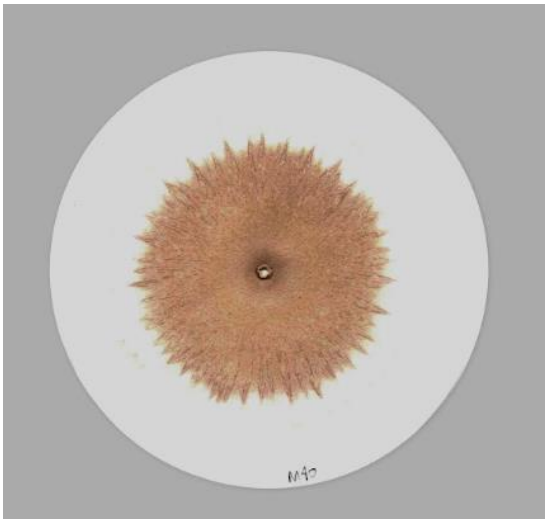
Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M40
- **Ubicación:** Potrero.
- **Propietario:** Delia Aurora Necpas.

Interpretación del cromatograma:

Terminación en puntas no ideales que señalan un nivel de compactación y poca estructura. Las raíces se desarrollan en menor medida y presenta acumulación de humedad

.



Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	3
Estructura	1
Porosidad	1
Color y olor	5
Compactación	1
Lombrices	1
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	2
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**1,8**

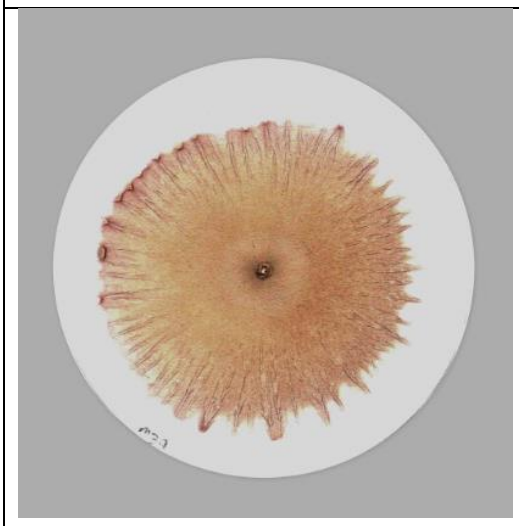
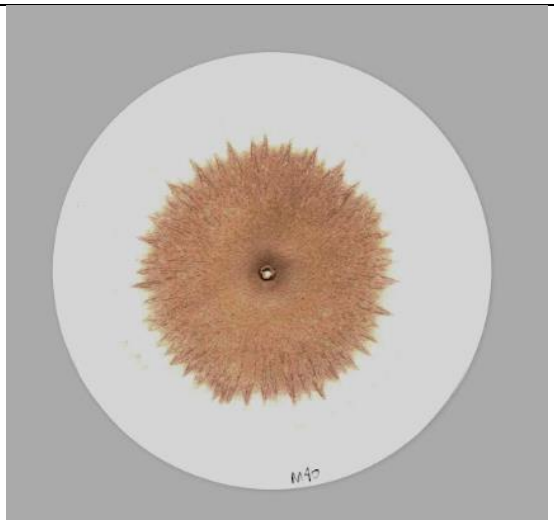
Recomendaciones Técnicas

Aplicar te de compost para mejorar la respuesta biológica del suelo.

Establecer periodos de descanso y rotación.

Sembrar varios tipos de pasto con sistemas radiculares profundos.

Intensificar la carga animal, pero con periodos de rotación mas cortos.

RESUMEN RESULTADOS DE INDICADORES DE SALUD DEL SUELO		
Suelo M39 -Invernadero.	**Suelo 40- Potrero.**	
3,4	1,8	
		

Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M43
- **Ubicación:** hierbabuena -Fresa
- **Propietario:** Romelia Tarabata.

Interpretación del cromatograma:

El borde del croma indica que existe disponibilidad de nutrientes de reserva en el suelo, más sin embargo no se evidencia transformación de la materia orgánica, ya que la actividad biológica se ve menguada por la aplicación de insecticidas. El color café de la zona interna indica poca oxigenación y por esto se comprende que existen limitaciones nutricionales.

.

Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	1
Estructura	3
Porosidad	3
Color y olor	5
Compactación	5
Lombrices	2
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	3
Calificación salud del suelo	**2,7**

Recomendaciones Técnicas

Aplicar te de compost para mejorar la respuesta biológica del suelo.

Aplicar caldos microbiológicos para mejorar la respuesta del suelo y la transformación de compuestos orgánicos y minerales.

Análisis Cromatográfico

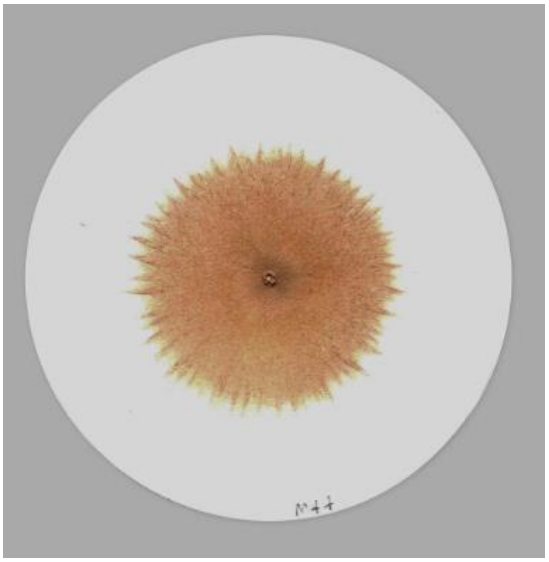
Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M44
- **Ubicación:** hierbabuena -Potrero
- **Propietario:** Romelia Tarabata.

Interpretación del cromatograma:

Terminación en puntas no ideal. Se presentan una coloración ideal, pero homogénea que llega a colores menos intensos en la zona intermedia, indicando una baja actividad biológica y poca circulación de oxígeno.

.



Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	3
Estructura	1
Porosidad	1
Color y olor	3
Compactación	1
Lombrices	1
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	1
Calificación salud del suelo	**1,4**

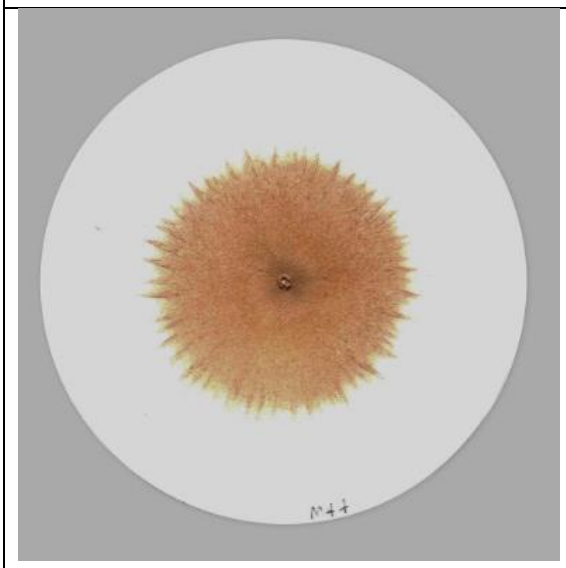
Recomendaciones Técnicas

Aplicar te de compost para activar la descomposición aeróbica de la materia orgánica.

Sembrar plantas de raíces profundas para aumentar oxigenación y de preferencia leguminosas.

Sembrar varios tipos de pasto con sistemas radiculares profundos.

Intensificar la carga animal, pero con periodos de rotación más cortos.

RESUMEN RESULTADOS DE INDICADORES DE SALUD DEL SUELO		
Suelo M44- Potrero.	**Suelo 45- Cultivo de fresa**	
1,4	2,7	
		

Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M45
- **Ubicación:** Potrero
- **Propietario:** Euclides Quincho.

Interpretación del cromatograma:

Croma con coloraciones ideales de coloración y una buena formación de reservas de nutrientes. Al interior del croma se encuentra un nivel de compactación por la coloración oscura, esto impide el desarrollo mineral y de estructura del suelo por la ausencia de oxígeno que impide la actividad de microorganismos aeróbicos.

.

Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	1
Estructura	3
Porosidad	3
Color y olor	5
Compactación	1
Lombrices	5
Actividad microbiológica	3
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	3
Calificación salud del suelo	**2,8**

Recomendaciones Técnicas

Aplicar te de compost para activar la descomposición aeróbica de la materia orgánica.

Sembrar plantas de raíces profundas para aumentar oxigenación y de preferencia leguminosas.

Sembrar varios tipos de pasto con sistemas radiculares profundos.

Intensificar la carga animal, pero con periodos de rotación más cortos.

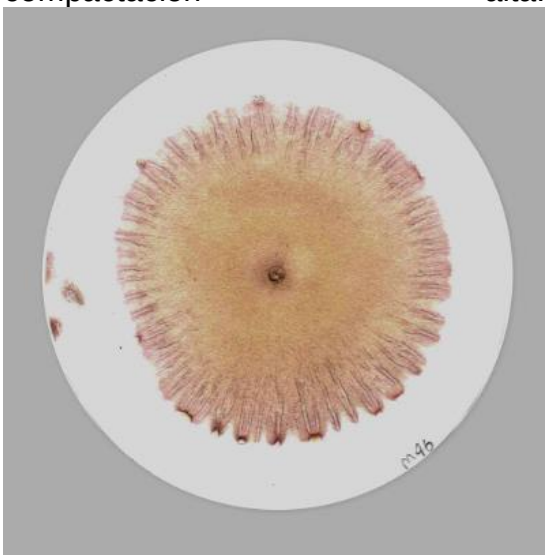
Análisis Cromatográfico

Datos de la muestra.

- **Tipo de muestra:** Suelo – M46
- **Ubicación:** Potrero -Virgen tunas.
- **Propietario:** Euclides Quincho.

Interpretación del cromatograma:

El cromatograma del suelo muestra una concentración marcada de materia orgánica en el centro, pero con anillos intermedios poco definidos y una transición irregular hacia los bordes. Esto sugiere una acumulación de nutrientes provenientes del estiércol animal, pero con escasa incorporación al sistema edáfico debido al pisoteo constante y la compactación del suelo. La actividad biológica es baja y presenta una compactación alta.



Calificación de los indicadores

Indicador	Puntuación
Cobertura suelo	3
Estructura	3
Porosidad	3
Color y olor	3
Compactación	3
Lombrices	3
Actividad microbiológica	1
pH	-
Estabilidad de los agregados	1
Observación de raíces	3
Calificación salud del suelo	**2,6**

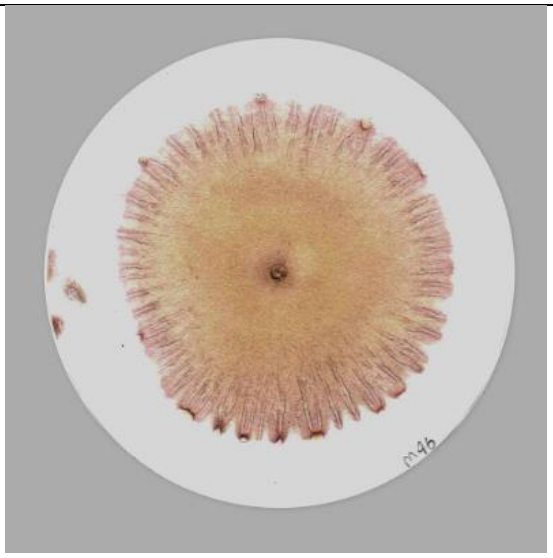
Recomendaciones Técnicas

Aplicar te de compost para activar la descomposición aeróbica de la materia orgánica.

Sembrar plantas de raíces profundas para aumentar oxigenación y de preferencia leguminosas.

Sembrar varios tipos de pasto con sistemas radiculares profundos.

Intensificar la carga animal, pero con periodos de rotación más cortos.

RESUMEN RESULTADOS DE INDICADORES DE SALUD DEL SUELO		
Suelo M45- Potrero.	**Suelo 46- Potrero**	
2,8	2,6	
		

Realizado por

Tierra croma

Danilo Gómez.

TIERRA CROMA
ETNOEDAFOLOGÍA LAB

LA CHIMBA