

Parámetros para la mejora de suelos en agricultura regenerativa



M. C. Juan Luis Mera Hernández

Gerencia técnica división agronomía

4613464599

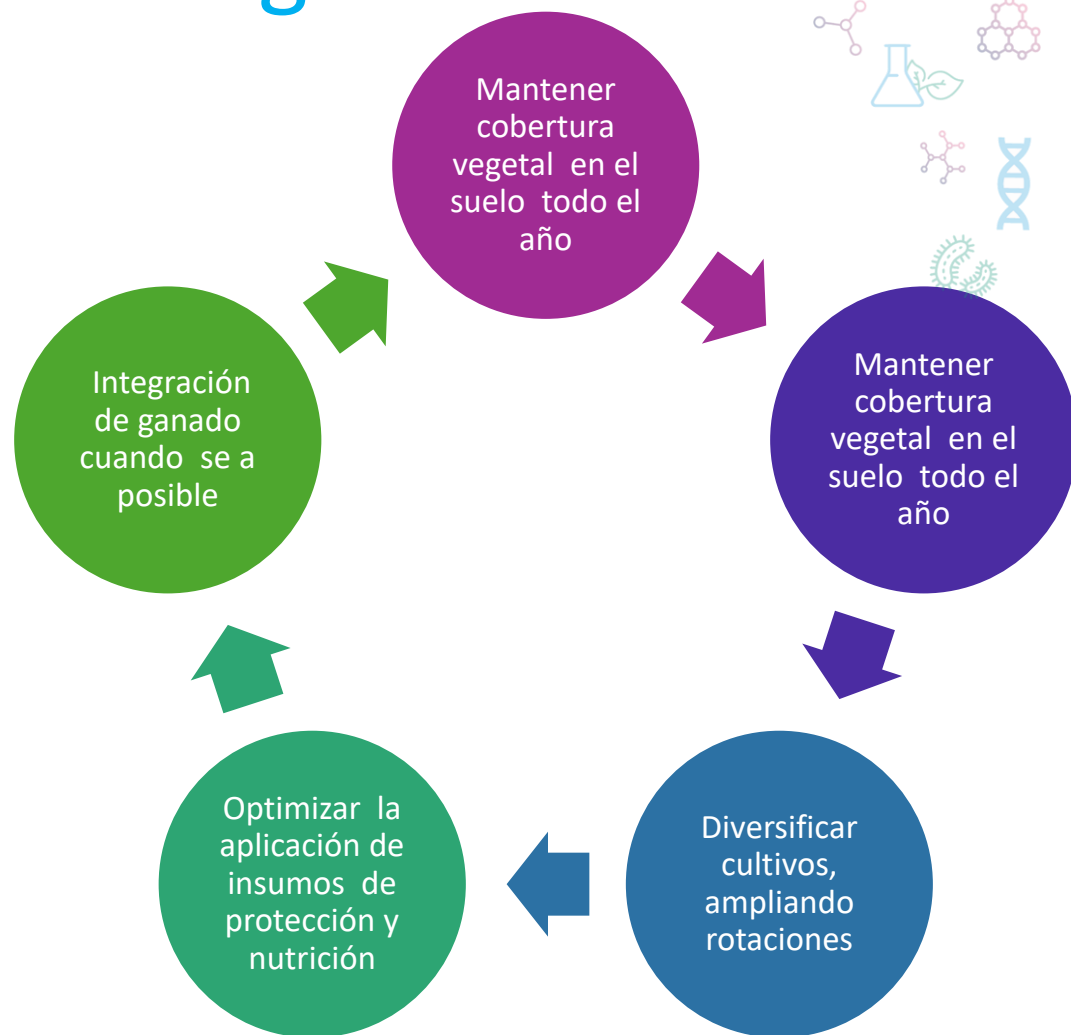
ventas@fertilab.com.mx



Que es la agricultura regenerativa

Es una práctica **integral** de manejo de la tierra que aprovecha el poder de la fotosíntesis en las plantas para:

- Cerrar el ciclo del carbono
- Mejorar la salud del suelo,
- El establecimiento de los cultivos
- Disponibilidad de nutrientes .



Diferencia entre la agricultura regenerativa y la agricultura sustentable



La agricultura regenerativa, por definición, se centra en mejorar el suelo para que crezcan cultivos sanos y abundantes. Los agricultores que usan técnicas regenerativas ven el suelo como una entidad compleja y viva, que exige una protección constante.

Fundamentos de la agricultura regenerativa (Burgess et al., 2019)



- 1) Reducir o eliminar la labranza
- 2) Cobertura vegetal del suelo
- 3) Fomentar la diversidad de plantas y evitar los monocultivos
- 4) Incrementar biológicamente la fertilidad del suelo
- 5) Favorecer la filtración de agua en el suelo
- 6) La integración de prácticas ganaderas y agrícolas con el objetivo de minimizar los insumos y labores
- 7) Gestión del pastoreo, combinando altas densidades puntuales de animales.
- 8) Sistemas agroforestales:
- 9) No utilización de fertilizantes químicos de síntesis, ni herbicidas, ni pesticidas.



Indicadores del grado de fertilidad de un suelo agrícola



Indicadores físicos	Indicadores químicos	Indicadores biológicos
Porosidad	pH del suelo	C y N microbianos
Compactación	Conductividad eléctrica	Actividad microbiana
Densidad aparente	Salinización	Respiración microbiana
Textura	Materia orgánica	Actividad enzimática
Estabilidad de los agregados	Carbono orgánico	Composición de la comunidad microbiana
Profundidad de suelo	Disponibilidad Nutrimental	

Índice de la calidad de suelo

Es posible diagnosticar estos factores a través del uso de los análisis de suelo y extracto de pasta saturada

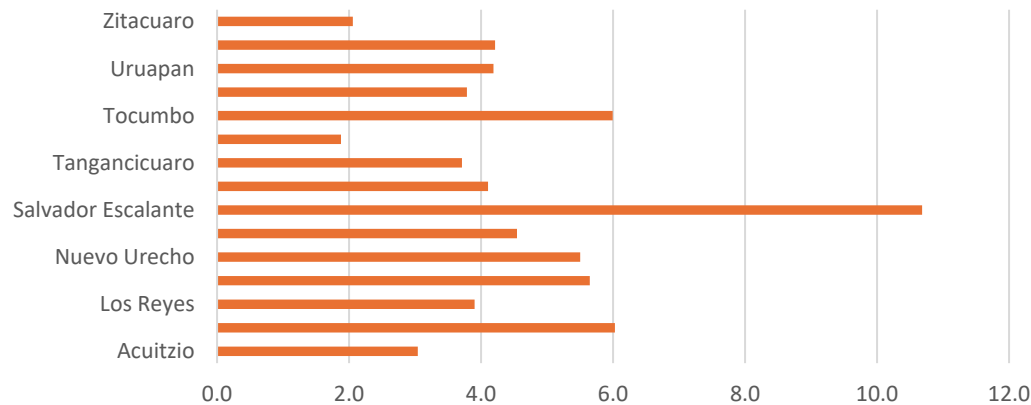


Importancia de la materia orgánica en la agricultura regenerativa

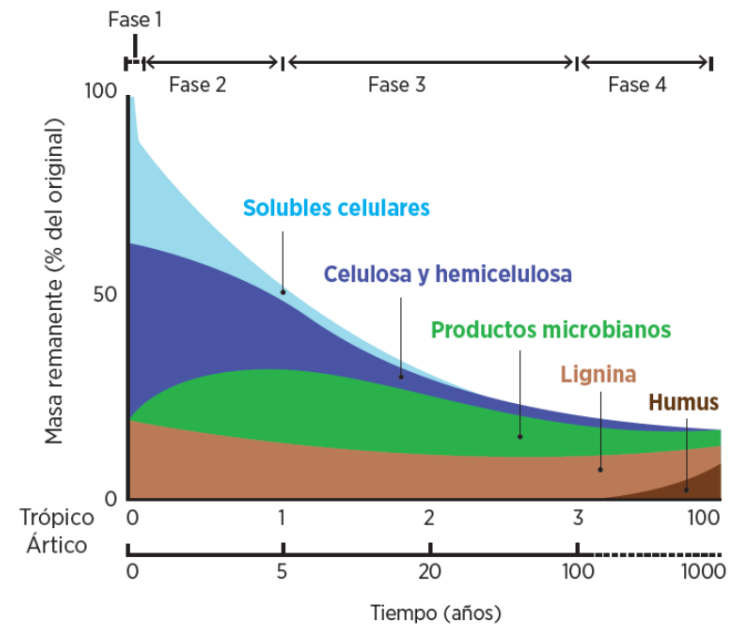
1. Mejora la estructura de suelo
2. Aumenta la disponibilidad de nutrientes
3. Promueve la actividad biológica del suelo
4. Desarrolla procesos de formación de suelo
5. Reduce la erosión y pérdida de suelos
6. Incrementa el intercambio catiónico



M. O. detectada por municipio en el cultivo de zarzamora (promedios obtenidos de muestras Fertilab)



DESCOMPOSICIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO (según Chapin y col., 2011).



Captura de carbono



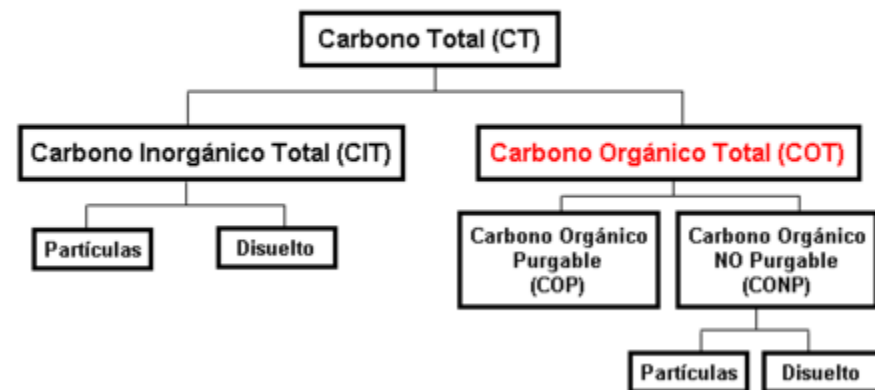
Relación Carbono Nitrogeno			
¹ Nitrógeno Total	Dumas	% (p/p)	0.52
¹ Carbono Orgánico	Walkley y Black	% (p/p)	3.86
Relación Carbono Nitrogeno	Base Seca	-	7.47

La capa superficial del suelo varía de 0,5% a 3,0% de carbono orgánico para la mayoría de los suelos de tierras altas.

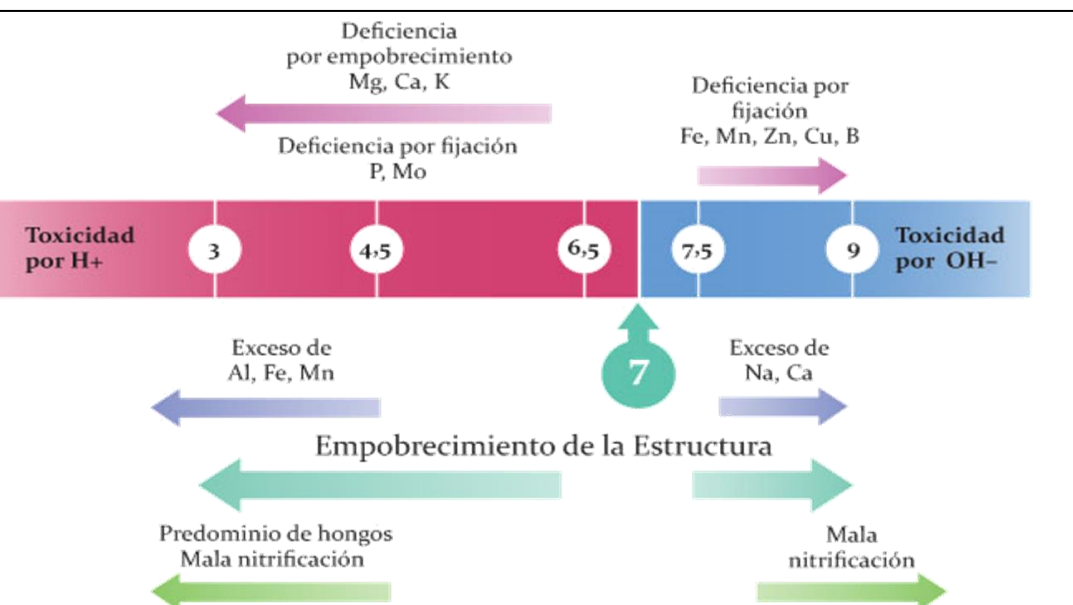
0,5% a 3,0% de carbono orgánico

relación C/ N ideal es de 15

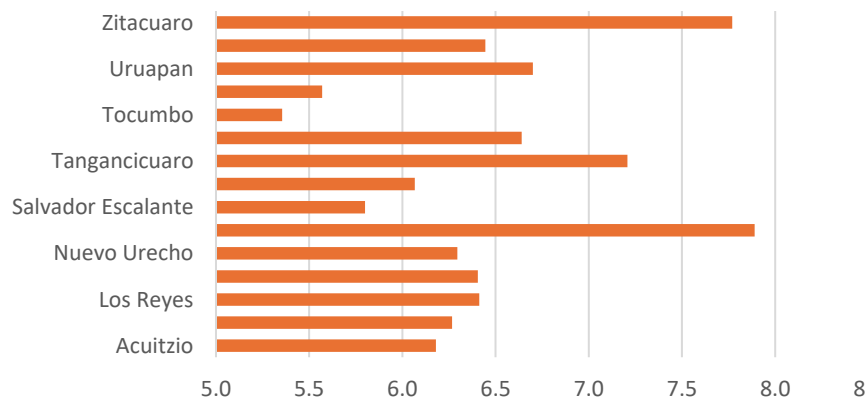
Fracciones en el Carbono Total (CT)



Importancia del pH en la agricultura regenerativa



pH detectado por municipio en el cultivo de zarzamora

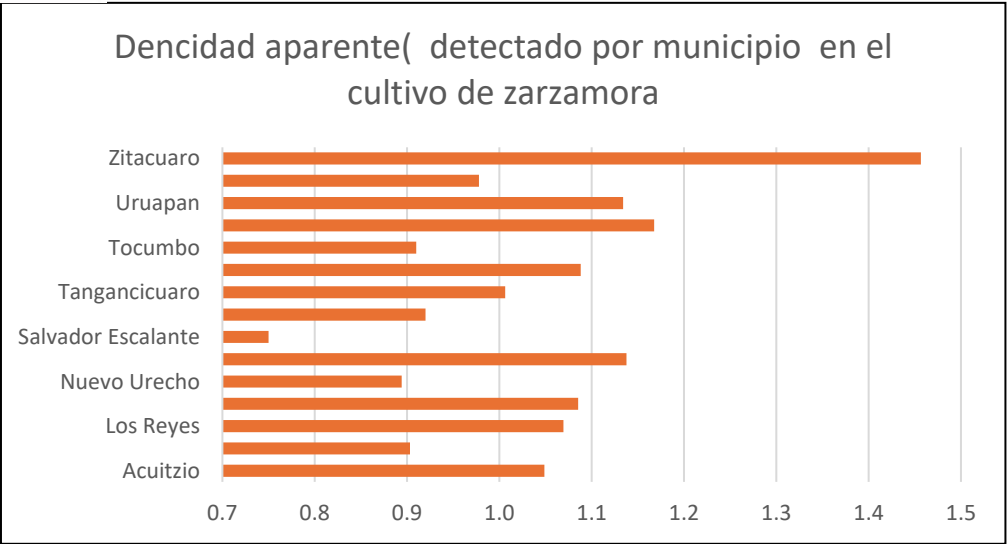


Importancia de la densidad aparente la agricultura regenerativa



Textura de suelo	Db ideal (g/cc)	Db que puede afectar el desarrollo de raíces (g/cc)	Db que afecta el desarrollo de raíces (g/cc)
Arenosa, areno francoso	<1,6	1,69	>1,8
Franco arenosa, Franca	< 1,4	1,63	>1,8
Franco areno arcillosa	<1,4	1,60	>1,75
Franco limosa, limosa	<1,4	1,60	>1,75
Franco arcillosa	<1,3	1,60	>1,75
Franco arcillo limosa	<1,1	1,55	>1,65
Areno arcillosa, arcillo limosa (35-45% de arcilla)	<1,1	1,49	>1,58
Arcillosa (>45% arcilla)	<1,1	1,39	>1,47

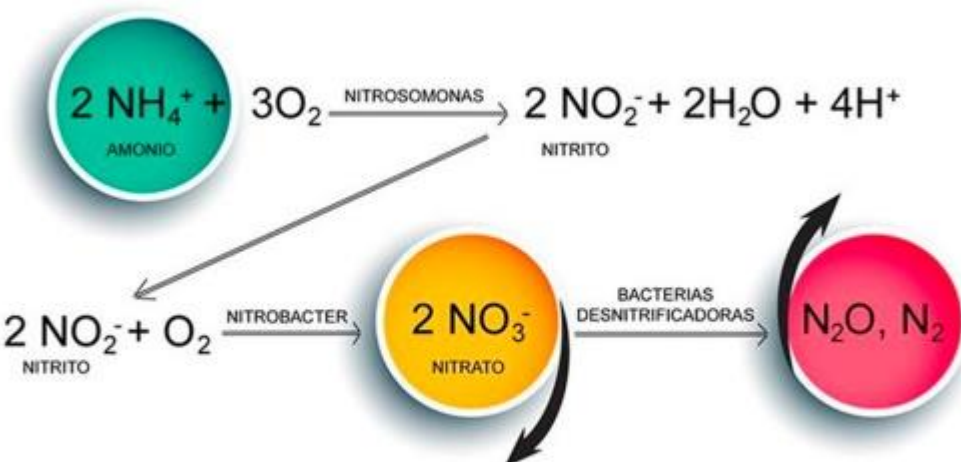
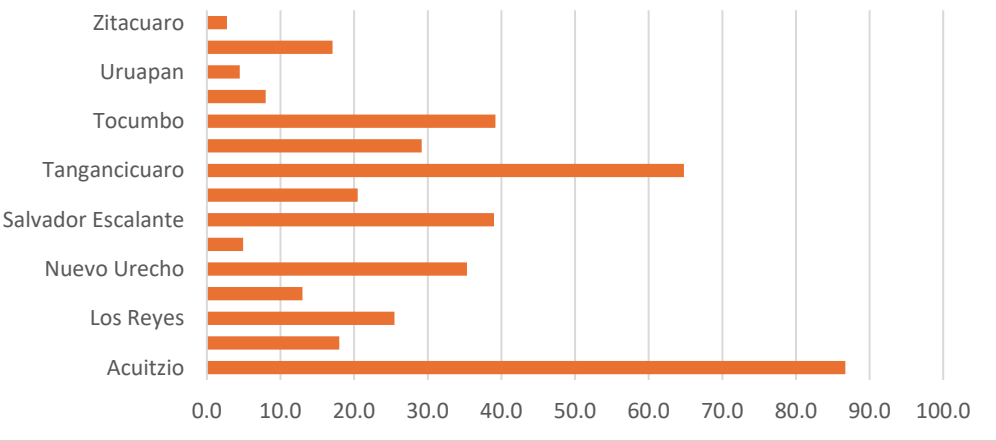
www.inia.cl





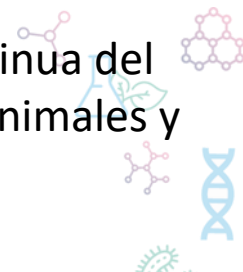
Importancia de nitratos de la agricultura regenerativa

Nitratos (detectado por municipio en el cultivo de zarzamora)



¿Qué es la salud del suelo?

la salud del suelo define la calidad del suelo, es decir, es la capacidad continua del suelo para funcionar como ecosistema vital que sustente las plantas, los animales y los humanos (USDA-NTCS, 2012).



Salud del suelo									
Determinación	Result	Unid	Muy Bajo	Bajo	Mod. Bajo	Med.	Mod. Alto	Alto	Muy Alto
Salud del suelo	625	mg de CO ₂ /Kg							

La importancia de la salud del suelo para el crecimiento orgánico

129 a 172 mg de CO₂/ kg de suelo de materia seca



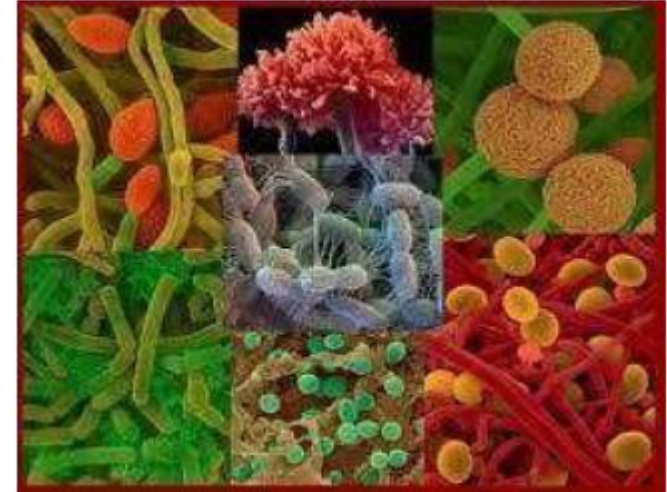
Prácticas Agrícolas que destruyen Suelo

- Aplicación de fertilizantes sintéticos
- Uso desmesurado de algunos herbicidas
- Uso de biocidas
- Labores de arado en el suelo
- Quema de residuos
- Monocultivos
- Mal manejo del riego



Composición de la comunidad microbiana

- Fijadores de nitrógeno.
- Solubilizadores de macro y microelementos.
- Transporte de nutrientes.
- Entomopatógenos.
- Antagonistas.
- Promotores de crecimiento.



Composición de la comunidad microbiana y su actividad



Especie	Actividad biológica
<i>Pseudomonas putida</i>	Promotor de crecimiento
<i>Penicillium herquei</i>	Solubilizar de P
<i>Trichoderma harzianum</i>	Antagonismo microbiano
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Antagonista microbiano
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Solubilizar P
<i>Pseudomonas moraviensis</i>	Productor de AIA
<i>Bacillus subtilis</i>	Promotor de crecimiento
<i>Streptomyces atratus</i>	Productor de antibiotico
<i>Acinetobacter</i>	Solubilizan Zn y Fe
<i>Bacillus meterium</i>	Secreta citocininas
<i>Azospirillum spp</i>	Fijadoras de nitrógeno

FERTILIDAD DE SUELOS S. DE RL.
Poniente 6 No. 200, Ciudad Industrial, Celaya, Gto. C.P. 38010
www.fertilab.com.mx

Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario

Código: FOL-EP-21
Revisión: 01
Fecha de emisión: 2024-06-17

ema
LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO SA-1559-044-21

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FOLIO: SF-8268

Cliente productor: Promotora de Fertilizantes del Bajío
Tipo de muestra: Suelo
Identificador: No proporcionado
Cultivo: Tomate invernadero
Fecha de recepción: 2024-06-19
Fecha de emisión: 2024-07-02

RESULTADOS

Determinación	Género	Conteo	Bajo	Medio	Alto	Unidades
Bacterias*	<i>Parasitiformis</i> sp	10000 (1 x 10 ⁴)				UFC/g Suelo*
Hongos*	<i>Trichoderma</i> sp <i>Chaetomium</i> sp	100 (1 x 10 ²) 100 (1 x 10 ²)				UFC/g Suelo*
Nematodos*	<i>Parasitiformis</i> sp <i>Trichoderma</i> sp <i>Chaetomium</i> sp	104 4 2				Individuos/100g Suelo*

SAPROFITOS

Determinación	Género	Resultado	Conteo	Unidades
Hongos*	<i>Aspergillus</i> sp <i>Penicillium</i> sp	200 500	5 x 10 ² 5 x 10 ²	UFC/g Suelo*

COMENTARIOS
Se observaron nematodos de vida libre (no patológicos).

BENEFICIOS

Determinación	Género	Conteo	Bajo	Medio	Alto	Unidades
Bacterias*	<i>Bacillus</i> sp	100000 (1 x 10 ⁵)				UFC/g Suelo*
Hongos*						UFC/g Suelo*
Nematodos*						Individuos/100g Suelo*

GUÍA DE INTERPRETACIÓN

Fitosanígeno	Alerta baja	Alerta media	Alerta alta	Los nematodos fitosanitarios en suelo son aquellos que no se cuentan con referencia para sus cultivos.	Hongos saprofitos y Nematodos benéficos	Organismos sin escala de referencia
Beneficio	Nivel bajo	Nivel medio	Nivel alto		Presencia	

METODOLOGÍAS

a) M07-01-01: Detección de nematodos fitosanitarios en productos y subproductos vegetales, suelos, semillas, agua de riego y agua de drenaje, mediante técnicas de extracción y cultivo biológico.

b) M07-01-02: Detección de nematodos fitosanitarios mediante pruebas morfológicas, fisiológicas y bioquímicas en productos y subproductos vegetales, suelos, semillas y agua de riego.

c) M07-01-03: Detección de nematodos de importancia agrícola, mediante técnicas de extracción y cultivo biológico de organismos, pruebas y subproductos vegetales, suelos, semillas, agua de riego y agua de drenaje.

d) M07-01-04: Detección de bacterias de importancia agrícola, mediante pruebas morfológicas, fisiológicas y bioquímicas de aguas potables y subproductos vegetales, suelos, semillas, agua de riego y agua de drenaje de agua agrícola.

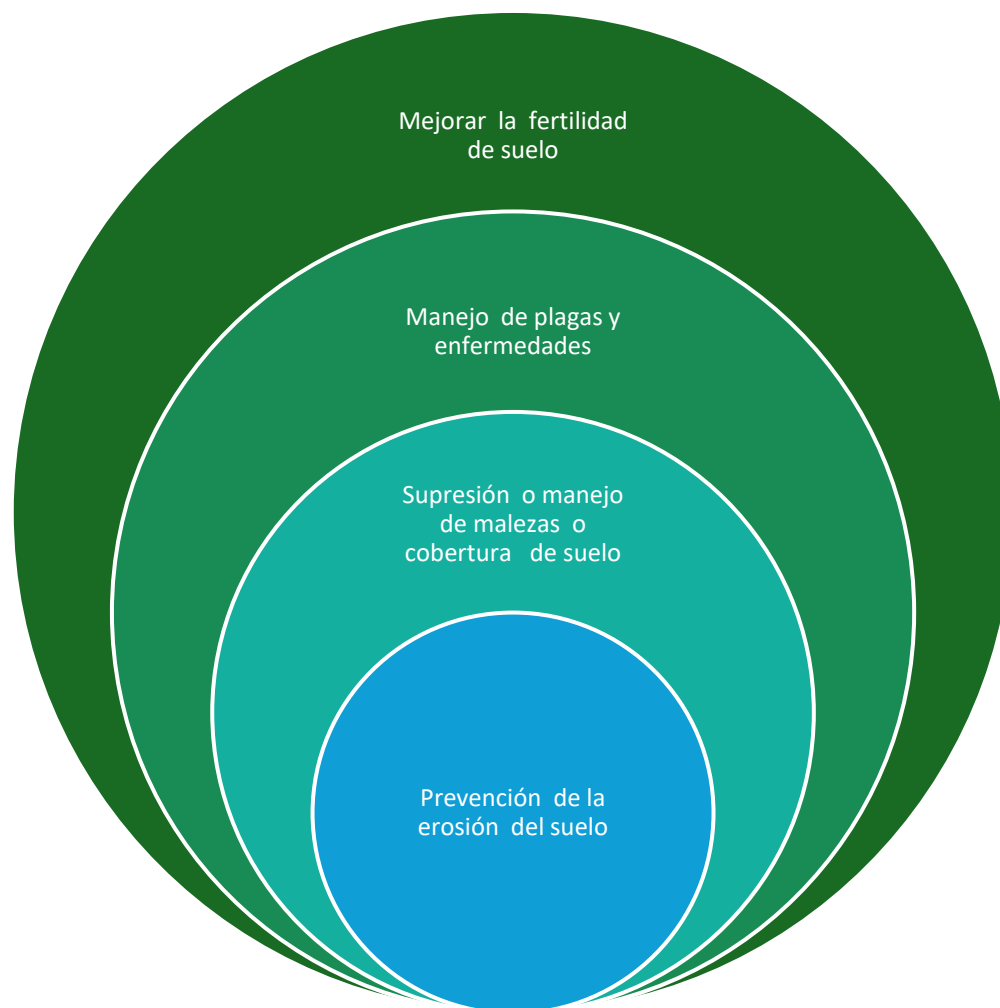
e) M07-01-05: Detección de hongos de importancia agrícola por cultivos biológicos en aguas potables y subproductos vegetales, suelos, semillas, agua de riego y agua de drenaje de agua agrícola.

f) M07-01-06: Detección de hongos fitopatógenos por cultivos biológicos en productos y subproductos vegetales, suelos, semillas y agua de riego agrícola.

Realizó: [Firma]
Revisó: [Firma]

*Datos no cuantificados.
**Elaboración de Fertilab, con licencia del Centro de Investigación y Fomento Tecnológico de Fertilidad de Suelos S. de RL.

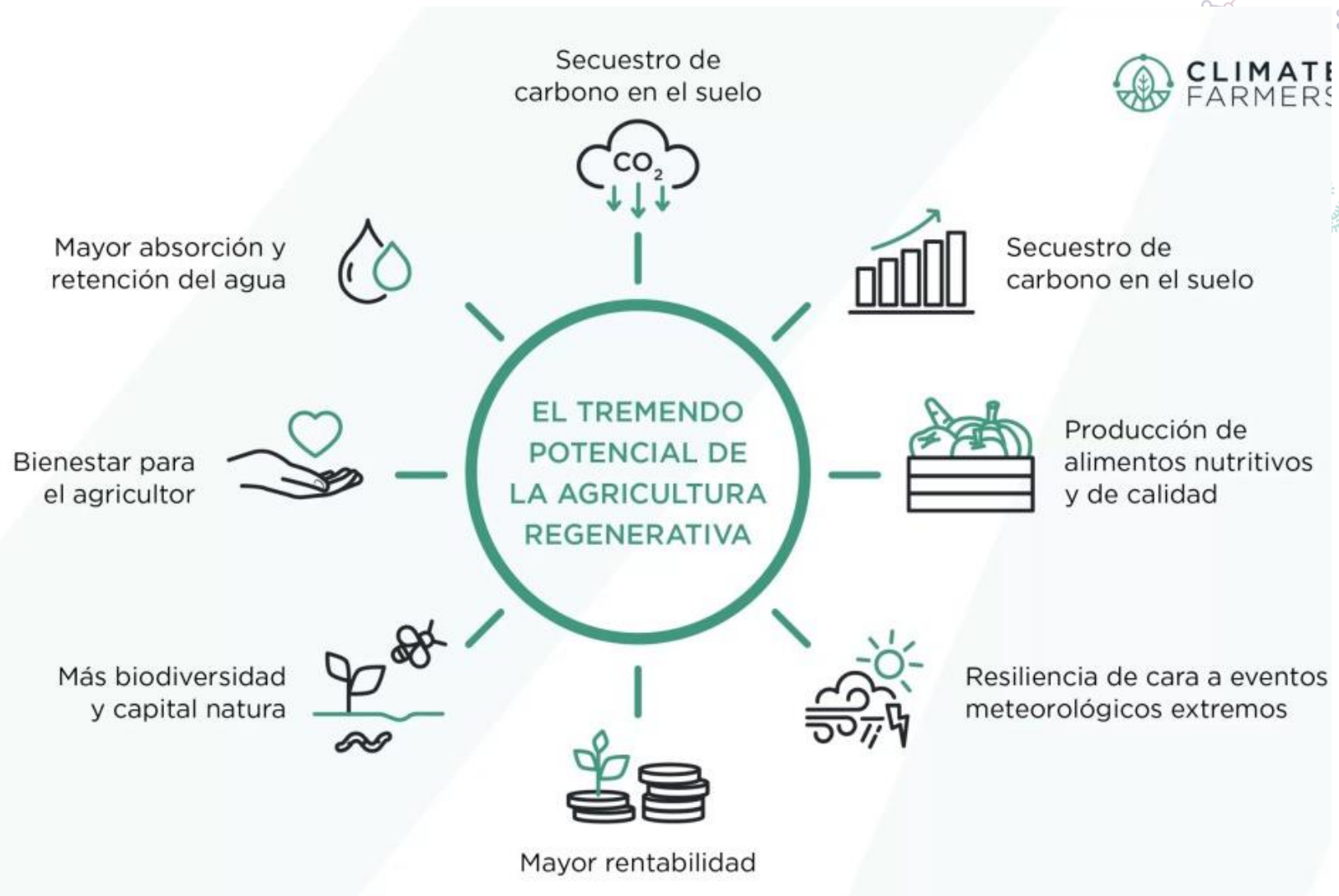
Promoción de la salud del suelo y la biodiversidad



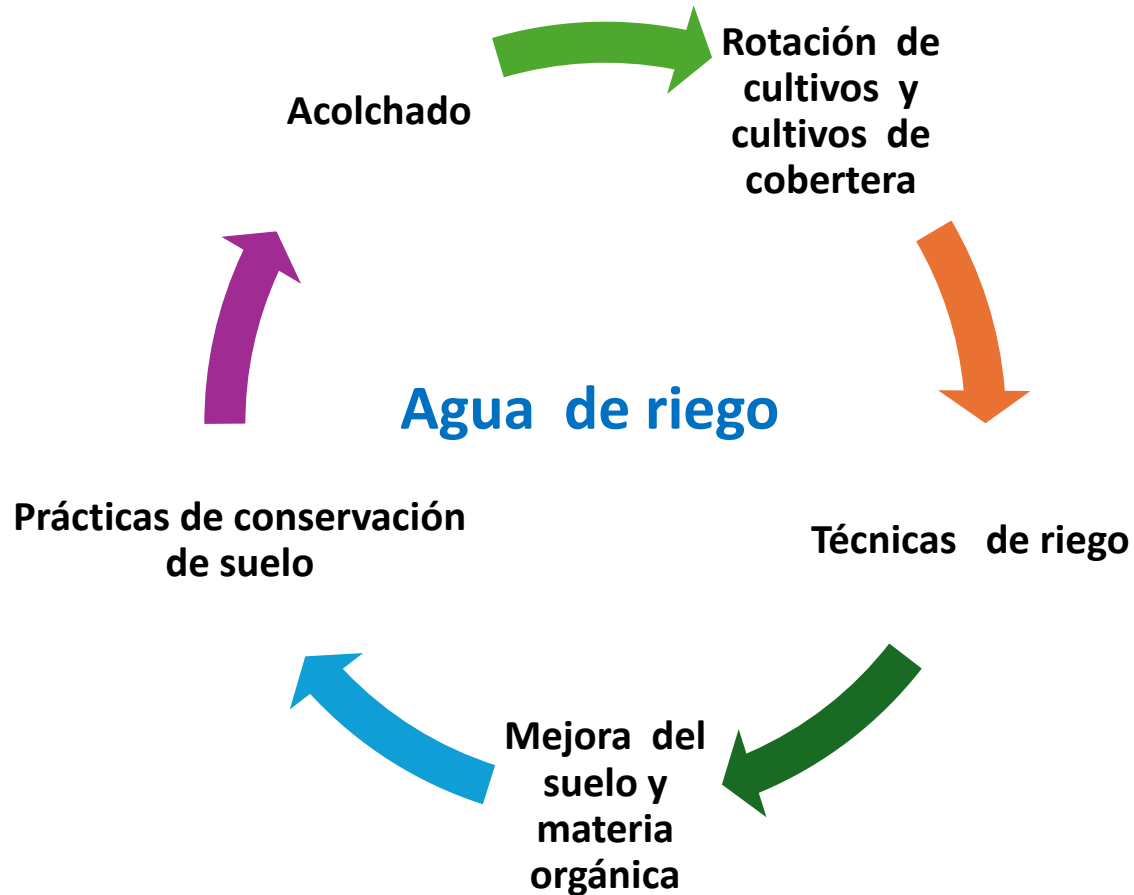
Principales acciones a realizar para tener un suelo fértil y regenerado



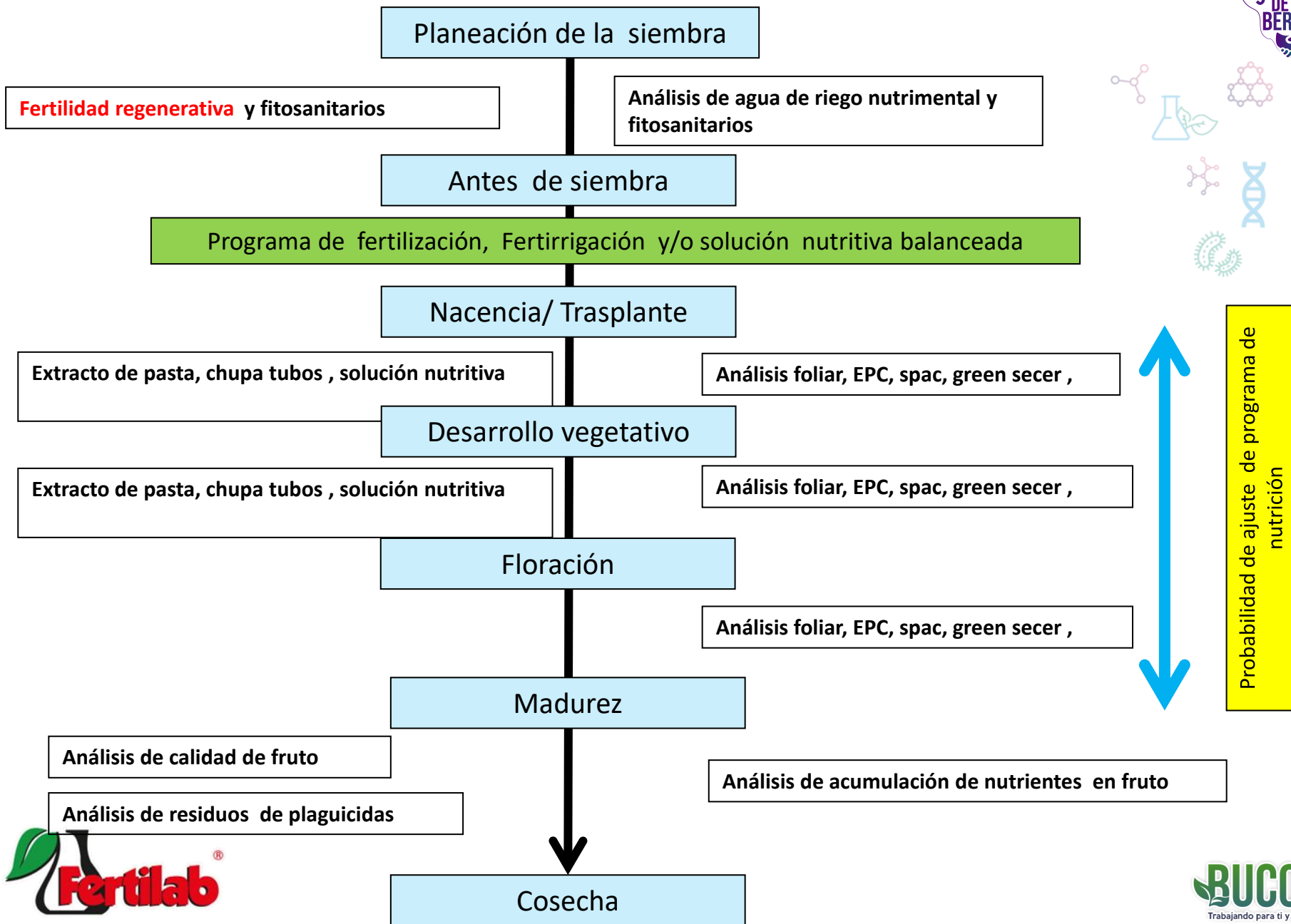
CLIMATE FARMERS



Estrategias para el uso adecuado y eficiente de agua en la agricultura regenerativa



Esquema de monitoreo nutrimental en agricultura regenerativa

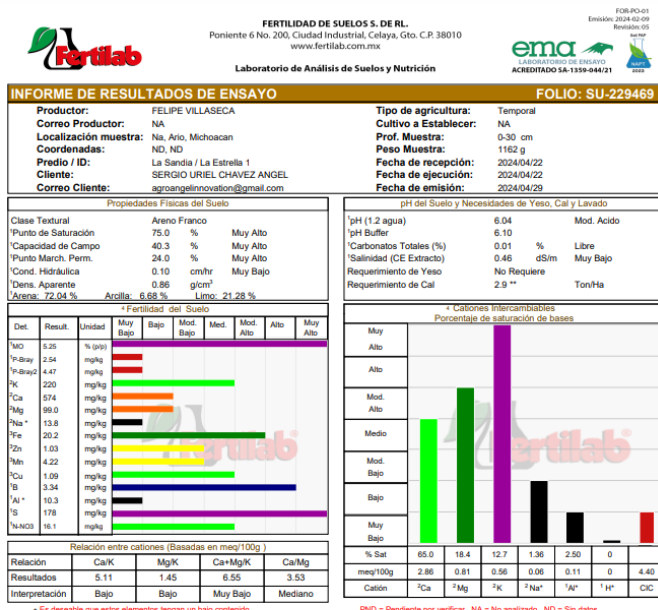


Paquete de análisis de fertilidad regenerativa



- Análisis de la Fertilidad del Suelo (Paquete completo +Textura por Bouyucos + Bray 2)
- Carbono Orgánico (Relación C/N),
- Ácidos húmicos y fúlvicos
- Salud del Suelo

Cantidad de muestra: 1.2 Kg Tiempo de entrega: 11 días.



Ácidos húmicos y fúlvicos			
* Ácidos Totales	Metodo Interno MET-CP-14	g / 100g muestra seca	4.16
* Ácidos Húmicos	Metodo Interno MET-CP-14	g / 100g muestra seca	3.25
* Ácidos Fúlvicos	Metodo Interno MET-CP-14	g / 100g muestra seca	0.91

Relación Carbono Nitrogeno			
* Nitrogeno Total	Dumas	% (p/p)	0.47
* Carbono Orgánico	Walkley and Black	% (p/p)	3.04
Relación Carbono Nitrogeno	Base Seca	-	6.5

Salud del suelo							
Determinación	Result	Unid	Muy Bajo	Bajo	Med.	Mod. Alto	Alto
Salud del suelo	147	CO ₂ /kg					

Interpretación

El suelo presenta una actividad biológica media, valor que nos indica que el suelo presenta un razonable aprovechamiento de la materia orgánica, aunque a un nivel subóptimo, derivado de una biomasa y actividad microbiana suficiente para degradar los materiales orgánicos presentes. Asimismo, se puede deducir que el suelo presenta agregados estables y adecuada humedad e infiltración. Esta categoría de salud de suelo sugiere que, si bien la actividad microbiana está funcionando a un nivel aceptable, las prácticas agronómicas deben orientarse a mejorar esta condición. La actividad biológica en este nivel se mejora manteniendo la cubierta vegetal durante todo el ciclo de producción, añadiendo materia orgánica y en ocasiones microorganismos benéficos, conservando raíces vivas durante un mayor tiempo, aumentando la diversidad de especies vegetales en el sistema a través de rotaciones adecuadas de cultivo, intercalando cultivos y reduciendo el uso de biocidas (pesticidas, fungicidas y herbicidas). Cuando esas prácticas no se realizan, se acelera la descomposición de la materia orgánica, por lo que, se recomienda controlarla y seguir incorporando materia orgánica para aumentar la actividad biológica en el suelo.

Gracias



Consultas y asesorías

M. C. Juan Luis Mera Hernández

Gerencia técnica división agronomía

4613464599/ 4111167788

ventas@fertilab.com.mx