



TÉCNICAS ADECUADAS DE MUESTREO DE SUELOS PARA UNA FERTILIZACIÓN EFECTIVA

Edgar Edulfo López de León
Investigador Nacional de Suelos, Fertilización y Manejo



TÉCNICAS ADECUADAS DE MUESTREO DE SUELOS PARA UNA FERTILIZACIÓN EFECTIVA

Importancia sobre el muestreo y análisis de suelo para optimizar la fertilización

Reflexiones previas

- La fertilización es una práctica común a nivel nacional.
- Se acerca la temporada lluviosa y con ello los periodos de fertilización y siembra de muchos cultivos en todo el país.
- Debe considerarse el desgaste del suelo por factores como: extracción de nutrientes, requerimientos de producción de la propia planta, lixiviaciones, erosiones por las altas lluvias y recientemente el año pasado por las tormentas Eta e Iota, en casi gran parte del país.
- También deben considerarse los niveles de producción que los caficultores esperan obtener para la próxima cosecha.

Estos factores resaltan la importancia de planificar y realizar un diagnóstico efectivo de la fertilidad de los suelos en las unidades productivas.

Importancia sobre el muestreo y análisis de suelo para optimizar la fertilización

Reflexiones previas

Los fertilizantes **aportan los nutrientes que el cultivo necesita** para alcanzar el nivel de producción deseado; sin embargo, su aplicación representa uno de los mayores costos en un sistema de producción agrícola (del 40 al 70%).

La cantidad y tipo de fertilizante a aplicar depende de las condiciones agroclimáticas, y en especial de los requerimientos del cultivo y del estado nutricional del suelo.

Sin embargo, son pocos los que definen de forma técnica la cantidad y tipo de fertilizante a aplicar; es decir, con base en las necesidades del cultivo y las condiciones nutricionales del suelo.

Por esta razón se necesita buscar alternativas tecnológicas y de manejo que permitan optimizar la fertilización.

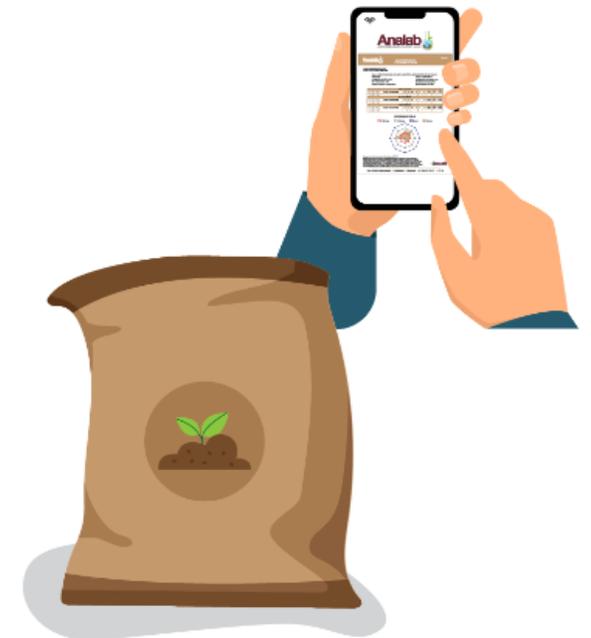


Una de las herramientas más importantes para optimizar el uso de fertilizantes es el **muestreo de suelos** y su **consecuente análisis**.

Este muestreo y análisis es un **elemento de diagnóstico de la fertilidad del suelo**, que permite al agricultor conocer el estado nutricional de su suelo.

Al hacerlo, el agricultor puede definir de **forma óptima la cantidad y tipo de fertilizante a aplicar**.

Caso contrario, el agricultor se arriesga a **sobrefertilizar su cultivo** y con ello a **incrementar los costos de producción** o a **aplicar una cantidad deficiente de fertilizante** y con ello a **tener menor producción de la esperada**.



Recolectar muestras de suelo requiere de conocimiento técnico porque para hacer el muestreo, el agricultor debe considerar factores como:

- Área de muestreo o tamaño del lote.
- Cantidad de submuestras por lote.
- Profundidad de muestreo.
- Topografía.
- Variabilidad espacial del suelo.
- Edad y tipo del cultivo.
- Programa de fertilización anterior.
- Producción esperada.
- Densidad de siembra en el lote.
- Manejo y cultivo a establecer.
- Plan de manejo del suelo y del cultivo para el presente año.



Una vez recolectadas las muestras:

- Deben envasarse y almacenarse de forma apropiada desde el campo hasta su arribo al laboratorio de Anacafé (u otro).
- Es importante que el agricultor verifique la confiabilidad del laboratorio al que solicita el análisis, que este esté bajo un sistema de Gestión de Control de Calidad.
- Por un tema de rentabilidad, el agricultor debe elegir laboratorios reconocidos por su especialidad de análisis.

Si el agricultor no conoce sobre estas temáticas:

La recomendación es que busque asesoría y se informe sobre los procedimientos técnicos que conllevan el muestreo y análisis de suelo.

Recordemos que el agricultor invierte en los análisis con base en objetivos económicos y productivos; por lo que la obtención de resultados confiables permite mejorar la productividad y la economía del sistema agrícola y ayuda a optimizar el uso de fertilizantes.

“Esto último también es importante para conservar la calidad y salud del suelo, y reducir el impacto negativo de los fertilizantes en el ambiente”.

Suelo: es la parte superficial de la corteza terrestre y cuerpo natural biológicamente activo

- Soporte físico para las plantas.
- Sitio de almacenamiento y suministro de:
 - Aire,
 - Nutrientes,
 - Agua,
- Es hogar de miles de microorganismos

Los suelos no son estáticos, ni inertes.
Poseen vida



Suelo

- **No existen suelos ideales.**
Más bien son mejorados

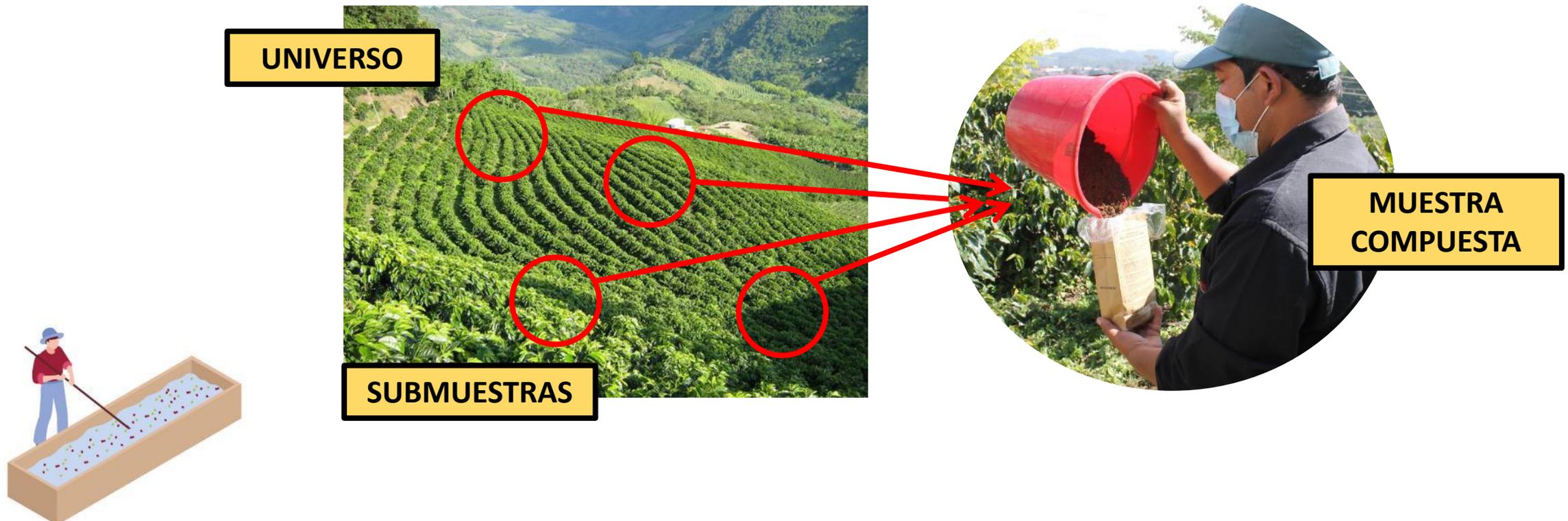
- **Los Suelos son diferentes.**

Porque las prácticas de manejo empleadas son diferentes.



Muestreo de suelos

Es la técnica que consiste en extraer **porciones mínimas** de un universo, **representativas** de “ese” universo.



Utilidades del muestreo de suelos

- Herramienta eficaz para detectar un problema en los factores limitantes que inciden en el desarrollo de un cultivo. Por ejemplo las deficiencias minerales.



- Facilitan la toma de decisiones para implementar cualquier medida correctiva.
- Hace eficiente la actividad de la fertilización.

Muestreo de suelos

Objetivos

- Conocer la **fertilidad** del suelo asociado a su pH y otros elementos minerales.
- Obtener información importante para elaborar un **programa de fertilización**:
 - Con fórmulas de fertilizantes,
 - Con enmiendas,
 - Y épocas de aplicación.

ORDEN: 27-361

ANALISIS: AS-2

CLIENTE:

UNIDAD PRODUCTIVA:

LOCALIZACIÓN:

CULTIVO: CAFE

Fecha de Ingreso: 06/11/2019

Fecha de Ejecución: 14/11/2019 02:33:16 p.m. Fecha de Impresión: 08/03/2021 09:48:45 a.m.



Informe de Análisis de Suelos

Identificación de la Muestra		-	mg/L	mg/L	Cmol(+)/L	Cmol(+)/L	Cmol(+)/L	mg/L	mg/L	Cmol(+)/L	mg/L	mg/L	mg/L	%
No.	Niveles Adecuados	*pH	Boro	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Cobre	Acidez Intercam.	Hierro	Manganeso	Cinc	Materia Orgánica
1063	LOTE GUACHIPILIN	6.30	0.81	15.26	0.62	9.59	3.70	10.99	4.10	0.04	86.76	39.90	2.81	4.90

● = Bajo o Fuera de Rango
● = Adecuado
● = Alto

Muestreo de suelos

Herramientas

Azadón, cuta, pala, piocha, macana.



Barrenos y pala duplex.



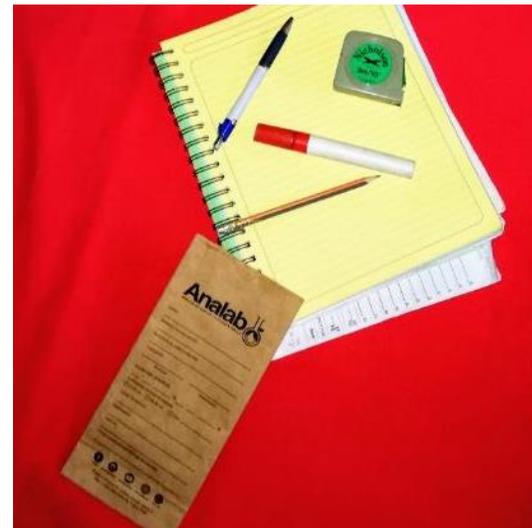
Cubetas plásticas



Muestreo de suelos

Materiales

- Plano o croquis de la finca y sus lotes.
- Cinta métrica (metro).
- Bolsas plásticas (para época de lluvia).
- Bolsas para muestras de suelo de Analab.
- Marcadores.
- Lapiceros.
- Grapadora.
- Masking tape.
- Cuaderno de campo.



Equipo y herramientas tradicionales



Analab
ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS Y AGUAS

Cultivo: _____

Número y nombre del lote: _____

Nombre de la unidad productiva: _____

Localización: _____

Municipio _____ Departamento _____

Coordenadas geográficas: _____ "N" _____ "O"

Profundidad de toma de muestra:
 0-20 cm 20-40 cm Otra: _____

Código de análisis: _____

Responsable: _____

Teléfono: _____

Correo electrónico para entrega de informes: _____

anacafe @cafede Guatemala AnacafeGuatemala www.anacafe.org 3070-1748

5ª calle 0-50 zona 14 - Edificio Anacafé, sótano 1.
PBX: (+502) 2421-3700 ext. 1132 y 1133

Procedimiento para el muestreo de suelos

- Dividir la finca en lotes o secciones
- Subdividir en lotes uniformes:

- **Topografía:**

- Plana.
- Inclínada.
- Ondulada.

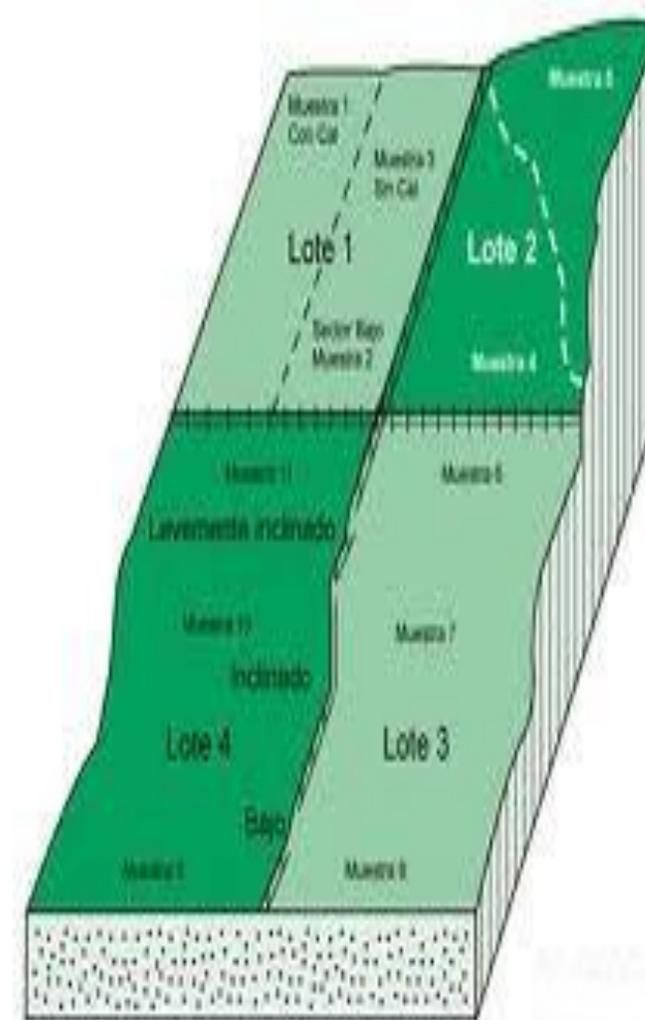
- **Color:**

- Rojizos.
- Oscuros.

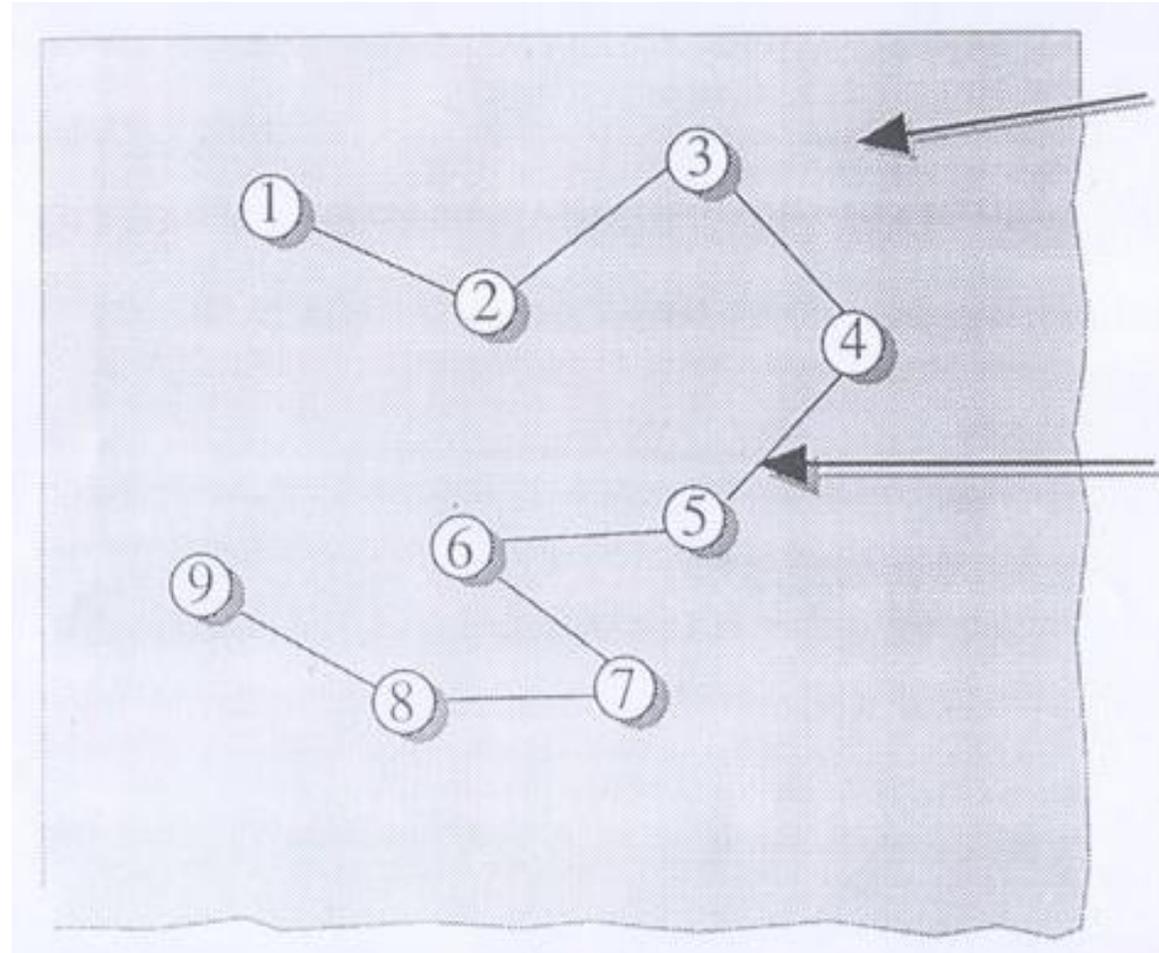


Subdividir en lotes uniformes:

- **Textura del suelo**
 - Arenoso.
 - Arcilloso.
 - Limoso.
- **Pedregosidad**
- **Condiciones del cultivo**
 - Edad del cafetal.
 - Áreas fertilizadas.
 - Áreas no fertilizadas.
 - Áreas con aplicación de enmiendas.
 - Áreas con recepas.
 - Áreas con plantías.

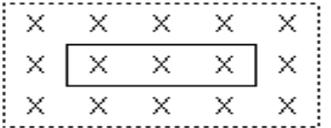
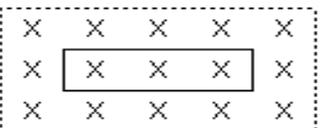
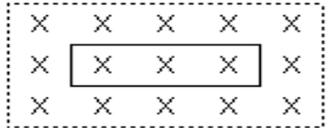
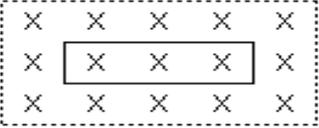


3. Tomar correctamente la muestra compuesta del suelo caminando en Zig-Zag, extrayendo de 10 a más muestras simples



Puntos de muestreo en el método sistematizado.

		NUMERO DE PLANTAS POR SURCO																																							
		1	2	.	.	15	16	17	.	.	.	.	28	29	30	.	.	.	46	47	48	49	50	51	52	.	.	.	.	115	116	117	.	.	.					
NUMERO DE SURCOS POR LOTE	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	26	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	72	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X



EJEMPLO DEL REGISTRO DE LOS NÚMEROS DE PUNTOS REPRESENTATIVOS, SURCOS Y SUS TRES PLANTAS.

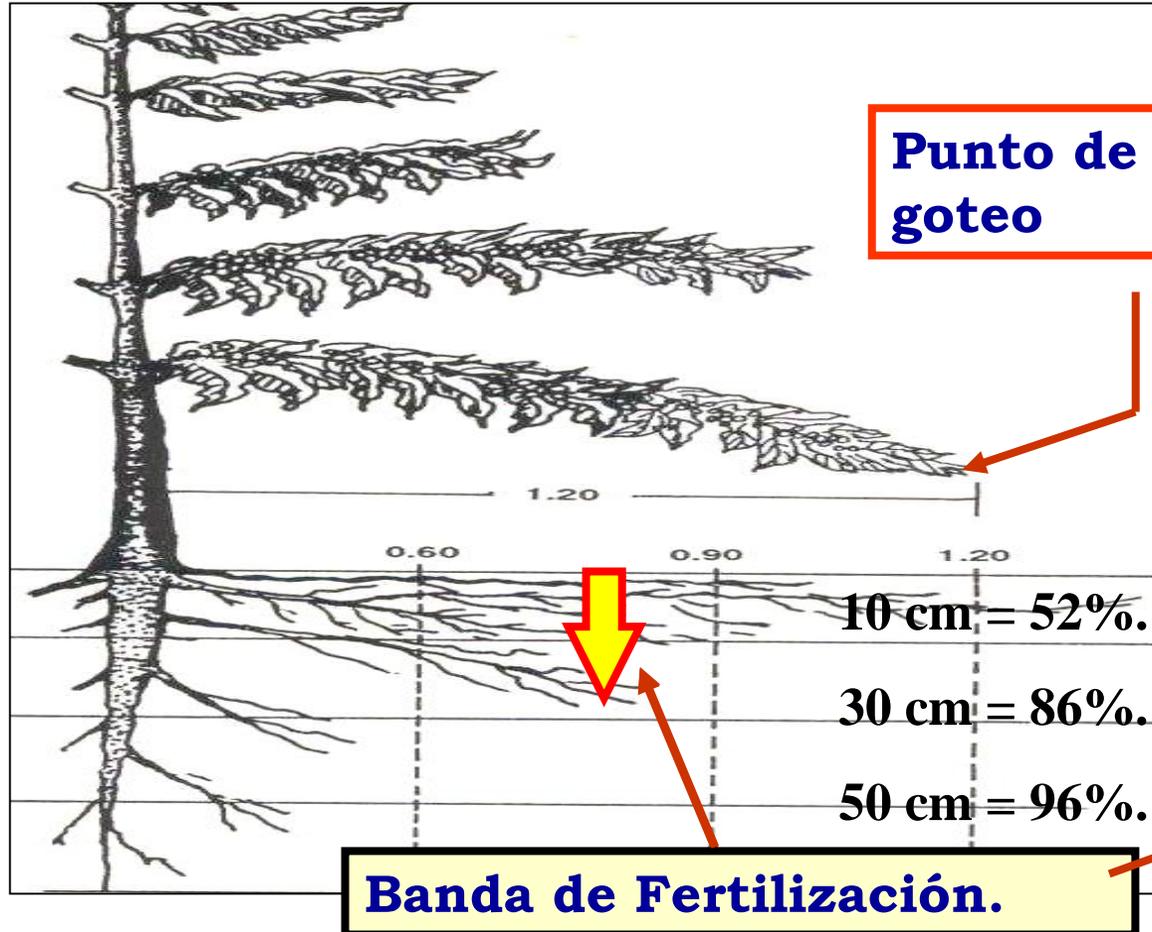
Nombre de la finca y localización: _____

Nombre o número del lote: _____

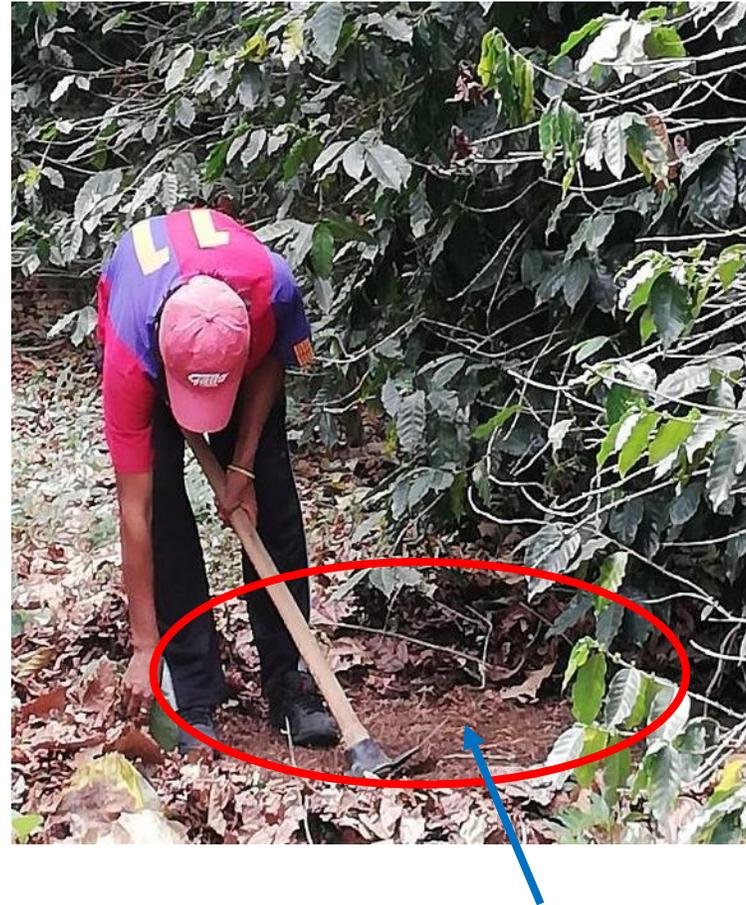
No. punto representativo	No. del surco	No. correlativo de la planta en el surco			Número de años del monitoreo del muestreo de suelos. (de 3 a más años)		
		1	2	3	fecha	fecha	fecha
I	3	15	16	17	02/02/19	10/02/20	15/02/21
II	6	28	29	30	02/02/19	10/02/20	15/02/21
III	14	115	116	117	02/02/19	10/02/20	15/02/21
IV	26	50	51	52	02/02/19	10/02/20	15/02/21
V	72	46	47	48	02/02/19	10/02/20	15/02/21

¿Dónde extraer las submuestras?

4. Punto de muestreo: en la banda de fertilización (media luna)



5. Limpiar la **banda de fertilización**.

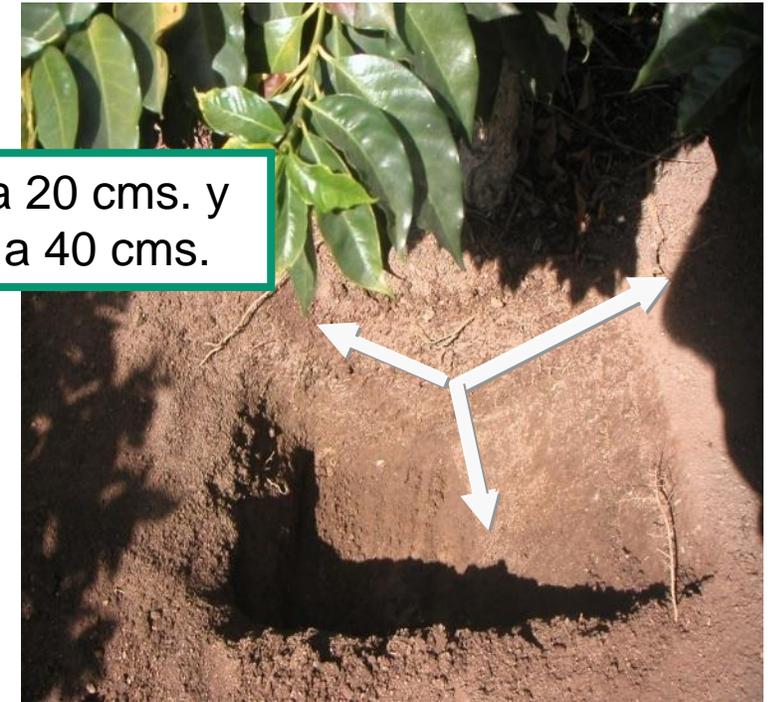
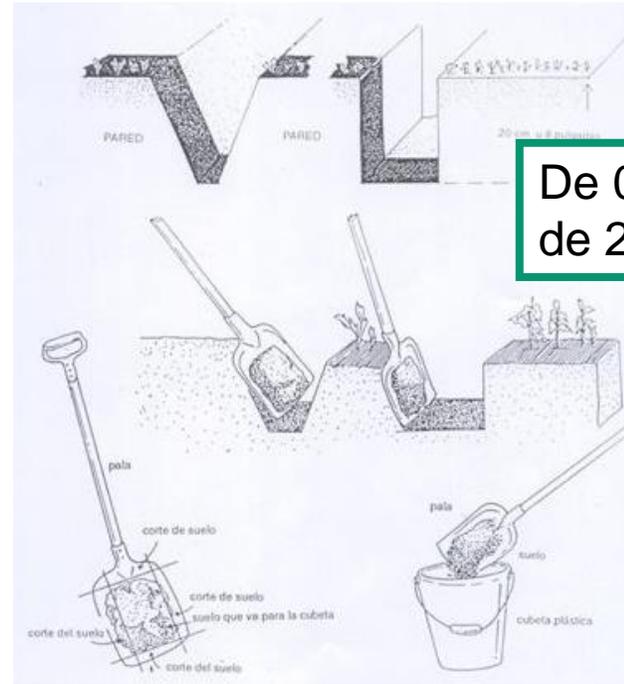


6. Hechura del agujero.



7. Extraer submuestra de cada punto.

Número de Submuestras: de 10 a 15, según extensión y homogeneidad del terreno.



De 0 a 20 cms. y
de 21 a 40 cms.

PROFUNDIDAD: 0 a 20 cms. y 21 a 40 cms.

8. Obtención de la submuestra



9. Desperdiciar las orillas, tomar sólo la franja central.



10. Homogenizar bien la muestra compuesta para que represente la totalidad del lote.

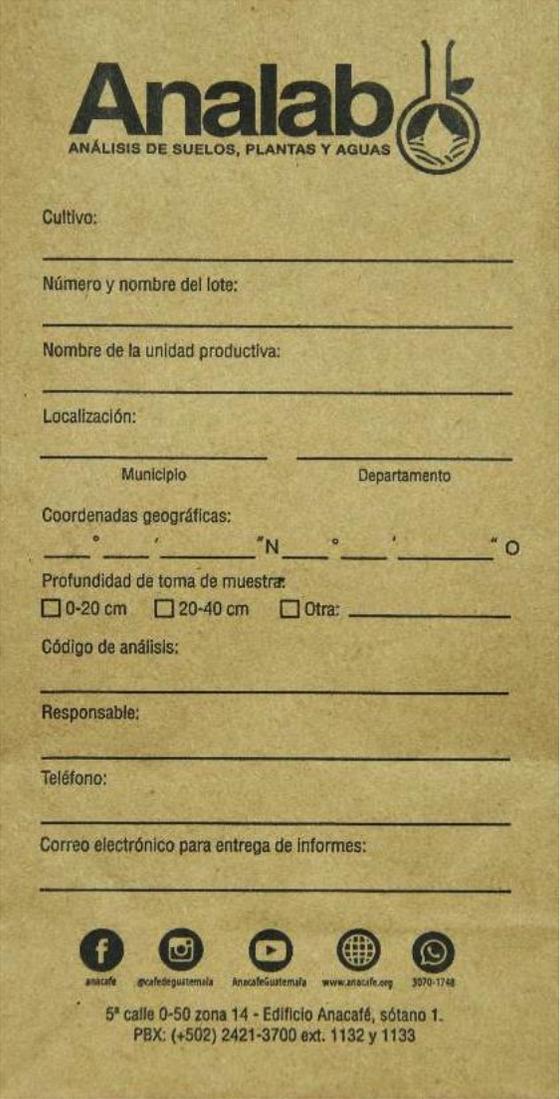


10. Homogenizar bien la muestra compuesta para que represente la totalidad del lote.



11. Identificar bien la muestra

- Cultivo.
- Número o nombre del lote o sección.
- Nombre de la unidad productiva u organización.
- Localización: municipio y departamento.
- Coordenadas geográficas.
- Profundidad de la toma de muestra.
- Código del análisis.
- Responsable.
- Teléfono.
- Correo electrónico.
- Fecha de muestreo.



Analab 
ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS Y AGUAS

Cultivo: _____

Número y nombre del lote: _____

Nombre de la unidad productiva: _____

Localización: _____

Municipio: _____ Departamento: _____

Coordenadas geográficas:
_____° _____' _____" N _____° _____' _____" O

Profundidad de toma de muestra:
 0-20 cm 20-40 cm Otra: _____

Código de análisis: _____

Responsable: _____

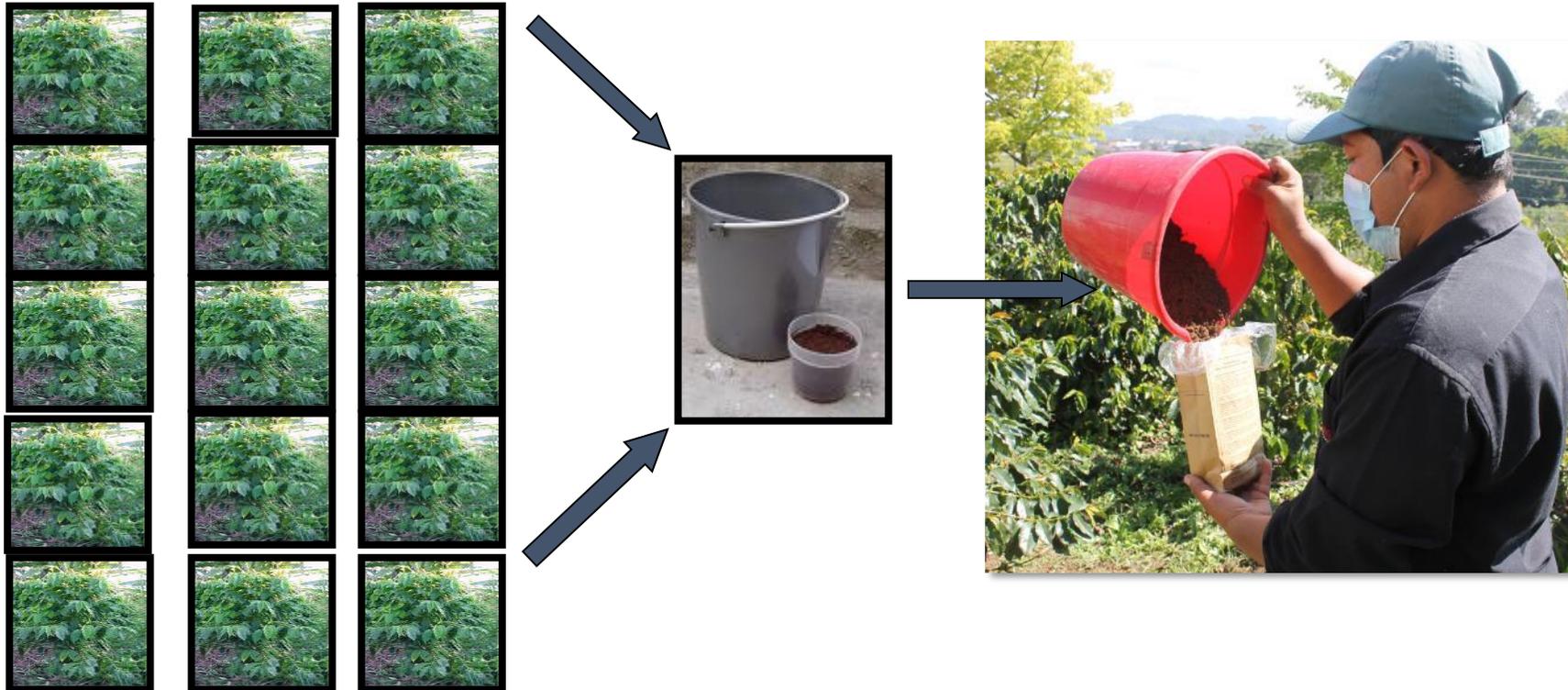
Teléfono: _____

Correo electrónico para entrega de informes: _____

    
anacafe @cafede Guatemala AnacafeGuatemala www.anacafe.org 5070-1748

5ª calle 0-50 zona 14 - Edificio Anacafé, sótano 1.
PBX: (+502) 2421-3700 ext. 1132 y 1133

12. Colocar la muestra en bolsa específica.



Analab
ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS Y AGUAS

Cultivo: _____

Número y nombre del lote: _____

Nombre de la unidad productiva: _____

Localización: _____
Municipio _____ Departamento _____

Coordenadas geográficas: _____°N _____°O

Profundidad de toma de muestra:
 0-20 cm 20-40 cm Otra: _____

Código de análisis: _____

Responsable: _____

Teléfono: _____

Correo electrónico para entrega de informes: _____


anacafe @cafeleguamilla anacafeleguamilla www.anacafe.org 300-114

5ª calle 0-50 zona 14 - Edificio Anacafé, sótano 1.
PBX: (+502) 2421-3700 ext. 1132 y 1133

13. Llenado de las bolsas

- Antes de llenar la bolsa **rotularla** con los datos solicitados en ella.
- Colocar un peso de alrededor de **dos libras** en cada bolsa.



Recomendaciones

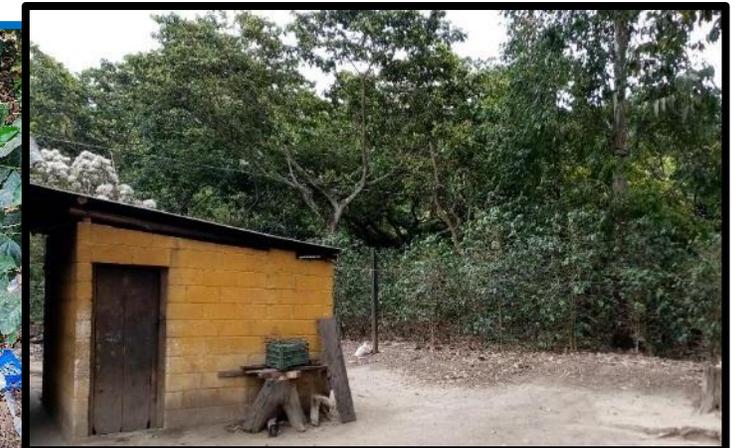
1. Muestra: no contaminada

Evite fumar, comer y manipular otros productos al momento de extraer las submuestras.

2. Muestra: representativa

No EXTRAER submuestras en lugares no representativos, como:

- Donde hubo quemas de leña.
- Acumulación de basura.
- Cerca a viviendas, granjas, etc.
- Lugares muy erosionados.
- Lugares anegados y encharcados.



Recomendaciones

Limpiar bien las herramientas, principalmente cuando se traslade a otro lote.



.4. Cuando hay antecedentes de Acidez:

- **Muestrear de 0-20 cms. Y**
- **Muestrear de 21-40 cms.**

Extraer las muestras en el mismo agujero por separado



Época de muestreo y otras condiciones

- De diciembre a abril, inclusive inicio de mayo.
- Considerar tipo de suelo y clima.
- Si se fertilizó: hacerlo dos meses después.
- En lote nuevo: 1 a 2 meses antes de sembrar.

Lo que interesa es tener los resultados a tiempo, para elaborar e implementar el programa de fertilización y adquisición de los fertilizantes tan pronto como se pueda.

Por lo tanto, aplicaciones oportunas en su época.

Frecuencia de muestreo

- 1 a 2 años (óptimo) 3 años (máximo)
- Si hay acidez en el suelo, hacerlo con mayor frecuencia.
- Todo lo anterior complementarlo con muestreo foliar.

Almacenamiento y entrega de la muestra

- Mantenerla a temperatura ambiente.
- No exponerla al sol.
- Secarla a la sombra sobre una superficie limpia.
- Hacer la entrega al laboratorio en el menor tiempo posible.



Edgar Edulfo López de León

Investigador Nacional de Suelos,
Fertilización y Manejo
Centro de Investigaciones en Café de Anacafé
Cedicafé

2421-3700 extensión 3041

EdgarL@anacafe.org

MUCHAS GRACIAS

