

Muestreo del Suelo

A continuación se mencionan 6 pasos que hay que seguir para realizar un adecuado muestreo de suelo:

1. Época de muestreo

- Realizar esta actividad antes de la temporada de lluvias o después de ella.
- Realizar el muestro después de la preparación del terreno, para lograr mayor homogeneidad del proceso de muestreo.
- En cultivos perennes, lo más adecuado es hacer un muestreo al suelo antes de establecer la plantación.
- Para el caso de frutales, el muestreo de suelos se debe de realizar antes de la primavera para decidir el programa de fertilización antes de la brotación.

Se debe tener mucho cuidado en donde tomar la muestra, pues la aplicación de fertilizante localizado o en banda, genera una gran variabilidad en el terreno. En el caso de cultivos en surco que recibieron fertilizante en banda y que se muestrea antes de la labranza se recomienda estratificar el muestreo en tres posiciones: a) Lomo del surco, b) ladera del surco, y c) fondo del surco, dividiendo el número de sub-muestras equitativamente entre estas tres posiciones de muestreo y aumentando el número de sub-muestras para reducir la variabilidad. En cultivos bajo riego por goteo el muestreo puede requerir una estrategia muy diferente, que contemple la ubicación de los goteros o sitios de inyección de los fertilizantes.

2. Frecuencia de muestreo

Para el caso de suelos que se han rehabilitado mediante una fuente de calcio, suelos ácidos que han sido encalados, suelos salinos que se han sometido a un proceso de lavado, es necesario, después de un tiempo, evaluar el efecto del tratamiento y para ello se hace otro muestreo al ciclo siguiente. Nutrientes como el N-NO₃, cuya condición puede cambiar en unos meses debido al proceso de lixiviación o lavado y al proceso de extracción por parte del cultivo. En caso de que haya interés de diagnosticar el N disponible, es necesario hacer el análisis cada año; para el caso del potasio y del fósforo, en los cuales no esperaríamos cambios importantes en dos a tres años, a menos que sean suelos de textura gruesa, en los cuales los cambios en la fertilidad del suelo son más rápidos. Los cambios en el contenido de la materia orgánica del suelo ocurren en plazos más largos aún, a menos que se trate de materia orgánica fresca, como la aplicación de desechos animales en la que la descomposición en el suelo es relativamente rápida. En general, se recomienda análisis general del suelo cada dos o tres años y en casos particulares se pueden requerir análisis específicos durante cada ciclo como es el caso del N-NO₃ en el perfil de 0 a 60 cm. para cultivos de raíz profunda como maíz, sorgo o trigo y de 0 a 30 cm. para cultivos de raíz superficial como la mayoría de los cultivos hortícolas. El análisis de textura del suelo sólo se realiza una vez, pues es una propiedad física del suelo que prácticamente no sufre cambio alguno con los años.

3. Separación de áreas homogéneas o unidades de muestreo

Antes de iniciar el muestreo se debe elaborar un plano o croquis del terreno en el cual se separan áreas con cierto grado de uniformidad (ver ejemplo de la Figura 1), después de hacer una somera inspección del terreno. Para definir las unidades de muestreo, se toma en cuenta: 1) el color del suelo, 2) la presencia de áreas con problemas de salinidad y/o sodicidad, 3) textura, 4) pendiente del terreno, 5) condición general del cultivo anterior, 6) historial de cultivos (cultivos anteriores y rendimientos por varios años), 7) uso de mejoradores tales como yeso, encalado o la adición de materia orgánica. A esta área homogénea también se le denomina unidad de muestreo. No es conveniente mezclar las muestras de dos lotes. Es recomendable que las áreas homogéneas o lotes de muestreo no sean mayores de 10 ha para reducir la variabilidad natural del terreno.



4. Profundidad de muestreo

Por lo general, debido a razones económicas, los usuarios deciden hacer un muestreo sólo de la capa arable, de 0 a 30 cm. Sin embargo, el conocimiento de las condiciones del subsuelo es muy útil para determinar si es conveniente el barbecho o el cinceleo o si el terreno responde bien a la labranza cero. En la capa superficial es mayor el contenido de materia orgánica que en el subsuelo y es en este estrato donde se lleva a cabo la mayor extracción de nutrimentos, por lo que es el que preferentemente se muestrea.

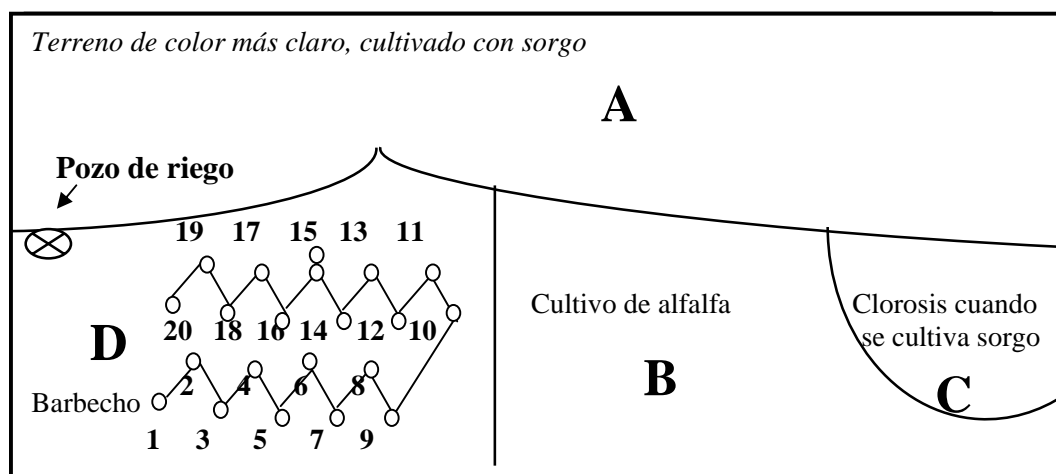


Figura 1. Muestreo de un rancho agrícola del edo. de Guanajuato, México. (A) Declive suave con pendiente de 1 a 3%, con coloración del suelo más clara que el resto del terreno, extensión de 18 ha, cultivado con sorgo de temporal. (B) Área plana de textura fina con pendiente menor de 0.5%, con extensión de 8 ha, cultivado con alfalfa. (C) Área en la que aparece clorosis grave cuando se siembra sorgo, 3 ha. (D) Terreno plano después del cultivo de brócoli, barbechado y rastreado, con una superficie de 10 ha, que es en este caso el área objeto de muestreo. Las submuestras, dentro de la unidad de muestreo D, se distribuyen en zig-zag, mediante un total de 20 submuestras para preparar la muestra compuesta.

El análisis de $N-NO_3$ en el estrato 0 a 60 cm. es una excelente herramienta para estimar el suministro de N mineral del suelo. En general se recomienda además del muestreo en el estrato de 0-30 cm. para el análisis de rutina de fertilidad, incluir el estrato de 30-60 solo para el análisis de NO_3 . Esto da mejores elementos para programar la dosis de fertilización del cultivo. Conviene indicar que la profundidad comienza a contar después de remover los residuos orgánicos no descompuestos en la superficie del suelo, los cuales no deben ser incluidos en la muestra.

5. Intensidad de muestreo

Cuadro 1. Número mínimo de submuestras de suelo a tomar para preparar la muestra compuesta de cada unidad de muestreo que se enviará al laboratorio.

Superficie del lote homogéneo o unidad de muestreo que se desea analizar	Número mínimo de submuestras a tomar para preparar la muestra compuesta
< 2 hectáreas	8
2-5 hectáreas	12
5-10 hectáreas	16
10-25 hectáreas	20

6. Recolección de las sub-muestras

La recolección de la muestra se puede hacer con una barrena que permita que las submuestras tengan el mismo volumen de suelo muestreado (misma profundidad y espesor) y que su volumen sea pequeño para facilitar la formación de la muestra compuesta, que sea fácil de limpiar, de preferencia de acero inoxidable. Cuando se use la pala, las sub-muestras se deberán tomar como se indica en la Figura 2, tratando de seguir las recomendaciones antes mencionadas. La ventaja de hacer un muestreo con pala es que se pueden conservar algunos agregados que son útiles para algunas determinaciones físicas. Por otro lado, una barrena permite un muestreo más rápido, económico, sistemático y en ocasiones más homogéneo; así mismo, se facilita el muestreo del estrato de 0 a 60 cm. En cualquier caso deberán tomarse precauciones de no contaminar el estrato de 30 a 60 con suelo proveniente del estrato de 0 a 30 cm.

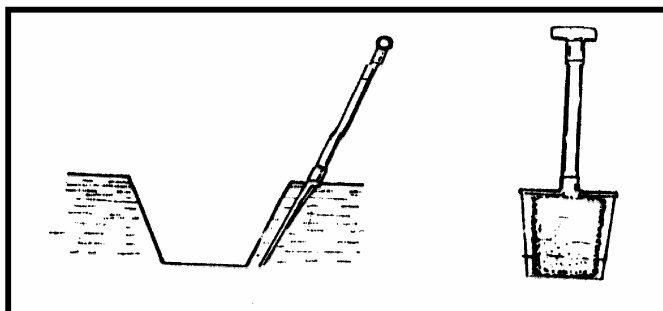


Figura 2. Procedimiento de toma de muestras con pala

En cuanto al procedimiento de muestreo es recomendable no tomar muestras cercanas a las orillas del predio donde suele haber exceso o falta de fertilización, debido a las vueltas y operación de la maquinaria en tales sitios. Se recomienda retirarse de las orillas del predio al menos 20 m, así como de árboles, cercos o sitios inusuales. Las submuestras normalmente se colocan en una cubeta de plástico marcada con la profundidad de muestreo, cuando se toman muestras de más de un estrato.

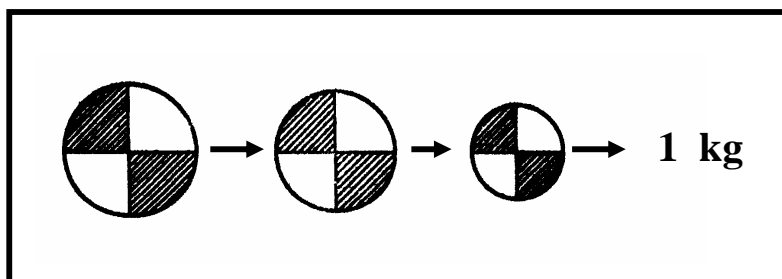


Figura 3. Procedimiento de elaboración de la muestra compuesta por medio de cuarteos diagonales.

7. Preparación de la Muestra Compuesta

Una vez tomadas todas las submuestras de la unidad de muestreo, se mezclan cuidadosamente y se forma una muestra grande, la cual representa la unidad muestreada; ésta se reduce a un peso aproximado de 1 kg mediante el sistema de “cuarteos diagonales” (ver Figura 3). Preferentemente hay que secar la muestra antes de reducirla para que el proceso de mezclado y cuarteo se realice más eficientemente. Una vez seca es vaciada en un plástico o en un piso de cemento limpio, libre de todo residuo de fertilizantes. Allí es mezclada con cuidado para homogeneizarla y esta se distribuye en un círculo y se divide en cuatro cuadrantes. Se eliminan los cuadrantes opuestos y los otros dos se continúan mezclando de nuevo; éste procedimiento se repite hasta reducir la muestra a un solo kg de suelo.

Durante el proceso de reducción de la muestra se deben eliminar los restos vegetales o de materia orgánica, grava o piedras. El resto del suelo se puede guardar por una semana mientras se asegura de que la muestra no sufra ningún daño ni extravío en el envío. Si la muestra está húmeda, debe secarse al sol o a la sombra, para no alterar sus propiedades químicas debe evitarse secar la muestra en la estufa. Una vez seca la muestra; se empaca, se etiqueta y se envía al laboratorio.

El envío de muestras húmedas de suelo, provoca que se promueva la mineralización de nitrógeno y se sobrestime este nutrimento. Esto es particularmente importante cuando la muestra presenta un contenido de materia orgánica o residuos recientes de cultivo considerables. Cuando la muestra se entrega al laboratorio el mismo día o al día siguiente del muestreo, el proceso de secado se realiza en el laboratorio mismo.

Se deberá tener especial atención en evitar el uso de bolsas que puedan contener residuos de fertilizantes o abonos orgánicos, para evitar la contaminación de la muestra. De igual manera se deberá secar y almacenar en áreas lejanas a lotes de fertilizantes; todo esto con el fin de garantizar el diagnóstico de la muestra de suelo.

8. Identificación de la Muestra

Las muestras deberán identificarse de acuerdo con el plano o croquis establecido al definir las unidades o sectores homogéneos de muestreo. Se deberán utilizar las tarjetas que tiene el laboratorio para este fin, (figura 4). El conocimiento de la cantidad de residuo producido por el cultivo anterior y el saber si éste fue incorporado al suelo, permite establecer si se debe agregar una cantidad adicional de nitrógeno para favorecer la descomposición de estos residuos, al inicio del ciclo y evitar así la inmovilización del nitrógeno mineral del suelo. El conocer la meta de rendimiento nos permite estimar los requerimientos nutrimentales del cultivo. La ausencia de esta información limita seriamente al técnico o consultor en la elaboración de la recomendación.

Uno de los datos a incluir en la tarjeta de identificación son las coordenadas geográficas del predio. Con la tecnología de los sistemas de información geográfica y el uso de datos georeferenciados es posible ubicar la extensión de una deficiencia específica o un problema especial y darle un mejor servicio al usuario del laboratorio en el futuro.

Muestra de suelo	
Fecha de muestreo: _____	Propietario _____
Nombre del rancho: _____	Teléfono: _____
Lote o sector: _____	Correo Electrónico: _____
Coord. geog.* lat. _____ long _____	Municipio, edo.: _____
Prof. de muestreo: _____ cm	Cultivo a establecer: _____
Cultivo anterior: _____ Rend: _____	Meta de rend.: _____
Manejo del Resid. del cult. anterior: _____	Incorporado () _____ Quemado o retirado () _____
Incorp. reciente: _____	Incorp. pasada: _____
Análisis solicitado: Fertilidad () _____	Salinidad () _____ Completo () _____
Análisis especiales: _____	
Observaciones: _____	
* De acuerdo con mapa regional o un geoposicionador (GPS). *Campo no obligatorio	

Figura 4. Datos a indicar en la tarjeta de identificación de la muestra de suelo que se enviará al laboratorio.

Fertilab le ofrece:

1. Alta calidad analítica
2. Uso de procedimientos autorizados por la Norma Oficial Mexicana.
3. Un amigable sistema de reporte de resultados.
4. Alta velocidad de respuesta.
5. Experiencia probada y capacidad técnica a su servicio.

