

**.01**

PROTOCOLO  
TÉCNICO

# Protocolo de muestreo de suelos



**FERTILIZAR**

ASOCIACION CIVIL

# Muestreo de suelos: Instrucciones y pautas operativas.

**El análisis de suelos es una de las herramientas clave para conocer el estado de fertilidad química y física de los suelos, y contribuye a:**

- Cuantificar el estado de fertilidad de los suelos ayudando a definir estrategias de fertilización de cultivos.
- Conocer la evolución de propiedades físicas y químicas de los suelos.
- Mejorar el conocimiento de un lote, por ejemplo para decidir la compra de un campo.
- Evaluar los efectos de distintas secuencias de cultivos sobre la calidad del suelo.
- Identificar problemas edáficos específicos tales como acidez, alcalinidad, sodicidad, toxicidades, etc. para diseñar el uso enmiendas u otras estrategias productivas.

## **Pautas para tomar muestras de suelos.**

El muestreo de suelos es la primera etapa en un programa de fertilización y uso de enmiendas (ej. Encalado). Es la fuente de error más importante. Para obtener resultados confiables la muestra debe ser representativa del sitio a caracterizar.

## **Paso 01:**

### **Diferenciar las áreas o unidades homogéneas de muestreo**

Defina áreas homogéneas según tipo de suelo, relieve, grado de erosión, cultivo previo, etc. No tomar muestras en manchones o sectores no representativos del sitio a caracterizar. Si estos manchones, son de magnitud significativa y ameritan un manejo diferencial, tomar las muestras por separado. Para identificar áreas homogéneas se pueden usar cartas topográficas, imágenes satelitales o aéreas y/o mapas de suelos o de rendimientos.



Evite tomar muestras en líneas de los cultivos, en particular en sitios con antecedentes de fertilización fosfatada localizada. Esto puede dificultarse en los casos en los que no podemos identificar la ubicación de dicha línea. Cuando no es factible identificar las líneas de cultivos de campañas anteriores realice un muestreo “apareado” (por cada una de las 15-20 submuestras tomadas al azar, tome una segunda submuestra separada de la anterior en un 50 % de la distancia entre surcos de la última campaña y perpendicularmente a la dirección de los mismos).

## Paso 02:

### Materiales a utilizar para la toma de muestras:

- Palas
- Barrenos (o caladores): permiten tomar muestras con mayor uniformidad y rapidez pero no son recomendables de utilizar en suelos muy secos, compactos o con material rocoso.
- Balde o contenedor impermeable y limpio donde colocar las submuestras a medida que se recolectan.
- Bolsa de plástico resistente, limpia y rotulada para la correcta identificación de las muestras.

### Precauciones:

- Rotular e identificar claramente las muestras.
- No utilizar bolsas o contenedores que hayan contenido fertilizante en algún momento.
- Limpie bien los elementos de muestreo al cambiar de potrero.
- El barreno debe estar bien afilado para producir un corte uniforme en todo el perfil.

## Paso 03:

### Toma de muestras

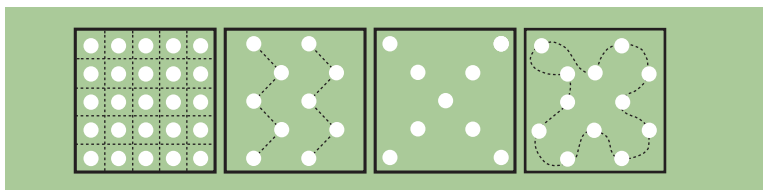
La muestra enviada al laboratorio debe estar compuesta por varias submuestras. Cuanto mayor es la cantidad de submuestras, el muestreo será más representativo del sitio.

#### 1. Número de muestras y submuestras:

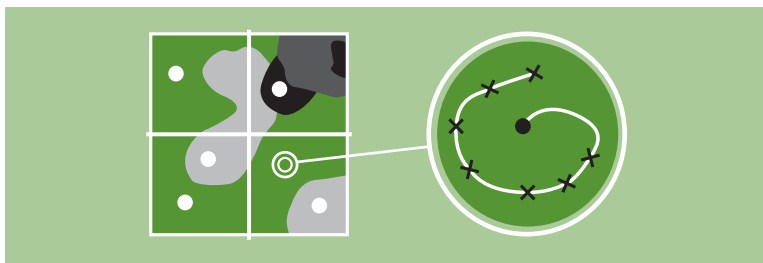
- Cultivos extensivos: la superficie a relevar por cada muestra compuesta deberá abarcar entre 20 y 50 ha. Lotes de más de 50 ha. es recomendable tomar 2 muestras compuestas. La toma de cada submuestra deberá ser cada 2 ó 3 ha alcanzando así una muestra compuesta de entre 10 a 30 submuestras.
- Cultivos intensivos (quintas, frutales, huertas, etc.): la superficie a relevar por cada muestra compuesta deberá ser de hasta 1 ha ó 1 parcela tomando entre 10 y 30 submuestras por ha o parcela.

#### 2. Criterios para la toma de Muestras:

A. Muestreo al azar: Consiste en recorrer un lote al azar, recolectando sub-muestras que luego son mezcladas para formar una única muestra compuesta, la cual es enviada al laboratorio. Recorrido para la toma de la muestra al azar:



B. Muestreo georeferenciado: Se puede utilizar cuando el objetivo es evaluar los efectos de distintas secuencias de cultivos, o estrategias de recomposición sobre la calidad del suelo.



Se elige un punto representativo del lote, se georeferencia y se toman submuestras alrededor de ese punto, luego se envía al laboratorio.

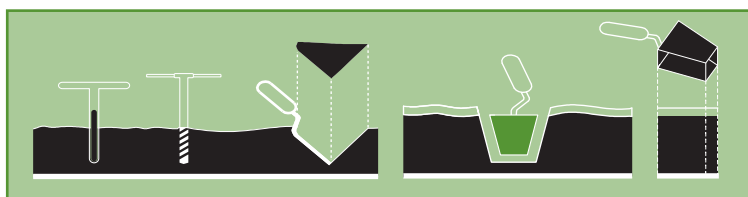
C. Muestreo sistemático o en grilla: Es el método más apropiado si se está interesado en producir mapas para aplicación variable de fertilizantes. Con este método las muestras son tomadas a intervalos regulares en todas las direcciones, analizándose por separado.

## Paso 04:

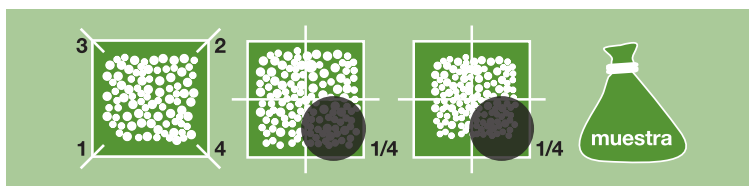
### Extracción de las submuestras:

En cada punto de muestreo, retirar la cobertura vegetal, limpiar la superficie del suelo descartando todo lo que sea rastrojo o residuos de material vegetal.

- Con barrenos: introducir hasta la profundidad deseada y extraer las submuestras, colocarlas en una bolsa grande o un balde.
- Con pala: efectuar cortes hasta la profundidad deseada. Cavar una primera palada haciendo un hoyo en forma de V, descartar el suelo al costado. Luego realizar una segunda palada de 3 cm de grosor aproximado, descartar los bordes y colocar en un balde o bolsa grande.



- Una vez recolectadas todas las submuestras, romper los agregados hasta un tamaño de aproximadamente 1 cm y mezclar uniformemente.
- Obtener el peso final recomendado por el laboratorio mediante el cuarteo de la muestra compuesta. Colocar el material sobre una lona o plástico limpios y mezclar. Luego dividir en 4 partes, conservar un cuarto. Volver a mezclar y repetir hasta llegar a la cantidad de muestra deseada. Embolsar y rotular.



### Precauciones:

- Tomar las submuestras alejadas 50 m de alambrados, aguadas, comederos, caminos, arboledas, cabeceras de lotes, sectores de carga y descarga de fertilizantes y construcciones.

## Paso 05:

### Frecuencia de muestreo

- Para la mayoría de las determinaciones (pH, materia orgánica, fósforo extractable, cationes, etc.) el muestreo puede realizarse con anticipación a la siembra (ej. 45 días) permitiendo una adecuada planificación del uso de enmiendas y de fertilizantes de base.
- Para la determinación de nitratos la muestra debe ser tomada alrededor de los 15 a 20 días en que se realizará la aplicación del fertilizante correctivo.
- En horticultura, jardinería, invernáculos, etc. es aconsejable anualmente.

Al evaluar la evolución de propiedades de suelos con cambios lentos (ej. Materia orgánica, pH, cationes intercambiables, etc.) la frecuencia de muestreo recomendable es cada 3 o 5 años

independientemente de la época del año y del cultivo. Sin embargo, para una mejor evaluación es conveniente tomar las muestras en una misma época y cultivo.

#### **Precauciones:**

- Evite muestrear inmediatamente luego de lluvias de más de 20 mm, especialmente para las determinaciones de nitratos.

## **Paso 06:**

### **Profundidad de muestreo y condiciones de humedad**

Para la mayoría de las determinaciones (materia orgánica, fósforo extractable, pH) la profundidad recomendada es de 0 a 20 cm.

En el caso de diagnósticos de fertilización nitrogenada (evaluación de nitratos) tomar muestras hasta los 60 cm de profundidad (0-20 cm /20-40 cm /40-60 cm) o la profundidad considerada en método de recomendación a aplicar.

Para situaciones en las cuales se sospecha salinidad y/o sodicidad, también se recomienda muestrear en los diferentes estratos: 0-20cm, 20-40cm y 40-60cm.

#### **Precauciones:**

- Al extraer muestras de diferentes profundidades evite contaminaciones de las submuestras eliminando el suelo superficial que haya caído durante la operación de muestreo. No mezclar las muestras de diferentes profundidades.
- Poner especial atención en suelos secos: respetar la profundidad elegida (el valor de P de 0-20 cm no es el mismo que 0-15cm).

## **Paso 07:**

### **Embalaje, identificación, conservación y envío de las muestras**

Las muestras de suelo deben ser envasadas en bolsas de plástico, resistentes e impermeables. Identificar exteriormente cada bolsa (rotular) con todos los datos relevantes de caracterización de la muestra:

- Nombre del establecimiento u origen de la muestra.
- Identificación del sitio o número de lote.
- Profundidad de muestreo.
- Observaciones y datos relevantes que contribuyan a la identificación y diagnóstico.

La muestra de suelo debe ser conservada en un lugar fresco y enviarla dentro las 48 hs. al laboratorio. Si las muestras están muy húmedas, secarlas al aire sobre una lona o plástico en una capa no mayor a 2 ó 3 cm de altura (se debe tener la precaución de no contaminar la muestra utilizando una lona limpia).

Para análisis de nitratos, envíe las muestras al laboratorio antes de las 48 hs y manténgalas refrigeradas (ej. en una heladera común o una conservadora de telgopor con refrigerantes o hielo).

#### **Precauciones:**

- No usar bolsas sucias ni que hayan contenido fertilizantes o semillas tratadas con fitosanitarios.
- No coloque la tarjeta con el rotulo identificador en contacto directo con el suelo.



# **FERTILIZAR**

ASOCIACION CIVIL

**Tabla 01.****Recomendaciones generales para el muestreo de suelos según el tipo de variable edáfica a determinar.**

Variable	Intensidad (submuestras)	Profundidad (cm)	Época	Observaciones
MO, textura, Cationes Intercambiables	20-25	0 a 20 cm	Variable según objetivo.	En estudios de evolución de propiedades del suelo procurar tomar las muestras en épocas y bajo cultivos similares.
pH, CE	20-25	0 a 20 cm	Variable según objetivo.	En suelos salinos o sódicos es recomendable tomar muestras en mayor profundidad.
Nitratos, sulfatos	20-25	0 a 60 cm (o según modelo de diagnóstico)	15 a 20 días antes de fertilizar	Evitar muestras en suelos saturados, no tomar muestras dentro de las 48 hs de precipitaciones abundantes.
Fósforo extractable	30-40	0 a 20 cm	Presiembra de fertilizar	En en sitios con antecedentes de fertilización localizada evitar muestras en líneas de cultivos anteriores o aplicar muestreos apareados.
Humedad gravimétrica	10	0 a 100 cm (o según objetivo).	Variable según objetivo.	-

Fuente: Adaptado de Torres Duggan y col (2010).



Bartolomé Mitre 1332 Piso 4. C1036AAZ. Capital Federal. Buenos Aires.

**Teléfono:** +54 11 43822413 **E-mail:** info@fertilizar.org.ar[www.fertilizar.org.ar](http://www.fertilizar.org.ar)