

Estimado cliente,

Frente al tema de muestreo en campo, les brindamos un protocolo muy simple, el cual se basa en lo establecido en la norma NTC 6287-1 Fertilizantes y enmiendas. Toma de muestras y preparación de muestras. Parte 1: Toma de muestras.

El fundamento del presente protocolo es: En una toma de muestra cada partícula que compone el lote tiene igual posibilidad de ser seleccionada o rechazada.

El resumen del método de muestreo es el siguiente: Para un lote o un cargamento, se debe definir el tamaño en términos de cantidad, proveedor, periodo de tiempo, entre otros criterios que permitan describir el tamaño de la unidad a muestrear. Esta es la base para definir el número de sub-muestras que se deben reunir en el plan de muestreo. Cada una de las sub-muestras se mezclan para formar una muestra compuesta, la cual, una vez ha sido homogenizada, se debe reducir a través de un proceso de cuarteo para generar una muestra reducida, la cual, se puede enviar a análisis o en su defecto, puede dividirse nuevamente por cuarteo para generar la muestra de análisis y la contra-muestra que se almacena como soporte del muestreo.

1. Tamaño del lote: Definir el número de unidades de muestreo contenidas en el lote, en términos de unidades de empaque (Bultos, bolsas, cajas, etc.), toneladas (Producto a granel) entre otros.
2. Número de sub-muestras a tomar: Una vez definido cuantas unidades componen el muestreo, el número de sub-muestras que deben tomarse se exponen en la tabla 1 (Unidades de muestreo) o en la tabla 2 (Productos a granel), según corresponda. Cada sub-muestra debe pesar como mínimo 250 g.

Tabla 1. Número mínimo de unidades de muestreo por el tamaño de lote definido en envases individuales

Tamaño del lote	Número mínimo de unidades de muestreo
4 empaques o envases o menos	Todos los empaques o envases
Más de 4 y hasta 10 empaques o envases	4
Más de 10 y hasta 400 empaques o envases	Número entero mayor aproximado a $\sqrt{\text{Número de empaques}}$
Más de 400 envases	20



Tabla 2. Número mínimo de unidades de muestreo según el tamaño de lote definido por toneladas	
Tamaño del lote	Número mínimo de unidades de muestreo
25 t o menos	10
Más de 25 t y hasta 400 t	Número entero mayor aproximado a $\sqrt{(4 \times \text{toneladas presentes})}$
Más de 400 t	40

Ejemplo: si el lote a muestrear tiene 300 bultos de 50 Kg el número de sub-muestras será $\sqrt{300} = 17,3$ que equivale a 17 bultos. Es decir, se deben muestrear 17 bultos.

- Las sub-muestras deben tomarse de manera aleatoria. Una manera de hacerlo es enumerar cada bulto y generar números aleatorios en Excel. La función que debe escribirse para dicho fin corresponde a: **=Entero(Aleatorio()*Num+1)**, lo cual genera números enteros aleatorios entre 1 y el número de envases, o toneladas de la carga, que en la fórmula corresponde a **Num**.

Ejemplo: =Entero(Aleatorio()*300+1 genera en 17 celdas, los números aleatorios siguientes: 285, 178, 141, 133, 78, 193, 194, 16, 53, 281, 129, 238, 192, 270, 234, 266, 251. Es claro que cada vez que se use la función, generara números diferentes.

- Una vez seleccionados los bultos, envases o toneladas a muestrear establecidos al azar, se debe vaciar el contenido del bulto correspondiente sobre una superficie limpia, que tenga dibujada una cruz, de tal forma que sobre dicha plantilla se realice el cuarteo hasta reducir la muestra a 250 g. En caso de tenerse un muestreador tipo rifle, este también puede emplearse para hacer la reducción de la muestra. La figura 1 muestra la forma de realizar el muestreo por cuarteo o empleando el rifle.

Ejemplo:

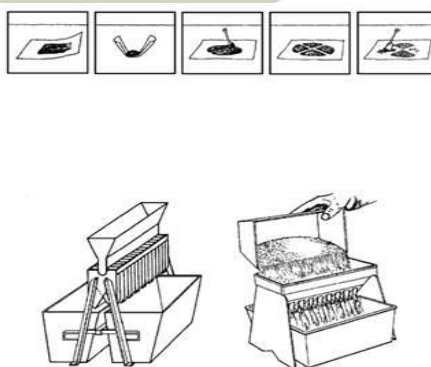


Figura 1. Cuarteo o reducción de muestra por cuarteo (Superior) o empleando rifle (Inferior).



5. Tanto el cuarteo como la división de muestra usando el rifle, tienen como objetivo reducir la masa de inicio hasta la masa mínima de la sub-muestra. La totalidad de las sub-muestras elegidas deben mezclarse y homogenizarse para crear la muestra compuesta.

Ejemplo: De 300 bultos de 50 Kg se muestrearon 17 bultos de manera aleatoria. A cada bulto se le realizó un proceso de cuarteo y se generó una sub-muestra de 250 g. En total se tomaron 17 sub-muestras de 250 g cada una, se mezclaron y finalmente la muestra compuesta alcanza una masa de 4250 g o 4,25 Kg.

6. La muestra compuesta también debe reducirse a través del procedimiento de cuarteo para generar la muestra que se analizará y la contra-muestra que se archivará para posterior control de calidad.

Ejemplo: Al final del proceso, la muestra reducida de 4,25 Kg se redujo por cuarteo hasta obtener dos muestras finales, cada una de 250 g.

Atentamente,

DANNY RODRIGUEZ LOPEZ
Director Técnico Comercial.
Químico MSc.

Firmas en documento original.

