

VALIJA DE CAMPAÑA

Para suelo y compost



La Valija de Campaña es una herramienta de diagnóstico en el campo que no puede ser utilizada con la finalidad de recomendar dosis de fertilización, pero sí para observar, dentro de ciertos límites, el estado general de algunos parámetros edáficos, ver el efecto de determinada práctica agrícola o, incluso, con fines didácticos en jornadas y talleres realizadas en campos didácticos (escuelas) o de productores. En compost, observar el comportamiento del pH, nitrato y amonio son criterios útiles a la hora de caracterizar su estabilidad y madurez. Esta herramienta de trabajo cuenta con insumos químicos y metodologías que permiten realizar análisis de carácter cualitativo en el momento. Con ella se obtiene un resultado de corte general que nos alerte o indique sobre determinadas situaciones.

CONSIDERACIONES IMPORTANTES PARA UN CORRECTO USO DE LA VALIJA DE CAMPAÑA

1. Utilizar agua destilada o desionizada para preparar las soluciones con reactivos o suelo.
2. En pH controlar el agua utilizada. En el caso que sea destilada, con Bromotimol Azul (BTA) dará amarillo ya que su pH es de 5,5 (Foto 5B).
3. Para el resto de los parámetros realizar siempre lecturas denominadas “**blanco**” con el agua utilizada. Su color o tono se especifica en las tablas correspondientes y nos indica la presencia o no del analito en el agua que nos alterarían la observación de la muestra llevándonos a sobreestimar su contenido.
4. La intensidad de los colores puede ser afectada por el tono de la muestra filtrada. A mayor cantidad de materia orgánica (MO) el filtrado de la muestra tiene un tono más oscuro (color café). También, suelos rojos al filtrarlos toman esa tonalidad. Considerar estas particularidades a la hora del diagnóstico de los resultados (Foto 1).
5. Los reactivos para fósforo y nitrato tienen un vencimiento de 1 año. Luego de ese período la intensidad de los colores se ve atenuado.
6. Hoy en día existen kits o instrumentales de bolsillo que pueden reemplazar a algunas de las mediciones de los parámetros aquí propuestos, pero no reemplazan a mediciones realizadas en condiciones de laboratorio (Foto 2).

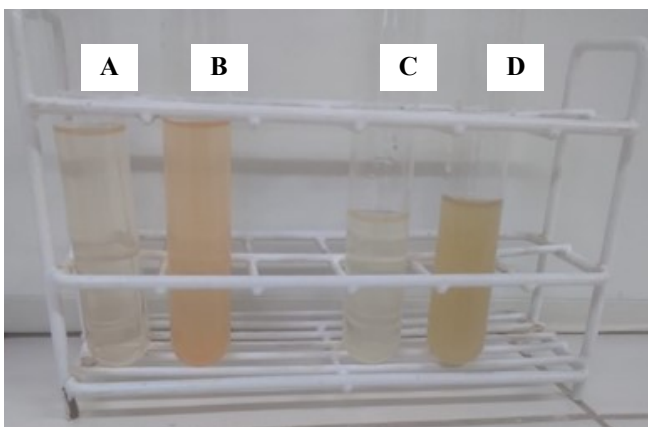


Foto 1. Tonos de los filtrados de los distintos suelos. **A:** suelo rojo filtrado con papel filtro cuantitativo. **B:** suelo rojo filtrado con papel filtro cualitativo. **C:** suelo arcilloso con 1% de MO. **D:** suelo arcilloso con 4 % de MO.

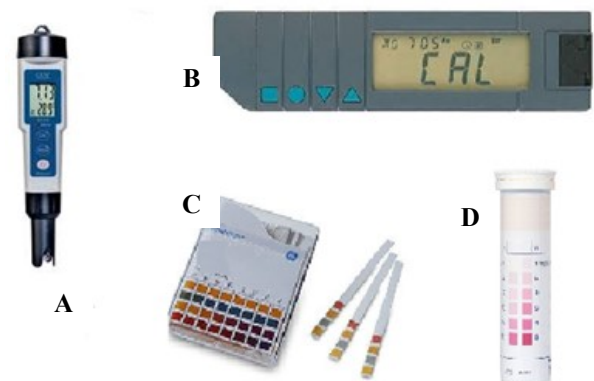


Foto 2. Distintos Kits. **A:** conductímetro. **B:** nitrachek. **C:** tiras de pH. **D:** tiras de nitrato.

Parámetros a estudiar:

- AMONIO
- CARBONATOS
- pH
- FÓSFORO (P)
- NITRATOS (NO_3^-)
- SALES SOLUBLES
 - Cloruros
 - Sulfatos

Materiales:

- Valija
- Reactivos
- Pipetas de 10 mL
- Recipiente medidor . Para volúmenes entre 0 a 5 mL
- Vasos medidores de 100 mL
- Embudos
- Papel filtro
- Piedra de Toque
- Gradillas.
- Tubos de ensayo
- Cucharas para pequeños volúmenes (entre 1 a 5 mL)

DETERMINACIÓN DE AMONIO

En un tubo de ensayo colocar 2 cm³ de suelo problema y 10 mL de agua destilada. Luego agitar 5 minutos y filtrar. Se tratará de obtener la mayor cantidad posible de filtrado de la solución problema limpia y transparente.

Posteriormente se adicionan 3 a 5 gotas de reactivo de Nessler, se deja reposar 15 minutos y se realiza la lectura.

A mayor intensidad de la coloración (amarillo hasta marrón), mayor es el contenido de amonio (**Foto 3**).

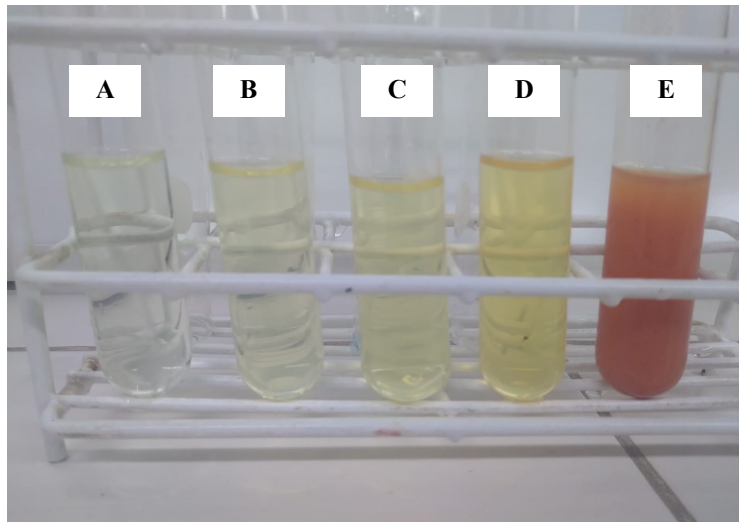


Foto 3. Escala patrón de amonio. **A:** Blanco. **B:** 5 ppm. **C:** 10 ppm **D:** 20 ppm. **E:** > 40 ppm.

DETERMINACIÓN DE CARBONATOS

Colocar un agregado de aproximadamente 1 cm de diámetro sobre la piedra de Toque. Dejar caer sobre el mismo unas gotas de Ácido Clorhídrico (1:3) y observar la presencia de **efervescencia** (burbujas) que se desprenden en presencia de carbonatos (**Foto 4**).



Foto 4. Muestra de suelo donde se observa la presencia carbonatos.

DETERMINACIÓN DE pH

En un tubo de ensayo chico colocar una porción de suelo. Luego colocar una cantidad de agua destilada hasta ocupar las 2/3 partes del volumen total del tubo, luego agregar 4 o 5 gotas el indicador elegido. (BTA; Fenolftaleína o Rojo de metilo.) En la **Foto 5** se puede apreciar suelos con distintos pH y su color.

INDICADOR	COLOR	ZONA DE VIRAJE
Rojo de Metilo	Rojo	pH < a 3,0
	Salmón	pH 3,0 a 6,0
	Amarillo	pH > a 6,0
BTA	Amarillo	pH < a 6,0
	Verde	pH 6.6 a 7,0
	Azul	pH > a 7,2
Fenolftaleína	Incoloro	pH < 8,2
	Rosado	pH > 8,2

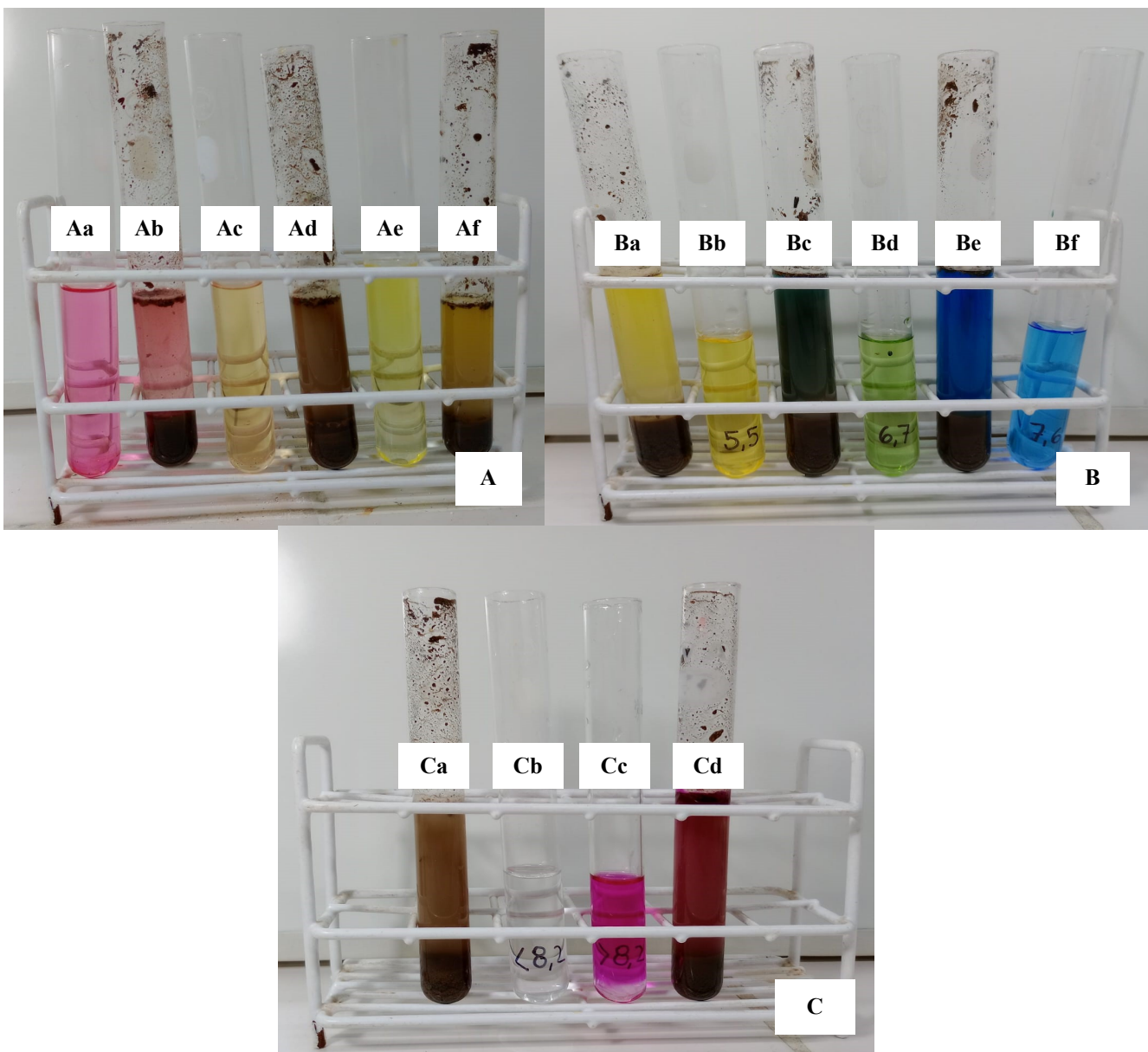


Foto 5: Escalas patrones y muestras de pH según indicadores. **A. Rojo de metilo.** Aa: patrón pH 4. Ab: suelo pH 4,5. Ac: patrón pH 6. Ad: suelo pH 6,2 (alto contenido de materia orgánica). Ae: patrón pH 7,2. Af: suelo pH > 7. **B. Bromotimol azul (BTA).** Ba: muestra pH 5,3. Bb: patrón pH 5,5. Bc: muestra pH 6,2. Bd: patrón 6,7. Be: muestra pH 7,9. patrón pH 7,6. **C. Fenolftaleína.** Ca: muestra pH 6,2. Cb: patrón pH < 8,2. Cc: patrón pH 9. Cd: muestra pH > 8,2.

DETERMINACIÓN DE FÓSFORO (P)

Siempre tener en cuenta que los tubos deben estar limpios y libres de fósforo (P). Antes de comenzar a trabajar se debe realizar un Blanco para controlar el reactivo. En un tubo de ensayo colocar 10 mL de reactivo para P y agregar una punta de espátula de Ácido Ascórbico. El resultado debe ser INCOLORO.

Para la determinación en suelo, colocar 2 cm³ del mismo en un tubo y añadir 10 mL del reactivo para P; agitar durante 5 minutos y filtrar. Luego al filtrado se le agregan 2 mL más del reactivo y una pizca de Ácido Ascórbico.

Esperar unos 10 minutos. La aparición de color azul y su intensidad indican la presencia de P (la cantidad está en relación con la intensidad del azul). En la **Foto 6** se puede apreciar suelos con distintos contenidos P y su color. También se observa una escala patrón de referencia.

COLOR	CONTENIDO	P Aproximado
Amarillo (color reactivo)	Lectura blanco	Vestigio
Amarillo azulado	Muy deficiente	< 15 ppm
Celeste pálido	Deficiente	15 a 30 ppm
Azul cielo	Mediano	30 a 50 ppm
Azul intenso	Bueno	50 a 100 ppm
Azul tinta	Exceso	> 100 ppm



Foto 6. Escalas de patrón y muestra de fósforo (P). **A:** escala patrón P. **Aa:** blanco (0 ppm). **Ab:** 10 ppm. **Ac:** 20 ppm. **Ad:** 40 ppm. **Ae:** 60 ppm. **Af:** suelo 80 ppm. **Ag:** >100 ppm. **B:** contenido de fósforo de distintas muestras. **Ba:** muestra blanco. **Bb:** muestra con 4 ppm. **Bc:** suelo con 25 ppm. **Bd:** muestra con 63 ppm. **Be:** muestra 146 ppm.

DETERMINACIÓN DE NITRATOS (NO_3^-)

Colocar en un tubo limpio 2 cm^3 de suelo, más 1 cm^3 de reactivo de Bray. Luego agregar el equivalente a 9 mL de agua destilada, agitar durante 5 minutos y dejar en reposo. Luego hacer las comparaciones con la escala. En la **Foto 7** se puede apreciar suelos con contenidos NO_3^- y su color. También se observa una escala patrón de referencia.

COLOR	CONTENIDO	NO_3^- (ppm)
Blanco (color del reactivo)	Lectura blanco	Vestigio
Rosado claro	Muy escaso	5
Rosado	Escasos	5 - 20
Rosado fuerte	Mediana cantidad	20 - 50
Rosado fuerte a fucsia tenue	Moderadamente alto	50 - 100
Fucsia intenso	Alta cantidad	100 - 300
Rosa anaranjado	Muy alta	Excesivo

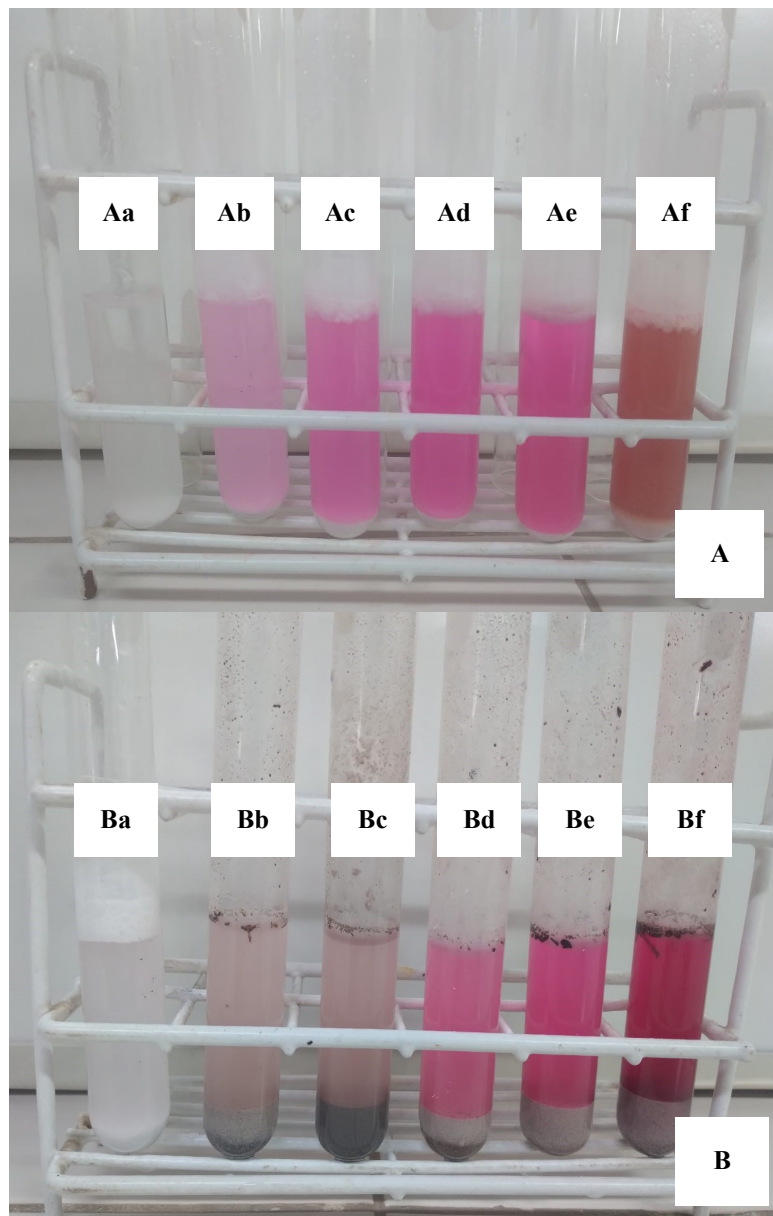


Foto 7. A: Escala patrón NO_3^- . Aa: Blanco Ab: 5 ppm. Ac: 10 ppm. Ad: 20 ppm. Ae: 50 ppm. Af: > 300 ppm. B: Suelos con contenidos NO_3^- . Ba: blanco. Bb y Bc: muestras < 7 ppm. Bd: 38 ppm. Be: 60 ppm. Bf: 270 ppm.

DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES

IMPORTANTE: Este es un sondeo sobre la salinidad del suelo. Recuérdese que las sales solubles que se encuentran allí llevan como anión a los cloruros y sulfatos. A su vez, una de las sales más comunes es el Cloruro de sodio.

En un frasco colocar 20 cm³ de suelo problema, añadir 50 mL de agua destilada. Luego mezclar bien y añadir 2 o 3 gotas de Acetato de plomo (30%), agitar nuevamente y luego dejar en reposo unos minutos. Posteriormente, filtrar. El filtrado recogido dividir en 2 porciones de 10 mL. En uno de los tubos se determinan cloruros con el agregado de 4 o 5 gotas de Nitrato de Plata. En el otro tubo se determina la presencia de sulfatos con Cloruro de Bario. En **Tabla 1**, **Foto 8** y **Tabla 2**, **Foto 9** se observan referencias para cloruro y sulfato respectivamente .

Tabla 1: Escala de cloruros (con nitrato de plata)

Aspecto del Filtrado	Contenido
Sin turbidez	No hay Cloruros
Turbidez leve	Poca cantidad de Cloruros
Turbidez intensa	Los Cloruros son un problema

Tabla 2: Escala de sulfatos (Con cloruro de bario)

Aspecto del Filtrado	Contenido
Sin turbidez	No hay Sulfatos
Turbidez leve	Poca cantidad de Sulfatos
Turbidez intensa	Los Sulfatos son un problema

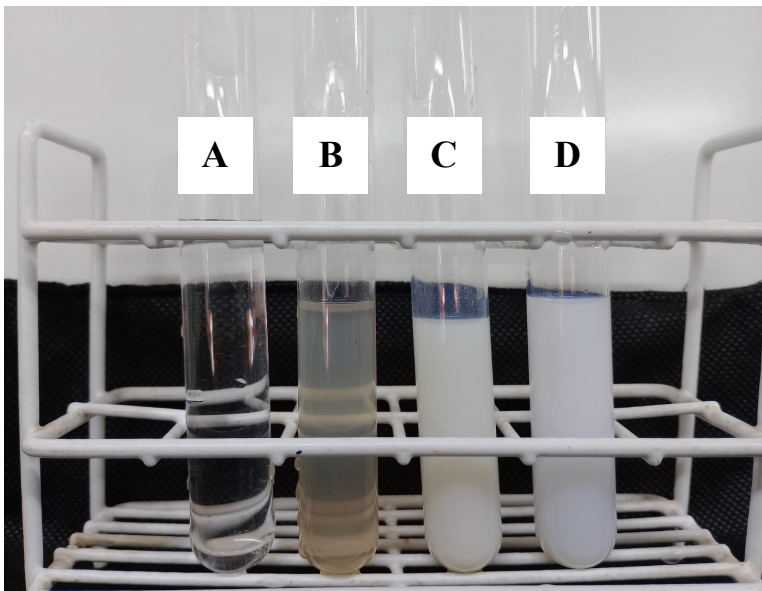


Foto 8 . Escala patrón de cloruros. **A:** blanco. **B:** suelo bajo en cloruros. **C:** suelo con 300 ppm. **D:** patrón 300 ppm.

USAR PARA CONTRASTE DE MUESTRAS

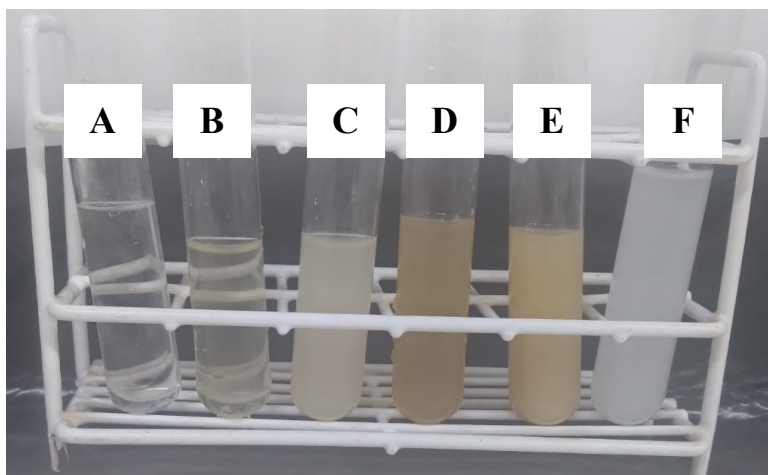
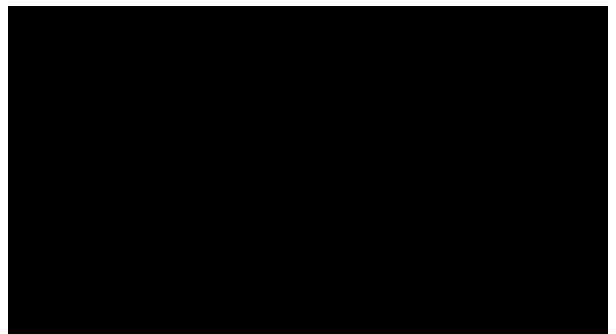
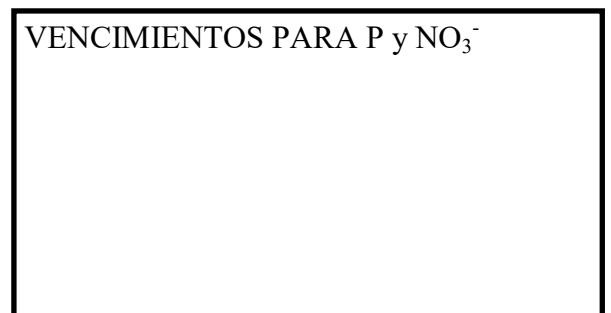


Foto 9 . Escala patrón de sulfatos. **A:** blanco. **B:** muestra no hay sulfatos. **C:** patrón 10 ppm. **D:** muestra 25 ppm. **E:** muestra 50 ppm. **F:** patrón 50 ppm.

VENCIMIENTOS PARA P y NO₃⁻





Instituto Agrotécnico “Pedro M. Fuentes Godo”
FCA –UNNE
Las Heras 727, Resistencia, Chaco
TE: (0362) 4422074
agrotecnico25@hotmail.com
difusion.institutoagrotecnico@gmail.com

Autores:

Ing. Agr. (Mgter) Sebastián Carnicer
Tec. Pablo Salina

Edición: Tec. Sonia Roldán

Diciembre 2023

Guía para el Muestro de Suelos Agrícolas



Boletines Técnicos generados en el Instituto Agrotécnico
“Pedro M. Fuentes Godo”



agrotecnico.unne.edu.ar



[@Instituto Agrotecnico](https://www.facebook.com/InstitutoAgrotecnico)



[@instituto.agrotecnico](https://www.instagram.com/instituto.agrotecnico)