



Federación Nacional de
Cafeteros de Colombia

Subgerencia General Técnica

División de Investigación y Experimentación
Centro Nacional de Investigaciones de Café

ISSN - 0180 - 0178

Cenicafé

AVANCES TECNICOS

Número 147
Agosto de 1990

EL SERVICIO DE ANALISIS DE SUELOS Y LA FERTILIZACION RACIONAL DE LOS CAFETALES

Ignacio Federico Carrillo-Pachón*

La tecnificación de la caficultura colombiana ha provocado cambios en el manejo de la fertilización ya sea en los grados de los fertilizantes completos o por el uso de fuentes que proporcionan los nutrimentos al suelo (5).

Con el desarrollo de tecnología para el cultivo del café basada en altas densidades de siembra y a plena exposición solar, con variedades seleccionadas y altamente productivas, el análisis de suelos para la racionalización de la fertilización cobra su mayor importancia, puesto que el hacer la interpretación adecuada permite seleccionar los nutrimentos y/o enmiendas y calcular las cantidades que deben aplicarse en cada caso. Esta racionalización es posible en la medida en que se recurra a usar fuentes y sus mezclas para llevar a cabo la fertilización (4).

Debido al incremento de la fertilización especialmente en nuestro clima cafetero, lluvioso a través de todo el año y debido a la lixiviación del amonio y las bases que aumenta la acidez del suelo, es necesario aplicar enmiendas que a la vez suministren nutrimentos (6, 7).

Al establecer los rangos adecuados para la buena nutrición del café, basados en varios años de experimentación en CENICAFE, calibración de métodos de laboratorio y algunas referencias bibliográficas (8), se pudieron procesar los análisis de suelos que actualmente se presentan con un gráfico de barras horizontales que ayuda a interpretarlos y se entrega una tabla de alternativas para una fertilización específica para cada caso. Las determinaciones que se efectúan a una muestra de suelos son: pH, materia orgánica (M.O.), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), aluminio (Al), saturación de aluminio (Sat Al) y textura al tacto (1).

Estos informes se entregan al extensionista y/o asistente técnico para que se definan fechas, dosis y fuentes de acuerdo con el estado del cafetal, su edad (levante, zoca, etc.),

* Investigador Científico II. Química Agrícola. Centro Nacional de Investigaciones de Café -CENICAFE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

su densidad de siembra, aspecto fitosanitario y síntomas de deficiencias minerales en las hojas del cafeto.

El informe es elaborado por un programa para computador el cual se entregó a todos los Comités Departamentales de Cafeteros donde funciona un convenio con un laboratorio regional de análisis de suelos (2).

INFORME E INTERPRETACION DE ANALISIS

El informe consta de dos páginas y en este Avance Técnico se dan dos ejemplos: (páginas centrales)

Primera hoja: Resultados analíticos con la interpretación gráfica de barras. Los rangos adecuados siempre están delimitados por las dos rayas verticales. Cuando la barra está dentro de estas dos líneas los contenidos del elemento o las determinaciones se encuentran dentro del rango adecuado. También se informa sobre los métodos analíticos utilizados.

Segunda hoja: Presenta los resultados analíticos, los rangos adecuados, las recomendaciones y sugerencias para suministrar N, P y K durante 24 meses en cuatro aplicaciones (dos meses antes de las cosechas principales y traviesas). En caso de necesitar enmiendas o adiciones de magnesio, aparece un párrafo adicional que sugiere aplicar la cal (encalar) 2 meses después de la última fertilización ó 4 meses antes de la siguiente fertilización que aplica N amoniacal, lo cual evita la incompatibilidad que se puede presentar en las mezclas o aplicaciones simultáneas.

Cuando en el informe aparece la leyenda de adición de pulpa o desechos orgánicos descompuestos, se debe a que se detectaron bajos contenidos de materia orgánica que pueden estar indicando pérdida de la primera capa del suelo y son suelos donde debe tener prioridad la conservación. En la columna derecha aparece el precio del insumo o de las mezclas para cada alternativa, actualizado por el Comité de Cafeteros según los precios del mercado a una fecha determinada. Se debe considerar que por varios motivos de mercado de insumos, puede haber variación en los precios o dificultad en conseguir alguna fuente. Para suministrar los nutrimentos se utilizan fertilizantes completos y fuentes simples que se presentan como alternativa.

El fertilizante completo, la úrea, el fosfato de amonio, el superfosfato triple y el cloruro de potasio, principalmente, suministran los nutrimentos nitrógeno, fósforo y potasio. Las cales, calizas, rocas fosfóricas y carbonato de magnesio suministran calcio y magnesio y además ayudan a controlar la acidez del suelo. En algunas oportunidades el sulfato de amonio, el nitrato de amonio, el sulfato de potasio y el sulfato de magnesio, también se recomiendan en suelos con pH alto.

Cuando se toma la opción de mezclas, tanto las fuentes como los fertilizantes completos deben tener granulometría similar, entre 1 a 4 mm, para evitar segregación. Se debe preparar la cantidad de mezcla que va a ser aplicada en el mismo día.

Las recomendaciones siempre tienen N, cuya cantidad oscila desde 190 kg de úrea/ha hasta 330 kg de úrea/ha/aplicación, o sus equivalentes en otras fuentes o mezclas.

El fósforo, el potasio y el magnesio pueden existir 0, 1, 2, 3 ó 4 veces en el plan de fertilización a 2 años; así se dosifican estos nutrimentos.

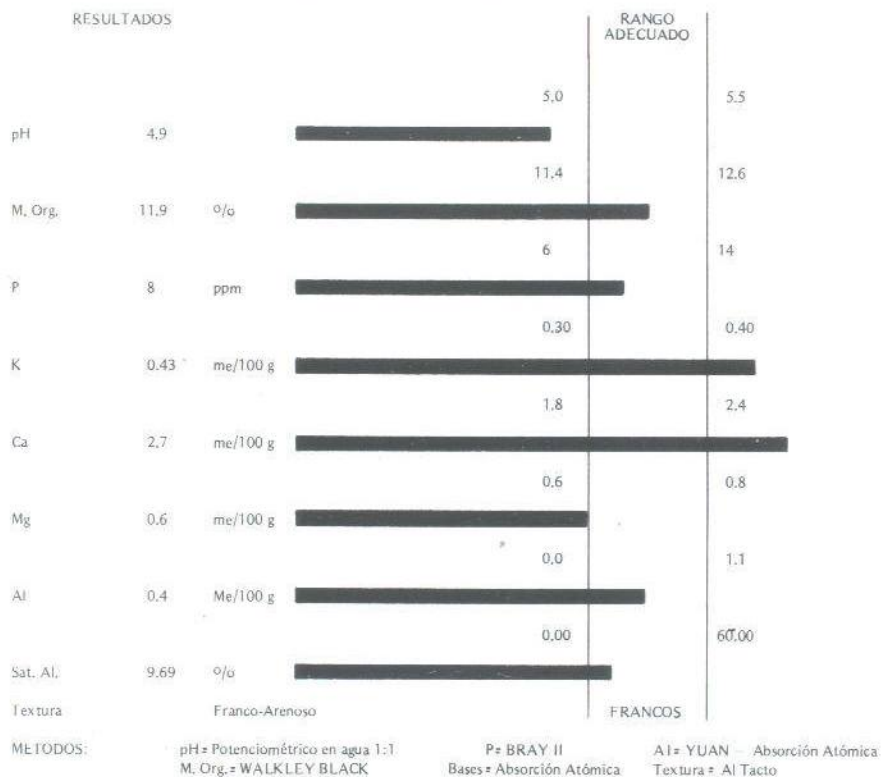
FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA
Centro Nacional de Investigaciones de Café "Pedro Uribe Mejía"
Química Agrícola

Departamento CALDAS No. Orden 638
Municipio ANSERMA No. Laboratorio 2889
Seccional ANSERMA Fecha recibo 1990.07.01
Distrito UMBRA Fecha reporte 1990.07.19
Vereda TABLA ROJA Propietario CARLOS GERMAN ARROYAVE Z.
Finca EL ANISAL Referencia LOTE PLAN

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA
Centro Nacional de Investigaciones de Café "Pedro Uribe Mejía"
Química Agrícola

Departamento CALDAS No. Orden 638
Municipio ANSERMA No. Laboratorio 2889
Seccional ANSERMA Fecha recibo 1990.07.01
Distrito UMBRA Fecha reporte 1990.07.19
Vereda TABLA ROJA Propietario CARLOS GERMAN ARROYAVE Z.
Finca EL ANISAL Referencia LOTE PLAN

REPORTE E INTERPRETACION DE ANALISIS DE SUELOS PARA CAFE



COMENTARIOS:

- El resultado de su análisis es SATISFACTORIO si las barras horizontales están dentro del RANGO ADECUADO y lleva FRANCO en su textura.
- El Aluminio no debe sobrepasar de 1,1 me/100 g ni de 60% de Saturación de Aluminio (Sat Al) y no se determina cuando el pH es superior a 5.5.

Determinación	Unidades	Resultados	Rango adecuado para café	
			Lím. Inf.	Lím. Sup.
pH		4.9	5.0	5.5
M. Org.	o/o	11.9	11.4	12.6
P	ppm	8	6	14
K	me/100 g	0.43	0.30	0.40
Ca	me/100 g	2.7	1.8	2.4
Mg	me/100 g	0.6	0.6	0.8
Al	me/100 g	0.4	0.0	1.1
Sat. Al	o/o	9.69	0.00	60.00
Textura		Franco-Arenoso		Franco

TABLA PARA DEFINIR FECHAS Y SELECCIONAR FERTILIZANTES O FUENTES

IMPORTANTE: Las sugerencias que se dan como alternativas están calculadas para cafetales en producción y tendrán resultados positivos si cumplen las recomendaciones impresas en la hoja anexa titulada "CONSIDERACIONES PARA EL ÉXITO DE LA FERTILIZACIÓN DE CAFETALES" (Si no fue entregada, solicítela al Comité de Cafeteros o a Cenicafé); también encontrará instrucciones para la fertilización de cafetales hasta los 24 meses de edad.

ALTERNATIVAS PARA FERTILIZACIÓN (Suministran Nitrógeno, Fósforo y Potasio)

Se sugieren CUATRO aplicaciones en los próximos dos años. Se dejan los espacios para definir la fecha de aplicación teniendo presente que la mejor época de estas aplicaciones es DOS MESES ANTES de las cosechas (Cosechas principales y travesas).

Precios

FERTILIZAR antes de las cosechas principales en las FECHAS:

_____ y _____ con:

750 kg/ha de 17-6-18-2 (Completo)	\$55,275.00
ó 270 kg/ha de Urea, 135 kg/ha de Superfosfato Triple y 215 kg/ha de KCl	\$55,342.80
ó 240 kg/ha de Urea, 135 kg/ha de DAP y 215 kg/ha de KCl	\$52,721.40

NOTA: Aplicar 650 kg/ha si en las dos últimas alternativas hace una mezcla de las tres fuentes en relación 2:1:2 respectivamente.

FERTILIZAR antes de las travesas en las FECHAS:

_____ y _____ con:

380 kg/ha de una mezcla de Urea - KCl en relación 2:1	\$ 29,591.87
---	--------------

ALTERNATIVAS DE ENMIENDAS (Corrigen acidez y Aluminio; suministran Calcio y Magnesio)

Precaución: La cantidad de cal a aplicar no debe superar 250 g/árbol por aplicación.

HACER un encalado 2 meses después de una fertilización o 4 meses antes de la siguiente.

Postergar el encalado un semestre si el cafetal tiene poco follaje.

FECHA: _____ con:

800 kg/ha de Caliza Dolomítica con 15%o mínimo de MgO	\$ 19,600.00
---	--------------

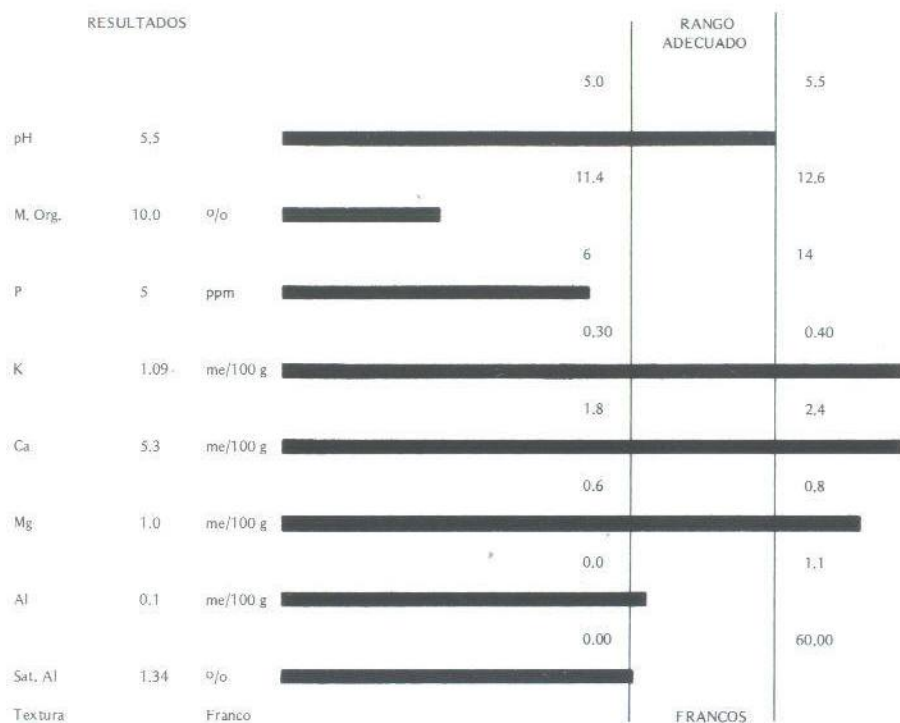
RECUERDE que el plan de fertilización es para DOS AÑOS. Los precios que se dan para cada alternativa están actualizados a 1990.07.19 y pueden cambiar por fluctuaciones en el mercado.

Revisó

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA
 Centro Nacional de Investigaciones de Café "Pedro Uribe Mejía"
 Química Agrícola

Departamento VALLE No. Orden 630
 Municipio ALCALA No. Laboratorio 2839
 Seccional Fecha recibo 1990.07.01
 Distrito Fecha reporte 1990.07.19
 Vereda Propietario JORGE EDUARDO SOTELO
 Finca VARSOVIA Referencia L-1 BENEFICIADERO

REPORTE E INTERPRETACION DE ANALISIS DE SUELOS PARA CAFE



MÉTODOS: pH= Potenciométrico en agua 1:1 P= BRAY II Bases= Absorción Atómica
 M. Org.= WALKLEY BLACK Al= YUAN - Absorción Atómica
 Textura = Al tacto

COMENTARIOS:

- El resultado de su análisis es SATISFACTORIO si las barras horizontales están dentro del RANGO ADECUADO y lleva FRANCO en su textura.
- El Aluminio no debe sobrepasar de 1,1 me/100 g ni de 60% de Saturación de Aluminio (Sat. Al) y no se determina cuando el pH es superior a 5,5.

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA
 Centro Nacional de Investigaciones de Café "Pedro Uribe Mejía"
 Química Agrícola

Departamento VALLE No. Orden 630
 Municipio ALCALA No. Laboratorio 2839
 Seccional Fecha recibo 1990.07.01
 Distrito Fecha reporte 1990.07.19
 Vereda Propietario JORGE EDUARDO SOTELO
 Finca VARSOVIA Referencia L-1 BENEFICIADERO

Determinación	Unidades	Resultados	Rango adecuado para café	
			L/m. Inf.	L/m. Sup.
pH		5,5	5,0	5,5
M. Org.	%	10,0	11,4	12,6
P	ppm	5	6	14
K	me/100 g	1,09	0,30	0,40
Ca	me/100 g	5,3	1,8	2,4
Mg	me/100 g	1,0	0,6	0,8
Al	me/100 g	0,1	0,0	1,1
Sat. Al	%	1,34	0,00	60,00
Textura		FRANCO	FRANCO	

TABLA PARA DEFINIR FECHAS Y SELECCIONAR FERTILIZANTES O FUENTES

IMPORTANTE: Las sugerencias que se dan como alternativas están calculadas para cafetales en producción y tendrán resultados positivos si cumplen las recomendaciones impresas en la hoja anexa titulada "CONSIDERACIONES PARA EL EXITO DE LA FERTILIZACION DE CAFETALES" (Si no fue entregada, solicítela al Comité de Cafeteros o a Cenicafe); también encontrará instrucciones para la fertilización de cafetales hasta los 24 meses de edad.

ALTERNATIVAS PARA FERTILIZACIÓN (Suministran Nitrógeno, Fósforo y Potasio)

Se sugieren CUATRO aplicaciones en los próximos dos años. Se dejan los espacios para definir la fecha de aplicación teniendo presente que la mejor época de estas aplicaciones es DOS MESES ANTES de las cosechas (Cosechas principales y traviesas).

Precios

FERTILIZAR antes de cada cosecha y antes de cada traviesa en las siguientes fechas:

Con las siguientes cantidades:
 330 kg/ha de una mezcla de Urea-Fosfato Diamónico (DAP)
 en relación 3:1

\$ 31.201.50

ALTERNATIVAS DE ENMIENDAS (Corrigen acidez y Aluminio; suministran Calcio y Magnesio)

NO ENCALAR

RECUERDE que el plan de fertilización es para DOS AÑOS. Los precios que se dan para cada alternativa están actualizados a 1990.07.19 y pueden cambiar por fluctuaciones en el mercado.

Revisó

En esta forma se pueden hacer aplicaciones que corresponderían a fertilizantes de muy variados grados.

Las enmiendas con cales o calizas sirven para controlar el pH, el Al y la saturación de Al. Así ayudan a la disponibilidad de fósforo y principalmente de los elementos menores Fe, Mn, Zn y B. Además, pueden suministrar Ca y Mg. Cuando el contenido de calcio en el suelo es alto, no debe encalarse. El encalamiento debe hacerse cuando el cafeto tiene buen follaje, en caso contrario debe postergarse al semestre siguiente. Este presenta ventajas y beneficios cuando se siguen las dosis recomendadas. Al aumentar el pH mediante encalado puede tenerse disponibilidad de nutrientes que a pH bajo se fijan. Se ha demostrado también que dosis mayores que 250 g/árbol no son recomendables (6, 7).

Además, en la remisión de los resultados se incluye una hoja impresa donde se presentan las consideraciones para el éxito en la fertilización de cafetales tecnificados, material impreso que complementa la información técnica y ayuda a que la interpretación del análisis sea más objetiva.

SERVICIO REGIONAL

Este servicio se está desarrollando a través de convenios con laboratorios de universidades o entidades a las cuales la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia ha suministrado equipos o accesorios en comodato para este fin.

El Comité Departamental respectivo coordina y está en capacidad de darle todo el apoyo al caficultor para prestar el servicio, y CENICAFE asesora y supervisa en la parte técnica y hace un seguimiento mediante muestreos esporádicos en los laboratorios regionales.

El personal del laboratorio regional ha sido entrenado para seguir las mismas técnicas y procedimientos seguidos en el laboratorio de Química Agrícola de CENICAFE. Estos se presentan en la Guía para el Servicio Regional de Análisis de Suelos (1).

Todo esto obedece al interés del Congreso Cafetero que en noviembre de 1986 ordenó a FEDERACAFE establecer los laboratorios regionales para atender a los caficultores con el objeto de racionalizar la fertilización mediante el uso de fertilizantes completos y fuentes (3).

Los laboratorios que actualmente prestan el servicio, son:

CENICAFE - Química Agrícola - Chinchiná	Caldas
Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB)	Santander
Universidad Nacional, Facultad de Ciencias (Medellín)	Antioquia
Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)	Risaralda
Universidad del Tolima (Ibagué)	Tolima
Universidad de Caldas (Manizales)	Caldas
Universidad del Quindío (Armenia)	Quindío
Secretaría de Agricultura del Cauca (Popayán)	Cauca
Secretaría de Agricultura del Huila (Neiva)	Huila

Proximamente se darán al servicio laboratorios en Cundinamarca, Valle del Cauca, Nariño y Norte de Santander.

Para el año de 1990 se tiene una tarifa de \$3.500,00 por cada análisis y se presume que cada año sea reajustada en una fracción proporcional al incremento de los insumos y reactivos.

Recuerde que la toma de la muestra del suelo es la base para tener éxito en la fertilización del cafetal. Asesórese del Ingeniero Agrónomo del Comité de Cafeteros.

BIBLIOGRAFIA

1. CARRILLO P., I.F., VINASCO O., C.A. Guía para el servicio regional de análisis de suelos. Chinchiná (Colombia) CENICAFE. 1990.
2. ESTRADA H., L.I. Reporte de análisis foliares y de suelos. Programa para computador. In: Informe anual de labores. Chinchiná (Colombia) CENICAFE. Octubre 17/89. p.v.
3. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Bogotá (Colombia). Memorias del Congreso Cafetero 44. Bogotá (Colombia) FEDERACAFE. 1986.
4. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Bogotá (Colombia), Subgerencia General Técnica, Utilización de fertilizantes simples para el abonamiento del cafeto. FEDERACAFE 1988 4p. (Circular Sub.G.G.T. 028 de junio 28 de 1988).
5. VALENCIA A., G., CARRILLO P., I.F., ESTRADA H., L.I. La fertilización de la caficultura moderna colombiana. In: Congreso Colombiano de la Ciencia del Suelo "La fertilización en la agricultura contemporánea". 5. Cartagena (Colombia), 3-7 de octubre de 1989.
6. VALENCIA A., G. Degradación química y encalado de suelos. Facultad de Agronomía. Universidad de Caldas. ASOCIA. Revista agronomía (Colombia) 2 (2): 2 - 7. 1988.
7. VALENCIA A., G. Encalado el suelo en cafetales. Chinchiná(Colombia). CENICAFE. 1988 4 p. (Avances Técnicos Cenicafé Nro. 140).
8. VALENCIA A., G., CARRILLO P., I.F. Interpretación de análisis de suelo para café. Chinchiná (Colombia). CENICAFE. 1983. 4 p. (Avances Técnicos Cenicafé Nro. 115).



UNA PUBLICACION DE
Cenicafé

Los trabajos suscritos por el personal técnico del Centro Nacional de Investigaciones de Café son parte de las investigaciones realizadas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Sin embargo, tanto en este caso como en el de personas no pertenecientes a este Centro, las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente las opiniones de la Entidad.