

Caracterización de la FERTILIDAD DE LOS SUELOS de la **zona cafetera de Colombia**

Departamento de

CUNDINAMARCA



Cenicafé
Centro Nacional de Investigaciones de Café


Federación Nacional de
Cafeteros de Colombia

Tendencias a escala departamental

Estadística descriptiva

En la **Tabla 1** se presenta la información relacionada con las medidas de la estadística descriptiva (media, mediana, mínimo, máximo y coeficiente de variación), correspondientes a las propiedades químicas del suelo a escala departamental. Los valores promedio de la mayoría de las propiedades químicas analizadas, especialmente el fósforo (P), fueron mayores que las medianas, resultado que tiene su origen en los valores superiores extremos de

estas propiedades y puede asociarse, en buena medida, a la residualidad de los fertilizantes y enmiendas, además del tiempo corto entre la aplicación de éstos y el muestreo del suelo. Por lo expuesto, se concluye que, **a excepción del pH, el promedio no es un buen indicador estadístico para caracterizar la fertilidad del suelo de la región, debido a que la sobrevalora**; por ejemplo, el valor de la media del fósforo (30 mg kg⁻¹) sugiere una alta disponibilidad de este elemento para las plantas de café, mientras que la mediana (14 mg kg⁻¹) pone en evidencia que la mitad de las muestras analizadas son deficientes o presentan niveles medios de este nutriente.

Tabla 1. Medidas de la estadística descriptiva de las propiedades químicas del suelo, correspondientes a 3.561 datos de 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Propiedad	Unidad	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	CV (%)
pH		4,81	4,77	3,20	7,50	12,79
Materia Orgánica (MO)	%	8,24	6,60	0,00	30,00	71,46
Fósforo (P)	mg kg ⁻¹	29,99	14,00	0,00	450,00	135,54
Potasio (K)	cmol _c kg ⁻¹	0,34	0,27	0,01	4,00	85,51
Calcio (Ca)	cmol _c kg ⁻¹	4,84	3,25	0,00	30,00	99,63
Magnesio (Mg)	cmol _c kg ⁻¹	1,52	1,00	0,00	10,00	102,85
Aluminio (Al)	cmol _c kg ⁻¹	2,14	1,60	0,00	10,00	99,18
CICE	cmol _c kg ⁻¹	8,85	7,50	0,30	35,64	60,39
Suma de bases (SB)	cmol _c kg ⁻¹	6,71	4,83	0,15	35,64	88,24
Saturación de Al (SAI)	%	32,24	26,57	0,00	95,45	88,43

Las medianas sugieren que el 50% de las muestras analizadas durante el período objeto de estudio se caracterizan por: una alta acidez (bajo pH y altos valores de aluminio intercambiable- Al^{3+}), contenidos de materia orgánica que se consideran bajos para condiciones de Colombia, valores medios de fósforo (P) y potasio (K^+), y niveles altos de calcio (Ca^{2+}) y magnesio (Mg^{2+}). La Capacidad de Intercambio Catiónico Efectiva-CICE fue alta; sin embargo, una porción importante puede estar ocupada por el aluminio intercambiable cuando se presentan condiciones de acidez. Entre las alternativas para remediar dicha condición, **tiene especial relevancia el uso de enmiendas, bien sea cal agrícola o caliza dolomítica, la cual además de corregir la acidez del suelo, aumenta la CICE y los contenidos de calcio y magnesio**. El coeficiente de variación, como medida para evaluar la dispersión de los datos, fue bajo para pH y alto para las demás propiedades.

Frecuencias relativas de ocurrencia

En la **Tabla 2** se presentan las frecuencias porcentuales de las muestras para cada rango de fertilidad del suelo en lo relacionado con las propiedades químicas y la textura. Al respecto, puede comentarse que **la acidez del**

suelo constituye una de las principales limitantes para la producción de café en el departamento de Cundinamarca, pues el 69% de las muestras analizadas presentaron valores de pH bajos (entre 4,5 y 5,0) a muy bajos (menor de 4,5) para café, y el 60% de estas contenían cantidades elevadas de aluminio intercambiable (mayor de $1,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$). Pese a lo anterior, sólo en el 39% de los casos la saturación de aluminio en el complejo de cambio fue elevada (mayor que 40%), resultado que se relaciona con los altos contenidos de las bases intercambiables y su representación porcentual en la CICE. El 59% de las muestras presentaron bajos contenidos de materia orgánica ($\text{MO} \leq 8\%$) y 42% deficiencias en fósforo ($\text{P} \leq 10 \text{ mg kg}^{-1}$). Con respecto a las bases intercambiables, cerca del 42% de las muestras fueron bajas en potasio ($\text{K} \leq 0,2 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$), el 28% bajas en calcio ($\text{Ca} \leq 1,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$) y el 35% bajas en magnesio ($\text{Mg} \leq 0,6 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$). El 64% de las muestras exhibieron una alta capacidad para retener elementos de carga positiva ($\text{CICE} \geq 6,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$), tanto de naturaleza básica (potasio, calcio y magnesio), como ácida (aluminio), la cual puede aumentarse si se corrige la acidez del suelo. En cuanto a la textura, el 76% se clasificaron como francas, las cuales se consideran adecuadas para el crecimiento del café.

Tabla 2. Frecuencia relativa de ocurrencia de las muestras de suelo analizadas, según el rango de fertilidad, en la zona cafetera del departamento de Cundinamarca.

pH		Materia Orgánica (MO)		Fósforo (P)	
Rango	Frecuencia (%)	Rango (%)	Frecuencia (%)	Rango (mg kg ⁻¹)	Frecuencia (%)
pH≤4,5	34,96	MO≤6	45,75	P≤5	25,84
4,5<pH≤5,0	33,64	6<MO≤8	13,62	5<P≤10	16,34
5,0<pH≤5,5	19,94	8<MO≤12	18,00	10<P≤20	16,76
5,5<pH≤6,0	7,83	12<MO≤16	10,53	20<P≤30	9,24
pH>6,0	3,62	MO>16	12,10	P>30	31,82
Potasio (K)		Calcio (Ca)		Magnesio (Mg)	
Rango (cmol _c kg ⁻¹)	Frecuencia (%)	Rango (cmol _c kg ⁻¹)	Frecuencia (%)	Rango (cmol _c kg ⁻¹)	Frecuencia (%)
K≤0,2	41,25	Ca≤0,75	14,13	Mg≤0,3	18,37
0,2<K≤0,4	34,71	0,75<Ca≤1,5	14,46	0,3<Mg≤0,6	17,35
0,4<K≤0,6	13,70	1,5<Ca≤3,0	19,29	0,6<Mg≤0,9	12,97
0,6<K≤0,8	5,31	3,0<Ca≤4,5	13,37	0,9<Mg≤1,2	9,10
K>0,8	5,03	Ca>4,5	38,75	Mg>1,2	42,21
Aluminio (Al)		Suma de Bases (SB)		CICE	
Rango (cmol _c kg ⁻¹)	Frecuencia (%)	Rango (cmol _c kg ⁻¹)	Frecuencia (%)	Rango (cmol _c kg ⁻¹)	Frecuencia (%)
Al≤0,5	28,73	SumB≤1,5	16,51	CICE≤3,0	8,03
0,5<Al≤1,0	11,26	1,5<SumB≤3,0	18,65	3,0<CICE≤4,5	12,44
1,0<Al≤2,0	19,18	3,0<SumB≤4,5	12,58	4,5<CICE≤6,0	15,28
2,0<Al≤3,0	13,20	4,5<SumB≤6,0	10,00	6,0<CICE≤7,5	14,49
Al>3,0	27,63	SumB>6,0	42,26	CICE>7,5	49,76

Continúa...

... continuación tabla 2.

Saturación de Al (SAI)		Textura	
Rango (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia (clase)	Frecuencia (%)
$SAI \leq 20$	43,67	F	23,77
$20 < SAI \leq 40$	17,80	FAr, FA, FArA, FArL, FL	52,25
$40 < SAI \leq 60$	17,05	AF	0,74
$60 < SAI \leq 80$	14,83	ArA, ArL	0,99
$SAI > 80$	6,66	A, Ar, L	22,25

Tendencias a escala municipal

Estadística descriptiva

En el **Anexo 1** se presenta la estadística descriptiva para las propiedades evaluadas a escala municipal y en el **Anexo 2** la frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las propiedades químicas y la textura.

Basándose en la información del **Anexo 2** puede afirmarse que:

- La condición de la alta **acidez** es predominante en la mayor parte del área cafetera del departamento. En los siguientes municipios más del 80% de las muestras presentaron valores bajos de **pH** y altos contenidos de **aluminio**: Topaipí, Zipacón, San Bernardo, El Colegio, Paimé, El Peñón, Vergara, Viotá, Yacopí y Sasaima. En contraste, en Caparrapí y Manta menos del 30% de las muestras exhibían esta condición.

- Los contenidos más bajos de **materia orgánica** se identificaron en Manta, Vianí, Nimaima y Pulí, seguido por Arbeláez, Guayabal de Siquima, Fusagasugá, Bituima, San Juan de Rioseco, Anolaima, Chaguaní, Quipile, Villeta, San Antonio de Tequendama, Silvania, Zipacón y Pandí, en cuyo caso, se recomienda implementar alternativas para el control de la erosión, el uso de abonos orgánicos y la aplicación de nitrógeno en las dosis más altas. Una situación contraria se detectó en Sasaima, Caparrapí, Supatá, San Francisco y La Palma.
- Las mayores frecuencias de niveles bajos de **fósforo** se detectaron en Nimaima, San Juan de Rioseco, Topaipí y La Vega; caso contrario se detectó para Manta y Tena.
- Con respecto al **potasio**, en Nimaima, más del 80% de las muestras de suelo presentaron los niveles más bajos, seguido por Pulí y Vergara; entretanto, Manta y Albán se distinguieron por exhibir menos del 20% de muestras en esta condición.

- Las mayores frecuencias de muestras con bajos contenidos de **calcio** se registraron en Topaipí, Paime, La Vega y Vergara, mientras que, en Bituima, Zipacón, Guayabal de Siquima, San Antonio de Tequendama, Vianí, La Mesa, Caparrapí, Manta, Villeta, Quipile, Guaduas, Pandi, San Juan de Rioseco y Tena el panorama fue lo contrario.
- La tendencia observada para **calcio** se conservó para la suma de bases, como consecuencia de los altos valores de este nutriente. Para **magnesio**, en Topaipi se presentó la mayor frecuencia de valores bajos, seguido por Paime, La Vega y Vergara. Caso contrario se registró para Quipile, Vianí, Venecia, Guayabal de Siquima, Tibacuy, Manta, Tena, San Juan de Rioseco y Changuaní. Las relaciones más amplias entre **calcio** y **magnesio** (Ca/Mg) se hallaron para Manta y Nimaima (mayor que 5,5), y las más estrechas (menor que 2,0) en Supatá.

En la **Figura 1** puede observarse la relación estrecha entre el calcio y el magnesio intercambiables; la pendiente de la recta indica que por cada unidad de magnesio se presentan 4,4 unidades de calcio. En cuanto a los componentes de la acidez, se encontró una relación ajustada tanto entre el pH y el aluminio intercambiable como entre el pH y porcentaje de saturación de aluminio (**Figuras 2 y 3**, respectivamente). Para valores de pH mayores a 5,0, el aluminio intercambiable tiende a ser menor que $1,4 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ y la saturación de aluminio menor que 18%.

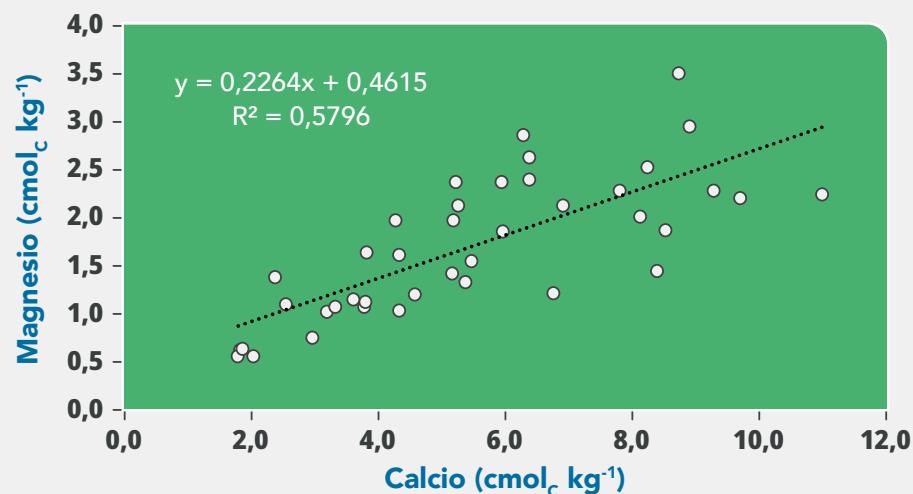


Figura 1. Relación entre el calcio y el magnesio intercambiables. Cada punto representa un municipio cafetero del departamento de Cundinamarca (n=40).

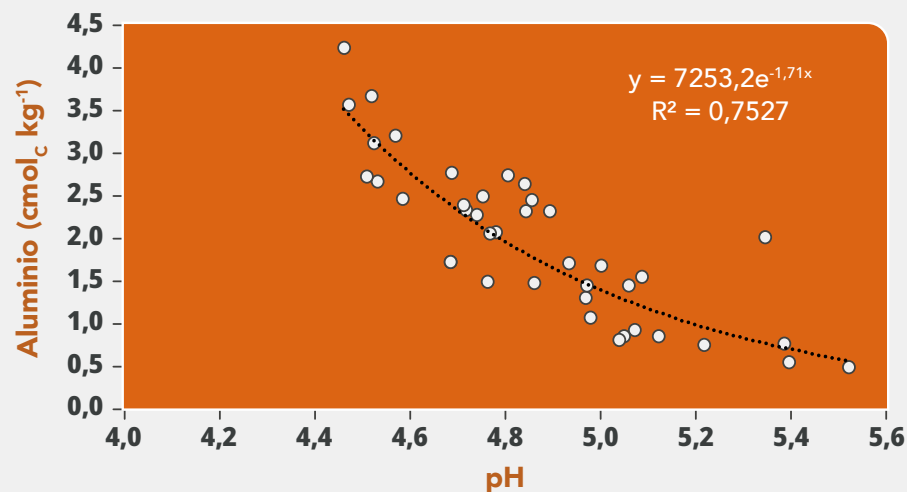


Figura 2. Relación entre el pH y el aluminio intercambiable. Cada punto representa un municipio cafetero del departamento de Cundinamarca (n=40).

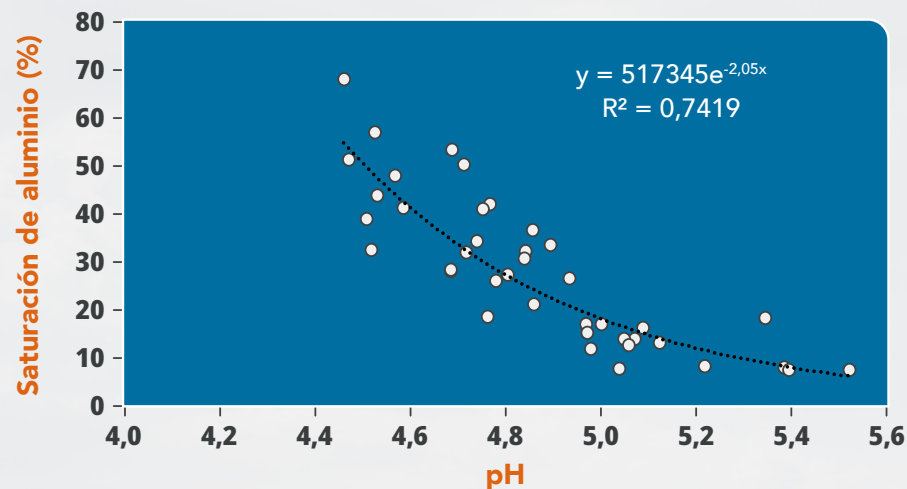
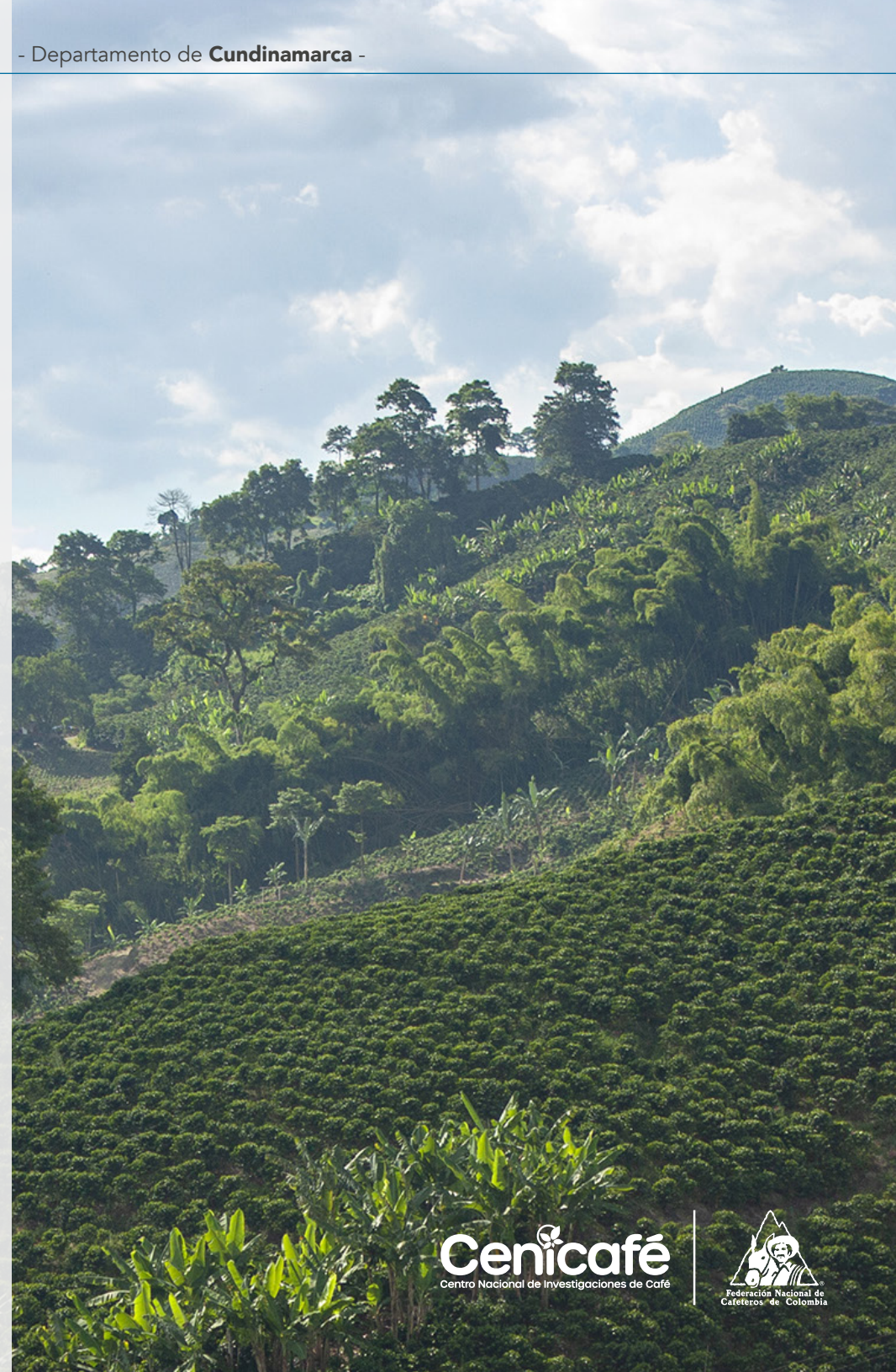
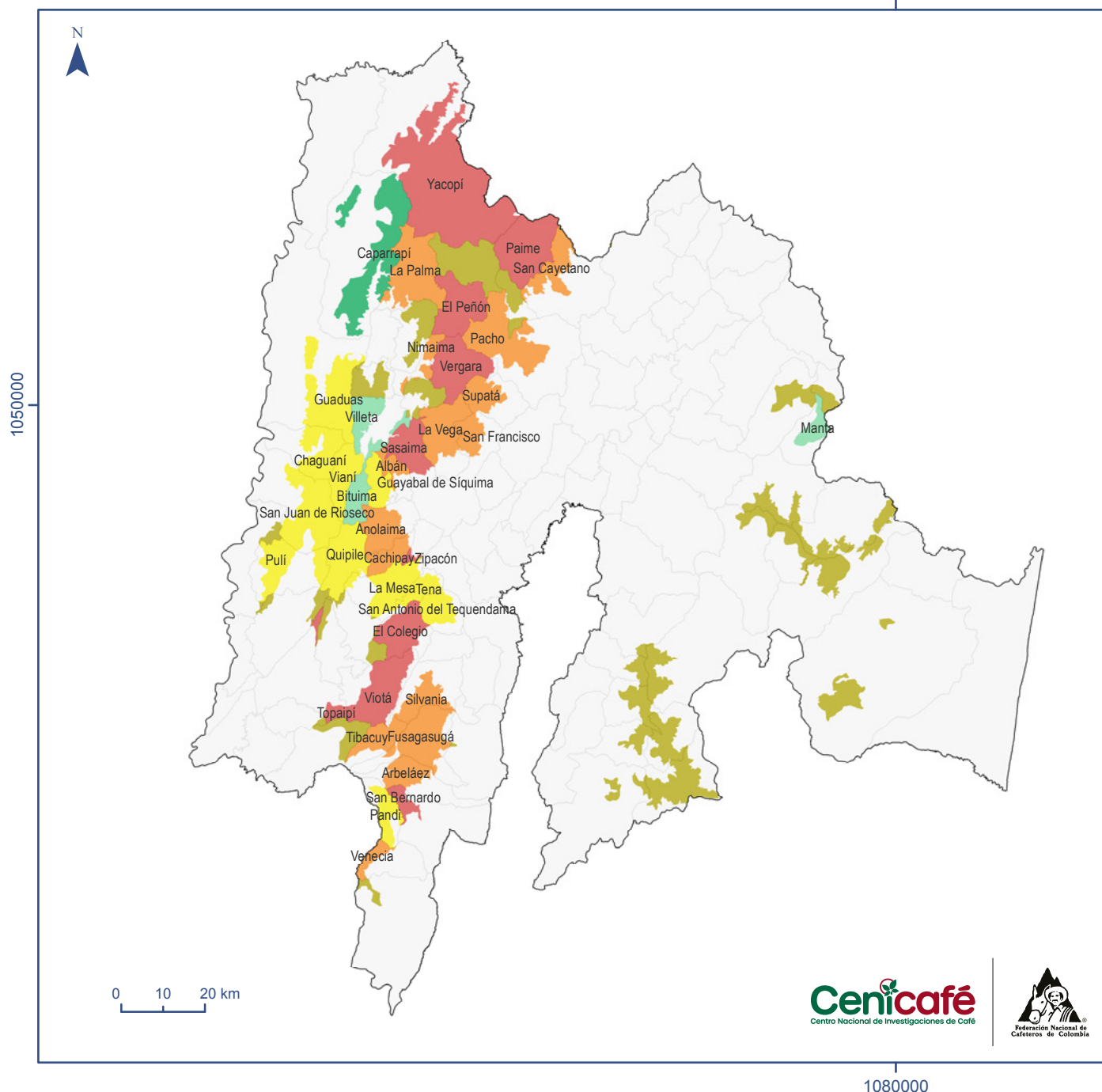


Figura 3. Relación entre el pH y el porcentaje de saturación de aluminio intercambiable. Cada punto representa un municipio cafetero del departamento de Cundinamarca (n=40).

Frecuencias relativas de baja fertilidad

En las **Figuras 4 a la 14** se representa, mediante mapas, la frecuencia relativa de las muestras de suelo en los rangos de baja fertilidad para las propiedades evaluadas en **40 municipios del departamento**.





pH

Registros con $\text{pH} \leq 5,0$:

- Menos de 20%
- Entre 20 y 40%
- Entre 40 y 60%
- Entre 60 y 80%
- Más del 80%
- Región con potencial cafetero sin dato

Representación del área total por grupo (%)

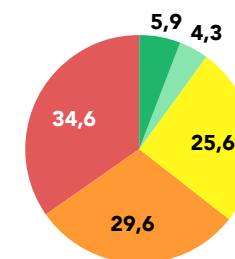
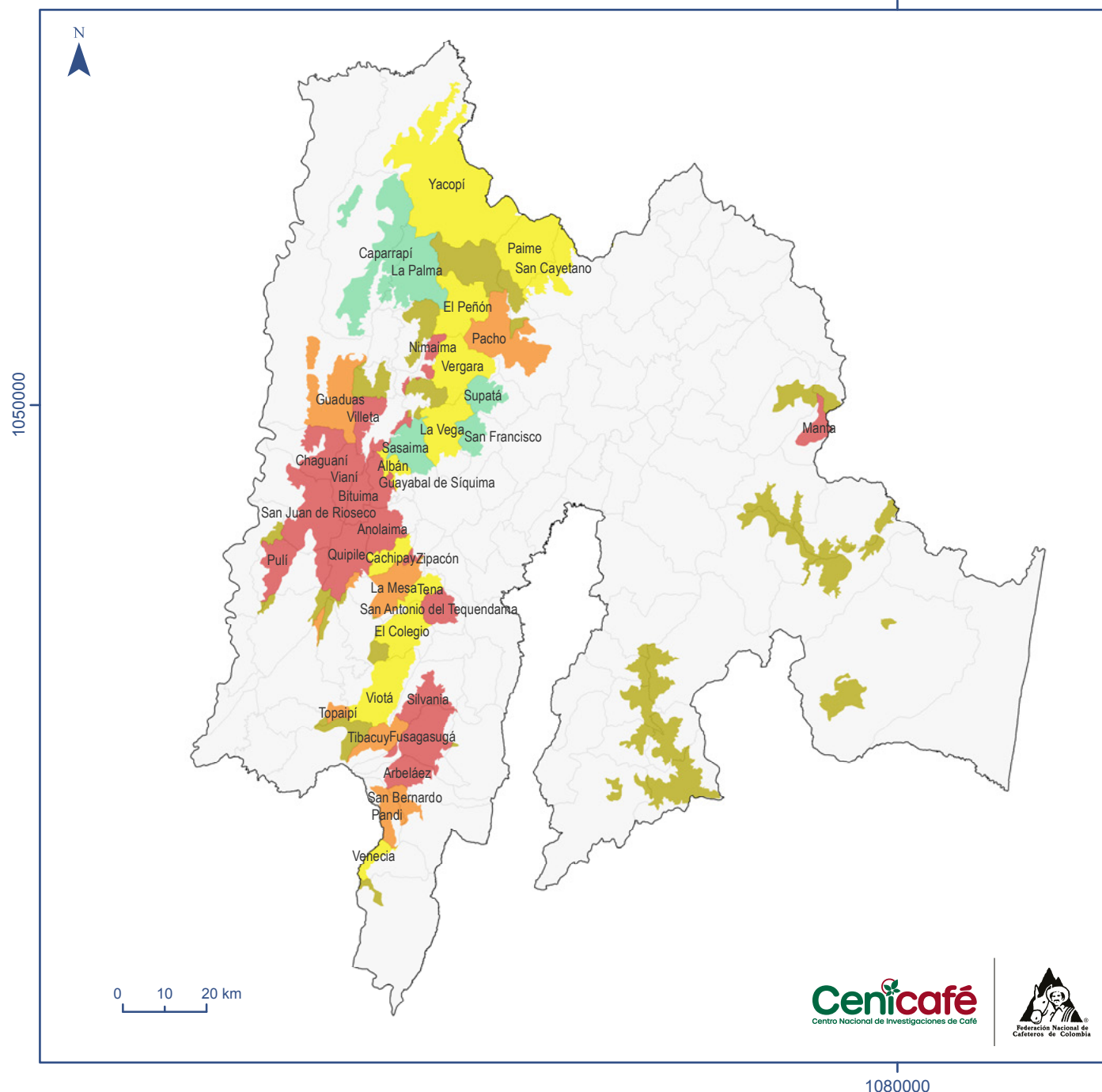


Figura 4. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de pH menores que 5,0 en el departamento de Cundinamarca.



Materia orgánica (MO)

Registros con MO ≤ 8,0%:

- Entre 20 y 40%
- Entre 40 y 60%
- Entre 60 y 80%
- Más del 80%
- Región con potencial cafetero sin dato

Representación del área total por grupo (%)

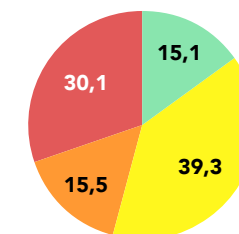
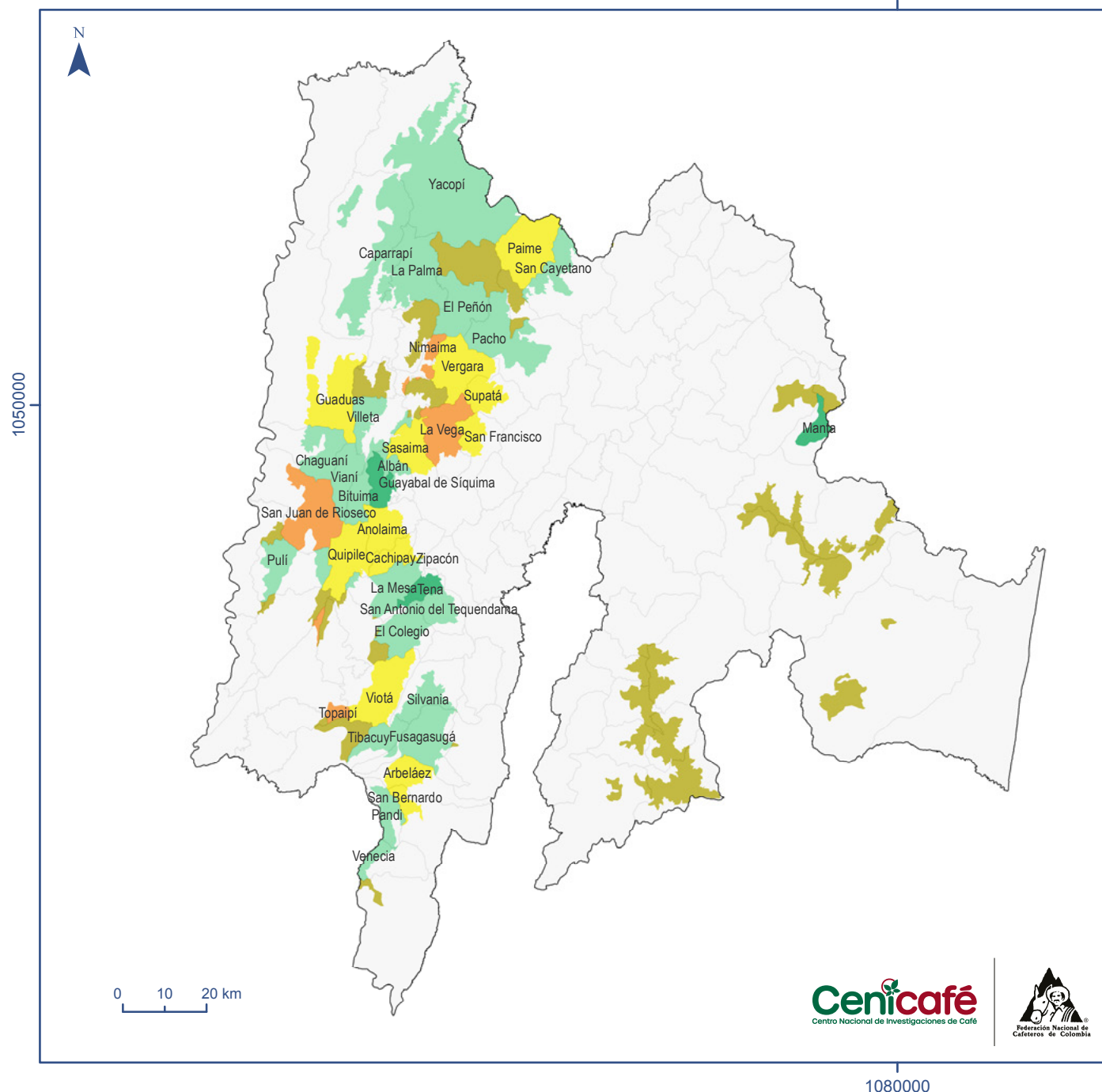


Figura 5. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de materia orgánica menores que 8,0% en el departamento de Cundinamarca.



Fósforo (P)

Registros con $P \leq 10,0 \text{ mg kg}^{-1}$:

- Menos de 20%
- Entre 20 y 40%
- Entre 40 y 60%
- Entre 60 y 80%
- Región con potencial cafetero sin dato

Representación del área total por grupo (%)

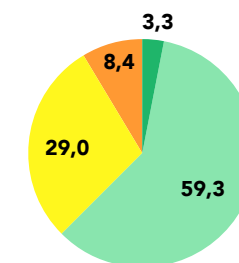
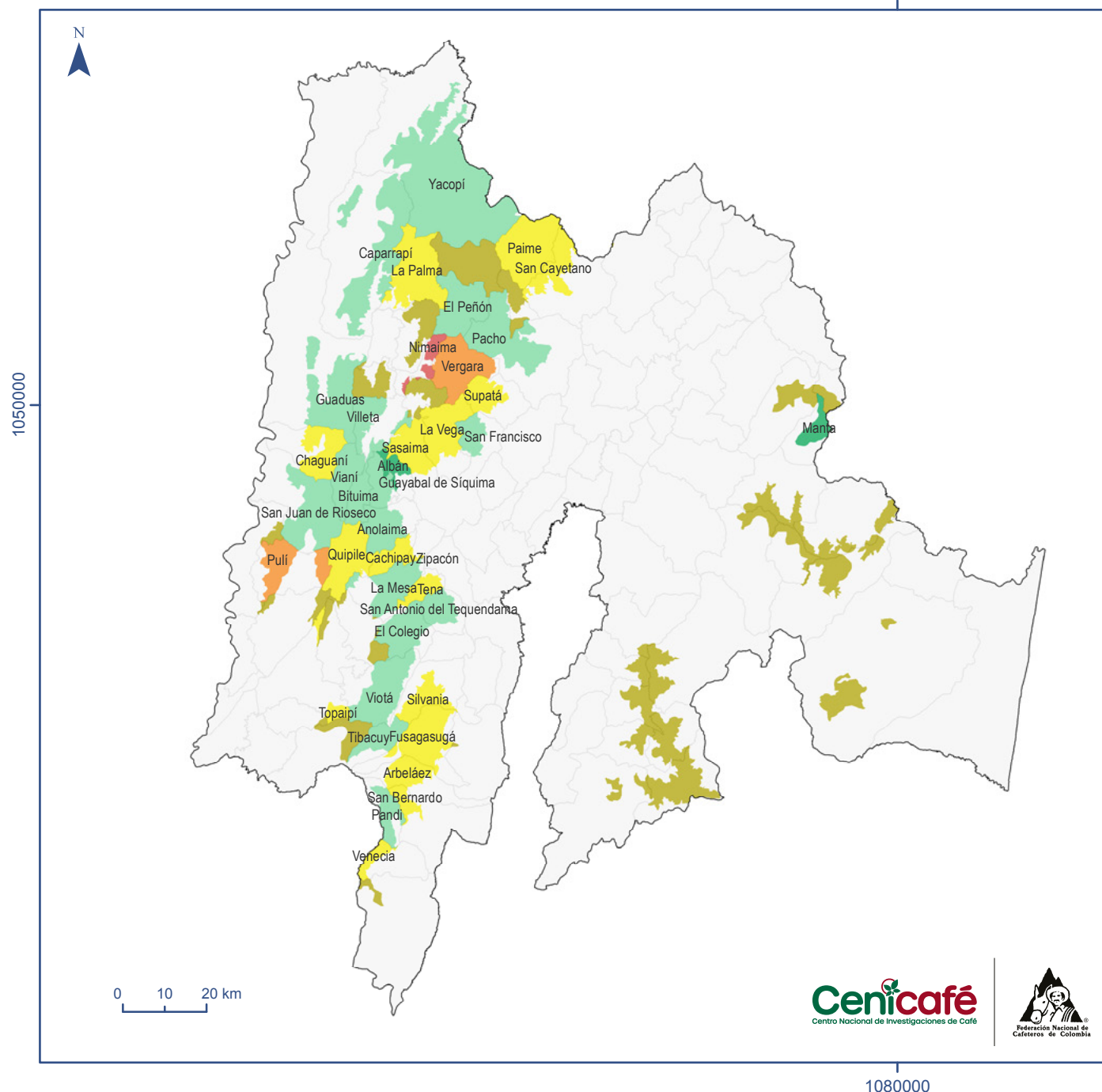


Figura 6. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de fósforo menores que $10,0 \text{ mg kg}^{-1}$ en el departamento de Cundinamarca.



Potasio (K)

Registros con $K \leq 0,2 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$:

- Menos de 20%
- Entre 20 y 40%
- Entre 40 y 60%
- Entre 60 y 80%
- Más del 80%
- Región con potencial cafetero sin dato

Representación del área total por grupo (%)

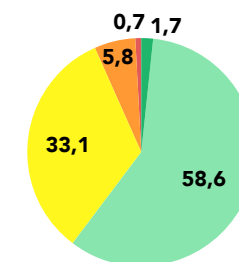
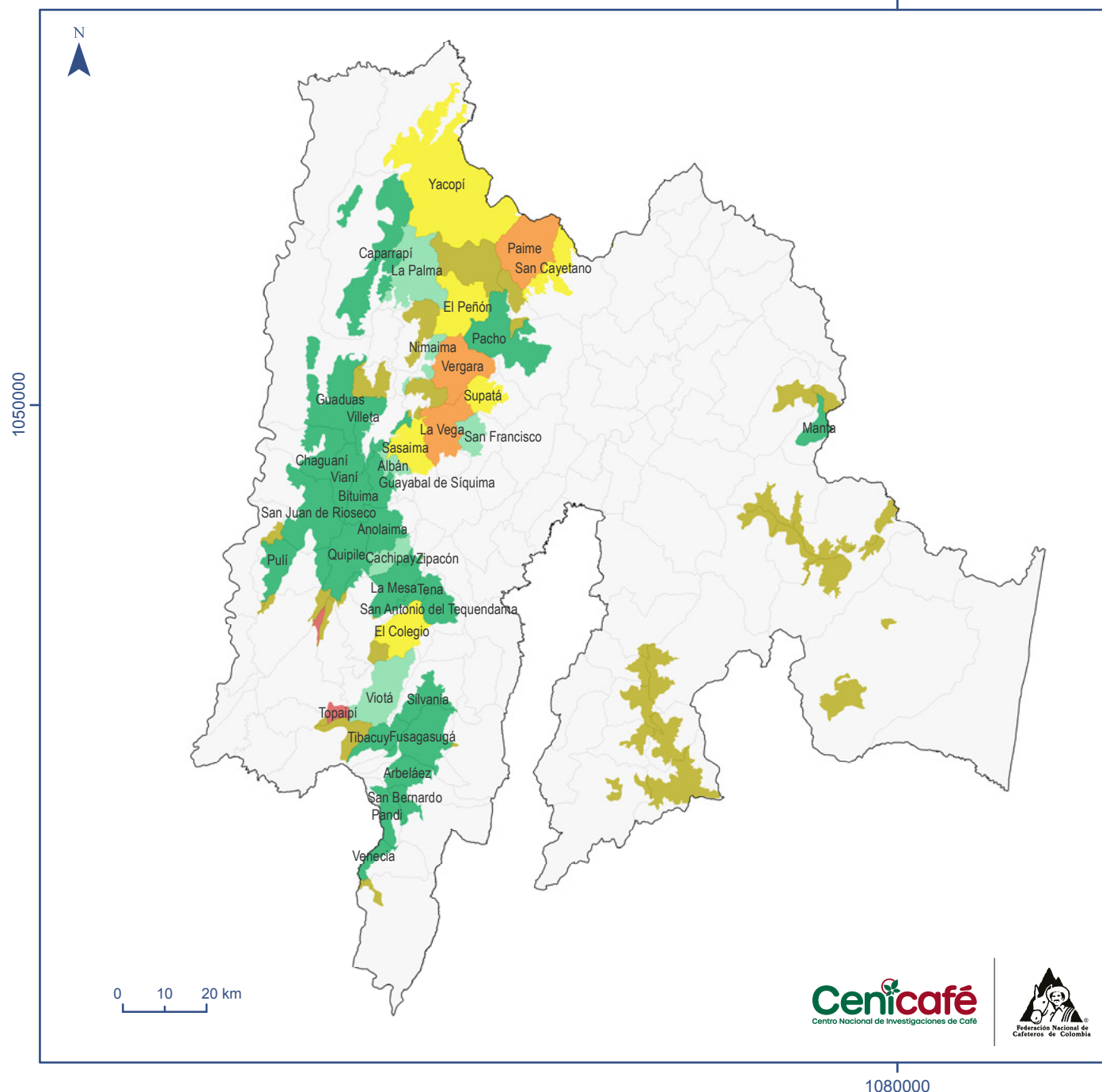


Figura 7. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de potasio menores que $0,2 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ en el departamento de Cundinamarca.



Calcio (Ca)

Registros con $\text{Ca} \leq 1,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$:

- Menos de 20%
- Entre 20 y 40%
- Entre 40 y 60%
- Entre 60 y 80%
- Más del 80%
- Región con potencial cafetero sin dato

Representación del área total por grupo (%)

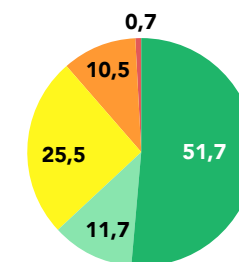
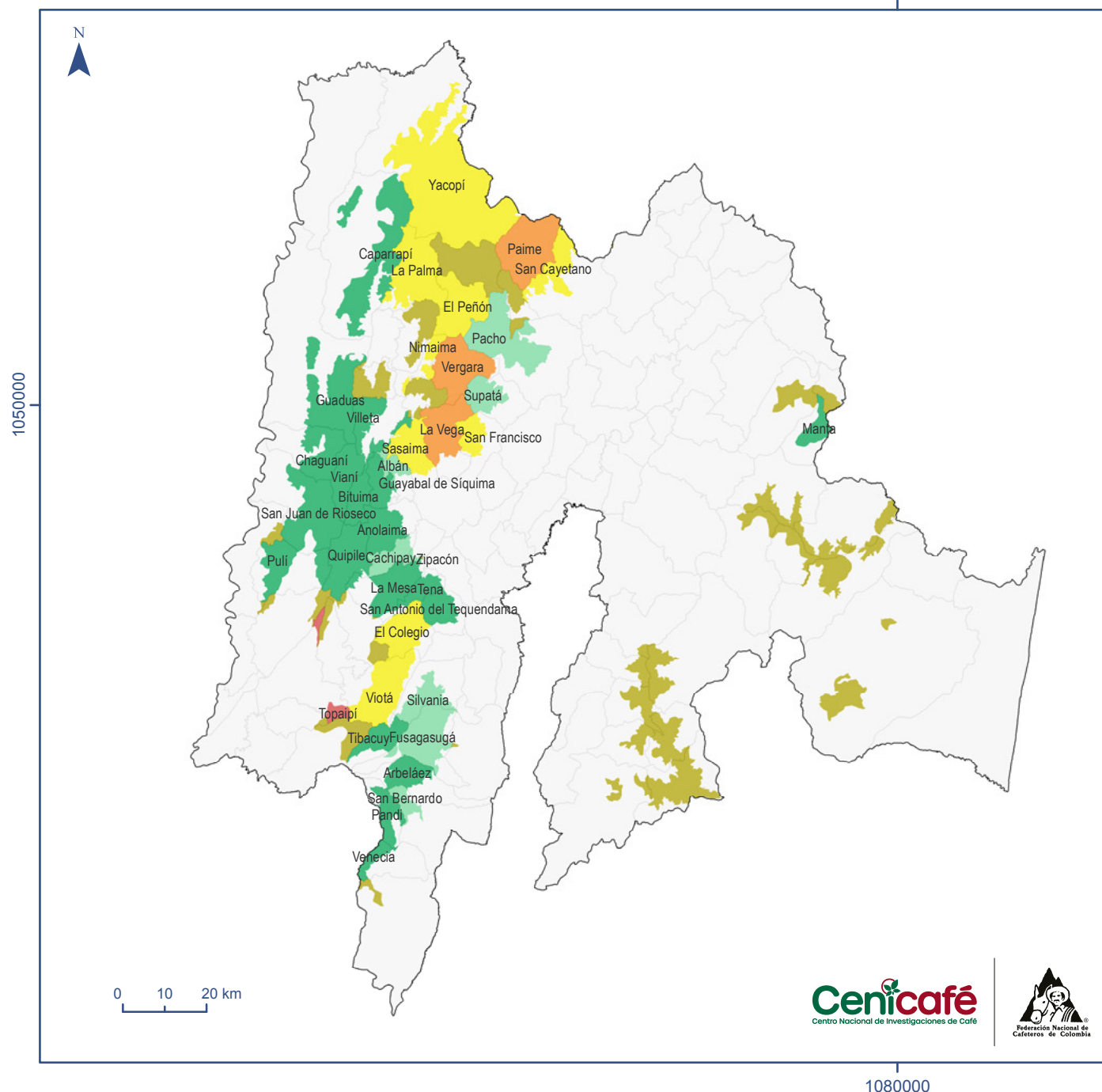


Figura 8. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de calcio menores que $1,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ en el departamento de Cundinamarca.



Magnesio (Mg)

Registros con $Mg \leq 0,6 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$:

- Menos de 20%
- Entre 20 y 40%
- Entre 40 y 60%
- Entre 60 y 80%
- Más del 80%
- Región con potencial cafetero sin dato

Representación del área total por grupo (%)

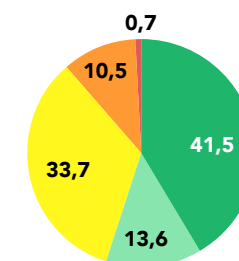
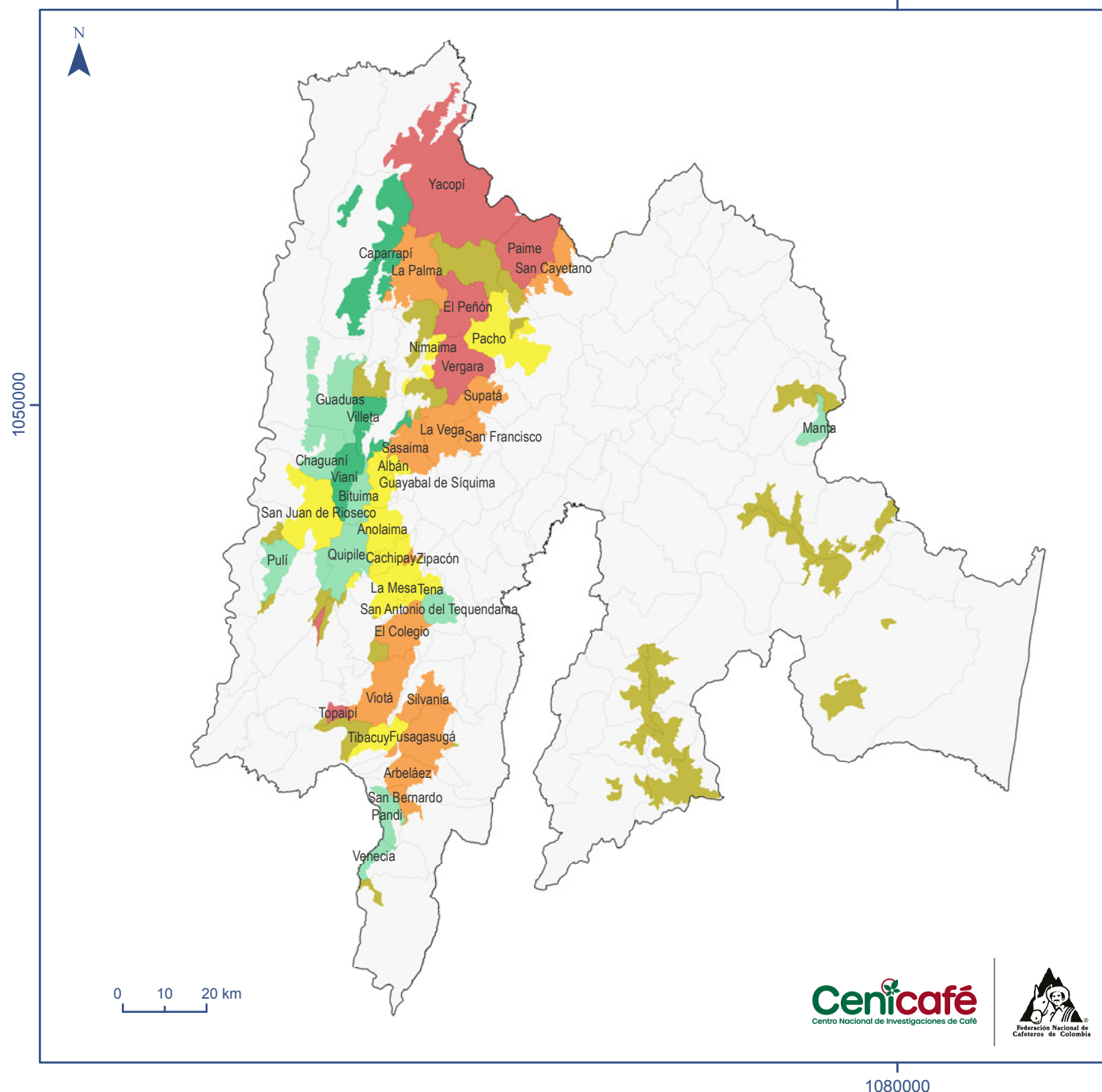


Figura 9. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de magnesio menores que $0,6 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ en el departamento de Cundinamarca.



Aluminio (Al)

Registros con Al $\geq 1,0$ cmol_c kg⁻¹:

- Menos de 20%
- Entre 20 y 40%
- Entre 40 y 60%
- Entre 60 y 80%
- Más del 80%
- Región con potencial cafetero sin dato

Representación del área total por grupo (%)

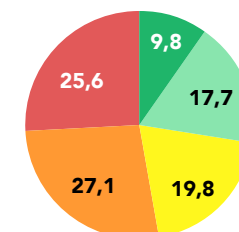
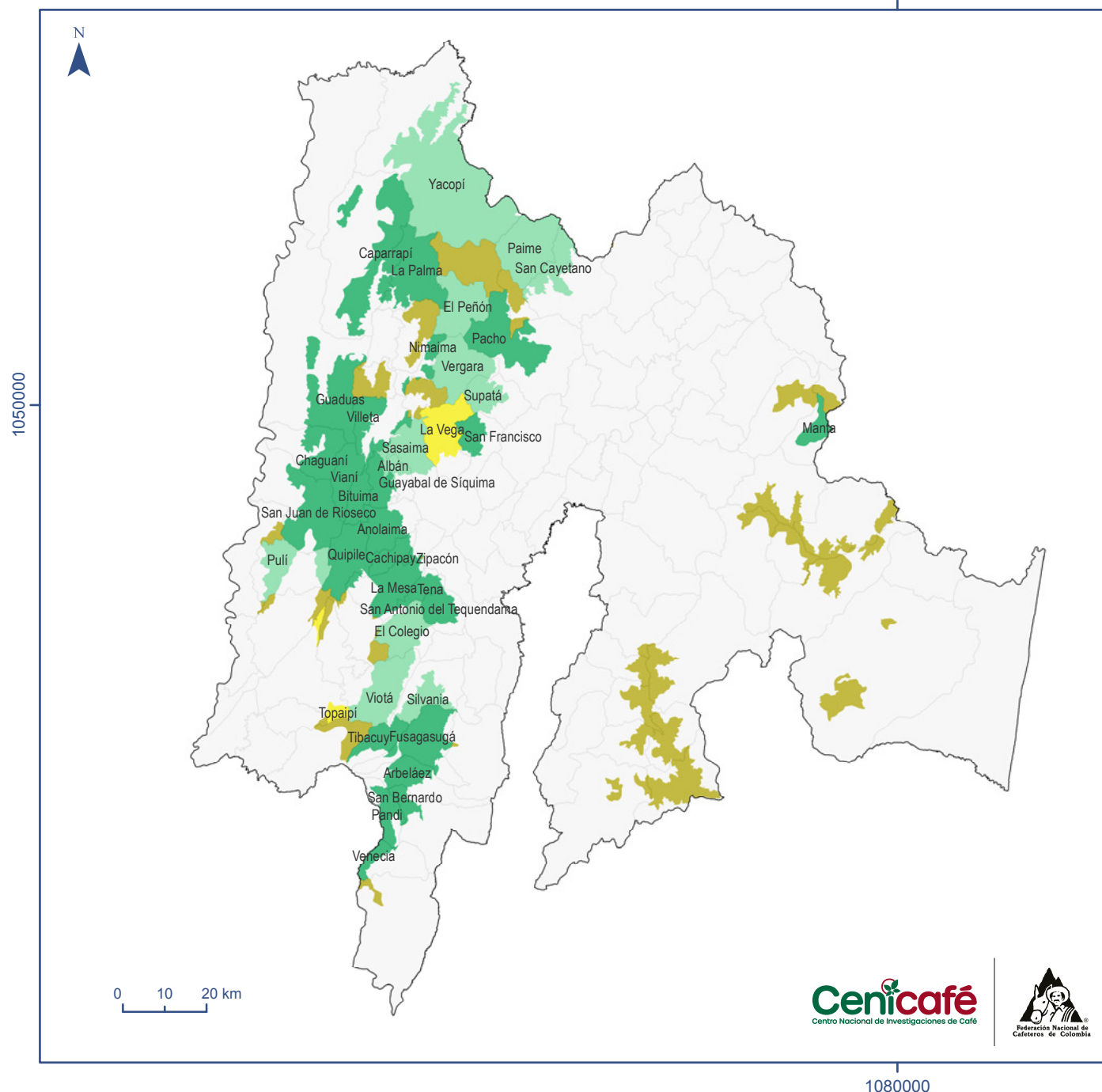


Figura 10. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de aluminio mayores que 1,0 cmol_c kg⁻¹ en el departamento de Cundinamarca.



Capacidad de intercambio catiónico efectiva (CICE)

Registros con $CICE \leq 4,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$:

- Menos de 20%
- Entre 20 y 40%
- Entre 40 y 60%
- Región con potencial cafetero sin dato

Representación del área total por grupo (%)

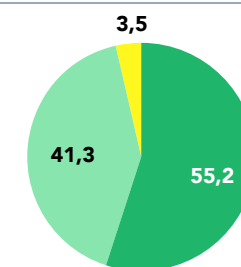
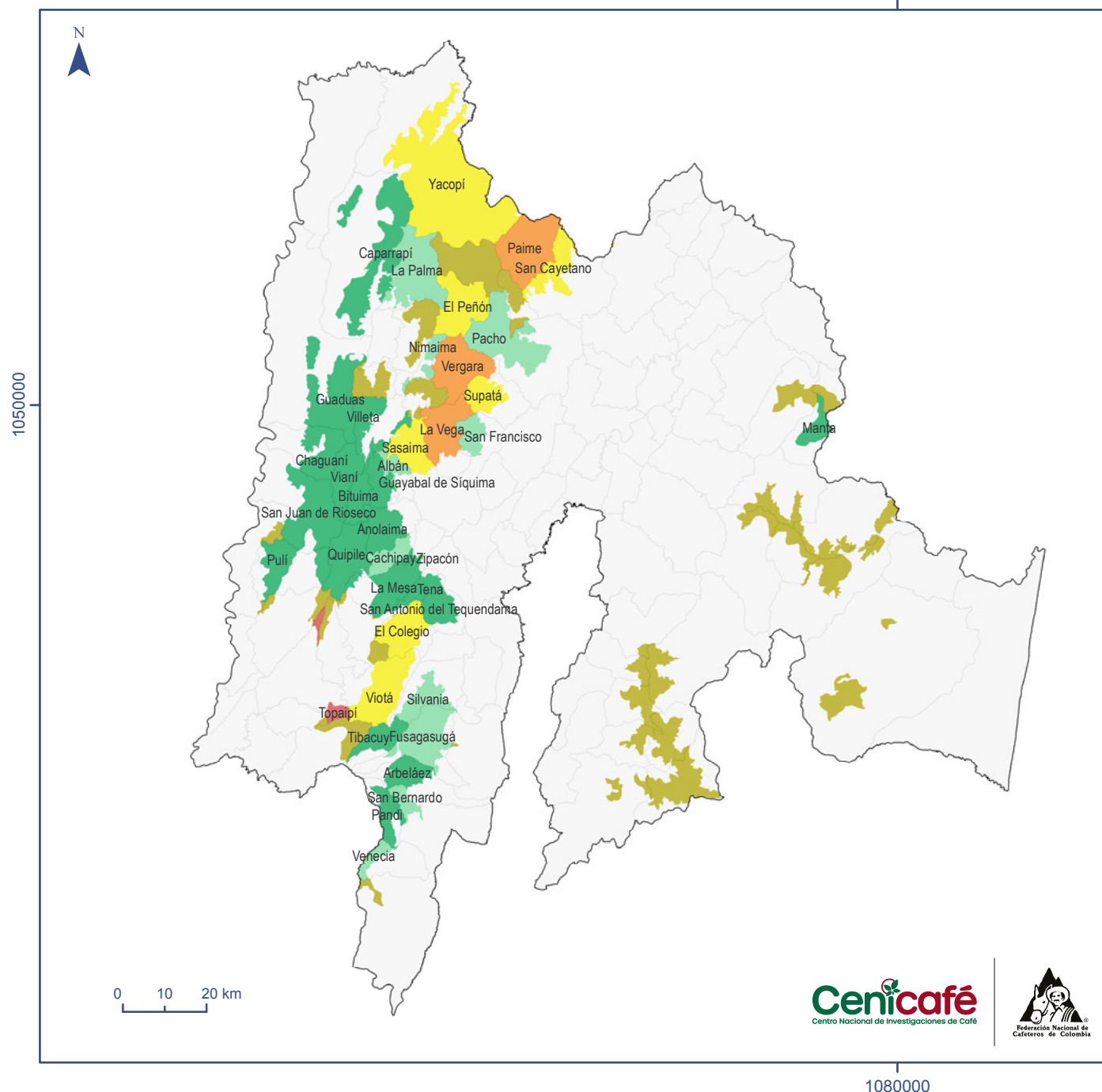


Figura 11. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de Capacidad de Intercambio Catiónica Efectiva menores que $4,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ en el departamento de Cauca.



Suma de bases (SB)

Registros con $SB \leq 3,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$:

- Menos de 20%
- Entre 20 y 40%
- Entre 40 y 60%
- Entre 60 y 80%
- Más del 80%
- Región con potencial cafetero sin dato

Representación del área total por grupo (%)

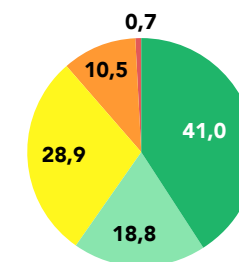
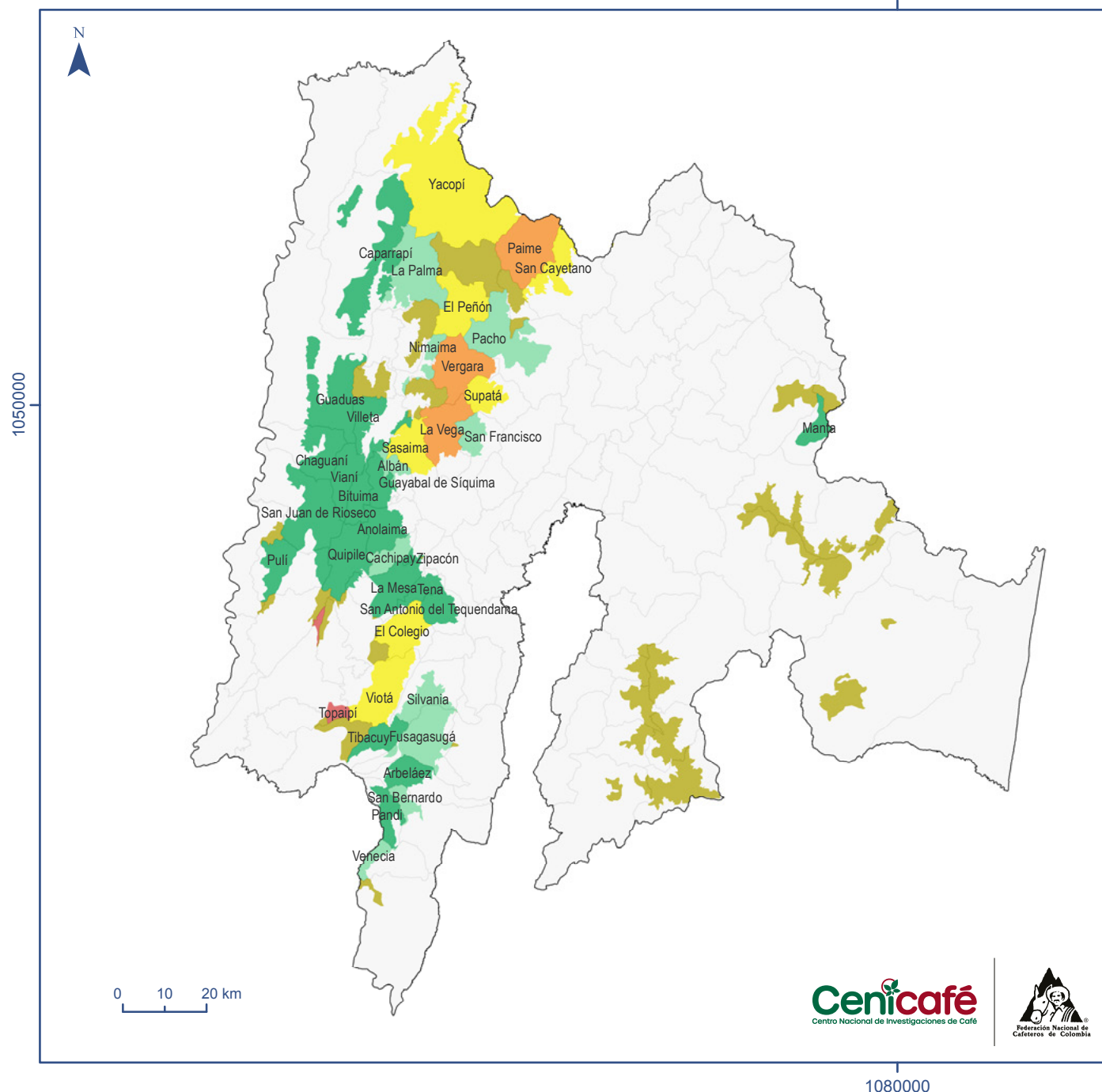


Figura 12. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de suma de base menores que 3,0 cmol_c kg⁻¹ en el departamento de Cundinamarca.



Saturación de aluminio (SAI)

Registros con SAI > 40%:

- Menos de 20%
- Entre 20 y 40%
- Entre 40 y 60%
- Entre 60 y 80%
- Más del 80%
- Región con potencial cafetero sin dato

Representación del área total por grupo (%)

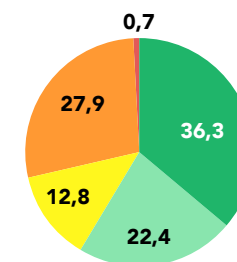
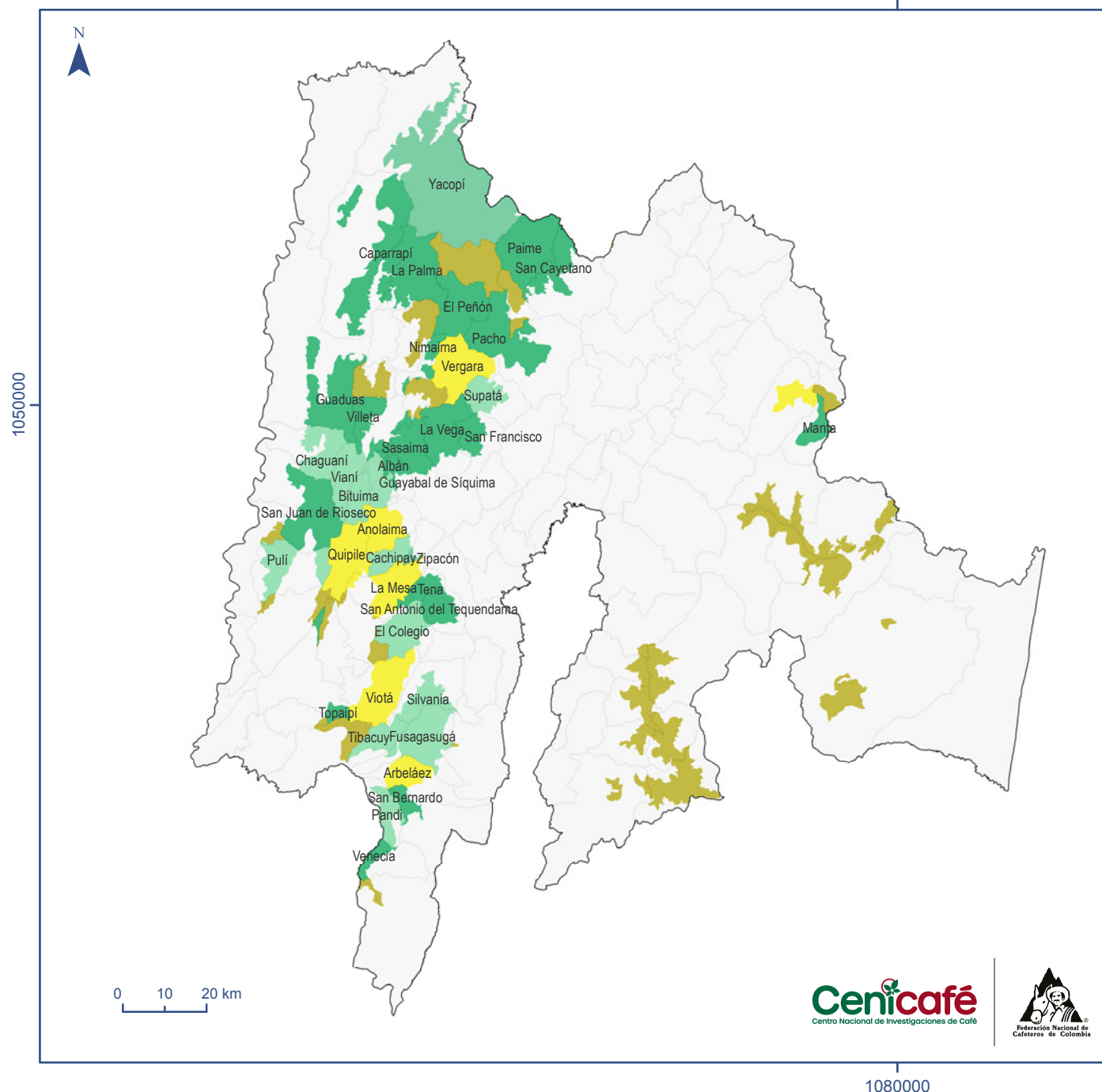


Figura 13. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de Saturación de aluminio mayores que 40% en el departamento de Cundinamarca.



Clase textural (A: arenosa; L: limosa; Ar: arcillosa)

Registros con textura A, L o Ar:

- Menos de 20%
- Entre 20 y 40%
- Entre 40 y 60%
- Región con potencial cafetero sin dato

Representación del área total por grupo (%)

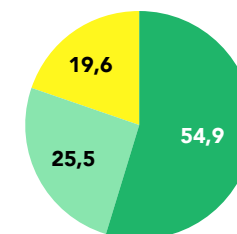


Figura 14. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con texturas arenosas, arcillosas o limosas en el departamento de Cundinamarca.

Agrupación de municipios por similitud

En la **Tabla 3** se consignan los valores centroide y desviación estándar (DE) de las propiedades químicas del suelo, correspondientes a los grupos conformados

a partir del análisis de conglomerado. De acuerdo con el análisis de conglomerado (**Figura 15**), los municipios del departamento de Cundinamarca pueden clasificarse en los siguientes cinco grupos, según su similitud en las propiedades del suelo:

Tabla 3. Valores centroide y desviación estándar (DE) de las propiedades químicas del suelo, correspondientes a los grupos conformados a partir del análisis de conglomerado.

Grupo	Descriptivo	pH	Materia orgánica (MO)	Fósforo (P)	Potasio (K ⁺)	Calcio (Ca ²⁺)	Magnesio (Mg ²⁺)	Aluminio (Al ³⁺)
			(%)	(mg kg ⁻¹)	(cmol _c kg ⁻¹)			
1	Media	5,18	4,23	57,33	0,41	9,20	2,68	0,80
	DE	0,74	2,78	75,37	0,26	5,53	1,88	1,48
2	Media	5,39	11,90	48,74	0,35	9,07	2,29	0,77
	DE	0,58	6,39	46,79	0,34	5,31	1,48	1,72
3	Media	4,57	8,51	60,15	0,49	2,97	0,76	3,21
	DE	0,47	5,01	57,19	0,54	3,29	0,67	1,95
4	Media	4,61	10,27	22,17	0,32	2,81	0,96	2,72
	DE	0,51	6,05	28,83	0,26	3,25	1,20	2,11
5	Media	4,83	7,47	31,39	0,39	5,39	1,57	2,25
	DE	0,62	5,29	43,34	0,36	4,92	1,40	2,27
6	Media	5,04	4,92	29,03	0,29	7,05	2,41	1,31
	DE	0,62	3,99	31,96	0,21	4,99	1,90	1,80
7	Media	4,76	7,07	26,83	0,27	4,64	1,56	1,90
	DE	0,51	5,89	30,99	0,19	4,73	1,46	1,61

- **Grupo 1:** Bituima, Manta, San Antonio del Tequendama, Vianí y Villeta
- **Grupo 2:** Caparrapi y Tena
- **Grupo 3:** El Peñón
- **Grupo 4:** El Colegio, La Vega, Paime, San Francisco, Sasaima, Supatá, Topaipí, Vergara, Viotá, Yacopí y Zipacón

- **Grupo 5:** Albán, Anolaima, Cachipay, Fusagasugá, La Palma, Pacho y Tibacuy
- **Grupo 6:** Chaguaní, Guaduas, Guayabal de Siquima, La Mesa, Pandi, Pulí, Quipile y San Juan de Rioseco
- **Grupo 7:** Arbeláez, Nimaima, San Bernardo, San Cayetano, Silvania y Venecia

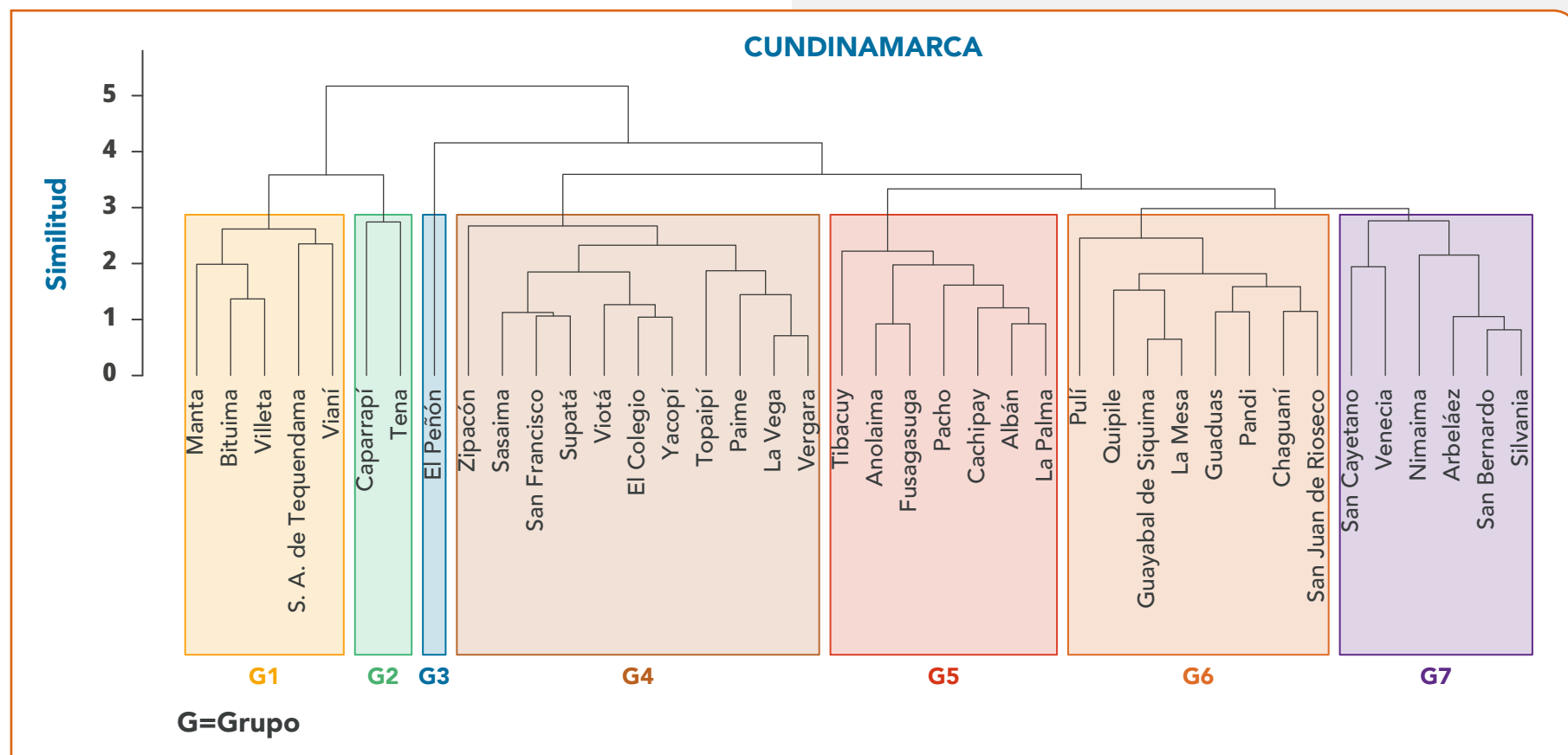


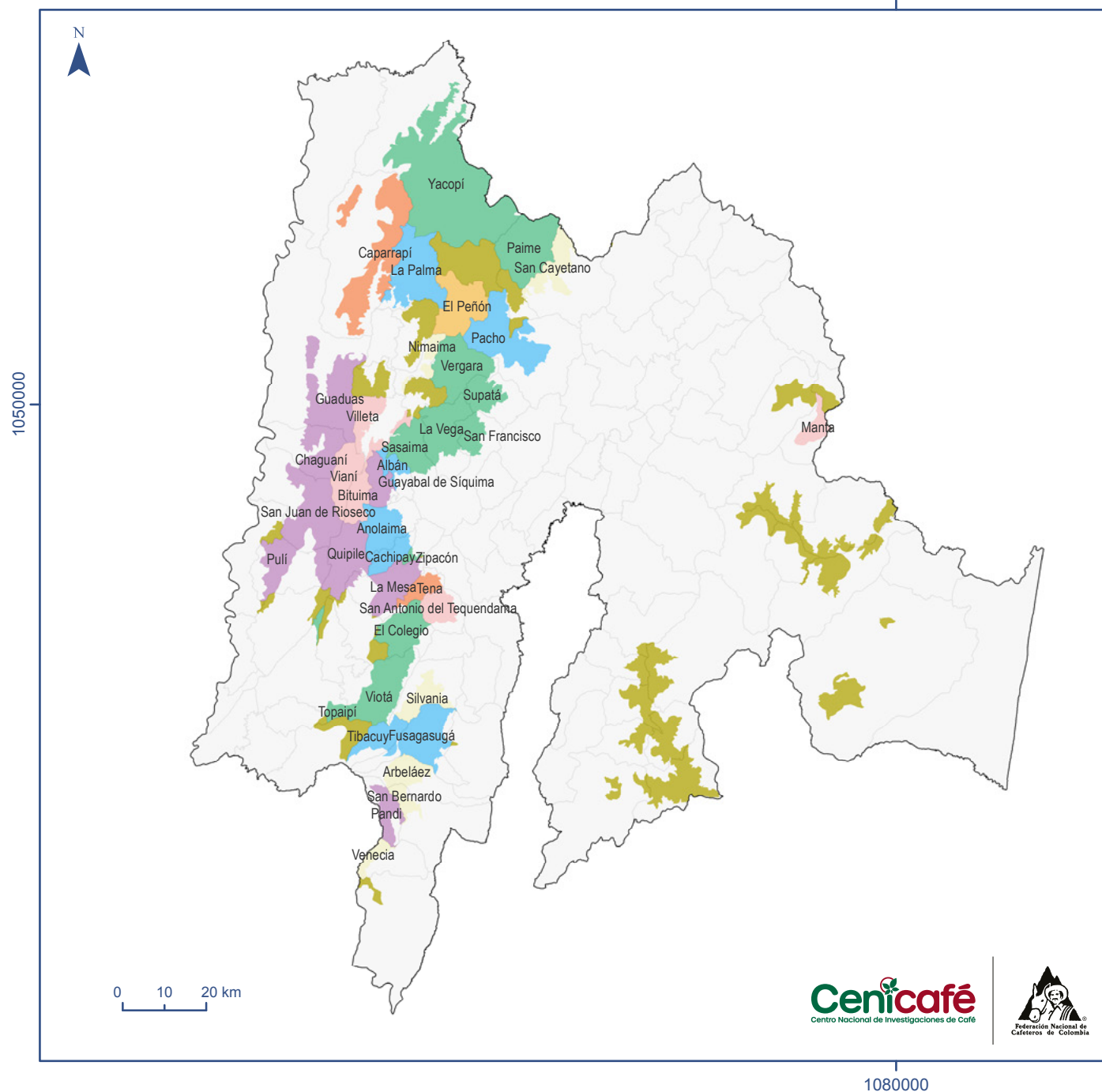
Figura 15. Agrupación de municipios del departamento de Cundinamarca, según la similitud en las propiedades químicas del suelo.

En la **Figura 16** se presenta el mapa de la agrupación de los municipios por su similitud. Con el fin de resaltar los rasgos más distintivos, puede comentarse que:

- El **Grupo 1**, conformado por cinco municipios, se caracterizó por una **acidez** adecuada para café, contenidos muy bajos de **materia orgánica** y altos niveles de **fósforo**, **calcio**, **magnesio** y **potasio**. Con un área con potencial cafetero de 31.519 ha, se encuentra de forma dispersa en el departamento.
- El **Grupo 2**, constituido por los municipios de Caparrapí y Tena, se destacó por una favorable **acidez** para café, contenidos medios de **materia orgánica** y niveles altos de **fósforo** y bases intercambiables. Cuenta con un área con potencial cafetero de 28.410 ha y se encuentra de forma dispersa en el departamento.
- El **Grupo 3** está integrado solamente por el municipio de Peñón y cuenta con 13.369 ha con potencial cafetero. Se caracterizó por una alta **acidez** activa (**pH**) y **acidez** intercambiable (**aluminio**) para café, con niveles medios de **materia orgánica** y **magnesio**, y contenidos altos de **calcio** y **magnesio**.
- El **Grupo 4** está constituido por 11 municipios, se distinguió por presentar condiciones de alta **acidez** para café, resultado que se asocia con altos niveles de **aluminio**. Los suelos de estos municipios, en su conjunto, fueron medios en **materia orgánica**, **potasio** y **calcio**, y altos en **fósforo** y **magnesio** intercambiable.

Representa la mayor área en el contorno de potencial cafetero del departamento con 149.462 ha y se ubica de forma dispersa en la zona cafetera de mayor influencia del departamento, con mayor representación en la región Central de Norte a Sur.

- El **Grupo 5**, conformado por siete municipios, exhibió una alta **acidez** para café. Pese a lo anterior, los suelos contienen altas cantidades de **calcio**, **magnesio** y **potasio** intercambiables. También fueron altos los niveles de **fósforo** y relativamente elevados los tenores de **potasio**. El grupo 5 es el tercer clúster de mayor área en el contorno de potencial cafetero del departamento con 72.268 ha y se distribuye de forma dispersa en el departamento.
- El **Grupo 6**, integrado por ocho municipios, se caracterizó por presentar condiciones favorables de **acidez** para el café, niveles altos de **fósforo**, **calcio** y **magnesio**. Los tenores de **potasio** fueron medios y los de **materia orgánica** muy bajos. Es el segundo clúster de mayor área en el contorno de potencial cafetero del departamento con 87.760 ha, ubicado en la región Centro Occidental del departamento.
- El **Grupo 7**, constituido por seis municipios, se distinguió por una alta **acidez**, contenidos bajos de **materia orgánica** y niveles medios de **potasio**, pero rico en **calcio** y **magnesio**. Con un área con potencial cafetero de 29.833 ha, se ubica en la región Sur Occidental del departamento.



Cluster

- | | |
|---------|---------|
| Grupo 1 | Grupo 5 |
| Grupo 2 | Grupo 6 |
| Grupo 3 | Grupo 7 |
| Grupo 4 | |
- Región con potencial cafetero sin dato

Representación del área total por grupo (%)

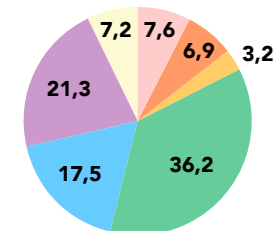


Figura 16. Representación de municipios del departamento de Cundinamarca, según la similitud en las propiedades químicas del suelo.

Anexo 1. Estadística descriptiva de las propiedades químicas del suelo, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Municipio	Nº de registros	pH				
		Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV (%)
Albán	51	4,84	4,80	3,70	6,20	10,83
Anolaima	125	4,81	4,50	3,40	7,30	18,00
Arbeláez	50	4,78	4,70	4,00	6,30	10,68
Bituima	48	5,39	5,42	4,10	7,21	13,57
Cachipay	196	4,72	4,60	3,50	6,70	13,21
Caparrapí	128	5,40	5,50	4,00	6,63	9,74
Chaguaní	51	5,12	5,21	3,90	6,49	11,14
El Colegio	82	4,53	4,50	3,50	5,50	9,83
El Peñón	91	4,57	4,50	3,30	6,00	10,35
Fusagasugá	59	4,84	4,85	3,50	7,10	11,86
Guaduas	50	5,07	5,10	4,20	6,72	9,42
Guayabal de Siquima	72	5,09	4,94	4,18	7,38	10,49
La Mesa	84	5,00	4,90	3,80	7,31	13,71
La Palma	120	4,90	4,86	3,80	7,10	10,84
La Vega	278	4,72	4,70	3,30	6,51	9,62
Manta	24	5,52	5,29	4,72	7,35	13,30
Nimaima	25	4,74	4,70	3,60	7,10	16,59
Pacho	165	4,94	4,85	3,80	6,34	10,65
Paime	57	4,53	4,60	3,50	5,56	9,81

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

pH

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Nº de registros	pH				
		Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV (%)
Pandi	25	4,97	4,90	4,00	6,80	12,55
Pulí	78	5,05	5,00	3,60	6,08	10,31
Quipile	73	5,06	4,99	3,60	7,10	15,25
San Antonio de Tequendama	34	4,98	4,90	3,90	7,50	15,52
San Bernardo	29	4,69	4,50	3,90	6,80	11,79
San Cayetano	66	4,77	4,70	4,00	5,88	9,29
San Francisco	108	4,86	4,90	3,80	5,90	8,56
San Juan de Rioseco	114	4,97	5,05	3,50	7,50	13,62
Sasaima	329	4,59	4,60	3,20	7,30	11,25
Silvania	49	4,69	4,60	3,86	5,80	9,68
Supatá	72	4,76	4,80	3,80	6,20	9,71
Tena	22	5,35	5,34	4,30	6,81	16,23
Tibacuy	39	4,76	4,70	3,90	5,50	8,92
Topaipí	27	4,46	4,33	3,40	6,75	13,36
Venecia	38	4,86	4,70	4,00	5,79	9,68
Vergara	128	4,69	4,71	3,70	5,90	7,93
Vianí	88	5,04	5,00	3,40	7,20	14,07
Villeta	48	5,22	5,11	3,40	6,70	13,54
Viotá	278	4,51	4,45	3,20	7,50	12,67
Yacopí	123	4,47	4,40	3,50	7,20	13,61
Zipacón	37	4,52	4,50	4,00	5,47	7,67

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

pH

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Materia Orgánica (MO)				
	Promedio (%)	Mediana (%)	Mín. (%)	Máx. (%)	CV (%)
Albán	9,79	8,38	0,30	20,98	57,16
Anolaima	5,31	4,61	0,50	20,50	63,76
Arbeláez	4,23	3,25	0,20	22,60	111,25
Bituima	5,11	5,09	0,90	11,10	43,17
Cachipay	8,34	7,05	0,20	28,00	62,94
Caparrapí	12,36	11,41	1,61	26,70	50,44
Chaguaní	4,64	3,10	0,70	16,32	76,69
El Colegio	9,59	9,63	1,10	24,20	53,16
El Peñón	8,51	7,40	1,90	22,70	58,81
Fusagasugá	4,92	3,90	0,20	23,30	86,22
Guaduas	6,90	4,60	0,50	23,82	81,25
Guayabal de Siquima	5,75	4,85	1,22	25,69	70,30
La Mesa	6,19	5,03	0,30	19,90	63,95
La Palma	10,64	10,35	1,03	25,20	50,45
La Vega	10,71	9,50	0,00	30,00	58,47
Manta	3,89	3,82	1,85	6,56	35,16
Nimaima	4,22	3,80	0,20	9,60	50,72
Pacho	6,17	5,00	0,04	26,64	86,71
Paime	8,21	7,73	1,88	23,00	51,51
Pandi	6,07	4,07	0,90	23,30	80,26

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Materia Orgánica (MO)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Materia Orgánica (MO)				
	Promedio (%)	Mediana (%)	Mín. (%)	Máx. (%)	CV (%)
Pulí	3,35	2,74	0,30	11,76	74,51
Quipile	4,75	3,60	0,20	19,68	77,82
San Antonio de Tequendama	5,05	4,40	0,80	15,80	62,90
San Bernardo	4,73	3,90	0,10	14,90	77,45
San Cayetano	11,02	9,61	0,16	22,20	52,59
San Francisco	12,16	11,58	1,70	26,40	50,76
San Juan de Ríooco	3,67	2,40	0,20	19,50	90,76
Sasaima	11,75	11,30	0,40	29,00	50,26
Silvania	5,35	3,24	0,90	23,30	91,01
Supatá	13,10	11,95	2,30	28,10	53,17
Tena	9,20	6,31	0,90	23,30	73,73
Tibacuy	6,71	6,20	0,10	21,20	63,35
Topaipí	8,38	6,21	0,50	26,10	68,21
Venecia	9,81	8,70	0,50	23,60	70,25
Vergara	11,22	9,27	1,70	28,15	60,49
Vianí	3,05	2,30	0,50	11,10	64,41
Villeta	5,12	3,85	0,90	20,90	75,28
Viotá	8,06	6,80	0,40	29,05	63,52
Yacopí	9,02	7,58	0,88	29,56	64,54
Zipacón	6,44	5,76	3,30	14,75	37,33

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Materia Orgánica (MO)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Fósforo (P)				
	Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV
	(mg kg ⁻¹)				(%)
Albán	36,23	22,00	0,00	244,00	123,57
Anolaima	25,91	13,00	0,00	207,00	141,18
Arbeláez	23,21	13,50	1,00	140,00	113,20
Bituima	51,42	37,38	1,00	290,00	109,91
Cachipay	31,76	11,00	0,57	450,00	187,83
Caparrapí	47,98	36,21	0,00	260,00	101,31
Chaguaní	28,22	17,00	0,00	110,93	102,69
El Colegio	33,29	19,00	0,31	144,68	104,01
El Peñón	60,15	40,00	1,00	306,00	95,09
Fusagasugá	27,68	15,00	1,00	163,00	109,62
Guaduas	19,99	9,82	0,00	85,00	112,80
Guayabal de Siquima	39,27	26,88	1,64	126,67	76,54
La Mesa	32,89	24,00	1,00	140,00	94,13
La Palma	31,59	18,81	0,00	146,00	99,65
La Vega	18,77	7,00	0,00	152,00	146,14
Manta	60,05	45,93	10,11	143,22	64,54
Nimaima	12,90	6,00	1,00	95,55	161,08
Pacho	31,62	19,00	0,00	160,00	112,47
Paime	26,56	14,12	2,00	113,05	101,32
Pandi	28,67	16,00	1,00	152,00	117,90

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Fósforo (P)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Fósforo (P)				
	Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV
	(mg kg ⁻¹)				(%)
Pulí	27,98	21,84	0,00	110,30	93,00
Quipile	36,91	12,00	1,00	148,00	123,88
San Antonio de Tequendama	74,01	49,35	1,00	240,00	95,60
San Bernardo	22,99	10,00	1,00	203,00	165,52
San Cayetano	36,72	30,86	1,46	176,00	91,26
San Francisco	19,42	11,00	0,78	95,16	112,23
San Juan de Rioseco	19,81	6,00	0,00	134,91	142,20
Sasaima	20,94	12,00	0,00	194,00	133,67
Silvania	31,35	21,24	1,00	176,00	112,41
Supatá	13,17	7,50	0,00	76,00	122,22
Tena	53,15	49,82	5,00	116,71	65,70
Tibacuy	44,83	29,76	2,00	145,97	91,87
Topaipí	16,47	8,00	1,00	83,69	121,93
Venecia	20,66	13,50	2,00	64,05	93,08
Vergara	20,12	9,00	0,00	124,00	123,40
Vianí	57,60	19,24	0,00	416,00	177,71
Villeta	49,54	36,50	2,00	172,00	89,89
Viotá	20,99	10,00	0,00	144,00	126,83
Yacopí	32,91	15,00	0,82	253,00	120,28
Zipacón	37,33	16,00	2,00	150,00	115,78

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Fósforo (P)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Potasio (K ⁺)				
	Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV
	(cmol _c kg ⁻¹)				(%)
Albán	0,39	0,32	0,04	0,90	49,38
Anolaima	0,41	0,30	0,10	2,07	83,40
Arbeláez	0,25	0,20	0,02	1,25	80,06
Bituima	0,39	0,35	0,10	1,00	58,90
Cachipay	0,39	0,30	0,06	2,32	86,39
Caparrapí	0,37	0,27	0,10	2,99	95,75
Chaguaní	0,30	0,24	0,08	1,43	74,50
El Colegio	0,38	0,27	0,10	2,30	91,26
El Peñón	0,49	0,30	0,04	3,20	110,63
Fusagasugá	0,37	0,24	0,04	2,20	107,93
Guaduas	0,35	0,30	0,08	1,00	68,74
Guayabal de Siquima	0,32	0,26	0,07	1,33	65,66
La Mesa	0,31	0,25	0,10	1,11	64,53
La Palma	0,34	0,23	0,06	1,60	87,27
La Vega	0,27	0,20	0,02	1,20	65,83
Manta	0,43	0,42	0,15	0,96	47,03
Nimaima	0,18	0,20	0,10	0,30	32,42
Pacho	0,42	0,30	0,05	3,45	92,44
Paime	0,26	0,20	0,04	1,32	97,06
Pandi	0,34	0,30	0,10	0,80	52,69

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Potasio (K)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Potasio (K ⁺)				
	Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV
	(cmol _c kg ⁻¹)				(%)
Pulí	0,18	0,16	0,05	0,57	57,39
Quipile	0,30	0,23	0,05	2,00	92,69
San Antonio de Tequendama	0,44	0,40	0,10	1,50	64,11
San Bernardo	0,27	0,20	0,04	1,20	89,03
San Cayetano	0,27	0,25	0,04	0,72	61,41
San Francisco	0,35	0,30	0,10	2,00	67,45
San Juan de Rioseco	0,29	0,25	0,09	1,29	63,23
Sasaima	0,35	0,30	0,04	2,40	80,66
Silvania	0,31	0,26	0,08	1,10	70,43
Supatá	0,32	0,30	0,10	0,90	55,25
Tena	0,24	0,20	0,08	0,58	52,10
Tibacuy	0,45	0,30	0,11	3,70	126,77
Topaipí	0,28	0,21	0,10	0,89	61,55
Venecia	0,28	0,23	0,04	0,70	51,19
Vergara	0,24	0,20	0,03	0,65	58,75
Vianí	0,41	0,32	0,07	1,20	67,97
Villeta	0,41	0,30	0,10	1,00	62,14
Viotá	0,34	0,30	0,01	4,00	90,15
Yacopí	0,38	0,30	0,10	1,93	83,96
Zipacón	0,29	0,20	0,04	1,80	97,52

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Potasio (K)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Calcio (Ca ²⁺)				
	Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV
	(cmol _c kg ⁻¹)				(%)
Albán	3,79	3,19	0,00	14,90	84,15
Anolaima	6,92	5,20	0,20	26,10	88,62
Arbeláez	4,29	4,00	0,80	12,60	57,51
Bituima	11,01	9,43	1,98	29,40	60,95
Cachipay	5,18	3,92	0,20	24,70	91,47
Caparrapí	9,29	8,35	0,20	25,50	58,45
Chaguaní	6,39	5,00	0,20	17,15	68,88
El Colegio	3,20	1,85	0,10	15,20	114,90
El Peñón	2,97	1,80	0,00	15,75	110,62
Fusagasugá	5,27	3,80	0,20	23,20	95,99
Guaduas	5,98	4,70	0,40	23,20	83,46
Guayabal de Siquima	8,14	6,34	1,34	22,32	67,89
La Mesa	8,53	6,41	1,28	28,80	69,00
La Palma	4,60	3,50	0,18	20,20	91,97
La Vega	2,04	1,16	0,00	21,80	138,81
Manta	8,40	6,14	1,34	21,50	71,44
Nimaima	6,77	3,70	0,50	28,60	115,56
Pacho	5,38	3,85	0,10	25,60	89,59
Paime	1,84	1,20	0,20	8,93	112,54
Pandi	5,95	5,60	1,00	12,50	63,75

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Calcio (Ca)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Calcio (Ca ²⁺)				
	Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV
	(cmol _c kg ⁻¹)				(%)
Pulí	5,23	4,56	0,49	18,80	67,92
Quipile	8,92	7,60	0,10	29,60	65,57
San Antonio de Tequendama	9,71	10,50	0,80	21,00	59,23
San Bernardo	3,84	3,34	0,80	16,80	80,79
San Cayetano	4,35	1,30	0,20	18,80	122,19
San Francisco	3,82	3,00	0,10	17,30	93,21
San Juan de Rioseco	6,30	5,80	0,02	18,90	59,82
Sasaima	2,55	1,90	0,00	16,80	101,39
Silvania	4,34	2,88	1,18	30,00	114,81
Supatá	2,38	1,62	0,00	12,50	97,81
Tena	7,82	8,05	0,90	16,40	56,65
Tibacuy	6,40	5,10	0,40	18,40	68,97
Topaipí	1,80	0,70	0,10	19,08	206,68
Venecia	5,20	5,05	0,40	14,80	70,94
Vergara	1,88	1,20	0,20	12,80	106,02
Vianí	8,74	8,50	0,20	27,50	58,55
Villeta	8,26	6,50	1,20	18,20	50,10
Viotá	3,63	2,10	0,00	18,70	105,09
Yacopí	3,34	1,67	0,00	28,00	129,19
Zipacón	5,48	4,50	2,00	18,20	59,65

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Calcio (Ca)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Magnesio (Mg ²⁺)				
	Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV
	(cmol _c kg ⁻¹)				(%)
Albán	1,08	0,80	0,00	4,00	79,48
Anolaima	2,13	1,60	0,20	8,50	70,55
Arbeláez	1,98	1,60	0,32	6,40	73,38
Bituima	2,25	2,14	0,72	9,00	58,89
Cachipay	1,43	1,10	0,10	6,00	84,92
Caparrapí	2,29	2,00	0,10	8,20	64,52
Chaguaní	2,63	2,17	0,20	6,80	64,28
El Colegio	1,02	0,60	0,00	7,00	115,36
El Peñón	0,76	0,55	0,00	3,20	88,91
Fusagasugá	2,13	1,72	0,10	8,00	83,17
Guaduas	1,86	1,38	0,37	8,40	84,08
Guayabal de Siquima	2,02	1,79	0,48	5,89	56,09
La Mesa	1,88	1,50	0,00	9,40	85,28
La Palma	1,20	0,80	0,00	7,00	110,54
La Vega	0,56	0,40	0,00	4,90	113,15
Manta	1,45	1,29	0,51	3,05	48,80
Nimaima	1,22	0,60	0,10	6,50	141,83
Pacho	1,33	1,00	0,00	4,80	85,49
Paime	0,62	0,40	0,10	2,93	94,38
Pandi	2,38	2,00	0,40	8,00	80,78

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Magnesio (Mg)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Magnesio (Mg ²⁺)				
	Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV
	(cmol _c kg ⁻¹)				(%)
Pulí	2,38	1,82	0,15	9,00	83,42
Quipile	2,96	2,20	0,30	9,00	77,98
San Antonio de Tequendama	2,21	2,00	0,30	6,00	65,05
San Bernardo	1,64	1,10	0,30	4,20	75,71
San Cayetano	1,04	0,50	0,09	4,30	109,29
San Francisco	1,12	0,75	0,10	6,70	103,59
San Juan de Rioseco	2,88	2,40	0,00	10,00	74,88
Sasaima	1,10	0,70	0,00	6,80	109,98
Silvania	1,62	0,99	0,10	8,00	106,35
Supatá	1,39	1,00	0,00	7,00	105,59
Tena	2,29	1,90	0,16	5,90	67,18
Tibacuy	2,40	2,00	0,10	10,00	79,84
Topaipí	0,55	0,20	0,00	4,75	172,49
Venecia	1,98	1,60	0,40	6,04	66,93
Vergara	0,63	0,40	0,00	5,20	122,52
Vianí	3,52	3,00	0,10	10,00	65,97
Villeta	2,54	2,20	0,50	6,00	58,15
Viotá	1,15	0,70	0,00	9,50	125,55
Yacopí	1,08	0,59	0,00	7,14	117,49
Zipacón	1,55	0,73	0,00	9,60	137,05

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Magnesio (Mg)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Aluminio (Al ³⁺)				
	Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV
	(cmol _c kg ⁻¹)				(%)
Albán	2,32	1,40	0,00	10,00	104,78
Anolaima	2,75	2,00	0,00	9,00	100,97
Arbeláez	2,08	1,60	0,00	9,00	90,93
Bituima	0,77	0,00	0,00	10,00	212,65
Cachipay	2,34	1,80	0,00	10,00	94,25
Caparrapí	0,56	0,00	0,00	8,60	248,93
Chaguaní	0,87	0,50	0,00	5,00	131,33
El Colegio	2,68	2,13	0,00	9,90	73,55
El Peñón	3,21	3,00	0,00	7,60	60,73
Fusagasugá	2,65	2,03	0,00	8,60	94,96
Guaduas	0,93	0,50	0,00	4,60	122,33
Guayabal de Siquima	1,56	0,86	0,00	7,53	120,53
La Mesa	1,69	0,75	0,00	7,88	118,67
La Palma	2,33	1,80	0,00	9,00	91,12
La Vega	2,40	2,20	0,00	8,80	69,78
Manta	0,49	0,05	0,00	2,71	159,22
Nimaima	2,29	2,80	0,00	5,80	90,13
Pacho	1,72	1,20	0,00	9,40	106,25
Paime	3,12	2,82	0,00	7,20	58,79
Pandi	1,31	0,60	0,00	10,00	158,65

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Aluminio (Al)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Aluminio (Al ³⁺)				
	Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV
	(cmol _c kg ⁻¹)				(%)
Pulí	0,86	0,45	0,00	4,93	122,42
Quipile	1,45	0,40	0,00	8,40	152,83
San Antonio de Tequendama	1,08	0,40	0,00	4,80	136,08
San Bernardo	1,73	1,40	0,00	4,70	73,77
San Cayetano	2,07	1,81	0,00	7,60	73,66
San Francisco	2,45	1,85	0,00	9,40	87,81
San Juan de Rioseco	1,45	0,70	0,00	9,80	138,82
Sasaima	2,48	2,00	0,00	9,80	81,18
Silvania	1,73	1,69	0,00	5,60	71,11
Supatá	2,50	2,00	0,00	9,40	76,06
Tena	2,02	0,52	0,00	9,66	133,49
Tibacuy	1,50	0,84	0,00	7,35	125,39
Topaipí	4,24	3,40	0,00	9,40	62,72
Venecia	1,48	0,72	0,00	7,20	111,87
Vergara	2,77	2,65	0,00	7,40	53,09
Vianí	0,82	0,20	0,00	8,20	186,08
Villeta	0,76	0,20	0,00	6,60	201,28
Viotá	2,74	2,25	0,00	9,60	86,97
Yacopí	3,58	3,20	0,00	10,00	71,20
Zipacón	3,68	2,80	0,00	9,20	78,62

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Aluminio (Al)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Suma de bases (SB)				
	Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV
	(cmol _c kg ⁻¹)				(%)
Albán	5,26	4,26	0,40	18,11	73,68
Anolaima	9,46	8,30	0,90	30,60	74,09
Arbeláez	6,52	5,86	1,62	16,90	52,95
Bituima	13,65	11,74	2,87	32,50	52,47
Cachipay	7,00	5,85	0,50	28,70	81,02
Caparrapí	11,95	11,75	0,41	32,89	53,53
Chaguaní	9,33	7,77	0,60	22,27	59,75
El Colegio	4,60	3,13	0,40	19,47	101,21
El Peñón	4,22	2,62	0,19	17,29	90,34
Fusagasugá	7,77	6,54	0,70	32,20	86,55
Guaduas	8,20	6,60	1,50	26,10	72,92
Guayabal de Siquima	10,47	8,17	1,96	26,26	58,37
La Mesa	10,72	9,40	1,69	30,40	59,20
La Palma	6,14	4,77	0,54	23,00	83,12
La Vega	2,87	1,79	0,25	25,80	115,60
Manta	10,27	9,19	2,40	24,11	62,09
Nimaima	8,17	4,70	0,80	34,30	111,37
Pacho	7,13	5,33	0,36	26,10	80,03
Paime	2,73	1,60	0,45	11,40	101,91
Pandi	8,67	8,04	1,90	20,90	61,86

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Suma de bases (SB)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Suma de bases (SB)				
	Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV
	(cmol _c kg ⁻¹)				(%)
Pulí	7,79	6,89	0,73	22,07	64,12
Quipile	12,19	11,42	0,50	35,62	53,37
San Antonio de Tequendama	12,35	13,08	2,90	26,50	54,47
San Bernardo	5,75	5,20	1,62	20,93	70,23
San Cayetano	5,66	2,08	0,40	22,70	113,95
San Francisco	5,29	4,00	0,40	24,50	84,38
San Juan de Rioseco	9,47	9,10	1,21	26,93	56,08
Sasaima	4,00	2,90	0,25	22,70	89,56
Silvania	6,26	4,50	1,60	35,64	98,23
Supatá	4,09	2,79	0,20	19,32	90,55
Tena	10,35	11,30	1,31	17,89	45,55
Tibacuy	9,25	7,40	1,00	23,70	61,72
Topaipí	2,64	1,30	0,50	24,25	179,62
Venecia	7,46	7,36	0,84	18,80	60,03
Vergara	2,75	1,91	0,50	17,40	97,90
Vianí	12,67	12,80	0,40	33,52	47,10
Villeta	11,20	10,28	2,00	22,70	42,58
Viotá	5,12	3,44	0,15	26,82	94,23
Yacopí	4,80	2,57	0,25	30,60	113,38
Zipacón	7,33	5,75	2,90	26,20	64,01

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Suma de bases (SB)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Capacidad de Intercambio Catiónico (CICE)				
	Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV
	(cmol _c kg ⁻¹)				(%)
Albán	7,58	6,67	2,48	18,11	48,87
Anolaima	12,21	11,10	3,60	30,70	51,11
Arbeláez	8,60	8,25	2,60	17,30	37,04
Bituima	14,42	12,21	5,25	32,70	45,44
Cachipay	9,34	8,65	2,50	28,90	51,03
Caparrapí	12,51	12,01	2,42	32,89	47,02
Chaguaní	10,19	9,23	2,20	22,27	50,51
El Colegio	7,28	5,77	1,70	20,44	62,29
El Peñón	7,43	6,90	1,60	19,60	48,26
Fusagasugá	10,42	8,90	2,70	32,20	60,94
Guaduas	9,12	7,70	2,11	26,30	62,23
Guayabal de Siquima	12,04	11,50	2,75	26,26	45,49
La Mesa	12,41	11,04	3,50	30,40	45,42
La Palma	8,47	7,79	1,10	23,00	51,36
La Vega	5,27	4,68	0,50	26,40	61,25
Manta	10,76	9,29	3,71	24,11	55,99
Nimaima	10,45	7,70	1,30	34,30	76,61
Pacho	8,85	7,43	1,05	26,10	55,82
Paime	5,85	5,70	2,20	11,86	39,09
Pandi	9,98	9,30	3,80	21,10	46,34

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

CICE

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Capacidad de Intercambio Catiónico (CICE)				
	Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV
	(cmol _c kg ⁻¹)				(%)
Pulí	8,65	7,82	2,10	22,30	56,23
Quipile	13,64	12,90	4,15	35,62	44,34
San Antonio de Tequendama	13,43	13,64	4,09	26,50	45,31
San Bernardo	7,48	6,53	3,30	20,93	46,36
San Cayetano	7,73	6,01	1,19	22,90	78,91
San Francisco	7,75	7,01	1,50	25,30	51,83
San Juan de Rioseco	10,93	10,15	2,45	26,93	47,19
Sasaima	6,48	5,80	0,30	22,70	53,91
Silvania	7,99	6,41	2,80	35,64	71,01
Supatá	6,59	5,74	0,54	19,32	62,39
Tena	12,37	13,15	3,14	23,63	37,81
Tibacuy	10,75	10,31	2,68	24,10	48,05
Topaipí	6,88	5,90	1,92	24,25	69,30
Venecia	8,94	8,60	2,40	19,00	44,09
Vergara	5,52	5,27	1,20	18,70	47,60
Vianí	13,48	13,76	0,60	33,52	44,34
Villeta	11,96	10,68	5,67	22,70	34,45
Viotá	7,86	6,50	0,35	27,02	63,69
Yacopí	8,38	7,29	1,07	30,60	58,54
Zipacón	11,01	10,64	3,60	26,40	46,02

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

CICE

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Saturación de aluminio (SAI)				
	Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV
	(%)				
Albán	32,42	25,81	0,00	89,58	85,56
Anolaima	27,36	22,82	0,00	90,32	95,17
Arbeláez	26,14	25,42	0,00	69,16	82,31
Bituima	8,20	0,00	0,00	63,29	181,03
Cachipay	31,97	25,05	0,00	95,24	92,72
Caparrapí	7,53	0,00	0,00	94,15	243,24
Chaguaní	13,29	5,07	0,00	82,35	136,00
El Colegio	43,87	45,84	0,00	91,50	56,32
El Peñón	48,22	54,05	0,00	93,75	54,87
Fusagasugá	30,87	21,71	0,00	89,89	87,86
Guaduas	14,03	5,30	0,00	74,19	129,96
Guayabal de Siquima	16,42	9,98	0,00	64,39	105,94
La Mesa	17,09	6,65	0,00	80,43	120,24
La Palma	33,67	24,40	0,00	92,66	83,55
La Vega	50,45	54,44	0,00	95,45	53,59
Manta	7,57	0,65	0,00	35,47	156,51
Nimaima	34,35	26,56	0,00	87,88	91,15
Pacho	26,69	13,70	0,00	94,95	104,53
Paime	57,20	63,64	0,00	92,41	45,58
Pandi	17,02	6,82	0,00	84,03	128,01

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Saturación de Al (SAI)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Saturación de aluminio (SAI)				
	Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV
	(%)				
Pulí	13,96	6,39	0,00	75,38	129,15
Quipile	12,85	3,39	0,00	94,25	159,69
San Antonio de Tequendama	11,88	3,29	0,00	62,34	139,73
San Bernardo	28,25	22,47	0,00	69,84	77,07
San Cayetano	42,12	49,55	0,00	84,28	69,52
San Francisco	36,66	35,43	0,00	95,45	73,65
San Juan de Rioseco	15,30	8,50	0,00	76,39	125,34
Sasaima	41,50	40,82	0,00	92,50	66,02
Silvania	28,47	29,70	0,00	64,04	70,42
Supatá	41,03	41,54	0,00	93,53	63,61
Tena	18,51	4,77	0,00	58,23	119,41
Tibacuy	18,60	8,45	0,00	77,50	122,60
Topaipí	68,13	72,50	0,00	93,07	33,17
Venecia	21,29	11,32	0,00	81,90	106,12
Vergara	53,49	57,68	0,00	91,58	41,56
Vianí	7,71	1,96	0,00	47,06	143,09
Villeta	8,36	1,14	0,00	74,36	210,60
Viotá	38,98	41,15	0,00	90,91	65,44
Yacopí	51,52	59,02	0,00	94,12	56,69
Zipacón	32,52	27,67	0,00	76,03	66,87

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Saturación de Al (SAI)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

Anexo 2. Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las propiedades químicas y la textura, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Municipio	pH				
	pH≤4,5	4,5<pH≤5,0	5,0<pH≤5,5	5,5<pH≤6,0	pH>6,0
Albán	33,33	39,22	15,69	9,80	1,96
Anolaima	50,40	20,00	10,40	6,40	12,80
Arbeláez	36,00	44,00	8,00	8,00	4,00
Bituima	10,42	27,08	18,75	25,00	18,75
Cachipay	45,41	25,00	19,90	6,63	3,06
Caparrapí	8,59	10,16	33,59	38,28	9,38
Chaguaní	17,65	25,49	27,45	25,49	3,92
El Colegio	51,22	36,59	12,20	-	-
El Peñón	50,55	36,26	8,79	4,40	-
Fusagasugá	32,20	33,90	23,73	8,47	1,69
Guaduas	12,00	36,00	40,00	8,00	4,00
Guayabal de Siquima	6,94	44,44	33,33	8,33	6,94
La Mesa	22,62	36,90	25,00	7,14	8,33
La Palma	21,67	42,50	25,83	7,50	2,50
La Vega	32,73	44,96	19,06	2,52	0,72
Manta	-	25,00	37,50	20,83	16,67
Nimaima	40,00	36,00	12,00	4,00	8,00
Pacho	19,39	44,24	23,64	7,27	5,45
Paime	47,37	40,35	10,53	1,75	-

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

pH

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	pH				
	pH≤4,5	4,5<pH≤5,0	5,0<pH≤5,5	5,5<pH≤6,0	pH>6,0
Pandi	24,00	28,00	36,00	8,00	4,00
Pulí	14,10	39,74	24,36	19,23	2,56
Quipile	26,03	27,40	23,29	9,59	13,70
San Antonio de Tequendama	35,29	23,53	23,53	11,76	5,88
San Bernardo	51,72	37,93	3,45	3,45	3,45
San Cayetano	36,36	40,91	12,12	10,61	-
San Francisco	19,44	46,30	28,70	5,56	-
San Juan de Rioseco	31,58	18,42	30,70	15,79	3,51
Sasaima	48,33	33,43	16,11	1,82	0,30
Silvania	46,94	32,65	16,33	4,08	-
Supatá	37,50	33,33	25,00	2,78	1,39
Tena	27,27	18,18	18,18	9,09	27,27
Tibacuy	38,46	30,77	30,77	-	-
Topaipí	62,96	33,33	-	-	3,70
Venecia	28,95	34,21	23,68	13,16	-
Vergara	25,00	58,59	14,84	1,56	-
Vianí	26,14	25,00	27,27	13,64	7,95
Villeta	14,58	22,92	27,08	22,92	12,50
Viotá	55,76	27,34	12,59	3,60	0,72
Yacopí	56,91	25,20	13,82	2,44	1,63
Zipacón	56,76	37,84	5,41	-	-

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

pH

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	Materia orgánica-MO (%)				
	MO≤6	6<MO≤8	8<MO≤12	12<MO≤16	MO>16
Albán	21,57	23,53	19,61	21,57	13,73
Anolaima	68,00	18,40	10,40	0,80	2,40
Arbeláez	86,00	4,00	2,00	2,00	6,00
Bituima	64,58	22,92	12,50	-	-
Cachipay	40,82	17,86	21,43	9,69	10,20
Caparrapí	17,97	11,72	25,00	15,63	29,69
Chaguaní	76,47	7,84	9,80	3,92	1,96
El Colegio	30,49	9,76	30,49	19,51	9,76
El Peñón	34,07	19,78	27,47	8,79	9,89
Fusagasugá	77,97	10,17	5,08	3,39	3,39
Guaduas	60,00	6,00	14,00	14,00	6,00
Guayabal de Siquima	66,67	22,22	6,94	-	4,17
La Mesa	59,52	19,05	14,29	2,38	4,76
La Palma	20,00	18,33	28,33	18,33	15,00
La Vega	28,78	14,03	18,71	18,35	20,14
Manta	87,50	12,50	-	-	-
Nimaima	84,00	12,00	4,00	-	-
Pacho	67,27	9,70	12,73	3,03	7,27
Paime	36,84	17,54	26,32	14,04	5,26
Pandi	56,00	24,00	8,00	8,00	4,00

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Materia Orgánica (MO)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	Materia orgánica-MO (%)				
	MO≤6	6<MO≤8	8<MO≤12	12<MO≤16	MO>16
Pulí	89,74	2,56	7,69	-	-
Quipile	69,86	13,70	12,33	2,74	1,37
San Antonio de Tequendama	67,65	14,71	14,71	2,94	-
San Bernardo	68,97	6,90	20,69	3,45	-
San Cayetano	21,21	22,73	15,15	13,64	27,27
San Francisco	22,22	10,19	18,52	24,07	25,00
San Juan de Rioseco	82,46	4,39	11,40	0,88	0,88
Sasaima	17,63	9,42	28,88	21,28	22,80
Silvania	71,43	10,20	10,20	2,04	6,12
Supatá	18,06	12,50	20,83	11,11	37,50
Tena	50,00	4,55	18,18	4,55	22,73
Tibacuy	48,72	20,51	20,51	7,69	2,56
Topaipí	40,74	25,93	7,41	18,52	7,41
Venecia	39,47	7,89	15,79	13,16	23,68
Vergara	24,22	17,19	22,66	10,16	25,78
Vianí	89,77	6,82	3,41	-	-
Villeta	72,92	10,42	10,42	4,17	2,08
Viotá	43,17	16,55	20,14	12,95	7,19
Yacopí	40,65	13,01	21,95	10,57	13,82
Zipacón	59,46	21,62	16,22	2,70	-

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Materia Orgánica (MO)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	Fósforo-P (mg kg ⁻¹)				
	P≤5	5<P≤10	10<P≤20	20<P≤30	P>30
Albán	25,49	5,88	15,69	13,73	39,22
Anolaima	26,40	17,60	20,80	13,60	21,60
Arbeláez	18,00	26,00	18,00	12,00	26,00
Bituima	12,50	12,50	16,67	6,25	52,08
Cachipay	29,08	19,90	15,31	9,69	26,02
Caparrapí	18,75	10,94	6,25	9,38	54,69
Chaguaní	29,41	5,88	17,65	7,84	39,22
El Colegio	14,63	15,85	21,95	9,76	37,80
El Peñón	16,48	4,40	13,19	10,99	54,95
Fusagasugá	15,25	16,95	23,73	11,86	32,20
Guaduas	40,00	12,00	14,00	4,00	30,00
Guayabal de Siquima	8,33	5,56	19,44	20,83	45,83
La Mesa	14,29	8,33	22,62	13,10	41,67
La Palma	17,50	14,17	19,17	8,33	40,83
La Vega	42,45	19,06	11,15	8,27	19,06
Manta	-	-	12,50	16,67	70,83
Nimaima	48,00	20,00	20,00	4,00	8,00
Pacho	26,06	12,73	13,33	10,91	36,97
Paime	19,30	22,81	14,04	10,53	33,33
Pandi	24,00	16,00	12,00	12,00	36,00

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Fósforo (P)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	Fósforo-P (mg kg ⁻¹)				
	P≤5	5<P≤10	10<P≤20	20<P≤30	P>30
Pulí	24,36	8,97	10,26	15,38	41,03
Quipile	32,88	12,33	13,70	6,85	34,25
San Antonio de Tequendama	8,82	11,76	8,82	8,82	61,76
San Bernardo	31,03	20,69	17,24	6,90	24,14
San Cayetano	12,12	13,64	18,18	6,06	50,00
San Francisco	22,22	25,00	27,78	4,63	20,37
San Juan de Rioseco	46,49	21,05	5,26	1,75	25,44
Sasaima	26,44	20,06	24,01	10,94	18,54
Silvania	14,29	16,33	18,37	16,33	34,69
Supatá	38,89	19,44	25,00	5,56	11,11
Tena	4,55	4,55	9,09	13,64	68,18
Tibacuy	12,82	10,26	12,82	15,38	48,72
Topaipí	37,04	25,93	7,41	7,41	22,22
Venecia	13,16	23,68	34,21	7,89	21,05
Vergara	39,06	15,63	12,50	6,25	26,56
Vianí	29,55	10,23	12,50	11,36	36,36
Villeta	10,42	14,58	16,67	6,25	52,08
Viotá	29,50	23,74	19,06	5,04	22,66
Yacopí	21,14	15,45	18,70	9,76	34,96
Zipacón	16,22	24,32	18,92	2,70	37,84

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Fósforo (P)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	Potasio-K (cmol _c kg ⁻¹)				
	K≤0,2	0,2<K≤0,4	0,4<K≤0,6	0,6<K≤0,8	K>0,8
Albán	15,69	47,06	25,49	7,84	3,92
Anolaima	32,00	36,80	15,20	6,40	9,60
Arbeláez	60,00	30,00	6,00	2,00	2,00
Bituima	27,08	39,58	16,67	10,42	6,25
Cachipay	40,31	28,57	13,27	11,22	6,63
Caparrapí	32,81	37,50	18,75	4,69	6,25
Chaguaní	43,14	35,29	17,65	1,96	1,96
El Colegio	37,80	32,93	20,73	2,44	6,10
El Peñón	34,07	30,77	7,69	12,09	15,38
Fusagasugá	49,15	23,73	11,86	6,78	8,47
Guaduas	40,00	32,00	12,00	10,00	6,00
Guayabal de Siquima	30,56	45,83	18,06	1,39	4,17
La Mesa	36,90	46,43	8,33	5,95	2,38
La Palma	47,50	26,67	10,83	7,50	7,50
La Vega	53,96	31,65	10,43	2,16	1,80
Manta	12,50	37,50	29,17	16,67	4,17
Nimaima	88,00	12,00	-	-	-
Pacho	30,30	40,00	13,94	3,03	12,73
Paime	56,14	33,33	3,51	-	7,02
Pandi	24,00	52,00	16,00	8,00	-

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Potasio (K)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	Potasio-K (cmol _c kg ⁻¹)				
	K≤0,2	0,2<K≤0,4	0,4<K≤0,6	0,6<K≤0,8	K>0,8
Pulí	71,79	24,36	3,85	-	-
Quipile	45,21	35,62	10,96	2,74	5,48
San Antonio de Tequendama	32,35	26,47	17,65	20,59	2,94
San Bernardo	55,17	27,59	10,34	3,45	3,45
San Cayetano	43,94	37,88	12,12	6,06	-
San Francisco	24,07	52,78	13,89	5,56	3,70
San Juan de Rioseco	39,47	45,61	10,53	2,63	1,75
Sasaima	41,64	30,70	16,11	7,60	3,95
Silvania	46,94	32,65	14,29	2,04	4,08
Supatá	41,67	31,94	22,22	2,78	1,39
Tena	54,55	36,36	9,09	-	-
Tibacuy	33,33	33,33	23,08	5,13	5,13
Topaipí	48,15	33,33	14,81	-	3,70
Venecia	50,00	36,84	10,53	2,63	-
Vergara	62,50	25,00	11,72	0,78	-
Vianí	25,00	39,77	20,45	2,27	12,50
Villeta	27,08	39,58	10,42	16,67	6,25
Viotá	38,49	35,25	16,19	5,76	4,32
Yacopí	36,59	37,40	13,82	4,88	7,32
Zipacón	56,76	35,14	2,70	2,70	2,70

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Potasio (K)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	Calcio-Ca (cmol _c kg ⁻¹)				
	Ca≤0,75	0,75<Ca≤1,5	1,5<Ca≤3,0	3,0<Ca≤4,5	Ca>4,5
Albán	5,88	17,65	23,53	25,49	27,45
Anolaima	7,20	8,00	14,40	10,40	60,00
Arbeláez	-	12,00	24,00	22,00	42,00
Bituima	-	-	4,17	14,58	81,25
Cachipay	12,76	11,22	17,35	13,27	45,41
Caparrapí	1,56	2,34	8,59	4,69	82,81
Chaguaní	1,96	7,84	19,61	19,61	50,98
El Colegio	21,95	21,95	25,61	9,76	20,73
El Peñón	23,08	19,78	25,27	8,79	23,08
Fusagasugá	6,78	11,86	15,25	22,03	44,07
Guaduas	2,00	6,00	28,00	12,00	52,00
Guayabal de Siquima	-	1,39	13,89	16,67	68,06
La Mesa	-	3,57	8,33	9,52	78,57
La Palma	11,67	12,50	18,33	25,00	32,50
La Vega	35,25	25,18	23,74	6,12	9,71
Manta	-	4,17	4,17	25,00	66,67
Nimaima	12,00	16,00	8,00	24,00	40,00
Pacho	9,70	9,70	24,24	12,73	43,64
Paime	29,82	36,84	15,79	7,02	10,53
Pandi	-	8,00	20,00	20,00	52,00

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Calcio (Ca)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	Calcio-Ca (cmol _c kg ⁻¹)				
	Ca≤0,75	0,75<Ca≤1,5	1,5<Ca≤3,0	3,0<Ca≤4,5	Ca>4,5
Pulí	5,13	5,13	23,08	16,67	50,00
Quipile	2,74	2,74	4,11	15,07	75,34
San Antonio de Tequendama	-	2,94	14,71	8,82	73,53
San Bernardo	-	17,24	27,59	31,03	24,14
San Cayetano	28,79	25,76	7,58	6,06	31,82
San Francisco	15,74	12,96	23,15	19,44	28,70
San Juan de Rioseco	2,63	6,14	10,53	20,18	60,53
Sasaima	20,06	21,88	29,79	13,68	14,59
Silvania	-	18,37	32,65	24,49	24,49
Supatá	31,94	16,67	20,83	12,50	18,06
Tena	-	9,09	9,09	4,55	77,27
Tibacuy	5,13	7,69	15,38	10,26	61,54
Topaipí	51,85	33,33	3,70	-	11,11
Venecia	5,26	7,89	23,68	10,53	52,63
Vergara	25,00	35,16	24,22	9,38	6,25
Vianí	2,27	1,14	11,36	10,23	75,00
Villeta	-	4,17	2,08	2,08	91,67
Viotá	18,35	17,99	22,66	14,75	26,26
Yacopí	27,64	19,51	18,70	10,57	23,58
Zipacón	-	-	21,62	29,73	48,65

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Calcio (Ca)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	Magnesio-Mg (cmol _c kg ⁻¹)				
	Mg≤0,3	0,3<Mg≤0,6	0,6<Mg≤0,9	0,9<Mg≤1,2	Mg>1,2
Albán	11,76	27,45	13,73	11,76	35,29
Anolaima	1,60	12,00	8,80	12,00	65,60
Arbeláez	-	12,00	16,00	8,00	64,00
Bituima	-	-	6,25	8,33	85,42
Cachipay	13,27	15,82	15,31	11,22	44,39
Caparrapí	3,91	1,56	15,63	1,56	77,34
Chaguaní	3,92	5,88	5,88	5,88	78,43
El Colegio	19,51	31,71	19,51	7,32	21,95
El Peñón	21,98	34,07	18,68	9,89	15,38
Fusagasugá	11,86	13,56	10,17	5,08	59,32
Guaduas	-	12,00	24,00	12,00	52,00
Guayabal de Siquima	-	6,94	8,33	5,56	79,17
La Mesa	5,95	8,33	11,90	15,48	58,33
La Palma	25,00	18,33	15,83	11,67	29,17
La Vega	46,40	24,10	12,59	6,12	10,79
Manta	-	8,33	16,67	20,83	54,17
Nimaima	28,00	28,00	20,00	4,00	20,00
Pacho	18,18	19,39	9,70	9,70	43,03
Paime	33,33	38,60	10,53	3,51	14,04
Pandi	-	12,00	16,00	8,00	64,00

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Magnesio (Mg)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	Magnesio-Mg (cmol _c kg ⁻¹)				
	Mg≤0,3	0,3<Mg≤0,6	0,6<Mg≤0,9	0,9<Mg≤1,2	Mg>1,2
Pulí	3,85	10,26	10,26	14,10	61,54
Quipile	2,74	1,37	9,59	8,22	78,08
San Antonio de Tequendama	5,88	11,76	2,94	5,88	73,53
San Bernardo	3,45	20,69	24,14	3,45	48,28
San Cayetano	34,85	19,70	12,12	6,06	27,27
San Francisco	25,00	18,52	20,37	6,48	29,63
San Juan de Rioseco	1,75	7,89	13,16	4,39	72,81
Sasaima	28,27	21,28	12,77	9,42	28,27
Silvania	8,16	20,41	20,41	10,20	40,82
Supatá	18,06	20,83	8,33	18,06	34,72
Tena	4,55	4,55	-	18,18	72,73
Tibacuy	2,56	5,13	5,13	10,26	76,92
Topaipí	66,67	14,81	7,41	-	11,11
Venecia	-	5,26	15,79	18,42	60,53
Vergara	37,50	32,81	11,72	7,81	10,16
Vianí	2,27	2,27	6,82	4,55	84,09
Villeta	-	10,42	4,17	8,33	77,08
Viotá	23,74	22,66	13,31	14,39	25,90
Yacopí	31,71	18,70	15,45	7,32	26,83
Zipacón	13,51	24,32	24,32	8,11	29,73

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Magnesio (Mg)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	Aluminio-Al (cmol _c kg ⁻¹)				
	Al≤0,5	0,5<Al≤1,0	1,0<Al≤2,0	2,0<Al≤3,0	Al>3,0
Albán	21,57	19,61	19,61	11,76	27,45
Anolaima	34,40	7,20	8,80	10,40	39,20
Arbeláez	26,00	6,00	22,00	22,00	24,00
Bituima	66,67	6,25	16,67	4,17	6,25
Cachipay	27,04	14,29	14,29	10,20	34,18
Caparrapí	75,78	10,16	6,25	1,56	6,25
Chaguaní	50,98	19,61	19,61	1,96	7,84
El Colegio	9,76	12,20	25,61	17,07	35,37
El Peñón	8,79	8,79	12,09	20,88	49,45
Fusagasugá	20,34	18,64	10,17	16,95	33,90
Guaduas	50,00	18,00	18,00	6,00	8,00
Guayabal de Siquima	38,89	12,50	20,83	4,17	23,61
La Mesa	47,62	5,95	13,10	8,33	25,00
La Palma	20,83	8,33	31,67	13,33	25,83
La Vega	10,07	14,03	24,10	21,94	29,86
Manta	70,83	8,33	12,50	8,33	-
Nimaima	36,00	8,00	4,00	12,00	40,00
Pacho	36,36	11,52	16,97	13,33	21,82
Paime	7,02	5,26	21,05	22,81	43,86
Pandi	44,00	16,00	20,00	12,00	8,00

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Aluminio (Al)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	Aluminio-Al (cmol _c kg ⁻¹)				
	Al≤0,5	0,5<Al≤1,0	1,0<Al≤2,0	2,0<Al≤3,0	Al>3,0
Pulí	52,56	15,38	20,51	6,41	5,13
Quipile	56,16	6,85	12,33	9,59	15,07
San Antonio de Tequendama	55,88	11,76	14,71	-	17,65
San Bernardo	17,24	10,34	44,83	10,34	17,24
San Cayetano	15,15	9,09	36,36	13,64	25,76
San Francisco	13,89	18,52	25,00	14,81	27,78
San Juan de Rioseco	48,25	7,02	22,81	7,02	14,91
Sasaima	14,59	12,46	25,53	17,33	30,09
Silvania	20,41	10,20	34,69	22,45	12,24
Supatá	11,11	12,50	27,78	16,67	31,94
Tena	50,00	4,55	4,55	13,64	27,27
Tibacuy	41,03	10,26	25,64	12,82	10,26
Topaipí	3,70	-	22,22	18,52	55,56
Venecia	34,21	26,32	10,53	5,26	23,68
Vergara	3,91	8,59	21,88	25,78	39,84
Vianí	63,64	17,05	7,95	5,68	5,68
Villeta	75,00	8,33	4,17	-	12,50
Viotá	21,94	10,43	16,55	12,95	38,13
Yacopí	13,01	3,25	17,07	12,20	54,47
Zipacón	16,22	8,11	10,81	18,92	45,95

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Aluminio (Al)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	Suma de bases-SB (cmol _c kg ⁻¹)				
	SB≤1,5	1,5<SB≤3,0	3,0<SB≤4,5	4,5<SB≤6,0	SB>6,0
Albán	7,84	27,45	17,65	17,65	29,41
Anolaima	4,00	10,40	12,00	9,60	64,00
Arbeláez	-	16,00	18,00	18,00	48,00
Bituima	-	2,08	2,08	12,50	83,33
Cachipay	12,24	16,84	11,73	10,20	48,98
Caparrapí	2,34	4,69	6,25	3,91	82,81
Chaguaní	3,92	7,84	7,84	17,65	62,75
El Colegio	20,73	28,05	23,17	7,32	20,73
El Peñón	17,58	38,46	12,09	8,79	23,08
Fusagasugá	8,47	13,56	13,56	13,56	50,85
Guaduas	2,00	14,00	12,00	10,00	62,00
Guayabal de Siquima	-	5,56	9,72	11,11	73,61
La Mesa	-	5,95	4,76	11,90	77,38
La Palma	18,33	15,00	14,17	15,83	36,67
La Vega	43,53	28,06	11,51	7,55	9,35
Manta	-	8,33	8,33	16,67	66,67
Nimaima	24,00	12,00	12,00	12,00	40,00
Pacho	11,52	16,36	15,15	10,91	46,06
Paime	35,09	43,86	3,51	7,02	10,53
Pandi	-	20,00	4,00	12,00	64,00

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Suma de bases (SB)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	Suma de bases-SB (cmol _c kg ⁻¹)				
	SB≤1,5	1,5<SB≤3,0	3,0<SB≤4,5	4,5<SB≤6,0	SB>6,0
Pulí	5,13	14,10	11,54	12,82	56,41
Quipile	2,74	2,74	5,48	6,85	82,19
San Antonio de Tequendama	-	2,94	11,76	8,82	76,47
San Bernardo	-	27,59	20,69	10,34	41,38
San Cayetano	36,36	21,21	6,06	4,55	31,82
San Francisco	19,44	19,44	18,52	11,11	31,48
San Juan de Rioseco	0,88	10,53	7,89	7,02	73,68
Sasaima	24,01	27,66	17,63	10,03	20,67
Silvania	-	28,57	20,41	20,41	30,61
Supatá	29,17	23,61	12,50	12,50	22,22
Tena	4,55	4,55	9,09	-	81,82
Tibacuy	5,13	5,13	15,38	2,56	71,79
Topaipí	59,26	25,93	3,70	-	11,11
Venecia	2,63	21,05	13,16	5,26	57,89
Vergara	39,06	30,47	17,19	7,81	5,47
Vianí	2,27	2,27	3,41	9,09	82,95
Villeta	-	4,17	2,08	2,08	91,67
Viotá	19,78	25,18	16,19	10,79	28,06
Yacopí	35,77	17,89	12,20	8,13	26,02
Zipacón	-	2,70	24,32	29,73	43,24

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Suma de bases (SB)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	CICE (cmol _c kg ⁻¹)				
	CICE≤3,0	3,0<CICE≤4,5	4,5<CICE≤6,0	6,0<CICE≤7,5	CICE>7,5
Albán	1,96	19,61	21,57	11,76	45,10
Anolaima	-	5,60	9,60	8,80	76,00
Arbeláez	2,00	6,00	16,00	20,00	56,00
Bituima	-	-	2,08	12,50	85,42
Cachipay	3,57	8,67	16,84	12,76	58,16
Caparrapí	1,56	3,91	5,47	10,94	78,13
Chaguaní	3,92	7,84	9,80	23,53	54,90
El Colegio	7,32	23,17	23,17	17,07	29,27
El Peñón	5,49	16,48	17,58	18,68	41,76
Fusagasugá	1,69	6,78	16,95	15,25	59,32
Guaduas	6,00	12,00	14,00	18,00	50,00
Guayabal de Siquima	1,39	6,94	4,17	9,72	77,78
La Mesa	-	1,19	3,57	16,67	78,57
La Palma	3,33	10,83	17,50	16,67	51,67
La Vega	24,82	22,30	20,86	16,19	15,83
Manta	-	12,50	8,33	4,17	75,00
Nimaima	8,00	12,00	4,00	24,00	52,00
Pacho	6,67	7,88	18,79	16,97	49,70
Paime	7,02	26,32	22,81	24,56	19,30
Pandi	-	8,00	12,00	12,00	68,00

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

CICE

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	CICE (cmol _c kg ⁻¹)				
	CICE≤3,0	3,0<CICE≤4,5	4,5<CICE≤6,0	6,0<CICE≤7,5	CICE>7,5
Pulí	10,26	15,38	10,26	11,54	52,56
Quipile	-	2,74	4,11	5,48	87,67
San Antonio de Tequendama	-	5,88	2,94	8,82	82,35
San Bernardo	-	10,34	31,03	20,69	37,93
San Cayetano	25,76	13,64	10,61	13,64	36,36
San Francisco	5,56	13,89	16,67	18,52	45,37
San Juan de Rioseco	2,63	9,65	6,14	9,65	71,93
Sasaima	12,46	20,06	20,67	14,59	32,22
Silvania	2,04	20,41	20,41	18,37	38,78
Supatá	16,67	16,67	20,83	15,28	30,56
Tena	-	4,55	4,55	9,09	81,82
Tibacuy	5,13	2,56	5,13	20,51	66,67
Topaipí	14,81	29,63	11,11	11,11	33,33
Venecia	5,26	2,63	23,68	13,16	55,26
Vergara	12,50	25,00	27,34	21,88	13,28
Vianí	2,27	4,55	5,68	5,68	81,82
Villeta	-	-	2,08	8,33	89,58
Viotá	15,83	10,79	18,71	12,23	42,45
Yacopí	7,32	13,01	17,07	16,26	46,34
Zipacón	-	2,70	13,51	16,22	67,57

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

CICE

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	Saturación de aluminio-SAI (%)				
	SAI≤20	20<SAI≤40	40<SAI≤60	60<SAI≤80	SAI>80
Albán	43,14	21,57	11,76	17,65	5,88
Anolaima	47,20	16,80	23,20	11,20	1,60
Arbeláez	46,00	28,00	16,00	10,00	-
Bituima	81,25	14,58	2,08	2,08	-
Cachipay	45,41	18,88	13,27	10,71	11,73
Caparrapí	88,28	3,13	3,91	3,91	0,78
Chaguaní	72,55	17,65	7,84	-	1,96
El Colegio	21,95	21,95	26,83	21,95	7,32
El Peñón	18,68	18,68	25,27	27,47	9,89
Fusagasugá	47,46	20,34	16,95	10,17	5,08
Guaduas	72,00	18,00	6,00	4,00	-
Guayabal de Siquima	63,89	26,39	8,33	1,39	-
La Mesa	65,48	19,05	11,90	2,38	1,19
La Palma	42,50	20,00	13,33	18,33	5,83
La Vega	17,99	14,39	26,62	25,18	15,83
Manta	79,17	20,83	-	-	-
Nimaima	44,00	16,00	12,00	20,00	8,00
Pacho	53,33	15,15	15,76	9,70	6,06
Paime	10,53	14,04	22,81	33,33	19,30
Pandi	68,00	16,00	12,00	-	4,00

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Saturación de Al (SAI)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	Saturación de aluminio-SAI (%)				
	SAI≤20	20<SAI≤40	40<SAI≤60	60<SAI≤80	SAI>80
Pulí	76,92	11,54	7,69	3,85	-
Quipile	76,71	13,70	5,48	1,37	2,74
San Antonio de Tequendama	70,59	23,53	2,94	2,94	-
San Bernardo	44,83	27,59	13,79	13,79	-
San Cayetano	33,33	9,09	19,70	33,33	4,55
San Francisco	33,33	24,07	21,30	10,19	11,11
San Juan de Rioseco	71,05	16,67	7,02	5,26	-
Sasaima	30,09	19,45	22,19	17,33	10,94
Silvania	34,69	36,73	22,45	6,12	-
Supatá	27,78	22,22	25,00	19,44	5,56
Tena	59,09	13,64	27,27	-	-
Tibacuy	71,79	10,26	7,69	10,26	-
Topaipí	7,41	-	14,81	44,44	33,33
Venecia	60,53	15,79	18,42	2,63	2,63
Vergara	7,81	20,31	25,00	38,28	8,59
Vianí	82,95	14,77	2,27	-	-
Villeta	87,50	4,17	6,25	2,08	-
Viotá	28,42	20,86	26,26	20,14	4,32
Yacopí	17,89	17,89	16,26	29,27	18,70
Zipacón	29,73	32,43	21,62	16,22	-

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Saturación de Al (SAI)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	Textura												
	Sin dato	Ar	ArA	ArL	A	AF	F	FAr	FA	FArA	FArL	FL	L
Albán	5,88	3,92	-	-	-	-	11,76	23,53	45,10	1,96	-	1,96	5,88
Anolaima	11,20	51,20	-	-	-	-	10,40	20,80	2,40	1,60	2,40	-	-
Arbeláez	-	42,00	2,00	-	-	-	2,00	8,00	34,00	12,00	-	-	-
Bituima	43,75	27,08	-	-	-	-	-	18,75	6,25	4,17	-	-	-
Cachipay	13,27	23,98	-	0,51	-	-	38,78	17,35	5,10	0,51	-	0,51	-
Caparrapí	63,28	3,13	-	-	-	-	10,94	10,94	8,59	2,34	-	-	0,78
Chaguaní	49,02	21,57	-	-	-	-	3,92	11,76	3,92	9,80	-	-	-
El Colegio	14,63	18,29	-	-	-	-	12,20	15,85	13,41	3,66	6,10	9,76	6,10
El Peñón	31,87	1,10	-	-	-	2,20	23,08	12,09	23,08	1,10	5,49	-	-
Fusagasugá	1,69	25,42	1,69	-	-	-	22,03	18,64	13,56	16,95	-	-	-
Guaduas	10,00	12,00	-	2,00	4,00	-	24,00	16,00	16,00	12,00	-	2,00	2,00
Guayabal de Siquima	2,78	31,94	-	-	-	-	-	26,39	1,39	37,50	-	-	-
La Mesa	25,00	42,86	-	-	-	-	1,19	28,57	2,38	-	-	-	-
La Palma	53,33	6,67	0,83	-	-	-	19,17	12,50	5,00	-	0,83	-	1,67
La Vega	8,27	5,40	-	0,72	-	0,72	32,73	15,83	25,54	3,24	2,52	4,68	0,36
Manta	70,83	-	-	-	-	-	-	25,00	4,17	-	-	-	-
Nimaima	-	52,00	-	4,00	-	-	12,00	28,00	4,00	-	-	-	-
Pacho	51,52	18,18	0,61	-	0,61	-	7,88	16,36	3,64	0,61	-	-	0,61
Paime	49,12	7,02	-	-	-	-	15,79	24,56	1,75	1,75	-	-	-
Pandi	-	16,00	-	-	-	-	12,00	24,00	28,00	20,00	-	-	-
Pulí	62,82	6,41	1,28	-	-	-	1,28	12,82	7,69	7,69	-	-	-
Quipile	12,33	23,29	-	-	-	-	8,22	24,66	16,44	12,33	1,37	-	1,37

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Textura

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

Municipio	Textura												
	Sin dato	Ar	ArA	ArL	A	AF	F	FAr	FA	FArA	FArL	FL	L
San Antonio de Tequendama	2,94	29,41	-	-	-	-	20,59	11,76	26,47	8,82	-	-	-
San Bernardo	-	51,72	-	-	-	-	-	37,93	6,90	3,45	-	-	-
San Cayetano	50,00	-	-	-	-	-	18,18	12,12	18,18	-	-	-	1,52
San Francisco	12,96	8,33	-	1,85	0,93	-	25,00	14,81	27,78	4,63	-	3,70	-
San Juan de Rioseco	21,05	14,91	1,75	-	-	-	7,02	24,56	14,04	16,67	-	-	-
Sasaima	6,99	8,81	-	-	-	3,65	31,00	14,29	29,48	1,82	0,61	3,04	0,30
Silvania	-	16,33	2,04	2,04	2,04	-	4,08	32,65	24,49	16,33	-	-	-
Supatá	13,89	4,17	-	-	-	-	47,22	9,72	15,28	1,39	1,39	4,17	2,78
Tena	13,64	22,73	-	-	-	-	9,09	13,64	27,27	13,64	-	-	-
Tibacuy	-	30,77	-	-	-	-	15,38	25,64	7,69	20,51	-	-	-
Topaipí	33,33	7,41	-	-	-	7,41	22,22	14,81	11,11	3,70	-	-	-
Venecia	-	28,95	-	-	-	-	44,74	7,89	13,16	2,63	2,63	-	-
Vergara	11,72	2,34	-	0,78	-	1,56	28,91	29,69	17,19	1,56	-	1,56	4,69
Vianí	5,68	17,05	-	-	-	-	15,91	11,36	18,18	30,68	1,14	-	-
Villeta	8,33	37,50	8,33	-	-	-	12,50	14,58	6,25	8,33	-	-	4,17
Viotá	3,96	21,58	1,44	1,08	-	0,36	20,50	23,02	10,79	3,96	0,72	10,79	1,80
Yacopí	47,15	3,25	-	-	-	-	8,13	13,01	26,02	-	-	0,81	1,63
Zipacón	-	45,95	-	-	-	-	24,32	16,22	13,51	-	-	-	-

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 40 municipios del departamento de Cundinamarca.

Textura

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

Caracterización de la fertilidad de los suelos de la zona cafetera de Colombia

Siavosh Sadeghian Khalajabadi
Investigador Científico III

Luz Adriana Lince Salazar
Investigador Científico I (hasta
marzo de 2025)

DISCIPLINA DE SUELOS

Rubén Darío Medina Rivera
Investigador Científico II

Luis Carlos Imbachí Quinchua
Asistente de Investigación

DISCIPLINA DE BIOMETRÍA

**CENTRO NACIONAL DE
INVESTIGACIONES DE CAFÉ,
CENICAFÉ**

Cómo citar:

Sadeghian, S., Lince-Salazar, L. A., Medina-Rivera, R., & Imbachí, L. C. (2025). *Caracterización de la fertilidad de los suelos de la zona cafetera de Colombia*. Cenicafé. <https://doi.org/10.38141/cenbook-0006>