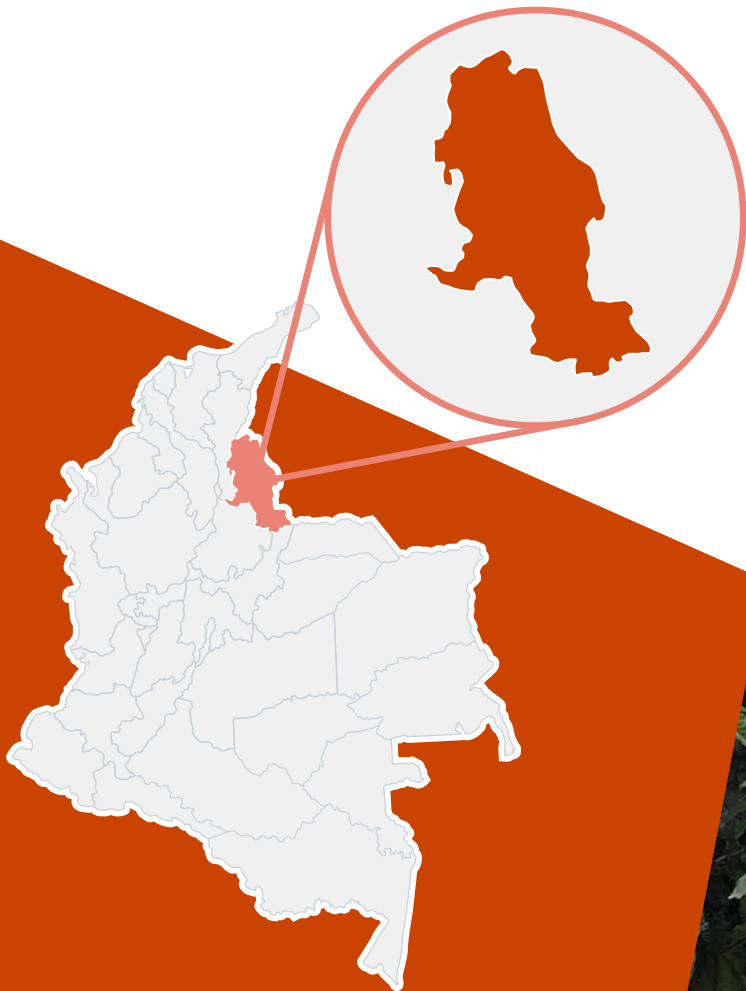


Caracterización de la FERTILIDAD DE LOS SUELOS de la **zona cafetera de Colombia**

Departamento de

NORTE DE SANTANDER



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 variables fueron más altos que las medianas, resultado que tiene su origen en los valores superiores extremos de

éstas y puede asociarse, en muchos casos, a la residualidad de los fertilizantes y enmiendas, además del tiempo corto entre su aplicación y el muestreo del suelo. Por lo expuesto, se concluye que, en el ámbito general, **el promedio no es necesariamente 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 fertilidad alta de este elemento para las plantas de café, mientras que la mediana (10 mg kg^{-1}) pone en evidencia que la mitad de las muestras

Tabla 1. Medidas de la estadística descriptiva de las propiedades químicas del suelo, correspondientes a 14.746 datos de 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

Propiedad	Unidad	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	CV (%)
pH		4,70	4,60	3,10	7,50	14,06
Materia Orgánica (MO)	%	6,14	5,60	0,10	28,00	43,28
Fósforo (P)	mg kg^{-1}	30,20	10,01	0,00	496,00	182,20
Potasio (K)	$\text{cmol}_c\text{ kg}^{-1}$	0,30	0,22	0,00	4,95	99,91
Calcio (Ca)	$\text{cmol}_c\text{ kg}^{-1}$	4,43	3,00	0,00	30,00	103,19
Magnesio (Mg)	$\text{cmol}_c\text{ kg}^{-1}$	1,10	0,70	0,00	10,00	104,33
Aluminio (Al)	$\text{cmol}_c\text{ kg}^{-1}$	1,49	1,10	0,00	10,00	104,07
CICE	$\text{cmol}_c\text{ kg}^{-1}$	7,33	5,85	0,27	38,63	64,25
Suma de bases (SB)	$\text{cmol}_c\text{ kg}^{-1}$	5,83	4,17	0,11	38,63	93,23
Saturación de Al (SAI)	%	31,71	21,17	0,00	97,33	98,29

analizadas son deficientes. Para pH y parcialmente materia orgánica (MO) es válido referirse tanto a la media como a la mediana, dado que sus valores tienden a ser similares.

Las medianas sugieren que el 50% de las muestras analizadas durante el período objeto de estudio se caracterizan por presentar algún grado de acidez (pH bajos y altos contenidos de aluminio intercambiable- Al^{3+}) y niveles bajos de fósforo (P), materia orgánica y potasio (K^+). La Capacidad de Intercambio Catiónico Efectiva-CICE fue media y, en su gran mayoría, estuvo representada por las bases intercambiables (calcio- Ca^{2+} , magnesio- Mg^{2+} y potasio- K^+), antes que el aluminio. El coeficiente de variación, como medida para evaluar la dispersión de los datos, fue relativamente bajo para pH y materia orgánica, y para las demás propiedades alto, especialmente el fósforo.

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 limitante para la producción de café en el departamento de Norte de Santander, pues el 73% de las muestras analizadas presentaron valores de pH bajos (entre 4,5 y 5,0) a muy bajos (menor de 4,5) y el 50% de estas contenían cantidades elevadas de aluminio intercambiable (mayor de $1,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$) o altos porcentajes de este elemento en el complejo de cambio (37%). El 81% de las muestras presentaron bajos contenidos de materia orgánica (menor que 8%) y el 50% deficientes en fósforo ($\text{P} \leq 10 \text{ mg kg}^{-1}$). Con respecto a las bases intercambiables, el 46% fueron bajas en potasio ($\text{K} \leq 0,2 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$), el 34% bajas en calcio ($\text{Ca} \leq 1,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$) y el 45% bajas en magnesio ($\text{Mg} \leq 0,6 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$). El 48% 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). En cuanto a la textura, el 42% se clasificaron como arcillosas y 15% como arcillo arenosas y arcillo limosas, las cuales se consideran limitativas para el crecimiento del café y, aunque su manejo no siempre es fácil, sería de ayuda la aplicación de abonos orgánicos y el establecimiento de sombrío.

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

pH		Materia Orgánica (MO)		Fósforo (P)	
Rango	Frecuencia (%)	Rango (%)	Frecuencia (%)	Rango (mg kg ⁻¹)	Frecuencia (%)
pH≤4,5	46,02	MO≤6	57,11	P≤5	28,07
4,5<pH≤5,0	27,00	6<MO≤8	23,85	5<P≤10	21,93
5,0<pH≤5,5	16,03	8<MO≤12	15,86	10<P≤20	17,95
5,5<pH≤6,0	7,32	12<MO≤16	2,56	20<P≤30	8,24
pH>6,0	3,63	MO>16	0,63	P>30	23,81
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	45,52	Ca≤0,75	20,77	Mg≤0,3	26,65
0,2<K≤0,4	35,01	0,75<Ca≤1,5	13,03	0,3<Mg≤0,6	18,90
0,4<K≤0,6	10,96	1,5<Ca≤3,0	16,55	0,6<Mg≤0,9	13,07
0,6<K≤0,8	4,18	3,0<Ca≤4,5	12,52	0,9<Mg≤1,2	9,79
K>0,8	4,34	Ca>4,5	37,12	Mg>1,2	31,59
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	37,54	SB≤1,5	24,01	CICE≤3,0	9,63
0,5<Al≤1,0	11,54	1,5<SB≤3,0	16,60	3,0<CICE≤4,5	21,10
1,0<Al≤2,0	20,60	3,0<SB≤4,5	11,67	4,5<CICE≤6,0	21,03
2,0<Al≤3,0	14,95	4,5<SB≤6,0	9,89	6,0<CICE≤7,5	13,33
Al>3,0	15,38	SB>6,0	37,83	CICE>7,5	34,92

Continúa...

... continuación tabla 2.

Saturación de Al (SAI)		Textura	
Rango (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia (clase)	Frecuencia (%)
SAI≤20	49,04	Sin dato	2,70
20<SAI≤40	13,20	F	0,89
40<SAI≤60	12,64	FAr, FA, FArA, FArL, FL	38,40
60<SAI≤80	14,80	AF	0,69
SAI>80	10,31	ArA, ArL	14,91
		Ar	42,40

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 comentarse que:

- La condición de la alta **acidez** es predominante en la mayor parte del departamento. En los siguientes municipios, más del 90% de las muestras presentaron valores bajos del **pH** y parcialmente altos contenidos de **aluminio**: Chitagá, San Cayetano, Bucarasica y Convención. Una condición más favorable se presentó para Cúcuta y Ocaña.
- En todos los municipios, a excepción de Herrán, hubo predominio de muestras con contenidos bajos

de **materia orgánica**, siendo la condición más acentuada en Los Patios, El Zulia, Durania, Santiago, Ocaña, Abrego y Cúcuta. En el ámbito general, 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, según el sistema de producción.

- Los niveles más bajos de **fósforo** se detectaron en Convención, San Cayetano, Hacarí y La Esperanza, con más del 70% de las muestras clasificadas en el rango bajo (menor de 10 mg kg⁻¹), mientras que, en Gramalote, Villa del Rosario, Herrán y Ragonvalia, menos del 30% de las muestras analizadas exhibían esta condición.
- Con respecto al **potasio**, en los municipios de San Cayetano y Santiago se detectó un alto número de muestras con los niveles más bajos de este nutriente; entre tanto, Herrán, Villa Caro y Labateca, exhibieron un menor porcentaje de muestras en esta condición (20% o menos).

- Las mayores frecuencias de muestras con bajos contenidos de **calcio** se registraron en Sardinata, Convención y San Cayetano (más del 60%), mientras que, en Villa del Rosario, Labateca, Herrán, El Zulia, Ocaña, Villa Caro, Toledo, Gramalote, Chinácota, Cúcuta y Santiago el 20% o menos se encontraban en esta situación.
- Un escenario de bajos niveles de **magnesio** se presentó para Sardinata, Los Patios, Convención, Bucarasica y San Calixto.
- En los municipios caracterizados por bajos contenidos de **calcio** y **magnesio**, también fueron bajos los valores de **CICE**, especialmente en Sardinata, Bucarasica, Los Patios, Cucutilla y Convención. El rango de las relaciones entre **calcio** y **magnesio** (Ca/Mg) varió entre 2,5 y 9,5; correspondiendo los valores más bajos a La Playa de Belén, Labateca, Convención, Ocaña y Hacarí y los más altos a Villa del Rosario y Cúcuta.

En la **Figura 1** puede observarse la relación entre el calcio y el magnesio intercambiables. A diferencia de otros departamentos del país, esta relación no fue estrecha ($R^2=0,32$); pese a ello se puede comentar que, la pendiente de la recta indica que por cada unidad de magnesio se presentan 2,3 unidades de calcio. En cuanto a los componentes de la acidez, se encontraron relaciones estrechas tanto entre el pH y el aluminio intercambiable como entre el pH y el 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 $1,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ y saturación de aluminio menor que 19,8%.

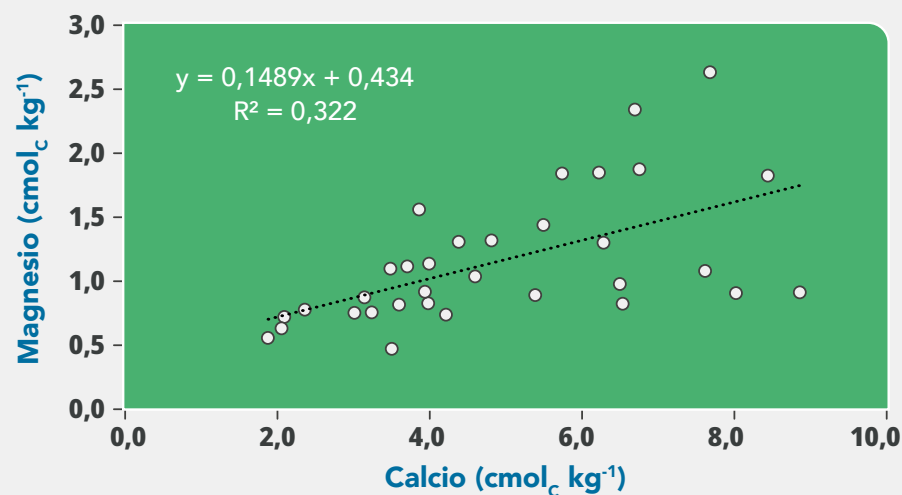


Figura 1. Relación entre el calcio y el magnesio intercambiables. Cada punto representa un municipio cafetero del departamento de Norte de Santander ($n=33$).

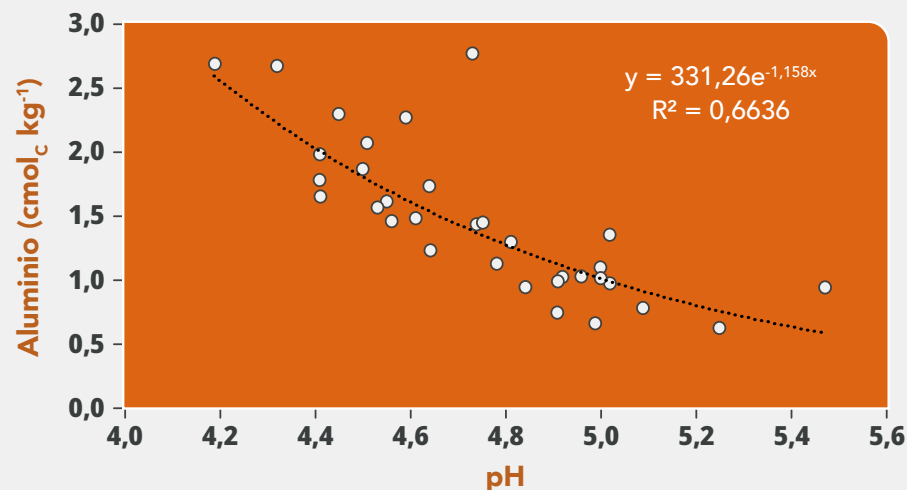


Figura 2. Relación entre el pH y el aluminio intercambiable. Cada punto representa un municipio cafetero del departamento de Norte de Santander ($n=33$).

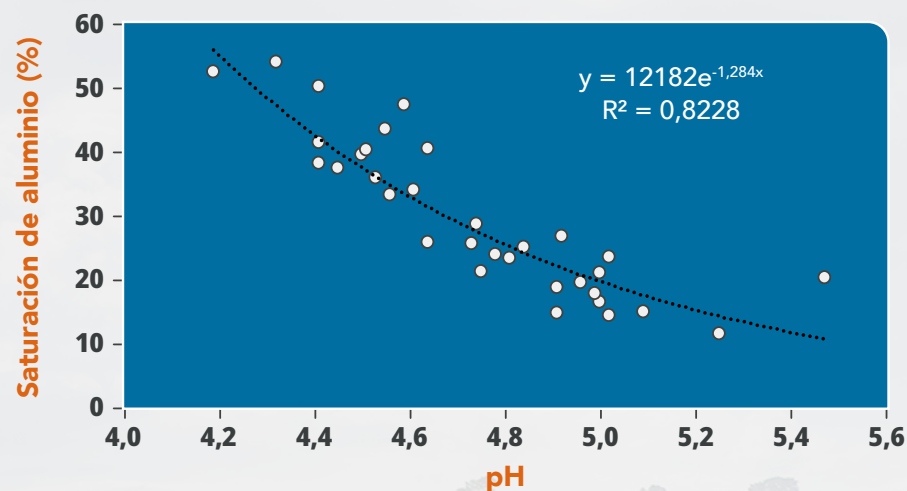
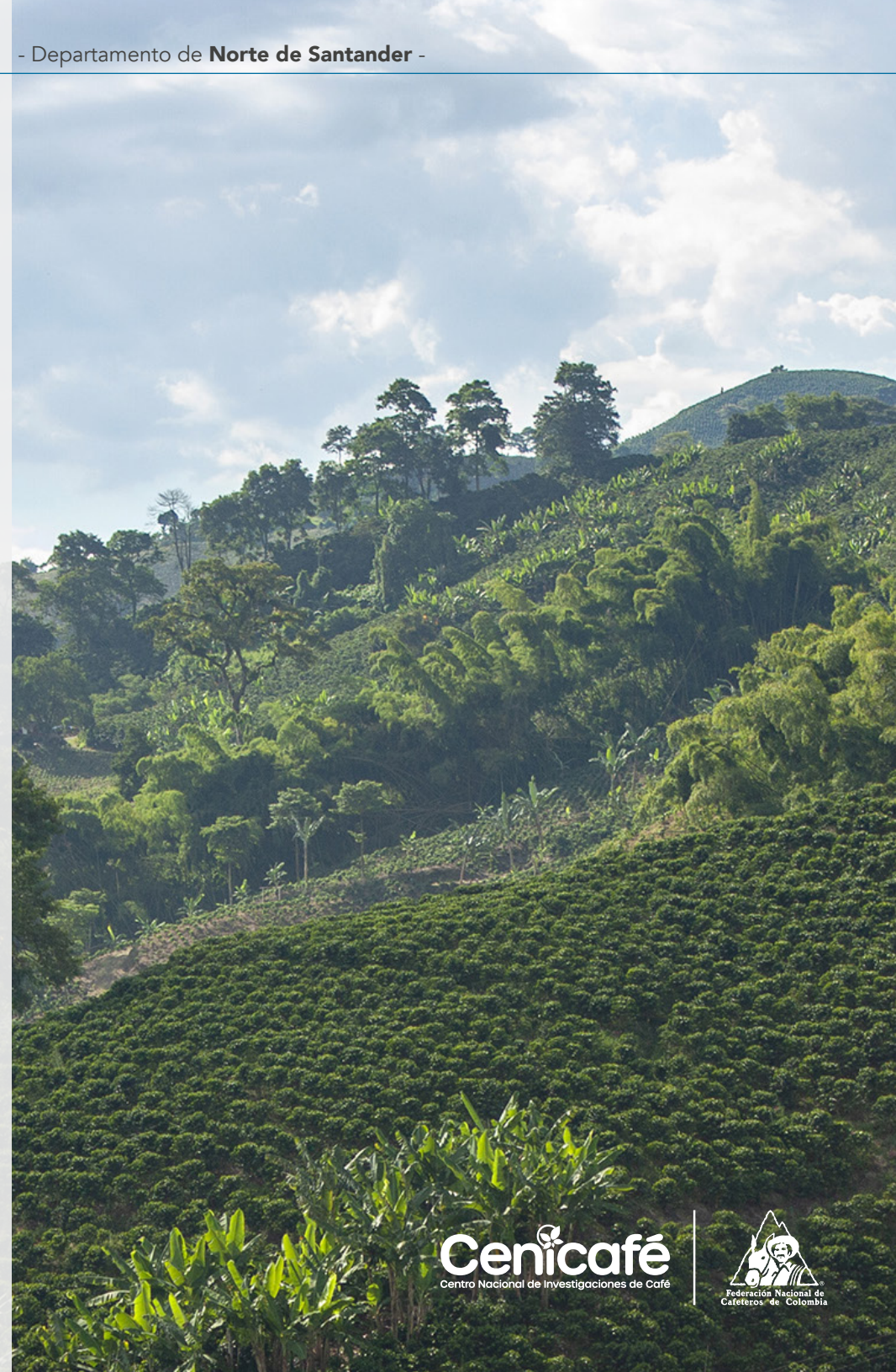
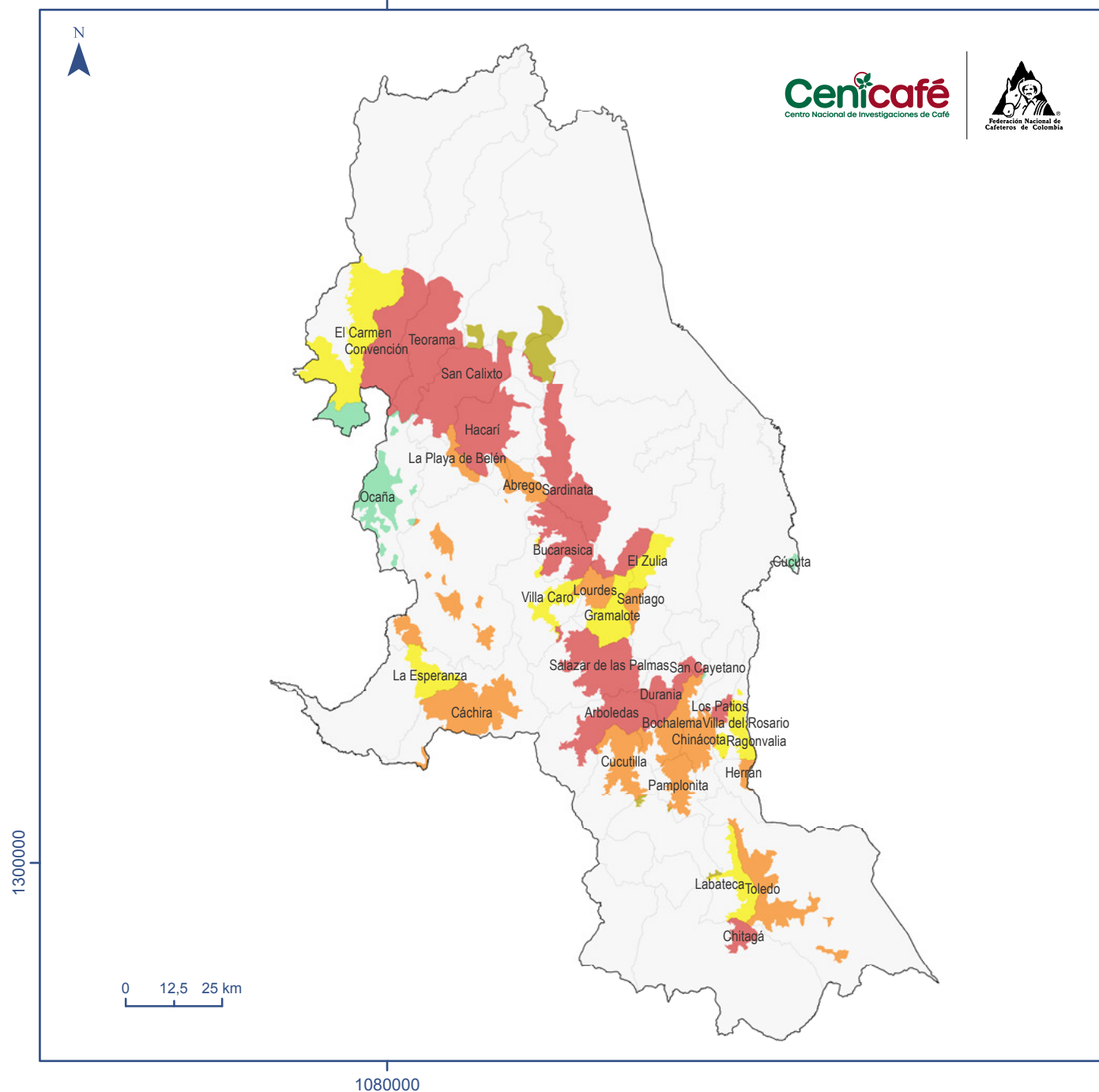


Figura 3. Relación entre el pH y el porcentaje de saturación de aluminio intercambiable. Cada punto representa un municipio cafetero del departamento de Norte de Santander (n=33).

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 **33 municipios del departamento**.





pH

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

- 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 (%)

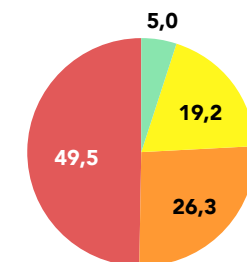
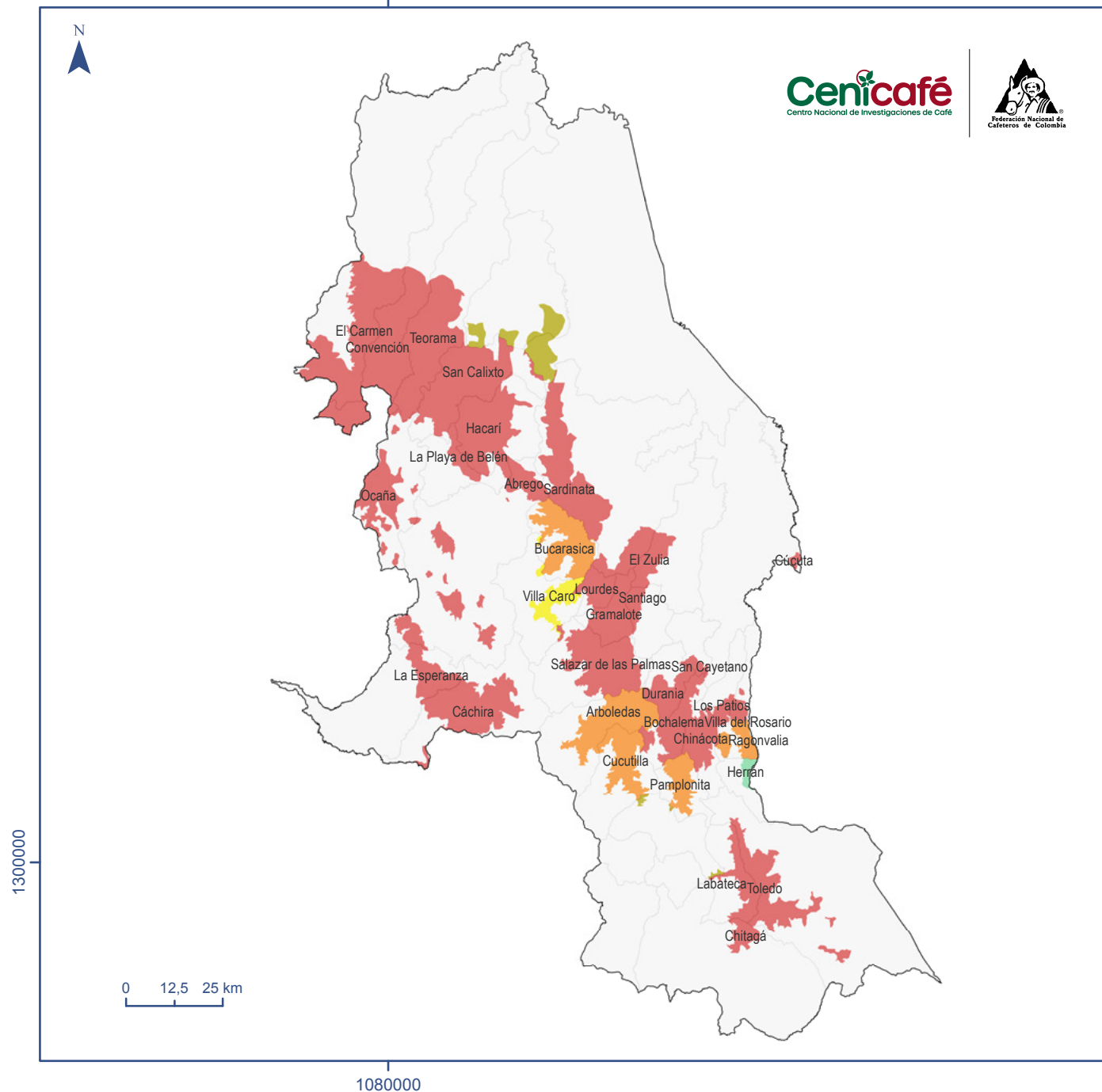


Figura 4. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de pH menores que 5,0 en el departamento de Norte de Santander.



Materia orgánica (MO)

Registros con $MO \leq 8,0\%$:

- 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 (%)

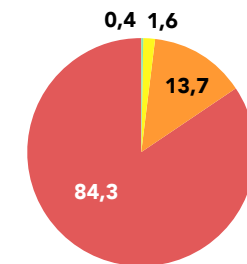
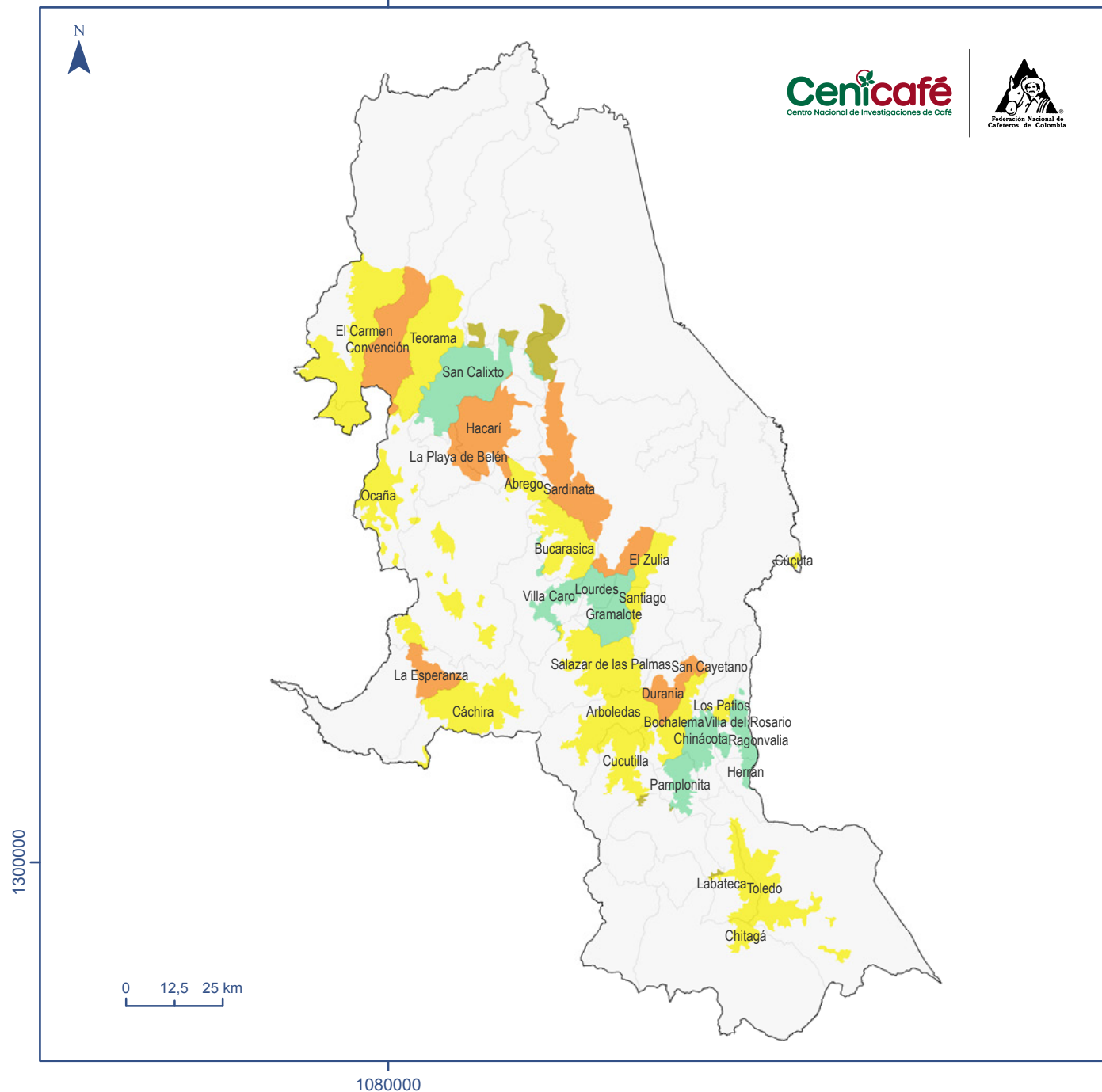


Figura 5. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de materia orgánica menores que 8,0% en el departamento de Norte de Santander.



Fósforo (P)

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

- Entre 20 y 40%
- Entre 40 y 60%
- Entre 60 y 80%

■ Región con potencial cafetero sin dato

Representación del área total por grupo (%)

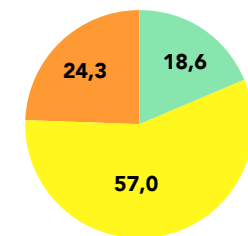
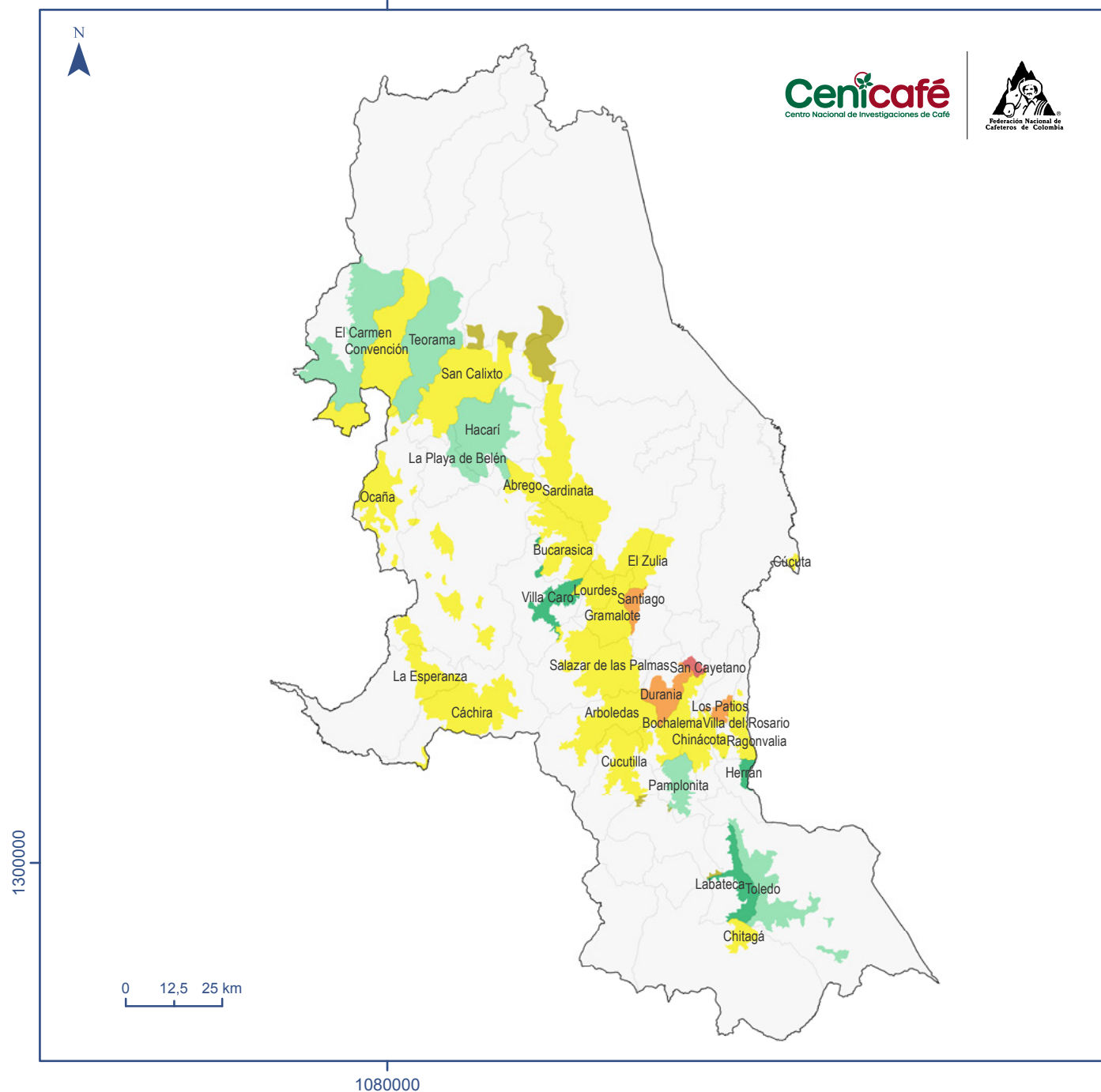


Figura 6. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de fósforo menores que $10,0 \text{ mg kg}^{-1}$ en el departamento de Norte de Santander.



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 (%)

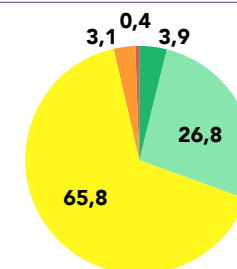
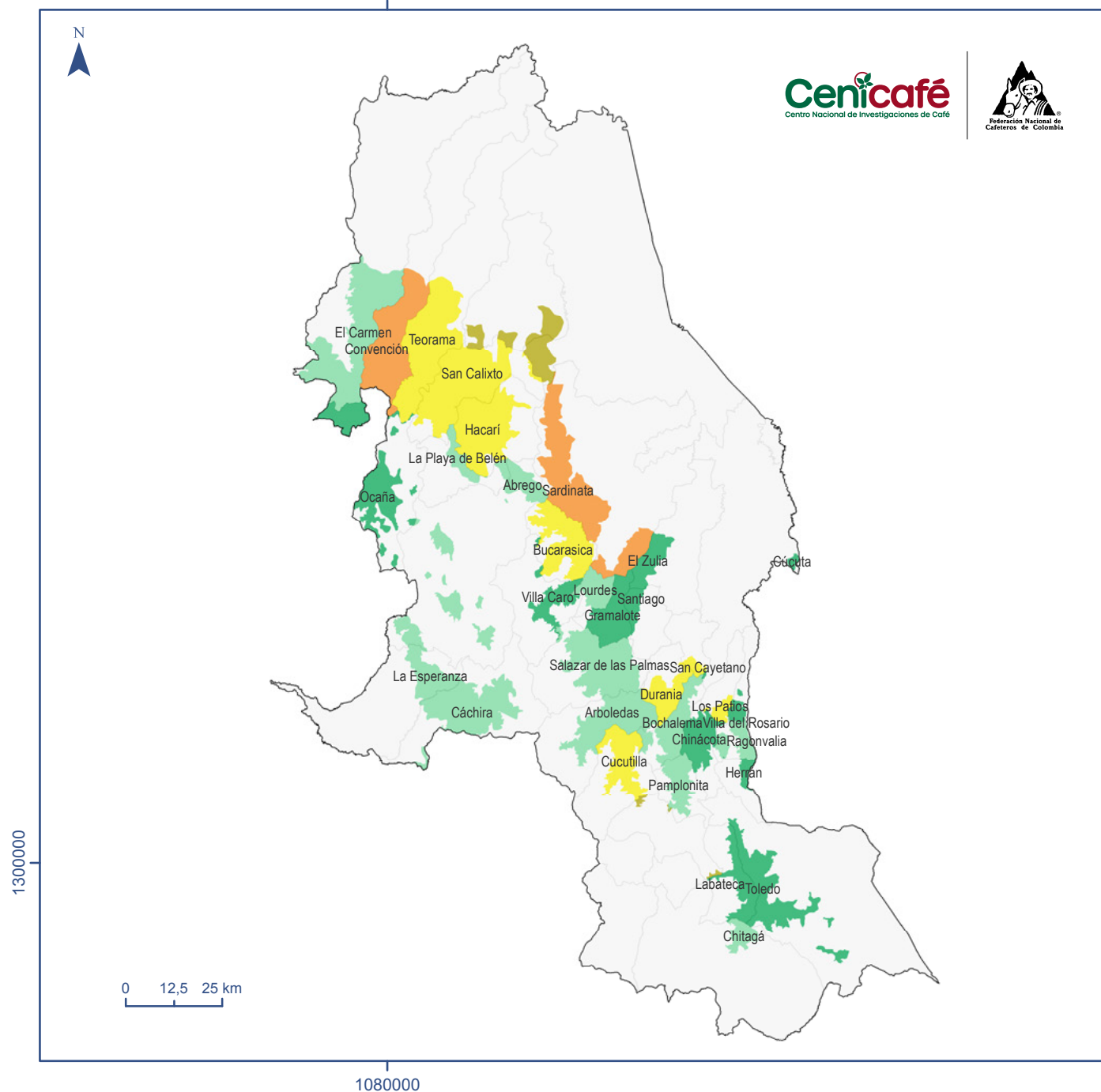


Figura 7. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de potasio menores que $0,2 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ en el departamento de Norte de Santander.



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%
- Región con potencial cafetero sin dato

Representación del área total por grupo (%)

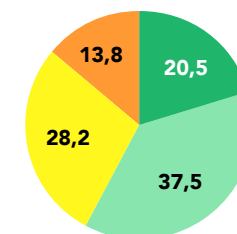
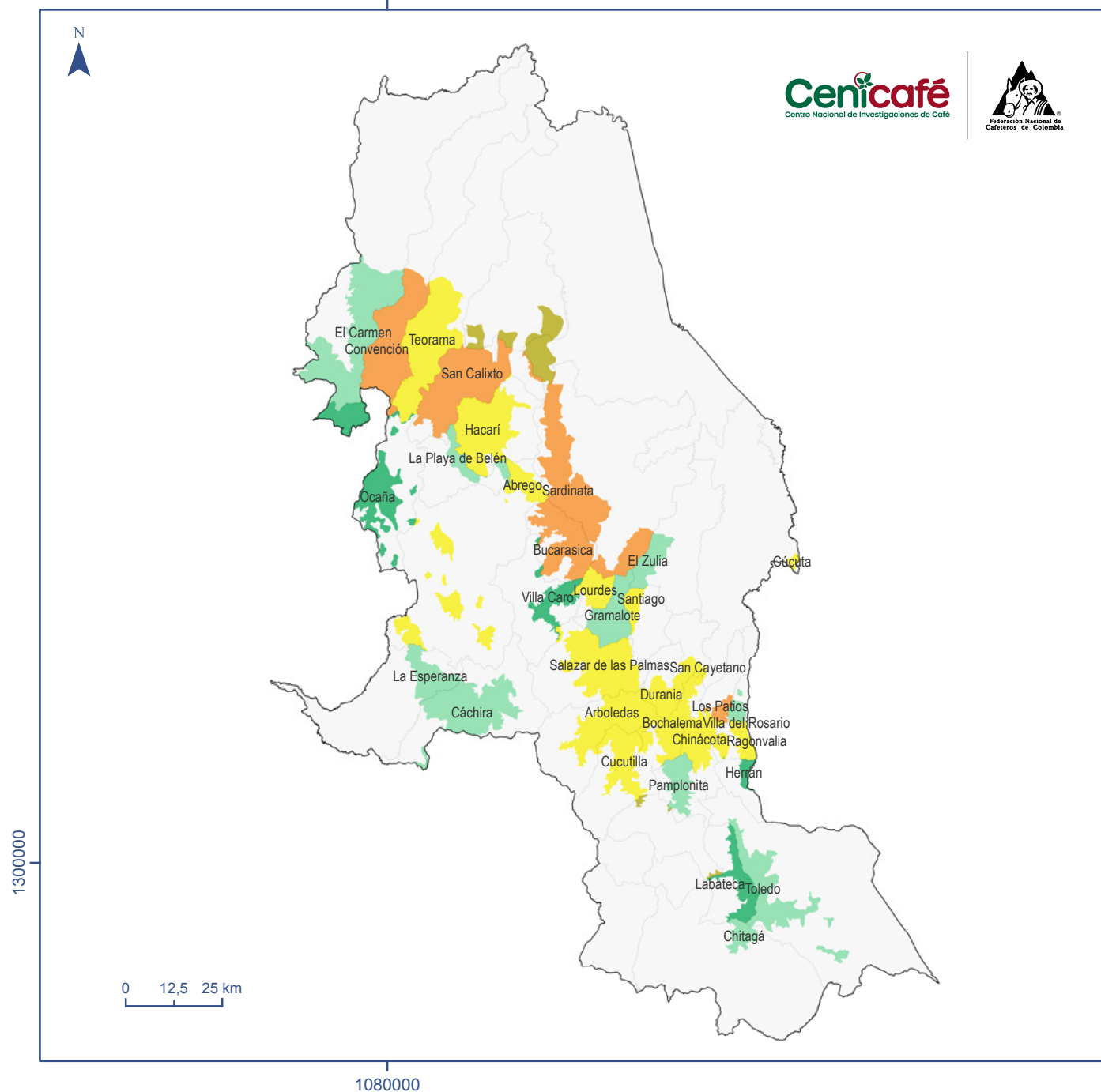


Figura 8. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de calcio menores que $1,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ en el departamento de Norte de Santander.



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%
- Región con potencial cafetero sin dato

Representación del área total por grupo (%)

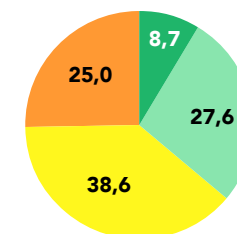
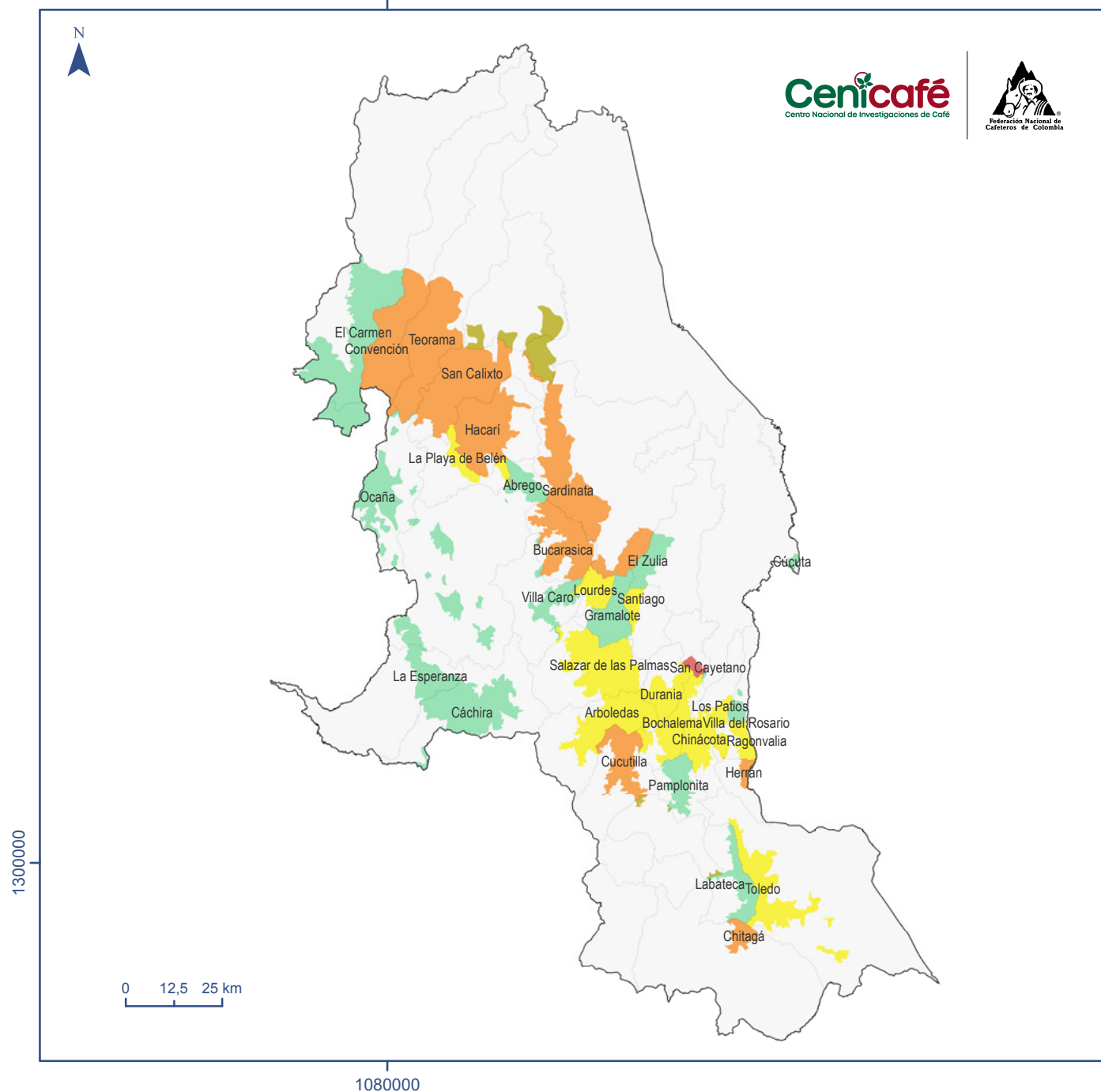


Figura 9. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de magnesio menores que $0,6 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ en el departamento de Norte de Santander.



Aluminio (Al)

Registros con $Al \geq 1,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$:

- 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 (%)

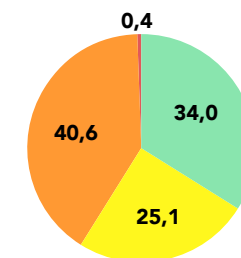
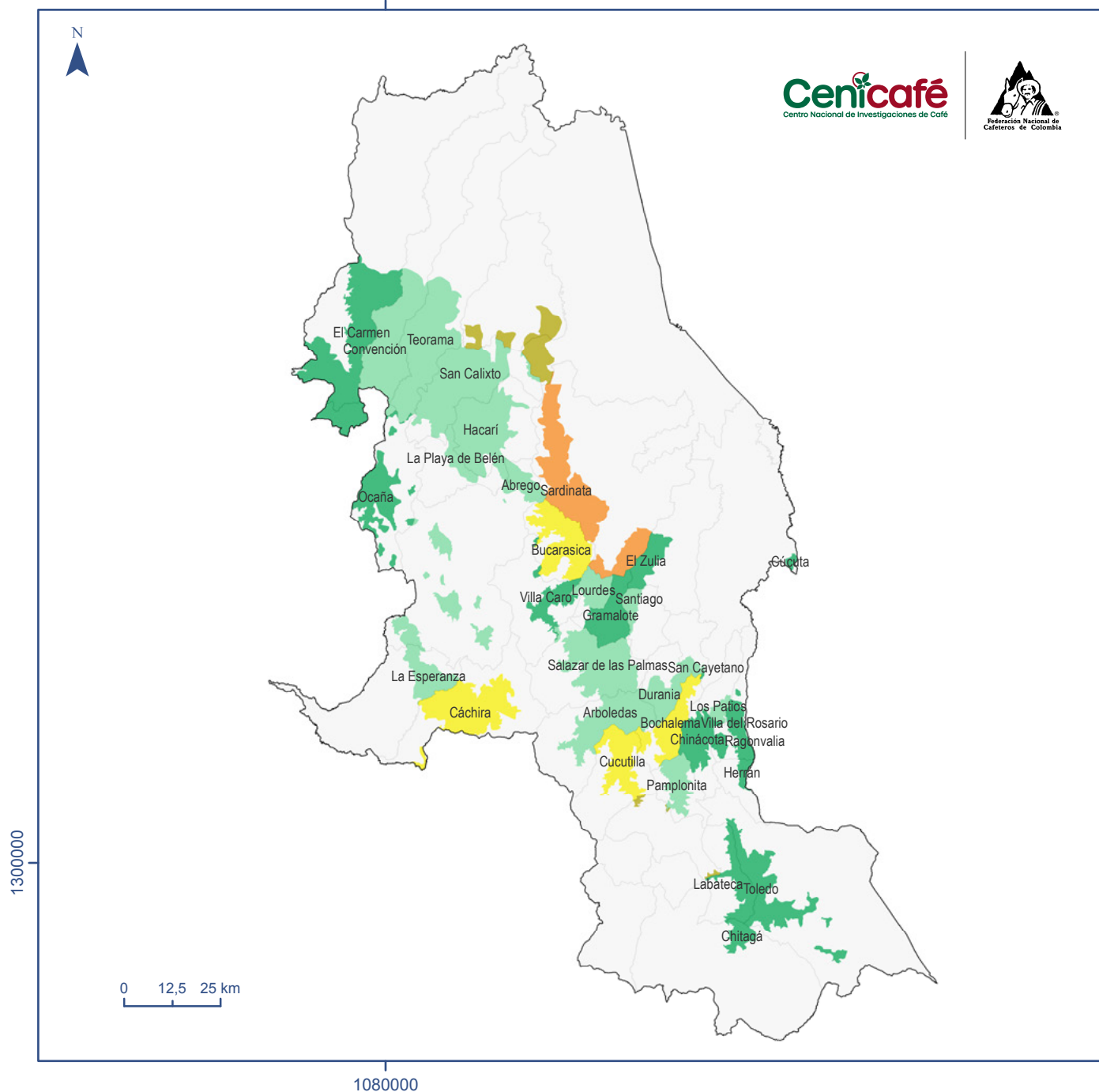


Figura 10. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de aluminio mayores que $1,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ en el departamento de Norte de Santander.



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%
- Entre 60 y 80%

■ Región con potencial cafetero sin dato

Representación del área total por grupo (%)

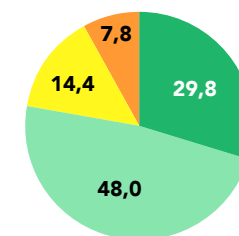
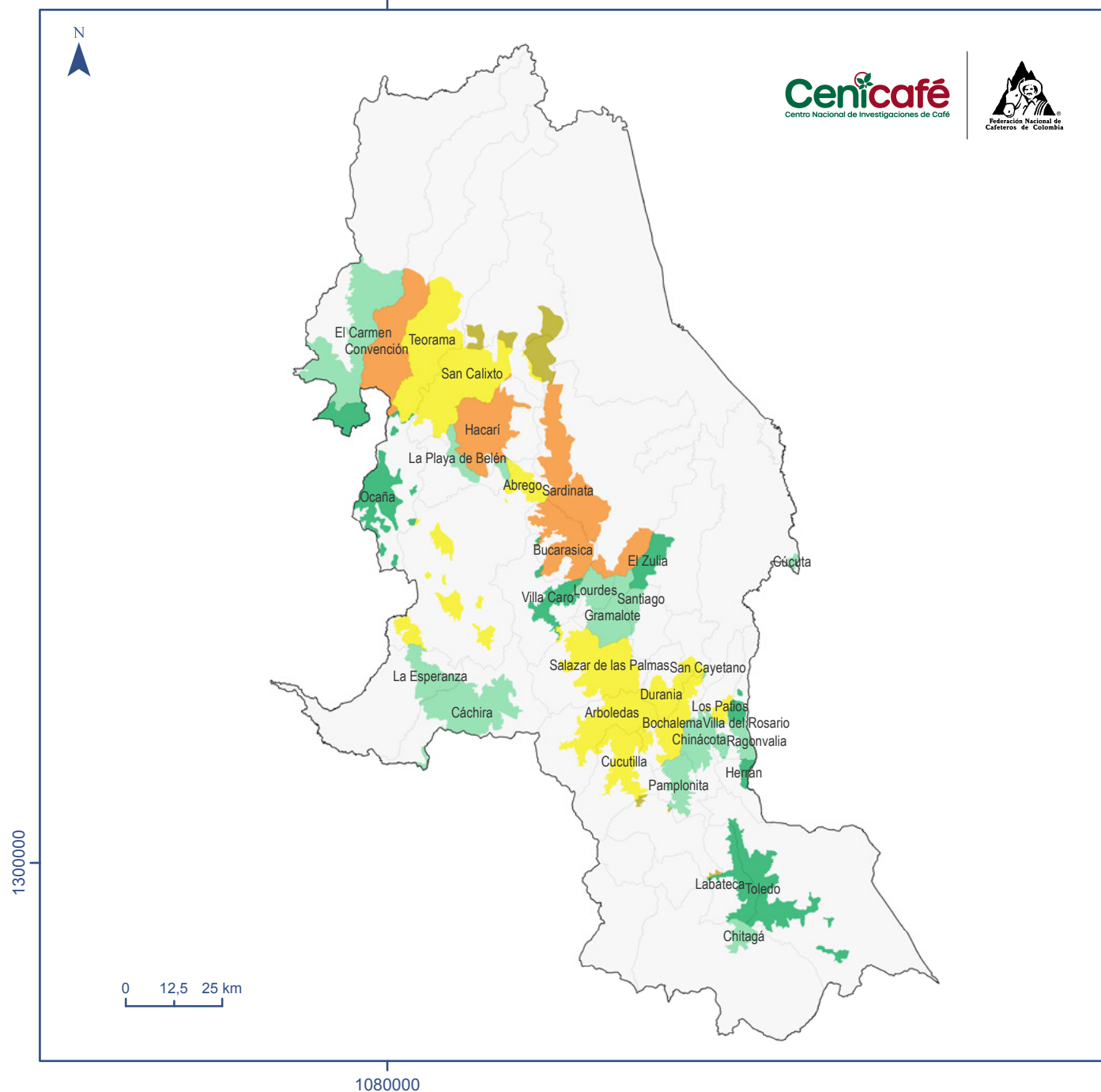


Figura 11. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de Capacidad de Intercambio Catiónica Efectiva menores que $4,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ en el departamento de Norte de Santander.



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%
- Región con potencial cafetero sin dato

Representación del área total por grupo (%)

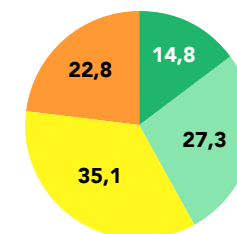
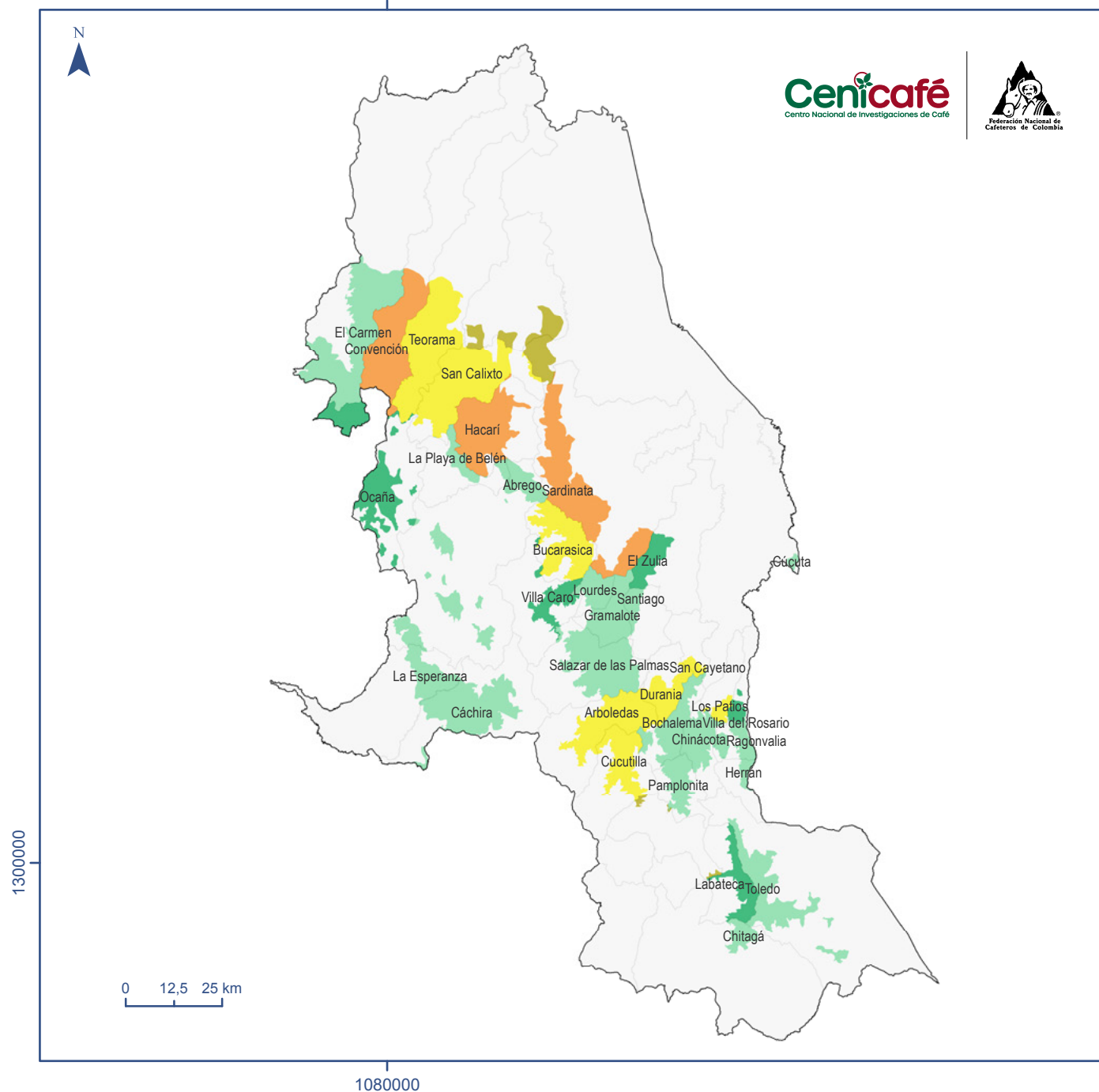


Figura 12. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de suma de base menores que $3,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ en el departamento de Norte de Santander.



Saturación de aluminio (SAI)

Registros con SAI > 40%:

- 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 (%)

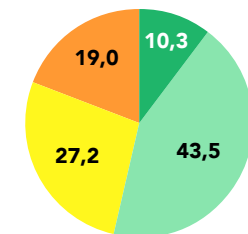
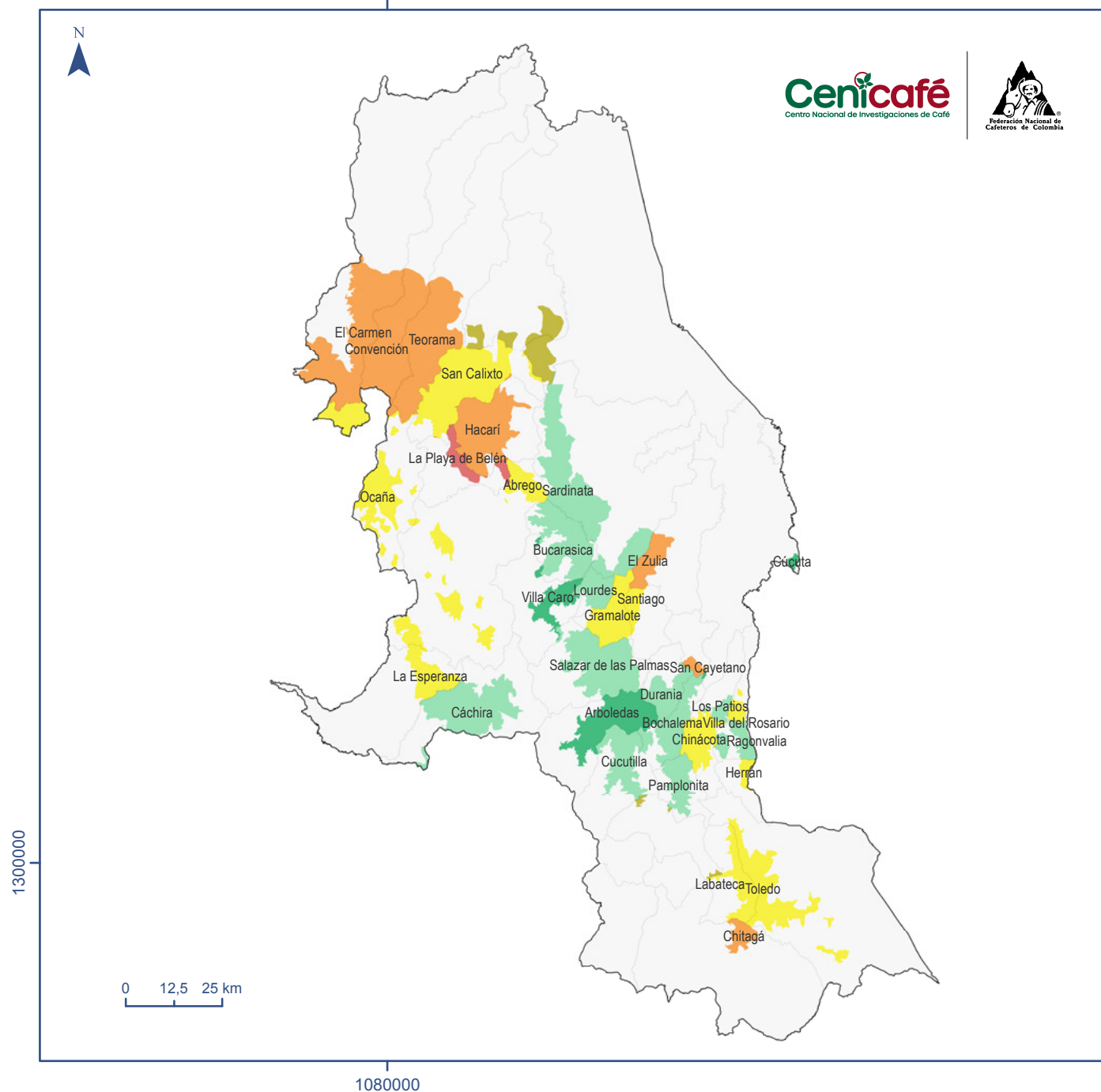


Figura 13. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de Saturación de aluminio mayores que 40% en el departamento de Norte de Santander.



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%
- Entre 60 y 80%
- Más del 80%

Región con potencial cafetero sin dato

Representación del área total por grupo (%)

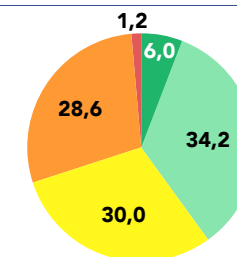


Figura 14. Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con texturas arenosas, arcillosas o limosas en el departamento de Norte de Santander.

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 Norte de Santander pueden clasificarse en los siguientes grupos, según su similitud en las propiedades del suelo:

- **Grupo 1:** Arboledas, Bochalema, Bucarasica, Chitagá, Convención, Cucutilla, Durania, Hacarí, Los Patios,

Salazar de las Palmas, San Calixto, San Cayetano, Sardinata y Teorama

- **Grupo 2:** Herrán

- **Grupo 3:** Villa Caro

- **Grupo 4:** El Carmen De Chucurí, La Playa de Belén, Labateca, Ocaña y Toledo

- **Grupo 5:** Abrego, Cáchira, Chinácota, Cúcuta, El Zulia, Gramalote, La Esperanza, Lourdes, Pamplonita, Ragonvalia, Santiago y Villa del Rosario

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	4,50	6,31	22,59	0,28	3,00	0,76	1,89
	DE	0,58	2,72	43,38	0,29	3,65	0,86	1,55
2	Media	4,73	9,19	62,01	0,58	8,45	1,84	2,76
	DE	0,67	2,71	76,98	0,67	6,41	1,25	2,95
3	Media	5,09	8,03	40,78	0,50	5,75	1,85	0,79
	DE	0,60	3,05	63,77	0,41	4,00	1,34	1,11
4	Media	4,96	5,79	30,02	0,38	6,22	1,96	1,11
	DE	0,68	2,54	57,37	0,32	4,79	1,54	1,50
5	Media	4,87	5,75	41,39	0,27	5,71	1,14	1,04
	DE	0,67	2,37	66,42	0,25	5,03	1,04	1,34

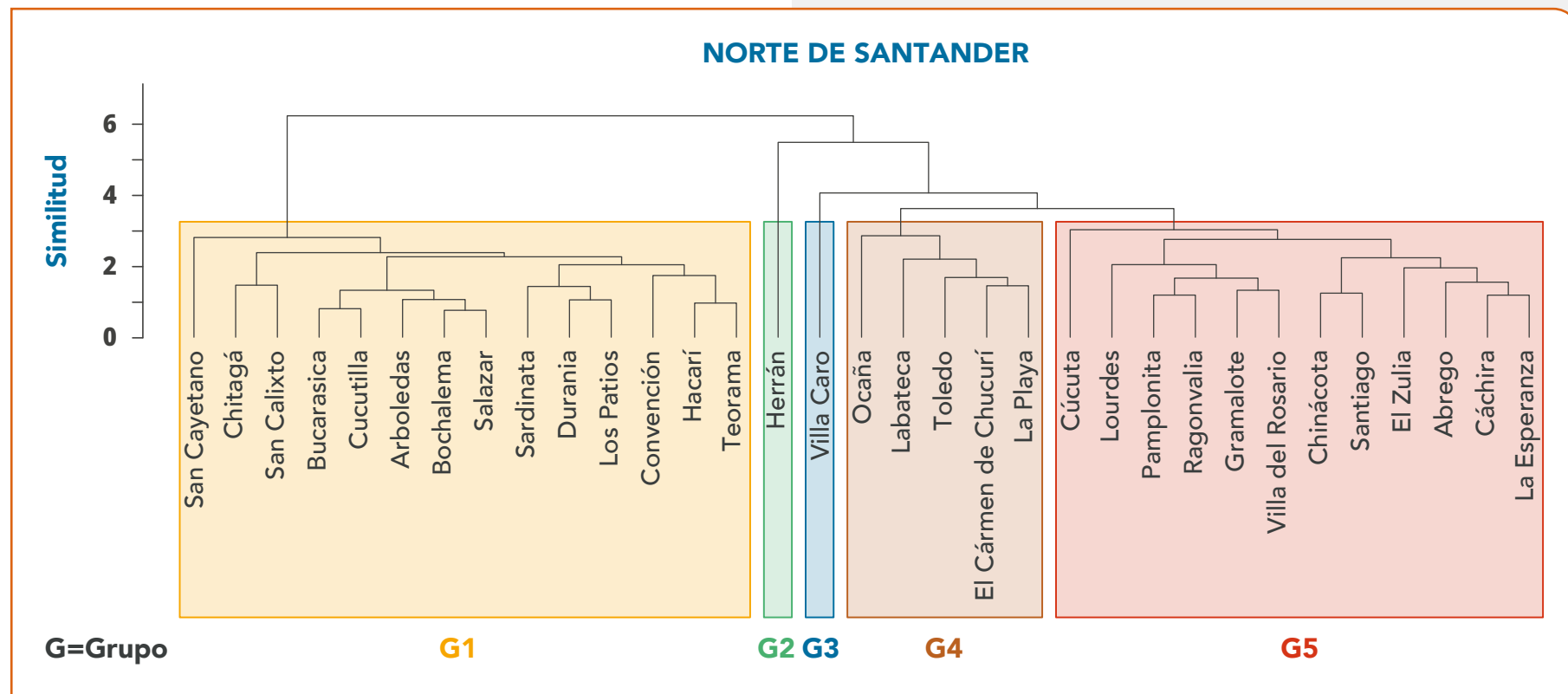


Figura 15. Agrupación de municipios del departamento de Norte de Santander, según propiedades químicas del suelo.

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

- El **Grupo 1**, compuesto por 14 municipios, se caracterizó por una muy fuerte **acidez** para café, contenidos bajos de **materia orgánica**, niveles medios de bases intercambiables y tenores relativamente altos de **fósforo**. Este grupo es el de mayor área en el contorno

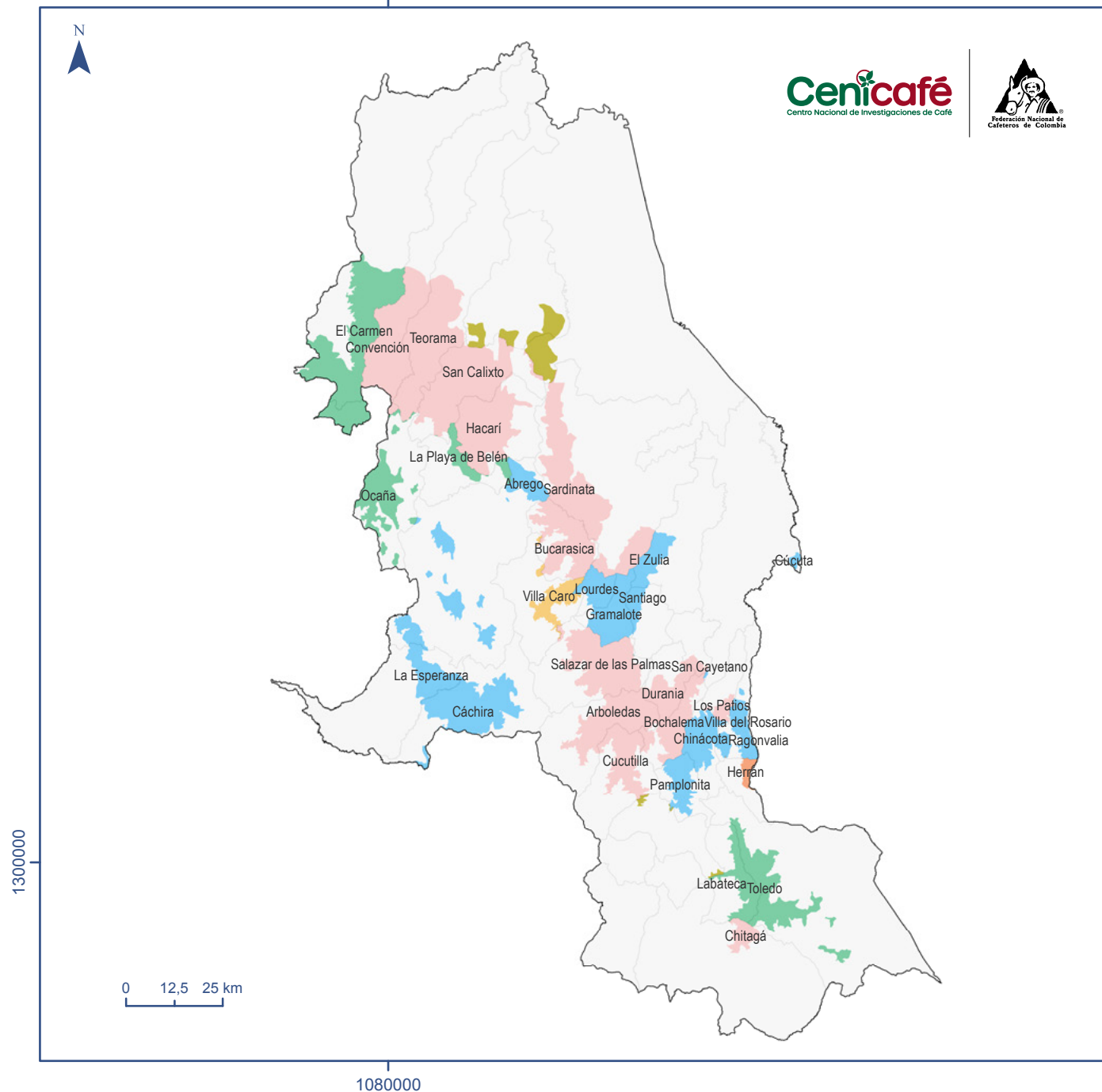
de potencial cafetero del departamento con 278.111 ha, se ubica en un cinturón que recorre la zona Centro del departamento con dirección Noroccidental.

- El **Grupo 2**, conformado sólo por el municipio de Herrán, se destacó por su fuerte **acidez**, contenidos medios de **materia orgánica** y niveles muy altos de **fósforo** y bases intercambiables. El área con potencial cafetero de este grupo es de 1.959 ha.

- El **Grupo 3**, representado solamente por Villa Caro, se caracterizó por presentar una **acidez** adecuada para café, niveles medios de **materia orgánica** y contenidos altos de **fósforo**, **potasio**, **calcio** y **magnesio**. El área con potencial cafetero de este grupo es de 8.361 ha.
- El **Grupo 4** se distinguió por presentar una ligera **acidez** para café, contenidos bajos de **materia orgánica**, tenores medios de **potasio** y niveles altos de **fósforo**, **calcio** y **magnesio**. Este grupo, con un área con

potencial cafetero de 100.267 ha, se encuentra de forma dispersa en el departamento.

- El **Grupo 5**, conformado por 12 municipios, exhibió una leve **acidez**, los contenidos más bajos de **materia orgánica**, tenores medios de **potasio**, niveles muy altos de **fósforo** y contenidos altos de **calcio** y **magnesio**. Es el segundo clúster de mayor área en el contorno de potencial cafetero del departamento con 118.785 ha, y se encuentra de forma dispersa en el departamento.



Cluster

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

Representación del área total por grupo (%)

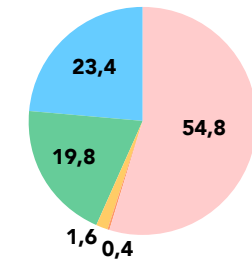


Figura 16. Representación de municipios del departamento de Norte de Santander, según la similitud en las propiedades químicas del suelo.

Anexo 1. Estadística descriptiva de las propiedades químicas del suelo, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

Municipio	Nº de registros	pH				
		Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV (%)
Abrego	245	4,92	4,80	3,40	7,10	14,18
Arboledas	902	4,53	4,50	3,30	7,20	12,46
Bochalema	232	4,56	4,49	3,50	7,00	13,55
Bucarasica	529	4,55	4,50	3,60	6,30	8,58
Cáchira	707	4,84	4,80	3,50	7,40	12,83
Chinácota	366	4,81	4,70	3,50	7,30	14,75
Chitagá	83	4,45	4,50	3,70	5,60	9,51
Convención	1.104	4,32	4,20	3,20	7,50	13,54
Cúcuta	22	5,47	5,30	4,00	7,50	19,39
Cucutilla	924	4,64	4,60	3,40	7,01	12,02
Durania	450	4,50	4,40	3,40	7,10	15,92
El Carmen	645	5,00	4,90	3,10	7,40	14,87
El Zulia	392	4,91	4,85	3,50	7,40	13,65
Gramalote	1.078	4,91	4,90	3,50	7,40	13,38
Hacarí	400	4,59	4,50	3,30	6,90	13,39
Herrán	138	4,73	4,60	3,60	7,10	14,09

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

pH

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	N° de registros	pH				
		Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV (%)
La Esperanza	128	4,99	5,10	3,40	6,30	11,21
La Playa de Belén	132	4,74	4,70	3,50	6,70	13,51
Labateca	575	5,02	4,90	3,60	7,10	12,89
Los Patios	110	4,41	4,10	3,60	7,50	17,17
Lourdes	673	4,78	4,78	3,50	7,40	12,18
Ocaña	335	5,25	5,30	3,60	7,50	13,05
Pamplonita	256	4,96	4,80	3,50	7,10	13,31
Ragonvalia	271	5,02	4,90	3,60	7,40	16,49
Salazar de las Palmas	1.063	4,61	4,60	3,40	7,20	11,78
San Calixto	792	4,41	4,30	3,30	6,80	12,55
San Cayetano	27	4,19	4,00	3,30	5,80	13,64
Santiago	165	4,64	4,60	3,50	6,80	13,21
Sardinata	706	4,41	4,30	3,40	7,00	13,25
Teorama	215	4,51	4,30	3,50	7,10	15,12
Toledo	597	4,75	4,70	3,50	6,80	11,69
Villa Caro	432	5,09	5,00	3,60	7,40	11,88
Villa del Rosario	52	5,00	4,90	3,80	6,70	16,44

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

pH

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Materia Orgánica (MO)				
	Promedio (%)	Mediana (%)	Mín. (%)	Máx. (%)	CV (%)
Abrego	4,67	4,10	1,20	17,60	52,82
Arboledas	7,19	6,60	0,80	24,80	43,73
Bochalema	5,97	5,60	2,10	28,00	44,87
Bucarasica	7,31	7,20	1,50	20,80	42,76
Cáchira	5,53	5,10	0,90	18,90	44,90
Chinácota	5,63	5,25	1,00	13,05	35,06
Chitagá	6,65	6,10	2,40	24,80	51,12
Convención	5,97	5,50	0,10	18,10	40,22
Cúcuta	5,09	4,80	1,70	10,50	46,01
Cucutilla	7,29	6,60	1,70	23,30	42,84
Durania	4,89	4,60	1,00	14,20	39,09
El Carmen	5,87	5,30	2,00	20,80	44,22
El Zulia	4,98	4,70	1,10	17,30	40,96
Gramalote	6,17	5,70	1,30	17,70	35,55
Hacarí	6,02	5,45	1,70	15,60	42,04
Herrán	9,19	9,25	3,40	15,50	29,45

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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 (%)
La Esperanza	5,12	4,30	1,70	13,30	48,46
La Playa de Belén	5,93	5,60	1,20	13,00	40,64
Labateca	5,88	5,50	1,00	19,30	44,13
Los Patios	4,98	4,60	1,90	10,90	30,05
Lourdes	5,58	5,30	1,20	15,70	39,13
Ocaña	4,82	4,40	1,20	14,40	42,30
Pamplonita	6,70	6,30	2,20	18,90	36,28
Ragonvalia	7,16	6,20	2,40	16,50	40,40
Salazar de las Palmas	6,47	6,00	0,70	24,90	37,89
San Calixto	5,78	5,40	1,40	16,20	40,20
San Cayetano	5,51	4,90	3,70	11,00	33,00
Santiago	4,99	4,60	1,00	14,40	39,95
Sardinata	5,60	5,20	1,07	15,90	40,36
Teorama	5,59	5,20	2,10	13,60	37,09
Toledo	6,15	5,60	1,90	25,40	41,93
Villa Caro	8,03	7,70	2,00	19,80	37,93
Villa del Rosario	5,80	5,30	3,30	11,40	33,76

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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)				(%)
Abrego	32,24	11,00	1,00	361,00	152,94
Arboledas	26,45	13,00	1,00	438,00	161,97
Bochalema	25,28	9,00	1,00	255,00	167,45
Bucarasica	17,75	8,00	1,00	394,00	196,75
Cáchira	21,16	8,00	1,00	302,00	165,12
Chinácota	34,06	17,50	1,00	258,00	124,07
Chitagá	50,10	11,00	1,00	365,00	167,90
Convención	10,80	5,00	1,00	370,00	239,97
Cúcuta	37,36	14,50	0,00	140,00	128,46
Cucutilla	19,32	9,00	1,00	242,00	150,31
Durania	18,32	6,00	1,00	346,00	191,58
El Carmen	27,23	10,00	1,00	446,00	174,84
El Zulia	24,02	8,00	1,00	260,00	139,98
Gramalote	59,20	28,00	1,00	487,00	141,72
Hacarí	21,58	6,00	1,00	406,00	261,06
Herrán	62,01	34,00	1,00	374,00	124,13

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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)				(%)
La Esperanza	11,81	6,00	1,00	81,00	127,62
La Playa de Belén	28,17	7,00	1,00	447,00	260,80
Labateca	22,90	9,00	1,00	412,00	196,15
Los Patios	23,46	11,50	2,00	328,00	156,87
Lourdes	51,97	21,00	0,00	472,00	154,50
Ocaña	28,14	10,00	1,00	296,00	154,07
Pamplonita	48,46	19,00	1,00	426,00	151,88
Ragonvalia	53,63	18,00	1,00	463,00	144,38
Salazar de las Palmas	28,10	12,00	1,00	445,00	177,91
San Calixto	39,86	17,00	1,00	426,00	160,04
San Cayetano	15,56	6,00	3,00	140,00	184,56
Santiago	27,42	11,00	1,00	333,00	181,28
Sardinata	15,10	7,00	1,00	234,00	167,08
Teorama	24,56	12,00	1,00	400,00	194,15
Toledo	41,36	10,00	1,00	433,00	183,89
Villa Caro	40,78	16,00	1,00	496,00	156,36
Villa del Rosario	56,14	32,00	1,00	316,00	107,70

Continúa...

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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)				(%)
Abrego	0,29	0,21	0,03	2,33	96,02
Arboledas	0,29	0,22	0,01	4,95	99,66
Bochalema	0,25	0,20	0,02	3,28	98,79
Bucarasica	0,24	0,18	0,05	3,36	93,86
Cáchira	0,24	0,19	0,04	1,50	72,77
Chinácota	0,22	0,18	0,01	1,47	71,49
Chitagá	0,25	0,21	0,09	1,28	74,55
Convención	0,30	0,21	0,01	4,08	116,57
Cúcuta	0,27	0,21	0,01	1,12	97,94
Cucutilla	0,28	0,22	0,01	2,35	76,72
Durania	0,22	0,17	0,03	2,03	71,26
El Carmen	0,36	0,32	0,05	1,91	65,82
El Zulia	0,23	0,18	0,01	1,33	86,94
Gramalote	0,26	0,20	0,00	2,61	90,12
Hacarí	0,39	0,28	0,02	3,81	102,90
Herrán	0,58	0,40	0,07	4,76	115,10

Continúa...

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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)				(%)
La Esperanza	0,25	0,20	0,07	0,84	64,79
La Playa de Belén	0,40	0,29	0,09	1,61	75,34
Labateca	0,44	0,34	0,02	2,51	76,05
Los Patios	0,21	0,17	0,04	1,20	80,56
Lourdes	0,33	0,23	0,02	3,04	106,14
Ocaña	0,30	0,23	0,00	4,55	117,16
Pamplonita	0,30	0,24	0,02	3,24	89,45
Ragonvalia	0,33	0,22	0,01	3,21	115,06
Salazar de las Palmas	0,29	0,21	0,01	4,59	108,88
San Calixto	0,29	0,21	0,01	2,28	91,31
San Cayetano	0,17	0,14	0,09	0,55	57,22
Santiago	0,18	0,15	0,06	1,04	75,61
Sardinata	0,25	0,18	0,01	4,64	128,63
Teorama	0,34	0,25	0,05	3,36	95,42
Toledo	0,39	0,28	0,05	3,42	93,90
Villa Caro	0,50	0,37	0,04	3,23	82,57
Villa del Rosario	0,25	0,17	0,05	1,00	72,49

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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)				(%)
Abrego	4,38	2,92	0,00	18,90	98,43
Arboledas	3,98	2,45	0,01	27,35	112,37
Bochalema	4,22	2,49	0,00	27,20	120,47
Bucarasica	2,05	1,25	0,00	14,66	106,53
Cáchira	4,00	2,90	0,01	23,80	96,89
Chinácota	6,54	4,87	0,00	26,96	87,93
Chitagá	3,49	3,19	0,10	13,60	82,46
Convención	2,08	1,00	0,00	27,60	136,03
Cúcuta	8,02	7,39	0,00	26,60	89,34
Cucutilla	3,02	1,70	0,00	30,00	126,53
Durania	3,93	2,28	0,00	29,80	117,43
El Carmen	5,50	4,92	0,00	29,70	79,80
El Zulia	6,75	6,15	0,00	25,80	69,82
Gramalote	6,51	5,43	0,10	28,90	80,73
Hacarí	2,35	1,20	0,00	20,14	117,35
Herrán	8,45	6,80	0,49	26,61	75,80

Continúa...

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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)				(%)
La Esperanza	4,81	3,88	0,09	19,00	82,60
La Playa de Belén	3,86	2,89	0,01	16,54	93,42
Labateca	6,70	5,76	0,01	28,22	71,79
Los Patios	3,51	1,95	0,00	25,10	117,00
Lourdes	4,60	3,57	0,09	25,29	81,84
Ocaña	7,69	7,60	0,10	22,24	61,76
Pamplonita	6,28	4,99	0,10	27,00	87,95
Ragonvalia	7,63	6,20	0,04	29,48	87,95
Salazar de las Palmas	3,60	2,80	0,00	18,21	90,65
San Calixto	3,23	1,87	0,00	30,00	118,75
San Cayetano	3,71	1,00	0,17	22,40	160,31
Santiago	5,40	4,35	0,10	20,00	85,58
Sardinata	1,88	0,80	0,00	18,18	139,27
Teorama	3,14	2,00	0,00	27,70	121,95
Toledo	6,23	4,94	0,10	28,70	81,91
Villa Caro	5,75	4,96	0,10	22,30	69,50
Villa del Rosario	8,86	7,55	0,50	23,00	70,99

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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)				(%)
Abrego	1,32	0,92	0,00	5,99	96,78
Arboledas	0,84	0,60	0,00	5,51	96,43
Bochalema	0,75	0,46	0,00	8,90	124,28
Bucarasica	0,64	0,47	0,00	2,90	86,24
Cáchira	1,15	0,90	0,01	6,19	87,59
Chinácota	0,84	0,62	0,07	4,20	86,95
Chitagá	1,11	0,80	0,10	7,10	114,58
Convención	0,72	0,40	0,00	9,20	130,27
Cúcuta	0,91	0,68	0,00	4,50	114,63
Cucutilla	0,76	0,50	0,01	7,21	108,72
Durania	0,92	0,55	0,00	7,90	105,72
El Carmen	1,45	1,20	0,01	8,40	81,33
El Zulia	1,89	1,40	0,06	8,40	82,01
Gramalote	0,99	0,80	0,05	6,34	83,85
Hacarí	0,79	0,42	0,00	6,50	124,67
Herrán	1,84	1,75	0,15	6,10	67,59

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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)				(%)
La Esperanza	1,33	1,15	0,06	5,40	74,73
La Playa de Belén	1,57	1,47	0,06	4,30	69,75
Labateca	2,35	1,96	0,01	8,61	68,02
Los Patios	0,49	0,35	0,00	1,80	88,30
Lourdes	1,05	0,81	0,03	5,21	83,69
Ocaña	2,64	2,47	0,08	9,10	65,12
Pamplonita	1,31	1,10	0,02	6,34	74,70
Ragonvalia	1,10	0,75	0,06	7,61	104,63
Salazar de las Palmas	0,82	0,59	0,00	8,50	108,90
San Calixto	0,77	0,49	0,00	7,82	115,42
San Cayetano	1,13	0,50	0,05	5,19	120,50
Santiago	0,90	0,70	0,06	3,50	88,53
Sardinata	0,57	0,34	0,00	4,54	115,52
Teorama	0,88	0,60	0,06	4,00	81,36
Toledo	1,86	1,40	0,05	8,10	84,32
Villa Caro	1,85	1,60	0,07	10,00	72,24
Villa del Rosario	0,93	0,80	0,09	2,38	68,59

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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)				(%)
Abrego	1,03	0,60	0,00	5,10	115,44
Arboledas	1,57	1,40	0,00	6,90	85,04
Bochalema	1,47	1,10	0,00	8,20	103,80
Bucarasica	1,62	1,50	0,00	7,30	68,34
Cáchira	0,95	0,60	0,00	8,80	115,25
Chinácota	1,30	0,70	0,00	7,30	120,67
Chitagá	2,29	2,30	0,00	6,10	67,04
Convención	2,67	2,70	0,00	9,80	63,79
Cúcuta	0,95	0,00	0,00	4,70	143,63
Cucutilla	1,73	1,50	0,00	8,00	79,00
Durania	1,87	1,40	0,00	8,40	92,66
El Carmen	1,10	0,30	0,00	7,10	140,23
El Zulia	0,75	0,40	0,00	6,00	128,45
Gramalote	1,00	0,40	0,00	8,50	138,45
Hacarí	2,27	2,10	0,00	9,80	79,66
Herrán	2,76	1,70	0,00	9,90	106,88

Continúa...

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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)				(%)
La Esperanza	0,67	0,20	0,00	5,20	144,21
La Playa de Belén	1,44	0,85	0,00	5,20	105,42
Labateca	0,98	0,30	0,00	9,30	145,50
Los Patios	1,66	1,50	0,00	5,00	88,57
Lourdes	1,13	0,72	0,00	9,60	116,12
Ocaña	0,63	0,00	0,00	5,20	177,90
Pamplonita	1,03	0,40	0,00	5,30	124,36
Ragonvalia	1,36	0,50	0,00	9,90	139,64
Salazar de las Palmas	1,48	1,30	0,00	9,10	90,07
San Calixto	1,99	1,60	0,00	10,00	86,85
San Cayetano	2,69	2,40	0,00	8,90	60,50
Santiago	1,24	0,90	0,00	6,00	110,33
Sardinata	1,78	1,70	0,00	7,00	70,41
Teorama	2,07	1,90	0,00	7,70	86,04
Toledo	1,45	0,90	0,00	9,40	111,66
Villa Caro	0,79	0,25	0,00	7,70	141,71
Villa del Rosario	1,01	0,37	0,00	4,90	130,97

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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)				(%)
Abrego	6,00	4,13	0,16	23,27	91,49
Arboledas	5,10	3,32	0,13	28,32	100,69
Bochalema	5,23	3,20	0,12	28,92	108,77
Bucarasica	2,94	2,06	0,11	17,38	91,46
Cáchira	5,39	4,18	0,18	28,66	88,01
Chinácota	7,60	6,01	0,21	29,20	81,00
Chitagá	4,85	3,93	0,50	15,66	72,96
Convención	3,10	1,72	0,11	35,09	120,01
Cúcuta	9,19	9,08	0,84	30,72	84,56
Cucutilla	4,05	2,49	0,20	32,35	110,30
Durania	5,06	3,32	0,20	30,93	103,09
El Carmen	7,32	6,67	0,14	38,63	74,35
El Zulia	8,87	8,24	0,23	34,23	66,43
Gramalote	7,75	6,56	0,21	32,93	75,00
Hacarí	3,52	1,97	0,23	22,60	106,98
Herrán	10,88	9,82	0,85	32,46	65,33

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

Suma de bases (SB)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

Continúa...

... continuación anexo 1.

Municipio	Suma de bases (SB)				
	Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV
	(cmol _c kg ⁻¹)				(%)
La Esperanza	6,39	5,51	0,31	22,38	75,24
La Playa de Belén	5,83	5,32	0,26	20,48	79,12
Labateca	9,49	8,62	0,22	35,97	63,30
Los Patios	4,21	2,93	0,18	27,51	105,27
Lourdes	5,97	5,01	0,20	28,90	76,05
Ocaña	10,64	10,91	0,35	27,60	56,72
Pamplonita	7,89	6,98	0,19	28,63	75,79
Ragonvalia	9,06	7,34	0,27	34,94	83,65
Salazar de las Palmas	4,71	3,68	0,16	21,24	85,18
San Calixto	4,29	2,60	0,11	32,47	106,16
San Cayetano	5,02	1,71	0,33	25,75	139,04
Santiago	6,48	5,35	0,31	21,84	78,22
Sardinata	2,71	1,41	0,13	22,52	120,48
Teorama	4,35	2,99	0,22	28,34	99,59
Toledo	8,48	7,47	0,27	36,92	70,09
Villa Caro	8,10	7,25	0,40	26,57	62,32
Villa del Rosario	10,05	8,30	0,78	25,54	67,50

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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)				(%)
Abrego	7,03	5,06	0,27	23,27	68,51
Arboledas	6,66	5,42	0,41	28,32	66,89
Bochalema	6,69	4,91	0,42	28,92	76,99
Bucarasica	4,55	4,14	0,73	17,38	51,68
Cáchira	6,34	5,01	0,49	28,66	65,83
Chinácota	8,90	7,26	1,01	29,38	60,17
Chitagá	7,14	5,90	2,99	15,86	41,04
Convención	5,78	5,05	0,27	36,39	51,67
Cúcuta	10,15	9,08	3,04	30,72	68,47
Cucutilla	5,78	4,69	0,98	34,05	66,81
Durania	6,93	5,75	0,43	30,93	61,32
El Carmen	8,42	7,20	0,63	38,63	54,58
El Zulia	9,62	8,68	2,34	34,53	55,64
Gramalote	8,75	7,34	0,64	32,93	59,15
Hacarí	5,79	5,00	0,92	22,60	51,82
Herrán	13,64	12,66	3,78	32,46	39,87

Continúa...

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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)				(%)
La Esperanza	7,06	5,77	2,31	22,38	60,48
La Playa de Belén	7,27	6,42	2,44	20,48	50,90
Labateca	10,47	9,49	0,31	35,97	52,17
Los Patios	5,87	4,93	0,70	27,51	63,25
Lourdes	7,10	6,02	0,89	28,90	55,82
Ocaña	11,27	11,07	0,74	27,60	47,67
Pamplonita	8,92	8,03	0,33	28,63	60,45
Ragonvalia	10,42	9,06	0,64	34,94	64,77
Salazar de las Palmas	6,19	5,38	0,31	21,24	53,89
San Calixto	6,28	5,37	0,57	32,47	62,81
San Cayetano	7,71	4,72	2,68	25,75	83,57
Santiago	7,72	6,59	1,81	21,84	56,05
Sardinata	4,49	3,76	0,42	22,52	60,42
Teorama	6,42	5,56	2,23	28,34	54,56
Toledo	9,92	9,05	1,21	36,92	52,80
Villa Caro	8,89	7,91	1,48	26,57	50,58
Villa del Rosario	11,06	9,40	3,13	25,54	53,57

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

CICE

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

Municipio	Saturación de aluminio (SAI)				
	Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	CV
	(%)				
Abrego	26,92	10,20	0,00	94,16	114,67
Arboledas	36,07	29,59	0,00	95,70	85,25
Bochalema	33,47	25,35	0,00	96,59	89,93
Bucarasica	43,67	45,30	0,00	93,89	64,28
Cáchira	25,28	10,60	0,00	94,97	114,89
Chinácota	23,57	10,76	0,00	94,65	117,99
Chitagá	37,55	30,63	0,00	91,38	71,51
Convención	54,22	62,62	0,00	96,58	57,33
Cúcuta	20,38	0,00	0,00	72,37	136,16
Cucutilla	40,64	38,82	0,00	95,51	74,32
Durania	39,73	35,17	0,00	96,43	86,82
El Carmen	21,23	4,00	0,00	95,07	137,45
El Zulia	14,94	4,71	0,00	95,14	142,37
Gramalote	19,01	5,19	0,00	91,30	132,94
Hacarí	47,57	51,50	0,00	97,33	68,51
Herrán	25,74	14,76	0,00	91,87	107,42

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
	(%)				
La Esperanza	17,89	3,70	0,00	88,14	145,50
La Playa de Belén	28,90	14,50	0,00	93,56	107,32
Labateca	14,63	4,00	0,00	92,27	146,40
Los Patios	38,40	28,63	0,00	94,32	86,20
Lourdes	24,11	13,31	0,00	89,97	110,26
Ocaña	11,74	0,00	0,00	92,24	194,90
Pamplonita	19,65	5,59	0,00	93,92	128,19
Ragonvalia	23,66	6,25	0,00	95,15	125,42
Salazar de las Palmas	34,13	26,49	0,00	94,96	88,92
San Calixto	41,52	43,88	0,00	96,31	74,36
San Cayetano	52,62	59,32	0,00	94,78	57,04
Santiago	25,97	15,31	0,00	90,19	108,64
Sardinata	50,38	57,09	0,00	94,83	61,65
Teorama	40,39	38,60	0,00	96,00	78,60
Toledo	21,46	10,06	0,00	93,39	113,50
Villa Caro	15,12	3,09	0,00	86,96	145,25
Villa del Rosario	16,66	4,37	0,00	86,27	146,56

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

Municipio	pH				
	pH≤4,5	4,5<pH≤5,0	5,0<pH≤5,5	5,5<pH≤6,0	pH>6,0
Abrego	32,65	31,43	17,55	10,61	7,76
Arboledas	56,21	27,16	12,53	2,88	1,22
Bochalema	56,03	21,98	14,66	5,17	2,16
Bucarasica	52,74	39,51	5,86	1,32	0,57
Cáchira	36,49	27,30	22,07	11,60	2,55
Chinácota	42,08	26,23	17,76	7,65	6,28
Chitagá	53,01	42,17	3,61	1,20	-
Convención	73,91	16,49	6,43	1,36	1,81
Cúcuta	18,18	13,64	36,36	4,55	27,27
Cucutilla	46,97	31,93	14,18	4,87	2,06
Durania	59,11	21,33	10,89	4,89	3,78
El Carmen	32,87	22,48	18,60	17,83	8,22
El Zulia	31,38	28,57	21,94	13,52	4,59
Gramalote	33,12	25,97	25,97	9,65	5,29
Hacarí	53,25	29,75	9,75	2,50	4,75
Herrán	42,75	31,88	10,87	12,32	2,17

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
La Esperanza	27,34	21,88	35,94	13,28	1,56
La Playa de Belén	39,39	26,52	25,76	4,55	3,79
Labateca	23,30	33,39	22,43	13,22	7,65
Los Patios	63,64	17,27	8,18	8,18	2,73
Lourdes	39,08	28,38	25,26	5,20	2,08
Ocaña	17,61	20,00	25,07	28,06	9,25
Pamplonita	29,69	31,64	20,70	12,11	5,86
Ragonvalia	33,58	22,88	19,56	12,92	11,07
Salazar de las Palmas	47,04	34,15	14,30	3,29	1,22
San Calixto	63,76	23,23	8,84	3,54	0,63
San Cayetano	85,19	7,41	3,70	3,70	-
Santiago	49,70	25,45	16,97	6,06	1,82
Sardinata	67,00	21,25	6,66	2,97	2,12
Teorama	66,98	16,28	10,23	1,86	4,65
Toledo	40,70	31,99	18,09	6,53	2,68
Villa Caro	19,68	33,10	24,31	15,74	7,18
Villa del Rosario	28,85	28,85	17,31	11,54	13,46

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
Abrego	77,96	13,06	7,35	1,22	0,41
Arboledas	41,80	27,27	24,06	4,88	2,00
Bochalema	60,78	25,86	11,21	0,86	1,29
Bucarasica	37,05	23,82	33,65	4,16	1,32
Cáchira	64,92	20,65	13,30	0,71	0,42
Chinácota	64,21	23,50	11,75	0,55	-
Chitagá	49,40	33,73	14,46	-	2,41
Convención	58,15	24,46	15,04	2,08	0,27
Cúcuta	59,09	31,82	9,09	-	-
Cucutilla	40,48	29,33	22,84	4,98	2,38
Durania	77,33	16,44	5,78	0,44	-
El Carmen	63,88	21,71	11,01	2,95	0,47
El Zulia	78,83	15,31	4,85	0,77	0,26
Gramalote	56,31	26,07	15,68	1,58	0,37
Hacarí	58,25	23,00	16,50	2,25	-
Herrán	12,32	23,19	47,10	17,39	-

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
La Esperanza	77,34	8,59	12,50	1,56	-
La Playa de Belén	58,33	25,76	14,39	1,52	-
Labateca	62,61	23,30	10,61	3,30	0,17
Los Patios	79,09	17,27	3,64	-	-
Lourdes	65,08	23,33	10,10	1,49	-
Ocaña	76,72	14,93	7,76	0,60	-
Pamplonita	42,97	33,20	21,48	1,95	0,39
Ragonvalia	44,28	23,99	23,62	7,01	1,11
Salazar de las Palmas	50,14	30,39	16,84	1,98	0,66
San Calixto	62,63	22,10	13,64	1,39	0,25
San Cayetano	77,78	11,11	11,11	-	-
Santiago	73,94	18,79	6,06	1,21	-
Sardinata	63,88	23,94	10,48	1,70	-
Teorama	63,72	26,05	9,77	0,47	-
Toledo	60,13	22,78	14,24	2,18	0,67
Villa Caro	29,17	24,77	35,65	8,56	1,85
Villa del Rosario	63,46	21,15	15,38	-	-

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
Abrego	28,57	19,18	11,84	9,39	31,02
Arboledas	22,28	22,28	22,84	10,20	22,39
Bochalema	27,16	28,02	15,95	10,34	18,53
Bucarasica	34,40	25,14	20,60	8,32	11,53
Cáchira	30,41	28,15	17,40	5,94	18,10
Chinácota	12,02	23,22	19,67	13,11	31,97
Chitagá	28,92	12,05	16,87	8,43	33,73
Convención	52,26	26,63	12,77	3,71	4,62
Cúcuta	22,73	27,27	9,09	13,64	27,27
Cucutilla	27,81	26,41	21,32	9,63	14,83
Durania	45,33	19,56	15,11	4,22	15,78
El Carmen	25,74	25,58	18,60	8,53	21,55
El Zulia	43,62	11,22	10,97	6,63	27,55
Gramalote	9,09	15,31	17,25	11,13	47,22
Hacarí	45,00	27,75	13,50	3,00	10,75
Herrán	12,32	15,22	11,59	6,52	54,35

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
La Esperanza	42,19	29,69	15,63	3,13	9,38
La Playa de Belén	43,94	22,73	14,39	6,06	12,88
Labateca	30,78	25,39	20,00	6,96	16,87
Los Patios	15,45	26,36	25,45	13,64	19,09
Lourdes	18,13	15,60	14,26	10,40	41,60
Ocaña	26,27	23,88	16,42	5,67	27,76
Pamplonita	22,27	16,80	13,67	5,86	41,41
Ragonvalia	9,96	15,87	30,26	7,01	36,90
Salazar de las Palmas	22,48	22,77	22,77	9,22	22,77
San Calixto	15,66	19,57	21,09	12,88	30,81
San Cayetano	40,74	33,33	14,81	-	11,11
Santiago	28,48	21,21	21,82	9,09	19,39
Sardinata	38,53	25,35	16,15	7,65	12,32
Teorama	29,30	17,21	25,58	10,70	17,21
Toledo	34,34	18,59	14,07	4,86	28,14
Villa Caro	21,76	15,97	17,36	9,95	34,95
Villa del Rosario	19,23	9,62	5,77	13,46	51,92

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
Abrego	47,76	33,88	10,20	3,67	4,49
Arboledas	47,23	36,03	10,09	2,88	3,77
Bochalema	53,45	36,21	6,47	2,16	1,72
Bucarasica	58,22	30,43	7,18	1,89	2,27
Cáchira	53,75	34,51	7,21	2,55	1,98
Chinácota	58,20	33,06	5,74	1,64	1,37
Chitagá	48,19	45,78	2,41	1,20	2,41
Convención	47,19	37,32	7,70	3,17	4,62
Cúcuta	50,00	36,36	-	9,09	4,55
Cucutilla	45,89	36,47	10,82	3,68	3,14
Durania	63,33	29,33	4,67	1,78	0,89
El Carmen	27,75	40,00	20,31	7,91	4,03
El Zulia	58,93	30,61	6,12	1,02	3,32
Gramalote	53,62	34,23	6,77	3,90	1,48
Hacarí	32,00	35,00	19,00	6,50	7,50
Herrán	7,97	42,75	22,46	10,87	15,94

Continúa...

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
La Esperanza	51,56	34,38	9,38	3,13	1,56
La Playa de Belén	29,55	38,64	9,09	12,12	10,61
Labateca	20,00	39,48	20,70	10,09	9,74
Los Patios	66,36	28,18	0,91	2,73	1,82
Lourdes	43,68	34,47	12,04	3,86	5,94
Ocaña	40,30	40,90	10,45	5,07	3,28
Pamplonita	37,89	42,58	12,11	3,52	3,91
Ragonvalia	46,49	29,52	14,02	4,80	5,17
Salazar de las Palmas	47,51	36,03	9,13	3,86	3,48
San Calixto	48,36	29,29	14,27	3,54	4,55
San Cayetano	81,48	14,81	3,70	-	-
Santiago	75,76	20,61	1,82	-	1,82
Sardinata	56,23	30,88	7,93	1,70	3,26
Teorama	35,81	40,00	14,88	2,79	6,51
Toledo	29,65	38,53	17,25	7,87	6,70
Villa Caro	17,36	37,04	20,83	10,19	14,58
Villa del Rosario	57,69	25,00	15,38	-	1,92

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
Abrego	19,59	11,84	20,00	11,43	37,14
Arboledas	23,95	15,63	15,52	12,75	32,15
Bochalema	21,12	16,38	17,67	14,22	30,60
Bucarasica	36,67	16,82	22,31	11,72	12,48
Cáchira	18,67	13,86	19,38	13,86	34,23
Chinácota	9,02	7,38	13,39	17,21	53,01
Chitagá	15,66	16,87	16,87	22,89	27,71
Convención	41,94	20,29	16,03	8,42	13,32
Cúcuta	4,55	13,64	18,18	4,55	59,09
Cucutilla	29,87	16,99	19,70	13,20	20,24
Durania	30,44	13,11	13,56	9,78	33,11
El Carmen	13,02	8,22	13,49	12,25	53,02
El Zulia	5,36	6,63	14,03	13,27	60,71
Gramalote	6,96	7,98	13,27	12,62	59,18
Hacarí	36,25	19,25	16,75	10,25	17,50
Herrán	3,62	7,25	10,14	11,59	67,39

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
La Esperanza	10,16	10,16	19,53	16,41	43,75
La Playa de Belén	19,70	17,42	14,39	13,64	34,85
Labateca	4,52	5,57	16,00	13,91	60,00
Los Patios	25,45	18,18	13,64	18,18	24,55
Lourdes	10,55	14,41	17,98	16,20	40,86
Ocaña	6,57	6,57	5,97	9,55	71,34
Pamplonita	10,16	10,55	14,06	12,11	53,13
Ragonvalia	14,39	9,23	12,18	3,32	60,89
Salazar de las Palmas	20,79	13,08	18,91	15,71	31,51
San Calixto	27,02	17,42	19,70	12,50	23,36
San Cayetano	40,74	18,52	7,41	14,81	18,52
Santiago	10,91	9,09	18,18	16,36	45,45
Sardinata	48,44	14,59	17,28	7,79	11,90
Teorama	26,51	15,81	22,33	15,35	20,00
Toledo	5,53	9,05	17,25	12,90	55,28
Villa Caro	5,32	9,26	17,36	12,96	55,09
Villa del Rosario	1,92	7,69	9,62	11,54	69,23

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
Abrego	25,31	18,78	5,71	13,06	37,14
Arboledas	30,38	22,06	15,63	9,87	22,06
Bochalema	40,09	19,83	11,21	12,50	16,38
Bucarasica	37,43	24,39	13,42	9,64	15,12
Cáchira	18,10	19,80	14,14	10,33	37,62
Chinácota	25,68	24,04	18,03	14,21	18,03
Chitagá	18,07	19,28	20,48	15,66	26,51
Convención	42,21	25,45	10,24	5,98	16,12
Cúcuta	31,82	13,64	18,18	22,73	13,64
Cucutilla	36,90	21,32	13,10	9,63	19,05
Durania	39,56	12,89	10,67	7,33	29,56
El Carmen	13,18	14,42	12,40	11,32	48,68
El Zulia	10,46	13,01	13,52	8,16	54,85
Gramalote	19,57	19,57	19,11	14,56	27,18
Hacarí	42,00	16,75	14,00	10,25	17,00
Herrán	3,62	13,77	12,32	10,14	60,14

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
La Esperanza	7,81	20,31	15,63	8,59	47,66
La Playa de Belén	10,61	21,21	4,55	2,27	61,36
Labateca	5,91	8,17	4,00	7,30	74,61
Los Patios	48,18	22,73	13,64	6,36	9,09
Lourdes	18,72	21,69	14,86	11,44	33,28
Ocaña	6,27	8,36	4,78	2,39	78,21
Pamplonita	11,33	15,63	16,41	10,94	45,70
Ragonvalia	22,88	18,45	16,24	11,44	31,00
Salazar de las Palmas	33,11	20,41	16,18	10,25	20,04
San Calixto	39,14	21,09	12,12	9,22	18,43
San Cayetano	40,74	18,52	-	-	40,74
Santiago	31,52	12,73	21,21	9,70	24,85
Sardinata	47,88	23,23	10,48	6,37	12,04
Teorama	21,86	28,37	13,95	8,84	26,98
Toledo	11,73	11,56	10,22	12,23	54,27
Villa Caro	5,79	9,49	11,34	10,42	62,96
Villa del Rosario	19,23	15,38	21,15	15,38	28,85

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
Abrego	49,80	10,20	20,00	11,02	8,98
Arboledas	28,16	13,41	26,16	20,29	11,97
Bochalema	34,05	12,93	26,72	14,22	12,07
Bucarasica	16,82	14,93	35,92	23,25	9,07
Cáchira	49,22	14,85	18,53	12,16	5,23
Chinácota	44,81	12,84	17,76	10,11	14,48
Chitagá	14,46	12,05	22,89	16,87	33,73
Convención	14,67	6,79	14,58	23,37	40,58
Cúcuta	59,09	4,55	13,64	18,18	4,55
Cucutilla	21,32	14,83	28,35	18,72	16,77
Durania	29,11	13,56	17,33	15,11	24,89
El Carmen	57,98	8,37	11,16	9,61	12,87
El Zulia	54,59	17,35	18,62	7,14	2,30
Gramalote	55,47	10,76	15,49	8,26	10,02
Hacarí	23,25	5,50	20,00	21,25	30,00
Herrán	34,78	4,35	13,77	11,59	35,51

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
La Esperanza	65,63	8,59	17,97	6,25	1,56
La Playa de Belén	44,70	6,82	15,15	18,18	15,15
Labateca	58,26	10,61	12,70	8,70	9,74
Los Patios	30,91	13,64	20,00	14,55	20,91
Lourdes	44,58	14,86	21,69	10,10	8,77
Ocaña	71,94	5,67	10,75	3,58	8,06
Pamplonita	51,56	10,16	19,14	9,77	9,38
Ragonvalia	51,66	8,12	14,76	9,59	15,87
Salazar de las Palmas	30,39	14,58	24,27	20,79	9,97
San Calixto	26,01	8,84	23,61	16,79	24,75
San Cayetano	3,70	7,41	25,93	29,63	33,33
Santiago	37,58	18,18	21,21	13,33	9,70
Sardinata	19,69	8,64	34,70	23,09	13,88
Teorama	26,51	11,16	15,35	20,00	26,98
Toledo	40,70	14,41	18,09	10,22	16,58
Villa Caro	58,33	11,11	18,75	8,33	3,47
Villa del Rosario	55,77	9,62	13,46	5,77	15,38

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
Abrego	22,45	18,37	11,02	12,24	35,92
Arboledas	28,71	17,41	12,86	9,65	31,37
Bochalema	27,16	20,26	14,66	10,34	27,59
Bucarasica	41,21	20,98	15,69	8,70	13,42
Cáchira	20,79	19,24	12,45	13,72	33,80
Chinácota	12,02	12,57	12,57	12,84	50,00
Chitagá	18,07	18,07	20,48	10,84	32,53
Convención	45,11	24,09	9,60	6,25	14,95
Cúcuta	4,55	27,27	4,55	9,09	54,55
Cucutilla	33,77	22,62	12,34	11,04	20,24
Durania	36,22	12,22	10,22	7,33	34,00
El Carmen	12,87	13,95	7,91	9,46	55,81
El Zulia	7,40	9,69	11,99	11,48	59,44
Gramalote	10,58	10,20	12,99	11,22	55,01
Hacarí	39,25	22,25	12,00	7,75	18,75
Herrán	4,35	9,42	5,80	8,70	71,74

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
La Esperanza	13,28	11,72	15,63	17,19	42,19
La Playa de Belén	19,70	15,15	11,36	6,82	46,97
Labateca	4,70	9,22	8,52	10,26	67,30
Los Patios	36,36	13,64	17,27	9,09	23,64
Lourdes	14,71	17,53	14,56	11,14	42,05
Ocaña	8,36	5,97	4,48	5,07	76,12
Pamplonita	10,55	14,84	10,16	6,64	57,81
Ragonvalia	18,08	11,07	6,27	9,23	55,35
Salazar de las Palmas	25,40	17,31	13,92	12,42	30,95
San Calixto	32,58	23,48	10,35	9,72	23,86
San Cayetano	48,15	11,11	-	22,22	18,52
Santiago	16,36	14,55	12,73	11,52	44,85
Sardinata	51,84	18,70	10,91	7,22	11,33
Teorama	29,77	21,86	13,95	13,02	21,40
Toledo	6,03	12,40	12,56	8,21	60,80
Villa Caro	5,56	12,04	12,96	8,80	60,65
Villa del Rosario	9,62	7,69	1,92	15,38	65,38

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
Abrego	13,47	25,31	21,22	7,35	32,65
Arboledas	13,53	24,94	19,62	12,31	29,60
Bochalema	12,50	33,62	17,67	9,91	26,29
Bucarasica	26,65	31,76	20,98	10,21	10,40
Cáchira	14,71	27,58	19,52	11,74	26,45
Chinácota	4,10	10,93	18,58	18,85	47,54
Chitagá	1,20	10,84	39,76	15,66	32,53
Convención	5,25	29,71	34,33	15,40	15,31
Cúcuta	-	13,64	27,27	4,55	54,55
Cucutilla	11,47	33,87	25,97	11,26	17,42
Durania	10,00	20,67	23,56	15,78	30,00
El Carmen	2,64	11,16	20,31	18,76	47,13
El Zulia	3,06	14,54	15,56	10,46	56,38
Gramalote	5,29	9,74	19,76	16,70	48,52
Hacarí	9,75	27,00	31,00	12,25	20,00
Herrán	-	1,45	2,90	6,52	89,13

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
La Esperanza	7,81	22,66	25,78	9,38	34,38
La Playa de Belén	1,52	24,24	21,21	16,67	36,36
Labateca	3,48	6,09	13,22	9,91	67,30
Los Patios	13,64	21,82	36,36	13,64	14,55
Lourdes	8,17	22,59	18,57	14,71	35,96
Ocaña	2,09	7,46	11,04	7,46	71,94
Pamplonita	7,03	15,23	11,72	10,94	55,08
Ragonvalia	6,27	12,92	12,55	12,18	56,09
Salazar de las Palmas	12,51	23,14	24,84	14,11	25,40
San Calixto	12,75	24,12	20,71	17,05	25,38
San Cayetano	7,41	29,63	18,52	14,81	29,63
Santiago	7,88	20,61	13,33	16,36	41,82
Sardinata	29,32	34,56	19,12	7,37	9,63
Teorama	4,19	20,93	32,56	21,40	20,93
Toledo	2,68	10,05	12,06	12,40	62,81
Villa Caro	3,70	12,04	17,59	13,19	53,47
Villa del Rosario	-	3,85	11,54	23,08	61,54

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
Abrego	55,10	10,61	15,51	9,80	8,98
Arboledas	43,24	13,53	14,41	17,63	11,20
Bochalema	44,40	16,81	15,09	14,22	9,48
Bucarasica	26,28	18,90	19,28	23,63	11,91
Cáchira	57,43	12,59	10,04	13,30	6,65
Chinácota	60,11	14,48	9,84	11,20	4,37
Chitagá	34,94	25,30	13,25	16,87	9,64
Convención	20,92	11,14	15,67	25,45	26,81
Cúcuta	63,64	9,09	9,09	18,18	-
Cucutilla	34,42	16,56	15,91	20,35	12,77
Durania	42,44	10,00	11,33	15,11	21,11
El Carmen	65,74	10,08	7,75	9,77	6,67
El Zulia	70,92	15,31	6,89	5,36	1,53
Gramalote	66,98	12,15	9,55	8,44	2,88
Hacarí	28,25	10,50	18,25	20,00	23,00
Herrán	56,52	13,04	12,32	15,22	2,90

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
La Esperanza	71,88	7,03	10,16	6,25	4,69
La Playa de Belén	54,55	8,33	15,91	14,39	6,82
Labateca	74,09	11,30	8,17	4,70	1,74
Los Patios	44,55	8,18	10,00	23,64	13,64
Lourdes	57,36	16,49	10,40	12,18	3,57
Ocaña	81,19	6,27	4,18	5,37	2,99
Pamplonita	65,23	14,06	9,77	8,59	2,34
Ragonvalia	61,99	6,64	14,76	11,44	5,17
Salazar de las Palmas	45,25	14,86	13,55	15,52	10,82
San Calixto	33,71	14,39	16,92	20,96	14,02
San Cayetano	18,52	22,22	11,11	29,63	18,52
Santiago	55,76	15,76	10,91	9,70	7,88
Sardinata	23,37	13,74	15,44	24,08	23,37
Teorama	39,53	11,63	11,63	24,19	13,02
Toledo	61,64	14,74	13,40	6,87	3,35
Villa Caro	71,30	13,66	9,26	4,63	1,16
Villa del Rosario	73,08	9,62	7,69	7,69	1,92

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
Abrego	-	48,57	16,33	-	-	-	0,41	5,71	0,82	28,16	-	-	-
Arboledas	1,55	18,13	13,97	-	-	2,25	2,70	12,39	8,33	42,00	0,11	0,11	-
Bochalema	12,93	25,25	21,28	-	-	1,48	2,48	15,35	7,93	26,23	-	-	-
Bucarasica	0,76	25,33	17,52	-	-	0,96	0,77	10,10	4,77	40,56	-	-	-
Cáchira	-	30,98	18,39	-	-	1,13	1,98	10,18	3,68	33,66	-	-	-
Chinácota	1,09	49,72	12,15	-	0,56	0,83	0,83	17,68	2,21	16,02	-	-	-
Chitagá	3,61	7	5,00	-	-	1,25	-	7,50	-	16,25	-	-	-
Convención	0,82	71,32	17,08	-	-	0,36	-	3,38	0,54	7,31	-	-	-
Cúcuta	9,09	2	15,00	-	-	1	-	15,00	1	3	-	-	-
Cucutilla	0,32	21,39	10,86	-	0,32	1,74	1,63	17,81	11,19	34,97	-	-	0,11
Durania	6,67	40,72	29,53	-	0,24	0,47	-	7,62	1,91	19,52	-	-	-
El Carmen	-	74,72	11,16	-	0,31	0,31	-	3,26	0,78	9,46	-	-	-
El Zulia	-	63,00	17,60	-	0,26	-	0,51	4,85	1,02	12,76	-	-	-
Gramalote	-	45,27	6,59	-	0,19	0,19	0,37	5,66	1,48	40,26	-	-	-
Hacarí	-	67,75	12,50	-	-	-	-	2,75	0,75	16,25	-	-	-
Herrán	7,97	55,12	14,96	-	0,78	-	-	13,39	0,78	14,96	-	-	-
La Esperanza	-	50,79	14,06	-	-	-	-	-	1,56	33,59	-	-	-

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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
La Playa de Belén	-	81,06	5,30	-	-	-	-	6,06	-	7,58	-	-	-
Labateca	10,09	58,80	19,54	-	0,19	-	1,16	5,42	0,58	14,31	-	-	-
Los Patios	5,45	29,80	16,34	-	-	4,81	1,92	3,85	3,85	39,42	-	-	-
Lourdes	0,45	28,66	17,91	0,15	-	0,30	1,20	4,48	3,28	44,02	-	-	-
Ocaña	0,30	49,99	20,36	-	0,30	0,30	0,60	11,67	0,30	16,47	-	-	-
Pamplonita	6,25	34,58	19,58	-	-	-	1,25	10,84	2,91	30,84	-	-	-
Ragonvalia	8,86	40,89	8,10	-	-	-	1,22	14,98	3,64	31,17	-	-	-
Salazar de las Palmas	9,60	26,75	21,54	-	0,21	0,62	0,10	3,85	2,81	44,13	-	-	-
San Calixto	0,13	41,97	16,56	0,25	0,63	0,51	1,26	4,30	3,03	31,23	-	0,13	0,13
San Cayetano	7,41	84,00	8,00	-	-	-	-	8,00	-	-	-	-	-
Santiago	-	55,76	7,27	-	-	-	-	6,06	1,82	29,09	-	-	-
Sardinata	0,99	37,63	16,74	-	0,28	1,00	0,86	5,58	3,15	34,77	-	-	-
Teorama	0,47	68,22	21,03	-	-	-	-	4,21	-	6,54	-	-	-
Toledo	11,22	63,19	11,88	-	0,38	-	1,14	11,32	1,70	10,19	-	-	0,19
Villa Caro	-	17,82	10,19	-	0,23	2,08	2,31	11,81	5,09	50,47	-	-	-
Villa del Rosario	-	40,38	9,62	-	-	-	3,85	13,46	1,92	30,77	-	-	-

Frecuencia porcentual de muestras para los rangos de las **propiedades químicas** y la **textura**, correspondientes a 33 municipios del departamento de Norte de Santander.

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>