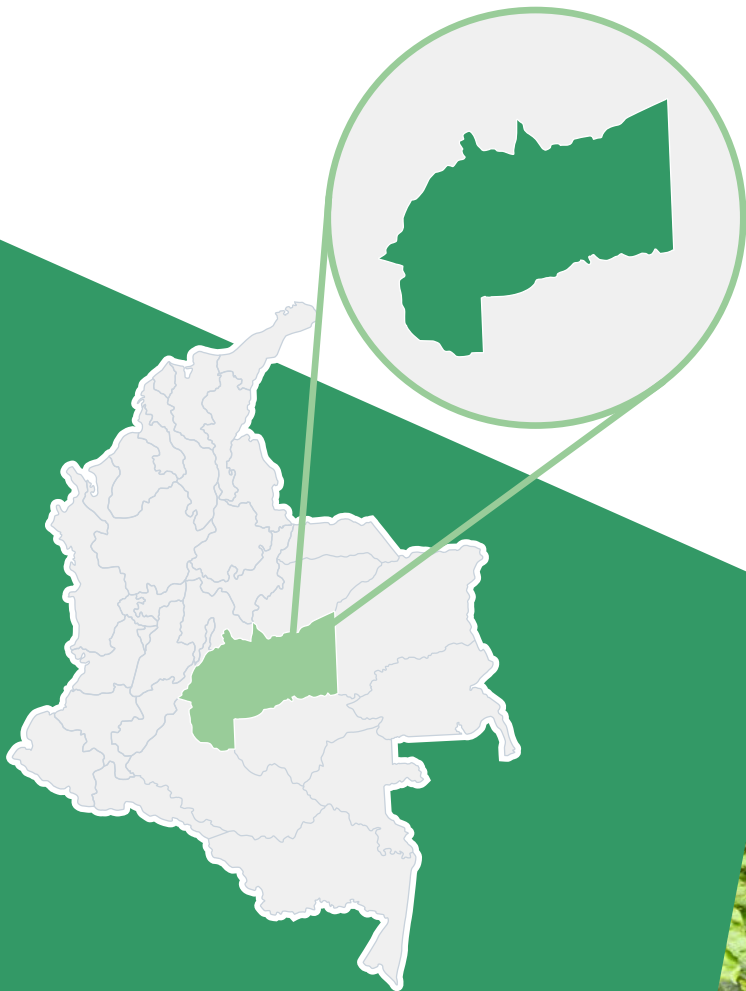


# Caracterización de la FERTILIDAD DE LOS SUELOS de la **zona cafetera de Colombia**

Departamento de

## META



**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 fósforo (P), y las bases intercambiables (calcio- $\text{Ca}^{2+}$ , magnesio- $\text{Mg}^{2+}$  y

potasio- $\text{K}^+$ ) fueron mayores que las medianas, resultado que tiene su origen en los valores superiores extremos de estos nutrientes y puede asociarse, en buena medida, a la residualidad de los fertilizantes y enmiendas, además del tiempo corto entre la aplicación y el muestreo del suelo. Por lo anterior, se concluye que, **el promedio no necesariamente es un buen indicador estadístico para caracterizar la fertilidad del suelo de la región, debido a que la sobrevalora.**

**Tabla 1.** Medidas de la estadística descriptiva de las propiedades químicas del suelo, correspondientes a 215 datos de tres municipios del departamento de Meta.

| Propiedad              | Unidad                             | Media | Mediana | Mínimo | Máximo | CV (%) |
|------------------------|------------------------------------|-------|---------|--------|--------|--------|
| pH                     |                                    | 4,21  | 4,20    | 3,40   | 6,40   | 11,09  |
| Materia Orgánica (MO)  | %                                  | 6,41  | 5,90    | 2,20   | 14,70  | 38,53  |
| Fósforo (P)            | mg kg <sup>-1</sup>                | 11,18 | 4,00    | 1,00   | 197,00 | 202,00 |
| Potasio (K)            | cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> | 0,21  | 0,16    | 0,04   | 0,85   | 71,73  |
| Calcio (Ca)            | cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> | 1,12  | 0,50    | 0,10   | 18,70  | 175,14 |
| Magnesio (Mg)          | cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> | 0,46  | 0,20    | 0,00   | 4,10   | 125,70 |
| Aluminio (Al)          | cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> | 3,95  | 3,70    | 0,00   | 9,40   | 56,12  |
| CICE                   | cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> | 5,74  | 5,51    | 1,60   | 20,64  | 46,14  |
| Suma de bases (SB)     | cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> | 1,79  | 0,91    | 0,15   | 20,64  | 137,87 |
| Saturación de Al (SAI) | %                                  | 71,36 | 81,41   | 0,00   | 96,58  | 34,70  |

Las medianas sugieren que el 50% de las muestras analizadas durante el período objeto de estudio se caracterizan por presentar una alta acidez (pH bajos y altos contenidos de aluminio intercambiable- $\text{Al}^{3+}$ ); en cuanto a la materia orgánica, el fósforo y las bases intercambiables, sus niveles fueron muy bajos. Aunque la Capacidad de Intercambio Catiónico Efectiva (CICE) fue relativamente alta, en su gran mayoría, estuvo representada por el aluminio. El coeficiente de variación (CV), como medida para evaluar la dispersión de los datos, fue bajo para pH y materia orgánica, y para las demás propiedades alto, especialmente fósforo, calcio y magnesio.

### 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 activa del suelo, evaluada mediante la determinación del pH, constituye una limitante común para la producción de café en la mayoría de lotes cafeteros del departamento**, pues el 85% de las muestras analizadas presentaron valores de pH muy bajos (menor de 4,5). En el mismo sentido, el 90% de las muestras 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. El 76% de las muestras presentaron bajos contenidos de materia orgánica ( $\text{MO} \leq 8\%$ ) y el 74% deficientes en fósforo ( $\text{P} \leq 10 \text{ mg kg}^{-1}$ ). Con respecto a las bases intercambiables, el 92% fueron bajas en potasio ( $\text{K} \leq 0,2 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ ), el 80% bajas en calcio ( $\text{Ca} \leq 1,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ ) y el 81% bajas en magnesio ( $\text{Mg} \leq 0,6 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ ). El 57% de las muestras exhibieron una baja 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 79% se clasificaron como arcillosas; 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.

## 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** fue predominante en los tres municipios del departamento, dado que más del 90% de las muestras presentaron valores bajos de **pH** y altos contenidos de **aluminio**.
- En todos los municipios, especialmente en Mesetas y Uribe, las muestras analizadas presentaron contenidos muy bajos de **materia orgánica**. 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 Mesetas, donde el 91% de las muestras clasificadas en el rango muy bajo (menor de  $5 \text{ mg kg}^{-1}$ ). En los demás municipios también fue predominante esta condición, pero menos acentuada.

- Con respecto al **potasio**, los suelos de Cubarral se caracterizaron por niveles bajos ( $K \leq 0,2 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ ), y aunque esta condición también se presentó para los otros dos municipios, su magnitud fue menor.
- La frecuencia de muestras con limitaciones en los contenidos de **calcio** fue alta en todos los municipios, especialmente en Cubarral; condición que también se registró para el **magnesio**. En cuanto a la **CICE** y la **suma de bases intercambiables**, se conservaron en buena medida las tendencias observadas para estos dos nutrientes. La relación entre **calcio** y **magnesio** ( $\text{Ca/Mg}$ ) fue más amplia en Cubarral (3,2) que Uribe (2,3) y Mesetas (1,9).
- En los tres municipios se detectó una representación considerable de muestras con altos contenidos de arcillas, condición que puede llegar a afectar el crecimiento de café.

## Frecuencias relativas de baja fertilidad

En las **Figuras 1** a la **11** se representa, mediante mapas, la frecuencia relativa de las muestras de suelo en los rangos de baja fertilidad para las propiedades evaluadas en **tres municipios del departamento**.

Puede comentarse que, en el ámbito general, **los suelos de la zona cafetera del departamento de Meta presentan una baja fertilidad natural**. En esta región es común la alta acidez, la toxicidad por el aluminio y la baja disponibilidad de los nutrientes mayores; adicionalmente, la capacidad de intercambio catiónica es baja, condición que reduce la retención de elementos esenciales como el nitrógeno (en su forma amoniacal- $\text{NH}_4^+$ ), potasio, calcio y magnesio, y aumenta su pérdida por lixiviación durante épocas lluviosas. El encalado, basado en el análisis de suelos, puede contribuir de manera importante para remediar la situación descrita.

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

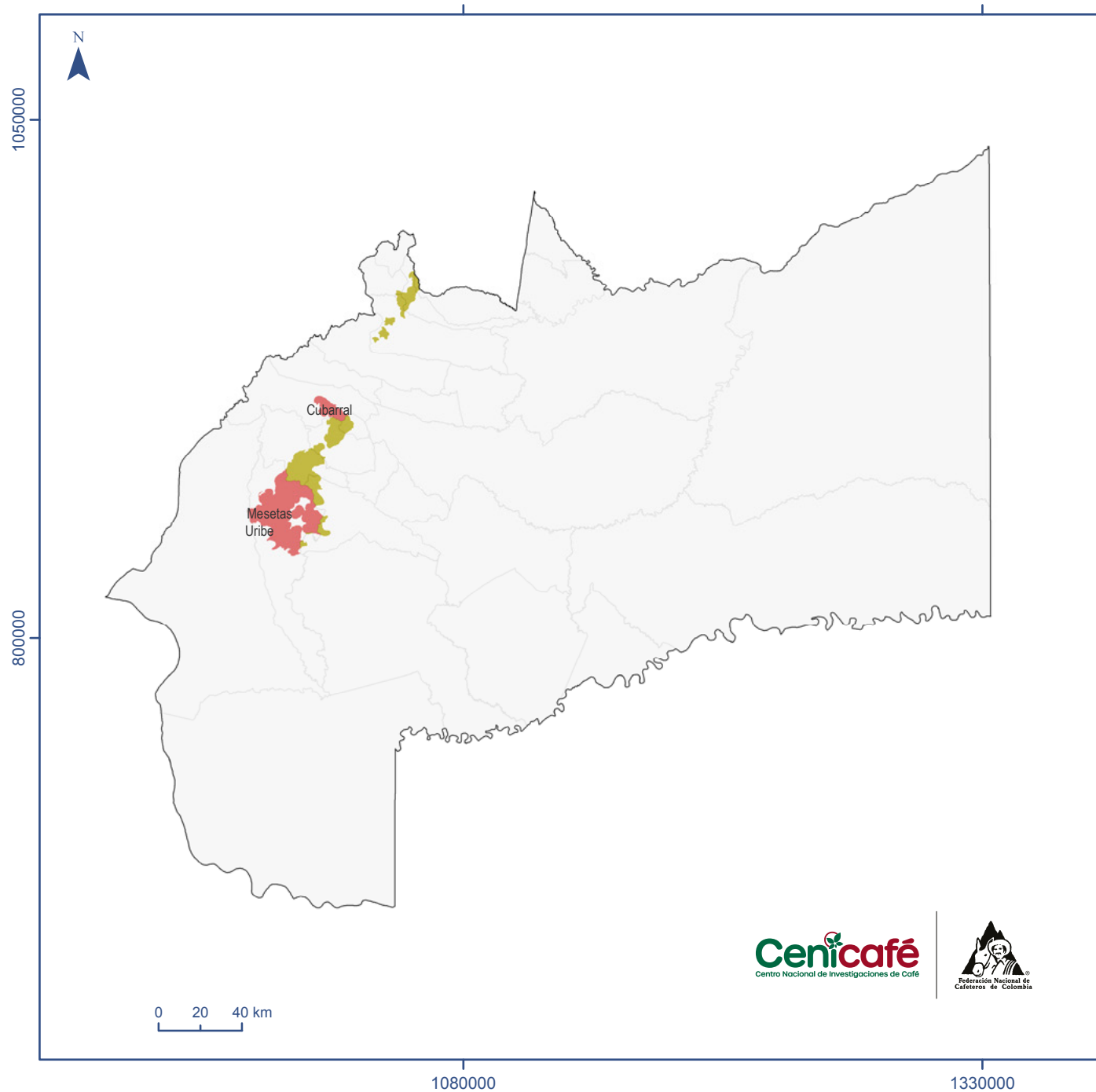
| pH                                          |                | Materia Orgánica (MO)                       |                | Fósforo (P)                                 |                |
|---------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------|----------------|
| Rango                                       | Frecuencia (%) | Rango (%)                                   | Frecuencia (%) | Rango (mg kg <sup>-1</sup> )                | Frecuencia (%) |
| pH≤4,5                                      | 84,65          | MO≤6                                        | 52,09          | P≤5                                         | 61,40          |
| 4,5<pH≤5,0                                  | 11,63          | 6<MO≤8                                      | 23,72          | 5<P≤10                                      | 12,56          |
| 5,0<pH≤5,5                                  | 1,40           | 8<MO≤12                                     | 21,40          | 10<P≤20                                     | 14,42          |
| 5,5<pH≤6,0                                  | 0,47           | 12<MO≤16                                    | 2,79           | 20<P≤30                                     | 5,12           |
| pH>6,0                                      | 1,86           | MO>16                                       | -              | P>30                                        | 6,51           |
| Potasio (K)                                 |                | Calcio (Ca)                                 |                | Magnesio (Mg)                               |                |
| Rango (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> ) | Frecuencia (%) | Rango (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> ) | Frecuencia (%) | Rango (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> ) | Frecuencia (%) |
| K≤0,2                                       | 66,05          | Ca≤0,75                                     | 65,12          | Mg≤0,3                                      | 63,26          |
| 0,2<K≤0,4                                   | 26,05          | 0,75<Ca≤1,5                                 | 15,35          | 0,3<Mg≤0,6                                  | 18,14          |
| 0,4<K≤0,6                                   | 5,12           | 1,5<Ca≤3,0                                  | 11,63          | 0,6<Mg≤0,9                                  | 7,44           |
| 0,6<K≤0,8                                   | 2,33           | 3,0<Ca≤4,5                                  | 2,79           | 0,9<Mg≤1,2                                  | 1,86           |
| K>0,8                                       | 0,47           | Ca>4,5                                      | 5,12           | Mg>1,2                                      | 9,30           |
| Aluminio (Al)                               |                | Suma de Bases (SB)                          |                | CICE                                        |                |
| Rango (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> ) | Frecuencia (%) | Rango (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> ) | Frecuencia (%) | Rango (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> ) | Frecuencia (%) |
| Al≤0,5                                      | 4,19           | SB≤1,5                                      | 66,98          | CICE≤3,0                                    | 13,02          |
| 0,5<Al≤1,0                                  | 5,12           | 1,5<SB≤3,0                                  | 17,67          | 3,0<CICE≤4,5                                | 23,26          |
| 1,0<Al≤2,0                                  | 10,23          | 3,0<SB≤4,5                                  | 5,12           | 4,5<CICE≤6,0                                | 21,40          |
| 2,0<Al≤3,0                                  | 19,07          | 4,5<SB≤6,0                                  | 4,65           | 6,0<CICE≤7,5                                | 18,14          |
| Al>3,0                                      | 61,40          | SB>6,0                                      | 5,58           | CICE>7,5                                    | 24,19          |

Continúa...

... continuación tabla 2.

| Saturación de AI (SAI) |                | Textura                 |                |
|------------------------|----------------|-------------------------|----------------|
| Rango (%)              | Frecuencia (%) | Frecuencia (clase)      | Frecuencia (%) |
| SAI≤20                 | 6,98           | F                       | 0,47           |
| 20<SAI≤40              | 7,44           | FAr, FA, FArA, FArL, FL | 19,53          |
| 40<SAI≤60              | 9,77           | ArA                     | 0,93           |
| 60<SAI≤80              | 23,72          | Ar                      | 79,07          |
| SAI>80                 | 52,09          |                         |                |





#### pH

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

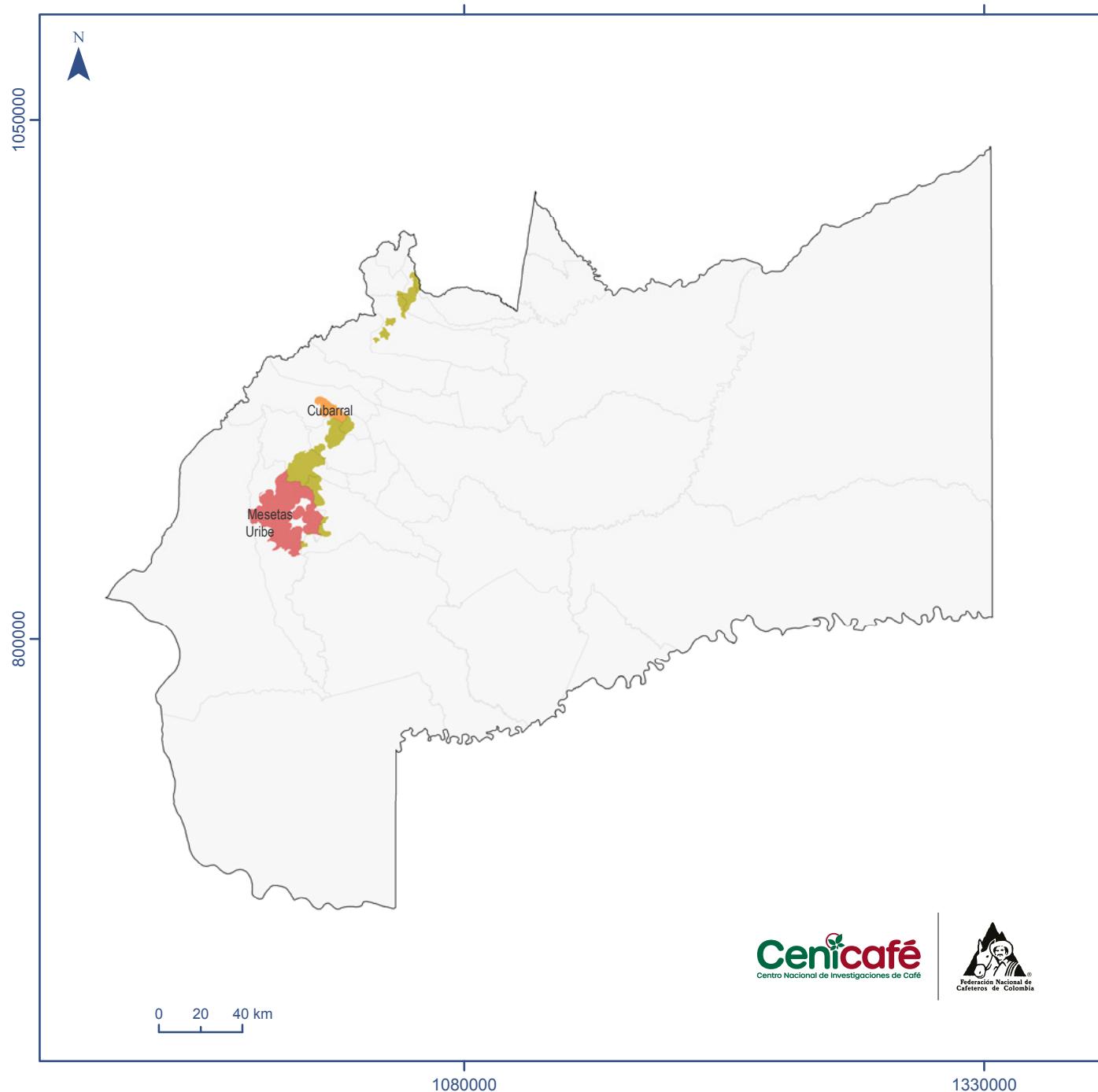
■ Más del 80%

■ Región con potencial  
cafetero sin dato

##### Representación del área total por grupo (%)



**Figura 1.** Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de pH menores que 5,0 en el departamento de Meta.



#### Materia orgánica (MO)

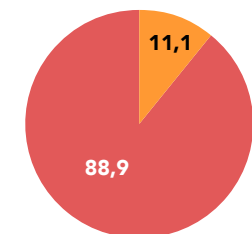
##### Registros con $MO \leq 8,0\%$ :

Entre 60 y 80%

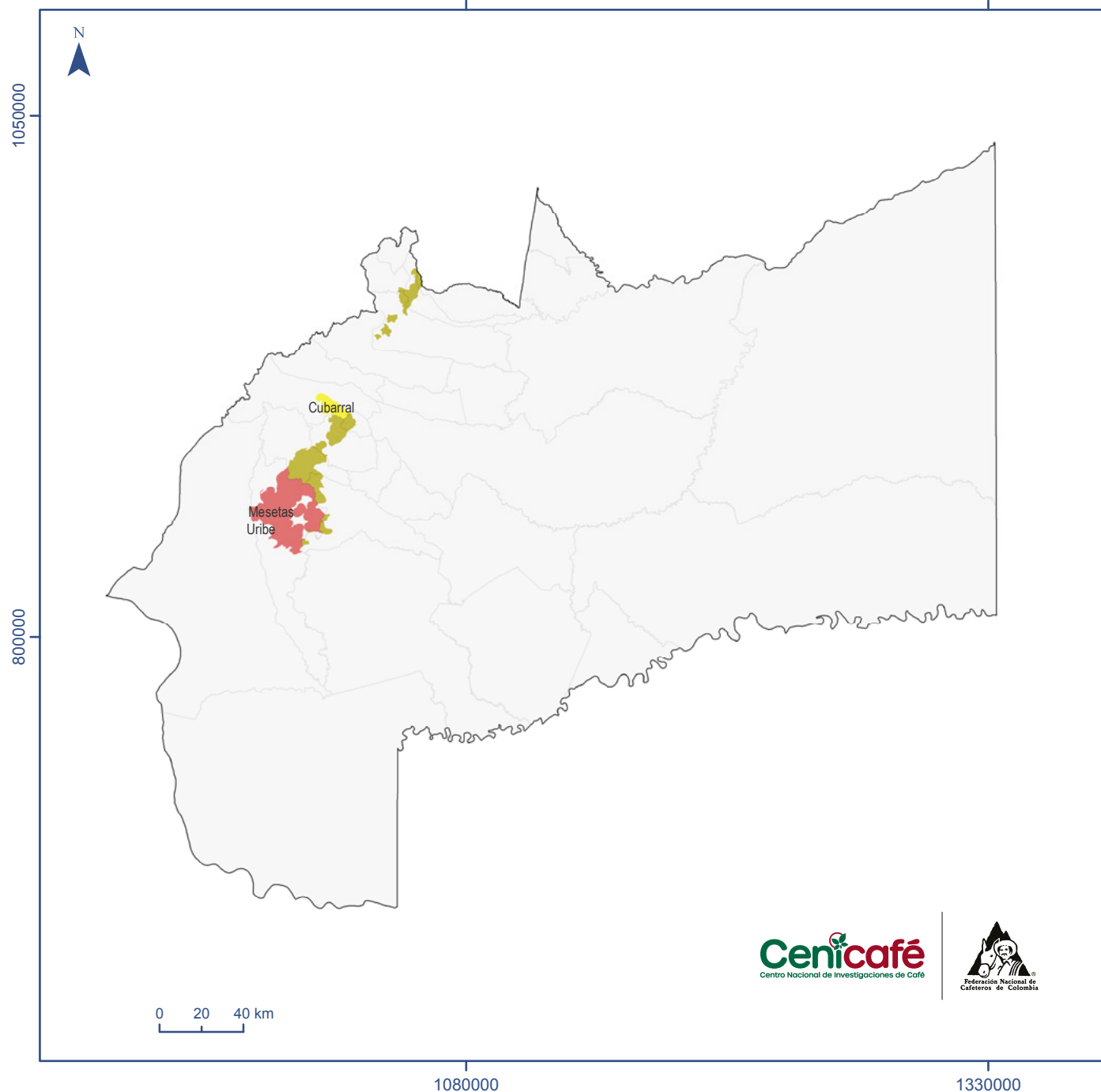
Más del 80%

Región con potencial  
cafetero sin dato

#### Representación del área total por grupo (%)



**Figura 2.** Representación de la frecuencia relativa de muestras de suelo con valores de materia orgánica menores que 8,0% en el departamento de Meta.



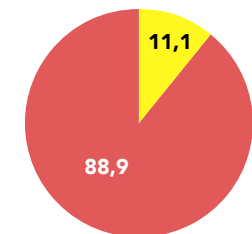
#### Fósforo (P)

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

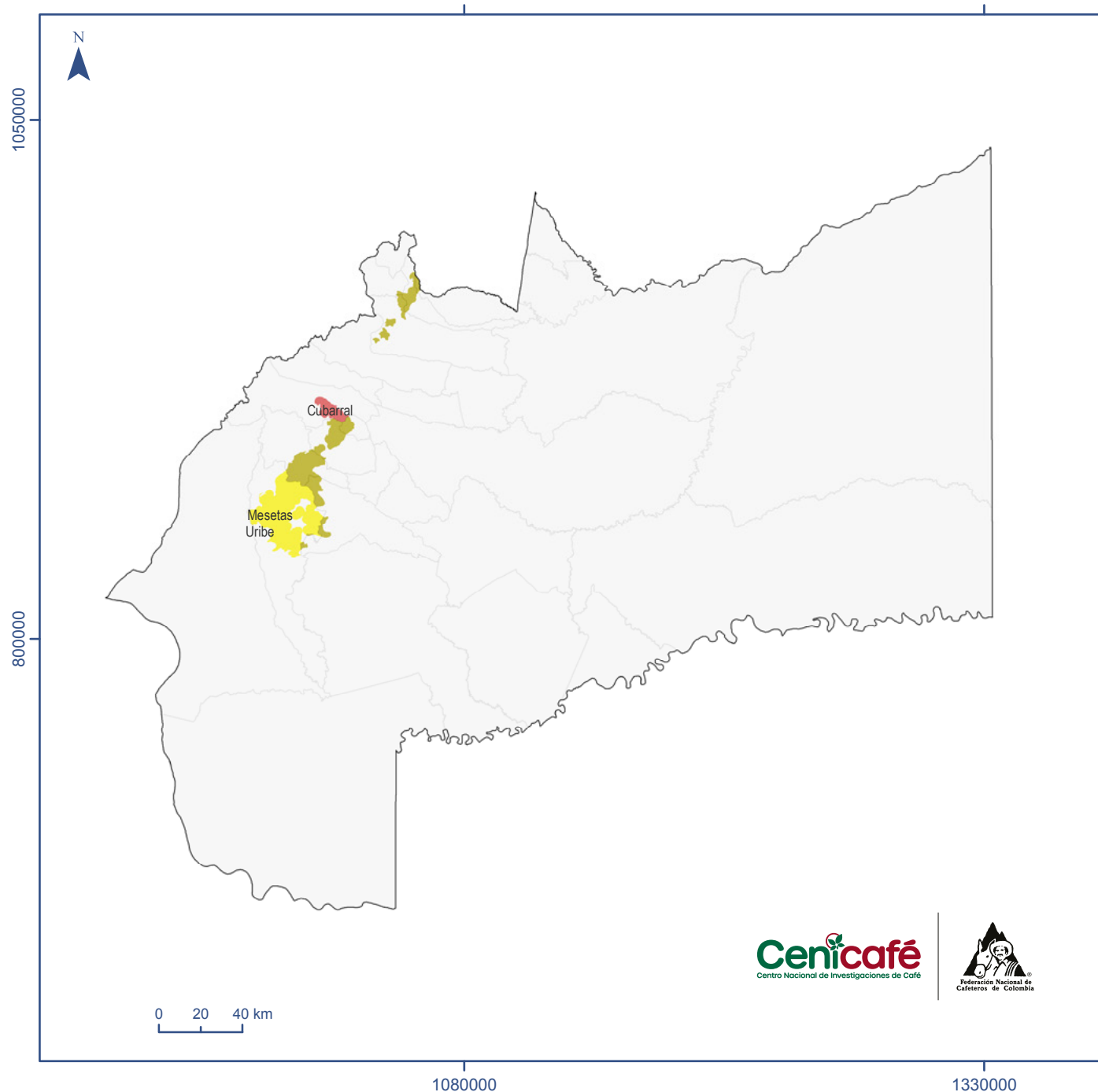
- Entre 40 y 60%
- Entre 60 y 80%
- Más del 80%

Región con potencial  
cafetero sin dato

#### Representación del área total por grupo (%)



**Figura 3.** 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 Meta.



#### Potasio (K)

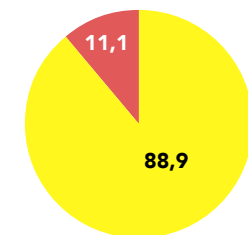
Registros con  $K \leq 0,2 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ :

Entre 40 y 60%

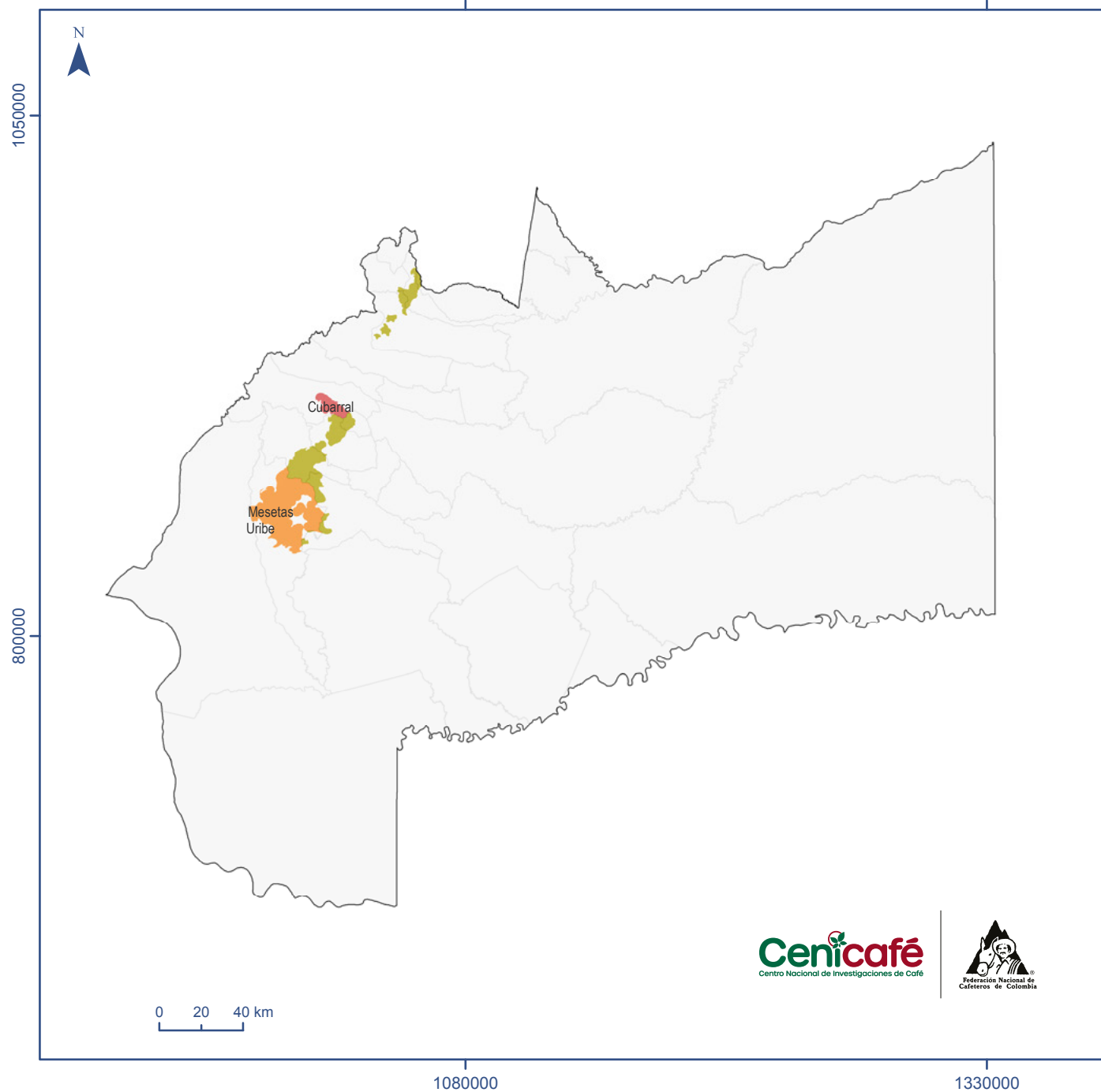
Más del 80%

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 potasio menores que  $0,2 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  en el departamento de Meta.



#### Calcio (Ca)

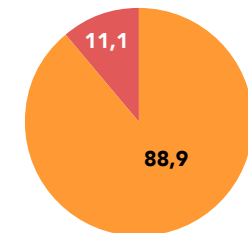
Registros con  $\text{Ca} \leq 1,5 \text{ cmol}_c \text{kg}^{-1}$ :

Entre 60 y 80%

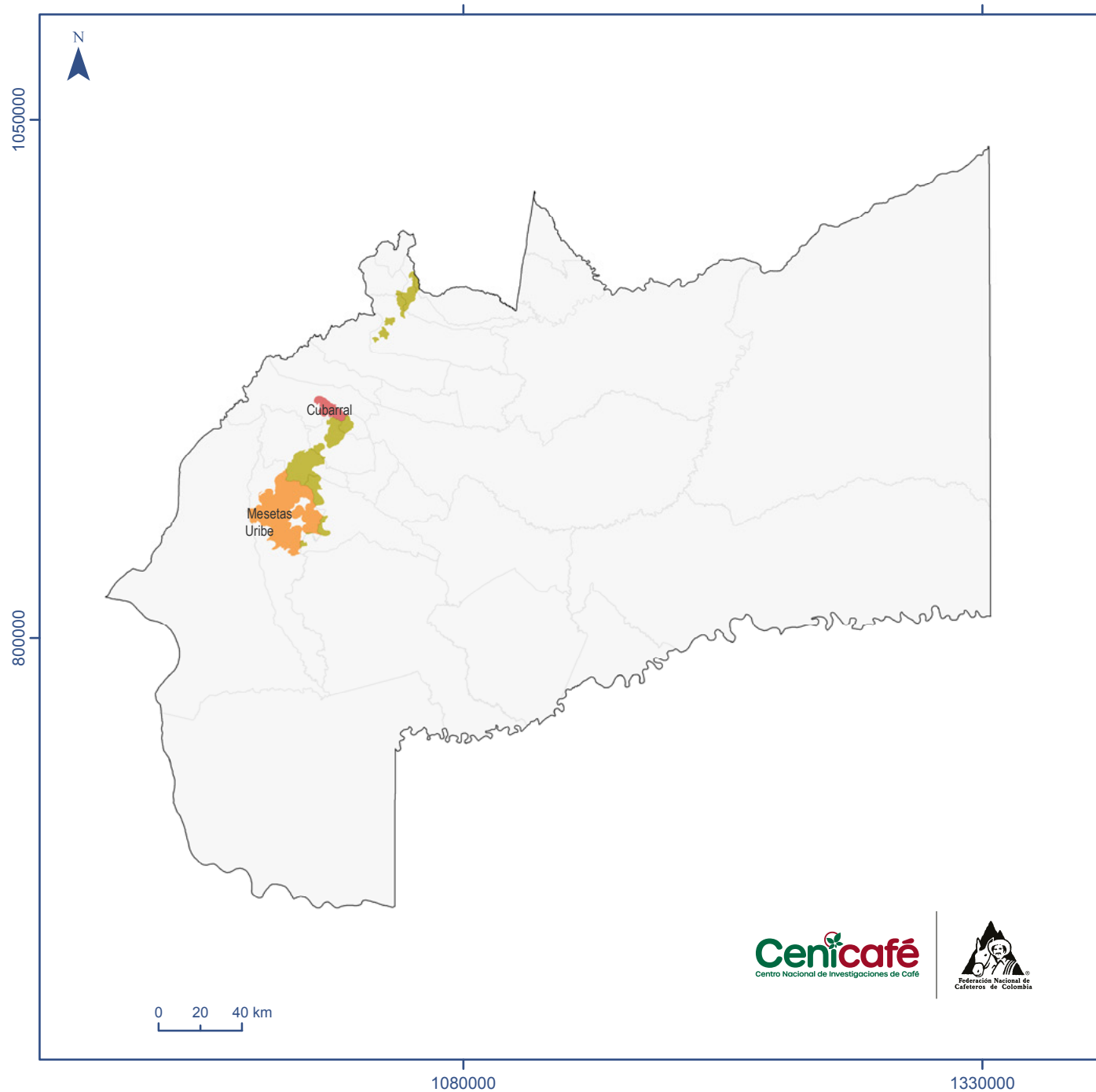
Más del 80%

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 calcio menores que  $1,5 \text{ cmol}_c \text{kg}^{-1}$  en el departamento de Meta.



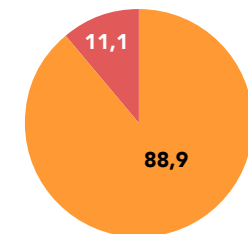
#### Magnesio (Mg)

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

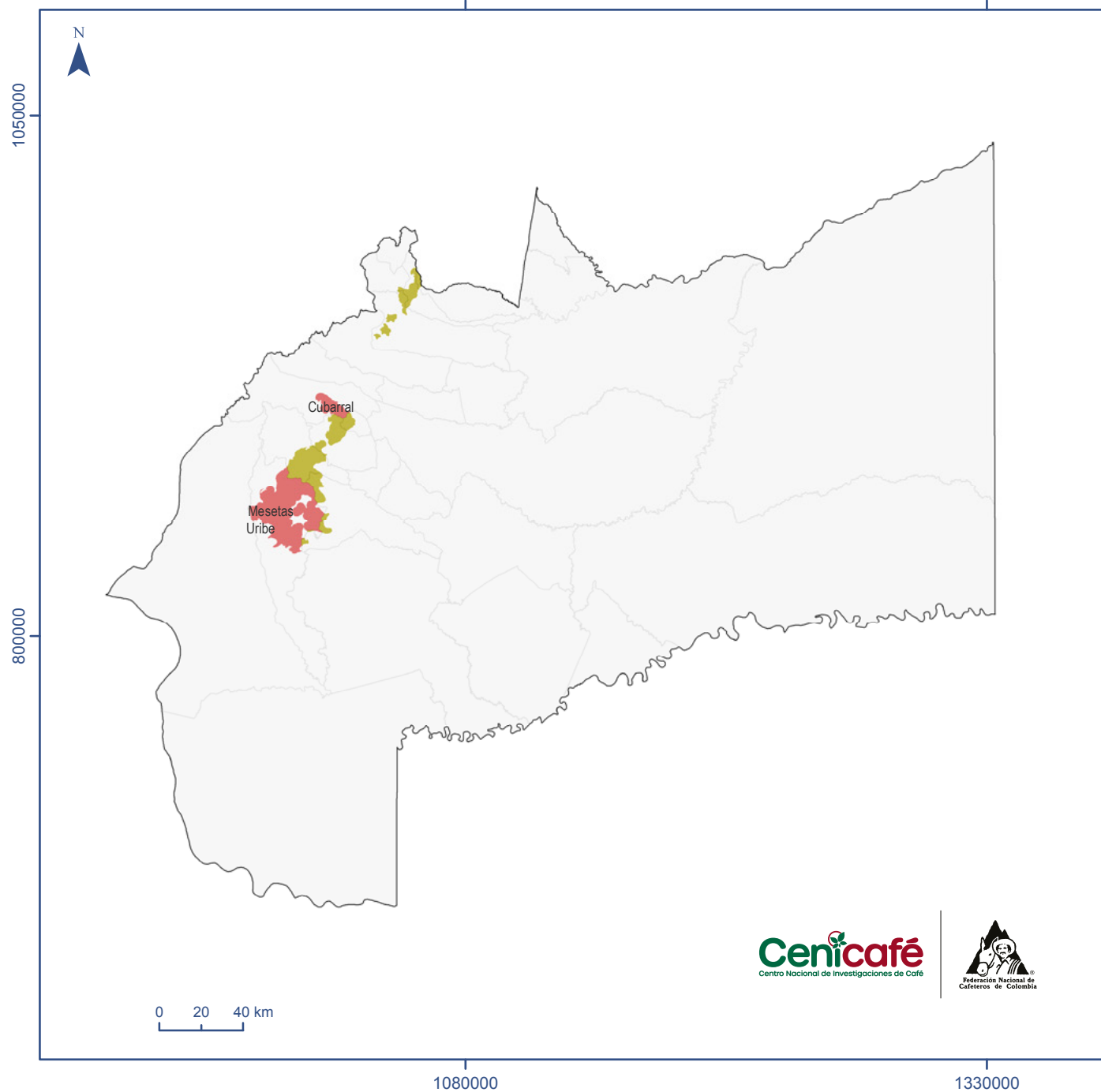
- Entre 40 y 60%
- Entre 60 y 80%
- Más del 80%

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 magnesio menores que  $0,6 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  en el departamento de Meta.



#### Aluminio (Al)

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

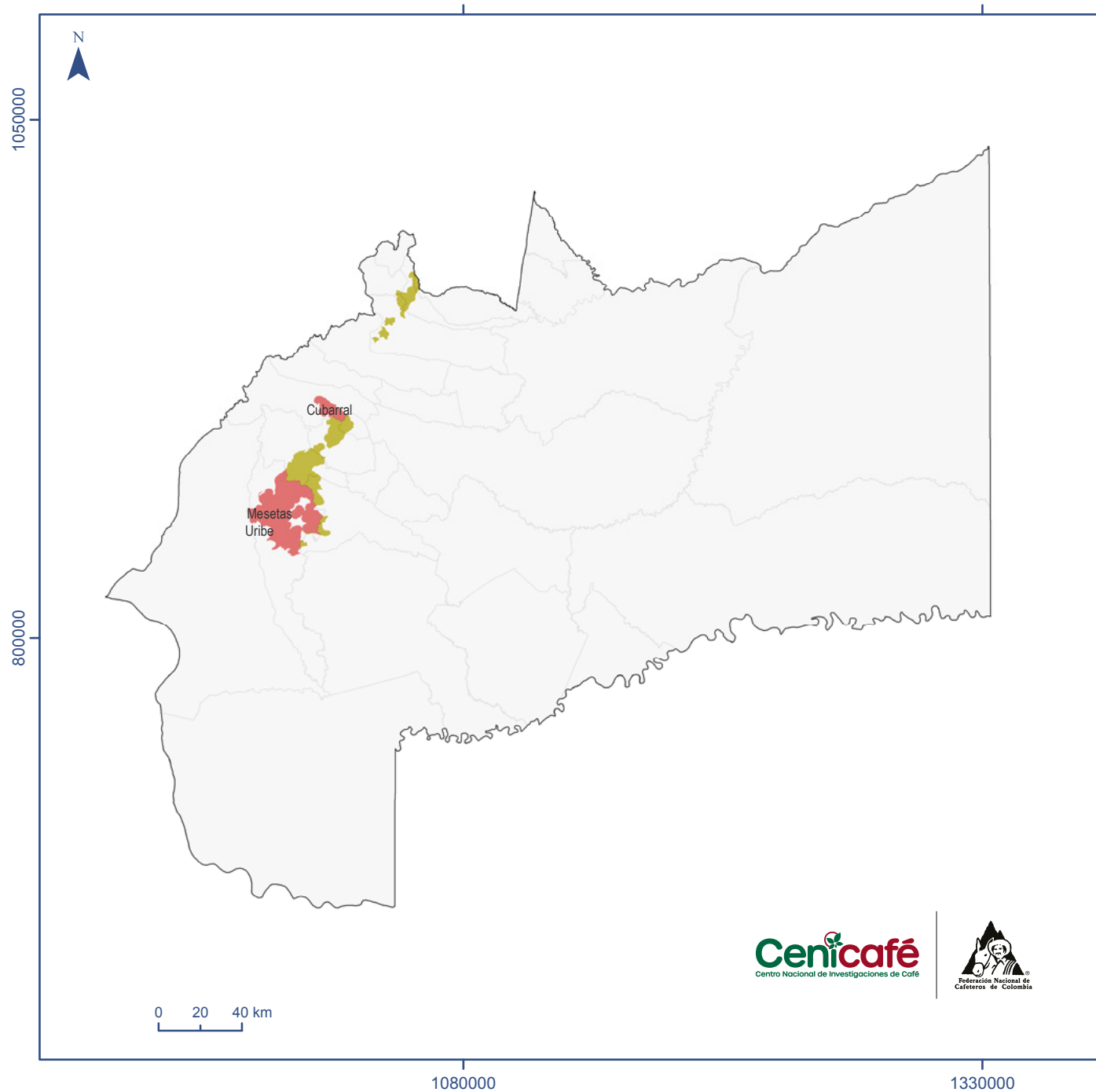
■ Más del 80%

■ 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 aluminio mayores que  $1,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  en el departamento de Meta.



#### Suma de bases (SB)

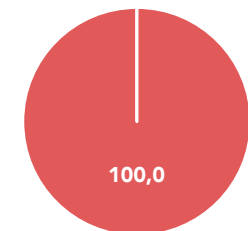
Registros con  $SB \leq 3,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ :

Entre 60 y 80%

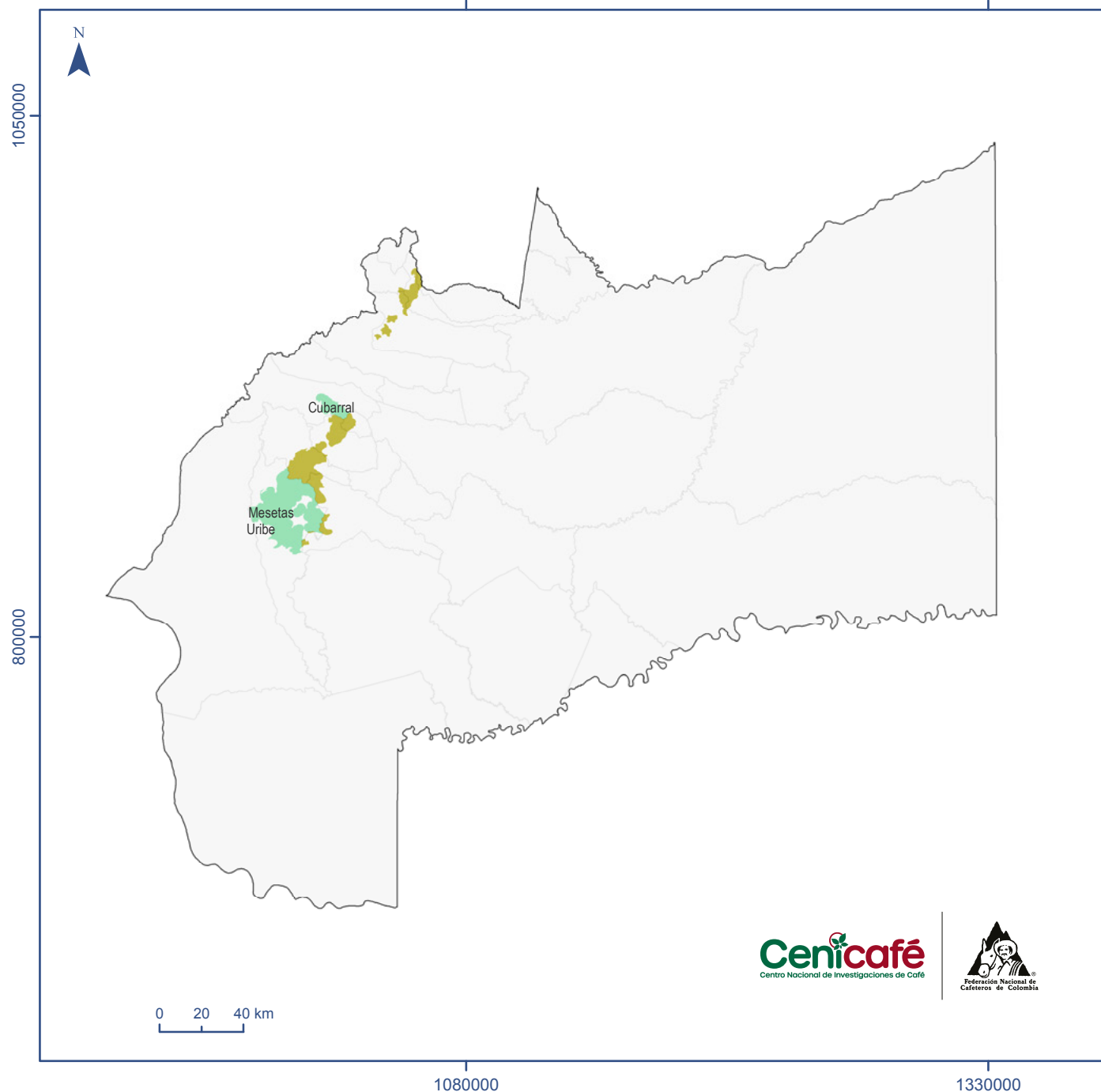
Más del 80%

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 suma de base menores que 3,0 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> en el departamento de Meta.



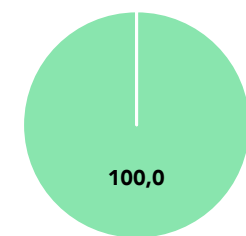
#### Capacidad de intercambio catiónico efectiva (CICE)

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

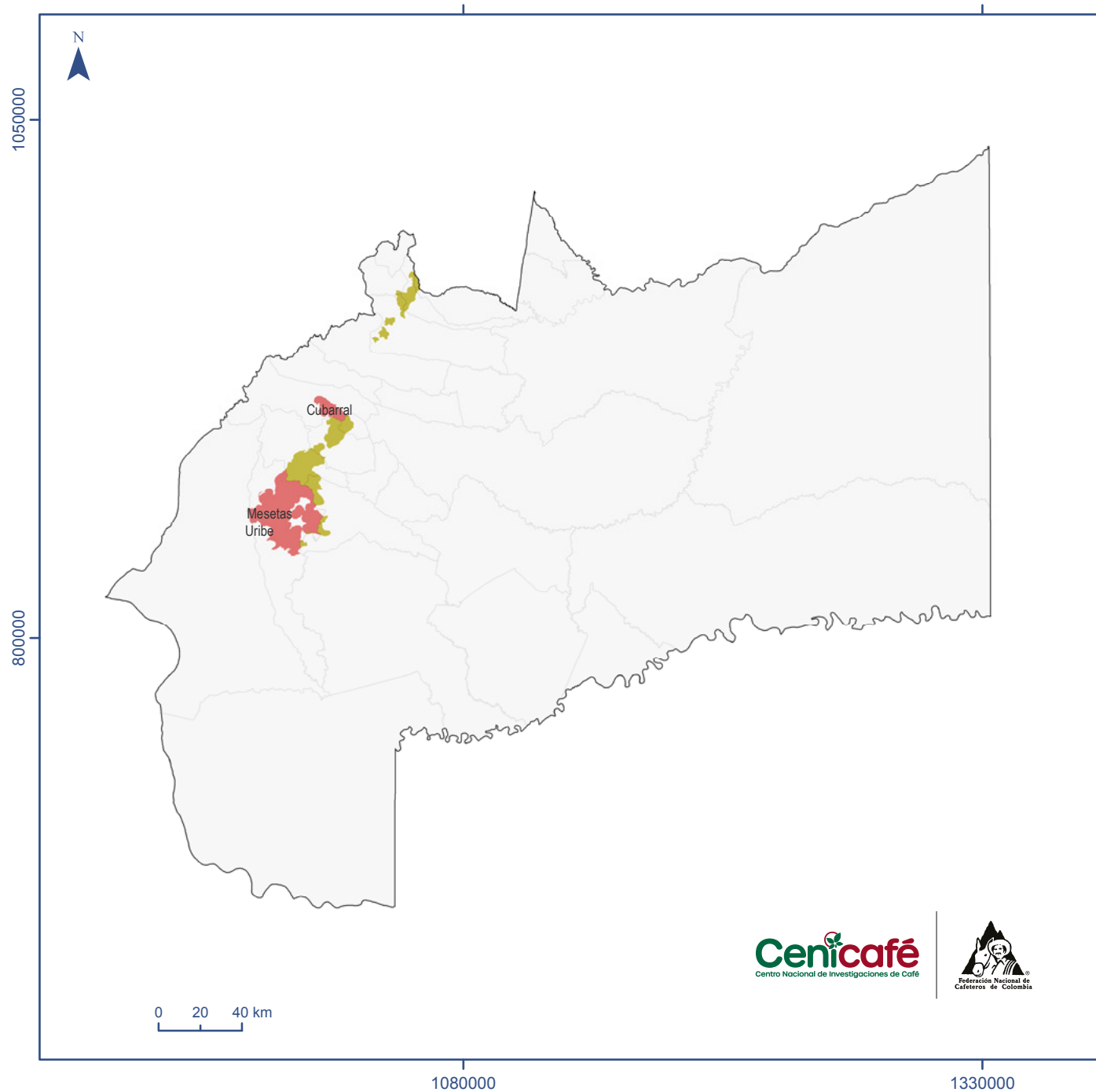
Entre 20 y 40%

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 Capacidad de Intercambio Catiónica Efectiva menores que  $4,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  en el departamento de Meta.



#### Saturación de aluminio (SAI)

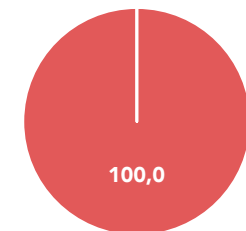
##### Registros con SAI > 40%:

Entre 60 y 80%

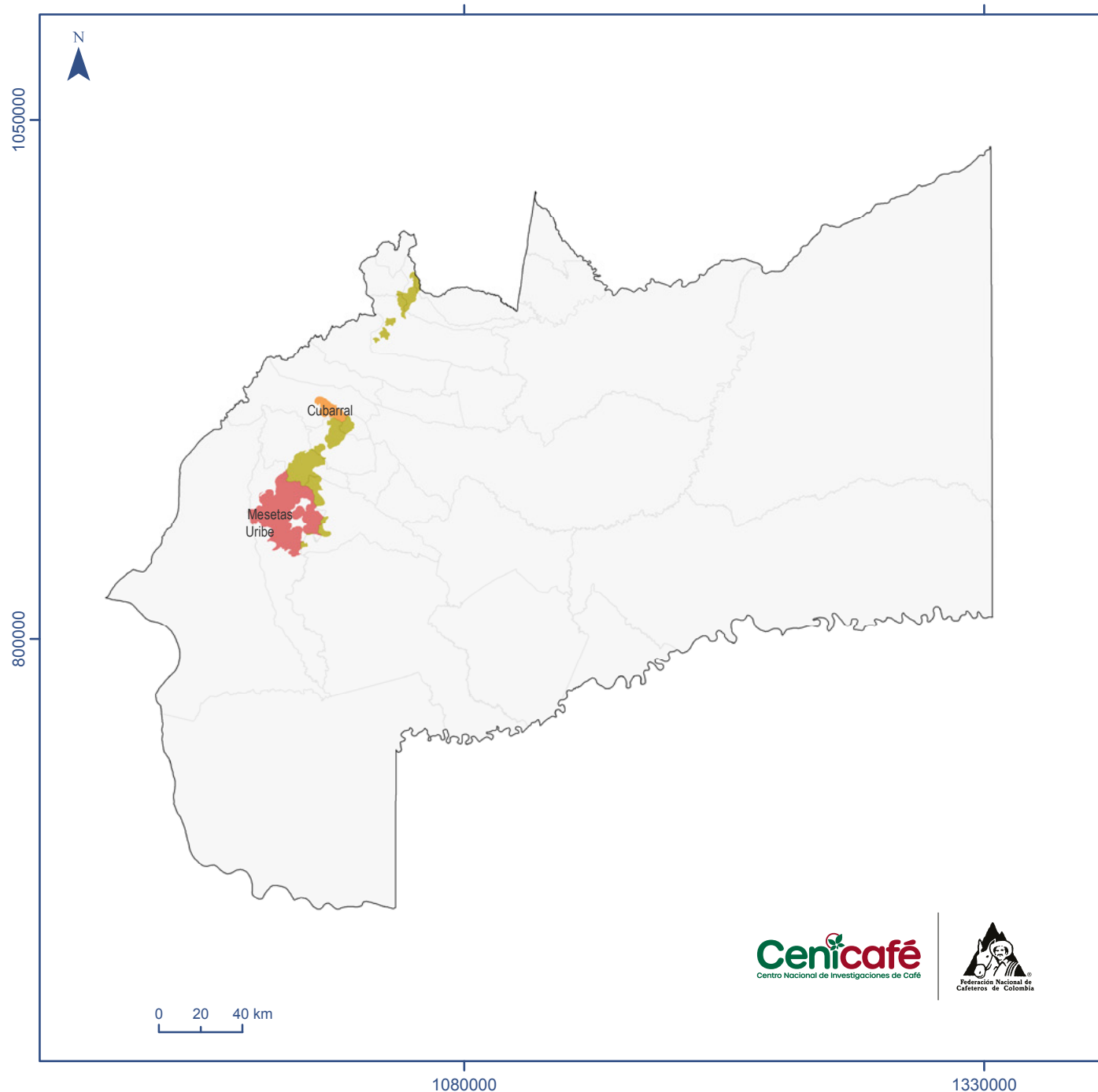
Más del 80%

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 Saturación de aluminio mayores que 40% en el departamento de Meta.



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

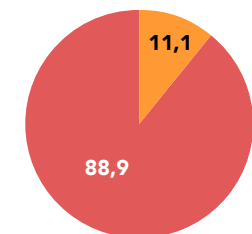
**Registros con textura A, L o Ar:**

Entre 60 y 80%

Más del 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 texturas arenosas, arcillosas o limosas en el departamento de Meta.

**Anexo 1.** Estadística descriptiva de las propiedades químicas del suelo, correspondientes a tres municipios del departamento de Meta.

| Municipio | Nº de registros | pH       |         |      |      |        |
|-----------|-----------------|----------|---------|------|------|--------|
|           |                 | Promedio | Mediana | Mín. | Máx. | CV (%) |
| Cubarral  | 100             | 4,01     | 4,00    | 3,40 | 6,40 | 10,60  |
| Mesetas   | 75              | 4,42     | 4,40    | 3,80 | 6,30 | 8,87   |
| Uribe     | 40              | 4,33     | 4,20    | 3,80 | 6,10 | 11,47  |

| Municipio | Materia Orgánica (MO) |             |          |          |        |
|-----------|-----------------------|-------------|----------|----------|--------|
|           | Promedio (%)          | Mediana (%) | Mín. (%) | Máx. (%) | CV (%) |
| Cubarral  | 7,16                  | 6,80        | 2,40     | 13,80    | 32,10  |
| Mesetas   | 5,82                  | 5,10        | 2,20     | 14,70    | 46,48  |
| Uribe     | 5,63                  | 5,40        | 3,00     | 11,80    | 32,85  |

| Municipio | Fósforo (P)            |         |      |        |        |
|-----------|------------------------|---------|------|--------|--------|
|           | Promedio               | Mediana | Mín. | Máx.   | CV     |
|           | (mg kg <sup>-1</sup> ) |         |      |        | (%)    |
| Cubarral  | 14,58                  | 8,00    | 2,00 | 149,00 | 145,34 |
| Mesetas   | 4,69                   | 2,00    | 1,00 | 83,00  | 216,52 |
| Uribe     | 14,85                  | 4,00    | 2,00 | 197,00 | 246,43 |

Continúa...

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a tres municipios del departamento de Meta.

- pH
- Materia Orgánica (MO)
- Fósforo (P)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

| Municipio | Potasio (K <sup>+</sup> )             |         |      |      |       |
|-----------|---------------------------------------|---------|------|------|-------|
|           | Promedio                              | Mediana | Mín. | Máx. | CV    |
|           | (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> ) |         |      |      | (%)   |
| Cubarral  | 0,14                                  | 0,13    | 0,04 | 0,39 | 43,06 |
| Mesetas   | 0,26                                  | 0,24    | 0,05 | 0,80 | 65,48 |
| Uribe     | 0,28                                  | 0,27    | 0,04 | 0,85 | 63,15 |

| Municipio | Calcio (Ca <sup>2+</sup> )            |         |      |       |        |
|-----------|---------------------------------------|---------|------|-------|--------|
|           | Promedio                              | Mediana | Mín. | Máx.  | CV     |
|           | (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> ) |         |      |       | (%)    |
| Cubarral  | 0,90                                  | 0,40    | 0,10 | 18,70 | 230,69 |
| Mesetas   | 1,01                                  | 0,70    | 0,10 | 6,80  | 120,46 |
| Uribe     | 1,86                                  | 0,70    | 0,10 | 13,30 | 137,11 |

| Municipio | Magnesio (Mg <sup>2+</sup> )          |         |      |      |        |
|-----------|---------------------------------------|---------|------|------|--------|
|           | Promedio                              | Mediana | Mín. | Máx. | CV     |
|           | (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> ) |         |      |      | (%)    |
| Cubarral  | 0,28                                  | 0,20    | 0,10 | 1,90 | 101,86 |
| Mesetas   | 0,53                                  | 0,30    | 0,00 | 4,10 | 123,05 |
| Uribe     | 0,81                                  | 0,50    | 0,10 | 2,90 | 98,45  |

Continúa...

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a tres municipios del departamento de Meta.

Potasio (K)

Calcio (Ca)

Magnesio (Mg)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

| Municipio | Aluminio (Al <sup>3+</sup> )          |         |      |      |       |
|-----------|---------------------------------------|---------|------|------|-------|
|           | Promedio                              | Mediana | Mín. | Máx. | CV    |
|           | (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> ) |         |      |      | (%)   |
| Cubarral  | 4,29                                  | 4,00    | 0,00 | 9,40 | 49,41 |
| Mesetas   | 3,88                                  | 3,80    | 0,00 | 9,20 | 59,05 |
| Uribe     | 3,26                                  | 2,65    | 0,00 | 8,80 | 67,70 |

| Municipio | Suma de bases (SB)                    |         |      |       |        |
|-----------|---------------------------------------|---------|------|-------|--------|
|           | Promedio                              | Mediana | Mín. | Máx.  | CV     |
|           | (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> ) |         |      |       | (%)    |
| Cubarral  | 1,31                                  | 0,73    | 0,26 | 20,64 | 177,83 |
| Mesetas   | 1,80                                  | 1,12    | 0,15 | 10,74 | 102,20 |
| Uribe     | 2,94                                  | 1,62    | 0,24 | 17,05 | 113,07 |

| Municipio | Capacidad de Intercambio Catiónico (CICE) |         |      |       |       |
|-----------|-------------------------------------------|---------|------|-------|-------|
|           | Promedio                                  | Mediana | Mín. | Máx.  | CV    |
|           | (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> )     |         |      |       | (%)   |
| Cubarral  | 5,60                                      | 5,08    | 1,64 | 20,64 | 43,36 |
| Mesetas   | 5,68                                      | 5,58    | 1,60 | 11,64 | 47,03 |
| Uribe     | 6,20                                      | 5,64    | 2,15 | 17,05 | 50,26 |

Continúa...

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a tres municipios del departamento de Meta.

Aluminio (Al)

Suma de bases (SB)

CICE

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 1.

| Municipio | Saturación de aluminio (SAI) |         |      |       |       |
|-----------|------------------------------|---------|------|-------|-------|
|           | Promedio                     | Mediana | Mín. | Máx.  | CV    |
|           | (%)                          |         |      |       |       |
| Cubarral  | 77,88                        | 85,49   | 0,00 | 96,58 | 27,34 |
| Mesetas   | 68,76                        | 77,84   | 0,00 | 93,75 | 34,13 |
| Uribe     | 59,91                        | 72,93   | 0,00 | 92,64 | 50,39 |

Estadística descriptiva de las **propiedades químicas del suelo**, correspondientes a tres municipios del departamento de Meta.

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 tres municipios del departamento de Meta.

| Municipio | pH     |            |            |            |        |
|-----------|--------|------------|------------|------------|--------|
|           | pH≤4,5 | 4,5<pH≤5,0 | 5,0<pH≤5,5 | 5,5<pH≤6,0 | pH>6,0 |
| Cubarral  | 93,00  | 5,00       | 1,00       | -          | 1,00   |
| Mesetas   | 76,00  | 20,00      | 1,33       | -          | 2,67   |
| Uribe     | 80,00  | 12,50      | 2,50       | 2,50       | 2,50   |

| Municipio | Materia orgánica-MO (%) |        |         |          |       |
|-----------|-------------------------|--------|---------|----------|-------|
|           | MO≤6                    | 6<MO≤8 | 8<MO≤12 | 12<MO≤16 | MO>16 |
| Cubarral  | 35,00                   | 27,00  | 36,00   | 2,00     | -     |
| Mesetas   | 64,00                   | 21,33  | 9,33    | 5,33     | -     |
| Uribe     | 72,50                   | 20,00  | 7,50    | -        | -     |

| Municipio | Fósforo-P (mg kg <sup>-1</sup> ) |        |         |         |      |
|-----------|----------------------------------|--------|---------|---------|------|
|           | P≤5                              | 5<P≤10 | 10<P≤20 | 20<P≤30 | P>30 |
| Cubarral  | 39,00                            | 18,00  | 23,00   | 11,00   | 9,00 |
| Mesetas   | 90,67                            | 4,00   | 2,67    | -       | 2,67 |
| Uribe     | 62,50                            | 15,00  | 15,00   | -       | 7,50 |

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

pH

Materia Orgánica (MO)

Fósforo (P)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

| Municipio | Potasio-K (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> ) |           |           |           |       |
|-----------|-------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------|
|           | K≤0,2                                           | 0,2<K≤0,4 | 0,4<K≤0,6 | 0,6<K≤0,8 | K>0,8 |
| Cubarral  | 90,00                                           | 10,00     | -         | -         | -     |
| Mesetas   | 46,67                                           | 40,00     | 6,67      | 6,67      | -     |
| Uribe     | 42,50                                           | 40,00     | 15,00     | -         | 2,50  |

| Municipio | Calcio-Ca (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> ) |             |            |            |        |
|-----------|-------------------------------------------------|-------------|------------|------------|--------|
|           | Ca≤0,75                                         | 0,75<Ca≤1,5 | 1,5<Ca≤3,0 | 3,0<Ca≤4,5 | Ca>4,5 |
| Cubarral  | 78,00                                           | 11,00       | 5,00       | 3,00       | 3,00   |
| Mesetas   | 56,00                                           | 22,67       | 17,33      | 1,33       | 2,67   |
| Uribe     | 50,00                                           | 12,50       | 17,50      | 5,00       | 15,00  |

| Municipio | Magnesio-Mg (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> ) |            |            |            |        |
|-----------|---------------------------------------------------|------------|------------|------------|--------|
|           | Mg≤0,3                                            | 0,3<Mg≤0,6 | 0,6<Mg≤0,9 | 0,9<Mg≤1,2 | Mg>1,2 |
| Cubarral  | 78,00                                             | 16,00      | 4,00       | -          | 2,00   |
| Mesetas   | 53,33                                             | 24,00      | 9,33       | 4,00       | 9,33   |
| Uribe     | 45,00                                             | 12,50      | 12,50      | 2,50       | 27,50  |

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

Potasio (K)

Calcio (Ca)

Magnesio (Mg)

Puede acceder directamente a la propiedad química de su interés.

... continuación anexo 2.

| Municipio | Aluminio-Al ( $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ ) |                   |                   |                   |        |
|-----------|-------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|
|           | Al $\leq$ 0,5                                   | 0,5<Al $\leq$ 1,0 | 1,0<Al $\leq$ 2,0 | 2,0<Al $\leq$ 3,0 | Al>3,0 |
| Cubarral  | 2,00                                            | 4,00              | 5,00              | 18,00             | 71,00  |
| Mesetas   | 2,67                                            | 8,00              | 14,67             | 17,33             | 57,33  |
| Uribe     | 12,50                                           | 2,50              | 15,00             | 25,00             | 45,00  |

| Municipio | Suma de bases-SB ( $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ ) |                   |                   |                   |        |
|-----------|------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|
|           | SB $\leq$ 1,5                                        | 1,5<SB $\leq$ 3,0 | 3,0<SB $\leq$ 4,5 | 4,5<SB $\leq$ 6,0 | SB>6,0 |
| Cubarral  | 82,00                                                | 12,00             | 1,00              | 2,00              | 3,00   |
| Mesetas   | 58,67                                                | 24,00             | 9,33              | 5,33              | 2,67   |
| Uribe     | 45,00                                                | 20,00             | 7,50              | 10,00             | 17,50  |

| Municipio | CICE ( $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ ) |                     |                     |                     |          |
|-----------|------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------|
|           | CICE $\leq$ 3,0                          | 3,0<CICE $\leq$ 4,5 | 4,5<CICE $\leq$ 6,0 | 6,0<CICE $\leq$ 7,5 | CICE>7,5 |
| Cubarral  | 7,00                                     | 29,00               | 25,00               | 19,00               | 20,00    |
| Mesetas   | 21,33                                    | 14,67               | 20,00               | 18,67               | 25,33    |
| Uribe     | 12,50                                    | 25,00               | 15,00               | 15,00               | 32,50    |

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

Aluminio (Al)

Suma de bases (SB)

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 |
| Cubarral  | 5,00                           | 4,00      | 4,00      | 24,00     | 63,00  |
| Mesetas   | 4,00                           | 10,67     | 16,00     | 24,00     | 45,33  |
| Uribe     | 17,50                          | 10,00     | 12,50     | 22,50     | 37,50  |

| Municipio | Textura  |       |      |     |   |    |      |      |      |       |      |    |   |
|-----------|----------|-------|------|-----|---|----|------|------|------|-------|------|----|---|
|           | Sin dato | Ar    | ArA  | ArL | A | AF | F    | FAr  | FA   | FArA  | FArL | FL | L |
| Cubarral  | -        | 79,00 | 1,00 | -   | - | -  | 1,00 | 4,00 | 1,00 | 14,00 | -    | -  | - |
| Mesetas   | -        | 81,33 | 1,33 | -   | - | -  | -    | -    | -    | 17,33 | -    | -  | - |
| Uribe     | -        | 75,00 | -    | -   | - | -  | -    | 5,00 | -    | 20,00 | -    | -  | - |

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

Saturación de Al (SAI)

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>