SIMAC

SISTEMA INTEGRADO DE MONITOREO AMBIENTAL DE CALDAS

IDEA

Instituto de Estudios Ambientales

BOLETÍN CLIMATOLÓGICO MENSUAL
No. 2
FEBRERO 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Alcaldía de Manizales
UNIDAD DE GESTIÓN DEL RIESGO

Corpocaldas
Corporación Autónoma Regional de Caldas

GOBIERNO DE CALDAS

aguas de Manizales

VIVO CUENCA

chec Grupo epm

emas by VEOLIA

Presentación

El **boletín climatológico mensual del SIMAC para febrero de 2024** presenta el comportamiento de las lluvias y las temperaturas en Caldas, así como información sobre el caudal de algunas de las cuencas del departamento, todo esto a partir de la información hidrometeorológica recogida por las redes de estaciones de monitoreo que remiten su información al SIMAC, con el fin de mejorar y ampliar el conocimiento sobre el tema y de paso contribuir a la formación básica de los ciudadanos sobre el mismo.

Es importante mencionar que hacia el Norte, Alto Oriente y el Magdalena Caldense se cuenta con pocas estaciones o casi ninguna, por tanto, la información de precipitación y temperatura de esa parte del departamento contiene un nivel de incertidumbre considerable.

Subregiones de Caldas

El departamento de Caldas cuenta con 27 municipios dentro de su territorio, agrupados en 6 subregiones de acuerdo con sus características socioeconómicas y su geografía, lo que facilita el desarrollo de análisis climatológicos en el departamento.

Los municipios de Filadelfia, La Merced, Marmato, Riosucio y Supía hacen parte del **Alto Occidente**.

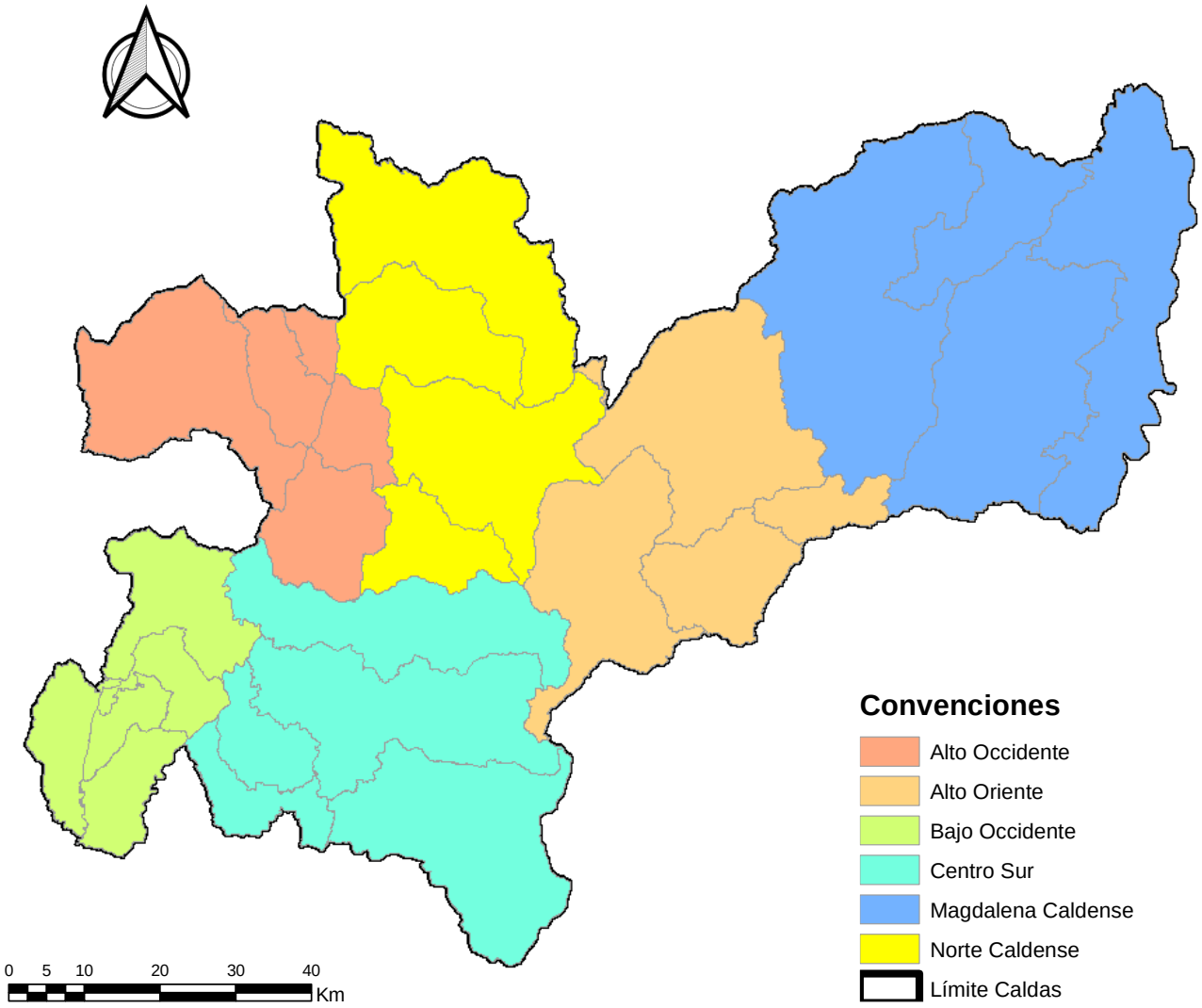
El **Bajo Occidente** comprende los municipios de Anserma, Belalcázar, Risaralda, San José y Viterbo.

El **Norte** está conformado por los municipios de Aguadas, Aranzazu, Pácora y Salamina.

En la subregión **Centro Sur** se encuentran los municipios de Chinchiná, Manizales, Neira, Palestina y Villamaría.

El **Alto Oriente** está conformado por los municipios de Manzanares, Marquetalia, Marulanda y Pensilvania.

Por último, en el **Magdalena Caldense** se encuentran los municipios de La Dorada, Norcasia, Samaná y Victoria.



Escala del mapa: 1:700.000
Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

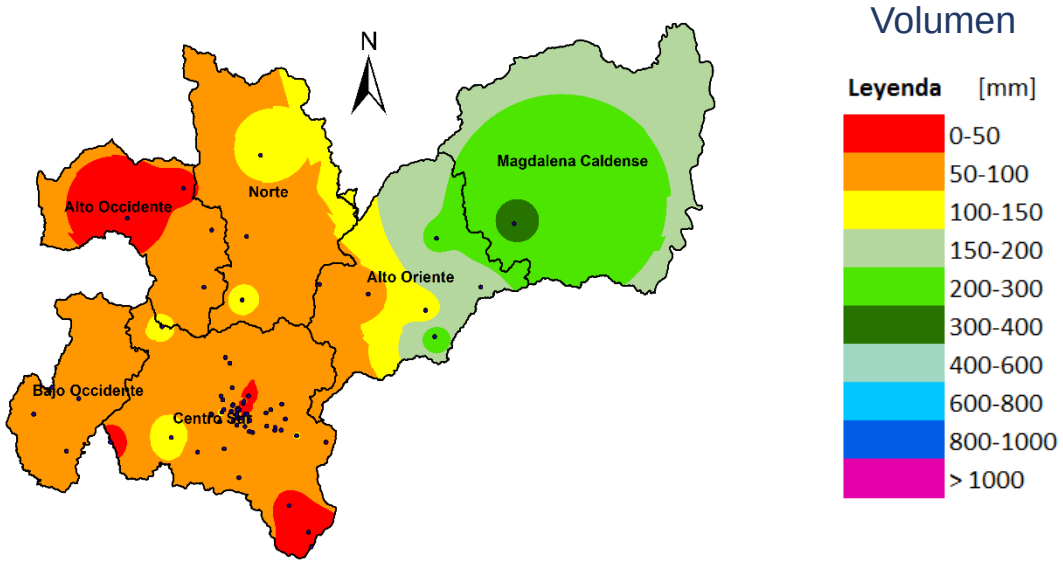
Precipitación

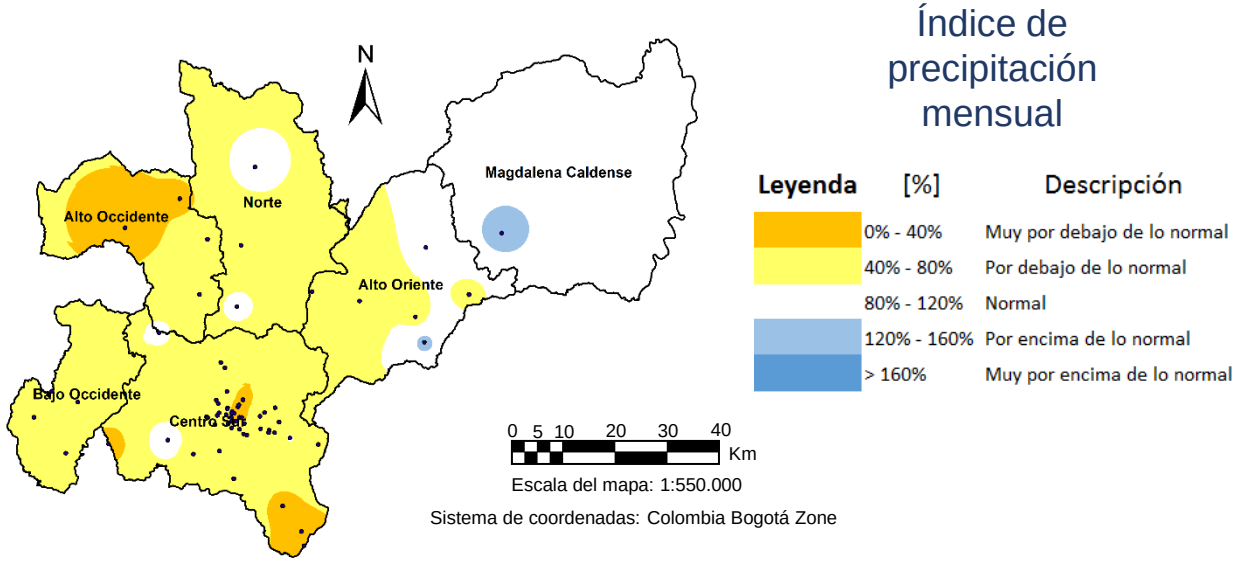
Las precipitaciones más altas en febrero (> 300 mm) se presentaron en el Magdalena Caldense, seguidas de valores superiores a los 200 mm en gran parte del Magdalena Caldense y pequeños focos en el Alto Oriente. Los registros mínimos (< 50 mm) se presentaron en el Alto Occidente y algunas regiones del Centro Sur. En general, el departamento presentó valores entre 12 y 342 mm.

Respecto a las anomalías, en el mapa de índice de precipitación, para el mes de febrero, se observa que gran parte del departamento registró valores Por debajo de lo normal, excepto en algunas áreas del Alto Occidente y del Centro Sur que registraron Muy por debajo de lo normal. En el Magdalena Caldense, Alto Oriente, Norte y Centro Sur se presentaron registros Normales; mientras que lluvias Por encima de lo normal solo se presentaron en pequeños focos del Alto Oriente y Magdalena Caldense.

En términos generales, se tuvo un mes con mayoritariamente Por debajo de lo normal en el departamento, excepto en el Magdalena Caldense donde predominó el estado Normal.

Nota 1: los valores que se muestran en estos mapas presentan gran incertidumbre ya que en febrero varias estaciones del Magdalena Caldense del departamento no estaban en funcionamiento.



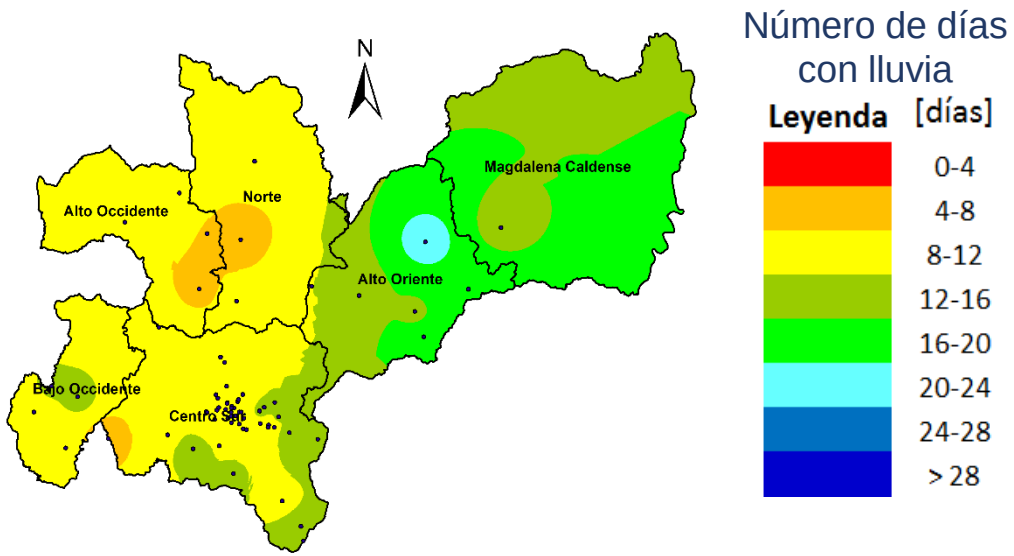


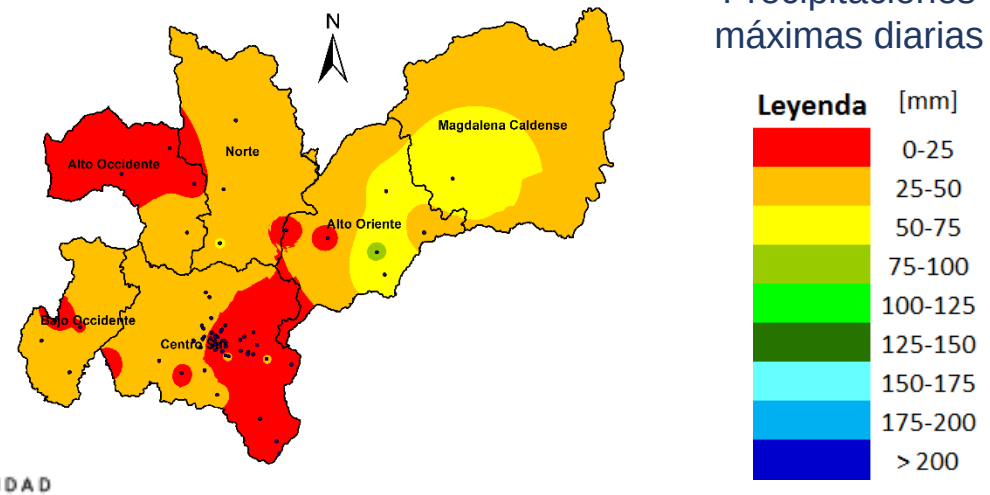
Precipitación

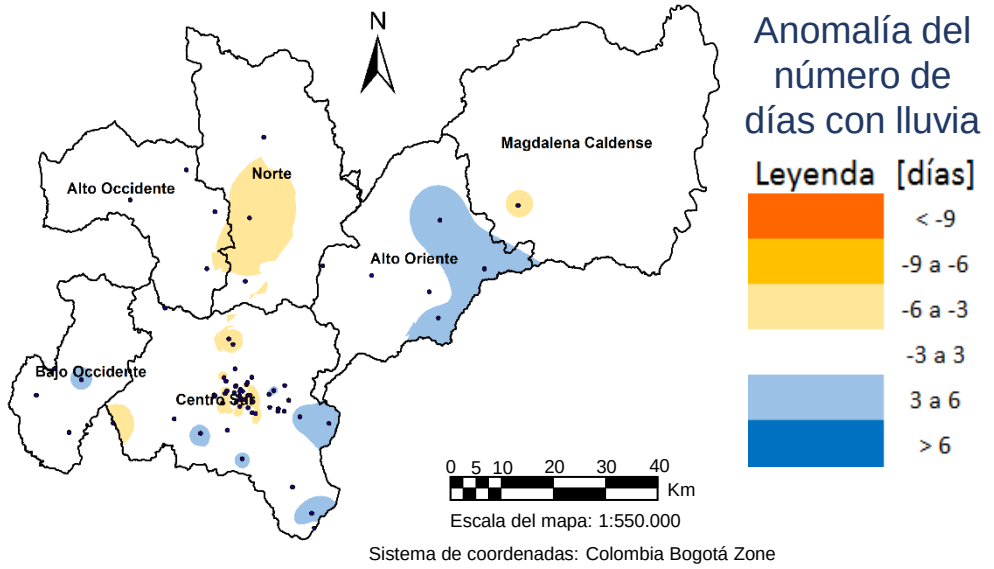
Las precipitaciones máximas diarias estuvieron entre 25-50 mm en la mayoría del departamento (ver mapa abajo), con excepción de pequeños focos por encima de los 50 mm en el Alto Oriente, Magdalena Caldense y Norte; mientras que los registros mínimos (< 25 mm) se presentaron en las regiones Centro Sur y Alto Occidente principalmente, y algunos focos en Alto Occidente, Norte y bajo Occidente.

El número de días con lluvia estuvo entre 8-12 en el gran parte del occidente del departamento y entre 12-20 en el oriente; el número de días más bajo se presentaron (entre 4 y 8 días) en el Norte, Alto Occidente y Centro Sur (ver mapa esquina superior derecha).

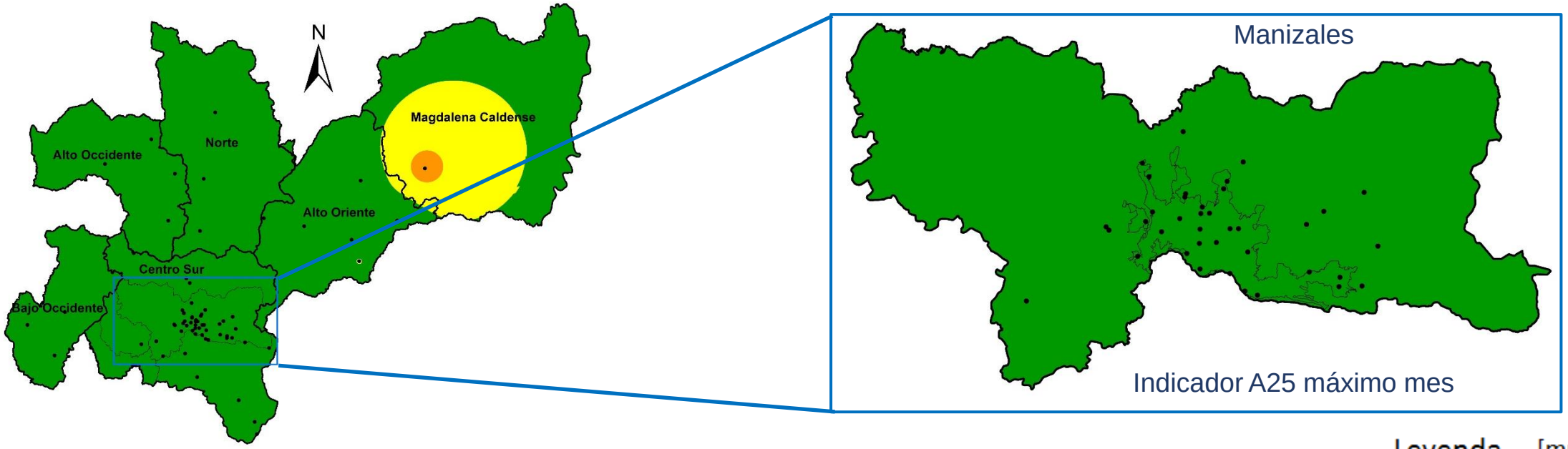
Las anomalías del número de días con lluvia fueron neutras en gran parte del departamento, a excepción de focos positivos en Alto Oriente, Centro Sur y Bajo Occidente (> 3 días), y negativos en Centro Sur, Norte y Magdalena Caldense (< -3), (ver mapa esquina inferior derecha).







Seguimiento indicador A25



El indicador de lluvia antecedente de 25 días, denominado A25, asocia el acumulado de lluvia durante 25 días antecedentes con la alta probabilidad de ocurrencia de deslizamientos cuando se aproxima a los 200 mm.

Como se observa en el mapa superior, para febrero, los valores máximos superiores a 300 mm (nivel de amenaza naranja) se concentraron en un foco del Magdalena Caldense y valores por debajo de los 300 mm (nivel de amenaza amarilla) en otras áreas del Magdalena Caldense. El resto del departamento y de manera específica Manizales, presentó valores por debajo de los 200 mm.

Leyenda	[mm]
	< 200
	200 - 300
	300 - 400
	> 400

0 5 10 20 30 40 Km

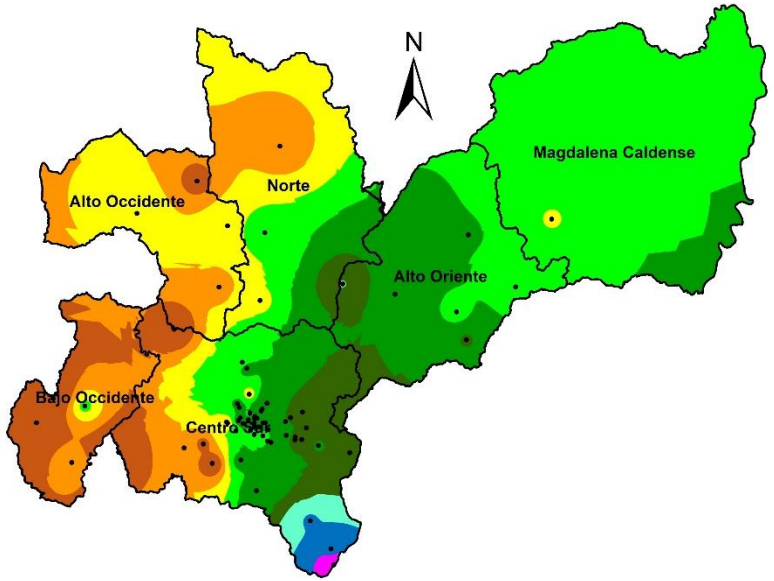
Escala del mapa: 1:550.000

Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

Temperatura

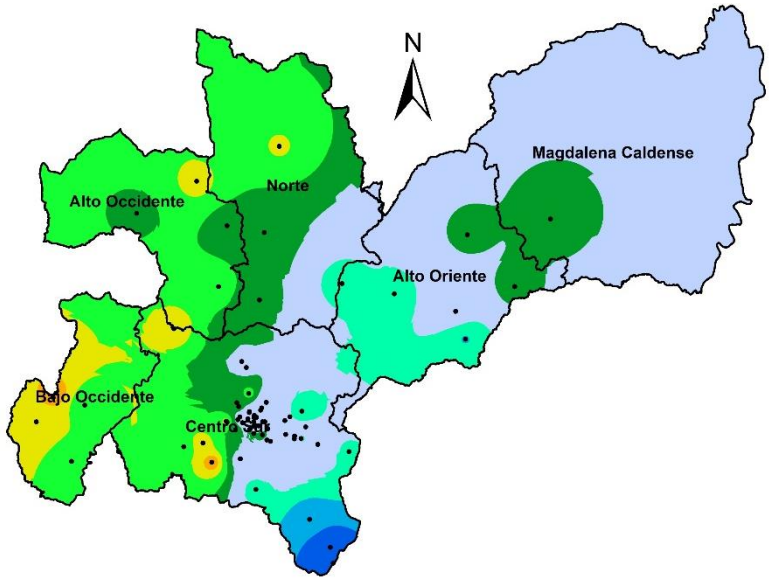
Para febrero se observó que las temperaturas medias en buena parte del departamento fluctuaron entre 16 y 20 °C (franjas central y oriental de Caldas), mientras que la franja occidental registró valores entre 20 y 24 °C, excepto en pequeños focos del Alto y Bajo Occidente, Norte y Centro Sur superiores a 24 °C y mínimos en la parte baja de la zona Centro Sur, < 8° C (ver mapa inferior).

Las temperaturas máximas se presentaron en Alto y Bajo Occidente y Centro Sur (>34°C), seguidas de áreas en las mismas regiones y un foco en el Magdalena Caldense con valores entre 30° y 34° C. Gran parte del departamento registró máximos entre 20° y 30° C (ver mapa esquina superior derecha); mientras que las mínimas se presentaron en Alto Oriente y Centro Sur (en cercanías al PNN Los Nevados) (<8 °C) (ver mapa esquina inferior derecha).



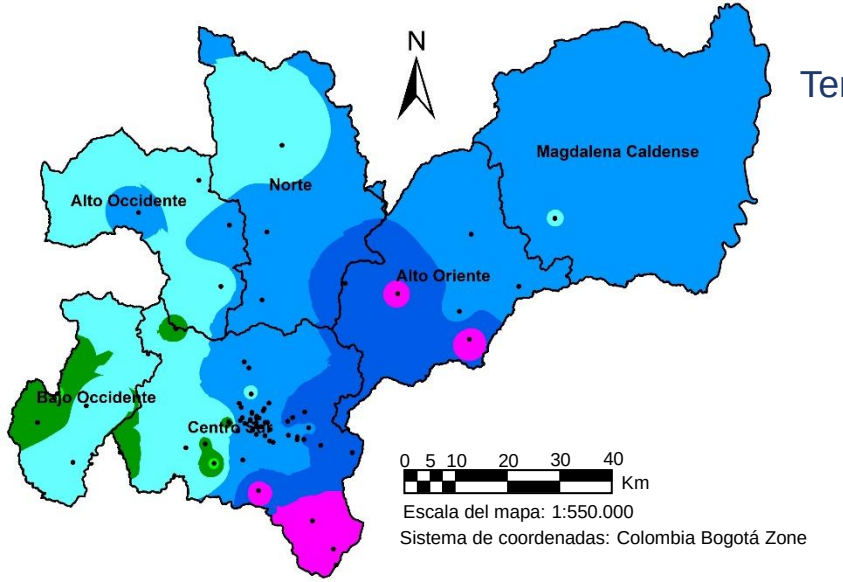
Temperatura Máxima

Leyenda [°]
- 0-12
- 12-16
- 16-20
- 20-24
- 24-28
- 28-30
- 30-32
- 32-34
- > 34



Temperatura Media

Leyenda [°]
- < 8
- 8-12
- 12-16
- 16-20
- 20-22
- 22-24
- 24-26
- 26-28
- > 28



Temperatura Mínima

Leyenda [°]
- < 8
- 8-12
- 12-16
- 16-18
- 18-20
- 20-22
- 22-24
- > 24

Oferta Hídrica

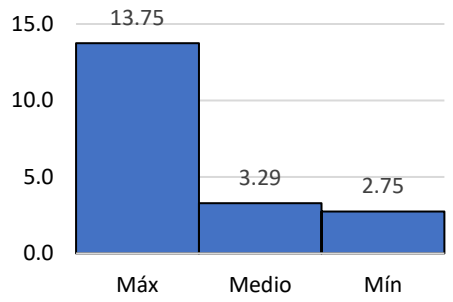
La oferta hídrica superficial es el volumen de agua que escurre por la superficie y llega hasta ríos y quebradas, es decir, no se tiene en cuenta el volumen de agua que se infiltra en el suelo o que se evapora. Esta oferta hídrica puede expresarse de varias maneras: como volumen de agua por unidad de tiempo (m^3/s), como escorrentía superficial o altura de lámina de agua (mm) o como rendimiento ($l/s/km^2$) que es el volumen de agua evacuado por la cuenca en unidad de tiempo y para un área específica.

El Sistema Integrado de Monitoreo Ambiental de Caldas (SIMAC) administra 38 estaciones hidrometeorológicas dentro del departamento de Caldas; para conocer la oferta hídrica se han usado los datos de 11 estaciones dentro de las cuencas principales del departamento: al occidente la cuenca del río Risaralda, al norte los ríos Tapias, Supía, Pozo y Pácora, al sur los ríos Guacaica, Rioclaro y Chinchiná y al oriente los ríos Pensilvania, Santo Domingo y Doña Juana.

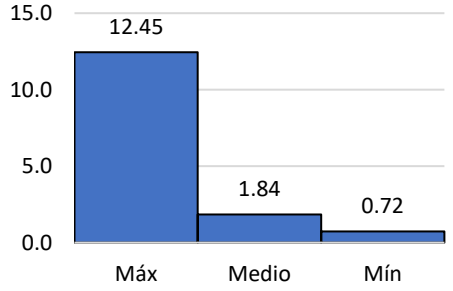
En el siguiente mapa se pueden ver para algunas estaciones, dentro de las principales cuencas, la oferta hídrica en volumen de agua por unidad de tiempo (m^3/s); los valores máximo, medio y mínimo para cada estación se obtienen con la información cincominutal registrada en las estaciones hidrometeorológicas.

Caudales máximos, medios y mínimos en m³/s

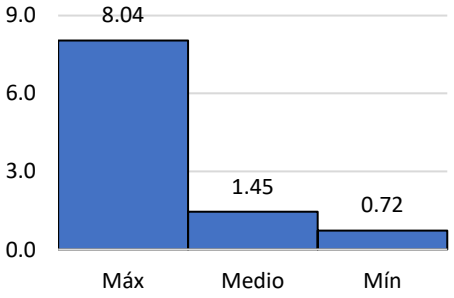
1 Río Pácora

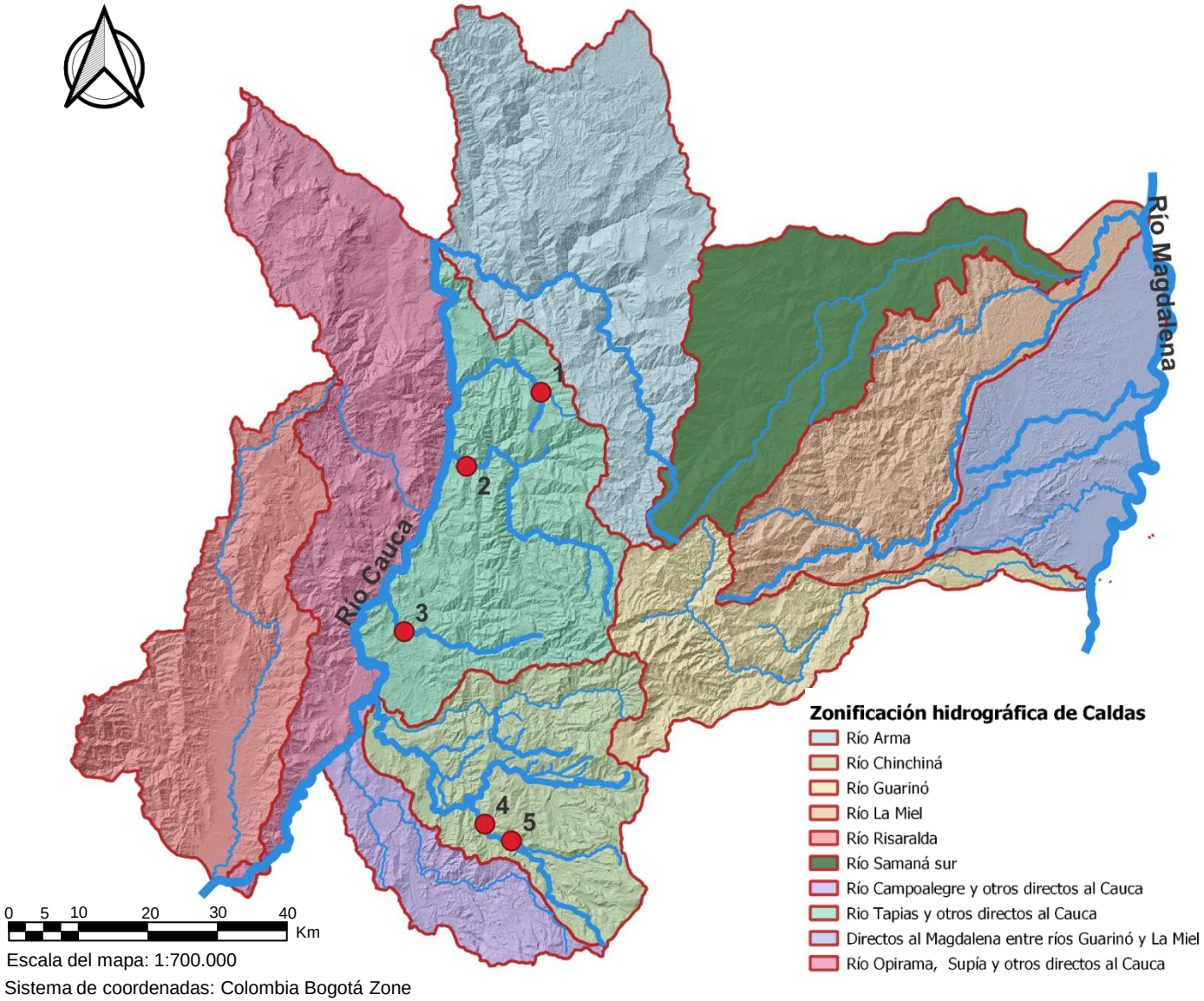


2 Río Pozo



3 Río Tapias

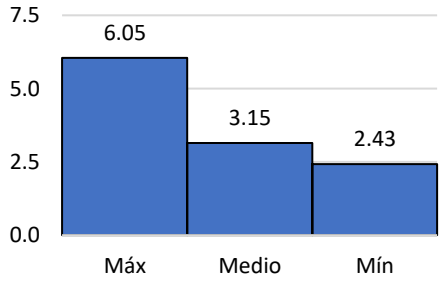




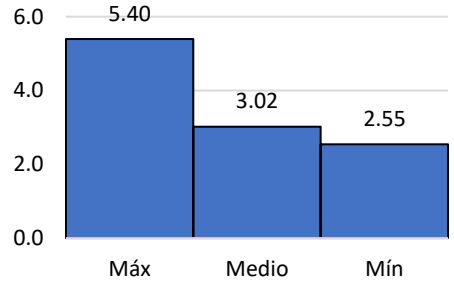
Escala del mapa: 1:700.000

Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

4 Río Rioclaro – La Batea



5 Río Rioclaro – La Guayana



Escorrentía superficial

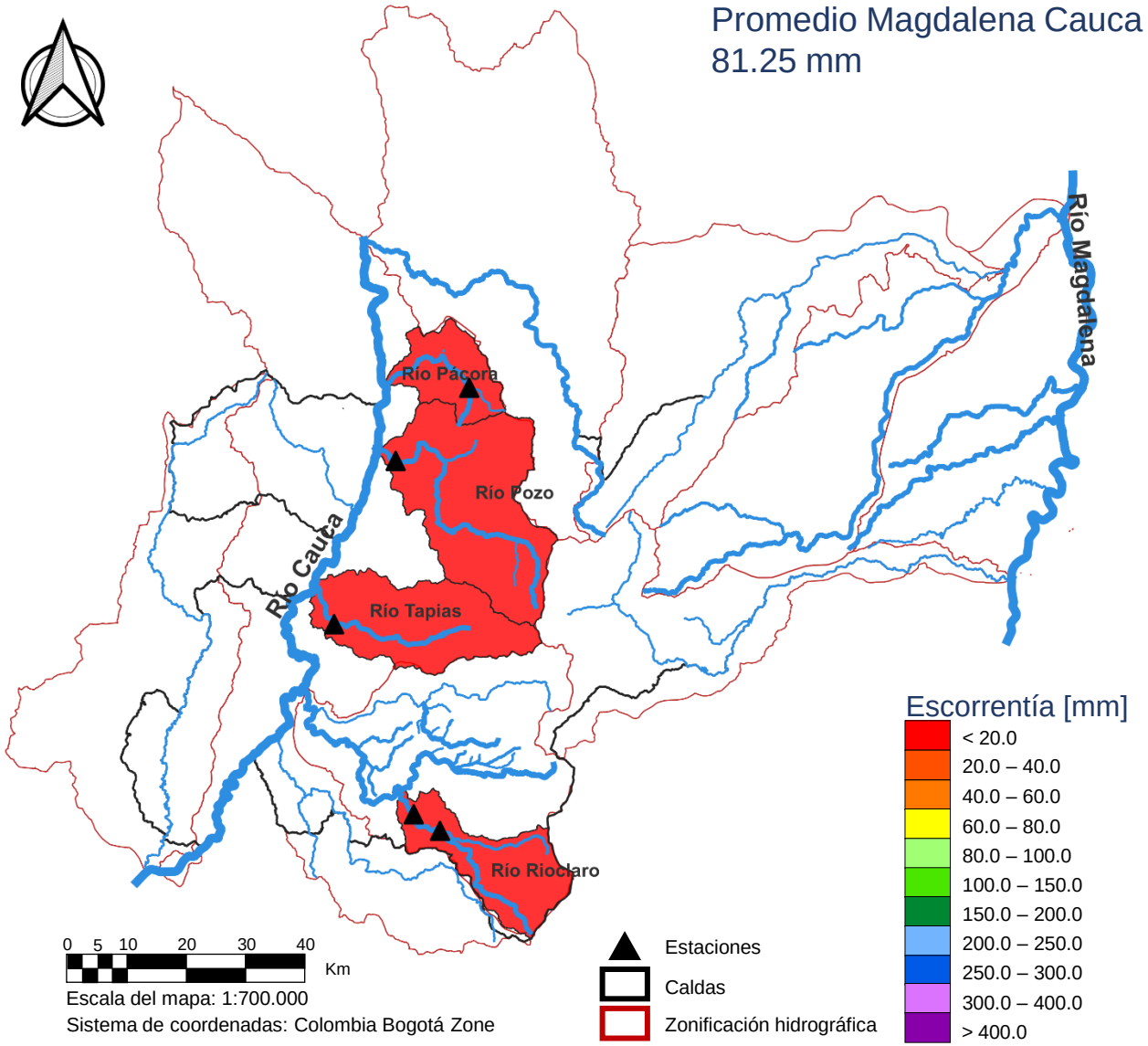
La oferta hídrica superficial como lámina indica el volumen de agua que transita por las laderas hasta llegar a los ríos y quebradas dividida por el área de la cuenca [mm].

Para el mes de febrero las cuencas de los ríos Pácora, Pozo, Tapias y Rioclaro fueron las que contaron con registros suficientes para calcular la escorrentía superficial, en estas cuencas los valores no superaron los 20 mm.

Para el mes de febrero las cuencas monitoreadas por el SIMAC presentaron valores bajos en comparación con la escorrentía media multianual para el área hidrográfica Magdalena - Cauca según el Estudio Nacional del Agua 2022 (IDEAM, 2023).

Nota 1: se presentan sólo aquellas cuencas con mediciones para febrero.

Nota 2: los valores de escorrentía para la cuenca total, cuando la estación no se encuentra a la salida de ésta, fueron calculados por medio de transposición de caudales utilizando una expresión potencial. De manera que representan la escorrentía total a la salida de la cuenca.



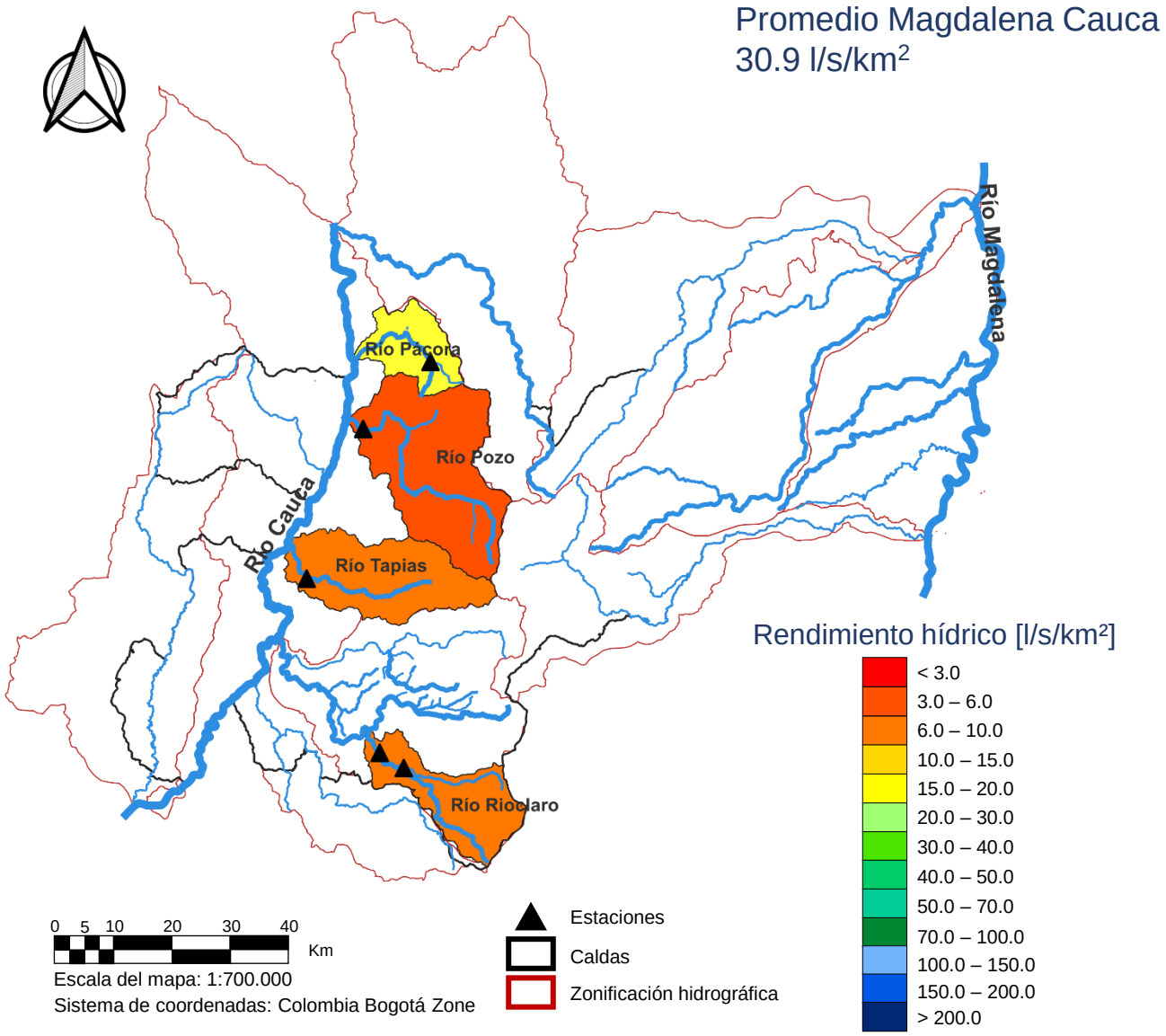
Rendimiento hídrico

La oferta hídrica como rendimiento hídrico es la cantidad de agua evacuada por la cuenca en un tiempo y área específicos, generalmente se mide en [l/s/km²].

Para el mes de febrero la cuenca del río Pácora tuvo el mayor rendimiento entre las cuencas monitoreadas, con valores entre 15 y 20 l/s/km², seguida de las cuencas de los ríos Tapias y Rioclaro con un rendimiento entre 6 y 10 l/s/km², la cuenca con menor rendimiento fue la cuenca del río Pozo con entre 3 y 6 l/s/km².

Estos valores de las cuencas monitoreadas por el SIMAC fueron bajos respecto a la media multianual para el Área hidrográfica Magdalena – Cauca según el ENA 2022.

Nota 1: se presentan aquellas cuencas con mediciones para febrero.

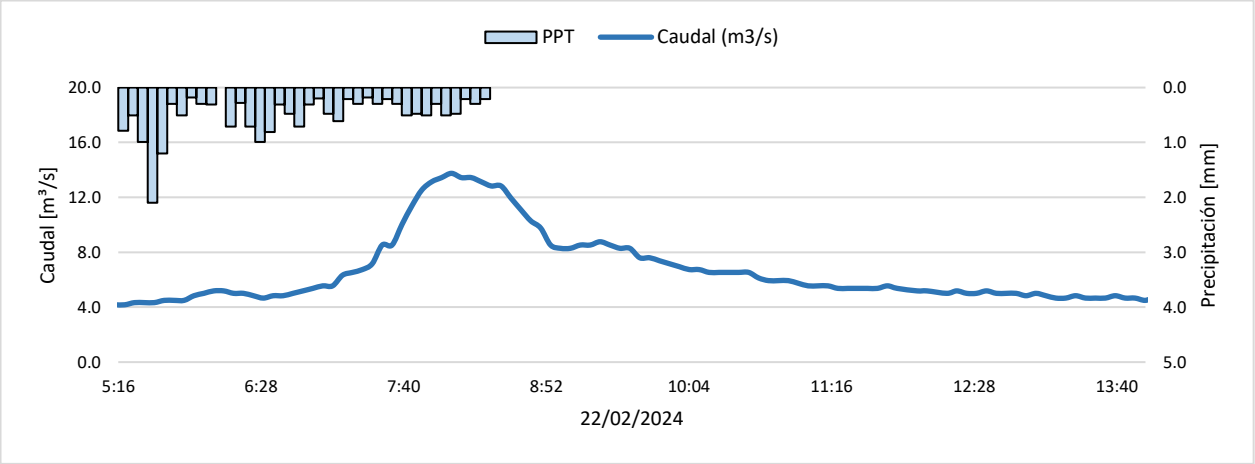


Relación caudal - precipitación

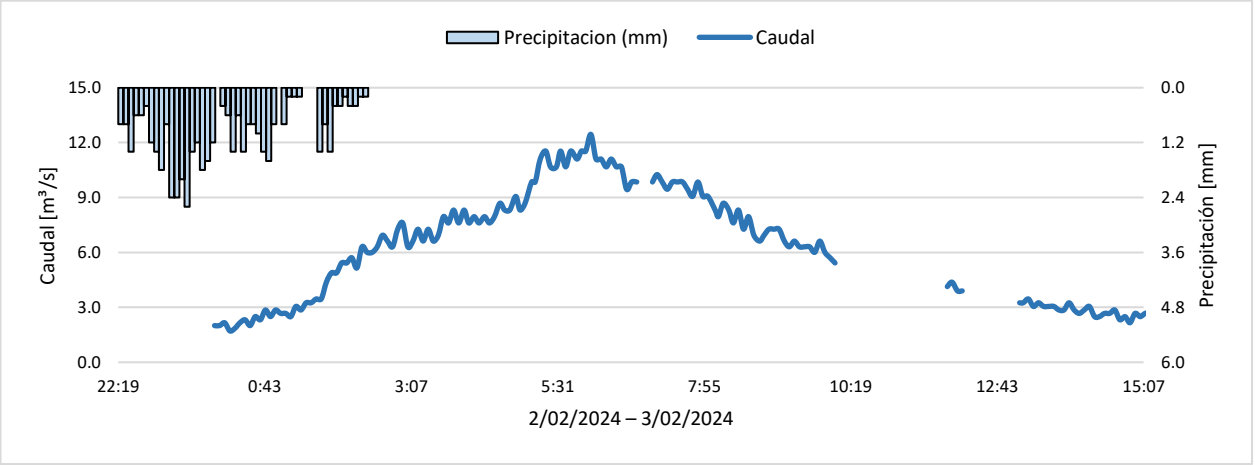
El 22 de febrero se presentó una creciente registrada en la estación río Pácora, con un caudal pico fue de 13 m^3/s, debida en parte a las lluvias presentadas en la parte alta de la cuenca. La estación Pácora Alcaldía ubicada en el casco urbano del municipio registró una lluvia de estación Salamina – CHEC registró una lluvia de 18.8 mm en 3 horas.

Por su parte en la noche del 2 y madrugada del 3 de febrero se registró una lluvia en la estación Salamina – CHEC de 44.4 mm con una duración de 4 horas, esta precipitación ocasionó un incremento en el caudal del río que fue registrado por la estación río Pozo, en este punto el caudal máximo alcanzado fue superior a los 12 m^3/s.

Río Pácora



Río Pozo



INDICADORES DEL SISTEMA HÍDRICO

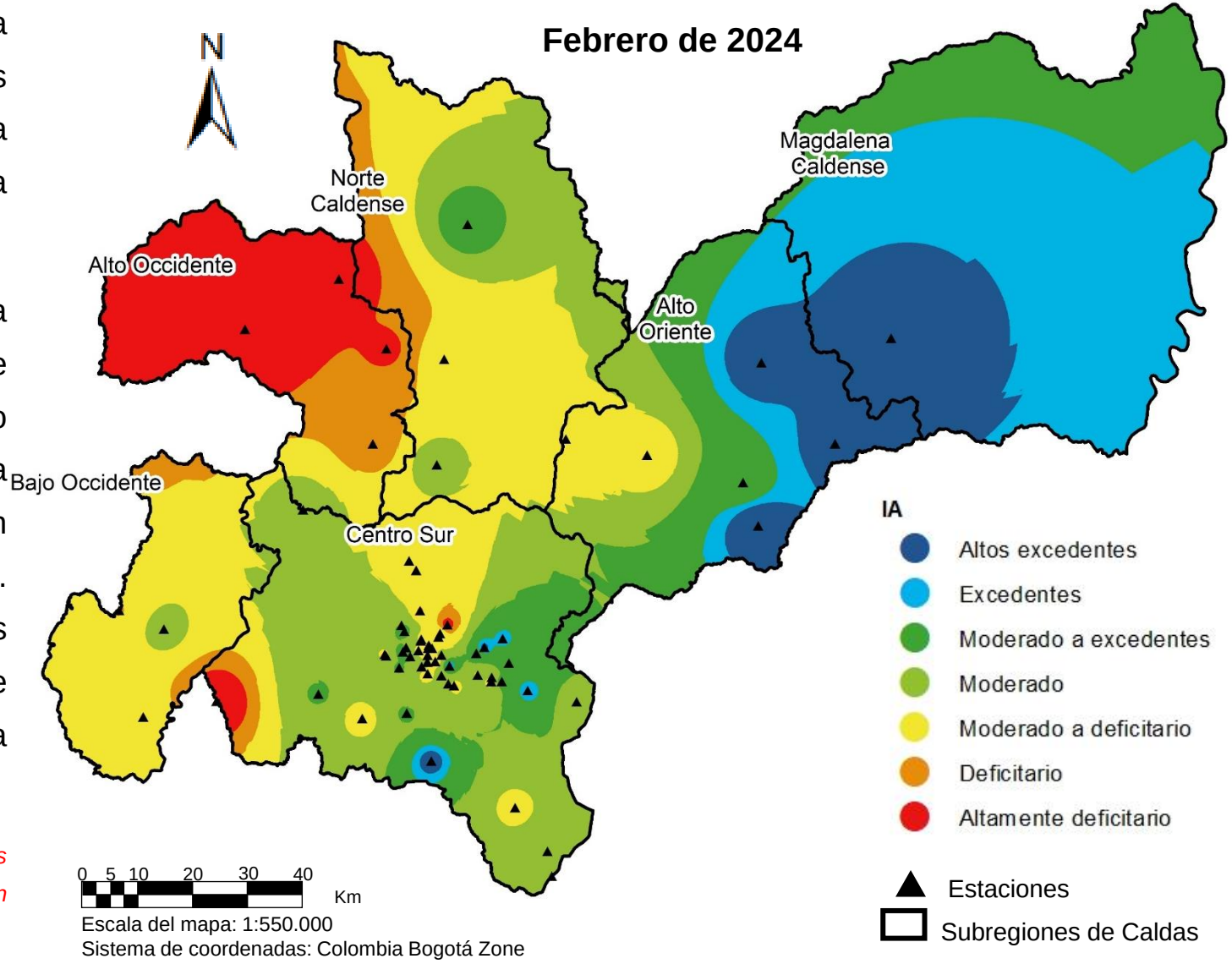
FEBRERO 2024

IA-Índice de Aridez

El Índice de Aridez (IA) se define como el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para soportar los ecosistemas de la región analizada. Este indicador se calcula a partir de la precipitación, la evapotranspiración potencial y la evapotranspiración real (IDEAM , 2019).

El Norte Caldense presentó valores desde Moderado a excedentes hasta Altamente deficitario. El Alto Occidente oscilaron entre Moderado a Altamente deficitario. El Bajo Occidente un comportamiento similar pero llegando a Deficitario. Por su parte, el Magdalena Caldense mostró un rango desde Altos Excedentes hasta Moderado A Excedentes. En el Alto Oriente, se registró un rango que iba desde Altos excedentes hasta Moderado a deficitario. En el Centro Sur, se observó un rango que varió desde Altos excedentes hasta Altamente deficitario.

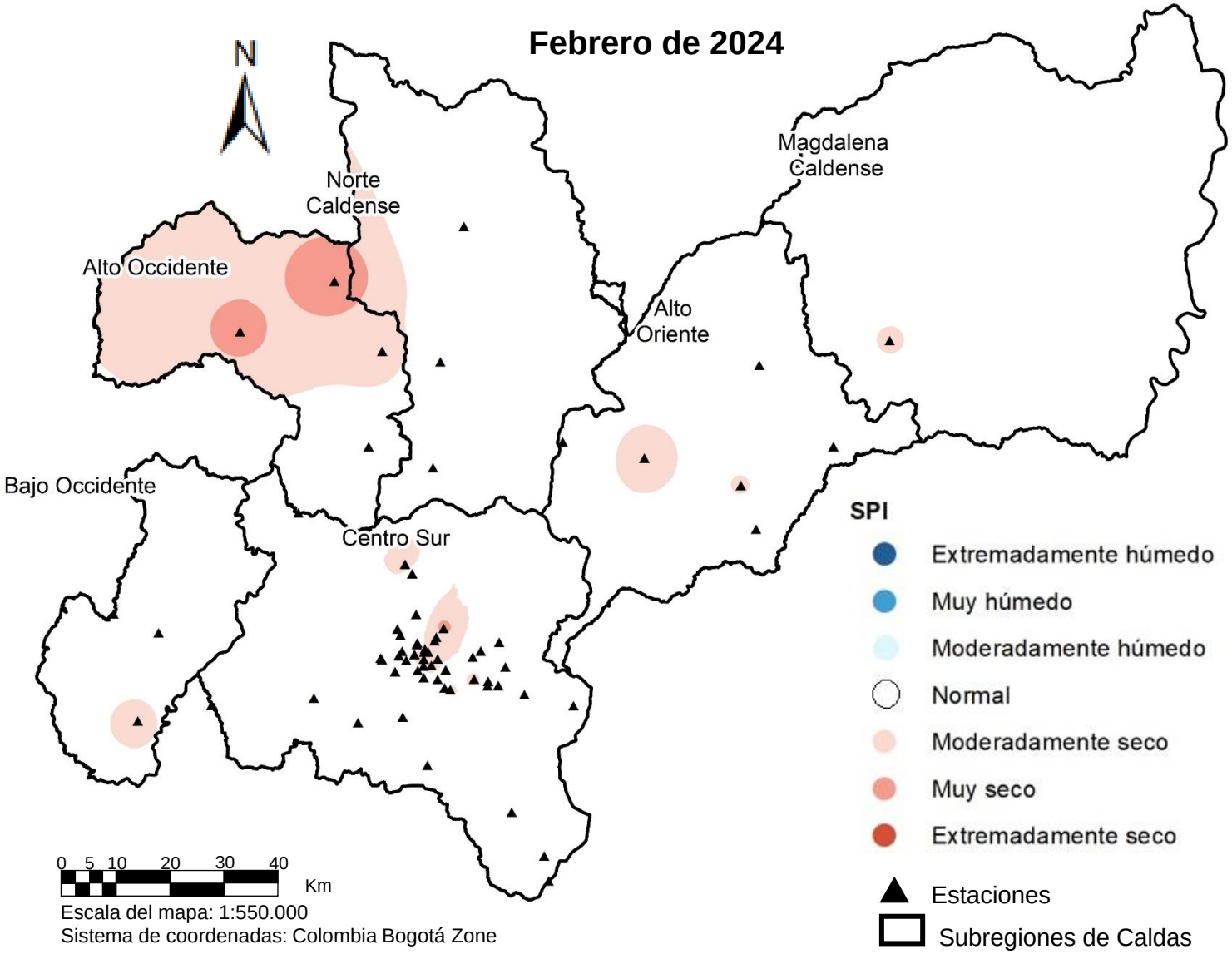
Nota 1: En las estaciones que no estiman evapotranspiración potencial (estaciones hidrometeorológicas), ésta se calculó con la ecuación de Thornthwaite, mientras que en las estaciones meteorológicas con la ecuación de FAO Penman Monteith.



SPI-Índice Estandarizado de Precipitación

El Índice Estandarizado de Precipitación o SPI, por sus siglas en inglés, fue desarrollado para cuantificar el déficit o exceso de la precipitación a diferentes escalas temporales y monitorear cómo impacta en la humedad de suelo, la escorrentía, los reservorios de agua y el nivel de la capa freática (González López et al., 2016).

En el mes de febrero de 2024, el SPI para Caldas presentó en su mayoría una condición Normal con focos secos. Se presentan focos Moderadamente secos en todas las subregiones, Muy secas en el Norte Caldense y el Alto Occidente y Extremadamente secas en el Centro Sur. En el Alto occidente gran parte de su territorio presentó condiciones Moderadamente secas. El Centro Sur exhibió la misma condición de Normalidad en casi toda su extensión, con focos Moderadamente o Muy secos y un foco muy pequeño Moderadamente húmedo. Según este indicador fue un febrero con pocas lluvias dentro de lo normal de cada región.



IRH-Índice Retención y Regulación Hídrica

El Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH) es un indicador que evalúa la capacidad de la cuenca para mantener un régimen de caudales. Este indicador evalúa la capacidad de regulación del sistema en conjunto, que presenta la interacción entre suelo, vegetación, con las condiciones climáticas y con las características físicas y morfométricas de la cuenca. El cálculo del indicador parte de la curva de duración de caudales medios diarios (CDC).

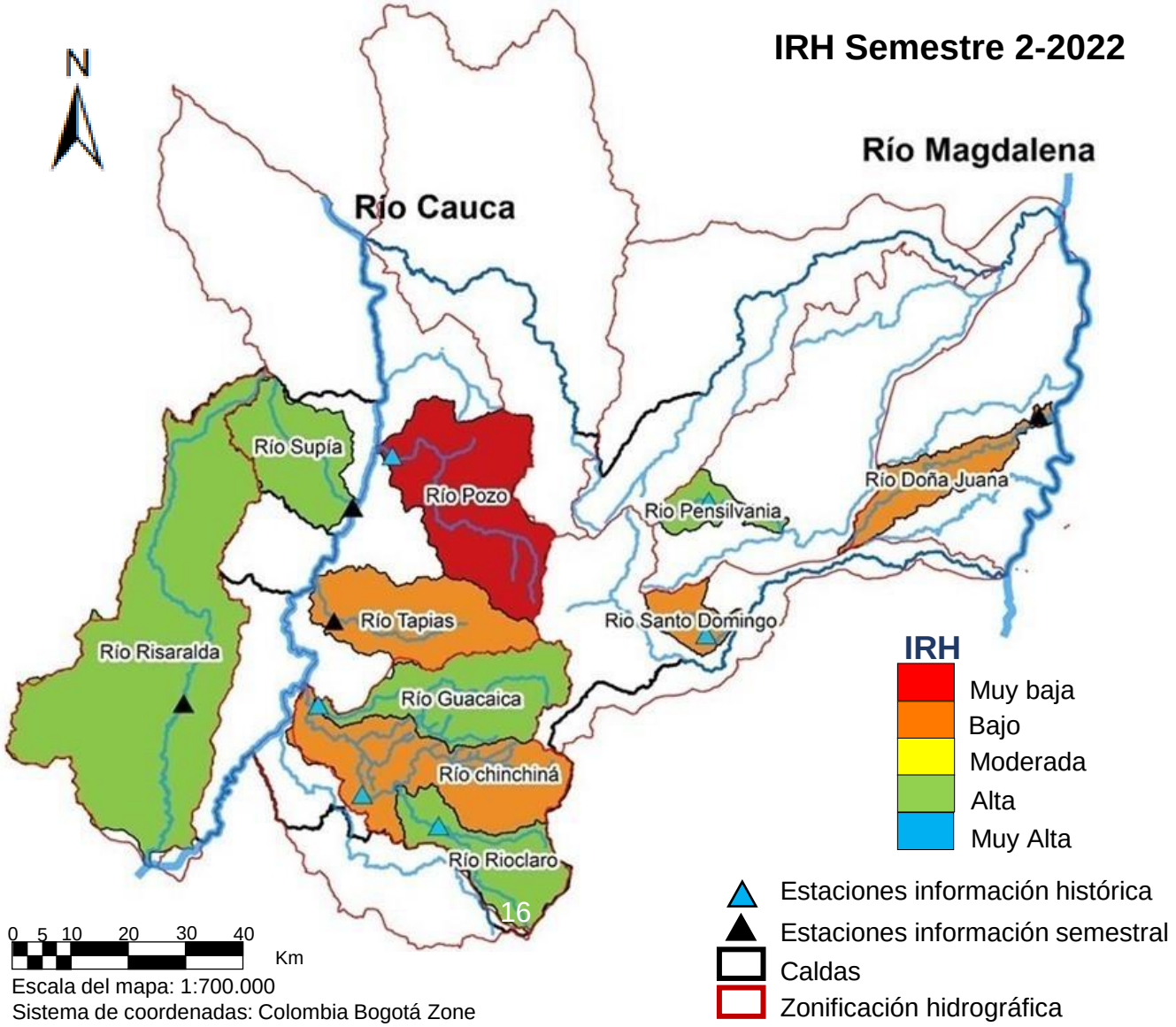
Cuatro cuencas son de regulación Baja: dos en el Centro Sur del departamento, es decir, las de los ríos Chinchiná y Tapias, y dos al Oriente, río Doña Juana y río Santo Domingo.

Las cuencas de los ríos Risaralda en el Bajo Occidente, Guacaica y Rioclaro en el Centro Sur, río Supía en el Alto Occidente y río Pensilvania en el Alto Oriente son de Alta regulación.

Por otra parte, la cuenca del río Pozo en el Alto Occidente es de Muy baja regulación.

Nota 1: El indicador está calculado hasta la estación mostrada en el mapa para cada cuenca.

Nota 2: las estaciones con triángulo azul presentan registros hasta el año 2020, por tanto el indicador corresponde al histórico.

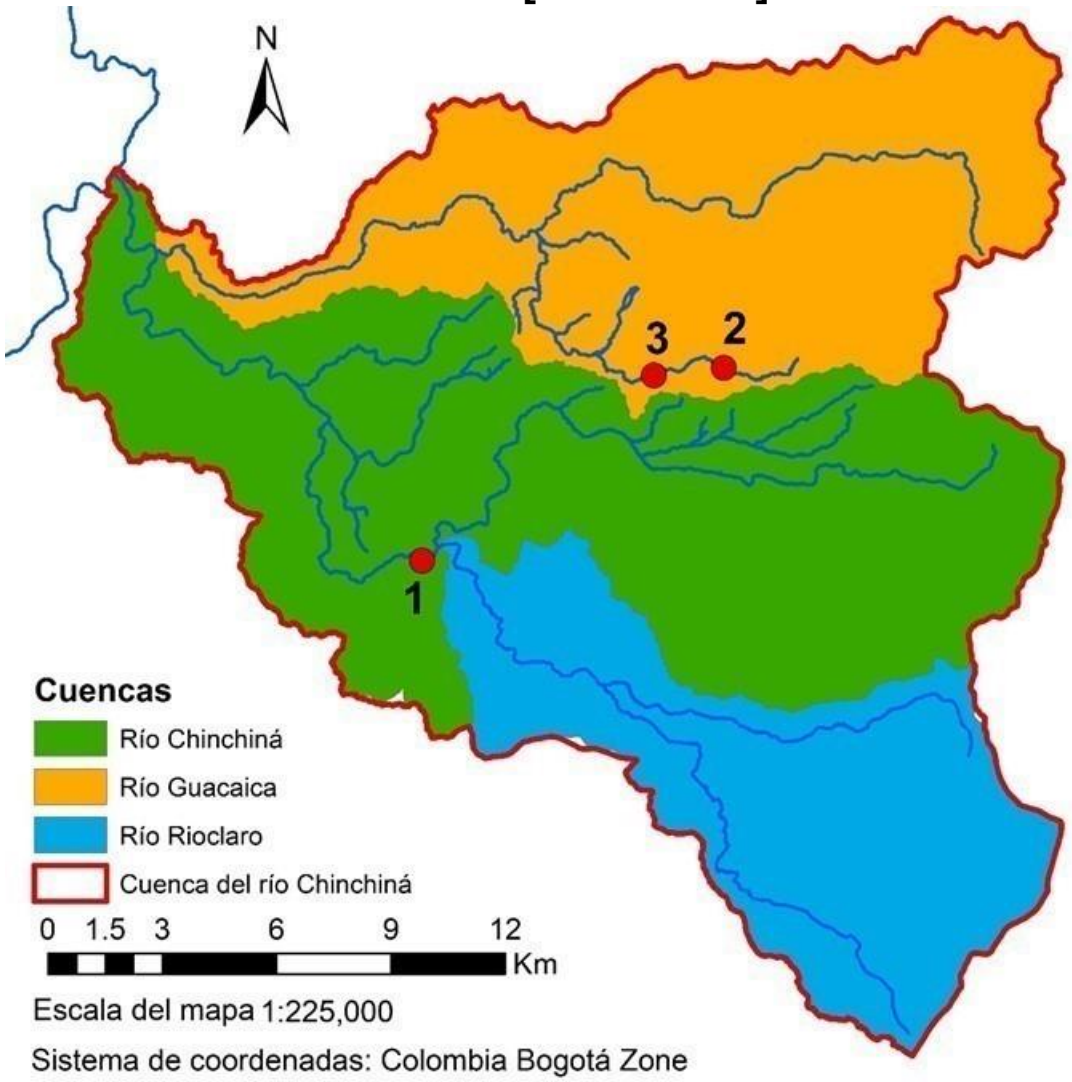


IRS-Índice de Rendimiento de Sedimentos

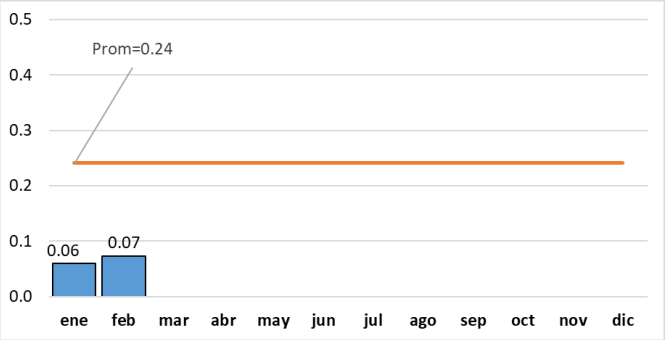
El Índice de rendimiento de sedimentos, IRS, relaciona la carga total de sedimentos con el área aferente de la cuenca. La carga total corresponde a la suma de la carga en suspensión y la carga de fondo. Este indicador permite comparar la producción de sedimento entre cuencas o regiones y ver su variación en el tiempo (IDEAM,2019).

Para el mes de febrero las estaciones Quebrada Olivares - Bocatoma y Río Chinchiná – El Bosque presentaron un rendimiento menor que el rendimiento promedio mensual multianual de la misma estación (línea naranja en cada gráfica). La estación Quebrada Olivares – El Popal se encuentra por fuera.

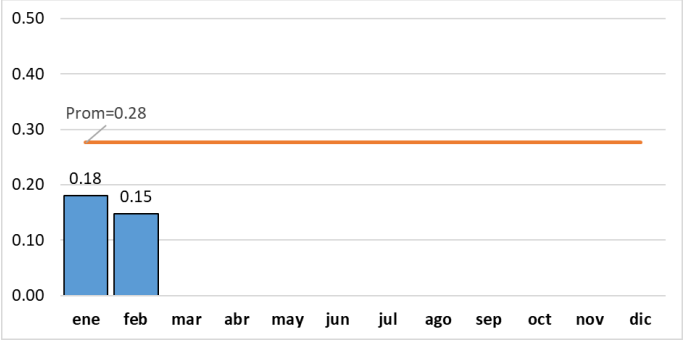
IRS [ton/día*km²]



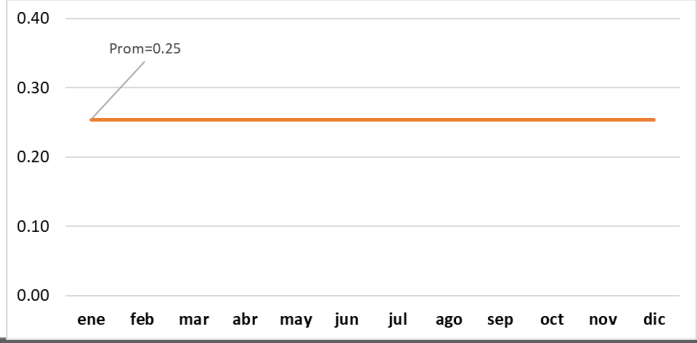
1 Río Chinchiná – El Bosque



2 Quebrada Olivares – Bocatoma



3 Quebrada Olivares – El Popal



CONDICIONES DE MACROESCALA EN RELACIÓN CON LA MANIFESTACIÓN DEL ENOS (EL NIÑO – OSCILACIÓN DEL SUR) EN SUS FASES NIÑO O NIÑA Y PRONÓSTICOS DE LLUVIA PARA MARZO 2024

Fenómeno de El Niño

Es conocido que la manifestación de temporadas de lluvias más altas o menos altas de lo normal en nuestro trópico andino se da en función de la presencia o no de fenómenos de variabilidad climática, entre los cuales el más conocido es el ENOS (El Niño Oscilación del Sur) o Fenómeno de El Niño, en sus fases El Niño (en nuestra región, menos lluvias, sequías) y La Niña (en nuestra región, más lluvias, crecidas, inundaciones) (Figura 1).

Si bien son varios los indicadores que se utilizan (por parte de entidades como la Organización Meteorológica Mundial – OMM, el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno del Niño, con sede en Guayaquil – Ecuador – CIIFEN, el Instituyo de Hidrología, Meteorología y Estudios ambientales – IDEAM) para pronosticar este fenómeno, el más utilizado es el de la Temperatura de la Superficie del Mar (TSM) en °C y su valor con respecto al valor medio histórico; si su diferencia es mayor que cero se habla de anomalía positiva y de la probabilidad de que se manifieste el fenómeno en su fase Niño en caso de que dicha anomalía sea mayor a 0.5 °C en forma continua durante por lo menos cinco meses; si es menor que cero se habla de anomalía negativa y de la probabilidad de que se manifieste el fenómeno en su fase Niña, igual que en la condición anterior, en caso de que dicha anomalía sea menor a 0.5 °C en forma continua durante por lo menos cinco meses.

Esquema conceptual sobre el Fenómeno de El Niño.

Fuente: IDEAM

Condiciones actuales (ENOS)

El Niño persistirá durante marzo 2024. Se esperarían condiciones neutrales a partir de abril - junio. Probabilidad de desarrollo de La Niña en junio - agosto.

“El IDEAM informa que el Fenómeno El Niño persistió durante enero. Con los reportes de los diferentes parámetros oceánicos y atmosféricos, se reflejó un punto máximo de acoplamiento a finales del 2023. Las perspectivas de los modelos climáticos sugieren retorno gradual a la fase neutral durante el siguiente cuatrimestre (abril – junio).

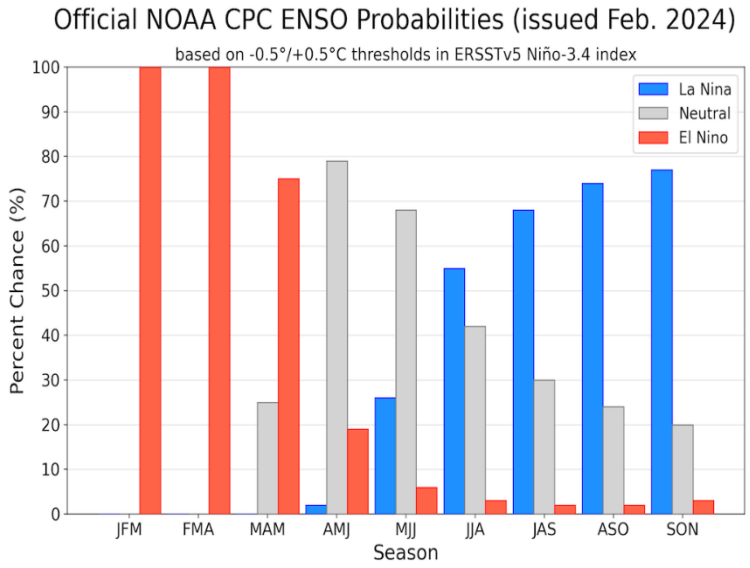
Bajo este panorama y por la época del año, las variaciones climáticas del país serán moduladas en mayor medida por la evolución del Fenómeno El Niño y las oscilaciones de la escala intraestacional.

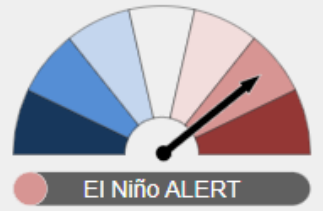
Nota: En las proyecciones más recientes del CPC de la NOAA se favorece el retorno a las condiciones neutrales para abril-junio de 2024 (79 % de probabilidad), con una probabilidad - en aumento - de que se desarrolle La Niña en el periodo junio-agosto 2024 (55 % de probabilidad)”.

Predicción probabilística oficial del ENOS (NOAA/CPC)

Basado en la TSM de la región EN 3.4.

Febrero 2024

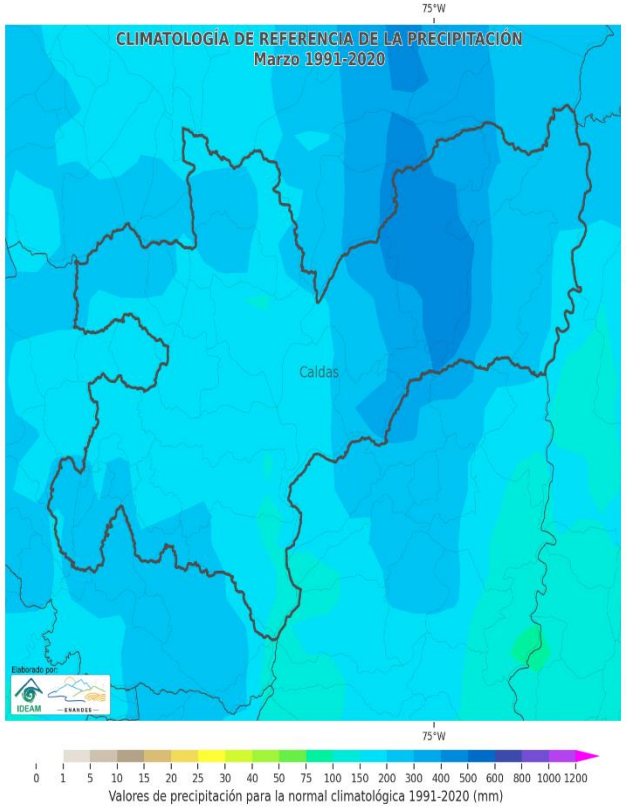




Predicción climática de la precipitación marzo 2024-Caldas

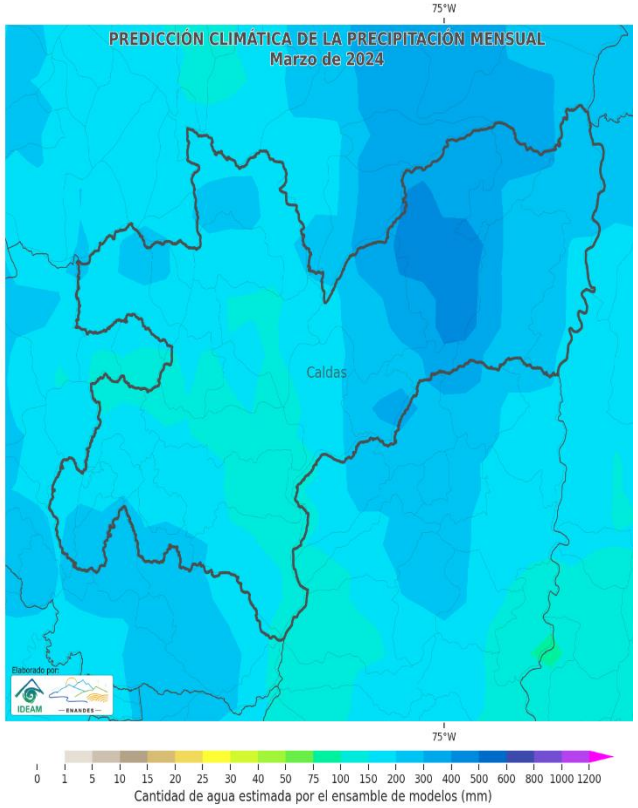
Climatología de referencia de la precipitación (mm)

(a)



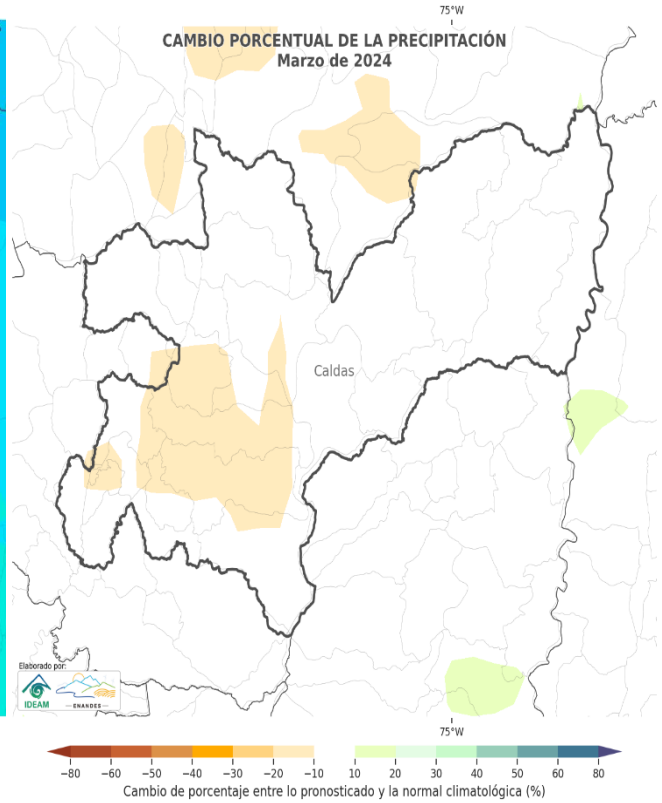
Predicción climática de la Precipitación Mensual (mm)

(b)



Cambio porcentual de la precipitación (%)

(c)



Marzo es normalmente un mes de transición entre la primera temporada de lluvias bajas y la primera temporada de lluvias altas del año en el departamento de Caldas, con volúmenes de precipitación entre 100 y 800 mm de lluvia acumulada (ver figura a). Para marzo 2024, los valores más altos se presentarán en las subregiones Magdalena Caldense y Alto Oriente, entre 500 y 800 mm (ver figura b).

Se prevén en marzo 2024 **reducciones** de lluvia al norte de la subregión Centro sur, al sur de la subregión Norte y al norte de la subregión Bajo occidente hasta de un 30 %. En las demás subregiones se tendrían **condiciones normales** (ver figura c). Lo anterior, de acuerdo con la climatología de referencia en el departamento.

Documento producido por el Instituto de Estudios Ambientales – IDEA - de la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales para el Sistema Integrado de Monitoreo Ambiental de Caldas, SIMAC.

Jeannette Zambrano Nájera

I. C., Ph. D., Directora SIMAC

Fernando Mejía Fernández

I. C., M. Sc., Asesor IDEA

Lorena Giraldo Gómez

I. I., Esp., Investigadora IDEA

Diana Marcela Rey Valencia

I. C., M. Sc., Investigadora IDEA

Mateo Alzate Jaramillo

I. C., Esp., Investigador IDEA

Enlaces de interés:

Geoportal SIMAC: http://cdiac.manizales.unal.edu.co/sistema-alerta-temprana/MapaManizales/

Centro de Datos e Indicadores Ambientales de Caldas – CDIAC: http://cdiac.manizales.unal.edu.co

En representación del IDEA y de su grupo de trabajo:

Grupo de trabajo académico en Ingeniería Hidráulica y Ambiental

Para elaborar este boletín se utilizaron estas referencias:

- IDEAM. Mapas de predicción mensual por departamentos/Caldas. 2024.
- IDEAM. Ruiz, J.F. & Melo, J. Y., 20 febrero 2024: Informe de Predicción Climática a corto, mediano y largo plazo en Colombia. Grupo de Modelamiento de Tiempo y Clima, Subdirección de Meteorología.
- IDEAM. Seguimiento al ciclo del ENOS, El Niño - Oscilación del Sur. Boletín 187. 22 febrero 2024.
- Columbia Climate School. International research institute for climate and society, IRI. ENSO Forecast February 2024. Quick Look. Published: February 8, 2024.
- IDEAM 2011. Mapas mensuales de precipitaciones máximas absolutas en 24 horas.
- IDEAM, 2021. Boletín climatológico noviembre de 2021
- IDEAM 2019. Estudio Nacional del Agua 2018. Bogotá: IDEAM: 452 pp
- IDEAM 2023. Estudio Nacional del Agua 2022. Bogotá: IDEAM: 464 pp
- González López, N., Carvajal Escobar, Y., & Loaiza Cerón, W. (2016). Análisis de sequías meteorológicas para la cuenca del río Dagua, Valle del Cauca, Colombia. Tecnura, 20(48), 101–113. http://doi.org/http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2016.2.a07.