

SIMAC

SISTEMA INTEGRADO DE MONITOREO AMBIENTAL DE CALDAS



IDEA

Instituto de Estudios Ambientales

BOLETÍN CLIMATOLÓGICO MENSUAL DE CALDAS No. 4 ABRIL 2024



El **boletín climatológico mensual del SIMAC para abril 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.

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**.

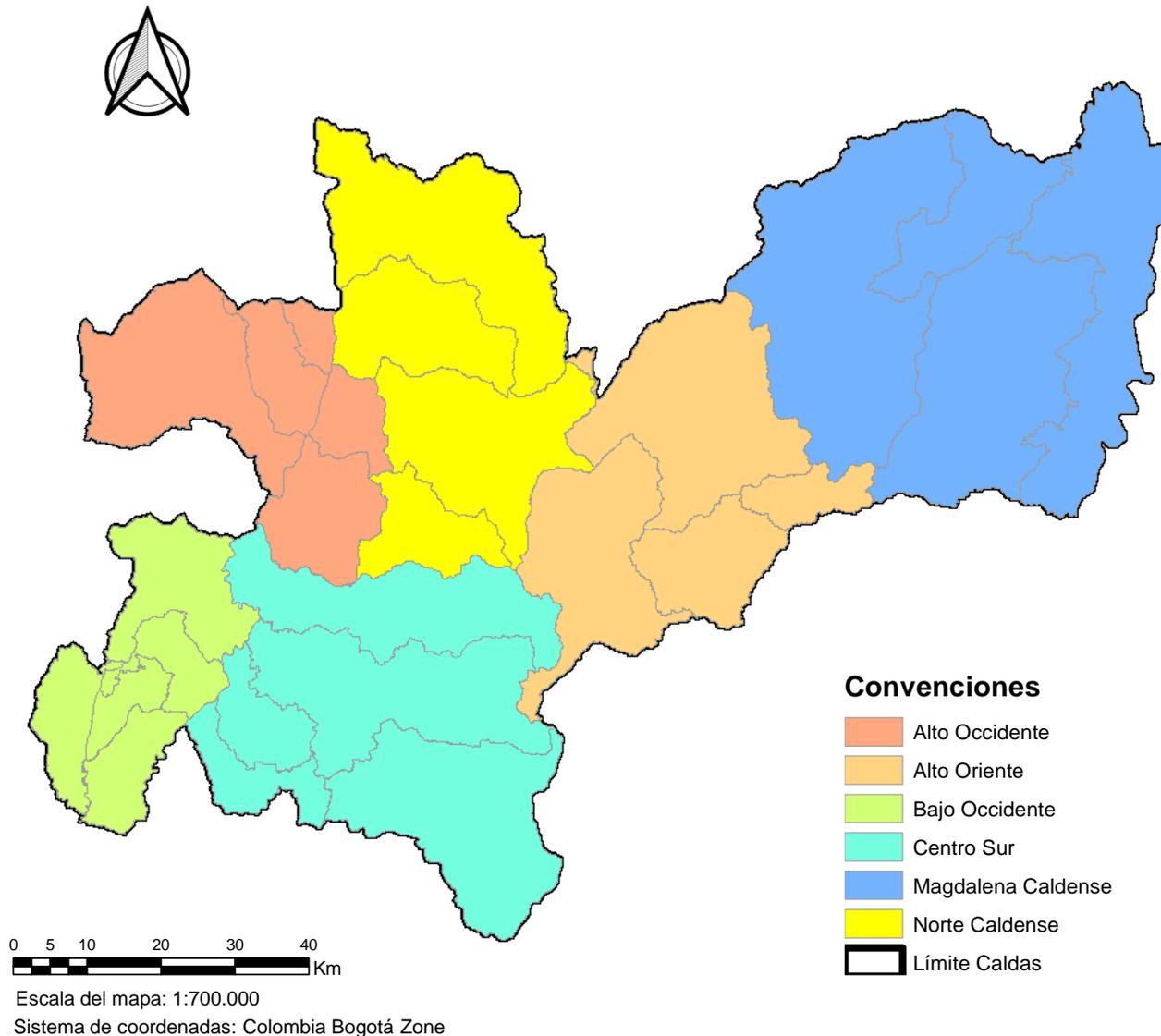
El **Bajo Occidente** comprende los municipios de Anserma, Belalcázar, Risaralda, San José y Viterbo.

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.



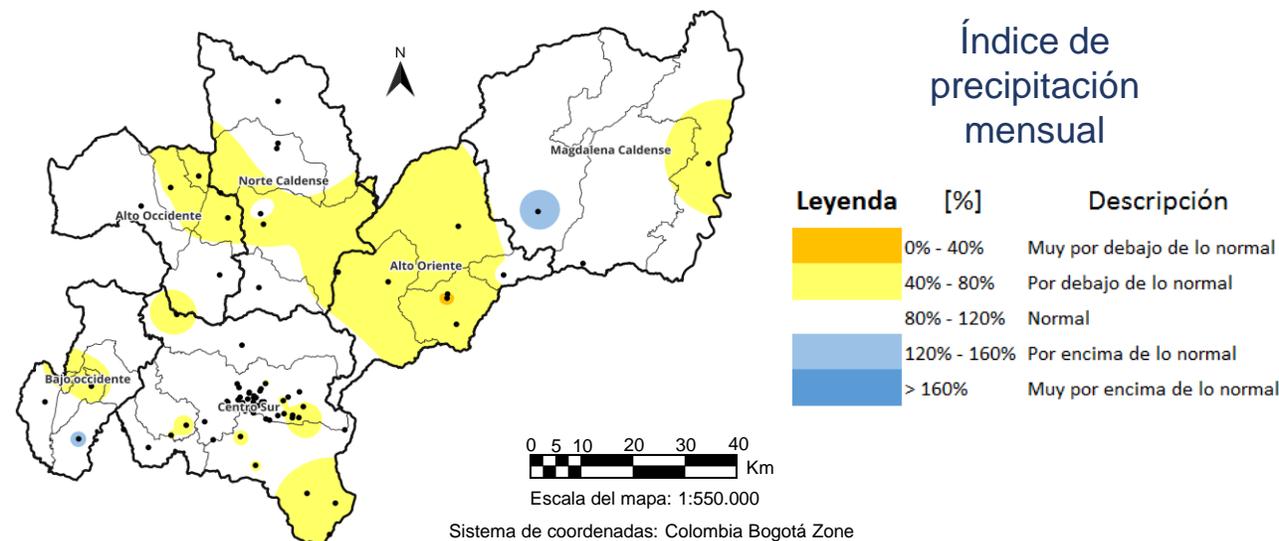
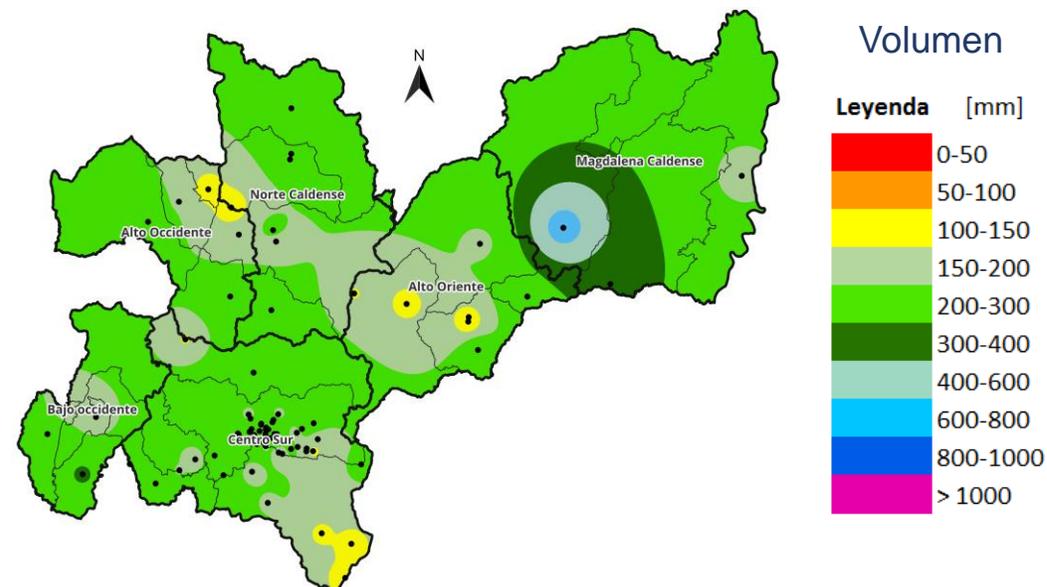
Precipitación

Las precipitaciones más altas en abril (> 600 mm) se presentaron en la subregión de Magdalena Caldense, específicamente en el municipio de Samaná. Los registros mínimos (< 150 mm) se presentaron en algunos sectores del Alto Occidente, Alto Oriente y en la parte inferior de la subregión Centro Sur. El departamento presentó valores entre 97 y 723 mm.

Respecto a las anomalías, en el mapa de índice de precipitación, para el mes de abril se observa que gran parte del departamento registró valores Normales. En algunos sectores del Magdalena Caldense, Alto Oriente, Alto y Bajo Occidente, Norte y Centro Sur se presentaron registros Por debajo de lo normal; mientras que lluvias Muy Por encima de lo normal solo se presentaron en focos aislados en el Bajo Occidente y Magdalena Caldense, específicamente en el municipio de Samaná.

En términos generales, se tuvo un mes con mayoritariamente Normal en el departamento.

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.

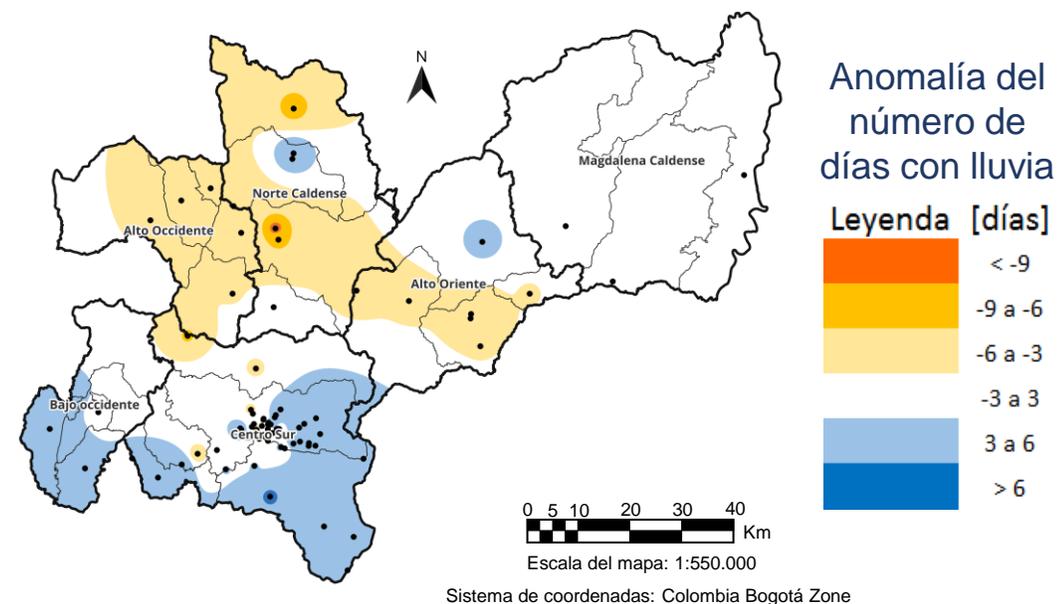
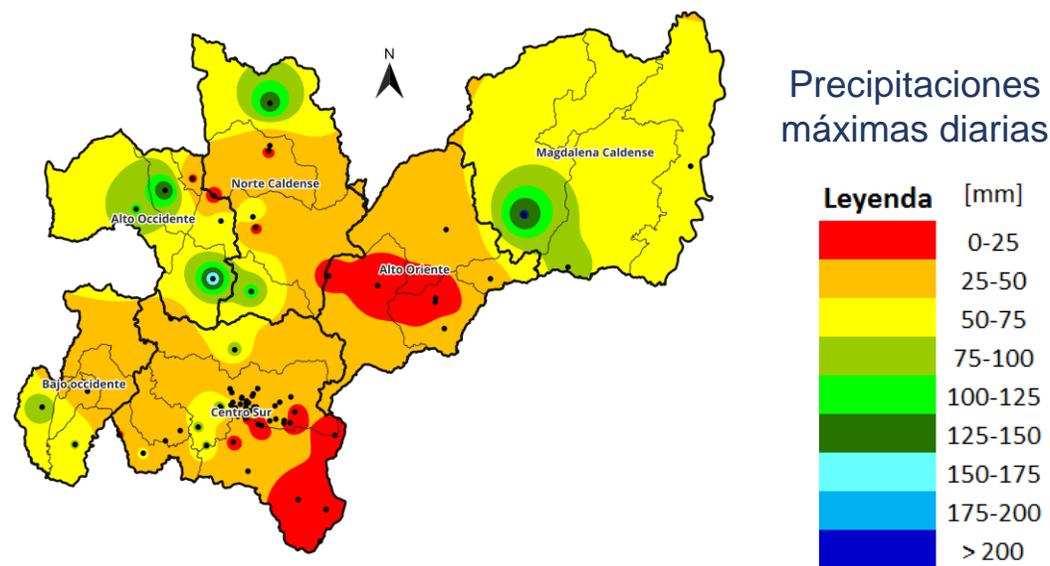
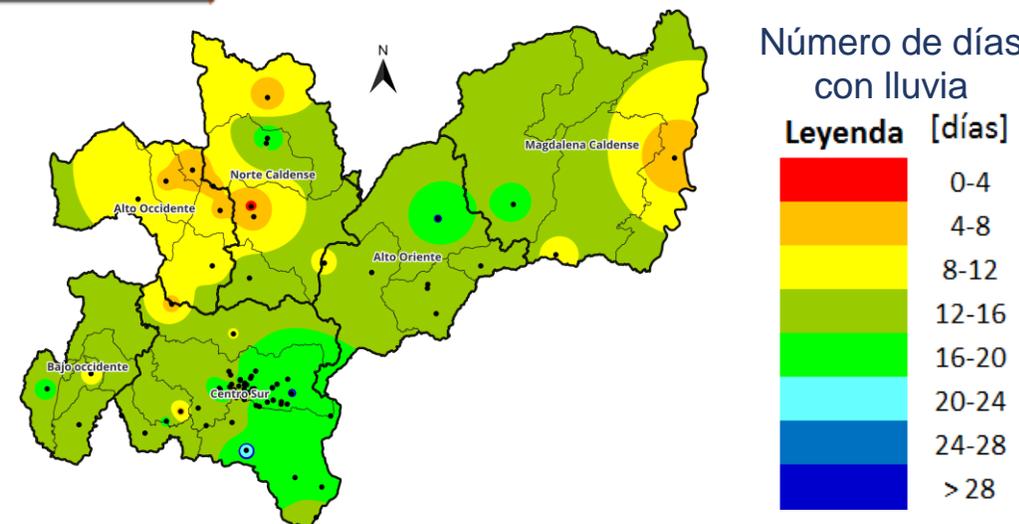


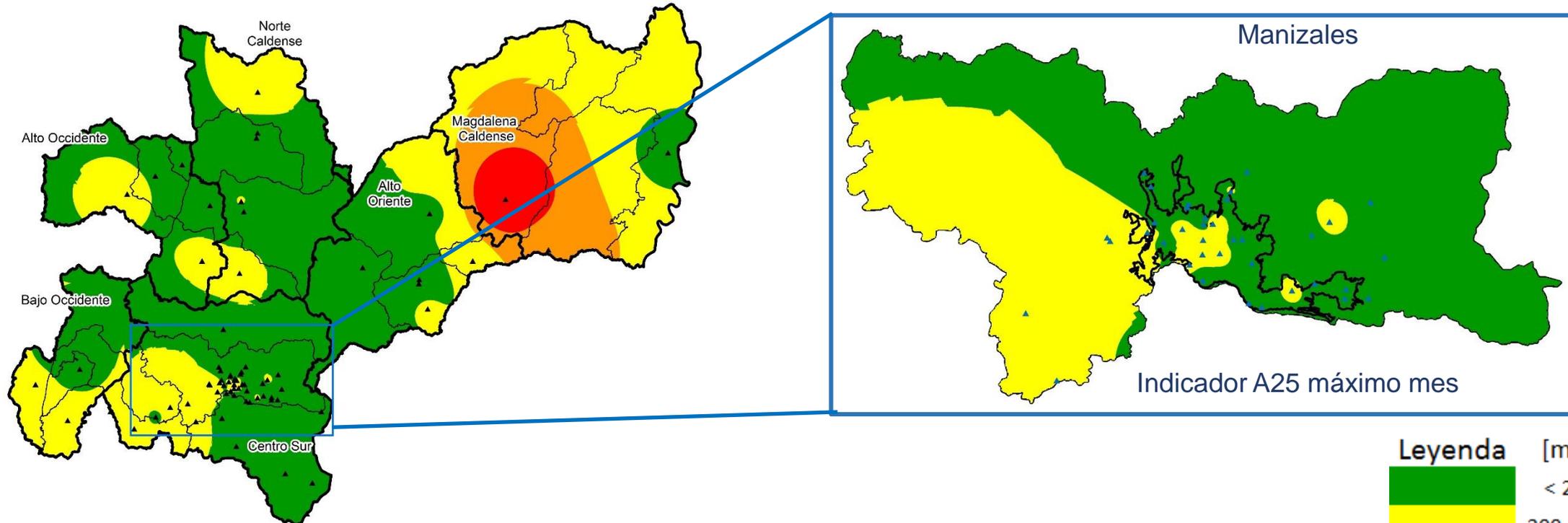
Precipitación

Las precipitaciones máximas diarias estuvieron entre 25-50 mm en gran parte del departamento (ver mapa abajo), con excepción de algunos valores por encima de los 100 mm en algunos sectores del Alto Occidente, Norte, y Magdalena Caldense, mientras que los registros mínimos (< 25 mm) se presentaron por sectores en las subregiones Centro Sur y Alto Oriente principalmente.

El número de días con lluvia estuvo entre 12-16 en gran parte del departamento, entre 16-20 días en focos en el Magdalena Caldense, Bajo Occidente, Norte, Alto Oriente y Centro Sur. El número de días más bajo se presentó (entre 4 y 8 días) por focos en el Alto Occidente, Norte y Magdalena Caldense (ver mapa esquina superior derecha).

Las anomalías del número de días con lluvia fueron neutras en gran parte del departamento, a excepción de algunas zonas en el Norte, Alto Oriente, Centro Sur y Bajo Occidente (> 3 días), (ver mapa esquina inferior derecha).



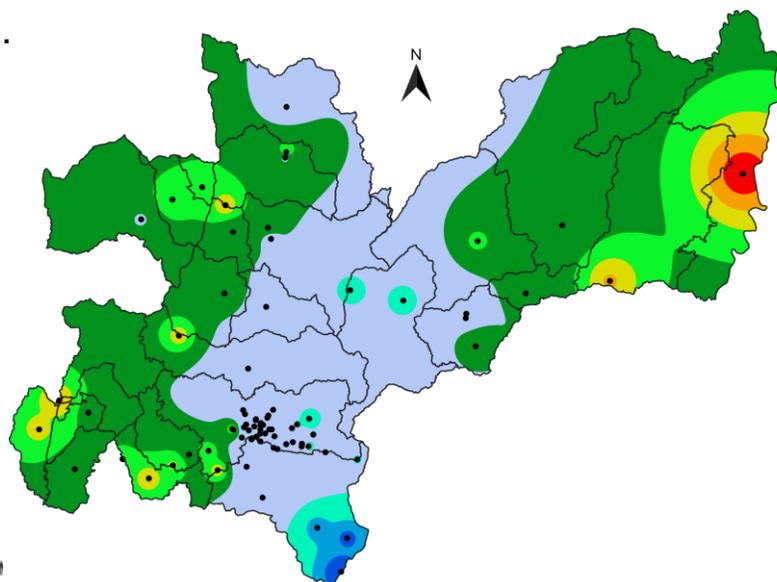


El indicador de lluvia antecedente de 25 días, denominado A25, asocia el acumulado de lluvia durante 25 días antecedentes con la alta probabilidad de ocurrencia de deslizamientos cuando se aproxima a los 200 mm.

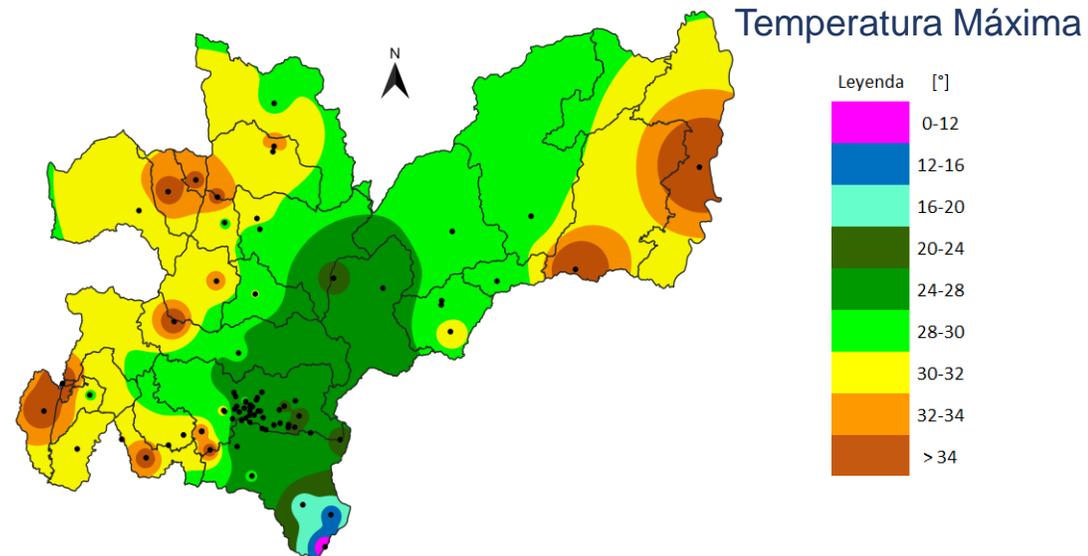
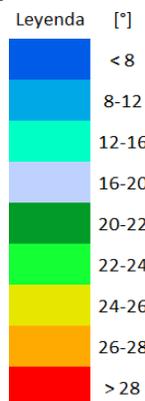
Como se observa en el mapa superior, en la mayoría de las subregiones del departamento se presentaron niveles de amenaza verde y amarilla. De manera particular se resalta valores superiores a 400 mm (nivel de amenaza roja) en un sector del Magdalena Caldense específicamente en el municipio de Samaná, mientras que valores superiores a 200 mm (nivel de amenaza amarilla) se registraron en municipios como Viterbo, Belalcázar, Chinchiná, Palestina, Manizales, Riosucio, Filadelfia, Aránzazu, Aguadas, Marquetalia.

Para abril se observó que las temperaturas medias en el departamento fluctuaron entre 16 y 22 °C, con registros superiores a 28 °C en la subregión de Magdalena Caldense y mínimos < 8° C en la parte baja de la zona Centro Sur (ver mapa inferior).

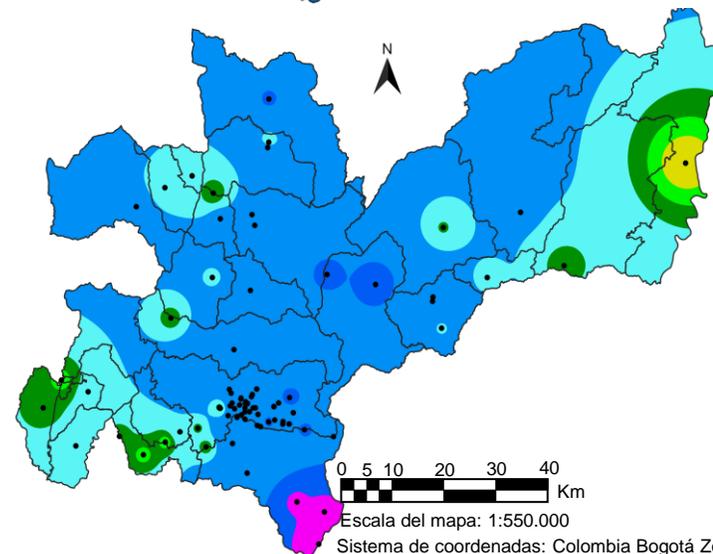
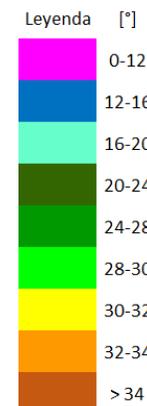
Las temperaturas máximas se presentaron en algunas zonas del Alto y Bajo Occidente, Norte, Centro Sur y Magdalena Caldense a (>34 °C). Gran parte del departamento registró máximos entre 28 y 34 °C (ver mapa esquina superior derecha); mientras que las mínimas se presentaron en el Centro Sur (en cercanías al PNN Los Nevados) (<8 °C) (ver mapa esquina inferior derecha).



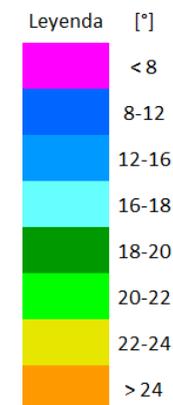
Temperatura Media



Temperatura Máxima



Temperatura Mínima

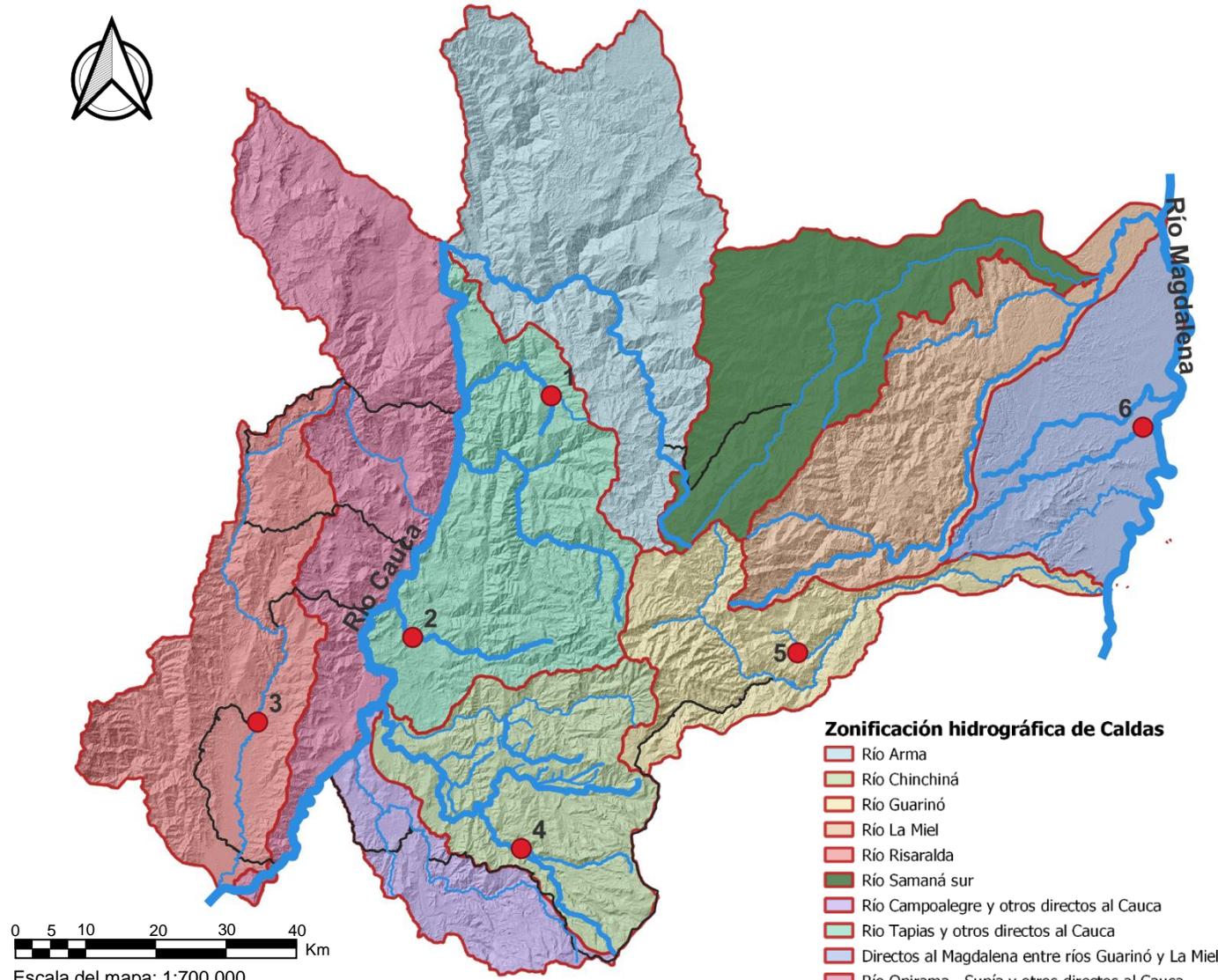
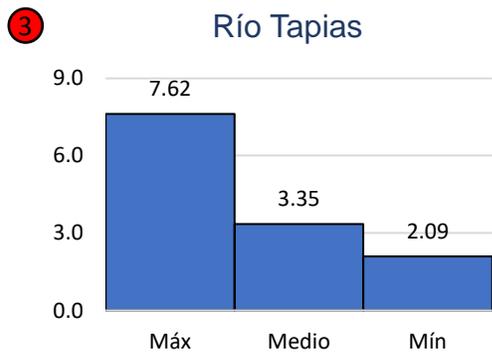
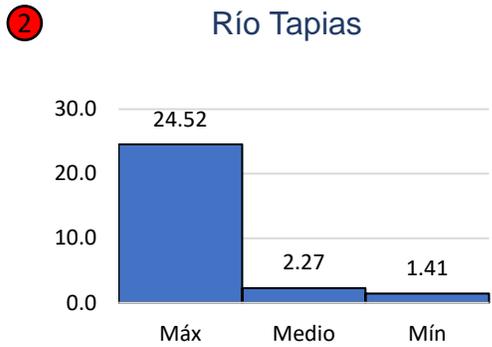
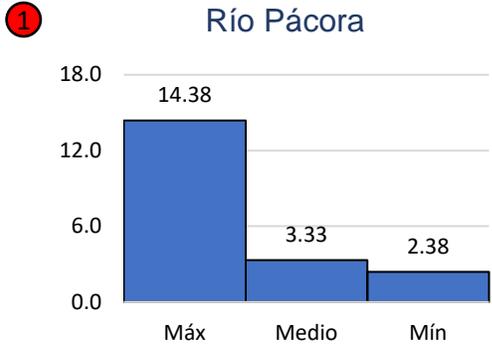


La oferta hídrica superficial es el volumen de agua que escurre por la superficie y llega hasta ríos y quebradas, es decir, no se tiene en cuenta el volumen de agua que se infiltra en el suelo o que se evapora. Esta oferta hídrica puede expresarse de varias maneras: como volumen de agua por unidad de 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.

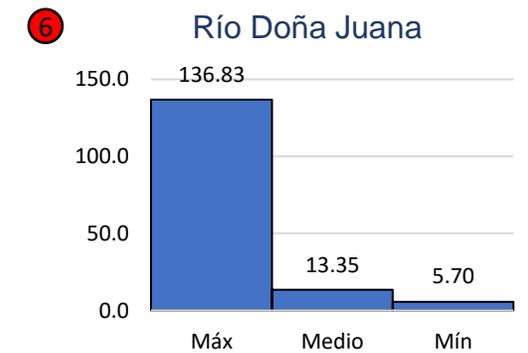
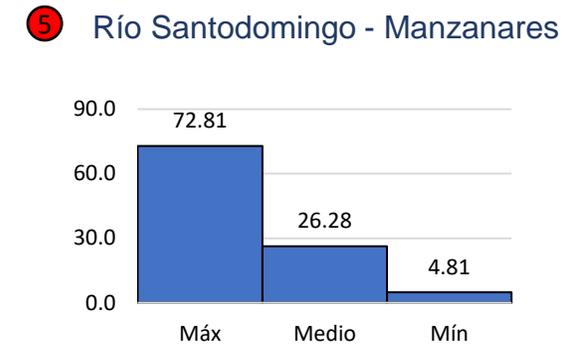
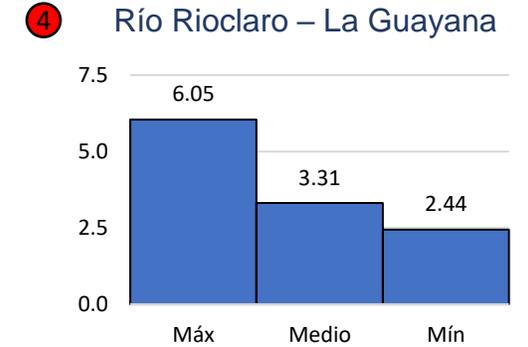
Caudales máximos, medios y mínimos en m³/s



0 5 10 20 30 40 Km

Escala del mapa: 1:700.000

Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone



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].

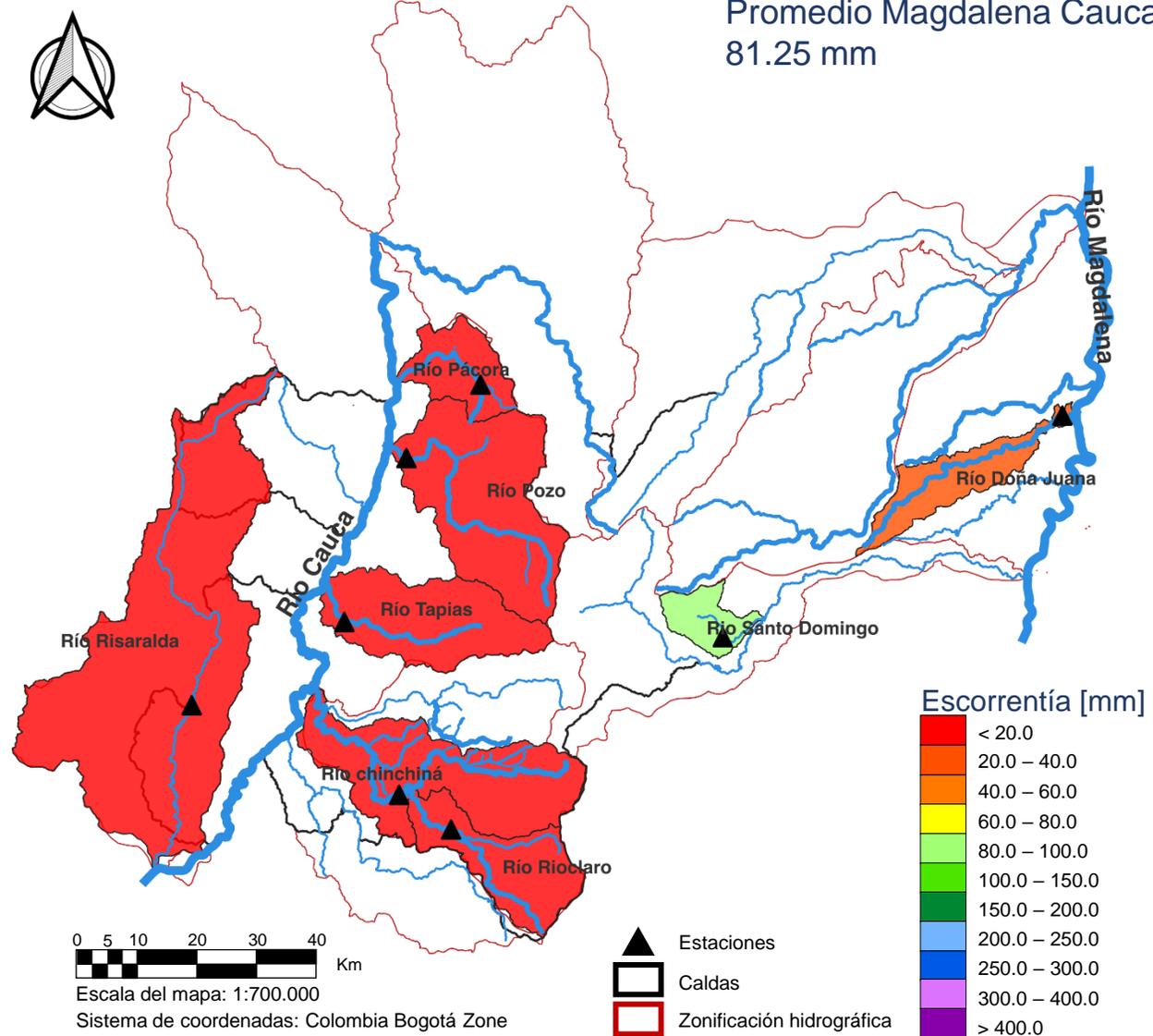
Para el mes de abril las cuencas que drenan al río Cauca (Risaralda, Pácora, Pozo, Tapias, Chinchiná y Rioclaro, afluente del Chinchiná) monitoreadas por el SIMAC tuvieron una escorrentía superficial menor a 20 mm, seguidas por la cuenca del río Doña Juana al oriente del departamento con una escorrentía entre 20 y 40 mm; por su parte la cuenca del río Santo Domingo tuvo los mayores valores, entre 80 y 90 mm.

A excepción del río Santo Domingo 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 abril.

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.

Promedio Magdalena Cauca
81.25 mm

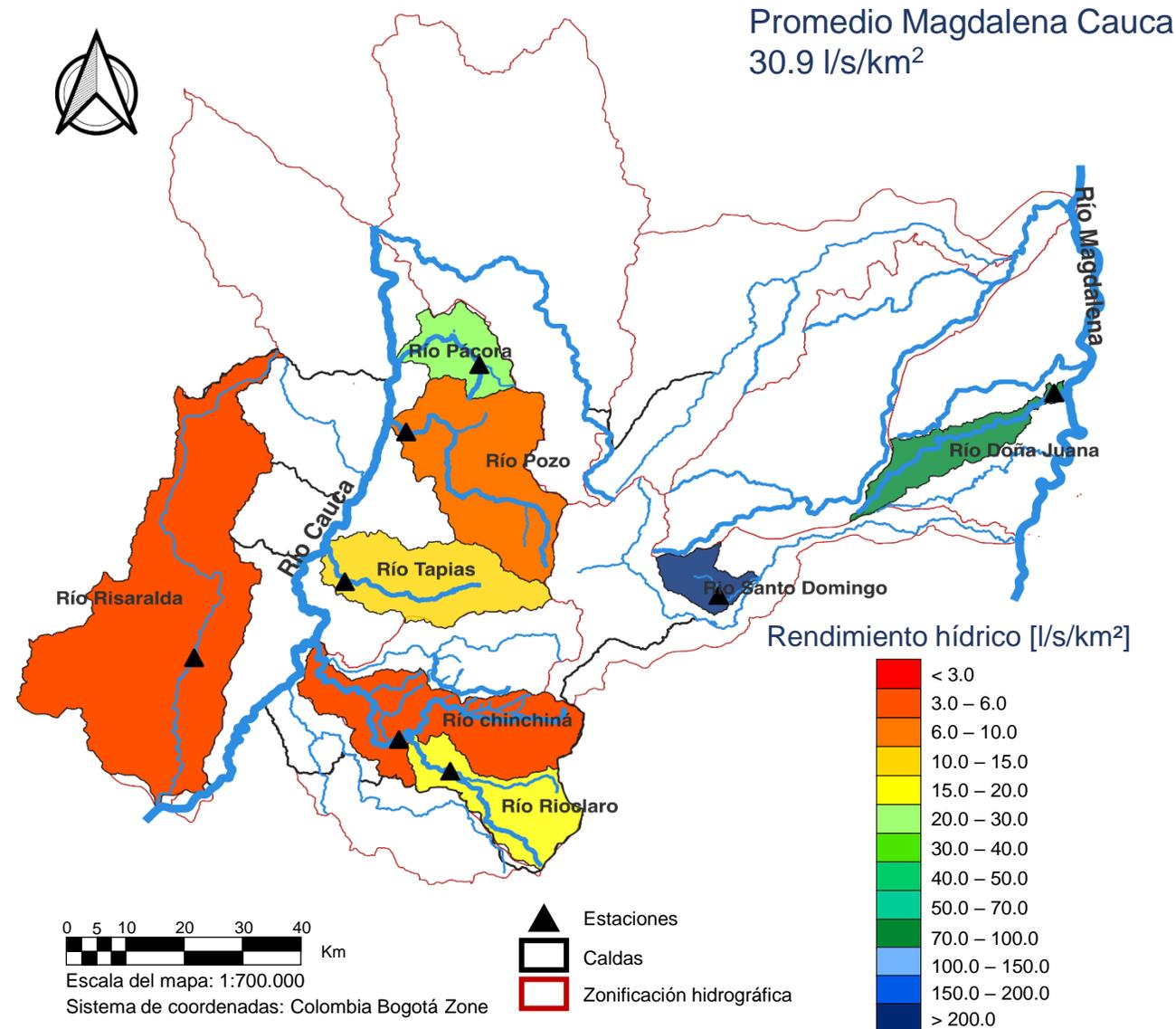


La oferta hídrica como rendimiento hídrico es la cantidad de agua evacuada por la cuenca en un tiempo y área específicos, generalmente se mide en [l/s/km²].

Para el mes de abril las cuencas de los ríos Risaralda y Chinchiná tuvieron el rendimiento más bajo, entre 3 y 6 l/s/km², seguidas de la cuenca del río Pozo con valores entre 6 y 10 l/s/km², las cuencas de los ríos Tapias y Rioclaro tuvieron valores entre 10 y 20 l/s/km², la cuenca del río Pácora por su parte tuvo un rendimiento entre 20 y 30 l/s/km². Al oriente del departamento las cuencas tuvieron un rendimiento mayor, la cuenca del río Doña Juana presento un rendimiento entre 70 y 100 l/s/km² y la cuenca del río Santo Domingo valores superiores a los 200 l/s/km².

Los cauces afluentes del río Cauca tienen valores bajos respecto a la media multianual para el área hidrográfica Magdalena – Cauca, mientras que los valores de los cauces al oriente superan la media para la misma área, esto en base a la información del estudio Nacional del agua ENA 2022.

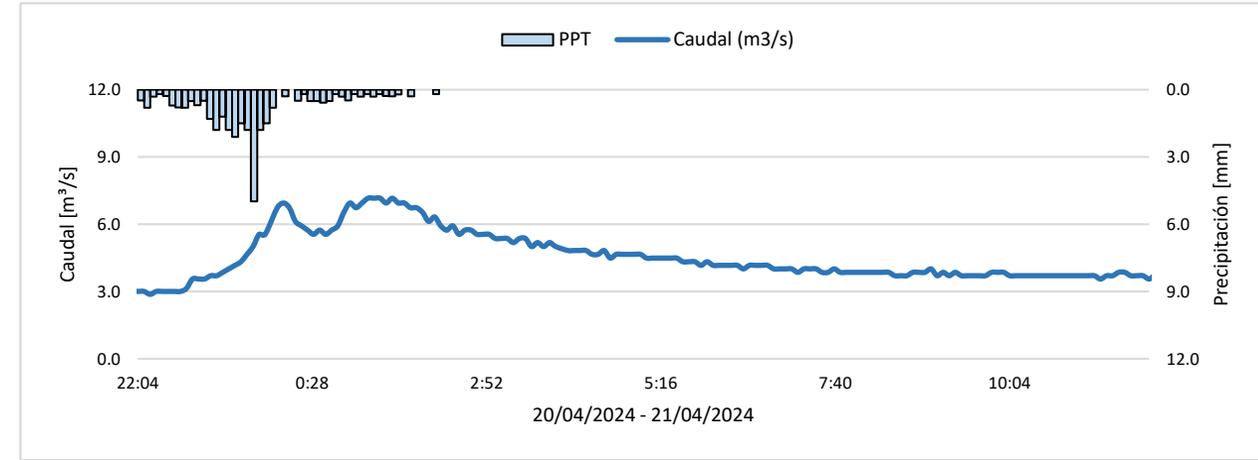
Nota 1: se presentan aquellas cuencas con mediciones para abril.



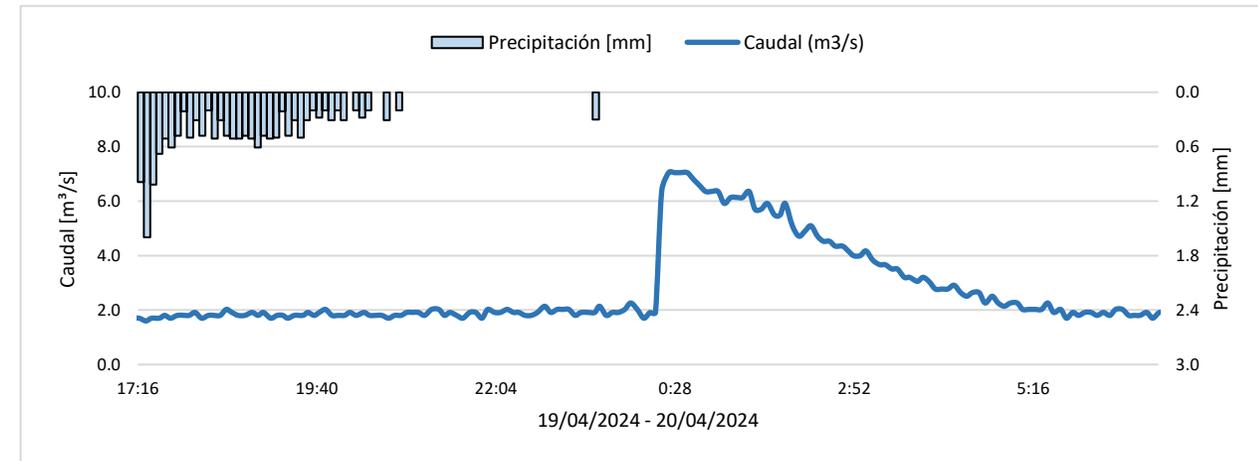
Entre el 20 y 21 de abril se presentó una creciente registrada en la estación Río Pácora debida a lluvias registradas aguas arriba en el municipio por la estación Pácora alcaldía - JDEGER, la lluvia tuvo una duración de 3:30 horas con una precipitación máxima cincominutal de cerca de 6 mm, el caudal máximo registrado fue cercano a los 8 m³/s.

Por su parte en la estación Río Tapías se registró una creciente en la madrugada del 20 de abril, debida en parte a lluvias registradas en la parte alta de la cuenca, una de las estaciones que registro la lluvia fue Aranzazu alcaldía – JDEGER, donde se registraron aproximadamente 20 mm en 3 horas, el caudal pico registrado en río Tapías fue cercano a los 8 m³/s.

Río Pácora



Río Tapías



INDICADORES DEL SISTEMA HÍDRICO

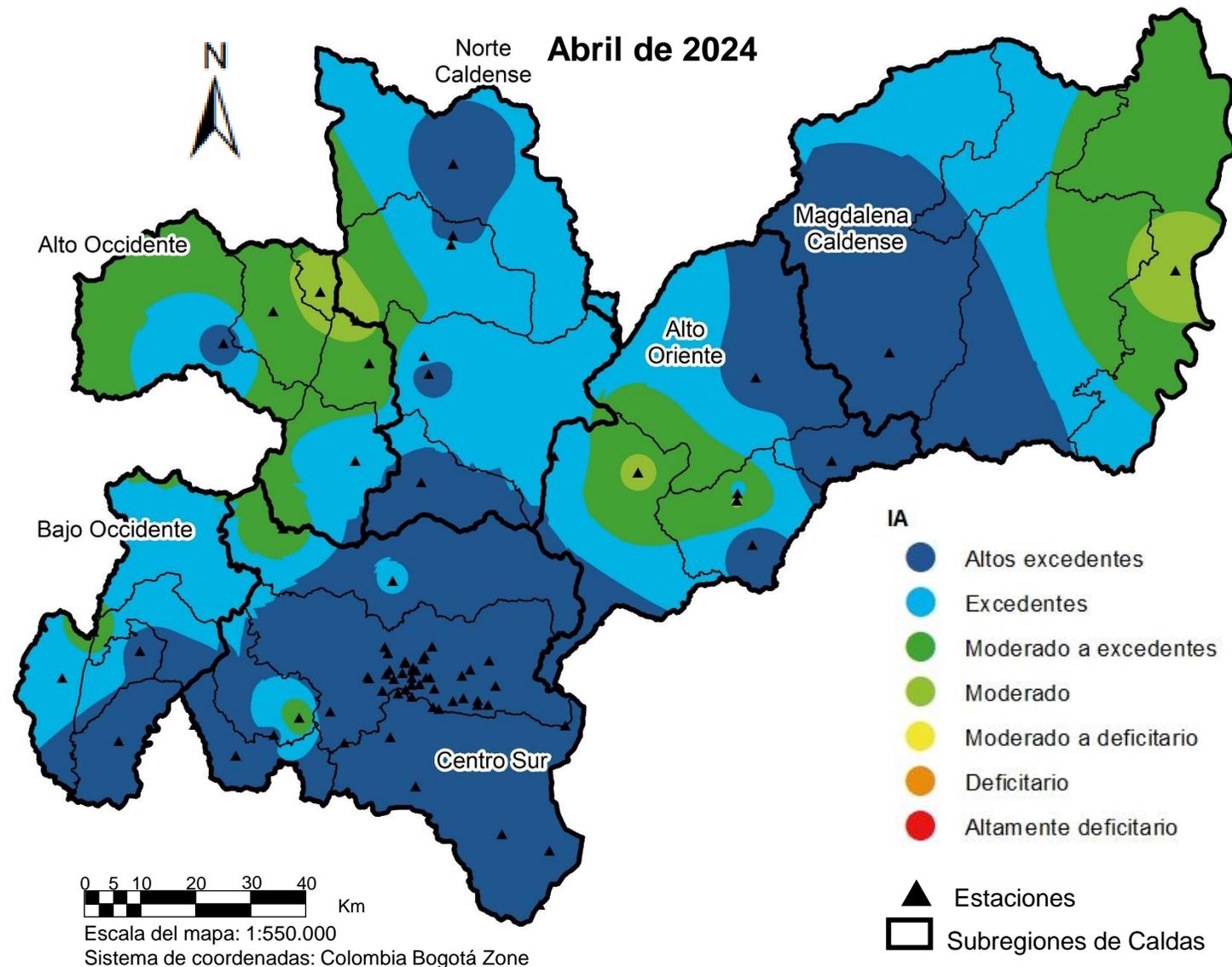
ABRIL 2024

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).

En abril, el Índice de Aridez (IA) varió entre Excedentes y Altos excedentes. En el Norte y Magdalena Caldense, la humedad estuvo entre Altos excedentes a Moderado. En el Alto Occidente y Alto Oriente este rango varió desde Altos excedentes hasta Moderado. En el Bajo Occidente y el Centro Sur tuvieron desde Altos excedentes hasta Moderado a excedentes, con predominancia de la primera condición.

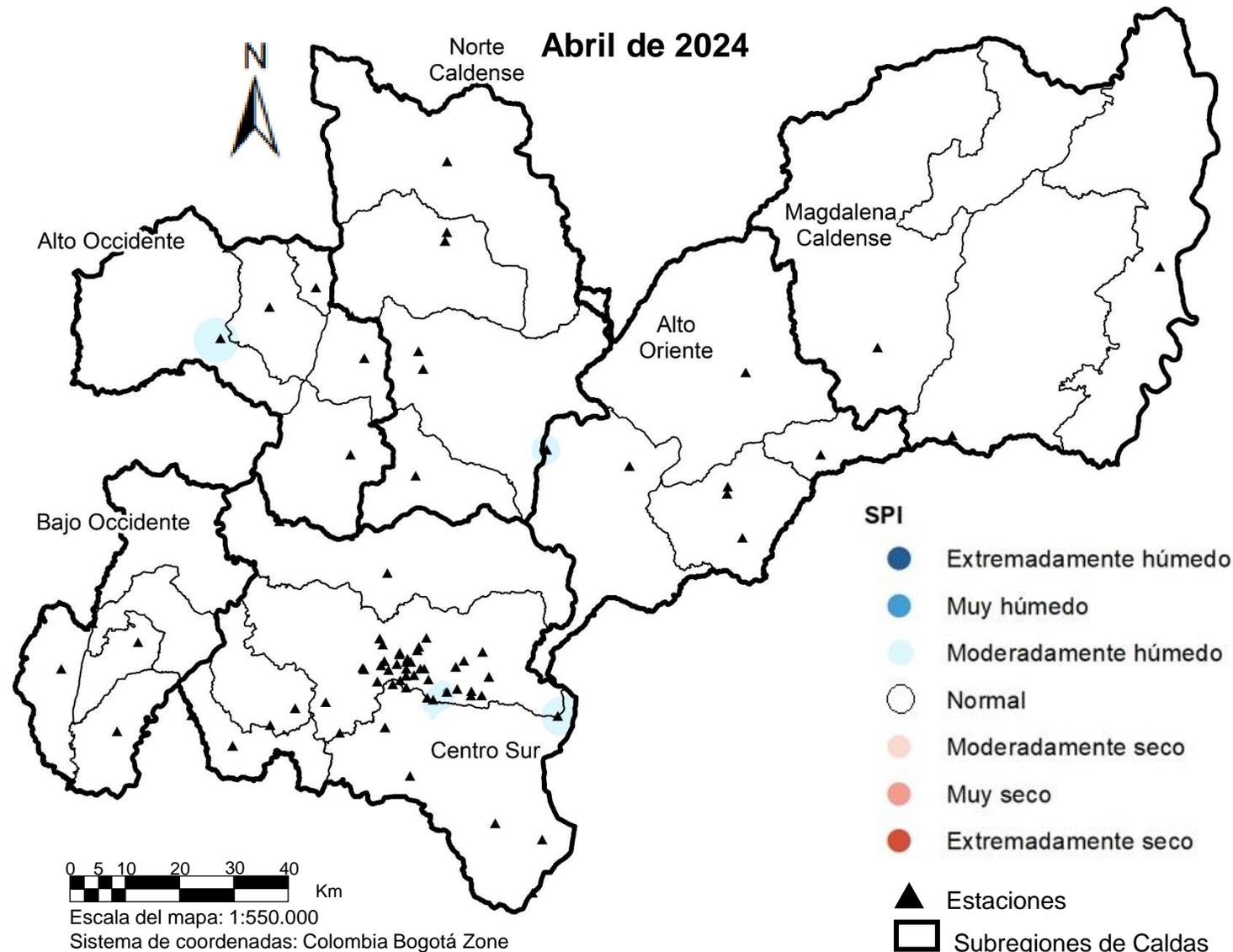
Nota 1: En las estaciones que no estiman evapotranspiración potencial (estaciones hidrometeorológicas), ésta se calculó con la ecuación de Thornthwaite, mientras que en las estaciones meteorológicas con la ecuación de FAO Penman Monteith.



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 abril de 2024, el SPI para Caldas presentó en su mayoría una condición Normal con algunos focos húmedos, los que se presentaron en el Norte Caldense, Alto Occidente, Alto Oriente y Centro Sur.



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).

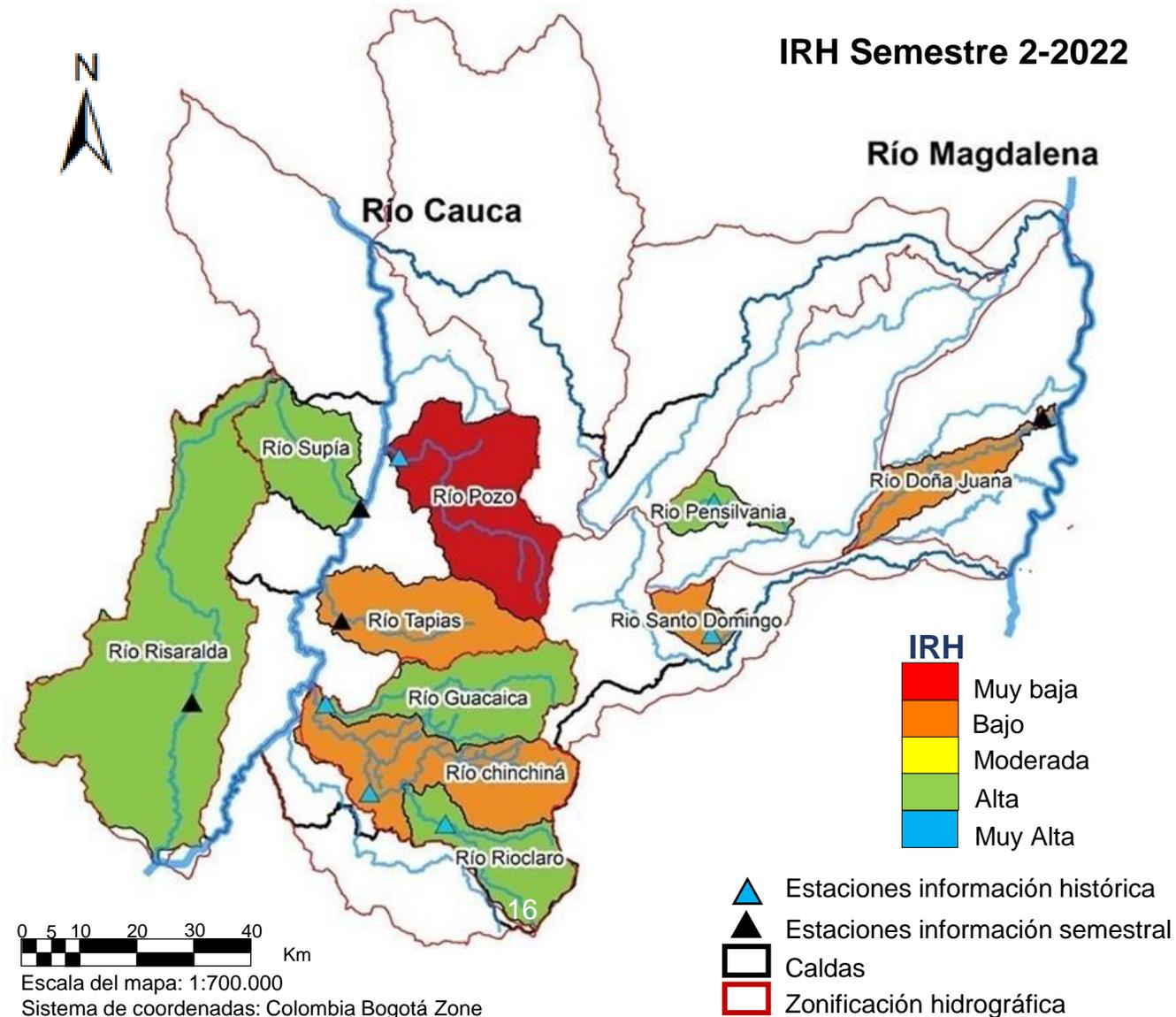
Cuatro cuencas son de regulación Baja: dos en el Centro Sur del departamento, es decir, las de los ríos Chinchiná y Tapias, y dos al Oriente, río Doña Juana y río Santo Domingo.

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.

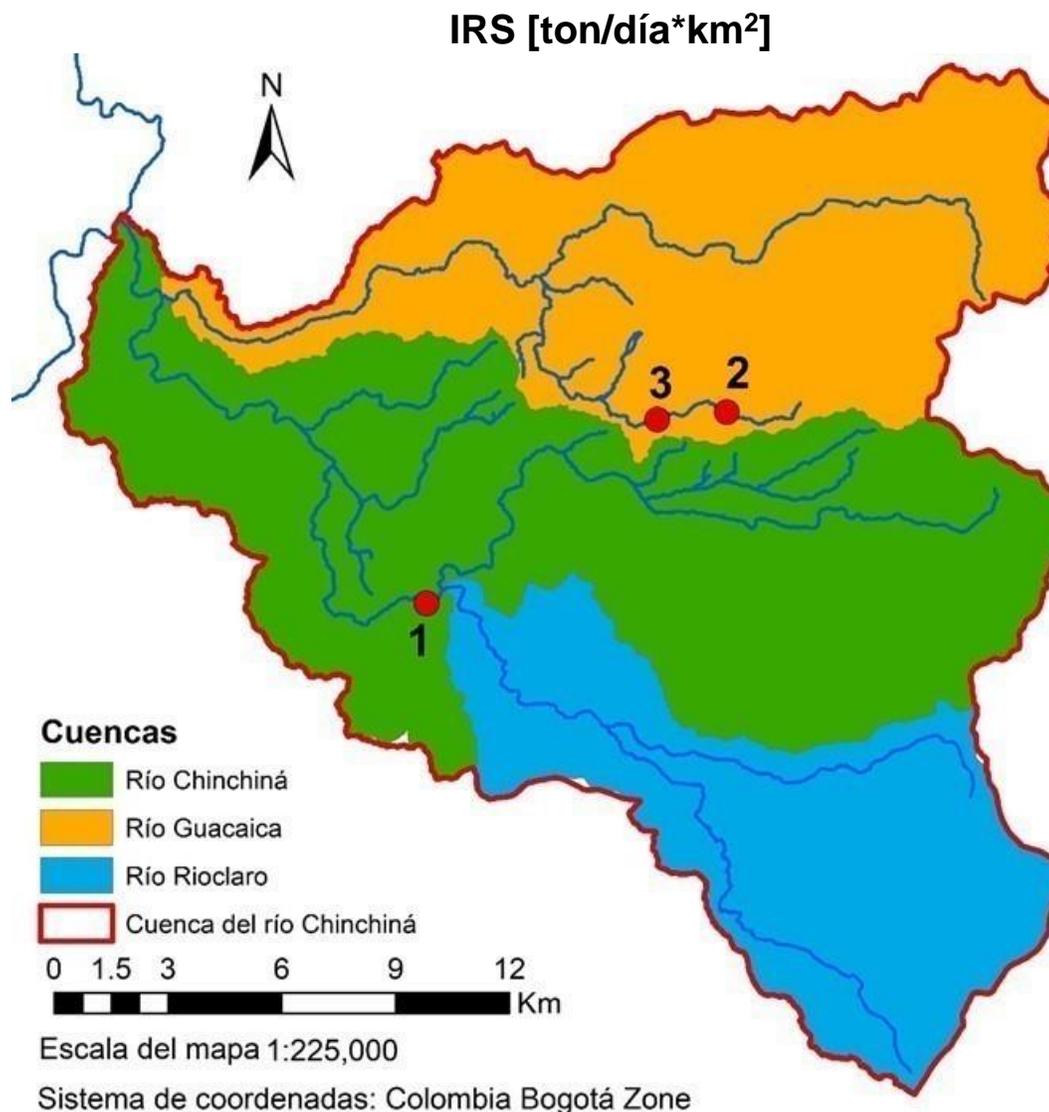
Nota 1: El indicador está calculado hasta la estación mostrada en el mapa para cada cuenca.

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

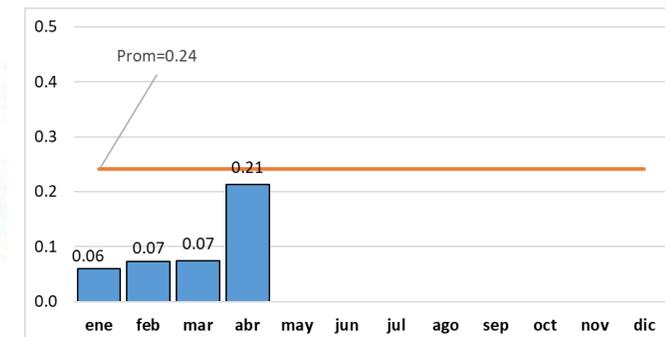


El Índice de rendimiento de sedimentos, IRS, relaciona la carga total de sedimentos con el área aferente de la cuenca. La carga total corresponde a la suma de la carga en suspensión y la carga de fondo. Este indicador permite comparar la producción de sedimento entre cuencas o regiones y ver su variación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

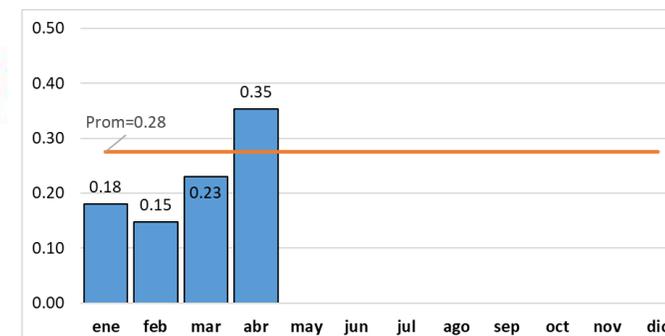
Para el mes de abril la estación Río Chinchiná – El Bosque presentó un rendimiento menor que el rendimiento promedio mensual multianual de la misma estación (línea naranja en cada gráfica), por otro lado, Quebrada Olivares – Bocatoma, mostró un rendimiento mayor que el rendimiento promedio mensual multianual. La estación Quebrada Olivares – El Popal se encuentra por fuera.



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 MAYO 2024

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 Instituto 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

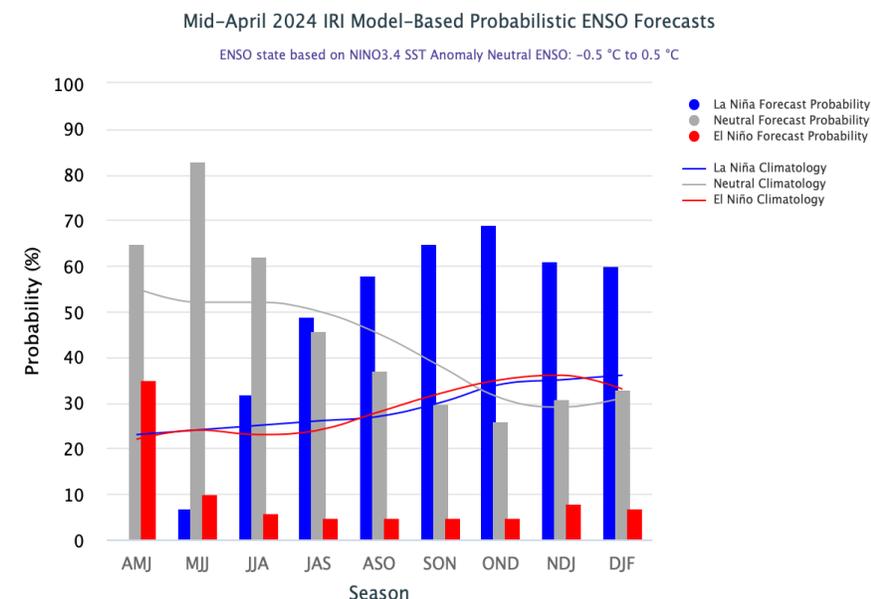
Transición de El Niño a la fase Neutral en el periodo abril-junio, con una probabilidad en aumento de que se desarrolle La Niña entre junio y agosto.

Según el Ideam y el Instituto Internacional de Investigación para Clima y Sociedad (IRI), “a mediados de abril de 2024, las condiciones de El Niño aún persisten en el Pacífico ecuatorial centro-oriental, con importantes indicadores oceánicos y atmosféricos alineados con un evento de El Niño en curso que está disminuyendo gradualmente. La mayoría de los modelos predicen una transición del evento de El Niño a ENSO-Neutral en abril-junio de 2024. Los análisis estiman que la condición Neutral perdurará durante el verano del hemisferio norte de mayo-julio y junio-agosto de 2024. La Niña se convierte en la categoría más probable en agosto-octubre de 2024 hasta diciembre-febrero de 2025, mientras que ninguna categoría es dominante durante julio-septiembre de 2024. Por lo anterior, el comportamiento esperado del clima en Colombia para los próximos seis meses no solo estará influenciado por el ciclo estacional típico de la época del año, de oscilaciones de distinta frecuencia como las ondas intraestacionales y ecuatoriales, sino también por la evolución del ENOS desde la actual transición del fenómeno El Niño hacia la condición Neutral y posterior evolución a La Niña”.

Predicción probabilística oficial del ENOS (NOAA/CPC)

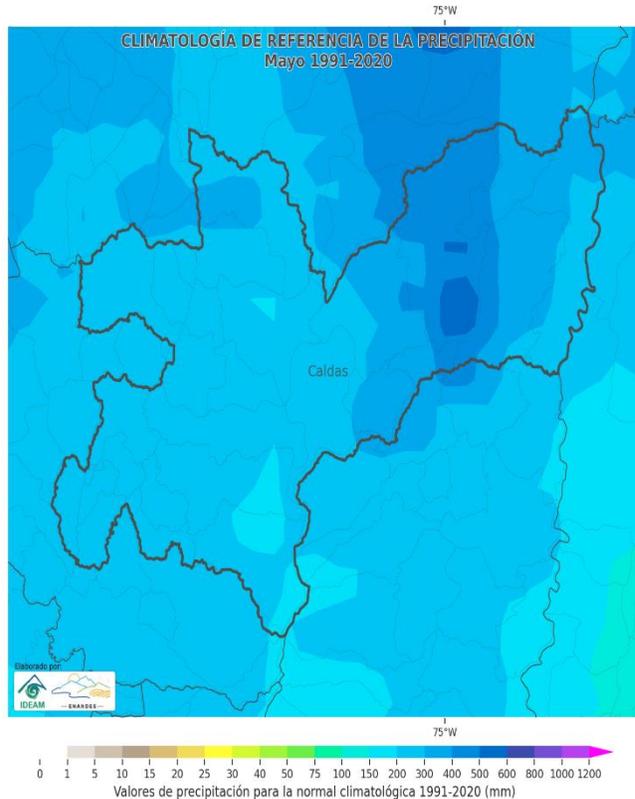
Basado en la TSM de la región EN 3.4.

Abril 2024



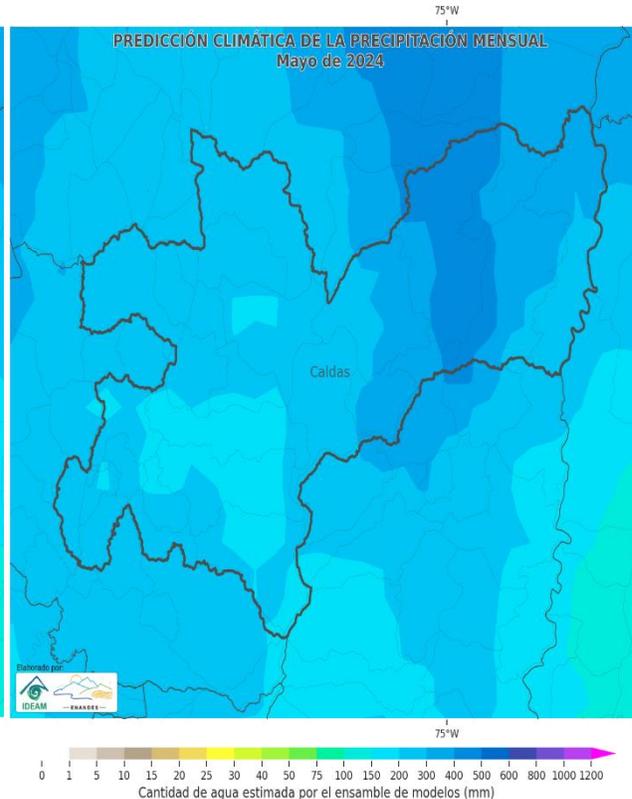
Climatología de referencia de la precipitación (mm)

(a)



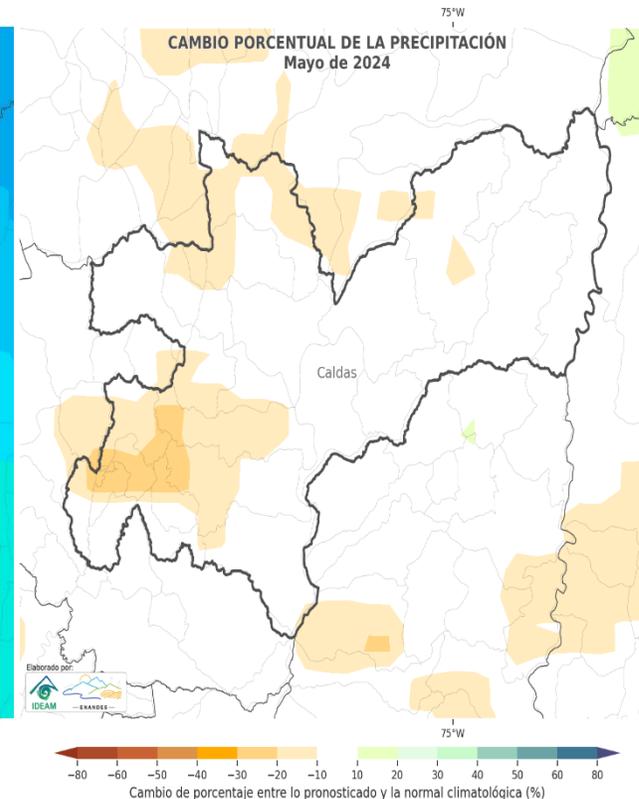
Predicción climática de la Precipitación Mensual (mm)

(b)



Cambio porcentual de la precipitación (%)

(c)



Mayo es normalmente un mes que hace parte de la primera temporada de lluvias altas del año en el departamento de Caldas, con volúmenes de precipitación entre 150 y 800 mm de lluvia acumulada (ver figura a). Para mayo 2024, los valores más altos se presentarán en las subregiones Magdalena Caldense y Alto Oriente, entre 500 y 600 mm (ver figura b).

Se prevén en mayo 2024 **reducciones** de lluvia al Occidente de la subregión Centro sur (Villamaría, Manizales, Neira, Chinchiná, Aranzazu) y al Norte de la subregión Bajo occidente (Anserma) hasta de un 30%, y al Norte de la subregión Norte (Pácora, Aguadas) hasta de un 20%. En las demás subregiones y municipios se tendrían condiciones **cercanas a la normal** climatológica (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.

En representación del IDEA y de su grupo de trabajo:



Grupo de trabajo académico en
Ingeniería Hidráulica y Ambiental

Jeannette Zambrano Nájera

I. C., PhD., 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>

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>.