



BOLETÍN CLIMATOLÓGICO MENSUAL DE CALDAS

No. 8 AGOSTO 2024



El **boletín climatológico mensual del SIMAC para agosto 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**.

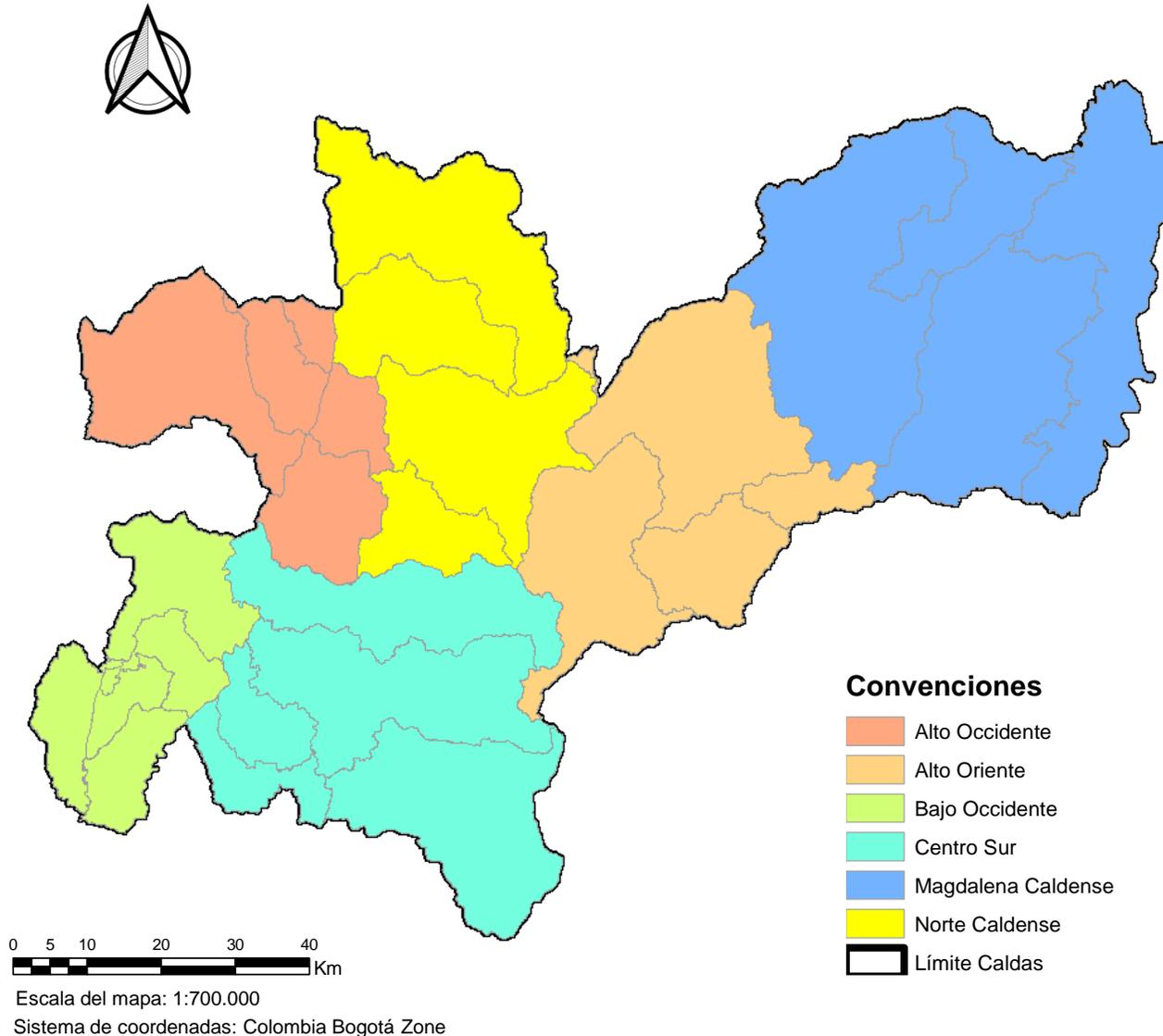
El **Bajo Occidente** comprende los municipios de Anserma, Belalcázar, Risaralda, San José y Viterbo.

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.

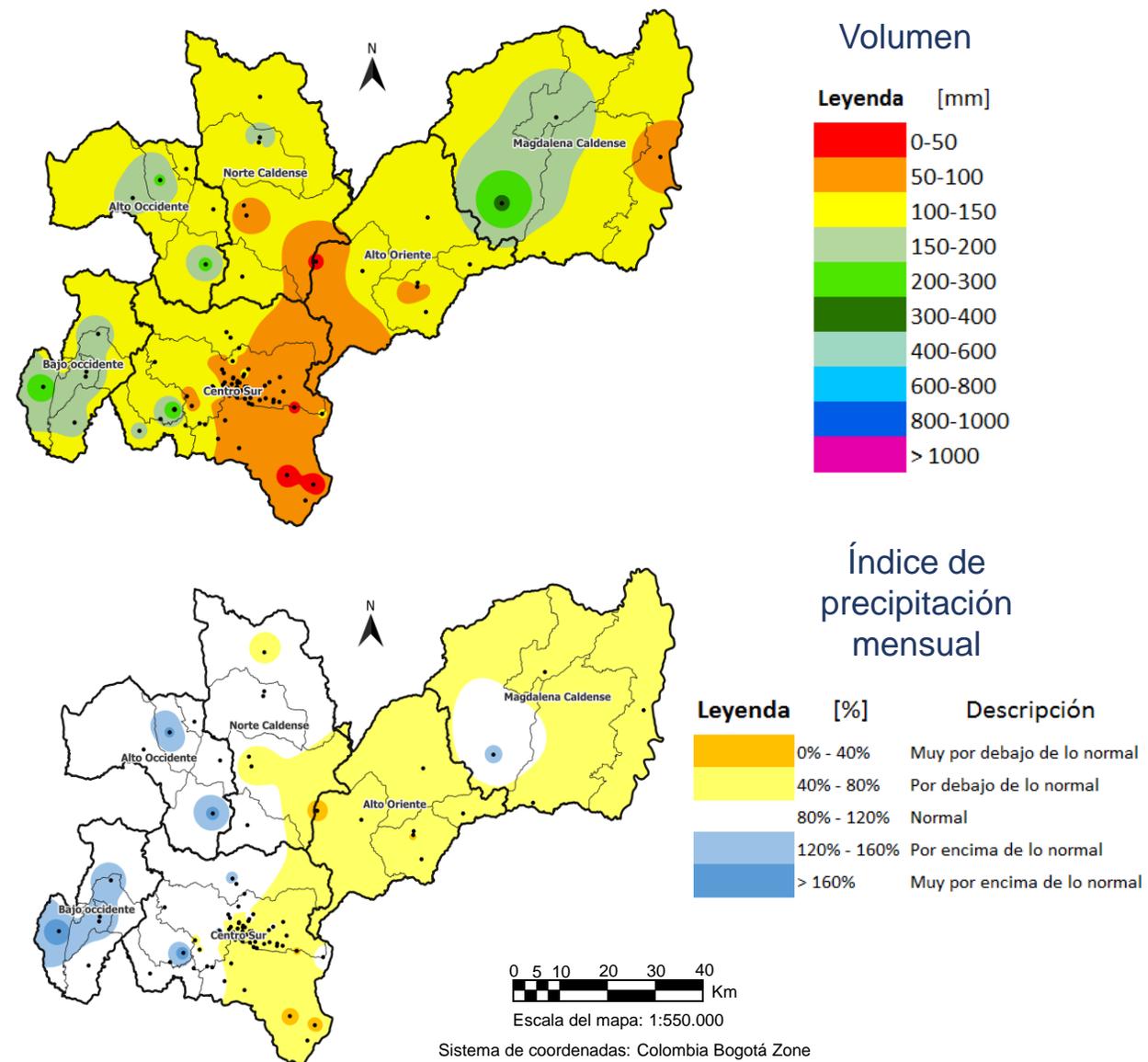


Las precipitaciones más altas en agosto (> 300 mm) se presentaron en la subregión Magdalena Caldense (Samaná). Los registros mínimos (< 50 mm) se presentaron en algunos focos del Alto Oriente (Marulanda) y en el sur de la subregión Centro Sur. En general, el departamento presentó valores entre 24 y 329 mm.

Respecto a las anomalías, en el mapa de índice de precipitación, para el mes de agosto se observa que gran parte del departamento registró Por debajo de lo normal o Normal. En sectores del Magdalena Caldense, Alto y Bajo Occidente y Centro Sur se presentaron registros Por encima de lo normal; mientras que lluvias Muy por debajo de lo normal solo se presentaron por focos en las subregiones Alto Oriente y Centro Sur.

En términos generales, se tuvo un mes mayoritariamente Normal o Por debajo de lo 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.

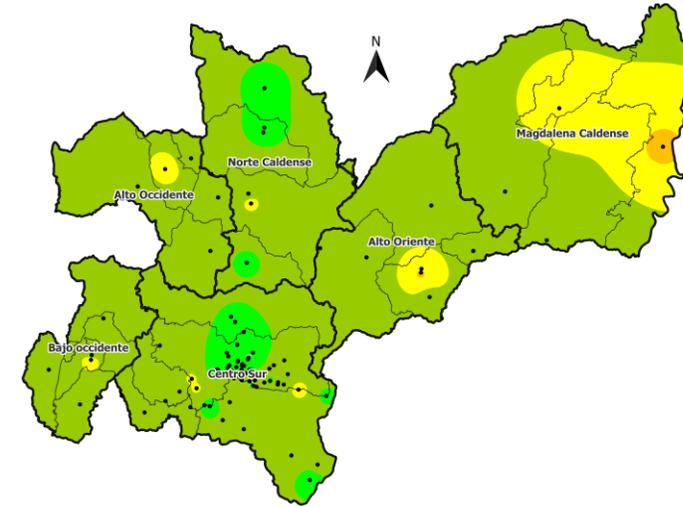


Precipitación

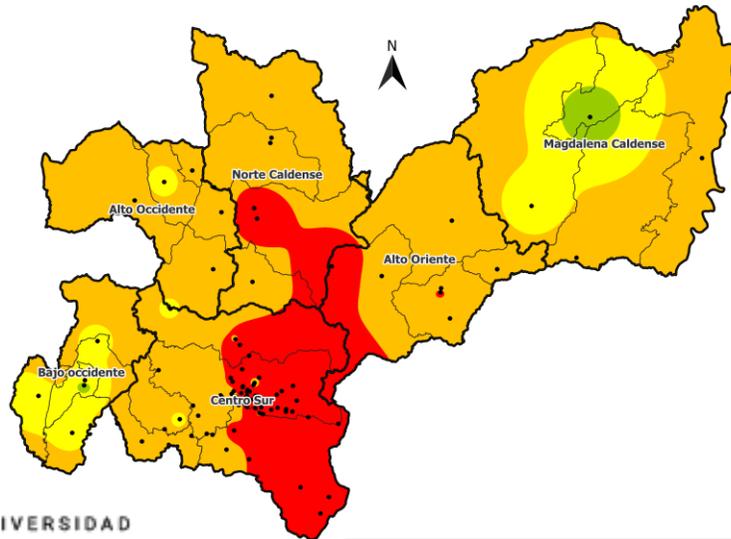
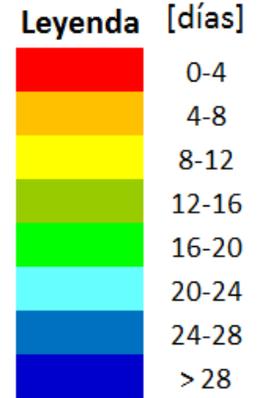
Las precipitaciones máximas diarias estuvieron entre 25-50 mm en gran parte del departamento (ver mapa abajo), excepto en el Magdalena Caldense donde estuvieron por encima de los 75 mm, y en las subregiones de Norte, Alto Oriente y Centro Sur donde se presentaron valores máximos bajos (< 25 mm).

El número de días con lluvia estuvo entre 12-16 en la mayoría del departamento, con algunos focos entre 8-12 en el Magdalena Caldense, Alto Oriente y Alto Occidente; y entre 16-20 en focos de las subregiones Norte y Centro Sur (ver mapa esquina superior derecha).

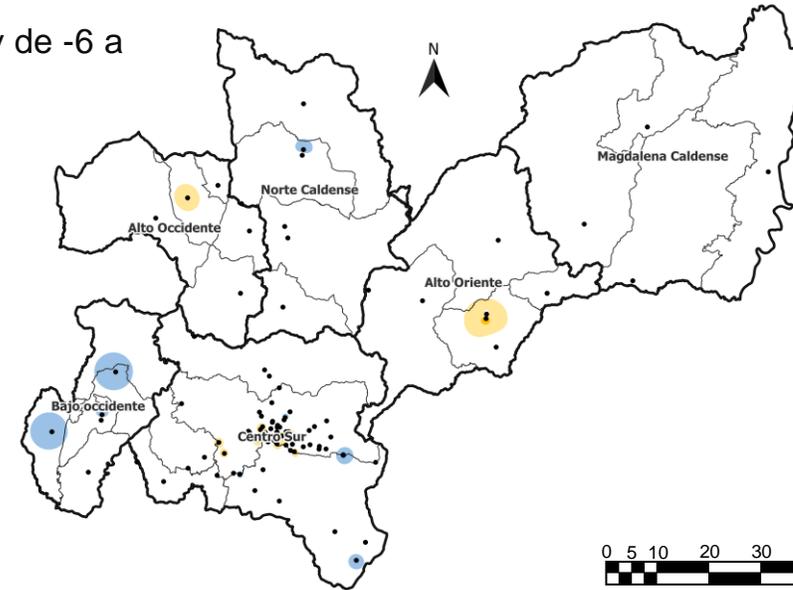
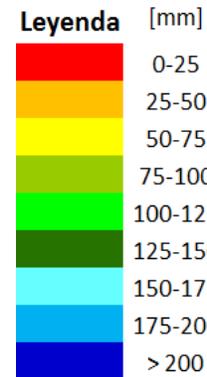
Las anomalías del número de días con lluvia fueron entre -3 a 3 días en la mayor parte del departamento, y algunos focos de 3 a 6 días en Bajo Occidente, Norte y Centro Sur y de -6 a -3 en Alto Oriente y Occidente (ver mapa esquina inferior derecha).



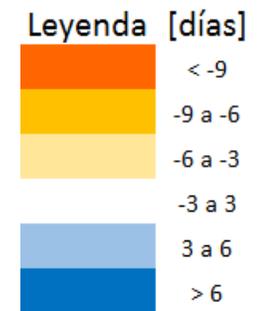
Número de días con lluvia



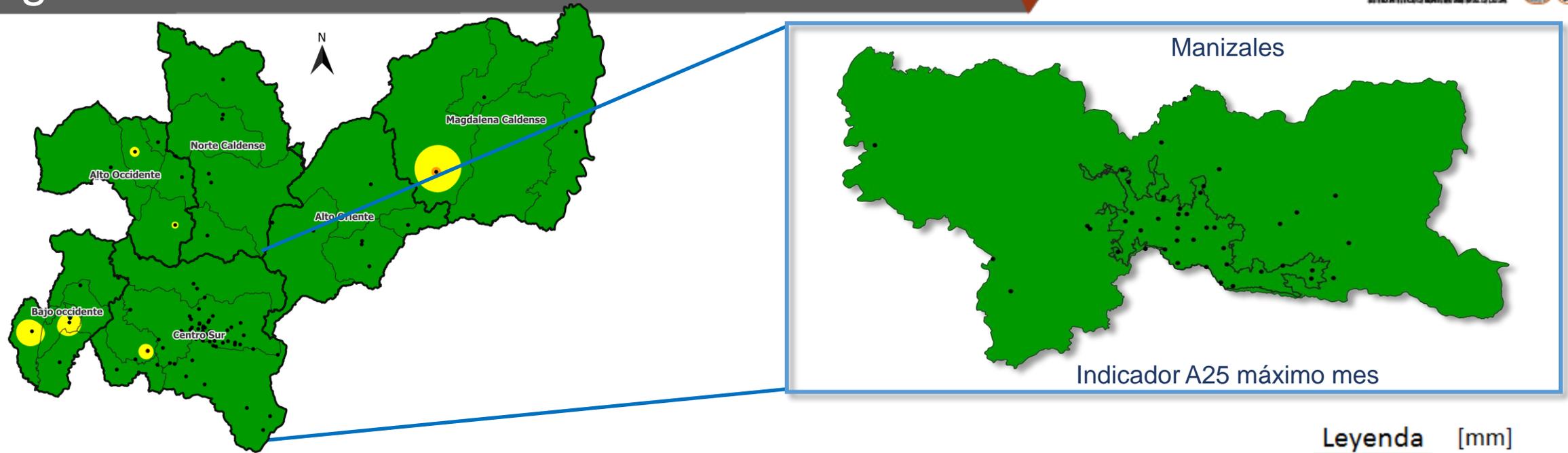
Precipitaciones máximas diarias



Anomalía del número de días con lluvia

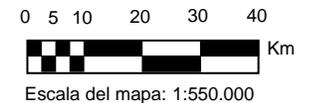
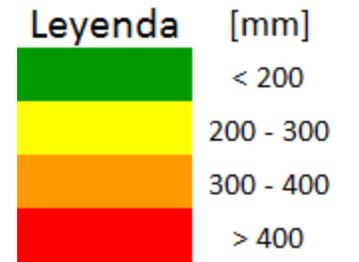


Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone



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 supera los 200 mm.

Como se observa en el mapa superior, en la mayoría de las subregiones del departamento para el mes de agosto no presentaron niveles de amenaza. De manera particular se resaltan valores superiores a 300 mm (nivel de amenaza naranja) en la subregión del Magdalena Caldense; mientras que valores entre 200 y 300 mm (nivel de amenaza amarilla) se registraron en Viterbo, San José, Palestina, Supía y Samaná.



Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

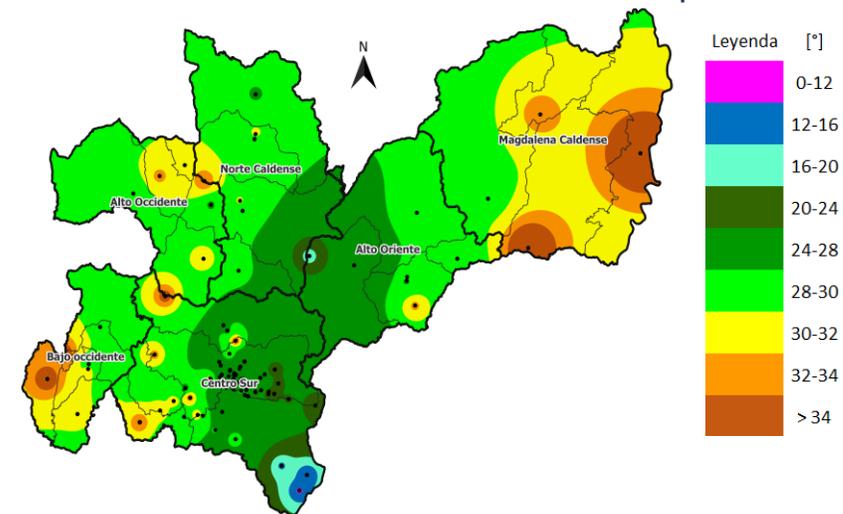
Temperatura

Para agosto las temperaturas medias en el departamento fluctuaron entre 16 y 24 °C, con registros superiores a 28 °C en el Magdalena Caldense y mínimos (< 8° C) en la parte baja de la zona Centro Sur (ver mapa inferior).

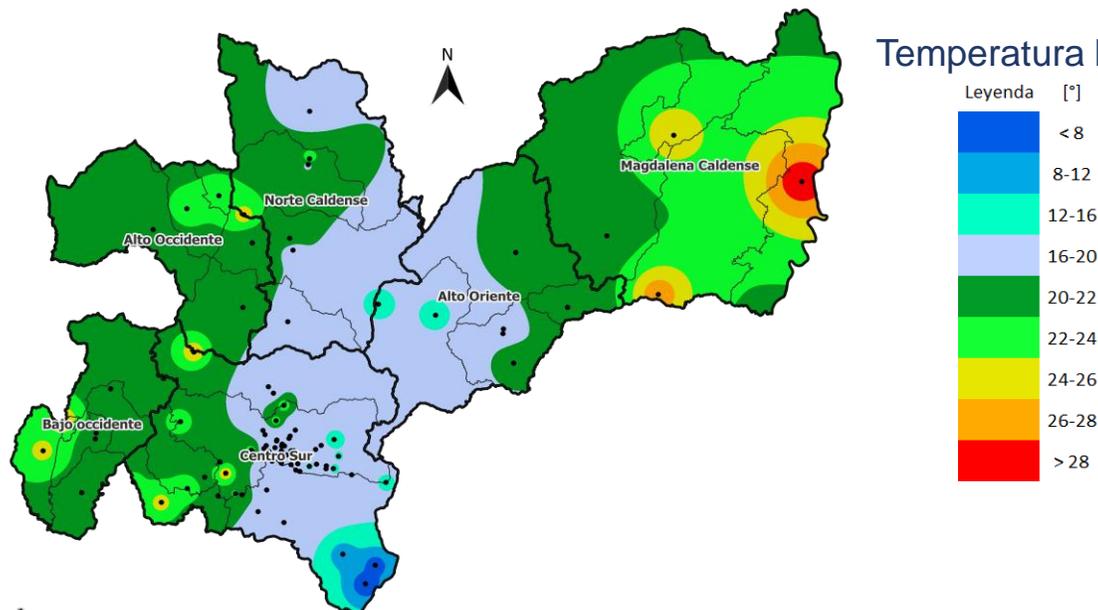
Las temperaturas máximas (>34°C) se presentaron en algunas zonas del Alto y Bajo Occidente, Norte, Centro Sur y Magdalena Caldense. Gran parte del departamento registró máximos entre 24° y 32° C (ver mapa esquina superior derecha).

Las temperaturas mínimas se presentaron en el Centro Sur (en cercanías al PNN Los Nevados) (<8 °C) (ver mapa esquina inferior derecha).

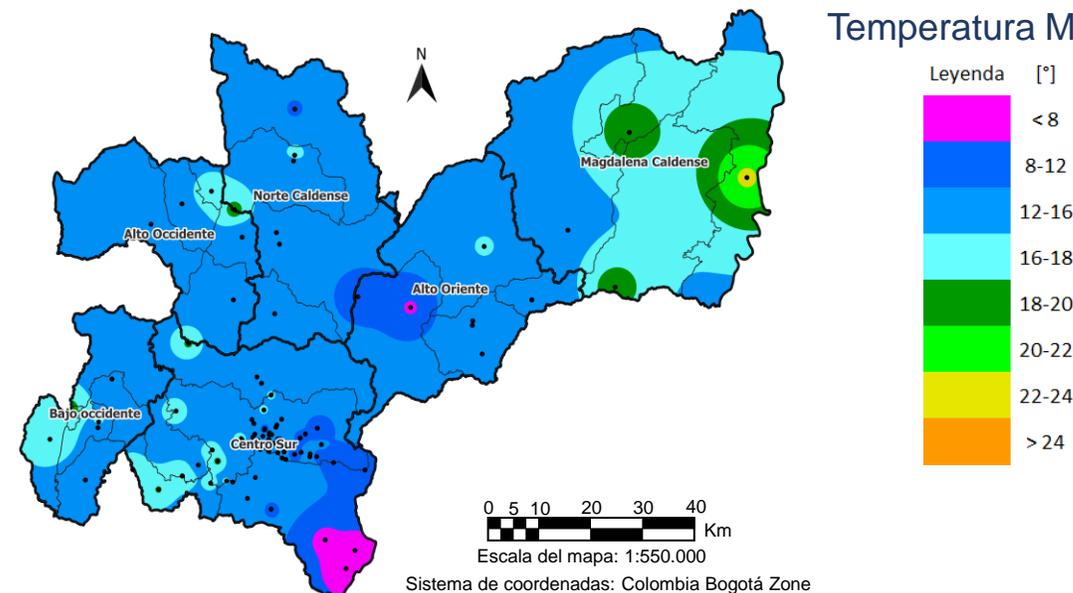
Temperatura Máxima



Temperatura Media



Temperatura Mínima

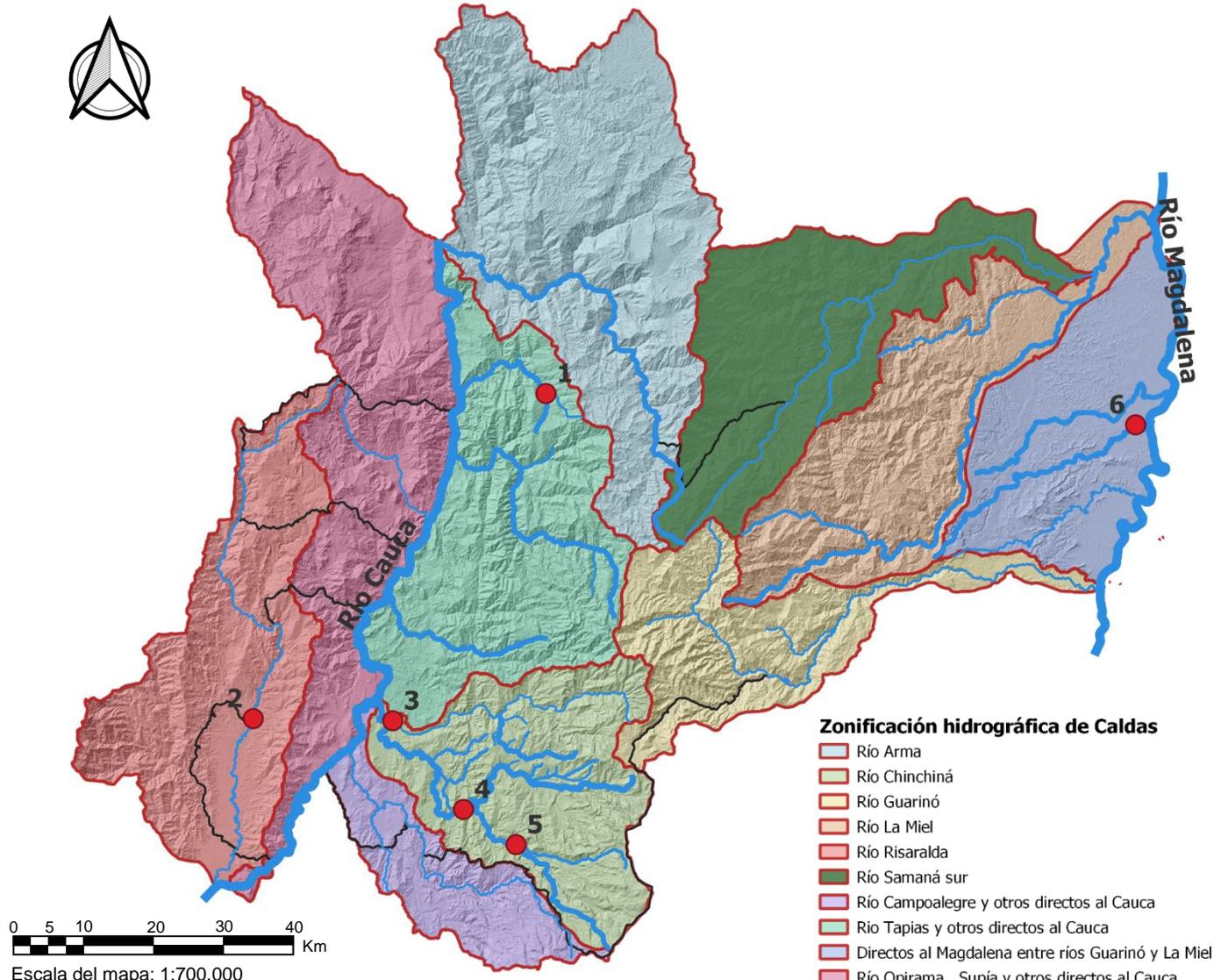
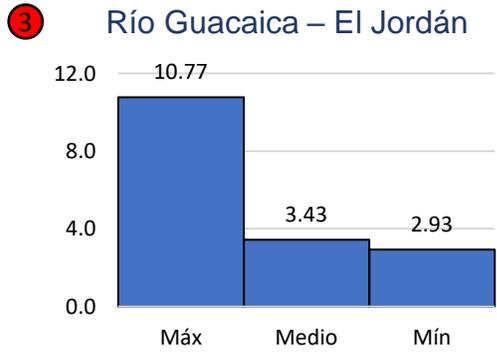
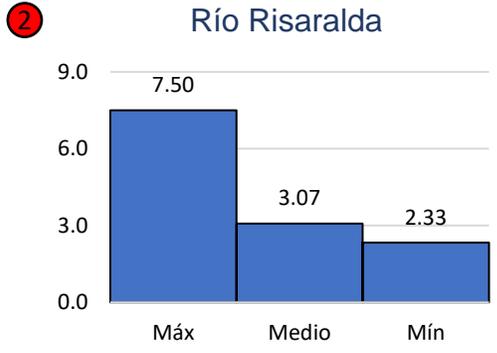
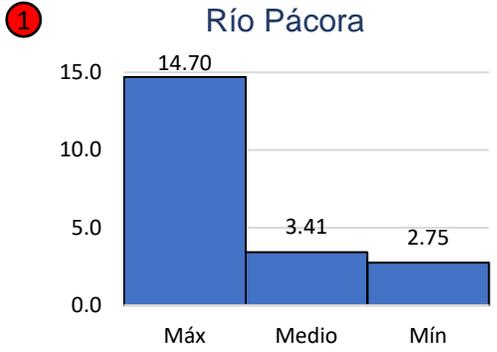


La oferta hídrica superficial es el volumen de agua que escurre por la superficie y llega hasta ríos y quebradas, es decir, no se tiene en cuenta el volumen de agua que se infiltra en el suelo o que se evapora. Esta oferta hídrica puede expresarse de varias maneras: como volumen de agua por unidad de tiempo (m^3/s), como esorrentía 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.

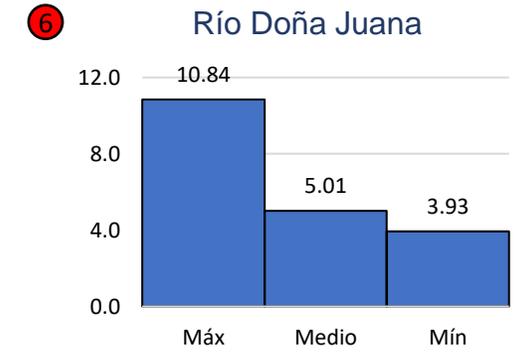
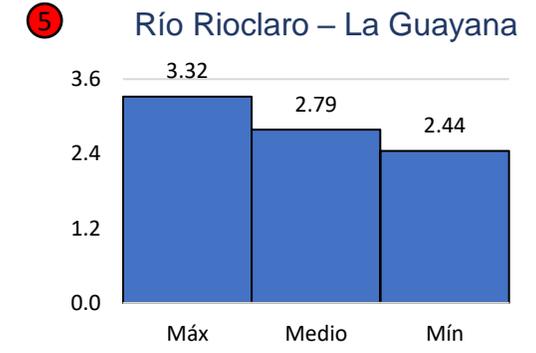
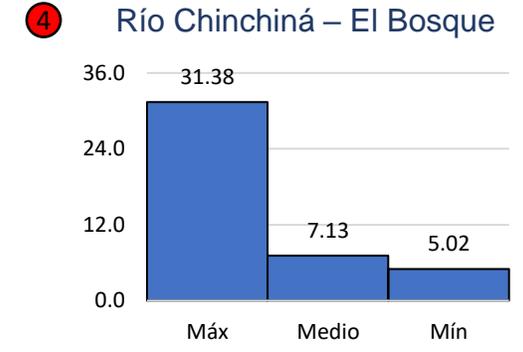
Caudales máximos, medios y mínimos en m³/s



0 5 10 20 30 40 Km

Escala del mapa: 1:700.000

Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone



Escorrentía superficial

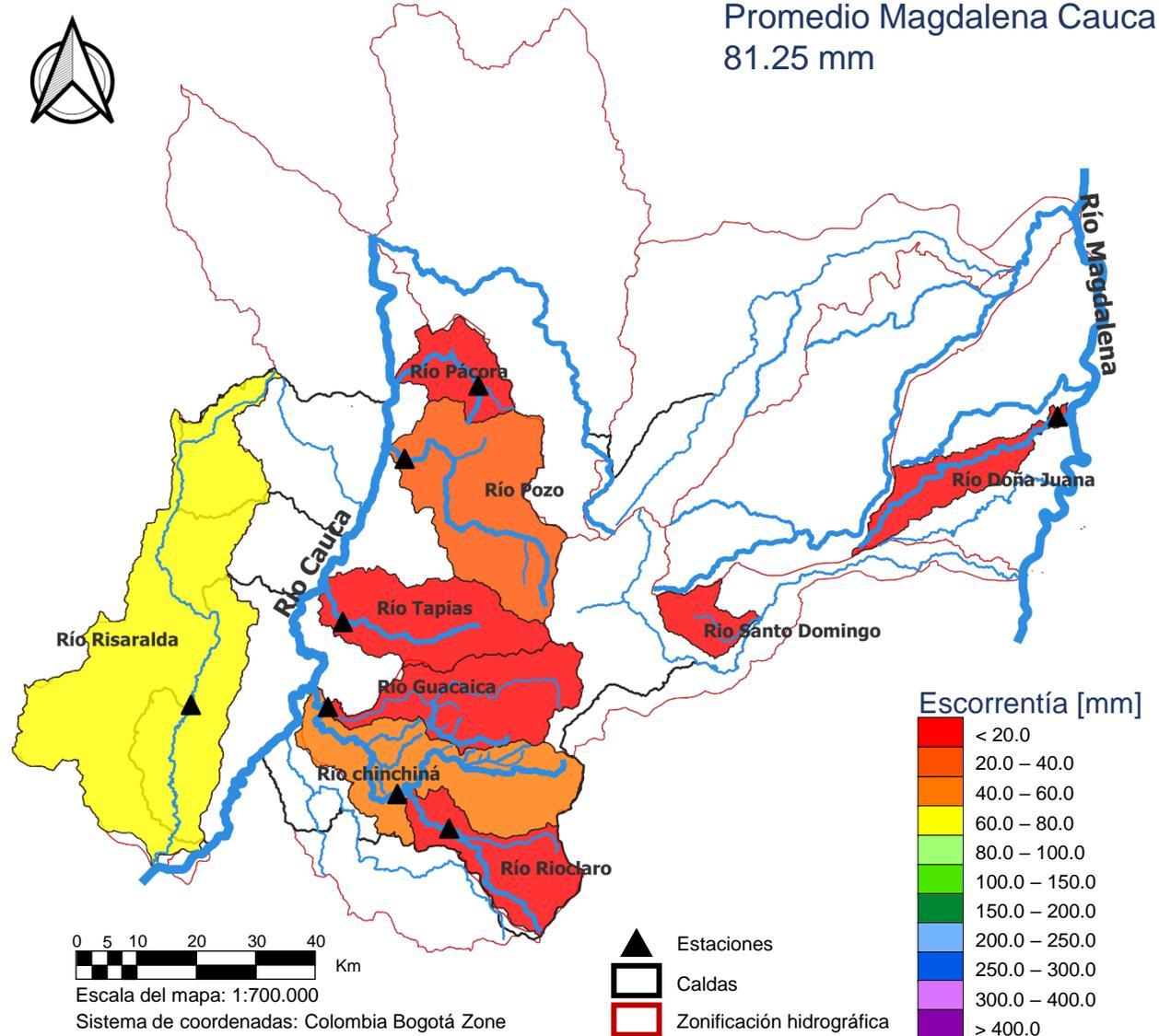
La oferta hídrica superficial como lámina indica el volumen de agua que transita por las laderas hasta llegar a los ríos y quebradas dividida por el área de la cuenca [mm].

Para el mes de agosto las cuencas de los ríos Pácora, Tapias, Guacaica, Rioclaro (afluentes del río Cauca) y los ríos Santo Domingo y Doña Juana al oriente del departamento tuvieron la escorrentía más baja (menor a 20 mm), en la cuenca del río Pozo la escorrentía fue entre 20 y 40 mm, mientras que, la cuenca del río Chinchiná registró escorrentía entre 40 – 60 mm. La cuenca del río Risaralda presentó la mayor escorrentía entre las cuencas monitoreadas por el SIMAC con valores entre 60 y 80 mm.

En este mes las cuencas monitoreadas por el SIMAC a excepción de la cuenca del río Risaralda 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 agosto.

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.

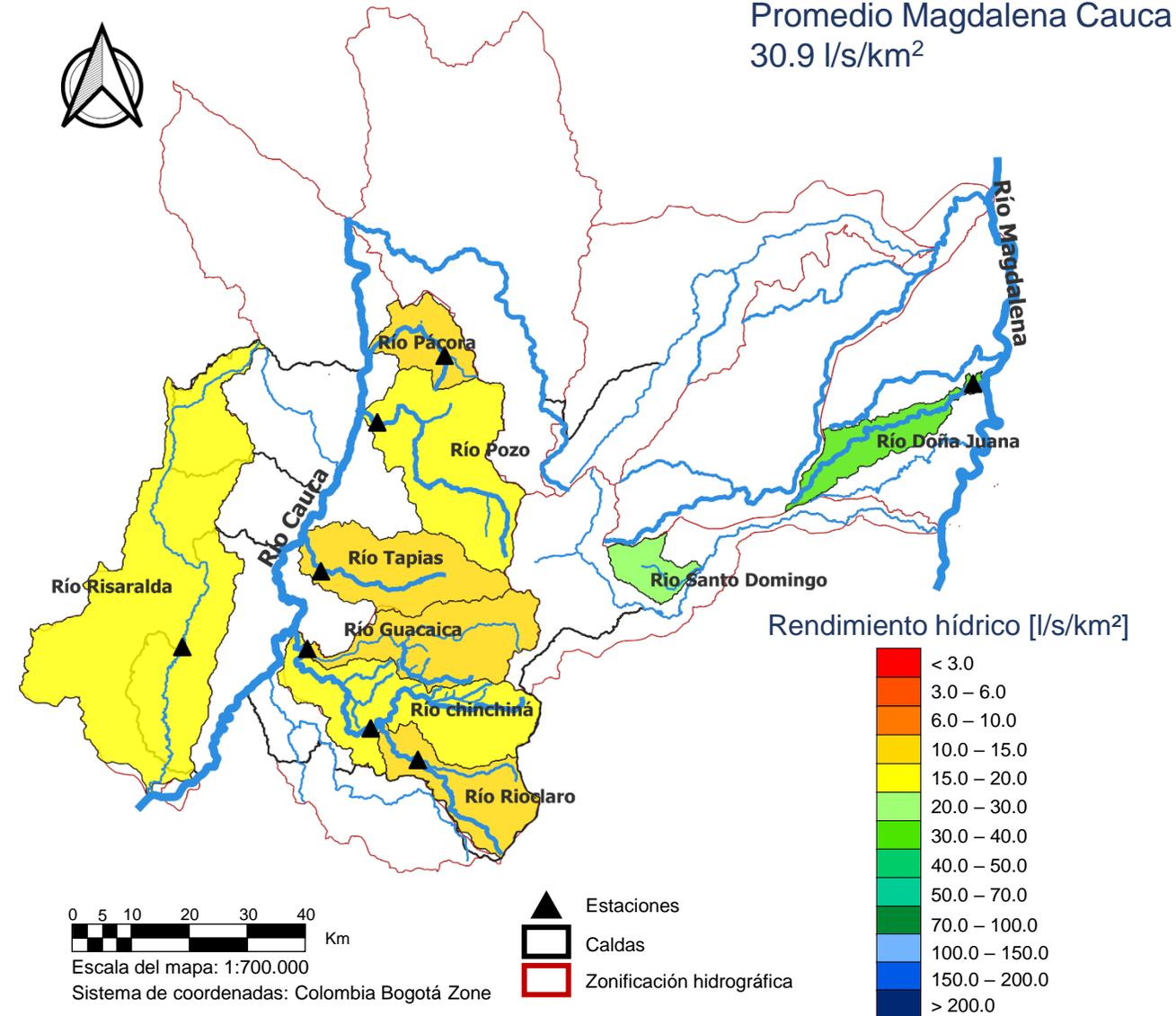


La oferta hídrica como rendimiento hídrico es la cantidad de agua evacuada por la cuenca en un tiempo y área específicos, generalmente se mide en [l/s/km²].

Para el mes de agosto las cuencas que vierten sus aguas al río Cauca tuvieron los valores más bajos, las cuencas de los ríos Guacaica y Rioclaro (afluentes del Chinchiná) y los ríos Tapias y Pácora tuvieron un rendimiento hídrico entre 10 y 15 l/s/km², las cuencas de los ríos Chinchiná, Pozo y Risaralda tuvieron valores entre 15 y 20 l/s/km², hacia el oriente del departamento la cuenca del río Santo Domingo registro un rendimiento entre 20 y 30 l/s/km², por su parte, la cuenca del río Doña Juana, afluente del río Magdalena tuvo un rendimiento entre 30 y 40 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 ríos Santo Domingo y Doña Juana están cerca de la media para la misma área, esto en base a la información del estudio Nacional del agua ENA 2022.

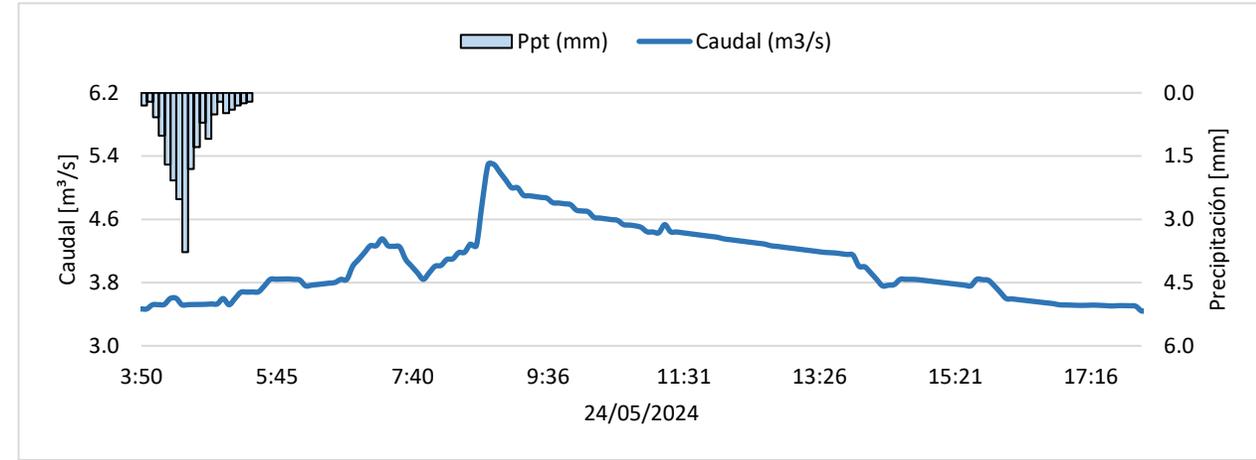
Nota 1: se presentan aquellas cuencas con mediciones para agosto.



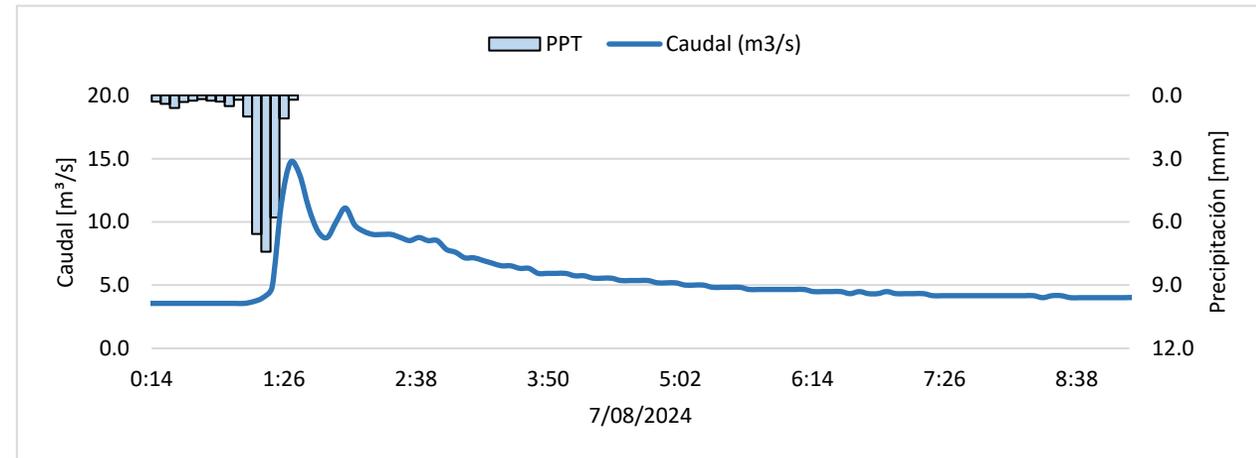
La mañana del 24 de agosto se registró una creciente en la estación Río Risaralda – Camping la Palmera, el caudal máximo fue cercano a los 5.4 m³/s, la madrugada del mismo día se registró una precipitación en la estación Risaralda Alcaldía – JDEGER que alcanzó los 20 mm en aproximadamente 2 horas.

Por su parte, en la estación Río Pácora se registró una creciente con un pico de caudal de 30 m³/s en la madrugada del 7 de agosto, la lluvia registrada por la estación Pácora – Alcaldía fue de Aranzazu - Alcaldía fue de 25 mm y la duración fue de aproximadamente 1:25 horas.

Río Risaralda – Camping La Palmera



Río Pácora



INDICADORES DEL SISTEMA HÍDRICO

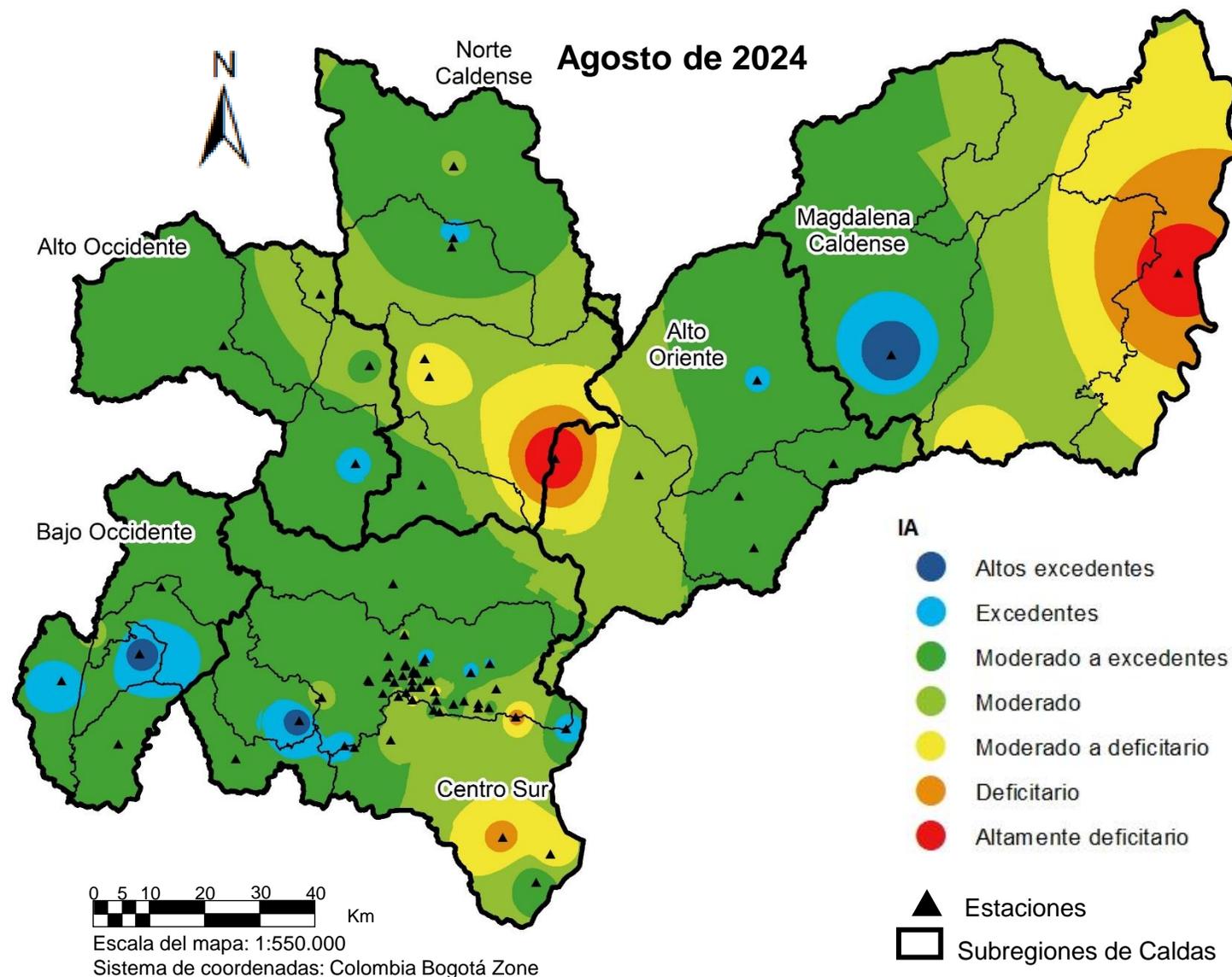
AGOSTO 2024

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).

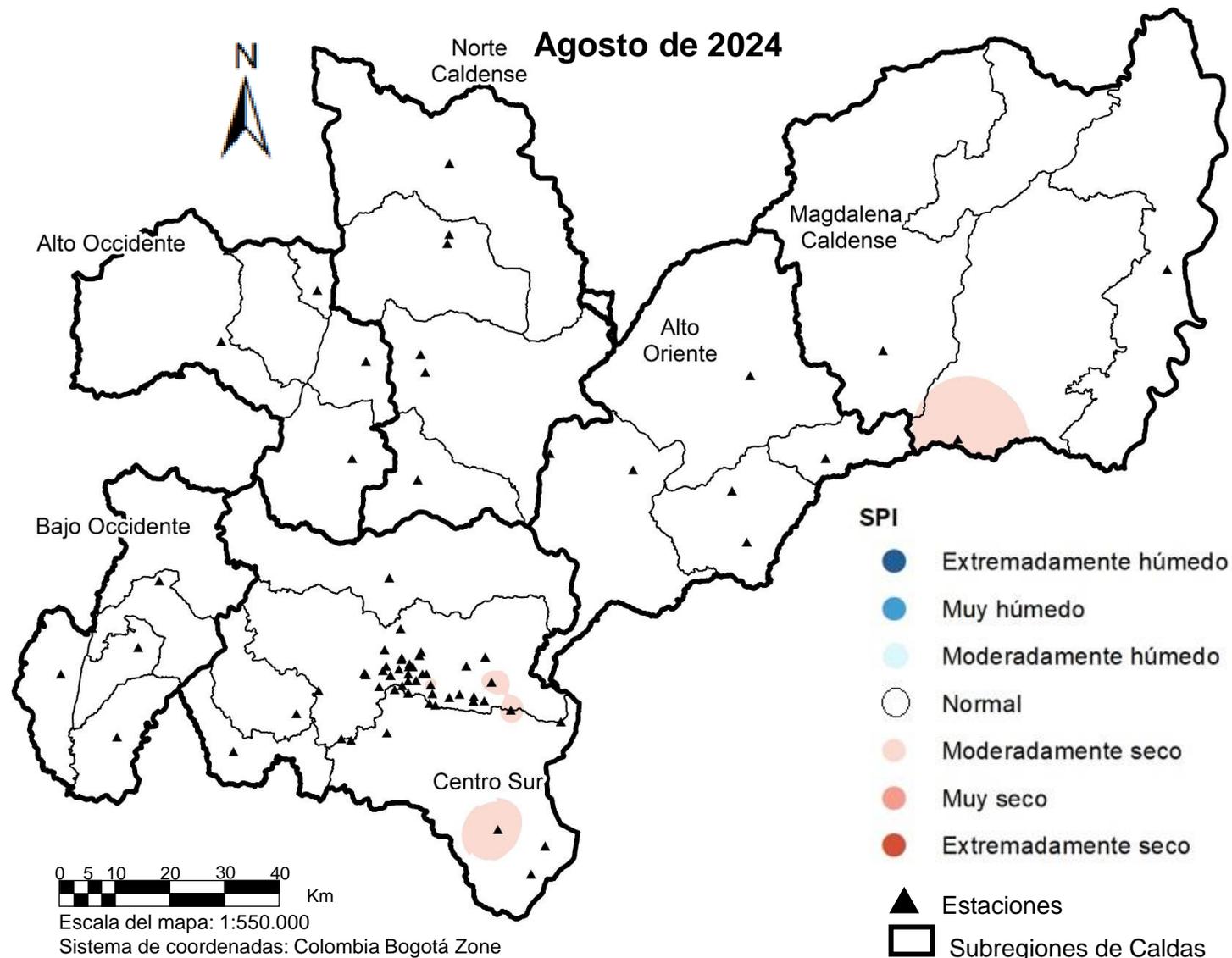
En agosto, en el Magdalena Caldense y el Norte Caldense, el IA fluctuó entre Altos excedentes y Altamente deficitario. En el Bajo Occidente, el IA osciló entre Altos excedentes y Moderado. En el Alto Occidente, se registraron condiciones que iban de Excedentes a Moderado. En el Alto Oriente, el IA varió desde Moderado a excedentes hasta Altamente deficitario. Por último, en el Centro Sur, el rango abarcó desde Altos excedentes hasta 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.



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 agosto, el SPI mostró en su mayoría condiciones Normales, aunque se observaron algunos focos secos. El Norte Caldense, el Bajo Occidente y el Alto Occidente presentaron una condición Normal. El Magdalena Caldense y el Alto Oriente presentaron un rango de Moderadamente seco a Normal. Por otra parte, el Centro Sur mostró un rango de condiciones de Muy seco a Normal.



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).

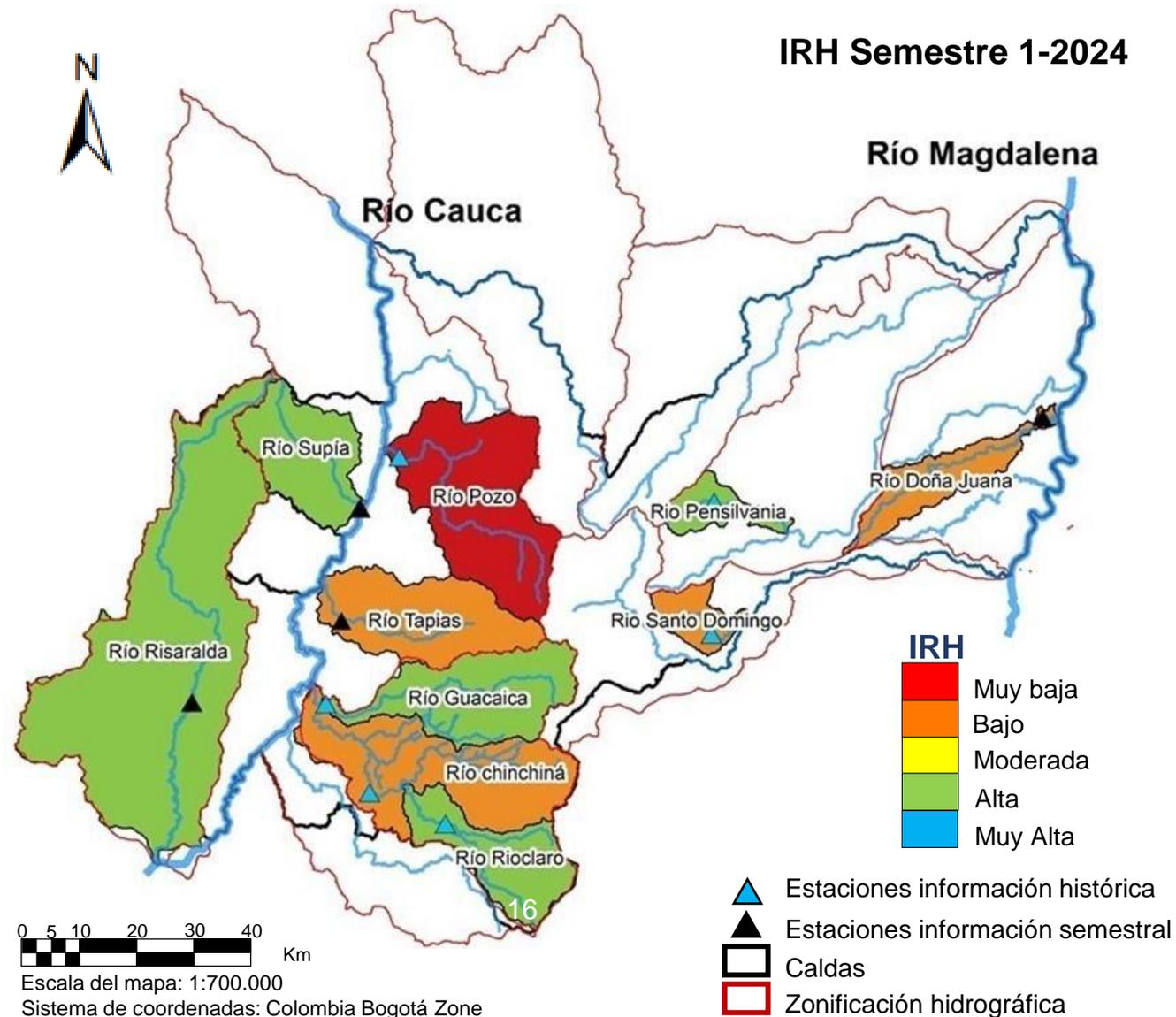
Cuatro cuencas son de regulación Baja: dos en el Centro Sur del departamento, es decir, las de los ríos Chinchiná y Tapias, y dos al Oriente, río Doña Juana y río Santo Domingo.

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.

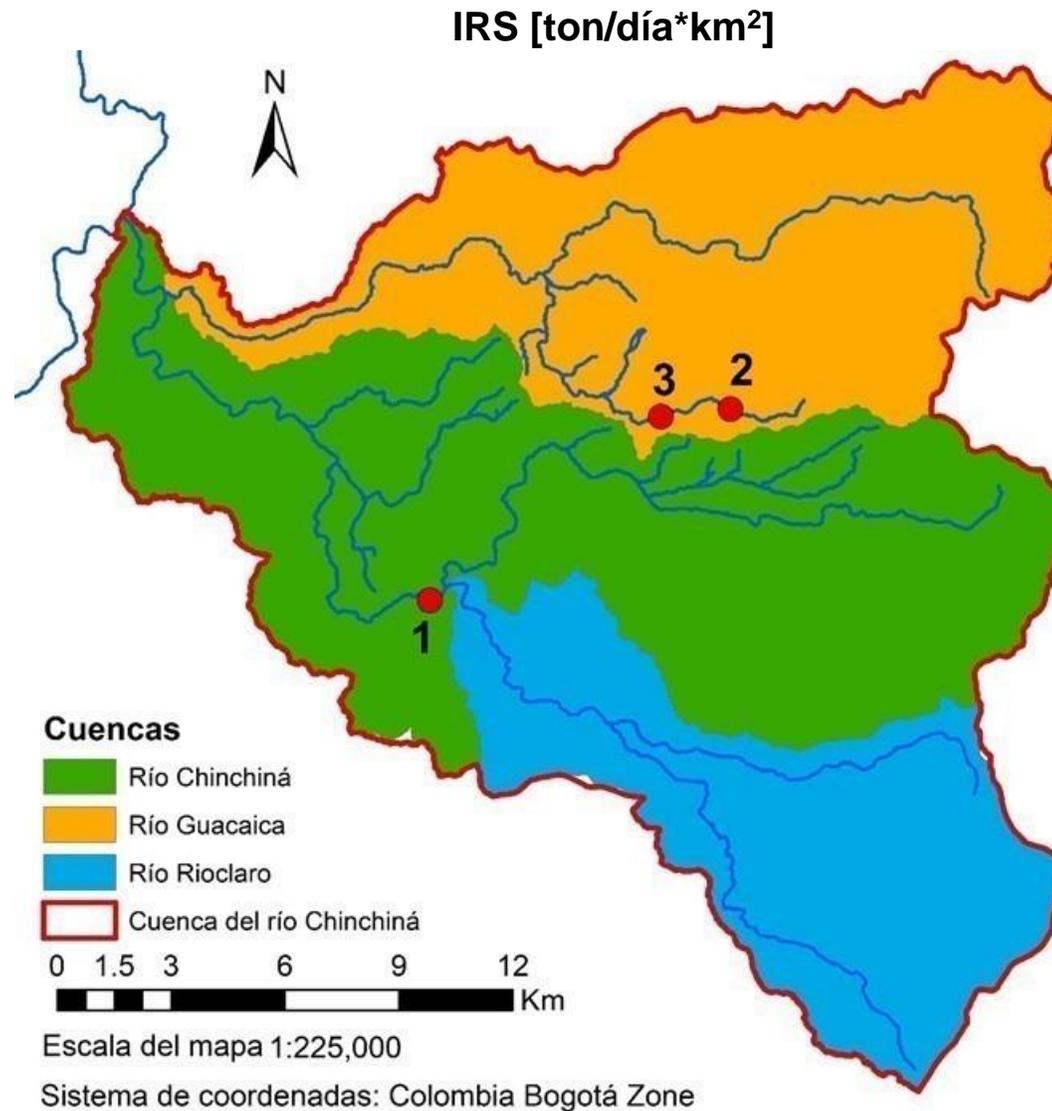
Nota 1: El indicador está calculado hasta la estación mostrada en el mapa para cada cuenca.

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

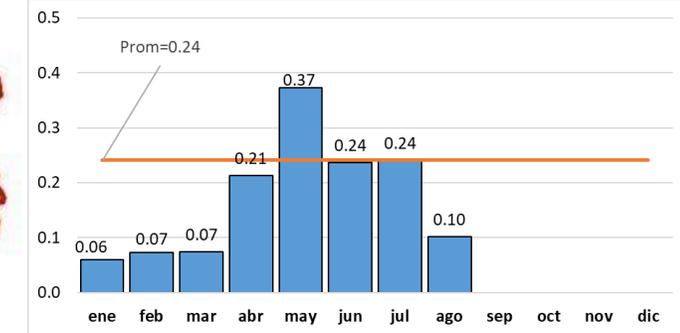


El Índice de rendimiento de sedimentos, IRS, relaciona la carga total de sedimentos con el área aferente de la cuenca. La carga total corresponde a la suma de la carga en suspensión y la carga de fondo. Este indicador permite comparar la producción de sedimento entre cuencas o regiones y ver su variación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

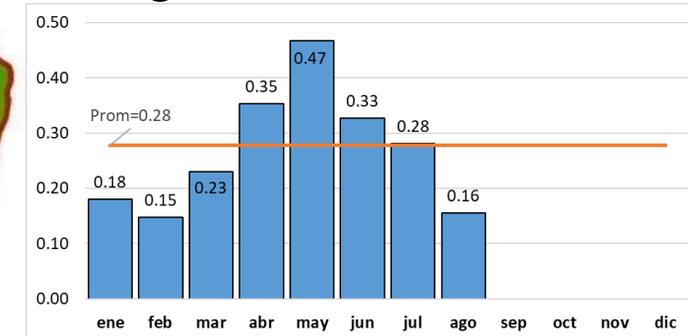
Para el mes de agosto las estaciones Río Chinchiná – El Bosque y Quebrada Olivares – Bocatoma presentaron un rendimiento menor que el rendimiento promedio mensual multianual de la misma estación (línea naranja en cada gráfica). La estación Quebrada Olivares – El Popal se encuentra por fuera.



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 SEPTIEMBRE 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

El pronóstico del ENOS para el próximo trimestre (septiembre – noviembre de 2024) prevé alrededor de 66% de probabilidades de condiciones de La Niña.

Dice el CIIFEN que “para el trimestre septiembre – noviembre de 2024 los pronósticos de Temperatura Superficial del Mar pronostican valores de hasta -1.5°C por debajo de lo normal en el Pacífico Central y Oriental.

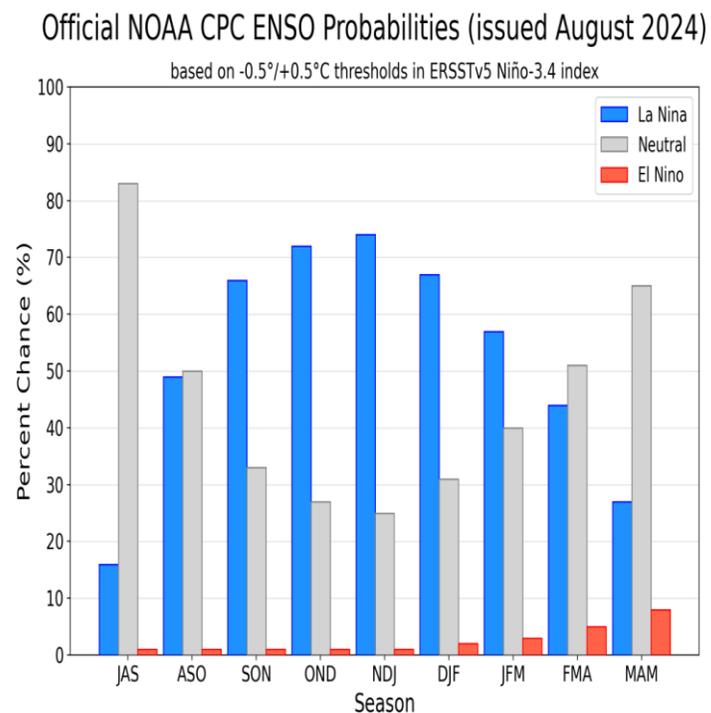
Los pronósticos de precipitación indican valores por encima de lo normal en Centroamérica y parte del norte de Colombia. Condiciones por debajo de lo normal son pronosticadas al sur de Venezuela, en la región oriental de Colombia, gran parte de Ecuador, parte de la región oriental de Perú, parte del norte de Brasil y centro-sur de Chile.

Luego de un ligero debilitamiento de las condiciones frías en el Pacífico, se volvió a observar un ligero fortalecimiento de estas anomalías negativas. Sin embargo, la atmósfera se mantiene con condiciones neutrales” (...).

En resumen, dice también el CENTRO DE PREDICCIONES CLIMÁTICAS/NCEP/NWS, “se espera que continúen las condiciones de ENSO-neutral durante los próximos meses, con La Niña favorecida a emerger durante septiembre-noviembre (66% de probabilidad)”.

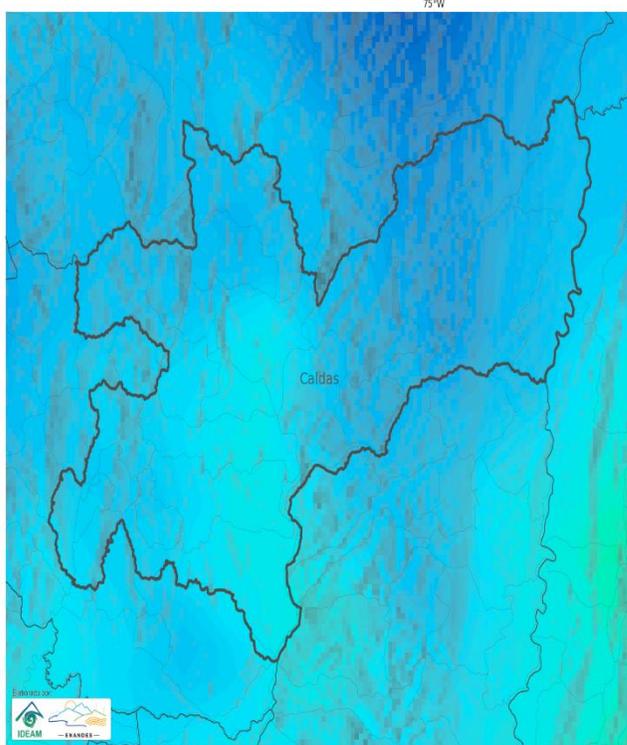
Predicción probabilística oficial del ENOS (modelo NOAA CPC ENSO)

Basado en la TSM de la región EN 3.4.



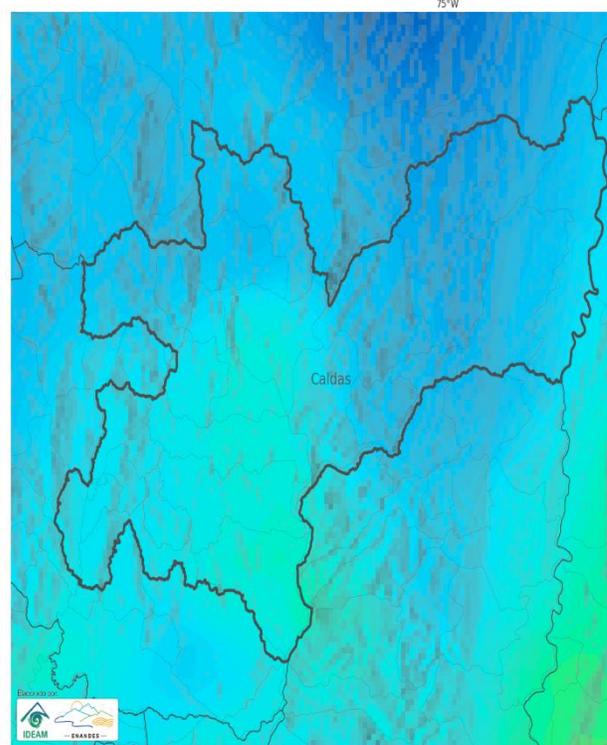
Climatología de referencia de la precipitación (mm) (a)

CLIMATOLOGÍA DE REFERENCIA DE LA PRECIPITACIÓN
Septiembre 1991-2020



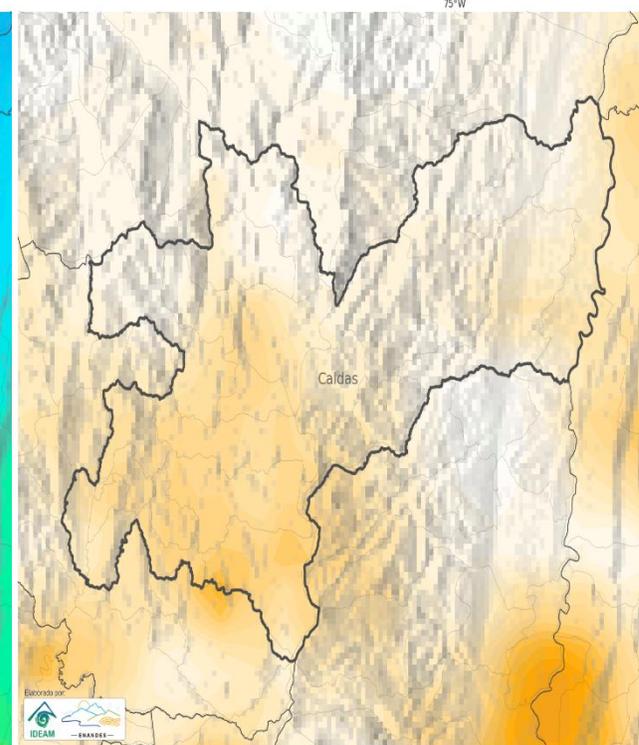
Predicción climática de la Precipitación Mensual (mm) (b)

PREDICCIÓN CLIMÁTICA DE LA PRECIPITACIÓN MENSUAL
Septiembre de 2024



Cambio porcentual de la precipitación (%) (c)

CAMBIO PORCENTUAL DE LA PRECIPITACIÓN
Septiembre de 2024



Septiembre es normalmente un mes de transición entre la segunda temporada de lluvias bajas y la segunda temporada de lluvias altas del año en el departamento de Caldas, con volúmenes de precipitación entre 100 y 500 mm de lluvia acumulada (ver figura a). Para septiembre de 2024, los valores más altos se presentarán en la subregión Magdalena Caldense, entre 400 y 500 mm (ver figura b).

Se prevén en septiembre de 2024 **reducciones** de lluvia al Sur de la subregión Norte (Salamina, Aranzazu), al Oriente de la subregión Magdalena Caldense (La Dorada, Victoria), y en casi todas las subregiones Alto Occidente y Centro Sur, entre un 30 y un 40 %. 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:

<https://cdiac.manizales.unal.edu.co/geoportal-simac/>

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.
- El Niño/La Niña en América Latina. Agosto 2024. CIIFEN.
- PREDICCIONES CLIMÁTICAS/NCEP/NWS, 8 de agosto de 2024. Estatus del Sistema de alerta del ENSO: Vigilancia de La Niña.
- <https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/enso/>
- IDEAM 2011. Mapas mensuales de precipitaciones máximas absolutas en 24 horas.
- 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>.