



# BOLETÍN CLIMATOLÓGICO MENSUAL DE CALDAS

## No. 7 JULIO 2024



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

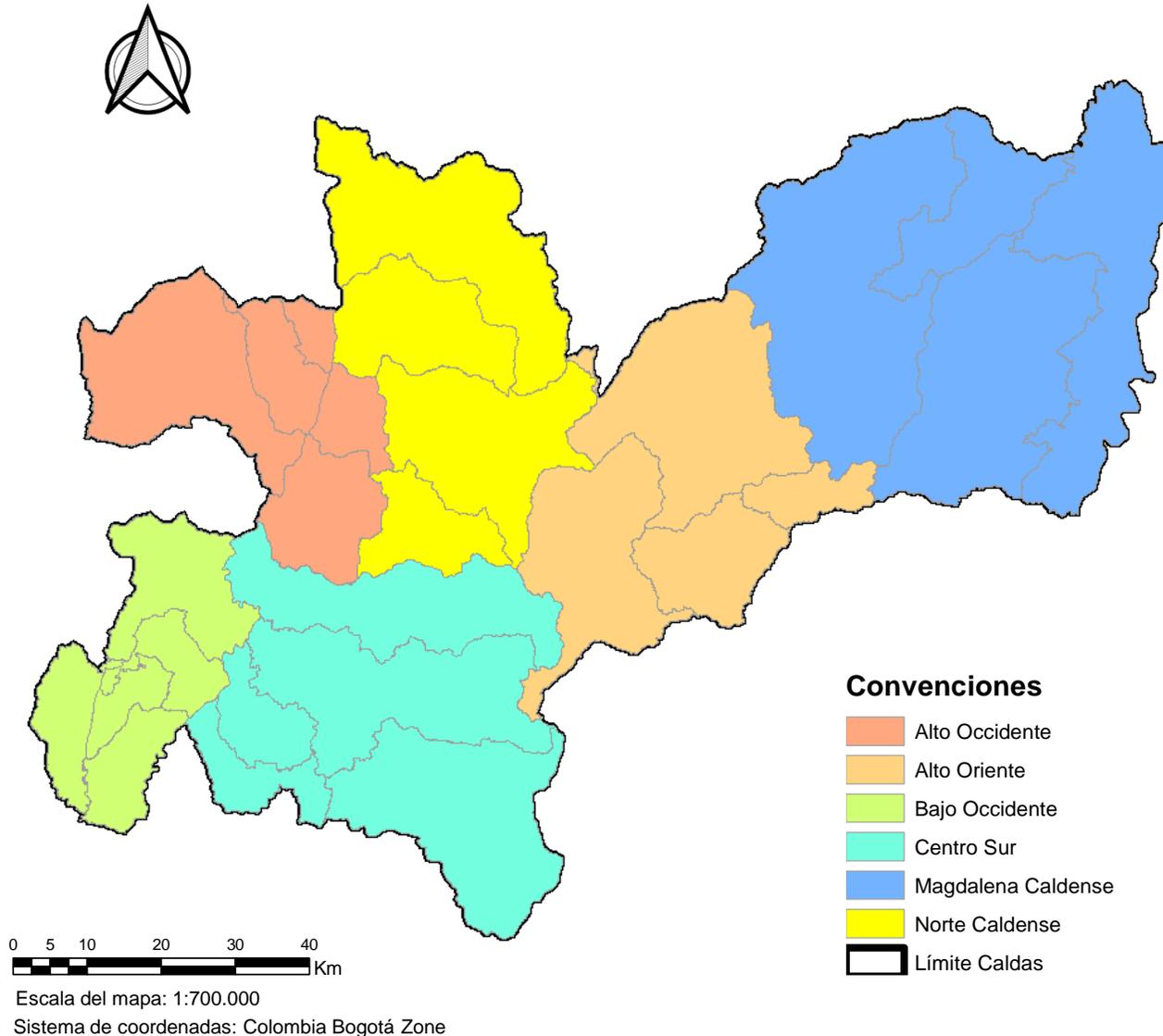
El **Bajo Occidente** comprende los municipios de Anserma, Belalcázar, Risaralda, San José y Viterbo.

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.

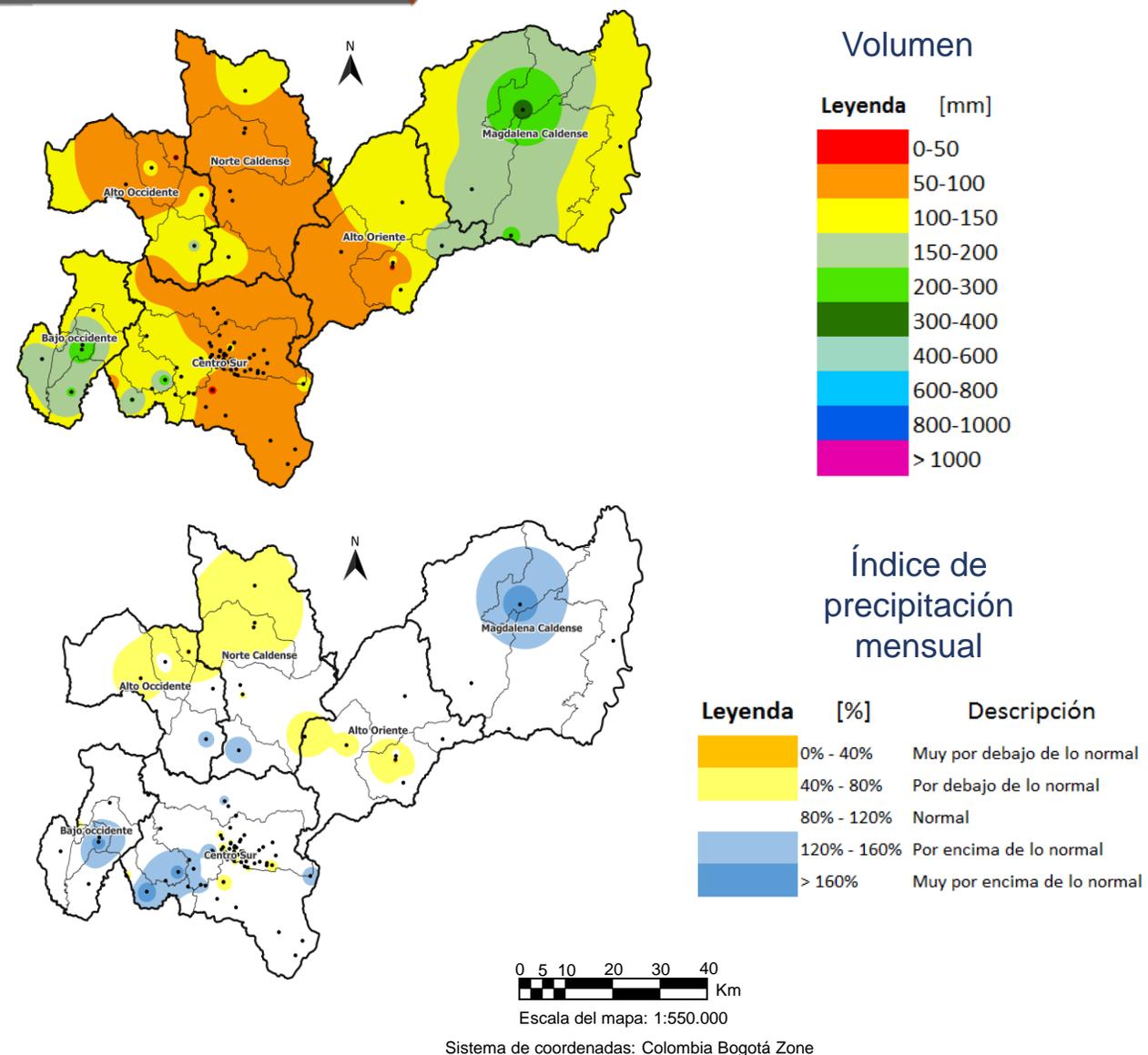


Las precipitaciones más altas en julio (> 300 mm) se presentaron en la subregión Magdalena Caldense (Samaná). Los registros mínimos (< 50 mm) se presentaron en algunos focos del Alto Occidente (Marmato) y en el sur de la subregión Centro Sur. En general, el departamento presentó valores entre 42 y 317 mm.

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

**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.*

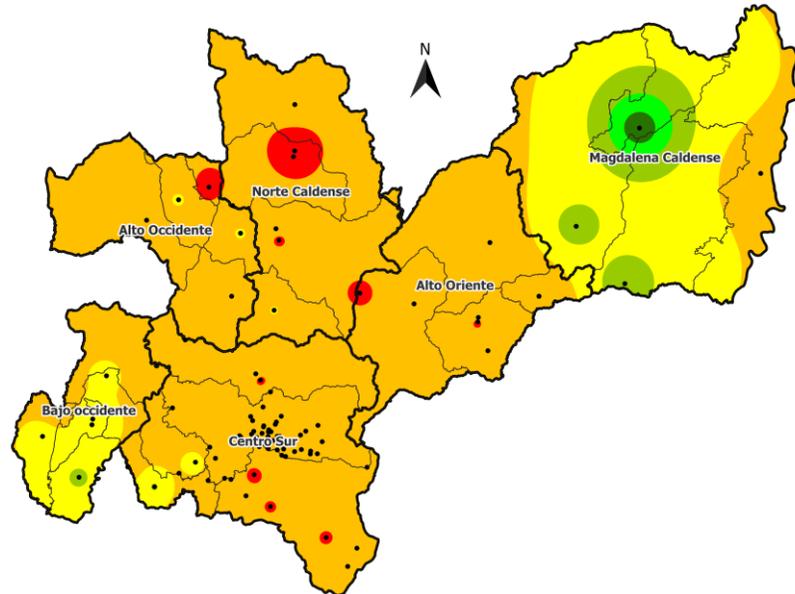
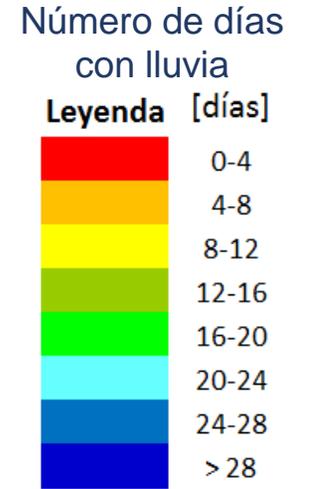
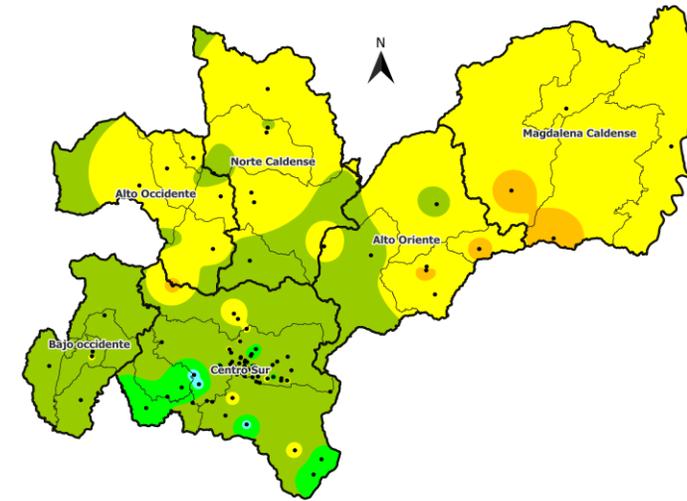


# Precipitación

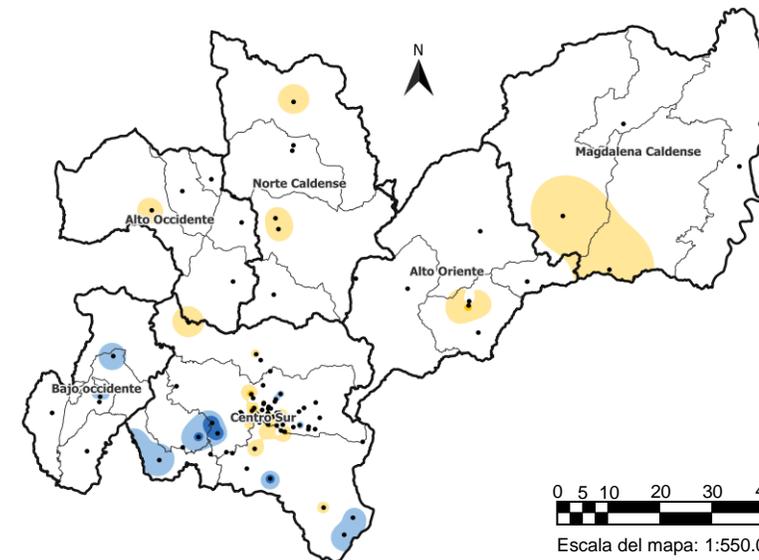
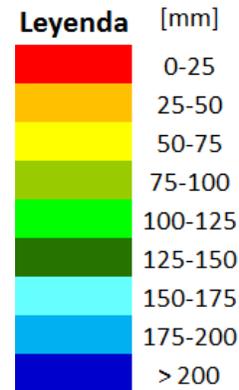
Las precipitaciones máximas diarias estuvieron entre 25-50 mm en gran parte del departamento (ver mapa abajo), excepto en el Magdalena Caldense donde estuvieron por encima de los 125 mm. Los mínimos de las máximas (< 25 mm) se presentaron en focos aislados en las subregiones de Norte, Alto Occidente, Alto Oriente y Centro Sur.

El número de días con lluvia estuvo entre 8-12 al oriente y norte, 12-16 al occidente y entre 16-20 en focos en el Centro Sur (ver mapa esquina superior derecha).

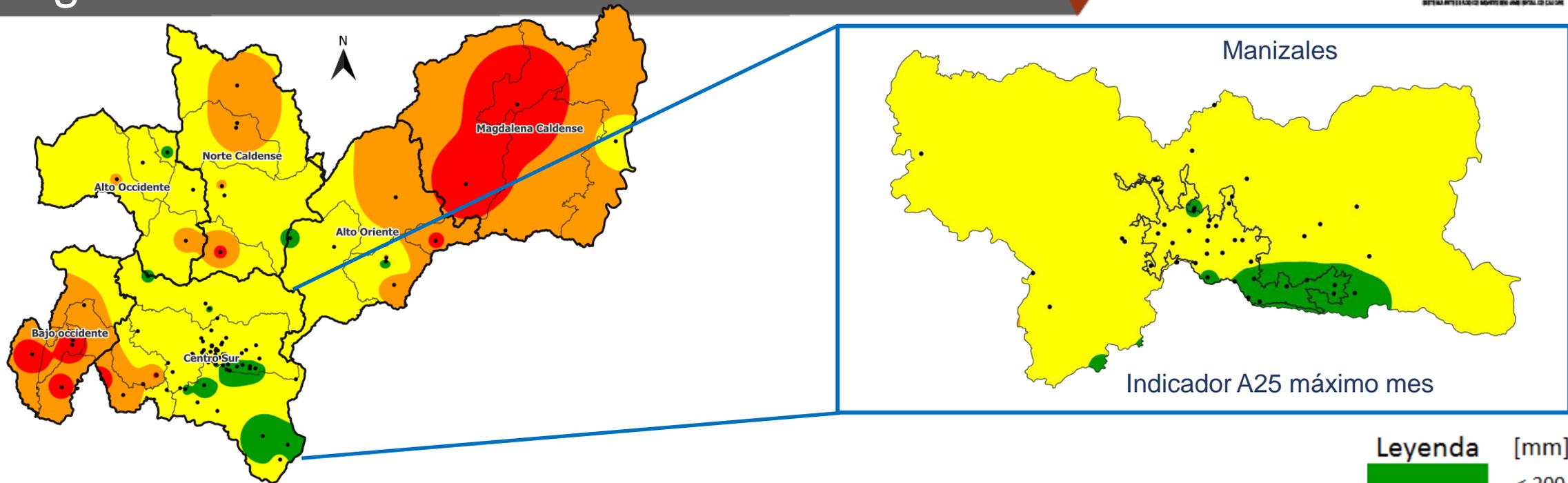
Las anomalías del número de días con lluvia fueron de (3 a 6 días) en algunos focos de las subregiones Bajo Occidente y Centro Sur (ver mapa esquina inferior derecha).



Precipitaciones máximas diarias

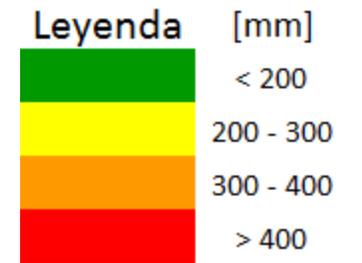


Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone



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 julio se presentaron niveles de amenaza amarilla. De manera particular se resaltan valores superiores a 400 mm (nivel de amenaza roja) en sectores de las subregiones del Bajo Occidente, Norte, Centro Sur, Alto Oriente y Magdalena Caldense; mientras que valores entre 300 y 400 mm (nivel de amenaza naranja) se registraron en municipios como Viterbo, Risaralda, Riosucio, Aguadas, Pácora, Filadelfia, Salamina, Manzanares, Marquetalia, Pensilvania y Victoria.



Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

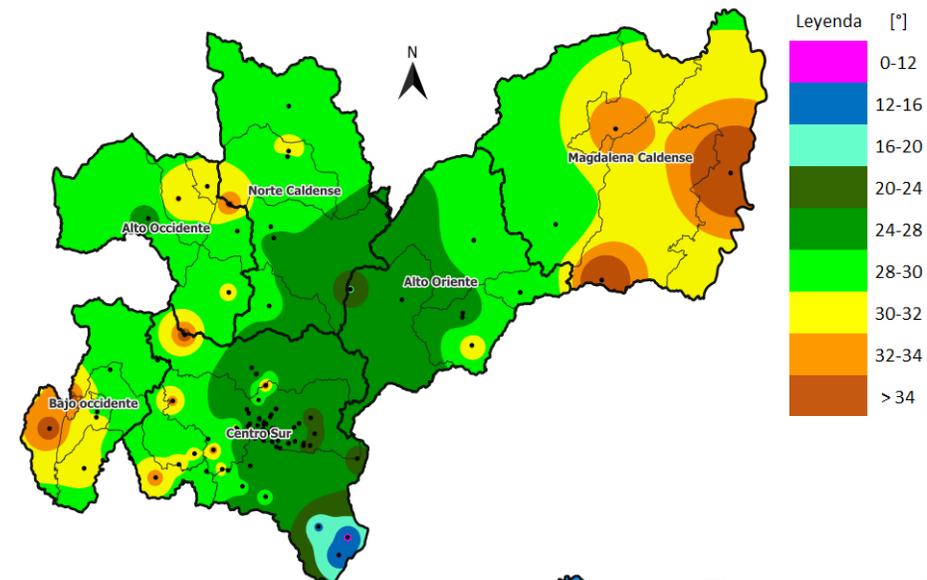
# Temperatura

Para julio 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).

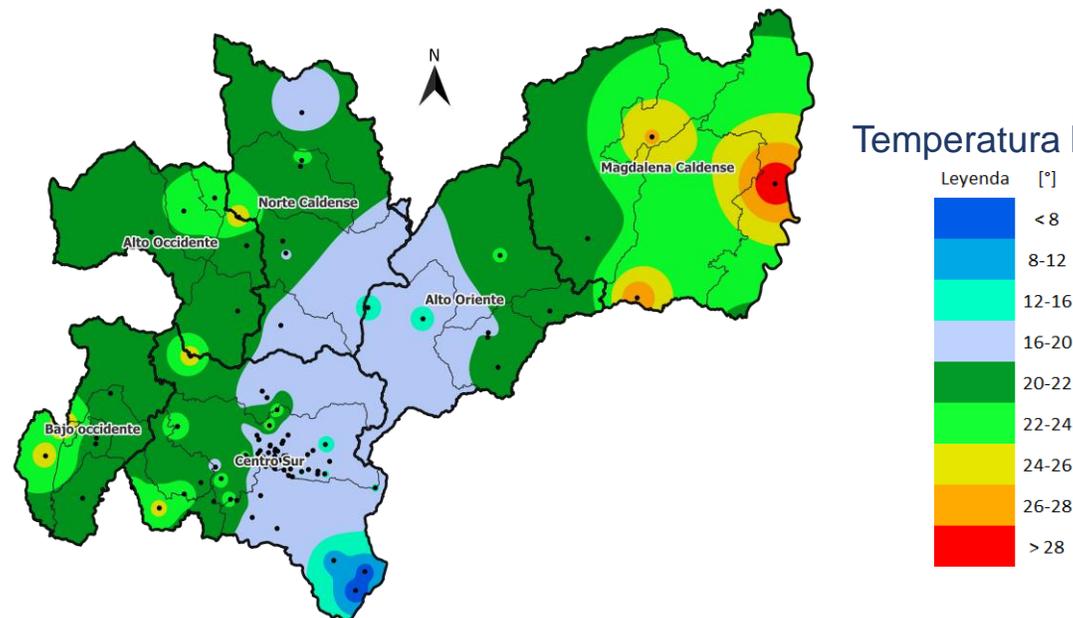
Las temperaturas máximas (>34°C) se presentaron en algunas zonas del Alto y Bajo Occidente, Centro Sur y Magdalena Caldense. Gran parte del departamento registró máximos entre 24° y 30° C (ver mapa esquina superior derecha).

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

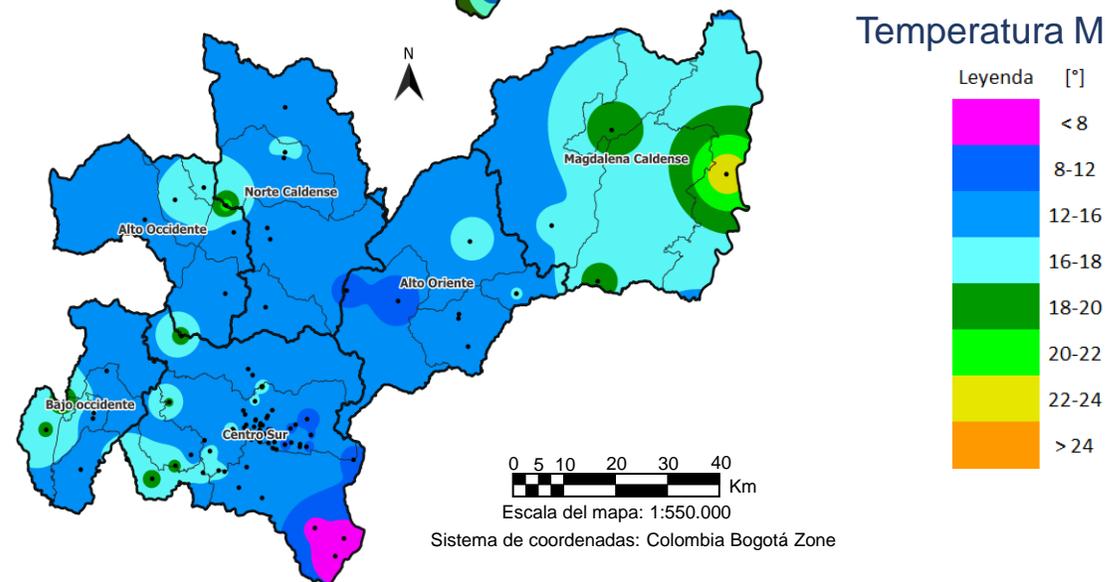
### Temperatura Máxima



### Temperatura Media



### Temperatura Mínima

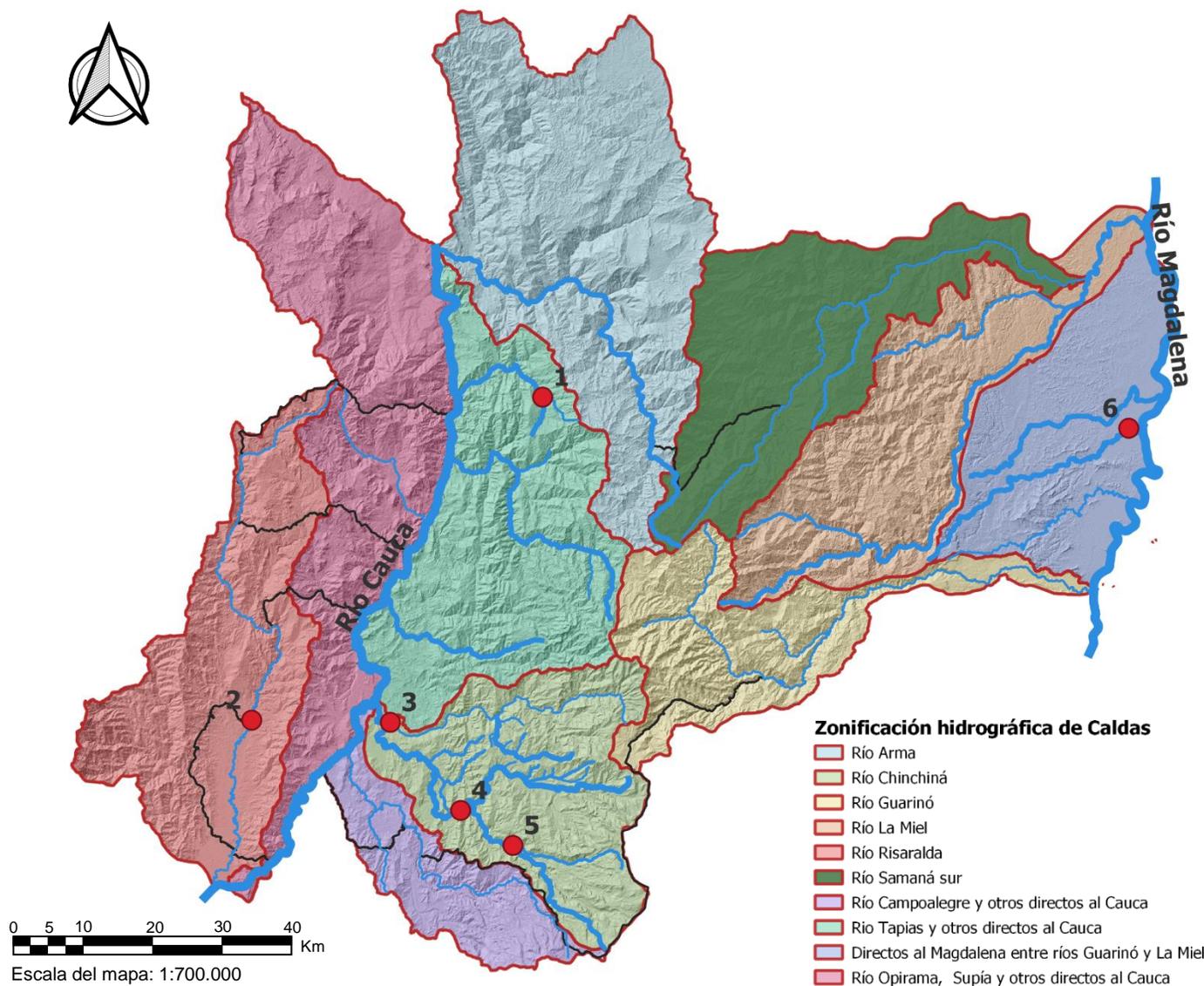
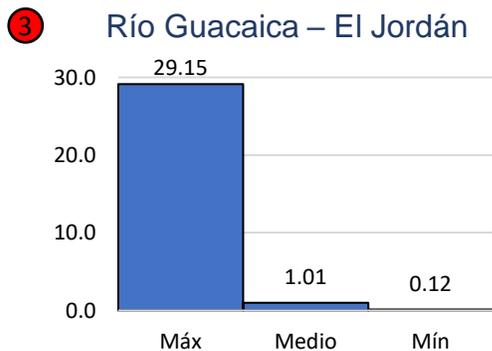
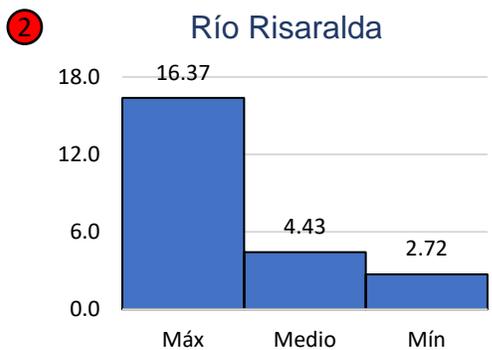
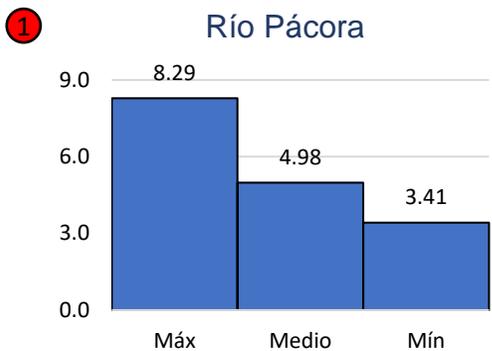


La oferta hídrica superficial es el volumen de agua que escurre por la superficie y llega hasta ríos y quebradas, es decir, no se tiene en cuenta el volumen de agua que se infiltra en el suelo o que se evapora. Esta oferta hídrica puede expresarse de varias maneras: como volumen de agua por unidad de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

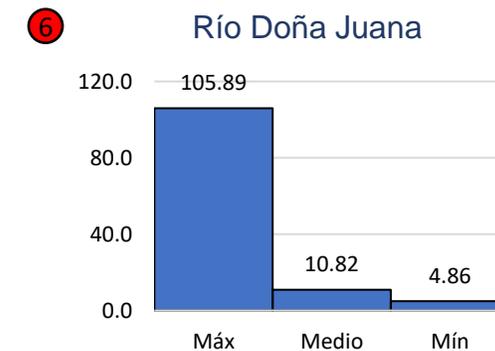
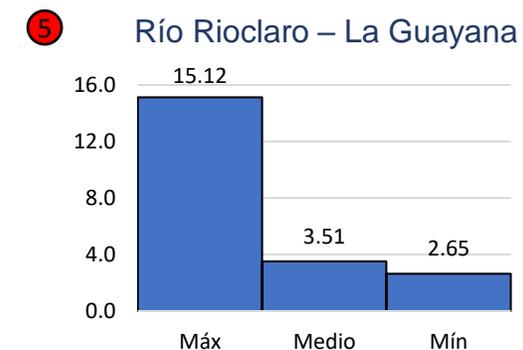
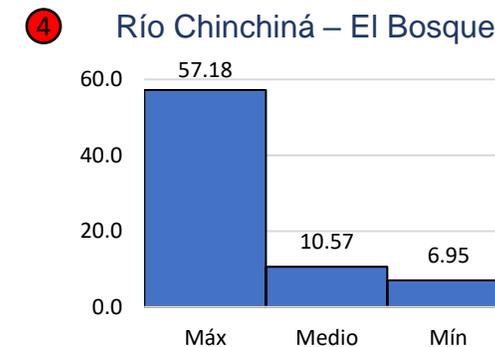
# Caudales máximos, medios y mínimos en m<sup>3</sup>/s



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].

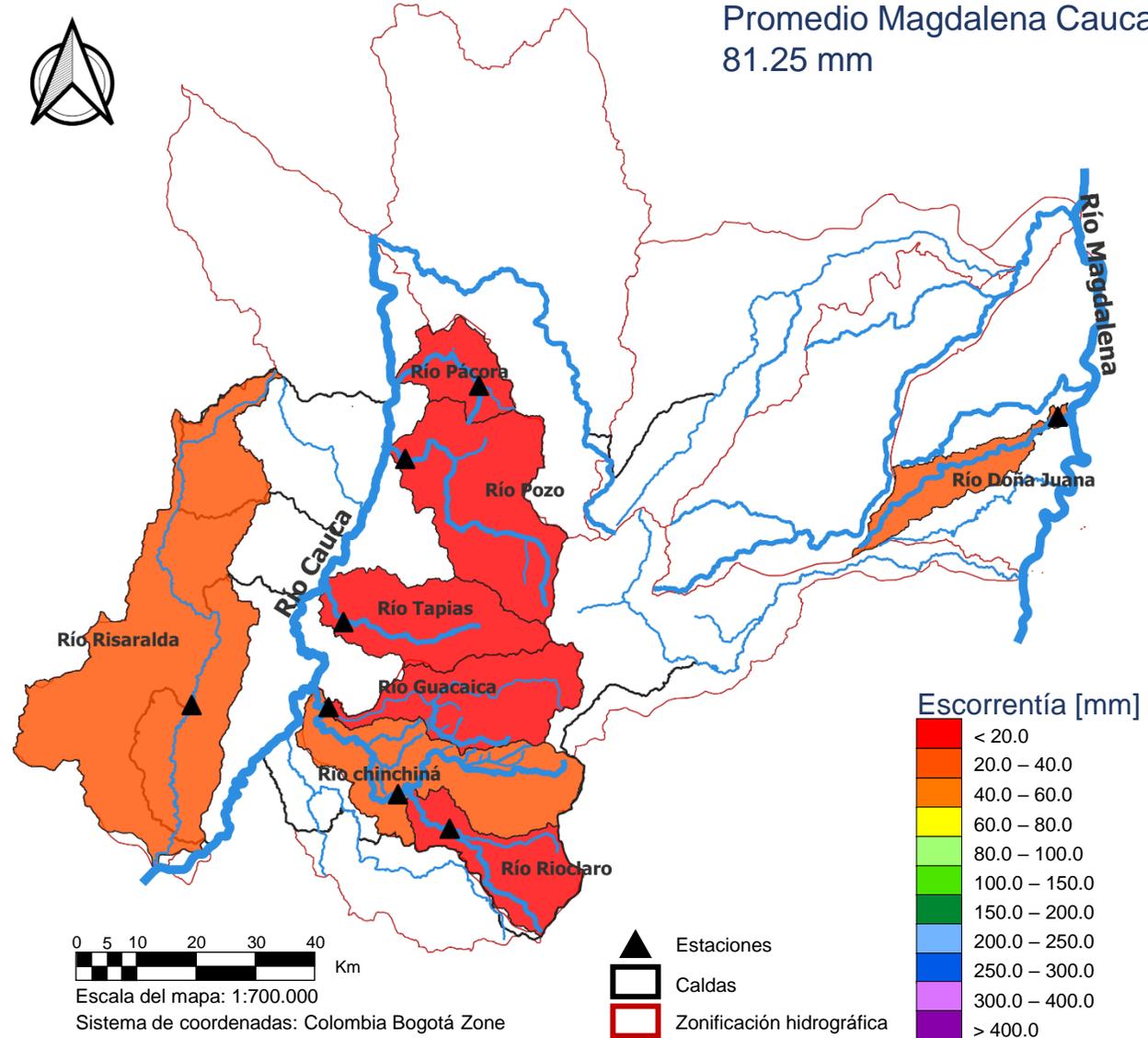
Para el mes de julio las cuencas de los ríos Pácora, Pozo, Tapias, Rioclaro y Guacaica (afuentes del río Chinchiná) tuvieron una escorrentía superficial menor a 20 mm. La cuenca de los ríos Chinchiná, Risaralda y Doña Juana presentaron una escorrentía entre 20 y 40 mm.

En este mes 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 julio.*

*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

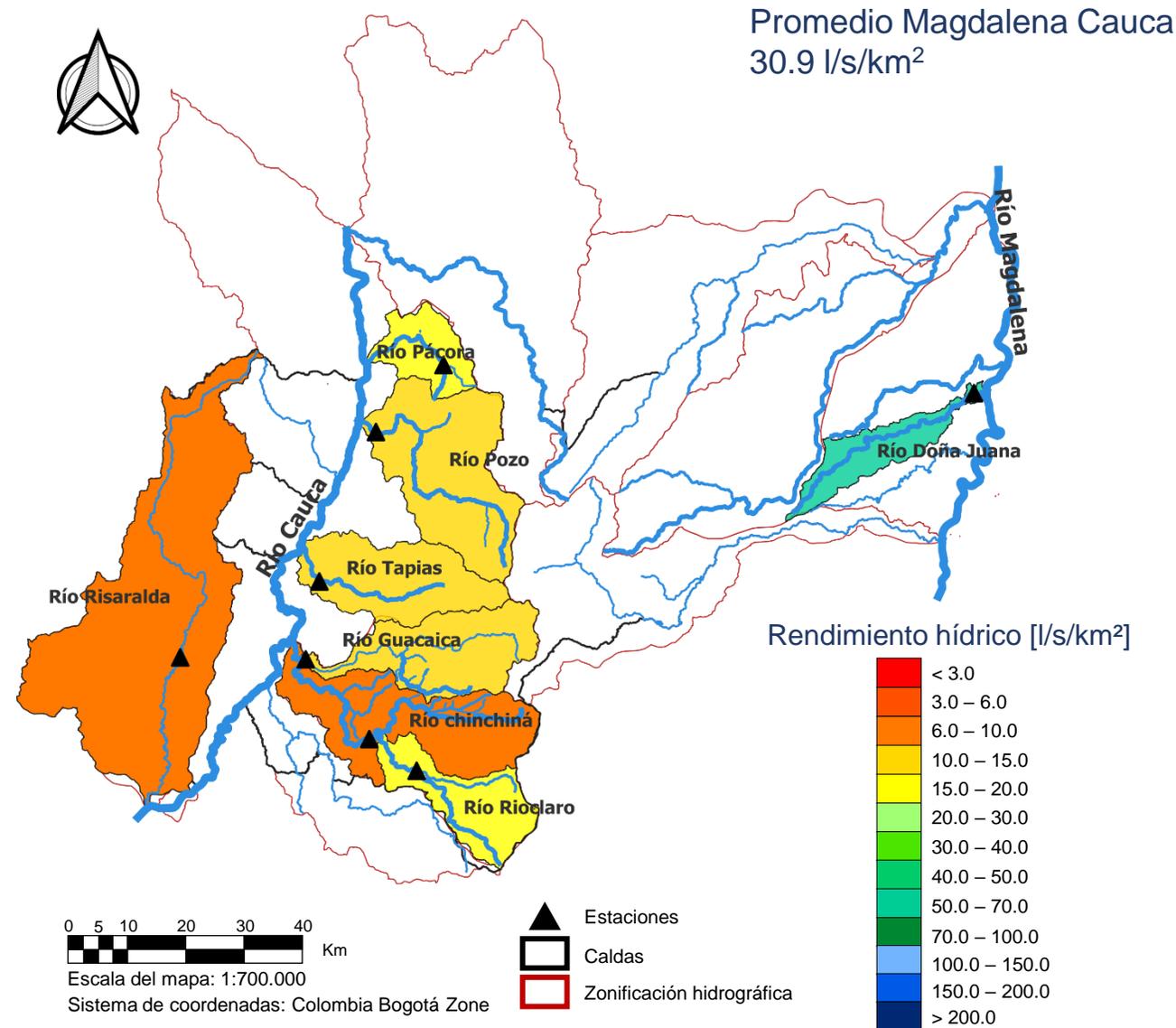


La oferta hídrica como rendimiento hídrico es la cantidad de agua evacuada por la cuenca en un tiempo y área específicos, generalmente se mide en [l/s/km<sup>2</sup>].

Para el mes de julio, las cuencas de los ríos Risaralda y Chinchiná tuvieron el rendimiento más bajo, entre 6 y 10 l/s/km<sup>2</sup>, seguidas de las cuencas de los ríos Pozo, Tapias y Guacaica (afluente del río Chinchiná) presentaron un rendimiento entre 10 y 15 l/s/km<sup>2</sup>, mientras que el rendimiento para las cuencas de los ríos Pácora y Rioclaro (afluente del río Chinchiná) fue de 15 y 20 l/s/km<sup>2</sup>, finalmente, al oriente del departamento, la cuenca del río Doña Juana fue la que tuvo el mayor rendimiento de las cuencas monitoreadas por el SIMAC, con valores entre 50 y 70 l/s/km<sup>2</sup>.

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

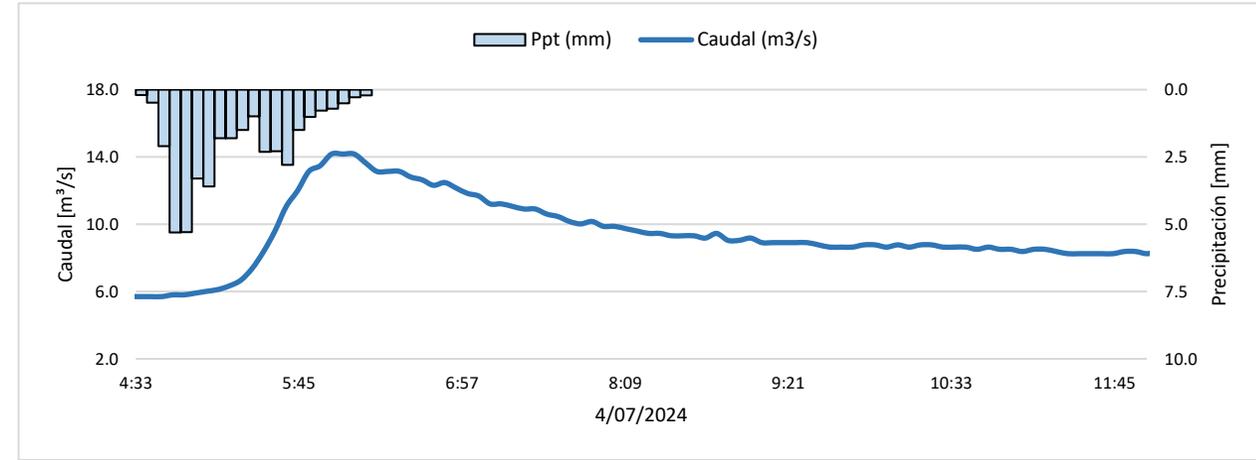
*Nota 1: se presentan aquellas cuencas con mediciones para julio.*



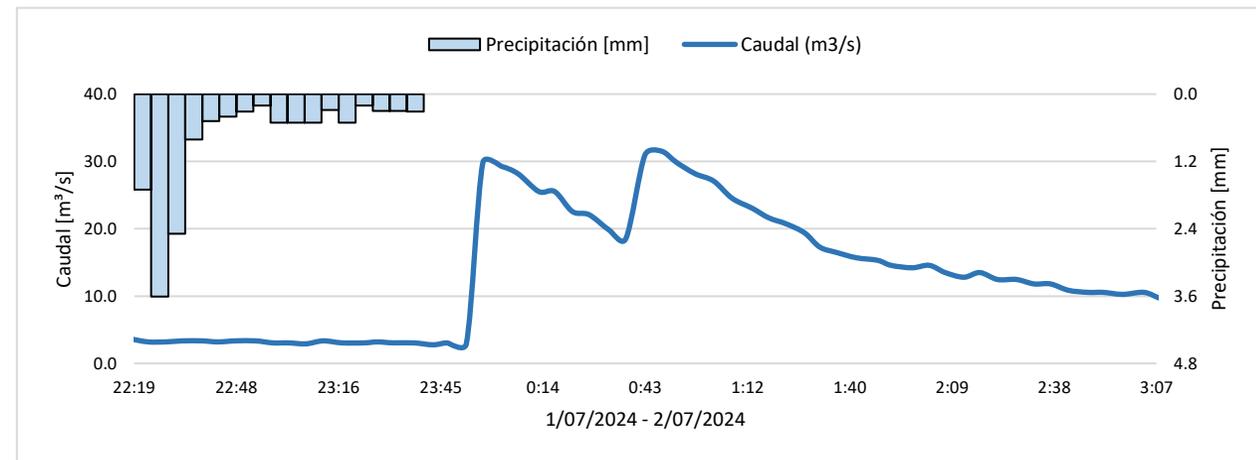
La madrugada del 4 de julio se registró un incremento de caudal en la estación Río Risaralda – Camping La Palmera, esta creciente fue provocada por lluvias en la parte alta de la cuenca, la estación Risaralda Alcaldía – JDEGER, registró una precipitación de cerca de 39 mm en 1 hora 20 minutos, el pico de caudal registrado en el cauce fue de cerca de 14 m<sup>3</sup>/s.

Por su parte en la estación Río Tapias se registró una creciente con dos picos de caudal de 30 m<sup>3</sup>/s cada uno entre la noche del 1 y la madrugada del 2 de julio, la lluvia registrada por la estación Aranzazu - Alcaldia fue de 14 mm y la duración fue de aproximadamente 1 hora.

### Río Risaralda – Camping La Palmera



### Río Tapias



# INDICADORES DEL SISTEMA HÍDRICO

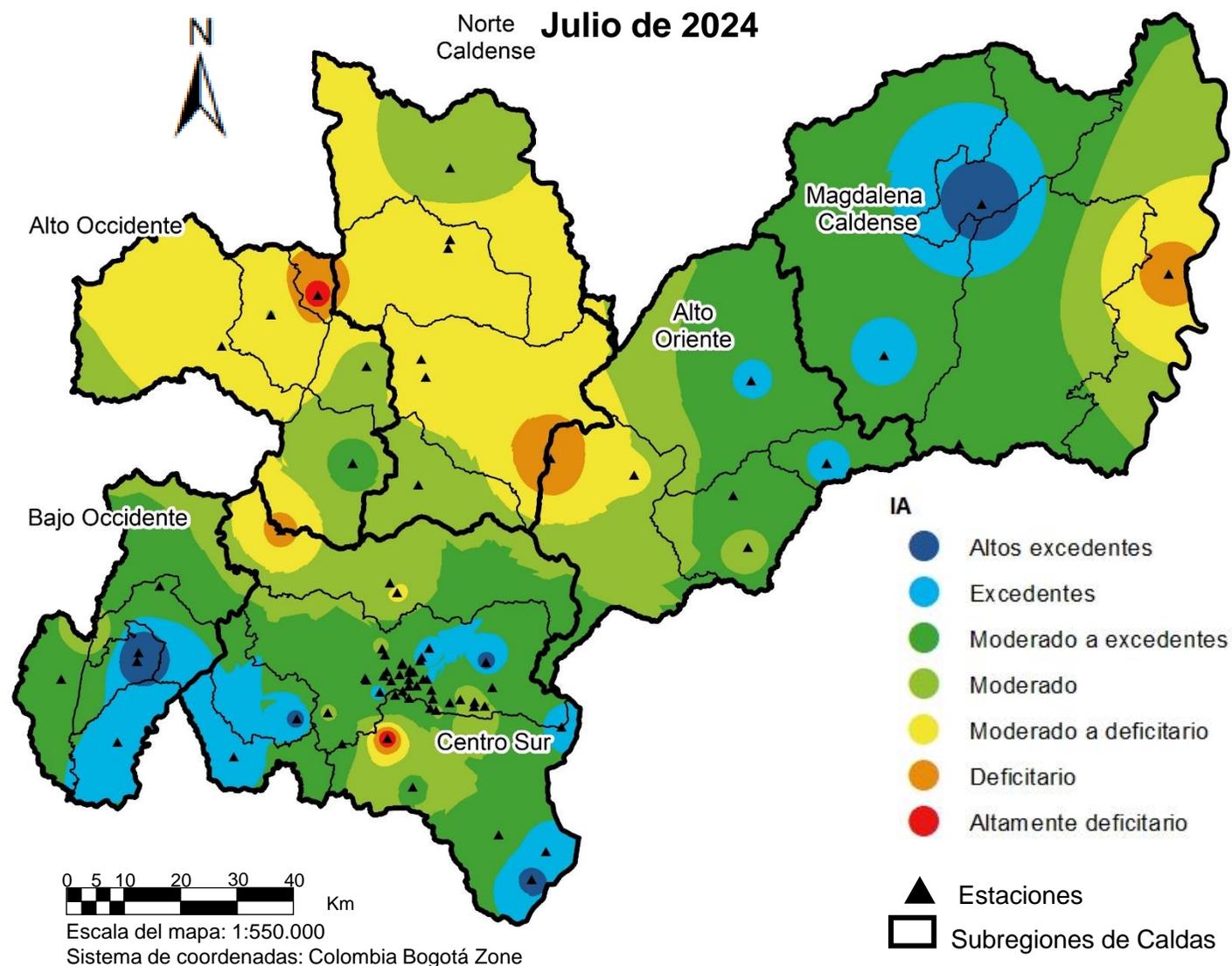
## JULIO 2024

# 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 julio, el índice IA mostró un comportamiento espacialmente muy variado. En el Norte Caldense, las condiciones oscilaron entre Moderado a Altamente deficitario. En el Bajo Occidente, los valores fluctuaron desde Altos Excedentes hasta condiciones Moderadamente Deficitarias. En el Alto Occidente, el rango abarcó desde Moderado a excedentes hasta Altamente deficitarias. En el Magdalena Caldense, las condiciones variaron entre Altos excedentes a Deficitarias. En el Alto Oriente, se observaron rangos desde Excedentes hasta Altamente Deficitario, mientras que en el Centro Sur las condiciones fluctuaron entre Altos excedentes y Altamente Deficitario.

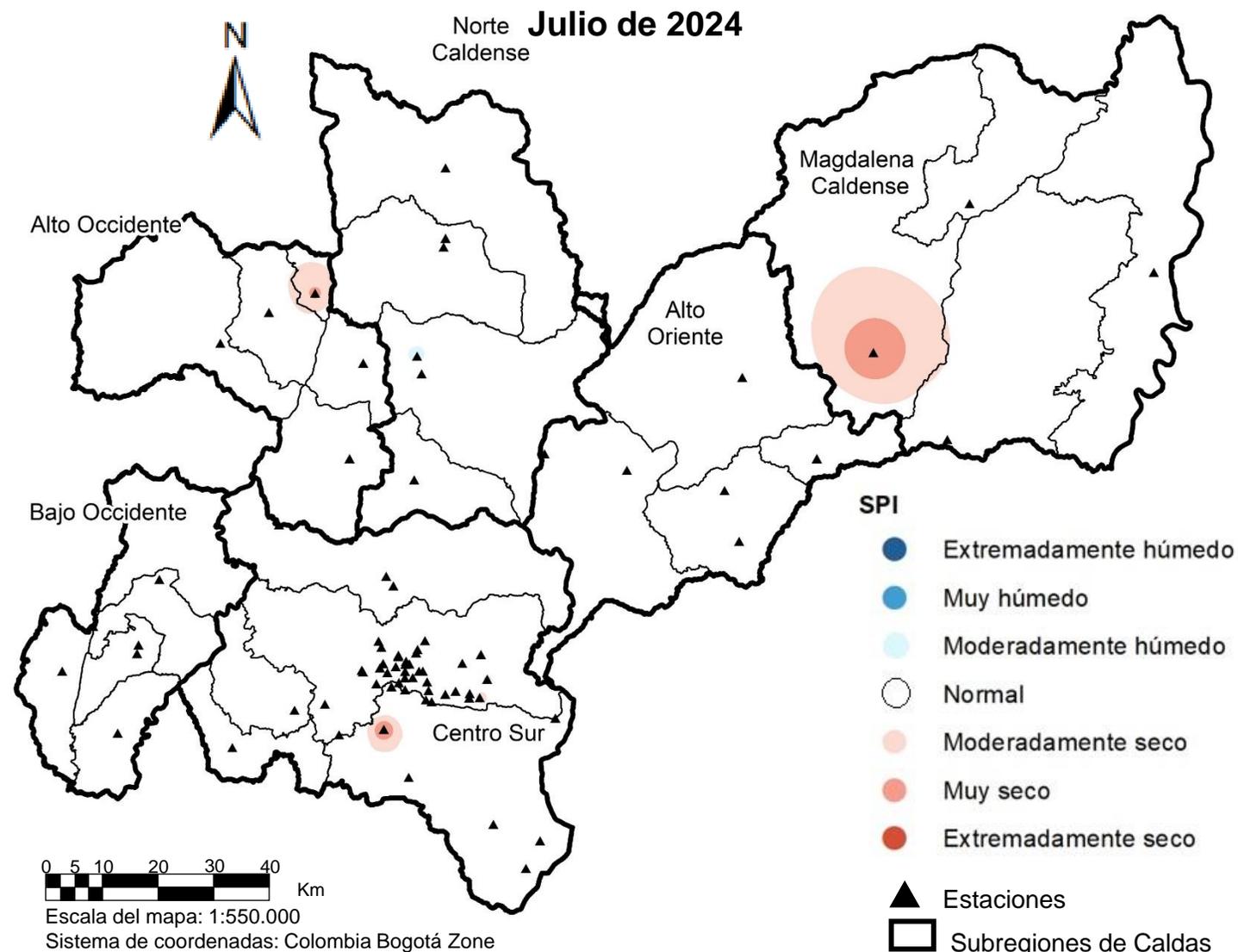
*Nota 1: En las estaciones que no estiman evapotranspiración potencial (estaciones hidrometeorológicas), ésta se calculó con la ecuación de Thornthwaite, mientras que en las estaciones meteorológicas con la ecuación de FAO Penman Monteith.*



# 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 julio, el SPI mostró en su mayoría condiciones Normales, aunque se observaron algunos focos húmedos y secos. En el Norte de Caldas, las condiciones variaron desde Moderadamente secas hasta Moderadamente húmedas. En el Alto Oriente y Bajo Occidente, las condiciones fueron Normales. En el Magdalena Caldense, Centro Sur y Alto Occidente, las condiciones fluctuaron entre Muy secas y Normales.



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).

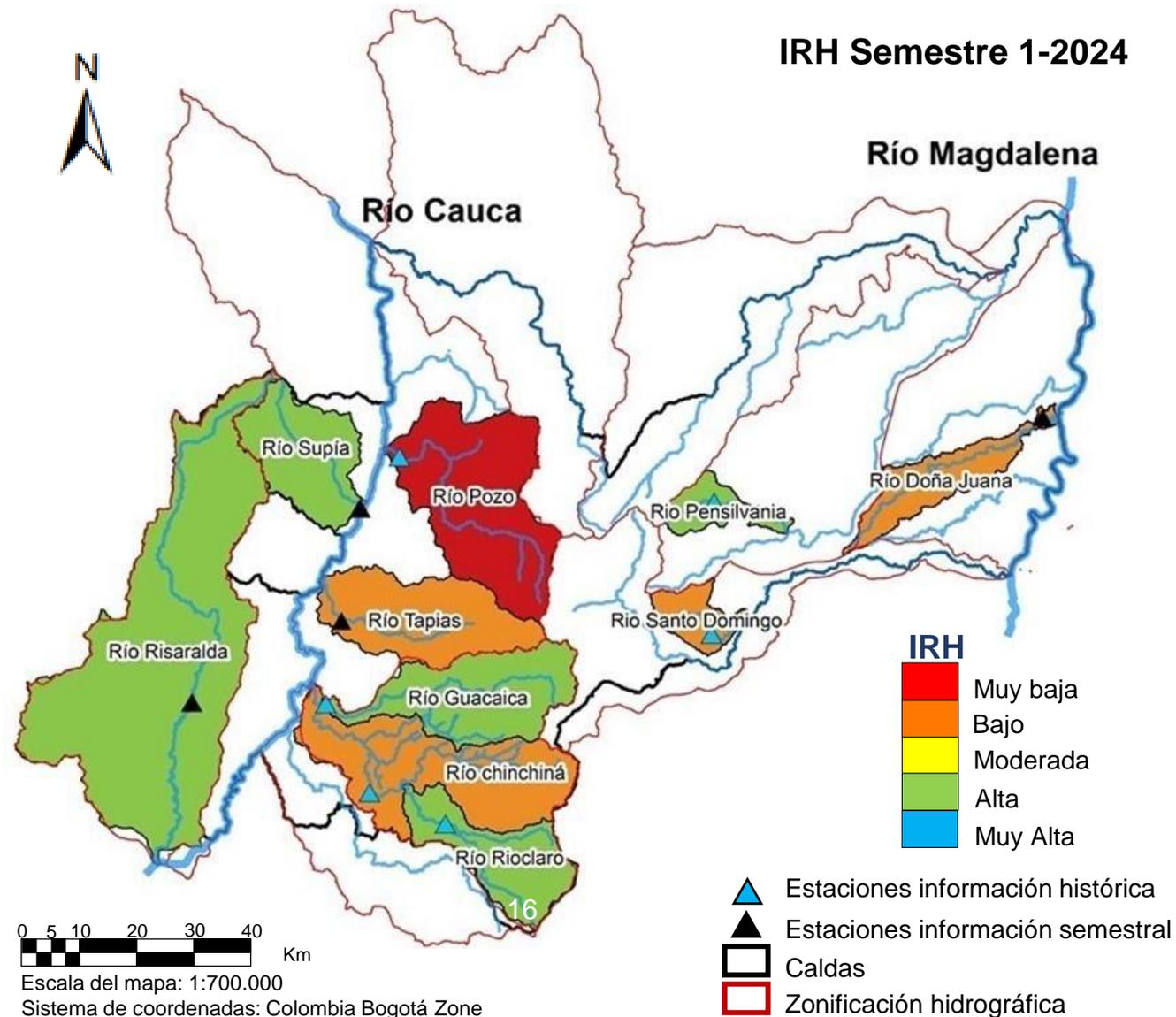
Cuatro cuencas son de regulación Baja: dos en el Centro Sur del departamento, es decir, las de los ríos Chinchiná y Tapias, y dos al Oriente, río Doña Juana y río Santo Domingo.

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.

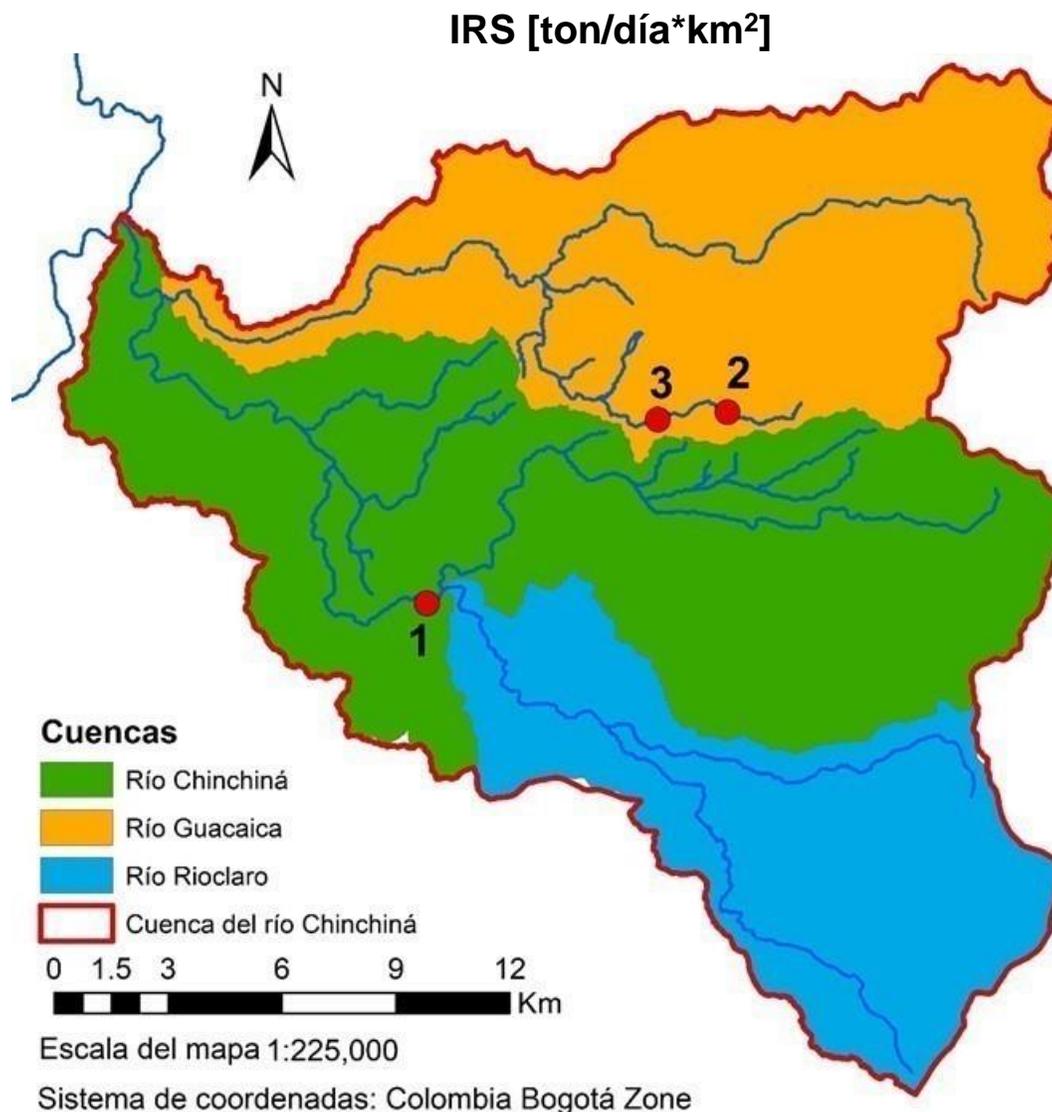
*Nota 1: El indicador está calculado hasta la estación mostrada en el mapa para cada cuenca.*

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

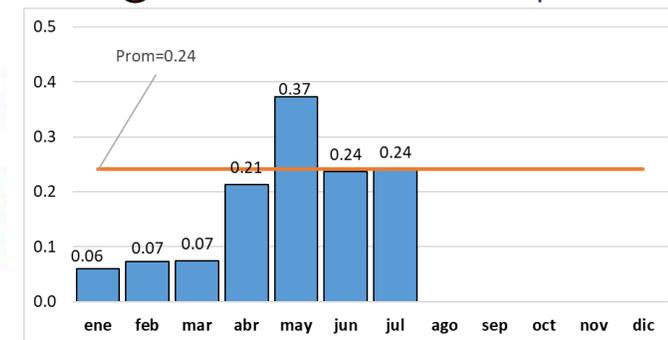


El Índice de rendimiento de sedimentos, IRS, relaciona la carga total de sedimentos con el área aferente de la cuenca. La carga total corresponde a la suma de la carga en suspensión y la carga de fondo. Este indicador permite comparar la producción de sedimento entre cuencas o regiones y ver su variación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

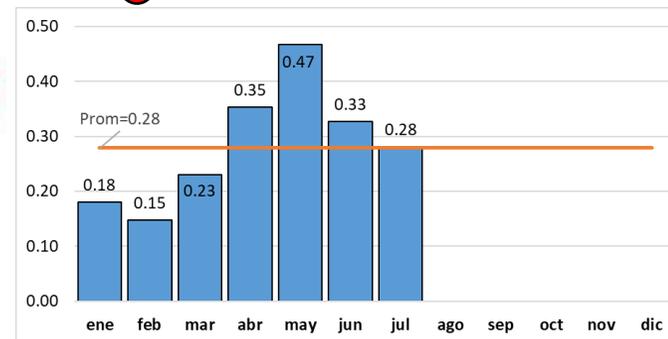
Para el mes de julio las estaciones Río Chinchiná – El Bosque y Quebrada Olivares – Bocatoma presentaron un rendimiento igual que el rendimiento promedio mensual multianual de la misma estación (línea naranja en cada gráfica). La estación Quebrada Olivares – El Popal se encuentra por fuera.



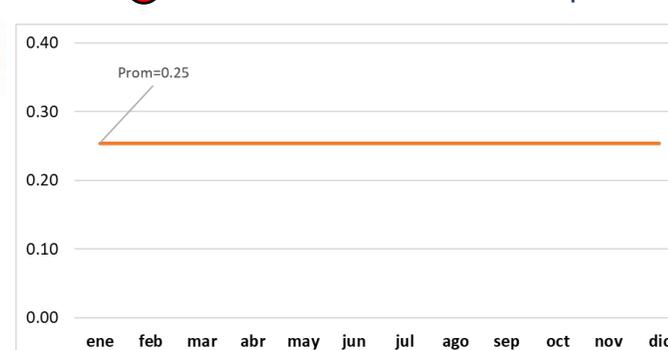
① Río Chinchiná – El Bosque



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 AGOSTO 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

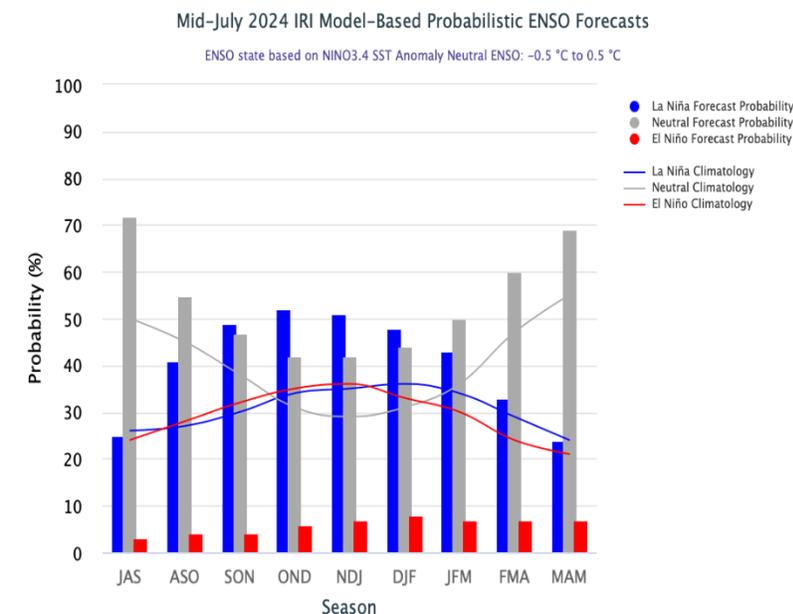
## Condición ENOS neutral presente. Discrepancias entre modelos CPC - NOAA e IRI para Condición Niña en próximos trimestres.

Dice el IRI (International Research Institute for Climate and Society) que “La Niña se convierte en la categoría más probable en septiembre-noviembre de 2024 hasta diciembre-febrero de 2025, mientras que para enero-marzo de 2025 las condiciones neutrales de ENSO se vuelven dominantes (50% de probabilidad), y permanecen así durante febrero-abril y marzo-mayo de 2025. Los pronósticos objetivos de ENSO basados en el modelo IRI indican condiciones neutrales de ENSO para julio-septiembre de 2024. Sin embargo, hay una diferencia notable entre las cifras de probabilidad en los pronósticos del CPC de principios de mes y los del IRI ENSO de mediados de mes. Los pronósticos de CPC ENSO predicen un 70% de probabilidad de inicio de La Niña en agosto-octubre de 2024, que luego persiste con probabilidades crecientes que alcanzan el rango del 66 al 81% durante las temporadas boreales de otoño e invierno (del hemisferio Norte). Por el contrario, las previsiones objetivas del IRI ENSO muestran un inicio tardío de las condiciones de La Niña en el Pacífico ecuatorial (49% de probabilidad en septiembre-noviembre de 2024), con persistencia hasta el otoño y principios del invierno, aunque con probabilidades muy bajas que oscilan entre el 52% y el 48%. Los bajos números de probabilidad reflejan un alto nivel de incertidumbre en los pronósticos, debido a la habilidad relativamente baja de los modelos de pronóstico estacionales en esta época del año. Por lo tanto, estos pronósticos de ENSO deben interpretarse con cautela.”

### Predicción probabilística oficial del ENOS (modelo IRI)

Basado en la TSM de la región EN 3.4.

Mediados de Julio 2024

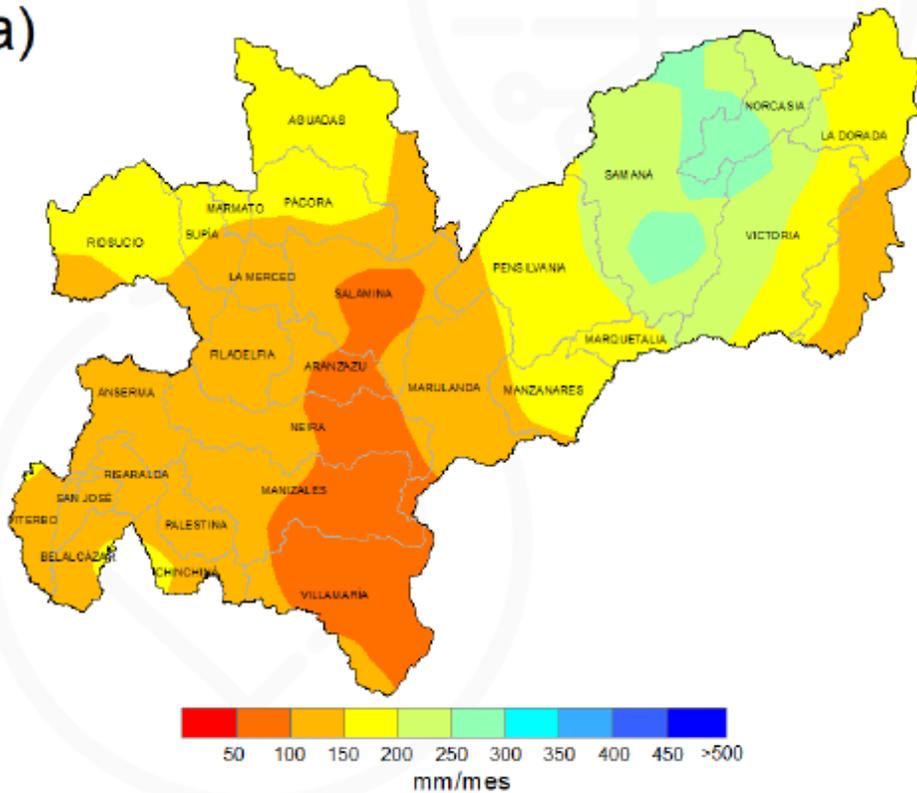




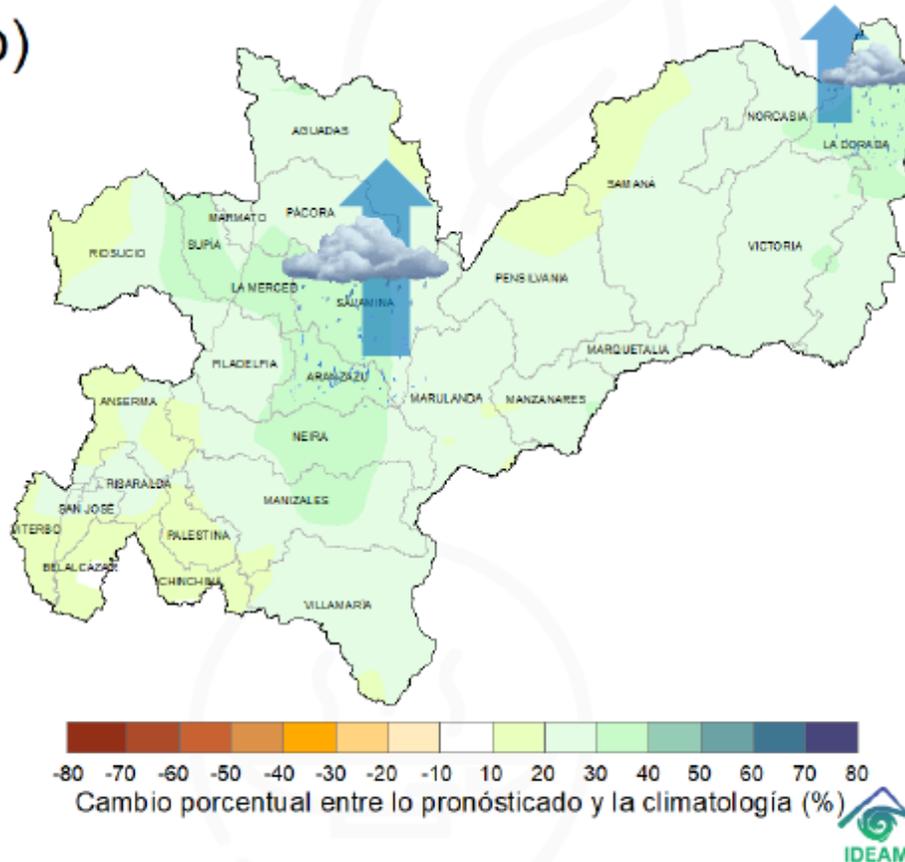
## Predicción climática de la precipitación agosto 2024



a)



b)



Agosto es normalmente un mes de la segunda temporada de lluvias bajas del año en el departamento de Caldas, con volúmenes de precipitación entre 50 y 300 mm de lluvia acumulada (ver figura a).

Se prevén en agosto 2024 **incrementos de lluvia hasta de un 40%** al Norte de la subregión Centro Sur (Manizales, Neira), en casi toda la subregión Norte (excepto en Pácora y Aguadas), al Oriente de la subregión Alto Occidente (Supía), y al Oriente de la subregión Magdalena caldense (La Dorada). **En las demás subregiones y municipios se prevén incrementos de lluvia hasta de un 20 a un 30%** (ver figura b). 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.
- NOAA/ National Weather Service. National Centers for Environmental Prediction
- Climate Prediction Center. Julio 2024.
- Boletín agroclimatológico mensual del Departamento de Caldas. MTA. Julio 2024. Gobernación de Caldas. FAO. IDEAM. Otros.
- <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>.