SIMAC

SISTEMA INTEGRADO DE MONITOREO AMBIENTAL DE CALDAS

IDEA

Instituto de Estudios Ambientales

BOLETÍN CLIMATOLÓGICO MENSUAL
No. 7
JULIO 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

ALCALDÍA DE MANIZALES | MANIZALES +GRANDE

Corpocaldas
Corporación Autónoma Regional de Caldas

GOBIERNO DE CALDAS
CALDAS TERRITORIO DE OPORTUNIDADES

aguas de Manizales

chec Grupo epm

emas by VEOLIA

Presentación

El **boletín climatológico mensual del SIMAC para julio de 2023** 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**.

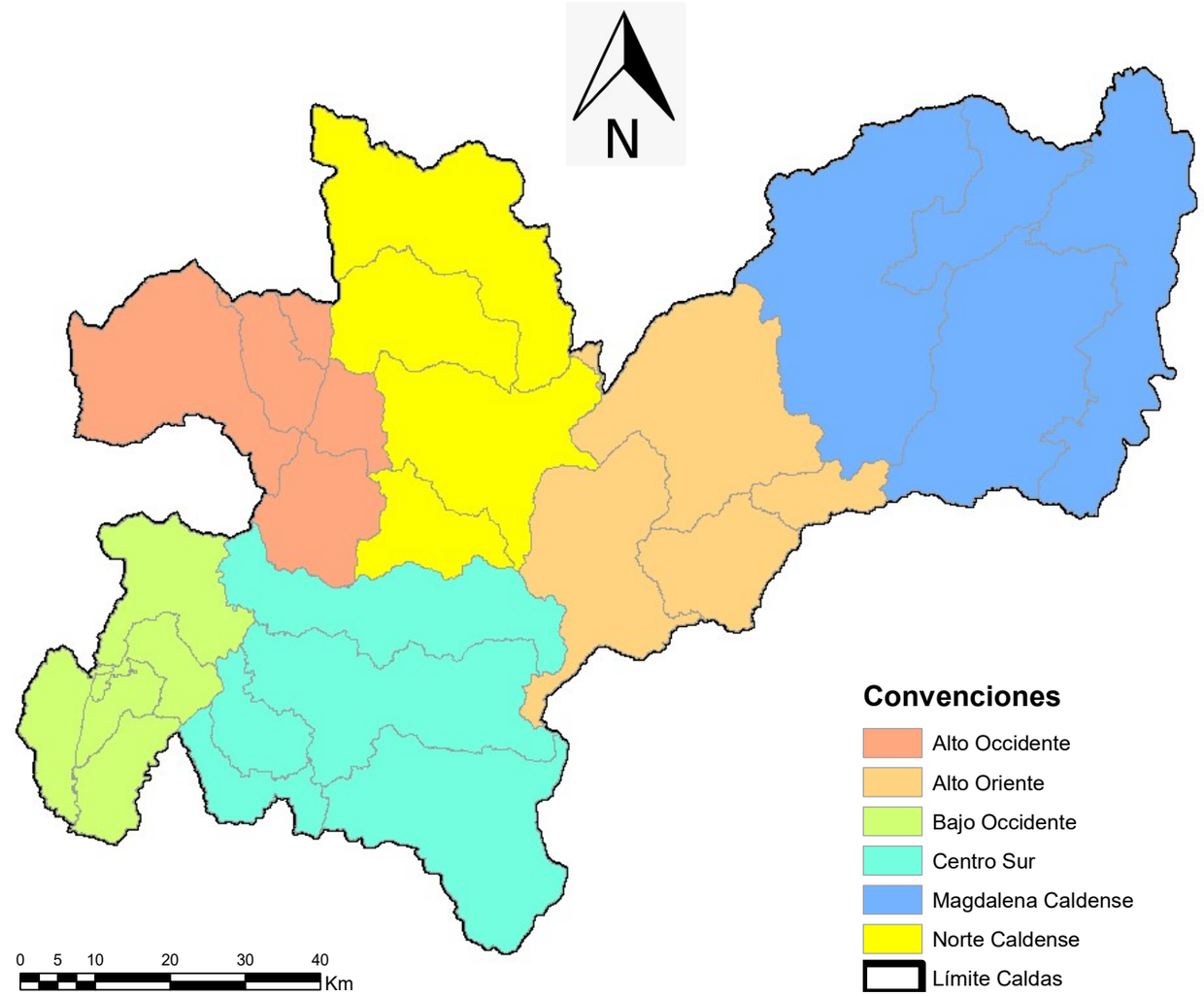
El **Bajo Occidente** comprende los municipios de Anserma, Belalcázar, Risaralda, San José y Viterbo.

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

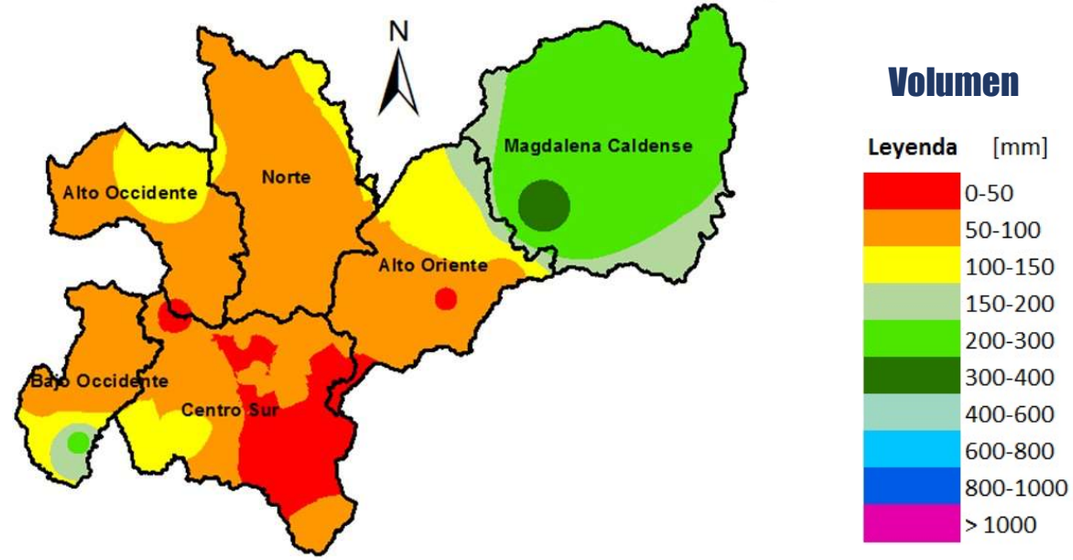
Precipitación

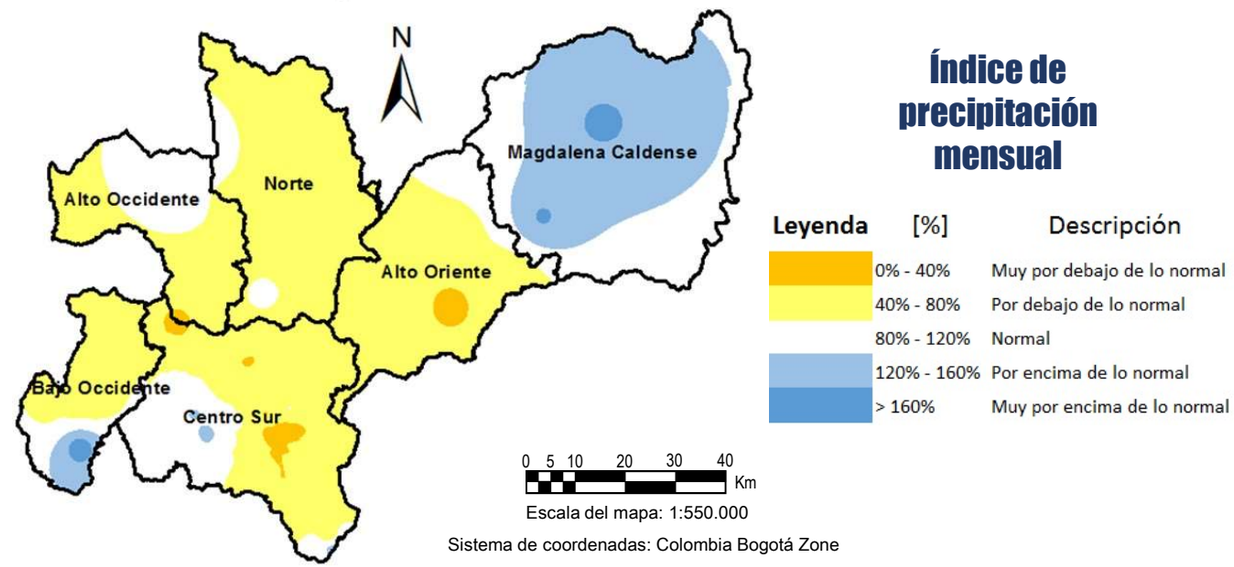
Las precipitaciones más altas en julio (> a 300 mm) se presentaron en un foco del Magdalena Caldense, seguidas de gran parte de la misma subregión y un pequeño foco en el Bajo Occidente, con valores superiores a los 200 mm. Los registros mínimos (< 50 mm) se concentraron en buena parte del Centro Sur, parte baja del Alto Occidente y pequeño foco del Alto Oriente. El resto del departamento presentó valores entre 50 y 200 mm.

Respecto a las anomalías, en el mapa de índice de precipitación para el mes de julio, se observa que buena parte del departamento registró valores Por debajo de lo normal (gran parte del Centro Sur, Norte, parte del Alto y Bajo Occidente y gran parte del Alto Oriente). Registros Muy por debajo de lo normal solo se presentaron en pequeñas fracciones del Centro Sur y Alto Oriente, mientras que la condición Muy por encima de lo normal se presentó en el Magdalena Caldense y pequeño foco del Bajo Occidente, seguida del registro Por encima de la normal en buena parte del Magdalena Caldense y pequeños focos del Bajo Occidente y Centro Sur. El resto del departamento presentó condiciones Normales.

En términos generales, se tuvo un mes con condiciones variadas concentradas en zonas bien definidas en el departamento.

Nota 1: los valores que se muestran en estos mapas presentan gran incertidumbre ya que en julio varias estaciones del oriente y norte del departamento no estaban en funcionamiento.



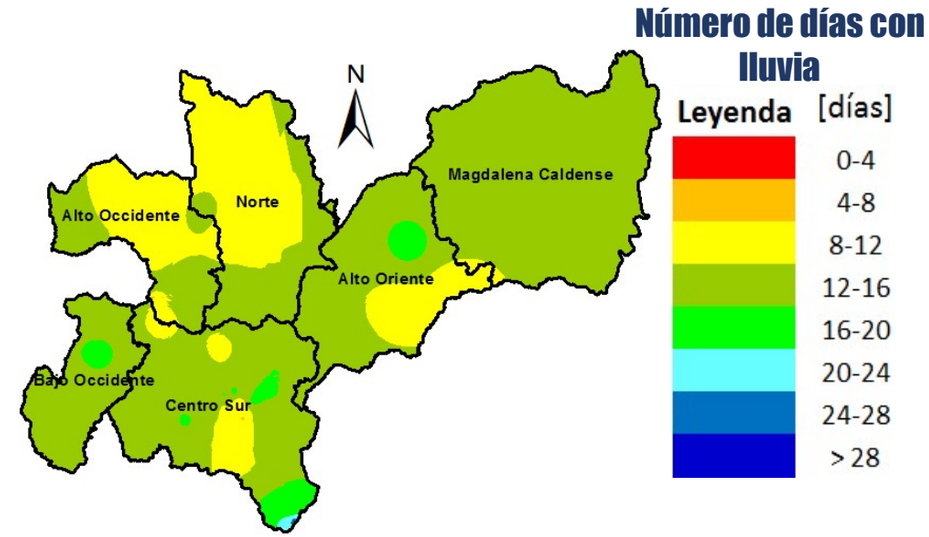


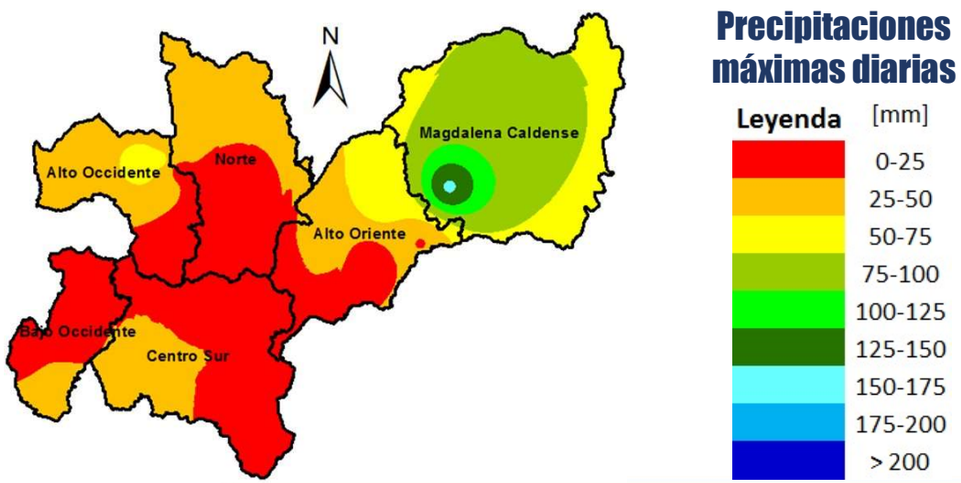
Precipitación

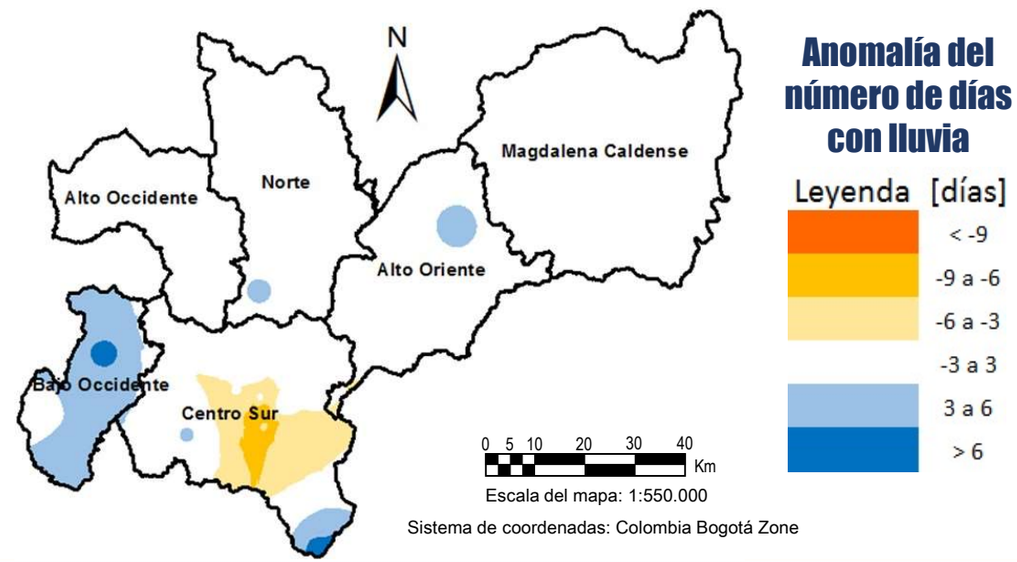
Las precipitaciones máximas diarias estuvieron repartidas por partes iguales aproximadamente entre 25 a 75 mm y registros mínimos inferiores a 25 mm, en la mayor parte del departamento (ver mapa abajo), con excepción de un foco con valores entre 85 mm (Norcasia) y 155 mm (Samaná) en el Magdalena Caldense.

El número de días con lluvia en julio fluctuó entre 8 y 16 en la gran mayoría del departamento, con excepción de valores máximos (20 – 24 días) registrados en la parte baja del Centro Sur, y algunos focos entre 16 y 20 días registrados en el Bajo Occidente, Centro Sur y Alto Oriente (ver mapa esquina superior derecha).

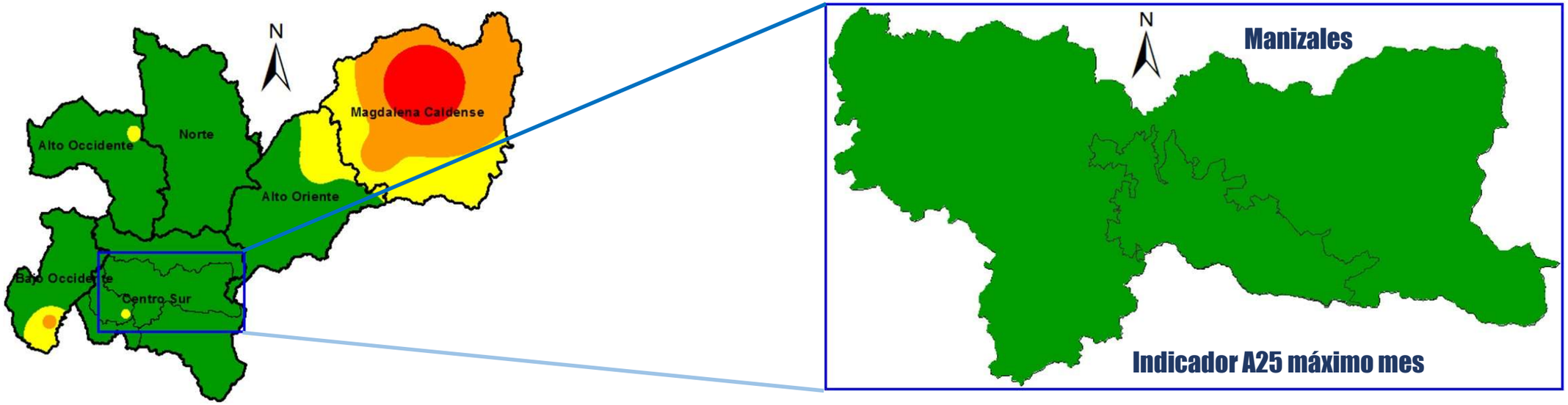
Las anomalías del número de días con lluvia fueron neutras en gran parte del departamento, con excepción de algunos focos en el Centro Sur, Alto Oriente, Norte y la mayoría del Bajo Occidente con anomalías positivas y una parte del Centro Sur con anomalías negativas (ver mapa esquina inferior derecha).





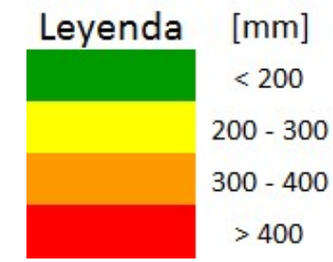


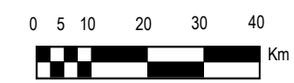
Seguimiento indicador A25



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 izquierdo, para julio, los valores máximos (>400 mm) se concentraron en un foco del Magdalena Caldense, seguido de pequeño foco en el Bajo Occidente que superó los 300 mm (nivel de amenaza naranja), y otras pocas áreas con valores entre 200 – 300 mm en el Magdalena Caldense, Alto Oriente y Bajo Occidente. Los valores mínimos (<200 mm, que fueron la mayoría del departamento) se presentaron en el Norte y casi la totalidad del Alto y Bajo Occidente, Centro Sur y Alto Oriente. Por su parte, en Manizales, toda de la ciudad (zona urbana y rural) presentó valores máximos del A25 inferiores a los 200 mm acumulados, como se puede ver en el mapa superior de la derecha.





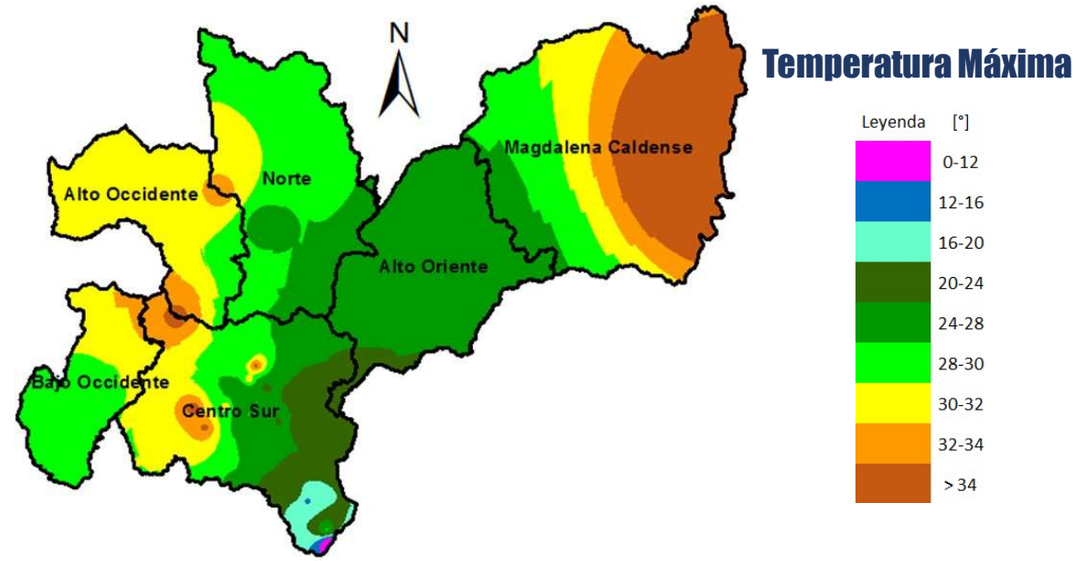
Escala del mapa: 1:550.000

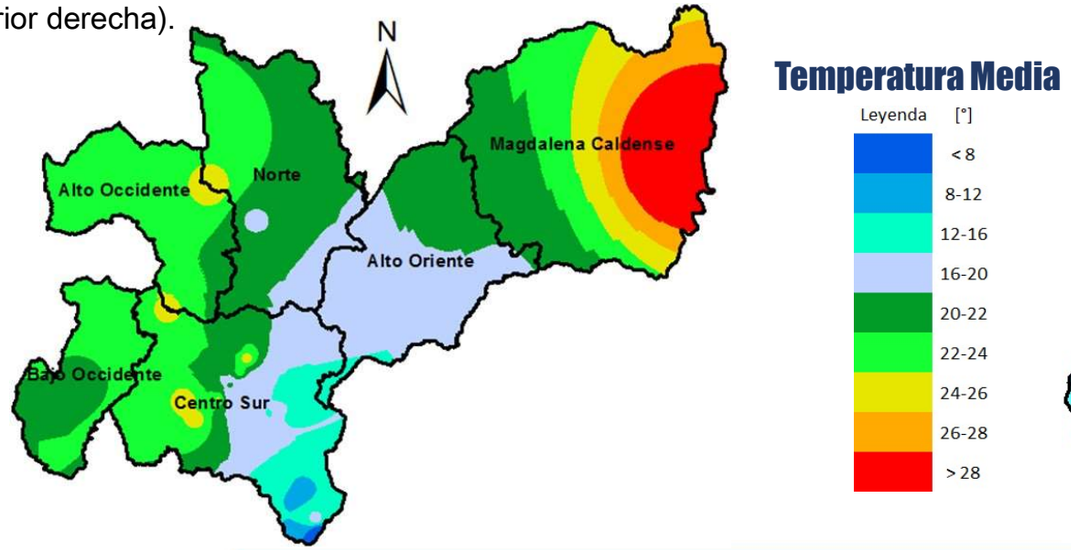
Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

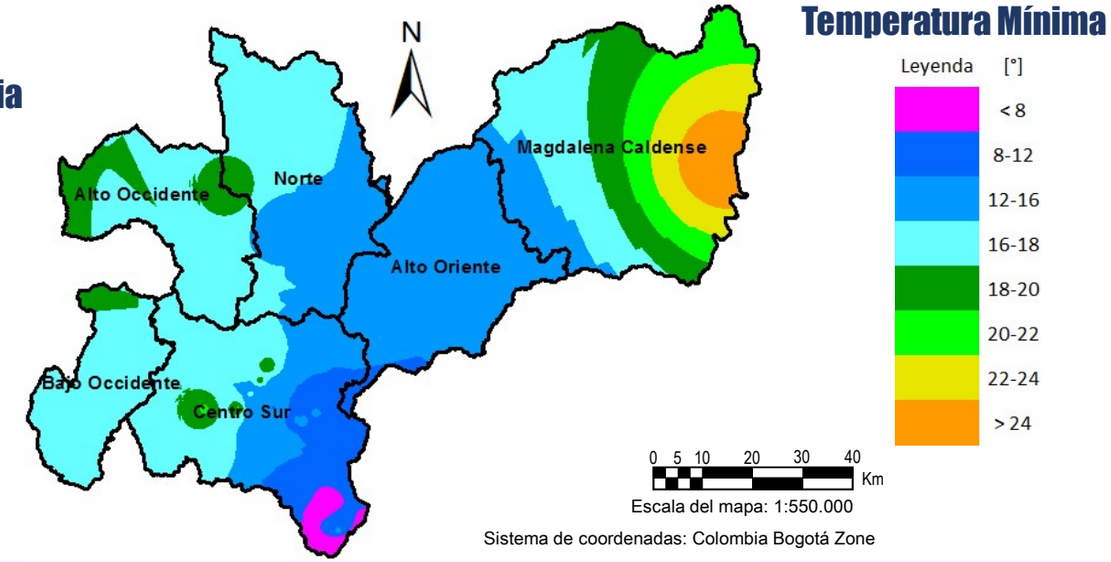
Temperatura

Para julio se observa que las temperaturas medias en buena parte del departamento fluctuaron entre 20 y 24 °C (franjas occidental y oriental de Caldas), seguidas de la franja central con valores entre 16 y 20 °C, excepto en la parte baja de la zona Centro Sur que fueron inferiores a 8 °C y los valores medios máximos se registraron en el Magdalena Caldense (>28 °C), seguidos de pequeños focos en el Alto Occidente, Norte y Centro Sur, con valores entre 24 y 26 °C (ver mapa inferior).

Las temperaturas máximas se presentaron en el Magdalena Caldense (>34°C), seguidas de focos en el Alto Occidente y Centro Sur (32° a 34°C). La gran mayoría del departamento registró valores entre 20 y 30 °C (ver mapa esquina superior derecha); mientras que las mínimas se presentaron en el Centro Sur, en cercanías al PNN Los Nevados (ver mapa esquina inferior derecha).







Oferta Hídrica

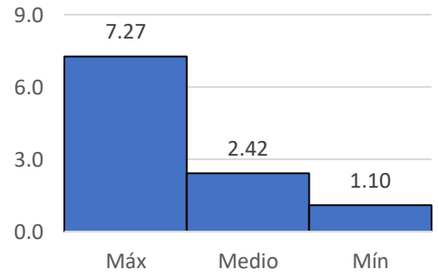
La oferta hídrica superficial es el volumen de agua que escurre por la superficie y llega hasta ríos y quebradas, es decir, no se tiene en cuenta el volumen de agua que se infiltra en el suelo o que se evapora. Esta oferta hídrica puede expresarse de varias maneras: como volumen de agua por unidad de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

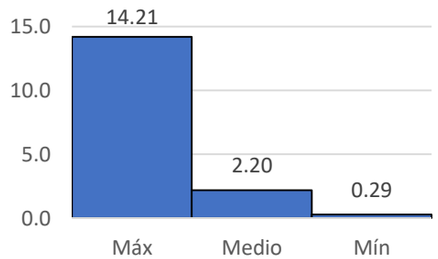
En el siguiente mapa se pueden ver para algunas estaciones, dentro de las principales cuencas, la oferta hídrica en volumen de agua por unidad de tiempo (m^3/s); los valores máximo, medio y mínimo para cada estación se obtienen con la información cincominutal registrada en las estaciones hidrometeorológicas.

Caudales máximos, medios y mínimos en m³/s

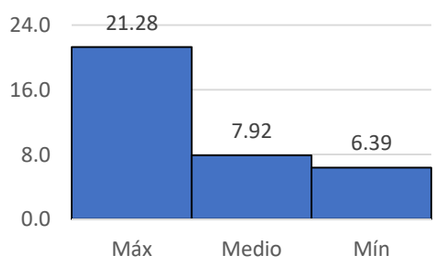
1 **Río Pozo**

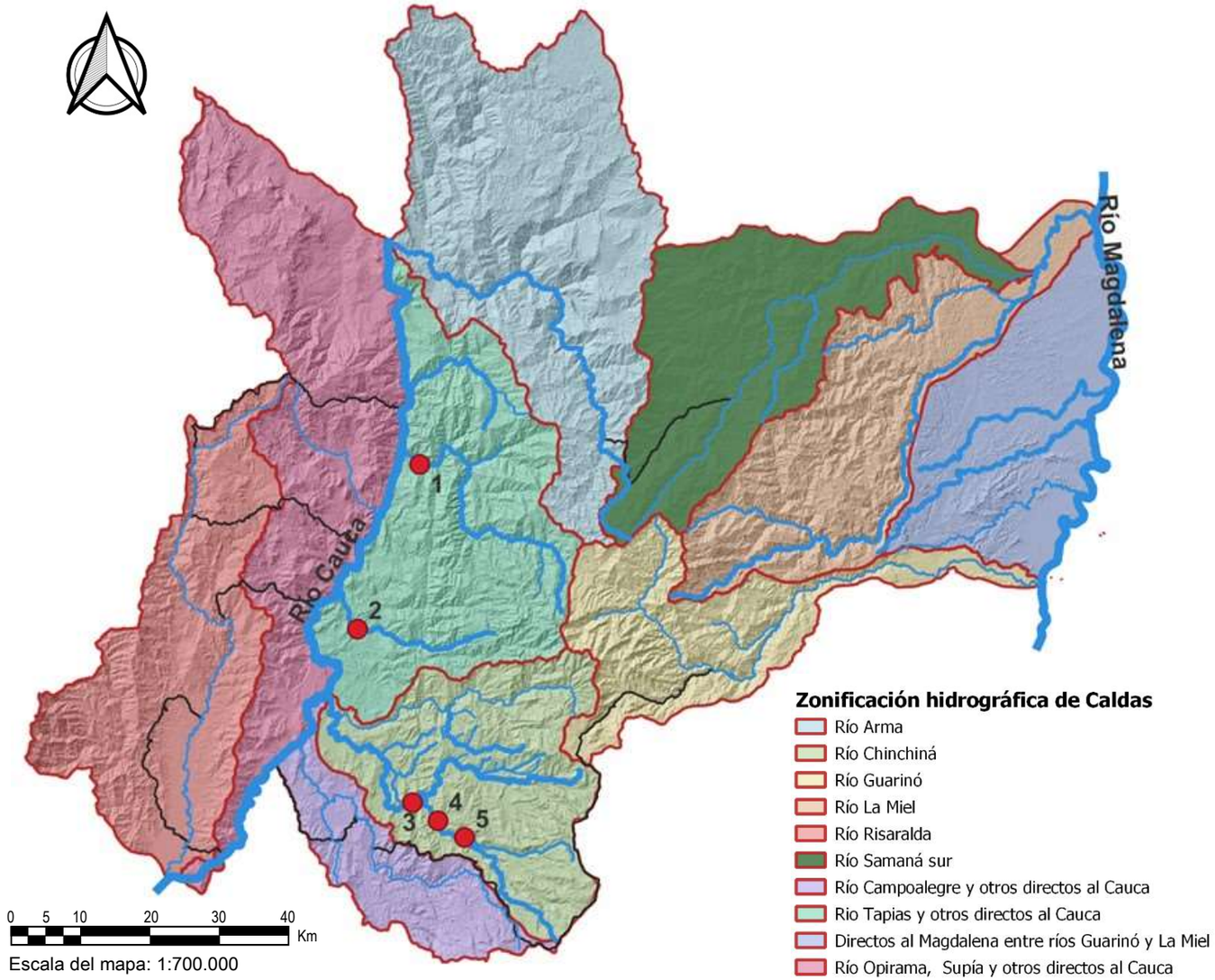


2 **Río Tapias**



3 **Río Chinchiná – El Bosque**

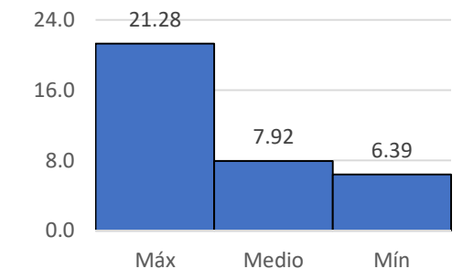




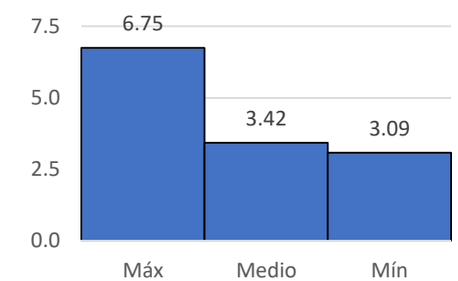
Escala del mapa: 1:700.000

Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

3 **Río Rioclaro – La Batea**



4 **Río Rioclaro – La Guayana**



Escorrentía superficial

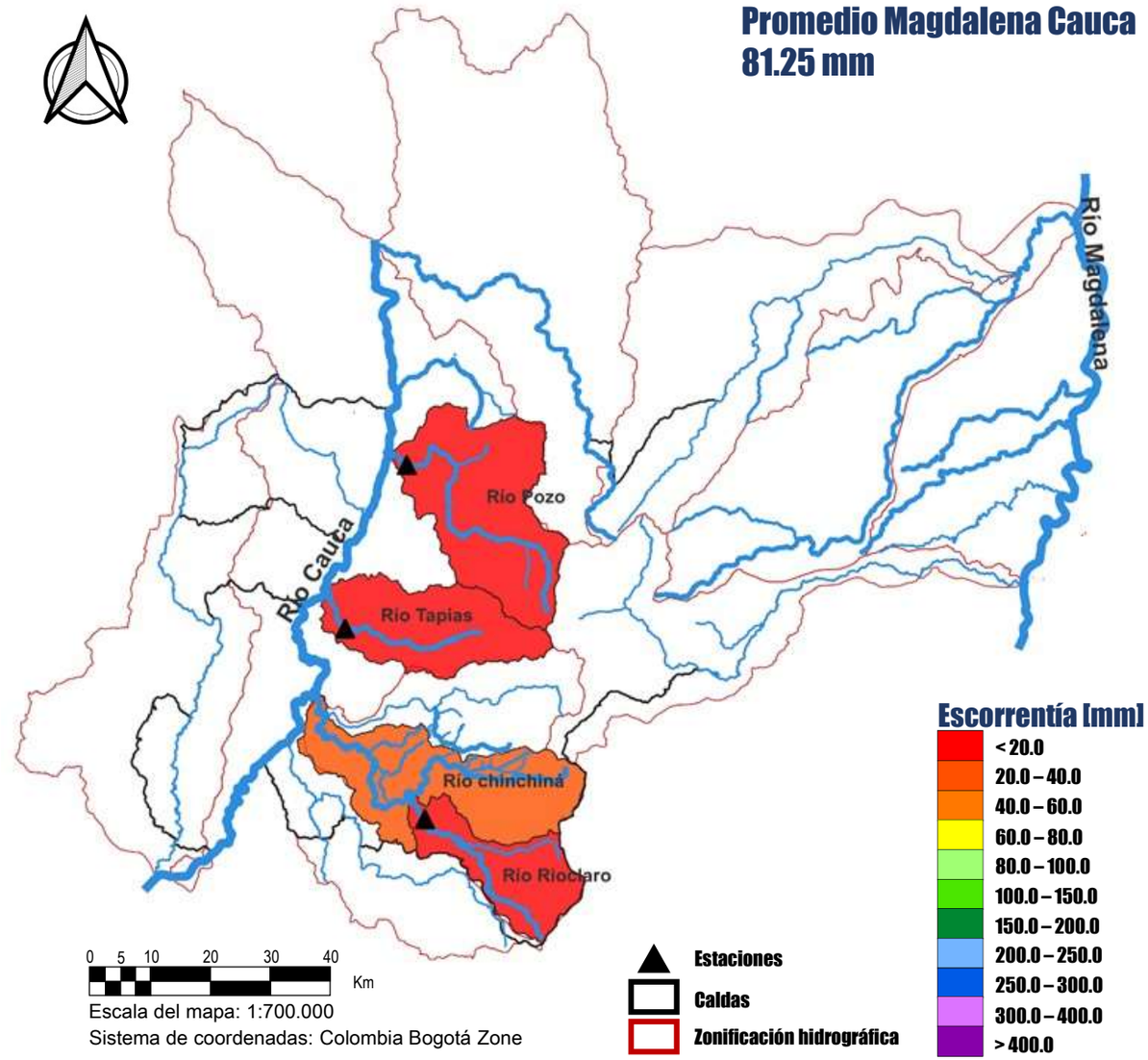
La oferta hídrica superficial como lámina indica el volumen de agua que transita por las laderas hasta llegar a los ríos y quebradas dividida por el área de la cuenca [mm].

Para el mes de julio la cuenca del río Chinchiná tuvo una escorrentía superficial superior a las demás cuencas monitoreadas por el SIMAC, entre 20 y 40 mm, las cuencas de los ríos Pozo, Tapias y Rioclaro no superaron los 20 mm de escorrentía.

Para el mes de julio las cuencas monitoreadas por el SIMAC tienen 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.



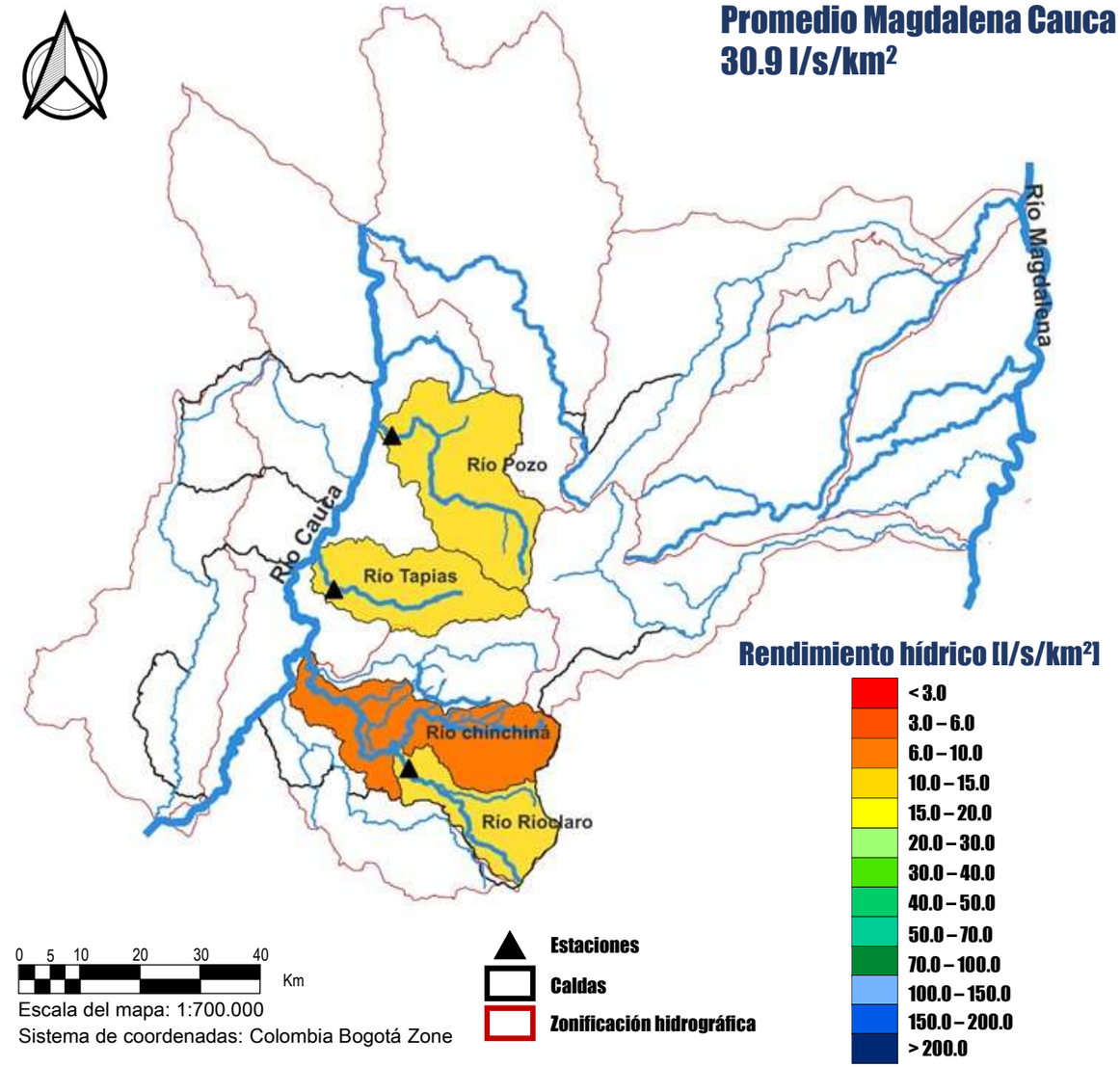
Rendimiento hídrico

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 julio, las cuencas de los ríos Pozo, Tapias y Rioclaro fueron las que tuvieron los mayores valores, entre 10 – 15 l/s/km², mientras que, la cuenca del río Chinchiná tuvo un rendimiento entre 6 y 10 l/s/km².

Los valores de las cuencas monitoreadas por el SIMAC son 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 julio.



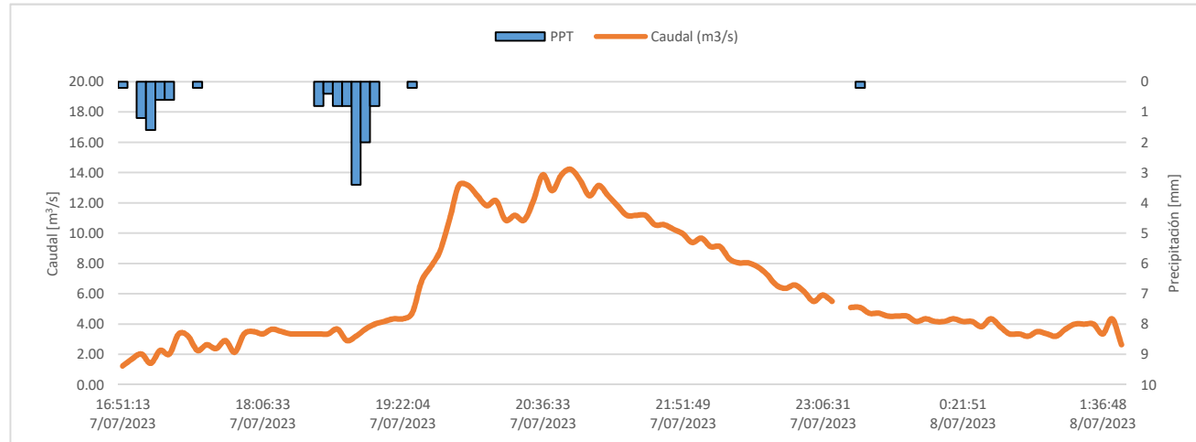
Relación caudal - precipitación

El 7 de julio se presentaron eventos de precipitación aislados en las cuencas de los ríos Rioclaro y Tapias, las estaciones del SIMAC ubicadas en dichas cuencas registraron el evento.

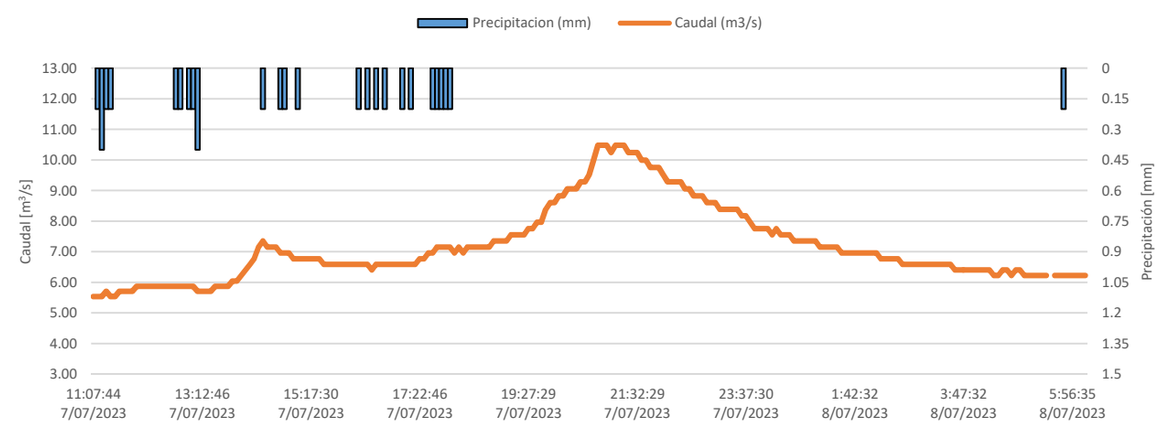
En el caso del río Tapias la precipitación máxima cincominutal registrada estuvo cerca a los 4 mm, el caudal se incrementó hasta los 14 m^3/s.

Por su parte, en la cuenca del río Rioclaro se registró una precipitación baja en la estación La Batea, en promedio 0.3 mm durante el tiempo que duro el evento sin embargo, lo que no se corresponde con el caudal el que se incrementó hasta superar los 10 m^3/s, dicha creciente presentada puede deberse a un evento de lluvia en la parte alta de la cuenca.

Río Tapias



Río Rioclaro – La Batea



INDICADORES DEL SISTEMA HÍDRICO

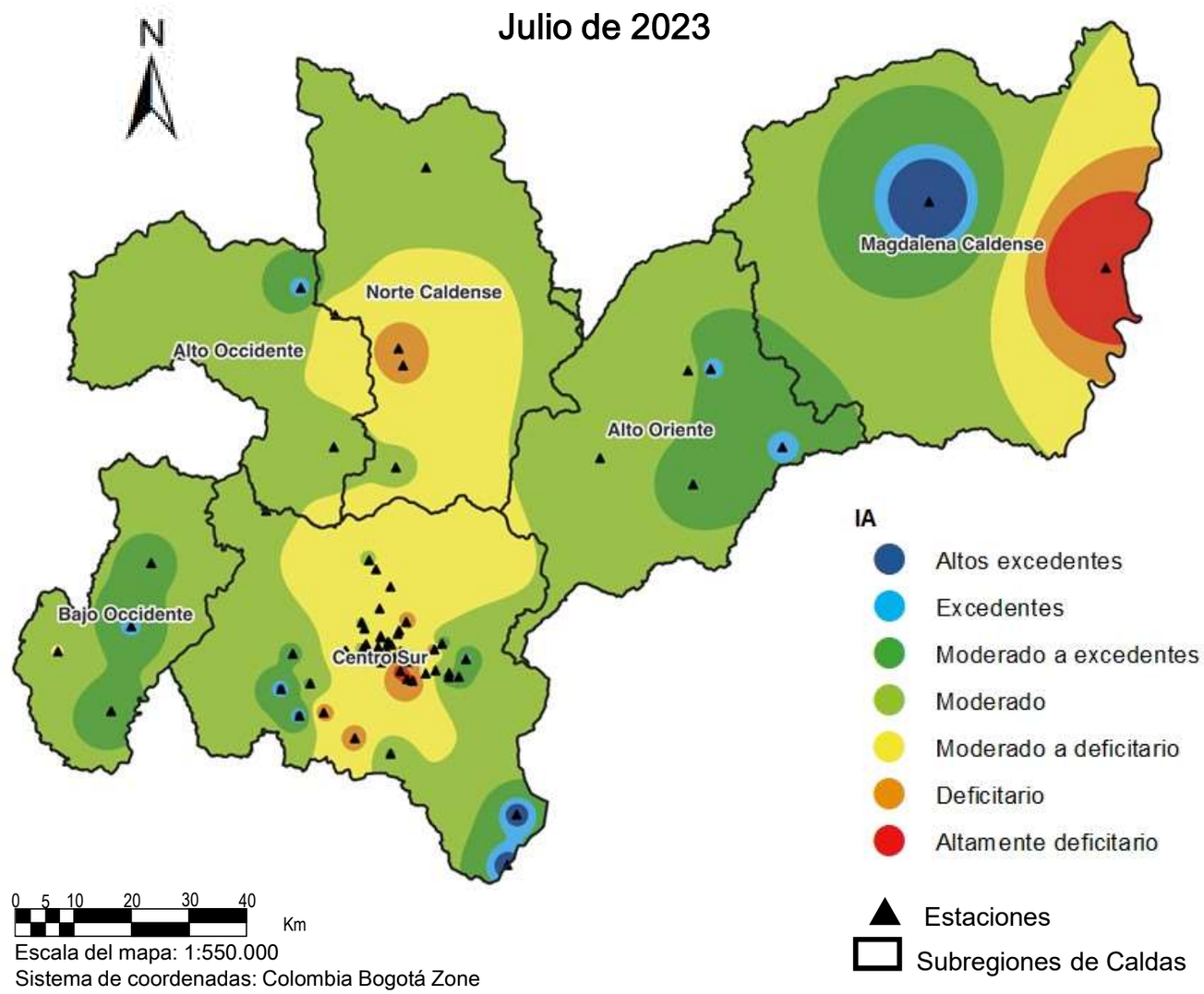
JULIO 2023

IA-Índice de Aridez

El Índice de Aridez 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 Índice de Aridez para julio fluctúo entre Altos excedentes a Altamente deficitario en el departamento, con una alta variabilidad espacial; presentándose todas estas condiciones en Centro Sur y Magdalena Caldense, esta subregión con mayor variabilidad. La subregión Norte y Alto Occidente presentaron condiciones entre Moderado a Deficitario. Por último, en Bajo Occidente y Alto Oriente se presentaron condiciones entre Excedentes a Moderado.

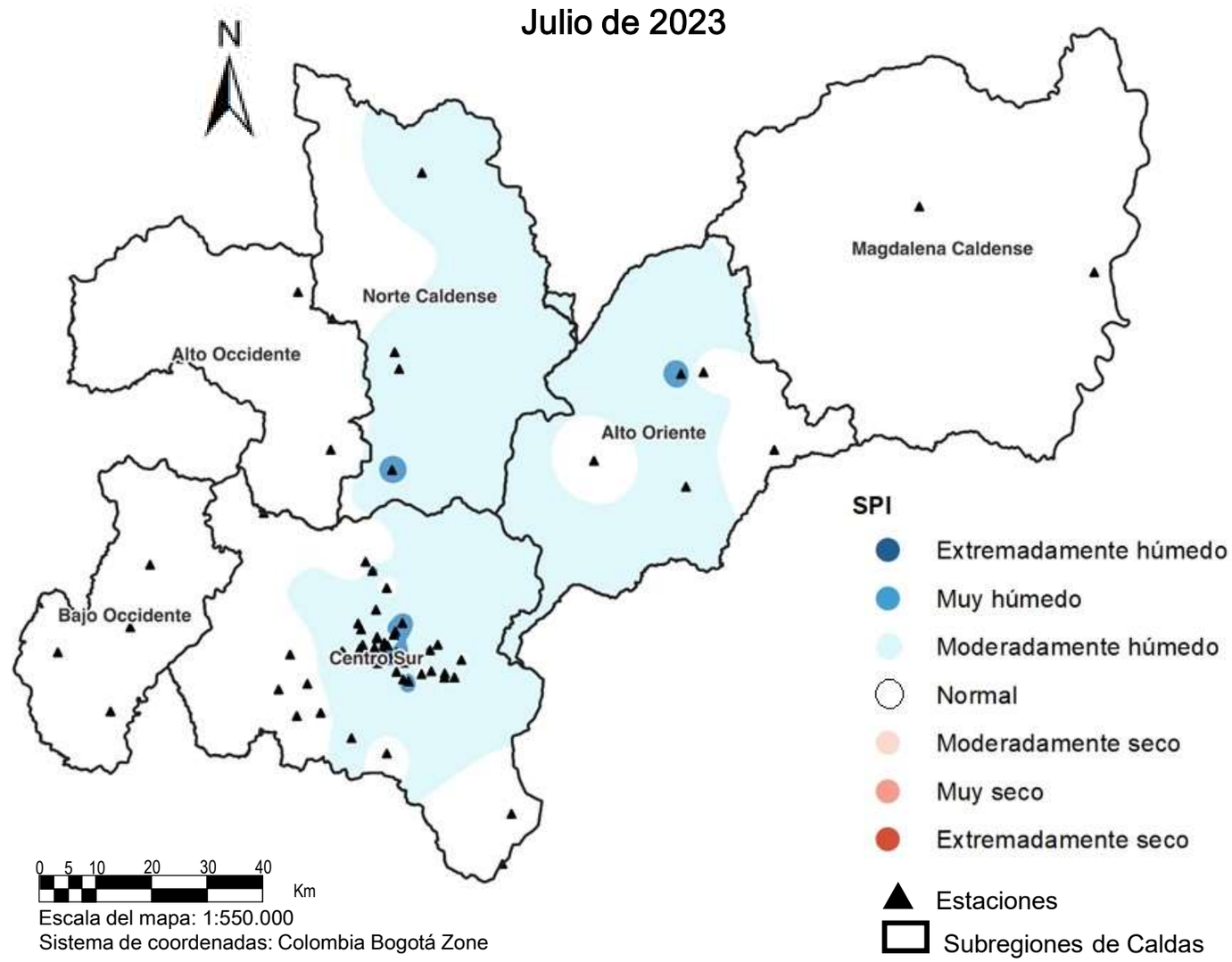
Nota 1: En las estaciones que no estiman evapotranspiración potencial (estaciones hidrometeorológicas), ésta se calculó con la ecuación de Thornthwaite, mientras que en las estaciones meteorológicas con la ecuación de FAO Penman Monteith.



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 julio se presentó para Caldas la condición Normal a Muy húmedo, lo que se dio en las subregiones Centro Sur, Norte y Alto Oriente, mientras que en las regiones Alto y Bajo Occidente y Magdalena Caldense la condición Normal fue predominante.



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).

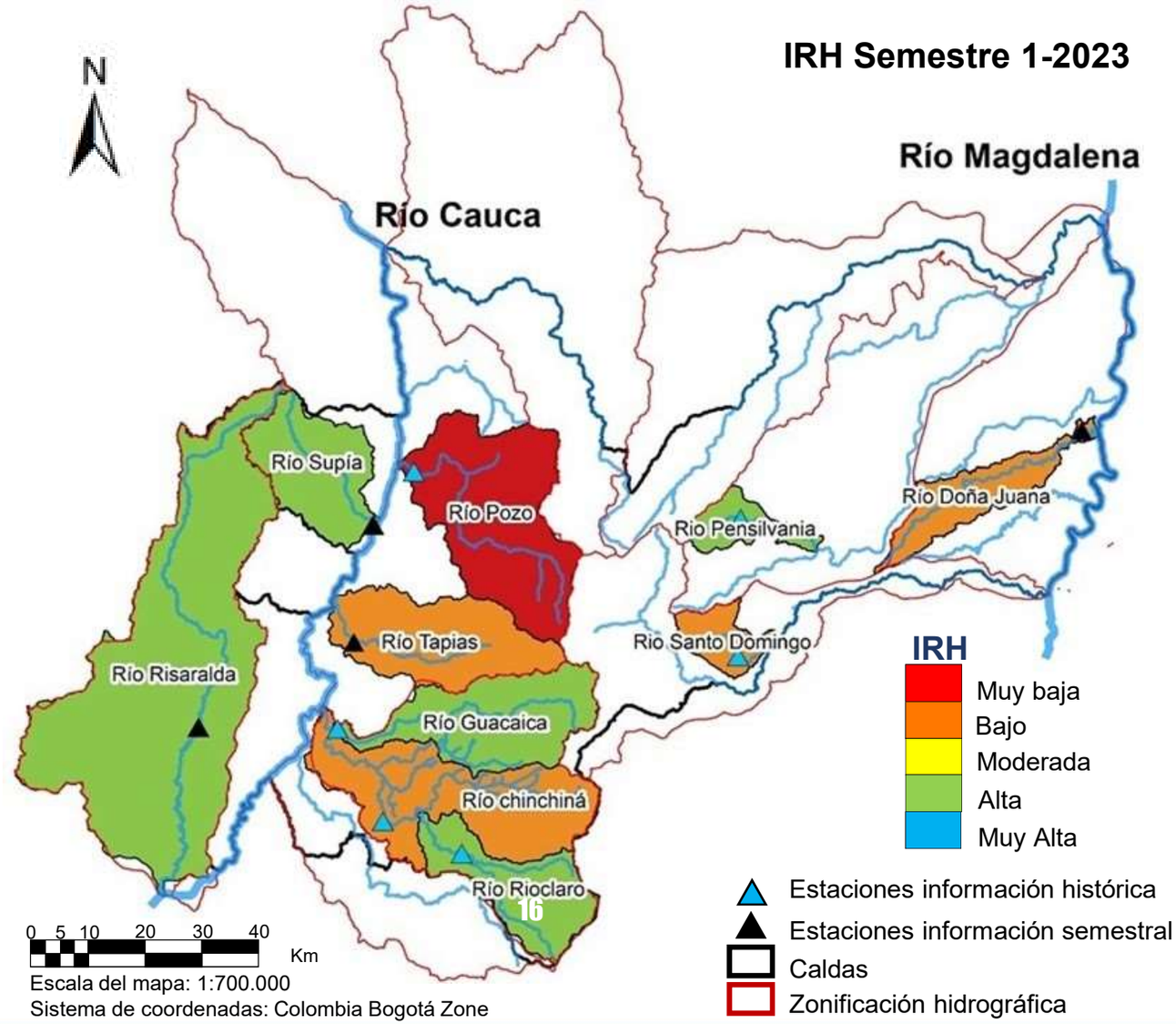
Cuatro cuencas son de regulación Baja: dos en el Centro Sur del departamento, es decir, las de los ríos Chinchiná y Tapias, y dos al Oriente, río Doña Juana y río Santo Domingo.

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.

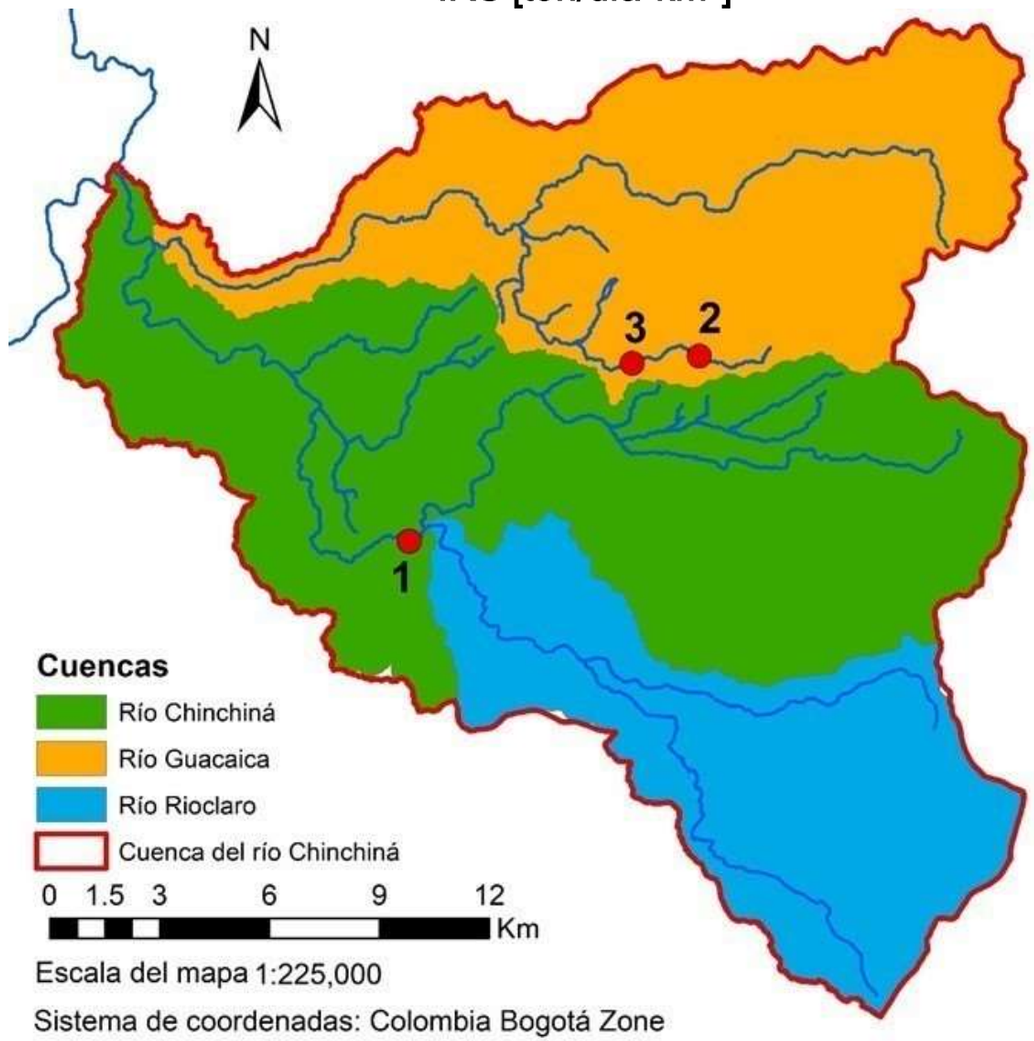


IRS-Índice de Rendimiento de Sedimentos

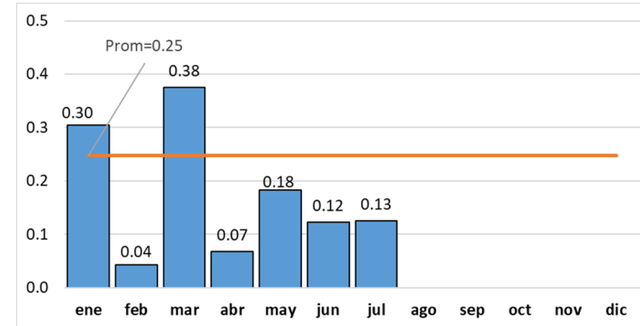
El Índice de rendimiento de sedimentos, IRS, relaciona la carga total de sedimentos con el área aferente de la cuenca. La carga total corresponde a la suma de la carga en suspensión y la carga de fondo. Este indicador permite comparar la producción de sedimento entre cuencas o regiones y ver su variación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

Para el mes de julio en las estaciones Río Chinchiná – El Bosque y Quebrada Olivares – Bocatoma se presentó un rendimiento menor que el rendimiento promedio mensual multianual de la misma estación (línea naranja en cada gráfica). El mayor rendimiento de las cuencas analizadas lo presentó Quebrada Olivares – Bocatoma. La estación Quebrada Olivares – el Popal se encuentra sin datos para este mes.

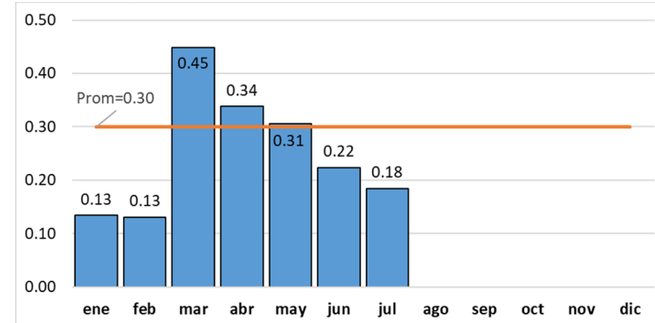
IRS [ton/día*km^2]



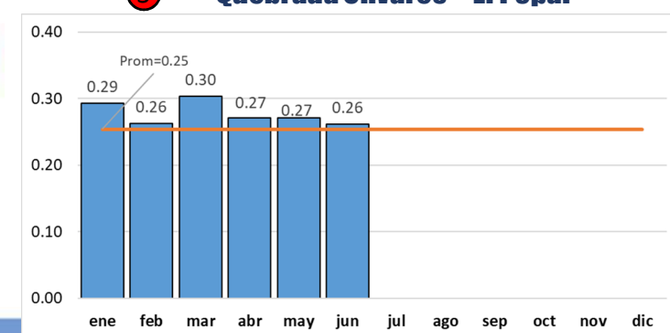
1 Río Chinchiná – El Bosque



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 2023

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

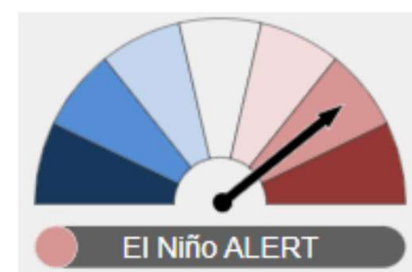
Condiciones actuales (ENOS)

Probabilidad de que continúe condición de El Niño, superior al 90% para lo que resta de este año.

Según el IDEAM: “De acuerdo con el Instituto Internacional de Investigación para Clima y Sociedad (IRI por sus siglas en inglés) en su informe del 19 de julio de 2023 explicó que, a mediados de julio del año en curso, las condiciones de El Niño previamente débiles en el Pacífico ecuatorial centro-oriental **se han fortalecido gradualmente a un El Niño de débil a moderado**. Las variables oceánicas y atmosféricas clave son consistentes con El Niño débil, aunque las variables atmosféricas, particularmente el Índice de Oscilación del Sur (IOS), se encuentran actualmente en el rango ENSO-Neutral. El Centro de Predicción Climática (CPC) de la Administración Nacional de Océano y Atmósfera (NOAA por sus siglas en inglés) emitió un aviso de El Niño en julio de 2023, señalando la presencia de la fase cálida del ENOS. Frente a la predicción indican que casi todos los modelos en la pluma de predicción IRI ENSO pronostican un evento de El Niño durante el verano, otoño e invierno del hemisferio norte; el cual se debilitaría durante su estación de primavera en 2024. Finalmente, indican que la probabilidad de que continúe esta condición de El Niño es superior al 90% para lo que resta de este año”.

Predicción probabilística oficial del ENOS (NOAA/CPC)

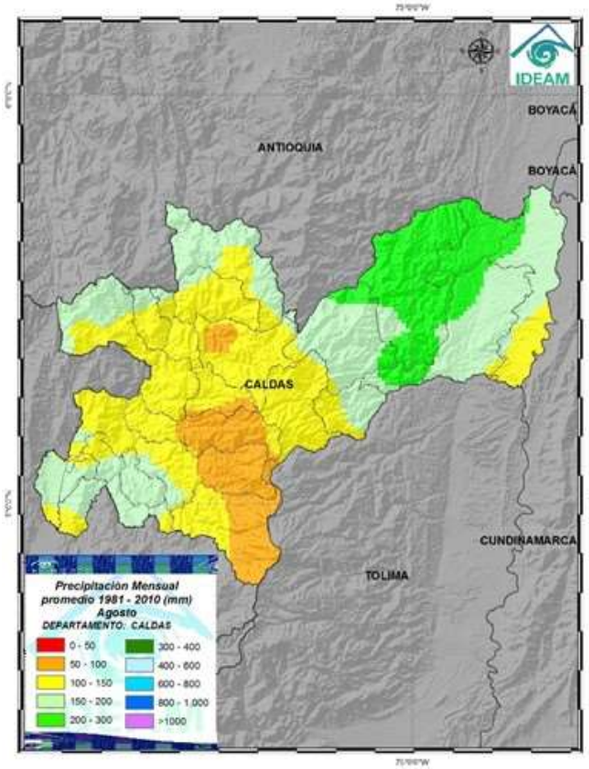
Basado en la TSM de la región EN 3.4.



Predicción climática de la precipitación agosto 2023-Caldas

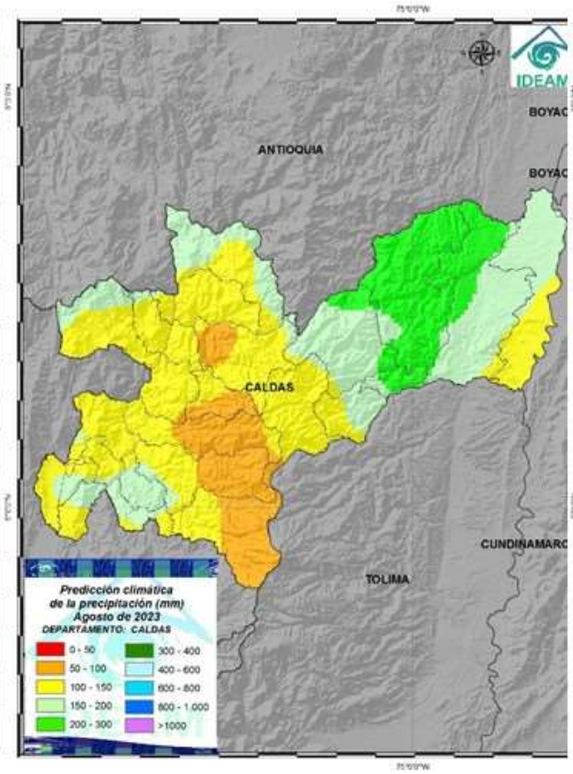
Precipitación normal (mm)

(a)



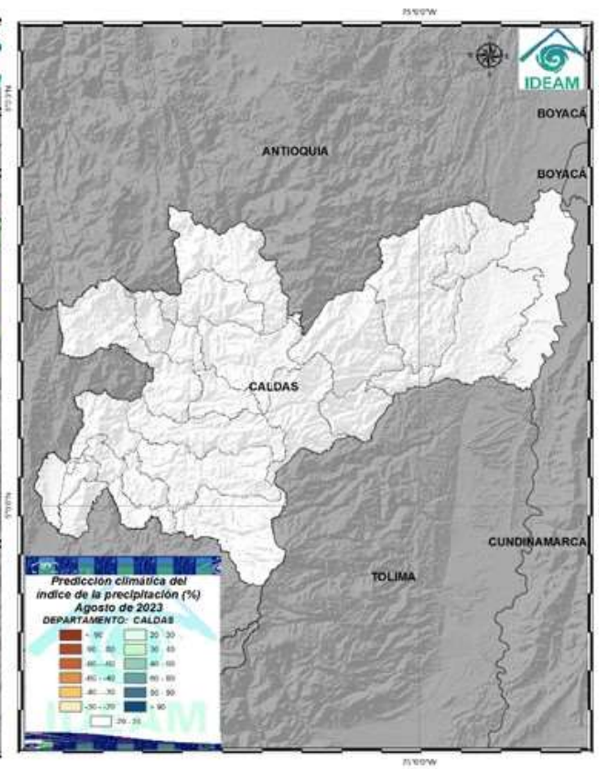
Predicción de la Precipitación Mensual (mm)

(b)



Índice de precipitación mensual (%)

(c)



Agosto hace parte importante de la segunda temporada de menos lluvias en el departamento de Caldas con volúmenes de precipitación entre 50 y 300 mm de lluvia acumulada (ver figura a); para agosto 2023 los valores más altos se presentaran en las subregiones Magdalena Caldense y Alto Oriente, entre 200 y 300 mm (ver figura b).

Por lo anterior, se prevén en agosto condiciones cercanas a la normal de acuerdo con la climatología de referencia en el departamento (ver figura c).

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

John Alexander Pachón Gómez

I. C., Esp., Operador redes de monitoreo en el SIMAC

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:

- Ruiz, J.F. & Melo, J. Y., julio, 2023: Informe de Predicción Climática a corto, mediano y largo plazo en Colombia. Grupo de Modelamiento de Tiempo y Clima, Subdirección de Meteorología – IDEAM.
- IDEAM, junio 22, 2023: Seguimiento al ciclo del ENOS. Boletín 179.
- Mapas PC Caldas, julio a diciembre 2023. IDEAM.
- IDEAM 2011. Mapas mensuales de precipitaciones máximas absolutas en 24 horas.
- IDEAM, 2022. Boletín climatológico julio de 2022
- 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