SIMAC

SISTEMA INTEGRADO DE MONITOREO AMBIENTAL DE CALDAS

IDEA

Instituto de Estudios Ambientales

BOLETÍN CLIMATOLÓGICO MENSUAL
No. 5
MAYO 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 mayo 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**.

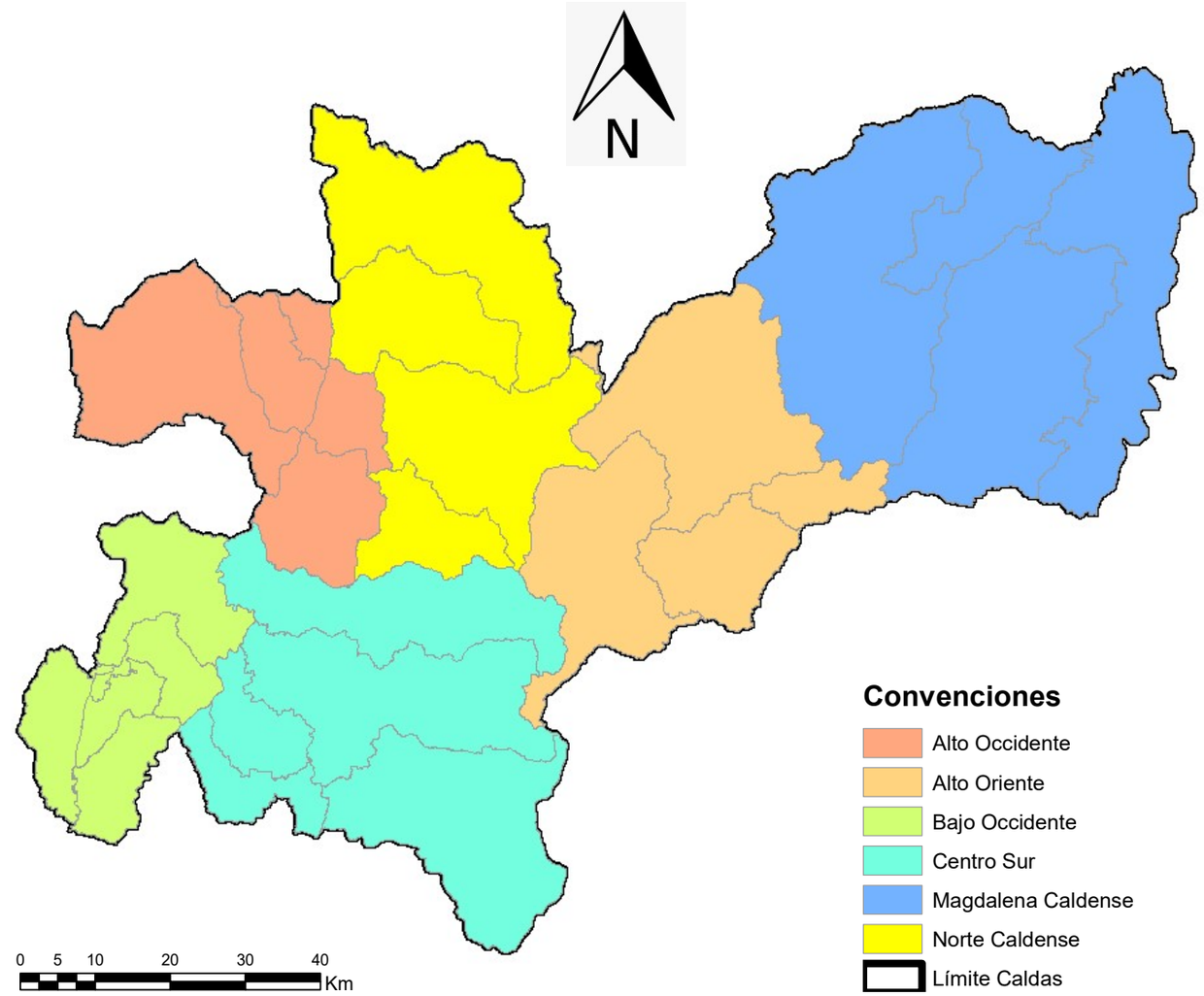
El **Bajo Occidente** comprende los municipios de Anserma, Belalcázar, Risaralda, San José y Viterbo.

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

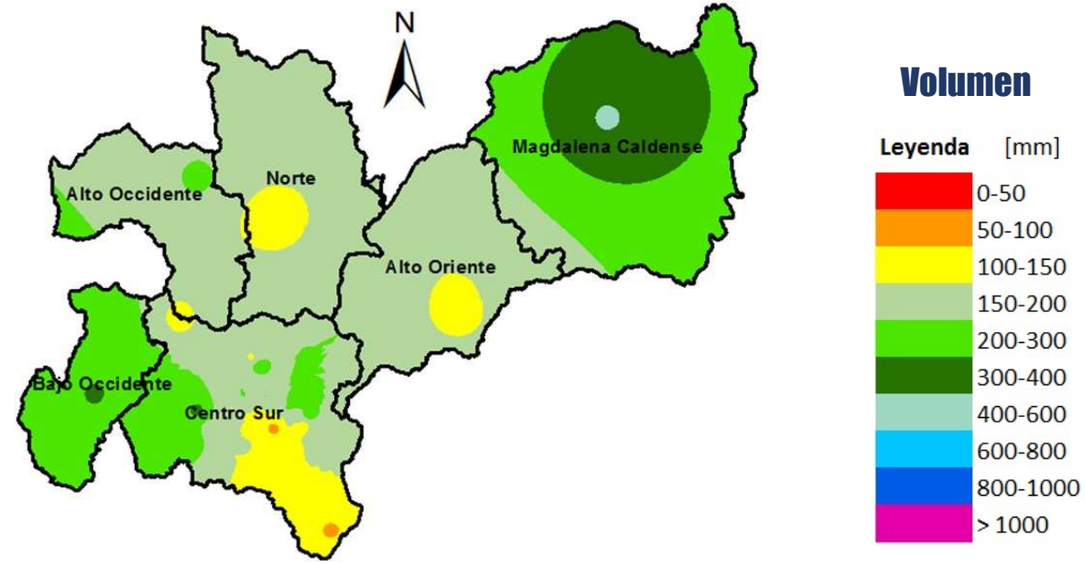
Precipitación

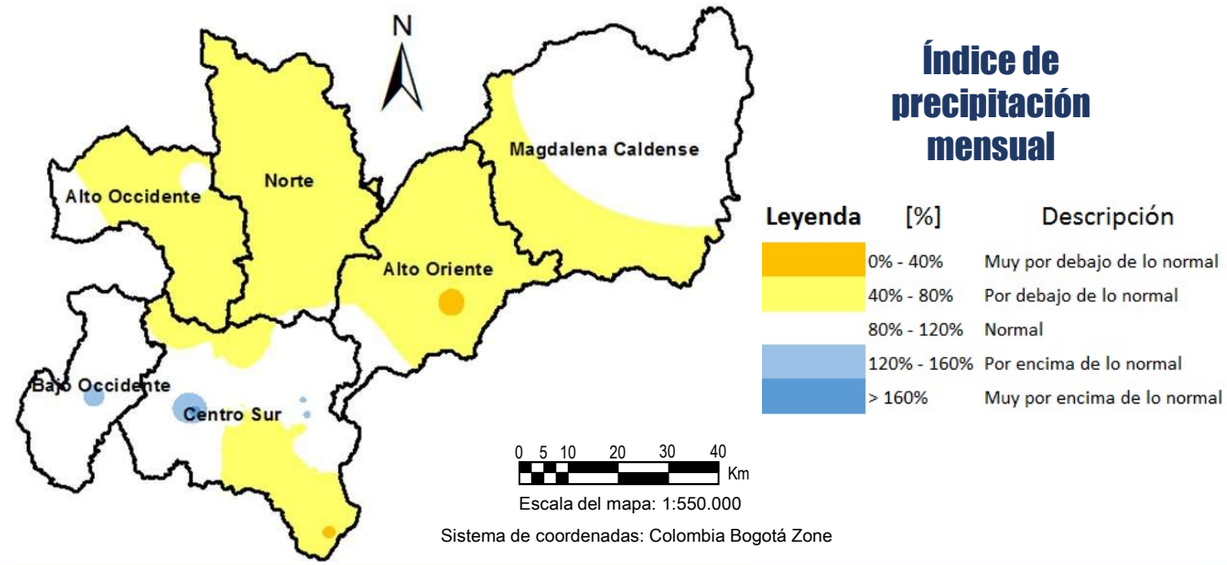
Las precipitaciones más altas en mayo (> a 300 mm) se presentaron en buena parte del Magdalena Caldense y algunos pequeños focos del Bajo Occidente y Centro Sur. Los registros mínimos (entre 50 y 100 mm) se registraron en pequeños focos del Centro Sur. El resto del departamento presentó valores entre 100 y 300 mm.

Respecto a las anomalías, en el mapa de índice de precipitación para el mes de mayo, se observa que gran parte del departamento registró valores Por debajo de lo normal, excepto en el Bajo Occidente, gran parte del Magdalena Caldense y Centro Sur y pequeñas zonas del Alto Occidente, Norte y Alto Oriente, con valores Normales. Los valores mínimos se concentraron en un pequeño foco del Alto Oriente (Muy por debajo de lo normal), mientras que Por encima de lo normal solo se tuvieron dos pequeños focos en el Bajo Occidente y Centro Sur.

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 mayo varias estaciones del oriente y norte del departamento no estaban en funcionamiento.



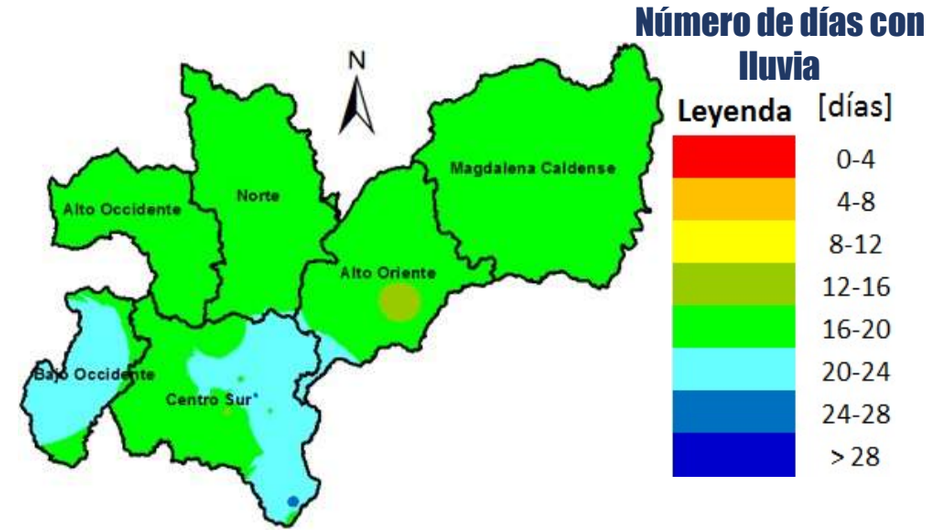


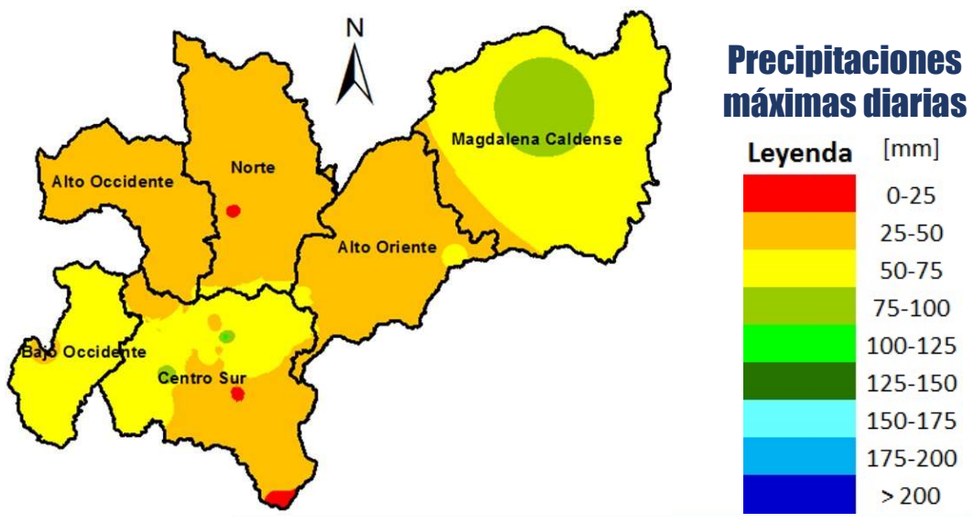
Precipitación

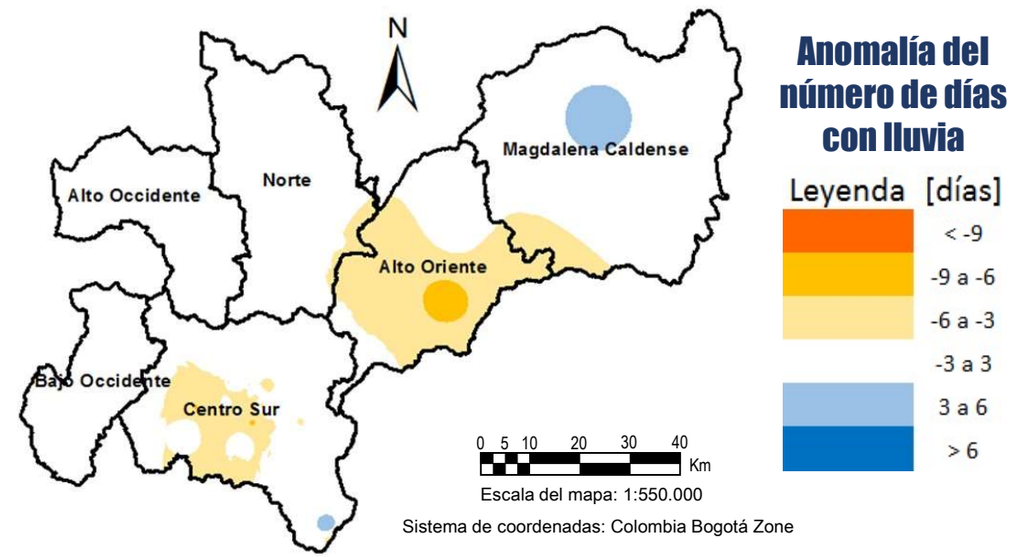
Las precipitaciones máximas diarias estuvieron entre 25-75 mm en la gran mayoría del departamento (ver mapa abajo), con excepción de algunos focos por encima de los 75 mm en el Magdalena Caldense y Centro Sur; mientras que los registros mínimos (< 25 mm) se presentaron en focos del Norte y Centro Sur.

El número de días con lluvia en mayo fluctuó entre 16 y 20 en la gran mayoría del departamento, los valores máximos (20 – 24 días) se presentaron en la mayoría del Bajo Occidente y Centro Sur (en esta subregión se presentó un pequeño foco superior a los 24 días); mientras que los valores mínimos se registraron en un foco del Alto Oriente (ver mapa esquina superior derecha).

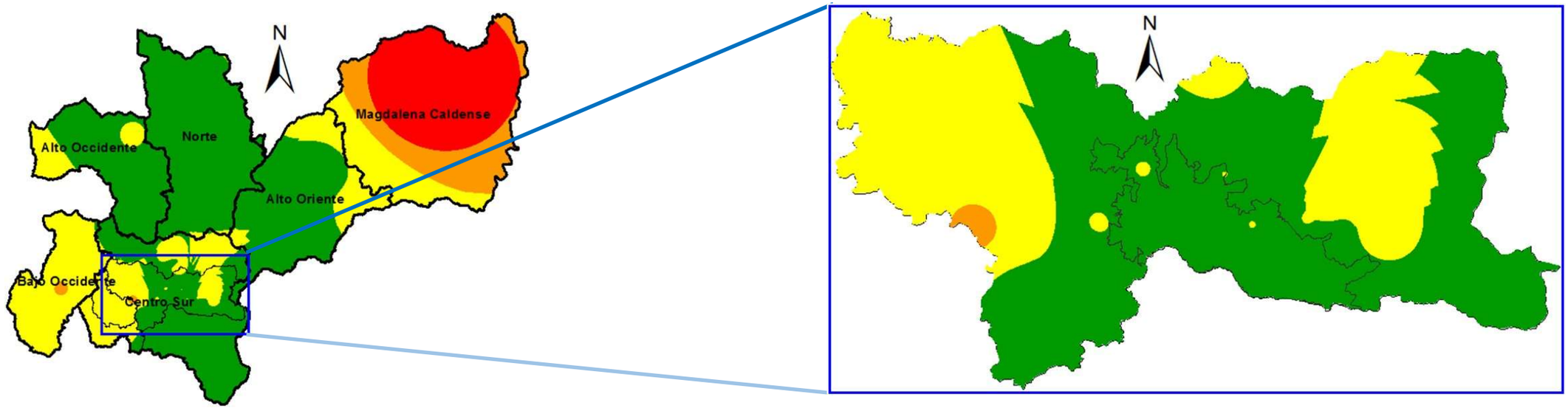
Las anomalías del número de días con lluvia fueron neutras en gran parte del departamento, a excepción de buena parte del Alto Oriente y Centro Sur (negativas, entre -9 y -3) y focos en el Magdalena Caldense y Centro Sur (positivas, entre 3 y 6) (ver mapa esquina inferior derecha).





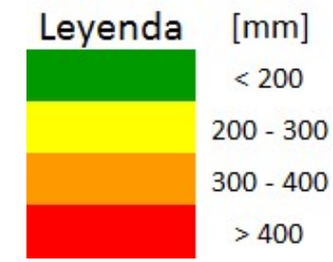


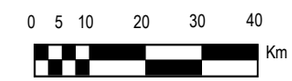
Seguimiento indicador A25



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

Como se observa en el mapa superior, para mayo, los valores máximos (>400 mm) se concentraron en buena parte del Magdalena Caldense, seguido de pequeños focos del Centro Sur y Bajo Occidente que superaron los 300 mm (nivel de amenaza naranja), mientras que los valores mínimos (<200 mm) se presentaron en buena parte del departamento, en las subregiones Norte, Alto Oriente, Alto Occidente y Centro Sur. El resto del departamento presentó valores entre 200 y 300 mm (nivel de amenaza amarilla). Por su parte, en Manizales, la mayoría de la ciudad presentó valores máximos del A25 inferiores a los 200 mm acumulados (zona central y oriental), el resto de la ciudad presentó valores entre los 200 y 300 mm, con un solo foco al occidente que superó el umbral de los 300 mm acumulados en 25 días.





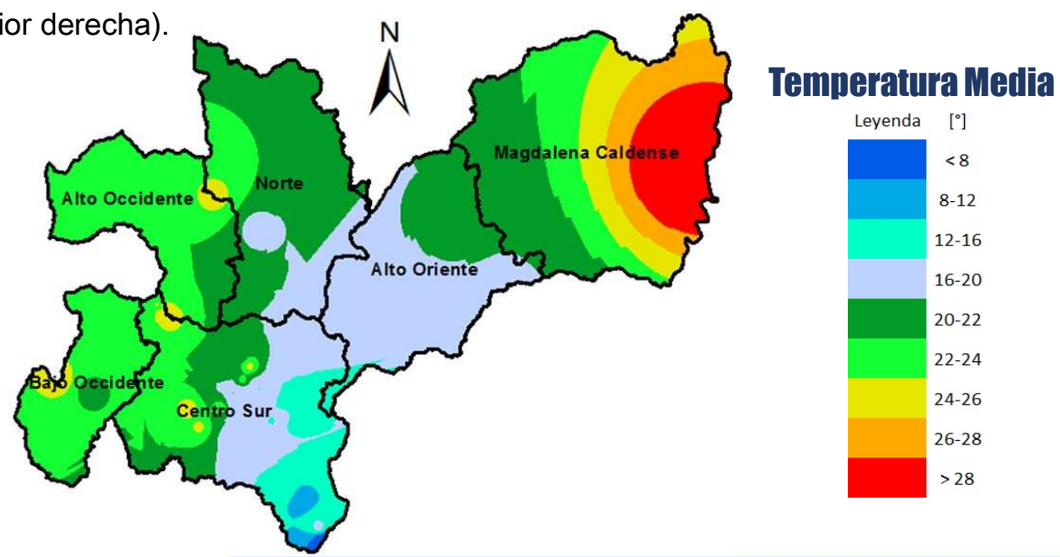
Escala del mapa: 1:550.000

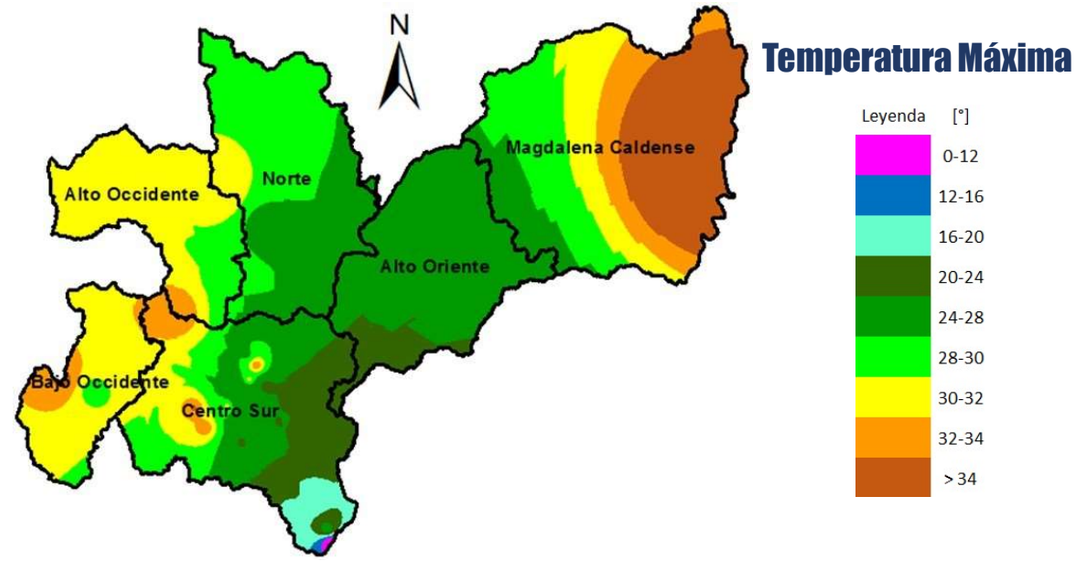
Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

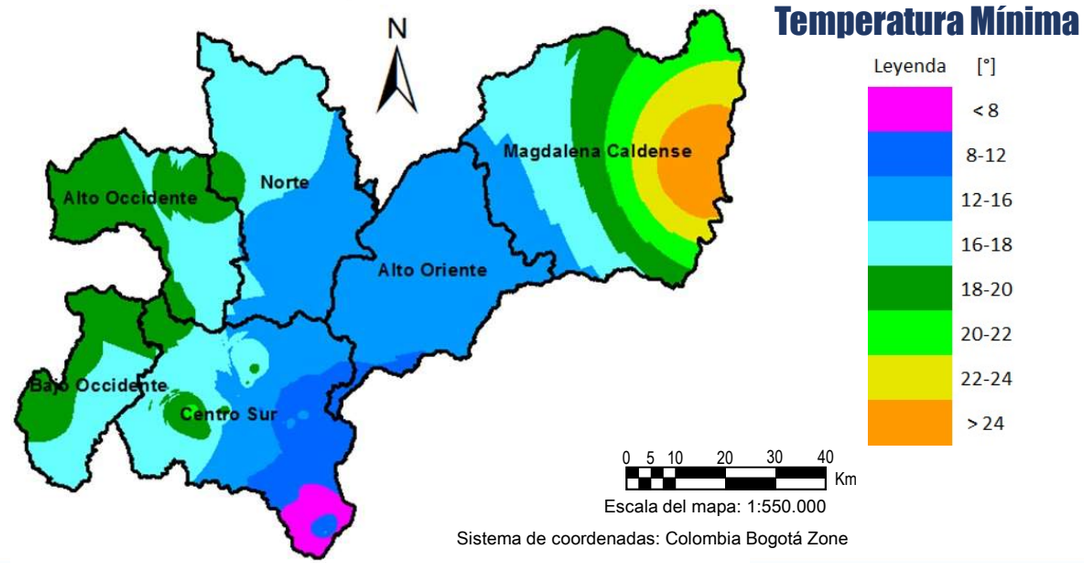
Temperatura

Para mayo 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 del Bajo y Alto Occidente, parte del Norte y Centro Sur, con valores entre 24 y 26 °C (ver mapa inferior).

Las temperaturas máximas se presentaron en el Magdalena Caldense, seguidas de focos en el Bajo y 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

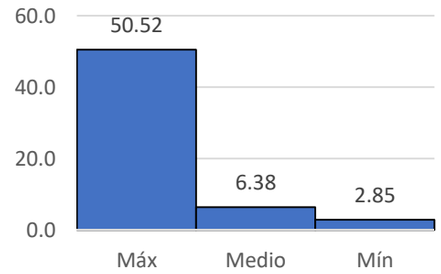
La oferta hídrica superficial es el volumen de agua que escurre por la superficie y llega hasta ríos y quebradas, es decir, no se tiene en cuenta el volumen de agua que se infiltra en el suelo o que se evapora. Esta oferta hídrica puede expresarse de varias maneras: como volumen de agua por unidad de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

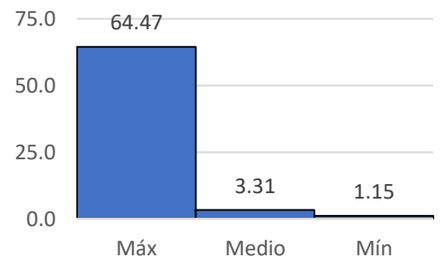
En el siguiente mapa se pueden ver para algunas estaciones, dentro de las principales cuencas, la oferta hídrica en volumen de agua por unidad de tiempo (m^3/s); los valores máximo, medio y mínimo para cada estación se obtienen con la información cincominutal registrada en las estaciones hidrometeorológicas.

Caudales máximos, medios y mínimos en m³/s

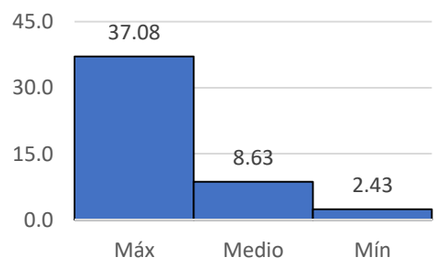
1 **Río Pozo**

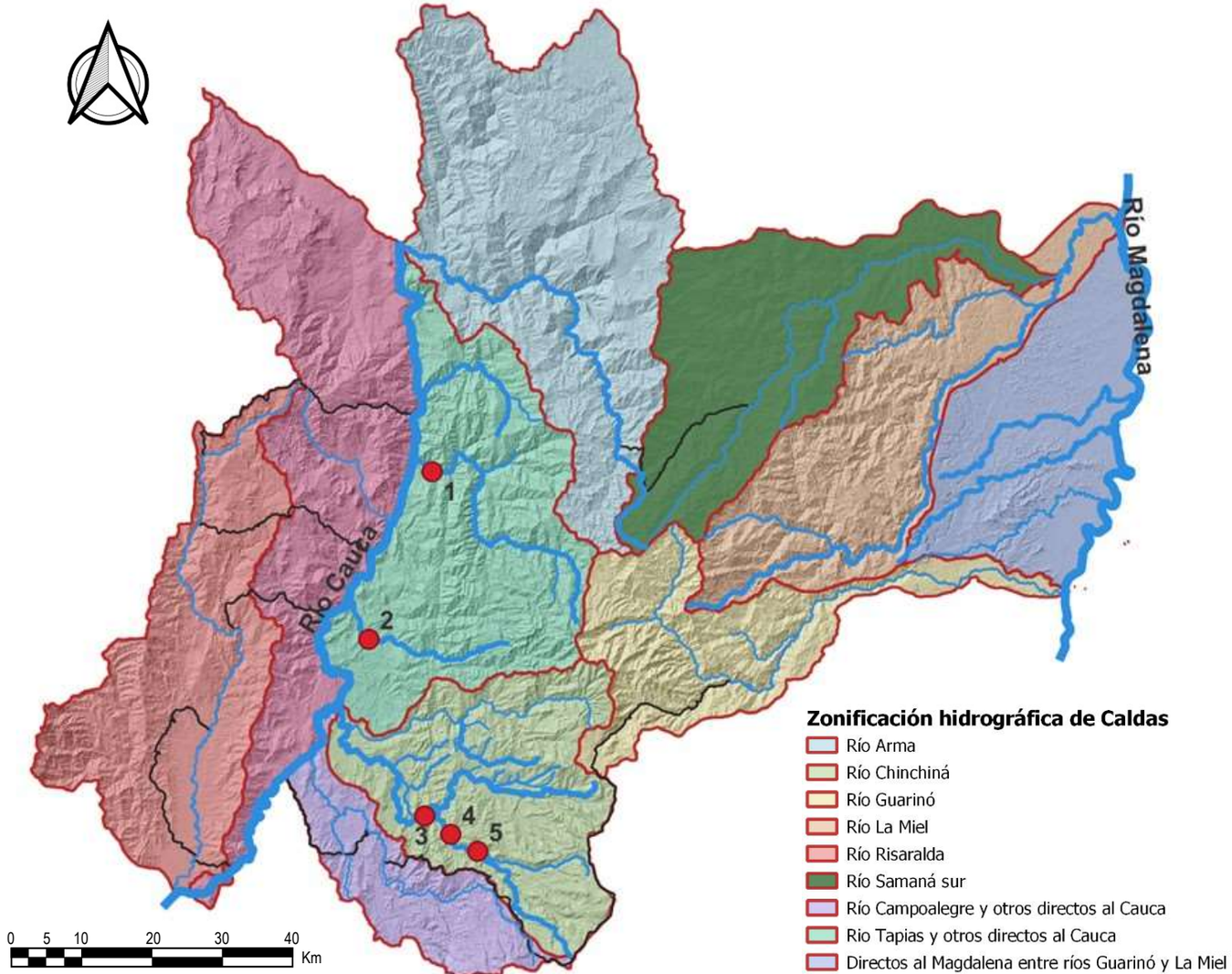


2 **Río Tapias**



3 **Río Chinchiná – El Bosque**

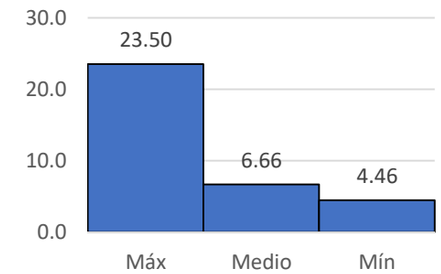




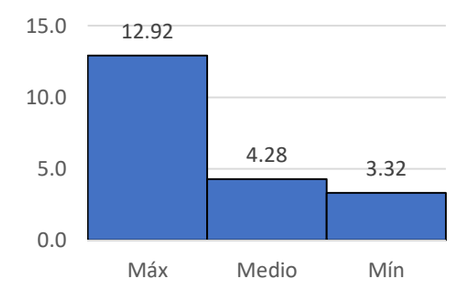
Escala del mapa: 1:700.000

Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

4 **Río Rioclaro – La Batea**



5 **Río Rioclaro – La Guayana**



Escorrentía superficial

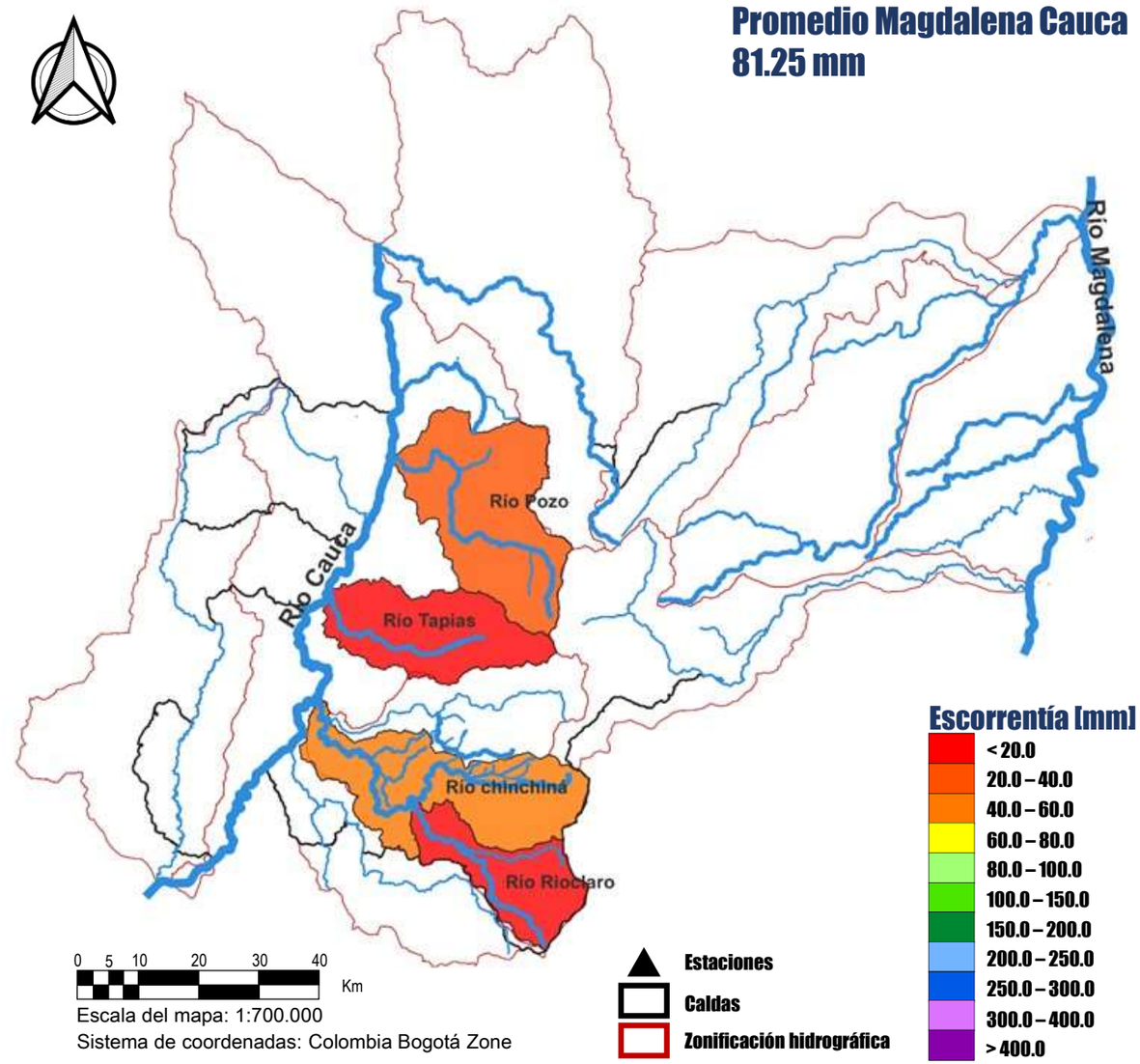
La oferta hídrica superficial como lámina indica el volumen de agua que transita por las laderas hasta llegar a los ríos y quebradas dividida por el área de la cuenca [mm].

Para el mes de mayo las cuencas de los ríos Rioclaro y Tapias presentaron valores por debajo de los 20 mm, la cuenca del río Pozo registro una escorrentía superficial entre 20 y 40 mm, mientras que la cuenca del río Chinchiná tuvo una escorrentía ente los 40 y los 80 mm.

Para el mes de mayo 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 mayo.

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.



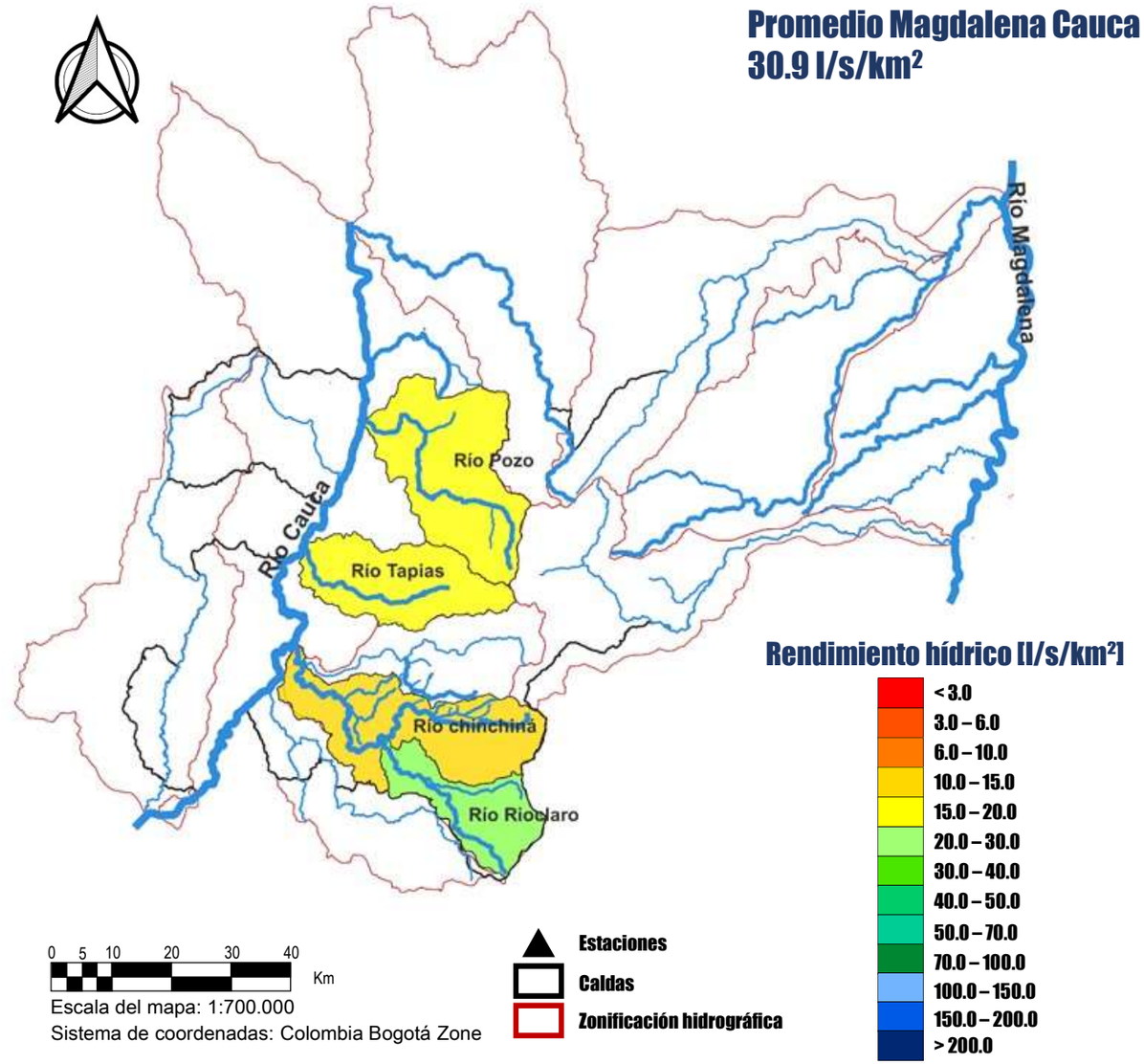
Rendimiento hídrico

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 mayo, la cuenca del río Chinchiná fue la que tuvo el menor rendimiento (entre 10 - 15 l/s/km²), las cuencas de los ríos Tapias y Pozo tuvieron un rendimiento entre 15 – 20 l/s/km², por su parte la cuenca del río Rioclaro tuvo el mayor rendimiento entre las cuencas monitoreadas por el SIMAC (entre 20 – 30 l/s/km²).

Con estos valores las cuencas de los ríos Pozo, Tapias y Chinchiná son bajos mientras que el rendimiento de la cuenca del río Rioclaro se acerca a la media multianual para el Área hidrográfica Magdalena – Cauca según el ENA 2022.

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



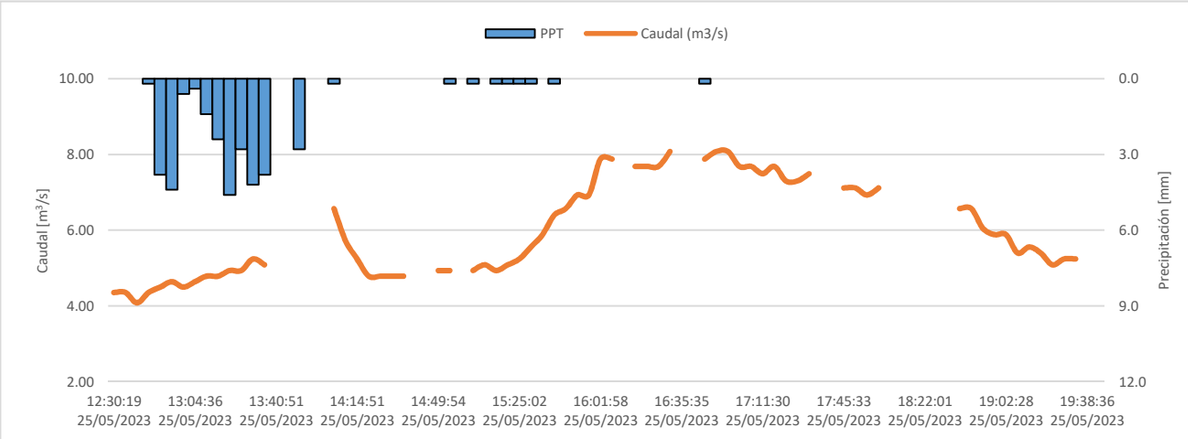
Relación caudal - precipitación

El 25 de mayo se presentó un evento de precipitación en la cuenca del río Rioclaro que fue registrado por las estaciones La Guayana (aguas arriba) y La Batea (aguas abajo).

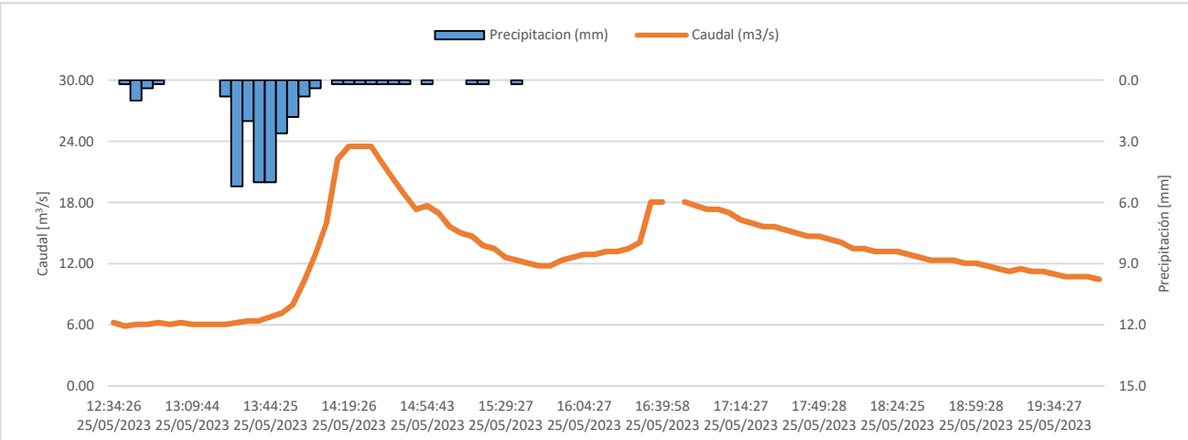
Según los registros de la estación La Guayana el evento inicio cerca de las 12:40 y finalizó alrededor de las 14:00, en La Batea los primeros registros de precipitación se dieron a las 13:10 y el evento finalizó cerca de las 14:20, según los registros de ambas estaciones la duración fue entre 70 y 80 minutos.

A cerca de la magnitud del evento, la precipitación máxima cincominutal fue de 4.6 mm en La Guayana y de 5.2 mm en La Batea, el caudal máximo que se registró en La Guayana fue de 8 m^3/s y en La Batea fue cercano a los 24 m^3/s.

Río Rioclaro – La Guayana



Río Rioclaro – La Batea



INDICADORES DEL SISTEMA HÍDRICO

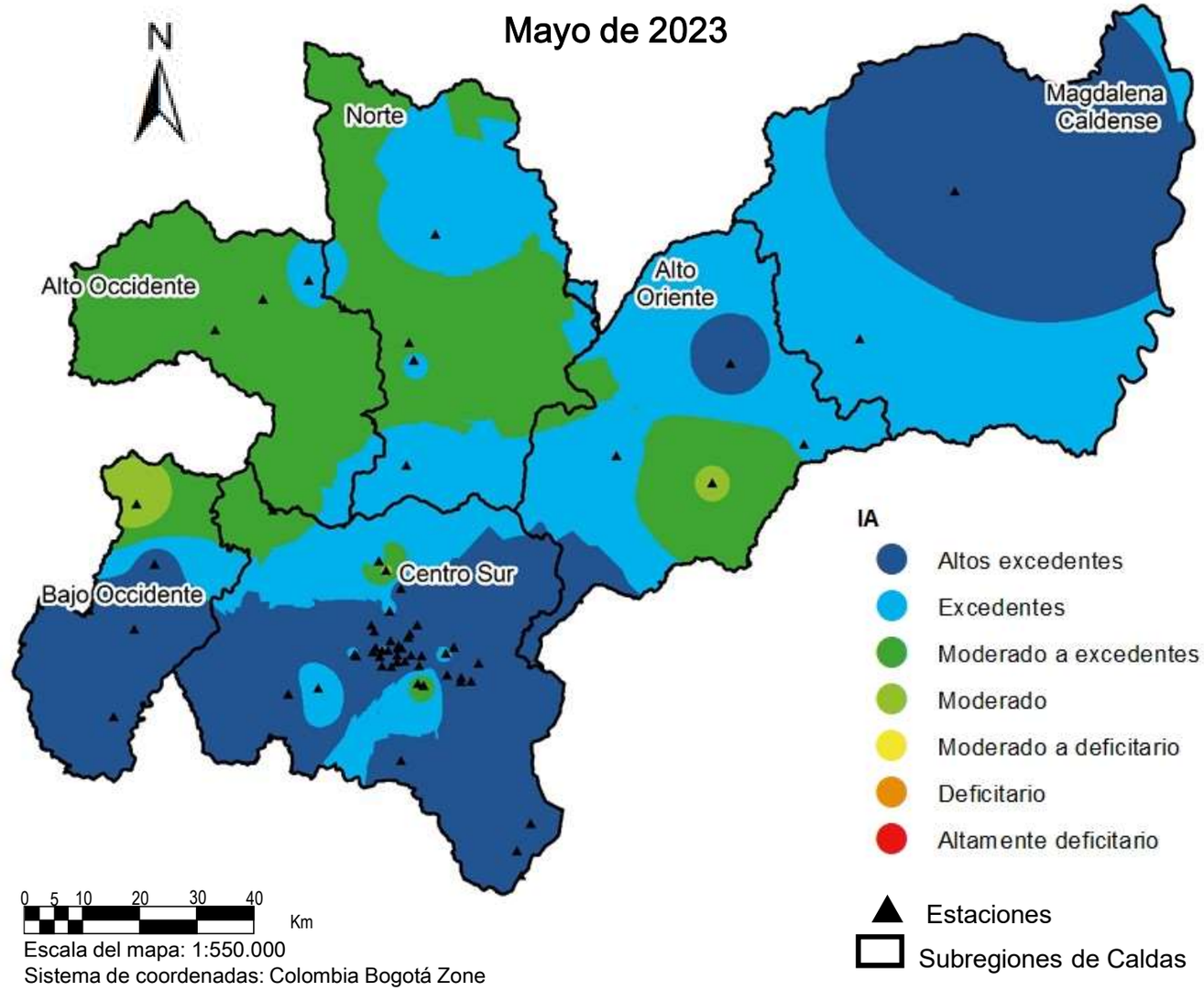
MAYO 2023

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 mayo fluctúo entre Altos excedentes a Moderado para el departamento, con una alta variabilidad espacial. En las subregiones Alto Occidente y Norte se presentó el rango entre Moderado a excedentes a Excedentes. Para el Bajo Occidente, Centro Sur y Alto Oriente se tuvieron condiciones entre Moderado a Altos Excedentes. Para el Magdalena Caldense se presentan condiciones entre Excedentes a Altos excedentes, siendo la zona más húmeda.

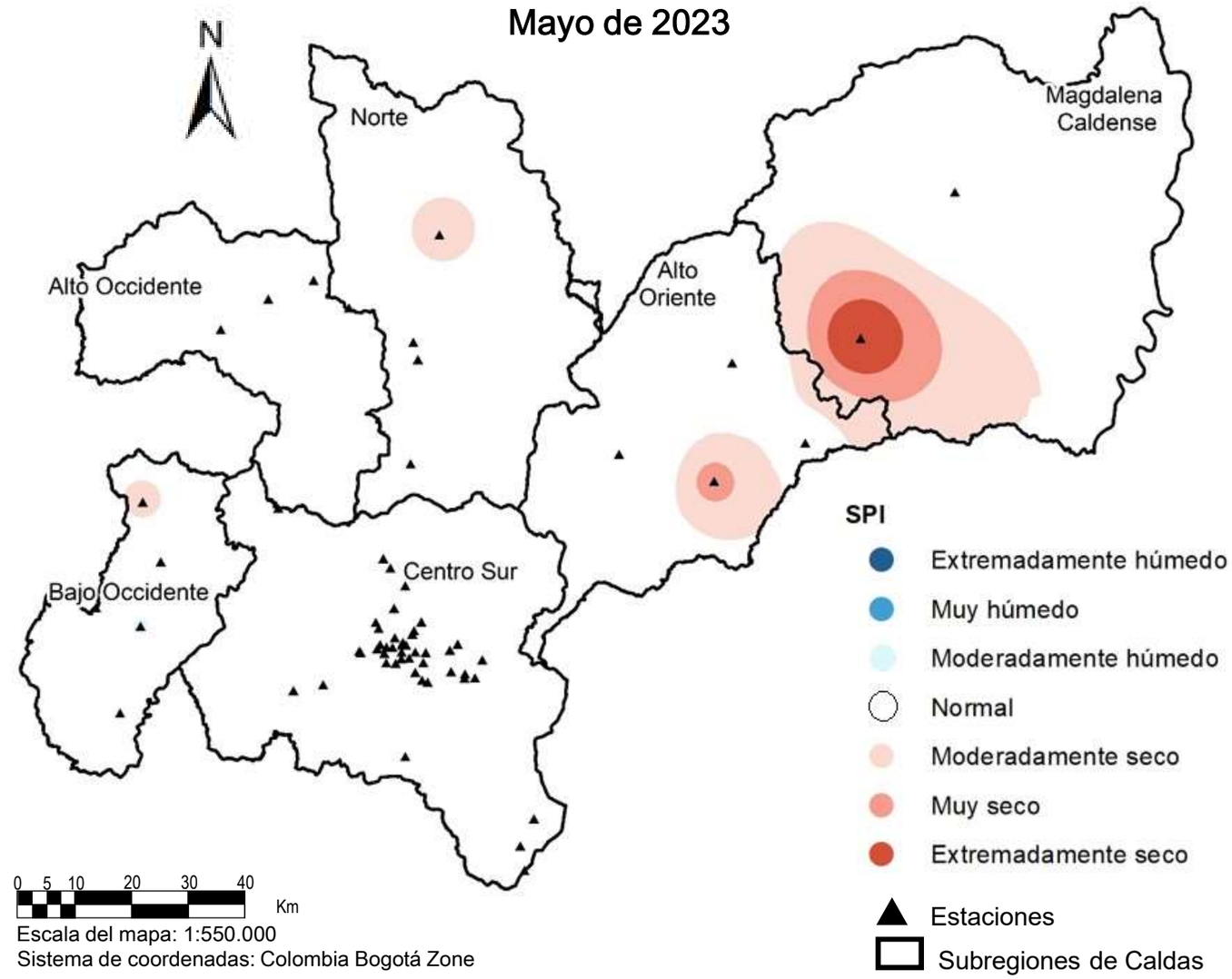
Nota 1: En las estaciones que no estiman evapotranspiración potencial (estaciones hidrometeorológicas), ésta se calculó con la ecuación de Thornthwaite, mientras que en las estaciones meteorológicas con la ecuación de Penman Monteith.



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 mayo se presentó para Caldas la condición Normal con focos tanto húmedos como secos. En la subregión Norte y Alto Oriente se presentaron focos de Moderadamente húmedo y Muy Seco, correspondientemente. Para la subregión Centro Sur y Bajo Occidente se presentaron focos de Moderadamente húmedo y Moderadamente seco. Por último, para el Magdalena Caldense se presentó un foco de Extremadamente seco en la estación Samaná Alcaldía - JDEGER.



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).

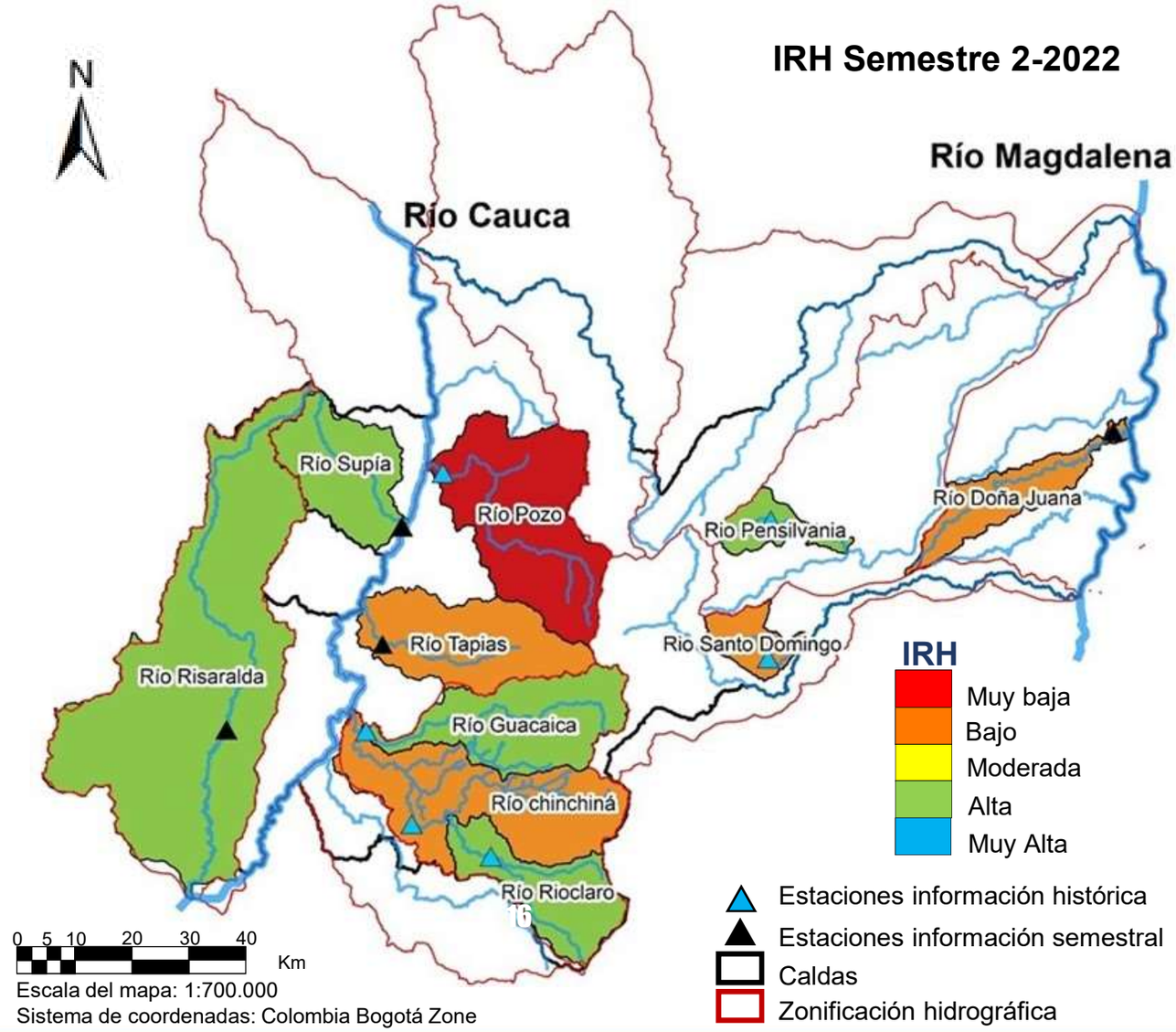
Cuatro cuencas son de regulación Baja: dos en el Centro Sur del departamento, es decir, la de los ríos Chinchiná y Tapias, y dos al Oriente, río Doña Juana y río Santo Domingo.

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.

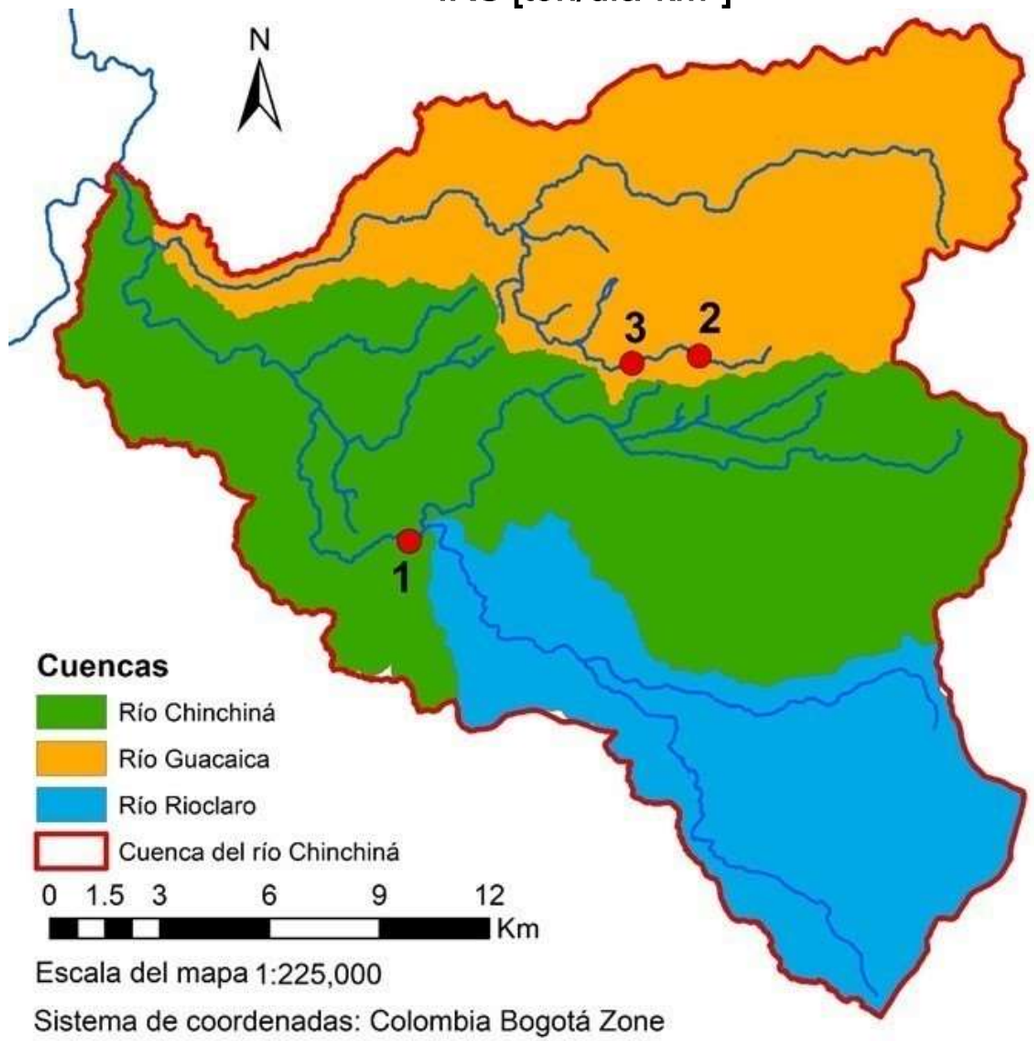


IRS-Índice de Rendimiento de Sedimentos

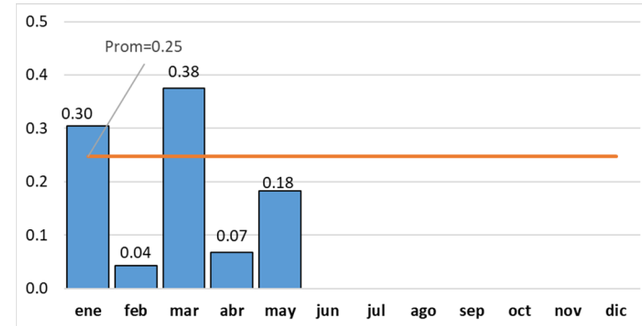
El Índice de rendimiento de sedimentos, IRS, relaciona la carga total de sedimentos con el área aferente de la cuenca. La carga total corresponde a la suma de la carga en suspensión y la carga de fondo. Este indicador permite comparar la producción de sedimento entre cuencas o regiones y ver su variación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

Para el mes de mayo en las estaciones Quebrada Olivares – El Popal y Quebrada Olivares – Bocatoma se presentó un rendimiento mayor que el rendimiento promedio mensual multianual de la misma estación (línea naranja en cada gráfica). En la estación Río Chinchiná – El Bosque 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 Q. Olivares Bocatoma.

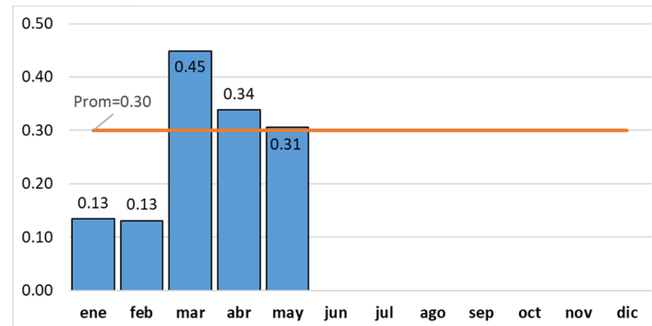
IRS [ton/día*km^2]



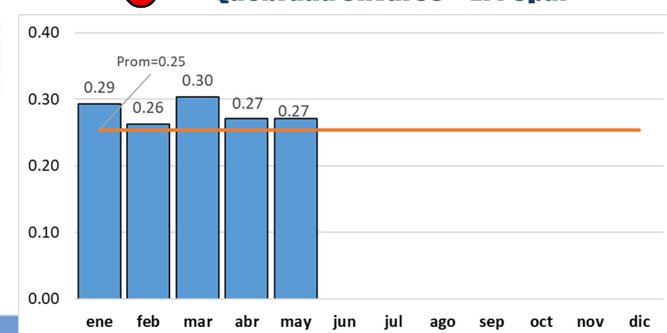
1 Río Chinchiná – El Bosque



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 JUNIO 2023

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

Se mantienen las condiciones neutrales del ENOS

Dice el IDEAM: “En el pasado mes, la Temperatura Superficial del Mar (TSM) registró valores dentro de la categoría neutral en las regiones del centro y occidente (EN 3, EN 3 4 y EN 4) y anomalías positivas que se mantuvieron por encima de lo normal en el flanco oriental (EN 1+ 2). En subsuperficie, dominaron las anomalías positivas. En niveles bajos de la atmósfera (850 hPa) los alisios se debilitaron transitoriamente y en altura (200 hPa) continuaron las anomalías del oeste. La convección ha registrado un retorno gradual hacia las condiciones normales sobre los 1800 W.

Bajo este panorama, las variaciones climáticas del país serán moduladas en mayor medida por las perturbaciones de la escala intraestacional, el inicio de la temporada de huracanes y la evolución gradual de las condiciones cálidas en el Pacífico ecuatorial.

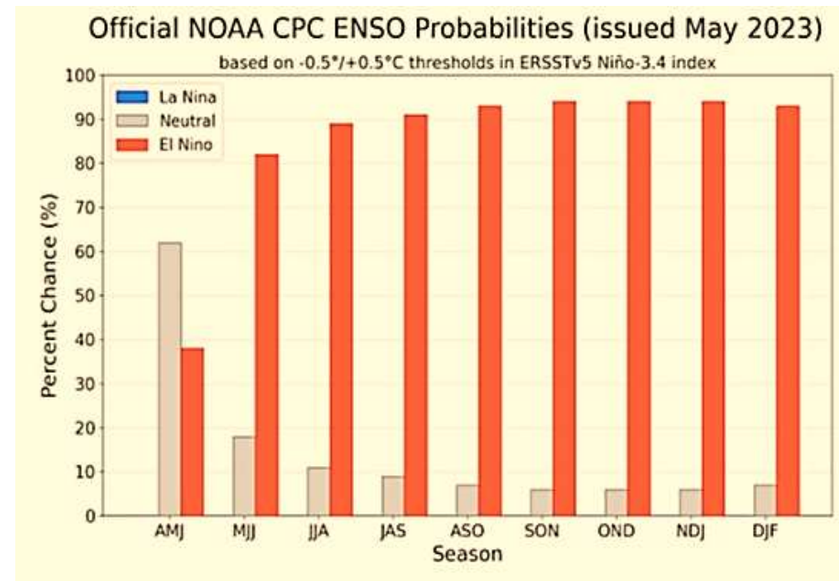
Nota:

De acuerdo con las proyecciones del CPC de la NOAA se espera que las condiciones neutrales continúen durante la primavera del hemisferio norte y que durante mayo - junio se desarrolle El Niño con un 62 % de probabilidad “(Ver imagen de la derecha).

Predicción probabilística oficial del ENOS (NOAA/CPC)

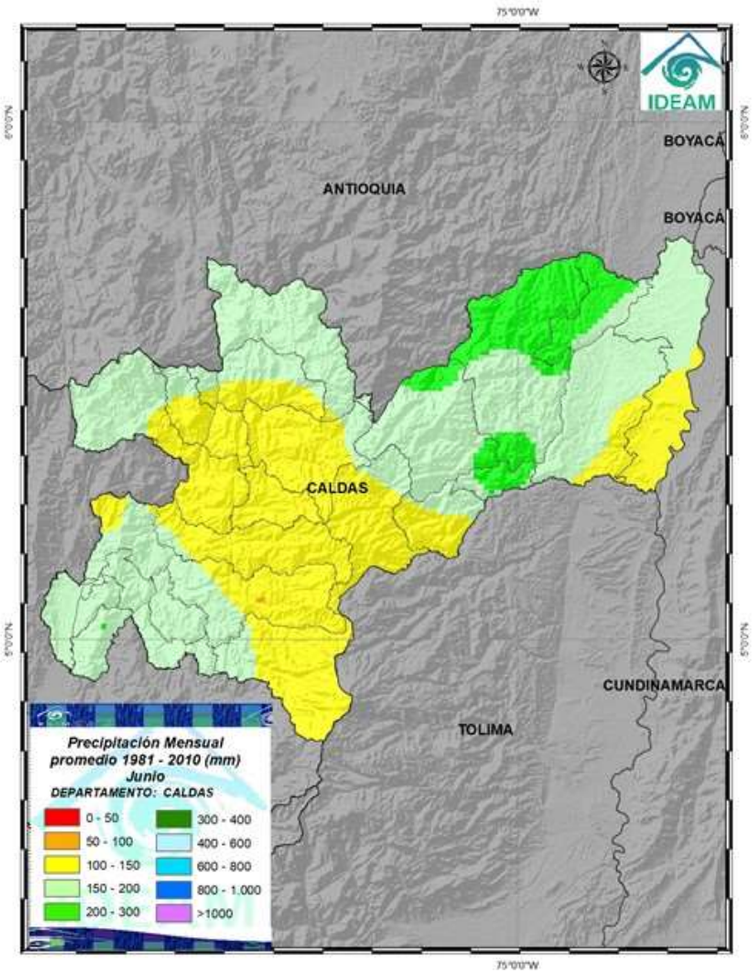
Basado en la TSM de la región EN 3.4.

Emitido en mayo - 2023

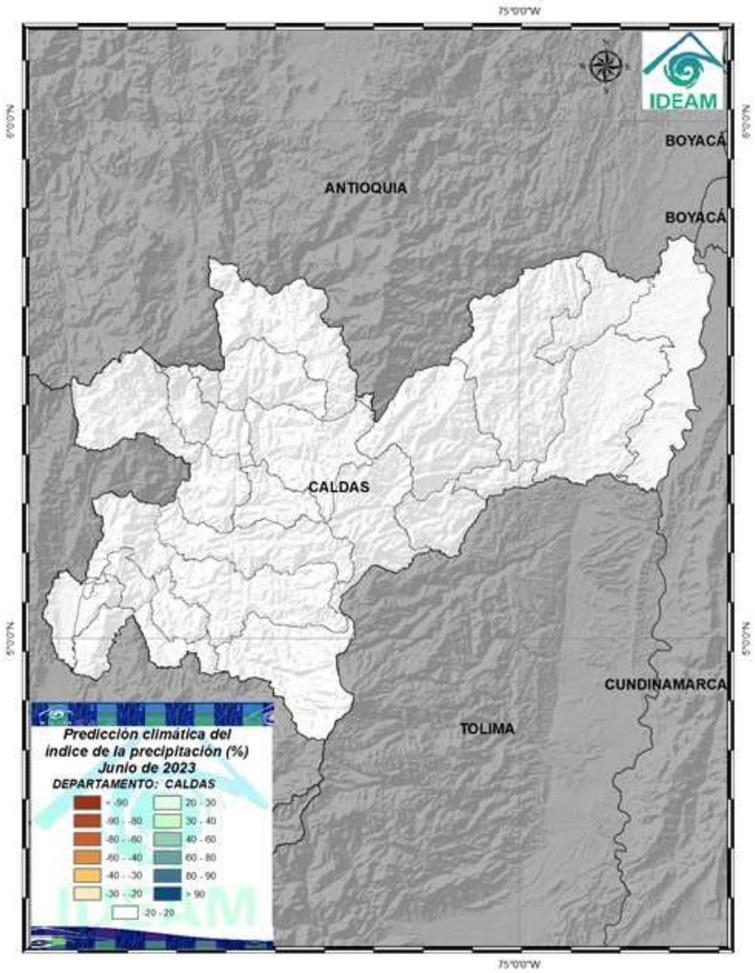


Predicción climática de la precipitación junio 2023-Caldas

Precipitación normal (mm) (Fig. a)



Índice de Precipitación mensual (%) (Fig. b)



En este mes de transición entre la primera temporada de lluvias y la de menos lluvias se registran en el departamento de Caldas volúmenes de precipitación entre 100 y 300 mm de lluvia acumulada; los valores más altos se presentarán en las subregiones Alto Oriente y Magdalena Caldense (ver figura izquierda).

Se prevén en junio reducciones entre el 10% y 20% por debajo de la climatología de referencia 1991-2020 en gran parte de la región (ver figura derecha).

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:

- IDEAM, mayo 2023: Informe de Predicción Climática a corto, mediano y largo plazo en Colombia. Grupo de Modelamiento de Tiempo y Clima, Subdirección de Meteorología – IDEAM.
- Boletín 178, SEGUIMIENTO AL CICLO ENOS El Niño –Oscilación del Sur, 23 mayo 2023. IDEAM.
- IDEAM 2011. Mapas mensuales de precipitaciones máximas absolutas en 24 horas.
- IDEAM, 2022. Boletín climatológico mayo 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