



BOLETÍN CLIMATOLÓGICO MENSUAL No. 9 SEPTIEMBRE 2023















Presentación



El boletín climatológico mensual del SIMAC para septiembre 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**.

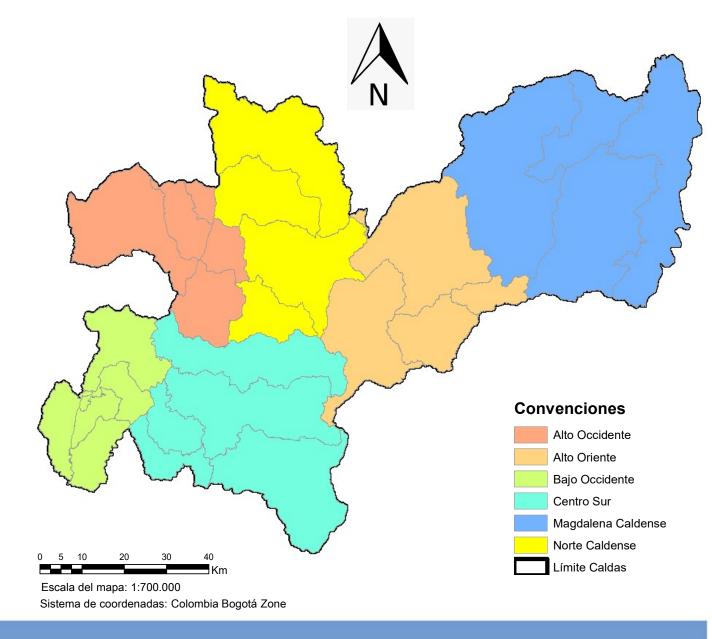
El **Bajo Occidente** comprende los municipios de Anserma, Belalcázar, Risaralda, San José y Viterbo.

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.





Precipitación

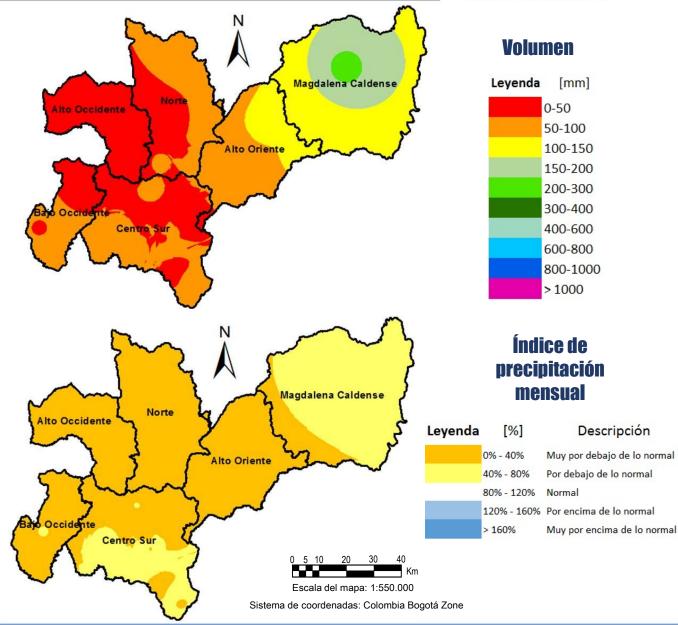


Las precipitaciones más altas en septiembre (150 - 300 mm) se presentaron en focos del Magdalena Caldense, seguidas de valores superiores a los 100 mm en el resto del Magdalena Caldense y parte del Alto Oriente. Los registros mínimos (< 50 mm) se presentaron en todo el Alto Occidente y partes del Bajo Occidente, Centro Sur y Norte. El resto del departamento presentó valores entre 50 y 100 mm.

Respecto a las anomalías, en el mapa de índice de precipitación para el mes de septiembre, se observa que gran parte del departamento registró valores Muy por debajo de lo normal, excepto parte del Centro Sur, gran parte del Magdalena Caldense y pequeños focos del Bajo Occidente con registros Por debajo de lo normal.

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

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





Precipitación



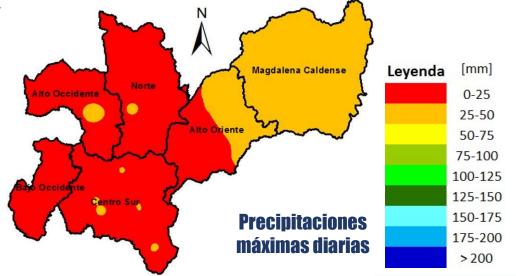
Las precipitaciones máximas diarias estuvieron entre 25-50 mm en todo el Magdalena Caldense, parte del Alto Oriente y algunos focos en el Alto Occidente, Norte y Centro Sur (ver mapa abajo); mientras que los registros mínimos (< 25 mm) se presentaron en el resto del departamento de Caldas.

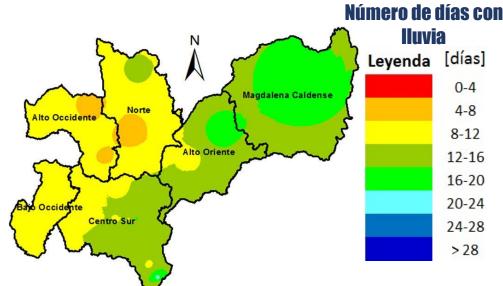
El número de días con lluvia en septiembre fluctuó entre 8 y 16 en la gran mayoría del departamento, con excepción de valores máximos (16 – 20 días) registrados en buena parte del Magdalena Caldense, y focos en Alto Oriente y parte baja del Centro Sur; mientras que los valores mínimos (4-8 días) se registraron en algunos focos del Alto Occidente y Norte (ver mapa esquina superior derecha).

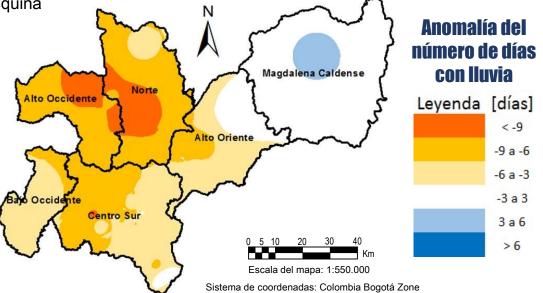
Las anomalías del número de días con lluvia fueron neutras en gran parte del Magdalena Caldense y parte del Alto Oriente, mientras que anomalías positivas (> 3) se presentaron en un foco del Magdalena Caldense y en el resto del departamento las anomalía fueron negativas (menores a -3) (ver mapa esquina

inferior derecha).

UNIVERSIDAD NACIONAL

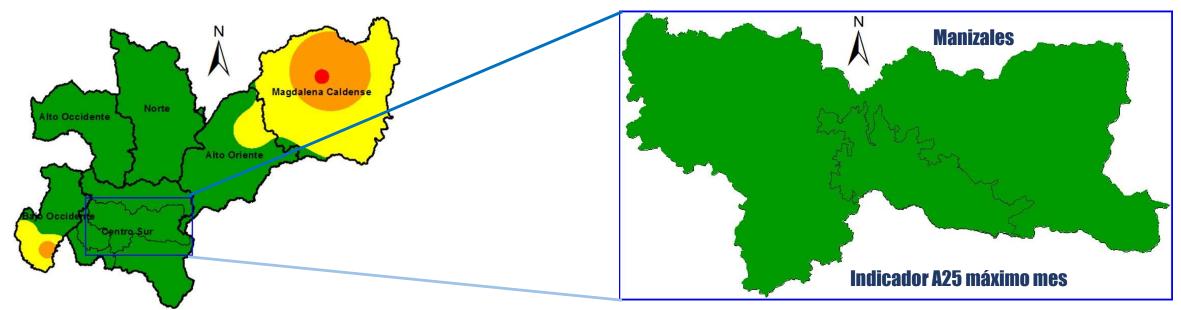






Seguimiento indicador A25

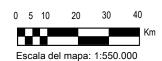




El indicador de lluvia antecedente de 25 días, denominado A25, asocia el acumulado de lluvia durante 25 días antecedentes con la alta probabilidad de ocurrencia de deslizamientos cuando se aproxima a los 200 mm.

Como se observa en el mapa superior, para septiembre, los valores máximos (>400 mm) se concentraron en un foco del Magdalena Caldense, mientras que valores entre los 200 y 400 mm (nivel de amenaza amarilla-naranja), se observaron en el Magdalena Caldense y parte inferior del Bajo Occidente. El resto del departamento presentó valores por debajo de los 200 mm. Por su parte, en Manizales, toda la ciudad registró valores máximos del A25 inferiores a los 200 mm acumulados.





Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone



Temperatura

UNIVERSIDAD NACIONAL



Temperatura Máxima

Leyenda [°]

0-12

12-16

16-20

20-24

Magdalena Caldense

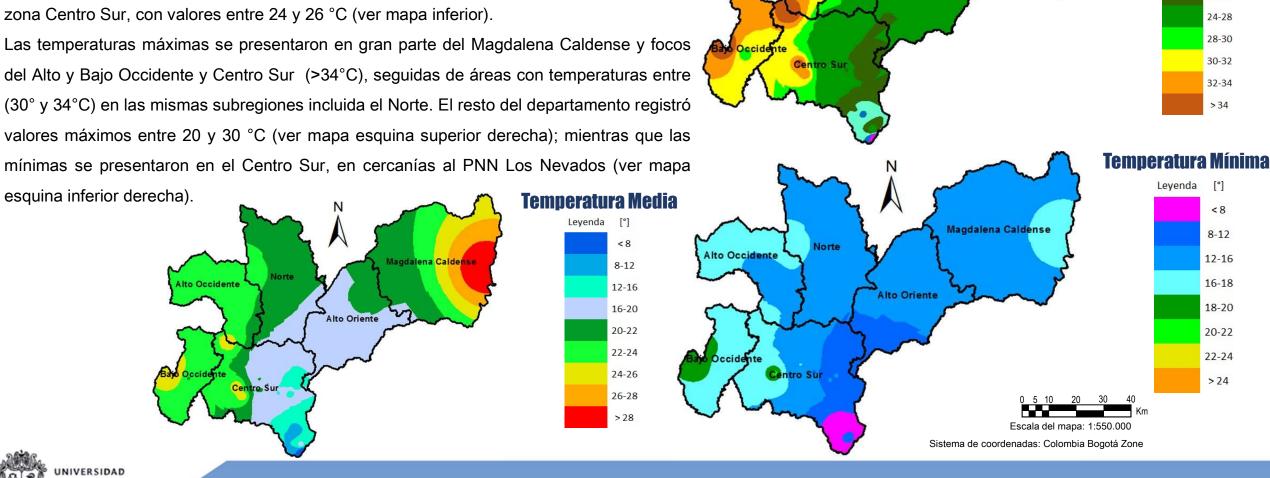
Norte

Alto Oriente

Alto Occidente

Para septiembre 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, incluso, inferiores a 8 °C y los valores medios máximos se registraron en el Magdalena Caldense (>28 °C), seguidos de pequeños focos en el Alto y Bajo Occidente y la zona Centro Sur, con valores entre 24 y 26 °C (ver mapa inferior).

Las temperaturas máximas se presentaron en gran parte del Magdalena Caldense y focos del Alto y Bajo Occidente y Centro Sur (>34°C), seguidas de áreas con temperaturas entre (30° y 34°C) en las mismas subregiones incluida el Norte. El resto del departamento registró valores máximos 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



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 (m³/s), como escorrentía superficial o altura de lámina de agua (mm) o como rendimiento (l/s/km²) 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 (m³/s); los valores máximo, medio y mínimo para cada estación se obtienen con la información cincominutal registrada en las estaciones hidrometeorológicas.

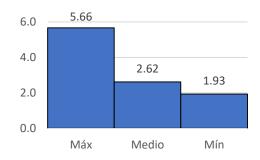


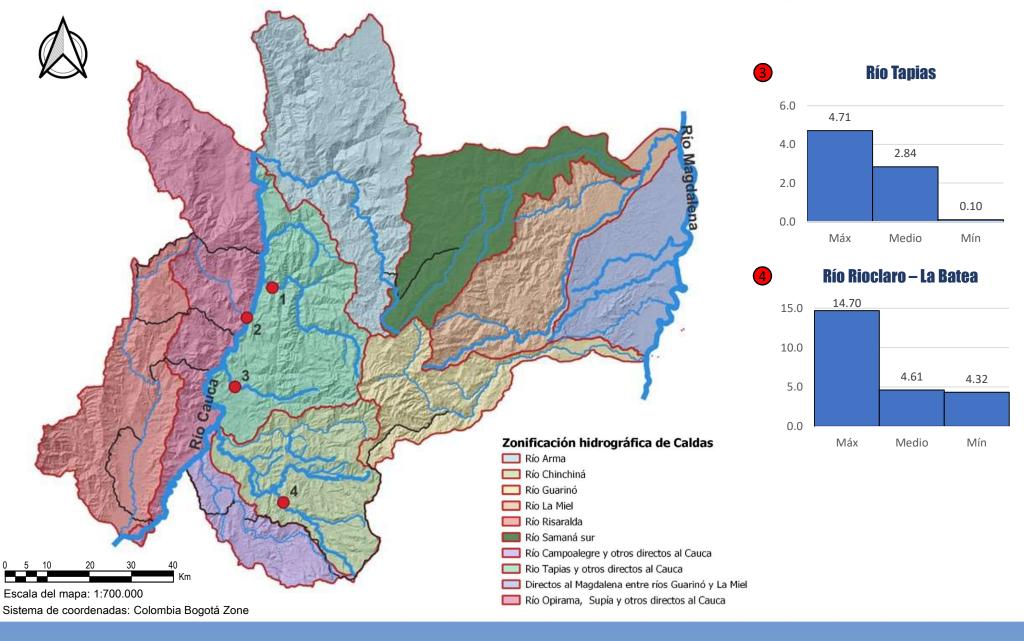
Caudales máximos, medios y mínimos en m³/s





Río Supía – Los Piononos







Escorrentía superficial



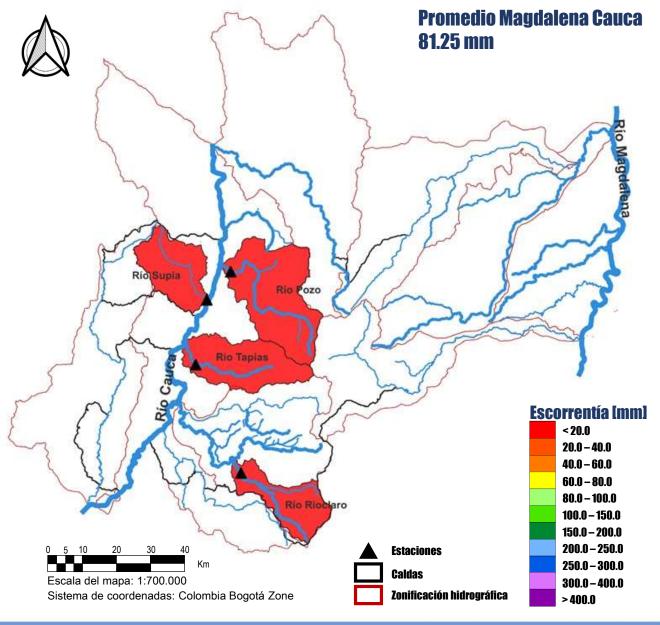
La oferta hídrica superficial como lámina indica el volumen de agua que transita por las laderas hasta llegar a los ríos y quebradas dividida por el área de la cuenca [mm].

Para el mes de septiembre el valor de escorrentía no superó los 20 mm para las cuencas de los ríos Supía, Pozo, Tapias y Rioclaro.

Para septiembre 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 septiembre.

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

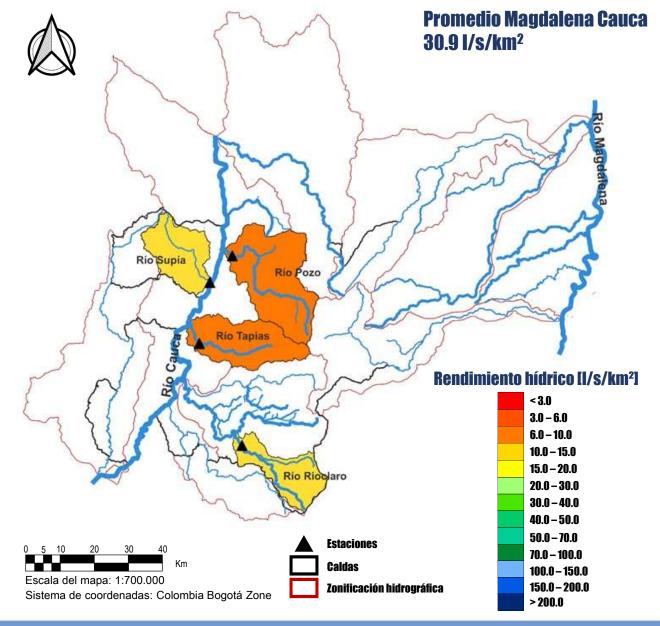


La oferta hídrica como rendimiento hídrico es la cantidad de agua evacuada por la cuenca en un tiempo y área específicos, generalmente se mide en [l/s/km²].

Para el mes de septiembre, las cuencas de los ríos Pozo y Tapias tuvieron los valores más bajos, entre 6 y 10 l/s/km², por su parte, las cuencas de los ríos Supía y Rioclaro tuvieron un rendimiento entre 10 y 15 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 septiembre.





Relación caudal - precipitación

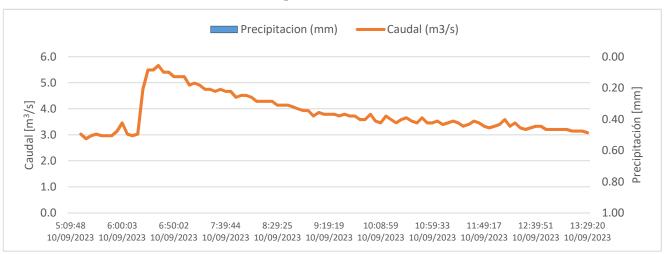


Para la estación Río Supía – Los Piononos se presenta uno de los incrementos de nivel que se registraron en este punto de la cuenca, donde el cauce alcanzo un caudal de cerca de 6 m³/s el día 10 de septiembre.

Por su parte el día 22 de septiembre en la estación Río Rioclaro – La Batea, se presentó un incremento de caudal de cerca de 12 m³/s, debido a un evento de precipitación en la parte alta de la cuenca, dicho evento fue registrado por la estación Pirineos – CHEC, donde se registraron 30 mm en 2 horas.

Estos incrementos de caudal pueden deberse a precipitaciones en la parte alta de la cuenca, lo que se muestra en las gráficas es la respuesta que tiene la cuenca frente a esos eventos de precipitación.

Río Supía – Los Piononos



Río Rioclaro – La Batea







INDICADORES DEL SISTEMA HÍDRICO SEPTIEMBRE 2023



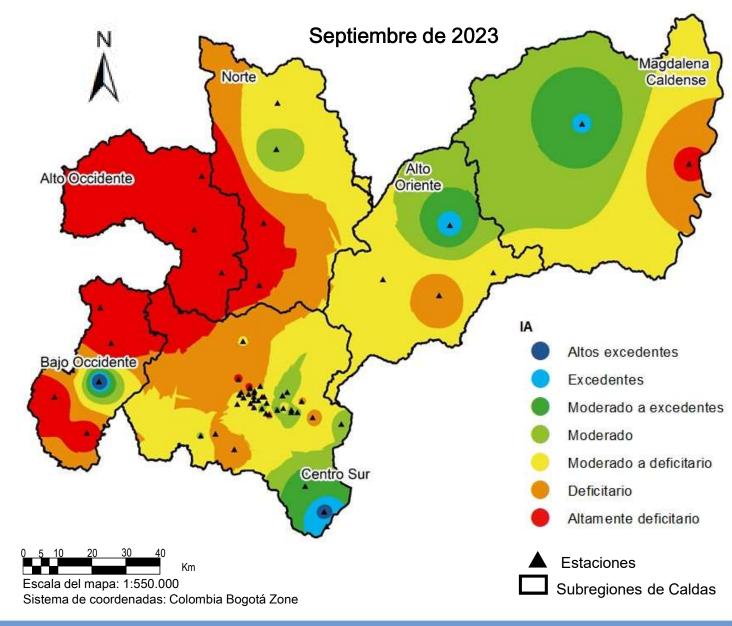
IA-Índice de Aridez



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).

Durante el mes de septiembre para el indicador IA, se pudo observar una variabilidad significativa en las condiciones climáticas en Caldas, con tendencia al déficit. En el Alto Occidente, se registró la condición más crítica con una condición de Altamente deficitario; mientras que, en el Norte, las condiciones fueron Altamente deficitarias a Moderado. Por otro lado, en las subregiones de Bajo Occidente y Centro Sur, se evidenció un rango entre Altamente deficitario a Altos excedentes. En el Alto Oriente, se experimentó una variación desde Excedentes hasta Deficitario. Finalmente, la región de Magdalena Caldense mostró un comportamiento desde Excedentes hasta 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.



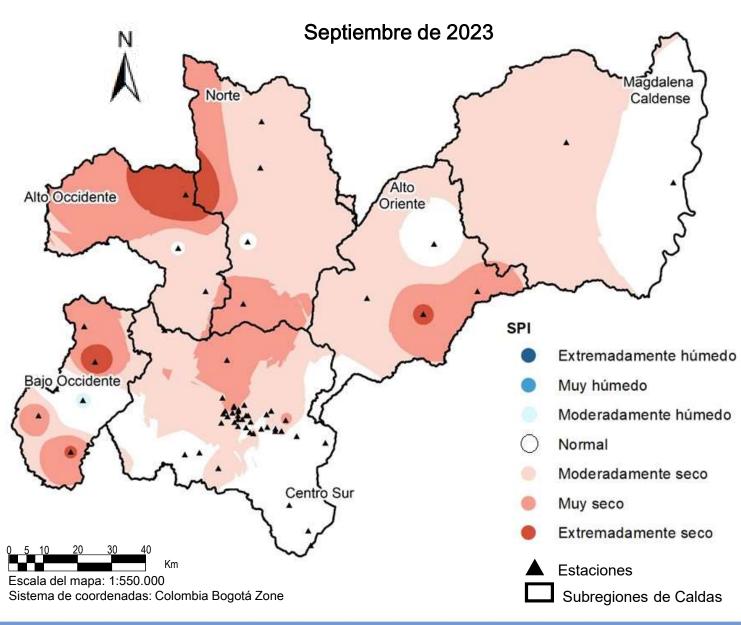


SPI-Índice Estandarizado de Precipitación



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).

Durante el mes de septiembre, Caldas presentó una significativa prevalencia de condiciones secas en casi todo el departamento. En particular, las regiones de Centro Sur, Alto Occidente, Norte y Alto Oriente presentaron condiciones de Extremadamente seco hasta Normales en cuanto a la disponibilidad de agua. En el Bajo Occidente la condición varió desde Moderadamente húmedo a Extremadamente seco. Finalmente, en el Magdalena Caldense se mostró una variabilidad entre Normal a Moderadamente seco.





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).

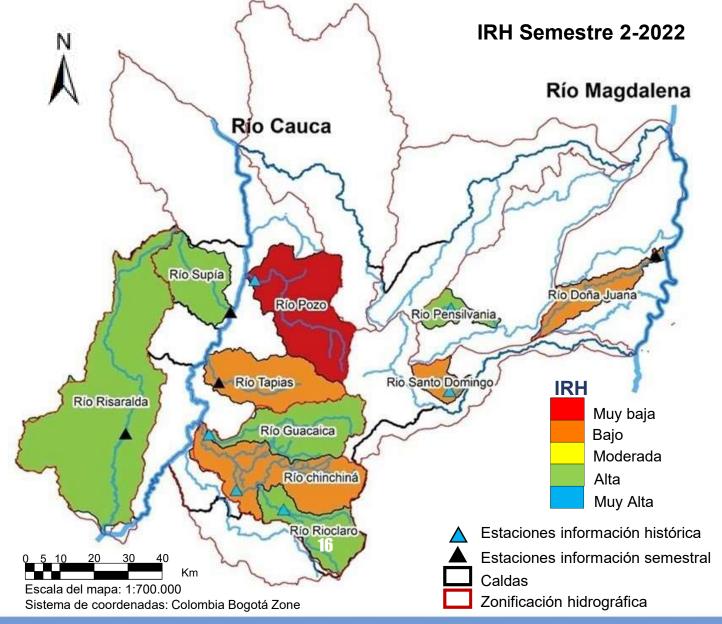
Cuatro cuencas son de regulación Baja: dos en el Centro Sur del departamento, es decir, las de los ríos Chinchiná y Tapias, y dos al Oriente, río Doña Juana y río Santo Domingo.

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.



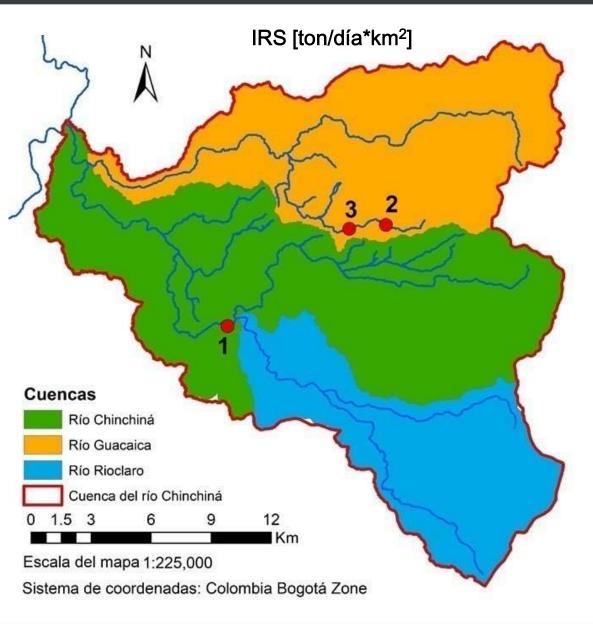


IRS-Índice de Rendimiento de Sedimentos

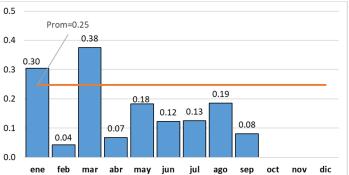


El Índice de rendimiento de sedimentos, IRS, relaciona la carga total de sedimentos con el área aferente de la cuenca. La carga total corresponde a la suma de la carga en suspensión y la carga de fondo. Este indicador permite comparar la producción de sedimento entre cuencas o regiones y ver su variación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

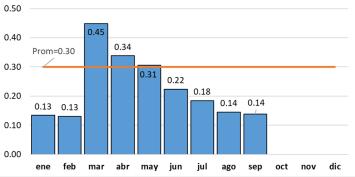
Para el mes de agosto en las estaciones Río Chinchiná – El Bosque y Quebrada Olivares - Bocatoma se presentó un rendimiento menor que el rendimiento promedio mensual multianual de la misma estación (línea naranja en cada gráfica). El mayor rendimiento de las cuencas analizadas lo presentó Quebrada Olivares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



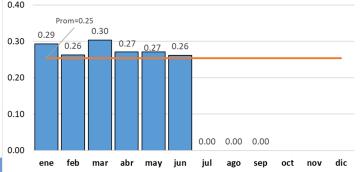




Quebrada Olivares – Bocatoma



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 OCTUBRE 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)



El Niño se extenderá por el resto del año y con una probabilidad mayor a 95 % para el período enero – marzo de 2024

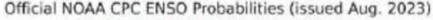
Según el IDEAM: "Durante agosto el calentamiento de la superficie del mar – en la franja ecuatorial del Pacífico tropical - se fortaleció levemente en las 4 regiones de seguimiento (EN 4, EN 3.4, EN 3 y EN 1+2) y reflejó la continuidad de las condiciones tipo El Niño. Las anomalías positivas de la subsuperficie se fortalecieron alrededor de la cuenca central. En niveles bajos de la atmósfera (850 hPa) se destacó el debilitamiento de los alisios en la segunda mitad del mes, sobre la mayor parte de la franja ecuatorial. En altura (200 hPa) persistieron las anomalías del oeste sobre la cuenca oriental y anomalías del este sobre la cuenca occidental. La convección se observó entre normal y resaltada alrededor de los180°W.

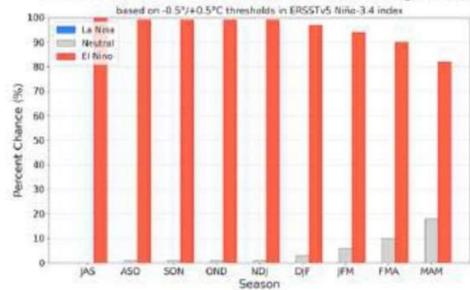
Bajo este panorama, las variaciones climáticas del país serán moduladas en mayor medida por la evolución de las condiciones El Niño, la dinámica de la temporada de huracanes y las oscilaciones de la escala intraestacional.

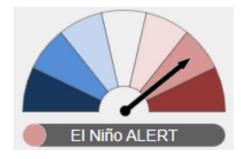
Nota: En las proyecciones del CPC de la NOAA se anticipó que El Niño se extenderá durante el invierno del hemisferio norte, con una probabilidad mayor a 95% para el periodo ene-mar/24".

Predicción probabilística oficial del ENOS (NOAA/CPC)

Basado en la TSM de la región EN 3.4.









Predicción climática de la precipitación octubre 2023-Caldas



Precipitación normal (mm)

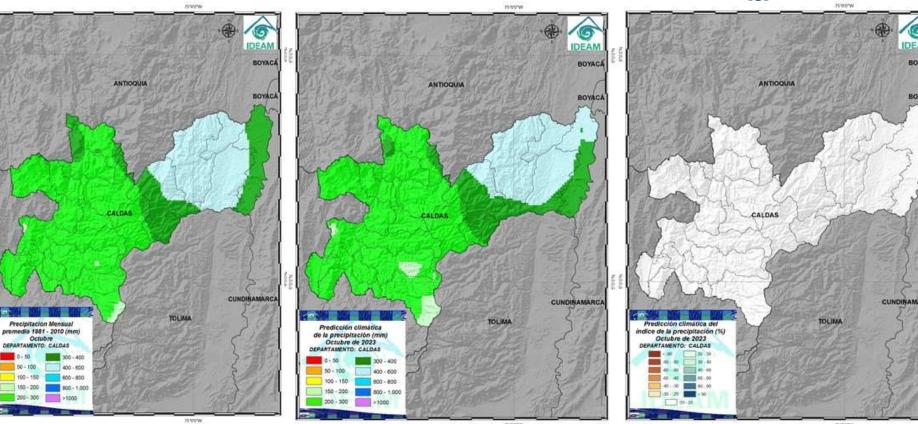
(a)

Predicción de la Precipitación Mensual (mm)

(h)

Índice de precipitación mensual (%)

(C)



Octubre es normalmente un mes de la segunda temporada de lluvias altas en el departamento de Caldas, con volúmenes de precipitación entre 150 y 600 mm de lluvia acumulada (ver figura a); para octubre de 2023 los valores más altos se presentarán en las subregiones Magdalena Caldense y Alto Oriente, entre 400 y 600 mm (ver figura b).

Se prevén en octubre 2023 condiciones cercanas a la normal, o sea, precipitaciones dentro de los valores promedio 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:



Para elaborar este boletín se utilizaron estas referencias:

- IDEAM. Septiembre 21, 2023. Seguimiento al ciclo del ENOS. Boletín 182.
- Mapas PC Caldas, julio a diciembre 2023.
- IDEAM 2011. Mapas mensuales de precipitaciones máximas absolutas en 24 horas.
- IDEAM, 2021. Boletín climatológico septiembre de 2021
- IDEAM 2019. Estudio Nacional del Agua 2018. Bogotá: IDEAM: 452 pp.
- IDEAM 2023. Estudio Nacional del Agua 2022. Bogotá: IDEAM: 464 pp
- González López, N., Carvajal Escobar, Y., & Loaiza Cerón, W. (2016).
 Análisis de sequías meteorológicas para la cuenca del río Dagua, Valle del Cauca, Colombia. Tecnura, 20(48), 101–113.

http://doi.org/http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2016.2.a07

