SIMAC

SISTEMA INTEGRADO DE MONITOREO AMBIENTAL DE CALDAS

IDEA

Instituto de Estudios Ambientales

BOLETÍN CLIMATOLÓGICO MENSUAL
No. 2
FEBRERO 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 febrero 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**.

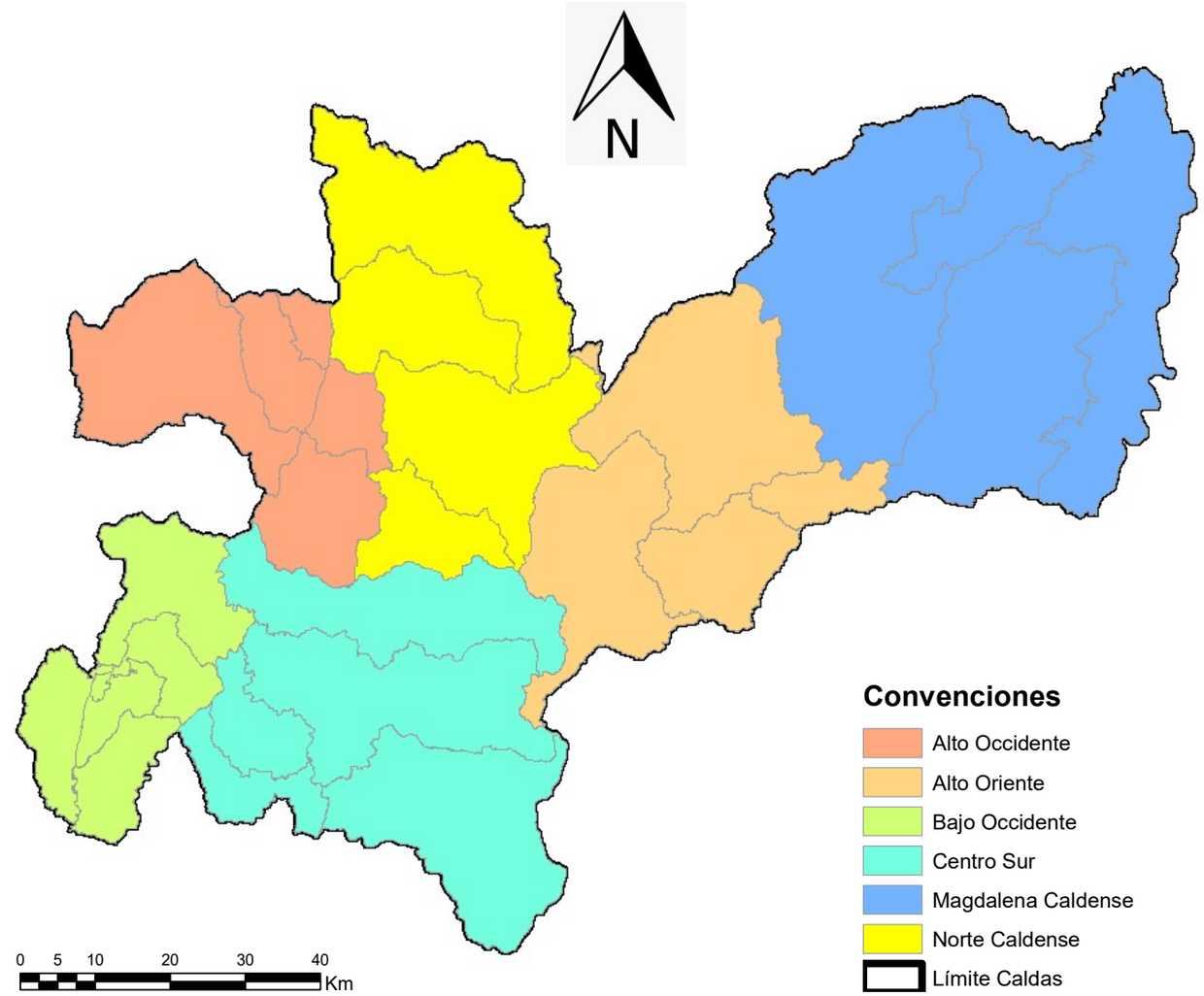
El **Bajo Occidente** comprende los municipios de Anserma, Belalcázar, Risaralda, San José y Viterbo.

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

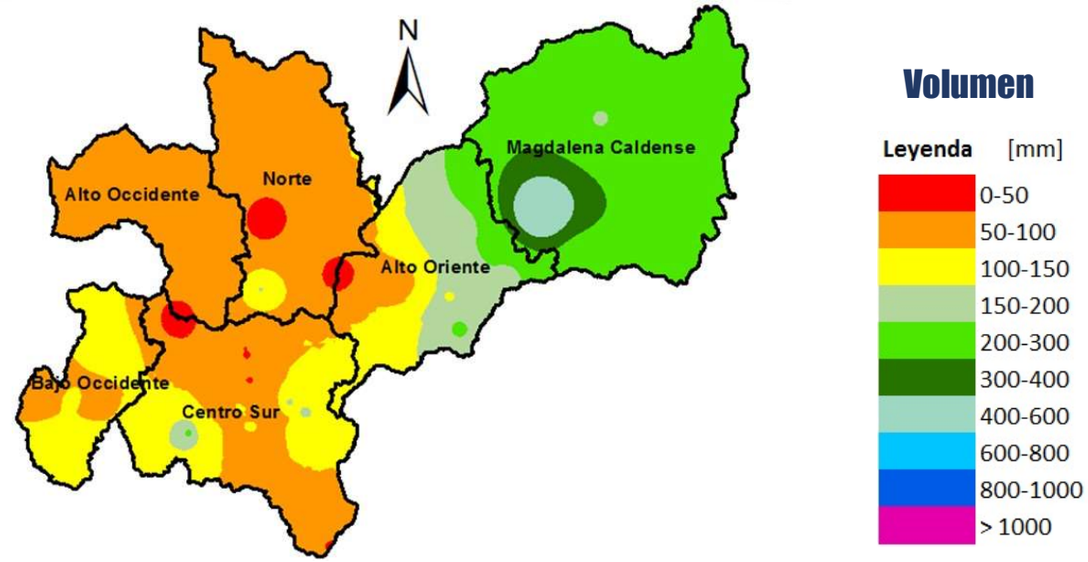
Precipitación

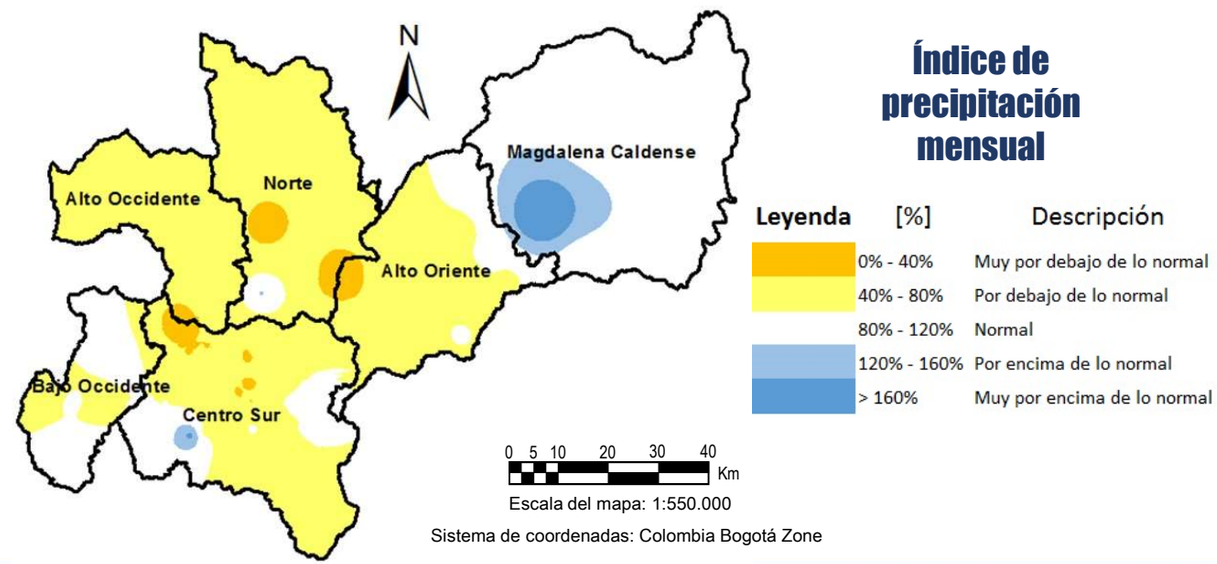
Las precipitaciones más altas en febrero se presentaron en un foco del Magdalena Caldense (> 300 mm), seguidos de parte del Alto Oriente (200 a 300 mm). Los registros mínimos (< a 50 mm) se concentraron en focos del Alto Occidente, Norte, Centro Sur y Alto Oriente. El resto del departamento presentó valores entre 50 y 150 mm.

Respecto a las anomalías, en el mapa de índice de precipitación para el mes de enero, se observa que buena parte del departamento registró valores Por debajo de lo normal, excepto en la subregión Magdalena Caldense, y Muy por encima de lo normal en focos del Alto Occidente, Norte, Centro Sur y Alto Oriente. En un gran foco del Magdalena Caldense y una pequeña fracción del Centro Sur se evidenciaron valores Por encima y Muy Por encima de lo normal, el resto del departamento presentó valores 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 febrero varias estaciones del oriente y norte del departamento no estaban en funcionamiento.



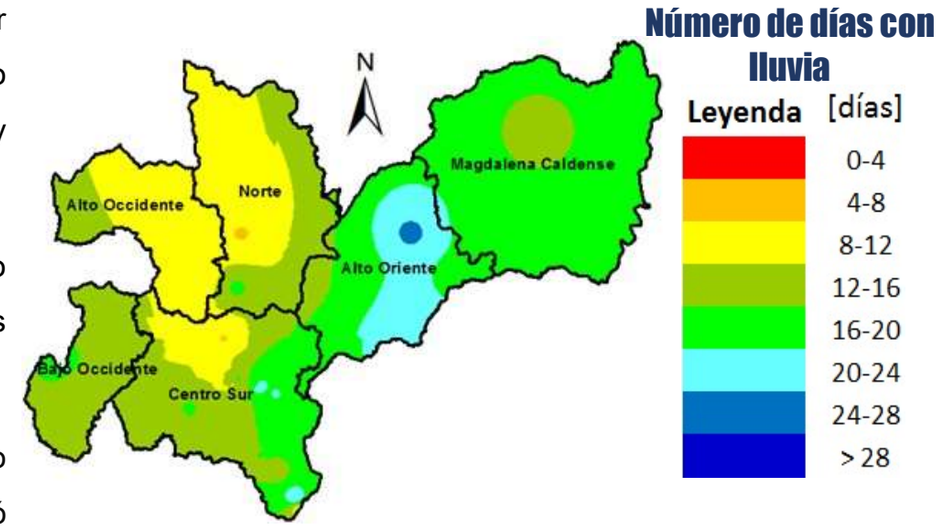


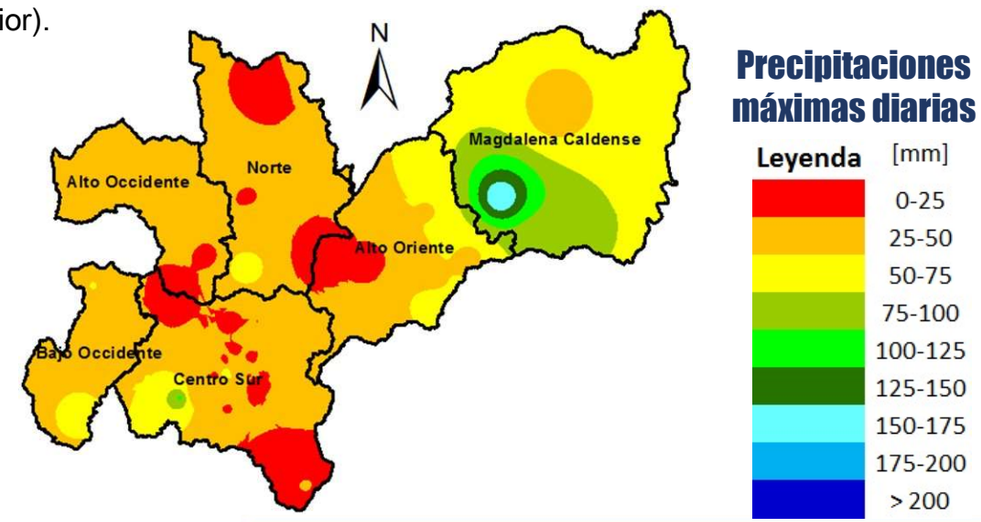
Precipitación

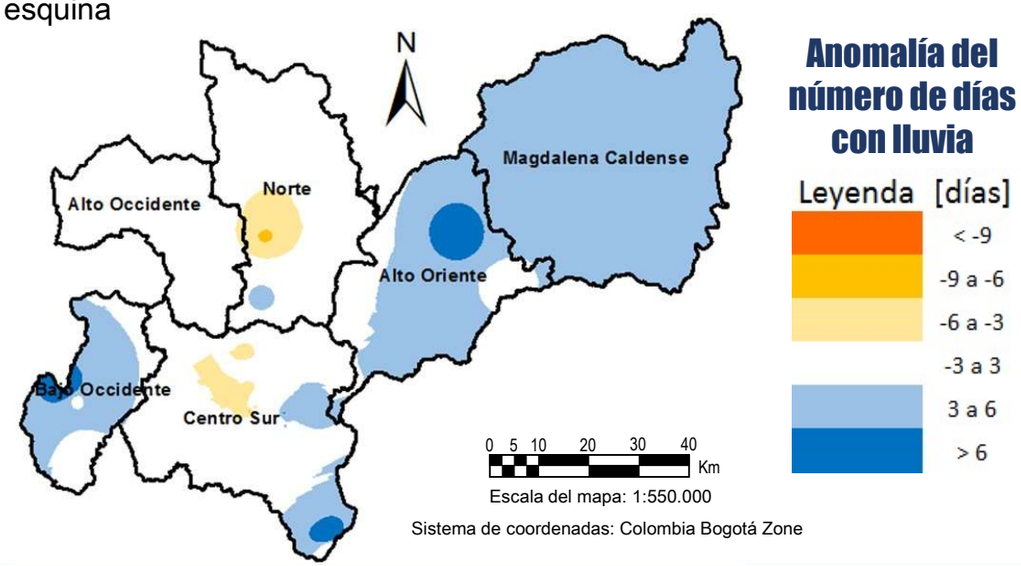
Las precipitaciones máximas diarias estuvieron entre 25-75 mm en la gran mayoría del departamento (ver mapa abajo), con excepción de algunos focos por debajo de los 25 mm en la parte baja del Centro Sur, Alto Oriente, Norte y Alto Occidente; mientras en el Magdalena Caldense se registraron valores entre los 100 y 175 mm en un día.

El número de días con lluvia en febrero fluctuó entre 16 y 24 sobre todo en Magdalena Caldense, Alto Oriente y parte oriental del Centro Sur, mientras que en el resto del departamento se registraron valores entre 8 y 16 días (ver mapa esquina superior derecha).

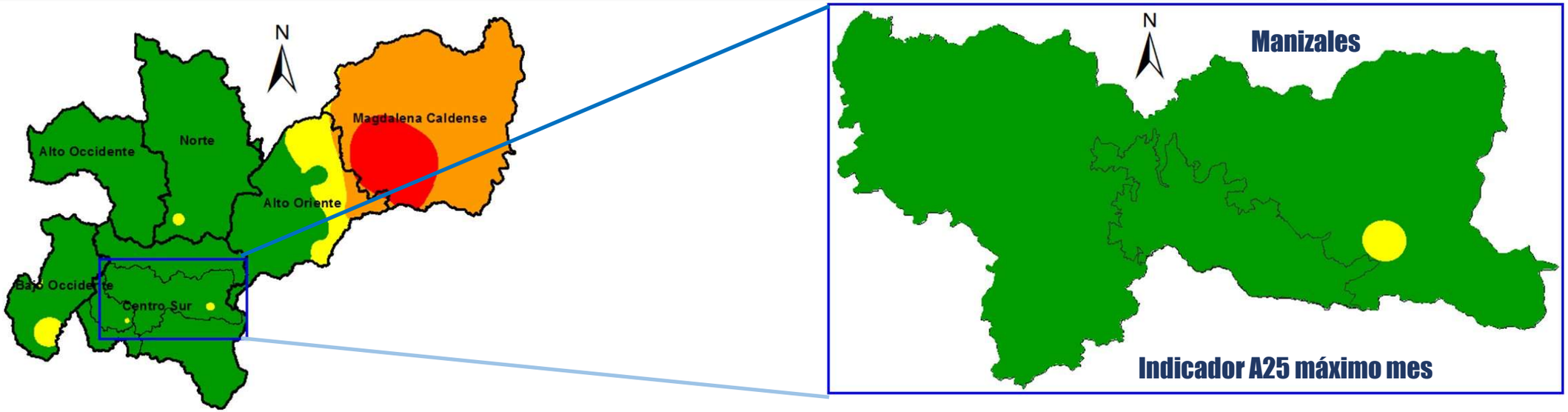
Las anomalías del número de días con lluvia fueron positivas en el Magdalena Caldense, casi todo el Alto Oriente y Bajo Occidente y pequeños focos del Centro Sur y Norte, el resto del departamento presentó valores Normales a excepción de pequeños focos en el Norte y Centro Sur con déficit (ver mapa esquina derecha inferior).





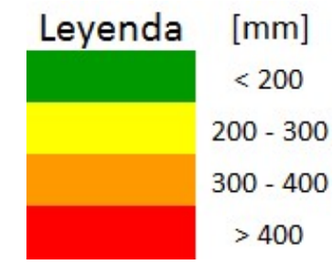


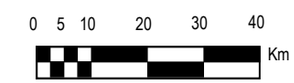
Seguimiento indicador A25



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 febrero, los valores máximos (>400 mm) se concentraron en un foco del Magdalena Caldense, seguida de la franja occidental del Alto Oriente y resto del Magdalena Caldense (300 – 400 mm). Los registros mínimos (<200 mm) se concentraron en el resto del departamento a excepción de una franja en el Alto Oriente y pequeños focos del Norte, Bajo Occidente y Centro Sur con valores entre 200 y 300 mm. Por su parte, en Manizales, la gran mayoría de la ciudad presentó valores máximos del A25 por debajo de los 200 mm acumulados, con un solo foco al oriente y fuera del casco urbano, con valores entre 200 y 300 mm.





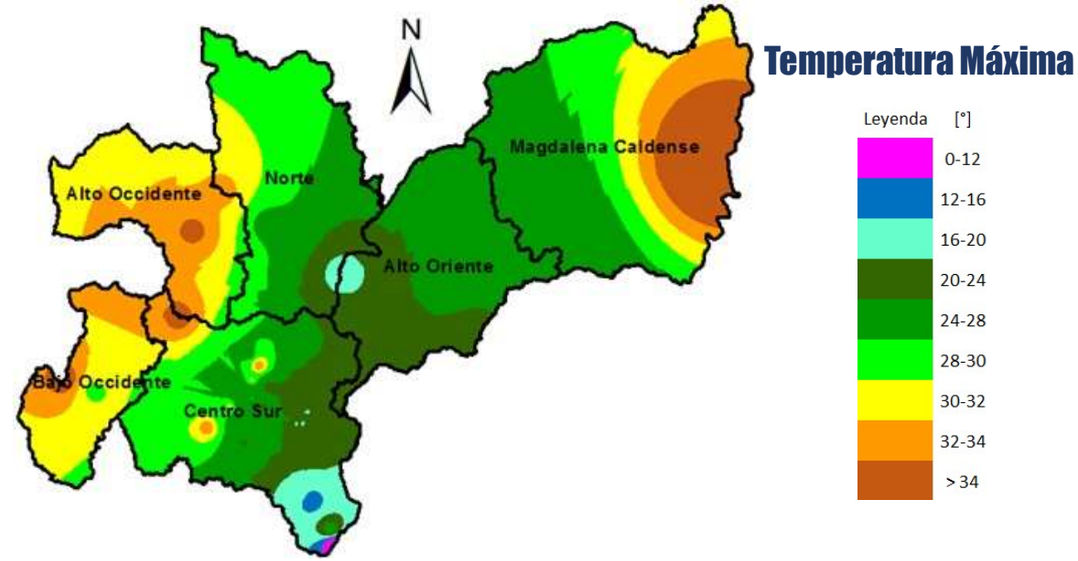
Escala del mapa: 1:550.000

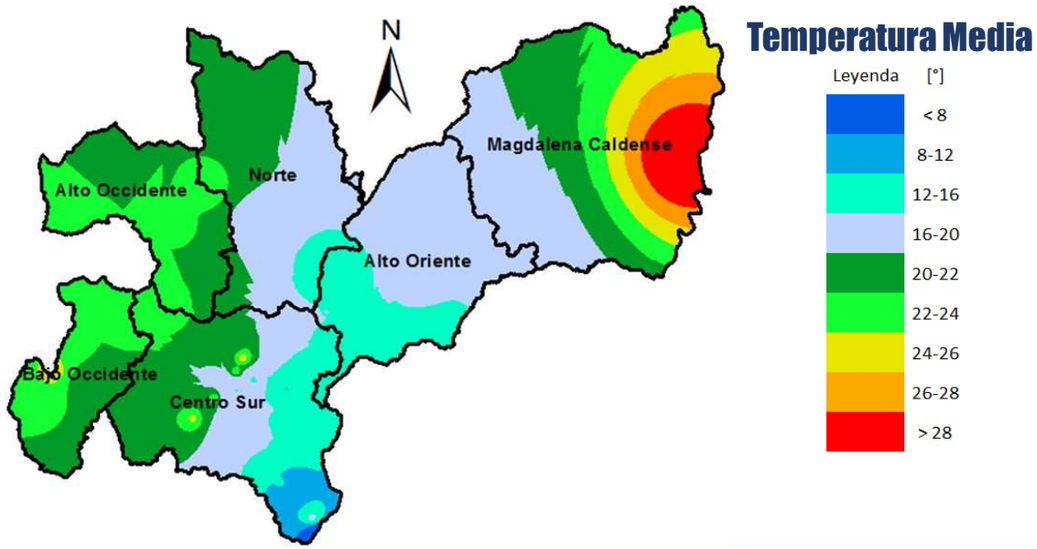
Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

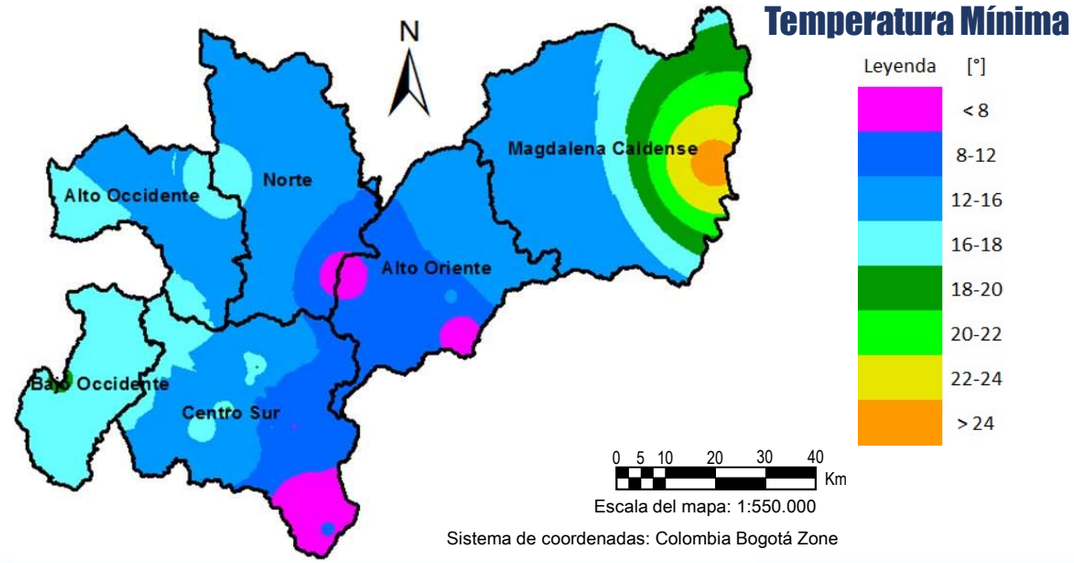
Temperatura

Para febrero se observa que las temperaturas medias en buena parte del departamento fluctuaron entre 12 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 20 y 24 °C (ver mapa inferior).

Las temperaturas máximas se presentaron en el Magdalena Caldense, seguidas del Bajo y Alto Occidente, focos en el Centro Sur y Norte (30° a 34°C). La gran mayoría del departamento registró valores entre 20 y 28 °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

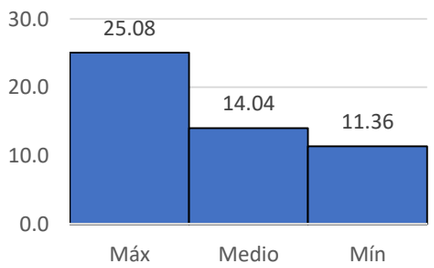
La oferta hídrica superficial es el volumen de agua que escurre por la superficie y llega hasta ríos y quebradas, es decir, no se tiene en cuenta el volumen de agua que se infiltra en el suelo o que se evapora. Esta oferta hídrica puede expresarse de varias maneras: como volumen de agua por unidad de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

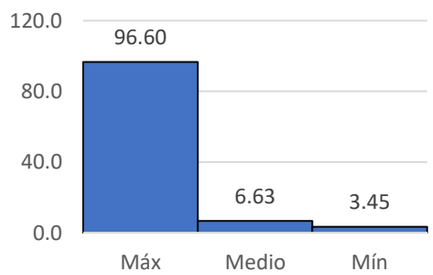
En el siguiente mapa se pueden ver para algunas estaciones, dentro de las principales cuencas, la oferta hídrica en volumen de agua por unidad de tiempo (m^3/s); los valores máximo, medio y mínimo para cada estación se obtienen con la información cincominutal registrada en las estaciones hidrometeorológicas.

Caudales máximos, medios y mínimos en m³/s

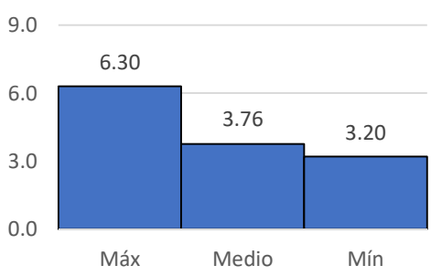
1 **Río Risaralda – Camping La Palmera**

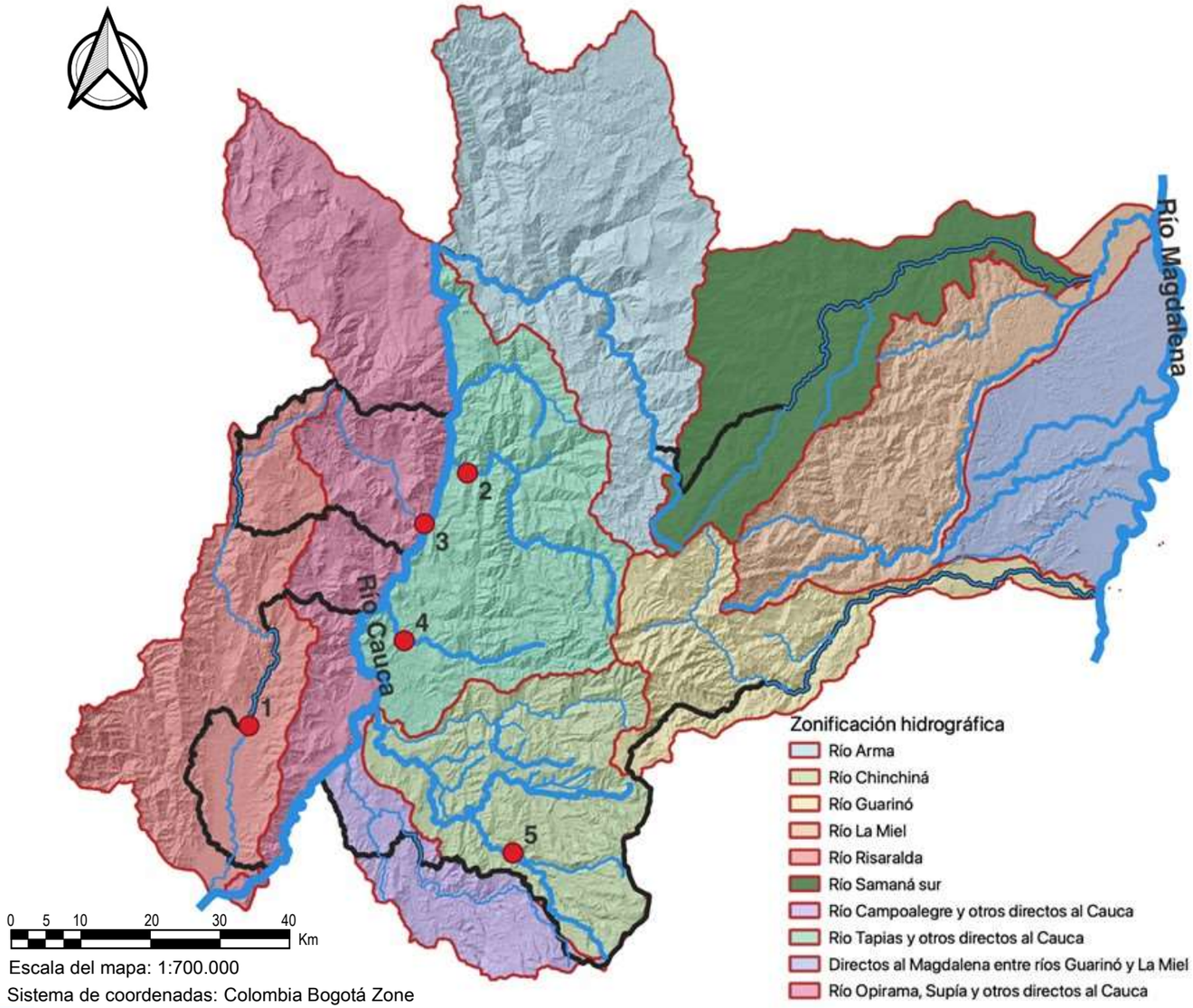


2 **Río Pozo**

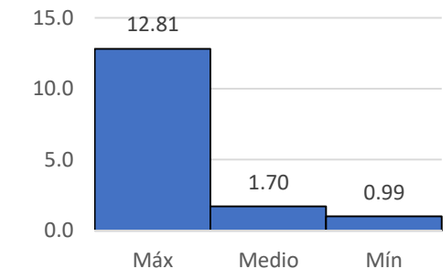


3 **Río Supía – Los Piononos**

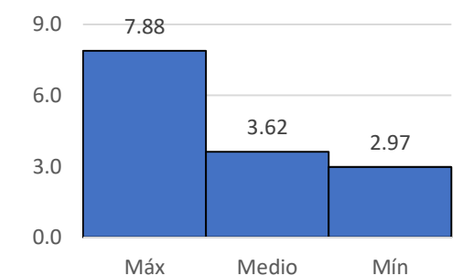




4 **Río Tapias**



5 **Río Rioclaro – La Guayana**



Escorrentía superficial

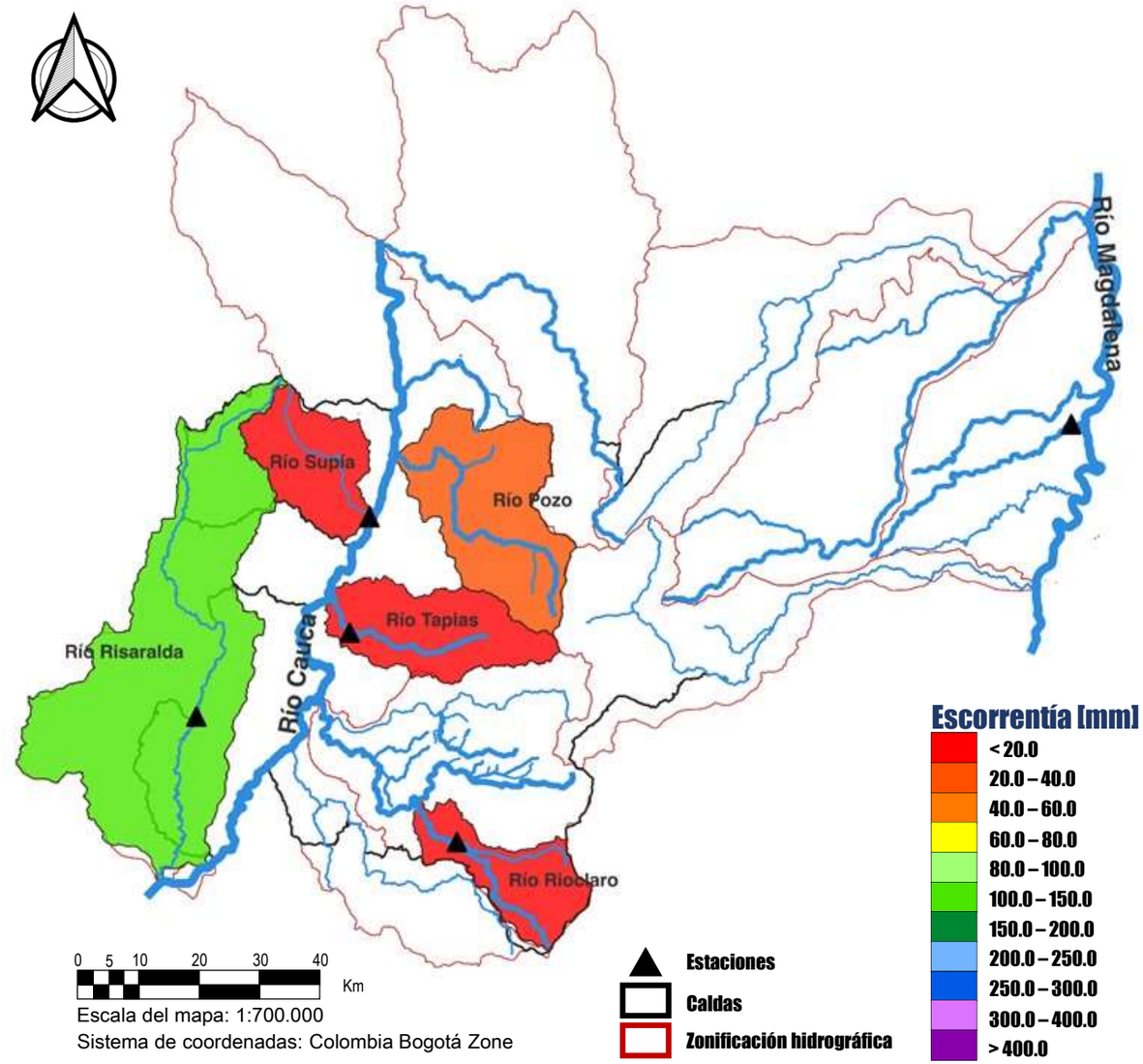
La oferta hídrica superficial como lámina indica el volumen de agua que transita por las laderas hasta llegar a los ríos y quebradas dividida por el área de la cuenca [mm].

Para el mes de febrero, las cuencas de los ríos Rioclaro, Tapias y Supía presentaron los menores valores entre las cuencas monitoreadas (menores a 20 mm), la cuenca del río Pozo tuvo una escorrentía de entre 20 y 40 mm; por su parte, la cuenca del río Risaralda presentó la mayor escorrentía entre las cuencas monitoreadas por el SIMAC (entre 100 y 150 mm).

En febrero los valores en las cuencas de los ríos Tapias, Rioclaro, Supía y Pozo monitoreadas por el SIMAC fueron bajos si se comparan con la escorrentía media mensual presentada para la zona en el Estudio Nacional del Agua 2018 (IDEAM, 2019), la cuenca del río Risaralda tuvo valores similares a los reflejados en el mismo estudio.

Nota 1: se presentan sólo aquellas cuencas con mediciones para febrero.

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.



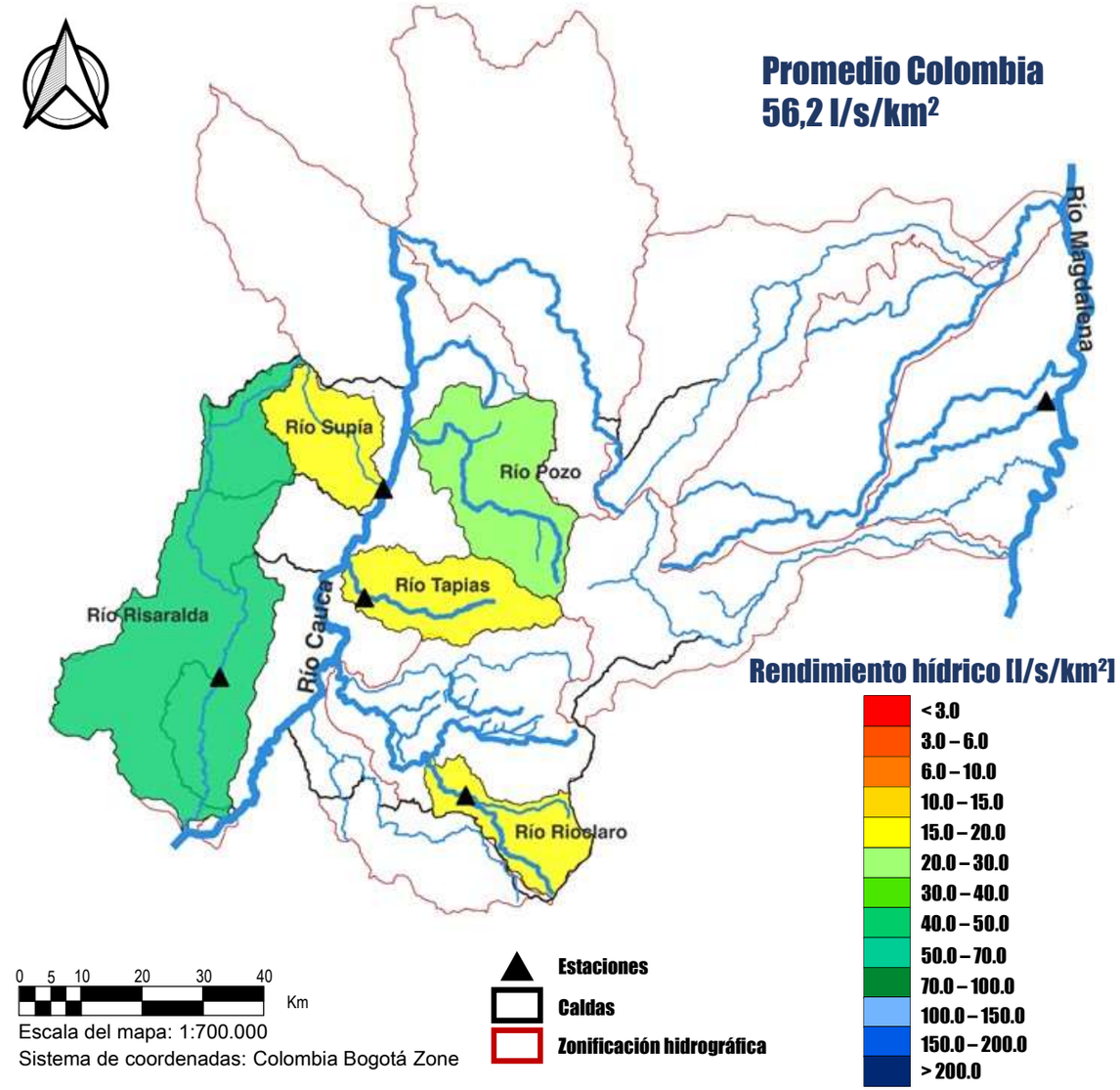
Rendimiento hídrico

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 febrero, las cuencas de los ríos Rioclaro, Tapias, y Supía presentaron un rendimiento de entre 15 y 20 l/s/km², la cuenca del río Pozo tuvo un rendimiento entre 20 y 30 l/s/km² y la cuenca del río Risaralda un rendimiento entre 40 y 50 l/s/km².

Con estos valores las cuencas monitoreadas por el SIMAC y con registros para el mes de febrero presentaron valores por debajo de la media nacional según el ENA 2018.

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

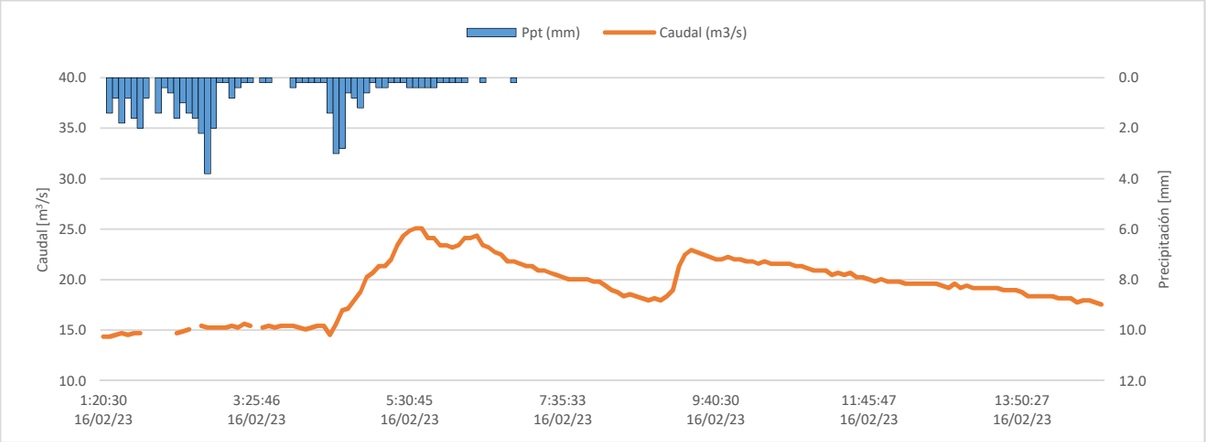


Relación caudal - precipitación

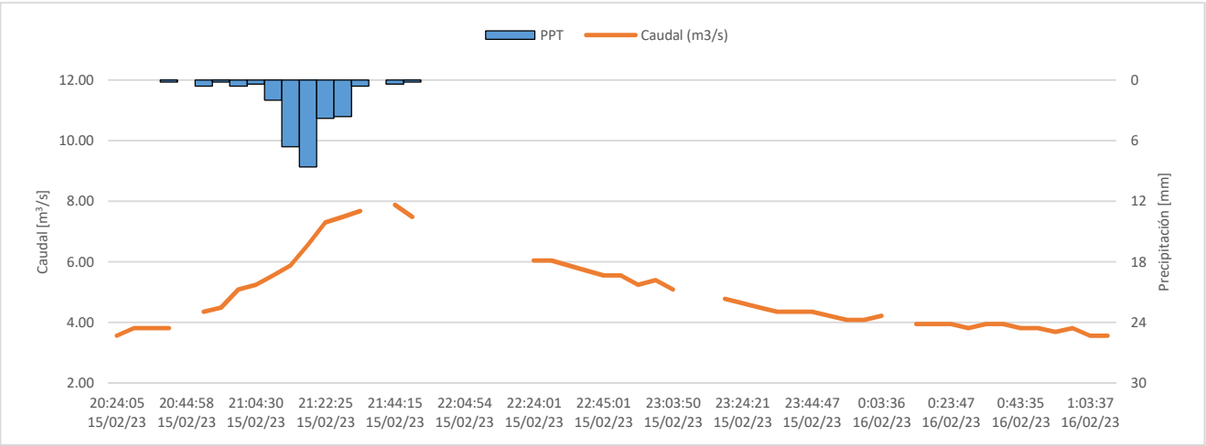
Para la estación Río Risaralda – Camping La Palmera se muestra un hidrograma de creciente que se presentó durante el 16 de febrero, debida, en parte, a precipitaciones registradas en la misma estación, se pueden apreciar dos picos diferentes en el hidrograma, en el primero la precipitación máxima cincominutal estuvo cerca a los 4 mm y el segundo estuvo ligeramente por debajo de ese valor, los caudales máximos registrados fueron de 25 m^3/s para el primer pico y de 23 m^3/s para el segundo.

Por otro lado, en la estación Río Rioclaro – La Guayana se muestra uno de los eventos de precipitación registrados por la estación y que en parte pudieron ocasionar el incrementeo de caudal, en dicho evento la precipitación máxima cincominutal registrada superó los 6 mm y el caudal pico estuvo cerca de los los 8 m^3/s.

Río Risaralda – Camping La Palmera



Río Rioclaro – La Guayana



INDICADORES DEL SISTEMA HÍDRICO

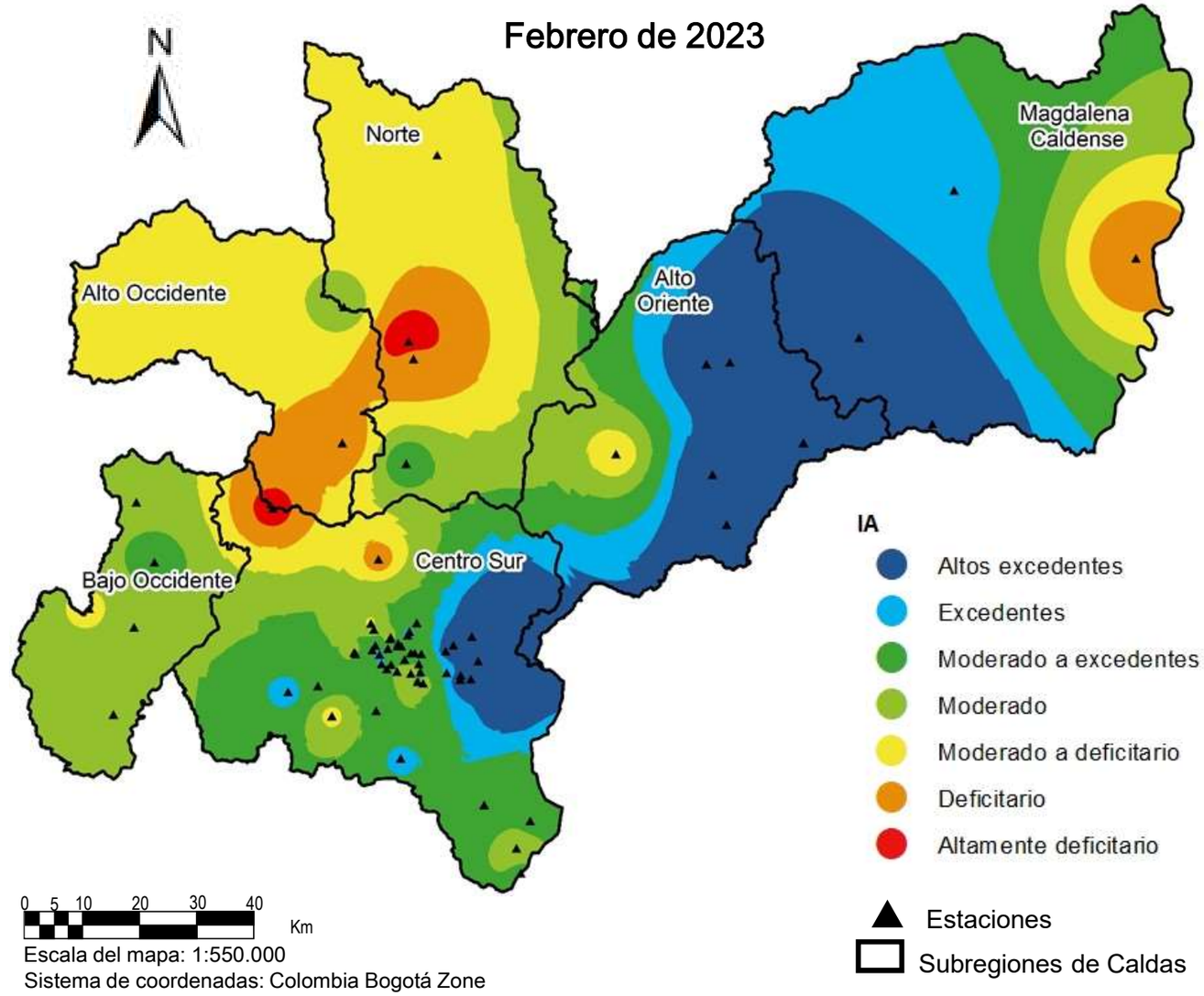
FEBRERO 2023

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 febrero estuvo entre Altos excedentes a Altamente deficitario para el departamento, variando ampliamente en la escala espacial. En las subregiones Magdalena Caldense, Norte, Centro Sur y Alto Occidente se presentaron las condiciones más húmeda, en la subregión Norte y Alto Occidente se presentaron condiciones entre Moderado a excedentes a Altamente deficitario, la subregión Centro Sur se tuvo un rango entre Altos Excedentes a Altamente Deficitario, Magdalena Caldense. Para la subregión Bajo Occidente se tuvo un rango entre Moderado a excedentes a Moderado a deficitario.

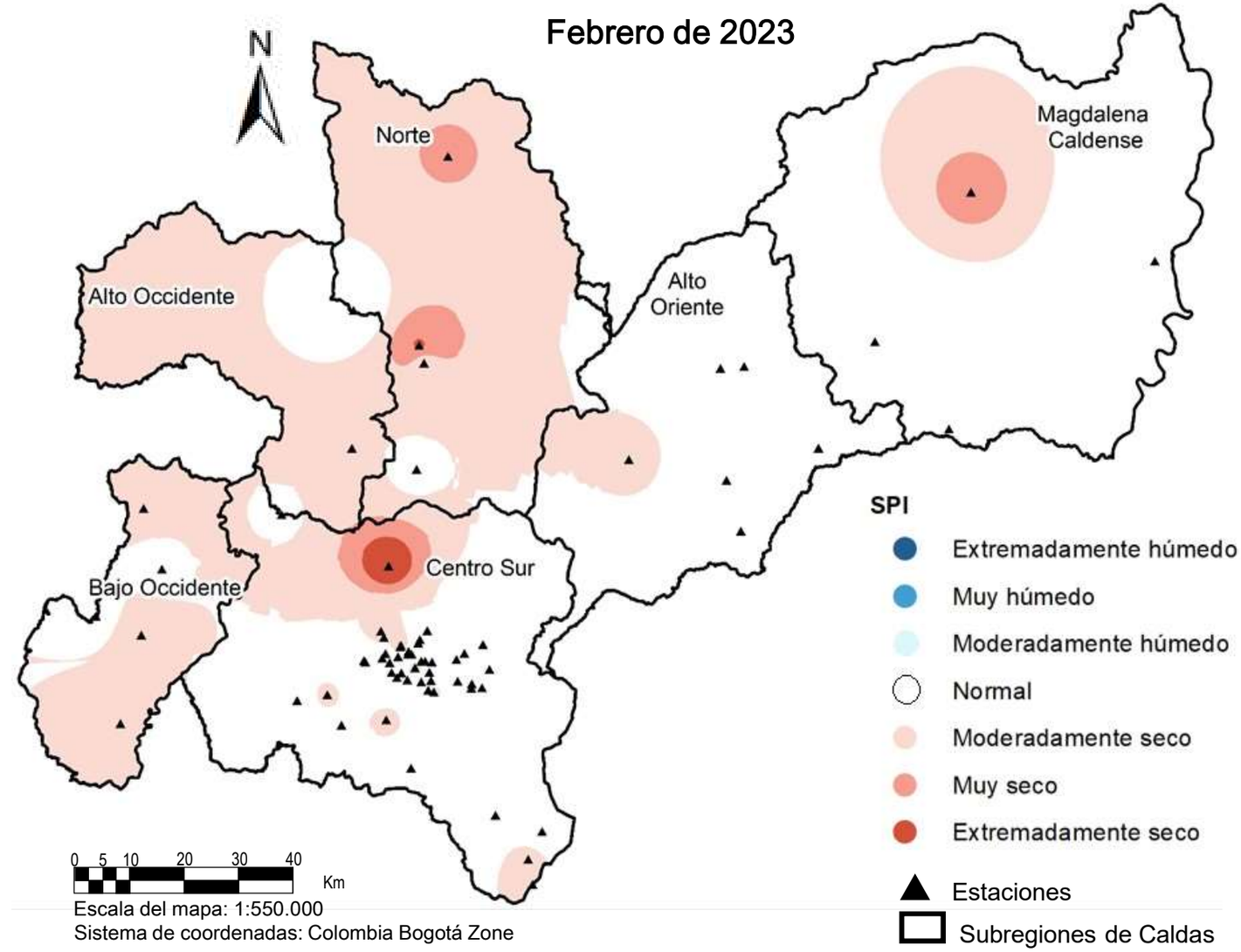
Nota 1: En las estaciones que no estiman evapotranspiración potencial (estaciones hidrometeorológicas), ésta se calculó con la ecuación de Thornthwaite, mientras que en las estaciones meteorológicas con la ecuación de Penman Monteith.



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 febrero se presentó la condición entre Normal a Extremadamente seco. En la subregiones del Norte Caldense y Centro Sur se tuvieron condiciones entre Normal a Extremadamente Seco, siendo la condición más seca, en las estaciones: Neira Alcaldía – JDEGER y Salamina Alcaldía – JDEGER. Para las subregiones Alto Occidente, Bajo Occidente y Alto Oriente se presentaron condiciones entre Normal a Moderadamente Seco. La subregión del Magdalena Caldense presentó condiciones entre Normal a Muy 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).

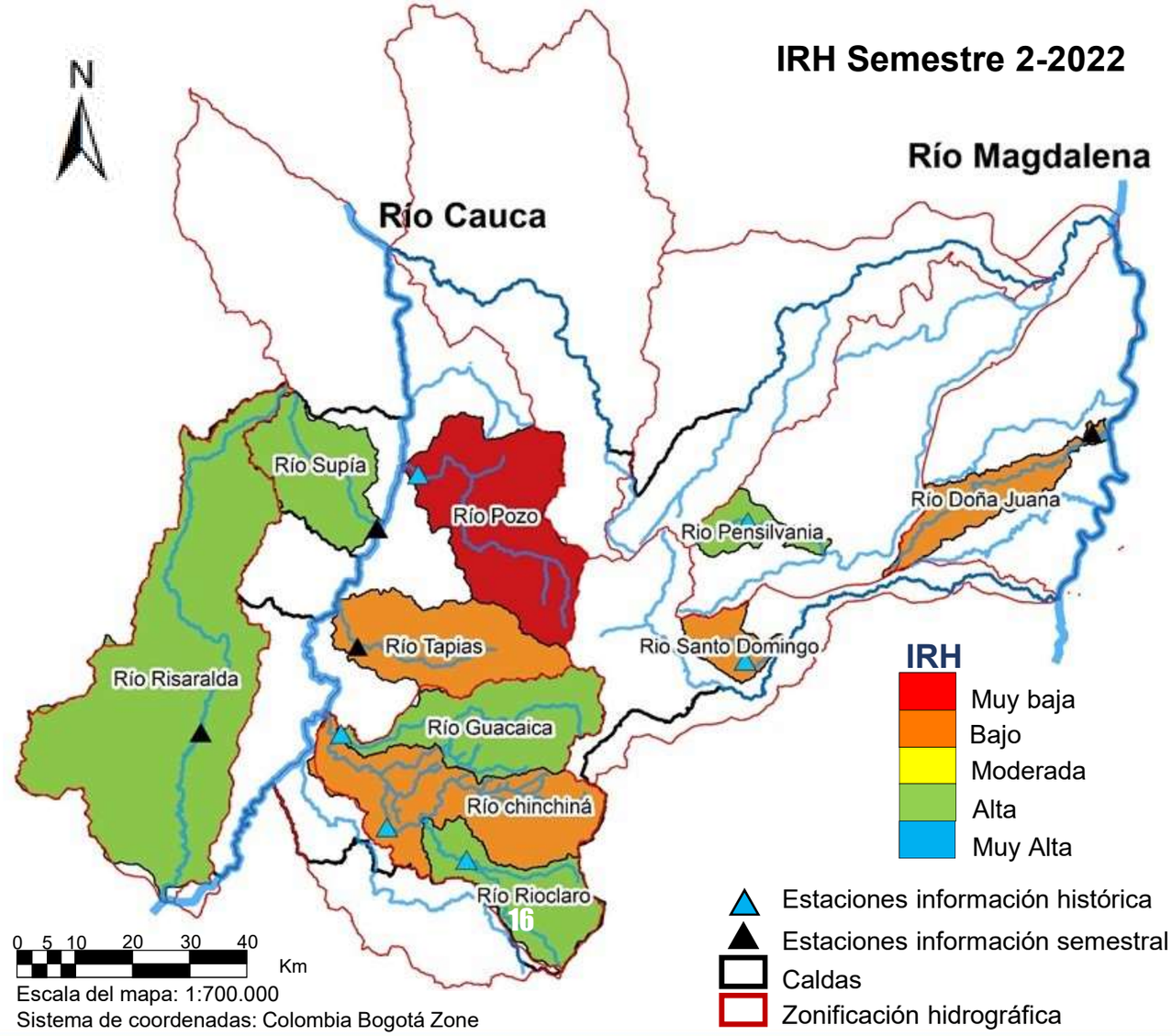
Cuatro cuencas son de regulación Baja: dos en el Centro Sur del departamento, es decir, la de los ríos Chinchiná y Tapias, y dos al Oriente, río Doña Juana y río Santo Domingo.

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.

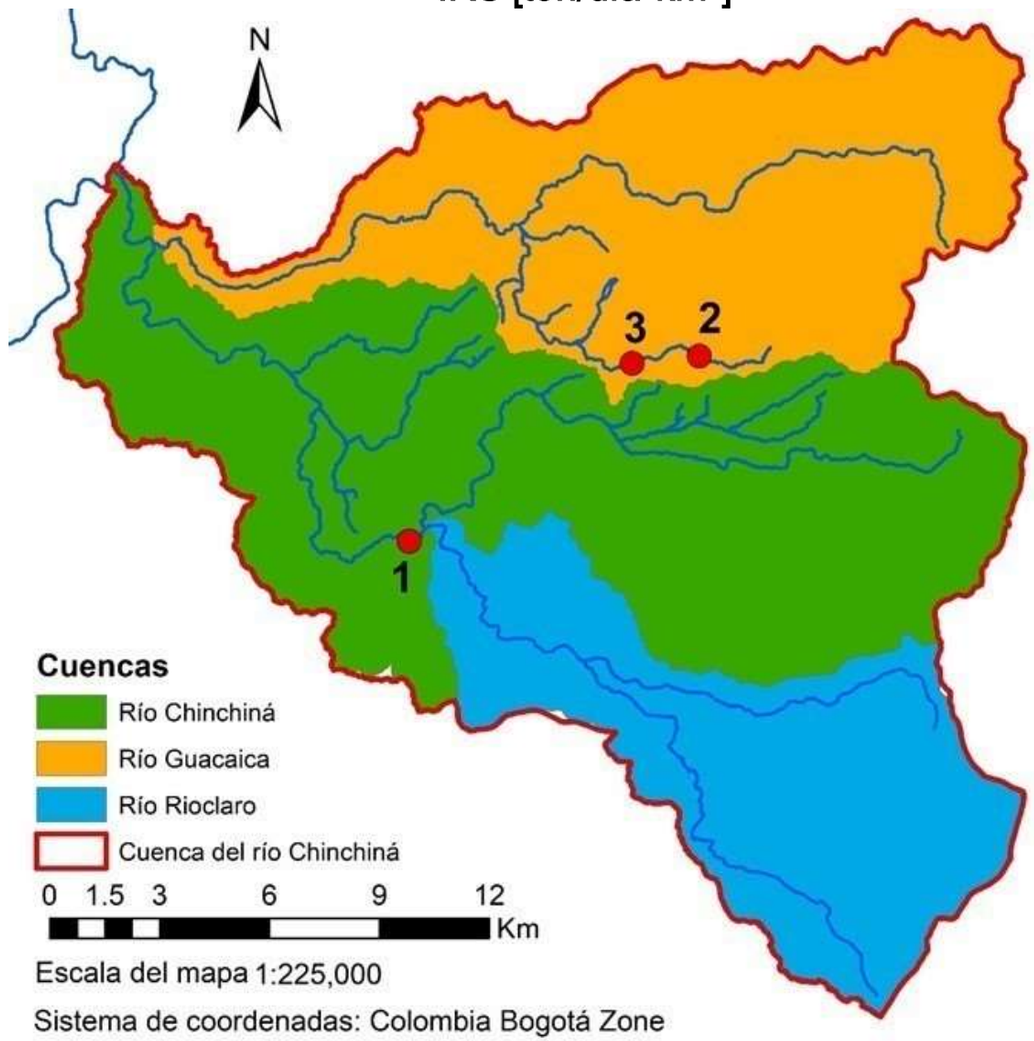


IRS-Índice de Rendimiento de Sedimentos

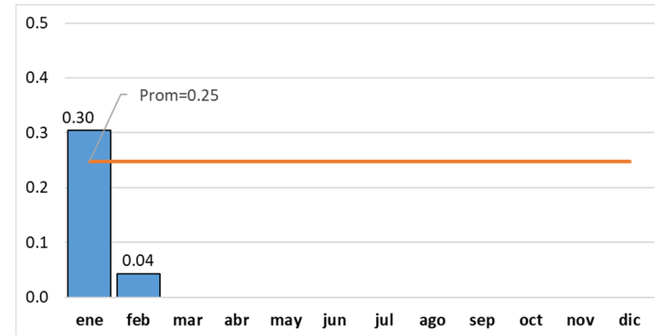
El Índice de rendimiento de sedimentos, IRS, relaciona la carga total de sedimentos con el área aferente de la cuenca. La carga total corresponde a la suma de la carga en suspensión y la carga de fondo. Este indicador permite comparar la producción de sedimento entre cuencas o regiones y ver su variación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

Para el mes de febrero en la estación Quebrada Olivares – Bocatoma y Río Chinchiná – El Bosque se presentó un rendimiento menor que el rendimiento promedio mensual multianual de la misma estación (línea naranja en cada gráfica). Por otro lado, la estación Quebrada Olivares – El Popal tuvo un valor mayor al promedio mensual multianual, siendo este el valor mayor de las 3 cuencas analizadas.

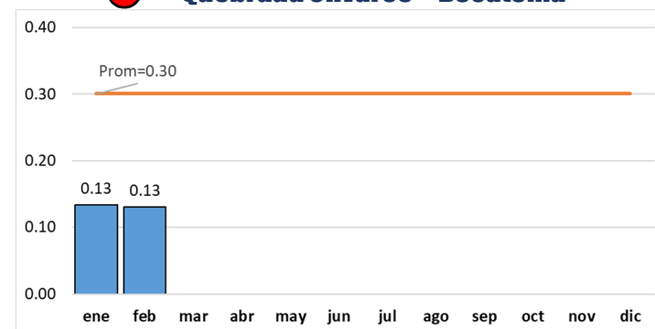
IRS [ton/día*km^2]



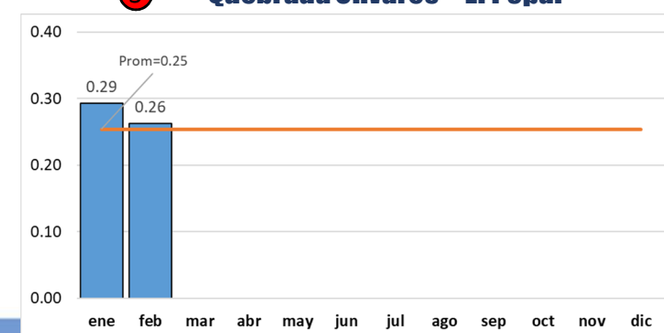
1 Río Chinchiná – El Bosque



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 MARZO 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.

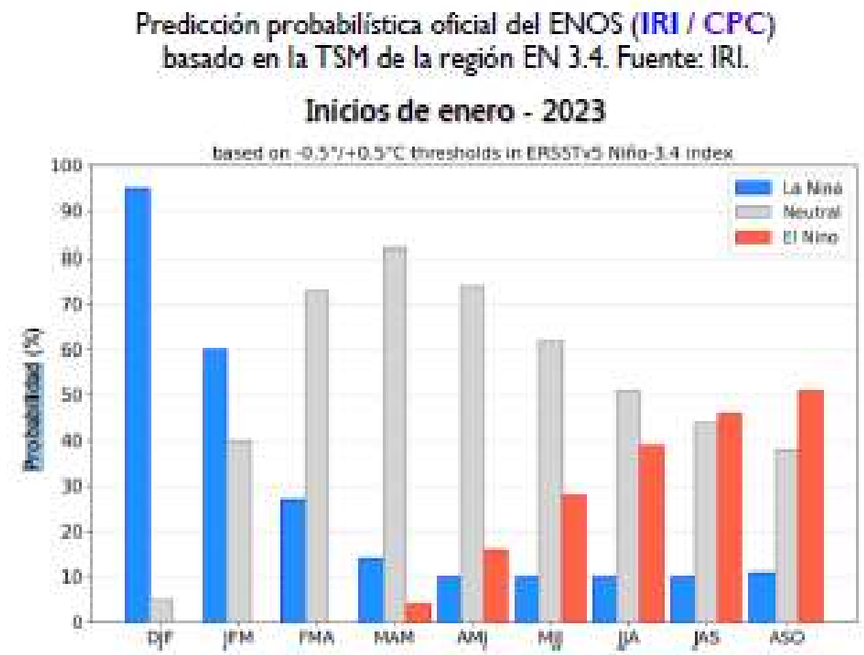
Fuente: IDEAM

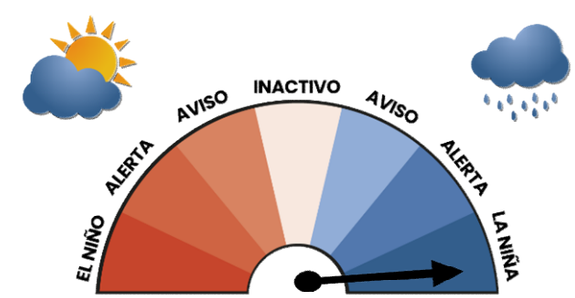
EN MARZO Y ABRIL EL ENOS SE ACERCA A UNA CONDICIÓN NEUTRAL

Dice el IDEAM: De acuerdo con el Instituto Internacional de Investigación para Clima y Sociedad (IRI po sus siglas en inglés) en su informe del 19 de enero de 2023, explicó que el aviso de La Niña para enero de 2023 permanece vigente. La mayoría de los modelos (19 de 23) predicen una transición de la TSM de niveles La Niña a niveles ENOS-Neutral durante el periodo febrero-abril/2023. La probabilidad de desarrollo de un evento El Niño sigue siendo baja desde la primavera del hemisferio norte hasta mayo-junio/2023 cor una probabilidad del 44%, convirtiéndose en la categoría dominante a partir de allí con probabilidades en e rango de 53-57%. El modelo objetivo pronostica una condición ENOS-Neutral durante febrero-abri continuando hasta junio-agosto de 2023.

Por lo anterior, el comportamiento esperado de las variables meteorológicas para los próximos seis meses en Colombia estará influenciado por el ciclo estacional típico de la época del año y de oscilaciones de distinta frecuencia como las ondas intraestacionales y ecuatoriales, así como por el retorno a una condición ENOS -Neutral durante el primer semestre de 2023.

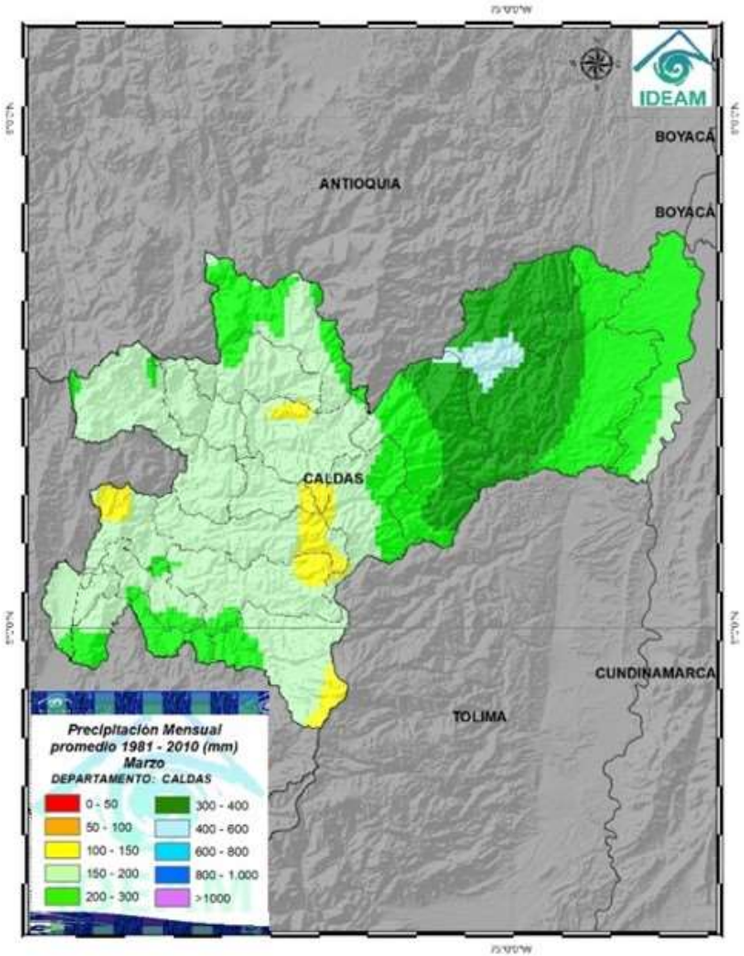
En respuesta a ello, el modelo de predicción climática del IDEAM para la precipitación estima durante el trimestre consolidado febrero-abril/23, cantidades de precipitación muy cercanas a los promedios históricos 1991-2020 en la mayor parte del país. No obstante, se estiman algunas precipitaciones por encima de los promedios climatológicos 1991-2020 cercanos al 20% en el sur de Bolívar y Córdoba, Antioquia, sectores de Santander, Caldas, Risaralda, Quindío, centro-sur de Tolima, centro-norte de Huila, así como en gran parte de la región Pacífica. Para la Orinoquía se esperan precipitaciones propias de su temporada seca mientras que en la Amazonía se estiman lluvias dentro de los promedios históricos.



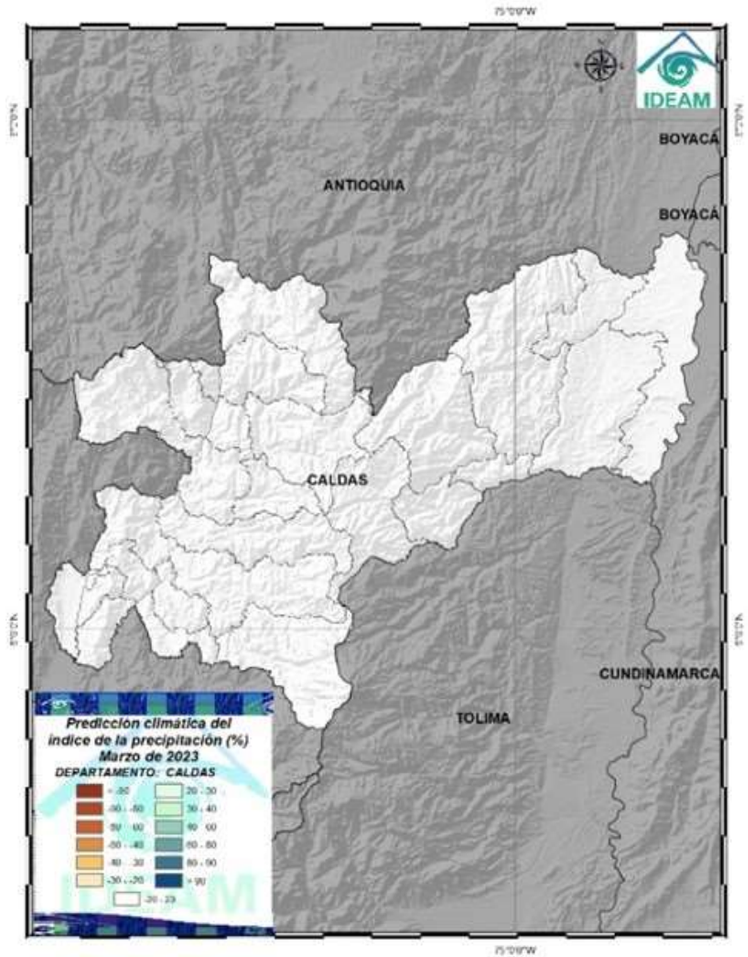


Predicción climática de la precipitación marzo 2022-Caldas

Precipitación normal (mm) (Fig. a)



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



Marzo históricamente es un mes de transición hacia la primera temporada de altas lluvias del año en Caldas, registrando volúmenes de precipitación entre 100 y 600 mm de lluvia acumulada. Los valores más altos se presentan en las subregiones Alto Oriente y Magdalena Caldense (ver figura a, izquierda).

Se prevén en marzo lluvias dentro de lo normal en gran parte del departamento (ver figura b, 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., Investigador 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., febrero, 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 175, SEGUIMIENTO AL CICLO ENOS El Niño –Oscilación del Sur, 22 febrero 2023. IDEAM.
- IDEAM 2011. Mapas mensuales de precipitaciones máximas absolutas en 24 horas.
- IDEAM, 2022. Boletín climatológico febrero de 2022
- IDEAM 2019. Estudio Nacional del Agua 2018. Bogotá: IDEAM: 452 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