SIMAC

SISTEMA INTEGRADO DE MONITOREO AMBIENTAL DE CALDAS

IDEA

Instituto de Estudios Ambientales

BOLETÍN CLIMATOLÓGICO MENSUAL
No. 12
DICIEMBRE 2022

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 diciembre de 2022** 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**.

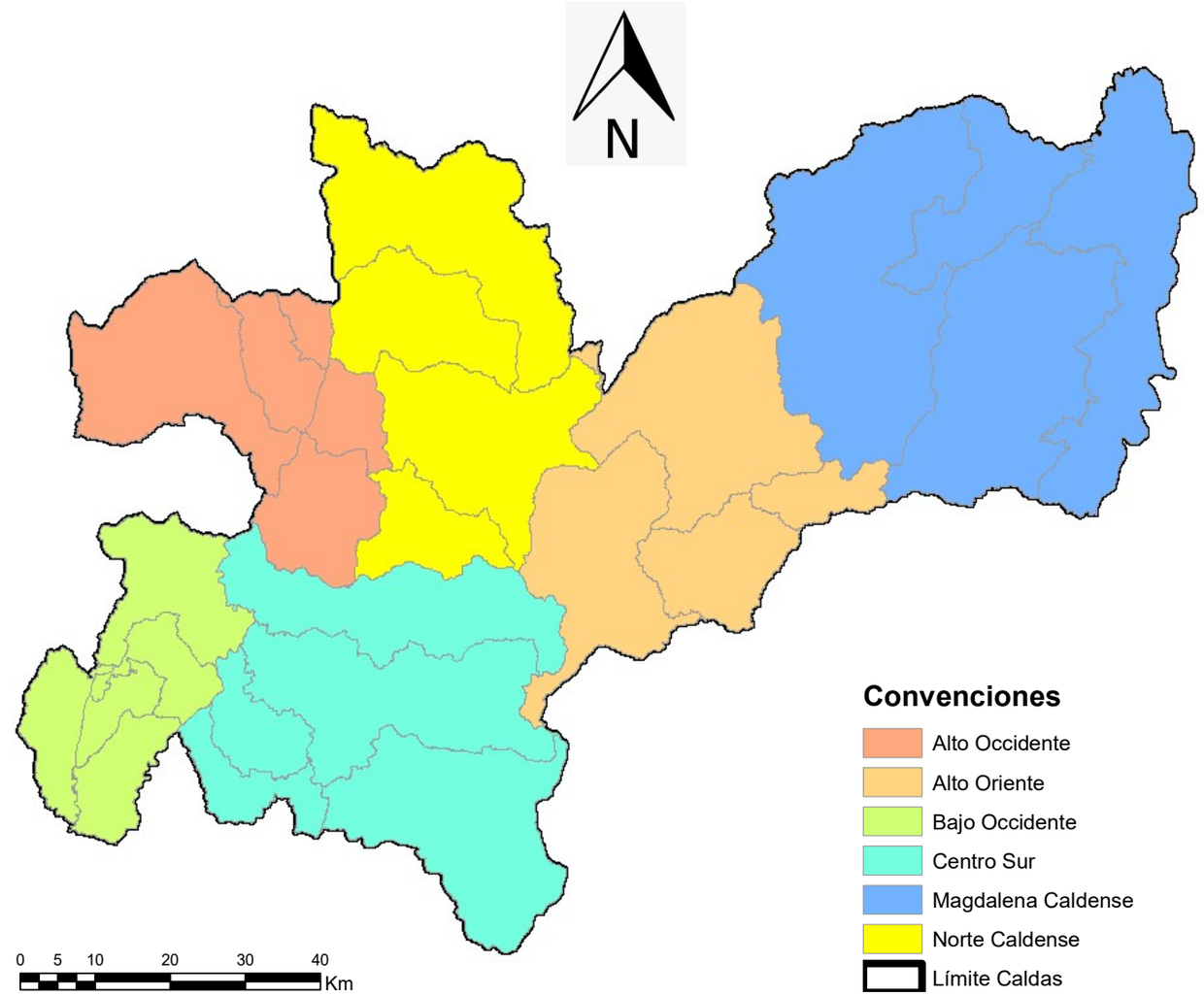
El **Bajo Occidente** comprende los municipios de Anserma, Belalcázar, Risaralda, San José y Viterbo.

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

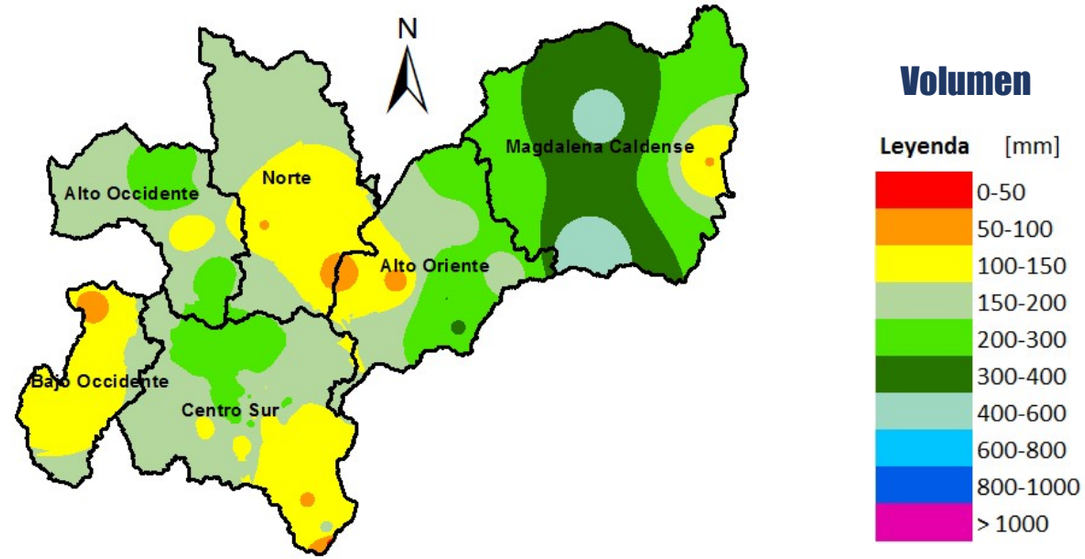
Precipitación

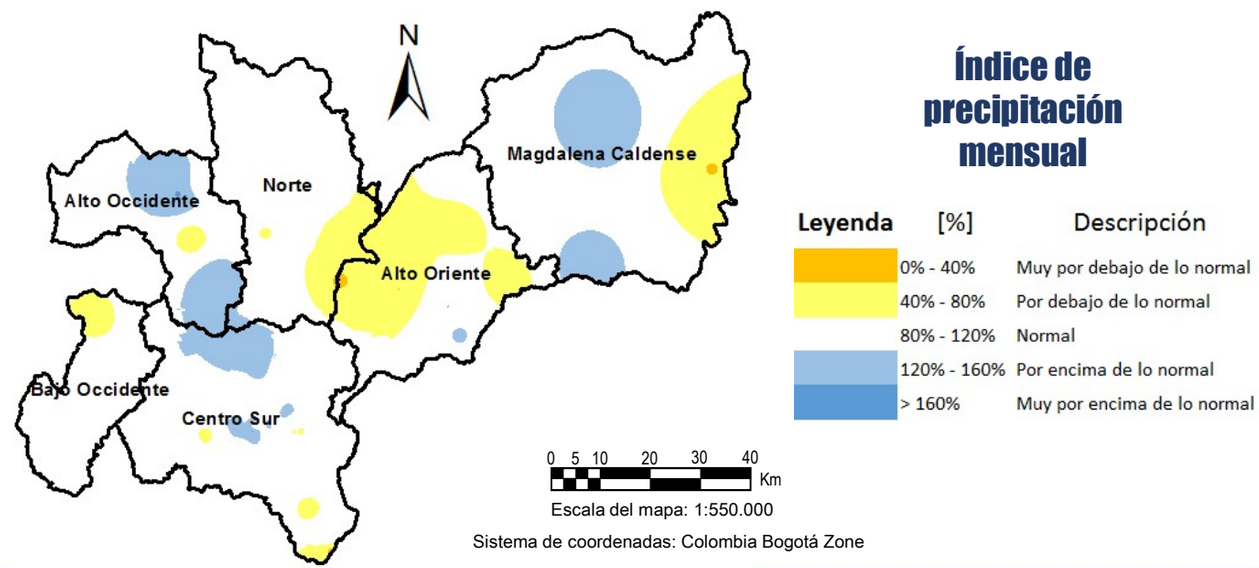
Las precipitaciones más altas en diciembre se presentaron en gran parte del Magdalena Caldense (entre 300 y 600 mm), seguidos de parte del Alto Oriente, focos en el Alto Occidente y Centro Sur (200 a 300 mm). Los registros mínimos (< a 150 mm) se concentraron en focos del Alto Occidente y Magdalena Caldense, gran parte del Bajo Occidente, Norte, Centro Sur y Alto Oriente. El resto del departamento presentó valores entre 150 y 200 mm.

Respecto a las anomalías, en el mapa de índice de precipitación para el mes de diciembre, se observa que la mayoría del departamento registró valores Normales, excepto algunos focos en el Magdalena Caldense, Centro Sur, Alto Occidente y una pequeña área en el Alto Oriente con valores Por encima de lo normal; mientras que valores Por debajo de lo normal se registraron en mayor cuantía en el subregiones del Magdalena Caldense, Alto Oriente y Norte.

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



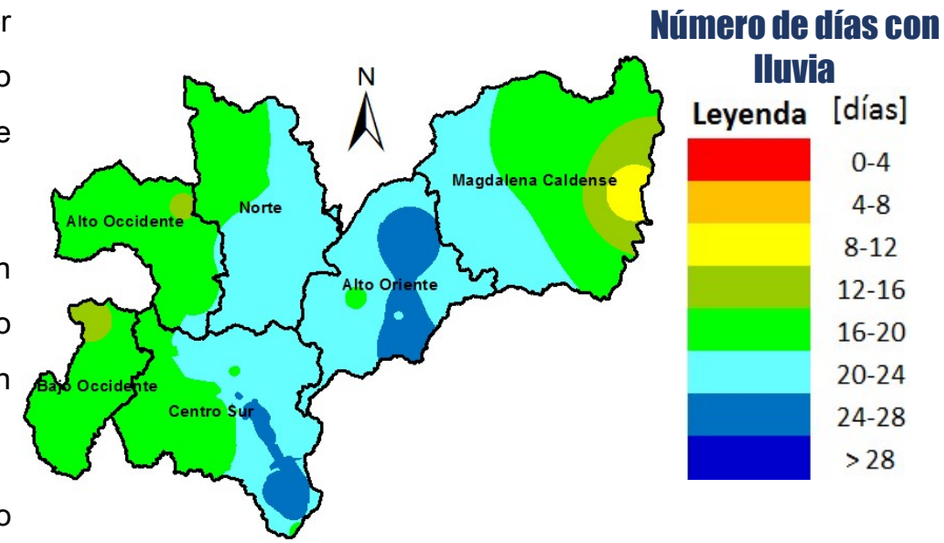


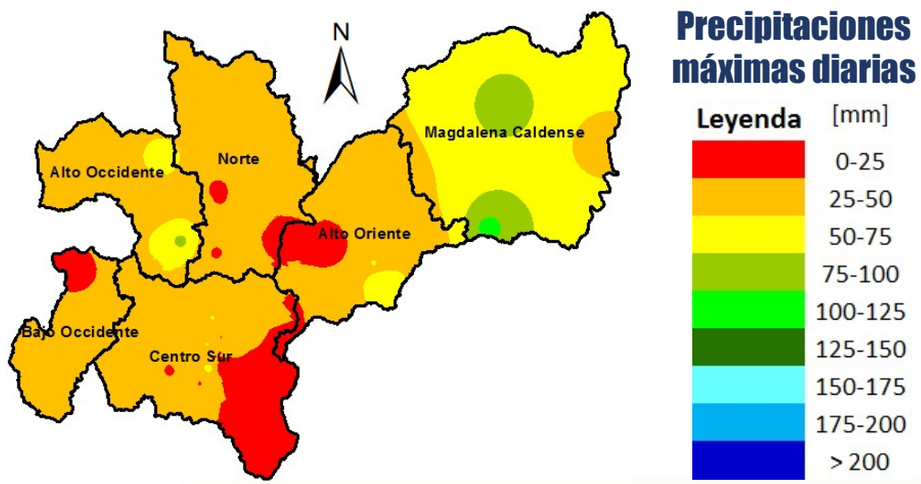
Precipitación

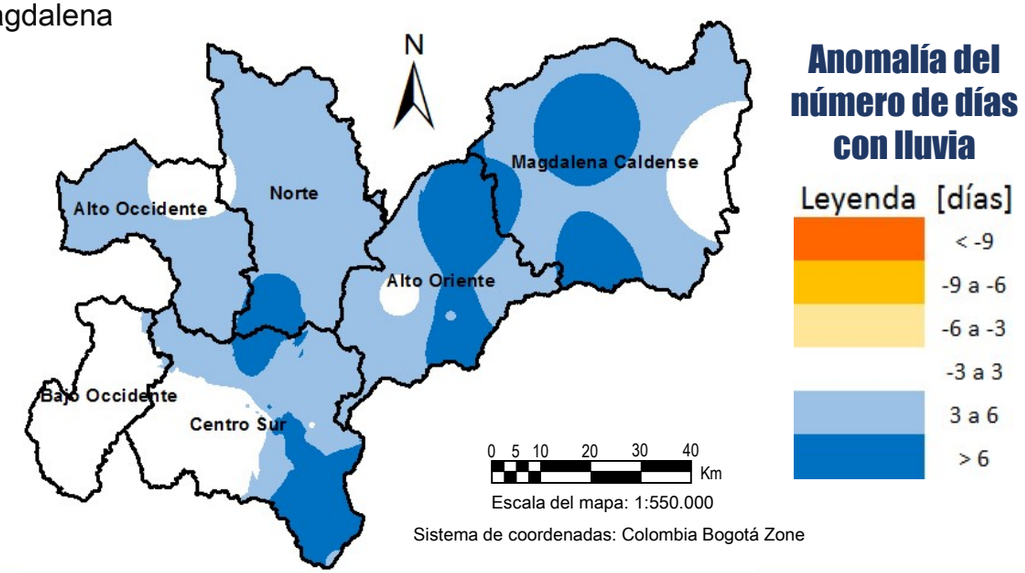
Las precipitaciones máximas diarias estuvieron entre 25-75 mm en la gran mayoría del departamento (ver mapa abajo), con excepción de algunos focos por debajo de los 25 mm en la parte baja del Centro Sur, Alto Oriente, Norte y Bajo Occidente; mientras en el Magdalena Caldense se registraron algunos focos que alcanzaron valores entre los 75 y 125 mm.

El número de días con lluvia en diciembre fluctuó entre 20 y 28 en gran parte del departamento, excepto en zonas del Magdalena Caldense, Centro Sur, Alto Oriente, Norte y casi la totalidad del Alto y Bajo Occidente, con valores entre 16 y 20 días; mientras que valores mínimos entre 12 y 16 días se presentaron en algunos focos del Magdalena Caldense, Alto y Bajo Occidente (ver mapa esquina superior derecha).

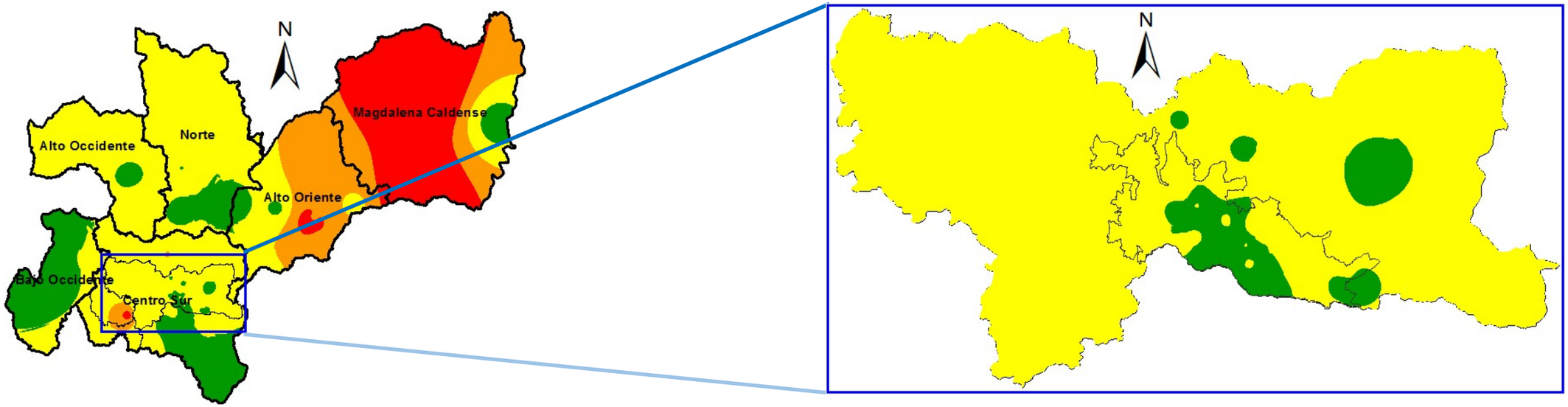
Las anomalías del número de días con lluvia en la mayoría del departamento fueron positivas, presentando algunas áreas en condiciones Normales, sobre todo en el Bajo Occidente, parte del Centro Sur, Magdalena Caldense y Alto Occidente (ver mapa esquina derecha inferior).





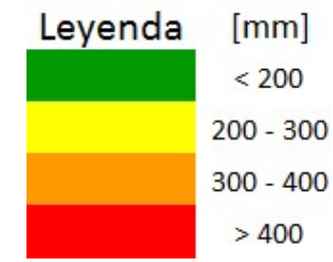


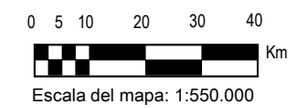
Seguimiento indicador A25



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 diciembre, los valores máximos (>400 mm) se concentraron en el Magdalena Caldense, con algunos focos en el Alto Oriente y Centro Sur. Los registros mínimos (<200 mm) se concentraron en algunos focos del Norte, Alto Occidente, casi todo el Bajo Occidente, parte baja del Centro Sur y extremo occidental del Alto Oriente. Valores entre los 300 y 400 mm se presentaron en el Magdalena Caldense, Alto Oriente y focos del Centro Sur; en el resto del departamento se presentaron valores entre 200 y 300 mm. Por su parte, en Manizales, la gran mayoría de la ciudad presentó valores máximos del A25 entre 200 y 300 mm acumulados, con algunos focos inferiores a 200 mm, especialmente en el centro del casco urbano y focos del norte y nor-oriente de la parte rural.



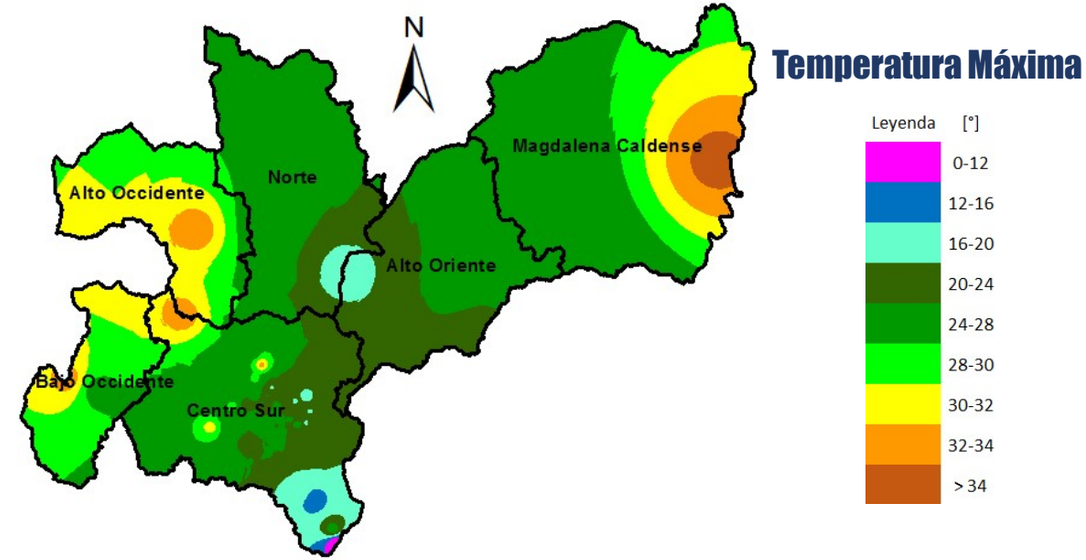


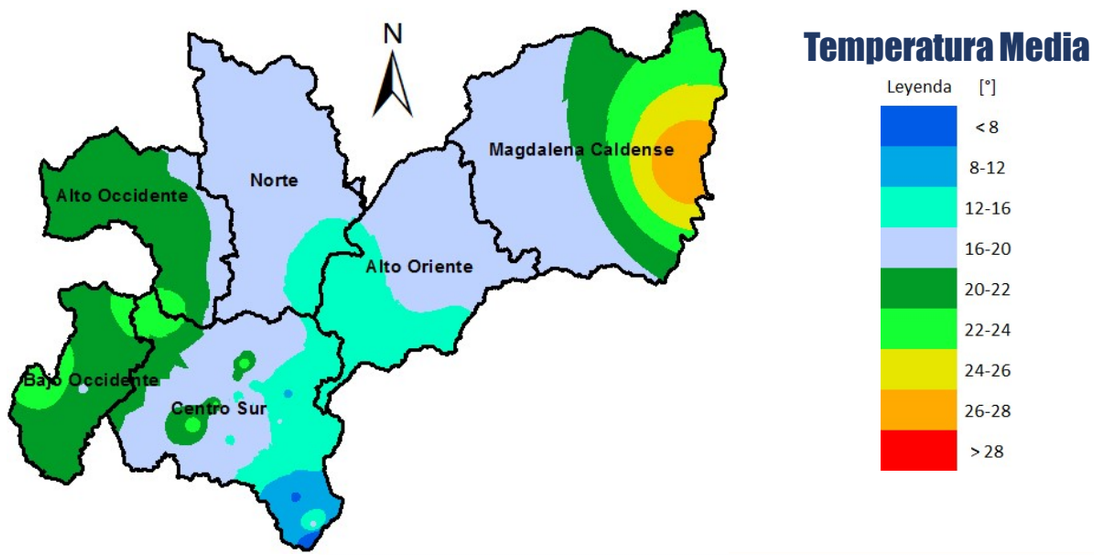
Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

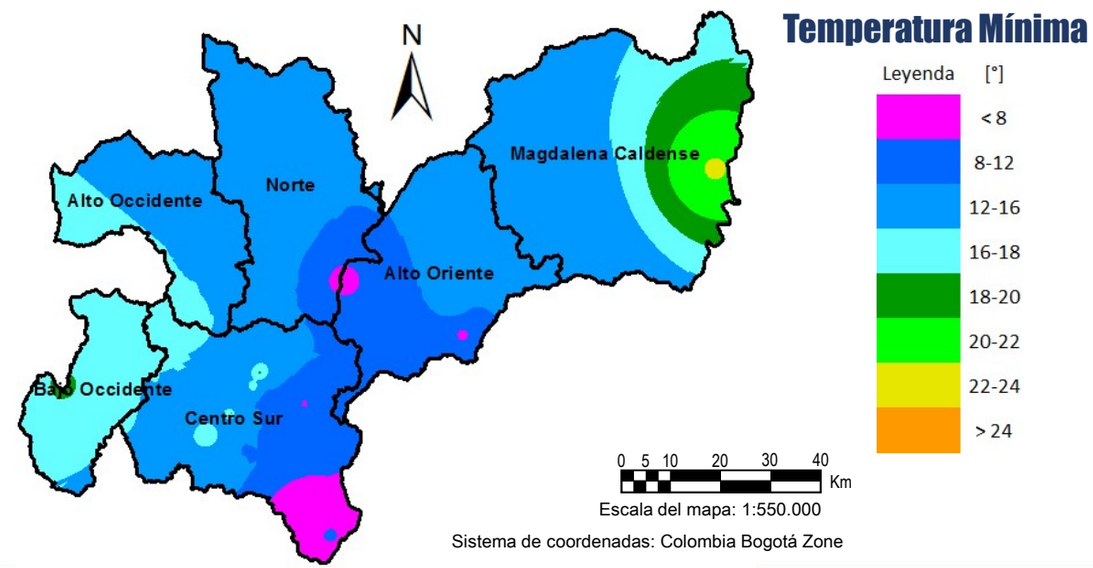
Temperatura

Para diciembre 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 hacia el Magdalena Caldense (>26 °C), seguidos del Bajo y Alto Occidente y focos en el Centro Sur, con valores entre 20 y 24 °C (ver mapa inferior).

Las temperaturas máximas se presentaron en el Magdalena Caldense (> 34 °C), seguidas de algunos focos del Centro Sur, Bajo y Alto Occidente (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, cercanías al PNN Los Nevados (ver mapa esquina inferior derecha).







Oferta Hídrica

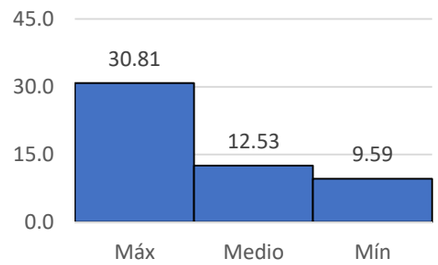
La oferta hídrica superficial es el volumen de agua que escurre por la superficie y llega hasta ríos y quebradas, es decir, no se tiene en cuenta el volumen de agua que se infiltra en el suelo o que se evapora. Esta oferta hídrica puede expresarse de varias maneras: como volumen de agua por unidad de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

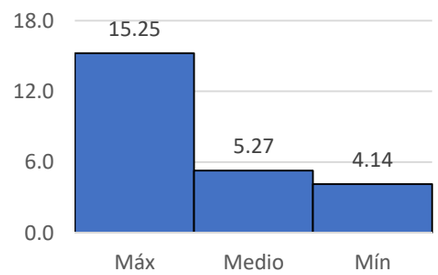
En el siguiente mapa se pueden ver para algunas estaciones, dentro de las principales cuencas, la oferta hídrica en volumen de agua por unidad de tiempo (m^3/s); los valores máximo, medio y mínimo para cada estación se obtienen con la información cincominutal registrada en las estaciones hidrometeorológicas.

Caudales máximos, medios y mínimos en m³/s

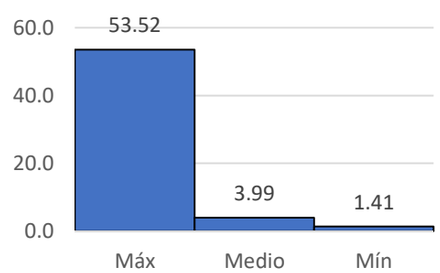
1 **Río Risaralda – Camping La Palmera**

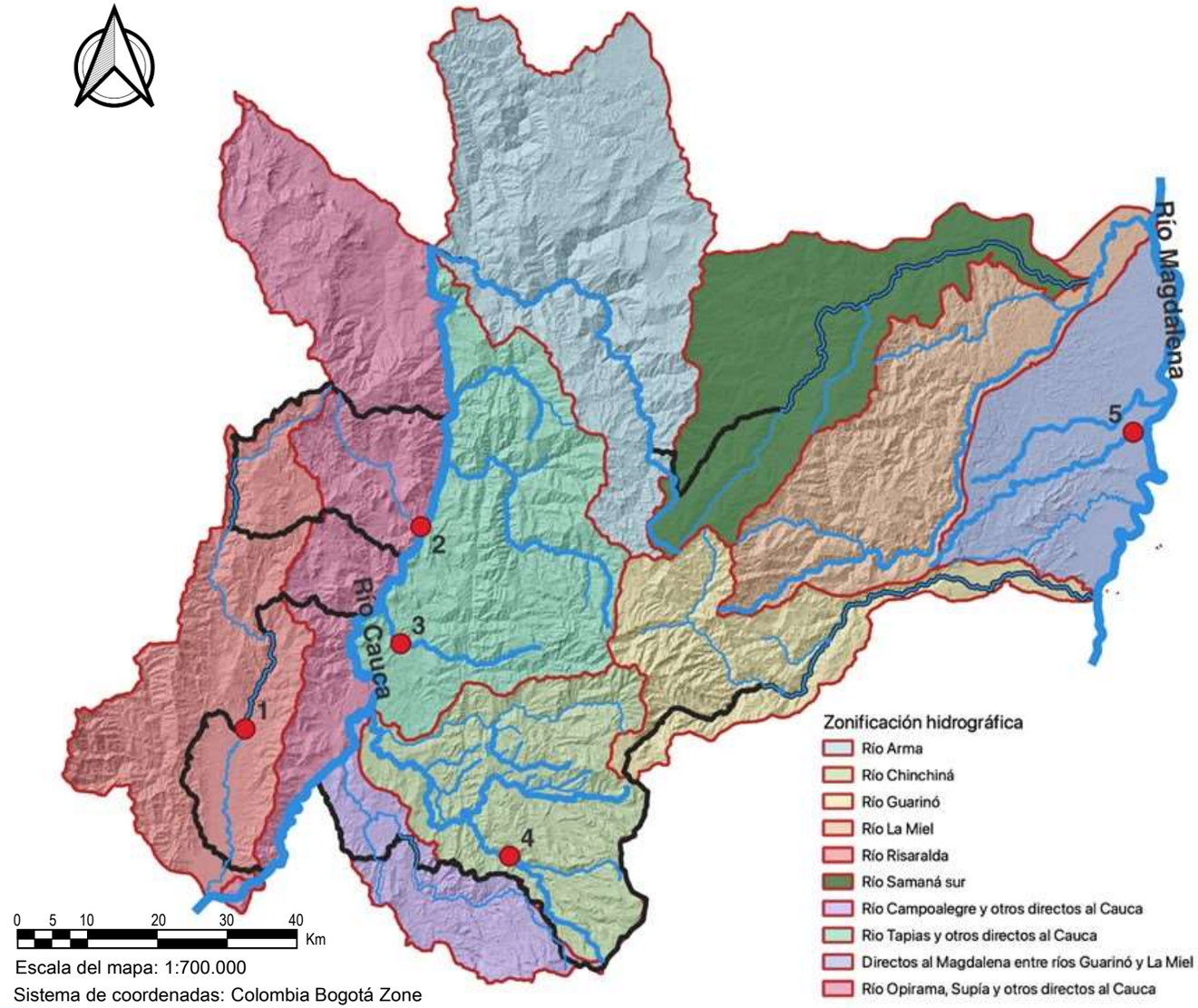


2 **Río Supía – Los Piononos**

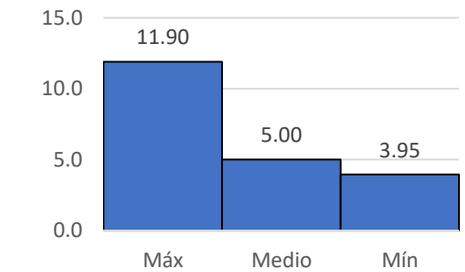


3 **Río Tapias**

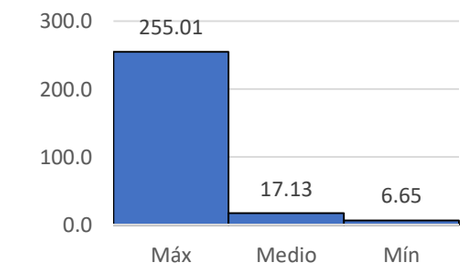




4 **Río Rioclaro – La Guayana**



5 **Río Doña Juana**



Escorrentía superficial

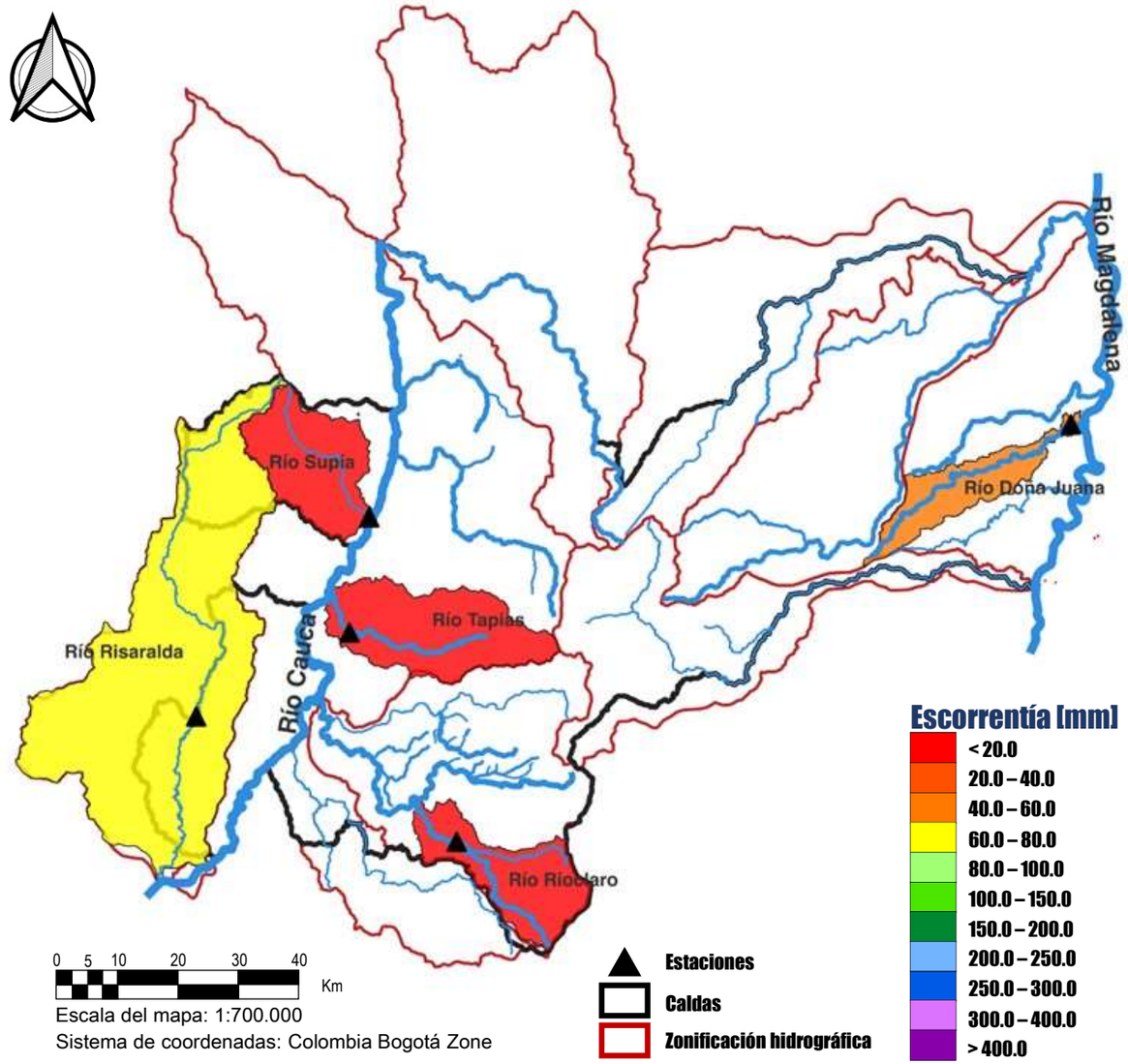
La oferta hídrica superficial como lámina indica el volumen de agua que transita por las laderas hasta llegar a los ríos y quebradas dividida por el área de la cuenca [mm].

Para el mes de diciembre, las cuencas de los ríos Rioclaro, Tapias y Supía presentaron los menores valores entre las cuencas monitoreadas (menos de 20 mm), al oriente del departamento la cuenca del río Doña Juana registró una escorrentía entre 40 y 60 mm; por su parte, la cuenca del río Risaralda presentó la mayor escorrentía entre las cuencas monitoreadas por el SIMAC (entre 60 y 80 mm).

En diciembre los valores en las cuencas de los ríos Tapias, Rioclaro y Supía 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), las cuencas de los ríos Risaralda y Doña Juana, tuvieron valores similares a los reflejados en el mismo estudio.

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

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.



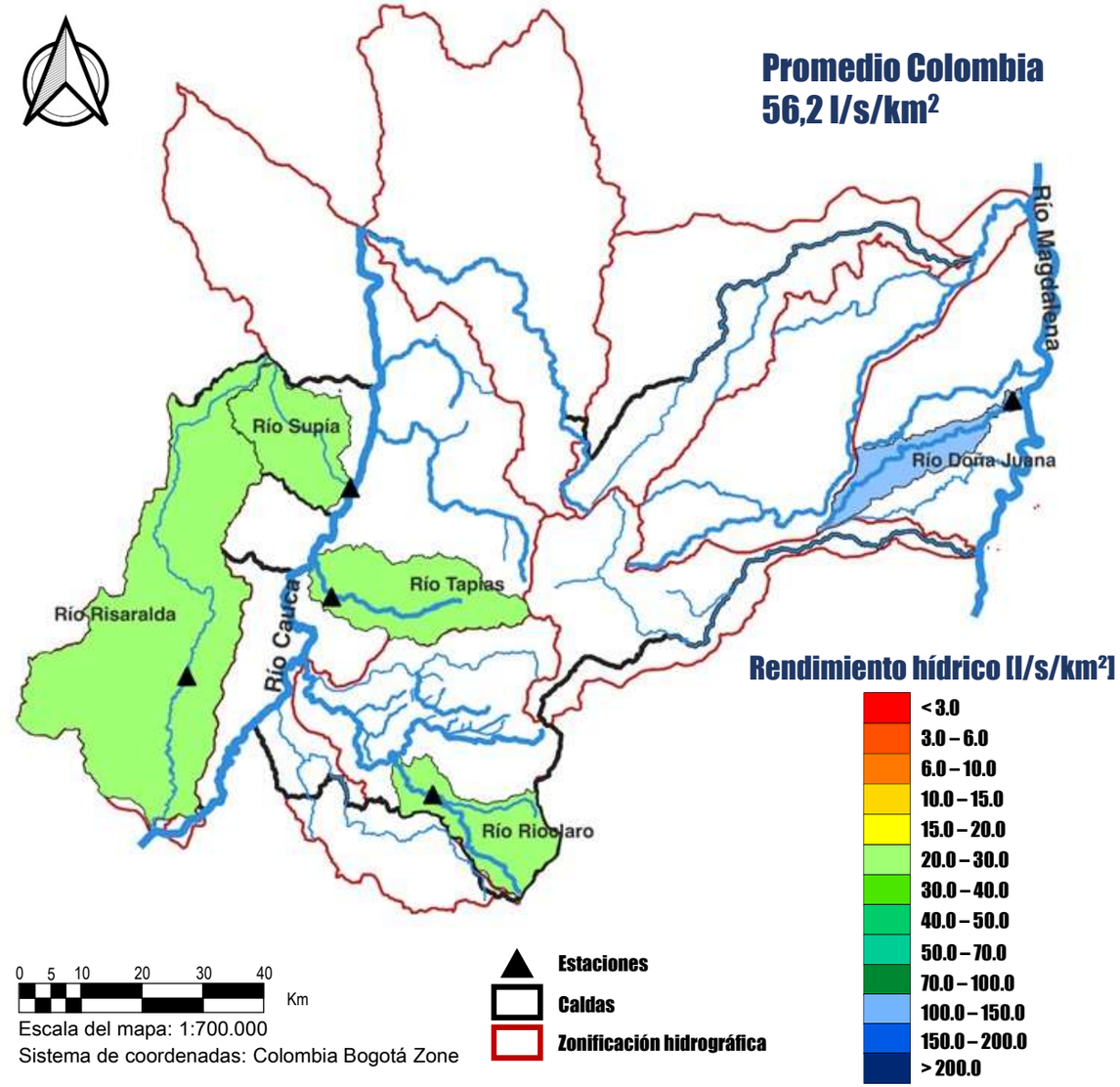
Rendimiento hídrico

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 diciembre, la cuenca del río Doña Juana fue la que presentó el mayor rendimiento de las cuencas monitoreadas por el SIMAC (entre 100 y 150 l/s/km²), las cuencas de los ríos Supía, Rioclaro, Tapias y Risaralda tuvieron un rendimiento entre 20 y 30 l/s/km².

Para el mes de diciembre la cuenca del río Doña Juana tuvo valores por incima de la media nacional, mientras que, las demás cuencas monitoreadas por el SIMAC presentaron valores por debajo de la media nacional según el ENA 2018.

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

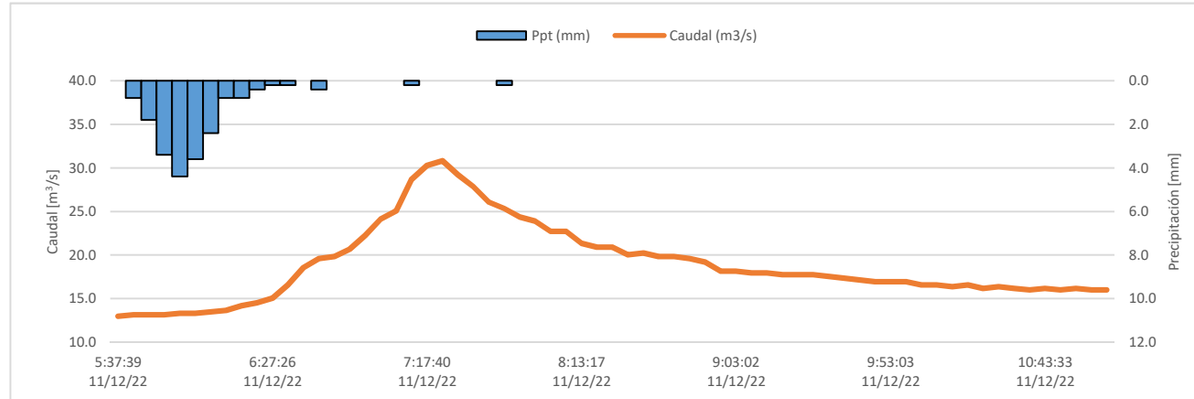


Relación caudal - precipitación

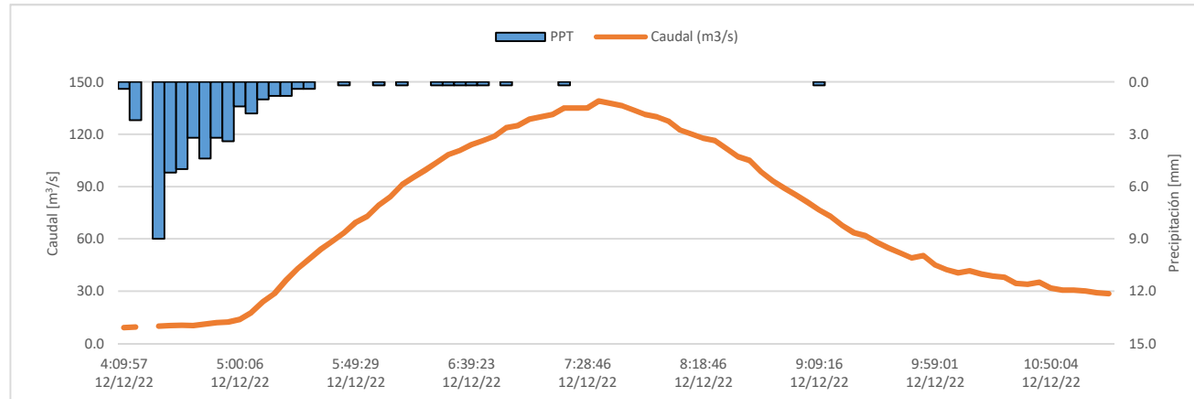
Para la estación Río Risaralda – Camping La Palmera se muestra un hidrograma de creciente que se presentó durante el mes de diciembre, debida, en parte, a precipitaciones registradas en la misma estación, donde los registros cincominutales superaron los 4 mm y el caudal superó los 30 m^3/s.

Por otro lado, en la estación Río Doña Juana se presentó el día 12 de diciembre un evento de precipitación, que en parte, pudo ocasionar la creciente del río, en dicho evento la precipitación máxima cincominutal registrada fue de 9 mm y el caudal pico superó los 120 m^3/s.

Río Risaralda – Camping La Palmera



Río Doña Juana



INDICADORES DEL SISTEMA HÍDRICO

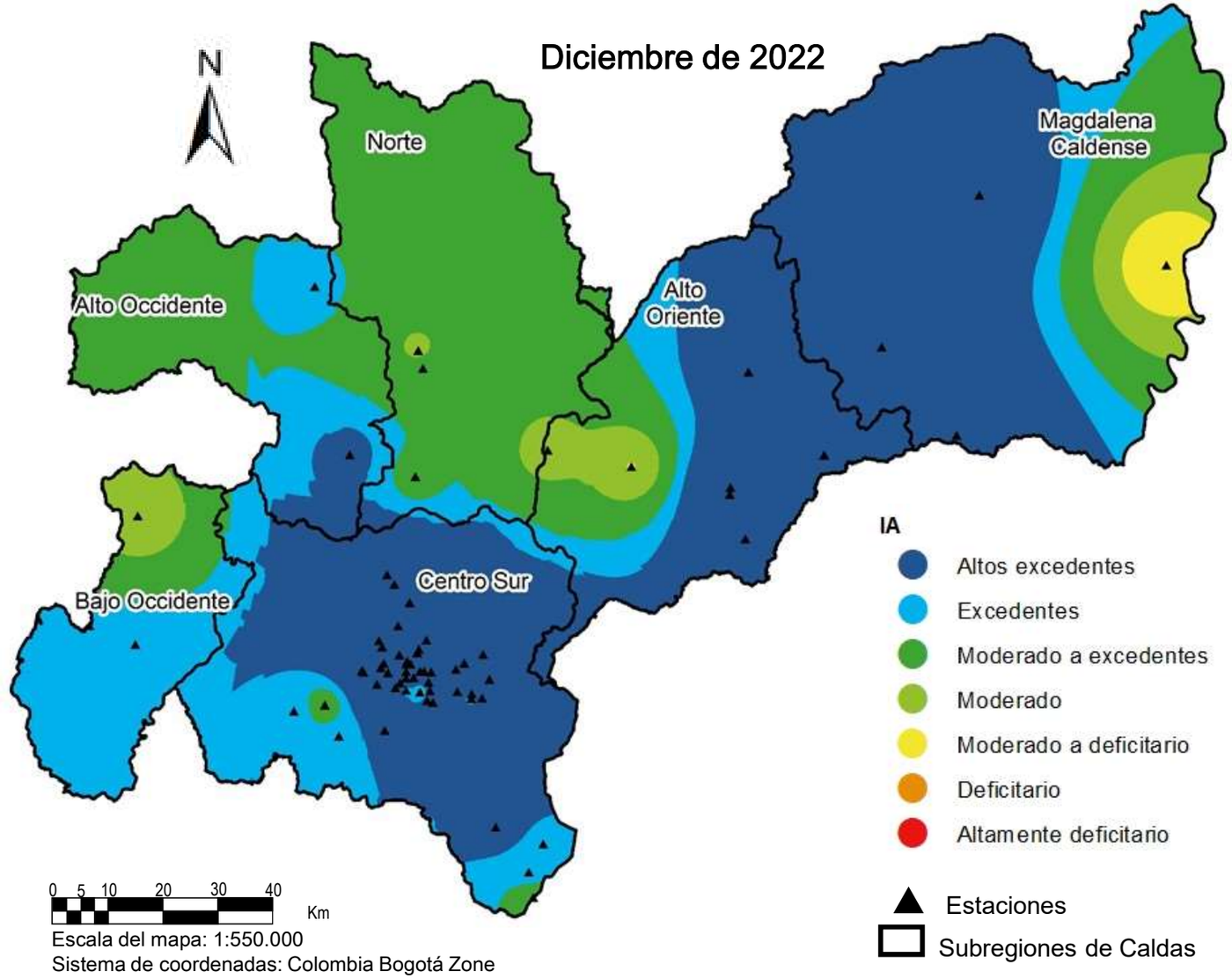
DICIEMBRE 2022

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 diciembre estuvo entre Altos excedentes a Moderado a deficitario para el departamento. En las subregiones Alto Oriente, Bajo Occidente y Magdalena Caldense se presentaron condiciones entre Altos excedentes a Moderado a deficitario, siendo la condición más crítica para las estaciones: Anserma Alcaldía – JDEGER, Marulanda Alcaldía – JDEGER y Río Doña Juana. Para el Norte Caldense, Centro Sur y Alto Occidente se tuvo un rango entre Altos excedentes a Moderado a excedentes.

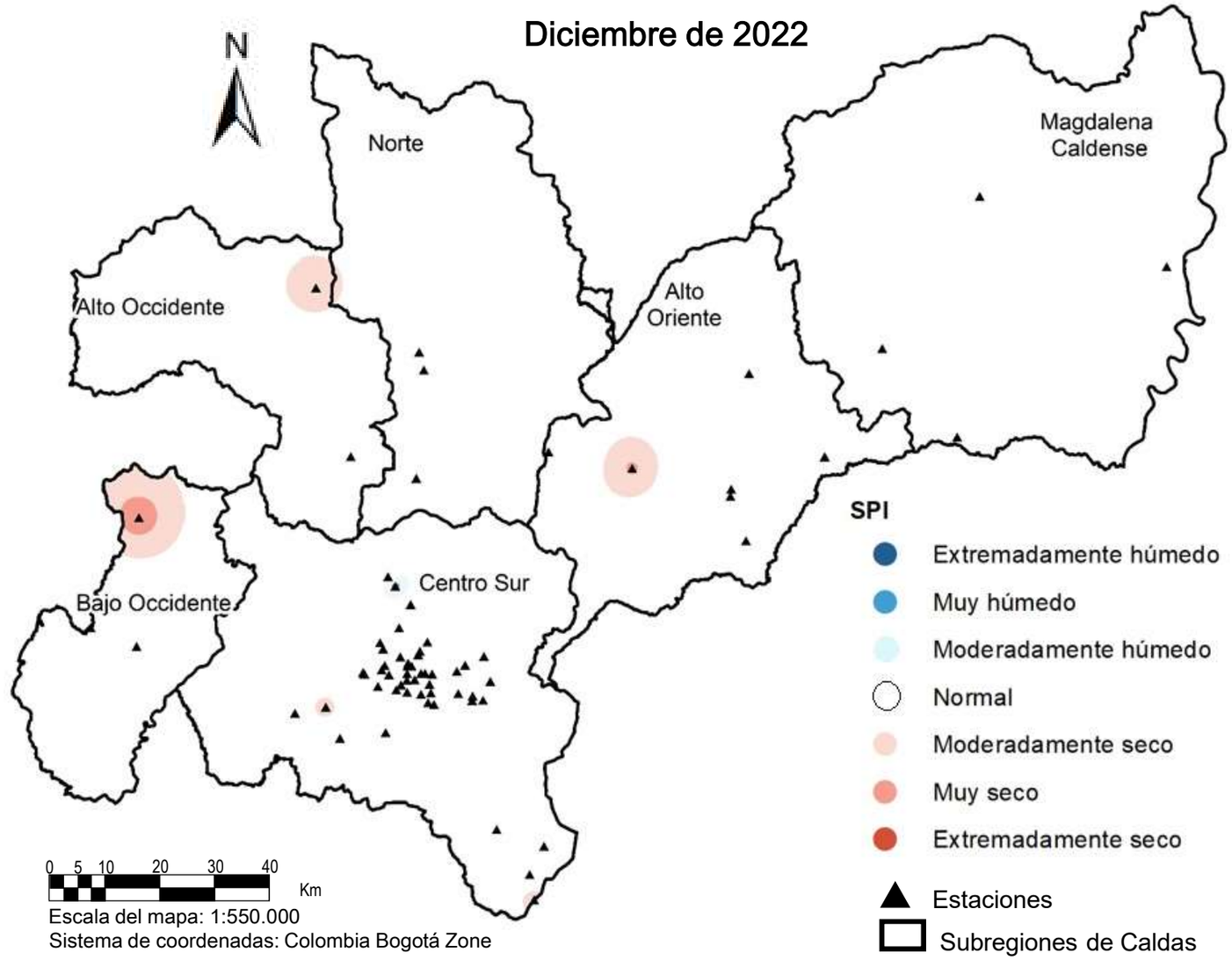
Nota 1: En las estaciones que no estiman evapotranspiración potencial (estaciones hidrometeorológicas), ésta se calculó con la ecuación de Thornthwaite, mientras que en las estaciones meteorológicas con la ecuación de Penman Monteith.



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).

El mes de diciembre presentó condiciones de Normalidad en todo el departamento con focos de Muy seco o Extremadamente seco. En las subregiones Bajo Occidente y Alto Oriente estación registró Muy seco, siendo la condición más crítica para las estaciones de Anserma Alcaldía – JDEGER y Marulanda Alcaldía – JDEGER. En Alto Occidente se tuvo un foco de Moderadamente seco. En Centro Sur se presentaron condiciones entre Moderadamente seco y Muy húmedo, siendo la condición más favorable en las estaciones: La Nubia y Neira - Hogares Juveniles.



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).

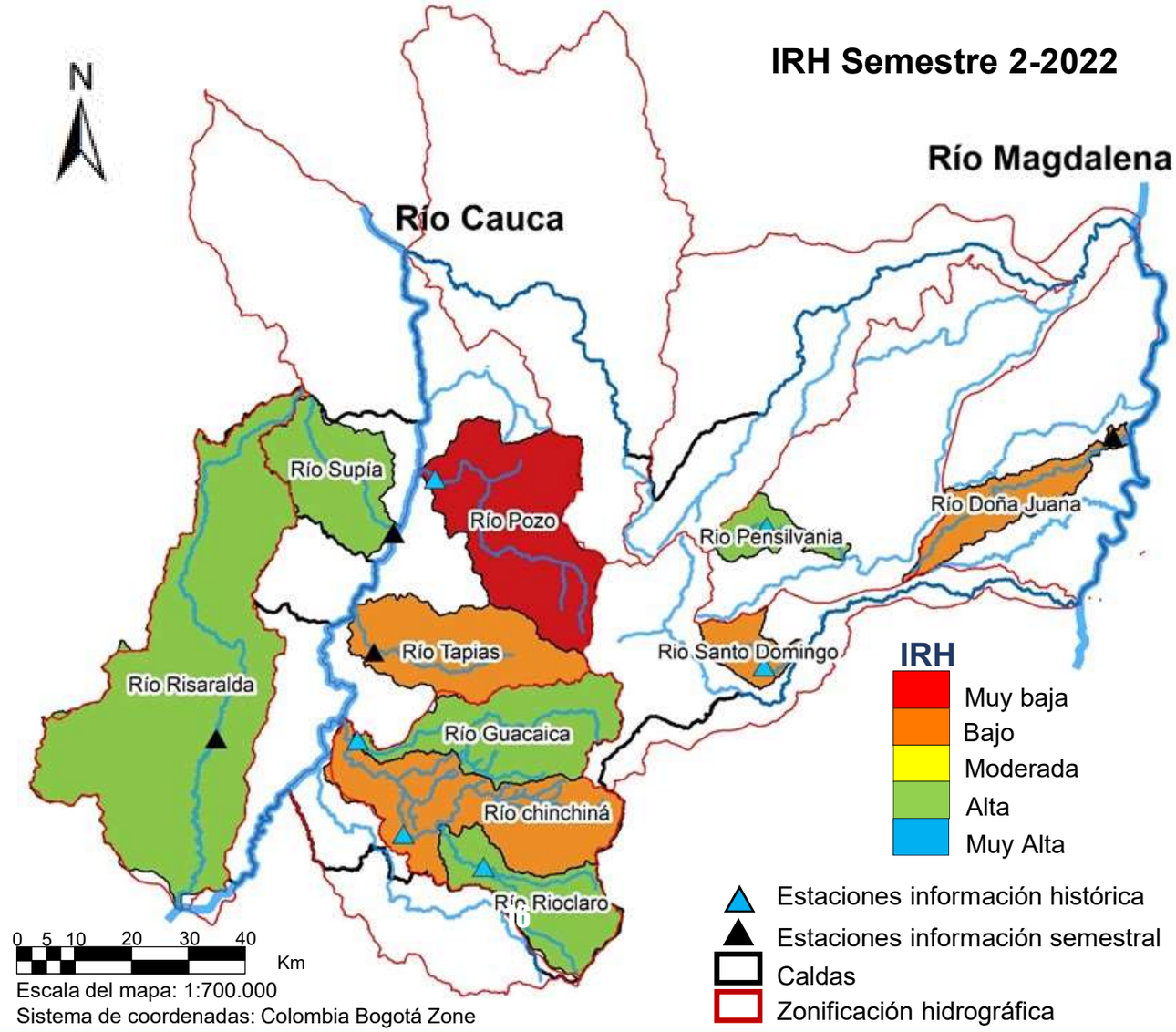
Cuatro cuencas son de regulación Baja: dos en el Centro Sur del departamento, es decir, la de los ríos Chinchiná y Tapias, y dos al Oriente, río Doña Juana y río Santo Domingo.

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.

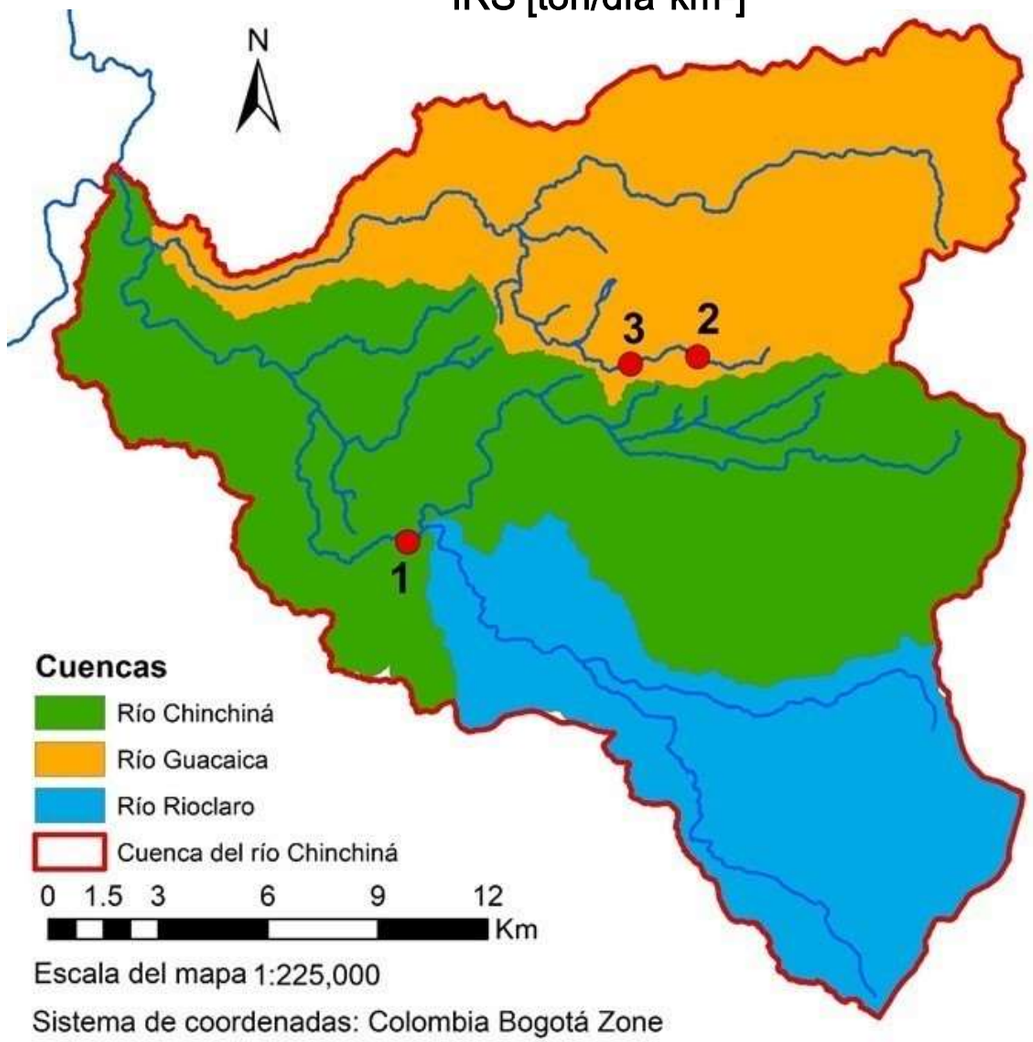


IRS-Índice de Rendimiento de Sedimentos

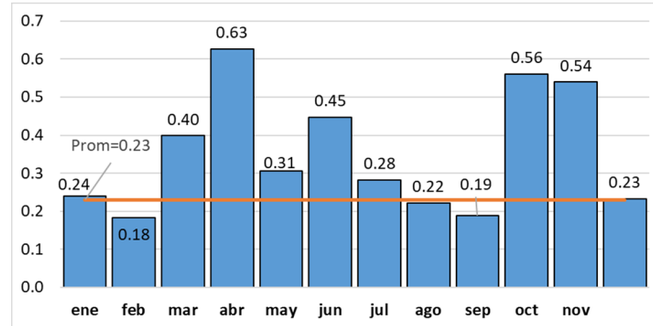
El Índice de rendimiento de sedimentos, IRS, relaciona la carga total de sedimentos con el área aferente de la cuenca. La carga total corresponde a la suma de la carga en suspensión y la carga de fondo. Este indicador permite comparar la producción de sedimento entre cuencas o regiones y ver su variación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

Para el mes de diciembre la estación de Quebrada Olivares - Bocatoma presentó un rendimiento menor que el rendimiento promedio mensual multianual de la misma estación (línea naranja en cada gráfica). Y para la estación Río Chinchiná – El Bosque se tiene un rendimiento igual al promedio mensual multianual. Para la estación Quebrada Olivares – El Popal se tiene el mayor valor de rendimiento de las dos cuencas analizadas, siendo mayor al promedio mensual multianual.

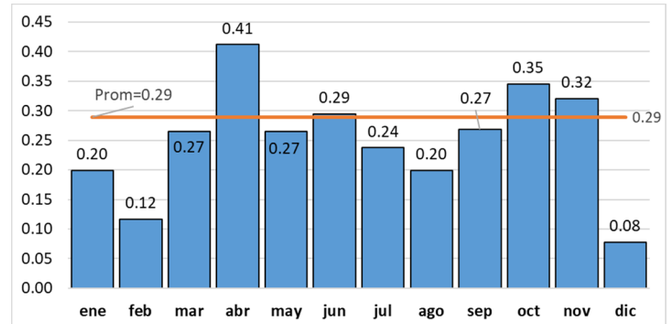
IRS [ton/día*km^2]



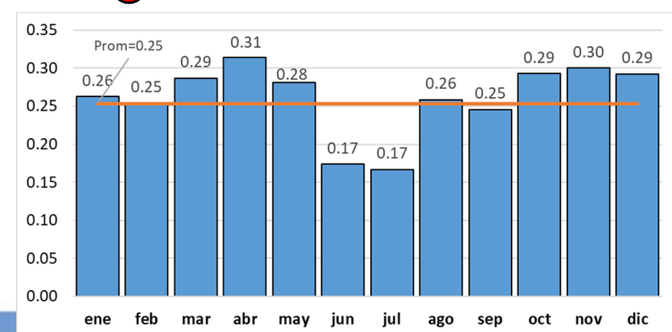
1 Río Chinchiná – El Bosque



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 ENERO 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.

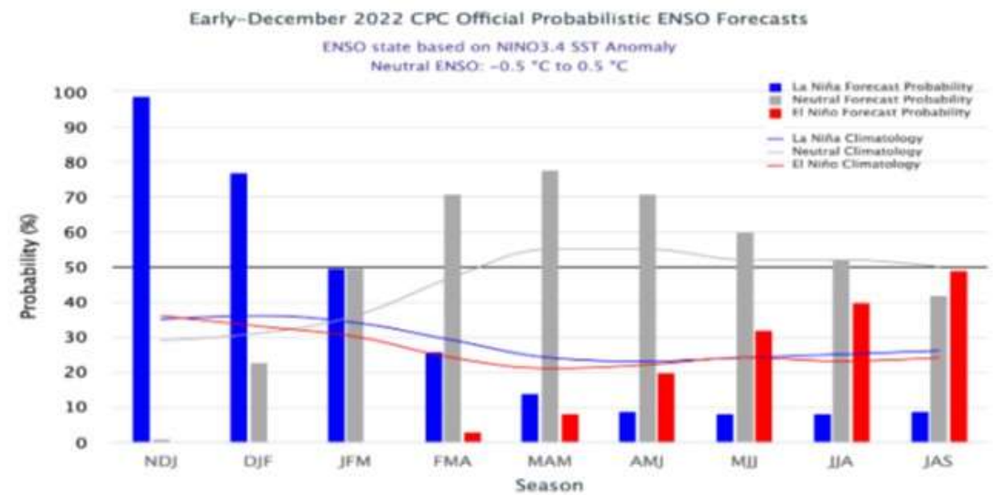
Fuente: IDEAM

La Niña continúa durante enero - febrero de 2023

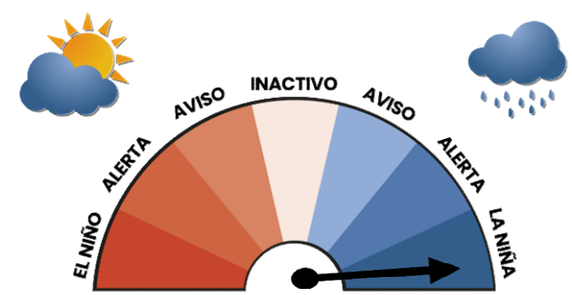
Dice el IDEAM: Durante noviembre las condiciones oceánicas y atmosféricas permanecieron en los umbrales de La Niña. De acuerdo con los indicadores mensuales de seguimiento a la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en el océano Pacífico ecuatorial, se registró un debilitamiento de las anomalías negativas en la región oriental (En 1 + 2). En subsuperficie se mantuvieron las anomalías negativas en la región del Pacífico oriental hasta los 250 m de profundidad mientras que, las aguas más cálidas concentradas en la cuenca occidental progresaron hacia la región central, alcanzando los 130 W. En altura (200 hPa) dominaron las anomalías del oeste resaltadas en la porción oriental. En superficie (850 hPa) los alisios se registraron ligeramente fortalecidos sobre la mayor parte de la cuenca ecuatorial. La actividad convectiva estuvo por debajo del promedio alrededor de La Línea de Cambio de Fecha.

Bajo este panorama, las variaciones climáticas del país serán moduladas en mayor medida por las perturbaciones de la escala intraestacional y la evolución del Fenómeno La Niña.

Nota: De acuerdo con las proyecciones del CPC/IRI se favorece que las condiciones de La Niña continúen durante el invierno, con probabilidades iguales entre La Niña y la fase Neutral durante enero y marzo de 2023. En el periodo febrero - abril del 2023 se espera retorno a la neutralidad con un 71% de probabilidad".

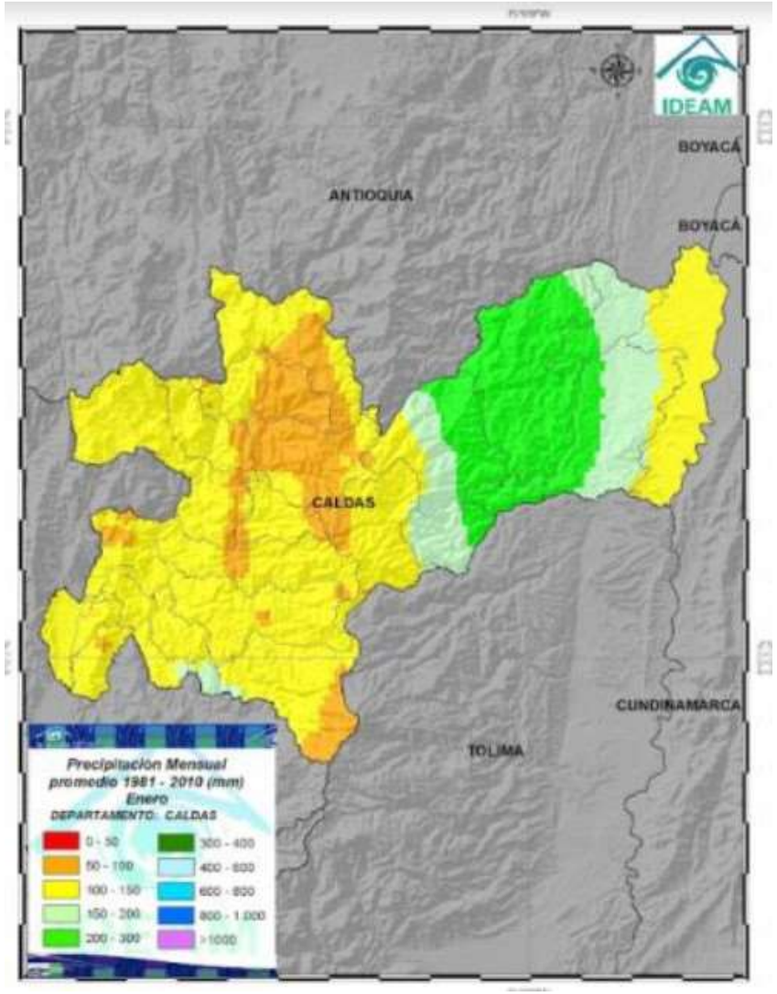


Pronóstico de probabilidad oficial de CPC/IRI ENSO, basado en un consenso de los expertos del CPC y el IRI

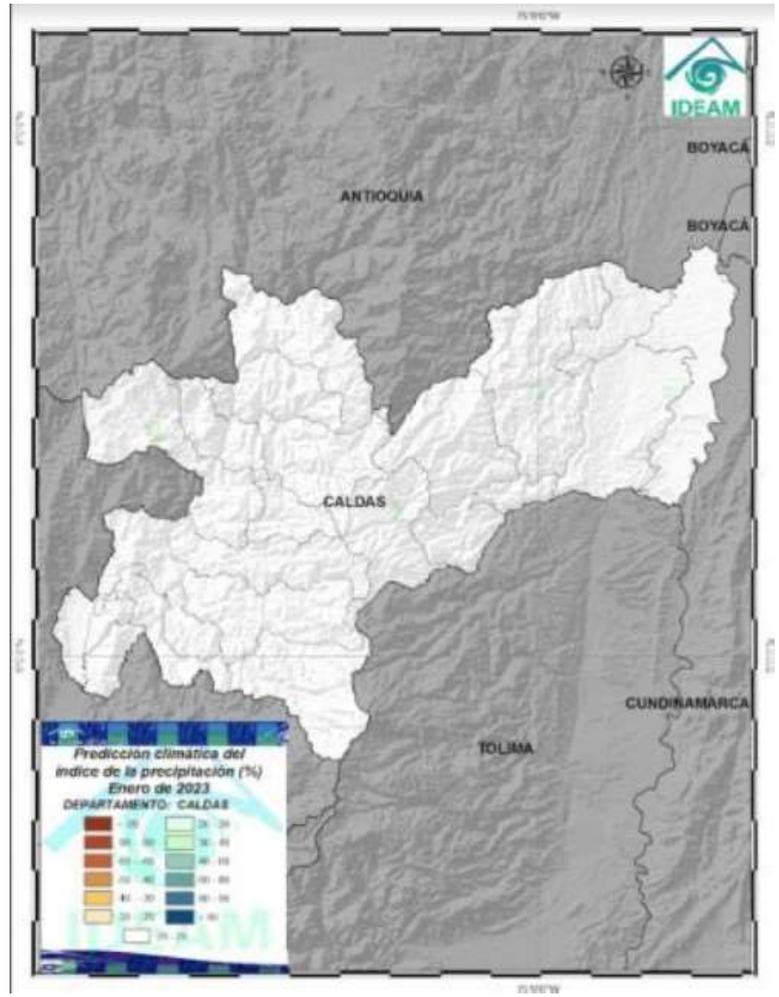


Predicción climática de la precipitación diciembre 2022-Caldas

Precipitación normal (mm)



Índice de Precipitación mensual (%)



Enero históricamente hace parte de la temporada de menos lluvias registrando volúmenes de precipitación entre 50 y 300 mm de lluvia acumulada, los valores más altos se presentan en las subregiones Alto Oriente y Magdalena Caldense.

Se prevén en enero lluvias dentro de lo normal en gran parte del departamento.

Documento producido por el Instituto de Estudios Ambientales – IDEA - de la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales para el Sistema Integrado de Monitoreo Ambiental de Caldas, SIMAC.

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:

- Boletín 173. SEGUIMIENTO AL CICLO ENOS El Niño –Oscilación del Sur, 19 de diciembre 2022. IDEAM.
- Boletín agroclimático regional. Mesa técnica agroclimática de Caldas. No. 53. diciembre 2022. Convenio MADR – FAO.IDEAM 2011
- Comunicado Especial No. 207. Temporada de menos lluvias en el país y fenómeno de La Niña. 20 de diciembre de 2022.
- IDEAM 2011. Mapas mensuales de precipitaciones máximas absolutas en 24 horas.
- IDEAM, 2021. Boletín climatológico diciembre de 2021
- 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