



BOLETÍN CLIMATOLÓGICO MENSUAL

No. 11

NOVIEMBRE 2021



El boletín climatológico mensual del SIMAC para noviembre 2021 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.

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**.

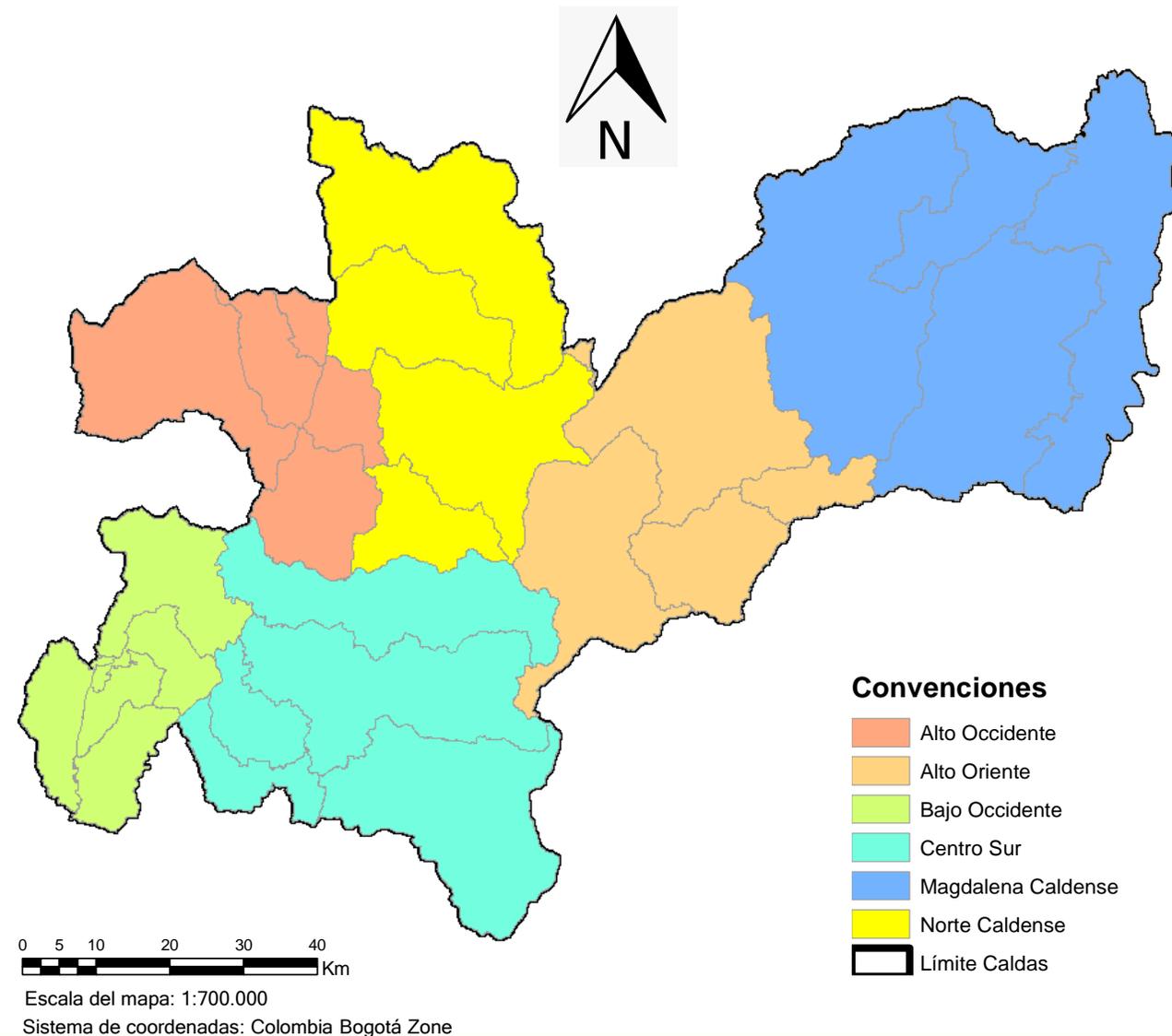
El **Bajo Occidente** comprende los municipios de Anserma, Belalcázar, Risaralda, San José y Viterbo.

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.

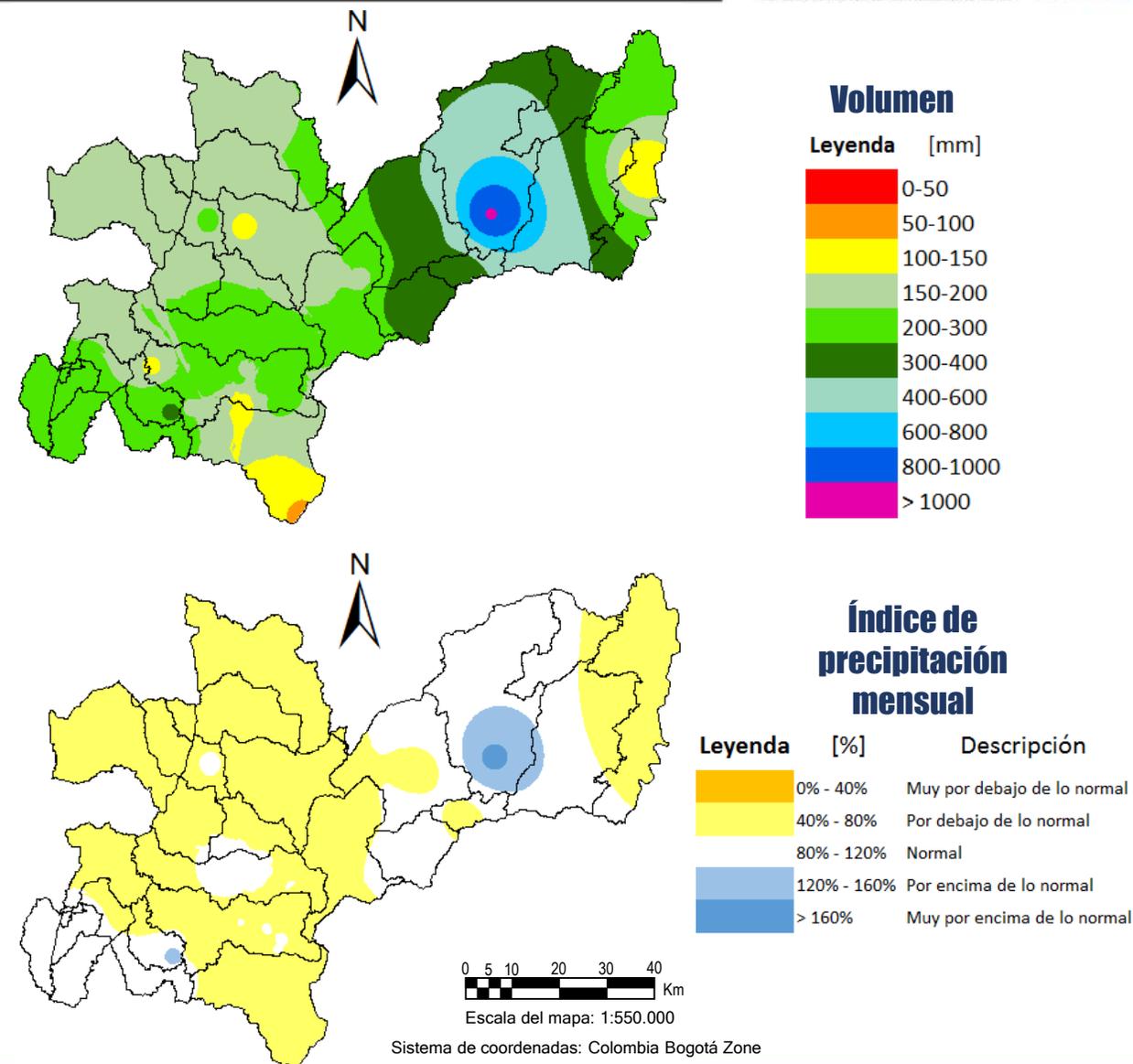


Las precipitaciones más altas durante noviembre se presentaron en buena parte del Magdalena Caldense (selva de Florencia), buena parte del Alto Oriente y un pequeño foco de la región Centro Sur; mientras que los volúmenes menores se concentraron en la parte baja de la zona Centro Sur, pequeño foco en el Norte y en el extremo oriente del Magdalena Caldense. En el resto del departamento los valores fluctuaron entre 100 y 300 mm.

Respecto a las anomalías, en el mapa de índice de precipitación para el mes de noviembre, se observa que en el extremo oriente del Magdalena Caldense, occidente del Alto Oriente, el Norte, gran parte del Centro Sur, Alto Occidente y parte alta del Bajo Occidente se registraron valores por debajo de lo normal, el resto del departamento presentó valores dentro de lo normal, excepto en la zona de la selva de Florencia, donde se registraron valores por encima y muy por encima de lo normal.

En términos generales, se tuvo un mes con condiciones entre normales y ligeramente deficitarias en lluvias en el departamento.

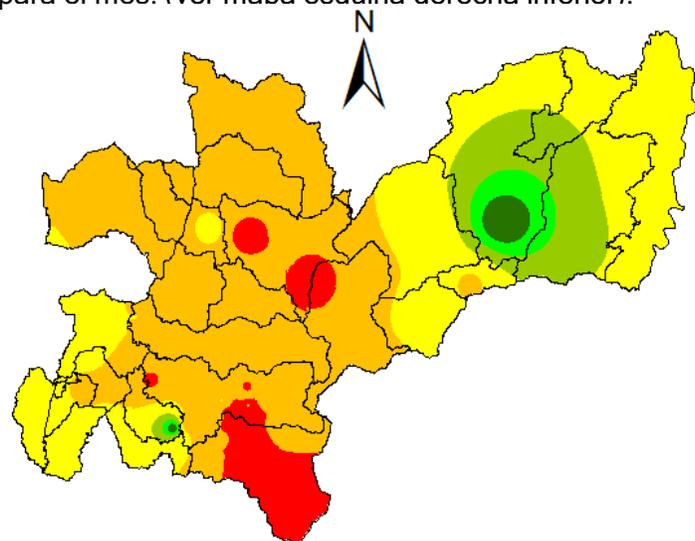
Nota 1: los valores que se muestran en estos mapas presentan gran incertidumbre ya que en noviembre varias estaciones del oriente y norte del departamento no estaban en funcionamiento.



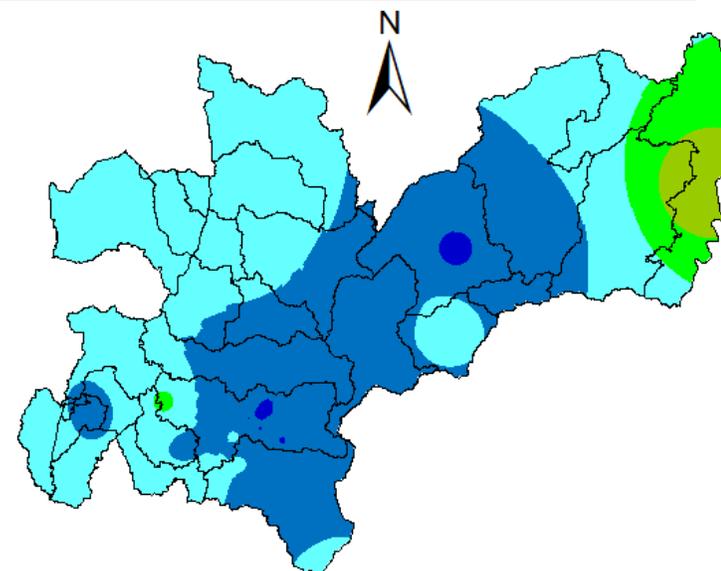
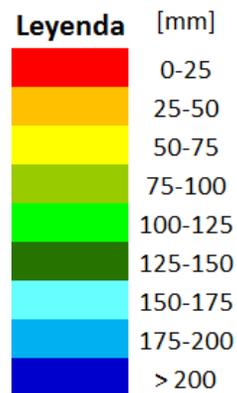
Las precipitaciones máximas diarias, en buena parte, estuvieron entre 25-50 mm, con excepción de buena parte del Magdalena Caldense, parte del Alto Oriente y parte del Bajo Occidente, que presentaron valores máximos (50 - 100 mm), incluso llegaron cerca a los 150 mm en la zona de la selva de Florencia. Los mínimos (< a 25 mm) se concentraron en algunos focos del Norte y la zona Centro Sur (ver mapa abajo).

El número de días con lluvia para noviembre fluctuó entre 20 y 28 días en la gran mayoría del departamento, excepto en parte del Magdalena Caldense (12-20 días) y algunos focos en el Centro Sur y Alto Oriente con registros superiores a 28 días (ver mapa esquina superior derecha).

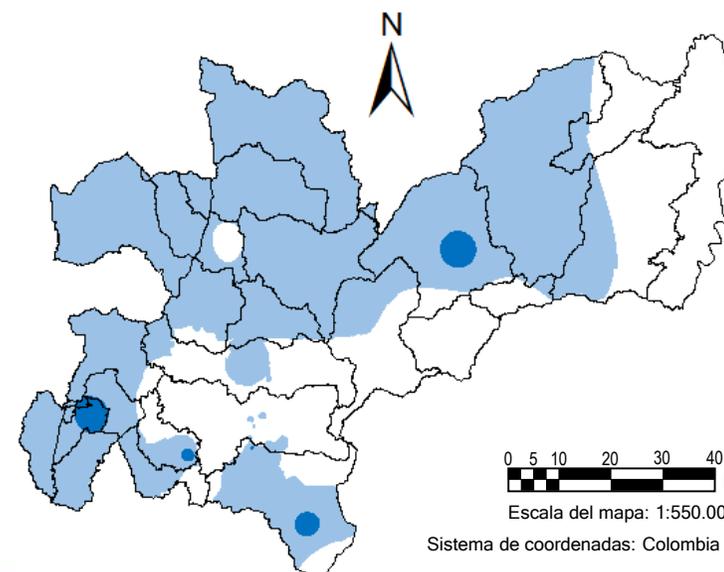
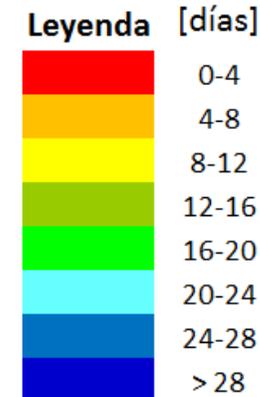
Lo anterior se corresponde con las anomalías positivas de días con lluvia en buena parte del departamento (mayores a 3 días), la otra parte presentó condiciones normales respecto a los históricos para el mes. (ver mapa esquina derecha inferior).



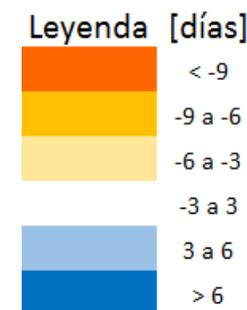
Precipitaciones máximas diarias



Número de días con lluvia



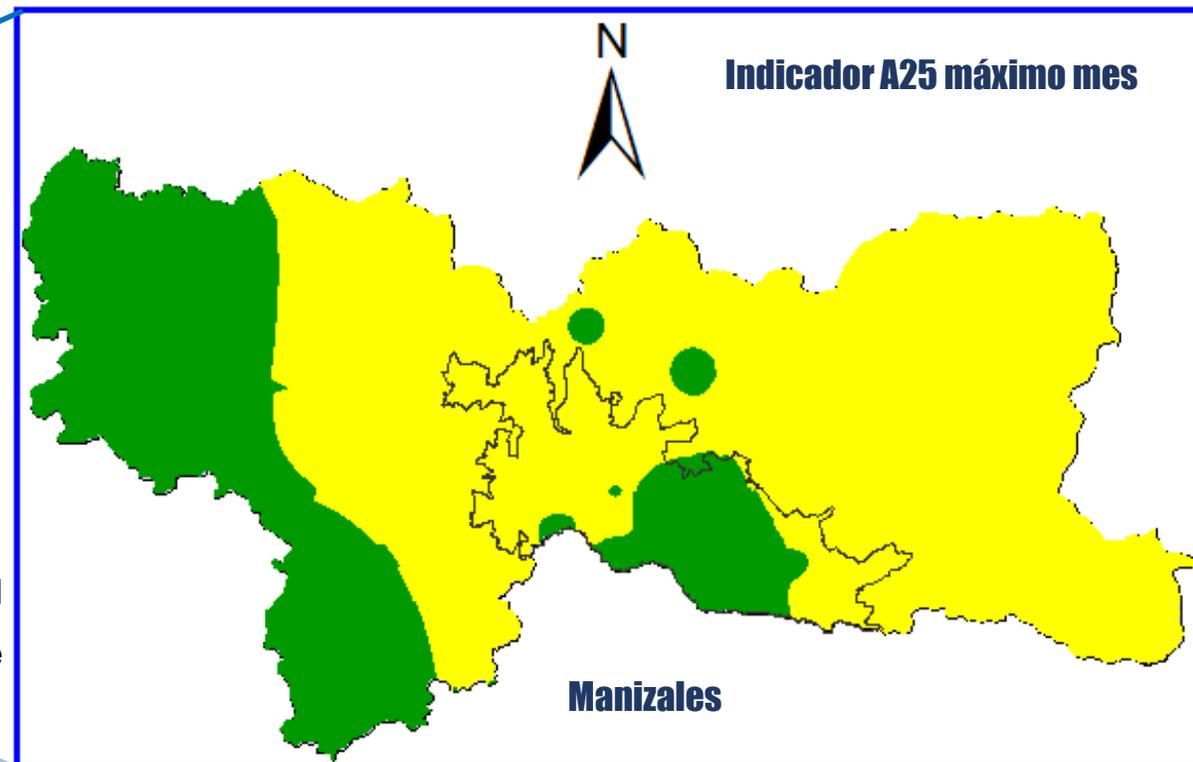
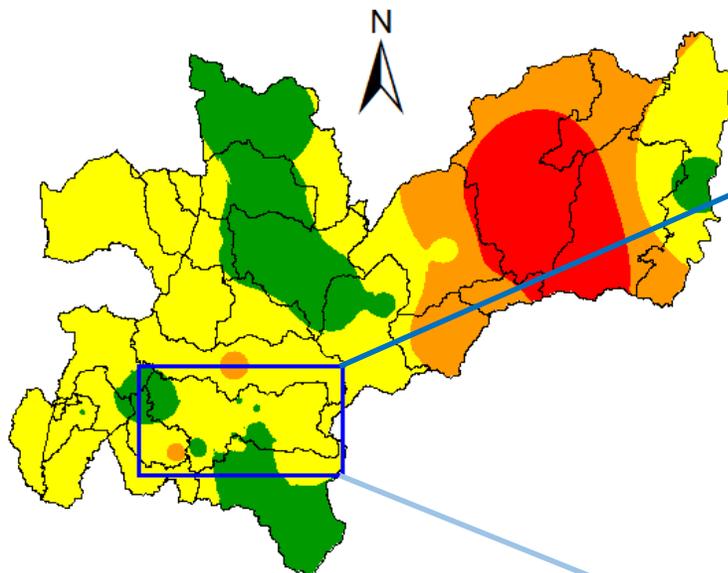
Anomalía del número de días con lluvia



0 5 10 20 30 40 Km

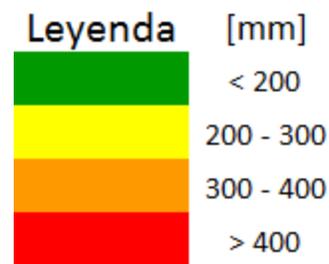
Escala del mapa: 1:550.000

Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone



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 noviembre, en buena parte del departamento se registraron valores máximos entre 200 y 300 mm, excepto en parte del Alto Oriente, algunos focos de la zona Centro Sur y buena parte del Magdalena Caldense (con valores incluso mayores a 400 mm); y en el extremo oriente del Magdalena Caldense, buena parte del Norte, parte del Centro Sur y parte del Bajo Occidente, que registraron valores inferiores a los 200 mm.

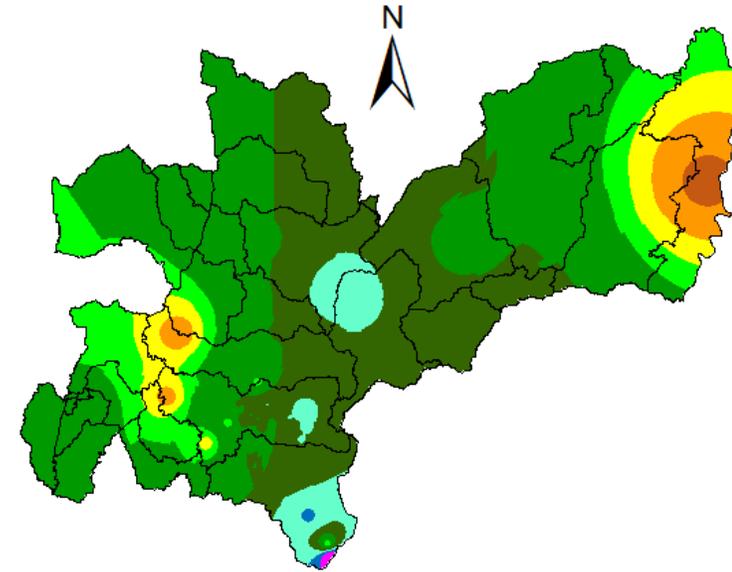


Escala del mapa: 1:550.000

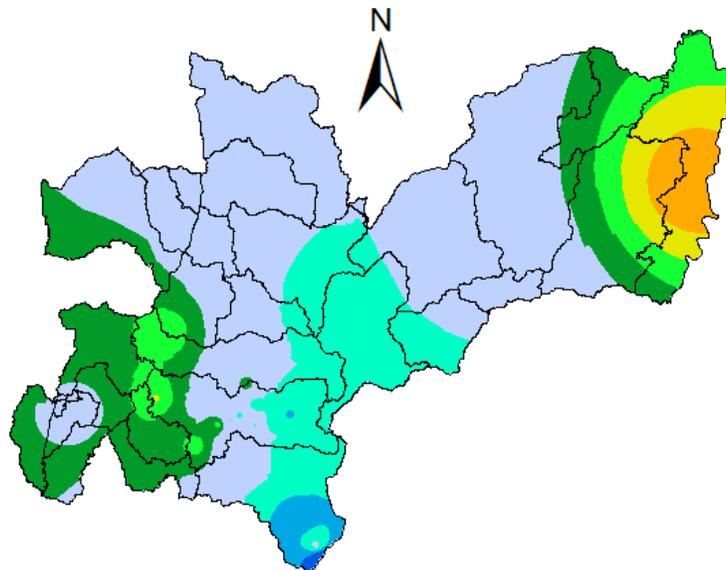
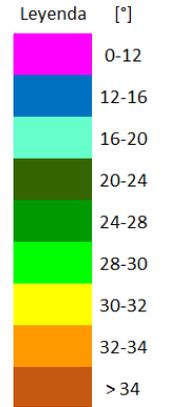
Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

Para noviembre se observa que las temperaturas medias en gran parte del departamento fluctuaron entre 12 y 20 °C, excepto en la parte baja de la zona Centro Sur que fueron inferiores a 12 °C y los valores medios máximos se registraron hacia el Magdalena Caldense (>26 °C) seguidos de parte de la zona Centro Sur, parte del Alto Occidente y Bajo Occidente con valores entre 20 - 24 °C. (ver mapa inferior).

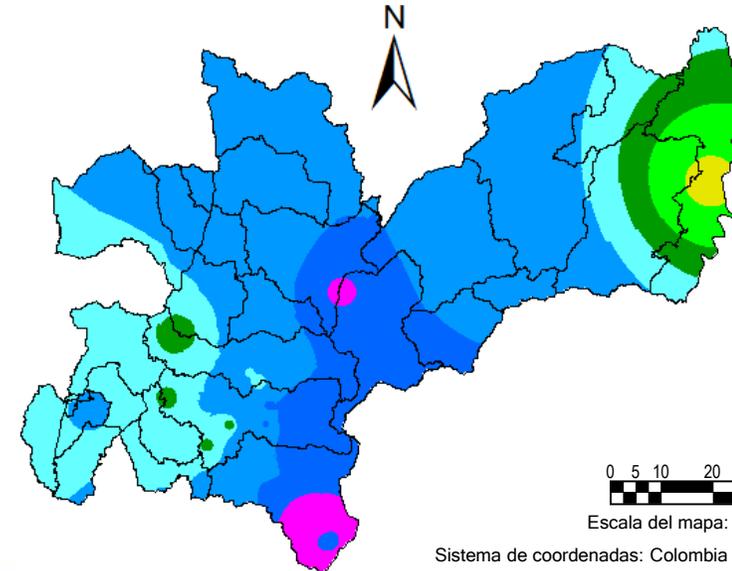
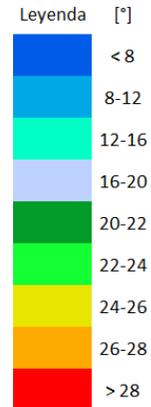
Las temperaturas máximas se presentaron en el Magdalena Caldense (> 34 °C), seguidas de algunos sectores del Centro Sur, Bajo y Alto Occidente. La gran mayoría del departamento registró valores entre 20 y 28 °C (ver mapa esquina superior derecha); mientras que las mínimas se presentaron en el Centro Sur, cercanías al PNN Los Nevados y un foco del Alto Oriente (ver mapa esquina inferior derecha).



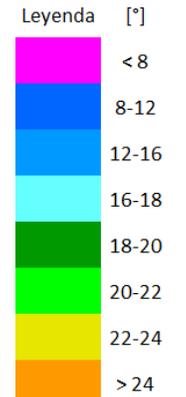
Temperatura Máxima



Temperatura Media



Temperatura Mínima



Escala del mapa: 1:550.000

Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

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.

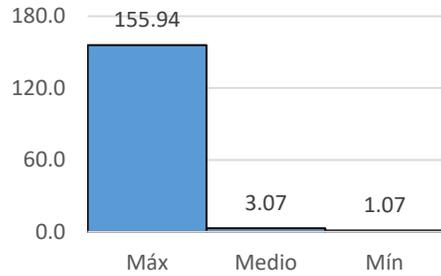
El Sistema Integrado de Monitoreo Ambiental de Caldas (SIMAC) administra 38 estaciones hidrometeorológicas dentro del departamento de Caldas; para conocer la oferta hídrica se han usado los datos de 11 estaciones dentro de las cuencas principales del departamento: al occidente la cuenca del río Risaralda, 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

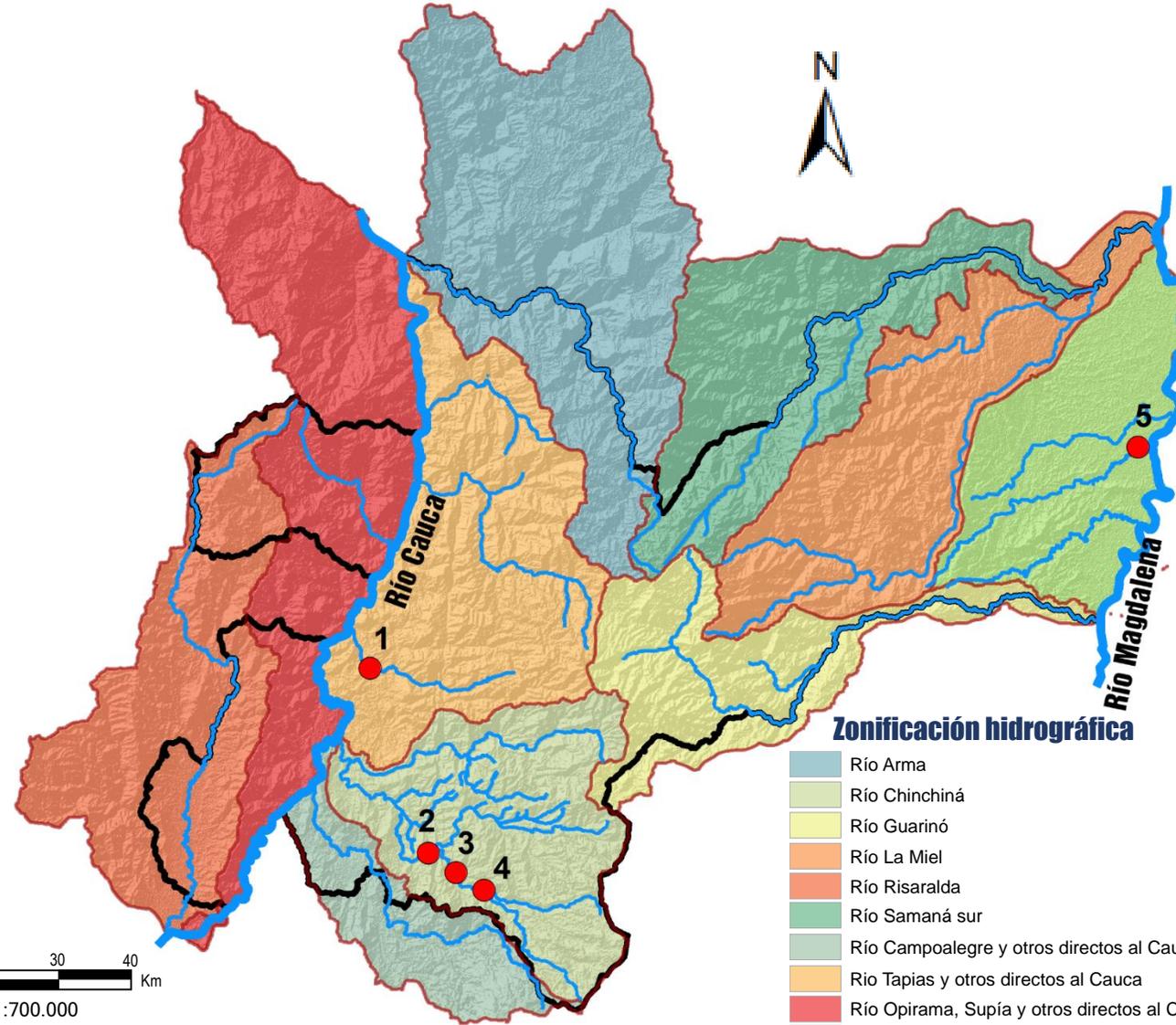
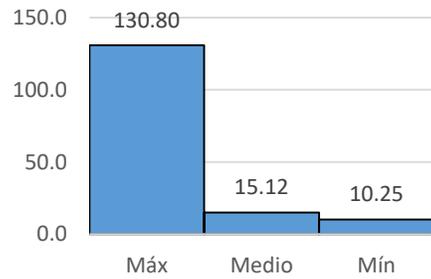
1

Río Tapias



2

Río Chinchiná – El Bosque

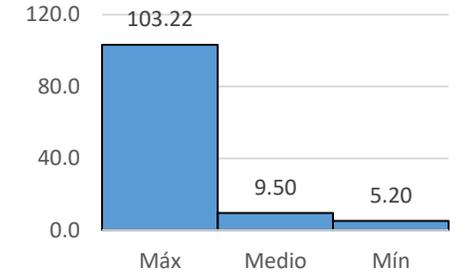


Escala del mapa: 1:700.000

Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

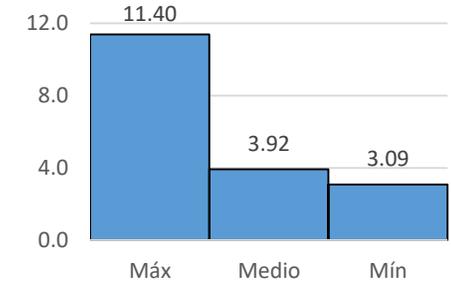
3

Río Rioclaro – La Batea



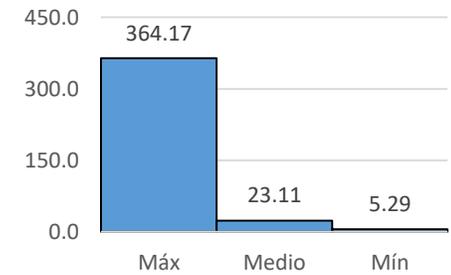
4

Río Rioclaro – La Guayana



5

Río Doña Juana



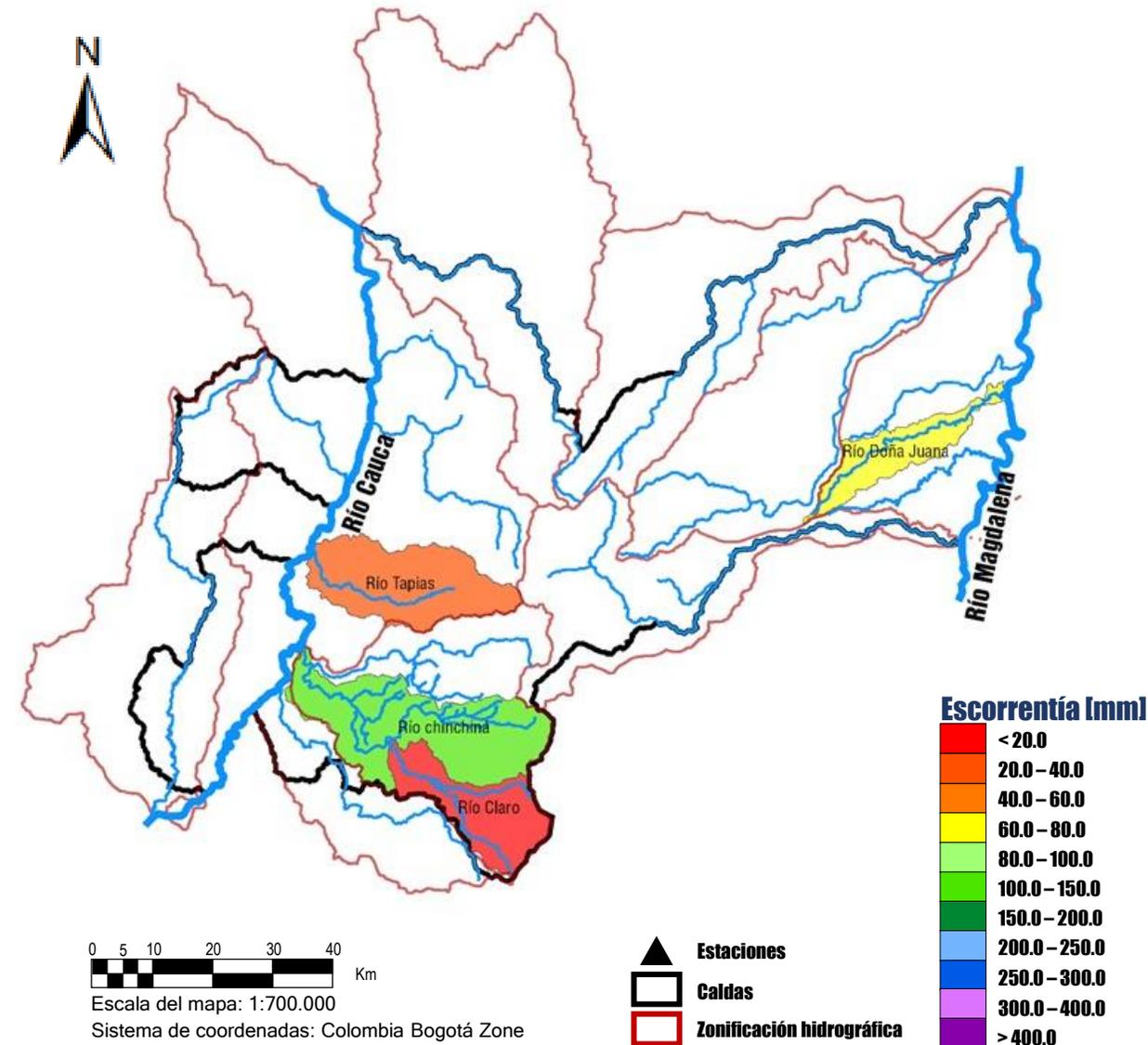
La oferta hídrica superficial como lámina indica el volumen de agua que transita por las laderas hasta llegar a los ríos y quebradas dividida por el área de la cuenca [mm].

Para el mes de noviembre, la cuenca del río Chinchiná presentó el mayor valor entre las cuencas analizadas por el SIMAC (entre 80 y 100 mm), la cuenca del río Rioclaro (tributario del Chinchiná) presentó valores menores a 20 mm, mientras que, en el centro del departamento la cuenca del río Tapias presentó valores entre 20 y 40 mm, la cuenca del río Doña Juana al oriente del departamento presentó valores de escorrentía entre 60 y 80 mm.

Para el mes de noviembre los valores en las cuencas del Chinchiná y de Doña Juana son altos si se comparan con la escorrentía media mensual presentada para la zona en el Estudio Nacional del Agua 2018 (IDEAM, 2019), para las cuencas de los ríos Tapias y Rioclaro los valores son bajos en comparación con el mismo estudio.

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

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.

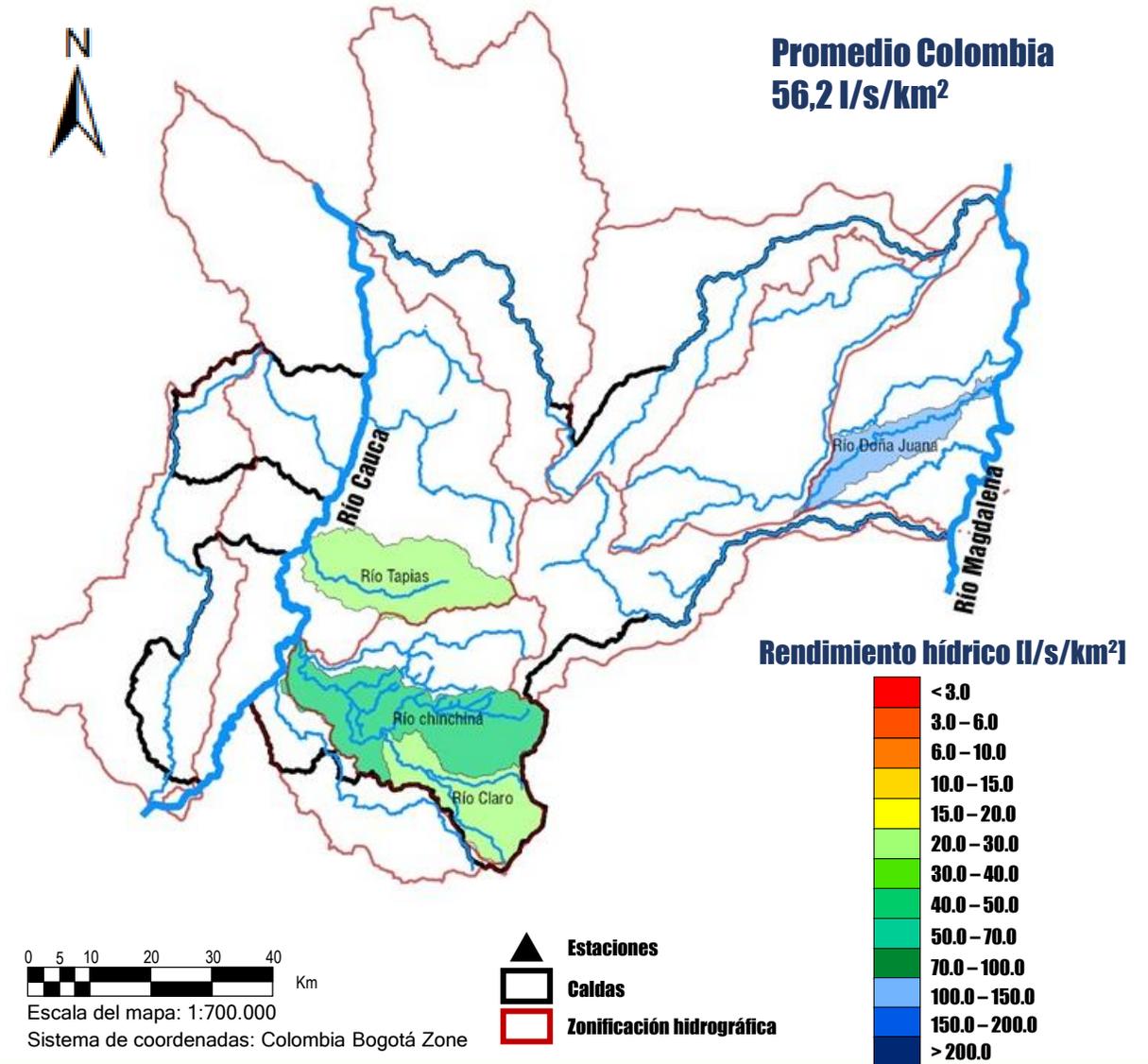


La oferta hídrica como rendimiento hídrico es la cantidad de agua evacuada por la cuenca en un tiempo y área específicos, generalmente se mide en [l/s/km²].

Para el mes de noviembre, las cuencas de los ríos Rioclaro y Tapias en la subregión Centro Sur del departamento tuvieron un rendimiento entre 20 y 30 l/s-km², la cuenca del río Chinchiná presento un rendimiento hídrico entre 40 y 50 l/s-km², mientras que, al oriente del departamento, en la cuenca del río Doña Juana se tuvo un rendimiento de entre 100 y 150 l/s/km².

Los valores registrados en las cuencas Tapias y Rioclaro son bajos en comparación con la media nacional, mientras que, los valores de la cuenca Chinchiná se acercan al promedio del país, por su parte, la cuenca del río Doña Juana supera la media nacional.

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

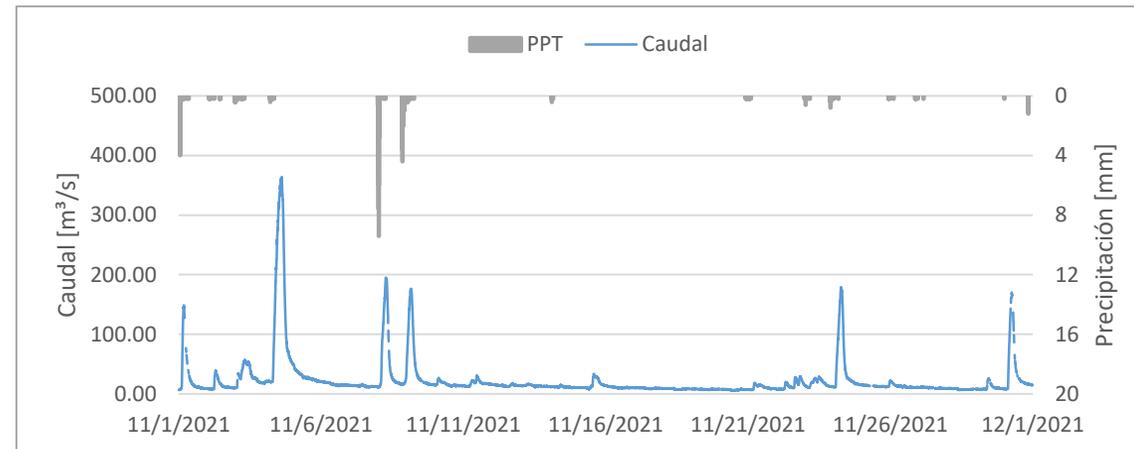


El hidrograma del río Doña Juana muestra incrementos de caudal en días específicos del mes, los eventos presentados en la primera decena del mes son consistentes con las lluvias registradas por la misma estación, a excepción de los 2 picos de caudal que se presentaron finalizando noviembre y del pico del 6 de noviembre.

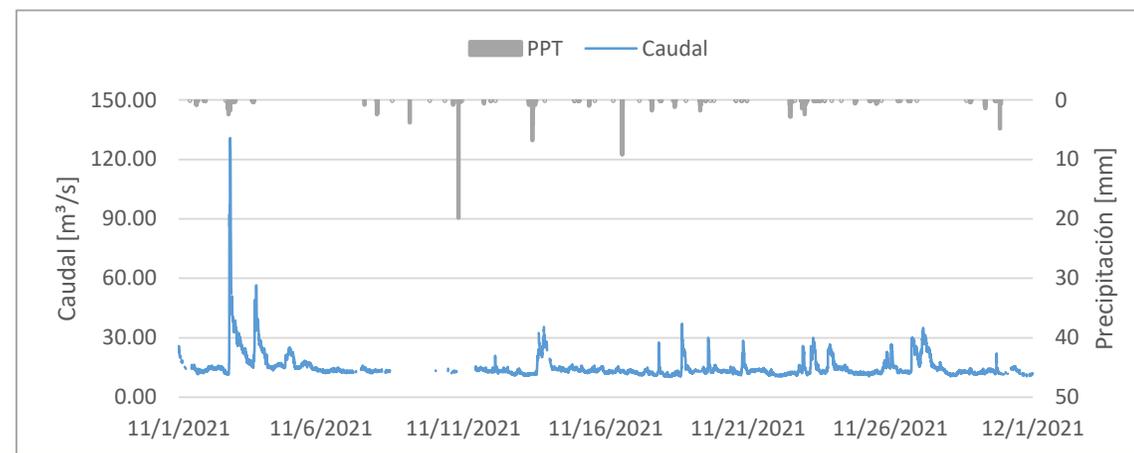
Por su parte, el río Chinchiná - estación El Bosque muestra un incremento importante de caudal durante los primeros días del mes, sin embargo, no coincide con la precipitación registrada por la misma estación, ese incremento puede deberse a precipitaciones en la parte alta de la cuenca, los días siguientes del mes los incrementos de caudal no concuerdan con las precipitaciones registradas por la misma estación.

Se observa que en términos generales los caudales de los ríos mostrados tienen picos debidos en parte a algunos eventos de lluvia registrados en ambas estaciones.

Río Doña Juana



Río Chinchiná – El Bosque



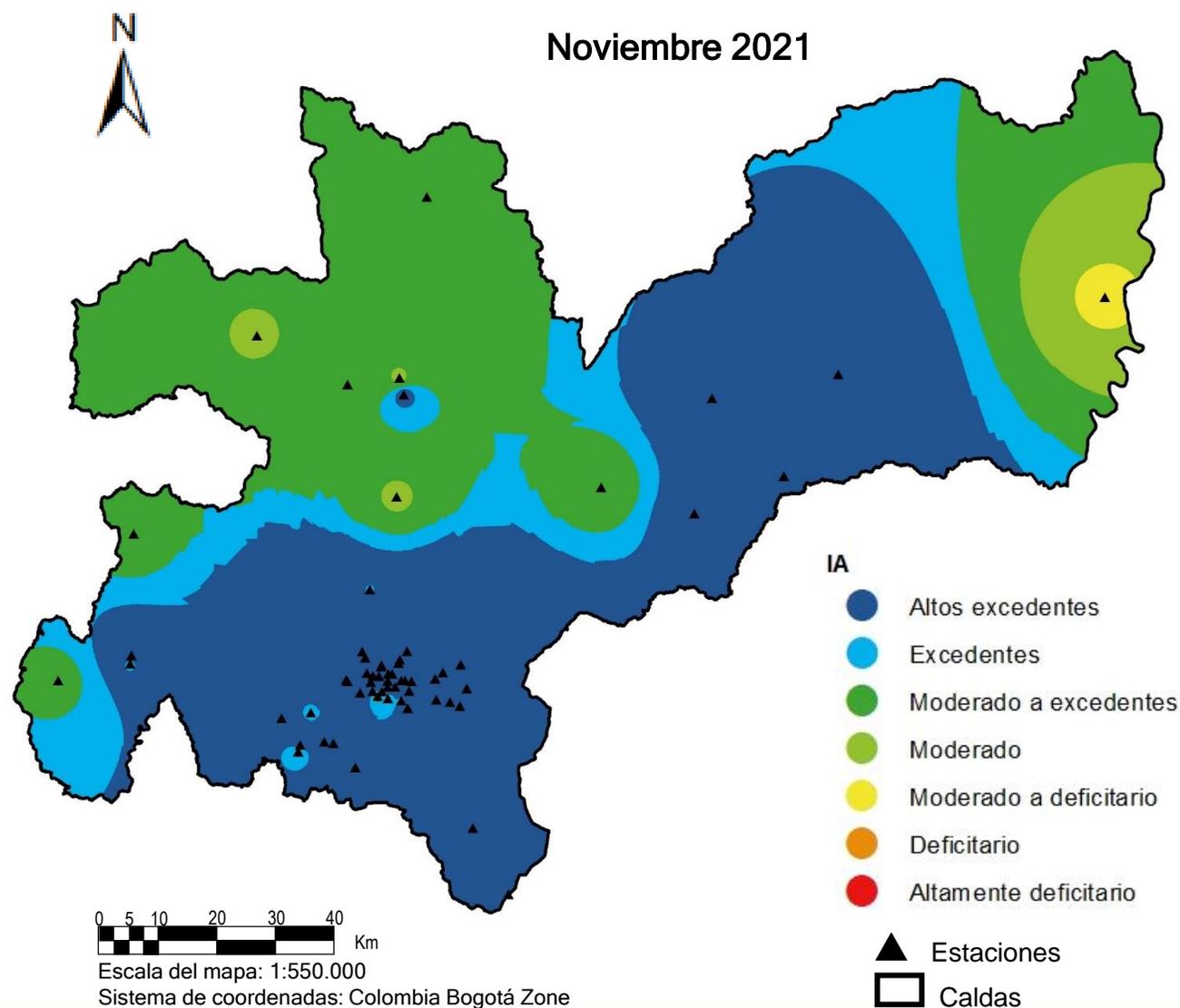
INDICADORES DEL SISTEMA HÍDRICO

NOVIEMBRE 2021

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).

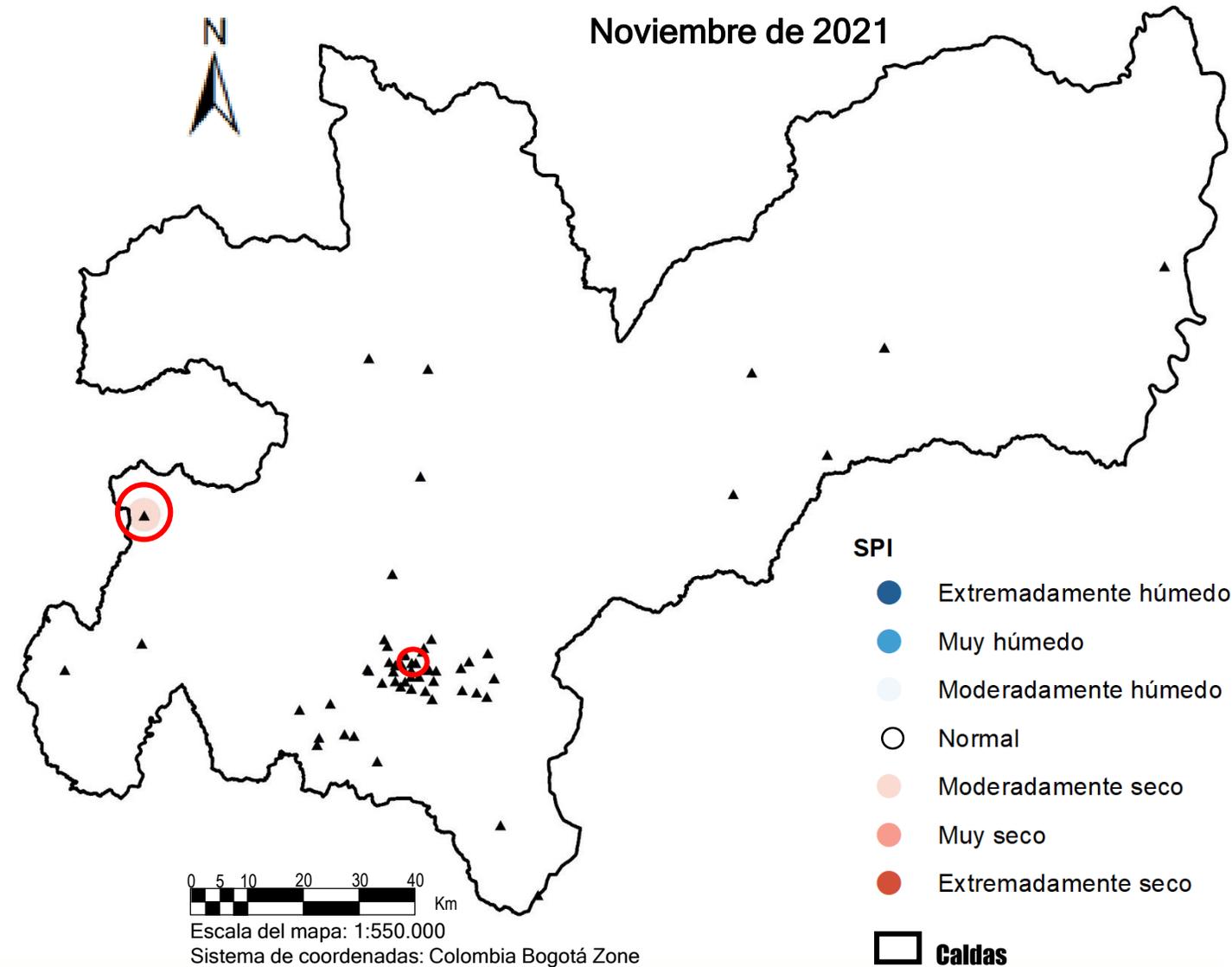
El Índice de Aridez para el departamento de Caldas presentó resultados entre Altos excedentes a Moderado a deficitario para noviembre. En el sur fue de Altos excedentes a Excedentes de precipitación (cuena del río Chinchiná), la zona norte tuvo en su mayoría de Moderado a Moderado a excedentes; en el oriente Altos Excedentes y al extremo oriente para la estación del río Doña Juana (Dorada) se tuvo Moderado a deficitario, siendo la única estación que tiene esta clasificación.

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



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).

Según este indicador casi todo el departamento de Caldas para el mes de octubre presentó condición Normal. Solo 2 estaciones presentan la condición de Moderadamente seco: Anserma Alcaldía - JDEGER y Yarumos (señaladas con círculos rojos en el mapa).



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).

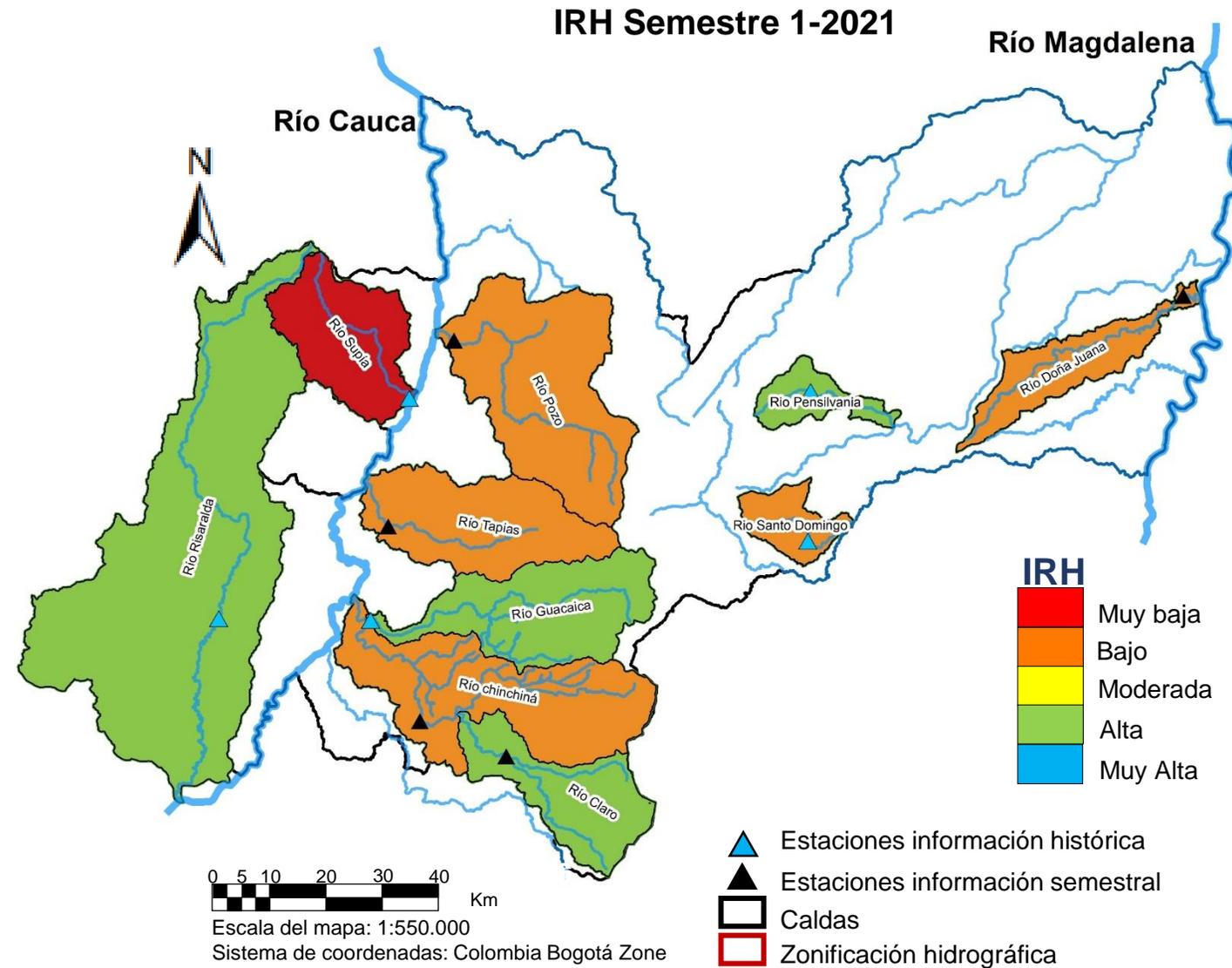
Cinco estaciones presentan regulación Baja, tres en el centro del departamento: río Chinchiná, río Tapias y río Pozo; y dos al oriente que son las cuencas del río Doña Juana y río Santo Domingo.

Las cuencas del río Risaralda, río Guacaica, río Pensilvania y río Rioclaro presentan Alta regulación.

Por otra parte, la cuenca del río Supía presenta 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.



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 DICIEMBRE 2021

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 Instituto 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.



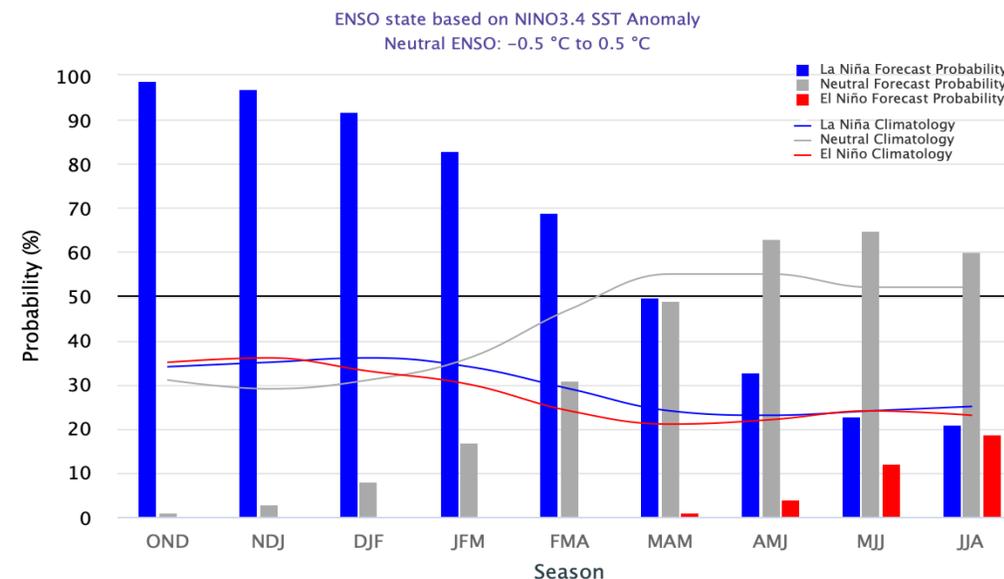
Esquema conceptual sobre el Fenómeno de El Niño. Fuente: IDEAM

El IDEAM en su documento **SEGUIMIENTO AL CICLO ENOS El Niño –Oscilación del Sur Boletín No. 160, del 26 de noviembre 2021**, dice:

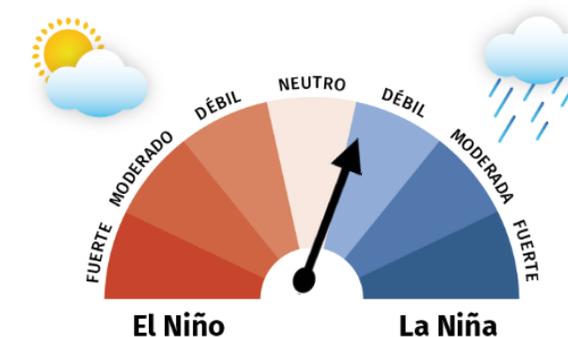
“Se observan condiciones La Niña. Durante octubre se observó un mayor enfriamiento de las aguas superficiales del océano Pacífico Tropical. Las anomalías mensuales se registraron por debajo de lo normal en las regiones de seguimiento sobre la franja ecuatorial, oscilando entre 0,7 °C y 1,0 °C. En la subsuperficie permanece extendido el núcleo de agua fría sobre la mayor parte de la franja ecuatorial, mientras que las aguas cálidas prevalecieron en la cuenca occidental (...). Bajo este panorama, las variaciones climáticas del país serán moduladas en mayor medida por las perturbaciones de la escala intraestacional (...) y la fase de maduración de las condiciones La Niña.

De acuerdo con las proyecciones del CPC/IRI, **es probable que las condiciones de La Niña continúen durante diciembre del 2021 y marzo del 2022 (90% de probabilidad) y hasta mayo del 2022 (50% de probabilidad).**

Early–November 2021 CPC/IRI Official Probabilistic ENSO Forecasts

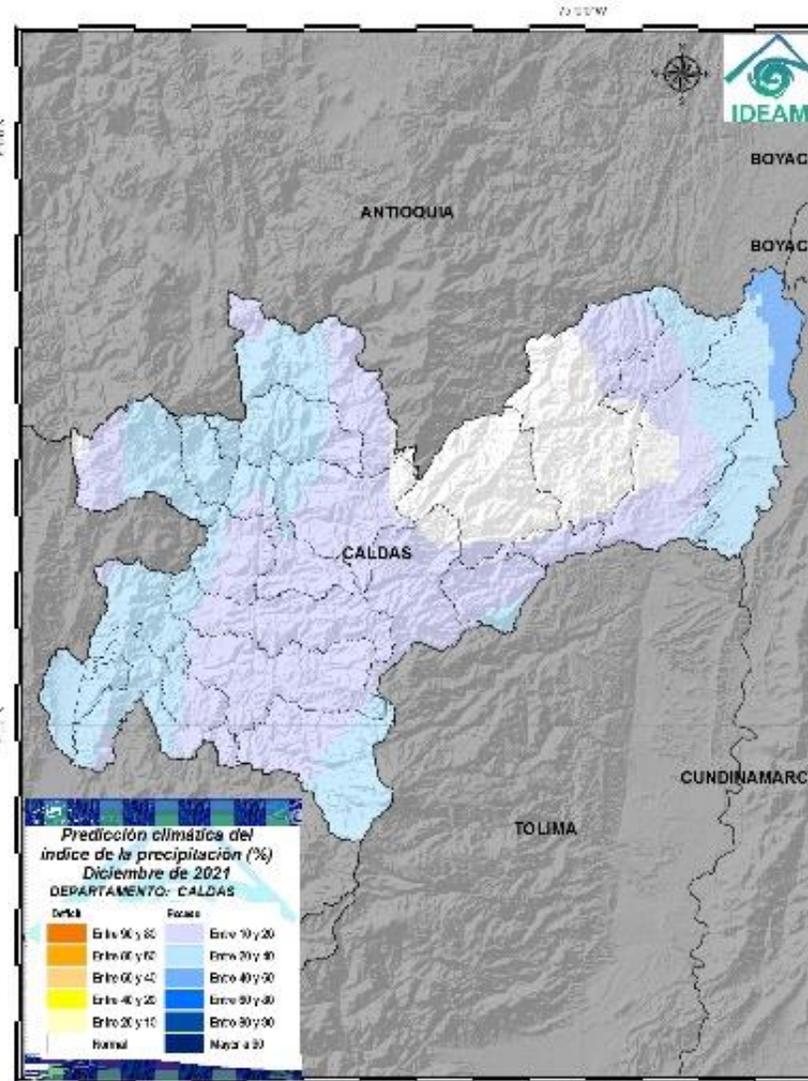
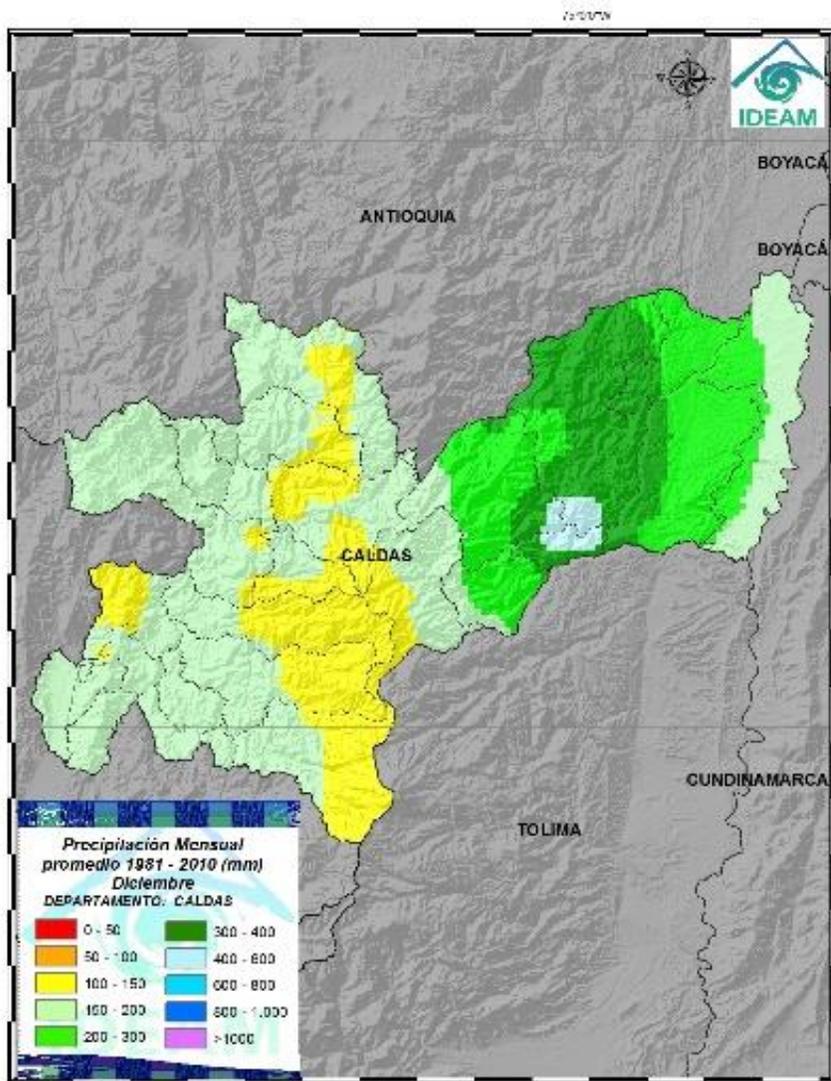


Pronóstico de probabilidad oficial de CPC/IRI ENSO, basado en un consenso de los expertos del CPC y el IRI



Precipitación normal (mm) Figura A

Índice de Precipitación Figura B



En **diciembre** los volúmenes que sobrepasarán el promedio histórico se registrarán en la frontera entre Samaná, Pensilvania y Marquetalia, con valores que alcanzarán los 600 mm y valores entre 200 a 400 mm en la zona circundante. Por el contrario, sobre la vertiente occidental de la cordillera Central se reducirán las lluvias de 100 a 150 mm, especialmente en las subregiones Centro sur, Norte y Bajo occidente. En gran parte del Occidente del departamento y una pequeña sección del Oriente, las lluvias rondarán entre 150 y 200 mm (Figura A).

Se esperan lluvias cercanas a la media climatológica en gran parte de Samaná y Pensilvania (Figura B).

Se puede destacar lluvias por encima de la media climatológica entre un 40 y 60% en el norte de La Dorada, y entre un 10% y 40% en el resto del territorio.

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 IDEA

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 – CDIAAC:
<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:

- SEGUIMIENTO AL CICLO ENOS El Niño -Oscilación del Sur Boletín No. 160, del 26 de noviembre 2021.
- Ruiz, J.F. & Melo, J.Y., noviembre 2021: Informe de Predicción Climática a corto, mediano y largo plazo en Colombia. Grupo de Modelamiento de Tiempo y Clima, Subdirección de Meteorología - IDEAM.
- Mesa Técnica Agroclimática de Caldas. Boletín agroclimático. Diciembre 2021.
- IDEAM, 2020. Boletín climatológico noviembre de 2020.
- IDEAM, 2011. Mapas mensuales de precipitaciones máximas absolutas en 24 horas.
- 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>