



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MANIZALES

INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEA

**SISTEMA INTEGRADO DE MONITOREO AMBIENTAL DE CALDAS -
SIMAC**



**Boletín climatológico TRIMESTRAL
-segundo trimestre de 2018-**



Julio 2018



Boletín climatológico TRIMESTRAL -segundo trimestre de 2018-

Documento producido por el Instituto de estudios Ambientales IDEA de la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, con la participación de:

Jeannette Zambrano Nájera, I. C., Ph. D., Directora del IDEA, Directora del SIMAC y Profesora del departamento de Ingeniería Civil

Fernando Mejía Fernández, I. C., M. Sc., Profesor jubilado U. N., Asesor del IDEA

John Alexander Pachón Gómez, I. C., Esp., Operador de redes de monitoreo en el SIMAC

Julián David Sánchez, I. C. Esp., Operador de redes de monitoreo en el SIMAC

En representación del IDEA y de su grupo de trabajo:



Grupo de trabajo académico en
Ingeniería Hidráulica y Ambiental



1 PRESENTACIÓN

El Sistema Integrado de Monitoreo Ambiental de Caldas SIMAC que maneja el Instituto de Estudios Ambientales IDEA de la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales y que es financiado y respaldado por entidades del orden regional y municipal como Corpocaldas, Gobernación de Caldas, Alcaldía de Manizales, CHEC – EPM, Aguas de Manizales y la Empresa Metropolitana de Aseo EMAS, incluye la operación y el mantenimiento de diversas redes de monitoreo (hidrometeorológico, sísmico, de calidad del aire y de aguas subterráneas) lo cual permite la obtención sistemática de información abundante y valiosa en tiempo real sobre variables físicas asociadas a esos fenómenos, información que evidentemente es de interés para autoridades y tomadores de decisión del departamento de Caldas y del municipio de Manizales en temas cruciales como la planificación territorial, la ordenación ambiental y la gestión integral del riesgo de desastres, pero también, entre otros, es de interés de la comunidad en general como actora fundamental de estos procesos.

Pensando en ello, se presenta aquí el **segundo boletín climatológico trimestral del SIMAC para el año 2018 (meses de abril, mayo y junio)**, con el análisis del comportamiento de las lluvias y las temperaturas en Manizales (y próximamente del resto del departamento) a partir de la información meteorológica recogida de las redes de estaciones de monitoreo de esas variables y que constituyen un número importante, con el fin de mejorar y ampliar la información sobre el tema y de paso contribuir a la formación básica de los ciudadanos sobre el mismo. Se espera una buena acogida a este boletín y comentarios sobre su estructura y contenido, de manera que podamos expedir el segundo y subsiguientes con mejoras sugeridas por los lectores.

SISTEMA INTEGRADO DE MONITOREO AMBIENTAL DE CALDAS

2 INTRODUCCIÓN

2.1 ¿Qué ilustra este boletín?

Un boletín climatológico como el aquí presentado busca ilustrar la manera como, en un tiempo determinado (en este caso, los últimos tres meses monitoreados), se han comportado algunos de los principales elementos o variables físicas que determinan **el clima** de un lugar, con base en el análisis histórico estadístico de los datos que sobre el estado del tiempo atmosférico suministran aquellas redes de estaciones que miden dichas variables.

Comúnmente, con el propósito de facilitar dicho análisis, se analizan las variaciones de la **temperatura** y de la **precipitación** (en nuestro caso, la lluvia) tal como se hace en este boletín, que finalmente se complementa con información a una escala mayor (meso escala) obtenida del IDEAM (entidad rectora del monitoreo ambiental en Colombia) y del CIIFEN (Centro internacional para la investigación del fenómeno del Niño) sobre las manifestaciones actuales o en el futuro



cercano de fenómenos extraordinarios de variabilidad climática que nos afectan de manera importante y por ello nos interesan, como sucede en particular con el Fenómeno del Niño en sus fases Niño o Niña.

2.2 ¿Qué se tiene en Manizales y Caldas en cuanto a estaciones de monitoreo hidrometeorológico?

En el departamento de Caldas el SIMAC incluye siete (7) redes de estaciones modernas automáticas -con ochenta y cuatro (84) estaciones transmisoras- que monitorean diversas variables y entre ellas la temperatura y la precipitación cada cinco (5) minutos y tele transmiten esos datos a estaciones centrales en tiempo real ^{1, 2, 3, 4, 5, 6}. De esas estaciones, cerca de la mitad se localiza en Manizales como capital del departamento que se ve afectada recurrentemente y en mayor proporción que otras zonas por deslizamientos de ladera y avenidas torrenciales en corrientes urbanas y en donde, por su extensión, topografía y densidad poblacional, los efectos son con alguna frecuencia catastróficos. De ahí el esfuerzo de la Alcaldía de Manizales y de Corpocaldas por contar con estas redes en su territorio urbano y rural. Por esta razón, las estaciones que pertenecen a la primera red de Manizales son las que contienen mayor y mejor cantidad de datos.



¹ Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, IDEA, Boletín ambiental 96 (2011). Análisis de la variabilidad espacial y temporal de la precipitación sobre la ciudad de Manizales.

² Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, IDEA, Boletín ambiental 144 (2018). Red de Estaciones Meteorológicas e Hidrometeorológicas Automáticas en el Parque Nacional Natural Los Nevados.

³ Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, IDEA, Boletín ambiental 145 (2018). Sistema Integrado de Monitoreo Ambiental de Caldas - SIMAC (primera Parte).

⁴ Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, IDEA, Boletín ambiental 146 (2018). Sistema Integrado de Monitoreo Ambiental de Caldas - SIMAC (segunda Parte).

⁵ Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, IDEA, Boletín ambiental 147 (2018) Red de estaciones meteorológicas, hidrometeorológicas, de alerta y alarma (SAT) de las quebradas Manizales, El Guamo y Olivares ubicadas en el municipio de Manizales.

⁶ Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, IDEA, Boletín Ambiental 137 (2017). Sistema de Información ambiental departamento de Caldas. Manizales.

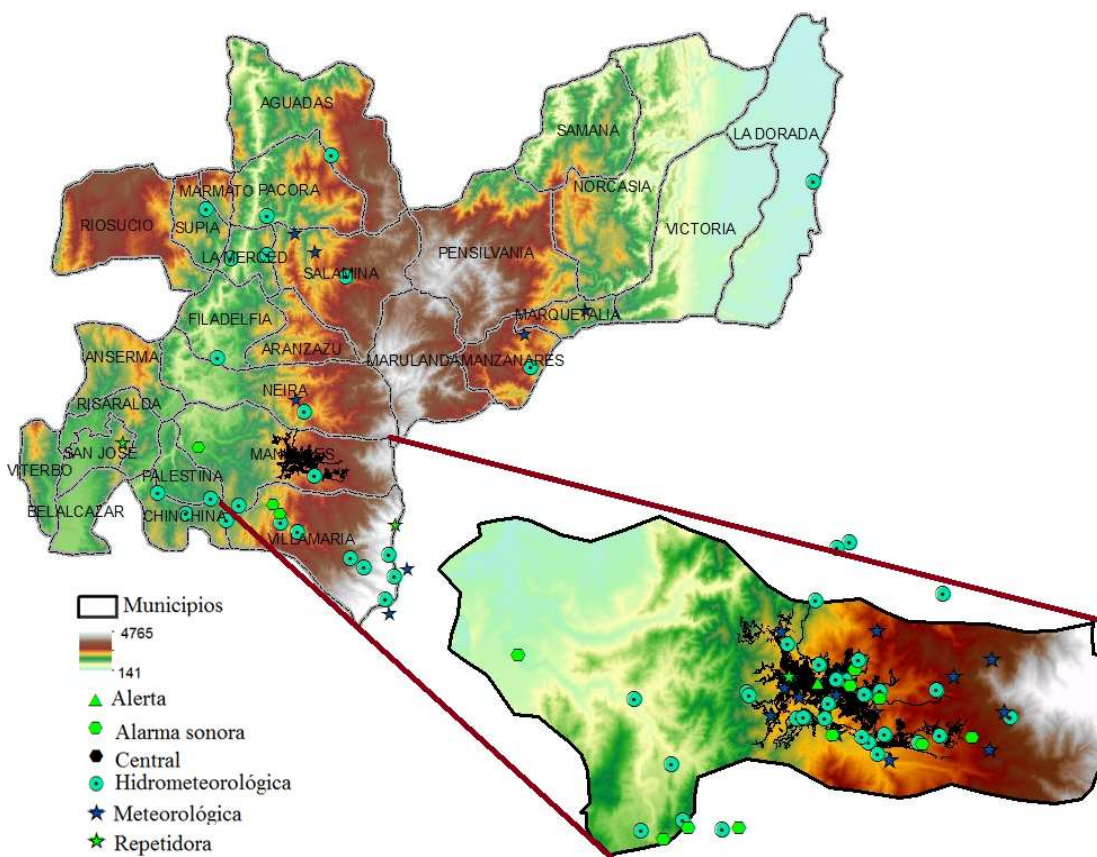


Figura 1. Localización estaciones hidrometeorológicas en el departamento de Caldas

Adicionalmente, Caldas cuenta con cerca de ochenta estaciones más, con énfasis en las que posee Cenicafé (con registros de precipitación especialmente) repartidas en todo su territorio que, aunque faltan zonas del departamento por cubrir, proporcionan valiosa información.

2.3 ¿Qué se hace con esta información?

Se divulga en tiempo real en la página web del IDEA (<http://cdiac.manizales.unal.edu.co/sistema-alerta-temprana/MapaManizales/>) y se le hace un análisis preliminar que permite generar reportes diarios con registros de precipitación, temperatura y niveles del agua en las corrientes monitoreadas, de todas las estaciones que se tienen, además de indicadores que se obtienen del análisis aritmético y estadístico de esos datos diarios, entre ellos el A25, del cual se hablará más adelante. Estos reportes son enviados diariamente a autoridades y otras personas que tienen interés en ellos y le dan uso para diversos fines (con énfasis en la gestión del riesgo) pero el grueso de la información (una cantidad importante de datos día a día, mes a mes, año a año) es almacenada en una Bodega de Datos de manera ordenada y que se encuentra disponible para usuarios y en especial para investigadores en estas áreas en el link:



Boletín climatológico trimestral



(<http://cdiac.manizales.unal.edu.co/IDEA/index.php>). Del análisis estadístico de esa información surgen productos como los que se incluyen en este boletín y se incluirán en los siguientes.

The screenshot displays the CDIAC website interface. At the top, there is a map of the Caldas department in Colombia, overlaid with various weather icons (sun, clouds, rain) representing different stations. Below the map is a navigation menu with buttons for: INICIO, FUENTES DE DATOS, ESTRUCTURA DE DATOS, RESULTADOS, ENLACES DE INTERÉS, PUBLICACIONES, PERSONAS, and CONTACTO. Below the menu is the CORPOCALDAS logo and three main service sections:

- Generador de indicadores climatológicos**: Acceso público. Indicators Meteorológicos e Hidrometeorológicos, Indicators de Calidad del Aire.
- Sistema de consultas**: Acceso con autorización. Este sistema de acceso para personal autorizado es utilizado para obtener los datos brutos medidos por las estaciones ambientales.
- Sistema de filtrado y cargue de datos**: Acceso con autorización. Este es un sistema que administra los parámetros de filtración y cargue de los datos originales a la bodega de datos que centraliza la información.

Citación: CDIAC - Centro de Datos e Indicadores Ambientales de Caldas, Universidad Nacional de Colombia and Corporación Autónoma Regional de Caldas, 2015. [Online]. Available: <http://cdiac.manizales.unal.edu.co/>. [Accessed: 17-4-2018].

Figura 2. Visualización páginas web Estado del Tiempo y CDIAC



2.4 ¿Cómo entender lo que muestran esos reportes diarios y este boletín trimestral?

La **precipitación**, como aquí se interpreta –teniendo en cuenta que también se denomina precipitación a la nieve, el granizo y otros-, es la cantidad (magnitud) de **lluvia** (agua líquida en forma de gotas) que cae en un sitio, medida en milímetros (mm), utilizando un instrumento de medida llamado **pluviómetro**. Un (1) mm de lluvia corresponde a la acumulación en un (1) metro cuadrado (m²) de terreno de un (1) litro (l) de agua. Aunque existen varios tipos de pluviómetros y entre ellos el más común es el pluviómetro totalizador diario (que mide la lluvia caída durante un día), en las redes de monitoreo que maneja el SIMAC se utiliza un pluviómetro electrónico que incluye unas cazoletas en un balancín con capacidad de 0,2 mm de lluvia y que permite contar electrónicamente el número de veces que la cazoleta se voltea para vaciar los 0,2 mm. Simultáneamente, está midiendo el tiempo que pasa entre uno y otro “cazoletazo”. Así, se sabe cuánta lluvia ha caído en mm en cinco (5) minutos, y eso se registra en una hoja de datos, todo automáticamente y en tiempo real. Es decir, lo que llueve en los últimos cinco minutos se sabe inmediatamente después.

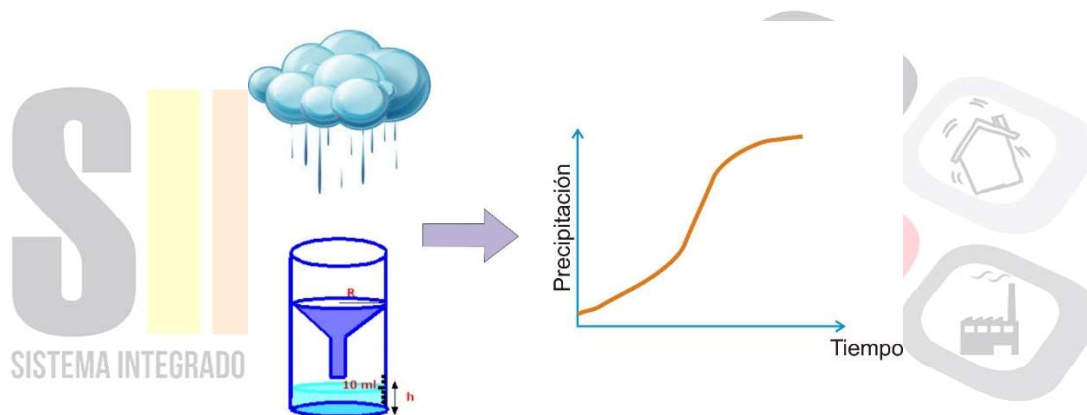


Figura 3. Medición de la precipitación

Sin embargo, la **magnitud** de la precipitación en mm no es la única variable que caracteriza la lluvia en un sitio, porque el proceso de medición descrito atrás permite conocer simultáneamente la **intensidad** de la lluvia, al dividir la magnitud de la lluvia en mm por el intervalo de medición (5 minutos) expresado en horas. Es decir, si se miden 15 mm en treinta minutos, en ese tiempo la lluvia tuvo una magnitud de 15 mm y una intensidad de $15 \cdot 60 / 30 = 30$ mm/hora, porque es claro que, si en 30 minutos caen 15 mm, si siguiera lloviendo así durante toda la hora caerían 30 mm. Este parámetro intensidad es frecuentemente más importante que la misma magnitud.

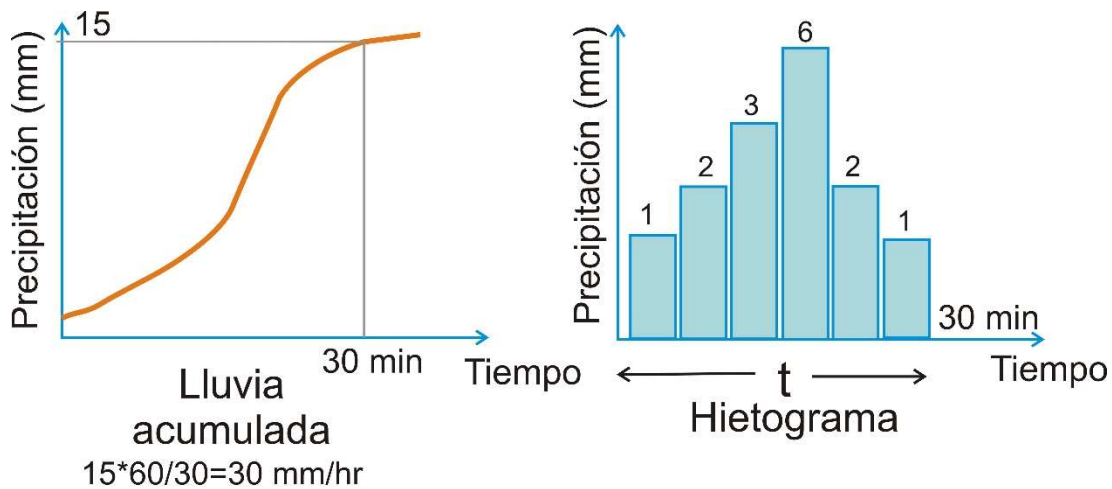


Figura 4. Representación de la precipitación

El pluviómetro electrónico permite también medir el tiempo que transcurre desde que comienza una lluvia (por ejemplo, un aguacero) hasta que termina, lo que detalla un tercer parámetro asociado a la medición de la precipitación como es la **duración** de la lluvia, expresada generalmente en horas o fracción de horas. También puede, sin embargo, expresarse en minutos cuando esta es muy corta.

Lo anterior facilita la representación gráfica de la manera como varía en el tiempo una lluvia, que con frecuencia empieza a manifestarse con unas gotas, luego se intensifica, luego disminuye, luego pareciera que termina, pero vuelve a arrear, y así, hasta que se acaba. A esto se le denomina la representación gráfica en diagrama de barras de la variación en el tiempo (o temporal) de una lluvia aislada, conocida como el **hietograma** (o yetograma), que termina constituyéndose en otra característica muy importante de una lluvia.

Si se suma aritméticamente la magnitud de las lluvias caídas durante un día completo (medido desde las 0 horas hasta las 24 horas) se tiene la lluvia acumulada diaria, o **lluvia diaria, en mm**. Esta suma la hace también automáticamente el sistema de medición empleado en el SIMAC.

A la magnitud de la lluvia se le llama **P**, mm; a la intensidad de la lluvia se le llama **i**, mm/h, y a la duración de la lluvia se le llama **t**, h, o min.

En el reporte diario que se hace desde el SIMAC para cada red de monitoreo y para cada estación que la conforma aparece entonces la magnitud de la lluvia diaria caída cada día en cada una de las estaciones.

Sin embargo, aparece también un indicador de la lluvia acumulada en los últimos 25 días denominado el **A25** (producto de investigaciones realizadas en Manizales tiempo atrás a partir de las características de los suelos de Manizales y de las lluvias que se presentan allí) y que es un insumo técnico para el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Manizales, para la



promulgación de alertas tempranas para el municipio con base en umbrales de alerta definidos a partir de las mencionadas investigaciones. Así, cuando este indicador marca 200 mm se tiene la posibilidad de decretar alerta amarilla, si marca 300, alerta naranja, y si marca 400, alerta roja. Eso lo determina exclusivamente dicho Consejo.

El monitoreo de la lluvia, como se deduce de lo explicado atrás, es fundamental para la gestión del riesgo de los desastres causados por eventos extremos de precipitación, deslizamientos de laderas, movimientos en masa, flujos torrenciales, crecidas, inundaciones y, en fin, varias de las consecuencias de los fenómenos naturales que hacen parte del ciclo del agua en el planeta. Pero, además, este monitoreo continuo permite contar con datos históricos que son indispensables, por ejemplo, para el diseño de obras hidráulicas de todo tipo, como los acueductos, los alcantarillados urbanos, los sistemas de drenaje de una vía, los puentes, las plantas hidroeléctricas y otras tantas, vitales para garantizar el bienestar de las comunidades y el desarrollo sostenible de las regiones y del país. También, son necesarios esos datos para la agricultura, el mejor conocimiento de fenómenos asociados a la variabilidad climática (como el Fenómeno del Niño) y el cambio climático (para adaptarnos mejor a él) y para el mejor conocimiento del entorno geográfico ambiental de una región, entre otras utilidades.

Ahora, en relación con la **temperatura ambiente**, el asunto es más sencillo pues ésta se mide en cada estación con un **termómetro** electrónico que reúne ciertas condiciones para su empleo (por ejemplo, que mide sin interferencia de los rayos solares, ni del viento), que usa como unidad de medida el **GRADO CELSIUS** o grado centígrado y que se expresa en $^{\circ}\text{C}$ (nota: debería utilizarse el KELVIN, la unidad de medida de la temperatura del Sistema Internacional de medidas, pero acostumbrarnos a ella tardará todavía un tiempo por el uso largo y continuado que se ha hecho del Grado Celsius).

Así, en el reporte diario que se hace desde el SIMAC para cada red y para cada estación se registra la temperatura alcanzada allí cada día, pero como ésta es muy variable durante un día cualquiera, se ilustra ella con los valores **máximo** (la temperatura más alta registrada ese día), **mínimo** (la temperatura más baja registrada ese día) y **medio** (el promedio aritmético de las temperaturas registradas ese día).

Aquí también es claro que monitorear la temperatura ambiente de una zona o región garantiza, por ejemplo, conocer los efectos del cambio climático en el uso del suelo, en las prácticas agrícolas, en el confort ciudadano, en las técnicas arquitectónicas modernas, entre tantas otras cosas.

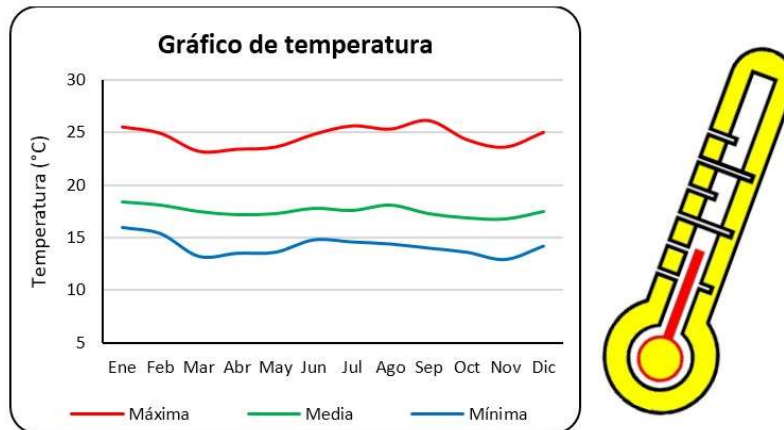


Figura 5. Representación de la temperatura y termómetro para medir la variable

Y en cuanto al **nivel del agua** en los ríos y quebradas, que se denota como **Z**, este se define como la distancia vertical, expresada en metros, entre la superficie del agua (en un momento dado y sobre una sección recta del río o quebrada donde se está haciendo la medida) y un nivel de referencia fijado artificialmente por debajo del lecho del río que se llama el **Datum**. Esta medida se hace indirectamente utilizando un instrumento de medida denominado **sensor de nivel**, el cual mide electrónicamente (usando tecnología láser o ultrasonido) la distancia vertical entre el sensor y la superficie del agua, que se denota como **L**. Como la ubicación del sensor y del Datum son fijas, la distancia entre ellos también se conoce y se denomina **Tara**, de tal forma que el nivel corresponde a la diferencia aritmética entre la Tara y L ($Z = \text{Tara} - L$), como se muestra en la figura siguiente:

SISTEMA INTEGRAL

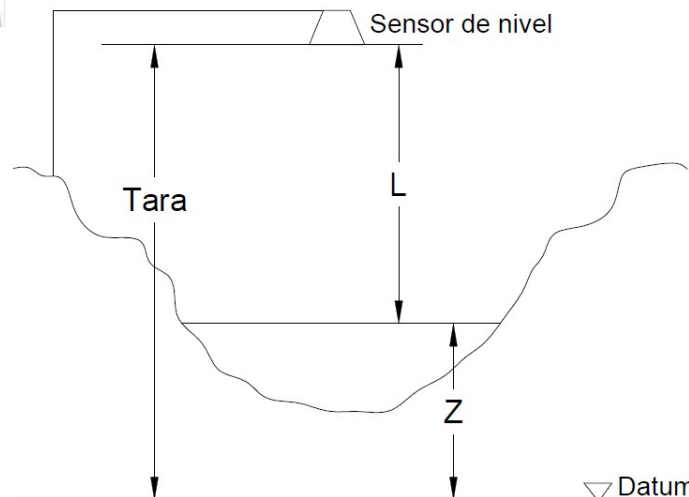


Figura 6. Esquema de medida del nivel Z en una corriente usando un sensor de nivel

En los reportes diarios de niveles que se hacen desde el SIMAC para las estaciones hidrometeorológicas, se toma en cada estación un dato del nivel cada cinco segundos y con ellos



se construye la curva de variación del nivel a través del tiempo durante ese día, denominada **limnigrama diario**. A su vez, con los valores diarios máximos se hace **el limnigrama de niveles máximos mensuales**, lo mismo que con los valores medios diarios con los cuales se construye el **limnigrama de niveles medios mensuales**. (ver Figura 7).

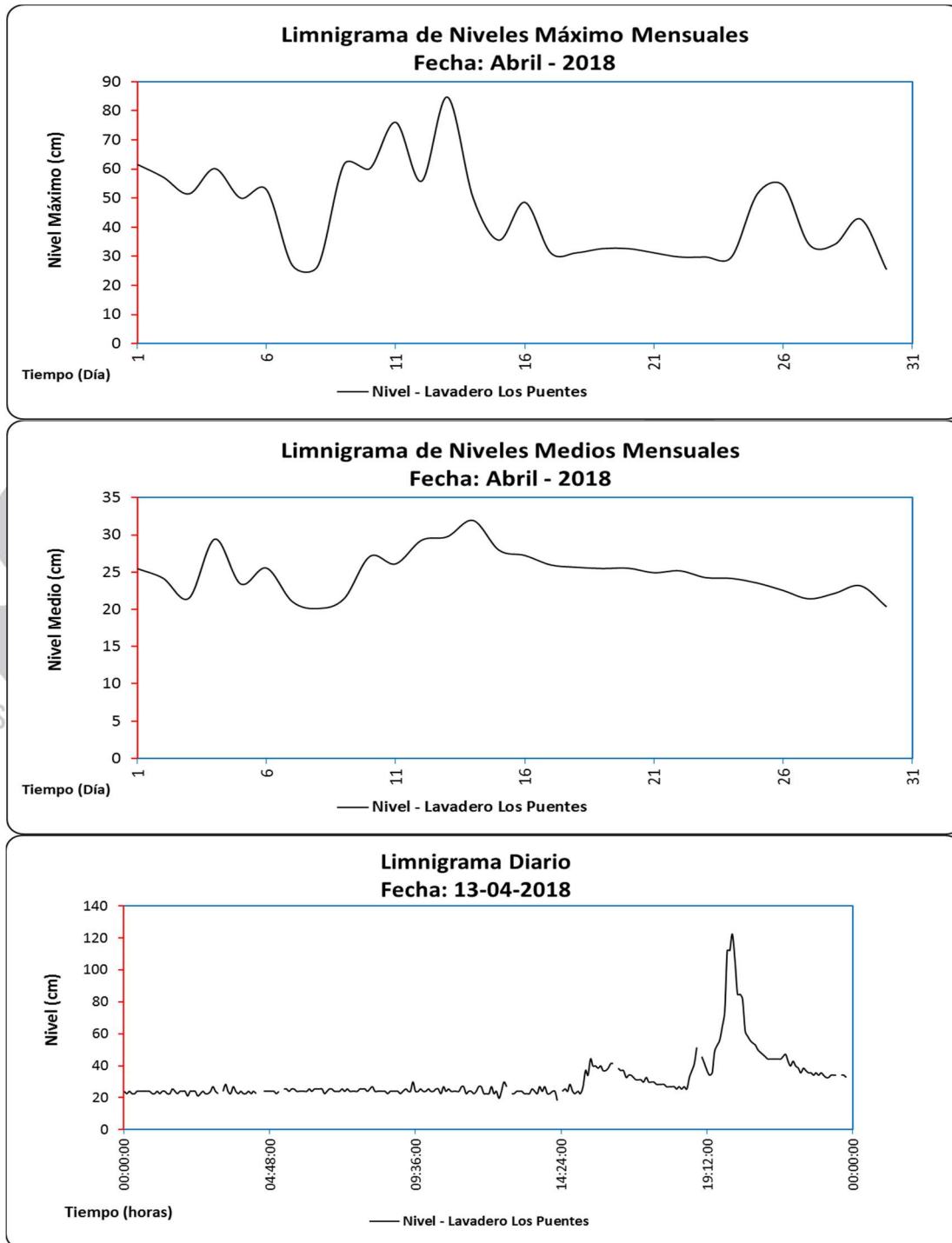


Figura 7. Limnigrama diario y mensual para la estación Q. El Guamo – Lavadero los Puentes



Es evidente que, cuando los niveles máximos alcanzan el borde superior del cauce de la corriente (durante una crecida), se tiene una situación de riesgo de desborde y de afectación de vidas, viviendas, edificaciones y otra infraestructura aledaña a la orilla de la corriente (puentes, vías, líneas vitales), lo que obliga a la manifestación de alertas tempranas a las comunidades para salvar sus vidas, alertas que se pueden dar por distintos medios (Bomberos, Policía, miembros de la misma comunidad afectable, con ayuda de radios, celulares, sirenas, etc.), incluyendo un sistema de alarma sonora que se encuentra instalado en tres cuencas urbanas de Manizales (cuencas de las quebradas Manizales, Olivares y El Guamo) y que está en la etapa de definición e implementación de umbrales de alerta, lo cual ha requerido una investigación previa muy juiciosa que establezca con buen nivel de certeza la relación entre las lluvias fuertes y los niveles que estas generan en esas quebradas. La adopción final de tales umbrales es tarea que asumirá en su momento -se espera que muy pronto- el Consejo municipal para la Gestión del Riesgo de los Desastres de Manizales.

El proceso de medición continua de los niveles en las quebradas y ríos que se están monitoreando en Manizales y en el departamento de Caldas, viene acompañado de otro proceso de **aforos** (medición de caudales) periódicos en esas corrientes, que tiene como propósito establecer las **curvas de calibración** de las estaciones hidrometeorológicas por la vía de correlacionar estadísticamente los niveles con los caudales (Caudal, Q -Vs- Nivel, Z), con las cuales se puede tener también cada cinco minutos la variación del caudal a través del tiempo durante cada día, denominado **hidrograma diario**. Cuando estos se tengan -muy pronto- se acompañarán los reportes diarios de niveles en cada estación con la información de los caudales y sus respectivos hidrogramas.

En efecto, durante este trimestre se cuenta ya con 32 curvas de calibración que permitirán, en los próximos meses, contar con registros cincominutales de caudales.

Así, se entiende entonces la importancia del monitoreo de niveles y caudales en las quebradas para la gestión del riesgo de los desastres, pero también para conocer -entre otras cosas- la disponibilidad de agua para consumo humano y otros consumos, con fines, por ejemplo, de concesiones para su uso por parte de las autoridades ambientales, como Corpocaldas.

3 CONDICIONES METEOROLÓGICAS

En el análisis de variables meteorológicas se tomaron como fuente los datos de las catorce (14) estaciones que conforman la red meteorológica e hidrometeorológica automática de Manizales, para la gestión del riesgo ante desastres por deslizamientos. Esta red, aunque aún es muy reciente, ya cuenta con datos abundantes tomados en periodos de 5 minutos, lo que permite observar y realizar seguimiento continuo al comportamiento de eventos y fenómenos hidrometeorológicos, vitales para la toma de decisiones orientadas a gestionar el riesgo en la ciudad. A continuación, se presentan detalles de las estaciones utilizadas para la elaboración de este boletín, las cuales se encuentran ordenadas en sentido occidente – oriente, tal como se presentan en las respectivas figuras más adelante.



| W | W | NW | W | W | N | C | C | S | CE | N | NE | E | SE |
|--------------|-----------|----------|----------------------------|-----------|------|-------------------------|--------------------|----------|-----------|-------------------|---------|---------------------|----------|
| Chec - Uribe | Alcázares | La Palma | Observatorio Vulcanológico | El Carmen | Emas | Q. Palogrande - Ruta 30 | Hospital de Caldas | Aranjuez | Posgrados | Bosques del Norte | Yarumos | Milán - Planta Niza | La Nubia |

Convenciones: W: West (Occidente); N: Norte; C: Centro; S: Sur; E: Este

Figura 8. Estaciones ordenadas en sentido occidente (W) – oriente (E) en Manizales

Tabla 1. Estaciones utilizadas en el análisis de variables para Manizales

| Estación | Tipo | Latitud (N) | Longitud (W) | Altitud (m.s.n.m.) | Lugar de emplazamiento | Propietario | Inicio de funcionamiento |
|-------------------------------|------|--------------|----------------|--------------------|--|----------------|--------------------------|
| Chec - Uribe | M | 5° 3' 6.95" | 75° 32' 6.14" | 1940 | Sede Administrativa Estación Uribe - Central Hidroeléctrica de Caldas CHEC S.A. E.S.P. | CHEC S.A E.S.P | 2011-04-15 |
| Alcázares | M | 5° 4' 0.2" | 75° 31' 39.9" | 2057 | Instituto de Valorización de Manizales - INVAMA | UGR-Manizales | 2010-04-06 |
| La Palma | M | 5° 5' 45.5" | 75° 31' 45.9" | 1967 | Hospital Geriátrico San Isidro | UGR-Manizales | 2006-11-01 |
| Observatorio Vulcanológico | M | 5° 4' 17.2" | 75° 31' 27.5" | 2226 | Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Manizales | UGR-Manizales | 2003-07-01 |
| El Carmen | M | 5° 3' 41" | 75° 31' 11" | 2112 | Centro Integral de Servicios Comunitarios-CISCO El Carmen | UGR-Manizales | 2005-02-15 |
| Emas | M | 5° 4' 49.42" | 75° 30' 32.19" | 2060 | Relleno Sanitario La Esmeralda - Empresa Metropolitana de Aseo EMAS S.A E.S.P. | EMAS S.A E.S.P | 1997-08-01 |
| Quebrada Palogrande - Ruta 30 | H | 5° 3' 30.58" | 75° 30' 15.07" | 2002 | Lavautos Ruta 30 | UN-Manizales | 2008-12-10 |
| Hospital de Caldas | M | 5° 3' 46.6" | 75° 30' 2.1" | 2183 | S.E.S. Hospital de Caldas | UGR-Manizales | 2007-12-14 |
| Aranjuez | M | 5° 2' 34.2" | 75° 30' 1.6" | 1915 | Institución Educativa Aranjuez | UGR-Manizales | 2006-01-26 |
| Posgrados | M | 5° 3' 21.86" | 75° 29' 31.46" | 2179 | Campus Palogrande Universidad Nacional, Bloque I | UN-Manizales | 2002-01-01 |
| Bosques del Norte | M | 5° 4' 59" | 75° 29' 19" | 2126 | Institución Educativa Bosques del Norte | UGR-Manizales | 2006-09-22 |
| Yarumos | M | 5° 3' 47.6" | 75° 28' 52.63" | 2195 | Centro de Bioinformática y Biología Computacional - CBBC | UGR-Manizales | 2004-01-01 |
| Milán - Planta Niza | M | 5° 3' 15.57" | 75° 28' 47.67" | 2256 | Planta de Tratamiento Niza - Aguas de Manizales S.A. E.S.P. | UGR-Manizales | 2009-12-23 |
| La Nubia | M | 5° 1' 44.1" | 75° 28' 20" | 2092 | Campus La Nubia Universidad Nacional, Bloque P | UGR-Manizales | 2003-07-01 |

Convenciones: M: Meteorológica; H: Hidrometeorológica



3.1 Precipitación

En el segundo trimestre del año 2018, la precipitación en la ciudad de Manizales presentó características atípicas, puesto que los meses de **abril y mayo**, que históricamente son los que más lluvia registran en el primer periodo de lluvias del año, no presentaron los registros contundentes de otros años en condiciones normales. En primer lugar, para el mes de **abril**, seis estaciones (43%) ubicadas en el occidente, noroccidente, centro y nor-orienté de la ciudad, registraron valores por debajo de la media histórica; las demás estaciones presentaron exceso respecto de la media histórica, con valores marcados que se presentaron al occidente y al orienté de la ciudad. El mes de mayo, por su parte, presentó déficit de lluvias respecto de la media histórica en el 86% de las estaciones analizadas (12 puntos de monitoreo), y el mes de junio, similar al mes de mayo, presentó déficit de lluvia en casi la totalidad de las estaciones analizadas, 93%, que corresponde a 13 estaciones. La única estación que presentó exceso de lluvia en los tres meses fue Milán – Planta Niza. Teniendo en cuenta que el segundo trimestre del año está conformado por los meses más lluviosos de la primera temporada de lluvias del año, condicionada entre otros factores por el posicionamiento de la Zona de Confluencia Intertropical ZCIT⁷, se puede decir, en términos generales, que **dicho trimestre presentó un comportamiento atípico** por el déficit registrado respecto de los valores medios de cada estación que, como se explica más adelante, solamente en el mes de abril se logró sobrepasar el umbral de los 200 mm de lluvia acumulada en 25 días (máximo de 297.4 mm en Alcázares a mediados de abril), cuando en otras ocasiones se han alcanzado acumulados superiores a los 400 mm.

En cuanto a las **anomalías pluviométricas**, que relacionan la cantidad de lluvia registrada en cada mes con la lluvia promedio histórica para dicho mes (ver ecuación 1), se evidenciaron anomalías positivas hasta del 23% (estación Chec - Uribe) para el mes de abril y la anomalía negativa mínima alcanzó el -54% (estación Aranjuez) en el mes de junio. Ver Figura 9.

$$\text{Anomalía pluviométrica} = \frac{\text{Lluvia mes actual} - \text{lluvia promedio histórica para el mes}}{\text{lluvia promedio histórica para el mes}} * 100\% \quad (1)$$

⁷ Zona de Confluencia Intertropical es un cinturón de nubes de baja presión que se mueve latitudinalmente y donde convergen los vientos alisios del hemisferio norte con los del hemisferio sur, generando en mayor medida las lluvias tropicales.

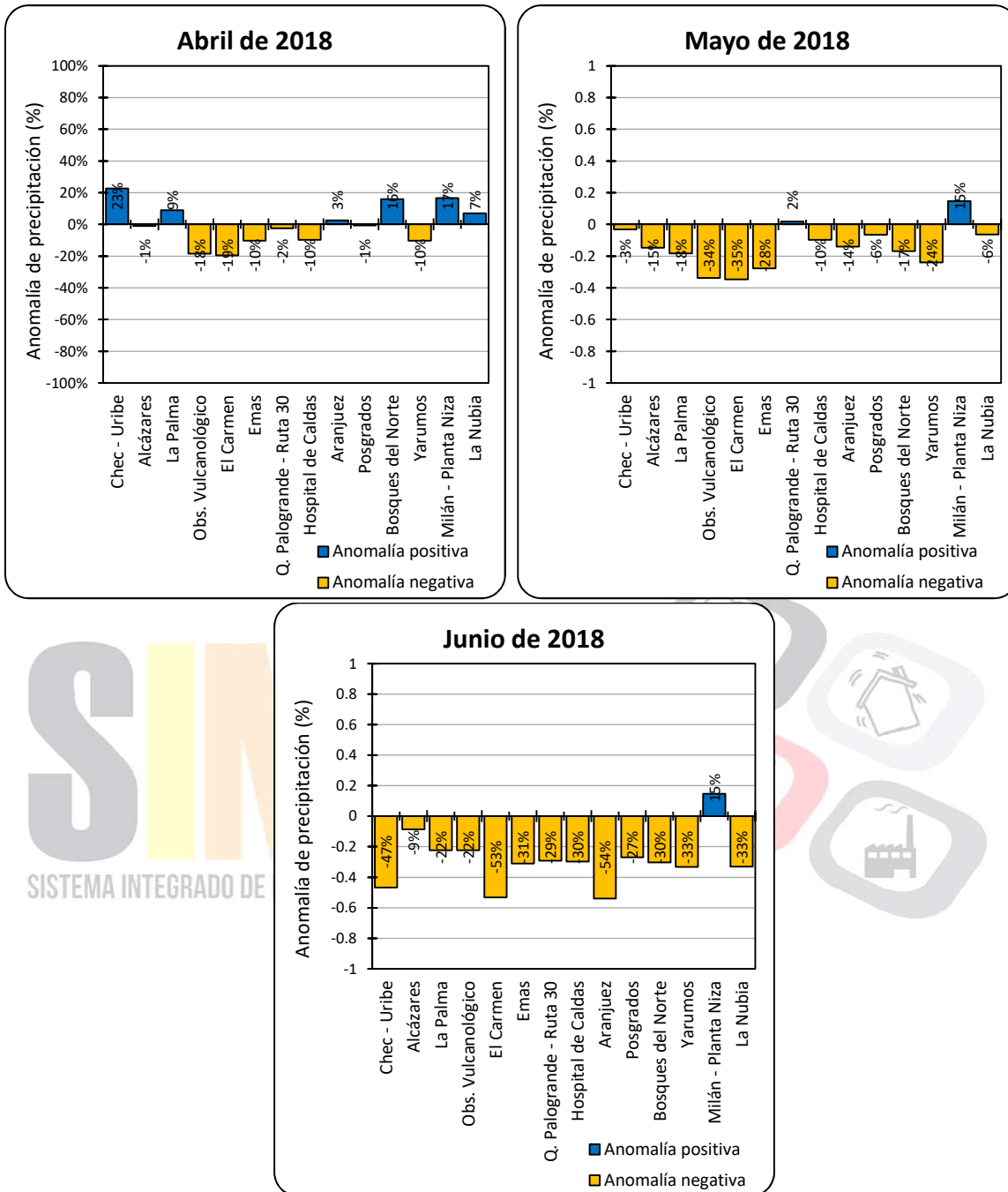


Figura 9. Anomalías pluviométricas por estación para el segundo trimestre de 2018 en Manizales

En la siguiente figura se puede apreciar la distribución espacio-temporal de las lluvias en la ciudad de Manizales para el segundo trimestre de 2018 y el comparativo con la media histórica en cada punto de monitoreo (nota: barra segundo trimestre 2018, color azul; barra media histórica, color naranja).

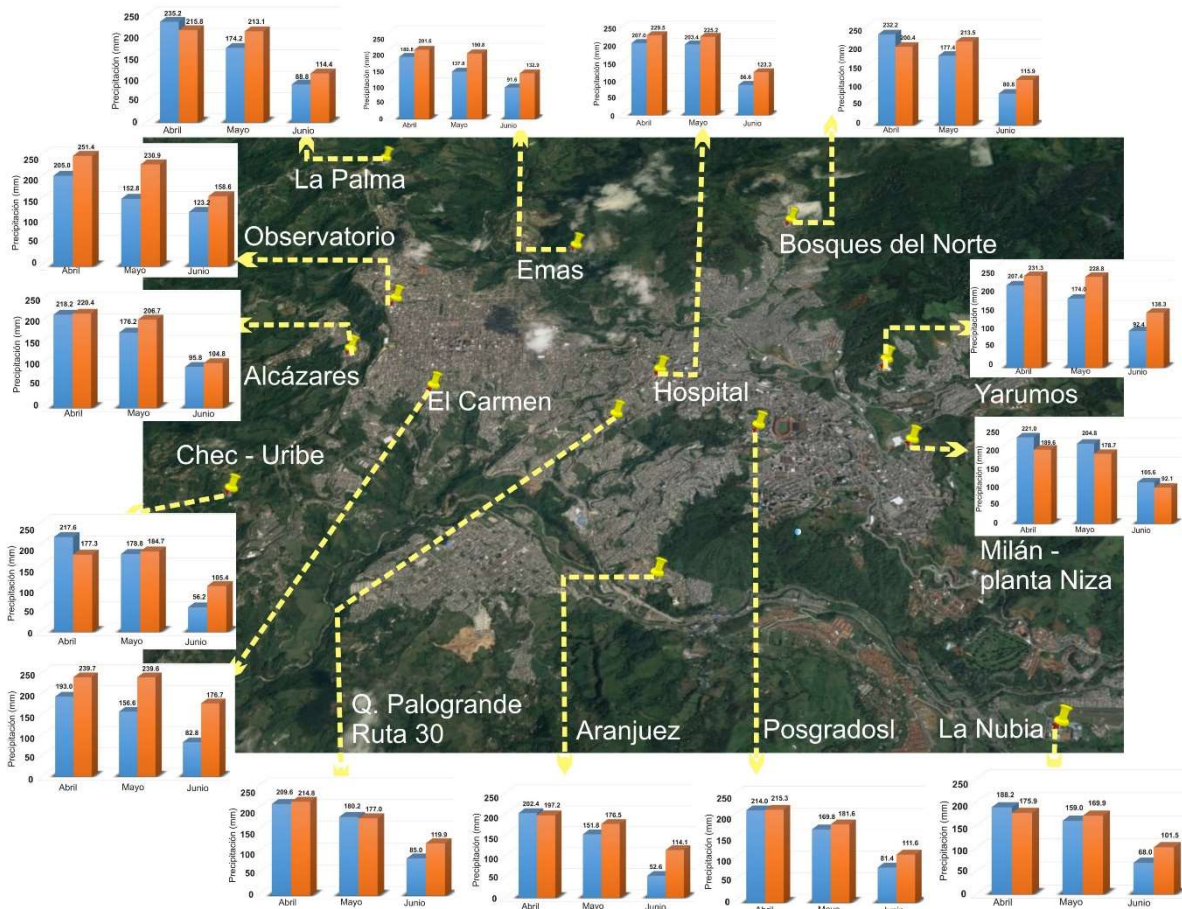


Figura 10. Distribución espacio-temporal de las lluvias en el segundo trimestre de 2018 en Manizales

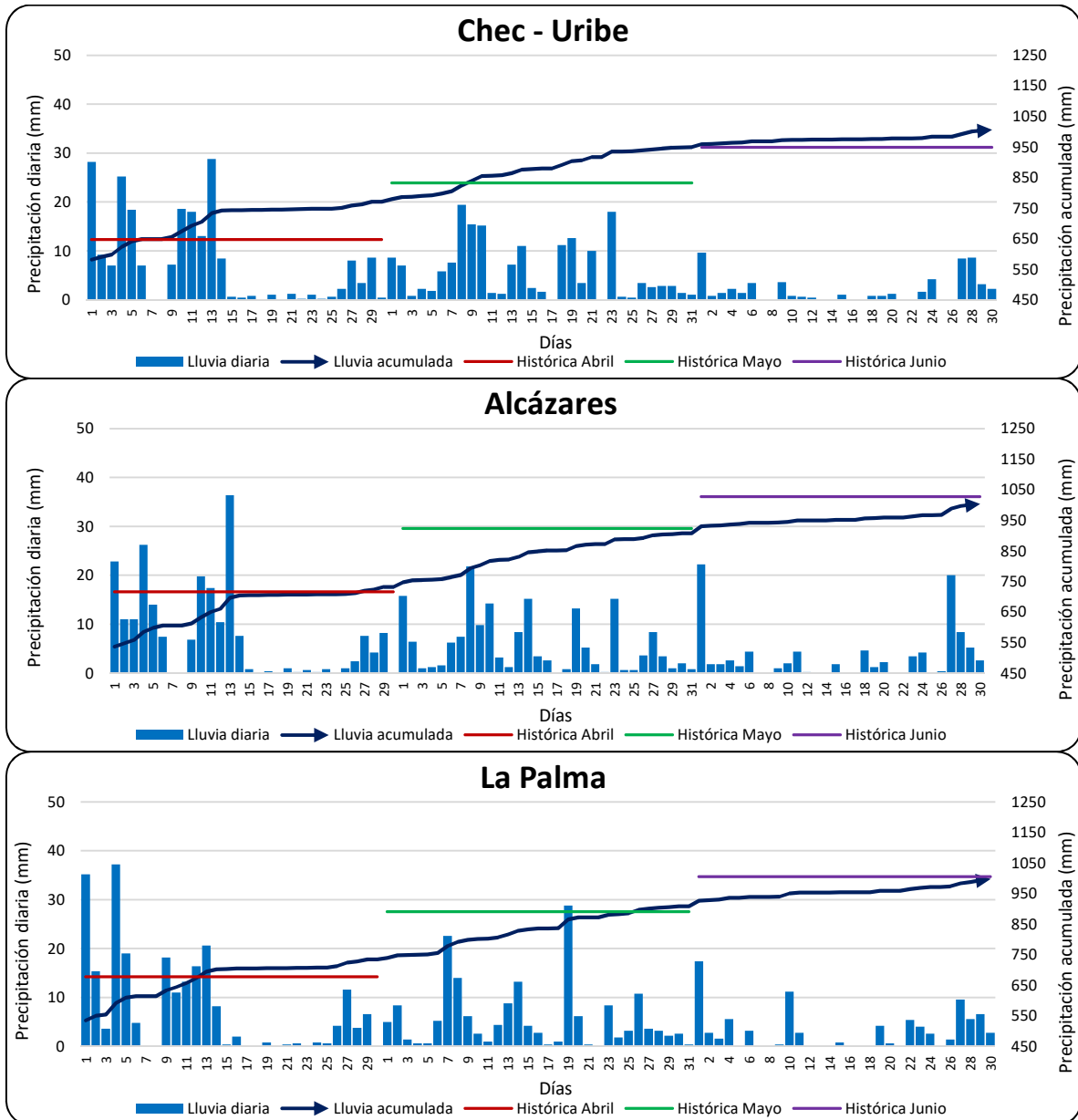
SISTEMA INTEGRADO DE MONITOREO AMBIENTAL DE CALDAS

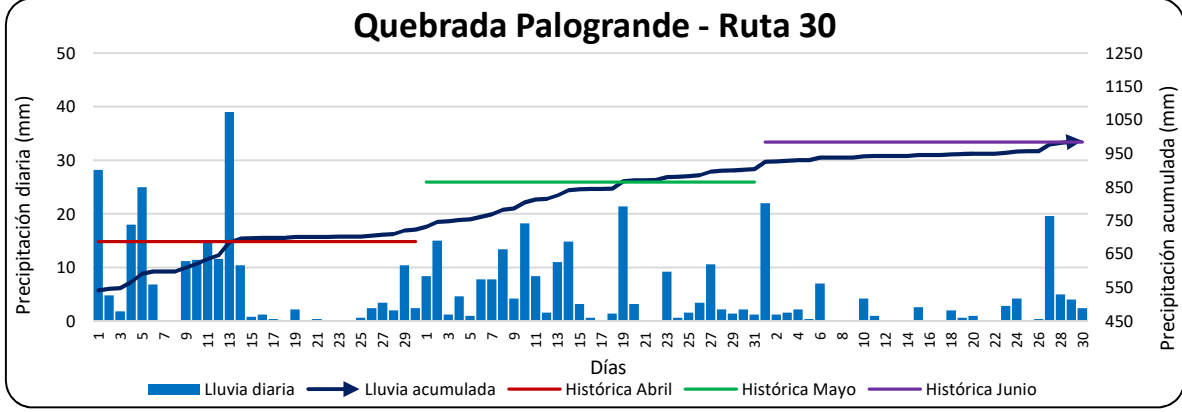
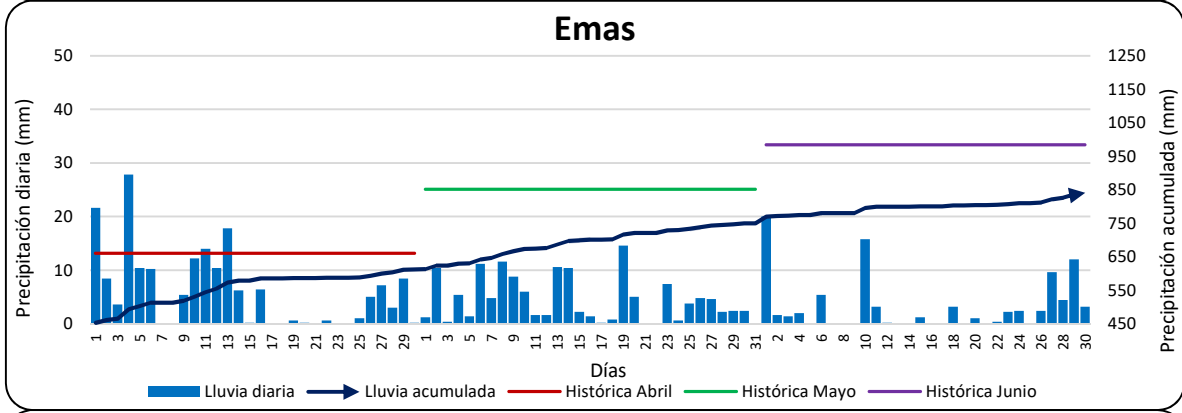
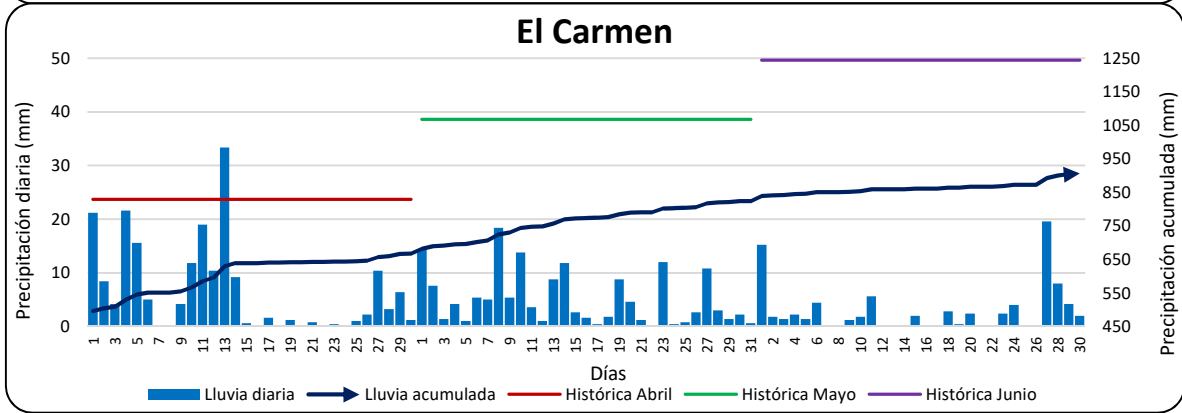
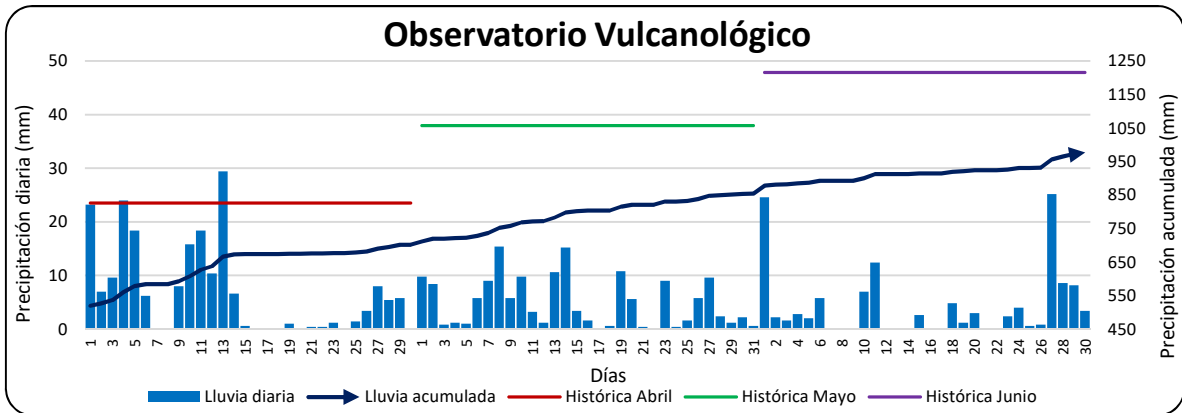
3.1.1 Seguimiento diario de la precipitación

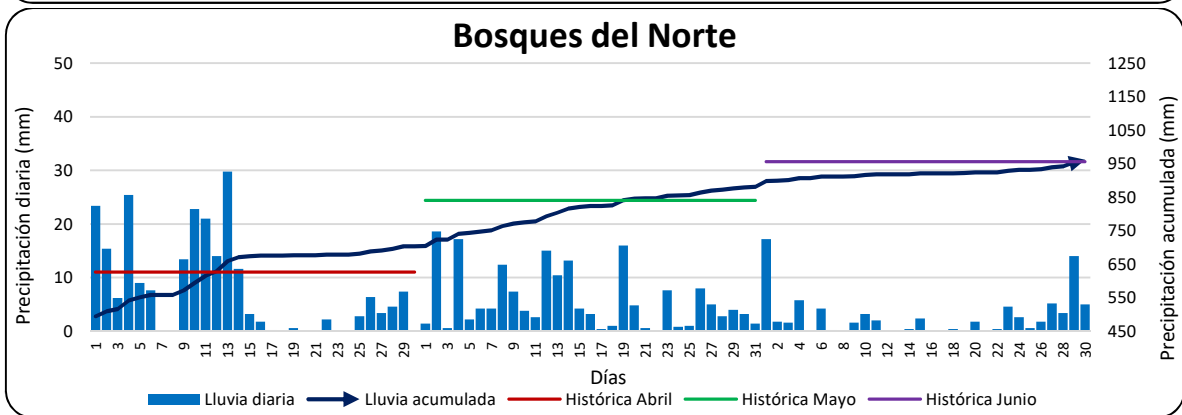
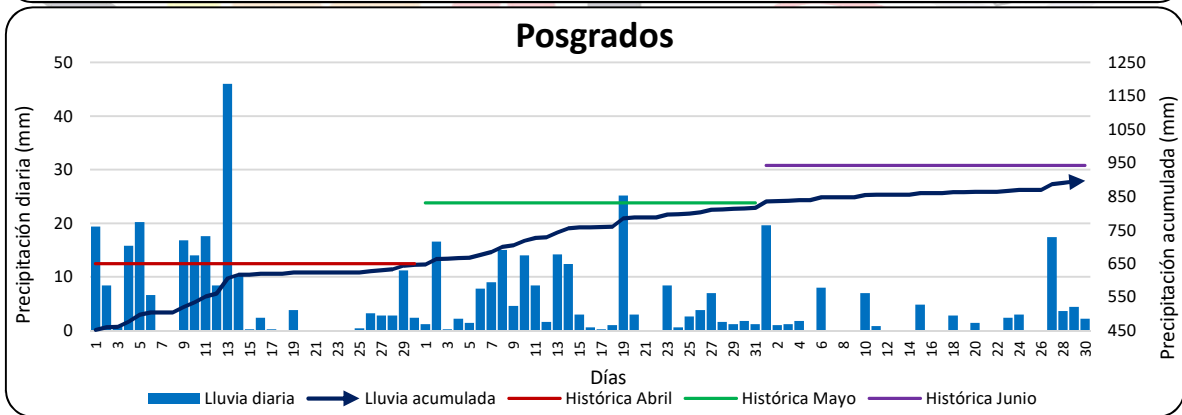
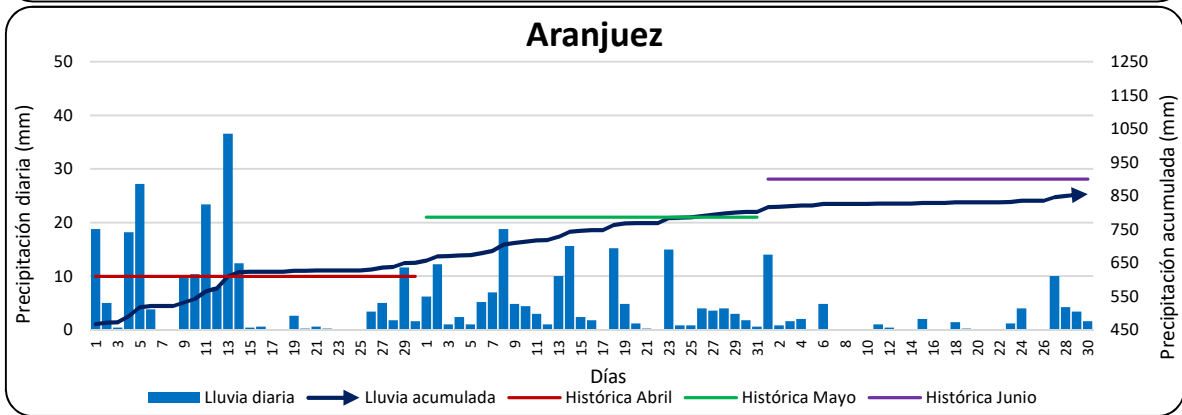
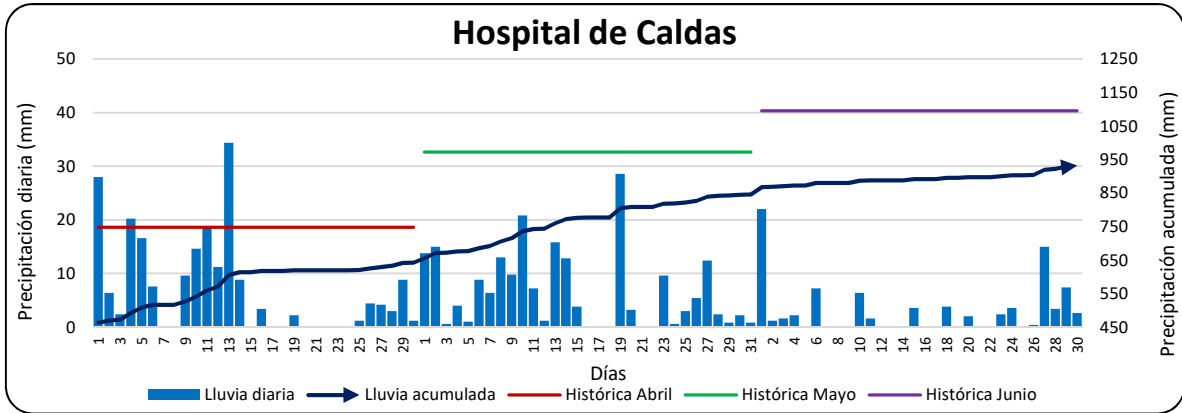
El comportamiento diario de la precipitación en la ciudad de Manizales durante el segundo semestre de 2018 se registra en la figura 11. Las barras azules indican la lluvia diaria y la línea azul oscura muestra el acumulado a lo largo del trimestre respectivo; además, se indican en líneas roja, verde y morada los niveles históricos promedios para los meses de abril, mayo y junio respectivamente. En general, se puede apreciar que, en todas las estaciones, los mayores registros de precipitación diaria (rango de valores entre 27.8 mm en Emas y 46 mm en Posgrados) se presentaron en la primera mitad del mes de abril y aportaron el mayor porcentaje al total de dicho mes; esto se puede constatar en la Figura 11 y en la Tabla 2, que se muestran más adelante; la segunda mitad de abril presentó una disminución considerable de las precipitaciones respecto de la primera mitad. Posteriormente, el mes de mayo fue el que presentó mayor cantidad de días con lluvia; incluso, en cuatro estaciones se registraron lluvias durante todo el mes, alcanzando en el 57% del total (8 estaciones) valores máximos diarios entre los 20 mm y 30 mm. Por su parte, el mes de junio presentó menos cantidad de lluvia en todas las estaciones de Manizales, con valores máximos al inicio del mes que alcanzaron registros hasta de 28.6 mm (Milán – Planta Niza) hacia el



centro-orientado de la ciudad y con un repunte finalizando el mes con máximos de 25.2 mm (Observatorio Vulcanológico) en el occidente de la ciudad. En cuanto al valor acumulado de lluvia al terminar el trimestre, solo en dos estaciones (Chec – Uribe y Milán – Planta Niza) terminó por encima del acumulado histórico para dichas estaciones y en el 43% (6 estaciones) el acumulado durante el segundo trimestre estuvo siempre por debajo de los promedios históricos para cada uno de los meses.







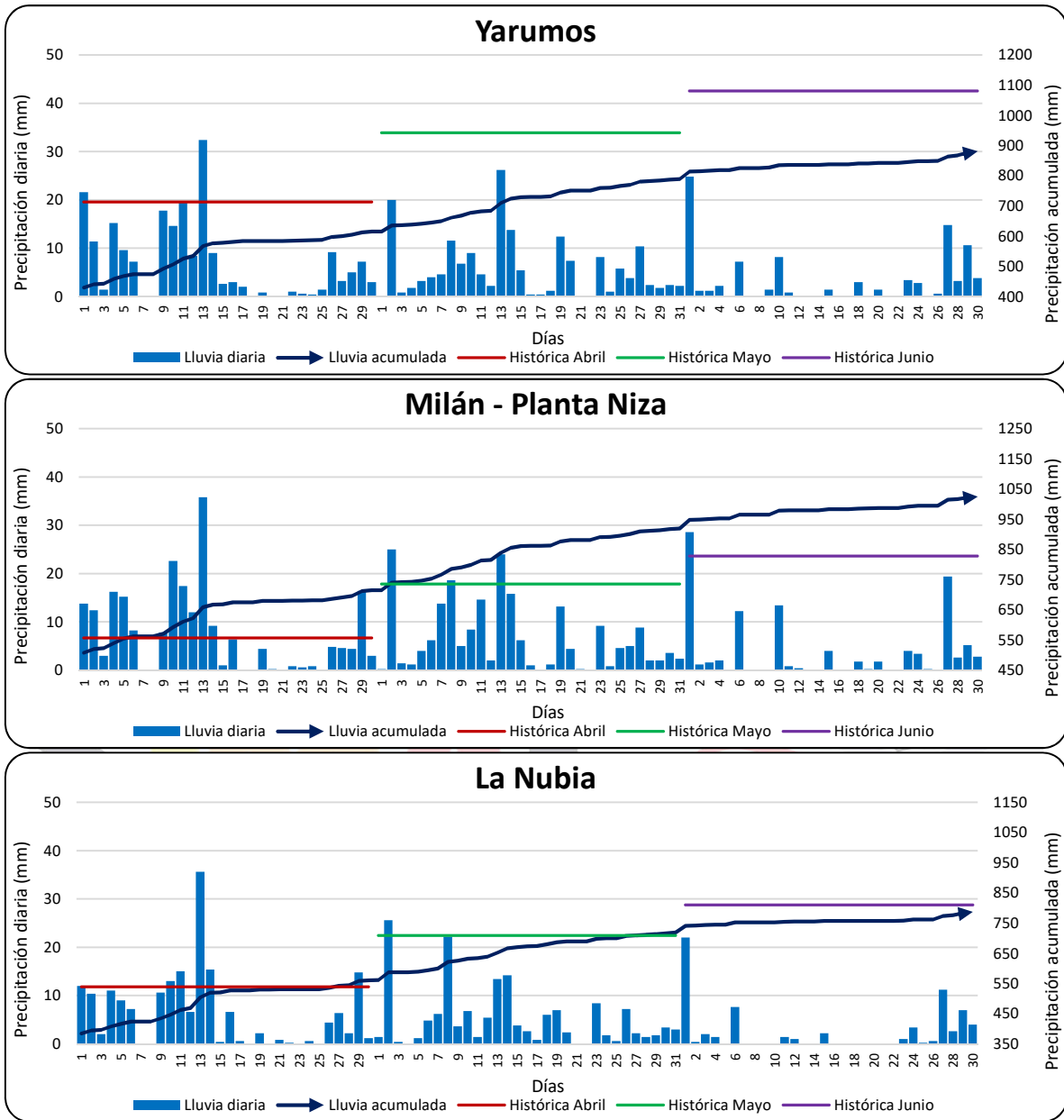


Figura 11. Comportamiento de la precipitación diaria por estación para el segundo trimestre de 2018 en Manizales

3.1.2 Precipitaciones máximas diarias

Los registros máximos diarios de precipitaciones se obtuvieron en el mes de abril; como se aprecia en la figura anterior y en la Tabla 2 que se muestra a continuación, el rango de valores estuvo entre 27.8 mm en la estación Emas en el noroccidente de la ciudad y 46 mm en el centro-orientado de la ciudad.



Tabla 2. Precipitaciones máximas diarias en el segundo trimestre de 2018 en Manizales

| Estaciones | Segundo trimestre 2018 | |
|----------------------------|------------------------|------------|
| | Ppt máxima diaria (mm) | Fecha |
| Chec - Uribe | 28.8 | 2018-04-13 |
| Alcázares | 36.4 | 2018-04-13 |
| La Palma | 37.2 | 2018-04-04 |
| Observatorio Vulcanológico | 29.4 | 2018-04-13 |
| El Carmen | 33.4 | 2018-04-13 |
| Emas | 27.8 | 2018-04-04 |
| Q. Palogrande - Ruta 30 | 39.0 | 2018-04-13 |
| Hospital de Caldas | 34.4 | 2018-04-13 |
| Aranjuez | 36.6 | 2018-04-13 |
| Posgrados | 46.0 | 2018-04-13 |
| Bosques del Norte | 29.8 | 2018-04-13 |
| Yarumos | 32.4 | 2018-04-13 |
| Milán - Planta Niza | 35.8 | 2018-04-13 |
| La Nubia | 35.6 | 2018-04-13 |
| Máxima Manizales | 46.0 | 2018-04-13 |

El valor máximo se registró hacia el sector centro oriente de la ciudad y los valores máximos menores hacia el occidente, noroccidente y norte de la ciudad, como se aprecia en los registros de la tabla anterior y la Figura 12. El 86% de las estaciones registraron el día más lluvioso el 13 de abril; únicamente dos de ellas registraron el día más lluvioso el 04 del mismo mes.

SISTEMA INTEGRADO DE MONITOREO AMBIENTAL DE CALDAS

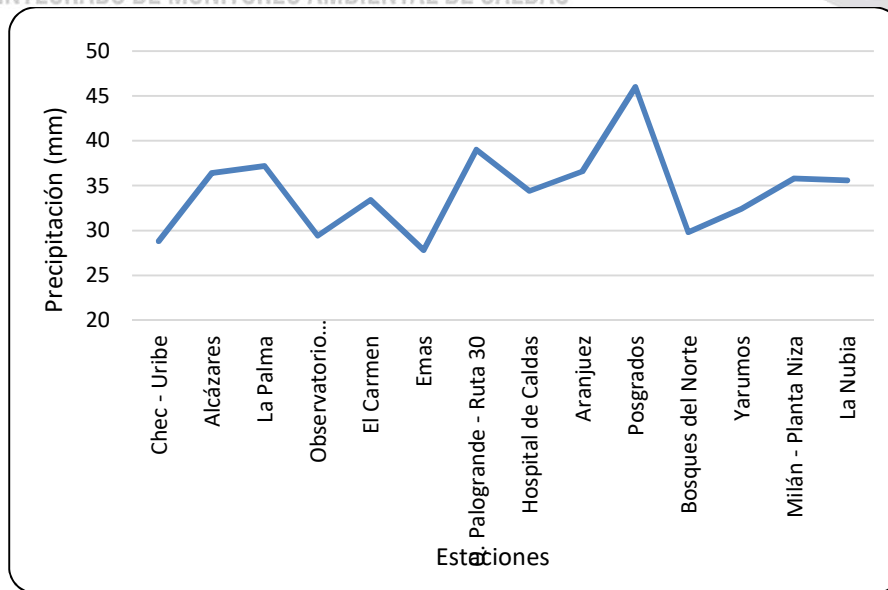


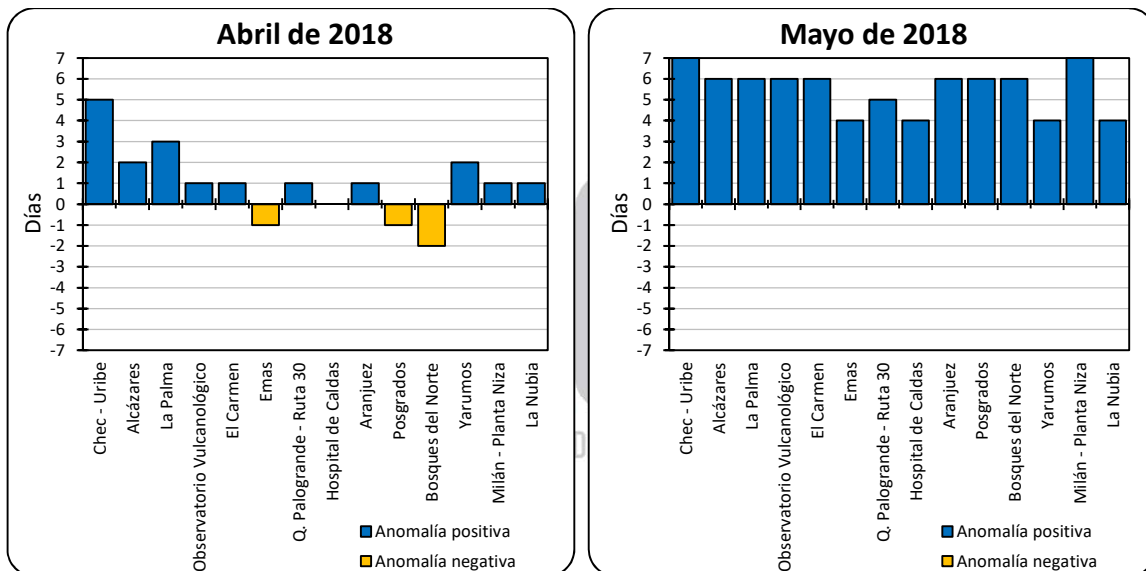
Figura 12. Comportamiento de las precipitaciones máximas diarias en sentido occidente-oriental para el segundo trimestre de 2018 en Manizales



3.1.3 Seguimiento mensual de la anomalía del número de días con lluvia

La anomalía del número de días con lluvia, que relaciona el número de días con lluvia de un mes con el número de días con lluvia promedio histórico en ese mismo mes (ver ecuación 2), evidencia que el mes de abril presentó 71% (10 estaciones) con cantidad de días con lluvia por encima del valor medio para cada estación, con los valores más altos hacia el occidente y noroccidente de la ciudad; únicamente tres estaciones presentaron anomalía negativa y una igualó el registro medio histórico (Hospital de Caldas); en mayo, todas las estaciones presentaron anomalía positiva, es decir, por encima de la media histórica, y en junio, las anomalías positivas y negativas se repartieron por igual en 43% (6 estaciones en cada caso) y solo en dos casos se igualó el valor promedio histórico (estaciones Observatorio Vulcanológico y Yarumos). Ver Figura 13.

$$\text{Anomalía del \#días con lluvia} = \frac{\text{\#días con lluvia mes actual} - \text{\#días con lluvia media histórica para dicho mes}}{\text{\#días con lluvia media histórica para dicho mes}} \quad (2)$$



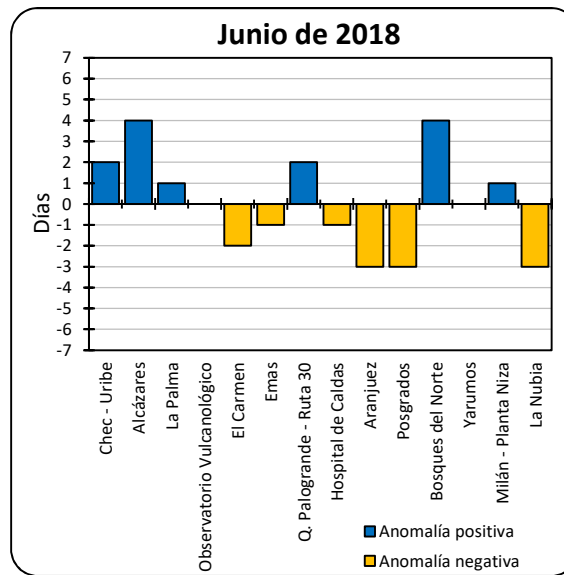


Figura 13. Anomalías del número de días con lluvia por estación para el segundo trimestre de 2018 en Manizales

A continuación, se relaciona el número de días con lluvia y sin lluvia por cada mes del segundo trimestre de 2018 y para cada estación analizada. En promedio, el mayor número de días con lluvia se registró en el mes de mayo, aunque no fue el más lluvioso del trimestre (en términos de magnitud), lo que indica que se presentaron más eventos de menor magnitud distribuidos durante el mes. Ver Tabla 3.

Tabla 3. Número de días con lluvia y sin lluvia para el segundo trimestre de 2018 en Manizales

| Estaciones | Abril | | Mayo | | Junio | |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Días con lluvia | Días sin lluvia | Días con lluvia | Días sin lluvia | Días con lluvia | Días sin lluvia |
| Chec - Uribe | 26 | 4 | 29 | 2 | 20 | 10 |
| | 87% | 13% | 94% | 6% | 67% | 33% |
| Alcázares | 24 | 6 | 30 | 1 | 21 | 9 |
| | 80% | 20% | 97% | 3% | 70% | 30% |
| La Palma | 25 | 5 | 31 | 0 | 20 | 10 |
| | 83% | 17% | 100% | 0% | 67% | 33% |
| Observatorio Vulcanológico | 24 | 6 | 31 | 0 | 20 | 10 |
| | 80% | 20% | 100% | 0% | 67% | 33% |
| El Carmen | 23 | 7 | 30 | 1 | 19 | 11 |
| | 77% | 23% | 97% | 3% | 63% | 37% |
| Emas | 23 | 7 | 28 | 3 | 19 | 11 |
| | 77% | 23% | 90% | 10% | 63% | 37% |
| Q. Palogrande - | 26 | 4 | 31 | 0 | 23 | 7 |



| | | | | | | |
|----------------------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| Ruta 30 | 87% | 13% | 100% | 0% | 77% | 23% |
| Hospital de Caldas | 21 | 9 | 28 | 3 | 18 | 12 |
| | 70% | 30% | 90% | 10% | 60% | 40% |
| Aranjuez | 23 | 7 | 29 | 2 | 16 | 14 |
| | 77% | 23% | 94% | 6% | 53% | 47% |
| Posgrados | 22 | 8 | 29 | 2 | 16 | 14 |
| | 73% | 27% | 94% | 6% | 53% | 47% |
| Bosques del Norte | 22 | 8 | 31 | 0 | 25 | 5 |
| | 73% | 27% | 100% | 0% | 83% | 17% |
| Yarumos | 25 | 5 | 29 | 2 | 20 | 10 |
| | 83% | 17% | 94% | 6% | 67% | 33% |
| Milán - Planta Niza | 24 | 6 | 29 | 2 | 19 | 11 |
| | 80% | 20% | 94% | 6% | 63% | 37% |
| La Nubia | 24 | 6 | 28 | 3 | 16 | 14 |
| | 80% | 20% | 90% | 10% | 53% | 47% |
| Promedio Manizales | 24 | 6 | 30 | 1 | 19 | 11 |
| | 79% | 21% | 97% | 3% | 65% | 35% |

3.1.4 Seguimiento mensual al máximo número consecutivo de días con lluvia y sin lluvia

En la Tabla 4 se presenta el máximo número de días consecutivos con lluvia y sin lluvia en Manizales. Los valores que aparecen resaltados en azul corresponden a conteos que iniciaron el mes inmediatamente anterior, mientras que los valores resaltados en amarillo corresponden a conteos que iniciaron en el transcurso del mes y terminaron en el siguiente. Los valores resaltados en verde corresponden a conteos que iniciaron el mes inmediatamente anterior y terminaron el mes siguiente. Los demás valores que no están resaltados corresponden a conteos que iniciaron y terminaron en el mismo mes. Se aprecia entonces que, en el 29% de las estaciones analizadas (4 estaciones), se presentó lluvia (registro mayor o igual 0.2 mm) durante todo el mes de mayo.

Tabla 4. Número de días consecutivos con lluvia y sin lluvia para el segundo trimestre de 2018 en Manizales

| Estaciones | Abril | | Mayo | | Junio | |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | Con lluvia | Sin lluvia | Con lluvia | Sin lluvia | Con lluvia | Sin lluvia |
| Chec - Uribe | 16 | 2 | 26 | 1 | 15 | 2 |
| Alcázares | 8 | 2 | 16 | 1 | 20 | 2 |
| La Palma | 12 | 2 | 31 | 0 | 35 | 3 |
| Observatorio Vulcanológico | 8 | 2 | 31 | 0 | 37 | 3 |
| El Carmen | 8 | 2 | 27 | 1 | 15 | 3 |
| Emas | 10 | 2 | 26 | 2 | 5 | 3 |
| Q. Palogrande - Ruta 30 | 23 | 2 | 37 | 0 | 44 | 2 |



| | | | | | | |
|---------------------|----|---|----|---|----|---|
| Hospital de Caldas | 8 | 5 | 22 | 2 | 15 | 3 |
| Aranjuez | 8 | 3 | 21 | 1 | 13 | 4 |
| Posgrados | 9 | 5 | 26 | 2 | 13 | 3 |
| Bosques del Norte | 10 | 2 | 31 | 0 | 35 | 2 |
| Yarumos | 9 | 2 | 29 | 2 | 13 | 2 |
| Milán - Planta Niza | 8 | 2 | 21 | 1 | 13 | 3 |
| La Nubia | 10 | 2 | 16 | 2 | 13 | 7 |
| Promedio Manizales | 23 | 5 | 37 | 2 | 44 | 7 |

3.1.5 Seguimiento diario del indicador A25

En Manizales, los deslizamientos son el tipo de eventos desastrosos más recurrentes y, por tanto, la red de estaciones de monitoreo se diseñó para que permitiera realizar seguimiento a la precipitación, uno de los factores más relevantes que detona deslizamientos. En 1996, el holandés M. T. J. Terlien realizó una investigación en la ciudad de Manizales en la cual correlacionó ocurrencia de deslizamientos con acumulados de lluvia diaria. De allí se adoptó el indicador de lluvia antecedente de 25 días, denominado A25, el cual asocia un umbral de 200 mm, lo que significa que un acumulado de lluvia durante 25 días antecedentes cercano a los 200 mm, incorpora una alta probabilidad de ocurrencia de deslizamientos⁸.

Este indicador, incorporado por el Instituto de Estudios Ambientales IDEA de la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, fue adoptado por la Unidad de Gestión del Riesgo (UGR) e incluso, la misma directiva, posteriormente, le asoció rangos a los umbrales que permitirían determinar en un momento dado niveles de alerta temprana en Manizales, como se muestra a continuación:

Tabla 5. Niveles de alerta según indicador A25 adoptados por la UGR-Manizales
Fuente: Elaboración propia

| Nivel de alerta | Rango A25 |
|-----------------|----------------------------|
| Amarilla | 200 mm \leq A25 < 300 mm |
| Naranja | 300 mm \leq A25 < 400 mm |
| Roja | A25 \geq 400 mm |

En la siguiente figura se muestra el comportamiento del A25 durante el segundo trimestre de 2018 (línea azul), así como también el comparativo con el promedio histórico del A25 (línea verde) y se tienen marcadas las referencias de los umbrales relacionados en la tabla anterior. En términos generales, se aprecia que, **en abril de 2018, el valor del A25 estuvo por encima de la media histórica**, y disminuyó paulatinamente hasta quedar por debajo de la media en la última semana del mes para casi la totalidad de estaciones, excepto en El Carmen y Yarumos, donde la inversión se obtuvo en la tercera semana del mes. **En los meses de mayo y junio de 2018, el A25 estuvo casi siempre por debajo de la media histórica** para dicho indicador, excepto en estaciones como: Chec

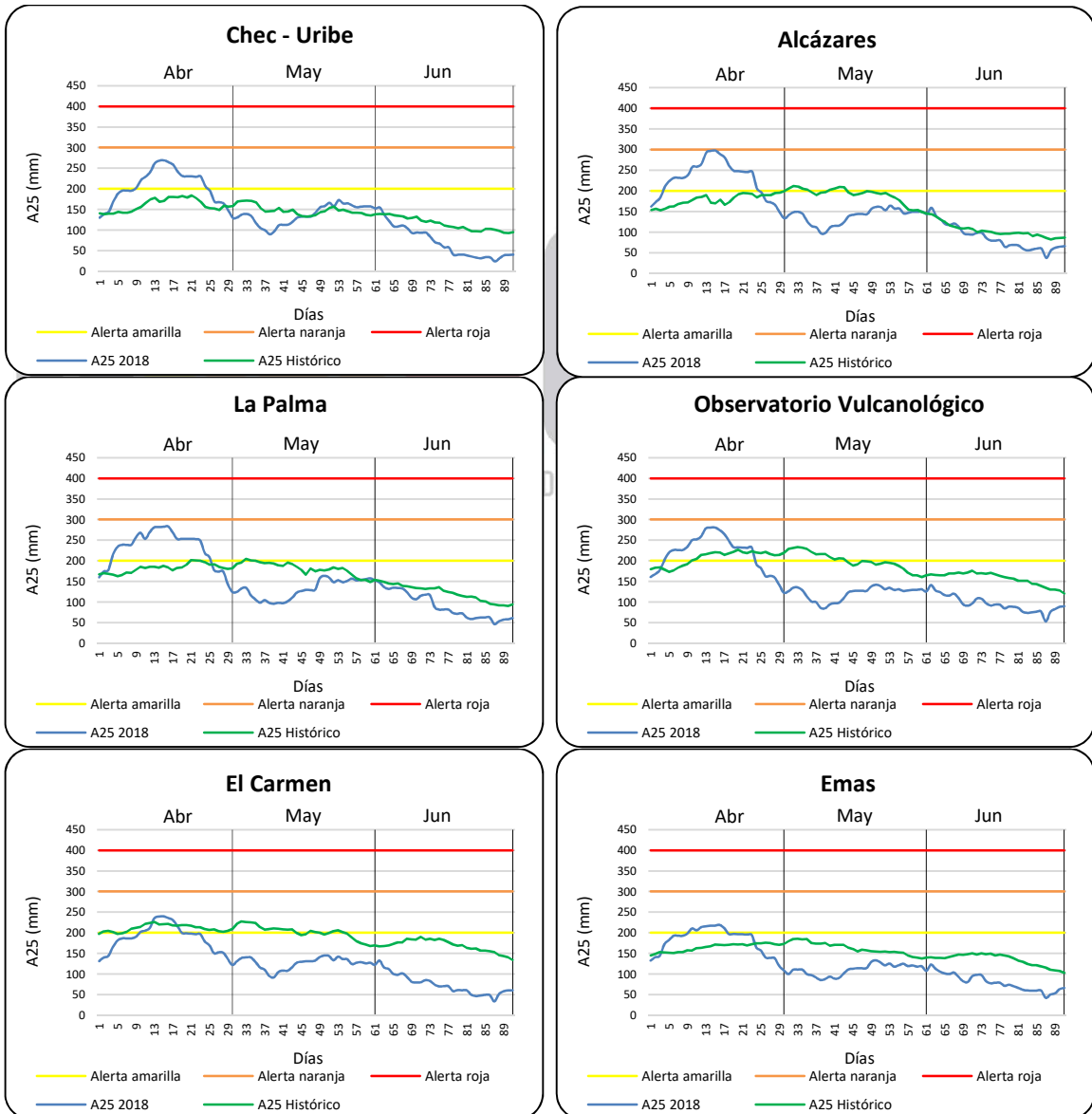
⁸ Terlien, M. (1996). Modelling Spatial and Temporal Variations in Rainfall-Triggered Landslides. ITC (32).



Boletín climatológico trimestral

- Uribe, Q. Palogrande – Ruta 30 y Milán – Planta Niza, donde se logró ubicar por encima de la media en la tercera semana de mayo hasta principios de junio. Los registros del A25 fueron particularmente bajos, comparados con lo que normalmente se tiene para dicho trimestre, pues los meses de abril y mayo son los más lluviosos de la primera temporada de lluvias del año y es normal que se alcancen valores del A25 incluso por encima de los 400 mm acumulados.

Todas las estaciones sobrepasaron el umbral de los 200 mm acumulados en 25 días en el mes de abril y el respectivo registro máximo se alcanzó el 15 de abril en el 72% (11 estaciones) de los puntos de monitoreo, el 14% (2 estaciones) el 14 de abril y otro 14% (2 estaciones) el 16 de abril. El valor máximo del A25 en el segundo trimestre fue de 297.4 mm en la estación Alcázares al occidente de la ciudad. Ver Tabla 6.



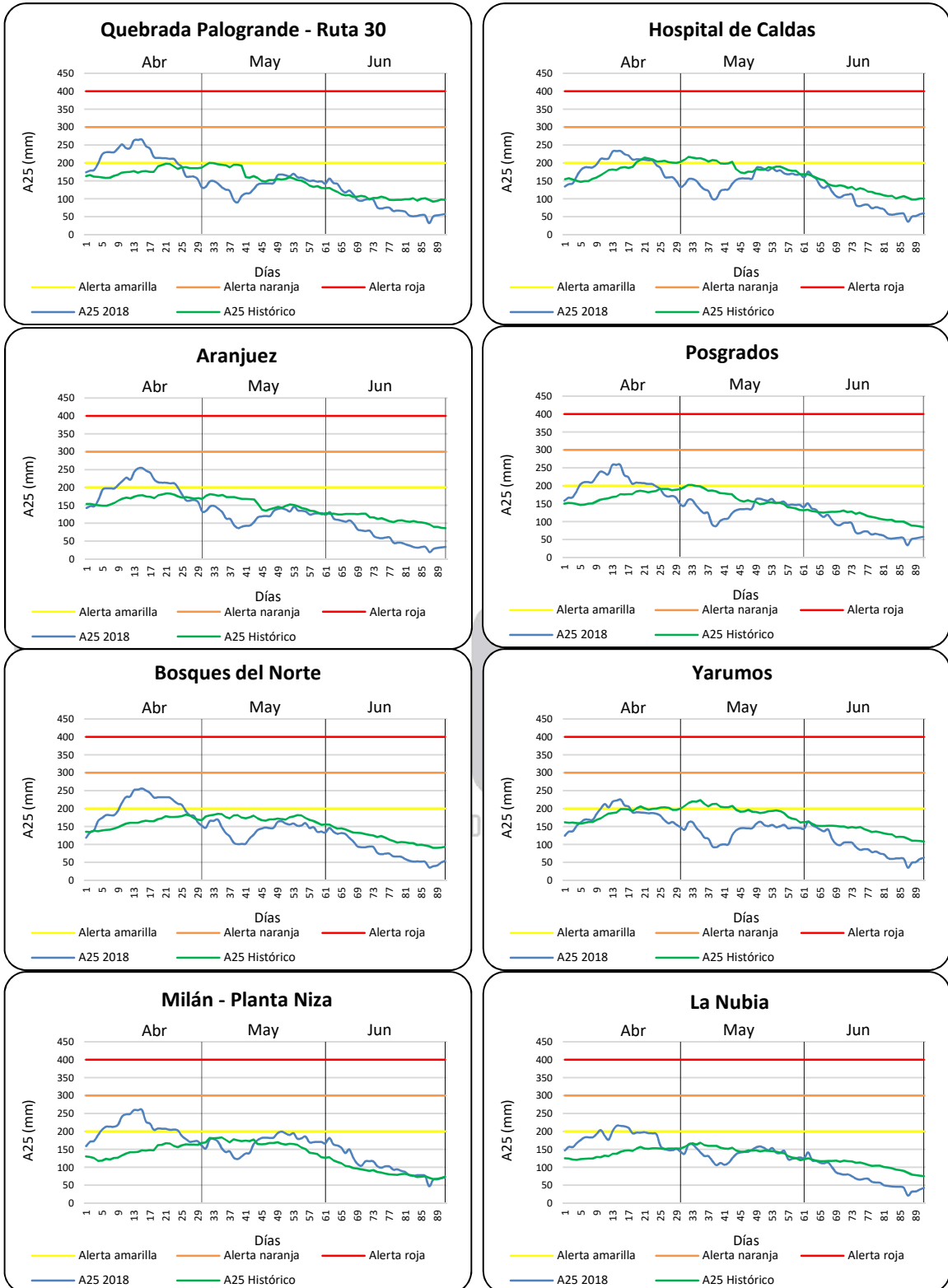


Figura 14. Comportamiento diario del A25 por estación para el segundo trimestre de 2018 en Manizales

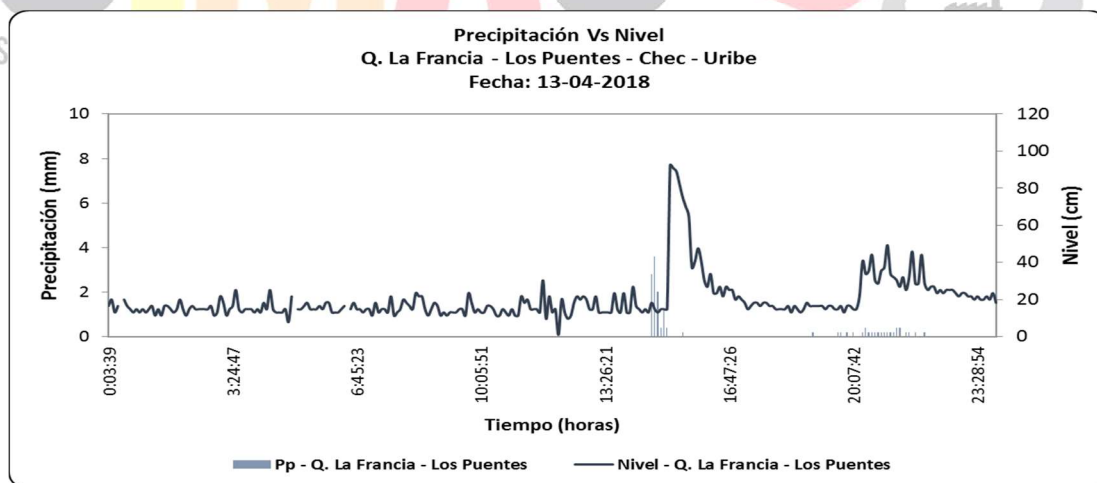


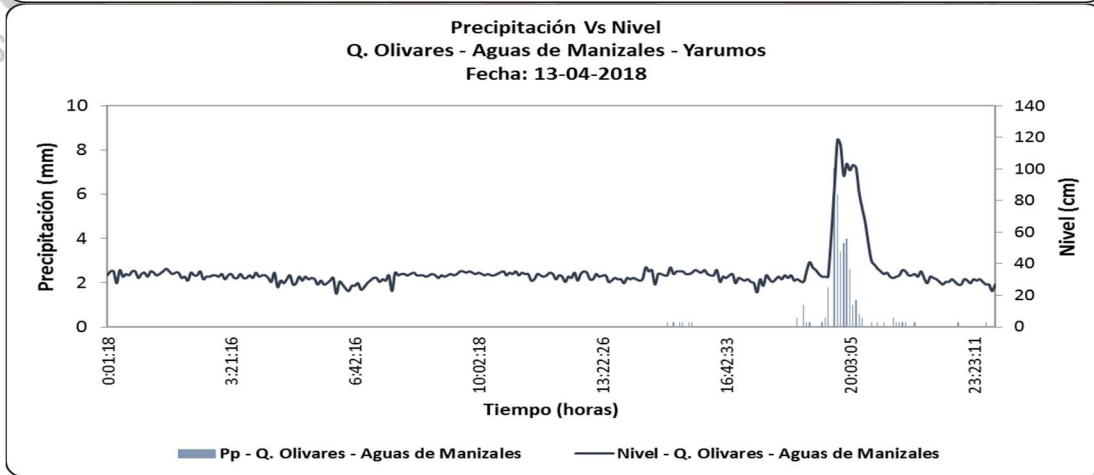
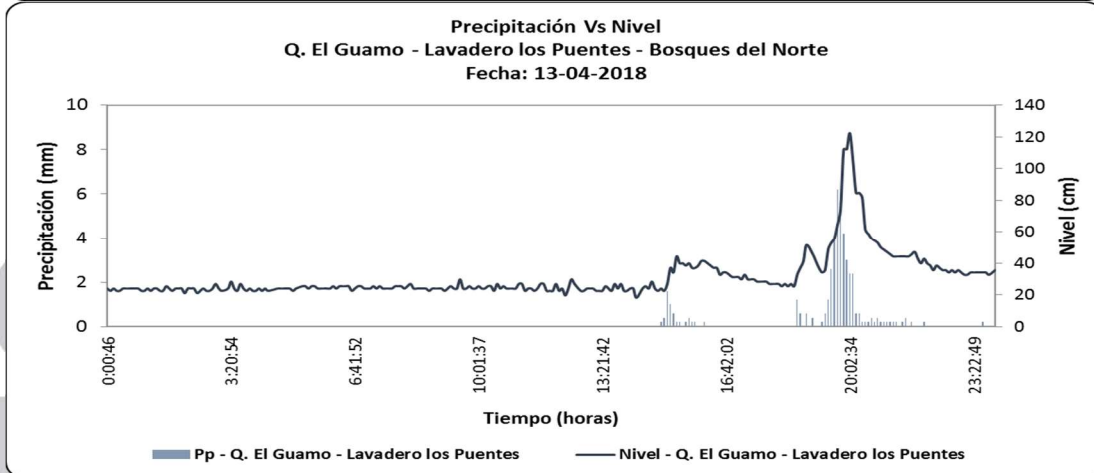
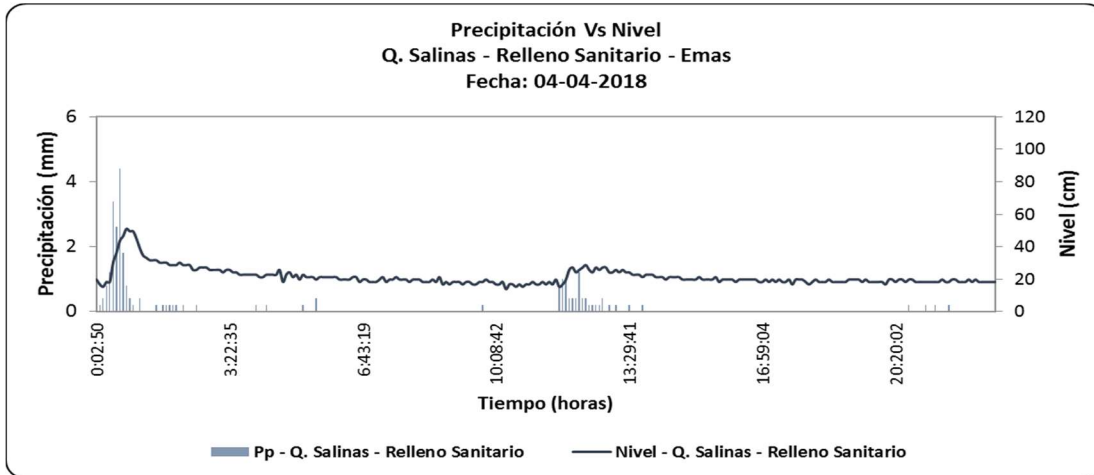
Tabla 6. Valores máximos del A25 para el segundo trimestre de 2018 en Manizales

| Estaciones | Segundo trimestre 2018 | |
|----------------------------|------------------------|------------|
| | A25 máximo | Fecha |
| Chec - Uribe | 269.0 | 2018-04-15 |
| Alcázares | 297.4 | 2018-04-15 |
| La Palma | 283.4 | 2018-04-16 |
| Observatorio Vulcanológico | 280.8 | 2018-04-15 |
| El Carmen | 240.0 | 2018-04-15 |
| Emas | 219.2 | 2018-04-16 |
| Q. Palogrande - Ruta 30 | 265.0 | 2018-04-15 |
| Hospital de Caldas | 233.2 | 2018-04-15 |
| Aranjuez | 253.8 | 2018-04-15 |
| Posgrados | 258.4 | 2018-04-14 |
| Bosques del Norte | 256.2 | 2018-04-15 |
| Yarumos | 225.2 | 2018-04-15 |
| Milán - Planta Niza | 260.2 | 2018-04-15 |
| La Nubia | 215.8 | 2018-04-14 |
| Máxima Manizales | 297.4 | 2018-04-15 |

3.1.6 Correlación entre lluvias y niveles en eventos aislados fuertes

En las siguientes graficas se puede observar la correlación de precipitaciones máximas diarias en Manizales con el nivel en algunas quebradas, a manera de ejemplo.





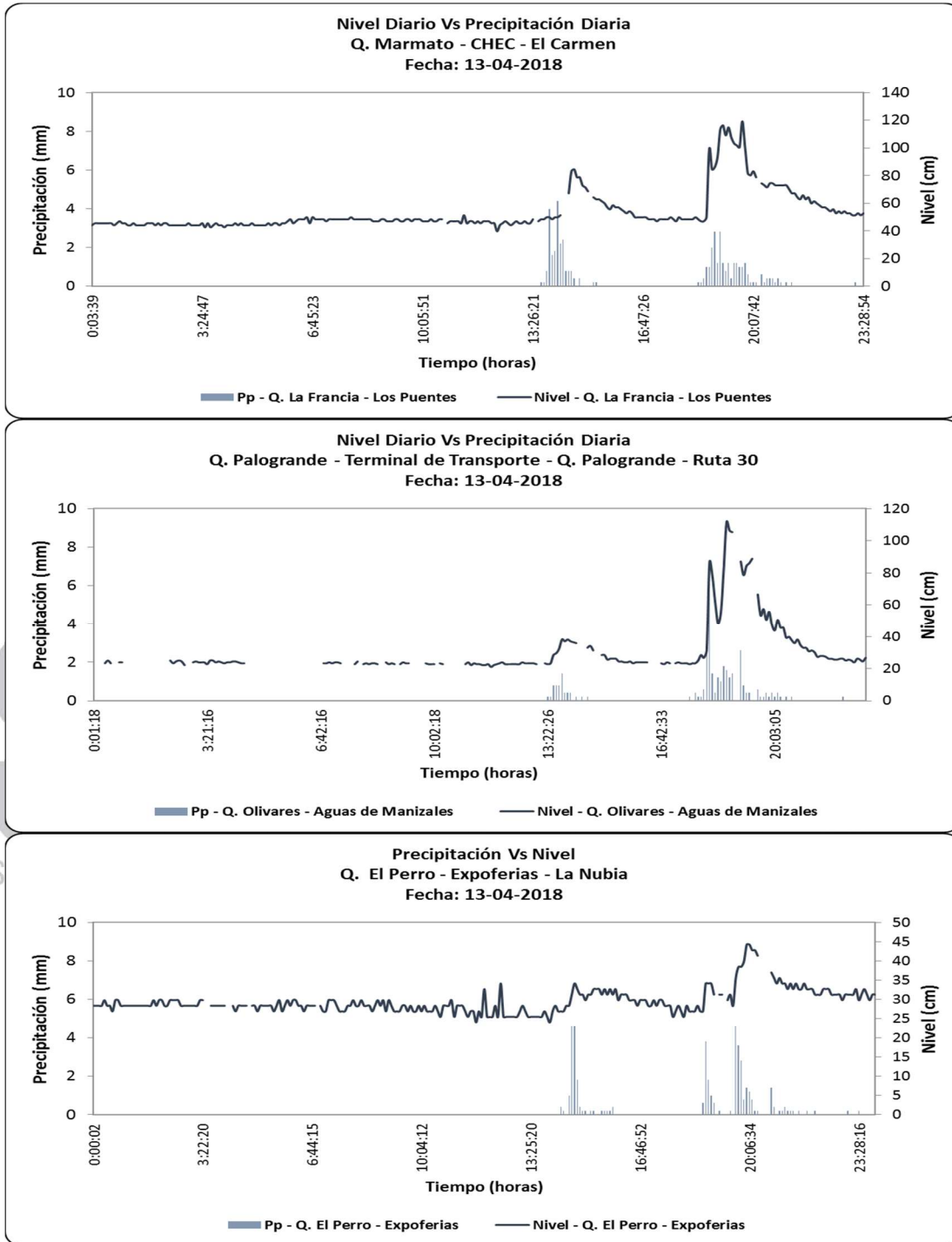


Figura 15. Correlación entre lluvia y nivel para días específicos donde se presentaron eventos fuertes o grandes durante el día en Manizales



Se destaca el tiempo que transcurre, generalmente unos minutos, desde que se empieza a manifestar la lluvia hasta que se registra el pico de la creciente. Este es un dato muy importante para la estimación de tiempos de concentración de las cuencas y otros parámetros indispensables en el diseño de obras y en el establecimiento de umbrales de alerta temprana.

3.2 TEMPERATURA

Para el segundo trimestre de 2018 en el municipio de Manizales, los valores máximos se registraron el día 08 de junio en las tres estaciones analizadas y ubicadas estratégicamente a diferentes altitudes, mientras que los valores mínimos se presentaron el 06 de abril, excepto en la estación Aranjuez en la cual dicho mínimo se registró el 21 de abril, como se puede apreciar en la Tabla 7 y en la figura 16.

Tabla 7. Temperaturas para el segundo trimestre de 2018 en tres puntos estratégicos de Manizales, en °C

| Altitud (m.s.n.m.) | Estaciones | Máxima | Media | Mínima |
|--------------------|----------------------------|--------|-------|--------|
| 2226 | Observatorio Vulcanológico | 23.4 | 16.1 | 11.2 |
| 2092 | La Nubia | 25.2 | 17.2 | 12.5 |
| 1915 | Aranjuez | 27.3 | 18.3 | 13.0 |

3.2.1 Seguimiento diario de la temperatura

En la Figura 16 se muestra el seguimiento diario del trimestre (abril, mayo, junio) del año 2018 de las temperaturas máximas (línea roja), medias (línea verde) y mínimas (línea azul), en °C, para las tres estaciones analizadas.

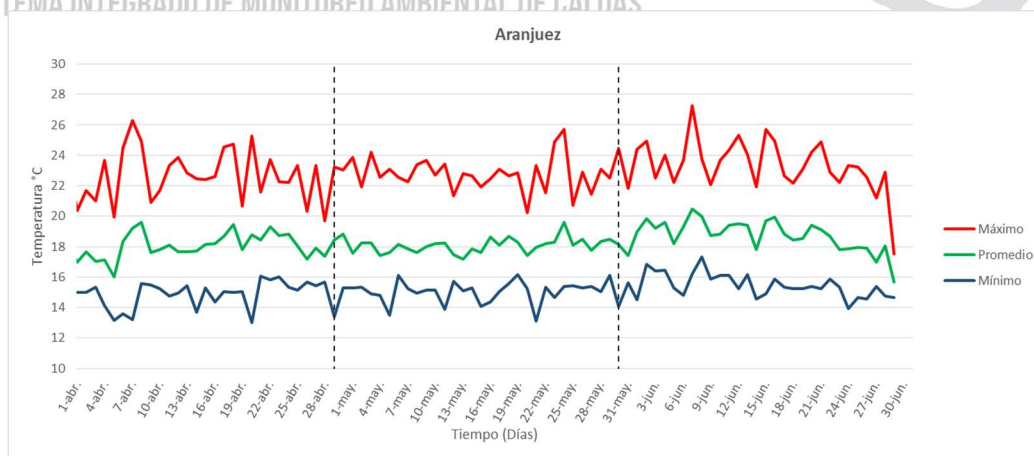




Figura 16. Comportamiento diario de la temperatura en tres estaciones representativas para el segundo trimestre de 2018 en Manizales

SISTEMA INTEGRADO DE MONITOREO AMBIENTAL DE CALDAS

3.2.2 Seguimiento mensual de la temperatura por estación

En la Figura 17 se muestra el seguimiento mensual de la temperatura media para el segundo trimestre de 2018 y el último año, en donde la línea verde corresponde a la temperatura media del último año (2017), la línea naranja a la temperatura media del año en curso (2018) y la línea azul a la temperatura media histórica.



Boletín climatológico trimestral

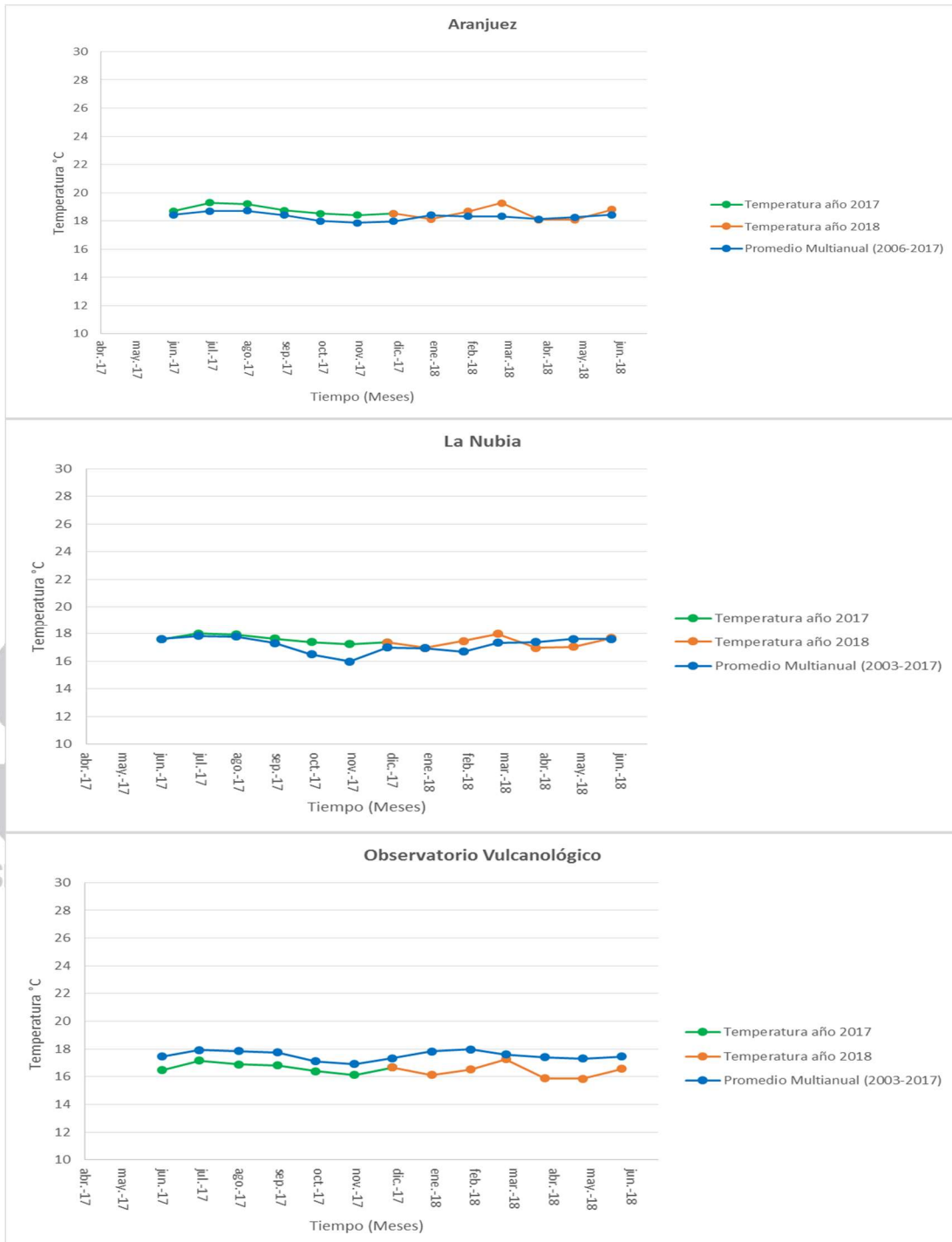


Figura 17. Comportamiento mensual de la temperatura media en tres estaciones representativas para el segundo trimestre de 2018 en Manizales



3.2.3 Seguimiento mensual de la temperatura en las tres estaciones simultáneamente

En la Figura 18 se muestra el seguimiento mensual simultáneo de la temperatura en las tres estaciones indicadas para el segundo trimestre de 2018. Como se mostró en la Tabla 7, las estaciones analizadas están ubicadas a diferentes altitudes; esta situación se ve reflejada en la Figura 18, puesto que los valores máximos de temperatura se presentan en la estación ubicada a menor altitud (Aranjuez) y los mínimos a mayor altitud (Observatorio Vulcanológico), lo cual es lógico.

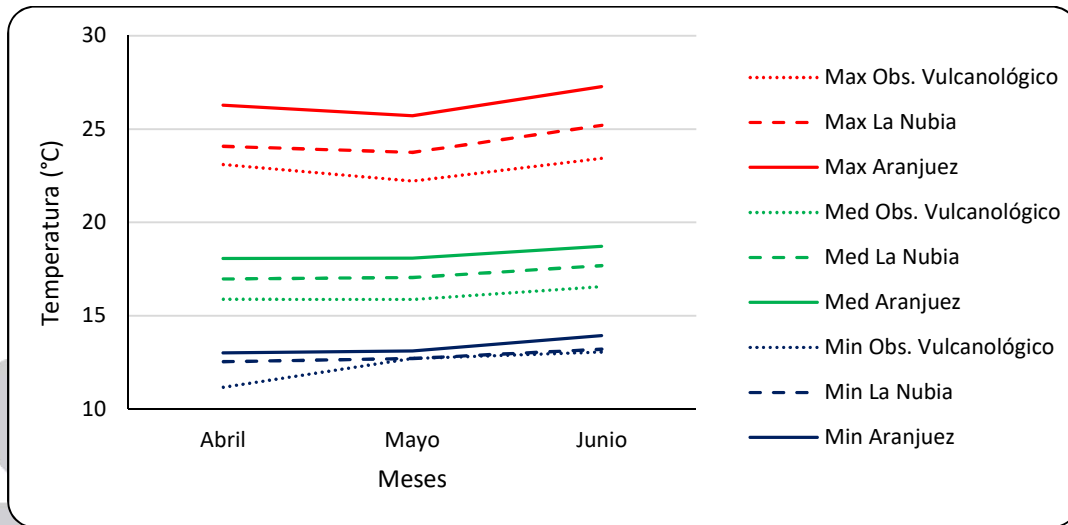


Figura 18. Comportamiento simultáneo mensual de la temperatura en tres estaciones representativas para el segundo trimestre de 2018 en Manizales

SISTEMA INTEGRADO DE MONITOREO AMBIENTAL DE CALDAS

3.2.4 Ciclo diario de la temperatura

En la Figura 19 se presenta el ciclo diario de la temperatura para el segundo trimestre del 2018 en tres (3) puntos estratégicos de la ciudad de Manizales, en donde la línea azul corresponde al promedio por horas en cada estación, y la línea naranja corresponde al promedio histórico por hora en cada estación; estas graficas se calculan promediando los valores tomados de hora en hora para ver el comportamiento de la temperatura durante el día. Se puede apreciar que la estación Observatorio Vulcanológico presenta una disminución en los valores de temperatura, en la mañana y tarde, comparados con los registros históricos de temperatura, mientras que en la estación Aranjuez se evidencia un ajuste perfecto en horas de la tarde.

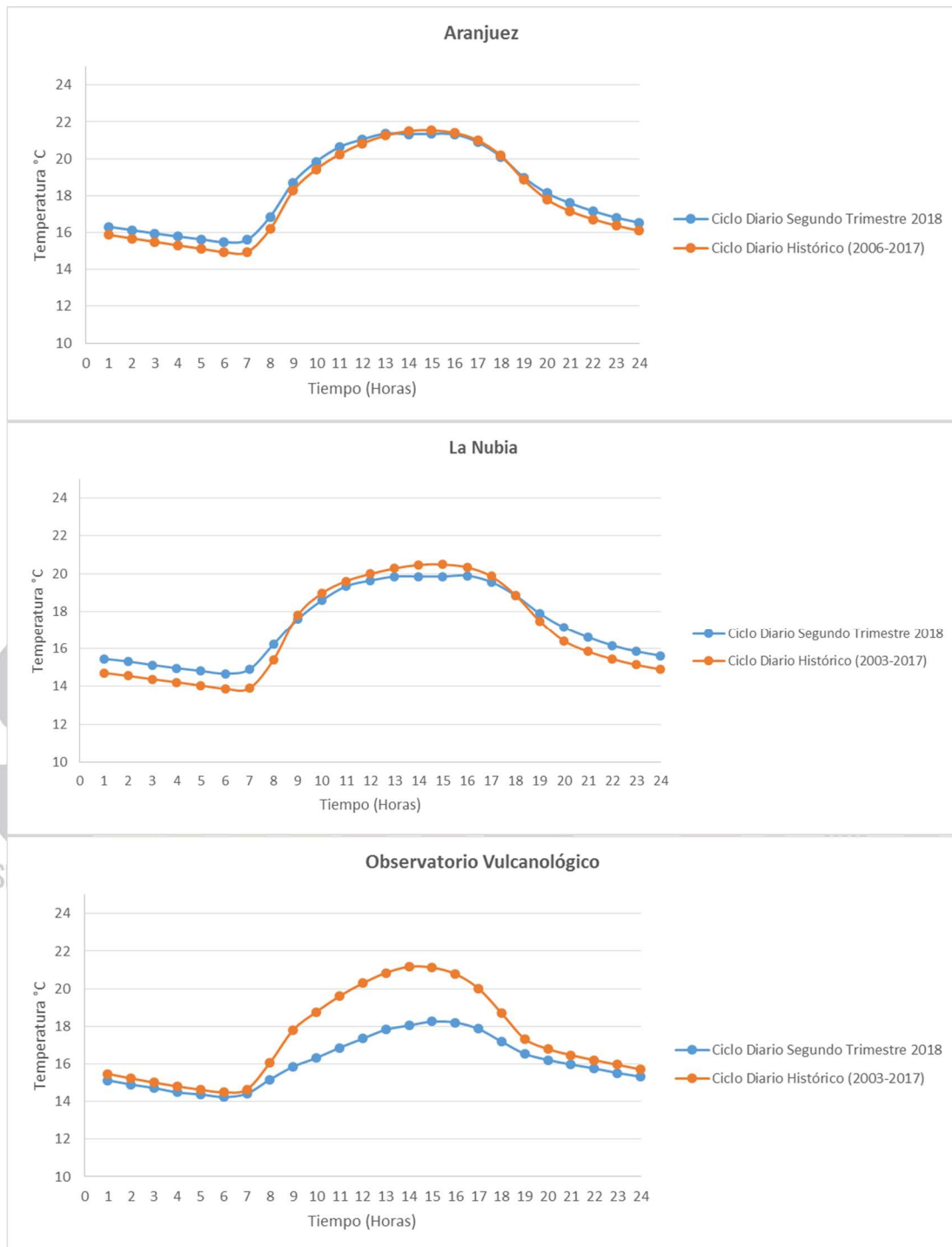


Figura 19. Ciclo diario de la temperatura media en tres estaciones representativas para el segundo trimestre de 2018 en Manizales



4 CONDICIONES DE MACROESCALA

Se adjunta enseguida un reporte del CIIFEN (Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno del Niño, con sede en Guayaquil – Ecuador), acerca de lo que se esperaba en cuanto a lluvias y a temperaturas en nuestra región en el trimestre junio, julio y agosto de 2018:

“Pronóstico Estacional Oeste y Sur de Sudamérica junio, julio y agosto 2018

.....

Síntesis regional

Del análisis estadístico de las estaciones de los Servicios Meteorológicos de Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú y Venezuela (644 de temperatura y 1495 de precipitación), se estima que **durante el período Junio – Agosto 2018 existen mayores probabilidades de lluvia por sobre lo normal en gran parte de Venezuela donde se esperan ocurran lluvias de normal a sobre lo normal; en la estribación oriental en los Andes central y sur de Colombia;** en algunos puntos a lo largo de la región andina del Ecuador; en la costa central y sur del Perú; al noroeste y sureste de Pando, norte de La Paz y Cochabamba en Bolivia; Entre la región de Atacama y el centro de la región de Coquimbo y desde el sur de la región del Biobío hasta la región de Magallanes en Chile; en la región Noroeste de Argentina y la región norte del Brasil.

Mayores probabilidades de lluvia bajo lo normal en los alrededores del Lago Maracaibo y zonas próximas a la costa norte y al sur de la cuenca del Caroní - Paragua en Venezuela; en gran parte de la costa caribeña y a lo largo de la región andina en Colombia; en la región central del Ecuador; entre la región de O'Higgins y la región del Maule y entre la Región Metropolitana y la zona norte de la región del Biobío en Chile; en gran parte del Paraguay; en la región de la Patagonia en Argentina y el extremo oriental y sur del Brasil.

Mayor probabilidad de Temperatura Máxima sobre lo normal en la zona costera norte, parte sur del Amazonas y el lado Oeste del lago de Maracaibo en Venezuela; en gran parte de Colombia; en la región andina centro norte del Ecuador; en el centro y sur de la región andina del Perú; en la región del Beni y Santa Cruz en Bolivia; entre las regiones de Atacama y Biobío. en Chile; y en el Chaco y noreste de la región Oriental del Paraguay.

Se estiman probabilidades de Temperatura Mínima bajo lo normal en algunos lugares de la región andina de Colombia; en la costa central y sur del Perú; en las regiones de La Paz, Oruro, Cochabamba, Potosí, Chuquisaca y Tarija en Bolivia y en la costa de las regiones de Tarapacá y Antofagasta en Chile.

(La negrilla es nuestra)

.....



Nota de advertencia

El usuario debe considerar este pronóstico como una referencia que utiliza la estadística de alrededor de 1000 estaciones meteorológicas en 9 países de la región para estimar las mayores probabilidades de que existan precipitaciones por encima o debajo del promedio histórico EN LOS TRES MESES DE PRONÓSTICO, es decir las condiciones más probables a lo largo de estos tres meses.

Este producto es útil como una referencia de más largo plazo en el tiempo, pero es necesario aclarar que no se consideran eventos extremos puntuales y de corta duración que pudieran ocurrir en los distintos países. Este producto es desarrollado por los Servicios Meteorológicos Nacionales (en nuestro caso el IDEAM), siendo ellos la fuente primaria de información. Excepto para Argentina y Brasil cuya información fue obtenida del Modelo Probabilistic Multi-Model Ensemble de la OMM.”

Más adelante, se tuvo un nuevo documento CIIFEN de julio 2018 denominado **Condiciones oceánicas atmosféricas: evolución y perspectivas** sobre la posibilidad de generación de un evento del Niño a fines de este año:

“Lentamente incrementa su temperatura el Pacífico Ecuatorial”

1. Durante junio 2018, el Pacífico Ecuatorial presentó condiciones ligeramente cálidas; la temperatura de la superficie del mar (TSM) estuvo sobre valores típicos, con excepción de la franja costera del borde oriental del Pacífico (Ecuador, Perú y Chile), donde la TSM presenta valores de -1º C bajo lo normal; en el Pacífico Centro-Oriental, la TSM se mantuvo alrededor de los valores normales.
2. Por debajo de la superficie del mar, entre 100 y 200 m de profundidad, durante junio estuvo presente una gran franja de agua cálida, con anomalías de hasta 3ºC desplazándose de oeste a este a lo largo de toda la franja ecuatorial, reduciendo la presencia de las aguas frías superficiales, localizadas en el borde oriental del Pacífico Ecuatorial,
3. Las predicciones de la TSM prevén que la temperatura superficial del mar en el Pacífico Ecuatorial se presente ligeramente sobre el promedio; mientras que el borde oriental del Pacífico, costas de Ecuador, Perú y Chile, continuará mostrando valores levemente bajo lo normal.
4. En cuanto a las perspectivas climáticas generadas por los modelos de predicción del clima oceánico, **señalan la posibilidad de generación de un evento de El Niño para fines del presente año.**

(La negrilla es nuestra)



Boletín climatológico trimestral



Lo anterior se reafirma con el siguiente oficio del IDEAM:



Bogotá D.C. julio 19 de 2018

Para: Ministerios, Gobernaciones, Alcaldías, Corporaciones Autónomas Regionales, Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo, Consejos Departamentales y Municipales para la Gestión del Riesgo, Dirección Nacional de Planeación.

Ciudad

ASUNTO: Carta oficialización de probabilidad de Niño.

Cordial saludo.

Teniendo en cuenta los protocolos de nuestra entidad y como parte de la responsabilidad que nos asiste, como entidad del SINA y del SNGRD, que tiene a cargo la función de emitir información hidrometeorológica y climática del país, para la toma de decisiones en términos de prevención, de manera atenta remito a usted los comunicados especiales relacionados con probabilidad de ocurrencia de un fenómeno Niño, hacia el final del presente año o comienzos de 2019.

En los comunicados referidos (dispuestos en su momento en nuestro portal web), emitidos el 15 de junio y 13 de julio de 2018, se advierte el progresivo incremento en la probabilidad de ocurrencia del fenómeno, razón por la cual, el IDEAM invita desde ya, a que se activen todas las actividades en términos de prevención, estando muy atentos a los informes y boletines que desde el instituto emitamos, en relación con la evolución y dinámica de las condiciones océano-atmosféricas del Pacífico tropical que den lugar a la probable consolidación del evento.

Atentamente,

OMAR FRANCO TORRES
Director General - IDEAM

Proyectó: C. Euscátegui.

Página 1 de 1
Calle 25D No. 96B – 70 Bogotá D.C. PBX (571) 3527160
Fax Server: 3075621 - 3527160 Opc.2
Línea Nacional 018000110012 - Pronóstico y Alertas: (571) 3527180
Sede Puente Aranda: Calle 12 No 42B – 44 Bogotá D.C. PBX: 2681070
www.ideam.gov.co

