



Informe Anual 2015 Red Hidroclimatológica CDMB



MARTIN CAMILO CARVAJAL CAMARO
Director General CDMB

CARLOS ALBERTO SUÁREZ SÁNCHEZ
Subdirector de Ordenamiento y Planificación
Integral del Territorio

MARIA CARMENSA VICINI MARTINEZ
Coordinadora de Conocimiento
de Investigación Ambiental

BONIFACIO FLOREZ ANTELIZ
Coordinador Red
Hidroclimatológica

www.cdmb.gov.co



CDMB Corporación
PARQUE REGIONAL NATURAL PÁRAMO DE SANTURBÁN
JARDÍN BOTÁNICO ELOY VALENZUELA



@CARCDMB
@PARQUESANTURBAN



CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	3
1. ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS AUTOMÁTICAS	4
2. ESTACIONES HIDROMÉTRICAS	6
3. RED HIDROCLIMATOLÓGICA CDMB	11
4. LISTADO DE ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS AUTOMÁTICAS	13
5. LISTADO DE ESTACIONES HIDROMÉTRICAS	14
6. ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS AUTOMÁTICAS COMPORTAMIENTO DE PRECIPITACION Y TEMPERATURA	16
6.1. MICROCUENCA CÁCHIRA SUR	16
6.1.1. Estación Betania	16
6.1.2. Estación Sena Aguas Calientes.....	17
6.1.3. Estación la naranjera.....	19
6.1.4. Estación La Aguada	21
6.1.5. Estación Turbay	23
6.1.6. Estación Cachirí	25
6.2. MICROCUENCA RIONEGRO	27
6.2.1. Estación El Cairo.....	27
6.2.2. Estación Santa Cruz de la Colina.....	29
6.3. MICROCUENCA RIO SALAMAGA	31
6.3.1. Estación El Diamante	31
6.4. MICROCUENCA RIO SURATA	33
6.4.1. Estación El Roble	35
6.4.2. Estacion Lago Alto.....	33
6.5. MICROCUENCA RIO LEBRIJA ALTO	37
6.5.1. Estación El Humedal	37
6.5.2. Estación El Aburrido	39
6.6. MICROCUENCA RIO DE ORO	41
6.6.1. Estación La Judia	41
6.6.2. Estación Acapulco.....	43
6.6.3. Estación El Rasgón	45
6.6.4. Estación Club Campestre	47

Corporación Autónoma Regional Para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga
Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio

6.6.5.	Estación Florida.....	49
6.6.6.	Estación Ciudadela.....	51
7.	CONSOLIDADO DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA.....	54
8.	ESTACIONES HIDROMÉTRICAS.....	56
8.1.	VARIACIÓN DEL CAUDAL	56
8.1.1.	Estación El Rasgón RO-06, Río de Oro	56
8.1.2.	Estación SA-07 Uña de Gato, Río Suratá	57
8.1.3.	Estación RF-03 La Esperanza, Río Frio.....	58
8.1.4.	Estación RF-B El Caucho, Río Frio.....	59
8.1.5.	Estación LT-01 La Batea, Río Lato	60
8.1.6.	Estación RT-01 Puente Tona, Río Tona	61
8.1.7.	Estación RM-01 Pescadero, Río Manco	62
9.	ESTACIÓN AUTOMÁTICA DE NIVELES EL RASGÓN	63
	CONCLUSIONES.....	68
	BIBLIOGRAFÍA.....	71

INTRODUCCIÓN

La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga –CDMB- como autoridad ambiental dentro del ámbito de su jurisdicción, se encarga de realizar los procesos de análisis, seguimiento y gestión del conocimiento ambiental y de recursos naturales renovables, el cual, se ejecuta mediante la implementación de una red hidroclimatológica, que actualmente se compone por (19) estaciones climatológicas automáticas para la captura y almacenamiento de las variables meteorológicas, (65) estaciones hidrométricas y (1) estación automática de niveles, las cuales permiten la realización de aforos y toma de muestras para evaluar la calidad del agua. Las estaciones se encuentran localizadas estratégicamente dentro del área de jurisdicción y abarcan los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Piedecuesta, Girón, Lebrija, Rionegro, El Playón, Suratá, California, Vetas, Matanza, Charta y Tona.

El análisis de los cambios en el comportamiento de las variables hidroclimatológicas a distintas escalas espaciales y temporales, es un tema de suma importancia a nivel internacional. En el plano nacional, la caracterización del clima representa un papel fundamental en el desempeño de los sistemas agroecológicos, en la determinación de la oferta hídrica disponible para los diferentes usos del agua, en la distribución espacial y la frecuencia de eventos hidroclimatológicos extremos, causantes de movimientos en masa e inundaciones. Decidir sobre el uso y manejo de los recursos naturales, la planificación del uso del suelo, la gestión del riesgo, etc, precisa profundizar en estos análisis.

En el presente informe se pretende abordar el análisis y caracterización del comportamiento de las variables hidrometeorológicas en zonas del área de jurisdicción de la CDMB donde se cuenta con estaciones, en donde se presenta la descripción e identificación de eventos hidroclimatológicos extremos y la tendencia general de las variables a lo largo del tiempo. La información se encuentra disponible para la comunidad en general y demás autoridades ambientales, de ésta manera se pretende contribuir a la realización de una planificación ambiental direccionada al desarrollo sostenible y al óptimo aprovechamiento de los recursos naturales renovables.

1. ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS AUTOMÁTICAS

Una estación meteorológica es aquella diseñada para la obtención de datos de variables meteorológicas y climáticas como Precipitación, temperatura, humedad relativa, radiación solar, índice de rayos UV, presión barométrica, velocidad y dirección del viento, entre otros; ésta captura de información se realiza a través de diferentes sensores que permiten la obtención de parámetros específicos en el estudio hidroclimático.

La clasificación de estación meteorológica automática, está relacionada con la autonomía e independencia de la estación para la toma de datos, optimizando la calidad de las lecturas y prescindiendo de la presencia de un observador, especialmente en zonas remotas o donde no se puede contar con observadores permanentes.

Las estaciones meteorológicas automáticas utilizadas por la CDMB son del tipo Davis Vantage PRO2 (Ver Fig. 1), las cuales involucran y articulan varios sensores en una sola estación, además de que su instalación y puesta en marcha resultan sencillas. Las principales características de las estaciones Vantage PRO2, según su fabricante expresado en “Vantage PRO 2 - Manual de la Consola” se presentan a continuación.

El rango de transmisión inalámbrica, aunque es altamente variable (dependiendo de la configuración física de los alrededores e interferencia de radiofrecuencia del área), es de hasta 300 metros en línea de vista, puede ser ampliado utilizando repetidores inalámbricos.

Los parámetros ofrecidos son presión barométrica, humedad exterior y punto de rocío, lluvia diaria y anual, velocidad y dirección del viento, factor de enfriamiento ("wind chill"), temperatura exterior, temperatura y humedad interior, temperaturas exteriores adicionales, la lluvia actual, radiación solar, índice de rayos UV. Adicionalmente se presentan datos significativos y adicionales como:

- Información adicional de la lluvia: Acumulado de 15 minutos, por hora, por mes, y precipitación de los últimos cuatro períodos de lluvia.

- Información adicional de la Velocidad del Viento: Promedio de 10 minutos, dirección de la ráfaga y la dirección del viento dominante a 10 minutos.
- Temperatura Aparente: Índice de Calor (el efecto combinado de la temperatura y humedad) y, con la adición del sensor de radiación solar, obtendrá el índice de temperatura-humedad-sol-viento.
- Máximas y mínimas (y/o las lecturas totales o promedio) para casi todas las condiciones del clima de las últimos 24 días (dando la hora del día a la que aconteció), meses (con fecha), o años.



Figura 1. Estación climatológica Tipo. (Fuente: Davis Instruments)

2. ESTACIONES HIDROMÉTRICAS

Las estaciones hidrométricas tienen como objetivo la captura de datos que permitan obtener el volumen de agua que circula por una sección de una corriente o conducto en un tiempo dado, en ellas se pueden observar datos de elementos como lo son niveles, flujo de las corrientes, transporte y depósito de sedimentos e incluso en algunas más robustas y especializadas propiedades físicas, químicas y bacteriológicas del agua.

Según los datos recolectados y la forma de su captura existen varios tipos de estaciones hidrométricas, para el caso de estudio se tienen de dos tipos; **Estaciones limnimétricas** y **Estaciones automáticas de niveles**, las cuales se distribuyen sobre el área de jurisdicción de la CDMB y son propiedad de la misma.

Las estaciones limnimétricas o de mira son estaciones de fácil instalación y económicas para la toma de niveles de ríos, lagos o quebradas. El procedimiento para toma de datos se realiza mediante la lectura de la mira por parte de un observador en horas fijas de acuerdo con los protocolos internacionales.

La toma directa por parte de un observador puede realizarse sobre diferentes instrumentos, mira hidrométrica o limnímetro, maximetro, limnicontacto; para el caso específico de la red de monitoreo de la CDMB, se utilizan las miras limnimétricas.

El limnímetro o mira hidrométrica, es una regla de tramos de longitud de 1 metro, la cual esta graduada y acotada y que se utiliza para verificar los cambios en las alturas de un cuerpo de agua en determinado punto de control (Ver fig. 2 y 3).



Figura 2. Estación limnimétrica

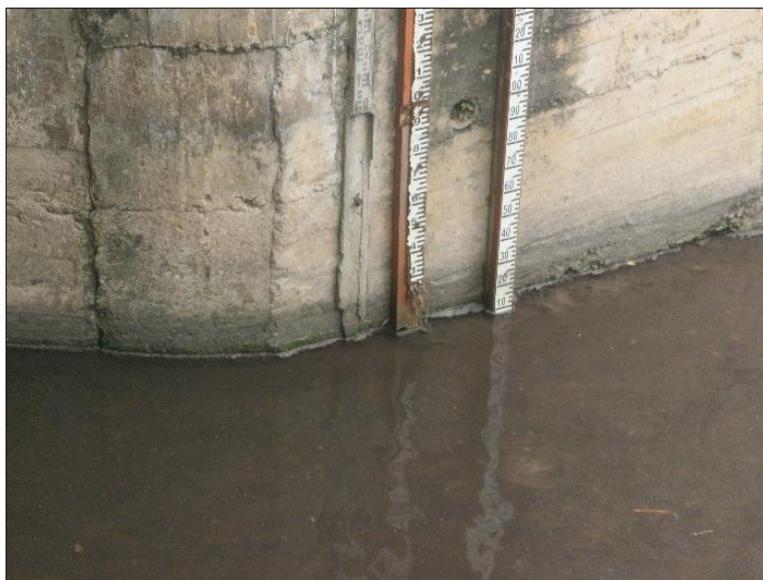


Figura 3. Estación Limnimétrica

Las miras se pueden encontrar en distintos materiales que determinan su durabilidad y costo de ubicación, ello depende del tipo de corriente donde se desee utilizar. Las miras pueden ir variando desde las hechas en hierro fundido, con numeración en alto relieve que garantizan la durabilidad para corrientes con alto nivel de arrastre, hasta las más económicas y sencillas de instalar como lo son las de lámina pintada pero que tienen poca duración, y que se deben limitar a corrientes que no tengan arrastre de rocas que las puedan dañar.

Las miras se deben instalar sobre la orilla de la corriente preferiblemente el lugar más profundo y se hace en forma de empotramientos sobre listones de madera, estructuras de acero, estructuras de concreto o sobre taludes del cauce. Las miras deben ubicarse a una altura que permita que la cota cero quede 0.5 metros por debajo del fondo del cauce para ríos pequeños, y 0.5 metros por debajo del nivel de aguas mínimas, en ríos grandes; además debe garantizarse que en momentos de máximas crecientes el extremo superior de la mira debe sobresalir de la corriente. Hay que tener en cuenta que estas miras siempre deben estar asociadas topográficamente a un nivel de referencia o sobre el nivel del mar.

En cuanto a las estaciones automáticas de niveles tienen el mismo objetivo que los tradicionales limnímetros, sin embargo estas basan su funcionamiento en sensores automáticos transductores de presión, los cuales se hallan dentro de un tubo de acero (tubo limnimétrico) para garantizar su protección; estos sensores registran la temperatura y presión barométrica (ver Fig. 4), para seguidamente con los datos obtenidos y realizar una compensación y obtener los niveles de la corriente de estudio.



Figura 4. Estación automática de niveles El Rasgón

El Diver se encuentra sumergido en la lámina de agua y está equipado con dos sensores uno de ellos para la captura de datos de presión y el otro para medir la temperatura, además de ello posee una batería y una memoria capaz de almacenar hasta 24.000 datos de mediciones. (Schlumberger wáter services)

El Baro es un instrumento con sensores similares al Diver, la diferencia entre ellos es que el Baro Diver se encuentra suspendido y captura la presión barométrica a través de su sensor de presión, al igual que el Diver toma los datos de temperatura del medio en que se encuentra y tiene las mismas capacidades de memoria.

El tubo limnimétrico es una componente adicional de las estaciones automáticas, el cual provee el soporte de los sensores para poder realizar las mediciones de una forma correcta, permite establecer unas condiciones de flujo y seguridad dentro de la corriente. El tubo presenta unos orificios en la parte inferior que permiten el flujo de agua a nivel interno y la tapa superior es perforada para garantizar la presión atmosférica. (Ver Fig. 5).

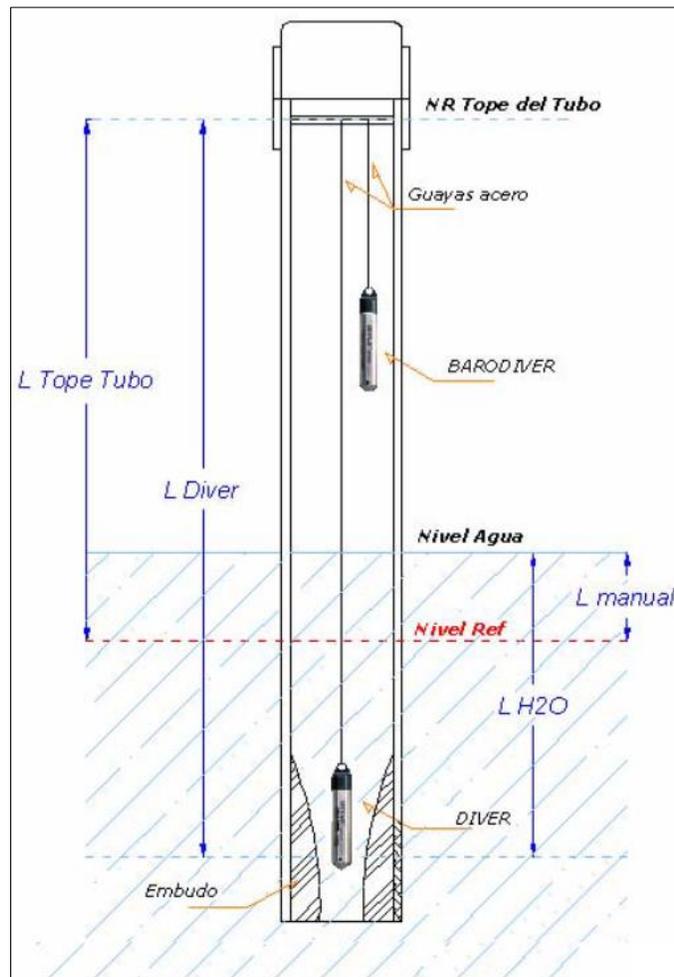


Figura 5. Diagrama interno estación automática de niveles.

Fuente: Hernández. 2007

3. RED HIDROCLIMATOLÓGICA CDMB

La red hidroclimatológica de la Corporación Autónoma para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga –CDMB-, tiene sus orígenes como red encargada de reportar información ambiental desde el año 1982. En sus inicios estaba compuesta por 8 estaciones climatológicas ordinarias, 28 estaciones limnimétricas y limnigráficas y 4 estaciones pluviográficas. La operación de la red se encuentra a cargo por una comisión de dos operarios con auxiliares, grupo que se encarga de realizar la recopilación de datos meteorológicos, mediciones de caudal, toma de muestras, seguimiento a las condiciones hídricas de calidad y cantidad en todas la subcuencas del área de jurisdicción y la cuenca principal (rio Lebrija).

En los últimos años la red ha venido fortaleciéndose con la adquisición de estaciones automáticas e instalación de nuevos limnímetros en aras de mejorar la calidad de sus datos e información reportada, con modificaciones tecnológicas en los equipos y ampliación de los puntos de monitoreo se busca fortalecer el rango de acción de la información y el detalle de la misma. En sus inicios la red contaba con 36 estaciones de las cuales 28 eran Limnimétricas, 8 Pluviométricas y 4 pluviograficas, en el 2011 se llevó a cabo un proceso de mejoramiento de la red Hidroclimatológica de la CDMB, instalando y/o actualizando estaciones pluviométricas por estaciones climatológicas automáticas, para un total de 8 estaciones climatológicas automáticas además 24 Limnimétricas para un total de 32 estaciones. En el año 2012 La red de monitoreo hidrométrico se rediseño y se instalaron 24 estaciones, 20 estaciones Limnimétricas; 2 estaciones Limnimétricas dobles o de grandes caudales y 2 estaciones para la medición automática de niveles las cuales fueron instaladas en las corrientes de rio de Oro y Rio Frio en los meses de marzo y abril dentro del marco del proceso de mejoramiento y fortalecimiento de la red hidrométrica.

El proceso de mejoramiento no se detuvo y en el año 2013 se integraron a la red 8 nuevas estaciones meteorológicas automáticas con transmisión de datos en

tiempo real vía señal de celular, llegando a un total de 21 estaciones de las cuales 2 estaciones climatológicas se encuentran asociadas a la red de calidad del aire. Dichas estaciones se localizan en diferentes municipios del área de jurisdicción de la CDMB. Adicionalmente a esta instalación se repotenciaron las 11 estaciones climatológicas automáticas existentes con equipos de transmisión de datos y paneles solares los cuales garantizan un funcionamiento continuo y evitan fallas por daños eléctricos en las zonas donde se encuentran instaladas,

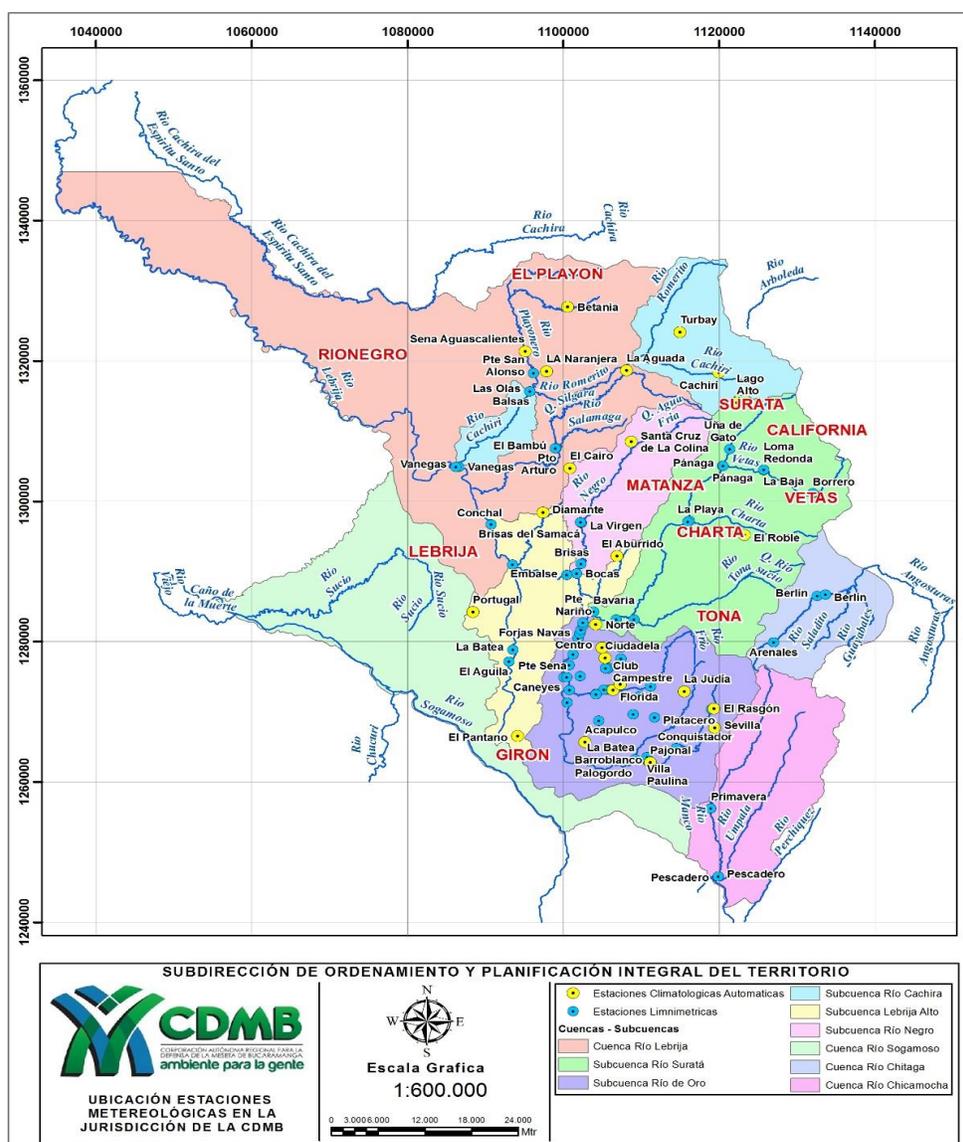


Figura 6. Distribución de la red hidroclimatológica de la CDMB en su área de jurisdicción.

4. LISTADO DE ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS AUTOMÁTICAS

En los diferentes municipios del área de jurisdicción se encuentran instaladas 24 estaciones climatológicas automáticas las cuales tienen como función la captura y almacenamiento de los datos meteorológicos tales como precipitación, temperatura, velocidad y dirección del viento, humedad relativa, presión barométrica, radiación solar, entre otros.

Tabla 1. Listado de estaciones climatológicas de la CDMB.

LISTADO DE ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS CDMB										
No.	Codigo	Nombre	Coordenadas		Elevación	Año de instalación	Tipo	Estado	Municipio	Subcuenca
			Norte	Este						
1	C1	SEVILLA	1.267.670	1.119.428	1907	2011	CA	INACTIVA	PIEDECUUESTA	Rio de Oro
2	C2	LAGO ALTO	1.314.018	1.122.312	2600	2011	CA	FUNCIONANDO	SURATA	Suratá
3	C3	EL ROBLE	1.295.190	1.123.241	2270	2011	CA	FUNCIONANDO	CHARTA	Rio Charta
4	C4	CLUB CAMPESTRE	1.273.072	1.106.399	940	2011	CA	FUNCIONANDO	FLORIDABLANCA	Rio de Oro
5	C5	SENA AGUASCALIENTES	1.321.359	1.095.129	510	2011	CA	FUNCIONANDO	EL PLAYON	Rio Playonero
6	C6	EL PANTANO	1.266.513	1.094.149	1290	2011	CA	FUNCIONANDO	GIRON	Lebrija Alto
7	C7	BETANIA	1.327.686	1.100.572	1005	2011	CA	FUNCIONANDO	EL PLAYON	Rio Playonero
8	C8	LA NARANJERA	1.318.507	1.097.833	577	2012	CA	FUNCIONANDO	EL PLAYON	Rio Playonero
9	C9	SANTA CRUZ DE LA COLINA	1.308.473	1.108.727	1430	2012	CA	FUNCIONANDO	MATANZA	Rio Negro
10	C10	PAJONAL	1.262.749	1.111.178	896	2012	CA	INACTIVA	PIEDECUUESTA	Rio de Oro
11	C11	EL RASGON	1.270.464	1.119.338	2148	2013	CA	FUNCIONANDO	PIEDECUUESTA	Rio de oro
12	C12	EL CAIRO	1.304.690	1.100.860	1059	2012	CA	FUNCIONANDO	RIONEGRO	Rio Negro
13	C13	TURBAY	1.324.106	1.114.983	2236	2013	CA	FUNCIONANDO	SURATA	Rio Cahiri
14	C14	CACHIRI	1.318.322	1.119.949	1930	2013	CA	FUNCIONANDO	SURATA	Rio Cachiri
15	C15	PORTUGAL	1.284.205	1.088.385	1270	2013	CA	INACTIVA	LEBRIJA	Q. la Angula
16	C16	LA JUDIA	1.272.896	1.115.513	2165	2013	CA	FUNCIONANDO	PIEDECUUESTA	Rio de Oro
17	C17	LA AGUADA	1.318.657	1.108.114	1445	2013	CA	FUNCIONANDO	EL PLAYON	Rio Silgara
18	C18	DIAMANTE	1.298.389	1.097.379	1054	2013	CA	FUNCIONANDO	RIONEGRO	Quebrada Honda
19	C19	EL ABURRIDO	1.292.166	1.106.906	1548	2013	CA	FUNCIONANDO	BUCARAMANGA	Lebrija Alto
20	C20	ACAPULCO	1.265.648	1.102.787	1001	2013	CA	FUNCIONANDO	GIRON	Rio de Oro - medio
21	C21	CIUDADELA	1.277.632	1.105.369	938	2012	CA	FUNCIONANDO	BUCARAMANGA	Rio de Oro
22	C22	FLORIDA	1.273.904	1.107.315	861	2012	CA	FUNCIONANDO	FLORIDABLANCA	Rio de Oro
23	C23	CENTRO	1.279.123	1.104.987	955	2010	CA	INACTIVA	BUCARAMANGA	Rio de Oro
24	C24	NORTE	1.282.423	1.104.165	790	2010	CA	INACTIVA	BUCARAMANGA	Rio de Oro

5. LISTADO DE ESTACIONES HIDROMÉTRICAS

La siguiente tabla muestra el listado con los 65 puntos de monitoreo de calidad y cantidad del agua y aquellos donde hay instalados limnómetros actualmente en el área de jurisdicción de la CDMB.

Tabla 2. Listado de estaciones hidrométricas de calidad y cantidad del agua de la CDMB.

ESTACIONES RED DE CALIDAD Y CANTIDAD DEL AGUA CDMB							
Nº	CODIGO	NOMBRE	CORRIENTE	LM	COORDENADAS		ELEVACION
RÍO DE ORO Y SUS AFLUENTES					ESTE	NORTE	
1	RO-06	Rasgón	Río de Oro	X	1.119.062	1.270.358	2141
2	RO-05	Conquistador	Río de Oro	X	1.114.531	1.264.794	1053
3	QG-01	Barroblanco	Q. Grande	X	1.111.312	1.262.692	909
4	SO-01	Villa Paulina	Q. Suratoque	X	1.110.752	1.263.519	910
5	LT-01	La Batea	Río Lato	X	1.109.225	1.263.248	892
6	RO-04	Palogordo	Río de Oro		1.103.329	1.262.920	841
7	LR-03	Cañaveral	Q. La Ruitoca	X	1.108.963	1.269.624	1212
8	LR-02	El Pilón	Q. La Ruitoca	X	1.164.567	1.268.698	860
9	RO-4A	Bahondo	Río de Oro		1.100.507	1.271.312	723
10	RO-02	Carrizal	Río de Oro		1.100.082	1.274.893	691
11	CA-01	Chimitá	Q. Chimitá		1.100.748	1.276.615	685
12	CY-01	Parque Industrial	Q. Cuyamita		1.101.271	1.278.154	678
13	AR-01	Argelia	Q. Argelia		1.101.906	1.280.441	662
14	LN-01	Forjas Navas	Q. Las Navas	X	1.102.128	1.281.135	656
15	CH-01	F. Chapinero	Q. Chapinero	X	1.102.299	1.281.649	662
16	LP-01	Trituradora	Q. La Picha		1.102.584	1.282.378	653
17	RO-01	Pte Nariño	Río de Oro	X	1.102.526	1.282.676	628
RÍO FRÍO Y SUS AFLUENTES							
18	RF-03	La Esperanza	Río Frío	X	1.111.228	1.273.581	1000
19	ZA-01	Campestre	Q. Zapamanga		1.105.836	1.273.117	780
20	RF-B	El Caucho	Río Frío		1.104.257	1.272.587	755
21	RF-P	El Pórtico	Río Frío		1.105.199	1.273.110	789
22	MS-05	Platacero	Q. Menzulí		1.111.743	1.269.168	1026
23	AZ-07	Autopista	Q. Aranzoque	X	1.109.896	1.272.244	920
24	AZ-1A	Los Totumos	Q. Aranzoque	X	1.104.184	1.272.487	761
25	RF-1A	Caneyes	Río Frío	X	1.100.822	1.273.097	715
QUEBRADA LA IGLESIA Y SUS AFLUENTES							
26	LF-01	El Jardín	Q. La Flora	X	1.107.467	1.279.180	1026
27	CS-01	La Floresta	Q. La Cascada		1.107.417	1.277.536	952
28	LI-03	San Luis	Q. La Iglesia	X	1.105.855	1.276.245	857
29	MA-01	Coca - Cola	Q. El Macho		1.105.618	1.276.062	845
30	GY-01	Coca - Cola	Q. Guacamaya		1.105.426	1.276.168	846
31	DC-01	Cenfer	Q. del Carrasco		1.102.186	1.275.080	747
32	LI-01	Pte Sena	Q. La Iglesia	X	1.100.450	1.274.890	726

Tabla 2. Continuación

QUEBRADA LA ANGULA							
33	LA-04	El Aguila	Q. La Angula		1.093.006	1.277.137	1057
34	LA-03	La Batea	Q. La Angula		1.093.544	1.278.812	1017
RÍO SURATÁ Y SUS AFLUENTES							
35	LA-01	Palmas	Q. La Angula	X	1.093.478	1.290.963	370
36	SA-07	Uña de Gato	Río Suratá	X	1.121.395	1.307.446	1770
37	SA-06	Pánaga	Río Suratá	X	1.120.447	1.305.018	1652
38	RV-01	Pánaga	Río Vetás	X	1.120.505	1.305.051	1649
39	SA-05	La Playa	Río Suratá		1.116.170	1.297.202	1393
40	RCH-01	La Playa	Río Charta	X	1.115.981	1.297.054	1391
41	RT-01	Pte Tona	Río Tona	X	1.109.069	1.283.135	878
42	SA-03	Zaragoza	Río Suratá	X	1.106.774	1.283.144	734
43	SA-01	Bavaria	Río Suratá	X	1.103.881	1.284.234	636
RÍO LEBRIJA Y SUS AFLUENTES							
44	RL-02	Bocas	Río Lebrija	X	1.101.719	1.289.688	761
45	SC-01	La Virgen	Santa Cruz	X	1.102.317	1.296.906	659
46	SM-01	Brisas del Samacá	Q. Samacá		1.102.232	1.297.005	655
47	RN-01	Brisas	Río Negro	X	1.102.284	1.291.068	581
48	RL-03	Embalse	Río Lebrija	X	1.100.448	1.289.511	590
49	RL-07	Conchal	Río Lebrija		1.090.732	1.296.694	240
50	RC-01	Vanegas	Río Cáchira	X	1.086.591	1.304.898	182
51	SG-01A	Pto Arturo	Río Silgará	X	1.099.094	1.307.565	554
52	SL-04	El Bambú	Río Salamaga	X	1.098.981	1.307.541	561
53	PY- 02A	Pte San Alonso	Río Playonero	X	1.096.186	1.318.255	456
54	PY- 01	Balsas	Río Playonero	X	1.095.729	1.315.655	409
55	RC-02A	Las Olas	Río Cachirí	X	1.095.741	1.315.646	409
56	RL-08	Vanegas	Río Lebrija	X	1.086.233	1.304.889	220
RÍO MANCO Y SUS AFLUENTES							
57	RM-02	Primavera	Río Manco	X	1.118.942	1.256.227	1193
58	RM-01	Pescadero	Río Manco	X	1.119.913	1.246.506	521
59	UP-01	Pescadero	Río Umpalá		1.119.906	1.246.533	525
QUEBRADA ARENALES Y SUS AFLUENTES							
60	QA-02	Arenales	Q. Arenales		1.127.032	1.279.894	3365
61	QA-01	Berlín	Q. Arenales		1.132.599	1.286.473	3311
62	RJ-01	Berlín	Río Jordan		1.133.659	1.286.686	3302
RIO VETAS							
63	RV-05	Borrero	Río Vetás		1.132.039	1.301.123	2905
64	RV-02	Loma Redonda	Río Vetás		1.125.764	1.304.432	2066
65	QLB-01	La Baja	Q. La Baja		1.125.722	1.304.459	2026

6. ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS AUTOMÁTICAS COMPORTAMIENTO DE PRECIPITACION Y TEMPERATURA

6.1. MICROCUENCA CÁCHIRA SUR

6.1.1. Estación Betania

Se encuentra instalada en el corregimiento de Betania en jurisdicción del municipio de El Playón; se encarga del monitoreo de la parte alta de la sub cuenca Cáchira del Sur y de la microcuenca de El Pino, sobre la corriente del Rio Betania. A continuación se muestran las gráficas con los análisis de precipitación y temperatura.

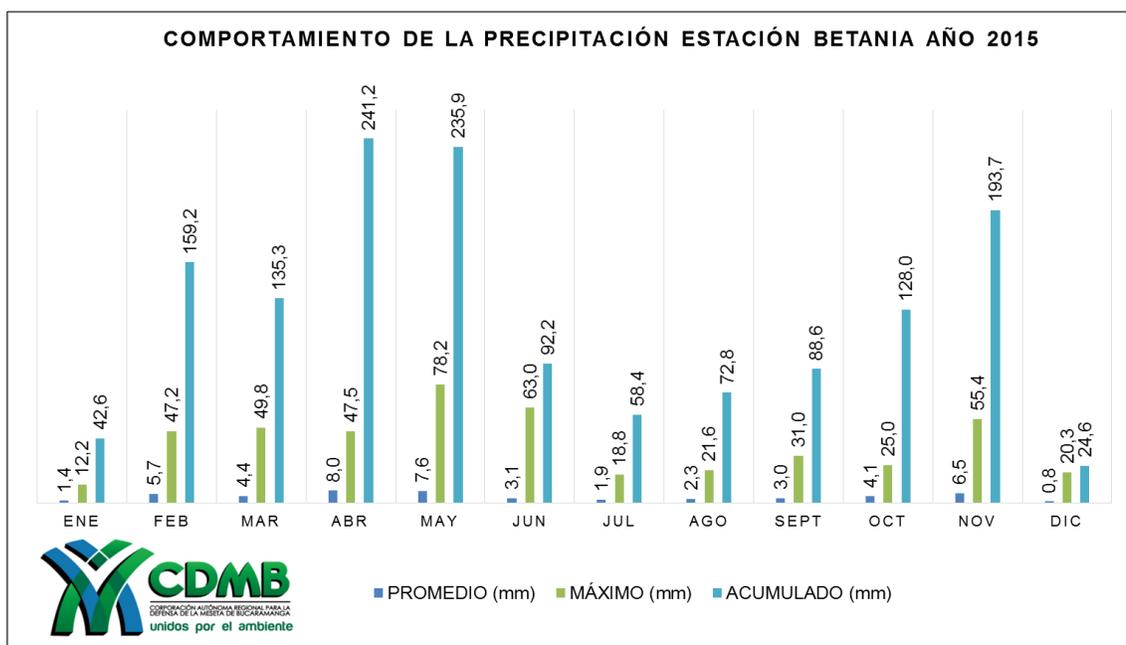


Gráfico 1. Precipitación estación Betania

Se puede evidenciar en el Gráfico 1 el ciclo bimodal característico de la región andina, el cual presenta dos periodos de alta pluviosidad. El primer periodo comprende los meses de Febrero-Marzo-Abril-Mayo, con una máxima precipitación en el mes de Abril (241,2 mm), el segundo periodo se comprende

por los meses de Septiembre-Octubre-Noviembre, con máxima precipitación en el mes de Noviembre (193.7 mm), La precipitación mínima mensual se localiza en el mes de Diciembre (24.6 mm). La precipitación máxima de 24 horas se presentó en el 25 de Mayo con un valor de 78.2 mm. Se registró una precipitación anual de 1472.4 mm.

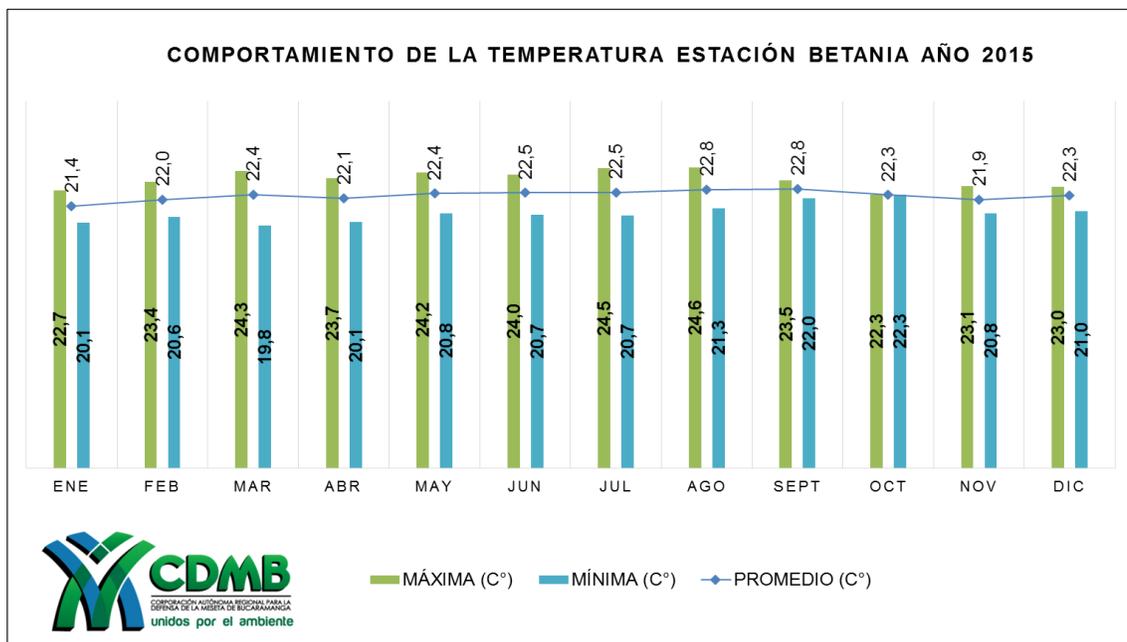


Gráfico 2. Temperatura estación Betania

Se observa en el Gráfico 2, variaciones mínimas en la temperatura promedio a lo largo del año 2015, con un promedio anual de 22.3°C; La temperatura máxima se localiza en el mes de Agosto, con un registro de 24.6°C. La temperatura mínima se localiza en el mes de Marzo, con un registro de 19.8°C.

6.1.2. Estación Sena Aguas Calientes

Se encuentra instalada en la institución educativa del SENA en el municipio de El playón, ésta estación tiene como objetivo el monitoreo de la parte media de la subcuenca Cáchira del Sur y de la micro cuenca Playonero, sobre la corriente del Río

Playonero. A continuación se presentan el comportamiento de pluviosidad y temperatura.

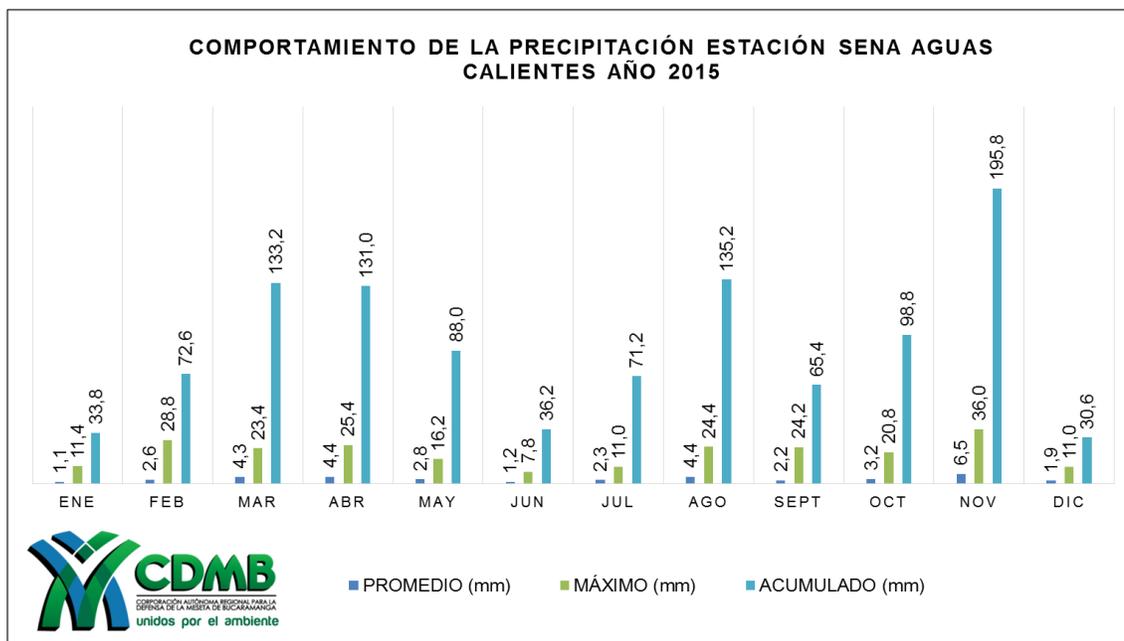


Gráfico 3. Precipitación Estación Sena Aguas Calientes.

Se observa en el Gráfico 3, un régimen en la precipitación de tipo bimodal con dos periodos de alta y baja pluviosidad. El primer periodo de alta pluviosidad se encuentra comprendido entre los meses de Marzo-Abril-Mayo, con una máxima precipitación en el mes de Marzo (133.2 mm), el segundo periodo de alta pluviosidad se comprende por los meses de Agosto-Septiembre-Octubre-Noviembre, con máxima precipitación en Noviembre (195.8 mm). La precipitación mínima mensual se localiza en el mes de Diciembre con un registro de 30.6 mm. La precipitación máxima de 24 horas se registró el 28 de noviembre con un valor de 36 mm. Se registró una precipitación anual de 1091.8 mm.

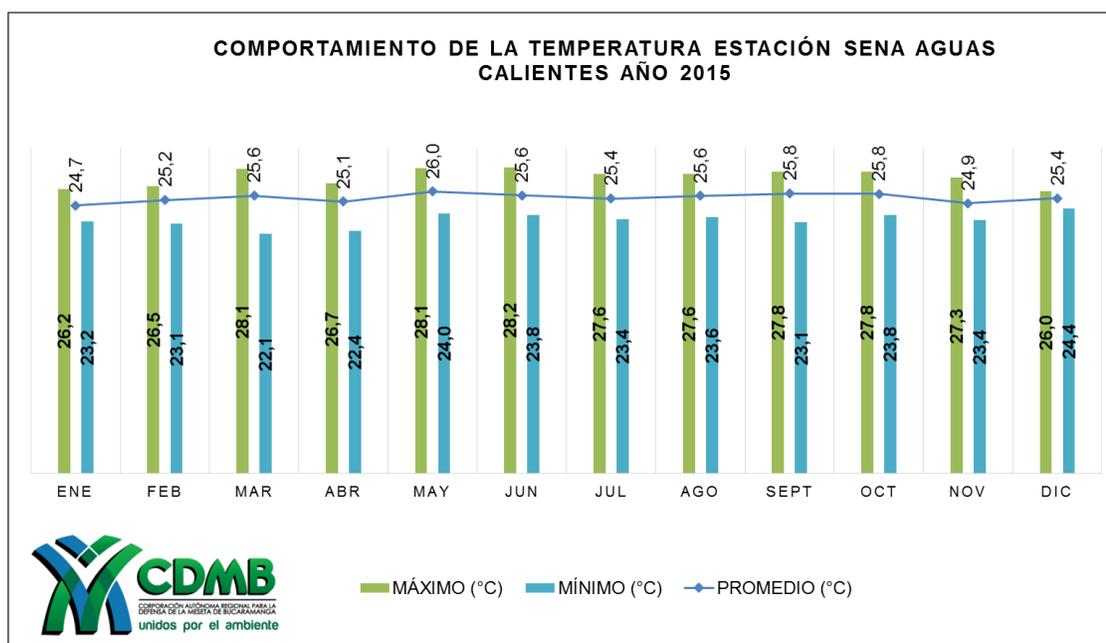


Gráfico 4. Temperatura estación Sena Aguas Calientes

Según el Gráfico 4, se muestra que el promedio de la temperatura se encuentra alrededor de los 25°C, con variaciones poco significativas. La máxima temperatura diaria se registró en el mes de Junio (28.2°C) y es sustentado debido al periodo de verano característico en los meses de Junio-Julio. La mínima temperatura se registra en el mes de Marzo (22.1°C), y es debido a que se encuentra dentro del primer periodo de alta pluviosidad comprendido entre los meses de Marzo-Mayo.

6.1.3. Estación La Naranjera

Estación climatológica automática ubicada en el municipio de El playón, a una distancia de 1 Km aproximadamente de la cabecera municipal de este municipio. Esta encargada del monitoreo de la parte media de la sub cuenca Cáchira del Sur y de la micro cuenca Playonero, sobre la corriente quebrada la Naranjera. A continuación se presentan los gráficos de pluviosidad y temperatura con sus respectivos análisis.

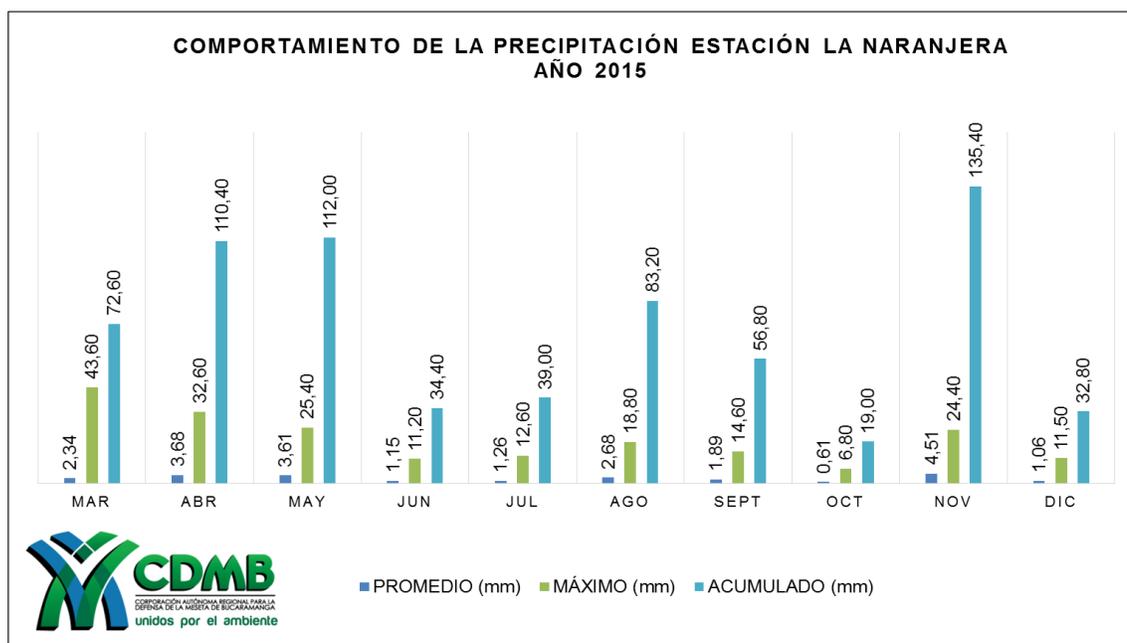


Gráfico 5. Precipitación La Naranjera

La información pluviométrica se encuentra a partir del mes de Marzo debido a fallas en el funcionamiento del sensor de precipitación. Según el Gráfico 5, se presenta un régimen en la precipitación de tipo bimodal, con dos periodos de alta y baja pluviosidad, el primer periodo de alta pluviosidad se comprende por los meses Marzo-Abril-Mayo, con un valor máximo de precipitación en el mes de Mayo (112 mm). El segundo periodo de alta pluviosidad se localiza en el mes de Noviembre (135.40 mm). La precipitación mínima mensual se localiza en el mes de Octubre (19 mm). La precipitación máxima de 24 horas se registró el 19 de Marzo con un valor de 43.60 mm. La precipitación total acumulada para los meses de Marzo hasta Diciembre registró un valor de 695.60 mm.

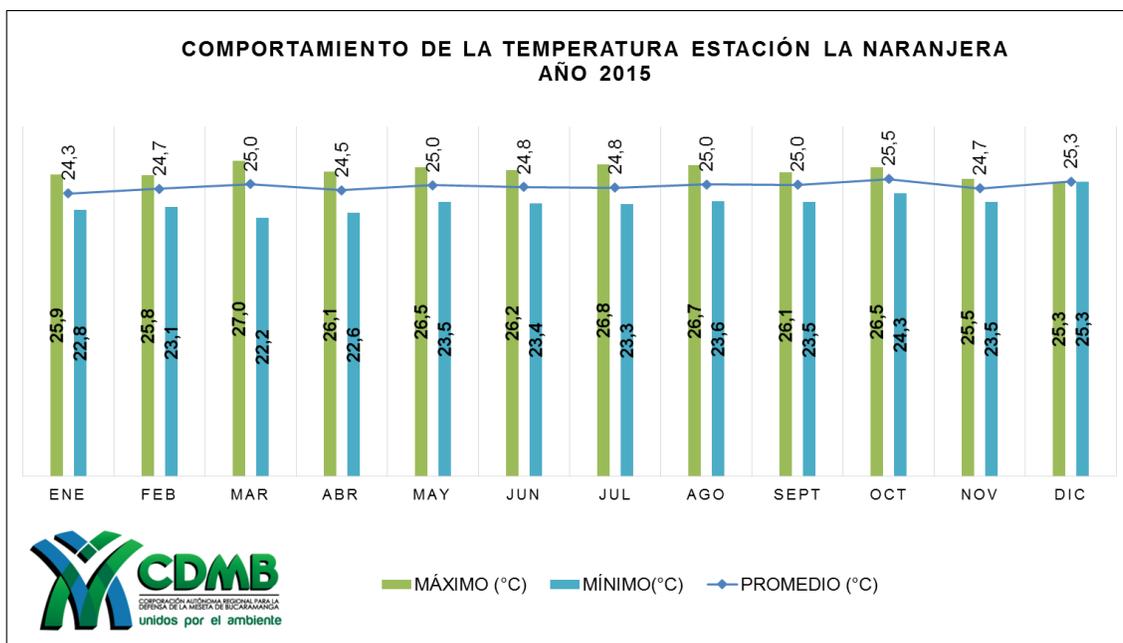


Gráfico 6. Temperatura estación La Naranjera

Según el Gráfico 6, se observa que la temperatura promedio registrada en la estación la naranjera muestra un comportamiento uniforme durante el año 2015, la variación se encuentra entre los 24.3°C y 25.5°C, la máxima temperatura alcanza un valor de 27°C, el cual es registrado en el mes de marzo. Por otro lado la temperatura mínima registrada se localiza en el mes de Marzo con un valor de 22.2°C.

6.1.4. Estación La Aguada

Fue instalada en el año 2013 y se encuentra ubicada en la Vereda La Aguada, municipio de Playón; se encarga de realizar el monitoreo de la parte baja de la sub cuenca Cachira del Sur y de la micro cuenca Cachiri Bajo, sobre la corriente del Rio Cachiri, aguas abajo de la unión de esta con la tributaria Rio Romerito. A continuación se presentan los gráficos de pluviosidad y temperatura.

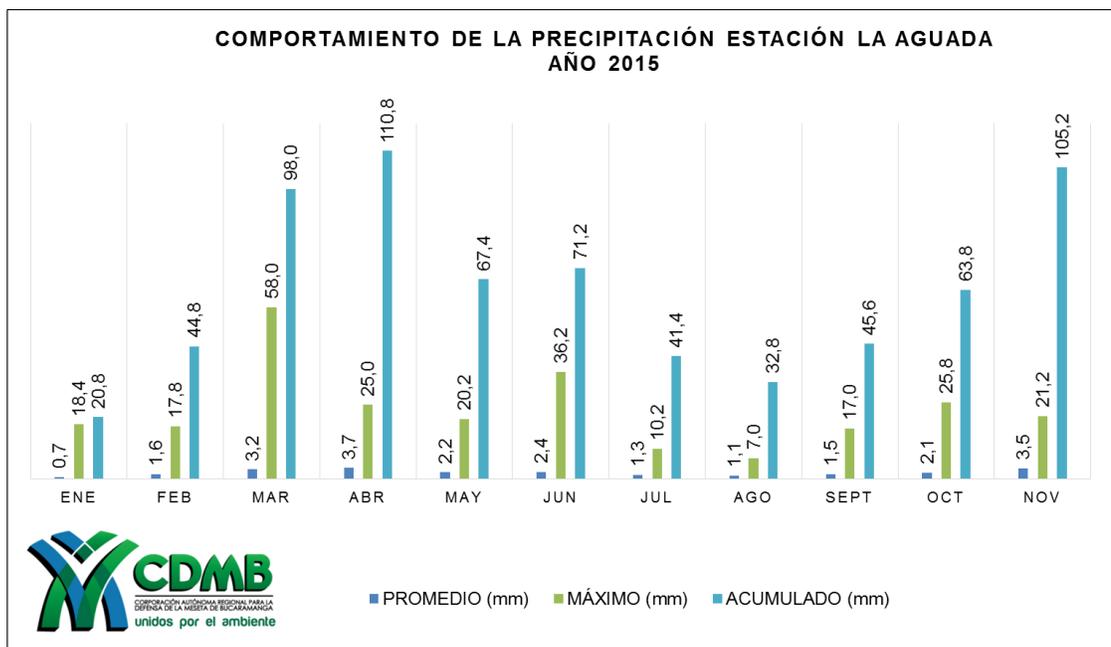


Gráfico 7. Precipitación estación La Aguada

En el Gráfico 7, Se observa claramente un régimen de la precipitación de tipo bimodal, con dos periodos de alta y baja pluviosidad. El primer periodo de alta pluviosidad se comprende por los meses Marzo-Abril-Mayo, con una valor de precipitación máxima de 110.8 mm presentado en el mes de Abril. El segundo periodo se comprende por los meses Octubre-Noviembre, con valor máximo de precipitación de 105.2 mm registrado en el mes de Noviembre. La precipitación máxima de 24 horas se presentó el 19 de Marzo con un valor de 58 mm. La precipitación mínima mensual registra un valor 20.8 mm. La precipitación total acumulada para los meses de Enero hasta Noviembre registró un valor de 705.6 mm.

En el mes de diciembre no presenta información pluviométrica debido a fallas en el funcionamiento del sensor de precipitación.

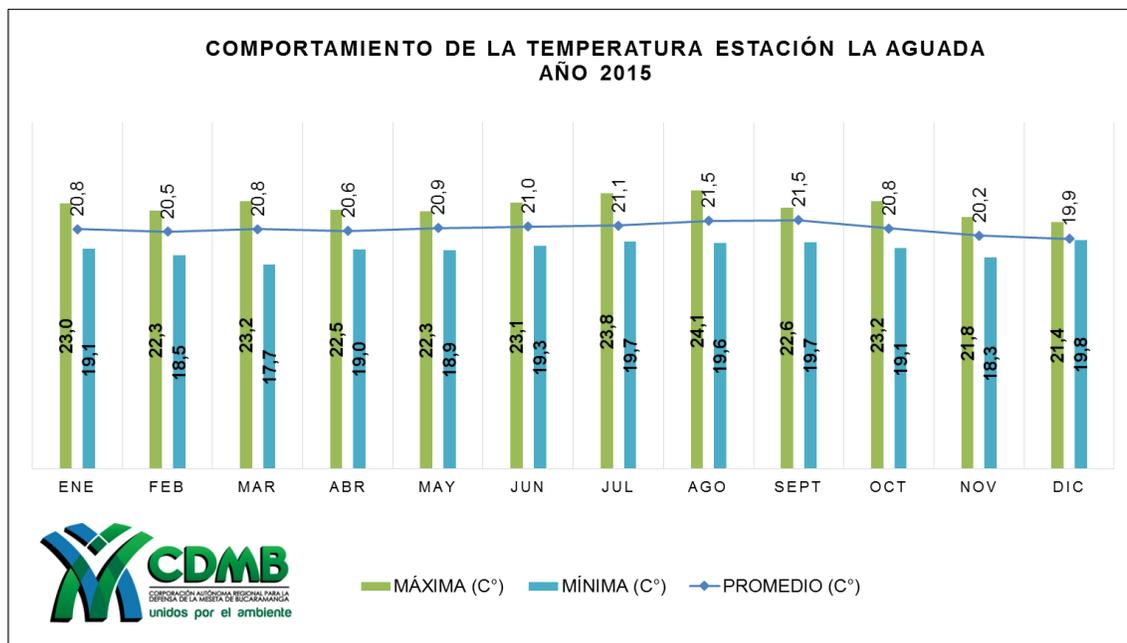


Gráfico 8. Temperatura estación La Aguada

En el Gráfico 8, se presenta un comportamiento uniforme a lo largo del año 2015 con un promedio de temperatura alrededor de los 21°C y variaciones poco significativas. La temperatura máxima se registró en el mes de Agosto con un valor de 24.1°C. La temperatura mínima se registró en el mes de Marzo con un valor de 17.7°C. Los meses de marzo y agosto se presentan como los meses con temperaturas mínimas y máximas respectivamente.

6.1.5. Estación Turbay

Se encuentra ubicada en la Vereda de San Isidro cercana al caserío de Turbay dentro del municipio de Surata; su altitud es de 2000 msnm. La estación Turbay tiene como finalidad realizar el monitoreo de la parte alta de la sub cuenca Cáchira del Sur y de la micro cuenca Romeritos, sobre la corriente del Río Romeritos. A continuación se presenta el análisis de los gráficos de pluviosidad y temperatura.

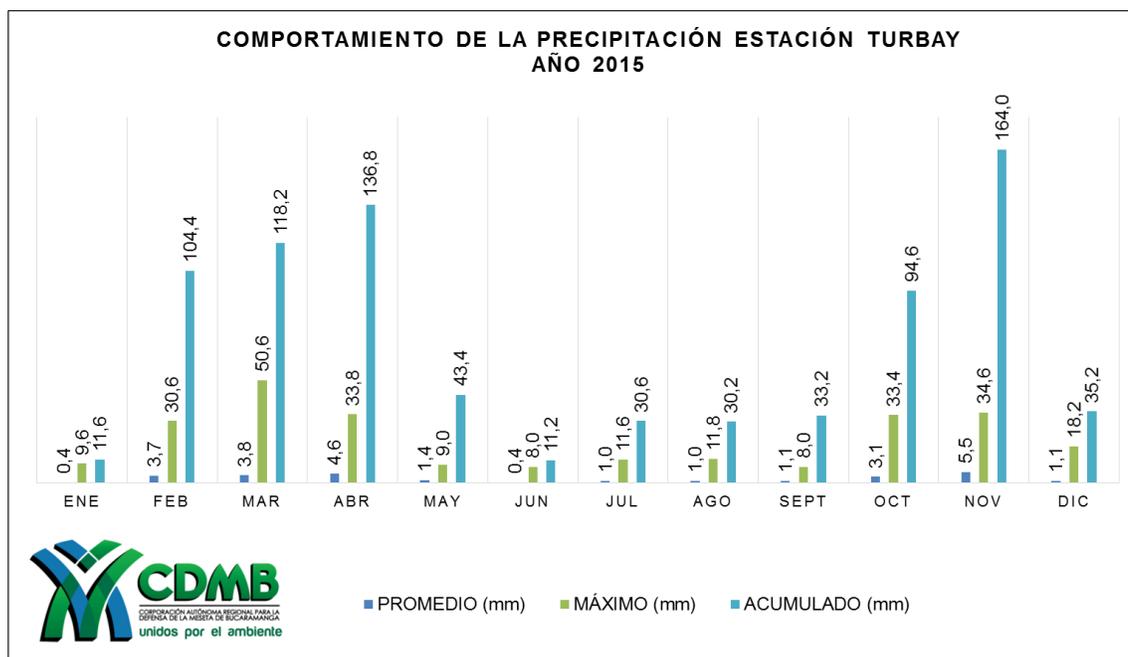


Gráfico 9. Precipitación estación Turbay

Según el Gráfico 9, se evidencia un régimen de precipitación de tipo bimodal, con dos periodos de alta y baja pluviosidad. El primer periodo de alta pluviosidad comprende los meses de Febrero-Marzo-Abril, con un valor máximo de precipitación de 136.8 mm registrado en el mes de Abril. El segundo periodo comprende los meses de Octubre-Noviembre, con un valor máximo de precipitación de 164 mm. La precipitación mínima mensual se localiza en el mes de Junio con un valor de 11.2 mm. La máxima precipitación de 24 horas se registró el 19 de Marzo con un valor de 50.6 mm. La precipitación anual registra un valor de 813.4 mm.

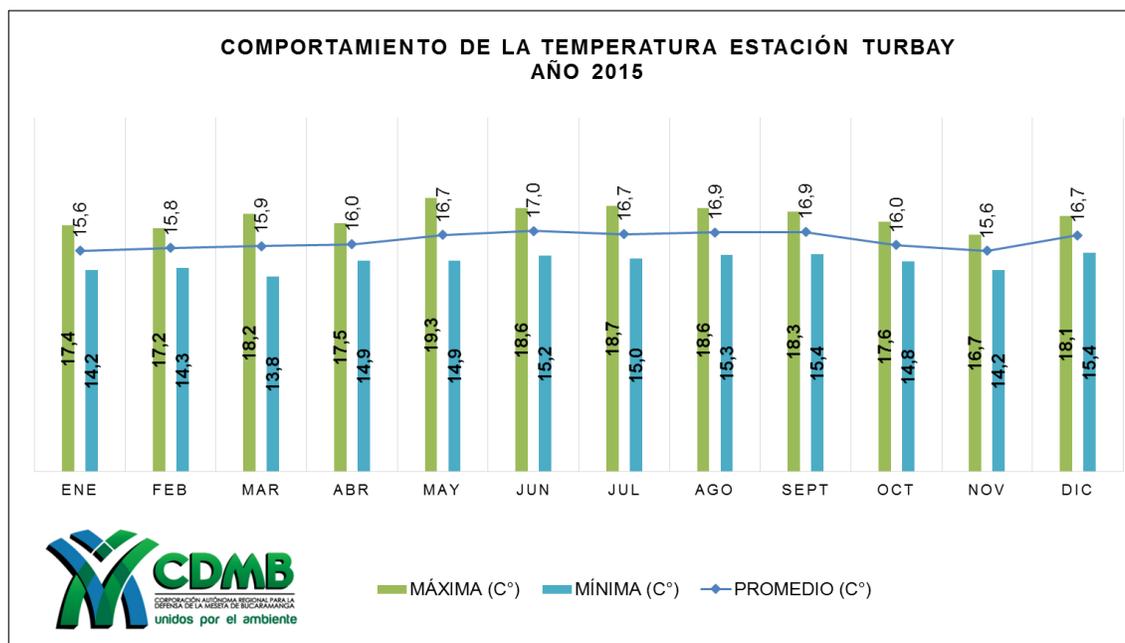


Gráfico 10. Temperatura estación Turbay

En el Gráfico 10, se muestra que la temperatura promedio para el año 2015 en la estación Turbay fue de aproximadamente de 16.3°C, se observa una leve ascenso de la temperatura al inicio y finalización del año, pero entre los meses de Mayo y Septiembre se observa una temperatura uniforme.

La temperatura máxima presenta un valor de 19.3°C y se registró en el mes de Mayo. La temperatura mínima presenta un valor de 13.8°C y se registró en el mes de Marzo.

6.1.6. Estación Cachirí

Se encuentra ubicada en el centro poblado de Turbay, perteneciente al municipio de Surata. Esta estación se encuentra a una altitud de 1930 msnm y se encarga de realizar el monitoreo de la parte alta de la sub cuenca Cáchira del Sur y de la micro cuenca Cachiri Alto, sobre la corriente del Rio Cachiri. A continuación se Presentan los gráficos de pluviosidad y temperatura.

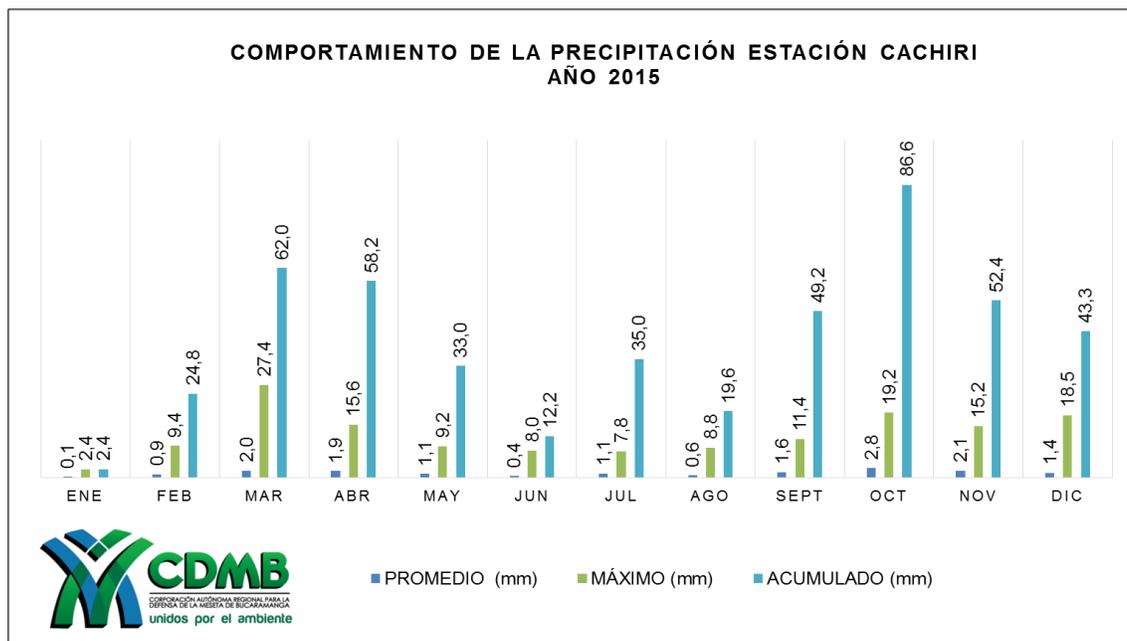


Gráfico 11. Precipitación estación Cachiri

En el Gráfico 11, se observa claramente un régimen en la precipitación de tipo bimodal con dos periodos de alta y baja pluviosidad. El primer periodo de alta pluviosidad está comprendido por los meses de Marzo-Abril, con un valor de precipitación máxima de 62 mm registrado en el mes de Marzo. El segundo periodo está comprendido por los meses de Septiembre-Octubre-Noviembre, con un valor de precipitación máxima de 86.6 mm registrado en el mes de Octubre. La precipitación mínima mensual se localiza en el mes de Enero con un valor de 2.4 mm. La precipitación máxima de 24 horas se presentó el 20 de Marzo con una altura de precipitación de 27.4 mm. Se registró una precipitación anual de 478.7 mm.

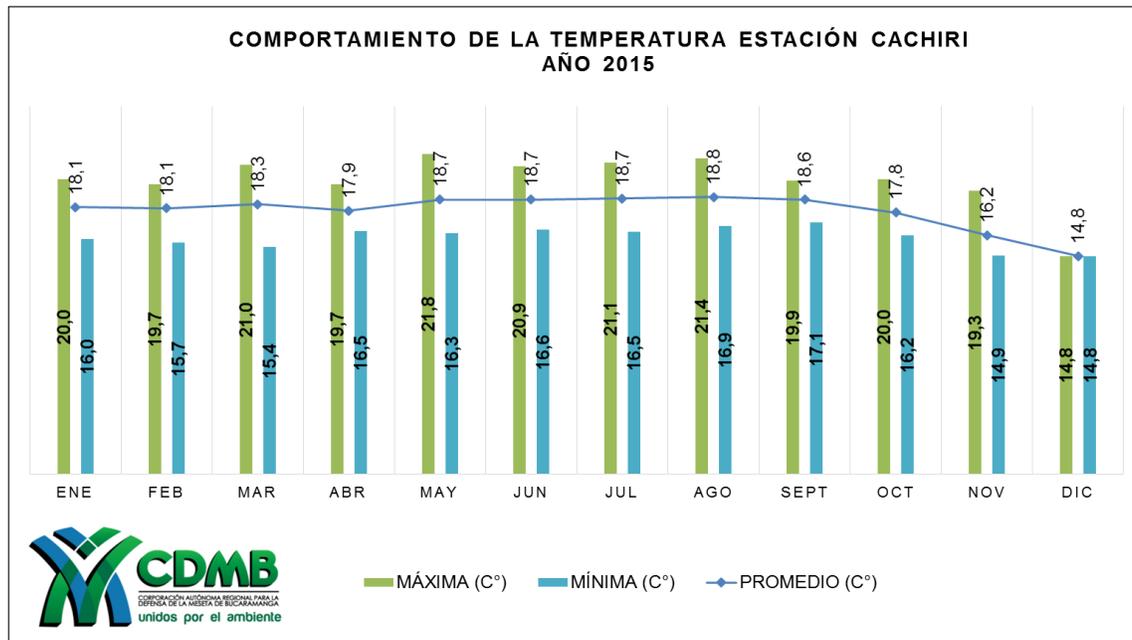


Gráfico 12. Temperatura estación Cachiri

En el Gráfico 12, se observa un comportamiento uniforme de la temperatura hasta el mes de septiembre, para el último trimestre del año se evidencia un descenso considerable de aproximadamente 3.8°C. La temperatura máxima presenta un valor de 21.8°C y se registró en el mes de Mayo. La temperatura mínima presenta un valor de 14.8°C y se registró en el mes de Diciembre.

6.2. MICROCUENCA RIONEGRO

6.2.1. Estación El Cairo

La Estación El Cairo se encuentra a una altura 1059 msnm, hace parte de la microcuenca Rionegro y está ubicada la vereda el Cairo del municipio de Rionegro. A continuación se muestran los gráficos de precipitación y temperatura

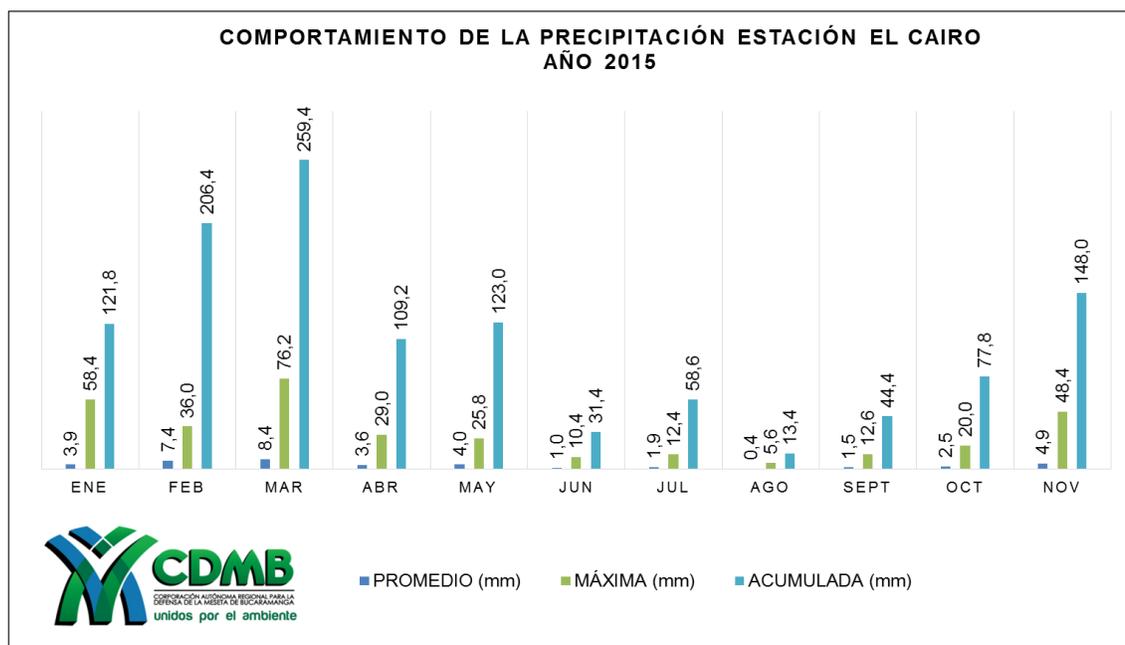


Gráfico 13. Precipitación estación El Cairo

En el Gráfico 13, se observa el régimen bimodal característico de la región andina, el cual se compone por dos periodos de alta y baja pluviosidad. El primer periodo de alta pluviosidad está comprendido por los meses de Enero-Febrero-Marzo-Abril-Mayo siendo éste el periodo más extenso y con mayor pluviosidad registrada, la máxima precipitación registrada fue de 259.4 mm y tuvo lugar en el mes de Marzo. El segundo periodo se comprende por los meses de Octubre-Noviembre, con un valor máximo de precipitación de 148 mm registrado en el mes de Noviembre. La precipitación mínima registra un valor de 13.4 mm localizado en el mes de Agosto. La máxima precipitación de 24 horas se presentó el 17 de Marzo, con un valor de 76.2 mm. La precipitación total acumulada para los meses de Enero hasta Noviembre registró un valor de 1196.8 mm.

Por fallas en el funcionamiento del sensor de la precipitación, no se registró información pluviométrica en el mes de Diciembre.

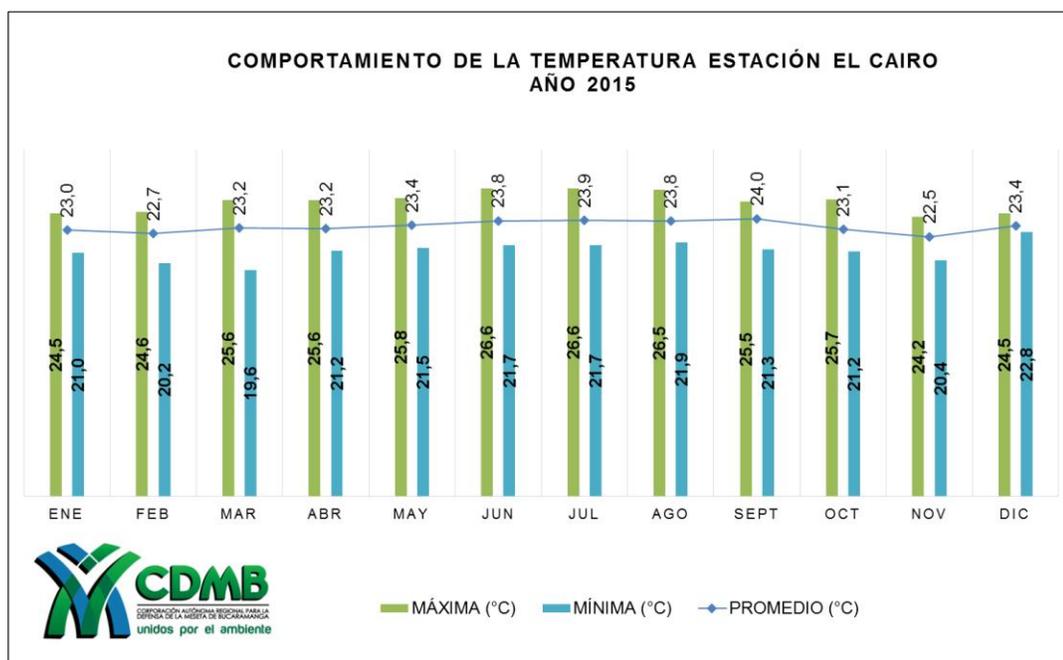


Gráfico 14. Temperatura estación El Cairo

En el Gráfico 14, se observa que la temperatura promedio se encuentra comprendida entre 22.5°C y 24°C, con variaciones no significativas. La temperatura máxima se localiza en el mes de Junio con un registro de 26.6°C y se sustenta debido al periodo seco o de verano, característico de éste mes. La temperatura mínima se localiza en el mes de Marzo con 19.6°C, y es sustentado debido a que es un periodo invernal con máxima pluviosidad.

6.2.2. Estación Santa Cruz de la Colina

La estación de Santa Cruz de la Colina fue instalada hacia finales del mes de marzo del 2012. Se encuentra ubicada en el corregimiento Santa Cruz de la colina, del municipio de matanza, vereda la Plazuela. A continuación se muestran los gráficos de Pluviosidad y temperatura.

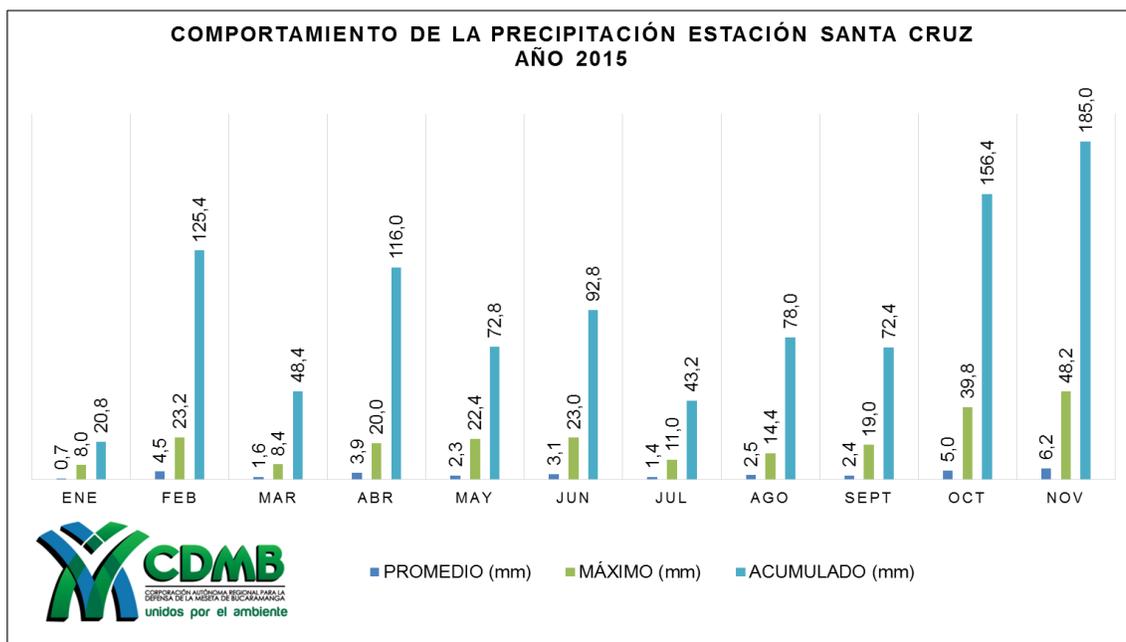


Gráfico 15. Precipitación estación Santa Cruz

Según el Gráfico 15, se observa un comportamiento variable en la precipitación, la pluviosidad para el primer semestre del 2015 presenta una máxima precipitación en los meses de Febrero y Abril, con valores de 125.4 mm y 116 mm respectivamente. Para el segundo semestre se observa un incremento considerable en la precipitación, iniciando en Julio con un valor de 43.2 mm y llegando a un valor máximo de 185 mm registrado en el mes de Noviembre. La precipitación mínima mensual se localiza en el mes de Enero con un valor de 20.8 mm. La precipitación máxima de 24 horas se registró el 4 de Noviembre con un valor de 48.2 mm. La precipitación total acumulada para los meses de Enero hasta Noviembre registró un valor de 1014.2 mm.

Por fallas en el funcionamiento del sensor de la precipitación, no se registró información pluviométrica en el mes de Diciembre.

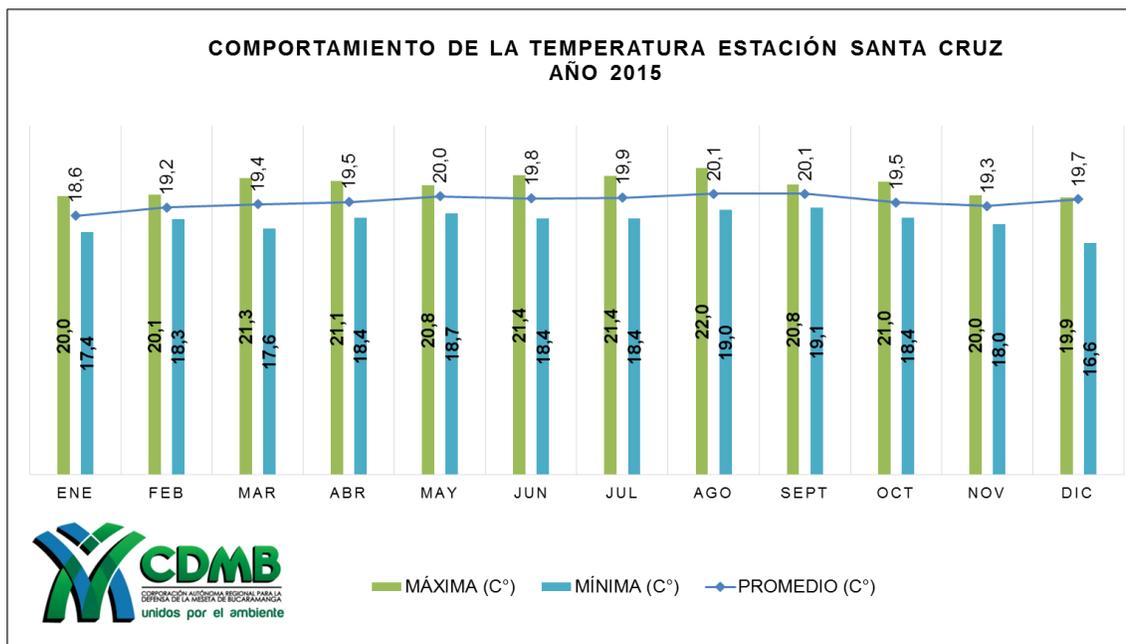


Gráfico 16. Temperatura estación Santa Cruz

Según el Gráfico 16, se muestra un comportamiento de la temperatura con ligeras fluctuaciones que van desde los 16.6°C a los 22°C en el transcurso del año. Para el primer semestre se evidencia un leve aumento de la temperatura promedio, comenzando en Enero con un valor de 18.6°C y finalizando en el mes de Agosto con 20.1°C, para luego tener un leve descenso hasta el mes de Diciembre con un valor de 19.7°C. Se observa que la temperatura máxima se localiza en el mes de Agosto con un valor de 22°C. La temperatura mínima se localiza en el mes de Diciembre con un valor de 16.6°C.

6.3. MICROCUENCA RIO SALAMAGA

6.3.1. Estación El Diamante

La estación el diamante se encuentra a una altitud de 1054 m.s.n.m, está ubicada en la vereda el diamante del municipio de Rionegro. Esta estación aporta datos de la microcuenca Salamaga. A continuación se muestran los gráficos de pluviosidad y precipitación.

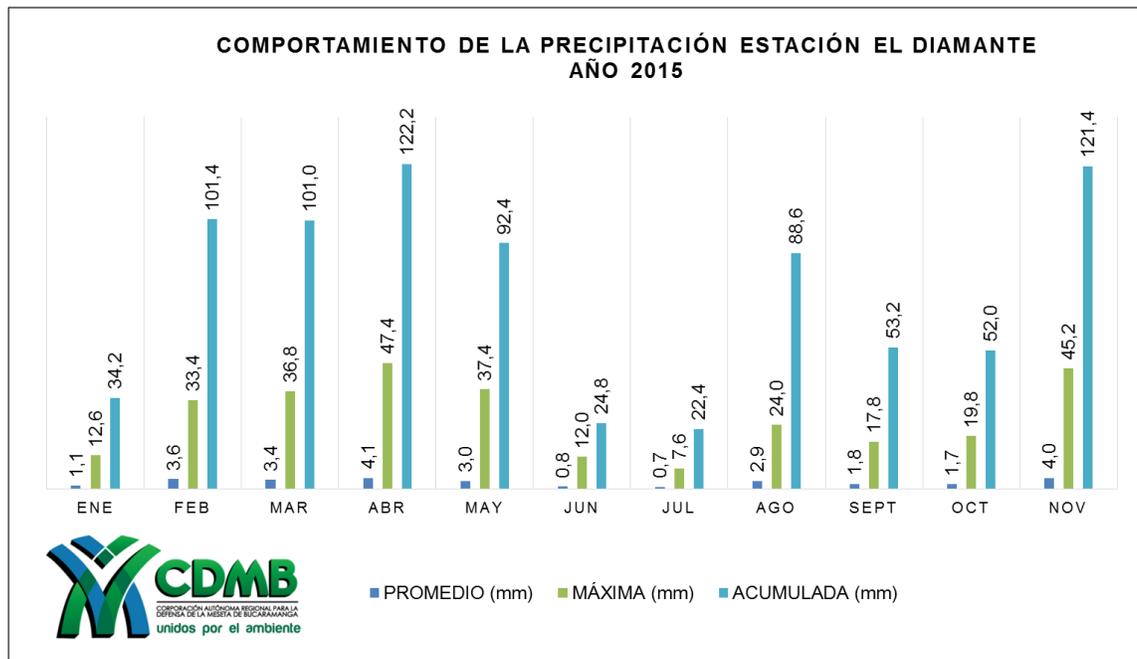


Gráfico 17. Precipitación estación El Diamante

Según el Gráfico 17, se observa un periodo de alta pluviosidad hacia el primer semestre del 2015, el cual se encuentra comprendido por los meses de Febrero-Marzo-Abril-Mayo, el valor máximo de precipitación se localiza en el mes de Abril con un valor de 122.2 mm, hacia el segundo semestre se observa una pluviosidad variable, con valores de precipitación máxima de 88.6 mm y 121.4 mm en los meses de Agosto y Noviembre respectivamente. La precipitación mínima mensual se localiza en el mes de Julio con un valor de 22.4 mm. La precipitación máxima de 24 horas se presenta el 1 de Abril con un valor de 47.4 mm. La precipitación total acumulada para los meses de Enero hasta Noviembre registró un valor de 815.4 mm.

Por fallas en el funcionamiento del sensor de precipitación, no se registró información pluviométrica para el mes de Diciembre.

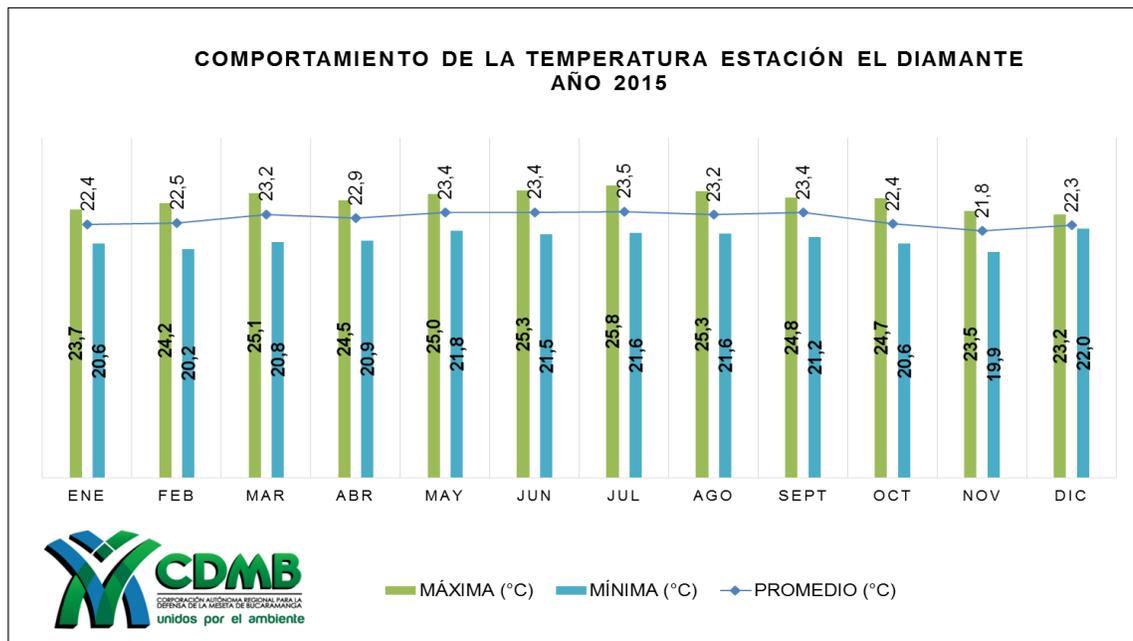


Gráfico 18. Temperatura estación El Diamante

En el Gráfico 18, Se evidencia ligeras fluctuaciones en la temperatura; La temperatura promedio registró valores entre 21.8°C y 23.5°C. Los meses más calurosos fueron Junio (25.3°C) y Julio (25.8°C). La temperatura mínima se localiza en el mes de Febrero con un registro de 20.2°C.

6.4. MICROCUENCA RIO SURATA

6.4.1. Estacion Lago Alto

Se encuentra ubicada en la Vereda Agua Blanca en la vía que comunica el casco urbano del municipio de Surata con el centro poblado de Cachiri. Esta estación se encuentra a una elevación de 2600 msnm y se encarga de realizar el monitoreo de la parte alta de la subcuenca Surata y de la micro cuenca Surata Alto, sobre la corriente del Rio Surata. A continuación se presentan los gráficos de pluviosidad y temperatura:

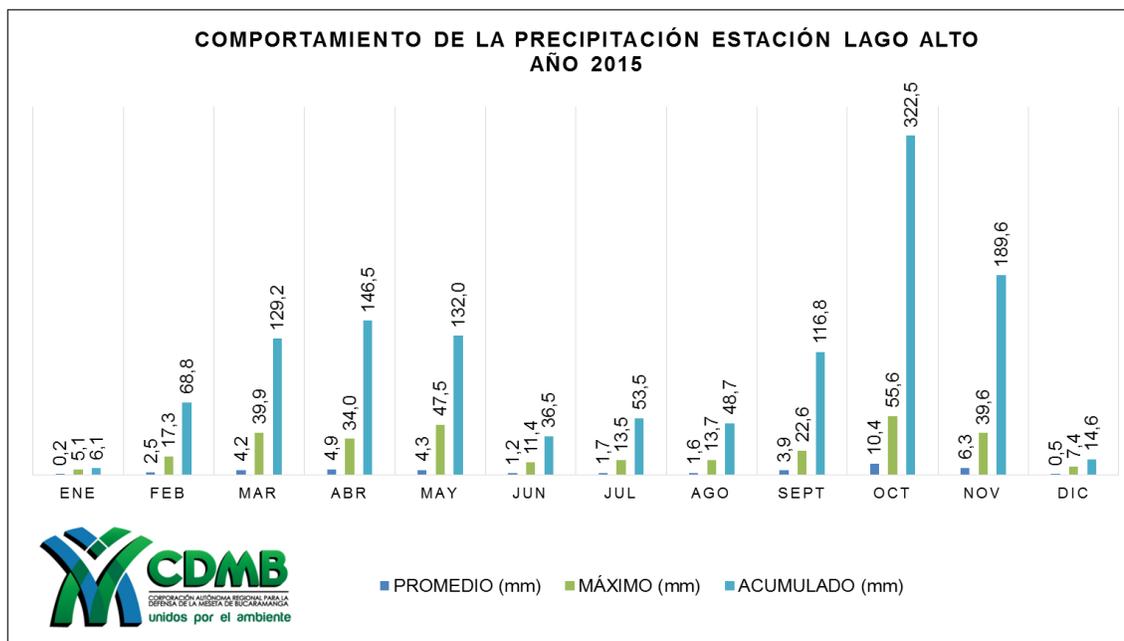


Gráfico 19. Precipitación estación Lago Alto

En el Gráfico 19, se muestra un régimen en la precipitación de tipo bimodal con dos periodos de alta y baja pluviosidad. El primer periodo de alta pluviosidad se comprende por los meses de Marzo-Abril-Mayo, con un valor de precipitación máxima de 146.5 mm registrado en el mes de Abril. El segundo periodo se comprende por los meses de Septiembre-Octubre-Noviembre, con un valor de precipitación máxima de 322.5 mm registrado en el mes de Octubre. La precipitación mínima mensual se localiza en el mes de Enero con un valor de 6.1 mm. La precipitación máxima de 24 horas se presentó el 16 de Octubre con una altura de precipitación de 55.62 mm. Se registró una precipitación anual de 1264.7 mm. Así mismo se observa que el mes de Octubre presenta una precipitación considerablemente mayor que el registrado por los demás meses del año.

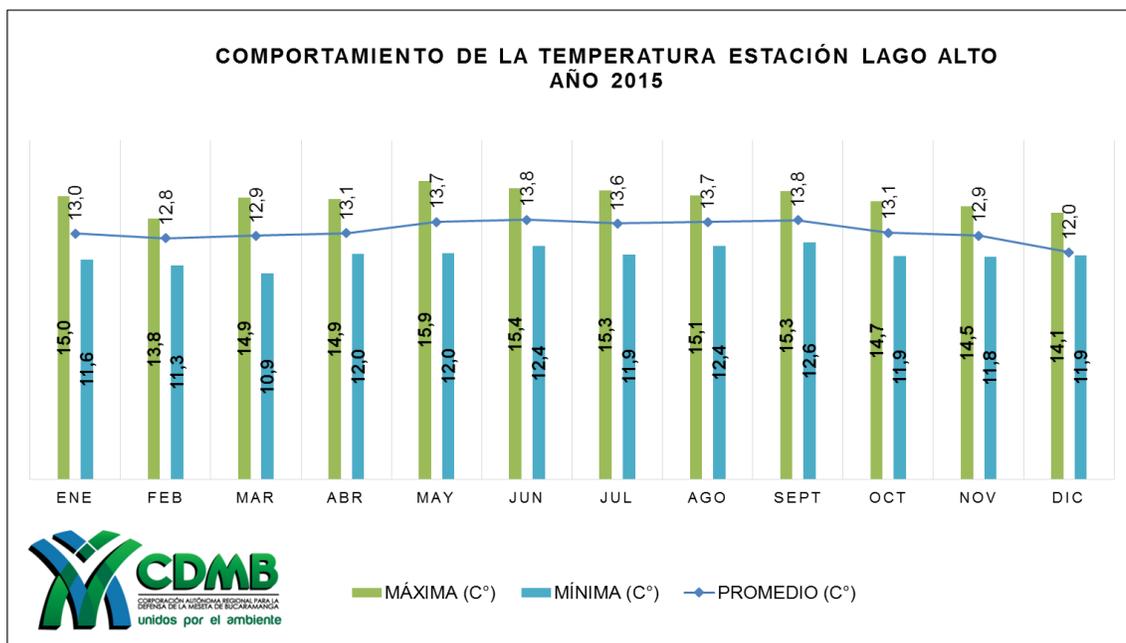


Gráfico 20. Temperatura estación Lago Alto

En el Gráfico 20, se observa que durante el transcurso del año 2015, la estación Lago Alto registro una temperatura con un comportamiento uniforme, con una muy leve tendencia al aumento hacia el mes de junio y un descenso desde el mes de septiembre hasta finalizar el año, las temperaturas maximas se registran apartir del mes de Mayo hasta el mes de Septiembre, lo cual representa la época seca de mitad de año.

El promedio de la temperatura se encuentra alrededor de los 13°C, la máxima temperatura registrada fue de 15.9°C en el mes de Mayo, y la mínima de 10.9°C en Marzo.

6.4.2. Estación El Roble

Sobre los 2270 m.s.n.m se encuentra esta estación, está ubicada en la vereda el roble del municipio de Charta. La estación está dentro de la micro cuenca del río

surata, corriente río Charta. A continuación se muestran los gráficos de Pluviosidad y temperatura.

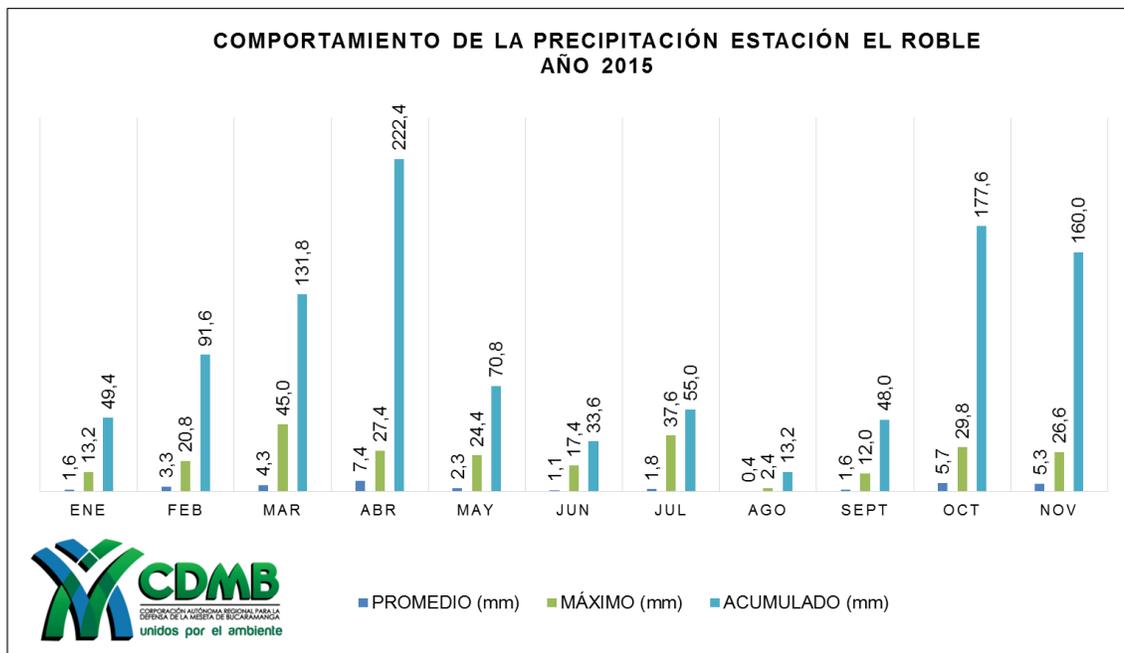


Gráfico 21. Precipitación estación El Roble

En el Gráfico 21, se observa el régimen bimodal característico de la región andina, el cual se compone por dos periodos de alta y baja pluviosidad. El primer periodo de alta pluviosidad está comprendido por los meses de Febrero-Marzo-Abril-Mayo, la máxima precipitación registrada fue de 222.4 mm y tuvo lugar en el mes de Abril. El segundo periodo se comprende por los meses de Octubre-Noviembre, con un valor máximo de precipitación de 177.6 mm registrado en el mes de Octubre. La precipitación mínima registra un valor de 13.2 mm localizado en el mes de Agosto. La máxima precipitación de 24 horas se presentó el 19 de Marzo, con un valor de 76.2 mm. La precipitación total acumulada para los meses de Enero hasta Noviembre registró un valor de 1056.6 mm.

Por fallas en el funcionamiento del sensor de precipitación, no se registró información pluviométrica para el mes de Diciembre.

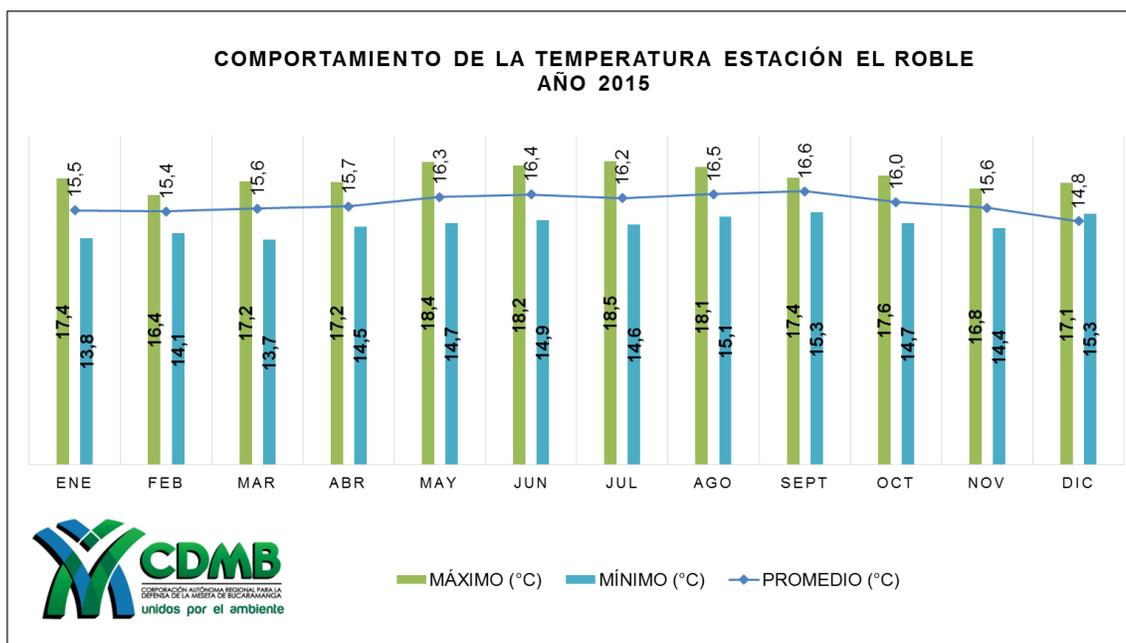


Gráfico 22. Temperatura estación El Roble

En el Gráfico 22, se observa que la temperatura promedio presenta registros entre 14.8°C y 16.64°C, y como promedio anual se tiene un valor de 15.9°C. La temperatura máxima se localiza en el mes de Julio con un registro de 18.5°C. La temperatura mínima se localiza en el mes de Marzo con un registro de 13.7°C.

6.5. MICROCUENCA RIO LEBRIJA ALTO

6.5.1. Estación El Humedal

La estación del Pantano fue instalada hacia el mes de enero del año 2011, se encuentra a una altura sobre el nivel del mar de 1290 metros, pertenece al micro cuenca del río Lebrija Alto, corriente quebrada la angula. A continuación se muestran los gráficos de Pluviosidad y temperatura.

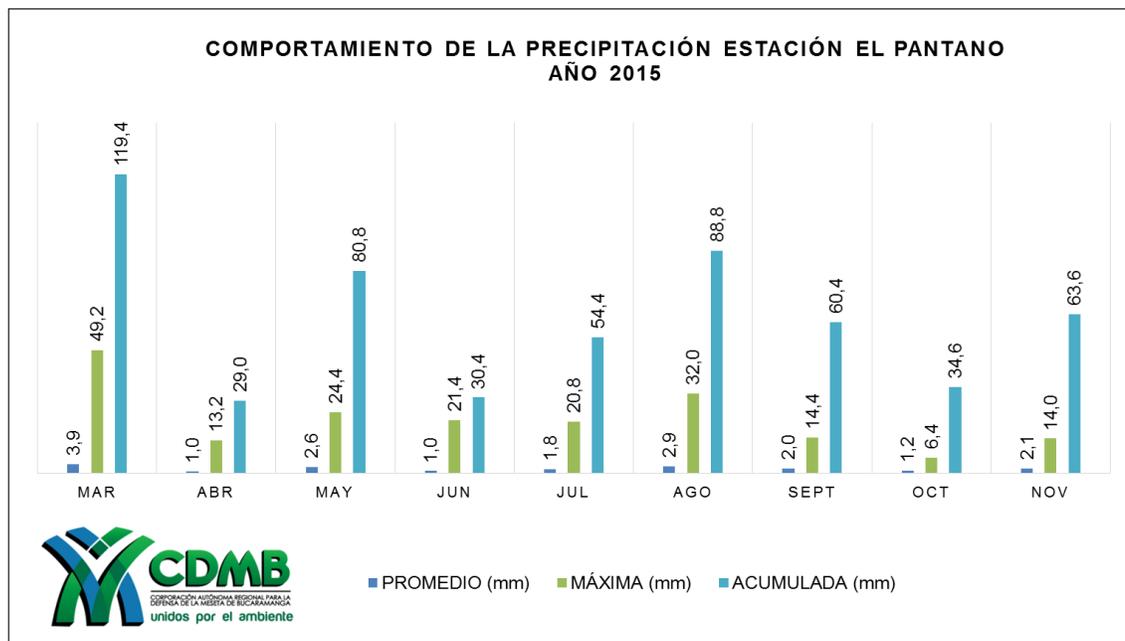


Gráfico 23. Precipitación estación El Pantano

Según el Gráfico 23, se observa un comportamiento variable en la precipitación, en donde se tienen varios periodos de alta y baja pluviosidad, para el primer semestre del 2015 presenta una máxima precipitación en los meses de Marzo y Mayo, con valores de 119.4 mm y 80.8 mm respectivamente. Para el segundo semestre se observa una máxima precipitación en los meses de Agosto y Noviembre, con valores de 88.8 mm y 63.6 mm. La precipitación mínima mensual se localiza en el mes de Abril con un valor de 29 mm. La precipitación máxima de 24 horas se registró el 19 de Marzo con un valor de 49.2 mm. La precipitación total acumulada para los meses de Marzo hasta Noviembre registró un valor de 562.6 mm.

Por fallas en el funcionamiento en el sensor de precipitación, no se obtuvieron registros pluviométricos para los meses de Enero, Febrero y Diciembre.

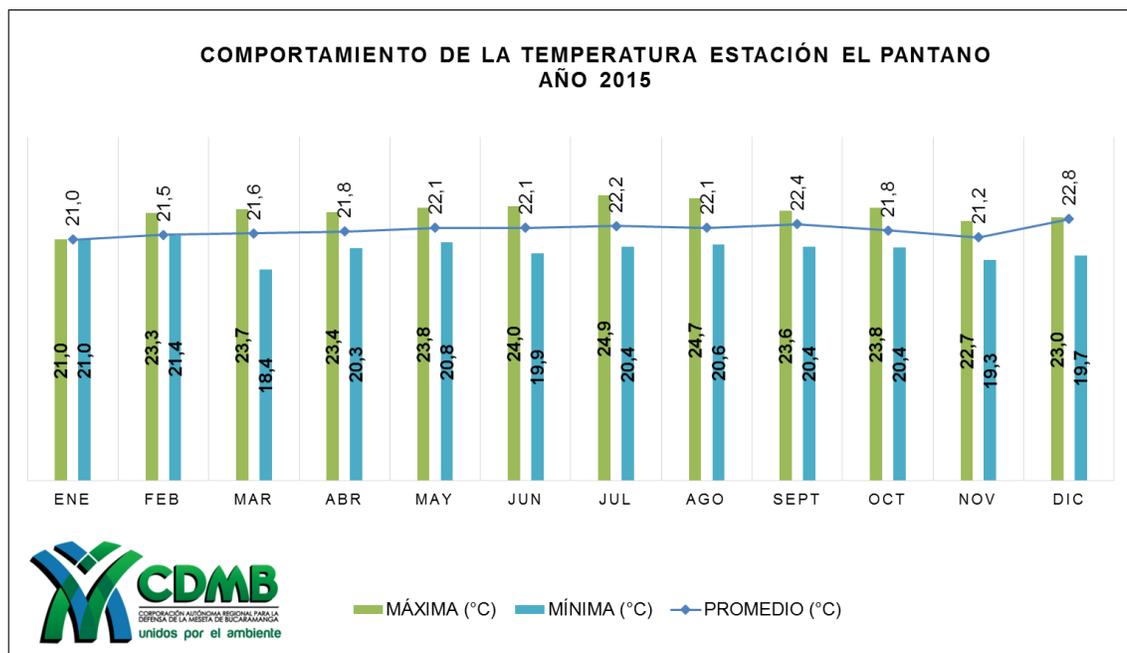


Gráfico 24. Temperatura estación El Pantano

En el Gráfico No. 24, se observa una tendencia leve de aumento en la temperatura promedio, iniciando en el mes de Enero con 21°C y finalizando en Diciembre con 22.8°C. La temperatura máxima se localiza en el mes de Julio con un registro de 24.9°C. La temperatura mínima se localiza en el mes de Marzo con un registro de 18.4°C.

6.5.2. Estación El Aburrido

La estación el aburrido se encuentra ubicada en la finca la Pastora de propiedad de la CDMB, vereda el aburrido en el municipio de Bucaramanga, hace parte de la micro cuenca río Lebrija Alto, la altura sobre el nivel del mar para este punto es de 1548 metros. A continuación se muestran los gráficos de pluviosidad y precipitación.

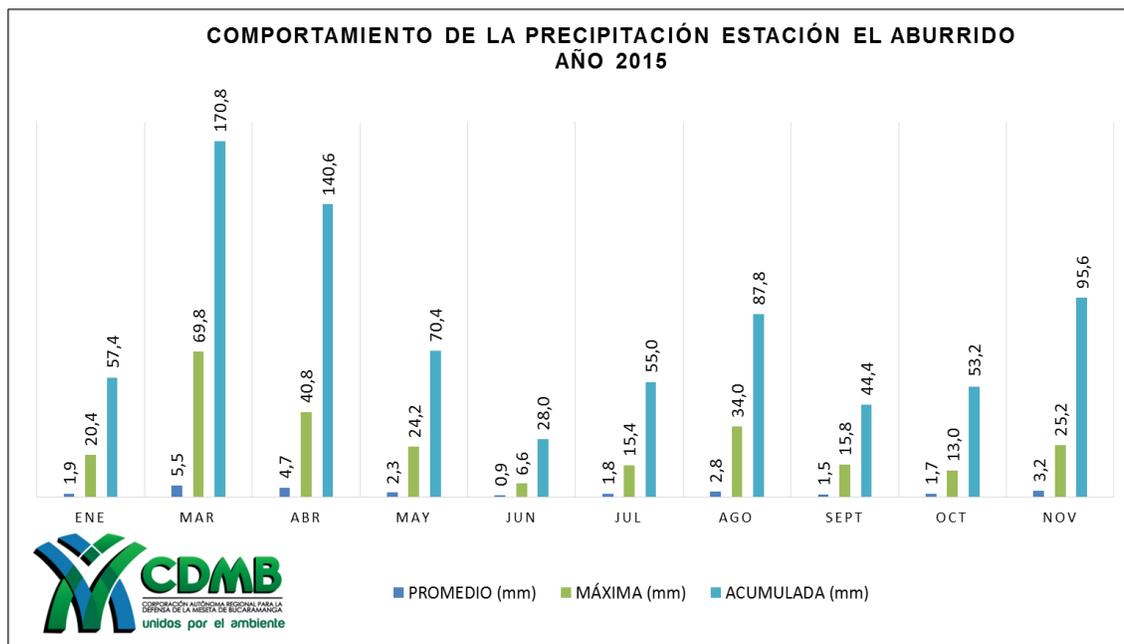


Gráfico 25. Precipitación estación El Aburrado

Según el Gráfico 25, se observa un periodo de alta pluviosidad hacia el primer semestre del 2015, el cual se encuentra comprendido por los meses de Enero-Marzo-Abril-Mayo, el valor máximo de precipitación se localiza en el mes de Marzo con un valor de 170.8 mm, hacia el segundo semestre se observa una pluviosidad variable, con valores de precipitación máxima de 87.8 mm y 95.6 mm en los meses de Agosto y Septiembre respectivamente. La precipitación mínima mensual se localiza en el mes de Junio con un valor de 28 mm. La precipitación máxima de 24 horas se presenta el 19 de Marzo con un valor de 69.8 mm La precipitación total acumulada para los meses que se reportaron según el gráfico 19, registró un valor de 804.2 mm.

Por fallas en el funcionamiento del sensor de precipitación, no se registró información pluviométrica en los meses de Febrero y Diciembre.

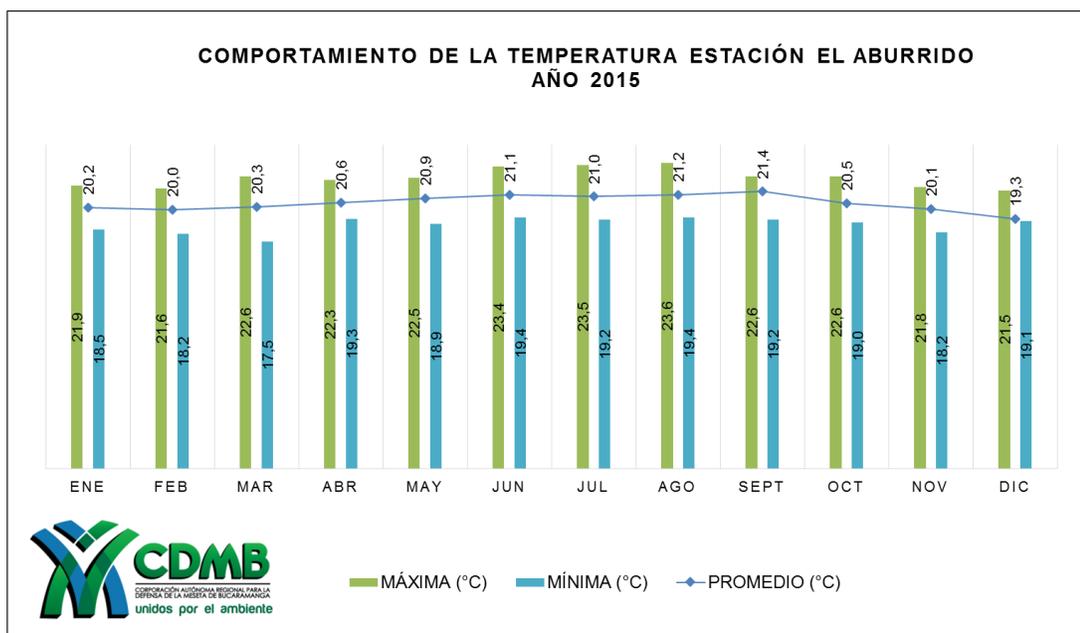


Gráfico 26. Temperatura estación El Aburrido

En el Gráfico 26, se observa que la temperatura promedio se encuentra comprendida entre 19.3°C y 21.4°C, con incrementos mensuales de 0.3°C hasta el mes de septiembre. La temperatura máxima se localiza en el mes de Agosto con un registro de 23.6°C. La temperatura mínima se localiza en el mes de Marzo con un registro de 17.5°C.

6.6. MICROCUENCA RIO DE ORO

6.6.1. Estación La Judia

Se encuentra ubicada en la vereda Casiano alto del municipio de Floridablanca, su altura sobre el nivel del mar es de 2165 metros; la estación se encuentra en la micro cuenca del río de oro, cerca de la corriente río lato. A continuación se muestran los gráficos de Pluviosidad y Temperatura.

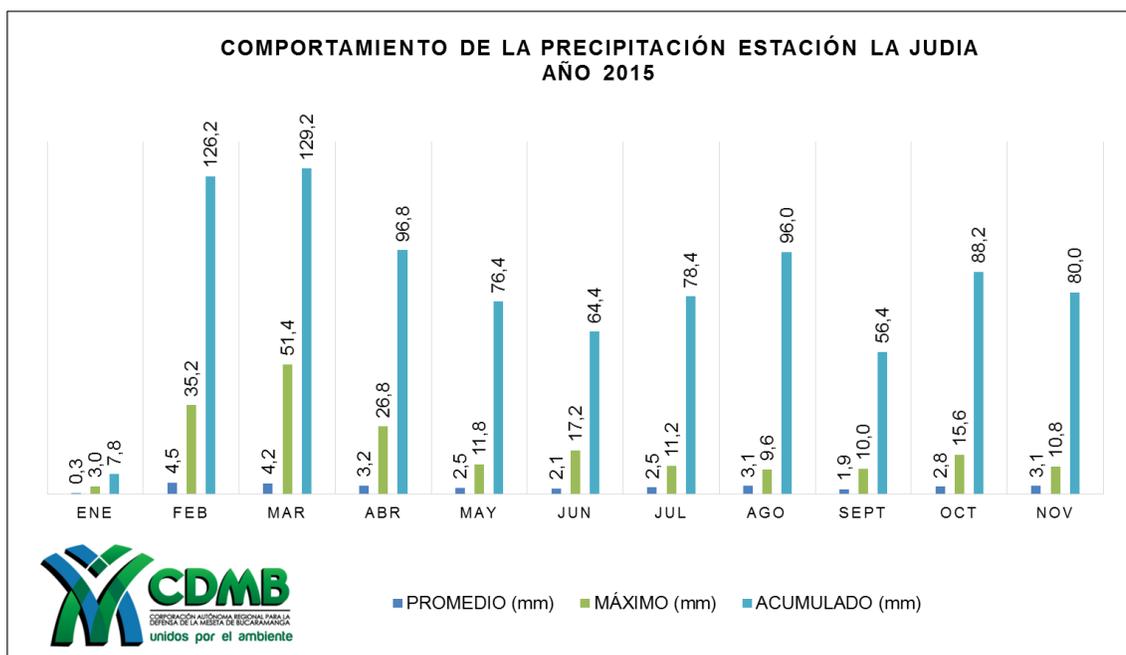


Gráfico 27. Precipitación estación La Judia

En el Gráfico 27, se muestra un comportamiento variable en la precipitación, con un crecimiento considerable hacia el primer semestre del 2015, el periodo de alta pluviosidad esta comprendido por los meses de Febrero-Marzo-Abril, con una precipitación máxima en el mes de Marzo con un valor de 129.2 mm, En el periodo seco del año comprendido por los meses de Junio-Julio, se observa que tuvieron una pluviosidad considerable llegando a ser de 78.4 mm en el mes de Julio, hacia el segundo semestre, se observa precipitaciones muy similares, teniendose como valores máximos los presentados en Agosto con 96 mm y Octubre con 88.2 mm. La precipitación mínima se localiza en el mes de Enero con un valor de 7.8 mm. La precipitación máxima de 24 horas se presento el 19 de Marzo con un registro de 51.4 mm. La precipitación total acumulada para los meses de Enero hasta Noviembre registró un valor de 899.8 mm.

Por fallas en el funcionamiento del sensor de precipitación, no se obtuvieron registros para el mes de Diciembre.

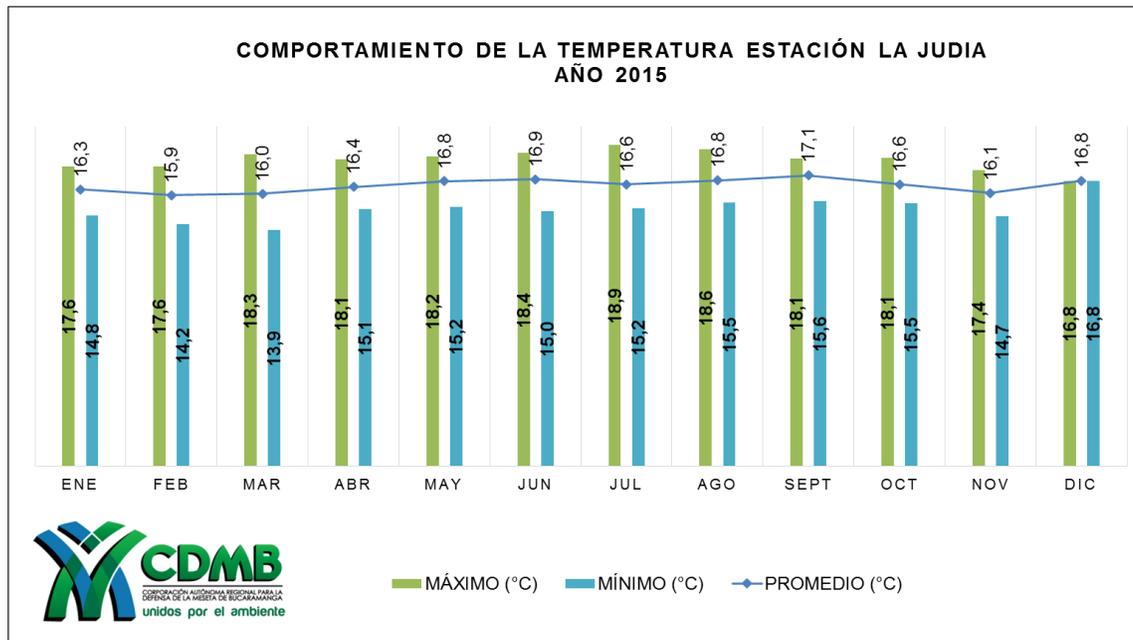


Gráfico 28. Temperatura estación La Judía

En el Gráfico 28, Se muestra que la temperatura promedio se encuentra alrededor de los 16°C para este punto con un comportamiento uniforme a lo largo del año. La máxima temperatura registrada fue de 18.92°C en el mes de Julio y la mínima se presentó en el mes de Marzo con un valor de 13.90°C.

6.6.2. Estación Acapulco

La estación Acapulco se encuentra ubicada en el centro poblado de Acapulco del municipio de Girón, en el microcuena Rio de Oro; la altitud a la que se encuentra sobre el nivel del mar es de 1000 metros, fue instalada a finales de agosto del año 2013. A continuación se muestra el análisis de las gráficas de precipitación y temperatura.

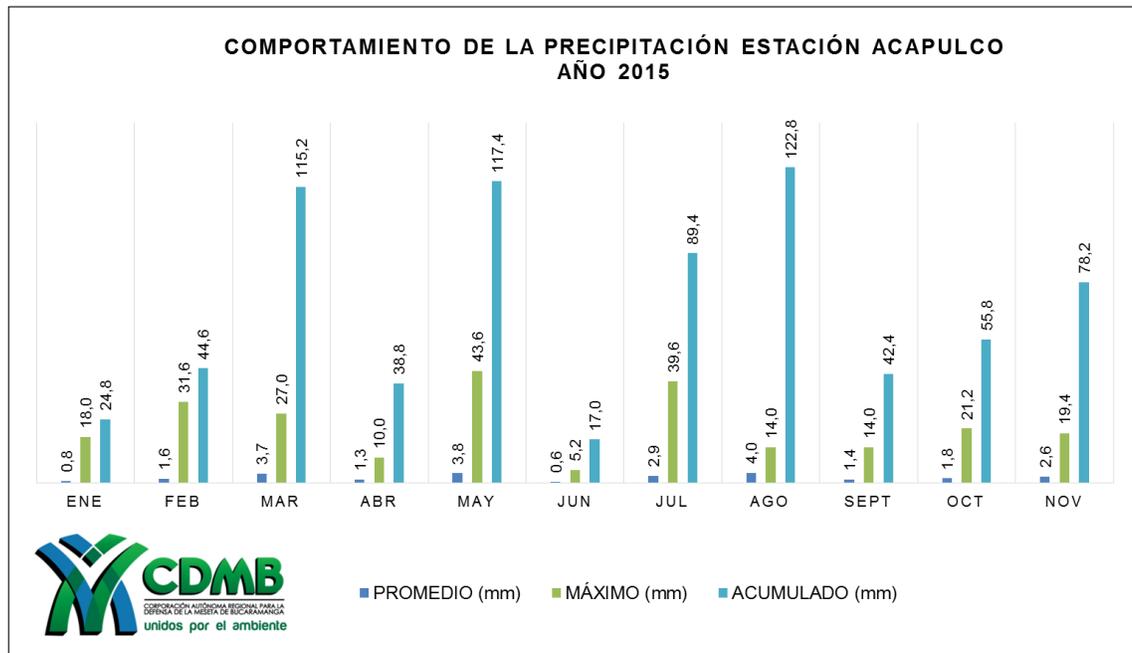


Gráfico 29. Precipitación estación Acapulco

En el Gráfico 29, se observa un comportamiento irregular en la variable de precipitación a lo largo del año 2015, con varios periodos de alta y baja pluviosidad, hacia el primer semestre la precipitación más elevada se registra en los meses de Marzo y Mayo, con valores de 115.2 mm y 117.4 mm respectivamente. En el segundo semestre se registra una máxima precipitación en los meses de Julio y Agosto con valores de 89.4 mm y 122.8 mm. La precipitación mínima mensual se localiza en el mes de Junio con un valor de 17 mm. La precipitación máxima de 24 horas se presenta el 30 de Mayo con un valor de 43.6 mm. La precipitación total acumulada para los meses de Enero hasta Noviembre registró un valor de 746.4 mm.

Por fallas en el funcionamiento del sensor de precipitación, no se obtuvieron registros para el mes de Diciembre.

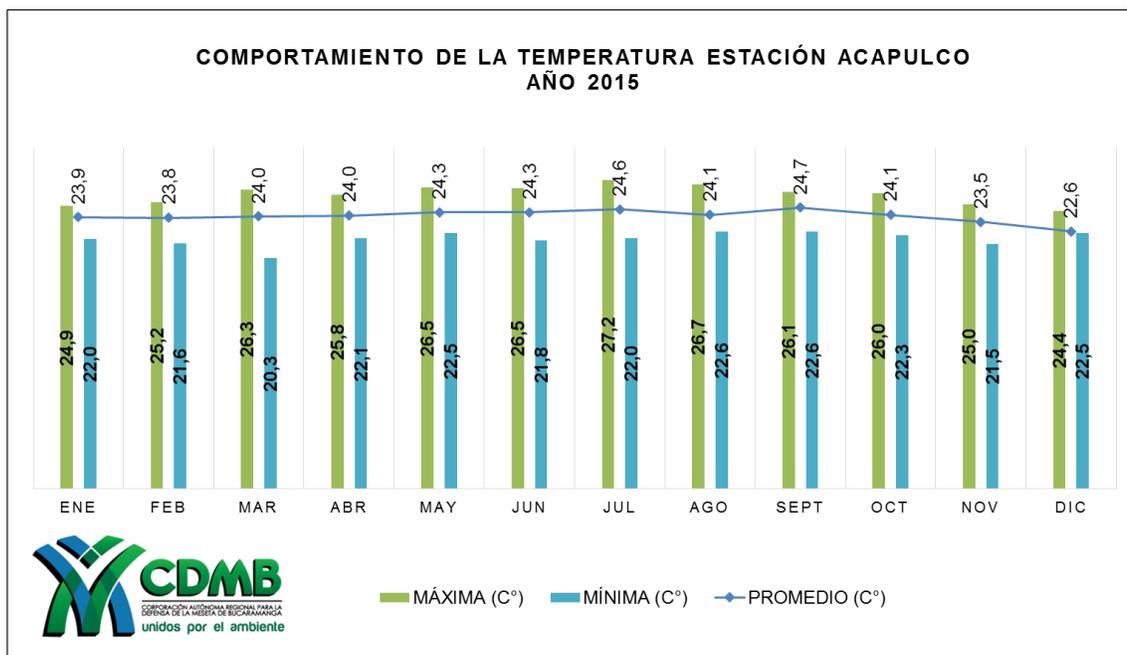


Gráfico 30. Temperatura estación Acapulco

En el Gráfico 30, se observa que la temperatura promedio para la estación acapulco se encuentra alrededor de los 24°C, con unas leves variaciones en el primer semestre y parte del segundo, a partir de Noviembre desciende la temperatura promedio llegando a un valor de 22.6°C registrado en Diciembre. La máxima temperatura registrada fue de 27.2°C en el mes de julio. La temperatura mínima se registró en Marzo con un valor de 20.3°C.

6.6.3. Estación El Rasgón

La estación el rasgón se encuentra ubicada en la vereda cristales del municipio de Piedecuesta, a una altitud de 2148 m.s.n.m; fue instalada a finales del mes de septiembre de 2013 y está dentro de la micro cuenca Rio de Oro. A continuación se muestran los gráficos de pluviosidad y temperatura.

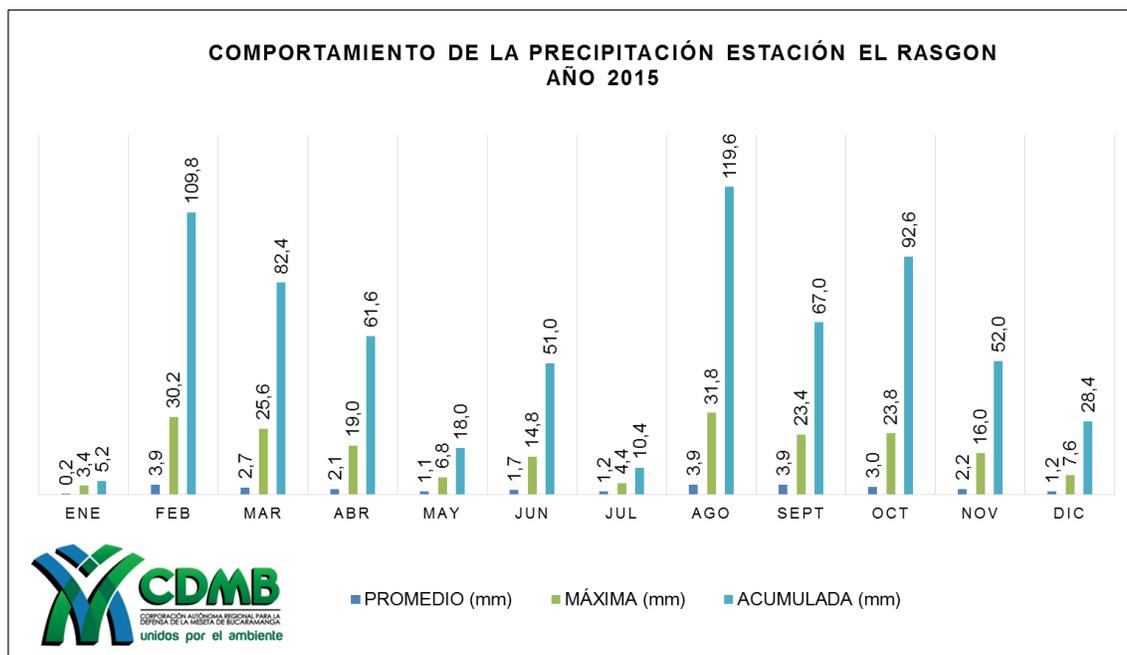


Gráfico 31. Precipitación estación El Rasgón

En el Gráfico 31, se observa el régimen bimodal característico de la región andina, el cual se compone por dos periodos de alta y baja pluviosidad. El primer periodo de alta pluviosidad está comprendido por los meses de Febrero-Marzo-Abril, la máxima precipitación registrada fue de 109.8 mm y tuvo lugar en el mes de Febrero. El segundo periodo se comprende por los meses de Agosto-Septiembre- Octubre-Noviembre, con un valor máximo de precipitación de 119.6 mm registrado en el mes de Agosto. La precipitación mínima registra un valor de 5.2 mm localizado en el mes de Enero. La máxima precipitación de 24 horas se presentó el 6 de Agosto, con un valor de 31.8 mm. La precipitación anual registró un valor de 698 mm.

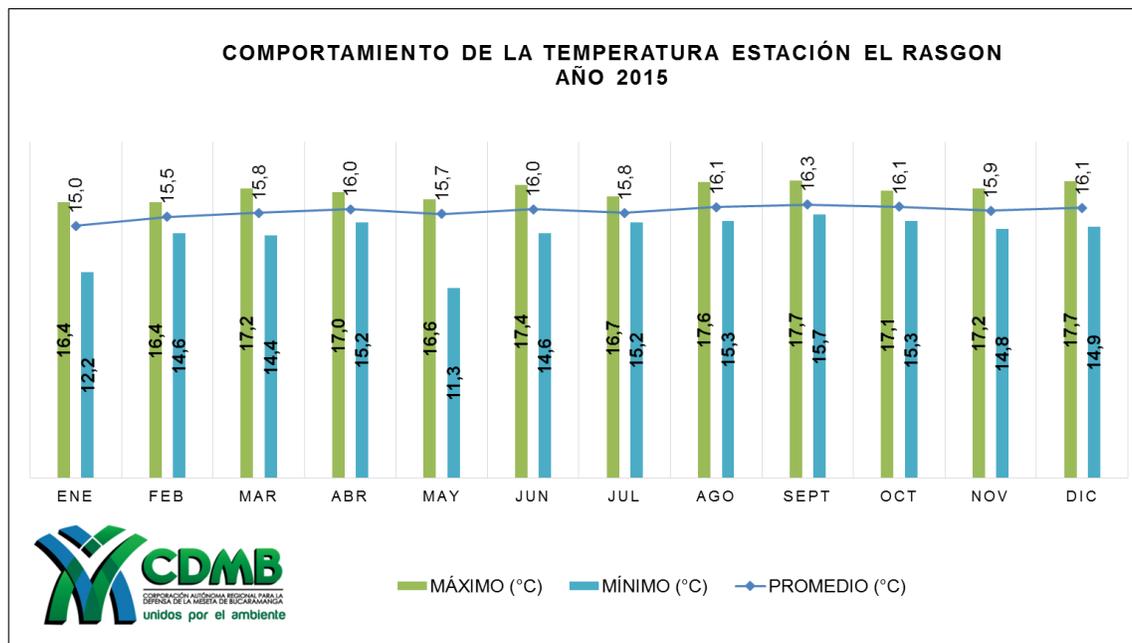


Gráfico 32. Temperatura estación El Rasgón

En el Gráfico 32, Se muestra una tendencia ascendente de la temperatura promedio, con registros comprendidos entre 15°C y 16.1°C; La temperatura máxima se localiza en el mes de Septiembre con un registro de 17.68°C. La temperatura mínima se localiza en el mes de Mayo con un valor de 11.3°C.

6.6.4. Estación Club Campestre

La estación club campestre se encuentra localizada en el municipio de Floridablanca, más exactamente en el Club Campestre, su altitud sobre el nivel del mar es 940 metros. La estación monitorea la microcuenca del río de oro. A continuación se muestran los gráficos de precipitación y temperatura.

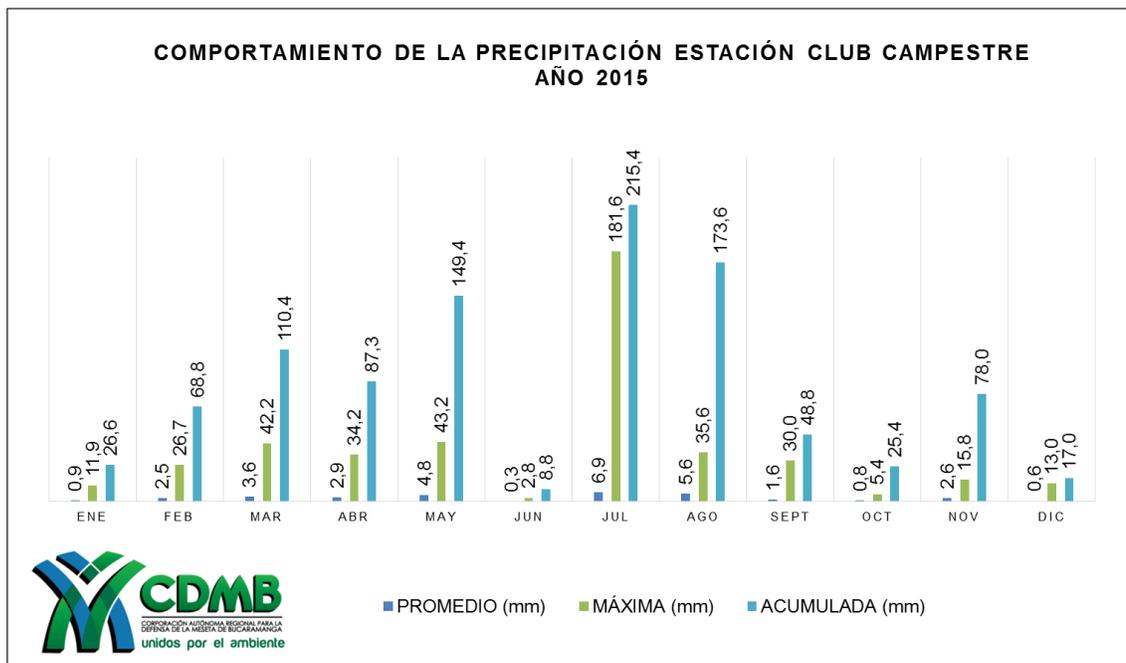


Gráfico 33. Precipitación estación Club Campestre

Según el Gráfico 33, se observa un comportamiento variable en la precipitación, para el primer semestre del 2015 se muestra un incremento progresivo que inicia en Enero con un valor de 26.6 mm y finaliza en Mayo con 149.4 mm. Para el segundo semestre se observa una precipitación máxima en los meses de Julio y Agosto con valores de 215.4 mm y 173.6 mm respectivamente, a partir del mes de Agosto la precipitación comienza a decrecer considerablemente hasta llegar a un valor de 17 mm registrado en Diciembre. La precipitación mínima mensual se registra en Junio con un valor de 8.8 mm. La precipitación máxima de 24 horas se presentó el 24 de Julio con un valor de 181.6 mm. La precipitación anual registró un valor de 1009.50 mm.

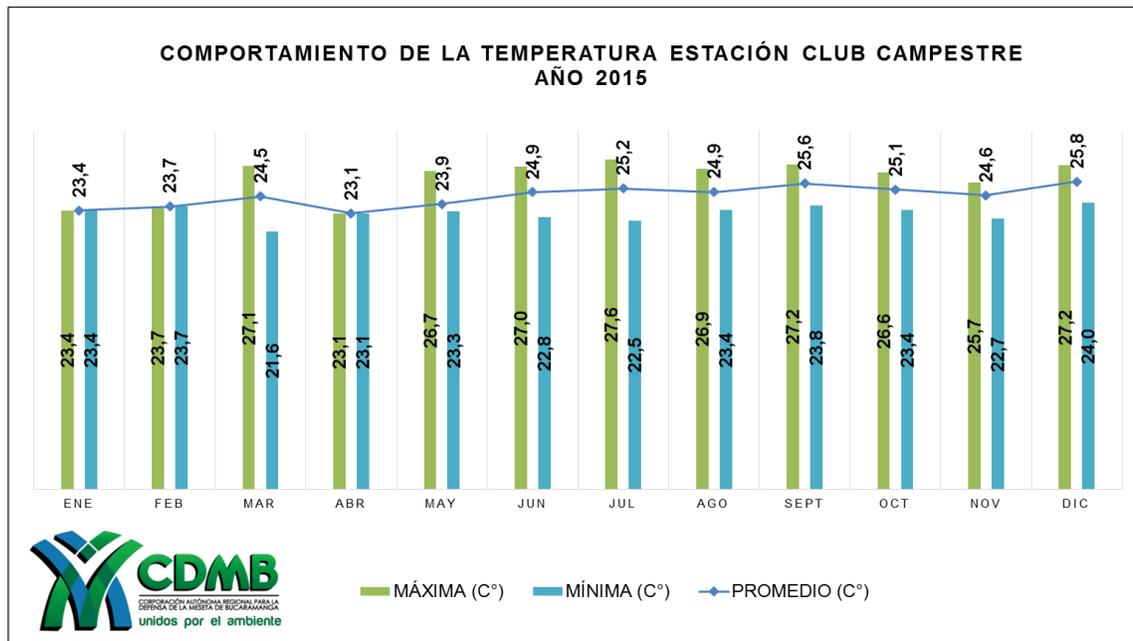


Gráfico 34. Temperatura estación Club Campestre

Según el Gráfico 34, se observa un comportamiento ascendente en la temperatura promedio, iniciando en Enero con 23.4°C y finalizando en Diciembre con 25.8°C. La temperatura máxima se registró en el mes de Julio con un valor de 27.6°C. La temperatura mínima se registró en el mes de Marzo con un valor de 21.6°C.

6.6.5. Estación Florida

La estación Florida se encuentra localizada en el municipio de Floridablanca, más exactamente en Telebucaramanga, su altitud sobre el nivel del mar es 861 metros. Es una estación integrada a la red de calidad del aire y está dentro de la microcuenca río de oro. A continuación se muestran los gráficos de precipitación y temperatura.

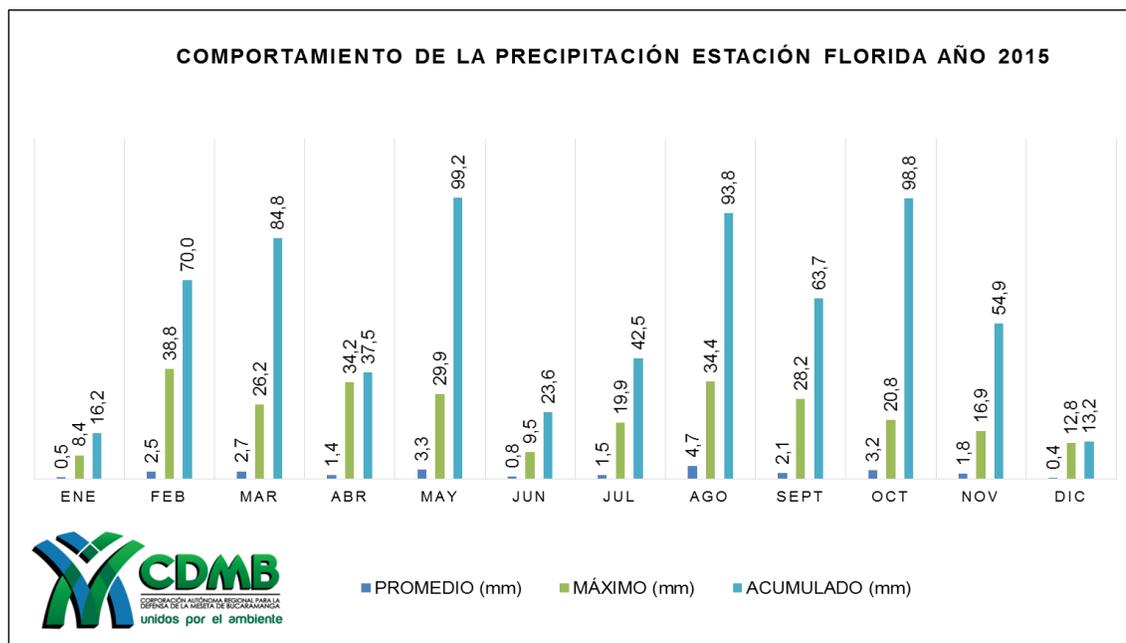


Gráfico 35. Precipitación estación Florida

En el Gráfico 35, se observa un comportamiento en la precipitación de tipo bimodal, el cual se compone por dos periodos de alta y baja pluviosidad. El primer periodo de alta pluviosidad está comprendido por los meses de Febrero-Marzo-Mayo, la máxima precipitación registrada fue de 99.2 mm y tuvo lugar en el mes de Mayo. El segundo periodo se comprende por los meses de Agosto-Septiembre-Octubre-Noviembre, con un valor máximo de precipitación de 98.8 mm registrado en el mes de Octubre. La precipitación mínima registra un valor de 13.2 mm localizado en el mes de Diciembre. La máxima precipitación de 24 horas se presentó el 20 de Febrero, con un valor de 38.8 mm. La precipitación anual registró un valor de 698.2 mm.

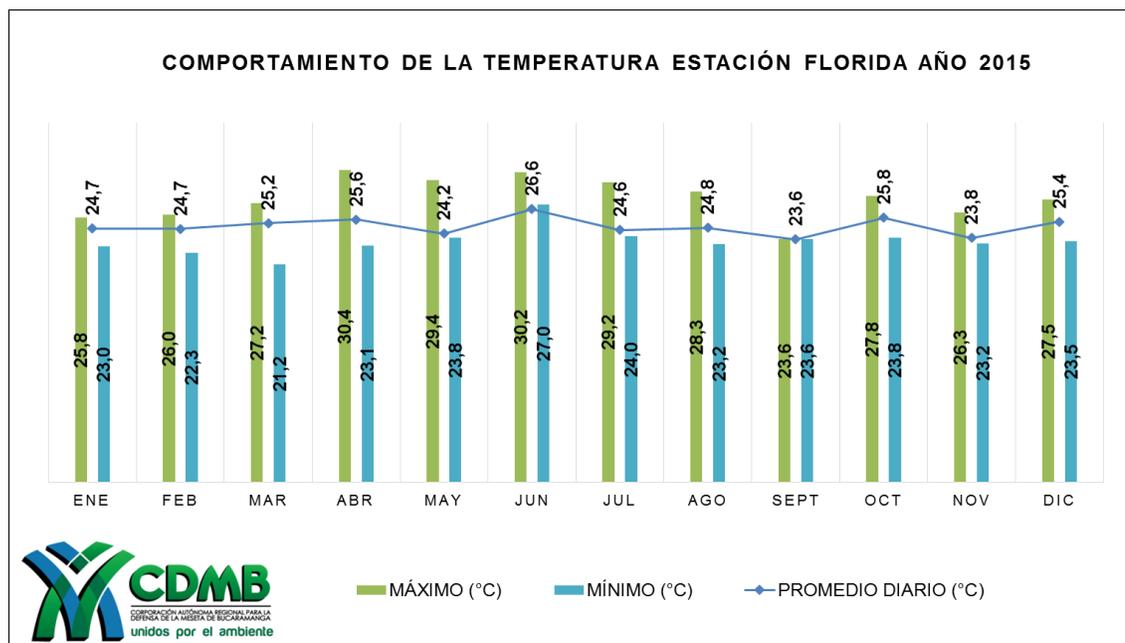


Gráfico 36. Temperatura estación Florida

En el Gráfico 36, se observa que el comportamiento promedio de la temperatura oscila entre 23.6°C y 26.6°C, con promedio general de 24.9°C. La temperatura máxima se registró en el mes de Junio con un valor de 30.2°C. La temperatura mínima se registró en el mes de Marzo con un valor de 21.2°C.

6.6.6. Estación Ciudadela

Se encuentra ubicada en la calle de los estudiantes, en la ciudadela real de minas del municipio de Bucaramanga. La altitud de este punto sobre el nivel del mar es de 938 metros y está dentro de la microcuenca río de oro. A continuación se muestran los gráficos de precipitación y temperatura.

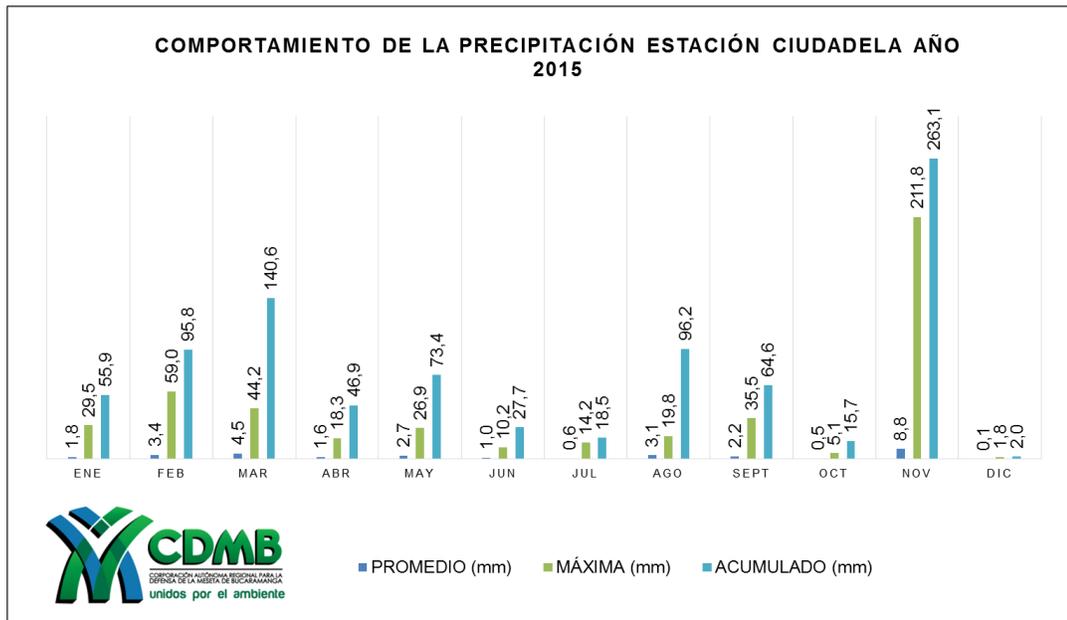


Gráfico 37. Precipitación estación Ciudadela

En el Gráfico 37, se observa un comportamiento variable en la precipitación, para primer semestre del 2015 se evidencia un periodo de alta pluviosidad comprendido por los meses de Febrero.Marzo-Mayo, la máxima precipitación se registró en el mes de Marzo con un valor de 140.6 mm. Para el segundo semestre se presenta un periodo de alta pluviosidad hacia el mes de Noviembre teniendo como registro de precipitación 263.1 mm. La precipitación mínima mensual se localiza en el mes de Diciembre con un valor de 2 mm. La precipitación máxima de 24 horas se presentó el 24 de Noviembre con un valor de 211.8 mm. La precipitación anual registró un valor de 900.4 mm.

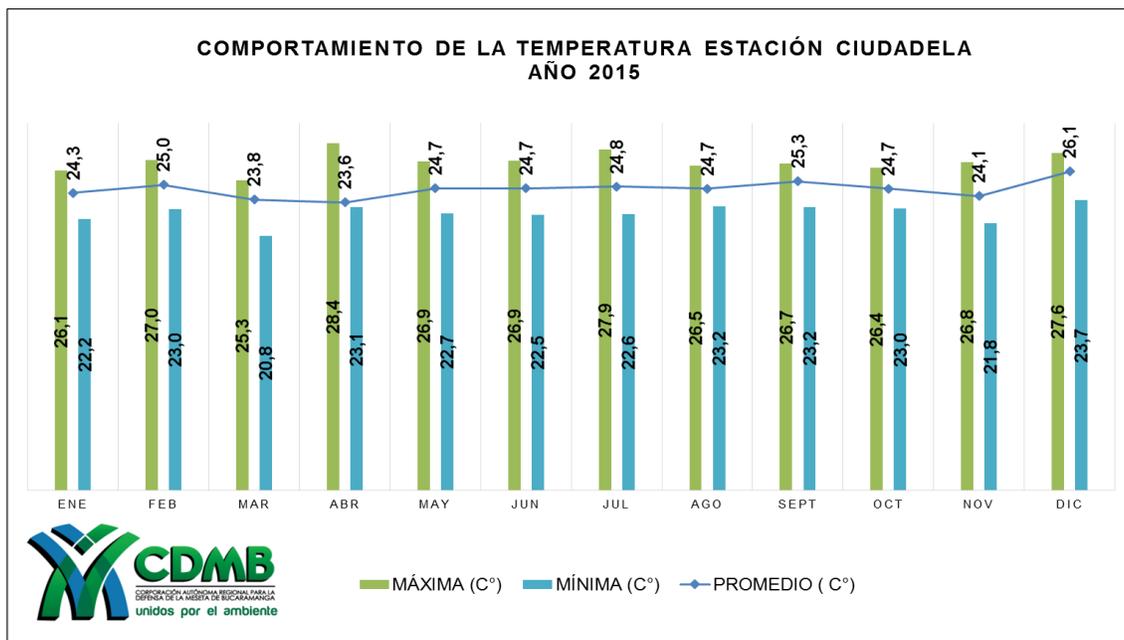


Gráfico 38. Temperatura estación Ciudadela

En el Gráfico 38, se muestra una temperatura promedio que oscila entre 23.6°C y 26.1°C, teniéndose como promedio general 24.6°C. La temperatura máxima se registra en el mes de Marzo con un valor de 28.4°C. La temperatura mínima se registra en Marzo con un valor de 20.8°C.

7. CONSOLIDADO DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA

Se realiza el análisis consolidado de la precipitación y de temperatura para las 19 estaciones meteorológicas automáticas, teniendo como objetivo, observar la precipitación acumulada anual, y definir cuales han sido las zonas que ha presentado una mayor pluviosidad en el año 2015, Así mismo, observar el comportamiento de la temperatura promedio y realizar una comparación con respecto al año 2014, el cual permita determinar de manera cuantitativa la incidencia de los fenómenos de variabilidad climática, tales como El Niño y La Niña.

En los gráficos 39 y 40, se muestran el consolidado de la precipitación anual y de temperatura promedio durante el año 2015.

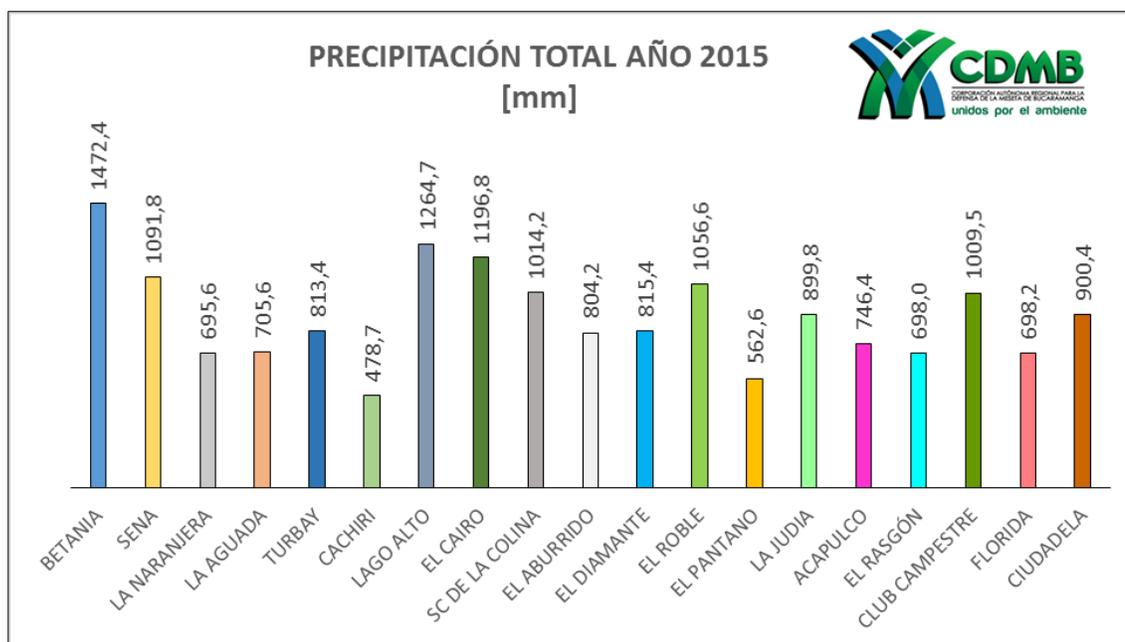


Gráfico 39. Precipitación anual, estaciones meteorológicas.

En el Gráfico 39, se observa la precipitación anual de las 19 estaciones climatológica automáticas. Las estaciones que presentan la mayor pluviosidad anual son Betania y Lago Alto con registros de 1472.4 mm y 1264.7 mm respectivamente, la estación que presenta la precipitación anual más baja es Cachiri con un valor de 478,7 mm, las demás estaciones presentan una

precipitación anual entre 500 y 1300 mm. Realizándose una comparación con respecto al año 2014 se tiene que la estación que presentó el máximo aumento en la precipitación total acumulada desde el mes de Enero hasta Noviembre es Club Campestre con un 50.14%. La estación que presentó la máxima disminución en la precipitación total acumulada desde el mes de Enero hasta Noviembre es El aburrido con un 45.58%.

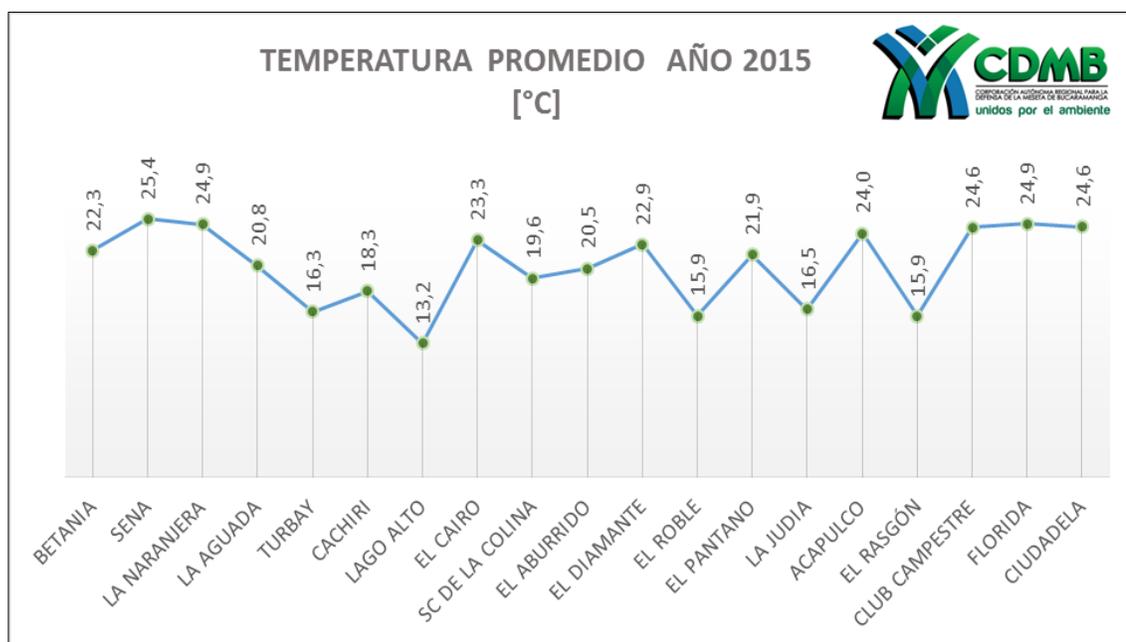


Gráfico 40. Temperatura promedio, estaciones meteorológicas

En el Gráfico 40, se observa la temperatura promedio anual de las 19 estación climatológicas automáticas. La estación que registra la máxima temperatura promedio es Sena Aguascalientes con un valor de 25.4°C y con elevación de 510 m.s.n.m, Así mismo, la estación que registra la temperatura mínima promedio es Lago Alto con un valor de 13.2 °C y con elevación de 2702 m.s.n.m.

8. ESTACIONES HIDROMÉTRICAS

8.1. VARIACIÓN DEL CAUDAL

En el presente análisis se muestra la variación del caudal mediante la información que se tiene de aforos realizados en las principales corrientes del área de jurisdicción de la CDMB correspondientes al año 2015. Las estaciones mostradas a continuación pueden ser consultadas en la Tabla 2, en donde se muestra la ubicación exacta con las coordenadas y la elevación correspondientes.

8.1.1. Estación El Rasgón RO-06, Río de Oro

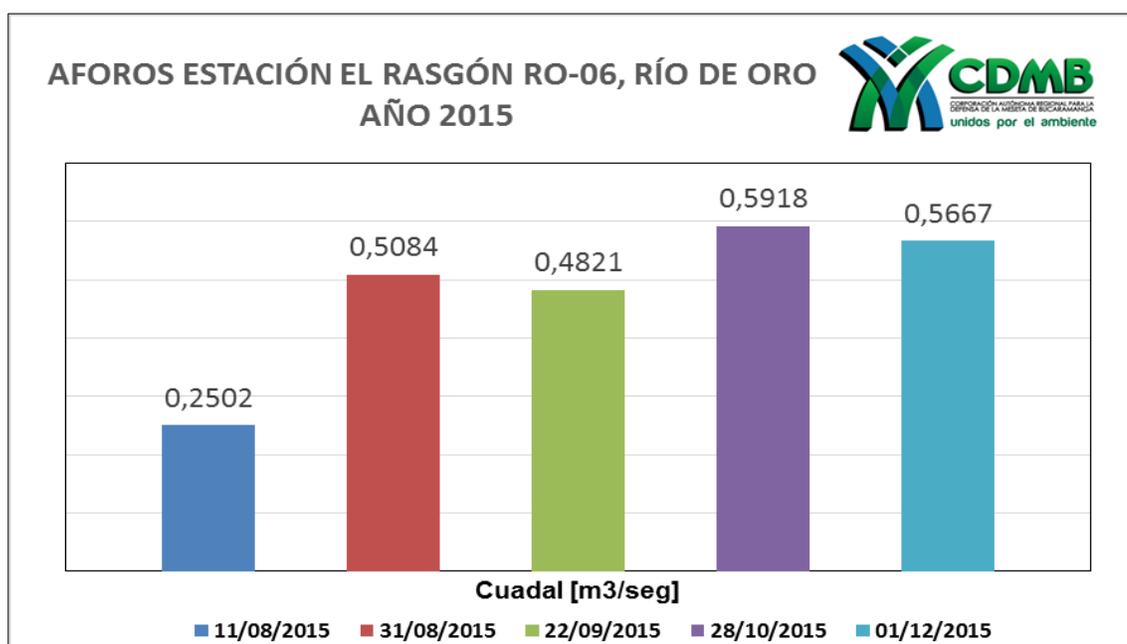


Gráfico 41. Aforos estación RO-06, El Rasgón

La estación RO-06 se encuentra en la parte alta de la microcuenca Río de Oro. Según el Gráfico 41, se observa un comportamiento creciente en el segundo semestre 2015, presentándose un aumento en el caudal en Diciembre del 55% con respecto al mes de Agosto, en promedio entre Agosto y Diciembre el caudal

fue de 0.48 m³/seg, el cual es un valor bajo comparado a los años anteriores para el mismo periodo en donde se presentaba un caudal promedio de 0.82 m³/s.

8.1.2. Estación SA-07 Uña de Gato, Río Suratá

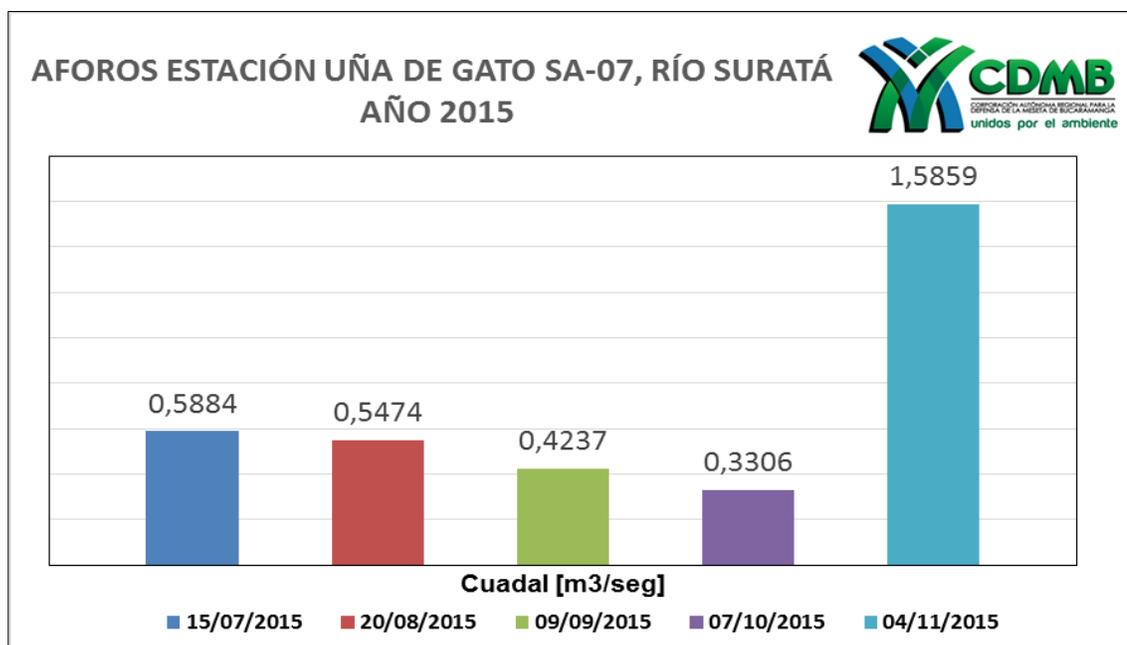


Gráfico 42. Aforos estación SA-07, Uña de Gato

La estación SA-07 está ubicada en la microcuenca Suratá alto, según el Gráfico 42, Se observa que el caudal para el segundo semestre del 2015 presenta un comportamiento decreciente entre los periodos de Julio y Octubre, iniciándose con 0.588 m³/s y finalizando con 0.33 m³/s respectivamente, luego se presenta un alza en el caudal que llega hasta 1.58 m³/s en el mes de Noviembre, y posiblemente se explica debido al periodo lluvioso que se presentó en los meses de Octubre y Noviembre, con una precipitación acumulada de 515 mm.

8.1.3. Estación RF-03 La Esperanza, Río Frio

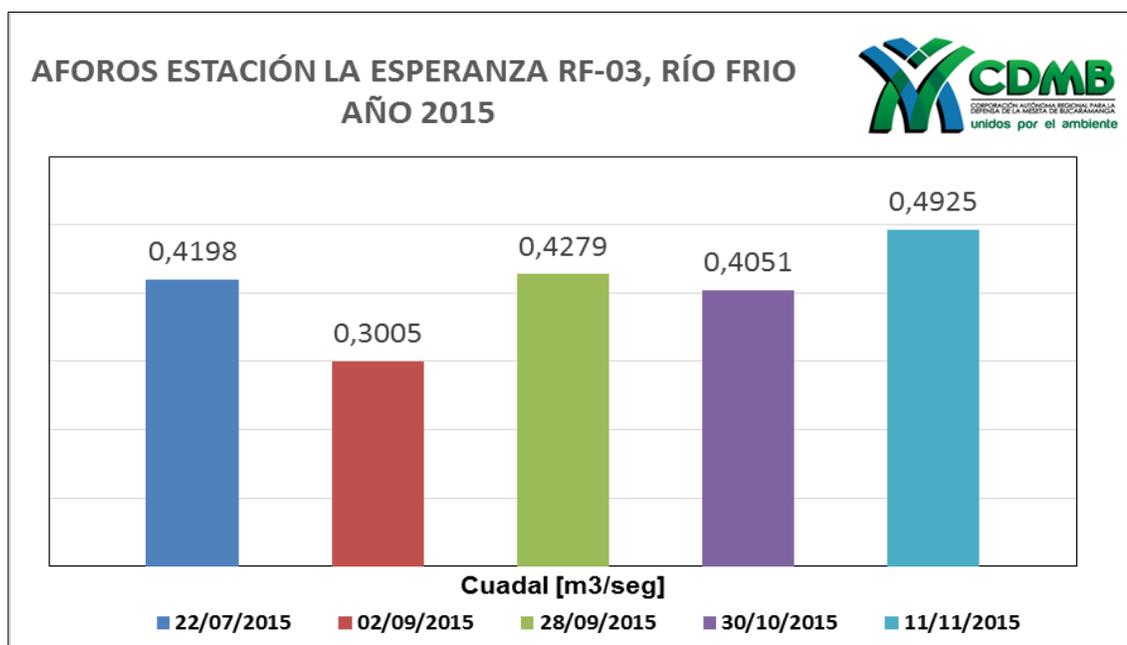


Gráfico 43. Aforos estación RF-03, La Esperanza

La estación RF-03 La Esperanza, se encuentra en la parte alta de la microcuenca Río Frio, antes de la captación del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga. En el Gráfico 43, se observa un comportamiento levemente creciente durante el segundo semestre del 2015, presentándose un aumento del caudal en el mes de Noviembre de 15 % con respecto al mes de Agosto, en promedio el caudal fue de 0.41 m³/s, el cual es un valor bajo con respecto al promedio de años anteriores los cuales presentaron un caudal de 0.86 m³/s.

8.1.4. Estación RF-B El Caucho, Río Frio

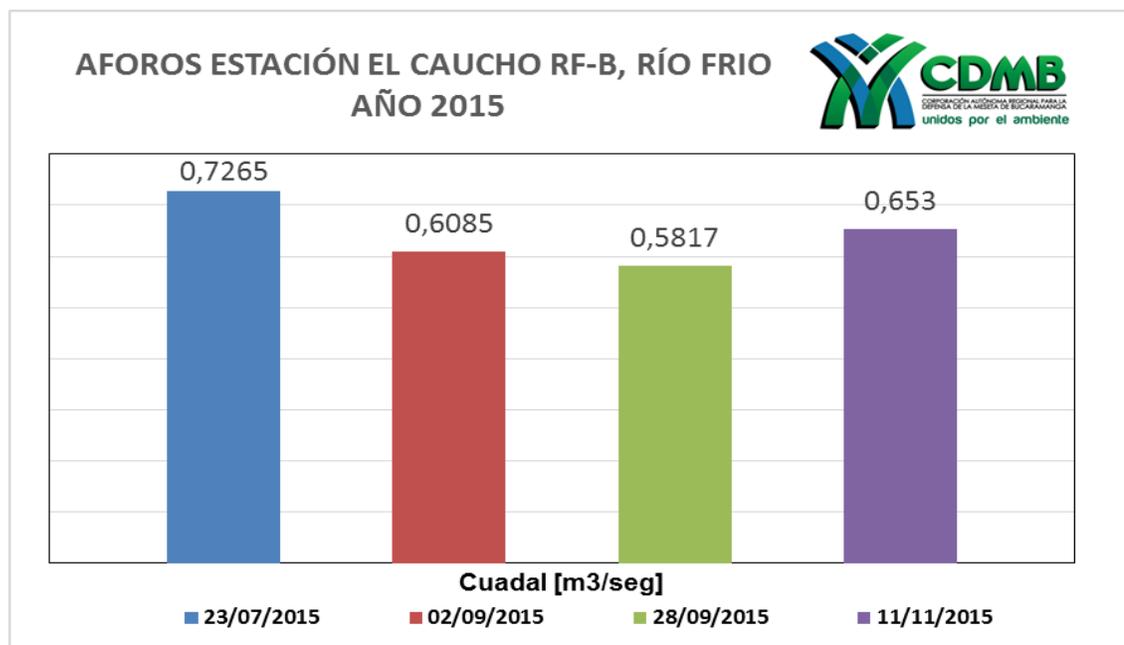


Gráfico 44. Aforos estación RF-B, El Caucho

La estación RF-B El caucho se encuentra ubicada en la parte baja de la microcuenca Río Frio. Según el Gráfico 44, se muestra un comportamiento leve de disminución, con variaciones en el orden de $0,15 \text{ m}^3/\text{s}$, en promedio el caudal para el segundo semestre 2015 es de $0.65 \text{ m}^3/\text{s}$, que comparándose con el promedio en el caudal para el segundo periodo de los años anteriores ($2 \text{ m}^3/\text{s}$), representa una disminución del 67%.

8.1.5. Estación LT-01 La Batea, Río Lato

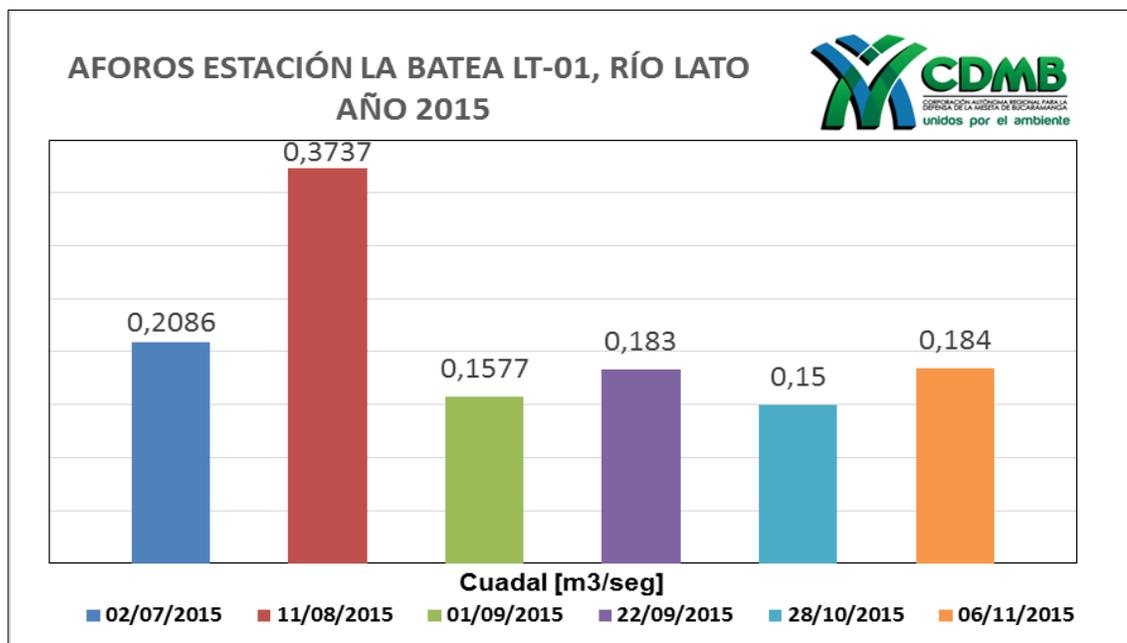


Gráfico 45. Aforos estación LT-01, La Batea

La estación LT-01 se encuentra en la parte baja del río Lato. Según el gráfico 45, se observa una tendencia en el caudal a la disminución, con valores que empiezan para el mes de Julio con 0.21 m³/s, y finaliza en el mes de Noviembre con 0.184 m³/s, el cual representa una disminución del 14%, en promedio el caudal se mantuvo en 0.21 m³/s, el cual con respecto al promedio en los mismo periodos de años anteriores (0.3 m³/s) es levemente bajo.

8.1.6. Estación RT-01 Puente Tona, Río Tona

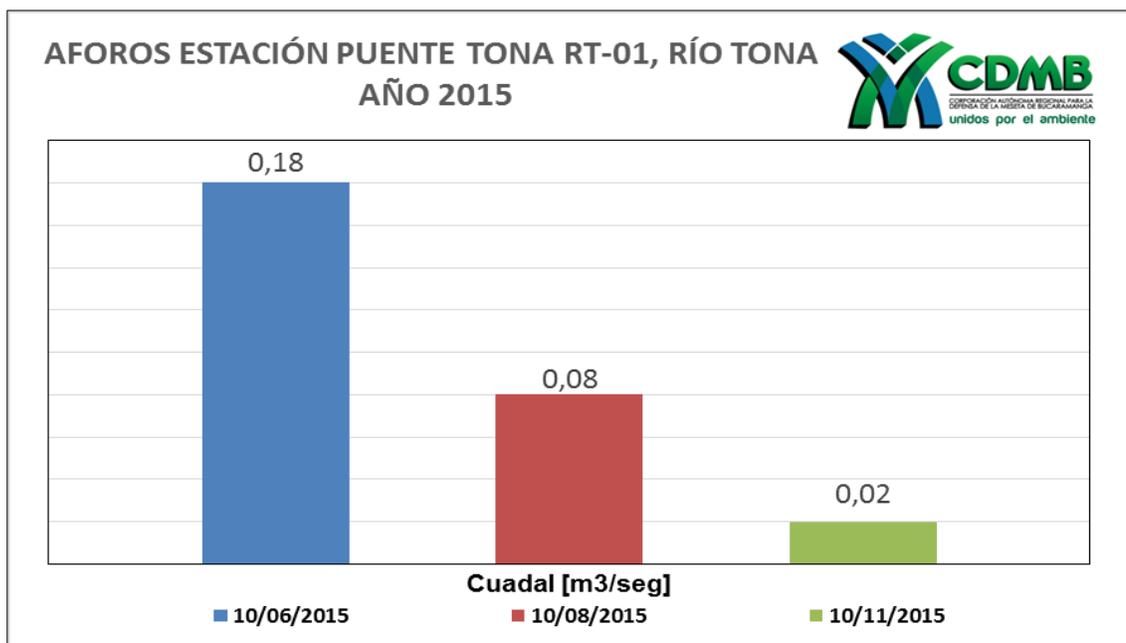


Gráfico 46. Aforos estación RT-01, Puente Tona

La estación RT-01 se encuentra ubicada en la parte de baja de la microcuenca del río tona, después del embalse del **a.m.b.** En el Gráfico 46, se muestra los caudales registrados en lo transcurrido del segundo semestre del 2015 han sido de los más bajos (0.18 y 0.02 m³/s), comparados con años anteriores en el mismo periodo (oscilaban entre 0.7 y 1 m³/s). La tendencia general en el comportamiento del caudal es de disminución.

8.1.7. Estación RM-01 Pescadero, Río Manco

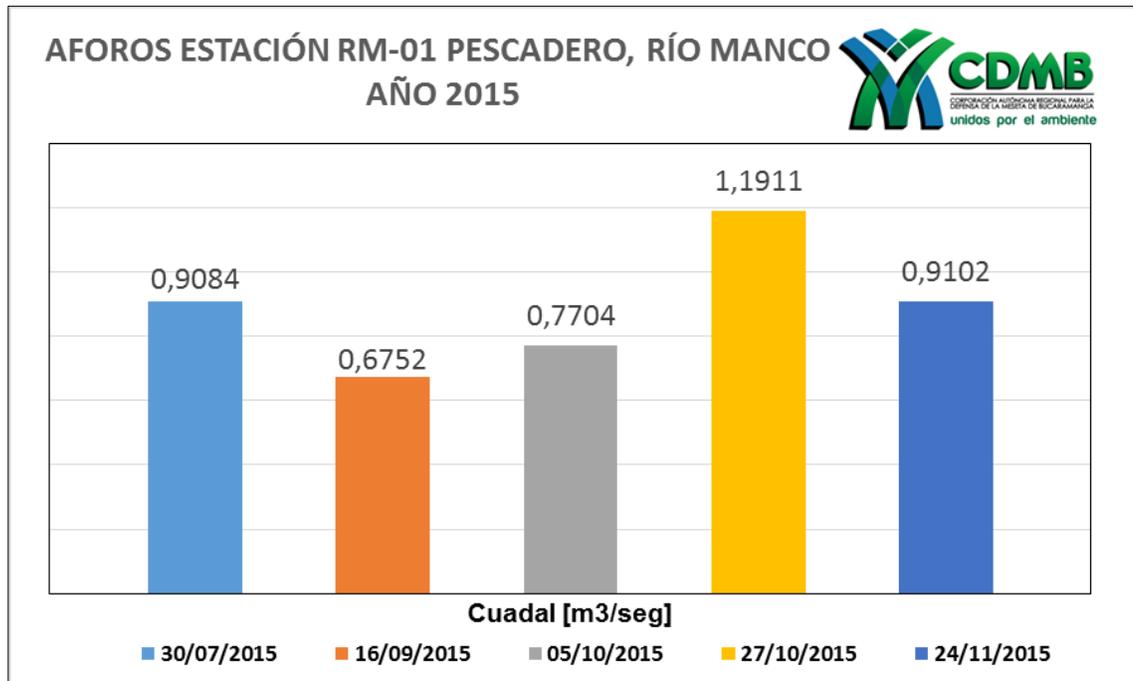


Gráfico 47. Aforos estación RM-01, Pescadero

La estación RM-01 presenta un comportamiento variable a lo largo del segundo semestre del 2015, presentándose un caudal máxima el 27 de Octubre con un valor de 1.191 m3/seg, así mismo, el caudal mínimo tuvo lugar el 16 de Septiembre con un valor de 0.6752 m3/seg.

9. ESTACIÓN AUTOMÁTICA DE NIVELES EL RASGÓN

La estación automática de niveles El Rasgón se encuentra localizada en la parte alta del río de Oro, y a través de ella se pueden registrar las variaciones en los niveles de columna de agua para esa sección de aforo. En los siguientes gráfico se observa el comportamiento que presento la columna de agua durante el año 2015.

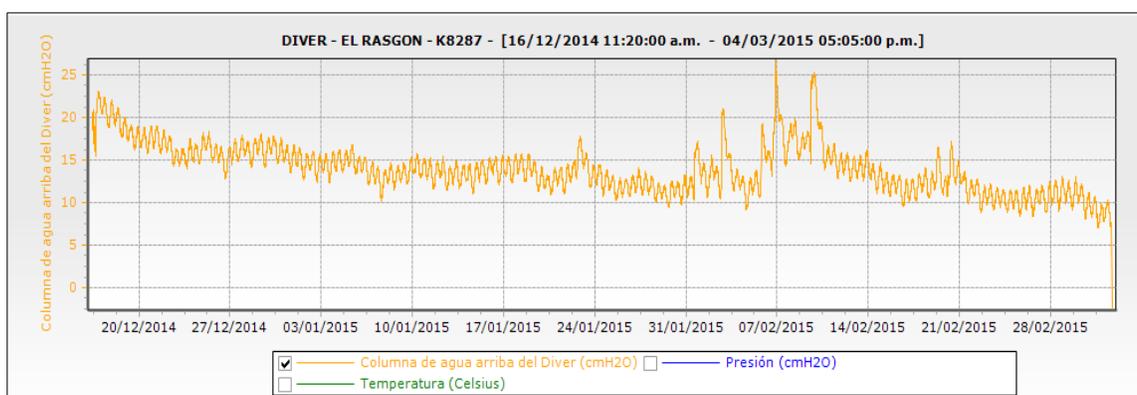


Gráfico 48. Variación columna de agua estación RO-06 El Rasgón, Diciembre 2014- 04 Marzo 2015.

Según el Gráfico 48, se observa la variación de la columna de agua [cm] para la estación El Rasgón, en donde se evidencia claramente un descenso en el nivel.

En el mes de Enero del 2015 se muestra un comportamiento aproximadamente uniforme, con un valor del nivel promedio de 13.4 cm, el máximo nivel se presentó el 22 de Enero, con un registro de 17.7 cm y el mínimo nivel registró un valor de 9,30 cm presentado el 29 de Enero.

En el mes de Febrero del 2015 se muestra un comportamiento variable al inicio del mes, el nivel promedio registra un valor de 13.4 cm, el máximo nivel se presentó el 6 de Febrero, con un registro de 26,9 cm y el mínimo nivel registró un valor de 8,40 cm presentado el 25 de Febrero.

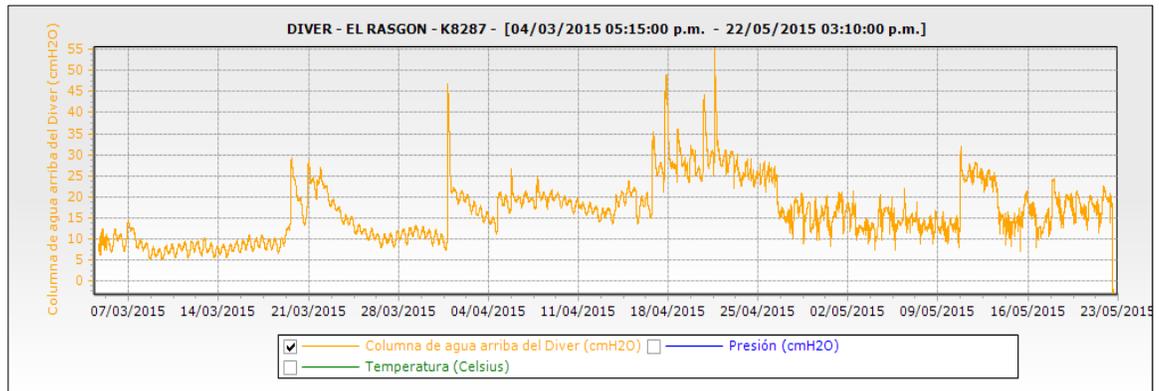


Gráfico 49. Variación columna de agua estación RO-06 El Rasgón, 04 Marzo 2015- 22 Mayo 2015.

Según el Gráfico 49, se observa un comportamiento altamente variable con diferentes picos y periodos en donde el nivel se mantiene uniforme.

El mes de Marzo del 2015 presenta un valor del nivel promedio de 11.14 cm, el máximo nivel se presentó el 31 de Marzo, con un registro de 47 cm y el mínimo nivel registró un valor de 5.10 cm presentado el 9 de Marzo.

El mes de Abril del 2015 presenta un valor del nivel promedio de 21.25 cm, el máximo nivel se presentó el 21 de Abril, con un registro de 55.60 cm y el mínimo nivel registró un valor de 8.40 cm presentado el 30 de Abril.

El Gráfico 49 y 50 se muestra la variación del nivel en el mes de Mayo del 2015, el cual presenta un valor del nivel promedio de 16.38 cm, el máximo nivel se presentó el 29 de Mayo, con un registro de 55.70 cm y el mínimo nivel registró un valor de 7.20 cm presentado el 15 de Mayo.

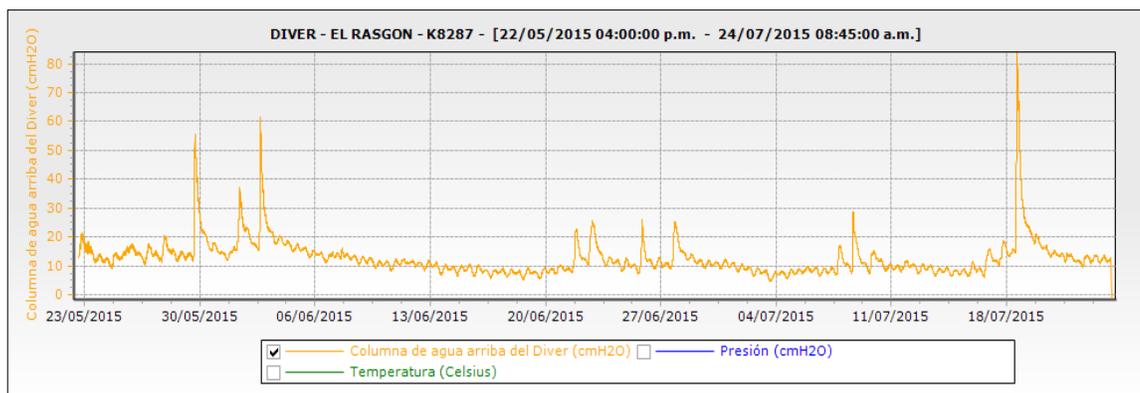


Gráfico 50. Variación columna de agua estación RO-06 El Rasgón, 22 Mayo 2015 – 24 Julio 2015.

Según el Gráfico 50, se observa un comportamiento aproximadamente uniforme con diferentes picos a lo largo del periodo en estudio.

El mes de Junio del 2015 presenta un valor del nivel promedio de 12.41 cm, el máximo nivel se presentó el 2 de Junio, con un registro de 61.30 cm y el mínimo nivel registró un valor de 5.20 cm presentado el 18 de Junio.

El mes de Julio del 2015 presenta un valor del nivel promedio de 12.66 cm, el máximo nivel se presentó el 18 de Julio, con un registro de 84.10 cm y el mínimo nivel registró un valor de 4.60 cm presentado el 3 de Julio.

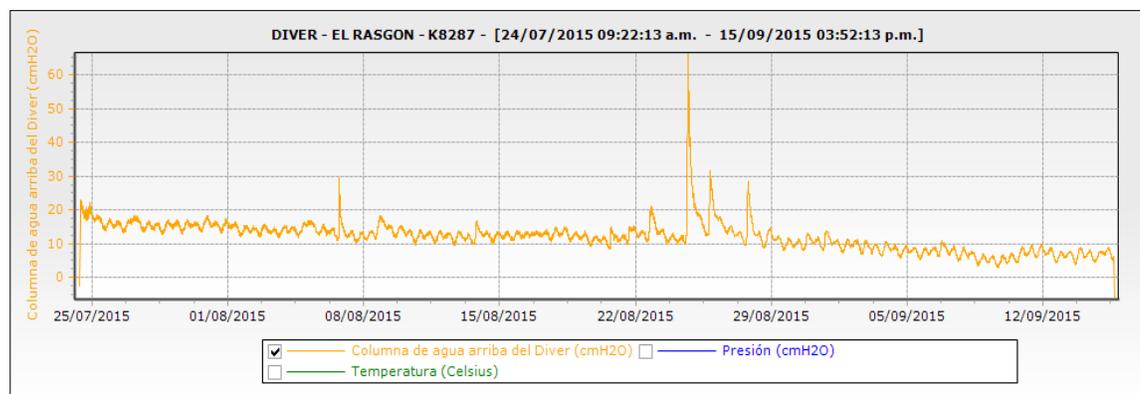


Gráfico 51. Variación columna de agua estación RO-06 El Rasgón, 24 Julio 2015- 15 Septiembre 2015.

Según el Gráfico 51, se observa un comportamiento aproximadamente uniforme y una leve tendencia al descenso a lo largo del periodo en estudio.

El mes de Agosto del 2015 presenta un valor del nivel promedio de 13.35 cm, el máximo nivel se presentó el 24 de Agosto, con un registro de 66.60 cm y el mínimo nivel registró un valor de 7.90 cm presentado el 30 de Agosto.

El Gráfico 51 y 52 se muestra la variación del nivel en el mes de Septiembre del 2015, el cual presenta un valor del nivel promedio de 8.93 cm, el máximo nivel se presentó el 21 de Septiembre, con un registro de 26.50 cm y el mínimo nivel registró un valor de 3.10 cm presentado el 9 de Septiembre.

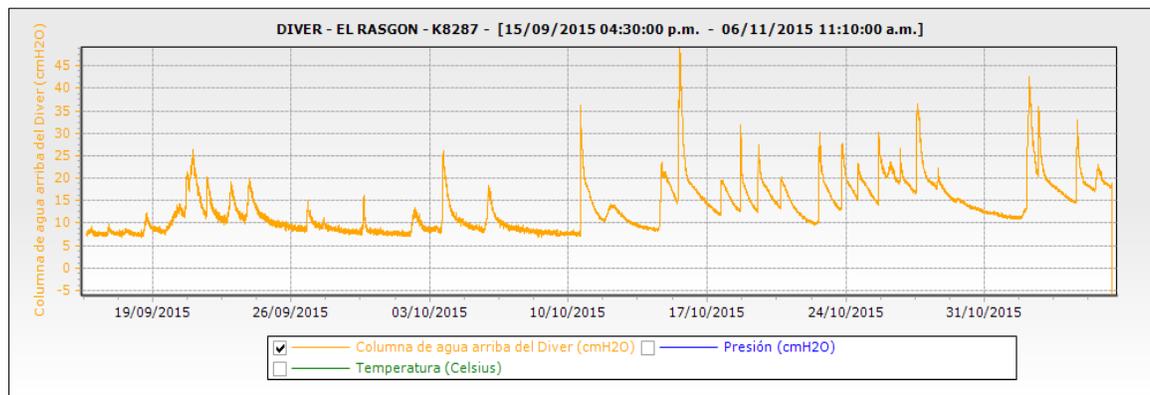


Gráfico 52. Variación columna de agua estación RO-06 El Rasgón, 15 Septiembre 2015- 06 Noviembre 2015

Según el Gráfico 52, se observa un comportamiento altamente variable, con varios picos y con una tendencia al ascenso del nivel a lo largo del periodo en estudio

El mes de Octubre del 2015 presenta un valor del nivel promedio de 14.13 cm, el máximo nivel se presentó el 15 de Octubre, con un registro de 49.20 cm y el mínimo nivel registró un valor de 6.80 cm presentado el 8 de Octubre.

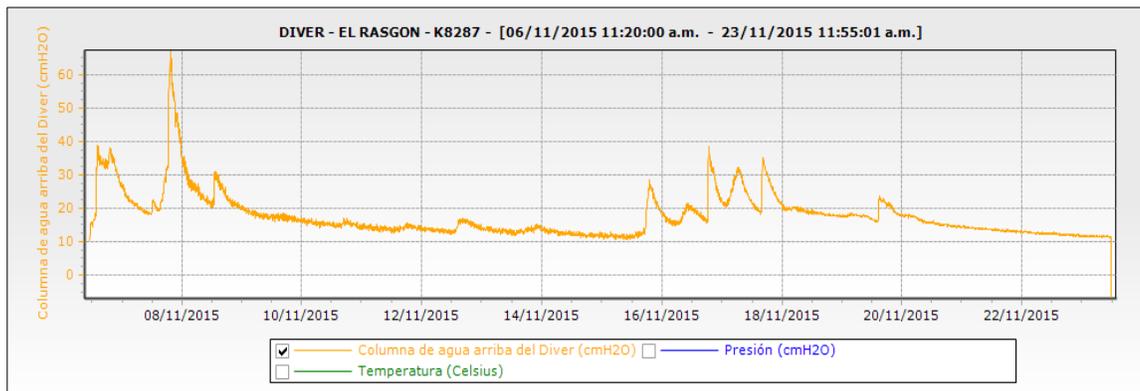


Gráfico 53. Variación columna de agua estación RO-06 El Rasgón, 06 Noviembre 2015 – 23 Noviembre 2015

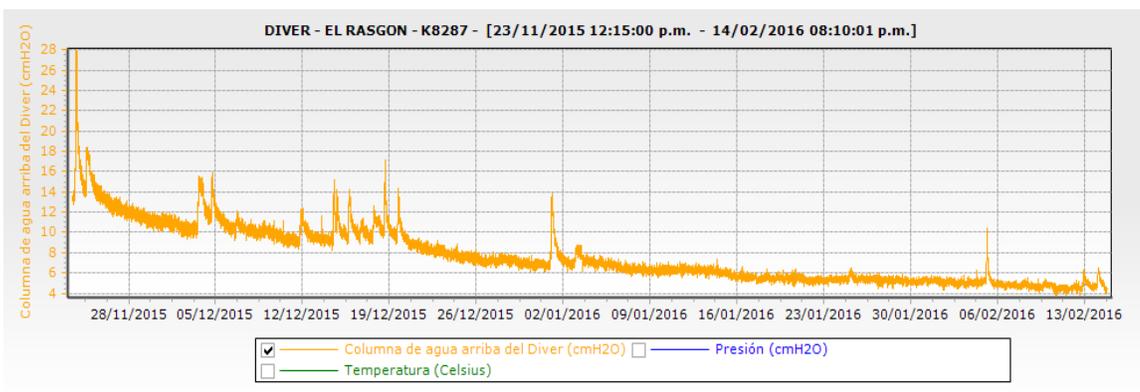


Gráfico 54. Variación columna de agua estación RO-06 El Rasgón, 23 Noviembre 2015 – 14 Febrero 2016

Según el Gráfico 53 y 54, se observa un comportamiento aproximadamente uniforme con una marcada tendencia al descenso del nivel, Así mismo se muestran diferentes picos a lo largo del periodo en estudio.

El mes de Noviembre del 2015 presenta un valor del nivel promedio de 16,78 cm, el máximo nivel se presentó el 7 de Noviembre, con un registro de 67,20 cm y el mínimo nivel registró un valor de 10,20 cm presentado el 29 de Noviembre.

El mes de Diciembre del 2015 presenta un valor del nivel promedio de 9,42 cm, el máximo nivel se presentó el 18 de Diciembre, con un registro de 17,20 cm y el mínimo nivel registró un valor de 6,10 cm presentado el 30 de Diciembre.

CONCLUSIONES

- ❖ El comportamiento de las lluvias en la microcuenca Cáchira del Sur presenta un régimen de tipo bimodal, en donde se observan periodos de máxima y mínima precipitación. Los periodos de máxima precipitación se encuentran comprendidos entre Marzo-Abril-Mayo y Agosto-Septiembre-Octubre. Lo anterior atiende al régimen característico de la región y es sustentado por el efecto de la Zona de convergencia Intertropical. Las precipitaciones totales del año 2015 para ésta microcuenca están entre 1400 y 480 mm. La precipitación total del año 2015 presentó una reducción promedio del 26.5% con respecto al año 2014, lo cual es sustentado posiblemente a la presencia del fenómeno del Niño.

- ❖ La microcuenca Rionegro registró una mayor actividad lluviosa hacia su parte baja la cual se encuentra alrededor de los 1200 mm para el año 2015, y hacia su parte alta se registraron valores de precipitación entre 800 a 1000 mm. Los meses con mayor pluviosidad son Marzo-Abril-Mayo y Octubre-Diciembre. La estación el Aburrido presenta un aumento en la precipitación total acumulada de Enero hasta Noviembre del 45.58% con respecto al mismo periodo del año 2014.

- ❖ En la Microcuenca Salamaga se registró una precipitación anual con un valor de 815.4 mm. La mayor pluviosidad se presentó en los meses de Febrero a Mayo para el primer semestre, hacia el segundo semestre los meses de mayor pluviosidad fueron Agosto-Noviembre. Los meses más secos se presentaron en Enero y Junio. La precipitación total acumulada de Enero hasta Noviembre del año 2015 presentó un aumento del 22.61% con respecto al mismo periodo del año 2014.

- ❖ La precipitación de la microcuenca río Surata se encuentra alrededor de los 1057 mm, con un patron lluvioso frecuente semejante al de las otras

microcuencas, es decir, el periodo de alta pluviosidad se presenta entre los meses de Febrero a Mayo, y el periodo de baja pluviosidad se registra en los meses de Enero y Junio.

- ❖ La microcuenca del río de Oro registró una precipitación para el año 2015 de 560 a 1010 mm. La precipitación registrada por las estaciones presentan periodos de alta pluviosidad comprendidos por los meses de Marzo-Abril-Mayo para el primer semestre y Octubre-Noviembre para el segundo semestre. Los meses más secos corresponden a Junio y Julio, con la excepción de la estación Club Campestre, el cual registró una precipitación máxima en el mes de Julio con un valor de 215 mm. La precipitación tuvo una reducción promedio del 19% con respecto al año 2014.
- ❖ Para el calculo de las series faltantes se utilizó una relacion de generalización, la cual consiste en conocer la variacion regional de la temperatura con la altura sobre el nivel del mar considerando la relativa estabilidad de los gradientes térmicos en el trópico. Para esto se utilizaron las ecuaciones de regresión lineal para cálculo de la temperatura media mensual con factores adaptados para el flanco occidental del macizo santandereano. las ecuaciones fueron extraídas de la tesis "caracterización climática aplicada a la zonificación de unidades ecologicas del paisaje para el manejo sustentable de la subcuenca Quebrada la Angula, Lebrija-Santander".
- ❖ Para la microcuenca Cachira Sur se tiene una temperatura máxima promedio de 25.4°C correspondiente a la estación Sena Aguascalientes, Así mismo se tiene una temperatura mínima promedio de 13.2°C registrada en la estación Lago Alto.
- ❖ Para la microcuenca Rionegro se tiene una temperatura máxima promedio de 23.3°C correspondiente a la estación El Cairo y como temperatura mínima promedio se tiene un registro de 19.6°C en la estación Santa Cruz de la Colina.

- ❖ La estación el Diamante en la microcuenca Salamaga presenta una temperatura promedio de 23°C a lo largo del año 2015.
- ❖ La estación el Roble sobre la microcuenca Surata registra un temperatura promedio de 15.9°C a lo largo del año 2015.
- ❖ La microcuenca Rio de Oro registra temperaturas desde los 15°C a los 25°C, las estaciones de Acapulco-Club Campestre-Ciudadela-Florida presentan una temperatura similar con valor de 24°C en promedio, las estaciones localizadas en zonas de montaña presentan periodos cercanos a los 15°C.
- ❖ La estación automática de niveles El Rasgón registro un nivel promedio anual de 13.60 cm. Así mismo se registro un nivel máximo en el mes Julio con un valor de 84.10 cm, finalmente se tiene como nivel más bajo el presentado en el mes de Septiembre con un valor de 3.10 cm.

BIBLIOGRAFÍA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Informe I semestre 2015 Red Hidroclimatológica, Bucaramanga: CDMB. 2015. 50 p.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Informe Anual Red Hidroclimatológica, Bucaramanga: CDMB. 2014. 89 p.

BUENO, E. y TORRES, C. Zonificación de unidades ecológicas del paisaje para el manejo sustentable de la Subcuenca quebrada la angula, Lebrija Santander. Bucaramanga (1997).

ARANGO, C.; DORADO, J; GUZMÁN D.; RUIZ, J. F. Climatología Trimestral de Colombia periodo 1971-2000. IDEAM.

GUZMÁN, D. RUÍZ, J. F. Regionalización de Colombia según la estacionalidad de la precipitación media mensual, a través de componentes principales (ACP). Bogotá D.C.: Subdirección de Meteorología-IDEAM. 2014. 55 p.