

2014

INFORME ANUAL RED HIDROCLIMATOLOGICA 2014



CORPORACION AUTONOMA
REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA
MESETA DE BUCARAMANGA -
CDMB

Subdirección de Ordenamiento y
Planificación Integral del Territorio



*Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga- CDMB
Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio*

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA

CDMB



CONDICIONES HIDRICAS

INFORME RED HIDROCLIMATOLOGICA AÑO 2014

Elaborado Por:
Federico Pablo Arguello Murillo
Tecnólogo Ambiental



Dr. Ludwing Arley Anaya Méndez

Director General CDMB

Dr. Carlos Alberto Suarez Sánchez

Subdirector de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio

Tlgo. Federico Pablo Arguello Murillo

Informe Análisis de la Red de Monitoreo Hidroclimatológica

federico.arguello@cdmb.gov.co



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION GENERAL.....	1
MARCO CONCEPTUAL	2
Estaciones climatologicas automaticas	3
Estaciones hidrometricas	4
RED HIDROCLIMATOLOGICA CDMB	8
Ubicación de estaciones red hidroclimatologica.....	10
Listado de estaciones climatologicas automaticas.....	11
Listado de estaciones hidrometricas.....	11
ESTACIONES CLIMATOLOGICAS AUTOMATICAS	14
Comportamiento de precipitacion y temperatura.....	14
MICROCUENCA CACHIRA DEL SUR	14
Estacion betania	14
Estacion sena aguas calientes	17
Estacion la naranjera	21
Estacion la aguada.....	23
Estacion turbay.....	27
Estacion cachiri.....	30
Estacion lago alto	34
MICROCUENCA RIONEGRO	38
Estacion el cairo	38
Estacion santa cruz de la colina.....	41
Estacion el aburrido	44
MICROCUENCA RIO SALAMAGA.....	47
Estacion el diamante	47
MICROCUENCA RIO SURATA	50
Estacion el roble	50
MICROCUENCA RIO DE ORO	53
Estacion el humedal	53
Estacion pajonal	56
Estacion la judia.....	59
Estacion acapulco.....	62



Estacion portugal.....	65
Estacion el rasgon.....	68
Estacion club campestre	71
CONSOLIDADO PRECIPITACION Y TEMPERATURA	74
Estaciones hidrometricas	75
Variacion de caudales.....	75
Estacion automatica de niveles el rasgon	77
CONCLUSIONES	82
BIBLIOGRAFIA	84

INTRODUCCION GENERAL

El clima es el conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, caracterizado por los estados y evoluciones del estado del tiempo, durante un periodo de tiempo y un lugar o región dados, y controlado por los denominados factores forzantes, factores determinantes y por la interacción entre los diferentes componentes del denominado sistema climático (atmósfera, hidrosfera, litosfera, criósfera, biosfera y antropósfera).

Debido a que el clima se relaciona generalmente con las condiciones predominantes en la atmósfera, este se describe a partir de variables atmosféricas como la temperatura y la precipitación, denominados elementos climáticos; sin embargo, se podría identificar también con las variables de otros de los componentes del sistema climático.¹

La predicción o el estudio Hidroclimatológico está enfocado a variables hidrológicas y climáticas, que permiten conocer y que apuntan principalmente al estudio de las lluvias, como es el comportamiento de las mismas y las implicaciones en materia de riesgo por eventos extremos; los estudios enfocados hacia la hidrometría están relacionados con la distribución espacial y temporal del agua sobre la tierra, información que es vital para la planeación de las poblaciones y el manejo de los recursos hídricos.

El área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional Para La Defensa De La Meseta De Bucaramanga CDMB, abarca 13 Municipios de Santander que varían en condiciones geográficas y climáticas, además históricamente ha sido una zona susceptible a fenómenos naturales como inundaciones, incendios forestales y fenómenos de remoción en masa, ello genera una importancia en el estudio de la variables Hidroclimatológicas con el objetivo de entender el comportamiento de las mismas y tratar de llegar a formular pronósticos que permitan anticipar acontecimientos que puedan resultar catastróficos en el ámbito social y económico.

El presente informe pretende transmitir la información recopilada y analizada respecto al comportamiento que han tenido los diferentes parámetros Hidroclimatológicos, en las zonas del área de jurisdicción de la CDMB donde se cuenta con estaciones. Dicha información esta para conocimiento de la comunidad en general y es un insumo importante que ayuda a comprender la dinámica hidroclimática de nuestra región.

¹ IDEAM

MARCO CONCEPTUAL

El inicio de las redes de observaciones y mediciones sobre los procesos atmosféricos está relacionado con la invención de instrumentos como el termómetro, el barómetro, el higrómetro y el anemómetro entre mediados del siglo XVII y mediados del XVIII. Según Daley (1991) observatorios como el Observatorio de París comenzaron las observaciones regulares a finales del siglo XVII; redes de observaciones meteorológicas de corta duración existieron en Gran Bretaña (Royal Society, 1724 - 1735) y en Rusia (La Gran Expedición al Norte, 1730 - 1745); la Academia Palatina de Ciencias y Letras de Mannheim, Alemania organizó la primera red internacional de observaciones regulares que obtuvo información en el periodo de los 80's y 90's del siglo XVIII desde los Urales hasta Cambridge. Desde un comienzo, se buscaba tener información necesaria para analizar y predecir el estado del tiempo describir el clima de las localidades y regiones para atender las necesidades del sector de la defensa de los países de esa época.

Es en el siglo XIX cuando se desarrolla mejor el concepto de las redes de observaciones y mediciones en meteorología. A esto contribuyó el desarrollo tecnológico y organizacional ocurrido por esa época. Influyó de manera importante el mejoramiento de los instrumentos meteorológicos y, en gran medida, la invención del telégrafo. En 1873 se celebró en Viena la Conferencia Meteorológica Internacional que dio la base formal para el inicio de una red mundial. A través de la Organización Meteorológica Internacional (OMI) se llevó a cabo la estandarización de las observaciones y mediciones meteorológicas a escala mundial. En la época de la segunda guerra mundial aparece el componente de mediciones en diferentes capas de la atmósfera.

Con el tiempo se fue consolidando una red meteorológica internacional en superficie aunque una distribución arbitraria solo sobre los continentes. La OMI, que posteriormente se transformó en la Organización Meteorológica Mundial (OMM) desempeñó un papel importante en el establecimiento de redes de estaciones meteorológicas en diferentes partes del mundo. La OMM continuó esta tarea y actualmente coordina los sistemas globales de mediciones y observaciones la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM), la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG), el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC), el Sistema Mundial de Observación del Ciclo Hidrológico (WHYCOS).

En la Década Internacional de Hidrología (IHD, 1965 - 1974) se consideró el diseño adecuado y óptimo de las redes como un tema primordial ya que hasta ese momento había sido relegado. El diseño de la red óptima debe basarse en objetivos cuantificables donde sea posible, incluyendo el análisis de los costos y beneficios en el proceso del diseño.

Aunque no todas las redes de observación han tenido una forma sistemática de diseño e implementación la mayoría se han basado en las recomendaciones de la OMM para la organización de redes hidrológicas y meteorológicas: mínimas básicas y óptimas nacionales.

ESTACIONES CLIMATOLOGICAS AUTOMATICAS

Una estación meteorológica es aquella diseñada para la obtención de datos de variables meteorológicas y climáticas como Precipitación, temperatura, humedad, radiación solar, presión barométrica entre otros; esta captura de información se realiza 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"), y 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. Estacion climatológica Tipo

ESTACIONES HIDROMETRICAS

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 limnómetro, maximetro, limnicontacto; para el caso específico de la red de monitoreo de la CDMB, se utilizan las miras limnimétricas.

El limnómetro 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. Estacion limnimétrica



Figura 3. Estacion 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 al nivel sobre el 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. Estacion 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 (Ver Fig. 5).

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.

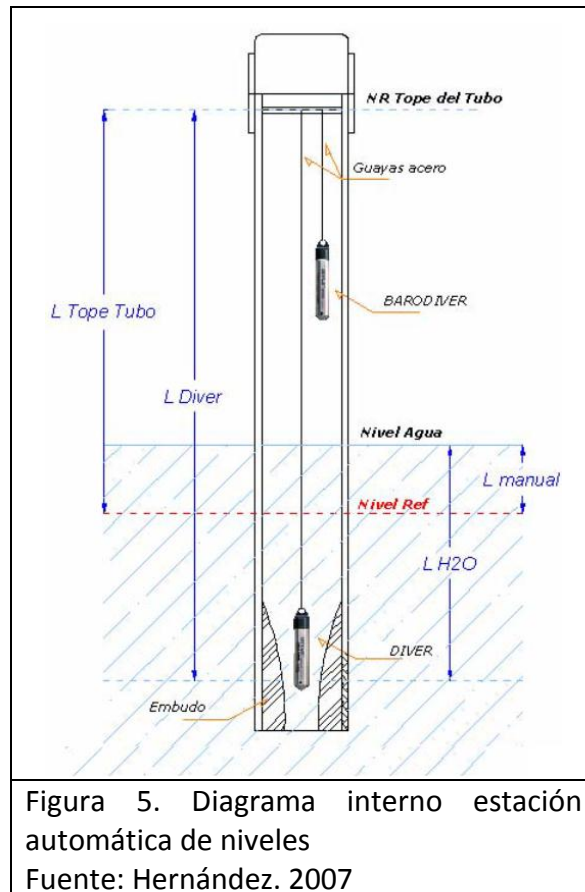


Figura 5. Diagrama interno estación automática de niveles
Fuente: Hernández. 2007

RED HIDROCLIMATOLOGICA CDMB

La red Hidroclimatológica de la Corporación Para La Defensa De La Meseta De Bucaramanga CDMB, tiene sus orígenes como red encargada de reportar información ambiental desde el año 2008, aunque cuenta con registros históricos hasta de 30 años en algunas variables climatológicas. Está compuesta por una comisión de dos operarios con auxiliares, grupo que se encarga de realizar las mediciones de caudal, toma de muestras y 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 las cuales se instalaron entre los meses de julio y septiembre de 2013 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.

LISTADO DE ESTACIONES CLIMATOLOGICAS AUTOMATICAS

En los diferentes municipios del área de jurisdicción se encuentran instaladas 22 estaciones climatológicas automáticas las cuales capturan información cada hora de variables como Precipitación, temperatura, velocidad y dirección del viento, radiación solar, entre otros.

LISTADO DE ESTACIONES CLIMATOLOGICAS CDMB										
No.	Codigo	Nombre	Coordenadas		Elevacion	Año de instalacion	Tipo	Estado	Municipio	Subcuenca
			Norte	Este						
1	C1	SEVILLA	1,267,670	1,119,428	1907	2011	CA	INACTIVA	PIEDECUESTA	Rio de Oro
2	C2	LAGO ALTO	1,314,018	1,122,312	2600	2011	CA	FUNCIONANDO	SURATA	Rio Cachiri
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	Rio de Oro
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	PIEDECUESTA	Rio de Oro
11	C11	EL RASGON	1,270,464	1,119,338	2148	2013	CA	FUNCIONANDO	PIEDECUESTA	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	FUNCIONANDO	LEBRIJA	Q. la Angula
16	C16	LA JUDIA	1,272,896	1,115,513	2165	2013	CA	FUNCIONANDO	PIEDECUESTA	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	Quebrada El Aburrido
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	FUNCIONANDO	BUCARAMANGA	Rio de Oro
24	C24	NORTE	1,282,423	1,104,165	790	2010	CA	FUNCIONANDO	BUCARAMANGA	Rio de Oro

Cuadro No. 1 Listado de estaciones climatológicas de la CDMB

LISTADO DE ESTACIONES HIDROMETRICAS

La siguiente la 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.

ESTACIONES RED DE CALIDAD Y CANTIDAD DEL AGUA CDMB							
Nº	CODIGO	NOMBRE	CORRIENTE	LM	COORDENADAS		ELEVACION
					ESTE	NORTE	
RÍO DE ORO Y SUS AFLUENTES							
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 Pílon	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

Cuadro No. 2 Listado de estaciones hidrométricas de calidad y cantidad del agua de la CDMB

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 Vetas	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 Vetas		1.132.039	1.301.123	2905
64	RV-02	Loma Redonda	Río Vetas		1.125.764	1.304.432	2066
65	QLB-01	La Baja	Q. La Baja		1.125.722	1.304.459	2026

Cuadro No. 3 Listado de estaciones hidrométricas de calidad y cantidad del agua de la CDMB

ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS AUTOMÁTICAS

COMPORTAMIENTO DE PRECIPITACION Y TEMPERATURA

MICROCUEENCA CACHIRA DEL SUR

ESTACION 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.

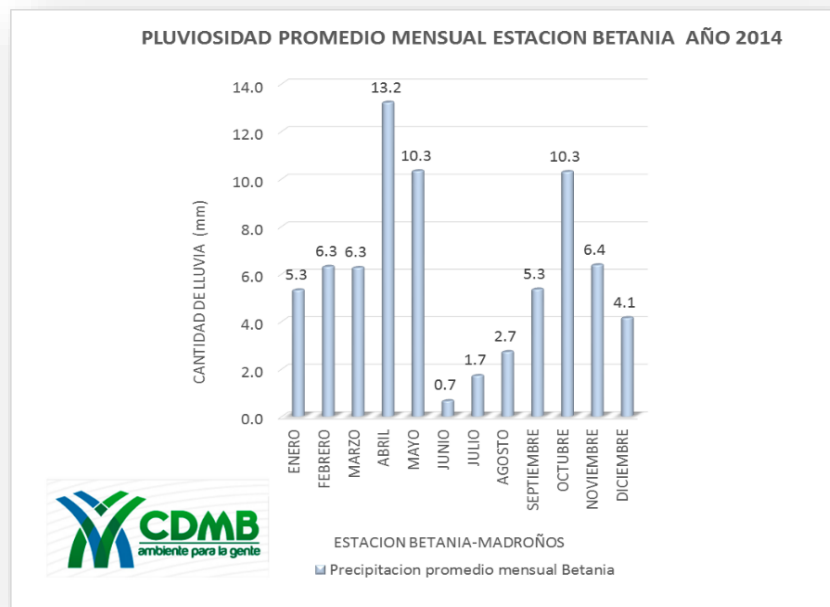


Gráfico No.1 Precipitación Promedio Mensual Betania

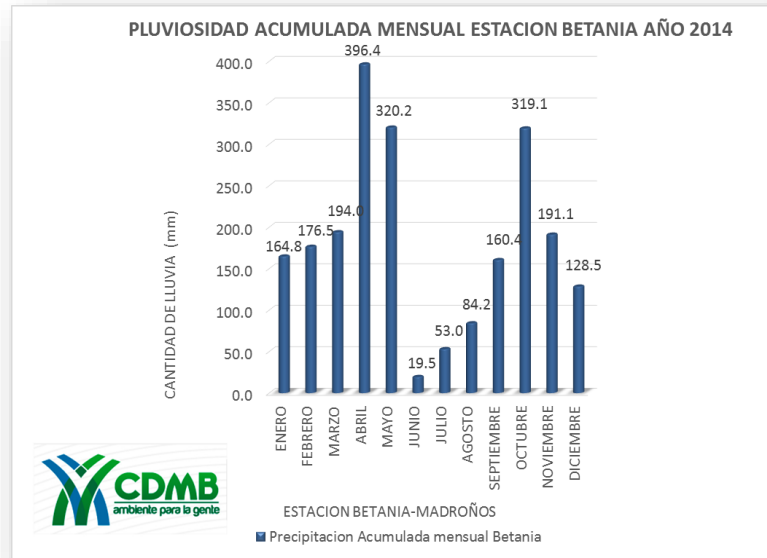


Grafico No. 2 Precipitacion Acumulada Mensual Betania

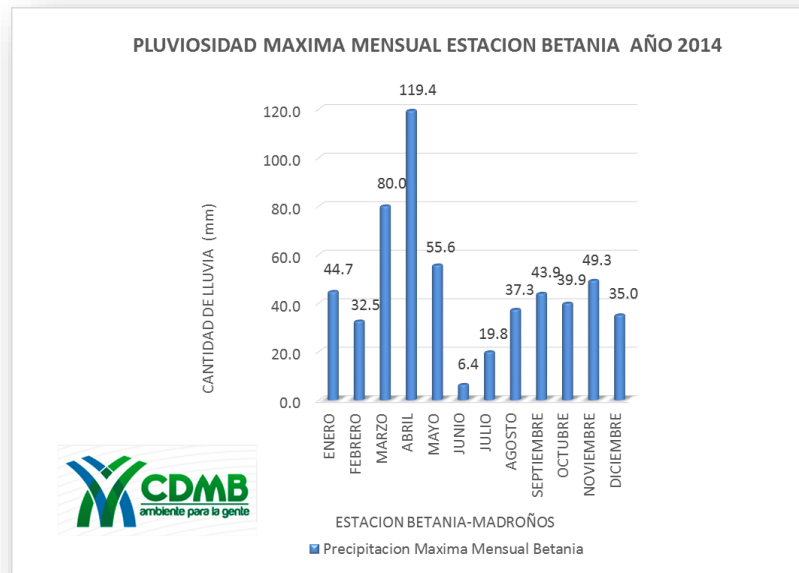


Grafico No. 3 Precipitacion Máxima Mensual Betania

De acuerdo con la Precipitación total Los periodos con más lluvia se presentaron en los meses de abril (396.4 mm), Mayo (320.2 mm) y Octubre (319.1), junio aparece como el mes más seco del año 2014 (19.5 mm). El evento lluvioso máximo se presentó en el mes de abril con 119.4 mm.

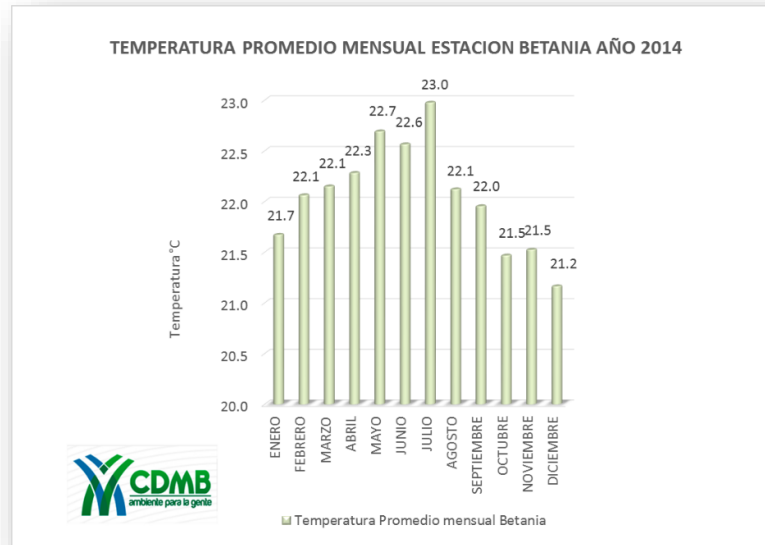


Grafico No 4. Temperatura Promedio Estacion Betania

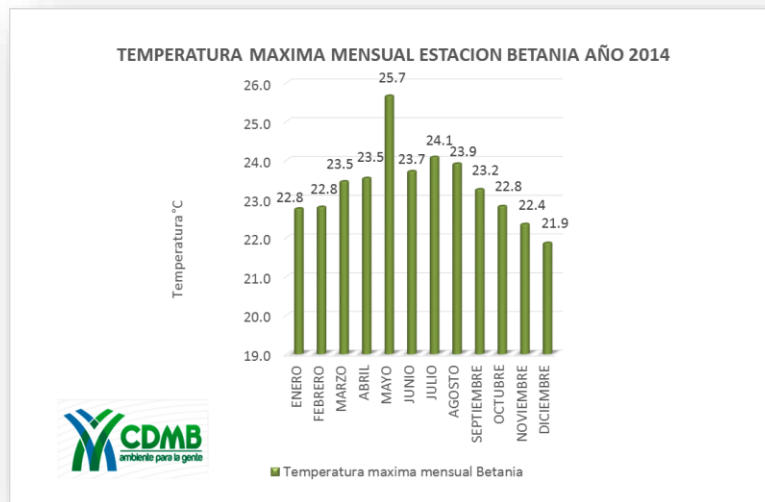


Grafico No 5. Temperatura Máxima Estacion Betania

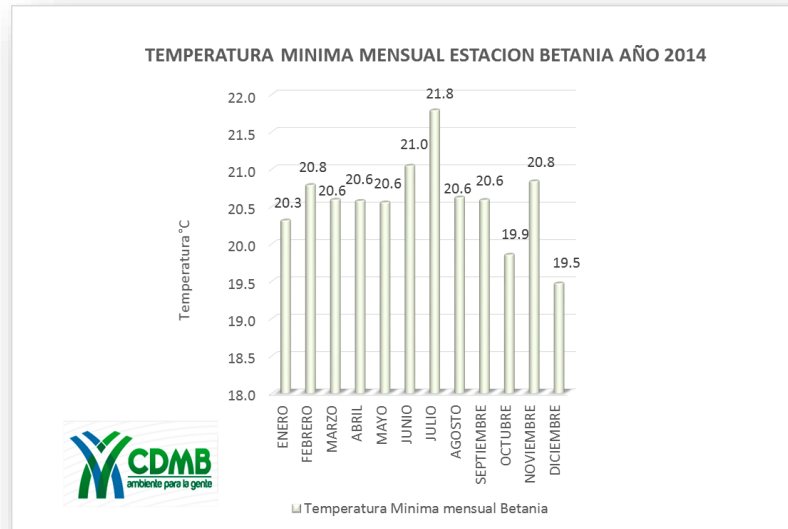


Grafico No 6. Temperatura Mínima Estacion Betania

Las variaciones de temperatura oscilan entre los 19°C y 25°C. La mínima temperatura registrada fue curiosamente en el mes de diciembre con 19.5 °C y la máxima en el mes de Mayo con 25.7 °C, los meses más calurosos fueron mayo, junio y julio.

ESTACION SENA AGUAS CALIENTES

Estación climatológica automática instalada en la institución educativa del SENA en el municipio de El playón, esta estación tiene como objetivo el monitoreo de la parte media de la sub cuenca Cáchira del Sur y de la micro cuenca Playonero, sobre la corriente del Rio Playonero. A continuación se presentan el comportamiento de pluviosidad y temperatura.

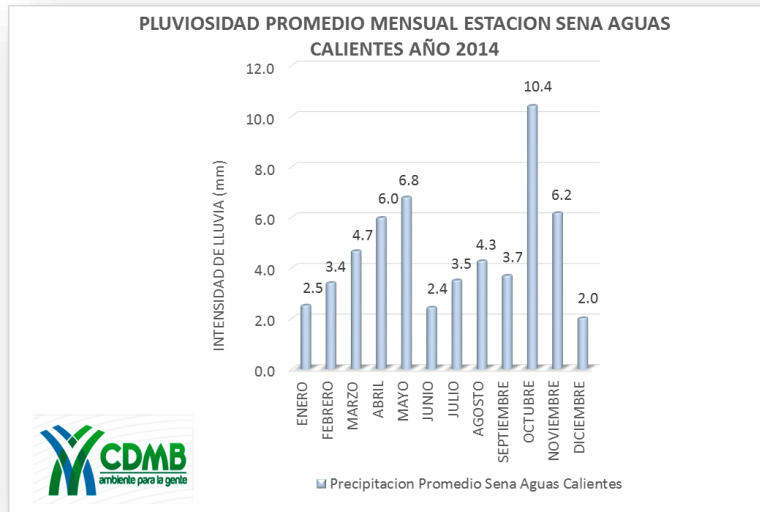


Grafico No. 7 Precipitación Promedio Estacion SENA

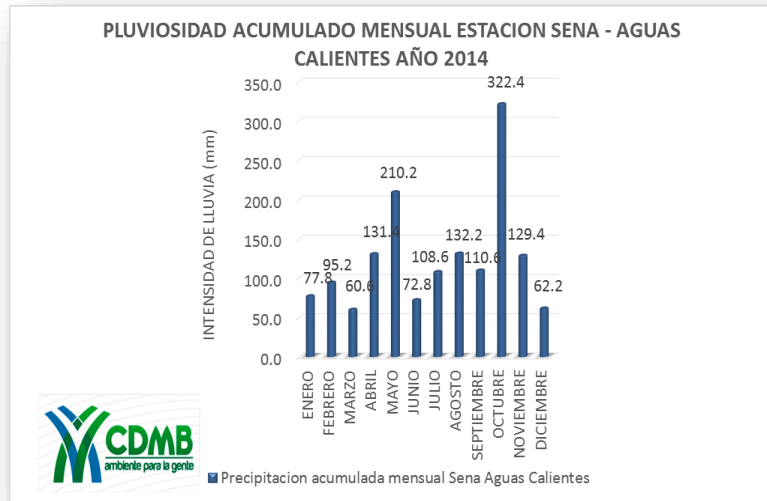


Grafico No. 8 Precipitación Acumulada Estacion SENA

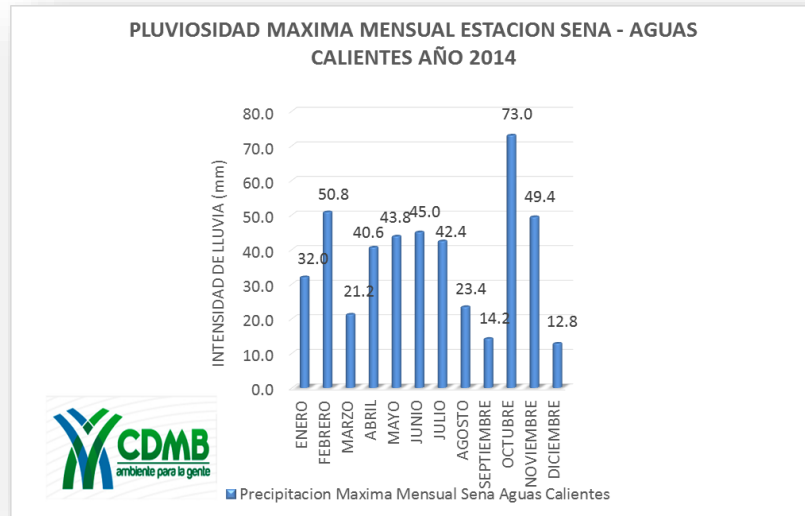


Gráfico No. 9 Precipitación Máxima Estación SENA

Los meses notablemente más lluviosos para este sitio fueron mayo (210.2 mm) y octubre (322.4 mm) y el evento de Precipitación máxima se presentó en el mes de octubre (73 mm). El mes con menor cantidad de lluvias fue junio (72.8 mm).

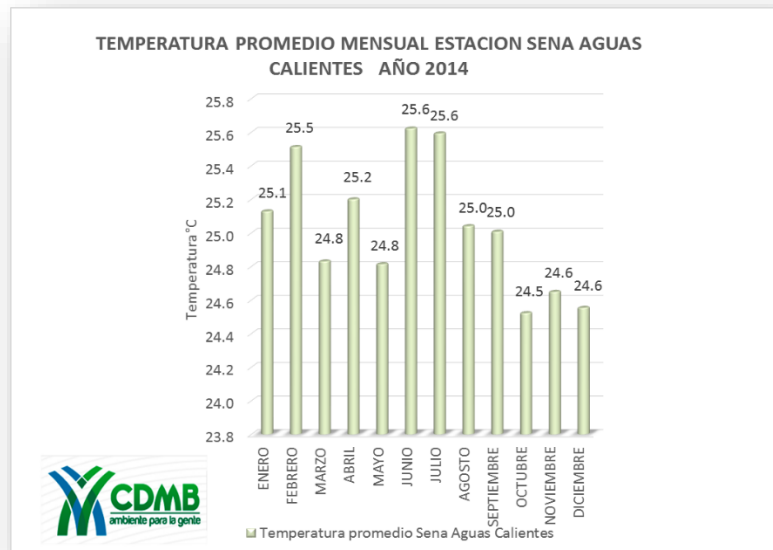


Gráfico No. 10 Temperatura Promedio Estación SENA

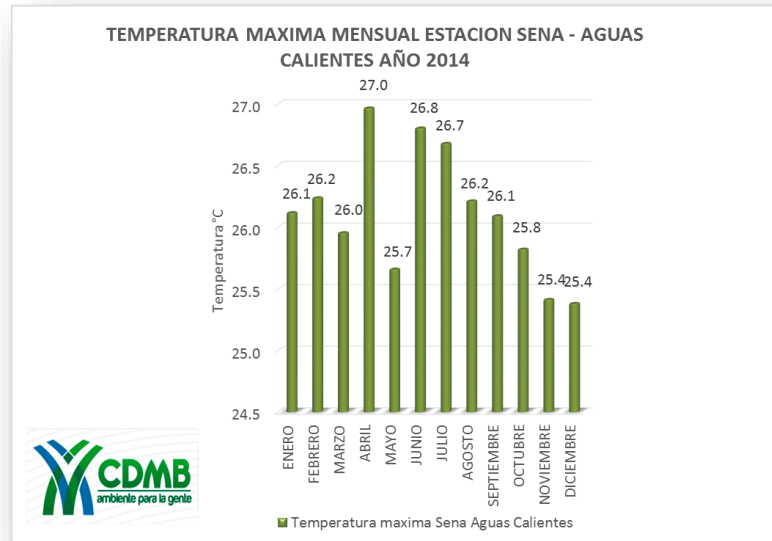


Grafico No. 11 Temperatura Máxima Estacion SENA

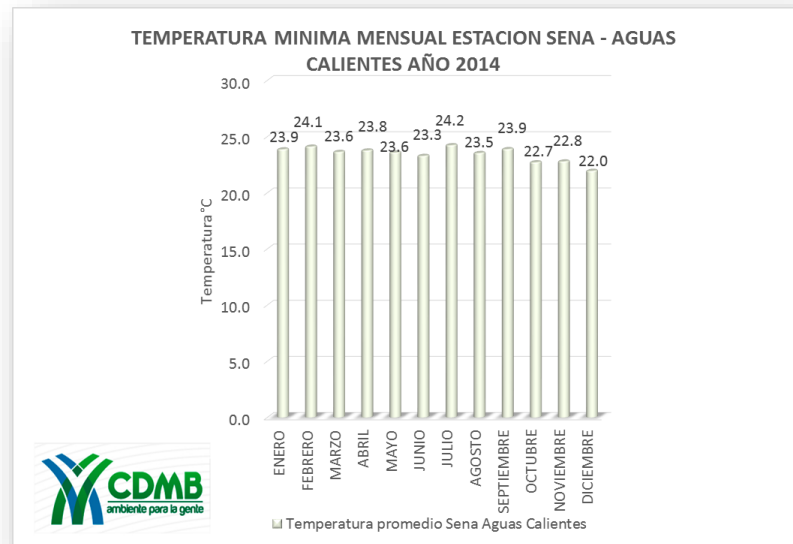


Grafico No. 12 Temperatura Mínima Estacion SENA

El comportamiento de la temperatura promedio es bastante uniforme, con variaciones de hasta 1°C, la máxima temperatura se registró en el mes de abril (27°C) y la mínima en el mes de diciembre (22°C). Analizando la temperatura promedio esta zona fue bastante calurosa durante el 2014, se destacan los meses de febrero (25.5°C), junio (25.6°C) y julio (25.6°C).

ESTACION 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 hechos a esta estación.

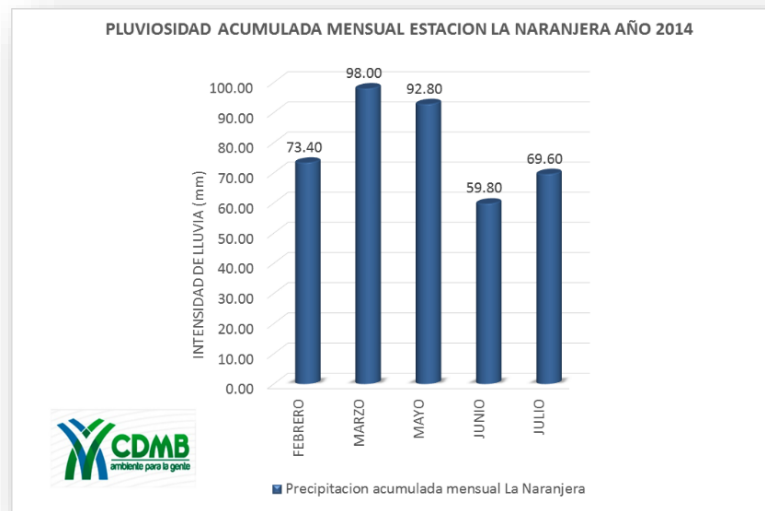


Gráfico No. 13 Precipitación Acumulada estación La Naranjera

Se presenta la precipitación mensual para los meses de febrero, marzo, mayo, junio y julio debido a inconvenientes en la continuidad de la medición de esta variable; los meses más lluviosos fueron marzo (98 mm) y mayo (92.80 mm), se puede inferir según el comportamiento de la temperatura que los meses más secos fueron junio y julio.

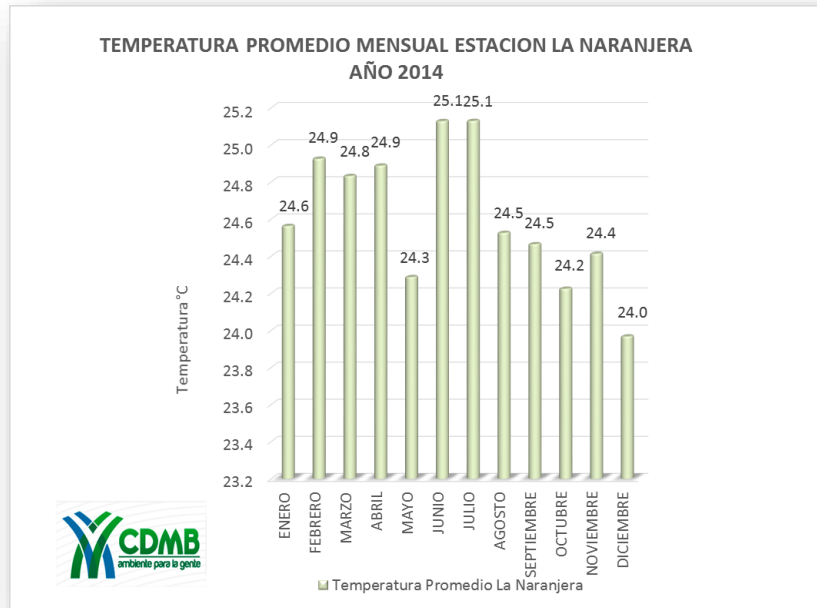


Grafico No. 14 Temperatura Promedio Estacion La Naranjera

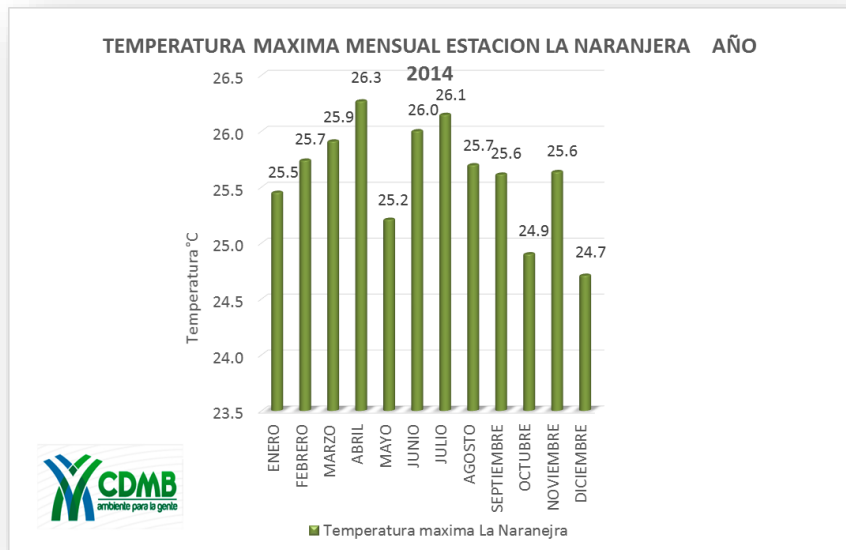


Grafico No. 15 Temperatura Máxima Estacion La Naranjera

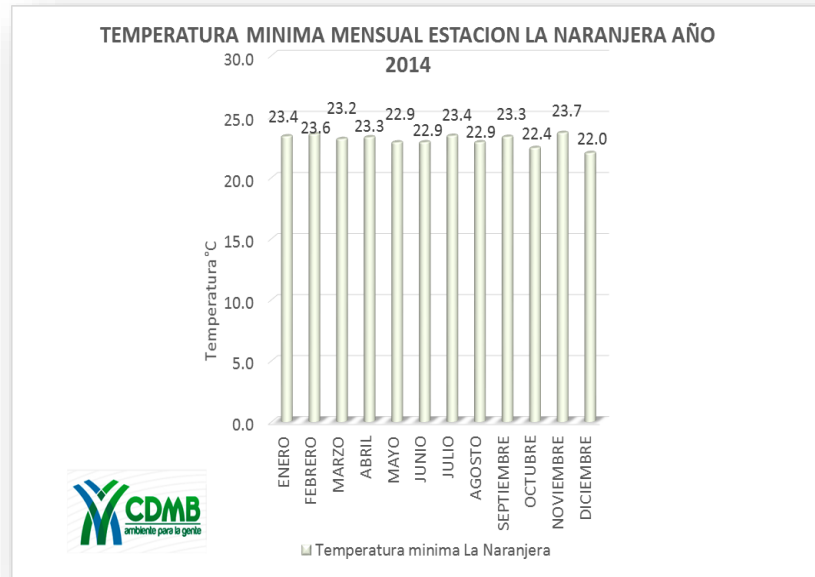


Grafico No. 16 Temperatura Mínima Estacion La Naranjera

El comportamiento de la temperatura es bastante uniforme y el promedio oscila entre 24 y 25 °C. La temperatura mínima se presentó en el mes de diciembre (22°C) y la máxima en el mes de abril (26.3 °C) y julio (26.1 °C). Se alcanza a percibir un comportamiento monomodal en la temperatura, poco afectado por los eventos lluviosos.

ESTACION 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 Cáchira 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.

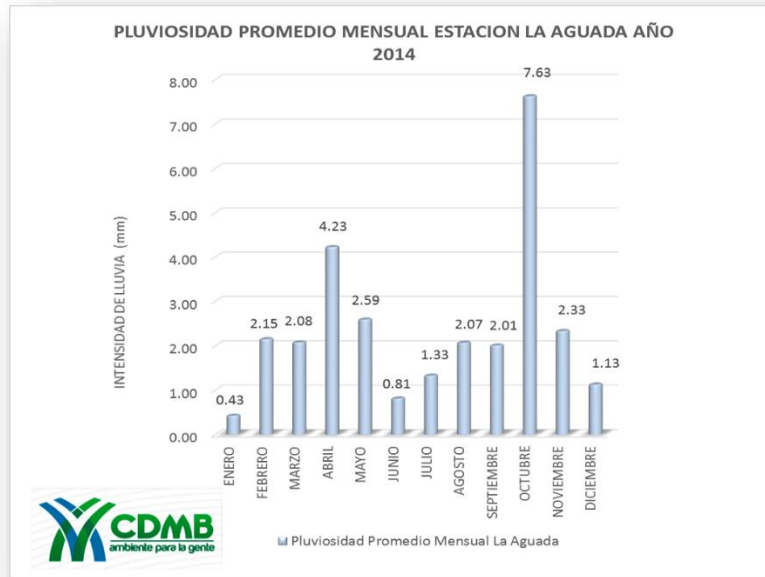


Grafico No. 17 Precipitacion Promedio Estacion La Aguada



Grafico No. 18 Precipitacion Acumulada Estacion La Aguada

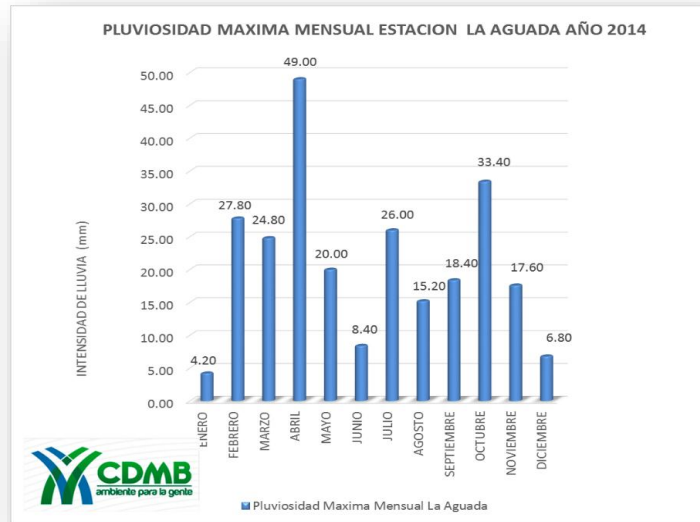


Grafico No. 19 Precipitación Máxima Estacion La Aguada

Se presentan como los meses más lluviosos abril (126.8 mm) y octubre (236.40 mm) y para el año 2014 el característico comportamiento bimodal; los meses más secos para esta zona son enero (13.2 mm), junio (24.4 mm) y diciembre (35 mm). El comportamiento medio de precipitación se encuentra entre 0.43 mm y 7.63 mm; los máximos eventos lluviosos se presentaron en los meses de abril (49 mm) y octubre (33.40 mm).

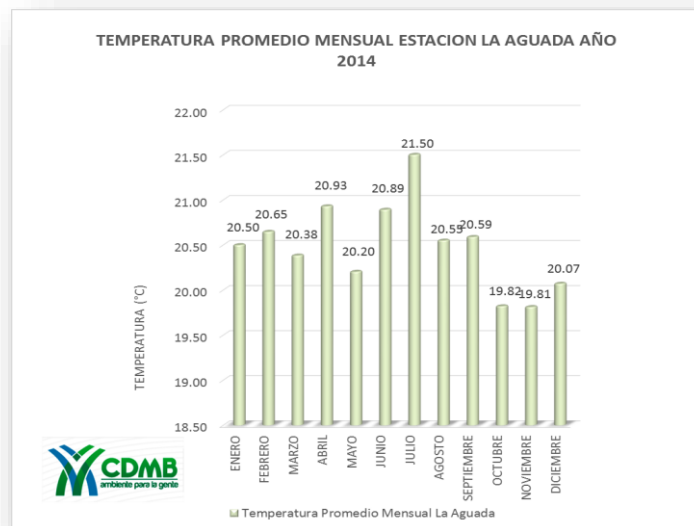


Grafico No. 20 Temperatura Promedio Estacion La Aguada

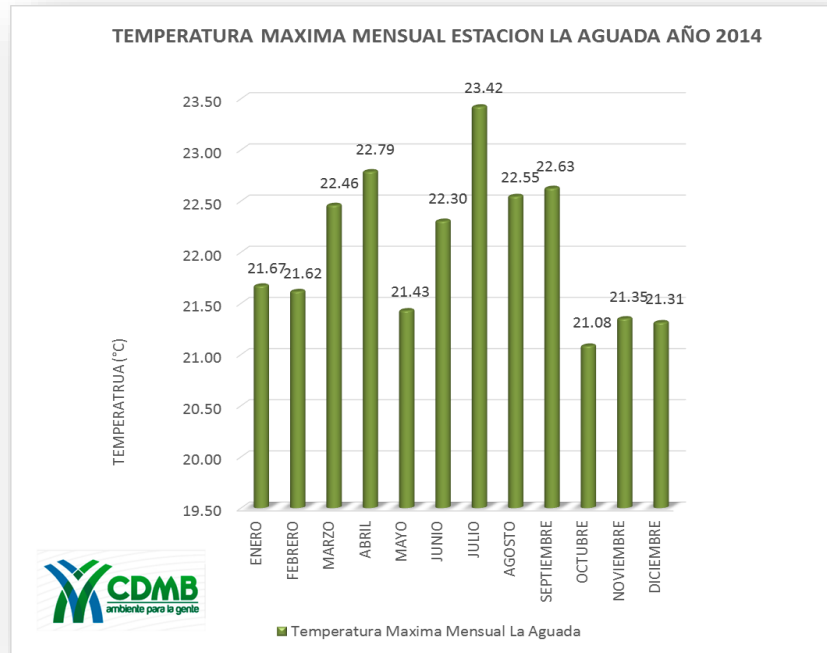


Gráfico No. 21 Temperatura Máxima Estacion La Aguada

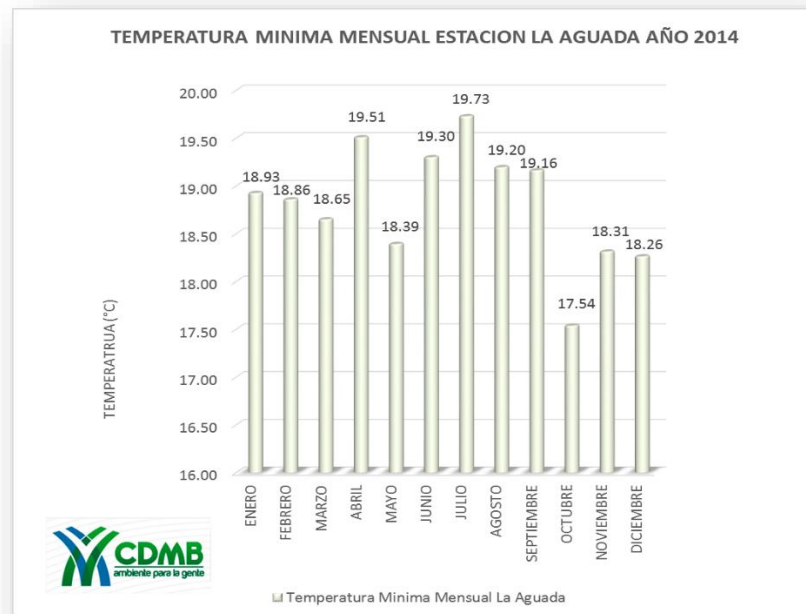


Gráfico No. 22 Temperatura Mínima Estacion La Aguada

Las temperaturas medias presentan variaciones de 2 °C aproximadamente, oscilando entre 19.81 mm y 21.50 mm. El promedio de la temperatura presenta un comportamiento parejo, sin embargo los meses de abril (20.93 °C), junio (20.89 °C) y julio (21.50 °C) son levemente más calurosos respecto al resto de meses del año 2014. La temperatura máxima se presentó en el mes de junio (23.42 °C) y la mínima en el mes de octubre (17.54 °C).

ESTACION 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 Rio Romeritos. A continuación se presenta el análisis de los gráficos de pluviosidad y temperatura.

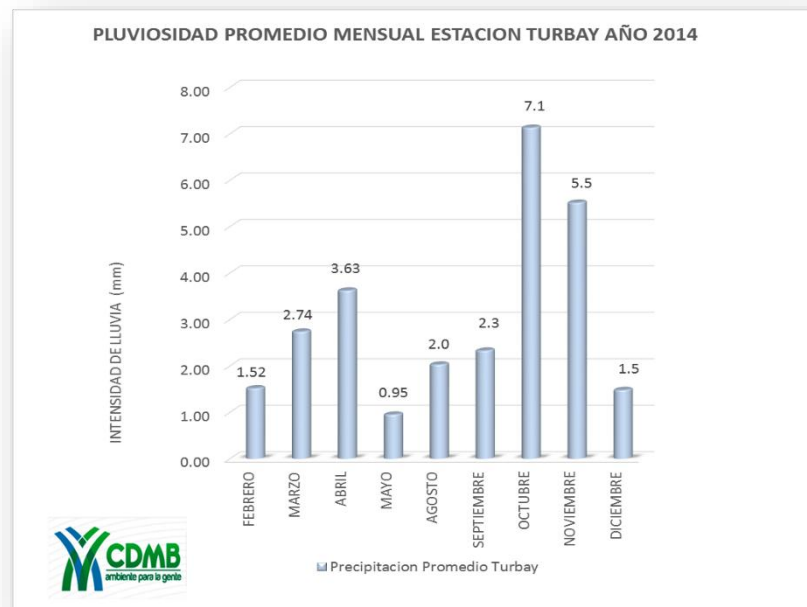


Grafico No. 23 Precipitacion Promedio Estacion Turbay

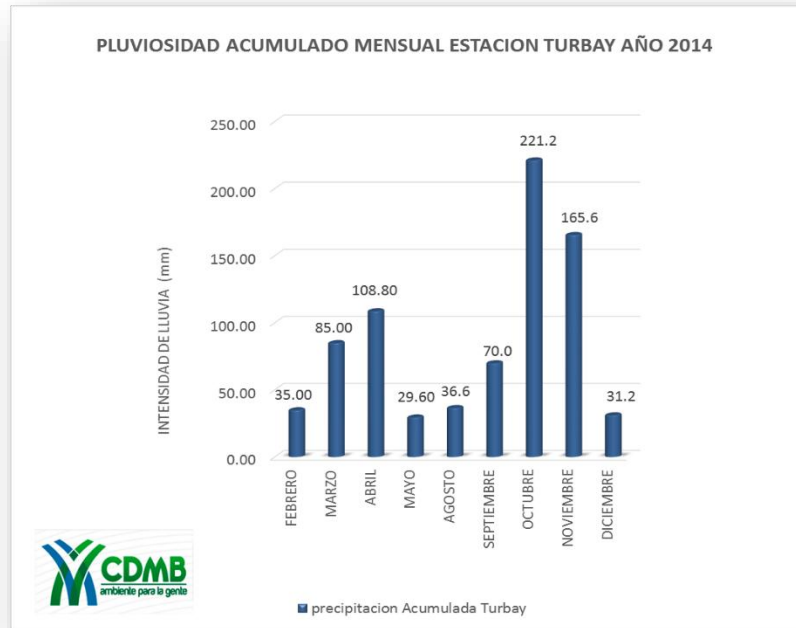


Gráfico No. 24 Precipitación Acumulada Estación Turbay

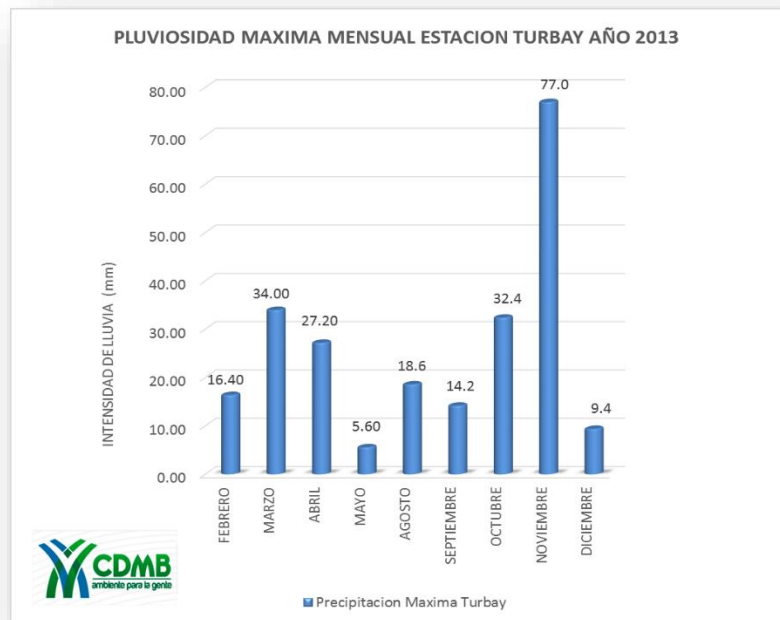


Gráfico No. 25 Precipitación Máxima Estación Turbay

En el segundo semestre del 2014 se evidencia un aumento en la precipitación siendo los meses de octubre (221.2 mm) y noviembre (165.2 mm) los más lluviosos. Los meses más secos fueron febrero (35 mm), mayo (29.6 mm), agosto (36.6 mm) y diciembre (31.2 mm). No se reportan los meses de enero, junio y julio debido a fallas en el equipo de medición.

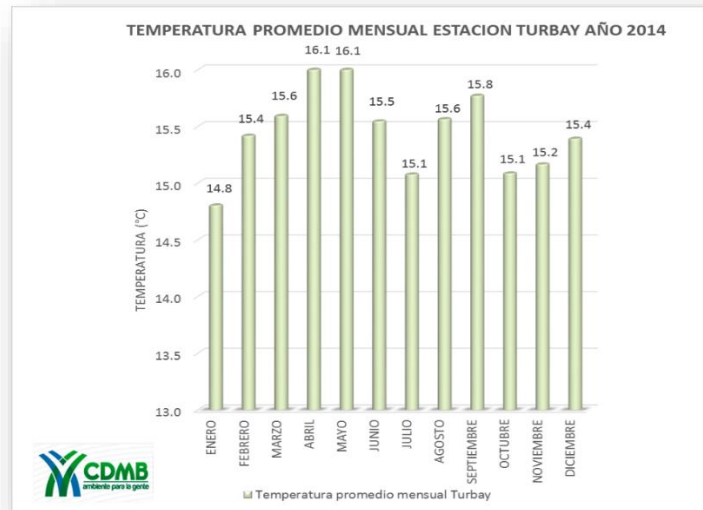


Gráfico No. 26 Temperatura Promedio Estacion Turbay

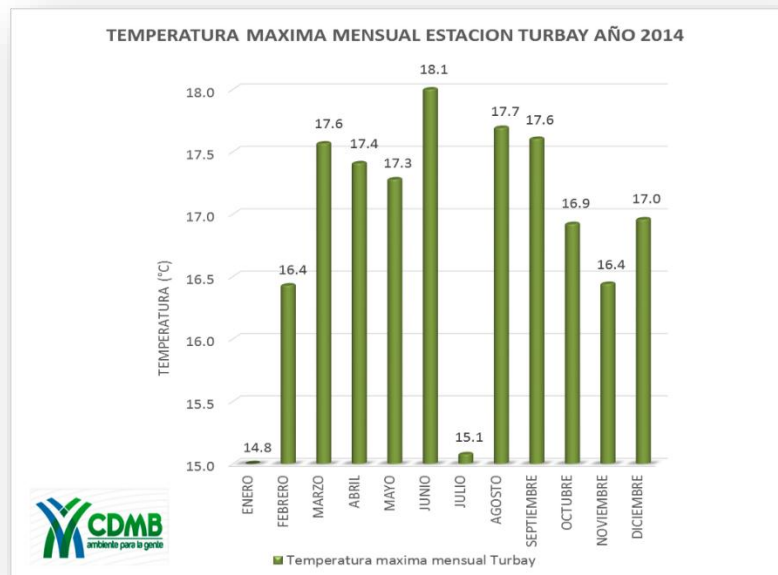


Gráfico No. 27 Temperatura Máxima Estacion Turbay

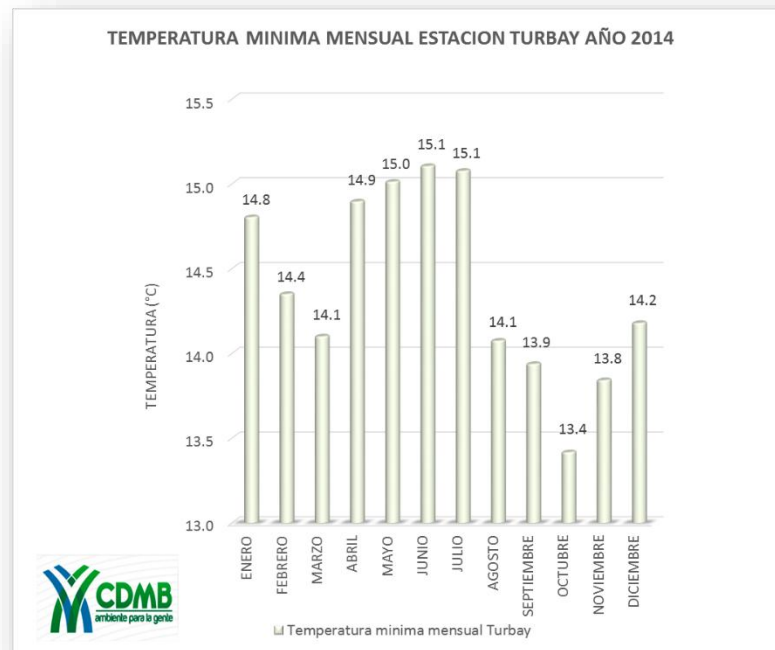


Gráfico No. 28 Temperatura Mínima Estacion Turbay

La temperatura media presenta un comportamiento uniforme que va desde los 14.8°C hasta los 16.1 °C, los meses más calurosos fueron abril y mayo (16.1°C) y el más frío enero (14.8 °C). La máxima temperatura media se registró en el mes de junio (18.1°C), dos grados por encima de la media; el mes con el registro de la mínima temperatura fue octubre (13.4 °C).

ESTACION CACHIRI

Se encuentra ubicada en la Vereda La Violeta, en la vía que comunica a esta con el centro poblado de Turbay, ambos pertenecientes 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 con sus respectivos análisis hechos a esta estación.

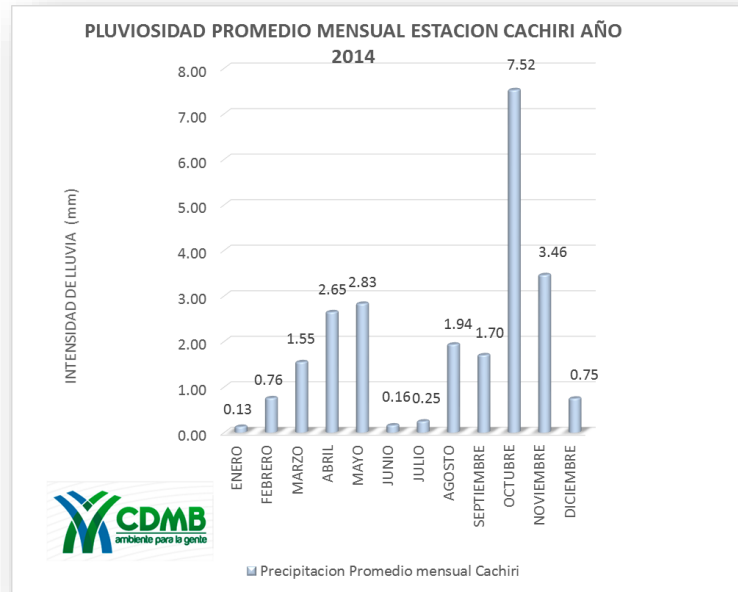


Grafico No. 29 Precipitación Promedio Estacion Cachiri

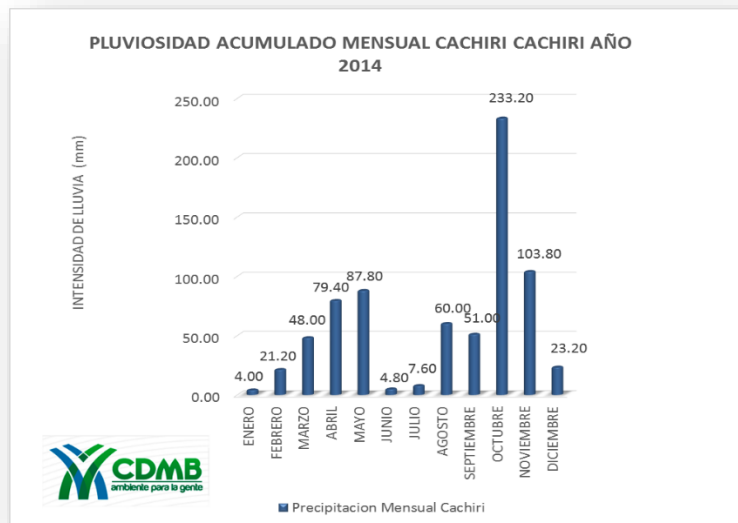


Grafico No. 30 Precipitación Acumulada Estacion Cachiri

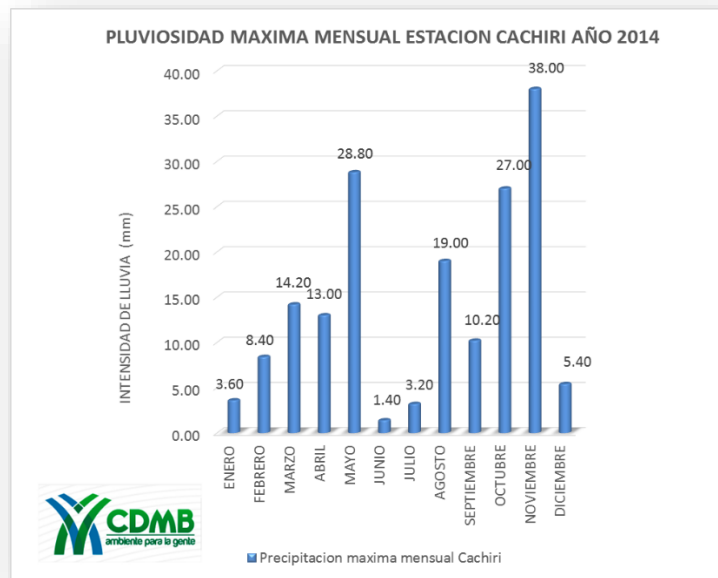


Gráfico No. 31 Precipitación Máxima Estación Cachiri

Se evidencian marcados periodos lluviosos a mediados del primero y segundo semestre del 2014 y épocas bastante secas al inicio, final y mediados del mismo año. Los meses más lluviosos fueron octubre (233.2 mm) y noviembre (103.8 mm) y los más secos enero (4 mm), junio (4.8 mm) y julio (7.60 mm). La precipitación media se encuentra entre 0.13 mm y 7.52 mm. La Precipitación máxima registrada fue en el mes de noviembre (38 mm).

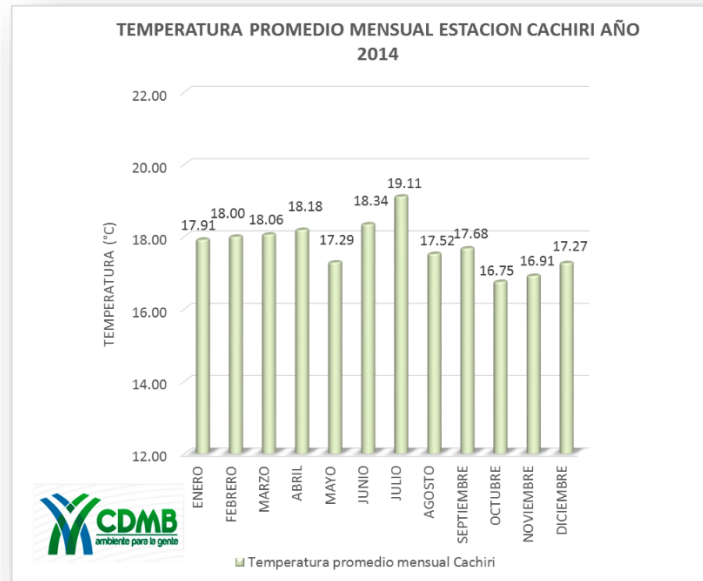


Grafico No. 32 Temperatura Promedio Estacion Cachiri

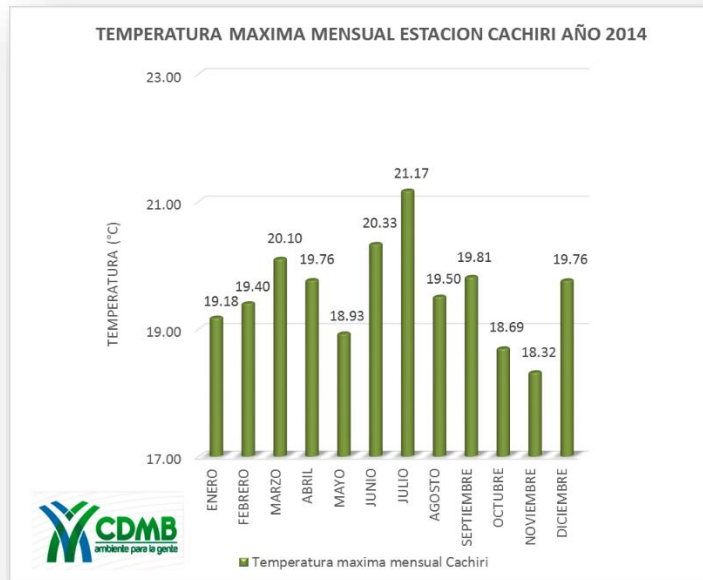


Grafico No. 33 Temperatura Máxima Estacion Cachiri

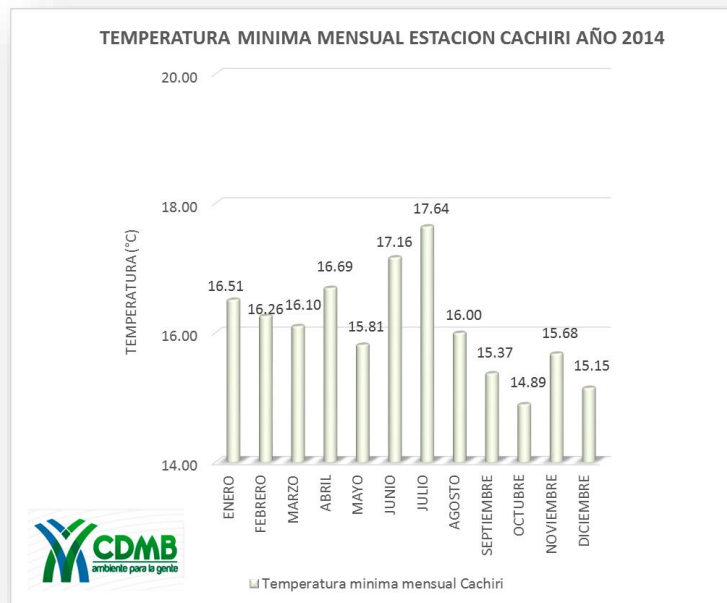


Gráfico No. 34 Temperatura Mínima Estacion Cachiri

La temperatura presenta un comportamiento uniforme con variaciones de 2°C aproximadamente, siendo el mes más caluroso julio (19.11°C) y el menos caluroso noviembre (16.91°C). La máxima temperatura se presentó en el mes de julio (21.17°C) y la mínima en octubre (14.89 °C), con variaciones entre máximos y mínimos que oscilan alrededor de los 4°C.

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 sub cuenca Surata y de la micro cuenca Surata Alto, sobre la corriente del Rio Surata. A continuación se presentan los gráficos de pluviosidad y temperatura con sus respectivos análisis.

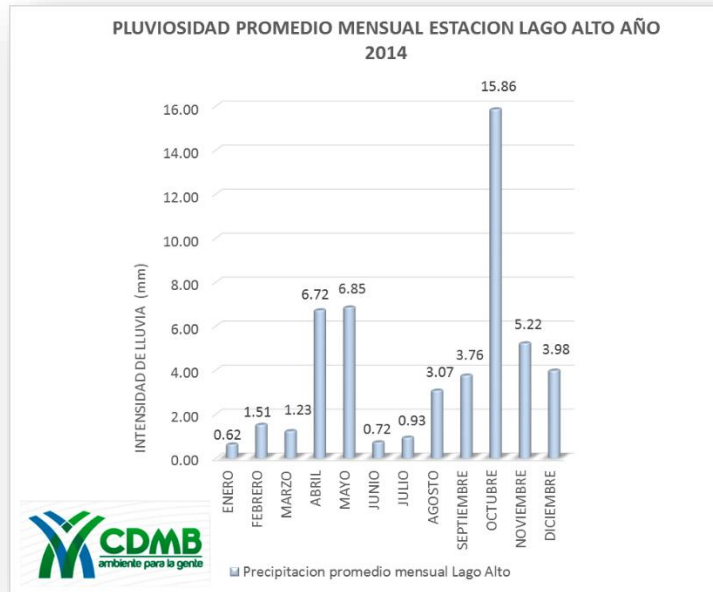


Grafico No. 35 Precipitación Promedio Estacion Lago Alto

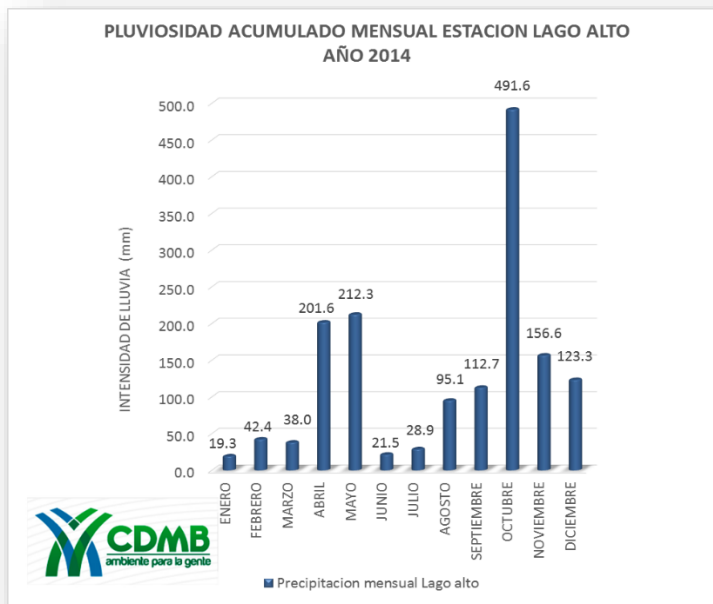


Grafico No. 36 Precipitación Acumulada Estacion Lago Alto

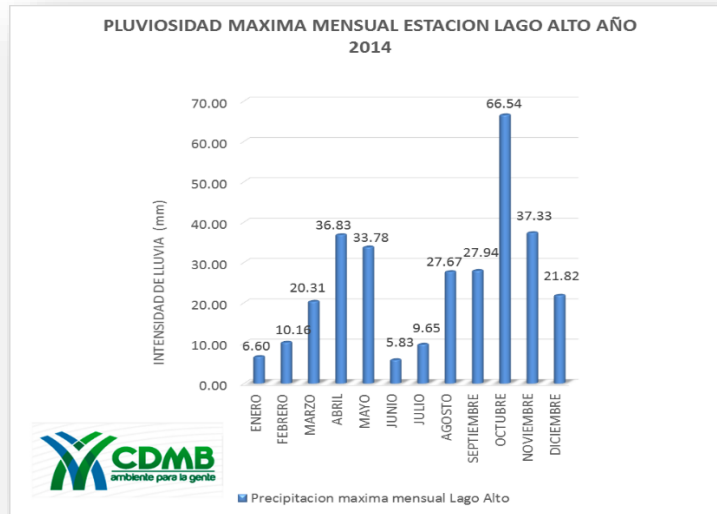


Grafico No. 37 Precipitación Máxima Estacion Lago Alto

Predominan en esta zona los eventos lluviosos a mediados de los dos semestres del año, con marcada diferencia en la ocurrencia de precipitaciones entre mes y mes. Sobresalen con precipitaciones totales los meses de abril (201.6 mm), mayo (212.3 mm) y octubre (491.6 mm). Los meses menos lluviosos fueron enero (19.3 mm), junio (21.5 mm) y julio (28.9 mm); los promedios de la precipitación se encuentran entre 0.62 mm y 15.86 mm. La máxima precipitación ocurrió en octubre con 66.54 mm.

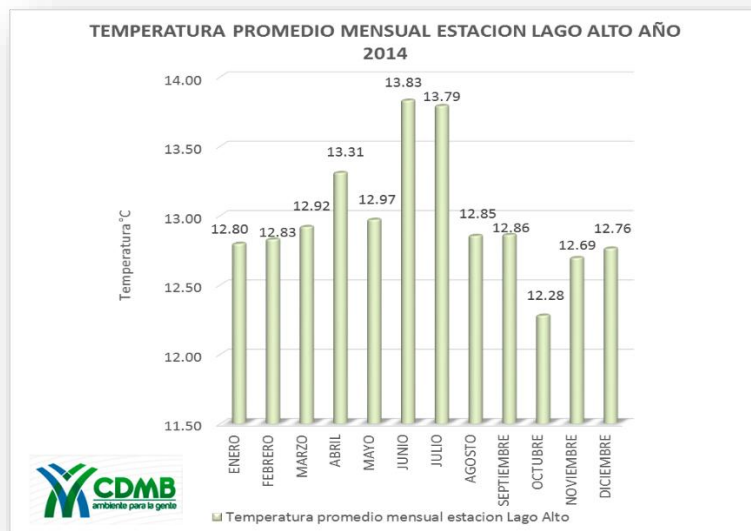


Grafico No. 38 Temperatura Promedio Estacion Lago Alto

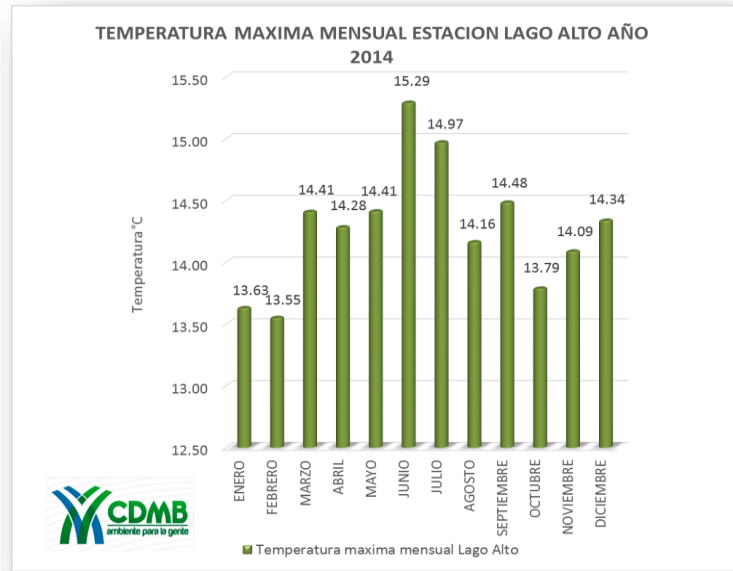


Grafico No. 39 Temperatura Máxima Estacion Lago Alto

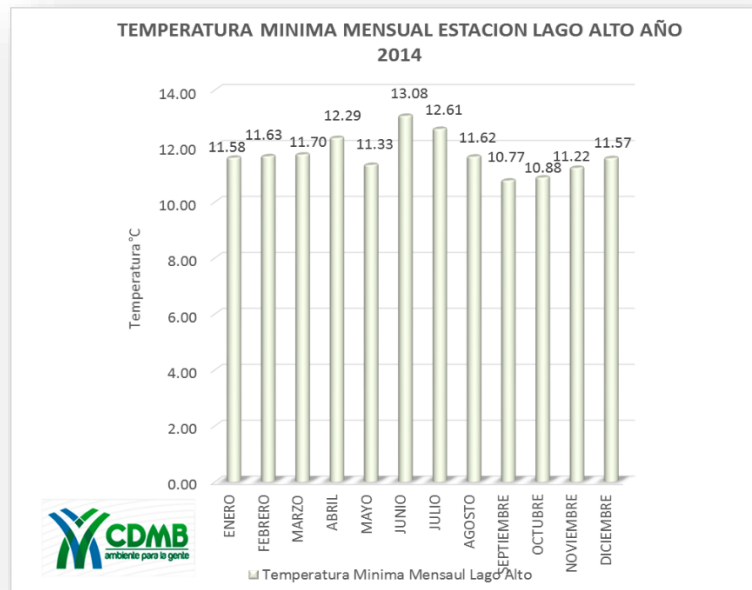


Grafico No. 40 Temperatura Mínima Estacion Lago Alto

La temperatura promedio mensual oscila entre 12.28°C y 13.83°C, alcanzando valores máximos en los meses de junio (15.29 °C) y julio (14.97°C), los cuales corresponden a periodos de poca lluvia. Las mínimas temperaturas se presentaron en los meses de septiembre (10.77°C) y octubre (10.88°C).

MICROCUCENCA RIONEGRO

ESTACION 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 par el año 2014:

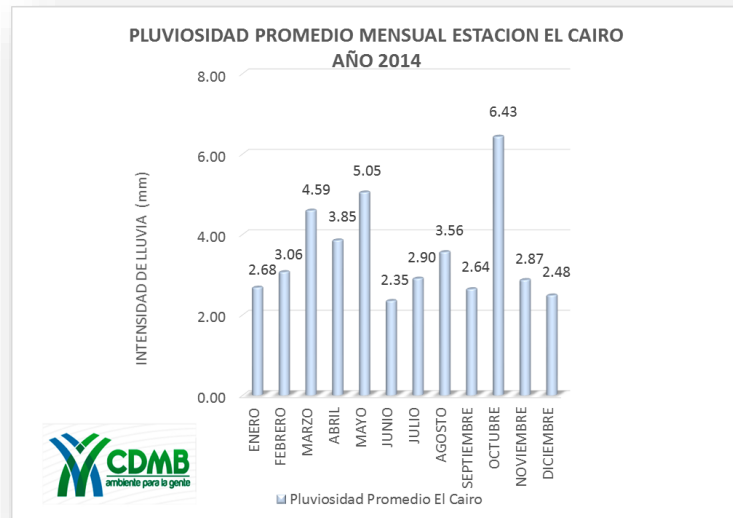


Grafico No. 41 Pluviosidad Promedio Estacion El Cairo

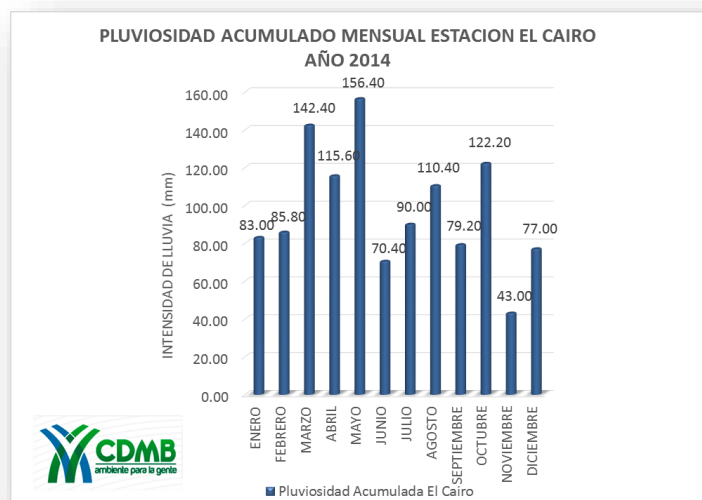


Grafico No. 42 Pluviosidad Acumulada Estacion El Cairo

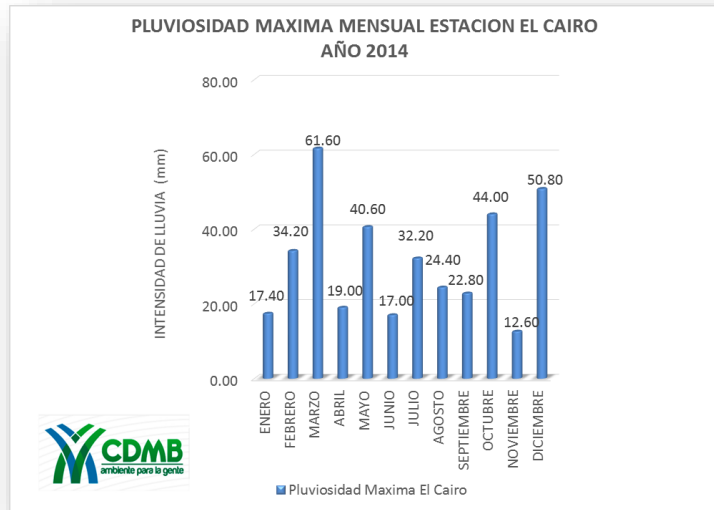


Grafico No. 43 Pluviosidad Máxima Estacion El Cairo

Para esta zona las precipitaciones son más regulares pero no se presentan eventos extraordinarios de lluvias; estas no superan 160 mm en promedio mensual. Los meses más lluviosos fueron marzo (142.40 mm) y mayo (156.40 mm), en el segundo semestre agosto (110.40 mm) y octubre (122.20 mm). La media de la precipitación se encuentra entre 2.45 mm y 6.43 mm. El mes con menos lluvias fue noviembre (43 mm) y la máxima pluviiosidad se registró en marzo (61.60 mm).

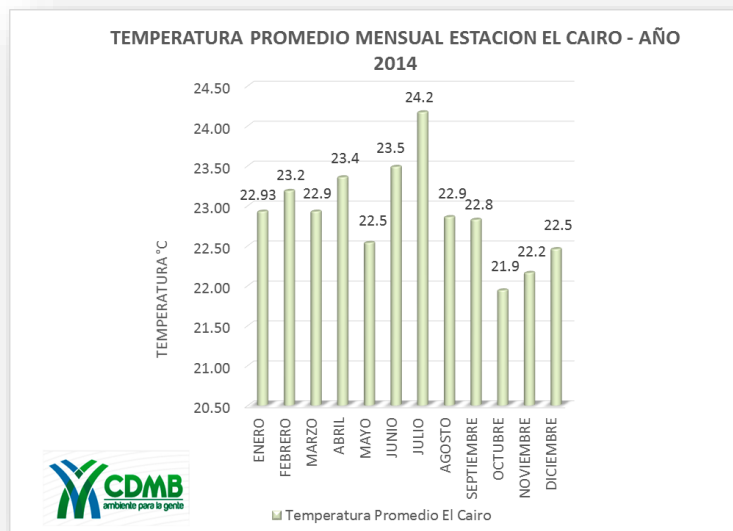


Grafico No. 44 Temperatura Promedio Estacion El Cairo

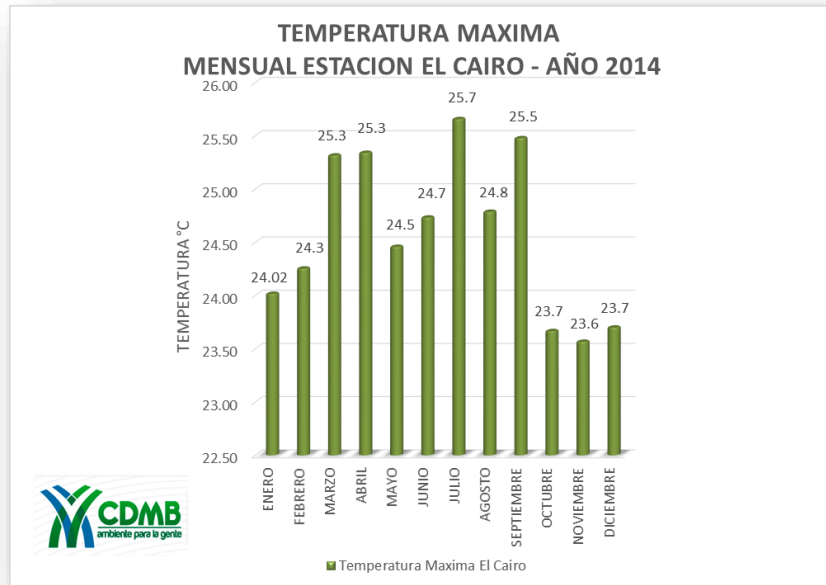


Gráfico No. 45 Temperatura Máxima Estacion El Cairo

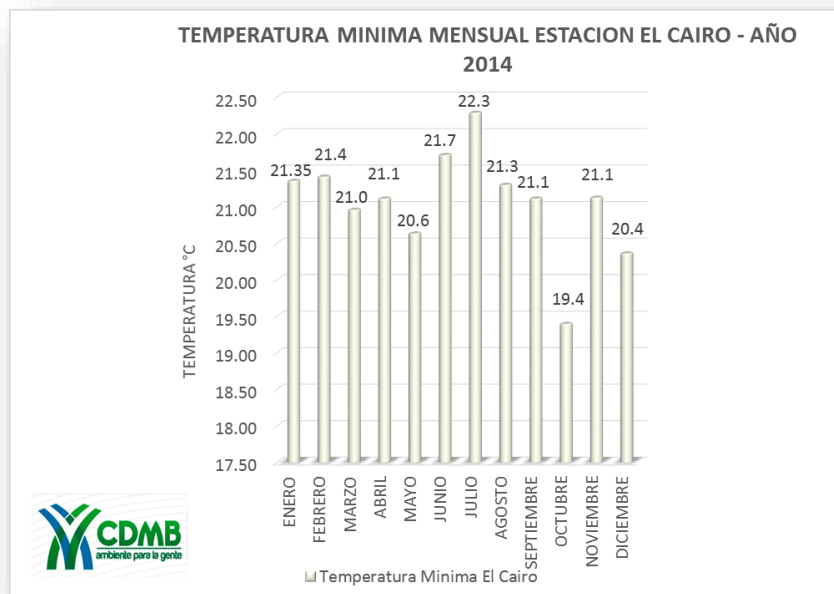


Gráfico No. 46 Temperatura Mínima Estacion El Cairo

La temperatura promedio oscila entre 21.9°C y 24.2°C, la temperatura máxima la registra el mes de julio (25.7 °C), y la mínima octubre (19.40°C). Se observa un leve descenso en la temperatura en el último trimestre del año 2014.

ESTACION 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:

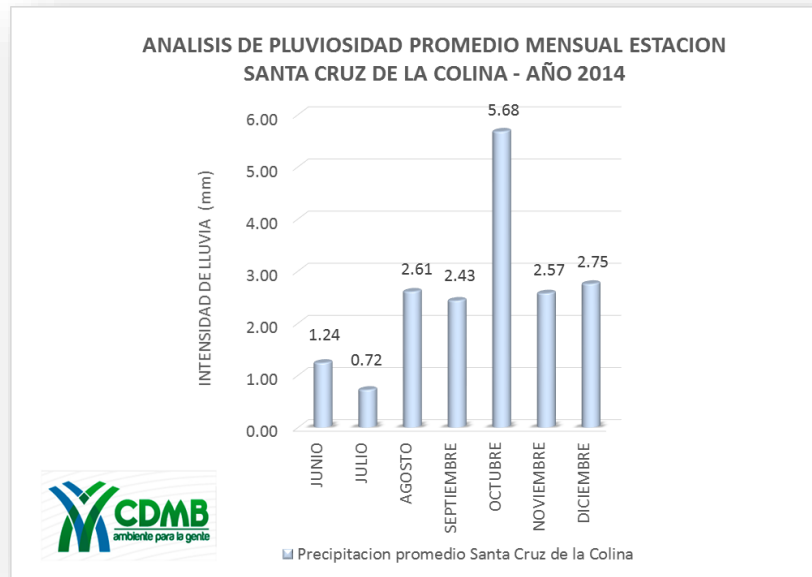


Gráfico No. 47 Precipitación Promedio Estacion Santa Cruz

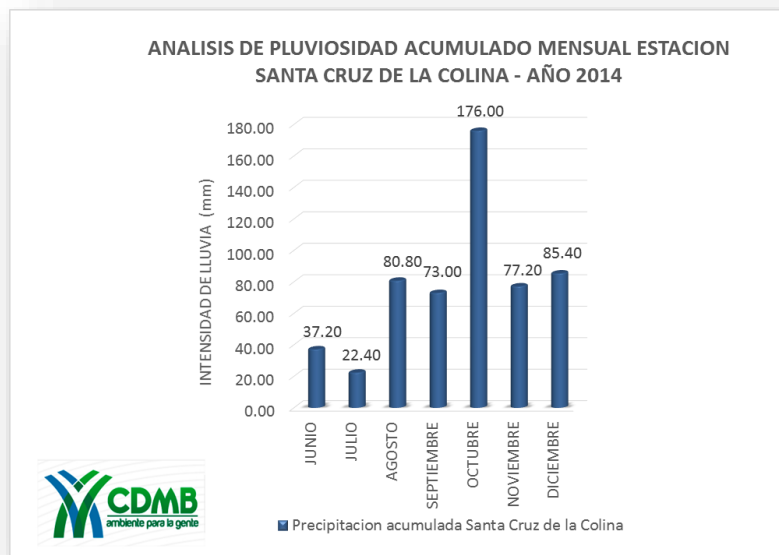


Gráfico No. 48 Precipitación Acumulada Estacion Santa cruz

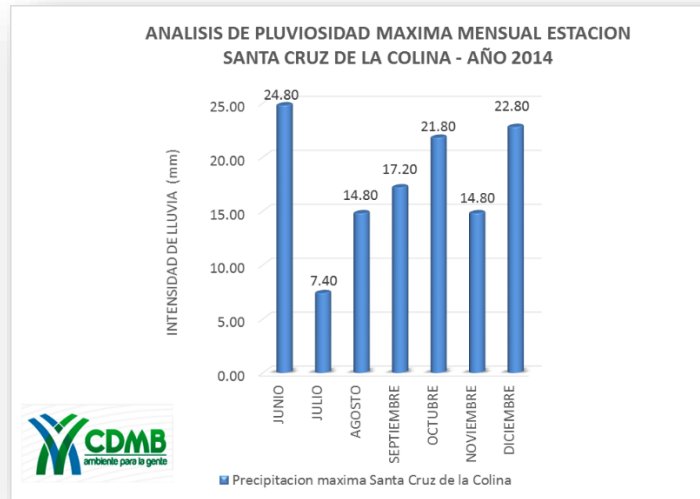


Grafico No. 49 Precipitación Máxima Estacion Santa Cruz

Debido a fallos con el sensor de precipitación de la estación, solo fue posible obtener datos desde el mes de junio de 2014; se observa que el mes más lluvioso fue octubre (176 mm), y el menos lluvioso julio (22.4 mm). Durante este segundo semestre la precipitación para los meses de agosto, septiembre, noviembre y diciembre tuvo un comportamiento uniforme oscilando entre los 70 y 85 mm. La media mensual de la Precipitación se encuentra entre 0.72 mm y 5.68 mm.

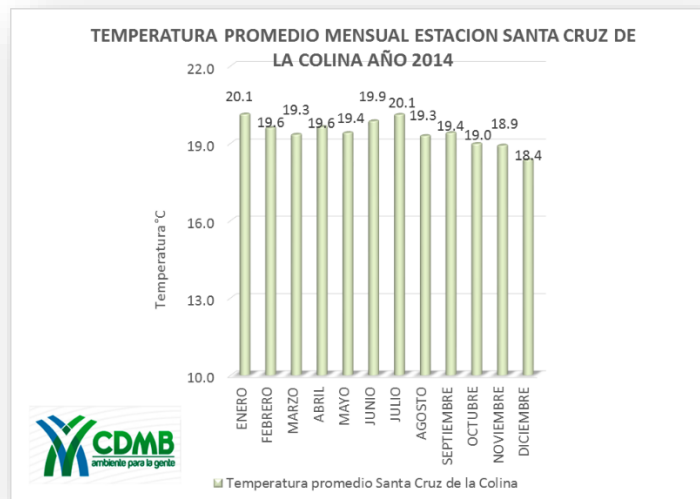


Grafico No. 50 Temperatura Promedio Estacion Santa Cruz

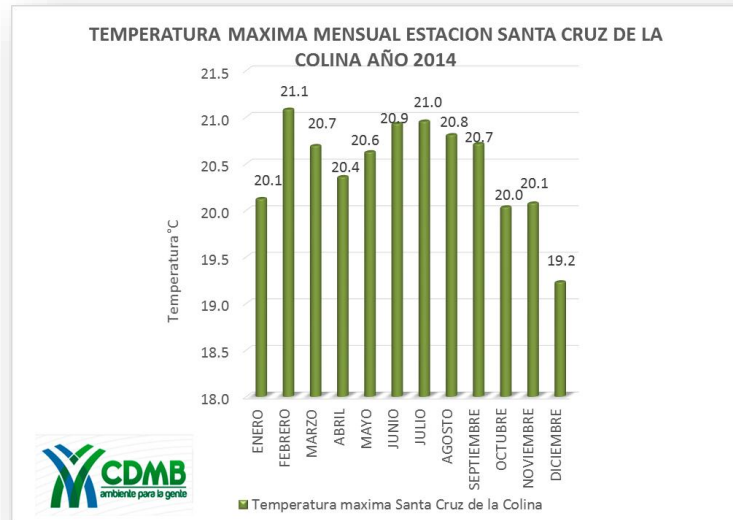


Grafico No. 51 Temperatura Máxima Estacion Santa Cruz

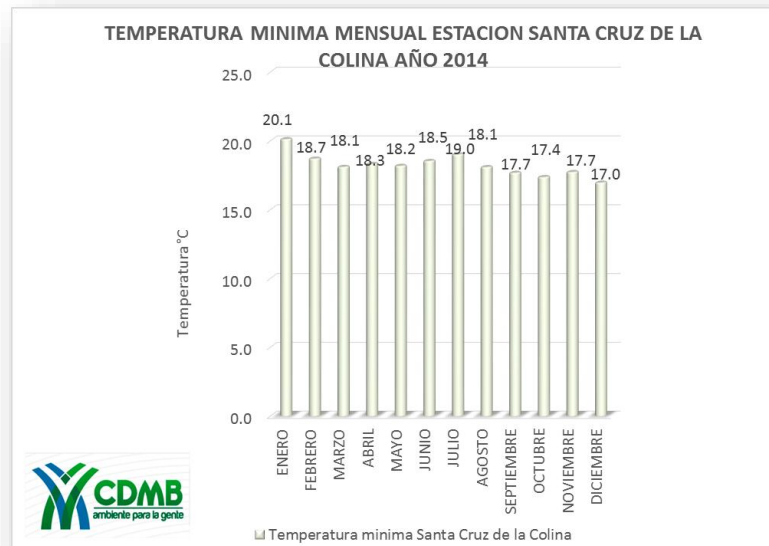


Grafico No. 52 Temperatura Mínima Estacion Santa Cruz

La temperatura promedio para esta zona se encuentra entre 18.4°C y 20.1°C, con un comportamiento uniforme a lo largo del año. Las máximas temperaturas las registran los meses de febrero (21.1°C), junio (20.9°C) y julio (21°C); las mínimas temperaturas se registraron en los meses de octubre (17.4°C) y diciembre (17°C). Las variaciones en las medias de temperatura se encuentran alrededor de los 2°C.

ESTACION EL ABURRIDO

La estación el aburrído se encuentra ubicada en la finca la Pastora de propiedad de la CDMB, vereda el aburrído en el municipio de Bucaramanga. La altura sobre el nivel del mar para este punto es de 1548 metros. A continuación se muestran los gráficos de pluviosidad y precipitación:

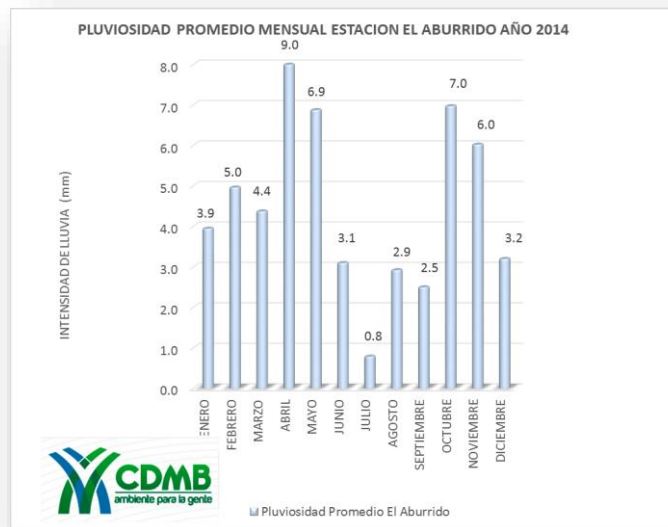


Gráfico No. 53 Precipitación Promedio Estación EL Aburrído

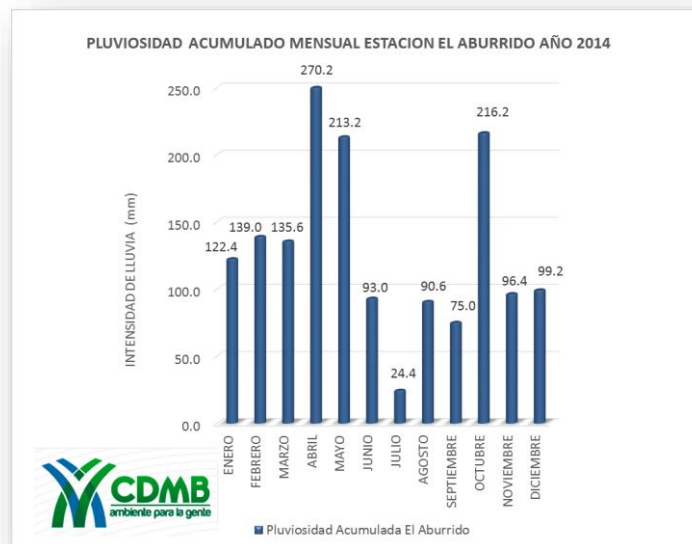


Gráfico No. 54 Precipitación Acumulada Estación EL Aburrído

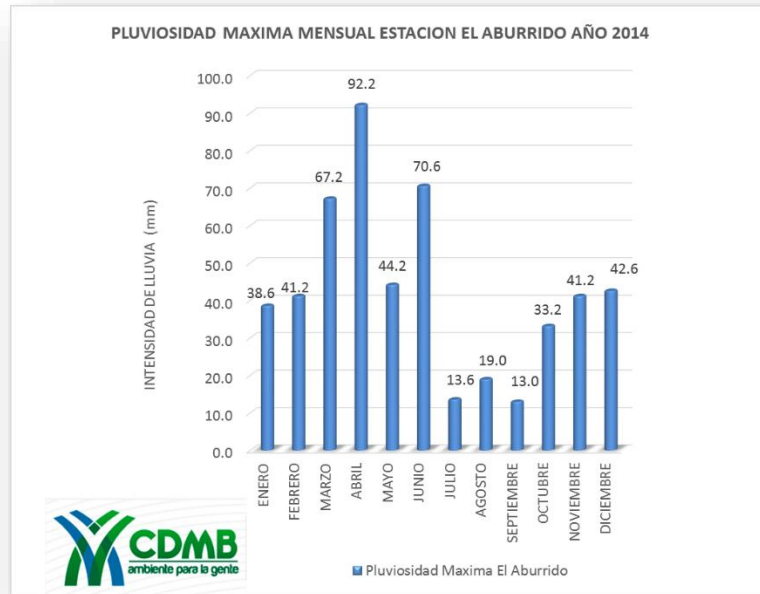


Grafico No. 55 Precipitación Máxima Estacion EL Aburrido

Durante el primer semestre del 2014 se presentan los meses más lluviosos mientras que para el segundo semestre disminuyen la intensidad de las precipitaciones para esta zona. Los meses más lluviosos del año son abril (270.2 mm), mayo (213.2 mm) y octubre (216.2 mm) y el menos lluvioso es julio (24.4 mm). El promedio de las precipitaciones va desde los 0.8 mm a 9 mm por mes.

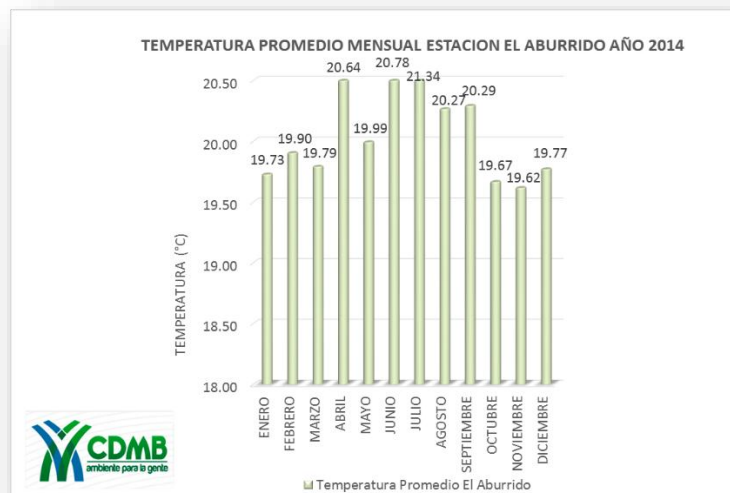


Grafico No. 56 Temperatura Promedio Estacion EL Aburrido

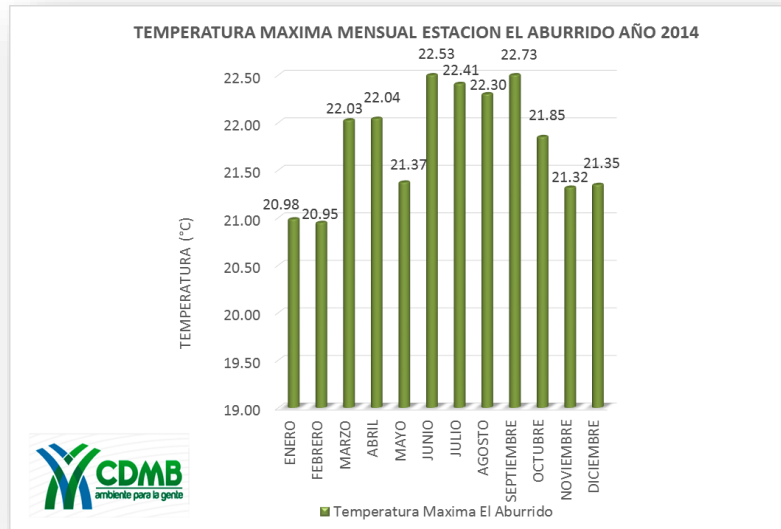


Grafico No. 57 Temperatura Máxima Estacion EL Aburrído

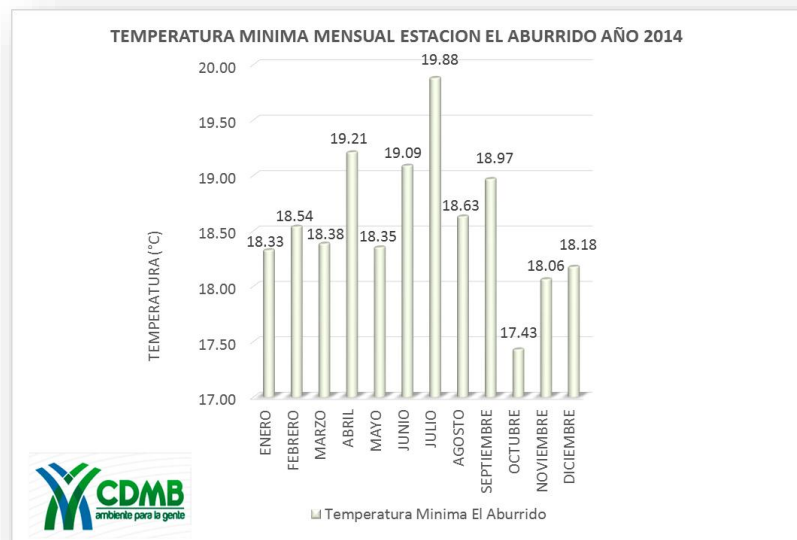


Grafico No. 58 Temperatura Mínima Estacion EL Aburrído

El promedio de la temperatura se encuentra entre los 19°C y 21°C, la mínima temperatura se registró en el mes de octubre (17.43 °C) y la máxima en el mes de septiembre (22.73°C). En general la temperatura presenta un comportamiento bastante uniforme en el transcurso del año, con variaciones de aproximadamente 1°C.

MICROCUCENCA RIO SALAMAGA

ESTACION 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, más exactamente de la quebrada la Honda, la cual hace parte de esta microcuenca. A continuación se muestran los gráficos de pluviosidad y precipitación:

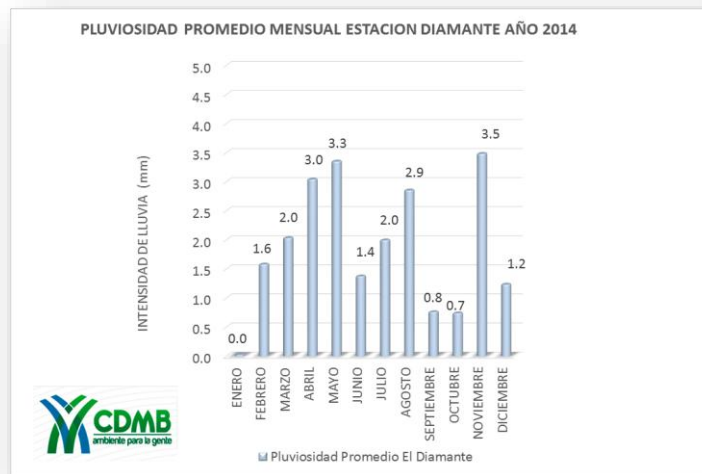


Gráfico No. 59 Precipitación Promedio Estación EL Diamante

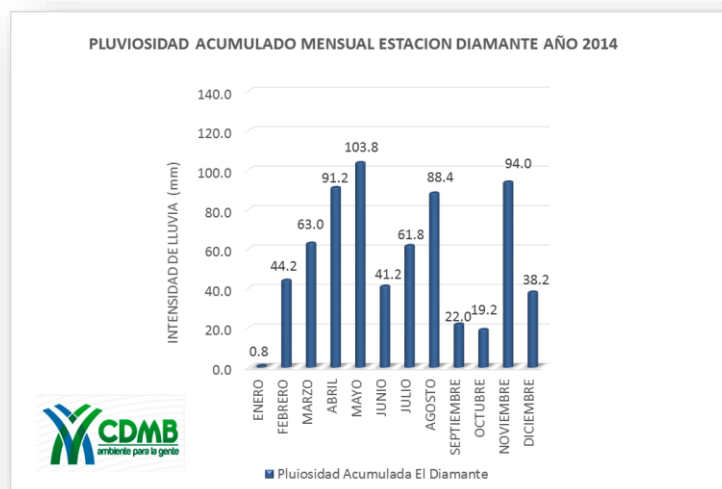


Gráfico No. 60 Precipitación Acumulada Estación EL Diamante

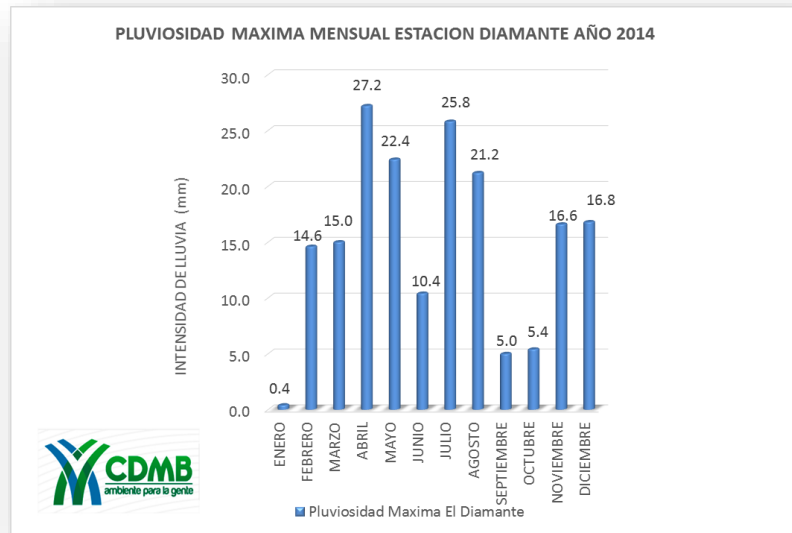


Grafico No. 61 Precipitacion Máxima Estacion EL Diamante

El promedio de las precipitaciones va desde 0 mm a 3.5 mm, el mes más lluvioso fue mayo (103.8 mm) y el más seco enero (0.8 mm). Los máximos eventos lluviosos se presentaron en los meses de abril (27.2 mm) y julio (25.8 mm).

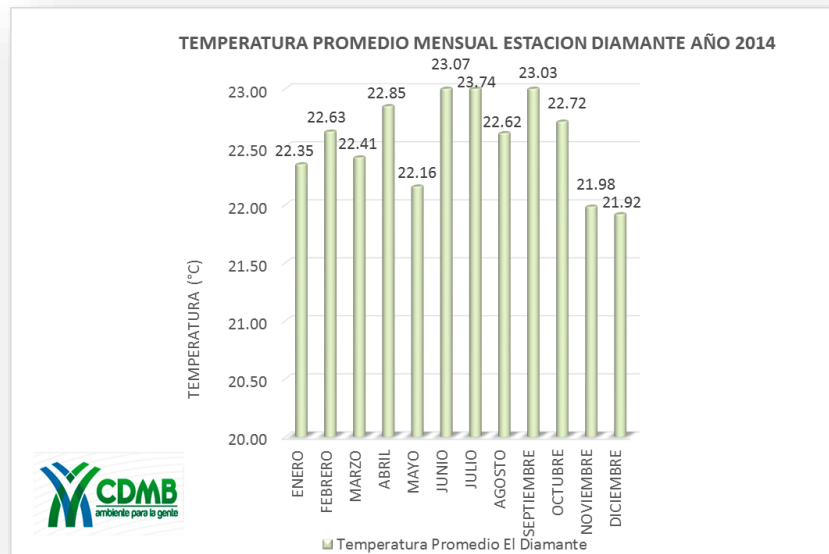


Grafico No. 62 Temperatura Promedio Estacion EL Diamante

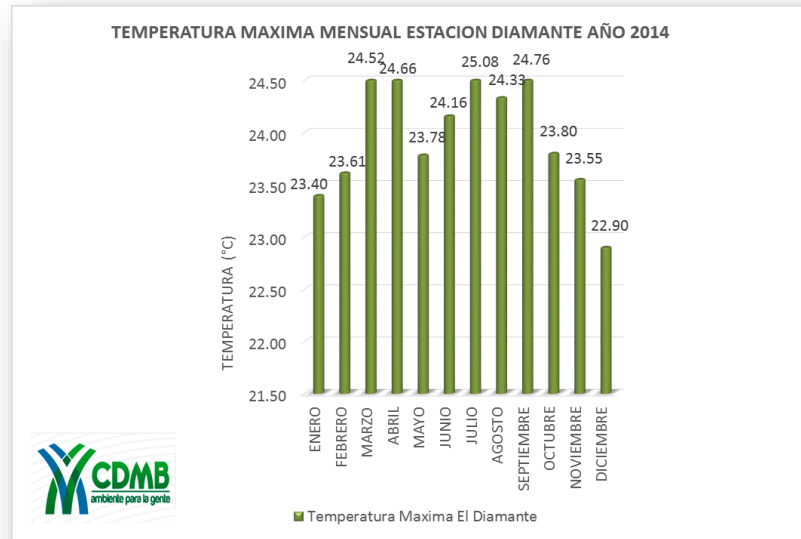


Grafico No. 63 Temperatura Máxima Estacion EL Diamante

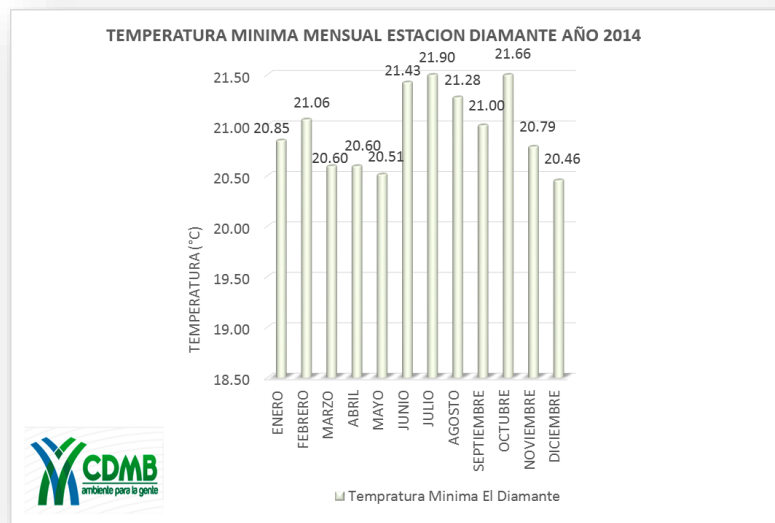


Grafico No. 64 Temperatura Mínima Estacion EL Diamante

Esta zona presenta registros de temperaturas cálidas con promedios que van desde 21.92°C a 23.74°C, el valor de temperatura máxima fue el registrado en julio (25.08°C) y el mínimo en mayo (20.51°C). En general las temperaturas se encuentran alrededor de los 22°C con variaciones de aproximadamente 4°C entre mínimos y máximos de temperatura.

MICROCUENCA RIO SURATA

ESTACION 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 rio surata, corriente rio Charta. A continuación se muestran los gráficos de Pluviosidad y temperatura:

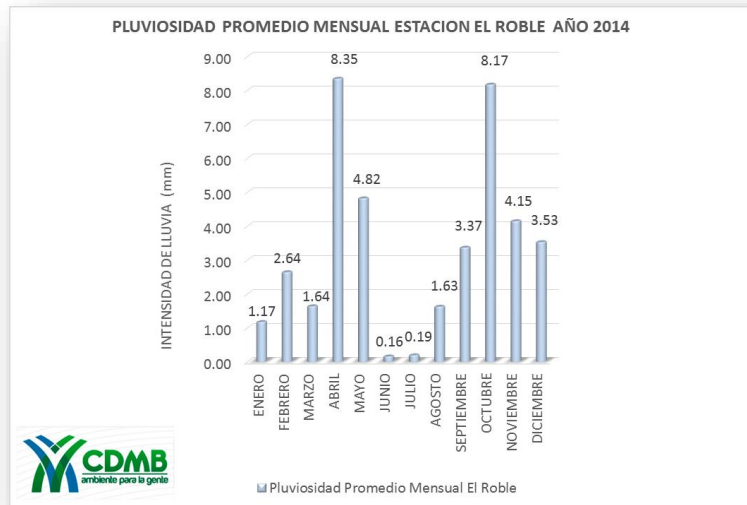


Gráfico No. 65 Precipitación Promedio Estación EL Roble

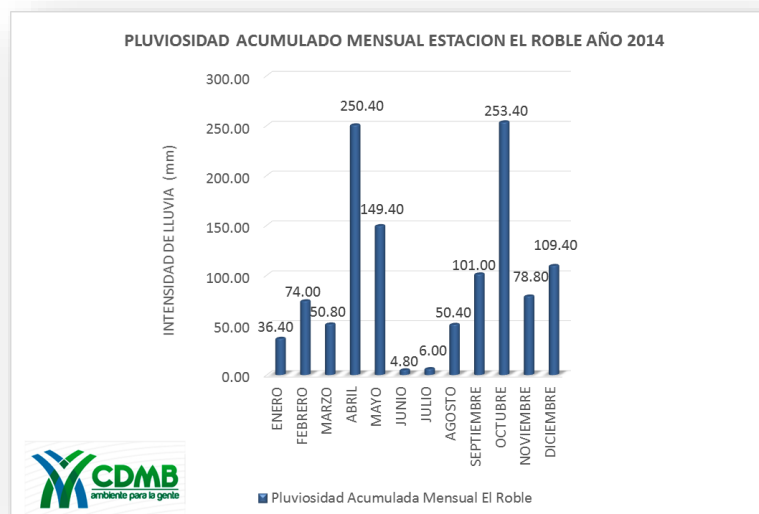


Gráfico No. 66 Precipitación Acumulada Estación EL Roble

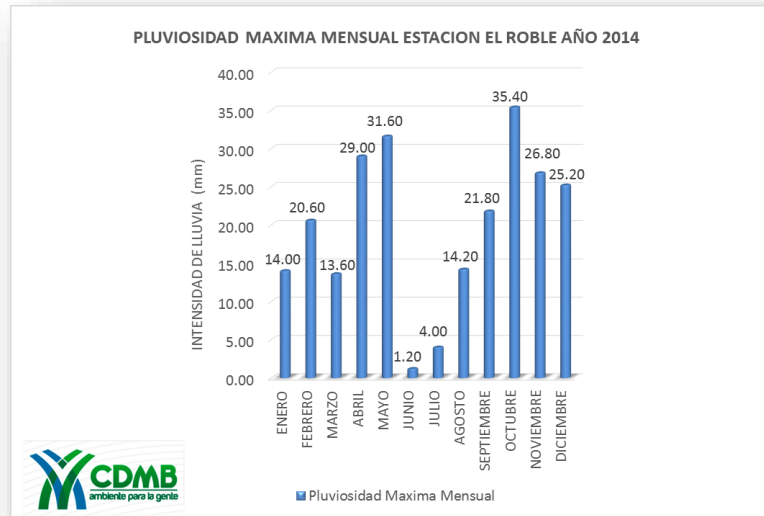


Grafico No. 67 Precipitación Máxima Estacion EL Roble

Se destacan los meses más lluviosos abril (250.4 mm) y octubre (253.4 mm), el resto de meses presentan precipitaciones por debajo de los 150 mm. Los meses más secos fueron junio (4.80 mm) y julio (6 mm) con precipitaciones bastante bajas. El promedio de lluvias esta entre 0.16 mm y 8.35 mm.

El máximo evento lluvioso se presentó en el mes de octubre con 35.40 mm.

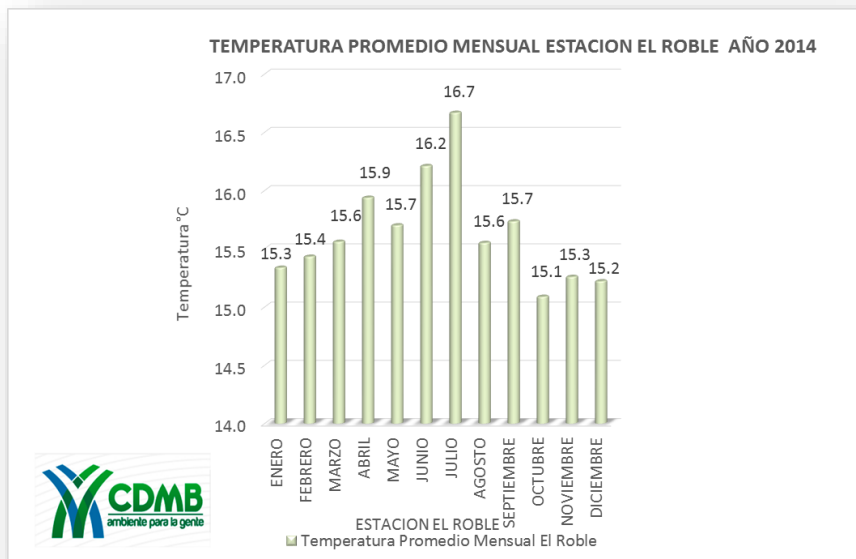


Grafico No. 68 Temperatura Promedio Estacion EL Roble

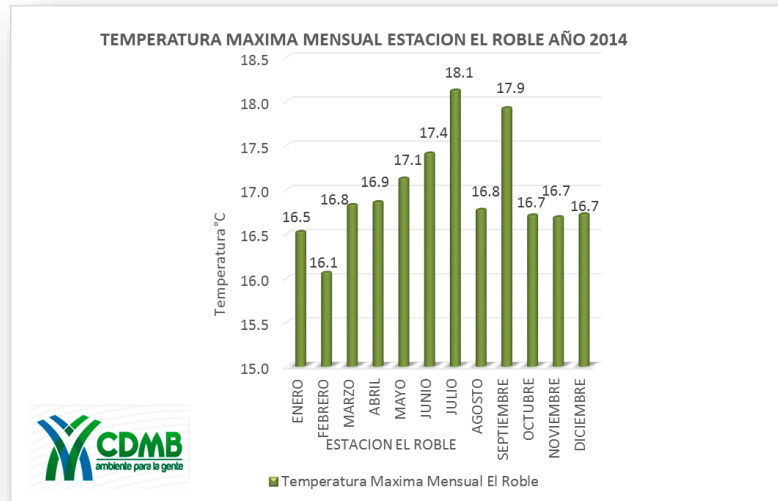


Grafico No. 69 Temperatura Máxima Estacion EL Roble

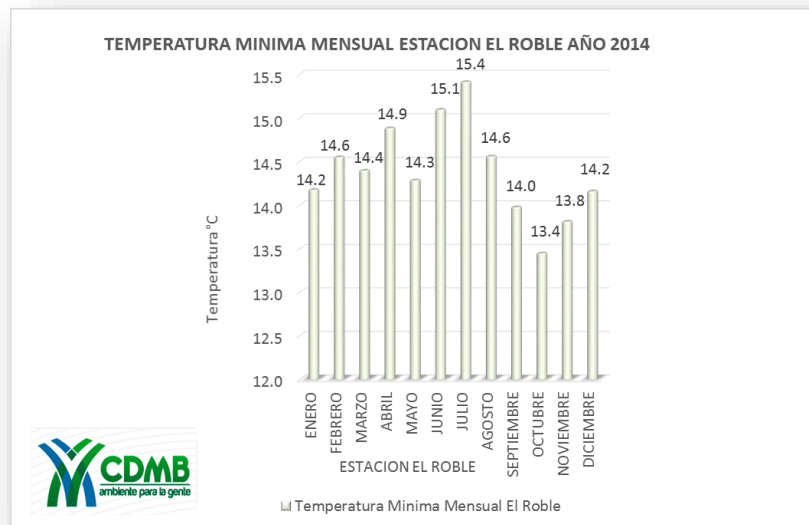


Grafico No. 70 Temperatura Mínima Estacion EL Roble

A pesar de las marcadas variaciones en la precipitación, la temperatura presenta un comportamiento uniforme con variaciones de 2°C aproximadamente; el promedio se encuentra entre 15.1°C y 16.7°C. Los meses que presentaron temperaturas máximas fueron julio (18.1°C) y septiembre (17.9°C), el mes con la temperatura mínima fue octubre (13.4°C).

MICROCUENCA RIO DE ORO

ESTACION 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 rio de oro, corriente quebrada la angula. A continuación se muestran los gráficos de Pluviosidad y temperatura:

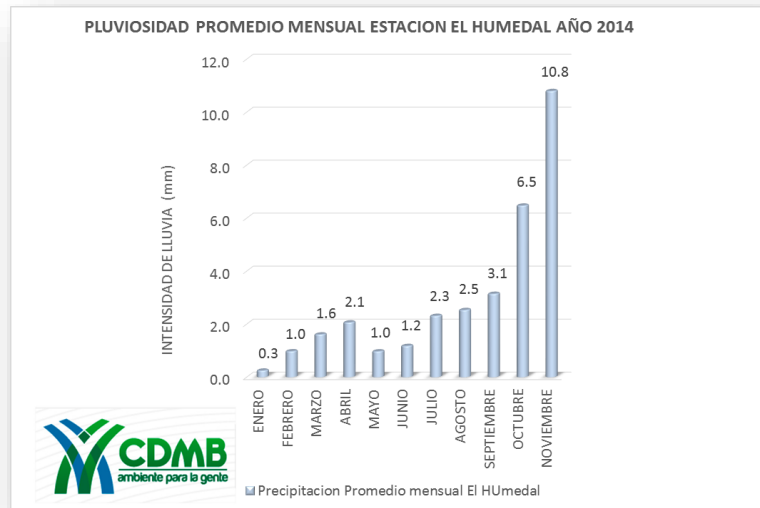


Gráfico No. 71 Precipitación Promedio Estación EL Humedal

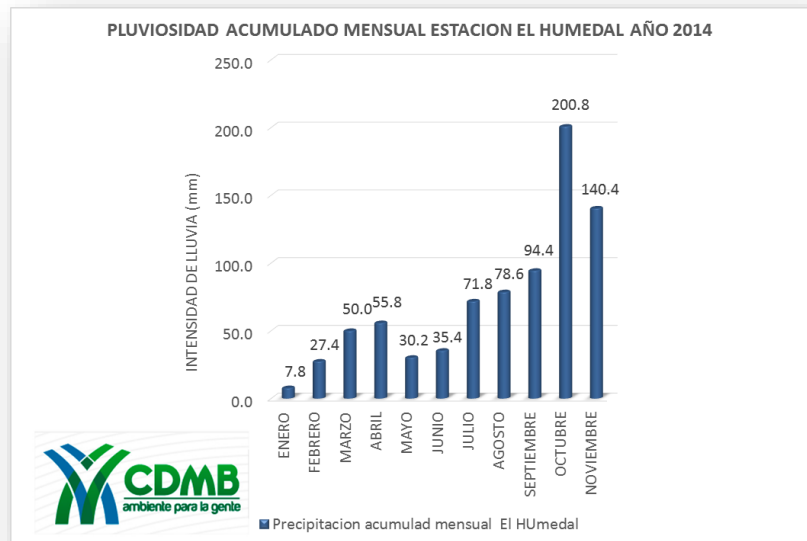


Gráfico No. 72 Precipitación Acumulada Estación EL Humedal

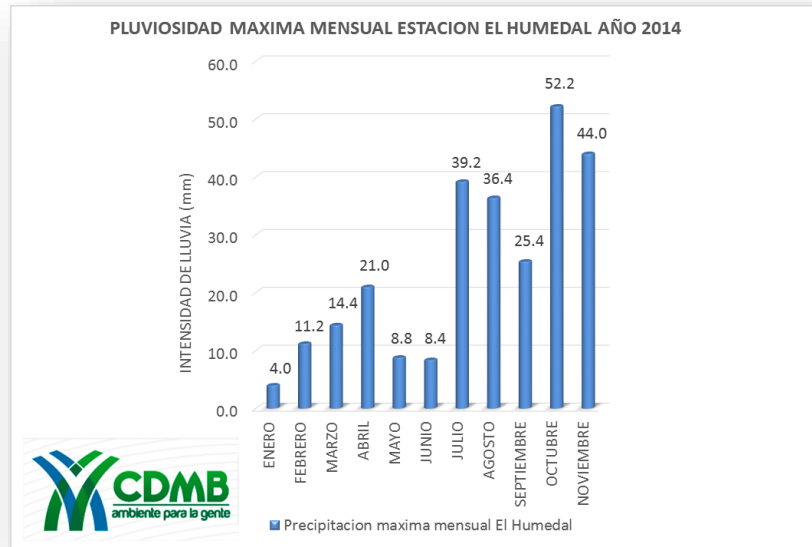


Grafico No. 73 Precipitación Máxima Estación EL Humedal

Los eventos lluviosos se dan principalmente en el segundo semestre del año, siendo el mes más lluvioso octubre (200.8 mm). Desde el inicio del año se nota un progresivo aumento de las precipitaciones, el cual decae en los meses de mayo (30.2 mm) y junio (35.4 mm). El promedio en la Precipitación va desde 0.3 mm a 10.8 mm (diciembre no se tomó por fallas en la captura), y la máxima precipitación fue en el mes de octubre (52.2 mm).

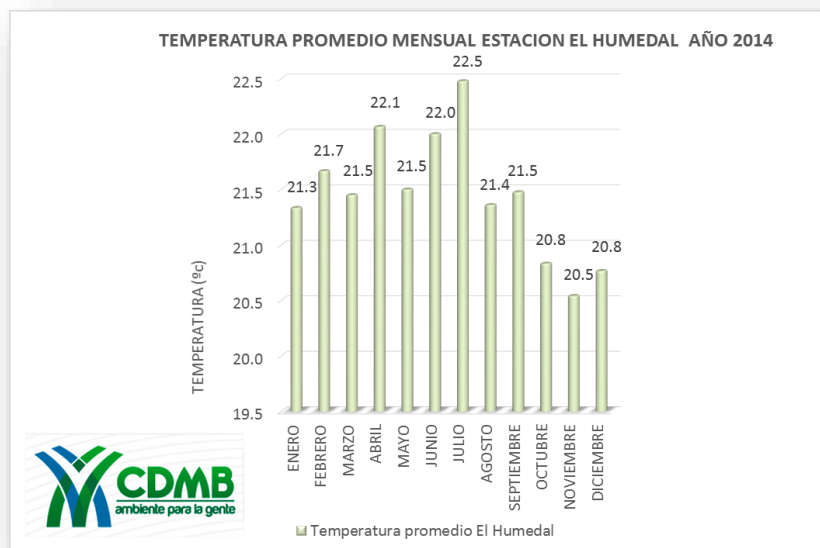


Grafico No. 74 Temperatura Promedio Estación EL Humedal

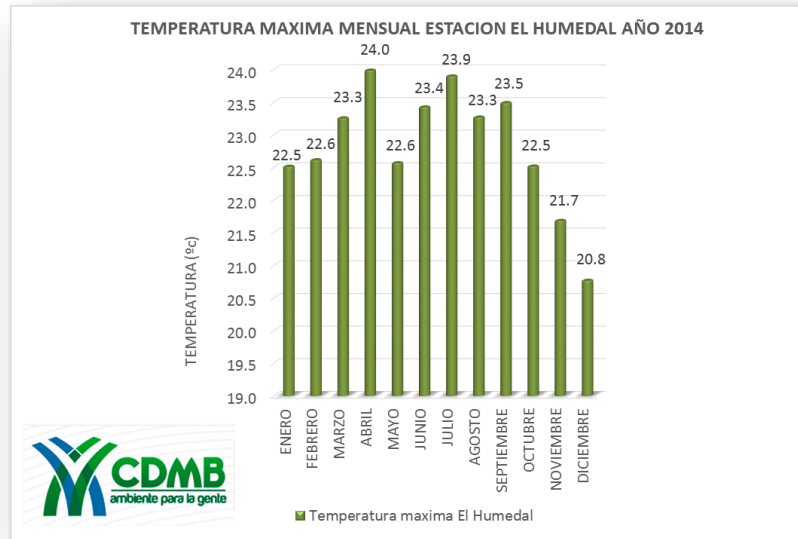


Grafico No. 75 Temperatura Máxima Estacion EL Humedal

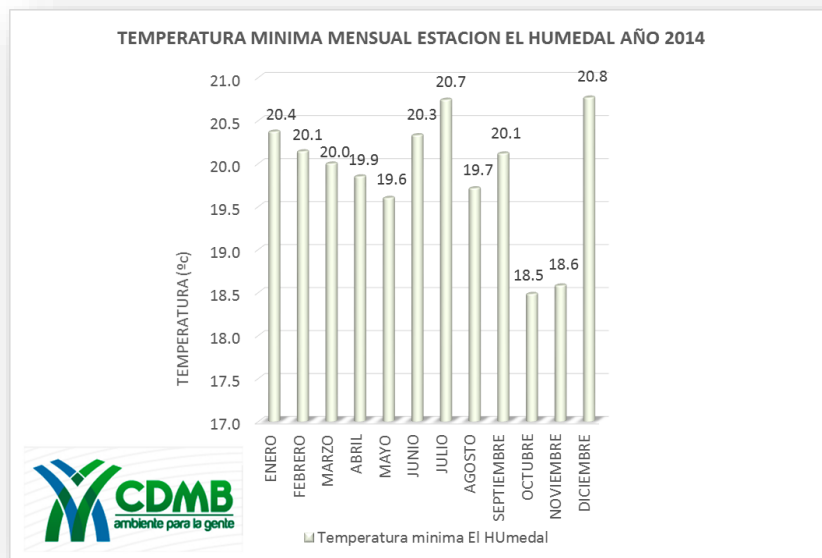


Grafico No. 76 Temperatura Mínima Estacion EL Humedal

Las temperaturas promedio se encuentran por encima de los 20°C y van desde 20.5°C a 22.5°C. La máxima temperatura se registró en los meses de abril (24°C) y julio (23.9°C) y la mínima en octubre (18.5°C) y noviembre (18.6°C).

ESTACION PAJONAL

La estación de pajonal se encuentra ubicada en la vereda pajonal del municipio de Piedecuesta, su altura sobre el nivel del mar es de 896 m y fue instalada hacia finales de marzo del año 2012. La estación fue desmontada en abril del 2015. A continuación se presentan los gráficos de pluviosidad y temperatura para el año 2015:

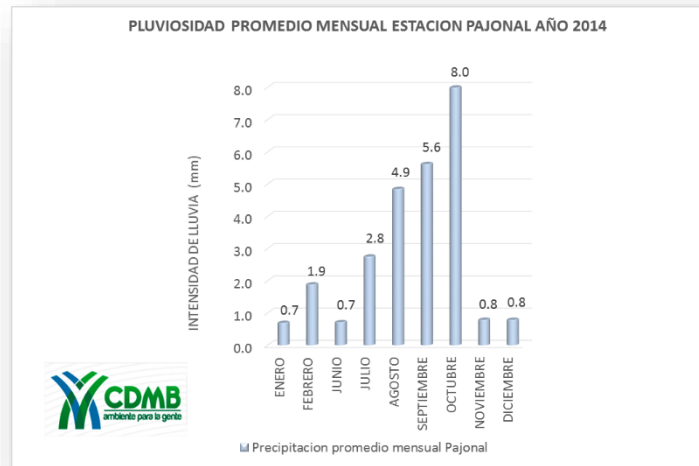


Grafico No. 77 Precipitación Promedio Estacion Pajonal

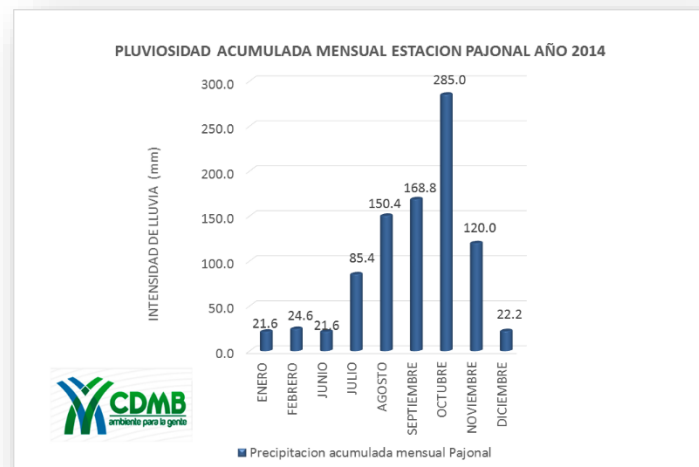


Grafico No. 78 Precipitación Acumulada Estacion Pajonal

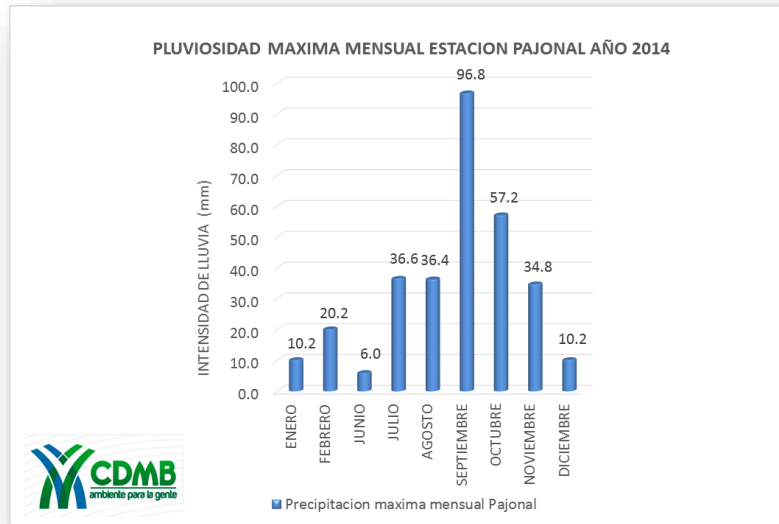


Grafico No. 79 Precipitación Máxima Estacion Pajonal

Para los meses de marzo, abril y mayo no se cuenta con datos ya que hubo problemas en sensor de medición, por lo tanto solo se muestran los meses que aparecen en las gráficas. El mes más lluvioso fue octubre (285 mm) y le menos lluvioso junio (21.6mm). la máxima precipitación se presentó en el mes de septiembre (96.8 mm) y el promedio general va desde 0.7 a 8 mm.

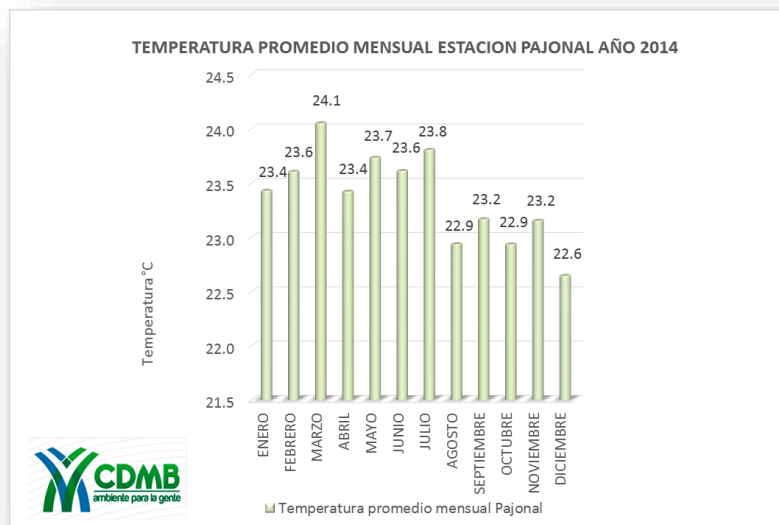


Grafico No. 80 Temperatura Promedio Estacion Pajonal

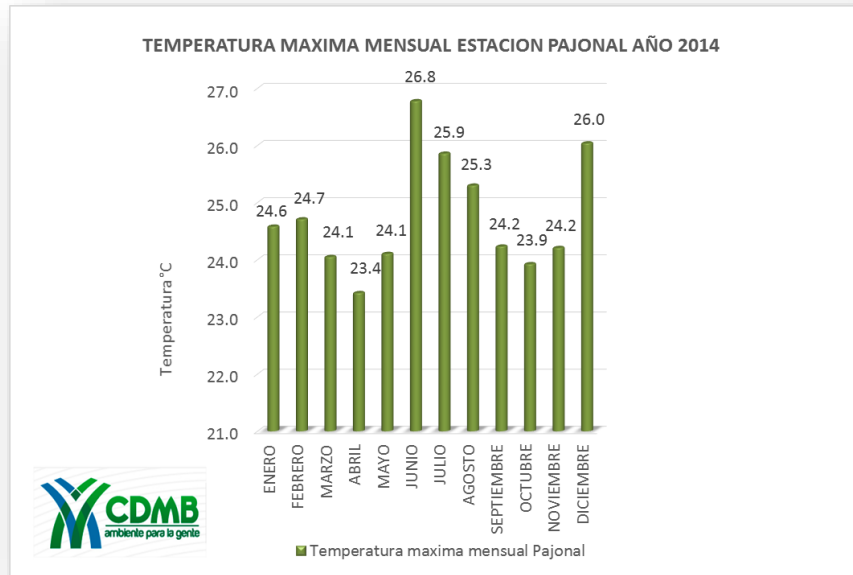


Grafico No. 81 Temperatura Máxima Estacion Pajonal

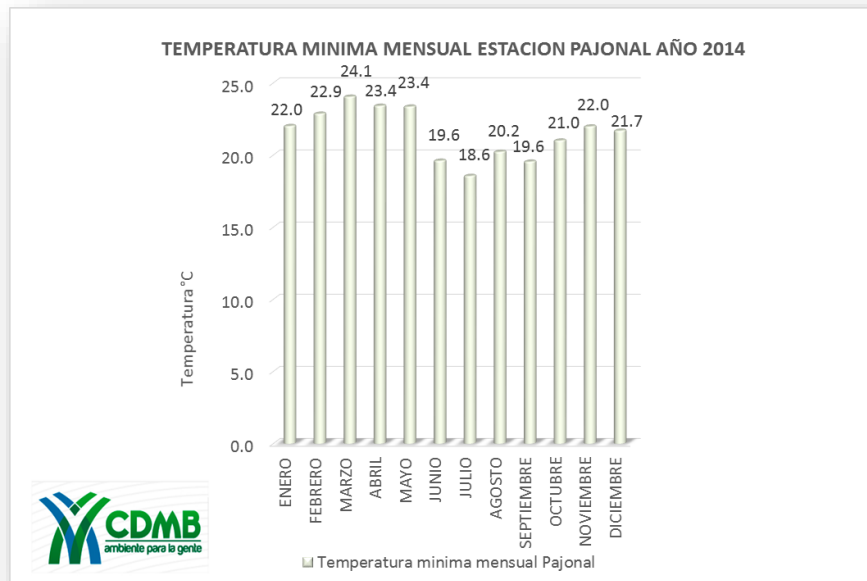


Grafico No. 82 Temperatura Máxima Estacion Pajonal

La temperatura de la zona es cálida, por encima de los 20°C y con variaciones en la media que van desde los 22.6°C a los 24.1°C. La máxima temperatura se registró en los meses de junio (26.8°C), julio (25.9°C) y diciembre (26°C). La mínima temperatura se registró en el mes de julio con 18.6°C.

ESTACION 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 rio de oro, cerca de la corriente rio lato. A continuación se muestran los gráficos de Pluviosidad y Temperatura:

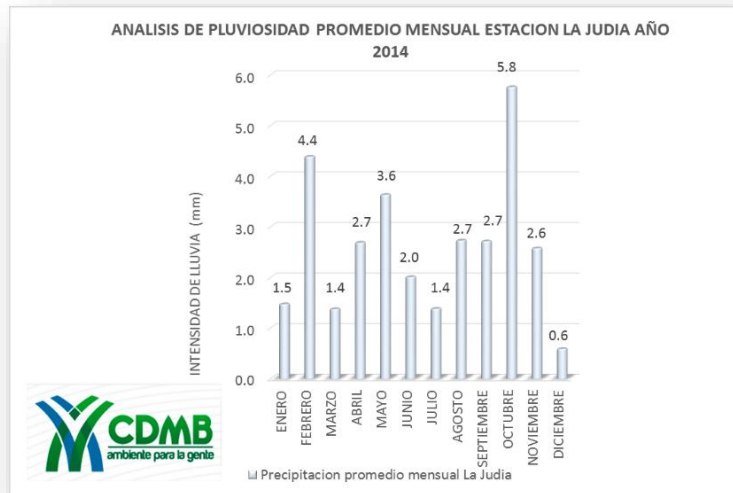


Grafico No. 83 Precipitacion Promedio Estacion La Judía

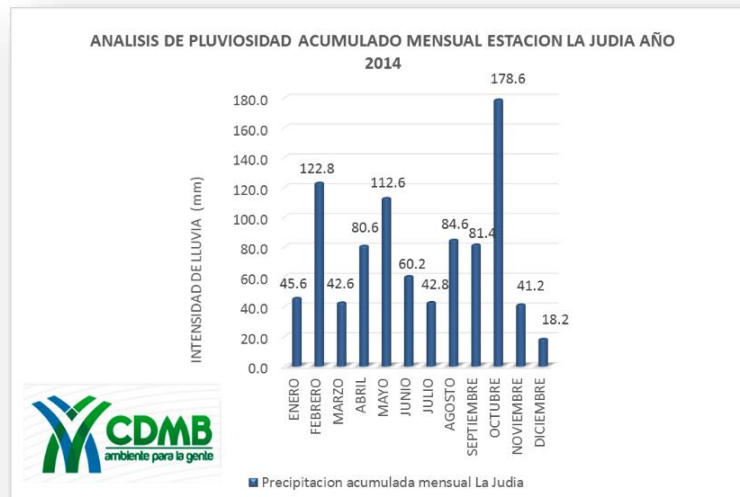


Grafico No. 84 Precipitacion Acumulada Estacion La Judía

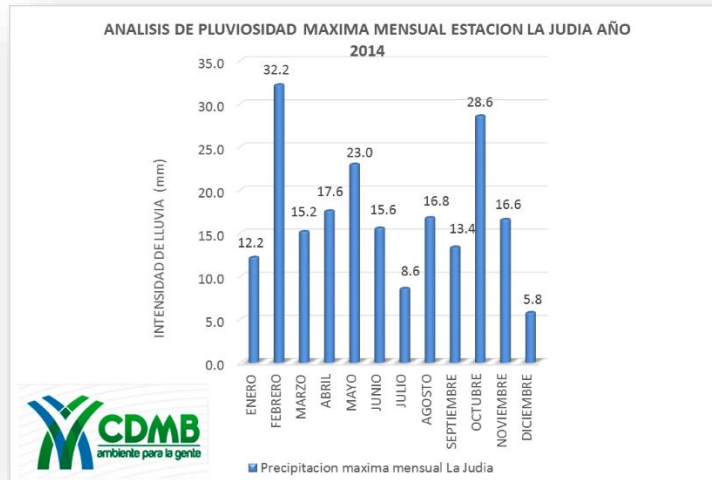


Grafico No. 85 Precipitación Máxima Estacion La Judía

Se registran como los meses más lluviosos febrero (122.8 mm), mayo (112.6 mm) y octubre (178.6 mm), el mes menos lluvioso fue diciembre con 18.2 mm.

Los máximos evento de precipitación se dieron en los meses de febrero (32.2 mm) y octubre (28.6 mm). El promedio de las precipitaciones es bastante fluctuante y se encuentra entre 0.6 mm y 5.8 mm mensuales.

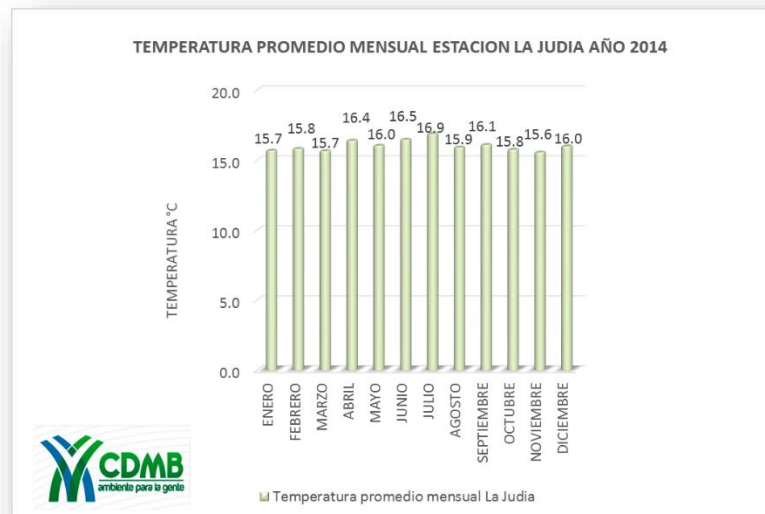


Grafico No. 86 Temperatura Promedio Estacion La Judía

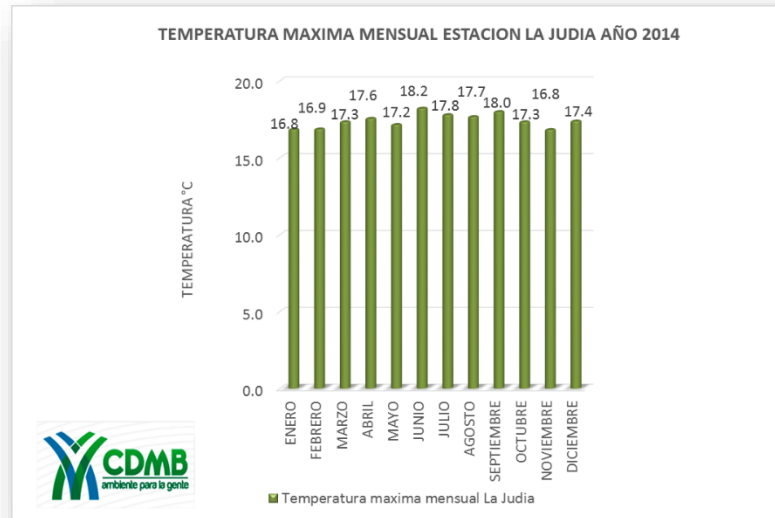


Grafico No. 87 Temperatura Máxima Estacion La Judía

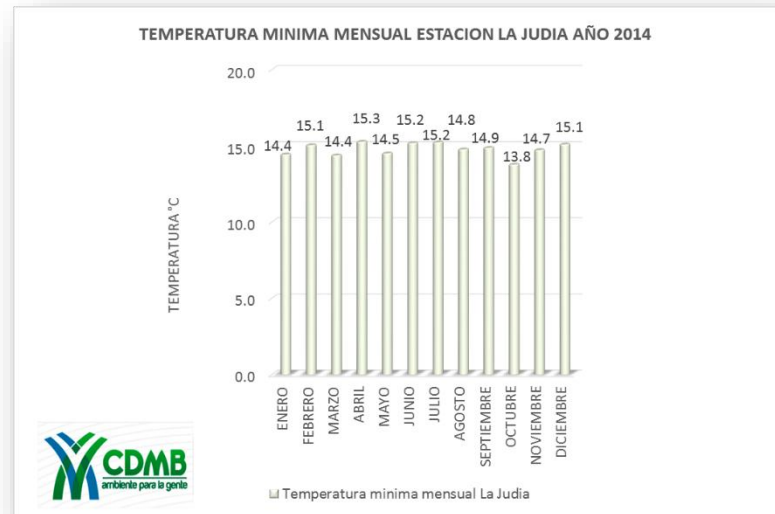


Grafico No. 88 Temperatura Máxima Estacion La Judía

La temperatura registrada tiene un comportamiento uniforme y el promedio se encuentra alrededor de los 16°C. La máxima temperatura registrada fue en el mes de junio (18.2°C) y la mínima en el mes de octubre (13.8°C). La variación en la temperatura promedio es de aproximadamente 1°C.

ESTACION ACAPULCO

La estación Acapulco se encuentra ubicada en el centro poblado de Acapulco del municipio de Girón, en el micro cuenca rio de oro; la altitud a la que se encuentra sobre el nivel del mar es de 1001 metros, fue instalada a finales de agosto del año 2013. A continuación se muestra el análisis de las gráficas de precipitación y temperatura:

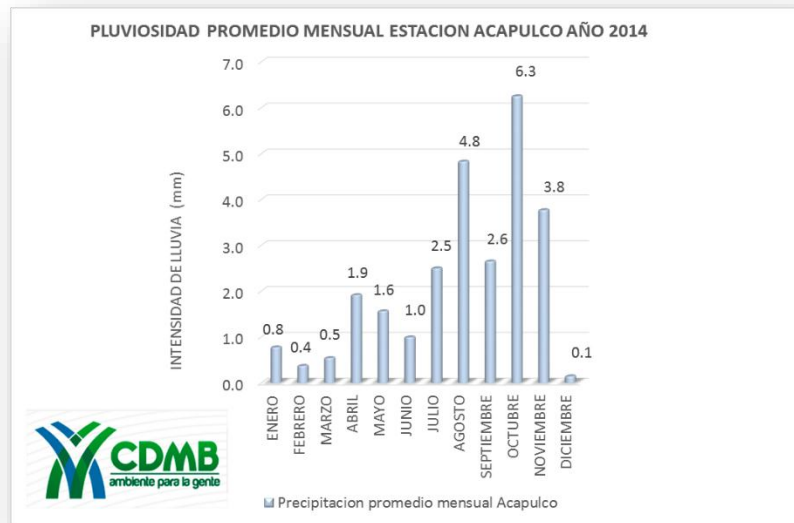


Grafico No. 89 Precipitacion Promedio Estacion Acapulco

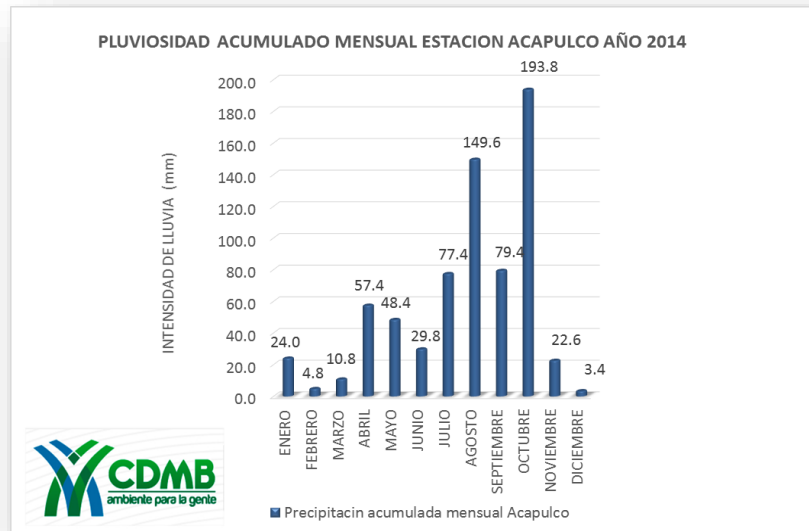


Grafico No. 90 Precipitacion Acumulada Estacion Acapulco

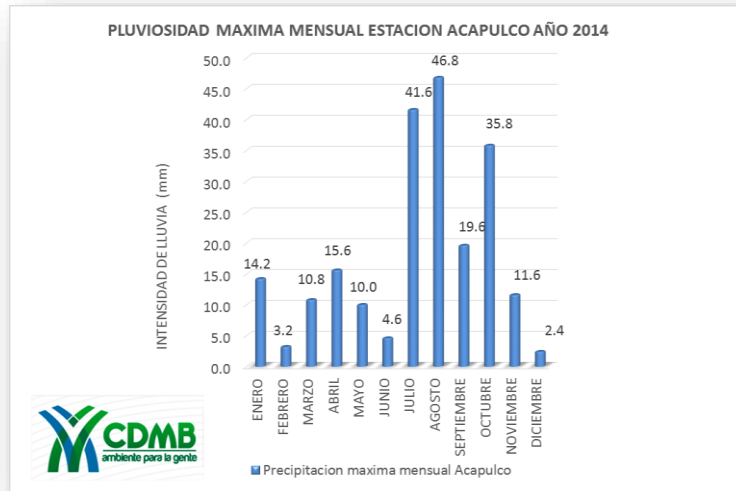


Grafico No. 91 Precipitación Máxima Estacion Acapulco

Esta zona presenta una fluctuación de la Precipitación similar al de la estacion el pantano, con comportamientos bastante dispares y un progresivo aumento desde el inicio al final del año. Los meses más lluviosos fueron agosto (149.6 mm) y octubre (193.8 mm), y los menos lluviosos febrero (4.8 mm), marzo (10.8 mm) y diciembre (3.4 mm). El máximo evento de precipitación se registró en los meses de julio (41.6 mm) y agosto (46.8 mm). El promedio de lluvias se encuentra entre 0.1 mm y 6.3 mm.

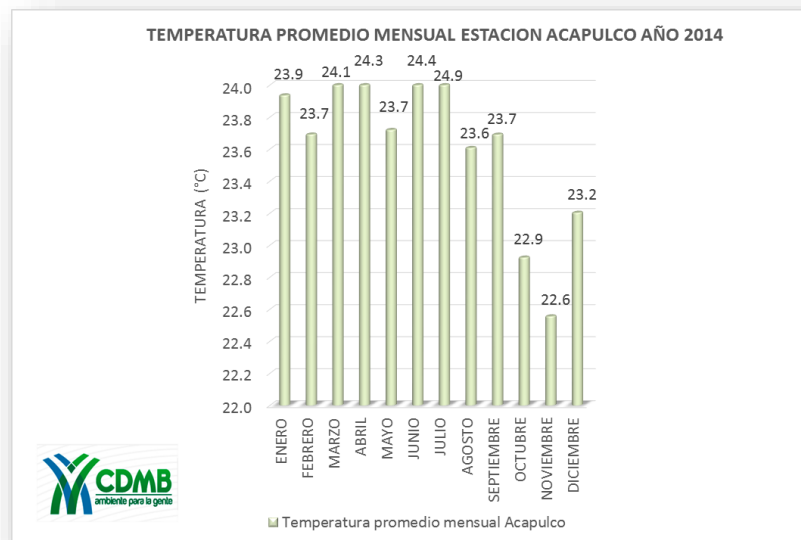


Grafico No. 92 Temperatura Promedio Estacion Acapulco

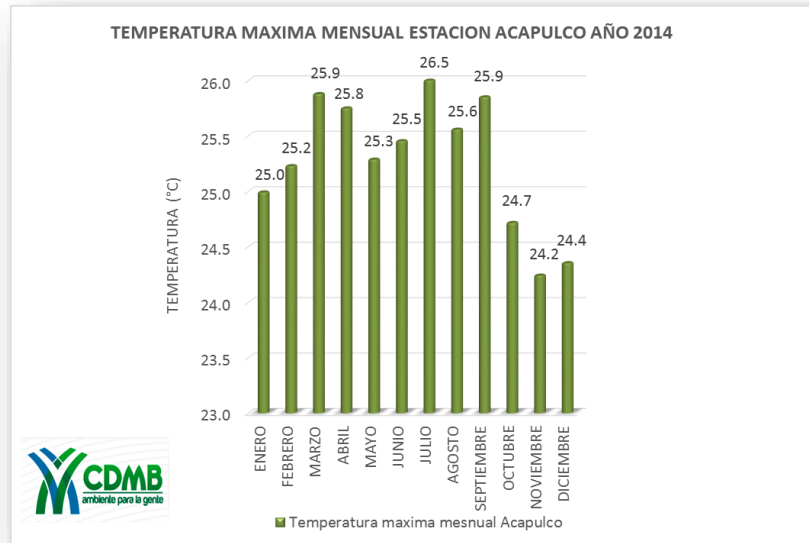


Grafico No. 93 Temperatura Máxima Estacion Acapulco

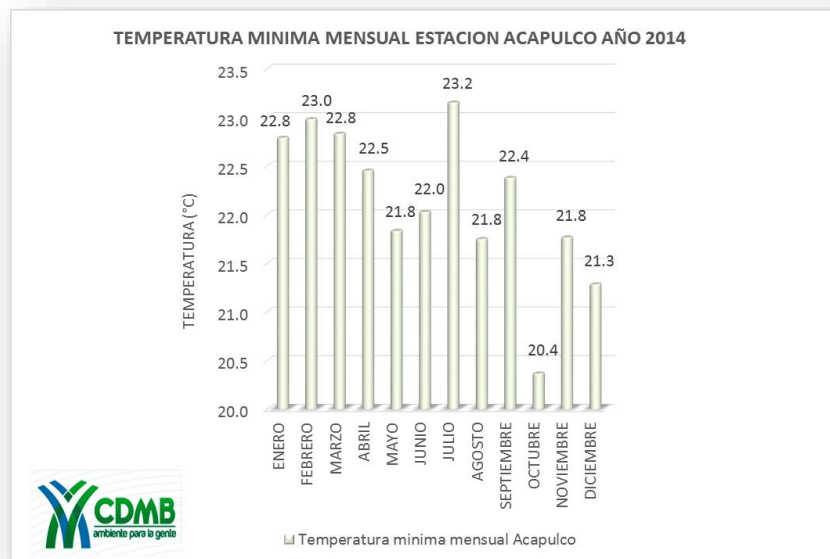


Grafico No. 94 Temperatura Mínima Estacion Acapulco

La temperatura media está alrededor de los 23°C con valores desde 22.6°C a los 24.9°C. La máxima temperatura registrada fue en el mes de julio (26.5 °C) y la mínima en el mes de octubre con 20.4 °C.

ESTACION PORTUGAL

Se encuentra ubicada en la vereda san Lorenzo centro poblado de Portugal, del municipio de Lebrija, dentro de la micro cuenca rio Lebrija alto, corriente quebrada la angula. La altitud de la estación sobre el nivel del mar es de 1270 metros; fue instalada a finales de agosto del año 2013. A continuación se muestran los gráficos de pluviosidad y temperatura:

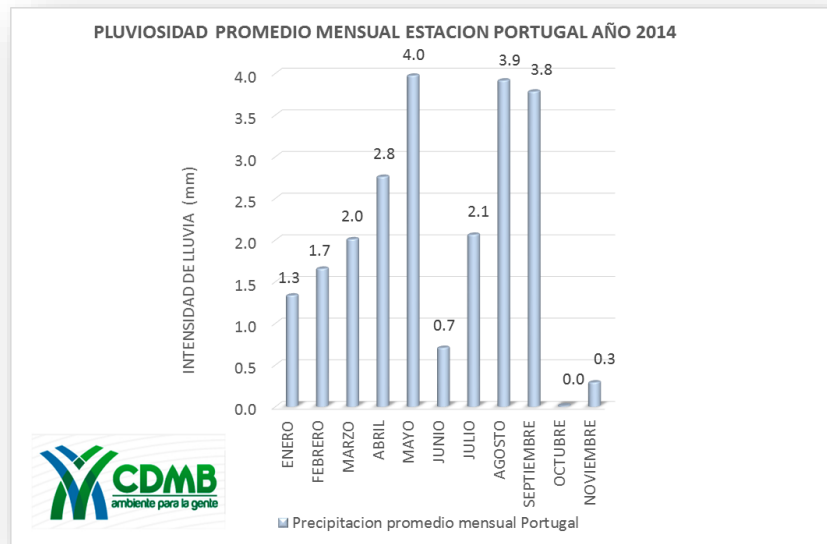


Grafico No. 95 Precipitación Promedio Estacion Portugal

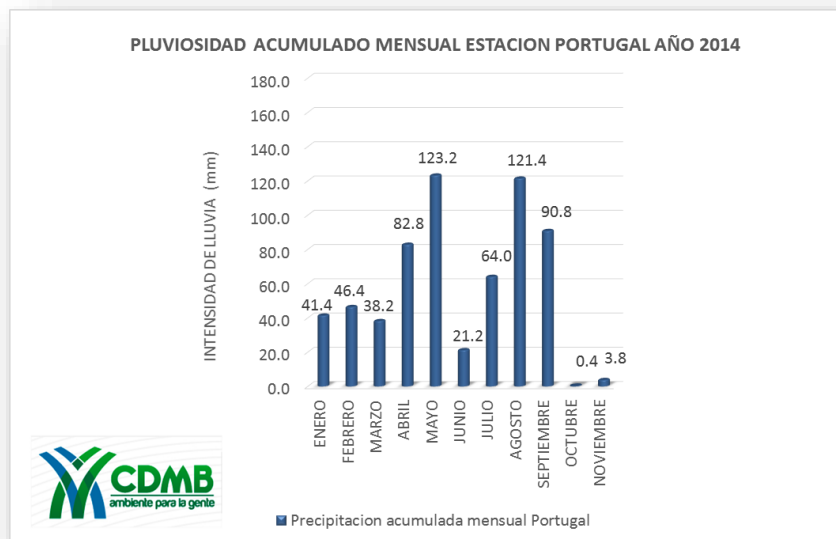


Grafico No. 96 Precipitación Acumulada Estacion Portugal

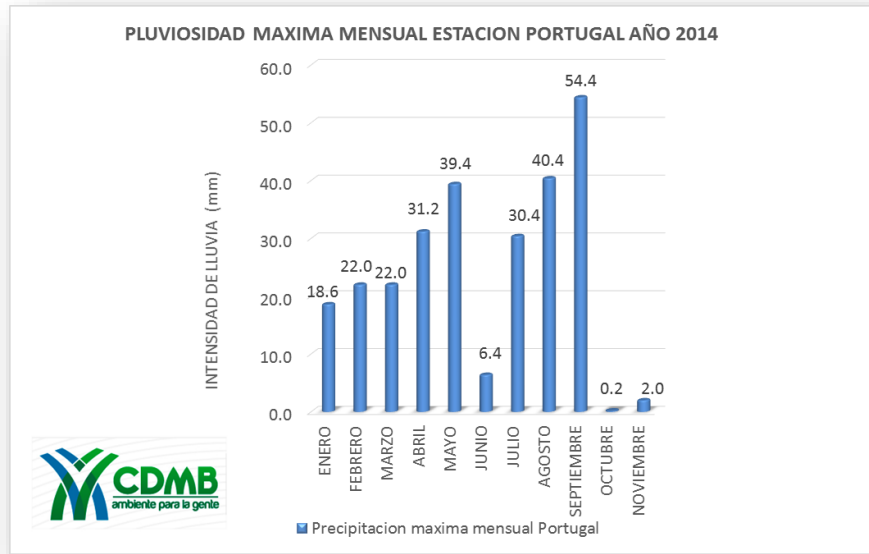


Grafico No. 97 Precipitación Máxima Estacion Portugal

Los meses más lluviosos fueron mayo (123.2 mm) y agosto (121.4 mm) con periodos secos en junio (21.2 mm), (0.4 mm) octubre y noviembre (3.8 mm); para el mes de diciembre no se tiene registros debido a fallas en la estacion. La máxima Precipitacion se registró en el mes de septiembre (54.4 mm).

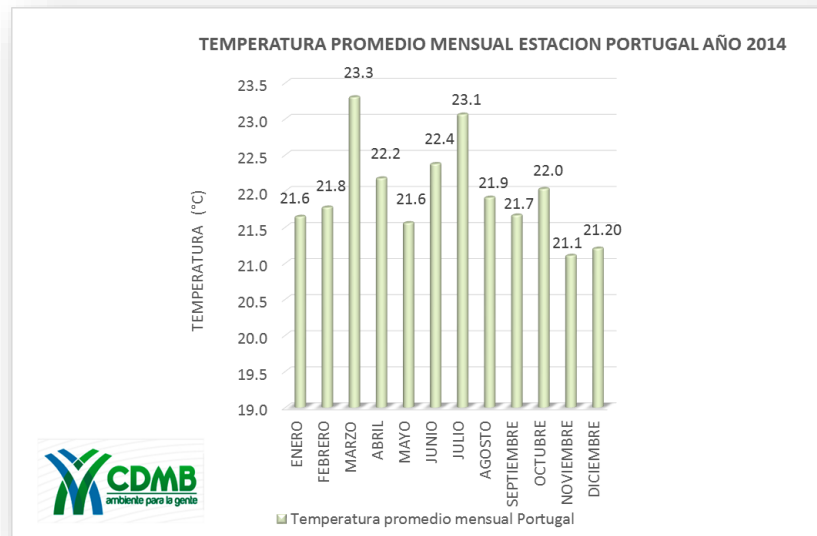


Grafico No. 98 Temperatura Promedio Estacion Portugal

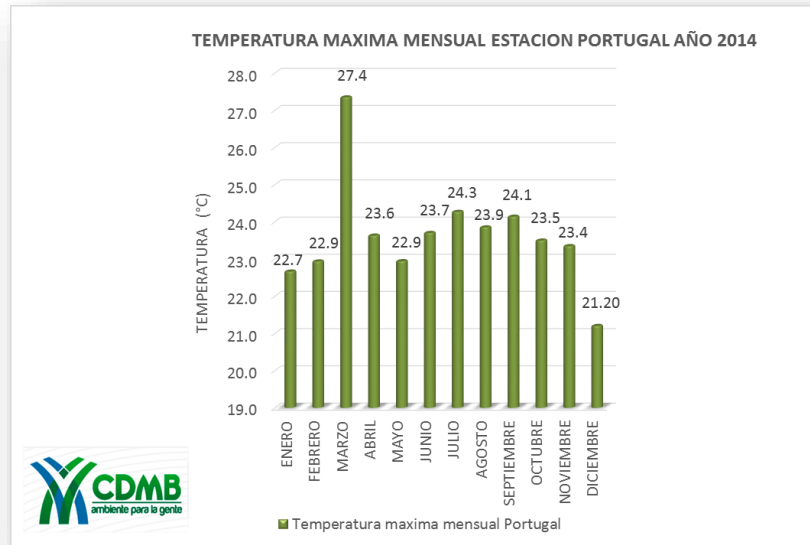


Grafico No. 99 Temperatura Máxima Estacion Portugal

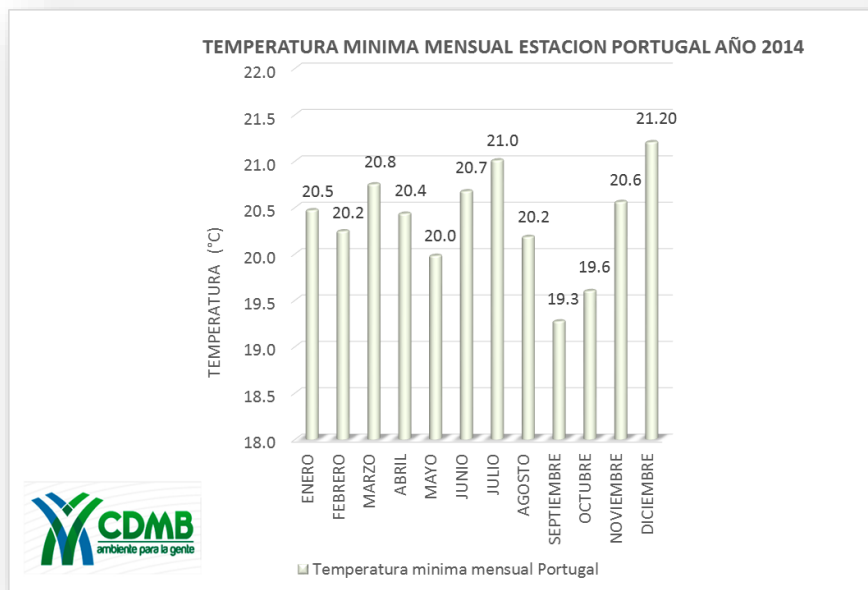


Grafico No. 100 Temperatura Mínima Estacion Portugal

La temperatura promedio esta alrededor de los 22°C, presenta un comportamiento unimodal. La máxima temperatura se registró en el mes de marzo (27.4°C) y la mínima en el mes de septiembre (19.3°C). Las variaciones en la media de la temperatura se encuentran sobre los 2°C.

ESTACION EL RASGON

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, corriente rio de oro y quebrada el rasgón. A continuación se muestran los gráficos de pluviosidad y temperatura:

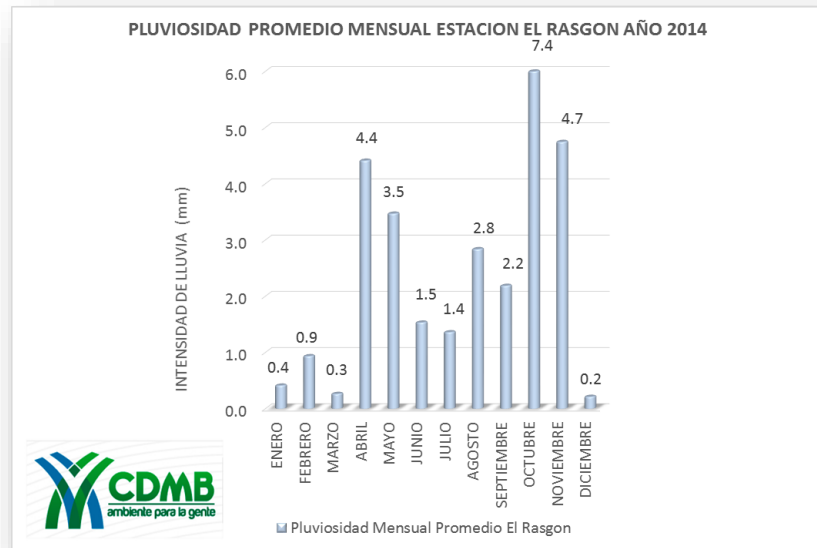


Grafico No. 101 Precipitacion Promedio Estacion El Rasgón

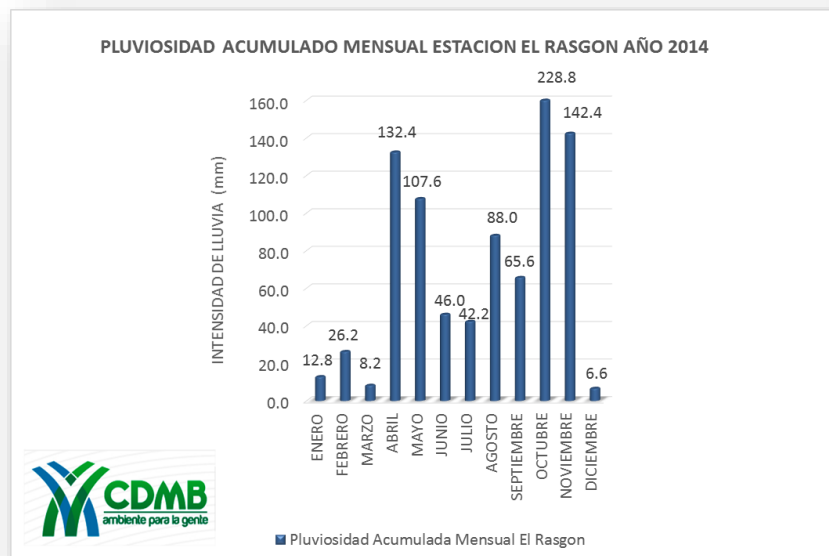


Grafico No. 102 Precipitacion Acumulada Estacion El Rasgón

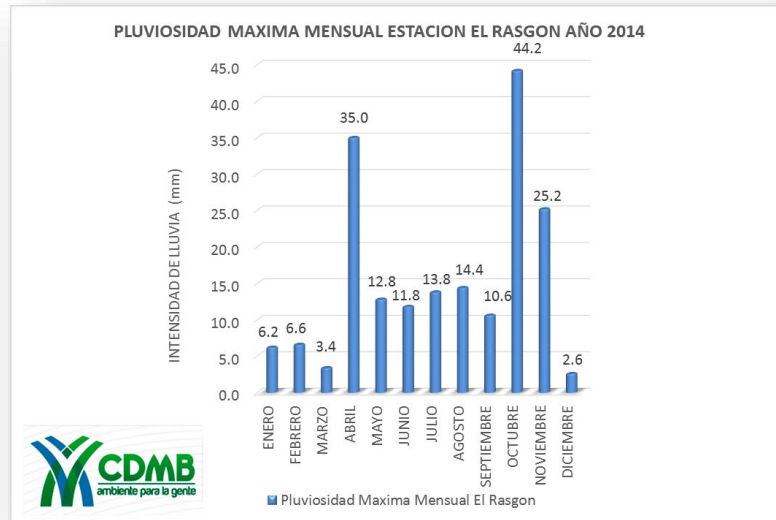


Grafico No. 103 Precipitación Máxima Estacion El Rasgón

El promedio de la Precipitación se encuentra entre 0.2 mm y 7.4 mm al mes. Los meses más lluviosos fueron abril (132.4 mm), mayo (107.6 mm), octubre (228.8 mm) y noviembre (142.4 mm), se evidencia un aumento en las precipitaciones par el segundo semestre del año. La máxima precipitación se registró en el mes de octubre (42.2 mm). Los meses más secos fueron enero (12.8 mm), febrero (26.2 mm), marzo (8.2 mm) y diciembre (6.6 mm).

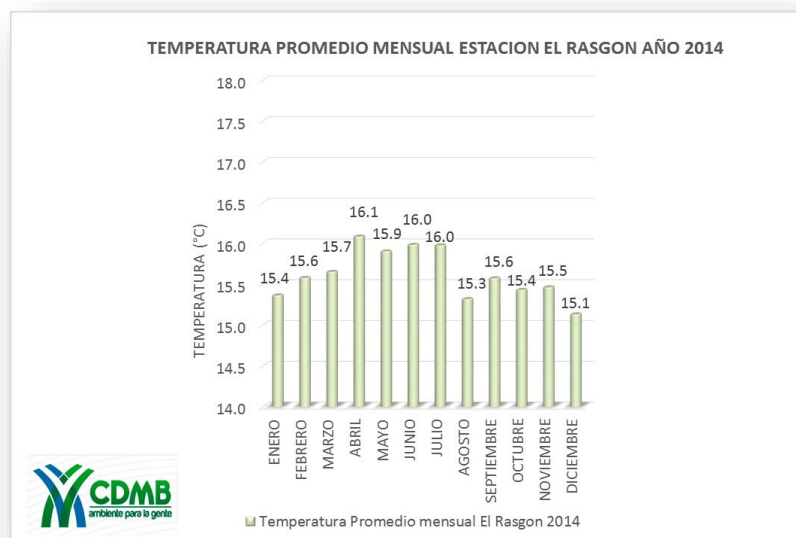


Grafico No. 104 Temperatura Promedio Estacion El Rasgón

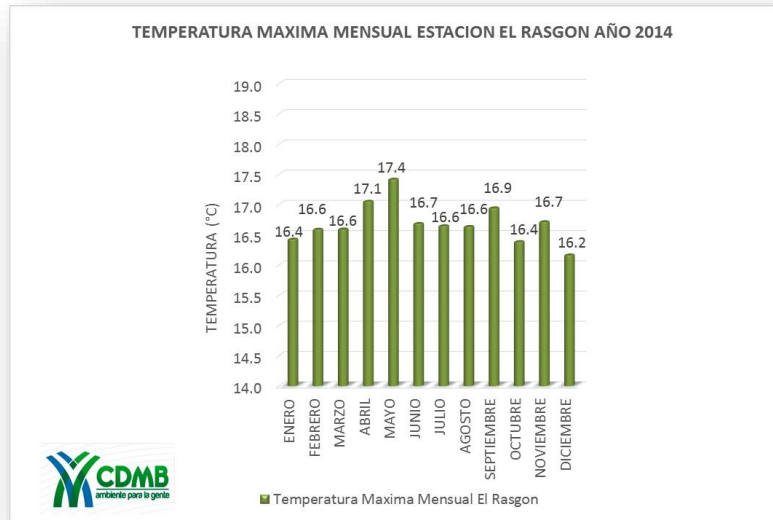


Gráfico No. 105 Temperatura Máxima Estacion El Rasgón

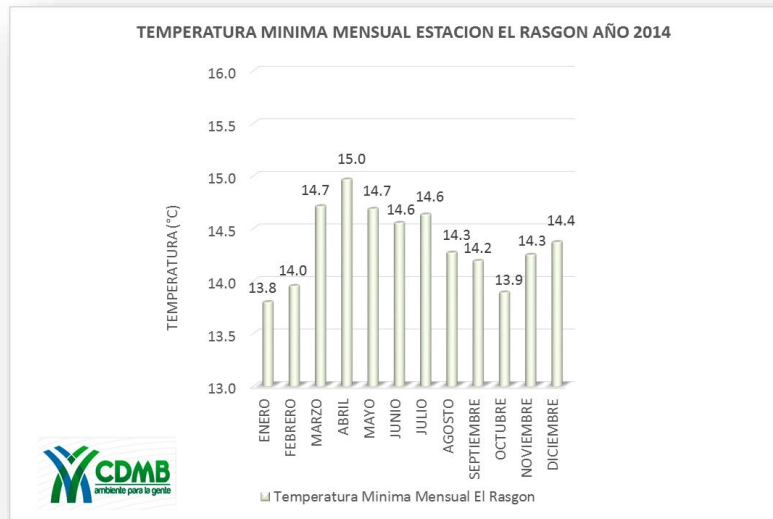


Gráfico No. 106 Temperatura Mínima Estacion El Rasgón

La media de la temperatura se encuentra sobre los 15°C con variaciones de alrededor de 1°C. La máxima temperatura se registró en el mes de mayo 17.4°C y la mínima en los meses de enero (13.8°C) y octubre (13.9°C).

ESTACION CLUB CAMPESTRE

Se encuentra ubicada en el área urbana de la ciudad de Bucaramanga, en el club campestre; tiene una altitud de 940 m.s.n.m y monitorea la microcuenca del río de Oro. A continuación se muestran los análisis de precipitación y temperatura:

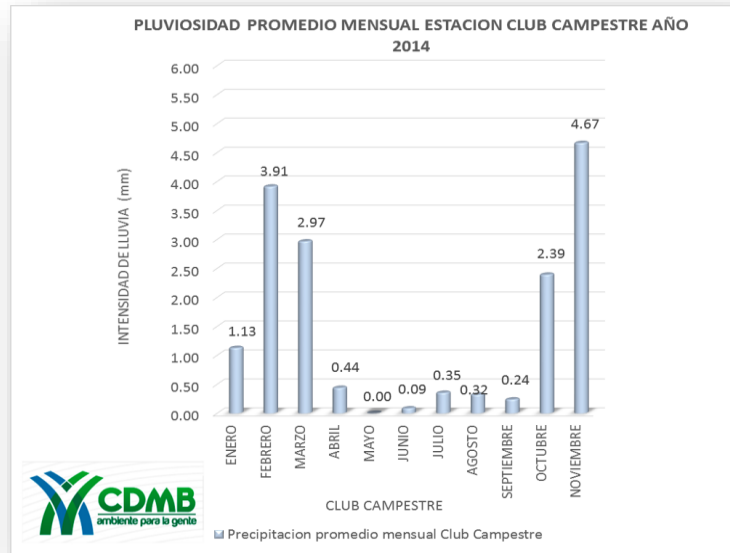


Gráfico No. 107 Precipitación Promedio Estación Club Campestre

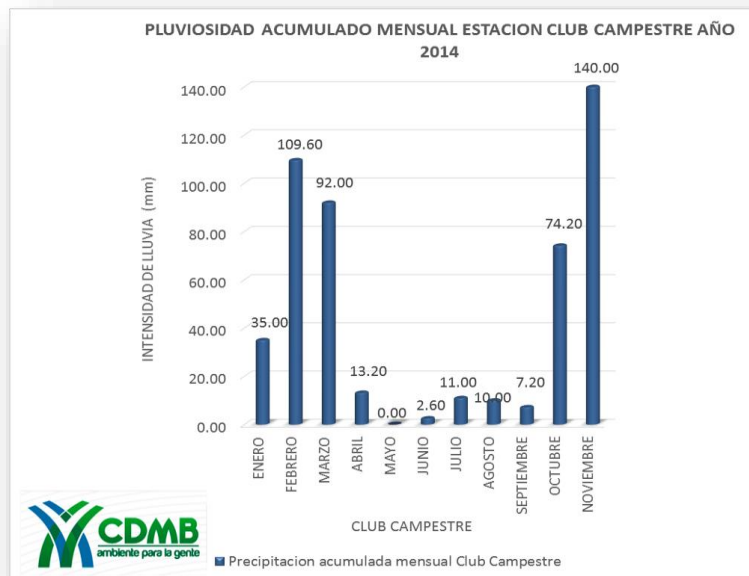


Gráfico No. 108 Precipitación Acumulada Estación Club Campestre

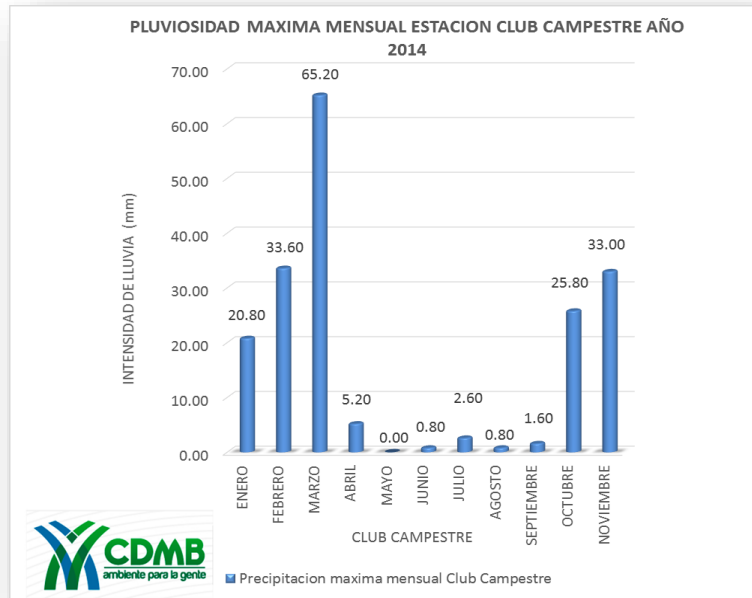


Grafico No. 109 Precipitación Máxima Estacion Club Campestre

La precipitación promedio de esta zona va desde los 0 mm hasta los 4.7 mm, los meses más lluviosos fueron febrero (109.6 mm), marzo (92 mm) y noviembre (140 mm), y los más secos mayo (0 mm) y junio (2.6 mm). El evento lluvioso máximo se registró en el mes de marzo con 65.2 mm.

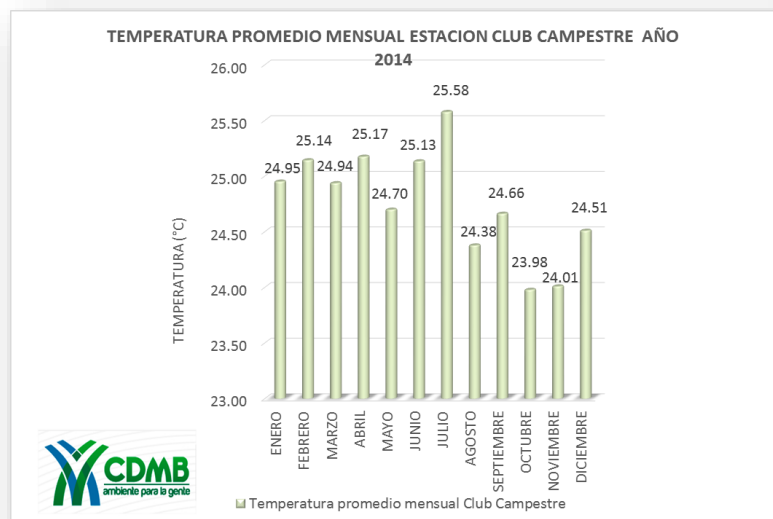


Grafico No. 110 Temperatura Promedio Estacion Club Campestre

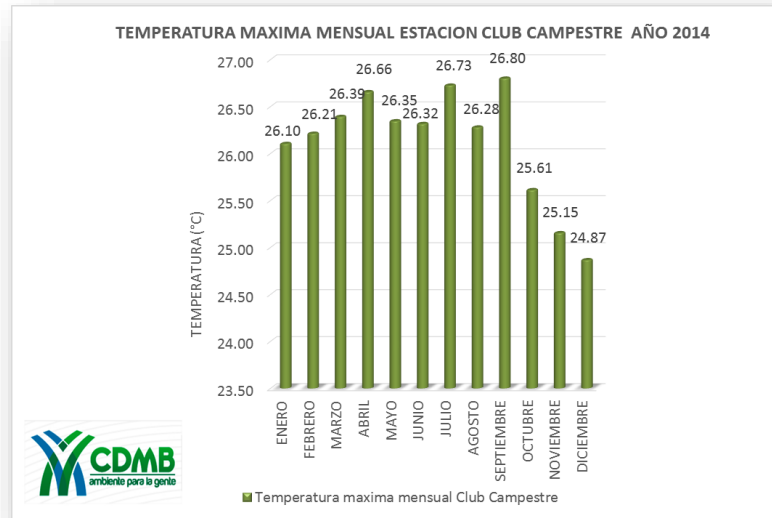


Grafico No. 111 Temperatura Máxima Estacion Club Campestre

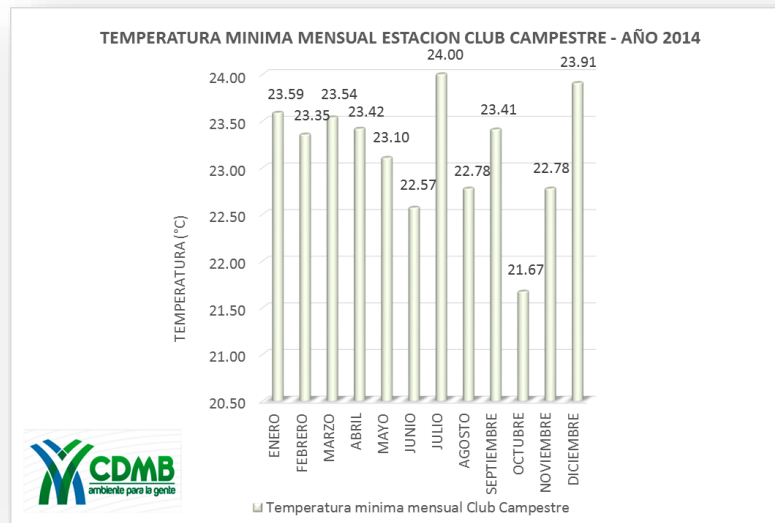


Grafico No. 112 Temperatura Mínima Estacion Club Campestre

La temperatura promedio oscila entre los 24°C y 25.58°C siendo el mes más caluroso julio, con este último valor. La temperatura máxima se registró en septiembre (26.8°C) y la mínima en 21.67°C. Las variaciones en la media de la temperatura están alrededor de los 2°C.

CONSOLIDADO PRECIPITACION Y TEMPERATURA

A continuación se muestra las gráficas con el comportamiento anual para el periodo de registro 2014 de las variables precipitación y temperatura.

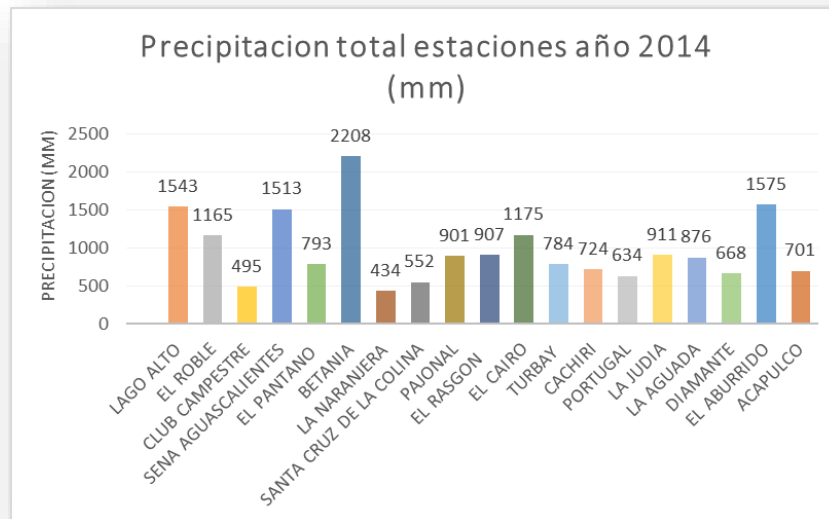


Grafico No. 113 Precipitación total de estaciones del área de jurisdicción de la CDMB

Las estaciones en las cuales se registraron los eventos lluviosos de mayor intensidad fueron Betania (2208 mm), el aburrido (1575 mm), lago alto (1543mm) y Sena aguas calientes (1513 mm).

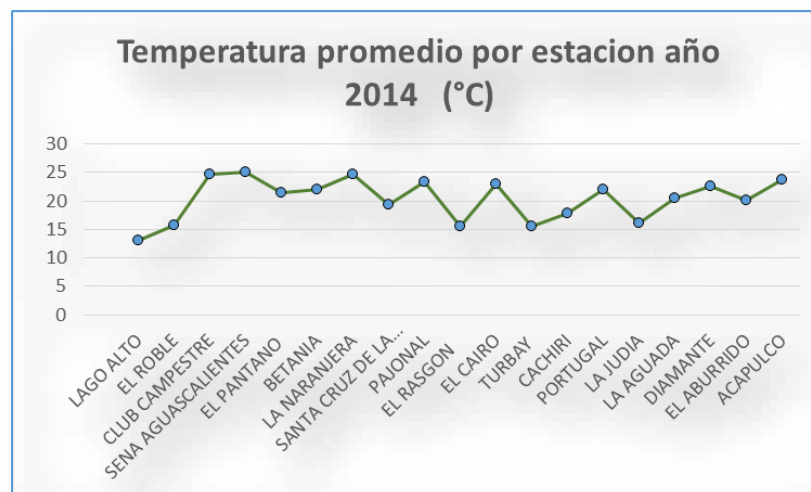


Grafico No. 114 Comportamiento de la temperatura en estaciones del área de jurisdicción de la CDMB

En la gráfica 108 se puede apreciar el comportamiento de la temperatura a lo largo del año 2014, la menor temperatura la encontramos en la estación lago alto (12°C) y para el resto de estaciones se encuentra entre los 15°C y 25°C.

ESTACIONES HIDROMETRICAS

VARIACION DE CAUDALES

A continuación se muestra el comportamiento de los caudales en el segundo semestre del 2014 para algunas de las estaciones más importantes ubicadas en las subcuencas río de Oro, río Frio, río Charta, río Manco, río Umpala y río surata.

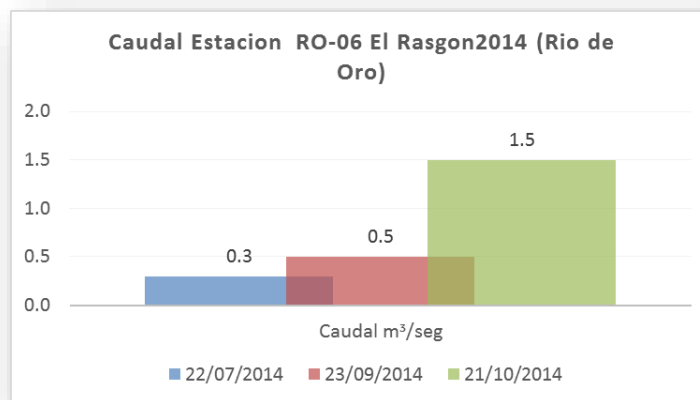


Grafico No. 115 Caudal estacion RO-06 El Rasgón

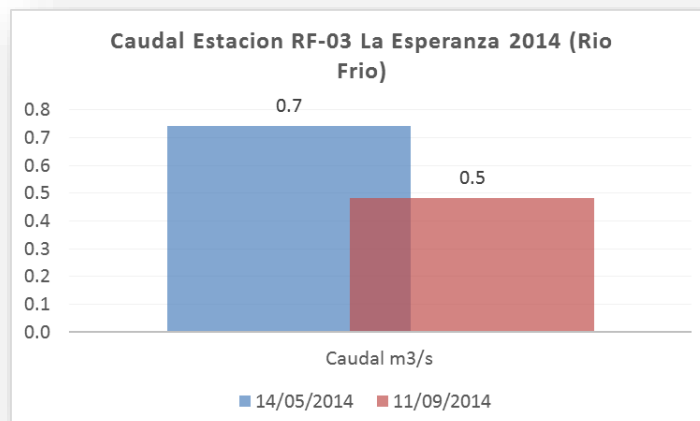


Grafico No. 116 Caudal estacion RF-03 Rio Frio

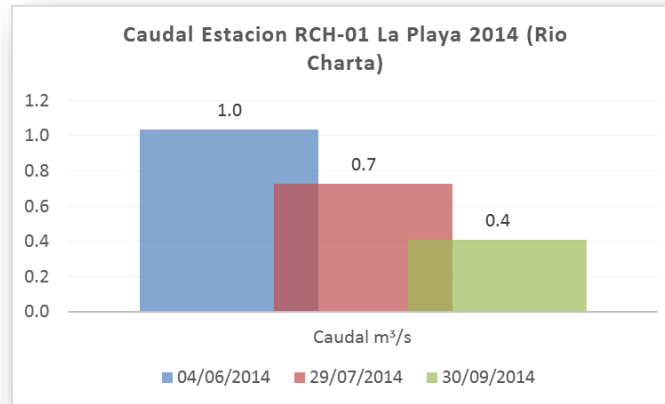


Grafico No. 117 Caudal estacion RCH-01 Rio Charta

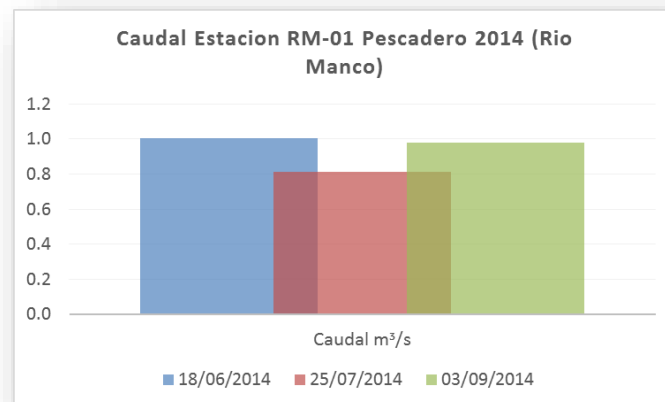


Grafico No. 118 Caudal estacion RM-01 Rio Manco

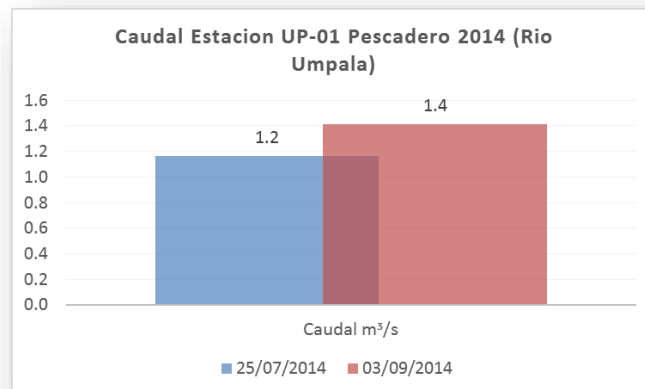


Grafico No. 119 Caudal estacion UP-01 Rio Umpala

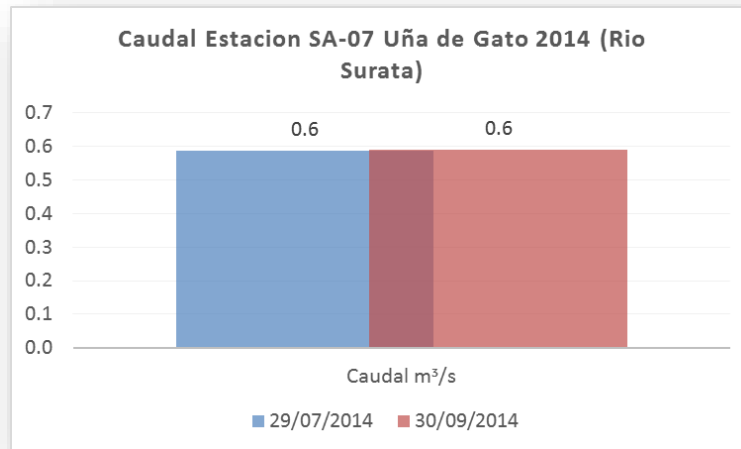


Grafico No. 120 Caudal estacion SA-07 Río Surata

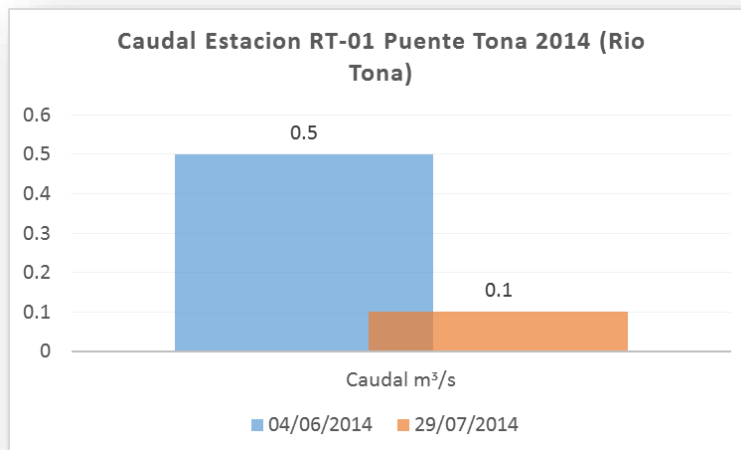


Grafico No. 121 Caudal estacion RT-01 Río Tona

ESTACION AUTOMATICA DE NIVELES EL RASGON

La estación Automática de niveles El Rasgón se ubica en la parte alta del Río de Oro, y a través de ella se pueden registrar las variaciones en los niveles de la columna de agua para esa sección de aforo. En los siguientes grafico se observa el comportamiento que presento la columna de agua durante el año 2014:

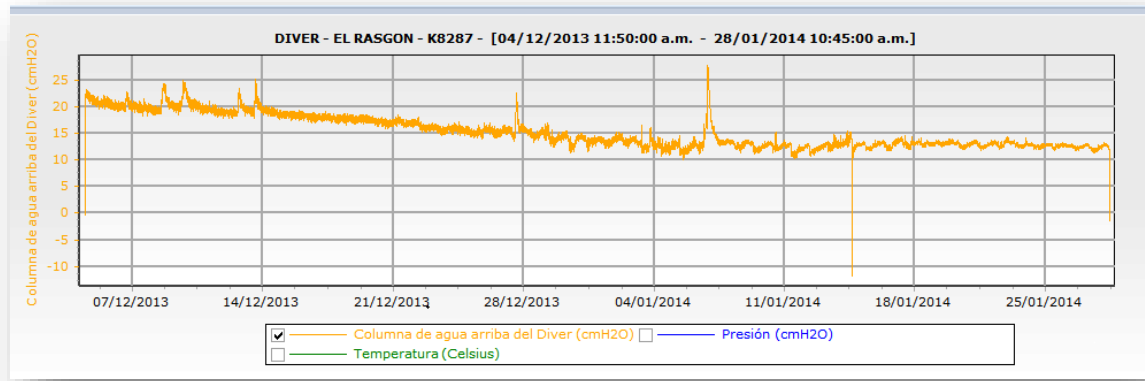


Grafico No. 122 Variación columna de agua estacion RO-06 El Rasgón Diciembre 2013- Enero 2014

Entre los meses de diciembre de 2013 y enero 2014 se nota en general un comportamiento de leve descenso en el nivel, no obstante el 7 de enero se nota un súbito aumento en el nivel.

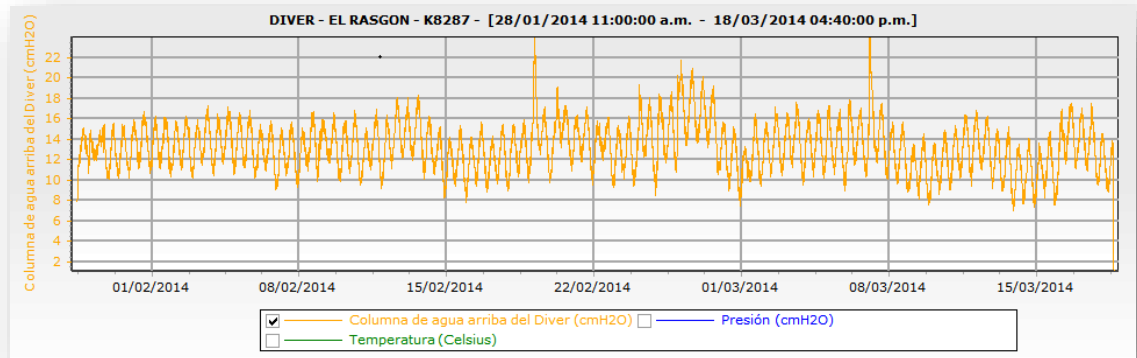


Grafico No. 123 Variación columna de agua estacion RO-06 El Rasgón Febrero- Marzo 2014

Para los meses de febrero y marzo del 2014 el nivel, aunque con moderadas fluctuaciones, permanece dentro de los mismos rangos. Se presentan aumentos súbitos el 20 de febrero y 7 de marzo causado seguramente por eventos lluviosos esporádicos.

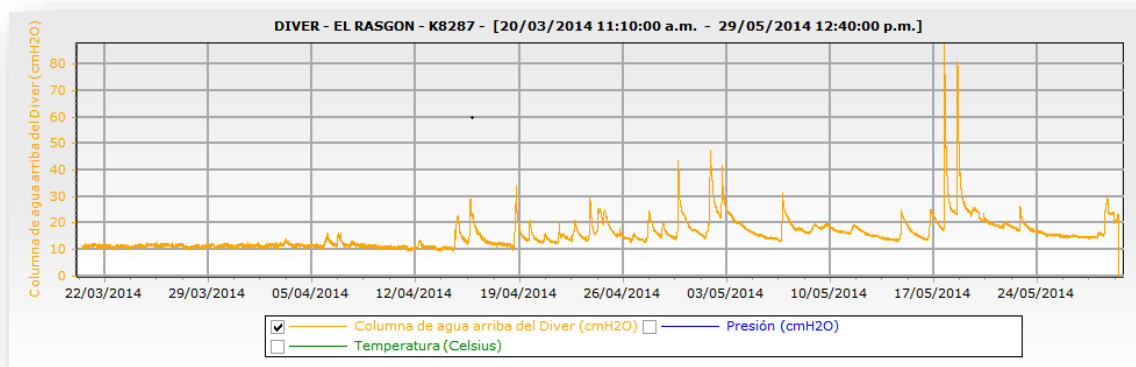


Grafico No. 124 Variación columna de agua estacion RO-06 El Rasgón Marzo- Mayo 2014

Finalizando marzo y entrando abril el nivel permanece constante, sin embargo el comportamiento general muestra un leve ascenso hacia finales de mayo. Se observan crecientes súbitas en el mes de mayo, especialmente el 19 de mayo como consecuencia de eventos lluviosos propios de esta época.

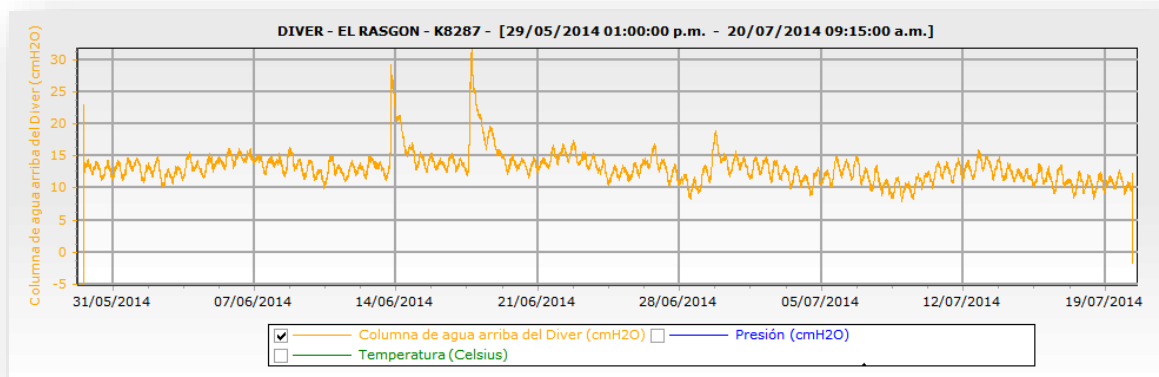


Grafico No. 125 Variación columna de agua estacion RO-06 El Rasgón Mayo- Julio 2014

Entre mayo y julio el nivel presenta una leve tendencia a la disminución. Se presentan picos hacia mediados y finales del mes de junio.

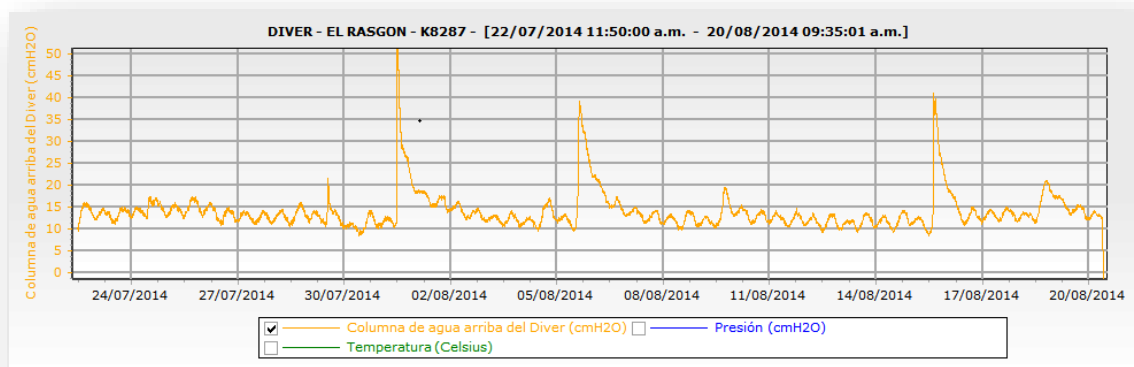


Grafico No. 126 Variación columna de agua estacion RO-06 El Rasgón Julio - Agosto 2014

Para los meses de julio y agosto el nivel no presenta tendencia de aumento o disminución. Se registran tres picos el 1,6 y 15 de agosto bastante significativos.

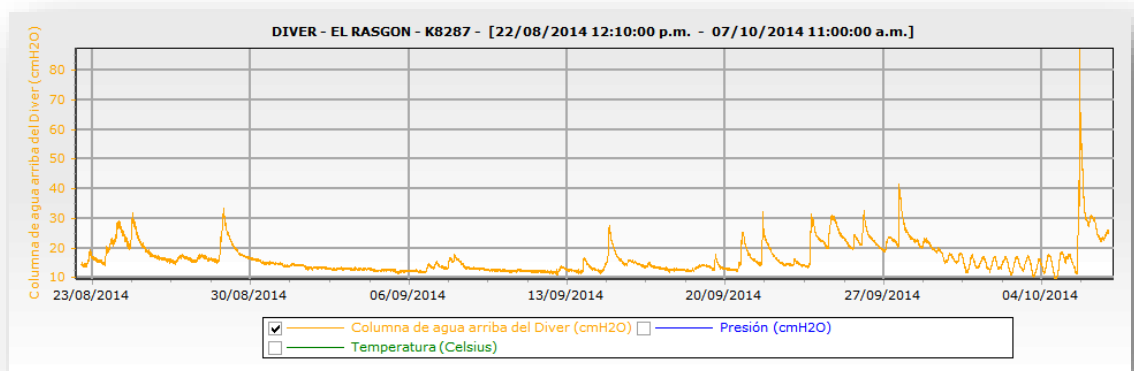


Grafico No. 127 Variación columna de agua estacion RO-06 El Rasgón Agosto - Octubre 2014

Entre agosto y octubre el nivel permanece constante, sin embargo hay una creciente importante hacia el 5 de agosto.

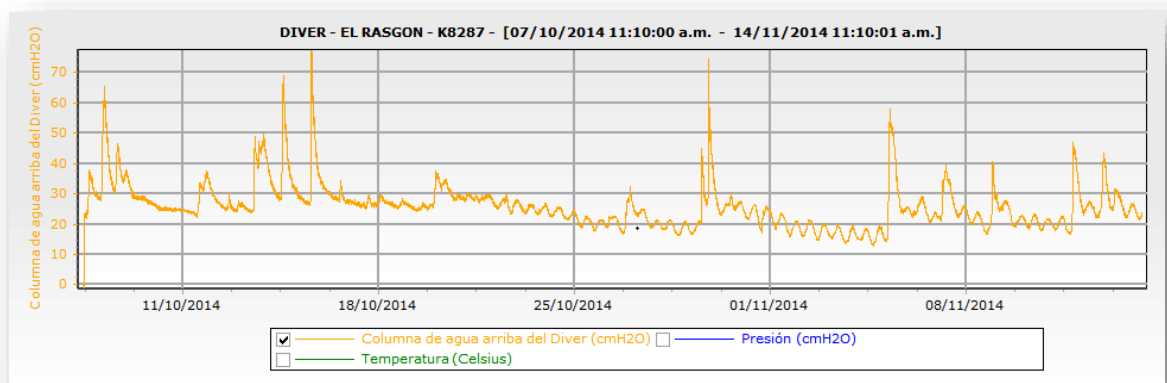


Grafico No. 128 Variación columna de agua estacion RO-06 El Rasgón Octubre - Noviembre 2014

Para los meses de octubre y noviembre el nivel aumenta significativamente, aunque con tendencia a disminuir. Se presentan varios picos significativos de crecientes súbitas ya que estos meses fueron los más lluviosos en la zona.

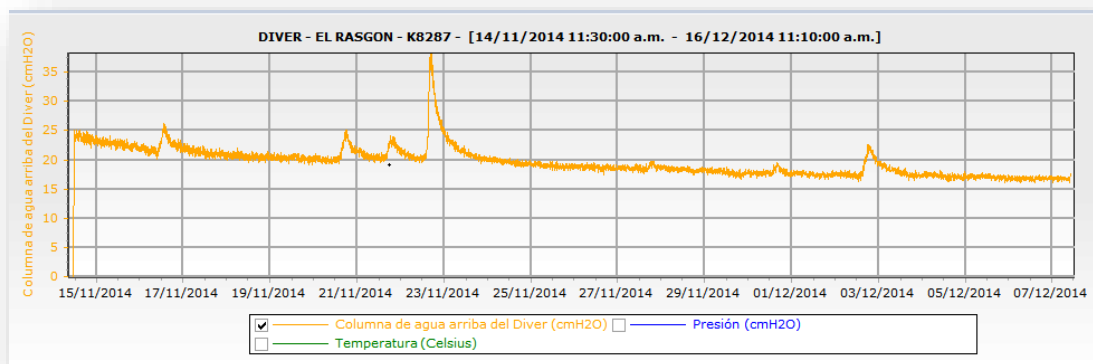


Grafico No. 129 Variación columna de agua estacion RO-06 El Rasgón Noviembre- Diciembre 2014

En los meses de noviembre y diciembre el nivel sigue con una leve tendencia a disminuir e igualmente las fluctuaciones o picos de crecientes disminuyen; para esta época los eventos lluviosos decrecen de acuerdo con el régimen bimodal de nuestro país.

CONCLUSIONES

- ❖ La cuenca Cáchira sur es la que más registra eventos lluviosos de gran intensidad llegando en algunos puntos a los 2208 mm año. se observa que las mayores precipitaciones se dieron hacia la parte media y baja de la cuenca, así mismo que la intensidad de las lluvias aumento para el segundo semestre del año 2014, acentuándose eventos lluviosos entre septiembre y noviembre. El comportamiento de la Precipitación a lo largo del año se caracterizó por lluvias torrenciales esporádicas y breves pero marcados periodos de sequía.
- ❖ En la cuenca del Rio Negro se registraron precipitaciones moderadas en la parte media-baja de la cuenca con valores máximos de hasta 1575 mm año; para esta zona se observa que la intensidad lluviosa fue mayor a mediados del primer semestre de 2014 con valores de hasta 270 mm, especialmente entre los meses de marzo y mayo. posteriormente llega la época seca a mediados de año y se reanuda la intensidad lluviosa moderada, pero menor a la registrada en el primer semestre. En general el régimen lluvioso fue bastante parejo a lo largo del año.
- ❖ La estación presente en la microcuenca Salamaga registra 668 mm año y aunque el comportamiento en cuanto a ocurrencia de eventos lluviosos fue parejo, la intensidad fue baja acompañada de periodos de sequía. Las mayores precipitaciones se registraron durante el primer semestre del año 2014 alcanzando valores de hasta 104 mm por mes; para el segundo semestre se evidencia una disminución en la intensidad lluviosa.
- ❖ La estación ubicada en la microcuenca surata registra una pluviosidad de 1165 mm para el año 2014 con el comportamiento característico del régimen bimodal, en los dos semestres del año fue pareja la intensidad lluviosa y a mediados del año un periodo seco marcado. Los eventos lluviosos más importantes se dieron a mediados de los dos semestres con precipitaciones de 250 mm.
- ❖ La microcuenca Rio de Oro registra una precipitación total máxima de 907 mm para el año 2014, con especial ocurrencia de eventos lluviosos en el segundo semestre del año llegando a intensidades por encima de los 200 mm por mes. Durante el primer semestre del año se observa poca ocurrencia de lluvias y a mediados de año el típico periodo seco. En general los eventos lluviosos se caracterizaron por ser torrenciales y esporádicos.

- ❖ La cuenca Cáchira sur registra un comportamiento en la temperatura bastante uniforme sin mayores fluctuaciones. Para las zonas medias y bajas de la cuenca se registraron temperaturas entre los 20°C y 25°C con leve disminución en los periodos lluviosos. Para la parte alta de la cuenca se registraron temperaturas entre los 12°C y 20° C con aumento de la temperatura especialmente a inicios, mediado y final de año como consecuencia de la disminución de las lluvias.
- ❖ la cuenca Rionegro presenta poca variación en el comportamiento de la temperatura con valores que oscilan entre los 19°C y 22°C. Los meses más calurosos fueron los de mediados de año, alcanzando en algunos puntos temperaturas de 25°C.
- ❖ la estacion el diamante, sobre la cuenca Salamaga, registra temperaturas alrededor de los 20°C, sin embargo las fluctuaciones en épocas secas especialmente, pueden alcanzar los 25°C. en general el comportamiento de la temperatura es bastante uniforme.
- ❖ La estacion El Roble ubicada en la Subcuenca Surata, registra temperaturas alrededor de los 16°C con pocas variaciones en la media. A mediados de año se observa un aumento sostenido en los meses de junio y julio, disminuyendo con la entrada del segundo periodo de lluvias en el año.
- ❖ La Subcuenca Rio de Oro registra temperaturas en su parte de media-baja de hasta 25°C y en su parte alta alrededor de los 15°C. la parte baja de la cuenca presenta periodos calurosos en general a lo largo del 2014, y en la parte alta aumentos en la temperatura de aproximadamente 1°C a mediados de año especialmente.
- ❖ En cuanto a los niveles registrados en la estacion automática RO-06 El Rasgón, se observaron eventos de crecientes súbitas de corta duración acontecidas con mayor frecuencia durante el segundo semestre del 2014, relacionada con las lluvias intensas de dicho periodo.
- ❖ Las mediciones de caudal realizadas en el segundo semestre de 2014, para las estaciones mencionadas anteriormente, sugieren una disminución del caudal bastante marcada hacia finales del año producto de la entrada del periodo seco característico del régimen bimodal de nuestro país.



BIBLIOGRAFIA

Arango, C.; Dorado, J; Guzmán D.; Ruiz, J. F. climatología trimestral de Colombia periodo 1971-2000. IDEAM.

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).

Informe del estado del medio ambiente y los recursos naturales renovables 2011. Ministerio del Medio Ambiente.

Informe Red Hidroclimatológica Año 2013, Corporación Autónoma Para La Defensa De La Mesta De Bucaramanga. Bucaramanga (2013).

Informes de pronósticos y alertas año 2014. IDEAM