



**INFORME DE LA RED HIDROCLIMATOLOGICA
AÑO 2011
primer y segundo semestre
CONDICIONES HIDRICAS**



**SUBDIRECCION DE ORDENAMIENTO Y PLANEACION INTEGRAL DEL TERRITORIO
COORDINACION DE INFORMACION E INVESTIGACION AMBIENTAL
RED HIDROCLIMATOLOGICA**

**CORPORACION AUTONOMA REGIONAL PARA LA
DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA**

CDMB



CONDICIONES HIDRICAS

**INFORME FINAL
LA RED HIDROCLIMATOLOGICA
AÑO 2011
Primer y segundo semestre**

Por:

MIGUEL ANGEL PULIDO RAMOS
Ingeniero Civil

ESTACIONES HIDROLOGICAS DE LA CDMB.

Actualmente la red de seguimiento y monitoreo hidrológica posee 32 estaciones de las cuales 24 son limnimétricas; se ha estado llevando 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.

N°	REFERENCIA	No	NOMBRE DE LA ESTACION	COORDENADAS		ELEVACION	MUNICIPIO	CORRIENTE
				NORTE	ESTE			
1	ESTACIONES LIMNIMETRICAS	1	CANEYES	1.273.097,00	1.100.822,00	715	GIRON	Rio Frio
2		2	CARABINEROS	1.271.413,29	1.106.613,71	780	FLORIDABLANCA	Q. Aranzoque
3		3	PTAR (El Portico)	1.273.110,00	1.105.199,00	789	GIRON	Rio Frio
4		4	PTE TONA	1.286.109,90	1.116.600,46	1520	BUCARAMANGA	Rio Tona
5		5	UNA DE GATO	1.307.205,88	1.121.323,53	1790	SURATA	Rio Surata
6		6	LB - 01 (La Baja)	1.304.459,00	1.125.722,00	2026	CALIFORNIA	Q. La Baja
7		7	RV - 05 (Rio Vetas)	1.301.123,00	1.113.039,00	2905	VETAS	Rio Vetas
8		8	PTE LATO	1.263.249,46	1.109.212,11	868	PIEDECUESTA	Rio Lato
9		9	PONTIFICIA	1.270.099,00	1.111.069,00	780	PIEDECUESTA	Q. Menzuli
10		10	BRISAS	1.291.049,98	1.102.301,30	540	RIONEGRO	Rio Negro
11		11	PAJONAL	1.262.692,00	1.111.308,00	902	PIEDECUESTA	Q. Grande
12		12	MALPASO	1.262.564,00	1.108.700,00	943	GIRON	Rio de Oro
13		13	PROANDES	1.263.094,61	1.109.017,52	870	PIEDECUESTA	Rio Lato
14		14	PALOGORDO	1.262.890,30	1.102.165,41	830	GIRON	Rio de Oro
15		15	LADRILLERA	1.275.610,00	1.104.098,00	780	BUCARAMANGA	Q. la Iglesia
16		16	PTE NARINO	1.282.697,00	1.102.526,00	638	BUCARAMANGA	Rio de Oro
17		17	LA PICHA	1.282.378,00	1.102.584,00	653	BUCARAMANGA	Q. La Picha
18		18	FORJAS CHAPINERO	1.281.652,00	1.102.308,00	605	BUCARAMANGA	Q. Chapinero
19		19	FORJAS NAVAS	1.281.135,76	1.102.121,16	605	BUCARAMANGA	Q. Navas
20		20	ARGELIA	1.280.441,00	1.101.906,00	662	BUCARAMANGA	Q. Argelia
21		21	CUYAMITA	1.278.154,00	1.101.271,00	678	BUCARAMANGA	Q. Cuyamita
22		22	Q. RASGON	1.270.325,04	1.119.935,15	2169	PIEDECUESTA	Q. El Rasgon
23		23	RASGON RIO DE ORO	1.270.362,46	1.119.076,51	2121	PIEDECUESTA	Rio de Oro
24		24	EL PANTANO	1.266.536,00	1.092.381,00		LEBRIJA	Q. La Angula
25	ESTACIONES CLIMATOLOGICAS AUTOMATICAS	1	SEVILLA	1.267.670,10	1.119.427,61	1907	PIEDECUESTA	Cuenca rio lebrija
26		6	LAGO ALTO	1.314.017,70	1.122.312,27	2600	SURATA	Cuenca rio lebrija
27		7	EL ROBLE	1.295.189,88	1.123.241,17	2270	CHARTA	Cuenca rio lebrija
28		5	CLUB CAMPESTRE	1.273.071,53	1.106.398,82	940	BUCARAMANGA	Cuenca rio lebrija
29		5	SENA AGUASCALIENTES	1.321.359,00	1.095.129,00	510	EL PLAYON	Cuenca rio lebrija
30		6	EL PANTANO - EL HUMEDAL	1.266.513,00	1.094.149,00		LEBRIJA	Cuenca rio lebrija
31		7	EL GRAMAL	1.289.795,00	1.125.594,00	2400	TONA	Cuenca rio lebrija
32		8	MADROÑOS - BETANIA	1.327.686,00	1.100.572,00	1005	EL PLAYON	Cuenca rio lebrija

Durante el transcurso del año 2011 se realizaron aforos en las estaciones hidrológicas ubicadas en las principales corrientes del área de jurisdicción de la CDMB, simultáneamente con el apoyo de observadores se registraron los niveles de las corrientes en todas las estaciones para posteriormente construir curva de calibración y de esta forma obtener caudales. La curva de calibración se construye hasta caudales que se pueden medir por el método de vadeo, ya que la CDMB no dispone de elementos y equipos para tomar caudales cuando la corriente se encuentra mas allá de sus niveles normales.

MAPA DE ESTACIONES UBICADAS DENTRO DE LA JURISDICCIÓN DE LA CDMB



1 – ANÁLISIS DE CONDICIONES DE CAUDAL DEL AÑO 2010 Y 2011

Principales Estaciones Limnimétricas y Pluviométricas de la CDMB

Se observo un aumento significativo en los caudales en el periodo 2009-2010 de las principales corrientes que se encuentran en el área de jurisdicción de la CDMB. Esta tendencia se mantiene, ya que los caudales que se han presentado en durante el año 2011 han sido superiores en algunos eventos a los presentados en el año 2010, el cual ha sido un año atípico debido al fenómeno de la niña (Ver grafico 1).

1.1 - CORRIENTE - RIO DE ORO

1.2 ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA AUTOMÁTICA DE SEVILLA

La estación climatológica automática instalada en el corregimiento de Sevilla jurisdicción del municipio de Piedecuesta monitorea la parte alta del la cuenca del Río de Oro, a continuación se muestran gráficos con los análisis pluviométricos hechos a esta estación.

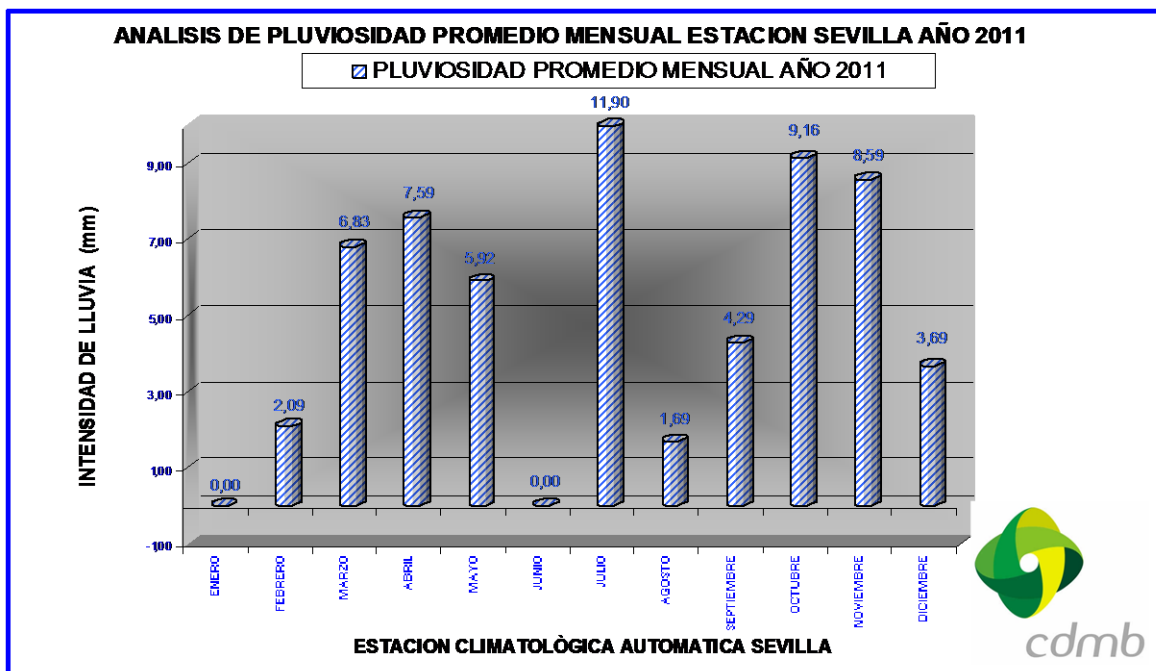


GRAFICO 1. Pluviosidad Promedio Estación Climatológica Sevilla.

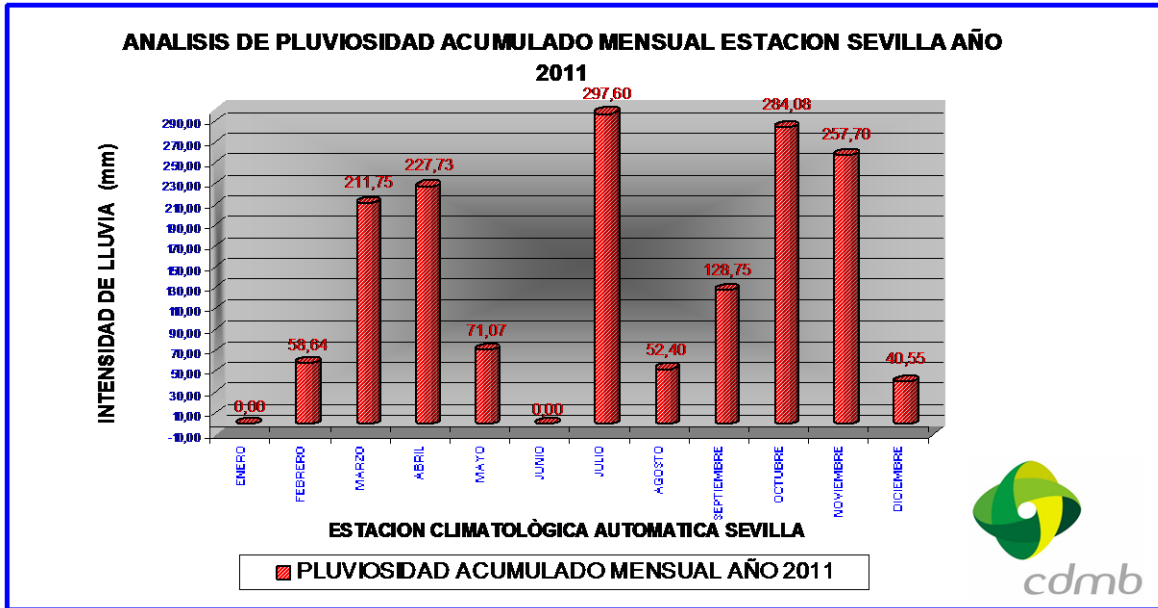


GRAFICO 2. Pluviosidad Acumulada Estación Climatológica Sevilla.

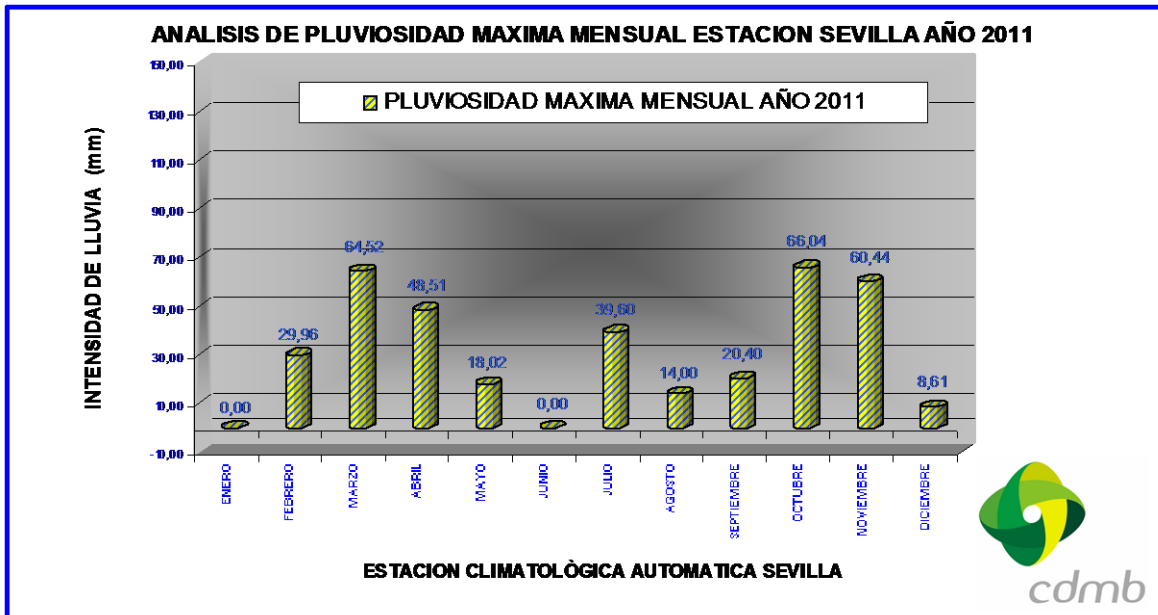


GRAFICO 3. Pluviosidad Máxima Mensual Estación Climatológica Sevilla.

Al igual que ha sido la constante en las otras estaciones climatológicas se registra un nivel de precipitaciones elevado a mediados del año 2011, siendo el mes de Julio el mes mas húmedo del año con una precipitación acumulada de 297 mm, seguido de los meses de octubre y Noviembre con 284.08 mm y 257, 7mm respectivamente, se aprecia un breve periodo seco entre los meses de Enero-Marzo y Agosto-Septiembre remanente de los ciclos bimodales de lluvias propios de las regiones tropicales. El mes mas seco del año fue Agosto con una precipitación acumulada de 52.4 mm, sin contar los meses de Enero, Mayo

y Junio, meses en los cuales hubo problemas logísticos ya corregidos con esta estación de monitoreo climático.

El mayor evento de lluvia durante el año se presentó el día Jueves 17 de Noviembre con una precipitación diaria acumulada de 60.44 mm.

1.1.1 - ESTACION LIMNIMETRICA RASGON RIO DE ORO

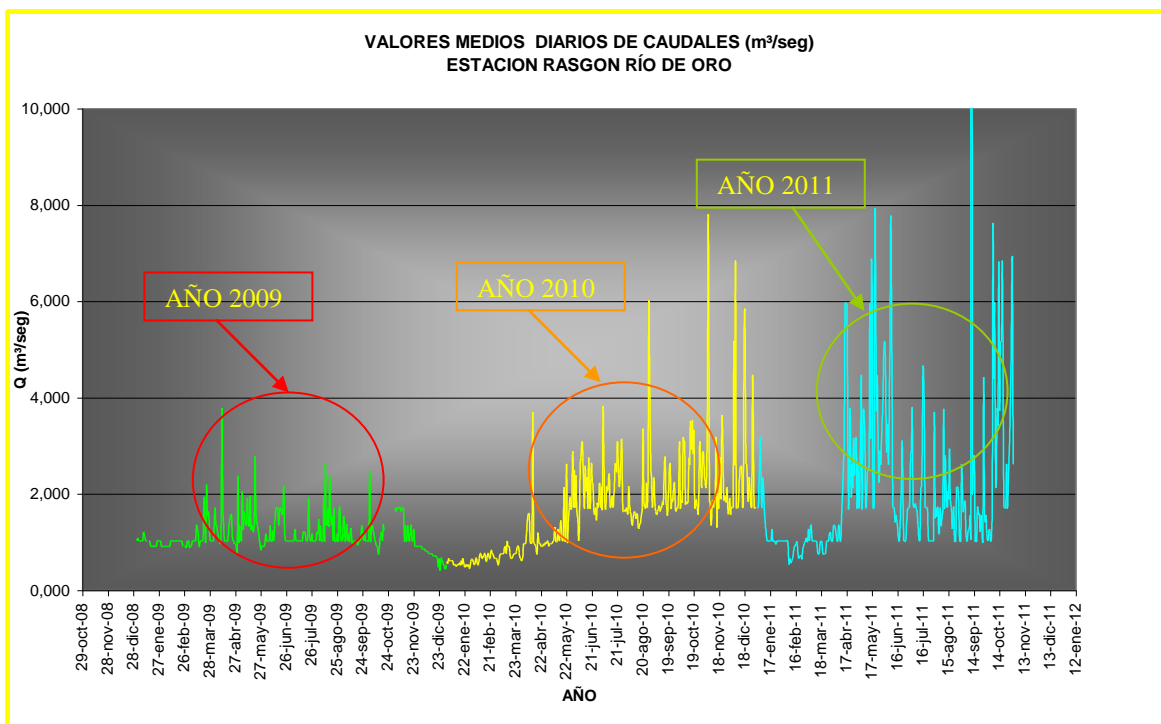


GRAFICO 4. Grafico comparativo de los años 2009, 2010 y 2011.

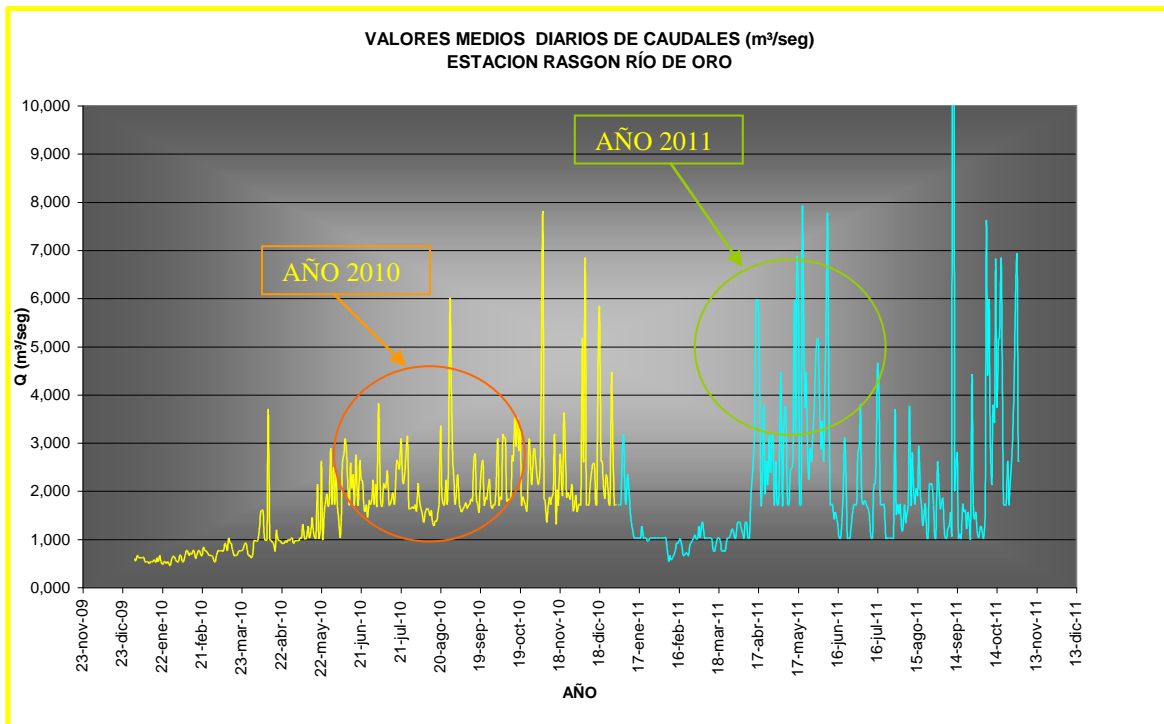


GRAFICO 5. Grafico comparativo del año 2010 y el primer semestre del año 2011.

La estación limnimétrica “El Rasgón Río de Oro” se ubica dentro del área correspondiente a la microcuenca del Río de Oro Alto, en esta estación hidrológica se hacen tomas dos tomas diarias (06:00hrs y 18:00hrs) de nivel, estas tomas de lecturas limnimétricas se han venido llevando a cabo desde de forma ininterrumpida desde el año 1985, es de resaltar que esta información con la que en conjunto con aforos periódicos se construye una curva de gastos para el calculo de caudales diarios.

En el *grafico 1* se observa un comparativo de los caudales diarios calculados para los años 2009, 2010 y el año 2011 (Excepto Noviembre y Diciembre), se debe resaltar el aumento desmesurado de los caudales registrados en esta estación limnimétrica, que incluso han llegado a ser superiores a los presentados en la mayor ola invernal que ha vivido Colombia a finales del año 2010, la tendencia de un periodo de relativamente seco durante el primer trimestre del año se mantiene, aumentando de manera considerable durante mediados del año, llegando a su pico en el mes de octubre.

Para esta estación limnimétrica el caudal promedio de los últimos cuatro (4) años ha sido de 1.540 m³/s, llegando a aumentarse un 30% para el año en curso, ya que hasta la fecha el caudal promedio para el año 2011 ha sido de 2,199 m³/seg.

1.1.2 ESTACION LIMNIMETRICA PAJONAL

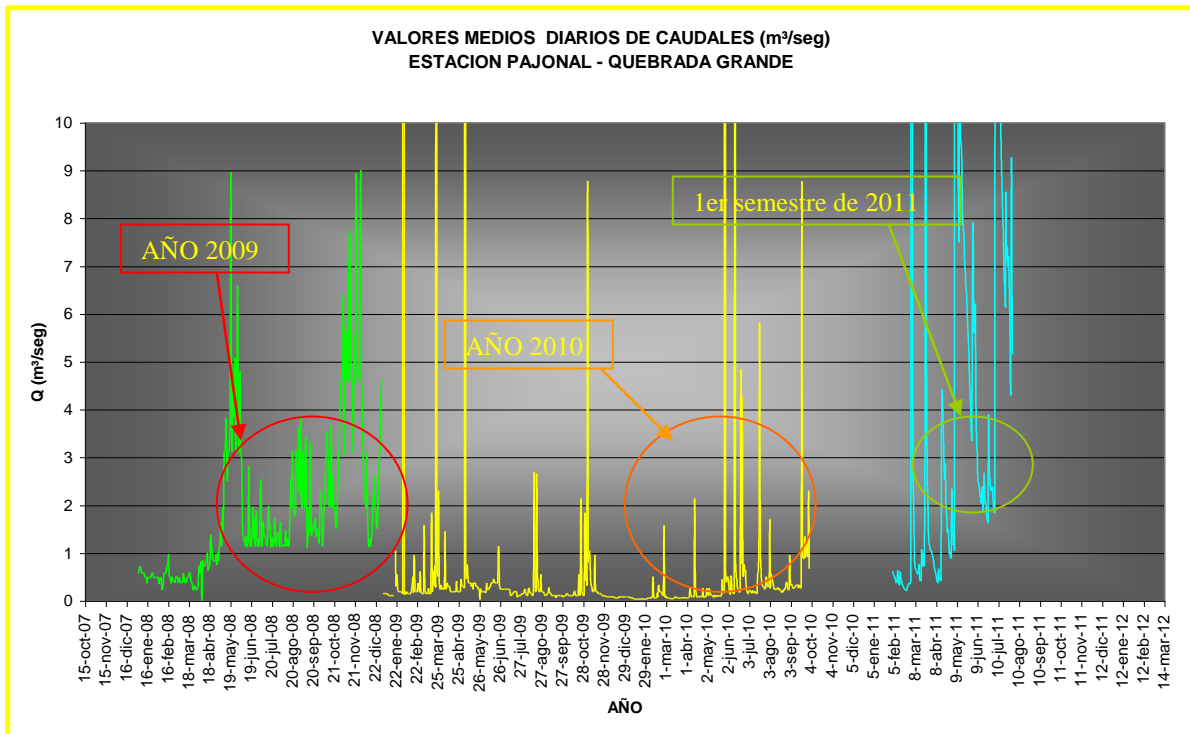


GRAFICO 6. Grafico comparativo de los años 2009, 2010 y primer semestre de 2011.

La estación limnimétrica de Pajonal se encuentra en la vereda Pajonal en jurisdicción del municipio de piedecuesta, la corriente objeto de monitoreo de esta estación limnimétrica es la Quebrada Grande, un importante contribuyente del Río de Oro.

En los datos registrados por esta estación limnimétrica se puede observar que se ha venido presentando un comportamiento anómalo en las condiciones de flujo en esta corriente, ya que se ve un aumento desmesurado de los caudales calculados durante el primer semestre del año 2011. Este aumento se presenta a partir del mes de Julio de 2010 en donde se presentó un incremento en la precipitación lo cual saturó los suelos, en base a ello hubo un incremento sustancial de los caudales calculados mediante curvas de calibración tal y como se aprecia en el Gráfico No. 6.

El comportamiento errático en los caudales calculados se podría atribuir a un posible cambio en el régimen de la corriente, ya que por consideraciones hechas por el observador de la estación indica que el cauce de la quebrada ha cambiado sustancialmente, razón por la cual la curva de calibración calculada para el segundo semestre del año 2011 sea obsoleta y se requiera realizar una campaña de aforos para construir una nueva curva.

El caudal promedio diario para los cuatro (4) años anteriores ha sido de 0,859 m³/seg, hasta la fecha el caudal promedio para el año 2011 ha sido de 3.33 m³/seg, el cual es un dato que a pesar de la ola invernal que vive actualmente el país no garantiza que sea un resultado que indique el comportamiento real de esta corriente.

En promedio, si se discrimen los datos extremos, se obtiene un caudal promedio de 0.464 m³/s, el cual puede tomarse solo como caudal de referencia.

1.1.3 ESTACION LIMNIMETRICA MALPASO

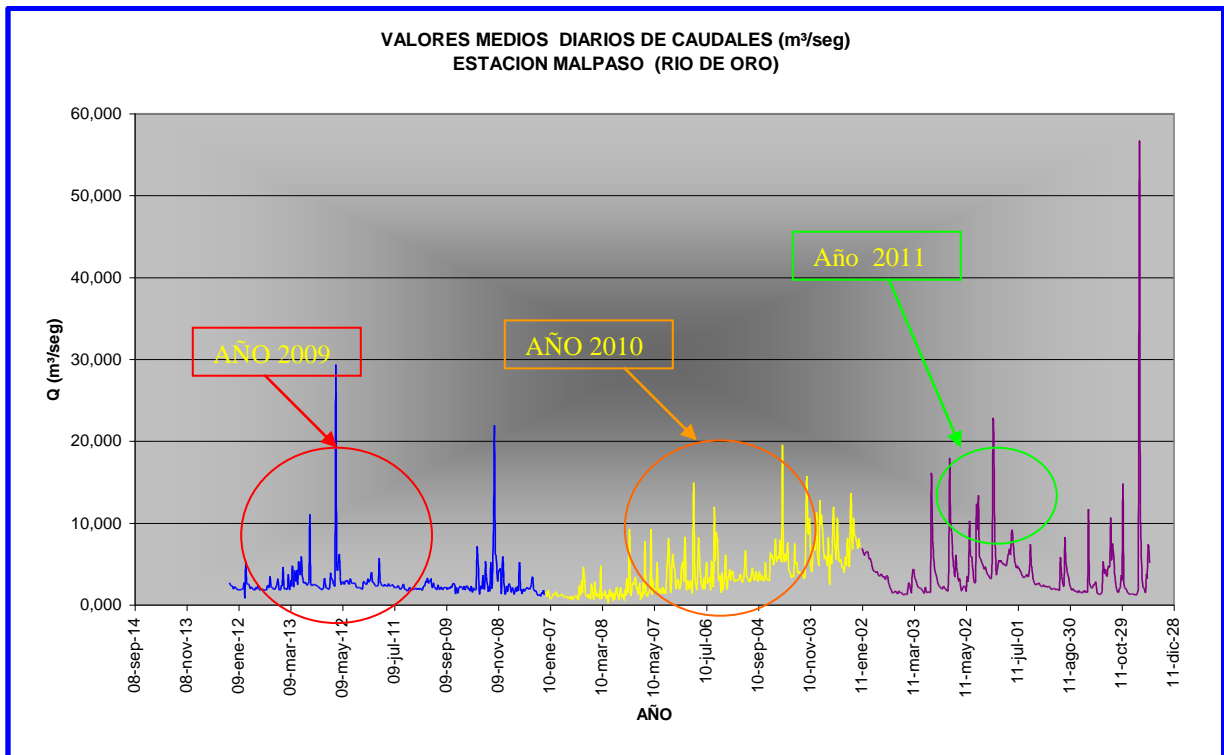


GRAFICO 7. Grafico comparativo de los años 2009, 2010 y 2011.

La estación Malpaso se encuentra ubicada aguas abajo del casco urbano de Municipio de Piedecuesta. El comportamiento de los caudales calculados con los datos registrados en esta estación limnimétrica se mantienen dentro de un rango aceptable, eso sin dejar pasar por alto que estos aumentaron de forma considerable para el año 2011..

El día 18 de Noviembre de 2011 se registro un caudal de 56.571 m³/s (Ver grafico 7), el cual a pesar de no ser real, ya que se sale de los rangos aceptables de error de la curva de calibración, si registra la respuesta de la cuenca del Río de Oro al mayor evento de precipitación que se registro este año en el día 17 de Noviembre con 60.44 mm de precipitación acumulada diaria.

Los datos del mes de enero de 2011 nos muestran una tendencia similar a la presentada en la estación “Rasgón Río de Oro”, con un descenso en los caudales en el primer trimestre del año, presentando un leve descenso entre los meses de agosto y septiembre.

El caudal promedio diario registrado en los últimos cuatro (4) años en la estación hidrométrica “Malpaso” ha sido de 3.242 m³/seg., los registros realizados durante todo el

año 2011 arrojan un caudal promedio diario de 3.881 m³/seg., el cual muestra que la variación de caudales respecto a los años anteriores es de un 17%.

1.1.4 ESTACION LIMNIMETRICA PROANDES

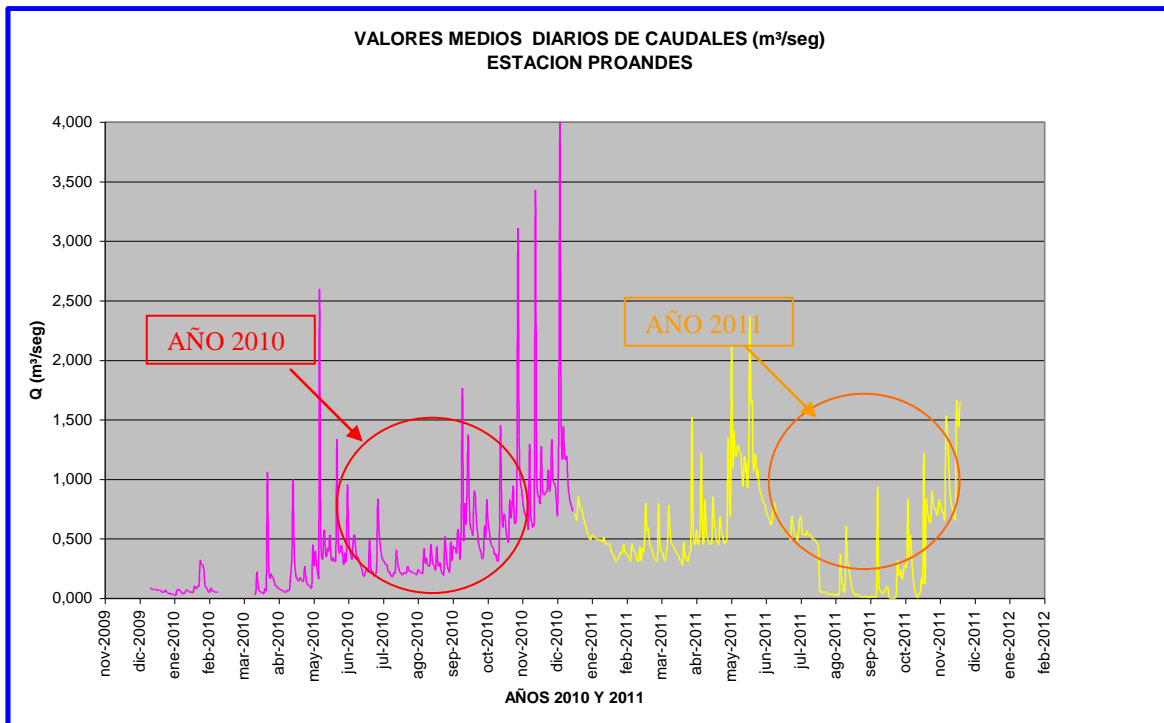


GRAFICO 8. Grafico comparativo Estación Proandes de los años 2010 y 2011.

La estación Proandes se encuentra ubicada aguas abajo del casco urbano de Municipio de Piedecuesta, esta estación monitorea la corriente del Río Lato antes de su confluencia con el Río de Oro. El comportamiento de los caudales calculados con los datos registrados en esta estación limnimétrica es considerablemente inferior a los registrados durante el año 2010.

La constante en las corrientes del área de jurisdicción de la CDMB es el descenso de los caudales durante un breve periodo seco que se da entre los meses de enero- marzo y agosto septiembre, esta corriente no ha presentado mayores variaciones, siendo una de las corrientes con menor variabilidad de las monitoreadas por la red Hidroclimatológica.

El caudal promedio diario registrado en los últimos cuatro (4) años en la estación hidrométrica “Malpaso” ha sido de 0.570 m³/seg., los registros realizados durante todo el año 2011 arrojan un caudal promedio diario de 0.51 m³/seg., el cual muestra que la variación de caudales respecto a los años anteriores es de un 11%.

1.2 - CORRIENTE - RIO FRIO

1.2.1 ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA AUTOMÁTICA DEL CLUB CAMPESTRE

La estación climatológica automática instalada en el Club Campestre jurisdicción del municipio de Floridablanca monitorea la parte media del la cuenca del Río Frío, a continuación se muestran gráficos con los análisis pluviométricos hechos a esta estación.

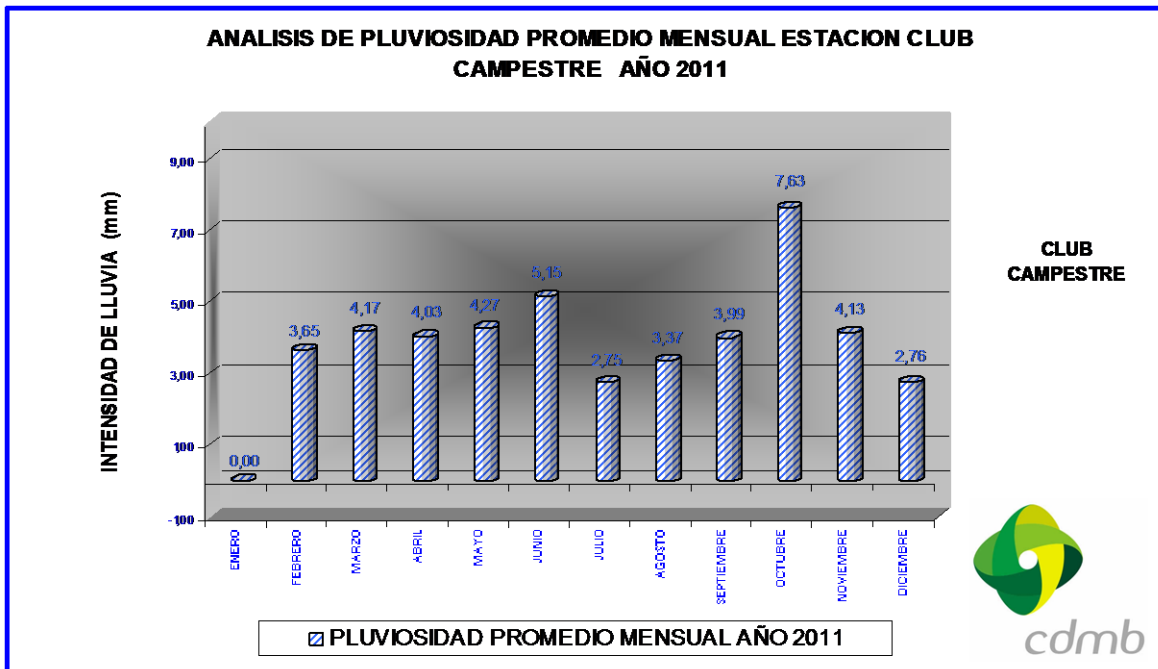


GRAFICO 9. Pluviosidad Promedio Estación Climatológica Club Campestre.

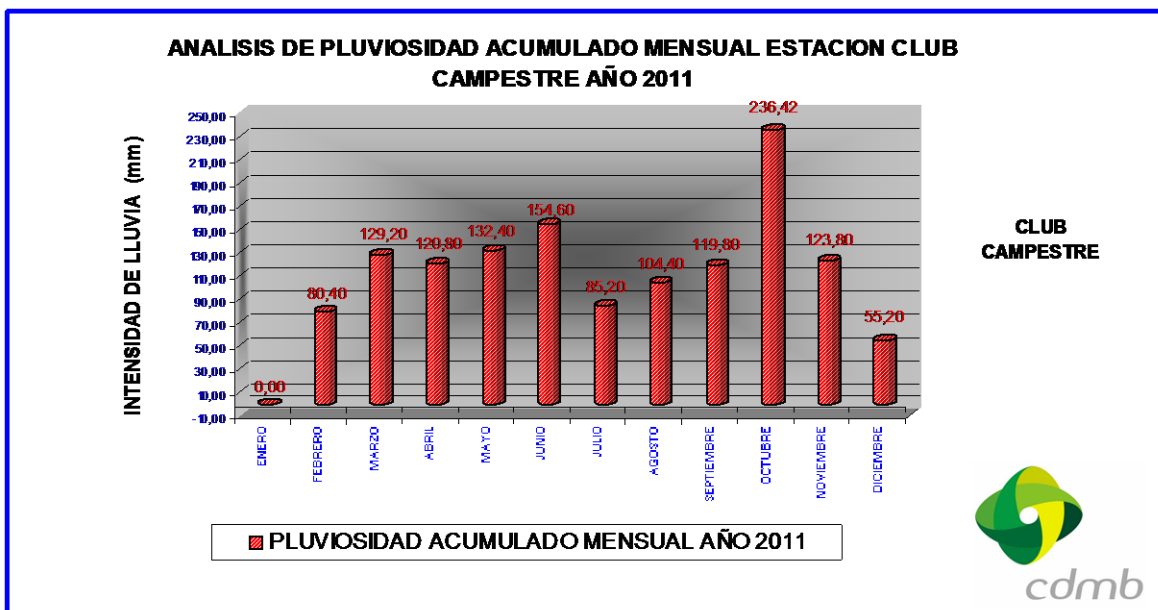


GRAFICO 10. Pluviosidad Acumulada Estación Climatológica Club Campestre.

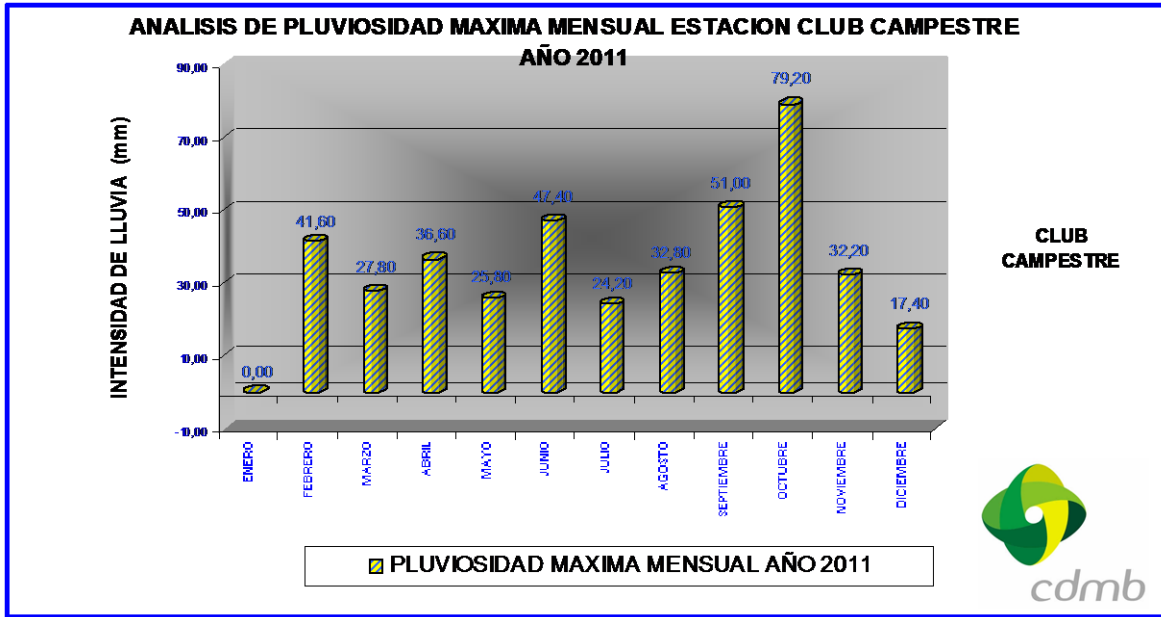


GRAFICO 11. Pluviosidad Máxima Mensual Estación Climatológica Club Campestre.

Al igual que ha sido la constante en las otras estaciones climatológicas se registra un nivel de precipitaciones elevado a mediados del año 2011, siendo para el área monitoreada por esta estación Octubre el mes más húmedo del año con una precipitación acumulada de 236.42 mm, seguido de los meses de Junio Y Septiembre con 154.6 mm y 119.8 mm respectivamente, se aprecia dos breves periodos secos. El mes más seco del año fue Febrero con una precipitación acumulada de 80.4 mm.

El mayor evento de lluvia durante el año se presentó el día Jueves 13 de Octubre con una precipitación diaria acumulada de 79.2 mm.

1.2.1 ESTACION LIMNIMETRICA CANEYES

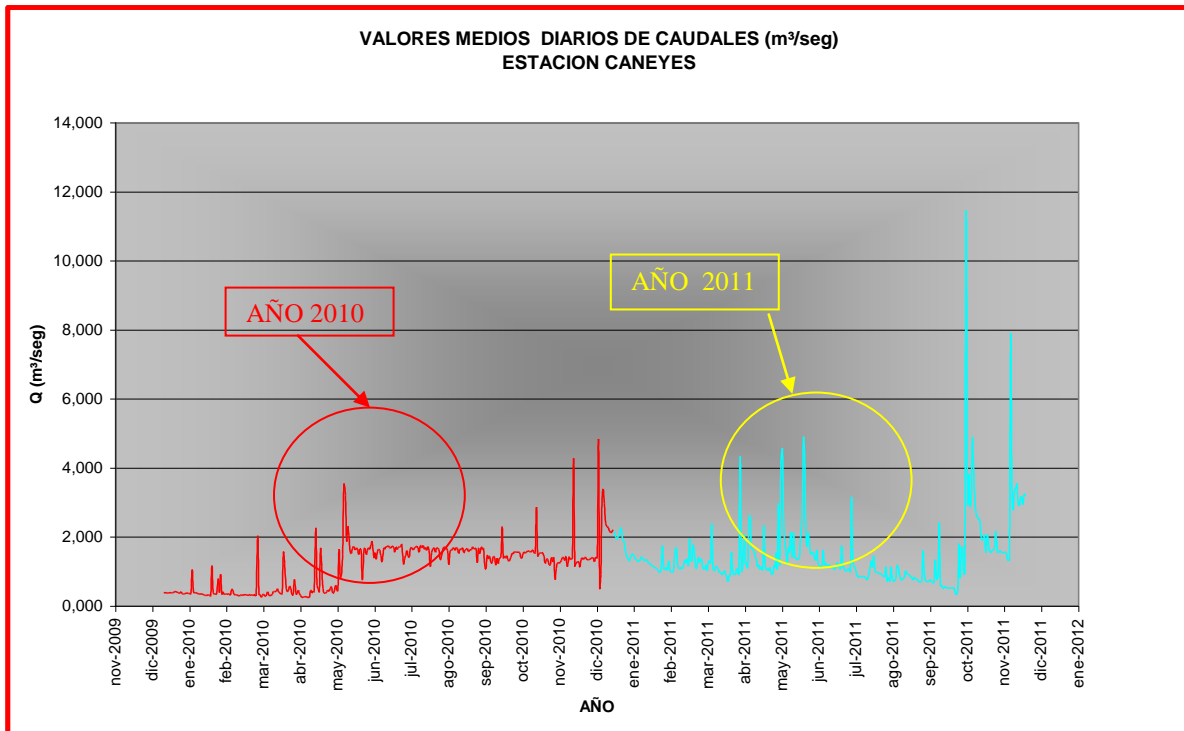


GRAFICO 12. Grafico comparativo Estación Caneyes de los años 2010 y 2011

La estación limnimétrica de caneyes, la cual monitorea los niveles del Río Frío, muestra un comportamiento estable, muy similar al año inmediatamente anterior, al igual que las otra corrientes monitoreadas por la Red hidrolimnológica, se presenta un breve periodo seco en el primer trimestre del año y en los meses de agosto y septiembre.

Para la cuenca del Río Frío uno de los meses mas húmedos fue el mes de Junio (Ver Numeral 1.2.1) situación que se ve reflejada en los caudales calculados para esta corriente. Uno de los eventos de lluvia mas fuertes se presento el día 13 de octubre con una precipitación acumulada de 79.2 mm, evento que fue registrado y calculado, obteniendo un caudal de 11.4.39 m³/s siendo el mayor evento de caudal para esta corriente.

El caudal promedio diario registrado para el año 2010 en la estación hidrométrica “Caneys” fue de 1,115 m³/seg, sin dejar de exponer eventos como el que se presento el en día 19 de diciembre de 2010, en el cual el caudal alcanzo el orden de los 4,840 m³/seg. El caudal promedio para el año 2011 fue calculado en 1.632 m³/s, aumentando en un 22% respecto al caudal promedio del año anterior.

1.3 - CORRIENTE - RIO SURATA

1.3.1 ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA AUTOMÁTICA DE LAGO ALTO

La estación climatológica automática instalada en la vereda Lago Alto jurisdicción del municipio de Surata monitorea la parte alta del la cuenca del Surata, es la estación climatológica mas alta a 2600 msnm, a continuación se muestran gráficos con los análisis pluviométricos hechos a esta estación.

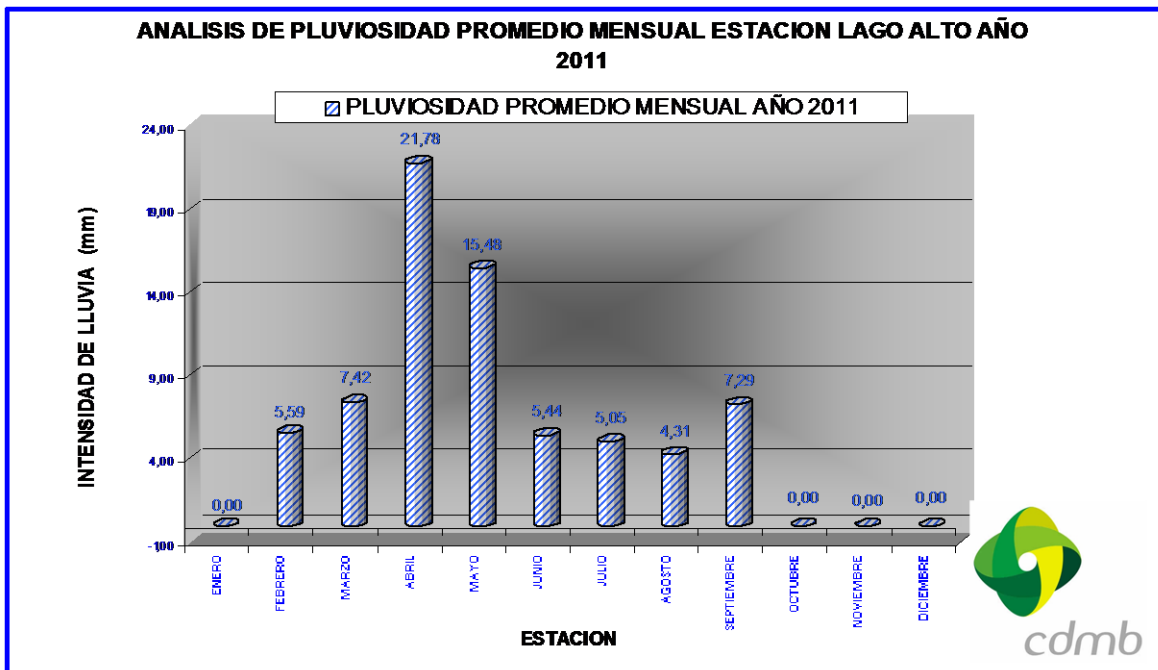


GRAFICO 13. Pluviosidad Promedio Estación Climatológica Lago Alto - Surata.

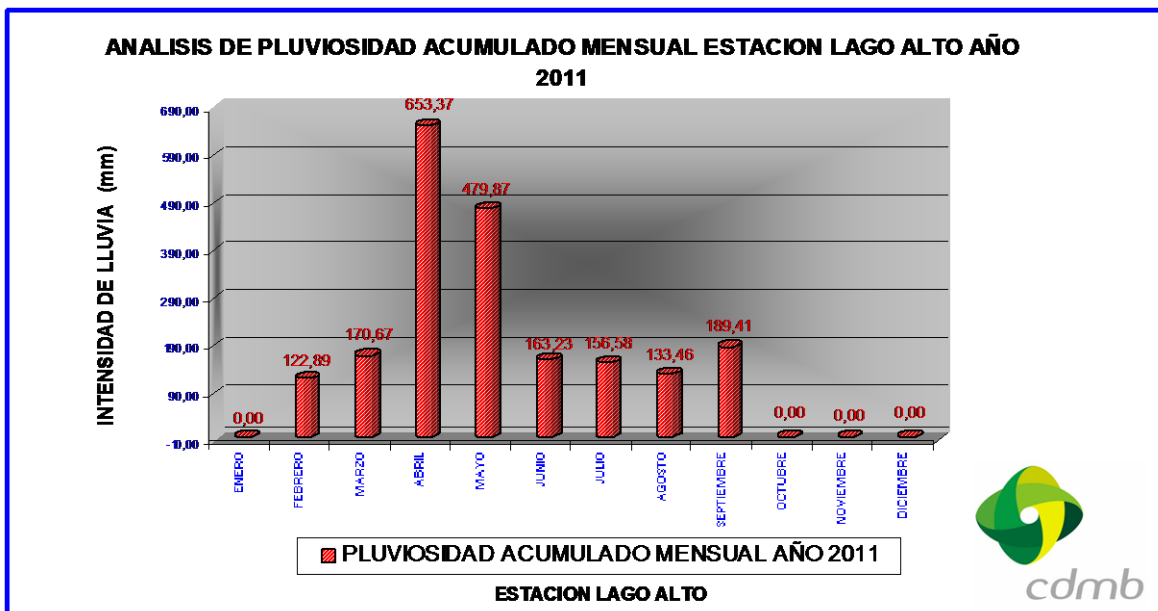


GRAFICO 14. Pluviosidad Acumulada Estación Climatológica Lago Alto - Surata.

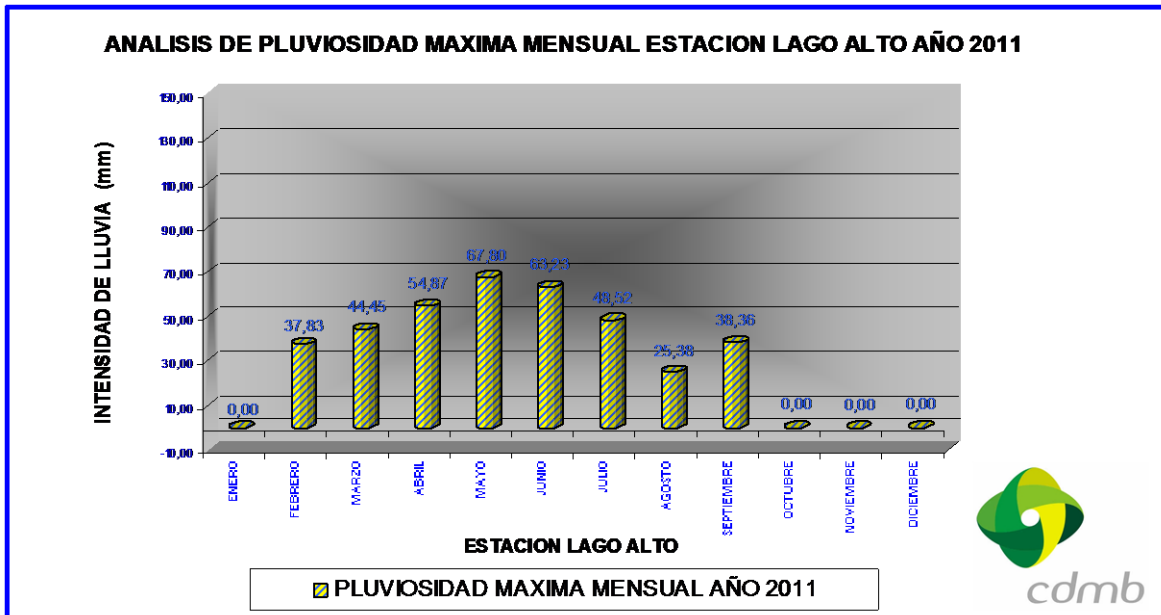


GRAFICO 15. Pluviosidad Máxima Mensual Estación Climatológica Lago Alto Sevilla.

El periodo seco en el primer trimestre del año es una característica de nuestra latitud, aumentando paulatinamente hasta las lluvias de mitad de año. Debido a la ola invernal que ha afectado a nuestro país, recrudeciéndose al final del año 2011, ha hecho que colapse la malla vial que comunica la ciudad de Bucaramanga con los municipios de Matanza, Charta y Surata, lo cual ha impedido que los datos registrados durante esa temporada no se hayan podido descargar y analizar.

Con los datos disponibles se puede observar que para el primer los primeros ocho meses del año 2011, el mes mas húmedo fue abril, con una precipitación mensual acumulada de 653.37 mm, el cual hasta el momento es el registro mas alto de precipitación en el área de jurisdicción de la CDMB. Al igual mayo registro un nivel de precipitaciones de 479.87 mm seguido de septiembre con 189.41mm, ubicando a la parte alta de la cuenca del Río Surata como una de las mas húmedas de la región.

El mayor evento de lluvia durante el año se presento el día Jueves 10 de Mayo con una precipitación diaria acumulada de 67.8 mm, aunque mas de 6 días durante ese mes registraron eventos de lluvias superiores a los 30mm de precipitación diaria acumulada.

1.3.2 ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA AUTOMÁTICA EL ROBLE

La estación climatológica automática instalada en la vereda El Roble jurisdicción del municipio de Charta monitorea la parte alta del la cuenca del Charta importante afluente del Río Surata, a continuación se muestran gráficos con los análisis pluviométricos hechos a esta estación.

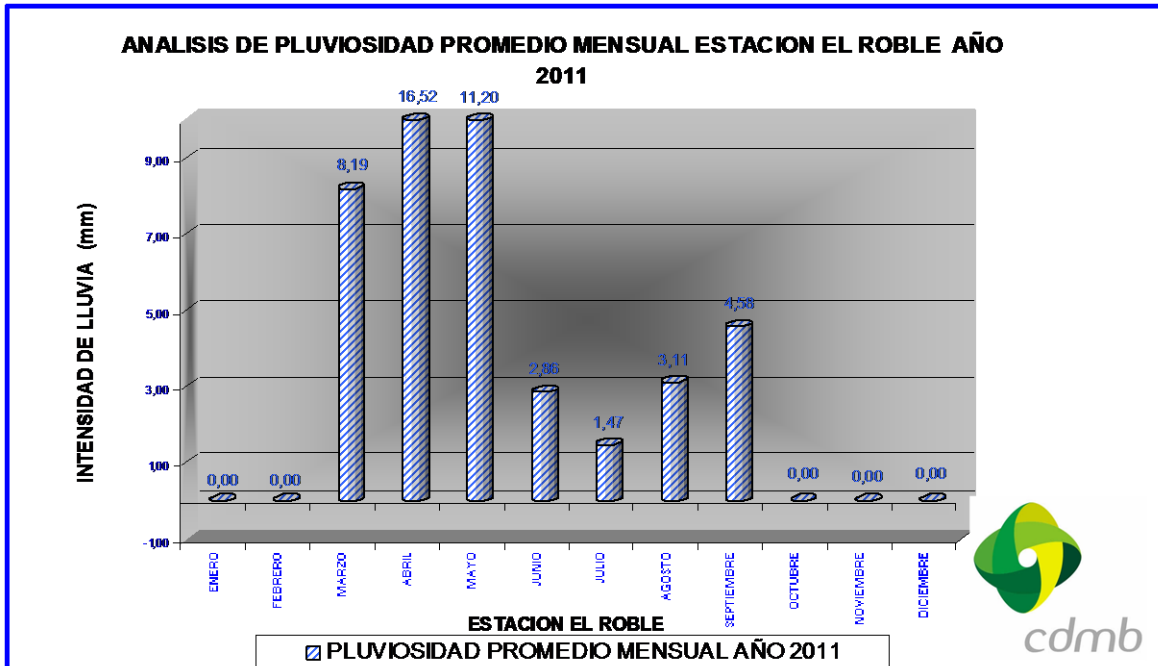


GRAFICO 16. Pluviosidad Promedio Estación Climatológica El Roble - Charta.

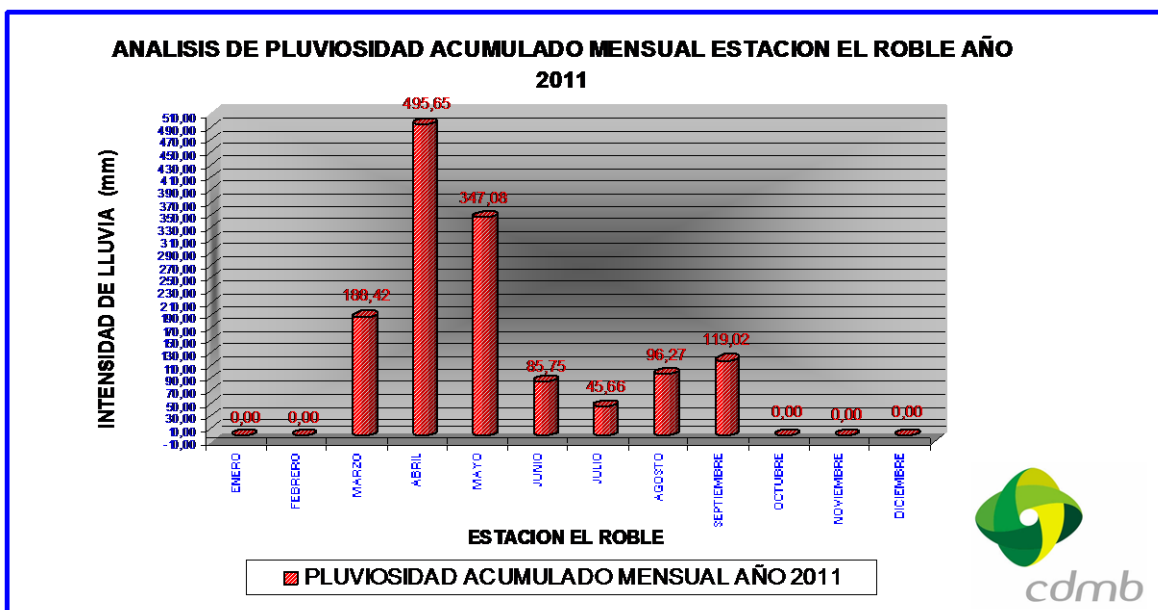


GRAFICO 17. Pluviosidad Acumulada Estación Climatológica El Roble - Charta.

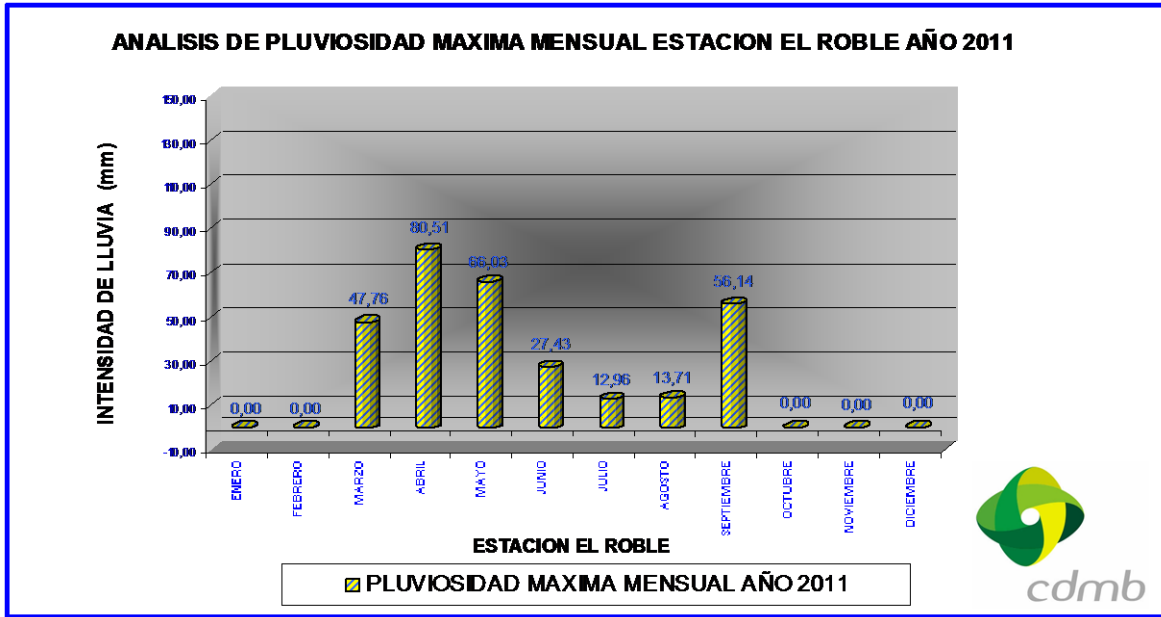


GRAFICO 18. Pluviosidad Máxima Mensual Estación Climatológica El Roble - Charta.

Debido a la ola invernal que ha afectado a nuestro país, recrudeciéndose al final del año 2011, ha hecho que colapse la malla vial que comunica la ciudad de Bucaramanga con los municipios de Matanza, Charta y Surata, lo cual ha impedido que los datos registrados durante esa temporada no se hayan podido descargar y analizar.

Con los datos disponibles se puede observar que para el primer los primeros nueve meses del año 2011, el mes mas húmedo fue abril, con una precipitación mensual acumulada de 495.65 mm, siguiendo la tendencia que tiene la parte alta de la cuenca del Río Surata. Al igual Mayo registró un nivel de precipitaciones de 347.08 mm seguido de Marzo con 188.42mm, ubicando a la parte alta de la cuenca del Río Surata como una de las mas húmedas de la región.

Las precipitaciones para esta parte de la cuenca del Río Surata (Charta) son aproximadamente un 25% menores que las presentadas en la región del municipio de Surata, sin embargo no dejan de ser importantes debido al volumen que cayo sobre esta región durante el segundo trimestre del año en curso

El mayor evento de lluvia durante el año se presento el día Jueves 3 de Abril con una precipitación diaria acumulada de 80.51 mm.

1.3.2 - ESTACION LIMNIMETRICA UÑA DE GATO

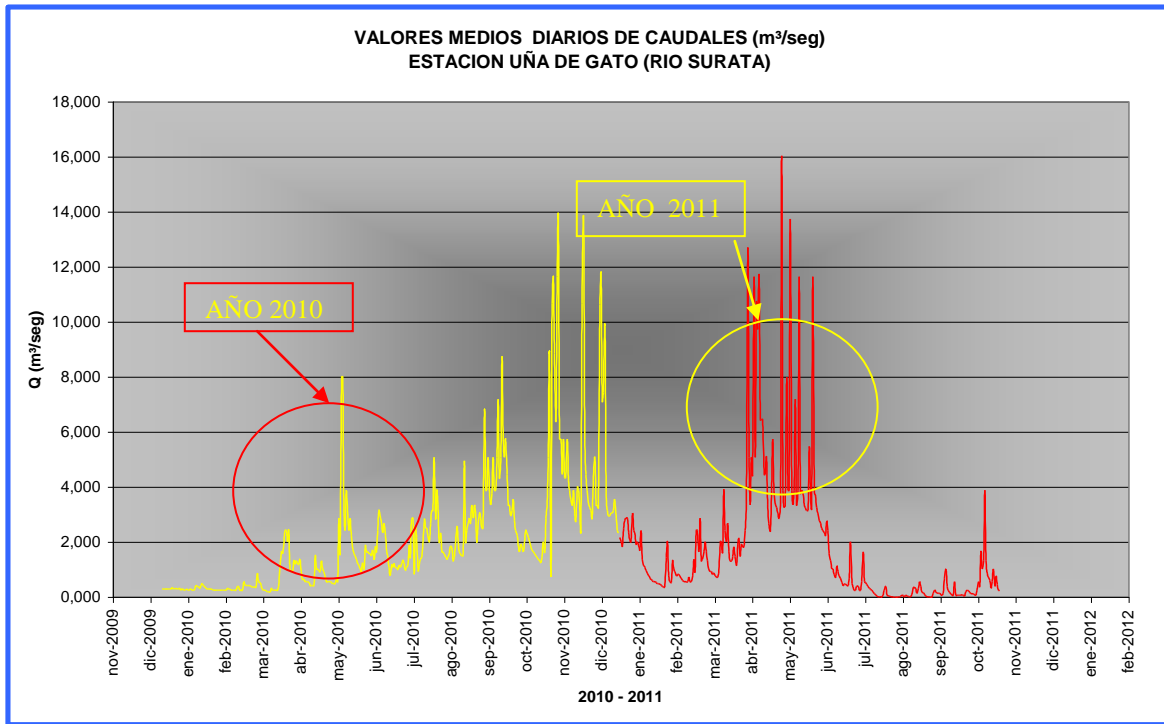


GRAFICO 19. Grafico comparativo de los años 2010 y 2011 Estacion Limnimétrica Uña de Gato.

Esta estación limnimétrica monitorea la parte alta del Río Surata, antes del casco urbano del municipio del mismo nombre, los mayores caudales se registraron durante el segundo trimestre del año 2011, resultado esperado, ya que las mayores precipitaciones registradas durante el año se dieron por esta época.

Se presentan dos periodos relativamente secos durante los dos primeros meses del año 2011 y desde los primeros días del mes de agosto hasta mediados del mes de septiembre.

Se tiene información de lecturas limnimétricas desde el mes de Enero hasta el mes de septiembre, razón por la cual no se muestran el fuerte impacto que han tenido las lluvias en esta región en el ultimo trimestre del año, hasta el punto de reactivar una falla geológica debido a la inestabilidad del suelo que ha puesto en riesgo en riesgo el caso urbano del municipio de Surata, con los datos actuales se ha calculado un caudal promedio de diario de 1.719 m³/seg. Pero en la grafico 19 se observa que han eventos de lluvia que han llevado los caudales hasta casi los 15 m³/s.

1.4 - CORRIENTE - RIO NEGRO

1.4.1 - ESTACION LIMNIMETRICA BRISAS

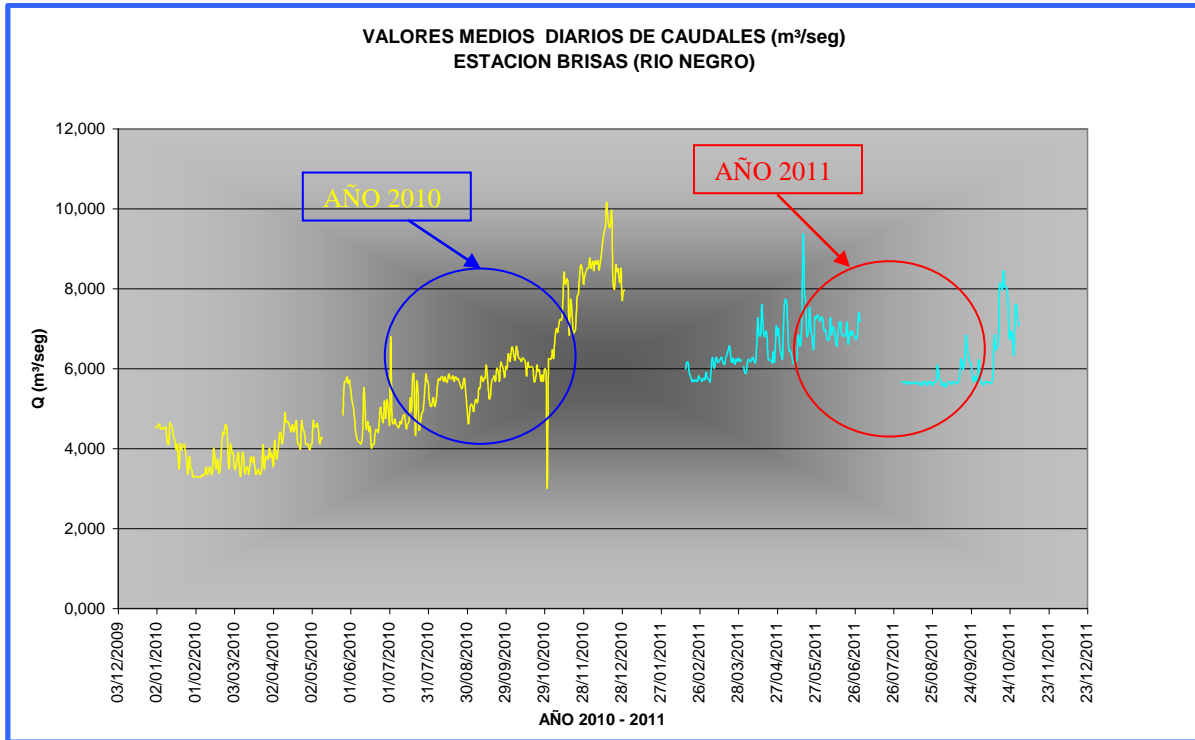


GRAFICO 20. Grafico comparativo de los años 2010 y 2011 Estacion Limnimétrica Brisas.

En la grafica N° 23 se observa una comparación entre los caudales de los años 2010 y el año 2011, calculados por la curva de gastos gracias a las lecturas limnimetricas diarias realizadas por el observador de la estación, sin embargo por los grandes caudales presentados en esta corriente, estos debido al gran volumen de precipitaciones en la parte alta de la cuenca del Río Rionegro, el limnimetro fue dañado en mas de una ocasión, no permitiendo el registro de los meses de enero, parte de febrero y julio.

Sin embargo la tendencia de un periodo seco durante principios y mediados del año se puede observar, ademas en conjunto con los datos registrados durante el año 2010 se observa que el caudal en esta corriente tiene una marcada tendencia ascendente en los meses de Junio, Julio, Agosto y en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre de 2010 debido a las fuertes lluvias presentadas al final del año. A mediados del mes de diciembre de 2010 los caudales empiezan a disminuir, conservándose esa tendencia hasta mediados del mes de marzo de 2011, donde se revierte la tendencia, aumentando nuevamente los caudales hasta niveles similares a los presentados en los meses mas lluviosos del año 2010, aunque con una duración menor.

Se obtuvo un caudal promedio diario de 5.411 m³/seg para el año 2010, en comparación el caudal promedio para el año 2011 es de 6.455 m³/seg.

1.5 - CORRIENTE - RIO TONA

1.5.1 ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA AUTOMÁTICA EL GRAMAL

La estación climatológica automática instalada en la vereda El Gramal jurisdicción del municipio de Tona monitorea la parte alta del la cuenca del Tona importante afluente del Río Surata, a continuación se muestran gráficos con los análisis pluviométricos hechos a esta estación.

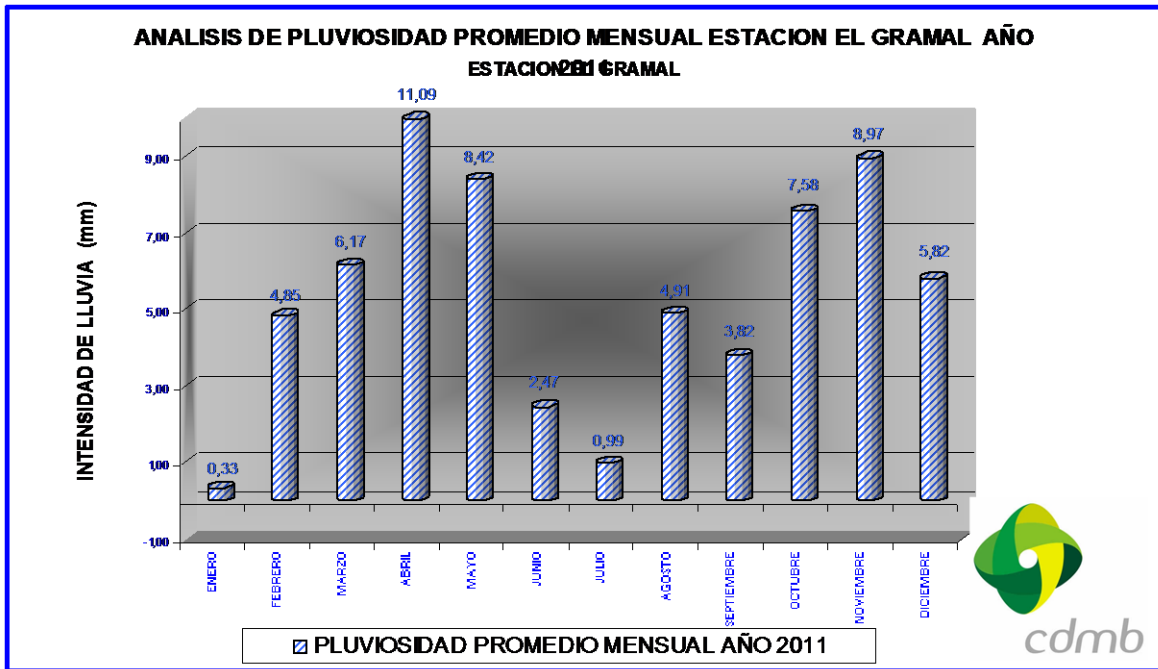


GRAFICO 21. Pluviosidad Promedio Estación Climatológica El Gramal - Tona.

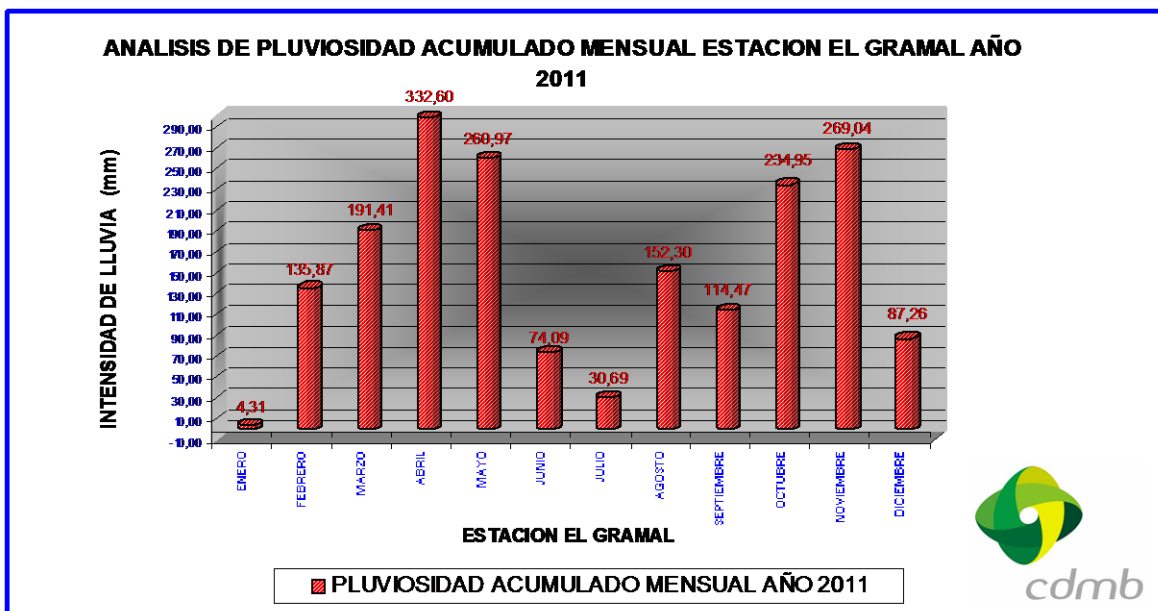


GRAFICO 22. Pluviosidad Acumulada Estación Climatológica El Gramal - Tona.

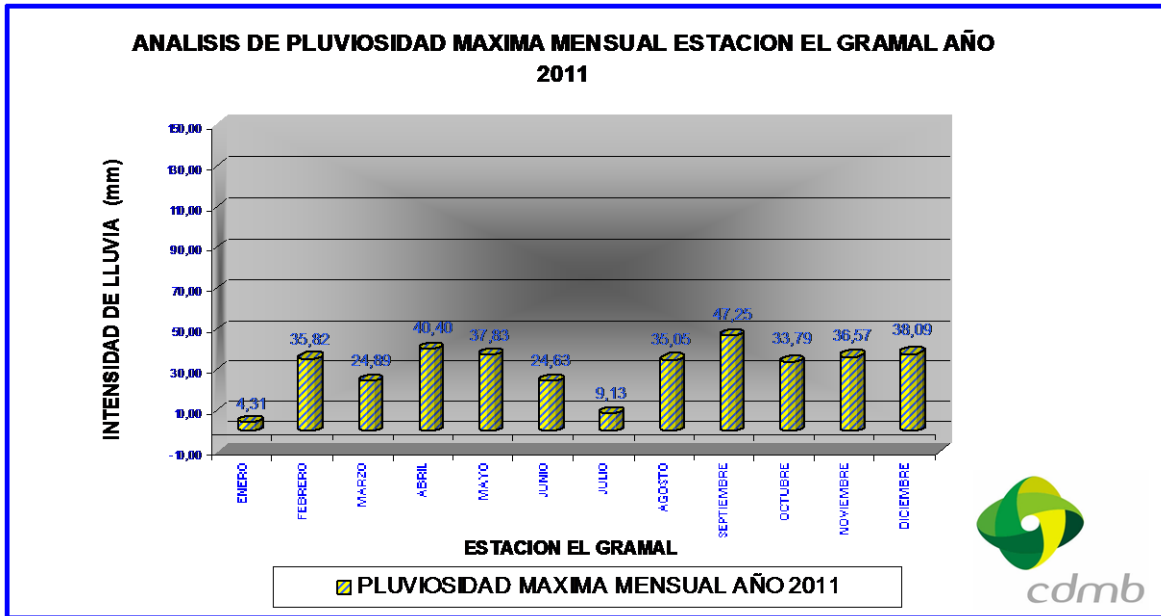


GRAFICO 23. Pluviosidad Máxima Mensual Estación Climatológica El Gramal - Tona.

La parte alta de la cuenca de Río Tona es monitoreada por la estación climatológica automática de El Gramal, la tendencia de las precipitaciones sobre esta región del área de jurisdicción de la CDMB permite ver un comportamiento bimodal de las lluvias, con dos periodos a principios del primer y tercer trimestre del año. El mes mas húmedo fue abril, con una precipitación mensual acumulada de 332.6 mm, siguiendo la tendencia que tiene la parte alta de la cuenca del Río Surata.

Al igual Noviembre registró un nivel de precipitaciones de 269.04 mm seguido de Marzo con 260.97 mm, ubicando a la parte alta de la cuenca del Río Surata como una de las mas húmedas de la región.

El mayor evento de lluvia durante el año se presento el día Martes 13 de Septiembre con una precipitación diaria acumulada de 47.25 mm.

1.5.2 - ESTACION LIMNIMETRICA DE PUENTE TONA

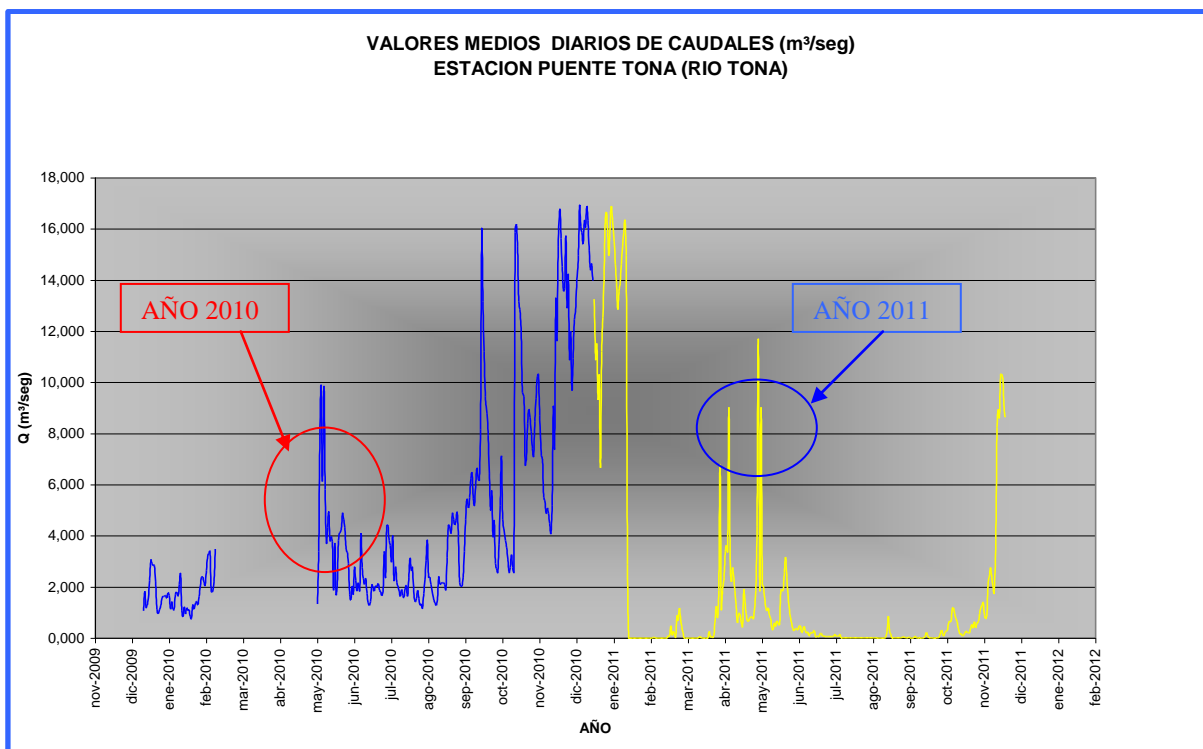


GRAFICO 24. Grafico comparativo del año 2010 y el año 2011

Se muestra la Estación limnimétrica Puente Tona (grafico N° 24) la cual esta ubicada en la parte baja de la microcuenca Río Tona, al igual que las estaciones limnimétricas ubicadas en las demás corrientes en jurisdicción de la CDMB, se puede apreciar un descenso de los caudales en los primeros meses del año 2011, presentándose un aumento de los mismos finalizando el mes de marzo de 2011, la información registrada en esta estación limnimétrica es congruente con los datos registrados por la estación climatológica sobre esta cuenca, ya que los meses con mayor precipitación fueron Abril y Noviembre.

En el grafico se puede apreciar que en ocasiones los niveles llegan a cero en el mes de febrero de 2011, se debe hacer la salvedad que estos niveles cero se presentan porque estos caudales son calculados, mas no medidos, razón por la cual no se puede concluir que para el mes de febrero el río no tuvo flujo alguno, sino que la curva de calibración no cubre estos rangos de nivel, lo cual obliga a realizar una nueva campaña de aforos en este punto y el replanteamiento de la sección donde se ubica la estación para reformular la curva de gastos.

Para el año 2010 el caudal promedio diario de 4.944 m³/seg., para el año 2011 se obtuvo un caudal medio diario de 2.840 m³/seg.

1.6 – MUNICIPIO DEL PLAYON

1.6.1 ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA AUTOMÁTICA BETANIA-MADROÑO

La estación climatológica automática instalada en el corregimiento de betania jurisdicción del municipio de el playón monitorea la parte alta del la cuenca del río betania, a continuación se muestran gráficos con los análisis pluviométricos hechos a esta estación.

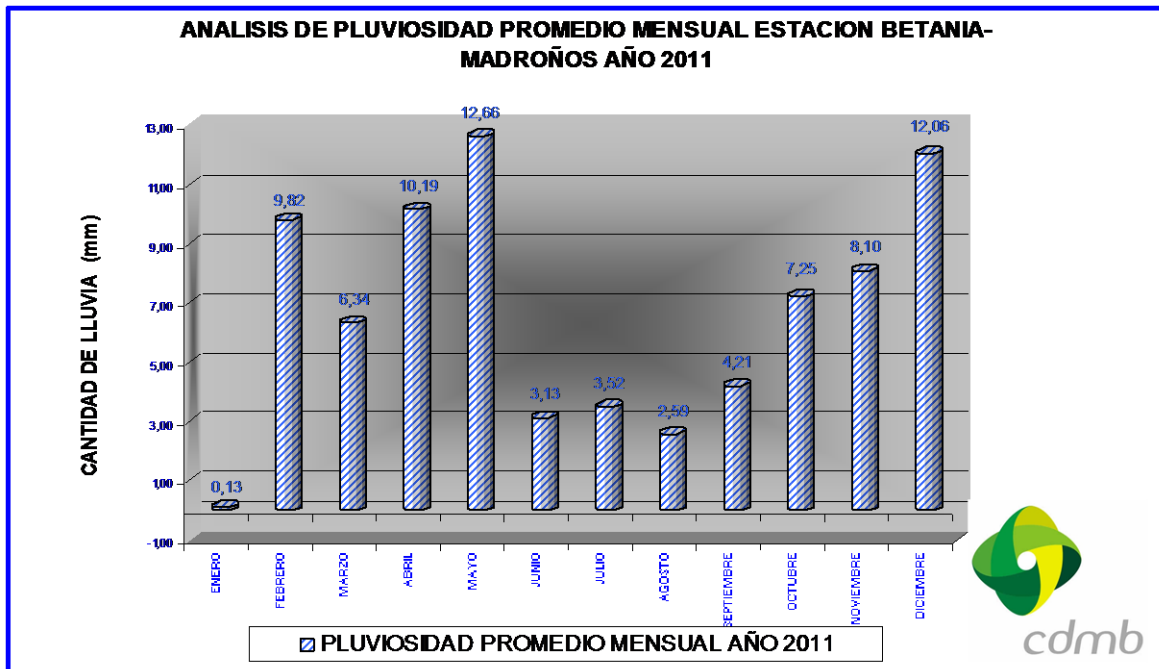


GRAFICO 25. Pluviosidad Promedio Estación Climatológica Betania – Madroño El Playón.

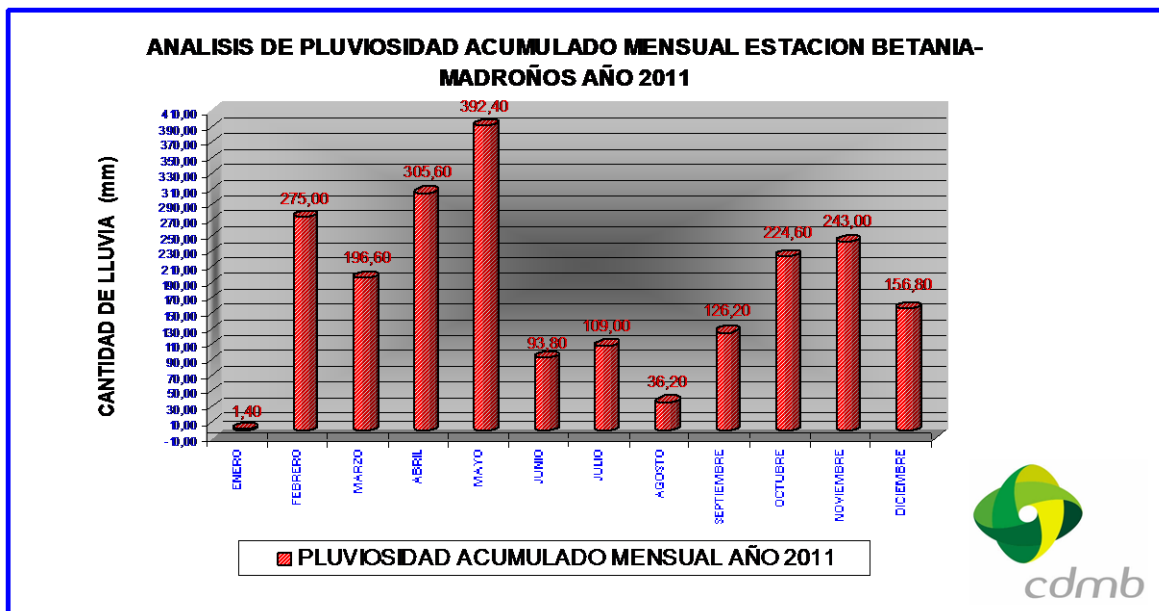


GRAFICO 26. Pluviosidad Acumulada Estación Climatológica Betania – Madroño El Playón.

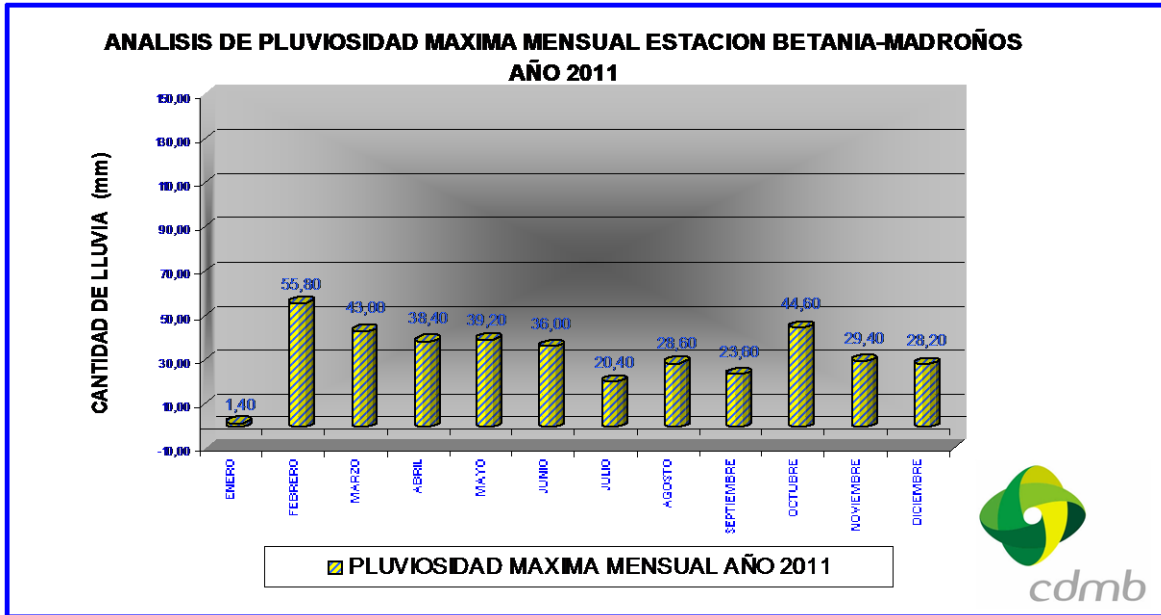


GRAFICO 27. Pluviosidad Máxima Mensual Estación Climatológica Betania – Madroño El Playón.

La parte alta de la cuenca de Río Betania, importante contribuyente del Río Playonero es monitoreada por la estación climatológica automática de Betania-Madroño, la tendencia de las precipitaciones sobre esta región del área de jurisdicción de la CDMB permite ver un comportamiento bimodal de las lluvias, con dos periodos a principios del primer y tercer trimestre del año. El mes mas húmedo fue Mayo, con una precipitación mensual acumulada de 392.4 mm

Al igual Abril registró un nivel de precipitaciones de 305.6 mm seguido de febrero con 275.0 mm.

El mayor evento de lluvia durante el año se presentó el día Martes 27 de Febrero con una precipitación diaria acumulada de 55.8 mm.

1.6.2 ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA AUTOMÁTICA SENA AGUASCALIENTES

La estación climatológica automática instalada dentro del predio del Sena en la vereda Aguascalientes jurisdicción del municipio de El Playón monitorea la parte media de la cuenca del Río Playonero, a continuación se muestran gráficos con los análisis pluviométricos hechos a esta estación.

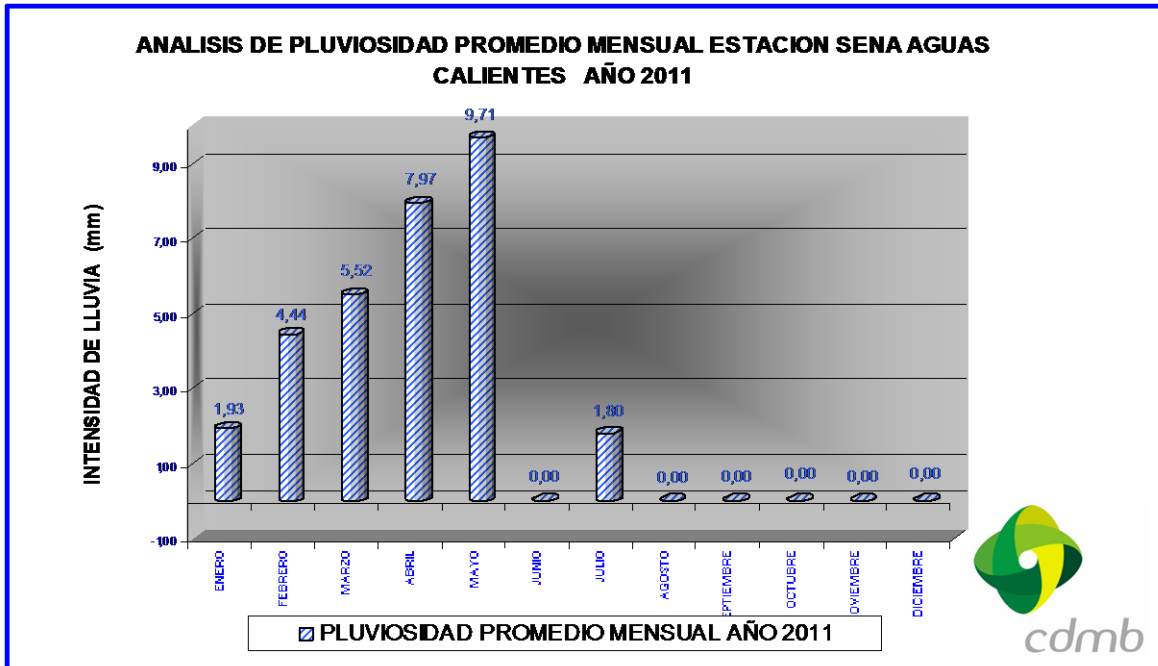


GRAFICO 28. Pluviosidad Acumulada Estación Climatológica Sena Aguascalientes - El Playón.

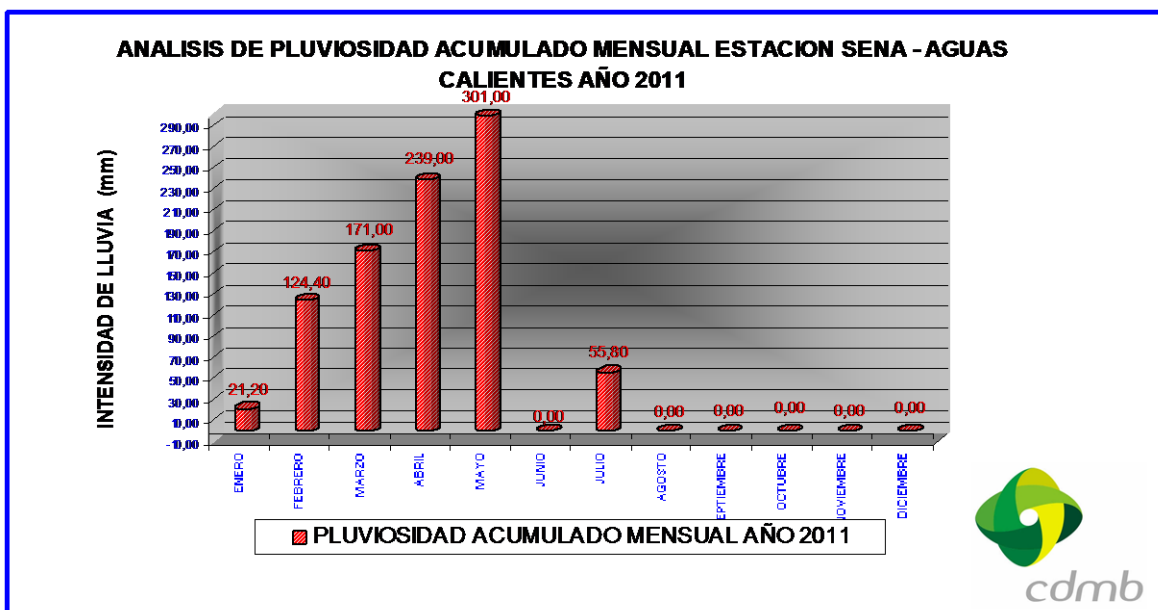


GRAFICO 29. Pluviosidad Acumulada Estación Climatológica Sena Aguascalientes - El Playón.

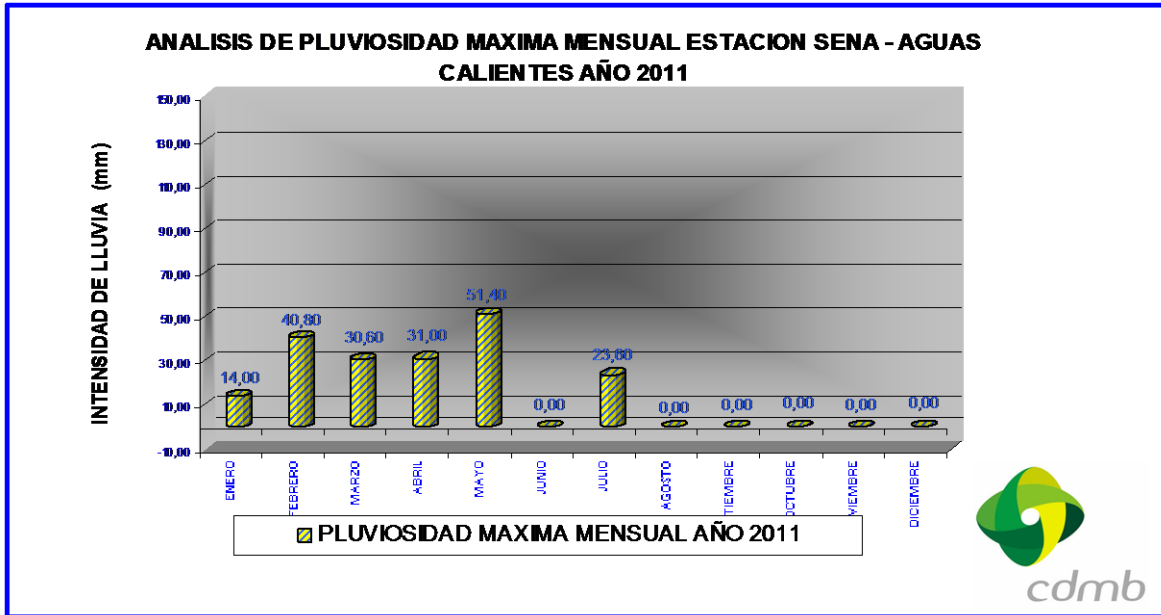


GRAFICO 30. Pluviosidad Acumulada Estación Climatológica Sena Aguascalientes - El Playón.

La parte media de la cuenca de Río Playonero, es monitoreada por la estación climatológica automática de Sena Aguascalientes, la tendencia de las precipitaciones sobre esta región del área de jurisdicción de la CDMB permite ver un comportamiento bimodal de las lluvias, con dos periodos a principios del primer y tercer trimestre del año. El mes más húmedo fue Mayo, con una precipitación mensual acumulada de 301.00 mm. Al igual Abril registró un nivel de precipitaciones de 239.00 mm seguido de Marzo con 171.00 mm.

El mayor evento de lluvia durante el año se presentó el día Martes 17 de Mayo con una precipitación diaria acumulada de 51.4 mm.

1.7 – MUNICIPIO DE GIRÓN

1.7.1 ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA AUTOMÁTICA HUMEDAL - PANTANO

La estación climatológica automática instalada La Vereda de El Pantano jurisdicción del municipio de el Girón monitorea la parte alta del la cuenca de La Quebrada La Angula, a continuación se muestran gráficos con los análisis pluviométricos hechos a esta estación.

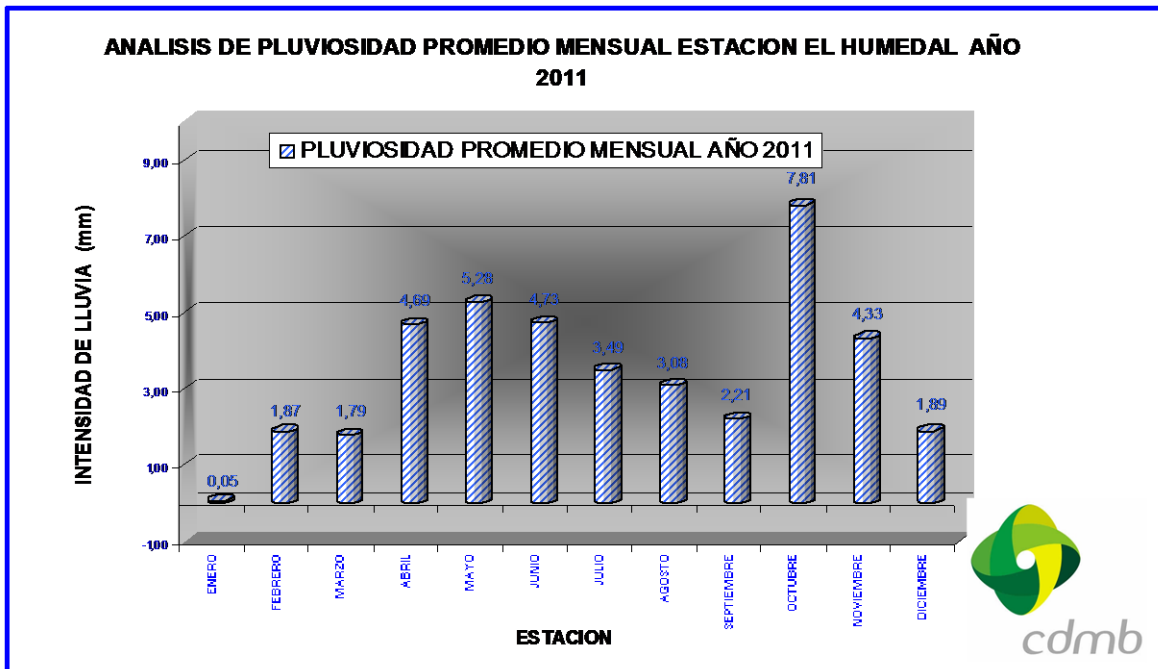


GRAFICO 31. Pluviosidad Promedio Estación Climatológica Betania – Madroño El Playón.

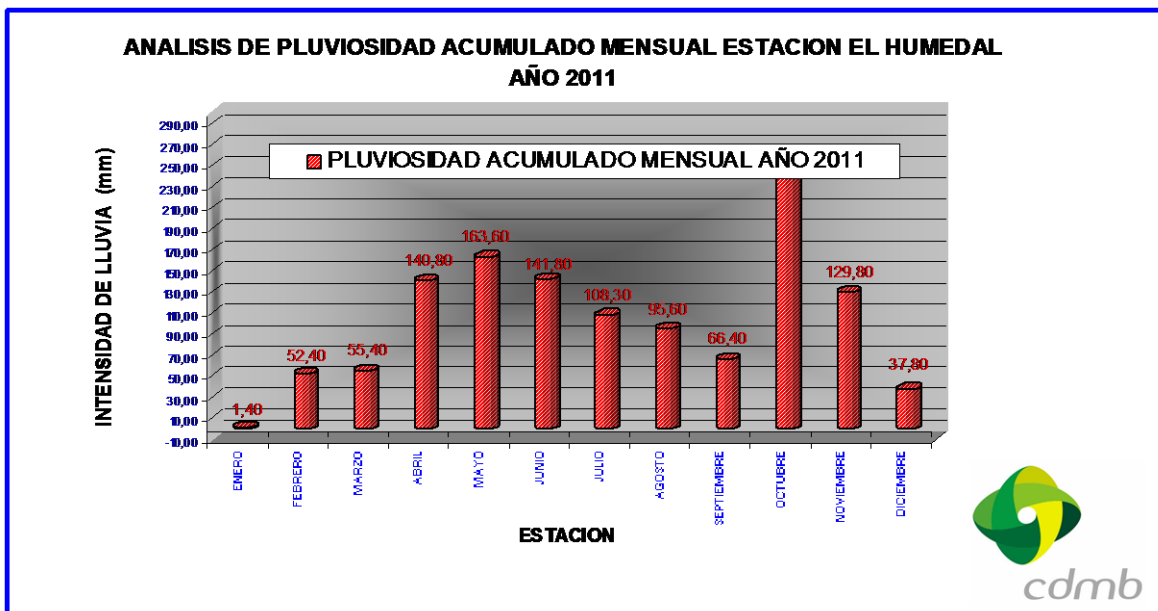


GRAFICO 32. Pluviosidad Acumulada Estación Climatológica Betania – Madroño El Playón.

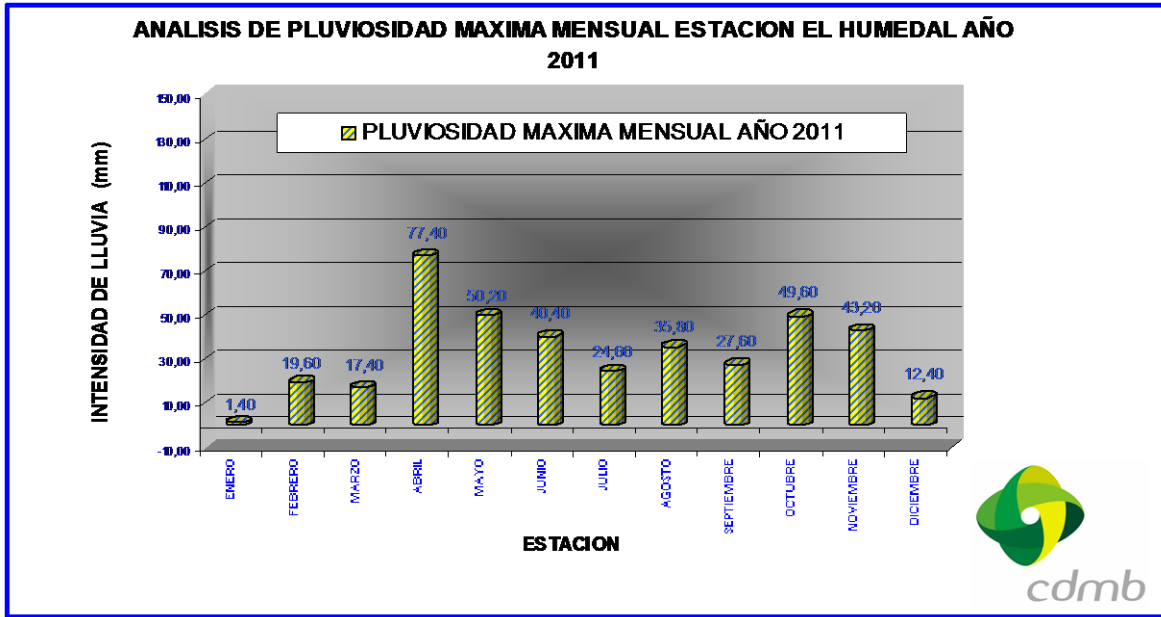


GRAFICO 33. Pluviosidad Máxima Mensual Estación Climatológica Betania – Madroño El Playón.

La parte alta de la cuenca de La Quebrada La Angula, es monitoreada por la estación climatológica automática de El Humedal - Pantano, la tendencia de las precipitaciones sobre esta región del área de jurisdicción de la CDMB permite ver un comportamiento bimodal de las lluvias, con dos periodos a principios del primer y tercer trimestre del año. El mes mas húmedo fue Octubre, con una precipitación mensual acumulada de 242.2 mm Al igual Mayo registró un nivel de precipitaciones de 163.6 mm seguido de Abril con 140.8 mm.

El mayor evento de lluvia durante el año se presento el día Miércoles 13 de Abril con una precipitación diaria acumulada de 77.4 mm.

En comparación con otras regiones, esta es una de las más secas, ya que en partes como la parte alta de la cuenca del Río Surata llega a ser tres veces mayor que la presentada en esta zona.

1.8 – ANALISIS GENERAL DEL CAUDAL DE LAS ESTACIONES LIMNIMETRICAS DE LA CDMB

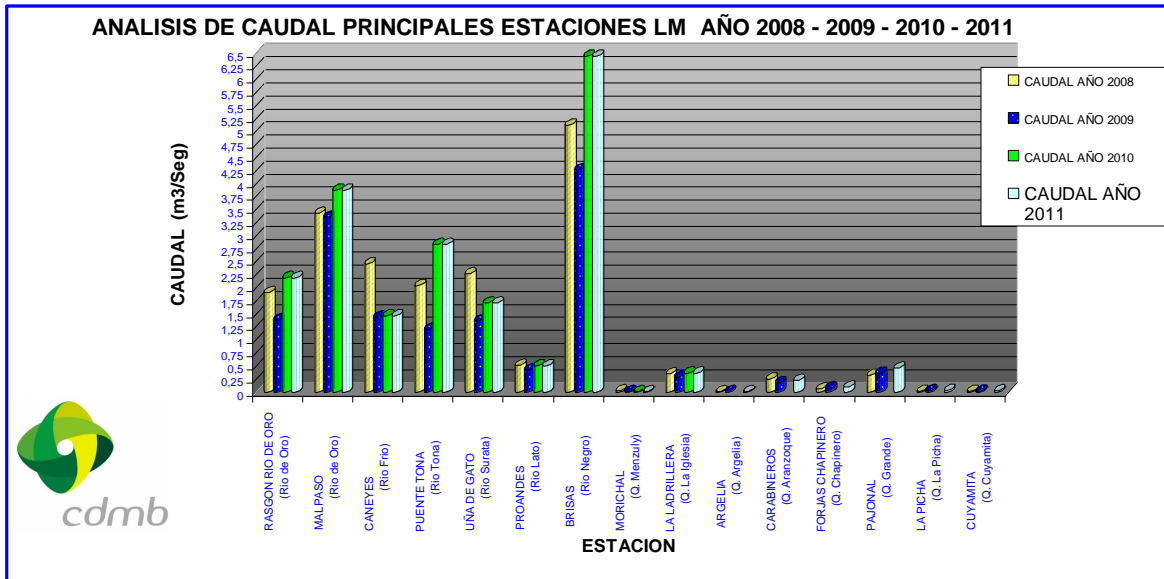


GRAFICO 34. Grafico comparativo del año 2010 y el año 2011

En la grafica N° 25 se puede observar claramente la disminución de caudal durante el primer semestre del año 2010 de las estaciones Limnimétricas ubicadas en la jurisdicción de la CDMB, donde el caudal promedio de algunas estaciones a disminuido durante el primer semestre del año 2010 y ha aumentado progresivamente en el segundo semestre. Teniendo como mayor disminución la corriente Río de Oro en la estación Rasgón Río de Oro, Malpasos y Palogordo y en las estaciones Uña de Gato, Puente Tona y Brisas se ve un alto incremento del caudal.

Para el periodo del año 2011 los caudales de las principales corrientes aumentaron en promedio un 22%, los caudales mas grandes se presentan en el tercer trimestre del año, en el periodo comprendido entre los meses de Octubre y Diciembre, ya que por esta época se presentaron las mayores precipitaciones sobre el área de jurisdicción..



TABLA COMPARATIVA CAUDALES 2010 - 2011
Caudales anuales de las principales estaciones de la CDMB

ESTACION	CORRIENTE	CAUDAL PROMEDIO AÑO 2010 (m3/Seg)	CAUDAL PROMEDIO AÑO 2011 (m3/Seg)	AUMENTO DE CAUDAL (%)
RASGON RIO DE ORO (Rio de Oro)	Rio de Oro	1,52	2,199	35,25%
MALPASO (Rio de Oro)	Rio de Oro	3,68	3,881	5,83%
CANEYES (Rio Frio)	Rio Frio	1,12	1,632	20,93%
PUENTE TONA (Rio Tona)	Rio Tona	1,15	2,840	82,60%
UÑA DE GATO (Rio Surata)	Rio Surata	1,50	1,719	9,52%
PROANDES (Rio Lato)	Rio Lato	0,47	0,510	8,21%
BRISAS (Rio Negro)	Rio Negro	4,67	6,455	34,90%
MORICHAL (Q. Menzuly)	Q. Menzuly	0,01	0,014	6,29%
LA LADRILLERA (Q. La Iglesia)	Q. La Iglesia	0,32	0,370	13,89%
ARGELIA (Q. Argelia)	Q. Argelia	0,01	0,010	15,22%
CARABINEROS (Q. Aranzoque)	Q. Aranzoque	0,20	0,229	11,92%
FORJAS CHAPINERO (Q. Chapinero)	Q. Chapinero	0,09	0,101	19,29%
PAJONAL (Q. Grande)	Q. Grande	0,40	0,464	18,87%
LA PICHA (Q. La Picha)	Q. La Picha	0,03	0,038	24,46%
CUYAMITA (Q. Cuyamita)	Q. Cuyamita	0,03	0,030	17,87%

PROMEDIO

22,23%

1.9 – CONCLUSIONES.

- En los datos capturados por las estaciones climatológicas automáticas en la zona de montaña se observan dos breves periodos secos durante los meses de enero, febrero y parte de marzo y los meses de agosto y parte de septiembre.
- Se presentan dos periodos húmedos, especialmente en la parte de montaña del área de jurisdicción, estos periodos son de mayor duración que los periodos secos, ya que para la zona de montaña se encuentra que van desde el mes de abril, hasta mediados del mes de julio, el segundo periodo húmedo se ubica entre los meses de octubre y mediados de diciembre, las precipitaciones en estos periodos fue el algunos casos superiores a las del año inmediatamente anterior aunque de menor duración.
- La estaciones climatológicas ubicadas en el municipio de El Playón, registran información de la zona de planicie de nuestra área de jurisdicción, estas estaciones muestran que los periodos secos en fueron de una mayor extensión en el tiempo, y el periodo de lluvias fue de similar duración, aunque de menor precipitación que los volúmenes registrados en el área de montaña.
- La estaciones limnimétricas ubicadas en las principales corrientes muestran un aumento en sus caudales de un 20% en promedio respecto del año anterior, se debe hacer hincapié que estos caudales en algunos casos fueron superiores a los del año 2010 donde la temporada invernal fue mas fuerte que la que se esta presentando actualmente en el país, sin embargo estos eventos son de una duración mas corta en el tiempo.