

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA



INFORME DEL ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES

Primer semestre del 2010



**SUBDIRECCIÓN DE ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN INTEGRAL DEL TERRITORIO
SOPIT**

2010

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION.....	4
OBJETIVOS	5
CAPITULO 1. INFORME DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	
PRIMER SEMESTRE AÑO 2010.....	6
1.1 PROGRAMA RED DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA.....	6
1.2 PARAMETROS EVALUADOS EN LOS PUNTOS DE MONITOREO	7
1.3 ANÁLISIS EVALUATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA	8
1.3.1 INDICE DE CALIDAD DEL AGUA.....	8
1.4 ESTATUTO SANITARIO DE LA CDMB	9
1.5 RESULTADOS DEL PROGRAMA	10
1.5.1 RIO SURATA.....	14
1.5.2 RÍO DE ORO	16
1.6 AFLUENTES DEL RÍO DE ORO.....	19
1.6.1 Afluentes - Municipio de Piedecuesta	19
1.6.1.1 Quebrada Grande	20
1.6.1.2 Quebrada Soratoque.....	20
1.6.1.3 Río Lato	20
1.6.2 Afluentes - Municipios Floridablanca y Girón	20
1.6.2.1 Río Frío.....	20
1.6.2.2. Afluentes Río Frío	22
1.6.2.3. Quebrada Aranzoque o Mensulí.....	23
1.6.2.4. Quebrada-Zapamanga.....	23
1.6.3 Afluentes Municipios de Girón - Bucaramanga.....	24
1.6.3.1 Quebrada La Iglesia.....	24
1.6.3.2 Afluentes de la quebrada La Iglesia	25
1.6.3.3 Quebradas de la Escarpa.....	27
1.7. RIO LEBRIJA.....	29
1.8 AFLUENTES DEL RÍO LEBRIJA.....	30
1.9 RÍOS MANCO Y UMPALA.....	32
1.10 QUEBRADA ARENALES Y RÍO JORDAN.....	32
1.11 PROMEDIO DE CALIDADES DEL AGUA	35
1.12 RELACIÓN DQO Y DBO	36
CAPITULO 2. INFORME DE LA RED HIDROCLIMATOLOGICA PRIMER SEMESTRE AÑO 2010.....	
2.1 ANÁLISIS DE CAUDALES.....	40
CAPITULO 3. ESTADO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA.....	
3.1 NORMAS DE CALIDAD DEL AIRE.....	52
3.1.1 Índice de calidad del aire IBUCA.....	52
3.2 RESULTADOS DEL MONITOREO.....	53

Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio

3.2.1 Zona Centro.....	53
3.2.2 Zona Cabecera del Llano.....	54
3.2.3 Zona Ciudadela Real de Minas.....	56
3.2.4 Zona Florida - Cañaveral.....	57
3.2.5 Zona Norte.....	59
3.2.6 Zona La Joya.....	60
3.2.7 Zona San Miguel	61
3.2.8 Zona Ricaurte - Cañaveral.....	63
3.3 ANALISIS METEREOLÓGICO.....	64
3.3.1 Zona Norte.....	64
3.3.2 Zona Centro.....	66
3.3.3 Zona Sur.....	68
4. CONCLUSIONES	71

INTRODUCCIÓN

Las redes de monitoreo de calidad del agua, hidroclimatológica y de calidad del aire son un programa institucional de la CDMB que permite evaluar la calidad y cantidad tanto del agua de las corrientes superficiales en el Área de Jurisdicción de la entidad, como la calidad del aire en el área metropolitana de Bucaramanga. El desarrollo del mismo, comprende una serie de monitoreos que incluyen la toma de muestras, análisis de la información obtenida y la evaluación de los resultados. La red tiene localizadas las estaciones en las principales corrientes del área de jurisdicción y en los afluentes de mayor relevancia así como en los sitios estratégicos del área metropolitana de Bucaramanga.

A continuación en el siguiente informe se evidencia el estado de calidad de la red de monitoreo del agua, Red de Calidad del aire y la Red Hidroclimatológica, durante el primer semestre del 2010.

OBJETIVOS

- ✧ Evidenciar el estado de las redes de calidad del agua e hidroclimatológica en las principales corrientes superficiales del Área de Jurisdicción de la CDMB.
- ✧ Proveer un marco ambiental de referencia en base a los resultados obtenidos de las estaciones automáticas y manuales pertenecientes a la Red de Monitoreo de la calidad del aire, instaladas en diferentes sitios estratégicos del Área Metropolitana de Bucaramanga.

CAPITULO 1

INFORME DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA PRIMER SEMESTRE del AÑO 2010

1.1. PROGRAMA DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA

La evaluación de la calidad del agua en corrientes superficiales, comprende:

- Muestreo: El grupo operativo, realiza la toma de muestra que consiste en el desplazamiento hasta los puntos indicados, realizar el muestreo, preservación y transporte al laboratorio de las muestras en cada día de jornada.
- Análisis de Laboratorio: El laboratorio recibe las muestras y realiza los análisis respectivos.
- Análisis de Información: La información obtenida en campo y los resultados del laboratorio son consolidados y procesados para reportar la calidad de agua.

El programa se desarrolla en la Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio; la Coordinación de Seguimiento y Monitoreo Ambiental se encarga del muestreo y el análisis de información y el Laboratorio de Aguas y Suelos realiza el análisis de las muestras.

El plan contempla un recorrido comenzando en los ríos Manco y Umpalá, luego los puntos ubicados en el municipio de Piedecuesta (ríos Oro y Lato y las quebradas Grande y Suratá), continua con los puntos ubicados en Floridablanca en una jornadas, la primera con la quebrada Mensulí y la segunda con el Río Frío y sus afluentes (quebradas Zapamanga y Aranzoque).

Luego se monitorean los puntos del municipio de Girón y Bucaramanga, en tres días, el primero con la quebrada la Iglesia y sus afluentes (quebradas La Flora, La Cascada, El Macho y El Carrasco), el segundo con las corrientes de La Escarpa (quebradas Chimitá, Cuyamita, Argelia, Las Navas, La Chapinero y La Picha) y el tercero los puntos de los ríos Oro y Suratá. Estos puntos se realizan con una frecuencia Bimensual y el monitoreo se realiza puntual.

Adicionalmente con una frecuencia bimensual se realizan los muestreos de los ríos Negro y Lebrija, y la quebrada Arenales y el río Jordán. En total son 61 puntos, ubicados en 38 corrientes con una frecuencia mensual.

En la Zona Minera se realiza el muestreo de la quebrada La Baja y el Río Vetas con una frecuencia de 2 muestreos mensuales con una composición de la muestra por un periodo de 4 horas.

1.2 PARAMETROS EVALUADOS

En cada punto de monitoreo se caracterizan varios parámetros que permiten establecer la calidad de las corrientes de acuerdo con el Índice de Calidad de Agua, el Estatuto Sanitario y el Decreto 1594/84.

Los parámetros evaluados se muestran en el Cuadro No. 1.

Cuadro 1. Parámetros evaluados en la red de monitoreo de calidad de agua

Parámetro	Método
1. Oxígeno Disuelto	STANDARD METHODS 4500- O C- Ed. 20/1998
2. Demanda Química de Oxígeno DQO	STANDARD METHODS 5220 Ed. 20/1998
3. Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO5	STANDARD METHODS 5210 B DBO ₅ ED. 20/1998
4. Fósforo Total	STANDARD METHODS 4500 P B,E Ed. 20/1998
5. Nitrógeno Amoniacal	STANDARD METHODS 4500 NH ₃ D ED. 20/1998
6. Nitrógeno Total Kjeldalh NTK	STANDARD METHODS 4500-org D, Ed. 20/1998
7. Turbiedad	STANDARD METHODS 2130 B Ed. 20/1998
8. Nitritos	STANDARD METHODS 4500- NO ₂ Ed. 20/1998
9. Nitratos	<i>J. RODIER. Análisis de aguas. 1981 p. 180</i>
10. Sólidos Totales	STANDARD METHODS 2540 B Ed. 20/1998
11. Conductividad	STANDARD METHODS 2510 B Ed. 20/1998.
12. Sólidos Suspendidos	STANDARD METHODS 2540 D Ed. 20/1998
13. Coliformes Totales	STANDARD METHODS 9221 E Fermentación de los tubos múltiples- Ed. 20/1998
14. Coliformes Fecales	STANDARD METHODS 9221 E - Ed. 20/1998
15. Cianuro	STANDARD METHODS 4500 CN- C,F
16. Mercurio	STANDARD METHODS 3112B Ed. 20/1998
Datos de Campo	
Temperatura del Agua y Ambiente	Termómetro
Lectura de Mira Limnimétrica	Lectura
Caudal	Aforo con molinete
pH	STANDARD METHODS 4500 H+ B, Ed. 20/1998
Observaciones de Campo	Anotaciones

En la Zona Minera se realiza el análisis de Cianuro, Mercurio, Turbiedad, Conductividad, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos y pH.

1.3 ANÁLISIS EVALUATIVO DE CALIDAD DEL AGUA

La información consolidada e incluida en la base de datos, permite establecer la evaluación de acuerdo al Índice Calidad del Agua y su comparación con el Estatuto Sanitario y el Decreto 1594 de 1984.

1.3.1 ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA

El índice de Calidad del Agua (desarrollado por la National Sanitation Foundation) se determina a partir de 9 parámetros que son el Oxígeno Disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Nitrógeno Total, Fósforo Total, Sólidos Totales, Turbiedad, Coliformes Fecales, PH y Temperatura, a los cuales se les asigna un valor que se extrae de la gráfica de calidad respectiva, el cual esta en un rango de 0-100.

El Índice de Calidad del Agua ICA es calculado como la multiplicación de todos los nueve parámetros elevados a un valor atribuido en función de la importancia del parámetro, así:

$$I.C.A. = \prod_{i=1}^n C_i^{w_i}$$

Donde:

I.C.A. : Índice de Calidad del Agua, un número entre 0 y 100, adimensional.

C_i : Calidad del iésimo parámetro, un número entre 0 y 100, obtenido del respectivo gráfico de calidad, en función de su concentración o medida.

w_i : Valor ponderado correspondiente al iésimo parámetro, atribuido en función de la importancia de ese parámetro para la conformación global de la calidad, un número entre 0 y 1. La sumatoria de valores w_i es igual a 1, siendo i el número de parámetros que entran en el cálculo.

La relación entre el valor del ICA calculado y la clasificación del agua se presenta en el cuadro No. 3.

Cuadro 3 Intervalos de Calidad

Intervalo	Calidad
80-100	Optima
52-79	Buena
37-51	Dudosa
20-36	Inadecuada
0-19	Pésima

1.4 ESTATUTO SANITARIO DE LA CDMB

El Estatuto Sanitario de 1984, clasificó las corrientes por clases con respecto a los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, señalados el Cuadro 4; sin embargo, para esta evaluación se verifica el cumplimiento por los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos de manera independiente.

Cuadro 4. Clases del Estatuto Sanitario de la CDMB

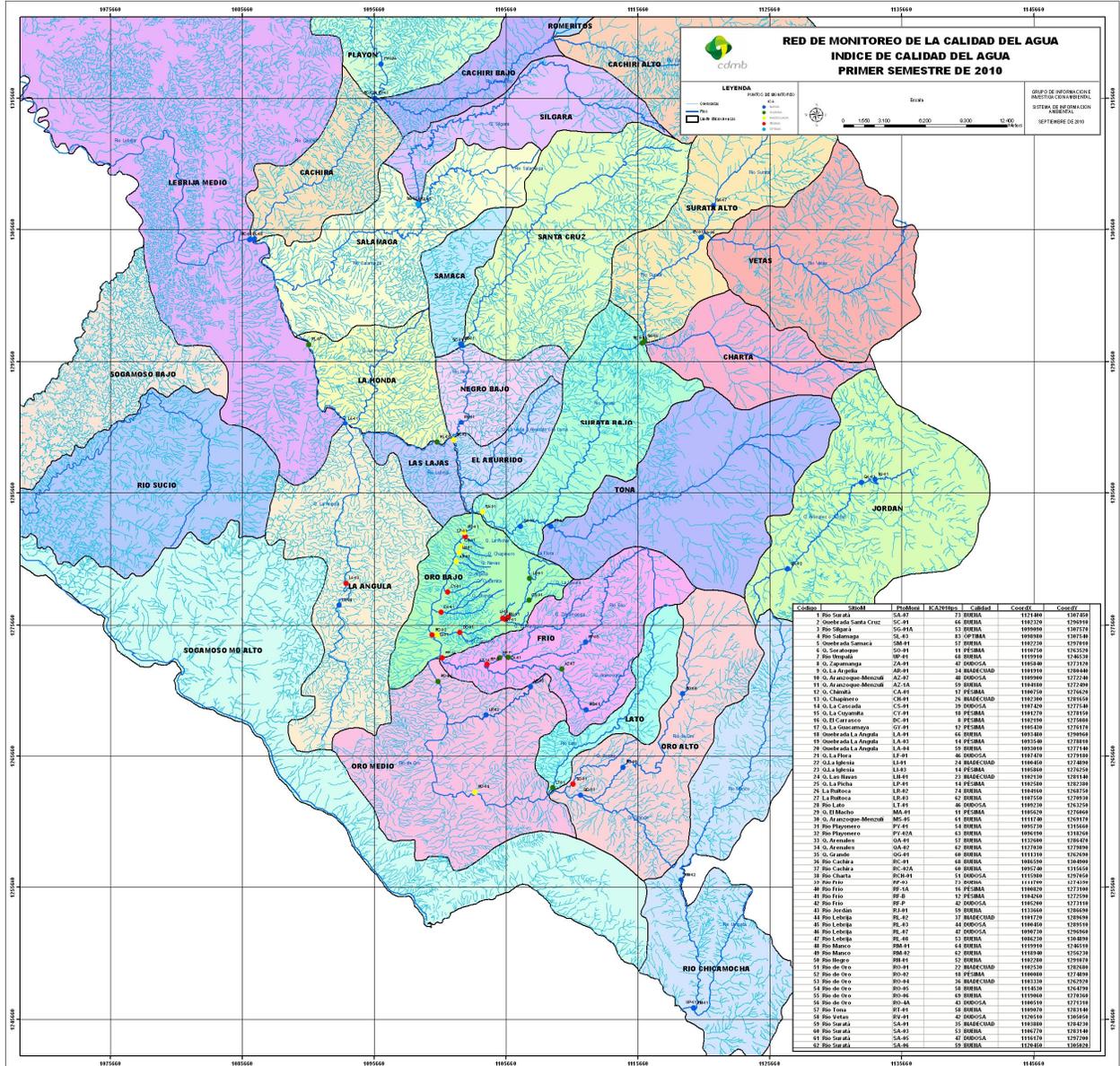
Clase	Usos	OD mg/l	OD%		DBO ₅ mg/L		pH		C. T. NMP/100 mL	C. F. NMP/100 mL
			min	max	min	max	min	max		
Clase 1	Consumo humano con tratamiento sólo desinfección Recreación.		>75			4	6.5	8.5		100
Clase 2			70	75	5	10	6	8.5	<10,000	
	para consumo humano Tratamiento convencional	>5				6				<1,000
	uso por contacto			70			5	9	1,000	<200
	contacto secundario			70			5	9	5000	
	Agrícola						4.5	9	5000	1,000
Clase 3	Agrícolas y Pecuarios con restricciones. Ciertos usos industriales.		60	70	10	30	6	8.5		
Clase 4	Recepción de vertimientos y asimilación de aguas servidas			60	>30					

Se hace la aclaración que para evaluar los parámetros de coliformes no está establecido la diferencia entre clase III y IV, por lo cual se determina que puntos presentan los mayores rangos al límite de detección (>2400000) y se otorgará la clase IV.

1.5. RESULTADOS DEL PROGRAMA

Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio

Los puntos ubicados sobre el Área Metropolitana de Bucaramanga, se encuentran principalmente en el Río Lebrija, Río de Oro y Río Suratá, y Río Frío y algunas quebradas importantes ubicadas en los municipios de Piedecuesta, Floridablanca y Bucaramanga, como se muestra a continuación:



Los cuadros 5 y 6 se muestran todos los puntos evaluados durante el 2010, así como el índice de calidad promedio del mismo año.

Cuadro 5. Indices de Calidad de Agua 2009-2010

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	ICA 2010						Promedio 2010	Calidad
				Enero	Febrer	Marzo	Abril	Mayo	Juni		
Río Suratá	SA-07	70	BUENA	*	*	*	74,49	71,27	*	73	BUENA
	SA-06	55	BUENA	*	*	*	57,72	60,35	*	59	BUENA
	SA-05	53	BUENA	*	*	*	50,50	43,15	*	47	DUDOSA
	SA-03	62	BUENA	*	*	*	62,36	43,07	*	53	BUENA
	SA-01	42	DUDOSA	*	*	*	35,24	35,27	*	35	INADECUADA
Q. La Baja	LB-01	No ICA		*	*	*	*	*	*	No ICA	No ICA
Río Vetas	RV-05	No ICA		*	*	*	*	*	*	No ICA	No ICA
	RV-02	No ICA		*	*	*	*	*	*	No ICA	No ICA
	RV-01	49	DUDOSA	*	*	*	42,84	41,93	*	42	DUDOSA
Río Tona	RT-01	62	BUENA	*	*	*	66,72	48,39	*	58	BUENA
Río Charta	RCH-01	59	BUENA	*	*	*	56,35	44,68	*	51	DUDOSA
Río de Oro	RO-06	67	BUENA	*	*	63,07	69,62	73,96	*	69	BUENA
	RO-05	59	BUENA	*	*	50,27	60,78	63,60	*	58	BUENA
	RO-04	41	DUDOSA	*	*	25,61	36,45	47,35	*	36	INADECUADA
	RO-4A	41	DUDOSA	*	*	36,83	44,64	47,35	*	43	DUDOSA
	RO-02	23	INADECUADA	*	*	13,56	19,36	19,93	*	18	PÉSIMA
	RO-01	26	INADECUADA	*	*	18,84	18,55	30,09	*	22	INADECUADA
Q. Grande	QG-01	52	BUENA	*	*	56,34	69,22	54,15	*	60	BUENA
Q. Soratoque	SO-01	12	PÉSIMA	*	*	9,89	11,19	13,00	*	11	PÉSIMA
Río Lato	LT-01	46	DUDOSA	*	*	40,72	51,15	47,13		46	DUDOSA
Q. La Ruitoca	LR-03	No ICA	-	*	*	*	66,79	57,20	*	62	BUENA
	LR-02	No ICA	-	*	*	*	66,16	81,22	*	74	BUENA
Río Frio	RF-03	75	BUENA	*	*	*	73,73	73,19	*	73	BUENA
	RF-P	38	DUDOSA	*	*	*	35,25	48,91	*	42	DUDOSA
	RF-B	11	PÉSIMA	*	*	*	8,79	15,85	*	12	PÉSIMA
	RF-1A	13	PÉSIMA	*	*	*	12,93	18,23	*	16	PÉSIMA
Q. Aranzoque-Menzulí	MS-05	54	BUENA	*	*	61,10	62,79	58,34	*	61	BUENA
	AZ-07	39	DUDOSA	*	*	45,74	45,23	52,19	*	48	DUDOSA
	AZ-1A	42	DUDOSA	*	*	*	68,06	49,42	*	59	BUENA
Q. Zapamanga	ZA-01	53	BUENA	*	*	*	45,12	49,30	*	47	DUDOSA
Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	Enero	Febrer	Marzo	Abril	Mayo	Juni	Promedio 2010	Calidad
				*	*	43,93	43,69	50,17	*		
Q. La Cascada	CS-01	35	INADECUADA	*	*	40,61	33,84	43,02	*	39	DUDOSA
Q. La Iglesia	LI-03	13	PÉSIMA	*	*	15,97	9,36	16,53	*	14	PÉSIMA
	LI-01	22	INADECUADA	*	*	22,29	24,59	24,16	*	24	INADECUADA
Q. El Macho	MA-01	11	PÉSIMA	*	*	11,11	11,83	11,27	*	11	PÉSIMA
Q. La Guacamaya	GY-01	18	PÉSIMA	*	*	11,51	12,40	11,79	*	12	PÉSIMA
Q. El Carrasco	DC-01	8	PÉSIMA	*	*	8,17	7,13	7,51	*	8	PÉSIMA
Q. Chimitá	CA-01	19	PÉSIMA			14,13	13,94	22,27	*	17	PÉSIMA
Q. La Cuyamita	CY-01	18	PÉSIMA			18,41	18,99	16,37	*	18	PÉSIMA
Q. La Argelia	AR-01	32	INADECUADA			13,34	40,41	49,07	*	34	INADECUADA

Q. Las Navas	LN-01	27	INADECUADA			20,58	21,10	27,59	*	23	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01	28	INADECUADA			22,62	22,85	32,03	*	26	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01	15	PÉSIMA			12,93	13,89	13,83	*	14	PÉSIMA
Río Lebrija	RL-02	28	INADECUADA			26,22	38,43	46,18	*	37	INADECUADA
	RL-03	41	DUDOSA			38,51	47,16	47,09	*	44	DUDOSA
	RL-07	33	INADECUADA			43,48	48,23	48,55	*	47	DUDOSA
	RL-08	45	DUDOSA			51,80	52,80	54,58	*	53	BUENA
Quebrada Samacá	SM-01	69	BUENA			36,30	68,01	68,17	*	57	BUENA
Quebrada Santa Cruz	SC-01	68	BUENA			69,08	57,85	70,77	*	66	BUENA
Río Negro	RN-01	55	BUENA			52,39	51,50	52,43	*	52	BUENA
Q. La Angula	LA-05	No ICA		*	*	*	*	*	*	No ICA	No ICA
	LA-04	67	BUENA			64,29	58,96	54,73	*	59	BUENA
	LA-03	13	PÉSIMA			13,51	12,51	16,93	*	14	PÉSIMA
	LA-01	69	BUENA			66,35	67,11	66,01	*	66	BUENA
Río Salamaga	SL-04	55	BUENA	*	*	90,78	69,76	89,83	*	83	ÓPTIMA
Río Silgará	SG-01A	58	BUENA			58,13	43,94	57,76	*	53	BUENA
Río Playonero	PY-02A	74	BUENA			66,62	64,86	58,08	*	63	BUENA
	PY-01	56	BUENA			53,47	51,71	57,22	*	54	BUENA
Río Cachirí	RC-02A	67	BUENA			65,48	48,19	67,03	*	60	BUENA
	RC-01	48	DUDOSA	*	*	66,55	69,69	67,03	*	68	BUENA
Río Manco	RM-02	70	BUENA			63,70	67,66	55,56	*	62	BUENA
	RM-01	57	BUENA			65,89	63,20	63,07	*	64	BUENA
Río Umpalá	UP-01	64	BUENA			72,94	66,85	65,31	*	68	BUENA
Q. Arenales	QA-02	80	BUENA			64,74	57,35	63,55	*	62	BUENA
	QA-01	59	BUENA			57,29	48,12	66,80	*	57	BUENA
Río Jordán	RJ-01	66	BUENA			67,22	50,85	59,20	*	59	BUENA

Cuadro 6. Resumen Índice de Calidad de agua 2009 y 2010

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Promedio 2010	Calidad
Río Suratá	SA-07	70	73	BUENA
	SA-06	55	59	BUENA
	SA-05	53	47	DUDOSA
	SA-03	62	53	BUENA
	SA-01	42	35	INADECUADA
Q. La Baja	LB-01	No ICA	No ICA	No ICA
Río Vetas	RV-05	No ICA	No ICA	No ICA
	RV-02	No ICA	No ICA	No ICA
	RV-01	49	42	DUDOSA
Río Tona	RT-01	62	58	BUENA
Río Charta	RCH-01	59	51	DUDOSA
Río de Oro	RO-06	67	69	BUENA
	RO-05	59	58	BUENA

	RO-04	41	36	INADECUADA
	RO-4A	41	43	DUDOSA
	RO-02	23	18	PÉSIMA
	RO-01	26	22	INADECUADA
Q. Grande	QG-01	52	60	BUENA
Q. Soratoque	SO-01	12	11	PÉSIMA
Río Lato	LT-01	46	46	DUDOSA
Q. La Ruitoca	LR-03	No ICA	62	BUENA
	LR-02	No ICA	74	BUENA
Río Frío	RF-03	75	73	BUENA
	RF-P	38	42	DUDOSA
	RF-B	11	12	PÉSIMA
	RF-1A	13	16	PÉSIMA
Q. Aranzoque-Menzulí	MS-05	54	61	BUENA
	AZ-07	39	48	DUDOSA
	AZ-1A	42	59	BUENA
Q. Zapamanga	ZA-01	53	47	DUDOSA
Q. La Flora	LF-01	44	46	DUDOSA
Q. La Cascada	CS-01	35	39	DUDOSA
Q. La Iglesia	LI-03	13	14	PÉSIMA
	LI-01	22	24	INADECUADA
Q. El Macho	MA-01	11	11	PÉSIMA
Q. La Guacamaya	GY-01	18	12	PÉSIMA
Q. El Carrasco	DC-01	8	8	PÉSIMA
Q. Chimitá	CA-01	19	17	PÉSIMA
Q. La Cuyamita	CY-01	18	18	PÉSIMA
Q. La Argelia	AR-01	32	34	INADECUADA
Q. Las Navas	LN-01	27	23	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01	28	26	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01	15	14	PÉSIMA
Río Lebrija	RL-02	28	37	INADECUADA
	RL-03	41	44	DUDOSA
	RL-07	33	47	DUDOSA
	RL-08	45	53	BUENA
Quebrada Samacá	SM-01	69	57	BUENA
Quebrada Santa Cruz	SC-01	68	66	BUENA
Río Negro	RN-01	55	52	BUENA
Q. La Angula	LA-05	No ICA	No ICA	No ICA
	LA-04	67	59	BUENA
	LA-03	13	14	PÉSIMA
	LA-01	69	66	BUENA

Río Salamaga	SL-04	55	83	ÓPTIMA
Río Silgará	SG-01A	58	53	BUENA
Río Playonero	PY-02A	74	63	BUENA
	PY-01	56	54	BUENA
Río Cachirí	RC-02A	67	60	BUENA
	RC-01	48	68	BUENA
Río Manco	RM-02	70	62	BUENA
	RM-01	57	64	BUENA
Río Umpalá	UP-01	64	68	BUENA
Q. Arenales	QA-02	80	62	BUENA
	QA-01	59	57	BUENA
Río Jordán	RJ-01	66	59	BUENA

La evaluación de los índices de calidad de agua se realiza con base en las principales corrientes del Área Metropolitana de Bucaramanga, como son los ríos de Oro, Suratá y Lebrija.

1.5.1 RÍO SURATA

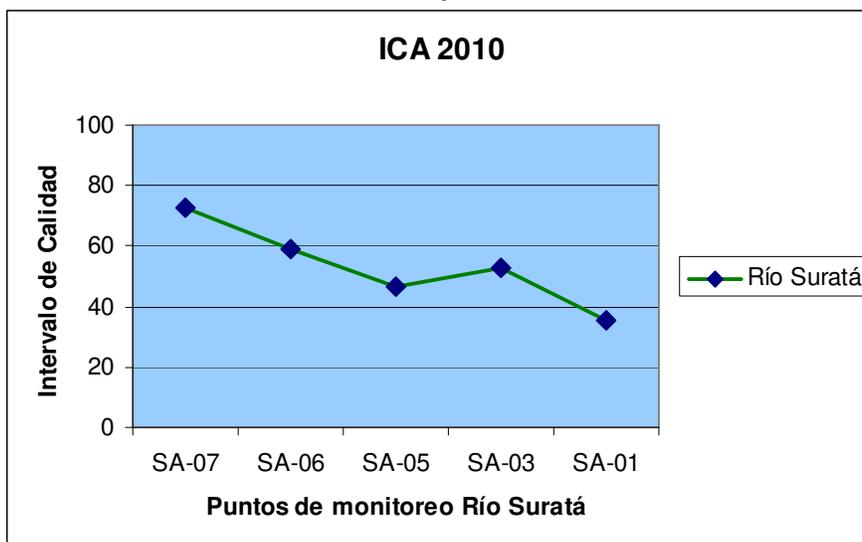
El río Suratá tiene establecidos 5 puntos de monitoreo, que van desde el punto SA-07 ubicado en el sitio conocido como Uña de gato, SA-06, SA-05, hasta SA-03 frente a Bosconia; en el año 2009 desde el punto SA-07 al punto SA-03 presentó calidad de agua Buena sin embargo en el primer semestre del 2010 uno de los tres puntos anteriores bajó su calidad a “Dudosa”, y en el punto SA-01 ubicado frente a Bavaria la calidad del agua pasó de “Dudosa” el año pasado a “Inadecuada” en el presente, lo cual se debe a las descargas de los municipios. El punto SA-01, antes de la confluencia con el Río de Oro, aguas abajo de los vertimientos de aguas residuales domésticas del alcantarillado de Bucaramanga e industriales producto de la potabilización de agua y elaboración de bebidas, presenta una calidad “Inadecuada”, como consecuencia de las descargas de aguas residuales domésticas e industriales que recibe de la zona norte de Bucaramanga.

Cuadro 7. Índice de Calidad del Agua - Río Suratá

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	ICA 2010						Promedio ICA 2010	Calidad	
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun			Jul
Río Suratá	SA-07	70	BUENA	*	*	*	74,486	71,265	*	*	73	BUENA
	SA-06	55	BUENA	*	*	*	57,7223	60,349	*	*	59	BUENA
	SA-05	53	BUENA	*	*	*	50,495	43,149	*	*	47	DUDOSA
	SA-03	62	BUENA	*	*	*	62,3583	43,068	*	*	53	BUENA

SA-01	42	DUDOSA	*	*	*	35,2362	35,271	*	*	35	INADECUADA
-------	----	--------	---	---	---	---------	--------	---	---	----	------------

Grafica 1. Calidades puntos de monitoreo



La clasificación de la calidad del agua en los puntos SA-07 y SA-06, durante el año 2009 y 2010 no varió y continuó siendo “Buena”. Sin embargo en el punto SA-05 se presentó una reducción en la calidad del agua mostrando un ICA que pasó de una clasificación “Buena” el en 2009 a “Dudosa” en este año.

Los Cuadros 8 y 9 muestran en resumen el promedio de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos más importantes.

Cuadro No. 8 Parámetros de Calidad Fisicoquímica – Río Suratá

PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades
SA-01	7.9	57.7	7.19	836	7.94

En el tramo SA-01, la corriente recibe los mayores aportes de carga contaminante de aguas residuales domésticas e industriales y por ello se incrementa la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), desde un punto a otro.

Cuadro No. 9 Parámetros Bacteriológicos – Río Suratá

Punto	Rango C.F NMP/100 ml		Rango C. T. NMP/100 ml	
	Min	Max	Min	Max
SA-01	240000	1600000	920000	1600000

En estos puntos se realizan también análisis de cianuro y mercurio, encontrándose en el punto SA-03 concentraciones de 0.015 mg-CN/l de cianuro y 0.7 µg Hg/l de mercurio, valores que estén por debajo por los máximos permisibles por el Decreto 1594/84, para captación de agua potable (0.2 mg/l para cianuro y 2 µg/l para el mercurio), así mismo el punto SA-01, presenta valores de 1 µg/l para mercurio y 0.015 mg-CN/l para cianuro, estas concentraciones también se encuentran por debajo del límite permisible según lo estipulado en la normatividad.

1.5.2 RÍO DE ORO

Para Río de Oro se establecieron 6 puntos de monitoreos, ubicados antes y después de los vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales de los municipios de Piedecuesta, Girón y Bucaramanga.

Cuadro No. 10 Índice de Calidad del Agua- Río de Oro

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	ICA 2010						Promedio	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	ICA 2010	
Río de Oro	RO-06	67	BUENA	*	*	63,07	69,62	73,97	*	69	BUENA
	RO-05	59	BUENA	*	*	50,27	60,78	63,6	*	58	BUENA
	RO-04	41	DUDOSA	*	*	25,61	36,45	47,35	*	36	INADECUADA
	RO-4A	41	DUDOSA	*	*	36,83	44,64	47,35	*	43	DUDOSA
	RO-02	23	INADECUADA	*	*	13,56	19,36	19,93	*	18	PÉSIMA
	RO-01	26	INADECUADA	*	*	18,84	18,55	30,088	*	22	INADECUADA

*No se realizaron monitoreos

Los puntos RO-06 y RO-05, ubicados aguas arriba del casco urbano de Piedecuesta conocidos como el Rasgón y el Conquistador respectivamente, presentaron una calidad “Buena” en el transcurso de esta primera parte del año. En los puntos RO-04 ubicado en Palogordo y RO-4A en Bahondo se evidencia un deterioro en la calidad del agua, debido a las descargas de aguas residuales en esta fuente hídrica. Los puntos RO-02 ubicado en el Palenque y RO-01 en el sitio conocido como Puente Nariño presentaron calificaciones “Inadecuadas” descendiendo a “Pésima” situación que no varió con respecto al año anterior.

El punto RO-4A localizado en el sitio de Bahondo, donde se reciben los vertimientos de la cárcel de Palogordo y otros vertimientos de menor importancia, conserva la calidad de dudosa obtenida el año anterior.

El punto RO-01, se encuentra ubicado en el sitio Puente Nariño, antes de la confluencia con el río Suratá, presenta la clasificación de “Inadecuada” para el 2010. En ese punto, el río ha recibido las descargas provenientes de las aguas residuales domésticas de los siguientes municipios: Bucaramanga, Floridablanca y Girón e igualmente vertimientos de origen industrial del sector de Chimitá y el Parque Industrial.

El cuadro No. 11 presenta los valores promedio de los parámetros fisicoquímicos más importantes y el caudal promedio obtenido en cada uno de los puntos; en el punto RO-02, no es posible el aforo de caudal. El Cuadro 12, presenta los valores máximos y mínimos de los parámetros bacteriológicos.

Cuadro 11. Parámetros de Calidad Fisicoquímicos - Río de Oro

PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades
*RO-01	27.67	116.43	3.48	102.67	7.74
*RO-02	63.33	172.33	1.43	120	7.56
*RO-04	8.83	41	3.41	230.67	7.51
*RO-04A	5.2	33.8	6.34	231.5	7.90
*RO-05	1.37	19.57	7.36	142.33	7.83
*RO-06	1.3	33.37	7.27	95.33	7.88

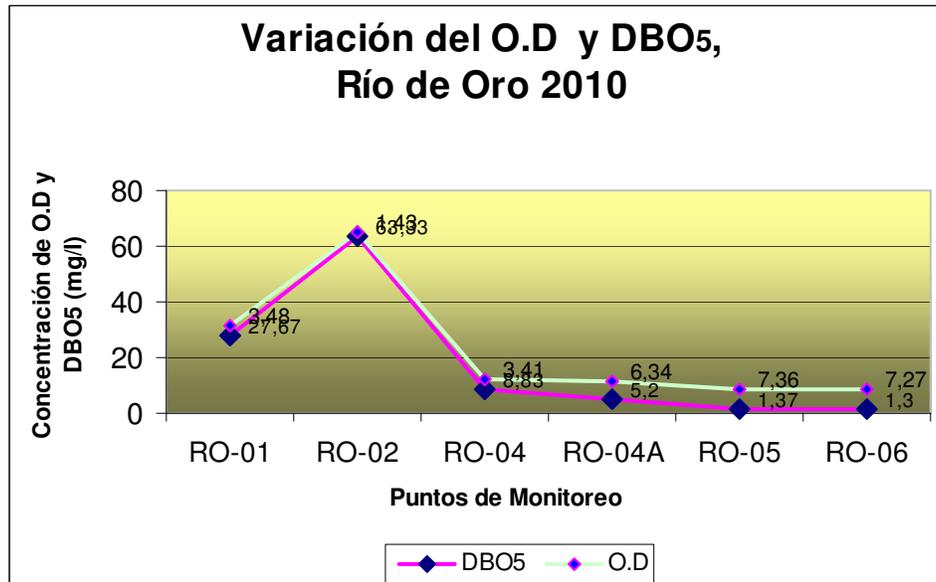
* Promedio primer semestre 2010

Cuadro 12. Parámetros Bacteriológicos - Río de Oro

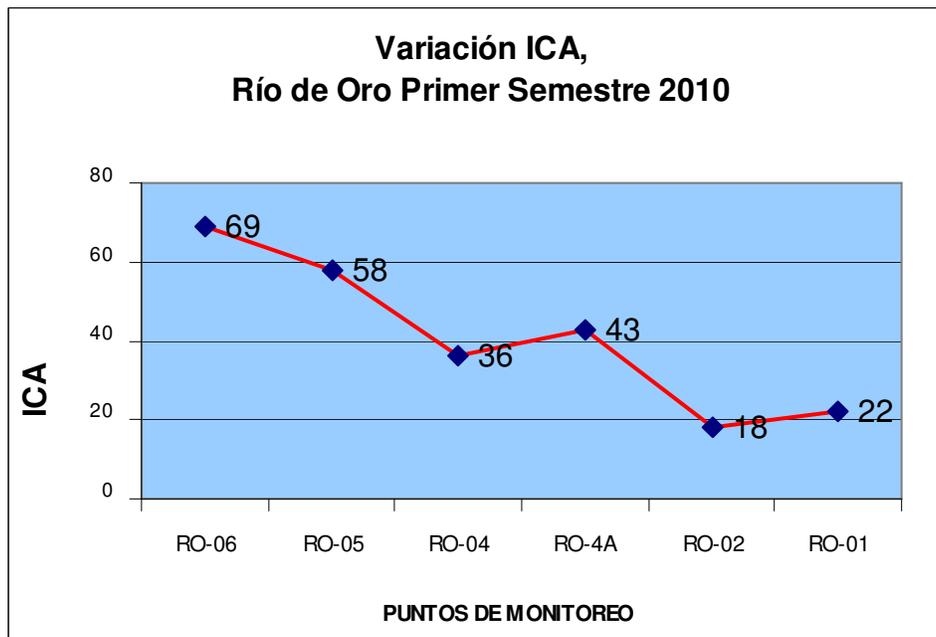
Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Min	Max	Min	Max
RO-01	350000	2400000	1600000	2400000
RO-02	2400000	2400000	2400000	2400000
RO-04	49000	2400000	920000	2400000
RO-04A	49000	170000	94000	930000
RO-05	1300	240000	4600	240000
RO-06	500	13000	3300	24000

La gráfica 2 y 3 muestra la variación, a lo largo de los puntos de monitoreo, del OD y la DBO₅ entre los puntos RO-05 y RO-01.

Grafica 2.



Grafica 3.



1.6 AFLUENTES DEL RÍO DE ORO

Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio

Los principales afluentes del río de Oro monitoreados son: en el municipio de Piedecuesta las quebradas Grande y Soratoque y el río Lato; en el municipio de Floridablanca y Girón, el río Frío y sus afluentes (quebradas Zapamanga y Aranzoque-Mensulí); en los municipios de Girón y Bucaramanga están las quebradas La Iglesia, Chimitá, La Cuyamita, La Argelia, Las Navas, Chapinero y La Picha.

1.6.1 Afluentes - Municipio de Piedecuesta

Las quebradas Grande y Soratoque y el río Lato, son los afluentes del río de Oro en el municipio de Piedecuesta; los cuadros 13, 14 y 15 muestran el ICA para cada punto de monitoreo, los parámetros fisicoquímicos promedio obtenidos en el 2010, los valores máximos y mínimos de los parámetros bacteriológicos respectivamente y las clases fisicoquímica y bacteriológica del Estatuto Sanitario de la C.D.M.B.

Cuadro No.13 Índice de Calidad de Agua- Afluentes Río de Oro (Piedecuesta)

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	ICA 2010						Promedio 2010	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		
Q. Grande	QG-01	52	BUENA	-	-	56,34	69,22	54,15	-	60	BUENA
Q. Soratoque	SO-01	12	PÉSIMA	-	-	9,89	11,19	13,00	-	11	PÉSIMA
Río Lato	LT-01	46	DUDOSA	-	-	40,72	51,15	47,13	-	46	DUDOSA

Cuadro No. 14 Parámetros Fisicoquímicos - Afluentes Río de Oro (Piedecuesta)

PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades	CLASE E.S.
*QG-01	1.3	16.37	6.95	155.33	7.9	I
*SO-01	190.67	441.33	0.00	582.33	7.48	IV
*LT-01	6.47	30.27	4.95	186	7.64	II

* Promedios primer semestre 2010

Cuadro No. 15 Parámetros bacteriológicos - Afluentes Río de Oro (Piedecuesta)

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Min	Max	Min	Max
QG-1	800	79000	79000	160000
SO-01	2400000	2400000	2400000	2400000
LT-01	170	170000	9000	170000

* Promedios primer semestre 2010

1.6.1.1 Quebrada Grande

La Quebrada Grande continuó con la clasificación “Buena” obtenida en el 2009, con un índice de calidad de (60) para el año 2010. Las características fisicoquímicas de la quebrada permiten clasificarla con respecto al estatuto sanitario de la CDMB en clase I, sin embargo la parte bacteriológica presenta condiciones de clase III, que no cumplen con la clase otorgada por el Estatuto Sanitario debido a que presenta alta concentración de Coliformes Fecales, esta quebrada recibe principalmente los vertimientos de la algunas porcícolas del sector.

1.6.1.2 Quebrada Soratoque

La Quebrada Soratoque, es la principal receptora de aguas residuales domésticas del alcantarillado del municipio de Piedecuesta presenta una clasificación de “Pésima”, presentando por este hecho la ausencia de oxígeno en sus aguas. La clasificación fisicoquímica y bacteriológica es Clase IV por los vertimientos que recibe.

1.6.1.3 Río Lato

El Río Lato mantuvo la clasificación de “Dudosa” obtenida tanto para el año 2009 como para el presente, ya que recibe vertimientos de tipo industrial, provenientes de las actividades de sacrificio de aves y agropecuarias. La evaluación de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos se encuentran en la clasificación III del Estatuto Sanitario.

1.6.2 Afluentes - Municipios Floridablanca y Girón

1.6.2.1 Río Frío

Río Frío contempla en su recorrido 4 puntos de monitoreo y presenta condiciones que varían de clasificación “Buena” a “Pésima”.

Cuadro No. 16 Índice de Calidad de Agua - Río Frío

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	ICA 2010						Promedio	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	ICA 2010	
Río Frío	RF-03	75	BUENA	*	*	*	73,73	73,19	*	73	BUENA
	RF-P	38	DUDOSA	*	*	*	35,27	48,91	*	42	DUDOSA
	RF-B	11	PÉSIMA	*	*	*	8,79	15,85	*	12	PÉSIMA
	RF-1A	13	PÉSIMA	*	*	*	12,93	18,23	*	16	PÉSIMA

*No se realizó el monitoreo

El punto RF-03, localizado en la bocatoma del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga Planta de Floridablanca, presenta una clasificación “Buena”. En promedio las condiciones de este punto no se modificaron durante el primer semestre del 2010.

El punto RF-P conocido como el Pórtico, presenta una calidad “Dudosa” debido a que en este punto Río Frío ya ha recorrido una parte de la zona urbana y taponamientos de estructuras o conexiones erradas ubicadas en el sector, ocasionando que los Coliformes Fecales se incrementen debido a los vertimientos de aguas residuales domésticas.

Los puntos RF-B y RF-1A, ubicados aguas abajo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Río Frío, presentan una clasificación “Pésima”, estos puntos a pesar de ubicarse aguas abajo de la descarga de aguas residuales tratadas en la Planta, evidencia la poca efectividad del tratamiento en la misma y la nula recuperación o capacidad de resiliencia de cuerpo hídrico. La planta trata todas las aguas residuales del municipio de Floridablanca y un 11% de Bucaramanga.

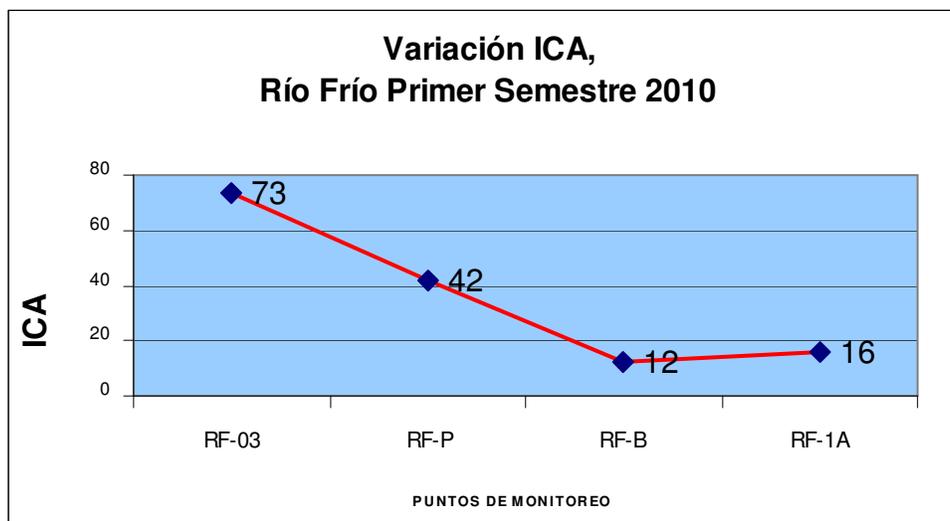
Los Cuadros 17 y 18, muestran los promedios de los principales parámetros, la clasificación fisicoquímica y bacteriológica obtenida en año 2010, así como los valores máximos y mínimos de los algunos parámetros.

Cuadro 17. Parámetros fisicoquímicos – Río Frío

PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades	CLASE E.S.
RF-03	1.3	15.7	7.31	94	7.96	I
RF-P	11.2	41.05	5.56	192	7.8	I
RF-B	149	352.5	0.51	526	7.35	IV
RF-1A	85.5	255.5	0.68	466	7.52	IV

Los parámetros fisicoquímicos en los puntos RF-03 y RF-P, presentan condiciones de clase I, estos puntos ya se encuentran con obras del plan de saneamiento hídrico como colectores e interceptores que conducen las aguas residuales domésticas a la PTAR - Río Frío. Por otra parte, los puntos RF-B y RF-1A, presentan una Clase IV, debido a las condiciones muy bajas de Oxígeno Disuelto y altas concentraciones de DBO₅, producto del vertimiento de la PTAR – Río Frío.

Grafico 4.



Cuadro 18. Parámetros bacteriológicos - Río Frío

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Min	Max	Min	Max
RF-03	330	490	5400	24000
RF-P	540000	1600000	2400000	2400000
RF-B	2400000	2400000	2400000	2400000
RF-1A	2400000	2400000	2400000	2400000

*No se realizó el monitoreo

Los parámetros bacteriológicos en los puntos RF-03 y RF-P, establecen condiciones de clase I, debido a sus condiciones de calidad. Los puntos RF-B y RF-1A establecen condiciones de clase IV, producto de los vertimientos que recibe el cuerpo hídrico en este tramo, lo que no permite haya una recuperación del mismo.

1.6.2.2 Afluentes Río Frío

Las quebradas Aranzoque o Mensulí y Zapamanga son los afluentes del Río Frío estos puntos también se encuentran en la Red de Monitoreo de Calidad del agua. La Quebrada Mensulí - Aranzoque tiene tres puntos (MS-05 ubicado frente al antiguo Platacero, AZ-07 paralelo a la autopista Floridablanca – Piedecuesta y AZ-1A en el sitio conocido como Los Totumos) y la Quebrada Zapamanga tiene un punto frente al Club Campestre de Bucaramanga (ZA-01).

El Cuadro No.19 presentan el ICA obtenido durante el 2010 y los Cuadros No 20 y 21 contienen la información de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos.

Cuadro 19. Índice de Calidad de Agua - Afluentes Río Frío

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	ICA 2010						Promedio ICA 2010	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		
Q. Aranzoque-Menzulí	MS-05	54	BUENA	*	*	61,1	62,79	58,34	*	61	BUENA
	AZ-07	39	DUDOSA	*	*	45,74	45,23	52,19	*	48	DUDOSA
	AZ-1A	42	DUDOSA	*	*	*	68,06	49,42	*	59	BUENA
Q. Zapamanga	ZA-01	53	BUENA	*	*	*	45,12	49,30	*	47	DUDOSA

*No se realizó el monitoreo

Cuadro 20. Parámetros fisicoquímicos – Afluentes Río Frío

PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades	CLASE E.S.
AZ-07	6.8	32.87	6.16	230	7.81	I
AZ-1A	2.35	25.35	6.57	200	8.08	II
MS-05	1.9	15.7	5.77	146.67	7.78	I
ZA-01	5.75	29.7	5.47	216.5	7.91	III

Cuadro No. 21 Parámetros bacteriológicos – Afluentes Río Frío

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Min	Max	Min	Max
MS-05	4900	22000	92000	240000
AZ-07	33000	130000	140000	1600000
AZ-1A	4900	22000	92000	240000
ZA-01	79000	240000	920000	920000

1.6.2.3. Quebrada Aranzoque o Mensulí

Para la Quebrada Aranzoque o Mensulí, el punto MS-05, presentó una clasificación “Buena”, continuando con la clasificación obtenida en el año 2009, esto debido al mejoramiento de los sistemas de tratamientos de los establecimientos que se encuentran en esta zona.

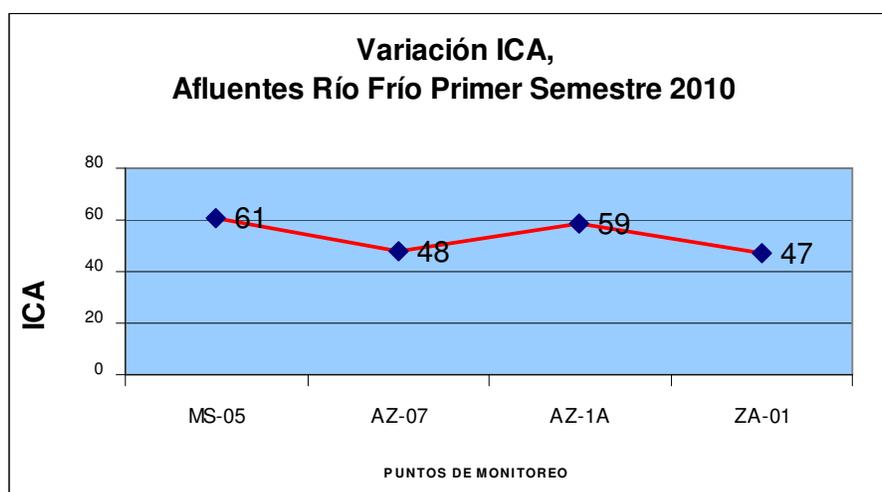
El punto AZ-07 en el sector aguas abajo de los vertimientos directos e indirectos de aguas residuales provenientes de las industrias y establecimientos ubicados sobre la autopista de Piedecuesta y Floridablanca, presentó una calidad “Dudosa”.

Antes de la confluencia con Río Frío se encuentra el punto AZ-1A, el cual obtuvo una clasificación de “Buena” en el primer semestre del 2010, en comparación con el año pasado, evidenciando una recuperación en sus aguas.

1.6.2.4 Quebrada Zapamanga

La Quebrada Zapamanga presentó una clasificación “Dudosa”, lo que demuestra, en comparación con el año pasado, un deterioro debido a la presencia de conexiones erradas y vertimientos domésticos, en su mayoría, por el paso de esta quebrada por la zona urbana de los barrios Zapamanga y El Carmen del municipio de Floridablanca.

Grafico 5.



1.6.3 Afluentes Municipios de Girón - Bucaramanga

Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio

1.6.3.1 Quebrada La Iglesia

Las quebradas La Flora y La Cascada que forman la Quebrada La Iglesia en el sector, presentaron una clasificación de “Inadecuada” a “Dudosa”.

Cuadro No. 22 Indices de Calidad de Agua - Quebrada La Iglesia

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	ICA 2010						Promedio ICA 2010	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		
Q. La Flora	LF-01	44	DUDOSA	*	*	43,93	43,69	50,17	*	46	DUDOSA
Q. La Cascada	CS-01	35	INADECUADA	*	*	40,61	33,84	43,02	*	39	DUDOSA
Q. La Iglesia	LI-03	13	PÉSIMA	*	*	15,97	9,36	16,53	*	14	PÉSIMA
	LI-01	22	INADECUADA	*	*	22,29	24,59	24,16	*	24	INADECUADA

La Quebrada La Flora, obtuvo una clasificación de “Dudosa” en el primer semestre del presente año; continuando con la condición presentada en el 2009.

Por otra parte la Quebrada La Cascada, presentó una calidad “Dudosa”, en comparación con el año pasado se evidencia una leve recuperación, esta corriente mantuvo esta clasificación durante todos los meses monitoreados mostrando en el mes de Abril el ICA mas bajo.

En la Quebrada La Iglesia, el punto LI-03, esta ubicado en inmediaciones del Barrio San Luis, aquí la quebrada ha recibido algunas descargas de aguas residuales domésticas provenientes de los alcantarillados de ese sector y conserva la clasificación de pésima obtenida el año pasado.

El punto LI-01, antes de la confluencia con Río de Oro, presentó una clasificación de “Inadecuada”, en esa estación la corriente ha recibido los vertimientos de las industrias y establecimientos ubicados en el sector de la autopista Bucaramanga - Girón.

El cuadro No. 23 presenta las características fisicoquímicas de las quebradas La Flora, La Cascada y La Iglesia, el cuadro No. 24 presenta los parámetros bacteriológicos.

Cuadro No. 23 Parámetros fisicoquímicos – Quebrada La Iglesia y sus afluentes.

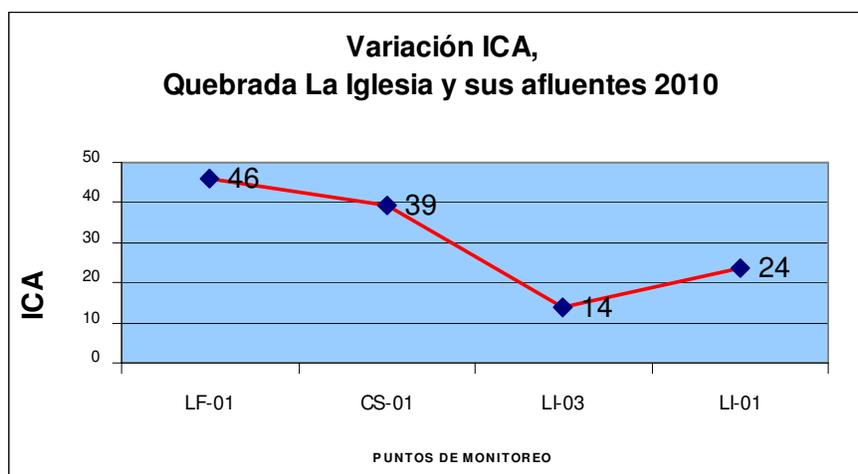
PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades	CLASE E.S.
LF-01	8.3	49.23	7.57	252	8.32	III
CS-01	10.9	47.97	4.55	281.33	7.9	III
LI-03	109.33	320.33	1.01	530.67	7.59	IV
LI-01	34.33	207.67	4.24	592.67	8.07	IV

Cuadro No. 24 Parámetros bacteriológicos – Quebrada La Iglesia y sus afluentes

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Min	Max	Min	Max
LF-01	540000	1600000	240000	2400000
CS-01	350000	1600000	540000	1600000
LI-03	2400000	2400000	2400000	2400000
LI-01	540000	2400000	2400000	2400000

Las clasificaciones de acuerdo al Estatuto Sanitario no cumplen con ninguno de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos de la Clase III lo que obliga a clasificarla dentro de la Clase IV para los puntos LI-03 y LI-01.

Grafica 6.



1.6.3.2 Afluentes de la Quebrada La Iglesia

Las quebradas La Guacamaya, El Macho y El Carrasco, son los afluentes monitoreados de la Quebrada la Iglesia; estas corrientes son receptoras de vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales y se clasificaron como “Pésima” en todos los puntos. Esto debido a las descargas generadas por el relleno sanitario El Carrasco que vierte el lixiviado y las aguas residuales del lavado de vehículos a la quebrada El Carrasco, lo cual se evidencia con un Índice de Calidad más bajo. El cuadro No. 25 presenta el Índice de Calidad de Agua.

Cuadro No. 25 Índice de Calidad de Agua - Afluentes Quebrada La Iglesia

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	ICA 2010						Promedio ICA 2010	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		
Q. El Macho	MA-01	11	PÉSIMA	*	*	11,11	11,83	11,27	*	11	PÉSIMA
Q. La Guacamaya	GY-01	18	PÉSIMA	*	*	11,51	12,4	11,79	*	12	PÉSIMA
Q. El Carrasco	DC-01	8	PÉSIMA	*	*	8,17	7,13	7,51	*	8	PÉSIMA

Las quebradas El Macho, la Guacamaya y el Carrasco, presentaron una clasificación de “Pésima” en el 2010 al igual que en el 2009.

Cuadro No. 26 Parámetros de Calidad Físicoquímicos–Afluentes Quebrada La Iglesia

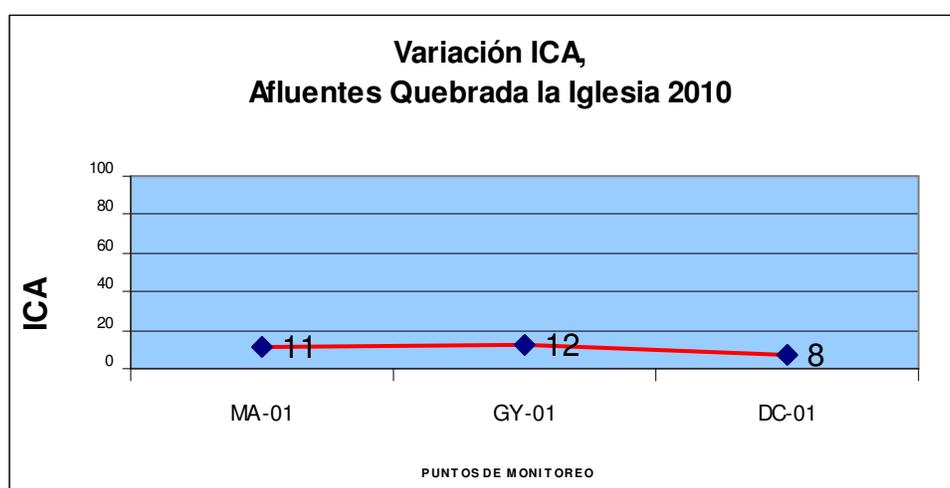
PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades	CLASE E.S.
MA-01	213	549	0.0	423.21	7.48	IV
GY-01	214.67	536	0.1	535.33	7.23	IV
DC-01	1892.33	4830	0.0	9039.33	8.34	IV

Cuadro No. 27 Parámetros Bacteriológicos – Afluentes Quebrada La Iglesia

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Min	Max	Min	Max
MA-01	2400000	2400000	2400000	2400000
GY-01	2400000	2400000	2400000	2400000
DC-01	2400000	2400000	2400000	2400000

La clasificación del Estatuto Sanitario ubica a estas quebradas en la Clase IV. Las condiciones de los tres afluentes son Oxígenos Disueltos muy bajos casi nulos y altas concentraciones de DBO₅, sin embargo la quebrada El Carrasco es la corriente que reporta los mayores niveles de DBO₅, adicionalmente la quebrada presenta un nivel de caudal bajo, que no permite una recuperación del cuerpo de agua debido a los vertimientos con cargas superiores a los límites permitidos en la norma, que recibe.

Grafica 7.



1.6.3.3 Quebradas de la Escarpa

Dentro de las quebradas de la Escarpa se encuentran la Chimitá, La Cuyamita, La Argelia, Las Navas, La Chapinero y La Picha, en estas corrientes los puntos de monitoreo se ubican antes de la confluencia con el Río de Oro; el 50% de estas corrientes se clasificaron como “Inadecuadas”, el restante en “Pésima”.

El Cuadro 28 presenta el ICA obtenido para el 2010 en cada una de las corrientes.

Cuadro No. 28 Indices de Calidad de Agua – Quebradas de la Escarpa

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	ICA 2010						Promedio ICA 2010	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		
Q. Chimitá	CA-01	19	PÉSIMA	*	*	14,13	13,94	22,27	*	17	PÉSIMA
Q. La Cuyamita	CY-01	18	PÉSIMA	*	*	18,41	18,99	16,37	*	18	PÉSIMA
Q. La Argelia	AR-01	32	INADECUADA	*	*	13,34	40,41	49,07	*	34	INADECUADA
Q. Las Navas	LN-01	27	INADECUADA	*	*	20,58	21,09	27,59	*	23	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01	28	INADECUADA	*	*	22,62	22,85	32,03	*	26	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01	15	PÉSIMA	*	*	12,93	13,89	13,83	*	14	PÉSIMA

Las quebradas de la Escarpa reciben las aguas residuales domésticas provenientes del alcantarillado del municipio de Bucaramanga. Los cuadros No. 29 y 30, presentan los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos en promedio obtenidos en el 2010.

Cuadro No. 29 Parámetros fisicoquímicos – Quebradas de la Escarpa

PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades	CLASE E.S.
CA-01	86.75	263.5	1.83	558	7.98	IV
CY-01	38.67	152.33	2.46	619.33	7.73	IV
AR-01	40.67	125.67	3.15	329.33	7.58	III
LN-01	38.33	187.67	3.28	468.67	7.92	III
CH-01	50.33	218	5.01	516.33	8.04	III
LP-01	135	426.33	0.43	2474	7.3	IV

Cuadro No. 30 Parámetros bacteriológicos - Quebradas de la Escarpa

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Min	Max	Min	Max
CA-01	2400000	2400000	2400000	2400000
CY-01	350000	2400000	1600000	2400000
AR-01	2000	2400000	22000	2400000
LN-01	920000	2400000	2400000	2400000
CH-01	2400000	2400000	2400000	2400000
LP-01	2400000	2400000	2400000	2400000

- **Quebrada Chimitá**

La Quebrada Chimitá se clasificó para el año 2010 como “Pésima” reduciendo la clasificación del año anterior (de 19 a 17), esta corriente nace de la unión de las quebradas La Rosita y La Joya, receptoras de vertimientos domésticos provenientes del alcantarillado de Bucaramanga.

Las evaluaciones fisicoquímicas y bacteriológicas clasifican la corriente con clase IV, con una DBO₅ alta y bajos niveles de Oxígeno Disuelto.

- **Quebrada Cuyamita**

Actualmente la corriente presenta la clasificación de “Pésima” al igual que en el 2009, evidenciando en el mes de Abril su máximo pico, su Oxígeno Disuelto bajo considerablemente en comparación con el del año pasado.

- **Quebrada La Argelia**

La Quebrada La Argelia continúa con la clasificación en el 2010 de “Inadecuada” al igual que el año pasado. Este punto por sus características y los valores de Coliformes Fecales y Totales se cataloga en la Clase III con respecto al Estatuto Sanitario.

- **Quebrada Las Navas**

Esta corriente continúa con la clasificación de “Inadecuada” para el primer semestre de este año, el cual recibe los vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales de los establecimientos ubicados en el Parque Industrial. En comparación con el año pasado decreció su calidad en términos de esta misma clasificación, pasó de 27 a 23 puntos.

La evaluación fisicoquímica y bacteriológica, estableció condiciones de Clase III según lo estipulado en el Estatuto Sanitario.

- **Quebrada Chapinero**

Al igual que la mayoría de las corrientes de la Escarpa, la clasificación obtenida en el 2010 fue “Inadecuada”, pues este punto recibe vertimientos de aguas residuales domésticas provenientes del alcantarillado.

La corriente se clasificó en Clase III, tanto en la evaluación fisicoquímica como en la bacteriológica.

- **Quebrada La Picha**

La Quebrada la Picha mantiene su clasificación de “Pésima”, su Oxígeno Disuelto es cero en casi todos las muestras que se realizaron durante el 2010 y sus Coliformes Fecales se sitúan por encima de los 2´400.000 NMP/100 ml.

1.7 RIO LEBRIJA

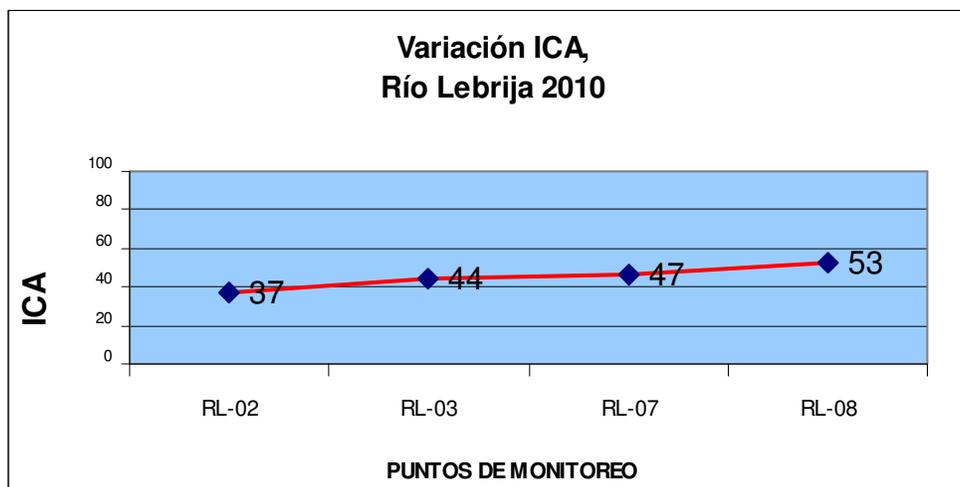
El Río Lebrija tiene una frecuencia de muestreo bimensual y contempla 4 puntos de monitoreo RL-02, RL-03, RL-07 y RL-08; el primero localizado aguas abajo de la unión de los ríos de Oro y Suratá antes de la confluencia con río Negro, el segundo aguas abajo del embalse de Bocas y el tercero y cuarto antes de la confluencia con Río Negro.

Cuadro No. 31 Índice de Calidad del Agua – Río Lebrija

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	ICA 2010						Promedio ICA 2010	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		
Río Lebrija	RL-02	28	INADECUADA	*	*	26,22	38,43	46,18	*	37	INADECUADA
	RL-03	41	DUDOSA	*	*	38,51	47,16	47,09	*	44	DUDOSA
	RL-07	33	INADECUADA	*	*	43,48	48,23	48,55	*	47	DUDOSA
	RL-08	45	DUDOSA	*	*	51,80	52,80	54,58	*	53	BUENA

*No se realizó monitoreo

Grafica 8.



Los cuadros No. 32 y 33 se presentan los datos fisicoquímicos y bacteriológicos de los puntos RL-03, RL-02, RL-07 y RL-08. El río Lebrija, se forma con la unión del río de Oro y Surata, algunos de los parámetros fisicoquímicos como DBO₅, DQO son altos, al igual que los valores de Coliformes Fecales y Totales, debido a que estos afluentes reciben las aguas residuales provenientes del Área Metropolitana de Bucaramanga.

Cuadro No. 32 Parámetros Fisicoquímicos – Río Lebrija

PUNTO	DBO ₅ (mgO ₂ /l)	DQO (mgO ₂ /l)	O.D (mgO ₂ /l)	SST (mg/l)	Ph unidades	CLASE E.S.
-------	--	---------------------------	---------------------------	------------	-------------	------------

RL-02	18.33	62.9	5.78	288	7.96	III
RL-03	12	42.93	6.11	219.67	7.8	III
RL-07	12.33	39.97	6.48	220	7.78	III
RL-08	5.4	29.07	6.23	206.67	7.84	III

Cuadro N. 33 Parámetros bacteriológicos – Río Lebrija

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Min	Max	Min	Max
RL-02	92000	2400000	170000	2400000
RL-03	46000	540000	350000	240000
RL-07	23000	350000	130000	2400000
RL-08	7000	27000	540000	130000

1.8 AFLUENTES RÍO LEBRIJA

Los afluentes del río Lebrija que se monitorean son el Río Negro y la Quebrada La Angula. Para Río Negro el monitoreo es bimensual igual que el de la Quebrada La Angula. El cuadro No. 34 muestra el índice de calidad del agua para cada uno de los afluentes.

Cuadro No. 34 ICA - Afluentes Río Lebrija

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	ICA 2010						Promedio ICA 2010	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		
Río Negro	RN-01	55	BUENA	*	*	52,39	51,50	52,43	*	52	BUENA
Q. La Angula	LA-04	67	BUENA	*	*	64,29	58,96	54,73	*	59	BUENA
	LA-03	13	PÉSIMA	*	*	13,51	12,51	16,93	*	14	PÉSIMA
	LA-01	69	BUENA	*	*	66,35	67,11	66,01	*	66	BUENA

Para el primer periodo del 2010 Río Negro continúa con la clasificación “Buena”, las modificaciones a los establecimientos que descargan en ella fueron mínimas.

La Quebrada La Angula tiene tres puntos de monitoreo en todo su recorrido, el primero ubicado en la bocatoma del acueducto municipal de Lebrija (LA-04)- Piedras Negras, el segundo (LA-03) aguas abajo de los vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales del municipio de Lebrija y el ultimo (LA-01) antes de la confluencia con el Río Lebrija. El punto LA-04, presenta una calidad “Buena” conservando la clasificación del año anterior, los demás puntos mantuvieron sus calidades sin ningún cambio con respecto al año pasado. Para este año no se tienen datos del punto LA-05 pues no se hicieron monitoreos de este punto.

Los cuadros No. 35 y 36 presentan los parámetros fisicoquímicos bacteriológicos en los afluentes del río Lebrija

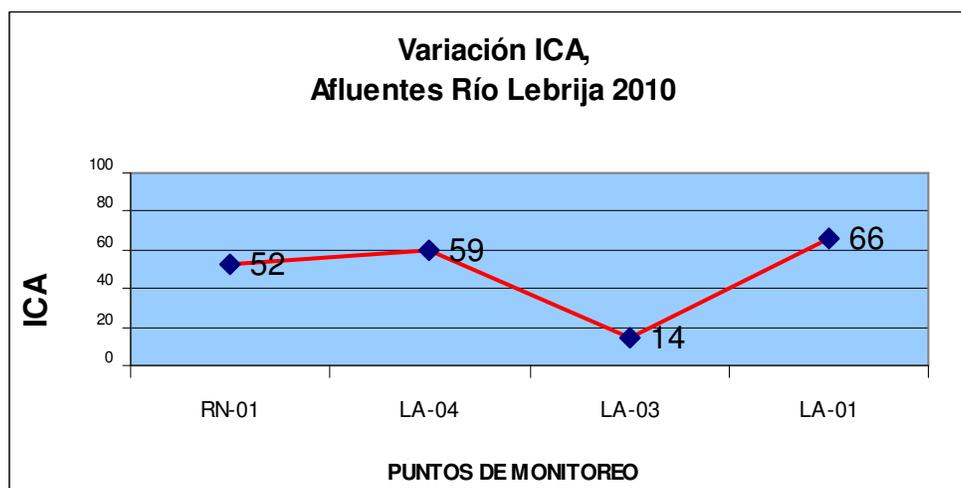
Cuadro No. 35 Parámetros de Calidad Fisicoquímicos - Afluentes Río Lebrija

PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades	CLASE E.S.
RN-01	1.47	16.3	7.13	6.94	7.93	II
LA-03	96.67	261	0.12	537.67	6.94	IV
LA-04	1.6	26.57	4.43	151.33	7.05	II
LA-01	1.93	29.7	7.12	178	8.09	III

Cuadro No 36 Parámetros Bacteriológicos – Afluentes Río Lebrija

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Min	Max	Min	Max
RN-01	34000	240000	340000	540000
LA-04	500	2300	13000	54000
LA-03	2400000	2400000	2400000	2400000
LA-01	400	500	11000	54000

Grafica 9.



Río Negro presenta condiciones de Clase II, reportando valores de Oxígeno Disuelto y DBO₅ que se encuentran dentro del rango mínimo de cumplimiento, sin embargo las altas concentraciones de Coliformes Fecales y Totales que ha recibido la corriente, obedecen a vertimientos provenientes de las aguas residuales domésticas del Municipio de Río Negro.

El punto LA-04, clasifica como Clase I en la parte fisicoquímica sin embargo los rangos de Coliformes establecen condiciones Clase II, cumpliendo lo establecido en el Estatuto Sanitario que la define en la misma clase.

El punto LA-03, presenta condiciones Clase IV tanto en la parte fisicoquímica como la bacteriológica como consecuencia de las descargas del municipio de Lebrija y de los establecimientos ubicados en ese sector.

En el punto LA-01, se evidencia la recuperación que existe en el cuerpo de agua, a pesar de presentar en el punto anterior una calidad “Pésima”, todo debido a la distancia que existe desde el punto LA-03 a LA-01, lo que ayuda al proceso de resiliencia y por ende a que se de este tipo de calidades (“Buena”).

1.9 RÍOS MANCO Y UMPALA

Actualmente los ríos Manco y Umpalá, continúan con la clasificación “Buena”. En Río Manco se tienen establecidos dos puntos de monitoreo, el primero de ellos RM-02 localizado antes de los establecimientos dedicados al lavado de vehículos, en el primer cruce con la vía a Bogotá y el segundo punto RM-01, antes de la confluencia con el Río Umpalá. El río Umpalá tiene localizado un punto UP-01, antes de la confluencia con el Río Manco.

El Cuadro 37 presenta los Índices de Calidad obtenidos en 2010, para los ríos Manco y Umpalá.

Cuadro 37. Índice de Calidad del Agua - Ríos Manco y Umpalá

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	ICA 2010						Promedio ICA 2010	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		
Río Manco	RM-02	70	BUENA	*	*	63,7	67,66	55,56	*	62	BUENA
	RM-01	57	BUENA	*	*	65,89	63,19	63,07	*	64	BUENA
Río Umpalá	UP-01	64	BUENA	*	*	72,94	66,85	65,31	*	68	BUENA

Los puntos RM-02, RM-01, UP-01, presentaron una clasificación Buena, en todos sus puntos de monitoreo, esto debido a la implementación de sistemas de tratamiento en los lavaderos que se ubican sobre la margen del Río.

Los cuadros No. 38 y 39 muestran los parámetros promedio fisicoquímicos y los bacteriológicos.

Cuadro 38. Parámetros fisicoquímico – Ríos Manco y Umpalá

PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades	CLASE E.S.
RM-01	1.4	18.93	7.07	126.67	7.71	I
RM-02	1.57	15.7	5.46	97.25	7.74	II

UP-01	1.3	18.2	7.08	148	8.11	II
-------	-----	------	------	-----	------	----

*Corrientes no especificadas dentro E.S.

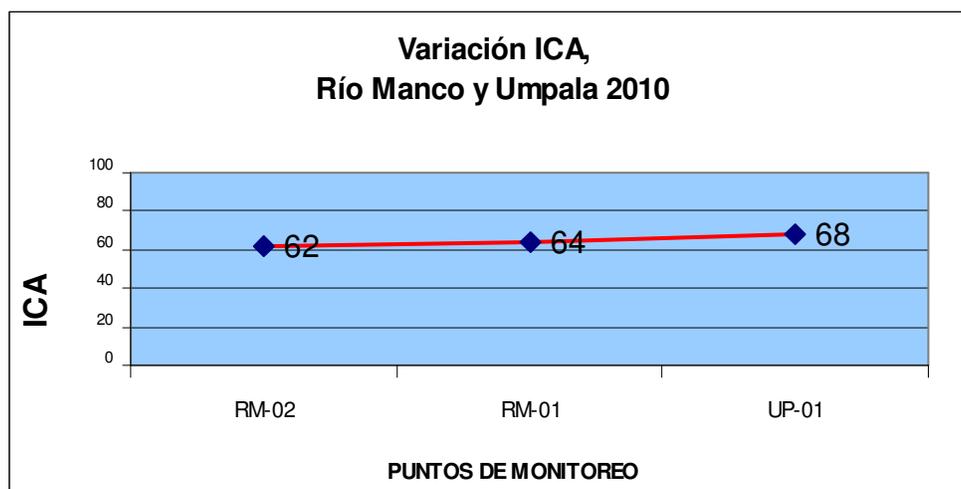
Cuadro No. 39 Parámetros Bacteriológico – Ríos Manco y Umpalá

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Min	Max	Min	Max
RM-02	1500	35000	5400	24000
RM-01	1100	2300	24000	160000
UP-01	490	1700	9200	24000

*Corrientes no especificadas dentro E.S.

Los ríos Umpalá y Manco, son corrientes que no se encuentran definidas en el Estatuto Sanitario de la CDMB, sin embargo se les ha asignado una clasificación de acuerdo a los resultados obtenidos en Laboratorio, las condiciones en todos los puntos establecen la Clase I para el Río Manco y Clase II para el Umpalá. En la siguiente grafica se puede observar la poca variabilidad que existe entre los puntos, los cuales presentan calidades “Buenas”.

Grafico 10.



1.10 QUEBRADA ARENALES Y RÍO JORDAN

En la Quebrada Arenales y el Río Jordán se realizan los monitoreos con una frecuencia bimensual. En la Quebrada Arenales se ubicaron dos puntos de monitoreo uno antes de las descargas de aguas residuales domésticas del corregimiento de Berlín (QA-02) y el segundo aguas abajo del vertimiento antes del embalse de las mismas (QA-01). Una vez que la quebrada pasa el embalse cambia su nombre a río Jordán en donde se encuentra el otro punto de monitoreo (RJ-01). En el cuadro No. 40 se muestra el Índice de calidad de agua para el año 2010.

Cuadro No. 40 ICA – Quebrada Arenales y Río Jordán

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	ICA 2010						Promedio ICA 2010	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		
Q. Arenales	QA-02	80	BUENA	*	*	64,74	57,35	63,55	*	62	BUENA
	QA-01	59	BUENA	*	*	57,29	48,12	66,80	*	57	BUENA
Río Jordán	RJ-01	66	BUENA	*	*	67,22	50,85	59,20	*	59	BUENA

La quebrada Arenales presentó una clasificación Buena en los dos puntos, sin embargo en el punto QA-01, se refleja la recepción de los vertimientos de aguas residuales porque presenta un menor ICA que QA-02. El punto RJ-01, después del embalse presenta mejores condiciones ya que ha recuperado algunos puntos del ICA, con calidad Buena.

El cuadro No. 41 y 42 presentan los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos del primer semestre de 2010.

Cuadro No. 41 Parámetros fisicoquímicos – Quebrada Arenales y Río Jordán

PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades	CLASE E.S.
QA-01	2.97	30.83	7.25	132.33	8.19	I
QA-02	1.77	21.3	7.23	106	7.71	I
RJ-01	2.73	39.3	7.79	135	8.61	I

*Corrientes no especificadas dentro Estatuto Sanitario.

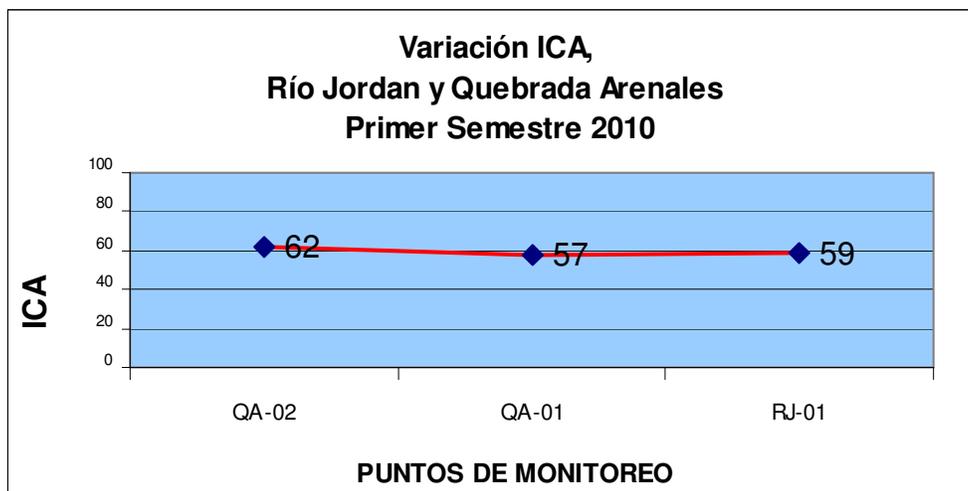
Cuadro No. 42 Parámetros bacteriológicos – Quebrada Arenales y Río Jordán

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Min	Max	Min	Max
QA-02*	5400	9200	16000	24000
QA-01*	1700	54000	9200	92000
RJ-01*	1700	24000	2200	24000

*Corrientes no especificadas dentro Estatuto Sanitario.

Los resultados de los parámetros fisicoquímicos señalan condiciones de Clase I en todos los puntos; los rangos bacteriológicos clasifican todos los puntos de la Quebrada Arenales y en el Río Jordán en Clase III. Esta corriente no está definida en el Estatuto Sanitario.

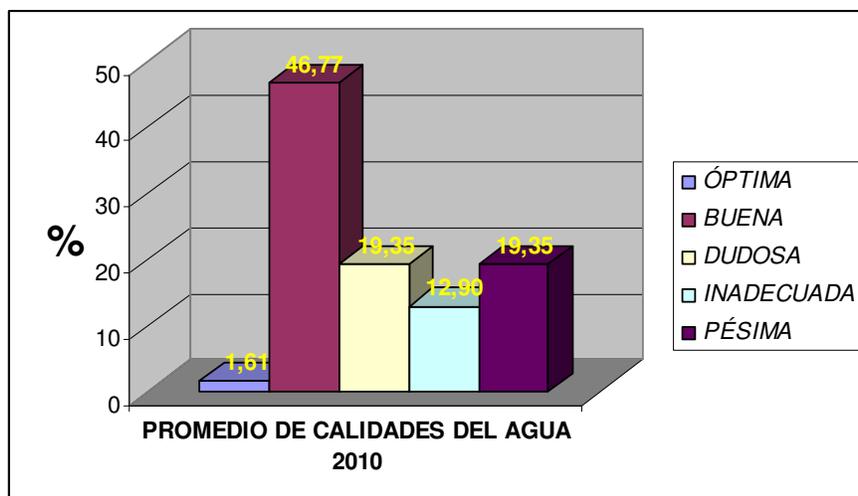
Grafico 11



1.11 PROMEDIO DE CALIDADES DEL AGUA

La Red de Monitoreo de la Calidad del Agua comprendió en el 2010, 62 puntos de monitoreo ubicados en la principales corrientes del área de jurisdicción de la CDMB, de los cuales un 19.35% (12 puntos) tienen clasificación de “Pésima”, un 12.90% (8 puntos) “Inadecuada”, un 19.35% (12 puntos) “Dudosa”, un 46.77% (29 puntos) en “Buena” y un 1.61% (1 punto) en “Óptima”, de acuerdo al Índice de Calidad de Agua.

Grafico 12



El monitoreo de la Red de Calidad de Agua se ejecutó durante los meses de Marzo, Abril y Mayo solamente, debido a que en los demás del primer semestre del 2010 se estaban realizando los ordenamientos del recurso hídrico.

1.12 RELACIÓN DQO Y DBO

Se realizó la evaluación de la relación entre DQO y DBO₅, ya que el análisis de DQO se incluyó en el monitoreo a partir de este año. Aunque estas relaciones son aplicables para seleccionar el tratamiento de aguas residuales industriales o domésticas, definiendo su biodegradabilidad, se realizó este análisis para establecer las mismas condiciones en una corriente superficial. El cuadro No 43 presenta la relación DQO/DBO₅ de las aguas residuales industriales.

Cuadro No. 43 Relación de la DQO / DBO₅ de las Aguas Residuales Industriales

Relación DQO/DBO ₅	CONCEPTO	MÉTODOS DE TRATAMIENTO APLICABLES
Mayor que 5.0	No degradable	Fisicoquímicos
Entre 3.0 y 5.0	Realizar estudios adicionales	Fisicoquímicos –biológicos dependiendo de estudios adicionales
Menor que 3.0	Degradable	Fisicoquímicos o biológicos

Fuente: Guía ambiental para la formulación de planes de pretratamiento de efluentes industriales. Ministerio del Medio Ambiente.

Igualmente, también se puede determinar con la relación DBO/DQO, que los valores menores de 0.2 corresponda a un vertimiento de tipo inorgánico y mayores de 0.6 de tipo orgánico.

Los puntos evaluados con esta relación se presentan en el cuadro No. 44

Cuadro No. 44 Relaciones DQO/DBO y DBO/DQO

PUNTO	DBO ₅ (mgO ₂ /l)	DQO (mgO ₂ /l)	DQO/DBO	DBO/DQO
SA-07	1,3	15,7	12,08	0,08
SA-06	1,3	15,7	12,08	0,08
SA-05	1,75	19,85	11,34	0,09
SA-03	1,65	24,45	14,82	0,07
SA-01	7,9	57,7	7,30	0,14
RO-01	27,67	116,43	4,21	0,24
RO-02	63,33	172,33	2,72-	0,37
RO-04	8,83	41	4,64	0,22
RO-04A	5,2	33,8	6,50	0,15
RO-05	1,37	19,57	14,28	0,07
RO-06	1,3	33,37	25,67	0,04
QG-01	1,3	16,37	12,59	0,08
SO-01	190,67	441,33	2,31-	0,43
LT-01	6,47	30,27	4,68	0,21

RF-03	1,3	15,7	12,08	0,08
RF-P	11,2	41,05	3,67	0,27
RF-B	149	352,5	2,37-	0,42
RF-1A	85,5	255,5	2,99-	0,33
AZ-07	6,8	32,87	4,83	0,21
AZ-1A	2,35	25,35	10,79	0,09
MS-05	1,9	15,7	8,26	0,12
ZA-01	5,75	29,7	5,17	0,19
LF-01	8,3	49,23	5,93	0,17
CS-01	10,9	47,97	4,40	0,23
LI-03	109,33	320,33	2,93-	0,34
LI-01	34,33	207,67	6,05	0,17
MA-01	213	549	2,58-	0,39
GY-01	214,67	536	2,50-	0,40
DC-01	1892,33	4830	2,55-	0,39
CA-01	86,75	263,5	3,04	0,33
CY-01	38,67	152,33	3,94	0,25
AR-01	40,67	125,67	3,09	0,32
LN-01	38,33	187,67	4,90	0,20
CH-01	50,33	218	4,33	0,23
LP-01	135	426,33	3,16	0,32
RL-02	18,33	62,9	3,43	0,29
RL-03	12	42,93	3,58	0,28
RL-07	12,33	39,97	3,24	0,31
RL-08	5,4	29,07	5,38	0,19
RN-01	1,47	16,3	11,09	0,09
LA-03	96,67	261	2,70-	0,37
LA-04	1,6	26,57	16,61	0,06
LA-01	1,93	29,7	15,39	0,06
RM-01	1,4	18,93	13,52	0,07
RM-02	1,57	15,7	10,00	0,10
UP-01	1,3	18,2	14,00	0,07
QA-01	2,97	30,83	10,38	0,10
QA-02	1,77	21,3	12,03	0,08
RJ-01	2,73	39,3	14,40	0,07
PY-01	1,43	15,7	10,98	0,09
PY-02A	1,3	15,47	11,90	0,08
RT-01	1,55	25,25	16,29	0,06

RV-01	1,4	27,2	19,43	0,05
SC-01	1,3	10,9	8,38	0,12
SG-01A	1,3	16,1	12,38	0,08
SL-04	0,97	15,7	16,19	0,06
SM-01	1,3	15,7	12,08	0,08
RCH-01	1,3	21,3	16,38	0,06

Relación DQO/DBO > 5.0 – Relación DBO/DQO < 0.2 (no degradable- Inorgánico)

Relación DQO/DBO < 3.0 – Relación DBO /DQO >0.6 (degradable- Orgánico)

Evaluando la relación entre DBO/DQO ninguno de los puntos presentó valores mayores a 0.5. La relación DQO/DBO reportó valores inferiores a 3.0 y mayores a 25.

Los puntos con valores de DQO/DBO menores que 3.0 (degradable); LI-03 (Quebrada La Iglesia – San Luís); MA-01 (Quebrada El Macho); GY-01 (Quebrada La Guacamaya), RO-02 (Río de Oro), LA-03 (Quebrada La Angula), SO-01 (Quebrada Soratoque), RF-B y RF-1A (Río Frío) que reciben vertimientos de aguas residuales domésticas. Igualmente, se presentan valores inferiores de 3.0 en DQO/DBO en la Quebrada que recibe vertimientos industriales provenientes de actividades de procesamiento de concentrados para animales y el vertimiento del Carrasco punto DC-01 (Quebrada El Carrasco – Cenfer).

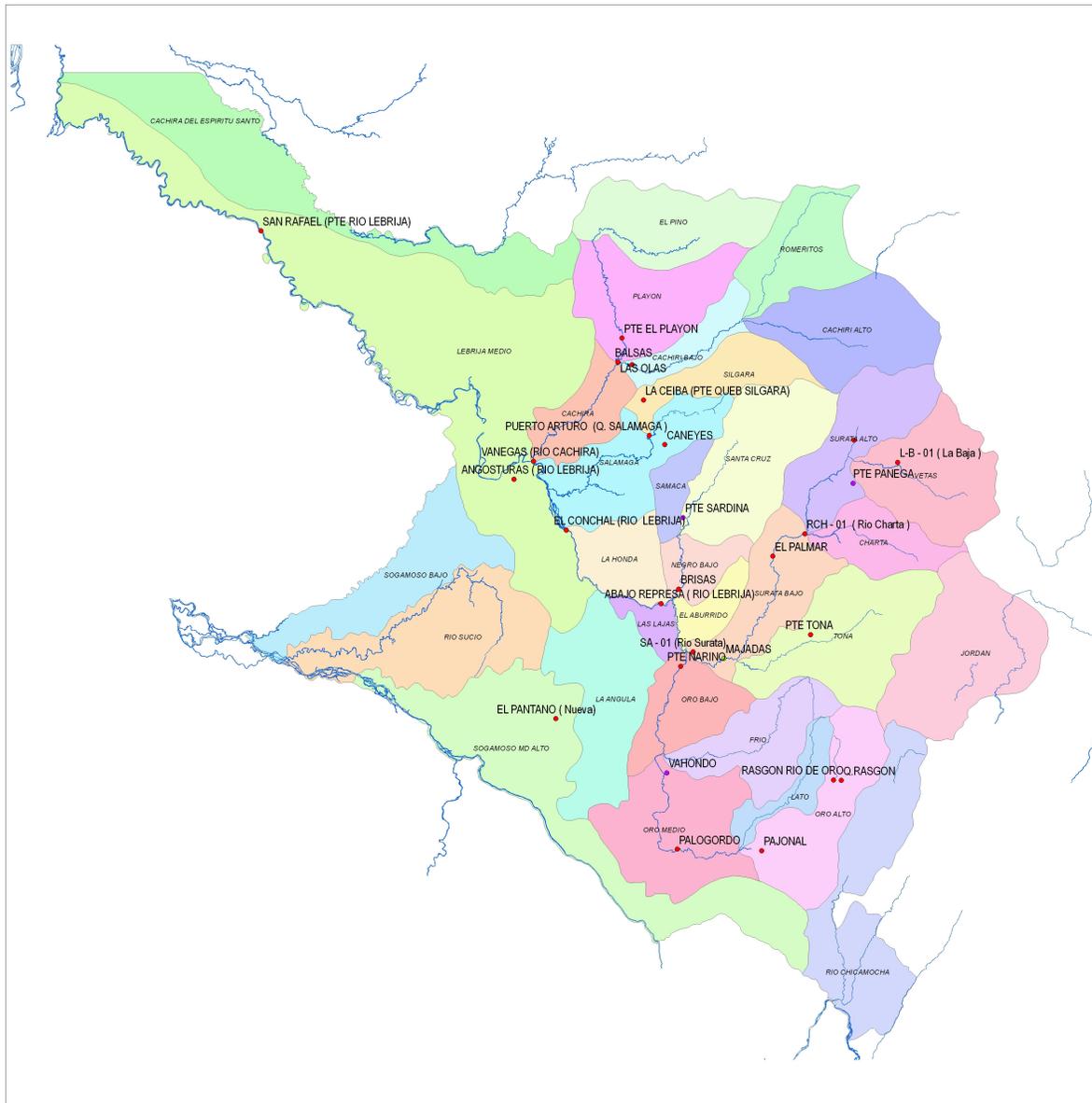
Los puntos con relaciones DQO/DBO > 5.0 (No degradable) y DBO/DQO < 0.2 (inorgánico) fueron: RO-4A (Río de Oro); AZ-1A (Quebrada Aranzoque), ZA-01 (Quebrada Zapamanga). Estos puntos presentan valores muy altos comparados con la DBO₅, sin embargo, son corrientes donde no se verifica la presencia de descargas de aguas residuales industriales que influyen en el valor de DQO.

Los puntos restantes presentan resultados intermedios y generalmente ya han recibido descargas de aguas residuales industriales y domésticas.

CAPITULO 2

INFORME DE LA RED HIDROCLIMATOLOGICA PRIMER SEMESTRE AÑO 2010

MAPA DE ESTACIONES UBICADAS DENTRO DE LA JURISDICCION DE LA CDMB



2.1 ANALISIS DE CAUDALES

ESTACIONES HIDROLOGICAS DE LA CDMB.

Actualmente la red de seguimiento y monitoreo hidrológica posee 35 estaciones de las cuales 28 son Limnimétricas, 7 son Pluviométricas y Pluviográficas. En las estaciones limnimétricas, durante el primer semestre del año 2010, se realizaron aforos a las principales estaciones principalmente en época de estiaje.

No	NOMBRE DE LA ESTACION	TIPO DE ESTACION	COORDENADAS		ELEVACION	FECHA INSTALACION	MUNICIPIO	CORRIENTE	ESTACION CON OBSERVADOR
			NORTE	ESTE					
1	CANEYES	LM	1.306.712,00	1.100.823,30	690	Ago-97	GIRON	Río Frio	SI
2	CARABINEROS	LM	1.271.413,29	1.106.613,71	780	Jun-82	FLORIDABLANCA	Q. Aranzoque	SI
3	PTAR (El Portico)	LM	1.273.118,00	1.105.214,00			GIRON	Río Frio	NO
4	PTE TONA	LM	1.286.109,90	1.116.600,46	1.520	Oct-80	BUCARAMANGA	Río Tona	SI
5	EL PALMAR	LM	1.112.508,71	1.294.617,08	1.180	Abr-89	MATANZA	Río Surata	SI
6	UNA DE GATO	LM	1.307.205,88	1.121.323,53	1.790	Feb-85	SURATA	Río Surata	SI
7	L-B - 01 (La Baja)	LM	1.304.802,20	1.126.035,15	2.090		CALIFORNIA	Q. La Baja	NO
8	RV - 01 (Río Vetas)	LM	1.201.133,53	1.132.010,24	2.915		VETAS	Río Vetas	NO
9	Pte Lato	LM	1.263.249,46	1.109.212,11	868		PIEDECUESTA	Río Lato	NO
10	MORICHAL	LM					FLORIDABLANCA	Q. Menzuli	SI
11	PONTIFICIA	LM					PIEDECUESTA	Q. Menzuli	NO
12	BRISAS	LM	1.291.049,98	1.102.301,30	540	Jun-88	RIONEGRO	Río Negro	SI
13	PAJONAL	LM	1.262.692,00	1.111.308,00	902	May-02	PIEDECUESTA	Q. Grande	SI
14	MALPASO	LM				Sep-99	GIRON	Río de Oro	SI
15	PROANDES	LM	1.263.094,61	1.109.017,52	870	Nov-83	PIEDECUESTA	Río Lato	SI
16	PALOGORDO	LM	1.262.890,30	1.102.165,41	830	Jul-83	GIRON	Río de Oro	NO
17	LADRILLERA	LM	1.275.610,00	1.104.098,00	780	Jun-82	BUCARAMANGA	Q. la Iglesia	SI
18	PTE NARINO	LM	1.282.697,00	1.102.526,00	638	Oct-83	BUCARAMANGA	Río de Oro	SI
19	LA PICHA	LM	1.280.250,00	1.102.750,00			BUCARAMANGA	Q. La Picha	SI
20	FORJAS CHAPINERO	LM	1.281.652,00	1.102.308,00	605	Jun-82	BUCARAMANGA	Q. Chapinero	SI
21	FORJAS NAVAS	LM	1.281.135,76	1.102.121,16	605	Jun-82	BUCARAMANGA	Q. Navas	SI
22	ARGELIA	LM	1.280.375,00	1.102.001,00			BUCARAMANGA	Q. Argelia	NO
23	CUYAMITA	LM	1.280.375,00	1.102.001,00			BUCARAMANGA	Q. Cuyamita	NO
24	EL POLO	LM	1.265.750,00	1.117.700,00		Ene-04	PIEDECUESTA	Río de Oro	SI
25	Q. RASGON	LM	1.270.325,04	1.119.935,15	2.169	Ago-85	PIEDECUESTA	Q. El Rasgon	SI
26	RASGON RIO DE ORO	LM	1.270.362,46	1.119.076,51	2.121	Mar-04	PIEDECUESTA	Río de Oro	SI
27	LOS POZOS	LM						Río Lato	NO
28	EL PANTANO (Nueva)	LM	1.277.000,00	1.089.000,00		Ago-07	LEBRIJA	La Angula	SI
29	SEVILLA	PM	1.267.670,10	1.119.427,61	1907	Jul-81	PIEDECUESTA	Cuenca rio lebrija	SI
30	C.D.M.B.	PM - PG	1.279.070,65	1.105.857,40	950	Ene-74	BUCARAMANGA	Cuenca rio lebrija	NO
31	LA ESPERANZA	PM - PG	1.273.581,60	1.111.228,36	1000	Sep-79	FLORIDABLANCA	Cuenca rio lebrija	NO
32	FINCA RASGON CO	PM - PG	1.270.293,97	1.119.912,75	2185	Ago-85	PIEDECUESTA	Cuenca rio lebrija	SI
33	CLUB CAMPESTRE	PM - PG	1.273.071,53	1.106.398,82	940	Oct-82	BUCARAMANGA	Cuenca rio lebrija	SI
34	EL ROBLE	PM	1.295.189,88	1.123.241,17			SURATA	Cuenca rio lebrija	SI
35	LAGO ALTO	PM	1.314.017,70	1.122.312,27			CHARTA	Cuenca rio lebrija	SI

TABLA N° 1

Listados de estaciones operadas por la CDMB

– ANÁLISIS DE CONDICIONES DE CAUDAL DEL AÑO 2009 Y 2010 en las principales Estaciones Limnimétricas y Pluviométrica de la CDMB

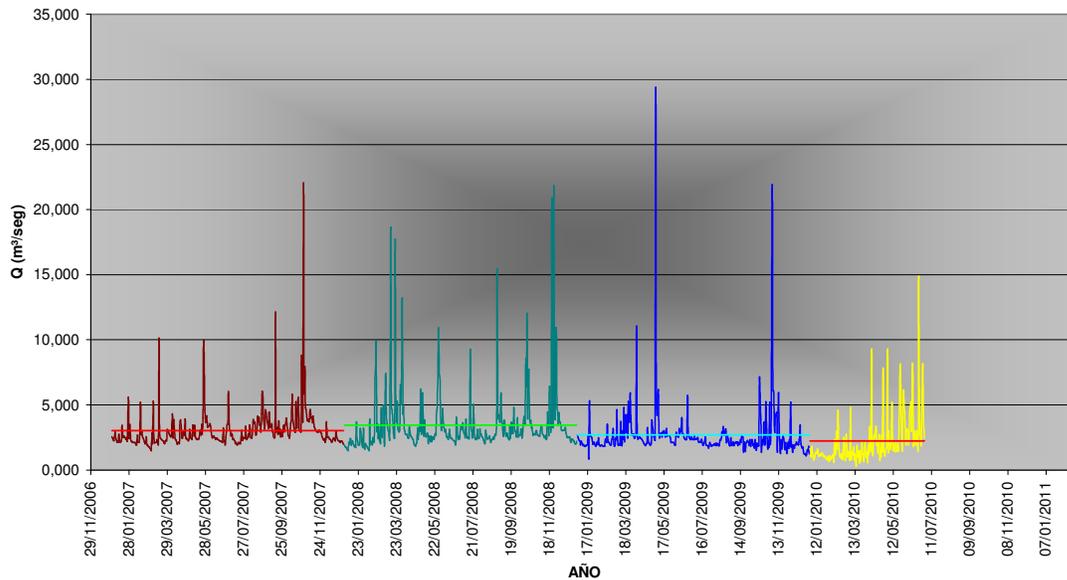
El Área metropolitana de Bucaramanga está ubicada principalmente sobre la subcuenca de Río de Oro donde las principales corrientes son el Río de Oro, Río Frío y Río Lato

Se observa en la grafica que existen en los meses de marzo - abril y Octubre – Noviembre un marcado incremento en los caudales medios diarios, lo cual coincide con las épocas de invierno en la zona.

Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio

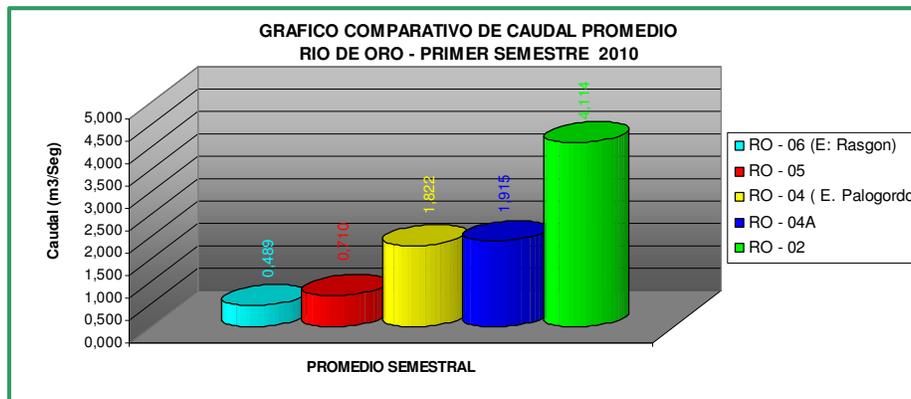
Es de anotar que en el mes de enero de 2010 se ha presentado los caudales más bajos en el periodo analizado, pero también se observa que dichos caudales han aumentado en frecuencia, situación que nos hace suponer que para la estación Malpaso se van a presentar en la época de invierno, registros más elevados.

VALORES MEDIOS DIARIOS DE CAUDALES (m³/seg)
ESTACION MALPASO (RIO DE ORO)



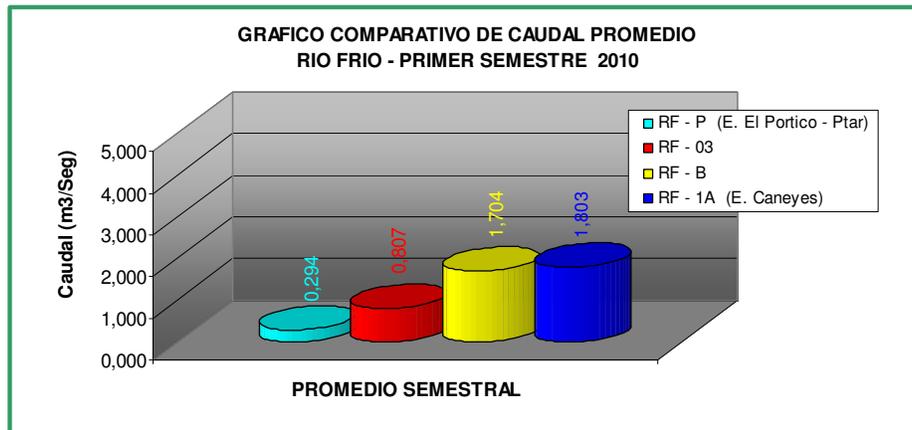
GRAFICA N° 1

La Línea base Promedio de los caudales, teniendo en cuenta el primer semestre de 2010, ha disminuido en relación con los años 2007, 2008 y 2009.



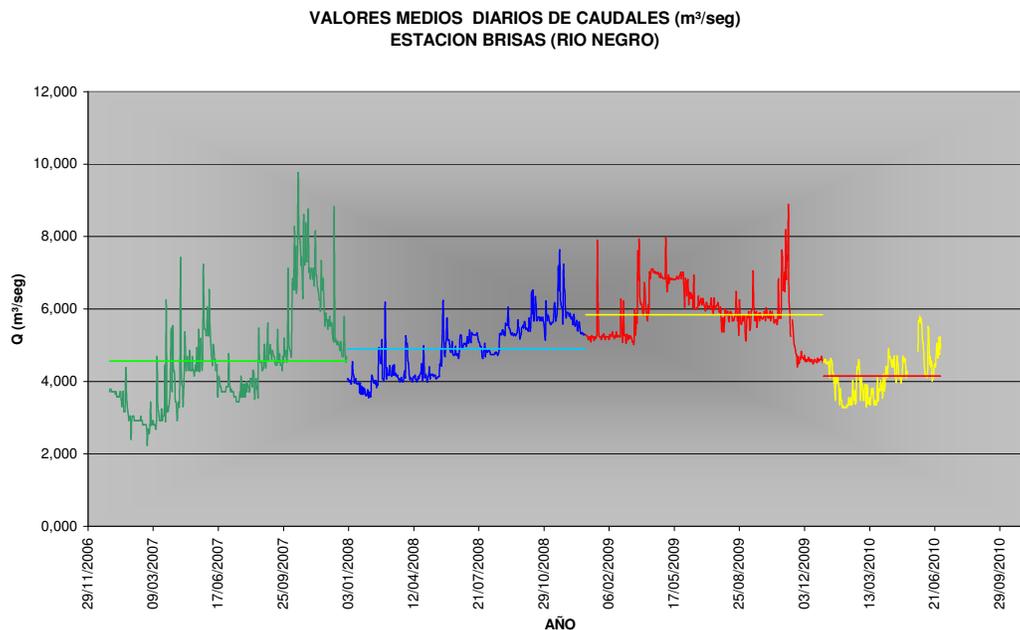
GRAFICA N° 2

En la grafica N° 2 se observa cómo se va incrementando los caudales a lo largo del Río de Oro. Para ello se graficaron los caudales promedio de los aforos realizados en las estaciones Limnimetricas El Rasgón y Palogordo y en algunos puntos de monitoreo de calidad como son RO-05, RO-4ª y RO-02



GRAFICA N° 3

La grafica No. 3 nos muestra el incremento de los caudales a los largo del Río Frio y para ello se tuvieron en cuenta las estaciones Limnimetricas El Pórtico y Caneyes y en algunos puntos de monitoreo de calidad como son RF-03 y RF-B



GRAFICA N° 4

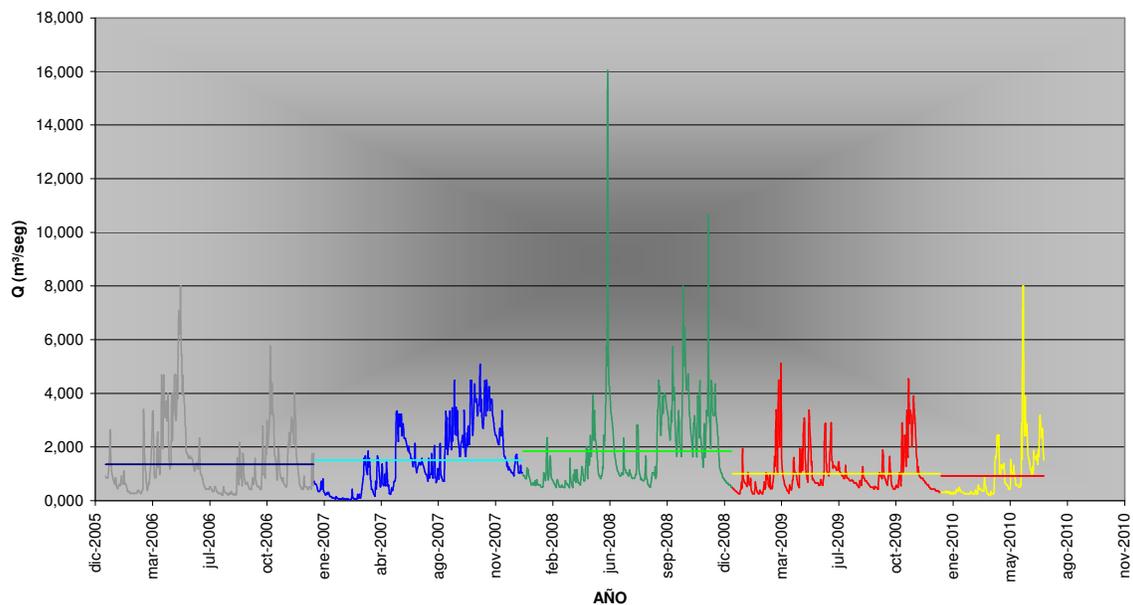
En la grafica No. 4 se observa la variación de los caudales diarios en la corriente Rionegro, la cual hace parte de las principales fuentes en el área de jurisdicción de la CDMB. En el sitio de monitoreo, estación Limnimetrica Brisas, la disminución de caudal al

finalizar el año 2009 y durante el primer semestre del año 2010, ha disminuido con respecto a los caudales del 2008 y parte del 2009. En el segundo semestre del 2010 se ha iniciado el aumento en el caudal.

Los caudales promedios en el primer semestre de 2010, ha disminuido en relación con los años 2007, 2008 y 2009.

Esta cuenca presenta comportamientos de caudales con muchas variaciones estacionales, debido al tamaño de la misma y a la falta de buena retención de la precipitación.

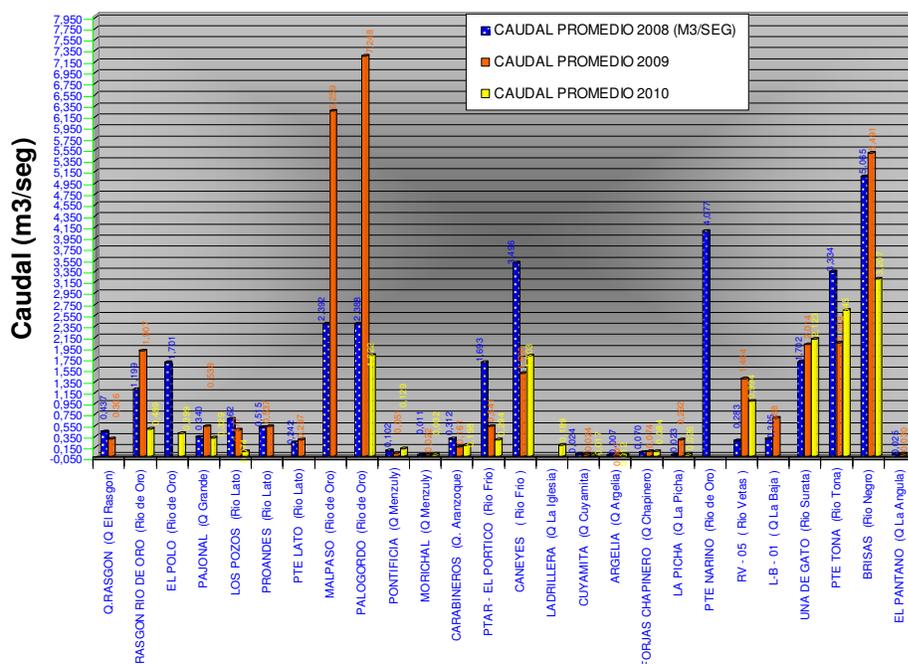
VALORES MEDIOS DIARIOS DE CAUDALES (m³/seg)
ESTACION UÑA DE GATO (RIO SURATA)



GRAFICA N° 5

En la grafica N° 5 se observan los caudales diarios del Río Surata en la estación Limnimetrica Uña de Gato, ubicada a la salida del casco urbano de Surata hacia de el municipio de California. Los caudales en el primer semestre de 2010 han disminuido a sus niveles mas bajos, sin embargo, a partir del mas de mayo se han presentado un significado incremento, lo cual coincide con el inicio de la época de lluvias.

CAUDAL PROMEDIO (1 SEMESTRE) ESTACIONES LM - CDMB



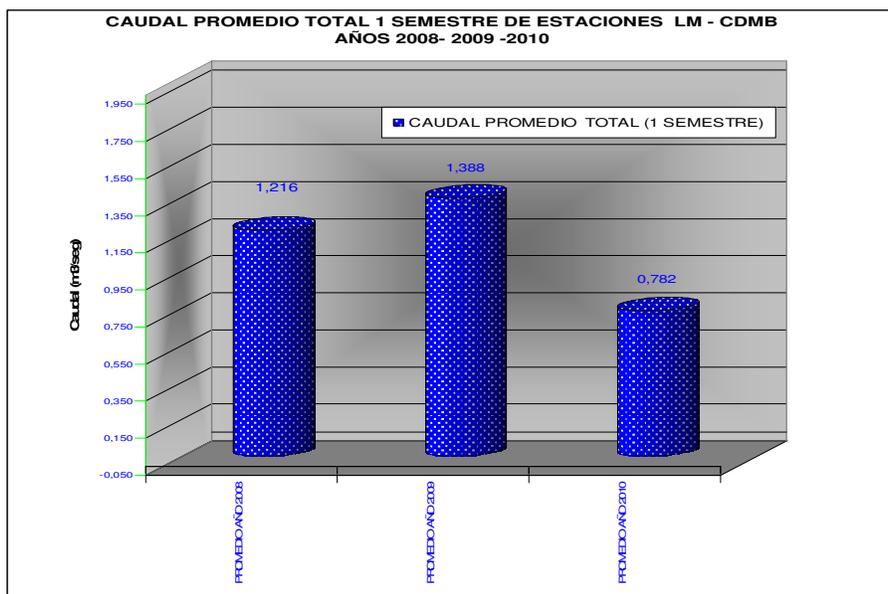
GRAFICA N° 6

Nº	NOMBRE DE LA ESTACION	CUENCA	SUBCUENCA	CORRIENTE	PROMEDIO AÑO 2008	PROMEDIO AÑO 2009	PROMEDIO AÑO 2010
					Q (M3/SEG)	Q (M3/SEG)	Q (M3/SEG)
1	Q.RASGON (Q El Rasgon)	RIO DE ORO	ORO ALTO	Q El Rasgon	0.437	0.306	
2	RASGON RIO DE ORO (Rio de Oro)	RIO DE ORO	ORO ALTO	Rio de Oro	1.199	1.907	0.489
3	EL POLO (Rio de Oro)	RIO DE ORO	ORO ALTO	Rio de Oro	1.701		0.399
4	PAJONAL (Q Grande)	RIO DE ORO	ORO ALTO	Q Grande	0.340	0.538	0.329
5	LOS POZOS (Rio Lato)	RIO DE ORO	LATO	Rio Lato	0.662	0.477	0.074
6	PROANDES (Rio Lato)	RIO DE ORO	LATO	Rio Lato	0.515	0.537	
7	PTE LATO (Rio Lato)	RIO DE ORO	LATO	Rio Lato	0.242	0.297	
8	MALPASO (Rio de Oro)	RIO DE ORO	ORO MEDIO	Rio de Oro	2.392	6.259	
9	PALOGORDO (Rio de Oro)	RIO DE ORO	ORO MEDIO	Rio de Oro	2.388	7.248	1.822
10	PONTIFICIA (Q Menzully)	RIO DE ORO	RIO FRIO	Q. Menzully	0.102	0.051	0.129
11	MORICHAL (Q Menzully)	RIO DE ORO	RIO FRIO	Q. Menzully	0.011	0.022	0.032
12	CARABINEROS (Q. Aranzoque)	RIO DE ORO	RIO FRIO	Q. Aranzoque	0.312	0.161	0.198
13	PTAR - EL PORTICO (Rio Frio)	RIO DE ORO	RIO FRIO	Rio Frio	1.693	0.541	0.294
14	CANEYES (Rio Frio)	RIO DE ORO	RIO FRIO	Rio Frio	3.496	1.500	1.803
15	LADRILLERA (Q La Iglesia)	RIO DE ORO	ORO BAJO	Q. la Iglesia			
16	CUYAMITA (Q Cuyamita)	RIO DE ORO	ORO BAJO	Q. Cuyamita	0.024	0.024	0.189
17	ARGELIA (Q Argelia)	RIO DE ORO	ORO BAJO	Q. Argelia	0.007	0.007	0.012
18	FORJAS CHAPINERO (Q Chapinero)	RIO DE ORO	ORO BAJO	Q. Chapinero	0.070	0.074	0.084
19	LA PICHA (Q La Picha)	RIO DE ORO	ORO BAJO	Q. La Picha	0.023	0.292	0.026
20	PTE NARINO (Rio de Oro)	RIO DE ORO	ORO BAJO	Rio de Oro	4.077		
21	RV - 05 (Rio Velas)	SURATA	VETAS	Rio Velas	0.283	1.404	0.994
22	LB - 01 (Q La Baja)	SURATA	VETAS	Q. La Baja	0.305	0.688	
23	UNA DE GATO (Rio Surata)	SURATA	SURATA ALTO	Rio Surata	1.702	2.014	2.123
24	PTE TONA (Rio Tona)	SURATA	TONA	Rio Tona	3.334	2.058	2.645
25	BRISAS (Rio Negro)	RIO NEGRO	NEGRO BAJO	Rio Negro	5.065	5.491	3.207
26	EL PANTANO (Q La Angula)	LA ANGULA	LA ANGULA	La Angula	0.025	0.030	

TABLA N° 2

En la grafica N° 6 que correspondiente a la tabla N° 2 se puede observar mas claramente la disminucion de caudal durante el primer semestre del año 2010 de las estaciones Limnometricas ubicadas en la jurisdiccion de la CDMB, donde el caudal promedio de algunas estaciones ha disminuido durante el primer semestre, teniendo como mayor disminucion la corriente Río de Oro en la estación Rasgón Río de Oro la cual se

encuentra ubicada en la cuenca Río de Oro y subcuenca Oro Alto, también en la corriente Río de Oro en la estación Palogordo ubicada sobre la cuenca Río de Oro y subcuenca Oro Medio, y le sigue la corriente Río Negro en estación Brisas, al cual se encuentra ubicada sobre la cuenca Río Negro y Subcuenca Negro Bajo.



GRAFICA N° 7

N°	NOMBRE DE LA ESTACION Y CORRIENTE	CAUDAL PROMEDIO SEMESTRAL		
		PROMEDIO AÑO 2008	PROMEDIO AÑO 2009	PROMEDIO AÑO 2010
		Q (M ³ /SEG)	Q (M ³ /SEG)	Q (M ³ /SEG)
1	CANEYES (Río Frio)	3,496	1,500	1,803
2	CARABINEROS (Q. Aranzoque)	0,312	0,161	0,198
3	PTAR - EL PORTICO (Río Frio)	1,693	0,541	0,294
4	PTE TONA (Río Tona)	3,334	2,058	2,645
6	UNA DE GATO (Río Surata)	1,702	2,014	2,123
7	L-B - 01 (Q La Baja)	0,305	0,688	
8	RV - 05 (Río Vetas)	0,283	1,404	0,994
9	PTE LATO (Río Lato)	0,242	0,297	
10	MORICHAL (Q Menzuly)	0,011	0,022	0,032
11	PONTIFICIA (Q Menzuly)	0,102	0,051	0,129
12	BRISAS (Río Negro)	5,065	5,491	3,207
13	PAJONAL (Q Grande)	0,340	0,538	0,329
14	MALPASO (Río de Oro)	2,392	6,259	
15	PROANDES (Río Lato)	0,515	0,537	
16	PALOGORDO (Río de Oro)	2,388	7,248	1,822
17	LADRILLERA (Q La Iglesia)			0,189
18	PTE NARINO (Río de Oro)	4,077		
19	LA PICHA (Q La Picha)	0,023	0,292	0,026
20	FORJAS CHAPINERO (Q Chapinero)	0,070	0,074	0,084
22	ARGELIA (Q Argelia)	0,007	0,007	0,012
23	CUYAMITA (Q Cuyamita)	0,024	0,024	0,017
24	EL POLO (Río de Oro)	1,701		0,399
25	Q RASGON (Q El Rasgon)	0,437	0,306	0,489
26	RASGON RIO DE ORO (Río de Oro)	1,199	1,307	
27	LOS POZOS (Río Lato)	0,662	0,477	0,074
28	EL PANTANO (Q La Anguila)	0,025	0,030	
CAUDAL PROMEDIO TOTAL(1 SEMESTRE)		1,216	1,388	0,782

TABLA N° 3

La grafica N° 7 obedece a la tabla N° 1, donde se ve claramente la disminución del caudal durante el primer semestre del año 2010 con relación al caudal promedio de los años 2008 y 2009, obteniendo una disminución de 0.434 m³/seg con relación al año 2008 y una disminución de 0.606 m³/seg. con relación al año 2009



TABLA COMPARATIVA CAUDALES 2009 - 2010
Caudal Semestral de las principales estaciones de la CDMB

ESTACION LIMNIMETRICA	CORRIENTE	CAUDAL PROMEDIO 1 SEMESTRE AÑO 2009 (m3/Seg)	CAUDAL PROMEDIO 1 SEMESTRE AÑO 2010 (m3/Seg)	DISMINUCION DE CAUDAL (m3/Seg)	DISMINUCION DE CAUDAL (%)
RASGON RIO DE ORO (Río de Oro)	Río de Oro	1,907	0,489	1,418	74,36%
EI PORTICO - PTAR (Río Frío)	Río Frío	0,5055	0,294	0,2115	41,84%
BRISAS (Río Negro)	Río Negro	4,744	3,207	1,537	32,40%
LA LADRILLERA (Q. La Iglesia)	Q. La Iglesia	0,2929	0,189	0,1039	35,47%
PAJONAL (Q. Grande)	Q. Grande	0,5382	0,329	0,2092	38,87%
LA PICHA (Q. La Picha)	Q. La Picha	0,03	0,026	0,004	13,33%
CUYAMITA (Q. Cuyamita)	Q. Cuyamita	0,024	0,017	0,007	29,17%
PALOGORDO (Río de Oro)	Río de Oro	1,9	1,822	0,078	4,11%
RV - 05 (Río Vetas)	Río vetas	1,404	0,994	0,41	29,20%

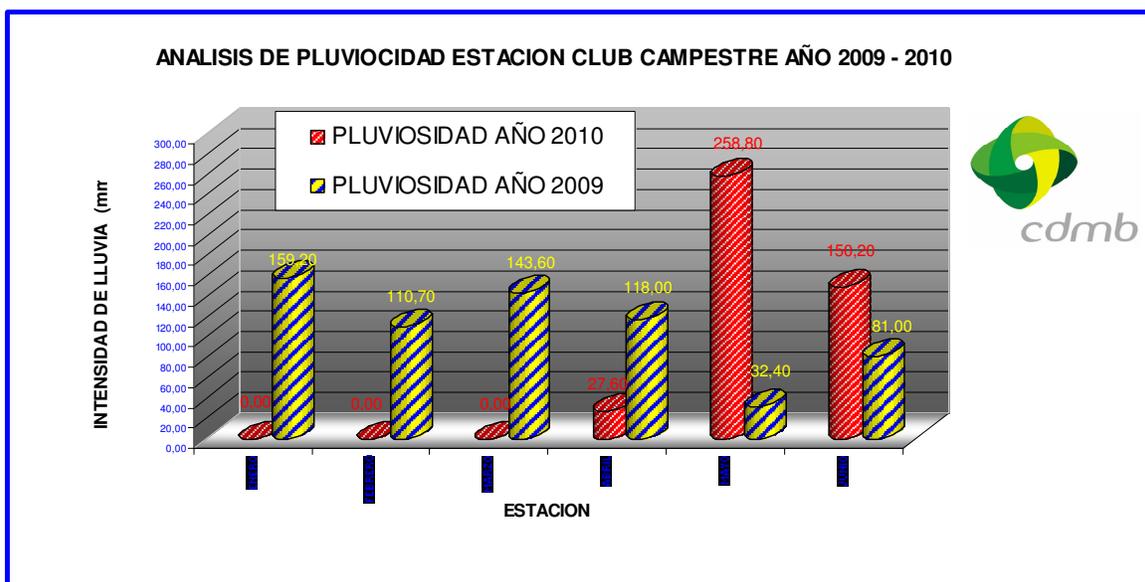
PROMEDIO	0,442	33,19%
----------	-------	--------

TABLA N° 4

De las estaciones Limnimetricas se escogieron 9 como las de mayor disminución de caudal dándonos como promedio total 0.442 m3/seg en referencia con el primer semestre del año 2010 con el primer semestre del año 2009, el promedio general de porcentaje de disminución es de 33.19 % siendo el Río de Oro y Río frío los que presentan de mayor disminución de caudal, (ver tabla N° 4)

ANALISIS DE LA PRECIPITACION

Estación Pluviométrica y Pluviográfica Club Campestre



GRAFICA N° 8

Esta estación esta ubicada dentro de los predios del Club Campestre en el municipio de Floridablanca cerca de los límites con el municipio de Girón.

En la grafica se puede observar la disminución de la intensidad de lluvia en los meses de Enero Febrero, Marzo y Abril del año 2010 y en los meses de Mayo y Junio comenzó a incrementarse la intensidad con relación al año 2009 (Se puede ver las mismas características de disminución y aumento del caudal de las principales corrientes en las Graficas 1,2,3,4, y 5) , dando así posible comienzo del fenómeno de la niña, por lo cual es recomendable estar muy atentos a los meses agosto septiembre, octubre, noviembre y diciembre del año 2010 ya que se presentaran mayores precipitaciones y posibles inundaciones.

ANALISIS ESTACION PLUVIOMETRICA CLUB CAMPESTRE

ANALISIS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	TOTAL (mm)
ACUMULADO 2009 (mm)	159,2	110,7	143,6	118	32,4	81						644,9
ACUMULADO 2010 (mm)	0	0	0	27,6	258,8	150,2						436,6
DISMINUCION DE INTENCIDAD				90,4								90,4
PORCENTAJE DE DISMINUCION AÑO 2010				77%								14%
AUMENTO DE INTENCIDAD					226,4	69,2						295,6
PORCENTAJE DE AUMENTO AÑO 2010					87%	46%						46%

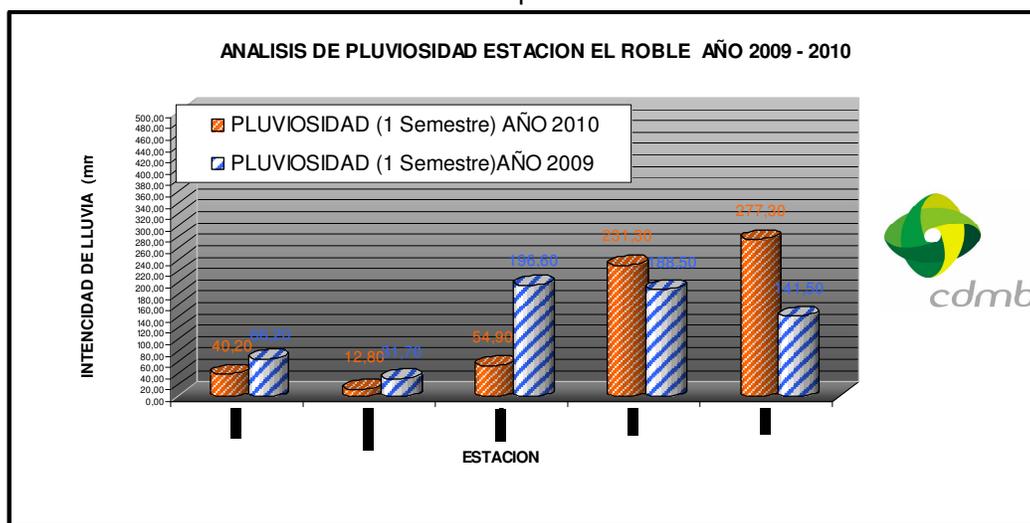
TABLA N° 5

El mayor déficit de intensidad de lluvia se presento en los meses de enero, febrero y marzo de 2010 respecto al año 2009 ya que no se presentaron precipitaciones y en el mes de abril si hubo precipitaciones pero con menor porcentaje (14%) respecto al año 2009.

En los meses de Mayo y Junio del año 2010 la cantidad de precipitación comenzó a ascender con respecto al año 2009, dándonos un porcentaje promedio de 46% y 295.6 mm

Al comenzar el aumento de la intensidad de lluvia se comprueba que los caudales de las corrientes aledañas las estaciones pluviométricas aumentaron su caudal.

Estación Pluviométrica El Roble en el municipio de Charta



GRAFICA N° 9

Esta estación esta ubicada en el municipio de Charta con coordenadas Norte 1.280.375 y Este 1.102.001.

En la grafica N° 9 , se muestra como ha disminuido la intensidad de lluvia en los meses de Enero, Febrero y Marzo del año 2010 y en los meses de Abril y Mayo comenzó a incrementarse la intensidad con relación al año 2009, lo cual afirma un posible comienzo del fenómeno de la niña, es recomendable estar muy alerta en los meses venideros ya que se pueden presentar mayores precipitaciones dando lugar a posibles inundaciones.

ANALISIS ESTACION PLUVIOMETRICA EL ROBLE

ANALISIS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	TOTAL (mm)
ACUMULADO 2009 (mm)	66,2	31,7	196,6	188,5	141,5							624,5
ACUMULADO 2010 (mm)	40,2	12,8	54,9	231,3	277,3							616,5
DISMINUCION DE INTENCIDAD	26	18,9	141,7									186,6
PORCENTAJE DE DISMINUCION AÑO 2009	65%	60%	72%									30%
AUMENTO DE INTENCIDAD				42,8	135,8							178,6
PORCENTAJE DE AUMENTO AÑO 2010				23%	96%							29%

TABLA N° 6

El mayor déficit de intensidad de lluvia se presentó en los meses de enero, febrero y marzo con un total de 186.6 mm (30%) del primer semestre de 2010 respecto al primer semestre del año 2009 y en los meses de abril y Mayo de 2010 si hubo precipitaciones con un aumento total de 178,6 mm (29%) respecto al primer semestre del año 2009.

HAY QUE ESTAR “ALERTA”

Muchas personas no se han ilustrado del fenómeno que se puede presentar este segundo semestre del año 2010 y de la importancia de estar atentos a posibles aumento de precipitación y de caudales de los ríos y quebradas dando lugar a inundaciones futuras.

A continuación se presenta un breve reseña de que es el fenómeno de la niña?, como se forma ? y cual es la posibilidad de su desarrollo?, sacada del Boletín Informativo del mes de Julio dado por el IDEAM.

¿Que es “La Niña”?

“La Niña” se manifiesta entre otras variables, por un enfriamiento de las aguas del Océano Pacífico Tropical central y oriental frente a las costas del Perú, Ecuador y sur de Colombia. Este fenómeno causa efectos contrarios a los que presenta “El Niño”, mientras que “El Niño” reduce las precipitaciones “La Niña” favorece el incremento de las mismas en gran parte del país en particular sobre las regiones Caribe y Andina.

¿Cómo se forma “La Niña”?

Por lo general, La Niña comienza su formación desde mediados de año con un enfriamiento de las aguas del océano Pacífico tropical como uno de los indicadores oceánicos; como también un incremento de los vientos Alisios del este, que propicia un descenso del nivel del mar sobre la zona oriental; La Niña alcanza su intensidad máxima a finales de año, cuando se acoplan todos los parámetros mencionados, junto con otras variables oceanoatmosféricas propia de este evento climático; y tiende a disiparse a mediados del año siguiente.

A la fecha, el enfriamiento está presente prácticamente en toda la zona ecuatorial y los valores de las anomalías de la temperatura están cercanas a -0.5 y -1.0 grados centígrados, por debajo de los promedios para la época.

¿Cuál es la probabilidad de desarrollo y para cuando se espera que inicie “La Niña”?

El desarrollo de este fenómeno es cambiante, por lo que su inicio, duración e intensidad dependen del comportamiento de las anomalías oceánicas y atmosféricas.

El patrón océano-atmosférico descrito, sugiere condiciones neutrales a ligeramente frías en el océano Pacífico Tropical, con una tendencia a que aumente el enfriamiento (en términos de área e intensidad), sobre las zonas central y oriental, por lo cual ha incrementado la probabilidad de que se presente un Fenómeno de “La Niña” durante el tercer trimestre del Año 2010, de acuerdo con los análisis de diversos centros internacionales de predicción, así como los realizados por el IDEAM.

Se destaca el análisis realizado por el Internacional Research Institute for Climate and Society (IRI) de los E.U., el cual indica en su más reciente informe una probabilidad cercana al 60% de que se desarrolle el Fenómeno.

¿Cuales son los principales impactos?

De formarse “La Niña” tendría fuertes impactos en la segunda temporada lluviosa de 2010 y primera temporada de lluvias de 2011 con un aumento significativo de las precipitaciones, las cuales aumentarían significativamente los niveles de los ríos y con ellos la probabilidad de inundaciones lentas, crecientes súbitas en las zonas de alta pendiente y aumenta también la probabilidad de deslizamientos de tierra.

CAPITULO 3

ESTADO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA

En el siguiente informe se muestran los resultados del estado de la calidad del aire para el primer semestre de 2010, obtenidos por las estaciones automáticas y manuales pertenecientes a la Red de Monitoreo instaladas en diferentes sitios estratégicos del Área Metropolitana de Bucaramanga.

Cada estación de monitoreo de calidad del aire posee cinco analizadores automáticos que miden en tiempo real cinco contaminantes criterio que afectan significativamente la salud de la población. En las estaciones manuales se monitorea el material particulado fracción respirable (PM₁₀) causante de problemas significativos en la salud de la población. Estos equipos se han logrado instalar gracias a la colaboración de la familia Jaimes en el barrio Ricaurte, la Central de Semaforización de la Dirección de Transito de Bucaramanga y a la familia Cáceres en el barrio La Joya.

El siguiente plano muestra la ubicación de los sitios de monitoreo de calidad del aire:

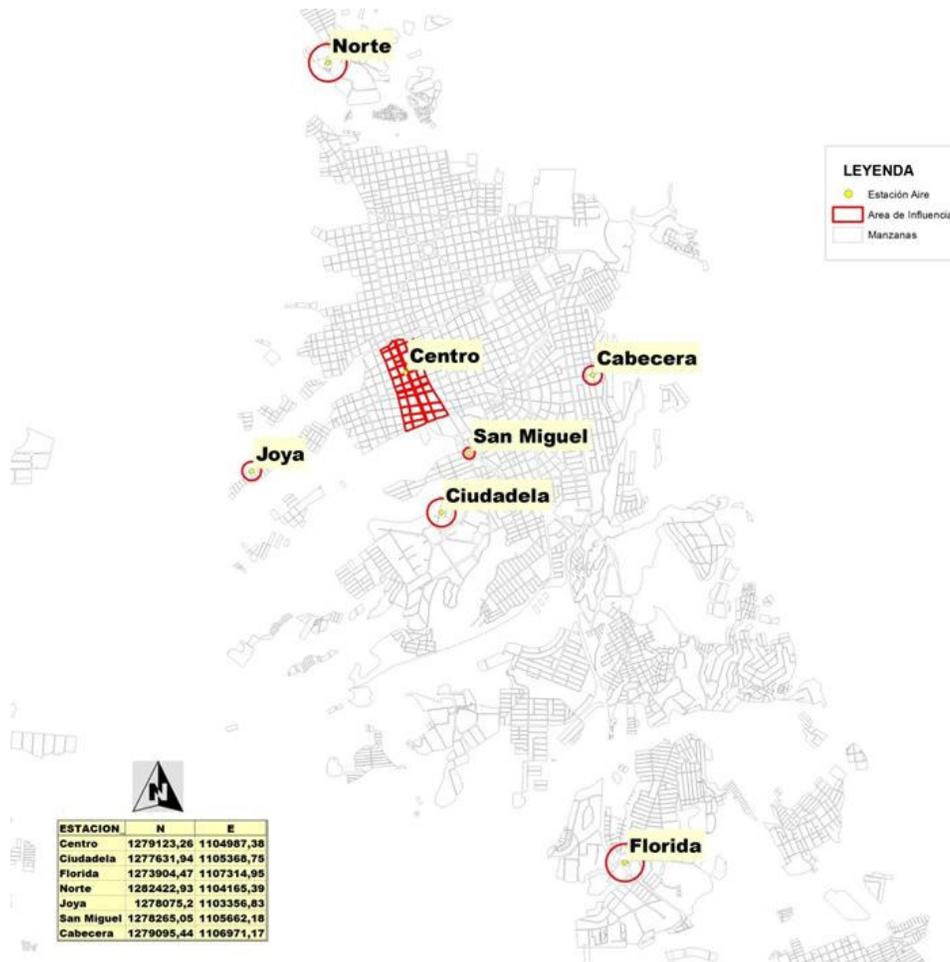


Fig 1. Mapa de ubicación estaciones de Calidad del aire del AMB
Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio

3.1 Normas de Calidad del Aire: El 4 de Abril de 2006 el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expidió la Norma de referencia de Calidad del Aire para todo el territorio Nacional, en la cual se establece el máximo nivel permisible de concentración en el aire de cinco (5) contaminantes criterio que podrían afectar significativamente la salud de la población en general. Adicionalmente, en el anexo 1 de la resolución se presenta la fórmula para el cálculo de la Norma Local de calidad del aire con base en la presión y temperatura de cada región en donde se realice el monitoreo de contaminación atmosférica. Resultado de este cálculo se obtienen las normas para el Área Metropolitana de Bucaramanga que se muestran en la Tabla No 1:

CONTAMINANTE	PERIODO	NORMA	UNIDAD
Partículas Suspendidas PM ₁₀	24 horas	134	µg/m ³
Óxidos de Azufre, SO _x	24 horas	86	ppb
Óxidos de Nitrógeno, NO ₂	1 hora	95	ppb
Monóxido de Carbono, CO	1 hora	31	ppm
Oxidante Fotoquímico O ₃	1 hora	54	ppb

Tabla 1. Normas Locales de Calidad del Aire utilizadas en el cálculo del IBUCA

3.1.1 Índice de Calidad del Aire IBUCA: es un indicador que permite establecer como se encuentra la calidad del aire en nuestra ciudad con respecto a los límites locales (ver tabla 1). El comportamiento de la calidad del aire representado por el IBUCA está asociado directamente con el grado de afectación de la salud humana.

El indicador es adimensional y posee una escala de 0 a 10 que depende del grado de contaminación del aire. Este indicador está relacionado con la afectación que tiene la contaminación del aire sobre la salud humana. A continuación se presenta la categorización de los valores de IBUCA:

IBUCA	DESCRIPTOR	CALIFICACION EPIDEMIOLOGICA	COLOR
0 – 1.25	Bueno	La calidad de aire es considerada como satisfactoria y la afectación en la contaminación del aire es pequeña y no evidencia ningún efecto en la salud humana.	verde
1.26 – 2.5	Moderado	La calidad de aire es aceptable y no tiene ningún efecto sobre la población en general.	Amarillo
2.51 – 7.5	Regular	Aumento de molestias en personas con padecimientos respiratorios y cardiovasculares; aparición de ligeras molestias en la población en general.	Naranja
7.51 – 10	Malo	Agravamiento significativo de la salud en personas con enfermedades cardíacas o respiratorias. Afectación de la población sana.	Rojo
> 10	Peligroso	Alto riesgo para la salud de la población. Aparición de efectos al nivel de daño.	Violeta

Tabla 2. Niveles de clasificación Epidemiológica utilizados por el IBUCA

3.2 Resultados del monitoreo: a continuación se muestran los resultados obtenidos de concentración de material particulado inferior a 10 micras (PM10) para cada sitio de monitoreo:

3.2.1. Centro: Zona principalmente comercial, con alto tráfico vehicular especialmente buses urbanos. A partir de marzo inicia la operación del Sistema Integrado de Transporte Masivo Metrolínea. En esta zona se encuentra una estación de monitoreo automática que mide los siguientes parámetros:

Nombre	Localización	Equipo(s) instalado(s)
CENTRO	CARRERA 15 CON CALLE 34 Terraza Cafetería El Faro	NOX, SO2, CO, O3, PM10, Meteorología

IBUCA ESTACION CENTRO 2010					
Mes	NO2	SO2	CO	O3	PM10
Enero	3.86	0.59	0.69	7.09	5.67
Febrero	2.83	0.32	0.74	4.73	6.29
Marzo	3.01	0.52	0.67	6.01	5.20
Abril	2.51	0.32	0.53	4.85	3.43
Mayo	2.72	0.23	0.58	5.80	2.96
Junio	2.16	0.23	0.54	4.29	3.21



Fig 2. Estación Automática CENTRO: Esquina de la Carrera 15 con Calle 34

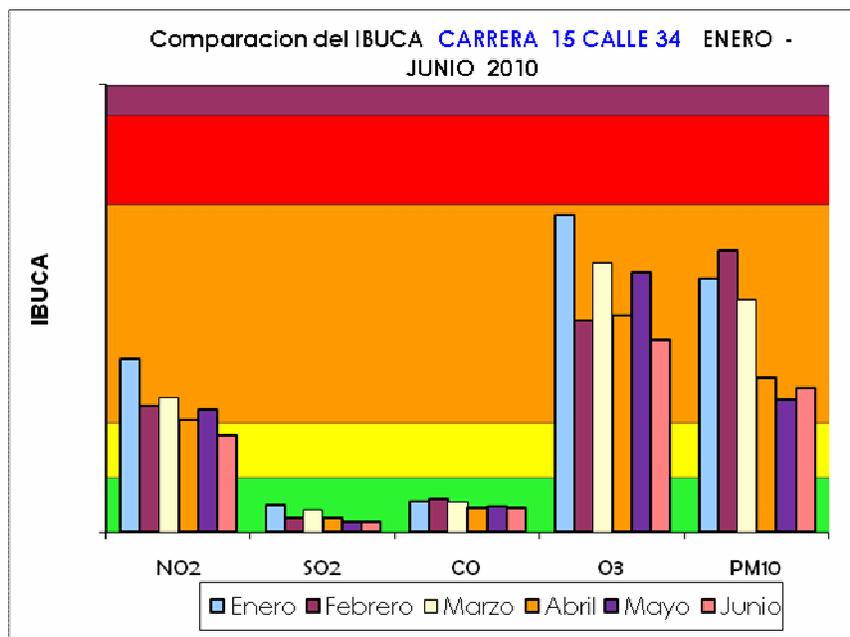


Fig 3. Resultados del IBUCA en el CENTRO para el primer semestre de 2010

La calidad del aire de la zona centro se clasifica principalmente como “regular” (franja de color naranja) indicando que la población que ya posea enfermedades respiratorias o cardiovasculares podrían ser afectados en su salud en caso de realizar actividades físicas que demanden un esfuerzo significativo.

Por otra parte, el primer semestre de este año en curso ha presentado una de las novedades más importantes en los últimos años desde que esta Corporación ha monitoreado la calidad del aire en el Centro de Bucaramanga: la entrada en operación del Sistema Integrado de Transporte Masivo "Metrolínea", lo cual ha traído consigo una significativa mejora en la calidad del aire, en comparación con los mismos meses del año 2009. Lo anterior se evidencia con la gráfica de arriba en donde se observa una reducción en la contaminación atmosférica por Material Particulado fracción respirable (PM10) en los meses de abril, mayo y junio. Para esta misma época del año pasado la concentración promedio de PM10 fue de 60.94 microgramos por metro cúbico (Ug/m³) y para este año ha sido de 42.91 Ug/m³ obteniéndose una reducción de 29.57%. Esta situación se puede explicar fácilmente debido a la salida de un gran número de rutas de buses por la carrera 15 y la entrada en operación de buses modernos que utilizan combustible de mejor calidad (contenido en azufre de 50 partes por millón).

Entre Enero y Junio de 2010, no se ha superado en ninguna ocasión la norma de calidad del aire en el área de influencia de la estación Centro según la Resolución 601 de 2006, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

3.2.2 Cabecera del Llano: Zona Oriental del municipio de Bucaramanga, principalmente residencial con presencia de tráfico vehicular moderado en la parte alta del barrio. En esta

zona se instaló una estación de monitoreo automática la cual mide los siguientes contaminantes:

Nombre	Localización	Equipo(s) instalado(s)
CABECERA Parque San Pío	CARRERA 36 CON CALLE 45 Parque San Pío	NOX, SO2, CO, O3, PM10.

IBUCA ESTACION CABECERA San Pio 2010					
Mes	NO2	SO2	CO	O3	PM10
Enero	2.95	0.52	0.88	7.14	4.03
Febrero	2.88	0.49	0.82	6.09	4.63
Marzo	3.21	0.74	0.94	6.69	4.64
Abril	2.69	0.72	1.00	5.91	4.53
Mayo	2.79	0.73	1.01	4.75	3.13
Junio	2.60	0.73	1.04	4.16	2.11



Fig 4. Estación Automática Cabecera: Parque San Pío

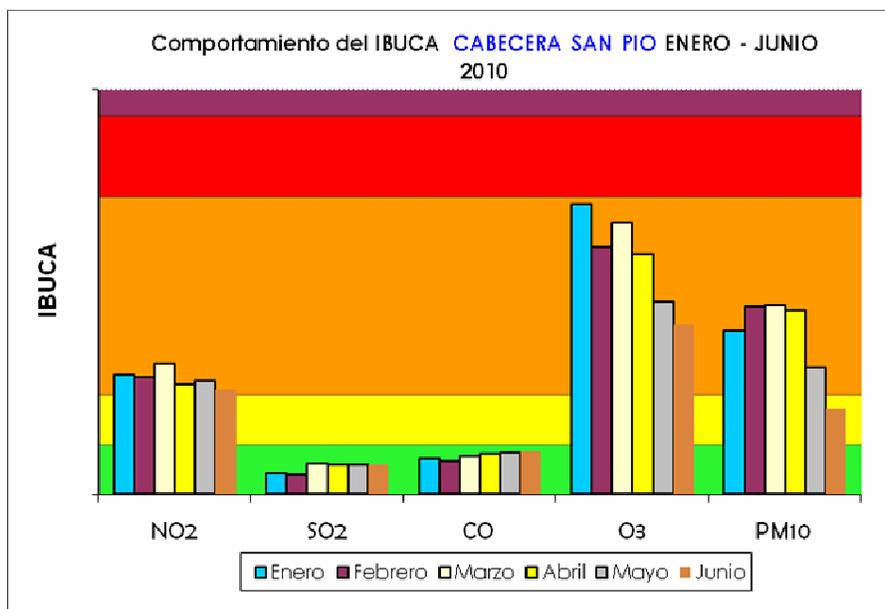


Fig 5. Resultados del IBUCA en CABECERA para el primer semestre de 2010

En el próximo mes de Julio concluye el monitoreo de calidad del aire en esta importante zona del barrio Cabecera del Llano y se proyecta trasladar la estación hacia la carrera 33, en donde los problemas de movilidad suponen una afectación de la calidad del aire, que será detectado por la estación y se determinará en que grado podría afectar a la población que se encuentre en la zona.

Por otra parte y como resultado del monitoreo se concluye, que el Ozono Superficial (O3), ha sido el contaminante de mayor interés debido su mayor valor de concentración en el aire que se respira en la zona en comparación con los demás contaminantes que se monitorean; durante el mes de junio, registró su mínimo valor de los últimos 6 meses con una reducción del 41.72 % con respecto al mayor promedio mensual obtenido hasta la fecha (enero). Esta situación obedece a las condiciones meteorológicas características de los últimos dos meses de este semestre, lo cual también ha favorecido la disminución de Material Particulado pasando de una clasificación epidemiológica de "regular" a "moderada".

Finalmente, se concluye que en ninguna ocasión se ha superado la norma establecida en la Resolución 601/2006 y que la calidad del aire del sector se clasifica como "regular" causando posibles problemas en la salud de la población sensible (niños, ancianos y personas con enfermedades respiratorias y cardiovasculares).

3.2.3 Ciudadela Real de Minas: Zona Occidental del municipio de Bucaramanga, principalmente residencial con presencia de tráfico vehicular moderado especialmente en la calles 56 y 61. En esta zona la CDMB posee una estación de monitoreo automática en la Calle de los Estudiantes, donde se ubican varios colegios de bachillerato y una institución de educación superior:

Nombre	Localización	Equipo(s) instalado(s)
CIUDADELA	Calle de los Estudiantes. Colegio Aurelio M. Mutis	NOX, O3, PM10.

IBUCA ESTACION CIUDADELA Calle de los Estudiantes			
Mes	NO2	O3	PM10
Enero	4.07	8.88	3.51
Febrero	3.30	7.80	3.78
Marzo	3.33	8.20	3.43
Abril	2.65	6.93	2.23
Mayo	1.99	5.29	1.85
Junio	1.86	4.43	1.84



Fig 6. Estación Automática: Ciudadela
Calle de los Estudiantes

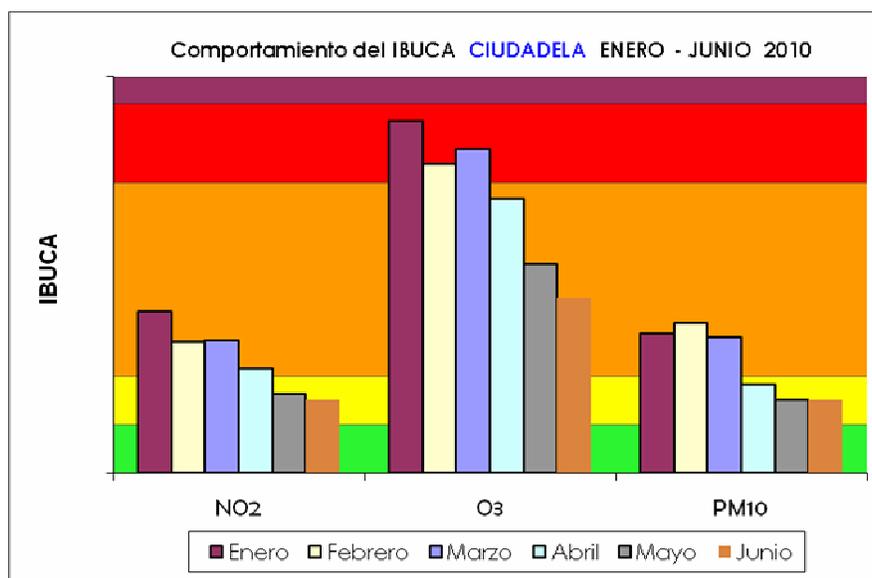


Fig 7. Resultados del IBUCA en CIUDADELA para el primer semestre de 2010

Desde marzo del año 2008 se instalaron 3 nuevos equipos como parte del convenio inter-administrativo entre El Área Metropolitana de Bucaramanga y la CDMB. Resultado de esta exitosa cooperación interinstitucional, se instalaron los analizadores automáticos de gases de Óxidos de Nitrógeno (NO_x) y Ozono Superficial (O₃) y de partículas PM₁₀.

Durante estos dos años de monitoreo el contaminante de mayor concentración en el aire que respira la comunidad de esta importante zona de Bucaramanga es el Ozono troposférico (O₃), el cual registró en el mes de enero la máxima concentración con un Índice de Calidad IBUCA con clasificación epidemiológica de "malo" (color rojo) y posteriormente disminuyó a "regular" (color naranja) con la llegada de las lluvias. Como ya se ha mencionado anteriormente, este contaminante no es generado directamente de las fuentes de contaminación existentes en la ciudad (fuentes móviles: vehículos, fuentes fijas: industrias) sino que se forma a partir de la reacción química entre otros contaminantes primarios en presencia de luz solar y por tal razón se denomina contaminante secundario. Este contaminante se forma principalmente en el centro de Bucaramanga y es desplazado por la acción del viento hacia la ciudadela en donde encuentra obstáculos como edificios, impidiendo su libre circulación y por lo tanto incrementando los problemas de contaminación por ozono.

Con respecto a los demás contaminantes monitoreados por la Estación Ciudadela, Material Particulado inferior a 10 micras (PM₁₀) y dióxido de nitrógeno (NO₂), se concluye que no representan un riesgo significativo para la salud de la población.

3.2.4 Florida - Cañaveral: Zona mixta entre comercial y residencial con tránsito significativo de vehículos, principalmente por la vía que comunica los municipios de Floridablanca y Bucaramanga con Piedecuesta. En la zona se instaló una estación automática con la colaboración de la empresa de teléfonos Telebucaramanga – sede sur, la cual monitorea en tiempo real dos contaminantes:

Nombre	Localización	Equipo(s) instalado(s)
FLORIDA	Cañaverál. Edificio Telebucaramanga sede sur	O3, PM10.

IBUCA ESTACION FLORIDA Cañaverál		
Mes	O3	PM10
Enero	6.85	3.73
Febrero	6.04	4.12
Marzo	6.01	3.68
Abril	4.88	2.48
Mayo	4.96	202
Junio	4.88	2.09

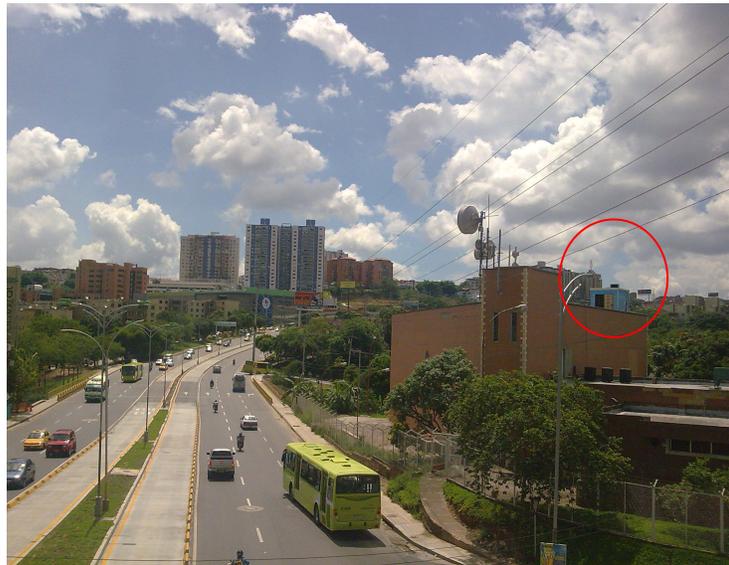


Fig 8. Estación Automática Cañaverál: Edificio Telebucaramanga sede sur

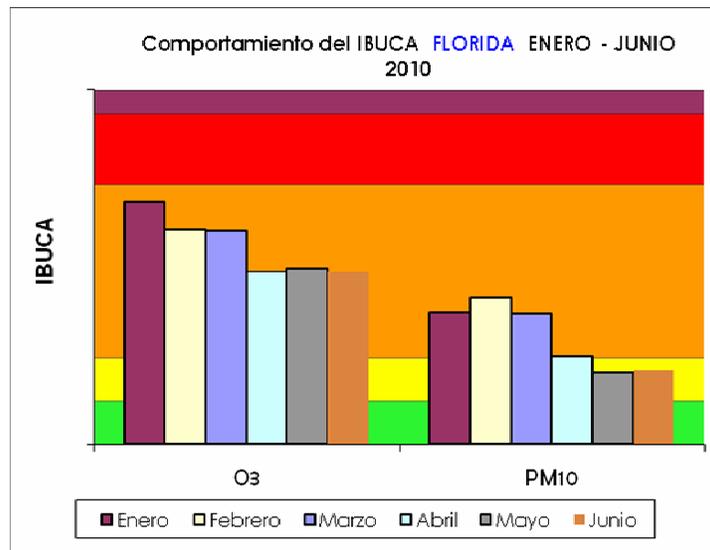


Fig 9. Resultados del IBUCA en CAÑAVERAL para el primer semestre de 2010

Actualmente, en la Estación Floridablanca se monitorean dos parámetros en la escala espacial de "barrio", según el Protocolo de Calidad del Aire Nacional: Material Particulado

Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio

inferior a 10 micras de tamaño (PM10) y el Ozono troposférico (O3), contaminante secundario que se forma a partir de la reacción química de contaminantes precursores (NOX + VOC) en presencia de luz solar. La escala espacial de barrio nos permite analizar en un rango hasta de 4 km la calidad del aire que respiran los habitantes de los barrios Molinos Altos, Lagos 2 y Cañaveral.

Según los resultados obtenidos para este primer semestre, el ozono se ha clasificado con un Índice de Calidad del Aire de "regular", lo cual indica que podría causar molestias en la salud de la población que ya posea enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Se recomienda a este tipo de personas realizar actividades que requieran un esfuerzo significativo (por ejm, correr o trotar) en horarios antes de las 6:30 de la mañana y evitar las horas "pico" de alto flujo vehicular.

3.2.5 Norte: Zona principalmente residencial con alta densidad poblacional, en donde se instaló un analizador de Material Particulado inferior a 10 micras (PM10):

Nombre	Localización	Equipo(s) instalado(s)
NORTE	Hospital Local del Norte	PM10.

IBUCA ESTACION NORTE	
Mes	PM10
Enero	2.00
Febrero	2.34
Marzo	2.72
Abril	2.24
Mayo	2.14
Junio	1.97

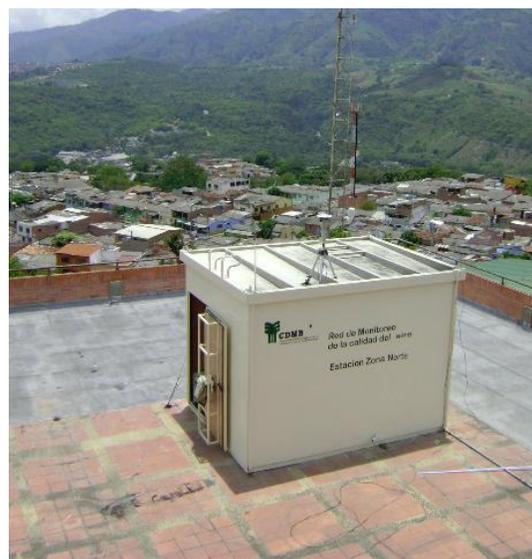


Fig 10. Estación Zona Norte:
Hospital Local del Norte

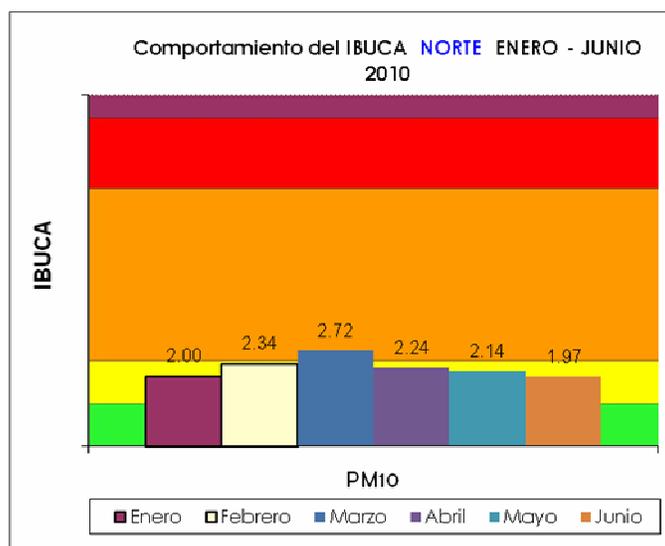


Fig 11. Resultados del IBUCA en el NORTE para el primer semestre de 2010

La estación de monitoreo de calidad del aire se ubica en la terraza del Hospital Local del Norte, en donde el contaminante que actualmente se monitorea, Material Particulado inferior a 10 micras (PM10), registra valores de concentración menores en comparación con otras zonas del Área Metropolitana de Bucaramanga. En promedio, el riesgo sobre la salud de la población de esta importante zona de la ciudad se encuentra en "moderado" lo cual supone un riesgo menor para la salud de la población en general.

Con respecto al análisis con respecto a la Norma (Resolución 601 de 2006), para ningún día se superó el límite máximo permisible que pudiera afectar la salud de la población de los barrios Kennedy, Colseguros, Olas y otros que se encuentran en el área de influencia de la Estación.

3.2.6 La Joya: Zona Occidente del municipio de Bucaramanga, catalogada como residencial. Mínima circulación de vehículos. En esta zona la CDMB ha instalado un muestreador manual de Material Particulado desde el año 2006 con la colaboración de la familia Cáceres:

Nombre	Localización	Equipo(s) instalado(s)
LA JOYA	Barrio La Joya: Carrera 11 occ 36-04	PM10.

Como complemento al monitoreo automático de la calidad del aire, se han instalado tres (3) equipos manuales de alto volumen (Highvol) para la medición de material particulado respirable (PM10), en tres (3) barrios populares y densamente poblados de la ciudad. En su orden a continuación la figura 12 muestra el primer equipo instalado en el barrio La Joya, terraza de la vivienda ubicada en la Carrera 11 occidente con calle 36, con la colaboración de la familia Cáceres.

IBUCA ESTACION LA JOYA	
Mes	PM10
Enero	2.00
Febrero	2.34
Marzo	2.72
Abril	2.24
Mayo	2.14
Junio	1.97



Fig 12. Estación Manual La Joya:
Carrera 11 Occ # 36-04

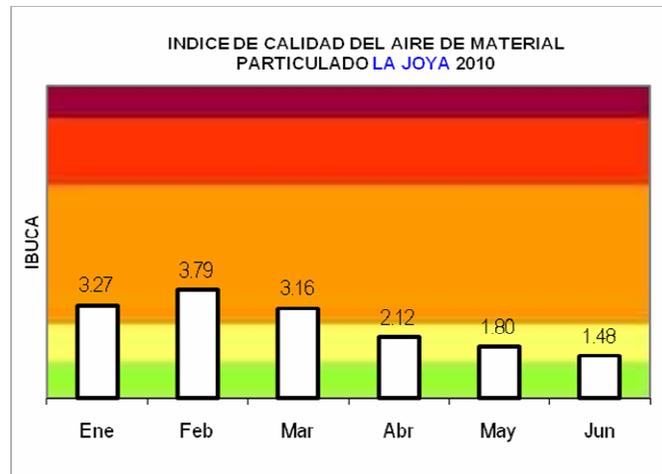


Fig 13. Resultados del IBUCA en la JOYA para el primer semestre de 2010

La grafica permite visualizar el comportamiento del contaminante durante los primeros seis meses de monitoreo de este año, en donde se concluye que en ningún momento se ha superado la norma actual de 134 microgramos por metro cúbico (Ug/m3). Asimismo, los tres ultimos meses de la grafica del índice de calidad del aire se ha ubicado en la franja de "moderado" (color amarillo) mientras que en los 3 primeros meses se obtuvo la clasificación de "regular" (color naranja), aunque no representó un gran riesgo para la salud de este popular barrio de Bucaramanga.

3.2.7 San Miguel: Zona de alto flujo vehicular. Se seleccionó como sitio de monitoreo la intersección vial de la diagonal 15 con carrera 1, con el objeto de analizar el estado de la calidad del aire posterior a la construcción del túnel vehicular de la carrera 17 y de esta forma determinar como el cambio en la movilidad vehicular podría incidir significativamente en el estado de la contaminación atmosférica.

Nombre	Localización	Equipo(s) instalado(s)
DTB	Interseccion vial de la Diag 15 con Cra 17	PM10.

IBUCA ESTACION LA JOYA	
Mes	PM10
Enero	4.63
Febrero	5.16
Marzo	4.74
Abril	3.36
Mayo	3.08
Junio	2.81



Fig 14. Estación Manual DTB: Diagonal 15 con Carrera 17

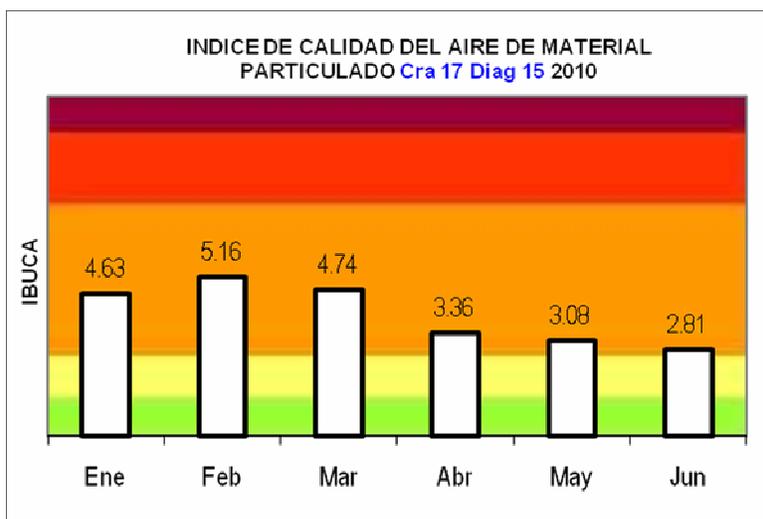


Fig 15. Resultados del IBUCA en la Diagonal 15 para el primer semestre de 2010

Aunque la calidad del aire del sector se clasifica como “regular”, en los dos últimos años ha mejorado desde el mes de julio de 2008 cuando se habilitó el túnel para la circulación de vehículos de toda clase. En la siguiente grafica se muestra el comportamiento mes a mes de la concentración de Material Particulado en el Aire, antes (cuadro negro), durante (cuadro rojo) y después de la construcción del Túnel vehicular (cuadro verde).

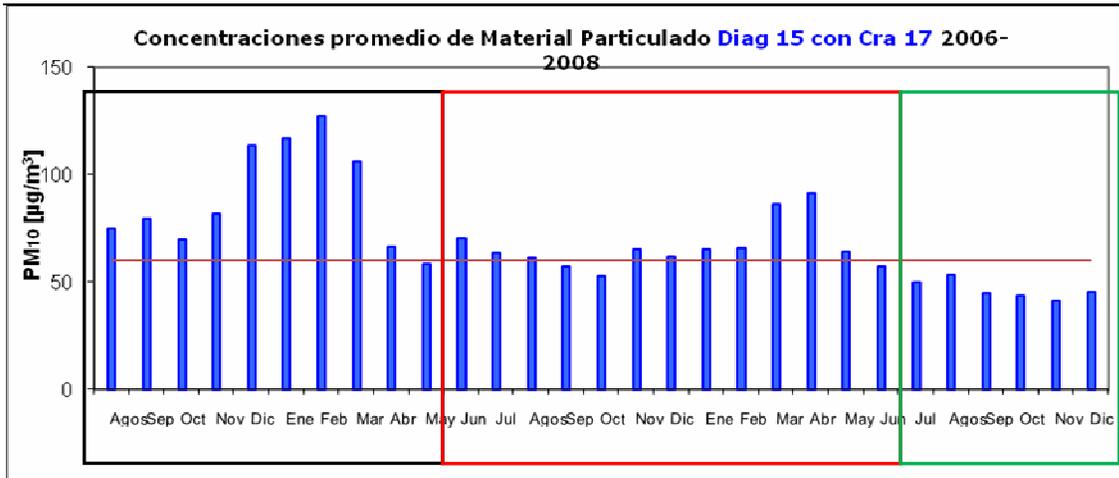


Fig 16. Grafica de la concentración mensual de PM10 en la Cra 17 entre agosto de 2006 y diciembre de 2008

La grafica permite observar que antes de la construcción del túnel (cuadros de color negro y rojo), la calidad del aire superaba en casi todos los meses del año la norma anual de 60 Ug/m3 (línea roja de la grafica), situación que no se ha presentado posterior al mejoramiento en la movilidad vehicular, gracias a la construcción del Tunel.

Con lo anterior se concluye que este tipo de obras civiles ejecutadas en intersecciones viales de importancia en la ciudad de Bucaramanga, se convierten en alternativas positivas para el mejoramiento de la movilidad vehicular y en acciones de control aceptables en el mejoramiento de la calidad del Aire que respiramos.

3.2.8 Ricaurte y Cañaveral: El tercer equipo manual se ha instalado en dos sitios diferentes para este primer semestre del año, en los barrio Ricaurte y Cañaveral. En la figura 17 se muestra la ubicación del equipo de monitoreo en cada sitio.



Estación Manual Ricaurte:
Cra 17C # 58-86



Estación Manual Cañaveral:
Frente al Éxito

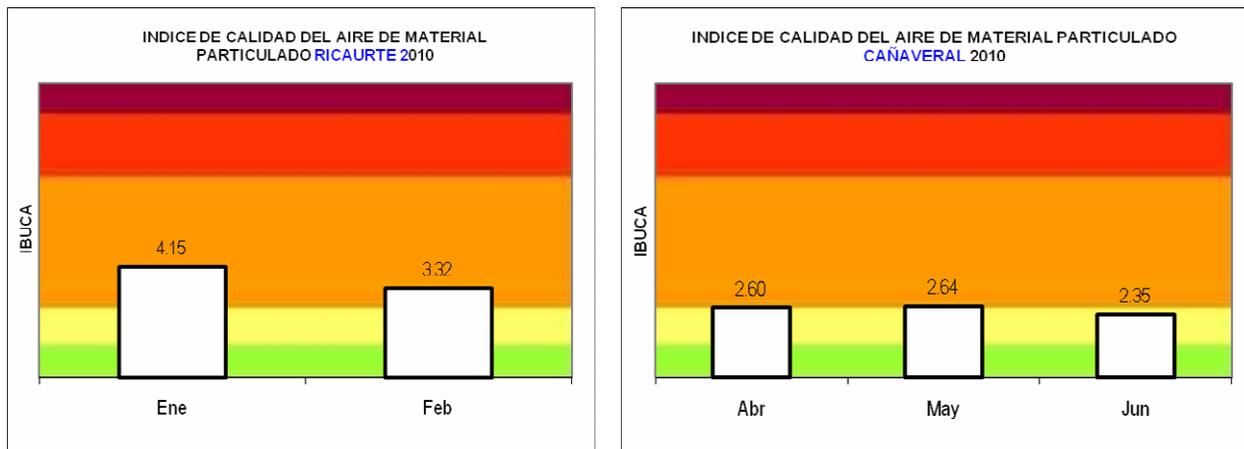


Fig 18. Resultados del IBUCA en Ricaurte y Cañaveral para el primer semestre de 2010

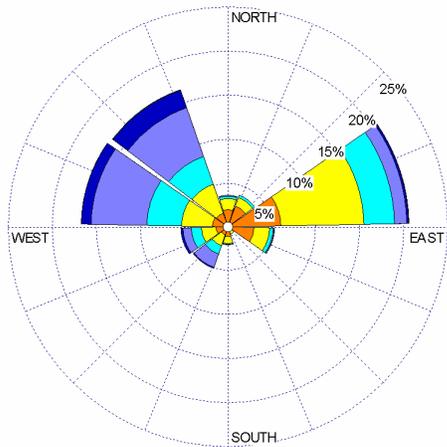
La grafica de la izquierda corresponden al estado de la calidad del aire en el barrio Ricaurte y la de la derecha muestra el comportamiento del IBUCA para el barrio Cañaveral.

En general se concluye que en ambos sitios, se registra una calidad del aire de “regular” (franja de color naranja) con afectaciones menores a la poblacion sana y de mayor riesgo para las personas que ya padezcan enfermedades respiratorias y cardiovasculares.

3.3 ANALISIS METEOROLOGICO: A continuación se analizan las principales variables meteorológicas que pueden afectar los niveles de calidad del aire en toda el Área Metropolitana de Bucaramanga. Los datos se obtuvieron a partir de estaciones meteorológicas automáticas permanentes o portátiles ubicadas en cada punto.

3.3.1 Zona Norte

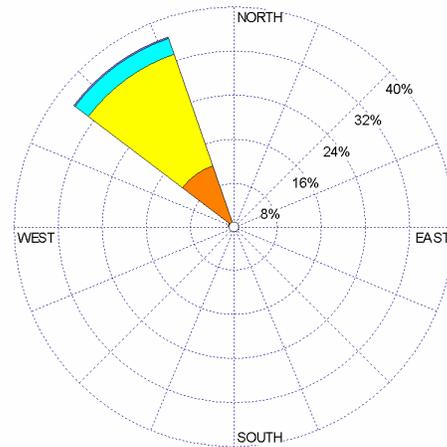
En la figura siguiente se presentan las rosas de vientos para el Hospital del Norte y una vivienda seleccionada en el barrio Kennedy. En las rosas se puede apreciar claramente que la dirección predominante proviene del Noroeste (NW). La estación del hospital presenta otro componente del Estenordeste (ENE). Hay que tener presente que la estación meteorológica del hospital se encuentra en la terraza del edificio, mientras que en la vivienda la estación se ubica en el techo, por tanto las obstrucciones a que cada equipo está expuesto puede influenciar las velocidades y direcciones registradas.



WIND SPEED (m/s)

- >= 5.0
- 4.0 - 5.0
- 3.0 - 4.0
- 2.0 - 3.0
- 1.0 - 2.0
- 0.5 - 1.0

Calms: 19.88%



WIND SPEED (m/s)

- >= 5.0
- 4.0 - 5.0
- 3.0 - 4.0
- 2.0 - 3.0
- 1.0 - 2.0
- 0.5 - 1.0

Calms: 60.13%

Hospital del Norte. Primer semestre 2010

Kennedy. Primer semestre 2010

Fig 19. Rosas de vientos Zona Norte

En las figuras siguientes se pueden apreciar las precipitaciones acumuladas mensuales en donde se puede observar que las lluvias aumentan en los meses de mayo y junio, factor que favorece la calidad del aire registrada en esta zona de Bucaramanga.

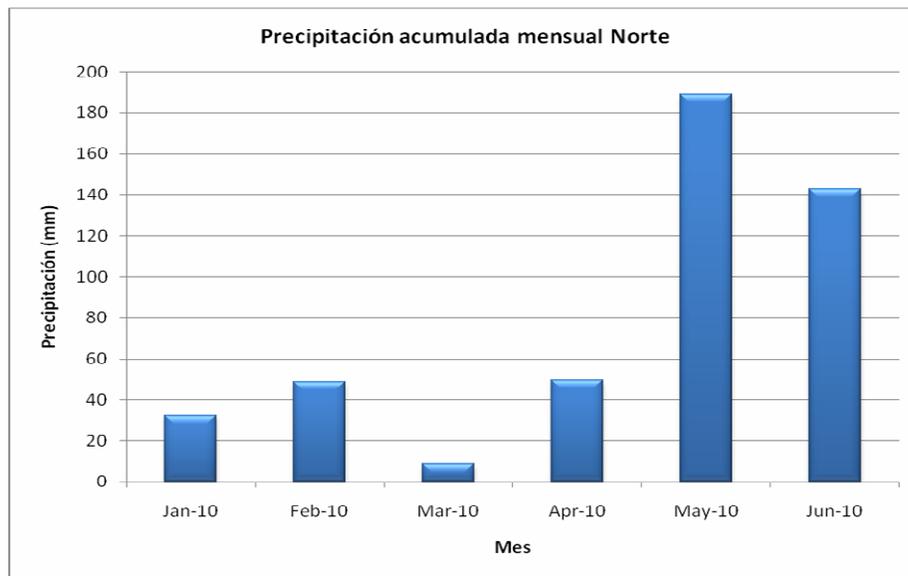


Fig 20. Precipitación Zona Norte

La temperatura se encuentra alrededor de los 25 °C. como se observa en la figura 21.

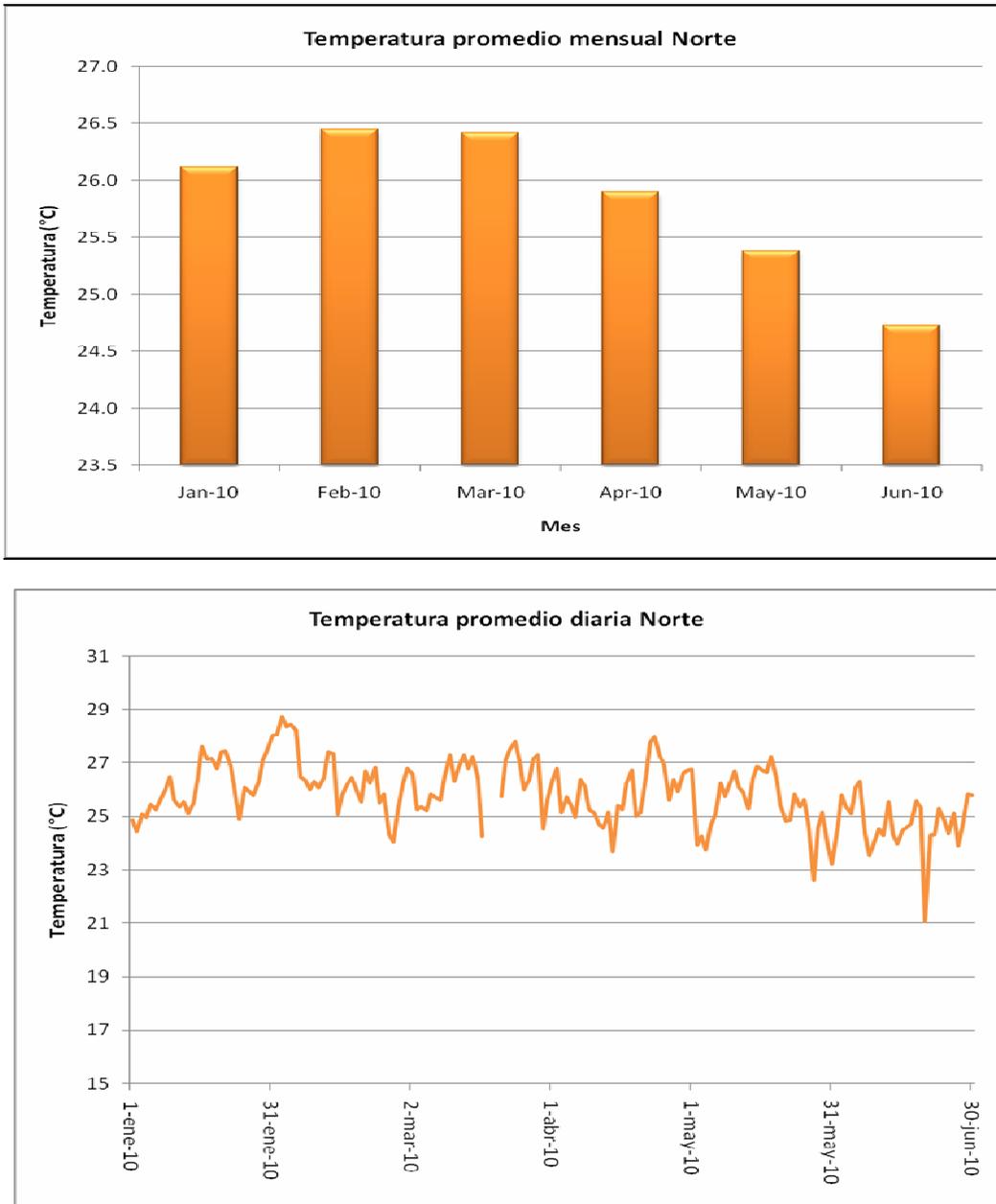
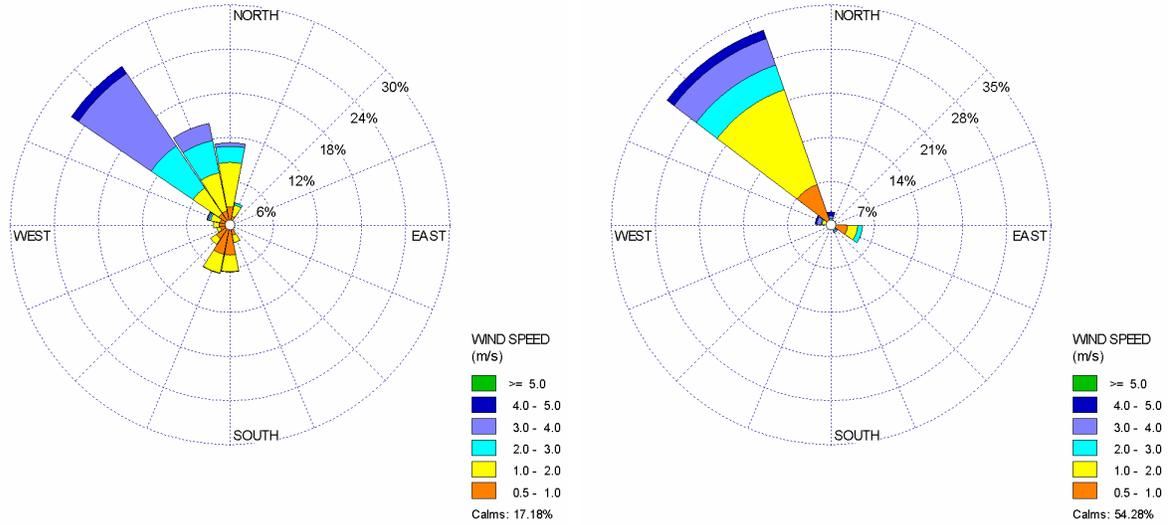


Fig 21. Temperatura Zona Norte

3.3.2 Zona Centro

Al igual que en el Norte las direcciones predominantes del viento en el Centro provienen del NW, tal como se observa en las rosas siguientes.



Centro. Primer semestre 2010

La Joya. 11 Feb 2010 – 10 Abr 2010

Fig 22. Rosas de vientos Zona Centro

En Abril se presentan lluvias con más frecuencia (hay que tener presente que la estación trabajó hasta el 10 de abril). Aunque la estación Centro también registró lluvias los resultados se omiten por posible falla en el pluviómetro.

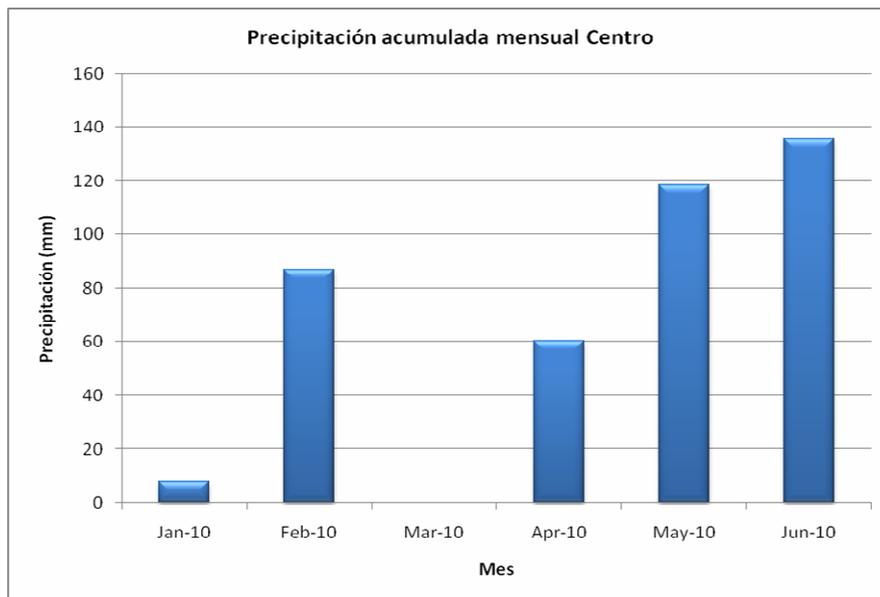


Fig 22. Precipitación Zona Centro

Las temperaturas en la estación Centro se encuentran en 20 °C y 25 °C, mientras que la mayoría de registros en La Joya se encuentran levemente por encima de 25 °C.

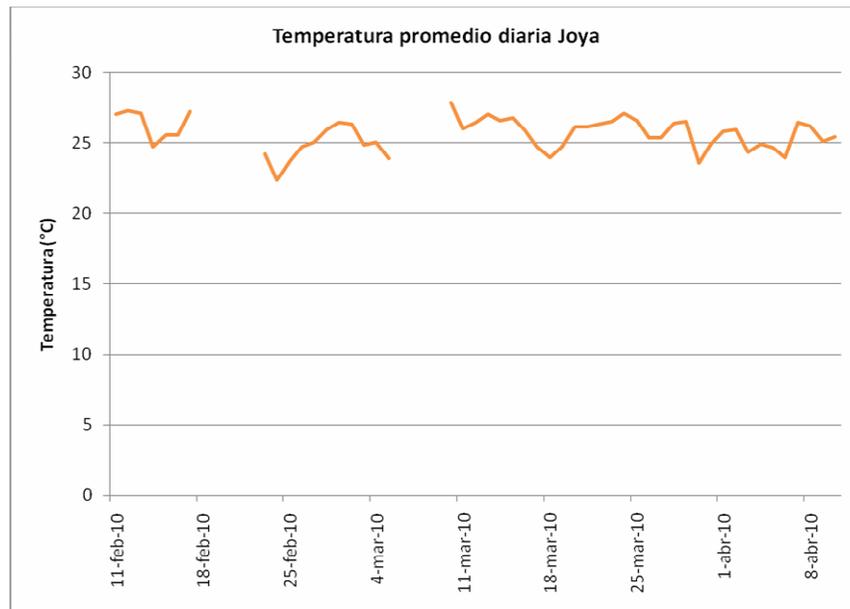
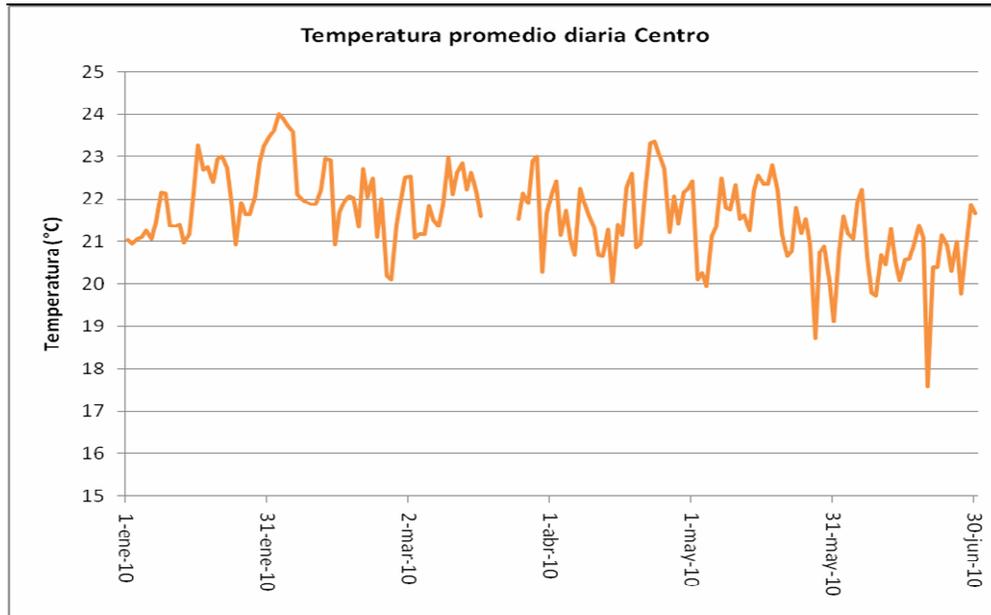
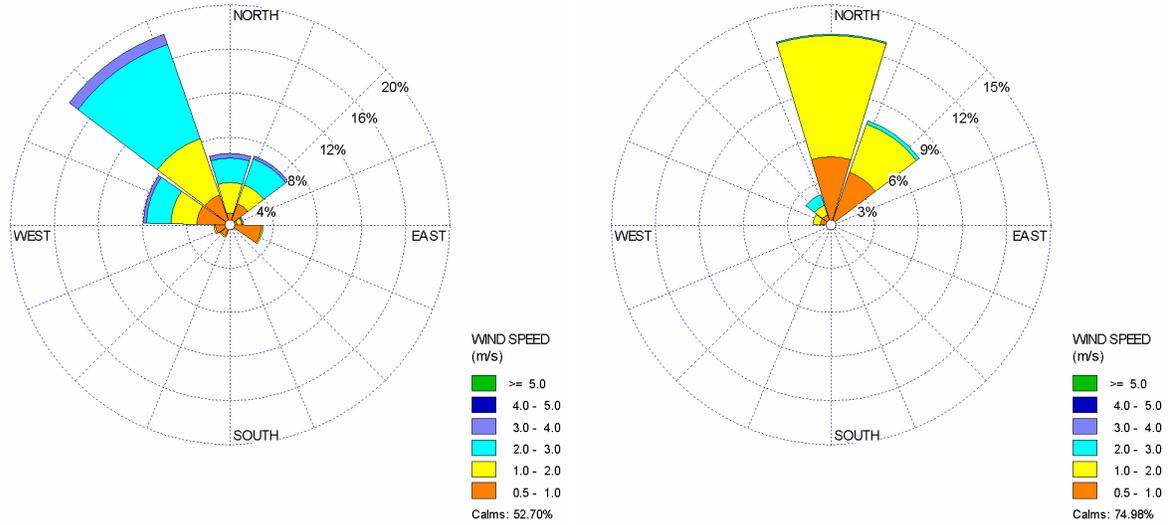


Fig 23. Temperatura Zona Centro

3.3.3 Zona Sur

En cañaveral la dirección predominante es NW, mientras que en Molinos es N (y un segundo componente del NNE). Molinos puede verse afectada por las viviendas cercanas.



Cañaverale. 11 Abr 2010 – 11 May 2010 Molinos. 11 Abr 2010 – 31 May 2010

Fig 24. Rosa de vientos Zona Sur

En las figuras siguientes se puede observar que tanto la precipitación como la temperatura promedio de la zona sur del Área Metropolitana de Bucaramanga.

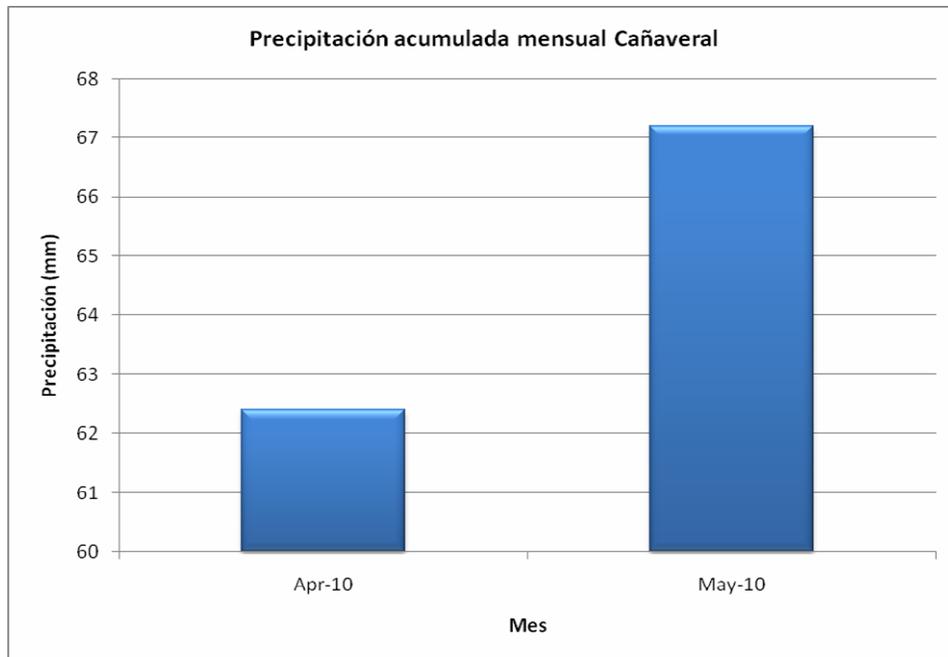


Fig 25. Precipitación Zona Sur

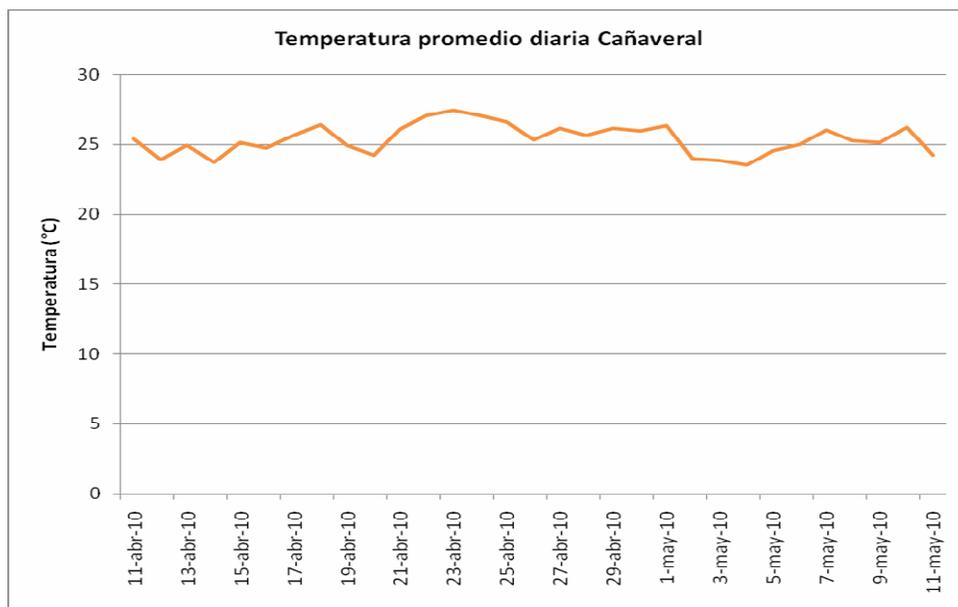


Fig 26. Temperatura Zona Sur

4. CONCLUSIONES

- Informe de la Red de calidad del agua primer semestre del 2010

- Las fuentes hídricas de la red en la jurisdicción de la C.D.M.B. presentan en general calidades “Buenas” (46.77%), presentando esta calificación el mayor porcentaje dentro de los 62 puntos que actualmente se monitorean; en proporción media se encuentran las calidades de “Dudosa” y “Pésima” las cuales presentan el mismo porcentaje de 19.35% cada una, lo que indica las medidas urgentes y necesarias que se deben implementar o continuar su seguimiento para lograr resultados contundentes que redunden en el mejoramiento de la calidad de estos cuerpos hídricos y por ende en el bienestar colectivo de la comunidad.
 - En términos generales, los puntos ubicados sobre corrientes que reciben vertimientos domésticos provenientes del sistema de alcantarillado y que tienen un bajo caudal en comparación con la descarga que reciben, presentan la clasificación mas baja (Pésima) encontrándose que no hubo variación con respecto a los resultados obtenidos en el año anterior, estas corrientes son las quebradas Soratoque (SO-01), el río Lebrija en el punto RL-02 , La Picha (LP-01), La Guacamaya (QY-01), El Macho (MA-01) y Río Frío aguas abajo del vertimiento de la PTAR (RF-B).
 - El punto conocido como DC-01 ubicado en La Quebrada el Carrasco recibe el vertimiento generado en la planta de tratamiento de lixiviados del sitio de Disposición de Residuos Sólidos El Carrasco y el Lavadero de Carros de la E.M.A.B. por esta razón su clasificación es “Pésima”, en esta corriente los niveles de Oxígeno Disuelto son nulos y los de DBO, SST y DQO son muy elevados debido a las mismas condiciones que presenta ésta, lo que denota la poca efectividad del tratamiento de estos lixiviados.
 - Los puntos que mejoraron su calidad fueron AZ-1A (Q. Menzuli-Aranzoque) pasó de “Dudosa” a “Buena”, CS-01 (Q. La Cascada) pasó de “Inadecuada” a “Dudosa”, RL-07 y RL-08 (Río Lebrija) las cuales pasaron de “Inadecuada” a “Dudosa” y de “Dudosa” a “Buena” respectivamente, SL-04 (Río Salamaga) pasó de “Buena” a “Óptima” y RC-01 (Río Cachirí) pasó de “Dudosa” a “Buena”, al contrario de los anteriores también hubo puntos que decrecieron en su calidad como SA-05 y SA-01 (Río Suratá) pasaron de “Buena” a “Dudosa” y de “Dudosa” a “Inadecuada” respectivamente, RCH-01 (Río Charta) pasó de “Buena” a “Dudosa”, RO-04 y RO-02 (Río de Oro) pasaron de “Dudosa” a “Inadecuada” y de “Inadecuada” a “Pésima” respectivamente y ZA-01 (Q. Zapamanga) pasó de “Buena” a “Dudosa”, los demás puntos continuaron registrando las mismas calidades del año pasado.
 - Según lo anterior se aprecia también que la relación entre los puntos que recuperaron su calidad y los que la deterioraron aun mas, se encuentran en iguales proporciones (50-50), lo que denota que a pesar de existir vertimientos a lo largo de los cuerpos hídricos se ha mejorado el tratamiento a éstos por medio del seguimiento y control que se ha venido gestionando a través de la C.D.M.B..
 - Las calidades de los puntos utilizados para captación y/o abastecimiento de acueductos municipales como Río Frío (RF-03), Río de Oro (RO-05), Río Suratá (SA-03) y La
- Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio*

Quebrada La Angula (LA-04), se clasifican como “Buenas”, condición que es importante para garantizar su posterior tratamiento en las plantas y así surtir de este apreciado líquido a las principales cabeceras municipales como Bucaramanga, Piedecuesta, Floridablanca, Girón y Lebrija.

- **Informe de la Red Hidroclimatológica primer semestre del 2010**

- La Línea base Promedio de los caudales de las principales corrientes ha disminuido, teniendo en cuenta el primer semestre de 2010 en relación con los años 2007, 2008 y 2009.
- La precipitación en las estaciones hidroclimatológicas de la CDMB se observa con deficiente intensidad en los meses de Enero, Febrero y marzo del año 2010, lo que marca un balance hídrico deficiente de las principales corrientes y que se encuentran aledañas
- Las principales corrientes han reflejado un aumento de caudal en forma creciente en los meses de Marzo, Abril, Mayo y Junio, en base a esto se debe tener muy presente el fenómeno de la Niña y hay que estar alerta a posibles inundaciones en los meses venideros.

- **Informe del Estado de la Calidad Del Aire primer semestre del 2010**

- La CDMB ha realizado el monitoreo continuo de la calidad del aire en ocho sitios estratégicos del Área Metropolitana de Bucaramanga, utilizando equipos manuales y electrónicos para tal fin. El porcentaje de captura de datos fue de 88%.
- La calidad del aire en el Centro de Bucaramanga del primer semestre de 2010 ha mejorado significativamente sobre la carrera 15, en comparación con el mismo periodo del año inmediatamente anterior, debido principalmente al inicio de la operación del Sistema Integrado de Transporte Masivo Metrolínea desde finales del mes de febrero de 2010. Para esta misma época del año pasado la concentración promedio de PM10 fue de 60.94 microgramos por metro cúbico (Ug/m3) y para este año ha sido de 42.91 Ug/m3 obteniéndose una reducción de 29.57%.
- En términos generales, para todas las estaciones La calidad del aire del AMB se clasifica principalmente como “regular” (franja de color naranja en el IBUCA) indicando que la población que ya posea enfermedades respiratorias o cardiovasculares podrían ser afectados en su salud en caso de realizar actividades físicas que demanden un esfuerzo significativo

