

**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA
DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA**



**INFORME DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA
AÑO 2010**

Por:

Andrea Báez
Ingeniera Sanitaria y Ambiental
Profesional Especialista

**Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral
del Territorio – SOPIT**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION.....	1
1. OBJETIVOS	2
2. ALCANCES	2
3. PROGRAMA RED DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA	3
3.1 PARAMETROS EVALUADOS EN LOS PUNTOS DE MONITOREO	4
4. ANÁLISIS EVALUATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA	6
4.1 INDICE DE CALIDAD DEL AGUA	6
4.2 ESTATUTO SANITARIO DE LA CDMB	7
5. RESULTADOS DEL PROGRAMA.....	8
5.1 RIO SURATA.....	12
5.2 RÍO DE ORO	14
5.3 AFLUENTES DEL RÍO DE ORO.....	17
5.3.1 Afluentes - Municipio de Piedecuesta	17
5.3.1.1 Quebrada Grande	18
5.3.1.2 Quebrada Soratoque	18
5.3.1.3 Río Lato	18
5.3.2 Afluentes - Municipios Floridablanca y Girón	18
5.3.2.1 Río Frío.....	18
5.3.2.2. Afluentes Río Frío	20
5.3.2.3. Quebrada Aranzoque o Mensulí	21
5.3.2.4. Quebrada-Zapamanga.....	21
5.3.3 Afluentes Municipios de Girón - Bucaramanga	22
5.3.3.1 Quebrada La Iglesia.....	22
5.3.3.2 Afluentes de la quebrada La Iglesia	23
5.3.3.3 Quebradas de la Escarpa	23
5.4. RIO LEBRIJA.....	26
5.5 AFLUENTES DEL RÍO LEBRIJA.....	28
5.6 RÍOS MANCO Y UMPALA.....	30
5.7 QUEBRADA ARENALES Y RÍO JORDAN.....	31
5.8 PROMEDIO DE CALIDADES DEL AGUA	33
5.9 Relación DQO Y DBO.....	34
6. CONCLUSIONES	37

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Parámetros evaluados en la Red de Calidad de Agua	4
Cuadro 2. Análisis adicionales de la Red de Monitoreo de Calidad de Agua.	5
Cuadro 3. Intervalos de Calidad.....	6
Cuadro 4. Clases del Estatuto Sanitario de la CDMB	7
Cuadro 5. Índices de Calidad de Agua 2009-2010.....	9
Cuadro 6. Resumen Índices de Calidad de Agua 2009-2010.....	10
Cuadro 7. Índices de Calidad - Río Suratá.....	12
Cuadro 8. Parámetros de Calidad Físicoquímica – Río Suratá	13
Cuadro 9. Parámetros Bacteriológicos – Río Suratá.....	13
Cuadro 10. Índice de Calidad del Agua- Río de Oro	14
Cuadro 11. Parámetros de Calidad Físicoquímicos - Río de Oro	15
Cuadro 12. Parámetros Bacteriológicos - Río de Oro	15
Cuadro 13. Índice de Calidad de Agua- Afluentes Río de Oro (Piedecuesta).....	17
Cuadro 14. Parámetros Físicoquímicos - Afluentes Río de Oro (Piedecuesta)	17
Cuadro 15. Parámetros Bacteriológicos - Afluentes Río de Oro (Piedecuesta).....	17
Cuadro 16. Índice de Calidad de Agua- Río Frío.....	18
Cuadro 17. Parámetros Físicoquímicos – Río Frío.....	19
Cuadro 18. Parámetros Bacteriológicos - Río Frío.....	20
Cuadro 19. Índice de Calidad de Agua - Afluentes Río Frío	20
Cuadro 20. Parámetros Físicoquímicos – Afluentes Río Frío.....	20
Cuadro 21. Parámetros Bacteriológicos – Afluentes Río Frío	21
Cuadro 22. Índices de Calidad de Agua - Quebrada La Iglesia.....	22
Cuadro 23. Parámetros de Calidad Físicoquímicos – Quebrada La Iglesia.....	22
Cuadro 24. Parámetros Bacteriológicos – Quebrada La Iglesia y sus afluentes	23
Cuadro 25. Índices de Calidad de Agua- Afluentes Quebrada La Iglesia	23
Cuadro 26. Parámetros de Calidad Físicoquímicos – Afluentes Quebrada La Iglesia	24
Cuadro 27. Parámetros Bacteriológicos – Afluentes Quebrada La Iglesia	24
Cuadro 28. Índices de Calidad de Agua – Quebradas de la Escarpa.....	25
Cuadro 29. Parámetros de Calidad Físicoquímicos – Quebradas de la Escarpa.....	25
Cuadro 30. Parámetros Bacteriológicos - Quebradas de la Escarpa.....	25
Cuadro 31. Índices de Calidad de Agua – Río Lebrija.....	27
Cuadro 32. Parámetros de Calidad Físicoquímicos – Río Lebrija	27
Cuadro 33. Parámetros Bacteriológicos – Río Lebrija.....	28
Cuadro 34. Índices de Calidad de Agua- Afluentes Río Lebrija.....	28
Cuadro 35. Parámetros de Calidad Físicoquímicos- Afluentes Río Lebrija.....	29
Cuadro 36. Parámetros Bacteriológicos – Río Lebrija.....	29
Cuadro 37. Índices de Calidad de Agua - Ríos Manco y Umpalá.....	30
Cuadro 38. Parámetros de Calidad – Ríos Manco y Umpalá	30
Cuadro 39. Parámetros de Calidad – Ríos Manco y Umpalá	31
Cuadro 40. Índices de Calidad de Agua – Quebrada Arenales y Río Jordán	32
Cuadro 41. Parámetros de Calidad físicoquímicos – Quebrada Arenales y Río Jordan	32
Cuadro 42. Parámetros Bacteriológicos – Quebrada Arenales y Río Jordan	32
Cuadro 43. Relación de la DQO/DBO ₅ de las Aguas Residuales Industriales.....	34
Cuadro 44. Relaciones DQO/DBO y DBO/DQO	34

INFORME ANUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA AÑO 2010

INTRODUCCIÓN

La red de monitoreo de calidad del agua, es un programa institucional de la CDMB que permite evaluar la calidad del agua de las corrientes superficiales del Área de Jurisdicción de la entidad. El desarrollo del mismo, comprende un monitoreo que incluye toma de muestras, análisis de laboratorio 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.

Las corrientes que presentan mayor impacto por recepción de aguas residuales domésticas e industriales se encuentran en la cuenca del río Lebrija la cual representa un 77% del área de jurisdicción, en menor proporción se encuentran en las cuencas de los ríos Chicamocha con un 4%, Sogamoso 15% y Chitagá 4%.

Los ríos de Oro, Suratá y Lebrija, son las corrientes que reciben y asimilan las aguas residuales del Área Metropolitana de Bucaramanga, así como de los municipios menores de área de la jurisdicción de la CDMB.

1. OBJETIVOS

- ✧ Determinar la calidad del agua en las principales corrientes superficiales del Área de Jurisdicción de la CDMB.

- ✧ Proveer un marco ambiental de referencia de las corrientes hídricas superficiales del Área de Jurisdicción de la CDMB.

- ✧ Apoyar el programa de tasa retributiva, en la definición de las metas de reducción establecidas en la Resolución 1107 de 2007 del Consejo Directivo de la CDMB.

2. ALCANCES

Evaluar la calidad del agua de las principales corrientes superficiales de la Cuenca Superior del Río Lebrija y de las Subcuencas de los ríos Manco, Umpalá y Jordán, pertenecientes al área de jurisdicción de la CDMB y clasificarlos de acuerdo con los usos a que se destinen y establecer condiciones particulares a las descargas de aguas residuales domésticas e industriales.

3. 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, 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.

3.1 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.

4. 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.

4.1 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

4.2 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.

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.

5. RESULTADOS DEL PROGRAMA

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 algunas quebradas importantes ubicadas en los municipios de Piedecuesta, Floridablanca y Bucaramanga.

Anexo 1. PUNTOS DE LA RED DE MONITOREO Y CALIDAD DEL AGUA.

Anexo 2. COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA.

Anexo 3. DATOS DE LAS PRINCIPALES CORRIENTES DE LA RED DE CALIDAD DE AGUA 2010.

En los cuadros 5 y 6 se muestran todos los puntos evaluados durante el año 2010, así como el índice de calidad promedio del mismo año. Adicionalmente los campos que dentro de los cuadros se encuentran con asterisco, son puntos que no se pudieron monitorear por causas ambientales que impidieron el acceso a los sitios para realizar la toma de la muestra.

Cuadro 5. Índices de Calidad de Agua Año 2010

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	ICA Mensual 2010												Promedio Anual 2010	Calidad
				Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Septie	Octub	Novie	Dicie		
Río Suratá	SA-07	70	BUENA	*	*	*	74	71	*	77	*	67	*	*	*	73	BUENA
	SA-06	55	BUENA	*	*	*	58	60	*	59	*	58	*	*	*	59	BUENA
	SA-05	53	BUENA	*	*	*	50	43	*	55	*	47	*	*	*	49	DUDOSA
	SA-03	62	BUENA	*	*	*	62	43	*	60	*	48,27	*	*	*	53	BUENA
	SA-01	42	DUDOSA	*	*	*	35	35	*	49	*	36	*	*	*	39	DUDOSA
Río Vetas	RV-01	49	DUDOSA	*	*	*	43	42	*	52	*	52	*	*	*	47	DUDOSA
Río Tona	RT-01	62	BUENA	*	*	*	67	48	*	73	*	48	*	*	*	59	BUENA
Río Charta	RCH-01	59	BUENA	*	*	*	56	45	*	62	*	50	*	*	*	53	BUENA
Río de Oro	RO-06	67	BUENA	*	*	63	70	74	*	*	*	52	*	*	*	65	BUENA
	RO-05	59	BUENA	*	*	50	61	64	*	68	*	49	*	47	*	57	BUENA
	RO-04	41	DUDOSA	*	*	26	36	47	*	51	*	39	*	38	*	40	DUDOSA
	RO-4A	41	DUDOSA	*	*	37	45	47	*	52	*	39	*	43	*	44	DUDOSA
	RO-02	23	INADECUADA	*	*	14	19	20	*	24	*	27	*	30	*	22	INADECUADA
	RO-01	26	INADECUADA	*	*	19	19	30	*	34	*	29	*	30	*	27	INADECUADA
Q. Grande	QG-01	52	BUENA	*	*	56	69	54	*	65	*	34	*	47	*	54	BUENA
Q. Soratoque	SO-01	12	PÉSIMA	*	*	10	11	13	*	12	*	13	*	17	*	13	PÉSIMA
Río Lato	LT-01	46	DUDOSA	*	*	41	51	47		70	*	40	*	43	*	49	DUDOSA
Q. La Ruitoca	LR-03	No ICA	-	*	*	*	67	57	*	70	*	71	*	74	*	68	BUENA
	LR-02	No ICA	-	*	*	*	66	81	*	63	*	60	*	60	*	66	BUENA
Río Frío	RF-03	75	BUENA	*	*	*	74	73	*	56	*	70	*	55	*	66	BUENA
	RF-P	38	DUDOSA	*	*	*	35	49	*	36	*	44	*	24	*	38	DUDOSA
	RF-B	11	PÉSIMA	*	*	*	9	16	*	22	*	20	*	23	*	18	PÉSIMA
	RF-1A	13	PÉSIMA	*	*	*	13	18	*	20	*	22	*	27	*	20	INADECUADA

Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio
Evaluación Red de Monitoreo de Calidad del Agua 2010

Q. Aranzque-Menzulí	MS-05	54	BUENA	*	*	61	63	58	*	56	*	55	*	57	*	58	BUENA
	AZ-07	39	DUDOSA	*	*	46	45	52	*	49	*	50	*	45	*	48	DUDOSA
	AZ-1A	42	DUDOSA	*	*	*	68	49	*	55	*	49	*	46	*	54	BUENA
Q. Zapamanga	ZA-01	53	BUENA	*	*	*	45	49	*	28	*	29	*	44	*	39	DUDOSA
Q. La Flora	LF-01	44	DUDOSA	*	*	44	44	50	*	44	*	48	*	35	*	44	DUDOSA
Q. La Cascada	CS-01	35	INADECUADA	*	*	41	34	43	*	35	*	46	*	37	*	39	DUDOSA
Q. La Iglesia	LI-03	13	PÉSIMA	*	*	16	9	17	*	18	*	22	*	25	*	18	PÉSIMA
	LI-01	22	INADECUADA	*	*	22	25	24	*	19	*	29	*	23	*	24	INADECUADA
Q. El Macho	MA-01	11	PÉSIMA	*	*	11	12	11	*	17	*	15	*	27	*	16	PÉSIMA
Q. La Guacamaya	GY-01	18	PÉSIMA	*	*	12	12	12	*	13	*	11	*	37	*	16	PÉSIMA
Q. El Carrasco	DC-01	8	PÉSIMA	*	*	8	7	8	*	7	*	7	*	8	*	7	PÉSIMA
Q. Chimitá	CA-01	19	PÉSIMA	*	*	14	14	22	*	29	*	34	*	21	*	22	INADECUADA
Q. La Cuyamita	CY-01	18	PÉSIMA	*	*	18	19	16	*	13	*	33	*	24	*	21	INADECUADA
Q. La Argelia	AR-01	32	INADECUADA	*	*	13	40	49	*	36	*	44	*	32	*	36	INADECUADA
Q. Las Navas	LN-01	27	INADECUADA	*	*	21	21	28	*	31	*	36	*	28	*	27	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01	28	INADECUADA	*	*	23	23	32	*	48	*	50	*	32	*	34	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01	15	PÉSIMA	*	*	13	14	14	*	24	*	25	*	21	*	18	PÉSIMA
Río Lebrija	RL-02	28	INADECUADA	*	*	26	38	46	*	35	*	23	*	*	*	34	INADECUADA
	RL-03	41	DUDOSA	*	*	39	47	47	*	44	*	25	*	*	*	40	DUDOSA
	RL-07	33	INADECUADA	*	*	43	48	49	*	47	*	25	*	*	*	42	DUDOSA
	RL-08	45	DUDOSA	*	*	52	53	55	*	39	*	*	*	*	*	49	DUDOSA
Quebrada Samacá	SM-01	69	BUENA	*	*	36	68	68	*	58	*	63	*	55	*	58	BUENA
Quebrada Santa Cruz	SC-01	68	BUENA	*	*	69	58	71	*	59	*	50	*	48	*	59	BUENA

Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio
Evaluación Red de Monitoreo de Calidad del Agua 2010

Río Negro	RN-01	55	BUENA	*	*	52	52	52	*	52	*	43	*	47	*	50	DUDOSA
Q. La Angula	LA-04	67	BUENA	*	*	64	59	55	*	61	*	66	*	66	*	62	BUENA
	LA-03	13	PÉSIMA	*	*	14	13	17	*	19	*	31	*	37	*	22	INADECUADA
	LA-01	69	BUENA	*	*	66	67	66	*	53	*	36	*	*	*	58	BUENA
Río Salamaga	SL-03	55	BUENA	*	*	91	70	90	*	61	*	65	*	69	*	74	BUENA
Río Silgará	SG-01A	58	BUENA	*	*	58	44	58	*	52	*	55	*	51	*	53	BUENA
Río Playonero	PY-02A	74	BUENA	*	*	67	65	58	*	62	*	64	*	52	*	61	BUENA
	PY-01	56	BUENA	*	*	53	52	57	*	53	*	55	*	52	*	54	BUENA
Río Cachirí	RC-02A	67	BUENA	*	*	65	48	67	*	61	*	51	*	49	*	57	BUENA
Río Cachira (Vanegas)	RC-01	48	DUDOSA	*	*	67	70	67	*	49	*	42	*	*	*	59	BUENA
Río Manco	RM-02	70	BUENA	*	*	64	68	56	*	72	*	66	*	57	*	64	BUENA
	RM-01	57	BUENA	*	*	66	63	63	*	70	*	64	*	51	*	63	BUENA
Río Umpalá	UP-01	64	BUENA	*	*	73	67	65	*	66	*	75	*	57	*	67	BUENA
Q. Arenales	QA-02	80	BUENA	*	*	65	57	64	*	64	*	72	*	*	*	64	BUENA
	QA-01	59	BUENA	*	*	57	48	67	*	58	*	62	*	*	*	58	BUENA
Río Jordán	RJ-01	66	BUENA	*	*	67	51	59	*	64	*	60	*	*	*	60	BUENA

Cuadro 6. Resumen Índice de Calidad 2009 y 2010

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	Promedio Anual ICA 2010	Calidad
Río Suratá	SA-07	70	BUENA	73	BUENA
	SA-06	55	BUENA	59	BUENA
	SA-05	53	BUENA	49	DUDOSA
	SA-03	62	BUENA	53	BUENA
	SA-01	42	DUDOSA	39	DUDOSA
Río Vetas	RV-01	49	DUDOSA	47	DUDOSA
Río Tona	RT-01	62	BUENA	59	BUENA
Río Charta	RCH-01	59	BUENA	53	BUENA
Río de Oro	RO-06	67	BUENA	65	BUENA
	RO-05	59	BUENA	57	BUENA
	RO-04	41	DUDOSA	40	DUDOSA
	RO-4A	41	DUDOSA	44	DUDOSA
	RO-02	23	INADECUADA	22	INADECUADA
	RO-01	26	INADECUADA	27	INADECUADA
Q. Grande	QG-01	52	BUENA	54	BUENA
Q. Soratoque	SO-01	12	PÉSIMA	13	PÉSIMA
Río Lato	LT-01	46	DUDOSA	49	DUDOSA
Q. La Ruitoca	LR-03	No ICA	-	68	BUENA
	LR-02	No ICA	-	66	BUENA
Río Frío	RF-03	75	BUENA	66	BUENA
	RF-P	38	DUDOSA	38	DUDOSA
	RF-B	11	PÉSIMA	18	PÉSIMA
	RF-1A	13	PÉSIMA	20	INADECUADA
Q. Aranzoque-Menzulí	MS-05	54	BUENA	58	BUENA
	AZ-07	39	DUDOSA	48	DUDOSA
	AZ-1A	42	DUDOSA	54	BUENA
Q. Zapamanga	ZA-01	53	BUENA	39	DUDOSA
Q. La Flora	LF-01	44	DUDOSA	44	DUDOSA
Q. La Cascada	CS-01	35	INADECUADA	39	DUDOSA
Q. La Iglesia	LI-03	13	PÉSIMA	18	PÉSIMA
	LI-01	22	INADECUADA	24	INADECUADA
Q. El Macho	MA-01	11	PÉSIMA	16	PÉSIMA
Q. La Guacamaya	GY-01	18	PÉSIMA	16	PÉSIMA
Q. El Carrasco	DC-01	8	PÉSIMA	7	PÉSIMA

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	Promedio Anual ICA 2010	Calidad
Q. Chimitá	CA-01	19	PÉSIMA	22	INADECUADA
Q. La Cuyamita	CY-01	18	PÉSIMA	21	INADECUADA
Q. La Argelia	AR-01	32	INADECUADA	36	INADECUADA
Q. Las Navas	LN-01	27	INADECUADA	27	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01	28	INADECUADA	34	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01	15	PÉSIMA	18	PÉSIMA
Río Lebrija	RL-02	28	INADECUADA	34	INADECUADA
	RL-03	41	DUDOSA	40	DUDOSA
	RL-07	33	INADECUADA	42	DUDOSA
	RL-08	45	DUDOSA	49	DUDOSA
Quebrada Samacá	SM-01	69	BUENA	58	BUENA
Quebrada Santa Cruz	SC-01	68	BUENA	59	BUENA
Río Negro	RN-01	55	BUENA	50	DUDOSA
Q. La Angula	LA-05	No ICA	No ICA	No ICA	No ICA
	LA-04	67	BUENA	62	BUENA
	LA-03	13	PÉSIMA	22	INADECUADA
	LA-01	69	BUENA	58	BUENA
Río Salamaga	SL-04	55	BUENA	74	BUENA
Río Silgará	SG-01A	58	BUENA	53	BUENA
Río Playonero	PY-02A	74	BUENA	61	BUENA
	PY-01	56	BUENA	54	BUENA
Río Cachirí	RC-02A	67	BUENA	57	BUENA
	RC-01	48	DUDOSA	59	BUENA
Río Manco	RM-02	70	BUENA	64	BUENA
	RM-01	57	BUENA	63	BUENA
Río Umpalá	UP-01	64	BUENA	67	BUENA
Q. Arenales	QA-02	80	BUENA	64	BUENA
	QA-01	59	BUENA	58	BUENA
Río Jordán	RJ-01	66	BUENA	60	BUENA

Adicionalmente se monitorean cuatro puntos más LB-01 (Q. La Baja), RV-05 (Río Vetas), RV-02 (Río Vetas) y LA-05 (La Angula), en donde solo se toman muestras para los siguientes parámetros: pH, conductividad, Turbidez, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos, Cianuros y Mercurios, pero no se halla calidad.

5.1 RÍO SURATA

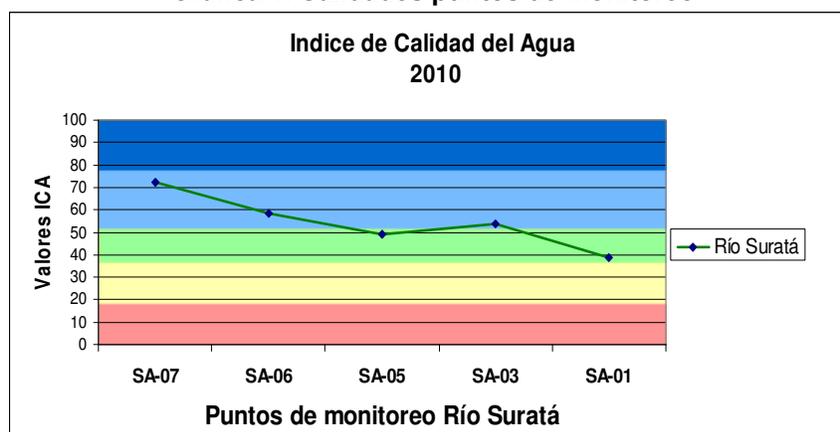
El río Suratá tiene establecidos 5 puntos de monitoreo, que van desde el punto SA-07 ubicado en la Estación conocida como Uña de gato, SA-06 Estación Puente Panega, SA-05 Estación La Playa, SA-03 Estación Bosconia y SA-01 Estación Bavaria. Los puntos SA-07 y SA-06, en promedio, presentaron calidades de agua “Buena” lo que se evidencia también en las calidades mensuales, lo anterior se debe a la poca o nula afectación que existe en esta zona. Para los puntos SA-05, SA-03 y SA-01 las calidades fluctuaron entre “Buena”, “Dudosa” e “Inadecuada”, prevaleciendo estas dos últimas. En el punto SA-03 se evidencia una leve recuperación, a pesar de la influencia negativa que recibe del punto SA-05, pero por presentarse una distancia prudente entre ellos, permite que se ejerza una capacidad de dilución y por ende se den estos resultados. En el punto SA-01 las calidades se ven deterioradas debido a la influencia negativa que ejercen las descargas de aguas residuales domésticas e industriales que recibe de la zona norte de Bucaramanga. A continuación se evidencia las calidades para cada uno de los puntos monitoreados en el Río Suratá:

Cuadro 7. Promedio Anual Índice de Calidad del Agua 2010- Río Suratá

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	ICA Mensual 2010												Promedio Anual 2010	Calidad
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Río Suratá	SA-07	70	BUENA	*	*	*	74	71	*	77	*	67	*	*	*	73	BUENA
	SA-06	55	BUENA	*	*	*	58	60	*	59	*	58	*	*	*	59	BUENA
	SA-05	53	BUENA	*	*	*	50	43	*	55	*	47	*	*	*	49	DUDOSA
	SA-03	62	BUENA	*	*	*	62	43	*	60	*	48	*	*	*	53	BUENA
	SA-01	42	DUDOSA	*	*	*	35	35	*	49	*	36	*	*	*	39	DUDOSA

*No se realizaron monitoreos

Grafica 1. Calidades puntos de monitoreo



Los Cuadros 8 y 9 muestran en resumen el promedio de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos más importantes de los años 2009 y 2010.

Cuadro No. 8 Parámetros de Calidad Fisicoquímica – Río Suratá

AÑO	PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades
2009	SA-01	6.9	57	7.4	253	7.9
2010	SA-01	7.9	43.9	7.45	549.3	7.9

En el punto SA-01, la corriente recibe aportes significativos de carga contaminante de aguas residuales domésticas e industriales y por ello se incrementa la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), de un año a otro, al igual que los Sólidos Totales que para el año 2010 se incrementaron en más del 50% por efectos del invierno generado en el segundo semestre.

Cuadro No. 9 Parámetros Bacteriológicos – Río Suratá

Año	Punto	Rango C.F NMP/100 ml		Rango C. T. NMP/100 ml	
		Min	Max	Min	Max
2009	SA-01	2'400.000	2'400.000	2'400.000	2'400.000
2010	SA-01	240.000	1'600.000	540.000	2'400.000

En la tabla se evidencia la reducción en los Coliformes tanto Fecales como Totales de un año a otro, mostrando una recuperación significativa lo que pudo deberse a la temporada de invierno vivida durante el segundo semestre del 2010, la cual aumento los caudales y por ende origino la dilución de estos contaminantes orgánicos.

Adicionalmente, en los puntos SA-05, SA-03 y SA-01 se realizan también análisis de cianuro y mercurio, encontrándose en el punto SA-03 concentraciones de 0.015 mg-CN/l de Cianuro y 0.6 µg Hg/l de Mercurio, valores que estén por debajo por los máximos permisibles por el Decreto 1594 de 1984 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 0.75 µg/l para Mercurio y 0.015 mg-CN/l para Cianuro, estas concentraciones también se encuentran por debajo del limite permisible según lo estipulado en la normatividad.

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 Promedio Anual Índice de Calidad del Agua 2010- Río de Oro

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	ICA Mensual 2010												ICA 2010	Calidad
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Río de Oro	RO-06	67	BUENA	*	*	63	70	74	*	*	*	52	*	*	*	65	BUENA
	RO-05	59	BUENA	*	*	50	61	64	*	68	*	49	*	47	*	57	BUENA
	RO-04	41	DUDOSA	*	*	26	36	47	*	51	*	39	*	38	*	40	DUDOSA
	RO-4A	41	DUDOSA	*	*	37	45	47	*	52	*	39	*	43	*	44	DUDOSA
	RO-02	23	INADECUADA	*	*	14	19	20	*	24	*	27	*	30	*	22	INADECUADA
	RO-01	26	INADECUADA	*	*	19	19	30	*	34	*	29	*	30	*	27	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 la mayoría del año y no hubo ninguna discrepancia con lo obtenido el año pasado. En los puntos RO-04 ubicado en la Estación Palogordo y RO-4A en la Estación Bahondo se evidencia un deterioro en la calidad del agua, debido a las descargas de aguas residuales a esta fuente hídrica. Los puntos RO-02 ubicado en el Palenque y RO-01 en el sitio conocido como Puente Nariño presentaron al inicio de año calificaciones “Pésima” logrando recuperarse levemente a “Inadecuada” durante los siguientes meses, situación que no varió con respecto al año anterior.

El punto RO-01 que se encuentra ubicado 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 municipios de 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 de cada uno de los puntos. 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	22	91.26	4.7	385.14	7.7
*RO-02	44.83	131.75	3.26	377.67	7.56
*RO-04	7.27	37.03	5.1	338.17	7.55
*RO-04A	4.83	31.34	6.75	259.43	7.64
*RO-05	1.5	20.67	7.67	272.5	7.83
*RO-06	1.38	37.5	7.34	225.75	7.88

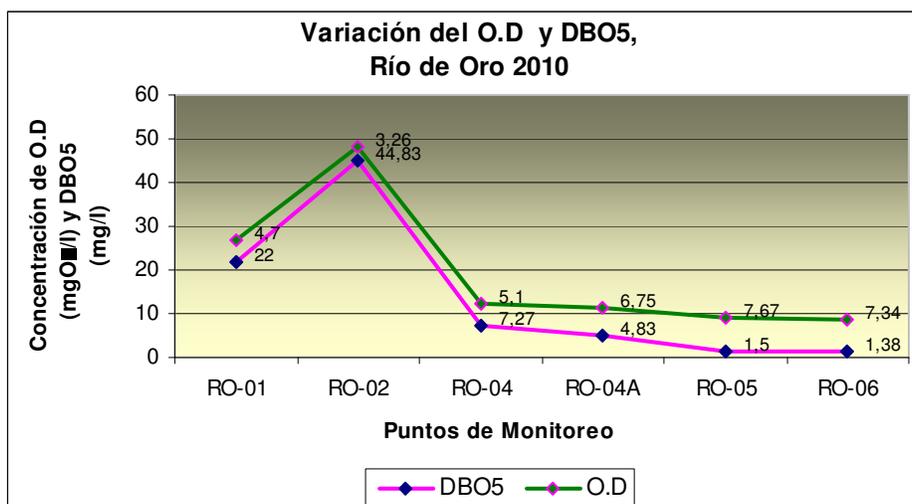
* Promedio anual 2010

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	920000	2400000	2400000	2400000
RO-04	49000	2400000	170000	2400000
RO-04A	17000	170000	94000	1600000
RO-05	1100	240000	4600	240000
RO-06	500	13000	3300	24000

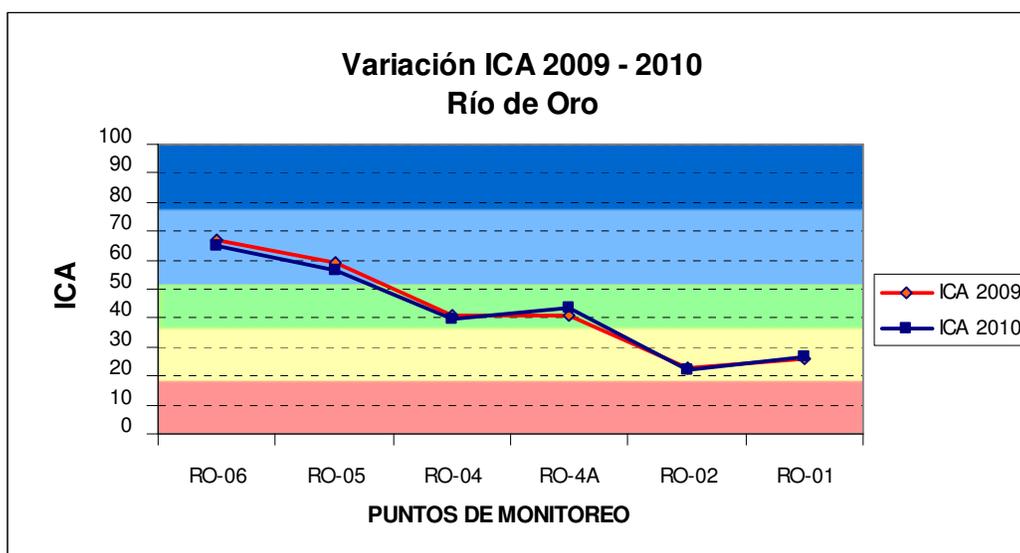
La gráfica 2 y 3 muestra la variación del OD y la DBO₅, a lo largo de los puntos de monitoreo, entre los puntos RO-06 y RO-01.

Grafica 2



Como se aprecia en la grafica los mayores valores se encuentran en el punto RO-02 tanto para OD y DBO₅, debido a la influencia que ejercen los anteriores puntos y adicionalmente las quebradas que llegan antes de éste, en menor proporción pero en iguales condiciones de contaminación se encuentra el punto RO-01, punto final de monitoreo de la Subcuenca y por ende receptorista de las principales quebradas de calidad Pésima. En la Grafica abajo expuesta, se evidencia también el deterioro que presenta los puntos RO-01 y RO-02, pues son puntos de confluencia con las Quebradas La Picha y El Carrasco, las que sobresalen por sus aportes importantes en Coliformes Fecales, Sólidos Totales y déficit de Oxígeno Disuelto.

Grafica 3



5.3 AFLUENTES DEL RÍO DE ORO

Los principales afluentes del Río de Oro monitoreados son: en el municipio de Piedecuesta las quebradas Grande y Suratoque y el Río Lato; en el municipio de Floridablanca y Girón, 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.

5.3.1 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 Promedio Anual Índice de Calidad del Agua 2010- Afluentes Río de Oro

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	ICA Mensual 2010												ICA 2010	Calidad
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Q. Grande	QG-01	52	BUENA	*	*	56	69	54	*	65	*	47	*	54	BUENA		
Q. Suratoque	SO-01	12	PÉSIMA	*	*	10	11	13	*	12	*	13	*	13	PÉSIMA		
Río Lato	LT-01	46	DUDOSA	*	*	41	51	47		70	*	40	*	43	DUDOSA		

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

PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades
*QG-01	2.3	45.07	7.02	385.3	7.9
*SO-01	150.83	371	0.44	549.83	7.48
*LT-01	4.68	26.35	5.92	203.33	7.64

* Promedio anual 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	160000	35000	240000
SO-01	2400000	2400000	2400000	2400000
LT-01	170	170000	8000	920000

5.3.1.1 Quebrada Grande

La Quebrada Grande continuó en promedio con la clasificación “Buena”, con un índice de calidad de 54, valor superior al del año 2009 pero clasificado dentro de la misma categoría, sin embargo en el mes de Septiembre presentó una de sus calidades mas bajas. Las características físicoquímicas 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, esta quebrada recibe principalmente los vertimientos de la algunas porcícolas del sector.

5.3.1.2 Quebrada Suratoque

La Quebrada Suratoque, es la principal fuente 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 físicoquímica y bacteriológica es Clase IV por los vertimientos que recibe.

5.3.1.3 Río Lato

El Río Lato mantuvo la clasificación de “Dudosa” obtenida tanto para el año 2009 como para el presente, pues es una zona de influencia de vertimientos de tipo industrial, provenientes de las actividades de sacrificio de aves y agropecuarias. La evaluación de los parámetros físicoquímicos y bacteriológicos se encuentra en la clasificación III del Estatuto Sanitario.

5.3.2 Afluentes - Municipios Floridablanca y Girón

5.3.2.1 Río Frío

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

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

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	ICA Mensual 2010												ICA 2010	Calidad
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Río Frío	RF-03	75	BUENA	*	*	*	74	73	*	56	*	70	*	55	*	66	BUENA
	RF-P	38	DUDOSA	*	*	*	35	49	*	35	*	44	*	24	*	38	DUDOSA
	RF-B	11	PÉSIMA	*	*	*	9	16	*	22	*	20	*	23	*	18	PÉSIMA
	RF-1A	13	PÉSIMA	*	*	*	13	18	*	20	*	22	*	27	*	20	INADECUADA

*No se realizó 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 en el año 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 empieza a generarse afectación al recurso por conexiones erradas ubicadas en el sector, disposición de residuos sólidos, además de vertimientos de tipo orgánico, ocasionando que los Coliformes Fecales se incrementen.

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” e “Inadecuada”, estos puntos a pesar de ubicarse aguas abajo de la descarga de aguas residuales tratadas en la Planta, logra tener en el RF-B una leve recuperación en comparación con el año 2009. La planta trata todas las aguas residuales del municipio de Floridablanca y en un 11% las de Bucaramanga.

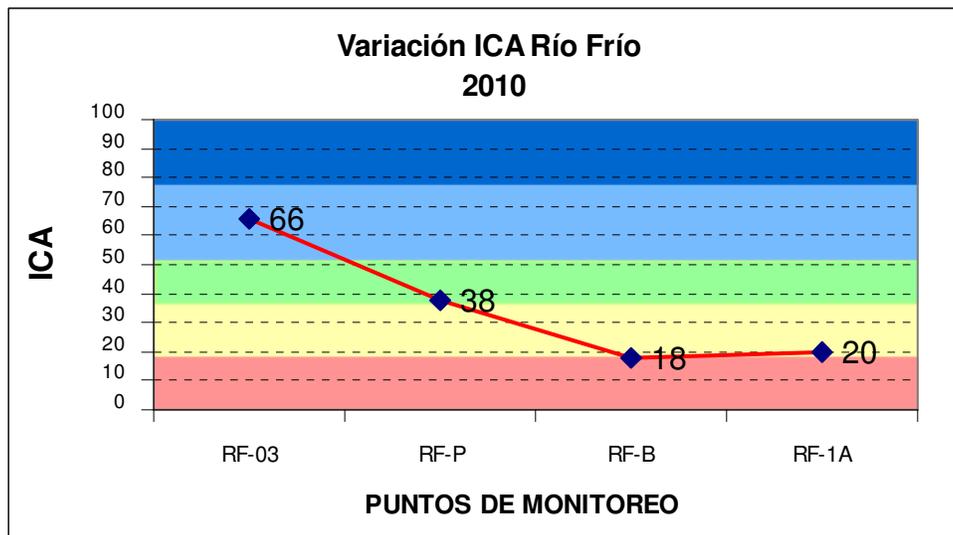
Los Cuadros 17 y 18, muestran los promedios de los principales parámetros, la clasificación fisicoquímica y bacteriológica obtenida en año 2010, así como los valores máximos y mínimos de los algunos parámetros.

Cuadro 17. Parámetros fisicoquímicos – Río Frío

PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades
RF-03	1.3	16.3	7.78	143.6	7.8
RF-P	16.24	56.72	6.39	283.4	7.9
RF-B	90.6	240.6	2.96	546	7.37
RF-1A	58	179.9	2.78	468.4	7.62

Los parámetros fisicoquímicos en los puntos RF-03 y RF-P, presentan condiciones de clase I, según El Estatuto Sanitario (Consumo humano con tratamiento, sólo desinfección), 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 bajas de Oxígeno Disuelto y altas concentraciones de DBO₅, producto del vertimiento fuentes alternas como las Quebradas Zapatota y Aranzoque y vertimientos de aguas residuales que no tienen ningún tratamiento.

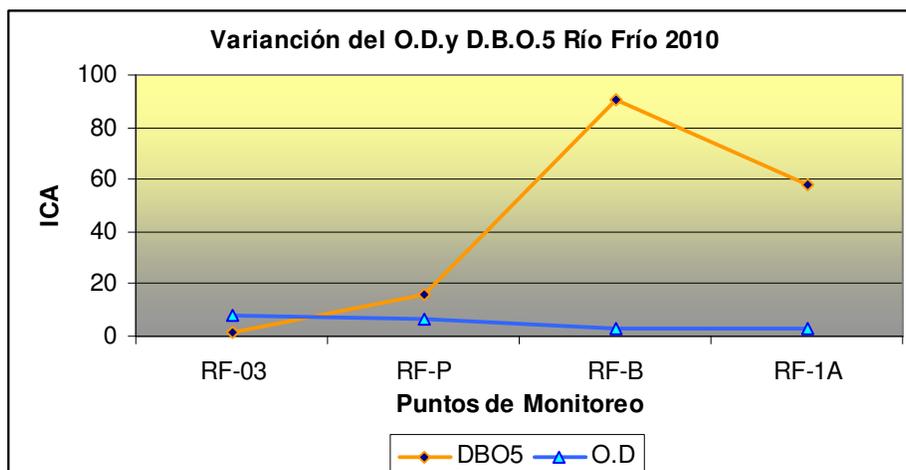
Grafico 4.



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	24000	1700	24000
RF-P	540000	2400000	1600000	2400000
RF-B	2400000	2400000	2400000	2400000
RF-1A	2400000	2400000	2400000	2400000

Grafico 5



Los parámetros bacteriológicos en los puntos RF-03 y RF-P, establecen condiciones de clase I, debido a su 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.

5.3.2.2. Afluentes Río Frío

Las quebradas Aranzoque o Mensulí y Zapamanga son los afluentes de Río Frío estos puntos también se encuentran en la Red de Monitoreo de Calidad del agua. La Quebrada Aranzoque – Mensulí tiene tres puntos a lo largo de su recorrido, 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 frete 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 Mensual 2010												ICA 2010	Calidad
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Q. Aranzoque-Menzulí	MS-05	54	BUENA	*	*	61	63	58	*	56	*	55	*	57	*	58	BUENA
	AZ-07	39	DUDOSA	*	*	46	45	52	*	49	*	50	*	45	*	48	DUDOSA
	AZ-1A	42	DUDOSA	*	*	*	68	49	*	55	*	49	*	46	*	54	BUENA
Q. Zapamanga	ZA-01	53	BUENA	*	*	*	45	49	*	28	*	29	*	44	*	39	DUDOSA

*No se realizó monitoreo

Cuadro 20. Parámetros fisicoquímicos – Afluentes Río Frío

PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades
AZ-07	5.59	30.86	6.47	226	7.81
AZ-1A	2.36	24.72	7.04	203	7.9
MS-05	2.44	16.79	5.8	147.38	7.78
ZA-01	13.9	53.8	5.91	342	7.79

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	2000	54000	7900	240000
AZ-07	17000	1600000	54000	1600000
AZ-1A	400	2400000	92000	2400000
ZA-01	79000	2400000	920000	2400000

5.3.2.3. Quebrada Aranzoque o Mensulí

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

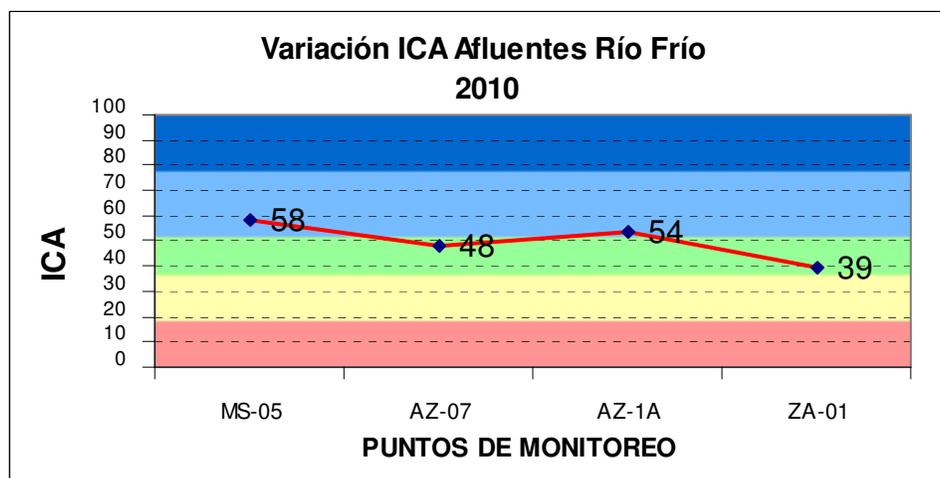
El punto AZ-07 en el sector aguas abajo de los vertimientos directos e indirectos de aguas residuales provenientes de las industrias y establecimientos ubicados sobre la autopista de Piedecuesta y Floridablanca, presentó una calidad “Dudosa”.

Antes de la confluencia con Río Frío se encuentra el punto AZ-1A, el cual obtuvo una clasificación de “Buena”, en comparación con el año 2009, evidenciando una recuperación en sus aguas, lo que pudo originarse por la distancia que existe entre este punto y AZ-07 que permite haya una oxigenación y por ende un proceso de resiliencia.

5.3.2.4 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 posibles vertimientos de aguas residuales domésticas, 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 6



5.3.3 Afluentes Municipios de Girón - Bucaramanga

5.3.3.1 Quebrada La Iglesia

La confluencia de las Quebradas La Flora y La Cascada forman la Quebrada La Iglesia, en este tramo se encuentran cuatro puntos de monitoreo el LF-01 Estación El Jardín, CS-01 Estación La Floresta, LI-03 Estación San Luís y LI-01 Estación La Iglesia. A continuación se evidencia la calidad del agua para cada uno en el transcurso del año 2010:

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

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	ICA Mensual 2010												ICA 2010	Calidad
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Q. La Flora	LF-01	44	DUDOSA	*	*	44	44	50	*	44	*	48	*	35	*	44	DUDOSA
Q. La Cascada	CS-01	35	INADECUADA	*	*	41	34	43	*	35	*	46	*	37	*	39	DUDOSA
Q. La Iglesia	LI-03	13	PÉSIMA	*	*	16	9	17	*	18	*	22	*	25	*	18	PÉSIMA
	LI-01	22	INADECUADA	*	*	22	25	24	*	19	*	29	*	23	*	24	INADECUADA

*No se realizó monitoreo

La Quebrada La Flora, obtuvo una clasificación de “Dudosa” para el año 2010; continuando con las mismas condiciones que en el 2009. Por otra parte la Quebrada La Cascada, presentó una calidad “Dudosa”, en comparación con el año pasado se evidencia una fluctuación de la calidad entre “Dudosa” e “Inadecuada” situación que puede estar influenciada por vertimientos industriales en la zona.

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 misma 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 y mantuvo al igual que el punto anterior la misma clasificación que en el año 2009.

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.

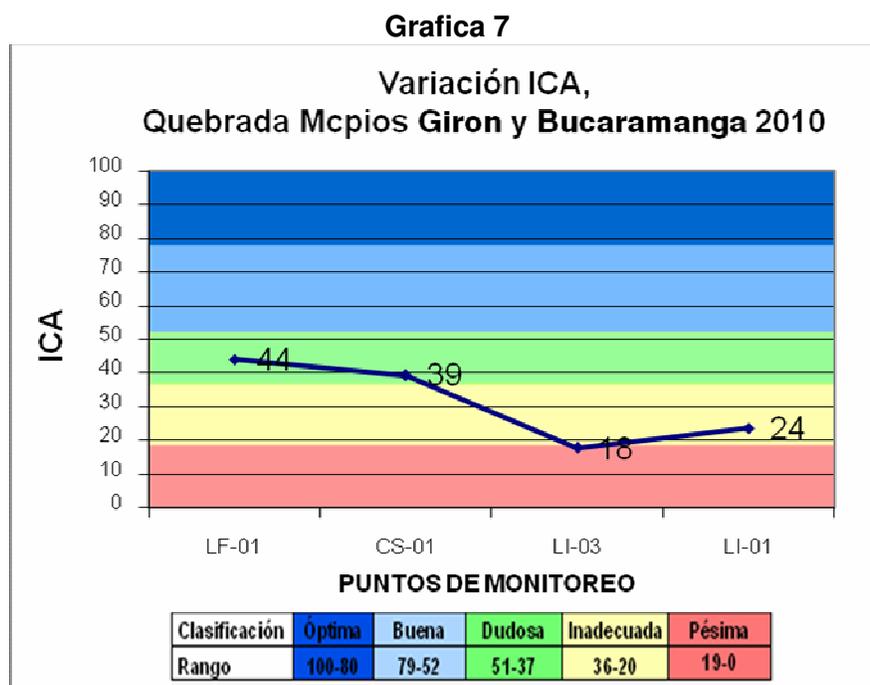
Cuadro No. 23 Parámetros fisicoquímicos – Quebrada La Iglesia y sus afluentes.

PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades
LF-01	8.05	90.37	7.37	781.33	8.3
CS-01	11.7	45.92	5.53	301.83	8
LI-03	87.57	269	2.7	614.71	7.73
LI-01	50.71	208.3	4.72	641.96	8.01

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	70000	1600000	540000	2400000
CS-01	170000	2400000	540000	2400000
LI-03	1600000	2400000	2400000	2400000
LI-01	540000	2400000	2400000	2400000

En las tablas se evidencia las altas concentraciones que reporto durante el año 2010 el punto LI-03 en comparación con los demás, adicionalmente se observa el incremento de los Sólidos Totales en todos los puntos debido a la temporada de lluvias que se presento en el segundo semestre, lo que ocasiono aumento en los caudales y por ende en el material disuelto en los mismos.



5.3.3.2 Afluentes de la Quebrada La Iglesia

Las quebradas La Guacamaya (GY-01) conocido como Estación Coca-Cola, El Macho (MA-01) Estación Coca-Cola 1 y El Carrasco (DC-01) Estación Coca-Cola 2, 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 en Índice de Calidad mas 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 Mensual 2010												ICA 2010	Calidad
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Q. El Macho	MA-01	11	PÉSIMA	*	*	11	12	11	*	17	*	15	*	27	*	16	PÉSIMA
Q. La Guacamaya	GY-01	18	PÉSIMA	*	*	12	12	12	*	13	*	11	*	37	*	16	PÉSIMA
Q. El Carrasco	DC-01	8	PÉSIMA	*	*	8	7	8	*	7	*	7	*	8	*	7	PÉSIMA

*No se realizó monitoreo

Las quebradas El Macho, la Guacamaya y el Carrasco, presentaron una clasificación de “Pésima” en el 2010 al igual que en el 2009, evidenciando dentro de esta misma categoría una valoración mayor a la del año anterior en el punto MA-01 y más baja en los puntos GY-01 y DC-01.

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

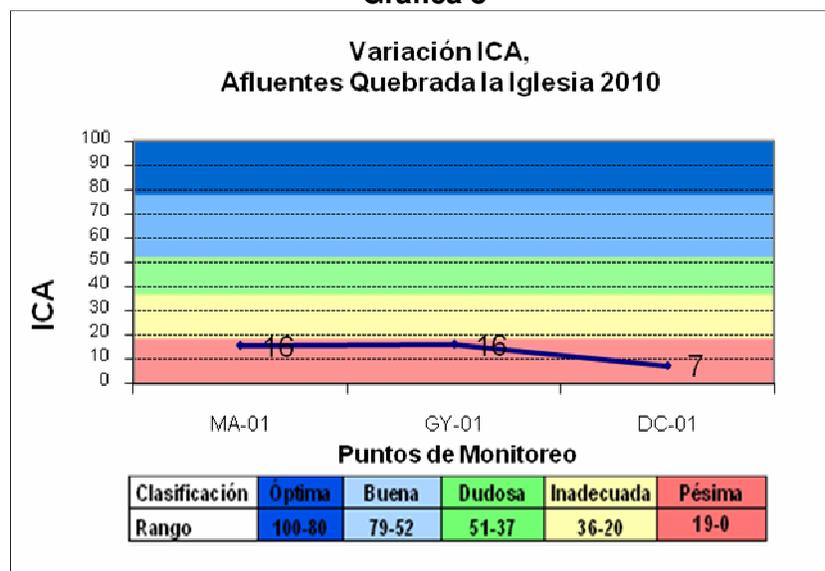
PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades
MA-01	158	431.2	1.9	579.67	7.5
GY-01	146.1	367.6	1.12	446.85	7.46
DC-01	4131.5	8033.83	0.0	10915.33	8.24

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	540000	2400000	1600000	2400000
DC-01	540000	2400000	920000	2400000

Las condiciones de los tres afluentes son Oxígenos Disueltos muy bajos casi nulos y altas concentraciones de DBO₅ y DQO, sobresaliendo de nuevo las pésimas condiciones de la Quebrada El Carrasco. Adicionalmente se observa el incremento en más del 50% en los Sólidos Totales por las condiciones climáticas generadas en el segundo semestre del 2010.

Grafica 8



5.3.3.3 Quebradas de la Escarpa

Dentro de las quebradas de la Escarpa se encuentran Chimitá (CA-01) conocida como Estación Chimita, La Cuyamita (CY-01) Estación Parque Industrial, La Argelia (AR-01) Estación Argelia, Las Navas (LN-01) Estación Forjas Navas, Chapinero (CH-01) Estación Forjas Chapinero y La Picha (LP-01) Estación Trituradora, 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 año 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 Mensual 2010												ICA 2010	Calidad
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Q. Chimitá	CA-01	19	PÉSIMA	*	*	14	14	22	*	29	*	34	*	21	*	22	INADECUADA
Q. La Cuyamita	CY-01	18	PÉSIMA	*	*	18	19	16	*	13	*	33	*	24	*	21	INADECUADA
Q. La Argelia	AR-01	32	INADECUADA	*	*	13	40	49	*	36	*	44	*	32	*	36	INADECUADA
Q. Las Navas	LN-01	27	INADECUADA	*	*	21	21	28	*	31	*	36	*	28	*	27	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01	28	INADECUADA	*	*	23	23	32	*	48	*	50	*	32	*	34	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01	15	PÉSIMA	*	*	13	14	14	*	24	*	25	*	21	*	18	PÉSIMA

Como se observa la Quebrada La Argelia presento una recuperación importante en el mes de Abril pasando de “Pésima” a “Dudosa” sin embargo la clasificación promedio se valoro en “Inadecuada”, la Quebrada Chapinero también presento una recuperación en los meses de Julio y Septiembre, sin embargo al igual que la quebrada anterior tuvo un promedio similar. La Quebrada La Picha a pesar de evidenciar una recuperación leve en el segundo semestre, se ubico en calidad “Pésima”. 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
CA-01	57.13	180.8	3.9	646.62	7.95
CY-01	61.29	208.81	3.33	1278.57	7.87
AR-01	25.8	92.57	4.9	332.85	7.84
LN-01	34.07	145.2	4.67	355.57	7.64
CH-01	29.4	135.62	6.02	516.33	8.08
LP-01	79.14	267.6	2.3	1302.14	7.4

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	540000	2400000	2400000	2400000
CY-01	79000	2400000	540000	2400000
AR-01	2000	2400000	22000	2400000
LN-01	790000	2400000	920000	2400000
CH-01	49000	2400000	350000	2400000
LP-01	2400000	2400000	2400000	2400000

- **Quebrada Chimitá**

La Quebrada Chimitá nace de la unión de las quebradas La Rosita y La Joya, receptoras de vertimientos domésticos provenientes del alcantarillado de Bucaramanga. Esta corriente se clasificó para el año 2010 como “Inadecuada” con respecto al año anterior, teniendo una recuperación leve pasando de 19 (Pésima) a 22 (Inadecuada), en cuanto a niveles DBO₅ y DQO los valores son muy altos en comparación con el año anterior situación que refleja influencia de vertimientos tanto de tipo orgánico como Industrial, evidenciado igualmente en las bajas concentraciones de OD.

A pesar de tener una calidad “Inadecuada” según el Estatuto Sanitario se cataloga en con clase IV, clasificándola como fuente receptora de vertimientos.

- **Quebrada Cuyamita**

Actualmente la corriente presenta la clasificación de “Inadecuada” presentando al igual que la quebrada anterior una ligera recuperación pasando de Pésima (18) a Inadecuada (21), a pesar de reportar para el primer semestre y parte del segundo calidades de “Pésima”. El parámetro que mayor incidencia tuvo fue el incremento de Sólidos Totales el cual se duplico en el 2010.

- **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”, la cual recibe los vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales de los establecimientos ubicados en el Parque Industrial. En comparación con el año pasado se mantuvo su calidad dentro de la misma categoría.

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 anual promedio de “Pésima”, aunque en el segundo semestre obtuvo calidades de “Inadecuada”, y sus Oxígenos Disueltos fluctuaron entre 0 y 2 mgO₂/l en todas las muestras que se realizaron durante el año 2010, los demás parámetros no presentaron cambios sustanciales.

5.4 RIO LEBRIJA

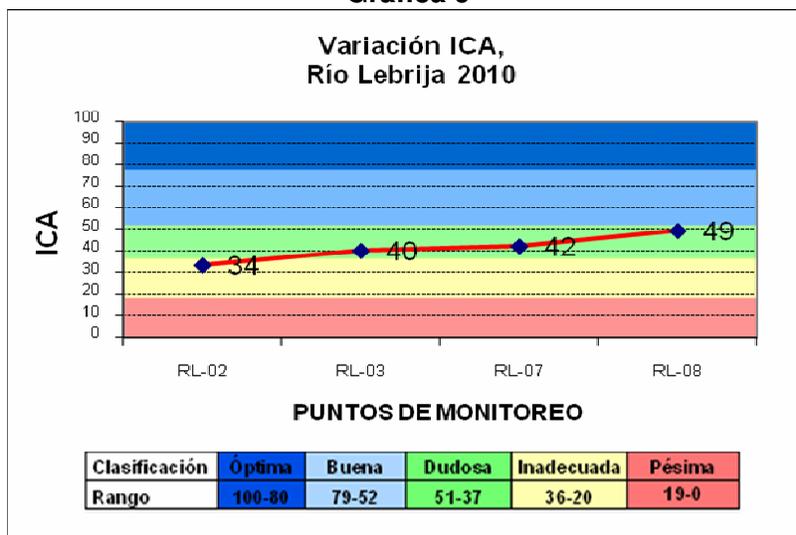
El Río Lebrija tiene una frecuencia de muestreo bimensual y contempla 4 puntos de monitoreo RL-02 ubicado en la Estación Bocas, RL-03 en la Estación Embalse, RL-07 en la Estación Palmas y RL-08 en la Estación Vanegas; el primero localizado aguas abajo de la unión de los ríos de Oro y Suratá antes de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

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

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2009	Calidad	ICA Mensual 2010												ICA 2010	Calidad
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Río Lebrija	RL-02	28	INADECUADA	*	*	26	38	46	*	35	*	23	*	*	*	34	INADECUADA
	RL-03	41	DUDOSA	*	*	39	47	47	*	44	*	25	*	*	*	40	DUDOSA
	RL-07	33	INADECUADA	*	*	43	48	49	*	47	*	25	*	*	*	42	DUDOSA
	RL-08	45	DUDOSA	*	*	52	53	55	*	39	*	*	*	*	*	49	DUDOSA

*No se realizó monitoreo

Grafica 9



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, convirtiéndose en últimas el punto RL-08, en el receptor de todas las fuentes de la red de monitoreo, por ser éste el último punto de la misma. A pesar de lo anterior en la grafica se evidencia la recuperación de la calidad a medida que transcurren los puntos, lo que demuestra la capacidad de resiliencia que tiene este fuente generada en gran parte por el aumento en los caudales efecto de la temporada invernal del segundo semestre.

Cuadro No. 32 Parámetros Fisicoquímicos – Río Lebrija

PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades
RL-02	24	80.7	6.06	689.2	7.96
RL-03	17.2	55.8	6.48	531.4	7.8
RL-07	17	60.6	6.52	614	7.78
RL-08	5.3	28.15	6.25	237.75	7.84

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	79000	2400000	170000	2400000
RL-03	46000	2400000	350000	2400000
RL-07	23000	1600000	130000	2400000
RL-08	7000	350000	130000	540000

5.5 AFLUENTES RÍO LEBRIJA

Los afluentes del Río Lebrija que se monitorean son Río Negro (RN-01) ubicado en la Estación Brisas y la Quebrada La Angula con tres puntos LA-04 en la Estación El Águila, LA-03 en la Estación La Batea y LA-01 en la Estación Palmas. 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 Mensual 2010												ICA 2010	Calidad
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Río Negro	RN-01	55	BUENA	*	*	52	52	52	*	52	*	43	*	47	*	50	DUDOSA
Q. La Angula	LA-04	67	BUENA	*	*	64	59	55	*	61	*	66	*	66	*	62	BUENA
	LA-03	13	PÉSIMA	*	*	14	13	17	*	19	*	31	*	37	*	22	INADECUADA
	LA-01	69	BUENA	*	*	66	67	66	*	53	*	36	*	*	*	58	BUENA

*No hubo monitoreo

Río Negro a pesar de registrar calidades buenas durante el primer semestre y parte del segundo, su promedio lo clasifico en calidad "Dudosa", lo que refleja la influencia de una afectación a la fuente a partir del mes de Septiembre.

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 misma clasificación del año anterior, LA-03 por ser receptor de vertimientos se ubica en una calidad "Inadecuada" presentando una ligera recuperación con respecto al año anterior, sin embargo a pesar de su distancia con el punto LA-01 éste logra obtener una buena recuperación en su cause situación que pudo darse por el incremento en los caudales en el segundo semestre permitiendo la disolución de los agentes contaminantes y mostrando las características descritas en los cuadros No. 35 y 36 los cuales presentan los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos en los afluentes del Río Lebrija.

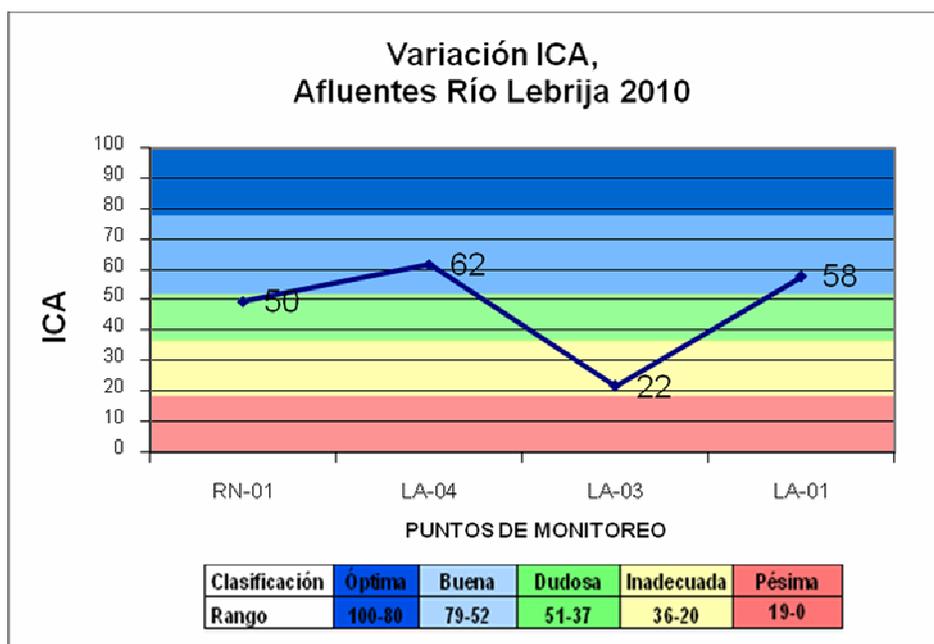
Cuadro No. 35 Parámetros de Calidad Fisicoquímicos - Afluentes Río Lebrija

PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades
RN-01	1.38	16	7.3	249.8	7.7
LA-04	1.5	26.78	5.51	132	6.8
LA-03	57.6	173.2	1.6	416.5	6.94
LA-01	2.94	50.76	7.1	457.6	8.09

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	8000	240000	110000	540000
LA-04	500	13000	3300	54000
LA-03	240000	2400000	920000	2400000
LA-01	400	92000	11000	240000

Grafica 11



5.6 RÍOS MANCO Y UMPALA

Los Ríos Manco (RM-01 y RM-02) y Umpalá (UP-01) se ubican en las Estaciones Mensuly, Primavera y Umpalá respectivamente, el primero de ellos RM-01 localizado antes de la confluencia con el Río Umpalá, el segundo punto RM-02 situado antes de los establecimientos dedicados al lavado de vehículos, en el primer cruce con la vía a Bogotá y el tercero 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 Mensual 2010												ICA 2010	Calidad
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Río Manco	RM-02	70	BUENA	*	*	64	68	56	*	72	*	66	*	57	*	64	BUENA
	RM-01	57	BUENA	*	*	66	63	63	*	70	*	64	*	51	*	63	BUENA
Río Umpalá	UP-01	64	BUENA	*	*	73	67	65	*	66	*	75	*	57	*	67	BUENA

Los puntos RM-02, RM-01, UP-01, presentaron una clasificación “Buena” en la mayoría de los meses del año excepto en el mes de Noviembre en donde el punto RM-01 presento calidad “Dudosa”, signo que pudo señalar afectación por causas de vertimientos sin tratamiento alguno, sin embargo actualmente se esta adelantando medidas para ejercer el control en los lavaderos de vehículos que se ubican sobre la margen del Río Manco para que se implementen y mantengan sistemas de tratamiento de las aguas de lavado.

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

Cuadro 38. Parámetros fisicoquímico – Ríos Manco y Umpalá

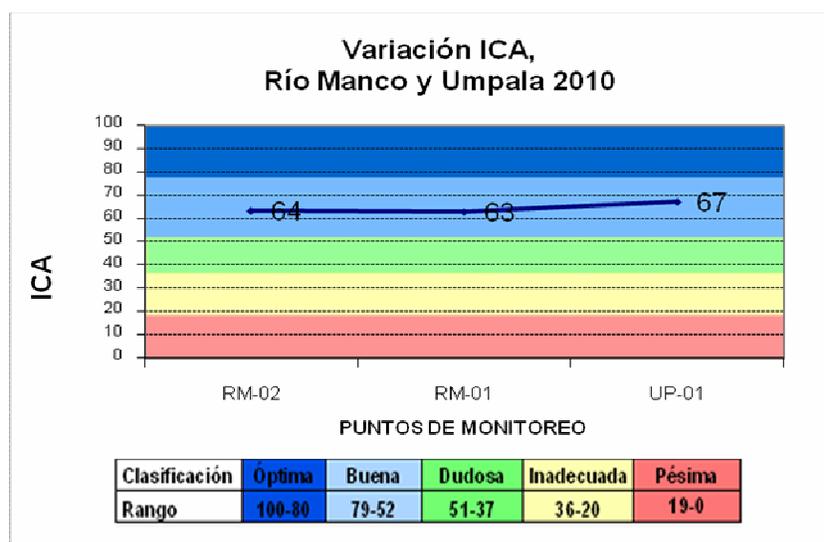
PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades
RM-02	1.5	15.7	6.64	133.57	7.59
RM-01	1.35	18.33	7.57	158.5	7.71
UP-01	1.11	14.53	6.57	139.14	8.09

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	490	35000	1800	24000
RM-01	330	3300	1700	160000
UP-01	260	1700	1400	24000

Los anteriores cuadros muestran las características favorables en las cuales se encuentran estos tres puntos, catalogándose en agua para consumo humano según el Estatuto Sanitario, por sus bajas concentraciones en Coliformes Fecales y DBO₅. En la siguiente grafica se puede observar la poca variabilidad que existe entre los puntos, los cuales presentan calidades “Buenas”.

Grafico 11



5.7 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 ubican dos puntos de monitoreo uno antes de las descargas de aguas residuales domésticas del corregimiento de Berlín (QA-02) llamado Estación Arenales y el segundo aguas abajo del vertimiento de estas aguas (QA-01) llamado Estación Berlín 1. Una vez que la quebrada pasa el embalse cambia su nombre a Río Jordán en donde se encuentra el punto de monitoreo RJ-01 Estación Berlín 2.

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 Mensual 2010												ICA 2010	Calidad
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Q. Arenales	QA-02	80	OPTIMA	*	*	65	57	64	*	64	*	72	*	*	*	64	BUENA
	QA-01	59	BUENA	*	*	57	48	67	*	58	*	62	*	*	*	58	BUENA
Río Jordán	RJ-01	66	BUENA	*	*	67	51	59	*	64	*	60	*	*	*	60	BUENA

La quebrada Arenales presentó una clasificación Buena en los dos puntos, sin embargo en comparación con el 2009 el punto QA-02 bajo su calidad a Buena y el punto QA-01 reflejo la recepción de los vertimientos de aguas residuales pues presento un menor rango de ICA que el año anterior. El punto RJ-01 después del embalse bajo su valor a 60 con respecto al 2009 y presento calidad Dudosa en el mes de Abril, sin embargo a pesar de lo anterior todos los puntos se ubicaron en promedio en Calidad “Buena”.

Los cuadros No. 41 y 42 presentan los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos del año 2010.

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

PUNTO	DBO ₅ (mgO ₂ /l)	DQO (mgO ₂ /l)	O.D (mgO ₂ /l)	SST (mg/l)	Ph unidades
*QA-02	1.58	19.06	7.29	96.6	7.45
*QA-01	2.44	27.2	7.17	117.4	7.76
*RJ-01	2.73	39.3	7.79	135	8.61

*Corrientes no especificadas dentro del Estatuto Sanitario.

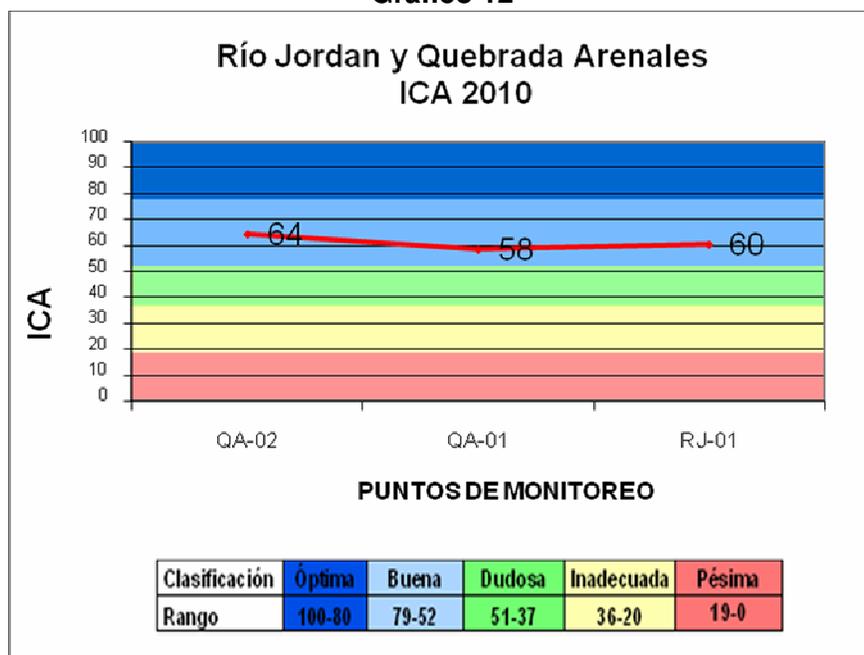
Cuadro No. 42 Parámetros bacteriológicos – Quebrada Arenales y Río Jordán

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Min	Max	Min	Max
QA-02*	790	9200	2800	24000
QA-01*	1700	54000	9200	92000
RJ-01*	1700	24000	2200	24000

*Corrientes no especificadas dentro del 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 II. Esta corriente no está definida en el Estatuto Sanitario. Sin embargo por sus características, las hacen aprovechables para consumo humano.

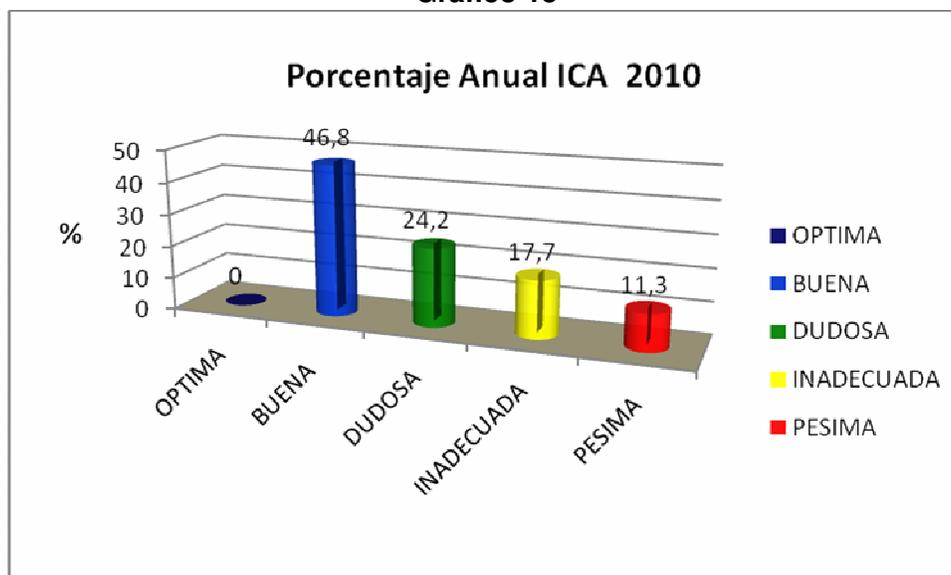
Grafico 12



5.8 PROMEDIO DE CALIDADES DEL AGUA

La Red de Monitoreo de la Calidad del Agua consta de 62 puntos de monitoreo ubicados en la principales corrientes del área de jurisdicción de la CDMB, de los cuales un 11.3% (7 puntos) tienen clasificación de “Pésima”, un 17.7% (11 puntos) “Inadecuada”, un 24.2% (15 puntos) “Dudosa”, un 46.8% (29 puntos) en “Buena” y un 0 % en “Óptima”, de acuerdo al Índice de Calidad de Agua.

Grafico 13



El monitoreo de la Red de Calidad de Agua en el año 2010 se ejecutó durante los meses de Marzo, Abril, Mayo, Julio, Septiembre y Noviembre, cumpliendo con la meta de 6 muestras en el año.

5.9 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, según el siguiente cuadro:

Relación DBO ₅ / DQO	CONCEPTO
Menor que 0.2	Vertimiento de tipo inorgánico
Mayor que 0.6	Vertimiento 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	7,9	43,9	6	0,2
SA-06	1,3	15,7	12	0,1
SA-05	1,75	19,85	11	0,1
SA-03	1,65	24,45	15	0,1
SA-01	7,9	57,7	7	0,1
RO-01	22	91,26	4	0,2
RO-02	44,83	131,75	3	0,3
RO-04	7,27	37,03	5	0,2
RO-04A	4,83	31,34	6	0,2
RO-05	1,5	20,67	14	0,1
RO-06	1,38	37,5	27	0,04
QG-01	2,3	45,07	20	0,1
SO-01	150,83	371	2	0,4
LT-01	4,68	26,35	6	0,2
RF-03	1,3	16,3	13	0,1
RF-P	16,24	56,72	3	0,3
RF-B	90,6	240,6	3	0,4
RF-1A	58	179,9	3	0,3
AZ-07	5,59	30,86	6	0,2
AZ-1A	2,36	24,72	10	0,1
MS-05	2,44	16,79	7	0,1
ZA-01	13,9	53,8	4	0,3
LF-01	8,05	90,37	11	0,1
CS-01	11,7	45,92	4	0,3
LI-03	87,57	269	3	0,3
LI-01	50,71	208,3	4	0,2
MA-01	158	431,2	3	0,4

*Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio
Evaluación Red de Monitoreo de Calidad del Agua 2010*

GY-01	146,1	367,6	3	0,4
DC-01	4131,5	8033,83	2	0,5
CA-01	57,13	180,8	3	0,3
CY-01	61,29	208,81	3	0,3
AR-01	25,8	92,57	4	0,3
LN-01	34,07	145,2	4	0,2
CH-01	29,4	135,62	5	0,2
LP-01	79,14	267,6	3	0,3
RL-02	24	80,7	3	0,3
RL-03	17,2	55,8	3	0,3
RL-07	17	60,6	4	0,3
RL-08	5,3	28,15	5	0,2
RN-01	1,38	16	12	0,1
LA-03	1,5	26,78	18	0,1
LA-04	57,6	173,2	3	0,3
LA-01	2,94	50,76	17	0,1
RM-01	1,5	15,7	10	0,1
RM-02	1,35	18,33	14	0,1
UP-01	1,11	14,53	13	0,1
QA-02	1,58	19,06	12	0,1
QA-01	2,44	27,2	11	0,1
RJ-01	2,73	39,3	14	0,1
PY-01	1,37	15,7	11	0,1
PY-02A	1,3	15,6	12	0,1
RT-01	1,43	20,7	14	0,1
RV-01	1,34	20,3	15	0,1
SC-01	1,3	13,3	10	0,1
SG-01A	1,6	15,9	10	0,1
SL-03	0,98	15,7	16	0,1
SM-01	1,3	15,85	12	0,1
RCH-01	1,3	20,88	16	0,1

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 27.

Los puntos con valores de DQO/DBO menores que 3.0 (degradable) fueron: LI-03 (Quebrada La Iglesia – San Luís); MA-01 (Quebrada El Macho); GY-01 (Quebrada La Guacamaya), RO-02 (Río de Oro), LA-04 (Quebrada La Angula), SO-01 (Quebrada Soratoque), RF-P, RF-B y RF-1A (Río Frío), CA-01 (Q. Chimità), CY-01 (Q. Cuyamita), LP-

01 (Q. La Picha) y RL-02, RL-03 (Río Lebrija), las anteriores son fuentes que reciben vertimientos de aguas residuales domésticas, que en su mayoría contienen altas concentraciones de material orgánico, degradable mediante tratamientos físico-biológicos. 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).

Como se dijo anteriormente no presentaron puntos con relaciones DBO/DQO > 0.6 (Vertimientos orgánicos), pero si con DBO/DQO < 0.2 (Vertimientos Inorgánicos) los cuales fueron: SA-07, SA-06, SA-05, SA-03, SA-01, RO-04, RO-04A, RO-05, RO-06, QG-01, LT-01, RF-03, AZ-07, AZ-1A, MS-05, ZA-01, LF-01, CS-01, LI-03, LI-01, MA-01, GY-01, DC-01, CA-01, CY-01, AR-01, LN-01, CH-01, LP-01, RL-02, RL-03, RL-07, RL-08, RN-01, LA-03, LA-04, LA-01, este resultado refleja la presencia de vertimientos inorgánicos que están influyendo en la calidad del agua y por ende en el uso que se les pueda dar a estas fuentes según estas características. Los puntos restantes presentan resultados intermedios.

6. CONCLUSIONES

- Las fuentes hídricas de la red en la jurisdicción de la C.D.M.B. presentan en general calidades “Buenas” (46.8%), presentando esta calificación el mayor porcentaje dentro de los 62 puntos que actualmente se monitorean; en proporción media se encuentran las calidades de “Dudosa” e “Inadecuada” las cuales representan las dos un porcentaje de 41.9%, 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 Suratoque (SO-01), el río Lebrija en el punto RL-02 , La Picha (LP-01), La Guacamaya (GY-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 RF-1A (Río Frío) pasó de “Pésima” a “Inadecuada”, CS-01 (Q. La Cascada) pasó de “Inadecuada” a “Dudosa”, los puntos CA-01 (Q. Chimitá), CY-01 (Q. Cuyamita) y LA-03 (Q. La Angula) que pasaron de “Pésima” a “Inadecuada”, y por ultimo RC-01 que pasó de “Dudosa” a “Buena”, al contrario de los anteriores puntos también hubo algunos que bajaron su calidad como SA-05 (Río Suratá) que pasó de “Buena” a “Dudosa” al igual que el punto ZA-01 (Q. Zapamanga) y RN-01 (Río Negro) que estuvo en las mismas condiciones, los demás puntos continuaron registrando las mismas calidades del año pasado. En resumen el 85,5% de los puntos monitoreados mantuvieron sus calidades igual a las del año 2009, el 9,7% de las fuentes cambiaron su calidad a una de mayor categoría y un 4,8% bajó esta misma.
- Se evidenció también en los resultados de laboratorio y por ende en los promedios anuales de cada punto un incremento, en mas del 50%, en los Sólidos Totales producto de la temporada de invierno que perduró durante el segundo semestre, lo que originó también aumento en los caudales y por ende disolución de los agentes contaminantes, lo cual produjo que existiera un mayor porcentaje de puntos que mejoraron su calidad.
- 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 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.