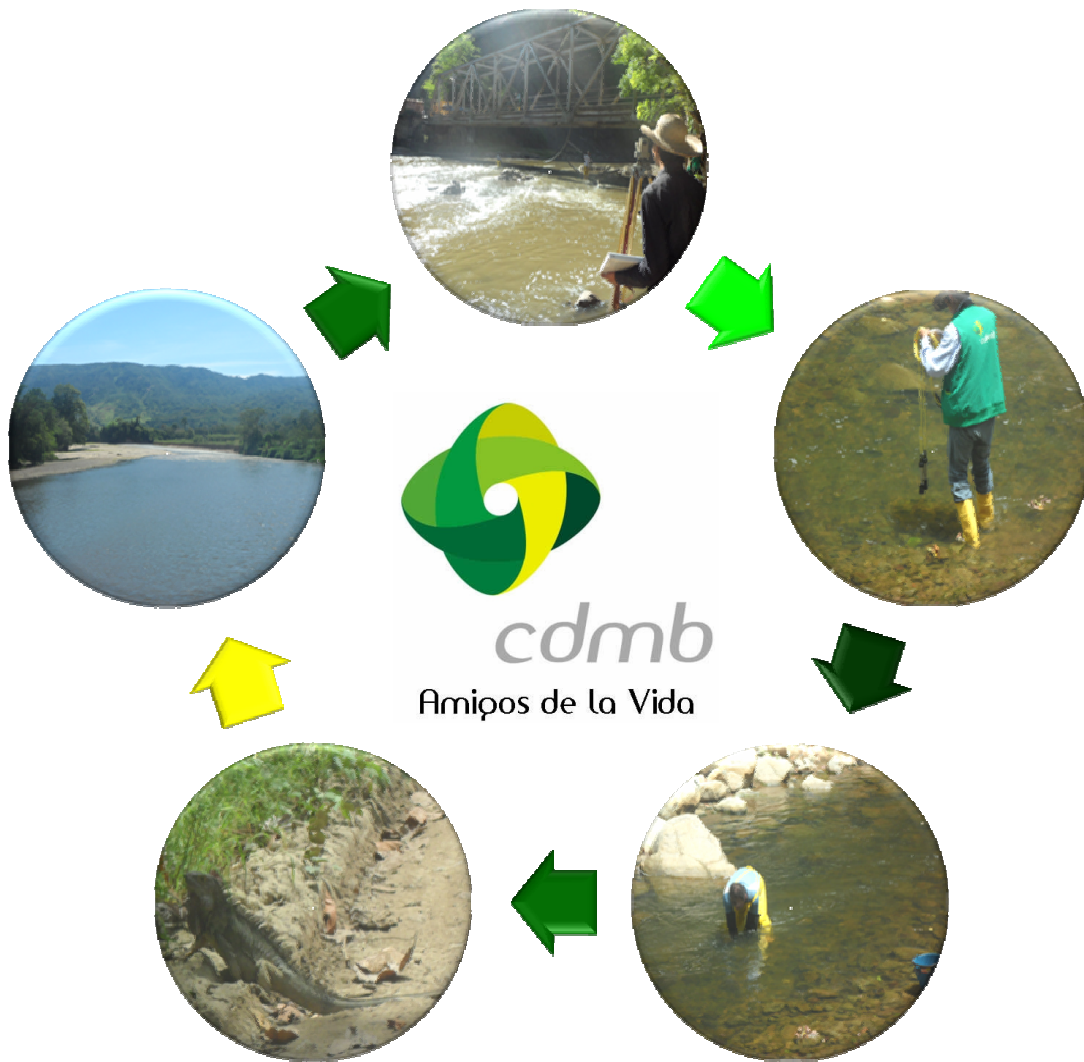


# INFORME SEMESTRAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA



SUBDIRECCIÓN DE ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN INTEGRAL DEL TERRITORIO

2012

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION.....	3
1. OBJETIVOS .....	4
2. ALCANCES .....	4
3. PROGRAMA RED DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA .....	5
3.1 PARAMETROS EVALUADOS EN LOS PUNTOS DE MONITOREO.....	6
4. ANÁLISIS EVALUATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA.....	7
4.1 INDICE DE CALIDAD DEL AGUA .....	7
4.2 IMPLEMENTACIÓN DE LOS ÍNDICES DE CONTAMINACIÓN DE AGUA .....	8
5. RESULTADOS DEL PROGRAMA.....	11
5.1 RIO SURATA .....	19
5.2 RÍO DE ORO.....	21
5.3 AFLUENTES DEL RÍO DE ORO .....	22
5.3.1 Afluentes - Municipio de Piedecuesta .....	23
5.3.1.1 Quebrada Grande.....	24
5.3.1.2 Quebrada Soratoque .....	24
5.3.1.3 Río Lato.....	24
5.3.2 Afluentes - Municipios Floridablanca y Girón .....	25
5.3.2.1 Río Frío .....	25
5.3.2.2. Afluentes Río Frío.....	26
5.3.3 Afluentes Municipios de Girón - Bucaramanga .....	28
5.3.3.1 Quebrada La Iglesia .....	28
5.3.3.2 Afluentes de la quebrada La Iglesia.....	29
5.3.3.3 Quebradas de la Escarpa .....	30
5.4. RIO LEBRIJA .....	32
5.5 AFLUENTES DEL RÍO LEBRIJA.....	33
5.6 RÍOS MANCO Y UMPALA.....	34
6. CONCLUSIONES.....	36

# **INFORME SEMESTRAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA 2012**

## **INTRODUCCIÓN**

El monitoreo de corrientes, 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 MONITOREO DE CORRIENTES

El programa de monitoreo de corrientes para establecer y evaluar 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 bajo la Coordinación de información e investigación Ambiental la cual se encarga del muestreo y evaluación de información procedente del Laboratorio de Aguas y Suelos que realiza el procesamiento y análisis de las muestras.

El plan contempla un recorrido comenzando en los ríos Manco y Umpalá y los puntos ubicados en el municipio de Piedecuesta (ríos Oro y Lato y quebrada Grande), continua con los puntos ubicados en Floridablanca con la quebrada Mensulí y Río Frío con sus afluentes (quebradas Zapamanga y Aranzoque), seguidamente 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, Chapinero y La Picha afluentes de Río de Oro en su parte baja) y el tercero con los puntos del río Suratá y sus afluentes Ríos Vetas, Charta y Tona. Estos puntos se realizan con una frecuencia Bimensual y el tipo de monitoreo es puntual.

Adicionalmente con una frecuencia también bimensual se realizan los muestreos de los ríos Negro y Lebrija, y la quebrada Arenales y La Angula y el río Jordán. En total son 61 puntos, ubicados en 38 corrientes las cuales hacen parte de la jurisdicción de la CDMB.

En la Zona Minera se realiza el muestreo de la quebrada La Baja (LB-01) y el Río Vetas (RV-05 y RV-02) con una frecuencia de 2 muestreos mensuales.

### 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 a continuación:

#### 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 <sub>5</sub> ED. 20/1998
4. Fósforo Total	STANDARD METHODS 4500 P B,E Ed. 20/1998
5. Nitrógeno Amoniacal	STANDARD METHODS 4500 NH <sub>3</sub> 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 <sub>2</sub> 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<sub>i</sub> : Calidad del iésimo parámetro, un número entre 0 y 100, obtenido del respectivo gráfico de calidad, en función de su concentración o medida.

w<sub>i</sub> : 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<sub>i</sub> 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 a continuación:

#### Intervalos de Calidad

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

## 4.2 IMPLEMENTACIÓN DE LOS ÍNDICES DE CONTAMINACIÓN DE AGUA (ICO's)

En Colombia el estudio y la formulación de Índices de Calidad del Agua han sido abordados desde 1997 principalmente por Alberto Ramírez González, tal conjunto de Índices denominados ICO's, tuvieron su base en los resultados de análisis multivariados de componentes principales de común utilización en monitoreos en la Industria Petrolera Colombiana y han demostrado enormes ventajas sobre los ICA, debido a que éstos generalmente involucran en un solo parámetro numerosas variables que conllevan a que no exista correspondencia en el puntaje de calidad de agua con el tipo de contaminación en una corriente.

En el desarrollo de las formulaciones de estos índices de contaminación, se tuvieron en cuenta diversas reglamentaciones, tanto Nacionales como Internacionales, para diferentes usos de agua; así como registros de aguas naturales colombianas y relaciones expuestas por otros autores, con el fin de potencializar su uso a diferentes situaciones y lograr en ellos una generalidad en su aplicación.

El procedimiento metodológico para las formulaciones de estos índices correspondió a la descrita en la experiencia citada en el artículo “Cuatro Índices de Contaminación para la caracterización de aguas continentales. Formulación y Aplicación\*” y argumentada en el documento “Limnología Colombiana, Aportes a su Conocimiento y Estadísticas De Análisis”<sup>♦</sup>, la cual se describe a continuación:

- Asignación de valores de contaminación entre Cero y Uno a la escala de las variables.
- Selección de la ecuación que permita relacionar el valor de la variable y su incidencia en contaminación.

De acuerdo con este mismo autor (Ramírez y Viña, 1998), en primera instancia las correlaciones halladas entre múltiples variables fisicoquímicas dieron origen a cuatro índices de contaminación complementarios e independientes de aplicación verificada conocidos como:

### 4.2.1 Índice de contaminación por mineralización – ICOMI

Se expresa en numerosas variables, de las cuales se eligieron: conductividad como reflejo del conjunto de sólidos disueltos, dureza en cuanto recoge los cationes calcio y magnesio, y alcalinidad porque hace lo propio con los aniones carbonatos y bicarbonatos.

El ICOMI es el valor promedio de los índices de cada una de las tres variables elegidas, las cuales se definen en un rango de 0 a 1; índices próximos a cero reflejan muy baja contaminación por mineralización e índices cercanos a 1, lo contrario.

---

\* CT&F-Ciencia, Tecnología y Futuro – Vol. 1 Núm. 3 Dic. 1997.

♦ Limnología Colombiana, Aportes a su Conocimiento y Estadísticas de Análisis. Alberto Ramírez González - Gerardo Viña Vizcaíno. Capítulo 4. 1998.



$$ICOMI = 1/3 * (I_{Conductividad} + I_{Dureza} + I_{Alcalinidad})$$

**I<sub>Conductividad</sub>**: se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$I_{Conductividad} = \text{Log}_{10} * I_{Conductividad} = -3.26 + 1.34 * \text{Log}_{10} [\text{Conductividad } (\mu\text{s/cm})]$$

$$I_{Conductividad} = 10^{\text{Log} [ I_{Conductividad} ]}$$

Conductividades mayores a 270 ( $\mu\text{s/cm}$ ), tienen un índice de conductividad igual a 1.

**I<sub>Dureza</sub>**: Se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$I_{Dureza} = \text{Log}_{10} * I_{Dureza} = -9.09 + 4.40 * \text{Log}_{10} [\text{Dureza (mg/l)}]$$

$$I_{Dureza} = 10^{\text{Log} [ I_{Dureza} ]}$$

Durezas mayores a 110 mg/l tienen un  $I_{Dureza} = 1$ ; Durezas menores a 30 mg/l tienen un  $I_{Dureza} = 0$

**I<sub>Alcalinidad</sub>**: se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$I_{Alcalinidad} = -0.25 + 0.005 * [\text{Alcalinidad (mg/l)}]$$

Alcalinid. mayores a 250 mg/l tiene un  $I_{Alcalinidad} = 1$ ; Alcalin. menores a 50 mg/l tiene un  $I_{Alcalinidad} = 0$

#### 4.2.2 Índice de contaminación por Materia Orgánica – ICOMO

Al igual que en la mineralización se expresa en diferentes variables fisicoquímicas de las cuales se seleccionaron Demanda Bioquímica de Oxígeno ( $\text{DBO}_5$ ), Coliformes Totales y porcentaje de Saturación de Oxígeno, las cuales, en conjunto, recogen efectos distintos de la contaminación orgánica.

El ICOMO, al igual que el ICOMI es el valor promedio de los índices de cada una de las tres variables elegidas, como se observa a continuación:

$$ICOMO = 1/3 * (I_{DBO} + I_{Coliformes\ Totales} + I_{Oxígeno\ \%})$$

**I<sub>DBO</sub>**: Se obtiene de la siguiente expresión:

$$I_{DBO} = -0.05 + 0.70 \text{Log}_{10} \text{ DBO (mg/l)}$$

DBO mayores a 30 mg/l tienen  $I_{DBO} = 1$ ; DBO menores a 2 mg/l tienen  $I_{DBO} = 0$

**I<sub>Coliformes Totales</sub>**: se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$I_{Coliformes\ Totales} = -1.44 + 0.56 \text{Log}_{10} \text{ Coliformes Totales (NMP/100ml)}$$

Colif. Totales mayores a 20.000 (NMP/100ml) tienen  $I_{Coliformes\ Totales} = 1$ ; Colif. Totales menores a 500 (NMP/100ml) tienen  $I_{Coliformes\ Totales} = 0$

**I<sub>%Oxígeno</sub>**: se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$I_{\%Oxígeno} = 1 - 0.01\%Oxígeno$$

%Oxígeno mayores a 100 tienen un índice de oxígeno de 0

Es importante señalar, que de manera general en los sistemas lóticos porcentajes de saturación mayores a 100% son ventajosos o indicativos de una muy buena capacidad de reaireación de los cursos hídricos.

#### 4.2.3 Índice de contaminación por Sólidos Suspendidos – ICOSUS

Se determina tan solo mediante la concentración de sólidos suspendidos, los cuales están ligados solo a compuestos inorgánicos. A continuación se presenta la expresión de la cual surge su resultado:

$$\text{ICOSUS} = -0.02 + 0.003 * \text{Sólidos Suspendidos (mg/l)}$$

Sólidos suspendidos mayores a 340 mg/l tienen **ICOSUS = 1**





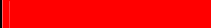
Sólidos suspendidos menores a 10 mg/l tienen **ICOSUS = 0**

#### 4.2.4 Índice de contaminación Trófico – ICOTRO

Se determina en esencia por la concentración del Fósforo Total, a diferencia de los índices anteriores, en los cuales se determina un valor particular entre 0 y 1, la concentración del Fósforo Total define por si misma una categoría, como se describe a continuación:

Oligotrófico	< 0.01	(mg/l)	Eutrófico	0.02 - 1	(mg/l)
Mesotrófico	0.01 - 0.02	(mg/l)	Hipereutrófico	> 1	(mg/l)

En cuanto a los rangos establecidos para los mismos se tiene:

ICO	Grado de Contaminación	Escala de Color
0 - 0,2	Ninguna	
> 0,2 - 0,4	Baja	
> 0,4 - 0,6	Media	
> 0,6 - 0,8	Alta	
> 0,8 - 1	Muy Alta	

Fuente: Ramírez et al. (1999)

## **5. RESULTADOS DEL PROGRAMA**

Los puntos ubicados sobre el Área Metropolitana de Bucaramanga, se encuentran principalmente en el Río Lebrija, Río de Oro, Río Suratá, y Río Frío al igual que en algunas quebradas importantes ubicadas en los municipios de Piedecuesta, Floridablanca, Bucaramanga y Girón.

En los Tablas 1 y 2 se muestran todos los puntos evaluados durante el primer semestre del 2012, así como el índice de calidad promedio. Adicionalmente los campos que dentro de las tablas 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.

Tabla 1. Índice de Calidad Primer Semestre 2012

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Mensual 2012		Promedio Primer Semestre 2012	Calidad
		Junio	Julio		
Río Suratá	SA-07	63,8	*	63,8	BUENA
	SA-06	60,1	*	60,1	BUENA
	SA-05	50,6	*	50,6	DUDOSA
	SA-03	54,9	*	54,9	BUENA
	SA-01	44,1	*	44,1	DUDOSA
Río Vetas	RV-01	51,4	*	51,4	DUDOSA
Río Tona	RT-01	64,05	*	64,0	BUENA
Río Charta	RCH-01	63,4	*	63,4	BUENA
Río de Oro	RO-06	*	73,8	73,8	BUENA
	RO-05	*	66,4	66,4	BUENA
	RO-04	*	37,8	37,8	DUDOSA
	RO-4A	*	36,5	36,5	INADECUADA
	RO-02	*	27,2	27,2	INADECUADA
	RO-01	*	26,511	26,5	INADECUADA
Q. Grande	QG-01	*	56,9	56,9	BUENA
Q. Suratoque	SO-01	*	12,0	12,0	PÉSIMA
Río Lato	LT-01	*	54,7	54,7	BUENA
Q. La Ruitoca	LR-03	73,64	69,10	71,4	BUENA
	LR-02	63,15	65,7	64,4	BUENA
Río Frío	RF-03	*	73,01	73,0	BUENA
	RF-P	47,69	37,57	42,6	DUDOSA
	RF-B	19,96	17,93	18,9	PÉSIMA
	RF-1A	22,50	17,70	20,1	INADECUADA
Q. Aranzoque-Mensulí	MS-05	58,00	55,89	56,9	BUENA
	AZ-07	47,83	35,48	41,7	DUDOSA
	AZ-1A	60,4	57,3	58,8	BUENA
Q. Zapamanga	ZA-01	48,30	33,31	40,8	DUDOSA
Q. La Flora	LF-01	45,96	45,67	45,8	DUDOSA
Q. La Cascada	CS-01	33,1	34,8	34,0	INADECUADA
Q. La Iglesia	LI-03	20,4	18,4	19,4	PÉSIMA
	LI-01	15,2	13,0	14,1	PÉSIMA
Q. El Macho	MA-01	29,1	24,4	26,8	INADECUADA
Q. La Guacamaya	GY-01	43,1	40,9	42,0	DUDOSA
Q. El Carrasco	DC-01	7,4	7,5	7,4	PÉSIMA
Q. Chimitá	CA-01	20,3	13,8	17,0	PÉSIMA
Q. La Cuyamita	CY-01	20,9	19,03	20,0	PÉSIMA
Q. La Argelia	AR-01	23,9	25,3	24,6	INADECUADA
Q. Las Navas	LN-01	25,4	23,6	24,5	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01	26,3	22,7	24,5	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01	19,9	17,9	18,9	PÉSIMA
Río Lebrija	RL-02	*	39,58	39,6	DUDOSA
	RL-03	*	37,5	37,5	DUDOSA
	RL-07	*	39,3	39,3	DUDOSA
	RL-08	*	54,8	54,8	BUENA
Quebrada Samacá	SM-01	69,1	*	69,1	BUENA
Quebrada Santa Cruz	SC-01	66,5	*	66,5	BUENA
Río Negro	RN-01	53,4	*	53,4	BUENA
Q. La Angula	LA-04	74,2	74,4	74,3	BUENA

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Mensual 2012		Promedio Primer Semestre 2012	Calidad
		Junio	Julio		
Q. La Angula	LA-03	21,1	19,7	20,4	INADECUADA
	LA-01	*	70,5	70,5	BUENA
Río Salamaga	SL-04	70,63	*	70,6	BUENA
Río Silgará	SG-01A	59,6	*	59,6	BUENA
Río Playonero	PY-02A	62,7	*	62,7	BUENA
	PY-01	53,7	*	53,7	BUENA
Río Cachirí	RC-02A	57,7	*	57,7	BUENA
Río Cachira (Vanegas)	RC-01	*	62,1	62,1	BUENA
Río Manco	RM-02	69,5	73,0	71,3	BUENA
	RM-01	62,0	55,7	58,8	BUENA
Río Umpalá	UP-01	55,5	73,7	64,6	BUENA
Q. Arenales	QA-02	*	*	*	*
	QA-01	*	*	*	*
Río Jordán	RJ-01	*	*	*	*

Tabla 2. Resumen Índice de Calidades Primer Semestre 2011 y 2012

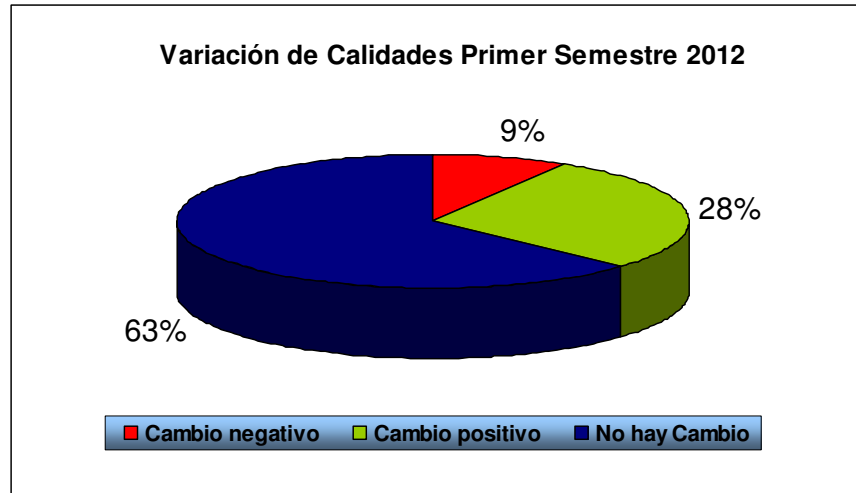
Sitio de Muestreo	Punto	Promedio Primer Semestre 2011	Calidad	Promedio Primer Semestre 2012	Calidad
Río Suratá	SA-07	*	*	63,8	BUENA
	SA-06	*	*	60,1	BUENA
	SA-05	*	*	50,6	DUDOSA
	SA-03	*	*	54,9	BUENA
	SA-01	*	*	44,1	DUDOSA
Río Vetas	RV-01	*	*	51,4	DUDOSA
Río Tona	RT-01	*	*	64	BUENA
Río Charta	RCH-01	*	*	63,4	BUENA
Río de Oro	RO-06	66,8	BUENA	73,8	BUENA
	RO-05	57	BUENA	66,4	BUENA
	RO-04	46,9	DUDOSA	37,8	DUDOSA
	RO-4A	35,4	INADECUADA	36,5	INADECUADA
	RO-02	19,9	PÉSIMA	27,2	INADECUADA
	RO-01	25,3	INADECUADA	26,5	INADECUADA
Q. Grande	QG-01	45,4	DUDOSA	56,9	BUENA
Q. Suratoque	SO-01	12,2	PÉSIMA	12	PÉSIMA
Río Lato	LT-01	57,9	BUENA	54,7	BUENA
Q. La Ruitoca	LR-03	69,7	BUENA	71,4	BUENA
	LR-02	50,1	DUDOSA	64,4	BUENA
Río Frío	RF-03	48,7	DUDOSA	73	BUENA
	RF-P	37,4	DUDOSA	42,6	DUDOSA
	RF-B	19,7	PÉSIMA	18,9	PÉSIMA
	RF-1A	20,5	INADECUADA	20,1	INADECUADA
Q. Aranzoque-Mensulí	MS-05	53,4	BUENA	56,9	BUENA
	AZ-07	48	DUDOSA	41,7	DUDOSA
	AZ-1A	36,2	INADECUADA	58,8	BUENA
Q. Zapamanga	ZA-01	41,3	DUDOSA	40,8	DUDOSA
Q. La Flora	LF-01	38,8	DUDOSA	45,8	DUDOSA

Sitio de Muestreo	Punto	Promedio Primer Semestre 2011	Calidad	Promedio Primer Semestre 2012	Calidad
Q. La Cascada	CS-01	36,9	INADECUADA	34	INADECUADA
Q. La Iglesia	LI-03	22,4	INADECUADA	19,4	PÉSIMA
	LI-01	24,5	INADECUADA	14,1	PÉSIMA
Q. El Macho	MA-01	46	DUDOSA	26,8	INADECUADA
Q. La Guacamaya	GY-01	32,8	INADECUADA	42	DUDOSA
Q. El Carrasco	DC-01	7,5	PÉSIMA	7,4	PÉSIMA
Q. Chimitá	CA-01	17,4	PÉSIMA	17	PÉSIMA
Q. La Cuyamita	CY-01	28,7	INADECUADA	20	PÉSIMA
Q. La Argelia	AR-01	40,1	DUDOSA	24,6	INADECUADA
Q. Las Navas	LN-01	23,7	INADECUADA	24,5	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01	25,8	INADECUADA	24,5	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01	17,9	PÉSIMA	18,9	PÉSIMA
Río Lebrija	RL-02	*		39,6	DUDOSA
	RL-03	*		37,5	DUDOSA
	RL-07	*		39,3	DUDOSA
	RL-08	*		54,8	BUENA
Quebrada Samacá	SM-01	70,8	BUENA	69,1	BUENA
Quebrada Santa Cruz	SC-01	56,2	BUENA	66,5	BUENA
Río Negro	RN-01	45,5	DUDOSA	53,4	BUENA
Q. La Angula	LA-04	69	BUENA	74,3	BUENA
	LA-03	28,3	INADECUADA	20,4	INADECUADA
	LA-01	*	*	70,5	BUENA
Río Salamaga	SL-04	65,7	BUENA	70,6	BUENA
Río Silgará	SG-01A	46,6	DUDOSA	59,6	BUENA
Río Playonero	PY-02A	51,8	DUDOSA	62,7	BUENA
	PY-01	45,6	DUDOSA	53,7	BUENA
Río Cachirí	RC-02A	45,9	DUDOSA	57,7	BUENA
Río Cachira (Vanegas)	RC-01	*		62,1	BUENA
Río Manco	RM-02	62,8	BUENA	71,3	BUENA
	RM-01	47,3	DUDOSA	58,8	BUENA
Río Umpalá	UP-01	51,1	DUDOSA	64,6	BUENA
Q. Arenales	QA-02	72,9	BUENA	*	*
	QA-01	67,5	BUENA	*	*
Río Jordán	RJ-01	55,6	BUENA	*	*

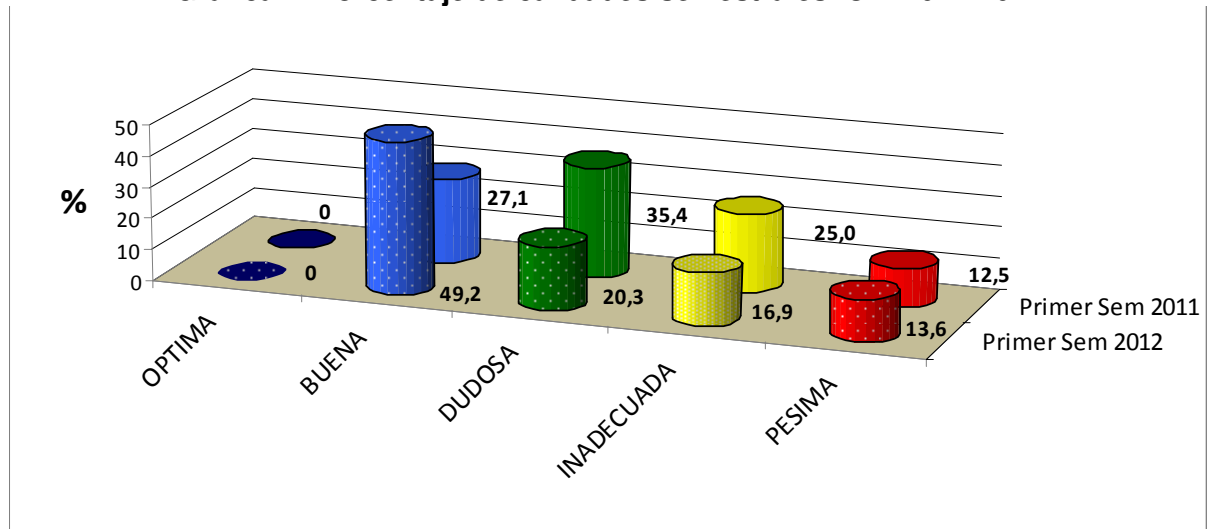
\*No se realizaron monitoreos

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

**Grafica 1. Variabilidad en la calidad del agua Primer Semestre 2012**



**Grafica 2. Porcentaje de calidades semestrales ICA 2011-2012**



En la grafica 1 se evidencia la variabilidad de calidades según el cambio presentado durante el primer semestre del 2012, el 63% de las muestras no presentaron variabilidad se mantuvieron en las mismas calidades, el 28 % mejoraron su calidad y 9 % deterioraron la misma, en comparación con el primer semestre del 2011 se evidencia un aumento en los puntos que mejoraron su calidad y disminución en puntos que deterioraron la misma. En la grafica 2 se observa el cambio en la calidad Buena en donde ésta aumenta su porcentaje en comparación con el primer semestre del 2011 pasando de 27,1 % en el 2011 a 49,2 % en el 2012, contrario a lo anterior sucedió con la calidad Dudosa en donde disminuyo su porcentaje pasando de 35.4 % en el 2011 a 20.3 % en el 2012, lo mismo sucedió con la calidad Inadecuada en donde paso de 25 % en el 2011 a 16.9 % en el 2012, lo contrario sucedió con la calidad Pésima que aumento de 12.5 % a 13.6 %. A continuación se presentan los promedios semestrales de los Índices de Contaminación en el primer semestre del 2012.

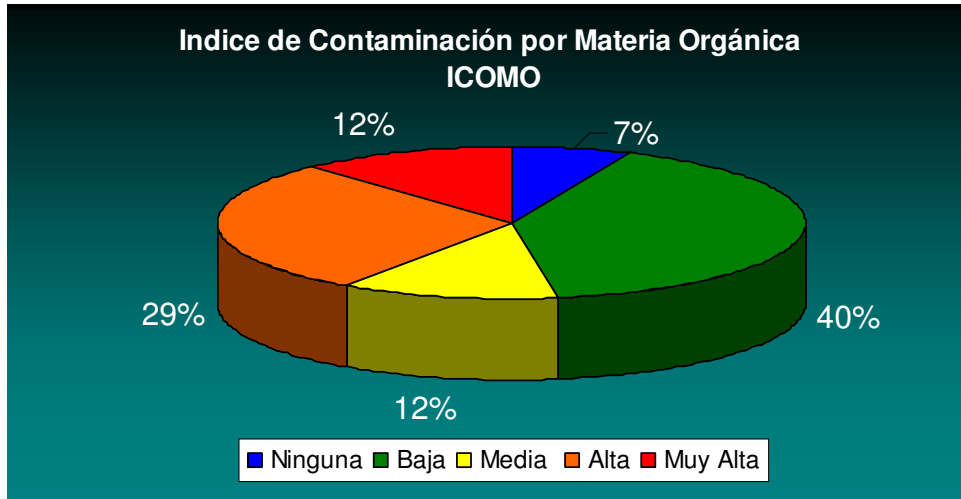
Sitio de Muestreo	Punto	Promedio Prim Sem ICOMO	Grado de Contaminación	Promedio Prim Sem ICOSUS	Grado de Contaminación	Promedio Prim Sem ICOTRO	Grado de Contaminación	Promedio Prim Sem ICOMI	Grado de Contaminación
Río Suratá	SA-07	0,23	Baja	0,0	Ninguna	0,10	Eutrófico	0,12	Ninguna
	SA-06	0,33	Baja	0,01	Ninguna	0,10	Eutrófico	0,11	Ninguna
	SA-05	0,33	Baja	0,12	Ninguna	0,10	Eutrófico	0,21	Baja
	SA-03	0,35	Baja	0,13	Ninguna	0,10	Eutrófico	0,28	Baja
	SA-01	0,56	Media	0,22	Baja	0,40	Eutrófico	0,35	Baja
Río Vetas	RV-01	0,31	Baja	0,30	Baja	0,10	Eutrófico	0,24	Baja
Río Tona	RT-01	0,24	Baja	0,03	Ninguna	0,10	Eutrófico	0,37	Baja
Río Charta	RCH-01	0,26	Baja	0,00	Ninguna	0,10	Eutrófico	0,25	Baja
Río de Oro	RO-06	0,12	Ninguna	0,00	Ninguna	0,10	Eutrófico	0,08	Ninguna
	RO-05	0,35	Baja	0,02	Ninguna	0,10	Eutrófico	0,08	Ninguna
	RO-04	0,75	Alta	0,16	Ninguna	0,70	Eutrófico	0,20	Ninguna
	RO-4A	0,68	Alta	0,29	Baja	0,70	Eutrófico	0,26	Baja
	RO-02	0,78	Alta	0,19	Ninguna	2,30	Hipereutrófico	0,45	Media
RO-01	0,79	Alta	0,35	Baja	2,50	Hipereutrófico	0,51	Media	
Q. Grande	QG-01	0,44	Media	0,19	Ninguna	0,10	Eutrófico	0,30	Baja
Q. Soratoque	SO-01	0,99	Muy Alta	0,70	Alta	5,60	Hipereutrófico	0,55	Media
Río Lato	LT-01	0,57	Media	0,07	Ninguna	1,10	Hipereutrófico	0,50	Media
Q. La Ruitoca	LR-03	0,31	Baja	0,00	Ninguna	0,06	Eutrófico	0,10	Ninguna
	LR-02	0,31	Baja	0,01	Ninguna	0,10	Eutrófico	0,10	Ninguna
Río Frío	RF-03	0,17	Ninguna	0,03	Ninguna	0,06	Eutrófico	0,10	Ninguna
	RF-P	0,58	Media	0,13	Ninguna	0,60	Eutrófico	0,22	Baja
	RF-B	0,84	Muy Alta	0,44	Media	6,20	Hipereutrófico	0,62	Alta
	RF-1A	0,87	Muy Alta	0,44	Media	2,80	Hipereutrófico	0,60	Media
Q. Aranzoque-Mensulí	MS-05	0,35	Baja	0,02	Ninguna	0,20	Eutrófico	0,07	Ninguna
	AZ-07	0,63	Alta	0,09	Ninguna	0,50	Eutrófico	0,32	Baja
	AZ-1A	0,45	Media	0,03	Ninguna	0,30	Eutrófico	0,31	Baja
Q. Zapamanga	ZA-01	0,63	Alta	0,05	Ninguna	0,70	Eutrófico	0,52	Media
Q. La Flora	LF-01	0,59	Media	0,07	Ninguna	0,70	Eutrófico	0,50	Media
Q. La Cascada	CS-01	0,67	Alta	0,12	Ninguna	1,60	Hipereutrófico	0,61	Alta
Q. La Iglesia	LI-03	0,78	Alta	0,86	Muy Alta	6,00	Hipereutrófico	0,66	Alta
	LI-01	0,78	Alta	0,75	Alta	6,10	Hipereutrófico	0,91	Muy Alta
Q. El Macho	MA-01	0,87	Muy Alta	0,03	Ninguna	2,50	Hipereutrófico	0,65	Alta

Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio  
Informe Semestral de la Red de Monitoreo de Calidad del Agua 2012

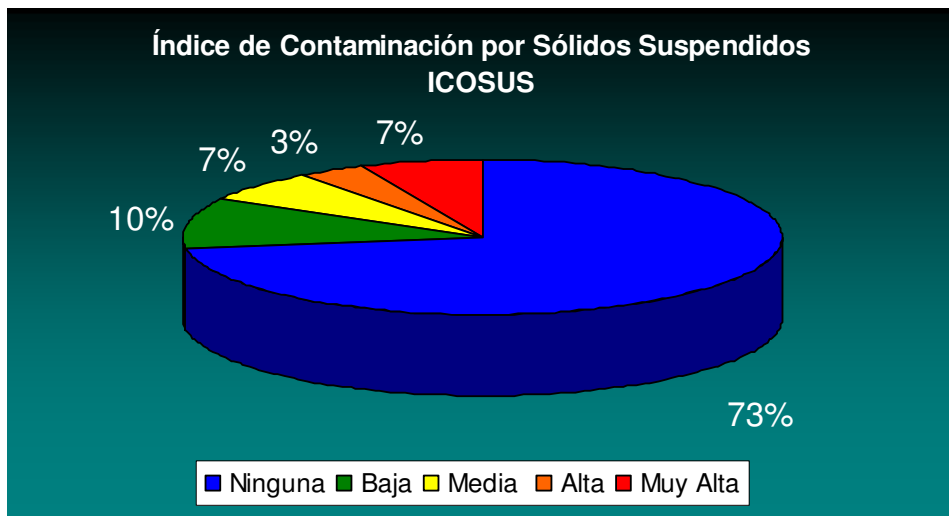


Q. La Guacamaya	GY-01	0,67	Alta	0,01	Ninguna	0,90	Hipereutrófico	0,46	Media
Q. El Carrasco	DC-01	0,99	Muy Alta	1,00	Muy Alta	19,80	Hipereutrófico	1,00	Muy Alta
Q. Chimitá	CA-01	0,79	Alta	0,89	Muy Alta	7,00	Hipereutrófico	0,74	Alta
Q. La Cuyamita	CY-01	0,75	Alta	1,00	Muy Alta	6,30	Hipereutrófico	0,70	Alta
Q. La Argelia	AR-01	0,76	Alta	0,27	Baja	2,10	Hipereutrófico	0,62	Alta
Q. Las Navas	LN-01	0,75	Alta	0,10	Ninguna	4,90	Hipereutrófico	0,64	Alta
Q. Chapinero	CH-01	0,72	Alta	0,09	Ninguna	4,30	Hipereutrófico	0,61	Alta
Q. La Picha	LP-01	0,93	Muy Alta	0,23	Baja	3,70	Hipereutrófico	0,72	Alta
Río Lebrija	RL-02	0,63	Alta	0,08	Ninguna	1,10	Hipereutrófico	0,50	Media
	RL-03	0,30	Baja	0,12	Ninguna	0,98	Eutrófico	0,39	Baja
	RL-07	0,64	Alta	0,12	Ninguna	0,72	Eutrófico	0,35	Baja
	RL-08	0,52	Media	0,05	Ninguna	0,44	Eutrófico	0,25	Baja
Quebrada Samacá	SM-01	0,25	Baja	0,00	Ninguna	0,10	Eutrófico	0,10	Ninguna
Quebrada Santa Cruz	SC-01	0,19	Ninguna	0,10	Ninguna	0,10	Eutrófico	0,04	Ninguna
Río Negro	RN-01	0,35	Baja	0,15	Ninguna	0,10	Eutrófico	0,10	Ninguna
Q. La Angula	LA-04	0,25	Baja	0,00	Ninguna	0,10	Eutrófico	0,05	Ninguna
	LA-03	0,94	Muy Alta	0,17	Ninguna	2,20	Hipereutrófico	0,37	Baja
	LA-01	0,21	Baja	0,00	Ninguna	0,50	Eutrófico	0,17	Ninguna
Río Salamaga	SL-04	0,30	Baja	0,00	Ninguna	0,10	Eutrófico	0,05	Ninguna
Río Silgará	SG-01A	0,35	Baja	0,43	Media	0,10	Eutrófico	0,04	Ninguna
Río Playonero	PY-02A	0,34	Baja	0,03	Ninguna	0,10	Eutrófico	0,05	Ninguna
	PY-01	0,33	Baja	0,03	Ninguna	0,10	Eutrófico	0,05	Ninguna
Río Cachirí	RC-02A	0,29	Baja	0,54	Media	0,20	Eutrófico	0,10	Ninguna
Río Cachira (Vanegas)	RC-01	0,33	Baja	0,04	Ninguna	0,10	Eutrófico	0,10	Ninguna
Río Manco	RM-02	0,12	Ninguna	0,05	Ninguna	0,10	Eutrófico	0,10	Ninguna
	RM-01	0,34	Baja	0,10	Ninguna	0,10	Eutrófico	0,10	Ninguna
Río Umpalá	UP-01	0,30	Baja	0,09	Ninguna	0,06	Eutrófico	0,19	Ninguna

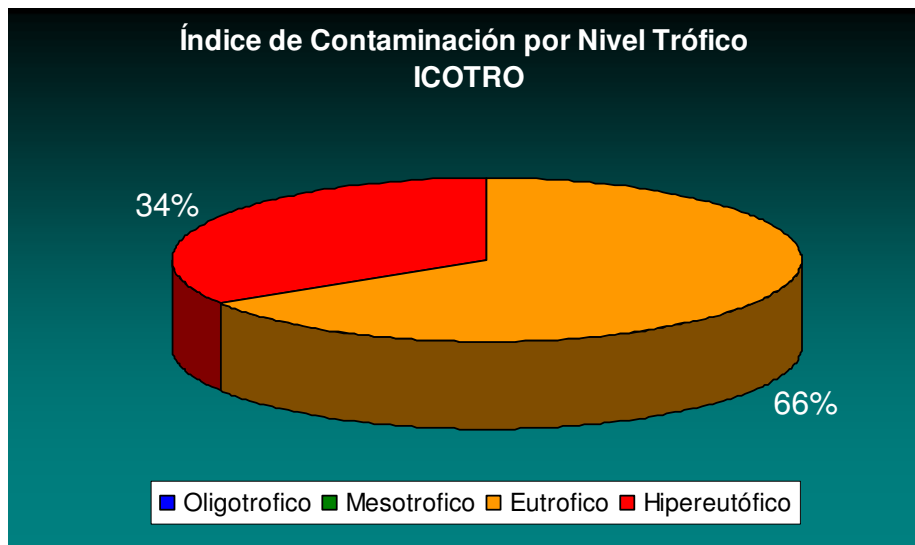
**Grafica 3. Promedio Índice de Contaminación por Materia Orgánica**



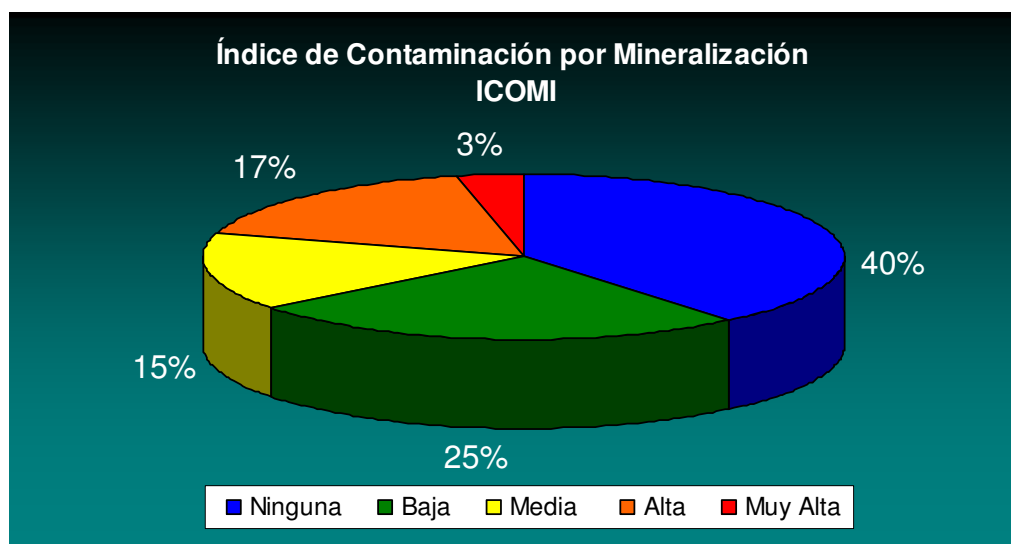
**Grafica 4. Promedio Índice de Contaminación por Sólidos Suspendidos**



**Grafica 5. Promedio Índice de Contaminación por Fósforo**



**Grafica 6. Promedio Índice de Contaminación por Mineralización**

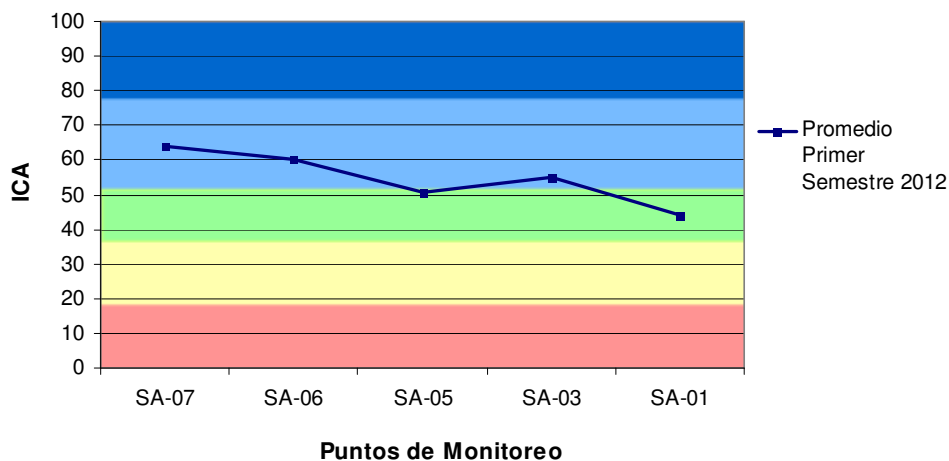


Como se observa en las graficas anteriores el mayor porcentaje de contaminación se presenta por Materia Orgánica, el cual se ubica en las categorías de Baja y Alta (40 % y 29 % respectivamente), en segunda instancia se presenta contaminación por niveles de fósforo categorizados en mayor proporción (34%) en estado Hipereutrófico el cual implica una elevada concentración de biomasa algal, reducida transparencia del agua, alta carga de nutrientes y baja concentración de sustancias húmicas, en tercer lugar se ubica la contaminación por mineralización (25% en categoría Baja) en categoría Baja la cual correlaciona la dureza, la alcalinidad y la conductividad, y por ultimo se ubica la contaminación por Sólidos suspendidos que evidencia un porcentaje de 10 % en categoría Baja, de lo anterior se deduce que la mayor contaminación reflejada en los puntos de la red se debe a la presencia de Materia Orgánica producto de los aportes de aguas residuales domésticas primordialmente.

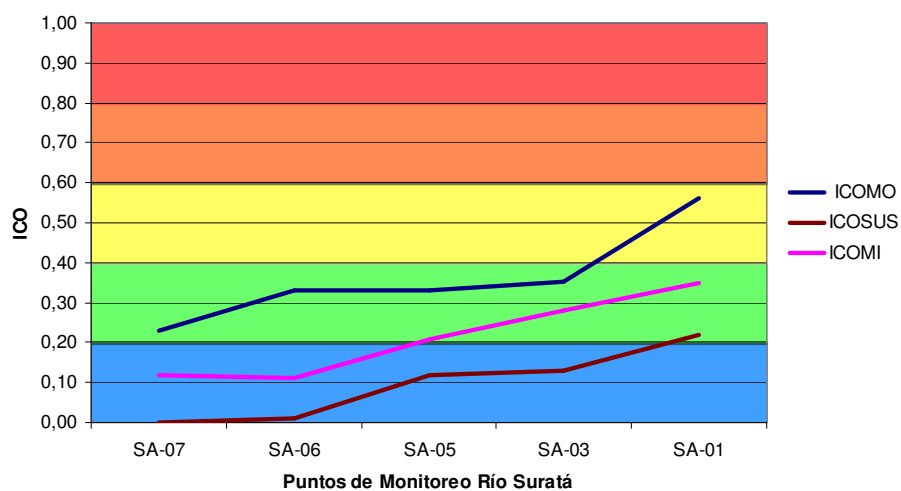
## 5.1 RÍO SURATA

El río Suratá tiene establecidos cinco puntos de monitoreo, que van desde el punto SA-07 ubicado en la Estación conocida como Uña de gato, SA-06 Estación Puente Pánaga, 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 anterior se debe a la poca afectación que existe en esta zona y a la capacidad de dilución de la corriente. Para los puntos SA-05 y SA-01 las calidades se mantuvieron en Dudosa debido a la influencia negativa que ejercen las descargas de aguas residuales domésticas e industriales que recibe en la zona, en el punto SA-03 se evidencia una recuperación favorable, lo que refleja una buena dilución en este tramo. Adicionalmente se evidencia también que la contaminación prioritariamente se debe a concentraciones de Materia Orgánica y Mineralización de las aguas en menor proporción se encuentra la contaminación debida a la presencia de sólidos suspendidos, como se muestra en la Grafica N° 8. A continuación se evidencia las calidades para cada uno de los puntos monitoreados en el Río Suratá:

**Grafica 7. Promedio Semestral Índice de Calidad del Agua - Río Suratá**  
**Calidad del Agua Microcuencas Suratá Alto y Bajo**



**Grafica 8. Promedio Índices de Contaminación del Agua - Río Suratá**



En la tabla 6 se muestran en resumen el promedio de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos más importantes del Primer Semestre 2012.

**Tabla 3. Parámetros de Calidad Fisicoquímica – Río Suratá**

Periodo	Punto	Promedios Semestrales					
		Nitritos (mg NO <sub>2</sub> -N/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales (NMP/100 ml)
Primer Semestre 2012	SA-07	0.005	1.3	15.7	7.7	6.4	1.700
	SA-06	0.006	1,3	15.7	7,7	10,8	17.000
	SA-05	0.01	1,3	19,7	8.1	45	35.000
	SA-03	0.012	1,3	15,7	7.67	49	24.000
	SA-01	0.028	8,4	48.7	7,2	79	180.000

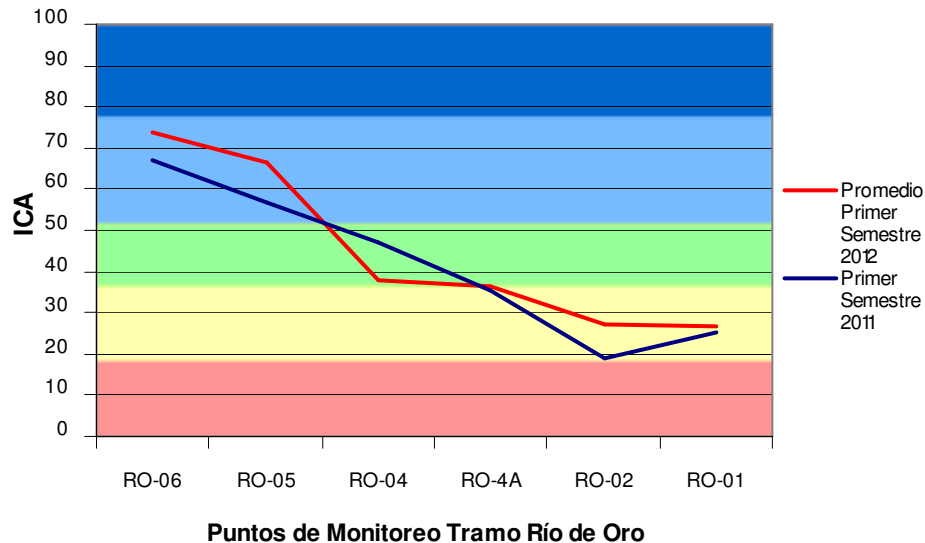
Como se observa los mayores concentraciones se presentan en el último punto del tramo del Río Suratá, donde por influencia de vertimientos tanto domésticos como industriales se evidencia el aumento tanto de la DBO<sub>5</sub> como la DQO, igualmente sucede con los Coliformes Fecales.

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 0.055 mg-CN/l de Cianuro y 0.5 µg Hg/l de Mercurio, valores que están por debajo de 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 0.5 µg/l para Mercurio y 0.082 mg-CN/l para Cianuro, estas concentraciones también se encuentran por debajo del límite permisible según lo estipulado en la normatividad.

## 5.2 RÍO DE ORO

Río de Oro tiene establecido seis puntos de monitoreos, RO-06 y RO-05, ubicados aguas arriba del casco urbano de Piedecuesta conocidos como Estación Rasgón y el Conquistador respectivamente, los cuales presentaron calidades Buena en el primer semestre del año. En los puntos RO-04 ubicado en la Estación Palogordo y RO-4A en la Estación Bahondo se evidencia un deterioro gradual en la calidad del agua (de Dudosa a Inadecuada), producto de las descargas de aguas residuales domésticas así como también las provenientes de porcícolas y avícolas ubicada a lo largo de este tramo. Los puntos RO-02 ubicado en el Palenque y RO-01 en la Estación conocida como Puente Nariño presentaron calidades “Inadecuada”, en comparación con el primer semestre del 2011, no hubo mayor variación en las mismas.

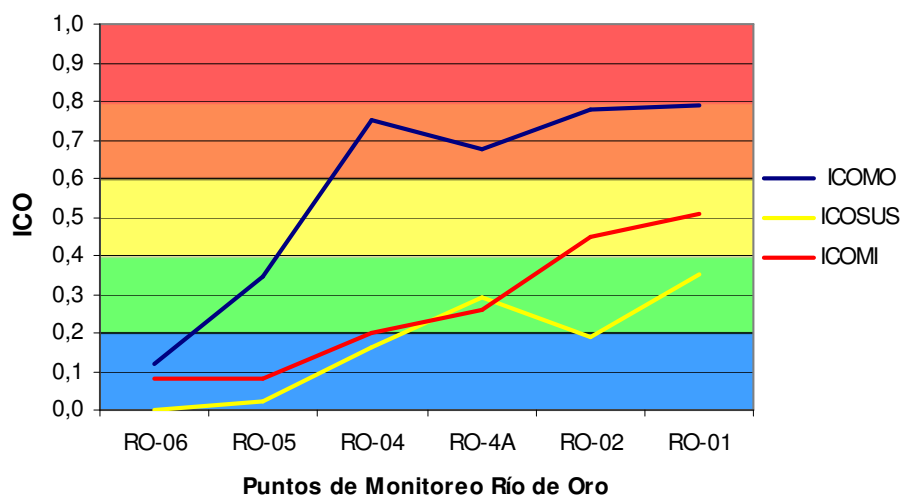
**Grafica 9. Promedio Semestral Índice de Calidad del Agua - Río de Oro**



El punto RO-01 se encuentra ubicado antes de la confluencia con el Río Suratá, en esta zona, el río ha recibido las descargas provenientes de las aguas residuales domésticas de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Piedecuesta y Girón e igualmente vertimientos de origen industrial del Parque Industrial de Chimitá. En la Tabla 7 se presenta

los valores promedio de los parámetros fisicoquímicos más importantes de cada uno de los puntos.

**Grafica 10. Promedio semestral Índices de Contaminación del Agua - Río de Oro**



Como se observa los valores mas elevados se presentan por contaminación de Materia Orgánica y Mineralización del agua, se evidencia también que la mayor influencia cubre a los puntos establecidos en el área urbana de Girón y Bucaramanga.

**Tabla 4. Parámetros de Calidad Fisicoquímicos - Río de Oro**

Periodo	Punto	Promedios Semestrales					
		Nitritos (mg NO <sub>2</sub> -N/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales NMP/100 ml
Primer Semestre 2012	RO-06	0.004	1,3	15,7	7,93	8,4	700
	RO-05	0.005	1,3	15,7	7,89	13,6	490
	RO-04	0.272	18	36	4,7	59	70.000
	RO-4A	0.22	19	51,9	6,5	102	170.000
	RO-02	0.18	48	113	5,3	70	2'400.000
	RO-01	0.21	41	103	4,82	122	2'400.000

Como se aprecia en la tabla los valores más críticos se encuentran en el punto RO-02 y RO-01 (punto final de monitoreo de la Subcuenca), debido a la influencia de la zona urbana e industrial que ubica en esta zona, adicionalmente este ultimo punto es receptorista de las principales quebradas de la parte baja de Río de Oro, las cuales no presentan buenas calidades.

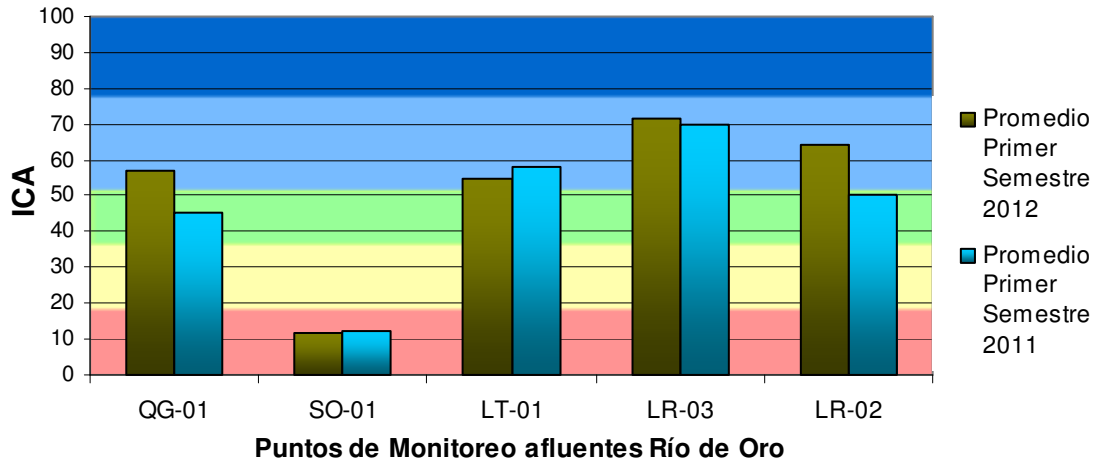
### 5.3 AFLUENTES RÍO DE ORO

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

### 5.3.1 Afluentes - Municipios de Piedecuesta y Girón

Las quebradas Grande (QG-01-Estación Barroblanco) y Soratoque (SO-01-Estación Villa Paulina), el río Lato (LT-01-Estación la Batea) son los afluentes del Río de Oro ubicados en el municipio de Piedecuesta y en el municipio de Girón la Quebrada la Ruitoca (LR-02-Estación El Pilón y LR-03-Estación Cañaverál); las siguientes graficas muestran el ICA promedio semestral obtenido en el 2012 para cada punto de monitoreo y los parámetros fisicoquímicos de los mismos:

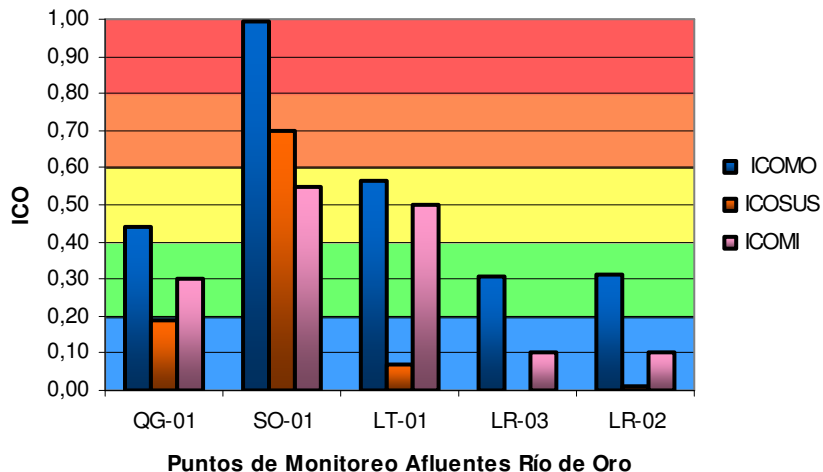
**Grafica 11. Promedio Semestral Índice de Calidad del Agua - Afluentes Mcpios Piedecuesta y Girón**



Clasificación: Óptima Buena Dudosa Inadecuada Pésima

La quebradas Grande y Ruitoque (LR-02 y LR-03) y Río Lato presentaron una tendencia favorable en comparación con el primer semestre del año anterior, ubicándose en calidad "Buena", la Q. Soratoque continuó sin cambio alguno, debido a la descarga de aguas residuales del municipio de Piedecuesta que aun continua vertiéndose a la quebrada, situación que se espera cambie con la puesta en marcha de la planta de tratamiento de aguas residuales.

**Grafica 12. Promedio semestral Índices de Contaminación del Agua - Afluentes Mcpios Piedecuesta y Girón**



**Tabla 5. Parámetros Físicoquímicos - Afluentes Mpio Piedecuesta y Girón**

Periodo	Punto	Promedios Semestrales					
		Nitritos (mg NO <sub>2</sub> -N/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales NMP/100 ml
Primer Semestre 2012	*QG-01	0.018	2.9	27	6.97	69	8000
	*SO-01	0.014	255	508	0.17	240	2'400.000
	*LT-01	0.103	6	41	6,16	29	7.000
	*LR-03	0.018	1.3	17.5	6,6	6	1100
	*LR-02	0.036	1.3	17.1	6,6	6,3	2733,3

\* Promedio semestral 2012

### 5.3.1.1 Quebrada Grande

Quebrada Grande presentó para el primer semestre clasificación Buena, con un índice de calidad de 57, superior al valor registrado el primer semestre del 2011, mejorando su calidad. 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 algunas porcícolas del sector, la contaminación que se presenta es en su mayoría se debe a la materia orgánica por el aumento en los Coliformes Fecales y en segunda instancia se encuentra la contaminación por mineralización del agua como lo muestra la Grafica 12.

### 5.3.1.2 Quebrada Soratoque

La Quebrada Soratoque, es la principal fuente receptora de aguas residuales domésticas del alcantarillado del municipio de Piedecuesta presentó en el primer semestre una clasificación “Pésima”, situación generada por la ausencia de oxígeno en sus aguas, la contaminación se debe principalmente a la presencia de materia orgánica y sólidos suspendidos como lo muestra la Grafica 12. La clasificación físicoquímica y bacteriológica se ubica en Clase IV: “Recepción de vertimientos y asimilación de aguas servidas”.

### 5.3.1.3 Río Lato

La clasificación presentada para Río Lato se mantuvo en iguales condiciones que en el primer semestre del 2011, a pesar de ser una zona de influencia de vertimientos de tipo industrial principalmente, provenientes de empresas avícolas y porcícolas asentadas a lo largo de su cauce. Su contaminación se debe a influencia de materia orgánica, en mayor proporción, y mineralización, en menor proporción.

### 5.3.1.4 Quebrada La Ruitoca

En términos generales las condiciones de los dos puntos (LR-02 y LR-03) demuestran que no existe mayor afectación en el cauce, y la que se presenta se da por influencia de materia orgánica la cual se clasifica dentro del rango de contaminación Baja. Para el punto LR-02 en comparación con el primer semestre del 2011 se evidencia una recuperación en su calidad, pasando de Dudosa a Buena.

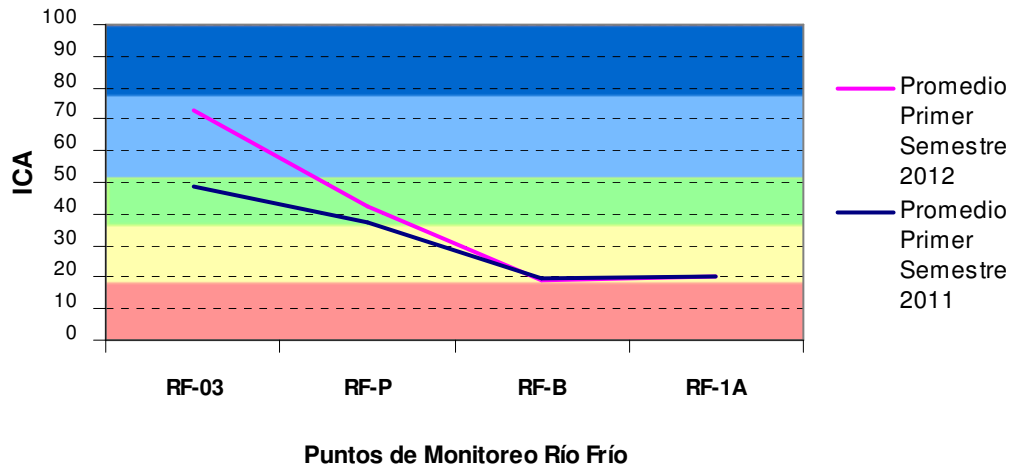


### 5.3.2 Afluentes Río de Oro - Municipios Floridablanca y Girón

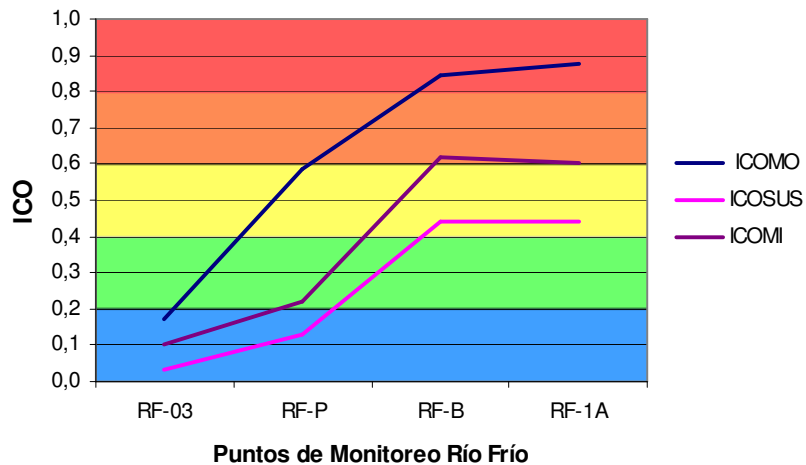
#### 5.3.2.1 Río Frío

Río Frío contempla en su recorrido cuatro puntos de monitoreo (RF-03 Estación La Esperanza, RF-P Est. El Pórtico, RF-B Est. El Caucho y RF-1A Est. Caneyes) y presenta condiciones que varían de clasificación “Buena” a “Pésima” como se muestra en las siguientes graficas.

**Grafica 13. Índice de Calidad del Agua Semestral – Río Frío**



**Grafica 14. Índices de Contaminación del Agua Primer Semestre 2012- Río Frío**



**Tabla 6. Parámetros Físicoquímicos – Río Frío**

Periodo	Punto	Promedios Semestrales					
		Nitritos (mg NO <sub>2</sub> -N/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales NMP/100 ml
Primer Semestre 2012	*RF-03	0.006	1.3	18.5	8.01	15.5	700
	* RF-P	0.201	13.3	41	7.24	49	1'375.000
	* RF-B	0.034	96.5	308.5	3.45	153.5	2'400.000
	* RF-1A	0.035	59	204	2.6	154	2'400.000

\* Promedio semestral 2012

El punto RF-03, localizado en la bocatoma del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga Planta de Floridablanca, presentó en promedio clasificación “Buena”, lo que se vio reflejado también en los índices de contaminación los cuales se ubicaron en “Ninguna” contaminación.

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 vertimientos de aguas residuales domésticas primordialmente, y disposición de residuos sólidos a lo largo de su cauce, lo que se verifica por los resultados evidenciados en el ICOMO, el cual se ubico en categoría Media.

El punto RF-B, ubicado aguas abajo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Río Frío, presentó una clasificación “Pésima”, viéndose afectada principalmente por la presencia de materia orgánica, seguido de material mineral, sólidos suspendidos y por presencia de Fósforo y ubicándose en contaminación Muy Alta, Alta, Media e Hipereutrífica respectivamente.

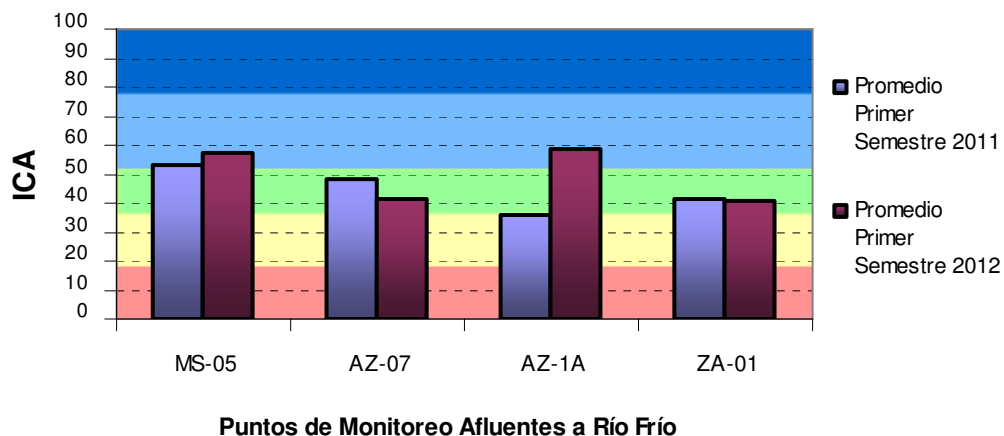
El punto RF-1A ubicado en inmediaciones del casco urbano del municipio de Girón, en la zona conocida como los Caneyes, presentó en promedio una calidad Inadecuada debido a la presencia de Coliformes Fecales que se vio reflejado en el índice de contaminación por materia orgánica. Las condiciones bajas de Oxígeno Disuelto y altas concentraciones de DBO<sub>5</sub>, producto del vertimiento fuentes alternas como las Quebradas Zapatota y Aranzoque y vertimientos de aguas residuales que no tienen ningún tratamiento, generan las calidades que se evidencian en la Grafica 13 y 14.

### 5.3.2.2. Afluentes Río Frío

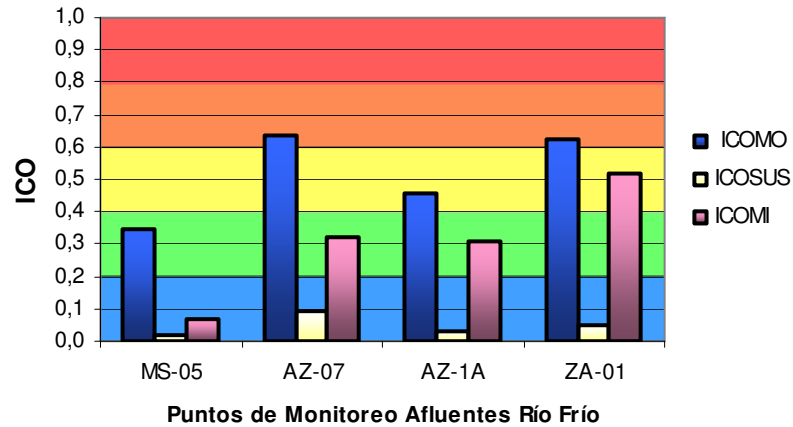
Las quebradas Aranzoque o Mensulí y Zapamanga son los afluentes principales de Río Frío, la Quebrada Aranzoque – Mensulí tiene tres puntos a lo largo de su recorrido, MS-05 ubicado frente al antiguo Platacero, AZ-07 paralelo a la autopista Floridablanca – Piedecuesta y AZ-1A en el sitio conocido como Los Totumos, y la Quebrada Zapamanga tiene un punto frente al Club Campestre de Bucaramanga (ZA-01).

En las siguientes tablas se presenta los ICA's e ICO's obtenidos durante el primer semestre del 2012 y 2011 así como la información de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos.

**Grafica 15. Promedio semestral Índice de Calidad del Agua – Afluentes Río Frío**



**Grafica 16. Promedio Índices de Contaminación del Agua Semestral 2012- Afluentes Río Frío**



**Tabla 7. Parámetros Físico-químicos – Afluentes Río Frío**

Periodo	Punto	Promedios Semestrales					
		Nitritos (mg NO <sub>2</sub> -N/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales NMP/100 ml
Primer Semestre 2012	*MS-05	0.05	1.3	15.7	7.3	12.7	35.500
	*AZ-07	0.14	17.2	54.15	6.2	36	295.000
	*AZ-1A	0.17	3.45	33.25	7.01	13.5	10.500
	*ZA-01	0.48	16.25	57	6.73	57	824.500

\* Promedio semestral 2012

### Quebrada Aranzoque o Mensulí

Para la Quebrada Aranzoque-Mensulí, el punto MS-05, presentó una clasificación “Buena”, continuando con la clasificación obtenida en el primer semestre del 2011, generado por el mejoramiento de los sistemas de tratamientos de los establecimientos que se encuentran en esta zona, aun así presenta una contaminación Baja por materia orgánica.

El punto AZ-07 ubicado en el sector aguas abajo de los vertimientos directos e indirectos de aguas residuales provenientes de las industrias y establecimientos ubicados sobre la autopista Piedecuesta - Floridablanca, presentó una calidad “Dudosa”, generada por presencia de materia orgánica y mineralización como se corrobora en la Grafica 16.

Antes de la confluencia con Río Frío se encuentra el punto AZ-1A, el cual obtuvo una clasificación Buena, evidenciándose una recuperación sustancial con respecto al primer semestre del 2011, sin embargo y a pesar de lo anterior se observa la presencia de Materia Orgánica (contaminación Media) y mineralización (contaminación Baja) éstos últimos en menor proporción, como se corrobora en la Grafica 16.

### Quebrada Zapamanga

La Quebrada Zapamanga presentó en promedio una calidad Dudosa, fluctuando durante el primer semestre de Inadecuada a Dudosa, continuando su deterioro en comparación con el primer semestre del 2011, lo que se debe a posibles vertimientos de aguas residuales domésticas, en su mayoría, por el paso de esta quebrada por la zona urbana de los barrios

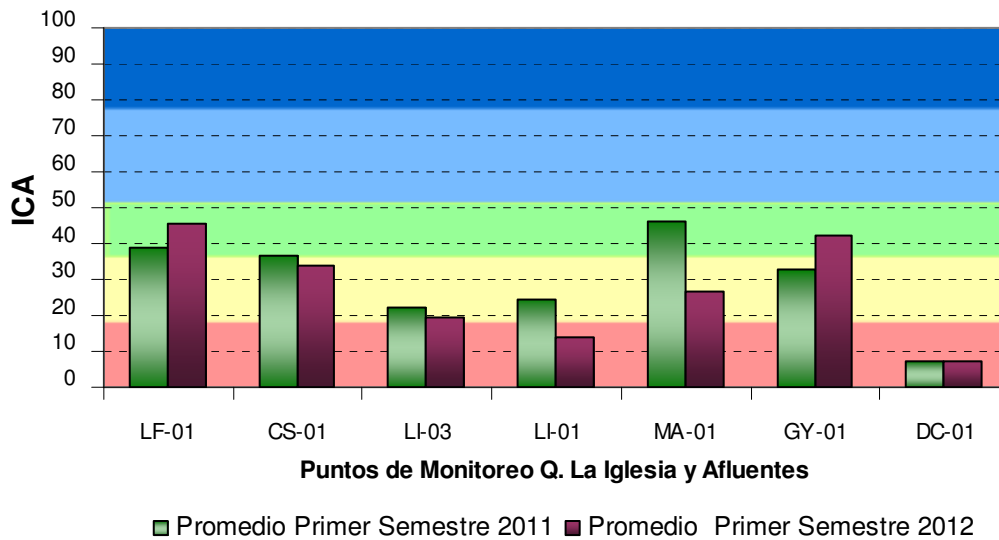
Zapamanga y El Carmen del municipio de Floridablanca. Su contaminación se presenta por presencia de Materia Orgánica y una marcada mineralización del agua.

### 5.3.3 Afluentes Municipios de Girón - Bucaramanga

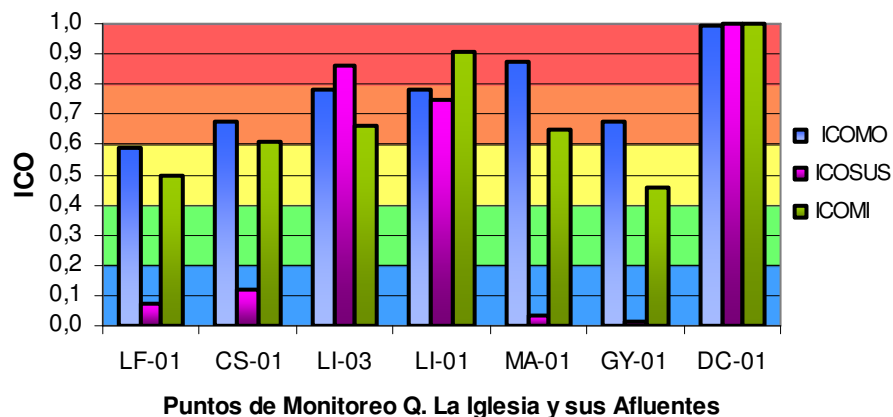
#### 5.3.3.1 Quebrada La Iglesia y sus afluentes

La confluencia de las Quebradas La Flora (LF-01 Estación El Jardín) y La Cascada (CS-01 Estación La Floresta) conforman la Quebrada La Iglesia, la cual en su trayecto contempla dos puntos de monitoreo LI-03 Estación San Luís y LI-01 Estación La Iglesia. Como quebradas afluentes de la quebrada La Iglesia se encuentran las quebradas La Guacamaya (GY-01) conocida como Estación Coca-Cola 1, El Macho (MA-01) Estación Coca-Cola 2 y El Carrasco (DC-01) Estación Cenfer; estas corrientes son receptoras de vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales. A continuación se evidencia la calidad del agua para cada punto:

**Grafica 17. Promedio Semestral Índice de Calidad del Agua – Quebrada La Iglesia y sus afluentes**



**Grafica 18. Promedio Índices de Contaminación del Agua - Qda La Iglesia y sus afluentes**



**Tabla 8. Parámetros Fisicoquímicos – Qda La Iglesia y sus afluentes**

Periodo	Punto	Promedios Semestrales					
		Nitritos (mg NO <sub>2</sub> -N/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales NMP/100 ml
Primer Semestre 2012	*LF-01	0.33	14.25	68.5	8.03	30	635.000
	*CS-01	0.09	24	79.95	6.9	47	1'375.000
	*LI-03	0.02	173	472	4.86	308	2'400.000
	*LI-01	0.03	158.5	633.5	4.88	848	2'400.000
	*MA-01	0.04	23	108	2.14	16,5	476.500
	*GY-01	0.32	7.3	53.5	4.13	7,5	143.000
	*DC-01	0.002	3568	9617.5	0.165	1.790	445.000

\* Promedio semestral 2012

La quebrada La Flora, obtuvo una clasificación Dudosa presentando características similares a las obtenidas en el primer semestre del año anterior, reflejándose en la presencia de materia orgánica, principalmente, lo que ubica a este punto en categoría de contaminación Media tanto para el ICOMO como el ICOMI.

La quebrada La Cascada, presentó una calidad promedio semestral de Inadecuada, al igual que el primer semestre del 2011, situación que puede estar influenciada por vertimientos industriales en la zona, los cuales están aportando materia orgánica y compuestos químicos inorgánicos (reflejados en la DQO), lo que se refleja en los altos niveles del ICOMO e ICOMI, ubicándose ambos en categoría alta, igualmente sucede con el ICOTRO que presenta niveles Muy Altos por la presencia de Fósforo.

En la Quebrada La Iglesia, el punto LI-03, esta ubicado en inmediaciones del Barrio San Luís, 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 al igual que el año anterior, obtenida primordialmente por la influencia de materia orgánica (Coliformes Totales y Fecales) y sólidos suspendidos.

El punto LI-01, antes de la confluencia con Río de Oro, presentó una clasificación promedio de Pésima, sus calidades se vieron afectadas principalmente por presencia de materia orgánica, sólidos suspendidos y la concentración de compuestos minerales, generado por los aportes de las industrias y establecimientos ubicados en el sector de la autopista Bucaramanga – Girón deteriorando su calidad aun mas que el primer semestre del año 2011.

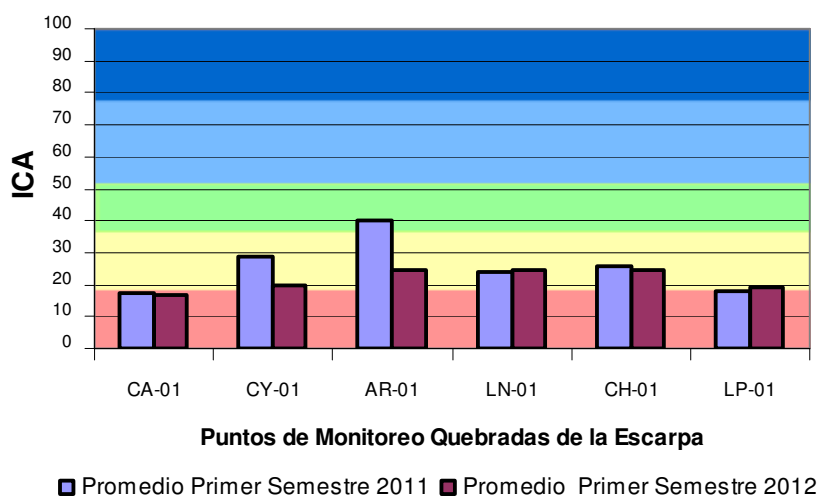
Las quebradas El Macho y la Guacamaya presentaron una calidad Inadecuada y Dudosa respectivamente, mejorando esta ultima sus condiciones con respecto al primer semestre del año 2011, lo contrario sucedió con el punto MA-01 que se vio afectado por la influencia de materia orgánica principalmente y bajos niveles de OD.

Para el punto ubicado en la Quebrada el Carrasco éste se clasificó en calidad Pésima, esto debido a las aportes generados por el lixiviado procedente del relleno sanitario El Carrasco que vierte el a la quebrada, lo cual se evidencia con en Índice de Calidad mas bajo y los valores de Contaminación mas altos.

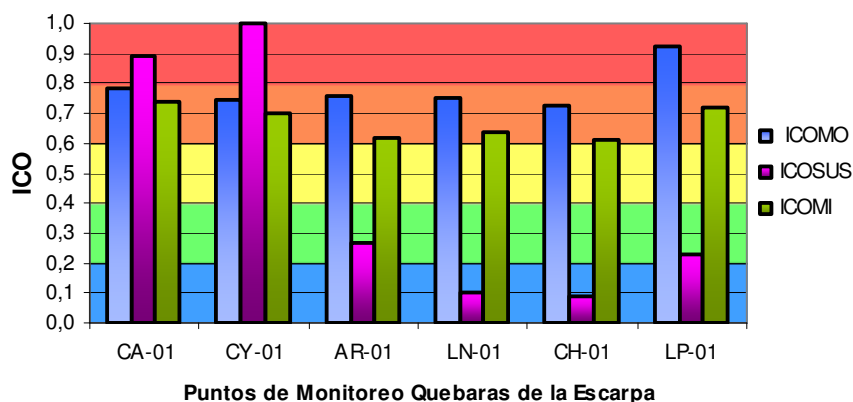
### 5.3.3.2 Quebradas de la Escarpa

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 Río de Oro. En la Tabla 25 se presenta el ICA obtenido para el primer semestre del 2012 en cada una de las corrientes.

**Grafica 19. Promedio Semestral Índice de Calidad del Agua – Quebradas de la Escarpa**



**Grafica 20. Promedio Índices de Contaminación del Agua - Quebradas de la escarpa**



**Tabla 9. Parámetros Físicoquímicos – Quebradas de la escarpa**

Periodo	Punto	Promedios Semestrales					
		Nitritos (mg NO <sub>2</sub> -N/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales NMP/100 ml
Primer Semestre 2012	CA-01	0.012	106	426.5	4.87	316	2'400.000
	CY-01	0.062	71.5	263.5	5.8	1825	1'375.000
	AR-01	1.41	37.5	120	5.8	97	2'400.000
	LN-01	0.36	55	223	5.8	41	2'400.000
	CH-01	0.053	40	181	6.6	38	2'400.000
	LP-01	0.005	62.5	234	1.71	83	2'400.000

- **Quebrada Chimitá**

La Quebrada Chimitá nace de la unión de las quebradas La Rosita y La Joya, receptoras de vertimientos domésticos provenientes de uno de los colectores de aguas residuales procedentes de la zona urbana de Bucaramanga, su afectación se produce por la influencia sólidos suspendidos, principalmente, presentando contaminación registrada en el ICOSUS e ICOMO de Muy Alta y Alta y con un ICA de Calidad Pésima, lo que se ve reflejado en los altos índices de DBO y DQO y un nivel bajo de OD.

- **Quebrada Cuyamita**

En promedio la corriente presenta la clasificación de Inadecuada presentando al igual que el primer semestre del 2011 la misma calidad. El índice de contaminación más alto lo registro el ICOSUS lo que refleja un elevado aporte de sólidos suspendidos y sólidos totales y en segundo lugar el ICOMO, lo que refleja la influencia de la zona industrial.

- **Quebrada La Argelia**

La Quebrada La Argelia continuó en promedio en calidad Inadecuada deteriorando la misma con respecto al primer semestre del 2011. Este punto por sus características fisicoquímicas desfavorables se ubica entre los índices de contaminación Alto para materia orgánica (ICOMO), compuestos minerales o inorgánicos (ICOMI) y presencia de fósforo en sus agualo que se debe a la presencia de fitoplancton y macrófitas.

- **Quebrada Las Navas**

Esta corriente continúa con clasificación de Inadecuada para el 2012, debido a los vertimientos que recibe de aguas residuales domésticas e industriales de los establecimientos ubicados en el Parque Industrial. Sus mayores afectaciones se generan por los aportes de materia orgánica y compuestos inorgánicos, lo que se evidencia en niveles elevados de DBO, DQO y coliformes fecales además de O.D. bajos.

- **Quebrada Chapinero**

Al igual que la mayoría de las corrientes de la Escarpa, la calidad en promedio obtenida para el 2012 fue Inadecuada, y los índices de contaminación que ponderaron por las mismas características físico-químicas son el ICOMO e ICOMI. En general se presentaron características similares al año anterior, para el primer semestre del mismo.

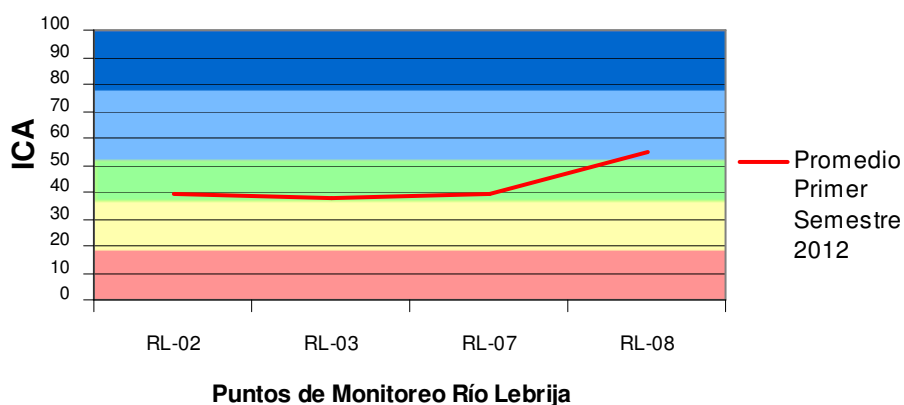
- **Quebrada La Picha**

La Quebrada la Picha mantiene su clasificación anual promedio de Pésima, en general predominó la calidad mas baja. Los índice de contaminación reflejan la influencia de materia orgánica y mineralización de las aguas (presencia de sólidos disueltos) como principales aportantes para el deterioro de su calidad.

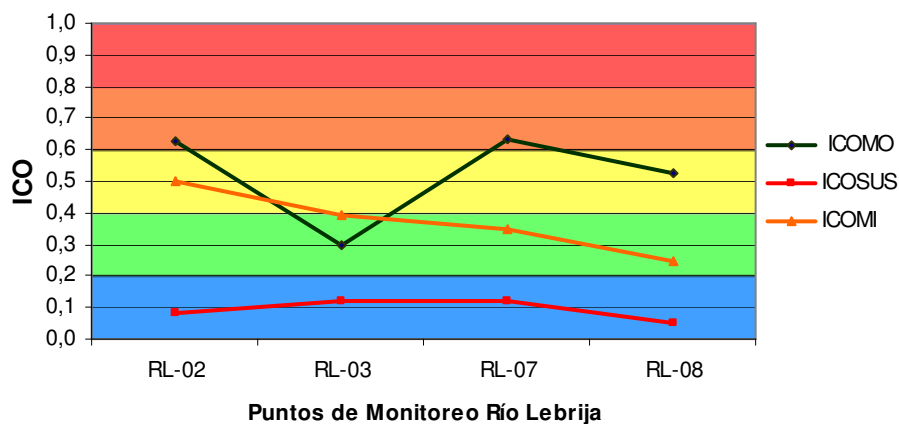
## 5.4 RIO LEBRIJA

El Río Lebrija 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 el Río Cáchira.

**Grafica 21. Promedio Semestral Índice de Calidad del Agua – Río Lebrija**



**Grafica 22. Promedio Índices de Contaminación del Agua 2012- Río Lebrija**



**Tabla 10. Parámetros Físicoquímicos – Río Lebrija**

Periodo	Punto	Promedios Semestrales					
		Nitritos (mg NO <sub>2</sub> -N/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales NMP/100 ml
Primer Semestre 2012	RL-02	0.42	16	59.4	7.2	32	94000
	RL-03	0.35	16	49.6	7.98	48	350000
	RL-07	0.79	18	54	7.33	46	79000
	RL-08	0.57	5.7	36	6.57	22	23000

Como se evidencia no se realizó la comparación con el primer semestre del 2011 debido a que solo se hizo toma de muestras durante el segundo periodo, debido a la dificultad de acceso a los puntos por la temporada invernal que predominó durante este tiempo. Para los

*Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio  
Informe Semestral de la Red de Monitoreo de Calidad del Agua 2012*

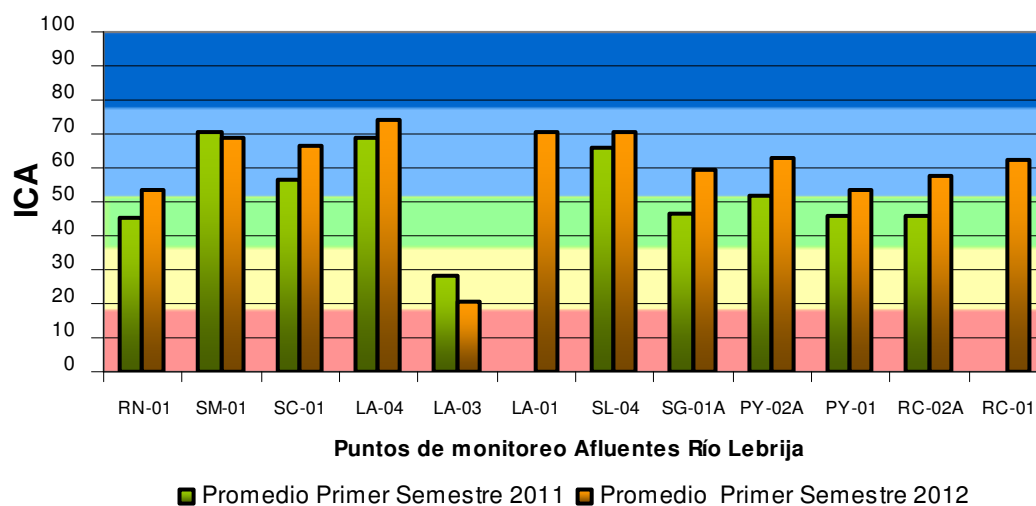


tres primeros puntos la calidad se ubicó en Dudosa evidenciando una recuperación en su calidad, al igual que el punto final RL-08 el cual presentó calidad Buena, debido a las características físico-químicas favorables, aunque los ICO's no evidenciaron una contaminación marcada se observó una influencia negativa generada por materia orgánica y mineralización de las aguas.

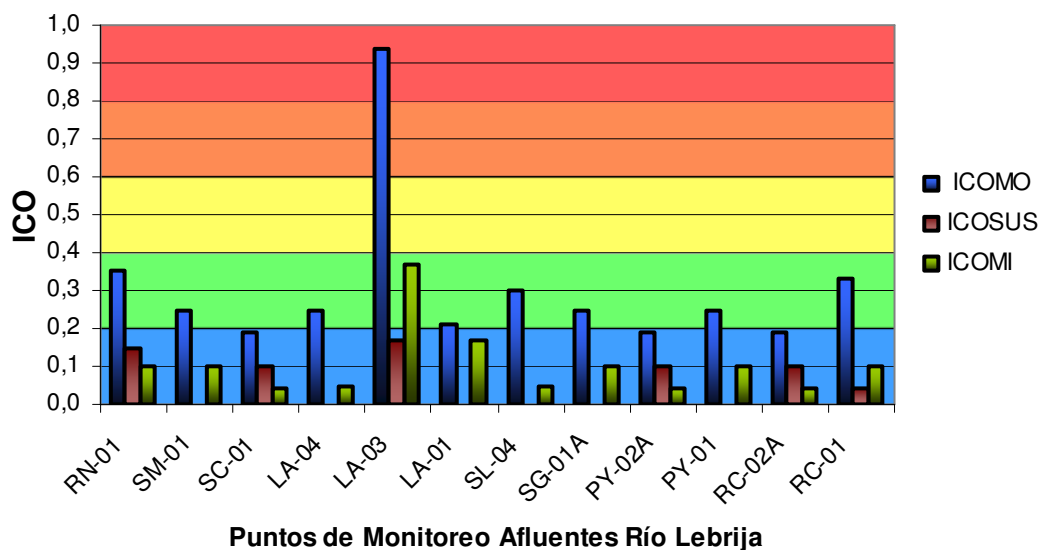
#### 5.4 AFLUENTES RÍO LEBRIJA

Los afluentes del Río Lebrija que se monitorean son Río Negro (RN-01) ubicado en la Estación Brisas, la Quebrada La Angula con tres puntos LA-04 en la Estación El Águila ubicado en la bocatoma del acueducto municipal de Lebrija, LA-03 Estación La Batea aguas abajo de los vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales del municipio de Lebrija y LA-01 Estación Palmas antes de la confluencia con el Río Lebrija, Río Salamaga SL-04 Estación El Bambú y Río Cáchira RC-01 Estación Vanegas.

**Grafica 23. Promedio semestral Índice de Calidad del Agua – Afluentes Río Lebrija**



**Grafica 24. Promedio Índices de Contaminación del Agua – Afluentes Río Lebrija**



**Tabla 11. Parámetros Fisicoquímicos – Afluentes Río Lebrija**

Periodo	Punto	Promedios Semestrales					
		Nitritos (mg NO <sub>2</sub> -N/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales NMP/100 ml
Primer Semestre 2012	RN-01	0.005	1.3	15.7	7.59	55	92000
	SM-01	0.005	1.3	16.3	7.48	4	2300
	SC-01	0.003	1.3	15.7	8.03	56	1700
	LA-04	0.004	1.3	15.7	7.32	4.5	415
	LA-03	0.034	98	280	1.32	80	2'400.000
	LA-01	0.01	1.4	36	7.82	4	23000
	SL-04	0.004	1.3	15.7	7.92	7.6	800
	SG-01A	0.004	1.3	16	7.82	149	1700
	PY-02A	0.003	1.3	15.7	8.29	15	13000
	PY-01	0.004	1.3	15.7	8.43	16.5	130000
	RC-02A	0.003	1.3	19.1	8.58	188	3400
	RC-01	0.008	1.3	27	7.49	18.5	9400

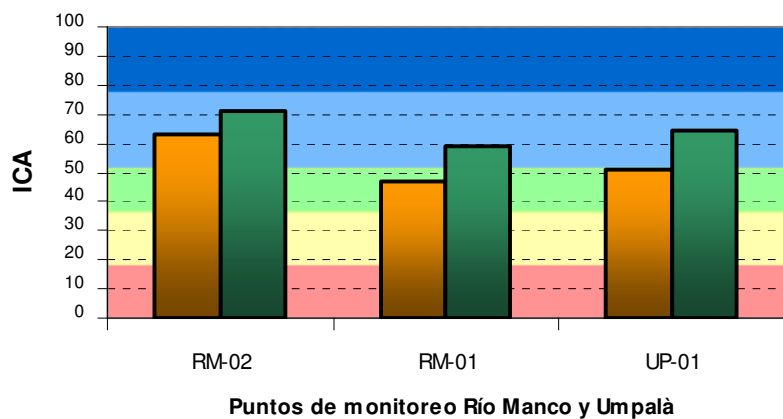
Como se aprecia en las tablas y gráficos la mayoría de los puntos presentan fluctuación de calidad Dudosa a Buena, excepto el punto LA-03 que se ubicó en Inadecuada, este ultimo punto se encuentra afectado principalmente por el aumento de Coliformes Totales y Fecales y mineralización de las aguas clasificándose en categoría Muy Alta y Baja. Las condiciones físico-químicas del agua en la mayoría de las corrientes fueron favorables, sin embargo se vieron en menor grado afectadas por materia orgánica como lo muestra el ICOMO.

En el tramo de la quebrada La Angula la recuperación a través de la corriente es evidente lo que demuestra una buena oxigenación de la misma, reflejado en DBO bajos y OD altos, en el punto antes del casco urbano y en la entrega al Río Lebrija. En general para el primer semestre del 2012 las condiciones en los afluentes del Río Lebrija se ubicaron en calidades Buenas.

## 5.6 RÍOS MANCO Y UMPALA

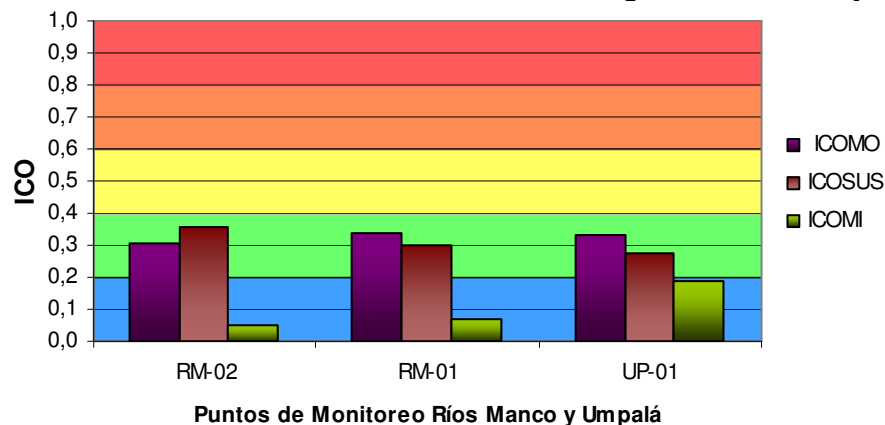
Los Ríos Manco (RM-01 y RM-02) y Umpalá (UP-01) se ubican en las Estaciones Mensuly, Primavera y Umpalá respectivamente, el primero de ellos RM-01 localizado antes de la confluencia con el Río Umpalá, el segundo punto RM-02 situado antes de los establecimientos dedicados al lavado de vehículos, en el primer cruce con la vía a Bogotá y el tercero UP-01 antes de la confluencia con el Río Manco. En la siguiente tabla se presenta los Índices de Calidad obtenidos en primer semestre del 2012, así como los Índices de contaminación de estos ríos.

**Grafica 25. Promedio semestral Índice de Calidad del Agua – Ríos Manco y Umpalá**



■ Promedio Primer Semestre 2011 ■ Promedio Primer Semestre 2012

**Grafica 26. Promedio Índices de Contaminación del Agua - Ríos Manco y Umpalá**



**Tabla 12. Parámetros Fisicoquímicos – Ríos Manco y Umpalá**

Periodo	Punto	Promedios Semestrales					
		Nitritos (mg NO <sub>2</sub> -N/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales NMP/100 ml
Primer Semestre 2012	RM-02	0.01	1.3	15.7	8.26	23.3	900
	RM-01	0.009	1.3	15.7	7.75	30.5	18350
	UP-01	0.006	1.3	15.9	8.1	36.25	17600

Las anteriores tablas muestran las características favorables en las cuales se encuentra estos tres puntos, situándose según el promedio semestral en calidad Buena, sin embargo existe, aunque en bajas concentraciones, influencias de contaminación por materia orgánica y sólidos suspendidos como lo muestra el ICOMO e ICOSUS.

## 6. CONCLUSIONES

- El mayor porcentaje que reportaron los puntos monitoreados de la red Hídrica en la jurisdicción de la C.D.M.B se ubicaron en calidad Buena (49.2%), valor mas alto que el año anterior que fue de 38,7%; le siguen las calidades Dudosa e Inadecuada las cuales presentaron 20.3% y 16.9% respectivamente, lo que indica que las corrientes que se situaban tanto en calidad Dudosa e Inadecuada pasaron a calidad Buena y Dudosa, evidenciando el buen estado que presentan la mayoría de las corrientes las medidas y el seguimiento que se debe seguir ejerciendo 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 primer semestre del año anterior, estas corrientes son las quebradas Suratoque (SO-01), La Picha (LP-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, 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, lo corrobora también los resultados del ICOMI e ICOMO los cuales se sitúan en la categoría de contaminación Muy Alta.
- Dentro de los puntos monitoreados durante el 2011 el 63% de ellos no presentaron variación en su calidad es decir mantuvieron la mismas condiciones que el año anterior, el 9% tuvo un cambio negativo o pasó a una calidad inferior (hubo deterioro) y 28% mejoro sus condiciones fisicoquímicas en comparación con el primer semestre del 2011.
- Se evidenció en los índices de contaminación del agua que la mayor influencia la ejerció el ICOMO es decir el mayor porcentaje de afectación a las principales corrientes hídricas estuvo influenciada por materia orgánica (aportes de Coliformes Totales y Fecales) y en segundo lugar la obtuvo la mineralización de las aguas lo que se traduce en presencia de sólidos disueltos, dado que conjuga los cationes sodio, potasio, calcio, magnesio, así como los aniones carbonatos, bicarbonatos y sulfatos, principalmente. Adicionalmente en la mayoría de las muestras la clasificación del ICOTRO se estableció en Eutrófica, lo que implica una elevada biomasa algal, reducida transparencia del agua, alta carga de nutrientes y baja concentración de sustancias húmicas, en la mayoría de las corrientes de la red.
- Las calidades de los puntos utilizados para captación y/o abastecimiento de acueductos municipales como Río Frío (RF-03), Río de Oro (RO-05) y Río Suratá (SA-03), Quebrada La Angula (LA-04), se clasifican en calidad Buena, condición que es importante para garantizar su posterior tratamiento en las plantas y así surtir a las principales cabeceras municipales como Bucaramanga, Piedecuesta, Floridablanca, Girón y Lebrija.
- Las corrientes que mostraron un cambio muy favorable en su calidad fueron la quebrada Aranzoque en el punto (AZ-1A) y el Río Lebrija (RL-08) pasando de clasificación Inadecuada a Buena en comparación con el primer semestre del año 2011, lo que denota el control que se esta ejerciendo por parte del a autoridad ambiental en materia de vertimientos.