

INFORME ANUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA 2011

SUBDIRECCIÓN DE ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN INTEGRAL DEL TERRITORIO – SOPIT -

ANDREA BÁEZ ARDILA
INGENIERA SANITARIA Y AMBIENTAL
PROFESIONAL ESPECIALISTA

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	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 ESTATUTO SANITARIO DE LA CDMB	8
4.3 IMPLEMENTACIÓN DE LOS ÍNDICES DE CONTAMINACIÓN DE AGUA	8
5. RESULTADOS DEL PROGRAMA	12
5.1 RIO SURATA.....	21
5.2 RÍO DE ORO	23
5.3 AFLUENTES DEL RÍO DE ORO.....	26
5.3.1 Afluentes - Municipio de Piedecuesta	26
5.3.1.1 Quebrada Grande	27
5.3.1.2 Quebrada Soratoque	27
5.3.1.3 Río Lato	27
5.3.2 Afluentes - Municipios Floridablanca y Girón	28
5.3.2.1 Río Frío.....	28
5.3.2.2. Afluentes Río Frío	30
5.3.2.3. Quebrada Aranzoque o Mensulí	32
5.3.2.4. Quebrada-Zapamanga.....	32
5.3.3 Afluentes Municipios de Girón - Bucaramanga	32
5.3.3.1 Quebrada La Iglesia.....	32
5.3.3.2 Afluentes de la quebrada La Iglesia	32
5.3.3.3 Quebradas de la Escarpa	35
5.4. RIO LEBRIJA.....	38
5.5 AFLUENTES DEL RÍO LEBRIJA.....	39
5.6 RÍOS MANCO Y UMPALA.....	41
5.7 QUEBRADA ARENALES Y RÍO JORDAN.....	43
6. CONCLUSIONES	45

INFORME ANUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA AÑO 2011

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 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 PARÁMETROS 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 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 a continuación:

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, acogiendo para su área de jurisdicción lo señalado en el Decreto 1594 de 1984, estableciendo la siguiente clasificación:

Clase 1: Consumo Humano y Doméstico, Recreación por contacto

Clase 2: - Características generales

- Características Específicas: Consumo Humano (2a), Uso por contacto primario (natación y buceo) (2b1), Uso por contacto secundario (deportes náuticos, pesca, explotación de cauces, playas y lechos) (2b2), Uso Agrícola (2c), Uso Pecuario (2d).

Clase 3: Usos agrícolas y pecuarios con restricciones y ciertos usos industriales.

Clase 4: Recepción de vertimientos y asimilación de aguas servidas.

Clases del Estatuto Sanitario de la CDMB

Norma	Parámetro	Clases								
		1	2	2a*	2b1*	2b2*	2c*	2d*	3	4
Acuerdo No 278 de 1984, "Estatuto Sanitario"	O.D. (mgO ₂ /l)	>75% Satura.	>70% Satura.	>5	>70% Satura.	>70% Satura.	-	-	60-70% Satura.	<60% Satura.
	Ph (Unidades)	6.5-8.5	6 - 8.5	-	5 - 9	5 - 9	4,5- 9	-	6 - 8.5	-
	Nitratos (mgN/l)	10	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nitritos (mgN/l)	1	-	-	-	-	-	<10	-	-
	DBO ₅ (mg/l)	0 - 5	5 - 10	<6	-	-	-	-	10 - 30	>30
	Coliformes fecales (NMP/100ml)	100	-	≤1000	<200	-	<1000	-	-	-
	Coliformes Totales (NMP/100ml)	-	<10000	-	<1000	<5000	<5000	-	-	-
	Turbiedad (UJT)	<10	-	-	-	-	-	-	-	-

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.

4.3 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

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga 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”[♦], 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:

4.3.1 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.

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

$I_{\text{Conductividad}}$: se obtiene a partir de la siguiente expresión:

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

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

* CT#F-Ciencia, Tecnología y Futuro – Vol. I Núm. 3 Dic. 1997.

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

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

I_{Dureza} : Se obtiene a partir de la siguiente expresión:

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

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

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

$I_{\text{Alcalinidad}}$: se obtiene a partir de la siguiente expresión:

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

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

4.3.2 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 (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:

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

I_{DBO} : Se obtiene de la siguiente expresión:

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

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

$I_{\text{Coliformes Totales}}$: se obtiene a partir de la siguiente expresión:

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

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

$I_{\text{\%Oxígeno}}$: se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$I_{\text{\%Oxígeno}} = 1 - 0.01\% \text{Oxígeno}$$

%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.

4.3.3 Índice de contaminación por Sólidos Suspendidos – ICOSUS

Se determina tan solo mediante la concentración de sólidos suspendidos, los cuales están ligados tan 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**

4.3.4 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 año 2011, así como el índice de calidad promedio del mismo año. 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. Indices de Calidad de Agua Año 2011

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Anual 2011												ICA 2011	Calidad
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Septiem	Octub	Noviem	Diciem		
Río Suratá	SA-07	*	*	*	*	*	*	*	73,8	74,5		74,3	*	74,2	BUENA
	SA-06	*	*	*	*	*	*	*	51,9	62,1		63,5	*	59,2	BUENA
	SA-05	*	*	*	*	*	*	*	54,2	50,4		48,1	*	50,9	DUDOSA
	SA-03	*	*	*	*	*	*	*	58,8	56,2		51,5	*	55,5	BUENA
	SA-01	*	*	*	*	*	*	*	46,4	42,9		40,0	*	43,1	DUDOSA
Río Vetas	RV-01	*	*	*	*	*	*	*	51,1	56,5		55,9	*	54,5	BUENA
Río Tona	RT-01	*	*	*	*	*	*	*	65,2	68,2		61,3	*	64,9	BUENA
Río Charta	RCH-01	*	*	*	*	*	*	*	55,3	60,6		54,8	*	56,9	BUENA
Río de Oro	RO-06	*	*	*	*	66,8	*	*	72,2			72,8	*	70,6	BUENA
	RO-05	*	*	*	*	56,97	*	*	41,8	53,14		56,5	*	52,1	BUENA
	RO-04	*	*	*	*	46,9	*	*	23,4	35,1		44,1	*	37,4	DUDOSA
	RO-4A	*	*	*	*	35,4	*	38,8	22,2	35,4		36,95	*	33,8	INADECUADA
	RO-02	*	*	*	17,3	22,5	*	22,5	21,7	23,0		26,3	*	22,2	INADECUADA
	RO-01	*	*	*	28,6	21,9	*	25,4	21,4	22,2		21,2	*	23,5	INADECUADA
Q. Grande	QG-01	*	*	*	*	45,4	*	*	59,9	40,1		46,0	*	47,8	DUDOSA
Q. Soratoque	SO-01	*	*	*	*	12,2	*	*	11,7	16,2		11,5	*	12,9	PÉSIMA
Río Lato	LT-01	*	*	*	*	57,9	*	*	43,4	48,1		55,2	*	51,1	DUDOSA
Q. La Ruitoca	LR-03	*	*	*	75,0	*	64,3	*	57,4	62,1		61,4	*	64,0	BUENA
	LR-02	*	*	*	54,3	*	45,9	*	58,9	48,7		59,9	*	53,5	BUENA
Río Frío	RF-03	*	*	*	50,5	46,8	*	*	69,6	67,3		63,1	*	59,5	BUENA
	RF-P	*	*	*	34,3	40,4	*	*	47,7	35,5		49,0	*	41,4	DUDOSA
	RF-B	*	*	*	18,3	21,1	*	*	20,7	15,8		20,5	*	19,3	PÉSIMA
	RF-1A	*	*	*	18,3	22,6	*	*	22,31	19,7		20,8	*	20,8	INADECUADA
Q. Aranzoque-Mensulí	MS-05	*	*	*	56,4	*	50,5	*	46,8	52,3		58,2	*	52,8	BUENA
	AZ-07	*	*	*	37,3	*	58,7	*	45,6	39,6		51,1	*	46,4	DUDOSA
	AZ-1A	*	*	*	22,1	50,2	*	*	50,3	50,9		51,7	*	45,0	DUDOSA
Q. Zapamanga	ZA-01	*	*	*	36,7	45,9	*	*	48,1	47,1		49,4	*	45,4	DUDOSA
Q. La Flora	LF-01	*	*	*	42,3	35,3	*	47,3	53,7	18,0	35,9	25,4	*	36,8	INADECUADA
Q. La Cascada	CS-01	*	*	*	38,1	35,7	*	39,3	39,1	38,2	25,6	41,8	*	36,8	INADECUADA
Q. La Iglesia	LI-03	*	*	*	21,1	23,7	*	22,3	18,98	18,6	22,0	21,9	*	21,2	INADECUADA
	LI-01	*	*	*	20,8	28,2	*	31,7	23,9	28,7	24,6	23,0	*	25,8	INADECUADA
Q. El Macho	MA-01	*	*	*	46,0	46,0	*	15,6	26,9	31,5	34,6	31,5	*	33,2	INADECUADA
La Guacamaya	GY-01	*	*	*	38,4	27,2	*	19,9	43,0	17,3	45,0	44,7	*	33,6	INADECUADA



Tabla 1. Índices de Calidad de Agua Año 2011

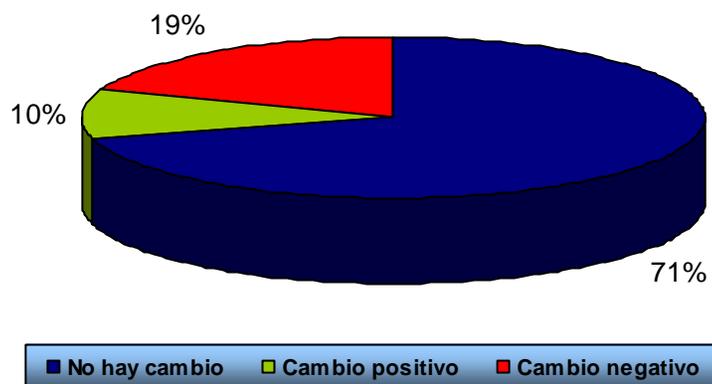
Sitio de Muestreo	Punto	ICA Anual 2011												ICA 2011	Calidad
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Septiem	Octub	Noviem	Diciem		
Q. El Carrasco	DC-01	*	*	*	7,4	7,7	*	7,1	7,0	7,1	7,7	8,0	*	7,4	PÉSIMA
Q. Chimitá	CA-01	*	*	*	11,3	*	23,5	18,6	23,7	19,4	*	12,0	*	18,1	PÉSIMA
Q. La Cuyamita	CY-01	*	*	*	27,8	*	29,6	22,9	17,7	18,6	*	17,6	*	22,4	INADECUADA
Q. La Argelia	AR-01	*	*	*	44,1	*	36,0	41,4	31,3	31,6	*	24,9	*	34,9	INADECUADA
Q. Las Navas	LN-01	*	*	*	17,2	*	30,1	23,3	29,7	23,4	*	27,4	*	25,2	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01	*	*	*	26,4	*	25,3	29,4	32,7	24,7	*	27,2	*	27,6	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01	*	*	*	13,2	*	22,5	15,0	11,7	13,7	*	17,1	*	15,5	PÉSIMA
Río Lebrija	RL-02	*	*	*	*	*	*	*	26,8	41,9	*	*	*	34,4	INADECUADA
	RL-03	*	*	*	*	*	*	*	27,8	44,3	*	*	*	36,1	INADECUADA
	RL-07	*	*	*	*	*	*	*	33,8	42,4	*	*	*	38,1	DUDOSA
	RL-08	*	*	*	*	*	*	*	29,7	37,7	*	*	*	33,7	INADECUADA
Quebrada Samacá	SM-01	*	*	*	*	70,8	*	*	62,0	69,2	*	66,2	*	67,1	BUENA
Quebrada Santa Cruz	SC-01	*	*	*	*	56,2	*	*	69,2	55,1	*	47,9	*	57,1	BUENA
Río Negro	RN-01	*	*	*	*	45,5	*	*	64,9	48,5	*	*	*	53,0	BUENA
Q. La Angula	LA-04	*	*	*	70,7	*	67,4	*	68,9	64,1	*	88,9	*	72,0	BUENA
	LA-03	*	*	*	19,9	*	36,6	*	18,8	24,3	*	32,8	*	26,5	INADECUADA
	LA-01	*	*	*	*	*	*	*	67,6	65,8	*	*	*	66,7	BUENA
Río Salamaga	SL-04	*	*	*	*	65,7	*	*	71,3	58,2	*	50,4	*	61,4	BUENA
Río Silgará	SG-01A	*	*	*	*	46,6	*	*	51,5	48,2	*	44,8	*	47,8	DUDOSA
Río Playonero	PY-02A	*	*	*	*	51,8	*	*	63,9	67,8	*	50,3	*	58,5	BUENA
	PY-01	*	*	*	*	45,6	*	*	59,0	55,4	*	39,9	*	49,9	DUDOSA
Río Cachirí	RC-02A	*	*	*	*	45,9	*	*	55,12	53,2	*	47,0	*	50,3	DUDOSA
Río Cachira	RC-01	*	*	*	*	*	*	*	44,4	43,7	*	*	*	44,0	DUDOSA
Río Manco	RM-02	*	*	*	67,8	*	57,8	*	65,3	59,5	*	61,1	*	62,3	BUENA
	RM-01	*	*	*	49,2	*	45,4	*	59,5	56,6	*	63,1	*	54,8	BUENA
Río Umpalá	UP-01	*	*	*	51,3	*	50,8	*	67,0	67,2	*	53,9	*	58,1	BUENA
Q. Arenales	QA-02	*	*	*	*	72,9	*	*	65,6	69,4	*	*	*	69,3	BUENA
	QA-01	*	*	*	*	67,5	*	*	59,2	*	*	*	*	63,4	BUENA
Río Jordán	RJ-01	*	*	*	*	55,6	*	*	21,5	*	*	*	*	38,6	DUDOSA

Tabla 2. Resumen Índice de Calidad 2010 y 2011

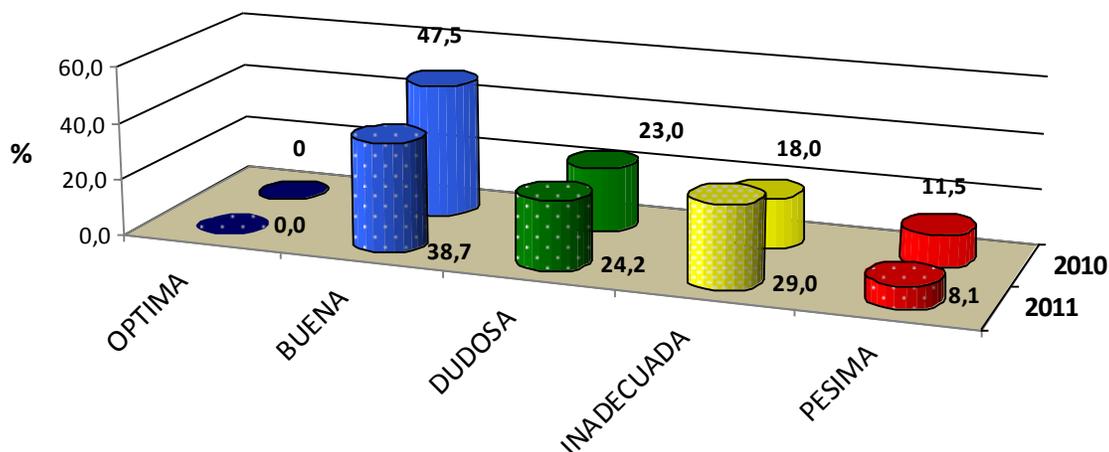
Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2010	Calidad	ICA 2011	Calidad
Río Suratá	SA-07	73	BUENA	74,2	BUENA
	SA-06	59	BUENA	59,2	BUENA
	SA-05	49	DUDOSA	50,9	DUDOSA
	SA-03	53	BUENA	55,5	BUENA
	SA-01	39	DUDOSA	43,1	DUDOSA
Río Vetas	RV-01	47	DUDOSA	54,5	BUENA
Río Tona	RT-01	59	BUENA	64,9	BUENA
Río Charta	RCH-01	53	BUENA	56,9	BUENA
Río de Oro	RO-06	65	BUENA	70,6	BUENA
	RO-05	57	BUENA	52,1	BUENA
	RO-04	40	DUDOSA	37,4	DUDOSA
	RO-4A	44	DUDOSA	33,8	INADECUADA
	RO-02	22	INADECUADA	22,2	INADECUADA
	RO-01	27	INADECUADA	23,5	INADECUADA
Q. Grande	QG-01	54	BUENA	47,8	DUDOSA
Q. Soratoque	SO-01	13	PÉSIMA	12,9	PÉSIMA
Río Lato	LT-01	49	DUDOSA	51,1	DUDOSA
Q. La Ruitoca	LR-03	68	BUENA	64,0	BUENA
	LR-02	66	BUENA	53,5	BUENA
Río Frío	RF-03	66	BUENA	59,5	BUENA
	RF-P	38	DUDOSA	41,4	DUDOSA
	RF-B	18	PÉSIMA	19,3	PÉSIMA
	RF-1A	20	INADECUADA	20,8	INADECUADA
Q. Aranzoque-Menzulí	MS-05	58	BUENA	52,8	BUENA
	AZ-07	48	DUDOSA	46,4	DUDOSA
	AZ-1A	54	BUENA	45,0	DUDOSA
Q. Zapamanga	ZA-01	39	DUDOSA	45,4	DUDOSA
Q. La Flora	LF-01	44	DUDOSA	36,8	INADECUADA
Q. La Cascada	CS-01	39	DUDOSA	36,8	INADECUADA
Q. La Iglesia	LI-03	18	PÉSIMA	21,2	INADECUADA
	LI-01	24	INADECUADA	25,8	INADECUADA
Q. El Macho	MA-01	16	PÉSIMA	33,2	INADECUADA
Q. La Guacamaya	GY-01	16	PÉSIMA	33,6	INADECUADA
Q. El Carrasco	DC-01	7	PÉSIMA	7,4	PÉSIMA
Q. Chimitá	CA-01	22	INADECUADA	18,1	PÉSIMA
Q. La Cuyamita	CY-01	21	INADECUADA	22,4	INADECUADA

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2010	Calidad	ICA 2011	Calidad
Q. La Argelia	AR-01	36	INADECUADA	34,9	INADECUADA
Q. Las Navas	LN-01	27	INADECUADA	25,2	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01	34	INADECUADA	27,6	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01	18	PÉSIMA	15,5	PÉSIMA
Río Lebrija	RL-02	34	INADECUADA	34,4	INADECUADA
	RL-03	40	DUDOSA	36,1	INADECUADA
	RL-07	42	DUDOSA	38,1	DUDOSA
	RL-08	49	DUDOSA	33,7	INADECUADA
Quebrada Samacá	SM-01	58	BUENA	67,1	BUENA
Quebrada Santa Cruz	SC-01	59	BUENA	57,1	BUENA
Río Negro	RN-01	50	DUDOSA	53,0	BUENA
Q. La Angula	LA-04	62	BUENA	72,0	BUENA
	LA-03	22	INADECUADA	26,5	INADECUADA
	LA-01	58	BUENA	66,7	BUENA
Río Salamaga	SL-04	74	BUENA	61,4	BUENA
Río Silgará	SG-01A	53	BUENA	47,8	DUDOSA
Río Playonero	PY-02A	61	BUENA	58,5	BUENA
	PY-01	54	BUENA	49,9	DUDOSA
Río Cachirí	RC-02A	57	BUENA	50,3	DUDOSA
	RC-01	59	BUENA	44,0	DUDOSA
Río Manco	RM-02	64	BUENA	62,3	BUENA
	RM-01	63	BUENA	54,8	BUENA
Río Umpalá	UP-01	67	BUENA	58,1	BUENA
Q. Arenales	QA-02	64	BUENA	69,3	BUENA
	QA-01	58	BUENA	63,4	BUENA
Río Jordán	RJ-01	60	BUENA	38,6	DUDOSA

Adicionalmente se monitorean cuatro puntos más LB-01 (Q. La Baja), RV-05 (Río Vetas), 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 2. Porcentaje de calidades anuales ICA 2011-2010



En la grafica 1 se evidencia la variabilidad de calidades según el cambio presentado durante el año, el 71% de las muestras no presentaron variabilidad se mantuvieron en las mismas calidades que el año anterior, el 10 % mejoraron su calidad y 19 % deterioraron la misma. En la grafica 2 se observa el cambio en la calidad Buena en donde ésta disminuye su porcentaje en comparación con el año anterior bajando de 47,5 % en el 2010 a 38,7 % en el 2011, contrario a lo anterior sucedió con la calidad Inadecuada en donde aumento su porcentaje pasando de 18 % en el 2010 a 29 % en el 2011, lo que se atribuye al cambio de calidades que pasaron según sus características fisicoquímicas de Buena a Dudosa, de Dudosa a Inadecuada y de Pésima a Inadecuada.

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga
Tabla 3. Promedios de los Índices de Contaminación

Sitio de Muestreo	Punto	Promedio ICOMO	Calidad	Promedio ICOSUS	Calidad	Promedio ICOTRO	Calidad	Promedio ICOMI	Calidad
Río Suratá	SA-07	0,14	Ninguna	0,09	Ninguna	0,09	Eutrófico	0,10	Ninguna
	SA-06	0,37	Baja	0,13	Ninguna	0,07	Eutrófico	0,08	Ninguna
	SA-05	0,38	Baja	0,19	Ninguna	0,14	Eutrófico	0,17	Ninguna
	SA-03	0,36	Baja	0,31	Baja	0,14	Eutrófico	0,20	Baja
	SA-01	0,46	Media	0,33	Baja	0,31	Eutrófico	0,26	Baja
Río Vetas	RV-01	0,36	Baja	0,27	Baja	0,11	Eutrófico	0,17	Ninguna
Río Tona	RT-01	0,32	Baja	0,11	Ninguna	0,07	Eutrófico	0,24	Baja
Río Charta	RCH-01	0,36	Baja	0,16	Ninguna	0,11	Eutrófico	0,20	Baja
Río de Oro	RO-06	0,18	Ninguna	0,01	Ninguna	0,06	Eutrófico	0,04	Ninguna
	RO-05	0,30	Baja	0,54	Media	0,20	Eutrófico	0,07	Ninguna
	RO-04	0,66	Alta	0,80	Muy Alta	0,92	Eutrófico	0,10	Ninguna
	RO-4A	0,62	Alta	0,87	Muy Alta	0,72	Eutrófico	0,13	Ninguna
	RO-02	0,77	Alta	0,82	Muy Alta	1,49	Hipereutrófico	0,30	Baja
	RO-01	0,79	Alta	0,82	Muy Alta	2,02	Hipereutrófico	0,38	Baja
Q. Grande	QG-01	0,38	Baja	0,48	Media	0,24	Eutrófico	0,20	Ninguna
Q. Soratoque	SO-01	0,97	Alta	0,41	Media	6,14	Hipereutrófico	0,67	Alta
Río Lato	LT-01	0,47	Media	0,22	Baja	0,33	Eutrófico	0,17	Ninguna
Q. La Ruitoca	LR-03	0,40	Media	0,12	Ninguna	0,06	Eutrófico	0,06	Ninguna
	LR-02	0,38	Baja	0,09	Ninguna	0,16	Eutrófico	0,07	Ninguna
Río Frío	RF-03	0,30	Baja	0,21	Baja	0,08	Eutrófico	0,05	Ninguna
	RF-P	0,49	Media	0,41	Media	0,31	Eutrófico	0,13	Ninguna
	RF-B	0,88	Muy Alta	0,37	Baja	4,63	Hipereutrófico	0,44	Media
	RF-1A	0,87	Muy Alta	0,34	Baja	3,87	Hipereutrófico	0,42	Media
Q. Aranzoque-Mensulí	MS-05	0,37	Baja	0,30	Baja	0,15	Eutrófico	0,10	Ninguna
	AZ-07	0,55	Media	0,19	Ninguna	0,14	Eutrófico	0,15	Ninguna
	AZ-1A	0,44	Media	0,08	Ninguna	0,23	Eutrófico	0,23	Baja
Q. Zapamanga	ZA-01	0,50	Media	0,04	Ninguna	0,40	Eutrófico	0,35	Baja
Q. La Flora	LF-01	0,61	Alta	0,67	Alta	3,09	Hipereutrófico	0,46	Media
Q. La Cascada	CS-01	0,67	Alta	0,27	Baja	1,80	Hipereutrófico	0,54	Media
Q. La Iglesia	LI-03	0,79	Alta	0,72	Alta	4,40	Hipereutrófico	0,52	Media
	LI-01	0,74	Alta	0,31	Baja	3,19	Hipereutrófico	0,65	Alta
Q. El Macho	MA-01	0,77	Alta	0,37	Baja	3,13	Hipereutrófico	0,43	Baja
Q. La Guacamaya	GY-01	0,72	Alta	0,10	Ninguna	4,26	Hipereutrófico	0,47	Media
Q. El Carrasco	DC-01	0,99	Muy Alta	0,55	Media	16,69	Hipereutrófico	1,00	Muy Alta
Q. Chimitá	CA-01	0,83	Muy	0,72	Alta	5,83	Hipereutrófico	0,68	Alta

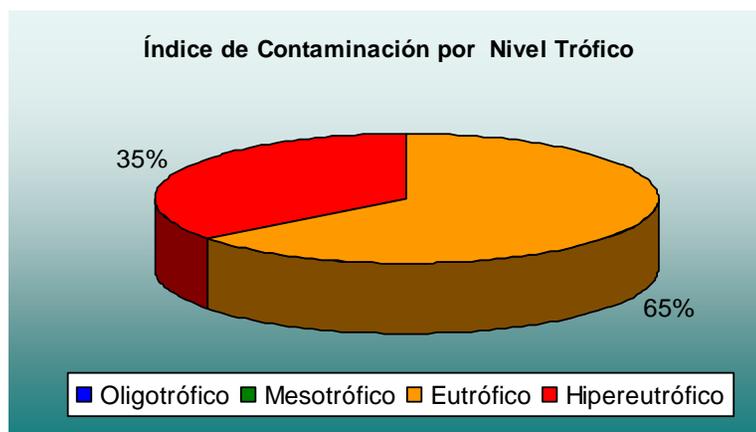
Sitio de Muestreo	Punto	Promedio ICOMO	Calidad	Promedio ICOSUS	Calidad	Promedio ICOTRO	Calidad	Promedio ICOMI	Calidad
			Alta						
Q. La Cuyamita	CY-01	0,80	Muy Alta	0,94	Muy Alta	8,02	Hipereutrófico	0,41	Baja
Q. La Argelia	AR-01	0,75	Alta	0,02	Ninguna	2,76	Hipereutrófico	0,62	Alta
Q. Las Navas	LN-01	0,80	Muy Alta	0,07	Ninguna	4,45	Hipereutrófico	0,54	Media
Q. Chapinero	CH-01	0,75	Alta	0,05	Ninguna	4,17	Hipereutrófico	0,50	Media
Q. La Picha	LP-01	0,94	Muy Alta	0,91	Muy Alta	4,97	Hipereutrófico	0,78	Alta
Río Lebrija	RL-02	0,66	Alta	0,60	Media	1,46	Hipereutrófico	0,32	Baja
	RL-03	0,61	Alta	0,61	Alta	1,40	Hipereutrófico	0,26	Baja
	RL-07	0,62	Alta	0,63	Alta	0,88	Eutrófico	0,25	Baja
	RL-08	0,63	Alta	0,76	Alta	0,70	Eutrófico	0,23	Baja
Quebrada Samacá	SM-01	0,31	Baja	0,03	Ninguna	0,07	Eutrófico	0,10	Ninguna
Quebrada Santa Cruz	SC-01	0,31	Baja	0,46	Media	0,11	Eutrófico	0,04	Ninguna
Río Negro	RN-01	0,35	Baja	0,52	Media	0,24	Eutrófico	0,06	Ninguna
Q. La Angula	LA-04	0,33	Baja	0,00	Ninguna	0,06	Eutrófico	0,04	Ninguna
	LA-03	0,91	Muy Alta	0,10	Ninguna	1,81	Hipereutrófico	0,26	Baja
	LA-01	0,36	Baja	0,04	Ninguna	0,32	Eutrófico	0,10	Ninguna
Río Salamaga	SL-04	0,34	Baja	0,31	Baja	0,13	Eutrófico	0,05	Ninguna
Río Silgará	SG-01A	0,31	Baja	0,79	Alta	0,48	Eutrófico	0,03	Ninguna
Río Playonero	PY-02A	0,36	Baja	0,37	Baja	0,07	Eutrófico	0,04	Ninguna
	PY-01	0,35	Baja	0,38	Baja	0,43	Eutrófico	0,05	Ninguna
Río Cachirí	RC-02A	0,31	Baja	1,00	Muy Alta	0,81	Eutrófico	0,13	Ninguna
Río Cachira	RC-01	0,36	Baja	0,94	Muy Alta	0,75	Eutrófico	0,11	Ninguna
Río Manco	RM-02	0,31	Baja	0,36	Baja	0,09	Eutrófico	0,05	Ninguna
	RM-01	0,34	Baja	0,30	Baja	0,12	Eutrófico	0,07	Ninguna
Río Umpalá	UP-01	0,33	Baja	0,27	Baja	0,13	Eutrófico	0,19	Ninguna
Q. Arenales	QA-02	0,24	Baja	0,02	Ninguna	0,04	Eutrófico	0,04	Ninguna
	QA-01	0,34	Baja	0,08	Ninguna	0,18	Eutrófico	0,05	Ninguna
Río Jordán	RJ-01	0,81	Muy Alta	1,00	Muy Alta	4,04	Hipereutrófico	0,06	Ninguna

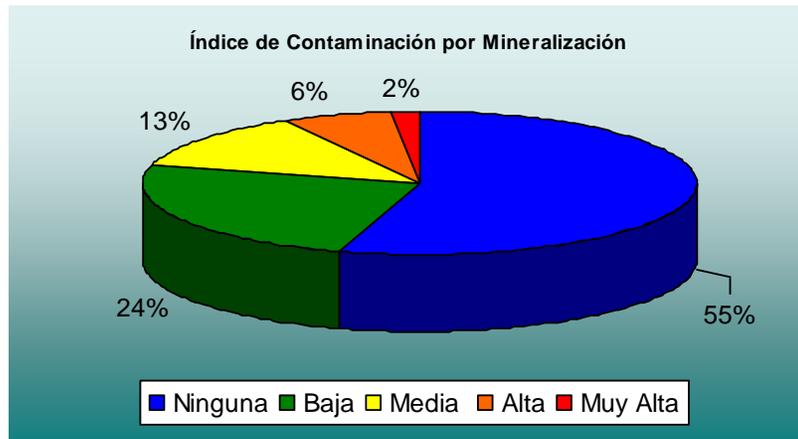


Grafica 4. Promedio Índice de Contaminación por Sólidos Suspendidos



Grafica 5. Promedio Índice de Contaminación por Fósforo





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, en segunda instancia se presenta contaminación por niveles de fósforo categorizados en mayor proporción (65%) en estado Eutrófico el cual implica una elevada biomasa algal, reducida transparencia del agua, alta carga de nutrientes y baja concentración de sustancias húmicas, en tercer lugar se ubica la contaminación por Sólidos suspendidos que evidencia un porcentaje de 27% en categoría Baja, y por ultimo se ubica la contaminación por mineralización (24%) en categoría Baja la cual correlaciona la dureza y la alcalinidad, 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 SURATÁ

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 o nula afectación que existe en esta zona. Para los puntos SA-05, SA-03 y SA-01 las calidades fluctuaron entre Buena y Dudosa, en el punto SA-03 se evidencia una leve recuperación en comparación con el año anterior, 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 de nuevo 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:

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga
Tabla 4. Promedio Anual Índice de Calidad del Agua 2011- Río Suratá

Sitio de Muestreo	Punto	ICA mensual 2011												ICA Anual 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
Río Suratá	SA-07	*	*	*	*	*	*	*	73,8	74,5	*	74,3	*	74,2	BUENA
	SA-06	*	*	*	*	*	*	*	51,9	62,1	*	63,5	*	59,2	BUENA
	SA-05	*	*	*	*	*	*	*	54,2	50,4	*	48,1	*	50,9	DUDOSA
	SA-03	*	*	*	*	*	*	*	58,8	56,2	*	51,5	*	55,5	BUENA
	SA-01	*	*	*	*	*	*	*	46,4	42,9	*	40,0	*	43,1	DUDOSA

*No se realizaron monitoreos

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

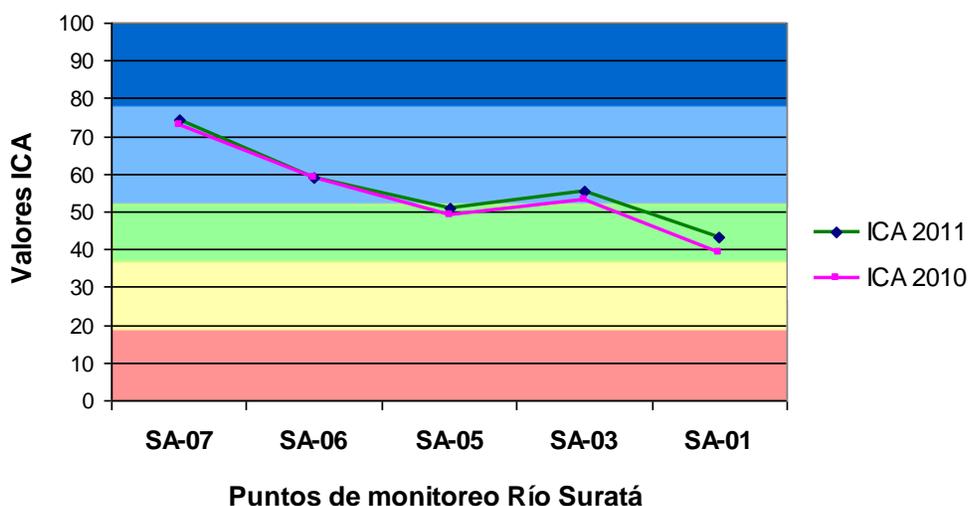
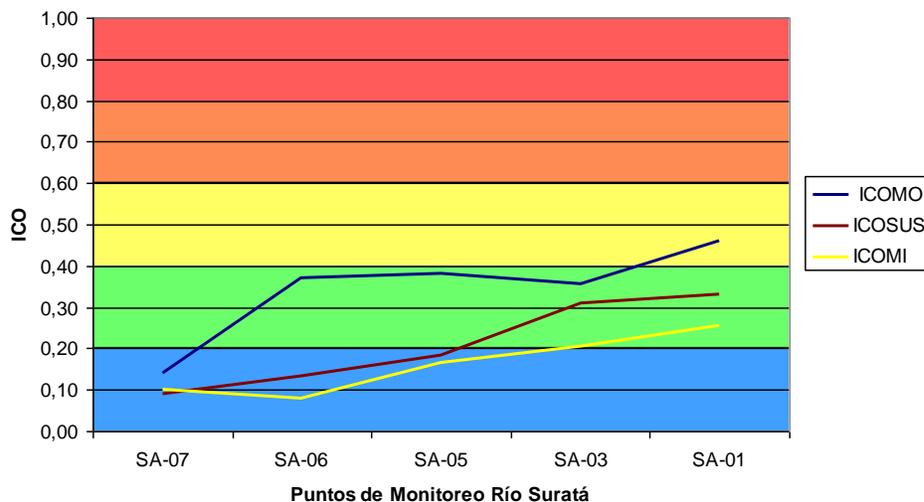


Tabla 5. Promedio Índice de Contaminación del Agua 2011- Río Suratá

Sitio de Muestreo	Punto	Promedio ICOMO	Calidad	Promedio ICOSUS	Calidad	Promedio ICOTRO	Calidad	Promedio ICOMI	Calidad
Río Suratá	SA-07	0,14	Ninguna	0,09	Ninguna	0,09	Eutrófico	0,10	Ninguna
	SA-06	0,37	Baja	0,13	Ninguna	0,07	Eutrófico	0,08	Ninguna
	SA-05	0,38	Baja	0,19	Ninguna	0,14	Eutrófico	0,17	Ninguna
	SA-03	0,36	Baja	0,31	Baja	0,14	Eutrófico	0,20	Baja
	SA-01	0,46	Media	0,33	Baja	0,31	Eutrófico	0,26	Baja

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 2011.

Tabla 6. Parámetros de Calidad Fisicoquímica – Río Suratá

AÑO	PUNTO	Promedio anual				
		DBO ₅ (mgO ₂ /l)	DQO (mgO ₂ /l)	O.D. (mgO ₂ /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales (NMP/100 ml)
2011	SA-07	1.9	15.7	7.7	15.9	330
	SA-06	2	16,5	7,6	20,8	538.766,7
	SA-05	1,9	18,1	7,5	68,3	25.333,3
	SA-03	1,9	18,5	7,7	109,3	7.066,7
	SA-01	4,13	23,7	7,7	117	333.333

Como se observa los mayores valores se presentan en el ultimo punto del tramo del Río Suratá, donde por influencia de vertimientos tanto domésticos como industriales se evidencia el aumento tanto de la DBO₅ como la DQO, aunque éste no es sustancial.

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 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 0.75 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

Río de Oro tiene establecido seis puntos de monitoreos, RO-06 y RO-05, ubicados aguas arriba del casco urbano de Piedecuesta conocidos como el Rasgón y el Conquistador

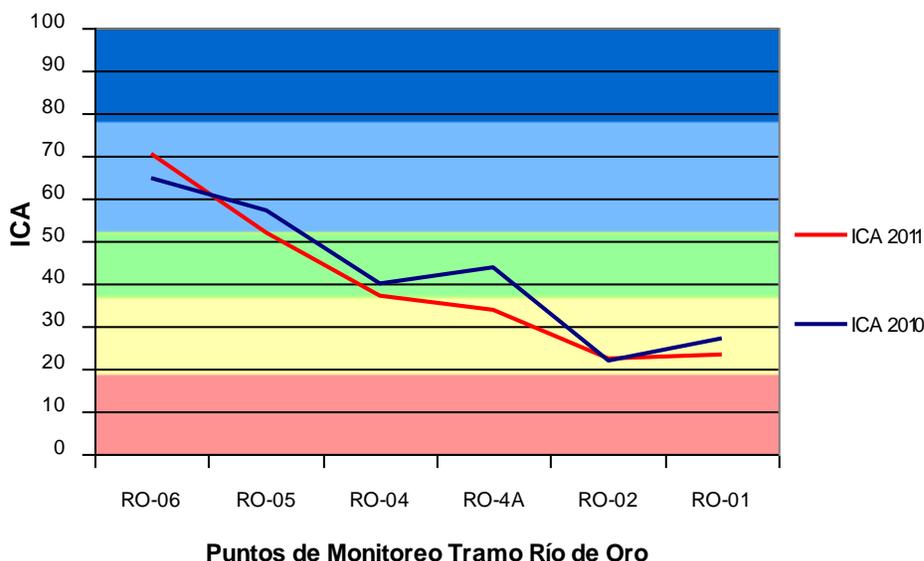
Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga
 respectivamente, los cuales presentaron calidades Buena en la mayoría del año y no hubo ninguna discrepancia con lo obtenido el año pasado. En los puntos RO-04 ubicado en la Estación Palogordo y RO-4A en la Estación Bahondo se evidencia un deterioro gradual en la calidad del agua, producto de las descargas de aguas residuales domésticas como 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 el sitio conocido como Puente Nariño presentaron al inicio de año calificaciones “Pésima” logrando recuperarse levemente a “Inadecuada” durante los siguientes meses.

Tabla 7. Promedio Anual Índice de Calidad del Agua 2011- Río de Oro

Sitio de Muestreo	Punto	ICA mensual 2011												ICA Anual 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic		
Río de Oro	RO-06	*	*	*	*	66,8	*		72,2			72,8		70,6	BUENA
	RO-05	*	*	*	*	56,97	*		41,8	53,1		56,5		52,1	BUENA
	RO-04	*	*	*	*	46,9	*		23,4	35,1		44,1		37,4	DUDOSA
	RO-4A	*	*	*	*	35,4	*	38,8	22,2	35,4		36,95		33,8	INADECUADA
	RO-02	*	*	*	17,3	22,5	*	22,5	21,7	23,0		26,3		22,2	INADECUADA
	RO-01	*	*	*	28,6	21,9	*	25,4	21,4	22,2		21,2		23,5	INADECUADA

*No se realizaron monitoreos

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

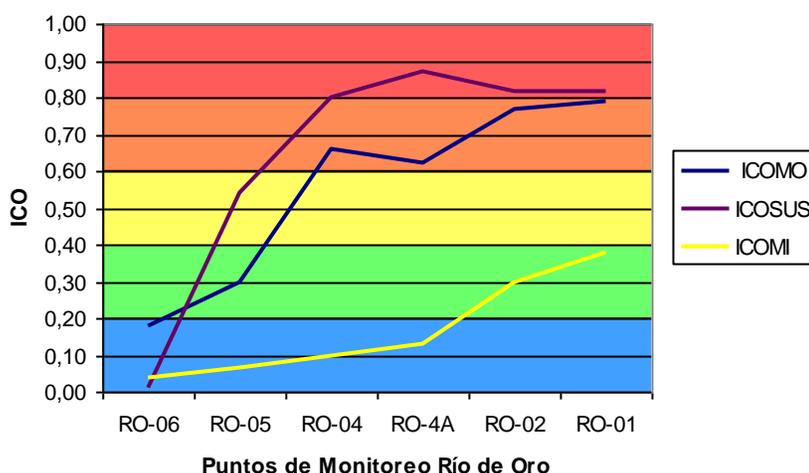


El punto RO-01 se encuentra ubicado antes de la confluencia con el Río Suratá, en este punto, el río ha recibido las descargas provenientes de las aguas residuales domésticas de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Piedecuesta y Girón e igualmente vertimientos de origen industrial del Parque Industrial de Chimitá. En la Tabla 9 presenta los valores promedio de los parámetros fisicoquímicos más importantes de cada uno de los puntos.

Tabla 8. Promedio Índices de Contaminación del Agua 2011- Río de Oro

Sitio de Muestreo	Punto	Promedio ICOMO	Calidad	Promedio ICOSUS	Calidad	Promedio ICOTRO	Calidad	Promedio ICOMI	Calidad
Río de Oro	RO-06	0,18	Ninguna	0,01	Ninguna	0,06	Eutrófico	0,04	Ninguna
	RO-05	0,30	Baja	0,54	Media	0,20	Eutrófico	0,07	Ninguna
	RO-04	0,66	Alta	0,80	Muy Alta	0,92	Eutrófico	0,10	Ninguna
	RO-4A	0,62	Alta	0,87	Muy Alta	0,72	Eutrófico	0,13	Ninguna
	RO-02	0,77	Alta	0,82	Muy Alta	1,49	Hipereutrófico	0,30	Baja
	RO-01	0,79	Alta	0,82	Muy Alta	2,02	Hipereutrófico	0,38	Baja

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



Como se observa los valores mas elevados se presentan por contaminación de materia Orgánica y Sólidos suspendidos, predominando este ultimo, se evidencia también que la mayor influencia cubre a los puntos establecidos en el área urbana de Girón y Bucaramanga.

Tabla 9. Parámetros de Calidad Físicoquímicos - Río de Oro

AÑO	PUNTO	Promedio anual				
		DBO ₅ (mgO ₂ /l)	DQO (mgO ₂ /l)	O.D. (mgO ₂ /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales NMP/100 ml
2011	*RO-06	1,3	16,35	7,46	26	1.200
	*RO-05	1,3	20,53	7,84	157	6.500
	*RO-04	10,78	67,08	5,43	862,5	207.500
	*RO-4A	20,73	71,23	6,5	529,25	855.000
	*RO-02	36	135.4	5.3	1.368,3	2'133.333
	*RO-01	28,43	105.89	4,2	804,87	1'438.571

Como se aprecia en la tabla los valores mas críticos se encuentran en el punto RO-02 tanto para OD y DBO₅, debido a la influencia que ejercen los anteriores puntos y adicionalmente

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga
 las quebradas que llegan antes de éste. En iguales condiciones de contaminación se encuentra el punto RO-01, punto final de monitoreo de la Subcuenca y por ende recepcionista de las principales quebradas de la parte baja de Río de Oro.

5.3 AFLUENTES RÍO DE ORO

Los principales afluentes de Río de Oro monitoreados 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.

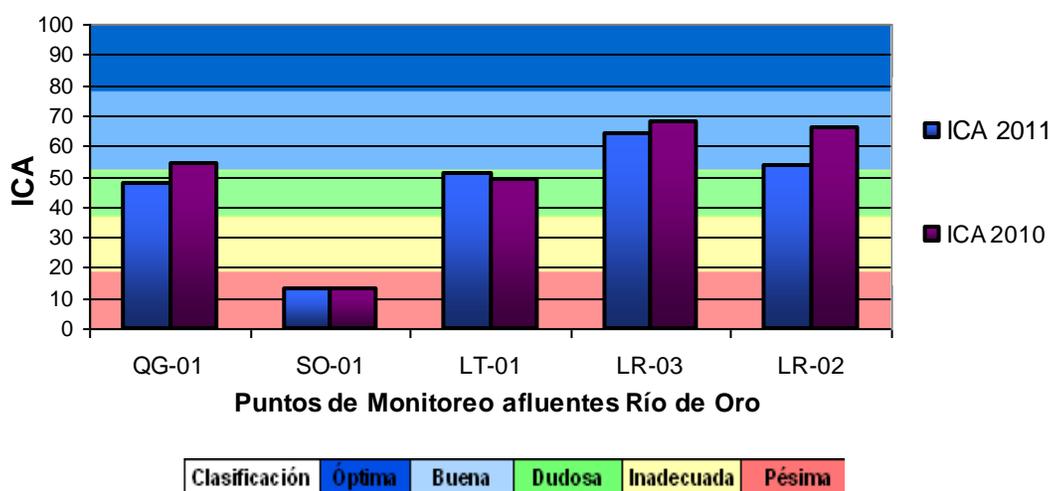
5.3.1 Afluentes - Municipio de Piedecuesta

Las quebradas Grande y Soratoque y el río Lato, son los afluentes del río de Oro ubicados en el municipio de Piedecuesta; las siguientes tablas muestran el ICA para cada punto de monitoreo, los parámetros fisicoquímicos promedio obtenidos en el 2011:

Tabla 10. Promedio Anual Índice de Calidad del Agua 2011- Afluentes Río de Oro

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Mensual 2011												ICA 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic		
Q. Grande	QG-01	*	*	*	*	45,4	*		59,9	40,1		46,0		47,8	DUDOSA
Q. Soratoque	SO-01	*	*	*	*	12,2	*		11,7	16,2		11,5		12,9	PÉSIMA
Río Lato	LT-01	*	*	*	*	57,9	*		43,4	48,1		55,2		51,1	DUDOSA
Q. La Ruitoca	LR-03	*	*	*	75,0	*	64,3		57,4	62,1		61,4		64,0	BUENA
	LR-02	*	*	*	54,3	*	45,9		58,9	48,7		59,9		53,5	BUENA

Grafica 11. Promedio Anual Índice de Calidad del Agua - Afluentes parte Alta y Media Río de Oro



Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga
Las quebradas Grande y Ruitoque (LR-02) y Río Lato presentaron durante el año fluctuaciones entre calidades Buena y Dudosa, predominando para estas corrientes la calidad Dudosa, la Q. Soratoque continuó sin cambio alguno.

Tabla 11. Índices de Contaminación del Agua 2011- Afluentes Parte Alta y Media Río de Oro

Sitio de Muestreo	Punto	Promedio ICOMO	Calidad	Promedio ICOSUS	Calidad	Promedio ICOTRO	Calidad	Promedio ICOMI	Calidad
Q. Grande	QG-01	0,38	Baja	0,48	Media	0,24	Eutrófico	0,20	Ninguna
Q. Soratoque	SO-01	0,97	Alta	0,41	Media	6,14	Hipereutrófico	0,67	Alta
Río Lato	LT-01	0,47	Media	0,22	Baja	0,33	Eutrófico	0,17	Ninguna
Q. La Ruitoca	LR-03	0,40	Media	0,12	Ninguna	0,06	Eutrófico	0,06	Ninguna
	LR-02	0,38	Baja	0,09	Ninguna	0,16	Eutrófico	0,07	Ninguna

Grafica 12. Promedio Índices de Contaminación del Agua 2011- Afluentes Río de Oro

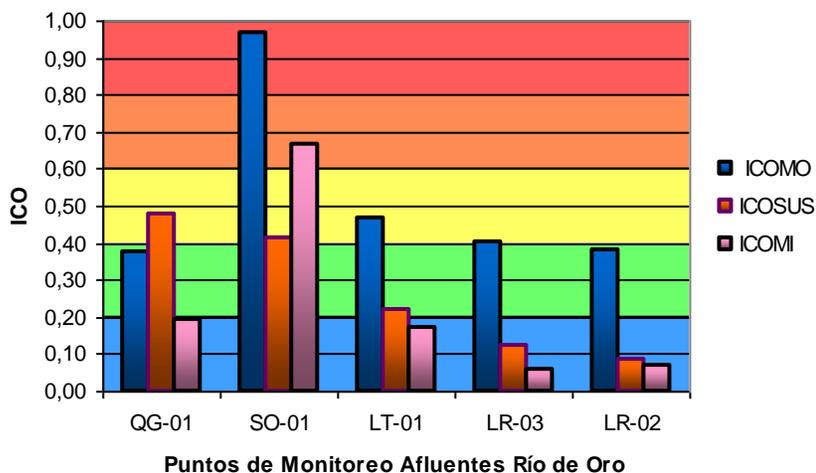


Tabla 12. Parámetros Fisicoquímicos - Afluentes Parte Alta y Media Río de Oro

AÑO	PUNTO	Promedio anual				
		DBO ₅ (mgO ₂ /l)	DQO (mgO ₂ /l)	O.D. (mgO ₂ /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales NMP/100 ml
2011	*QG-01	1.76	27,72	7,02	202	76.600
	*SO-01	131	365	0,59	145,5	2'400.000
	*LT-01	3,7	28,25	6,8	73	60.750
	*LR-03	1,56	21,98	6,6	36,6	5.446
	*LR-02	1,5	27,6	6,7	50,2	16.780

• Promedio anual 2011

5.3.1.1 Quebrada Grande

Quebrada Grande presentó para este año clasificación Dudosa, con un índice de calidad de 48, inferior al valor registrado el año anterior, deteriorando su calidad. Las características fisicoquímicas de la quebrada permiten clasificarla con respecto al estatuto sanitario de la

Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio
Informe Anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Agua 2011

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga
 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, la contaminación que se presenta es en su mayoría debida a los sólidos suspendidos 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 todo el año una clasificación de “Pésima”, presentando por este hecho la ausencia de oxígeno en sus aguas. La clasificación fisicoquímica y bacteriológica es Clase IV por los vertimientos que recibe, esta contaminación se presenta principalmente por Sólidos suspendidos y Materia Orgánica.

5.3.1.3 Río Lato

La clasificación presentada para Río Lato se mantuvo en iguales condiciones que en el año 2010, pues es una zona de influencia de vertimientos de tipo industrial, provenientes de empresas avícolas y porcícolas, principalmente, asentadas a lo largo de su cauce. Su contaminación se debe a influencia de materia orgánica, en mayor proporción, y sólidos suspendidos, 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 de los rangos de Media y Baja dentro del ICOMO.

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 y presenta condiciones que varían de clasificación “Buena” a “Pésima”.

Tabla 16. Promedio Anual Índice de Calidad de Agua - Río Frío

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Mensual 2011												Promedio Anual ICA 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic		
Río Frío	RF-03	*	*	*	50,5	46,8	*	*	69,6	67,3	*	63,1	*	59,5	BUENA
	RF-P	*	*	*	34,3	40,4	*	*	47,7	35,5	*	49,0	*	41,4	DUDOSA
	RF-B	*	*	*	18,3	21,1	*	*	20,7	15,8	*	20,5	*	19,3	PÉSIMA
	RF-1A	*	*	*	18,3	22,6	*	*	22,31	19,7	*	20,8	*	20,8	INADECUADA

*No se realizó monitoreo

Grafica 13. Promedio Anual Índice de Calidad del Agua – Río Frío

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga

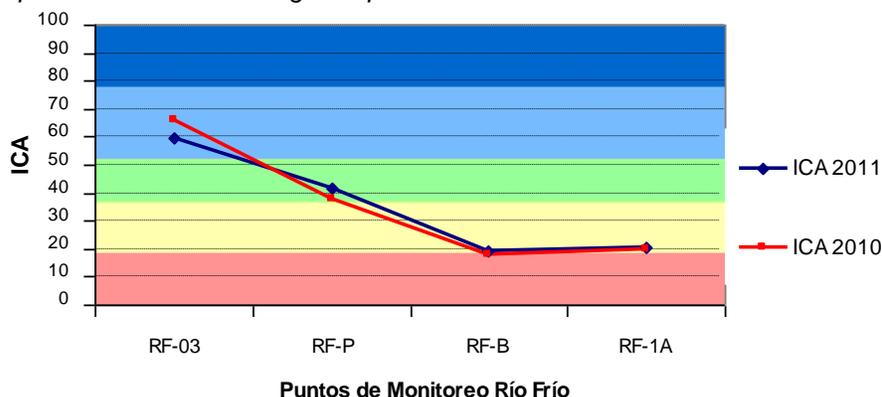


Tabla 17. Índices de Contaminación del Agua 2011- Río Frío

Sitio de Muestreo	Punto	Promedio ICOMO	Calidad	Promedio ICOSUS	Calidad	Promedio ICOTRO	Calidad	Promedio ICOMI	Calidad
Río Frío	RF-03	0,30	Baja	0,21	Baja	0,08	Eutrófico	0,05	Ninguna
	RF-P	0,49	Media	0,41	Media	0,31	Eutrófico	0,13	Ninguna
	RF-B	0,88	Muy Alta	0,37	Baja	4,63	Hipereutrófico	0,44	Media
	RF-1A	0,87	Muy Alta	0,34	Baja	3,87	Hipereutrófico	0,42	Media

Grafica 14. Promedio Índices de Contaminación del Agua 2011- Río Frío

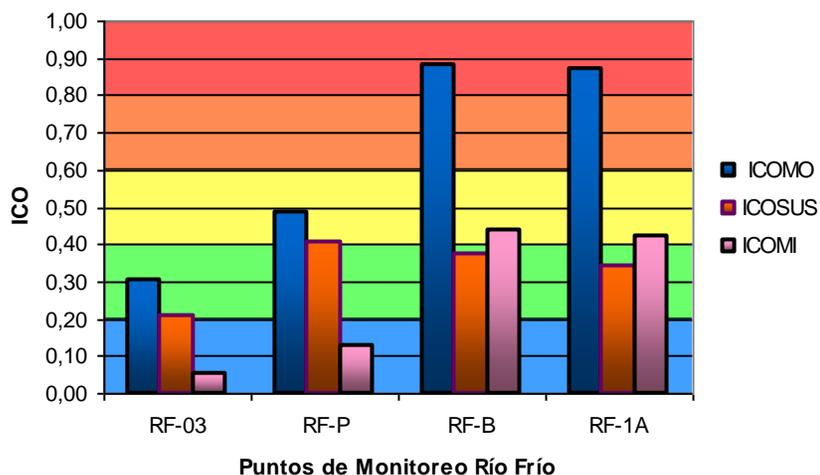


Tabla 18. Parámetros Fisicoquímicos – Río Frío

AÑO	PUNTO	Promedio anual				
		DBO ₅ (mgO ₂ /l)	DQO (mgO ₂ /l)	O.D. (mgO ₂ /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales NMP/100 ml
2011	*RF-03	1.3	16.42	7.82	131,2	7.140
	*RF-P	4,02	32,08	7,23	263,2	616.000
	*RF-B	58,2	188,9	3,4	189,6	2'400.000
	*RF-1A	39	141	3.32	208,8	2'400.000

El punto RF-03, localizado en la bocatoma del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga Planta de Floridablanca, presentó en promedio clasificación “Buena”, a pesar de evidenciar en el primer semestre una calidad Dudosa, la que se debió a presencia de materia orgánica en baja concentración.

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. Su calidad durante el año fluctuó entre Inadecuada y Dudosa generada por el incremento de materia orgánica y sólidos suspendidos como lo muestra la grafica 14.

El punto RF-B, ubicado aguas abajo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Río Frío, presentó una clasificación “Pésima”, fluctuando durante el año en clasificaciones de Inadecuada a Pésima viéndose afectada principalmente por la presencia de materia orgánica, material mineral y por fósforo y ubicándose en contaminación Muy Alta, Media e Hipereutrófica 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 DBO₅, 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 para este punto se presentan.

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).

En las siguientes tablas se presenta los ICA's obtenidos durante el 2011 y los ICO's implementados a partir del segundo semestre del mismo año así como la información de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos.

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

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Mensual 2011												ICA Promedio 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic		
Q. Aranzoque-Mensulí	MS-05	*	*	*	56,4	*	50,5	*	46,8	52,3	*	58,2	*	52,8	BUENA
	AZ-07	*	*	*	37,3	*	58,7	*	45,6	39,6	*	51,1	*	46,4	DUDOSA
	AZ-1A	*	*	*	22,1	50,2	*	*	50,3	50,9	*	51,7	*	45,0	DUDOSA
Q. Zapamanga	ZA-01	*	*	*	36,7	45,9	*	*	48,1	47,1	*	49,4	*	45,4	DUDOSA

*No se realizó monitoreo

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

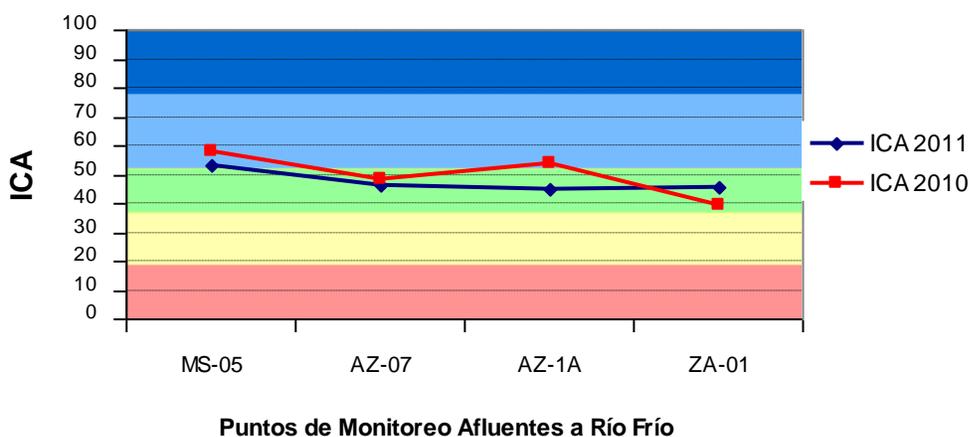


Tabla 20. Índices de Contaminación del Agua 2011- Afluentes Río Frío

Sitio de Muestreo	Punto	Promedio ICOMO	Calidad	Promedio ICOSUS	Calidad	Promedio ICOTRO	Calidad	Promedio ICOMI	Calidad
Q. Aranzoque-Mensulí	MS-05	0,37	Baja	0,30	Baja	0,15	Eutrófico	0,10	Ninguna
	AZ-07	0,55	Media	0,19	Ninguna	0,14	Eutrófico	0,15	Ninguna
	AZ-1A	0,44	Media	0,08	Ninguna	0,23	Eutrófico	0,23	Baja
Q. Zapamanga	ZA-01	0,50	Media	0,04	Ninguna	0,40	Eutrófico	0,35	Baja

Grafica 16. Promedio Índices de Contaminación del Agua 2011- Afluentes Río Frío

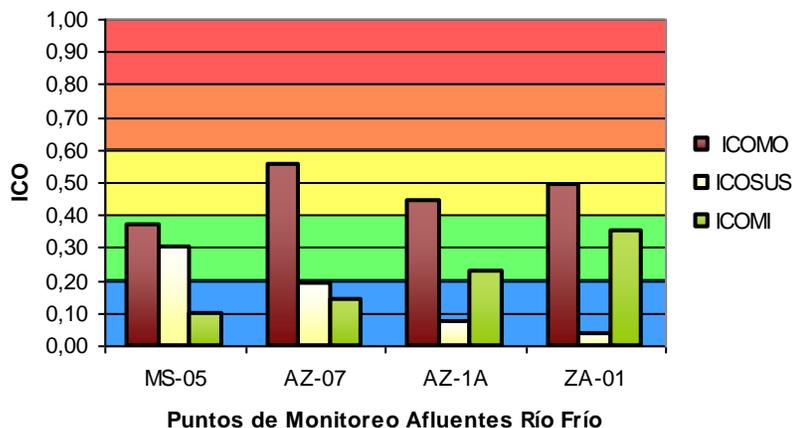


Tabla 21. Parámetros Fisicoquímicos – Afluentes Río Frío

AÑO	PUNTO	Promedio anual				
		DBO ₅ (mgO ₂ /l)	DQO (mgO ₂ /l)	O.D. (mgO ₂ /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales NMP/100 ml
2011	MS-05	1.4	22.02	7,1	91,7	23.650
	AZ-07	7,8	44,9	6,54	178,3	321.433,3
	AZ-1A	12,22	47,87	6,5	83,17	511.500
	ZA-01	7,18	37,32	6.51	31.12	984.000

* Promedio anual 2011

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 2010, generado por el mejoramiento de los sistemas de tratamientos de los establecimientos que se encuentran en esta zona, sin embargo presenta una baja contaminación por materia orgánica y Sólidos suspendidos, pero no es significativa.

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 como se corrobora en la grafica 16 y la tabla 21.

Antes de la confluencia con Río Frío se encuentra el punto AZ-1A, el cual obtuvo una clasificación Dudosa, igual a la reportada el año anterior, esta afectación se debe a la presencia de Materia Orgánica (contaminación Media) y Sólidos Suspendidos (contaminación Baja) éstos últimos en menor proporción, como se corrobora en la tabla 20.

Quebrada Zapamanga

La Quebrada Zapamanga presentó en promedio una calidad Dudosa, fluctuando durante el año de Inadecuada a Dudosa, continuando su deterioro en comparación con el año pasado, lo que se debe 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. 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 en el transcurso del año 2011:

Tabla 22. Índices de Calidad de Agua - Quebrada La Iglesia y sus afluentes

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Mensual 2011												Promedio ICA 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic		
Q. La Flora	LF-01	*	*	*	42,3	35,3	*	47,3	53,7	18,0	35,9	25,4	*	36,8	INADECUADA
Q. La Cascada	CS-01	*	*	*	38,1	35,7	*	39,28	39,1	38,2	25,6	41,8	*	36,8	INADECUADA
Q. La Iglesia	LI-03	*	*	*	21,1	23,7	*	22,3	18,98	18,6	22,0	21,9	*	21,2	INADECUADA
	LI-01	*	*	*	20,8	28,2	*	31,7	23,9	28,7	24,6	23,0	*	25,8	INADECUADA
Q. El Macho	MA-01	*	*	*	46,0	46,0	*	15,6	26,9	31,5	34,6	31,5	*	33,2	INADECUADA
Q. La Guacamaya	GY-01	*	*	*	38,4	27,2	*	19,9	43,0	17,3	45,0	44,7	*	33,6	INADECUADA
Q. El Carrasco	DC-01	*	*	*	7,4	7,7	*	7,1	7,0	7,1	7,7	8,0	*	7,4	PÉSIMA

*No se realizó monitoreo

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

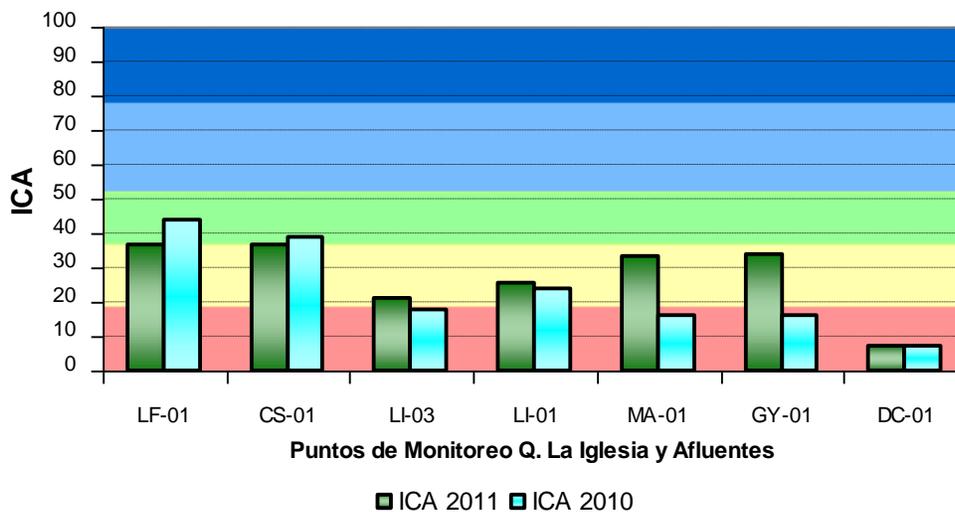


Tabla 23. Índices de Contaminación del Agua 2011- Qda La Iglesia y sus afluentes

Sitio de Muestreo	Punto	Promedio ICOMO	Calidad	Promedio ICOSUS	Calidad	Promedio ICOTRO	Calidad	Promedio ICOMI	Calidad
Q. La Flora	LF-01	0,61	Alta	0,67	Alta	3,09	Hipereutrófico	0,46	Media
Q. La	CS-01	0,67	Alta	0,27	Baja	1,80	Hipereutrófico	0,54	Media

Cascada									
Q. La Iglesia	LI-03	0,79	Alta	0,72	Alta	4,40	Hipereutrófico	0,52	Media
	LI-01	0,74	Alta	0,31	Baja	3,19	Hipereutrófico	0,65	Alta
Q. El Macho	MA-01	0,77	Alta	0,37	Baja	3,13	Hipereutrófico	0,43	Baja
Q. La Guacamaya	GY-01	0,72	Alta	0,17	Ninguna	4,26	Hipereutrófico	0,47	Media
Q. El Carrasco	DC-01	0,99	Muy Alta	0,55	Media	16,69	Hipereutrófico	1,00	Muy Alta

Grafica 18. Promedio Índices de Contaminación del Agua 2011- Qda La Iglesia y sus afluentes

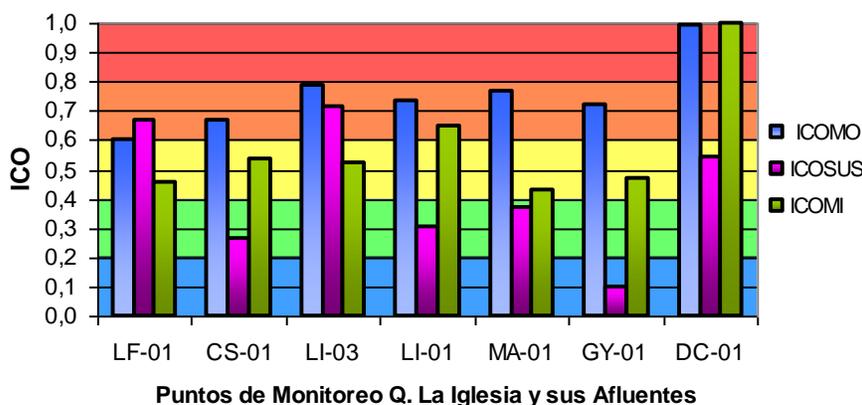


Tabla 24. Parámetros Físicoquímicos – Qda La Iglesia y sus afluentes

AÑO	PUNTO	Promedio anual				
		DBO ₅ (mgO ₂ /l)	DQO (mgO ₂ /l)	O.D. (mgO ₂ /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales NMP/100 ml
2011	*LF-01	40,5	309,4	6,45	4525,43	222.428,6
	*CS-01	16,14	81,4	6.31	657,43	1'428.571,43
	*LI-03	61,71	201,14	4,98	447,14	2'400.000
	*LI-01	34	153,14	5,48	311,14	2'285.714,3
	*MA-01	21,17	100,8	4,4	97,14	1'648.571,43
	*GY-01	49,9	148,6	4,8	37,9	1'922.857,14
	*DC-01	876,43	2672,78	0.084	429,43	1'505.714,3

* Promedio anual 2011

La quebrada La Flora, obtuvo una clasificación Inadecuada para el año 2011 deteriorando su calidad con respecto al año anterior, lo que se debió a la presencia de materia orgánica y sólidos suspendidos, principalmente, registrando contaminaciones con categoría Alta, seguido de la contaminación generada por mineralización y altos niveles de Fósforo. Durante el año se presentaron fluctuaciones en la calidad de esta corriente pasando de calidades Buena, Dudosa, Inadecuada hasta Pésima, lo que denota una drástica influencia por vertimientos o disposición de residuos sólidos en la fuente que afectaron significativamente la misma.

La quebrada La Cascada, presentó al igual que el punto anterior una calidad promedio anual Inadecuada, en comparación con el año pasado se evidencia una fluctuación de la calidad entre “Dudosa” e “Inadecuada” situación que puede estar influenciada por vertimientos

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga
industriales en la zona, los cuales están aportando materia orgánica y compuestos químicos inorgánicos, lo que se refleja en los altos niveles del ICOMO e ICOMI, ubicándose en categoría alta y media respectivamente.

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” obtenida el año pasado, 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 Inadecuada, y se mantuvo en ésta durante todo el año, sus calidades se vieron afectadas principalmente por presencia de materia orgánica y concentración de compuestos minerales, generado por los aportes de las industrias y establecimientos ubicados en el sector de la autopista Bucaramanga – Girón y mantuvo al igual que el año anterior la misma clasificación.

Las quebradas El Macho y la Guacamaya presentaron una calidad Inadecuada en el 2011 contrario a lo reportado en el 2010 se evidencia una recuperación, que para el caso de MA-01 se vio afectada por la influencia de materia orgánica y concentración de compuestos minerales reflejado en una DQO muy elevada, al igual que GY-01.

Para el punto ubicado en la Quebrada el Carrasco éste se clasificó en calidad Pésima en todos los monitoreos realizados en el año, esto debido a las descargas generadas por el relleno sanitario El Carrasco que vierte el lixiviado 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 **XX** se presenta el ICA obtenido para el año 2011 en cada una de las corrientes.

Tabla 25. Índices de Calidad de Agua – Quebradas de la Escarpa

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Anual 2011												Promedio ICA 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic		
Q. Chimitá	CA-01	*	*	*	11,3	*	23,5	18,6	23,7	19,4		12,0		18,1	PÉSIMA
Q. La Cuyamita	CY-01	*	*	*	27,8	*	29,6	22,9	17,7	18,6		17,6		22,4	INADECUADA
Q. La Argelia	AR-01	*	*	*	44,1	*	36,0	41,4	31,3	31,6		24,9		34,9	INADECUADA
Q. Las Navas	LN-01	*	*	*	17,2	*	30,1	23,3	29,7	23,4		27,4		25,2	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01	*	*	*	26,4	*	25,3	29,4	32,7	24,7		27,2		27,6	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01	*	*	*	13,2	*	22,5	15,0	11,7	13,7		17,1		15,5	PÉSIMA

Grafica 19. Promedio Anual Índice de Calidad del Agua – Quebradas de la escarpa

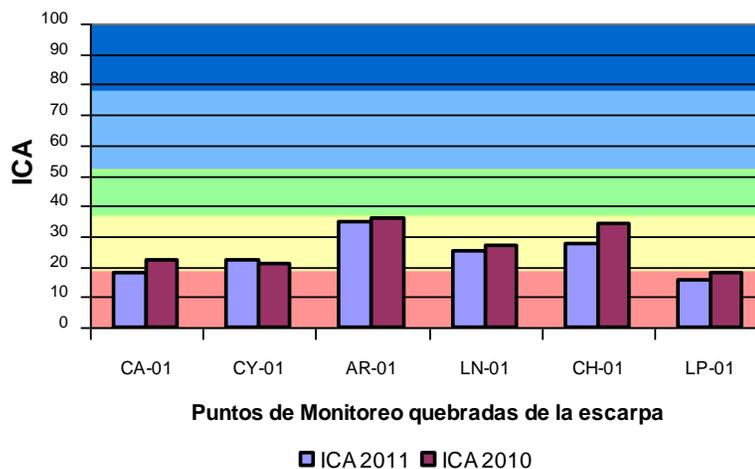


Tabla 26. Índices de Contaminación del Agua 2011- Quebradas de la escarpa

Sitio de Muestreo	Punto	Promedio ICOMO	Calidad	Promedio ICOSUS	Calidad	Promedio ICOTRO	Calidad	Promedio ICOMI	Calidad
Q. Chimitá	CA-01	0,83	Muy Alta	0,72	Alta	5,83	Hipereutrófico	0,68	Alta
Q. La Cuyamita	CY-01	0,80	Muy Alta	0,94	Muy Alta	8,02	Hipereutrófico	0,41	Baja
Q. La Argelia	AR-01	0,75	Alta	0,02	Ninguna	2,76	Hipereutrófico	0,62	Alta
Q. Las Navas	LN-01	0,80	Muy Alta	0,07	Ninguna	4,45	Hipereutrófico	0,54	Media
Q. Chapinero	CH-01	0,75	Alta	0,05	Ninguna	4,17	Hipereutrófico	0,50	Media
Q. La Picha	LP-01	0,94	Muy Alta	0,91	Muy Alta	4,97	Hipereutrófico	0,78	Alta

Grafica 20. Promedio Índices de Contaminación del Agua 2011- Quebradas de la escarpa

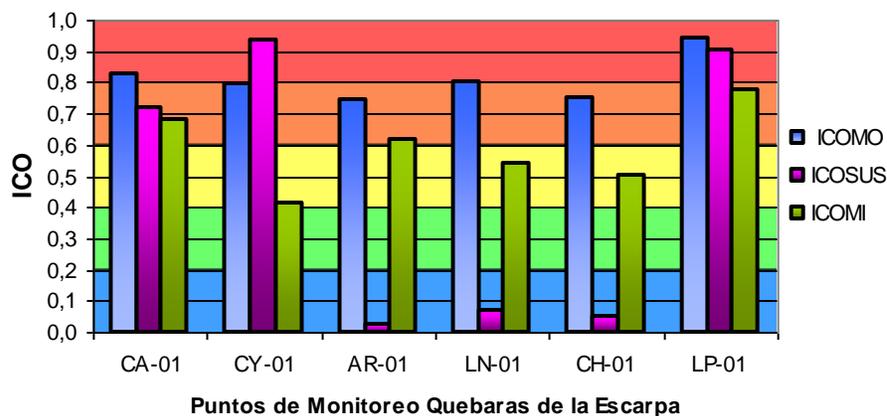


Tabla 27. Parámetros Físicoquímicos – Quebradas de la escarpa

AÑO	PUNTO	Promedio anual				
		DBO ₅ (mgO ₂ /l)	DQO (mgO ₂ /l)	O.D. (mgO ₂ /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales NMP/100 ml
2011	*CA-01	101,17	316,5	3,82	634,7	2'400.000
	*CY-01	37,83	205,3	4,94	3113,83	1'076.666,7
	*AR-01	18,62	79,1	5,0	14,33	1'245.000
	*LN-01	45,8	198,2	4,2	64,2	2'400.000
	*CH-01	37	156,3	5,4	41,3	2'153.333,3
	*LP-01	93,3	272,3	1,64	360	2'400.000

* Promedio anual 2011

- **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 provenientes de la zona urbana de Bucaramanga, su afectación se produce por la influencia de materia orgánica y sólidos suspendidos, principalmente, presentando calificaciones de ICOMO e ICOSUS de Alta y Muy Alta y un ICA de Calidad Pésima.

- **Quebrada Cuyamita**

En promedio la corriente presenta la clasificación de Inadecuada presentando al igual que el año anterior la misma calidad, a pesar de reportar para el segundo semestre calidades de Pésima. El índice de contaminación más alto lo registro el ICOMO lo que refleja que la mayor influencia la ejerce el aporte de materia orgánica y en segundo lugar los sólidos suspendidos.

- **Quebrada La Argelia**

La Quebrada La Argelia continuo en promedio en calidad Inadecuada al igual que el año anterior, mostrando para los meses de Abril y Julio una leve recuperación pasando de

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga
Inadecuada a Dudosa. Este punto por sus características fisicoquímicas se ubica entre los índices de contaminación Alto para materia orgánica y compuestos minerales o inorgánicos.

- **Quebrada Las Navas**

Esta corriente continúa con respecto al año 2010 con la clasificación de Inadecuada para el 2011, esta corriente recibe los vertimientos 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. muy bajos.

- **Quebrada Chapinero**

Al igual que la mayoría de las corrientes de la Escarpa, la calidad en promedio obtenida para el 2011 fue Inadecuada, y los índices de contaminación que ponderaron son el ICOMO e ICOMI, y se evidenció una muy baja influencia de Sólidos suspendidos. Presento en general características similares al punto anterior.

- **Quebrada La Picha**

La Quebrada la Picha mantiene su clasificación anual promedio de Pésima, solo en el mes de Junio la calidad pasó a Inadecuada, pero en general predominó la calidad mas baja. Los índice de contaminación reflejan la influencia de materia orgánica y sólidos suspendidos 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 Río Cáchira.

Tabla 28. Índice de Calidad del Agua – Río Lebrija

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Anual 2011												Promedio ICA 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic		
Río Lebrija	RL-02	*	*	*	*	*	*	*	26,8	41,9	*	*	*	34,4	INADECUADA
	RL-03	*	*	*	*	*	*	*	27,8	44,3	*	*	*	36,1	INADECUADA
	RL-07	*	*	*	*	*	*	*	33,8	42,4	*	*	*	38,1	DUDOSA
	RL-08	*	*	*	*	*	*	*	29,7	37,7	*	*	*	33,7	INADECUADA

*No se realizó monitoreo

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga
Gráfica 21. Promedio Anual Índice de Calidad del Agua – Río Lebrija

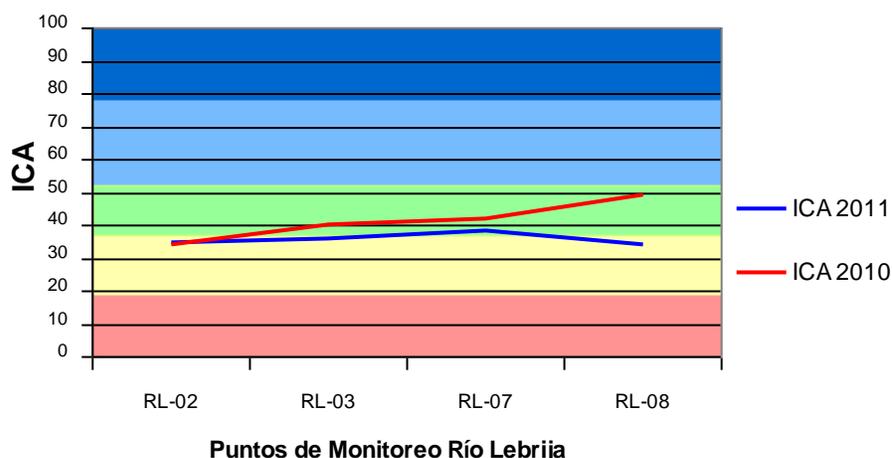


Tabla 29. Índices de Contaminación del Agua 2011 - Río Lebrija

Sitio de Muestreo	Punto	Promedio ICOMO	Calidad	Promedio ICOSUS	Calidad	Promedio ICOTRO	Calidad	Promedio ICOMI	Calidad
Río Lebrija	RL-02	0,66	Alta	0,60	Media	1,46	Hipereutrófico	0,32	Baja
	RL-03	0,61	Alta	0,61	Alta	1,40	Hipereutrófico	0,26	Baja
	RL-07	0,62	Alta	0,63	Alta	0,88	Eutrófico	0,25	Baja
	RL-08	0,63	Alta	0,76	Alta	0,70	Eutrófico	0,23	Baja

Gráfica 22. Promedio Índices de Contaminación del Agua 2011- Río Lebrija

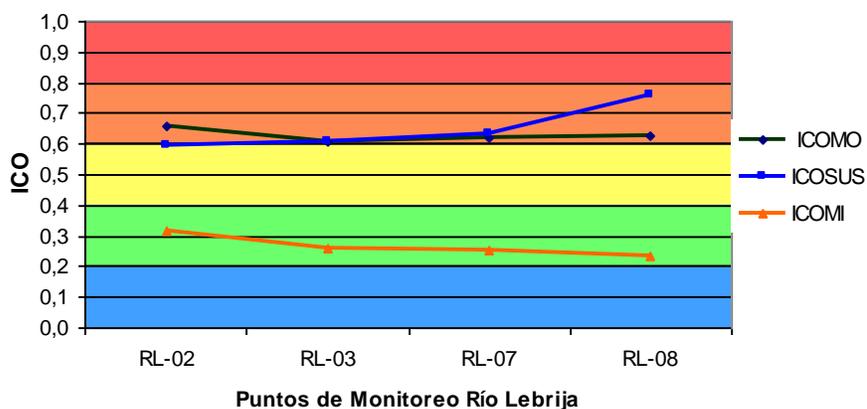


Tabla 30. Parámetros Físicoquímicos – Río Lebrija

AÑO	PUNTO	Promedio anual				
		DBO ₅ (mgO ₂ /l)	DQO (mgO ₂ /l)	O.D. (mgO ₂ /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales NMP/100 ml
2011	RL-02	17	65,8	6,9	670	445.000
	RL-03	13,05	55,6	7,4	675	185.000
	RL-07	13	37,25	7,2	387	165.000
	RL-08	12,6	40,6	6,3	615	355.000

Como se evidencia 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 periodo. Para todos los cuatro puntos la calidad en el mes de Agosto se mantuvo en Inadecuada mostrando recuperación para el siguiente mes en donde pasó a Dudosa, sin embargo el promedio general anual se situó para tres puntos en Inadecuada, la mayor afectación se presentó por contaminación por materia orgánica (Coliformes Fecales y Totales) y Sólidos suspendidos, principalmente, al situarse en categoría Alta. Aunque el punto RL-07 presentó una leve recuperación al pasar de Inadecuada a Dudosa su calidad se vuelve a ver afectada más adelante en el punto RL-08, en general las condiciones de calidad actuales con respecto al año 2010 decrecieron.

5.5 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.

Tabla 31. Índice de Calidad del Agua - Afluentes Río Lebrija

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Mensual 2011												Promedio ICA 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic		
Río Negro	RN-01	*	*	*	*	45,5	*	*	64,9	48,5	*	*	*	53,0	BUENA
Q. La Angula	LA-04	*	*	*	70,7	*	67,42	*	68,9	64,1	*	88,9	*	72,0	BUENA
	LA-03	*	*	*	19,9	*	36,64	*	18,8	24,3	*	32,8	*	26,5	INADECUADA
	LA-01	*	*	*	*	*	*	*	67,6	65,8	*	*	*	66,7	BUENA
Río Salamaga	SL-04	*	*	*	*	65,7	*	*	71,3	58,2	*	50,4	*	61,4	BUENA
Río Cáchira	RC-01	*	*	*	*	*	*	*	44,4	43,7	*	*	*	44,0	DUDOSA

*No hubo monitoreo

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

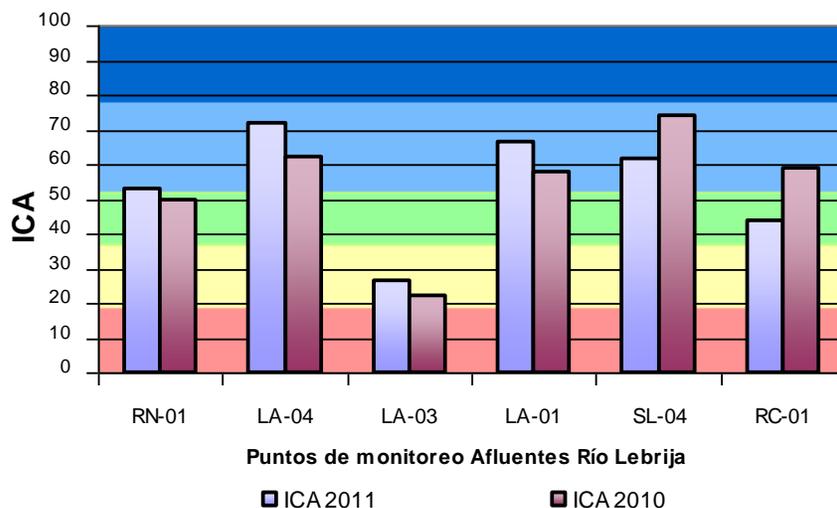


Tabla 32. Índices de Contaminación del Agua 2011 – Afluentes Río Lebrija

Sitio de Muestreo	Punto	Promedio ICOMO	Calidad	Promedio ICOSUS	Calidad	Promedio ICOTRO	Calidad	Promedio ICOMI	Calidad
Río Negro	RN-01	0,35	Baja	0,52	Media	0,24	Eutrófico	0,06	Ninguna
Q. La Angula	LA-04	0,33	Baja	0,0	Ninguna	0,06	Eutrófico	0,04	Ninguna
	LA-03	0,91	Muy Alta	0,10	Ninguna	1,81	Hipereutrófico	0,26	Baja
	LA-01	0,36	Baja	0,04	Ninguna	0,32	Eutrófico	0,10	Ninguna
Río Salamaga	SL-04	0,34	Baja	0,31	Baja	0,13	Eutrófico	0,05	Ninguna
Río Cáchira	RC-01	0,36	Baja	0,94	Muy Alta	0,75	Eutrófico	0,11	Ninguna

Grafica 24. Promedio Índices de Contaminación del Agua 2011– Afluentes Río Lebrija

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga

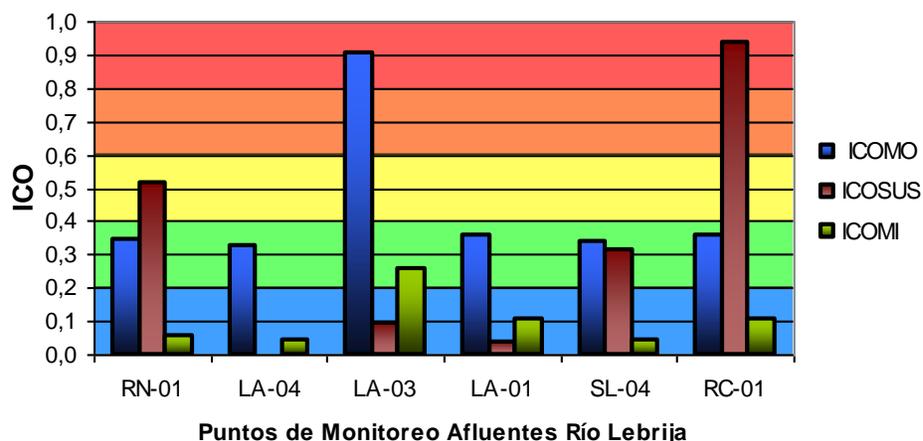


Tabla 33. Parámetros Físicoquímicos – Afluentes Río Lebrija

AÑO	PUNTO	Promedio anual				
		DBO ₅ (mgO ₂ /l)	DQO (mgO ₂ /l)	O.D. (mgO ₂ /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales NMP/100 ml
2011	RN-01	1,3	18,35	7,4	294	51.575
	LA-04	1,3	20,58	6,8	6,8	1800,4
	LA-03	28,4	94,7	1,53	42,8	2'240.000
	LA-01	1,3	22,3	7,45	19	1200
	SL-04	1,04	12,56	5,9	71,9	4.620
	RC-01	1,3	22,4	7,5	1.155	18.600

Como se aprecia en las tablas y gráficos la mayoría de los puntos presentaron en promedio calidades Buena, excepto LA-03 y RC-01 que se ubicaron en Inadecuada y Dudosa respectivamente, estas calidades fueron afectadas principalmente por aumento de Coliformes Totales y Fecales y sólidos suspendidos clasificándose en categoría Alta.

Por sus condiciones físicoquímicas el punto LA-04 en el mes de Noviembre registro la mas alta de las calidades (Óptima), siendo el único punto que durante el año 2011 presento esta calidad, debido a sus bajos valores en Sólidos suspendidos y Coliformes fecales, lo que indica poca o nula afectación por vertimientos en esta zona.

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 2011, así como los Índices de contaminación de estos ríos.

Tabla 34. Índice de Calidad del Agua - Ríos Manco y Umpalá

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Mensual 2011												Promedio ICA 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic		
Río Manco	RM-02	*	*	*	67,8	*	57,8	*	65,3	59,5	*	61,1	*	62,3	BUENA
	RM-01	*	*	*	49,2	*	45,4	*	59,5	56,6	*	63,1	*	54,8	BUENA
Río Umpalá	UP-01	*	*	*	51,3	*	50,8	*	67,0	67,2	*	53,9	*	58,1	BUENA

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

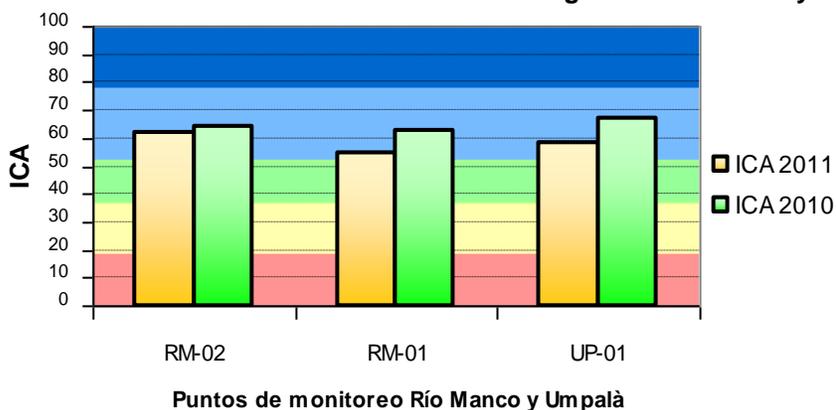


Tabla 35. Índices de Contaminación del Agua 2011 – Ríos Manco y Umpalá

Sitio de Muestreo	Punto	Promedio ICOMO	Calidad	Promedio ICOSUS	Calidad	Promedio ICOTRO	Calidad	Promedio ICOMI	Calidad
Río Manco	RM-02	0,31	Baja	0,36	Baja	0,09	Eutrófico	0,05	Ninguna
	RM-01	0,34	Baja	0,30	Baja	0,12	Eutrófico	0,07	Ninguna
Río Umpalá	UP-01	0,33	Baja	0,27	Baja	0,13	Eutrófico	0,19	Ninguna

Grafica 26. Promedio Índices de Contaminación del Agua 2011 - Ríos Manco y Umpalá

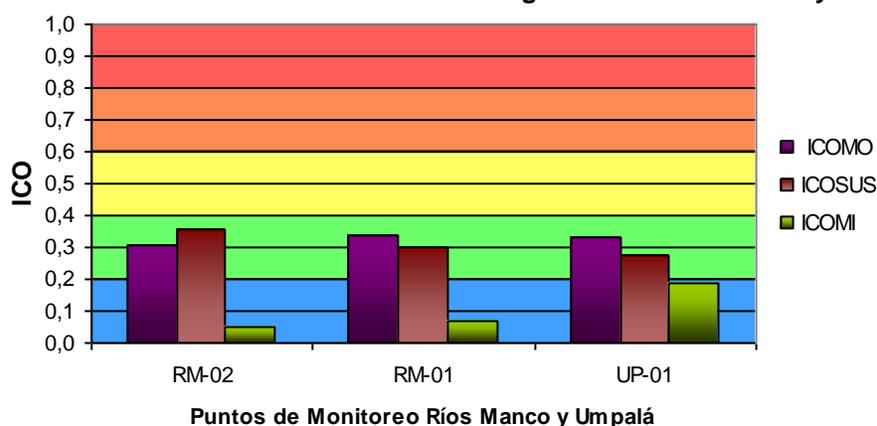


Tabla 36. Parámetros Físicoquímicos – Ríos Manco y Umpalá

AÑO	PUNTO	Promedio anual				
		DBO ₅ (mgO ₂ /l)	DQO (mgO ₂ /l)	O.D. (mgO ₂ /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales NMP/100 ml
2011	RM-02	1,3	15,7	8,01	118,6	3.240
	RM-01	1,3	17,5	7,6	314,8	3.300
	UP-01	1,3	16,4	7,7	133,1	1.880

Las anteriores tablas muestran las características favorables en las cuales se encuentra estos tres puntos, a pesar de lo reportado en Abril y Junio para los puntos RM-01 y UP-01 lograron situarse según el promedio anual en calidad Buena, este deterioro se produjo por la influencia de materia orgánica y sólidos suspendidos pero en baja concentración como lo muestra el ICOMO e ICOSUS.

5.7 QUEBRADA ARENALES Y RÍO JORDAN

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 la siguiente tabla se muestra el Índice de calidad de agua para el año 2011 y el promedio del índice de contaminación:

Tabla 37. Índice de Calidad del Agua – Quebrada Arenales y Río Jordán

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Mensual 2011												Promedio ICA 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic		
Q. Arenales	QA-02	*	*	*	*	72,9	*	*	65,6	69,4	*	*	*	69,3	BUENA
	QA-01	*	*	*	*	67,5	*	*	59,2	*	*	*	*	63,4	BUENA
Río Jordán	RJ-01	*	*	*	*	55,6	*	*	21,5	*	*	*	*	38,6	DUDOSA

Grafica 27. Promedio Anual Índice de Calidad del Agua – Qda Arenales y Río Jordán

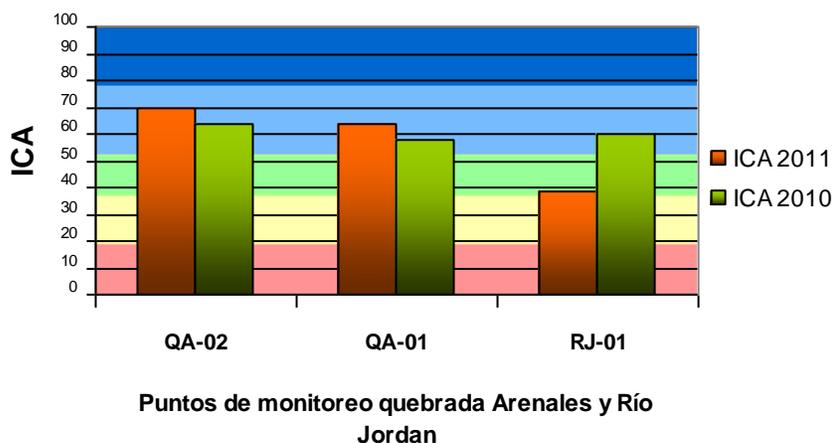


Tabla 38. Índices de Contaminación del Agua 2011 – Qda Arenales y Río Jordán

Sitio de Muestreo	Punto	Promedio ICOMO	Calidad	Promedio ICOSUS	Calidad	Promedio ICOTRO	Calidad	Promedio ICOMI	Calidad
Q. Arenales	QA-02	0,24	Baja	0,02	Ninguna	0,04	Eutrófico	0,04	Ninguna
	QA-01	0,34	Baja	0,08	Ninguna	0,18	Eutrófico	0,05	Ninguna
Río Jordán	RJ-01	0,81	Muy Alta	1,00	Muy Alta	4,04	Hipereutrófico	0,06	Ninguna

Grafica 28. Promedio Índices de Contaminación del Agua 2011 - Qda Arenales y Río Jordán

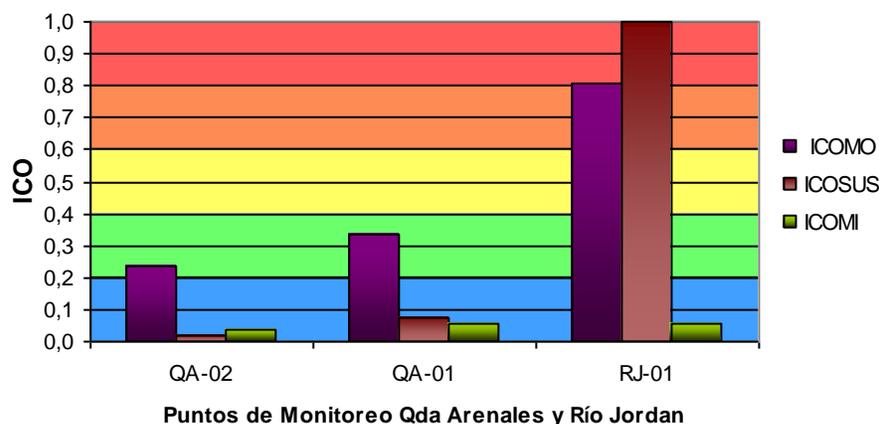


Tabla 39. Parámetros Físicoquímicos – Qda Arenales y Río Jordán

AÑO	PUNTO	Promedio anual				
		DBO ₅ (mgO ₂ /l)	DQO (mgO ₂ /l)	O.D. (mgO ₂ /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales NMP/100 ml
2011	QA-02	1,3	17,3	7,3	12,13	2.796,7
	QA-01	1,4	22,05	6,9	27	9.200
	RJ-01	22,3	167,5	5,14	924	26.000

Los puntos situados en la Quebrada Arenales se encuentran en condiciones favorables lo que clasifica esta corriente aprovechable para consumo humano, lo contrario sucede con el punto situado en el Río Jordán, en el que se vio deteriorada su calidad en el segundo semestre (situación que no se había presentado en los últimos años), pasando de Buena a Inadecuada, contaminación que se dio por la influencia de Sólidos suspendidos y Materia orgánica principalmente.

6. CONCLUSIONES

- El mayor porcentaje que reportaron las fuentes hídricas de la red en la jurisdicción de la C.D.M.B fue de calidad Buena (38,7%), valor más bajo que el año anterior que fue de 47,5%; en proporción media se encuentran las calidades de Dudosa e Inadecuada las cuales presentaron 24,2% y 29% respectivamente, lo que indica que las corrientes que se situaban tanto en calidad Buena como Pésima pasaron a calidades Dudosa e Inadecuada evidenciando 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 más 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), 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, 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 71% de ellos no presentaron variación en su calidad es decir mantuvieron la mismas condiciones que el año anterior, el 19% tuvo un cambio negativo o pasó a una calidad inferior (hubo deterioro) y solo el 10% mejoro sus condiciones fisicoquímicas en comparación con el 2010.
- 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 estuvo los sólidos suspendidos. Adicionalmente en la mayoría de las muestras la clasificación del ICOTRO se estableció en Eutrofia, 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), se clasifican como Buena, adicionalmente el punto ubicado en la Quebrada La Angula (LA-04) y que surte del preciado liquido al municipio de Lebrija reporto durante el mes de Noviembre la mas alta calidad (Óptima), 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.
- La quebrada mas afectada durante el año fue La Flora (LF-01) la cual fluctuó entre las calidades Buena, Dudosa, Inadecuada y Pésima, en los diferentes meses, influenciada por aportes de materia orgánica, sólidos suspendidos, compuestos minerales y concentración elevada de fósforo.

