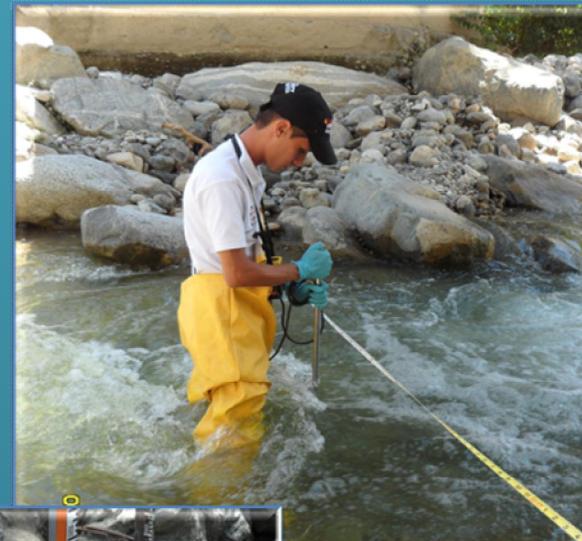


# INFORME ANUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA



SUBDIRECCIÓN DE ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN INTEGRAL DEL TERRITORIO

2014

**Dr. LUDWIND ARLEY ANAYA MENDEZ**  
Director General CDMB

**Ing. CARLOS ALBERTO SUÁREZ SÁNCHEZ**  
Subdirector de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio

**Ing. CARLOS MAURICIO TORRES GALVIS**  
Profesional Especializado de Información e Investigación Ambiental

**Ing. ANDREA BÁEZ ARDILA**  
Profesional Especializado Red de Monitoreo de Calidad del Agua

**LUIS ARMANDO MARTÍNEZ RAMIREZ**  
**DAIRON ANDRÉS VARGAS**  
**JUAN CARLOS TRUJILLO**  
Grupo monitoreo de corrientes

Enero 2015, Bucaramanga . Colombia

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION.....	2
1. OBJETIVOS.....	4
2. ALCANCES .....	4
3. PROGRAMA MONITOREO DE CORRIENTES .....	5
3.1 PARAMETROS EVALUADOS .....	6
4. ANÁLISIS EVALUATIVO DE CALIDAD DEL AGUA .....	7
4.1 ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA .....	7
4.2 IMPLEMENTACIÓN DE LOS ÍNDICES DE CONTAMINACIÓN DE AGUA (ICO <sub>q</sub> ).....	8
4.2.1 Índice de contaminación por mineralización . ICOMI .....	8
4.2.2 Índice de contaminación por Materia Orgánica . ICOMO .....	9
4.2.3 Índice de contaminación por Sólidos Suspendidos . ICOSUS.....	10
4.2.4 Índice de contaminación Tráfico . ICOTRO.....	10
5. RESULTADOS DEL PROGRAMAõ ...	10
5.1 RÍO SURATÁõ ..	16
5.2 RIO DE OROõ ..	18
5.3 AFLUENTES RÍO DE ORO .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.3.1 Afluentes - Municipio de Piedecuesta.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.3.2 Afluentes Río de Oro - Municipios Floridablanca y Girón .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.3.2.1 Río Frío.õ õ ...õ ..õ õ õ	23
5.4 RÍO LEBRIJAõ ..	29
5.4.1 Afluentes Río Lebrijaõ ..	31
5.5 RÍOS MANCO Y UMPALA.....	25
6. CONCLUSIONESõ ..	34

## **INFORME ANUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA 2014**

### **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 monitoreos que incluyen 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 el Acuerdo del Consejo Directivo de la CDMB de Noviembre 29 de 2013.

## 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 de la CDMB 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 RO-06 y RO-05 y Lato LT-01) y su principal afluente en la parte alta, la Quebrada Grande (QG-01), continua con los puntos ubicados en el área de jurisdicción del municipio de Floridablanca, en su corriente principal Río Frío (RF-03, RF-P, RF-B y RF-1A) y sus afluentes principales (quebradas Zapamanga ZA-01 y Aranzoque-Mensulí (MS-05 y AZ-1A).

Posteriormente se monitorean los puntos del área de influencia del municipio de Girón y Bucaramanga sobre Río de Oro, los cuales contempla RO-04, RO-4A y RO-02 y RO-01, y sus principales afluentes en esta zona como son, Quebrada Ruitoque (LR-02 y LR-03), la Iglesia y sus afluentes (quebradas La Flora LF-01, La Cascada CS-01, El Macho MA-01, La Guacamaya GY-01 y El Carrasco DC-01). Las corrientes de la escarpa que drenan directamente en la parte baja del río comprenden las quebradas Chimitá, Cuyamita, Argelia, Las Navas, Chapinero y La Picha 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, la quebrada Arenales y La Angula y el río Jordán, además en la zona minera se realiza el muestreo en la quebrada La Baja y el Río Vetas. En total son 65 puntos, ubicados en 38 corrientes las cuales hacen parte de la jurisdicción de la CDMB.

### 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, 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
2. Demanda Química de Oxígeno DQO	STANDARD METHODS 5220
3. Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO <sub>5</sub>	STANDARD METHODS 5210 B DBO <sub>5</sub>
4. Fósforo Total	STANDARD METHODS 4500 P B,E
5. Nitrógeno Amoniacal	STANDARD METHODS 4500 NH <sub>3</sub> D
6. Nitrógeno Total Kjeldalh NTK	STANDARD METHODS 4500-org C,
7. Turbidez	STANDARD METHODS 2130 B
8. Nitritos	STANDARD METHODS 4500- NO <sub>2</sub> E
9. Nitratos	J. RODIER. Análisis de aguas. p. 180
10. Sólidos Totales	STANDARD METHODS 2540 B
11. Conductividad	STANDARD METHODS 2510 B
12. Sólidos Suspendedos	STANDARD METHODS 2540 D
13. Coliformes Totales	STANDARD METHODS 9221 E Fermentación de los tubos múltiples
14. Coliformes Fecales	STANDARD METHODS 9221 E
15. Cianuro	STANDARD METHODS 4500 CN <sup>-</sup> C,F
16. Mercurio	STANDARD METHODS 3114 B
17. Alcalinidad Total	STANDARD METHODS 2320 B
18. Dureza	STANDARD METHODS 2340 B
Datos de Campo	Equipo y/o Materiales
Temperatura del Agua y Ambiente	Termómetro (Sonda Multiparámetros)
Lectura Nivel de las corrientes	Mira Limnimétrica
Caudal	Aforo con Molinete
pH	STANDARD METHODS 4500 H+ B
Observaciones de Campo	Formatos de campo

#### 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

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.

## 4.2 IMPLEMENTACIÓN DE LOS ÍNDICES DE CONTAMINACIÓN DE AGUA (ICOB)

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 ICOS, 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", 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 Æ ICOMI

---

\* 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.

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 Conductividad:** se obtiene a partir de la siguiente expresión:

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

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

Conductividades mayores a 270 ( $\mu\text{s/cm}$ ), 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 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  $I_{\text{Alcalinidad}} = 0$

#### 4.2.2 Índice de contaminación por Materia Orgánica Æ 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:

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

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

Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio  
Informe Anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Agua 2014

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

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.

### 4.2.3 Índice de contaminación por Sólidos Suspendedos Æ 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:

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

Sólidos suspendidos mayores a 340 mg/l tienen  $\text{ICOSUS} = 1$

Sólidos suspendidos menores a 10 mg/l tienen  $\text{ICOSUS} = 0$

### 4.2.4 Índice de contaminación Tráfico Æ 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)



Sitio de Muestreo	Punto	ICA Anual 2014										ICA 2014	Calidad
		Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre		
Río Suratá	SA-07	75.2	*	*	75.14	*		76.4		69.0		73.9	BUENA
	SA-06	61.53	*	*	58.25	*		61.1		57.9		59.7	BUENA
	SA-05	52.27	*	*	52.22			54.8		45.2		51.1	DUDOSA
	SA-03	49.1	*	*		54.1		63.7		44.1		52.8	BUENA
	SA-01	37.2	*	*		47.8		35.3		36.8		39.3	DUDOSA
Río Vetas	RV-01	48.56	*	*	52.34			53.2		44.7		49.7	DUDOSA
	RV-02		51.64			50.92	70.0	52.1				56.2	BUENA
	RV-05		40.07			55.39	61.4	43.5				50.1	DUDOSA
Q. La Baja	LB-01		49.76			61.16	58.5	60.8				57.5	BUENA
Río Tona	RT-01	58.3	*	*	*	70.37		61.9		60.4		62.7	BUENA
Río Charta	RCH-01	57.88	*	*	*	70.6		75.2		75.3		69.7	BUENA
Río de Oro	RO-06	*	*	*	70.65			74.8	78.6	73.7		74.4	BUENA
	RO-05	69.74	*	*	63.22			68.5	64.0	73.4		67.8	BUENA
	RO-04	*	44.09	*	45.65			46.2	46.4	50.4		46.5	DUDOSA
	RO-4A	*	45.29	*	52.58			36.5	49.1	47.4		46.2	DUDOSA
	RO-02	*	25.69	*	23.19			21.5	27.9	28.1		25.3	INADECUADA
	RO-01	*	30.65	*	29.25			19.6	26.5	26.5		26.5	INADECUADA
Q. Grande	QG-01	*	57.18	*	62.76			64.4	55.4	48.9		57.7	BUENA
Q. Soratoque	SO-01	*	12.15	*	12.14			9.2	10.9	12.5		11.4	PÉSIMA
Río Lato	LT-01	*	51.68	*	53.75			49.8	53.2	55.3		52.7	BUENA
Q. La Ruitoca	LR-03	*	70.97	65.03	*	74.8			70.6		75.7	71.4	BUENA
	LR-02	*	52.84	59.16	*	52.1			59.9		56.5	56.1	BUENA
Río Frío	RF-03	47.85	*	*	77.19	78.2			75.9		42.7	64.4	BUENA
	RF-P	36.88	*	*	40.66	42.6			27.6		35.8	36.7	INADECUADA
	RF-B	20.61	*	*	17.91	13.6			14.3		19.9	17.2	PÉSIMA
	RF-1A	22.23	*	*	30.69	21.8			18.2		21.6	22.9	INADECUADA
Q. Aranzoque-Mensulí	MS-05	*	53.56	43.52	*	56.7			63.9		52.2	54.0	BUENA
	AZ-07	*	48.61	46.3	*	24.4			35.7		42.2	39.4	DUDOSA
	AZ-1A	35.88	*	*	20.82	46.6			55.1		50.0	41.7	DUDOSA
Q. Zapamanga	ZA-01	35.9	*	*	49.53	52.5			51.1		41.1	46.0	DUDOSA
Q. La Flora	LF-01	*	47.8		44.74		49.0		23.6	45.0		42.0	DUDOSA
Q. La Cascada	CS-01	*	36.53		36.98		35.2		48.3	49.5		41.3	DUDOSA

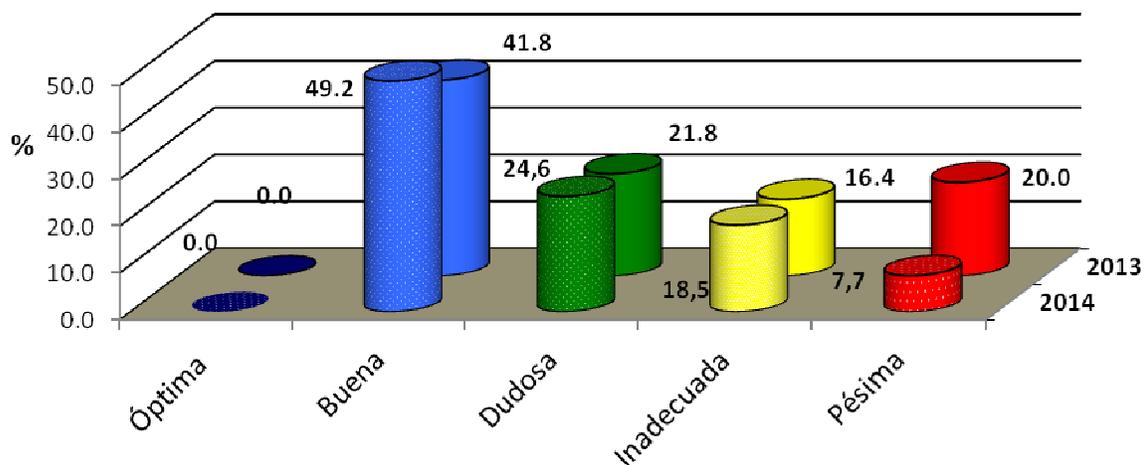
Q. La Iglesia	LI-03	*	17.63		19.08		17.3		21.6	26.3		20.4	INADECUADA
	LI-01	*	22.14		23.45		21.9		24.0		30.8	24.5	INADECUADA
Q. El Macho	MA-01	*	50.73		19.28		20.0		16.9	22.6		25.9	INADECUADA
Q. La Guacamaya	GY-01	*	40.35		30.33		20.8		15.6	37.3		28.9	INADECUADA
Q. El Carrasco	DC-01	*	14.04		7.17		7.9		8.2	9.1		9.3	PÉSIMA
Q. Chimitá	CA-01		21.44	*	*		17.3		19.0		23.0	20.2	INADECUADA
Q. La Cuyamita	CY-01		42.15	*	*		49.1		27.8		26.7	36.4	INADECUADA
Q. La Argelia	AR-01		41.03	*	*		51.3		30.3		33.9	39.1	DUDOSA
Q. Las Navas	LN-01		36.84	*	*		25.9		28.2		28.8	29.9	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01		27.92	*	*		27.5		28.1		28.1	27.9	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01		17.28	*	*		19.7		23.6		17.1	19.4	PÉSIMA
Río Lebrija	RL-02	*	44.01	*	35.69		38.8		39.6			39.5	DUDOSA
	RL-03	*	45.79	*	45.51		45.1		47.6			46.0	DUDOSA
	RL-07	*	47.14	*	33.54		41.1		32.7			38.6	DUDOSA
	RL-08	*	50.82	*	38.53		49.8		41.1			45.1	DUDOSA
Q. Samacá	SM-01	*	52.64	*	75.26			74.4		70.3	68.2	BUENA	
Quebrada Santa Cruz	SC-01	*	53.74	*	69.86			66.1		63.9	63.4	BUENA	
Río Negro	RN-01	*	43.66	*	61.39			61.5		56.9	55.9	BUENA	
Q. La Angula	LA-04		79.42	*	*		52.3		50.4		47.6	57.4	BUENA
	LA-03		11.27	*	*		8.3		17.1		22.0	14.7	PÉSIMA
	LA-01	*	55.33	*	75		70.8		43.9			61.2	BUENA
Río Salamaga	SL-04	*	48.72	*	69.55			63.0		71.2	63.1	BUENA	
Río Silgará	SG-01A	*	60.13	*	75.22			76.6		52.5	66.1	BUENA	
Río Playonero	PY-02A	*	63.19	*	63.95			64.6		51.2	60.7	BUENA	
	PY-01	*	55.5	*	61.2			62.9		42.8	55.6	BUENA	
Río Cachirí	RC-02A	*	72.01	*	65.11			76.4		48.1	65.4	BUENA	
Río Cachira (Vanegas)	RC-01	*	55.37	*	61.6		60.3		65.5			60.7	BUENA
Río Manco	RM-02	*	67.83	53.11	*	72.0			70.0		67.6	66.1	BUENA
	RM-01	*	66.18	47.39	*	67.1			60.1		55.9	59.3	BUENA
Río Umpalá	UP-01	*	70.39	50.81	*	71.5			71.9			66.2	BUENA
Q. Arenales	QA-02		74.17						61.4	71.1		68.9	BUENA
	QA-01		59.84						56.9	53.8		56.9	BUENA
Río Jordán	RJ-01		71.92						75.1	65.2		70.7	BUENA

Tabla 2. Comparativo Índices de Calidad 2013 y 2014

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2013	Calidad	ICA 2014	Calidad
Río Suratá	SA-07	-	-	73.9	BUENA
	SA-06	-	-	59.7	BUENA
	SA-05	53.2	BUENA	51.1	DUDOSA
	SA-03	43.8	DUDOSA	52.8	BUENA
	SA-01	42.8	DUDOSA	39.3	DUDOSA
Río Vetas	RV-01	-	-	49.7	DUDOSA
	RV-02	-	-	56.2	BUENA
	RV-05	-	-	50.1	DUDOSA
Quebrada La Baja	LB-01	-	-	57.5	BUENA
Río Tona	RT-01	57.2	BUENA	62.7	BUENA
Río Charta	RCH-01	76.0	BUENA	69.7	BUENA
Río de Oro	RO-06	77.6	BUENA	74.4	BUENA
	RO-05	71.3	BUENA	67.8	BUENA
	RO-04	38.6	DUDOSA	46.5	DUDOSA
	RO-4A	39.2	DUDOSA	46.2	DUDOSA
	RO-02	19.0	PÉSIMA	25.3	INADECUADA
	RO-01	25.9	INADECUADA	26.5	INADECUADA
Q. Grande	QG-01	64.8	BUENA	57.7	BUENA
Q. Soratoque	SO-01	10.4	PÉSIMA	11.4	PÉSIMA
Río Lato	LT-01	50.1	DUDOSA	52.7	BUENA
Q. La Ruitoca	LR-03	65.9	BUENA	71.4	BUENA
	LR-02	57.6	BUENA	56.1	BUENA
Río Frío	RF-03	70.1	BUENA	64.4	BUENA
	RF-P	38.4	DUDOSA	36.7	INADECUADA
	RF-B	19.56	PÉSIMA	17.2	PÉSIMA
	RF-1A	19.99	PÉSIMA	22.9	INADECUADA
Q. Aranzoque-Mensulí	MS-05	51.35	DUDOSA	54.0	BUENA
	AZ-07	44.91	DUDOSA	39.4	DUDOSA
	AZ-1A	43.19	DUDOSA	41.7	DUDOSA
Q. Zapamanga	ZA-01	35.2	INADECUADA	46.0	DUDOSA
Q. La Flora	LF-01	48.6	DUDOSA	42.0	DUDOSA
Q. La Cascada	CS-01	39.2	DUDOSA	41.3	DUDOSA
Q. La Iglesia	LI-03	17.5	PÉSIMA	20.4	INADECUADA
	LI-01	18.0	PÉSIMA	24.5	INADECUADA
Q. El Macho	MA-01	32.1	INADECUADA	25.9	INADECUADA
Q. La Guacamaya	GY-01	34.6	INADECUADA	28.9	INADECUADA
Q. El Carrasco	DC-01	7.2	PÉSIMA	9.3	PÉSIMA
Q. Chimitá	CA-01	15.0	PÉSIMA	20.2	INADECUADA
Q. La Cuyamita	CY-01	18.1	PÉSIMA	36.4	INADECUADA
Q. La Argelia	AR-01	22.0	INADECUADA	39.1	DUDOSA
Q. Las Navas	LN-01	18.3	PÉSIMA	29.9	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01	24.2	INADECUADA	27.9	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01	-	-	19.4	PÉSIMA
Río Lebrija	RL-02	36.0	INADECUADA	39.5	DUDOSA
	RL-03	37.3	DUDOSA	46.0	DUDOSA
	RL-07	34.7	INADECUADA	38.6	DUDOSA
	RL-08	36.6	INADECUADA	45.1	DUDOSA

Sitio de Muestreo	Punto	ICA	Calidad	ICA	Calidad
Q. Samacá	SM-01	74.8	BUENA	68.2	BUENA
Q. Santa Cruz	SC-01	70.3	BUENA	63.4	BUENA
Río Negro	RN-01	54.2	BUENA	55.9	BUENA
Q. La Angula	LA-04	75.2	BUENA	57.4	BUENA
	LA-03	18.9	PÉSIMA	14.7	PÉSIMA
	LA-01	73.4	BUENA	61.2	BUENA
Río Salamaga	SL-04	61.7	BUENA	63.1	BUENA
Río Silgará	SG-01A	65.8	BUENA	66.1	BUENA
Río Playonero	PY-02A	69.0	BUENA	60.7	BUENA
	PY-01	58.9	BUENA	55.6	BUENA
Río Cachirí	RC-02A	72.4	BUENA	65.4	BUENA
Río Cachira (Vanegas)	RC-01	58.8	BUENA	60.7	BUENA
Río Manco	RM-02	63.9	BUENA	66.1	BUENA
	RM-01	57.9	BUENA	59.3	BUENA
Río Umpalá	UP-01	65.0	BUENA	66.2	BUENA
Q. Arenales	QA-02	-	-	68.9	BUENA
	QA-01	-	-	56.9	BUENA
Río Jordán	RJ-01	-	-	70.7	BUENA

Grafica 1. Comparativo de Porcentajes de calidades anuales ICA 2013-2014



En la grafica 1 se observa un aumento en la calidad Buena en comparación con el año anterior representado en un 49.2 %, igualmente sucedió con la calidad Dudosa en donde aumentó su porcentaje pasando de 21.8 % en el 2013 a 24.6 % en el 2014, en similares condiciones estuvo la calidad Inadecuada, lo contrario sucedió con la calidad Pésima que disminuyó su valor con respecto al año anterior. Lo que evidencia, en general, la tendencia que tuvieron en el 2014 la mayoría de los puntos, a mejorar su calidad y verla disminuida en la última categoría (Pésima).

A continuación se exponen los resultados y análisis de los índices de contaminación en cada una de las corrientes:

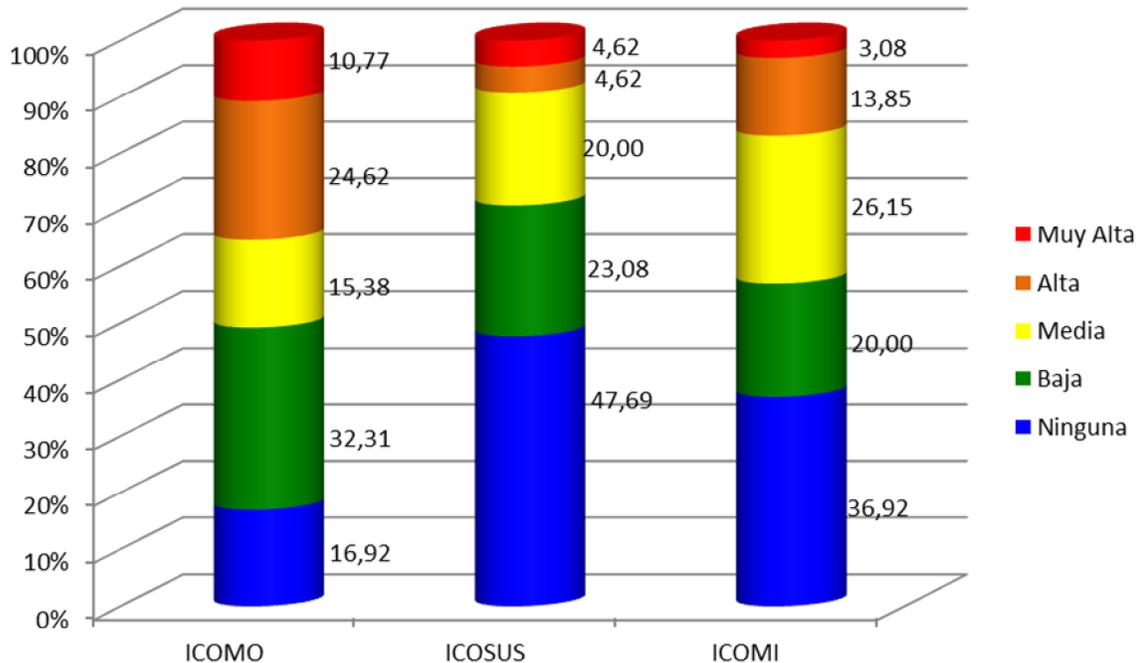
**Tabla 3. Promedio Anual Índices de Contaminación 2013**

Promedios Anuales 2014									
Sitio de Muestreo	Punto	ICOMO	Grado de Contaminación	ICOSUS	Grado de Contaminación	ICOTRO	Grado de Contaminación	ICOMI	Grado de Contaminación
Río Suratá	SA-07	0,1	NINGUNA	0,04	NINGUNA	0,1	Eutrófico	0,12	NINGUNA
	SA-06	0,32	BAJA	0,06	NINGUNA	0,1	Eutrófico	0,14	NINGUNA
	SA-05	0,33	BAJA	0,25	BAJA	0,1	Eutrófico	0,34	BAJA
	SA-03	0,31	BAJA	0,53	MEDIA	0,2	Eutrófico	0,41	MEDIA
	SA-01	0,53	MEDIA	0,58	MEDIA	0,6	Eutrófico	0,46	MEDIA
Río Vetas	RV-01	0,33	BAJA	0,46	MEDIA	0,1	Eutrófico	0,47	MEDIA
	RV-02	0,15	NINGUNA	0,63	ALTA	0,1	Eutrófico	0,11	NINGUNA
	RV-05	0,24	BAJA	0,90	MUY ALTA	0,3	Eutrófico	0,26	BAJA
Q. La Baja	LB-01	0,27	BAJA	0,17	NINGUNA	0,1	Eutrófico	0,64	ALTA
Río Tona	RT-01	0,24	BAJA	0,13	NINGUNA	0,1	Eutrófico	0,50	MEDIA
Río Charta	RCH-01	0,06	NINGUNA	0,05	NINGUNA	0,1	Eutrófico	0,27	BAJA
Río de Oro	RO-06	0,08	NINGUNA	0,03	NINGUNA	0,1	Eutrófico	0,09	NINGUNA
	RO-05	0,14	NINGUNA	0,10	NINGUNA	0,1	Eutrófico	0,07	NINGUNA
	RO-04	0,56	MEDIA	0,07	NINGUNA	0,4	Eutrófico	0,21	BAJA
	RO-4A	0,56	MEDIA	0,14	NINGUNA	0,5	Eutrófico	0,25	BAJA
	RO-02	0,79	ALTA	0,41	MEDIA	1,8	Hipereutrófico	0,48	MEDIA
	RO-01	0,76	ALTA	0,51	MEDIA	1,8	Hipereutrófico	0,41	MEDIA
Q. Grande	QG-01	0,36	BAJA	0,08	NINGUNA	0,2	Eutrófico	0,37	BAJA
Q. Soratoque	SO-01	0,99	MUY ALTA	0,45	MEDIA	5,5	Hipereutrófico	0,65	ALTA
Río Lato	LT-01	0,63	ALTA	0,06	NINGUNA	0,2	Eutrófico	0,24	BAJA
Q. La Ruitoca	LR-03	0,28	BAJA	0,00	NINGUNA	0,1	Eutrófico	0,06	NINGUNA
	LR-02	0,47	MEDIA	0,01	NINGUNA	0,2	Eutrófico	0,13	NINGUNA
Río Frío	RF-03	0,22	BAJA	0,36	BAJA	0,3	Eutrófico	0,10	NINGUNA
	RF-P	0,63	ALTA	0,43	MEDIA	0,7	Eutrófico	0,22	BAJA
	RF-B	0,89	MUY ALTA	0,58	MEDIA	5,6	Hipereutrófico	0,73	ALTA
	RF-1A	0,84	MUY ALTA	0,63	ALTA	2,6	Hipereutrófico	0,55	MEDIA
Q. Aranzoque-Mensulí	MS-05	0,34	BAJA	0,04	NINGUNA	0,1	Eutrófico	0,14	NINGUNA
	AZ-07	0,59	MEDIA	0,25	BAJA	0,5	Eutrófico	0,46	MEDIA
	AZ-1A	0,57	MEDIA	0,30	BAJA	1,5	Hipereutrófico	0,40	BAJA
Q. Zapamanga	ZA-01	0,55	MEDIA	0,44	MEDIA	0,4	Eutrófico	0,40	MEDIA
Q. La Flora	LF-01	0,57	MEDIA	0,24	BAJA	0,9	Eutrófico	0,52	MEDIA
Q. La Cascada	CS-01	0,67	ALTA	0,01	NINGUNA	0,7	Eutrófico	0,67	ALTA
Q. La Iglesia	LI-03	0,80	ALTA	0,57	MEDIA	5,4	Hipereutrófico	0,78	ALTA
	LI-01	0,73	ALTA	0,51	MEDIA	3,6	Hipereutrófico	0,86	MUY ALTA
Q. El Macho	MA-01	0,83	MUY ALTA	0,17	NINGUNA	3,3	Hipereutrófico	0,50	MEDIA
Q. La Guacamaya	GY-01	0,72	ALTA	0,28	BAJA	4,5	Hipereutrófico	0,66	ALTA
Q. El Carrasco	DC-01	0,89	MUY ALTA	0,93	MUY ALTA	10,7	Hipereutrófico	0,93	MUY ALTA
Q. Chimitá	CA-01	0,73	ALTA	0,90	MUY ALTA	3,0	Hipereutrófico	0,71	ALTA
Q. La	CY-01	0,63	ALTA	0,42	MEDIA	1,9	Hipereutrófico	0,56	MEDIA

Promedios Anuales 2014									
Sitio de Muestreo	Punto	ICOMO	Grado de Contaminación	ICOSUS	Grado de Contaminación	ICOTRO	Grado de Contaminación	ICOMI	Grado de Contaminación
Cuyamita									
Q. La Argelia	AR-01	0,68	ALTA	0,02	NINGUNA	2,1	Hipereutrófico	0,69	ALTA
Q. Las Navas	LN-01	0,72	ALTA	0,06	NINGUNA	2,1	Hipereutrófico	0,52	MEDIA
Q. Chapinero	CH-01	0,69	ALTA	0,15	NINGUNA	2,1	Hipereutrófico	0,54	MEDIA
Q. La Picha	LP-01	0,89	MUY ALTA	0,78	ALTA	2,5	Hipereutrófico	0,75	ALTA
Río Lebrija	RL-02	0,62	ALTA	0,20	BAJA	0,9	Eutrófico	0,45	MEDIA
	RL-03	0,53	MEDIA	0,11	NINGUNA	1,0	Eutrófico	0,40	MEDIA
	RL-07	0,61	ALTA	0,26	BAJA	0,8	Eutrófico	0,33	BAJA
	RL-08	0,62	ALTA	0,24	BAJA	0,7	Eutrófico	0,26	BAJA
Q. Samacá	SM-01	0,28	BAJA	0,07	NINGUNA	0,1	Eutrófico	0,07	NINGUNA
Q. Santa Cruz	SC-01	0,25	BAJA	0,34	BAJA	0,1	Eutrófico	0,04	NINGUNA
Río Negro	RN-01	0,32	BAJA	0,35	BAJA	0,1	Eutrófico	0,05	NINGUNA
Q. La Angula	LA-04	0,35	BAJA	0,20	BAJA	0,2	Eutrófico	0,10	NINGUNA
	LA-03	0,89	MUY ALTA	0,51	MEDIA	4,9	Hipereutrófico	0,54	MEDIA
	LA-01	0,22	BAJA	0,27	BAJA	0,4	Eutrófico	0,19	NINGUNA
Río Salamaga	SL-04	0,27	BAJA	0,14	NINGUNA	0,1	Eutrófico	0,05	NINGUNA
Río Silgará	SG-01A	0,20	NINGUNA	0,29	BAJA	0,1	Eutrófico	0,03	NINGUNA
Río Playonero	PY-02A	0,27	BAJA	0,13	NINGUNA	0,1	Eutrófico	0,04	NINGUNA
	PY-01	0,34	BAJA	0,15	NINGUNA	0,1	Eutrófico	0,05	NINGUNA
Río Cachirí	RC-02A	0,17	NINGUNA	0,34	BAJA	0,3	Eutrófico	0,20	BAJA
Río Cachira (Vanegas)	RC-01	0,29	BAJA	0,07	NINGUNA	0,1	Eutrófico	0,10	NINGUNA
Río Manco	RM-02	0,17	NINGUNA	0,04	NINGUNA	0,1	Eutrófico	0,12	NINGUNA
	RM-01	0,29	BAJA	0,03	NINGUNA	0,1	Eutrófico	0,07	NINGUNA
Río Umpalá	UP-01	0,18	NINGUNA	0,03	NINGUNA	0,1	Eutrófico	0,27	BAJA
Q. Arenales	QA-02	0,18	NINGUNA	0,00	NINGUNA	0,1	Eutrófico	0,05	NINGUNA
	QA-01	0,44	MEDIA	0,00	NINGUNA	0,4	Eutrófico	0,08	NINGUNA
Río Jordán	RJ-01	0,10	NINGUNA	0,00	NINGUNA	0,1	Eutrófico	0,09	NINGUNA

Fuente: Autora

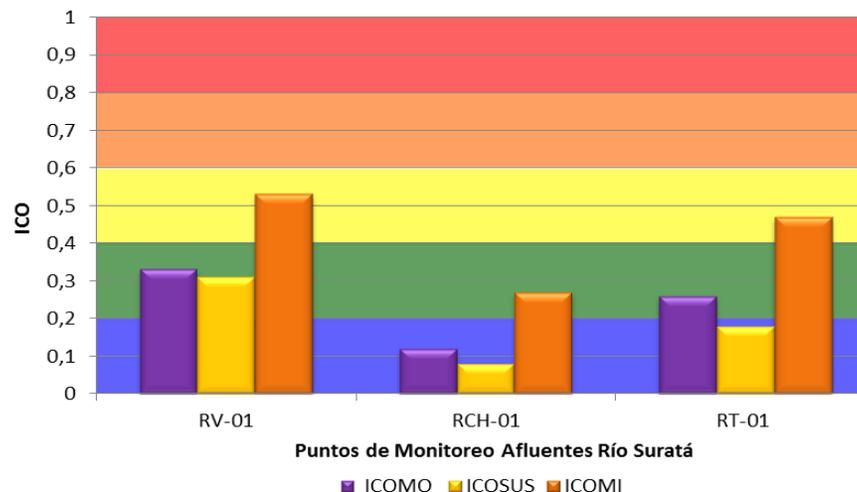
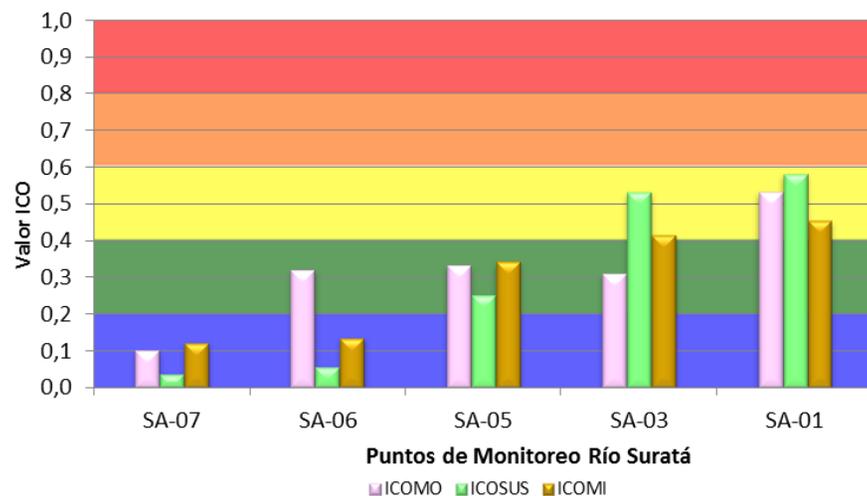
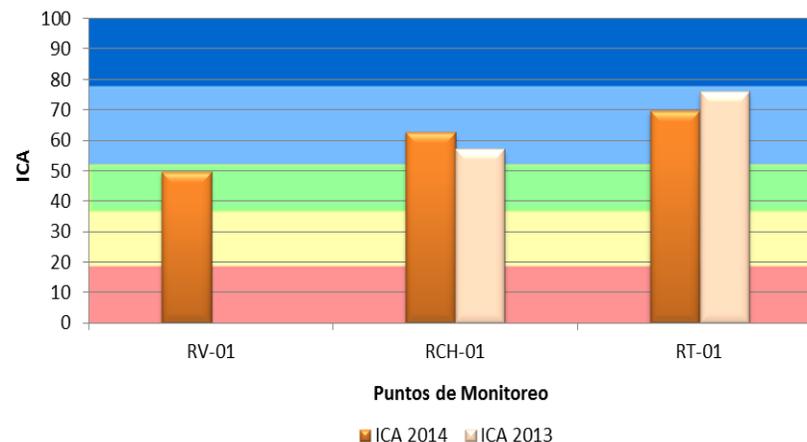
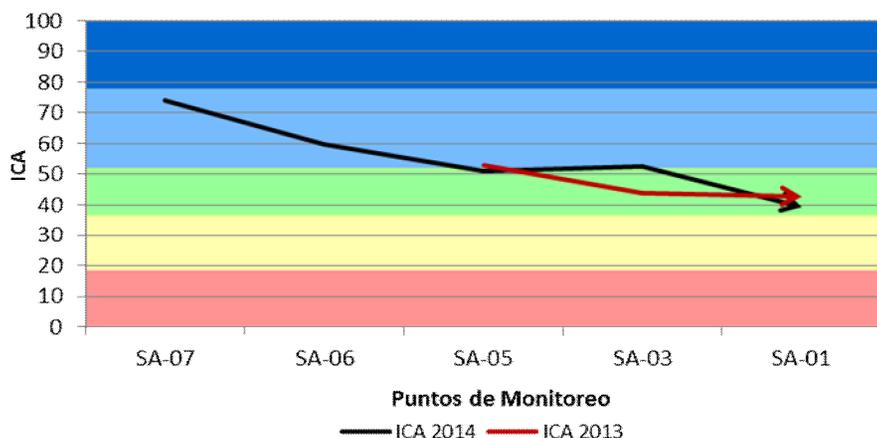
**Grafica 3. Resumen Índices de Contaminación 2014**



Como se observa en la gráfica anterior para el caso del ICOMO los porcentajes en general están distribuidos en los grados de contaminación Alta y Baja (24.62 y 32.31 % respectivamente) sumando entre los dos 56.93% lo que indica que la mayor contaminación que se presenta en la principales corrientes es por materia orgánica, contrario a lo anterior para el caso del ICOSUS el mayor porcentaje lo asumió para este año el grado de Contaminación Ninguna con un 47.69 %, similar al ICOMI en donde este mismo Grado se ubicó en 36.92%.

### 5.1 RÍO SURATÁ Y SUS PRINCIPALES AFLUENTES

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. El río Suratá tiene a su vez tres afluentes importantes, Río Vetás, Charta y Tona con sus puntos de monitoreo RV--01 Estación conocida como Puente Pánaga 2, RCH-01 Estación La Playa 2, RT-01 Estación Puente Tona.



Las calidades de los puntos SA-07, SA-06, SA-03 se ubicaron en Buena mejorando las condiciones que presentó este último punto en el 2013, para el caso de SA-05 y SA-01 las calidades se ubicaron en Dudosa, manteniéndose para este último igual que el año anterior y para el primero disminuyendo una categoría, lo anterior se corrobora con los grados de contaminación media para materia orgánica, sólidos suspendidos y mineralización. Los afluentes principales del Río Suratá presentan en su mayoría calidades Buenas, excepto el punto RV-01, lo que se debe a la influencia de la zona minera, reflejado en el nivel medio de contaminación por Mineralización (Dureza, Alcalinidad y Conductividad).

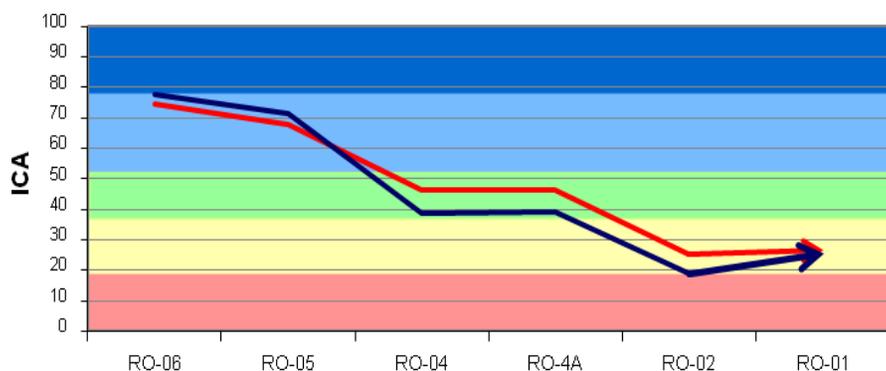
## 5.2 RÍO DE ORO Y SUS PRINCIPALES AFLUENTES

Río de Oro tiene establecido seis puntos de monitoreo en todo su trayecto, RO-06 y RO-05, ubicados aguas arriba del casco urbano de Piedecuesta conocidos como Estación el Rasgón y el Conquistador respectivamente, los puntos RO-04 ubicado en la Estación Palogordo y RO-4A en la Estación Bahondo, y los puntos RO-02 conocido como Estación Carrizal ubicado en el sector del mismo nombre y por ultimo RO-01 en el sitio conocido como Puente Nariño.

Las quebradas Grande (QG-01-Estación Barroblanco), Soratoque (SO-01-Estación Villa Paulina) y 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 Pílon y LR-03-Estación Cañaverál). Río Frío uno de los principales afluentes de Río de Oro, contempla en su recorrido cuatro puntos de monitoreo (RF-03 Estación La Esperanza, RF-P Estación El Pórtico, RF-B Estación El Caucho y RF-1A Estación Caneyes).

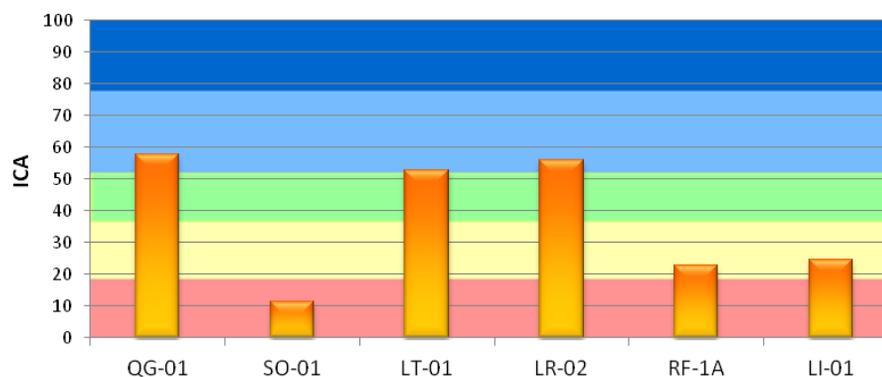
Otro afluente principal y significativo para Río de Oro es la Quebrada la Iglesia conformada por la confluencia de las Quebradas La Flora (LF-01 Estación El Jardín) y La Cascada (CS-01 Estación La Floresta) conforman la Quebrada La Iglesia, la cual en su trayecto contempla dos puntos de monitoreo LI-03 Estación San Luís y LI-01 Estación Puente Sena. 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.

Por ultimo se encuentran como afluentes dentro de las quebradas de la Escarpa de Bucaramanga Chimitá (CA-01) conocida como Estación Chimita, 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. A continuación se muestran los resultados gráficamente:



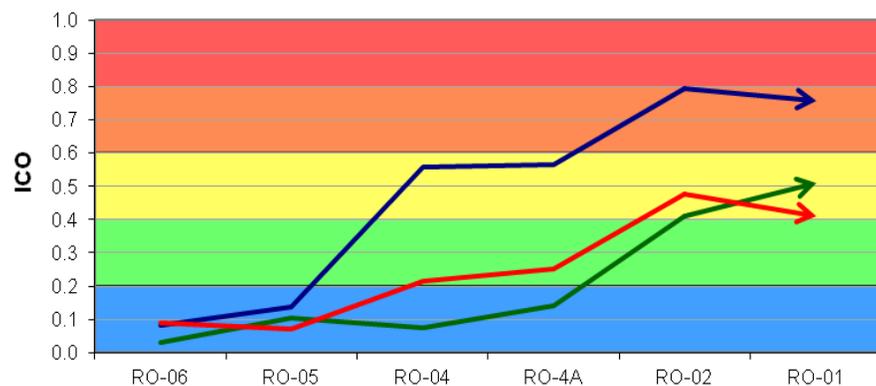
Puntos de Monitoreo Río de Oro

ICA 2014 ICA 2013



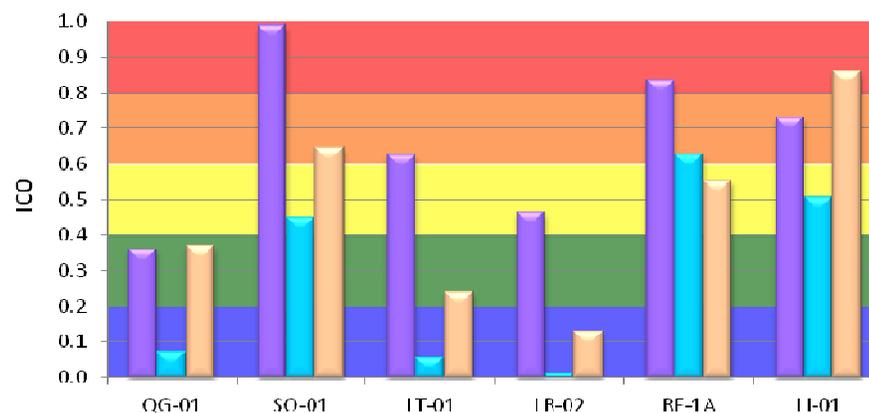
Puntos de Monitoreo afluentes Río de Oro

ICA 2014



Puntos de Monitoreo Río de Oro

ICOMO ICOSUS ICOMI



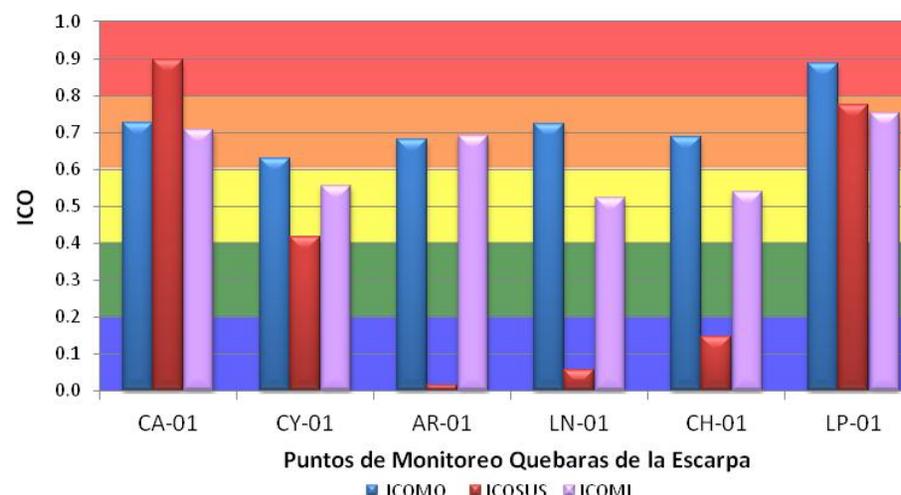
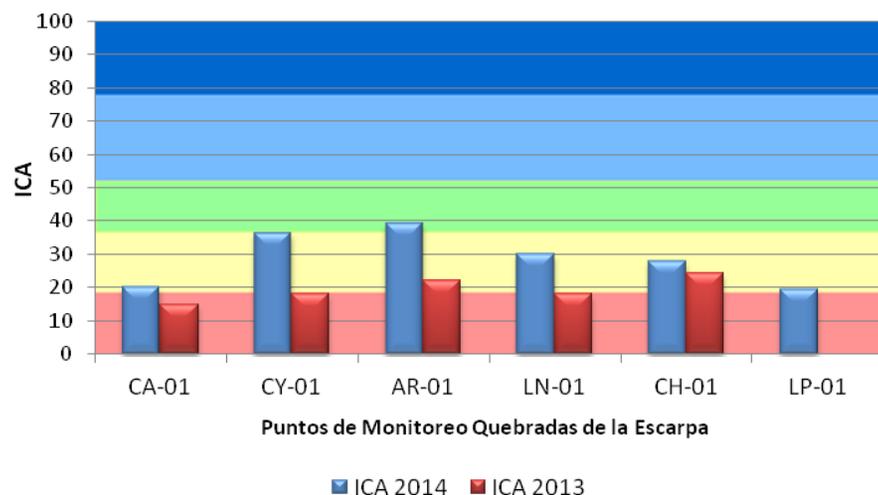
Puntos de Monitoreo Afluentes Río de Oro

ICOMO ICOSUS ICOMI

Los primeros puntos de monitoreo sobre Río de Oro, RO-06 y RO-05, se ubican en calidad Buena y no presentan ningún grado de contaminación, contrario a los dos siguientes, RO-04 y RO-4A, que presentaron Calidad Dudosa, afectados principalmente por materia orgánica y en menor proporción por mineralización, para los siguientes puntos RO-02 y RO-01, las Calidades se situaron en Inadecuada, afectados de nuevo y en mayor proporción por materia orgánica, Sólidos suspendidos y mineralización. Para los puntos afluentes al Río de Oro los más críticos son SO-01, RF-1A y LI-01, debido a que se ubican en la zona urbana de Piedecuesta y Girón, recibiendo vertimientos que aportan materia orgánica, Sólidos suspendidos y disueltos (por mineralización) como se muestra en las gráficas.

### 5.2.1 Quebradas de la Escarpa de Bucaramanga

Las quebradas de la Escarpa comprenden La Quebrada Chimitá (CA-01) conocida como Estación Chimita, 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.



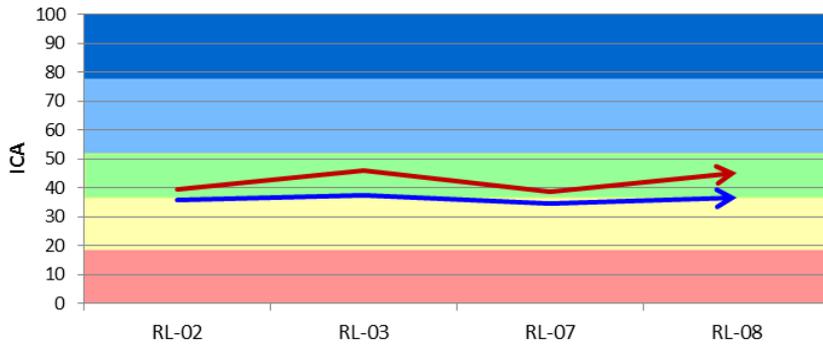
La quebrada Chimitá nace de la unión de las quebradas La Rosita y La Joya, receptoras de vertimientos domésticos provenientes de uno de los colectores de aguas residuales originarios de la zona urbana de Bucaramanga, su afectación se produce por la influencia de materia orgánica, sólidos suspendidos y mineralización del agua, presentando grados de contaminación por ICOMO, ICOSUS e ICOMI Alta y Muy Alta y un ICA de Calidad Inadecuada que mejoró levemente con respecto al año anterior.

Las demás quebradas a excepción de la Argelia y la Picha presentaron en promedio calidad Inadecuada, mejorando levemente con respecto al año anterior, para la quebrada Argelia su calidad también mejoró pasando de Inadecuada en el 2013 a Dudosa en el 2014, la Quebrada La Picha fue la única de estas 5 que se ubicó en Pésima. El índice de contaminación más alto lo registró el ICOMO reflejando que la mayor influencia la ejerce el aporte por materia orgánica (por los altos niveles de Coliformes Fecales) y en segundo lugar la mineralización del agua que se relaciona con la presencia de Sólidos disueltos.

### 5.3 RIO LEBRIJA Y SUS AFLUENTES PRINCIPALES

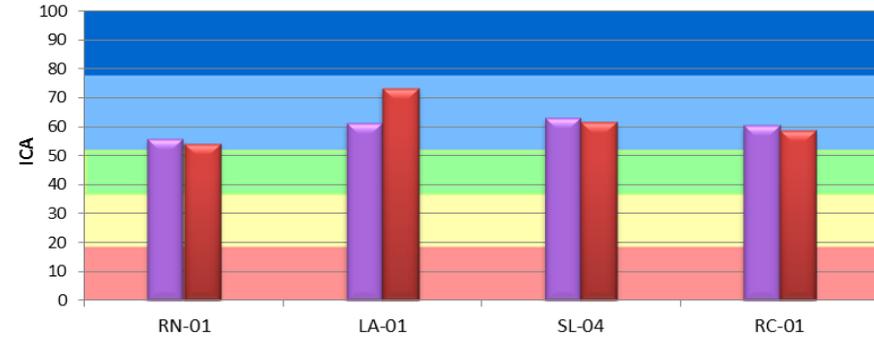
El Río Lebrija contempla en el trayecto que abarca la jurisdicción de la CDMB, cuatro puntos de monitoreo RL-02 ubicado en la Estación Bocas, RL-03 en la Estación Embalse, RL-07 en la Estación Palmas y RL-08 en la Estación Vanegas; el primero localizado aguas abajo de la unión de los ríos de Oro y Suratá 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.

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. A continuación se expone las calidades e índices de contaminación:



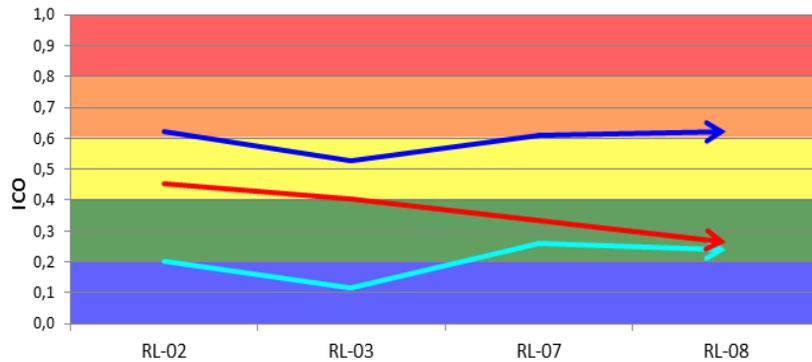
Puntos de Monitoreo Río Lebrija

— ICA 2014 — ICA 2013



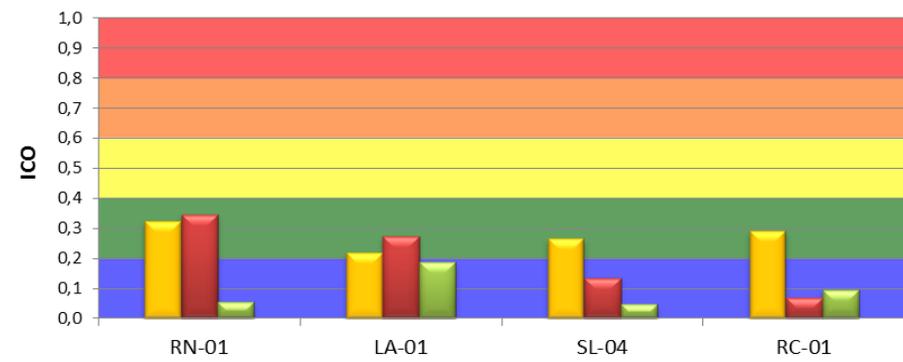
Puntos de monitoreo Afluentes Río Lebrija

■ ICA 2014 ■ ICA 2013



Puntos de Monitoreo Río Lebrija

— ICOMO — ICOSUS — ICOMI



Puntos de Monitoreo Afluentes Río Lebrija

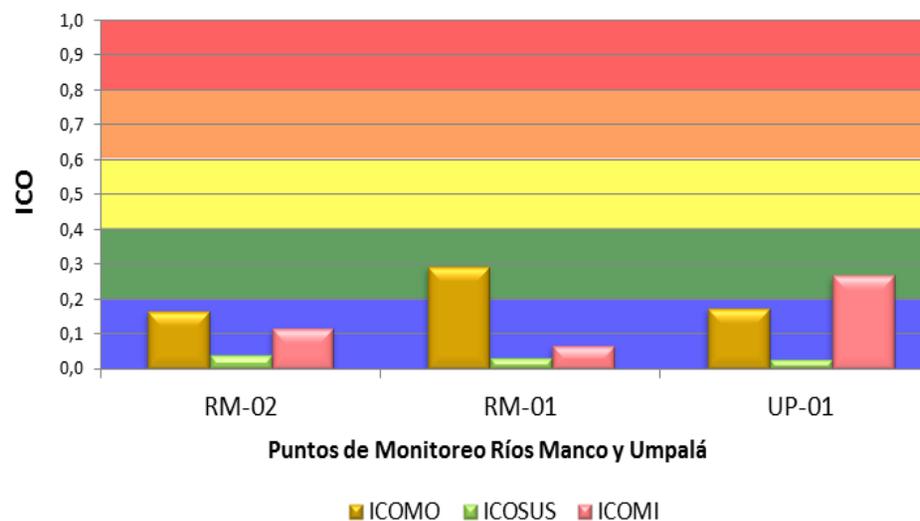
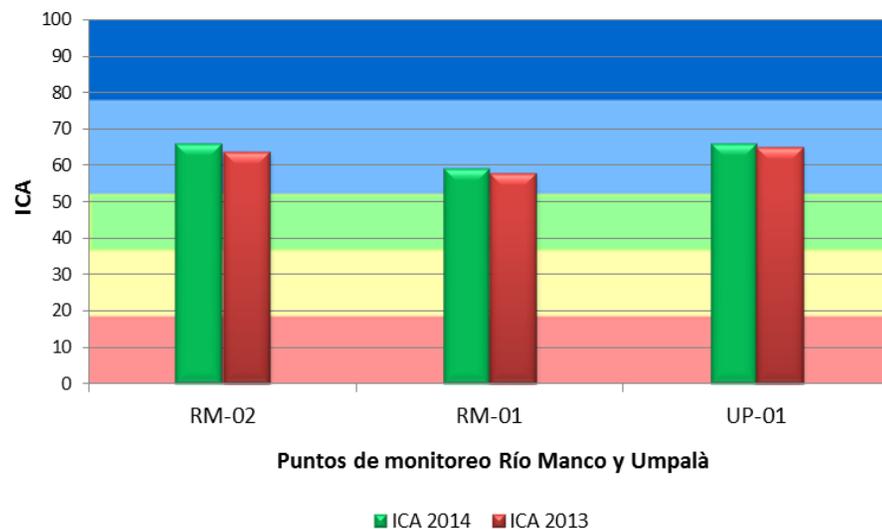
■ ICOMO ■ ICOSUS ■ ICOMI

Como se observa todos los puntos sobre el Río Lebrija presentaron calidad Dudosa, mejorando las condiciones con respecto al año anterior al menos para los puntos RL-02 y RL-07, sin embargo se evidencia una influencia marcada de aportes por materia orgánica, lo anterior se debe a los niveles importantes de Coliformes Fecales y Totales que se registraron durante el año y que situó al ICOMO en grado de contaminación Alto para los puntos RL-02 y RL-08, para los Índices ICOSUS e ICOMI los valores se ubicaron en grado de contaminación Baja y Ninguna, excepto para RL-02 que se ubicó en media.

Para las corrientes afluentes a Río Lebrija todas presentaron Calidad Buena y niveles de contaminación Bajos para ICOMO e ICOSUS, evidenciando las buenas condiciones físico-químicas en las que se encuentran estas corrientes.

## 5.4 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 siguientes graficas se presenta los Índices de Calidad obtenidos en 2014, así como los Índices de contaminación de estos ríos:



Los anteriores resultados muestran las características favorables en las cuales se encuentra estos tres puntos, aunque el punto RM-01 presenta contaminación por materia orgánica y el UP-01 por mineralización, éstos se encuentran en concentraciones bajas, como lo muestra el ICOMO e ICOMI.

## 6. CONCLUSIONES

- El mayor porcentaje de calidad que reportaron las fuentes hídricas de la red en la jurisdicción de la C.D.M.B fue calidad Buena (49,2%), valor más alto que el año anterior que fue de 41,8%; en proporción media se encuentran las calidades Dudosa e Inadecuada las cuales presentaron 24,6 y 18,5% respectivamente, aumentando su porcentaje con respecto al año 2013. Para la última calidad (Pésima) ocurrió todo lo contrario disminuyó su porcentaje pasando de 20% en el 2013 a 7.7% en el 2014, aunque el mayor porcentaje lo representa la Calidad Buena, la diferencia con los porcentajes del 2013, evidencian que muchos puntos mejoraron su calidad y otros la conservaron.
- 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 Soratoque (SO-01), Carrasco (DC-01), La Angula (LA-03) 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 continua siendo 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.
- Se evidenció en los Índices de contaminación del agua que la mayor influencia la ejerce el ICOMO debido a los porcentajes más altos que se establecen en general para este índice en los grados de contaminación Baja (32.31%) y Alta (24.62%), sumados los dos representan el 56.93%, es decir que más de la mitad de los puntos de la red presenta contaminación por materia orgánica (por concentraciones de Coliformes Fecales y Totales en su mayoría).
- Las calidades de los puntos utilizados para captación y/o abastecimiento de acueductos municipales como Río Frío (RF-03), Río de Oro (RO-05), Río Suratá (SA-03) y Quebrada La Angula (LA-04), se ubicaron de nuevo en clasificación 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.
- La corriente que presento mayores fluctuaciones durante el año fue el punto ubicado en la Quebrada La Angula (LA-04) en el punto RF-P (Estación Pórtico) la cual se movió entre las calidades Óptima y Dudosa, en los diferentes meses, siendo el único punto que presentó esta Calidad (Óptima) durante el 2014.