

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



# **INFORME DEL ESTADO DE CALIDAD DEL AGUA EN EL AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA**

**SUBDIRECCIÓN DE ORDENAMIENTO Y  
PLANIFICACIÓN INTEGRAL DEL TERRITORIO  
2013**



Certificado N°SC 6972-1  
Certificado N°SC 6972-2  
Certificado N°SC 6972-3

**Dr. Ludwing Arley Anaya Méndez**  
**Director General CDMB**

**Dr. Carlos Alberto Suárez Sánchez**  
**Subdirector de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio**

**Ing. Carlos Mauricio Torres Galvis**  
**Coordinador de Información e Investigación Ambiental**  
**Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio**  
carlos.torres@cdmb.gov.co

**Ing. Andrea Báez A.**  
**Ingeniera Ambiental**  
**Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio**  
andrea.baez@cdmb.gov.co

**Febrero de 2014, Bucaramanga – Colombia**

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION.....	4
1. ANÁLISIS EVALUATIVO DE CALIDAD DEL AGUA.....	5
2. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	6
3. CONCLUSIONES.....	12

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Puntos de Monitoreo Red de Calidad del Agua.....	6
<b>Figura 2.</b> Puntos de monitoreo de la Red de Calidad del Agua, Microcuenca Oro Alto.....	8
<b>Figura 3.</b> Puntos de monitoreo de la Red de Calidad del Agua, Microcuenca Oro Medio...8	
<b>Figura 4.</b> Puntos de monitoreo de la Red de Calidad del Agua, Microcuenca Oro Bajo.....	8
<b>Figura 5.</b> Puntos de monitoreo de la Red de Calidad del Agua, Microcuenca Río Frío.....	9
<b>Figura 6.</b> Puntos de monitoreo de la Red de Calidad del Agua, Microcuenca Angula-Lajas.....	9
<b>Figura 7.</b> Porcentaje de Calidad del Agua en el Área metropolitana de Bucaramanga 2010.....	10
<b>Figura 8.</b> Porcentaje de Calidad del Agua en el Área metropolitana de Bucaramanga 2011.....	10

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Intervalos de Calidad.....	5
<b>Tabla 2.</b> Puntos establecidos en el área metropolitana de Bucaramanga 2011.....	7
<b>Tabla 3.</b> Condición de Calidad puntos de monitoreo del Área Metropolitana de Bucaramanga.....	10

## INTRODUCCIÓN

Es de gran importancia conocer la calidad de los cuerpos de agua pues son en su mayoría fuente de abastecimiento de las principales cabeceras municipales y deben estar sujetas a análisis en términos de calidad para su uso. Por lo anterior, se ilustra a continuación el estado de calidad de las fuentes hídricas monitoreadas en la Red de Calidad del Agua, programa institucional de la C.D.M.B., en donde se analizarán los puntos que abarcan la zona de influencia del área metropolitana de Bucaramanga los cuales se sitúan en las microcuencas de Suratá Bajo, Oro Alto, Oro Medio, Oro Bajo y Río Frío que corresponden al área de influencia directa de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta y se centra en la caracterización de los parámetros físico-químicos y microbiológicos que se analizaron en las principales corrientes.

## 1. 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 Decreto 1594 de 1984.

### ○ ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA

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

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

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

Donde:

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

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

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

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

**Tabla 1.** Intervalos de Calidad

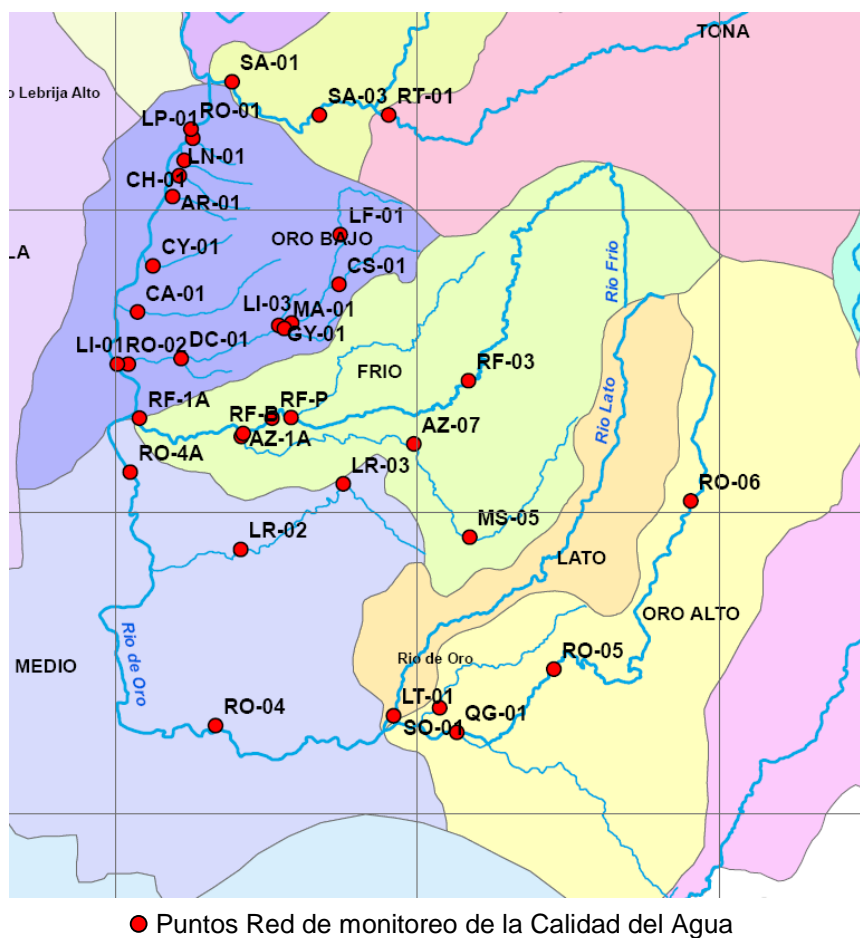
Intervalo	Calidad
80-100	Optima
52-79	Buena
37-51	Dudosa
20-36	Inadecuada
0-19	Pésima

## 2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los puntos de monitoreo El área metropolitana la conforman los municipios de Bucaramanga, Girón, Floridablanca y Piedecuesta, los que se ubican en las microcuencas de Río de Oro Alto, Río de Oro Medio, Río de Oro Bajo, Río Lato y Río Frío, y de los cuales hacen parte los puntos de monitoreo de la Red de Calidad del Agua, evidencia del estado actual de las fuentes hídricas que influyen la calidad de los demás puntos.

A continuación se muestra la ubicación de los puntos de monitoreo de la Red de Calidad del Agua de la C.D.M.B.:

**Figura 1.** Puntos de Monitoreo Red de Calidad del Agua



En el siguiente cuadro se describe los resultados de la calidad de los puntos establecidos en el área Metropolitana de Bucaramanga:

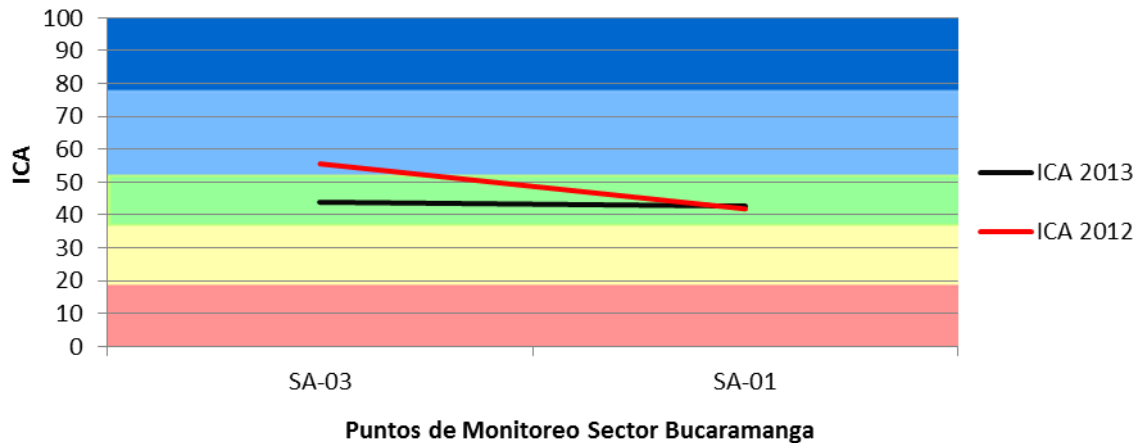
**Tabla 2.** Puntos establecidos en el área metropolitana de Bucaramanga 2011

Municipio al que pertenece	Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2012	Calidad	ICA 2013	Calidad	
Bucaramanga	Río Suratá	SA-03	55.6	BUENA	43.8	DUDOSA	
		SA-01	41.9	DUDOSA	42.8	DUDOSA	
Piedecuesta	Río de Oro	RO-06	70.1	BUENA	77.6	BUENA	
		RO-05	61.4	BUENA	71.3	BUENA	
Girón		RO-04	43.4	DUDOSA	38.6	DUDOSA	
		RO-4A	41.9	DUDOSA	39.2	DUDOSA	
Bucaramanga		RO-02	25.1	INADECUADA	19.7	PESIMA	
		RO-01	27.3	INADECUADA	25.9	INADECUADA	
Piedecuesta	Q. Grande	QG-01	56.3	BUENA	64.8	BUENA	
	Q. Soratoque	SO-01	13.1	PÉSIMA	10.4	PESIMA	
	Río Lato	LT-01	46.6	DUDOSA	50.1	DUDOSA	
Girón	Q. La Ruitoca	LR-03	66.5	BUENA	65.9	BUENA	
		LR-02	58.5	BUENA	57.6	BUENA	
Floridablanca	Río Frío	RF-03	70.2	BUENA	70.1	BUENA	
		RF-P	42.0	DUDOSA	38.4	DUDOSA	
Girón		RF-B	18.9	PÉSIMA	19.56	PESIMA	
		RF-1A	19.3	PÉSIMA	19.99	PESIMA	
Floridablanca		Q. Aranzoque-Mensulí	MS-05	58.8	BUENA	51.35	DUDOSA
			AZ-07	42.4	DUDOSA	44.91	DUDOSA
	AZ-1A		56.1	BUENA	43.19	DUDOSA	
Bucaramanga	Q. Zapamanga	ZA-01	38.5	DUDOSA	35.2	INADECUADA	
	Q. La Flora	LF-01	48.6	DUDOSA	48.6	DUDOSA	
Girón	Q. La Cascada	CS-01	40.1	DUDOSA	39.2	DUDOSA	
		Q. La Iglesia	LI-03	18.5	PÉSIMA	17.5	PESIMA
Bucaramanga	Q. El Macho		LI-01	20.2	INADECUADA	18.0	PESIMA
		MA-01	29.9	INADECUADA	32.1	INADECUADA	
Girón	Q. La Guacamaya	GY-01	38.2	DUDOSA	34.6	INADECUADA	
		DC-01	7.6	PÉSIMA	7.2	PESIMA	
Bucaramanga	Q. Chimitá	CA-01	20.6	INADECUADA	15.0	PESIMA	
	Q. La Cuyamita	CY-01	23.7	INADECUADA	18.1	PESIMA	
	Q. La Argelia	AR-01	28.6	INADECUADA	22.0	INADECUADA	
	Q. Las Navas	LN-01	25.3	INADECUADA	18.3	PESIMA	
Girón	Q. Chapinero	CH-01	25.7	INADECUADA	24.2	INADECUADA	
		Q. La Picha	LP-01	18.6	PÉSIMA	-	-

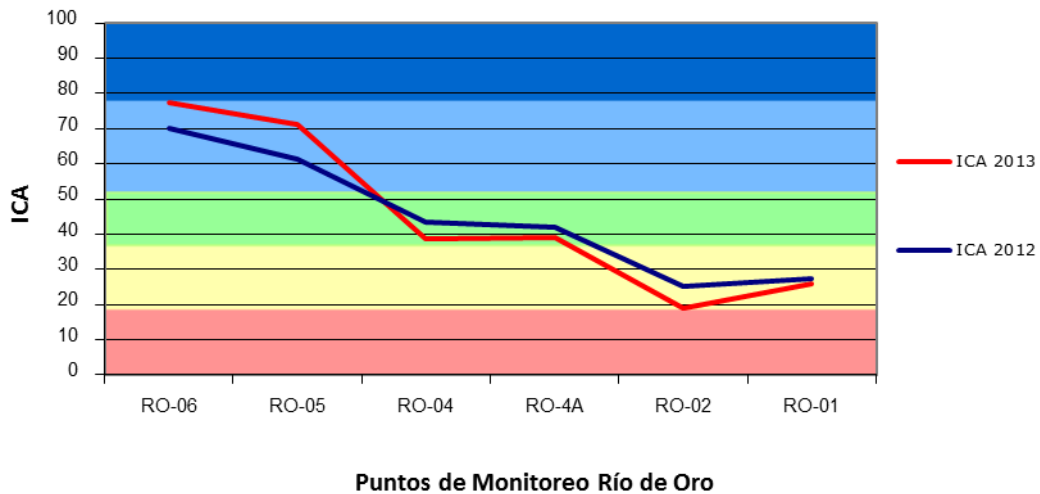
Fuente: Informe Calidad del Agua de la Red de Monitoreo, 2013 \* No se realizó monitoreo

A continuación se evidencia gráficamente los resultados de los puntos de monitoreo de la Red de Calidad del Agua en el área Metropolitana, distribuidos por municipio y comparados con la clasificación del Índice de Calidad del Agua:

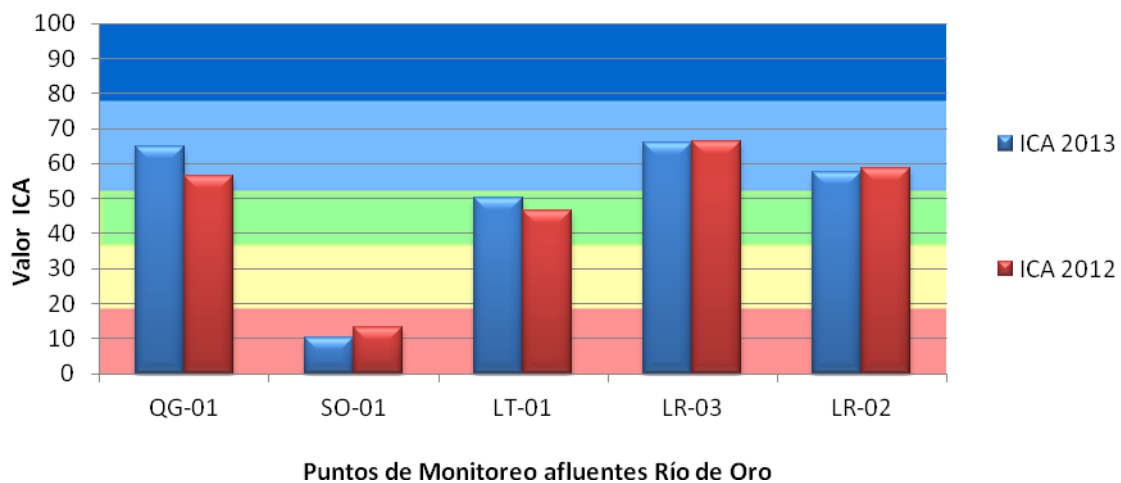
**Figura 2.** Promedio Anual Índice de Calidad del Agua - Río Surata (sector Bucaramanga)



**Figura 3.** Promedio Anual Índice de Calidad del Agua - Río de Oro (sector P/cuesta- Girón)

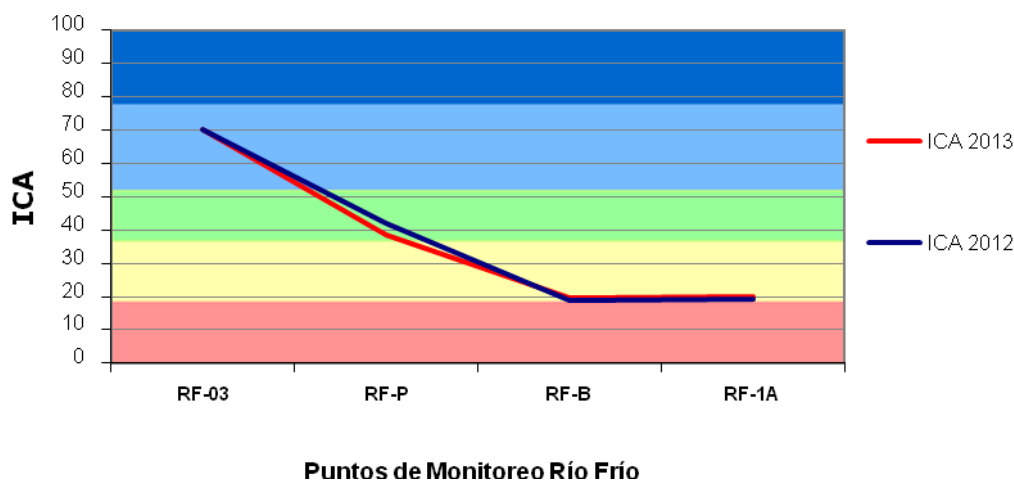


**Figura 4.** Promedio Anual Índice de Calidad del Agua - Afluentes Río de Oro (Piedecuesta- Girón)





**Figura 5.** Promedio Anual Índice de Calidad del Agua – Río Frío (Sector Floridablanca)



- **Río Surata:** la tendencia de los puntos SA-03 y SA-01, es a aumentar su valor de contaminación a medida que avanza la corriente, debido a las descargas que van aumentando a través de su curso, deteriorando su calidad, contaminación que está representada por la presencia de materia orgánica y sólidos suspendidos principalmente.
- **Río de Oro:** 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 cuales presentaron una calidad en promedio Buena en todo el año, en el mes de Octubre para la estación El Rasgón la calidad se ubicó en la máxima categoría (Óptima) evidenciando las excelentes condiciones en la que se encuentra esta corriente en este punto.

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 ubicadas entre estos dos puntos, adicional a la influencia que ejercen los vertimientos de la empresa de alcantarillado del municipio de Piedecuesta, sin embargo y en comparación con el año 2012 se mantienen en las mismas condiciones con calidad Dudosa.

Los puntos RO-02 conocido como Estación Carrizal ubicado en el sector del mismo nombre y RO-01 en el sitio conocido como Puente Nariño, el primero bajo su calidad a Pésima y el segundo se mantuvo al igual que el año anterior en calidad Inadecuada, este último punto se encuentra ubicado antes de la confluencia con el Río Suratá, en donde 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.

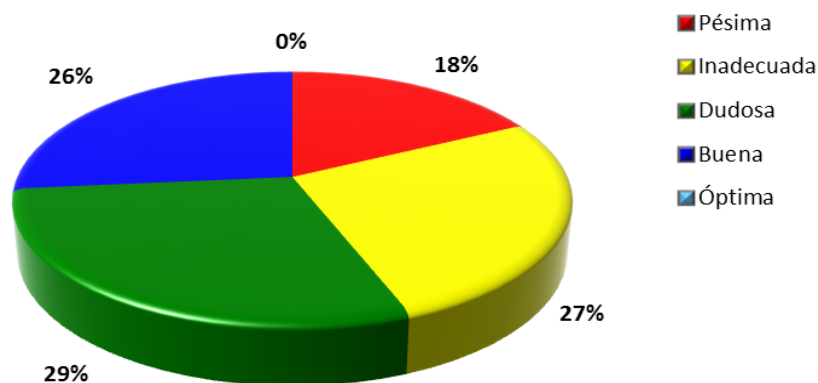
- **Afluentes - Municipio de Piedecuesta:**

- Quebrada Grande: con respecto al año 2012 se conservó en las mismas condiciones de calidad Buena, y solo registró una contaminación Baja por

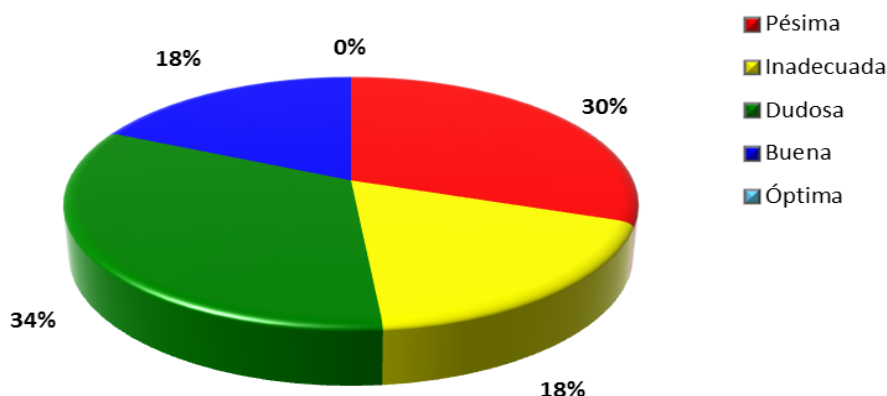
Mineralización del agua, sin embargo a pesar de lo anterior su aumento no es significativo.

- b) Quebrada Soratoque: es la principal fuente receptora de aguas residuales domésticas del alcantarillado del municipio de Piedecuesta, presentó en todo el año una clasificación “Pésima”, por la ausencia de oxígeno en sus aguas producto de las altas cargas de materia orgánica en descomposición, lo que se corrobora en los altos niveles de materia orgánica, Sólidos suspendidos y mineralización en el 2013.
- c) Río Lato: La clasificación presentada para Río Lato se mantuvo en iguales condiciones que en el año 2012, 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 mineralización del agua, en menor proporción, según lo evidenciado en la gráfica del ICA.
- d) 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 en el rango de Baja.

**Figura 7.** Porcentaje de Calidad del Agua en el Área metropolitana de Bucaramanga 2012



**Figura 8.** Porcentaje de Calidad del Agua en el Área metropolitana de Bucaramanga 2013



**Tabla 3.** Condición de Calidad puntos de monitoreo del Área Metropolitana de Bucaramanga

Municipio al que pertenece	Sitio de Muestreo	Punto	Condición de Calidad
Bucaramanga	Río Suratá	SA-03	↓
		SA-01	~
Piedecuesta	Río de Oro	RO-06	~
		RO-05	~
Girón	Río de Oro	RO-04	~
		RO-4A	~
Bucaramanga	Río de Oro	RO-02	↓
		RO-01	~
Piedecuesta	Q. Grande	QG-01	~
	Q. Soratoque	SO-01	~
	Río Lato	LT-01	~
Girón	Q. La Ruitoca	LR-03	~
		LR-02	~
Floridablanca	Río Frío	RF-03	~
		RF-P	~
Girón	Río Frío	RF-B	~
		RF-1A	~
Floridablanca	Q. Aranzoque-Mensulí	MS-05	↓
		AZ-07	~
		AZ-1A	↓
	Q. Zapamanga	ZA-01	↓
Bucaramanga	Q. La Flora	LF-01	~
	Q. La Cascada	CS-01	~
	Q. La Iglesia	LI-03	~

Municipio al que pertenece	Sitio de Muestreo	Punto	Condición de Calidad
Girón		LI-01	↓
Bucaramanga	Q. El Macho	MA-01	~
	Q. La Guacamaya	GY-01	↓
	Q. El Carrasco	DC-01	~
Girón	Q. Chimitá	CA-01	↓
Bucaramanga	Q. La Cuyamita	CY-01	↓
	Q. La Argelia	AR-01	~
	Q. Las Navas	LN-01	↓
	Q. Chapinero	CH-01	~
	Q. La Picha	LP-01	No hay punto de comparación
↓ Deterioro su calidad ↑ Mejoro su calidad ~ Calidad Constante			

Como se evidencia en la tabla anterior los puntos más álgidos dentro del área metropolitana se encuentran principalmente en la parte baja de Río de Oro, la cual alberga el casco urbano del municipio de Girón (60%) y el de Bucaramanga, recibiendo influencia de toda la zona industrial y comercial, así como aportes de Aguas residuales domésticas. Los puntos que presentaron mayor deterioro fueron RO-02 (Río de Oro, Estación Carrizal), LI-01 (Qda La Iglesia), CA-01 (Qda Chimitá), CY-01 (Qda Cuyamita) y LN-01 (Qda Las Navas), corrientes que bajaron o deterioraron aún más su calidad.

En general para un total de 33 puntos, 23 mantuvieron su calidad en las mismas condiciones que el año anterior (con un porcentaje de 70%), 10 deterioraron su calidad (30%) y ninguno mejoro su condición, en comparación con el año 2012. El deterioro en las fuentes del área metropolitana aumentó con respecto al 2013, evidenciándose un aumento en la calidad Pésima que pasó de 18% en el 2012 a 30% en el 2013, igualmente pasó con la calidad Dudosa pasando de 29% a 34%, lo que refleja que el 10% de los puntos que estaban en calidad Buena e Inadecuada pasaron a una calidad inferior.

### 3. CONCLUSIONES

- La mayor influencia por contaminación se evidencia en las corrientes ubicadas en los cascos urbanos de los municipios de Girón y Bucaramanga, principalmente, en donde los resultados reflejaron calidades que se encontraban en la clasificación de Dudosa, Inadecuada y Pésima, producto de las descargas constantes, en su mayoría, sin tratamiento alguno.
- La sección de río de Oro que presentó mayor deterioro fue la parte baja, por la marcada influencia que recibe de los municipios de Piedecuesta, Floridablanca, Girón y Bucaramanga, lo que se ve reflejado en la falta de sistemas de tratamiento y/o la ineficiencia en éstos mismos, debiéndose implementar medidas urgentes y

necesarias y 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.

- Las principales fuentes de abastecimiento de las cuales se surten los centros poblados de Piedecuesta y Floridablanca presentan una calidad del agua Buena (RO-05, RF-03), lo que suma importancia por el beneficio que aporta a las comunidades que se benefician de ellas, contrario a lo anterior se evidenció en el punto SA-03 un deterioro en la calidad la cual bajo a Dudosa, con respecto al año 2012.