

# MULTITEMPORAL DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

Hermes Román Aguirre Trigueros  
Ingeniero Civil  
[U2700999@unimilitar.edu.co](mailto:U2700999@unimilitar.edu.co)

## Artículo de Investigación

### DIRECTOR

**Ph.D. Ximena Lucía Pedraza Nájjar**

Doctora en Administración – Universidad de Celaya (México)  
Magíster en Calidad y Gestión Integral – Universidad Santo Tomás e Icontec  
Especialista en gestión de la producción, la calidad y la tecnología - Universidad Politécnica de Madrid (España)  
Especialista en gerencia de procesos, calidad e innovación – Universidad EAN (Bogotá D.C.)  
Microbióloga Industrial – Pontificia Universidad Javeriana  
Auditor de certificación: sistemas de gestión y de producto  
  
Gestora Especialización en Gerencia de la Calidad - Universidad Militar Nueva Granada  
[ximena.pedraza@unimilitar.edu.co](mailto:ximena.pedraza@unimilitar.edu.co); [gerencia.calidad@unimilitar.edu.co](mailto:gerencia.calidad@unimilitar.edu.co)



La U  
**acreditada**  
para todos

**ESPECIALIZACIÓN EN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO DE RECURSOS  
NATURALES  
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAYO DE 2020**

## MULTITEMPORAL DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

## MULTITEMPORAL WATER QUALITY PARAMETERS IN THE BOGOTA RIVER

Hermes Román Aguirre Trigueros  
Ingeniero Civil  
[U2700999@unimilitar.edu.co](mailto:U2700999@unimilitar.edu.co)

### RESUMEN

El presente artículo contiene un análisis de los datos que relaciona las muestras de laboratorio tomadas por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) entre los años 2010 y 2019, sobre algunos parámetros Físico químicos del agua del río Bogotá en una parte de la cuenca baja y la desembocadura con el río Magdalena en Girardot – Cundinamarca. Dentro del análisis que se realiza por medio del multitemporal, se establece un comparativo, determinando el Índice de calidad del agua, para luego concluir si han servido las medidas que han realizado los diferentes actores para el proceso de descontaminar el río Bogotá y al final tratar de proponer unas recomendaciones para dicho fin.

**Palabras Clave:** Descontaminación del río Bogotá, Calidad del Agua, Río Bogotá.

### ABSTRACT

This article contains an analysis of the data that relates the laboratory samples taken by the Regional Autonomous Corporation of Cundinamarca (CAR) between 2010 and 2019, on some physical-chemical parameters of the water of the Bogotá river in a part of the lower basin and the mouth with the Magdalena river in Girardot - Cundinamarca. Within the analysis that is carried out by means of the multi-temporal one, a comparative is established, determining the Water Quality Index, to then conclude if the measures that the different actors have carried out for the process of decontaminating the Bogotá river have served and in the end treat to propose some recommendations for this purpose.

**Key Word-** Decontamination of the Bogota river, Water Quality, Bogota River.

## INTRODUCCIÓN

Como lo expresa el informe de la Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo, “las dinámicas entre el agua, el crecimiento económico y el empleo son complejas porque dependen de múltiples factores, si hay inversión en la gestión de recursos hídricos el agua influye en el empleo y la economía” (WWAP, 2016, p.10), es así como el Centro Ibérico de Restauración Fluvial de España nos recuerda la importancia de un Río urbano, también es posible encaminar esfuerzos para recuperarlo ya que un río vivo se convierte en punto de encuentro y bienestar de la comunidad (CIREF, 2017, p. 6).

Todos hemos escuchado que el Río Bogotá es uno de los más contaminado del mundo, Los colombianos en especial los del centro del país han venido escuchando que el río está muerto, que la contaminación hídrica es muy alta, pero también recientemente se ha conocido varias medidas para descontaminar el río Bogotá, incluyendo una sentencia del consejo de estado sentencia del 28 de marzo de 2014, La CAR de Cundinamarca ha enfocado sus esfuerzos en acciones e inversiones aproximadamente 7 billones de pesos (Translated by ContentEngine, 2019), para la cuenca alta y media del río Bogotá, dichas medidas se han implementado en la cuenca alta, como son las Plantas de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) de salitre y proyección la PTAR de Canoas, las reconversiones agrícolas y ganaderas, medidas a las industrias presentes como por ejemplo las curtiembres en Villapinzón, suspensión de actividades mineras que no cumplan con la normativa ambiental (CAR, 2018, p. 3 - 5), también la adecuación hidráulica del Río Bogotá (CAR, 2018, p. 51) referenciado en el informe de

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

seguimiento sentencia río Bogotá, y el sistema de monitoreo en tiempo real y el POMCA del Río Bogotá inicialmente del año 2006 y actualizado al año 2019 (CAR, 2006, p. 1).

Las anteriores medidas han impactado ambiental y socioeconómicamente la región de dichas cuencas, con la cuenca baja solo se ha aprobado los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), se ha llevado unas tomas de muestras para determinar los parámetros de calidad de agua.

Este artículo, por medio del enfoque de revisión de literatura y/o bibliográfica, establece el comparativo multitemporal de algunos de los parámetros físico químicos del agua para determinar el Índice de Calidad de Agua (ICA) en la desembocadura del Río Bogotá en su Cuenca baja, dichas muestras fueron tomadas por el laboratorio de la CAR de Cundinamarca el cual se encuentra acreditado ante el IDEAM acreditado (Resolución IDEAM 1358 de 13 de noviembre de 2019), se analiza desde el punto de muestreo en la desembocadura del Río Bogotá, en el periodo comprendido desde el año 2010 al 2019, esto nos da un punto de inflexión para determinar si los esfuerzos que se han realizado en la cuenca alta y media han sido suficientes, además de indicar si dichas medidas tomadas han mejorado el agua en la cuenca baja o por si lo contrario sigue igual o peor de contaminada vulnerando el derecho del ambiente a los comunidades ribereñas presentes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### 1. El Río Bogotá



## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

El Río Bogotá nace en la región nororiental de Cundinamarca, en el páramo de Guacheneque de la laguna del valle en el municipio de Villapinzón y desemboca en el río Magdalena en Girardot, con un recorrido aproximado de 380Km (Ríos del planeta, 2020, p. 5).

El Río Bogotá es uno de los más importantes en Colombia, “su cuenca hidrográfica, con más de 589.000 hectáreas, cobija a 12 millones de personas y concentra 32% de la producción agropecuaria e industrial de Colombia” (Publicación Semana, 2019, p.7) se han realizado acciones por parte de la CAR de Cundinamarca y del distrito de Bogotá para descontaminar este Río, gracias a un fallo del consejo de estado en la sentencia del 28 de marzo de 2014, “(...) se declaró responsable por acción a los habitantes e industrias de la cuenca por los vertimientos domésticos e industriales y por omisión a algunos demandados, recordó la ejecución de precisas obras y gestiones a las autoridades demandadas (...) (2014. Expediente No. 25000-23-27-000-2001-0479-01. Consejo de Estado, p. 3-4)” (Forero William Darío, UMNG, 2019, p. 2 - 3).

### **1.1. Ubicación de las cuencas del Río Bogotá**

Las cuencas toman importancia, ya que podemos identificar el número de municipios que tienen interacción directa con el Río Bogotá, esto dimensiona la población que se beneficia de los servicios ecosistémicos del Río Bogotá.

“La cuenca hidrográfica del Río Bogotá se encuentra localizada en el Departamento de Cundinamarca y se conforma por 45 municipios y el Distrito Capital” Alcaldía Mayor de

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

Bogotá, 2014, p.11). La Autoridad Ambiental competente, en este caso la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR ha dividido la cuenca del río Bogotá en tres subcuencas tal como se puede observar en el documento diagnóstico del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá tanto del año 2006 como el de la actualización del año 2017 en su etapa de diagnóstico (Consortio HUITACA, consultoría 1412 de 2014, 2017, p. 533 - 535). las cuencas y sus correspondientes municipios son:

La cuenca alta del río Bogotá está conformada por los municipios de Villapinzón, Chocontá, Suesca, Sesquilé, Gachancipá, Tocancipá, Zipaquirá, Cajicá, Sopó, Chía, Cota, Nemocón, La Calera, Cogua, Guatavita, Guasca, Tabio, y Tenjo.

La cuenca media del río Bogotá está conformada por los municipios de Bojacá, El Rosal, Soacha, Madrid, Facatativá, Subachoque, Mosquera, Funza, Sibaté, y Bogotá D.C.

La cuenca baja del río Bogotá está conformada por los municipios de Agua de Dios, Anapoima, Anolaima, Apulo, Bojacá, Cachipay, El Colegio, Granada, La Mesa, Quipile, Ricaurte, San Antonio del Tequendama, Tena, Tocaima, Viotá, Girardot y Zipacón.

### **1.2. Aportes al estudio de la descontaminación del Río Bogotá**

Han sido bastantes los aportes que se le ha realizado al propósito de descontaminar el Río Bogotá y ha sido objeto de diferentes análisis tenemos por ejemplo, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, el Estudio Nacional del Agua 2018 referencia en su figura 111, las

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

estaciones con valores de cargas contaminantes altas que coinciden con puntos monitoreo después de los vertimiento de aguas residuales domésticas e industriales de zonas urbanas, en este tramo presentó la mayor carga contaminante por DQO en Girardot (Estudio Nacional del Agua, 2018, p. 226).

La academia ha realizado diferentes artículos relacionados al Río Bogotá como por ejemplo la Universidad Nacional de Colombia con la propuesta de Desarrollo preliminar de un proceso de descontaminación biológico, donde se pretende el uso de microorganismos realizar un tratamiento preliminar al agua (Orbin Cardona Jorge, 2015, p. 1) , o la Universidad Católica de Colombia donde analizan las adecuaciones hidráulicas del Río Bogotá y en especial atención al estudio de sedimentos (Reino y Ávila, 2017, p. 1), incluyendo los gases de efecto de invernadero GEI que pueden producir las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR (Cristancho Montenegro, Gámez Posada, Guerra Alfaro, & Dueñas Escudero, 2019, p. 1), la Universidad de los Andes presentando a la CAR su Informe de toma de muestras y caracterización de lodos del Río Bogotá (Universidad de los andes, 2007, p. 1), este último referenciado en la cuenca media del río.

### **2. Multitemporal comparativo rango 2010 – 2019**

A partir de la solicitud y la recopilación de la información de los resultados de la toma de muestra en la desembocadura del río Bogotá por parte del Laboratorio Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, para el periodo comprendido entre los años 2010 al 2019, como punto de partida para analizar dicha información y realizar el

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

comparativo de la calidad de agua en la cuenca baja, específicamente en la desembocadura del Río Bogotá en el Río Magdalena.

### **2.1. Datos Recopilados resultados de laboratorio de la toma de muestra del Río Bogotá en la desembocadura.**

De la información recibida, se selecciona los resultados de los puntos de muestreo localizados en la desembocadura del Río Bogotá en el Río Magdalena utilizando la plataforma del IGAC (Geoportal del IGAC, 2019, p. 1), como se observa en la figura 1. de una de las coordenadas Magna Sirgas Bogotá Este: 920234; Norte: 966058, de la toma de muestra, en el anexo 3 se puede observar la información seleccionada de los resultados de laboratorio en la desembocadura del río Bogotá, de los cuales corresponden a los periodos de los años 2010 al 2019, con 15 muestras tomadas en la desembocadura del Río Bogotá; de los diferentes parámetros determinados en los resultados de laboratorio, se toman seis parámetros específicos para determinar aplicar la metodología IDEAM del Índice de Calidad de Agua (ICA).

Figura 1. Localización de un punto de muestreo en la desembocadura del Río Bogotá

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ



Figura 1. Mapa con la Geo localización en la desembocadura del Río Bogotá con el Río Magdalena en Girardot – Cundinamarca, Adaptado de Geoportal IGAC <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-catastral>.

### **2.2. Determinación de la calidad de agua a partir de seis parámetros físico - químicos del agua del Río Bogotá en su desembocadura.**

De la información recopilada del Laboratorio Ambiental de la CAR de Cundinamarca, se procede a determinar el Índice de Calidad del Agua (ICA), “En la actualidad existen diferentes metodologías para evaluar la calidad de agua de un cuerpo; la diferencia entre una y otra radica en la forma de calcularse y en los parámetros que se tienen en cuenta en la formulación del índice respectivo” (UWQI y CWQI, Caho y López , 2017, p. 37).

A partir de la hoja metodológica del IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2013, p. 12) con seis parámetros denominadas variables o subíndices y su ponderación los cuales son para el pH  $W_i = 0,15$  y los otros cinco parámetros  $W_i = 0,17$ , las variable que se calculan son:

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

A partir de la fórmula  $ICAn_{jt} : \sum_{i=1}^n Wi * I_{ikjt}$

Donde  $ICAn_{jt}$  : Es el Índice de calidad del agua de una determinada corriente superficial en la estación de monitoreo de la calidad del agua j en el tiempo t, evaluado con base en n variables.

$Wi$ : Es el ponderador o peso relativo asignado a la variable de calidad i.

$I_{ikjt}$ : Es el valor calculado de la variable i (obtenido de aplicar la curva funcional o ecuación correspondiente), en la estación de monitoreo j, registrado durante la medición realizada en el trimestre k, del período de tiempo t.

n: Es el número de variables de calidad involucradas en el cálculo del indicador; n es igual a 5, o 6 dependiendo de la medición del ICA que se seleccione.

Para los Subíndices de calidad se calculan a partir de las siguientes fórmulas propuestas en la metodología IDEAM.

### **2.2.1. Subíndice del Porcentaje de saturación oxígeno disuelto (PSOD).**

El Oxígeno Disuelto (OD), es un parámetro biológico que define el potencial de presencia o ausencia de especies acuáticas, A continuación se puede observar la fórmula de cálculo  $I_{OD}$ .

$I_{od} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$ , cuando el porcentaje de saturación del OD es mayor a 100% se utiliza;

$I_{od} = 1 - (0,01 * PS_{OD} - 1)$ .

### 2.2.2. Subíndice de sólidos suspendidos totales (SST).

Los Sólidos Suspendidos Totales (SST), nos indica el cambio de condiciones hidrológicas, en este caso por disposición de escombros, vertimientos domésticos, industriales y agropecuarios, a continuación se puede observar la fórmula de cálculo  $I_{SST}$ :

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,03 * SST),$$

$$\text{Si } SST \leq 4,5, \text{ entonces } I_{SST} = 1$$

$$\text{Si } SST \geq 320, \text{ entonces } I_{SST} = 0$$

### 2.2.3. Subíndice de demanda química de oxígeno (DQO).

La Demanda Química de Oxígeno (DQO), nos indica si hay sustancias químicas susceptibles a ser oxidadas (materia orgánica y la inorgánica), a continuación se puede observar la fórmula de cálculo  $I_{DQO}$ :

$$\text{Si } DQO \leq 20, \text{ entonces } I_{DQO} = 0,91$$

$$\text{Si } 20 < DQO \leq 25, \text{ entonces } I_{DQO} = 0,71$$

$$\text{Si } 25 < DQO \leq 40, \text{ entonces } I_{DQO} = 0,51$$

$$\text{Si } 40 < DQO \leq 80, \text{ entonces } I_{DQO} = 0,26$$

$$\text{Si } DQO > 80, \text{ entonces } I_{DQO} = 0,125$$

### 2.2.4. Subíndice de conductividad eléctrica (C.E).

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

La Conductividad Eléctrica, es un indicador de mineralización, a continuación se puede observar la fórmula de cálculo  $I_{C.E}$ :

$$I_{C.E} = 1 - 10^{(-3,26+1,34\text{Log}_{10} C. E)}$$

### 2.2.5. Subíndice de pH.

El pH, nos indica si el agua es acida, neutra o alcalina que puede afectar tanto la flora como la fauna asociada al ecosistema del río en este caso el río Bogotá, a continuación se puede observar la fórmula de cálculo  $I_{pH}$ :

Si  $pH < 4$ , entonces  $I_{pH} = 0,1$

Si  $4 \leq pH \leq 7$ , entonces  $I_{pH} = 0,02628419 * e^{(pH * 0,520025)}$

Si  $7 < pH \leq 8$ , entonces  $I_{pH} = 1$

Si  $8 < pH \leq 11$ , entonces  $I_{pH} = 1 * e^{[(pH - 8) * (-0,5187742)]}$

Si  $pH > 11$ , entonces  $I_{pH} = 0,1$

### 2.2.6. Subíndice de nitrógeno total/ fósforo total (NT/PT).

La relación de Nitrógeno Total/Fósforo Total, nos mide la capacidad de que la fuente asimile la carga orgánica, a continuación se puede observar la fórmula de cálculo  $I_{NT/PT}$ :

Si  $15 \leq NT/PT \leq 20$ , entonces  $I_{NT/PT} = 0,8$

Si  $10 < NT/PT < 15$ , entonces  $I_{NT/PT} = 0,6$

Si  $5 < NT/PT < 10$ , entonces  $I_{NT/PT} = 0,35$

Si  $NT/PT \leq 5$  ó  $NT/PT > 20$ , entonces  $I_{NT/PT} = 0,15$



En la Tabla 1, contiene la calificación de la Calidad del agua según su valor obtenido ICA y convención de colores (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2013, p. 12).

Tabla 1

*Calificación de la calidad del agua según valores que tome el ICA*

<b>Categorías de valores que puede tomar el indicador</b>	<b>Calificación de la calidad del agua</b>	<b><i>Señal de alerta</i></b>
0,00 – 0,25	Muy mala	Rojo
0,26 – 0,50	Mala	Naranja
0,51 – 0,70	Regular	Amarillo
0,71 – 0,90	Aceptable	Verde
0,91 – 1,00	Buena	Azul

*Nota:* Calificación de calidad de agua con los rangos, y convenciones de colores para señal de alerta, tomada de la metodología ICA del IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2013, p12).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Con la información de los resultados de laboratorio comprendido entre el periodo 2010 al 2019, aportados por el Laboratorio de la CAR de Cundinamarca, los seis parámetros o variables seleccionadas y los respectivos cálculos en Excel de las fórmulas propuestas en la metodología IDEAM, para la determinación del Índice de Calidad de Agua en corrientes superficiales (ICA)

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

para las 15 muestras, se obtuvieron los siguientes resultados para la cuenca baja específicamente en la desembocadura del Río Bogotá, (ver tabla 2).

Tabla 2.

*Calificación ICA obtenida por muestra tomada en la desembocadura del Río Bogotá*

Período	Valores calculados	Calificación de calidad del agua y señal de alerta
Abril 2010	0,2854	MALA
Agosto 2010	0,4326	MALA
Febrero 2011	0,2637	MALA
Junio 2012	0,4509	MALA
Junio 2013	0,3294	MALA
Octubre 2013	0,3775	MALA
Abril 2014	0,4127	MALA
Julio 2015	0,2136	MUY MALA
Junio 2016	0,4984	MALA
Noviembre 2016	0,2318	MUY MALA
Mayo 2017	0,2417	MUY MALA
Agosto 2017	0,4696	MALA
Febrero 2018	0,3916	MALA
Octubre 2018	0,3963	MALA
Septiembre 2019	0,5351	REGULAR

*Nota: Resultado calculado a partir de las muestras tomadas en la desembocadura del río Bogotá, del Índice de calidad de agua, y convenciones de colores para señal de alerta implementando las fórmulas propuestas en la metodología IDEAM para determinar el ICA.*

Se puede verificar que las muestras que tomó el Laboratorio de la CAR, no fueron realizadas en los mismos meses del período del año, en 5 periodos de años se tomaron 2 muestras (años 2010, 2013, 2016, 2017 y 2018), pero de nuevo no coincide con el mismo mes.

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

Para los periodos comprendido entre los años 2010 a julio del 2015, junio del 2016, año 2017 al 2018, se logra identificar que predomina el Índice de Calidad de Agua (ICA) “Mala”, en los períodos de julio 2015, noviembre de 2016 y mayo de 2017 el ICA es de “Muy mala” y en septiembre de 2019 el ICA es de “Regular” como se observa en la figura 2 de la gráfica ICA 2010 – 2019 desembocadura, en promedio se puede determinar que el ICA en la desembocadura del Río Bogotá es “Mala”.

Figura 2. Resultado gráfico del ICA en la desembocadura del Río Bogotá

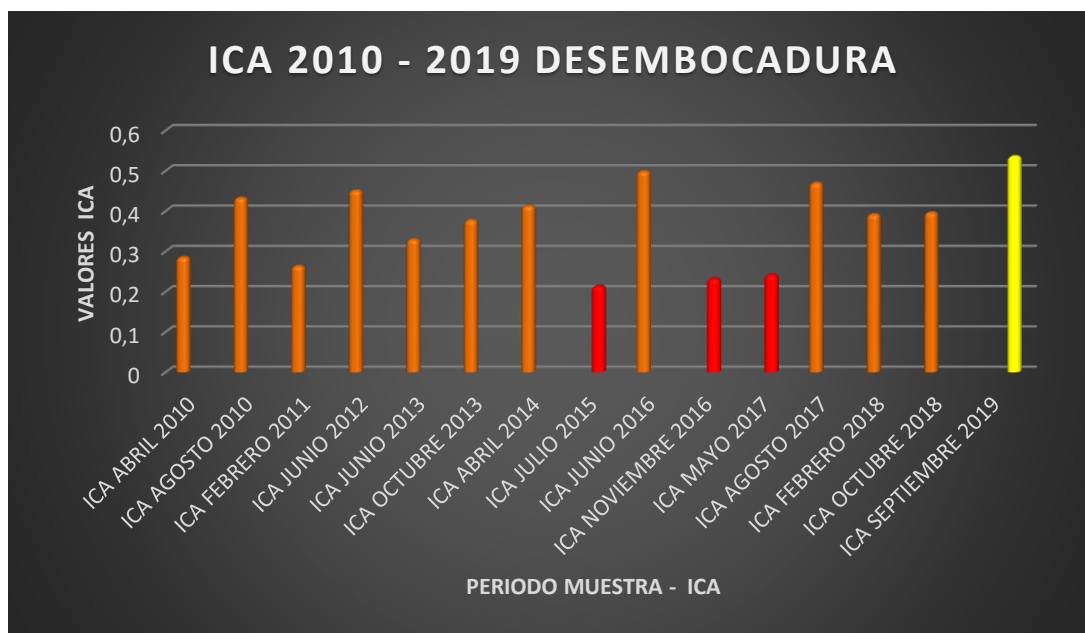


Figura 2. Gráfico de barras del resultado del ICA en el período 2010 – 2019 en la desembocadura del Río Bogotá

De los resultados de laboratorio, para los años en que se determinó un ICA Muy Mala, se identifica especialmente que el porcentaje de oxígeno disuelto (%OD) fue muy bajo, para julio de 2015 se obtuvo un 13% OD, para noviembre de 2016 con 21% OD, y para agosto de 2017 con 6% OD, los sólidos suspendidos totales (SST) altos, para julio de 2015 se obtuvo 307 mg SST / L,

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

para noviembre de 2016 con 1563 mg SST / L, y para agosto de 2017 con 1800 mg SST / L y la demanda química de oxígeno (DQO) fueron altos, para julio de 2015 se obtuvo 199 mg O<sub>2</sub> / L, para noviembre de 2016 con 347 mg O<sub>2</sub> / L, y para agosto de 2017 con 289 mg O<sub>2</sub> / L, para el pH, para julio de 2015 un pH de 6,1, para noviembre de 2016 de 7,4, para agosto de 2017 con pH de 7,5, esto con respecto a los resultado obtenido como ICA “Regular” del año 2019, con porcentaje de oxígeno disuelto (%OD) de 59%, los sólidos suspendidos totales (SST) de 91 mg SST / L, la demanda química de oxígeno (DQO) con 111 mg O<sub>2</sub> / L y pH alcalino de 7,7 el pH obtenido alejado del pH neutro de 7; en promedio se puede afirmar un ICA “Mala” para la desembocadura del río Bogotá; estos resultados coinciden con el Boletín de calidad hídrica 2017 (CAR, 2017, p. 134), en que para la cuenca baja en la desembocadura del río Bogotá no se cumplen los objetivos de calidad propuestos por la CAR, todo lo anterior puede estar asociado a las diferentes actividades agropecuarias de la región, las industriales como la minería aún en la cuenca baja como las ladrilleras y actividad de turismo en las vacaciones de mitad y final de año, esto aunado que en “la cuenca baja del río presenta un régimen de precipitación bimodal” (Meneses-Campo y, Castro-Rebolledo MI, Jaramillo-Londoño AM, 2019, p. 301) en los meses de abril y mediados de octubre y el resto de los meses presenta una escasa o ausencia de precipitación.

También se debe tener en cuenta que en el año 2014 al 2017 se realizó la adecuación hidráulica del río Bogotá en la cuenca media y la entrada en operación de la Planta de tratamiento de agua residual PTAR la Carbonera de la Mesa Cundinamarca “de acuerdo al último aforo realizado (3.34 L/s) las estructuras están trabajando al 2.7% de su capacidad” (Sebastián Norberto Camacho Cárdenas, 2019, p. 81), ya que en algunos municipios de la cuenca baja como Tocaima, Ricaurte y Girardot no cuentan con PTAR, aún con el compromiso de sus Plan de saneamiento y manejo de vertimientos PSMV, de ser responsables de las aguas residuales de sus territorios,

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

dichos municipios con crecimiento poblacional y habitacional y actividades económicas agropecuarias y de turismo que en temporadas de siembra o de vacaciones incrementa los vertimientos al río Bogotá.

Basado en los resultados de los ICA calculados, se puede determinar que el índice de calidad de agua en la desembocadura es “Mala”, no se observa la mejora considerable a pesar del resultado del año 2019, es decir que el proceso de recuperación de la calidad de agua en la cuenca baja, específicamente en la desembocadura del río Bogotá es lento.

Además se ve afectada por este ICA “Mala” en la desembocadura del río Bogotá, la población del río Magdalena cercana a la desembocadura, como por ejemplo el caso del municipio de Flandes – Tolima, donde la bocatoma de agua para potabilizar del municipio se localiza a 1120 metros de la desembocadura, en el cual los contaminantes que trae el río Bogotá no se diluyen homogéneamente en el río Magdalena (Ospina, Murillo y Toro, 2016, p. 22).

La propuesta de mejora, se debe basar en educación ambiental, apropiación del conocimiento y participación real y efectiva de los actores de toda la cuenca baja, ya que se evidencia el desconocimiento de cómo se puede aportar desde la misma población o sectores económicos para la descontaminación del río Bogotá, (Sánchez, 2017, p 22). De igual manera acompañada de la construcción de las PTARs como un verdadero compromiso por parte de la nación, la autoridad ambiental, la gobernación y los gobernantes locales de la cuenca del río Bogotá, sin dudar de la importancia de la construcción de la PTAR Canoas la cual “ya se encuentra firmado el convenio No. 1599-2017 entre la Empresa de Acueducto de Bogotá (EAB – ESP) y la

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

CAR – Cundinamarca” (Informe de seguimiento sentencia río Bogotá EAB, 2018, p. 100), y las PTAR de los municipios como Tocaima, Ricaurte y Girardot que aún no se encuentran construidas, incluir en el proceso de descontaminación del río a los actores productivos como el industrial, agropecuario y turístico en la cuenca baja, articular con la autoridad ambiental las determinantes ambientales que son elementos para proteger y asegurar los recursos naturales en torno a la sostenibilidad ambiental regional (Mora Sabogal Sebastián, 2018, p. 9), los diferentes instrumentos de planeación y ordenación del territorio como el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca hidrográfica del Río Bogotá (POMCA), los Esquemas y/o Planes de Ordenamiento Territorial y los Planes de Desarrollo Municipal y Departamental (EOT, POT, PDM y PDD) sin olvidar el uso de suelo “A grandes rasgos, el ámbito de la planeación urbana es competencia de los municipios” (Cortés y Hernández, p. 38), en torno al río Bogotá como estructura ecológica, la cual se tengan metas concretas, medibles y de cumplimiento obligatorio de todos los involucrados.

Finalmente se debe realizar un continuo seguimiento de las medidas y acciones implementadas, con toma de muestras de agua en la cuenca del río Bogotá, medición de la educación ambiental de la comunidad ribereña y diferentes actores, seguimiento a lo planeado en los instrumentos ambientales y de ordenamiento y desarrollo territorial (POMCA, sentencia judicial, EOT, POT, PDM y PDD).

Sin olvidar el papel que juegan las empresas de servicios públicos, las cuales deben “Buscar tecnologías que ha bajo costo hagan un tratamiento efectivo en las aguas residuales, además de ellos se promueva el uso eficiente y ahorro de agua” (Sánchez, 2017, p 22).

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

Por lo cual con las medidas implementadas aún no se ha garantizado en el río Bogotá, que todas las personas tienen el derecho a gozar de un ambiente sano (...) como lo expresa el artículo 79 de la Constitución Política de Colombia (1991) y se evidencia en fotografías anexas 1 y 2 y las mediciones de OD, SST y DQO (ver anexos 4, 5 y 6).

### CONCLUSIONES

Los datos de los resultados de laboratorio de la muestra de agua tomada en la desembocadura del río Bogotá para el período de años 2010 al 2019, son del laboratorio de la CAR, el cual se encuentra acreditado por el IDEAM, lo que hace que dichos resultados son confiables

Se implementó la metodología IDEAM para el cálculo del índice de calidad de agua (ICA) para corrientes superficiales, utilizando seis variables las cuales son el porcentaje de oxígeno disuelto (%OD), los sólidos suspendidos totales (SST), la demanda química de oxígeno (DQO), pH, la conductividad eléctrica (C.E) y la relación de Nitrógeno total / Fósforo total (NT/PT), con los respectivos (ICA) se realiza los comparativos a partir del año 2010 al 2019.

De acuerdo con los resultados obtenidos del multitemporal y realizando el comparativo de las 15 resultados de laboratorio de agua del período comprendido entre 2010 al 2019, se puede determinar que en general la desembocadura del río Bogotá, el índice de calidad de agua (ICA) es “Mala”, es notable que los parámetros o variables que son más representativos son el porcentaje de oxígeno disuelto (%OD) con valores muy bajos, los sólidos suspendidos totales

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

(SST) y la demanda química de oxígeno (DQO) con altos valores, en especial los años 2015, 2016 y 2017 donde el (ICA) fue de Muy Mala.

Es decir que la calidad de agua en el período de 2010 al 2019 con las diferentes medidas y acciones tomadas por la autoridad ambiental no son tan palpables en la recuperación del río Bogotá, en referencia a la desembocadura, es claro que no se cumplen los objetivos de calidad del agua y que el río Bogotá en la desembocadura solo hace parte de un atractivo turístico de poder ver una gran mancha negra ingresando al río Magdalena.

A partir del resultado obtenido el cual es reflejo de la necesidad de obras como la PTAR Canoas y las de los municipios de las cuencas, se propone formular nuevas estrategias sociales reales y efectivas, esto es involucrar todos los actores, sociales, gubernamentales y económicos, que se apropien de la recuperación del río, para lograr obtener un servicio ecosistémicos diferente al que se presta actualmente, los actores como la comunidad y el sector económico productivo, que en la cuenca baja se puede evidenciar el grado alto de desconocimiento de la manera como puede aportar a recuperar el río, la educación ambiental debe ir acompañando las obras de las PTARs, además del compromiso real de la autoridad ambiental con un seguimiento a las medidas implementadas y el acompañamiento de la comunidad, redundará en beneficio de la recuperación del río, y no podemos olvidarnos de los entes territoriales como la gobernación, las alcaldías, las cuales deben trabajar como región y no como entes independientes, es importante articular los instrumentos ambientales con los de planeación y ordenamiento del territorio, y planear su territorio de cara al río, todo ello es vital para una recuperación y



## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

conservación a futuro del río Bogotá, ya que la meta inicial es recuperarlo, pero conservarlo en el tiempo es el mayor de los objetivos.

### AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitir vivir esta experiencia académica en mi alma mater, a mi familia y colegas de trabajo, a los docentes y compañeros de aula que contribuyeron a desarrollar una perspectiva más crítica y propositiva en este camino hermoso que es el medio ambiente.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2014). Aproximación a las implicaciones del fallo del consejo de estado sobre el río Bogotá en el ordenamiento territorial regional. Bogotá, Colombia: Secretaria distrital de planeación.

Camacho Cárdenas Sebastián N. (2019). Diagnóstico de la planta de tratamiento de agua residual la carbonera, en el municipio de la mesa, departamento de Cundinamarca. Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/19944/2019SebastianCamacho.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Cardona Hernández Jorge O. (2015). Desarrollo preliminar de un proceso biológico de descontaminación del Río Bogotá. Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/50112/1/822210-2015.pdf>

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

Centro Ibérico de Restauración Fluvial, (1 de marzo de 2017). Ríos y ciudades: ¿es posible la recuperación de los ríos urbanos? Algunas reflexiones a partir de las intervenciones en el río Manzanares en Madrid. Recuperado de [http://cirefluvial.com/blog\\_ver.php?id=1](http://cirefluvial.com/blog_ver.php?id=1)

Consorcio HUITACA, Contrato de consultoría 1412 de 2014 (2017). Ajuste al Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá etapa diagnóstico. Bogotá – Colombia recuperado de <ftp://riobogota%7Canonymous@200.21.21.36/Tomo%20II.%20Diagnostico/>

Consorcio HUITACA, Contrato de consultoría 1412 de 2014 (2017). Ajuste al Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá etapa formulación. Bogotá – Colombia recuperado <ftp://riobogota%7Canonymous@200.21.21.36/Tomo%20IV.%20Formulaci%F3n/Volumen%20I.%20Formulacion/>

Constitución Política de Colombia. [Const.]. (1991). Artículo 79. [Título II]. Recuperado de <https://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-3/articulo-79>

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR (2006). Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá. Bogotá – Colombia recuperado de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac24aeabc81c.pdf>

Corporación Autónoma de Cundinamarca CAR. (2017). Informe sobre el cumplimiento de Objetivos de Calidad en las ocho subzonas hidrográficas y dos niveles subsiguientes de la jurisdicción CAR, DRN primera y segunda campaña 2017. Recuperado de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5bae456c5c78a.pdf>

Corporación Autónoma de Cundinamarca CAR. (2018). Informe de seguimiento sentencia del río Bogotá. Recuperado de <http://www.orarbo.gov.co/es/documentacion-y-enlaces/listado/informe-de-seguimiento-sentencia-rio-bogota>

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

Cortés Lara Maria A, Hernández Tapia Gerardo M. Planeación y desarrollo de tecnología: Visiones Sustentables de la Vivienda y la Transformación, Ríos urbanos. análisis de la relación entre el desarrollo urbano y la pérdida de los ecosistemas fluviales, (2017). Guadalajara, Mexico: ITESO.

Cristancho Montenegro, D. L., Gámez Posada, W., Guerra Alfaro, J. A., & Dueñas Escudero, M. F. (2019). Estimación de los gases efecto invernadero generados por las plantas de tratamiento de aguas residuales ubicadas en la cuenca del río bogotá. Revista Ingenierías Universidad De Medellín, 18(34), 25.

Cristian Galvis Galindo, Fotografías (Río Bogotá desembocadura, Girardot 2020). Archivo fotográfico personal del fotógrafo, Bogotá.

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (2018). Informe de seguimiento sentencia Río Bogotá EAB. Recuperado de <http://www.orarbo.gov.co/es/documentacion-y-enlaces/listado/informe-de-seguimiento-sentencia-rio-bogota-eab>

Forero Foreo William D. (2019). Ensayo Sentencia del Río Bogotá, Bogotá, Colombia: Recupoerado de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/31785/FORERO%20FOREROWILLIAM%20DARIO%202019.pdf?sequence=1>

Geoportal del IGAC. (2019). Consulta catastral. Recuperado de <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-catastral>

IDEAM. (2019). Estudio Nacional del Agua 2018. Bogotá, Colombia: Ideam: 452pp.

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

IDEAM. (2005 – 2018). Índice de calidad del agua en corrientes superficiales (ICA) (Hoja metodológica versión 1,00) cobertura 2005 – 2018. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/documents/11769/646961/3.02+HM+Indice+calidad+agua.pdf/64d91908-a788-4df8-9391-481d898c692c>

Meneses-Campo Y, Castro-Rebolledo MI, Jaramillo-Londoño AM. (2019). Comparación de la calidad del agua en dos ríos alto andinos mediante el uso de los índices BMWP/COL. y ABI. Acta biol. Colomb. 2019;24(2):299-310. DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/abc.v24n2.70716>

Mora Sabogal Sebastian. (2018). La universidad de la sabana, consecuencias ambientales de más de 30 años, a causa de la ocupación de cauce del río Bogotá <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/17773?show=full>

Ospina, O., Murillo, F., y Toro, M. (2016). Incidencia del río Bogotá en la calidad microbiológica del agua del río Magdalena, Municipio de Flandes (Tolima) . DOI: 10.17151/luaz.2019.47.7

Reino Avilez danien E, Ávila Jaime Katherine. (2017). Diagnóstico de las adecuaciones hidráulicas en el Río Bogotá desde las compuertas de Alicachin hasta la desembocadura del río Tunjuelo. Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14491/1/TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

Sánchez, M. A. (2017). El papel de los prestadores de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo en la descontaminación del río Bogotá. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/16427>.

Translated by ContentEngine, L. (2019, Mar 12,). They guarantee necessary resources to continue the decontamination process of the Bogotá river. CE Noticias Financieras Retrieved from <https://search-proquest-com.ezproxy.umng.edu.co/docview/2190340382>

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

Unesco, WWAP. (2012). Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2016. Recuperado de

<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002441/244103s.pdf>.

Universidad EAN. (2017). Guía de citación y referenciación de la universidad EAN bajo el estándar APA. Colombia: Ediciones EAN 2017.

UWQI y CWQI, Caho Rodríguez., y López Barrera., (2017). Determinación del Índice de Calidad de Agua para el sector occidental del humedal Torca-Guaymaral empleando las metodologías Vol.12, No.2 - 35•49. DOI: 10.22507/pml.v12n2a3.

### Anexos

A continuación se observa los anexos referenciados en el cuerpo del artículo.

#### Anexo 1. Fotografía Desembocadura Río Bogotá



[Fotografía de Cristian Galvis Galindo]. (Girardot 2020). Archivo personal del fotógrafo.

#### Anexo 2. Fotografía población en la desembocadura Río Bogotá



[Fotografía de Cristian Galvis Galindo]. (Girardot 2020). Archivo personal del fotógrafo.

MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

Anexo 3. Hojas de análisis de laboratorio



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
DIRECCIÓN DE LABORATORIO E INNOVACIÓN AMBIENTAL

REPORTE DE RESULTADOS  
MATRIZ AGUA

INFORME N°: 1776

CLIENTE: DIRECCIÓN DE RECURSOS NATURALES-DRN  
 PROGRAMA: CUENCA RIO MAGDALENA  
 Municipio de muestreo: GIRARDOT-COELLO  
 Fecha Muestreo: 2019-09-09  
 Recepción: 2019-09-10  
 Reporte: 2019-10-08

TELÉFONO: 01 8000 915 317 - 01 8000 913606 - 5801111 Ext. 1900  
 Av. Esperanza # 62-49, Costado Esfera, piso 6 y 7 Bogotá D.C.

SOLICITUD: DRN  
 Correo: ccolaylor@car.gov.co  
 Electrónico: ccolaylor@car.gov.co

COMISIÓN DE MUESTREO: DIRECCIÓN DE LABORATORIO E INNOVACIÓN AMBIENTAL  
 WILMAR TORRES

N° DE MUESTRAS: 6 DE 7  
 Plan de Muestreo No.: NA

IDENTIFICACIÓN DE LA(S) MUESTRA(S):  
 Muestra N° 4349-19 RIO BOGOTÁ  
 Muestra N° 4350-19 AGUAS ARRIBA RÍO COELLO  
 Muestra N° 4351-19 VERTIENTES GIRARDOT

El muestreo se realizó con base en el procedimiento de Toma y preservación de muestras GAM-POE 37 de la Dirección de Laboratorio e Innovación Ambiental

RESULTADOS ANÁLISIS MATRIZ AGUA

N°	PARAMETRO	UNIDADES	MÉTODO ANALÍTICO	FECHA ANÁLISIS	LCT / LCM	LÍMITE NORMALIDAD	MUESTRAS N°.			
							4349-19	4350-19	4351-19	
2	Acidez Total*	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Talumiétrico (SM 2310 B)	2019-09-10	LCM	6,0	<LCM	<LCM	<LCM	
3	Alcalinidad Total*	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Volumétrico (SM 2320 B)	2019-09-10	LCM	5,0	212 +/- 5	215 +/- 5	50,0 +/- 1,2	
5	Cloruro libre (Kit en campo)	mg CN / L	Colorimétrico Ácido DimefBarbárbica - Piridina Comparación visual (Monocuarzo - 1.14798.0001)	2019-09-09	LCT	0,03	<LCT	<LCT	<LCT	
11	Color*	Unidades CoPI	Comparación visual (SM 2120 B)	2019-09-10	LCM	3	75	65 +/- 0,85	80 +/- 0,8	40 +/- 0,4
13	Conductividad Eléctrica de Campo*	µS / cm	Electrométrica (SM 2510 B)	2019-09-09	NA		725 +/- 4	127 +/- 0,8	816 +/- 4	
14	Carbono Orgánico Total*	COT (mg/L)	Por Combustión a Alta Temperatura (ASTM D4173-15)	2019-09-11	LCM	2,4	80,46 +/- 14,40	140 +/- 25	17,01 +/- 3,04	
16	DBO *	mg O <sub>2</sub> / L	Incubación a 5 días y Electrodo de Membrana, SM 5210 B, 4500-D G	2019-09-10	LCM	2,0	29,0 +/- 2,0	270 +/- 21	6,0 +/- 0,5	
18	DQO	mg O <sub>2</sub> / L	Reflujo Abierto (SM 5220 B)	2019-09-10	LCM	10,0			27,1 +/- 0,3	
19	DQO *	mg O <sub>2</sub> / L	Reflujo Cerrado-Colormétrico, SM 5220 D	2019-09-10	LCM	7,0	111 +/- 20	571 +/- 102		
23	Dureza Total*	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Cálculo (SM 2340 B)	2019-09-10	LCM	1,745	108	108	49,25	
25	Fenoles	mg Fenol / L	Colorimétrico Dístico (SM 5530 D) 4- Aminofenol	2019-09-13	LCT	0,2	0,002	<LCT	<LCT	<LCT
27	Fósforo Total*	mg-P / L	Digestión Ácida / Ácido Ascórbico, SM 4500-P B, E	2019-09-10	LCM	0,060	1,605 +/- 0,128	3,817 +/- 0,305	0,188 +/- 0,015	
28	N- Amoniacal	mg N-NH <sub>3</sub> / L	Colorimétrico-Nessler (SM 417 B - Ed 16)	2019-09-10	LCM	0,70	28,728 +/- 1,069	28,101 +/- 1,044	<LCM	
29	N- Total Kjeldahl (NTK)	mg N-NH <sub>3</sub> / L	Macro-Kjeldahl, Destilación y Volumétrica, SM 4500-NH <sub>3</sub> B y SM 4500-NH <sub>3</sub> B, C	2019-09-12	LCM	1,0	27,3 +/- 1,2	46,3 +/- 2,1	<LCM	
30	N-Total	mg - N / L	Cálculo (Nitrato + Nitró + NTK)	2019-10-08	NA		27,49	46,30	0,52	
41	N-Nitrato*	mg N-NO <sub>3</sub> / L	Cálculo (Cromatografía Iónica, EPA 300.1 Rev 1.0, Modificado)	2019-09-10	NA		10,0	<LCM	<LCM	0,52 +/- 1,26
42	N-Nitrato*	mg N-NO <sub>3</sub> / L	Cálculo (Cromatografía Iónica, EPA 300.1 Rev 1.0, Modificado)	2019-09-10	NA		1,0	0,19 +/- 0,01	<LCM	
43	P-Fosfato*	mg P-PO <sub>4</sub> / L	Cálculo (Cromatografía Iónica, EPA 300.1 Rev 1.0, Modificado)	2019-09-10	NA		0,48 +/- 0,16	3,27 +/- 1,12	<LCM	
48	Aceites y Grasas	mg AyG / L	Extracción Soxhlet (SM 5520 D) Modificado	2019-09-10	LCM	10,0	0	<LCM	101 +/- 5	<LCM
49	Cloruros*	mg/L	Cromatografía Iónica, EPA 300.1 Rev 1.0, Modificado	2019-09-10	LCM	0,50	250	68,55 +/- 10,10	69,47 +/- 10,21	5,38 +/- 0,79
51	Sulfatos*	mg/L	Cromatografía Iónica, EPA 300.1 Rev 1.0, Modificado	2019-09-10	LCM	0,50	400,0	53,88 +/- 6,36	70,08 +/- 8,27	10,71 +/- 1,26
56	Oxígeno Disuelto *	mg O <sub>2</sub> / L	Modificación de Azida (Winkler), SM 4500-O C	2019-09-10	NA		4,6 +/- 0,1	0	6,0 +/- 0,1	
61	pH *	Unidades de pH	Electrométrico (SM 4500-4'B)	2019-09-10	NA		5,0-9,0	7,7 +/- 0,3	7,2 +/- 0,2	7,3 +/- 0,2
65	Sólidos Suspendidos Totales*	mg-SST / L	Gravimétrico - Secado a 103°C-105°C, SM 2540 D	2019-09-13	LCM	4,0		91,0 +/- 4,0	152 +/- 7	41,1 +/- 1,8
67	Sólidos Totales*	mg-ST / L	Gravimétrico - Secado a 103°C - 105°C, SM 2540 B	2019-09-11	LCM	5,0		448 +/- 10	692 +/- 16	130 +/- 3
70	Sulfuros	mg-S <sup>2-</sup> / L	Yodimétrico, SM 4500-S - F - Modificado	2019-09-10	LCM	2,0		<LCM	2,0 +/- 0,03	<LCM
72	SAAM (SAN-PLUS)* Surfactantes	mg-SAAM / L	Surfactantes Aniónicos por el Método de Flujo Continuo. (NEN-ISO 16265)	2019-09-10	LCM	0,40	0,5	<LCM	7,84 +/- 1,03	<LCM
73	Turbidez *	NTU	Nefelométrico, SM 2130 B	2019-09-10	LCM	1,0	16,2 +/- 0,7	145 +/- 7	17,7 +/- 0,8	
74	Coliformes Totales *	NMP / 100 mL	Sustrato Enzimático Multicélicas (SM 9223 B)	2019-09-10	LCM	<1	20000	1,6E+06 **	>2,4E+07 **	1,2E+05 **
75	Escherichia Coli *	NMP / 100 mL	Sustrato Enzimático Multicélicas (SM 9223 B)	2019-09-10	LCM	<1	2000	2,5E+05 **	2,4E+07 **	1,4E+04 **
81	Aluminio	mg Al / L (ppm)	Digestión EPA 3015A, Asistida por Microondas, Espectroscopía Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,0119	0,3777	0,5544	0,7866	
85	Arsénico	mg As / L (ppm)	Digestión EPA 3015A, Asistida por Microondas, Espectroscopía Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,0101	0,05	<LCM	0,0112	<LCM
87	Bario	mg Ba / L (ppm)	Digestión EPA 3015A, Asistida por Microondas, Espectroscopía Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,0098	1,0	0,0387	0,0388	0,0517
89	Berilio	mg Be / L (ppm)	Digestión EPA 3015A, Asistida por Microondas, Espectroscopía Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,0095		<LCM	<LCM	<LCM
93	Boro	mg B / L (ppm)	Digestión EPA 3015A, Asistida por Microondas, Espectroscopía Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,0113	0,0494	0,0859	0,0299	
95	Cadmio	mg Cd / L (ppm)	Digestión EPA 3015A, Asistida por Microondas, Espectroscopía Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,0105	0,01	<LCM	<LCM	<LCM



# MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
DIRECCIÓN DE LABORATORIO E INNOVACIÓN AMBIENTAL

## REPORTE DE RESULTADOS MATRIZ AGUA

Nº	Elemento	Unidad	Método	Fecha	LCM	Resultado 1	Resultado 2	Resultado 3	Resultado 4	
97	Calcio	mg Ca / L (ppm)	Digestión EPA 3015A Asistida por Microondas, Espectroscopia Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,4427		33,6777	32,6956	15,2618
100	Cobalto	mg Co / L (ppm)	Digestión EPA 3015A Asistida por Microondas, Espectroscopia Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,0101		<LCM	<LCM	<LCM
102	Cobre	mg Cu / L (ppm)	Digestión EPA 3015A Asistida por Microondas, Espectroscopia Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,0109	1,0	<LCM	<LCM	<LCM
103	Cromo <sup>6+</sup>	mg Cr <sup>6+</sup> / L (ppm)	Colorimétrico (SM 3500-Cr 6)	2019-09-12	LCM	0,1	0,05	<LCM	<LCM	<LCM
105	Cromo total	mg Cr / L (ppm)	Digestión EPA 3015A Asistida por Microondas, Espectroscopia Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,0104		<LCM	<LCM	<LCM
111	Hierro	mg Fe / L (ppm)	Digestión EPA 3015A Asistida por Microondas, Espectroscopia Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,4013		1,9239	<LCM	0,9170
112	Litio	mg Li / L (ppm)	Digestión EPA 3015A Asistida por Microondas, Espectroscopia Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,0107		<LCM	<LCM	<LCM
115	Magnesio	mg Mg / L (ppm)	Digestión EPA 3015A Asistida por Microondas, Espectroscopia Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,4141		5,7544	6,3371	2,7047
116	Manganeso	mg Mn / L (ppm)	Digestión EPA 3015A Asistida por Microondas, Espectroscopia Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,0105		0,0633	0,0518	0,0606
118	Mercurio	mg Hg / L (ppm)	Digestión EPA 3015A Asistida por Microondas, Espectroscopia Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,0098	0,002	<LCM	<LCM	<LCM
121	Molibdeno	mg Mo / L (ppm)	Digestión EPA 3015A Asistida por Microondas, Espectroscopia Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,0111		<LCM	<LCM	<LCM
123	Niquel	mg Ni / L (ppm)	Digestión EPA 3015A Asistida por Microondas, Espectroscopia Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,0108		<LCM	<LCM	<LCM
125	Plata	mg Ag / L (ppm)	Digestión EPA 3015A Asistida por Microondas, Espectroscopia Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,0108	0,05	<LCM	<LCM	<LCM
127	Plomo	mg Pb / L (ppm)	Digestión EPA 3015A Asistida por Microondas, Espectroscopia Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,0108	0,05	<LCM	<LCM	<LCM
131	Selenio	mg Se / L (ppm)	Digestión EPA 3015A Asistida por Microondas, Espectroscopia Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,0111	0,01	<LCM	<LCM	<LCM
137	Sodio	mg Na / L (ppm)	Digestión EPA 3015A Asistida por Microondas, Espectroscopia Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,4696		73,6947	111	8,2640
138	Vanadio	mg V / L (ppm)	Digestión EPA 3015A Asistida por Microondas, Espectroscopia Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,0112		<LCM	<LCM	<LCM
140	Zinc	mg Zn / L (ppm)	Digestión EPA 3015A Asistida por Microondas, Espectroscopia Óptica / Plasma Acoplado Inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2019-09-10	LCM	0,0109	15,0	0,0678	0,1360	0,0349
142	Espumas	NA		2019-09-09	NA			NO	NO	SI
143	Material Flotante	NA		2019-09-09	NA		Ausente	NO	NO	SI
144	Ras	NA	Calcio	2019-09-09	NA			3,08	4,64	0,51

\* Parámetros Acreditados según Resoluciones DEAM desde el año 2007. Res. N° 0243 del 10 de Septiembre de 2007, Res. N° 0504 del 18 de Diciembre de 2008, Res. N° 0914 del 10 de Junio de 2009, Res. No. 0323 del 12 Febrero 2010, Res. No. 2327 del 02 de Noviembre de 2010, Res. No. 776 del 08 de Mayo de 2012, Res. No. 3134 del 13 de Diciembre de 2013, Res. No. 1146 del 30 de Agosto de 2015, Res. No. 0655 del 15 de Marzo de 2016 y Res. 1952 del 24 de Agosto de 2016.

**NA** No Aplica **NP** NO HAY PRESENCIA  
**NR** NO REPRESENTATIVO: Se reporta cuando la muestra analizada presenta interferencias físicas o químicas que impiden la determinación del analito de interés y que no pueden ser corregidas al momento de realizar el análisis, por lo cual el Laboratorio no puede garantizar el valor obtenido.  
**LCT** LIMITE DE CUANTIFICACIÓN TEORICO: Corresponde a la concentración teórica mínima de un analito que puede ser detectada con una precisión y exactitud aceptables bajo condiciones establecidas, para la matriz analizada. A partir de este valor se puede garantizar la veracidad del resultado obtenido.  
**LCM** LIMITE DE CUANTIFICACIÓN DEL METODO: Corresponde a la concentración mínima de un analito que puede ser cuantificada o medida en la matriz analizada, lo cual genera un resultado con un nivel de confianza definido. A partir de este valor se puede garantizar la veracidad del resultado obtenido.

Norma de referencia: Decreto 1594-84. Ministerio de Agricultura, ARTÍCULO 38 AGUA SUPERFICIAL. CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA DESTINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO PARA CONSUMO HUMANO Y PARA SU POTABILIZACIÓN SE REQUIERE TRATAMIENTO CONVENCIONAL.

CONDICIONES AMBIENTALES DE CAMPO		UNIDADES	LIMITE PERMISIVO	4349-19	4350-19	4351-19
Caudal*		lps		6941	448536	16,22
Temperatura agua*		°C	<40	27,7	27,5	35,4
Temperatura aire		°C		35,6	32,1	32,8
Lluvia		SI/NO		NO	NO	NO
Tipo de agua			SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL
Tipo de Muestreo*			PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL
Hora de toma			13:45:00	14:40:00	14:15:00	
Georreferenciación	Norte (°)		989058	983753	986537	
	Este (X)		920234	911493	916062	
	Altura (msnm)		270	455	305	
	Error GPS (m)		+3	+3	+3	

VALORES DEL ANÁLISIS TOMADOS DE LA RESOLUCIÓN CAR No. 4192 DEL 14 DE DICIEMBRE DE 2018

### RESULTADO(S) VÁLIDO(S) ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

EL INFORME INCLUYE LAS MUESTRAS No. 4349-19 4350-19 4351-19

SE LEYÓ PH EN EL LABORATORIO Y SE TOMÓ OXÍGENO DISUELTO EN WINKLER, DEBIDO A QUE LA COMISIÓN DE TOMA DE MUESTRAS NO CONTÓ CON LOS EQUIPOS EN CAMPO PARA REALIZAR LAS MEDICIONES DE LOS PARÁMETROS IN SITU.

OBSERVACIONES: \*INCERTIDUMBRES COLIFORMES TOTALES MUESTRAS # 4349-19 (1,0E+06-2,8E+06) 4350-19 (NA-INFINITO) 4351-19 (8,5E+04-1,6E+05)  
 \*INCERTIDUMBRES E. COLI MUESTRAS # 4349-19 (1,0E+03-3,7E+03) 4350-19 (1,0E+07-4,7E+07) 4351-19 (7,7E+02-2,4E+04)  
 NO SE REPORTÓ EL PARÁMETRO CLORO RESIDUAL, DEBIDO A QUE LA COMISIÓN DE MUESTRAS NO LO TOMÓ EN CAMPO.  
 EN LAS MUESTRAS # 4349-19 Y 4351-19 SE REALIZÓ AFORO POR EL METODO DOPPLER CON EQUIPO AUTOMÁTICO M8.  
 EN LA MUESTRA # 4351-19 SE REALIZÓ AFORO POR EL METODO VOLUMÉTRICO CON BALDE VERIFICADO.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ÉSTE INFORME SIN AUTORIZACIÓN PREVIA DE LA DIRECCIÓN DE LABORATORIO E INNOVACIÓN AMBIENTAL.  
 EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE POR LA INTERPRETACIÓN Y EL USO QUE EL CLIENTE DE A LOS RESULTADOS SUMINISTRADOS EN EL PRESENTE INFORME

FIRMAS AUTORIZADAS:

TP No: \_\_\_\_\_  
 Líder Área Técnica \_\_\_\_\_ Líder Servicio y Atención al Cliente \_\_\_\_\_  
 Vo. Bo. Director Técnico Dirección de Laboratorio e Innovación Ambiental /  
 Vo. Bo. Responsable de Calidad \_\_\_\_\_

Elaboró: ING. ANDY M. GUTIERREZ M.

GAM-FR-76 V27 2019-08-16



# MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
DIRECCIÓN DE LABORATORIO E INNOVACIÓN AMBIENTAL

## REPORTE DE RESULTADOS MATRIZ AGUA

INFORME N°: **1560**

<b>CLIENTE:</b>	<b>DIRECCIÓN DE RECURSOS NATURALES - DRN</b>	Teléfono	<b>01 8000 915 317 - 01 8000 913606 - 5801111 Ext. 1900</b>	Solicitud	<b>DRN</b>
<b>PROGRAMA:</b>	<b>CUENCAS - RÍO MAGDALENA</b>	Dirección	<b>Av. Esperanza # 62-49, Costado Esfera, piso 6 y 7 Bogotá D.C.</b>	Correo Electrónico	<b>scdewjor@car.gov.co</b>
<b>Municipio de muestreo:</b>	<b>GIRARDOT</b>	<b>Comisión de muestreo:</b>	<b>DIRECCIÓN DE LABORATORIO E INNOVACIÓN AMBIENTAL</b>	<b>N° de muestras:</b>	<b>6 DE 7</b>
<b>Fecha Muestreo:</b>	<b>2018-10-08</b>		<b>CASAR BENTEZ - SOFIA COPINA</b>	<b>Plan de muestreo No.</b>	<b>NA</b>
<b>Recepción:</b>	<b>2018-10-09</b>		<b>LINARDO ESPINOSA-CAMELO MARTINEZ GERMAN CASTRO</b>		
<b>Reporte:</b>	<b>2018-10-24</b>				

**IDENTIFICACIÓN DE LA(S) MUESTRA(S):**

Muestra N° **4925-18** RIO BOGOTÁ- GIRARDOT      Muestra N° **4926-18** VERTIENTES GIRARDOT      Muestra N° **4927-18** AGUAS ARRIBA RIO COELLO-GIRARDOT

El muestreo se realizó con base en el procedimiento de Toma y preservación de muestras GAM-POE 37 de la Dirección de Laboratorio e Innovación Ambiental

### RESULTADOS ANALISIS AGUA

N°	PARÁMETRO	UNIDADES	Método Analítico	Fecha Análisis	LCT / LCM	LIBRE NORMATIVIDAD	MUESTRAS N°		
							4925-18	4926-18	4927-18
1	Aceites y Grasas*	mg AyG / L	Extracción Soxhlet (SM 5520 D)	2018-10-09	LCM 11,0	0,0	<LCM		
2	Acidez Total*	mg CaCO3 / L	Titométrico (SM 2310 B)	2018-10-09	LCM 6,0		<LCM	<LCM	<LCM
3	Alcalinidad Total*	mg CaCO3 / L	Volumétrico (SM 2320 B)	2018-10-09	LCM 5,0	145 +/- 3	201 +/- 5	73,2 +/- 1,8	
5	Cianuro libre Kit campo	mg CN / L	Kit de campo - Colométrico Ácido Barbárico - Píridina/Microquant 1.14795.0011	2018-10-08	LCT 0,02	0,2	<VMD	<VMD	<VMD
8	Cloro Libre Residual(Kit Campo)	mg Cl como Cl2 / L	Kit Colorimétrico DPO/Microquant 1.14975.0001	2018-10-08	LCT 0,100		<VMD	<VMD	<VMD
11	Color*	Unidades CoPt	Comparación visual (SM 2120 B)	2018-10-09	LCM 3,0	75	15,0 +/- 0,15	15,0 +/- 0,15	20,0 +/- 0,20
13	Conductividad de campo*	µS / cm	Electrométrico (SM 2510 B)	2018-10-08	LCM		643 +/- 3,40	1140 +/- 6,04	172 +/- 0,91
16	DBO *	mg O <sub>2</sub> / L	Incubación a 5 días y Electrodo de Membrana, SM 5210 B, 4500-O G	2018-10-09	LCM 2,0		26,4 +/- 2,0	40,4 +/- 3,1	7,2 +/- 0,6
18	DOO *	mg O <sub>2</sub> / L	Reflejo Albeo (SM 5220 B) modificado	2018-10-10	LCM 10		56,3 +/- 0,8		
19	DOO *	mg O <sub>2</sub> / L	Reflejo Cerrado - Colorimétrico, SM 5220 D	2018-10-11	LCM 70			239 +/- 43	107 +/- 19
23	Dureza Total*	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Cálculo (SM 2340 B)	2018-10-12	LCT		128	675	278
25	Fenoles	mg Fenol/L	Colorimétrico directo (SM 5530 D) 4-aminopirrona	2018-10-10	LCT 0,20	0,002	<LCT	<LCT	<LCT
27	Fósforo Total*	mg-P/L	Digestión Ácida - Ácido Ascórbico, SM 4500-P B E	2018-10-09	LCM 0,060		1,422 +/- 0,114	6,293 +/- 0,503	0,087 +/- 0,007
28	N- Amónico	mg N-NH <sub>3</sub> / L	Colorimétrico-Nessler (SM 417 B - Ed 16)	2018-10-11	LCM 0,70	1,0	15,779 +/- 0,831	17,360 +/- 0,694	<LCM
29	N- Total Kjeldahl (NTK)	mg N-NH <sub>3</sub> / L	Macro-Kjeldahl, Destilación y Volumétrica, SM 4500-NH <sub>3</sub> B y SM 4500-NH <sub>3</sub> B, C	2018-10-09	LCM 1,0		16,3 +/- 0,7	27,2 +/- 1,2	5,0 +/- 0,2
30	N-Total	mg N / L	Cálculo (Nitrato + Nitró + NTK)	2018-10-24	LCT		17,140	27,200	5,380
37	Aceites y Grasas	mg AyG / L	Extracción Soxhlet (Randsal)	2018-10-09	LCT 10,0	0,0		<LCT	<LCT
41	N-Nitrato*	mg N-NO <sub>3</sub> / L	Cromatografía Iónica EPA 300.1 Rev 1.0 Modificado	2018-10-09	LCM 0,5		0,47	<LCM	0,38
42	N-Nitrato*	mg N-NO <sub>2</sub> / L	Cromatografía Iónica EPA 300.1 Rev 1.0 Modificado	2018-10-09	LCM 0,5		0,37	<LDI	<LDI
43	P-Fostato*	mg P-PO <sub>4</sub> / L	Cromatografía Iónica EPA 300.1 Rev 1.0 Modificado	2018-10-09	LCM 1,0		<LCM	1,47	<LCM
49	Cloruros*	mg/L	Cromatografía Iónica EPA 300.1 Rev 1.0 Modificado	2018-10-09	LCM 0,50	2005 250	41,37 +/- 6,08	48,43 +/- 7,12	4,17 +/- 0,61
51	Sulfatos*	mg/L	Cromatografía Iónica EPA 300.1 Rev 1.0 Modificado	2018-10-09	LCM 0,50	400	96,40 +/- 11,37	334 +/- 39	13,61 +/- 1,61
60	Oxígeno Disuelto en campo*	mg O <sub>2</sub> / L	Electrodo de membrana (SM 4500-O G)	2018-10-08	LCM		2,33 +/- 0,01	4,62 +/- 0,02	6,38 +/- 0,02
62	pH en campo*	Unidades	Electrométrico (SM 4500 H <sup>+</sup> B)	2018-10-08	LCM	5,0-9,0	7,48 +/- 0,02	8,11 +/- 0,02	8,12 +/- 0,02
85	Sólidos Suspendedos *	mg-SST / L	Gravimétrico - Secado a 103-105°C, SM 2540 D	2018-10-09	LCM 4,0		244 +/- 11	153 +/- 7	1776 +/- 78
87	Sólidos Totales*	mg-ST / L	Gravimétrico - Secado a 103 - 105°C, SM 2540 B	2018-10-10	LCM 5,0		654 +/- 15	965 +/- 22	2376 +/- 55
70	Sulfuros*	mg-S <sup>2-</sup> / L	Yodométrico, SM 4500-S <sup>2-</sup> F - Modificado	2018-10-09	LCM 2,0		<LCM	3,5 +/- 0,1	<LCM
72	SAAM (SAN-PLUS)* Surfactantes	mg-SAAM / L	Surfactantes Aniónicos por el Método de Flajo Continuo, (NEN-ISO 16265)	2018-10-12	LCM 0,40	0,5	<LCM	3,36 +/- 0,44	<LCM
73	Turbidez *	NTU	Nefelométrico, SM 2130 B	2018-10-09	LCM 1,0		114 +/- 5	94,0 +/- 4,3	642 +/- 30
74	Coliformes Totales *	NMP / 100 mL	Sustrato enzimático Multicelular (SM 9223B)	2018-10-09	LCM <1	20000	>2,4E+05 **	9,6E+07 **	>2,4E+06 **
75	Escherichia coli *	NMP / 100 mL	Sustrato enzimático Multicelular (SM 9223B)	2018-10-09	LCM <1	2000	4,4E+04 **	3,9E+07 **	5,2E+05 **
81	Aluminio	mg Al / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-10-12	LCT 0,011		3,8136	0,3786	10,8115
85	Arsénico	mg As / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-10-12	LCT 0,011	0,05	<LCT	<LCT	<LCT
87	Bario	mg Ba / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-10-12	LCT 0,011	1,0	0,1989	0,0378	0,4558
89	Berilio	mg Be / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-10-12	LCT 0,011		<LCT	<LCT	<LCT
93	Boro	mg B / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-10-12	LCT 0,011		0,0209	0,0717	0,0960

# MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
DIRECCIÓN DE LABORATORIO E INNOVACIÓN AMBIENTAL

## REPORTE DE RESULTADOS MATRIZ AGUA

Nº	Elemento	Unidad	Fecha	Método	Resultado	Unidad	Resultado	Unidad	Resultado	Unidad	Resultado
95	Cadmio	mg Cd / L (ppm)	2018-10-12	LCT	0,011	0,01	<LCT	<LCT	<LCT	<LCT	<LCT
97	Calcio	mg Ca / L (ppm)	2018-10-12	LCT	0,6	45,71	242,36	103,55			
100	Cobalto	mg Co / L (ppm)	2018-10-12	LCT	0,011	<LCT	<LCT	<LCT	<LCT	<LCT	<LCT
102	Cobre	mg Cu/L (ppm)	2018-10-12	LCT	0,011	1,0	0,0116	<LCT	0,0451		
103	Cromo <sup>+6</sup>	mg Cr <sup>+6</sup> / L (ppm)	2018-10-09	LCM	0,1	0,05	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
105	Cromo total	mg Cr/L (ppm)	2018-10-12	LCT	0,011	<LCT	<LCT	<LCT	0,0126		
111	Hierro	mg Fe / L (ppb)	2018-10-12	LCT	0,30	2,72	<LCT	4,77			
112	Litio	mg Li / L (ppm)	2018-10-12	LCT	0,011	<LCT	<LCT	0,0223			
115	Magnesio	mg Mg / L (ppm)	2018-10-12	LCT	0,06	2,57	17,02	4,78			
116	Manganeso	mg Mn / L (ppm)	2018-10-12	LCT	0,011	0,2416	0,0291	1,0322			
118	Mercurio	mg Hg / L (ppm)	2018-10-12	LCT	0,011	0,002	<LCT	<LCT	<LCT	<LCT	<LCT
121	Molibdeno	mg Mo / L (ppm)	2018-10-12	LCT	0,011	<LCT	<LCT	<LCT	<LCT	<LCT	<LCT
123	Niquel	mg Ni / L (ppm)	2018-10-12	LCT	0,011	<LCT	<LCT	<LCT	<LCT	<LCT	<LCT
125	Plata	mg Ag/L (ppm)	2018-10-12	LCT	0,011	0,05	<LCT	<LCT	<LCT	<LCT	<LCT
127	Plomo	mg Pb/L (ppm)	2018-10-12	LCT	0,011	0,05	0,0146	<LCT	0,0197		
131	Selenio	mg Se / L (ppm)	2018-10-12	LCT	0,011	0,01	<LCT	<LCT	<LCT	<LCT	<LCT
137	Sodio	mg Na / L (ppm)	2018-10-12	LCT	0,4	1,42	26,87	2,58			
138	Vanadio	mg V / L (ppm)	2018-10-12	LCT	0,011	0,0141	<LCT	0,0318			
140	Zinc	mg Zn/L (ppm)	2018-10-12	LCT	0,011	15	0,0150	<LCT	0,0358		
144	Ras		2018-10-12			0,06	0,45	0,07			

\* Parámetros acreditados según resolución IDEAM N° 243 10 de Septiembre de 2007, N° 504 18 de diciembre de 2008, N° 914 10 de junio de 2008, No. 323 12 Febrero 2010, No. 2327 10 de Diciembre de 2010, No. 776 08 de mayo de 2012, No. 3134 13 de Diciembre de 2013, No. 1940 de 2018 y No. 695 de 15 de marzo de 2018.

NR No Representativo  
LCT Límite Cuantificación Iédico  
LCM Límite Cuantificación del Método

## DIRECCIÓN DE LABORATORIO E INNOVACIÓN AMBIENTAL

Decreto 1564-04 Ministerio de Agricultura, ARTÍCULO 36 AGUA SUPERFICIAL CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA DESTINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO PARA CONSUMO HUMANO Y PARA SU POTABILIZACIÓN SE REQUIERE TRATAMIENTO CONVENCIONAL.

CONDICIONES AMBIENTALES DE CAMPO		MUESTRAS N°		
UNIDADES	LÍMITE PERMISIVO	4925-18	4926-18	4927-18
Caudal*	lps	33021	2,42	343933
Temperatura agua*	° C	<40	25,4	24,7
Temperatura aire	° C	24,9	30,2	28,9
Lluvia	Si/No	SI	NO	NO
Tipo de agua		SUPERFICIAL	RESIDUAL	SUPERFICIAL
Tipo de Muestreo*		PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL
Hora de toma		09:10:00	12:35:00	11:15:00
Georreferenciación	Long - Norte (Y):	966219	916893	909811
	Latitud - Este (X):	920340	965280	965797
	Altitud (msnm)	293	293	249
	Error GPS (m)	+3	+3	+3

VALORES DEL ANALISIS TOMADOS DE LA RESOLUCIÓN CAR No. 1188 DEL 08 DE MAYO DE 2017  
RESULTADO(S) VÁLIDO(S) ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

EL INFORME INCLUYE LAS MUESTRAS No. 4925-18 4926-18 4927-18

OBSERVACIONES:  
\*\*INCERTIDUMBRES COLIFORMES TOTALES MUESTRAS # 4925-18 (1.4E+05-NPNT0), 4926-18 (1.2E+07-3.3E+06), 4927-18 (1.4E+06-NPNT0).  
\*\*INCERTIDUMBRES ECOLI MUESTRAS # 4925-18 (8.9E+04-SE+04), 4926-18 (2.1E+07-SE+07), 4927-18 (3.4E+05-7.8E+05).  
EN LA MUESTRA # 4926-18 SE REALIZÓ ANÁLISIS POR EL MÉTODO COLIFORMES CON VALOR APROXIMADO.  
EN LA MUESTRA # 4927-18 Y 4927-18 SE REALIZÓ ANÁLISIS POR EL MÉTODO DOPPLER CON EQUIPO AUTOMÁTICO IM.  
NO SE REPORTÓ DATOS PARA EL PARÁMETRO COTI, DEBIDO A QUE EL EQUIPO SE ENCONTRABA EN MANTENIMIENTO.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ÉSTE INFORME SIN AUTORIZACIÓN PREVIA DE LA DIRECCIÓN DE LABORATORIO E INNOVACIÓN AMBIENTAL.

FIRMAS AUTORIZADAS:

Responsable  
Servicio y Atención al Cliente

Vo. Bo. Director Técnico Dirección de Laboratorio e Innovación Ambiental/  
Vo.Bo. Responsable de Calidad

Elabora: ING. ANGY M. GUTIERREZ M.

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
DIRECCIÓN DE LABORATORIO E INNOVACIÓN AMBIENTAL

REPORTE DE RESULTADOS

INFORME N°: **0304**

CLIENTE: DIRECCION DE RECURSOS NATURALES Teléfono: 5801111 Ext. 1900 Solicitud: DRN  
PROGRAMA: CUENCA RIO MAGDALENA Dirección: AV ESPERANZA # 62-48 COSTADO ESFERA PISO 6 Y 7 Correo Electrónico: rau@car.gov.co

Municipio de muestreo: GIRARDOT Comisión de muestreo: DIRECCIÓN DE LABORATORIO E INNOVACIÓN AMBIENTAL N° de muestras: 4 DE 4  
Fecha Muestreo: 2018-02-26 FABIO VEGA  
Reporte: 2018-03-23 MAYERLY CASTRO Plan de muestreo No. N/A

IDENTIFICACIÓN DE LA(S) MUESTRA(S):

Muestra N° 1072-18 RIO BOGOTÁ Muestra N° \_\_\_\_\_ Muestra N° \_\_\_\_\_

El muestreo se realizó con base en el procedimiento de Toma y preservación de muestras GAM-POE 37 de la Dirección de Laboratorio e Innovación Ambiental.

RESULTADOS ANALISIS AGUA

N°	PARÁMETRO	UNIDADES	Método Analítico	Fecha Analisis	LCT / LCM	LÍMITE NORMALIDAD	MUESTRAS N°.	
							1072-18	
2	Acidez Total*	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Titولمétrico (SM 2319 B)	2018-02-27	LCM	6,0	<LCM	
3	Alcalinidad Total***	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Volumétrico (SM 2320 B)	2018-02-27	LCM	5,0	140,0 +/- 3,00	
5	Cianuro libre Kit campo	mg CN / L	Kit de campo - Colorimétrico Ácido Barbúrico Piridina(Microquant - 1.14798.001)	2018-02-28			0,2	<VMD
8	Cloro Libre Residual(Kit Campo)	mg Cl como Cl <sub>2</sub> / L	Kit Colorimétrico DPD/Microquant 1.14878.0001	2018-02-28				<VMD
11	Color*	Unidades Co/Pt	Comparación visual (SM 2120 B)	2018-02-27	LCM	3,0	75	30,0 +/- 0,3
13	Conductividad de campo*	µS / cm	Electrométrico (SM 2510 B)	2018-02-26	LCM			532 +/- 3
16	DBO *	mg O <sub>2</sub> / L	Inoculación a 5 días y Electrodo de Membrana SM 5210 B, 4500-O G	2018-02-27	LCM	2,0		16,6 +/- 1,3
18	DOO *	mg O <sub>2</sub> / L	Reflujo Abierto (SM 5220 B) modificado	2018-02-27	LCM	10		22,0 +/- 0,2
23	Dureza Total***	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Cálculo (SM 2340 B)	2018-02-24	LCT			148
25	Fenoles	mg Fenol / L	Colorimétrico directo (SM 5530 D) 4-aminocatalpina	2018-02-28	LCT	0,01	0,002	<LCM
27	Fósforo Total*	mg-P / L	Digestión Ácida - Ácido Ascórbico, SM 4500-P B, E	2018-02-26	LCM	0,060		1,937 +/- 0,16
28	N- Amoniaco***	mg N-NH <sub>3</sub> / L	Colorimétrico-Nessler (SM 417 B - Ed 16)	2018-03-01	LCM	0,70	1,0	15,7 +/- 0,08
29	N- Total Kjeldahl (NTK)*	mg N-N <sub>tot</sub> / L	Macro-Kjeldahl Destilación y Volumétrica, SM 4500-N <sub>tot</sub> B y SM 4500-NH <sub>3</sub> B, C	2018-02-26	LCM	1,0		19,8 +/- 0,9
30	N-Total	mg N / L	Cálculo (Nitrato + Nitro + NTK)	2018-03-22	LCT			22,0
37	Acidulantes y Grasas	mg AyG / L	Extracción Soxhlet (Randall)	2018-03-01	LCT	10,0	10,0	<LCM
40	Cloruros**	mg/L	Cromatografía Iónica EPA 300.1 Rev 1.0 Modificado.	2018-02-27	LCM	0,50	250	34,7 +/- 5,09
50	Nitritos***	mg/L	Cromatografía Iónica EPA 300.1 Rev 1.0 Modificado.	2018-02-27	LCM	0,50	1,0	0,73 +/- 0,05
51	Sulfatos***	mg/L	Cromatografía Iónica EPA 300.1 Rev 1.0 Modificado.	2018-02-27	LCM	0,50	400	72,4 +/- 8,54
53	Nitrato***	mg/L	Cromatografía Iónica EPA 300.1 Rev 1.0 Modificado.	2018-02-27	LCM	0,50	10	1,44 +/- 0,23
54	Fosfato***	mg/L	Cromatografía Iónica EPA 300.1 Rev 1.0 Modificado.	2018-02-27	LCM	1,00		1,34 +/- 0,46
60	Oxígeno Disuelto en campo*	mg O <sub>2</sub> / L	Electrodo de membrana (SM 4500-O G)	2018-02-26	LCM			0,86 +/- 0,002
61	pH *	Unidades	Electrométrico (SM 4500 H B)	2018-02-27	LCM		5,0-9,0	7,4 +/- 0,2
65	Sólidos Suspendedos *	mg-SST / L	Gravimétrico - Secado a 103-105 °C, SM 2540 D	2018-02-27	LCM	4,0		556 +/- 24,5
67	Sólidos Totales*	mg-ST / L	Gravimétrico - Secado a 103 - 105°C, SM 2540 B	2018-02-28	LCM	5,0		878 +/- 20,2
70	Sulfuros*	mg-S <sup>2-</sup> / L	Yodométrico, SM 4500-S <sup>2-</sup> F - Modificado	2018-02-26	LCM	2,0		NR
71	SAAM - Surfactantes	mg-SAAM- / L	Surfactantes aniónicos como SAAM (SM 5540C)	2018-02-27	LCT	0,10	0,5	0,59 +/- 8
73	Turbidez *	NTU	Nefelométrico, SM 2130 B	2018-02-27	LCM	1,0		188
74	Coliformes Totales *	NMP / 100 mL	Sustrato enzimático Multicelda (SM 9223B)	2018-02-26	LCM	<1	20000	7,3E+06 **
75	Escherichia coli *	NMP / 100 mL	Sustrato enzimático Multicelda (SM 9223B)	2018-02-26	LCM	<1	2000	9,8E+05 **
81	Aluminio	mg Al / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2018-03-05	LCT	0,011		6,1839
85	Arsénico	mg As / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2018-03-05	LCT	0,011	0,05	<LCT
87	Bario	mg Ba / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2018-03-05	LCT	0,011	1,0	0,0709
89	Berilio	mg Be / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2018-03-05	LCT	0,011		<LCT
93	Boro	mg B / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7	2018-03-05	LCT	0,011		0,0828

# MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
DIRECCIÓN DE LABORATORIO E INNOVACIÓN AMBIENTAL

## REPORTE DE RESULTADOS

Nº	Elemento	Unidad	Método	Fecha	Tipo	Resultado	Valor Límite	Observaciones
85	Cadmio	mg Cd / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-03-05	LCT	0,011	0,01	<LCT
87	Calcio	mg Ca / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-02-24	LCT	0,6		52,3928
100	Cobalto	mg Co / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-03-05	LCT	0,011		<LCT
102	Cobre	mg Cu/L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-03-05	LCT	0,011	1,0	0,0218
103	Cromo <sup>VI</sup>	mg Cr <sup>VI</sup> / L (ppm)	Colorimétrico - difenil carbonada (SM 3500 Cr-B)	2018-02-27	LCM	0,1	0,05	<LCM
105	Cromo total	mg Cr/L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-03-05	LCT	0,011		0,0422
111	Hierro	mg Fe / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-02-24	LCT	0,30		1,0271
112	Litio	mg Li / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-03-05	LCT	0,011		0,1160
115	Magnesio	mg Mg / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-02-24	LCT	0,060		4,1020
116	Manganeso	mg Mn / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-03-05	LCT	0,011		0,0667
118	Mercurio	mg Hg / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-03-05	LCT	0,011	0,002	<LCT
121	Molibdeno	mg Mo / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-03-05	LCT	0,011		<LCT
123	Níquel	mg Ni / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-03-05	LCT	0,011		0,0182
125	Plata	mg Ag/L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-03-05	LCT	0,011	0,05	<LCT
127	Plomo	mg Pb/L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-03-05	LCT	0,011	0,05	0,0243
131	Selenio	mg Se / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-03-05	LCT	0,011	0,01	<LCT
137	Sodio	mg Na / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-02-24	LCT	0,4		4,1082
138	Vanadio	mg V / L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-03-05	LCT	0,011		0,0334
140	Zinc	mg Zn/L (ppm)	Digestión ácido nítrico, Espectroscopia óptica/plasma acoplado inductivamente (ICAP), EPA 200.7.	2018-03-05	LCT	0,011	15	0,0078
144	Ras			2018-02-24				0,147

\*\*\* Padrón de validación por la Dirección de Laboratorio e Innovación Ambiental de la CAR  
\* Parámetros acreditados según resolución IDEAM N° 243 10 de Septiembre de 2007, N° 504 18 de diciembre de 2008, N° 894 10 de junio de 2008, No. 323 12 Febrero 2010, No. 2327 10 de Diciembre de 2010, No. 776 08 de mayo de 2012, No. 3134 13 de Diciembre de 2013, n.º. 1340 de 2018

NR No Representativo  
LCT Límite Cuantificación teórico VMD Valor Mínimo Detectable  
LCM Límite Cuantificación del Método LDI Límite de Detección Instrumental

Decreto 1584 del Ministerio de Agricultura - ARTÍCULO 36 AGUA SUPERFICIAL - CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA DESTINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO PARA CONSUMO HUMANO Y PARA SU POTABILIZACIÓN SE REQUIERE TRATAMIENTO CONVENCIONAL.

CONDICIONES AMBIENTALES DE CAMPO		MUESTRAS N°.	
UNIDADES	LÍMITE PERMISIVO	1072-18	0
Caudal*	lps	42781	0
Temperatura agua*	° C	22,9	
Temperatura aire	° C	26,9	
Lluvia	SI/No	NO	
Tipo de agua		S	
Tipo de Muestreo*		P	
Hora de toma		05:50:00	
Georreferenciación	Long (Y):	920340	
	Latitud (X):	966219	
	Altitud (msnm):	288	
	Error GPS (m):	+3	

VALORES DEL ANÁLISIS TOMADOS DE LA RESOLUCIÓN CAR No. 1186 DEL 08 DE MAYO DE 2017  
RESULTADO(S) VÁLIDO(S) ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

EL INFORME INCLUYE LAS MUESTRAS No 1072-18 0 0

OBSERVACIONES: \*LICENTE-ABRIL: COLIFORMES TOTALES MUESTRAS: 1072-18 (3.0.2.46) (0.0.40);  
\*LICENTE-ABRIL: COLIFORMES TOTALES: 1072-18 (3.0.2.46) (0.0.40)

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACIÓN PREVIA DE LA DIRECCIÓN DE LABORATORIO E INNOVACIÓN AMBIENTAL.

FIRMAS AUTORIZADAS:

Responsable  
Servicio y Atención al Cliente

Vs. Bn. Director Técnico Dirección de Laboratorio e Innovación Ambiental /  
Vs. Bn. Responsable de Calidad

Elaboro: Diana Acosta



## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
DMMLA - LABORATORIO AMBIENTAL

LABORATORIO

REPORTE DE RESULTADOS

INFORME N°: 996

DIRECCION DE MODELAMIENTO, MONITOREO Y LABORATORIO AMBIENTAL 3209000

CLIENTE: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_ Solicitud: \_\_\_\_\_

PROGRAMA: CUENCAS RÍO MAGDALENA Dirección: CARRERA 7 # 36-45

Municipio de muestreo: GIRARDOT

Fecha Muestreo: 2017-08-15 Comisión de muestreo: LABORATORIO AMBIENTAL N° de muestras: 5 DE 5

Recepción: 2017-08-16 SERGIO GONZALEZ

Reporte: 2017-09-12 MAGALI TRIANA Plan de muestreo No. NA

IDENTIFICACIÓN DE LA(S) MUESTRA(S):

Muestra N° 3169-17 RIO BOGOTÁ Muestra N° 3170-17 AGUAS ARRIBA RÍO COELLO Muestra N° \_\_\_\_\_

El muestreo se realizó con base en el procedimiento de Toma y preservación de muestras GAM-POE 37 del Laboratorio Ambiental

LABORATORIO

RESULTADOS ANALISIS AGUA

N°	PARÁMETRO	UNIDADES	Método Analítico	Fecha	LCT / LCM	LIMITE NORMATIVIDAD	MUESTRAS N°:		
							3169-17	3170-17	
1	Aceites y Grasas	mg AyG / L	Extracción Soxhlet (SM 5520 D)	2017-08-16	LCT	10,0	0,0	<LCT	122
2	Acidez	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Titulación Potenciométrica (SM 2310 B)	2017-08-16	LCM	6,0		<LCM	<LCM
3	Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Titulación potenciométrica (SM 2320 B)	2017-08-16	LCM	5,0	37,2	+/- 0,9	43,5 +/- 1,1
5	Cianuros Kit campo	mg CN / L	Kit de campo - Colorimétrico Ácido Barbárico - Piridina(Microquant - 1 14798,601)	2017-08-15	LCT	0,030	0,225	<LCT	<LCT
8	Cloro Libre Residual(Kit Campo)	mg Cl como Cl <sub>2</sub> / L	Colorimétrico DPD(Microquant 1 14978 0001)	2017-08-15	LCT	0,10		<LCT	<LCT
10	Cloruros*	mg Cl <sup>-</sup> / L	Argentométrica Titulación Potenciométrica (SM 4500 Cl <sup>-</sup> D)	2017-08-16	LCM	3,0	250	57,65 +/- 0,58	5,48 +/- 0,05
11	Color	Unidades Co/Pl	Comparación visual (SM 2120 B)	2017-08-16	LCM	3,0	75	55 +/- 0,55	34 +/- 0,34
13	Conductividad de campo*	µS / cm	Electrométrico, SM 2510 B	2017-08-15	LCM			614 +/- 3,0	134 +/- 0,7
14	Carbono Orgánico Total*	COT (mg/L)	Por combustión alta temperatura y oxidación, medio ácido ASTM D 5173-97(2001).	2017-08-17	LCM	0,35		66,47 +/- 8,97	18,63 +/- 2,48
16	DBO *	mg O <sub>2</sub> / L	Incubación a 5 días y Electrodo de Membrana SM 5210 B, 4500-O G	2017-08-16	LCM	2,0		19,4 +/- 1,1	3,8 +/- 0,3
19	DQO *	mg O <sub>2</sub> / L	Reflejo Cerrado - Colorimétrico, SM 5220 D	2017-08-16	LCM	70,0		51 +/- 4,0	241 +/- 19,0
23	Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Cálculo (SM 2340 B)	2017-08-16	LCT			47,46	35,88
25	Fenoles	mg Fenol / L	Colorimétrico directo (SM 5530 D) 4-aminopiridina	2017-08-17	LCT	0,10	0,002	<LCT	<LCT
26	Fósforo Orto*	mg-P/L	Ácido Ascórbico (SM 4500-P E)	2017-08-16	LCM	0,010		0,859 +/- 0,040	0,127 +/- 0,006
27	Fósforo Total*	mg-P/L	Digestión Ácida - Ácido Ascórbico, SM 4500-P B, E	2017-08-16	LCM	0,060		2,426 +/- 0,194	0,323 +/- 0,026
28	N- Amoniacoal	mg N-NH <sub>4</sub> / L	colorimétrico-Nessler (SM 417 B - Ed. 16)	2017-08-16	LCM	0,70	1,0	22,004 +/- 88,02	1,315 +/- 0,05
29	N- Total Kjeldahl*	mg N-N <sub>T</sub> / L	Macro-Kjeldahl, Destilación y Volumétrica, SM 4500-N <sub>org</sub> B y SM 4500-NH <sub>3</sub> B, C	2017-08-17	LCM	1,0		27,1 +/- 1,2	2,2 +/- 0,1
30	N-Total	mg N / L	Cálculo (Nitrógeno Total Kjeldahl + N-Nitrato + N-Nitrilo)	2017-08-17	LCT			28,344	2,988
36	N- Nitrato	mg N-NO <sub>3</sub> / L	Colorimétrico Ácido Cromotrópico (SM 418 D - Ed. 16)	2017-08-16	LCT	0,10	1,0	0,988	0,771
37	N- Nitrato*	mg N-NO <sub>3</sub> / L	Colorimétrico-NED(SM 4500-NO <sub>3</sub> B)	2017-08-16	LCM	0,004	1,0	0,256 +/- 1,74	0,027 +/- 1,35
38	Oxígeno Disuelto *	mg O <sub>2</sub> / L	Modificación de Azida (Winkler), SM 4500-O C	2017-08-16	LCM			2,0 +/- 0,02	5,4 +/- 0,2
41	pH en campo*	Unidades	Electrométrico (SM 4520 H <sup>+</sup> H)	2017-08-15	LCM		5,0-9,0	7,57 +/- 0,02	7,56 +/- 0,02
44	Sólidos Suspensidos *	mg-SST / L	Gravimétrico - Secado a 103-105°C, SM 2540 D	2017-08-16	LCM	4,0		86,0 +/- 3,8	64,6 +/- 2,8
46	Sólidos Totales*	mg-ST / L	Gravimétrico - Secado a 103-105°C, SM 2540 D	2017-08-16	LCM	5,0		363 +/- 8,3	174 +/- 4,0
48	Sulfatos*	mg-SO <sub>4</sub> / L	Turbidimétrico, SM 4500-SO <sub>4</sub> -E	2017-08-16	LCM	5,0	400	66,7 +/- 2,3	<LCM
49	Sulfuros*	mg-S <sup>2-</sup> / L	Yodométrico, SM 4500-S -Z F - Sin Filtración	2017-08-16	LCM	2,0		5,9 +/- 0,1	4,2 +/- 0,1
51	Surfactantes*	mg-SAAM / L	Surfactantes Aniónicos por el Método de Flujo Continuo, NEN-ISO-18252 (CFA) (ISO 16295-2009, 217).	2017-08-17	LCM	0,40	0,5	<LCM	<LCM
52	Turbidez *	NTU	Nefelométrico, SM 2130 B	2017-08-16	LCM	1,0		36,4 +/- 1,8	52,7 +/- 2,6
53	Coliformes Totales *	NMP / 100 ML	Ensayo de sustrato enzimático, SM 9223 B	2017-08-16	LCM	<1	20000	9,2E+05 **	2,1E+05 **
54	E. coli *	NMP / 100 ML	Ensayo de sustrato enzimático, SM 9223 B	2017-08-16	LCM	<1	2000	2,0E+05 **	2,3E+04 **
61	Aluminio	µg Al / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2017-08-18	LCM	25,00		391,60	876,72
65	Arsénico*	µg As / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2017-08-18	LCM	3,00	50	<LCM	<LCM
68	Bario	µg Ba / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2017-08-18	LCM	5,00	1000	56,82	71,45
70	Berilio	µg Be / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2017-08-18	LCM	1,00		<LCM	<LCM
74	Boro	µg B / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2017-08-18	LCM	25,00		37,46	17,74
76	Cadmio*	µg Cd/L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2017-08-18	LCM	1,00	10	<LCM	<LCM
77	Calcio*	mg Ca / L (ppm)	Digestión Ácido Nítrico - Ácido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Llama Directa Óxido Nitrógeno - Acetileno, SM 3030 F, 3111 D	2017-08-18	LCM	0,60		18,94	13,43
78	Cobalto	µg Co / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2017-08-16	LCM	2,00		<LCM	<LCM

MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
DMMLA - LABORATORIO AMBIENTAL

REPORTE DE RESULTADOS

Nº	Elemento	Unidad	Método	Fecha	LCM	Resultado	Observaciones	Resultado	Observaciones
80	Cobre	µg Cu/L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2017-08-18	LCM	10,00	1000	9,82	<LCM
82	Cromo +6	mg Cr+6 / L (ppm)	Colorimétrico - difenil carbazida (SM 3500 Cr-B)	2017-08-16	LCM	0,020	0,05	<LCM	<LCM
83	Cromo total	µg Cr/L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2017-08-18	LCM	2,00		14,03	5,73
89	Hierro	mg Fe / L (ppm)	Digestión Ácido Nítrico - Ácido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Llama Directa Aire - Acetileno, - SM 3030 F, 3111 B.	2017-08-18	LCM	0,30		<LCM	<LCM
92	Litio*	µg Li / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2017-08-18	LCM	2,00		<LCM	<LCM
93	Magnesio*	mg Mg / L (ppm)	Digestión Ácido Nítrico - Ácido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Llama Directa Aire - Acetileno, - SM 3030 F, 3111 B.	2017-08-18	LCM	0,06		<LCM	0,57
96	Manganeso	µg Mn / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2017-08-18	LCM	3,00		119,99	60,57
98	Mercurio*	µg Hg / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2017-08-18	LCM	3,00	2	<LCM	<LCM
101	Molibdeno	µg Mo / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2017-08-18	LCM	1,00		<LCM	<LCM
103	Níquel	µg Ni / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2017-08-18	LCM	3,00		<LCM	<LCM
105	Plata*	µg Ag/L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2017-08-18	LCM	2,00	50	<LCM	<LCM
107	Piombo*	µg Pb/L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2017-08-18	LCM	10,00	50	<LCM	<LCM
111	Selenio	µg Se / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2017-08-18	LCM	5,00	10	<LCM	<LCM
115	Sodio*	mg Na / L (ppm)	Digestión Ácido Nítrico - Ácido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Llama Directa Aire - Acetileno, - SM 3030 F, 3111 B.	2017-08-18	LCM	0,40		2,54	1,21
118	Vanadio	µg V / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2017-08-18	LCM	2,00		<LCM	<LCM
120	Zinc	µg Zn/L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2017-08-18	LCM	25,00	15000	10,08	12,32
123	Ras			2017-08-18				0,16	0,09

\* Parámetros acreditados según resolución IDEAM N° 243 10 de Septiembre de 2007, N° 504 18 de diciembre de 2008, N° 914 10 de junio de 2009, No. 323 12 Febrero 2010, No. 2327 10 de Diciembre de 2010, No. 778 08 de mayo de 2012 y No. 3134 13 de Diciembre de 2013  
 NR No Representativo  
 LCT Límite Cuantificación teórico  
 LCM Límite Cuantificación  
 Norma de referencia: Decreto 1594-84 Ministerio de Agricultura - ARTICULO 38 AGUA SUPERFICIAL. CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA DESTINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO PARA CONSUMO HUMANO Y PARA SU POTABILIZACIÓN DE REQUIERE TRATAMIENTO CONVENCIONAL.

CONDICIONES AMBIENTALES DE CAMPO			MUESTRAS N°.	
	UNIDADES	LÍMITE PERMISIVO	3169-17	3170-17
Caudal	lps	15.020	15.020	759.804
Temperatura agua	°C	<40	33,4	20,1
Temperatura aire	°C		26,1	34,1
Lluvia	Si/No		NO	NO
Tipo de agua			S	S
Tipo de Muestreo			P	P
Hora de toma			12:30:00	10:50:00
Georreferenciación	Long (°)		920340	965767
	Latitud (°)		966219	909911
	Altitud (msnm)		288	249
	Error GPS (m)		+3M	+3M

VALORES DEL ANALISIS TOMADOS DE LA RESOLUCION CAR No. 1188 DEL 08 DE MAYO DE 2017

RESULTADO(S) VÁLIDO(S) ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

EL INFORME INCLUYE LAS MUESTRAS No. 3169-17 3170-17 0  
 LA COMISIÓN NO CUENTA CON OXÍMETRO DISPONIBLE. SE LLEVA OXÍGENO EN WINKLER PARA TITULACIÓN EN LABORATORIO.  
 NO SE TOMAN MUESTRAS EN EL PUNTO VERTIMIENTO GRARODOT POR ALTO RIESGO DE INSEGURIDAD.  
 OBSERVACIONES: \*COLIFORMES 3169-17 (62E+05) 32E+05(17)-17 (15E+05) 32E+05  
 \*E.COLI 3169-17 (14E+05) 28E+05(17)-17 (14E+05) 35E+04  
 HIDROCARBUROS: NO SE OBSERVÓ PELÍCULA VISIBLE.

El valor del (los) análisis es de:

VALORES DEL ANALISIS TOMADOS DE LA RESOLUCION CAR No. 1188 DEL 08 DE MAYO DE 2017

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACIÓN PREVIA DEL LABORATORIO.

FIRMAS AUTORIZADAS:

Responsable  
Servicio y Atención al Cliente

Vo. Bo. Director Operativo Laboratorio Ambiental /  
Vo.Bo. Responsable de Calidad

# MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
DMMLA - LABORATORIO AMBIENTAL

## REPORTE DE RESULTADOS

INFORME N°: **646**

**CLIENTE:** DIRECCION DE MONITOREO MODELAMIENTO Y LABORATORIO AMBIENTAL      Teléfono: **3209000**      Solicitud: **DMMLA**  
**PROGRAMA:** CUENCA RIO MAGDALENA      Dirección: **CRA 7 # 36- 45 BOGOTA**  
**Municipio de muestreo:** GIRARDOT  
**Fecha Muestreo:** 2017-05-15      Comisión de muestreo: LABORATORIO AMBIENTAL      N° de muestras: **5 DE 6**  
**Recepción:** 2017-05-16      **RICARDO FIGUINA**  
**Reporte:** 2017-05-07      **MARIA CHARRY**      Plan de muestreo No. **N/A**  
**IDENTIFICACIÓN DE LA(S) MUESTRA(S):**  
 Muestra N° **1811-17 RIO BOGOTA**      Muestra N° **1812-17 AGUAS ARRIBA DEL RIO COELLO**      Muestra N°

El muestreo se realizó con base en el procedimiento de Toma y preservación de muestras GAM-POE 37 del Laboratorio Ambiental

### RESULTADOS ANALISIS AGUA

N°	PARÁMETRO	UNIDADES	Método Analítico	Fecha Analisis	LCT / LCM	LIMITE NOMINATIVIDAD	MUESTRAS N°.		
							1811-17	1812-17	
1	Aceites y Grasas	mg AyG / L	Extracción Soxhlet (SM 5520 D)	2017-05-19	LCT	10,0	0,0	12,1 +/- 0,0	<LCT
2	Acidez	mg CaCO3 / L	Titración Potenciométrica (SM 2319 B)	2017-05-16	LCM	5,0	<LCM	<LCM	
3	Alcalinidad Total	mg CaCO3 / L	Titración potenciométrica (SM 2320 B)	2017-05-16	LCM	5,0	98,5 +/- 3,7	52,7 +/- 2,0	
5	Cianuro Kit campo	mg CN / L	Kit de campo - Colorimétrico Ácido Barbúrico - Piridina/Microquant - 1.14786.001	2017-05-15	LCT	0,030	0,2	<LCT	<LCT
8	Cloro Libre Residual(Kit Campo)	mg Cl como Cl2 / L	Colorimétrico DPD/Microquant 1.14978.0001	2017-05-15	LCT	0,10	<LCT	<LCT	
10	Cloruros*	mg Cl- / L	Argentométrica Titración Potenciométrica (SM 4500 Cl- D)	2017-05-18	LCM	3,0	250	13,5 +/- 0,3	5,5 +/- 0,1
11	Color	Unidades Co/Pt	Comparación visual (SM 2120 B)	2017-05-10	LCM	3,0	75	30 +/- 0,3	200 +/- 2,0
13	Conductividad de campo*	µS / cm	Electrométrico, SM 2510 B	2017-05-15	LCM			410 +/- 2,2	157 +/- 0,8
16	DBO *	mg O2 / L	Incubación a 5 días y Electrodo de Membrana, SM 5210 B, 4500-O G	2017-05-16	LCM	2,0		7,4 +/- 0,1	2,5 +/- 0,2
19	DOO *	mg O2 / L	Reflujo Cerrado - Colorimétrico, SM 5220 D	2017-05-17	LCM	70,0		+/- 288 +/- 52	107 +/- 19
24	Dureza Total	mg CaCO3 / L	Titrémico EDTA (SM 2340 C)	2017-05-30	LCT	5,0		300	85
25	Fenoles	mg Fenol / L	Colorimétrico directo (SM 5530 D) 4- aminoantipirina	2017-05-17	LCT	0,10	0,002	<LCT	<LCT
26	Fósforo Orto*	mg-P/L	Ácido Ascórbico (SM 4500-P E)	2017-05-17	LCM	0,010		0,051 +/- 0,0	0,088 +/- 0,0
27	Fósforo Total*	mg-P/L	Digestión Ácida - Ácido Ascórbico, SM 4500-P B, E	2017-05-17	LCM	0,080		<LCM	0,382 +/- 0,0
28	N- Amoniacal	mg N-NH4 / L	colorimétrico-Nessler (SM 4117 B - Ed. 16)	2017-05-17	LCM	0,70	1,0	5,10 +/- 0,2	<LCM
29	N- Total Kjeldahl*	mg N-NH4 / L	Macro-Kjeldahl: Destilación y Volumetría, SM 4500-NOrg B y SM 4500-NH3 B, C	2017-05-17	LCM	1,0		+/- 12,1 +/- 1,6	+/- 2,9 +/- 0,4
30	N-Total	mg N / L	Cálculo (Nitrógeno Total Kjeldahl + N-Nitrato + N-Nitrilo)	2017-05-17	LCT			13,10	4,72
36	N- Nitrato	mg N-NO3 / L	Colorimétrico Ácido Cromotéptico (SM 4119 D - Ed 16)	2017-05-17	LCT	0,10	1,0	0,988 +/- 0,0	1,802 +/- 0,0
37	N- Nitrato*	mg N-NO3 / L	Colorimétrico-NED(SM 4500-NO3 B)	2017-05-17	LCM	0,004	1,0	0,013 +/- 0,1	0,013 +/- 0,0
39	Oxígeno Disuelto en campo*	mg O2 / L	Electrodo de membrana (4500-O G)	2017-05-15	LCM			0,5 +/- 0,0	5,4 +/- 0,0
41	pH en campo*	Unidades	Electrométrico (SM 4500 H+ P)	2017-05-15	LCM		5,0-9,0	7,5 +/- 0,0	7,3 +/- 0,0
44	Sólidos Suspendedos *	mg-SST / L	Gravimétrico - Secado a 103-105°C, SM 2540 D	2017-05-17	LCM	4,0		1800 +/- 60	2428 +/- 80
46	Sólidos Totales*	mg-ST / L	Gravimétrico - Secado a 103-105°C, SM 2540 D	2017-05-18	LCM	5,0		+/- 2210 +/- 243	+/- 2454 +/- 269
48	Sulfatos*	mg-SO4 / L	Turbidimétrico: SM 4500-SO42-E	2017-05-17	LCM	5,0	400	76,8 +/- 5,4	8,5 +/- 0,6
49	Sulfuros*	mg-S <sup>2-</sup> / L	Yodimétrico: SM 4500-S <sup>2-</sup> F- Sin Filtración	2017-05-18	LCM	2,0		<LCM	2,4 +/- 0,4
50	Surfactantes	mg-SAAM / L	Surfactantes aniónicos como SAAM (SM 5540C)	2017-05-18	LCT	0,10	0,5	0,12 +/- 0,0	<LCT
52	Turbidez *	NTU	Nefelométrico, SM 2130 B	2017-05-16	LCM	1,0		281 +/- 37	677 +/- 95
53	Coliformes Totales *	NMP / 100 ml	Ensayo de sustrato enzimático: SM 9223 B	2017-05-16	LCM	<1	20000	>24E+5 **	1.4E+06 **
54	E. coli *	NMP / 100 ml	Ensayo de sustrato enzimático: SM 9223 B	2017-05-16	LCM	<1	2000	8.7E+05 **	4.4E+04 **
82	Cromo +6 *	mg Cr+6 / L (ppm)	Colorimétrico - difenil carbazida (SM 3500 Cr- B)	2017-05-16	LCM	0,020	0,05	<LCM	<LCM

\* Parámetros acreditados según resolución IDEAM N° 243 10 de Septiembre de 2007, N° 504 18 de diciembre de 2008, N° 814 10 de junio de 2009, No. 323 12 Febrero 2010, No. 2327 10 de Diciembre de 2010, No. 778 08 de mayo de 2012 y No. 3104 13 de Diciembre de 2013

NR No Representativo

LCT Límite Cuantificación teórico SI Sin Información

LCM Límite Cuantificación

Norma de referencia: Decreto 1584-84 Ministerio de Agricultura, ARTÍCULO 38 AGUA SUPERFICIAL. CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA DESTINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO PARA CONSUMO HUMANO Y PARA SU POTABILIZACIÓN SE REQUIERE TRATAMIENTO CONVENCIONAL.

CONDICIONES AMBIENTALES DE CAMPO		UNIDADES	LIMITE PERMISIVO	1811-17	1812-17
Caudal		lps	SI	SI	SI
Temperatura agua		°C	<40	28,0	25,9
Temperatura aire		°C		28,7	28,0
Eluvia		SI/No		NO	NO
Tipo de agua				S	S
Tipo de Muestreo				P	P
Hora de toma				13:45:00	15:30:00
Georreferenciación	Norte (Y):			966115	963995
	Este (X):			620319	612873
	Altitud (msnm):			285	283
	Error GPS (m):			+/-3m	+/-3m

VALORES DEL ANALISIS TOMADOS DE LA RESOLUCION CAR No. 1188 DEL 08 DE MAYO DE 2017

RESULTADO(S) VÁLIDO(S) ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

EL INFORME INCLUYE LAS MUESTRAS No 1811-17, 1812-17 0

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
DMMLA - LABORATORIO AMBIENTAL

## REPORTE DE RESULTADOS

INFORME N°: 1076

DIRECCION DE MONITOREO MODELAMIENTO Y LABORATORIO AMBIENTAL		Teléfono	3209000	Solicitud:	DMMLA
CLIENTE:	LABORATORIO AMBIENTAL				
PROGRAMA:	CUENCA RIO MAGDALENA	Dirección	CRA 7 N° 36-45		
Municipio de muestreo:	GIRARDOT	Comisión de muestreo:	LABORATORIO AMBIENTAL	N° de muestras:	3 DE 5
Fecha Muestreo:	2016-11-02		FABIO VEGA	Plan de muestreo No.	NA
Recepción:	2016-11-02		LINA GARZON		
Reporte:	2017-01-12				
IDENTIFICACIÓN DE LA(S) MUESTRA(S):					
Muestra N°	3116-16 RIO MAGDALENA PUENTE VARIANTE	Muestra N°	3117-16 RIO SUMPAPAZ	Muestra N°	3118-16 RIO BOGOTÁ

El muestreo se realizó con base en el procedimiento de Toma y preservación de muestras GAM-POE 37 del Laboratorio Ambiental

## RESULTADOS ANALISIS AGUA

N°	PARÁMETRO	UNIDADES	Método Analítico	Fecha	LCT / LCM	LIMITE NORMATIVIDAD	MUESTRAS N°:			
							3116-16	3117-16	3118-16	
1	Aceites y Grasas	mg AyG / L	Extracción Soxhlet (SM 5520 D)	2016-11-23	LCT	10,0	0,0	<LCT	<LCT	<LCT
2	Acidez	mg CaCO3 / L	Titulación Potenciométrica (SM 2310 B)	2016-11-03	LCM	6,0		<LCM	7,2 +/- 0,3	<LCM
3	Alcalinidad Total	mg CaCO3 / L	Titulación potenciométrica (SM 2320 B)	2016-11-03	LCM	5,0	48,2 +/- 1,8	11,3 +/- 0,4	134 +/- 5,1	
5	Cianuros Kit campo	mg CN / L	Kit de campo - Colorimétrico Ácido Barbitúrico - Piridina/Microquant - 1.14786.001	2016-11-02	LCT	0,030	0,2	<LCT	<LCT	<LCT
8	Cloro Libre Residual (Kit Campo)	mg Cl como Cl2 / L	Colorimétrico DPD/Microquant - 1.14479.001/1	2016-11-02	LCT	0,10		<LCT	<LCT	<LCT
10	Cloruros*	mg Cl- / L	Argentometría Titulación Potenciométrica (SM 4500 Cl- D)	2016-11-05	LCM	3,0	250	<LCM	<LCM	31,53 +/- 0,60
11	Color	Unidades Co/Pt	Comparación visual (SM 2120 B)	2016-11-03	LCM	3,0	75	29 +/- 0,29	75 +/- 0,75	20 +/- 0,2
13	Conductividad de campo*	µS / cm	Electrométrico, SM 2510 B	2016-11-02	LCM		122 +/- 0,3	43,0 +/- 0,1	501 +/- 1,3	
14	Carbono Orgánico Total*	COT (mg/L)	Por combustión alta temperatura y oxidación, medio ácido ASTM D 5173-97(2001).	2016-11-04	LCM	0,35	18,86 +/- 4,07	17,66 +/- 3,81	52,24 +/- 11,28	
16	DBO *	mg O2 / L	Incubación a 5 días y Electrodo de Membrana, SM 5212 B, 4500-O G	2016-11-03	LCM	2,0	9,8 +/- 0,7	4,8 +/- 0,3	12,4 +/- 0,9	
18	DQO *	mg O2 / L	Reflujo Abierto (SM 5220 B) Modificado-menor cantidad Reactivos	2016-11-23	LCM	16,0	26,5 +/- 1,8			
19	DQO *	mg O2 / L	Reflujo Cerrado - Colorimétrico, SM 5220 D	2016-11-23	LCM	70,0		142 +/- 25,38	347 +/- 62,24	
23	Dureza Total	mg CaCO3 / L	Calculo (SM 2340 B)	2016-11-24	LCT		34,35	4,9	20,0	
25	Fenoles	mg Fenol/L	Colorimétrico directo (SM 5530 B) 4-aminocantipirina	2016-11-17	LCT	0,10	0,002	<LCT	<LCT	<LCT
26	Fósforo Ortó*	mg-P/L	Ácido Ascórbico (SM 4500-P E)	2016-11-03	LCM	0,10	0,051 +/- 0,004	0,066 +/- 0,006	0,385 +/- 0,034	
27	Fósforo Total*	mg-P/L	Digestión Ácida - Ácido Ascórbico, SM 4500-P B, E	2016-11-10	LCM	0,060	0,234 +/- 0,019	0,332 +/- 0,027	0,777 +/- 0,063	
28	N- Ammoniacal	mg N-NH4 / L	colorimétrico-Nessler (SM 417 B - Ed. 18)	2016-11-09	LCM	0,70	1,0	1,137 +/- 0,04	16,059 +/- 0,6	
29	N- Total Kjeldahl*	mg N-NH4 / L	Macro-Kjeldahl, Destilación y Volumetría, SM 4500-NOrg B y SM 4500-NH3 B, C	2016-11-04	LCM	1,0	2,1 +/- 0,3	2,1 +/- 0,3	27,1 +/- 3,5	
35	N- Nitrate	mg N-NO3 / L	Colorimétrico Ácido Cromosulfónico (SM 419 D - Ed. 01)	2016-11-03	LCT	10	0,900	1,158	0,530	
36	N- Nitrito*	mg N-NO2 / L	Colorimétrico-NED(SM 4500-NO2 B)	2016-11-03	LCM	0,004	1,0	0,007 +/- 0,001	0,013 +/- 0,002	0,178 +/- 0,03
38	Oxígeno Disuelto en campo*	mg O2 / L	Electrodo de membrana (4500-O G)	2016-11-02	LCM		5,3 +/- 0,02	6,9 +/- 0,02	1,6 +/- 0,008	
40	pH en campo*	Unidades	Electrométrico (SM 4500 H+ T)	2016-11-02	LCM		5,0-9,0	7,5 +/- 0,02	6,7 +/- 0,01	7,4 +/- 0,02
43	Sólidos Suspendedos *	mg-SST / L	Gravimétrico - Secado a 103-105°C, SM 2540 D	2016-11-08	LCM	4,0	443 +/- 15,0	434 +/- 14,0	1563 +/- 52,0	
45	Sólidos Totales*	mg-ST / L	Gravimétrico - Secado a 103-105°C, SM 2540 D	2016-11-04	LCM	5,0	468 +/- 51,2	500 +/- 54,9	1804 +/- 198	
47	Sulfatos*	mg-SO4 / L	Turbidimétrico, SM 4500-SO42- E	2016-11-04	LCM	5,0	400	<LCM	<LCM	70,8 +/- 4,9
48	Sulfuros*	mg-S² / L	Yodométrico, SM 4500-S-2 F - Sin Filtración	2016-11-05	LCM	2,0	22,9 +/- 4,1	11,4 +/- 2,0	<LCM	
50	Surfactantes*	mg-SAAM / L	Surfactantes Aniónicos por el Método de Flujo Continuo, NEN-ISO-16252 (CFA) (ISO 16285-2:06,IDT)	2016-11-03	LCM	0,40	0,5	<LCM	<LCM	<LCM
51	Turbidez *	NTU	Nefelométrico, SM 2130 B	2016-11-03	LCM	1,0	174 +/- 24,0	127 +/- 18,0	497 +/- 69,0	
52	Coliformes Totales *	NMP / 100 Mi	Ensayo de sustrato enzimático, SM 9223 B	2016-11-03	LCM	<1	20000	>2,4E+04 **	1,0E+05 **	>2,4E+06 **
53	E. coli *	NMP / 100 mL	Ensayo de sustrato enzimático, SM 9223 B	2016-11-03	LCM	<1	2000	4,9E+03 **	2,0E+03 **	9,8E+05 **
60	Aluminio	µg Al / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-11-25	LCM	25,00		5464	6642	
62	Antimonio	µg Sb / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-11-22	LCM	0,20		<LCM	<LCM	
64	Arsénico*	µg As / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-11-25	LCM	3,00	50	6,36	10,53	
67	Bario	µg Ba / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-11-25	LCM	5,00	1000	38,38	47,16	
69	Berilio	µg Be / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-11-25	LCM	1,00		<LCM	<LCM	
73	Boro	µg B / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-11-25	LCM	25,00		<LCM	<LCM	48,22
75	Cadmio*	µg Cd/L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-11-25	LCM	1,00	10	<LCM	<LCM	2,33

Protección Ambiental Responsabilidad de todos  
Avenida Troncal Occidente #18-76 Centro Empresarial Santo Domingo Manzana C Bodega 13 Mosquera, Cundinamarca www.car.gov.co  
Correo: laboratorio@car.gov.co



# MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
DMMLA - LABORATORIO AMBIENTAL

## REPORTE DE RESULTADOS

Nº	Elemento	Unidad	Método	Fecha	LCM	Resultado	Observaciones	LCM	Resultado
76	Calcio*	mg Ca / L (ppm)	Digestión Ácido Nítrico - Ácido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Llama Directa Oxido Nítrico - Acetileno, SM 3030 F, 3111 D	2016-11-24	LCM	0,60	1,47	<LCM	2,25
77	Cobalto	µg Co / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-11-22	LCM	2,00		<LCM	<LCM
79	Cobre	µg Cu/L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-11-25	LCM	10,00	1000	<LCM	18,14
81	Cromo <sup>6+</sup>	mg Cr <sup>6+</sup> / L (ppm)	Colorimétrico - difenil carbazida (SM 3500 Cr-B)	2016-11-03	LCM	0,020	0,05	<LCM	<LCM
82	Cromo total	µg Cr/L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-11-25	LCM	2,00		<LCM	17,83
88	Hierro	mg Fe / L (ppm)	Digestión Ácido Nítrico - Ácido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Llama Directa Aire - Acetileno, - SM 3030 F, 3111 B	2016-11-24	LCM	0,30	2,53	0,43	1,81
91	Litio*	µg Li / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-11-22	LCM	2,00		7,82	41,09
92	Magnesio*	mg Mg / L (ppm)	Digestión Ácido Nítrico - Ácido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Llama Directa Aire - Acetileno, - SM 3030 F, 3111 B	2016-11-24	LCM	0,06	7,45	1,02	3,50
95	Manganeso	µg Mn / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-11-25	LCM	3,00		89,57	173,59
97	Mercurio*	µg Hg / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-11-25	LCM	3,00	2	<LCM	<LCM
100	Molibdeno	µg Mo / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-11-22	LCM	1,00		<LCM	8,28
102	Níquel	µg Ni / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-11-25	LCM	3,00		6,16	27,95
104	Plata*	µg Ag/L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-11-25	LCM	2,00	50	<LCM	<LCM
106	Plomo*	µg Pb/L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-11-25	LCM	10,00	50	10,13	43,21
107	Potasio*	mg K / L (ppm)	Digestión Ácido Nítrico - Ácido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Llama Directa Aire - Acetileno, - SM 3030 F, 3111 B	2016-11-24	LCM	0,20	6,89	2,69	8,64
110	Selenio	µg Se / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-11-25	LCM	5,00	10	<LCM	<LCM
114	Sodio*	mg Na / L (ppm)	Digestión Ácido Nítrico - Ácido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Llama Directa Aire - Acetileno, - SM 3030 F, 3111 B	2016-11-24	LCM	0,40	0,46	0,29	2,37
117	Vanadio	µg V / L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-11-22	LCM	2,00		17,06	23,35
119	Zinc	µg Zn/L (ppt)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-11-25	LCM	25,00	15000	103	201
122	Ras			2016-11-24			0,03	0,06	0,23

\* Parámetros acreditados según resolución IDEAM N° 243 10 de Septiembre de 2007, N° 504 18 de diciembre de 2008, N° 914 10 de junio de 2009, No. 323 12 Febrero 2010, No. 2327 10 de Diciembre de 2010, No 776 08 de mayo de 2012 y No. 3134 13 de Diciembre de 2013  
 NR No Representativo  
 LCT Límite Cuantificación teórico  
 LCM Límite Cuantificación  
 Norma de referencia Decreto 1584-84 Ministerio de Agricultura, ARTICULO 38 AGUA SUPERFICIAL. CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA DESTINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO PARA CONSUMO HUMANO Y PARA SU POTABILIZACIÓN SE REQUIERE TRATAMIENTO CONVENCIONAL.

CONDICIONES AMBIENTALES DE CAMPO		MUESTRAS N°.		
	UNIDADES	3116-16	3117-16	3118-16
Caudal	lps	387000	54911	43752
Temperatura agua	° C	28,1	22,0	24,3
Temperatura aire	° C	31,2	30,0	35,0
Lluvia	Si/No	NO	NO	NO
Tipo de agua		S	S	S
Tipo de Muestreo		P	P	P
Hora de toma		09:40:00	10:00:00	10:40:00
Georeferenciación	Long (Y):	921350	922216	920340
	Latitud (X):	962718	963319	966219
	Altitud (msnm):	321	262	268
	Error GPS (m):	+/-3 MTS	+/-3 MTS	+/-3 MTS

VALORES DEL ANÁLISIS TOMADOS DE LA RESOLUCIÓN CAR No. 1024 DEL 11 DE MAYO DE 2018

RESULTADO(S) VÁLIDO(S) ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

EL INFORME INCLUYE LAS MUESTRAS No. 3116-163117-16 3118-16

OBSERVACIONES: NO SE TOMA MUESTRA MENTEMIENTO GIRARDOT POR FALTA DE ACOMODAMIENTO DE LA POLICIA  
 EL Duplicado de Cromo 6+ se toma en el punto  
 EL INCREMENTO DE FOSFORO CAYO SE TOMA EN VENTANA DEL FOSFORO TOTAL, NO HABIA MATERIA DISPONIBLE AL MOMENTO DEL AJUSTAMIENTO.  
 EN NINGUNO DE LOS PUNTOS SE OBSERVO PELICULA DE HIDROCARBUROS.  
 TODOS DATOS DE LOS CAUDALES QUE SEAN TENDIENTES POR LA COMISION SE AJUSTAN  
 TODOS DATOS DE LOS CAUDALES QUE SEAN TENDIENTES POR LA COMISION SE AJUSTAN

VALORES DEL ANÁLISIS TOMADOS DE LA RESOLUCIÓN CAR No. 1024 DEL 11 DE MAYO DE 2018

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ÉSTE INFORME SIN AUTORIZACIÓN PREVIA DEL LABORATORIO.

FIRMAS AUTORIZADAS:

Responsable  
Servicio y Atención al Cliente

Vo. Bo. Director Operativo Laboratorio Ambiental /  
Vo.Bo. Responsable de Calidad

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
DMMLA - LABORATORIO AMBIENTAL

REPORTE DE RESULTADOS

INFORME N°: 597

CLIENTE: DIRECCION MODELAMIENTO Y MONITOREO, LABORATORIO AMBIENTAL Teléfono: 3290900 Solicitud: DMMLA

PROGRAMA: CUENCAS RIO MAGDALENA Dirección: CARRERA 7 # 36-45

Municipio de muestreo: GIRARDOT

Fecha Muestreo: 2016-06-21 Comisión de muestreo: LABORATORIO AMBIENTAL N° de muestras: 3 DE 6

Recepción: 2016-06-21 MAGALY TRIANA

Reporte: 2016-07-18 FABIO VEGA Plan de muestreo No. NA

IDENTIFICACIÓN DE LA(S) MUESTRA(S):

Muestra N° 1650-16 RIO MAGDALENA PUENTE VARIANTE Muestra N° 1651-16 RIO SUMAPAZ Muestra N° 1652-16 RIO BOGOTÁ

El muestreo se realizó con base en el procedimiento de Toma y preservación de muestras GAM-POE 37 del Laboratorio Ambiental

RESULTADOS ANALISIS AGUA

N°	PARÁMETRO	UNIDADES	Método Analítico	Fecha	LCT / LCM	LIMITE NORMATIVIDAD	MUESTRAS N°		
							1650-16	1651-16	1652-16
1	Aceites y Grasas	mg AyG / L	Extracción Soxhlet (SM 5520 D)	2016-06-28	LCT 10,0	0,0	<LCT	<LCT	<LCT
2	Acidez	mg CaCO3 / L	Titulación Potenciométrica (SM 2310 B)	2016-06-22	LCM 6,0	<LCM	<LCM	<LCM	
3	Alcalinidad Total	mg CaCO3 / L	Titulación potenciométrica (SM 2320 B)	2016-06-22	LCM 5,0	20,8 +/- 0,8	13,5 +/- 0,5	198 +/- 7,5	
5	Cianuros Kit campo	mg CN / L	Kit de campo - Colorimétrico Acido Barbúrico - Piridina/Microquart - 114795 001	2016-06-21	LCT 0,030	0,2	<LCT	<LCT	<LCT
10	Cloruros*	mg Cl- / L	Argentometría Titulación Potenciométrica (SM 4500 Cl- D)	2016-06-23	LCM 3,0	250	<LCM	<LCM	61,22 +/- 1,16
11	Color	Unidades CoPt	Comparación visual (SM 2120 B)	2016-06-22	LCM 3,0	75	60,0 +/- 0,60	70,0 +/- 0,70	55,0 +/- 0,55
13	Conductividad de campo*	µS / cm	Electrométrico, SM 2510 B	2016-06-21	LCM 3,0		90,3 +/- 0,48	48,4 +/- 0,26	70,5 +/- 0,37
14	Carbono Orgánico Total*	COT (mg/L)	Por combustión alta temperatura y oxidación medio ácido ASTM D 5173-97(2001).	2016-06-23	LCM 0,35		15,52 +/- 3,35	10,49 +/- 2,27	78,08 +/- 17,08
16	DBO *	mg O <sub>2</sub> / L	Incubación a 5 días y Electrodo de Membrana, SM 5210 B, 4500-O G	2016-06-22	LCM 2,0		<LCM	<LCM	28,3 +/- 2,0
18	DQO *	mg O <sub>2</sub> / L	Reflujo Abierto (SM 5220 B) Modificado-menor cantidad Reactivos	2016-06-24	LCM 10,0		24,8 +/- 1,7	30,8 +/- 2,1	
19	DQO *	mg O <sub>2</sub> / L	Reflujo Cerrado - Colorimétrico, SM 5220 D	2016-06-24	LCM 70,0				202 +/- 36
23	Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Cálculo (SM 2340 B)	2016-06-22	LCT		37,4	15,4	70,4
25	Fenoles	mg Feni A.	Colorimétrico directo (SM 5530 D) 4-aminoantipirina	2016-07-08	LCT 0,10	0,002	<LCT	<LCT	0,259 +/- 0,00
26	Fósforo Ortó*	mg-P / L	Acido Ascórbico (SM 4500-P E)	2016-06-21	LCM 0,010		0,040 +/- 0,004	0,083 +/- 0,007	1,306 +/- 0,115
27	Fósforo Total*	mg-P / L	Digestión Ácida - Acido Ascórbico, SM 4500-P B, E	2016-06-22	LCM 0,060		0,088 +/- 0,007	0,166 +/- 0,013	2,712 +/- 0,220
28	N-Amónico	mg N-NH <sub>3</sub> / L	colorimétrico-Nessler (SM 417 B - Ed. 16)	2016-06-23	LCM 0,70	1,0	<LCM	<LCM	27,01 +/- 1,08
29	N-Total Kjeldahl*	mg N-NH <sub>3</sub> / L	Macro-Kjeldahl, Destilación y Volumetría, SM 4500-NH3 B y SM 4500-NH3 B, C	2016-06-23	LCM 1,0		2,5 +/- 0,3	6,5 +/- 0,8	32,1 +/- 4,2
35	N-Nitrato	mg N-NO <sub>3</sub> / L	Colorimétrico Acido Cromotrópico (SM 418 D - Ed. 16)	2016-06-23	LCT 0,10	10	0,558	0,823	0,936
36	N-Nitrato	mg N-NO <sub>3</sub> / L	Colorimétrico-NED(SM 4500-NO <sub>3</sub> B)	2016-06-22	LCM 0,004	1,0	0,006 +/- 0,0013	0,014 +/- 0,0027	0,007 +/- 0,0014
38	Oxígeno Disuelto en campo*	mg O <sub>2</sub> / L	Electrodo de membrana (4500-O G)	2016-06-21	LCM		6,0 +/- 0,05	6,5 +/- 0,06	1,0 +/- 0,01
40	pH en campo*	Unidades	Electrométrico (SM 4500 H <sup>+</sup> )	2016-06-21	LCM	5,0-9,0	6,8 +/- 0,02	5,7 +/- 0,02	7,8 +/- 0,02
43	Sólidos Suspendidos *	mg-SST / L	Gravimétrico - Secado a 103-105°C, SM 2540 D	2016-06-22	LCM 4,0		40,0 +/- 1,3	66,0 +/- 2,2	220 +/- 7,0
45	Sólidos Totales*	mg-ST / L	Gravimétrico - Secado a 103-105°C, SM 2540 D	2016-06-24	LCM 5,0		486	133	604
47	Sulfatos*	mg-SO <sub>4</sub> / L	Turbidimétrico, SM 4500-SO4-2 E	2016-07-06	LCM 5,0	400	<LCM	<LCM	66,8
48	Sulfuros*	mg-S <sup>2-</sup> / L	Yodométrico, SM 4500-S-2 F - Sin Filtración	2016-06-27	LCM 2,0		<LCM	<LCM	3,5 +/- 0,6
50	Surfactantes*	mg-SAAM / L	Surfactantes Aniónicos por el Método de Flujo Continuo, IEN-ISO-16252 (CFA) (ISO 16285:2009, IOT).	2016-06-22	LCM 0,40	0,5	<LCM	<LCM	0,76 +/- 0,122
51	Turbidez *	NTU	Nefelométrico, SM 2130 B	2016-06-22	LCM 1,0		150 +/- 2,1	550 +/- 7,7	969 +/- 13,6
52	Coliformes Totales *	NMP / 100 MI	Ensayo de sustrato enzimático, SM 9223 B	2016-06-21	LCM <1	20000	3,7E+04 **	>2,4E+04 **	>2,4E+05 **
53	E. coli *	NMP / 100 mL	Ensayo de sustrato enzimático, SM 9223 B	2016-06-21	LCM <1	2000	4,8E+03 **	2,4E+04 **	>2,4E+05 **
60	Aluminio	µg Al / L (ppb)	Digestión Acido Nitróico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-06-23	LCM 25,00		NR	NR	NR
64	Arsénico*	µg As / L (ppb)	Digestión Acido Nitróico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-06-23	LCM 3,00	50	<LCM	<LCM	<LCM
67	Bario	µg Ba / L (ppb)	Digestión Acido Nitróico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-06-23	LCM 5,00	1000	102	51,21	78,20
73	Boro	µg B / L (ppb)	Digestión Acido Nitróico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-06-23	LCM 25,00		<LCM	<LCM	43,17
75	Cadmio*	µg Cd / L (ppb)	Digestión Acido Nitróico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-06-23	LCM 1,00	10	NR	NR	NR
76	Calcio*	mg Ca / L (ppm)	Digestión Acido Nitróico - Acido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Láser Directa Oxido Nitroso - Aceleleno, SM 3030 F, 3111 D	2016-06-22	LCM 0,60		9,83	4,47	22,16
79	Cobre	µg Cu / L (ppb)	Digestión Acido Nitróico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-06-23	LCM 10,00	1000	11,43	<LCM	22,52
81	Cromo <sup>VI</sup>	mg Cr <sup>6+</sup> / L (ppm)	Colorimétrico - diluente carbazada (SM 3500 Cr <sup>6+</sup> B)	2016-06-23	LCM 0,020	0,05	<LCM	<LCM	<LCM

# MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
DMMLA - LABORATORIO AMBIENTAL



## REPORTE DE RESULTADOS

Nº	Elemento	Unidad	Método	Fecha	LCM	Valor	Valor	Valor
82	Cromo total	µg Cr/L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-06-23	2,00	12,53	16,88	50,70
88	Hierro	mg Fe / L (ppm)	Digestión Ácido Nítrico - Acido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Láser Directa Aire - Acetileno - SM 3030 F, 3111 B.	2016-06-22	0,30	0,63	<LCM	0,51
92	Magnesio*	mg Mg / L (ppm)	Digestión Ácido Nítrico - Acido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Láser Directa Aire - Acetileno - SM 3030 F, 3111 B.	2016-06-22	0,06	3,13	1,03	3,66
95	Manganeso	µg Mn / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-06-23	3,00	142	56,08	98,31
97	Mercurio*	µg Hg / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-06-23	3,00	2	<LCM	<LCM
100	Molibdeno	µg Mo / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-06-23	1,00	<LCM	<LCM	<LCM
102	Níquel	µg Ni / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-06-23	3,00	6,14	4,52	13,68
104	Plata*	µg Ag/L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-06-23	2,00	50	<LCM	<LCM
106	Plomo*	µg Pb/L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-06-23	10,00	50	14,89	14,88
107	Potasio*	mg K / L (ppm)	Digestión Ácido Nítrico - Acido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Láser Directa Aire - Acetileno - SM 3030 F, 3111 B.	2016-06-22	0,20	3,12	2,98	14,01
110	Selenio	µg Se / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-06-23	5,00	10	<LCM	<LCM
114	Sodio*	mg Na / L (ppm)	Digestión Ácido Nítrico - Acido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Láser Directa Aire - Acetileno - SM 3030 F, 3111 B.	2016-06-22	0,40	0,42	<LCM	5,45
119	Zinc	µg Zn/L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (ICP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2016-06-23	25,00	15000	<LCM	<LCM
122	Ras			2016-06-22		0,033	0,033	0,28

\* Parámetros acreditados según resolución IDEAM N° 243 10 de Septiembre de 2007, N° 504 18 de diciembre de 2008, N° 914 10 de junio de 2009, No. 323 12 Febrero 2010, No. 2327 10 de Diciembre de 2010, No. 776 08 de mayo de 2012 y No. 3154 13 de Diciembre de 2013  
 NR No Representativo  
 LCT Límite Cuantificación teórico  
 LCM Límite Cuantificación  
 Norma de referencia: Decreto 1594-84 Ministerio de Agricultura, ARTICULO 38 AGUA SUPERFICIAL, CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA DESTINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO PARA CONSUMO HUMANO Y PARA SU POTABILIZACIÓN SE REQUIERE TRATAMIENTO CONVENCIONAL.

CONDICIONES AMBIENTALES DE CAMPO		UNIDADES	LIMITE PERMISO	1650-16	1651-16	1652-16
Caudal	lps			245824	56,05	33700
Temperatura agua	°C	<40		22,0	23,0	23,7
Temperatura aire	°C					
Lluvia	Si/No			NO	NO	NO
Tipo de agua				S	S	S
Tipo de Muestreo				P	P	P
Hora de toma	Long (Y):			09:05:00	08:10:00	11:15:00
	Latitud (X):			921350	92216	920340
	Altitud (msnm):			962716	963319	966219
	Error GPS (m):			±3	±3	±3

VALORES DEL ANALISIS TOMADOS DE LA RESOLUCION CAR No. 1024 DEL 11 DE MAYO DE 2016  
**RESULTADO(S) VÁLIDO(S) ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)**  
 EL INFORME INCLUYE LAS MUESTRAS No 1650-161651-11 1652-16  
 \*SE REALIZÓ LECTURA DE CROMO Y DE MUESTRO 1 Y DE MUESTRO 2 EN LA MUESTRA 1 Y EN LA MUESTRA 4 NO SE PUDO REALIZAR POR QUE NO HUBO ACOMPAÑAMIENTO DE LA POLICIA  
 \*LA FILTRACION DE LAS MUESTRAS 3 Y 4 FUE PORQUE EL AGUA TIENE MUCHOS SEDIMENTOS  
 \*LA MUESTRA 1 DE CROMO Y LLEGO BASTA  
 \*CERTIFICADORE \*COLIFORMES: 1860-162-3F-164 - 1.8E+04; 1851-161-4E-164 - INFINITO; 1853-161-1-4E+06 - INFINITO; 1855-161-15-8E+04 - 1.3E+09; 1856-161-4E+04 - INFINITO  
 \*COLI HERMES: 1745 - 4.8E+03; 181-161-16E+04 - 1.7E+04; 185-161-1-4E+06 - INFINITO; 185-161-1-4E+06 - INFINITO; 185-161-1-4E+06 - INFINITO; 185-161-1-4E+06 - INFINITO; 185-161-1-4E+06 - INFINITO  
 \*CROMO DE LAB NO. 1 SE GANAN MUESTRAS PARA LAB.  
 LOS RESULTADOS SON AUTORIZADOS POR: SPYDARA  
 NO SE REPORTA INCORPORABLE POR QUE EL METODO NO ESTÁ VALIDIENDO

VALORES DEL ANALISIS TOMADOS DE LA RESOLUCION CAR No. 1024 DEL 11 DE MAYO DE 2016  
**PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ÉSTE INFORME SIN AUTORIZACIÓN PREVIA DEL LABORATORIO.**

FIRMAS AUTORIZADAS:

Responsable  
Servicio y Atención al Cliente

Vo. Bo. Director Operativo Laboratorio Ambiental /  
Vo.Bo. Responsable de Calidad

# MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
DMMLA - LABORATORIO AMBIENTAL

## REPORTE DE RESULTADOS

INFORME N°: **664**

**CLIENTE:** DIRECCION DE MONITOREO, MODELAMIENTO Y LABORATORIO AMBIENTAL      Teléfono: **3299000**      Solicitud: **DMMLA**

**PROGRAMA:** CUENCAS - RIO MAGDALENA      Dirección: **CRA 7 # 36-45**

Municipio de muestreo: **GIRARDÓT**

Fecha Muestreo: **2015-07-07**      Comisión de muestreo: **LABORATORIO AMBIENTAL**      N° de muestras: **3 DE 5**

Recepción: **2015-07-08**      **RICARDO FIGUINVA**

Reporte: **2015-09-09**      **WIVIANA FONSECA**      Plan de muestreo No. **N/A**

**IDENTIFICACIÓN DE LA(S) MUESTRA(S):**

Muestra N° **2068-15** RIO MAGDALENA FUENTE VARIANTE      Muestra N° **2069-15** RIO SUMPAPAZ      Muestra N° **2070-15** RIO BOGOTÁ

El muestreo se realizó con base en el procedimiento de Toma y preservación de muestras GAM-POE 37 del Laboratorio Ambiental

### RESULTADOS ANALISIS AGUA

N°	PARÁMETRO	UNIDADES	Método Analítico (Ref. Standard Methods Edición 22)	Fecha Análisis	LCT / LCM	LÍMITE NORMATIVIDAD	MUESTRAS N°		
							2068-15	2069-15	2070-15
3	Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Titulación potenciométrica (2320 B)	2015-07-08	LCT 10,0		34,5	17,7	128
10	Cloruros*	mg Cl- / L	Argentimétrica Titulación Potenciométrica (4509 Cl- D)	2015-07-08	LCM 2,0	250	<LCM	<LCM	43,4 +/- 0,17
13	Conductividad de campo*	µS / cm	Electrométrico, SM 2510 B	2015-07-07	LCM 0,0		87,9 +/- 0,05	55,8 +/- 0,04	478 +/- 0,40
16	DBO *	mg O <sub>2</sub> / L	Incubación a 5 días y Electrodo de Membrana SM 5210 B, 4500-O G	2015-07-08	LCM 2,0		<LCM	2,7 +/- 0,20	27,0 +/- 19,50
18	DQO *	mg O <sub>2</sub> / L	Reflejo Abierto (5220 B) Modificado-menor cantidad de Reactivos	2015-07-10	LCM 10,0		0,00	27,4 +/- 1,90	
19	DQO *	mg O <sub>2</sub> / L	Reflejo Cerrado - Colorimétrico, SM 5220 D	2015-07-10	LCM 70,0		98,7 +/- 18,00		199 +/- 36,00
23	Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Cálculo (2340 B)	2015-07-15	LCT 50,57		18,24		70,85
26	Fósforo Orto*	mg-P / L	Acido Ascórtico (4500-P B)	2015-07-10	LCM 0,010	0,035	0,090 +/- 0,01		0,634 +/- 0,08
27	Fósforo Total*	mg-P / L	Digestión Ácida - Acido Ascórtico, SM 4500-P B	2015-07-09	LCM 0,060	0,249	0,152 +/- 0,01		3,054 +/- 0,25
28	N-Amoñiacal	mg N-NH <sub>3</sub> / L	colorimétrico-Nessler (171 B) LER 16	2015-07-08	LCM 1,0	1,0	<LCM		15,87 +/- 0,63
29	N- Total*	mg N-NH <sub>3</sub> / L	Macro-Kjeldahl, Destilación y Volumetría, SM 4500-NH <sub>3</sub> B y SM 4500-NH <sub>3</sub> B, C	2015-07-09	LCM 1,0		<LCM	<LCM	21,3 +/- 2,80
31	N- Nitrato	mg N-NO <sub>3</sub> / L	Colorimétrico Acido Cromotrópico (418 D - Ed 16)	2015-07-08	LCT 0,10	10	1,43	0,98	<LCT
32	N- Nitrito*	mg N-NO <sub>2</sub> / L	Colorimétrico-NED(4500-NO <sub>2</sub> B)	2015-07-10	LCM 0,004		<LCM	0,012	0,084
34	Oxígeno Disuelto en campo*	mg O <sub>2</sub> / L	Electrodo de membrana (4500-O G)	2015-07-07	LCM		6,0 +/- 0,05	6,5 +/- 0,08	1,0 +/- 0,01
36	pH en campo*	Unidades	Electrométrico (4500 H <sup>+</sup> H)	2015-07-07	LCM	5,0-9,0	7,10 +/- 0,00	8,00 +/- 0,00	8,10 +/- 0,00
39	Sólidos Suspendidos *	mg-SST / L	Gravimétrico - Secado a 103-105°C, SM 2540 D	2015-07-08	LCM 4,0		180	29,0	307
41	Sólidos Totales*	mg-ST / L	Gravimétrico - Secado a 103-105°C, SM 2540 D	2015-07-08	LCM 5,0		289 +/- 20,00	76,7 +/- 5,70	553 +/- 41,20
43	Sulfatos*	mg-SO <sub>4</sub> / L	Turbidimétrico, SM 4500-SO <sub>4</sub> -E	2015-07-10	LCM 5,0	400	5,2 +/- 0,40	<LCM	31,3 +/- 2,20
47	Turbidez *	NTU	Nefelométrico, SM 2130 B	2015-07-08	LCM 1,0		198 +/- 27,00	34,7 +/- 4,90	193 +/- 27,00
48	Coliformes Totales *	NMP / 100 ml	Ensayo de sustrato enzimático, SM 9223 B	2015-07-08	LCM <1	20000	1,3E+05	>2,4E+05	4,9E+05
49	E. coli *	NMP / 100 mL	Ensayo de sustrato enzimático, SM 9223 B	2015-07-08	LCM <1	2000	8,4E+03	1,2E+05	9,9E+04
72	Calcio*	mg Ca / L (ppm)	Digestión Acido Nítrico - Acido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Llama Directa Aire - Acetileno, SM 3030 F, 3111 B	2015-07-15	LCM 0,80		15,43 +/- 1,75	6,15 +/- 0,70	22,79 +/- 2,39
77	Cromo <sup>6+</sup> *	mg Cr+6 / L (ppm)	Colorimétrico - difenil carbazida (3500 Cr-B)	2015-07-09	LCM 0,020	0,05	<LCM	<LCM	<LCM
84	Hierro	mg Fe / L (ppm)	Digestión Acido Nítrico - Acido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Llama Directa Aire - Acetileno, SM 3030 F, 3111 B	2015-07-15	LCM 0,80		5,25 +/- 0,42	0,74 +/- 0,06	8,87 +/- 0,70
88	Magnesio*	mg Mg / L (ppm)	Digestión Acido Nítrico - Acido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Llama Directa Aire - Acetileno, SM 3030 F, 3111 B	2015-07-15	LCM 0,05		2,91 +/- 0,31	0,69 +/- 0,07	3,40 +/- 0,36
110	Sodio*	mg Na / L (ppm)	Digestión Acido Nítrico - Acido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Llama Directa Aire - Acetileno, SM 3030 F, 3111 B	2015-07-15	LCM 0,40		3,44 +/- 0,51	1,77 +/- 0,28	32,28 +/- 4,79
118	Ras			2015-07-15			0,21	0,18	1,67

Índice de Calidad del Agua ICA	MALA	REGULAR	MUY MALA
	0,4868	0,5997	0,2011

\* Parámetros acreditados según resolución IDEAM N° 243 10 de Septiembre de 2007, N° 504 18 de diciembre de 2008, N° 914 10 de junio de 2009, N° 323 12 Febrero 2010, No. 2327 10 de Diciembre de 2010, No 776 08 de mayo de 2012 y No. 3134 13 de Diciembre de 2013

NR No Representativo

LCT Límite Cuantificación teórico

LCM Límite Cuantificación

Norma de referencia: Decreto 1594-84. Ministerio de Agricultura, ARTÍCULO 38 AGUA SUPERFICIAL. CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA DESTINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO PARA CONSUMO HUMANO Y PARA SU POTABILIZACIÓN SE REQUIERE TRATAMIENTO CONVENCIONAL.

CONDICIONES AMBIENTALES DE CAMPO		MUESTRAS N°		
UNIDADES	LÍMITE PERMISIVO	2068-15	2069-15	2070-15
Caudal	lps		24,2	22,0
Temperatura agua	°C	<40	33,2	33,0
Temperatura aire	°C		NO	NO
Lluvia	SI/NO		NO	NO
Tipo de agua			S	S
Tipo de Muestreo			P	P
Hora de toma		10:00:00	10:58:00	11:23:00
Georreferenciación	Long (Y):	9625	963319	966054
	Latitud (X):		922216	920285
	Altitud (msnm):	289	262	286
	Error GPS (m):		3	3

VALORES DEL ANALISIS TOMADOS DE LA RESOLUCION CAR No. 797 DEL 22 DE ABRIL DE 2015  
RESULTADO(S) VÁLIDO(S) ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)



## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
OFICINA LABORATORIO AMBIENTAL

## REPORTE DE RESULTADOS

INFORME N°: 692

SUBDIRECCION DE DESARROLLO AMBIENTAL SOSTENIBLE

CLIENTE: \_\_\_\_\_ Teléfono: 3209000 Solicitud: SDAS

PROGRAMA: CUENCAS RIO MAGDALENA Dirección: CRA 7 # 36-45

Municipio de muestreo: GIRARDOT

Fecha Muestreo: 2014-04-21 Comisión de muestreo: OLAM N° de muestras: 3 DE 5

Recepción: 2014-04-21 SAIDA MILENA GOMEZ

Reporte: 2014-07-17 LEONEL FORERO Plan de muestreo: N/A

IDENTIFICACIÓN DE LA(S) MUESTRA(S):

Muestra N° 1368-14 RIO MAGDALENA PUENTE VARIANTE Muestra N° 1369-14 RIO SUMAPAZ ANTES DE DESCARGAR A RIO MAGDALENA Muestra N° 1370-14 RIO BOGOTÁ ANTES DE RIO MAGDALENA

El muestreo se realizó con base en el procedimiento de Toma y preservación de muestras GA-POE 37 del Laboratorio Ambiental

## RESULTADOS ANALISIS AGUA

N°	PARÁMETRO	UNIDADES	Método Analítico (Ref. Standard Methods Edición 21)	Fecha Análisis	LCT / LCM	LÍMITE NORMATIVIDAD	MUESTRAS N°		
							1368-14	1369-14	1370-14
3	Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Titración potenciométrica (2320 B)	2014-04-22	LCT 10,0	47,9	11,9	181	
10	Cloruros*	mg Cl <sup>-</sup> / L	Argentométrica Titración Potenciométrica (4500 Cl <sup>-</sup> D)	2014-04-22	LCM 2,0	2,8 +/- 0,01	<LCM	47,6 +/- 0,19	
12	Conductividad *	µS / cm	Potenciométrica (2510 B)	2014-04-22	LCM 15,0	116 +/- 11,00	43,4 +/- 4,10	630 +/- 60,00	
16	DBO *	mg O <sub>2</sub> / L	Incubación a 5 días y Electrodo de Membrana, SM 5210 B, 4500-O G	2014-04-22	LCM 2,0	2,1 +/- 0,10	<LCM	12,5 +/- 0,90	
18	DQO *	mg O <sub>2</sub> / L	Reflujo Abierto (5220 B) Modificado-menor cantidad Reactivos	2014-04-23	LCM 10,0	31,8 +/- 2,20	46,1 +/- 3,20	66,7 +/- 4,70	
23	Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Calorímetro (2340 B)	2014-05-08	LCT	72,68	22,33	119	
26	Fósforo Ortó*	mg P <sub>i</sub> / L	Ácido Ascórbico (4500-P E)	2014-04-23	LCM 0,010	0,132 +/- 0,01	0,084 +/- 0,01	1,387 +/- 0,11	
27	Fósforo Total*	mg P <sub>T</sub> / L	Digestión Ácida - Ácido Ascórbico, SM 4500-P B, E	2014-04-24	LCM 0,060	0,673 +/- 0,06	0,246 +/- 0,02	3,338 +/- 0,29	
28	N- Amoniacal	mg N-NH <sub>3</sub> / L	colorimétrico-Nessler (417 B, 2 PL, 1B)	2014-04-22	LCM 0,70	1,00	<LCM	N.R	
29	N- Total*	mg N-N <sub>T</sub> / L	Macro-Kjeltdahl, Destilación y Volatilización, SM 4500-Norg S y SM 4500-NHD S, C	2014-05-06	LCM 1,0	1,3 +/- 0,20	<LCM	1,7 +/- 0,20	
31	N- Nitrato	mg N-NO <sub>3</sub> / L	Colorimétrico Ácido Crómico (2000 N-19 D, 2E, 1E)	2014-04-23	LCT 0,10	0,30	1,48	0,37	
32	N- Nitrato*	mg N-NO <sub>3</sub> / L	Colorimétrico-NED(4500-NO <sub>3</sub> B)	2014-04-23	LCM 0,004	1,0	0,008	0,013	
34	Oxígeno Disuelto en campo*	mg O <sub>2</sub> / L	Electrodo de membrana (4500-O G)	2014-04-21	LCM	8,2 +/- 0,04	6,3 +/- 0,04	6,1 +/- 0,04	
36	pH en campo*	Unidades	Electrométrico (4500 H <sup>+</sup> H)	2014-04-21	LCM	5,0-9,0	7,50 +/- 0,02	6,90 +/- 0,01	7,60 +/- 0,02
38	Sólidos Suspendedos *	mg-SST / L	Gravimétrico - Secado a 103-105°C, SM 2540 D	2014-04-24	LCM 4,0	600 +/- 4,00	108 +/- 1,00	224 +/- 1,00	
41	Sólidos Totales*	mg-ST / L	Gravimétrico - Secado a 103-105°C, SM 2540 D	2014-04-23	LCM 5,0	690 +/- 51,00	175 +/- 13,0	508 +/- 38,00	
43	Sulfatos*	mg-SO <sub>4</sub> / L	Turbidimétrico, SM 4500-SO42- E	2014-04-23	LCM 5,0	400	7,6 +/- 0,50	<LCM	51,1 +/- 3,50
47	Turbidez *	NTU	Nefelométrico, SM 2130 B	2014-04-22	LCM 1,0	348 +/- 48,00	63,0 +/- 8,80	71,5 +/- 10,00	
48	Coliformes Totales *	NMP / 100 MI	Ensayo de sustrato enzimático, SM 9223 B	2014-04-22	LCM <1	20000	1,4E+05 **	1,8E+05 **	
49	E. coli *	NMP / 100 mL	Ensayo de sustrato enzimático, SM 9223 B	2014-04-22	LCM <1	2000	4,4E+03 **	1,8E+04 **	
56	Aluminio	µg Al / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (CP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2014-06-26	LCM 25,00	<LCM	<LCM	<LCM	
69	Boro	µg B / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (CP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2014-06-26	LCM 25,00	63,10	<LCM	96,41	
71	Cadmio*	µg Cd / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (CP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2014-06-26	LCM 1,00	10	<LCM	<LCM	
72	Calcio*	mg Ca / L (ppm)	Digestión Ácido Nítrico - Ácido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Llama Directa Aire - Acetileno, - SM 3030 F, 3111 B	2014-05-08	LCM 0,60	18,56 +/- 2,11	7,10 +/- 0,80	38,16 +/- 4,33	
73	Cobalto	µg Co / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (CP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2014-06-26	LCM 2,00	5,63	<LCM	<LCM	
77	Cromo <sup>VI</sup> *	mg Cr+6 / L (ppm)	Colorimétrico - difenil carbazida (3500 Cr-B)	2014-04-24	LCM 0,020	0,05	<LCM	<LCM	
84	Hierro	mg Fe / L (ppm)	Digestión Ácido Nítrico - Ácido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Llama Directa Aire - Acetileno, - SM 3030 F, 3111 B	2014-05-07	LCM 0,60	17,43 +/- 1,40	3,69 +/- 0,30	4,29 +/- 0,35	
88	Magnesio*	mg Mg / L (ppm)	Digestión Ácido Nítrico - Ácido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Llama Directa Aire - Acetileno, - SM 3030 F, 3111 B	2014-05-07	LCM 0,05	6,36 +/- 0,67	1,11 +/- 0,12	5,67 +/- 0,60	
91	Manganeso	µg Mn / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (CP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2014-06-26	LCM 3,00	3,83	<LCM	<LCM	
93	Mercurio*	µg Hg / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (CP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2014-06-26	LCM 3,00	2	<LCM	<LCM	
98	Níquel	µg Ni / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (CP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2014-06-26	LCM 3,00	7,02	7,01	8,82	
100	Plata*	µg Ag / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (CP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2014-06-26	LCM 2,00	50	<LCM	<LCM	
102	Plomo*	µg Pb / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (CP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2014-06-26	LCM 10,00	50	<LCM	<LCM	
106	Selenio	µg Se / L (ppb)	Digestión Ácido Nítrico, Espectroscopia de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente (CP/MS), SM 3030 E, 3125 B.	2014-06-26	LCM 5,00	10	<LCM	<LCM	
110	Sodio*	mg Na / L (ppm)	Digestión Ácido Nítrico - Ácido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Llama Directa Aire - Acetileno, - SM 3030 F, 3111 B	2014-05-08	LCM 0,40	5,26 +/- 0,78	3,00 +/- 0,45	48,49 +/- 6,90	
118	Ras			2014-05-08		0,27	0,28	1,86	

\* Parámetros acreditados según resolución IDEAM N° 243 10 de Septiembre de 2007, N° 504 18 de diciembre de 2008, N° 914 10 de junio de 2009, No. 323 12 Febrero 2010, No. 2327 10 de Diciembre de 2010, No 776 08 de mayo de 2012 y No. 3134 13 de Diciembre de 2013

NR No Representativo

LCT Límite Cuantificación teórico

LCM Límite Cuantificación

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
OFICINA LABORATORIO AMBIENTAL

REPORTE DE RESULTADOS

Norma de referencia: Decreto 1594-54, Ministerio de Agricultura, ARTÍCULO 38 AGUA SUPERFICIAL, CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA DESTINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO PARA CONSUMO HUMANO Y PARA SU POTABILIZACIÓN SE REQUIERE TRATAMIENTO CONVENCIONAL.

CONDICIONES AMBIENTALES DE CAMPO		MUESTRAS N°:		
UNIDADES	LIMITE PERMISIVO	1368-14	1369-14	1370-14
Caudal	lps			
Temperatura agua	°C	<40	25,7	23,8
Temperatura aire	°C		24,6	24,5
Lluvia	Si/No		NO	NO
Tipo de agua			S	S
Tipo de Muestreo			F	F
Hora de toma		07:18:00	08:02:00	08:45:00
Georreferenciación	Long (Y):	921350	922216	920340
	Latitud (X):	962718	963319	966219
	Altitud (msnm):	321	262	288
	Error GPS (m):	3	3	3

VALORES DEL ANALISIS TOMADOS DE LA RESOLUCION CAR No. 970 DEL 11 DE ABRIL DE 2012

RESULTADO(S) VÁLIDO(S) ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

EL INFORME INCLUYE LAS MUESTRAS No 1368-14 1369-14 1370-14

OBSERVACIONES: \*\*CERTIFICADORE COLO TOTAL 1368 1402E+02 21E+04 1369 1410E+04 24E+06 1370 1414E+04 INFINITO, E.C.O.U 1368 1428E+02 61E+02 1369 1410E+02 25E+02 1370 1402E+04 32E+04

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ÉSTE INFORME SIN AUTORIZACIÓN PREVIA DEL LABORATORIO.

FIRMAS AUTORIZADAS:

JAVIER SALAS PARRA  
Servicio al Cliente

Vo. Bo. Jefe de Oficina Laboratorio Ambiental /  
Vo.Bo. Responsable de Calidad

LABORATORIO  
AMBIENTAL

ACREDITADO ISO 17025:2005  
CERTIFICADO CAR ISO 14001, OHSAS 18001

# MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
OFICINA LABORATORIO AMBIENTAL



## REPORTE DE RESULTADOS

INFORME N°: **1109**

CLIENTE: SUBDIRECCION DE DESARROLLO AMBIENTAL SOSTENIBLE Teléfono: 3209000 EXT. 1624  
PROGRAMA: CUENCA RÍO MAGDALENA Dirección: Av. Carrera 7 No. 36 – 45  
Solicitud: Realizada por la SDAS

Municipio de muestreo: GIRARDOT  
Fecha Muestreo: 2013-10-23 Comisión de muestreo: OLAM-CAR N° de muestras: 3 DE 5  
Recepción: 2013-10-23 ANGY GUTIERREZ  
Reporte: 2013-11-25 RICARDO FIGUINVA Plan de muestreo No. N/A

IDENTIFICACIÓN DE LA(S) MUESTRA(S):  
Muestra N° 3683-13 RÍO MAGDALENA PUENTE VARIANTE Muestra N° 3684-13 RÍO SUMAPAZ Muestra N° 3685-13 RÍO BOGOTÁ

El muestreo se realizó con base en el procedimiento de Toma y preservación de muestras GA-PCE 37 del Laboratorio Ambiental

### RESULTADOS ANALISIS AGUA

N°	PARÁMETRO	UNIDADES	Método Analítico (Ref. Standard Methods Edición 21)	Fecha Análisis	LCT / LCM	LÍMITE NORMATIVIDAD	MUESTRAS N°		
							3683-13	3684-13	3685-13
3	Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Titulación potenciométrica (2320 B)	2013-10-24	LCT	10,0	45,5	17,1	192
10	Cloruros*	mg Cl / L	Argentométrica Titulación Potenciométrica (4500 Cl-D)	2013-10-25	LCM	2,0	250	3,0 +/- 0,01	56,6 +/- 0,23
13	Conductividad de campo*	µS / cm	Electrométrico, SM 2510 B	2013-10-23	LCM	0,0	116	+/- 0,09	55,7 +/- 0,45
16	DBO *	mg O <sub>2</sub> / L	Incubación a 5 días y Electrodo de Membrana, SM 521 B, 4500-O-C	2013-10-24	LCM	2,0	2,3	+/- 0,20	29,4 +/- 2,10
18	DQO *	mg O <sub>2</sub> / L	Reflujo Abierto (5220 B) Modificado-menor cantidad Reactivos	2013-10-29	LCM	10,0			28,3 +/- 1,90
19	DQO	mg O <sub>2</sub> / L	Reflujo Cerrado - Colorimétrico, SM 5220 D	2013-10-29	LCM	70,0			305 +/- 55,0
23	Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Calcúlo (2340 B)	2013-10-31	LCT		37,98		24,95
26	Fósforo Ortó*	mg-P/L	Acido Ascórbico (4500-P-E)	2013-10-24	LCM	0,010	0,093	+/- 0,01	0,101 +/- 0,01
27	Fósforo Total*	mg-P/L	Digestión Acida - Acido Ascórbico, SM 4500-P-B-E	2013-10-28	LCM	0,060	0,373	+/- 0,03	0,311 +/- 0,03
28	N-Amomiacal	mg N-NH <sub>3</sub> / L	colorimétrico-Nessler (417 B - Ed. 16)	2013-10-25	LCM	0,70	1,0	<LCM	<LCM
29	N- Total*	mg N-NH <sub>3</sub> / L	Macro-Kjeldahl, Destilación y Volumétrica, SM 4500-NH <sub>3</sub> -B y SM 4500-NH <sub>3</sub> -C	2013-10-24	LCM	1,0	<LCM	<LCM	23,40 +/- 0,94
31	N-Nitrato	mg N-NO <sub>3</sub> / L	Colorimétrico Acido Cromotrópico (418 D - Ed. 16)	2013-10-23	LCT	0,10	10	0,50	1,30
32	N-Nitrato*	mg N-NO <sub>3</sub> / L	Colorimétrico-NH <sub>4</sub> (4500-NO <sub>3</sub> -B)	2013-10-25	LCM	0,004	3,008	+/- 0,00	0,011 +/- 0,00
34	Oxígeno Disuelto en campo*	mg O <sub>2</sub> / L	Electrodo de membrana (4500-O-G)	2013-10-23	LCM	1,0	6,0	+/- 0,05	6,0 +/- 0,06
35	pH *	Unidades	Electrométrico (SM 4500-H-B)	2013-10-24	LCM	1,0	7,90	+/- 0,10	7,10 +/- 0,10
39	Sólidos Suspendedos *	mg-SST / L	Gravimétrico - Secado a 103-105°C, SM 2540 D	2013-10-25	LCM	4,0	653	+/- 21,0	81,7 +/- 2,70
41	Sólidos Totales*	mg-ST / L	Gravimétrico - Secado a 103-105°C, SM 2540 D	2013-10-25	LCM	2,5	969	+/- 52,0	144 +/- 11,00
43	Sulfatos*	mg-SO <sub>4</sub> / L	Turbidimétrico, SM 4500-SO <sub>4</sub> -E	2013-10-25	LCM	1,5	400	+/- 1,00	<LCM
47	Turbidez *	NTU	Nefelométrico, SM 2130 B	2013-10-24	LCM	1,0	451	+/- 63,0	81,0 +/- 11,30
48	Coliformes Totales *	NMP / 100 mL	Ensayo de susstrato enzimático, SM 9223 B	2013-10-24	LCM	<1	20000	1,7E+05 +/- 0,05	2,0E+05 +/- 0,05
49	E. coli *	NMP / 100 mL	Ensayo de susstrato enzimático, SM 9223 B	2013-10-24	LCM	<1	2000	3,9E+03 +/- 0,05	1,5E+04 +/- 0,05
56	Aluminio	µg Al / L (ppb)	Digestión Acido Nítrico, Espectroscopía de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente	2013-10-29	LCM	25,00	8881		815
69	Boro	µg B / L (ppb)	Digestión Acido Nítrico, Espectroscopía de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente	2013-10-29	LCM	25,00	62,77		26,22
71	Cadmio	µg Cd / L (ppb)	Digestión Acido Nítrico, Espectroscopía de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente	2013-10-29	LCM	1,00	10	<LCM	<LCM
72	Calcio	mg Ca / L (ppm)	Digestión Acido Nítrico - Acido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Lámina	2013-10-31	LCM	0,60	10,12	+/- 2,15	8,32 +/- 0,94
73	Cobalto	µg Co / L (ppb)	Digestión Acido Nítrico, Espectroscopía de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente	2013-10-29	LCM	2,00	4,10		<LCM
77	Cromo <sup>VI</sup>	mg Cr=6 / L (ppm)	Colorimétrico - difenil carbaosido (3500 Cr-B)	2013-10-29	LCM	0,020	0,05	<LCM	<LCM
84	Hierro	mg Fe / L (ppm)	Digestión Acido Nítrico - Acido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Lámina	2013-10-30	LCM	0,60	7,18	+/- 0,58	20,18 +/- 1,62
88	Magnesio*	mg Mg / L (ppm)	Digestión Acido Nítrico - Acido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Lámina	2013-10-30	LCM	0,05	3,08	+/- 0,32	1,01 +/- 0,11
91	Manganeso	µg Mn / L (ppb)	Digestión Acido Nítrico, Espectroscopía de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente	2013-10-29	LCM	3,00	245		36,70
93	Mercurio	µg Hg / L (ppb)	Digestión Acido Nítrico, Espectroscopía de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente	2013-10-29	LCM	3,00	2	<LCM	<LCM
98	Níquel	µg Ni / L (ppb)	Digestión Acido Nítrico, Espectroscopía de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente	2013-10-29	LCM	3,00	5,79		<LCM
100	Plata	µg Ag / L (ppb)	Digestión Acido Nítrico, Espectroscopía de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente	2013-10-29	LCM	2,00	50	<LCM	<LCM
102	Plomo	µg Pb / L (ppb)	Digestión Acido Nítrico, Espectroscopía de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente	2013-10-29	LCM	10,00	50	<LCM	<LCM
106	Selenio	µg Se / L (ppb)	Digestión Acido Nítrico, Espectroscopía de Masas / Plasma Acoplado Inductivamente	2013-10-29	LCM	5,00	10	<LCM	<LCM
110	Sodio*	mg Na / L (ppm)	Digestión Acido Nítrico - Acido Clorhídrico, Espectrometría de Absorción Atómica Lámina	2013-10-31	LCM	0,40	6,94	+/- 1,03	3,78 +/- 0,56

\* Parámetros acreditados según resolución (ICAM N° 343 del 10 de Septiembre de 2007, N° 504 del 18 de diciembre de 2008, N° 914 del 10 de junio de 2009, No. 323 del 12 Febrero 2010, No. 2327 del 10 de Diciembre de 2010 y No. 775 del 08 de mayo de 2012

NR No Representativo  
LCT Límite Cuantificación teórico  
LCM Límite Cuantificación

Norma de referencia: Decreto 1594-04 Ministerio de Agricultura, ARTÍCULO 38 AGUA SUPERFICIAL, CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA DESTINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO PARA CONSUMO HUMANO Y PARA SU POTABILIZACIÓN SE REQUIERE TRATAMIENTO CONVENCIONAL.

CONDICIONES AMBIENTALES DE CAMPO		LÍMITE PERMISIVO	MUESTRAS N°		
UNIDADES			3683-13	3684-13	3685-13
Caudal	l/s				
Temperatura agua	°C	<40	27,6	26,2	25,7
Temperatura aire	°C		34,5	33,8	32,8
Lluvia	Si/No		NO	NO	NO
Tipo de agua			SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL
Tipo de Muestreo			PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL
Hora de toma			10:00:00	10:30:00	11:10:00
Georeferenciación	Long (Y):		962718	961542	966052
	Latitud (X):		921350	925903	920259
	Altitud (mnm):		321	294	279
	Error GPS (m):		+/-3	+/-3	+/-3

VALORES DEL ANALISIS TOMADOS DE LA RESOLUCION CAR No. 970 DEL 11 DE ABRIL DE 2012  
RESULTADO(S) VÁLIDO(S) ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

EL INFORME INCLUYE LAS MUESTRAS No 3683-13 3684-13 3685-13

OBSERVACIONES: NO SE REALIZÓ EL AFORO YA QUE LOS RÍOS ESTÁN MUY CAUDALOSOS.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACIÓN PREVIA DEL LABORATORIO.

FIRMAS AUTORIZADAS:

JAVIER SALAS PARRA  
Servicio al Cliente

Vo. Bo. Jefe de Oficina Laboratorio Ambiental /  
Vo.Bo. Responsable de Calidad

## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
OFICINA LABORATORIO AMBIENTAL

REPORTE DE RESULTADOS

GA-PR-15-FR-01 V05  
2012-12-04  
INFORME N°: 575

SUBDIRECCIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL SOSTENIBLE  
CLIENTE: \_\_\_\_\_ Teléfono: 3299000 ext. 1521  
PROGRAMA: CUENCAS RIO MAGDALENA Dirección: Carrera 7 No. 36 - 45 Bogotá Solicitud: por SDAS programa CAR  
Municipio de muestreo: GIRARDOT  
Fecha Muestreo: 2013-06-11 Comisión de muestreo: OLAM CAR N° de muestras: 3  
Recepción: 2013-06-11 YENNY RICO  
Reporte: 2013-07-04 RAUL PRIETO Plan de muestreo No. 19

IDENTIFICACIÓN DE LA(S) MUESTRA(S):  
Muestra N° 1615 RIO MAGDALENA FUENTE VARIANTE Muestra N° 1616 RIO SUMPAZ, AGUA ARRIBA DEL RIO MAGDALENA Muestra N° 1617 RIO BOGOTÁ AGUAS ARRIBA DEL RIO MAGDALENA

El muestreo se realizó con base en el procedimiento de Toma y preservación de muestras GA-POE 37 del Laboratorio Ambiental

RESULTADOS ANALISIS AGUA

N°	PARÁMETRO	UNIDADES	Método Analítico (Ref. Standard Methods Edición 21)	Fecha Análisis	VMD / LCM	LIMITE NORMATIVIDAD	MUESTRAS N°.		
							1615	1616	1617
3	Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Titulación Potenciométrica (2320 B)	2013-07-12	VMD 0,0	63,1	23,9	150	
10	Cloruros*	mg Cl / L	Potenciométrica (4500-Cf D)	2013-06-13	LCM 2,0	250	12,43 +/- 0,05	2,68 +/- 0,01	43,10 +/- 0,17
12	Conductividad *	µS / cm	Electrométrico (2510 B)	2013-06-12	LCM 15,0		198 +/- 19,00	88,8 +/- 6,60	559 +/- 53,00
14	DBO *	mg O <sub>2</sub> / L	Prueba de 5 días (5210 B)	2013-06-12	LCM 2,0		5,0 +/- 0,10	<LCM	23,4 +/- 1,70
16	DQO *	mg O <sub>2</sub> / L	Reflujo Abierto (5220 B)	2013-06-13	LCM 10,0		25,6 +/- 1,80	15,5 +/- 1,10	
16	DQO *	mg O <sub>2</sub> / L	Reflujo Cerrado (5M520 D)	2013-06-13	LCM 70,0				83,8 +/- 15,00
20	Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Cálculo (2340 B)	2013-06-07	VMD		63,63	24,78	99,36
23	Fósforo Orto*	mg-P / L	Ácido Ascórbico (4500-P E)	2013-06-13	LCM 0,010		0,185 +/- 0,01	0,094 +/- 0,00	1,262 +/- 0,05
24	Fósforo Total*	mg-P / L	Ácido Ascórbico (4500-P E)	2013-06-13	LCM 0,060		0,409 +/- 0,019	0,195 +/- 0,009	3,120 +/- 0,140
25	N- Amónico*	mg-NH <sub>3</sub> / L	Nesslerización (4117 B - Ed. 16)	2013-06-12	VMD 0,70	1,0	1,85 +/- 0,07	<LCM	14,87 +/- 0,59
26	N- Total*	mg-N <sub>tot</sub> / L	Método Kjeldahl (4500-N <sub>tot</sub> B)	2013-06-12	LCM 1,0		2,3 +/- 0,20	<LCM	16,3
28	N- Nitrato	mg-NO <sub>3</sub> / L	Ácido Cromotrópico (418 D - Ed. 16)	2013-06-13	VMD 0,1	10	0,744 +/- 0,06	1,205 +/- 0,06	0,861
29	N- Nitrato*	mg-NO <sub>3</sub> / L	Colorimétrico (4500-NO <sub>3</sub> B)	2013-06-13	VMD 0,004	1,0	0,033 +/- 0,00	0,013 +/- 0,00	0,164 +/- 0,00
30	Oxígeno Disuelto *	mg O <sub>2</sub> / L	Modificación Azida/Electrodo de membrana (4500-O <sub>2</sub> C/G)	2013-06-12	LCM 0,0		5,7 +/- 0,10	7,0 +/- 0,20	0,5 +/- 0,00
33	pH en campo*	Unidades	Electrométrico (4500 H)	2013-06-11	LCM 1,0	5,0-9,0	7,6 +/- 0,01	7,2 +/- 0,01	7,4 +/- 0,01
36	Sólidos Suspensivos *	mg-SST / L	Secado a 103-105 °C (2540 D)	2013-06-12	LCM 5,0		92,5 +/- 3,10	50,8 +/- 1,70	188 +/- 5,00
38	Sólidos Totales*	mg-ST / L	Secado a 103-105 °C (2540 B)	2013-06-12	LCM 2,5		209 +/- 16,00	114 +/- 85,00	432 +/- 32,00
40	Sulfatos*	mg-SO <sub>4</sub> / L	Turbidimétrico (4500 SO <sub>4</sub> E)	2013-06-13	LCM 1,5	400	21,6 +/- 0,90	10,8 +/- 0,40	56,8 +/- 2,30
43	Turbidez *	NTU	Nefelométrico (2130 B)	2013-06-12	LCM 0,4		61,5 +/- 1,30	42,5 +/- 0,90	76,6 +/- 1,60
44	Coliformes Totales *	NMP / 100 mL	Sustrato Definido (9223 B)	2013-06-12	LCM <1	20000	2,2E+05 +/- 0,05	7,8E+04 +/- 0,05	4,4E+05 +/- 0,05
45	E. coli *	NMP / 100 mL	Sustrato Definido (9223 B)	2013-06-12	LCM <1	2000	4,6E+04 +/- 0,05	8,5E+03 +/- 0,05	9,1E+04 +/- 0,05
68	Calcio *	mg Ca / L (ppm)	Absorción Atómica 3111 D	2013-06-07	LCM 0,80		19,25	7,64	30,65
73	Cromo <sup>6+</sup> *	mg Cr <sup>6+</sup> / L (ppm)	Colorimétrico Difenil Carbazida (3500 Cr-6)	2013-06-12	LCM 0,020	0,05	<LCM	<LCM	<LCM
80	Hierro	mg Fe / L (ppm)	Absorción Atómica 3111 D	2013-05-30	LCM 0,60		2,00	1,32	<LCM
84	Magnesio*	mg Mg / L (ppm)	Absorción Atómica 3111 D	2013-06-07	LCM 0,05		3,77	1,38	5,53
106	Sodio*	mg Na / L (ppm)	Absorción Atómica 3111 D	2013-06-07	LCM 0,40		10,70	3,56	43,60
114	Ras			2013-06-07			0,58	0,31	1,90

\* Parámetros acreditados según resolución DEAM N° 243 del 10 de Septiembre de 2007, N° 594 del 19 de diciembre de 2008, N° 914 del 10 de junio de 2009, No. 323 del 12 Febrero 2010, No. 2327 del 10 de Diciembre de 2010 y No 778 del 08 de mayo de 2012

NR No Representativo

VMD Valor Mínimo Detectable

LCM Límite Cuantificación

Norma de referencia: Decreto 1594-94 Ministerio de Agricultura. ARTICULO 38 AGUA SUPERFICIAL. CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA DESTINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO PARA CONSUMO HUMANO Y PARA SU POTABILIZACIÓN SE REQUIERE TRATAMIENTO CONVENCIONAL

CONDICIONES AMBIENTALES DE CAMPO				MUESTRAS N°.		
	UNIDADES	LIMITE PERMISIVO	1615	1616	1617	
Caudal	lps		N/A	N/A	N/A	
Temperatura agua	°C	<40	26,0	26,5	24,4	
Temperatura aire	°C		31,7	33,0	35,5	
Lluvia	Si/No		NO	NO	NO	
Tipo de agua			SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	
Tipo de Muestreo			PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL	
Hora de toma			10:22:00	11:33:00	12:08:00	
Georreferenciación	Long (Y)		962718	963319	966219	
	Latitud (X)		921350	922216	920340	
	Altitud (msnm)		321	282	270	
	Error GPS (m)		6	6	5	

VALORES DEL ANALISIS TOMADOS DE LA RESOLUCION CAR No. 970 DEL 11 DE ABRIL DE 2012

RESULTADO(S) VÁLIDO(S) ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

EL INFORME INCLUYE LAS MUESTRAS No 1615 1616 1617

OBSERVACIONES: INFORME PARCIAL, PENDIENTE METALES ICP

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ÉSTE INFORME SIN AUTORIZACIÓN PREVIA DEL LABORATORIO.

FIRMAS AUTORIZADAS:

JAVIER SALAS PARRA  
Servicio al Cliente

Vo. Bo. Jefe de Oficina Laboratorio Ambiental/  
Vo.Bo. Responsable de Calidad



## MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
OFICINA LABORATORIO AMBIENTAL  
ACREDITADO NTC ISO 17025:2005  
CERTIFICADO ISO 14001:2004

### REPORT DE RESULTADOS

GA-PR-15-FR-01 V04  
2011-10-05  
INFORME N°: **678**

SUBDIRECCIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL SOSTENIBLE      Teléfono: 3209000 EXT. 1624      Realizada por la SDAS

CLIENTE: CUENCA RÍO MAGDALENA      Dirección: Av. Carrera 7 No. 36 - 45      Solicitud:

Municipio de muestreo: GIRARDOT      Comisión de muestreo: OLAM CAR      N° de muestras: 3 DE 8

Fecha Muestreo: 2012-06-26      Recepción: 2012-06-26      Reporte: 2012-08-01      SAIDA GOMEZ      Plan de muestreo No. N/A

RICARDO FIGUINA

#### IDENTIFICACIÓN DE LA(S) MUESTRA(S):

Muestra N° 2182 RÍO MAGDALENA EN PUENTE VARIANTE      Muestra N° 2183 RÍO SUMPAZ ANTES DE DESCARGAR A RÍO MAGDALENA      Muestra N° 2184 RÍO BOGOTÁ ANTES DE DESCARGAR AL RÍO MAGDALENA

El muestreo se realizó con base en el procedimiento de Toma y preservación de muestras GA-POE 37 del Laboratorio Ambiental

#### RESULTADOS ANALISIS AGUA

N°	PARÁMETRO	UNIDADES	Método Analítico (Ref. Standard Methods Edición 21)	Fecha Análisis	VMD / LCM	LIMITE NORMATIVIDAD	MUESTRAS N°.		
							2182	2183	2184
3	Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Titulación Potenciométrica (2320 B)	2012-06-27	VMD	0,0	67,8	31,0	173
10	Cloruros*	mg Cl / L	Potenciométrica (4500-CF D)	2012-06-28	LCM	2,0	3,4 +/- 0,02	3,2 +/- 0,01	55,9 +/- 0,22
12	Conductividad *	µS / cm	Electrométrica (2510 B)	2012-06-27	LCM	15,0	152 +/- 3,00	85,7 +/- 1,50	652 +/- 11,0
14	DBO *	mg O <sub>2</sub> / L	Prueba de 5 días (5210 B)	2012-06-28	LCM	2,0	2,1 +/- 0,10	2,6 +/- 0,10	27,5 +/- 1,20
16	DOO *	mg O <sub>2</sub> / L	Reflejo Abierto (5220 B)	2012-06-27	LCM	10,0	11,1 +/- 0,70	22,5 +/- 1,30	60,7 +/- 3,60
20	Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Cálculo (2340 B)	2012-07-26	VMD		64,2	29,8	96,5
23	Fósforo Orto*	mg-P / L	Ácido Ascórbico (4500-P E)	2012-06-28	LCM	0,010	0,051 +/- 0,00	0,056 +/- 0,00	1,846 +/- 0,07
24	Fósforo Total*	mg-P / L	Ácido Ascórbico (4500-P E)	2012-06-28	LCM	0,060	0,145 +/- 0,01	0,194 +/- 0,01	2,357 +/- 0,11
25	N- Amomiacal	mg-NH <sub>3</sub> / L	Nesslerización (417 B - Ed. 16)	2012-06-28	VMD	0,70	<LCM	1,26 +/- 0,05	25,52 +/- 1,02
26	N- Total*	mg-N <sub>tot</sub> / L	Macro-Kjeldahl (4500-N <sub>tot</sub> B)	2012-06-27	LCM	1,0	<LCM	1,3 +/- 0,10	25,5 +/- 2,60
28	N- Nitrato	mg-NO <sub>3</sub> / L	Ácido Cromotrópico (418 D - Ed 16)	2012-06-27	VMD	0,1	10	0,7	0,7
29	N- Nitrato*	mg-NO <sub>3</sub> / L	Colorimétrico (4500-NO <sub>3</sub> B)	2012-06-27	LCM	0,004	1,0	0,005 +/- 0,00	0,021 +/- 0,00
30	Oxígeno Disuelto *	mg O <sub>2</sub> / L	Modificación Azida/Electrodo de membrana (4500-O C-G)	2012-06-27	LCM	0,0	7,1 +/- 0,20	6,9 +/- 0,20	1,8 +/- 0,04
33	pH en campo*	Unidades	Electrométrico (4500 H')	2012-06-26	LCM	1,0	5,0-9,0	7,1	7,3
36	Sólidos Suspendedos *	mg-SST / L	Secado a 103-105°C (2540 D)	2012-06-28	LCM	5,0	68,9 +/- 0,40	59,7 +/- 0,40	114 +/- 1,00
38	Sólidos Totales*	mg-ST / L	Secado a 103-105°C (2540 B)	2012-06-28	LCM	2,5	190 +/- 14,00	140 +/- 10,00	430 +/- 32,0
40	Sulfatos*	mg-SO <sub>4</sub> / L	Turbidimétrico (4500 SO <sub>4</sub> E)	2012-06-28	LCM	1,5	400	15,3 +/- 0,60	12,8 +/- 0,50
43	Turbidez *	NTU	Nefelométrico (2130 B)	2012-06-27	LCM	0,4	34,3 +/- 0,70	51,5 +/- 1,10	60,7 +/- 1,3
44	Coliformes Totales *	NMP / 100 mL	Substrato Definido (9223 B)	2012-06-27	LCM	<1	20000	1,7E+05 +/- 0,04	2,4E+05 +/- 0,04
45	E. coli *	NMP / 100 mL	Substrato Definido (9223 B)	2012-06-27	LCM	<1	2000	9,1E+03 +/- 0,04	8,6E+03 +/- 0,04
68	Calcio*	mg Ca / L (ppm)	Absorción Atómica 3111 D	2012-07-28	LCM	0,60	20,22	9,45	28,86
73	Cromo <sup>VI</sup> *	mg Cr <sup>VI</sup> / L (ppm)	Colorimétrico Difeni Carbazida (3500 Cr - B)	2012-06-27	LCM	0,020	0,05	<LCM	<LCM
80	Hierro	mg Fe / L (ppm)	Absorción Atómica 3111 D	2012-07-28	LCM	0,60	2,48	2,51	3,00
84	Magnesio*	mg Mg / L (ppm)	Absorción Atómica 3111 D	2012-07-28	LCM	0,05	3,31	1,51	5,93
86	Manganeso	mg Mn / L (ppm)	Absorción Atómica 3111 D	2012-07-28	VMD	0,07	<VMD	<VMD	<VMD
108	Sodio*	mg Na / L (ppm)	Absorción Atómica 3111 D	2012-07-28	LCM	0,40	7,54	4,93	50,71
116	RAS			2012-07-28			0,41	0,39	2,24

\* Parámetros acreditados según resolución IDEAM N° 243 del 10 de Septiembre de 2007, N° 504 del 18 de diciembre de 2008, N° 914 del 10 de junio de 2009, No. 323 del 12 Febrero 2010, No. 2327 del 10 de Diciembre de 2010 y No. 776 del 06 de mayo de 2012

NR No Representativo

VMD Valor Mínimo Detectable

LCM Límite Cuantificable

Norma de referencia: Decreto 1594-84, Ministerio de Agricultura, ARTICULO 38 AGUA SUPERFICIAL, CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA DESTINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO PARA CONSUMO HUMANO Y PARA SU POTABILIZACIÓN SE REQUIERE TRATAMIENTO CONVENCIONAL.

CONDICIONES AMBIENTALES DE CAMPO		MUESTRAS N°.		
UNIDADES	LIMITE PERMISIVO	2182	2183	2184
Caudal	lps			
Temperatura agua	°C	<40	25,8	23,0
Temperatura aire	°C		35,7	32,5
Lluvia	Si/No	NO	NO	NO
Tipo de agua		SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL
Tipo de Muestreo		PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL
Hora de toma		8:30:00	9:25:00	10:10:00
Georreferenciación	Long (Y):			
	Latitud (X):			
	Altitud (masm):			
	Error GPS (m):			

VALORES DEL ANALISIS TOMADOS DE LA RESOLUCION CAR No. 979 DEL 11 DE ABRIL DE 2012

RESULTADO(S) VÁLIDO(S) ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

EL INFORME INCLUYE LAS MUESTRAS No 2182 2183 2184

OBSERVACIONES: INFORME PARCIAL.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ÉSTE INFORME SIN AUTORIZACIÓN PREVIA DEL LABORATORIO.

FIRMAS AUTORIZADAS:

JAVIER SALAS PARRA  
Servicio al Cliente  
Elaboró: JORGE ANZOLA

Vo. Bo. Jefe de Oficina Laboratorio Ambiental /  
Vo.Bo. Responsable de Calidad

# MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
 OFICINA LABORATORIO AMBIENTAL  
 ACREDITADO NTC ISO 17025:2005  
 CERTIFICADO ISO 14001:2004

## REPORTE DE RESULTADOS

GA-PR-16-FR-01 V03  
 15-oct-2009  
 INFORME N°: **148**

Subdirección de Desarrollo Ambiental Sostenible  
 CLIENTE: SUBDIRECCION DE DESARROLLO AMBIENTAL SOSTENIBLE  
 Teléfono: 3209000  
 Solicitud: SDAS  
 PROGRAMA: CUENCAS RÍO MAGDALENA  
 Dirección: Carrera 7 No. 36 - 45  
 Municipio de muestreo: GIRARDOT - NARIÑO  
 Fecha Muestreo: 23-feb-2011  
 Recepción: 23-feb-2011  
 Reporte: 23-feb-2011  
 Comisión de muestreo: OLAM-CAR  
 MANUEL VARGAS  
 MIGUEL MARIQUE  
 N° de muestras: 3 DE 6  
 Plan de muestreo No.: NA  
 IDENTIFICACIÓN DE LA(S) MUESTRA(S):  
 Muestra N° 840 RÍO MAGDALENA PTE VARIANTE  
 Muestra N° 841 RÍO SUMAPAZ, AGUAS ARRIBA DEL RÍO MAGDALENA  
 Muestra N° 842 RÍO BOGOTÁ

El muestreo se realizó con base en el procedimiento de Toma y preservación de muestras GA-POE 37 V 8 del Laboratorio Ambiental

### RESULTADOS ANALISIS AGUA

N°	PARÁMETRO	UNIDADES	Método Analítico (Ref. Standard Methods Edición 21)	Fecha Análisis	VMD	LIMITE PERMISIVO	MUESTRAS N°.		
							840	841	842
3	Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Titulación Potenciométrica (2320 B)	24/02/11	0.0		64.0	48.8	152
10	Cloruros	mg Cl / L	Potenciométrico (4500-Cf D)	24/02/11	1.00	250	2.5	2.9	44.2
11	Coliformes Totales *	NMP / 100 mL	Sustrato Definido (9223 B)	24/02/11	<1	20000	4.2E+04 +/- 0.04	2.4E+05 +/- 0.04	4.6E+05 +/- 0.04
12	E. coli *	NMP / 100 mL	Sustrato Definido (9223 B)	24/02/11	<1	2000	4.4E+03 +/- 0.04	1.4E+04 +/- 0.04	6.9E+04 +/- 0.04
15	Conductividad de campo*	µS / cm	Electrométrico (2510 B)	23/02/11	0.0		141	71.9	614
16	DBO *	mg O <sub>2</sub> / L	Pneña de 5 días (5210 B)	24/02/11	2.0		<VMD	2.4 +/- 0.10	13.8 +/- 0.60
18	DDO *	mg O <sub>2</sub> / L	Reflejo Abierto (5220 B)	24/02/11	10.0		21.7 +/- 1.30	31.6 +/- 1.90	86.8 +/- 5.20
22	Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Cálculo (2340 B)	04/03/11			78.86	54.91	144
26	Fósforo Orto*	mg-P / L	Ácido Ascórbico (4500-P E)	25/02/11	0.010		0.136 +/- 0.01	0.526 +/- 0.02	0.222 +/- 0.01
27	Fósforo Total*	mg-P / L	Ácido Ascórbico (4500-P E)	25/02/11	0.060		0.826 +/- 0.03	0.829 +/- 0.04	1.955 +/- 0.09
29	N- Amoniacal	mg-NH <sub>3</sub> / L	Nesslerización (417 B - Ed. 16)	23/02/11	0.70	1.0	<VMD	<VMD	12.49
30	N- Total*	mg-N <sub>tot</sub> / L	Macro-Kjeldahl (4500-N <sub>tot</sub> B)	04/03/11	1.00		1.0 +/- 0.10	1.3 +/- 0.10	11.4 +/- 1.10
32	N- Nitrato	mg-NO <sub>3</sub> / L	Ácido Cromotrópico (418 D - Ed 16)	25/02/11	0.10	10	0.7	1.1	0.7
33	N- Nitrato*	mg-NO <sub>3</sub> / L	Cromimétrico (4500-NO <sub>3</sub> B)	24/02/11	0.004	1.0	<VMD	0.023 +/- 0.00	0.400 +/- 0.00
35	Oxígeno Disuelto en campo*	mg O <sub>2</sub> / L	Electrodo de membrana (4500-D G)	23/02/11	0.0		6.5	7.3	1.5
36	pH *	Unidades	Electrométrico (4500 H <sup>+</sup> )	24/02/11	1.0	5.0-9.0	7.3 +/- 0.60	7.3 +/- 0.60	7.8 +/- 0.60
40	Sólidos Suspendedos *	mg-SST / L	Secado a 103-105 °C (2540 D)	28/02/11	5.0		367 +/- 2.00	357 +/- 2.00	340 +/- 2.00
42	Sólidos Totales	mg-ST / L	Secado a 103-105 °C (2540 B)	28/02/11	2.5		566	530	691
44	Sulfatos*	mg-SO <sub>4</sub> / L	Turbidimétrico (4500-SO <sub>4</sub> E)	01/03/11	1.5	400	12.8 +/- 0.51	7.6 +/- 0.30	86.5 +/- 3.88
64	Cadmio	µg Cd / L (ppb)	ICP-MS (EPA 200.8)	08/03/11	0.300	10	<VMD	0.83	1.73
65	Calcio	mg Ca / L (ppm)	Absorción Atómica 3111	04/03/11	0.910		21.47	15.62	44.08
70	Cromo +6*	mg Cr <sup>VI</sup> / L (ppm)	Cobrimétrico	24/02/11	0.020	0.05	<VMD	<VMD	<VMD
77	Hierro	mg Fe / L (ppm)	Absorción Atómica 3111	03/03/11	0.030		15.68	29.35	8.32
81	Magnesio	mg Mg / L (ppm)	Absorción Atómica 3111	04/03/11	0.060		6.12	3.85	8.33
84	Manganeso	µg Mn / L (ppb)	ICP-MS (EPA 200.8)	08/03/11	0.750		365	542	224
95	Plomo	µg Pb / L (ppb)	ICP-MS (EPA 200.8)	08/03/11	0.400	50	9.28	20.29	24.15
103	Sodio	mg Na / L (ppm)	Absorción Atómica 3111	04/03/11	1.380		7.78	4.03	44.69
111	RAS			04/03/11			0.38	0.24	1.62

\* Parámetros acreditados según resolución IDEAM N° 243 del 10 de Septiembre de 2007, N° 504 del 18 de diciembre de 2008 y N° 914 del 10 de junio de 2009

NR No Representativo

VMD Valor Mínimo Detectable

Norma de referencia: Decreto 1564-84. Ministerio de Agricultura. ARTICULO 38 AGUA SUPERFICIAL. CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA DESTINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO PARA CONSUMO HUMANO Y PARA SU POTABILIZACIÓN SE REQUIERE TRATAMIENTO CONVENCIONAL.

CONDICIONES AMBIENTALES DE CAMPO		MUESTRAS N°.		
INDICADOR	LIMITE PERMISIVO	840	841	842
Caudal	lps			
Temperatura agua	°C	26.8	24.7	25.3
Temperatura aire	°C			
Uvnis	Si/No	NO	NO	NO
Tipo de agua		SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL
Tipo de Muestreo		PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL
Hora de toma		8:00:00	8:30:00	9:00:00
Georreferenciación	Long (Y)	974918	1361542	966350
	Latitud (X)	940324	925918	920248
	Altitud (msnm)	536	265	252
	Error GPS (m)			

VALORES DEL ANALISIS TOMADOS DE LA RESOLUCIÓN CAR No. 2133 DEL 02 DE JULIO DE 2010

RESULTADO(S) VÁLIDO(S) ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

EL INFORME INCLUYE LAS MUESTRAS No. 840 841 842

OBSERVACIONES:

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ÉSTE INFORME SIN AUTORIZACIÓN PREVIA DEL LABORATORIO.

FIRMAS AUTORIZADAS:

JAVIER SALAS PARRA  
 Servicio al Cliente

Email: JORGE ANZOLA

Vo. Bo. Jefe de Oficina Laboratorio Ambiental /  
 Vo.Bo. Responsable de Calidad

# MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
 OFICINA LABORATORIO AMBIENTAL  
 ACREDITADO NTC ISO 17025:2005  
 CERTIFICADO ISO 14001:2004

## REPORTE DE RESULTADOS

INFORME N°: **GA-PR-15-FR-01 V03**  
**791**

**SUBDIRECCIÓN DESARROLLO AMBIENTAL SOSTENIBLE-DR. JOSE MIGUEL RINCON** Telefono: **3209000** Solicitud: **SDAS**

**PROGRAMA:** CUENCAS - RIO MAGDALENA Dirección: **AV Cra 7 No 36-45**

**Municipio de muestreo:** GIRARDOT  
**Fecha Muestreo:** 23-ago-2010  
**Recepción:** 23-ago-2010  
**Reporte:** 06-oct-2010

**Comisión de muestreo:** OLAM-CAR, Ricardo Fiquitiva, Manuel Vargas  
**N° de muestras:** 3 de 6  
**Plan de muestreo No.:** NA

**IDENTIFICACIÓN DE LA(S) MUESTRA(S):**  
 Muestra N° **3742** Río Magdalena, puente variante Muestra N° **3743** Río Sumapaz, antes de confluir al Río Magdalena. Muestra N° **3744** Río Bogotá antes de confluir al río Magdalena.

El muestreo se realizó con base en el procedimiento de Toma y preservación de muestras GA-POE 37 V 8 del Laboratorio Ambiental

### RESULTADOS ANALISIS AGUA

N°	PARÁMETRO	UNIDADES	Método Analítico (Ref. Standard Methods Edición 21)	Fecha Análisis	VMD	LÍMITE PERMISIVO	MUESTRAS N°.		
							3742	3743	3744
3	Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Titulación Potenciométrica (2320 B)	24/08/10	0.0		54.2	29.3	142
10	Cloruros	mg Cl / L	Potenciométrico (4500-Cl D)	24/08/10	1.00	250	3.4	2.2	58.5
11	Coliformos Totales *	NMP / 100 mL	Sustrato Definido (9223 B)	24/08/10	<1	20000	1.2E+05 +/- 0.04	2.4E+05 +/- 0.04	5.6E+05 +/- 0.04
12	E. coli *	NMP / 100 mL	Sustrato Definido (9223 B)	24/08/10	<1	2000	2.4E+03 +/- 0.04	4.5E+03 +/- 0.04	7.4E+04 +/- 0.04
14	Conductividad *	µS / cm	Electrométrico (2510 B)	24/08/10	15.0		122 +/- 2.00	43.2 +/- 0.70	541 +/- 9.00
16	DBO *	mg O <sub>2</sub> / L	Prueba de 5 días (5210 B)	24/08/10	2.0		2.2 +/- 0.10	2.1 +/- 0.10	32.6 +/- 1.40
18	DOO *	mg O <sub>2</sub> / L	Reflujo Abierto (5220 B)	25/08/10	10.0		22.5 +/- 1.30	28.4 +/- 1.70	103 +/- 6.00
22	Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Cálculo (2340 B)	08/09/10			74.0	22.4	114
26	Fósforo Orto*	mg-P / L	Ácido Ascórbico (4500-P E)	24/08/10	0.006		0.021 +/- 0.00	0.086 +/- 0.00	1.053 +/- 0.04
27	Fósforo Total*	mg-P / L	Ácido Ascórbico (4500-P E)	24/08/10	0.060		0.100 +/- 0.00	0.106 +/- 0.01	1.955 +/- 0.09
29	N-Amónico	mg-NH <sub>4</sub> / L	Nesslerización (417 B - Ed. 16)	24/08/10	0.70	1.0	<VMD	1.63 +/- 0.07	20.67 +/- 0.83
30	N- Total*	mg-N <sub>tot</sub> / L	Macro-Kjeldahl (4500-N <sub>tot</sub> B)	30/08/10	1.00		1.2 +/- 0.10	<VMD	26.6 +/- 2.70
32	N- Nitrato	mg-NO <sub>3</sub> / L	Ácido Cromotrópico (418 D - Ed 16)	24/08/10	0.10	10	0.4	0.7	0.4
33	N- Nitrato*	mg-NO <sub>3</sub> / L	Colorimétrico (4500-NO <sub>3</sub> B)	24/08/10	0.004	1.0	0.007 +/- 0.00	0.012 +/- 0.00	0.012 +/- 0.00
35	Oxígeno Disuelto en campo*	mg O <sub>2</sub> / L	Electrodo de membrana (4500-O G)	23/08/10	0.0		6.3	7.8	0.9
36	pH *	Unidades	Electrométrico (4500-N)	24/08/10	1.0	5.0-9.0	7.4 +/- 0.60	6.5 +/- 0.50	7.0 +/- 0.50
40	Sólidos Suspendedos *	mg-SST / L	Secado a 103-105°C (2540 D)	24/08/10	5.0		71.0 +/- 0.40	19.0 +/- 0.10	66.7 +/- 0.40
42	Sólidos Totales	mg-ST / L	Secado a 103-105°C (2540 B)	24/08/10	2.5		174	80.0	521
44	Sulfatos*	mg-SO <sub>4</sub> / L	Turbidimétrico (4500-SO <sub>4</sub> E)	24/08/10	1.5	400	10.5 +/- 0.40	2.9 +/- 0.10	10.2 +/- 0.40
54	Cadmio	µg Cd/L (ppb)	ICP-MS (EPA 200.8)	22/09/10	0.500	10	<VMD	<VMD	<VMD
65	Calcio	mg Ca / L (ppm)	Absorción Atómica 3111	08/09/10	0.910		23.07	7.24	35.12
70	Cromo +6*	mg Cr <sup>6+</sup> / L (ppm)	Colorimétrico	24/08/10	0.020	0.05	<VMD	<VMD	<VMD
77	Hierro	mg Fe / L (ppm)	Absorción Atómica 3111	13/09/10	0.030		2.28	1.09	3.57
81	Magnesio	mg Mg / L (ppm)	Absorción Atómica 3111	13/09/10	0.060		3.97	1.04	6.33
84	Manganeso	µg Mn / L (ppb)	ICP-MS (EPA 200.8)	22/09/10	0.750		89.79	66.52	193
95	Plomo	µg Pb/L (ppb)	ICP-MS (EPA 200.8)	22/09/10	0.400	50	1.54	2.43	5.88
103	Sodio	mg Na / L (ppm)	Absorción Atómica 3111	10/09/10	1.380		10.40	3.76	54.48
111	RAS			08/09/10			0.53	0.35	2.22

\* Parámetros acreditados según resolución IDEAM N° 245 del 10 de Septiembre de 2007, N° 504 del 18 de diciembre de 2006 y N° 914 del 10 de junio de 2009

NR No Representativo  
 VMD Valor Mínimo Detectable

Norma de referencia: Decreto 1594-84, Ministerio de Agricultura, ARTICULO 38 AGUA SUPERFICIAL, CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA DESTINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO PARA CONSUMO HUMANO Y PARA SU POTABILIZACIÓN SE REQUIERE TRATAMIENTO CONVENCIONAL.

CONDICIONES AMBIENTALES DE CAMPO				MUESTRAS N°.		
	UNIDADES	LÍMITE PERMISIVO	3742	3743	3744	
Caudal	lps					
Temperatura agua	°C		26.1	24.0	22.9	
Temperatura aire	°C					
Lluvia	Si/No		NO	NO	NO	
Tipo de agua			Superficial	Superficial	Superficial	
Tipo de Muestreo			Puntual	Puntual	Puntual	
Hora de toma			8:30	9:00	9:45	
Georreferenciación	Long (Y):		974916	961542	966024	
	Latitud (X):		940324	925918	920215	
	Altitud (msnm):		283	264	252	
	Error GPS (m):		1.6 mt	0.3 mt	0.2 mt	

VALORES DEL ANALISIS TOMADOS DE LA RESOLUCIÓN CAR No. 2133 DEL 02 DE JULIO DE 2010.

RESULTADO(S) VALIDO(S) ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

EL INFORME INCLUYE LAS MUESTRAS No 3742 3743 3744

OBSERVACIONES:

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ÉSTE INFORME SIN AUTORIZACIÓN PREVIA DEL LABORATORIO.

FIRMAS AUTORIZADAS:

**JAVIER SALAS PARRA**  
 Servicio al Cliente  
 E-mail: Angela.Rodriguez@medina

**Vo. Bo. Jefe de Oficina Laboratorio Ambiental /**  
**Vo.Bo. Responsable de Calidad**

# MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR  
 OFICINA LABORATORIO AMBIENTAL  
 ACREDITADO NTC ISO 17025:2005  
 CERTIFICADO ISO 14001:2004

## REPORTE DE RESULTADOS

INFORME N°: **GA-PR-15-FR-01 V03**  
**386**

SUBDIRECCION DE DESARROLLO AMBIENTAL  
 SOSTENIBLE – DR. JOSÉ MIGUEL RINCON  
 Telefono: 3209000  
 Direccion: AV. CARRERA 7 36-45  
 Solicitud: SDAS

PROGRAMA: CUENCAS RIO MAGDALENA

Municipio de muestreo: GIRARDOT  
 Fecha Muestreo: 21-abr-2010  
 Recepción: 21-abr-2010  
 Reporte: 01-jun-2010

Comisión de muestreo: OLAM-CAR  
 SAIDA MILENA GOMEZ  
 SAMUEL VILLAMIL

N° de muestras: 3 DE 5  
 Plan de muestreo No. NA

IDENTIFICACIÓN DE LA(S) MUESTRA(S):  
 Muestra N° 1792 RIO MAGDALENA EN EL PUENTE LA VARIANTE  
 Muestra N° 1793 RIO SUMAPAZ, ANTES DE CONFLUIR AL RIO MAGDALENA  
 Muestra N° 1794 RIO BOGOTA ANTES DE CONFLUIR AL RIO MAGDALENA

El muestreo se realizó con base en el procedimiento de Toma y preservación de muestras GA-PC37 V 8 del Laboratorio Ambiental

### RESULTADOS ANALISIS AGUA

N°	PARÁMETRO	UNIDADES	Método Analítico (Ref. Standard Methods Edición 21)	Fecha Análisis	VMD	LIMITE PERMISIVO	MUESTRAS N°.		
							1792	1793	1794
3	Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Titración Potenciométrica (2320 B)	22/04/10	0.0	26.1	32.5	29.0	
10	Cloruros	mg Cl / L	Potenciométrico (4500-CI D)	22/04/10	1.00	250	3.8	46.0	
11	Coliformes Totales *	NMP / 100 mL	Sustrato Definido (9223 B)	22/04/10	<1	20000	1.6E+05 +/- 0.04	1.4E+06 +/- 0.04	
12	E. coli *	NMP / 100 mL	Sustrato Definido (9223 B)	22/04/10	<1	2000	6.3E+03 +/- 0.04	4.4E+03 +/- 0.04	
14	Conductividad *	µS / cm	Electrométrico (2510 B)	22/04/10	15.0	139	50.5 +/- 2.00	582 +/- 10.00	
16	DBO *	mg O <sub>2</sub> / L	Prueba de 5 días (5210 B)	27/04/10	2.0	<VMD	<VMD	11.1 +/- 0.50	
18	DQO *	mg O <sub>2</sub> / L	Reflujo Abierto (5220 B)	22/04/10	10.0	27.5 +/- 1.60	23.2 +/- 1.40	80.5 +/- 4.80	
22	Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> / L	Cálculo (2340 B)	14/05/10		168	15.57	183	
26	Fósforo Orto*	mg-P/L	Ácido Ascórbico (4500-P E)	22/04/10	0.006	0.119 +/- 0.00	0.091 +/- 0.00	0.619 +/- 0.02	
27	Fósforo Total*	mg-P/L	Ácido Ascórbico (4500-P E)	22/04/10	0.060	1.377 +/- 0.06	0.281 +/- 0.01	2.213 +/- 0.10	
29	N- Amoniacal	mg-NH <sub>3</sub> / L	Nesslerización (417 B - Ed. 16)	22/04/10	0.70	1.0	<VMD	17.189 +/- 0.70	
32	N- Nitrato	mg-NO <sub>3</sub> / L	Ácido Cromotrópico (418 D - Ed 16)	22/04/10	0.10	10	0.8 +/- 0.00	0.5 +/- 0.00	
33	N- Nitrito*	mg-NO <sub>2</sub> / L	Colorimétrico (4500-NO <sub>2</sub> B)	22/04/10	0.004	1.0	<VMD	0.009 +/- 0.00	
35	Oxígeno Disuelto en campo*	mg O <sub>2</sub> / L	Electrodo de membrana (4500-O G)	21/04/10	0.0	5.7	6.3	0.6	
37	pH en campo*	Unidades	Electrométrico (4500 H)	21/04/10	1.0	5.0-9.0	7.3	7.4	
40	Sólidos Suspendidos *	mg-SST / L	Secado a 103-105 °C (2540 D)	26/04/10	5.0	720 +/- 4.00	57.0 +/- 0.30	192 +/- 1.00	
42	Sólidos Totales	mg-SST / L	Secado a 103-105 °C (2540 B)	22/04/10	2.5	833	121	725	
44	Sulfatos*	mg-SO <sub>4</sub> / L	Turbidimétrico (4500 SO <sub>4</sub> E)	22/04/10	1.5	400	<VMD	69.3 +/- 2.80	
64	Cadmio	µg Cd/L (ppb)	ICP-MS (EPA 200.8)	18/05/10	0.500	10	<VMD	<VMD	
65	Calcio	mg Ca / L (ppm)	Absorción Atómica 3111	14/05/10	0.910	46.18	4.75	59.27	
70	Cromo *	mg Cr <sup>6+</sup> / L (ppm)	Colorimétrico	22/04/10	0.020	0.05		<VMD	
77	Hierro	mg Fe / L (ppm)	Absorción Atómica 3111	21/05/10	0.030	16.34	1.84	9.32	
82	Magnesio	µg Mg / L (ppb)	ICP-MS (EPA 200.8)	14/05/10	12.85		0.90	8.40	
84	Manganeso	µg Mn / L (ppb)	ICP-MS (EPA 200.8)	18/05/10	0.750	481	65.92	111	
95	Plomo	µg Pb/L (ppb)	ICP-MS (EPA 200.8)	18/05/10	0.400	50	<VMD	1.67	
103	Sodio	mg Na / L (ppm)	Absorción Atómica 3111	24/05/10	1.380	4.95	2.46	40.27	
111	RAS			24/05/10		0.17	0.27	1.30	

\* Parámetros acreditados según resolución IDEAM N° 243 del 10 de Septiembre de 2007, N° 504 del 18 de diciembre de 2008 y N° 914 del 10 de junio de 2009

NR No Representativo

VMD Valor Mínimo Detectable

Norma de referencia: Decreto 1594-84. Ministerio de Agricultura, ARTICULO 38 AGUA SUPERFICIAL. CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA DESTINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO PARA CONSUMO HUMANO Y PARA SU POTABILIZACIÓN SE REQUIERE TRATAMIENTO CONVENCIONAL

CONDICIONES AMBIENTALES DE CAMPO			MUESTRAS N°.		
UNIDADES	LIMITE PERMISIVO	1792	1793	1794	
Caudal	lps			4.2	
Temperatura agua	° C	25.2	24.5	23.7	
Temperatura aire	° C	30.0	30.0	31.0	
Lluvia	Si/No	NO	NO	NO	
Tipo de agua		SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	
Tipo de Muestreo		PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL	
Hora de toma		10:00:00	10:30:00	11:20:00	
Georreferenciación	Long (Y):	962718	963319	966219	
	Latitud (X):	921350	922216	920340	
	Altitud (msnm):	321	262	288	
	Error GPS (m):				

VALORES DEL ANALISIS TOMADOS DE LA RESOLUCION CAR No. 0696 DEL 16 DE ABRIL DE 2009

RESULTADO(S) VÁLIDO(S) ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

EL INFORME INCLUYE LAS MUESTRAS No 1792 1793 1794

OBSERVACIONES: TOMAR CONDUCTIVIDAD EN EL LABORATORIO, NO HAY EQUIPO DE CAMPO DISPONIBLE. / EN LOS PUNTOS 1,2,5, NO ES POSIBLE REALIZAR LOS AFOROS, DEBIDO A QUE LOS RIOS SE ENCUENTRAN CRECIDOS / EL MUNICIPIO DE GIRARDOT, TIENE VARIAS DESCARGAS, SOLO SE TOMA LA ÚLTIMA SOBRE EL RIO MAGDALENA / NTK, NO SE REALIZA POR EQUIPO FUERA DE SERVICIO.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ÉSTE INFORME SIN AUTORIZACIÓN PREVIA DEL LABORATORIO.

FIRMAS AUTORIZADAS:

JAVIER SALAS PARRA  
 Servicio al Cliente

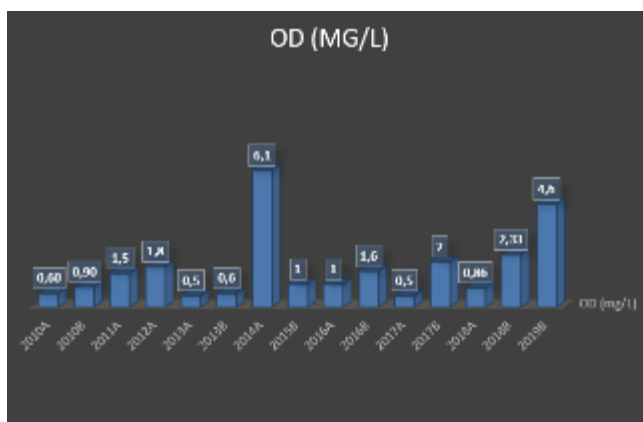
Esbozo: JORGE ANZOLA

Vo. Bo. Jefe de Oficina Laboratorio Ambiental /  
 Vo.Bo. Responsable de Calidad

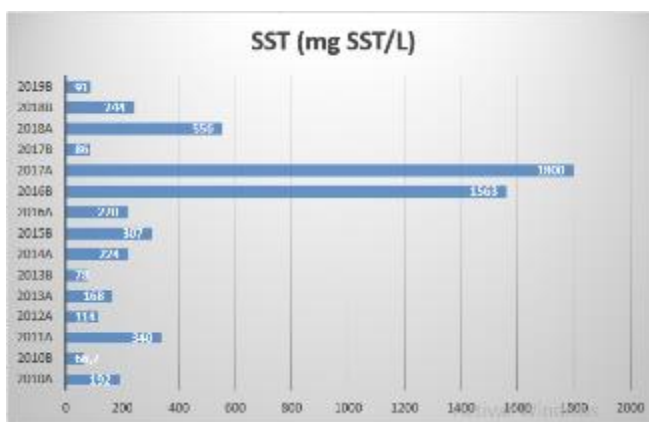


MULTITEMPORAL CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ

Anexo 4. Gráfica Oxígeno Disuelto



Anexo 5. Gráfica Solidos suspendidos totales



Anexo 6. Gráfica de DQO

