110-

CORANTIOQUIA - Subdirección de Gestión Ambiental Medellín
INFORME TÉCNICO
CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE
Fecha: 08-abr-2026 12:47 PM Pág: 37
Anexos: 61 PÁGINAS
Archivar en: 110-CNT2510-258/CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE
Radicado por: Nelson Julian Pulgarin Avendaño
110-IT2604-3339
Favor citar este número al responder

Asunto: Monitoreo y seguimiento a los objetivos de calidad de los PORH adoptados en la resolución 040- RES1806 de 2018, modificada por la resolución 040- RES2307-3539 de 2023. Quebrada la Guaca.

1. Información General

Interesado	Corantioquia
Expediente	No aplica
Municipio	Armenia, Heliconia, Ebéjico
Número de visita	No aplica
Fecha de visita	2025-12-17
Acompañante	Moisés Ramos Salas

2. Antecedentes

El Programa Integral Red Agua-Piragua-, liderado por Corantioquia y operado actualmente por la Corporación Interuniversitaria de servicios CIS, nació como una iniciativa para la gestión socioambiental que busca crear con las comunidades una cultura de la información a través de redes sociales de monitoreo; promoviendo y desarrollando sistemas de información que permitan conocer el estado del recurso hídrico, propiciando mecanismos de sensibilización que permitan tomar acciones para conservar y mejorar el estado de las fuentes hídricas de la jurisdicción de la Corporación.

Este documento presenta un análisis del estado de la Quebrada La Guaca perteneciente al Área Hidrográfica-AH Magdalena Cauca, Zona Hidrográfica ZH del Río Cauca (Código 26), Subzona Hidrográfica-SZH Directos Río Cauca entre Río San Juan y Puerto Valdivia (md) (Código 2620), Unidad Hidrográfica de Nivel 1- NSS1 Directos R. Cauca (mi) - R. Amagá y Q. Sinifaná – NSS (Código 2620-01), Unidad Hidrográfica de Nivel 2- NSS2 Q. La Guaca (Código 2620-01-02) que discurre por la jurisdicción de los municipios de Heliconia, Ebéjico y Armenia del departamento de Antioquia.

Por parte de la Resolución No. 040-RES1806-3603 del 28 de junio de 2018, modificada por la resolución 040-RES2307-3539 del 17 de junio de 2023 por la cual se clasificaron los usos del recurso hídrico y también se fijaron los objetivos de calidad del agua, para los cuerpos de agua que se encuentran en la jurisdicción de Corantioquia para el periodo 2019-2028.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER640982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

110-

En el marco del contrato 110-CNT2510-258 suscrito entre la Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS) y Corantioquia, se realiza este informe técnico de control y seguimiento de la Quebrada La Guaca en el año 2025-II con respecto a la evaluación del cumplimiento de los objetivos de calidad definidos en la Resolución No. 040-RES1806-3603 del 28 de junio de 2018, modificada por la resolución 040-RES2307-3539 del 17 de junio de 2023, la calificación de la calidad del agua y la cuantificación de cargas contaminantes.

En el primer semestre del año 2025 se presentó el Informe de Monitoreo y seguimiento a los objetivos de calidad de los PORH adoptados en la resolución 040- RES1806 de 2018, modificada por la resolución 040- RES2307-3539 de 2023. Quebrada La Guaca, para la visita realizada el 2025/03/07. De acuerdo con el informe, se evidencia que ninguno de los cuatro puntos monitoreados alcanza el cumplimiento integral de los Objetivos de Calidad (ODC) definidos para el corto plazo (0-2 años; 2025-2027). En el Tramo 1 (punto de la parte alta), se observó el mejor desempeño, con cumplimiento de la mayoría de los parámetros evaluados; el único incumplimiento corresponde a Sólidos Suspendidos Totales (SST), que supera el límite establecido en los ODC. En el Tramo 2 (puntos de parte media alta, media baja y parte baja), se identificó un incumplimiento sistemático de los parámetros E. coli, SST y pH en todos los puntos evaluados. Para el caso de ortofosfatos, se reportaron concentraciones < 1,533 mg/L, valor asociado al límite de cuantificación del método (por no contar con acreditación para cuantificar por debajo de dicho umbral); no obstante, con la información disponible, este resultado permite considerar cumplimiento del objetivo de calidad del Tramo 2 para este parámetro. Respecto a las cargas transportadas, se encontró que la DBO_5 presenta valores inferiores a los límites establecidos en los ODC para ambos tramos, mientras que las cargas de SST superan ampliamente los objetivos definidos, confirmando el incumplimiento para este parámetro. Finalmente, según el ICA-IDEAM, la calidad del agua se clasificó como “Aceptable” en el Tramo 1 y “Mala” en el Tramo 2.

En el periodo 2025-II, el monitoreo de la Quebrada La Guaca evidenció un comportamiento espacial coherente con la dinámica del cauce: el caudal aumentó de manera marcada desde la parte alta hacia los tramos medio y bajo (80,961 a 3.188,76 L/s), acompañado por incrementos en la temperatura (16,5 a 23,3 °C) y la conductividad (71,1 a 262 µS/cm), lo que sugiere mayor incorporación de aportes laterales y mineralización aguas abajo. A pesar de la mayor turbidez y presencia de material particulado observada en tramos medios y bajos, se mantuvieron condiciones adecuadas de oxigenación (OD 7,41–7,91 mg O_2/L y saturación 98,2–99,6%), consistentes con una alta capacidad de re-aireación del sistema. En laboratorio, la DBO_5 y la DQO se reportaron por debajo del límite de cuantificación en todos los puntos, indicando baja señal de carga orgánica biodegradable para la campaña; sin embargo, se registró un deterioro físico hacia el Tramo 2, con aumentos significativos en SST, turbidez y sólidos totales y una condición de pH alcalino sostenida. En términos de cumplimiento, el Tramo 1 presentó cumplimiento de los objetivos de calidad para los parámetros evaluados, mientras que en el

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER640982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

Tramo 2 persistieron brechas asociadas principalmente a SST y pH. El ICA–IDEAM reflejó una mejora frente a la campaña 2025-I: se mantuvo la categoría Aceptable en la parte alta (ICA = 0,83) y se clasificó como Regular en los puntos del Tramo 2 (ICA = 0,63; 0,70; 0,65), lo que indica una recuperación del desempeño global del cuerpo de agua, aunque se conserva el gradiente de disminución de la calidad en dirección aguas abajo.

3. Situación encontrada

En el marco del contrato 110-CNT2510-258 suscrito entre La Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS) y Corantioquia se incluye la actividad: “Realizar monitoreo y seguimiento a los objetivos de calidad de los PORH adoptados y los definidos en la resolución No. 040-RES1806-3603 de 2018, modificada por la resolución 040-RES2307-3539 de 2023”.

Los tramos de cada corriente con PORH adoptado deben ser objeto de seguimiento de su calidad de agua y, en virtud de esto, Corantioquia ha celebrado el contrato anteriormente mencionado. En el marco de este, se pretende dar seguimiento de la calidad del agua en los puntos de monitoreo definidos por la Corporación para la Quebrada La Guaca; actividad en la que además de recolectar muestras y medir parámetros *in situ*, se evalúa el cumplimiento de los objetivos de calidad definidos en la resolución No. 040-RES1806-3603 del 28 de junio de 2018, modificada por la resolución 040-RES2307-3539 del 17 de junio de 2023, que en la actualidad corresponden al periodo para corto plazo (0-2 años; 2025-2027), específicamente para el año 1 (2025). También, se calcula el Índice de Calidad del Agua (ICA – IDEAM) y se cuantifican cargas contaminantes.

3.1. Zonificación hidrográfica

La zonificación y codificación de unidades hidrográficas de Colombia, definida por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, constituye el referente oficial para identificar, delimitar y jerarquizar las cuencas del país con fines de gestión del recurso hídrico, así como para facilitar la integración y trazabilidad de la información en el Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH). Este marco ha sido adoptado para la planificación, ordenación y manejo de cuencas hidrográficas y acuíferos, y se soporta en la estructura hidrográfica nacional organizada en áreas, zonas y subzonas hidrográficas, a escala 1:500.000. (IDEAM, 2013).

Para la identificación unívoca de las unidades hidrográficas, el IDEAM propone un código numérico de 10 dígitos, donde los primeros cuatro corresponden a la zonificación hidrográfica nacional (incluyendo la identificación del área y la zona hidrográfica- Tabla 1) y los seis dígitos siguientes se asignan en el proceso de zonificación regional (niveles de desagregación), de acuerdo con la cartografía base oficial y los desarrollos de la autoridad ambiental competente.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER640982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

110-

El sistema de codificación de cuencas propuesto por el IDEAM se presenta en la Figura 1.

Figura 1. Codificación de unidades hidrográficas propuesta por el IDEAM. Fuente: IDEAM; 2013

Tabla 1. Código de áreas hidrográficas

ID	ÁREA HIDROGRÁFICA
1	Caribe
2	Magdalena- Cauca
3	Orinoco
4	Amazonas
5	Pacífico

La jurisdicción de Corantioquia se localiza en un gran porcentaje en el área hidrográfica Magdalena – Cauca identificada con el código 2 y una pequeña fracción del municipio de Ituango se ubica en el área hidrográfica Caribe identificada con el código 1. Figura 2.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

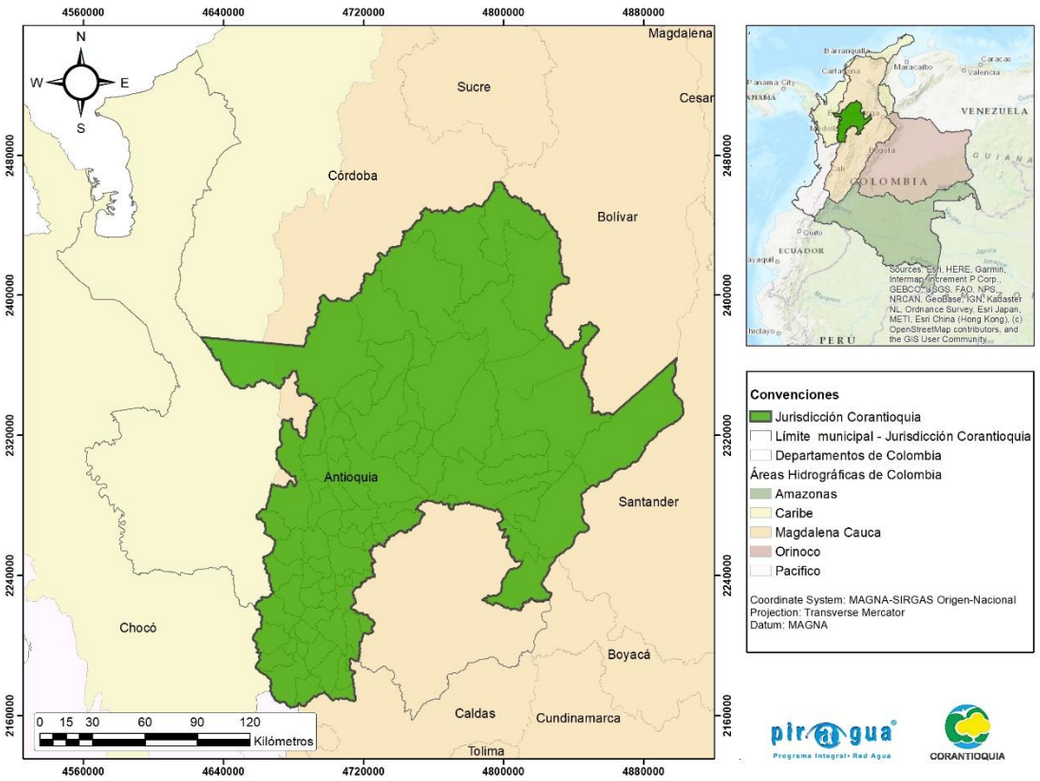


Figura 2. Áreas hidrogeográficas en la jurisdicción de Corantioquia. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2026

El segundo dígito hace referencia a la región natural que agrupa varias cuencas en un gran sistema de drenaje y sus aguas tributan a través de un afluente principal hacia un área hidrográfica; estas regiones se reconocen como zonas hidrográficas y en la jurisdicción de Corantioquia, se identificaron las mostradas en la Figura 3.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300
icontec ISO 14001 SA-CER440982
IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

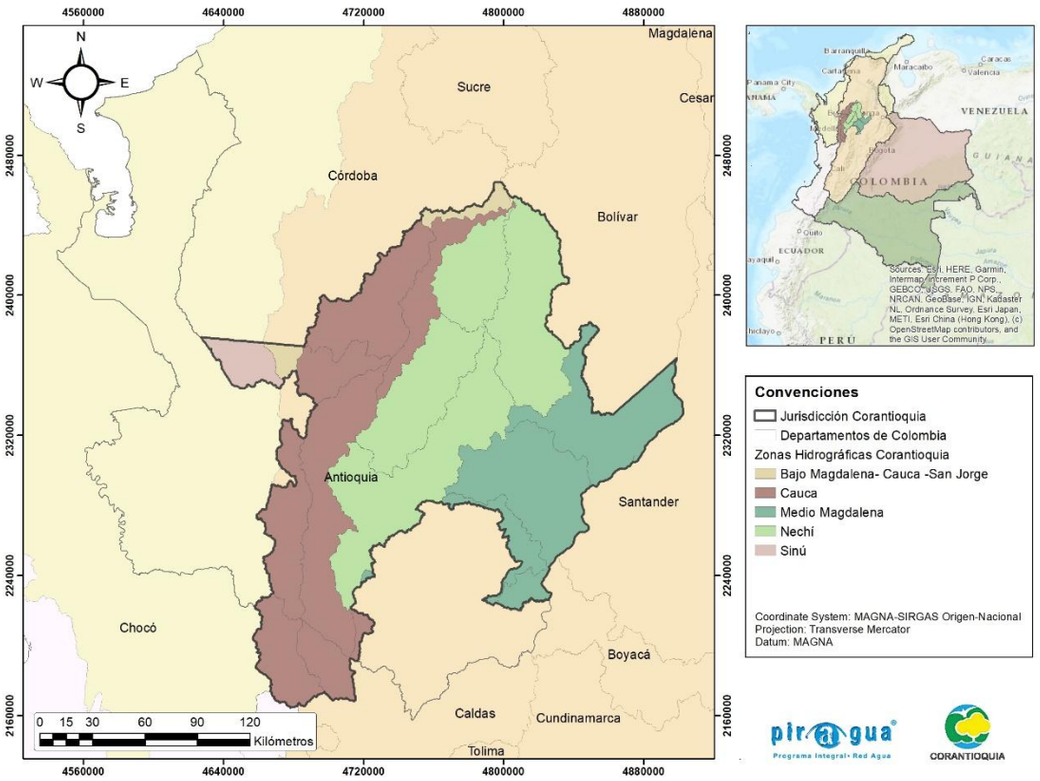


Figura 3. Zonas hidrográficas en la Jurisdicción de Corantioquia. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2026

El tercer y cuarto dígito corresponde a las subzonas hidrográficas de segundo orden. Estas se identifican como un subsistema hídrico con características de relieve y drenaje homogéneo, integrado por cuencas de las partes altas, medias o bajas de una zona hidrográfica y que captan agua y sedimentos de los tributarios de diferente orden tales como nacimientos de agua, arroyos, quebradas y ríos. En jurisdicción de Corantioquia se tienen delimitadas 26 subzonas que pueden ser consultadas en la Figura 4.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300
icontec ISO 14001 SA-CER440982
IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

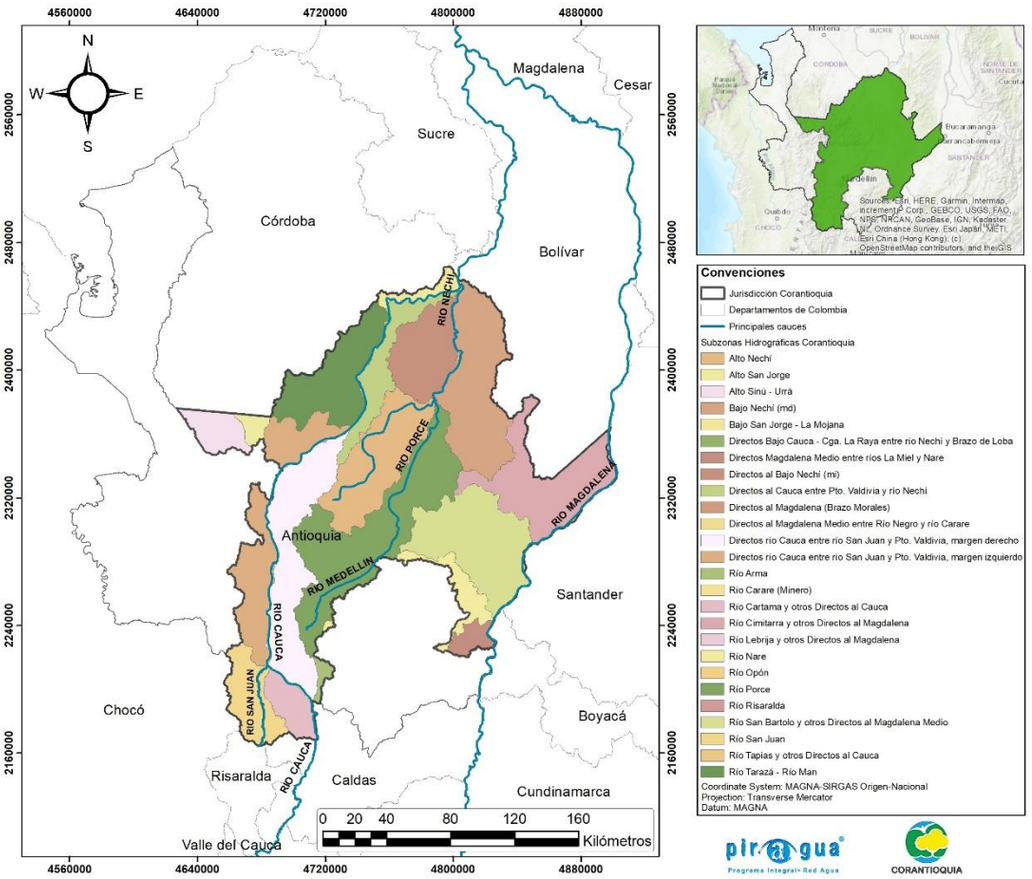


Figura 4. Subzonas hidrográficas en la Jurisdicción de Corantioquia. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2026

Los dígitos siguientes deben ser asignados por la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia –Corantioquia, la cual debe realizar la zonificación hidrográfica regional con apoyo de la cartografía base oficial y el IDEAM. En este sentido la Corporación ha desarrollado ejercicios que le permitieron la identificación de niveles subsiguientes de cuenca de orden 1, 2 y 3.

En este contexto, la Quebrada La Guaca se ubica en el Área Hidrográfica Magdalena–Cauca (código 2), Zona Hidrográfica del río Cauca (código 26) y Subzona Hidrográfica “Directos río Cauca entre río San Juan y Pto. Valdivia (md)” (código 2620). Para la desagregación regional, Corantioquia la identifica como Nivel subsiguiente 1 – NSS1: “Directos R. Cauca (mi) – R. Amagá y Q. Sinifaná” (2620-01) y Nivel subsiguiente 2 – NSS2: “Q. La Guaca” (2620-01-02), y la fuente hídrica se registra como 2-2620-01-02, como se observa en la Tabla 2.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300
icontec ISO 14001 SA-CER440982
IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

Tabla 2. Codificación hidrográfica Quebrada La Guaca

Área hidrográfica	Código	Subzona hidrográfica	Código	Subzona hidrográfica	Código	Nivel subsiguiente 1	Código	Nivel subsiguiente 2	Código	Nivel subsiguiente 3	Código
Magdalena - Cauca	2	Cauca	26	Directos Río Cauca entre Río San Juan y Pto Valdivia (md)	2620	Directos R. Cauca (mi) - R. Amagá y Q. Sinifaná - NSS	2620-01	Q. La Guaca	2620-01-02	Q. La Guaca	2-2620-01-02

3.2. Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico – PORH

Los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) constituyen un instrumento de planificación que permite a la Autoridad Ambiental intervenir de manera sistémica los cuerpos de agua, con el propósito de garantizar condiciones de calidad y cantidad acordes con el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos y con los usos actuales y potenciales. Para su formulación, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible dispuso lineamientos técnicos (2014) que orientan la construcción de la propuesta programática y del plan de monitoreo y seguimiento, con un horizonte mínimo de diez (10) años, orientado a mejorar la disponibilidad y la calidad del recurso hídrico. (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2018). En este marco, Corantioquia cuenta con 23 PORH adoptados en su jurisdicción y 6 en proceso de adopción, como se presenta en la Figura 5. Dentro de estos últimos se incluye la Quebrada La Guaca, cuyo PORH se encuentra actualmente en trámite de adopción.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

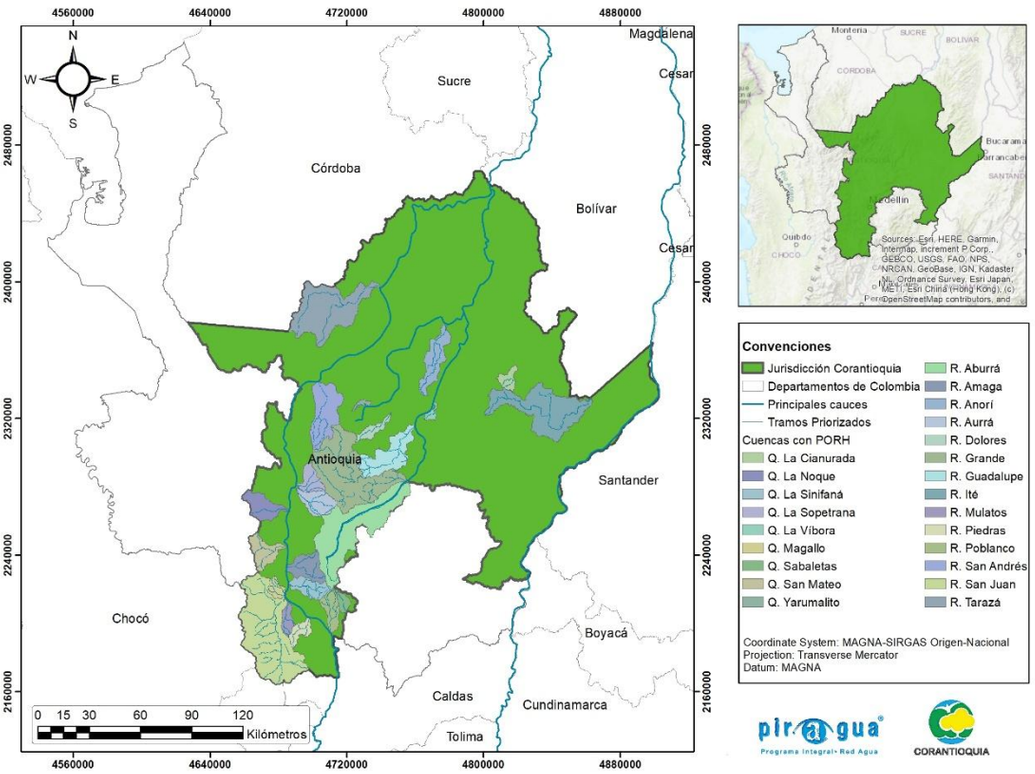


Figura 5. Cuencas con PORH en la Jurisdicción de Corantioquia. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2026

La cuenca de la Quebrada La Guaca se localiza en el occidente del departamento de Antioquia y cuenta con un área aproximada de 131,31 km². De esta extensión, el 78,04% se ubica en el municipio de Heliconia, el 15,24% en Armenia–Mantequilla, el 6,57% en Ebéjico y el 0,14% en Medellín. Dado que el aporte territorial de Medellín dentro de la cuenca es mínimo y no se identifican usuarios del agua con incidencia relevante sobre la calidad o la cantidad del recurso, el área de influencia considerada para la formulación del PORH corresponde principalmente a los municipios de Heliconia, Armenia–Mantequilla y Ebéjico.

El cauce principal de la Quebrada presenta una longitud aproximada de 20,79 km, desde su nacimiento en el municipio de Heliconia, a 2.720 msnm, hasta su desembocadura en el río Cauca, a 521 msnm. En la Figura 6 se presenta la localización general de la cuenca.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300
icontec ISO 14001 SA-CER440982
IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

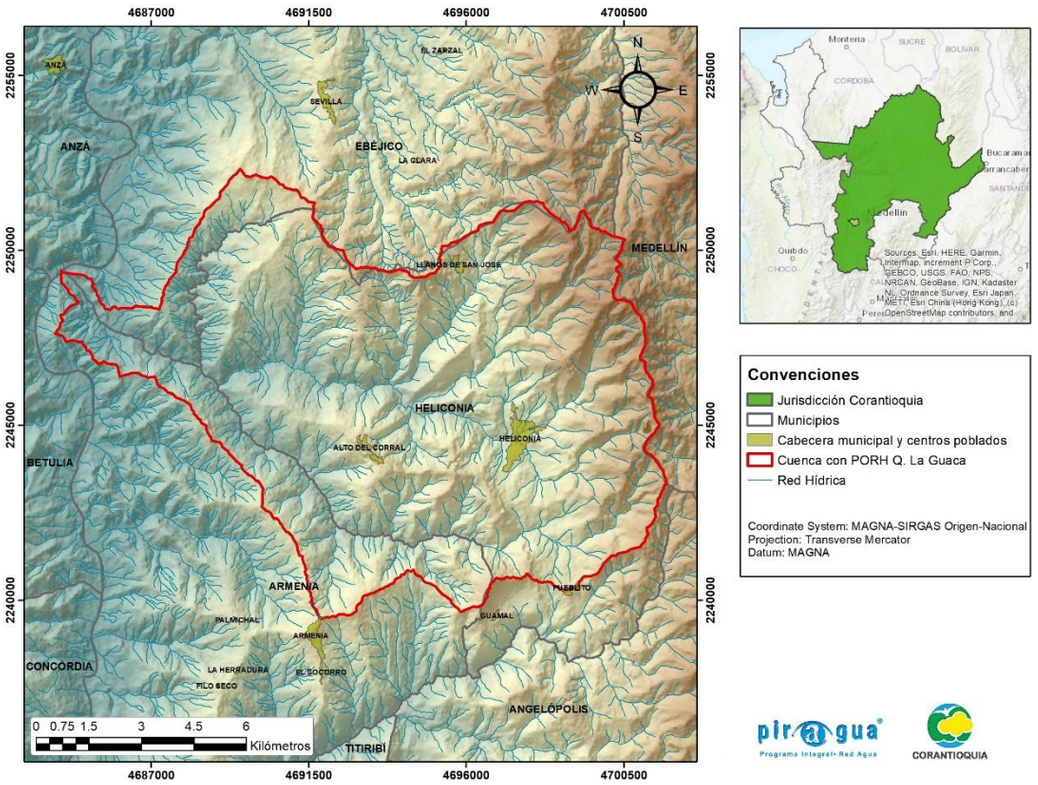


Figura 6. Localización general quebrada La Guaca. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2026

3.3. Localización de los puntos de muestreo

Los puntos de muestreo considerados para la campaña 2025-II corresponden a los mismos puntos monitoreados durante el periodo 2025-I, conforme a lo documentado en el informe técnico elaborado por la Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS) en el marco del contrato 110-CNT2412-203. Esta decisión responde a la necesidad de consolidar una serie histórica de información sobre la calidad del agua de la Quebrada La Guaca y de asegurar la continuidad del seguimiento que se viene realizando desde el año 2025. Cabe precisar que estos puntos fueron definidos inicialmente a partir de la red de monitoreo implementada durante la formulación del PORH, con el propósito de capturar la variación espacial de la calidad del agua a lo largo del cauce y evaluar sus cambios entre los distintos tramos de la quebrada.

En la Figura 7 se puede observar la distribución espacial de los puntos de monitoreo de la Quebrada La Guaca.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300
icontec ISO 14001 SA-CER440982
IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

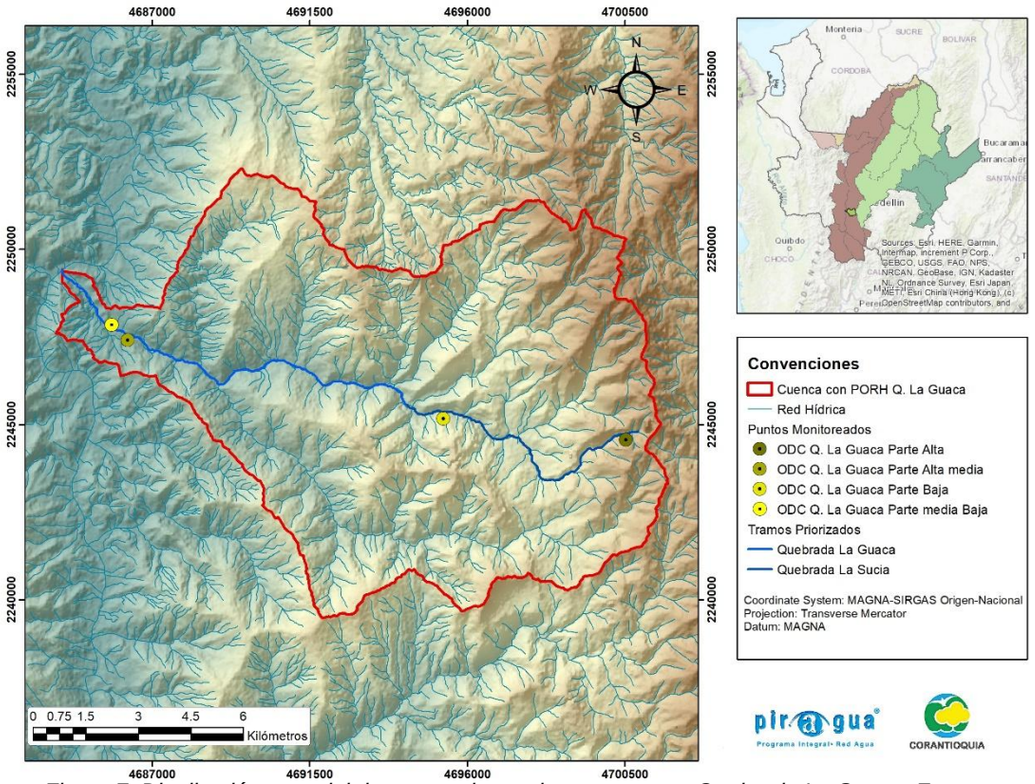


Figura 7. Distribución espacial de puntos de monitoreo y tramos Quebrada La Guaca. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2026

En la Tabla 3 se presenta información general y espacial de los puntos de monitoreo.

Tabla 3. Información general de puntos de monitoreo.

DESCRIPCIÓN DEL PUNTO	MUNICIPIO	TERRITORIAL	TRAMO	LOCALIZACIÓN	
				Xc	Yc
ODC Q. La Guaca Parte Alta	Heliconia	Aburra sur	1	4700553.63	2244377.8
ODC Q. La Guaca Parte Alta media	Heliconia	Aburra sur	2	46863306.2	2247420.8
ODC Q. La Guaca Parte media Baja	Ebéjico	Aburra sur	2	4685846.88	2247855.9

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300
icontec ISO 14001 SA-CER440982
IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

110-

DESCRIPCIÓN DEL PUNTO	MUNICIPIO	TERRITORIAL	TRAMO	LOCALIZACIÓN	
				Xc	Yc
ODC Q. La Guaca Parte Baja	Armenia	Aburra sur	2	4695198.36	2245007.2

3.4. Descripción del monitoreo

Entre la Tabla 4 y la Tabla 7 se presenta una descripción general de las actividades realizadas el 17 de diciembre de 2025, durante el muestreo para evaluar la calidad del agua de la Quebrada La Guaca en cada uno de los puntos de monitoreo.

Tabla 4. Descripción de monitoreo Quebrada La Guaca PORH, Tramo 1 Parte Alta

PUNTO DE MONITOREO	Tramo 1 Quebrada La Guaca Parte Alta	**LOCALIZACIÓN (MAGNA SIRGAS – Origen Nacional)**	Xc: 4700553.625 Yc: 2244377.752 Altitud: 2046.5 m.s.n.m.
ID MUESTRA	AN-25-028447 Plan de monitoreo1081-25		
FECHA (d/m/a)	21/12/2025	**TRAMO**	1
HORA (24horas)	12:30 p.m.		
RESUMEN	En este punto se evidenció un lecho rocoso-arenoso y una fuente en escala; se denota que por su geomorfología, el agua al descender presenta altos niveles de oxigenación, el color del agua es transparente, cristalino, no se perciben malos olores, ni trazas de grasas y aceites. Se observa bosque ripario y vegetación primaria sobre la fuente hídrica visitada; adicionalmente, como apreciación relevante, a pocos metros se identifica una captación de un tubo aproximadamente de 4 pulgadas, que alimenta un tanque de almacenamiento continuo. Durante el desarrollo de la actividad se registraron condiciones climáticas soleadas.		
Medición de Caudal		Toma de parámetros in situ	

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER640982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

Toma de muestra	Preservación de muestra

Tabla 5. Descripción de monitoreo Quebrada La Guaca PORH, Tramo 2 Parte Media Alta

PUNTO DE MONITOREO	Tramo 2 Quebrada La Guaca Parte Media Alta	**LOCALIZACIÓN (MAGNA SIRGAS – Origen Nacional)**	Xc: 4695198.358 Yc: 2245007.233 Altitud: 1130.1 m.s.n.m.
ID MUESTRA	AN-25-028446 Plan de monitoreo 1081-25		
FECHA (d/m/a)	21/12/2025	**TRAMO**	2
HORA (24horas)	10:40 a.m.		
RESUMEN	Se evidenció un lecho rocoso-arenoso, con presencia de grandes rocas. Se observan altas cargas de sedimentos depositados de las orillas de la fuente, se caracteriza por tener una vegetación tipo bosque ripario; adicionalmente, se identifican zonas de potreros en ambas márgenes de la fuente hídrica. El color del agua se asemeja a una tonalidad grisácea, la fuente denota buena oxigenación, atribuida a la presencia de constantes retenciones hidráulicas y arrastre de sedimentos; no se perciben malos olores ni trazas de grasas y aceites. Aguas arriba de este punto se evidencia actividad de extracción de arenas y agregados. Por último, se registraron condiciones climáticas soleadas.		
Medición de Caudal	Toma de parámetros in situ		

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

Toma de muestra	Preservación de muestra

Tabla 6. Descripción de monitoreo Quebrada La Guaca PORH, Tramo 2 Parte Media Baja

PUNTO DE MONITOREO	Tramo 2 Quebrada La Guaca Parte Media Baja	**LOCALIZACIÓN (MAGNA SIRGAS – Origen Nacional)**	Xc: 4686306.225 Yc: 2247420.801 Altitud: 554.8 m.s.n.m.
ID MUESTRA	AN-25-028491 Plan de monitoreo 1081-25		
FECHA (d/m/a)	20/12/2025	**TRAMO**	2
HORA (24horas)	8:20 a.m.		
RESUMEN	Se evidenció un lecho rocoso-arenoso. El agua presenta una tonalidad café, con ligera turbidez, sin presencia de malos olores ni trazas de grasas y aceites. La fuente se caracteriza por un flujo torrentoso y la presencia de vegetación tipo bosque ripario en sus márgenes. Asimismo, se identifican procesos de erosión en las orillas y una alta carga de sedimentos depositados en la playa, representados por rocas y troncos de árboles. En el área de influencia del punto se desarrollan actividades de pastoreo y cultivos agrícolas, predominando el cultivo de mango. Durante la ejecución del monitoreo se registraron condiciones climáticas soleadas.		

Medición de Caudal	Toma de parámetros in situ

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

Toma de muestra	Preservación de muestra

Tabla 7. Descripción de monitoreo Quebrada La Guaca PORH, Tramo 2 Parte Baja

PUNTO DE MONITOREO	Tramo 2 Quebrada La Guaca Parte Baja	**LOCALIZACIÓN (MAGNA SIRGAS – Origen Nacional)**	Xc: 46858846.877 Yc: 2247855.868 Altitud: 542.1 m.s.n.m.
ID MUESTRA	AN-25-028492 Plan de monitoreo 1081-25		
FECHA (d/m/a)	20/12/2025	**TRAMO**	2
HORA (24horas)	9:10 a.m.		
RESUMEN	Se llevó a cabo la medición de los parámetros *in situ*, la recolección de muestras y el aforo del caudal. El punto de muestreo seleccionado se localiza en un tramo de la fuente hídrica con lecho rocoso-arenoso y flujo torrentoso, con presencia de bosque ripario en sus márgenes. En la lámina de agua se evidenció una tonalidad café, con ligera turbidez; no se percibió presencia de trazas de grasa ni olores perceptibles. El cauce presenta alta carga de sedimentos depositados en la playa, tales como rocas y troncos de árboles. En el área de influencia del punto se identifican actividades de pastoreo y diversos cultivos, predominando el cultivo de mango. Durante el desarrollo del monitoreo se registraron condiciones climáticas soleadas.		

Medición de Caudal	Toma de parámetros in situ

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

Toma de muestra	Preservación de muestra

4. Análisis de documentación aportada

4.1. Resultados

En el marco del contrato 110-CNT2510-258 suscrito entre la Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS) y Corantioquia se ejecutaron los monitoreos de cada uno de los puntos, como se observó anteriormente. El análisis de las muestras estuvo a cargo de ANALTEC LABORATORIOS S.A.S, acreditado por el IDEAM bajo la Resolución 0781 de 2025.

Los parámetros medidos *in situ* se registran de manera puntual y reflejan el estado inmediato de la quebrada en el momento y lugar del muestreo. Su medición en campo es indispensable, ya que pueden variar significativamente por efecto de la aireación, los cambios de temperatura, la actividad biológica y el tiempo transcurrido durante el transporte y almacenamiento de la muestra, afectando la representatividad del resultado. Para este seguimiento, los parámetros evaluados en sitio fueron:

- Caudal
- pH
- Conductividad eléctrica
- Temperatura del agua
- Oxígeno disuelto
- Porcentaje de Saturación

En la Tabla 8 se encuentran los resultados obtenidos en campo para la Quebrada La Guaca.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

Tabla 8. Resultados de parámetros in situ, quebrada La Guaca.

Parámetros	Unidades	Resultados			
		La Guaca Parte Alta	La Guaca Parte Media Alta	La Guaca Parte Media Baja	La Guaca Parte Baja
		1081-25	1081-25	1081-25	1081-25
Caudal	L/s	80,961	728,02	2754,05	3188,76
pH	Unidades de pH	8,14	8,42	8,34	8,4
Temperatura Muestra	ºC	16,5	20,4	22,3	23,3
Temperatura Ambiente	ºC	21,2	26,5	26,2	29,7
Conductividad	µS/cm	71,1	233	257	262
% Saturación Oxigeno	%	98,7	98,2	98,9	99,6
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	7,41	7,66	7,91	7,8

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

En la quebrada La Guaca se observa un gradiente espacial claro desde la parte alta (Tramo 1) hacia la parte media y baja (Tramo 2): aumenta el caudal, sube la temperatura, se incrementa la conductividad (mayor mineralización o aporte de disueltos) y se mantiene un oxígeno disuelto alto con saturaciones cercanas al 100%, coherente con un sistema de alta turbulencia y re-aireación, aun cuando en los tramos medios y bajos se evidencia mayor carga de sedimentos, erosión y actividades antrópicas (pastoreo, cultivos y extracción de materiales). Las siguientes figuras presentan la variación espacial de los parámetros medidos en campo.

Como se observa en la Figura 8, el caudal presenta un incremento muy marcado aguas abajo, pasando de 80,961 L/s (parte alta) a 728,02 L/s (media alta), 2.754,05 L/s (media baja) y 3.188,76 L/s (parte baja). En términos relativos, el caudal medido en la parte baja es aproximadamente 39 veces el registrado en la parte alta, lo que evidencia el efecto acumulativo del área de drenaje y la incorporación de aportes laterales a lo largo del cauce.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

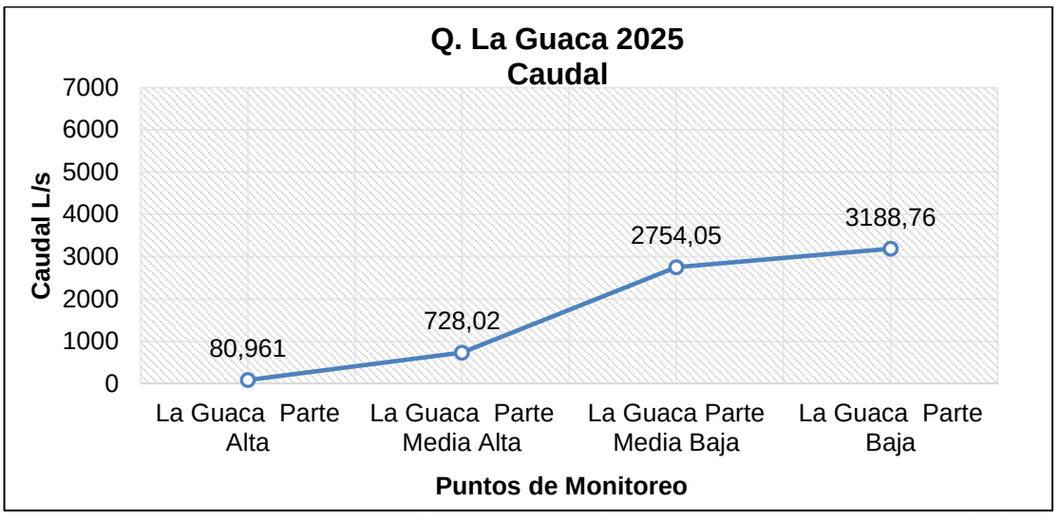


Figura 8. Variación espacial del caudal. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

En la parte alta, tramo 1, el caudal bajo es consistente con un tramo de cabecera y con el hecho de que, cerca del sitio, se identificó una captación (tubería ~4") hacia un tanque de almacenamiento, la cual puede influir en el caudal circulante según la operación del sistema; el salto fuerte respecto a la parte alta sugiere aportes significativos en el tramo (confluencias, drenajes laterales y/o aportes subterráneos), además de mayor escorrentía. En campo se reportó alta deposición de sedimentos en orillas y actividad de extracción de agregados aguas arriba, condiciones que también suelen asociarse con cambios en la sección hidráulica y dinámica de transporte.

El pH se mantuvo estable y ligeramente alcalino en todos los puntos, con valores entre 8,14 y 8,42, como se observa en la Figura 9. La variación espacial es baja (rango 0,28 unidades), lo que sugiere un sistema con capacidad amortiguadora y condiciones relativamente homogéneas en cuanto a alcalinidad a escala longitudinal para esta campaña.

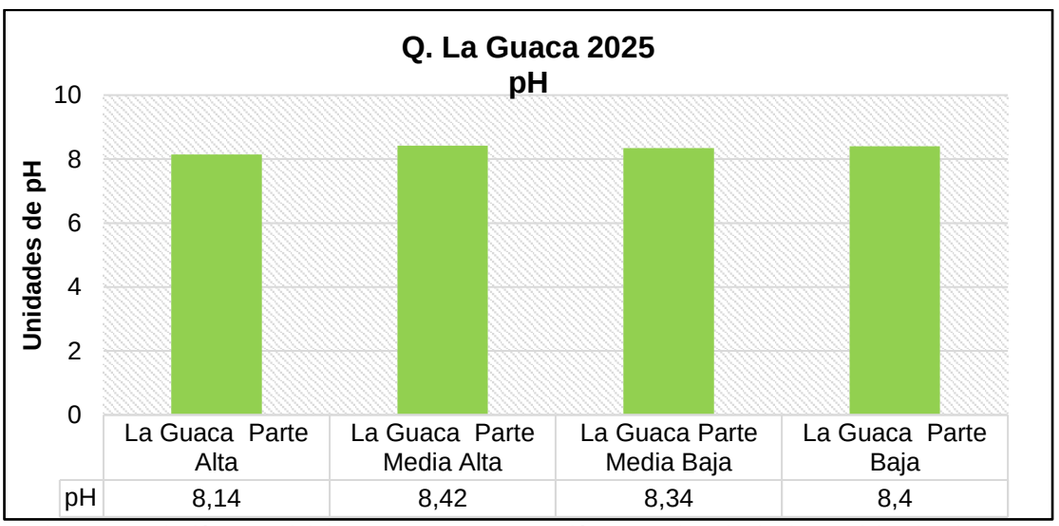


Figura 9. Variación espacial de pH. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER640982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

110-

En la parte Alta se encuentra un pH alcalino moderado, coherente con un tramo con buena oxigenación y cobertura riparia conservada. En la parte Media Alta se observa el valor más alto; puede asociarse a mayor interacción entre agua y material geológico, o aportes con mayor alcalinidad en un tramo con modificaciones físicas como las actividades de extracción o el aumento en los sedimentos. Finalmente, en la parte Media Baja y Baja, se presentan valores similares que confirman estabilidad aguas abajo. El pH en los tramos monitoreados se ubica en el rango típico de aguas con influencias de rocas o carbonatos y alta actividad fotosintética.

La temperatura de la muestra evidenció un incremento progresivo aguas abajo, pasando de 16,5 °C en la parte alta a 23,3 °C en la parte baja (Figura 10). Este patrón es coherente con el descenso altitudinal entre la cabecera (≈ 2.046 msnm) y los tramos inferiores (≈ 540–555 msnm), así como con una mayor exposición térmica en los sectores medio y bajo. En la parte alta se registró el valor más bajo, consistente con condiciones típicas de cabecera, con mayor cobertura riparia y presencia de bosque alrededor de la fuente, lo cual favorece la presencia de sombra y limita el calentamiento del agua. En la parte media alta la temperatura aumentó a 20,4 °C, comportamiento esperado por el cambio de altitud y condiciones de valle, además de que el monitoreo se realizó bajo condiciones soleadas. Hacia la parte media baja (22,3 °C) y la parte baja (23,3 °C) se observaron las temperaturas más altas, típicas de tramos bajos donde el cauce recibe mayor radiación, se reduce el sombreado y el sistema presenta mayor volumen y energía de flujo.

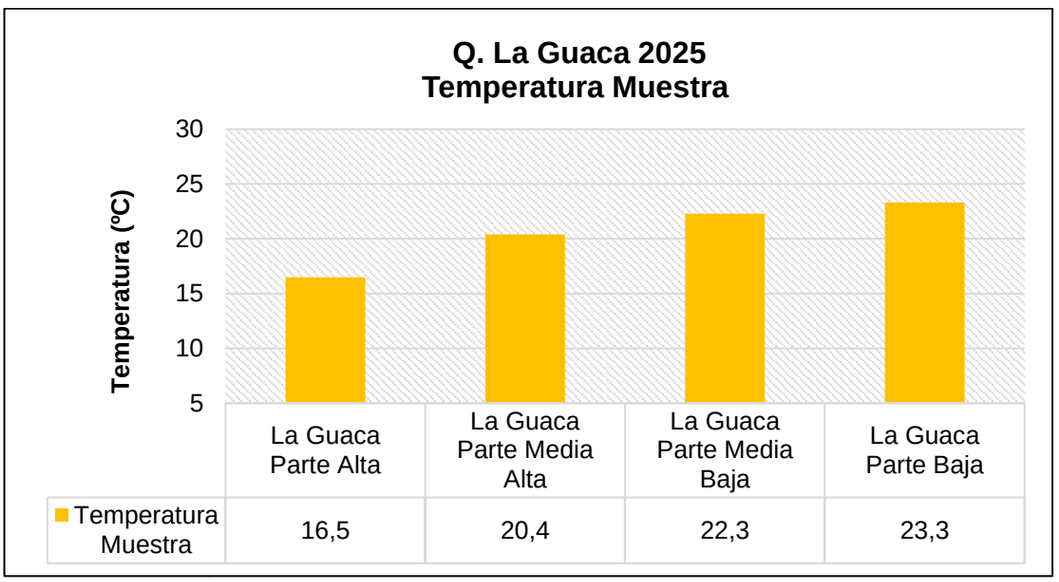


Figura 10. Variación espacial de la temperatura. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

Desde el punto de vista de calidad, este aumento térmico es relevante porque, a medida que la temperatura se incrementa, disminuye la solubilidad del oxígeno en el agua y se aceleran procesos biogeoquímicos. No obstante, en esta campaña la quebrada mantuvo valores altos de oxígeno disuelto y

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

porcentajes de saturación cercanos al 100%, lo que sugiere que, a pesar del calentamiento natural hacia aguas abajo, predominan procesos de re-aireación eficiente asociados a la dinámica hidráulica del sistema.

La conductividad eléctrica presentó un incremento marcado a lo largo del cauce, pasando de 71,1 µS/cm en la parte alta a 233 µS/cm en la parte media alta y mostrando posteriormente una estabilización en valores cercanos a 257–262 µS/cm en los tramos medio bajo y bajo. Este comportamiento, que se observa en la Figura 11, indica una transición clara desde una cabecera con baja mineralización hacia sectores donde aumenta el aporte de sales disueltas (sólidos disueltos totales), asociado a una mayor interacción del agua con suelos y materiales geológicos, a la incorporación de drenajes laterales y a la influencia de usos del suelo que tienden a incrementar la carga iónica del agua.

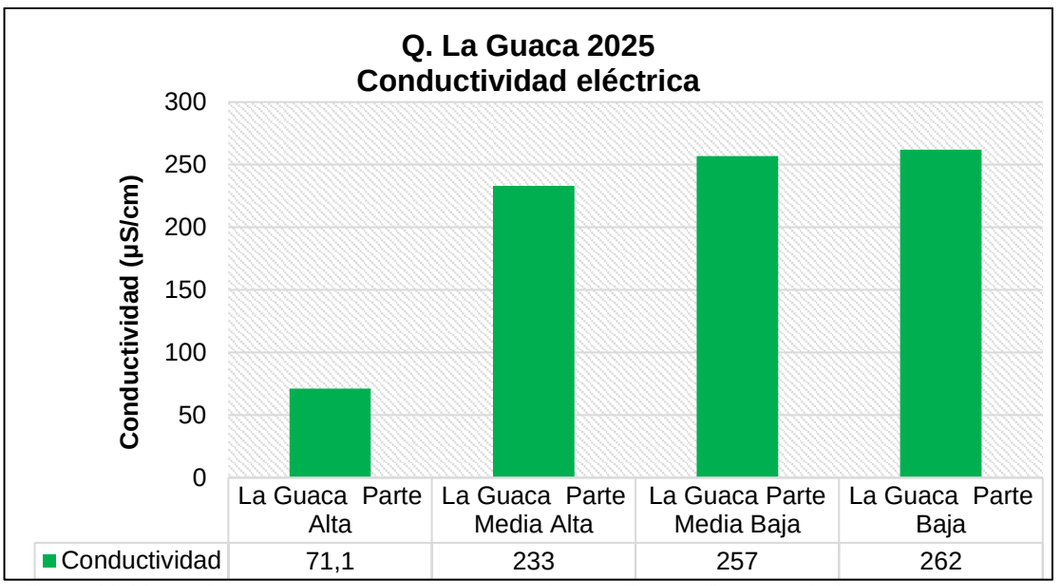


Figura 11. Variación espacial de la conductividad eléctrica. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

En la parte alta, el valor bajo de conductividad es consistente con respecto a condiciones típicas de cabecera, con mayor cobertura vegetal y menor intervención directa; además, durante el muestreo el agua fue descrita como transparente/cristalina, sin olores ni evidencias de grasas y aceites y con presencia de bosque ripario, lo que respalda un escenario de menor aporte de disueltos. Hacia la parte media baja y baja, los valores se mantienen relativamente constantes (257–262 µS/cm), en estos puntos, el agua fue descrita como café/turbia, con evidencia de alta erosión y predominio de usos agropecuarios (pastoreo y cultivos, principalmente mango), condiciones que suelen mantener aportes laterales de origen difuso de sales.

Finalmente, en la Figura 12, se observa que el oxígeno disuelto (OD) se mantuvo alto y con variaciones leves a lo largo de la quebrada, con valores entre 7,41 y 7,91 mg O_2/L, lo que indica buenas condiciones de oxigenación durante la campaña. En la parte alta se registró 7,41 mg O_2/L, un valor

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

consistente con un tramo de cabecera caracterizado por fuente en escala y un lecho rocoso-arenoso que favorece la turbulencia y el intercambio gaseoso. A medida que el agua desciende, el OD se sostuvo e incluso aumentó, alcanzando 7,66 mg O_2/L en la parte media alta y un máximo de 7,91 mg O_2/L en la parte media baja, lo cual es coherente con la presencia de retenciones hidráulicas, mayor mezcla y un flujo torrentoso que incrementa la re-aireación. En la parte baja el OD permaneció en 7,80 mg O_2/L, manteniéndose elevado aun cuando en este sector se describió el agua como café/turbia y con depósitos en playa, lo que sugiere que, al momento del muestreo, la dinámica hidráulica del sistema (energía y turbulencia) predominó sobre posibles consumos de oxígeno asociados a materia orgánica.

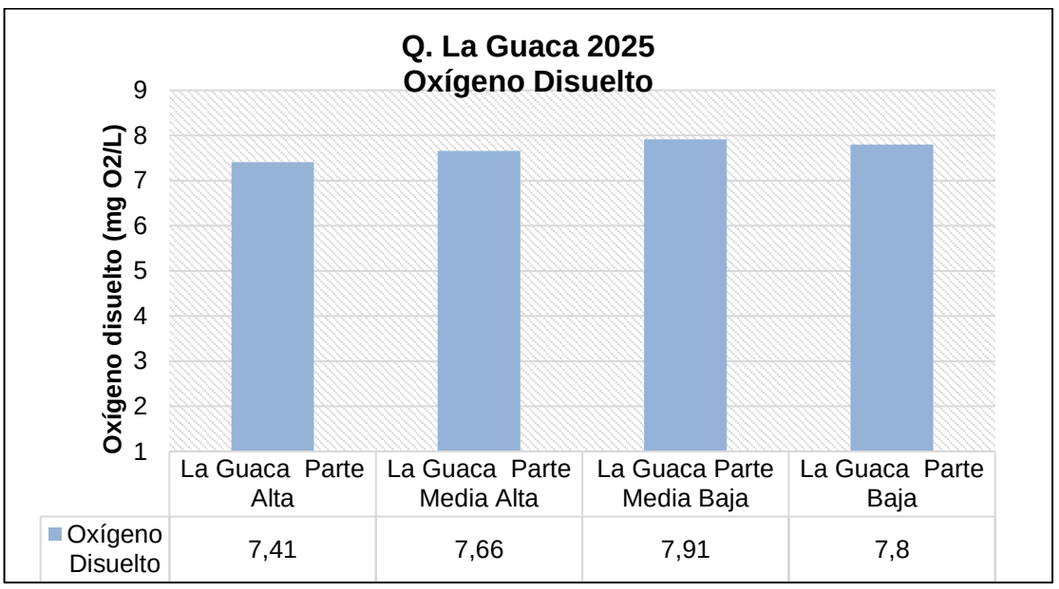


Figura 12. Variación espacial del oxígeno disuelto. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

Los resultados de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las muestras evaluadas en el laboratorio se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9. Resultados de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos

Parámetro	Unidades	Resultados			
		La Guaca Parte Alta	La Guaca Parte Media Alta	La Guaca Parte Media Baja	La Guaca Parte Baja
		AN-25-028447	AN-25-028446	AN-25-028491	AN-25-028492
Coliformes totales	NMP/100mL	2282	12220	4710	15650
DBO_5 total	mg O_2/L	<1.98	<1.98	<1.98	<1.98
DQO total	mg O_2/L	<10	<10	<10	<10
Escherichia coli	NMP/100mL	31	980	200	750
Fósforo total	mg P/L	<0.03	0.141	0.170	0.118

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

110-

Parámetro	Unidades	Resultados			
		La Guaca Parte Alta	La Guaca Parte Media Alta	La Guaca Parte Media Baja	La Guaca Parte Baja
		AN-25-028447	AN-25-028446	AN-25-028491	AN-25-028492
Nitrógeno total Kjeldahl	mg N/L	<2	<2	<2	<2
Sólidos disueltos totales	mg/L	NA	NA	NA	NA
Sólidos suspendidos totales	mg/L	<5	70.5	149	134
Alcalinidad total	mg $CaCo_3$/L	55	85.7	98.7	103
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	52	2160	200	1200
Dureza total	mg $CaCo_3$/L	44.2	106	138	144
Fosfatos (Ortofosfatos)	mg$(PO_4)^3$-/L	<0.03	0.177	0.399	0.196
Nitratos	mgNO_3-N/L	0.315	0.432	<0.102	<0.102
Nitritos	mgNO_2-N/L	0.01	0.042	0.019	0.013
Nitrógeno TOTAL	NH_3-N/L	NA	NA	NA	NA
Sólidos sedimentables	mL/L	NA	NA	NA	NA
Sólidos totales	mg/L	76	254	354	345
Turbidez	NTU	1.6	32	40	70.0

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

En términos generales, los resultados de laboratorio evidencian un gradiente de deterioro hacia los tramos medio y bajo de la quebrada, principalmente asociado a aporte de sólidos y contaminación microbiológica. Tanto la DBO_5 como la DQO se reportaron por debajo del límite de cuantificación en todos los puntos (DBO_5 <1,98 mg O_2/L y DQO <10 mg O_2/L), lo que sugiere baja concentración de materia orgánica oxidable en el agua al momento del muestreo.

Los indicadores microbiológicos muestran incrementos importantes fuera del tramo alto. La Escherichia coli pasó de 31 NMP/100 mL en la parte alta a 980 NMP/100 mL en la parte media alta, con valores todavía elevados en la parte media baja (200 NMP/100 mL) y baja (750 NMP/100 mL). De forma consistente, los coliformes termotolerantes aumentaron de 52 NMP/100 mL en la parte alta a 2.160 NMP/100 mL en la parte media alta, y se mantuvieron altos hacia aguas abajo (200–1.200 NMP/100 mL). Asimismo, los coliformes totales fueron altos en toda la quebrada, con máximos en la parte baja (15.650 NMP/100 mL) y media alta (12.220 NMP/100 mL). Este comportamiento es indicativo de aportes fecales recientes o escorrentía con carga microbiana, coherente con los usos del suelo reportados en el área (pastoreo, cultivos y presencia antrópica en márgenes).

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

Los parámetros asociados a sólidos también reflejan una transición marcada desde una parte alta de mejor condición física hacia tramos con mayor arrastre de material. Los sólidos suspendidos totales (SST) fueron muy bajos en la parte alta (<5 mg/L) y aumentaron significativamente en la parte media alta (70,5 mg/L), media baja (149 mg/L) y baja (134 mg/L); en concordancia, la turbidez pasó de 1,6 NTU en la parte alta a 32–40 NTU en los tramos medios y alcanzó 70 NTU en la parte baja. Los sólidos totales siguieron el mismo patrón (de 76 mg/L a 254–354 mg/L aguas abajo). Este conjunto de resultados confirma el efecto de erosión, remoción y transporte de sedimentos en los tramos medio y bajo, lo cual coincide con lo observado en campo: agua más turbia/café y evidencias de dinámica torrentosa y deposición de materiales.

En cuanto a nutrientes, el fósforo total fue no detectable en la parte alta (<0,03 mg P/L) y aumentó en los demás puntos (0,118–0,170 mg P/L), con ortofosfatos más altos en la parte media baja (0,399 mg/L), lo que sugiere aportes asociados a escorrentía y actividades productivas. El nitrógeno Kjeldahl se reportó <2 mg N/L en todos los puntos, y los nitratos y nitritos se mantuvieron en niveles bajos (nitratos hasta 0,432 mg NO_3-N/L y nitritos hasta 0,042 mg NO_2-N/L), sin evidenciar en esta campaña un enriquecimiento nitrogenado comparable al observado para fósforo. Finalmente, el aumento de alcalinidad (55 a 103 mg $CaCO_3$/L) y dureza (44,2 a 144 mg $CaCO_3$/L) hacia aguas abajo es consistente con una mayor mineralización en tramos inferiores, acorde con la conductividad registrada *in situ*.

4.2. Evaluación del cumplimiento de Objetivos de Calidad

A continuación, se presenta la evaluación de cumplimiento de los Objetivos de Calidad (ODC) para la quebrada La Guaca, a partir de la comparación directa entre los resultados obtenidos en la campaña de monitoreo 2025-II y los objetivos definidos para el horizonte de corto plazo (2025) en la Resolución 040-RES 2207-4321 de 2022, modificada por la Resolución 040-RES 2307-3539 de 2023. La evaluación se desarrolla por tramos de ordenamiento, de acuerdo con la sectorización establecida en el instrumento y se soporta en los parámetros medidos *in situ* y en laboratorio (fisicoquímicos y microbiológicos), asegurando trazabilidad entre el punto de monitoreo y el tramo al que representa.

Cumplimiento de los Objetivos de Calidad Tramo 1. Quebrada La Guaca Parte Alta

Para el Tramo 1 (Quebrada La Guaca – Parte Alta), localizado en jurisdicción de los municipios de Heliconia, Armenia y Ebéjico, la evaluación del periodo 2025-II se realizó mediante la comparación de los resultados obtenidos en el punto Parte Alta frente a los valores objetivo definidos para los parámetros priorizados: Escherichia coli, DBO_5, ortofosfatos, sólidos suspendidos totales (SST), porcentaje de saturación de oxígeno disuelto, nitratos y pH, como se observa en la Tabla 10.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER640982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

110-

Tabla 10. Evaluación del cumplimiento de los objetivos de calidad tramo 1. Quebrada La Guaca

Tramo 1 (La Guaca Parte Alta)					
Fuente Natural	**Quebrada La Guaca**				
Municipios	**Heliconia, Armenia, Ebéjico**				
Coordenadas Inicio Tramo			**Coordenadas Final Tramo**		
Origen Nacional			**Origen Nacional**		
X		**Y**	**X**	**Y**	
4700834.449		2244815.501	4700207.575	2244672.998	
WGS1984			**WGS1984**		
X		**Y**	**X**	**Y**	
-75.7043767		6.2087160	-75.7100326	6.2073989	
Longitud (Km)	1				

Objetivos de Calidad			
Parámetros	**Corto Plazo (0 -2 Años)**	**Mediano Plazo (2 -5 Años)**	**Largo Plazo (5 - 10 Años)**
	Clase I - Categoría I - Pesca, Maricultura y Acuicultura.	Clase I - Categoría I - Pesca, Maricultura y Acuicultura.	Clase I - Categoría I - Pesca, Maricultura y Acuicultura.
E Coli (NMP/100 ml)	100	100	100
DBO_5 (mg/L de O_2)	5	5	5
Ortofosfatos (mg PO_4^{3-}/L)	0.1	0.1	0.1
SST mg/L	5	5	5
% Saturación de OD Reportado	95	95	95
Nitratos (mgNO_3-N/L)	2	2	2
pH	6,5 - 9	6,5 - 9	6,5 - 9

Objetivos de Calidad				
Parámetros	**Corto Plazo (0 -2 Años)** Clase I - Categoría I - Pesca, Maricultura y Acuicultura.	**2025-I**	**2025-II**	**CUMPLE** **2025-II**
E Coli (NMP/100 ml)	100	20	31	Cumple
DBO_5 (mg/L de O_2)	5	1.98	1.98	Cumple
Ortofosfatos (mg PO_4^{3-}/L)	0.1	1.533	0.03	Cumple
SST mg/L	5	9.25	5	Cumple
% Saturación de OD Reportado	95	98.4	98.7	Cumple

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

110-

Nitratos ($mgNO_3$-N/L)	2	1.129	0.315	Cumple
pH	6,5 - 9	7.89	8.14	Cumple

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

Los resultados del periodo 2025-II muestran un cumplimiento integral de los objetivos de calidad para el Tramo 1. En particular, Escherichia coli registró 31 NMP/100 mL, valor inferior al objetivo de 100 NMP/100 mL, lo que indica una condición microbiológica favorable para los usos definidos, sin evidenciar aportes fecales críticos en el momento del muestreo. La DBO_5 se reportó en 1,98 mg O_2/L, por debajo del límite objetivo de 5 mg O_2/L, lo cual sugiere baja presencia de materia orgánica biodegradable en el agua. En cuanto a nutrientes, los ortofosfatos presentaron una concentración de 0,03 mg PO_4^{3-}/L, cumpliendo el objetivo de 0,1 mg PO_4^{3-}/L, y los nitratos fueron 0,315 mg NO_3-N/L, por debajo del umbral de 2 mg NO_3-N/L, resultados que en conjunto indican ausencia de enriquecimiento significativo por nutrientes en este tramo durante la campaña evaluada. Por su parte, los sólidos suspendidos totales se ubicaron en 5 mg/L, en el valor objetivo establecido (5 mg/L), por lo cual el cumplimiento es estricto y su interpretación debe entenderse como una condición en el umbral, sensible a variaciones hidrológicas o a presiones locales de erosión o arrastre. Finalmente, el porcentaje de saturación de oxígeno disuelto fue de 98,7%, superior al objetivo mínimo de 95%, confirmando condiciones adecuadas de oxigenación; y el pH fue 8,14, dentro del rango permitido 6,5–9, consistente con aguas ligeramente alcalinas sin evidencia de alteraciones extremas que comprometan el uso.

Al contrastar estos hallazgos con el periodo 2025-I, se observa que el Tramo 1 mantiene en general un comportamiento favorable y, además, presenta mejoras puntuales en variables sensibles. La Escherichia coli aumentó de 20 a 31 NMP/100 mL, aunque permaneció ampliamente por debajo del objetivo (100 NMP/100 mL), lo que sugiere variabilidad normal entre campañas sin cambio en el estatus de cumplimiento. La DBO_5 se mantuvo estable (1,98 mg O_2/L en ambos periodos), evidenciando continuidad en la baja carga orgánica biodegradable. En ortofosfatos se evidencia una mejora sustantiva en la comparabilidad analítica: en 2025-I el resultado reportado fue 1,533 mg/L, valor que no es consistente con el comportamiento esperado del tramo y que estuvo condicionado por el límite de cuantificación del método utilizado en esa campaña; en 2025-II se obtuvo un valor cuantificado de 0,03 mg/L, lo que permitió una evaluación directa y confirmó el cumplimiento del objetivo, aumentando la confiabilidad de la interpretación para este parámetro. En relación con los SST, el cambio es relevante: se pasó de 9,25 mg/L (incumplimiento en 2025-I) a 5 mg/L (cumplimiento en 2025-II), lo cual sugiere una disminución del arrastre de sedimentos en el momento del muestreo o condiciones hidrológicas menos erosivas. El % de saturación de OD se mantuvo alto con una leve mejora (98,4% a 98,7%), y el pH incrementó de 7,89 a 8,14, permaneciendo dentro del rango permitido. En conjunto, el Tramo 1 en 2025-II consolida un escenario de cumplimiento de los objetivos de calidad asociados a pesca, maricultura y acuicultura, con señales de mejor condición

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER640982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

física respecto al periodo anterior en términos de sólidos suspendidos, sin deterioro significativo en microbiología ni en variables de oxigenación.

Cumplimiento de los Objetivos de Calidad tramo 2 (Quebrada La Guaca Parte Media Alta, Media Baja, Baja)

Para el Tramo 2 (Quebrada La Guaca), localizado en el municipio de Heliconia, los Objetivos de Calidad se enmarcan en la Clase II – Categoría IV (uso industrial, pecuario, agrícola y generación de energía). Para este tramo se evaluaron los parámetros definidos en el instrumento de ordenamiento: Escherichia coli, DBO_5, ortofosfatos, sólidos suspendidos totales (SST), porcentaje de saturación de oxígeno disuelto, nitratos y pH, a partir de los resultados de los puntos Parte Media Alta, Parte Media Baja y Parte Baja, como se observa en la Tabla 11.

Tabla 11. Evaluación del cumplimiento de los objetivos de calidad tramo 2, Quebrada La Guaca

Tramo 2				
Fuente Natural	**Quebrada La Guaca**			
Municipios	**Heliconia**			
Coordenadas Inicio Tramo			**Coordenadas Final Tramo**	
Origen Nacional			**Origen Nacional**	
X		**Y**	**X**	**Y**
4700207.575		2244672.998	4684452.913	2249381.432
WGS1984			**WGS1984**	
X		**Y**	**X**	**Y**
-75.7100326		6.2073989	-75.8525630	6.2492084
Longitud (Km)	21.16			
Objetivos de Calidad				
Parámetros	**Corto Plazo (0 -2 Años)**	**Mediano Plazo (2 -5 Años)**	**Largo Plazo (5 - 10 Años)**	
	Clase II – Categoría IV Industrial, Pecuario, Agrícola y Generación de Energía.	Clase II – Categoría IV Industrial, Pecuario, Agrícola y Generación de Energía.	Clase II – Categoría IV Industrial, Pecuario, Agrícola y Generación de Energía.	
E Coli (NMP/100 ml)	1000	1000	1000	
DBO5 (mg/L de O2)	5	5	5	
Ortofosfatos (mg PO43-/L)	4	4	4	
SST mg/L	30	30	30	
% Saturación de OD Reportado	95	95	95	

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

110-

Nitratos (mgNO3-N/L)		10	10	10
pH		7	7	7
Punto 2 La Guaca Media Alta				
Objetivos de Calidad				
Parámetros	**Corto Plazo (0 -2 Años)** Clase II – Categoría IV Industrial, Pecuario, Agrícola y Generación de Energía.	**2025-I**	**2025-II**	**2025-II**
E Coli (NMP/100 ml)	1000	3950	980	Cumple
DBO5 (mg/L de O2)	5	1.98	1.98	Cumple
Ortofosfatos (mg PO43-/L)	4	1.153	0.177	Cumple
SST mg/L	30	700	70.5	No cumple
% Saturación de OD Reportado	95	100	98.2	Cumple
Nitratos (mgNO3-N/L)	10	1.129	0.432	Cumple
pH	7	8.34	8.42	No cumple
Punto3 La Guaca Parte Media Baja				
Objetivos de Calidad				
Parámetros	**Corto Plazo (0 -2 Años)** Clase II – Categoría IV Industrial, Pecuario, Agrícola y Generación de Energía.	**2025-I**	**2025-II**	**CUMPLE** **2025-II**
E Coli (NMP/100 ml)	1000	1210	200	Cumple
DBO5 (mg/L de O2)	5	2.11	1.98	Cumple
Ortofosfatos (mg PO43-/L)	4	1.533	0.399	Cumple
SST mg/L	30	1021	149	No cumple
% Saturación de OD Reportado	95	99.6	98.9	Cumple
Nitratos (mgNO3-N/L)	10	1.129	0.102	Cumple
pH	7	7.99	8.34	No cumple

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

110-

Punto 4 La Guaca Parte Baja				
Objetivos de Calidad				
Parámetros	**Corto Plazo (0 -2 Años)** Clase II – Categoría IV Industrial, Pecuario, Agrícola y Generación de Energía.	**2025-I**	**2025-II**	**CUMPLE** **2025-II**
E Coli (NMP/100 ml)	1000	5560	750	Cumple
DBO5 (mg/L de O2)	5	1.98	1.98	Cumple
Ortofosfatos (mg PO43-/L)	4	1.533	0.196	Cumple
SST mg/L	30	1022	134	No cumple
% Saturación de OD Reportado	95	99	99.6	Cumple
Nitratos (mgNO3-N/L)	10	1.129	0.102	Cumple
pH	7	8.25	8.4	No cumple

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

En el periodo 2025-II, el Tramo 2 presenta cumplimiento parcial de los ODC. Los incumplimientos se concentran principalmente en la carga de Sólidos Suspendidos Totales (SST) y en el pH, lo cual sugiere presiones asociadas a aporte de material particulado (arrastre, erosión, remoción de suelos y/o actividades antrópicas) y alteraciones en la condición fisicoquímica del agua. En contraste, los demás parámetros evaluados no constituyen el factor limitante del tramo en esta campaña, aunque E. coli se mantuvo cercano al umbral en la parte media alta (980 NMP/100 mL frente a un objetivo de 1000 NMP/100 mL), el tramo continúa siendo sensible a aportes puntuales o difuso.

Los incumplimientos del tramo se concentran en los SST y el pH. Para SST, los valores de 70,5 mg/L (media alta), 149 mg/L (media baja) y 134 mg/L (baja) superan el objetivo de 30 mg/L, evidenciando un arrastre significativo de material particulado y condiciones físicas desfavorables que suelen estar asociadas a erosión de márgenes, remoción de material y aportes de escorrentía. De manera consistente, el pH presentó valores alcalinos de 8,42, 8,34 y 8,40, por encima del objetivo establecido para el tramo (7,0), lo que resulta en un incumplimiento en los tres puntos y sugiere una condición sostenida del sistema hacia la alcalinidad, probablemente influenciada por la geología local, la alcalinidad observada en laboratorio y la dinámica biogeoquímica del tramo.

Al comparar con el periodo 2025-I, se evidencia una mejora sustantiva en la condición microbiológica del tramo: E. coli disminuyó de 3950 a 980 NMP/100

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

mL en la parte media alta, de 1210 a 200 NMP/100 mL en la parte media baja y de 5560 a 750 NMP/100 mL en la parte baja, pasando de un escenario de incumplimientos generalizados a cumplimiento en los tres puntos en 2025-II. También se observa una reducción importante en SST (de 700 a 70,5 mg/L, 1021 a 149 mg/L y 1022 a 134 mg/L), aunque el parámetro continúa sin cumplir en todo el tramo por mantenerse por encima de 30 mg/L, lo que indica que la presión por sedimentos persiste. En DBO_5 el comportamiento se mantiene estable y bajo (cumplimiento en ambos periodos) y los nitratos y ortofosfatos presentan valores menores en 2025-II, conservando el cumplimiento. Finalmente, el pH se mantiene elevado respecto al objetivo en ambos periodos y en los tres puntos, confirmando que este es un rasgo consistente del tramo que requiere seguimiento e interpretación conjunta con alcalinidad, dureza y condiciones naturales del sistema.

4.3. Comparación entre cargas transportadas medida con relación a la carga estimada para los ODC

A continuación, se presenta la comparación entre la carga transportada estimada a partir de las concentraciones medidas y la carga que se transportaría si el cuerpo de agua cumpliera los Objetivos de Calidad (ODC). Para ello, se calcularon las cargas asociadas a los parámetros DBO_5 y Sólidos Suspendidos Totales (SST) en cada punto de monitoreo y posteriormente se proyectaron las cargas “objetivo” usando las concentraciones establecidas en los ODC para el respectivo tramo. Este ejercicio permite dimensionar qué tan distante está la presión real (carga) respecto de la presión esperada bajo cumplimiento y constituye un insumo complementario a la evaluación puntual por concentración, especialmente útil para interpretar el efecto del caudal y la magnitud del transporte contaminante.

Para el cálculo de carga se empleó el modelo de determinación de carga contaminante adoptado en el marco del Decreto 1076 de 2015 (MinAmbiente), que relaciona caudal, concentración y tiempo de descarga/ocurrencia. La ecuación utilizada es:

$$Cc = Q\ x\ C\ x\ 0.0036\ x\ t$$

Donde:

Cc= Carga contaminante, en Kg/día
Q= Caudal promedio de la fuente receptora, en L/s
C= Concentración del elemento, sustancia o compuesto contaminante, en mg/L
0.0036= Factor de conversión de unidades de mg/s a Kg/h
t= Tiempo del vertimiento del usuario, en horas por día (h)

La carga medida se estimó con las concentraciones obtenidas en laboratorio para DBO_5 y SST en cada punto. La carga asociada a ODC se calculó usando

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER640982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

110-

la misma estructura de la ecuación, pero reemplazando la concentración medida (C) por la concentración objetivo del tramo (ODC), manteniendo el mismo caudal observado y el mismo supuesto de tiempo t. De este modo, la diferencia entre ambas cargas refleja exclusivamente el contraste entre la condición real observada y el nivel de presión compatible con el objetivo de calidad.

Los resultados de carga calculados para cada punto de monitoreo de la quebrada La Guaca, y su consolidación por tramo, se presentan en la Tabla 12, incluyendo tanto la carga estimada con datos medidos como la carga proyectada bajo cumplimiento de ODC, con el fin de comparar la magnitud del transporte anual asociado a las condiciones actuales versus las condiciones objetivo.

Tabla 12. Cargas contaminantes transportadas por tramo

TRAMO	Punto	CAUDAL (L/s)	ODC DBO_5 (mg/L)	DBO_5 (mg/L)	Carga Transportada ODC (Kg/año)	Carga Transportada 2025 (Kg/año)
Tramo 1	La Guaca Parte Alta	80.961	5	1.98	12766	5055
Tramo 2	La Guaca Parte Media Alta	728.02	5	1.98	114794	45459
	La Guaca Parte Media Baja	2754.05	5	1.98	434259	171966
	La Guaca Parte Baja	3188.76	5	1.98	502804	199110
TRAMO	**Punto**	**CAUDAL (L/s)**	**ODC SST (mg/L)**	**SST (mg/L)**	**Carga Transportada ODC**	**Carga Transportada 2025 (Kg/año)**
Tramo 1	La Guaca Parte Alta	80.961	5	5	12766	12766
Tramo 2	La Guaca Parte Media Alta	728.02	30	70.5	688765	1618598
	La Guaca Parte Media Baja	2754.05	30	149	2605552	12940906
	La Guaca Parte Baja	3188.76	30	134	3016822	13475139

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

La comparación entre la carga transportada estimada y la carga transportada asociada al ODC permite dimensionar la presión real del sistema más allá de la lectura por concentraciones, al incorporar el efecto del caudal en cada punto. Para la DBO_5, en la Figura 13 se observa un comportamiento consistente en todos los puntos: con un objetivo de 5 mg/L y una concentración utilizada de 1,98 mg/L, la carga transportada estimada para 2025 se mantiene por debajo de la carga correspondiente al objetivo.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER640982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

En la parte alta (Tramo 1), la carga estimada fue de 5.055 kg/año, mientras que la carga bajo ODC fue de 12.766 kg/año. En el Tramo 2, aunque las cargas absolutas aumentan de manera marcada por el incremento del caudal, el patrón se conserva: 45.459 kg/año, frente a 114.794 kg/año (media alta); 171.966 kg/año, frente a 434.259 kg/año (media baja); y 199.110 kg/año, frente a 502.804 kg/año (parte baja). En términos relativos, esto equivale aproximadamente al 40% de la carga ODC, lo que indica que la carga orgánica biodegradable no constituye el factor limitante para el cumplimiento de los objetivos en el periodo evaluado.

Es importante precisar que, dado que el laboratorio reportó DBO_5 como <1,98 mg/L, el uso de 1,98 mg/L en el cálculo corresponde a un enfoque conservador (máximo probable bajo el límite de cuantificación); en consecuencia, las cargas reales podrían ser incluso menores.

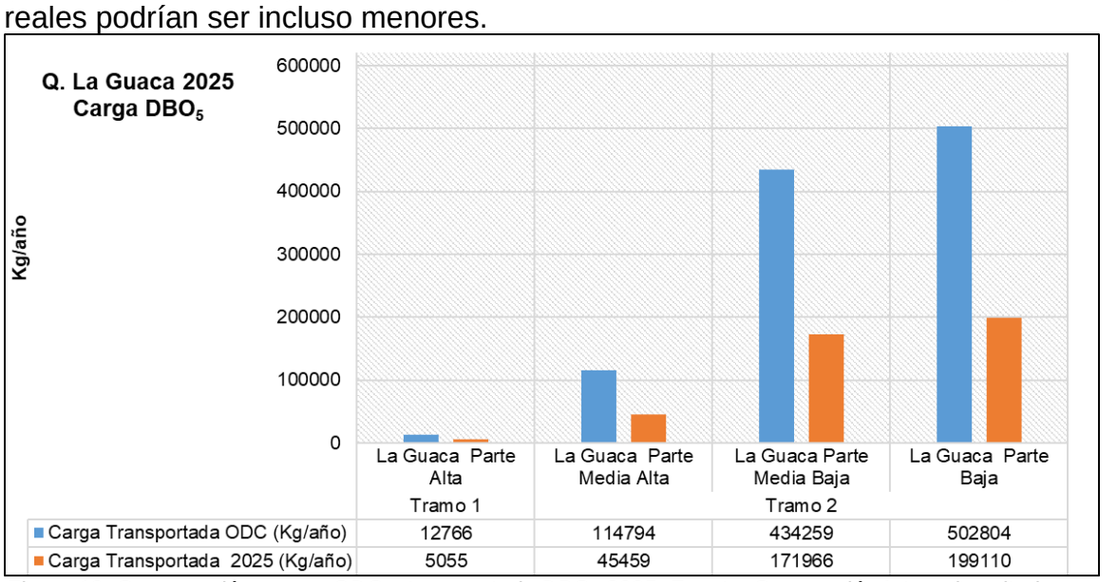


Figura 13. Comparación cargas ODC y transportada DBO_5 2025. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

Para los SST, el análisis de la Figura 14 es coherente con lo observado en la evaluación por objetivos. En el Tramo 1 (parte alta), la concentración medida (5 mg/L) coincide con el valor objetivo (5 mg/L); por tanto, la carga transportada estimada es igual a la carga bajo ODC, ambas de 12.766 kg/año, lo que refleja una condición justo en el valor de referencia del tramo. En el Tramo 2, en cambio, las concentraciones medidas de SST (70,5; 149; 134 mg/L) se ubican por encima del valor objetivo (30 mg/L) y eso se traduce en cargas anuales mayores que las cargas bajo ODC: en la parte media alta se estimaron 1.618.598 kg/año frente a 688.765 kg/año (una diferencia de 929.833 kg/año, equivalente a 135% más); en la parte media baja 12.940.906 kg/año frente a 2.605.552 kg/año (diferencia 10.335.354 kg/año, 396,7% más); y en la parte baja 13.475.139 kg/año frente a 3.016.822 kg/año (diferencia 10.458.317 kg/año, 346,7% más). Esta brecha se explica por la combinación de concentraciones de SST más altas que la referencia y el aumento del caudal aguas abajo, que amplifica la magnitud del transporte anual de material particulado.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER640982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

En conjunto, las cargas confirman que, para 2025-II, la Quebrada La Guaca presenta un escenario donde la presión dominante en términos de transporte contaminante está asociada a material particulado (SST) en el Tramo 2, mientras que la DBO_5 se mantiene por debajo del nivel compatible con el objetivo.

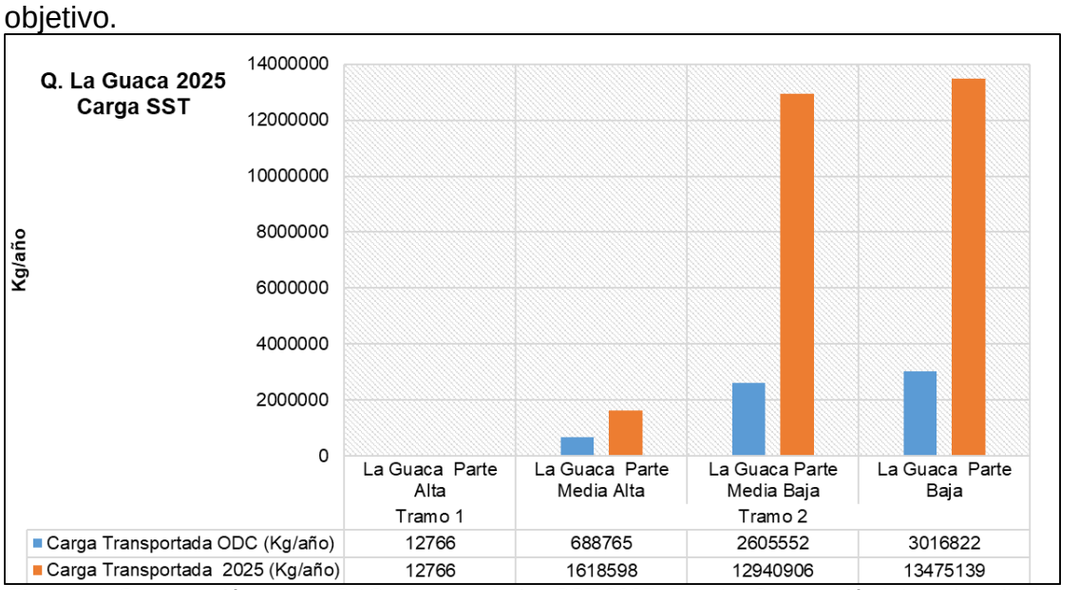


Figura 14. Comparación cargas ODC y transportadas SST 2025. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

4.4. Índice de Calidad del Agua (ICA)

El Índice de Calidad del Agua (ICA) para corrientes superficiales es un indicador integrado que expresa, en una escala entre 0 y 1, el estado de la calidad del agua a partir de la integración de variables representativas del comportamiento fisicoquímico y microbiológico del cuerpo de agua. Su propósito es simplificar la interpretación de los resultados de monitoreo y facilitar la comparación espacial (entre puntos) y temporal (entre campañas), manteniendo una lectura agregada del desempeño del sistema.

Conforme a la metodología aplicada en este estudio con base en el IDEAM (2013), el ICA–IDEAM de 7 parámetros se calcula a partir de: oxígeno disuelto (OD), pH, demanda química de oxígeno (DQO), nutrientes (considerando nitrógeno y fósforo), conductividad eléctrica y coliformes termotolerantes. La combinación de estas variables permite reflejar la condición de oxigenación y equilibrio químico del agua, señales de carga orgánica, mineralización, enriquecimiento por nutrientes y presión microbiológica.

La clasificación de la calidad del agua según el valor del ICA, y su respectiva señal de alerta, se presenta en la Tabla 13, siguiendo las categorías propuestas por el IDEAM: muy mala (0,00–0,25), mala (0,26–0,50), regular (0,51–0,70), aceptable (0,71–0,90) y buena (0,91–1,00). Con base en esta escala, el índice permite comunicar de manera clara el estado general del recurso hídrico y su variación entre campañas.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300
icontec ISO 14001 SA-CER640982
IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

Tabla 13. Clasificación de la calidad del agua según los valores que tome el ICA

Categorías de valores que puede tomar el indicador	Clasificación de la calidad del agua	Señal de alerta
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

Fuente: IDEAM, 2013, pág. 8

En este sentido, la Tabla 14 consolida los valores calculados del ICA para los puntos de monitoreo de la Quebrada La Guaca, incorporando los resultados del periodo 2025-I y del periodo 2025-II, con el fin de establecer una comparación directa entre campañas y soportar el análisis de variación temporal por tramo y por punto de monitoreo.

Tabla 14. Resultados del ICA para el año 2025 en los tramos analizados

FUENTE HÍDRICA	TRAMO	AÑO 2025-I		AÑO 2025-II	
		ICA	CALIFICACIÓN	ICA	CALIFICACIÓN
Q. La Guaca Parte Alta	Tramo 1	0.79	Aceptable	0.83	Aceptable
Q. La Guaca Parte Media Alta	Tramo 2	0.47	Mala	0.63	Regular
Q. La Guaca Parte Media Baja	Tramo 2	0.44	Mala	0.70	Regular
Q. La Guaca Parte Baja	Tramo 2	0.42	Mala	0.65	Regular

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

Los resultados del ICA–IDEAM para la Quebrada La Guaca evidencian un comportamiento diferenciado por tramo y una mejora general entre campañas, especialmente en el Tramo 2. En el Tramo 1 (Parte Alta), el índice se ubicó en 0,83 para 2025-II, manteniéndose en la categoría Aceptable, lo que indica condiciones relativamente favorables y consistentes con el carácter de cabecera y con las buenas condiciones de oxigenación observadas en los registros *in situ*. Este tramo presenta una calidad más estable y menos influenciada por presiones antrópicas directas, por lo que el ICA refleja un desempeño sostenido.

En el Tramo 2, el ICA para 2025-II se clasificó como Regular en los tres puntos evaluados, con valores de 0,63 en la Parte Media Alta, 0,70 en la Parte Media Baja y 0,65 en la Parte Baja. Aunque los tres puntos se mantienen en la misma categoría, se aprecia una variación interna del tramo: la Parte Media Baja registra el valor más alto dentro del Tramo 2 (0,70), cercano al límite superior de la categoría, mientras que la Parte Media Alta presenta el valor más bajo (0,63), sugiriendo una condición relativamente más comprometida en este

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

sector. En conjunto, estos resultados indican que, hacia aguas abajo, la Quebrada experimenta presiones que reducen su calidad global respecto a la parte alta, coherentes con lo evidenciado previamente en sólidos y variables microbiológicas.

Al comparar con el periodo 2025-I, en la Figura 15 se observa una mejora del índice en todos los puntos. En la Parte Alta, el ICA aumentó de 0,79 a 0,83, manteniéndose en Aceptable y mostrando un fortalecimiento leve pero consistente del estado del tramo. El cambio más relevante ocurre en el Tramo 2, donde los tres puntos pasan de la categoría Mala en 2025-I (0,47; 0,44; 0,42) a Regular en 2025-II (0,63; 0,70; 0,65). Esto representa incrementos de 0,16 en la Parte Media Alta, 0,26 en la Parte Media Baja y 0,23 en la Parte Baja, confirmando una recuperación del desempeño global del tramo en el periodo 2025-II, aunque sin alcanzar aún niveles de “Aceptable”. En términos de gestión, el ICA sugiere que las presiones en el Tramo 2 persisten, pero su efecto integrado sobre la calidad del agua fue menor en 2025-II que en 2025-I.

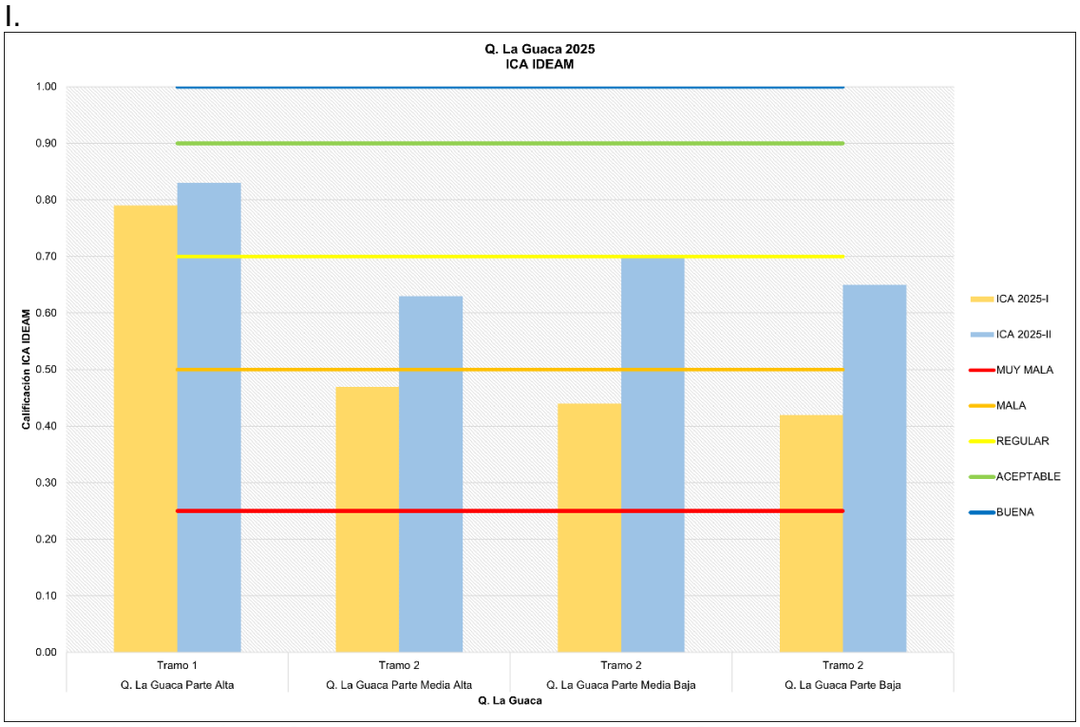


Figura 15. Variación de ICA para los tramos analizados. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

5. Conclusiones

En la campaña 2025-II, los parámetros fisicoquímicos medidos *in situ* reflejaron un comportamiento espacial consistente con la dinámica natural de la Quebrada: la temperatura del agua aumentó progresivamente desde la parte alta hacia los tramos medio y bajo (16,5 a 23,3 °C), acorde con el descenso altitudinal y mayor exposición térmica; el pH se mantuvo estable en valores ligeramente alcalinos (8,14–8,42); y la conductividad mostró un incremento

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300
icontec ISO 14001 SA-CER440982
IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

marcado entre la parte alta y la media alta, estabilizándose aguas abajo (71,1 a 262 µS/cm), lo que sugiere mayor mineralización y aportes laterales asociados a interacción agua–suelo-roca y usos del territorio.

El caudal evidenció un aumento muy significativo a lo largo del cauce (80,961 a 3.188,76 L/s), confirmando la incorporación de aportes intermedios a medida que se incrementa el área de drenaje. Este crecimiento del caudal, sumado a la morfología del cauce, contribuye a una alta capacidad de mezcla y re-aireación, lo cual se refleja en el comportamiento del oxígeno disuelto y su porcentaje de saturación, que permanecieron altos en todos los puntos (OD: 7,41–7,91 mg O_2/L; saturación: 98,2–99,6%), aun en sectores donde se reportó mayor turbidez y presencia de material de arrastre. En conjunto, estos resultados indican que durante el muestreo el sistema conservó condiciones adecuadas de oxigenación controladas principalmente por su dinámica hidráulica.

Los resultados de laboratorio ratifican que, para 2025-II, la carga orgánica biodegradable no fue determinante en la Quebrada, dado que la DBO_5 y la DQO se reportaron por debajo del límite de cuantificación en todos los puntos (DBO_5 <1,98 mg O_2/L; DQO <10 mg O_2/L). Sin embargo, los parámetros asociados a material sólido evidenciaron un deterioro hacia el Tramo 2, con incrementos notorios en SST, turbidez y sólidos totales, coherentes con las condiciones observadas en campo (erosión de orillas, arrastre y deposición de sedimentos y presiones antrópicas como actividades agropecuarias y extracción de materiales). En paralelo, los indicadores microbiológicos mostraron presencia de contaminación de origen fecal más marcada en el Tramo 2 respecto a la parte alta, aunque con variabilidad espacial entre puntos.

La evaluación de Objetivos de Calidad (ODC) para 2025-II indica un comportamiento diferenciado por tramos. En el Tramo 1 (Parte Alta) se evidenció cumplimiento para todos los parámetros evaluados, destacándose que los SST se ubicaron en el valor objetivo (5 mg/L), por lo que el tramo queda en condición sensible ante cambios hidrológicos o presiones locales. En el Tramo 2, el cumplimiento fue parcial: se mantuvo el cumplimiento para E. coli, DBO_5, % de saturación de oxígeno, nitratos y ortofosfatos; sin embargo, los SST y el pH no alcanzaron los valores objetivo en los tres puntos del tramo, confirmando que el principal factor que limita el desempeño del tramo está asociado a la carga de sólidos y a una condición alcalina sostenida.

El análisis de cargas transportadas confirmó esta lectura: para DBO_5, las cargas calculadas en 2025-II resultaron inferiores a las cargas asociadas a ODC en todos los puntos, reforzando que la presión orgánica biodegradable no domina el comportamiento del sistema en el periodo evaluado. Por el contrario, para SST la brecha se concentra en el Tramo 2, donde las cargas transportadas en 2025-II fueron superiores a las cargas bajo ODC y aumentaron marcadamente aguas abajo, efecto explicado por la combinación

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER640982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

de concentraciones más altas y el incremento del caudal, lo que amplifica el transporte anual de sedimentos.

Finalmente, el ICA–IDEAM evidenció una mejora temporal y un patrón espacial claro. En 2025-II, el Tramo 1 se mantuvo en categoría Aceptable (0,83) y el Tramo 2 se ubicó en categoría Regular (0,63–0,70–0,65), reflejando pérdida de calidad hacia aguas abajo, pero con un desempeño integrado mejor que en la campaña anterior. Al comparar con 2025-I, se observa una mejora en todos los puntos: el Tramo 1 aumentó de 0,79 a 0,83 (Aceptable en ambos periodos) y los tres puntos del Tramo 2 pasaron de Mala a Regular, lo que sugiere una reducción de las presiones que más afectan el índice en esta campaña, aunque persisten condiciones que limitan alcanzar niveles “Aceptables”, especialmente asociadas a sólidos en suspensión.

6. Recomendaciones

Se recomienda asegurar la continuidad del programa de monitoreo en la Quebrada La Guaca, manteniendo como mínimo dos campañas anuales y procurando que una se realice en temporada seca y la otra en temporada de lluvias o de transición. Esta periodicidad permite capturar la variabilidad hidrológica que condiciona la calidad del agua, especialmente en el Tramo 2, donde el incumplimiento de los ODC se asocia principalmente a SST y se refleja también en las cargas transportadas, que aumentan de manera importante aguas abajo con el incremento del caudal.

Dado que el principal factor limitante en el Tramo 2 continúa asociado a la carga de sólidos suspendidos (con concentraciones superiores a la referencia y cargas anuales significativamente mayores que las esperadas bajo ODC), se recomienda priorizar acciones de manejo y control de sedimentos en las áreas de mayor susceptibilidad, tales como: estabilización y protección de márgenes, manejo de escorrentía en laderas y vías, fortalecimiento de coberturas vegetales, control y seguimiento de actividades que favorezcan la remoción de material en cauce y orillas (incluida la extracción de agregados cuando aplique). Estas medidas deben articularse con la autoridad ambiental y los actores del territorio, dado su carácter estructural y su impacto directo sobre el indicador de calidad y las cargas.

Adicionalmente, aunque en 2025-II el Tramo 2 presentó cumplimiento para E. coli en los tres puntos, se recomienda mantener el seguimiento microbiológico e incorporar, cuando sea posible, una lectura complementaria orientada a identificar fuentes (por ejemplo, inspección sanitaria de vertimientos, reconocimiento de aportes laterales, o caracterización de fuentes puntuales y difusas), dado que existe variabilidad entre campañas y el parámetro es sensible a cambios operativos y a eventos de lluvia.

Finalmente, se recomienda que los resultados de las campañas de seguimiento sean utilizados de manera sistemática para la actualización y alimentación del modelo de calidad del agua desarrollado durante la

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER640982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

110-

formulación del PORH. Esto permitirá evaluar con mayor robustez el comportamiento del sistema bajo los escenarios definidos, verificar el avance hacia los objetivos por plazo y fortalecer la toma de decisiones basada en evidencia, incorporando no solo concentraciones, sino también cargas transportadas por tramo.

MARIA CAMILA GRUESO DOMINGUEZ
Profesional de informes ODC y PORH
CONTRATO 110-CNT2510-258

MOISÉS RAMOS SALAS
Cargo profesional de campo – Acompañamiento en campo

Duración visita: N/A
Duración Informe: 16 horas
Transporte: N/A
Asignación: N/A
Anexos: Formatos de campo (46 páginas), resultados de laboratorio (14 páginas)

Elaboró: María Camila Grueso Domínguez ,

Revisó: Andrés Mauricio Arrieta Arteaga, Andrés Felipe Arbeláez Franco,

Fecha de Elaboración: 2026-01-24

NOTA: El presente informe no constituye decisión de fondo, frente a la solicitud del permiso, autorización, concesión o licencia ambiental requerida; por lo tanto, la implementación de obras o actividades en él recomendadas, no podrá realizarse hasta tanto no se haya expedido el respectivo acto administrativo.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

110-

Anexos

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS IN-SITU Formato No. 1	Versión: 11 Emisión: 2025-07-01

No. 1081-25

1. INFORMACIÓN GENERAL LOGÍSTICA

Nombre del cliente	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS - CIS					**Nombre y teléfono del contacto en campo**			Andres Arbelaez Cel. 3506346898		
Dirección del lugar del monitoreo	PIRAGUA CAMPAÑA 2 - COMISIÓN 4 CRUDA SUPERFICIAL					**Municipio de ejecución del Monitoreo**			Bello, San Pedro de los Milagros, Armenia, Heliconia, Ebejico, Heliconia, Sabanalarga, Santa Fe de Antioquia, San Jerónimo, Sopetrán - Antioquia		
Objetivo del monitoreo	* Realización de monitoreos acreditados en fuentes hídricas asociadas a los Objetivos de Calidad (ODC) con o sin los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH); correspondiente a PIRAGUA CAMPAÑA 2 - COMISIÓN 4 CRUDA SUPERFICIAL.	**Matriz a monitorear**	**Respel**	**Biosólidos**	**Lodos**	**Aguas**	**Sedimentos**	**Biota**	**Suelo**	**Cotización No.**	**CTZ-25-05109**
						X					
Líder de campo (Coordina el equipo de trabajo y asigna responsabilidades)	Jhon Graciano					**Nombre Técnicos de** Proyectos			No aplica		
Fecha programada de salida del laboratorio hacia campo	2025-12-17	**Fecha programada del monitoreo**	2025-12-17 al 2025-12-21			**Hora programada inicio monitoreo**		8:00 a. m.	**Duración del monitoreo**		No aplica
Conductor y transporte asignado	Analtec laboratorios SAS					**Datos responsable de emitir permisos especiales** (En caso de requerirse)			Andres Arbelaez Cel. 3506346898		
Responsable de los viáticos	Analtec laboratorios SAS	**Responsable preparación implementos para campo**				Valentina Llanos			**Responsable revisión implementos**		Jhon Graciano
PUNTOS A ACONDICIONAR (En caso de requerirse)	**BÁSICOS (Tubo de PVC 3" y 4") Arcilla.**										
Precauciones a tener en cuenta durante los trabajos de toma de muestras (efectos climáticos, peligros naturales, animales peligrosos, vertimientos corrosivos o tóxicos, gases peligrosos, altas temperaturas, etc).	ARL, ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL NECESARIOS (GUANTES, GAFAS DE SEGURIDAD, TAPABOCAS, CAMISA MANGA LARGA, GORRA, BOTAS DE SEGURIDAD, BOTAS PLÁSTICAS, CONOS CINTA DE SEGURIDAD)										

2. FORMATOS REQUERIDOS PARA DILIGENCIAR EN CAMPO (MARCAR CON UNA "X")

Formato 2. Lista de chequeo implementos para campo	X	**Formato 6.** Control de calidad de mediciones en campo	X
Formato 3. Cadena de refrigeración	X	**Formato 4.** Recolección de información monitoreo de aguas	X
Formato 8. Datos de campo toma de muestra compuesta		**Formato 1.** Datos de campo aforo por vadeo	X
Formato 1. Datos de campo toma de muestra integrada		**Formato 3.** Datos de campo aforo por trazadores	
Formato 7. Datos de campo toma de muestra simple	X	**Formato 5.** Evaluación física de sistemas lóticos	X
Formato 1. Datos campo toma muestras de sedimentos		**Formato 1.** Datos de campo aguas subterráneas	
Formato 2. Rótulo de matrices solidas y semisolidas		**Formato 2.** Rótulo de muestras de aguas	X
Formato 2. Remisión de muestras de aguas y otras	X	**Formato 2.** Remisión de muestras de sedimentos	
Formato 3. Etiqueta Hidrobiológicos		**Formato 1.** Datos de campo velocidad infiltración	
Formato 1. Recolección información muestreo RESPEL		Formato 1. Datos campo TM Aguas S. Lénticos	
Formato 1. Recolección de información suelos		Formato 2. Datos campo Loticos_Macrófitas	
Formato 1. Formato de campo_Peces		Formato 1 Datos campo Lenticos_Macrófitas	

3. OBSERVACIONES Y CONSIDERACIONES ADICIONALES

EQUIPO MULTIPARAMETRO MA 103 Y MA 171 FH950 - LLEVAR BLANCO DE CAMPO

4. PUNTOS DE MONITOREO

NÚMERO DE PUNTOS DE MONITOREO CON VARIABLES EN COMÚN	TIPO DE MUESTRA	TIPO DE MUESTRA/ MÉTODO AFORO	DURACIÓN Y FRECUENCIA ALÍCUOTAS	TIPO DE MUESTRA	VARIABLES A ANALIZAR	CARACTERÍSTICAS DEL RECIPIENTE	MÉTODO DE PRESERVACIÓN
Cuatro (4) puntos: **1. ODC Q. La Guaca Parte media Baja** **2. ODC Q. La Guaca Parte Baja** **3. ODC Q. La Guaca Parte Alta** **4. ODC Q. La Guaca Parte Alta media**	Cruda	Simple/ Área por velocidad	No aplica/No aplica	In Situ	Caudal, pH, Conductividad, Temperatura del agua, Temperatura ambiente, Oxígeno disuelto, Porcentaje de saturación	In Situ	No aplica
				Simple	DBO_5, Sólidos totales, Turbiedad, Sólidos suspendidos totales	4000 mL plástico	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Nitritos, Nitratos	250 mL plástico	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Nitrógeno Kjendahl	1000 mL plástico	H2SO4 pH ≤ 2 y Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Alcalinidad Total	500 mL plástico redondo	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	DQO, Fósforo total	250 mL vidrio	H2SO4 pH ≤ 2 y Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato)	250 mL vidrio	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Dureza total	250 mL plástico	HNO3 - pH ≤ 2, Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Coliformes termotolerantes (SM 9223 B mod), Coliformes totales (SM 9223 B) y E. Coli (SM 9225 B)	250 mL vidrio	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
Ocho (8) puntos: **1. ODC R1 Cuenca Alta Rio Aurra** **2. R3 Cuenca Media Alta Rio Aurra** **3. R11 Rio Aurra** **4. ODC Rio Aurra Parte Baja** **5. 18701-7 R1 Quebrada la Sopetrana PORH** **6. 18701-8 R2 Quebrada la Sopetrana PORH** **7. 10 ODC1 Quebrada la Sopetrana parte baja** **8. 09 R8 Quebrada la Sopetrana**	Cruda	Simple/ Área por velocidad	No aplica/No aplica	In Situ	Caudal, pH, Conductividad, Temperatura del agua, Temperatura ambiente, Oxígeno disuelto, Porcentaje de saturación	In Situ	No aplica
				Simple	DBO_5, Sólidos totales, Turbiedad, Sólidos suspendidos totales, Sólidos Disueltos Totales	4000 mL plástico	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Nitritos, Nitratos	250 mL plástico	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Nitrógeno Kjendahl	1000 mL plástico	H2SO4 pH ≤ 2 y Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Alcalinidad Total	500 mL plástico redondo	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	DQO, Fósforo total	250 mL vidrio	H2SO4 pH ≤ 2 y Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato)	250 mL vidrio	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Dureza total	250 mL plástico	HNO3 - pH ≤ 2, Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Coliformes termotolerantes (SM 9223 B mod), Coliformes totales (SM 9223 B) y E. Coli (SM 9225 B)	250 mL vidrio	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C

Tres (3) puntos: **1. ODC Q. La Niquia Parte alta** **2. ODC R. Tonusco Parte Alta** **3. ODC R. Tonusco Parte Baja**	Cruda	Simple/ Área por velocidad	No aplica/No aplica	In Situ	Caudal, pH, Conductividad, Temperatura del agua, Temperatura ambiente, Oxígeno disuelto, Porcentaje de saturación	In Situ	No aplica
				Simple	Alcalinidad Total	500 mL plástico redondo	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	DBO_5, Sólidos totales, Sólidos suspendidos totales, Sólidos Sedimentables, Turbiedad	4000 mL plástico	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	DQO, Fósforo total	250 mL vidrio	H2SO4 pH ≤ 2 y Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Nitritos, Nitratos	250 mL plástico	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Nitrógeno Amoniacal, Nitrogeno Total Kjendahl	1000 mL plástico	H2SO4 pH ≤ 2 y Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Dureza total	250 mL plástico	HNO3 - pH ≤ 2, Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato)	250 mL vidrio	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Coliformes termotolerantes (SM 9223 B mod), Coliformes totales (SM 9223 B) y E. Coli (SM 9225 B)	250 mL vidrio	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C

5. RESPONSABLES DEL PLAN DE MONITOREO

	ELABORA	APRUEBA	SOCIALIZADO A:
FECHA	2025-12-12	2025-12-12	Jhon Graciano
NOMBRE	Luisa Fernanda Caly	Luisa Fernanda Morales	
CARGO	Profesional de Proyectos	Coordinadora Proyectos	

Nota:
El Líder de campo, tiene la responsabilidad de asegurar que todas las actividades se realicen cumpliendo con los estándares definidos.

Firma del Líder de Campo E. C

Analtec Laboratorios S.A.S

CONTROL DE VALIDEZ DE MEDICIONES EN CAMPO
PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS *IN SITU*
Formato No. 6

Versión: 14

Emisión: 2024-01-15

1. DATOS GENERALES Y RESPONSABLES DE LA ACTIVIDAD

CLIENTE:	CIS - PIRAGUA			CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:	1081 - 25
LÍDER DE CAMPO:	E G	TÉCNICO DE MONITOREO:			

2. INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS CONTROLADOS (Relacionar el Código Interno del Equipo)

MULTIPARÁMETRO:	MA: 103	MA: —	MA: —	MA: —

CODIGO INTERNO: (Sólo diferenciar lo que será utilizado en campo)	SONDA pH MA:	S13	SONDA CONDUCTIVIDAD MA:	197	SONDA OXÍGENO DISUELTO MA:	S08	CONO S.SED MA:	—	OTRO MA:	—

3. VERIFICACIÓN EQUIPO CON SONDA

FECHA	HORA	CONDICIONES AMBIENTALES		PENDIENTE pH	CUMPLE	CONSTANTE CONDUCTIVIDAD "K" (cm^{-1})	CUMPLE	PENDIENTE OXÍGENO DISUELTO	CUMPLE	OBSERVACIONES	REVISIÓN DE ALERTAS DE PANTALLA	
		TEM (°C)	HUM. REL. (%)								¿EL EQUIPO PRESENTA ALGUNA ALERTA EN PANTALLA?	
2025/12/17	07:30	17,3	65	97%	Si	0,426	Si	94,4	Si	CAMPO	SI:	Para resolverlo dirijase a la ficha de operación correspondiente.
											NO: X	
											¿LO RESOLVIÓ?	N/A

4. VERIFICACIONES CON LAS BUFFER Y CALCULO DE %RPD

FECHA	HORA	SÓLIDOS SEDIMENTABLES (mL/L)			VERIFICACIÓN pH			% RPD pH			% RPD OXÍGENO DISUELTO			VERIFICACIÓN OD	PRESION ATMOSFÉRICA Y COMPARACION OXÍGENO DISUELTO				VERIFICACIÓN CONDUCT.	% RPD CONDUCTIVIDAD			VERIF. ORP	% RPD ORP		
		M	D	% RPD	4,00	7,00	10,00	M	D	% RPD	M	D	% RPD	PATRON CERO	OD en (mg/L), aplicando formula Cp=C*presion (atm)	OD Lectura equipo (mg/L)	T (°C) Lectura equipo	Presión (atm) mmHg÷760	COND. 1413 us/cm	M	D	% RPD	mV	M	D	% RPD
2025/12/17	07:30				4,01	7,00	10,01	—	—	—	—	—	—	0,17	—	—	—	—	1397	—	—	—	—	—	—	—
2025/12/19	07:45				4,02	7,03	10,07	—	—	—	—	—	—	0,14		9,21	14,4	0,85	1413	—	—	—	—	—	—	—
2025/12/17	15:42				—	—	—	7,36	7,38	-0,27	6,67	6,65	0,30	—	—	—	—	—	—	51,0	31,0	0	—	—	—	—

5. BLANCO DE CAMPO DE CONDUCTIVIDAD

TABLA DE REGISTRO DE DATOS

MEDICIÓN	HORA INICIAL	CONDUCTIVIDAD INICIAL uS/cm	HORA FINAL	CONDUCTIVIDAD FINAL uS/cm	CUMPLE	PUNTO DE MONITOREO	DIFERENCIA BLANCO DE CAMPO
1	08:00	0,97	8:21	1, 17	Si	ODC R1 Cuenca Alta Río Aurra	0,20 uS/cm
2	9:30	0,82	9:47	1,33	Si	R3 Cuenca media Alta Río Aurra	0,51 uS/cm
3	15:42	1,12	16:00	1,95	Si	18701-7 R1 Quebrada la Sopetrana PORH	0,83 uS/cm
4							
5							
6							
7							

GLOSARIO

k: Constante de la celda de conductividad.
mmHg: Milimetros de mercurio, atm: Atmosferas de presión.
%RPD: Diferencia porcentual relativa.
us/cm: microsiemens por centimetro.
mV: unidad equivalente al potencial oxido reducción.
ORP: Potencial oxido reducción.
MA: Codigo interno que se le asigna a los equipos del departamento de Monitoreo de aguas.

6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

1. La sonda de pH la pendiente debe estar entre 90 a 110%.
2. La sonda de conductividad la constante de celda (K) debe tener un valor entre 0,360 y 0,440 cm^{-1}.
3. La sonda de oxígeno disuelto la pendiente debe de estar entre 90 a 110%.
4. La conductividad final del blanco de campo debe ser menor o igual a 3 uS/cm respecto al valor inicial tomado.
5. El valor de Oxígeno Disuelto medido en aire saturado de agua debe estár entre los valores aproximados a la concentación de oxígeno disuelto teórico respectivo a la temperatura y presión barométrica del sitio según la tabla del Anexo 1 de la ficha de operación de la sonda de OD.
6. %RPD= (M-D) / (promedio entre M y D) x 100; donde: D=Duplicado, M=Muestra.
7. Para operar: Temperatura ambiente menor a 60°C. Humedad Relativa menor a 95%.
8. El %RPD para pH no debe ser mayor del 2%. Si este valor es mayor proceder ajustar sonda.
9. El %RPD oxígeno disuelto no debe ser mayor del 15%. Si este valor es más proceder ajustar sonda.
10. La verificación de conductividad de 1413 uS/cm debe medir un valor entre 1342 y 1483 uS/cm (± 5%).
11. El %RPD para conductividad no debe ser mayor del 2%. Si este valor es mayor proceder ajustar sonda.
12. El %RPD para sólidos sedimentables no debe ser mayor del 20%.
13. La verificación de pH deberá dar como resultado una desviación de ± 0,1 para las tres soluciones de referencia.
14. Las verificaciones para el potencial de oxido reducción (ORP) debe ser de ±10 mV
15. El %RPD para la oxido reducción (ORP) no puede ser mayor del 5%. Si este valor es más proceder ajustar sonda.
16. Criterio de aceptación cero de OD: 0,0 ± 0,2 mgO2/L
17. Formula concentración de Oxigeno disuelto para registrar el valor teorico según la tabla 4500-O:1.
Cp=C*P
Donde: Cp=Concentración de OD (mg/L)
C=valor Clorinity de 0 en la tabla 4500-O:1 Vs temperatura.
P= Presión atmosferica (atm)

Analtec Laboratorios S.A.S	**DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA** PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR **INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES** **Formato No. 1**	**Versión: 10** **Emisión: 2025-11-01**

1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CIS - PIRAGUA		**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**		
PUNTO DE MONITOREO:	ODC R1 Cuenca Alta Río Auyra		ARnD	SUPERFICIAL	X: 6,388035	Y: 75,645014	H: 2586,1
			GRUDA	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):** 17,8	**HUMEDAD RELATIVA (%):** 63	
FECHA:	2025/12/17	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1081-25	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):**	8000	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	$Vi = Volmen\ a\ integrar \div número\ de\ alicuotas + 20\%$
HOJA:	1	**DE:** 1	**CÓDIGO EQUIPO:** MA 103				

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B

ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL

3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)
ABSCISA (m)	2666	1666	2666	=	=
	0,22	0,70	1,16	=	=

OBSERVACIONES

- El punto se encuentra sobre predios de la Hacienda Ovejas.

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	8:00	13,5	6,73	24,1	7,21	96,1	-	-	Agua un poco Amarillosa debido a taninos naturales, lecho rocoso, sin olor. Potreros a 50m de la Fuente. Amplia cobertura vegetal
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	15,0	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	79

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	E-6	**TÉCNICO DE MONITOREO**	N/A

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H^+B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

Analtec Laboratorios S.A.S

DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA

PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR

INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES

Formato No. 1

Versión: 10

Emisión: 2025-11-01

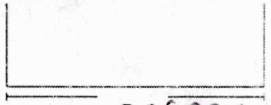
1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CIS - PIRAGUA		**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**			
PUNTO DE MONITOREO:	R3 Quenca Media Alta Río Aurra		ARnD	SUPERFICIAL	X: 6.432028	Y: 75.657638	H: 2381,3	
			CRUDA	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):**	18,2	**HUMEDAD RELATIVA (%):**	82
FECHA:	2025/12/17	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1081-25	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):**	8000	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	*Vi = Volmen a integrar ÷ número de alícuotas ÷ 20%*	
HOJA:	1	**DE:** 1	**CÓDIGO EQUIPO:**	MA 103				

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B

ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL



3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)	OBSERVACIONES
ABSCISA (m)	2000 0,69	2000 1,96	2000 3,29	2000 4,61	/	—

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	09:30	14,8	7,09	60,4	7,49	99,4	—	—	Agua Traslucida, color cafe, con Algunos Solidos por Arrastre, dia Soleado. lecho rocoso, Arenoso en sus orillas, Sin olor.
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	20,9	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	76

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	E-G	**TÉCNICO DE MONITOREO**	N/A

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H⁺B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA

PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR

INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES

Formato No. 1

Versión: 10

Emisión: 2025-11-01

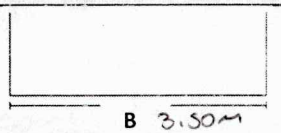
1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CIS - PIRAGUA		**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**			
PUNTO DE MONITOREO:	18701-7 R1 quebrada La Sopetrana PORH		ARnD	SUPERFICIAL	X: 6.522870	Y: 75,690909	H: 1496,1	
			CRUDA	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):**	25,0	**HUMEDAD RELATIVA (%):**	65
FECHA:	2025/12/17	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1081-25		**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):**	8000	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	V_i = Volmen a integrar ÷ número de alícuotas + 20%
HOJA:	1	**DE:** 1	**CÓDIGO EQUIPO:**	M4103				

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B

ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL



3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)	OBSERVACIONES
ABSCISA (m)	2000 / 4,55	2000 / 1,29	2000 / 2,17	2000 / 3,04		—

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	15:42	18,9	7,36	31,0	7,51	99,3	—	—	Agua un poco turbia, con algunos solidos, lecho rocoso, presencia de Resaltos Hidraulicos, cauce parcialmente modificado por crecientes anteriores.
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	24,4	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	76

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	E.G	**TÉCNICO DE MONITOREO**	N/A

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H^+B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

	DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL Formato No. 1	Versión: 12 Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/17	Equipo a utilizar:	Micromolinete	—	Código Equipo:	MA 171	Hora inicial:	9:35	Profundidad cero inicial (m):	0,22	
			Medidor Portatil	x							
Plan de monitoreo:	1081-25	Lider de campo:	E-6		Técnicos de campo:	MA	Hora final:	10:07	Profundidad cero final (m):	0,22	
Cliente	CIS		Latitud (X)		Longitud (Y)		Altitud (H)		Tiempo de medición del equipo (seg):	10	
			6.4320280		75.6576538		2381,3		Distancia de la subsección (m):	0,24	
Ancho total de la fuente (m):	11	Ancho sección (m):	5.30	T° amb. (°C):	18.2	HR%	82	Punto de monitoreo:	R3 Cuenca Media Alta Rio Aurra		

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6		PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s) X	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
1	0	0.22				0.13	0.35				
2	0.24	0.25				0.15	0.58				
3	0.48	0.26				0.15	0.50				
4	0.72	0.25				0.15	0.48				
5	0.96	0.23				0.13	0.41				
6	1.20	0.26				0.15	0.28				
7	1.44	0.25				0.15	0.15				
8	1.69	0.22				0.13	0.18				
9	1.93	0.20				0.12	0.12				
10	2.17	0.24				0.14	0.09				
11	2.41	0.28				0.17	0.51				
12	2.65	0.32	0.06	0.89		0.19	0.63		0.25	0.46	
13	2.89	0.28				0.17	0.61				
14	3.13	0.36	0.07	1.00		0.22	0.79		0.29	0.56	
15	3.37	0.40	0.08	1.13		0.24	0.89		0.32	0.65	
16	3.61	0.42	0.08	1.23		0.25	1.06		0.34	0.63	
17	3.85	0.46	0.09	1.32		0.27	1.0		0.36	0.69	
18	4.09	0.47	0.09	1.33		0.28	0.80		0.38	0.66	
19	4.34	0.45	0.09	1.12		0.27	0.73		0.36	0.62	
20	4.58	0.39	0.08	0.65		0.23	0.66		0.31	0.73	
21	4.82	0.43	0.08	0.30		0.26	0.07		0.34	0.09	
22	5.06	0.29				0.18	0.04				
23	5.30	0					0				

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950		SI		NO	CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	926,9

OBSERVACIONES:

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

	DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL Formato No. 1	Versión: 12 Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/17	Equipo a utilizar:	Micromolinete		Código Equipo:	MA 171	Hora inicial:	7:35	Profundidad cero inicial (m):	0,03	
			Medidor Portatil	x							
Plan de monitoreo:	1081-25	Lider de campo:	E-G		Técnicos de campo:	N IA	Hora final:	7:48	Profundidad cero final (m):	0,03	
Cliente	CIS	Latitud (X)		Longitud (Y)		Altitud (H)			Tiempo de medición del equipo (seg):	10	
		6,388035		75,645014		2586,1			Distancia de la subsección (m):	0,24	
Ancho total de la fuente (m):	3.30	Ancho sección (m):	1.40	T° amb. (°C):	17.8	HR%	63	Punto de monitoreo:	ODC1 Cuenca Alta Río Aurra		

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6		PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
1	0	0.03				0.02		0			
2	0.14	0.04				0.02		0.04			
3	0.28	0.05				0.03		0.24			
4	0.42	0.08				0.05		0.31			
5	0.56	0.08				0.05		0.41			
6	0.70	0.09				0.05		0.25			
7	0.84	0.09				0.05		0.13			
8	0.98	0.07				0.04		0.09			
9	1.12	0.07				0.04		0.06			
10	1.26	0.08				0.05		0.04			
11	1.40	0				0		0			

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950	SI	x	NO		CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	17.27

OBSERVACIONES:

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048);
Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

	DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL Formato No. 1	Versión: 12 Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/17	Equipo a utilizar:	Micromolinete	–	Código Equipo:	MA171	Hora inicial:	15:15	Profundidad cero inicial (m):	0,08	
			Medidor Portatil	x							
Plan de monitoreo:	1081-25	Lider de campo:	E.G		Técnicos de campo:	N14	Hora final:	15:37	Profundidad cero final (m):	0,08	
Cliente	CIS		Latitud (X)		Longitud (Y)		Altitud (H)		Tiempo de medición del equipo (seg):	10	
			6,52 2870		75,6909 08		1496,1		Distancia de la subsección (m):	0,25	
Ancho total de la fuente (m):	19	Ancho sección (m):	3.50	T° amb. (°C):	25.0	HR%	65	Punto de monitoreo:	18701-7 R1 Quebrada la Sepetrana PORH		

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6		PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s) x	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
1	0	0				0	0				
2	0.25	0.08				0.05	0.43				
3	0.50	0.18				0.11	0.99				
4	0.75	0.28				0.17	1.65				
5	1.0	0.33	0.07	1.97		0.20	1.72		0.27	1.21	
6	1.25	0.27				0.16	1.87				
7	1.50	0.26				0.16	1.10				
8	1.75	0.24				0.15	1.56				
9	2.0	0.23				0.14	1.37				
10	2.25	0.23				0.14	1.90				
11	2.50	0.13					1.96				
12	2.75	0.18				0.11	0.98				
13	3.0	0.11				0.07	0.46				
14	3.25	0.09				0.06	0.38				
15	3.50	0					0				

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950	SI	x	NO		CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	914.3

OBSERVACIONES:

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

Analtec Laboratorios S.A.S	CADENA DE REFRIGERACIÓN PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS *IN SITU* Formato No. 3	Versión: 07 Emisión: 2021-11-01

1. INFORMACIÓN GENERAL

CLIENTE	Corporación Interuniversitaria de servicios	LÍDER DE CAMPO	E-G
CÓDIGO PLAN MONITOREO	1081-25	TÉCNICO DE MONITOREO	NIA

2. CONTROL DE CADENA DE REFRIGERACION

NEVERA No.	PUNTO DE TOMA DE MUESTRAS	No. DE RECIPIENTES	$T_{inicial}$		T_1		T_2		T_3		T_{final}	
			Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C
	00C R1 cuenca Alta Río Aurra	16	8:21	5.9	9:47	5.1	12:00	3.2	13:30	3.3	—	—
	R3 cuenca media Alta Río Aurra		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	18701-7 R1 quebrada La Sopetrana PORH	8	16:00	5.7	19:00	4.2	21:00	4.1	06:00	3.5	8:30	2.9
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

3. CONTROL CADENA DE REFRIGERACIÓN INICIAL Y FINAL

ACTIVIDAD	FECHA	HORA INICIAL	HORA FINAL	REALIZADO POR	OBSERVACIONES
Control y registro de temperatura de las neveras en campo	2025/12/17-18	8:21	8:30	E-G	
Transporte de muestras al Laboratorio	2025/12/17-18	13:30 8:30	-	Sotravraba	Se envían muestra por flota hacia Medellín.

Analtec Laboratorios S.A.S

CONTROL DE VALIDEZ DE MEDICIONES EN CAMPO
PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS *IN SITU*
Formato No. 6

Versión: 14

Emisión: 2024-01-15

1. DATOS GENERALES Y RESPONSABLES DE LA ACTIVIDAD

CLIENTE:	CIS - PIRAGUA			**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1081-25
LÍDER DE CAMPO:	EG	**TÉCNICO DE MONITOREO:**		N/A	

2. INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS CONTROLADOS (Relacionar el Código Interno del Equipo)

MULTIPARÁMETRO:	MA: 103		MA: –		MA: –		MA: –				
CODIGO INTERNO: (Sólo diferenciar lo que será utilizado en campo)	**SONDA pH MA:**	513	**SONDA CONDUCTIVIDAD MA:**	197	**SONDA OXÍGENO DISUELTO MA:**	508	**CONO S.SED MA:**	–	**OTRO MA:**	–	

3. VERIFICACIÓN EQUIPO CON SONDA

FECHA	HORA	CONDICIONES AMBIENTALES		PENDIENTE pH	CUMPLE	CONSTANTE CONDUCTIVIDAD "K" (cm^{-1})	CUMPLE	PENDIENTE OXÍGENO DISUELTO	CUMPLE	OBSERVACIONES	REVISIÓN DE ALERTAS DE PANTALLA	
		TEM (°C)	HUM. REL. (%)								¿EL EQUIPO PRESENTA ALGUNA ALERTA EN PANTALLA?	
2025/12/18	7:17	21,5	72	97%	Si	0,420	Si	94,4	Si	COMEO	SI:	Para resolverlo dirijase a la ficha de operación correspondiente.
											NO: X	
											¿LO RESOLVIÓ?	N/A

4. VERIFICACIONES CON LAS BUFFER Y CALCULO DE %RPD

FECHA	HORA	SÓLIDOS SEDIMENTALES (mL/L)			VERIFICACIÓN pH			% RPD pH			% RPD OXÍGENO DISUELTO			VERIFICACIÓN OD	PRESION ATMOSFÉRICA Y COMPARACION OXÍGENO DISUELTO				VERIFICACIÓN CONDUCT.	% RPD CONDUCTIVIDAD			VERIF. ORP	% RPD ORP		
		M	D	% RPD	4,00	7,00	10,00	M	D	% RPD	M	D	% RPD	PATRON CERO	OD en (mg/L), aplicando formula Cp=C*presion (atm)	OD Lectura equipo (mg/L)	T (°C) Lectura equipo	Presión (atm) mmHg÷760	COND. 1413 us/cm	M	D	% RPD	mV	M	D	% RPD
2025/12/18	7:17				4,01	7,00	10,01	–	–	–	–	–	–	0,17	–	–	–	–	1421	–	–	–	–	–	–	–
2025/12/18	07:30				4,02	7,05	9,97	–	–	–	–	–	–	0,15		7,61	24,6	0,93	1429	–	–	–	–	–	–	–
2025/12/18	14:45				–	–	–	8,10	8,14	-0,49	7,63	7,65	-0,26	–	–	–	–	–	–	98,2	98,0	0,20	–	–	–	–

5. BLANCO DE CAMPO DE CONDUCTIVIDAD

TABLA DE REGISTRO DE DATOS

MEDICIÓN	HORA INICIAL	CONDUCTIVIDAD INICIAL uS/cm	HORA FINAL	CONDUCTIVIDAD FINAL uS/cm	CUMPLE	PUNTO DE MONITOREO	DIFERENCIA BLANCO DE CAMPO
1	07:40	3.91	8:00	4,97	Si	18701-8 Rz Quebrada la Soperana 70RH	1,06
2	10:00	0,92	10:17	1,32	Si	10 ODC1 Quebrada la Soperana gaste bajo	0,40
3	12:00	1,14	12:15	1,99	Si	09 RB Quebrada la Soperana	0,85
4	14:45	1,72	15:00	3,02	Si	R11 Río Aurra	1,30
5							
6							
7							

GLOSARIO

- **k:** Constante de la celda de conductividad.
- **mmHg:** Milímetros de mercurio, atm: Atmósferas de presión
- **%RPD:** Diferencia porcentual relativa.
- **us/cm:** microsiemens por centimetro.
- **mV:** unidad equivalente al potencial oxido reducción.
- **ORP:** Potencial oxido reducción.
- **MA:** Codigo interno que se le asigna a los equipos del departamento de Monitoreo de aguas.

6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

1. La sonda de pH la pendiente debe estar entre 90 a 110%.
2. La sonda de conductividad la constante de celda (K) debe tener un valor entre 0,360 y 0,440 cm^{-1}.
3. La sonda de oxígeno disuelto la pendiente debe de estar entre 90 a 110%.
4. La conductividad final del blanco de campo debe ser menor o igual a 3 uS/cm respecto al valor inicial tomado.
5. El valor de Oxígeno Disuelto medido en aire saturado de agua debe estár entre los valores aproximados a la concentación de oxígeno disuelto teórico respectivo a la temperatura y presión barométrica del sitio según la tabla del Anexo 1 de la ficha de operación de la sonda de OD.
6. %RPD= (M-D) / (promedio entre M y D) x 100; donde: D=Duplicado, M=Muestra.
7. Para operar: Temperatura ambiente menor a 60°C. Humedad Relativa menor a 95%.
8. El %RPD para pH no debe ser mayor del 2%. Si este valor es mayor proceder ajustar sonda.
9. El %RPD oxígeno disuelto no debe ser mayor del 15%. Si este valor es más proceder ajustar sonda.
10. La verificación de conductividad de 1413 uS/cm debe medir un valor entre 1342 y 1483 uS/cm (± 5%).
11. El %RPD para conductividad no debe ser mayor del 2%. Si este valor es mayor proceder ajustar sonda.
12. El %RPD para sólidos sedimentables no debe ser mayor del 20%.
13. La verificación de pH deberá dar como resultado una desviación de ± 0,1 para las tres soluciones de referencia.
14. Las verificaciones para el potencial de oxido reducciòn (ORP) debe ser de ±10 mV
15. El %RPD para la oxido reducciòn (ORP) no puede ser mayor del 5%. Si este valor es màs proceder ajustar sonda.
16. Criterio de aceptación cero de OD: 0,0 ± 0,2 mgO2/L
17. Formula concentración de Oxigeno disuelto para registrar el valor teorico según la tabla 4500-O:1.

Cp=C*P

Donde: Cp=Concentración de OD (mg/L)
C=valor Clorinity de 0 en la tabla 4500-O:1 Vs temperatura.
P= Presión atmosferica (atm)

Analtec Laboratorios s.a.s

DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA

PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR

INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES

Formato No. 1

Versión: 10

Emisión: 2025-11-01

1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CIS - PIRAGUA			**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**			
PUNTO DE MONITOREO:	18701-8 R2 Quebrada la Sopetrana 90RH			ARnD	SUPERFICIAL	X: 6.501053	Y: 75.734579	H:	806.7
				CRUDA	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):**	21.5	**HUMEDAD RELATIVA (%):**	72
FECHA:	2025/12/18	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1081-25	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):**		8000	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	*Vi = Volmen a integrar ÷ número de alícuotas + 20%*	
HOJA:	1	**DE:** 1	**CÓDIGO EQUIPO:**	MA 103					

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5	ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica	B 5.0
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica	
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B	

3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)	OBSERVACIONES
ABSCISA (m)	2000 0.65	2000 1.85	2000 3.1	2000 4.35		

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	09:40	18,7	7.50	43.1	7.86	100,1			Agua un poco turbia, turbulenta, con algunos solidos, lecho rocoso, vegetacion Arbustiva dio parcialmente nublado.
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL (°C):	21.7	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	77

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	E.G	**TÉCNICO DE MONITOREO**	N/A

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H⁺B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

Analtec Laboratorios s.a.s

DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA

PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR

INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES

Formato No. 1

Versión: 10

Emisión: 2025-11-01

1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CIS - PIRAGUA		**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**			
PUNTO DE MONITOREO:	10 ODC1 1 Quebrada la Sabetrana parte baja		ARnD	SUPERFICIAL	X: 6,53 1607	Y: 75,791703	H:	463,6
			CAÑADA	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):**	28,5	**HUMEDAD RELATIVA (%):**	86
FECHA:	2025/12/18	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1081-25	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):**	8000	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	*Vi = Volmen a integrar ÷ número de alícuotas + 20%*	
HOJA:	1 **DE:** 1	**CÓDIGO EQUIPO:**	MA 103					

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5	ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica	B = 14
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica	
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B	

3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)	OBSERVACIONES
ABSCISA (m)	1600 1,40	1600 4,20	1600 7,00	1600 9,80	1600 12,60	

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	10:00	22,5	7,86	94,8	7,70	96,4	-	-	Agua un poco turbia, algunos solidos, lecho rocoso, zona de extracción de material de Rio, via sobre la fuente que comunica predios privados
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	30,3	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	72

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	E.G	**TÉCNICO DE MONITOREO**	N/A

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H⁺B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

Analtec Laboratorios S.A.S	DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES Formato No. 1	Versión: 10 Emisión: 2025-11-01

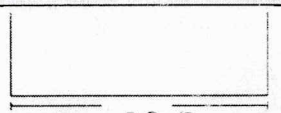
1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CIS - PIRAGUA	TIPO DE MUESTRA		GEORREFERENCIACIÓN			
PUNTO DE MONITOREO:	09 RB quebrada la Sopetrana	ARnD	SUPERFICIAL	X: 6.510550	Y: 75,776460	H: 523,8	
		CRUDA	ARD	TEMP. AMBIENTE (°C): 31,2		HUMEDAD RELATIVA (%): 52	
FECHA: 2025/12/18	CÓDIGO PLAN DE MONITOREO: b81-25	VOLUMEN A INTEGRAR (mL):	8000	ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:	$Vi = Volmen\ a\ integrar \div número\ de\ alícuotas + 20\%$		
HOJA: 1 DE: 1	CÓDIGO EQUIPO: MA 103						

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B

ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL



3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)	OBSERVACIONES
ABSCISA (m)	1600 0,80	1600 2,40	1600 4,00	1600 5,60	1600 7,2	

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	12:00	23,5	7,85	81,4	7,18	102,7	—	—	Agua turbia, con solidos, lecho rocoso y arenoso, zona de pastos a costado izquierdo. Acceso de Ganado. se observa quema controlada a 30m
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	33,8	HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):	50

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	E.G	TÉCNICO DE MONITOREO	N/A

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H^+B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

Analtec Laboratorios S.A.S	**DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA** PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR **INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES** **Formato No. 1**	**Versión: 10** **Emisión: 2025-11-01**

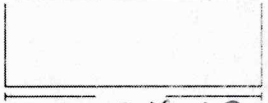
1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CIS - PIRAGUA		**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**			
PUNTO DE MONITOREO:	R11 Río Aurra		ARnD	SUPERFICIAL	X: 6.466488	Y: 75,762799	H: 536,4	
			CRUDA	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):** 31,7		**HUMEDAD RELATIVA (%):** 67	
FECHA:	2025/12/19	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1081-25	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):**	8000	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	*Vi = Volmen a integrar ÷ número de alícuotas + 20%*	
HOJA:	1	**DE:** 1	**CÓDIGO EQUIPO:** MA 103					

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B

ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL



3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)	OBSERVACIONES
ABSCISA (m)	1600 1,55	1600 4,65	1600 7,75	1600 10,85	1600 13,95	—

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	14:45	23,6	8,10	918,2	7,63	98,3			Agua un poco turbia. Color Amarillosa, con algunos solidos, lecho rocoso, suelo Arenoso, vegetación Arbustiva, dia soleado. Fincas de Recreo cerca.
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	33,7	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	71

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	E.G	**TÉCNICO DE MONITOREO**	

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H^+B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

	DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL Formato No. 1	Versión: 12 Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/18	Equipo a utilizar:	Micromolinete	-	Código Equipo:	MA 171	Hora inicial:	07:10	Profundidad cero inicial (m):	0,07	
			Medidor Portatil	+							
Plan de monitoreo:	1081-25	Lider de campo:	E G		Técnicos de campo:	N A	Hora final:	07:28	Profundidad cero final (m):	0,07	
Cliente	CIS		Latitud (X)		Longitud (Y)		Altitud (H)		Tiempo de medición del equipo (seg):	10	
			6,501053		75,734579		806,7		Distancia de la subsección (m):	0,25	
Ancho total de la fuente (m):	27,5	Ancho sección (m):	5.0	T° amb. (°C):	21.5	HR%	72	Punto de monitoreo:	18701-8 R2 Quebrada la Sopetrana PORH		

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6		PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
								X			
1	0	0					0				
2	0.25	0.07				0.04	0.72				
3	0.50	0.16				0.09	0.94				
4	0.75	0.16				0.10	1.26				
5	1.0	0.15				0.09	1.20				
6	1.25	0.14				0.08	1.09				
7	1.50	0.13				0.08	1.03				
8	1.75	0.17				0.10	1.21				
9	2.0	0.15				0.09	1.48				
10	2.25	0.24				0.14	1.43				
11	2.50	0.25				0.15	1.82				
12	2.75	0.20				0.12	1.73				
13	3.0	0.16				0.10	1.66				
14	3.25	0.19				0.11	1.37				
15	3.50	0.19				0.11	1.39				
16	3.75	0.15				0.09	0.88				
17	4.0	0.15				0.09	1.07				
18	4.25	0.13				0.08	0.70				
19	4.50	0.16				0.10	1.19				
20	4.75	0.17				0.10	0.94				
21	5.0	0					0				

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950	SI	X	NO		CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	996.2

OBSERVACIONES:

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

	DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL Formato No. 1	Versión: 12 Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/18	Equipo a utilizar:	Micromolinete	–	Código Equipo:	MA 171	Hora inicial:	10:20	Profundidad cero inicial (m):	0,05	
			Medidor Portatil	x							
Plan de monitoreo:	1081-25	Lider de campo:	E-G		Técnicos de campo:	MA	Hora final:	10:57	Profundidad cero final (m):	0,05	
Cliente	CIS		Latitud (X)		Longitud (Y)		Altitud (H)		Tiempo de medición del equipo (seg):	10	
			6,531607		75,791703		463,6		Distancia de la subsección (m):	0,50	
Ancho total de la fuente (m):	47,8	Ancho sección (m):	14.0	T° amb. (°C):	28.5	HR%	86	Punto de monitoreo:	10 ODC1 Quebrada La Sopetrana Parte Baja		

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6		PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
								x			
1	0	0.05				0.03	0.05				
2	0.50	0.18				0.11	0.69				
3	1.0	0.18				0.11	1.01				
4	1.50	0.22				0.13	0.95				
5	2.0	0.22				0.13	1.22				
6	2.50	0.24				0.14	1.21				
7	3.0	0.25				0.15	1.0				
8	3.50	0.23				0.14	1.14				
9	4.0	0.23				0.14	0.95				
10	4.50	0.22				0.13	1.01				
11	5.0	0.21				0.13	0.82				
12	5.50	0.18				0.11	0.85				
13	6.0	0.18				0.11	0.99				
14	6.50	0.18				0.11	0.87				
15	7.0	0.18				0.11	0.78				
16	7.50	0.16				0.09	0.82				
17	8.0	0.15				0.09	0.80				
18	8.50	0.16				0.10	0.90				
19	9.0	0.14				0.09	0.77				
20	9.50	0.14				0.08	0.78				
21	10.0	0.15				0.09	0.64				
22	10.50	0.16				0.10	0.62				
23	11.0	0.18				0.11	0.66				
24	11.50	0.21				0.13	0.75				
25	12.0	0.20				0.12	0.73				
26	12.50	0.17				0.10	0.71				
27	13.0	0.06				0.04	0.20				
28	13.50	0.03				0.02	0.10				
29	14.0	0				0	0				

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950	SI		NO	CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	2113

OBSERVACIONES:

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

	DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL Formato No. 1	Versión: 12 Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/18	Equipo a utilizar:	Micromolinete	-	Código Equipo:	MA 171	Hora inicial:	12:12	Profundidad cero inicial (m):	0,07	
			Medidor Portatil	x							
Plan de monitoreo:	1081-25	Lider de campo:	E-G		Técnicos de campo:	NA	Hora final:	12:45	Profundidad cero final (m):	0,07	
Cliente	CIS		Latitud (X)		Longitud (Y)		Altitud (H)		Tiempo de medición del equipo (seg):	10	
			6,510550		75,776460		523,8		Distancia de la subsección (m):	0,32	
Ancho total de la fuente (m):	15,3	Ancho sección (m):	8.0	T° amb. (°C):	31.2	HR%	52	Punto de monitoreo:	09 RB Quebrada la Sopetrana		

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6			PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s) x		UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
1	0	0					0					
2	0.32	0.07				0.04	0					
3	0.64	0.10				0.06	0.36					
4	0.96	0.13				0.08	0.41					
5	1.28	0.18				0.11	0.58					
6	1.60	0.19				0.12	0.70					
7	1.92	0.18				0.11	0.73					
8	2.24	0.14				0.08	0.88					
9	2.56	0.16				0.09	0.81					
10	2.88	0.16				0.09	0.92					
11	3.20	0.14				0.09	0.88					
12	3.52	0.16				0.09	0.97					
13	3.84	0.17				0.10	0.91					
14	4.16	0.18				0.11	1.10					
15	4.48	0.21				0.13	1.20					
16	4.80	0.25				0.15	1.29					
17	5.12	0.25				0.15	1.46					
18	5.44	0.27				0.16	1.32					
19	5.76	0.28				0.17	1.48					
20	6.08	0.27				0.16	1.26					
21	6.40	0.25				0.15	1.30					
22	6.72	0.20				0.12	1.26					
23	7.04	0.24				0.15	0.86					
24	7.36	0.24				0.15	0.64					
25	7.68	0.20				0.12	0.37					
26	8.0	0					0					

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950	SI	x	NO	CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	1463

OBSERVACIONES:

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

	DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL Formato No. 1	Versión: 12 Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/18	Equipo a utilizar:	Micromolinete	—	Código Equipo:	MA 171	Hora inicial:	15:00	Profundidad cero inicial (m):	0,11	
			Medidor Portatil	X							
Plan de monitoreo:	1081-25	Lider de campo:	E.G		Técnicos de campo:	MA	Hora final:	15:52	Profundidad cero final (m):	0,11	
Cliente	CIS		Latitud (X)		Longitud (Y)		Altitud (H)		Tiempo de medición del equipo (seg):	10	
			6.466488		75.962799		536,4		Distancia de la subsección (m):	0,64	
Ancho total de la fuente (m):	34,2	Ancho sección (m):	15,50	T° amb. (°C):	31.7	HR%	67	Punto de monitoreo:	R11 Rio Aurra		

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6		PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
								X			
1	0	0					0				
2	0.64	0.11				0.06	0.06				
3	1.29	0.10				0.06	0.23				
4	1.94	0.15				0.09	0.30				
5	2.58	0.15				0.09	0.51				
6	3.23	0.14				0.14	0.64				
7	3.87	0.29				0.18	0.77				
8	4.52	0.32	0.06	0.81		0.19	0.73		0.26	0.51	
9	5.17	0.36	0.07	0.84		0.22	0.76		0.29	0.57	
10	5.81	0.39	0.08	0.84		0.23	0.80		0.31	0.67	
11	6.46	0.44	0.09	0.90		0.27	0.80		0.36	0.60	
12	7.10	0.50	0.10	0.87		0.30	0.80		0.40	0.61	
13	7.75	0.48	0.10	0.89		0.29	0.86		0.39	0.66	
14	8.39	0.48	0.09	0.94		0.29	0.79		0.38	0.39	
15	9.04	0.41	0.08	0.95		0.24	0.84		0.33	0.57	
16	9.69	0.37	0.07	0.90		0.22	0.77		0.30	0.67	
17	10.33	0.37	0.07	0.76		0.22	0.49		0.29	0.41	
18	10.98	0.34	0.07	0.75		0.20	0.63		0.27	0.49	
19	11.62	0.36	0.07	0.71		0.21	0.62		0.29	0.49	
20	12.27	0.45	0.09	0.82		0.27	0.65		0.36	0.20	
21	12.92	0.52	0.10	0.68		0.31	0.57		0.41	0.52	
22	13.56	0.43	0.08	0.74		0.26	0.71		0.34	0.51	
23	14.21	0.45	0.09	0.61		0.27	0.48		0.36	0.43	
24	14.85	0.42	0.08	0.14		0.25	0.26		0.33	0.35	
25	15.50	0		0			0			0	

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950		SI	X	NO		CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	3389

OBSERVACIONES:

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

Analtec Laboratorios S.A.S	CADENA DE REFRIGERACIÓN PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS *IN SITU* Formato No. 3	Versión: 07 Emisión: 2021-11-01

1. INFORMACIÓN GENERAL

CLIENTE	CIS - PIRAGUA	**LÍDER DE CAMPO**	E-G
CÓDIGO PLAN MONITOREO	1081-25	**TÉCNICO DE MONITOREO**	N/A

2. CONTROL DE CADENA DE REFRIGERACION

NEVERA No.	PUNTO DE TOMA DE MUESTRAS	No. DE RECIPIENTES	$T_{inicial}$		T_1		T_2		T_3		T_{final}	
			Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C
	18701-8 R2 quebrada la Sapetrana PORH	8	7:40	5,7	8:20	5,1	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10001 quebrada la sapetrana vaste baja, 09 R8 quebrada la Sapetrana, R11 Rio Turra	24	10:17	5,9	12:15	5,2	15:00	4,5	17:30	3,2	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

3. CONTROL CADENA DE REFRIGERACIÓN INICIAL Y FINAL

ACTIVIDAD	FECHA	HORA INICIAL	HORA FINAL	REALIZADO POR	OBSERVACIONES
Control y registro de temperatura de las neveras en campo	2025/12/18	07:40	17:30	E-G	
Transporte de muestras al Laboratorio		17:30	—	Sotragurba	se envian muestras por Flota a las 8:20 y 17:30

Analtec Laboratorios S.A.S

CONTROL DE VALIDEZ DE MEDICIONES EN CAMPO
PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS *IN SITU*
Formato No. 6

Versión: 14

Emisión: 2024-01-15

1. DATOS GENERALES Y RESPONSABLES DE LA ACTIVIDAD

CLIENTE:	CIS - PIRAGUA			CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:	1081-25
LÍDER DE CAMPO:	E-C	TÉCNICO DE MONITOREO:		N/A	

2. INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS CONTROLADOS (Relacionar el Código Interno del Equipo)

MULTIPARÁMETRO:	MA: 103		MA: —		MA: —				MA: —		
CODIGO INTERNO: (Sólo diferenciar lo que será utilizado en campo)	SONDA pH MA:	513	SONDA CONDUCTIVIDAD MA:	197	SONDA OXÍGENO DISUELTO MA:	508	CONO S.SED MA:	—	OTRO MA:	—	

3. VERIFICACIÓN EQUIPO CON SONDA

FECHA	HORA	CONDICIONES AMBIENTALES		PENDIENTE pH	CUMPLE	CONSTANTE CONDUCTIVIDAD "K" (cm^{-1})	CUMPLE	PENDIENTE OXÍGENO DISUELTO	CUMPLE	OBSERVACIONES	REVISIÓN DE ALERTAS DE PANTALLA	
		TEM (°C)	HUM. REL. (%)								¿EL EQUIPO PRESENTA ALGUNA ALERTA EN PANTALLA?	
2025/12/19	07:00	21,8	71	97	Si	0,415	Si	94,8	Si	Campo	SI:	Para resolverlo diríjase a la ficha de operación correspondiente.
											NO: X	
											¿LO RESOLVIÓ?	N/A

4. VERIFICACIONES CON LAS BUFFER Y CALCULO DE %RPD

FECHA	HORA	SÓLIDOS SEDIMENTALES (mL/L)			VERIFICACIÓN pH			% RPD pH			% RPD OXÍGENO DISUELTO			VERIFICACIÓN OD	PRESION ATMOSFÉRICA Y COMPARACION OXÍGENO DISUELTO				VERIFICACIÓN CONDUCT.	% RPD CONDUCTIVIDAD			VERIF. ORP	% RPD ORP		
		M	D	% RPD	4,00	7,00	10,00	M	D	% RPD	M	D	% RPD	PATRON CERO	OD en (mg/L), aplicando formula Cp=C*presion (atm)	OD Lectura equipo (mg/L)	T (°C) Lectura equipo	Presión (atm) mmHg÷760	COND. 1413 us/cm	M	D	% RPD	mV	M	D	% RPD
2025/12/19	07:00				4,01	7,01	10,0	—	—	—	—	—	—	0,19	—	—	—	—	1397	—	—	—	—	—	—	—
2025/12/19	07:30				4,05	7,08	9,98	—	—	—	—	—	—	0,15	—	7,32	24,3	0,90	1410	—	—	—	—	—	—	—
2025/12/19	12:55				—	—	—	7,95	7,91	0,50	7,54	7,54	0	—	—	—	—	—	—	47,6	47,8	-0,42	—	—	—	—

5. BLANCO DE CAMPO DE CONDUCTIVIDAD

TABLA DE REGISTRO DE DATOS

MEDICIÓN	HORA INICIAL	CONDUCTIVIDAD INICIAL uS/cm	HORA FINAL	CONDUCTIVIDAD FINAL uS/cm	CUMPLE	PUNTO DE MONITOREO	DIFERENCIA BLANCO DE CAMPO
1	09:30	0,98	8:11	1,34	Si	ODC R. TOMUSCO Parte Alta	0,36 uS/cm
2	12:55	1,14	13:12	2,01	Si	ODC Q. La Nigua Parte Alta	0,87 uS/cm
3							
4							
5							
6							
7							

GLOSARIO

- **k:** Constante de la celda de conductividad.
- **mmHg:** Milimetros de mercurio, atm: Atmósferas de presión
- **%RPD:** Diferencia porcentual relativa.
- **us/cm:** microsiemens por centimetro.
- **mV:** unidad equivalente al potencial oxido reducción.
- **ORP:** Potencial oxido reducción.
- **MA:** Codigo interno que se le asigna a los equipos del departamento de Monitoreo de aguas.

6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

1. La sonda de pH la pendiente debe estar entre 90 a 110%.
2. La sonda de conductividad la constante de celda (K) debe tener un valor entre 0,360 y 0,440 cm^{-1}.
3. La sonda de oxígeno disuelto la pendiente debe de estar entre 90 a 110%.
4. La conductividad final del blanco de campo debe ser menor o igual a 3 uS/cm respecto al valor inicial tomado.
5. El valor de Oxígeno Disueito medido en aire saturado de agua debe estar entre los valores aproximados a la concentación de oxígeno disuelto teórico respectivo a la temperatura y presión barométrica del sitio según la tabla del Anexo 1 de la ficha de operación de la sonda de OD.
6. %RPD= (M-D) / (promedio entre M y D) x 100; donde: D=Duplicado, M=Muestra.
7. Para operar: Temperatura ambiente menor a 60°C. Humedad Relativa menor a 95%.
8. El %RPD para pH no debe ser mayor del 2%. Si este valor es mayor proceder ajustar sonda.
9. El %RPD oxígeno disuelto no debe ser mayor del 15%. Si este valor es más proceder ajustar sonda.
10. La verificación de conductividad de 1413 uS/cm debe medir un valor entre 1342 y 1483 uS/cm (± 5%).
11. El %RPD para conductividad no debe ser mayor del 2%. Si este valor es mayor proceder ajustar sonda.
12. El %RPD para sólidos sedimentables no debe ser mayor del 20%.
13. La verificación de pH deberá dar como resultado una desviación de ± 0,1 para las tres soluciones de referencia.
14. Las verificaciones para el potencial de oxido reducciòn (ORP) debe ser de ±10 mV
15. El %RPD para la oxido reducciòn (ORP) no puede ser mayor del 5%. Si este valor es màs proceder ajustar sonda.
16. Criterio de aceptación cero de OD: 0,0 ± 0,2 mgO2/L
17. Formúla concentración de Oxigeno disuelto para registrar el valor teorico según la tabla 4500-O:1.

    Cp=C*P

    Donde: Cp=Concentración de OD (mg/L)

    C=valor Clorinity de 0 en la tabla 4500-O:1 Vs temperatura.

    P= Presión atmosferica (atm)

Analtec Laboratorios S.A.S

DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA

PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR

INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES

Formato No. 1

Versión: 10

Emisión: 2025-11-01

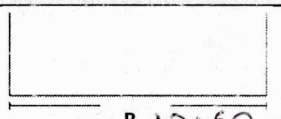
1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CIS - PIRAGUA	**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**			
PUNTO DE MONITOREO:	ODC R. TONUSCO Parte Alta	ARnD	SUPERFICIAL	X: 6.589700	Y: 75.890642	H: 829.9	
		CRØSA	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):**	21.3	**HUMEDAD RELATIVA (%):**	71
FECHA:	2025/12/19	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1081-25	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):**	8000	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	$Vi = Volmen\ a\ integrar \div número\ de\ alícuotas + 20\%$
HOJA:	1	**DE:** 1	**CÓDIGO EQUIPO:**	MA 103			

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B

ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL



3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)
ABSCISA (m)	1600 / 1.05	1600 / 3.15	1600 / 5.25	1600 / 7.35	1600 / 9.45

OBSERVACIONES

—

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	07:55	19,2	8,35	201,2	8,23	99,6	-	-	Agua Turbia, con Solidos, lecho rocoso, Suelo Arenoso, zona de Alta pendiente. Día Soleado
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	21,7	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	78

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	E. G	**TÉCNICO DE MONITOREO**	N I A

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H⁺B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

Analtec Laboratorios S.A.S

DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA SIMPLE
PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS IN SITU
Formato No. 7

Versión: 09
Emisión: 2022-03-01

1. DATOS GENERALES Y RESPONSABLES DEL MONITOREO

CLIENTE	CIS- PIRAGUA	CÓDIGO PLAN DE MONITOREO	1081-25
LÍDER DE CAMPO	E.G	TÉCNICO DE MONITOREO	N/A

2. DATOS DE LOS SITIOS DE MONITOREO Y MEDICIONES Y REGISTROS *IN SITU*

PUNTO DE MONITOREO 1	ODC Q. La Niquia parte Alta	TIPO DE MUESTRA		GEORREFERENCIACIÓN					
		ARD	ARnD	Latitud	6,890402	Longitud	75,775513	Altitud (msnm)	1843,5
FECHA	2025/12/19	CÓDIGO EQUIPO	MA 103	SUBTERRANEA	CRUDA	TEMP. AMBIENTE (°C):	19,1	HUMEDAD RELATIVA (%):	80

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	SALINIDAD	OD	% SATURACIÓN	S. SED	NIVEL PIEZOMÉTRICO	ORP	Q (L/seg) Vol (ml)	Q (L/seg) Tiempo (seg)	OBSERVACIONES
1	12:55	17,5	7,95	47,6	"	7,54	99,9	"	"	"	–	–	Agua cristalina, Traslucida, con pocos solidos, lecho rocoso Amplia cobertura vegetal
											–	–	
											–	–	

PUNTO DE MONITOREO 2	–	TIPO DE MUESTRA		GEORREFERENCIACIÓN					
		ARD	ARnD	Latitud	–	Longitud	–	Altitud (msnm)	–
FECHA	–	CÓDIGO EQUIPO	–	SUBTERRANEA	CRUDA	TEMP. AMBIENTE (°C):	–	HUMEDAD RELATIVA (%):	–

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	SALINIDAD	OD	% SATURACIÓN	S. SED	NIVEL PIEZOMÉTRICO	ORP	Q (L/seg) Vol (ml)	Q (L/seg) Tiempo (seg)	OBSERVACIONES
2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
											–	–	
											–	–	

PUNTO DE MONITOREO 3	–	TIPO DE MUESTRA		GEORREFERENCIACIÓN					
		ARD	ARnD	Latitud	–	Longitud	–	Altitud (msnm)	–
FECHA	–	CÓDIGO EQUIPO	–	SUBTERRANEA	CRUDA	TEMP. AMBIENTE (°C):	–	HUMEDAD RELATIVA (%):	–

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	SALINIDAD	OD	% SATURACIÓN	S. SED	NIVEL PIEZOMÉTRICO	ORP	Q (L/s) Vol (mL)	Q (L/s) Tiempo (seg)	OBSERVACIONES
3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
											–	–	
											–	–	

3. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C), **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH). **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm). **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L). **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **NIVEL PIEZOMETRICO:** Dato suminitrado por la sonda de nivel piezometrico (m)

DEMÁS OBSERVACIONES Y DIBUJOS

	DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL Formato No. 1	Versión: 12 Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/19	Equipo a utilizar:	Micromolinete	—	Código Equipo:	MA171	Hora inicial:	7:00	Profundidad cero inicial (m):	0,15
			Medidor Portatil	x						
Plan de monitoreo:	1081-29	Lider de campo:	E-G		Técnicos de campo:	N/A	Hora final:	7:40	Profundidad cero final (m):	0,15
Cliente	CIS	Latitud (X)		Longitud (Y)		Altitud (H)			Tiempo de medición del equipo (seg):		10
		6,509700		75,890642		829,9			Distancia de la subsección (m):		0,50
Ancho total de la fuente (m):	18,35	Ancho sección (m):	10.50	T° amb. (°C):	21.8	HR%	71	Punto de monitoreo:	ODC R. Tonusco Parte Alta		

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6		PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
								x			
1	0	0					0				
2	0.50	0.15				0.09	0.09				
3	1.0	0.29				0.18	0.31				
4	1.50	0.51	0.10	0.96		0.30	0.65		0.40	0.52	
5	2.0	0.49	0.10	0.66		0.29	0.47		0.39	0.54	
6	2.50	0.50	0.10	1.33		0.30	0.93		0.40	0.67	
7	3.0	0.48	0.10	1.53		0.29	0.92		0.39	0.78	
8	3.50	0.50	0.10	1.92		0.30	1.43		0.40	1.04	
9	4.0	0.50	0.10	1.74		0.30	1.38		0.40	1.03	
10	4.50	0.42	0.08	1.74		0.25	1.53		0.33	1.34	
11	5.0	0.45	0.09	1.48		0.27	1.24		0.36	1.02	
12	5.50	0.42	0.08	1.33		0.25	0.72		0.33	0.29	
13	6.0	0.36	0.07	1.32		0.22	1.13		0.29	0.72	
14	6.50	0.37	0.07	1.46		0.22	1.22		0.30	1.23	
15	7.0	0.34	0.07	1.45		0.20	1.35		0.27	1.19	
16	7.50	0.35	0.07	1.26		0.21	0.98		0.28	0.97	
17	8.0	0.28				0.17	0.82				
18	8.50	0.22				0.13	0.57				
19	9.0	0.11				0.07	0.15				
20	9.50	0.05				0.03	0.07				
21	10.0	0.05				0.03	0.25				
22	10.50	0				0	0				

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950	SI	x	NO	CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	3376

OBSERVACIONES:

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

	DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL Formato No. 1	Versión: 12 Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/19	Equipo a utilizar:	Micromolinete	—	Código Equipo:	MA171	Hora inicial:	12:45	Profundidad cero inicial (m):	0,05	
			Medidor Portatil	x							
Plan de monitoreo:	1081-25	Lider de campo:	E-G		Técnicos de campo:	MIA	Hora final:	12:52	Profundidad cero final (m):	0,05	
Cliente	CIS		Latitud (X)		Longitud (Y)		Altitud (H)		Tiempo de medición del equipo (seg):	10	
			6,890402		75,775513		1843,5		Distancia de la subsección (m):	0,14	
Ancho total de la fuente (m):	0,90	Ancho sección (m):	0,70	T° amb. (°C):	19,1	HR%	80	Punto de monitoreo:	ODC Q. La Niguita Parte Alta		

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6		PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
								x			
1	0	0.05				0.03	0.14				
2	0.14	0.10 ~~0.90~~				0.06	0.12				
3	0.28	0.09				0.06	0.20				
4	0.42	0.09				0.05	0.29				
5	0.56	0.05				0.03	0.32				
6	0.70	0.08				0.05	0.31				

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950		SI	x	NO		CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	21,54

OBSERVACIONES:

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

Analtec Laboratorios S.A.S	CADENA DE REFRIGERACIÓN PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS *IN SITU* Formato No. 3	Versión: 07 Emisión: 2021-11-01

1. INFORMACIÓN GENERAL

CLIENTE	CIS - PIRAGUA	LÍDER DE CAMPO	E-G
CÓDIGO PLAN MONITOREO	1081-25	TÉCNICO DE MONITOREO	NIA

2. CONTROL DE CADENA DE REFRIGERACION

NEVERA No.	PUNTO DE TOMA DE MUESTRAS	No. DE RECIPIENTES	$T_{inicial}$		T_1		T_2		T_3		T_{final}	
			Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C
	ODC R. Tonusco Parte Alta	16	8:11	5,8	10:30	5,1	13:30	4,1	18:00	3,2	—	—
	ODC Q. La Miguia Parte Alta		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

3. CONTROL CADENA DE REFRIGERACIÓN INICIAL Y FINAL

ACTIVIDAD	FECHA	HORA INICIAL	HORA FINAL	REALIZADO POR	OBSERVACIONES
Control y registro de temperatura de las neveras en campo	2025/12/19	8:11	18:00	E-G	
Transporte de muestras al Laboratorio	2025/12/19	18:00	—	Sotravalba	se envian muestras por transportadora

Analtec Laboratorios S.A.S

CONTROL DE VALIDEZ DE MEDICIONES EN CAMPO
PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS *IN SITU*
Formato No. 6

Versión: 14

Emisión: 2024-01-15

1. DATOS GENERALES Y RESPONSABLES DE LA ACTIVIDAD

CLIENTE:	C15 - Piragua			CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:	1081-25
LÍDER DE CAMPO:	E-6	TÉCNICO DE MONITOREO:		N/A	

2. INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS CONTROLADOS (Relacionar el Código Interno del Equipo)

MULTIPARÁMETRO:	MA: 103	MA: —	MA: —	MA: —

CODIGO INTERNO: (Sólo diferenciar lo que será utilizado en campo)	SONDA pH MA:	513	SONDA CONDUCTIVIDAD MA:	197	SONDA OXÍGENO DISUELTO MA:	508	CONO S.SED MA:	—	OTRO MA:	—

3. VERIFICACIÓN EQUIPO CON SONDA

FECHA	HORA	CONDICIONES AMBIENTALES		PENDIENTE pH	CUMPLE	CONSTANTE CONDUCTIVIDAD "K" (cm^{-1})	CUMPLE	PENDIENTE OXÍGENO DISUELTO	CUMPLE	OBSERVACIONES	REVISIÓN DE ALERTAS DE PANTALLA		
		TEM (°C)	HUM. REL. (%)								¿EL EQUIPO PRESENTA ALGUNA ALERTA EN PANTALLA?		
2023/12/20	04:30	23,5	62	97	Si	0,422	Si	104,5	Si	Campo	SI:		Para resolverlo diríjase a la ficha de operación correspondiente.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	NO:	X	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	¿LO RESOLVIÓ?	N/A	

4. VERIFICACIONES CON LAS BUFFER Y CALCULO DE %RPD

FECHA	HORA	SÓLIDOS SEDIMENTALES (mL/L)			VERIFICACIÓN pH			% RPD pH			% RPD OXÍGENO DISUELTO			VERIFICACIÓN OD	PRESION ATMOSFÉRICA Y COMPARACION OXÍGENO DISUELTO				VERIFICACIÓN CONDUCT.	% RPD CONDUCTIVIDAD			VERIF. ORP	% RPD ORP		
		M	D	% RPD	4,00	7,00	10,00	M	D	% RPD	M	D	% RPD	PATRON CERO	OD en (mg/L), aplicando formula Cp=C*presion (atm)	OD Lectura equipo (mg/L)	T (°C) Lectura equipo	Presión (atm) (mmHg÷760	COND. 1413 us/cm	M	D	% RPD	mV	M	D	% RPD
2023/12/20	04:30				4,01	7,05	9,98	—	—	—	—	—	—	2,17	—	—	—	—	1430	—	—	—	—	—	—	—
2023/12/20	05:00				4,03	7,08	10,01	—	—	—	—	—	—	0,15		7,61	24,6	0,93	1417	—	—	—	—	—	—	—
2023/12/20	15:00				—	—	—	8,47	8,49	-0,23	7,36	7,36	0		—	—	—	—	—	180,9	180,9	0	—	—	—	—

5. BLANCO DE CAMPO DE CONDUCTIVIDAD

TABLA DE REGISTRO DE DATOS

MEDICIÓN	HORA INICIAL	CONDUCTIVIDAD INICIAL uS/cm	HORA FINAL	CONDUCTIVIDAD FINAL uS/cm	CUMPLE	PUNTO DE MONITOREO	DIFERENCIA BLANCO DE CAMPO
1	8:20	0,92	8:40	1,39	Si	ODC Q. La Guaca parte media baja	
2	9:10	1,17	9:18	1,72	Si	ODC Q. La Guaca parte baja	
3	13:45	1,32	14:00	2,21	Si	ODC Río Aurra parte baja	
4	15:00	1,75	15:17	3,02	Si	ODC Río Tonsco parte baja	
5							
6							
7							

GLOSARIO

- **k:** Constante de la celda de conductividad
- **mmHg:** Milímetros de mercurio. atm: Atmósferas de presión
- **%RPD:** Diferencia porcentual relativa.
- **us/cm:** microsiemens por centimetro.
- **mV:** unidad equivalente al potencial oxido reducción.
- **ORP:** Potencial oxido reducción.
- **MA:** Codigo interno que se le asigna a los equipos del departamento de Monitoreo de aguas.

6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

1. La sonda de pH la pendiente debe estar entre 90 a 110%.
2. La sonda de conductividad la constante de celda (K) debe tener un valor entre 0,360 y 0,440 cm^{-1}.
3. La sonda de oxigeno disuelto la pendiente debe de estar entre 90 a 110%.
4. La conductividad final del blanco de campo debe ser menor o igual a 3 uS/cm respecto al valor inicial tomado.
5. El valor de Oxígeno Disuelto medido en aire saturado de agua debe estár entre los valores aproximados a la concentación de oxígeno disuelto teórico respectivo a la temperatura y presión barométrica del sitio según la tabla del Anexo 1 de la ficha de operación de la sonda de OD.
6. %RPD= (M-D) / (promedio entre M y D) x 100; donde: D=Duplicado, M=Muestra.
7. Para operar: Temperatura ambiente menor a 60°C. Humedad Relativa menor a 95%.
8. El %RPD para pH no debe ser mayor del 2%. Si este valor es mayor proceder ajustar sonda.
9. El %RPD oxígeno disuelto no debe ser mayor del 15%. Si este valor es más proceder ajustar sonda.
10. La verificación de conductividad de 1413 uS/cm debe medir un valor entre 1342 y 1483 uS/cm (± 5%).
11. El %RPD para conductividad no debe ser mayor del 2%. Si este valor es mayor proceder ajustar sonda.
12. El %RPD para sólidos sedimentables no debe ser mayor del 20%.
13. La verificación de pH deberá dar como resultado una desviación de ± 0,1 para las tres soluciones de referencia.
14. Las verificaciones para el potencial de oxido reducción (ORP) debe ser de ±10 mV
15. El %RPD para la oxido reducción (ORP) no puede ser mayor del 5%. Si este valor es màs proceder ajustar sonda.
16. Criterio de aceptación cero de OD: 0,0 ± 0,2 mgO2/L
17. Formula concentración de Oxigeno disuelto para registrar el valor teorico según la tabla 4500-O:1.

Cp=C*P

Donde: Cp=Concentración de OD (mg/L)
C=valor Clorinity de 0 en la tabla 4500-O:1 Vs temperatura.
P= Presión atmosferica (atm)

Analtec Laboratorios s.a.s

DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA

PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR

INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES

Formato No. 1

Versión: 10

Emisión: 2025-11-01

1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CIS	**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**			
PUNTO DE MONITOREO:	ODC Q. La Guaca Parte Media baja	ARnD	SUPERFICIAL	X: 6,234175	Y: 75,837C26	H:	554,8
		CRUDA	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):**	26.2	**HUMEDAD RELATIVA (%):**	74
FECHA:	2025/12/20	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1081-25	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):**	8000	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	$Vi = Volmen\ a\ integrar \div número\ de\ alícuotas + 20\%$
HOJA:	1 **DE:** 1	**CÓDIGO EQUIPO:**	MA 103				

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5	ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica	10.50 B
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica	
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B	

3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)	OBSERVACIONES
ABSCISA (m)	1600 1,05	1600 3,15	1600 5,25	1600 7,35	1600 9,45	

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	8:20	22.3	8.34	257	7.91	98.9	-	-	Agua ~~clara~~ un poco turbia de color con solidos Arenosos, techo soleado
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	30.9	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	58

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	EG	**TÉCNICO DE MONITOREO**	N/A

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H^+B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

Analtec Laboratorios S.A.S

DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA

PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR

INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES

Formato No. 1

Versión: 10

Emisión: 2025-11-01

1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CIS	**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**				
PUNTO DE MONITOREO:	ODC Q. La Guaca Parte Baja	ARnD	SUPERFICIAL	X: 6.237921	Y: 75.843380	H: 540.0		
		~~CRNDA~~	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):**	29.7	**HUMEDAD RELATIVA (%):**	63	
FECHA:	2025/12/20	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1081-25	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):**	8000	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	*Vi = Volmen a integrar ÷ número de alícuotas + 20%*	
HOJA:	1 **DE:** 1	**CÓDIGO EQUIPO:**	MA 103					

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B

ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL

8.40

B

3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)	OBSERVACIONES
ABSCISA (m)	1600 0,84	1600 2,52	1600 4,20	1600 5,88	1600 7,56	

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	9:10	23.3	8.40	262	7,80	99.6	-	-	Agua Turbia, color gris, con solidos, lecho rocoso, sin olor, dia soleado.
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	28.4	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	62

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	E. C	**TÉCNICO DE MONITOREO**	N/A

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H⁺B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

Analtec Laboratorios S.A.S

DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA

PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR

INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES

Formato No. 1

Versión: 10

Emisión: 2025-11-01

1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CIS	**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**			
PUNTO DE MONITOREO:	ODC Río Aurra Parte baja	ARnD	SUPERFICIAL	X: 6.51 21 78	Y: 75,800006	H: 451,4	
		CRUDA	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):**	32,3	**HUMEDAD RELATIVA (%):**	61
FECHA:	2025/12/20	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1081-25	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):**	8000	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	$Vi = Volmen\ a\ integrar \div número\ de\ alícuotas + 20\%$
HOJA:	1	**DE:**	1	**CÓDIGO EQUIPO:**	MA 103		

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5	ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica	B = 26
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica	
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B	

3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)	OBSERVACIONES
ABSCISA (m)	1800 2,6	1800 7,8	1800 13,0	1800 18,2	1800 23,4	

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	13:45	27,4	8,03	106,6	7,15	97,8	—	—	Agua clara, traslucida, pocos solidos, vía Industrial de cantera, Atraviesa la fuente, día soleado
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	36,9	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	32

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	E G	**TÉCNICO DE MONITOREO**	N/A

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H°B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

Analtec Laboratorios s.a.s

DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA

PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR

INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES

Formato No. 1

Versión: 10

Emisión: 2025-11-01

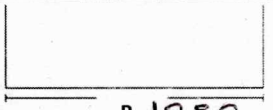
1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CIS	**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**				
PUNTO DE MONITOREO:	ODC R. TONUSCO parte baja	ARnD	SUPERFICIAL	X: 6.517933	Y: 75.8221043	H: 462.8		
		CRUD~~A~~	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):**	38,5	**HUMEDAD RELATIVA (%):**	26	
FECHA:	2025/12/20	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1081-25	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):**	8000	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	*Vi = Volmen a integrar ÷ número de alícuotas + 20%*	
HOJA:	1 **DE:** 1	**CÓDIGO EQUIPO:**	MA 103					

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B

ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL



3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)	OBSERVACIONES
ABSCISA (m)	1600 1,05	1600 3,15	1600 5,25	1600 7,35	1600 9,45	

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	15:00	26,3	8,47	180,9	7,36	99,0	—	—	Agua turbia, cafe, con solidos, Alta turbulencia, vegetacion despejada en sus orillas, cantera cerca
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	42,3	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	10

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	E G	**TÉCNICO DE MONITOREO**	E G

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H^+B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

	DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL Formato No. 1	Versión: 12 Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/20	Equipo a utilizar:	Micromolinete	—	Código Equipo:	MA171	Hora inicial:	7:55	Profundidad cero inicial (m):	0,41
			Medidor Portatil	X						
Plan de monitoreo:	1081-25	Lider de campo:	E G		Técnicos de campo:	NA	Hora final:	8:15	Profundidad cero final (m):	0,41
Cliente	CIS		Latitud (X)		Longitud (Y)		Altitud (H)		Tiempo de medición del equipo (seg):	10
			6.234175		75,837626		554.8		Distancia de la subsección (m):	0,50
Ancho total de la fuente (m):	97	Ancho sección (m):	10.50	T° amb. (°C):	26.2	HR%	74	Punto de monitoreo:	QDC Q. La Guaica Parte Media baja	

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6	X	PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
1	0	0				0	0	X			
2	0.50	0.41	0.08	~~0.08~~ 0.41		0.25	0.27		0.33	0.28	
3	1.0	0.48	0.09	0.27		0.29	0.55		0.38	0.59	
4	1.50	0.27				0.12	0.48				
5	2.0	0.12				0.07	0.82				
6	2.50	0.16				0.09	0.47				
7	3.0	0.15				0.09	0.93				
8	3.50	0.20				0.12	0.76				
9	4.0	0.15				0.09	0.98				
10	4.50	0.20				0.12	0.97				
11	5.0	0.23				0.14	0.91				
12	5.50	0.27				0.16	1.06				
13	6.0	0.24				0.14	1.09				
14	6.50	0.29				0.17	1.16				
15	7.0	0.37	0.07	1.91		0.22	1.44		0.30	1.17	
16	7.50	0.39	0.08	2.12		0.23	1.76		0.31	1.23	
17	8.0	0.43	0.09	2.02		0.26	1.48		0.35	1.12	
18	8.50	0.41	0.08	1.91		0.24	1.48		0.33	1.10	
19	9.0	0.36	0.07	1.56		0.21	1.07		0.28	0.74	
20	9.50	026				0.15	0.77				
21	10.0	0.07				0.04	0.47				
22	10.50	0									

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950	SI		NO		CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	2754

OBSERVACIONES:

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

	DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL Formato No. 1	Versión: 12 Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/20	Equipo a utilizar:	Micromolinete	—	Código Equipo:	MA171	Hora inicial:	8:48	Profundidad cero inicial (m):	0,12
			Medidor Portatil	X						
Plan de monitoreo:	1081-25	Lider de campo:	E.G		Técnicos de campo:	N/A	Hora final:	9:10	Profundidad cero final (m):	0,12
Cliente	CIS		Latitud (X)		Longitud (Y)		Altitud (H)		Tiempo de medición del equipo (seg):	10
			6,237921		75,843380		540,0		Distancia de la subsección (m):	0,40
Ancho total de la fuente (m):	100	Ancho sección (m):	8,40	T° amb. (°C):	29,7	HR%	63	Punto de monitoreo:	ODC @ La Guaca Parte Baja	

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6	X	PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
1	0	0				0	0				
2	0.40	0.12				0.07	0.07				
3	0.80	0.25				0.15	0.55				
4	1.20	0.29				0.17	1.11				
5	1.60	0.33	0.07	1.47		0.20	1.20		0.26	0.90	
6	2.0	0.42	0.08	1.53		0.25	1.34		0.33	1.14	
7	2.40	0.40	0.08	1.56		0.24	1.17		0.32	0.61	
8	2.80	0.36	0.07	1.35		0.21	1.14		0.28	0.82	
9	3.20	0.35	0.07	1.28		0.21	1.27		0.28	1.14	
11	3.60	0.33	0.07	1.27		0.20	1.21		0.27	1.19	
11	4.0	0.43	0.08	1.31		0.26	1.19		0.34	1.15	
12	4.40	0.38	0.08	1.52		0.23	1.27		0.30	1.27	
13	4.80	0.45	0.09	1.83		0.27	1.68		0.36	1.34	
14	5.20	0.45	0.09	1.93		0.27	1.76		0.36	1.18	
15	5.60	0.42	0.08	1.79		0.25	1.63		0.34	1.46	
16	6.0	0.37	0.07	1.37		0.22	1.25		0.30	0.98	
19	6.40	0.38	0.08	1.14		0.23	1.13		0.31	0.95	
18	6.80	0.29				0.18	0.96				
14	7.20	0.27				0.16	0.97				
20	7.60	0.24				0.14	0.85				
21	8.0	0.11				0.07	0.34				
22	8.40	0				0	0				

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950	SI	X	NO	CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	3789

OBSERVACIONES:

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

	DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL Formato No. 1	Versión: 12 Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/20	Equipo a utilizar:	Micromolinete	—	Código Equipo:	MA 171	Hora inicial:	13:05	Profundidad cero inicial (m):	0,14
			Medidor Portatil	X						
Plan de monitoreo:	1081-25	Lider de campo:	E.G		Técnicos de campo:	NA	Hora final:	13:27	Profundidad cero final (m):	0,14
Cliente	CIS	Latitud (X)	6,512178		Longitud (Y)	75,800006	Altitud (H)	451,4	Tiempo de medición del equipo (seg):	10
									Distancia de la subsección (m):	1,0
Ancho total de la fuente (m):	30	Ancho sección (m):	26	T° amb. (°C):	32.3	HR%	61	Punto de monitoreo:	ODC Río Aurra Parte Baja	

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6		PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
								X			
1	0	0									
2	1.0	0.14				0.08	0.25				
3	2.0	0.13				0.08	0.18				
4	3.0	0.20				0.12	018				
5	4.0	0.38	0.07	0.21		0.23	0.23		0.30	0.19	
6	5.0	0.74	0.15	0.21		0.45	0.21		0.59	0.15	
7	6.0	0.88	0.17	0.25		0.53	0.21		0.70	0.14	
8	7.0	0.91	0.18	0.29		0.54	0.23		0.73	0.11	
9	8.0	0.57	0.11 ~~0.02~~	0.35		0.34	0.29		0.45	0.30	
10	9.0	0.42	0.08	0.41		0.25	0.40		0.33	0.20	
11	10	024				0.14	0.56				
12	11	0.36	0.07	0.66		0.22	0.60		0.29	0.15	
13	12	0.25				0.15	0.76				
14	13	0.29				0.17	0.82				
15	14	0.43	0.09	0.83		0.26	0.27		0.35	0.21	
16	15	0.19				0.11	0.75				
17	16	0.14				0.08	0.86				
18	17	0.14				0.08	0.45				
19	18	0.25				0.15	0.45				
20	19	029				0.07	0.34				
21	20	0.17				0.10	0.09				
22	21	019				0.12	0.52				
23	22	0.41	0.08	0.60		0.25	043		0.33	0.32	
24	23	0.44	0.09	0.58		0.26	0.37		0.35	0.22	
25	24	0.30				0.18	0.71				
26	25	0.20				0.12	0.49				
27	26	0					0				

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950	SI	✓	NO		CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	3266

OBSERVACIONES:

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

	DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL Formato No. 1	Versión: 12 Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/20	Equipo a utilizar:	Micromolinete	—	Código Equipo:	MA 171	Hora inicial:	14:30	Profundidad cero inicial (m):	0,19
			Medidor Portatil	x						
Plan de monitoreo:	1081-25	Lider de campo:	E-6		Técnicos de campo:	M4	Hora final:	15:00	Profundidad cero final (m):	0,19
Cliente	CIS		Latitud (X)		Longitud (Y)		Altitud (H)		Tiempo de medición del equipo (seg):	10
			6,517933		75,8221043		462,8		Distancia de la subsección (m):	0,50
Ancho total de la fuente (m):	100	Ancho sección (m):	10.50	T° amb. (°C):	38.5	HR%	26	Punto de monitoreo:	ODCR. Tonusco Parte Baja	

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6	x	PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
1	0	0						x			
2	0.50	0.19				0.11	0.40				
3	1.0	0.43	0.09	~~124~~ 1.24		0.26	0.87		0.35	0.45	
4	1.50	0.57	0.11	1.66		0.34	1.09		0.46	0.94	
5	2.0	0.59	0.12	1.86		0.35	1.46		0.47	1.41	
6	2.50	0.66	0.13	1.89		0.40	1.28		0.53	1.16	
7	3.0	0.53	0.11	1.87		0.32	1.52		0.42	1.43	
8	3.50	0.51	0.10	1.88		0.30	1.64		0.41	1.31	
9	4.0	0.46	0.08	1.93		0.24	1.83		0.32	1.69	
10	4.50	0.47	0.09	1.76		0.28	1.47		0.37	1.25	
11	5.0	0.51	0.10	1.52		0.31	1.04		0.41	0.89	
12	5.50	0.54	0.11	1.65		0.32	1.44		0.43	1.04	
13	6.0	0.44	0.09	1.36		0.27	1.11		0.35	0.89	
14	6.50	0.38	0.08	1.15		0.23	1.15		0.31	0.96	
15	7.0	0.33	0.07	0.87		0.20	0.90		0.27	0.84	
16	7.50	0.28				0.16	0.73				
17	8.0	0.25				0.15	0.46				
18	8.50	0.18				0.11	0.51				
19	9.0	0.16				0.10	0.47				
20	9.50	0.17				0.10	0.26				
21	10.0	0.10				0.06	0.11				
22	10.50	0	0			0	0				

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950	SI	x	NO		CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	4.580

OBSERVACIONES:

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048);
Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

Analtec Laboratorios S.A.S	CADENA DE REFRIGERACIÓN PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS *IN SITU* Formato No. 3	Versión: 07 Emisión: 2021-11-01

1. INFORMACIÓN GENERAL

CLIENTE	C15 - PIRAGUA	LÍDER DE CAMPO	E. G
CÓDIGO PLAN MONITOREO	1081-25	TÉCNICO DE MONITOREO	N I X

2. CONTROL DE CADENA DE REFRIGERACION

NEVERA No.	PUNTO DE TOMA DE MUESTRAS	No. DE RECIPIENTES	$T_{inicial}$		T_1		T_2		T_3		T_{final}	
			Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C
	ODC Q. La Guaca Parte media baja	18	8:40	5.7	9:12	5.1	11:30	3.2	—	—	—	—
	ODC Q. La Guaca Parte baja		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ODC Río Aurra Parte baja	18	14:00	5.7	15:17	5.1	18:00	4.2	21:00	3.1	06:00	4.5
	ODC Río Tonusco Parte baja		09:00	2.7	12:00	2.1	14:30	—	—	—	—	—

3. CONTROL CADENA DE REFRIGERACIÓN INICIAL Y FINAL

ACTIVIDAD	FECHA	HORA INICIAL	HORA FINAL	REALIZADO POR	OBSERVACIONES
Control y registro de temperatura de las neveras en campo	25/12/2021	8:40	14:30	E-G	—
Transporte de muestras al Laboratorio	25/12/2021	06:00	14:30	E-G	—

Analtec Laboratorios S.A.S

CONTROL DE VALIDEZ DE MEDICIONES EN CAMPO
PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS *IN SITU*
Formato No. 6

Versión: 14

Emisión: 2024-01-15

1. DATOS GENERALES Y RESPONSABLES DE LA ACTIVIDAD

CLIENTE:	CIS - PIRAGUA			CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:	1081-25
LÍDER DE CAMPO:	EG	TÉCNICO DE MONITOREO:		N/A	

2. INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS CONTROLADOS (Relacionar el Código Interno del Equipo)

MULTIPARÁMETRO:	MA: 103		MA: —		MA: —				MA: —		
CODIGO INTERNO: (Sólo diferenciar lo que será utilizado en campo)	SONDA pH MA:	513	SONDA CONDUCTIVIDAD MA:	197	SONDA OXÍGENO DISUELTO MA:	508	CONO S.SED MA.	—	OTRO MA:	—	

3. VERIFICACIÓN EQUIPO CON SONDA

FECHA	HORA	CONDICIONES AMBIENTALES		PENDIENTE pH	CUMPLE	CONSTANTE CONDUCTIVIDAD "K" (cm^{-1})	CUMPLE	PENDIENTE OXÍGENO DISUELTO	CUMPLE	OBSERVACIONES	REVISIÓN DE ALERTAS DE PANTALLA
		TEM (°C)	HUM. REL. (%)								¿EL EQUIPO PRESENTA ALGUNA ALERTA EN PANTALLA?
2025/12/21	08:00	23,2	72	97	Si	0,420	Si	93,4	Si	campo	SI: — Para resolverlo dirijase a la ficha de operación correspondiente.
											NO: ✓
											¿LO RESOLVIÓ? N/A

4. VERIFICACIONES CON LAS BUFFER Y CALCULO DE %RPD

FECHA	HORA	SÓLIDOS SEDIMENTALES (mL/L)			VERIFICACIÓN pH			% RPD pH			% RPD OXÍGENO DISUELTO			VERIFICACIÓN OD	PRESION ATMOSFÉRICA Y COMPARACION OXÍGENO DISUELTO				VERIFICACIÓN CONDUCT.	% RPD CONDUCTIVIDAD			VERIF. ORP	% RPD ORP		
		M	D	% RPD	4.00	7.00	10.00	M	D	% RPD	M	D	% RPD	PATRON CEPU	OD en (mg/L) aplicando formula Cp=C*presion (atm)	OD lectura equipo (mg/L)	T (°C) Lectura equipo	Presion (atm) mmhg/760	COND. 1413 us/cm	M	D	% RPD	mV	M	D	% RPD
2025/12/21	06:00				4,01	7,02	10,01	—	—	—	—	—	—	0,17	—	—	—	—	1433	—	—	—				
2025/12/21	10:00				4,03	7,08	10,05	—	—	—	—	—	—	2,14	—	6,75	29,4	0,827	1412	—	—	—				
2025/12/21	12:30				—	—	—	8,14	8,14	0	7,41	7,41	0	—	—	—	—	—	—	71,1	71,1	0				

5. BLANCO DE CAMPO DE CONDUCTIVIDAD

TABLA DE REGISTRO DE DATOS

MEDICION	HORA INICIAL	CONDUCTIVIDAD INICIAL uS/cm	HORA FINAL	CONDUCTIVIDAD FINAL uS/cm	CUMPLE	PUNTO DE MONITOREO	DIFFRENCIA BLANCO DE CAMPO
1	10:40	0,93	10:51	1,33	Si	DDC a La Guaca Parte Alta medio	0,38
2	12:30	1,12	12:42	1,42	Si	DDC a La Guaca Parte Alta	0,30
3							
4							
5							
6							
7							

GLOSARIO

k: Constante de la celda de conductividad.

mmhg: Milimetros de mercurio, una medida de presión.

%RPD: Diferencia porcentual relativa.

us/cm: microsiemens por centimetro.

mV: unidad equivalente al potencial oxido reducción.

ORP: Potencial oxido reducción.

(N/A: Codigo interno que se le asigna a los equipos del departamento de Monitoreo de agua.

6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

1. La sonda de pH la pendiente debe estar entre 90 a 110%.

2. La sonda de conductividad la constante de celda (K) debe tener un valor entre 0,360 y 0,440 cm^{-1}

3. La sonda de oxigeno disuelto la pendiente debe de estar entre 90 a 110%.

4. La conductividad final del blanco de campo debe ser menor o igual a 3 uS/cm respecto al valor inicial tomado

5. El valor de Oxigeno Disuelto medido en aire saturado de agua debe estár entre los valores aproximados a la concentración de oxigeno disuelto teórico respectivo a la temperatura y presión barométrica del sitio según la tabla del Anexo 1 de la ficha de operación de la sonda de OD.

6. %RPD= (M-D) / (promedio entre M y D) x 100; donde. D=Duplicado, M=Muestra.

7. Para operar: Temperatura ambiente menor a 60°C. Humedad Relativa menor a 95%.

8. El %RPD para pH no debe ser mayor del 2%. Si este valor es mayor proceder ajustar sonda.

9. El %RPD oxigeno disuelto no debe ser mayor del 15%. Si este valor es más proceder ajustar sonda.

10. La verificación de conductividad de 1413 uS/cm debe medir un valor entre 1342 y 1483 uS/cm (± 5%).

11. El %RPD para conductividad no debe ser mayor del 2%. Si este valor es mayor proceder ajustar sonda.

12. El %RPD para sólidos sedimentables no debe ser mayor del 20%.

13. La verificación de pH debera dar como resultado una desviación de ± 0,1 para las tres soluciones de referencia.

14. Las verificaciones para el potencial de oxido reducción (ORP) debe ser de ±10 mV

15. El %RPD para la oxido reducción (ORP) no puede ser mayor del 5%. Si este valor es más proceder ajustar sonda.

16. Criterio de aceptación cero de OD: 0.0 ± 0,2 mgO2/L

17. Formula concentracion de Oxigeno disuelto para registrar el valor teorico según la tabla 4500-O:1.

Cp=C*P

Donde: Cp=Concentración de OD (mg/L)

C=valor Clorinity de O en la tabla 4500-O:1 Vs temperatura.

P= Presión atmosferica (atm)

DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA

PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR

INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES

Formato No. 1

Versión: 10

Emisión: 2025-11-01

1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CIS	**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**			
PUNTO DE MONITOREO:	ODC Q. La Guarca Parte Alta Media	ARnD	SUPERFICIAL	X: 6,213177	Y: 75,760727	H: 1128,4	
		~~CRNDA~~	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):**	26.5	**HUMEDAD RELATIVA (%):**	63
FECHA:	2025/12/21	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1081-25	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):**	8000	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	$Vi = Volmen\ a\ integrar \div número\ de\ alícuotas + 20\%$
HOJA:	1 **DE:**	**CÓDIGO EQUIPO:**	MA 103				

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5	ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica	5.50 B
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica	
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B	

3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)	OBSERVACIONES
ABSCISA (m)	2000 0,72	2000 2,03	2000 3,41	2000 4,73	—	

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	10:40	20.4	8.42	233	7.66	98.2	-	-	Agua Turbia, gris, Presencia de Solidos (Arena) ~~residuos~~ en sus orillas, día soleados
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	29.1	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	48

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	E G	**TÉCNICO DE MONITOREO**	E G

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H⁺B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

* Residuos

Analtec Laboratorios S.A.S	**DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA** PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR **INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES** **Formato No. 1**	**Versión: 10** **Emisión: 2025-11-01**

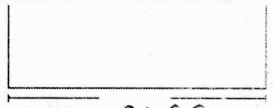
1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CIS – PIRAGUA	**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**			
PUNTO DE MONITOREO:	QDC Q. La Guaca Parte Alta	ARnD / SUPERFICIAL		X: 6,207581	Y: 75,710341	H: 1998,8	
		CRUDA / ARD		**TEMP. AMBIENTE (°C):** 21,2	**HUMEDAD RELATIVA (%):** 68		
FECHA: 2025/12/29	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:** 1081	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):**	8000	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	*Vi = Volmen a integrar ÷ número de alícuotas + 20%*		
HOJA: 1 **DE:** 1	**CÓDIGO EQUIPO:** MA 103						

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B

ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL



3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)	OBSERVACIONES
ABSCISA (m)	0,26	0,8	1,33	—	—	

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	12:30	16,5	8,14	71,1	7,41	98,7			Agua clara, cristalina, pocos solidos, lecho rocoso. Amplia vegetación. La muestra se toma antes de la captación a 50m de la vía
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	20,2	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	70

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	E.G	**TÉCNICO DE MONITOREO**	E.G

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H⁺B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

	DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL Formato No. 1	Versión: 12 Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/21	Equipo a utilizar:	Micromolinete	-	Código Equipo:	MA 171	Hora inicial:	12:00	Profundidad cero inicial (m):	0,12
			Medidor Portatil	X						
Plan de monitoreo:	1081-25	Lider de campo:	E-G		Técnicos de campo:	N/A	Hora final:	12:20	Profundidad cero final (m):	0,12
Cliente	CIS		Latitud (X)		Longitud (Y)		Altitud (H)		Tiempo de medición del equipo (seg):	10
			6.207581		75,710341		1998,8		Distancia de la subsección (m):	0,16
Ancho total de la fuente (m):	3,0	Ancho sección (m):	1.60	T° amb. (°C):	21,2	HR%	68	Punto de monitoreo:	ODC Q La Guaca Parte Alta	

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6			PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	X	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
1	0	0,12				0,07	0,23					
2	0,16	0,12				0,07	0,62					
3	0,32	0,09				0,05	0,37					
4	0,48	0,08				0,05	0,46					
5	0,64	0,06				0,04	0,44					
6	0,80	0,08				0,05	0,77					
7	0,96	0,08				0,05	0,91					
8	1,12	0,10				0,06	0,94					
9	1,28	0,08				0,05	0,38					
10	1,44	0,04				0,02	0,30					
11	1,60	0,04				0,03	0,14					

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950	SI	X	NO	CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	75,72

OBSERVACIONES:

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

	DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL Formato No. 1	Versión: 12 Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/21	Equipo a utilizar:	Micromolinete	—	Código Equipo:	MA 191	Hora inicial:	10:10	Profundidad cero inicial (m):	0,03	
			Medidor Portatil	x							
Plan de monitoreo:	1081-25	Lider de campo:	E-G		Técnicos de campo:	N14	Hora final:	10:25	Profundidad cero final (m):	0,03	
Cliente	CIS		Latitud (X)		Longitud (Y)		Altitud (H)		Tiempo de medición del equipo (seg):	10	
			6,213177		75,760727		1128,4		Distancia de la subsección (m):	0,25	
Ancho total de la fuente (m):	15	Ancho sección (m):	5.50	T° amb. (°C):	26.5	HR%	63	Punto de monitoreo:	ODC @ La Guaca Parte Alta Media		

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6			PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)		VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
									x			
1	0	0										
2	0.25	0.03				0.02	0.04					
3	0.50	0.03				0.02	0.07					
4	0.75	0.07				0.04	0.14					
5	1.0	0.10				0.06	0.25					
6	1.25	0.14				0.08	0.46					
7	1.50	0.19				0.11	0.55					
8	1.75	0.24				0.14	0.68					
9	2.0	0.26				0.15	0.93					
10	2.25	0.21				0.13	~~0.17~~ 1.12					
11	2.50	0.17				0.10	1.25					
12	2.75	0.23				0.14	1.23					
13	3.0	0.22				0.13	1.19					
14	3.25	0.26				0.15	0.92					
15	3.50	0.26				0.16	0.89					
16	3.75	0.16				0.10	0.64					
17	4.0	0.30				0.18	0.83					
18	4.25	0.24				0.15	0.83					
19	4.50	0.18				0.11	0.85					
20	4.75	0.19				0.11	0.37					
21	5.0	0.12				0.07	0.20					
22	5.25	0.12				0.07	0.12					
23	5.50	0				0	0					

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950	SI	x	NO		CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	728.0

OBSERVACIONES:

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

Analtec Laboratorios S.A.S	CADENA DE REFRIGERACIÓN PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS *IN SITU* Formato No. 3	Versión: 07 Emisión: 2021-11-01

1. INFORMACIÓN GENERAL

CLIENTE	CIS - ZIRAGUA	**LÍDER DE CAMPO**	E G
CÓDIGO PLAN MONITOREO	1081-25	**TÉCNICO DE MONITOREO**	NIA

2. CONTROL DE CADENA DE REFRIGERACION

NEVERA No.	PUNTO DE TOMA DE MUESTRAS	No. DE RECIPIENTES	$T_{inicial}$		T_1		T_2		T_3		T_{final}	
			Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C
	ODC Q. La Guaca parte alta media	16	10:51	5,7	12:42	5,1	14:30	4,2	—	—	—	—
	ODC Q. La Guaca parte alta		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

3. CONTROL CADENA DE REFRIGERACIÓN INICIAL Y FINAL

ACTIVIDAD	FECHA	HORA INICIAL	HORA FINAL	REALIZADO POR	OBSERVACIONES
Control y registro de temperatura de las neveras en campo	2025/12/21	10:51	14:30	E.G	
Transporte de muestras al Laboratorio		13:00	14:30	E.G	

Analtec Laboratorios S.A.S	**LISTA DE CHEQUEO IMPLEMENTOS PARA CAMPO** **PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS IN-SITU** **Formato No. 2**	**Versión: 10** **Emisión: 2023-11-01**

1. INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE:	CIS - PIRAGUA		
FECHA DE MONITOREO:	2025/12/17 - 21	**PLAN DE MONITOREO:**	1081-25

2. IMPLEMENTOS PARA CAMPO

KITS PARA MONITOREO

KIT TOMA DE MUESTRA INTEGRADA Y MUESTRAS BIOLÓGICAS

Insumo	Cant.
Balde plástico 12 L	
Balde plástico 5 L	
Balde plástico integrador 20 L	
Flexómetro u odométro	
Lienza 5 m o más	
Vara de acero (Clavar en lecho)	
Botella muestreadora Schindler	
Kit boquillas botella muestreadora (Sedimentos) diametro 1/8, 3/16, 1/4 Pulgadas	
Vara de soporte vertical botella muestreadora de sedimentos	
Red Surber (Macroinvertebrados)	
Kit de pinzas entomológicas	
Red (Fitoplancton)	
Tamiz de acero (Zooplancton y Fitoplancton)	
Red (Zooplacton)	
Tubos Falcon (Zooplancton)	
Cepillos - Ficoperifiton	
Cuadrante - Raspado de Perifiton	
Draga Ekman	
Red tipo D	
Conos pequeños	
Ecosonda - Medición de profundidad	

KIT AFORO POR VADEO

Insumo	Cant.
Traje de fontanero	✓
Micromolinete	—
Medidor de velocidad FH950	✓
Estacas de madera	✓
Lienza 5 m o más	✓
Mira	✓
Mazo	✓
Vara de acero (Clavar en lecho)	✓
Cabulla rollo	✓
Lazo	✓
Flexómetro	✓

KIT TOMA DE MUESTRA SEDIMENTOS

Insumo	Cant.
Draga Ekman	
Balde en Acero Inoxidable	
Pala Plástica	
Cuchara en Acero Inoxidable	
Pesa digital	

KIT DE AFORO POR TRAZADORES

Insumo	Cant.
Colorante Inerte	
Beaker plástico 1000 ml	
Trazador	
Datos de campo aforo trazadores	
Sal	
Sonda de conductividad	
Balde plástico 12 L	
Balde plástico 5 L	

KIT TOMA DE MUESTRA SIMPLE

Insumo	Cant.
Balde plástico 12 L	✓
Balde plástico aforado 5 L	✓
Balde plástico integrador 20L	✓
Flexómetro	✓
Lienza 5 m o mas	✓
Probeta	✓

KIT MONITOREOS EN S. LÉNTICOS

Insumos	Cant.
Botella Schindler 10 L	
Botella Schindler 5 L	
Disco Secchi	
Lienza 10 m o más	
Balde integrador de 20L	

ELEMENTOS ADICIONALES

REACTIVOS PARA PRESERVAR LA MUESTRA

Insumo	Cant.
Sulfato manganoso ($MnSO_4$)	—
Alcali yoduro azida	—
Acido nítrico (HNO3)	✓
Acido sulfúrico (H2SO4)	✓
Hidróxido de sodio (NaOH)	✓
Acido clorhídrico (HCL)	—
Acetato de Zinc	—
Solución buffer Cromo 6+	—
Acido Fosfórico	—
Lugol	—
Tirillas pH	✓
Tiosulfato de Sodio 3%	—
Compresa de gel	✓
Solución con HNO_3	—
Transeau	—
Alcohol	—

EQUIPOS PARA MEDICIONES EN CAMPO

Insumo	Cant.
Equipo Multiparámetro HACH HQ40D	✓
Sonda de pH	✓
Sonda de conductividad	✓
Sonda de oxígeno disuelto	✓
Termohigrómetro	✓
Termómetro	✓
Equipo de medición ORP	—
Sonda de ORP	—

KIT POR COMISIÓN

Insumo	Ca
Calculadora científica	✓
Cronometro / Reloj digital	✓
GPS	✓
Guantes de nitrilo delgados	✓
Guantes de nitrilo gruesos y largos	—
Guantes de nitrilo gruesos y cortos	—
Botiquin primeros auxilios	✓
Tabla de apoyo	✓
Gorras	✓
Cámara fotográfica/video	—
Carpa / Toldo	—
Fichas de seguridad y tarjetas de emergencia reactivos	—
Barra para destapar cajas de inspección	—
Bisturí	✓
Mesa pleglable	—
Nevera de icopor	✓
Linternas	✓
Gancho Herpetologico	—
Silla plegable	—
Vara plástica para agitar	✓
Frasco lavador	✓
Frasco con agua desionizada	
Bolsa de residuos negra	
Bolsa de residuos verde	
Bolsa de residuos roja	✓
Bolsa de residuos blanca	✓
Colorante inerte	✓
Cinta de señalización (Peligro)	✓
Plástico negro	✓
Toalla absorvente	✓
Aspersor de alcohol al 70%	✓
Cinta de enmascarar rollo	
Cinta logotipo ANALTEC	

Analítec Laboratorios SAS	**LISTA DE CHEQUEO IMPLEMENTOS PARA CAMPO** **PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS IN-SITU** **Formato No. 2**	**Versión: 10** **Emisión: 2023-11-01**

KITS PARA TOMA DE MUESTRAS

KIT AFORO VOLUMÉTRICO / TOMA DE MUESTRA COMPUESTA

Insumo	Cant.
Balde plástico 12 L	
Balde plástico 5 L	
Balde plástico integrador 20 L	
Probeta plástica de 100 mL	
Probeta plástica de 500 mL	
Probeta plástica 1000mL	
Probeta plástica 250mL	
Recipiente plásticos (alícuotas)	

KIT MONITOREO PISCINAS Y POTABLES

Insumo	Cant.
Guantes de nitrilo gruesos y largos	
Guantes de nitrilo delgados	
Pocket colorimeter II HACH	
Hoja de matricula aguas	
Nevera de icopor	
Beaker plastico 50 mL	
Pipeta mL	
Rojo fenol	
DPD Cloro total	
DPD Residual libre	
Hisopos esteriles	
Cofia	
Encendedor	
Alcohol.	

KIT ELEMENTOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Insumo	Cant.
Gafas transparentes	✓
Gafas oscuras	—
Casco de seguridad	—
Mascara /Filtro para gases	—
Caretas	—
Traje fontanero	✓
Botas plásticas	✓
Botas de seguridad	✓
Tapa bocas desechables	✓
Cuerdas	✓
Chaleco salvavidas	✓
Traje impermeable con reflector	✓
Tapones auditivos	✓
Arnés integral con anclajes laterales, frontal y dorsal	—
Medidor de gases	—
Delantal manga larga	—
Suero antiofidico	—
Repelente	✓
Bloqueador	✓
Insecticida	✓

KIT MONITOREO VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN

Insumo	Cant.
Infiltrometro de doble anillo 6" Y 12", de diámetro	
Infiltrometro de doble anillo 12" Y 24" de diámetro	
Probeta de 100mL	
Balde o botellón plástico de agua	
Palin	
Machete	
Conos	
Termómetro de punzón	
Martillo con cubierta de goma	
Odómetro y/o lienza	
Nivel	

ELEMENTOS ADICIONALES

PATRONES Y CONTROLES

Insumo	Cant.
Patrones de pH	✓
Patron de Conductividad	✓
Blanco de conductividad	✓
Patron de ORP	—
Testigos	—

FORMATOS SGC

Insumo	Cant.
Seguridad Social	✓
Plan de monitoreo ambiental	✓
Datos de campo toma de muestra compuesta	—
Datos de campo toma de muestra Integrada	✓
Datos de campo toma de muestras simples	✓
Datos de campo Aforo por vadeo	✓
Datos de campo toma de muestras biológicas	—
Recoleccion información monitoreo de aguas	✓
Control validez mediciones en campo	✓
Condiciones Seguridad al manipular productos químicos	—
Cadena de refrigeración	✓
Remisión muestras agua	✓
Datos de campo agua recreativa	—
Datos de campo agua tratada	—
Datos de campo monitoreos de aguas subterráneas	—
Datos de campo Aforo por trazadores	—
Datos campo TM Aguas S. Lénticos	—
Evaluación física de sistemas lóticos	✓
Datos campo toma de muestra sedimentos	—
Datos de campo velocidad de infiltración	—
Cartas control de exactitud y precisión	—
Formato comprobaciones intermedias de equipos	—
Formatos calibración y/o verificación sondas/equipos	—

KIT POR COMISIÓN

Insumo	Cant.
Cinta transparente rollo	✓
Lapicero	✓
Marcador	✓
Conos señalización	—
Baterias cargadas (para todos los equipos)	✓
Flexómetro	✓
Machete	✓

KIT DE FILTRACIÓN EN CAMPO

Insumos	Cant.
Equipo para filtración	
Pinzas	
Filtros (0,45µ)	

KIT TOMA DE MUESTRA AGUA SUBTERRANEA

Insumos	Cant.
Medidor de nivel piezométrico	
Bateria Cargada (Cuadrada)	
Bailer	
Cuerda	
Balde de 12 L	
Balde de 5 L	
Balde integradode de 20 L	
Hisopos esteriles	
Encendedor	

3. OBSERVACIONES Y CONSIDERACIONES ADICIONALES

NOTA 1: EL OLVIDO DE ALGÚN ELEMENTO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DEL MONITOREO DEBERÁ SER ASUMIDA POR EL TÉCNICO RESPONSABLE DE LA REVISIÓN DEL MATERIAL ANTES DEL MONITOREO.

NOTA 2: EL TÉCNICO DE MONITOREO DEBERÁ ASEGURAR QUE CADA ELEMENTO ESTÉ CODIFICADO Y ETIQUETADO ANTES DE SALIR A CAMPO.

4. RESPONSABLES

	EMPACADO Y ENTREGADO	RECIBIDO Y REVISADO ANTES DEL MONITOREO	REVISADO EN CAMPO DESPUÉS DEL MONITOREO
FECHA:	2025/12/16	2025/12/17	2025/12/21
NOMBRE:	VL	E-G	E-G
CARGO:	Tecnico Proyectos	Tecnico Proyectos	Tecnico Proyectos

Resultados de Análisis Fisicoquímico

No. AN-25-028446

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Cliente	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS - CIS	**Proyecto**	PIRAGUA CAMPAÑA 2 - COMISIÓN 4 CRUDA SUPERFICIAL (15 a 20 dic)
Sede	No aplica	**Dirección**	CRA 63 AA # 32 D 31
Nit	811003209	**Teléfono**	3506346898
Contacto	Andres Arbelaez	**Cotización No.**	CTZ-25-05109

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Agua Cruda Superficial	**Tipo de muestreo**	Integrado	**Plan de muestreo**	1081-25
Punto de muestreo	ODC Q. La Guaca Parte Alta media	**Fecha de inicio toma**	2025/12/21	**Hora**	10:40:00
Lugar de toma	No aplica	**Fecha de fin toma**	2025/12/21	**Hora**	10:40:00
Sitio de toma	Rio Aurra, Río Tonusco - Q. La Guaca	**Fecha de recepción**	2025/12/22	**Hora**	08:10:00
Responsable	Jhon Graciano	**Dpto / Municipio**	Antioquia / Sopetran - Santa Fé de Antioquia - Heliconia		

ANÁLISIS DE LABORATORIO

ENSAYO	ACREDITADO	MÉTODO	TÉCNICA	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ACEPTABLE	FECHA ANÁLISIS
Alcalinidad Total	IDEAM	SM 2320 B	Volumetría	85,7 +/- 11,7 pH 4,49	mg $CaCO_3$/L	No especificado	2025/12/24
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	IDEAM	SM 5210 B, SM 4500 O-H	Fotometría	<1,98	mg O_2/L	No especificado	2025/12/22
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	IDEAM	SM 5220 D	Espectrofotometría	<10	mg O_2/L	No especificado	2025/12/26
Dureza Total	IDEAM	SM 2340 C	Volumetría	106 +/- 4	mg $CaCO_3$/L	No especificado	2025/12/26
Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato)	IDEAM	SM 4500-P E	Espectrofotometría	0,177 +/- 0,019	mg PO_4^{3-}/L	No especificado	2025/12/23
Fósforo Total	IDEAM	SM 4500-P B.4, E	Espectrofotometría	0,141 +/- 0,010	mg P/L	No especificado	2026/01/07
Nitratos	IDEAM	SM 4110 B	Cromatografía iónica	0,432 +/- 0,022	mg N/L	No especificado	2025/12/23
Nitritos	IDEAM	SM 4500-NO_2^- B	Espectrofotometría	0,042 +/- 0,009	mg N/L	No especificado	2025/12/23
Nitrógeno Kjeldahl	IDEAM	SM 4500-Norg B, SM 4 500-NH_3 B, C	Volumetría	<2	mg N/L	No especificado	2025/12/26
Sólidos Suspendidos Totales	IDEAM	SM 2540 D	Gravimetría	70,5 +/- 4,6	mg /L	No especificado	2025/12/26
Sólidos Totales	IDEAM	SM 2540 B	Gravimetría	254 +/- 11	mg /L	No especificado	2025/12/26
Turbiedad	IDEAM	SM 2130 B	Nefelométrico	32,0 +/- 1,6	NTU	No especificado	2025/12/22

Declaración de conformidad:

Los resultados emitidos en el presente informe no fueron sometidos a declaración de conformidad.

Observaciones técnicas:

Los métodos utilizados son referencia de, SM: Standard Methods for the examination of water and wastewater (24° Edition), ASTM: American Society for Testing and Materials, EPA: US Environmental Protection Agency, ISO: Internacional Organization for Standardization, GOST-R: Estándar Nacional Ruso.

AC: Análisis Contratado, N: No acreditado, NR: No Reportado, ND: No Determinado

Descargo de responsabilidad:

La muestra recibida cumple con los requisitos para ser analizada.

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Fisicoquímico

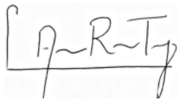
No. AN-25-028446

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Cuando Analtec Laboratorios S.A.S, proporciona el material y el cliente realiza la toma de la muestra y/o realiza los análisis in situ, Analtec Laboratorios S.A.S., no se hace responsable de la información suministrada, condiciones de la muestra y/o desviaciones que se pueden presentar durante la realización de los análisis de laboratorio. Los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.

Otras observaciones:

* Resultado válido solo para la muestra analizada.
* El resultado no se puede reproducir sin la aprobación escrita emitida por Analtec Laboratorios S.A.S.
* Analtec Laboratorios S.A.S., se abstiene de realizar interpretaciones personales, recomendaciones o informes escritos relacionados con los resultados obtenidos y emitidos.



Lucas A. Restrepo T.
Director Técnico Lab. Fisicoquímica
Químico Profesional (PQ-07474)

FIN DEL INFORME - Fecha de emisión: 2026/01/22

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Microbiológico

No. AN-25-028446

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Cliente	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS - CIS	**Proyecto**	PIRAGUA CAMPAÑA 2 - COMISIÓN 4 CRUDA SUPERFICIAL (15 a 20 dic)
Sede	No aplica	**Dirección**	CRA 63 AA # 32 D 31
Nit	811003209	**Teléfono**	3506346898
Contacto	Andres Arbelaez	**Cotización No.**	CTZ-25-05109

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Agua Cruda Superficial	**Tipo de muestreo**	Integrado	**Plan de muestreo**	1081-25
Punto de muestreo	ODC Q. La Guaca Parte Alta media	**Fecha de inicio toma**	2025/12/21	**Hora**	10:40:00
Lugar de toma	No aplica	**Fecha de fin toma**	2025/12/21	**Hora**	10:40:00
Sitio de toma	Rio Aurra, Río Tonusco - Q. La Guaca	**Fecha de recepción**	2025/12/22	**Hora**	08:10:00
Responsable	Jhon Graciano	**Dpto / Municipio**	Antioquia / Sopetran - Santa Fé de Antioquia - Heliconia		

ANÁLISIS DE LABORATORIO

ENSAYO	ACREDITADO	MÉTODO	TÉCNICA	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ACEPTABLE	FECHA ANÁLISIS
Coliformes termotolerantes (Fecales)	IDEAM	SM 9223 B Mod.	Sustrato enzimático	2160 +/- 0,89	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/22
Coliformes totales	IDEAM	SM 9223 B	Sustrato enzimático	12220 +/- 0,7	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/22
Escherichia coli	IDEAM	SM 9223 B	Sustrato enzimático	980 +/- 1,07	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/22

Declaración de conformidad:

Los resultados emitidos por el laboratorio en el presente informe no fueron sometidos a declaración de conformidad.

El valor de la Incertidumbre expandida: coliformes totales ± 0,70 NMP/ 100 mL, Escherichia coli: ± 1,07 NMP/ 100 mL coliformes termotolerantes ± 0,89 NMP/ 100 mL.

Observaciones técnicas:

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Los resultados <1 UFC/mL son equivalentes a ausencia o cero presencia de las unidades formadoras de colonia del microorganismo.

Los métodos utilizados son referencia de, SM: Standard Methods for the examination of water and wastewater (24° Edition), ASTM: American Society for Testing and Materials, EPA: US Environmental Protection Agency, ISO: Internacional Organization for Standardization, GOST-R: Estándar Nacional Ruso.

AC: Análisis Contratado, N: No acreditado, NR: No Reportado, ND: No Determinado

Descargo de responsabilidad:

La muestra recibida cumple con los requisitos para ser analizada.

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Cuando Analtec Laboratorios S.A.S, proporciona el material y el cliente realiza la toma de la muestra y/o realiza los análisis in situ, Analtec Laboratorios S.A.S., no se hace responsable de la información suministrada, condiciones de la muestra y/o desviaciones que se pueden presentar durante la realización de los análisis de laboratorio. Los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.

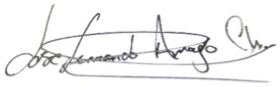
Otras observaciones:

* Resultado válido solo para la muestra analizada.
* El resultado no se puede reproducir sin la aprobación escrita emitida por Analtec Laboratorios S.A.S.
* Analtec Laboratorios S.A.S., se abstiene de realizar interpretaciones personales, recomendaciones o informes escritos relacionados con los resultados obtenidos y emitidos.

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Microbiológico

No. AN-25-028446



Jose Fernando Arroyo Chona
Coordinador Informes de Ensayo
Microbiólogo

FIN DEL INFORME - Fecha de emisión: 2025/12/30

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Fisicoquímico

No. AN-25-028447

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Cliente	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS - CIS	**Proyecto**	PIRAGUA CAMPAÑA 2 - COMISIÓN 4 CRUDA SUPERFICIAL (15 a 20 dic)
Sede	No aplica	**Dirección**	CRA 63 AA # 32 D 31
Nit	811003209	**Teléfono**	3506346898
Contacto	Andres Arbelaez	**Cotización No.**	CTZ-25-05109

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Agua Cruda Superficial	**Tipo de muestreo**	Integrado	**Plan de muestreo**	1081-25
Punto de muestreo	ODC Q. La Guaca Parte Alta	**Fecha de inicio toma**	2025/12/21	**Hora**	12:30:00
Lugar de toma	No aplica	**Fecha de fin toma**	2025/12/21	**Hora**	12:30:00
Sitio de toma	Rio Aurra, Río Tonusco - Q. La Guaca	**Fecha de recepción**	2025/12/22	**Hora**	08:10:00
Responsable	Jhon Graciano	**Dpto / Municipio**	Antioquia / Sopetran - Santa Fé de Antioquia - Heliconia		

ANÁLISIS DE LABORATORIO

ENSAYO	ACREDITADO	MÉTODO	TÉCNICA	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ACEPTABLE	FECHA ANÁLISIS
Alcalinidad Total	IDEAM	SM 2320 B	Volumetría	55,0 +/- 7,5 pH 4,48	mg $CaCO_3$/L	No especificado	2025/12/24
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	IDEAM	SM 5210 B, SM 4500 O-H	Fotometría	<1,98	mg O_2/L	No especificado	2025/12/22
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	IDEAM	SM 5220 D	Espectrofotometría	<10	mg O_2/L	No especificado	2025/12/26
Dureza Total	IDEAM	SM 2340 C	Volumetría	44,2 +/- 1,9	mg $CaCO_3$/L	No especificado	2025/12/26
Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato)	IDEAM	SM 4500-P E	Espectrofotometría	<0,031	mg PO_4^{3-}/L	No especificado	2025/12/23
Fósforo Total	IDEAM	SM 4500-P B.4, E	Espectrofotometría	<0,03	mg P/L	No especificado	2026/01/07
Nitratos	IDEAM	SM 4110 B	Cromatografía iónica	0,315 +/- 0,016	mg N/L	No especificado	2025/12/23
Nitritos	IDEAM	SM 4500-NO_2^- B	Espectrofotometría	0,010 +/- 0,002	mg N/L	No especificado	2025/12/23
Nitrógeno Kjeldahl	IDEAM	SM 4500-Norg B, SM 4 500-NH_3 B, C	Volumetría	<2	mg N/L	No especificado	2025/12/26
Sólidos Suspendidos Totales	IDEAM	SM 2540 D	Gravimetría	<5	mg /L	No especificado	2025/12/26
Sólidos Totales	IDEAM	SM 2540 B	Gravimetría	76,0 +/- 3,5	mg /L	No especificado	2025/12/26
Turbiedad	IDEAM	SM 2130 B	Nefelométrico	1,60 +/- 0,08	NTU	No especificado	2025/12/22

Declaración de conformidad:

Los resultados emitidos en el presente informe no fueron sometidos a declaración de conformidad.

Observaciones técnicas:

Los métodos utilizados son referencia de, SM: Standard Methods for the examination of water and wastewater (24° Edition), ASTM: American Society for Testing and Materials, EPA: US Environmental Protection Agency, ISO: Internacional Organization for Standardization, GOST-R: Estándar Nacional Ruso.
AC: Análisis Contratado, N: No acreditado, NR: No Reportado, ND: No Determinado

Descargo de responsabilidad:

La muestra recibida cumple con los requisitos para ser analizada.

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

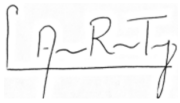
Resultados de Análisis Fisicoquímico

No. AN-25-028447

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.
Cuando Analtec Laboratorios S.A.S, proporciona el material y el cliente realiza la toma de la muestra y/o realiza los análisis in situ, Analtec Laboratorios S.A.S., no se hace responsable de la información suministrada, condiciones de la muestra y/o desviaciones que se pueden presentar durante la realización de los análisis de laboratorio. Los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.

Otras observaciones:

* Resultado válido solo para la muestra analizada.
* El resultado no se puede reproducir sin la aprobación escrita emitida por Analtec Laboratorios S.A.S.
* Analtec Laboratorios S.A.S., se abstiene de realizar interpretaciones personales, recomendaciones o informes escritos relacionados con los resultados obtenidos y emitidos.



Lucas A. Restrepo T.
Director Técnico Lab. Fisicoquímica
Químico Profesional (PQ-07474)

FIN DEL INFORME - Fecha de emisión: 2026/01/17

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Microbiológico

No. AN-25-028447

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Cliente	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS - CIS	**Proyecto**	PIRAGUA CAMPAÑA 2 - COMISIÓN 4 CRUDA SUPERFICIAL (15 a 20 dic)
Sede	No aplica	**Dirección**	CRA 63 AA # 32 D 31
Nit	811003209	**Teléfono**	3506346898
Contacto	Andres Arbelaez	**Cotización No.**	CTZ-25-05109

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Agua Cruda Superficial	**Tipo de muestreo**	Integrado	**Plan de muestreo**	1081-25
Punto de muestreo	ODC Q. La Guaca Parte Alta	**Fecha de inicio toma**	2025/12/21	**Hora**	12:30:00
Lugar de toma	No aplica	**Fecha de fin toma**	2025/12/21	**Hora**	12:30:00
Sitio de toma	Rio Aurra, Río Tonusco - Q. La Guaca	**Fecha de recepción**	2025/12/22	**Hora**	08:10:00
Responsable	Jhon Graciano	**Dpto / Municipio**	Antioquia / Sopetran - Santa Fé de Antioquia - Heliconia		

ANÁLISIS DE LABORATORIO

ENSAYO	ACREDITADO	MÉTODO	TÉCNICA	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ACEPTABLE	FECHA ANÁLISIS
Coliformes termotolerantes (Fecales)	IDEAM	SM 9223 B Mod.	Sustrato enzimático	52 +/- 0,89	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/22
Coliformes totales	IDEAM	SM 9223 B	Sustrato enzimático	2282 +/- 0,7	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/22
Escherichia coli	IDEAM	SM 9223 B	Sustrato enzimático	31 +/- 1,07	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/22

Declaración de conformidad:

Los resultados emitidos por el laboratorio en el presente informe no fueron sometidos a declaración de conformidad.

El valor de la Incertidumbre expandida: coliformes totales ± 0,70 NMP/ 100 mL, Escherichia coli: ± 1,07 NMP/ 100 mL coliformes termotolerantes ± 0,89 NMP/ 100 mL.

Observaciones técnicas:

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Los resultados <1 UFC/mL son equivalentes a ausencia o cero presencia de las unidades formadoras de colonia del microorganismo.

Los métodos utilizados son referencia de, SM: Standard Methods for the examination of water and wastewater (24° Edition), ASTM: American Society for Testing and Materials, EPA: US Environmental Protection Agency, ISO: Internacional Organization for Standardization, GOST-R: Estándar Nacional Ruso.

AC: Análisis Contratado, N: No acreditado, NR: No Reportado, ND: No Determinado

Descargo de responsabilidad:

La muestra recibida cumple con los requisitos para ser analizada.

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Cuando Analtec Laboratorios S.A.S, proporciona el material y el cliente realiza la toma de la muestra y/o realiza los análisis in situ, Analtec Laboratorios S.A.S., no se hace responsable de la información suministrada, condiciones de la muestra y/o desviaciones que se pueden presentar durante la realización de los análisis de laboratorio. Los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.

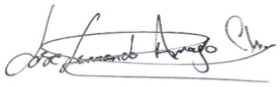
Otras observaciones:

* Resultado válido solo para la muestra analizada.
* El resultado no se puede reproducir sin la aprobación escrita emitida por Analtec Laboratorios S.A.S.
* Analtec Laboratorios S.A.S., se abstiene de realizar interpretaciones personales, recomendaciones o informes escritos relacionados con los resultados obtenidos y emitidos.

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Microbiológico

No. AN-25-028447



Jose Fernando Arroyo Chona
Coordinador Informes de Ensayo
Microbiólogo

FIN DEL INFORME - Fecha de emisión: 2025/12/30

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Fisicoquímico

No. AN-25-028491

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Cliente	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS - CIS	**Proyecto**	PIRAGUA CAMPAÑA 2 - COMISIÓN 4 CRUDA SUPERFICIAL (15 a 20 dic)
Sede	No aplica	**Dirección**	CRA 63 AA # 32 D 31
Nit	811003209	**Teléfono**	3506346898
Contacto	Andres Arbelaez	**Cotización No.**	CTZ-25-05109

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Agua Cruda Superficial	**Tipo de muestreo**	Integrado	**Plan de muestreo**	1081-25
Punto de muestreo	ODC Q. La Guaca Parte media Baja	**Fecha de inicio toma**	2025/12/20	**Hora**	08:20:00
Lugar de toma	No aplica	**Fecha de fin toma**	2025/12/20	**Hora**	08:20:00
Sitio de toma	Q. La Guaca	**Fecha de recepción**	2025/12/20	**Hora**	12:30:00
Responsable	Jhon Graciano	**Dpto / Municipio**	Antioquia / Ebéjico		

ANÁLISIS DE LABORATORIO

ENSAYO	ACREDITADO	MÉTODO	TÉCNICA	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ACEPTABLE	FECHA ANÁLISIS
Alcalinidad Total	IDEAM	SM 2320 B	Volumetría	98,7 +/- 13,4 pH 4,53	mg $CaCO_3$/L	No especificado	2025/12/24
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	IDEAM	SM 5210 B, SM 4500 O-H	Fotometría	<1,98	mg O_2/L	No especificado	2025/12/20
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	IDEAM	SM 5220 D	Espectrofotometría	<10	mg O_2/L	No especificado	2025/12/26
Dureza Total	IDEAM	SM 2340 C	Volumetría	138 +/- 5	mg $CaCO_3$/L	No especificado	2025/12/26
Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato)	IDEAM	SM 4500-P E	Espectrofotometría	0,399 +/- 0,043	mg PO_4^{3-}/L	No especificado	2025/12/21
Fósforo Total	IDEAM	SM 4500-P B.4, E	Espectrofotometría	0,170 +/- 0,013	mg P/L	No especificado	2026/01/07
Nitratos	IDEAM	SM 4110 B	Cromatografía iónica	<0,102	mg N/L	No especificado	2025/12/20
Nitritos	IDEAM	SM 4500-NO_2^- B	Espectrofotometría	0,019 +/- 0,004	mg N/L	No especificado	2025/12/20
Nitrógeno Kjeldahl	IDEAM	SM 4500-Norg B, SM 4 500-NH_3 B, C	Volumetría	<2	mg N/L	No especificado	2025/12/26
Sólidos Suspendidos Totales	IDEAM	SM 2540 D	Gravimetría	149 +/- 9	mg /L	No especificado	2025/12/26
Sólidos Totales	IDEAM	SM 2540 B	Gravimetría	354 +/- 16	mg /L	No especificado	2025/12/26
Turbiedad	IDEAM	SM 2130 B	Nefelométrico	40,0 +/- 2,0	NTU	No especificado	2025/12/20

Declaración de conformidad:

Los resultados emitidos en el presente informe no fueron sometidos a declaración de conformidad.

Observaciones técnicas:

Los métodos utilizados son referencia de, SM: Standard Methods for the examination of water and wastewater (24° Edition), ASTM: American Society for Testing and Materials, EPA: US Environmental Protection Agency, ISO: Internacional Organization for Standardization, GOST-R: Estándar Nacional Ruso.

AC: Análisis Contratado, N: No acreditado, NR: No Reportado, ND: No Determinado

Descargo de responsabilidad:

La muestra recibida cumple con los requisitos para ser analizada.

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

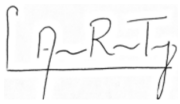
Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Fisicoquímico

No. AN-25-028491

Otras observaciones:

* Resultado válido solo para la muestra analizada.
* El resultado no se puede reproducir sin la aprobación escrita emitida por Analtec Laboratorios S.A.S.
* Analtec Laboratorios S.A.S., se abstiene de realizar interpretaciones personales, recomendaciones o informes escritos relacionados con los resultados obtenidos y emitidos.



Lucas A. Restrepo T.
Director Técnico Lab. Fisicoquímica
Químico Profesional (PQ-07474)

FIN DEL INFORME - Fecha de emisión: 2026/01/11

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Analtec Laboratorios S.A.S

IDEAM

LABORATORIO ACREDITADO

NTC-ISO/IEC 17025
Resolución 1477 de 2023
Resolución 1132 de 2023
Resolución 0781 de 2025

Resultados de Análisis Microbiológico

No. AN-25-028491

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Cliente	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS - CIS	**Proyecto**	PIRAGUA CAMPAÑA 2 - COMISIÓN 4 CRUDA SUPERFICIAL (15 a 20 dic)
Sede	No aplica	**Dirección**	CRA 63 AA # 32 D 31
Nit	811003209	**Teléfono**	3506346898
Contacto	Andres Arbelaez	**Cotización No.**	CTZ-25-05109

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Agua Cruda Superficial	**Tipo de muestreo**	Integrado	**Plan de muestreo**	1081-25
Punto de muestreo	ODC Q. La Guaca Parte media Baja	**Fecha de inicio toma**	2025/12/20	**Hora**	08:20:00
Lugar de toma	No aplica	**Fecha de fin toma**	2025/12/20	**Hora**	08:20:00
Sitio de toma	Q. La Guaca	**Fecha de recepción**	2025/12/20	**Hora**	12:30:00
Responsable	Jhon Graciano	**Dpto / Municipio**	Antioquia / Ebéjico		

ANÁLISIS DE LABORATORIO

ENSAYO	ACREDITADO	MÉTODO	TÉCNICA	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ACEPTABLE	FECHA ANÁLISIS
Coliformes termotolerantes (Fecales)	IDEAM	SM 9223 B Mod.	Sustrato enzimático	200 +/- 0,89	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/20
Coliformes totales	IDEAM	SM 9223 B	Sustrato enzimático	4710 +/- 0,7	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/20
Escherichia coli	IDEAM	SM 9223 B	Sustrato enzimático	200 +/- 1,07	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/20

Declaración de conformidad:

Los resultados emitidos por el laboratorio en el presente informe no fueron sometidos a declaración de conformidad.

El valor de la Incertidumbre expandida: coliformes totales ± 0,70 NMP/ 100 mL, Escherichia coli: ± 1,07 NMP/ 100 mL coliformes termotolerantes ± 0,89 NMP/ 100 mL.

Observaciones técnicas:

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Los resultados <1 UFC/mL son equivalentes a ausencia o cero presencia de las unidades formadoras de colonia del microorganismo.

Los métodos utilizados son referencia de, SM: Standard Methods for the examination of water and wastewater (24° Edition), ASTM: American Society for Testing and Materials, EPA: US Environmental Protection Agency, ISO: Internacional Organization for Standardization, GOST-R: Estándar Nacional Ruso.

AC: Análisis Contratado, N: No acreditado, NR: No Reportado, ND: No Determinado

Descargo de responsabilidad:

La muestra recibida cumple con los requisitos para ser analizada.

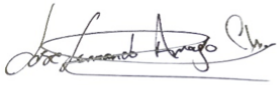
El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Otras observaciones:

* Resultado válido solo para la muestra analizada.

* El resultado no se puede reproducir sin la aprobación escrita emitida por Analtec Laboratorios S.A.S.

* Analtec Laboratorios S.A.S., se abstiene de realizar interpretaciones personales, recomendaciones o informes escritos relacionados con los resultados obtenidos y emitidos.



Jose Fernando Arroyo Chona
Coordinador Informes de Ensayo
Microbiólogo

FIN DEL INFORME - Fecha de emisión: 2026/01/07

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Fisicoquímico

No. AN-25-028492

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Cliente	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS - CIS	**Proyecto**	PIRAGUA CAMPAÑA 2 - COMISIÓN 4 CRUDA SUPERFICIAL (15 a 20 dic)
Sede	No aplica	**Dirección**	CRA 63 AA # 32 D 31
Nit	811003209	**Teléfono**	3506346898
Contacto	Andres Arbelaez	**Cotización No.**	CTZ-25-05109

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Agua Cruda Superficial	**Tipo de muestreo**	Integrado	**Plan de muestreo**	1081-25
Punto de muestreo	ODC Q. La Guaca Parte Baja	**Fecha de inicio toma**	2025/12/20	**Hora**	09:10:00
Lugar de toma	No aplica	**Fecha de fin toma**	2025/12/20	**Hora**	09:10:00
Sitio de toma	Q. La Guaca	**Fecha de recepción**	2025/12/20	**Hora**	12:30:00
Responsable	Jhon Graciano	**Dpto / Municipio**	Antioquia / Ebéjico		

ANÁLISIS DE LABORATORIO

ENSAYO	ACREDITADO	MÉTODO	TÉCNICA	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ACEPTABLE	FECHA ANÁLISIS
Alcalinidad Total	IDEAM	SM 2320 B	Volumetría	103 +/- 14 pH 4,49	mg $CaCO_3$/L	No especificado	2025/12/24
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	IDEAM	SM 5210 B, SM 4500 O-H	Fotometría	<1,98	mg O_2/L	No especificado	2025/12/20
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	IDEAM	SM 5220 D	Espectrofotometría	<10	mg O_2/L	No especificado	2025/12/26
Dureza Total	IDEAM	SM 2340 C	Volumetría	144 +/- 6	mg $CaCO_3$/L	No especificado	2025/12/26
Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato)	IDEAM	SM 4500-P E	Espectrofotometría	0,196 +/- 0,021	mg PO_4^{3-}/L	No especificado	2025/12/21
Fósforo Total	IDEAM	SM 4500-P B.4, E	Espectrofotometría	0,118 +/- 0,009	mg P/L	No especificado	2026/01/07
Nitratos	IDEAM	SM 4110 B	Cromatografía iónica	<0,102	mg N/L	No especificado	2025/12/20
Nitritos	IDEAM	SM 4500-NO_2^- B	Espectrofotometría	0,013 +/- 0,003	mg N/L	No especificado	2025/12/20
Nitrógeno Kjeldahl	IDEAM	SM 4500-Norg B, SM 4 500-NH_3 B, C	Volumetría	<2	mg N/L	No especificado	2025/12/26
Sólidos Suspendidos Totales	IDEAM	SM 2540 D	Gravimetría	134 +/- 8	mg /L	No especificado	2025/12/26
Sólidos Totales	IDEAM	SM 2540 B	Gravimetría	345 +/- 15	mg /L	No especificado	2025/12/26
Turbiedad	IDEAM	SM 2130 B	Nefelométrico	70,0 +/- 3,4	NTU	No especificado	2025/12/20

Declaración de conformidad:

Los resultados emitidos en el presente informe no fueron sometidos a declaración de conformidad.

Observaciones técnicas:

Los métodos utilizados son referencia de, SM: Standard Methods for the examination of water and wastewater (24° Edition), ASTM: American Society for Testing and Materials, EPA: US Environmental Protection Agency, ISO: Internacional Organization for Standardization, GOST-R: Estándar Nacional Ruso.

AC: Análisis Contratado, N: No acreditado, NR: No Reportado, ND: No Determinado

Descargo de responsabilidad:

La muestra recibida cumple con los requisitos para ser analizada.

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

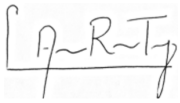
Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Fisicoquímico

No. AN-25-028492

Otras observaciones:

* Resultado válido solo para la muestra analizada.
* El resultado no se puede reproducir sin la aprobación escrita emitida por Analtec Laboratorios S.A.S.
* Analtec Laboratorios S.A.S., se abstiene de realizar interpretaciones personales, recomendaciones o informes escritos relacionados con los resultados obtenidos y emitidos.



Lucas A. Restrepo T.
Director Técnico Lab. Fisicoquímica
Químico Profesional (PQ-07474)

FIN DEL INFORME - Fecha de emisión: 2026/01/11

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Microbiológico

No. AN-25-028492

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Cliente	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS - CIS	**Proyecto**	PIRAGUA CAMPAÑA 2 - COMISIÓN 4 CRUDA SUPERFICIAL (15 a 20 dic)
Sede	No aplica	**Dirección**	CRA 63 AA # 32 D 31
Nit	811003209	**Teléfono**	3506346898
Contacto	Andres Arbelaez	**Cotización No.**	CTZ-25-05109

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Agua Cruda Superficial	**Tipo de muestreo**	Integrado	**Plan de muestreo**	1081-25
Punto de muestreo	ODC Q. La Guaca Parte Baja	**Fecha de inicio toma**	2025/12/20	**Hora**	09:10:00
Lugar de toma	No aplica	**Fecha de fin toma**	2025/12/20	**Hora**	09:10:00
Sitio de toma	Q. La Guaca	**Fecha de recepción**	2025/12/20	**Hora**	12:30:00
Responsable	Jhon Graciano	**Dpto / Municipio**	Antioquia / Ebéjico		

ANÁLISIS DE LABORATORIO

ENSAYO	ACREDITADO	MÉTODO	TÉCNICA	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ACEPTABLE	FECHA ANÁLISIS
Coliformes termotolerantes (Fecales)	IDEAM	SM 9223 B Mod.	Sustrato enzimático	1200 +/- 0,89	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/20
Coliformes totales	IDEAM	SM 9223 B	Sustrato enzimático	15650 +/- 0,7	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/20
Escherichia coli	IDEAM	SM 9223 B	Sustrato enzimático	750 +/- 1,07	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/20

Declaración de conformidad:

Los resultados emitidos por el laboratorio en el presente informe no fueron sometidos a declaración de conformidad.

El valor de la Incertidumbre expandida: coliformes totales ± 0,70 NMP/ 100 mL, Escherichia coli: ± 1,07 NMP/ 100 mL coliformes termotolerantes ± 0,89 NMP/ 100 mL.

Observaciones técnicas:

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Los resultados <1 UFC/mL son equivalentes a ausencia o cero presencia de las unidades formadoras de colonia del microorganismo.

Los métodos utilizados son referencia de, SM: Standard Methods for the examination of water and wastewater (24° Edition), ASTM: American Society for Testing and Materials, EPA: US Environmental Protection Agency, ISO: Internacional Organization for Standardization, GOST-R: Estándar Nacional Ruso.

AC: Análisis Contratado, N: No acreditado, NR: No Reportado, ND: No Determinado

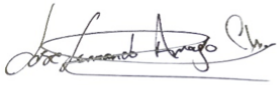
Descargo de responsabilidad:

La muestra recibida cumple con los requisitos para ser analizada.

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Otras observaciones:

* Resultado válido solo para la muestra analizada.
* El resultado no se puede reproducir sin la aprobación escrita emitida por Analtec Laboratorios S.A.S.
* Analtec Laboratorios S.A.S., se abstiene de realizar interpretaciones personales, recomendaciones o informes escritos relacionados con los resultados obtenidos y emitidos.



Jose Fernando Arroyo Chona
Coordinador Informes de Ensayo
Microbiólogo

FIN DEL INFORME - Fecha de emisión: 2026/01/07

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com