



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1001 del 07 DE SEPTIEMBRE DE 2021

“POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN NO. 0186 DEL 08 DE MARZO DE 2021 DE LA SOCIEDAD **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, PARA PRODUCIR INFORMACIÓN CUANTITATIVA FÍSICA, QUÍMICA Y BIÓTICA, PARA LOS ESTUDIOS O ANÁLISIS AMBIENTALES REQUERIDOS POR LAS AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES, EN EL SENTIDO DE RENOVAR VARIABLES POR PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO”

LA DIRECTORA GENERAL DEL INSTITUTO DE HIDROLOGÍA,  
METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM-

En ejercicio de sus facultades legales y en especial las conferidas por el Decreto 281 de 2.004, artículo 5, y el artículo 2.2.8.10.1.5 del Decreto 1076 de 2015, el Decreto 1708 del 4 de septiembre de 2018, la Resolución No. 0268 del 06 de marzo de 2015 del IDEAM

Y,

CONSIDERANDO:

Que mediante Resolución No. 1061 del 26 de octubre de 2020 el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, renovó y extendió el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física, química, biótica y microbiológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, identificada con NIT 860.049.921-0, con domicilio en la Carrera 100 No. 25 C – 11 Bodega 5, de la ciudad de Bogotá, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 “Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración”, versión 2017;

Que mediante Resolución No. 0186 del 08 de marzo de 2021 el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, resolvió un recurso de reposición interpuesto contra la resolución No. 1061 del 26 de octubre de 2020.

Que mediante Resolución N° 0390 del 7 mayo de 2021 se extendió el alcance de la acreditación a la sociedad **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, para las siguientes variables:

**MATRIZ AGUA:**

1. **Metales Disueltos [Arsénico]:** Espectrometría de Masas - Plasma Acoplado Inductivamente, EPA 200.8, Revisión 5.4, 1994.
2. **Metales Totales [Arsénico, Selenio]:** Digestión asistida por Microondas, SM 3030 K– Espectrometría de Masas - Plasma Acoplado Inductivamente, EPA 200.8, Revisión 5.4, 1994.

**MATRIZ AIRE - FUENTES FIJAS:**

1. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Óxidos de Nitrógeno desde Fuentes Estacionarias:** US-EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4, Método 7.

Que el artículo 2º de la Resolución No. 0186 del 08 de marzo de 2021, determinó: **“ARTÍCULO 2º- Reponer la Resolución 1061 del 26 de octubre de 2020, en el sentido de modificar el artículo 2, de conformidad con las consideraciones expuestas en la parte motiva del presente acto, el cual quedará así:**



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1001 del 07 DE SEPTIEMBRE DE 2021

"POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN NO. 0186 DEL 08 DE MARZO DE 2021 DE LA SOCIEDAD **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, PARA PRODUCIR INFORMACIÓN CUANTITATIVA FÍSICA, QUÍMICA Y BIÓTICA, PARA LOS ESTUDIOS O ANÁLISIS AMBIENTALES REQUERIDOS POR LAS AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES, EN EL SENTIDO DE RENOVAR VARIABLES POR PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO"

**"ARTÍCULO 2º.** - *No renovar el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, identificada con NIT 860.049.921-0, con domicilio en la Carrera 100 No. 25 C – 11 Bodega 5, de la ciudad de Bogotá, para las siguientes variables, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2017:*

**MATRIZ AGUA**

(...)

1. **Metales Disueltos [(...), Mercurio]:** Espectrometría de Masas - Plasma Acoplado Inductivamente, EPA 200.8, Revisión 5.4, 1994.
2. **Metales Totales [(...), Mercurio]:** Digestión asistida por Microondas, SM 3030 K- Espectrometría de Masas - Plasma Acoplado Inductivamente, EPA 200.8, Revisión 5.4, 1994.

(...)

**PARÁGRAFO 1º:** *La sociedad **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, de continuar interesada en el proceso de acreditación de las variables Matriz agua: numeral 1, Matriz Aire - Fuentes fijas: numerales 1 al 5, y Numeral 1 de las matrices Aceite de Transformador, Suelo y Matriz Aire- Calidad del aire, mencionadas en el artículo 2º del presente acto administrativo, deberá iniciar nuevamente el trámite conforme lo establece la Resolución No. 0268 de 2015, por las razones expuestas en la parte considerativa del presente acto administrativo.*

**PARÁGRAFO 2º:** *La sociedad **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, una vez obtenga los resultados satisfactorios en la Prueba de Evaluación de Desempeño de las variables/métodos que no fueron acreditados mediante el presente acto administrativo y no fueron descritas en el parágrafo 1 del presente artículo, por no contar con la calificación satisfactoria en la Prueba de Evaluación de Desempeño vigente, podrá solicitar al IDEAM, la modificación del alcance del presente acto administrativo."*

Que mediante radicado No. 20219910035832 del 02 de julio de 2021 la sociedad **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, allegó al Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, los resultados de las pruebas de evaluación de desempeño PHENOVA R30967 con vigencia hasta 2022-07-01.

Que el Grupo de Acreditación del IDEAM una vez verificó el reporte de resultados de las Pruebas de Evaluación de Desempeño determinó que para las siguientes variables el resultado presentado por la sociedad **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, es satisfactorio y se considera procedente modificar el alcance de la acreditación, conforme a lo establecido en el parágrafo 2º del Artículo 2º de la resolución No. 0186 del 08 de marzo de 2021, en el sentido de incluir las siguientes variables:

**Matriz Agua**

1. **Metales Disueltos [Mercurio]:** Espectrometría de Masas - Plasma Acoplado Inductivamente, EPA 200.8, Revisión 5.4, 1994.



## INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

## RESOLUCIÓN N.º 1001 del 07 DE SEPTIEMBRE DE 2021

“POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN NO. 0186 DEL 08 DE MARZO DE 2021 DE LA SOCIEDAD **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, PARA PRODUCIR INFORMACIÓN CUANTITATIVA FÍSICA, QUÍMICA Y BIÓTICA, PARA LOS ESTUDIOS O ANÁLISIS AMBIENTALES REQUERIDOS POR LAS AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES, EN EL SENTIDO DE RENOVAR VARIABLES POR PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO”

2. **Metales Totales [Mercurio]:** Digestión asistida por Microondas, SM 3030 K– Espectrometría de Masas - Plasma Acoplado Inductivamente, EPA 200.8, Revisión 5.4, 1994.

Que teniendo en cuenta lo anterior y una vez revisados los resultados de la sociedad **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, se hace necesario modificar el Artículo 1º y el Artículo 2º de la Resolución No. 0186 del 08 de marzo de 2021, en el sentido de adicionar al alcance de la acreditación las variables objeto de puntaje satisfactorio en las pruebas de evaluación de desempeño.

Que finalmente y según la información remitida, la sociedad **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, cumplió con las etapas y requisitos establecidos en la Resolución No. 0268 del 6 de marzo 2015, proferida por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM para la extensión del alcance y correcciones solicitadas.

Que los documentos de la solicitud y desarrollo del proceso de acreditación de la sociedad **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, reposan en la dependencia del Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales del IDEAM, en el expediente No. **201860100100400077E**.

## FUNDAMENTOS LEGALES

Que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, cumple sus competencias de conformidad con los principios constitucionales de función administrativa de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad de conformidad con lo estipulado en el Artículo 209 de la Constitución Política de Colombia.

Que con fundamento en este mandato, y en su condición de Entidad Estatal, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, debe dar plena aplicación, en el desarrollo de sus funciones, al derecho fundamental del debido proceso.

Que a través del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 el Gobierno Nacional expidió el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuyo objeto es compilar la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, para la cumplida ejecución de las leyes del sector ambiente en el artículo 2.2.8.10.1.5, estableció que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, es la Entidad competente para establecer los sistemas de referencia para la acreditación e inter calibración analítica de los laboratorios cuya actividad esté relacionada con la producción de datos e información de carácter físico, químico y biótico de la calidad del medio ambiente de la República de Colombia.

Que de conformidad con el párrafo 2 del artículo 2.2.8.10.1.5 del Decreto arriba mencionado, los laboratorios que produzcan información cuantitativa, física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, y los demás que produzcan información de carácter oficial relacionada con la



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1001 del 07 DE SEPTIEMBRE DE 2021

**"POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN NO. 0186 DEL 08 DE MARZO DE 2021 DE LA SOCIEDAD SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ, PARA PRODUCIR INFORMACIÓN CUANTITATIVA FÍSICA, QUÍMICA Y BIÓTICA, PARA LOS ESTUDIOS O ANÁLISIS AMBIENTALES REQUERIDOS POR LAS AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES, EN EL SENTIDO DE RENOVAR VARIABLES POR PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO"**

calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, deberán poseer certificado de acreditación correspondiente otorgado mediante acto administrativo expedido por el IDEAM.

Que de conformidad con el numeral 13 del artículo décimo quinto del Decreto 291 del 29 de enero de 2004, corresponde al IDEAM a través de la Subdirección de Estudios Ambientales, acreditar los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Que es así, como en desarrollo de esta competencia el Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales – IDEAM, expidió la Resolución N.º 0268 del 08 de marzo de 2015, *"Por la cual se modifica la Resoluciones N.º 176 de 2003 y 1754 de 2008, y se establecen los requisitos y el procedimiento de acreditación de organismos de evaluación de la conformidad en matrices ambientales, bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025 en Colombia"*.

En mérito de lo expuesto,

**RESUELVE:**

**Artículo 1.** Modificar el Artículo 1 de la resolución No. 0186 del 08 de marzo de 2021, en el sentido de adicionar al alcance de la acreditación las siguientes variables por obtener puntaje satisfactorio en las pruebas de evaluación de desempeño, de acuerdo con lo señalado en la parte considerativa del presente acto administrativo, el cual quedará así:

**"ARTÍCULO 1º-** *Renovar el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física, química, biótica y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ, identificada con NIT 860.049.921-0, con domicilio en la Carrera 100 No. 25 C- 11 Bodega 5, de la ciudad de Bogotá, para las siguientes variables bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2017:*

**MATRIZ AGUA**

(--)

63. **Metales Disueltos [Mercurio]:** *Espectrometría de Masas - Plasma Acoplado Inductivamente, EPA 200.8, Revisión 5.4, 1994.*
64. **Metales Totales [Mercurio]:** *Digestión asistida por Microondas, SM 3030 K- Espectrometría de Masas - Plasma Acoplado Inductivamente, EPA 200.8, Revisión 5.4, 1994.*

(--)

**Artículo 2º.** Modificar el artículo 2º de la Resolución No. 0186 del 08 de marzo de 2021, el cual quedará así:

**"ARTÍCULO 2º-** *No renovar el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de*



## INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

## RESOLUCIÓN N.º 1001 del 07 DE SEPTIEMBRE DE 2021

**\*POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN NO. 0186 DEL 08 DE MARZO DE 2021 DE LA SOCIEDAD SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ, PARA PRODUCIR INFORMACIÓN CUANTITATIVA FÍSICA, QUÍMICA Y BIÓTICA, PARA LOS ESTUDIOS O ANÁLISIS AMBIENTALES REQUERIDOS POR LAS AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES, EN EL SENTIDO DE RENOVAR VARIABLES POR PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO\***

*carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ, identificada con NIT 860.049.921-0, con domicilio en la Carrera 100 No. 25 C - 11 Bodega 5, de la ciudad de Bogotá, para las siguientes variables, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2017:*

**MATRIZ AGUA**

1. **DBO<sub>5</sub>**: Incubación a 5 días - Electrodo de Luminiscencia, SM 5210 B, ASTM D888-18 Método C.
2. **Pesticidas Organofosforados [Estirofos]**: Extracción Líquido- Líquido U.S. EPA 3510 C, Rev. 3, diciembre 1996 - Cromatografía de Gases con Detector NPD, U.S. EPA 8141 B, Rev. 2, febrero de 2007.
3. **Coliformes Termotolerantes (leídos anteriormente como coliformes fecales)**: Sustrato Enzimático multicelda, SM 9223 B Modificado.

**MATRIZ ACEITE DE TRANSFORMADOR**

1. **Toma de Muestra en Transformadores no Energizados y con Válvula de Drenaje**: Prácticas Estándar para la Toma de Muestra de Líquidos Aislantes Eléctricos, ASTM D 923-15 Numeral 7.

**MATRIZ AIRE - FUENTES FIJAS:**

1. **Análisis de Gas para la Determinación del Factor de Corrección de la Tasa de Emisión o Exceso de Aire**: US-EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-2. Método 3B.
2. **Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre y Ácido Sulfúrico desde Fuentes Estacionarias**: US-EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 8.
3. **Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Material Particulado desde Fuentes Estacionarias**. US-EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-6. Método 17.
4. **Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Haluros de Hidrógeno y Halógenos desde Fuentes Estacionarias**: US-EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-8, Método 26A. Método Isocinético.
5. **Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Metales desde Fuentes Estacionarias**. US-EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-8. Método 29.

**MATRIZ SUELO**

1. **Metales [Litio]**: Digestión Asistida con Microondas US-EPA 3051 A, Revisión 1, febrero 2007 – Espectrometría de Masas - Plasma Acoplado Inductivamente, US-EPA 200.8, Revisión 5.4, 1994.
2. **Conductividad Eléctrica**: Calidad de Suelo - Determinación de la Conductividad Eléctrica NTC 5596: 2008-03-26, Método B.
3. **Humedad**: Suelos. Método de ensayo para determinar en el laboratorio el contenido de agua (humedad) de suelos y rocas, con base en la masa, NTC 1495: 2013-04-17.
4. **Metales [Calcio]**: Digestión Asistida con Microondas US-EPA 3051 A, Revisión 1, febrero 2007 – Espectrometría de Masas - Plasma Acoplado Inductivamente, US-EPA 200.8, Revisión 5.4, 1994.



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1001 del 07 DE SEPTIEMBRE DE 2021

"POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN NO. 0186 DEL 08 DE MARZO DE 2021 DE LA SOCIEDAD **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, PARA PRODUCIR INFORMACIÓN CUANTITATIVA FÍSICA, QUÍMICA Y BIÓTICA, PARA LOS ESTUDIOS O ANÁLISIS AMBIENTALES REQUERIDOS POR LAS AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES, EN EL SENTIDO DE RENOVAR VARIABLES POR PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO"

5. **Pesticidas Organofosforados [Clorpirifos, Tetraclorvinfos]:** *Extracción con Ultrasonido, EPA 3550 C, Revisión 3, febrero 2007 – Cromatografía de Gases con Detector NPD (GC-NPD), EPA 8141 B, Revisión 2, febrero 2007.*



El ambiente  
es de todos

Miambiente

FORMATO MODELO DE RESOLUCIÓN

Código: A-GD-F031

Versión: 01

Fecha: 03/11/2020

Página: 7 de 17

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1001 del 07 DE SEPTIEMBRE DE 2021

"POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN NO. 0186 DEL 08 DE MARZO DE 2021 DE LA SOCIEDAD **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, PARA PRODUCIR INFORMACIÓN CUANTITATIVA FÍSICA, QUÍMICA Y BIÓTICA, PARA LOS ESTUDIOS O ANÁLISIS AMBIENTALES REQUERIDOS POR LAS AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES, EN EL SENTIDO DE RENOVAR VARIABLES POR PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO"

**MATRIZ AIRE- CALIDAD DEL AIRE**

1. **Toma de muestra y análisis de sulfuro de hidrógeno:** Toma de muestra y análisis de laboratorio de sulfuro de hidrógeno. Comunidad de Madrid ATM-E-ED-06.

**PARÁGRAFO 1º:** La sociedad **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, de continuar interesada en el proceso de acreditación de las variables Matriz agua: numeral 1 y 3, Matriz Aire - Fuentes fijas: numerales 1 al 5, y Numeral 1 de las matrices Aceite de Transformador, Suelo y Matriz Aire- Calidad del aire, mencionadas en el artículo 2º del presente acto administrativo, deberá iniciar nuevamente el trámite conforme lo establece la Resolución No. 0268 de 2015, por las razones expuestas en la parte considerativa del presente acto administrativo.

**PARÁGRAFO 2º:** La sociedad **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, una vez obtenga los resultados satisfactorios en la Prueba de Evaluación de Desempeño de las variables/métodos que no fueron acreditados mediante el presente acto administrativo y no fueron descritas en el parágrafo 1 del presente artículo, por no contar con la calificación satisfactoria en la Prueba de Evaluación de Desempeño vigente, podrá solicitar al IDEAM, la modificación del alcance del presente acto administrativo."

**Artículo 3º.** Establecer que a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física, química y biótica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes e información de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, identificada con NIT 860.049.921-0, con domicilio en la Carrera 100 No. 25 C – 11 Bodega 5, de la ciudad de Bogotá, contempla las siguientes variables, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2017:

**MATRIZ AGUA**

1. **Acidez:** Volumétrico, SM 2310 B
2. **Alcalinidad Total:** Volumétrico, SM 2320 B
3. **Aniones [Bromuros, Cloruros, Fluoruro, Nitratos, Nitritos, Ortofosfatos, Sulfato]:** Cromatografía Iónica, EPA 300.0, Rev. 2.1, agosto 1993.
4. **Bifenilos Policlorados [Aroclor 1016, Aroclor 1221, Aroclor 1248, Aroclor 1260]:** Extracción Líquido- Líquido EPA 3510 C, Rev. 3, diciembre 1996 - Cromatografía de Gases con Detector de Captura de Electrones (GC/ECD), U.S.EPA 8082 A, Rev. 1, febrero de 2007.
5. **Carbamatos [Aminocarb, Barban, Carbaril, Carbofuran, Chllopropham, Diuron, Fenuron, Linuron, Metiocarb, Motomil, Mexacarbate, Monuron, Nuburon, Oxamil, Propham, Propoxur, Siduron, Swep]:** Determinación de pesticidas de Carbamato y Urea en aguas residuales municipales e industriales. Método EPA 832, 1992.
6. **Carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos:** Volumétrico, SM 2320 B
7. **Carbono Orgánico Total:** Combustión a Alta Temperatura, EPA 415.1, Rev. 1999-11-16
8. **Cianuro Disponible:** Desplazamiento de Ligando y Análisis por Inyección de Flujo (FIA) Utilizando Separación del Gas de Difusión y Detección Amperométrica, ASTM D 6888-16.



## INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

## RESOLUCIÓN N.º 1001 del 07 DE SEPTIEMBRE DE 2021

\*POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN NO. 0188 DEL 08 DE MARZO DE 2021 DE LA SOCIEDAD SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ, PARA PRODUCIR INFORMACIÓN CUANTITATIVA FÍSICA, QUÍMICA Y BIÓTICA, PARA LOS ESTUDIOS O ANÁLISIS AMBIENTALES REQUERIDOS POR LAS AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES, EN EL SENTIDO DE RENOVAR VARIABLES POR PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO\*

9. **Cianuro Libre:** Análisis por Inyección de Flujo (FIA) Utilizando Separación del Gas de Difusión y Detección Amperométrica, ASTM D 7237-18.
10. **Cianuro Total:** Análisis por Inyección de Flujo Segmentado, Digestión Ultravioleta en Línea y Detección Amperométrica, ASTM D 7511-12. (Reaprobado 2017)e1
11. **Clorofila a:** Determinación espectrofotométrica, SM 10200 H 2.b
12. **Cloruros:** Argentométrica, SM 4500-Cl- B.
13. **Coliformes Totales:** Ensayo de Sustrato Enzimático, SM 9223 B.
14. **Color Real:** Calidad del Agua – Examen y Determinación de Color, ISO 7887:2011. Método B. Tres longitudes de onda.
15. **Color verdadero:** Espectrofotométrico – Longitud de Onda Simple, SM 2120 C.
16. **Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX):** Calidad del agua - Determinación de halógenos adsorbibles unidos orgánicamente (AOX) - ISO 9562:2004.
17. **Compuestos Orgánicos No Halogenados (Rango DRO):** Extracción Líquido-Líquido en Embudo de Separación, U.S. EPA 3510 C, Revisión 3, diciembre 1996 – Orgánicos No Halogenados por Cromatografía de Gases con detector FID, U.S. EPA 8015 C, Revisión 3, febrero 2007.
18. **Compuestos Orgánicos Volátiles (BTEX) [Benceno, Etilbenceno, Tolueno, o-Xileno, m+p-Xileno]:** Extracción Purga y Trampa para Muestras Acuáticas, U.S. EPA 5030 C, Revisión 3, mayo 2003 - Cromatografía de Gases con Detector Selectivo de Masas (GC/MS) EPA 8260 D, Revisión 4, junio del 2018.
19. **Compuestos Orgánicos Volátiles COV's [Tetracloruro de Carbono, Tricloroeteno, 1,1-Dicloroeteno, Trans-1,2-Dicloroeteno, 1,3 - Dicloropropano, 1,1,-Dicloroetano, 2,2-Dicloropropano, Cis-1,3-Dicloropropeno, Trans-1,3-Dicloropropeno, 1,1,1-Tricloroetano]:** Purga y Trampa para Muestras Acuáticas U.S. EPA 5030 C, Revisión 3, Mayo 2003 – Cromatografía de Gases con Detector Selectivo de Masas (GC/MS) EPA 8260 D, Revisión 4, febrero 2017.
20. **Compuestos Orgánicos Volátiles (Rango GRO):** Purga y Trampa para Muestras Acuáticas U.S. EPA 5030 C, Revisión 3, Mayo 2003 – Orgánicos No Halogenados por Cromatografía de Gases con detector selectivo de masas, U.S. EPA 8015 C, Revisión 3, Febrero 2007.
21. **Compuestos Orgánicos Volátiles (Trihalometanos): [Diclorobromometano, Bromodiclorometano, Dibromoclorometano, Bromoformo, Cloroformo]:** Purga y Trampa para Muestras Acuáticas U.S. EPA 5030 C, Revisión 3, Mayo 2003 – Cromatografía de Gases con Detector Selectivo de Masas (GC/MS) EPA 8260 D, Revisión 4, febrero 2017.
22. **Conductividad Eléctrica:** Electrométrico, SM 2510 B.
23. **Cromo Hexavalente:** Colorimétrico, SM 3500-Cr B.
24. **DQO:** Reflujo Cerrado – Colorimétrico, SM 5220 D.
25. **Dureza Cálcica:** Volumétrico con EDTA, SM 3500-Ca B
26. **Dureza Total:** Volumétrico con EDTA, SM 2340 C.
27. **Enterococos:** Sustrato Fluorogénico Multicelda, SM 9230 D.
28. **Escherichia coli:** Ensayo de Sustrato Enzimático, SM 9223 B.
29. **Fenoles:** Destilación - Fotométrico Directo, SM 5530 B, D Modificado.
30. **Fenoles por Cromatografía de Gases [Fenol, 2-Clorofenol, 2-Metilfenol (o-Cresol), 4-Metilfenol (p-Cresol), 2-Nitrofenol, 2,4-Dimetilfenol, 2,4-Diclorofenol, 2,4,6-Triclorofenol, 2,4,5-Triclorofenol, 4-Nitrofenol, 4,6-Dinitro-2-metilfenol, Pentaclorofenol]:** Extracción Líquido- Líquido EPA 3510 C, Rev. 3, diciembre 1996 - Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Llama (GC/FID), EPA 8041 A, Rev. 1, febrero 2007.





## INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

## RESOLUCIÓN N.º 1001 del 07 DE SEPTIEMBRE DE 2021

\*POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN NO. 0186 DEL 08 DE MARZO DE 2021 DE LA SOCIEDAD SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ, PARA PRODUCIR INFORMACIÓN CUANTITATIVA FÍSICA, QUÍMICA Y BIÓTICA, PARA LOS ESTUDIOS O ANÁLISIS AMBIENTALES REQUERIDOS POR LAS AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES, EN EL SENTIDO DE RENOVAR VARIABLES POR PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO\*

31. **Formaldehído:** Determinación de compuestos de carbonilos por Cromatografía Líquida de Alto Rendimiento (HPLC) - U.S. EPA 8315 A, Revisión 1, diciembre de 1996.
32. **Fósforo Ácido - Hidrolizable Total (Leído como Ortofosfato):** Hidrólisis Ácida – Método del ácido ascórbico SM 4500-P, B,2, SM 4500-P, E.
33. **Fósforo Reactivo Soluble (leído como Ortofosfatos):** Ácido Ascórbico, SM 4500-P, B, E
34. **Fósforo Total:** Digestión Ácido Nítrico – Ácido Sulfúrico, Ácido Ascórbico, SM 4500-P, B, E
35. **Fósforo Orgánico total:** Cálculo a partir de Fosforo total y fosforo hidrolizable total, SM 4500 –P, B, E.
36. **Fósforo Reactivo total (leído como ortofosfato):** Ácido Ascórbico, SM 4500-P E.
37. **Grasas y Aceites:** Calidad de Agua. Determinación de Aceites, Grasas y Sustancias Solubles en Solventes Orgánicos. Partición – Infrarojo, NTC 3362:2011-12-09, Numeral 4, Método C.
38. **Heterótrofos:** Método por placa profunda; SM 9215 B. Ed. 23rd
39. **Huevos de Helminto:** Bailenger Modificado. Análisis de aguas residuales para su uso en agricultura- Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio. Rachel M. Ayres y D. Duncan Mara Organización Mundial de la Salud 1997.
40. **Hidrocarburos:** \*Calidad de Agua. Determinación de Aceites, Grasas y Sustancias Solubles en Solventes Orgánicos. Partición – Infrarojo, NTC 3362:2011-12-09, Método F.
41. **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP's) [Antraceno, Naftaleno, Acenafteno, Acenaftileno, Benzo(a)Antraceno, Benzo(a)Pireno, Benzo(b)Fluoranteno, Benzo(g,h,i)Perileno Benzo(k)Fluoranteno, Criseno, Dibenzo(a,h)Antraceno, Fluoranteno, Fluoreno, Indeno (1,2,3-cd)Pireno, Fenantreno, Pireno, 2-Metilnaftaleno]:** Extracción Líquido- Líquido EPA 3510 C, Rev. 3, Diciembre 1996 - Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Llama (GC/FID), EPA 8100 Rev.0 Sept 1986.
42. **Metales Disueltos [Aluminio, Arsénico, Antimonio, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Calcio, Cobalto, Cobre, Cromo, Estaño, Estroncio, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Niquel, Plata, Potasio, Plomo, Selenio, Sodio, Talio, Titanio, Vanadio, Zinc]:** Espectrometría de Masas - Plasma Acoplado Inductivamente, EPA 200.8, Revisión 5.4, 1994.
43. **Metales Totales [Aluminio, Arsénico, Antimonio, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Calcio, Cobalto, Cobre, Cromo, Estaño, Estroncio, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Niquel, Potasio, Plata, Plomo, Selenio, Sodio, Talio, Titanio, Vanadio, Zinc]:** Digestión asistida por Microondas, SM 3030 K- Espectrometría de Masas - Plasma Acoplado Inductivamente, EPA 200.8, Revisión 5.4, 1994.
44. **Nitritos:** Colorimétrico, SM 4500-NO<sub>2</sub> B.
45. **Nitrógeno Amoniacal:** Destilación - Volumétrico, SM 4500-NH<sub>3</sub> B, C.
46. **Nitrógeno Kjeldahl:** Macro-Kjeldahl - Destilación y Volumétrico, SM 4500-Norg B, 4500-NH<sub>3</sub> C.
47. **Nitrógeno Kjeldahl:** Semi-micro-Kjeldahl - Destilación y Volumétrico, SM 4500-Norg C, 4500-NH<sub>3</sub> C
48. **Nitrógeno Orgánico:** Semi Micro Kjeldahl, SM 4500-N<sub>org</sub> C
49. **Pesticidas Organoclorados [Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, Dieldrin, Heptacloro, Heptacloro Epóxido, Alfa BHC, Beta BHC, Gama BHC, Delta BHC, Clordano, Cis-Clordano (Alfa-Clordano), Trans-Clordano (Gamma-Clordano), Endosulfan I, Endosulfan II, Endosulfan Sulfato, Endrin Aldehído, Endrin Cetona, Endrin, Metoxicloro, Toxafeno]:** Extracción Líquido- Líquido U.S. EPA 3510 C, Rev. 3, Diciembre 1996 - Cromatografía de Gases con Detector de Captura de Electrones (GC/ECD), U.S. EPA 8081 B, Rev. 2, Febrero de 2007.
50. **Pesticidas Organofosforados [MetilAzinfos(Gution), Clorpirifos, Demeton O+S, Diazinon, Diclrorvos, Etoprofos, Forato, Fenclorfos, Naled, Triclorato, Merfos, Tokution, Disulfoton, MetilParation, Coumafos,**



## INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

## RESOLUCIÓN N.º 1001 del 07 DE SEPTIEMBRE DE 2021

“POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN NO. 0186 DEL 08 DE MARZO DE 2021 DE LA SOCIEDAD SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ, PARA PRODUCIR INFORMACIÓN CUANTITATIVA FÍSICA, QUÍMICA Y BIÓTICA, PARA LOS ESTUDIOS O ANÁLISIS AMBIENTALES REQUERIDOS POR LAS AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES, EN EL SENTIDO DE RENOVAR VARIABLES POR PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO”

- Fention, Fensulfotión, Bolstar, Mevinfos:** Extracción Líquido- Líquido U.S. EPA 3510 C, Rev. 3, diciembre 1996 - Cromatografía de Gases con Detector NPD, U.S. EPA 8141 B, Rev. 2, febrero de 2007
51. **Pseudomonas aeruginosa:** Sustrato Enzimático Multicelda (NMP), SM 9213 F Modificado.
  52. **Salinidad:** Electrométrico, SM 2520 B.
  53. **Silice:** Método Molibdosilicato. SM 4500-SiO<sub>2</sub> C (Ed. 23<sup>ra</sup>) Modificado.
  54. **Sólidos Disueltos Totales:** Gravimétrico - Secado a 180 °C, SM 2540 C.
  55. **Sólidos Sedimentables:** Volumétrico – Cono Imhoff, SM 2540 F
  56. **Sólidos Suspendedos Totales:** Gravimétrico - Secado 103 °C -105 °C, SM 2540 D.
  57. **Sólidos Totales:** Gravimétrico - Secado a 103 °C – 105 °C, SM 2540 B.
  58. **Sólidos Volátiles Totales:** Gravimétrico, SM 2540 E.
  59. **Sulfatos:** Turbidimétrico, SM 4500-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> E.
  60. **Sulfuro:** Yodométrico, SM 4500-S<sup>2-</sup> F
  61. **Surfactantes:** Surfactantes Aniónicos como SAAM, SM 5540 C.
  62. **Toma de Muestra Compuesta:** Variables medidas en campo: pH (SM 4500-H<sup>+</sup> B), Temperatura (SM 2550 B), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B), Oxígeno Disuelto (ASTM 888-18, método C), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F), Caudal (Volumétrico, Área- velocidad molinete).
  63. **Toma de Muestra de Agua Subterránea:** Variables medidas en campo: pH (SM 4500-H<sup>+</sup> B), Temperatura (SM 2550 B), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B), Oxígeno Disuelto (ASTM 888-18, método C).
  64. **Toma de Muestra Integrada en Cuerpo Lótico:** Variables medidas en campo: pH (SM 4500-H<sup>+</sup> B), Temperatura (SM 2550 B), Oxígeno Disuelto (ASTM 888-18, método C), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B), Caudal (Volumétrico, Área- velocidad molinete).
  65. **Toma de Muestra Simple:** Variables medidas en campo: pH (SM 4500-H<sup>+</sup> B), Temperatura (SM 2550 B), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B), Oxígeno Disuelto (ASTM 888-18, método C), Caudal (Volumétrico, Área- velocidad molinete).
  66. **Turbidez:** Nefelométrico, SM 2130 B.

## MATRIZ AGUA MARINA

1. **Silice:** Método Molibdosilicato. SM 4500-SiO<sub>2</sub> C (Ed. 23<sup>rd</sup>) Modificado.
2. **Toma de Muestra en Aguas Marinas:** variables medidas en campo: Conductividad Eléctrica (SM 2510 B.), pH (SM 4500-H<sup>+</sup> B), Temperatura (SM 2550 B), Oxígeno Disuelto (ASTM D888-18, método C).

## MATRIZ BIOTA AGUA MARINA

1. **Fitoplancton:** Toma de Muestras y Análisis (cuantitativos y cualitativos), SM 10200 B, F
2. **Macroinvertebrados Bénticos:** Toma de Muestras y Análisis (cuantitativos y cualitativos), SM 10500 B, C.
3. **Peces:** Toma de Muestras y Análisis (cuantitativos y cualitativos), EPA/600/R-92/111, marzo 1993.
4. **Zooplancton:** Toma de Muestras y Análisis (cuantitativos y cualitativos), SM 10200 B, G.

## MATRIZ BIOTA AGUAS CONTINENTALES

1. **Fitoplancton:** Toma de Muestras y Análisis (cuantitativos y cualitativos), SM 10200 B, F.
2. **Macrófitas Acuáticas:** Toma de Muestras y Análisis (cuantitativos y cualitativos), SM 10400 B, C, D.



## INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

## RESOLUCIÓN N.º 1001 del 07 DE SEPTIEMBRE DE 2021

"POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN NO. 0186 DEL 08 DE MARZO DE 2021 DE LA SOCIEDAD SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ, PARA PRODUCIR INFORMACIÓN CUANTITATIVA FÍSICA, QUÍMICA Y BIÓTICA, PARA LOS ESTUDIOS O ANÁLISIS AMBIENTALES REQUERIDOS POR LAS AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES, EN EL SENTIDO DE RENOVAR VARIABLES POR PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO"

3. **Macroinvertebrados Asociados a Macrófitas:** Toma de Muestras y Análisis (cuantitativos y cualitativos), SM 10500C.
4. **Macroinvertebrados Bentónicos:** Toma de Muestras y Análisis (cuantitativos y cualitativos), SM 10500 B, C.
5. **Peces:** Toma de Muestras y Análisis (cuantitativos y cualitativos), EPA/600/R-92/111, marzo 1993.
6. **Perifiton:** Toma de Muestras y Análisis (cuantitativos y cualitativos), SM 10300 C Modificado.
7. **Zooplankton:** Toma de Muestras y Análisis (cuantitativos y cualitativos), SM 10200 B, G.

## MATRIZ ACEITE DE TRANSFORMADOR

1. **Bifenilos Policlorados [Aroclor 1221, Aroclor 1232, Aroclor 1242, Aroclor 1248, Aroclor 1254, Aroclor 1260]:** Cromatografía de Gases ASTM D 4059-00 reprobada en 2018.

## MATRIZ LODO

1. **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs) [1-Metilnaftaleno, 2-Metilnaftaleno, Naftaleno, Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Benzo (a)antraceno, Benzo (a)pireno, Benzo (b)fluoranteno, Benzo (k)fluoranteno, Benzo (g,h,i)perileno, Criseno, Dibenzo (a,h)antraceno, Fluoranteno, Fluoreno, Indenol (1,2,3-cd)pireno, Fenantreno, Pireno]:** Extracción con Ultrasonido, EPA 3550 C, Revisión 3, febrero 2007 – Cromatografía de gases - Detector de Ionización por Llama (CG-FID), EPA 8100 Revisión 0, Septiembre de 1986.
2. **Metales [Mercurio]:** Digestión Asistida con Microondas US-EPA 3051 A, Revisión 1, febrero 2007 – Espectrometría de Masas - Plasma Acoplado Inductivamente, US-EPA 200.8, Revisión 5.4, 1994.

## MATRIZ SEDIMENTO MARINO

1. **Toma de muestra de Sedimento:** Calidad del Agua. Muestreo parte 19: Guía para el muestreo de Sedimentos Marinos. NTC-ISO 5667-19: 2005-04-27.

## MATRIZ SUELO

1. **Acidez Intercambiable:** Calidad del suelo. Determinación de la acidez, aluminio e hidrogeno intercambiables. NTC 5263: 2017-06-21.
2. **Aluminio Intercambiable:** Calidad del suelo. Determinación de la acidez, aluminio e hidrogeno intercambiables. NTC 5263: 2017-06-21.
3. **Bases Intercambiables (Calcio, magnesio, potasio y sodio):** Calidad del suelo. Determinación de Bases Cambiables. Método del Acetato de Amonio 1M, pH 7, NTC 5349: 2016-09-29.
4. **Capacidad de Intercambio Catiónico:** Calidad del Suelo. Determinación de la Capacidad de Intercambio Catiónico Acetato de Amonio 1N, pH 7, Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos. NTC 5268: 2014-01-29.
5. **Carbono Orgánico Total:** Calidad del Suelo. Determinación de Carbono Orgánico y Total Después de una Combustión seca (análisis Elemental), ISO 10694, 1995-03-01 Primera Edición.
6. **Coliformes Totales:** Sustrato Enzimático Multicelda (NMP), SM 9223 B Modificado.
7. **Escherichia coli:** Sustrato Enzimático Multicelda (NMP), SM 9223 B Modificado.
8. **Compuestos Orgánicos Volátiles (Benceno, Etilbenceno, Tolueno, m+p-Xileno, o-xileno):** Sistema Cerrado Purga y Trampa y Extracción para Orgánicos Volátiles en Muestras de Suelo y Residuos U.S. EPA 5035 A,



## INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

## RESOLUCIÓN N.º 1001 del 07 DE SEPTIEMBRE DE 2021

\*POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN NO. 0186 DEL 08 DE MARZO DE 2021 DE LA SOCIEDAD SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ, PARA PRODUCIR INFORMACIÓN CUANTITATIVA FÍSICA, QUÍMICA Y BIÓTICA, PARA LOS ESTUDIOS O ANÁLISIS AMBIENTALES REQUERIDOS POR LAS AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES, EN EL SENTIDO DE RENOVAR VARIABLES POR PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO\*

- Revisión 1, Julio 2002 – Compuestos Orgánicos Volátiles por Cromatografía de Gases / Espectrometría de Masas, U.S. EPA 8260 D, Revisión 4, Febrero 2017.
9. **Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) [Bromodiclorometano, Bromoformo, Tetracloruro de carbono, Cloroformo, 1,3-Dicloropropano, 1,1-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetano, trans-1,2-Dicloroetano, 2,2-Dicloropropano, Cis-1,3-Dicloropropeno, Trans-1,3-Dicloropropeno, 1,1,1-Tricloroetano, Tricloroetano]:** Sistema Cerrado Purga y Trampa y Extracción para Orgánicos Volátiles en Muestras de Suelo y Residuos U.S. EPA 5035 A, Revisión 1, Julio 2002 - Cromatografía de Gases con Detector Selectivo de Masas (GC/MS) EPA 8260 D, Revisión 4, junio del 2018.
  10. **Compuestos Orgánicos Volátiles (Rango DRO):** Extracción con Ultrasonido, EPA 3550 C, Revisión 3, febrero 2007 – Compuestos no halogenados por Cromatografía, EPA 8015 C, Revisión 3, febrero 2007
  11. **Compuestos Orgánicos Volátiles (Rango GRO):** Sistema Cerrado Purga y Trampa y Extracción para Orgánicos Volátiles en Muestras de Suelo y Residuos U.S. EPA 5035 A, Revisión 1, Julio 2002 – Orgánicos No Halogenados por Cromatografía de Gases con detector selectivo de masas, U.S. EPA 8015 C, Revisión 3, Febrero 2007.
  12. **Cromo Hexavalente:** Digestión Alcalina, EPA 3060 A, Revisión 1, diciembre 1996 – Método Colorimétrico EPA 7196 A, Revisión 1, Julio 1992.
  13. **Grasas y Aceites:** Método propio: EHS-LAB-P-147 Determinación de aceites y grasas en suelos y sedimentos método partición infrarrojo modificado versión 4 de septiembre del 2019. Rango de medición de (2 a 8000) mg/Kg.
  14. **Hidrocarburos:** Método propio: EHS-LAB-P-148 Determinación de hidrocarburos en suelos y sedimentos Método partición infrarrojo modificado versión 4 de septiembre de 2019. Rango de medición de 2 a 8000 mg/kg.
  15. **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs) [Naftaleno, Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Benzo (a)antraceno, Benzo (b)fluoranteno, Benzo (k)fluoranteno, Criseno, Dibenzo (a, h) antraceno, Fluoranteno, Fluoreno, Indenol (1,2,3-cd)pireno, Fenantreno, Pireno, 1-Metilnaftaleno, 2-Metilnaftaleno, Benzo(g,h,i)perileno, benzo(a)pireno.]:** Extracción con Ultrasonido, EPA 3550 C, Revisión 3, febrero 2007 – Cromatografía de gases - Detector de Ionización por Llama (CG-FID), EPA 8100 Revisión 0, septiembre de 1986.
  16. **Metales [Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo, Estaño, Estroncio, Hierro, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Niquel, Plata, Plomo, Potasio, Selenio, Sodio, Titanio, Vanadio, Zinc]:** Digestión Asistida con Microondas US-EPA 3061 A, Revisión 1, febrero 2007 – Espectrometría de Masas - Plasma Acoplado Inductivamente, US-EPA 200.8, Revisión 5.4, 1994.
  17. **Nitrógeno Amoniacal:** Tratamiento para Suelos, NTC 11464-2002-09-16, Destilación y Volumétrico, SM 4500 NH<sub>3</sub> B, C, Modificado.
  18. **Nitrógeno Kjeldahl:** Semi-micro-Kjeldahl - Destilación y Volumétrico, SM 4500-Norg C, 4500-NH<sub>3</sub> C. (Ed. 23<sup>a</sup>). Modificado.
  19. **Pesticidas Organoclorados [Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'- DDE, 4,4'-DDT, Dieldrin, Heptacloro, Alfa-BHC, Beta-BHC, Gamma-BHC (Lindano), Endosulfan I, Endosulfan II, Endosulfan Sulfato, Endrin, Metoxicloro, Delta-BHC, Heptacloro epóxido, Endrin Aldehído, Endrin Cetona, Cis-Clordano (Alfa-Clordano), Trans-Clordano (Gamma-Clordano)]:** Extracción con Ultrasonido, EPA 3550 C, Revisión 3, Febrero 2007– Cromatografía de Gases con Detector de Captura de Electrones, US-EPA 8081 B, Revisión 2, Febrero 2007.
  20. **Pesticidas Organofosforados [Metil Azinfos (Guthion), Demeton-O+S, Diazinon, Diclorvos (DDVP), Forato, Fenclorfos (Ronnel), Naled, Tricloronato, Merfos, Tokution, Bolstar, Estirofos, Metil paration, Disulfoton, Fention, Mevinfos, Etoprofos, Fensulfotion, Coumafos]:** Extracción con Ultrasonido, EPA 3550 C, Revisión 3, febrero 2007 – Cromatografía de Gases con Detector NPD (GC-NPD), EPA 8141 B, Revisión 2, febrero 2007.
  21. **pH:** Electrométrico, EPA 9045D, Revisión 4, noviembre de 2004.



## INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

## RESOLUCIÓN N.º 1001 del 07 DE SEPTIEMBRE DE 2021

\*POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN NO. 0186 DEL 08 DE MARZO DE 2021 DE LA SOCIEDAD SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ, PARA PRODUCIR INFORMACIÓN CUANTITATIVA FÍSICA, QUÍMICA Y BIÓTICA, PARA LOS ESTUDIOS O ANÁLISIS AMBIENTALES REQUERIDOS POR LAS AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES, EN EL SENTIDO DE RENOVAR VARIABLES POR PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO\*

22. **Porcentaje de sodio intercambiable (PSI):** Norma Oficial Mexicana. NORM-021 RECNAT 2000. Porcentaje de saturación de bases (psb), relación de adsorción de sodio (ras) y porcentaje de sodio intercambiable (psi). Método AS-21. Diario oficial, 31/12/2002.
23. **Relación de Adsorción de Sodio (RAS):** Norma Oficial Mexicana. NORM-021 RECNAT 2000. Porcentaje de saturación de bases (psb), relación de adsorción de sodio (ras) y porcentaje de sodio intercambiable (psi). Método AS-21. Diario oficial, 31/12/2002.
24. **Textura:** Calidad de Suelo. Determinación de la Textura por Bouyoucos, NTC 6299: 2018-11-28, Modificado.
25. **Toma de muestra y análisis para determinación de Densidad Aparente:** NORM-021 SEMARNAT 2000, Método del Terrón parafinado, AS - 03. Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.
26. **Toma de muestra y análisis para determinación de Densidad Aparente:** Cilindro, métodos analíticos del laboratorio de suelos. Instituto geográfico Agustín Codazzi, IGAC, 6ta edición, 2006.
27. **Toma de muestra y análisis para determinación de Densidad Real:** Método del Picnómetro, NORM-021 SEMARNAT 2000, AS-04. Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.
28. **Toma de muestra en suelo:** Gestión Ambiental. Calidad del Suelo. Muestreo. Guía para el diseño de Programas de Muestreo, NTC 4113:1997. Parte 1 y 2.

## MATRIZ SEDIMENTO

1. **Toma de muestra de Sedimento:** Calidad del Agua. Muestreo. NTC-ISO 5667.
2. **Grasas y Aceites:** Método propio: EHS-LAB-P-147 Determinación de aceites y grasas en suelos y sedimentos método partición infrarojo modificado versión 4 de septiembre del 2019. Rango de medición de (2 a 8000) mg/Kg
3. **Hidrocarburos:** Método propio: Método propio: EHS-LAB-P-148 Determinación de hidrocarburos en suelos y sedimentos Método partición infrarojo modificado versión 4 de septiembre de 2019. Rango de medición de 2 a 8000 mg/kg.
4. **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs) [1-Metilnaftaleno, 2-Metilnaftaleno]:** Extracción con Ultrasonido, EPA 3550 C, Revisión 3, febrero 2007 – Cromatografía de gases - Detector de Ionización por Llama (CG-FID), EPA 8100 Revisión 0, Septiembre de 1986.
5. **Metales [Arsénico, Bario, Cadmio, Cromo, Cobre, Níquel, Mercurio, Selenio, Sodio, Plata, Plomo, Zinc]:** Digestión Asistida con Microondas US-EPA 3051 A, Revisión 1, febrero 2007 – Espectrometría de Masas - Plasma Acoplado Inductivamente, US-EPA 200.8, Revisión 5.4, 1994.
6. **Nitrógeno Kjeldahl:** Semi-micro-Kjeldahl - Destilación y Volumétrico, SM 4500-Norg C, 4500-NH<sub>3</sub> C. (Ed. 23ª), Modificado.

## MATRIZ RESIDUOS PELIGROSOS

1. **TCLP - Metales [Antimonio, Arsénico, Bario, Cadmio, Cobre, Cromo, Mercurio, Molibdeno, Níquel Plata, Plomo, Selenio, Vanadio, Zinc]:** Procedimiento de Lixiviación para determinar Toxicidad, EPA SW 846 - 1311, Revisión 0, Julio 1992 – Digestión asistida por Microondas para muestras acuosas y extractos EPA 3015A Revisión 1 Febrero del 2007, Espectrometría de Masas - Plasma Acoplado Inductivamente, EPA 6020 A Revisión 1 de Febrero del 2007.

## MATRIZ AIRE- FUENTES FIJAS



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1001 del 07 DE SEPTIEMBRE DE 2021

\*POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN NO. 0186 DEL 08 DE MARZO DE 2021 DE LA SOCIEDAD SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ, PARA PRODUCIR INFORMACIÓN CUANTITATIVA FÍSICA, QUÍMICA Y BIÓTICA, PARA LOS ESTUDIOS O ANÁLISIS AMBIENTALES REQUERIDOS POR LAS AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES, EN EL SENTIDO DE RENOVAR VARIABLES POR PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO\*

1. **Determinación de Puntos Transversos para Realizar Muestreo y Velocidad en Fuentes Estacionarias:** US-EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1. Método 1.
2. **Determinación de Velocidad de Gas en Fuentes Estacionarias y Tasa de Flujo Volumétrica empleando el Tubo Pitot Tipo S:** US-EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1. Método 2.
3. **Análisis de Gas para la Determinación de Peso Molecular Seco:** US-EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-2. Método 3. Integrado multipunto.
4. **Determinación del Contenido de Humedad en Gases de Chimeneas:** US-EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-3. Método 4.
5. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Material Particulado desde Fuentes Estacionarias:** US-EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-3. Método 5.
6. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 6 (Método 5 modificado)
7. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la determinación de las Emisiones de Óxidos de nitrógeno desde Fuentes Estacionarias:** US-EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 7.
8. **Toma de muestra para la determinación de las emisiones de monóxido de carbono desde fuentes estacionarias** US-EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4, Método 10
9. **Toma de Muestra para determinación de Compuestos Orgánicos:** US-EPA e-CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A-6: Método 18. (Tubos adsorbentes)
10. **Toma de Muestra para la Determinación de Dibenzo-p-dioxinas Policloradas y Dibenzofuranos Policlorados desde Fuentes Estacionarias:** US-EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-7. Método 23.

MATRIZ AIRE - INMISIONES O CALIDAD DEL AIRE

1. **Análisis de Laboratorio para la determinación de Compuestos Orgánicos volátiles (incluidos hidrocarburos) en Aire Ambiente usando Muestreo Activo en Tubos Adsorbentes [Tolueno, Etilbenceno, m+p Xileno, o-Xileno, Heptano, Octano, Nonano, Decano, Undecano, Dodecano]:** Compendio de Métodos para la Determinación de Compuestos Orgánicos Tóxicos en Aire Ambiente, 2da. Edición, Método US-EPA-TO-17, 1999.
2. **Toma de Muestra y Análisis de laboratorio para la Determinación de Partículas Suspensas Totales.** US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice B. Alto Volumen.
3. **Toma de Muestra para la Determinación de Material Particulado como PM<sub>10</sub>.** US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice J. Alto Volumen. Método de Referencia Manual: RFPS-0202-141
4. **Análisis de laboratorio para la Determinación de Material Particulado como PM<sub>10</sub>.** US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice J. Alto Volumen.
5. **Toma de Muestras para la Determinación de Material Particulado como PM<sub>2.5</sub>:** US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice L. PM<sub>2.5</sub>. Bajo Volumen. Método Equivalente Manual: EQPS-0509-177
6. **Análisis de laboratorio para la Determinación de Material Particulado como PM<sub>2.5</sub>:** US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice L. PM<sub>2.5</sub>. Bajo Volumen.
7. **Toma de Muestra para la Determinación de Material Particulado como PM<sub>10</sub>:** US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice J. PM<sub>10</sub>. Bajo Volumen. Método Equivalente Manual: EQPS-0311-197
8. **Análisis de laboratorio para la Determinación de Material Particulado como PM<sub>10</sub>:** US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice J. PM<sub>10</sub>. Bajo Volumen.



## INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

## RESOLUCIÓN N.º 1001 del 07 DE SEPTIEMBRE DE 2021

\*POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN NO. 0186 DEL 08 DE MARZO DE 2021 DE LA SOCIEDAD SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ, PARA PRODUCIR INFORMACIÓN CUANTITATIVA FÍSICA, QUÍMICA Y BIÓTICA, PARA LOS ESTUDIOS O ANÁLISIS AMBIENTALES REQUERIDOS POR LAS AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES, EN EL SENTIDO DE RENOVAR VARIABLES POR PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO\*

9. **Toma de muestra y análisis de laboratorio para la determinación de Dióxido de Azufre SO<sub>2</sub>:** US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice A-2. Pararrosanilina.
10. **Toma de muestras para la determinación de Compuestos Orgánicos volátiles (incluidos hidrocarburos) en Aire Ambiente usando Muestreo Activo en Tubos Adsorbentes:** Compendio de Métodos para la Determinación de Compuestos Orgánicos Tóxicos en Aire Ambiente, 2da. Edición, Método US-EPA-TO-17,1999.
11. **Toma de Muestra para la Determinación de Amoníaco:** Colorimétrico del Indolenol. Método 401. Methods for Air Sampling and Analysis. Intersociety Committee by James P. Lodge, Lewis Publishers, Inc. 3th edition.
12. **Análisis de Formaldehído:** Método 116. Methods for Air Sampling and Analysis. Intersociety Committee by James P. Lodge, Lewis Publishers, Inc. 3th edition.
13. **Análisis de Laboratorio para la determinación de Compuestos Orgánicos volátiles (incluidos hidrocarburos) en Aire Ambiente usando Muestreo Activo en Tubos Adsorbentes (Benceno):** Compendio de Métodos para la Determinación de Compuestos Orgánicos Tóxicos en Aire Ambiente, 2da. Edición, Método US-EPA-TO-17,1999.
14. **Toma de Muestras para la Determinación de Material Particulado como PM<sub>2.5</sub>:** US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice L. PM<sub>2.5</sub>. Bajo Volumen. Método de referencia Manual: RFPS-1014-219
15. **Toma de Muestra para la Determinación de Material Particulado como PM<sub>10</sub>:** US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice J. PM<sub>10</sub>. Bajo Volumen. Método de referencia Manual: RFPS-0714-216
16. **Determinación Directa en campo de Ozono en la Atmósfera O<sub>3</sub>:** U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice D. Método equivalente automatizado: EQOA-0880-047
17. **Determinación Directa en campo de Dióxido de Azufre SO<sub>2</sub>:** US-EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice A-1. Fluorescencia Ultravioleta. Método Referencia Automatizado: RFSA-0616-237
18. **Determinación Directa en campo de Dióxido de Nitrógeno NO<sub>2</sub>:** US-EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice F. Quimioluminiscencia Fase Gaseosa. Método Referencia Automatizado: RFNA-0506-157
19. **Análisis de laboratorio para la Determinación de Amoníaco:** Colorimétrico del Indolenol. Método 401. Methods for Air Sampling and Analysis. Intersociety Committee by James P. Lodge, Lewis Publishers, Inc. 3th edition.

## MATRIZ AIRE – RUIDO

1. **Emisión de Ruido:** Procedimiento de Medición para Emisión de ruido. Capítulo I, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
2. **Ruido Ambiental:** Procedimiento de Medición para Ruido Ambiental. Capítulo II, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

**PARÁGRAFO:** Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 23<sup>rd</sup> edición 2017 y el Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos de América U.S. EPA (Environmental Protection Agency), salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.\*

**Artículo 3º.** - Los demás términos, condiciones y obligaciones establecidas en las Resoluciones Resolución No. 1061 del 26 de octubre de 2020, Resolución No. 0186 del 08 de marzo de 2021 y Resolución No. 0390 del 7 mayo de 2021 que no fueron objeto de modificación continúan vigentes.



El ambiente  
es de todos

Minambiente

FORMATO MODELO DE RESOLUCIÓN

Código: A-GD-F031

Versión : 01

Fecha: 03/11/2020

Página: 16 de 17

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1001 del 07 DE SEPTIEMBRE DE 2021

\*POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN NO. 0186 DEL 08 DE MARZO DE 2021 DE LA SOCIEDAD **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, PARA PRODUCIR INFORMACIÓN CUANTITATIVA FÍSICA, QUÍMICA Y BIÓTICA, PARA LOS ESTUDIOS O ANÁLISIS AMBIENTALES REQUERIDOS POR LAS AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES, EN EL SENTIDO DE RENOVAR VARIABLES POR PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO\*

**Artículo 4º.** - Por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, notificar personalmente, por aviso o electrónicamente, cuando a ello hubiere lugar, el contenido del presente acto administrativo al representante legal, apoderado debidamente constituido y/o a la persona debidamente por la sociedad **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, identificada con NIT 860.049.921-0, con domicilio en la Carrera 100 No. 25 C – 11 Bodega 5, de la ciudad de Bogotá, de conformidad con los artículos 67 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

**Artículo 5º.** - En contra del presente acto administrativo procede el recurso de reposición, el cual se podrá interponer por su representante o apoderado debidamente constituido, por escrito ante el Director del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

**Artículo 6º.** - La vigencia del presente acto administrativo terminará en la misma fecha establecida para la vigencia de la acreditación otorgada a la sociedad **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, mediante la Resolución No. 0186 del 08 de marzo de 2021, esto es hasta el 25 de marzo de 2025.

NOTIFIQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá D. C., a los **07 días de septiembre de 2021**

Firmado digitalmente por:  
GONZALEZ HERNANDEZ YOLANDA  
Fecha y hora: 08.09.2021 15:04:55

**YOLANDA GONZÁLEZ HERNÁNDEZ**  
Directora General

|          | Nombre                        | Cargo                         | Firma |
|----------|-------------------------------|-------------------------------|-------|
| Proyectó | Carolina Senebrío Gómez       | Consultora                    |       |
| Proyectó | Johana Cejudo Alvarado        | Consultora                    |       |
| Revisó   | Harden Isabel Duarte Pacheco  | Allegada Grupo de Asesoría    |       |
| Revisó   | Leonardo Alberto Pinelo Pardo | Coordinador Grupo de Asesoría |       |





El ambiente  
es de todos

Minambiente

FORMATO MODELO DE RESOLUCIÓN

Código: A-GD-F031

Versión: 01


Fecha: 03/11/2020

Página: 17 de 17

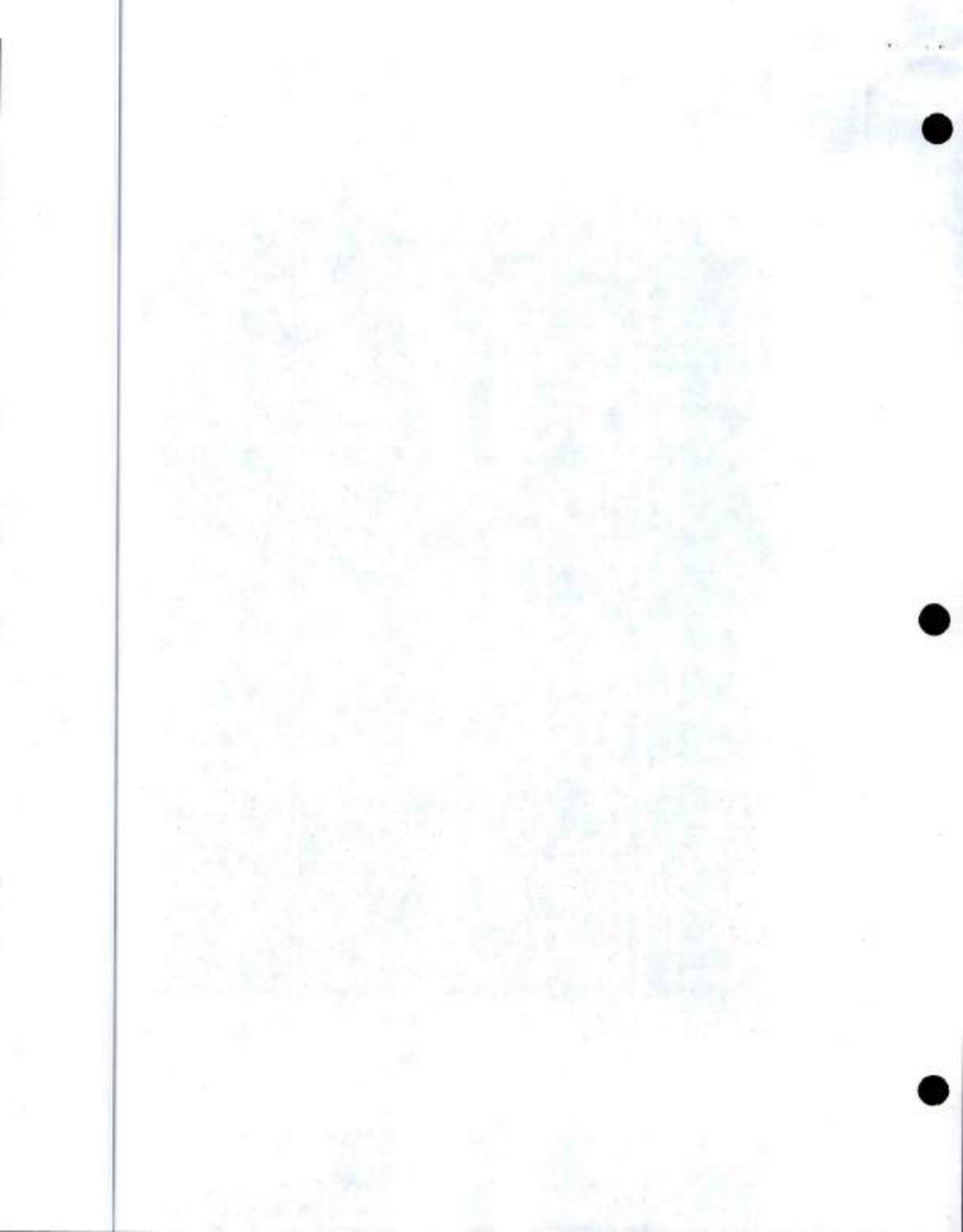
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1001 del 07 DE SEPTIEMBRE DE 2021

\*POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN NO. 0186 DEL 08 DE MARZO DE 2021 DE LA SOCIEDAD **SGS COLOMBIA S.A.S - SUCURSAL BOGOTÁ**, PARA PRODUCIR INFORMACIÓN CUANTITATIVA FÍSICA, QUÍMICA Y BIÓTICA, PARA LOS ESTUDIOS O ANÁLISIS AMBIENTALES REQUERIDOS POR LAS AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES, EN EL SENTIDO DE RENOVAR VARIABLES POR PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO\*

|   |                        |                                |   |
|---|------------------------|--------------------------------|---|
| Aprobó  | Gilberto Antonio Ramos | Jefe Oficina Asesoría Jurídica |  |
| Expediente  | 201802100 900400077E   |                                |   |
| Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales y/o técnicas vigentes y por lo tanto hago nuestra responsabilidad lo presentamos para la firma de la Dirección General del IDEAM. |                        |                                |   |

Fecha: 20/09/2021





INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 0090 de 2 FEB 2021

"Por la cual se renueva la acreditación y extiende el alcance a la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, para producir información cuantitativa física, química y biótica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables"

LA DIRECTORA GENERAL DEL INSTITUTO DE HIDROLOGÍA,  
METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM-

En ejercicio de sus facultades legales y en especial las conferidas por el Decreto 291 de 2.004, artículo 5, y el artículo 2.2.8.10.1.5 del Decreto 1076 de 2015, el Decreto 1708 del 4 de septiembre de 2018, la Resolución No. 0268 del 06 de marzo de 2015 del IDEAM,

CONSIDERANDO:

Que mediante Resolución N°1215 del 14 de junio de 2016, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, otorgó la renovación de la acreditación y extensión del alcance para producir información cuantitativa física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, identificada con NIT 830.055.841-5 con domicilio en la Carrera 25 No. 73 – 80 / 86, en la ciudad de Bogotá, bajo los lineamientos de norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005, por un término de 3 años.

Que mediante la Resolución N°2147 del 23 de septiembre de 2016, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, resolvió el recurso interpuesto por la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, contra la resolución N°1215 del 14 de junio de 2016.

Que mediante la Resolución N°2828 del 15 de diciembre de 2016, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, extendió el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad **ANALQUIM LTDA.**

Que mediante la Resolución N°1722 del 15 de agosto de 2017, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, extendió el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad **ANALQUIM LTDA.**

Que mediante la Resolución N°0556 del 05 de marzo de 2018, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, extendió el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad **ANALQUIM LTDA.**

Que mediante Resolución N°1335 de 13 de junio de 2018, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, modificó el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa, física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad **ANALQUIM LTDA.**





Que mediante la Resolución N°2146 del 17 de septiembre de 2018, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, resolvió el recurso interpuesto por la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, contra la resolución N°1335 de 13 de junio de 2018.

Que mediante Resolución N°0268 del 13 de marzo de 2019, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, extendió el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física, química y biótica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes e información de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad **ANALQUIM LTDA.**

Que mediante Resolución N°0414 del 7 de mayo de 2019, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, modificó el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa, física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes a la sociedad **ANALQUIM LTDA.**

Que mediante la Resolución N°0822 del 6 de agosto de 2019, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, resolvió el recurso interpuesto por la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, contra la resolución N°0414 del 7 de mayo de 2019.

Que mediante comunicación con radicado N°20189910156512 del 04 de diciembre de 2018, el IDEAM recibió por parte de la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, el formulario de solicitud de evaluación para la renovación de la acreditación y extensión del alcance, ante este Instituto.

Que el 20 de diciembre de 2018, mediante oficio con radicado N°20186010032571 del 13 de diciembre del 2018, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, solicitó a la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, por primera vez, aclaración del alcance para la visita de evaluación para la renovación de la acreditación y extensión del alcance.

Que mediante escrito con radicado N°20199910003842 del 21 de enero de 2019, el IDEAM recibió por parte de la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, el segundo formulario único de solicitud de evaluación para la renovación de la acreditación y extensión del alcance, con las aclaraciones respectivas en cuanto al alcance de la visita, ante este Instituto.

Que mediante escrito con radicado N°20199910020932 del 27 de febrero de 2019, el IDEAM recibió por parte de la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, el tercer formulario único de solicitud de evaluación para la renovación de la acreditación y extensión del alcance, indicando que realizaron unos cambios al alcance, ante este Instituto.

Que mediante Auto de Inicio N°0006 del 27 de marzo de 2019, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, inició el trámite de renovación de la acreditación y extensión del alcance para producir información cuantitativa física, química y biótica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes, de la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, identificada con NIT 830.055.841-5 con domicilio en la Carrera 25 No. 73 – 60 / 66, en la ciudad de Bogotá, para las siguientes variables, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2017:

Que mediante oficio con radicado N°20199910040932 del 11 de abril de 2019, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, solicitó el retiro de las siguientes variables y por tanto no serán tenidas en cuenta dentro del alcance del presente Acto Administrativo:

#### **MATRIZ AIRE – INMISIONES O CALIDAD DEL AIRE**

1. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de Ozono: Método Colorimétrico con Yoduro de Potasio Alcalino, P&CAM 411 (APHA 820). Apha Intersociety Committee. Methods for Air Sampling and Analysis, 3ra Ed. 1989.**





Que el 30 de abril de 2019 el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, mediante oficio con radicado N°20196010007321 del 23 de abril de 2019, envió a la sociedad el **ANALQUIM LTDA.**, la cobización y orden de consignación o pago para la visita de renovación de la acreditación y extensión del alcance.

Que mediante escrito con radicado N° 20199910059402 del 30 de mayo de 2019, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, envió al Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales – IDEAM, el soporte de pago correspondiente a la auditoría para la renovación de la acreditación y extensión del alcance ante este instituto.

Que mediante escrito con radicado N° 20199910076082 del 11 de julio de 2019, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, solicitó al Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales – IDEAM, el acogimiento a la resolución N° 2455 de 2014.

Que el 1 de agosto de 2019 el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, mediante oficio con radicado N° 20196010014201 del 25 de julio de 2019, dio respuesta a la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, indicando la procedencia de la solicitud de acogimiento a la Resolución No. 2455 del 18 de septiembre de 2014.

Que el 14 de agosto de 2019 el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, mediante comunicación electrónica con radicado N°20196010015491 del 13 de agosto de 2019, envió a la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, la confirmación de las fechas para la realización de la visita de renovación de la acreditación y extensión del alcance.

Que el 8 de octubre de 2019 mediante comunicación electrónica archivada con radicado N°20196010025071 del 16 de diciembre de 2019, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, envió a la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, los documentos plan y cronograma para la visita de renovación de la acreditación y extensión del alcance.

Que la visita de evaluación para la renovación de la acreditación y extensión del alcance de la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, se levó a cabo del 15 al 31 de octubre de 2019, tal y como se advierte en los registros que obran en el radicado N°20196010025071 del expediente N°201860100100400075E, perteneciente a la Subdirección de Estudios Ambientales.

Que durante la visita de evaluación para la renovación de la acreditación y extensión del alcance, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, solicitó el retiro de las siguientes variables (Conforme reposa en los registros del radicado N°20196010025071 del 16 de diciembre de 2019) y por tanto no serán tenidas en cuenta dentro del alcance del presente Acto Administrativo:

#### VARIABLES DE RENOVACIÓN

##### **Matriz Agua:**

1. **Compuestos Fenólicos por Cromatografía de Gases [2,4-Dinitrofenol, 4,6-Dinitro-2-Metilfenol]:** Extracción Líquido- Líquido EPA 3510 C, Rev. 3, diciembre 1996 - Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Llama (GC/FID), EPA 8041 A, Rev. 1, noviembre 2007.

##### **Matriz Suelo:**

1. **Humedad:** Gravimétrico, IGAC, 6ta Edición, 2006. Modificado.

##### **Matriz Aire – Emisiones Generadas Por Fuentes Fijas:**

1. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Metales desde Fuentes Estacionarias [Estaño].** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-8. Método 29. Espectrofotometría Llama Directa Aire – Acetileno SM 3111 B.





**Matriz Aire – Calidad Del Aire:**

1. **Análisis de Laboratorio para Compuestos Orgánicos No Halogenados [Benceno, Etilbenceno, Tolueno, o-Xileno, m+p-Xileno]:** Hidrocarburos, NIOSH Manual de Métodos Analíticos (NMAM) 4ta edición, Método 1501, 2003 / Orgánicos No Halogenados usando Cromatografía de Gases – Detección de Ionización en Llama (GC/FID), U.S. EPA 8015 D, Revisión 4, junio 2003. (0,2 µg – 10 µg).
2. **Análisis de Laboratorio para Compuestos Orgánicos No Halogenados [n-Decano (10), n-Undecano (11), n-Dodecano (12), n-Tridecano (13), n-Tetradecano (14), n-Pentadecano (15), n-Hexadecano (16), n-Heptadecano (17), n-Octadecano (18), n-Nonadecano (19), n-Eicosano (20), n-Heneicosano (21), n-Docosano (22), n-Tricosano (23), n-Tetracosano (24), n-Pentacosano (25)]:** Hidrocarburos, NIOSH Manual de Métodos Analíticos (NMAM) 4ta edición, Método 1500, 2003 / Orgánicos No Halogenados usando Cromatografía de Gases – Detección de Ionización en Llama (GC/FID), U.S. EPA 8015 D, Revisión 4, Junio 2003. (0,2 µg – 10 µg).

**Matriz Sedimento:**

1. **Metales [Cobalto]:** Digestión Ácida Asistida con Microondas, U.S. EPA 3052, Revisión 0, diciembre 1996 – Espectrometría de Absorción Atómica en Llama Directa Aire – Acetileno, SM 3111 B.

Que mediante documento con radicado N°20199910137942 del 28 de noviembre de 2019, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, allegó al IDEAM los resultados de las pruebas de evaluación de desempeño para las variables, presentadas con el proveedor MERCK, Quick Turn QT-0025981, con vigencia al 16 de noviembre de 2020.

Que mediante documento con radicado N°20199910137992 del 28 de noviembre de 2019, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, allegó al IDEAM los resultados de las pruebas de evaluación de desempeño para las variables, presentadas con el proveedor MERCK, Quick Turn: QT-0026378, con vigencia al 22 de noviembre de 2020.

Que mediante documento con radicado N°20199910145782 del 9 de diciembre de 2019, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, allegó al IDEAM los resultados de las pruebas de evaluación de desempeño para las variables, presentadas con el proveedor MERCK, Quick Turn: QT-0026375, con vigencia al 30 de noviembre de 2020 y Quick Turn: QT-0025473, con vigencia al 30 de noviembre de 2020.

Que el 18 de diciembre de 2020 el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, envió el informe de evaluación *In Situ* correspondiente a la visita de renovación de la acreditación y extensión del alcance a la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, mediante comunicación electrónica archivada con radicado N°20196010025101 del 16 de diciembre de 2019, en el cual se señala la necesidad de realizar una visita para verificar la implementación de las acciones correctivas para el cierre de las no conformidades, conforme lo establece el Artículo 25 de la Resolución 0268 de 2015 proferida por el IDEAM.

Que el 23 de diciembre de 2019 la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, mediante comunicación electrónica archivada con radicado N°20199910156992 del 31 de diciembre de 2019, envió al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, el plan de acciones correctivas para revisión y retroalimentación.

Que mediante comunicaciones electrónicas archivadas con radicados N°20199910156822 del 30 de diciembre de 2019 y N°20209910000312 del 2 de enero de 2020, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, solicitó al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, la corrección del Informe de Evaluación *In Situ* emitido mediante radicado N°20196010025101 del 16 de diciembre de 2019.

Que el 31 de diciembre de 2019 mediante comunicación electrónica archivada con radicado N°20196010026361 del 31 de diciembre de 2019, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, envió a la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, el plan de acciones correctivas revisado por el equipo evaluador.





Que el 14 de febrero de 2020 el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, mediante oficio con radicado N°20206010000241 del 4 de febrero de 2020, envió a la sociedad el **ANALQUIM LTDA.**, la cotización y orden de consignación o pago para la visita de verificación de la implementación de las acciones correctivas, generada con ocasión de la visita de evaluación realizada para la renovación de la acreditación y extensión del alcance.

Que mediante documento con radicado N°20209910036172 del 5 de mayo de 2020, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, allegó al IDEAM los resultados de las pruebas de evaluación de desempeño para las variables, presentadas con el proveedor MERCK, Quick Turn: QT-0028126, con vigencia al 1 de mayo de 2021.

Que mediante documento con radicado N°20209910037532 del 15 de mayo de 2020, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, allegó al IDEAM los resultados de las pruebas de evaluación de desempeño para las variables, presentadas con el proveedor MERCK, Quick Turn: QT-0026406, con vigencia al 7 de mayo de 2021.

Que mediante documento con radicado N°20209910039262 del 22 de mayo de 2020, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, allegó al IDEAM los resultados de las pruebas de evaluación de desempeño para las variables, presentadas con el proveedor MERCK, Quick Turn: QT-0026396, con vigencia al 30 de noviembre de 2020, Quick Turn: QT-0025995, con vigencia al 1 de enero de 2021, Quick Turn: QT-0026405, con vigencia al 1 de enero de 2021; y con el proveedor ERA, PT Report 100719H, con vigencia al 11 de febrero de 2021.

Que mediante documento con radicado N°20209910044082 del 26 de junio de 2020, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, allegó al IDEAM los resultados de las pruebas de evaluación de desempeño para las variables, presentadas con el proveedor ERA, PT Report 050720H, con vigencia al 17 de junio de 2021.

Que el 2 de julio de 2020 el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, envió el informe de evaluación *In Situ*, *corregido*, correspondiente a la visita de renovación de la acreditación y extensión del alcance a la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, mediante comunicación electrónica archivada con radicado N°20206010007891 del 27 de mayo de 2020, en el cual se señala la necesidad de realizar una visita para verificar la implementación de las acciones correctivas para el cierre de las no conformidades, conforme lo establece el Artículo 25 de la Resolución 0268 de 2015 proferida por el IDEAM.

Que el 8 de julio de 2020 el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, mediante comunicación electrónica con radicado N°20206010010861 del 6 de julio de 2020, envió a la **ANALQUIM LTDA.**, la confirmación de las fechas para la realización de la visita de verificación de acciones correctivas para los hallazgos catalogados como no conformidades en la visita de evaluación de renovación de la acreditación y extensión del alcance.

Que el 22 de julio de 2020 mediante comunicación electrónica archivada con radicado N°20206010012031 del 22 de julio de 2020, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, envió a la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, los documentos plan y cronograma para la visita de verificación de acciones correctivas, generada con ocasión de la visita de evaluación realizada para la renovación de la acreditación y extensión del alcance.

Que la visita de verificación de acciones correctivas para los hallazgos catalogados como no conformidades en la visita de evaluación de renovación y extensión de la acreditación en la matriz agua de la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, se llevó a cabo del 11 al 13 de agosto de 2020, tal y como se advierte en los registros que obran en el radicado N°20206010012031 del expediente N°201860100100400075E, perteneciente a la Subdirección de Estudios Ambientales.

Que durante la visita de verificación de acciones correctivas para los hallazgos catalogados como no conformidades en la visita de evaluación de renovación de la acreditación y extensión del alcance, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, solicitó el retiro de las siguientes variables (Conforme reposa en los registros del radicado N°20209910052742 del 20 de agosto de 2020) y por tanto no serán tenidas en cuenta dentro del alcance del presente Acto Administrativo:





**VARIABLES DE RENOVACIÓN:**

**Matriz Aire – Emisiones Generadas Por Fuentes Fijas:**

Toma de muestra para la Determinación de las Emisiones de Material Particulado desde la Industria del Procesamiento de Asfalto y Mantos Asfálticos: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-3, Método 5A.

Que durante la visita de verificación de acciones correctivas para los hallazgos catalogados como no conformidades en la visita de evaluación de renovación de la acreditación y extensión del alcance, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, solicitó la modificación de las siguientes variables (Conforme reposa en los registros del radicado N°20209910052742 del 20 de agosto de 2020) y por tanto serán tenidas en cuenta dentro del alcance del presente Acto Administrativo:

| MATRIZ               | Cambiar de:  | Cambiar por:   |
|----------------------|--|--|
| Residuos Peligrosos: | Corrosividad (pH): Electrométrico, U.S. EPA 9040C, Revisión 3, noviembre 2004 Modificado | Corrosividad (pH): Electrométrico, U.S. EPA 9040C, Revisión 3, noviembre 2004. |

Que mediante documento con radicado N°20209910049012 del 27 de julio de 2020, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, allegó al IDEAM los resultados de las pruebas de evaluación de desempeño para las variables, presentadas con el proveedor ERA, PT Report 060420G, con vigencia al 27 de julio de 2021.

Que mediante documento con radicado N°20209910051062 del 10 de agosto de 2020, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, allegó al IDEAM los resultados de las pruebas de evaluación de desempeño para las variables, presentadas con el proveedor MERCK, Quick Turn: QT-0028587, con vigencia al 31 de julio de 2021 y Quick Turn: QT-0028350, con vigencia al 31 de julio de 2021.

Que mediante documento con radicado N°20209910051582 del 12 de agosto de 2020, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, allegó al IDEAM los resultados de las pruebas de evaluación de desempeño para las variables, presentadas con el proveedor ERA, PT Report 060420I, con vigencia al 10 de agosto de 2021.

Que mediante documento con radicado N°20209910055742 del 04 de septiembre de 2020, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, allegó al IDEAM los resultados de las pruebas de evaluación de desempeño para las variables, presentadas con el proveedor MERCK, Quick Turn: QT-0028585, con vigencia al 12 de agosto de 2021, Quick Turn: QT-0028571, con vigencia al 28 de agosto de 2021; y con el proveedor ERA, PT Report 080520F, con vigencia al 20 de agosto de 2021.

Que mediante documento con radicado N°20209910056402 del 09 de septiembre de 2020, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, allegó al IDEAM los resultados de las pruebas de evaluación de desempeño para las variables, presentadas con el proveedor ERA, PT Report 060420H, con vigencia al 7 de septiembre de 2021.

Que mediante documento con radicado N°20209910057772 del 17 de septiembre de 2020, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, allegó al IDEAM los resultados de las pruebas de evaluación de desempeño para las variables, presentadas con el proveedor MERCK, Quick Turn: QT-0028878, con vigencia al 27 de agosto de 2021 y Quick Turn: QT-0028879, con vigencia al 11 de septiembre de 2021.

Que mediante oficio con radicado N°20206010017931 del 30 de septiembre del 2020, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, dio respuesta a la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, indicando la procedencia a la solicitud con radicado N°20209910051252 del 11 de agosto del 2020, mediante el cual allegó la consulta realizada al Standard Methods y solicitó la modificación de las siguientes variables de renovación, por lo tanto serán tenidas en cuenta dentro del alcance del presente Acto Administrativo.







| MATRIZ       | Cambiar de:   | Cambiar por:  |
|--------------|---|---|
| <b>Agua:</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Fenoles:</b> Limpieza – Fotométrico Directo, SM 5530 B, D. (Ed.23ª).</li> <li><b>Hidrocarburos:</b> Partición Infrarojo, SM 5520 C, F. (Ed.23ª).</li> <li><b>Fenoles:</b> Limpieza – Extracción con Cloroformo, SM 5530 B, C. (Ed.23ª).</li> <li><b>Hidrocarburos:</b> Extracción Soxhlet, SM 5520 D, F. (Ed.23ª).</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Fenoles Totales:</b> Limpieza – Fotométrico Directo, SM 5530 B, D. (Ed.23ª).</li> <li><b>Hidrocarburos Totales:</b> Partición Infrarojo, SM 5520 C, F. (Ed.23ª).</li> <li><b>Fenoles Totales:</b> Limpieza – Extracción con Cloroformo, SM 5530 B, C. (Ed.23ª).</li> <li><b>Hidrocarburos Totales:</b> Extracción Soxhlet, SM 5520 D, F. (Ed.23ª).</li> </ol> |

Que mediante oficio con radicado N°20206010021061 del 6 de noviembre del 2020, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, luego de realizada la respectiva consulta al Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, indicó que la siguiente variable de renovación será modificada y tenida en cuenta dentro del alcance del presente Acto Administrativo:

| MATRIZ                                      | Cambiar de:  | Cambiar por:  |
|---|--|---|
| <b>Matriz Aire<br/>Calidad Del<br/>Aire</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Dióxido de Nitrógeno NO<sub>2</sub>:</b> U.S. EPA EQN-1277-026. Arsenito de Sodio</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Dióxido de Nitrógeno NO<sub>2</sub>:</b> U.S. EPA EQN-1277-026. Arsenito de Sodio.<br/><b>NOTA: únicamente para comparación con tiempo de exposición anual</b></li> </ol> |

Que el 10 de noviembre de 2020 el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, emitió el informe de revisión de acciones correctivas para el trámite de renovación de la acreditación y extensión del alcance en la matriz agua, de la sociedad ANALQUIM LTDA., mediante comunicación electrónica con radicado N°20206010021061 del 6 de noviembre de 2020.

Que, luego de verificadas las acciones correctivas para el cierre de las no conformidades de la visita de renovación de la acreditación y extensión del alcance de la sociedad ANALQUIM LTDA., el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, pudo comprobar que, para las siguientes variables, hay conformidad, según lo establecido en el informe con radicado N°20206010021061 del 6 de noviembre de 2020:

#### VARIABLES DE RENOVACIÓN

##### **Matriz Agua:**

- Alcalinidad Total:** Volumétrico, SM 2320 B. (Ed.23ª).
- Conductividad Eléctrica:** Método de laboratorio, SM 2510 B. (Ed.23ª).
- Cloruros:** Argentométrico, SM 4500-Cl- B. (Ed.23ª).
- Calcio Disuelto:** Volumétrico con EDTA, SM 3500-Ca B. (Ed.23ª).
- Metales Totales [Calcio, Cobalto, Cadmio, Cobre, Cromo, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Niquel, Plata, Plomo, Potasio, Sodio, Zinc]:** Digestión Asistida con Microondas / Espectrometría de Absorción Atómica con Llama Directa Aire – Acetileno, SM 3030K Modificado, SM 3111 B. (Ed.23ª).
- Metales Disueltos [Cadmio, Cobre, Cromo, Hierro, Magnesio, Manganeso, Niquel, Plata, Plomo, Zinc]:** Filtración - Espectrometría de Absorción Atómica en Llama Directa Aire – Acetileno, SM 3030B, SM 3111 B. (Ed.23ª).
- Metales Totales [Arsénico, Selenio]:** Digestión Asistida por Microondas – Generación Continua de Hidruros / Espectrometría de Absorción Atómica, SM 3030 K Modificado, 3114 C. (Ed.23ª).
- Mercurio Total:** Espectrometría de Absorción Atómica – Vapor Frio, SM 3112 B Modificado. (Ed.23ª).
- Fluoruro:** Electrodo Ion Selectivo, SM 4500- F-C. (Ed.23ª).
- Sulfato:** Turbidimétrico, SM 4500-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-E. (Ed.23ª).





11. Dureza Total: Volumétrico con EDTA, SM 2340 C. (Ed.23ª).
12. Dureza Cálcica: Volumétrico con EDTA, SM 3500-Ca B. (Ed.23ª).
13. Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido: Volumétrico, SM 2320 B. (Ed.23ª).
14. Nitrato: Barrido Espectrofotométrico Ultravioleta, SM 4500-NO<sub>3</sub> B. (Ed.23ª).
15. Nitrito: Colorimétrico, SM 4500-NO<sub>2</sub> B. (Ed.23ª).
16. Nitrógeno Amoniacal: Destilación Preliminar – Volumétrico, SM 4500-NH<sub>3</sub> B, C. (Ed.23ª).
17. Nitrógeno Orgánico: Cálculo entre Nitrógeno Kjeldahl y Nitrógeno Amoniacal, SM 4500-Norg A. (Ed.23ª).
18. Fosforo Reactivo Total (leído como Ortofosfato): Cloruro Estafioso, SM 4500-P, D. (Ed.23ª).
19. Fosforo Total: Digestión Ácido Nítrico-Sulfúrico, Método del Ácido Ascórbico, SM 4500-P B, E. (Ed.23ª).
20. Cromo Hexavalente Total: Colorimétrico, SM 3500-Cr B. (Ed.23ª).
21. Sólidos Suspendidos Totales: Secado a 103-105°C, SM 2540 D. (Ed.23ª).
22. Sólidos Disueltos Totales: Secado a 180°C, SM 2540 C. (Ed.23ª).
23. Sólidos Totales: Secado a 103-105°C, SM 2540 B. (Ed.23ª).
24. Sólidos Sedimentables: Volumétrico, SM 2540 F. (Ed.23ª).
25. Coliformes Termotolerantes (Anteriormente Fecales): Sustrato Enzimático – Multicelda, SM 9223 B. (Ed.23ª). Modificado.
26. Coliformes Totales: Sustrato Enzimático – Multicelda, SM 9223 B. (Ed.23ª).
27. *Escherichia coli*: Sustrato Enzimático – Multicelda, SM 9223 B. (Ed.23ª).
28. Huevos de helminto: Método Baillenger Modificado, Análisis de Agua Residual para Uso en Agricultura – Manual de Laboratorio de Técnicas Parasitológicas y Bacteriológicas, OMS 1996.
29. Bacterias Heterótrofas: Cuento de Heterótrofos por placa extendida, SM 9215 C. (Ed.23ª).
30. Bacterias Patógenas (*Salmonella* sp): *Salmonella* sp, Método Cuantitativo 9260 B,9. NMP (Ed.23ª).
31. Demanda Bioquímica de Oxígeno: Ensayo DBO a 5 días – Electrodo de Membrana, SM 5210 B, 4500-O G. (Ed.23ª).
32. Demanda Química de Oxígeno: Reflujo Abierto, SM 5220 B. (Ed.23ª).
33. Carbono Orgánico Total: Combustión a Alta Temperatura, SM 5310 B. (Ed.23ª).
34. Sulfuro: Yodométrico, SM 4500-S<sup>2-</sup> F. (Ed.23ª).
35. Turbidez: Nefelométrico, SM 2130 B. (Ed.23ª).
36. Acidez Total: Volumétrico, SM 2310 B. (Ed.23ª).
37. Cianuro Total: Tratamiento Preliminar – Destilación – Colorimétrico, SM 4500-CN- B, C, E. (Ed.23ª).
38. Cianuro Libre y Disociable en Ácido Débil: Cianuro Disociable en Ácido Débil - Colorimétrico, SM 4500-CN I, E. (Ed.23ª).
39. Fenoles Totales: Limpieza – Fotométrico Directo, SM 5530 B, D. (Ed.23ª).
40. Surfactantes: Surfactantes Aniónicos como SAAM, SM 5540 C. (Ed.23ª).
41. Color: Comparación Visual, SM 2120 B. (Ed.23ª).
42. Color Real: ISO 7887: 2011, Método B, Tercera Edición.
43. Salinidad: Conductividad Eléctrica, SM 2520 B. (Ed.23ª).
44. Aceites y Grasas: Partición Infrarrojo, SM 5520 C. (Ed.23ª).
45. Aluminio: Ériocromo cianina R, SM 3500-Al B.
46. Compuestos Orgánicos Volátiles No Halogenados [Benceno, Etilbenceno, Tolueno, o-Xileno, m+p-Xileno]: Compuestos Orgánicos Volátiles en Muestras de Distintas Matrices usando Análisis de Equilibrio Headspace, U.S. EPA 5021A, Revisión 1, junio 2003 - Cromatografía de Gases, U.S. EPA 8015C, Revisión 3, febrero 2007.
47. Pesticidas Organoclorados [Aldrin, α-BHC, β-BHC, γ-BHC, δ-BHC, cis-Clordano, trans-Clordano, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, Dieldrin, Endosulfan I, Endosulfan II, Endosulfan Sulfato, Endrin Aldehído, Endrin Cetona, Endrin, Heptacloro, Heptacloro Epóxido, Metoxicloro]: Extracción Líquido-Líquido en Embudo de Separación, US-EPA 3510C, Revisión 3, diciembre 1996 - Cromatografía de Gases, US-EPA 8081B, Revisión 2, febrero 2007.
48. Pesticidas Organofosforados [Metil-Azinfos, Bolstar(Sulprofos), Coumafos, Diazinon, Diclorvos, Fention, Mevinfos, Metil-paration, Ronnel, Estirofos, Demeton-O y S, Etoprophos, Fensulfotion, Forato, Merfos, Naled, Tokution (Protiofos), Tricloronato, Clorpirifos, Disulfoton]: Extracción Líquido-Líquido en Embudo de Separación, US-EPA 3510C, Revisión 3, diciembre 1996 - Cromatografía de Gases, US-EPA 8141B, Revisión 2, febrero 2007.





49. Bifenilos Policlorados [Aroclor 1016, Aroclor 1221, Aroclor 1232, Aroclor 1242, Aroclor 1248, Aroclor 1254, Aroclor 1260]: Extracción Líquido-Líquido en Embudo de Separación, US-EPA 3510C – Cromatografía de Gases, US-EPA 8082A, Revisión 1, febrero 2007.
50. Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (PAHs) [Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Benzo(ghi)perileno, Criseno, Dibenzo(a,h)antraceno, Fluoranteno, Fluoreno, Indenol(1,2,3-c,d)pireno, Fenantreno, Pireno, Naftaleno.]: Extracción Líquido-Líquido en Embudo de Separación, US-EPA 3510C, Revisión 3, Diciembre 1996 – Cromatografía de Gases, US-EPA 8100, Revisión 0, Septiembre 1988.
51. Compuestos Orgánicos No Halogenados (Hidrocarburos del Petróleo Rango GRO): Compuestos Orgánicos Volátiles en Muestras de Distintas Matrices usando Análisis de Equilibrio Headspace, U.S. EPA 5021A, Revisión 1, junio 2003 - Cromatografía de Gases, US-EPA 8015C, Revisión 3, febrero 2007.
52. Compuestos Orgánicos No Halogenados (Hidrocarburos del Petróleo Rango DRO): Extracción Líquido-Líquido en Embudo de Separación, US-EPA 3510 C, Revisión 3, diciembre 1996 - Cromatografía EPA 8015 D, Revisión 4, junio 2003.
53. Hidrocarburos Totales: Partición Infrarrojo, SM 5520 C, F. (Ed.23ª).
54. Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX): Determinación de Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX): Fotométrico. Procedimiento interno ANQ-ME-104.
55. Toma de Muestra Simple o puntual (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H<sup>+</sup> B, Ed.23ª), Temperatura (SM 2550 B, Ed.23ª), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B, Ed.23ª), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G, Ed.23ª), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F, Ed.23ª), Caudal (Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas del IDEAM).
56. Toma de Muestra Compuesta (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H<sup>+</sup> B, Ed.23ª), Temperatura (SM 2550 B, Ed.23ª), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B, Ed.23ª), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G, Ed.23ª), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F, Ed.23ª), Caudal (Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas del IDEAM).
57. Toma de Muestra Integrada en cuerpo Lótico (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H<sup>+</sup> B, Ed.23ª), Temperatura (SM 2550 B, Ed.23ª), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B, Ed.23ª), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G, Ed.23ª), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F, Ed.23ª), Caudal (Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas del IDEAM).
58. Toma de Muestra Integrada en cuerpo Léntico (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H<sup>+</sup> B, Ed.23ª), Temperatura (SM 2550 B, Ed.23ª), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B, Ed.23ª), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G, Ed.23ª), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F, Ed.23ª).
59. Toma de Muestra de Agua Subterránea (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H<sup>+</sup> B, Ed.23ª), Temperatura (SM 2550 B, Ed.23ª), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B, Ed.23ª), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G, Ed.23ª).
60. Nitrógeno Amoniacal: Método de Fenato, SM 4500-NH<sub>3</sub> B, F. (Ed.23ª).
61. Nitrógeno Kjeldahl: Semi-micro-Kjeldahl – Destilación y Volumétrico, SM 4500-Norg C, 4500-NH<sub>3</sub> B, C. (Ed.23ª).
62. Magnesio: Cálculo a partir de Dureza Total y Dureza Cálcica, SM 3500-Mg B. (Ed.23ª).
63. Fenoles Totales: Limpieza – Extracción con Cloroformo, SM 5530 B, C. (Ed.23ª).
64. Aceites y Grasas: Extracción Soxhlet, SM 5520 D. (Ed.23ª).
65. Hidrocarburos Totales: Extracción Soxhlet, SM 5520 D, F. (Ed.23ª).
66. Formaldehído: Método Propio Colorimétrico con Acetilacetona, Método de Ensayo para la Determinación de Formaldehído en Aguas ANQ-ME-105
67. Compuestos Fenólicos por Cromatografía de Gases (Incluye compuestos Fenólicos Semivolátiles) [Fenol, 2-Clorofenol, 2-Nitrofenol, 2,4-Dimetilfenol, 2,4-Diclorofenol, 4-Cloro-3-Metilfenol, 2,4,6-Triclorofenol, 4-Nitrofenol, Pentaclorofenol]: Extracción Líquido-Líquido EPA 3510 C, Rev. 3, diciembre 1996 - Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Llama (GC/FID), EPA 8041 A, Rev. 1, noviembre 2007.
68. Coliformes Termotolerantes (antes fecales): Fermentación Tubos Múltiples, SM 9221 E. (Ed.23ª).
69. Dioxido de Carbono (In Situ): Volumétrico SM 2310 B – Análisis inmediato o menor a 15 minutos después de tomada la muestra.
70. Compuestos Orgánicos Volátiles Halogenados (Trihalometanos) [Bromodichlorometano, Bromoformo, Cloroformo, Dibromochlorometano]: Cromatografía de gases con Detector de





Ionización de Llana, U.S. EPA 5021 A, Revisión 2, Julio 2014, U.S. EPA 8015C Modificado, Revisión 3, febrero de 2007.

**Matriz Residuos Peligrosos:**

1. **TCLP – Metales:** [Cadmio, Cobre, Cromo, Plata, Plomo, Zinc]: Lixiviación Característica para Toxicidad, U.S. EPA 1311, Rev. 0, Julio 1992, Espectrometría de Absorción Atómica por Llana Directa Aire – Acetileno SM 3111 B.
2. **TCLP – Mercurio:** Lixiviación Característica para Toxicidad, U.S. EPA 1311, Rev. 0, Julio 1992, Espectrometría de Absorción Atómica Vapor Frío, SM 3112 B Modificado.
3. **Corrosividad (pH):** Electrométrico, U.S. EPA 9040C, Revisión 3, noviembre 2004.

**Matriz Biota:**

1. **Fitoplancton: Toma de muestra y Análisis de Fitoplancton en cuerpo de agua Lótico y Léntico:** Gestión Ambiental. Calidad de Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para Estudios Biológicos. GTC 25:1995. Muestreo, Técnicas de Concentración, Técnica de Conteo. SM 10200 B, C, F.
2. **Zooplancton: Toma de muestra y Análisis de Zooplancton en cuerpo de agua Lótico y Léntico:** Gestión Ambiental. Calidad de Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para Estudios Biológicos. GTC 25:1995. Muestreo, Técnicas de Concentración, Técnica de Conteo. SM 10200 B, C, G.
3. **Perifiton: Toma de muestra y Análisis de Perifiton en cuerpo de agua Lótico y Léntico.** Gestión Ambiental. Calidad del Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para Estudios Biológicos. GTC 25:1995. Muestreo, Análisis, Interpretación y Reporte de Resultados, SM 10300 B, C, E. *Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish.* Cap. 6, 2<sup>nd</sup> Ed. EPA 841-B-99-002.
4. **Macroinvertebrados Bentónicos: Toma de muestra y Análisis de Macroinvertebrados Bénticos.** Gestión Ambiental. Calidad del Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para Estudios Biológicos. GTC 25:1995. *Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish.* Cap. 7, 2<sup>nd</sup> Ed. EPA 841-B-99-002. Muestreo, procesamiento y análisis de la muestra, SM 10300 B, C.
5. **Peces: Toma de muestra y Análisis de Peces en cuerpo de agua Lótico y Léntico:** Gestión Ambiental. Calidad del Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para Estudios Biológicos. GTC 25:1995. *Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish.* Cap. 8, 2<sup>nd</sup> Ed. EPA 841-B-99-002.
6. **Macrófitas Acuáticas: Toma de muestra y Análisis de Macrófitas en cuerpo de agua Lótico y Léntico:** Gestión Ambiental. Calidad del Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para Estudios Biológicos. GTC 25:1995. Muestreo Cuantitativo, SM 10400 D número 1 y 2, subnumerales 1 y 3.
7. **Macroinvertebrados Asociados a Macrófitas: Toma de muestra y Análisis de Macroinvertebrados Asociados a Macrófitas en cuerpo de agua Lótico y Léntico:** Gestión Ambiental. Calidad del Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para Estudios Biológicos. GTC 25:1995. Muestreo, Análisis, Interpretación y Reporte de Resultados, SM 10500 B, C. *Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish.* Cap. 7, 2<sup>nd</sup> Ed. EPA 841-B-99-002.

**Matriz Suelo:**

1. **Humedad de Campo:** Gravimétrico, IGAC, 5ta Edición, 2006.
2. **Textura:** Calidad de Suelo, Determinación de la Textura por Bouyoucos, NTC 6299: 2018-11-28, Método B.
3. **pH:** pH en Suelo, U.S. EPA 9045D, Revisión 4, noviembre 2004.
4. **Conductividad Eléctrica:** Calidad del Suelo, Determinación de la Conductividad Eléctrica, NTC 5596, 2008-03-26, Método B.





5. **Capacidad de Intercambio Catiónico:** Calidad del Suelo, Determinación de la Capacidad de Intercambio Catiónico, NTC 5268, 2014-01-29.
6. **Fósforo Total:** Corrección por humedad, Gravimétrico, IGAC, 6ta Edición, 2006. Fusión con Nitrato de sodio/Nitrato de Potasio y cuantificación colorimétrica del Azul de molibdeno. Métodos Analíticos de Laboratorio de Suelos, IGAC, 6ta Edición, 2006.
7. **Metales [Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo, Hierro, Litio, Manganeso, Níquel, Plata, Potasio, Sodio, Zinc]:** Digestión Ácida Asistida con Microondas, U.S. EPA 3052, Revisión 0, diciembre 1996. Modificado - Espectrometría de Absorción Atómica en Llama Directa Aire – Acetileno, SM 3111 B.
8. **Muestreo:** Gestión Ambiental, Calidad de Suelo. Muestreo. Guía para el Diseño de Programas de Muestreo, NTC 4113-1:1997-07-23. Gestión Ambiental, Calidad del Suelo. Guía sobre Técnicas de Muestreo, NTC 4113-2:1997-07-23. Guía sobre el procedimiento para la investigación de sitios naturales, semi-naturales y cultivados, NTC 4113-4:2004-04-28, Gestión Ambiental, Suelo. Toma de Muestras de Suelos para Determinar Contaminación, NTC 3656:1994-11-23.
9. **Nitrógeno Amoniacal Extractable:** Nitrógeno Amoniacal: Calidad del Suelo, Determinación del Nitrógeno Amoniacal y Nitrógeno Nitrico, NTC 5595, 2008-03-26.
10. **Aceites y Grasas:** Material Extractable con n-Hexano, U.S. EPA 9071B, Revisión 2, abril 1998.
11. **Carbono Orgánico:** Calidad del Suelo. Determinación del Carbono Orgánico, NTC 5403 Método C, 2013-07-17.

#### Matriz Lodo:

1. **Metales [Arsénico]:** Digestión Ácida Asistida con Microondas, U.S. EPA 3052, Revisión 0, diciembre 1996 Modificado - Generación Continua de Hidruros / Espectrometría de Absorción Atómica, SM 3114 C.
2. **Metales [Cromo, Manganeso, Níquel, Plata, Plomo, Zinc]:** Digestión Ácida Asistida con Microondas, U.S. EPA 3052, Revisión 0, diciembre 1996 Modificado - Espectrometría de Absorción Atómica en Llama Directa Aire – Acetileno, SM 3111 B.

#### Matriz Sedimento Continental:

1. **Metales [Arsénico]:** Digestión Ácida Asistida con Microondas, U.S. EPA 3052, Revisión 0, diciembre 1996 Modificado - Generación Continua de Hidruros / Espectrometría de Absorción Atómica, SM 3114 C.
2. **Metales [Cromo, Cobre, Hierro, Manganeso]:** Digestión Ácida Asistida con Microondas, U.S. EPA 3052, Revisión 0, diciembre 1996 Modificado - Espectrometría de Absorción Atómica en Llama Directa Aire – Acetileno, SM 3111 B.
3. **Aceites y Grasas:** Material Extractable con n-Hexano, U.S. EPA 9071B, Revisión 2, abril 1998.
4. **Toma de Muestra de Sedimento:** Calidad del Agua. Muestreo. Parte 12. Guía para el Muestreo de Sedimentos de Fondo. NTC 5867-12:1998-11-26.

#### Matriz Aire – Emisiones Generadas Por Fuentes Fijas:

1. **Determinación de Puntos Transversos para Realizar Muestreo y Velocidad en Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1, Método 1.
2. **Determinación de Puntos Transversos para para Muestreo y Velocidad en Fuentes Estacionarias con Chimeneas o Ductos Pequeños:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1, Método 1A.
3. **Determinación de Velocidad de Gas en Fuentes Estacionarias y Tasa de Flujo Volumétrica empleando el Tubo Pitot Tipo S:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1, Método 2.
4. **Determinación de la Velocidad de Gas y Tasa de Flujo Volumétrica en Chimeneas o Ductos Pequeños (Tubo Pitot Estándar):** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1, Método 2C.
5. **Análisis de Gas para la Determinación de Peso Molecular Seco:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-2, Método 3.





6. **Determinación de la Concentración de Oxígeno y Dióxido de Carbono en Emisiones de Fuentes Estacionarias (Procedimiento del Analizador Instrumental):** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-2. Método 3A.
7. **Análisis de Gas para la Determinación del Factor de Corrección de la Tasa de Emisión o Exceso de Aire:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-2. Método 3B.
8. **Determinación del Contenido de Humedad en Gases de Chimenea:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-3. Método 4.
9. **Toma de Muestra y análisis de laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Material Particulado desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-3. Método 5.
10. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 6.
11. **Toma de Muestra y análisis de laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Óxidos de Nitrógeno desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 7.
12. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre y Ácido Sulfúrico desde Fuentes Estacionarias.** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 8.
13. **Determinación Directa en Campo de las Emisiones de Monóxido de Carbono desde Fuentes Estacionarias (Procedimiento del Analizador Instrumental):** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 10.
14. **Toma de Muestra para la Medición de las Emisiones de Compuestos Orgánicos Gaseosos por Cromatografía de Gases:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-6. Método 18. (Cartuchos Absorbentes)
15. **Análisis para la Medición de las Emisiones de Compuestos Orgánicos Gaseosos por Cromatografía de Gases [Benceno, Etilbenceno, Tolueno, o-Xileno, m-Xileno+p-Xileno]:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-6. Método 18. Detección de ionización en llama (GC/FID). (Cartuchos Absorbentes)
16. **Toma de Muestra para la Determinación de Dibenzo-p-dioxinas Policloradas y Dibenzofuranos Policlorados desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-7. Método 23.
17. **Determinación Directa en Campo de la Concentración Orgánica Gaseosa Total usando un Analizador Infrarrojo No Dispersivo:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-7. Método 25B.
18. **Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Haluros de Hidrogeno y Halógenos desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-8, Método 26A. Método Isocinético.
19. **Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Metales desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-8. Método 29.
20. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Metales desde Fuentes Estacionarias [Plata, Zinc, Cadmio, Cobalto, Cromo, Cobre, Manganeso, Niquel, Plomo].** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-8. Método 29. Espectrofotometría Llama Directa Aire – Acetileno SM 3111 B.
21. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Metales desde Fuentes Estacionarias [Arsénico, Selenio].** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-8. Método 29. Espectrofotometría de Absorción Atómica – Generación Continua de Hidruros SM 3114 C.

**Matriz Aire – Calidad Del Aire:**

1. **Toma de muestra para la Determinación de Material Particulado como PM<sub>10</sub>:** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Capítulo I, Subcapítulo C, Apéndice J. Alto Volumen. Método de Referencia Manual: RFPS-0202-141.
2. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado como PM<sub>10</sub>:** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Capítulo I, Subcapítulo C, Apéndice J. Alto Volumen.
3. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Dióxido de Azufre SO<sub>2</sub>:** U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice A-2. Pararosanilina.





4. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Dióxido de Nitrógeno NO<sub>2</sub>**: U.S. EPA EQN-1277-026. Arsenito de Sodio. **NOTA: únicamente para comparación con tiempo de exposición anual**
5. **Toma de Muestras para la Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles (Incluidos Hidrocarburos) en Aire Ambiente usando Muestreo Activo en Tubos Adsorbentes**: Compendio de métodos para la determinación de Compuestos orgánicos tóxicos en aire ambiente, 2da. Edición, método U.S. EPA-TO-17,1999.
6. **Toma de muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado Suspendido**: U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice B. Alto Volumen.
7. **Determinación Directa en campo de Monóxido de Carbono**: U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice C. Infrarrojo No Dispersivo. Método de Referencia Automático: RFCA-1093-093.
8. **Determinación Directa en Campo de Dióxido de Nitrógeno en la Atmósfera**: US-EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice F. Quimiluminiscencia Fase Gaseosa. Método de Referencia Automático: RFNA-0506-157.
9. **Determinación Directa en Campo de Material Particulado menor a 2.5 micras - PM<sub>2.5</sub>**: Método Equivalente Automatizado: EQPM-0311-195.
10. **Determinación Directa en Campo de Material Particulado menor a 10 micras - PM<sub>10</sub>**: Sistemas Automáticos de Medida para la Medición de la Concentración de Materia Particulada (PM<sub>10</sub>), UNE-EN 16450, septiembre 2017.

**Matriz Aire – Ruido:**

1. **Emisión de Ruido**: Procedimiento de Medición para Emisiones de Ruido. Capítulo I, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
2. **Ruido Ambiental**: Procedimiento de Medición para Ruido Ambiental. Capítulo II, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

**VARIABLES DE EXTENSIÓN**

**Matriz Residuos Peligrosos:**

1. **Toma de muestra puntual en Residuos Peligrosos**: Resolución 0062 de 2007 del IDEAM, Numeral 1.6.1.1. Muestra de suelos superficiales recolectados con espátula, cuchara o pala, Numeral 1.6.1.2 Sólidos o sedimentos recolectados con un taladro manual, Numeral 1.6.1.7 Recolección de sedimentos por medio de un sistema de dragado.

**Matriz Lodo:**

1. **Toma de Muestra de Lodo**: Calidad del Agua. Muestreo. Parte 13. Guía para el Muestreo de Lodos de Aguas Residuales y Plantas de Tratamiento de Aguas. NTC 5667-13:1998-07-22.

Que mediante documento con radicado N°20209910077312 del 15 de diciembre de 2020, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, allegó al IDEAM los resultados de las pruebas de evaluación de desempeño para las variables, presentadas con el proveedor MERCK, Quick Turn: QT-0028351, con vigencia al 10 de octubre de 2021, Quick Turn: QT-0028493, con vigencia al 19 de septiembre de 2021, Quick Turn: QT-0029429, con vigencia al 12 de noviembre de 2021, Quick Turn: QT-0029438, con vigencia al 12 de noviembre de 2021 y Quick Turn: QT-0029094, con vigencia al 18 de noviembre de 2021.

Que dando alcance a la resolución 0342 de 2020 "Por medio de la cual se suspenden de manera transitoria los términos para la presentación de pruebas de evaluación de desempeño – ensayos de aptitud de los laboratorios ambientales acreditados por el IDEAM" y conforme a lo resuelto en el artículo 2 de la mencionada resolución, el OEC contará con sesenta (60) días hábiles siguientes a la fecha en la que el Ministerio de Salud y Protección Social declare como superada la emergencia sanitaria, para presentar los ensayos de aptitud de las variables de renovación y extensión que a la fecha no se hayan allegado al instituto





Que en cumplimiento a lo dispuesto en el Artículo 29 de la Resolución N° 0268 de 2015 "Por medio de la cual modificó la Resolución No. 0176 de 2003 y 1754 de 2008, y se establecieron los requisitos y el procedimiento de acreditación de organismos de evaluación de la conformidad en matrices ambientales, bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025" y de acuerdo con el informe de evaluación IN SITU emitido mediante radicado N°20196010025101 del 16 de diciembre de 2019, por el Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales, este Instituto procederá a expedir el presente acto administrativo.

Que finalmente y según la información remitida, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, cumplió con todas las etapas y requisitos establecidos en la Resolución No. 0268 del 6 de marzo 2015, proferida por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM para la Renovación y extensión de la acreditación solicitada.

Que los documentos de la solicitud y desarrollo del proceso de acreditación de la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, reposan en la dependencia del Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales del IDEAM, en el expediente N°201860100100400075E

### FUNDAMENTOS LEGALES

De acuerdo con lo establecido en el artículo 17 de la Ley 99 del 22 de diciembre de 1993, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, es el establecimiento público encargado del levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país, así como de establecer las bases técnicas para clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de planificación y ordenamiento del territorio. Corresponde a este Instituto efectuar el seguimiento de los recursos biofísicos de la Nación, especialmente en lo referente a su contaminación y degradación, necesarios para la toma de decisiones de las autoridades ambientales.

Por lo que, con fundamento en este mandato, y en su condición de Entidad Estatal, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, debe dar plena aplicación, en el desarrollo de sus funciones, al derecho fundamental del debido proceso.

A través del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 el Gobierno Nacional expidió el Decreto Único Reglamentado del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuyo objeto es cumplir la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, para la cumplida ejecución de las leyes del sector Ambiente en el Artículo 2.2.8.9.1.5, estableció que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, es la Entidad competente para establecer los sistemas de referencia para la acreditación e inter calibración analítica de los laboratorios cuya actividad esté relacionada con la producción de datos e información de carácter físico, químico y biótico de la calidad del medio ambiente de la República de Colombia.

Así, de conformidad con el parágrafo 2 del Artículo 2.2.8.9.1.5 del Decreto arriba mencionado, los laboratorios que produzcan información cuantitativa, física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, y los demás que produzcan información de carácter oficial relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, deberán poseer certificado de acreditación correspondiente otorgado mediante acto administrativo expedido por el IDEAM.

De conformidad con el numeral 13 del Artículo Décimo Quinto del Decreto 291 del 29 de enero de 2004, corresponde al IDEAM a través de la Subdirección de Estudios Ambientales, acreditar los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Que es así, como en desarrollo de esta competencia el Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales – IDEAM, expidió la Resolución N°268 del 11 de marzo de 2015, "Por la cual se modifica la Resoluciones N°176 de 2003 y 1754 de 2008, y se establecen los requisitos y el procedimiento de







acreditación de organismos de evaluación de la conformidad en matrices ambientales, bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025 en Colombia”.

En mérito de lo expuesto,

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º.** Renovar el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, identificada con NIT 830.055.841-5 con domicilio en la Carrera 25 No. 73 – 60 / 66, en la ciudad de Bogotá, para las siguientes variables, bajo los lineamientos de norma NTC-ISO/IEC 17025 “Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración”, versión 2017:

**Matriz Agua:**

1. **Alcalinidad Total:** Volumétrico, SM 2320 B. (Ed.23ª).
2. **Conductividad Eléctrica:** Método de laboratorio, SM 2510 B. (Ed.23ª).
3. **Cloruros:** Argentométrico, SM 4500-Cl B. (Ed.23ª).
4. **Calcio Disuelto:** Volumétrico con EDTA, SM 3500-Ca B. (Ed.23ª).
5. **Metales Totales [Calcio, Cobalto, Cadmio, Cobre, Cromo, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Niquel, Plata, Plomo, Potasio, Sodio, Zinc]:** Digestión Asistida con Microondas / Espectrometría de Absorción Atómica con Llama Directa Aire – Acetileno, SM 3030K Modificado, SM 3111 B. (Ed.23ª).
6. **Metales Disueltos [Cadmio, Cobre, Cromo, Hierro, Magnesio, Manganeso, Niquel, Plata, Plomo, Zinc]:** Filtración - Espectrometría de Absorción Atómica en Llama Directa Aire – Acetileno, SM 3030B, SM 3111 B. (Ed.23ª).
7. **Metales Totales [Arsénico, Selenio]:** Digestión Asistida por Microondas – Generación Continua de Hidruros / Espectrometría de Absorción Atómica, SM 3030 K Modificado, 3114 C. (Ed.23ª).
8. **Mercurio Total:** Espectrometría de Absorción Atómica – Vapor Frio, SM 3112 B Modificado. (Ed.23ª).
9. **Fluoruro:** Electrodo Ion Selectivo, SM 4500- F-C. (Ed.23ª).
10. **Sulfato:** Turbidimétrico, SM 4500-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> E. (Ed.23ª).
11. **Dureza Total:** Volumétrico con EDTA, SM 2340 C. (Ed.23ª).
12. **Dureza Cálcica:** Volumétrico con EDTA, SM 3500-Ca B. (Ed.23ª).
13. **Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido:** Volumétrico, SM 2320 B. (Ed.23ª).
14. **Nitrato:** Barrido Espectrofotométrico Ultravioleta, SM 4500-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> B. (Ed.23ª).
15. **Nitrito:** Colorimétrico, SM 4500-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> B. (Ed.23ª).
16. **Nitrógeno Amoniacal:** Destilación Preliminar – Volumétrico, SM 4500-NH<sub>3</sub> B, C. (Ed.23ª).
17. **Nitrógeno Orgánico:** Cálculo entre Nitrógeno Kjeldahl y Nitrógeno Amoniacal, SM 4500-Norg A. (Ed.23ª).
18. **Fosforo Reactivo Total (leído como Ortofosfato):** Cloruro Estañoso, SM 4500-P, D. (Ed.23ª).
19. **Fosforo Total:** Digestión Ácido Nítrico-Sulfúrico, Método del Ácido Ascórbico, SM 4500-P B, E. (Ed.23ª).
20. **Cromo Hexavalente Total:** Colorimétrico, SM 3500-Cr B. (Ed.23ª).
21. **Sólidos Suspendidos Totales:** Secado a 103-105°C, SM 2540 D. (Ed.23ª).
22. **Sólidos Disueltos Totales:** Secado a 180°C, SM 2540 C. (Ed.23ª).
23. **Sólidos Totales:** Secado a 103-105°C, SM 2540 B. (Ed.23ª).
24. **Sólidos Sedimentables:** Volumétrico, SM 2540 F. (Ed.23ª).
25. **Coliformes Termotolerantes (Anteriormente Fecales):** Sustrato Enzimático – Multicelda, SM 9223 B. (Ed.23ª). Modificado.
26. **Coliformes Totales:** Sustrato Enzimático – Multicelda, SM 9223 B. (Ed.23ª).
27. **Escherichia coli:** Sustrato Enzimático – Multicelda, SM 9223 B. (Ed.23ª).
28. **Huevos de helminto:** Método Baillenger Modificado, Análisis de Agua Residual para Uso en Agricultura – Manual de Laboratorio de Técnicas Parasitológicas y Bacteriológicas, OMS 1996.
29. **Bacterias Heterótrofas:** Cuento de Heterótrofos por placa extendida, SM 9215 C. (Ed.23ª).





30. **Bacterias Patógenas (*Salmonella sp*):** *Salmonella sp*, Método Cuantitativo 9260 B,9. NMP (Ed.23ª).
31. **Demanda Bioquímica de Oxígeno:** Ensayo DBO a 5 días – Electrodo de Membrana, SM 5210 B, 4500-O G. (Ed.23ª).
32. **Demanda Química de Oxígeno:** Reflujo Abierto, SM 5220 B. (Ed.23ª).
33. **Carbono Orgánico Total:** Combustión a Alta Temperatura, SM 5310 B. (Ed.23ª).
34. **Sulfuro:** Yodométrico, SM 4500-S<sup>2</sup> F. (Ed.23ª).
35. **Turbidez:** Nefelométrico, SM 2130 B. (Ed.23ª).
36. **Acidez Total:** Volumétrico, SM 2310 B. (Ed.23ª).
37. **Cianuro Total:** Tratamiento Preliminar – Destilación – Colorimétrico, SM 4500-CN B, C, E. (Ed.23ª).
38. **Cianuro Libre y Disociable en Ácido Débil:** Cianuro Disociable en Ácido Débil - Colorimétrico, SM 4500-CN-I, E. (Ed.23ª).
39. **Fenoles Totales:** Limpieza – Fotométrico Directo, SM 5530 B, D. (Ed.23ª).
40. **Surfactantes:** Surfactantes Aniónicos como SAAM, SM 5540 C. (Ed.23ª).
41. **Color:** Comparación Visual, SM 2120 B. (Ed.23ª).
42. **Color Real:** ISO 7887: 2011, Método B, Tercera Edición.
43. **Salinidad:** Conductividad Eléctrica, SM 2520 B. (Ed.23ª).
44. **Aceites y Grasas:** Partición Infrarrojo, SM 5520 C. (Ed.23ª).
45. **Aluminio:** Eriocromo cianina R, SM 3500-Al B.
46. **Compuestos Orgánicos Volátiles No Halogenados [Benceno, Etilbenceno, Tolueno, o-Xileno, m+p-Xileno]:** Compuestos Orgánicos Volátiles en Muestras de Distintas Matrices usando Análisis de Equilibrio Headspace, U.S. EPA 5021A, Revisión 1, junio 2003 - Cromatografía de Gases, U.S. EPA 8015C, Revisión 3, febrero 2007.
47. **Pesticidas Organoclorados [Aldrin, α-BHC, β-BHC, γ-BHC, δ-BHC, cis-Clordano, trans-Clordano, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, Dieldrin, Endosulfan I, Endosulfan II, Endosulfan Sulfato, Endrin Aldehído, Endrin Cetona, Endrin, Heptacloro, Heptacloro Epóxido, Metoxicloro]:** Extracción Líquido-Líquido en Embudo de Separación, US-EPA 3510C, Revisión 3, diciembre 1996 – Cromatografía de Gases, US-EPA 8081B, Revisión 2, febrero 2007.
48. **Pesticidas Organofosforados [Metil-Azinfos, Bolstar(Sulprofos), Coumafos, Diazinon, Diclorvos, Fention, Mevinfos, Metil-paration, Ronnel, Estirofos, Demeton-O y S, Etoprophos, Fensulfoton, Forato, Merfos, Naled, Tokution (Protiofos), Tricloronato, Clorpirifos, Disulfoton]:** Extracción Líquido-Líquido en Embudo de Separación, US-EPA 3510C, Revisión 3, diciembre 1996 – Cromatografía de Gases, US-EPA 8141B, Revisión 2, febrero 2007.
49. **Bifenilos Policlorados [Aroclor 1016, Aroclor 1221, Aroclor 1232, Aroclor 1242, Aroclor 1248, Aroclor 1254, Aroclor 1260]:** Extracción Líquido-Líquido en Embudo de Separación, US-EPA 3510C – Cromatografía de Gases, US-EPA 8082A, Revisión 1, febrero 2007.
50. **Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (PAHs) [Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Benzo(ghi)perileno, Criseno, Dibenzo(a,h)antraceno, Fluoranteno, Fluoreno, Indenol(1,2,3-c,d)pireno, Fenantreno, Pireno, Naftaleno.]:** Extracción Líquido-Líquido en Embudo de Separación, US-EPA 3510C, Revisión 3, Diciembre 1996 – Cromatografía de Gases, US-EPA 8100, Revisión 0, Septiembre 1986.
51. **Compuestos Orgánicos No Halogenados (Hidrocarburos del Petróleo Rango GRO):** Compuestos Orgánicos Volátiles en Muestras de Distintas Matrices usando Análisis de Equilibrio Headspace, U.S. EPA 5021A, Revisión 1, junio 2003 - Cromatografía de Gases, US-EPA 8015C, Revisión 3, febrero 2007.
52. **Compuestos Orgánicos No Halogenados (Hidrocarburos del Petróleo Rango DRO):** Extracción Líquido-Líquido en Embudo de Separación, US-EPA 3510 C, Revisión 3, diciembre 1996 - Cromatografía EPA 8015 D, Revisión 4, junio 2003.
53. **Hidrocarburos Totales:** Partición Infrarrojo, SM 5520 C, F. (Ed.23ª).
54. **Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX):** Determinación de Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX): Fotométrico, Procedimiento interno ANQ-ME-104.
55. **Toma de Muestra Simple o puntual (variables medidas en campo):** pH (SM 4500-H<sup>+</sup> B, Ed.23ª), Temperatura (SM 2550 B, Ed.23ª), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B, Ed.23ª), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G, Ed.23ª), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F, Ed.23ª), Caudal (Gula para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas del IDEAM).



56. Toma de Muestra Compuesta (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H+ B, Ed.23ª), Temperatura (SM 2550 B, Ed.23ª), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B, Ed.23ª), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G, Ed.23ª), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F, Ed.23ª), Caudal (Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas del IDEAM).
57. Toma de Muestra Integrada en cuerpo Lótico (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H+ B, Ed.23ª), Temperatura (SM 2550 B, Ed.23ª), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B, Ed.23ª), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G, Ed.23ª), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F, Ed.23ª), Caudal (Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas del IDEAM).
58. Toma de Muestra Integrada en cuerpo Léntico (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H+ B, Ed.23ª), Temperatura (SM 2550 B, Ed.23ª), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B, Ed.23ª), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G, Ed.23ª), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F, Ed.23ª).
59. Toma de Muestra de Agua Subterránea (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H+ B, Ed.23ª), Temperatura (SM 2550 B, Ed.23ª), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B, Ed.23ª), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G, Ed.23ª).
60. Nitrógeno Amoniacal: Metodo de Fenato, SM 4500-NH<sub>3</sub> B, F. (Ed.23ª).
61. Nitrógeno Kjeldahl: Semi-micro-Kjeldahl – Destilación y Volumétrico, SM 4500-Norg C, 4500-NH<sub>3</sub> B, C. (Ed.23ª).
62. Magnesio: Calculo a partir de Dureza Total y Dureza Cálcica, SM 3500-Mg B. (Ed.23ª).
63. Fenoles Totales: Limpieza – Extracción con Cloroformo, SM 5530 B, C. (Ed.23ª).
64. Aceites y Grasas: Extracción Soxhlet, SM 5520 D. (Ed.23ª).
65. Hidrocarburos Totales: Extracción Soxhlet, SM 5520 D, F. (Ed.23ª).
66. Formaldehído: Método Propio Colorimétrico con Acetilacetona, Método de Ensayo para la Determinación de Formaldehído en Aguas ANQ-ME-105
67. Compuestos Fenólicos por Cromatografía de Gases (Incluye compuestos Fenólicos Semivolátiles) [Fenol, 2-Clorofenol, 2-Nitrofenol, 2,4-Dimetilfenol, 2,4-Diclorofenol, 4-Cloro-3-Metilfenol, 2,4,6-Triclorofenol, 4-Nitrofenol, Pentaclorofenol]: Extracción Líquido-Líquido EPA 3510 C, Rev. 3, diciembre 1996 - Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Llama (GC/FID), EPA 8041 A, Rev. 1, noviembre 2007.
68. Coliformes Termotolerantes (antes fecales): Fermentación Tubos Múltiples, SM 9221 E. (Ed.23ª).
69. Dioxido de Carbono (In Situ): Volumétrico SM 2310 B – Análisis inmediato o menor a 15 minutos después de tomada la muestra.
70. Compuestos Orgánicos Volátiles Halogenados (Trihalometanos) [Bromodichlorometano, Bromoformo, Cloroformo, Dibromochlorometano]: Cromatografía de gases con Detector de Ionización de Llama, U.S. EPA 5021 A, Revisión 2, Julio 2014, U.S. EPA 8015C Modificado, Revisión 3, febrero de 2007.

#### Matriz Residuos Peligrosos:

1. TCLP – Metales: [Cadmio, Cobre, Cromo, Plata, Plomo, Zinc]: Lixiviación Característica para Toxicidad, U.S. EPA 1311, Rev. 0, Julio 1992, Espectrometría de Absorción Atómica por Llama Directa Aire – Acetileno SM 3111 B.
2. TCLP – Mercurio: Lixiviación Característica para Toxicidad, U.S. EPA 1311, Rev. 0, Julio 1992, Espectrometría de Absorción Atómica Vapor Frío, SM 3112 B Modificado.
3. Corrosividad (pH): Electrométrico, U.S. EPA 9040C, Revisión 3, noviembre 2004.

#### Matriz Biota:

1. Fitoplancton: Toma de muestra y Análisis de Fitoplancton en cuerpo de agua Lótico y Léntico: Gestión Ambiental. Calidad de Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para Estudios Biológicos. GTC 25:1995. Muestreo, Técnicas de Concentración, Técnica de Cuento. SM 10200 B, C, F.
2. Zooplancton: Toma de muestra y Análisis de Zooplancton en cuerpo de agua Lótico y Léntico: Gestión Ambiental. Calidad de Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para





- Estudios Biológicos. GTC 25:1995. Muestreo, Técnicas de Concentración, Técnica de Conteo. SM 10200 B, C, G.
3. **Perifiton: Toma de muestra y Análisis de Perifiton en cuerpo de agua Lótico y Lentico.** Gestión Ambiental. Calidad del Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para Estudios Biológicos. GTC 25:1995. Muestreo, Análisis, Interpretación y Reporte de Resultados, SM 10300 B, C, E. *Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish*. Cap. 6, 2<sup>nd</sup> Ed. EPA 841-B-99-002.
  4. **Macroinvertebrados Bentónicos: Toma de muestra y Análisis de Macroinvertebrados Bénticos.** Gestión Ambiental. Calidad del Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para Estudios Biológicos. GTC 25:1995. *Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish*. Cap. 7, 2<sup>nd</sup> Ed. EPA 841-B-99-002. Muestreo, procesamiento y análisis de la muestra, SM 10300 B, C.
  5. **Peces: Toma de muestra y Análisis de Peces en cuerpo de agua Lótico y Lentico:** Gestión Ambiental. Calidad del Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para Estudios Biológicos. GTC 25:1995. *Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish*. Cap. 8, 2<sup>nd</sup> Ed. EPA 841-B-99-002.
  6. **Macrófitas Acuáticas: Toma de muestra y Análisis de Macrófitas en cuerpo de agua Lótico y Lentico:** Gestión Ambiental. Calidad del Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para Estudios Biológicos. GTC 25:1995. Muestreo Cuantitativo, SM 10400 D número 1 y 2b, subnumerales 1 y 3.
  7. **Macroinvertebrados Asociados a Macrófitas: Toma de muestra y Análisis de Macroinvertebrados Asociados a Macrófitas en cuerpo de agua Lótico y Lentico:** Gestión Ambiental. Calidad del Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para Estudios Biológicos. GTC 25:1995. Muestreo, Análisis, Interpretación y Reporte de Resultados, SM 10500 B, C. *Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish*. Cap. 7, 2<sup>nd</sup> Ed. EPA 841-B-99-002.

**Matriz Suelo:**

1. **Humedad de Campo:** Gravimétrico, IGAC, 6ta Edición, 2006.
2. **Textura:** Calidad de Suelo, Determinación de la Textura por Bouyoucos, NTC 6299: 2018-11-28, Método B.
3. **pH:** pH en Suelo, U.S. EPA 9045D, Revisión 4, noviembre 2004.
4. **Conductividad Eléctrica:** Calidad del Suelo, Determinación de la Conductividad Eléctrica, NTC 5596, 2008-03-26, Método B.
5. **Capacidad de Intercambio Catiónico:** Calidad del Suelo, Determinación de la Capacidad de Intercambio Catiónico, NTC 5268, 2014-01-29.
6. **Fósforo Total:** Corrección por humedad, Gravimétrico, IGAC, 6ta Edición, 2006. Fusión con Nitrato de sodio/Nitrato de Potasio y cuantificación colorimétrica del Azul de molibdeno. Métodos Analíticos de Laboratorio de Suelos, IGAC, 6ta Edición, 2006.
7. **Metales [Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo, Hierro, Litio, Manganeso, Niquel, Plata, Potasio, Sodio, Zinc]:** Digestión Ácida Asistida con Microondas, U.S. EPA 3052, Revisión 0, diciembre 1996. Modificado - Espectrometría de Absorción Atómica en Llama Directa Aire - Acetilano, SM 3111 B.
8. **Muestreo:** Gestión Ambiental. Calidad de Suelo. Muestreo. Guía para el Diseño de Programas de Muestreo, NTC 4113-1:1997-07-23, Gestión Ambiental. Calidad del Suelo. Guía sobre Técnicas de Muestreo, NTC 4113-2:1997-07-23. Guía sobre el procedimiento para la investigación de sitios naturales, semi-naturales y cultivados, NTC 4113-4:2004-04-28, Gestión Ambiental. Suelo. Toma de Muestras de Suelos para Determinar Contaminación, NTC 3856:1994-11-23.
9. **Nitrógeno Amoniacal Extractable:** Nitrógeno Amoniacal. Calidad del Suelo, Determinación del Nitrógeno Amoniacal y Nitrógeno Nitrico, NTC 5595, 2008-03-26.
10. **Aceites y Grasas:** Material Extractable con n-Hexano, U.S. EPA 9071B, Revisión 2, abril 1998.
11. **Carbono Orgánico:** Calidad del Suelo. Determinación del Carbono Orgánico, NTC 5403 Método C, 2013-07-17.

**Matriz Lodo:**





1. **Metales [Arsénico]:** Digestión Ácida Asistida con Microondas, U.S. EPA 3052, Revisión 0, diciembre 1996 Modificado - Generación Continua de Hidruros / Espectrometría de Absorción Atómica, SM 3114 C.
2. **Metales [Cromo, Manganeso, Niquel, Plata, Plomo, Zinc]:** Digestión Ácida Asistida con Microondas, U.S. EPA 3052, Revisión 0, diciembre 1996 Modificado - Espectrometría de Absorción Atómica en Llama Directa Aire - Acetileno, SM 3111 B.

**Matriz Sedimento Continental:**

1. **Metales [Arsénico]:** Digestión Ácida Asistida con Microondas, U.S. EPA 3052, Revisión 0, diciembre 1996 Modificado - Generación Continua de Hidruros / Espectrometría de Absorción Atómica, SM 3114 C.
2. **Metales [Cromo, Cobre, Hierro, Manganeso]:** Digestión Ácida Asistida con Microondas, U.S. EPA 3052, Revisión 0, diciembre 1996 Modificado - Espectrometría de Absorción Atómica en Llama Directa Aire - Acetileno, SM 3111 B.
3. **Aceites y Grasas:** Material Extractable con n-Hexano, U.S. EPA 9071B, Revisión 2, abril 1998.
4. **Toma de Muestra de Sedimento:** Calidad del Agua. Muestreo. Parte 12. Guía para el Muestreo de Sedimentos de Fondo. NTC 5667-12:1998-11-26.

**Matriz Aire - Emisiones Generadas Por Fuentes Fijas:**

1. **Determinación de Puntos Transversos para Realizar Muestreo y Velocidad en Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1. Método 1.
2. **Determinación de Puntos Transversos para para Muestreo y Velocidad en Fuentes Estacionarias con Chimeneas o Ductos Pequeños:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1. Método 1A.
3. **Determinación de Velocidad de Gas en Fuentes Estacionarias y Tasa de Flujo Volumétrica empleando el Tubo Pitot Tipo S:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1. Método 2.
4. **Determinación de la Velocidad de Gas y Tasa de Flujo Volumétrica en Chimeneas o Ductos Pequeños (Tubo Pitot Estándar):** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1. Método 2C.
5. **Análisis de Gas para la Determinación de Peso Molecular Seco:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-2. Método 3.
6. **Determinación de la Concentración de Oxígeno y Dióxido de Carbono en Emisiones de Fuentes Estacionarias (Procedimiento del Analizador Instrumental):** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-2. Método 3A.
7. **Análisis de Gas para la Determinación del Factor de Corrección de la Tasa de Emisión o Exceso de Aire:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-2. Método 3B.
8. **Determinación del Contenido de Humedad en Gases de Chimenea:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-3. Método 4.
9. **Toma de Muestra y análisis de laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Material Particulado desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-3. Método 5.
10. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 6.
11. **Toma de Muestra y análisis de laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Óxidos de Nitrógeno desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 7.
12. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre y Ácido Sulfúrico desde Fuentes Estacionarias.** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 8.
13. **Determinación Directa en Campo de las Emisiones de Monóxido de Carbono desde Fuentes Estacionarias (Procedimiento del Analizador Instrumental):** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 10.



14. Toma de Muestra para la Medición de las Emisiones de Compuestos Orgánicos Gaseosos por Cromatografía de Gases: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-6. Método 18. (Cartuchos Absorbentes)
15. Análisis para la Medición de las Emisiones de Compuestos Orgánicos Gaseosos por Cromatografía de Gases [Benceno, Etilbenceno, Tolueno, o-Xileno, m-Xileno+p-Xileno]: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-6. Método 18. Detección de ionización en llama (GC/FID). (Cartuchos Absorbentes)
16. Toma de Muestra para la Determinación de Dibenzo-p-dioxinas Policloradas y Dibenzofuranos Policlorados desde Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-7. Método 23.
17. Determinación Directa en Campo de la Concentración Orgánica Gaseosa Total usando un Analizador Infrarrojo No Dispersivo: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-7. Método 25B.
18. Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Haluros de Hidrogeno y Halógenos desde Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-8, Método 26A. Método Isocinético.
19. Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Metales desde Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-8. Método 29.
20. Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Metales desde Fuentes Estacionarias [Plata, Zinc, Cadmio, Cobalto, Cromo, Cobre, Manganeso, Niquel, Plomo]. U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-8. Método 29. Espectrofotometría Llama Directa Aire – Acetileno SM 3111 B.
21. Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Metales desde Fuentes Estacionarias [Arsénico, Selenio]. U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-8. Método 29. Espectrofotometría de Absorción Atómica – Generación Continua de Hidruros SM 3114 C.

**Matriz Aire – Calidad Del Aire:**

1. Toma de muestra para la Determinación de Material Particulado como  $PM_{10}$ : U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Capítulo I, Subcapítulo C, Apéndice J. Alto Volumen. Método de Referencia Manual: RFPS-0202-141.
2. Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado como  $PM_{10}$ : U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Capítulo I, Subcapítulo C, Apéndice J. Alto Volumen.
3. Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Dióxido de Azufre  $SO_2$ : U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice A-2. Pararosanilina.
4. Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Dióxido de Nitrógeno  $NO_2$ : U.S. EPA EQN-1277-026. Arsenito de Sodio. NOTA: únicamente para comparación con tiempo de exposición anual
5. Toma de Muestras para la Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles (incluidos Hidrocarburos) en Aire Ambiente usando Muestreo Activo en Tubos Adsorbentes: Compendio de métodos para la determinación de Compuestos orgánicos tóxicos en aire ambiente, 2da. Edición, método U.S. EPA-TO-17,1999.
6. Toma de muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado Suspendido: U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice B. Alto Volumen.
7. Determinación Directa en campo de Monóxido de Carbono: U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice C. Infrarrojo No Dispersivo. Método de Referencia Automático: RFCA-1093-093.
8. Determinación Directa en Campo de Dióxido de Nitrógeno en la Atmósfera: US-EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice F. Quimioluminiscencia Fase Gaseosa. Método de Referencia Automático: RFNA-0506-157.
9. Determinación Directa en Campo de Material Particulado menor a 2.5 micras –  $PM_{2.5}$ : Método Equivalente Automatizado: EQPM-0311-195.
10. Determinación Directa en Campo de Material Particulado menor a 10 micras –  $PM_{10}$ : Sistemas Automáticos de Medida para la Medición de la Concentración de Materia Particulada ( $PM_{10}$ ), UNE-EN 16450, septiembre 2017.





**Matriz Aire – Ruido:**

1. **Emisión de Ruido:** Procedimiento de Medición para Emisiones de Ruido. Capítulo I, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
2. **Ruido Ambiental:** Procedimiento de Medición para Ruido Ambiental. Capítulo II, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

**PARÁGRAFO:** Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 23rd edition 2017*, salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

**PARÁGRAFO:** La sociedad **ANALQUIM LTDA.**, contará con sesenta (60) días hábiles siguientes a la fecha en la que el Ministerio de Salud y Protección Social declare como superada la emergencia sanitaria, para presentar los ensayos de aptitud de las variables que fueron renovadas, por las razones expuestas en la parte considerativa del presente acto administrativo y que aún no han sido allegadas.

**ARTÍCULO 2º.-** Extender el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, identificada con NIT 830.055.841-5 con domicilio en la Carrera 25 No. 73 – 60 / 66, en la ciudad de Bogotá, para las siguientes variables, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2017:

**Matriz Residuos Peligrosos:**

1. **Toma de muestra puntual en Residuos Peligrosos:** Resolución 0062 de 2007 del IDEAM, **Numeral 1.6.1.1.** Muestra de suelos superficiales recolectados con espátula, cuchara o pala, **Numeral 1.6.1.2** Sólidos o sedimentos recolectados con un taladro manual, **Numeral 1.6.1.7** Recolección de sedimentos por medio de un sistema de dragado.

**Matriz Lodo:**

1. **Toma de Muestra de Lodo:** Calidad del Agua, Muestreo. Parte 13, Guía para el Muestreo de Lodos de Aguas Residuales y Plantas de Tratamiento de Aguas. NTC 5687-13:1998-07-22.

**PARÁGRAFO:** Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 23rd edition 2017*, salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

**ARTÍCULO 3º.-** Establecer que a partir de la ejecutoria del presente Acto Administrativo el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa, física, química y biótica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables de la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, identificada con NIT 830.055.841-5 con domicilio en la Carrera 25 No. 73 – 60 / 66, en la ciudad de Bogotá, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2017, contempla las siguientes variables:

**Matriz Agua:**

1. **Alcalinidad Total:** Volumétrico, SM 2320 B. (Ed.23ª).
2. **Conductividad Eléctrica:** Método de laboratorio, SM 2510 B. (Ed.23ª).
3. **Cloruros:** Argentométrico, SM 4500-Cl- B. (Ed.23ª).
4. **Calcio Disuelto:** Volumétrico con EDTA, SM 3500-Ca B. (Ed.23ª).
5. **Metales Totales [Calcio, Cobalto, Cadmio, Cobre, Cromo, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Niquel, Plata, Plomo, Potasio, Sodio, Zinc]:** Digestión Asistida con Microondas / Espectrometría de Absorción Atómica con Llama Directa Aire – Acetileno, SM 3030K Modificado, SM 3111 B. (Ed.23ª).





6. **Metales Disueltos [Cadmio, Cobre, Cromo, Hierro, Magnesio, Manganeso, Niquel, Plata, Plomo, Zinc]:** Filtración - Espectrometría de Absorción Atómica en Llama Directa Aire - Acetileno, SM 3030B, SM 3111 B. (Ed.23ª).
7. **Metales Totales [Arsénico, Selenio]:** Digestión Asistida por Microondas - Generación Continua de Hidruros / Espectrometría de Absorción Atómica, SM 3030 K Modificado, 3114 C. (Ed.23ª).
8. **Mercurio Total:** Espectrometría de Absorción Atómica - Vapor Frio, SM 3112 B Modificado. (Ed.23ª).
9. **Fluoruro:** Electrodo Ion Selectivo, SM 4500- F-C. (Ed.23ª).
10. **Sulfato:** Turbidimétrico, SM 4500-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> E. (Ed.23ª).
11. **Dureza Total:** Volumétrico con EDTA, SM 2340 C. (Ed.23ª).
12. **Dureza Cálcica:** Volumétrico con EDTA, SM 3500-Ca B. (Ed.23ª).
13. **Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido:** Volumétrico, SM 2320 B. (Ed.23ª).
14. **Nitrato:** Barrido Espectrofotométrico Ultravioleta, SM 4500-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> B. (Ed.23ª).
15. **Nitrito:** Colorimétrico, SM 4500-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> B. (Ed.23ª).
16. **Nitrógeno Amoniacal:** Destilación Preliminar - Volumétrico, SM 4500-NH<sub>3</sub> B, C. (Ed.23ª).
17. **Nitrógeno Orgánico:** Cálculo entre Nitrógeno Kjeldahl y Nitrógeno Amoniacal, SM 4500-Norg A. (Ed.23ª).
18. **Fosforo Reactivo Total (leído como Ortofosfato):** Cloruro Estafioso, SM 4500-P, D. (Ed.23ª).
19. **Fosforo Total:** Digestión Ácido Nítrico-Sulfúrico, Método del Ácido Ascórbico, SM 4500-P B, E. (Ed.23ª).
20. **Cromo Hexavalente Total:** Colorimétrico, SM 3500-Cr B. (Ed.23ª).
21. **Sólidos Suspendidos Totales:** Secado a 103-105°C, SM 2540 D. (Ed.23ª).
22. **Sólidos Disueltos Totales:** Secado a 180°C, SM 2540 C. (Ed.23ª).
23. **Sólidos Totales:** Secado a 103-105°C, SM 2540 B. (Ed.23ª).
24. **Sólidos Sedimentables:** Volumétrico, SM 2540 F. (Ed.23ª).
25. **Coliformes Termotolerantes (Anteriormente Fecales):** Sustrato Enzimático - Multicelda, SM 9223 B. (Ed.23ª). Modificado.
26. **Coliformes Totales:** Sustrato Enzimático - Multicelda, SM 9223 B. (Ed.23ª).
27. **Escherichia coli:** Sustrato Enzimático - Multicelda, SM 9223 B. (Ed.23ª).
28. **Huevos de helminto:** Método Baileger Modificado, Análisis de Agua Residual para Uso en Agricultura - Manual de Laboratorio de Técnicas Parasitológicas y Bacteriológicas, OMS 1996.
29. **Bacterias Heterótrofas:** Cuento de Heterótrofos por placa extendida, SM 9215 C. (Ed.23ª).
30. **Bacterias Patógenas (Salmonella sp):** Salmonella sp, Método Cuantitativo 9260 B,9. NMP (Ed.23ª).
31. **Demanda Bioquímica de Oxígeno:** Ensayo DBO a 5 días - Electrodo de Membrana, SM 5210 B, 4500-O G. (Ed.23ª).
32. **Demanda Química de Oxígeno:** Reflujo Abierto, SM 5220 B. (Ed.23ª).
33. **Carbono Orgánico Total:** Combustión a Alta Temperatura, SM 5310 B. (Ed.23ª).
34. **Sulfuro:** Yodométrico, SM 4500-S<sup>2-</sup> F. (Ed.23ª).
35. **Turbidez:** Nefelométrico, SM 2130 B. (Ed.23ª).
36. **Acidez Total:** Volumétrico, SM 2310 B. (Ed.23ª).
37. **Cianuro Total:** Tratamiento Preliminar - Destilación - Colorimétrico, SM 4500-CN B, C, E. (Ed.23ª).
38. **Cianuro Libre y Disociable en Ácido Débil:** Cianuro Disociable en Ácido Débil - Colorimétrico, SM 4500-CN I, E. (Ed.23ª).
39. **Fenoles Totales:** Limpieza - Fotométrico Directo, SM 5530 B, D. (Ed.23ª).
40. **Surfactantes:** Surfactantes Aniónicos como SAAM, SM 5540 C. (Ed.23ª).
41. **Color:** Comparación Visual, SM 2120 B. (Ed.23ª).
42. **Color Real:** ISO 7887: 2011, Método B, Tercera Edición.
43. **Salinidad:** Conductividad Eléctrica, SM 2520 B. (Ed.23ª).
44. **Aceites y Grasas:** Partición Infrarrojo, SM 5520 C. (Ed.23ª).
45. **Aluminio:** Eriocromo cianina R, SM 3500-Al B.
46. **Compuestos Orgánicos Volátiles No Halogenados [Benceno, Etilbenceno, Tolueno, o-Xileno, m+p-Xileno]:** Compuestos Orgánicos Volátiles en Muestras de Distintas Matrices usando Análisis de Equilibrio Headspace, U.S. EPA 5021A, Revisión 1, junio 2003 - Cromatografía de Gases, U.S. EPA 8015C, Revisión 3, febrero 2007.
47. **Pesticidas Organoclorados [Aldrin, α-BHC, β-BHC, γ-BHC, δ-BHC, cis-Clordano, trans-Clordano, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, Dieldrin, Endosulfan I, Endosulfan II, Endosulfan**





- Sulfato, Endrin Aldehído, Endrin Cetona, Endrin, Heptacloro, Heptacloro Epóxido, Metoxicloro]: Extracción Líquido-Líquido en Embudo de Separación, US-EPA 3510C, Revisión 3, diciembre 1996 – Cromatografía de Gases, US-EPA 8081B, Revisión 2, febrero 2007.
48. **Pesticidas Organofosforados [Metil-Azinfos, Bolstar(Sulprofos), Coumafos, Diazinon, Diclorvos, Fention, Mevinfos, Metil-paration, Ronnel, Estirofos, Demeton-O y S, Etoprophos, Fensulfoton, Forato, Merfos, Naled, Tokution (Proliofos), Tricloronato, Clorpirifos, Disulfoton]:** Extracción Líquido-Líquido en Embudo de Separación, US-EPA 3510C, Revisión 3, diciembre 1996 – Cromatografía de Gases, US-EPA 8141B, Revisión 2, febrero 2007.
49. **Bifenilos Policlorados [Aroclor 1016, Aroclor 1221, Aroclor 1232, Aroclor 1242, Aroclor 1248, Aroclor 1254, Aroclor 1260]:** Extracción Líquido-Líquido en Embudo de Separación, US-EPA 3510C – Cromatografía de Gases, US-EPA 8082A, Revisión 1, febrero 2007.
50. **Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (PAHs) [Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Benzo(ghi)perileno, Criseno, Dibenzo(a,h)antraceno, Fluoranteno, Fluoreno, Indeno(1,2,3-c,d)pireno, Fenantreno, Pireno, Naftaleno.]:** Extracción Líquido-Líquido en Embudo de Separación, US-EPA 3510C, Revisión 3, Diciembre 1996 – Cromatografía de Gases, US-EPA 8100, Revisión 0, Septiembre 1986.
51. **Compuestos Orgánicos No Halogenados (Hidrocarburos del Petróleo Rango GRO):** Compuestos Orgánicos Volátiles en Muestras de Distintas Matrices usando Análisis de Equilibrio Headspace, U.S. EPA 5021A, Revisión 1, junio 2003 - Cromatografía de Gases, US-EPA 8015C, Revisión 3, febrero 2007.
52. **Compuestos Orgánicos No Halogenados (Hidrocarburos del Petróleo Rango DRO):** Extracción Líquido-Líquido en Embudo de Separación, US-EPA 3510 C, Revisión 3, diciembre 1996 - Cromatografía EPA 8015 D, Revisión 4, junio 2003.
53. **Hidrocarburos Totales:** Partición Infrarrojo, SM 5520 C, F. (Ed.23ª).
54. **Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX):** Determinación de Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX): Fotométrico. Procedimiento interno ANQ-ME-104.
55. **Toma de Muestra Simple o puntual (variables medidas en campo):** pH (SM 4500-H<sup>+</sup> B, Ed.23ª), Temperatura (SM 2550 B, Ed.23ª), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B, Ed.23ª), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G, Ed.23ª), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F, Ed.23ª), Caudal (Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas del IDEAM).
56. **Toma de Muestra Compuesta (variables medidas en campo):** pH (SM 4500-H<sup>+</sup> B, Ed.23ª), Temperatura (SM 2550 B, Ed.23ª), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B, Ed.23ª), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G, Ed.23ª), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F, Ed.23ª), Caudal (Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas del IDEAM).
57. **Toma de Muestra Integrada en cuerpo Lótico (variables medidas en campo):** pH (SM 4500-H<sup>+</sup> B, Ed.23ª), Temperatura (SM 2550 B, Ed.23ª), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B, Ed.23ª), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G, Ed.23ª), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F, Ed.23ª), Caudal (Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas del IDEAM).
58. **Toma de Muestra Integrada en cuerpo Léntico (variables medidas en campo):** pH (SM 4500-H<sup>+</sup> B, Ed.23ª), Temperatura (SM 2550 B, Ed.23ª), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B, Ed.23ª), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G, Ed.23ª), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F, Ed.23ª).
59. **Toma de Muestra de Agua Subterránea (variables medidas en campo):** pH (SM 4500-H<sup>+</sup> B, Ed.23ª), Temperatura (SM 2550 B, Ed.23ª), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B, Ed.23ª), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G, Ed.23ª).
60. **Nitrógeno Amoniacal:** Metodo de Fenato, SM 4500-NH<sub>3</sub> B, F. (Ed.23ª).
61. **Nitrógeno Kjeldahl:** Semi-micro-Kjeldahl – Destilación y Volumétrico, SM 4500-Norg C, 4500-NH<sub>3</sub> B, C. (Ed.23ª).
62. **Magnesio:** Calculo a partir de Dureza Total y Dureza Cálcica, SM 3500-Mg B. (Ed.23ª).
63. **Fenoles Totales:** Limpieza – Extracción con Cloroformo, SM 5530 B, C. (Ed.23ª).
64. **Aceites y Grasas:** Extracción Soxhlet, SM 5520 D. (Ed.23ª).
65. **Hidrocarburos Totales:** Extracción Soxhlet, SM 5520 D, F. (Ed.23ª).
66. **Formaldehído:** Método Propio Colorimétrico con Acetilacetona, Método de Ensayo para la Determinación de Formaldehído en Aguas ANQ-ME-105
67. **Compuestos Fenólicos por Cromatografía de Gases (Incluye compuestos Fenólicos Semivolátiles) [Fenol, 2-Clorofenol, 2-Nitrofenol, 2,4-Dimetilfenol, 2,4-Diclorofenol, 4-**





- Cloro-3-Metilfenol, 2,4,6-Triclorofenol, 4-Nitrofenol, Pentaclorofenol]:** Extracción Líquido-Líquido EPA 3510 C, Rev. 3, diciembre 1996 - Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Llama (GC/FID), EPA 8041 A, Rev. 1, noviembre 2007.
68. **Coliformes Termotolerantes (antes fecales):** Fermentación Tubos Múltiples, SM 9221 E (Ed. 2ª).
  69. **Dióxido de Carbono (In Situ):** Volumétrico SM 2310 B - Análisis inmediato o menor a 15 minutos después de tomada la muestra.
  70. **Compuestos Orgánicos Volátiles Halogenados (Trihalometanos) [Bromodiclorometano, Bromoformo, Cloroformo, Dibromoclorometano]:** Cromatografía de gases con Detector de Ionización de Llama, U.S. EPA 5021 A, Revisión 2, Julio 2014, U.S. EPA 8015C Modificado, Revisión 3, febrero de 2007.

**Matriz Residuos Peligrosos:**

1. **TCLP – Metales: [Cadmio, Cobre, Cromo, Plata, Plomo, Zinc]:** Lixiviación Característica para Toxicidad, U.S. EPA 1311, Rev. 0, Julio 1992, Espectrometría de Absorción Atómica por Llama Directa Aire – Acetileno SM 3111 B.
2. **TCLP – Mercurio:** Lixiviación Característica para Toxicidad, U.S. EPA 1311, Rev. 0, Julio 1992, Espectrometría de Absorción Atómica Vapor Frío, SM 3112 B Modificado.
3. **Corrosividad (pH):** Electrométrico, U.S. EPA 9040C, Revisión 3, noviembre 2004.
4. **Toma de muestra puntual en Residuos Peligrosos:** Resolución 0062 de 2007 del IDEAM, Numeral 1.6.1.1. Muestra de suelos superficiales recolectados con espátula, cuchara o pala, Numeral 1.6.1.2 Sólidos o sedimentos recolectados con un taladro manual, Numeral 1.6.1.7 Recolectación de sedimentos por medio de un sistema de dragado.

**Matriz Biota:**

1. **Fitoplancton: Toma de muestra y Análisis de Fitoplancton en cuerpo de agua Lótico y Léntico:** Gestión Ambiental. Calidad de Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para Estudios Biológicos. GTC 25:1995. Muestreo, Técnicas de Concentración, Técnica de Conteo, SM 10200 B, C, F.
2. **Zooplancton: Toma de muestra y Análisis de Zooplancton en cuerpo de agua Lótico y Léntico:** Gestión Ambiental. Calidad de Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para Estudios Biológicos. GTC 25:1995. Muestreo, Técnicas de Concentración, Técnica de Conteo, SM 10200 B, C, G.
3. **Perifiton: Toma de muestra y Análisis de Perifiton en cuerpo de agua Lótico y Léntico:** Gestión Ambiental. Calidad del Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para Estudios Biológicos. GTC 25:1995. Muestreo, Análisis, Interpretación y Reporte de Resultados, SM 10300 B, C, E. *Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish.* Cap. 6, 2ª Ed. EPA 841-B-99-002.
4. **Macroinvertebrados Bentónicos: Toma de muestra y Análisis de Macroinvertebrados Bénticos.** Gestión Ambiental. Calidad del Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para Estudios Biológicos. GTC 25:1995. *Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish.* Cap. 7, 2ª Ed. EPA 841-B-99-002. Muestreo, procesamiento y análisis de la muestra, SM 10300 B, C.
5. **Peces: Toma de muestra y Análisis de Peces en cuerpo de agua Lótico y Léntico:** Gestión Ambiental. Calidad del Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para Estudios Biológicos. GTC 25:1995. *Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish.* Cap. 8, 2ª Ed. EPA 841-B-99-002.
6. **Macrófitas Acuáticas: Toma de muestra y Análisis de Macrófitas en cuerpo de agua Lótico y Léntico:** Gestión Ambiental. Calidad del Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para Estudios Biológicos. GTC 25:1995. Muestreo Cuantitativo, SM 10400 D numeral 2b, subnumerales 1 y 3.
7. **Macroinvertebrados Asociados a Macrófitas: Toma de muestra y Análisis de Macroinvertebrados Asociados a Macrófitas en cuerpo de agua Lótico y Léntico:** Gestión Ambiental. Calidad del Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo para Estudios Biológicos. GTC 25:1995. Muestreo, Análisis, Interpretación y Reporte de Resultados, SM 10500





B. C. *Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish*. Cap. 7, 2ª Ed. EPA 841-B-99-002.

#### Matriz Suelo:

1. **Humedad de Campo:** Gravimétrico, IGAC, 6ta Edición, 2006.
2. **Textura:** Calidad de Suelo, Determinación de la Textura por Bouyoucos, NTC 6299: 2018-11-28, Método B.
3. **pH:** pH en Suelo, U.S. EPA 9045D, Revisión 4, noviembre 2004.
4. **Conductividad Eléctrica:** Calidad del Suelo, Determinación de la Conductividad Eléctrica, NTC 5596, 2008-03-26, Método B.
5. **Capacidad de Intercambio Catiónico:** Calidad del Suelo, Determinación de la Capacidad de Intercambio Catiónico, NTC 5268, 2014-01-29.
6. **Fósforo Total:** Corrección por humedad, Gravimétrico, IGAC, 6ta Edición, 2006. Fusión con Nitrato de sodio/Nitrato de Potasio y cuantificación colorimétrica del Azul de molibdeno. Métodos Analíticos de Laboratorio de Suelos, IGAC, 6ta Edición, 2006.
7. **Metales [Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo, Hierro, Litio, Manganeso, Niquel, Plata, Potasio, Sodio, Zinc]:** Digestión Ácida Asistida con Microondas, U.S. EPA 3052, Revisión 0, diciembre 1996. Modificado - Espectrometría de Absorción Atómica en Llama Directa Aire – Acetileno, SM 3111 B.
8. **Muestreo:** Gestión Ambiental. Calidad de Suelo. Muestreo. Guía para el Diseño de Programas de Muestreo, NTC 4113-1:1997-07-23. Gestión Ambiental. Calidad del Suelo. Guía sobre Técnicas de Muestreo, NTC 4113-2:1997-07-23. Guía sobre el procedimiento para la investigación de sitios naturales, semi-naturales y cultivados, NTC 4113-4:2004-04-28, Gestión Ambiental. Suelo. Toma de Muestras de Suelos para Determinar Contaminación, NTC 3656:1994-11-23.
9. **Nitrógeno Amoniacal Extractable:** Nitrógeno Amoniacal: Calidad del Suelo, Determinación del Nitrógeno Amoniacal y Nitrógeno Nitrato, NTC 5595, 2008-03-26.
10. **Aceites y Grasas:** Material Extractable con n-Hexano, U.S. EPA 9071B, Revisión 2, abril 1998.
11. **Carbono Orgánico:** Calidad del Suelo. Determinación del Carbono Orgánico, NTC 5403 Método C, 2013-07-17.

#### Matriz Lodo:

1. **Metales [Arsénico]:** Digestión Ácida Asistida con Microondas, U.S. EPA 3052, Revisión 0, diciembre 1996 Modificado - Generación Continua de Hidruros / Espectrometría de Absorción Atómica, SM 3114 C.
2. **Metales [Cromo, Manganeso, Niquel, Plata, Plomo, Zinc]:** Digestión Ácida Asistida con Microondas, U.S. EPA 3052, Revisión 0, diciembre 1996 Modificado - Espectrometría de Absorción Atómica en Llama Directa Aire – Acetileno, SM 3111 B.
3. **Toma de Muestra de Lodo:** Calidad del Agua. Muestreo. Parte 13. Guía para el Muestreo de Lodos de Aguas Residuales y Plantas de Tratamiento de Aguas. NTC 5667-13:1998-07-22.

#### Matriz Sedimento Continental:

1. **Metales [Arsénico]:** Digestión Ácida Asistida con Microondas, U.S. EPA 3052, Revisión 0, diciembre 1996 Modificado - Generación Continua de Hidruros / Espectrometría de Absorción Atómica, SM 3114 C.
2. **Metales [Cromo, Cobre, Hierro, Manganeso]:** Digestión Ácida Asistida con Microondas, U.S. EPA 3052, Revisión 0, diciembre 1996 Modificado - Espectrometría de Absorción Atómica en Llama Directa Aire – Acetileno, SM 3111 B.
3. **Aceites y Grasas:** Material Extractable con n-Hexano, U.S. EPA 9071B, Revisión 2, abril 1998.
4. **Toma de Muestra de Sedimento:** Calidad del Agua. Muestreo. Parte 12. Guía para el Muestreo de Sedimentos de Fondo. NTC 5667-12:1998-11-26.

#### Matriz Aire – Emisiones Generadas Por Fuentes Fijas:





1. **Determinación de Puntos Transversos para Realizar Muestreo y Velocidad en Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1. Método 1.
2. **Determinación de Puntos Transversos para para Muestreo y Velocidad en Fuentes Estacionarias con Chimeneas o Ductos Pequeños:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1. Método 1A.
3. **Determinación de Velocidad de Gas en Fuentes Estacionarias y Tasa de Flujo Volumétrica empleando el Tubo Pitot Tipo S:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1. Método 2.
4. **Determinación de la Velocidad de Gas y Tasa de Flujo Volumétrica en Chimeneas o Ductos Pequeños (Tubo Pitot Estándar):** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1. Método 2C.
5. **Análisis de Gas para la Determinación de Peso Molecular Seco:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-2. Método 3.
6. **Determinación de la Concentración de Oxígeno y Dióxido de Carbono en Emisiones de Fuentes Estacionarias (Procedimiento del Analizador Instrumental):** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-2. Método 3A.
7. **Análisis de Gas para la Determinación del Factor de Corrección de la Tasa de Emisión o Exceso de Aire:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-2. Método 3B.
8. **Determinación del Contenido de Humedad en Gases de Chimenea:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-3. Método 4.
9. **Toma de Muestra y análisis de laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Material Particulado desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-3. Método 5.
10. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 6.
11. **Toma de Muestra y análisis de laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Óxidos de Nitrógeno desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 7.
12. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre y Ácido Sulfúrico desde Fuentes Estacionarias.** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 8.
13. **Determinación Directa en Campo de las Emisiones de Monóxido de Carbono desde Fuentes Estacionarias (Procedimiento del Analizador Instrumental):** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 10.
14. **Toma de Muestra para la Medición de las Emisiones de Compuestos Orgánicos Gaseosos por Cromatografía de Gases:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-6. Método 18. (Cartuchos Absorbentes)
15. **Análisis para la Medición de las Emisiones de Compuestos Orgánicos Gaseosos por Cromatografía de Gases [Benceno, Etilbenceno, Tolueno, o-Xileno, m-Xileno+p-Xileno]:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-6. Método 18. Detección de Ionización en llama (GC/FID). (Cartuchos Absorbentes)
16. **Toma de Muestra para la Determinación de Dibenzo-p-dioxinas Policloradas y Dibenzofuranos Policlorados desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-7. Método 23.
17. **Determinación Directa en Campo de la Concentración Orgánica Gaseosa Total usando un Analizador Infrarrojo No Dispersivo:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-7. Método 25B.
18. **Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Haluros de Hidrogeno y Halógenos desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-8, Método 26A, Método isocinético.
19. **Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Metales desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-8. Método 29.
20. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Metales desde Fuentes Estacionarias [Plata, Zinc, Cadmio, Cobalto, Cromo, Cobre, Manganeseo, Niquel, Plomo].** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-8. Método 29. Espectrofotometría Llama Directa Aire – Acetileno SM 3111 B.
21. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Metales desde Fuentes Estacionarias [Arsénico, Selenio].** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-8. Método 29. Espectrofotometría de Absorción Atómica – Generación Continua de Hidruros SM 3114 C.





**Matriz Aire – Calidad Del Aire:**

1. **Toma de muestra para la Determinación de Material Particulado como  $PM_{10}$ :** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Capítulo I, Subcapítulo C, Apéndice J. Alto Volumen, Método de Referencia Manual: **RFPS-0202-141**.
2. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado como  $PM_{10}$ :** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Capítulo I, Subcapítulo C, Apéndice J. Alto Volumen.
3. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Dióxido de Azufre  $SO_2$ :** U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice A-2. Pararosanilina.
4. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Dióxido de Nitrógeno  $NO_2$ :** U.S. EPA EQN-1277-026. Arsenito de Sodio. **NOTA:** únicamente para comparación con tiempo de exposición anual
5. **Toma de Muestras para la Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles (incluidos Hidrocarburos) en Aire Ambiente usando Muestreo Activo en Tubos Adsorbentes:** Compendio de métodos para la determinación de Compuestos orgánicos tóxicos en aire ambiente, 2da. Edición, método U.S. EPA-TO-17,1999.
6. **Toma de muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado Suspendido:** U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice B. Alto Volumen.
7. **Determinación Directa en campo de Monóxido de Carbono:** U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice C. Infrarrojo No Dispersivo. Método de Referencia Automático: **RFCA-1093-093**.
8. **Determinación Directa en Campo de Dióxido de Nitrógeno en la Atmósfera:** US-EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice F. Quimioluminiscencia Fase Gaseosa. Método de Referencia Automático: **RFNA-0506-157**.
9. **Determinación Directa en Campo de Material Particulado menor a 2.5 micras –  $PM_{2.5}$ :** Método Equivalente Automatizado: **EQPM-0311-195**.
10. **Determinación Directa en Campo de Material Particulado menor a 10 micras –  $PM_{10}$ :** Sistemas Automáticos de Medida para la Medición de la Concentración de Materia Particulada ( $PM_{10}$ ). UNE-EN 16450, septiembre 2017.

**Matriz Aire – Ruido:**

1. **Emisión de Ruido:** Procedimiento de Medición para Emisiones de Ruido. Capítulo I, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
2. **Ruido Ambiental:** Procedimiento de Medición para Ruido Ambiental. Capítulo II, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

**PARÁGRAFO:** Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 23rd edition 2017*, salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

**ARTÍCULO 4º.** La acreditación que se otorga a través del presente Acto Administrativo no ampara ningún tipo de actividad diferente a las descritas en el informe y en la presente Resolución, para lo cual la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, deberá cumplir y mantener las condiciones bajo las cuales obtuvo la acreditación.

**ARTÍCULO 5º.** La sociedad **ANALQUIM LTDA.**, para mantener la acreditación otorgada mediante la presente Resolución, deberá participar, aprobar y radicar ante este Instituto anualmente las pruebas de evaluación de desempeño para los parámetros considerados en el alcance de la acreditación, de acuerdo con lo establecido en el ordenamiento jurídico.

**ARTÍCULO 6º.** Para efectos de seguimiento de la acreditación el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, hará una visita de verificación in situ a los veinticuatro (24) meses de haberse obtenido la acreditación, para lo cual el laboratorio deberá radicar antes del vencimiento del mes dieciocho (18) la solicitud de visita de seguimiento, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 34 de la Resolución N°0268 del 06 de marzo de 2015.





**ARTÍCULO 7º.** En caso de que la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, no cumpla con los términos y condiciones que se relacionan en la presente Resolución el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, dará por terminada mediante acto administrativo la acreditación otorgada.

**ARTÍCULO 8º.** La sociedad **ANALQUIM LTDA.**, beneficiaria de la presente Resolución, de continuar interesado como laboratorio acreditado deberá solicitar a esta Entidad con nueve (9) meses de anticipación al vencimiento del acto administrativo que le otorga la acreditación, para lo cual se someterá a una nueva auditoría, de acuerdo con lo establecido en la Resolución No. 0268 del 06 de marzo de 2015.

**ARTÍCULO 9º.** En caso de suspensión, retiro o vencimiento de la acreditación la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, deberá inmediatamente cesar el uso de la acreditación, así como la publicidad o logotipo de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, de acuerdo con el ordenamiento jurídico.

**ARTÍCULO 10º.** De acuerdo con lo establecido en la Resolución No. 0268 del 06 de marzo de 2015, y demás normas regulatorias, la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, deberá dar cumplimiento a cada uno de los compromisos establecidos en el procedimiento del trámite de acreditación.

**ARTÍCULO 11º.** Por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, notificar personalmente o por aviso, cuando a ello hubiere lugar, el contenido del presente acto administrativo al representante legal, apoderado debidamente constituido y/o a la persona debidamente autorizada de la sociedad **ANALQUIM LTDA.**, identificada con NIT 830.055.841-5 con domicilio en la Carrera 25 No. 73 – 60 / 66, en la ciudad de Bogotá, de conformidad con los artículos 67 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

**ARTÍCULO 12º.-** En contra del presente Acto Administrativo procede el recurso de reposición, el cual se podrá interponer por su representante o apoderado debidamente constituido, por escrito ante el Director del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

**ARTÍCULO 13º.** La vigencia del presente acto administrativo será de cuatro (4) años, los cuales se contarán a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo.

**NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE**



Dado en Bogotá D. C., a los **2 FEB 2021**

**YOLANDA GONZÁLEZ HERNÁNDEZ**  
Directora General

|   | Nombre                         | Cargo                               | Firma |
|---|--------------------------------|-------------------------------------|-------|
| Proyectó  | Diana Vanessa Cuadrón Arceona  | Contralista - Grupo de Acreditación |       |
| Revisó  | Julián Guerrero                | Contralista - Grupo de Acreditación |       |
| Revisó  | Walter Isabel Duarte Pacheco   | Abogado Grupo de Acreditación       |       |
| Revisó  | Leonardo Alfredo Pineda Parodi | Coordinador Grupo de Acreditación   |       |
| Aprobó  | Gilberto Antonio Ramos Salazar | Jefe Oficina Asesora Jurídica       |       |
| Expediente  | 2018601001004000756            |                                     |       |
| Los arriba firmados declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales y/o normas vigentes y por lo tanto bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para la firma de la Directiva General del IDEAM |                                |                                     |       |

Radicado 20206010001481



|   |  |           |  |
|---|--|-----------|--|
| <br><small>Instituto de Investigación<br/>Ambiental y<br/>Recursos Acuáticos</small> | CORPORACIÓN DE CUENCAS DEL TOLIMA<br>CORCUENCAS<br>LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA<br>SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD |           | <br><b>Corcuencas</b> |
|   | FLA - 041  | VERSION 4 |  |
| <b>INFORME DE MONITOREO DE AGUA</b>   |  |           |  |

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

**MONITOREO DE SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL DE LOS CUERPOS RECEPTORES RIO ALVARADO, CHIPALO, COMBEIMA, OPIA Y QUEBRADA HATO DE LA VIRGEN DEL MUNICIPIO DE IBAGUÉ – ZONA URBANA**

**ELABORADO POR:  
LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA, DE PROPIEDAD DE CORTOLIMA,  
OPERADO POR CORCUENCAS**

**ELABORADO PARA:  
EMPRESA IBAGUEREÑA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO  
IBAL S.A. E.S.P. OFICIAL**

**DIRECCIÓN DEL CLIENTE:  
CARRERA 3 No. 1 – 04 BARRIO LA POLA EN LA CIUDAD DE IBAGUÉ  
DEPARTAMENTO DEL TOLIMA**

**FECHA DE EJECUCIÓN DEL MUESTREO:  
RIO ALVARADO: SEPTIEMBRE 8 DE 2021  
RIO OPIA: SEPTIEMBRE 9 DE 2021  
RIO CHIPALO: SEPTIEMBRE 9 DE 2021  
RIO COMBEIMA: SEPTIEMBRE 14 DE 2021  
QUEBRADA HATO DE LA VIRGEN: SEPTIEMBRE 15 DE 2021**

**IBAGUÉ – NOVIEMBRE DE 2021**

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

## TABLA DE CONTENIDO

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.   | INTRODUCCIÓN.....  | 13 |
| 2.   | OBJETIVOS.....   | 14 |
| 2.1  | OBJETIVO GENERAL.....  | 14 |
| 2.2  | OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....   | 14 |
| 3.   | LOCALIZACIÓN (GEOREFERENCIACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO).....                  | 15 |
| 3.1  | RIO ALVARADO.....  | 15 |
| 3.2  | RIO CHIPALO:.....  | 16 |
| 3.3  | RIO OPIA:.....   | 17 |
| 3.4  | RIO COMBEIMA:.....   | 17 |
| 3.5  | QUEBRADA HATO DE LA VÍRGEN:.....   | 18 |
| 4.   | DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS ANALIZADOS.....                                     | 20 |
| 4.1  | COLIFORMES TERMOTOLERANTES (ANTES COLIFORMES FECALIS) Y COLIFORMES TOTALES:..... | 20 |
| 4.2  | CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA:.....  | 20 |
| 4.3  | DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO:.....  | 21 |
| 4.4  | DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO:.....   | 21 |
| 4.5  | GRASAS Y ACEITES:.....   | 21 |
| 4.6  | OXÍGENO DISUELTO.....  | 22 |
| 4.7  | pH:.....   | 22 |
| 4.8  | SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES:.....  | 22 |
| 4.9  | SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES:.....  | 22 |
| 4.10 | TEMPERATURA DEL AGUA:.....   | 22 |
| 5.   | DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO Y DE LABORATORIO REALIZADOS.....            | 24 |
| 5.1  | RIO ALVARADO:.....   | 25 |

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869





CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

|   |    |
|---|----|
| 5.1.1 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS MEDIDOS IN SITU: TEMPERATURA, PH, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA, OXÍGENO DISUELTO Y CAUDAL ..... | 25 |
| 5.1.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO .....  | 28 |
| 5.2 RIO CHIPALO: .....  | 30 |
| 5.2.1 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS MEDIDOS IN SITU: TEMPERATURA, PH, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA, OXÍGENO DISUELTO Y CAUDAL ..... | 30 |
| 5.2.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO .....  | 33 |
| 5.3 RIO OPIA: .....   | 35 |
| 5.3.1 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS MEDIDOS IN SITU: TEMPERATURA, PH, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA, OXÍGENO DISUELTO Y CAUDAL ..... | 36 |
| 5.3.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO .....  | 38 |
| 5.4 RIO COMBEIMA: .....   | 39 |
| 5.4.1 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS MEDIDOS IN SITU: TEMPERATURA, PH, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA, OXÍGENO DISUELTO Y CAUDAL ..... | 40 |
| 5.4.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO .....  | 43 |
| 5.5 QUEBRADA HATO DE LA VIRGEN: .....   | 45 |
| 5.5.1 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS MEDIDOS IN SITU: TEMPERATURA, PH, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA, OXÍGENO DISUELTO Y CAUDAL ..... | 46 |
| 5.5.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO .....  | 48 |
| 5.6 TECNICAS DE LABORATORIO .....   | 50 |
| 6. RESULTADOS OBTENIDOS Y NORMATIVIDAD .....  | 52 |
| 6.1 RIO ALVARADO: .....   | 52 |
| 6.1.1. COLIFORMES TOTALES Y COLIFORMES TERMOTOLERANTES .....  | 52 |
| 6.1.2. DEMANDA QUÍMICA Y DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO .....  | 53 |
| 6.1.3. SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES Y SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES .....  | 54 |
| 6.1.4. GRASAS Y ACEITES .....   | 54 |

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

|  |    |
|--|----|
| 6.1.5 COMPARACIÓN DE RESULTADOS DEL MUESTREO DEL RÍO ALVARADO CON LOS LÍMITES MÁXIMOS ESTABLECIDOS EN EL ARTÍCULO 3 DE LA RESOLUCIÓN 600 DE 2006   | 55 |
| 6.1.6 INDICE DE CALIDAD DE AGUA EN CORRIENTES SUPERFICIALES – ICA.....   | 57 |
| 6.2 RIO CHIPALO:.....  | 58 |
| 6.2.1. COLIFORMES TOTALES Y COLIFORMES TERMOTOLERANTES.....  | 59 |
| 6.2.2. DEMANDA QUÍMICA Y DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO .....   | 60 |
| 6.2.3 SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES Y SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES .....  | 61 |
| 6.2.4. GRASAS Y ACEITES.....   | 62 |
| 6.2.5 COMPARACIÓN DE RESULTADOS DEL MUESTREO DEL RÍO CHIPALO CON LOS LÍMITES MÁXIMOS ESTABLECIDOS EN EL ARTÍCULO 4 DE LA RESOLUCIÓN 600 DE 2006    | 62 |
| 6.2.6 INDICE DE CALIDAD DE AGUA EN CORRIENTES SUPERFICIALES – ICA.....   | 64 |
| 6.3 RIO OPIA: .....  | 66 |
| 6.3.1. COLIFORMES TOTALES Y COLIFORMES TERMOTOLERANTES.....  | 67 |
| 6.3.2. DEMANDA QUÍMICA Y DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO .....   | 67 |
| 6.3.3 SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES Y SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES .....  | 68 |
| 6.3.4 GRASAS Y ACEITES.....  | 69 |
| 6.3.5 COMPARACIÓN DE RESULTADOS DEL MUESTREO DEL RÍO OPIA CON LOS LÍMITES MÁXIMOS ESTABLECIDOS EN EL ARTÍCULO 5 DE LA RESOLUCIÓN 600 DE 2006 ..... | 69 |
| 6.3.6 INDICE DE CALIDAD DE AGUA EN CORRIENTES SUPERFICIALES – ICA.....   | 71 |
| 6.4 RIO COMBEIMA: .....  | 72 |
| 6.4.1. COLIFORMES TOTALES Y COLIFORMES TERMOTOLERANTES.....  | 73 |
| 6.4.2. DEMANDA QUÍMICA Y DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO .....   | 74 |
| 6.4.3 SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES Y SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES .....  | 75 |
| 6.4.4. GRASAS Y ACEITES.....   | 76 |
| 6.4.5 COMPARACIÓN DE RESULTADOS DEL MUESTREO DEL RÍO COMBEIMA CON LOS LÍMITES MÁXIMOS ESTABLECIDOS EN EL ARTÍCULO 1 DE LA RESOLUCIÓN 600 DE 2006   | 76 |

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869



CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

|  |    |
|--|----|
| 6.4.6 INDICE DE CALIDAD DE AGUA EN CORRIENTES SUPERFICIALES – ICA..... | 79 |
| 6.5 QUEBRADA HATO DE LA VIRGEN: .....                                  | 81 |
| 6.5.1. COLIFORMES TOTALES Y COLIFORMES TERMOTOLERANTES.....            | 81 |
| 6.5.2. DEMANDA QUÍMICA Y DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO .....           | 82 |
| 6.5.3 SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES Y SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES.....     | 83 |
| 6.5.4. GRASAS Y ACEITES.....   | 84 |
| 6.5.5 INDICE DE CALIDAD DE AGUA EN CORRIENTES SUPERFICIALES – ICA..... | 85 |
| 7. CONCLUSIONES.....   | 87 |
| ANEXOS .....   | 93 |



CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

### LISTA DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1: Sitios de muestreo y coordenadas en el río Alvarado .....                          | 15 |
| Tabla 2. Sitios de muestreo y coordenadas en el río Chipalo .....                           | 16 |
| Tabla 3. Sitios de muestreo y coordenadas en el río Opia .....                              | 17 |
| Tabla 4. Sitios de muestreo y coordenadas en el río Combeima.....                           | 17 |
| Tabla 5. Sitios de muestreo y coordenadas en la quebrada Hato de La Virgen .....            | 19 |
| Tabla 6: Parámetros de laboratorio y técnicas analíticas .....                              | 50 |
| Tabla 7. Resultados muestreo integrado Río Alvarado .....                                   | 52 |
| Tabla 8. Río Alvarado – Resultados ICOMO .....  | 53 |
| Tabla 9. Río Alvarado – Resultados ICOSUS.....  | 54 |
| Tabla 10. Cumplimiento objetivos de calidad del Río Alvarado – Tramo 1 .....                | 55 |
| Tabla 11. Cumplimiento objetivos de calidad del Río Alvarado – Tramo 2 y tramo 3 .....      | 56 |
| Tabla 12. Resultados obtenidos para el ICA en los puntos de monitoreo del río Alvarado..... | 57 |
| Tabla 13. Resultados muestreo integrado Río Chipalo .....                                   | 59 |
| Tabla 14. Río Chipalo – Resultados ICOMO .....  | 60 |
| Tabla 15. Río Chipalo – Resultados ICOSUS.....  | 61 |
| Tabla 16. Cumplimiento objetivos de calidad del Río Chipalo – Tramo 1 .....                 | 62 |
| Tabla 17. Cumplimiento objetivos de calidad del Río Chipalo – Tramo 2 y tramo 3 .....       | 63 |
| Tabla 18. Cumplimiento objetivos de calidad del Río Chipalo – Tramo 4.....                  | 63 |
| Tabla 19. Resultados obtenidos para el ICA en los puntos de monitoreo del río Chipalo.....  | 64 |
| Tabla 20. Resultados muestreo integrado Río Opia.....                                       | 66 |
| Tabla 21. Río Opia – Resultados ICOMO .....   | 68 |
| Tabla 22. Río Opia – Resultados ICOSUS .....  | 69 |
| Tabla 23. Comparación objetivos de calidad del Río Opia – Tramo 1 .....                     | 70 |
| Tabla 24. Cumplimiento objetivos de calidad del Río Opia – Tramo 2 .....                    | 70 |
| Tabla 25. Resultados obtenidos para el ICA en los puntos de monitoreo del río Opia .....    | 71 |
| Tabla 26. Resultados muestreo integrado Río Combeima.....                                   | 73 |
| Tabla 27. Río Combeima – Resultados ICOMO .....   | 75 |
| Tabla 28. Río Combeima – Resultados ICOSUS .....  | 76 |
| Tabla 29. Cumplimiento objetivos de calidad del Río Combeima – Tramo 3 .....                | 77 |
| Tabla 30. Cumplimiento objetivos de calidad del Río Combeima – Tramo 4 .....                | 77 |



CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

|  |    |
|--|----|
| Tabla 31. Cumplimiento objetivos de calidad del Río Combeima – Tramo 5 .....                                 | 77 |
| Tabla 32. Cumplimiento objetivos de calidad del Río Combeima – Tramo 6 .....                                 | 78 |
| Tabla 33. Cumplimiento objetivos de calidad del Río Combeima – Tramo 7 .....                                 | 78 |
| Tabla 34. Resultados obtenidos para el ICA en los puntos de monitoreo del río Combeima .....                 | 79 |
| Tabla 35. Resultados muestreo integrado Quebrada Hato de la Virgen.....                                      | 81 |
| Tabla 36. Río Combeima – Resultados ICOMO .....  | 83 |
| Tabla 37. Quebrada Hato de la Virgen – Resultados ICOSUS .....   | 84 |
| Tabla 38. Resultados obtenidos para el ICA en los puntos de monitoreo de la Quebrada Hato de la Virgen ..... | 85 |

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

### LISTA DE GRÁFICAS

|  |    |
|--|----|
| Gráfica 1. Río Alvarado – Comportamiento temperatura del agua .....                  | 25 |
| Gráfica 2. Río Alvarado – Comportamiento de la conductividad eléctrica .....         | 26 |
| Gráfica 3. Río Alvarado – Comportamiento del pH.....                                 | 27 |
| Gráfica 4. Río Alvarado - Comportamiento del Oxígeno disuelto.....                   | 27 |
| Gráfica 5. Río Alvarado – Comportamiento del caudal .....                            | 28 |
| Gráfica 6. Río Chipalo – Comportamiento de la temperatura.....                       | 30 |
| Gráfica 7. Río Chipalo - Comportamiento de la conductividad eléctrica .....          | 31 |
| Gráfica 8. Río Chipalo – Comportamiento pH.....                                      | 31 |
| Gráfica 9. Río Chipalo – Comportamiento Oxígeno disuelto.....                        | 32 |
| Gráfica 10. Río Chipalo – Comportamiento Caudal.....                                 | 33 |
| Gráfica 11. Río Opia – Comportamiento de la temperatura .....                        | 36 |
| Gráfica 12. Río Opia – Comportamiento de la conductividad eléctrica .....            | 36 |
| Gráfica 13. Río Opia – Comportamiento pH .....                                       | 37 |
| Gráfica 14. Río Opia - Comportamiento Oxígeno disuelto .....                         | 38 |
| Gráfica 15. Río Opia – Comportamiento Caudal .....                                   | 38 |
| Gráfica 16. Río Combeima - Comportamiento temperatura .....                          | 40 |
| Gráfica 17. Río Combeima - Comportamiento conductividad eléctrica.....               | 41 |
| Gráfica 18. Río Combeima – Comportamiento pH .....                                   | 42 |
| Gráfica 19. Río Combeima – Comportamiento oxígeno disuelto .....                     | 42 |
| Gráfica 20. Río Combeima – Comportamiento Caudal .....                               | 43 |
| Gráfica 21. Quebrada Hato de la Virgen – Comportamiento temperatura.....             | 46 |
| Gráfica 22. Quebrada Hato de la Virgen – Comportamiento conductividad eléctrica..... | 46 |
| Gráfica 23. Quebrada Hato de la Virgen - Comportamiento pH.....                      | 47 |
| Gráfica 24. Quebrada Hato de la Virgen - Comportamiento Oxígeno disuelto .....       | 48 |
| Gráfica 25. Quebrada Hato de la Virgen - Comportamiento Caudal.....                  | 48 |
| Gráfica 26. Río Alvarado – Comportamiento Coliformes.....                            | 52 |
| Gráfica 27. Río Alvarado – Comportamiento Demanda de oxígeno .....                   | 53 |
| Gráfica 28. Río Alvarado – Comportamiento Sólidos .....                              | 54 |
| Gráfica 29. Río Alvarado – Comportamiento Grasas y Aceites.....                      | 55 |
| Gráfica 30. Río Alvarado – Resultados ICA.....                                       | 58 |



CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

|   |    |
|---|----|
| Gráfica 31. Río Chipalo – Comportamiento coliformes.....                        | 59 |
| Gráfica 32. Río Chipalo – Comportamiento Demanda de Oxígeno .....               | 60 |
| Gráfica 33. Río Chipalo – Comportamiento Sólidos .....                          | 61 |
| Gráfica 34. Río Chipalo – Comportamiento grasas y aceites.....                  | 62 |
| Gráfica 35. Río Chipalo – Resultados ICA.....                                   | 65 |
| Gráfica 36. Río Opia – Comportamiento coliformes .....                          | 67 |
| Gráfica 37. Río Opia – Comportamiento Demanda de Oxígeno .....                  | 67 |
| Gráfica 38. Río Opia – Comportamiento Sólidos .....                             | 68 |
| Gráfica 39. Río Opia – Comportamiento grasas y aceites .....                    | 69 |
| Gráfica 40. Río Opia – Resultados ICA.....                                      | 72 |
| Gráfica 41. Río Combeima – Comportamiento coliformes .....                      | 73 |
| Gráfica 42. Río Combeima – Comportamiento Demanda de Oxígeno .....              | 74 |
| Gráfica 43. Río Combeima – Comportamiento Sólidos.....                          | 75 |
| Gráfica 44. Río Combeima – Comportamiento grasas y aceites .....                | 76 |
| Gráfica 45. Río Combeima – Resultados ICA.....                                  | 80 |
| Gráfica 46. Quebrada Hato de La Virgen – Comportamiento coliformes.....         | 81 |
| Gráfica 47. Quebrada Hato de La Virgen – Comportamiento Demanda de Oxígeno..... | 82 |
| Gráfica 48. Quebrada Hato de La Virgen – Comportamiento Sólidos .....           | 84 |
| Gráfica 49. Quebrada Hato de la Virgen – Comportamiento grasas y aceites .....  | 84 |
| Gráfica 50. Quebrada Hato de la Virgen – Resultados ICA.....                    | 86 |

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

### LISTA DE FOTOS

|   |    |
|---|----|
| Foto 1. Ubicación de los puntos de monitoreo del río Alvarado: AT1: Hacienda El Bosque; AT2: Puente Comfatolima; AT3: 140 m abajo del Puente El País, en la ciudad de Ibagué.....   | 15 |
| Foto 2. Ubicación de los puntos de monitoreo del río Chipalo: CHT1: Barrio Clarita Botero; CHT2: 140 metros aguas arriba puente Calambeo; CHT3: 200 m abajo Puente Enteríos; CHT4: 100 m debajo de la desembocadura de la quebrada Hato de la Virgen, en la ciudad de Ibagué. ....  | 16 |
| Foto 3. Ubicación de los puntos de monitoreo del río Opia: OT1: Nacimiento Barrio El Tesoro; OT2: Puente Cementerio Picalaña, en la ciudad de Ibagué.....   | 17 |
| Foto 4. Ubicación de los puntos de monitoreo del río Combeima: CT3: Aguas abajo bocatoma IBAL Llanitos; CT4: Aguas abajo desembocadura quebrada Cay; CT5: Puente La Cartagena; CT6: Puente Barrio Uribe Uribe; CT7: Puente vía al Totumo antes de la desembocadura al río Coello, en la ciudad de Ibagué. ....                              | 18 |
| Foto 5. Ubicación de los puntos de monitoreo de la quebrada Hato de La Virgen: HV1: Nacimiento (Versalles); HV2: Barrio Jordán (Punto intermedio entre Versalles y avenida Pedro Tafur); HV3: Puente Calle 80 avenida Pedro Tafur; HV4: Puente calle 100 Jardín; HV5: Antes de la desembocadura al río Chipalo, en la ciudad de Ibagué..... | 19 |
| Foto 6. Río Alvarado – Hacienda El Bosque (AT1) .....   | 28 |
| Foto 7. Toma de muestra río Alvarado – Puente Comfatolima (AT2) .....   | 29 |
| Foto 8. Aforo de caudal río Alvarado El País (AT3).....   | 29 |
| Foto 9. Toma de muestra en CHT1: Barrio Clarita Botero .....  | 33 |
| Foto 10. Submuestras para análisis de laboratorio de CHT2: Puente Calambeo .....  | 34 |
| Foto 11. Aforo de caudal en CHT3: Puente Enteríos .....   | 34 |
| Foto 12. Toma de muestra en CHT4: Aguas abajo desembocadura Hato de La Virgen .....   | 35 |
| Foto 13. Submuestras para análisis de laboratorio de OT1: Nacimiento Barrio El Tesoro .....   | 39 |
| Foto 14. Toma de muestra en OT2: Puente Cementerio Picalaña .....   | 39 |
| Foto 15. Toma de muestra en Río Combeima CT3: Aguas abajo bocatoma IBAL - Llanitos .....  | 43 |
| Foto 16. Aforo en Río Combeima CT4: Aguas abajo desembocadura quebrada Cay .....  | 44 |
| Foto 17. Submuestras para análisis de laboratorio Río Combeima CT5: Puente La Cartagena .....   | 44 |
| Foto 18. Submuestras para análisis de laboratorio Río Combeima CT6: Puente Barrio Uribe .....   | 44 |
| Foto 19. Toma de muestra en el Río Combeima CT6: Puente vía al Totumo .....   | 45 |
| Foto 20. Toma de muestra en quebrada Hato de la Virgen HV1: Nacimiento.....   | 49 |

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869





CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

|   |    |
|---|----|
| Foto 21. Toma de muestra en quebrada Hato de la Virgen HV2: Barrio Jordán entre Nacimiento y Calle 80 .....     | 49 |
| Foto 22. Toma de muestra en quebrada Hato de la Virgen HV3: Puente Avenida Pedro Tafur .....                    | 49 |
| Foto 23. Toma de muestra en quebrada Hato de la Virgen HV4: Puente Calle 100 Barrio Jardín Santander.....       | 50 |
| Foto 24. Sitio de muestreo quebrada Hato de la Virgen HV5: Antes desembocadura al río Chipalo ....              | 50 |
| Foto 25. Representación en Google Earth de los Índices de Calidad de agua del Río Alvarado .....                | 58 |
| Foto 26. Representación en Google Earth de los Índices de Calidad de agua del Río Chipalo .....                 | 66 |
| Foto 27. Representación en Google Earth de los Índices de Calidad de agua del Río Opia .....                    | 72 |
| Foto 28. Representación en Google Earth de los Índices de Calidad de agua del Río Combeima .....                | 80 |
| Foto 29. Representación en Google Earth de los Índices de Calidad de agua de la Quebrada Hato de la Virgen..... | 86 |





CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

## ANEXOS

1. Informe de resultados Río Alvarado
2. Formatos de campo Río Alvarado
3. Informe de resultados Río Chipalo
4. Formatos de campo Río Chipalo
5. Informe de resultados Río Opia
6. Formatos de campo Río Opia
7. Informe de resultados Río Combeima
8. Formatos de campo Río Combeima
9. Informe de resultados Quebrada Hato de La Virgen
10. Formatos de campo Quebrada Hato de La Virgen
11. Resoluciones de acreditación Laboratorio CORCUENCAS
12. Resolución de acreditación Laboratorio SGS COLOMBIA S.A.S.
13. Resolución de acreditación Laboratorio ANALQUIM LTDA.

|   |  |           |   |                 |
|---|--|-----------|---|-----------------|
|  | CORPORACIÓN DE CUENCAS DEL TOLIMA<br>CORCUENCAS<br>LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA<br>SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD |           |  |                 |
|   | FLA - 041  | VERSION 4 |   | Página 13 de 93 |
|   | <b>INFORME DE MONITOREO DE AGUA</b>  |           |   |                 |

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

## 1. INTRODUCCIÓN

La Empresa Ibaguerense de Acueducto y Alcantarillado IBAL S.A. E.S.P. Oficial, en cumplimiento de los artículos 39 y 58 del decreto 3930 de octubre 25 de 2010 expedido por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, de la resolución 3351 de 2009 expedida por la Corporación Autónoma Regional del Tolima – CORTOLIMA y para verificar el cumplimiento de la Resolución 600 de junio 9 de 2006 expedida por la Corporación Autónoma Regional del Tolima - CORTOLIMA, suscribió con la Corporación de Cuencas del Tolima – CORCUENCAS, el Contrato de Servicio No. 098 de julio 8 de 2021, cuyo objeto es "Seguimiento e identificación de vertimientos de ARD en las cuencas urbanas de los ríos Chipalo, Combeima, Alvarado y Opia, la caracterización fisicoquímica de ARD de entrada y salida de las PTARD El Tejar, Américas y Comfenalco, de vertimientos puntuales y de aguas superficiales".

En este informe se analizará la información obtenida en cada uno de los diecinueve (19) puntos de monitoreo establecidos en las fuentes hídricas receptoras de vertimientos: Ríos Combeima, Chipalo, Alvarado, Opia y Quebrada Hato de la Virgen, teniendo en cuenta que en cada uno de ellos se realizó monitoreo integrado. Los parámetros analizados medidos in situ fueron: Temperatura del agua, pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto. Los parámetros determinados en laboratorio fueron, sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos totales, demanda química de oxígeno, demanda bioquímica de oxígeno, grasas y aceites, coliformes totales, coliformes termotolerantes y caudal.

Se verificará el cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos en la Resolución 600 de 2006 expedida por CORTOLIMA, *"Por medio de la cual se establecen los objetivos de calidad de los cuerpos de agua de las cuencas hidrográficas de Combeima, Chipalo, Opia, Alvarado y Quebrada Cay de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Tolima – CORTOLIMA"*

Adicionalmente, se determinará el Índice de calidad del agua en corrientes superficiales – ICA, siguiendo la metodología establecida por el IDEAM en la Hoja Metodológica Versión 1,1 con cinco variables: Conductividad eléctrica, pH, oxígeno disuelto, demanda química de oxígeno y sólidos suspendidos totales.

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la caracterización de las fuentes hídricas superficiales receptoras de vertimientos en la zona urbana de la ciudad de Ibagué, que corresponden a los ríos Combeima, Chipalo, Alvarado, Opia y Quebrada Hato de La Virgen.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar el cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos en la Resolución 600 de 2006 para los ríos Combeima, Chipalo, Alvarado y Opia.
- Calcular el Índice de calidad del agua en corrientes superficiales – ICA, en los diecinueve puntos de monitoreo establecidos en los ríos Combeima, Chipalo, Alvarado, Opia y Quebrada Hato de La Virgen, utilizando cinco variables: Conductividad eléctrica, pH, oxígeno disuelto, demanda química de oxígeno y sólidos suspendidos totales.
- Calcular el Índice de contaminación por materia orgánica - ICOMO, en los diecinueve puntos de monitoreo establecidos en los ríos Combeima, Chipalo, Alvarado, Opia y Quebrada Hato de La Virgen, utilizando la demanda bioquímica de oxígeno, los coliformes totales y el oxígeno disuelto.
- Calcular el Índice de contaminación por sólidos suspendidos totales - ICOSUS, en los diecinueve puntos de monitoreo establecidos en los ríos Combeima, Chipalo, Alvarado, Opia y Quebrada Hato de La Virgen.

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

### 3. LOCALIZACIÓN (GEOREFERENCIACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO)

Como se indicó en la introducción, se realizó monitoreo integrado en diecinueve (19) estaciones de monitoreo de las fuentes hídricas receptoras de vertimientos de agua residual en la zona urbana de la ciudad de Ibagué: Ríos Alvarado, Chipalo, Opa Combeima y Quebrada Hato de La Virgen.

3.1 **RIO ALVARADO:** Las coordenadas de los sitios de monitoreo se presentan a continuación:

**Tabla 1:** Sitios de muestreo y coordenadas en el Río Alvarado

| SITIO DE MUESTREO   | COORDENADAS |            |        |
|---|-------------|------------|--------|
|   | OESTE       | NORTE      | ALTURA |
| Río Alvarado Hacienda el Bosque (Tramo 1) – AT1             | 75°10'11,4" | 4°28'54,6" | 1035   |
| Río Alvarado Puente Comfatolima (Tramo 2) – AT2             | 75°08'26,4" | 4°27'17,3" | 944    |
| Río Alvarado 140 m abajo del puente el País (Tramo 3) – AT3 | 75°07'28,6" | 4°27'28,3" | 905    |

Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

En la siguiente imagen satelital puede verse la ubicación de los puntos de monitoreo del río Alvarado en la ciudad de Ibagué.



Foto 1. Ubicación de los puntos de monitoreo del río Alvarado: AT1: Hacienda El Bosque; AT2: Puente Comfatolima; AT3: 140 m abajo del Puente El País, en la ciudad de Ibagué. Fuente: Google Earth.

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

3.2 RIO CHIPALO: Las coordenadas de los sitios de monitoreo se presentan a continuación:

**Tabla 2.** Sitios de muestreo y coordenadas en el río Chipalo

| SITIO DE MUESTREO  | COORDENADAS |            |        |
|--|-------------|------------|--------|
|  | OESTE       | NORTE      | ALTURA |
| Río Chipalo Barrio Clarita Botero (Tramo 1) – CHT1                             | 75°14'08,1" | 4°27'21,3" | 1364   |
| Río Chipalo 140 m aguas arriba puente Calambeo (Tramo 2) – CHT2                | 75°13'45,9" | 4°27'01,3" | 1251   |
| Río Chipalo 200 m aguas abajo puente Entreríos (Tramo 3) – CHT3                | 75°11'22,3" | 4°26'39,1" | 1082   |
| Río Chipalo 100 m a. ab. desembocadura Qda. Hato de la Virgen (Tramo 4) – CHT4 | 75°09'34,1" | 4°26'28,3" | 1004   |

Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

En la siguiente imagen satelital puede verse la ubicación de los puntos de monitoreo del río Chipalo en la ciudad de Ibagué.



Foto 2. Ubicación de los puntos de monitoreo del río Chipalo: CHT1: Barrio Clarita Botero; CHT2: 140 metros aguas arriba puente Calambeo; CHT3: 200 m abajo Puente Entreríos; CHT4: 100 m debajo de la desembocadura de la quebrada Hato de la Virgen, en la ciudad de Ibagué.

Fuente: Google Earth.

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

3.3 **RIO OPIA:** Las coordenadas de los sitios de monitoreo se presentan a continuación:

**Tabla 3.** Sitios de muestreo y coordenadas en el río Opia

| SITIO DE MUESTREO                                 | COORDENADAS |            |        |
|---|-------------|------------|--------|
|   | OESTE       | NORTE      | ALTURA |
| Río Opia nacimiento barrio Tesoro (Tramo 1) – OT1 | 75°10'49,9" | 4°25'16,0" | 1089   |
| Río Opia puente cementerio Picalaña – OT2         | 75°08'21,1" | 4°24'36,0" | 944    |

Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

En la siguiente imagen satelital puede verse la ubicación de los puntos de monitoreo del río Opia en la ciudad de Ibagué

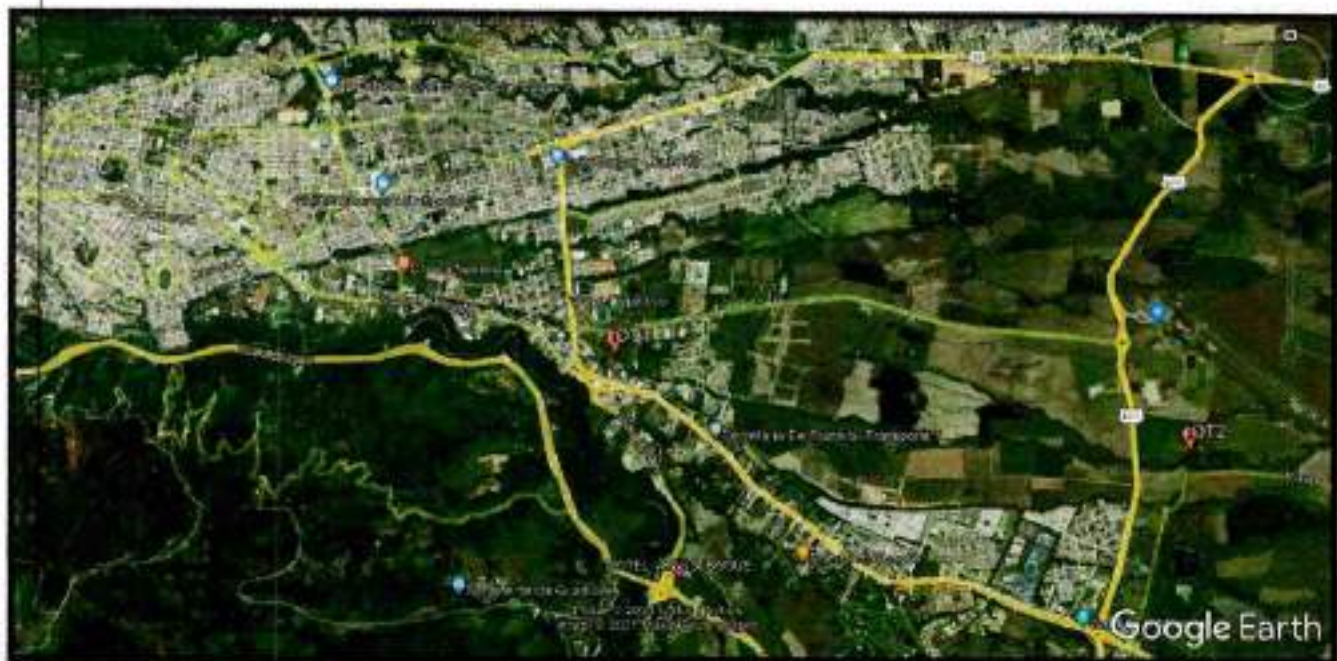


Foto 3. Ubicación de los puntos de monitoreo del río Opia: OT1: Nacimiento Barrio El Tesoro; OT2: Puente Cementerio Picalaña, en la ciudad de Ibagué. Fuente: Google Earth.

3.4 **RIO COMBEIMA:** Las coordenadas de los sitios de monitoreo se presentan a continuación:

**Tabla 4.** Sitios de muestreo y coordenadas en el río Combeima

| SITIO DE MUESTREO   | COORDENADAS |            |        |
|---|-------------|------------|--------|
|   | OESTE       | NORTE      | ALTURA |
| Río Combeima aguas abajo bocatoma IBAL Llanitos (Tramo 3) – CT3     | 75°17'10,2" | 4°28'56,5" | 1463   |
| Río Combeima aguas abajo desembocadura Quebrada Cay (Tramo 4) – CT4 | 75°15'54,8" | 4°27'07,0" | 1305   |

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

| SITIO DE MUESTREO   | COORDENADAS |            |        |
|---|-------------|------------|--------|
|   | OESTE       | NORTE      | ALTURA |
| Río Combeima Puente La Cartagena (Tramo 5) – CT5                                    | 75°13'57,0" | 4°25'29,4" | 1155   |
| Río Combeima puente Barrio Uribe Uribe (Tramo 6) – CT6                              | 75°13'57,0" | 4°25'26,6" | 1142   |
| Río Combeima puente vía el Totumo antes desembocadura al Río Coello (Tramo 7) – CT7 | 75°10'56,7" | 4°23'34,0" | 911    |

Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

En la siguiente imagen satelital puede verse la ubicación de los puntos de monitoreo del río Combeima en la ciudad de Ibagué.



Foto 4. Ubicación de los puntos de monitoreo del río Combeima: CT3: Aguas abajo bocatoma IBAL Llanitos; CT4: Aguas abajo desembocadura quebrada Cay; CT5: Puente La Cartagena; CT6: Puente Barrio Uribe Uribe; CT7: Puente vía al Totumo antes de la desembocadura al río Coello, en la ciudad de Ibagué. Fuente: Google Earth.

**3.5 QUEBRADA HATO DE LA VÍRGEN:** Las coordenadas de los sitios de monitoreo se presentan a continuación:

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869



CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

**Tabla 5.** Sitios de muestreo y coordenadas en la quebrada Hato de La Virgen

| SITIO DE MUESTREO  | COORDENADAS |            |        |
|--|-------------|------------|--------|
|  | OESTE       | NORTE      | ALTURA |
| Quebrada Hato de la Virgen nacimiento Versailles – HV1   | 75°12'06,4" | 4°25'55,7" | 1132   |
| Quebrada Hato de la Virgen barrio Jordán punto intermedio entre Versailles y avenida Pedro Tafur – HV2 | 75°11'47,9" | 4°25'58,1" | 1117   |
| Quebrada Hato de la Virgen puente calle 80 avenida Pedro Tafur – HV3                                   | 75°11'14,0" | 4°26'04,8" | 1075   |
| Quebrada Hato de la Virgen puente calle 100 Jardín – HV4   | 75°10'24,1" | 4°26'13,8" | 1046   |
| Quebrada Hato de la Virgen antes de la desembocadura al Río Chipalo – HV5                              | 75°09'38,1" | 4°26'28,7" | 1012   |

Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

En la siguiente imagen satelital puede verse la ubicación de los puntos de monitoreo de la quebrada Hato de la Virgen en la ciudad de Ibagué.



**Foto 5.** Ubicación de los puntos de monitoreo de la quebrada Hato de La Virgen: HV1: Nacimiento (Versailles); HV2: Barrio Jordán (Punto intermedio entre Versailles y avenida Pedro Tafur); HV3: Puente Calle 80 avenida Pedro Tafur; HV4: Puente calle 100 Jardín; HV5: Antes de la desembocadura al río Chipalo, en la ciudad de Ibagué. Fuente: Google Earth.

|   |  |           |  |
|---|--|-----------|--|
| <br>IDEAM<br><small>Instituto de Estudios Ambientales y Recursos Naturales</small> | CORPORACIÓN DE CUENCAS DEL TOLIMA<br>CORCUENCAS<br>LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA<br>SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD |           | <br><b>Corcuencas</b> |
|   | FLA - 041  | VERSIÓN 4 |  |
| <b>INFORME DE MONITOREO DE AGUA</b>   |  |           |  |

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

#### 4. DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS ANALIZADOS

**4.1 COLIFORMES TERMOTOLERANTES (ANTES COLIFORMES FECALES) Y COLIFORMES TOTALES:** La denominación genérica coliformes designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos.

El grupo contempla a todas las bacterias entéricas que se caracterizan por tener las siguientes propiedades bioquímicas:

1. Ser aerobias o anaerobias facultativas;
2. Ser bacilos Gram negativos;
3. No ser esporógenas; (Si es Gram negativo NO esporula)

Las bacterias de este género se encuentran principalmente en el intestino de los humanos y de los animales de sangre caliente, es decir, homeotermos, pero también ampliamente distribuidas en la naturaleza, especialmente en suelos, semillas y vegetales.

Los coliformes se introducen en gran número al medio ambiente por las heces de humanos y animales. Por tal motivo suele deducirse la mayoría de los coliformes que se encuentran en el ambiente son de origen fecal. Sin embargo, aún existen muchos coliformes de vida libre.

Tradicionalmente se los ha considerado como indicadores de contaminación fecal en el control de calidad del agua destinada al consumo humano en razón de que, en los medios acuáticos, los coliformes son más resistentes que las bacterias patógenas intestinales y porque su origen es principalmente fecal. Por tanto, su ausencia indica que el agua es bacteriológicamente segura. Asimismo, su concentración en el agua es directamente proporcional al grado de contaminación fecal.

**4.2 CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA:** La conductividad eléctrica del agua es la capacidad para conducir la corriente eléctrica. La unidad de medida más utilizada son los  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869

|  |  |           |                 |  |
|--|--|-----------|-----------------|--|
|  | CORPORACIÓN DE CUENCAS DEL TOLIMA<br>CORCUENCAS<br>LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA<br>SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD |           |                 |  |
|  | FLA - 041  | VERSION 4 | Página 21 de 93 |  |
|  | <b>INFORME DE MONITOREO DE AGUA</b>  |           |                 |  |

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

**4.3 DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO:** Es la materia susceptible de ser consumida u oxidada por medios biológicos que contiene una muestra líquida, disuelta o en suspensión. Se utiliza para medir el grado de contaminación; normalmente se mide transcurridos cinco días de reacción ( $DBO_5$ ) y se expresa en miligramos de oxígeno diatómico por litro ( $mg O_2/l$ ).

El método de ensayo se basa en medir el oxígeno consumido por una población microbiana en condiciones en las que se han inhibido los procesos fotosintéticos de producción de oxígeno en condiciones que favorecen el desarrollo de los microorganismos. La curva de consumo de oxígeno suele ser al principio débil y después se eleva rápidamente hasta un máximo sostenido, bajo la acción de la fase logarítmica de crecimiento de los microorganismos.

Es un método aplicable en aguas continentales (ríos, lagos o acuíferos), aguas negras, aguas pluviales o agua de cualquier otra procedencia que pueda contener una cantidad apreciable de materia orgánica. Este ensayo es muy útil para la apreciación del funcionamiento de las estaciones depuradoras.

**4.4 DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO:** Es la cantidad de oxígeno que se necesita para oxidar los materiales contenidos en el agua con un oxidante químico (normalmente bicromato potásico en medio ácido). Se determina en tres horas y, en la mayoría de los casos, guarda una buena relación con la Demanda bioquímica de oxígeno por lo que es de gran utilidad al no necesitar los cinco días que requiere este análisis. Sin embargo, la DQO no diferencia entre materia biodegradable y el resto y no suministra información sobre la velocidad de degradación en condiciones naturales.

**4.5 GRASAS Y ACEITES:** Las grasas y aceites son compuestos orgánicos constituidos principalmente por ácidos grasos de origen animal y vegetal, así como los hidrocarburos del petróleo. Algunas de sus características más representativas son baja densidad, poca solubilidad en agua, baja o nula biodegradabilidad. Por ello, si no son controladas se acumulan en el agua formando natas en la superficie del líquido. Su efecto en los sistemas de tratamiento de aguas residuales o en las aguas naturales se debe a que interfieren con el intercambio de gases entre el agua y la atmósfera. No permiten el libre paso del oxígeno hacia el agua, ni la salida del  $CO_2$  del agua hacia la atmósfera; en casos extremos pueden llegar a producir la acidificación del agua junto con bajos niveles de oxígeno disuelto, además de interferir con la penetración de la luz solar.

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869

|   |  |           |                 |  |
|---|--|-----------|-----------------|--|
|  | CORPORACIÓN DE CUENCAS DEL TOLIMA<br>CORCUENCAS<br>LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA<br>SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD |           |                 | <br><b>Corcuencas</b> |
|   | FLA - 041  | VERSION 4 | Página 22 de 93 |  |
|   | <b>INFORME DE MONITOREO DE AGUA</b>  |           |                 |  |

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

**4.6 OXÍGENO DISUELTO:** Es el oxígeno que esta disuelto en el agua. Esto se logra por difusión del aire del entorno, la aireación del agua que ha caído sobre saltos o rápidos; y como un producto de desecho de la fotosíntesis. Si el agua está demasiado caliente no habrá suficiente oxígeno en el agua. Cuando hay muchas bacterias o minerales acuáticos en el agua, forman una sobrepoblación, usando el oxígeno disuelto en grandes cantidades. Un adecuado nivel de oxígeno disuelto es necesario para una buena calidad del agua. El oxígeno es un elemento necesario para todas las formas de vida.

**4.7 pH:** Es una abreviatura para representar potencial de hidrogeniones ( $H^+$ ) e indica la concentración de estos iones en el agua. El pH expresa la intensidad de la condición ácida o básica de una solución, este parámetro está íntimamente relacionado con los cambios de acidez y basicidad, y con la alcalinidad. La notación pH expresa la intensidad de la condición ácida y básica de una solución. Expresa, además, la actividad del ion hidrógeno (Roldán y Ramírez, 2008).

**4.8 SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES:** Es una medida del contenido combinado de todas las sustancias inorgánicas y orgánicas contenidas en un líquido en forma molecular, ionizada o en forma de suspensión microgranular (sol coloide). Los sólidos deben ser lo suficientemente pequeños como para sobrevivir filtración a través de un filtro con poros de 0,45 micrómetros (tamaño nominal, o más pequeño). Los sólidos disueltos totales se diferencian de los sólidos suspendidos totales porque estos últimos se componen de sustancias que no pueden pasar a través de un filtro de 0,45 micrómetros, aunque estas sean también suspendidas indefinidamente en una solución líquida.

**4.9 SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES:** Son un indicador de cambio en el estado de las condiciones hidrológicas de la corriente y puede relacionarse con la presión por erosión, vertimientos industriales, extracción de materiales y disposición de escombros. Tienen una relación directa con la turbiedad y a éstos se pueden adherir sustancias como los metales pesados, hidrocarburos, plaguicidas, entre otras. Los sólidos totales involucran la presencia de sales, minerales, microorganismos y sustancias disueltas y en suspensión, por lo que también se relaciona con el nivel de carga contaminante.

**4.10 TEMPERATURA DEL AGUA:** La radiación solar determina la calidad y cantidad de luz y además afecta la temperatura del agua. Las propiedades luminicas y calóricas de un cuerpo de agua están influidas por el clima y la topografía tanto como por las características del propio cuerpo de agua (composición química, suspensión de sedimentos y su productividad de algas). La temperatura del agua

|                                     |  |           |  |
|-------------------------------------|--|-----------|--|
|                                     | CORPORACIÓN DE CUENCAS DEL TOLIMA<br>CORCUENCAS<br>LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA<br>SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD |           |  |
|                                     | FLA - 041  | VERSION 4 |  |
| <b>INFORME DE MONITOREO DE AGUA</b> |  |           |  |

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

regula en forma directa la concentración de oxígeno, la tasa metabólica de los organismos acuáticos y los procesos vitales asociados como el crecimiento, la maduración y la reproducción (Reinoso *et al.*, 2010). Es de particular interés si se desea precisar la magnitud de la serie de parámetros vinculados al campo del tratamiento de las aguas y los procesos naturales de auto depuración. Además, porque la mayor o menor intensidad de las reacciones químicas y procesos biológicos dependen de la temperatura del ambiente o medio donde ellos se manifiestan.

|   |  |           |                 |  |
|---|--|-----------|-----------------|--|
| <br><small>INSTITUTO DE MONITOREO<br/>TECNOLOGÍA Y<br/>GESTIÓN AMBIENTAL</small> | CORPORACIÓN DE CUENCAS DEL TOLIMA<br>CORCUENCAS<br>LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA<br>SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD |           |                 | <br><b>Corcuencas</b> |
|   | FLA - 041  | VERSION 4 | Página 24 de 63 |  |
| <b>INFORME DE MONITOREO DE AGUA</b>   |  |           |                 |  |

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

## 5. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO Y DE LABORATORIO REALIZADOS

La toma de muestras se realizó siguiendo el PDL-014: Procedimiento Toma y Preservación de muestras (Procedimiento interno del Laboratorio) y el ILA – 010: Instructivo General de muestreo (Instructivo interno del Laboratorio).

Aunque en el compromiso contractual estaba definido que en cada uno de los diecinueve puntos de monitoreo de las fuentes hídricas se debía hacer muestreo puntual, el Laboratorio Ambiental del Tolima operado por CORCUENCAS realizó monitoreo integrado, que es el indicado técnicamente para el muestreo en cuerpos lóticos.

En el punto de muestreo definido (De acuerdo con el Plan de muestreo) dividir la sección transversal del río o quebrada en cuatro partes iguales con la ayuda de una cinta métrica o criterio visual (ríos muy anchos). Tomar muestras puntuales con un recipiente de plástico apropiado a 1/4, 1/2 y 3/4 del área transversal de cuerpo de agua.

Unir volúmenes iguales de las tres muestras puntuales en el balde dispensador y fraccionar la muestra tomada (agitando el recipiente con una varilla de plástico o vidrio) en los recipientes necesarios con base en los análisis a realizar y el mecanismo de preservación según lo establecido en el plan de muestreo

Los recipientes en los cuales va a ser envasada la muestra deben estar previamente identificados con un rótulo (N° de Muestra, Submuestra, Matriz, Preservación y Fecha).

Realizar la preservación de cada una de las fracciones.

Para los análisis de coliformes y grasas, se toma muestra puntual de la parte más representativa de la fuente superficial (centro) y en caso de los parámetros tomados en campo se deben realizar de manera puntual en cada sección transversal.

Una vez terminado el monitoreo, envasado, preservación y embalaje de las muestras, estas se llevan al laboratorio, donde se hace la recepción y se inicia el proceso de análisis.

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

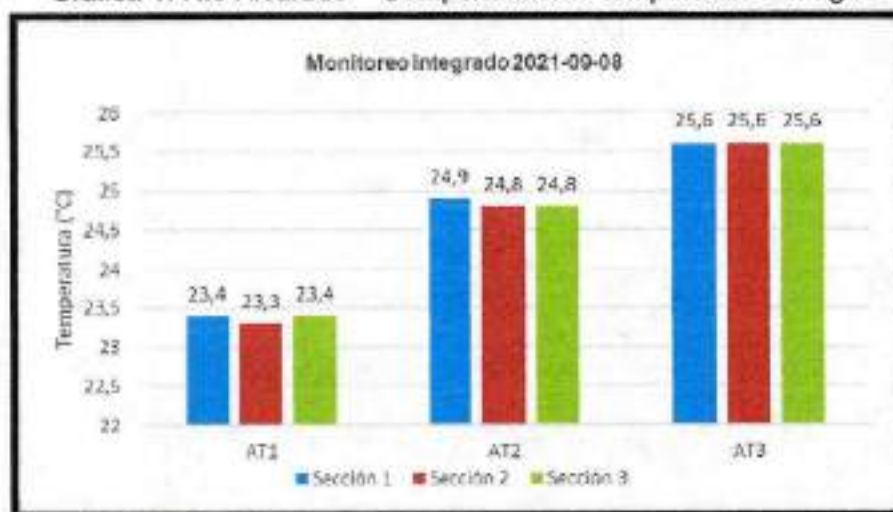
**5.1 RIO ALVARADO:** El 8 de septiembre de 2021 se realizó muestreo integrado en los tres puntos indicados en la Tabla 1. En el momento del muestreo se midieron los siguientes parámetros in situ: Temperatura, conductividad eléctrica, pH, oxígeno disuelto y caudal. Las muestras fueron tomadas en las siguientes horas:

- Hacienda El Bosque (AT1)                      16:30
- Puente Comfatolima (AT2)                      14:30
- Puente El País (AT3)                              12:30

Los análisis de demanda química de oxígeno, demanda bioquímica de oxígeno y sólidos suspendidos totales fueron realizados en el Laboratorio Ambiental del Tolima, de propiedad de CORTOLIMA, operado por CORCUENCAS. Los análisis de sólidos disueltos totales y grasas y aceites fueron subcontratados con el laboratorio SGS Colombia S.A.S. Los análisis de coliformes totales y coliformes termotolerantes (antes fecales) fueron realizados en el laboratorio ANALQUIM LTDA. Los aforos fueron realizados por el señor Hugo Delgado.

**5.1.1 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS MEDIDOS IN SITU: TEMPERATURA, PH, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA, OXÍGENO DISUELTO Y CAUDAL**

Gráfica 1. Río Alvarado – Comportamiento temperatura del agua



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

CONCEPTO: 038

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

En la gráfica 1 se observa que, para cada estación de monitoreo, la temperatura es prácticamente la misma en todas las secciones. La variación de temperatura entre las estaciones se debe a la diferencia horaria en la toma de cada una de las muestras integradas.

Gráfica 2. Río Alvarado – Comportamiento de la conductividad eléctrica



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

Se observa que no hay variación de conductividad eléctrica entre las secciones de un mismo punto de monitoreo. La menor conductividad se presentó en el sitio AT2: Puente Comfatolima y la mayor se midió en AT1: Hacienda El Bosque. Considerando que todas las conductividades son menores a 250  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , las aguas del río Alvarado en estos tres sitios son de baja salinidad.

En la gráfica 3 se muestra el comportamiento del pH en las estaciones de monitoreo del río Alvarado. Al igual que con la temperatura y la conductividad eléctrica, no se observa variación del pH entre las secciones de cada una de las estaciones de monitoreo. Se observa aumento del pH en el punto AT2, con respecto al punto AT1. El pH en el punto AT2 es igual al del punto AT3. Puede decirse que las aguas del río Alvarado en los puntos monitoreados son débilmente básicas.

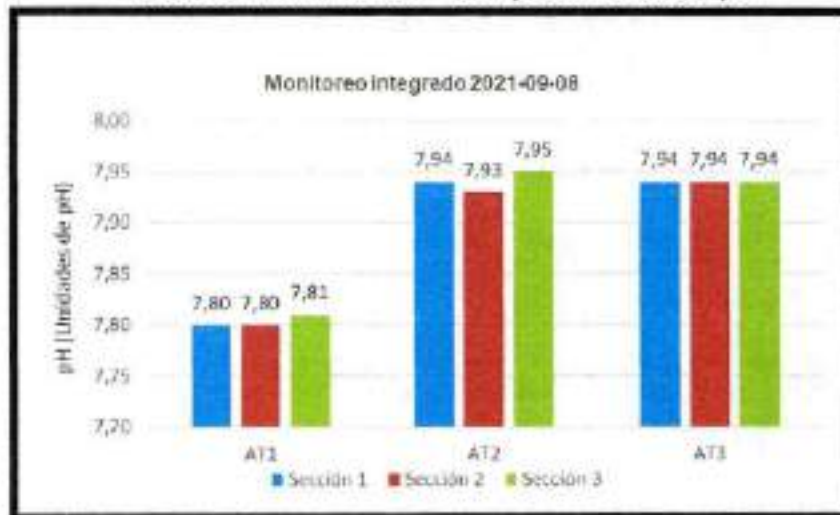
Tal como se observa en la gráfica 4, los niveles de oxígeno disuelto en los puntos de monitoreo del río Alvarado son altos, alcanzando las mayores concentraciones en los puntos punto AT2: Puente Comfatolima y AT3: Puente El País.



CONCEPTO: 036

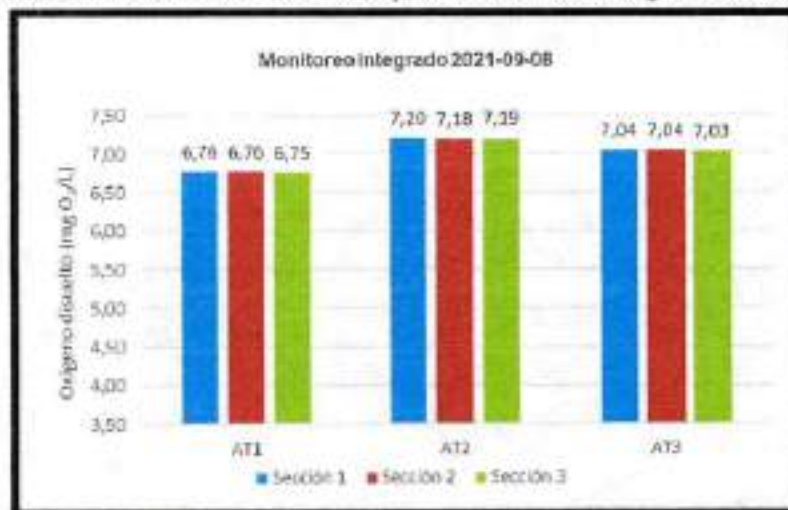
FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

Gráfica 3. Río Alvarado – Comportamiento del pH



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

Gráfica 4. Río Alvarado - Comportamiento del Oxígeno disuelto



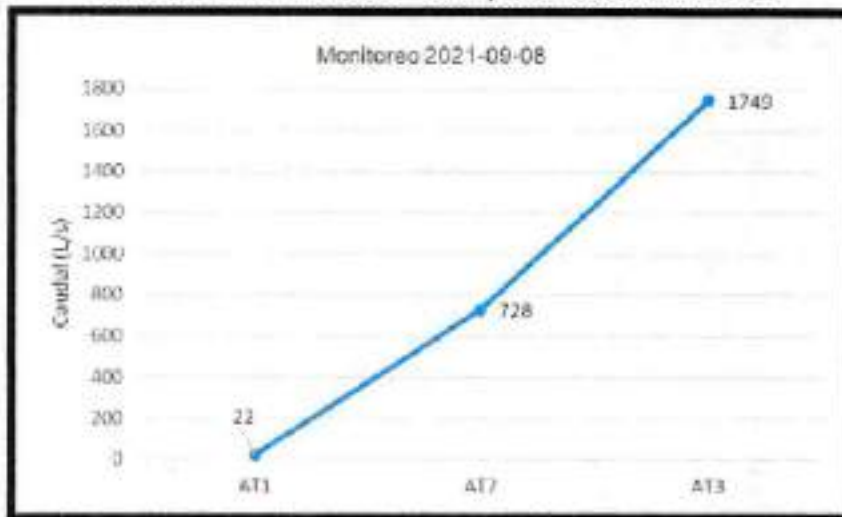
Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

En la gráfica 5 se observa el aumento paulatino de caudal desde la Hacienda El Bosque hasta el Puente El País.

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

Gráfica 5. Río Alvarado – Comportamiento del caudal



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

### 5.1.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO

Foto 6. Río Alvarado – Hacienda El Bosque (AT1)



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

Foto 7. Toma de muestra río Alvarado – Puente Comfatolima (AT2)



Foto 8. Aforo de caudal río Alvarado El País (AT3)



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

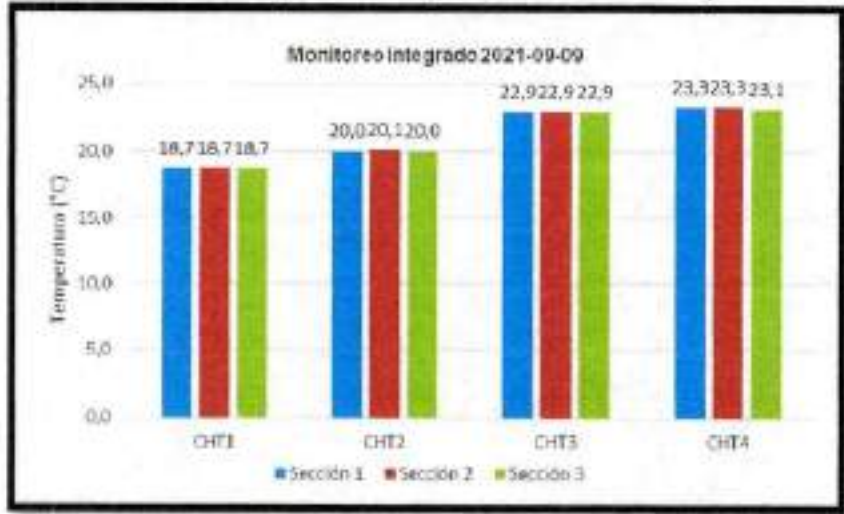
**5.2 RIO CHIPALO:** El 9 de septiembre de 2021 se realizó muestreo integrado en los cuatro puntos indicados en la Tabla 2. En el momento del muestreo se midieron los siguientes parámetros in situ: Temperatura, conductividad eléctrica, pH, oxígeno disuelto y caudal. Las muestras fueron tomadas en las siguientes horas:

- Barrio Clarita Botero (CHT1) 7:30
- 140 m aguas arriba puente Calambeo (CHT2) 9:00
- 200 m aguas abajo puente Entreríos (CHT3) 15:40
- 100 m aguas abajo desembocadura Hato de La Virgen (CHT4) 14:30

Los análisis de demanda química de oxígeno, demanda bioquímica de oxígeno y sólidos suspendidos totales fueron realizados en el Laboratorio Ambiental del Tolima, de propiedad de CORTOLIMA, operado por CORCUENCAS. Los análisis de sólidos disueltos totales y grasas y aceites fueron subcontratados con el laboratorio SGS Colombia S.A.S. Los análisis de coliformes totales y coliformes termotolerantes (antes fecales) fueron realizados en el laboratorio ANALQUIM LTDA. Los aforos fueron realizados por el señor Hugo Delgado.

**5.2.1 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS MEDIDOS IN SITU: TEMPERATURA, PH, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA, OXÍGENO DISUELTO Y CAUDAL**

Gráfica 6. Río Chipalo – Comportamiento de la temperatura



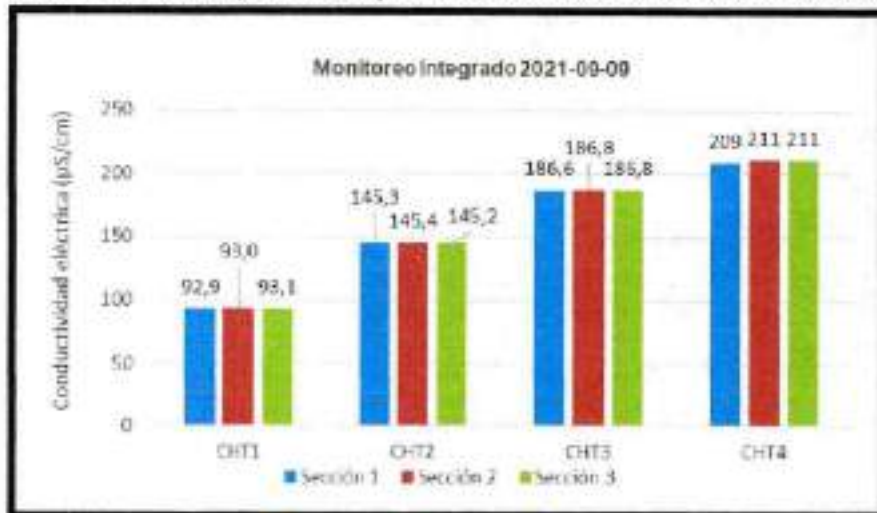
Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

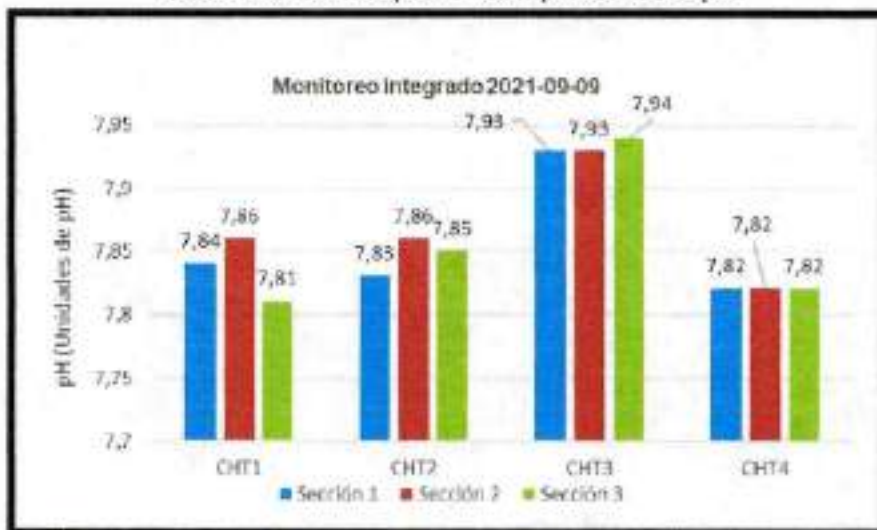
En la gráfica 6 se observa que, para cada estación de monitoreo, la temperatura es prácticamente la misma en todas las secciones. La variación de temperatura entre las estaciones se debe a la diferencia horaria en la toma de cada una de las muestras integradas.

Gráfica 7. Río Chipalo - Comportamiento de la conductividad eléctrica



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

Gráfica 8. Río Chipalo – Comportamiento pH



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

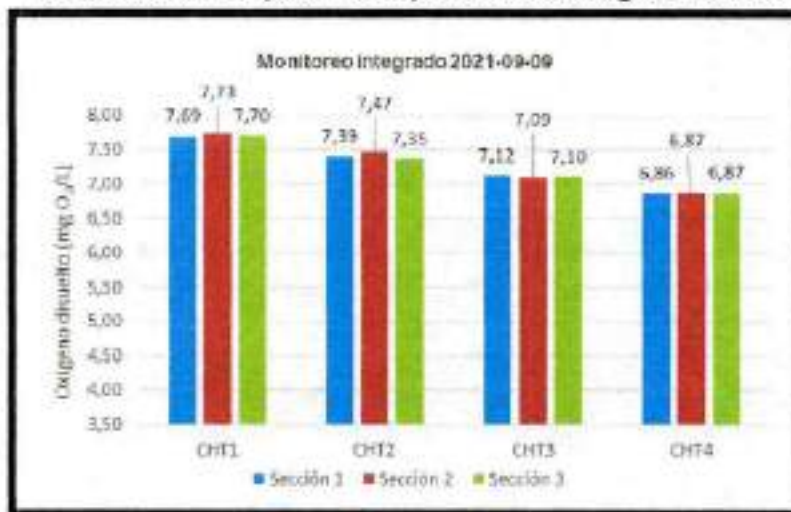
CONCEPTO: 038

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

En la gráfica 7 se observa que no hay variación de conductividad eléctrica entre las secciones de un mismo punto de monitoreo. Se observa un aumento paulatino de conductividad eléctrica comenzando en CHT1: Barrio Clarita Botero (93,0  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en promedio) y terminando en CHT4: Aguas abajo desembocadura Hato de La Virgen (219  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en promedio). Considerando que todas las conductividades son menores a 250  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , las aguas del río Chipalo en estos cuatro sitios son de baja salinidad.

En la gráfica 8 se muestra el comportamiento del pH en las estaciones de monitoreo del río Chipalo. Al igual que con la temperatura y la conductividad eléctrica, no se observa variación del pH entre las secciones de cada una de las estaciones de monitoreo. Se observa aumento del pH en el punto CHT3, con respecto a los demás puntos (7,93 unidades de pH en promedio). Puede decirse que las aguas del río Chipalo en los puntos monitoreados son débilmente básicas.

Gráfica 9. Río Chipalo – Comportamiento Oxígeno disuelto



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

Los niveles de oxígeno disuelto en los puntos de monitoreo del río Chipalo son altos. Se observa una ligera disminución paulatina de concentración desde el primer punto de monitoreo CHT1: Barrio Clarita Botero (7,71 mg O<sub>2</sub>/L en promedio) hasta el último punto CHT4: Puente el País (6,87 mg O<sub>2</sub>/L en promedio). Por último, en la gráfica 10 se observa el aumento progreso de caudal del río Chipalo desde el punto CHT1 con 72 L/s hasta CHT4 con 3490 L/s, éste último después de haber recibido las aguas de la quebrada Hato de La Virgen.

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

Gráfica 10. Río Chipalo – Comportamiento Caudal



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

## 5.2.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO

Foto 9. Toma de muestra en CHT1; Barrio Clarita Botero



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

Foto 10. Submuestras para análisis de laboratorio de CHT2: Puente Calambeo



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

Foto 11. Aforo de caudal en CHT3: Puente Entreríos



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869



CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

Foto 12. Toma de muestra en CHT4: Aguas abajo desembocadura Hato de La Virgen



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

**5.3 RIO OPIA:** El 9 de septiembre de 2021 se realizó muestreo integrado en los dos puntos indicados en la Tabla 3. En el momento del muestreo se midieron los siguientes parámetros in situ: Temperatura, conductividad eléctrica, pH, oxígeno disuelto y caudal. Las muestras fueron tomadas en las siguientes horas:

- Nacimiento Barrio Tesoro (OT1) 13:00
- Puente Cementerio Picaleña (OT2) 11:20

En el sitio del Nacimiento del río Opia, no se tomaron tres secciones para el muestreo integrado, porque el ancho de la fuente hídrica solo alcanza para dos secciones.

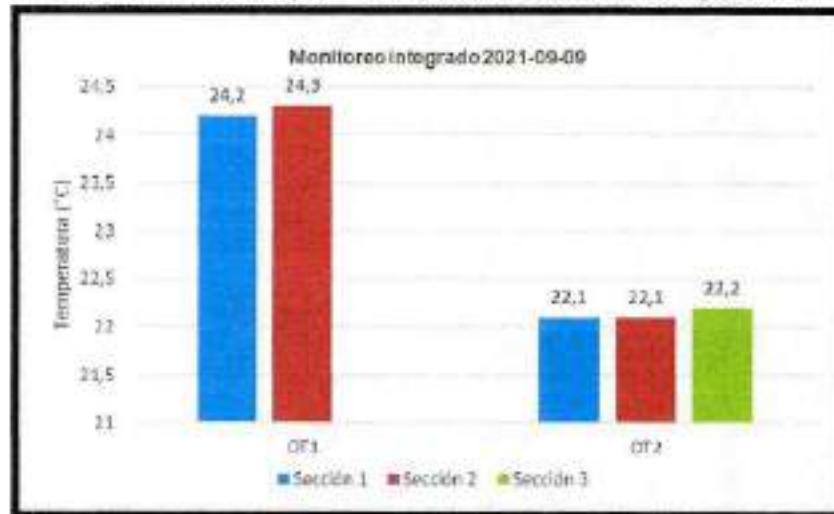
Los análisis de demanda química de oxígeno, demanda bioquímica de oxígeno y sólidos suspendidos totales fueron realizados en el Laboratorio Ambiental del Tolima, de propiedad de CORTOLIMA, operado por CORCUENCAS. Los análisis de sólidos disueltos totales y grasas y aceites fueron subcontratados con el laboratorio SGS Colombia S.A.S. Los análisis de coliformes totales y coliformes termotolerantes (antes fecales) fueron realizados en el laboratorio ANALQUIM LTDA. Los aforos fueron realizados por el señor Hugo Delgado.

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

### 5.3.1 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS MEDIDOS IN SITU: TEMPERATURA, PH, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA, OXÍGENO DISUELTO Y CAUDAL

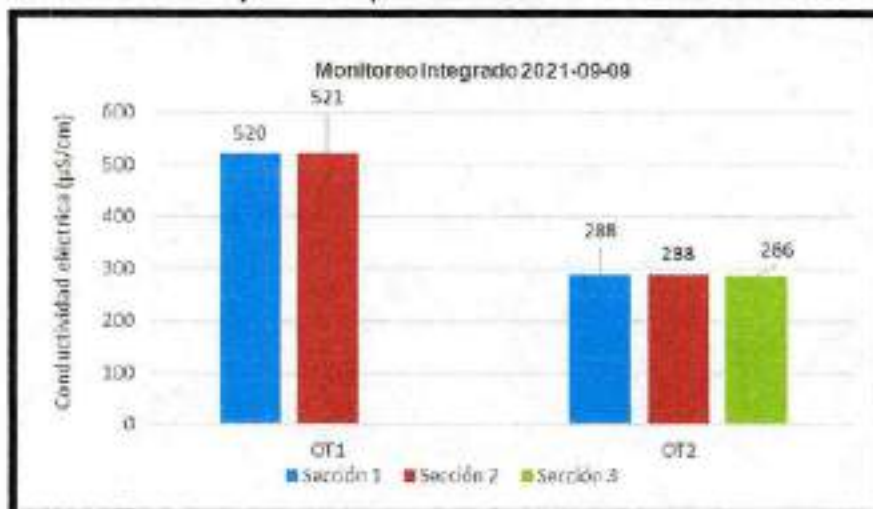
Gráfica 11. Río Opía – Comportamiento de la temperatura



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

Para cada estación de monitoreo, la temperatura es prácticamente la misma en todas las secciones.

Gráfica 12. Río Opía – Comportamiento de la conductividad eléctrica



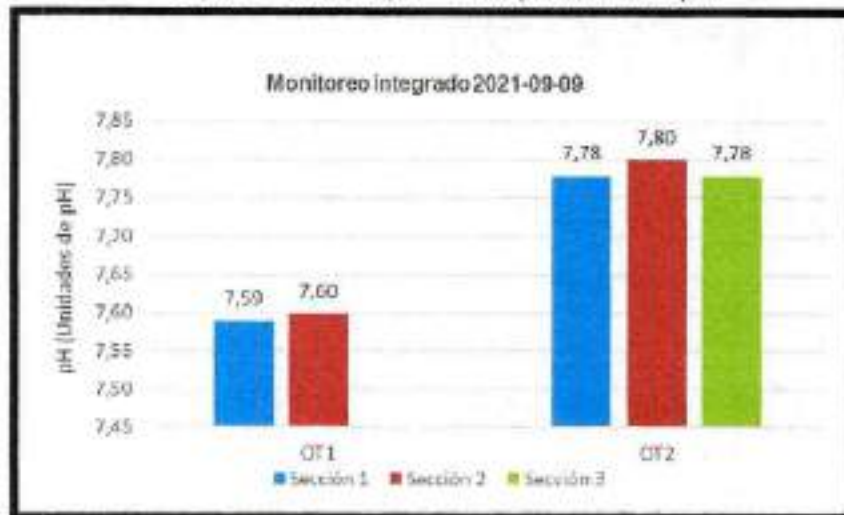
Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

En la gráfica 12 se observa que no hay variación de conductividad eléctrica entre las secciones de un mismo punto de monitoreo. Hay una disminución de conductividad eléctrica en la OT2: Puente cementerio Picaleña (287  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en promedio) con respecto a OT1: Nacimiento Barrio El Tesoro (521  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en promedio). Con los resultados de conductividad para estos dos puntos de monitoreo del río Opa, puede decirse que estas aguas son de salinidad media.

Gráfica 13. Río Opa – Comportamiento pH



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

Se observa aumento del pH en OT2: Puente cementerio Picaleña con respecto a OT1: Nacimiento Barrio El Tesoro. Puede decirse que las aguas del río Opa en los puntos monitoreados son débilmente básicas.

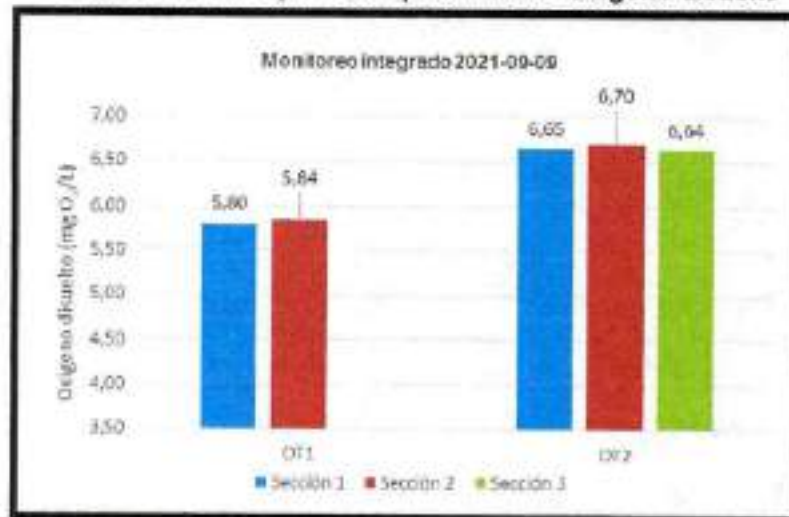
En la gráfica 14 puede observarse que los mejores niveles de oxígeno disuelto se encontraron en el sitio OT2: Puente Cementerio Picaleña (6,66  $\text{mg O}_2/\text{L}$  en promedio); en los dos puntos de monitoreo los niveles de oxigenación son buenos.

El caudal del río Opa entre OT1 y OT2 aumenta drásticamente, ya que pasa de 8 L/s a 120 L/s en aproximadamente cinco kilómetros de recorrido (Ver gráfica 15).

CONCEPTO: 036

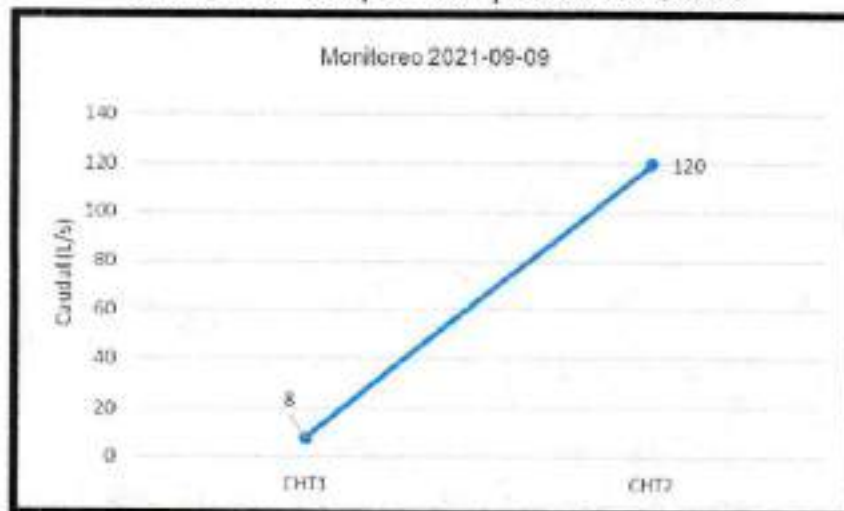
FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

Gráfica 14. Río Opía - Comportamiento Oxígeno disuelto



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

Gráfica 15. Río Opía – Comportamiento Caudal



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

### 5.3.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

Foto 13. Submuestras para análisis de laboratorio de OT1: Nacimiento Barrio El Tesoro



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

Foto 14. Toma de muestra en OT2: Puente Cementerio Picafeña



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

**5.4 RIO COMBEIMA:** El 14 de septiembre de 2021 se realizó muestreo integrado en los cinco puntos indicados en la Tabla 4. En el momento del muestreo se midieron los siguientes parámetros in situ: Temperatura, conductividad eléctrica, pH, oxígeno disuelto y caudal. Las muestras fueron tomadas en las siguientes horas:

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869

CONCEPTO: 036

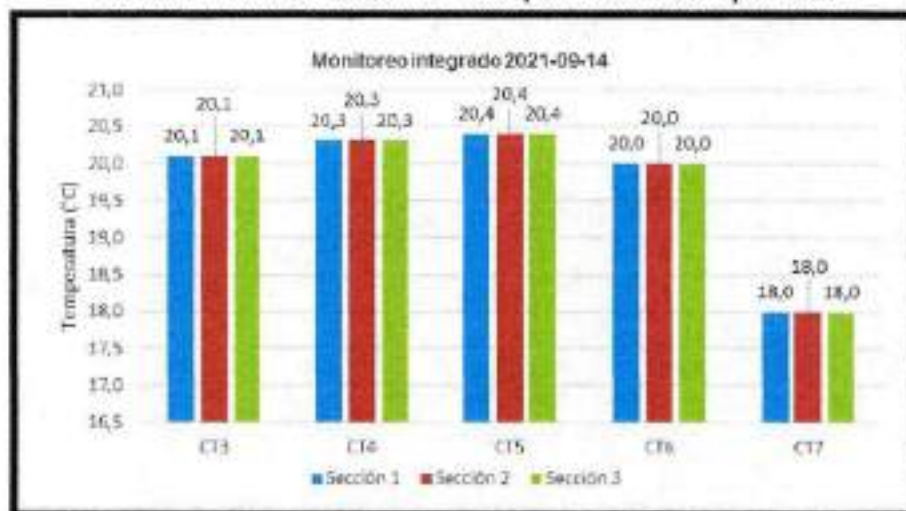
FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

- Aguas abajo bocatoma IBAL Llanitos (CT3) 14:00
- Aguas abajo desembocadura quebrada Cay (CT4) 11:40
- Puente La Cartagena (CT5) 10:00
- Puente Barrio Uribe (CT6) 9:00
- Puente vía El Totumo antes desembocadura (CT7) 7:30

Los análisis de demanda química de oxígeno, demanda bioquímica de oxígeno y sólidos suspendidos totales fueron realizados en el Laboratorio Ambiental del Tolima, de propiedad de CORTOLIMA, operado por CORCUENCAS. Los análisis de sólidos disueltos totales y grasas y aceites fueron subcontratados con el laboratorio SGS Colombia S.A.S. Los análisis de coliformes totales y coliformes termotolerantes (antes fecales) fueron realizados en el laboratorio ANALQUIM LTDA. Los aforos fueron realizados por el señor Hugo Delgado.

#### 5.4.1 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS MEDIDOS IN SITU: TEMPERATURA, PH, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA, OXÍGENO DISUELTO Y CAUDAL

Gráfica 16. Río Combeima - Comportamiento temperatura



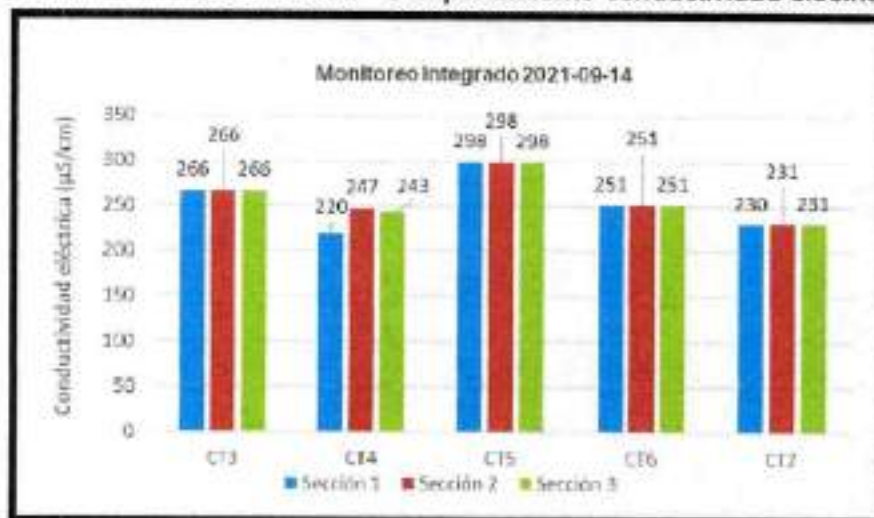
Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

Para cada estación de monitoreo la temperatura es la misma en todas las secciones. La temperatura más baja se midió en CT7: Puente vía El Totumo antes de la desembocadura, debido a la hora en la cual fue tomada-

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

Gráfica 17. Río Combeima - Comportamiento conductividad eléctrica



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

La conductividad eléctrica es la misma en todas las secciones de cada estación de monitoreo, con excepción de la CT4: Aguas abajo desembocadura quebrada Cay, donde se encuentra que en la sección 1 la conductividad eléctrica es más baja que en las otras dos. La mayor conductividad se midió en CT5: Puente La Cartagena (298  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) y la menor se obtuvo en promedio en CT7: Puente vía Totumo antes de la desembocadura (231  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). De acuerdo con los resultados obtenidos para la conductividad eléctrica, las aguas en CT4 y CT7 son de salinidad baja y en los otros tres puntos de monitoreo son de salinidad media.

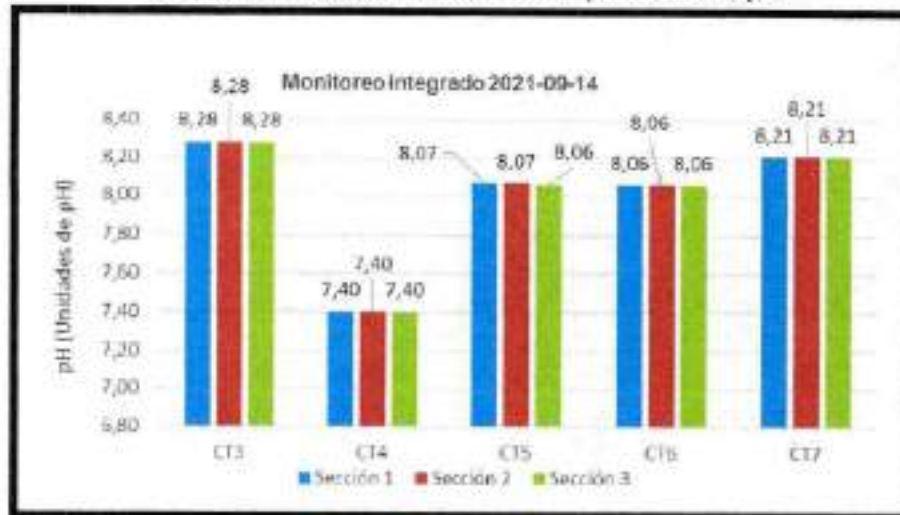
En la gráfica 18 puede notarse que el mayor pH se presentó en CT3: Aguas abajo Bocatoma Llanitos (8,28 Unidades de pH). Se presenta un descenso abrupto de pH entre CT3 y CT4: Aguas abajo desembocadura quebrada Cay, ya que en este último punto el pH es de 7,40 unidades de pH. A partir de ahí, el pH vuelve a aumentar y se mantiene constante en 8,06 Unidades de pH en CT5: Puente La Cartagena y CT6: Puente Barrio Uribe y por último hay un ligero aumento hasta 8,21 unidades de pH en CT7: Puente vía Totumo antes de la desembocadura. Las aguas del río Combeima en todas las estaciones de monitoreo son débilmente básicas.

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

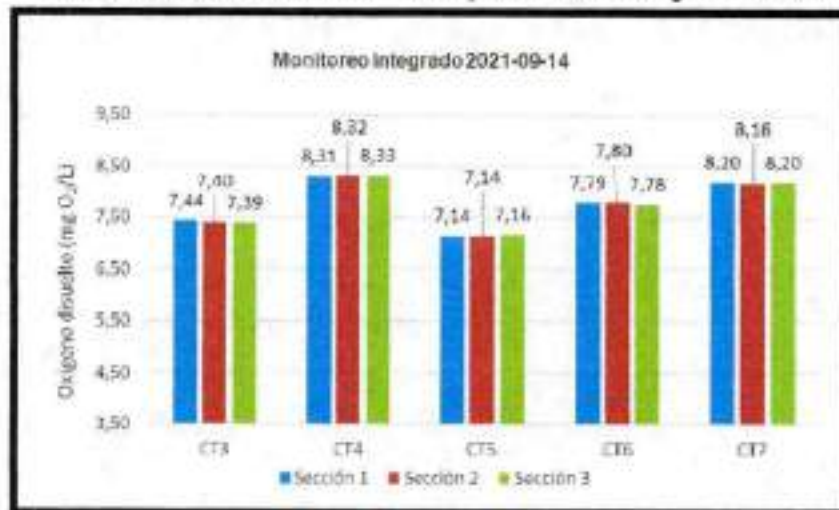
Como se observa en la gráfica 19, las aguas del río Combeima tienen excelentes niveles de oxigenación. El oxígeno disuelto más bajo se midió en CT5: Puente La Cartagena y el más alto en CT4: Aguas abajo desembocadura quebrada Cay.

Gráfica 18. Río Combeima – Comportamiento pH



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

Gráfica 19. Río Combeima – Comportamiento oxígeno disuelto



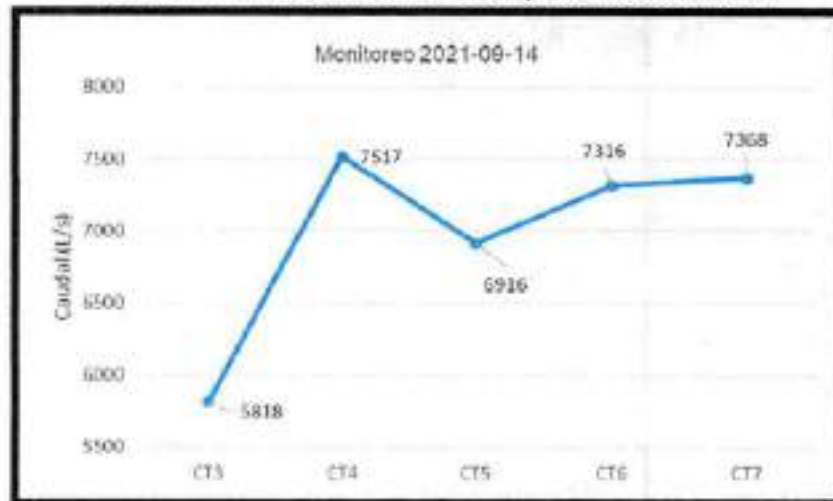
Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas



CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

**Gráfica 20. Río Combeima – Comportamiento Caudal**



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

Entre CT3: Aguas abajo bocatoma IBAL en Llanitos y CT4: Aguas abajo desembocadura quebrada Cay, se observa un aumento de caudal debido principalmente las aguas provenientes de la Quebrada Cay. Luego hay una disminución de caudal en CT5: Puente la Cartagena por la bocatoma del Canal Mirolindo. Luego el caudal aumenta en CT6: Puente Barrio Uribe, por la desembocadura de la Quebrada El Sillón (Barrio El Bosque) y Quebrada la Hedionda (Barrio las Brisas). Entre CT6 y CT7: Puente via el Totumo antes de la desembocadura, el río Combeima recibe las aguas de la quebrada Guadaleja y posteriormente está la bocatoma de Asocombeima.

#### 5.4.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO

Foto 15. Toma de muestra en Río Combeima CT3: Aguas abajo bocatoma IBAL - Llanitos



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

Foto 16. Aforo en Río Combeima CT4: Aguas abajo desembocadura quebrada Cay



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

Foto 17. Submuestras para análisis de laboratorio Río Combeima CT5: Puente La Cartagena



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

Foto 18. Submuestras para análisis de laboratorio Río Combeima CT6: Puente Barrio Uribe



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

Foto 19. Toma de muestra en el Río Combeima CT6: Puente vía al Totumo



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

**5.5 QUEBRADA HATO DE LA VIRGEN:** El 15 de septiembre de 2021 se realizó muestreo integrado en los cinco puntos indicados en la Tabla 5. En el momento del muestreo se midieron los siguientes parámetros in situ: Temperatura, conductividad eléctrica, pH, oxígeno disuelto y caudal. Las muestras fueron tomadas en las siguientes horas:

- |  |       |
|--|-------|
| • Nacimiento en Versalles (HV1)                                  | 8:50  |
| • Barrio Jordán intermedio Versalles y avenida Pedro Tafur (HV2) | 9:40  |
| • Puente calle 80 avenida Pedro Tafur (HV3)                      | 11:00 |
| • Puente calle 100 Jardín Santander (HV4)                        | 11:30 |
| • Antes desembocadura al río Chipalo (HV5)                       | 12:20 |

Los análisis de demanda química de oxígeno, demanda bioquímica de oxígeno y sólidos suspendidos totales fueron realizados en el Laboratorio Ambiental del Tolima, de propiedad de CORTOLIMA, operado por CORCUENCAS. Los análisis de sólidos disueltos totales y grasas y aceites fueron subcontratados con el laboratorio SGS Colombia S.A.S. Los análisis de coliformes totales y coliformes termotolerantes (antes fecales) fueron realizados en el laboratorio ANALQUIM LTDA. Los aforos fueron realizados por el señor Hugo Delgado. En el sitio del Nacimiento de la quebrada Hato de La Virgen, no se tomaron tres secciones para el muestreo integrado, porque el ancho de la fuente hídrica es mínimo.

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

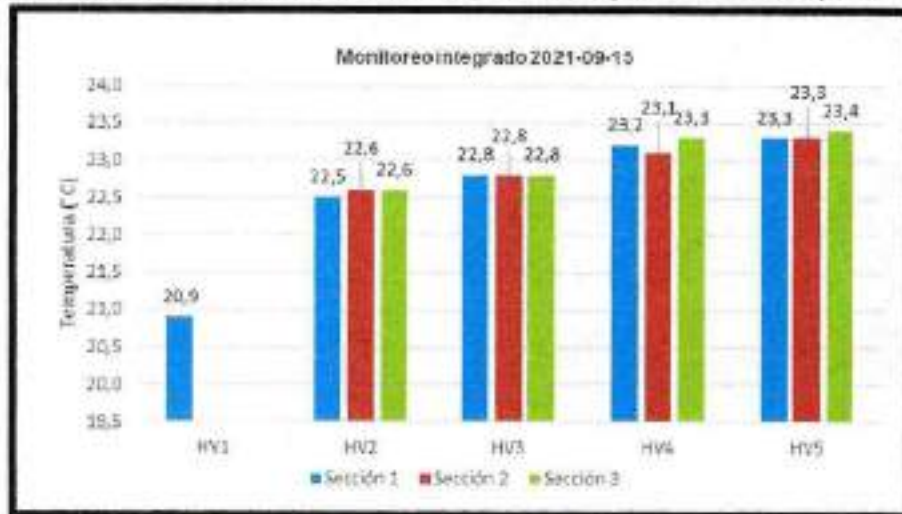
Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

**5.5.1 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS MEDIDOS IN SITU: TEMPERATURA, PH, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA, OXÍGENO DISUELTO Y CAUDAL**

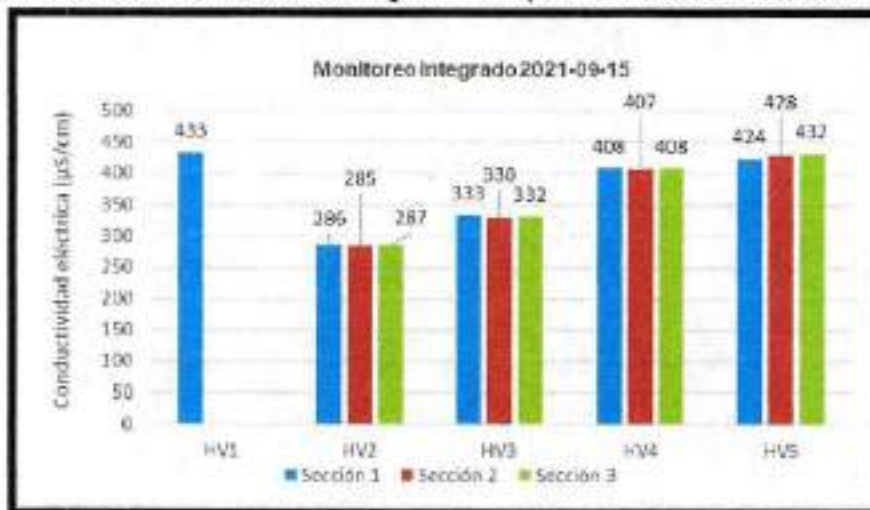
Gráfica 21. Quebrada Hato de la Virgen – Comportamiento temperatura



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

No se observan variaciones de temperatura entre las secciones de una misma estación de monitoreo.

Gráfica 22. Quebrada Hato de la Virgen – Comportamiento conductividad eléctrica



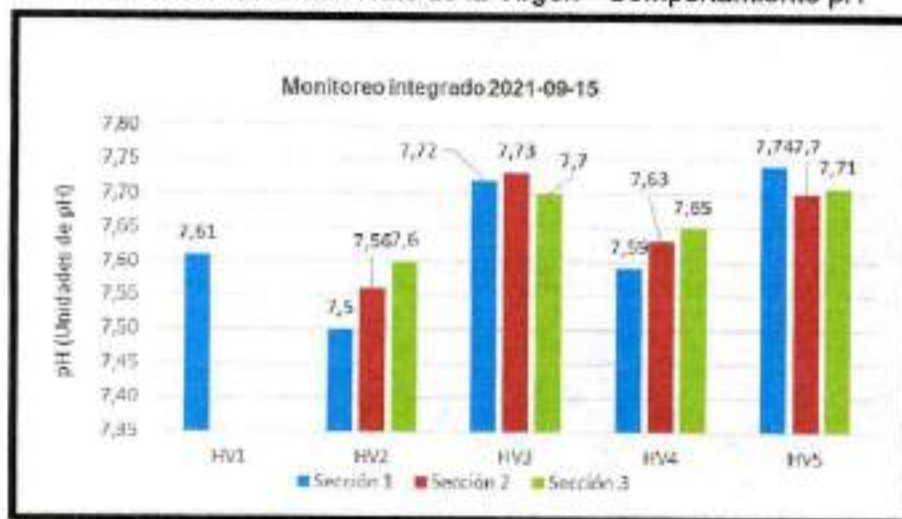
Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

En la gráfica 22 puede observarse que la conductividad más alta de la quebrada Hato de La Virgen se midió en el punto HV1: Nacimiento Versalles (433  $\mu\text{S/m}$ ) seguida de la conductividad de HV5: Antes de la desembocadura al río Chipalo (428  $\mu\text{S/m}$ ). La conductividad más baja se midió en HV2: Punto intermedio entre Versalles y la Avenida Pedro Tafur (286  $\mu\text{S/m}$ ). En todo su recorrido, las aguas de la Quebrada Hato de La Virgen son de salinidad media.

Gráfica 23. Quebrada Hato de la Virgen - Comportamiento pH



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

Las aguas de la Quebrada Hato de la Virgen son débilmente básicas en todo su recorrido. En todos los puntos de monitoreo hay variabilidad de pH entre cada una de las secciones, especialmente en el HV2: Barrio Jordán punto intermedio entre Versalles y Avenida Pedro Tafur (7.55 unidades de pH en promedio). El pH más alto se midió en HV3: Calle 80 Avenida Pedro Tafur (7.72 Unidades de pH) y el menor en HV2.

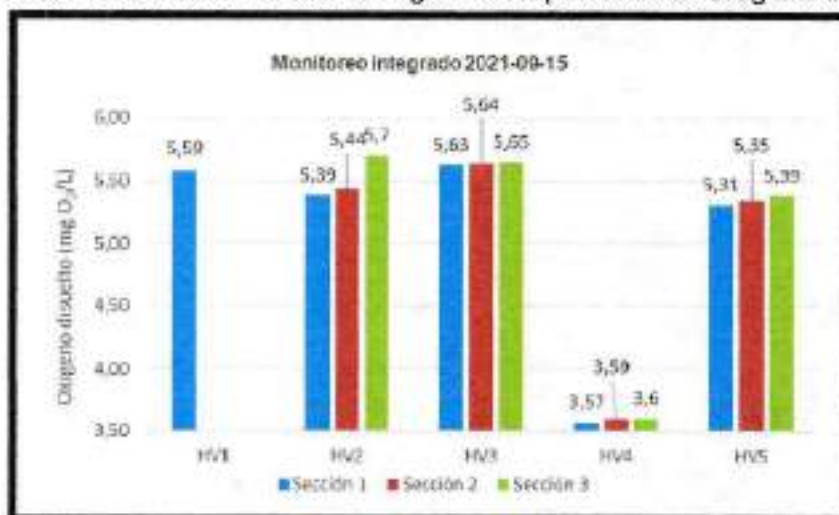
Como se observa en la gráfica 24, los niveles de oxígeno disuelto de la Quebrada Hato de La Virgen son los más bajos de las cinco fuentes hídricas monitoreadas. El oxígeno disuelto más alto se determinó en HV3: Calle 80 Avenida Pedro Tafur (5.64 mg  $\text{O}_2/\text{L}$ ) y el menor en HV4: Puente Calle 100 Jardín Santander (3.59 mg  $\text{O}_2/\text{L}$ ).

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

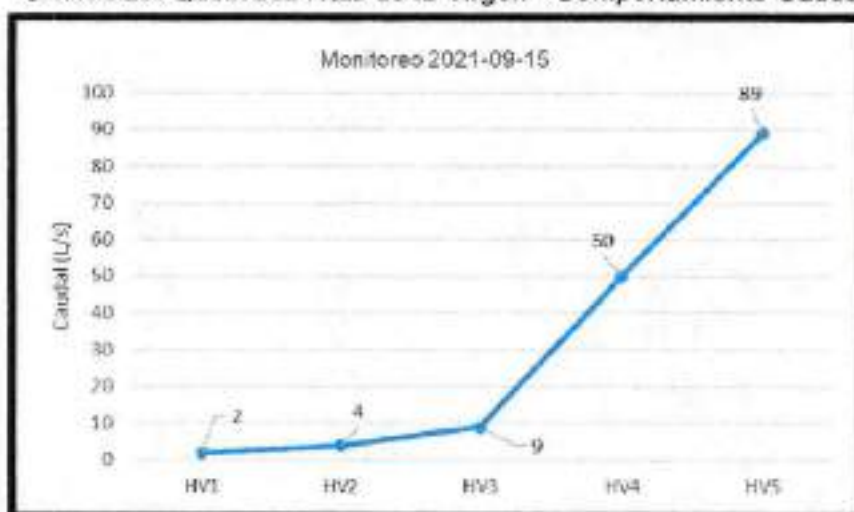
El caudal de la quebrada Hato de la Virgen es menor a 10 L/s hasta HV3: Calle 80 Avenida Pedro Tafur, luego aumenta hasta 50 L/s en HV4: Puente Calle 100 Jardín Santander y termina con 89 L/s en HV5: Antes de la desembocadura al río Chipalo (Ver gráfica 25).

Gráfica 24. Quebrada Hato de la Virgen - Comportamiento Oxígeno disuelto



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

Gráfica 25. Quebrada Hato de la Virgen - Comportamiento Caudal



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

## 5.5.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO

LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

Foto 20. Toma de muestra en quebrada Hato de la Virgen HV1: Nacimiento



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

Foto 21. Toma de muestra en quebrada Hato de la Virgen HV2: Barrio Jordán entre Nacimiento y Calle 80



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

Foto 22. Toma de muestra en quebrada Hato de la Virgen HV3: Puente Avenida Pedro Tafur



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

Foto 23. Toma de muestra en quebrada Hato de la Virgen HV4: Puente Calle 100 Barrio Jardín Santander



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

Foto 24. Sitio de muestreo quebrada Hato de la Virgen HV5: Antes desembocadura al río Chipalo



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

**5.6 TECNICAS DE LABORATORIO:** A continuación, se muestran las técnicas utilizadas para determinar cada uno de los parámetros de campo y de laboratorio:

**Tabla 6:** Parámetros de laboratorio y técnicas analíticas

| PARAMETRO  | TÉCNICA ANALÍTICA                            |
|--|--|
| Coliformes totales y termotolerantes (antes fecales) | Sustrato enzimático multicelda               |
| Conductividad eléctrica                              | Conductimétrica                              |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno                        | Incubación por 5 días a 20°C – Luminiscencia |
| Demanda Química de Oxígeno                           | Reflujo Cerrado – Volumétrica                |
| Grasas y Aceites                                     | Partición Infrarrojo                         |
| Oxígeno disuelto                                     | Electrodo de membrana                        |
| pH   | Electrométrica                               |
| Sólidos disueltos totales                            | Secado a 180°C                               |

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869





CORPORACIÓN DE CUENCAS DEL TOLIMA  
CORCUENCAS  
LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA  
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD



FLA - 041

VERSION 4

Página 51 de 93

**INFORME DE MONITOREO DE AGUA**

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

| PARAMETRO                   | TÉCNICA ANALÍTICA |
|-----------------------------|-------------------|
| Sólidos suspendidos totales | Gravimétrica      |
| Temperatura                 | Termométrica      |

Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima, operado por CORCUENCAS

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

## 6. RESULTADOS OBTENIDOS Y NORMATIVIDAD

**6.1 RIO ALVARADO:** Los resultados obtenidos en los tres puntos de monitoreo del río Alvarado durante el muestreo integrado realizado el 8 de septiembre, se presentan en la Tabla 7. Para los parámetros medidos in situ se reportará el resultado de la sección 2.

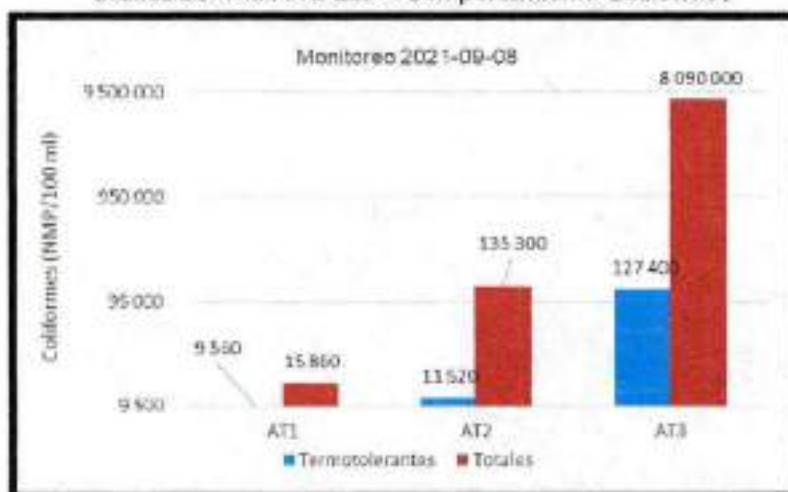
**Tabla 7.** Resultados muestreo integrado Río Alvarado

| PARAMETRO                     | UNIDADES             | Hacienda El Bosque – AT1 | Puente Comfatolima – AT2 | Puente El País – AT3 |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|
| Caudal                        | L/s                  | 22                       | 728                      | 1749                 |
| Coliformes termotolerantes    | NMP/100 ml           | $9,56 \times 10^3$       | $1,152 \times 10^4$      | $1,274 \times 10^5$  |
| Coliformes totales            | NMP/100 ml           | $1,586 \times 10^4$      | $1,353 \times 10^5$      | $8,09 \times 10^6$   |
| Conductividad eléctrica       | $\mu\text{S/cm}$     | 220                      | 118,1                    | 136,5                |
| Demanda bioquímica de oxígeno | mg O <sub>2</sub> /L | <3,0                     | <3,0                     | 4,9                  |
| Demanda química de oxígeno    | mg O <sub>2</sub> /L | 78,6                     | <42,0                    | <42,0                |
| Grasas y aceites              | mg/L                 | 6,13                     | <2,00                    | <2,00                |
| Oxígeno disuelto              | mg O <sub>2</sub> /L | 6,76                     | 7,18                     | 7,04                 |
| pH                            | Unidades de pH       | 7,80                     | 7,93                     | 7,94                 |
| Sólidos disueltos totales     | mg/L                 | 146,000                  | 61,000                   | 73,000               |
| Sólidos suspendidos totales   | mg/L                 | <15,3                    | <15,3                    | 23,6                 |
| Temperatura                   | °C                   | 23,3                     | 24,8                     | 25,6                 |

Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima, operado por CORCUENCAS

### 6.1.1. COLIFORMES TOTALES Y COLIFORMES TERMOTOLERANTES

**Gráfica 26.** Río Alvarado – Comportamiento Coliformes



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

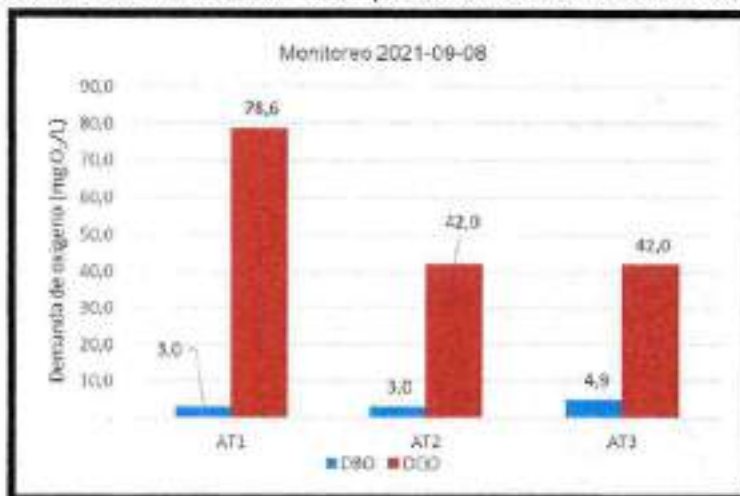
CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

Para el río Alvarado se observa un aumento progresivo de los coliformes totales y termotolerantes desde AT1: Hacienda El Bosque hasta AT3: Puente El País (Ver gráfica 26)

### 6.1.2. DEMANDA QUÍMICA Y DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO

Gráfica 27. Río Alvarado – Comportamiento Demanda de oxígeno



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

Para el Río Alvarado se observa que la mayor DQO se encuentra en AT1: Hacienda El Bosque (42,0 mg O<sub>2</sub>/L) y en los siguientes dos puntos AT2: Puente Comfatolima y AT3: Puente El País, el resultado es de menos de 42,0 mg O<sub>2</sub>/L, que corresponde al límite de cuantificación del laboratorio. En cuanto a DBO se refiere, en los puntos AT1 y AT2 el resultado es de menos de 3,0 mg O<sub>2</sub>/L (límite de cuantificación del laboratorio) y en AT3 sube hasta 4.9 mg O<sub>2</sub>/L.

Al calcular los índices de contaminación por materia orgánica para los puntos de monitoreo del río Alvarado (A. Ramírez, R. Restrepo y G. Viña), el cual involucra el porcentaje de saturación de oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno y coliformes totales, los resultados obtenidos fueron:

**Tabla 8.** Río Alvarado – Resultados ICOMO

| PUNTO DE MUESTREO | ICOMO | NIVEL DE CONTAMINACIÓN |
|-------------------|-------|------------------------|
| AT1               | 0.43  | MEDIO                  |
| AT2               | 0.43  | MEDIO                  |
| AT3               | 0.49  | MEDIO                  |

Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima, operado por CORCUENCAS

**LABORATORIO AMBIENTAL DEL TOLIMA**

Vivero El Secreto, Llanitos Predio No. 65, Km 8 Vía al Nevado Celular: 3174363869

CONCEPTO: 036

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-30

### 6.1.3. SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES Y SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES

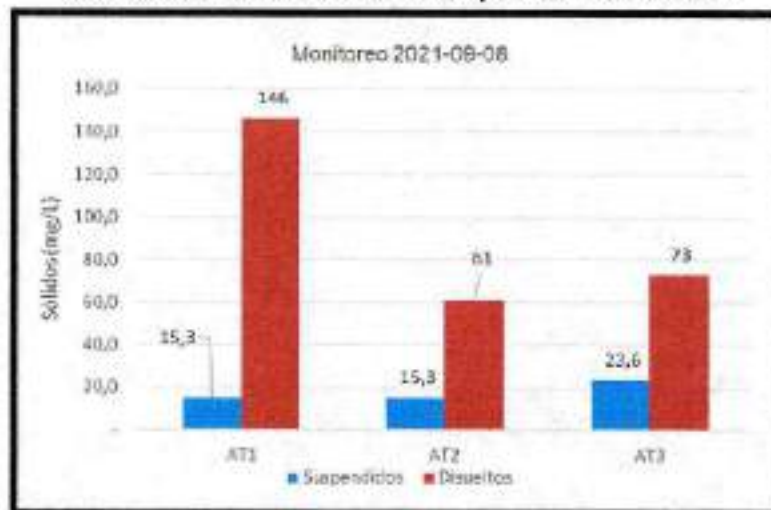
En la gráfica 28 se observa que la mayor concentración de sólidos disueltos en el río Alvarado se encuentra en AT1: Hacienda El Bosque (146 mg/l), disminuye hasta 61 mg/l en AT2: Puente Comfatolima y sube a 73 mg/L en AT3: Puente El País. En todos los sitios la concentración de sólidos disueltos es mayor a la de sólidos suspendidos totales. Para los sólidos suspendidos se calculó el Índice de contaminación por sólidos suspendidos totales (*A. Ramírez, R. Restrepo y G. Viña*), con la fórmula  $ICOSUS = - 0.02 + 0.003 \times SST \text{ (mg/L)}$ . Los resultados obtenidos indican que en todos los puntos de monitoreo del río Alvarado, el Índice de contaminación por sólidos suspendidos – ICOSUS es MUY BAJO.

Tabla 9. Río Alvarado – Resultados ICOSUS

| PUNTO DE MUESTREO | ICOSUS | NIVEL DE CONTAMINACIÓN |
|-------------------|--------|------------------------|
| AT1               | 0.07   | MUY BAJO               |
| AT2               | 0.07   | MUY BAJO               |
| AT3               | 0.09   | MUY BAJO               |

Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima, operado por CORCUENCAS

Gráfica 28. Río Alvarado – Comportamiento Sólidos



Fuente: Laboratorio Ambiental del Tolima operado por Corcuencas

### 6.1.4. GRASAS Y ACEITES