

ANEXO TECNICO

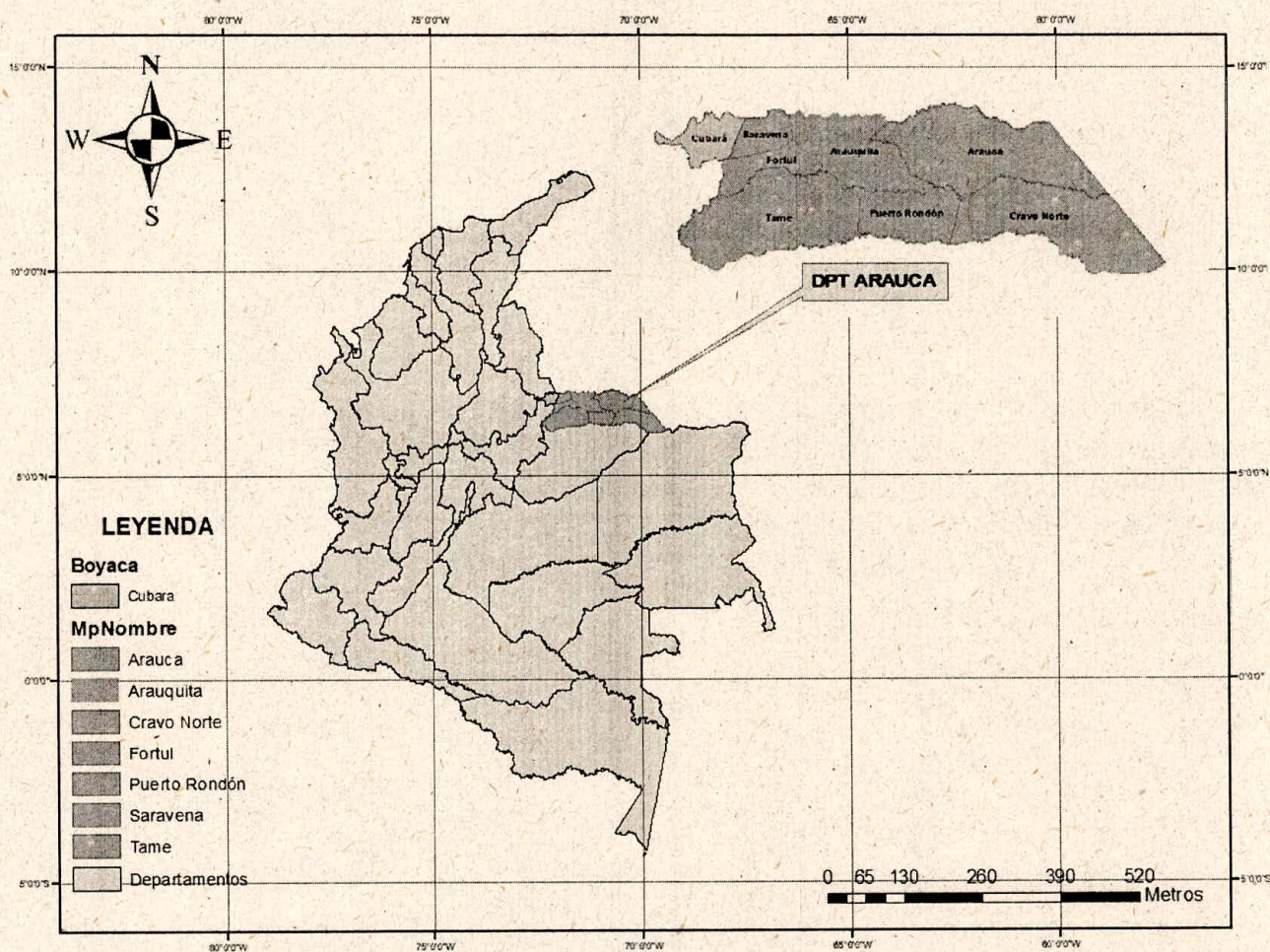
**PRESTAR LOS SERVICIOS PARA LA TOMA Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN
AMBIENTAL, MEDIANTE LA DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS,
MICROBIOLÓGICOS E HIDROBIOLÓGICOS EN AGUAS RESIDUALES, VERTIMIENTOS Y
FUENTES HÍDRICAS, EN LOS MUNICIPIOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE ARAUCA Y
BOYACÁ DE LA JURISDICCIÓN DE CORPORINOQUIA**

OCTUBRE DE 2026

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1. Ubicación general

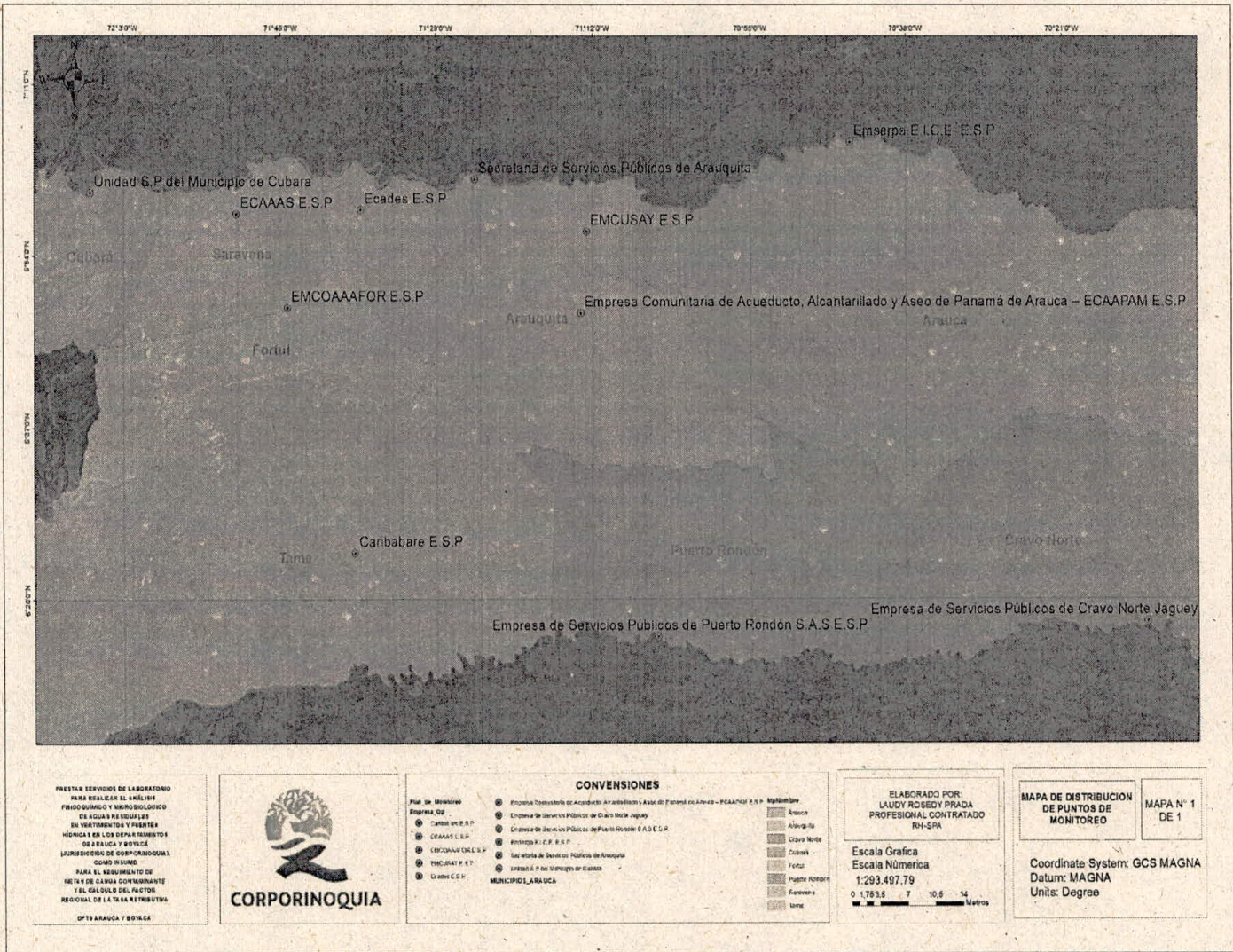
Imagen 1. Ubicación general



Fuente: Autor, 2026

1.2. Ubicación específica

Imagen 2. Localización Específica



Fuente: Autor, 2026

1.3. Cobertura del servicio

El servicio se desarrollará en los municipios de Arauca, Saravena, Fortul, Tame, Arauquita, Puerto Rondón y Cravo Norte, en el departamento de Arauca, y en el municipio de Cubará, departamento de Boyacá, comprendiendo los sistemas de tratamiento de aguas residuales y las fuentes hídricas receptoras definidos por CORPORINOQUIA para el desarrollo del seguimiento ambiental. Durante la ejecución contractual, la Supervisión podrá autorizar ajustes en la programación o en la ubicación específica de los puntos de monitoreo cuando se presenten condiciones de fuerza mayor, caso fortuito, restricciones de acceso, condiciones de seguridad o situaciones técnicas que impidan el desarrollo normal de las actividades, sin que ello modifique el objeto ni el alcance del contrato.

1.4. Objeto

El presente Anexo Técnico tiene por objeto establecer las condiciones técnicas, metodológicas, operativas y de calidad que deberán cumplir los proponentes para la ejecución del contrato cuyo objeto consiste en:

PRESTAR LOS SERVICIOS PARA LA TOMA Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN AMBIENTAL, MEDIANTE LA DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS, MICROBIOLÓGICOS E HIDROBIOLÓGICOS EN AGUAS RESIDUALES, VERTIMIENTOS Y FUENTES HÍDRICAS, EN LOS MUNICIPIOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE ARAUCA Y BOYACÁ DE LA JURISDICCIÓN DE CORPORINOQUIA”.

Las disposiciones contenidas en el presente documento son de obligatorio cumplimiento durante la ejecución contractual y constituyen el marco de referencia para el desarrollo de las actividades de monitoreo, análisis de laboratorio, control de calidad, elaboración de productos técnicos y entrega de resultados.

1.5. Objetivos Específicos

- Ejecutar una campaña de monitoreo en los doce (12) sistemas de tratamiento de aguas residuales y en las respectivas fuentes hídricas receptoras definidas por la Corporación.
- Realizar la toma de muestras compuestas y puntuales, de conformidad con los protocolos técnicos y la normativa ambiental vigente.
- Determinar en campo los parámetros físicoquímicos e hidráulicos requeridos para la caracterización de los vertimientos y de las fuentes receptoras.
- Realizar los análisis físicoquímicos, microbiológicos e hidrobiológicos mediante un laboratorio acreditado por el IDEAM para los parámetros objeto del contrato.
- Consolidar, validar e interpretar la información obtenida durante el monitoreo, garantizando su calidad, representatividad y trazabilidad.
- Elaborar y entregar los productos técnicos establecidos en el presente Anexo, los cuales servirán de soporte para las actividades de seguimiento ambiental adelantadas por CORPORINOQUIA.

2. ALCANCE DEL SERVICIO

El alcance mínimo requerido para la satisfacción de la necesidad de la Corporación comprende la ejecución de una (1) campaña de monitoreo en los doce (12) sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas (PTAR) y sus respectivas fuentes hídricas receptoras, relacionados en el presente Anexo Técnico. La ejecución integral de estas actividades en los doce (12) puntos constituye la cobertura mínima requerida para el cumplimiento del objeto contractual y permite generar la información técnica necesaria para el seguimiento ambiental, el seguimiento de las metas de carga contaminante y el cálculo del Factor Regional de la Tasa Retributiva. De manera complementaria, y sin que resulte indispensable para el cumplimiento del objeto contractual ni para la satisfacción de la necesidad mínima identificada, se podrán considerar hasta dos (2) puntos adicionales de monitoreo ofrecidos por los proponentes, como cobertura adicional conveniente para CORPORINOQUIA.

Estos puntos tendrán carácter exclusivamente complementario y estarán sujetos a las condiciones establecidas en el presente Anexo Técnico y a la propuesta presentada. La inclusión de los puntos adicionales no sustituirá, disminuirá ni modificará las obligaciones correspondientes a los doce (12) puntos que conforman el alcance mínimo. En consecuencia, los doce (12) puntos deberán ejecutarse en su totalidad aun cuando el proponente no ofrezca puntos adicionales.

2.1. *Ubicación específica de los puntos*

Tabla 1. Puntos de Monitoreo

Municipio	Empresa / Operador	Ubicación
Fortul	EMCOAAAFOR E.S.P	6°48'54.10"N – 71°45'13.30"O
Tame	Caribabare E.S.P	6°24'31.40"N – 71°37'55.20"O
Araucuita – Centro Poblado La Esmeralda	Ecades E.S.P	6°58'35.4"N – 71°37'15"O
Saravena	ECAAAS E.S.P	6°58'10.01"N – 71°50'46.79"O
Arauca	Emserpa E.I.C.E. E.S.P	7°5'16.51"N – 70°44'6.83"O
Tame	Caribabare E.S.P	6°28'40"N – 71°43'36"O
Puerto Rondón	Empresa de Servicios Públicos de Puerto Rondón S.A.S E.S.P.	6°16'16.70"N – 71°05'01.50"O
Araucuita – Centro Poblado Puerto Jordán	EMCUSAY E.S.P	6°56'25.8"N – 71°12'39.6"O
Araucuita – Panamá de Arauca	Empresa Comunitaria de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Panamá – ECAAPAM E.S.P	6°48'21"N – 71°13'17"O
Araucuita	Secretaria de Servicios Públicos de Araucuita	7°1'35.30"N -71°24' 47" w
Cubara	Unidad S.P del Municipio de Cubara	7° 0' 15.40"N-72°6' 28"W
Cravo Norte	Empresa de Servicios Públicos de Cravo Norte Jaguey	6° 17' 46.30" N-70° 11' 46.10" W

Fuente: Autores, 2026

Nota: Los puntos relacionados en la Tabla 1 corresponden a los doce (12) puntos que conforman el alcance mínimo y obligatorio del contrato. Los puntos adicionales que eventualmente sean ofrecidos por los proponentes tendrán carácter complementario y serán definidos en la propuesta, de conformidad con las condiciones establecidas en el numeral 2.2 del presente Anexo Técnico.

2.2. PUNTOS ADICIONALES DE MONITOREO – COBERTURA COMPLEMENTARIA

Como cobertura adicional y complementaria a la necesidad mínima establecida para el presente proceso, los proponentes podrán ofrecer hasta dos (2) puntos adicionales de monitoreo, los cuales no serán indispensables para el cumplimiento del objeto contractual, toda vez que los doce (12) puntos definidos en el numeral 2.1 satisfacen la necesidad técnica mínima de la Corporación.

Los puntos adicionales deberán corresponder a sistemas de tratamiento de aguas residuales y sus respectivas fuentes hídricas receptoras, ubicados dentro de la jurisdicción de CORPORINOQUIA y deberán ser identificados por el proponente en su oferta, indicando como mínimo municipio, sistema de tratamiento, operador, ubicación y coordenadas geográficas.

Para cada punto adicional que sea ofrecido y aceptado, el contratista deberá ejecutar, como mínimo, las siguientes actividades:

1. Monitoreo del sistema de tratamiento de aguas residuales: toma de una (1) muestra compuesta en el punto de entrada (afluente) y una (1) muestra compuesta en el punto de salida (efluente), durante un periodo mínimo de seis (6) horas continuas, mediante la recolección de alícuotas con frecuencia horaria.
2. Medición de campo: durante la jornada de monitoreo se deberán realizar las mediciones de pH, conductividad eléctrica, temperatura y caudal, de acuerdo con las metodologías establecidas en el presente Anexo Técnico.
3. Monitoreo de la fuente hídrica receptora: toma de una (1) muestra puntual aguas arriba y una (1) muestra puntual aguas abajo del vertimiento asociado al sistema de tratamiento.
4. Aforo: Realización de dos (2) aforos de caudal de la fuente hídrica receptora, uno (1) en el punto ubicado aguas arriba y uno (1) en el punto ubicado aguas abajo del vertimiento, acompañados del registro de las condiciones hidráulicas y ambientales observadas en cada punto.
5. Análisis de laboratorio: realización de los análisis fisicoquímicos, microbiológicos e hidrobiológicos correspondientes a las muestras tomadas en el sistema de tratamiento y en la fuente hídrica receptora, según corresponda.

Los parámetros de análisis y medición de los puntos adicionales serán exactamente los mismos establecidos para los doce (12) puntos que conforman el alcance mínimo del contrato, de acuerdo con las Tablas 3 y 4 del presente Anexo Técnico. En consecuencia, los puntos adicionales deberán ser evaluados bajo la misma cantidad, grupos de análisis, parámetros y condiciones técnicas previstas para los doce (12) puntos mínimos, sin que el proponente pueda sustituir, reducir o seleccionar parámetros diferentes.

Los análisis deberán ser realizados por un laboratorio acreditado por el IDEAM para los parámetros objeto del monitoreo, de conformidad con las condiciones establecidas en el presente Anexo Técnico.

- Preservación, transporte y trazabilidad: preservación, rotulación, embalaje y transporte de las muestras, incluyendo el diligenciamiento de las cadenas de custodia y demás

registros de campo requeridos, bajo las mismas condiciones establecidas para los doce (12) puntos del alcance mínimo.

- Registro de las actividades: registro fotográfico, formatos de campo, resultados de parámetros medidos in situ, resultados de aforos, certificados de análisis y demás soportes técnicos derivados de la actividad.
- Informe: incorporación de los resultados obtenidos en los puntos adicionales dentro del Informe Técnico Final, incluyendo la descripción de las actividades realizadas, resultados analíticos, aforos, análisis e interpretación de la información y anexos correspondientes.

Los puntos adicionales deberán ejecutarse bajo las mismas condiciones técnicas, metodológicas, de calidad, trazabilidad, acreditación y logística establecidas para los doce (12) puntos que conforman el alcance mínimo.

La ejecución de los puntos adicionales no sustituirá, modificará ni disminuirá las actividades previstas para los doce (12) puntos mínimos y tendrá carácter exclusivamente complementario.

3. PLANEACIÓN DE LA EJECUCIÓN

3.1. Cronograma General de Ejecución

El contratista deberá ejecutar las actividades dentro del plazo contractual, de acuerdo con el cronograma aprobado por la Supervisión, garantizando la secuencia lógica entre la planeación, las actividades de campo, los análisis de laboratorio y la entrega de los productos.

Como referencia, la ejecución comprenderá las siguientes etapas:

Tabla 2. Cronograma general

FASES	ACTIVIDADES	MES 1				MES 2	
		1	2	3	4	5	6
FASE 1. PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN	1. Elaboración del plan de trabajo y coordinación logística.	X					
FASE 2. EJECUCIÓN DEL MONITOREO Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	1. Monitoreo de vertimientos (PTAR).		X	X	X		
	2. Monitoreo y aforo en las fuentes hídricas receptoras.		X	X	X		
	3. Análisis fisicoquímicos, microbiológicos e hidrobiológicos de laboratorio.					X	X
FASE 3. CONSOLIDACIÓN Y ENTREGA DEL PRODUCTO FINAL	1. Elaboración y entrega del Informe Técnico Final.					X	X

Fuente: Autores, 2026

3.2. Condiciones de calidad

Se deberá garantizar la correcta ejecución de todas las etapas del proceso, desde la toma de muestras en campo hasta la entrega final de resultados, asegurando el cumplimiento de criterios

de calidad, confiabilidad, representatividad y trazabilidad de la información generada. En este sentido, se deberán cumplir como mínimo las siguientes condiciones:

- Realizar la toma de muestras en los puntos definidos por la entidad (entrada, vertimiento, aguas arriba y aguas abajo), aplicando las metodologías de muestreo compuesto para aguas residuales domésticas y muestreo puntual para fuentes hídricas superficiales, de conformidad con lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, la Resolución 0631 de 2015 y los lineamientos técnicos del Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Agua del IDEAM, garantizando la representatividad de las muestras y la medición de los parámetros requeridos en campo.
- Garantizar la adecuada preservación, rotulación, embalaje y transporte de las muestras, evitando alteraciones que puedan afectar la validez de los resultados, conforme a los métodos estandarizados incluidos en el alcance de acreditación del laboratorio, la normatividad nacional vigente y las guías del Standard Methods vigentes.
- Diligenciar de manera clara, completa y verificable la cadena de custodia y los formatos de campo asociados, garantizando la trazabilidad de las muestras desde su recolección hasta el procesamiento en laboratorio.
- Disponer de los equipos técnicos necesarios para la ejecución de las actividades, tales como equipos multiparámetro, medidores de caudal y demás instrumentos requeridos, garantizando la precisión y confiabilidad de la información registrada.
- Garantizar que los análisis de laboratorio sean realizados mediante métodos acreditados y conforme a los parámetros establecidos por la entidad para cada punto de monitoreo.
- Garantizar que el personal vinculado para la ejecución de las actividades se encuentre afiliado y al día en el Sistema de Seguridad Social Integral, incluyendo salud, pensión y riesgos laborales, así como dar cumplimiento a la normatividad vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), implementando las medidas preventivas necesarias para el desarrollo seguro de las actividades de campo y laboratorio.

3.3. *Acreditación y Calibración*

El laboratorio responsable de los análisis deberá contar con acreditación vigente otorgada por el IDEAM para los parámetros objeto del presente proceso, de conformidad con la Resolución 0104 de 2022 y el artículo 2.2.8.9.1.5 del Decreto 1076 de 2015. Cuando se requiera la subcontratación de parámetros específicos, esta únicamente podrá realizarse con laboratorios que cuenten con acreditación vigente para los respectivos ensayos.

En caso de que la acreditación expire durante la ejecución contractual, el contratista deberá presentar el certificado de renovación o el documento oficial expedido por el IDEAM que evidencie el trámite correspondiente, garantizando la continuidad de la prestación del servicio.

Los análisis físicoquímicos, microbiológicos e hidrobiológicos deberán realizarse bajo los lineamientos de la NTC-ISO/IEC 17025:2017 y demás disposiciones aplicables, garantizando la competencia técnica del laboratorio, la validez de los resultados y la trazabilidad metrológica de las mediciones. Para tal fin, el laboratorio deberá contar con equipos debidamente calibrados y

mantener vigentes los respectivos certificados de calibración y/o verificación, según corresponda, para los equipos utilizados en las actividades de campo y laboratorio.

Los materiales, reactivos e insumos requeridos para el desarrollo de las actividades serán suministrados por el contratista y deberán cumplir las especificaciones técnicas exigidas para cada parámetro objeto de análisis.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DEL SERVICIO

Para el cumplimiento del objeto contractual, el contratista deberá ejecutar las actividades descritas a continuación, las cuales se desarrollarán así:

4.1. Plan de Trabajo

Elaboración del plan de trabajo

El equipo de trabajo deberá elaborar y presentar para aprobación de la supervisión un plan de trabajo que incluya, como mínimo, el cronograma de ejecución, programación de las jornadas de monitoreo, presentación de la conformación del equipo de trabajo, informe de logística de desplazamiento, la relación de equipos e instrumentos de medición con sus respectivos soportes, la metodología utilizada para la toma de muestras.

Producto:

Plan de trabajo y cronograma de ejecución.

4.2. Ejecución del Monitoreo y Análisis de Laboratorio

comprende la ejecución de la campaña de monitoreo en los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas (PTAR) y en las fuentes hídricas receptoras, así como la realización de los análisis de laboratorio necesarios para la caracterización de la calidad del agua

Actividad 1: Realizar los monitoreos en los sistemas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) mediante la toma de muestras compuestas en los puntos de entrada y salida de cada sistema

La presente actividad comprende la ejecución del monitoreo en los doce (12) sistemas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) definidos por CORPORINOQUIA, mediante la toma de muestras compuestas en los puntos de entrada (afluente) y salida (efluente), con el fin de caracterizar las aguas residuales, realizar el seguimiento a las metas de carga contaminante y generar información técnica que sirva como insumo para la aplicación, seguimiento o determinación de variables relacionadas con la Tasa Retributiva.

En cada punto de monitoreo se realizará un muestreo compuesto durante un periodo mínimo de seis (6) horas continuas, mediante la recolección de alícuotas con frecuencia horaria, procurando que estas representen las condiciones del vertimiento durante la jornada e incluyendo, como mínimo, una (1) alícuota correspondiente a la hora de mayor descarga. De manera simultánea con la toma de cada alícuota se efectuará la medición y registro del caudal, así como de los parámetros de campo establecidos para el monitoreo.

Las alícuotas recolectadas serán integradas para conformar la muestra compuesta correspondiente a cada punto de monitoreo. Posteriormente, la muestra será homogenizada, distribuida en los recipientes destinados a los respectivos análisis y sometida a las condiciones de preservación establecidas para cada determinación. Las muestras serán rotuladas, embaladas y transportadas al laboratorio, garantizando su integridad, representatividad y trazabilidad, de acuerdo con los tiempos máximos de preservación aplicables a cada parámetro. Durante la jornada se diligenciarán los registros de monitoreo y las respectivas cadenas de custodia.

Los análisis fisicoquímicos, microbiológicos e hidrobiológicos se realizarán para los parámetros relacionados en la siguiente tabla:

Tabla 3. Parámetros a evaluar

Grupo de análisis	Parámetro	Unidad de referencia
Parámetros de campo	pH	Unidades de pH
	Conductividad eléctrica	µS/cm
	Oxígeno disuelto	mg/L
	Temperatura	°C
Fisicoquímicos	Alcalinidad	mg/L CaCO ₃
	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L O ₂
	Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO ₅)	mg/L O ₂
	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L
	Sólidos Suspendidos Volátiles (SSV)	mg/L
	Turbiedad	UNT
	Nitrógeno Total	mg/L N
	Nitritos	mg/L NO ₂ ⁻
	Nitratos	mg/L NO ₃ ⁻
	Fósforo Total	mg/L P
	Grasas y Aceites	mg/L
	Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L
	Fenoles	mg/L
	Hidrocarburos Totales	mg/L
	Mercurio	mg/L
	Cloruros	mg/L
	Sulfatos	mg/L
Microbiológicos	Coliformes Totales	NMP/100 mL
	Coliformes Fecales	NMP/100 mL
Hidrobiológicos	Fitoplancton	Identificación y cuantificación
	Macroinvertebrados bentónicos	Identificación y caracterización
Hidráulicos	Caudal	L/s o m ³ /s

Fuente: Autores, 2026

Durante la ejecución de la actividad, el contratista deberá garantizar la aplicación de procedimientos de aseguramiento y control de calidad, incluyendo el diligenciamiento de los registros de campo y de las cadenas de custodia, la adecuada preservación y transporte de las muestras, así como la validación de los resultados analíticos emitidos por el laboratorio.

Producto1:

Resultados del monitoreo de los doce (12) sistemas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), que incluyan los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos hidrobiológicos de las muestras compuestas tomadas en los puntos de entrada (afluente) y salida (efluente).

- Certificados de análisis emitidos por un laboratorio acreditado por el IDEAM,
- Registros de campo, las mediciones de los parámetros in situ, los resultados de los aforos de caudal, las cadenas de custodia debidamente diligenciadas.
- Registro fotográfico de las actividades ejecutadas y la base de datos consolidada en formato digital editable.

Nota 1: El contratista deberá suministrar el personal profesional, técnico y auxiliar idóneo, así como los equipos, materiales e insumos necesarios para la toma, preservación, transporte y análisis de las muestras, incluyendo la medición de parámetros de campo y la determinación de caudales.

Nota 2: No se darán por recibidos ni ejecutados los puntos de monitoreo que presenten inconsistencias en las cadenas de custodia, incumplimiento en los tiempos de preservación de muestras o que no cuenten con el respaldo de un laboratorio acreditado por el IDEAM para los parámetros específicos.

Actividad 2: Realizar monitoreos puntuales en las fuentes hídricas receptoras mediante la toma de muestras en los puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo de los vertimientos, realizando el aforo de caudal de la fuente receptora y los análisis de laboratorio correspondientes.

Comprende la ejecución del monitoreo en las fuentes hídricas receptoras asociadas a los vertimientos de los sistemas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) objeto de seguimiento por parte de CORPORINOQUIA, mediante la toma de muestras puntuales en los puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo de cada vertimiento, con el fin de evaluar las condiciones de calidad del cuerpo de agua antes y después de la incorporación de la descarga, así como generar información técnica para el seguimiento del recurso hídrico y el comportamiento de las fuentes receptoras.

El monitoreo deberá ejecutarse de conformidad con los protocolos para el monitoreo de aguas superficiales establecidos por el IDEAM, el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, la NTC-ISO/IEC 17025:2017 y demás disposiciones ambientales aplicables. En cada fuente hídrica receptora se deberá realizar una (1) muestra puntual en el punto ubicado aguas arriba y una (1) muestra puntual en el punto ubicado aguas abajo del vertimiento. De manera simultánea, se efectuará el aforo de caudal de la fuente hídrica receptora y la medición de los parámetros de campo, registrando las condiciones hidráulicas, ambientales y operativas

observadas mediante el diligenciamiento de los formatos de campo y las respectivas cadenas de custodia.

Las muestras recolectadas deberán ser preservadas, rotuladas y transportadas bajo condiciones que garanticen su integridad, representatividad y trazabilidad, cumpliendo con los tiempos máximos de preservación establecidos para cada parámetro analítico.

Se, deberán determinar los parámetros relacionados en la siguiente tabla.

Tabla 4. Parámetros a evaluar

Grupo de análisis	Parámetro	Unidad de referencia
Parámetros de campo	pH	Unidades de pH
	Conductividad eléctrica	µS/cm
	Oxígeno disuelto	mg/L
	Temperatura	°C
Fisicoquímicos	Alcalinidad	mg/L CaCO ₃
	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L O ₂
	Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO ₅)	mg/L O ₂
	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L
	Sólidos Suspendidos Volátiles (SSV)	mg/L
	Turbiedad	UNT
	Nitrógeno Total	mg/L N
	Nitritos	mg/L NO ₂ ⁻
	Nitratos	mg/L NO ₃ ⁻
	Fósforo Total	mg/L P
	Grasas y Aceites	mg/L
	Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L
	Fenoles	mg/L
	Hidrocarburos Totales	mg/L
	Mercurio	mg/L
	Cloruros	mg/L
	Sulfatos	mg/L
Microbiológicos	Coliformes Totales	NMP/100 mL
	Coliformes Fecales	NMP/100 mL
Hidrobiológicos	Fitoplancton	Identificación y cuantificación
	Macroinvertebrados bentónicos	Identificación y caracterización
Hidráulicos	Caudal de la fuente receptora	L/s o m ³ /s

Fuente: Autores, 2026

Durante la ejecución de la actividad, el contratista deberá garantizar la aplicación de los procedimientos de aseguramiento y control de calidad establecidos para las actividades de monitoreo, incluyendo el adecuado diligenciamiento de los registros de campo y las cadenas de custodia, la correcta preservación y transporte de las muestras y la validación de los resultados analíticos obtenidos.

Producto: 2

Resultados del monitoreo de las fuentes hídricas receptoras asociadas a los vertimientos objeto de seguimiento, conformados por los resultados de los análisis fisicoquímicos, microbiológicos e hidrobiológicos de las muestras tomadas en los puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo de cada vertimiento.

- certificados de análisis emitidos por un laboratorio acreditado por el IDEAM,
- Registros de campo, las mediciones de los parámetros in situ, los resultados de los aforos de caudal, las cadenas de custodia debidamente diligenciadas,
- Registro fotográfico de las actividades ejecutadas y la base de datos consolidada en formato digital editable.

Nota: El contratista deberá suministrar el personal profesional, técnico y auxiliar, así como los equipos, materiales e insumos necesarios para la toma, preservación, transporte y análisis de las muestras, incluyendo la medición de parámetros de campo y la determinación de caudales.

Nota: No se darán por recibidos ni ejecutados los puntos de monitoreo que presenten inconsistencias en las cadenas de custodia, incumplimiento en los tiempos de preservación de muestras o que no cuenten con el respaldo de un laboratorio acreditado por el IDEAM para los parámetros específicos.

4.3. Consolidación y Entrega del Informe Final

comprende la consolidación, revisión, validación e interpretación de la información obtenida durante la ejecución de las actividades de monitoreo, así como la elaboración y entrega del Informe Técnico Final, el cual integrará los resultados generados en desarrollo del contrato y constituirá el soporte técnico para el seguimiento de las metas de carga contaminante y la determinación del Factor Regional de la Tasa Retributiva.

Actividad 1. Elaboración y entrega del Informe Técnico Final

El contratista deberá consolidar, analizar e interpretar la totalidad de la información obtenida durante la ejecución de las Actividades 1 y 2, elaborando un Informe Técnico Final que integre los resultados del monitoreo realizado en los sistemas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y en las fuentes hídricas receptoras, permitiendo evaluar el desempeño de los sistemas de tratamiento, la calidad de los vertimientos y el comportamiento de las fuentes hídricas receptoras.

El informe deberá presentarse de manera clara, organizada y técnicamente sustentada, incorporando tablas, figuras, mapas, gráficos, registros fotográficos y demás elementos que faciliten el análisis e interpretación de los resultados. Así mismo, deberá guardar coherencia con la información generada durante la ejecución del contrato y con los productos entregados en las Actividades 1 y 2.

Producto: 3

Informe de resultados de los análisis fisicoquímicos, microbiológicos e hidrobiológicos aforos y mediciones de caudal realizados en los diferentes puntos de vertimiento y fuentes hídricas superficiales que incluya lo siguiente:

- Portada, tabla de contenido, listado de tablas, figuras, anexos y registro fotográfico.
- Introducción, antecedentes, objetivos y alcance.
- Descripción de la metodología empleada para la ejecución de las actividades de monitoreo, incluyendo los procedimientos de toma de muestras, medición de parámetros de campo, aforos de caudal, preservación y transporte de muestras y análisis de laboratorio
- Descripción de las jornadas de monitoreo, indicando fechas de ejecución, personal participante, equipos utilizados, condiciones climáticas, logística implementada y demás aspectos relevantes.
- Información general de los doce (12) sistemas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) monitoreados, incluyendo prestador del servicio, municipio, coordenadas geográficas, descripción del sistema de tratamiento, unidades que lo conforman, fuente hídrica receptora y registro fotográfico.
- Presentación y consolidación de los resultados obtenidos en los monitoreos de vertimientos y de las fuentes hídricas receptoras, incluyendo los resultados de laboratorio, parámetros medidos en campo y aforos de caudal.
- Análisis e interpretación técnica de los resultados obtenidos, evaluando el comportamiento de los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos e hidrobiológicos, la eficiencia de los sistemas de tratamiento, las diferencias entre los puntos de monitoreo y la posible influencia de los vertimientos sobre la calidad de las fuentes hídricas receptoras.
- Conclusiones y recomendaciones técnicas.
- Anexos, que deberán incluir como mínimo: Resultados de laboratorio emitidos por un laboratorio acreditado por el IDEAM, Certificados analíticos, Cadenas de custodia, Formatos de campo, Registros de parámetros medidos in situ, Resultados de los aforos de caudal, Registro fotográfico de las actividades ejecutadas, Base de datos consolidada en formato digital editable (Excel).

Los productos deberán entregarse en medio físico y digital editable, salvo aquellos documentos que, por su naturaleza, deban presentarse en formato PDF debidamente firmado.

4.4 Logística para la Ejecución del Servicio

La ejecución del contrato requiere el desplazamiento del personal técnico y profesional hacia los diferentes municipios y áreas donde se localizan los sistemas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y las fuentes hídricas receptoras objeto de monitoreo, incluyendo zonas rurales y sectores con condiciones de acceso variables.

En este sentido, el contratista deberá garantizar, a todo costo y bajo su responsabilidad, la logística necesaria para el desarrollo de las actividades de campo, incluyendo el transporte del

personal, equipos, materiales e insumos, así como la alimentación, hidratación y alojamiento requeridos durante las jornadas de monitoreo.

4.5 Transporte

El contratista deberá garantizar los medios de transporte necesarios y adecuados para el desplazamiento del personal y el traslado de los equipos, materiales e insumos requeridos para la ejecución de las actividades de monitoreo, de acuerdo con las condiciones de acceso de las áreas objeto de intervención y la programación establecida.

El servicio de transporte será suministrado a todo costo, incluyendo los gastos asociados a su operación, disponibilidad, combustible, mantenimiento, seguros, peajes y demás conceptos necesarios para garantizar el desplazamiento durante la ejecución del servicio.

4.6 Alimentación

El contratista deberá suministrar, a todo costo, la alimentación requerida para el personal durante las jornadas de campo, de acuerdo con la duración y programación de las actividades de monitoreo.

Como mínimo, deberá garantizar por cada persona:

- Desayuno.
- Almuerzo.
- Cena.

La alimentación deberá suministrarse de manera oportuna y en condiciones de calidad, higiene e inocuidad.

4.7 Alojamiento

El contratista deberá garantizar, a todo costo, el alojamiento requerido para el personal durante las jornadas de campo que impliquen permanencia fuera de su lugar habitual de trabajo.

El alojamiento deberá proporcionarse en condiciones adecuadas de seguridad, salubridad, comodidad e higiene, preferiblemente en las cabeceras municipales o en lugares cercanos a las áreas donde se desarrollarán las actividades de monitoreo.

5. PROGRAMACIÓN Y SEGUIMIENTO

Durante la ejecución contractual, la supervisión designada por CORPORINOQUIA realizará el seguimiento técnico, administrativo y operativo de las actividades, verificando el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el presente Anexo Técnico, la aplicación de la metodología aprobada, el cumplimiento del cronograma, la calidad de los resultados obtenidos y la entrega oportuna de los productos contractuales.

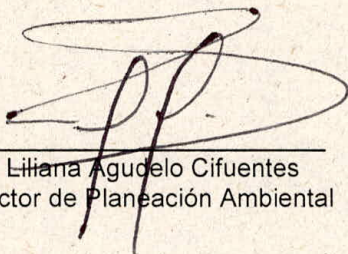
La supervisión podrá realizar las verificaciones que considere necesarias durante el desarrollo de las actividades de campo y revisar la totalidad de la documentación técnica generada,

incluyendo registros de campo, cadenas de custodia, certificados analíticos, bases de datos, registros fotográficos y demás soportes que evidencien la correcta ejecución del contrato.

No se considerarán recibidos a satisfacción los productos que presenten inconsistencias técnicas, incumplimiento de las especificaciones establecidas en el presente Anexo Técnico, ausencia de soportes documentales, incumplimiento de los tiempos de preservación de las muestras, inconsistencias en las cadenas de custodia o resultados analíticos que no se encuentren respaldados por un laboratorio acreditado por el IDEAM para los parámetros objeto del contrato.

Cuando la supervisión identifique observaciones o inconsistencias en los productos entregados, el contratista deberá efectuar las correcciones o ajustes requeridos dentro del plazo que para tal efecto establezca la supervisión, sin que ello genere costos adicionales para CORPORINOQUIA.

Firma:



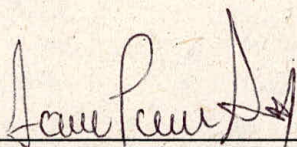
Aprobó: Liliana Agudelo Cifuentes
Subdirector de Planeación Ambiental

Firma:



Revisó: Néstor Ariel Barrera Velandia
Profesional Especializado SPA

Firma:



Proyectó: Laudy Rosedy Prada
Profesional contratado SPA