| ALCALDÍA DE BOJACÁ | FORMATO ÚNICO DE LIQUIDACIÓN Y TRÁMITE DE PAGO | | |
|---|---|---|---|
| | Código | Versión<br>Documento preliminar | Página<br>1 de 1 |

## DATOS GENERALES

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fecha de entrega de informe | 26/12/2024 | Periodo de actividades | Desde: | 3/09/2024 | | Hasta: | 26/12/2024 |
| Nombre del Contratista: | SERVICIOS GEOLOGICOS INTEGRADOS S.A.S - SGI S.A.S | | | | NIT: | | 800 217 975 – 0 |
| Correo Electrónico: | | | | | Celular | | |
| Nombre del Supervisor : | URIEL TINOCO ZAMORA | | | | Cargo: | | Secretario de Servicios Públicos |
| Apoyo tecnico a la supervision: | ESPERANZA ARCINIEGAS URREA | | | | | | |

## INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No. de contrato : | 218 | Año Contrato: | 2024 | C.D.P. Contrato inicial : | 2024000538 DE 25 DE JULIO DE 2024 |
| Objeto del contrato : | "PRESTAR SERVICIOS DE LABORATORIO PARA LA CARACTERIZACION Y ANALISIS DE VERTIMIENTOS A LA SALIDA Y ENTRADA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES – PTAR DEL MUNICIPIO DE BOJACÁ – A MONTO AGOTABLE CON PRECIOS UNITARIOS FIJOS". | | | | |
| Dependencia a la que pertenece: | SECRETARIA DE SERVICIOS PUBLICOS | Correo | serviciospublicos@bojaca-cundinamarca.gov.co | Celular | 3214515724 |

## INFORMACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fecha de suscripción : | Dia | 16 | Mes | 8 | Año | 2024 | Fecha acta de inicio : | Dia | 3 | MES | 9 | Año | 2024 |
| Plazo de ejecución : | CUATRO (04) MESES Y QUINCE (15) DÍAS O HASTA AGOTAR LOS RECURSOS | | | | | | Fecha inicial de terminación del contrato : | Dia | 31 | MES | 12 | Año | 2024 |
| Fecha firma prorroga: | Dia | | Mes | | Año | | Nueva fecha de terminación del contrato: | Dia | | MES | | Año | |

## INFORMACIÓN PARA GIRO Y CERTIFICACIÓN

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de pago | Parcial | | Final | X | No. de pago | 1 |
| N° Factura y/o cuenta de cobro | | | Fecha | | Valor de pago | $ 14.065.617,00 |

## INFORMACIÓN DE LA CUENTA BANCARIA ACTIVA PARA CONSIGNACIÓN

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Banco | | Cuenta | | Ahorro | | Corriente | |

## INFORMACIÓN FINANCIERA

### INFORMACIÓN PRESUPUESTAL

| | CDP | | Rubro | Nombre de la meta | Nombre de la fuente | Valor |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Número | Fecha | | | | |
| 1 | 2024000538 | 25-07-24 | 2.4.40.4003. 4003020.MPE26.039 | Garantizar la operación y funcionamiento anual del 100% de los sistemas de tratamiento y bombeo de aguas residuales PTAR y EBAR | INCENTIVO POR APROVECHAMIENTO DE UBICACIÓN DISPOSICIÓN RESIDUOS SÓLIDOS RELLENOS SANITARIOS (0,42) | $ 20.000.000,00 |

| | CRP | | Rubro | Nombre de la meta | Nombre de la fuente | Valor |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | NUMERO | FECHA | | | | |
| 2 | 2024000648 | 16-08-24 | 2.4.40.4003. 4003020.MPE26.039 | Garantizar la operación y funcionamiento anual del 100% de los sistemas de tratamiento y bombeo de aguas residuales PTAR y EBAR | INCENTIVO POR APROVECHAMIENTO DE UBICACIÓN DISPOSICIÓN RESIDUOS SÓLIDOS RELLENOS | $ 20.000.000,00 |

RUBROS AFECTADOS

| | CRP | | Rubro | Nombre de la meta | Nombre de la fuente | Valor |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | NUMERO | FECHA | | | | |
| 3 | 2024000648 | 16-08-24 | 2.4.40.4003. 4003020.MPE26.039 | Garantizar la operación y funcionamiento anual del 100% de los sistemas de tratamiento y bombeo de aguas residuales PTAR y EBAR | INCENTIVO POR APROVECHAMIENTO DE UBICACIÓN DISPOSICIÓN RESIDUOS SÓLIDOS RELLENOS SANITARIOS (0,42) | $ 14.065.617,00 |

### BALANCE FINANCIERO DEL CONTRATO

| | Balance General del Contrato | | | Pagos Realizados al Contratista | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A . Concepto | B. Contrato | C. Ejecución | D. Valor a Cancelar | E. Balance Amortizacion Anticipo |
| 1 | Valor Inicial del Contrato | 20.000.000,00 | | | |
| 2 | Adiciones | - | | | |
| 3 | Valor Total del Contrato (1 + 2) | 20.000.000,00 | | | |
| 4 | Acta Final | | $ 14.065.617,00 | $ 14.065.617,00 | |
| 5 | Saldo por Ejecutar Amortizar | | $ 5.934.383,00 | | |
| 6 | Sumas Iguales | $ 20.000.000,00 | $ 20.000.000,00 | $ 14.065.617,00 | |

## INFORME DE ACTIVIDADES

| | Obligaciones especificas | Actividades Realizadas | Soporte de actividade realizadas |
|---|---|---|---|
| 1 | Desarrollar el objeto del contrato, de conformidad con la naturaleza del mismo, los presentes estudios previos y la propuesta presentada por el contratista. | El contratista cumplio con la prestacion de servicio de caracterizaciones requeridas por el supervisor del contrato | Anexo informe de supervision. |
| 2 | Realizar los análisis de muestras cada vez que sean solicitadas por el supervisor del contrato y entregar los informes de los primeros diez (10) días hábiles siguientes a la toma de la muestra y el informe técnico del análisis. | El contratista cumplio con los analisis requeridos en los tiempos establecidos por la entidad. | Anexo informe de actividades por el contratista. |
| 3 | Rendir y anexar informe con registro fotográfico de todas las actividades realizadas en cada actividad ejecutada para el contratante con las correspondientes observaciones y recomendaciones. | El contratista presentó informe detallado de de las actiIvidades realizadas con su respectivo registro fotografico | Anexo informe de actividades por el contratista. |
| 4 | En el informe de entregado por el laboratorio debe incluir: informe de campo, tabla de resultados analiticos y concepto técnico, el cual debe constar de una clasificación del agua comparada con el decreto 1594 de 1984. | El contratista presenta informe detallado de campo, tabla de resultados . | Anexo informe de actividades por el contratista. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | los parámetros deberán estar acreditados ante EL IDEAM. Adicional debe dar cumplimiento a lo establecido en la resolución 0631 de 2015. | El contratista presenta informe de laboratorio debidamente firmado y acreditado por la norma. | Anexo informe de laboratorio |
| 6 | Las demás actividades propias e inherentes al cabal desarrollo del objeto de contractual y que le sean coordinadas con el supervisor. | El contratista cumplió con las actividades contempladas en el pliego de condiciones. | |
| 7 | Cumplir con el objeto del contrato, prestar los servicios conforme a las especificaciones y condiciones técnicas con sujeción a los precios ofertados. | El contratista cumple con el objeto del contrato en cuanto a condiciones tecnicas y precios ofertados en la propuesta economica. | N/A |
| 8 | Obrar con lealtad y buena fe en las distintas etapas contractuales, evitando dilaciones y entrabamientos. | N/A | N/A |
| 9 | Reparar los daños e indemnizar los perjuicios que cause a la Alcaldia Municipal por el incumplimiento del contrato. | N/A | N/A |
| 10 | Las demás obligaciones que el supervisor requiera relacionadas con la naturaleza del objeto contractual. | El contratista cumplió con todo lo dispuesto el contrato y por el supervisor del contrato | N/A |

**INFORMACIÓN PAGO DE SEGURIDAD SOCIAL**

| Período al que corresponde el pago. | | | | Fecha de pago | | | | | | Número de planilla | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | | Mes | | Año | | Mes | | Día | | | |
| ÍTEM | | ENTIDADES APORTANTES SEGURIDAD SOCIAL | | | | | | | | I.B.C | Aporte |
| Salud | | SE ANEXA CERTTIFICACION EXPEDIDA POR CONTADOR | | | | | | | | | SE ANEXA CERTTIFICACION EXPEDIDA POR CONTADOR |
| Pensión | | | | | | | | | | | |
| ARL | | | | | | | | | | | |

Se expide a los : VEINTISEIS (26) DIAS DEL MES DE DICIEMBRE DE 2024

| Supervisor | Vo.Bo. Apoyo técnico a la supervisión |
|---|---|
| | |

**EL SECRETARIO DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA ALCALDIA MUNICIPAL DE BOJACÁ**

**CERTIFICA QUE:**

Que la empresa **SERVICIOS GEOLOGICOS INTEGRADOS S.A.S - SGI S.A.S** con NIT: **800 217 975 – 0,** representada legalmente por: **OSCAR HERNAN MENESES BADILLO** con C.C. 91.255.874 **de Bucaramanga**, Cumplió con el contrato de prestación de servicios cuyo objeto es: **PRESTAR SERVICIOS DE LABORATORIO PARA LA CARACTERIZACION Y ANALISIS DE VERTIMIENTOS A LA SALIDA Y ENTRADA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES – PTAR DEL MUNICIPIO DE BOJACÁ – A MONTO AGOTABLE CON PRECIOS UNITARIOS FIJOS".**

Lo anterior con un valor total de: **CATORCE MILLONES SESENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS DIECISIETE PESOS M/CTE ($** 14.065.617**)**

| DESCRIPCIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| **PRESTAR SERVICIOS DE LABORATORIO PARA LA CARACTERIZACION Y ANALISIS DE VERTIMIENTOS A LA SALIDA Y ENTRADA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES – PTAR DEL MUNICIPIO DE BOJACÁ – A MONTO AGOTABLE CON PRECIOS UNITARIOS FIJOS** | CONTRATO 218 DE 2024 | DEL 03 SEPTIEMBRE AL 26 DE DICIEMBRE DE 2024 | $ 14.065.617 |
| | | **TOTAL** | $ 14.065.617 |

***URIEL TINOCO ZAMORA***
Secretario de Servicios Públicos

| | Nombre | Fecha | Firma |
|---|---|---|---|
| REVISO | URIEL TINOCO ZAMORA- SECRETARIO DE SERVICIOS PUBLICOS | 26/12/2024 | |
| Proyectó | Esperanza Arciniegas Urrea – PROFESIONAL DE APOYO | 26/12/2024 | |
| Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales vigentes, y por lo tanto, bajo nuestra responsabilidad, lo presentamos para firma. | | | |

## INFORME DE SUPERVISIÓN

DATOS BÁSICOS DEL CONTRATO

| | |
|---|---|
| **No. DE CONTRATO Y FECHA** | 218 DEL 16 DE AGOSTO DE 2024 |
| **NOMBRE DEL CONTRATISTA** | **SERVICIOS GEOLOGICOS INTEGRADOS S.A.S - SGI S.A.S** |
| **No. DE IDENTIFICACIÓN** | **800 217 975 – 0** |
| **TELÉFONO DE CONTACTO** | |
| **DIRECCIÓN** | |
| **PLAZO DE EJECUCIÓN** | CUATRO (4) MESES Y QUINCE (15) DÍAS SIN EXCEDER EL 31 DE DICIEMBRE |
| **FECHA DE TERMINACION INICIAL** | TREINTA Y UNO (31) DE DICIEMBRE DE 2024 |
| **FECHA DE TERMINACION FINAL** | TREINTA Y UNO (31) DE DICIEMBRE DE 2024 |
| **VALOR** | $ 20.000.000 |
| **ADISION** | N/A |
| **No. DEL CDP** | 2024000538 DE 25 DE JULIO DE 2024 |
| **No. DEL CRP** | 2024000648 DE 16 DE AGOSTO DE 2024 |
| **OBJETO DEL CONTRATO** | **"PRESTAR SERVICIOS DE LABORATORIO PARA LA CARACTERIZACION Y ANALISIS DE VERTIMIENTOS A LA SALIDA Y ENTRADA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES – PTAR DEL MUNICIPIO DE BOJACÁ – A MONTO AGOTABLE CON PRECIOS UNITARIOS FIJOS".** |

**SERVICIOS CONTRATODOS:**
Del 03 septiembre al 26 de diciembre de 2024

| MUESTREO ENTRADA Y SALIDA PTAR<br>RESOLUCION MADS 631-2015 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **ITEM** | **CARACTERÍSTICAS** | **TÉCNICA ANALÍTICA** | **CANTIDAD** | **VALOR UNIT. CON IVA (COP)** |
| 1 | **MUESTREO ENTRADA Y SALIDA PTAR 24 HORAS RESOLUCION MADS 631-2015 – Análisis de parámetros según CAPITULO V Art. 8** | Técnica establecida para cada uno de los parámetros Ver anexo técnico | 1 | $ 2.219.150 |
| 2 | **MUESTREO ENTRADA Y SALIDA PTAR 24 HORAS Y MUESTREO PUNTUAL FUENTE RECEPTORA AGUAS ARRIBA Y AGUAS ABAJO RESOLUCION MADS 631-2015 – Análisis de parámetros según CAPITULO V Art. 8** | Técnica establecida para cada uno de los parámetros Ver anexo técnico | 2 | $ 5.983.116 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | **ANALISIS HIDROBIOLÓGICO FUENTE RECEPTORA AGUAS ARRIBA Y AGUAS ABAJO** | Técnica establecida para cada uno de los parámetros<br>Ver anexo técnico | 1 | $ 1.549.951 |
| 4 | **CARACTERIZACION DE LOS LODOS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES** | Técnica establecida para cada uno de los parámetros<br>Ver anexo técnico | 2 | $ 4.313.400 |
| | | TOTAL | | 14.065.617 |

**REGISTRO FOTOGRAFICO:**

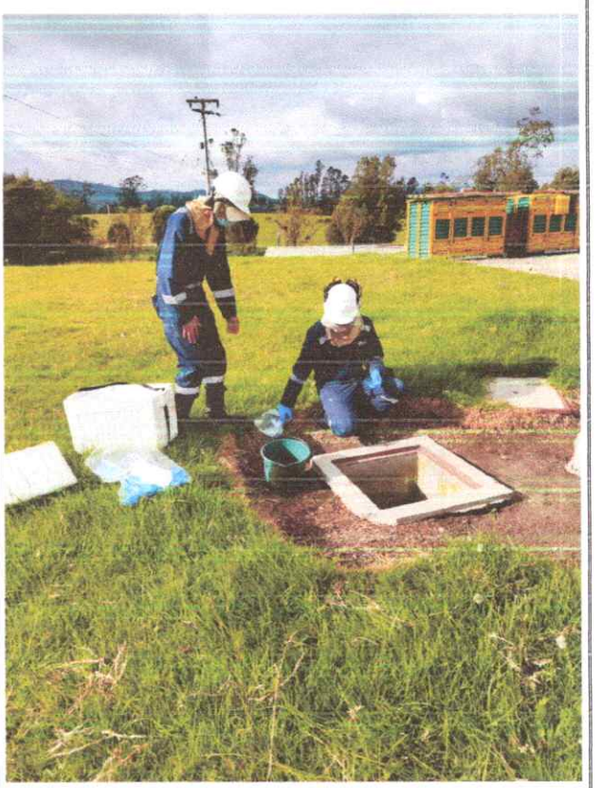




| | |
|---|---|
| |  |











| | |
|---|---|
| |  |
| **OBLIGACONES ESPECIFICAS:** | **SE CUMPLIÓ 1**: Desarrollar el objeto del contrato, conformidad con la naturaleza del mismo, presentes estudios previos y la propuesta presenta por el contratista.<br>**SE CUMPLIÓ 2:** Realizar los análisis de muestras ca vez que sean solicitadas por el supervisor del contr y entregar los informes de los primeros diez (10) d hábiles siguientes a la toma de la muestra y el infor técnico del análisis.<br>**SE CUMPLIÓ 3:** Rendir y anexar informe con regis fotográfico de todas las actividades realizadas en ca actividad ejecutada para el contratante con correspondientes observaciones y recomendacione<br>**SE CUMPLIÓ 4:** En el informe de entregado por laboratorio debe incluir: informe de campo, tabla resultados analíticos y concepto técnico, el cual de constar de una clasificación del agua comparada c el decreto 1594 de 1984,<br>**SE CUMPLIÓ 5:** los parámetros deberán es acreditados ante EL IDEAM. Adicional debe cumplimiento a lo establecido en la resolución 0631 2015.<br>**SE CUMPLIÓ 6:** Las demás actividades propias inherentes al cabal desarrollo del objeto de contract y que le sean coordinadas con el supervisor.<br>**SE CUMPLIÓ 7:** Cumplir con el objeto del contra prestar los servicios conforme a las especificacione condiciones técnicas con sujeción a los prec ofertados. |

| | |
|---|---|
| | **SE CUMPLIÓ 8:** Obrar con lealtad y buena fe en distintas etapas contractuales, evitando dilaciones entrabamientos.<br>**SE CUMPLIÓ 9:** Reparar los daños e indemnizar perjuicios que cause a la Alcaldía Municipal po incumplimiento del contrato.<br>**SE CUMPLIÓ 10:** Las demás obligaciones que supervisor requiera relacionadas con la naturaleza objeto contractual. |
| **DECLARACIÓN DEL SUPERVISOR:** Manifiesto que el contratista ha cumplido a la fecha con las obligaciones establecidas en el contrato. | |

**URIEL TINOCO ZAMORA**
SECRETARIO DE SERVICIOS PUBLICOS
SUPERVISOR

Reviso: Uriel Tinoco Zamora, secretario De Servicios Públicos
Proyecto. Esperanza Arciniegas Urrea, Profesional de Apoyo

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **1.075.248.158**

**PANTOJA JARAMILLO**

APELLIDOS

**JACKELINE YOLIMA**

NOMBRES



FIRMA



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **16-OCT-1990**

**EL TAMBO**
**(NARIÑO)**
LUGAR DE NACIMIENTO

| **1.54** | **O+** | **F** |
|---|---|---|
| ESTATURA | G.S. RH | SEXO |

**13-NOV-2008 NEIVA**
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

P-1900100-00154759-F-1075248158-20090419 0010854624A 1 28257961

Tovar Rojas
Soluciones S.A.S

El suscrito Revisor Fiscal JACKELINE YOLIMA PANTOJA JARAMILLO identificada con cedula de ciudadanía No.1.075.248.158 expedida en Neiva, con Tarjeta Profesional No. 232046 -T, designada por la firma TOVAR ROJAS SOLUCIONES SAS, con NIT.901.539.495 y TP3990, de la EMPRESA SERVICIOS GEOLOGICOS INTEGRADOS SAS SGI SAS, con Nit. 800.217.975-0, con sede en la Ciudad de Bogotá.

**CERTIFICAMOS:**

Que revisados los registros contables y sus respectivos soportes al 10 de Diciembre de 2024, la Revisoría Fiscal logro evidenciar que la empresa SERVICIOS GEOLOGICOS INTEGRADOS SAS, cumplió con la totalidad del pago de aportes al sistema seguridad social integral en lo referente a Salud, Fondos de Pensiones y Administradoras de Riesgos Laborales, así como el pago de los Aportes Parafiscales con destino al Servicios de Aprendizaje SENA, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar ICBF y las Cajas de Compensación Familiar, , acorde al cumplimiento de lo preceptuado en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002.

Para los efectos de esta certificación, la administración es responsable por la correcta preparación de sus registros contables de acuerdo con las normas de contabilidad y de información financiera aceptadas en Colombia.

Dada en Bogotá, a los diez (10) días del mes de diciembre de 2024.

Cordialmente,

**Jackeline Yolima Pantoja Jaramillo**
**Revisor Fiscal**
**TP 232046-T**
**Tovar Rojas Soluciones SAS**

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL **JUNTA CENTRAL DE CONTADORES**

Certificado No:

F3B7C9AEBCADE2A7

**LA REPUBLICA DE COLOMBIA**

**MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO**

**UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL**

**JUNTA CENTRAL DE CONTADORES**

**CERTIFICA A:**
QUIEN INTERESE

Que el contador público **JACKELINE YOLIMA PANTOJA JARAMILLO** identificado con CÉDULA DE CIUDADANÍA No 1075248158 de NEIVA (HUILA) Y Tarjeta Profesional No 232046-T SI tiene vigente su inscripción en la Junta Central de Contadores y desde la fecha de Inscripción.

**NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS** **********
**********
**********

Dado en BOGOTA a los 6 días del mes de Noviembre de 2024 con vigencia de (3) Meses, contados a partir de la fecha de su expedición.

SANDRA MILENA BARRIOS PULIDO
**DIRECTOR GENERAL**

ESTE CERTIFICADO DIGITAL TIENE PLENA VALIDEZ DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTICULO 2 DE LA LEY 527 DE 1999, DECRETO UNICO REGLAMENTARIO 1074 DE 2015 Y ARTICULO 6 PARAGRAFO 3 DE LA LEY 962 DEL 2005

Para confirmar los datos y veracidad de este certificado, lo puede consultar en la página web www.jcc.gov.co digitando el número del certificado



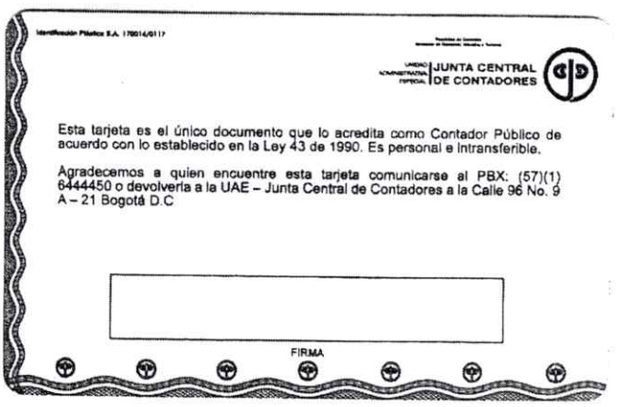
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL | JUNTA CENTRAL DE CONTADORES

**232046-T**

JACKELINE YOLIMA
PANTOJA JARAMILLO
C.C. 1075248158
RES. INSCRIPCION 759 DEL 11/09/2017
UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

OSCAR EDUARDO FUENTES PEÑA
DIRECTOR GENERAL

237202 252417



UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL | JUNTA CENTRAL DE CONTADORES

Esta tarjeta es el único documento que lo acredita como Contador Público de acuerdo con lo establecido en la Ley 43 de 1990. Es personal e intransferible.

Agradecemos a quien encuentre esta tarjeta comunicarse al PBX: (57)(1) 6444450 o devolverla a la UAE – Junta Central de Contadores a la Calle 96 No. 9 A – 21 Bogotá D.C

FIRMA

# Certificado
# Bancario

Martes, 3 de diciembre de 2024

A quien pueda interesar

BANCOLOMBIA S.A. se permite informar que SERVICIOS GEOLOGICOS INTEGRADOS SAS SGI identificado(a) con NIT 800217975, a la fecha de expedición de esta certificación, tiene con el banco los siguientes productos:

| Producto | No. Producto | Fecha Apertura | Estado |
|---|---|---|---|
| CUENTA DE AHORROS | 07683808045 | 2012/05/29 | ACTIVA |

***Importante:** Esta constancia solo hace referencia a los productos mencionados anteriormente.

*Si desea verificar la veracidad de esta información, puede comunicarse con la Sucursal Telefónica Bancolombia los siguientes números: Medellín - Local: (60-4) 510 90 00 - Bogotá - Local: (60-1) 343 00 00 - Barranquilla - Local: (60-5) 361 88 88 - Cali - Local: (60-2) 554 05 05 - Resto del país: 01800 09 12345. Sucursales Telefónicas en el exterior: España (34) 900 995 717 - Estados Unidos (1) 1 866 379 97 14.

Catalina Cortés Uribe.
Gerente Servicios Contact Center & BPO.

Bancolombia

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA
BANCOLOMBIA S.A. Establecimiento Bancario

en línea

Planilla Resumen

## DATOS GENERALES DEL APORTANTE

| Identificación | dv | Razon Social | Clase Aportante | Sucursal Principal | Direccion | Ciudad-Departamento | Teléfono | Exonerado SENA e ICBF |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NIT 800217975 | 0 | SERVICIOS GEOLOGICOS INTEGRADOS S.A.S SGI S.AS | B - MENOS DE 200 COTIZANTES | 11. LABORATORIO | calle 45 - 13 - 16 | BOGOTA-BOGOTA D.E. | 2320803 | Si |

## DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

| Periodo | | Clave | | Tipo | Fecha | | Pago | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pensión | Salud | Pago | Planilla | Planilla | Limite | Pago | Banco | Dias Mora | Valor |
| 2024-11 | 2024-12 | 1112756460 | 9478488591 | E | 2024/12/17 | 2024/12/09 | BANCOLOMBIA | 0 | $74,210,500 |

## LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

| EMPLEADO | | | | NOVEDADES | | | | | | | | | | | | | | | | | | PENSION | | | | SALUD | | | | CCF | | | | RIESGOS | | | | | PARAFISCALES | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. | Identificación | | Nombre | ing | ret | tde | tae | tdp | tap | vsp | cor | vst | sln | ige | lma | vac | avp | vct | irl | vip | Codigo | Días | IBC | Aporte | Codigo | Días | IBC | Aporte | Codigo | Días | IBC | Aporte | Codigo | Días | IBC | Tarifa | Aporte | Días | IBC | Aporte | Exonerado SENA e ICBF | Total Aportes |
| **SUCURSAL: 11. LABORATORIO (110 Afiliados)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | $255,232,312 | $41,208,000 | | | $256,839,340 | $10,273,500 | | | $261,568,940 | $10,437,800 | | | $256,839,340 | | $12,291,200 | | $0 | $0 | | $74,210,500 |
| **Centro de Trabajo: CENTRO TRABAJO 0 (110 Afiliados)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | $255,232,312 | $41,208,000 | | | $256,839,340 | $10,273,500 | | | $261,568,940 | $10,437,800 | | | $256,839,340 | | $12,291,200 | | $0 | $0 | | $74,210,500 |
| Ciudad: BOGOTA Depto: BOGOTA D.E. (94 Afiliados) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | $221,189,102 | $35,704,600 | | | $222,796,130 | $8,911,000 | | | $227,525,730 | $9,075,300 | | | $222,796,130 | | $9,921,200 | | $0 | $0 | | $63,612,100 |
| 1 | CC | 1022401753 | ALVAREZ JULLY | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23100 1 | 30 | $1,857,760 | $297,300 | EPS005 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,857,760 | 6.960% | $129,400 | 30 | $0 | $0 | SI | $575,500 |
| 2 | CC | 1083920369 | ANACONA LUZ | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23030 1 | 30 | $1,857,760 | $297,300 | EPSIC5 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,857,760 | 2.436% | $45,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $491,400 |
| 3 | CC | 1106899049 | ARAUJO ANDREA | | | | | | | | | | | | X | | | | | | 23030 1 | 30 | $4,371,200 | $699,400 | EPS005 | 30 | $4,371,200 | $174,900 | CCF22 | 30 | $4,371,200 | $174,900 | 14-25 | 30 | $4,371,200 | 0.000% | $0 | 30 | $0 | $0 | SI | $1,049,200 |
| 4 | CC | 1000936137 | AROCA DIEGO | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23030 1 | 30 | $2,500,000 | $400,000 | EPS037 | 30 | $2,500,000 | $100,000 | CCF22 | 30 | $2,500,000 | $100,000 | 14-25 | 30 | $2,500,000 | 4.350% | $108,800 | 30 | $0 | $0 | SI | $708,800 |
| 5 | CC | 80804744 | ATEHORTUA GIOVANNI | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23020 1 | 30 | $1,500,000 | $240,000 | EPS002 | 30 | $1,500,000 | $60,000 | CCF22 | 30 | $1,500,000 | $60,000 | 14-25 | 30 | $1,500,000 | 6.960% | $104,400 | 30 | $0 | $0 | SI | $464,400 |
| 6 | CC | 1012445225 | BAQUERO BRAYAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23030 1 | 30 | $3,337,673 | $534,100 | EPS005 | 30 | $3,337,673 | $133,600 | CCF22 | 30 | $3,337,673 | $133,600 | 14-25 | 30 | $3,337,673 | 2.436% | $81,400 | 30 | $0 | $0 | SI | $882,700 |
| 7 | CC | 1090382803 | BARBOSA ANDREA | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23100 1 | 30 | $3,600,000 | $576,000 | EPS005 | 30 | $3,600,000 | $144,000 | CCF22 | 30 | $3,600,000 | $144,000 | 14-25 | 30 | $3,600,000 | 2.436% | $87,700 | 30 | $0 | $0 | SI | $951,700 |
| 8 | CC | 1000506684 | BARBOSA OSCAR | X | | | | | | | | | | | | | | | | | 25-14 | 18 | $1,320,000 | $211,200 | EPS017 | 18 | $1,320,000 | $52,800 | CCF22 | 18 | $1,320,000 | $52,800 | 14-25 | 18 | $1,320,000 | 6.960% | $91,900 | 18 | $0 | $0 | SI | $408,700 |
| 9 | CC | 1032467589 | BERMUDEZ CRISTIAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23020 1 | 30 | $2,185,600 | $349,700 | EPS008 | 30 | $2,185,600 | $87,500 | CCF22 | 30 | $2,185,600 | $87,500 | 14-25 | 30 | $2,185,600 | 6.960% | $152,200 | 30 | $0 | $0 | SI | $676,900 |
| 10 | CC | 1030633666 | BERNAL LAURA | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23020 1 | 30 | $2,185,600 | $349,700 | EPS008 | 30 | $2,185,600 | $87,500 | CCF22 | 30 | $2,185,600 | $87,500 | 14-25 | 30 | $2,185,600 | 6.960% | $152,200 | 30 | $0 | $0 | SI | $676,900 |
| 11 | CC | 80795538 | CADENA JESUS | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25-14 | 30 | $2,472,351 | $395,600 | EPS017 | 30 | $2,472,351 | $98,900 | CCF22 | 30 | $2,472,351 | $98,900 | 14-25 | 30 | $2,472,351 | 2.436% | $60,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $653,700 |
| 12 | CC | 1032490713 | CAMACHO BRANDON | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23030 1 | 30 | $1,700,000 | $272,000 | EPS010 | 30 | $1,700,000 | $68,000 | CCF22 | 30 | $1,700,000 | $68,000 | 14-25 | 30 | $1,700,000 | 2.436% | $41,500 | 30 | $0 | $0 | SI | $449,500 |
| 13 | CC | 1109846503 | CASTAÑEDA HECTOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23030 1 | 30 | $2,185,600 | $349,700 | EPS037 | 30 | $2,185,600 | $87,500 | CCF22 | 30 | $2,185,600 | $87,500 | 14-25 | 30 | $2,185,600 | 2.436% | $53,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $578,000 |
| 14 | CC | 1000474579 | CASTILLO LIZETH | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23030 1 | 30 | $1,600,000 | $256,000 | EPS002 | 30 | $1,600,000 | $64,000 | CCF22 | 30 | $1,600,000 | $64,000 | 14-25 | 30 | $1,600,000 | 2.436% | $39,000 | 30 | $0 | $0 | SI | $423,000 |
| 15 | CC | 1030583744 | CASTILLO YOJHAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23030 1 | 30 | $1,600,000 | $256,000 | EPS002 | 30 | $1,600,000 | $64,000 | CCF22 | 30 | $1,600,000 | $64,000 | 14-25 | 30 | $1,600,000 | 2.436% | $39,000 | 30 | $0 | $0 | SI | $423,000 |
| 16 | CC | 1075314637 | CASTRO CARLOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23030 1 | 30 | $2,841,280 | $454,700 | EPS037 | 30 | $2,841,280 | $113,700 | CCF22 | 30 | $2,841,280 | $113,700 | 14-25 | 30 | $2,841,280 | 2.436% | $69,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $751,400 |
| 17 | CC | 1075670646 | CASTRO OSCAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23030 1 | 30 | $1,800,000 | $288,000 | EPS037 | 30 | $1,800,000 | $72,000 | CCF22 | 30 | $1,800,000 | $72,000 | 14-25 | 30 | $1,800,000 | 2.436% | $43,900 | 30 | $0 | $0 | SI | $475,900 |
| 18 | CC | 1047396197 | CEBALLOS MERCY | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23030 1 | 30 | $1,857,760 | $297,300 | EPS005 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,857,760 | 2.436% | $45,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $491,400 |
| 19 | CC | 1233512056 | CHACON ALISSON | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23030 1 | 30 | $1,857,760 | $297,300 | EPS017 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,857,760 | 2.436% | $45,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $491,400 |
| 20 | CC | 1022438802 | CUERVO LAURA | | X | | | | | | | | | | | | | | | | 23020 1 | 12 | $743,200 | $119,000 | EPS008 | 12 | $743,200 | $29,800 | CCF22 | 12 | $1,076,092 | $43,100 | 14-25 | 12 | $743,200 | 6.960% | $51,800 | 12 | $0 | $0 | SI | $243,700 |
| 21 | CC | 1014223828 | CUEVAS SANDRA | | | | | | | | | | | | X | | | | | | 23030 1 | 2 | $86,667 | $13,900 | EPSC34 | 2 | $86,667 | $3,500 | CCF22 | 2 | $86,667 | $0 | 14-25 | 2 | $86,667 | 0.000% | $0 | 2 | $0 | $0 | SI | $17,400 |
| 22 | CC | 1014223828 | CUEVAS SANDRA | | | | | | | | | | | | | L | | | | | 23030 1 | 7 | $303,334 | $48,600 | EPSC34 | 7 | $303,334 | $12,200 | CCF22 | 7 | $303,333 | $12,200 | 14-25 | 7 | $303,334 | 0.000% | $0 | 7 | $0 | $0 | SI | $73,000 |
| 23 | CC | 1014223828 | CUEVAS SANDRA | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23030 1 | 21 | $910,000 | $145,600 | EPSC34 | 21 | $910,000 | $36,400 | CCF22 | 21 | $910,000 | $36,400 | 14-25 | 21 | $910,000 | 1.044% | $9,600 | 21 | $0 | $0 | SI | $228,000 |
| 24 | CC | 1070753383 | DIAZ ANGIE | | | | | | | | | | | | X | | | | | | 25-14 | 30 | $2,185,600 | $349,700 | EPS010 | 30 | $2,185,600 | $87,500 | CCF22 | 30 | $2,185,600 | $87,500 | 14-25 | 30 | $2,185,600 | 0.000% | $0 | 30 | $0 | $0 | SI | $524,700 |
| 25 | CC | 1000161546 | DIAZ ESTEBAN | X | | | | | | | | | | | | | | | | | 25-14 | 12 | $743,200 | $119,000 | EPS017 | 12 | $743,200 | $29,800 | CCF22 | 12 | $743,200 | $29,800 | 14-25 | 12 | $743,200 | 6.960% | $51,800 | 12 | $0 | $0 | SI | $230,400 |
| 26 | CC | 1098748906 | FLOREZ JUAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23030 1 | 30 | $3,500,000 | $560,000 | EPS017 | 30 | $3,500,000 | $140,000 | CCF22 | 30 | $3,500,000 | $140,000 | 14-25 | 30 | $3,500,000 | 6.960% | $243,600 | 30 | $0 | $0 | SI | $1,083,600 |
| 27 | CC | 1014296167 | FORERO KAREEN | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23030 1 | 30 | $3,090,438 | $494,500 | EPS005 | 30 | $3,090,438 | $123,700 | CCF22 | 30 | $3,090,438 | $123,700 | 14-25 | 30 | $3,090,438 | 6.960% | $215,100 | 30 | $0 | $0 | SI | $957,000 |
| 28 | CC | 1014297779 | FORERO VICTOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23030 1 | 30 | $2,472,351 | $395,600 | EPS017 | 30 | $2,472,351 | $98,900 | CCF22 | 30 | $2,472,351 | $98,900 | 14-25 | 30 | $2,472,351 | 6.960% | $172,100 | 30 | $0 | $0 | SI | $765,500 |
| 29 | CC | 63533739 | FRANCO NERY | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25-14 | 30 | $2,185,600 | $349,700 | EPS008 | 30 | $2,185,600 | $87,500 | CCF22 | 30 | $2,185,600 | $87,500 | 14-25 | 30 | $2,185,600 | 2.436% | $53,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $578,000 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30 | CC | 1012455350 | FUQUENE GINARY | | | | | | 230301 | 30 | $1,858,000 | $297,300 | EPS037 | 30 | $1,858,000 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,858,000 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,858,000 | 6.960% | $129,400 | 30 | $0 | $0 | SI | $575,500 |
| 31 | CC | 1073719316 | GARAY JOHAN | | | | | | 230301 | 30 | $2,163,744 | $346,200 | EPS002 | 30 | $2,163,744 | $86,600 | CCF22 | 30 | $2,668,618 | $106,800 | 14-25 | 30 | $2,163,744 | 2.436% | $52,800 | 30 | $0 | $0 | SI | $592,400 |
| 32 | CC | 1065836915 | GARCIA JORGE | | | | | | 230301 | 30 | $1,857,760 | $297,300 | EPS002 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,857,760 | 6.960% | $129,400 | 30 | $0 | $0 | SI | $575,500 |
| 33 | CC | 1073609511 | GARZON ADRIANA | | | X | | | 230301 | 2 | $144,250 | $23,100 | EPS017 | 2 | $144,250 | $5,800 | CCF22 | 2 | $144,250 | $0 | 14-25 | 2 | $144,250 | 0.000% | $0 | 2 | $0 | $0 | SI | $28,900 |
| 34 | CC | 1073609511 | GARZON ADRIANA | | | | | | 230301 | 28 | $2,019,495 | $323,200 | EPS017 | 28 | $2,019,495 | $80,800 | CCF22 | 28 | $2,019,495 | $80,800 | 14-25 | 28 | $2,019,495 | 2.436% | $49,200 | 28 | $0 | $0 | SI | $534,000 |
| 35 | CC | 1022384017 | GARZON FABIO | | | | | | 25-14 | 30 | $2,104,842 | $336,800 | EPS010 | 30 | $2,104,842 | $84,200 | CCF22 | 30 | $2,104,842 | $84,200 | 14-25 | 30 | $2,104,842 | 2.436% | $51,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $556,500 |
| 36 | CC | 1193391349 | GARZON JUAN | | | | | | 230201 | 30 | $1,853,389 | $296,600 | EPS008 | 30 | $1,853,389 | $74,200 | CCF22 | 30 | $1,853,389 | $74,200 | 14-25 | 30 | $1,853,389 | 2.436% | $45,200 | 30 | $0 | $0 | SI | $490,200 |
| 37 | CC | 80073110 | GARZON OSCAR | | | | | | 230301 | 30 | $4,697,466 | $751,600 | EPS002 | 30 | $4,697,466 | $187,900 | CCF22 | 30 | $4,697,466 | $187,900 | 14-25 | 30 | $4,697,466 | 6.960% | $327,000 | 30 | $0 | $0 | SI | $1,454,400 |
| 38 | CC | 1090367488 | GARZON ROCIO | | | | | | 230201 | 30 | $9,835,200 | $1,672,100 | EPS001 | 30 | $9,835,200 | $393,500 | CCF22 | 30 | $9,835,200 | $393,500 | 14-25 | 30 | $9,835,200 | 6.960% | $684,600 | 30 | $0 | $0 | SI | $3,143,700 |
| 39 | CC | 1099215343 | GONZALEZ EVELIN | | | | | | 230301 | 30 | $1,854,263 | $296,700 | EPS005 | 30 | $1,854,263 | $74,200 | CCF22 | 30 | $1,854,263 | $74,200 | 14-25 | 30 | $1,854,263 | 2.436% | $45,200 | 30 | $0 | $0 | SI | $490,300 |
| 40 | CC | 1003913964 | GUEVARA ANGELICA | | | | | | 230301 | 30 | $2,404,842 | $384,800 | EPS041 | 30 | $2,404,842 | $96,200 | CCF22 | 30 | $2,404,842 | $96,200 | 14-25 | 30 | $2,404,842 | 2.436% | $58,600 | 30 | $0 | $0 | SI | $635,800 |
| 41 | CC | 1022434273 | GUEVARA JUDY | | | | | | 230301 | 30 | $1,857,760 | $297,300 | EPS017 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,857,760 | 2.436% | $45,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $491,400 |
| 42 | CC | 1193516119 | GUZMAN RONALD | | | | | | 230201 | 30 | $1,857,214 | $297,200 | EPS005 | 30 | $1,857,214 | $74,300 | CCF22 | 30 | $1,857,214 | $74,300 | 14-25 | 30 | $1,857,214 | 2.436% | $45,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $491,100 |
| 43 | CC | 1049646013 | HERNANDEZ DIANA | | | | | | 230201 | 30 | $1,858,000 | $297,300 | EPS005 | 30 | $1,858,000 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,858,000 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,858,000 | 6.960% | $129,400 | 30 | $0 | $0 | SI | $575,500 |
| 44 | CC | 52878451 | HERNANDEZ NURY | | | X | | | 25-14 | 2 | $200,000 | $32,000 | EPS017 | 2 | $200,000 | $8,000 | CCF22 | 2 | $200,000 | $0 | 14-25 | 2 | $200,000 | 0.000% | $0 | 2 | $0 | $0 | SI | $40,000 |
| 45 | CC | 52878451 | HERNANDEZ NURY | | | | | | 25-14 | 28 | $2,800,000 | $448,000 | EPS017 | 28 | $2,800,000 | $112,000 | CCF22 | 28 | $2,800,000 | $112,000 | 14-25 | 28 | $2,800,000 | 2.436% | $68,300 | 28 | $0 | $0 | SI | $740,300 |
| 46 | CC | 1023958381 | HERNANDEZ PAULA | | | | | | 230301 | 30 | $1,500,000 | $240,000 | EPS017 | 30 | $1,500,000 | $60,000 | CCF22 | 30 | $1,500,000 | $60,000 | 14-25 | 30 | $1,500,000 | 2.436% | $36,600 | 30 | $0 | $0 | SI | $396,600 |
| 47 | CC | 1073715806 | HERRERA SARA | | | | | | 230301 | 30 | $2,163,744 | $346,200 | EPS008 | 30 | $2,163,744 | $86,600 | CCF22 | 30 | $2,163,744 | $86,600 | 14-25 | 30 | $2,163,744 | 2.436% | $52,800 | 30 | $0 | $0 | SI | $572,200 |
| 48 | CC | 1024565026 | LANCHEROS KAROL | X | X | | | | 230301 | 15 | $736,667 | $117,900 | EPS037 | 15 | $736,667 | $29,500 | CCF22 | 15 | $879,306 | $35,200 | 14-25 | 15 | $736,667 | 6.960% | $51,300 | 15 | $0 | $0 | SI | $233,900 |
| 49 | CC | 1030659929 | LERMA BRAYAN | | | | | L | 230201 | 1 | $70,050 | $11,300 | EPS017 | 1 | $70,050 | $2,900 | CCF22 | 1 | $70,050 | $2,900 | 14-25 | 1 | $70,050 | 0.000% | $0 | 1 | $0 | $0 | SI | $17,100 |
| 50 | CC | 1030659929 | LERMA BRAYAN | | | X | | | 230201 | 4 | $186,809 | $29,900 | EPS017 | 4 | $186,809 | $7,500 | CCF22 | 4 | $186,809 | $0 | 14-25 | 4 | $186,809 | 0.000% | $0 | 4 | $0 | $0 | SI | $37,400 |
| 51 | CC | 1030659929 | LERMA BRAYAN | | | | | | 230201 | 25 | $1,751,249 | $280,200 | EPS017 | 25 | $1,751,249 | $70,100 | CCF22 | 25 | $1,751,249 | $70,100 | 14-25 | 25 | $1,751,249 | 6.960% | $121,900 | 25 | $0 | $0 | SI | $542,300 |
| 52 | CC | 1024583608 | LINARES LAURA | | | | | | 230201 | 30 | $1,857,760 | $297,300 | EPS008 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,857,760 | 2.436% | $45,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $491,400 |
| 53 | CC | 1022412937 | LOPEZ JOHAN | | | | | | 230301 | 30 | $3,278,400 | $524,600 | EPS008 | 30 | $3,278,400 | $131,200 | CCF22 | 30 | $3,278,400 | $131,200 | 14-25 | 30 | $3,278,400 | 2.436% | $79,900 | 30 | $0 | $0 | SI | $866,900 |
| 54 | CC | 1000133177 | LOPEZ PAULA | | | | | | 230301 | 30 | $1,857,760 | $297,300 | EPS008 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,857,760 | 2.436% | $45,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $491,400 |
| 55 | CC | 1098720388 | LUQUE ANDRES | | | | | | 230301 | 30 | $2,185,000 | $349,600 | EPS008 | 30 | $2,185,000 | $87,400 | CCF22 | 30 | $2,185,000 | $87,400 | 14-25 | 30 | $2,185,000 | 6.960% | $152,100 | 30 | $0 | $0 | SI | $676,500 |
| 56 | CC | 1049640180 | MARTINEZ LEIDY | | | | | X | 25-14 | 7 | $576,882 | $92,400 | EPS008 | 7 | $576,882 | $23,100 | CCF22 | 7 | $576,881 | $23,100 | 14-25 | 7 | $576,882 | 0.000% | $0 | 7 | $0 | $0 | SI | $138,600 |
| 57 | CC | 1049640180 | MARTINEZ LEIDY | | | | | | 25-14 | 23 | $1,895,470 | $303,300 | EPS008 | 23 | $1,895,470 | $75,900 | CCF22 | 23 | $2,472,351 | $98,900 | 14-25 | 23 | $1,895,470 | 2.436% | $46,200 | 23 | $0 | $0 | SI | $524,300 |
| 58 | CC | 1001326780 | MELO LAURA | X | X | | | | 25-14 | 18 | $1,300,000 | $208,000 | EPS002 | 18 | $1,300,000 | $52,000 | CCF22 | 18 | $1,427,047 | $57,100 | 14-25 | 18 | $1,300,000 | 6.960% | $90,500 | 18 | $0 | $0 | SI | $407,600 |
| 59 | CC | 1020814871 | MONTAÑEZ ANA | | | | | | 230301 | 30 | $1,854,263 | $296,700 | EPS008 | 30 | $1,854,263 | $74,200 | CCF22 | 30 | $1,854,263 | $74,200 | 14-25 | 30 | $1,854,263 | 2.436% | $45,200 | 30 | $0 | $0 | SI | $490,300 |
| 60 | CC | 1022404660 | MONTES WALTER | | | | | | 230301 | 30 | $2,185,600 | $349,700 | EPS005 | 30 | $2,185,600 | $87,500 | CCF22 | 30 | $2,185,600 | $87,500 | 14-25 | 30 | $2,185,600 | 2.436% | $53,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $578,000 |
| 61 | CC | 1003431207 | MORELO MAYRA | | | | | | 230301 | 30 | $1,857,760 | $297,300 | EPS037 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,857,760 | 2.436% | $45,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $491,400 |
| 62 | CC | 1026297779 | MUNAR GILBERTO | | | | | | 230301 | 30 | $1,857,760 | $297,300 | EPS008 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,857,760 | 2.436% | $45,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $491,400 |
| 63 | CC | 1032466966 | MURCIA ASTRID | | | | | | 230301 | 30 | $3,824,800 | $612,000 | EPS005 | 30 | $3,824,800 | $153,000 | CCF22 | 30 | $3,824,800 | $153,000 | 14-25 | 30 | $3,824,800 | 6.960% | $266,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $1,184,300 |
| 64 | CC | 1233891223 | OVALLE JULY | | | | | | 230301 | 30 | $1,857,760 | $297,300 | EPS002 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,857,760 | 2.436% | $45,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $491,400 |
| 65 | CC | 1099202033 | PALACIO MAGDA | | | | | | 25-14 | 30 | $2,185,600 | $349,700 | EPS008 | 30 | $2,185,600 | $87,500 | CCF22 | 30 | $2,185,600 | $87,500 | 14-25 | 30 | $2,185,600 | 6.960% | $152,200 | 30 | $0 | $0 | SI | $676,900 |
| 66 | CC | 39702516 | PARRA BIBIANA | | | | | | | 0 | $0 | $0 | EPS005 | 30 | $1,607,028 | $64,300 | CCF22 | 30 | $1,607,028 | $64,300 | 14-25 | 30 | $1,607,028 | 2.436% | $39,200 | 30 | $0 | $0 | SI | $167,800 |
| 67 | CC | 1022423603 | PASACHOA DANIELA | | | | X | | 25-14 | 30 | $3,059,840 | $489,600 | EPS008 | 30 | $3,059,840 | $122,400 | CCF22 | 30 | $3,059,840 | $122,400 | 14-25 | 30 | $3,059,840 | 0.000% | $0 | 30 | $0 | $0 | SI | $734,400 |
| 68 | CC | 1023009350 | PERDOMO JHEFERSON | | | | | | 230301 | 30 | $1,900,000 | $304,000 | EPS008 | 30 | $1,900,000 | $76,000 | CCF22 | 30 | $1,900,000 | $76,000 | 14-25 | 30 | $1,900,000 | 2.436% | $46,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $502,300 |
| 69 | CC | 1010111468 | PEREZ JOHAN | | | | | | 230301 | 30 | $1,883,600 | $301,400 | EPS041 | 30 | $1,883,600 | $75,400 | CCF22 | 30 | $1,883,600 | $75,400 | 14-25 | 30 | $1,883,600 | 6.960% | $131,100 | 30 | $0 | $0 | SI | $583,300 |
| 70 | CC | 1121948393 | PEREZ YULISA | | | | | | 230201 | 30 | $2,086,319 | $333,900 | EPS005 | 30 | $2,086,319 | $83,500 | CCF22 | 30 | $2,086,319 | $83,500 | 14-25 | 30 | $2,086,319 | 6.960% | $145,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $646,200 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 71 | CC | 1233499044 | PERNA LAURA | | 25-14 | 30 | $1,857,760 | $297,300 | EPS008 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,857,760 | 6.960% | $129,400 | 30 | $0 | $0 | SI | $575,500 |
| 72 | CC | 1065820240 | PICO PEDRO | L | 230301 | 1 | $65,568 | $10,500 | EPS041 | 1 | $65,568 | $2,700 | CCF22 | 1 | $65,568 | $2,700 | 14-25 | 1 | $65,568 | 0.000% | $0 | 1 | $0 | $0 | SI | $15,900 |
| 73 | CC | 1065820240 | PICO PEDRO | L | 230301 | 1 | $65,568 | $10,500 | EPS041 | 1 | $65,568 | $2,700 | CCF22 | 1 | $65,568 | $2,700 | 14-25 | 1 | $65,568 | 0.000% | $0 | 1 | $0 | $0 | SI | $15,900 |
| 74 | CC | 1065820240 | PICO PEDRO | | 230301 | 28 | $1,835,904 | $293,800 | EPS041 | 28 | $1,835,904 | $73,500 | CCF22 | 28 | $1,835,904 | $73,500 | 14-25 | 28 | $1,835,904 | 2.436% | $44,800 | 28 | $0 | $0 | SI | $485,600 |
| 75 | CC | 80731205 | PINEDA RAMON | | 25-14 | 30 | $4,043,360 | $647,000 | EPS005 | 30 | $4,043,360 | $161,800 | CCF22 | 30 | $4,043,360 | $161,800 | 14-25 | 30 | $4,043,360 | 2.436% | $98,500 | 30 | $0 | $0 | SI | $1,069,100 |
| 76 | CC | 1069753148 | POSADA SANTIAGO | | 230301 | 30 | $2,101,498 | $336,300 | EPS037 | 30 | $2,101,498 | $84,100 | CCF22 | 30 | $2,101,498 | $84,100 | 14-25 | 30 | $2,101,498 | 6.960% | $146,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $650,800 |
| 77 | CC | 79618537 | RIAÑO DANILO | | 25-14 | 30 | $7,868,160 | $1,337,800 | EPS001 | 30 | $7,868,160 | $314,800 | CCF22 | 30 | $7,868,160 | $314,800 | 14-25 | 30 | $7,868,160 | 6.960% | $547,700 | 30 | $0 | $0 | SI | $2,515,100 |
| 78 | CC | 1022438114 | RINCON GERALDINE | | 230301 | 30 | $1,639,200 | $262,300 | EPS005 | 30 | $1,639,200 | $65,600 | CCF22 | 30 | $1,639,200 | $65,600 | 14-25 | 30 | $1,639,200 | 2.436% | $40,000 | 30 | $0 | $0 | SI | $433,500 |
| 79 | CC | 1020765271 | RIVERA CINDY | | 230301 | 30 | $2,472,351 | $395,600 | EPS005 | 30 | $2,472,351 | $98,900 | CCF22 | 30 | $2,472,351 | $98,900 | 14-25 | 30 | $2,472,351 | 2.436% | $60,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $653,700 |
| 80 | CC | 1026557176 | RODRIGUEZ JANNYS | X | 230301 | 9 | $655,680 | $105,000 | EPS008 | 9 | $655,680 | $26,300 | CCF22 | 9 | $655,680 | $26,300 | 14-25 | 9 | $655,680 | 0.000% | $0 | 9 | $0 | $0 | SI | $157,600 |
| 81 | CC | 1026557176 | RODRIGUEZ JANNYS | | 230301 | 21 | $1,529,920 | $244,800 | EPS008 | 21 | $1,529,920 | $61,200 | CCF22 | 21 | $1,529,920 | $61,200 | 14-25 | 21 | $1,529,920 | 2.436% | $37,300 | 21 | $0 | $0 | SI | $404,500 |
| 82 | CC | 1110467916 | RODRIGUEZ MICHEL | X | 25-14 | 4 | $1,049,088 | $178,500 | EPS005 | 4 | $1,049,088 | $42,000 | CCF22 | 4 | $1,049,088 | $42,000 | 14-25 | 4 | $1,049,088 | 0.000% | $0 | 4 | $0 | $0 | SI | $262,500 |
| 83 | CC | 1110467916 | RODRIGUEZ MICHEL | | 25-14 | 26 | $6,819,072 | $1,159,300 | EPS005 | 26 | $6,819,072 | $272,800 | CCF22 | 26 | $8,917,248 | $356,700 | 14-25 | 26 | $6,819,072 | 6.960% | $474,700 | 26 | $0 | $0 | SI | $2,263,500 |
| 84 | CC | 1070011479 | RODRIGUEZ NESTOR | | 230301 | 30 | $5,500,000 | $935,000 | EPS017 | 30 | $5,500,000 | $220,000 | CCF22 | 30 | $5,500,000 | $220,000 | 14-25 | 30 | $5,500,000 | 6.960% | $382,800 | 30 | $0 | $0 | SI | $1,757,800 |
| 85 | CC | 1012434227 | RODRIGUEZ SEBASTIAN | | 230201 | 30 | $3,300,000 | $528,000 | EPS005 | 30 | $3,300,000 | $132,000 | CCF22 | 30 | $3,300,000 | $132,000 | 14-25 | 30 | $3,300,000 | 6.960% | $229,700 | 30 | $0 | $0 | SI | $1,021,700 |
| 86 | CC | 1049635697 | RONCANCIO JUAN | | 230301 | 30 | $1,857,760 | $297,300 | EPS017 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,857,760 | 6.960% | $129,400 | 30 | $0 | $0 | SI | $575,500 |
| 87 | CC | 1023904715 | RONDON STHEFEN | | 25-14 | 30 | $1,858,000 | $297,300 | EPS008 | 30 | $1,858,000 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,858,000 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,858,000 | 6.960% | $129,400 | 30 | $0 | $0 | SI | $575,500 |
| 88 | CC | 1013636513 | RUBIANO IVAN | | 25-14 | 30 | $2,185,600 | $349,700 | EPS008 | 30 | $2,185,600 | $87,500 | CCF22 | 30 | $2,185,600 | $87,500 | 14-25 | 30 | $2,185,600 | 6.960% | $152,200 | 30 | $0 | $0 | SI | $676,900 |
| 89 | CC | 1023162752 | SALAZAR DANIELA | | 230301 | 30 | $1,854,263 | $296,700 | EPS008 | 30 | $1,854,263 | $74,200 | CCF22 | 30 | $1,854,263 | $74,200 | 14-25 | 30 | $1,854,263 | 2.436% | $45,200 | 30 | $0 | $0 | SI | $490,300 |
| 90 | CC | 1014258100 | SANCHEZ CAMILO | X X | 230301 | 1 | $1,238,507 | $198,200 | EPS005 | 1 | $1,238,507 | $49,600 | CCF22 | 1 | $2,185,600 | $87,500 | 14-25 | 1 | $1,238,507 | 6.960% | $86,300 | 1 | $0 | $0 | SI | $421,600 |
| 91 | CC | 1071171599 | SANCHEZ GERALDINE | | 230301 | 30 | $1,857,760 | $297,300 | EPS037 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,857,760 | 6.960% | $129,400 | 30 | $0 | $0 | SI | $575,500 |
| 92 | CC | 1010039599 | SILVA ANDREA | | 25-14 | 30 | $1,858,000 | $297,300 | EPS005 | 30 | $1,858,000 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,858,000 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,858,000 | 6.960% | $129,400 | 30 | $0 | $0 | SI | $575,500 |
| 93 | CC | 1069078543 | SORIANO YAISON | | 25-14 | 30 | $1,854,263 | $296,700 | EPS005 | 30 | $1,854,263 | $74,200 | CCF22 | 30 | $1,854,263 | $74,200 | 14-25 | 30 | $1,854,263 | 0.522% | $9,700 | 30 | $0 | $0 | SI | $454,800 |
| 94 | CC | 1023971533 | TAUTIVA HECTOR | | 230201 | 30 | $1,857,760 | $297,300 | EPS010 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,857,760 | 6.960% | $129,400 | 30 | $0 | $0 | SI | $575,500 |
| 95 | CC | 1091667661 | TORRADO VICTOR | | 230301 | 30 | $1,858,000 | $297,300 | EPS041 | 30 | $1,858,000 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,858,000 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,858,000 | 6.960% | $129,400 | 30 | $0 | $0 | SI | $575,500 |
| 96 | CC | 1057598715 | TORRES ANGELA | X | 25-14 | 2 | $144,250 | $23,100 | EPS010 | 2 | $144,250 | $0 | CCF22 | 2 | $144,250 | $0 | 14-25 | 2 | $144,250 | 0.000% | $0 | 2 | $0 | $0 | SI | $23,100 |
| 97 | CC | 1057598715 | TORRES ANGELA | | 25-14 | 28 | $2,019,495 | $323,200 | EPS010 | 28 | $2,019,495 | $80,800 | CCF22 | 28 | $2,019,495 | $80,800 | 14-25 | 28 | $2,019,495 | 2.436% | $49,200 | 28 | $0 | $0 | SI | $534,000 |
| 98 | CC | 1053302831 | TORRES LINA | | 230301 | 30 | $1,854,263 | $296,700 | EPS037 | 30 | $1,854,263 | $74,200 | CCF22 | 30 | $1,854,263 | $74,200 | 14-25 | 30 | $1,854,263 | 2.436% | $45,200 | 30 | $0 | $0 | SI | $490,300 |
| 99 | CC | 1012416305 | TRUJILLO EDWIN | | 230301 | 30 | $1,883,600 | $301,400 | EPS017 | 30 | $1,883,600 | $75,400 | CCF22 | 30 | $1,883,600 | $75,400 | 14-25 | 30 | $1,883,600 | 6.960% | $131,100 | 30 | $0 | $0 | SI | $583,300 |
| 100 | CC | 1055730088 | VARGAS LUZ | | 230201 | 30 | $1,300,000 | $208,000 | EPS005 | 30 | $1,300,000 | $52,000 | CCF22 | 30 | $1,300,000 | $52,000 | 14-25 | 30 | $1,300,000 | 2.436% | $31,700 | 30 | $0 | $0 | SI | $343,700 |
| 101 | CC | 1072664067 | VASQUEZ MAYCOL | | 23100 | 30 | $3,824,800 | $612,000 | EPS008 | 30 | $3,824,800 | $153,000 | CCF22 | 30 | $3,824,800 | $153,000 | 14-25 | 30 | $3,824,800 | 2.436% | $93,200 | 30 | $0 | $0 | SI | $1,011,200 |
| 102 | CC | 1069723044 | VELASQUEZ CESAR | | 230201 | 30 | $1,748,480 | $279,800 | EPS005 | 30 | $1,748,480 | $70,000 | CCF22 | 30 | $1,748,480 | $70,000 | 14-25 | 30 | $1,748,480 | 6.960% | $121,700 | 30 | $0 | $0 | SI | $541,500 |
| 103 | CC | 1065849412 | VELEZ ANA | | 230301 | 30 | $1,857,760 | $297,300 | EPS002 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,857,760 | 6.960% | $129,400 | 30 | $0 | $0 | SI | $575,500 |
| 104 | CC | 1023934301 | VERA DIANA | | 230301 | 30 | $2,185,600 | $349,700 | EPS008 | 30 | $2,185,600 | $87,500 | CCF22 | 30 | $2,185,600 | $87,500 | 14-25 | 30 | $2,185,600 | 2.436% | $53,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $578,000 |
| 105 | CC | 1102120152 | VERGARA JADER | | 230201 | 30 | $1,300,000 | $208,000 | EPS002 | 30 | $1,300,000 | $52,000 | CCF22 | 30 | $1,300,000 | $52,000 | 14-25 | 30 | $1,300,000 | 6.960% | $90,500 | 30 | $0 | $0 | SI | $402,500 |
| 106 | CC | 1121216766 | VILLAMIL CRIS | | 230301 | 30 | $1,857,760 | $297,300 | EPS037 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | CCF22 | 30 | $1,857,760 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,857,760 | 6.960% | $129,400 | 30 | $0 | $0 | SI | $575,500 |
| Ciudad: YOPAL Depto: CASANARE (16 Afiliados) | | | | | | | $34,043,210 | $5,503,400 | | | $34,043,210 | $1,362,500 | | | $34,043,210 | $1,362,500 | | | $34,043,210 | | $2,370,000 | | $0 | $0 | | $10,598,400 |

PLANILLA PAGADA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 107 | CC | 1116544852 | ALONSO JAIR | | 230301 | 30 | $1,500,000 | $240,000 | MIN001 | 30 | $1,500,000 | $60,000 | CCF69 | 30 | $1,500,000 | $60,000 | 14-25 | 30 | $1,500,000 | 6.960% | $104,400 | 30 | $0 | $0 | SI | $464,400 |
| 108 | CC | 1094580926 | AVENDAÑO ANGIE | | 230301 | 30 | $1,883,600 | $301,400 | EPS041 | 30 | $1,883,600 | $75,400 | CCF69 | 30 | $1,883,600 | $75,400 | 14-25 | 30 | $1,883,600 | 6.960% | $131,100 | 30 | $0 | $0 | SI | $583,300 |
| 109 | CC | 1118555827 | BARRAGAN TANIA | | 230301 | 30 | $5,600,000 | $952,000 | EPS005 | 30 | $5,600,000 | $224,000 | CCF69 | 30 | $5,600,000 | $224,000 | 14-25 | 30 | $5,600,000 | 6.960% | $389,800 | 30 | $0 | $0 | SI | $1,789,800 |
| 110 | CC | 1116547860 | CAICEDO LIBETH | | 230301 | 30 | $1,998,876 | $319,900 | EPS005 | 30 | $1,998,876 | $80,000 | CCF69 | 30 | $1,998,876 | $80,000 | 14-25 | 30 | $1,998,876 | 6.960% | $139,200 | 30 | $0 | $0 | SI | $619,100 |
| 111 | CC | 1029640951 | CARVAJAL ADYS | | 230201 | 30 | $1,500,000 | $240,000 | EPS005 | 30 | $1,500,000 | $60,000 | CCF69 | 30 | $1,500,000 | $60,000 | 14-25 | 30 | $1,500,000 | 6.960% | $104,400 | 30 | $0 | $0 | SI | $464,400 |
| 112 | CC | 1073175036 | CASAS TATIANA | | 23100 | 30 | $1,966,000 | $314,600 | EPS041 | 30 | $1,966,000 | $78,700 | CCF69 | 30 | $1,966,000 | $78,700 | 14-25 | 30 | $1,966,000 | 6.960% | $136,900 | 30 | $0 | $0 | SI | $608,900 |
| 113 | CC | 1118555315 | CHAPARRO JENNY | | 230301 | 30 | $1,858,000 | $297,300 | EPS037 | 30 | $1,858,000 | $74,400 | CCF69 | 30 | $1,858,000 | $74,400 | 14-25 | 30 | $1,858,000 | 6.960% | $129,400 | 30 | $0 | $0 | SI | $575,500 |
| 114 | CC | 1057607408 | GONZALEZ ESTEBAN | | 230301 | 30 | $2,345,783 | $375,400 | EPS005 | 30 | $2,345,783 | $93,900 | CCF69 | 30 | $2,345,783 | $93,900 | 14-25 | 30 | $2,345,783 | 6.960% | $163,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $726,500 |
| 115 | CC | 74770657 | HOLGUIN LEANDRO | X | 230301 | 19 | $1,192,947 | $190,900 | EPS005 | 19 | $1,192,947 | $47,800 | CCF69 | 19 | $1,192,947 | $47,800 | 14-25 | 19 | $1,192,947 | 6.960% | $83,100 | 19 | $0 | $0 | SI | $369,600 |
| 116 | CC | 1116550941 | MALDONADO DORIS | | 230301 | 30 | $2,345,804 | $375,400 | EPS005 | 30 | $2,345,804 | $93,900 | CCF69 | 30 | $2,345,804 | $93,900 | 14-25 | 30 | $2,345,804 | 6.960% | $163,300 | 30 | $0 | $0 | SI | $726,500 |
| 117 | CC | 1118561010 | ORDUZ OSCAR | | 230301 | 30 | $1,883,600 | $301,400 | EPS005 | 30 | $1,883,600 | $75,400 | CCF69 | 30 | $1,883,600 | $75,400 | 14-25 | 30 | $1,883,600 | 6.960% | $131,100 | 30 | $0 | $0 | SI | $583,300 |
| 118 | PT | 5553372 | PARET ABRIL | | 25-14 | 30 | $1,500,000 | $240,000 | EPS041 | 30 | $1,500,000 | $60,000 | CCF69 | 30 | $1,500,000 | $60,000 | 14-25 | 30 | $1,500,000 | 6.960% | $104,400 | 30 | $0 | $0 | SI | $464,400 |
| 119 | CC | 1116614775 | ROMERO MAYRA | | 230301 | 30 | $2,653,000 | $424,500 | EPS005 | 30 | $2,653,000 | $106,200 | CCF69 | 30 | $2,653,000 | $106,200 | 14-25 | 30 | $2,653,000 | 6.960% | $184,700 | 30 | $0 | $0 | SI | $821,600 |
| 120 | CC | 1118555201 | SANCHEZ JAIRO | | 230201 | 30 | $1,883,600 | $301,400 | EPS037 | 30 | $1,883,600 | $75,400 | CCF69 | 30 | $1,883,600 | $75,400 | 14-25 | 30 | $1,883,600 | 6.960% | $131,100 | 30 | $0 | $0 | SI | $583,300 |
| 121 | CC | 1057599320 | SANDOVAL EDUARDO | | 25-14 | 30 | $1,966,000 | $314,600 | EPS041 | 30 | $1,966,000 | $78,700 | CCF69 | 30 | $1,966,000 | $78,700 | 14-25 | 30 | $1,966,000 | 6.960% | $136,900 | 30 | $0 | $0 | SI | $608,900 |
| 122 | CC | 1006446526 | SIERRA JULIETH | | 230301 | 30 | $1,966,000 | $314,600 | EPSC25 | 30 | $1,966,000 | $78,700 | CCF69 | 30 | $1,966,000 | $78,700 | 14-25 | 30 | $1,966,000 | 6.960% | $136,900 | 30 | $0 | $0 | SI | $608,900 |
| **Total** | | **Afiliados( 110)** | | | | | $255,232,312 | $41,208,000 | | | $256,839,340 | $10,273,500 | | | $261,568,940 | $10,437,800 | | | $256,839,340 | | $12,291,200 | | $0 | $0 | | $74,210,500 |

en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

| Identificación | dv | Razon Social | Clase Aportante | Sucursal Principal | Direccion | Ciudad-Departamento | Teléfono | Exonerado SENA e ICBF |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NIT 800217975 | 0 | SERVICIOS GEOLOGICOS INTEGRADOS S.A.S SGI S.AS | B - MENOS DE 200 COTIZANTES | 11. LABORATORIO | calle 45 - 13 - 16 | BOGOTA-BOGOTA D.E. | 2320803 | Si |

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

| Periodo | | Clave | | Tipo | Fecha | | Pago | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pensión | Salud | Pago | Planilla | Planilla | Limite | Pago | Banco | Dias Mora | Valor |
| 2024-11 | 2024-12 | 1112756460 | 9478488591 | E | 2024/12/17 | 2024/12/09 | BANCOLOMBIA | 0 | $74,210,500 |

**RESUMEN DE PAGO**

| RIESGO | CODIGO | NIT | DV | AFILIADOS | VALOR LIQUIDADO | INTERESES MORA | SALDOS E INCAPACIDADES | VALOR A PAGAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AFP (ADMINISTRADORAS: 4) | | | | 109 | $41,208,000 | $0 | $0 | $41,208,000 |
| COLFONDOS | 231001 | 800,227,940 | 6 | 4 | $1,799,900 | $0 | $0 | $1,799,900 |
| COLPENSIONES | 25-14 | 900,336,004 | 7 | 22 | $9,446,800 | $0 | $0 | $9,446,800 |
| PORVENIR | 230301 | 800,224,808 | 8 | 65 | $23,324,600 | $0 | $0 | $23,324,600 |
| PROTECCION | 230201 | 800,229,739 | 0 | 18 | $6,636,700 | $0 | $0 | $6,636,700 |
| ARL (ADMINISTRADORAS: 1) | | | | 110 | $12,291,200 | $0 | $0 | $12,291,200 |
| COLMENA | 14-25 | 800,226,175 | 3 | 110 | $12,291,200 | $0 | $0 | $12,291,200 |
| CCF (ADMINISTRADORAS: 2) | | | | 110 | $10,437,800 | $0 | $0 | $10,437,800 |
| COLSUBSIDIO | CCF22 | 860,007,336 | 1 | 94 | $9,075,300 | $0 | $0 | $9,075,300 |
| COMFACASANARE | CCF69 | 844,003,392 | 8 | 16 | $1,362,500 | $0 | $0 | $1,362,500 |
| EPS (ADMINISTRADORAS: 12) | | | | 110 | $10,273,500 | $0 | $0 | $10,273,500 |
| ALIANSALUD EPS (ANTES COLMEDICA) | EPS001 | 830,113,831 | 0 | 2 | $708,300 | $0 | $0 | $708,300 |
| CAPITAL SALUD | EPSC34 | 900,298,372 | 9 | 1 | $52,100 | $0 | $0 | $52,100 |
| CAPRESOCA | EPSC25 | 891,856,000 | 7 | 1 | $78,700 | $0 | $0 | $78,700 |
| COMPENSAR | EPS008 | 860,066,942 | 7 | 23 | $1,992,500 | $0 | $0 | $1,992,500 |
| EPS SURA (ANTES SUSALUD) | EPS010 | 800,088,702 | 2 | 5 | $394,900 | $0 | $0 | $394,900 |
| FAMISANAR | EPS017 | 830,003,564 | 7 | 14 | $1,286,100 | $0 | $0 | $1,286,100 |
| FOSYGA | MIN001 | 901,037,916 | 1 | 1 | $60,000 | $0 | $0 | $60,000 |
| MALLAMAS | EPSIC5 | 837,000,084 | 5 | 1 | $74,400 | $0 | $0 | $74,400 |
| NUEVA E.P.S. | EPS037 | 900,156,264 | 2 | 13 | $1,008,400 | $0 | $0 | $1,008,400 |
| NUEVA EPS MOVILIDAD | EPS041 | 900,156,264 | 2 | 8 | $617,700 | $0 | $0 | $617,700 |
| SALUD TOTAL | EPS002 | 800,130,907 | 4 | 10 | $789,700 | $0 | $0 | $789,700 |
| SANITAS | EPS005 | 800,251,440 | 6 | 31 | $3,210,700 | $0 | $0 | $3,210,700 |
| TOTAL | | | | 110 | $74,210,500 | $0 | $0 | $74,210,500 |

**SERVICIOS GEOLOGICOS INTEGRADOS S.A.S S G I S.A.S**

**NIT. 800.217.975 - 0**
**Carrera 28 Nº 83 - 28**
**Telefono: 742 3371**
**facturacion.electronica@sgiltda.com**
**Bogotá - Colombia**

No somos Grandes Contribuyentes. Res. 12635 14 Dic 19
Responsable de IVA
Actividad ICA Consultorias 6.9 / 1000
Resolucion autorizada Nº 18764081417450 Vigencia desde 11/10/2024 hasta 11/10/2025
Rango de Numeracion desde el FE 12077 hasta el FE 20000

Actividad Economica 7112

FECHA Y HORA DE GENERACIÓN: 26 / 12 / 2024 16:45:56

**Representacion Grafica de la Factura Electronica**

**CUFE:** 4a3d6848a4417ac9a54599d6c31e1dc1055a8eaa5d52ab56ce74428cfda5ec149db8854bedad8fc8bca5af2039e85e71

**Cliente :** MUNICIPIO DE BOJACA
**Nit/ CC :** 800094622
Dirección : cra 7 6 06 PAR PR
Ciudad : BOJACÁ
Teléfono :

| ORD.COMPRA | FACTURA ELECTRONICA DE VENTA | Nro. FE | 12746 |
|---|---|---|---|
| 218 De 2024 | | | |
| **PLAZO** | FECHA FACTURA : 26 / 12 / 2024 | | |
| 30 Dias | VENCIMIENTO : 25 / 01 / 2025 | | |

| ITEM | REF. | DESCRIPCION | CANTIDAD | PRECIO BRUTO | IVA UNIT. | % | SUB TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | MUESTREO ENTRADA Y SALIDA PTAR 24 HORAS RESOLUCION MADS 631-2015-ANALISIS DE PARAMETROS SEGUN CAPITULO V ART8 | 1.00 | 1,864,832.00 | 354,318.00 | 19.00 | 1,864,832.00 |
| 2 | | MUESTROE ENTRADA Y SALIDA PTAR 8 HORAS Y Y MUESTREO PUNTUAL FUENTE RECEPTORA AGUAS ARRIBA Y AGUAS ABAJO RESOLUCION MADS 631-2015 ANALISIS DE PARAMETROS SEGUN CAPITULO V ART8 | 2.00 | 2,513,914.00 | 955,287.00 | 19.00 | 5,027,828.00 |
| 3 | | ANALISIS HIDROBIOLOGICOS FUENTE RECEPTORA AGUAS ARRIBA Y AGUAS ABAJO | 1.00 | 1,302,481.00 | 247,471.00 | 19.00 | 1,302,481.00 |
| 4 | | CARCTERIZACION DE LOS LODOS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CONTRATO No. 218 DE 2024 | 2.00 | 1,812,353.00 | 688,694.00 | 19.00 | 3,624,706.00 |

Total items factura: 4

**OBSERVACIONES:** SERVICIO 100% EN BOJACA

| | |
|---|---|
| **TOTAL BRUTO** | 11,819,847.00 |
| **DESCUENTO** | 0.00 |
| **ANTICIPO** | 0.00 |
| **I.V.A.** | 2,245,770.00 |
| **RTE FUENTE:** | 1,300,183.17 |
| **RTE I.V.A:** | 0.00 |
| **RTE ICA:** | 0.00 |
| **TOTAL VENTA** | 12,765,433.83 |

De acuerdo a la Ley 1581 de 2012 autorizo la consulta, suministro y reporte en cualquier tiempo a data credito o en cualquier otra central de informacion de riesgo legalmente autorizado.

**VALOR EN LETRAS :**
DOCE MILLONES SETECIENTOS SESENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES PESOS CON OCHENTA Y TRES CENTAVOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| FECHA Y HORA VALIDACION DIAN: | 2024-12-26 16:54:20-05:00 | FORMA DE PAGO: | TRANSFERENCIA |
| RESPONSABILIDAD FISCAL ADQUIRIENTE: | | MEDIO DE PAGO: | Crédito |
| REGIMEN FISCAL ADQUIRIENTE: | Responsable de Impuesto a las Ventas (48) | | |

**INFORMACION BANCARIA :**
Favor consignar en la cuenta de ahorros de bancolombia no 076-838080-45 a nombre de sgi sas

**MUNICIPIO DE EJECUCION:** BOJACA

DOCUMENTO IMPRESO POR PROASISTEMAS SA NIT:800.042.928 SOFTWARE HELISA PROVEEDOR TECNOLOGICO ATEB COLOMBIA SAS NIT 900.965.992-7

S.G.I. S.A.S.
Consultoría e Ingeniería



# INFORME DE LABORATORIO

Informe de Monitoreo de Aguas Superficiales
Para la Caracterización y Análisis de Vertimientos a la salida y entrada de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR del Municipio de Bojacá, Noviembre 2024

ALCALDÍA DE
BOJACÁ

ALCALDIA MUNICIPAL DE BOJACA

IL- 24-1206-V1

Bogotá D.C., Diciembre, 2024

**Bogotá D.C., Diciembre 2024**

**Datos de Cliente**

| | |
|---|---|
| **Cliente:** | Alcaldía Municipal de Bojacá |
| **Nit:** | 800094622-6 |
| **Teléfono:** | 3102604904 - 3155101806 |
| **Dirección:** | Carrera 7 No. 6-06 |
| **Ciudad:** | Bojacá |
| **Contacto:** | - |
| **Email:** | alcaldía@bojaca-cundinamarca.gov.co |
| **Proyecto:** | Caracterización y Análisis de Vertimientos a la Salida y Entrada De La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR del Municipio de Bojacá ". - MC-014-2024 |

**Datos de Laboratorio**

| | |
|---|---|
| **Nombre:** | Servicios Geológicos Integrados S.G.I S.A.S. |
| **NIT:** | 800.217.975-0 |
| **Teléfono:** | 57 (1) 742 33 71 |
| **Dirección:** | CR 32 B N°22 B - 29 |
| **Ciudad:** | Bogotá D.C. |
| **Contacto:** | Marcela Garzón |
| **Cel:** | 315 4530992 |
| **Email:** | gerencia.tecnica@sgiltda.com |

| ESTADO | NOMBRE DEL PROFESIONAL | CARGO | FIRMA |
|---|---|---|---|
| Elaboró | Ana Marcela Velez Osorio | Profesional de Proyectos | Marcela Velez |
| Revisó | Cris Villamil | Profesional de Proyectos | Cris Villamil |
| Aprobó | Michel Rodriguez | Director de Proyectos | |
| Fecha de Emisión | 19/12/2024 | | |

Este documento no será reproducido, distribuido, modificado ni prestado en todo o en parte sin previa autorización de la empresa.

**Control de Modificaciones - Versiones**

| Versión No. | Modificaciones Realizadas | Fecha |
|---|---|---|
| IL-24-1381-V1 | Informe de Monitoreo de Aguas Superficiales para la Caracterización y Análisis de Vertimientos a la salida y entrada de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR del Municipio de Bojacá, Noviembre 2024 | 19/12/2024 |

*Este documento contiene la interpretación de los resultados del Monitoreo de Agua Superficial para la Caracterización y Análisis de Vertimientos a la salida y entrada de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR del Municipio de Bojacá, realizado el mes de noviembre, 2024*

**Tabla de contenido**

1 Generalidades ..... 7
1.1 Introducción ..... 7
1.2 Objetivos ..... 8
1.2.1 General ..... 8
1.2.2 Específicos ..... 8
1.3 Alcance del Monitoreo ..... 8
2 Marco Legal ..... 9
2.1 Resolución 631 de 2015 ..... 9
3 Proceso Metodológico ..... 10
3.1 Fases de Monitoreo Puntual o Simple en Cuerpos de Agua Superficial ..... 10
3.2 Materiales y Equipos ..... 11
4 Procedimiento para el Control de Calidad de los Ensayos ..... 12
4.1 Procedimiento de Toma de Muestras ..... 13
4.2 Preservación de Muestras ..... 13
4.3 Metodología de Análisis ..... 14
4.4 Cálculo de la Incertidumbre de las Mediciones ..... 15
4.5 Custodia de las Muestras ..... 16
4.6 Procedimiento de Monitoreo de Condiciones Ambientales ..... 16
5 Declaración de Conformidad y Regla de Decisión ..... 17
5.1 Declaración Binaria para una Regla de Aceptación Simple (W=0) ..... 17
5.2 Declaración Binaria para una Regla de Aceptación con Zona de Seguridad ..... 18
6 Descripción del Área de Estudio ..... 19
6.1 Marco Geográfico ..... 19
7 Descripción del Monitoreo ..... 20
7.1 Cronograma de Actividades ..... 20
7.2 Descripción de los Puntos de Monitoreo ..... 21
7.3 Registro Fotográfico ..... 24

## Índice de tablas

Tabla 1. Límites Permisibles establecidos en la normatividad aplicable ..... 9
Tabla 2. Materiales e insumos utilizados durante el monitoreo ..... 11
Tabla 3. Equipos utilizados en el monitoreo ..... 11
Tabla 4. Preservación de muestras ..... 13
Tabla 5. Parámetros analizados ..... 14
Tabla 6. Incertidumbre de campo ..... 15
Tabla 7. Coordenadas de los puntos de monitoreo de aguas superficiales ..... 19
Tabla 8. Cronograma de actividades. ..... 20
Tabla 9. Descripción Punto de Monitoreo Agua Superficial "AGUAS ABAJO" ..... 22
Tabla 10. Descripción Punto de Monitoreo Agua Superficial "AGUAS ARRIBA" ..... 23

## Índice de figuras

Figura 1. Proceso Metodológico para la obtención de muestras puntuales en cuerpos de agua superficiales ..... 10
Figura 2. Declaración Binaria para una regla de aceptación simple (w=0). ..... 18
Figura 3. Declaración Binaria con zona de seguridad. ..... 18
Figura 4. Ubicación puntos de monitoreo Agua Superficial ..... 19

# 1 Generalidades

## 1.1 Introducción

El presente informe describe el análisis de aguas superficiales de dos (2) puntos de aguas superficiales ubicados en la fuente receptora Aguas Arriba y Aguas Abajo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y Humedal el Juncal, bajo el plan de monitoreo PM-24-0511-V1, estos puntos se localizan en el municipio de Bojacá, en el departamento de Cundinamarca.

Para sustento jurídico y regulatorio en materia ambiental, en el presente documento se utilizan los límites indicados en el capítulo V, articulo 8 de la Resolución 0631 de 2015 donde se establecen "Parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales domesticas - ARD de las actividades industriales, comerciales o de servicios; y de las aguas residuales (ARD y ARnD) de los prestadores del servicio público de alcantarillado".

La entidad ALCALDIA MUNICIPAL DE BOJACÁ contrata a SERVICIOS GEOLÓGICOS INTEGRADOS SGI SAS acreditada por la Resolución 1209 del 14 de noviembre de 2024, con el fin de realizar el análisis de agua en la fuente receptora de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) "Humedal El Juncal".

El informe relaciona el siguiente contenido: Marco legal, metodología, procedimiento de control y calidad, descripción del área de estudio, descripción del monitoreo, resultados, análisis de los resultados, conclusiones y bibliografía. Los reportes de resultados y resoluciones correspondientes serán anexados a este documento.

## 1.2 Objetivos

### *1.2.1 General*

Evaluar la calidad fisicoquímica y microbiológica de dos puntos de aguas superficiales ubicados en el Humedal El Juncal y que hacen parte del cuerpo receptor de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del municipio de Bojacá, departamento de Cundinamarca.

### *1.2.2 Específicos*

Realizar la toma y caracterización fisicoquímica y microbiológica de las muestras de agua de las fuentes superficiales asociadas al proyecto desarrollado en el mes de noviembre de 2024.

Comparar los resultados obtenidos con la normatividad ambiental correspondiente al artículo 8 del capítulo V de la Resolución 0631 de 2015 "Parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales domesticas - ARD de las actividades industriales, comerciales o de servicios; y de las aguas residuales (ARD y ARnD) de los prestadores del servicio público de alcantarillado".

## 1.3 Alcance del Monitoreo

Presentar un informe técnico de la caracterización fisicoquímica y microbiológica de dos (2) puntos de aguas superficiales pertenecientes al cuerpo receptor de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del municipio de Bojacá, departamento de Cundinamarca, estableciendo comparación con el Artículo 8 del capítulo V de la Resolución 0631 de 2015. Las muestras de agua para el desarrollo de este informe fueron tomadas el día 30 de noviembre de 2024 bajo el plan de monitoreo PM-24-0511-V1.

# 2 Marco Legal

## 2.1 Resolución 631 de 2015

En el presente documento se utilizan los límites indicados en la Resolución 0631 de 2015 en el Articulo 8, perteneciente al Capitulo V, donde se establecen "Parámetros fisicoquímicos y sus valores limites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales domesticas - ARD de las actividades industriales, comerciales o de servicios; y de las aguas residuales (ARD y ARnD) de los prestadores del servicio público de alcantarillado". La Tabla 1 presenta los criterios de calidad admisibles para los parámetros criterio definidos en la norma vigente.

**Tabla 1.** *Límites Permisibles establecidos en la normatividad aplicable*

| Parámetro | Unidades | RESOLUCION 0631 DE 2015 Artículo 8, Capitulo V |
|---|---|---|
| pH | Unidades de pH | 6,00 - 9,00 |
| Solidos Sedimentables | mL/L | 5,00 |
| DBO | mg/L O2 | 90,00 |
| Aceites y Grasas | mg/L | 20,00 |
| Demanda Química de Oxigeno | mg/L O2 | 180,00 |
| Nitrato | mg/L | Análisis y Reporte |
| Hidrocarburos | mg/L | Análisis y Reporte |
| Nitritos | mg/L | Análisis y Reporte |
| Solidos Suspendidos Totales | mg/L | 90,00 |
| Surfactantes (Tensoactivos) | mg/L | Análisis y Reporte |
| Fosforo Total | mg/L | Análisis y Reporte |
| Fosforo Reactivo Total (Ortofosfatos) | mg/L | Análisis y Reporte |
| Nitrógeno Amoniacal | mg/L | Análisis y Reporte |
| Temperatura | °C | N.E |
| Nitrógeno Kjeldahl | mg/L | N.E |
| Coliformes Totales | UFC/100mL | N.E |
| Escherichia Coli | UFC/100mL | N.E |

*Nota. N.E: No Especificado*

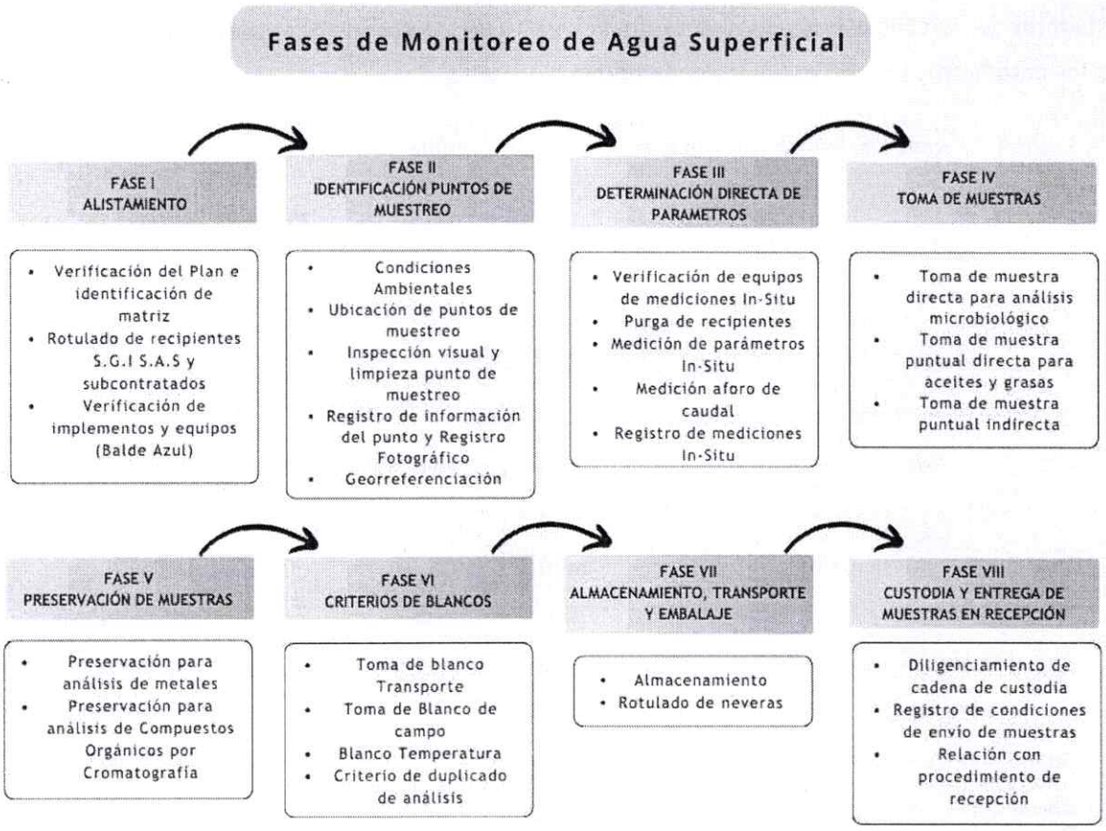
# 3 Proceso Metodológico

En este capítulo se presentan los criterios y características principales llevadas a cabo para la realización del monitoreo de fuentes de aguas superficiales. Así mismo se describen y especifican técnicamente las metodologías y equipos empleados para la medición, identificando los insumos y materiales requeridos para el desarrollo de este en los puntos de monitoreo determinados entre SGI S.A.S. y el cliente en cumplimiento de sus obligaciones o requerimientos ante la autoridad ambiental.

## 3.1 Fases de Monitoreo Puntual o Simple en Cuerpos de Agua Superficial

En la Figura 1 se presentan ocho (8) fases para la ejecución del monitoreo puntual o simple en cuerpos de agua superficial.

**Figura 1.** *Proceso Metodológico para la obtención de muestras puntuales en cuerpos de agua superficiales*




*Fuente:* Servicios Geológicos Integrados S.G.I S.A.S.

### 3.2 Materiales y Equipos

Los materiales y equipos utilizados en el monitoreo se presentan en la Tabla 2 y Tabla 3 estos se utilizaron durante el monitoreo de fuentes de aguas superficiales.

**Tabla 2.** *Materiales e insumos utilizados durante el monitoreo*

| Material | Características |
|---|---|
| Balde Plástico | Capacidad de 10 L a 30 L |
| Nevera Portátil | Contiene envases y/o muestras |
| Pipetas Graduadas | Capacidad de 1 o 5 mL para adición de reactivos o frascos goteros para tales reactivos |
| Varilla Plástica de 50 cm | Permite la agitación de muestras |

**Tabla 3.** *Equipos utilizados en el monitoreo*

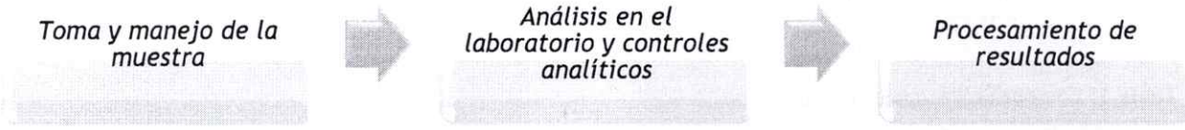
| Equipo | Marca | Serial | Características | Imagen |
|---|---|---|---|---|
| Multiparámetro | HANNA | L.CE-SM-19-S-01 | Sensor de pH<br>Sensor de Conductividad |  |
| GPS | Garmin | L.CE-GP-17 | Georreferenciación |  |

## 4 Procedimiento para el Control de Calidad de los Ensayos

El procedimiento PO-AM-005 "Control de Calidad de los Ensayos", de SGI S.A.S., establece el sistema de control de calidad para monitorear la validez de los análisis que se efectúan en el laboratorio. Aplica para todos los métodos de análisis que aplica el laboratorio, según las prioridades de acreditación.

El documento cumple con los requerimientos de la norma NTC-ISO/IEC-17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", en lo que respecta los numerales 6.5 "Trazabilidad metrológica", 7.2 "Selección, verificación y validación de métodos", 7.3 "Muestreo", 7.7 "Aseguramiento de la validez de los resultados" y 7.8 "Informe de resultados".

Dentro del proceso comprendido entre el momento en que la muestra es recolectada por personal de S.G.I S.A.S., es entregada en el laboratorio por parte de un cliente externo, hasta cuando se emite el reporte de ensayo, se distinguen tres etapas:




En cada una de estas etapas se realizan diversas actividades mediante las cuales se busca asegurar la confiabilidad de los resultados Analíticos.

Entre las actividades de aseguramiento analítico se encuentran:

- Controles analíticos para análisis fisicoquímicos.
- Estándares y muestras de control de calidad rutinario.
- Cartas control.
- Pruebas de competencia y comparaciones interlaboratorio.
- Evaluación de capacitación y entrenamiento.
- Revisión de métodos de referencia.
- Limpieza del material de laboratorio.
- Uso, mantenimiento y calibración de equipos de medición.

### 4.1 Procedimiento de Toma de Muestras

La toma de muestras para evaluar la calidad del agua en los puntos de monitoreo se ejecuta de acuerdo al procedimiento PO-TM-040 "Procedimiento de muestreo puntual o simple de aguas", el cual está basado en las siguientes referencias:

- ✓ Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua IDEAM 2021.
- ✓ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
- ✓ Norma NTC-ISO-17025:2017.
- ✓ NTC-ISO-9001:2015.

### 4.2 Preservación de Muestras

Para la preservación de las muestras se tiene como base el documento interno Anexo A. Preservación de muestras "Requerimientos para la preservación de las muestras por parámetro", el cual está basado en las recomendaciones establecidas en el "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Tabla 4). Estas recomendaciones tienen como objetivo garantizar la calidad y confiabilidad de los resultados del análisis realizado posteriormente.

**Tabla 4.** *Preservación de muestras*

| Parámetro | Tipo de recipiente | Volumen mínimo (ml) | Preservación | Almacenamiento Máximo Regulatorio |
|---|---|---|---|---|
| pH | P, P(A), V(A), FP | 50 | In Situ | 15 minutos |
| Temperatura | No Aplica | 50 | In Situ | 15 min/0,25 horas |
| Solidos Sedimentables | Cono Imhoff | 1000 | Analizar inmediatamente (Refrigerar ≤6°C en caso de ser necesario para análisis en laboratorio) | 1 hora |
| DBO | P, P(A), V(A), FP | 1000 | Refrigerar, ≤ 6°C No dejar espacio de cabeza | 6 horas/48 horas |
| Aceites y Grasas | V(BA) | 1000 | Adicionar HCl o H2SO4 Hasta pH <2, Refrigerar ≤6°C | 28 días |
| Demanda Química de Oxigeno | P, P(A), V(A), FP | 50 | Analizar lo antes posible, o adicionar H2SO4 hasta pH<2, Refrigerar ≤6°C | 7 días/28 días |
| Nitrato | P, P(A), V(A), FP | 100 | Analizar tan pronto como sea posible, Refrigerar ≤6°C | 48 horas/14 días |
| Hidrocarburos | V(BA) | 1000 | Adicionar H2SO4 Hasta pH<2, Refrigerar ≤6°C | 28 días |

| Parámetro | Tipo de recipiente | Volumen mínimo (ml) | Preservación | Almacenamiento Máximo Regulatorio |
|---|---|---|---|---|
| Nitritos | P, P(A), V(A), FP | 100 | Analizar tan pronto como sea posible, Refrigerar ≤6°C | No reporta/48 horas |
| Nitrógeno Kjeldahl | P, P(A), V(A), FP | 100 | Adicionar H2SO4 Hasta pH<2, Refrigerar ≤6°C | 7 días/28 días |
| Solidos Suspendidos Totales | P, P(A), V(A), FP | 250 | Refrigerar ≤6°C | 2-7 días |
| Surfactantes | P, P(A), V(A), FP | 200 | Refrigerar ≤6°C | 48 horas |
| Fosforo Total | V(A) | 250 | Refrigerar ≤6°C | 48 horas |
| Fosforo Reactivo Total | V(A) | 250 | Para fosfatos disueltos filtrar inmediatamente, Refrigerar ≤6°C | 48 horas |
| Nitrógeno Amoniacal | P, P(A), V(A), FP | 100 | Analizar tan pronto como sea posible o Adicionar H2SO4 hasta pH <2,Refrigerar ≤6°C | 7 días/28 días |
| Coliformes Totales | V(E), BP(E) | 200 | Refrigerar A <10°C Aguas Potables: 5 Gotas De Tiosulfato De Sodio Al 3% | Inmediatamente/24 Horas |
| Escherichia Coli | V(E), BP(E) | 200 | Refrigerar A <10°C Aguas Potables: 5 Gotas De Tiosulfato De Sodio Al 3% | Inmediatamente/48 horas |

*Nota:* P: Plástico, V: Vidrio, BP (E): bolsa plástica estéril, V(E): vidrio estéril, V(A), P(A): Material con enjuague de HNO3 1:1- V(B): Vidrio de borosilicato- FP: Fluoropolímero o teflón, BP: Bolsa de plástico.

### 4.3 Metodología de Análisis

La metodología para la cuantificación de cada uno de los parámetros, se encuentra relacionados en la Tabla 5.

**Tabla 5.** *Parámetros analizados*

| Ítem | Parámetro | Método | Técnica | Unidad | Límite de Cuantificación |
|---|---|---|---|---|---|
| | Caudal | | | | |
| | pH | SM 4500 H+ B | Electrometría | Unidades de pH | - |
| | Temperatura | SM 2550 B | Electrométrico | °C | - |
| | Solidos Sedimentables | SM 2540 F | Cono Imhoff - Volumétrico | mL/L | 0,1 |
| | DBO | SM 5210 B, SM 4500-O G | Electrometría | mg/L | 10 |

| Ítem | Parámetro | Método | Técnica | Unidad | Límite de Cuantificación |
|---|---|---|---|---|---|
| | Aceites y Grasas | SM 5520 C | Fotometría | mg/L | 1 |
| | Demanda Química de Oxigeno | SM 5220 C | Volumetría | mg/L | 36 |
| | Nitrato | SM 4500- NO3- D | Electrometría | mg N-NO3/L | 1 |
| | Hidrocarburos | SM 5520 C, F | Cromatografía | mg/L | 0,1 |
| | Nitrito | SM 4500- NO2 B | Fotometría | mg N-NO2/L | 0,01 |
| | Nitrógeno Kjeldahl | SM 4500- Norg C, SM 4500-NH3 B, C | Volumetría | mg/L | 4 |
| | Solidos Suspendidos Totales | SM 2540 D | Gravimetría | mg/L | 10 |
| | Surfactantes | SM 5540 C | Fotometría | mg/L | 0,08 |
| | Fosforo Total | SM 4500 - P B 5, E | Fotometría | mg/L | 0,05 |
| | Fosforo Reactivo Total | SM 4500-P-E | Fotometría | mg/L | 0,05 |
| | Nitrógeno Amoniacal | SM SM 4500 - NH3 B, C | Volumetría | mg N-NH3/L | 1 |
| | Coliformes Totales | | | | |
| | Escherichia Coli | | | | |

*Nota:* a. Parámetro acreditado en S.G.I S.A.S - b. Parámetros subcontratados - c. Parámetro Validado No Acreditado en SGI SAS - d. Parámetro validado No acreditado a nivel nacional - e. Parámetro Subcontratado no acreditado a nivel Nacional.

### 4.4 Cálculo de la Incertidumbre de las Mediciones

De acuerdo con los requerimientos de la ISO 17025:2017, el cálculo de la incertidumbre de los resultados de los métodos de ensayo y medición de muestras se realiza siguiendo el procedimiento PO-AM-009 "Cálculo de Incertidumbre de las Mediciones" de S.G.I S.A.S, el cual aplica para todos los métodos de análisis que utiliza el laboratorio, donde una vez calculada la incertidumbre combinada, se multiplica por un factor de cobertura *K=2* y por el valor medido, obteniendo así la incertidumbre asociada a la medición con un intervalo de confianza del 95%. Así mismo, en el Anexo 3, se relacionan los certificados de calibración de los equipos empleados en la medición de parámetros in-situ, donde se establece la incertidumbre asociada al equipo, la cual es usada para la determinación de la incertidumbre de campo relacionada en la Tabla 6.

**Tabla 6.** *Incertidumbre de campo*

| Parámetro | Unidad | Incertidumbre Combinada |
|---|---|---|
| pH | Unidades de pH | 0,0151 |
| Solidos Sedimentables | mL/L | 0,1354 |

### 4.5 Custodia de las Muestras

La custodia de muestras es la actividad de hacer seguimiento o monitoreo continuo a las muestras de ensayo desde la toma, preservación, refrigeración, codificación, embalaje y transporte hasta la recepción en el laboratorio, para su posterior análisis, donde se busca protegerlas de cualquier factor externo que pueda alterar su integridad.

En el sitio del muestreo se diligenciaron las planillas "Información in situ aguas" FO-TM-023 y la planilla "Cadena de Custodia", FO-TM-017 para registrar los datos obtenidos en campo por el técnico de campo encargado del monitoreo (Anexo 2).

Luego de la toma de muestras, estas se embalaron al laboratorio debidamente preservadas, refrigeradas, etiquetadas y empacadas en neveras con temperatura aproximada a 4°C, se transportaron por vía terrestre para su posterior registro en el laboratorio, para realizar el análisis inmediato de las mismas siguiendo las recomendaciones del "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater".

### 4.6 Procedimiento de Monitoreo de Condiciones Ambientales

El procedimiento PO-AM-004 "Monitoreo de condiciones ambientales" de S.G.I S.A.S., establece el procedimiento para controlar y monitorear las condiciones ambientales, el orden y aseo del laboratorio. Dicho programa forma parte integral del Programa de Calidad del Laboratorio.

El documento cubre los requerimientos de la norma NTC-ISO/IEC-17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", en lo que respecta al numeral 6.3 "Instalaciones y Condiciones Ambientales".

## 5 Declaración de Conformidad y Regla de Decisión

La evaluación de la conformidad, en su sentido más amplio, es una actividad que se emprende para determinar, directa o indirectamente, si un producto, proceso, sistema, persona u organismo obedece las normas correspondientes y cumple con los requisitos específicos.

En tal sentido, el procedimiento interno "PO-GI-002", relaciona los limites normativos con el intervalo de confianza del resultado emitido, donde, si el límite especificado (normativo o del cliente) se encuentra en el intervalo de confianza del resultado de la muestra, se realiza el análisis de riesgo que consiste en evaluar la probabilidad de conformidad, así como la probabilidad de no conformidad de los resultados de medición con respecto a requisitos especificados. La probabilidad de no conformidad es equivalente al riesgo de la medición del cliente al cumplir con los requisitos.

La etapa de revisión de la solicitud de ensayo/calibración cuenta con la aplicación de las declaraciones y se acuerda con el cliente la regla de decisión a emplear en función del riesgo, en caso de que el cliente no manifieste o indique su decisión se aplicará por defecto la "Declaración Binaria para una Regla de Aceptación Simple".

A continuación, se presenta la regla de decisión definida por la organización:

### 5.1 Declaración Binaria para una Regla de Aceptación Simple (W=0)

Las declaraciones de conformidad se informan como:

- **Pasa:** El valor medido está por debajo del límite de aceptación [AL = TL].
- **No pasa:** El valor medido está por encima del límite de aceptación [AL = TL].

Donde:

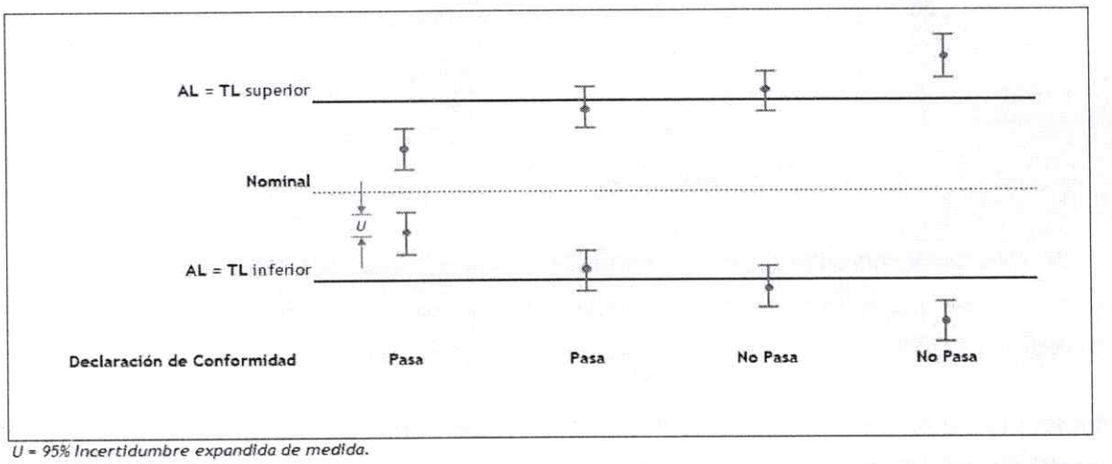
**AL** = Límite de Aceptación

**TL** = Límite de Tolerancia

**U** = Incertidumbre expandida

**w** = Zona de seguridad

**Figura 2.** *Declaración Binaria para una regla de aceptación simple (w=0).*




*U = 95% Incertidumbre expandida de medida.*

*Fuente:* Servicios Geológicos Integrados S.G.I.S.A.S. Basado en la guía ILAC-G8:09, 2019

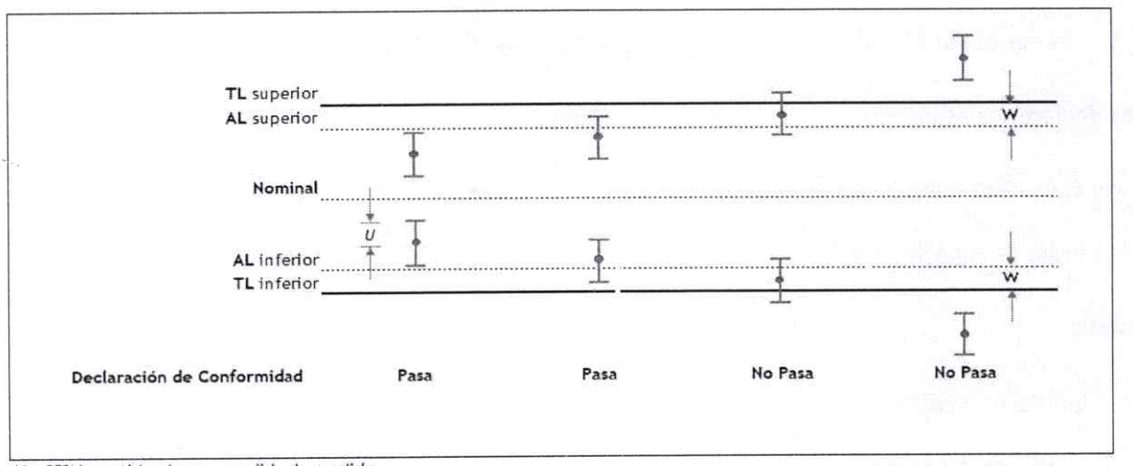
## 5.2 Declaración Binaria para una Regla de Aceptación con Zona de Seguridad

Las declaraciones de conformidad se informan como:

- **Pasa:** Aceptación basada en la zona de seguridad; el resultado medido está por debajo del límite de aceptación [AL = TL - w].

- **No pasa:** Rechazo basado en la zona de seguridad; si el resultado medido está por encima del límite de aceptación [AL = TL - w].

**Figura 3.** *Declaración Binaria con zona de seguridad.*




*U = 95% Incertidumbre expandida de medida.*

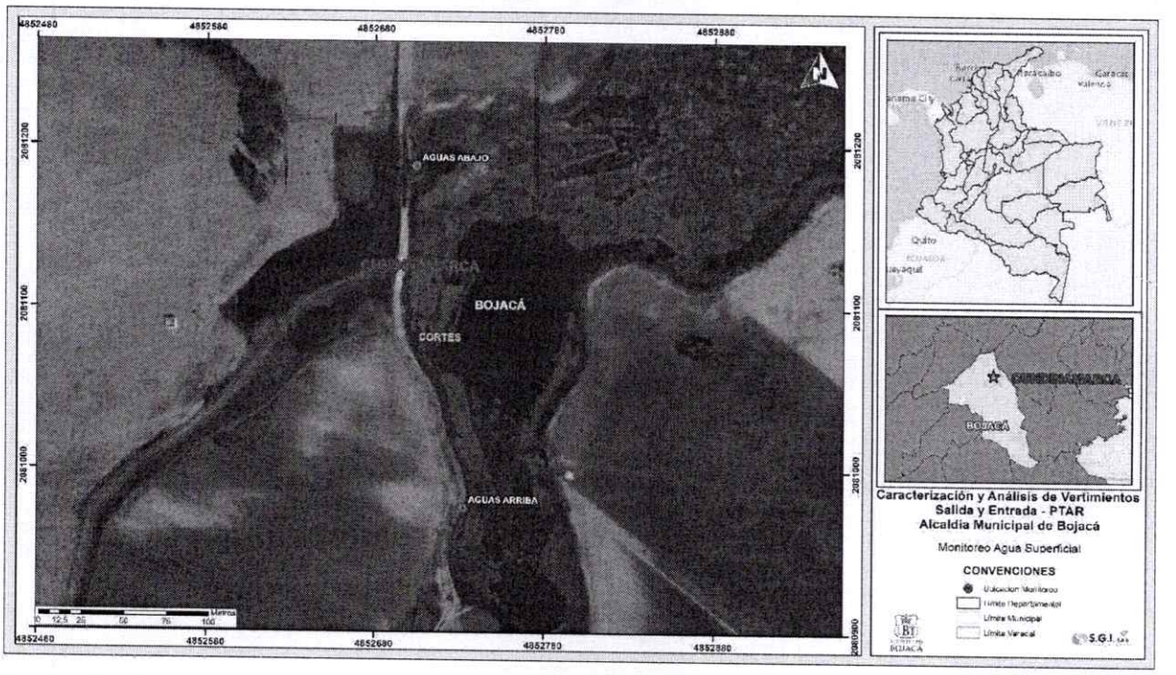
*Fuente:* Servicios Geológicos Integrados S.G.I.S.A.S. Basado en la guía ILAC-G8:09, 2019

# 6 Descripción del Área de Estudio

## 6.1 Marco Geográfico

Los puntos de monitoreo se ubican en el Humedal El Juncal, municipio de Bojacá en el departamento de Cundinamarca. Es un municipio de Cundinamarca (Colombia), ubicado en la Provincia de Sabana de Occidente, se encuentra a 40 km de Bogotá, limita Por el Norte con los municipios de Zipacón, Madrid y Facatativá, por el este con los municipios de Madrid y Mosquera, por el Sur con Soacha y San Antonio del Tequendama y por el Oeste con los municipios de Tena, La Mesa y Zipacón (Alcaldia Municipal de Bojacá, 2024). La localización geográfica de los puntos de monitoreo se presenta en la Figura 4.

**Figura 4.** *Ubicación puntos de monitoreo Agua Superficial*




*Fuente:* Servicios Geológicos Integrados S.G.I.S.A.S.

**Tabla 7.** *Coordenadas de los puntos de monitoreo de aguas superficiales*

| Nombre del Punto | Código de Muestra | Coordenadas origen Único Nacional | |
|---|---|---|---|
| | | Este | Norte |
| Aguas Abajo | M32192 | 4852706 | 2081191 |
| Aguas Arriba | M32193 | 4852734 | 2080980 |

# 7 Descripción del Monitoreo

## 7.1 Cronograma de Actividades

**Tabla 8.** *Cronograma de actividades.*

| Etapa | Actividades | Logro | Fecha |
|---|---|---|---|
| **Fase I. Previa al monitoreo** | | | |
| **Realización del plan de muestreo** | ✓ Cronograma de actividades<br>✓ Asignación de recursos para el muestreo.<br>✓ Ubicación de los puntos a muestrear. | Identificación de las variables del proyecto para disminuir contra tiempos en campo. | 2024/11/06 |
| **Preparación del material del monitoreo** | ✓ Organización de materiales (botellas, embalaje, equipos, neveras, hielo, papelería) | Contar con material suficiente y apto para la recolección de cada una de las muestras.<br>Verificación de los equipos de monitoreo. | 2024/11/13 |
| **Fase II. Monitoreo en campo** | | | |
| **Ubicación de los puntos de muestreo** | ✓ Reconocimiento del área y solicitud de permiso de ingreso.<br>✓ Calibración, inicio del monitoreo de parámetros in-situ. | Tener claridad sobre cada uno de los parámetros a muestrear y su localización. | 2024/11/30 |
| **Toma de Muestras** | ✓ Toma de muestras.<br>✓ Etiquetado.<br>✓ Diligenciamiento de la custodia por punto.<br>✓ Fijación de las muestras.<br>✓ Almacenamiento. | Cumplir con el 100% del muestreo solicitado. | 2024/11/30 |
| **Envío al Laboratorio** | ✓ Embalaje de las neveras que contienen las muestras con su respectiva custodia.<br>✓ Mantener la cadena de frío en las muestras que lo requieran. | Hacer llegar las muestras al laboratorio, dentro del tiempo estipulado por el protocolo de toma de muestras del IDEAM. | 2024/11/30 |
| **Fin del Monitoreo** | ✓ Levantamiento de equipos. | Levantar los equipos de monitoreo y realizar el mantenimiento adecuado. | 2024/11/30 |

## 7.2 Descripción de los Puntos de Monitoreo

Las coordenadas planas de los puntos de monitoreo para las aguas tratadas se presentan en la **Tabla 9** y Tabla 10 registradas a partir de la información de campo y la información brindada por el cliente (ver Anexo 2).

**Tabla 9.** *Descripción Punto de Monitoreo Agua Superficial "AGUAS ABAJO"*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **TIPO DE MUESTRA** | | **TIPO DE MONITOREO** | **FECHA DE TOMA DE MUESTRA** | 2024/11/30 |
| **PUNTO DE MUESTREO** | | AGUAS ABAJO | **ID DE MUESTRA** | M32192 |
| **COORDENADAS ORIGEN ÚNICO NACIONAL** | Norte | 2081191 | | |
| | Este | 2080980 | | |
| | Ubicación | Bojacá - Cundinamarca | | |
| **CONDICIÓN CLIMÁTICA** | Nublado | Soleado X Lluvioso | | |
| **DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO** | El punto Humedal el juncal aguas abajo, no tiene presencia de iridiscencia, no se observa material flotante de origen antrópico, su tonalidad es café clara turbia. El cuerpo de agua no presenta rocas. Alrededor tiene una vegetación de porte arbustivo donde predominan los juncos y plantas de orden acuático como la lengua de vaca y el buchón de agua en una cantidad que no afecta la permeabilidad solar. Se encuentra diversidad de fauna de aves como garzas, tinguas y patos, se evidencia gran cantidad de larvas. | | | |

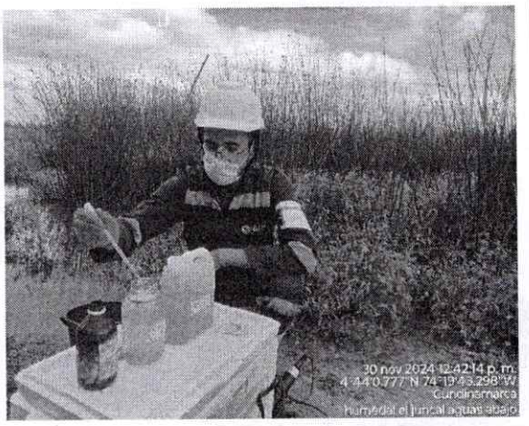


**Tabla 10.** *Descripción Punto de Monitoreo Agua Superficial "AGUAS ARRIBA"*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **TIPO DE MUESTRA** | | **TIPO DE MONITOREO** | **FECHA DE TOMA DE MUESTRA** | 2024/11/30 |
| **PUNTO DE MUESTREO** | | AGUAS ARRIBA | **ID DE MUESTRA** | M32193 |
| **COORDENADAS ORIGEN ÚNICO NACIONAL** | Norte | 2080980 | | |
| | Este | 4852734 | | |
| | Ubicación | Bojacá - Cundinamarca | | |
| **CONDICIÓN CLIMÁTICA** | Nublado | Soleado X Lluvioso | | |
| **DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO** | Se evidencia afluente hídrico tipo Humedal sin caudal y profundidad de aproximadamente de 60 cm en la orilla. No se observan formaciones rocosas en el humedal o a sus alrededores. El punto se caracteriza por tener al rededor diversidad de vegetación arbórea de porte medio como saucos y coberturas vegetales propias de humedal como los juncos. Se evidencia además presencia de actividades agrícolas al rededor con cultivos de papa y risomatosas, en el lugar hay además presencia de viviendas y vías vehiculares, una de ella pasa en medio del ecosistema. No se observa fauna acuática, sin embargo, hace presencia diversidad de aves a los alrededores como garzas, tinguas y patos. | | | |



## 7.3 Registro Fotográfico

| AGUAS ABAJO | AGUAS ARRIBA |
|---|---|
|   |   |
|   |   |
|   |   |

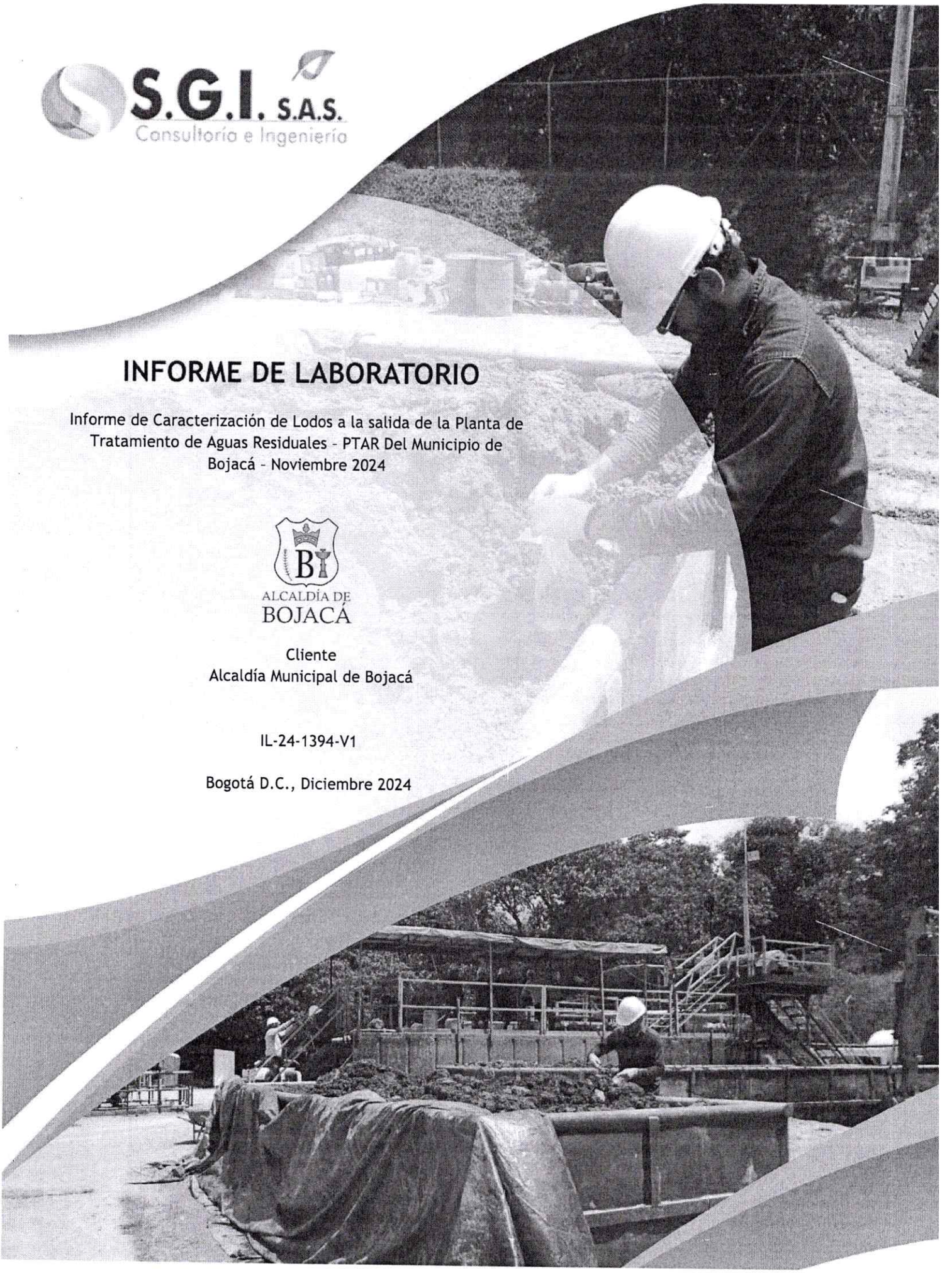
Se advierte al poseedor de este documento que la información en él recogida refleja los resultados obtenidos por la Compañía en el momento de su intervención, habiendo sido llevada a cabo exclusivamente dentro de los límites establecidos en la orden de compra producto de la oferta aprobada por el cliente. El presente documento no podrá ser alterado ni modificado, ni en su contenido ni en su apariencia y corresponde únicamente a la (s) muestra (s) y/o punto (s) analizado (s).

La información acerca del cliente, obtenida de fuentes diferentes del cliente son confidenciales entre el cliente y el laboratorio SERVICIOS GEOLÓGICOS INTEGRADOS S.G.I S.A.S., la fuente de esta información se mantiene como confidencial por parte del laboratorio SERVICIOS GEOLÓGICOS INTEGRADOS S.G.I S.A.S., y no será compartida con el cliente, a menos que se haya acordado con la fuente.

Cuando el laboratorio SERVICIOS GEOLÓGICOS INTEGRADOS S.G.I S.A.S., sea requerido por ley o autorizado por las disposiciones contractuales, para revelar información confidencial, se notificará al cliente o a la persona interesada la información proporcionada, salvo que esté prohibido por ley.

**Fin del Informe de Laboratorio**

S.G.I. S.A.S.
Consultoría e Ingeniería



# INFORME DE LABORATORIO

Informe de Caracterización de Lodos a la salida de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR Del Municipio de Bojacá - Noviembre 2024

ALCALDÍA DE
BOJACÁ

Cliente
Alcaldía Municipal de Bojacá

IL-24-1394-V1

Bogotá D.C., Diciembre 2024

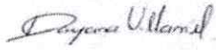
**Bogotá D.C., Diciembre 2024**

**Datos de Cliente**

| | |
|---|---|
| **Cliente:** | Alcaldía Municipal de Bojacá |
| **Nit:** | 800094622-6 |
| **Teléfono:** | 3102604904 - 3155101806 |
| **Dirección:** | Carrera 7 No. 6-06 |
| **Ciudad:** | Bojacá |
| **Contacto:** | - |
| **Email:** | alcaldía@bojaca-cundinamarca.gov.co |
| **Proyecto:** | Caracterización y Análisis de Vertimientos a la Salida y Entrada De La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR del Municipio de Bojacá ". - MC-014-2024 |

**Datos de Laboratorio**

| | |
|---|---|
| **Nombre:** | Servicios Geológicos Integrados S.G.I S.A.S. |
| **NIT:** | 800.217.975-0 |
| **Teléfono:** | 57 (1) 742 33 71 |
| **Dirección:** | CR 32 B N°22 B - 29 |
| **Ciudad:** | Bogotá D.C. |
| **Contacto:** | Marcela Garzón |
| **Cel:** | 315 4530992 |
| **Email:** | gerencia.tecnica@sgiltda.com |

| ESTADO | NOMBRE DEL PROFESIONAL | CARGO | FIRMA |
|---|---|---|---|
| Elaboró | Camila Cipamocha | Profesional de Proyectos |  |
| Revisó | Cris Villamil | Profesional de Proyectos |  |
| Aprobó | Michel Rodriguez | Director de Proyectos |  |
| Fecha de Emisión | | 19/12/2024 | |

*Este documento no será reproducido, distribuido, modificado ni prestado en todo o en parte sin previa autorización de la empresa.*

**Control de Modificaciones - Versiones**

| Versión No. | Modificaciones Realizadas | Fecha |
|---|---|---|
| IL-24-1394-V1 | Informe de Caracterización de Lodos a la salida de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR Del Municipio de Bojacá - Noviembre 2024 | 19/12/2024 |

*Este documento contiene la interpretación de los resultados del Monitoreo de Caracterización de Lodos a la salida de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR Del Municipio de Bojacá - Noviembre 2024*

**Tabla de Contenido**

1 Generalidades ..... 7

1.1 Introducción ..... 7
1.2 Objetivos ..... 8
1.2.1 General ..... 8
1.2.2 Específicos ..... 8
1.3 Alcance ..... 8
2 Marco Legal ..... 9

2.1 Normatividad Aplicable ..... 9
2.1.1 Decreto 1287 del 2014 ..... 9
2.1.2 Protocolo Louisiana 29-B ..... 10
3 Procedimiento para el Control de Calidad de los Ensayos ..... 12

3.1 Procedimiento de Toma Muestras ..... 13
3.2 Preservación de Muestras ..... 13
4.2.1. Método de Muestreo ..... 13
3.3 Metodología de Análisis ..... 14
3.4 Cálculo de la Incertidumbre de las Mediciones ..... 15
3.5 Custodia de las Muestras ..... 15
3.6 Procedimiento de Monitoreo de Condiciones Ambientales ..... 15
4 Declaración de Conformidad de Regla de Decisión ..... 17

5 Descripción del Monitoreo ..... 19

5.1 Cronograma de monitoreo. ..... 19
5.2 Ubicación Geográfica ..... 20
5.3 Descripción de los Puntos de Monitoreo ..... 21
5.4 Registro fotográfico ..... 24

## Índice de Tablas

Tabla 1. Valores máximos permisibles de categorización de biosólidos para su uso. ..... 9
Tabla 2. Alternativas de uso para Biosólidos ..... 10
Tabla 3. Límites Permisibles establecidos en la normatividad aplicable ..... 11
Tabla 4. Preservación de muestras ..... 13
Tabla 5. Parámetros analizados ..... 14
Tabla 6. Cronograma de actividades. ..... 19
Tabla 7. Coordenadas del Punto de Monitoreo. ..... 20
Tabla 8. Punto de monitoreo "Tanque espesador de lodos". ..... 22
Tabla 9. Punto de monitoreo "Lecho de secado". ..... 23
Tabla 10. Registro fotográfico del monitoreo de Lodos. ..... 24

## Índice de Figuras

Figura 1. Declaración Binaria para una regla de aceptación simple (w=0) ..... 18
Figura 2. Declaración Binaria con zona de seguridad. ..... 18
Figura 3. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo ..... 20

# 1 Generalidades

## 1.1 Introducción

El presente informe técnico tiene como objetivo presentar los resultados del monitoreo de lodos realizado en el mes de noviembre de 2024 en dos puntos denominados "Tanque espesador de lodos" y el "Lecho de secado" en la Planta de Tratamiento de Agua Residual Doméstica, ubicada en el municipio de Bojacá, departamento de Cundinamarca. En dichos puntos, se llevaron a cabo dos muestreos puntuales de lodo, con el fin de analizar las características fisicoquímicas de los contaminantes presentes en estos subproductos del tratamiento de aguas residuales.

Este monitoreo fue encargado por la Alcaldía Municipal de Bojacá, que contrató los servicios de la empresa S.G.I. S.A.S., acreditada bajo la Resolución 1209 del 14 de noviembre de 2024, para realizar las mediciones correspondientes. El trabajo de campo se efectuó el 30 de noviembre de 2024, y los análisis se realizaron conforme a los métodos establecidos en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SM) y los lineamientos de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), así como las regulaciones nacionales vigentes, como el Decreto 1076 de 2015, que establece las directrices para la caracterización de residuos peligrosos en el país.

Cabe destacar que, dentro del tratamiento de aguas residuales en las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), los lodos son uno de los subproductos de mayor volumen, lo que conlleva desafíos significativos en su manejo, transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final. El monitoreo y análisis detallado de estos lodos es esencial para garantizar que su gestión cumpla con los requisitos ambientales y de salud pública.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 General

Realizar la Caracterización de lodos de los puntos denominados "Tanque espesador de lodos" y "Lecho de secado" en la Planta de Tratamiento de Agua Residual Doméstica, ubicada en el municipio de Bojacá en el departamento de Cundinamarca.

### 1.2.2 Específicos

- Realizar la Caracterización de lodos de los puntos denominados "Tanque espesador de lodos" y "Lecho de secado" en la Planta de Tratamiento de Agua Residual Doméstica.

- Relacionar los parámetros analizados y hacer la comparativa con las especificaciones referenciadas en el Decreto 1287, expedido el 10 de julio de 2014 por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio artículo 5 "Valores máximos permisibles para la categorización de biosólidos", Tabla 2 y en lo especificado en el Protocolo de Louisiana 29B - Capitulo 3 - Tratamiento y Disposición en el Sitio.

## 1.3 Alcance

El alcance de este monitoreo abarcó la recolección de muestras representativas de lodo en los puntos específicos del "Tanque espesador de lodos" y el "Lecho de secado" en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de Bojacá, con el propósito de evaluar sus características fisicoquímicas y verificar su cumplimiento con la normativa ambiental vigente. Los resultados obtenidos permitirán identificar la posible presencia de contaminantes, el monitoreo se ejecutó bajo el Plan de Monitoreo PM-24-0511-V1, el día 30 de noviembre de 2024.

# 2 Marco Legal

## 2.1 Normatividad Aplicable

El presente informe evalúa la calidad fisicoquímica y microbiológica de 2 (dos) muestras de suelos, las cuales fueron tomadas en los puntos Tanque espesador de lodos" y "Lecho de secado" en la Planta de Tratamiento de Agua Residual Doméstica, ubicada en el municipio de Bojacá en el departamento de Cundinamarca. Para este fin, a nivel normativo y regulatorio, se toma como fundamento el Decreto 1287, expedido el 10 de julio de 2014 por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio artículo 5 "Valores máximos permisibles para la categorización de biosólidos", Tabla 2 y en lo especificado en el Protocolo de Louisiana 29B - Capitulo 3 - Tratamiento y Disposición en el Sitio.

### 2.1.1 Decreto 1287 del 2014

El ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, como responsable de la formulación de políticas de agua y saneamiento básico, viene promoviendo el incremento en los niveles de tratamiento de los vertimientos de los sistemas de alcantarillado municipales. Por lo cual, el decreto tiene como objeto establecer los criterios para el uso de los Biosólidos producidos a partir de los lodos generados en las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales; debido a que, estos biosólidos poseen características físicas, químicas y microbiológicas que deben ser evaluadas para determinar sus posibles usos o una adecuada disposición final.

#### 2.1.1.1 Artículo 5. Valores Máximos Permisibles para la categorización de los biosólidos:

Los biosólidos deberán cumplir con los valores máximos permisibles establecidos en la Tabla 1 y se clasifican en una de las siguientes categorías A y B.

**Tabla 1.** *Valores máximos permisibles de categorización de biosólidos para su uso.*

| Criterio | Variable | Unidad | Categoría A | Categoría B |
|---|---|---|---|---|
| Químico - Metales | Arsénico (As) | Mg/Kg | 20,0 | 40,0 |
| | Cadmio (Cd) | | 8,0 | 40,0 |
| | Cobre (Cu) | | 1.000,0 | 1.750,0 |
| | Cromo (Cr) | | 1.000,0 | 1.500,0 |
| | Mercurio (Hg) | | 10,0 | 20,0 |
| | Molibdeno (Mb) | | 18,0 | 75,0 |
| | Níquel (Ni) | | 80,0 | 420,0 |
| | Plomo (Pb) | | 300,0 | 400,0 |
| | Selenio (Sn) | | 36,0 | 100,0 |
| | Zinc (Zn) | | 2.000,0 | 2.800,0 |
| Microbiológicos | Coliformes Fecales | UFC / g biosólido | <1.000,0 | <2.000.000,0 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Huevos de Helmintos | Huevos de Helmintos / 4g biosólido | <1,0 | <10,0 |
| Salmonella Sp. | UFC / 25 g biosólidos | Ausencia | <1.000,0 |
| Virus Entéricos | UFC / 4g biosólido | <1,0 | - |

*Nota:* Elaborado con base en el Decreto 1287 del 2014

#### 2.1.1.2 Artículo 8. Alternativas de uso de los biosólidos.

De acuerdo con la categoría y clasificación, los biosólidos pueden destinarse para los usos descritos en la Tabla 2

**Tabla 2.** *Alternativas de uso para Biosólidos*

| Categoría A | Categoría B |
|---|---|
| En zonas verdes como cementerios, separadores viales, campos de golf y lotes vacíos. | En agricultura se aplicará al suelo. |
| Como producto para uso en áreas privadas tales como jardines, antejardines, patios, plantas ornamentales y arborización. | En plantaciones forestales. |
| Agricultura. | En la recuperación, restauración o mejoramiento de suelos degradados. |
| Mismos Usos de la Categoría B. | Como insumos en procesos de elaboración de abonos o fertilizantes orgánicos o productos acondicionadores para suelos a través de tratamientos físicos, químicos y biológicos. |
| | Para remediación de suelos contaminados, lechos biológicos para el tratamiento de emisiones y vertimientos, soporte físico y sustrato biológico en sistemas de filtración, absorción y adsorción. |
| | Como insumo en la fabricación de materiales de construcción. |
| | En la estabilización de taludes de proyectos de la red vial nacional, red vial secundaria o terciaria. |
| | En la operación de rellenos sanitarios como: cobertura diaria, cobertura final de cierre y de clausura de plataformas y en activades de revegetalización y paisajismo. |
| | Actividades de revegetalización y paisajismo de escombreras. |
| | En procesos de valorización energética. |

*Nota:* Elaborado con base en el Decreto 1287 del 2014

### 2.1.2 Protocolo Louisiana 29-B

Dentro del marco de la Ley de Protección Ambiental, el protocolo de Louisiana establece directrices y estándares específicos para la gestión de la contaminación del suelo (Ver Tabla 3). Este protocolo aborda la evaluación y remediación de suelos afectados por contaminantes, regulando los métodos de muestreo, análisis y los niveles de concentración permitidos para diversos contaminantes. Su objetivo es asegurar que los suelos contaminados sean gestionados de manera que se minimicen los riesgos para la salud pública y el medio ambiente, promoviendo la rehabilitación y recuperación de terrenos afectados.

**Tabla 3.** *Límites Permisibles establecidos en la normatividad aplicable*

| Parámetro | Unidades | Límites Louisiana 29-B |
|---|---|---|
| Aceites y Grasas en Suelos | mg/Kg | 10.000 |
| Arsénico en suelo | mg/Kg | 10 |
| Bario en Suelo | mg/Kg | 20.000 |
| Humedad | % | <50 |
| pH Suelos | Unidades de pH | 6,0-9,0 |
| PSI (Porcentaje de Sodio Intercambiable) | % | <15 |
| RAS (Relación Adsorción de Sodio) | Sin Und | <12 |

*Fuente: (State., 2017)*

## 3 Procedimiento para el Control de Calidad de los Ensayos

El procedimiento PO-AM-005 "Control de Calidad de los Ensayos", de SGI S.A.S., establece el sistema de control de calidad para monitorear la validez de los análisis que se efectúan en el laboratorio. Aplica para todos los métodos de análisis que aplica el laboratorio, según las prioridades de acreditación.

El documento cumple con los requerimientos de la norma NTC-ISO/IEC-17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", en lo que respecta los numerales 6.5 "Trazabilidad metrológica", 7.2 "Selección, verificación y validación de métodos", 7.3 "Muestreo", 7.7 "Aseguramiento de la validez de los resultados" y 7.8 "Informe de resultados".

Dentro del proceso comprendido entre el momento en que la muestra es recolectada por personal de S.G.I S.A.S., es entregada en el laboratorio por parte de un cliente externo, hasta cuando se emite el reporte de ensayo, se distinguen tres etapas:

*Toma y manejo de la muestra* → *Análisis en el laboratorio y controles analíticos* → *Procesamiento de resultados*

En cada una de estas etapas se realizan diversas actividades mediante las cuales se busca asegurar la confiabilidad de los resultados Analíticos.

Entre las actividades de aseguramiento analítico se encuentran:

- Controles analíticos para análisis fisicoquímicos.
- Estándares y muestras de control de calidad rutinario.
- Cartas control.
- Pruebas de competencia y comparaciones interlaboratorio.
- Evaluación de capacitación y entrenamiento.
- Revisión de métodos de referencia.
- Limpieza del material de laboratorio.
- Uso, mantenimiento y calibración de equipos de medición.

### 3.1 Procedimiento de Toma Muestras

La toma de muestras en los puntos de monitoreo se ejecuta de acuerdo al procedimiento PO-TM-031 "Procedimiento de muestreo de lodos", el cual está basado en las siguientes referencias:

- ✓ Métodos analíticos de laboratorio de suelos 6ª edición, IGAC:2006
- ✓ Guía para el diseño de programas de muestreo - NTC 4113-1:1997
- ✓ Norma NTC-ISO-17025:2017.
- ✓ NTC-ISO-9001:2015.

### 3.2 Preservación de Muestras

Para la preservación de las muestras se tiene como base el documento interno Anexo A. Preservación de muestras "Requerimientos para la preservación de las muestras por parámetro", el cual está basado en las recomendaciones establecidas en el "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Tabla 4). Estas recomendaciones tienen como objetivo garantizar la calidad y confiabilidad de los resultados del análisis realizado posteriormente.

**Tabla 4.** *Preservación de muestras*

| Parámetro | Tipo de recipiente | Volumen mínimo (ml) | Preservación | Almacenamiento Máximo Regulatorio |
|---|---|---|---|---|
| Coliformes Termotolerantes | P, V estéril | 100g | < 10°C. Máximo tiempo de analisis 48 horas despues del muestreo | 24 a 48 horas despues del muestreo |
| Fósforo Total | BP | 50 | Refrigerar ≤6°C | 30 días/No requiere |
| Huevos Helmintos | P, P(A), FP | 300 | 2°C a 5°C, hermeticidad | 48 Horas |
| Metales ( As, Cd, Cu, Cr, Hg, Mb, Pb, Se, Zn) | BP | 100 | Refrigerar ≤6°C, Asegurar 100 de masa sólida. Nota 3 | 30 días/No requiere |
| pH | BP | 200 | Refrigerar ≤6°C | 30 días/No requiere |

*Nota:* P: Plástico, V: Vidrio, BP (E): bolsa plástica estéril, V(E): vidrio estéril, V(A), P(A): Material con enjuague de HNO3 1:1- V(B): Vidrio de borosilicato- FP: Fluoropolímero o teflón, BP: Bolsa de plástico. *N/A: No Aplica*
*Fuente: Servicios Geológicos Integrados S.A.S*

#### 4.2.1. Método de Muestreo

**Muestreo de tanques y carros cisterna:** Para obtener muestras representativas en tanques, es recomendable tomar muestras en diferentes secciones o profundidades. En algunos casos, puede ser necesario mezclar el contenido previamente para obtener una muestra compuesta. En carros

cisterna, se deben tomar muestras aleatorias en la tubería de descarga, utilizando una cuchara de mango largo para minimizar problemas de estratificación.

**Muestreo de tubos:** Las muestras se deben tomar a intervalos en la tubería de descarga, asegurando un flujo uniforme. Es esencial purgar la tubería antes de recolectar la muestra. Las submuestras pueden combinarse para formar una muestra compuesta o analizarse por separado.

**Muestreo de canales abiertos:** Se recomienda usar un balde lastrado o una bomba para tomar muestras de lodos con hasta un 5% de sólidos. Las muestras deben tomarse a lo ancho y en profundidad para asegurar representatividad, teniendo en cuenta que algunas características del lodo pueden cambiar al pasar por la bomba.

**Muestreo de tortas de lodo (montones, pilas o lonas):** Se deben obtener muestras desde la superficie hasta el fondo de la pila o montón. Se recomienda homogenizar las muestras para obtener una muestra compuesta representativa de toda la pila, y es fundamental dimensionar y esquematizar el área y la profundidad de la muestra.

**Muestreo de vagones:** Es difícil acceder a todas las partes del vagón, por lo que este método no se recomienda de forma rutinaria. Las muestras deben tomarse en el punto de descarga y no en la parte superior del vagón, ya que está alterada por factores externos como lluvia o viento.

**Muestreo en bandas transportadoras:** Los lodos tienden a separarse por tamaños y densidades, por lo que es crucial recolectar una porción transversal completa del material. Si se recolecta al final de la banda, se recomienda usar un recipiente adecuado para obtener el flujo temporal.

### 3.3 Metodología de Análisis

La metodología para la cuantificación de cada uno de los parámetros, se encuentra relacionados en la Tabla 5.

**Tabla 5.** *Parámetros analizados*

| Ítem | Parámetro | Método | Técnica | Unidad | Límite de Cuantificación |
|---|---|---|---|---|---|

| Ítem | Parámetro | Método | Técnica | Unidad | Límite de Cuantificación |
|---|---|---|---|---|---|

*Nota:* a. Parámetro acreditado en S.G.I S.A.S - b. Parámetros subcontratados - c. Parámetro Validado No Acreditado en SGI SAS - d. Parámetro validado No acreditado a nivel nacional - e. Parámetro Subcontratado no acreditado a nivel Nacional.

### 3.4 Cálculo de la Incertidumbre de las Mediciones

De acuerdo con los requerimientos de la ISO 17025:2017, el cálculo de la incertidumbre de los resultados de los métodos de ensayo y medición de muestras se realiza siguiendo el procedimiento PO-AM-009 "Cálculo de Incertidumbre de las Mediciones" de S.G.I S.A.S, el cual aplica para todos los métodos de análisis que utiliza el laboratorio, donde una vez calculada la incertidumbre combinada, se multiplica por un factor de cobertura *K=2* y por el valor medido, obteniendo así la incertidumbre asociada a la medición con un intervalo de confianza del 95%.

### 3.5 Custodia de las Muestras

La custodia de muestras es la actividad de hacer seguimiento o monitoreo continuo a las muestras de ensayo desde la toma, preservación, refrigeración, codificación, embalaje y transporte hasta la recepción en el laboratorio, para su posterior análisis, donde se busca protegerlas de cualquier factor externo que pueda alterar su integridad.

En el sitio del muestreo se diligenciaron las planillas "Formato In-situ muestreo de suelos" FO-TM-026 y la planilla "Cadena de Custodia", FO-TM-017 para registrar los datos obtenidos en campo por el técnico de campo encargado del monitoreo (Anexo 2).

Luego de la toma de muestras, estas se embalaron al laboratorio debidamente preservadas, refrigeradas, etiquetadas y empacadas en neveras con temperatura entre 4°C y 6°C, se transportaron por vía terrestre para su posterior registro en el laboratorio, para realizar el análisis inmediato de las mismas.

### 3.6 Procedimiento de Monitoreo de Condiciones Ambientales

El procedimiento PO-AM-004 "Monitoreo de condiciones ambientales" de S.G.I S.A.S., establece el procedimiento para controlar y monitorear las condiciones ambientales, el orden y aseo del laboratorio. Dicho programa forma parte integral del Programa de Calidad del Laboratorio.

El documento cubre los requerimientos de la norma NTC-ISO/IEC-17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", en lo que respecta al numeral 6.3 "Instalaciones y Condiciones Ambientales".

Por razones de seguridad y control de calidad en las muestras a recolectar, no se realizará la toma de muestras cuando haya precipitaciones o lluvias en el lugar de muestreo. Así mismo por tratarse de trabajo de campo se deben identificar y prevenir todos los riesgos a los que haya lugar (por ejemplo, arboles, rocas, construcciones, cimientos o instalaciones enterradas de servicios, dificultades de acceso). En todos los casos que se tenga que reubicar un punto de muestreo, en el formato de campo e informe se debe indicar claramente ese hecho y las razones de la reubicación.

## 4 Declaración de Conformidad de Regla de Decisión

La evaluación de la conformidad, en su sentido más amplio, es una actividad que se emprende para determinar, directa o indirectamente, si un producto, proceso, sistema, persona u organismo obedece las normas correspondientes y cumple con los requisitos específicos.

En tal sentido, el procedimiento interno "PO-GI-002", relaciona los limites normativos con el intervalo de confianza del resultado emitido, donde; si el límite especificado (normativo o del cliente) se encuentra en el intervalo de confianza del resultado de la muestra, se realiza el análisis de riesgo que consiste en evaluar la probabilidad de conformidad, así como la probabilidad de no conformidad de los resultados de medición con respecto a requisitos especificados; la probabilidad de no conformidad es equivalente al riesgo de la medición del cliente al cumplir con los requisitos.

La etapa de revisión de la solicitud de ensayo/calibración cuenta con la aplicación de las declaraciones y se acuerda con el cliente la regla de decisión a emplear en función del riesgo, en caso de que el cliente no manifieste o indique su decisión se aplicara por defecto la "Declaración Binaria para una Regla de Aceptación Simple".

A continuación, se presenta la regla de decisión definida por la organización:

- ✓ **Declaración Binaria para una regla de aceptación simple (W=0)**

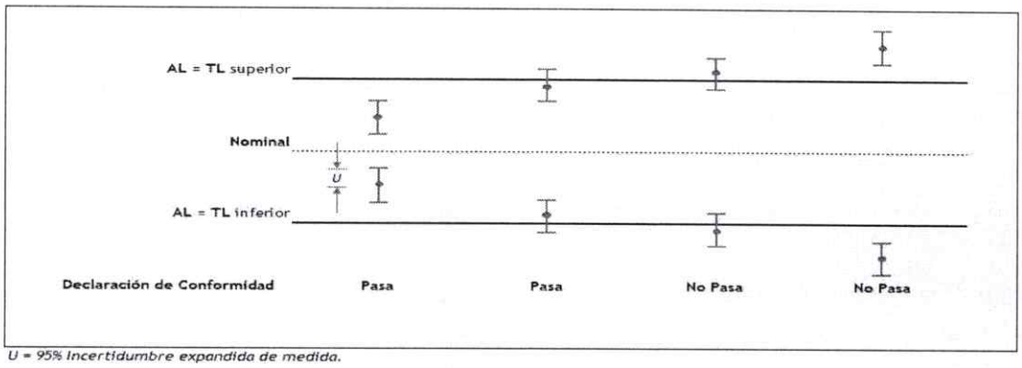
Las declaraciones de conformidad se informan como:

- **Pasa:** El valor medido está por debajo del límite de aceptación [AL = TL].
- **No pasa:** El valor medido está por encima del límite de aceptación [AL = TL].

Donde:

**AL** = Límite de Aceptación
**TL** = Límite de Tolerancia
**U** = Incertidumbre expandida
**w** = Zona de seguridad

**Figura 1.** *Declaración Binaria para una regla de aceptación simple (w=0)*




*U = 95% Incertidumbre expandida de medida.*

*Fuente: Servicios Geológicos Integrados S.G.I.S.A.S, Basado en la guía ILAC-G8:09, 2019*

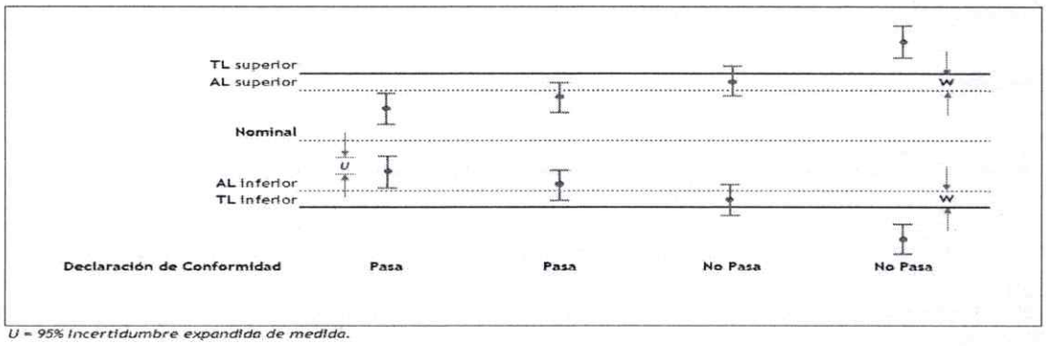
✓ **Declaración Binaria con zona de seguridad**

Las declaraciones de conformidad se informan como:

• **Pasa:** Aceptación basada en la zona de seguridad; el resultado medido está por debajo del límite de aceptación [AL = TL - w].

• **No pasa:** Rechazo basado en la zona de seguridad; si el resultado medido está por encima del límite de aceptación [AL = TL - w].

**Figura 2.** *Declaración Binaria con zona de seguridad.*




*U = 95% Incertidumbre expandida de medida.*

*Fuente: Servicios Geológicos Integrados S.G.I.S.A.S, Basado en la guía ILAC-G8:09, 2019*

# 5 Descripción del Monitoreo

## 5.1 Cronograma de monitoreo.

El consolidado de las actividades ejecutadas para el monitoreo de caracterización fisicoquímica se encuentra registrado en la Tabla 6.

**Tabla 6.** *Cronograma de actividades.*

| Etapa | Actividades | LOGRO | FECHA |
|---|---|---|---|
| **Fase I. Previa al Monitoreo** | | | |
| **Realización del plan de trabajo** | ✓ Cronograma de actividades.<br>✓ Asignación de recursos para el muestreo.<br>✓ Ubicación de los puntos a muestrear. | Identificación de las variables del proyecto para disminuir contratiempos en campo. | 2024/11/06 |
| **Preparación del material del monitoreo** | ✓ Organización de materiales (botellas, embalaje, equipos, neveras, hielo, papelería). | Contar con material suficiente y apto para la recolección de cada una de las muestras. | 2024/11/13 |
| **Fase II. Monitoreo en Campo** | | | |
| **Toma de Muestras** | ✓ Toma de muestras.<br>✓ Etiquetado.<br>✓ Diligenciamiento de la custodia por punto.<br>✓ Fijación de las muestras.<br>✓ Almacenamiento. | Cumplir con el 100% del muestreo solicitado. | 2024/11/30 |
| **Fin del Monitoreo** | ✓ Levantamiento de instrumentos. | Levantar los equipos e instrumentos y realizar el mantenimiento adecuado. | 2024/11/30 |
| **Envío al Laboratorio** | ✓ Embalaje de las neveras que contienen las muestras con su respectiva custodia.<br>✓ Mantener la cadena de frío en las muestras que lo requieran. | Hacer llegar las muestras al laboratorio. | 2024/11/30 |

*Nota:* La tabla muestra el cronograma de las actividades realizadas en las distintas fases del monitoreo por el personal de Servicios Geológicos Integrados S.A.S., 2024.

## 5.2 Ubicación Geográfica

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (PTARD) de Bojacá se encuentra a 1 kilómetro del casco urbano del municipio, en una zona rural que facilita el tratamiento y disposición de las aguas residuales domésticas generadas en el área. Esta planta tiene la capacidad de tratar un caudal promedio de 21 litros por segundo, lo que contribuye a la gestión ambiental adecuada de las aguas servidas y beneficia directamente a más de 12 mil habitantes del municipio (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2019). En la Figura 3, se ubican los puntos monitoreados en septiembre de 2024.

**Figura 3.** *Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo*




*Fuente:* Servicios Geológicos Integrados S.A.S., 2024.

Las coordenadas en origen Único Nacional de los puntos evaluados se presentan en la Tabla 7 registradas a partir de la información de campo (Anexo 2).

**Tabla 7.** *Coordenadas del Punto de Monitoreo.*

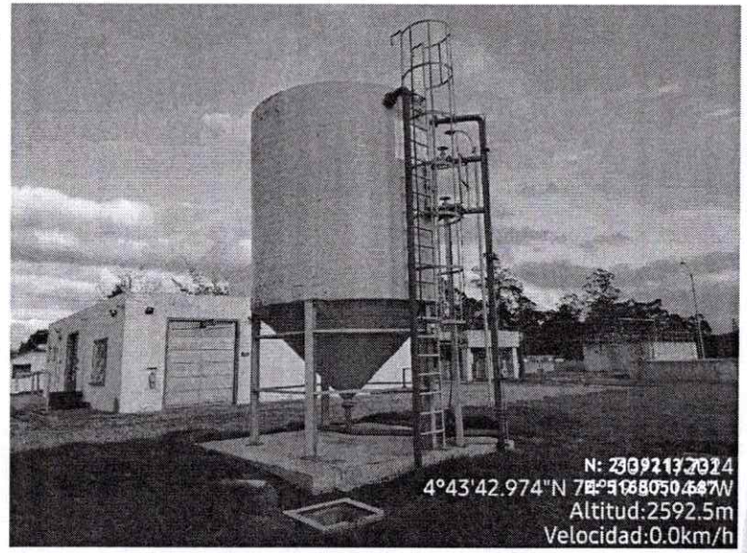
| Lugar | ID Muestra | Coordenadas Origen Único Nacional | |
|---|---|---|---|
| | | Este | Norte |
| Tanque espesador de lodos | M32207 | 4852280 | 2080643 |
| Lecho de secado | M32208 | 4852282 | 2080696 |

*Fuente:* Servicios Geológicos Integrados S.A.S., 2024.

### 5.3 Descripción de los Puntos de Monitoreo

A continuación, se realiza una descripción de los puntos monitoreados, registrando las principales características de los puntos, la fecha de muestreo, las coordenadas geográficas de, códigos de identificación de muestras y el tipo de muestra, adicionalmente se presenta un registro fotográfico del estado de los puntos de muestreo.

**Tabla 8.** *Punto de monitoreo "Tanque espesador de lodos".*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Tipo de Muestra** | Puntual | **Tipo de Monitoreo** | Monitoreo de Lodos | **Fecha de toma de muestra** | 2024/11/30 |
| **ID Muestra** | **M32207** | | | **Registro fotográfico** | |
| **Coordenadas Planas Origen Nacional** | Norte | 2080643 | | | |
| | Este | 4852280 | | | |
| **Condición Climática** | Ubicación | Tanque espesador de lodos | | | |
| | Nublado | Soleado x | Lluvioso | | |
| **Descripción Del Punto De Monitoreo** | | | | | |
| **Descripción** | A la hora de la toma, se evidencia un clima soleado. El punto de monitoreo corresponde a una caja de aforo, de aproximadamente 90x90cm, en la cual llegan los vertimientos del tanque espesador de lodos; para lo cual es necesario abrir una válvula que permita su paso.<br><br>Dicha muestra es líquida, por lo que se pueden recoger y envasar con ayuda de un balde.<br><br>Presenta color gris oscuro/negro y una viscosidad media, el lodo es recirculado a los zanjones de oxidación para continuar con el proceso de tratamiento. | | |  | |

*Fuente:* Servicios Geológicos Integrados S.A.S., 2024.

**Tabla 9.** *Punto de monitoreo "Lecho de secado".*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Tipo de Muestra** | Puntual | **Tipo de Monitoreo** | Monitoreo de Lodos | **Fecha de toma de muestra** | 2024/11/30 |
| **ID Muestra** | | **M32208** | | **Registro fotográfico** | |
| **Coordenadas Planas Origen Nacional** | Norte | 2080696 | | | |
| | Este | 4852282 | | | |
| **Condición Climática** | Ubicación | Lecho de secado | | | |
| | Nublado | Soleado | x | Lluvioso | |
| **Descripción Del Punto De Monitoreo** | | | | | |
| **Descripción** | A la hora de la toma, se evidencia un clima soleado. El punto de muestreo corresponde a una unidad diseñada para el almacenamiento y secado de los lodos provenientes del tanque espesador; consta de lechos rectangulares.<br><br>Cada compartimiento está cubierto por un techo de lámina translúcida, que lo protege del impacto de las condiciones climáticas; el suelo de los compartimientos está construido en ladrillos.<br><br>Se observa una tubería en PVC por la cual se direccionan los lodos a este punto. | | | | |




*Fuente:* Servicios Geológicos Integrados S.A.S., 2024.

## 5.4 Registro fotográfico

**Tabla 10.** *Registro fotográfico del monitoreo de Lodos.*

| Tanque espesador de lodos | |
|---|---|
|  |  |
| **Lecho de secado** | |
|  |  |

*Fuente:* Servicios Geológicos Integrados S.A.S., 2024.

Se advierte al poseedor de este documento que la información en él recogida refleja los resultados obtenidos por la Compañía en el momento de su intervención, habiendo sido llevada a cabo exclusivamente dentro de los límites establecidos en la orden de compra producto de la oferta aprobada por el cliente. El presente documento no podrá ser alterado ni modificado, ni en su contenido ni en su apariencia y corresponde únicamente a la (s) muestra (s) y/o punto (s) analizado (s).

La información acerca del cliente, obtenida de fuentes diferentes del cliente son confidenciales entre el cliente y el laboratorio SERVICIOS GEOLÓGICOS INTEGRADOS S.G.I S.A.S., la fuente de esta información se mantiene como confidencial por parte del laboratorio SERVICIOS GEOLÓGICOS INTEGRADOS S.G.I S.A.S., y no será compartida con el cliente, a menos que se haya acordado con la fuente. Cuando el laboratorio SERVICIOS GEOLÓGICOS INTEGRADOS S.G.I S.A.S., sea requerido por ley o autorizado por las disposiciones contractuales, para revelar información confidencial, se notificará al cliente o a la persona interesada la información proporcionada, salvo que esté prohibido por ley.

**Fin del Informe**

S.G.I. S.A.S.
Consultoría e Ingeniería



# INFORME DE LABORATORIO

Informe de Monitoreo de Aguas Residuales

Para la caracterización y análisis de Vertimientos a la salida y entrada de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR del Municipio de Bojacá, noviembre 2024

ALCALDÍA DE
BOJACÁ

Cliente

ALCALDIA MUNICIPAL DE BOJACA

IL-24-1222-V1

Bogotá D.C., diciembre de 2024

**Bogotá D.C., diciembre de 2024**

**Datos de Cliente**

| | |
|---|---|
| **Cliente:** | Alcaldía Municipal de Bojacá |
| **Nit:** | 800094622-6 |
| **Teléfono:** | 3102604904 - 3155101806 |
| **Dirección:** | Carrera 7 No. 6-06 |
| **Ciudad:** | Bojacá |
| **Contacto:** | - |
| **Email:** | alcaldía@bojaca-cundinamarca.gov.co |
| **Proyecto:** | Caracterización y Análisis de Vertimientos a la Salida y Entrada De La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR del Municipio de Bojacá". - MC-014-2024 |

**Datos de Laboratorio**

| | |
|---|---|
| **Nombre:** | Servicios Geológicos Integrados S.G.I S.A.S. |
| **NIT:** | 800.217.975-0 |
| **Teléfono:** | 57 (1) 742 33 71 |
| **Dirección:** | CR 32 B N°22 B - 29 |
| **Ciudad:** | Bogotá D.C. |
| **Contacto:** | Marcela Garzón |
| **Cel:** | 315 4530992 |
| **Email:** | gerencia.tecnica@sgiltda.com |

| ESTADO | NOMBRE DEL PROFESIONAL | CARGO | FIRMA |
|---|---|---|---|
| Elaboró | Andrea Silva | Profesional de Proyectos | Andrea Silva |
| Revisó | Cris Villamil | Profesional de Proyectos | Cris Villamil |
| Aprobó | Michel Rodríguez | Director de Proyectos | |
| Fecha de Emisión | | 2024/12/18 | |

Este documento no será reproducido, distribuido, modificado ni prestado en todo o en parte sin previa autorización de la empresa.

**Control de Modificaciones - Versiones**

| Versión No. | Modificaciones Realizadas | Fecha |
|---|---|---|
| IL-24-1222-V1 | Informe de Monitoreo de Aguas Residuales para la caracterización y análisis de Vertimientos a la salida y entrada de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR del Municipio de Bojacá, noviembre 2024 | 2024/12/18 |

*Este documento contiene la interpretación de los resultados del Informe de Monitoreo de Aguas Residuales para la caracterización y análisis de Vertimientos a la salida y entrada de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR del Municipio de Bojacá, noviembre 2024*

## Tabla de Contenido

1 Generalidades ..... 7
1.1 Introducción ..... 7
1.2 Objetivos ..... 8
*1.2.1 Objetivo General* ..... *8*
*1.2.2 Objetivos Específicos* ..... *8*
1.3 Alcance ..... 8
2 Marco Legal ..... 9
2.1 Normatividad Aplicable ..... 9
2.1.1. Resolución 631 del 2015 ..... 9
3. Proceso Metodológico ..... 10
3.1. Fases de Monitoreo Compuesto de Agua Residual ..... 10
3.2. Materiales y Equipos ..... 11
4. Procedimiento para el Control de Calidad de los Ensayos ..... 12
4.1. Procedimiento de Toma de Muestras ..... 13
4.2. Preservación de Muestras ..... 13
4.3. Metodología de Análisis ..... 14
4.4. Cálculo de la Incertidumbre de las Mediciones ..... 15
4.5. Custodia de las Muestras ..... 15
4.6. Procedimiento de Monitoreo de Condiciones Ambientales ..... 16
5. Declaración de Conformidad y Regla de Decisión ..... 17
5.1. Declaración Binaria para una Regla de Aceptación Simple (W=0) ..... 17
5.2. Declaración Binaria para una Regla de Aceptación con Zona de Seguridad ..... 18
6. Descripción del Área de Estudio ..... 19
6.1. Marco Geográfico ..... 19
7. Descripción del Monitoreo ..... 21
7.1. Cronograma de Actividades ..... 21
7.2. Descripción de los Puntos de Monitoreo ..... 22
7.3. Registro Fotográfico ..... 25

## Índice de Tablas

Tabla 1. Consideraciones artículo 8 - Resolución 0631 de 2015 ..... 9
Tabla 2. Materiales e insumos utilizados durante el monitoreo ..... 11
Tabla 3. Equipos utilizados en el monitoreo ..... 11
Tabla 4. Preservación de muestras ..... 13
Tabla 5. Parámetros analizados ..... 14
Tabla 6. Incertidumbre de campo ..... 15
Tabla 7. Coordenadas de los puntos de monitoreo de Agua Residual ..... 20
Tabla 8. Cronograma de actividades ..... 21
Tabla 9. Descripción Punto de Monitoreo Agua Residual - Punto de entrada PTAR ..... 23
Tabla 10. Descripción Punto de Monitoreo Agua Residual - Punto de salida PTAR ..... 24
Tabla 11. Registro fotográfico del monitoreo de agua residual ..... 25

## Índice de Figuras

Figura 1. Fases de Monitoreo Compuesto ARD-ARnD ..... 10
Figura 2. Declaración Binaria para una regla de aceptación simple (w=0)..... 18
Figura 3. Declaración Binaria con zona de seguridad. ..... 18
Figura 4. Ubicación puntos de monitoreo agua residual- PTAR De municipio de Bojacá ..... 19

# 1 Generalidades

## 1.1 Introducción

El presente documento tiene como propósito presentar la caracterización y análisis fisicoquímico del Agua Residual Doméstica del Vertimiento a la salida y entrada de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR del Municipio de Bojacá, en el departamento del Cundinamarca, de esta manera determinar si se está dando cumplimiento al artículo 8, del capítulo V de la resolución 631 de 2015.

El presente informe corresponde al monitoreo realizado por Servicios Geológicos Integrados S.A.S., el día 30 de noviembre del 2024, entidad acreditada bajo la Resolución 1209 del 14 de noviembre de 2024, expedida por el IDEAM. El monitoreo se realizó en los puntos identificados como "Entrada PTAR" y "Salida PTAR", donde se realizó monitoreo compuesto por 8 horas para evaluar el estado del vertimiento de Aguas Residuales Domésticas. Durante las mediciones, las condiciones operativas en la estación fueron normales.

El informe relaciona el siguiente contenido: Marco legal, metodología, procedimiento de control y calidad, descripción del área de estudio, descripción del monitoreo, resultados, análisis de los resultados, conclusiones y bibliografía. Los reportes de resultados y resoluciones correspondientes serán anexados a este documento.

## 1.2 Objetivos

### *1.2.1 Objetivo General*

Realizar el análisis fisicoquímico del Agua Residual Doméstica (ARD) recolectada a la entrada y la salida de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Bojacá a través de un monitoreo compuesto.

### *1.2.2 Objetivos Específicos*

- Evaluar los niveles de concentración de los principales parámetros fisicoquímicos de las muestras de agua residual de las plantas de tratamiento.

- Presentar un informe técnico para el monitoreo del agua residual doméstica y comparar los resultados obtenidos con la normatividad ambiental vigente, Artículo 8 de la Resolución 631 de 2015 "Parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales domesticas - ARD de las actividades industriales, comerciales o de servicios; y de las aguas residuales (ARD y ARnD) de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpo de agua superficiales"

## 1.3 Alcance

Presentar un informe técnico del alcance del proyecto, el cual consiste en realizar un monitoreo compuesto de 8 horas para evaluar los niveles de concentración de los principales parámetros fisicoquímicos presentes en las muestras de agua residual doméstica en la planta de tratamiento de agua residual del municipio de Bojacá, departamento de Cundinamarca. El monitoreo se realizó del día 30 de noviembre de 2024, tomando alícuotas de manera horaria durante 8 horas, se llevó a cabo siguiendo los lineamientos establecidos en el Artículo 8 de la Resolución 631 de 2015.

# 2 Marco Legal

## 2.1 Normatividad Aplicable

El presente informe presenta los resultados analíticos del agua residual Domestica obtenidos de los puntos de muestreo denominados "Entrada PTAR" y "Salida PTAR", ubicados en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del municipio de Bojacá Este muestreo compuesto de Aguas Residuales Domesticas (ARD) se realizó en conformidad con las normativas vigentes. A nivel normativo, se aplica lo dispuesto en el Artículo 8 "Parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas - ARD de las actividades industriales, comerciales o de servicios; y de las aguas residuales (ARD y ARnD) de los prestadores de servicio público de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales "de la Resolución 631 del 17 de mayo de 2015 (MADS, 2015).

### 2.1.1. Resolución 631 del 2015

**Tabla 1.** *Consideraciones artículo 8 - Resolución 0631 de 2015*

| **Artículo 8. Resolución 0631 de 2015.** | | |
|---|---|---|
| **Parámetros** | **Unidades** | **Aguas residuales domesticas - ARD y de las Aguas residuales (ARD -ARnD) de los prestadores del servicio púbico de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales, con una carga menor o igual a 625 Kg/día DBO5** |
| **Generales** | | |
| pH | Unidades de pH | 6,00 a 9,00 |
| Demanda Química de Oxígeno (DQO) | mg/L O2 | 180,00 |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) | mg/L O2 | 90,00 |
| Sólidos Suspendidos Totales (SST) | mg/L | 90,00 |
| Sólidos Sedimentables (SSED) | mL/L | 5,00 |
| Grasas y Aceites | mg/L | 20,00 |
| Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM) | mg/L | Análisis y Reporte |
| **Hidrocarburos** | | |
| Hidrocarburos Totales (HTP) | mg/L | Análisis y Reporte |
| **Compuestos de Fósforo** | | |
| Ortofosfatos (P-PO43-) | mg/L | Análisis y Reporte |
| Fósforo Total (P) | mg/L | Análisis y Reporte |
| **Compuestos de Nitrógeno** | | |
| Nitratos (N-NO3-) | mg/L | Análisis y Reporte |
| Nitritos (N-NO2-) | mg/L | Análisis y Reporte |
| Nitrógeno Amoniacal (N-NH3) | mg/L | Análisis y Reporte |
| Nitrógeno Total (N) | mg/L | Análisis y Reporte |

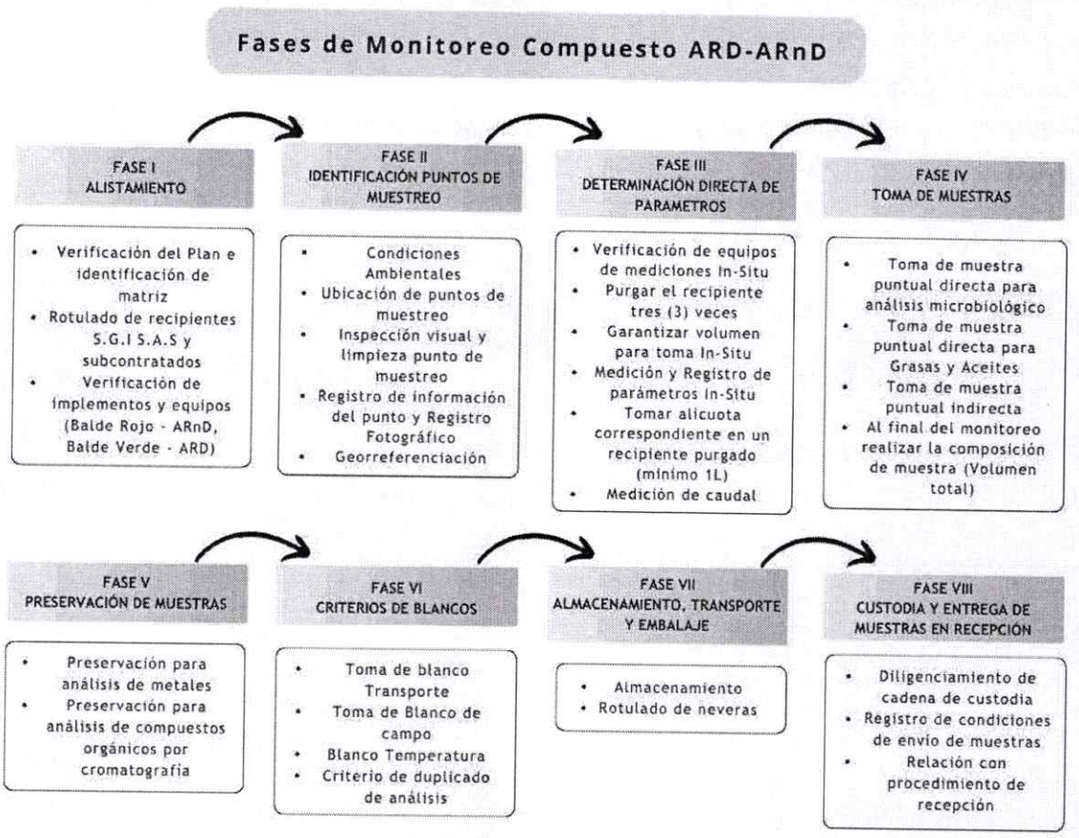
## 3. Proceso Metodológico

En este capítulo se presentan las principales fases del monitoreo compuesto de aguas residuales, así mismo se describe y especifica técnicamente la metodología y equipos empleados en la medición, para el desarrollo del mismo en los puntos de monitoreo determinados por SGI S.A.S y el cliente en cumplimiento de sus obligaciones ante la autoridad ambiental.

### 3.1. Fases de Monitoreo Compuesto de Agua Residual

En la Figura 1 se presentan las principales fases para la ejecución del monitoreo compuesto de aguas residuales.

**Figura 1.** *Fases de Monitoreo Compuesto ARD-ARnD*




*Fuente:* Servicios Geológicos Integrados S.G.I S.A.S.

### 3.2. Materiales y Equipos

Los materiales y equipos utilizados en el monitoreo se presentan en la Tabla 2 y Tabla 3 estos se utilizaron durante el monitoreo de aguas residuales.

**Tabla 2.** *Materiales e insumos utilizados durante el monitoreo*

| Material | Características |
|---|---|
| Balde Plástico | Capacidad de 10L a 30L |
| Cono Imnoff | Capacidad 1 L |
| Nevera Portátil | Contiene envases y/o muestras |
| Pipetas graduadas | Capacidad de 1 o 5 mL para adición de reactivos o frascos goteros para tales reactivos |
| Probetas de plástico graduadas | Capacidad 100, 250 y 500 o 1000 mL. |
| Varilla Plástica de 50 cm | Permite la agitación de muestras |
| Balde Plástico | Capacidad de 10L a 30L |

**Tabla 3.** *Equipos utilizados en el monitoreo*

| Equipo | Marca | Serial | Características | Imagen |
|---|---|---|---|---|
| Sonda Multiparamétrica PH | HANNA | L.CE-SM-05-P-01 | pH-metro |  |
| GPS | Garmin | L.CE-GP-04 | Georreferenciación |  |

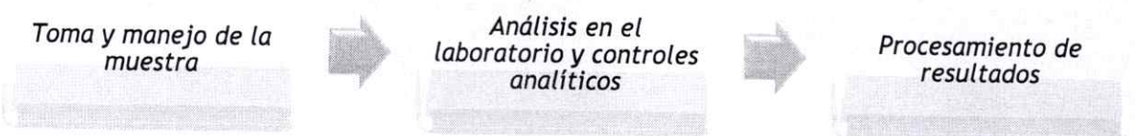
*Fuente: SGI S.A.S*

## 4. Procedimiento para el Control de Calidad de los Ensayos

El procedimiento PO-AM-005 "Control de Calidad de los Ensayos", de SGI S.A.S., establece el sistema de control de calidad para monitorear la validez de los análisis que se efectúan en el laboratorio. Aplica para todos los métodos de análisis que aplica el laboratorio, según las prioridades de acreditación.

El documento cumple con los requerimientos de la norma NTC-ISO/IEC-17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", en lo que respecta los numerales 6.5 "Trazabilidad metrológica", 7.2 "Selección, verificación y validación de métodos", 7.3 "Muestreo", 7.7 "Aseguramiento de la validez de los resultados" y 7.8 "Informe de resultados".

Dentro del proceso comprendido entre el momento en que la muestra es recolectada por personal de S.G.I S.A.S., es entregada en el laboratorio por parte de un cliente externo, hasta cuando se emite el reporte de ensayo, se distinguen tres etapas:




En cada una de estas etapas se realizan diversas actividades mediante las cuales se busca asegurar la confiabilidad de los resultados analíticos.

Entre las actividades de aseguramiento analítico se encuentran:

- Controles analíticos para análisis fisicoquímicos.
- Estándares y muestras de control de calidad rutinario.
- Cartas control.
- Pruebas de competencia y comparaciones interlaboratorio.
- Evaluación de capacitación y entrenamiento.
- Revisión de métodos de referencia.
- Limpieza del material de laboratorio.
- Uso, mantenimiento y calibración de equipos de medición.

### 4.1. Procedimiento de Toma de Muestras

La toma de muestras en los puntos de monitoreo se ejecuta de acuerdo al procedimiento PO-TM-041 "Procedimiento de muestreo compuesto de aguas", el cual está basado en las siguientes referencias:

- ✓ Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua IDEAM 2021.
- ✓ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
- ✓ Norma NTC-ISO-17025:2017.
- ✓ NTC-ISO-9001:2015.

### 4.2. Preservación de Muestras

Para la preservación de las muestras se tiene como base el documento interno Anexo A. Preservación de muestras "Requerimientos para la preservación de las muestras por parámetro", el cual está basado en las recomendaciones establecidas en el "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Tabla 4). Estas recomendaciones tienen como objetivo garantizar la calidad y confiabilidad de los resultados del análisis realizado posteriormente.

**Tabla 4.** *Preservación de muestras*

| Parámetro | Tipo de recipiente | Volumen mínimo (ml) | Preservación | Almacenamiento Máximo Regulatorio |
|---|---|---|---|---|
| pH | P, P(A), V(A), FP | 50 | In Situ | 15 minutos |
| Temperatura | No Aplica | 50 | In Situ | 15 min/0,25 horas |
| Solidos Sedimentables | Cono Imhoff | 1000 | Analizar inmediatamente (Refrigerar ≤6°C en caso de ser necesario para análisis en laboratorio) | 1 hora |
| DBO | P, P(A), V(A), FP | 1000 | Refrigerar, ≤ 6°C No dejar espacio de cabeza | 6 horas/48 horas |
| Aceites y Grasas | V(BA) | 1000 | Adicionar HCl o H2SO4 Hasta pH <2, Refrigerar ≤6°C | 28 días |
| Demanda Química de Oxigeno | P, P(A), V(A), FP | 50 | Analizar lo antes posible, o adicionar H2SO4 hasta pH<2, Refrigerar ≤6°C | 7 días/28 días |
| Nitrato | P, P(A), V(A), FP | 100 | Analizar tan pronto como sea posible, Refrigerar ≤6°C | 48 horas/14 días |
| Hidrocarburos | V(BA) | 1000 | Adicionar H2SO4 Hasta pH<2, Refrigerar ≤6°C | 28 días |

| Parámetro | Tipo de recipiente | Volumen mínimo (ml) | Preservación | Almacenamiento Máximo Regulatorio |
|---|---|---|---|---|
| Nitritos | P, P(A), V(A), FP | 100 | Analizar tan pronto como sea posible, Refrigerar ≤6°C | No reporta/48 horas |
| Nitrógeno Kjeldahl | P, P(A), V(A), FP | 100 | Adicionar H2SO4 Hasta pH<2, Refrigerar ≤6°C | 7 días/28 días |
| Solidos Suspendidos Totales | P, P(A), V(A), FP | 250 | Refrigerar ≤6°C | 2-7 días |
| Surfactantes | P, P(A), V(A), FP | 200 | Refrigerar ≤6°C | 48 horas |
| Fosforo Total | V(A) | 250 | Refrigerar ≤6°C | 48 horas |
| Fosforo Reactivo Total | V(A) | 250 | Para fosfatos disueltos filtrar inmediatamente, Refrigerar ≤6°C | 48 horas |
| Nitrógeno Amoniacal | P, P(A), V(A), FP | 100 | Analizar tan pronto como sea posible o Adicionar H2SO4 hasta pH <2,Refrigerar ≤6°C | 7 días/28 días |

*Nota:* P: Plástico, V: Vidrio, BP (E): bolsa plástica estéril, V(E): vidrio estéril, V(A), P(A): Material con enjuague de HNO3 1:1- V(B): Vidrio de borosilicato- FP: Fluoropolímero o teflón, BP: Bolsa de plástico.

### 4.3. Metodología de Análisis

La metodología para la cuantificación de cada uno de los parámetros, se encuentra relacionados en la Tabla 5.

**Tabla 5.** *Parámetros analizados*

| Ítem | Parámetro | Método | Técnica | Unidad | Límite de Cuantificación |
|---|---|---|---|---|---|
| | Caudal | | | | |
| | pH | SM 4500 H+ B | Electrometría | Unidades de pH | - |
| | Temperatura | SM 2550 B | Electrométrico | °C | - |
| | Solidos Sedimentables | SM 2540 F | Cono Imhoff - Volumétrico | mL/L | 0,1 |
| | DBO | SM 5210 B, SM 4500-O G | Electrometría | mg/L | 10 |
| | Aceites y Grasas | SM 5520 C | Fotometría | mg/L | 1 |
| | Demanda Química de Oxigeno | SM 5220 C | Volumetría | mg/L | 36 |
| | Nitrato | SM 4500- NO3- D | Electrometría | mg N-NO3/L | 1 |

| Ítem | Parámetro | Método | Técnica | Unidad | Límite de Cuantificación |
|---|---|---|---|---|---|
| | Hidrocarburos | SM 5520 C, F | Cromatografía | mg/L | 0,1 |
| | Nitrito | SM 4500- NO2 B | Fotometría | mg N-NO2/L | 0,01 |
| | Nitrógeno Kjeldahl | SM 4500- Norg C, SM 4500-NH3 B, C | Volumetría | mg/L | 4 |
| | Solidos Suspendidos Totales | SM 2540 D | Gravimetría | mg/L | 10 |
| | Surfactantes | SM 5540 C | Fotometría | mg/L | 0,08 |
| | Fosforo Total | SM 4500 - P B 5, E | Fotometría | mg/L | 0,05 |
| | Fosforo Reactivo Total | SM 4500-P-E | Fotometría | mg/L | 0,05 |
| | Nitrógeno Amoniacal | SM SM 4500 - NH3 B, C | Volumetría | mg N-NH3/L | 1 |

*Nota:* a. Parámetro acreditado en S.G.I S.A.S - b. Parámetros subcontratados - c. Parámetro Validado No Acreditado en SGI SAS - d. Parámetro validado No acreditado a nivel nacional - e. Parámetro Subcontratado no acreditado a nivel Nacional.

### 4.4. Cálculo de la Incertidumbre de las Mediciones

De acuerdo con los requerimientos de la ISO 17025:2017, el cálculo de la incertidumbre de los resultados de los métodos de ensayo y medición de muestras se realiza siguiendo el procedimiento PO-AM-009 "Cálculo de Incertidumbre de las Mediciones" de S.G.I S.A.S, el cual aplica para todos los métodos de análisis que utiliza el laboratorio, donde una vez calculada la incertidumbre combinada, se multiplica por un factor de cobertura *K*=2 y por el valor medido, obteniendo así la incertidumbre asociada a la medición con un intervalo de confianza del 95%.

Así mismo, en el Anexo 3, se relacionan los certificados de calibración de los equipos empleados en la medición de parámetros in-situ, donde se establece la incertidumbre asociada al equipo, la cual es usada para la determinación de la incertidumbre de campo relacionada en la Tabla 6

**Tabla 6.** *Incertidumbre de campo*

| Parámetro | Unidad | Incertidumbre Combinada |
|---|---|---|
| pH | Unidades de pH | 0,0151 |

### 4.5. Custodia de las Muestras

La custodia de muestras es la actividad de hacer seguimiento o monitoreo continuo a las muestras de ensayo desde la toma, preservación, refrigeración, codificación, embalaje y transporte hasta la

recepción en el laboratorio, para su posterior análisis, donde se busca protegerlas de cualquier factor externo que pueda alterar su integridad.

En el sitio del muestreo se diligenciaron las planillas "Toma de Muestra Compuesta de Agua" FO-TM-013 y la planilla "Cadena de Custodia", FO-TM-017 para registrar los datos obtenidos en campo por el técnico de campo encargado del monitoreo (Anexo 2).

Luego de la toma de muestras, estas se embalaron al laboratorio debidamente preservadas, refrigeradas, etiquetadas y empacadas en neveras con temperatura aproximada a 4°C, se transportaron por vía terrestre para su posterior registro en el laboratorio, para realizar el análisis inmediato de las mismas siguiendo las recomendaciones del "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater".

### 4.6. Procedimiento de Monitoreo de Condiciones Ambientales

El procedimiento PO-AM-004 "Monitoreo de condiciones ambientales" de S.G.I S.A.S., establece el procedimiento para controlar y monitorear las condiciones ambientales, el orden y aseo del laboratorio. Dicho programa forma parte integral del Programa de Calidad del Laboratorio.

El documento cubre los requerimientos de la norma NTC-ISO/IEC-17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", en lo que respecta al numeral 6.3 "Instalaciones y Condiciones Ambientales".

## 5. Declaración de Conformidad y Regla de Decisión

La evaluación de la conformidad, en su sentido más amplio, es una actividad que se emprende para determinar, directa o indirectamente, si un producto, proceso, sistema, persona u organismo obedece las normas correspondientes y cumple con los requisitos específicos.

En tal sentido, el procedimiento interno "PO-GI-002", relaciona los limites normativos con el intervalo de confianza del resultado emitido, donde, si el límite especificado (normativo o del cliente) se encuentra en el intervalo de confianza del resultado de la muestra, se realiza el análisis de riesgo que consiste en evaluar la probabilidad de conformidad, así como la probabilidad de no conformidad de los resultados de medición con respecto a requisitos especificados. La probabilidad de no conformidad es equivalente al riesgo de la medición del cliente al cumplir con los requisitos.

La etapa de revisión de la solicitud de ensayo/calibración cuenta con la aplicación de las declaraciones y se acuerda con el cliente la regla de decisión a emplear en función del riesgo, en caso de que el cliente no manifieste o indique su decisión se aplicará por defecto la "Declaración Binaria para una Regla de Aceptación Simple".

A continuación, se presenta la regla de decisión definida por la organización:

### 5.1. Declaración Binaria para una Regla de Aceptación Simple (W=0)

Las declaraciones de conformidad se informan como:

- **Pasa:** El valor medido está por debajo del límite de aceptación [AL = TL].
- **No pasa:** El valor medido está por encima del límite de aceptación [AL = TL].

Donde:

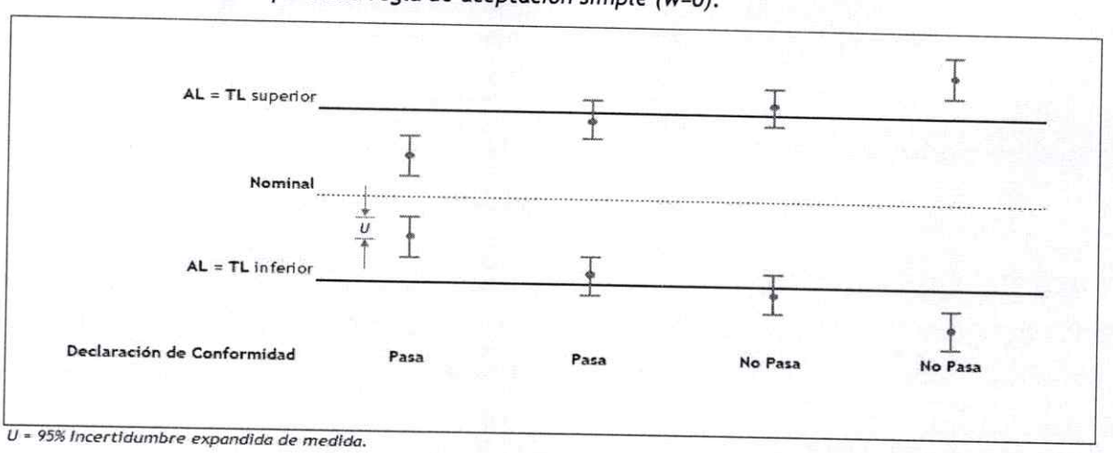
**AL** = Límite de Aceptación

**TL** = Límite de Tolerancia

**U** = Incertidumbre expandida

**w** = Zona de seguridad

**Figura 2.** *Declaración Binaria para una regla de aceptación simple (w=0).*




*U = 95% Incertidumbre expandida de medida.*

*Fuente:* Servicios Geológicos Integrados S.G.I.S.A.S. Basado en la guía ILAC-G8:09, 2019

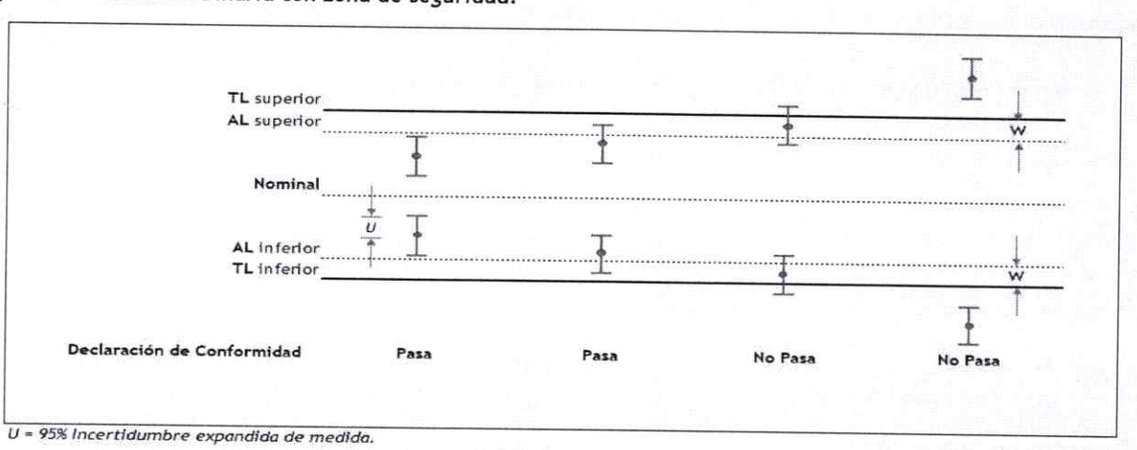
## 5.2. Declaración Binaria para una Regla de Aceptación con Zona de Seguridad

Las declaraciones de conformidad se informan como:

- **Pasa:** Aceptación basada en la zona de seguridad; el resultado medido está por debajo del límite de aceptación [AL = TL - w].

- **No pasa:** Rechazo basado en la zona de seguridad; si el resultado medido está por encima del límite de aceptación [AL = TL - w].

**Figura 3.** *Declaración Binaria con zona de seguridad.*




*U = 95% Incertidumbre expandida de medida.*

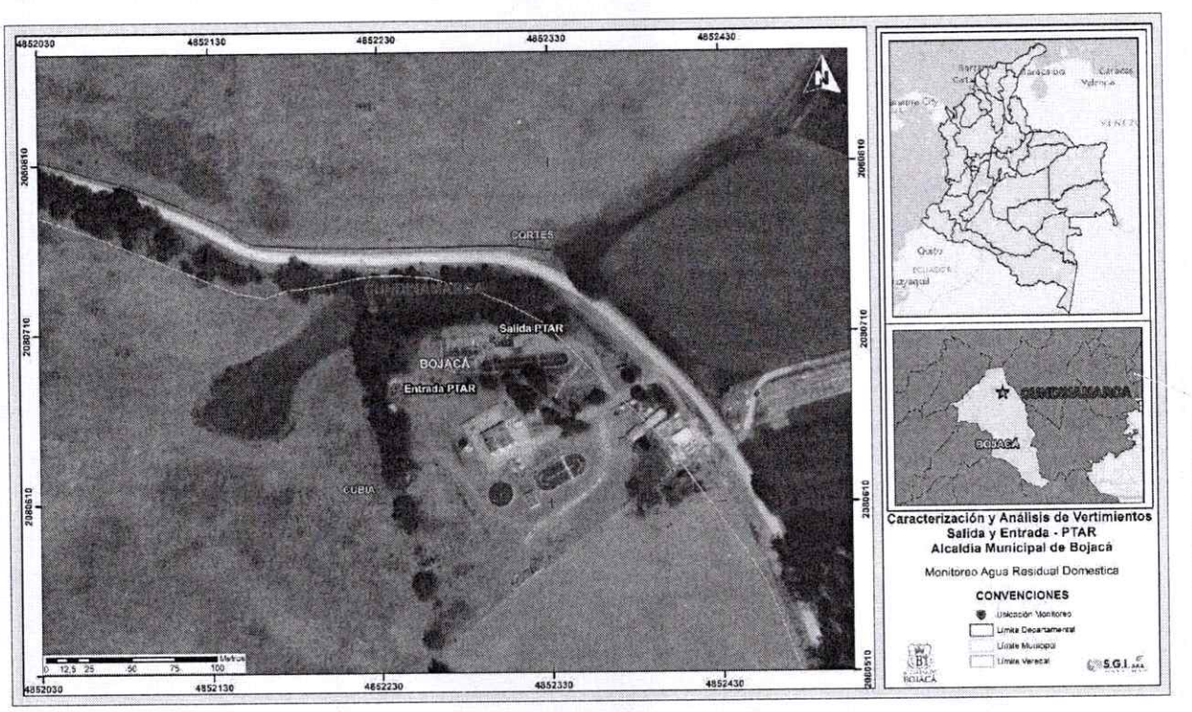
*Fuente:* Servicios Geológicos Integrados S.G.I.S.A.S. Basado en la guía ILAC-G8:09, 2019

# 6. Descripción del Área de Estudio

## 6.1. Marco Geográfico

Los puntos se ubican en la entrada y la salida de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Bojacá, en el departamento de Cundinamarca. Bojacá, es un municipio de Cundinamarca (Colombia), ubicado en la Provincia de Sabana de Occidente, se encuentra a 40 km de Bogotá, limita Por el Norte con los municipios de Zipacón, Madrid y Facatativá, por el este con los municipios de Madrid y Mosquera, por el Sur con Soacha y San Antonio del Tequendama y por el Oeste con los municipios de Tena, La Mesa y Zipacón (Alcaldia Municipal de Bojacá, 2024)

**Figura 4.** *Ubicación puntos de monitoreo agua residual- PTAR De municipio de Bojacá*




Las coordenadas origen único nacional de los puntos de monitoreos evaluados se presentan en la Tabla 7, registradas a partir de la información de campo (ver Anexo 2), permitiendo a partir de estas obtener mayor representatividad de los datos relacionados con la calidad del agua del monitoreo en la PTAR del municipio de Bojacá

**Tabla 7.** *Coordenadas de los puntos de monitoreo de Agua Residual*

| Nombre del Punto | Código de Muestra | Coordenadas origen Único Nacional | |
|---|---|---|---|
| | | Este | Norte |
| Entrada PTAR | M32161 | 4852239 | 2080676 |
| Salida PTAR | M32162 | 4852297 | 2080705 |

## 7. Descripción del Monitoreo

El cronograma de las actividades ejecutadas para el monitoreo de aguas se encuentra registrado en la Tabla 8.

### 7.1. Cronograma de Actividades

**Tabla 8.** *Cronograma de actividades.*

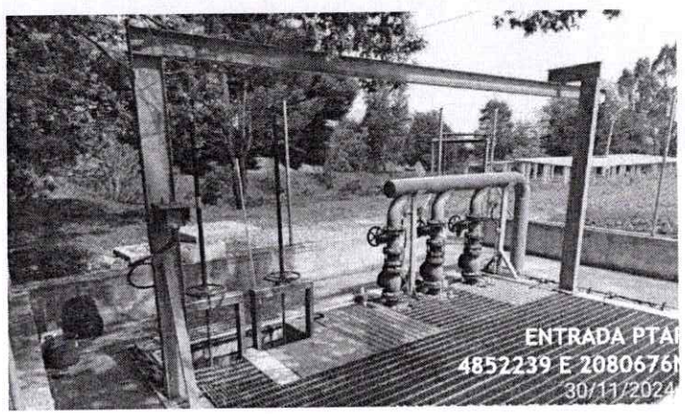
| Etapa | Actividades | Logro | Fecha |
|---|---|---|---|
| | **Fase I. Previa al monitoreo** | | |
| **Realización del plan de muestreo** | ✓ Cronograma de actividades<br>✓ Asignación de recursos para el muestreo.<br>✓ Ubicación de los puntos a muestrear. | Identificación de las variables del proyecto para disminuir contra tiempos en campo. | 2024/11/19 |
| **Preparación del material del monitoreo** | ✓ Organización de materiales (botellas, embalaje, equipos, neveras, hielo, papelería) | Contar con material suficiente y apto para la recolección de cada una de las muestras.<br>Verificación de los equipos de monitoreo. | 2024/11/21 |
| | **Fase II. Monitoreo en campo** | | |
| **Ubicación de los puntos de muestreo** | ✓ Reconocimiento del área y solicitud de permiso de ingreso.<br>✓ Calibración, inicio del monitoreo de parámetros in-situ. | Tener claridad sobre cada uno de los parámetros a muestrear y su localización. | 2024/11/30 |
| **Toma de Muestras** | ✓ Toma de muestras.<br>✓ Etiquetado.<br>✓ Diligenciamiento de la custodia por punto.<br>✓ Fijación de las muestras.<br>✓ Almacenamiento. | Cumplir con el 100% del muestreo solicitado. | 2024/11/30 |
| **Envío al Laboratorio** | ✓ Embalaje de las neveras que contienen las muestras con su respectiva custodia.<br>✓ Mantener la cadena de frío en las muestras que lo requieran. | Hacer llegar las muestras al laboratorio, dentro del tiempo estipulado por el protocolo de toma de muestras del IDEAM. | 2024/11/30 |
| **Fin del Monitoreo** | ✓ Levantamiento de equipos. | Levantar los equipos de monitoreo y realizar el mantenimiento adecuado. | 2024/11/30 |

*Fuente: S.G.I. S.A.S*

### 7.2. Descripción de los Puntos de Monitoreo

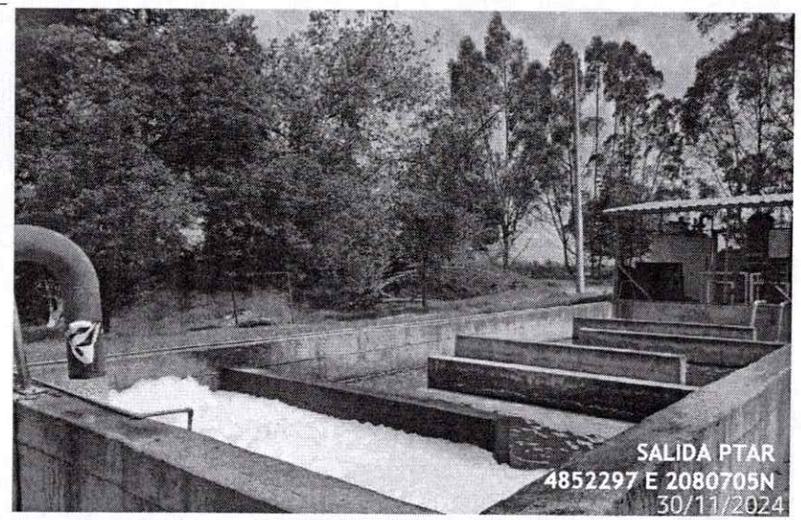
A continuación, en Tabla 9 y Tabla 10 se realiza una descripción de los puntos monitoreados, registrando las principales características, fecha de muestreo, el municipio, el departamento, el código de identificación de muestra y el tipo de muestra, adicionalmente se presenta un registro fotográfico del estado del punto de muestreo.

**Tabla 9.** *Descripción Punto de Monitoreo Agua Residual - Punto de entrada PTAR*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **TIPO DE MUESTRA** | Compuesta | **TIPO DE MONITOREO** | Monitoreo de Agua Residual | **FECHA DE TOMA DE MUESTRA** | 2024/11/30 |
| **PUNTO DE MUESTREO** | | Entrada PTAR | | **ID DE MUESTRA** | M32161 |
| **COORDENADAS ORIGEN ÚNICO NACIONAL** | Norte | 2080676 | | **REGISTRO FOTOGRÁFICO** | |
| | Este | 4852239 | | | |
| | Ubicación | Bojacá, Cundinamarca | | | |
| **CONDICIÓN CLIMÁTICA** | Nublado | X Soleado | Lluvioso | | |
| **DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO** | El punto de monitoreo tiene una profundidad aproximadamente de 7 m en el cual cae toda el agua residual del municipio de Bojacá. El vertimiento cae con solidos de diferentes tamaños como icopor, plástico, entre otros residuos. En donde pasa por un sistema de trituración de solidos disminuyendo el tamaño de los residuos y por un sistema de tubería pasa a un precon (sistema de pretratamiento compacto) que se encarga de separar el agua de los sólidos finos los cuales se disponen mediante un tamiz a un recipiente el cual se almacena como residuos no aprovechables (basura).<br><br>Después de separar los sólidos el vertimiento pasa a la cámara de reparto en donde se distribuye el agua a los zanjones de oxidación (En donde se combina el agua con los lodos y con ayuda del oxígeno se logra descomponer la materia orgánica). Después de este proceso pasa al decantador secundario y los lodos son almacenados en un tanque espesador y el vertimiento pasa al tanque de cloración y es vertida a la laguna el juncal.<br>Al momento de tomar las alícuotas se percibe olor a residual, presenta material suspendido con una tonalidad café clara y con trazos de grasas. | | |  | |

*Fuente: S.G.I. S.A.S*

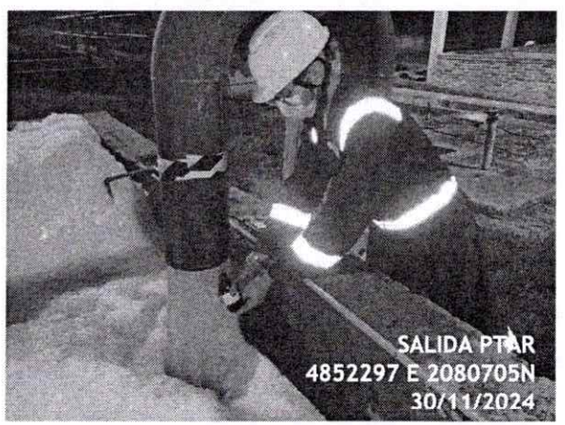
**Tabla 10.** *Descripción Punto de Monitoreo Agua Residual - Punto de salida PTAR*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **TIPO DE MUESTRA** | Compuesta | **TIPO DE MONITOREO** | Monitoreo de Agua Residual | **FECHA DE TOMA DE MUESTRA** | 2024/11/30 |
| **PUNTO DE MUESTREO** | | Salida PTAR | | **ID DE MUESTRA** | M32162 |
| **COORDENADAS ORIGEN ÚNICO NACIONAL** | Norte | 2080705 | | **REGISTRO FOTOGRÁFICO** | |
| | Este | 4852297 | | | |
| | Ubicación | Bojacá, Cundinamarca | | | |
| **CONDICIÓN CLIMÁTICA** | Nublado | X Soleado | Lluvioso | | |
| **DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO** | El punto de toma corresponde a un tanque de almacenamiento perteneciente a la etapa de tratamiento terciario de la PTAR doméstica del municipio de Bojacá, Cundinamarca. El agua es vertida por medio de una tubería de entrada, que transporta el efluente tratado de las etapas anteriores hacia esta unidad, específicamente, proviene del sistema de decantador secundario.<br>Al final del tanque, se encuentra un módulo techado correspondiente al sistema de cloración. El entorno alrededor del punto posee vegetación arbórea y gramíneas.<br>Como última parte del sistema, el tanque conecta con un canal que entrega las aguas ya tratadas a la laguna El Juncal, por medio de una canal.<br>Es importante resaltar que, en todo el proceso, el líquido poseía ligero olor característico a sulfuro y generaba inmensas cantidades de espuma (lo cual se observa en el registro fotográfico), que terminaban saliendo de la planta de tratamiento y se dirigen hacia el punto final del vertimiento.<br>Naturalmente, la descarga en el punto de salida es continuo, con caudales variables.<br>Los trabajadores de la planta informan que todos los días se realiza mantenimiento al sistema. | | |  | |

*Fuente: S.G.I. S.A.S*

### 7.3. Registro Fotográfico

**Tabla 11.** *Registro fotográfico del monitoreo de agua residual*

| Entrada PTAR | |
|---|---|
|  |  |
| **Salida PTAR** | |
|  |  |

Se advierte al poseedor de este documento que la información en él recogida refleja los resultados obtenidos por la Compañía en el momento de su intervención, habiendo sido llevada a cabo exclusivamente dentro de los límites establecidos en la orden de compra producto de la oferta aprobada por el cliente. El presente documento no podrá ser alterado ni modificado, ni en su contenido ni en su apariencia y corresponde únicamente a la (s) muestra (s) y/o punto (s) analizado (s).

La información acerca del cliente, obtenida de fuentes diferentes del cliente son confidenciales entre el cliente y el laboratorio SERVICIOS GEOLÓGICOS INTEGRADOS S.G.I S.A.S., la fuente de esta información se mantiene como confidencial por parte del laboratorio SERVICIOS GEOLÓGICOS INTEGRADOS S.G.I S.A.S., y no será compartida con el cliente, a menos que se haya acordado con la fuente.

Cuando el laboratorio SERVICIOS GEOLÓGICOS INTEGRADOS S.G.I S.A.S., sea requerido por ley o autorizado por las disposiciones contractuales, para revelar información confidencial, se notificará al cliente o a la persona interesada la información proporcionada, salvo que esté prohibido por ley.

**Fin del Informe de Laboratorio**

## ACTA DE RECIBO FINAL

| | |
|---|---|
| **CONTRATO O CONVENIO** | **No. 218 de 2024** |
| **TIPO DE CONTRATO:** | **PRESTACIÓN DE SERVICIOS** |
| **OBJETO** | **"PRESTAR SERVICIOS DE LABORATORIO PARA LA CARACTERIZACION Y ANALISIS DE VERTIMIENTOS A LA SALIDA Y ENTRADA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES – PTAR DEL MUNICIPIO DE BOJACÁ – A MONTO AGOTABLE CON PRECIOS UNITARIOS FIJOS".** |
| **CONTRATISTA** | **SERVICIOS GEOLOGICOS INTEGRADOS S.A.S - SGI S.A.S** |
| **NIT** | **800 217 975 – 0** |
| **RL** | **OSCAR HERNAN MENESES BADILLO** |
| **CC. NO.** | 91.255.874 de Bucaramanga |
| **SUPERVISOR** | **URIEL TINOCO ZAMORA** |
| **FECHA DE INICIO:** | **(03 – 09– 2024)** |
| **VALOR DELCONTRATO** | **$ 20.000.000** |
| **ADICION No. _** | **N/A** |
| **VALOR TOTAL CONTRATO** | **$ 20.000.000** |
| **PLAZO DE EJECUCION** | **CUATRO (04) MESES Y QUINCE (15) DIAS** |
| **PRORROGA No.** | **N/A** |
| **FECHA DE SUSPENSION** | **N/A** |
| **AMPLIACION DE SUSPENSIÓN** | **N/A** |
| **FECHA DE REINICIO** | **N/A** |
| **FECHA DE TERMINACION** | **31/12/2024 Y/O HASTA AGOTAR EL PRESUPUESTO** |

En el Municipio de Bojacá nos reunimos **OSCAR HERNAN MENESES BADILLO**, con CC **No** 91.255.874 de Bucaramanga, en calidad de RL de **SERVICIOS GEOLOGICOS INTEGRADOS S.A.S - SGI S.A.S. con Nit: 800 217 975 – 0** como Contratista y Uriel Tinoco Zamora en calidad de Supervisor.

Con la presente Acta de recibo final del contrato o convenio mencionado, el contratista hace entrega, y el municipio por intermedio del Supervisor recibe en forma definitiva las actividades pactadas en el objeto contractual, de acuerdo con las cantidades y especificaciones, determinando su terminación de común acuerdo:

Balance Económico del **CONTRATO** a la fecha

| DESCRIPCION | VALOR DEL CONTRATO | VALOR EJECUTADO |
|---|---|---|
| VALOR INICIAL DEL CONTRATO | $ 20.000.000 | $ 0.00 |
| VALOR DE LA (S) ADICION (ES) | $ 0.00 | $ 0.00 |
| TOTAL, VALOR EJECUTADO | $ 0.00 | $ 14.065.617 |
| VALOR PAGADO AL CONTRATISTA | $ 0.00 | $0.00 |
| VALOR A PAGAR CON ESTA ACTA | $ 0.00 | $ 14.065.617 |
| SALDO POR EJECUTAR | $0.00 | $ 0.00 |

| | | |
|---|---|---|
| SALDO POR EJECUTAR O A FAVOR DEL MUNICIPIO | $ 0.00 | $ 5.934.383,00 |

Con el pago del saldo a favor del contratista las partes certifican estar a paz y salvo por todo concepto; para constancia, se firma la presente acta en original por los que en ella intervinieron, a los veintiséis (26) días del mes de diciembre dos mil Veinticuatro (2.024)

POR EL MUNICIPIO

**URIEL TINOCO ZAMORA**
**Supervisor del contrato**

POR EL CONTRATISTA

**SERVICIOS GEOLOGICOS INTEGRADOS S.A.S - SGI S.A.S**
**NIT: 800 217 975 – 0**
**RL OSCAR HERNAN MENESES BADILLO**
**C.C 91.255.874 de Bucaramanga**