

	FORMATO DE INFORME DE SUPERVISIÓN		CÓDIGO	FT-110.1.25
			VERSIÓN	01
			PAGINAS	Página 1 de 2

INFORME DE SUPERVISIÓN No. 07 de 2024

El suscrito Director Operativo de la **EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.**, en su condición de Supervisor del **Contrato de Suministro No.022 de 2024**, suscrito con **INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL S.A.S**, cuyo objeto es: **“032 PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO PARA TOMA DE MUESTRAS Y SU CORRESPONDIENTE ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA DE SUMINISTRO SEGÚN LO DISPUESTO EN LA RESOLUCIÓN 2115 DEL 22 DE JUNIO DE 2007 Y EL ANALISIS DE AGUA RESIDUAL SEGÚN LA RESOLUCIÓN 0631 DE 2015 EN LA PTAR Y EN LOS PUNTOS DE VERTIMIENTO INCLUIDOS EN EL PSMV MUNICIPAL PARA LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.”**, en desarrollo de las obligaciones legales contenidas en los artículos 83, 84 y siguientes de la Ley 1474 de 2011 y la cláusula 10 - Vigilancia y Control, verifica y analiza la información suministrada por el/la contratista para constatar que ha cumplido a cabalidad con las obligaciones y/o actividades del contrato correspondiente al mes de octubre.

Verificación técnica, administrativa, financiera, contable y jurídica:

Documentos Recibidos

- Factura No.2645 IHAS
- Certificación de aportes al Sistema de Seguridad Social Artículo 50 Ley 789 de 2002 y Ley 828 de 2003.
- Planilla número 9477216784
- Copia cédula de ciudadanía del revisor Fiscal.
- Copia tarjeta profesional del revisor Fiscal.
- Certificado Junta Central de Contadores
- Informe consolidado de toma de muestras (Digital CD)
- Cadenas de custodia (Digital CD)

Que, de acuerdo con las obligaciones y actividades pactadas en el contrato, se procedió por parte de esta supervisión a revisar el informe de actividades, presentadas y desarrolladas por el contratista y a confrontarlas una a una frente a sus obligaciones estipuladas y con la presente doy fe que durante este periodo que comprende el informe se cumplieron en su totalidad y de la forma prevista y estipulada cada una de las obligaciones del presente contrato.

Además, se allega documento suscrito por el Revisor Fiscal donde se certifica que el Contratista se encuentra a Paz y Salvo en aportes al Sistema de Seguridad Social Integral en salud y pensiones.

	FORMATO DE INFORME DE SUPERVISIÓN	CÓDIGO	FT-110.1.25
		VERSIÓN	01
		PAGINAS	Página 2 de 2

Por tanto, como supervisor de este contrato autorizo con mi firma para que se proceda a efectuar el séptimo pago, correspondiente a la suma de **DIEZ MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS DIEZ PESOS M/CTE (\$ 10.875.310,00)**, de conformidad con las Cláusulas 6 y 7.- valor y forma de pago del contrato.

INFORMACIÓN FINANCIERA	VALOR DEL CONTRATO	VALOR DE ESTE PAGO	SALDO DEL CONTRATO	PORCENTAJE DE EJECUCIÓN
RUBRO:21B20202009208 101 Y RUBRO 21D20202009208 101 CDP:2024000076 RP:2024000095	\$ 59.437.763,00	\$ 10.875.310,00	\$ 13.258.369,00	77,69%

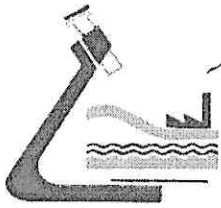
Observaciones, Recomendaciones Y/ O Sugerencias: Se evidencia el cumplimiento de las obligaciones y actividades descritas en el contrato, por lo cual no se formularán observaciones, respecto de este séptimo informe.

Para constancia se firma en la Calera, a los diez (10) días del mes de diciembre de 2024.


ESTEVEN RUEDA TORRES
DIRECTOR OPERATIVO - ESPUCAL E.S.P.
SUPERVISOR

Elaboró: Andrea Carolina Vides Bossio – Técnico Acueducto y Alcantarillado ESPUCAL E.S.P.





INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL SAS

EXPERIENCIA Y TECNOLOGÍA ENFOCADAS A LA
SOLUCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Calle 25F 84B 47 Bogotá D.C.

Teléfono: (571) 4432600 - 323 5873509

e-mail: contabilidad @ihalda.com

www.laboratoriosiha.com

ACTIVIDAD ECONÓMICA 7120 TARIFA ICA 8,66X1000

IVA RÉGIMEN COMÚN

NO SOMOS AUTORETENEDORES

NO SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES

Autorización Facturación DIAN No. 18764076295235

Fecha autorización: 01/08/2024

Vigencia: 12 Meses

Rango: IHAS2385 al IHAS20000

Bogotá - Colombia

AGUA - AIRE - RESIDUOS SÓLIDOS

NIT: 830.113.152-8

CLIENTE: ESPUCAL ESP
NIT: 800005151 - 9
DIRECCION: CL 10 A 2 B 25
CIUDAD: LA CALERA
TELEFONO: 6018757555
CONTACTO: ESTEVEN RUEDA TORRES

Factura Electrónica De Venta N° **IHAS2645**

FECHA FACTURA: 09/12/2024
FECHA VENCIMIENTO: 08/01/2025
FORMA DE PAGO: CREDITO 30 DIAS
MEDIO DE PAGO: Consiganción bancaria
ORDEN DE COMPRA: CONTRATO 022/2024
COTIZACIÓN: PROPUESTA ECONOMICA

ITEM	CANT.	DESCRIPCIÓN	UM	%IVA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
N22	2.00	ANALIS MICROBIOL AGUA PARA CONSUMO HUMANO CONTRA MUESTREO	94	19	263,012.00	526,024.00
N22	3.00	ANALISIS MICROBIOLOGICOS AGUA PARA CONSUMO HUMANO IHA LAB	94	19	263,012.00	789,036.00
N22	1.00	ANALISIS MUESTRAS DE AGUA CRUDA CAUDAL	94	19	253,212.00	253,212.00
N22	1.00	ANALISIS MUESTRAS DE AGUA CRUDA	94	19	687,212.00	687,212.00
N22	3.00	ANALISIS MICROBIOLOGICOS AGUA PARA CONSUMO HUMANO IHA LAB	94	19	263,012.00	789,036.00
N22	1.00	ANALISIS MUESTRAS DE AGUA POTABLE IHA LAB	94	19	218,212.00	218,212.00
N22	1.00	ANALISIS MUESTRAS DE AGUA POTABLE (PLAGUICIDAS) IHA LAB	94	19	1,353,212.00	1,353,212.00
N22	1.00	ANALISIS MUESTRAS DE AGUA GIARDIA Y CRYPTOSPORIDIUM IHA LAB	94	19	3,103,212.00	3,103,212.00
N22	1.00	ANALISIS FISICOQUIMICOS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO IHA LAB	94	19	152,712.00	152,712.00
N22	2.00	ANALISIS MUESTRAS DE AGUA RESIDUAL PTAR 8 HORAS IHA LAB	94	19	370,512.00	741,024.00
N22	2.00	ANALIS MICROBIOL AGUA PARA CONSUMO HUMANO CONTRA MUESTREO	94	19	263,012.00	526,024.00

OBSERVACIONES: INFORMES N. 130754 / 130670 CONTRA MUESTREO; 130735 - 130737 / 130847 - 130849 IHA LAB; 130738 AGUA CRUDA CON CAUDAL IHA LAB; 130848 POTABLE CON PLAGUICIDAS, GIARDIA Y CRYPTOSPORIDIUM Y FISICOQUIMICOS; 130845 - 130846 PTAR 8 HORAS; 130859 / 130955 CONTRA MUESTREO.
LOS SERVICIOS PRESTADOS SERAN DECLARADOS EN EL MUNICIPIO DE LA CALERA - CUNDINAMARCA.

TOTAL CANTIDAD 18.00 TOTAL ITEMS 11

SON: NUEVE MILLONES QUINIENTOS SESENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO PESOS CON SESENTA Y UN CVS.

FAVOR CONSIGNAR EN BANCO DE BOGOTA CUENTA CORRIENTE 023064777

Aceptada esta Factura se asimila en sus efectos legales a la Letra de Cambio, (art. 774 del C. de C.).

La mora en el pago de esta Factura causará un interés mensual a la tasa máxima legal vigente.

Declaro haber recibido el servicio objeto de la presente, obligándome a su pago en la forma aquí pactada.

SUBTOTAL	9,138,916.00
IVA 19 %	1,736,394.00
RETEFUENTE	1,005,280.00
RETEIVA	260,462.00
RETEICA	45,694.00
VALOR TOTAL	9,563,874.00

Atentamente

DANNIA GUARDO CORONADO
CONTADORA
INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL SAS

Aceptado

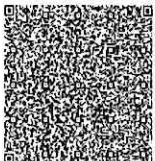
Nombre: _____

Cédula: _____

Fecha de Recibido: _____

Fabricante del Software NOVASOFT S.A.S. NIT 800028326-1 Nombre del Software NOVASOFT
Proveedor Tecnológico FACTURE SAS NIT 900399741-7

Fecha y hora de generación: 09/12/2024 11:38:05



**CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO OBLIGACIONES SISTEMA DE
SEGURIDAD SOCIAL Y PARAFISCALES
PERSONA JURÍDICA**

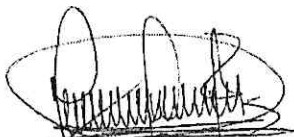
Bogotá D.C., 2 de diciembre de 2024

A QUIEN CORRESPONDA:

Yo, **JEISSON FABIAN YATE ARIAS** identificado con Cédula De Ciudadanía No 1.015.993.425 de Bogotá, en mi calidad de Revisor Fiscal del **INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL S.A.S.**, identificado con NIT. No. 830.113.152-8 manifiesto bajo la gravedad del juramento que: la sociedad cumplió con sus obligaciones de Seguridad Social y Parafiscales señaladas en el artículo 50 de la ley 789 de 2002 en lo corrido del año 2024, igualmente manifiesto que dicha sociedad se encuentra a Paz y Salvo por estos conceptos.

Adicional a esto y de acuerdo a la Ley 1607 de 2012 y al Dec. 1828 de 2013 el **INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL S.A.S.** se encuentra exonerado del pago a salud y parafiscales (SENA e ICBF) por parte del empleador y que ninguno de nuestros empleados devengan más de 10 salarios mínimos mensuales.

Firma.



JEISSON FABIAN YATE ARIAS

TP 167489-T

C.C. 1.015.993.425 de Bogotá

DATOS GENERALES DEL APORTANTE											
Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF			
NIT 830113152	8	INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL SAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	PRINCIPAL	CALLE 25F N 848-47	BOGOTA-BOGOTA D.E.	4432600	SI			
DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION											
Periodo		Clave	Tipo		Fecha		Pago				
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor		
2024-10	2024-11	1047127708	9477216784	E	2024/11/15	2024/11/13	BANCO DE BOGOTA	0	\$36,914,700		
RESUMEN DE PAGO											
RIESGO		CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR		
AFP (ADMINISTRADORAS: 5)					53	\$20,184,900	\$0	\$0	\$20,184,900		
COLFONDOS					231001	800,227,940	6	5	\$3,178,200	\$0	\$3,178,200
COLPENSIONES					25-14	900,336,004	7	8	\$2,475,500	\$0	\$2,475,500
PORVENIR					230301	800,224,808	8	27	\$8,988,100	\$0	\$8,988,100
PROTECCION					230201	800,229,739	0	12	\$5,159,100	\$0	\$5,159,100
SKANDIA					230901	800,253,055	2	1	\$384,000	\$0	\$384,000
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)								57	\$5,776,000	\$0	\$5,776,000
ARL SURA					14-11	890,903,790	5	57	\$5,776,000	\$0	\$5,776,000
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)								55	\$5,279,600	\$0	\$5,279,600
COMPENSAR					CCF24	860,066,942	7	55	\$5,279,600	\$0	\$5,279,600
EPS (ADMINISTRADORAS: 8)								57	\$5,674,200	\$0	\$5,674,200
ALIANSA SALUD EPS (ANTES COLMEDICA)					EPS001	830,113,831	0	1	\$157,400	\$0	\$157,400
CAPITAL SALUD					EPS034	900,298,372	9	1	\$56,000	\$0	\$56,000
COMPENSAR					EPS008	860,066,942	7	11	\$1,165,600	\$0	\$1,165,600
FAMISANAR					EPS017	830,003,564	7	16	\$1,514,100	\$0	\$1,514,100
FOSYGA RÉGIMEN DE EXCEPCIÓN					MIN002	901,037,916	1	1	\$152,000	\$0	\$152,000
NUEVA E.P.S.					EPS037	900,156,264	2	4	\$360,800	\$0	\$360,800
SALUD TOTAL					EPS002	800,130,907	4	9	\$623,600	\$0	\$623,600
SANITAS					EPS005	800,251,440	6	14	\$1,644,700	\$0	\$1,644,700
TOTAL								57	\$36,914,700	\$0	\$36,914,700

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO
1.015.993.425

YATE ARIAS
APELLIDOS

JEISSON FABIAN
NOMBRES

[Handwritten signature]
FIRMA



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **30-SEP-1985**
BOGOTA D.C.
(CUNDINAMARCA)

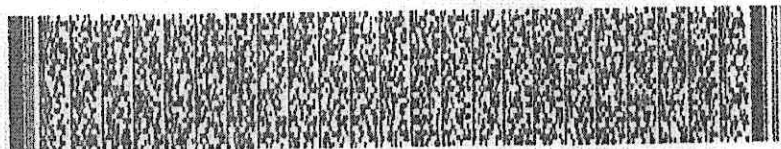
LUGAR DE NACIMIENTO

1.65 **A+** **M**
ESTATURA G.S. RH SEXO

29-MAR-2004 **BOGOTA D.C.**

FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

[Handwritten signature]
REGISTRADORA NACIONAL
ALMAGEATRIZ RENOIFO LOPEZ



P-1500109-45127442-M-1015993425-20040726

0663904206A 02 154537445

República de Colombia
Ministerio de Comercio Industria y Turismo

JUNTA CENTRAL DE CONTADORES
TARJETA PROFESIONAL
DE CONTADOR PUBLICO

167489-T

JEISSON FARIAS
YATE AGUIAR
C.C. 101599142
RESOLUCION INSCRIPCION 170
UNIVERSIDAD CENTRAL

FECHA 07/06/2012

PRESIDENTE

DANIEL SARRIENTO PAVAS 179569



Firma del Titular

04864

Esta tarjeta es el único documento que lo acredita como
CONTADOR PUBLICO de acuerdo con lo establecido en
la Ley 42 de 1990.
Agradecemos a quien encuentre esta tarjeta devolverla
al Ministerio de Comercio Industria y Turismo - Junta Central
de Contadores.



UNIDAD
ADMINISTRATIVA
ESPECIAL

**JUNTA CENTRAL
DE CONTADORES**



Certificado No:

E 6 B 3 0 5 B B 2 9 B 7 E B C 9

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 **JEISSON FABIAN YATE ARIAS** identificado con CÉDULA DE CIUDADANÍA No 1015993425 de BOGOTA, D.C. (BOGOTA D.C) Y Tarjeta Profesional No 167489-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 8 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



**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

Imagen 2. Ubicación geográfica agua potable.



Fuente: Google Earth, 2024.

Imagen 3. Ubicación geográfica agua residual doméstica.



Fuente: Google Earth, 2024.

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

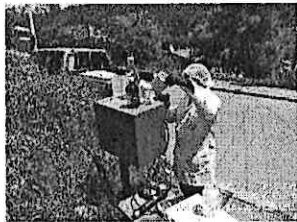
Tabla 5. Coordenadas geográficas

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
ENTRADA PTAR	130845	4°43'30,42"	73°57'7,18"	2687	8:50	28-10-2024	
OBSERVACIONES	Agua proveniente del municipio (ARD), color amarillento, olor característico, presencia de material flotante, sin iridiscencia.						
SALIDA PTAR	130846	4°43'28,09"	73°57'3,55"	2650	8:40	28-10-2024	
OBSERVACIONES	Agua proveniente del tratamiento primario y secundario (planta aerobia); color entre translúcida y amarillenta, sin olor, sin iridiscencia, se evidencia espuma en el agua.						
1004 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud)	130590	4°43'389"	73°57'043"	N.R.	07:15	9-10-2024	N.R.
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1003 EAAB (Contramuestreo Secretaría de Salud)	130670	4°43'065"	73°58'353"	N.R.	08:30	17-10-2024	N.R.
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						



INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.

OP-R-018 A. V 03

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
1003 QSL	130735	4°43'519"	73°57'614"	2706	11:00	18-10-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1003 EAAB	130736	4°43'02,00"	73°58'03,00"	2749	12:09	18-10-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1004 QSL	130737	4°43'389"	73°57'043"	2720	12:44	18-10-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1003 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud)	130754	4°43'519"	73°57'614"	N.R.	7:30	21-10-2024	N.R.
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						

INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL S.A.S.

Experiencia y tecnología enfocadas a la solución
de la problemática ambiental

www.laboratoriosiha.com
Calle 25F # 84B - 47 - Bogotá D.C.





INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.
OP-R-018 A. V 03

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
1001 EAAB	130847	4°43'101'	73°58'453"	2820	09:36	28-10-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1006 QSL	130848	4°43'100"	73°58'453"	2776	10:20	28-10-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1005 QSL	130849	4°43'239'	73°57'960"	2710	11:00	28-10-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1003 EAAB (Contramuestreo Secretaría de Salud)	130859	4°43'065'	73°58'353"	N.R.	07:45	31-10-2024	N.R.
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ. .						



INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.

OP-R-018 A. V 03

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
Quebrada San Lorenzo	130738	4°43'26,54'	73°56'0,38"	2827	9:45	18-10-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua superficial con toma de parámetros in situ						

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental, 2024.

INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL S.A.S.

Experiencia y tecnología enfocadas a la solución
de la problemática ambiental

www.laboratoriosiha.com

Calle 25F # 84B - 47 - Bogotá D.C.



OCTUBRE 2024

INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA – ESPUCAL E.S.P.



INSTITUTO DE HIGIENE
AMBIENTAL
S.A.S.





**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL S.A.S.

INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE AGUAS

EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.

INFORME No. 0583

	
Sergio Santamaría	Andrés Porras
Analista de Informes	Coordinador de Operaciones
Elaboró	Revisó

OCTUBRE 2024

Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización del laboratorio.

IHA S.A.S. Declara que los resultados presentados corresponden a las muestras analizadas.

TABLA DE CONTENIDO

1.	CONTROL DE DOCUMENTO.....	6
2.	INTRODUCCIÓN	7
3.	ALCANCE	9
4.	OBJETIVOS.....	10
4.1.	OBJETIVO GENERAL.....	10
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
5.	ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD.	11
6.	METODOLOGÍA	12
6.1.	ACTIVIDADES PREVIAS A TRABAJO DE CAMPO	12
6.1.1.	Lavado de Material	12
6.1.2.	Equipos de Campo	12
6.1.3.	Muestreo y preservación de muestras.	13
7.	CERTIFICACIÓN Y ACREDITACIÓN DE LABORATORIO	17
8.	NORMATIVIDAD AMBIENTAL VIGENTE	18
9.	ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	21
10.	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD Y REGLA DE DECISIÓN	22
11.	SITIO DE MUESTREO.....	23
12.	RESULTADOS DE CAMPO Y LABORATORIO	29
13.	REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	77
14.	EJECUTORES	80
15.	CONCLUSIONES	81
16.	CONTROL DE CAMBIOS	84
17.	BIBLIOGRAFÍA	85
18.	ANEXOS	86



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Preservación y recolección de muestras.	14
Tabla 2. Metodología parámetros analizados en campo.	15
Tabla 3. Metodología parámetros analizados en laboratorio.	15
Tabla 4. Clasificación de nivel de riesgo en la salud según el IRCA. Riesgo del agua para la salud humana.	20
Tabla 5. Coordenadas geográficas.....	25
Tabla 6. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Resolución 0631 de 2015, Artículo 8.....	33
Tabla 7. Resultados in situ, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – Quebrada San Lorenzo	38
Tabla 8. Rangos de concentración de oxígeno disuelto y consecuencias ecosistémicas frecuentes.....	41
Tabla 9. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – Quebrada San Lorenzo.....	42
Tabla 10. Resultados de campo – 1003 QSL – Ref. IHA 130735.	48
Tabla 11. Resultados de campo – 1003 EAAB – Ref. IHA 130736.	48
Tabla 12. Resultados de campo – 1004 QSL – Ref. IHA 130737.	49
Tabla 13. Resultados de campo – 1001 EAAB – Ref. IHA 130847.....	49
Tabla 14. Resultados de campo – 1006 QSL – Ref. IHA 130848.	49
Tabla 15. Resultados de campo – 1005 QSL – Ref. IHA 130849.	50
Tabla 16. Resultados de campo – 1004 QSL (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130590.....	50
Tabla 17. Resultados de campo – 1003 EAAB (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130670.	50
Tabla 18. Resultados de campo – 1003 QSL (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130754.....	51
Tabla 19. Resultados de campo – 1003 EAAB (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130859.	51
Tabla 20. Clasificación conductividad eléctrica.....	53
Tabla 21. Resultados de laboratorio – 1003 QSL – Ref. IHA 130735.	55
Tabla 22. Resultados de laboratorio – 1003 EAAB – Ref. IHA 130736.....	55
Tabla 23. Resultados de laboratorio – 1004 QSL – Ref. IHA 130737.	56



**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.
OP-R-018 A. V 03**

Tabla 24. Resultados de laboratorio – 1001 EAAB – Ref. IHA 130847.....	56
Tabla 25. Resultados de laboratorio – 1006 QSL – Ref. IHA 130848.	57
Tabla 26. Resultados de laboratorio – 1005 QSL – Ref. IHA 130849.	58
Tabla 27. Resultados de laboratorio – 1004 QSL (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130590.	59
Tabla 28. Resultados de laboratorio – 1003 EAAB (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130670.	59
Tabla 29. Resultados de laboratorio – 1003 QSL (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130754.	60
Tabla 30. Resultados de laboratorio – 1003 EAAB (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130859.	60
Tabla 31. Clasificación según reporte de dureza calidad del agua.	65
Tabla 32. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 QSL – Ref. IHA 130735.	68
Tabla 33. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 EAAB – Ref. IHA 130736.....	68
Tabla 34. Clasificación de nivel de riesgo – 1004 QSL – Ref. IHA 130737.	69
Tabla 35. Clasificación de nivel de riesgo – 1001 EAAB – Ref. IHA 130847.....	69
Tabla 36. Clasificación de nivel de riesgo – 1006 QSL – Ref. IHA 130848.	70
Tabla 37. Clasificación de nivel de riesgo – 1005 QSL – Ref. IHA 130849.	71
Tabla 38. Clasificación de nivel de riesgo – 1004 QSL (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130590.	72
Tabla 39. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 EAAB (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130670.	73
Tabla 40. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 QSL (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130754.	73
Tabla 41. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 EAAB (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130859.	74
Tabla 42. Clasificación de nivel de riesgo en la salud según el IRCA. Riesgo del agua para la salud humana.	75
Tabla 43. Clasificación de nivel de riesgo.....	75



ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1.Comportamiento de pH.	30
Gráfica 2. Comportamiento Temperatura.	31
Gráfica 3.Comportamiento Caudal.	31
Gráfica 4. Comportamientos sólidos sedimentables.	32
Gráfica 5 Comportamiento grasas y aceites.	34
Gráfica 6. Comportamiento DBO Y DQO.	35
Gráfica 7. Comportamiento sólidos suspendidos totales.	36
Gráfica 8. Comportamiento pH.	39
Gráfica 8. Comportamiento pH 2.....	40
Gráfica 10. Comportamiento temperatura.	40
Gráfica 11. Comportamiento oxígeno disuelto.....	41
Gráfica 12. Comportamientos coliformes fecales.	45
Gráfica 13. Comportamiento DBO y DQO.....	46
Gráfica 15. Comportamiento cloro residual.	52
Gráfica 16. Comportamiento conductividad.	53
Gráfica 17. Comportamiento pH.	54
Gráfica 18. Comportamiento alcalinidad total.....	61
Gráfica 19. Comportamiento cloruros.	62
Gráfica 20. Comportamientos coliformes totales.	63
Gráfica 21. Comportamiento color aparente.	64
Gráfica 22. Comportamiento dureza total.....	65
Gráfica 23. Comportamientos heterótrofos.	66
Gráfica 24. Comportamiento turbiedad.	67
Gráfica 25. IRCA.....	76

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Ubicación geográfica agua superficial.	23
Imagen 2. Ubicación geográfica agua potable.	24
Imagen 3. Ubicación geográfica agua residual doméstica.	24



INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.
OP-R-018 A. V 03

1. CONTROL DE DOCUMENTO

INFORMACIÓN DEL CLIENTE	
NOMBRE DEL CLIENTE	Empresa De Servicios Públicos De La Calera – ESPUCAL E.S.P.
DIRECCIÓN PREDIO	Calle 10 A No 2B - 25
CIUDAD / DEPARTAMENTO	La Calera
NOMBRE CONTACTO	Esteven Rueda Torres
CONTRATO Y/O COTIZACIÓN	3002
INFORMACIÓN DE MONITOREO	
MATRIZ AMBIENTAL	Agua
SUB-CLASIFICACIÓN MATRIZ AMBIENTAL	Residual Doméstica, Potable, Superficial
TIPO DE MONITOREO	Compuesto, puntual
PUNTOS DE MONITOREO (Número)	Trece (13)
HORA DE MONITOREO	07:00 Am
CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS PERIODO DE MONITOREO	No especifica
NOMBRE TÉCNICO DE CAMPO	Yolima Bernal, Juan Rodríguez, Javier Galvis
FECHA DE MUESTREO	09, 17, 18, 21, 28 y 31 de octubre de 2024
PROCEDIMIENTO EN LABORATORIO	
CÓDIGO MUESTRA	Agua Potable (130590, 130670, 130735, 130736, 130737, 130754, 130847, 130848, 130849, 130859), Agua Residual Doméstica (130845, 130846), Agua Superficial (130738)
FECHA INGRESO MUESTRA AL LABORATORIO	09, 17, 18, 21, 28 y 31 de octubre de 2024
RESPONSABLE DE RECEPCIÓN DE MUESTRA	Mayra Correa
FECHA EXPEDICIÓN INFORME DE RESULTADOS LABORATORIO	5, 15, 19, 22 de noviembre de 2024
RESPONSABLE DE EMISIÓN DE INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO	Lizbeth Vargas
GENERACIÓN DE INFORME	
TÍTULO DEL INFORME	Informe Técnico de Monitoreo de Agua - Empresa De Servicios Públicos De La Calera – ESPUCAL E.S.P.
PLAN DE MUESTREO	3002
VERSIÓN DEL INFORME	Versión 0
FECHA EXPEDICIÓN INFORME MONITOREO E INTERPRETACIÓN	02 de diciembre de 2024
ELABORÓ	Sergio Santamaría
REVISÓ	Andrés Porras
APROBÓ	Nombre: Andrés Porras Cargo: Coordinador de Operaciones

2. INTRODUCCIÓN

Empresa de servicios públicos de la calera (en adelante ESPUCAL E.S.P.) es la encargada de la administración, operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado del municipio de la Calera, el cual se compone de un sistema combinado, sanitario y pluvial, entre las responsabilidades de ESPUCAL E.S.P., se encuentra el garantizar un adecuado tratamiento a todo el sistema de alcantarillado.

El informe se refiere a la caracterización del agua superficial, potable y residual doméstica para hacer el seguimiento al estado de preservación del recurso agua, conocer las características fisicoquímicas y microbiológicas de las fuentes analizadas, y verificar la carga contaminante que puede ser producida por las actividades antrópicas y que luego son descargados (al alcantarillado y cuerpos de agua) ocasionando posibles problemas ambientales y sanitarios.

La comparación de los resultados se hace de acuerdo con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”, haciendo uso de los artículos 2.2.3.3.9.3. (Tratamiento convencional y criterios de calidad para consumo humano y doméstico), 2.2.3.3.9.4 (Desinfección y criterios de calidad para consumo humano y doméstico) y 2.2.3.3.9.5 (Criterios de calidad para uso agrícola) para agua superficial, la Resolución 0631 de 2015 "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones", artículo 8 “parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas 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 cuerpos de aguas superficiales”, para agua residual doméstica y para el agua potable se hará uso de la Resolución 2115 de 2007 “Por medio de la cual se señalan las características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”.

Teniendo en cuenta lo anterior el muestreo se llevó a cabo los días 9, 17, 18, 21, 28 y 31 de octubre de 2024, comprendiendo un análisis de agua superficial, potable y residual doméstica, ejecutando la toma de muestras de tipo puntual para los puntos (Quebrada san

	<p style="text-align: center;">INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P. OP-R-018 A. V 03</p>
--	---

Lorenzo, 1001 EAAB, 1003 EAAB, 1003 QSL, 1004 QSL, 1005 QSL, 1006 QSL) y compuesto únicamente para los puntos denominados (Entrada PTAR y Salida PTAR), realizando medición in situ de pH, caudal, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto y sólidos sedimentables.



**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

3. ALCANCE

El alcance establecido para este trabajo es realizar la caracterización fisicoquímica de las muestras de agua potable (1001 EAAB, 1003 EAAB, 1003 QSL, 1004 QSL, 1005 QSL, 1006 QSL), agua superficial (Quebrada san Lorenzo) y agua residual doméstica (Entrada PTAR y Salida PTAR) de la Empresa ESPUCAL E.S.P. en el municipio de La Calera, Cundinamarca y de esta manera poder determinar su cumplimiento con lo establecido en el Decreto 1076 del 2015, la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 2115 de 2007.



4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar la caracterización fisicoquímica y microbiológica de los puntos de agua potable (1001 EAAB, 1003 EAAB, 1003 QSL, 1004 QSL, 1005 QSL, 1006 QSL), agua superficial (Quebrada san Lorenzo) y agua residual doméstica (Entrada PTAR y Salida PTAR) tomados a solicitud de ESPUCAL E.S.P., La Calera, Cundinamarca, determinando así el cumplimiento de lo establecido en el Decreto 1076 del 2015, la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 2115 de 2007.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Efectuar el muestreo de tipo puntual y compuesto, donde se determinen los parámetros de medición in situ pH, caudal, conductividad, cloro residual, oxígeno disuelto, sólidos sedimentables y temperatura.
- Realizar la comparación normativa de los resultados obtenidos de los análisis de la caracterización fisicoquímica y microbiológica, en el marco de la normatividad ambiental vigente (Decreto 1076 de 2015, Resolución 0631 de 2015 y Resolución 2115 de 2007).
- Realizar un informe de resultados donde se incluyen los análisis correspondientes y conclusiones acerca de la caracterización realizada a los puntos requeridos por la Empresa ESPUCAL E.S.P.

5. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD.

El Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. cuenta con un esquema de aseguramiento de la calidad a partir del cual garantiza que los resultados generados en el laboratorio son técnicamente confiables y estadísticamente válidos.

Entre otras cosas, el esquema de aseguramiento de la calidad del Instituto de Higiene Ambiental para análisis de aguas se fundamenta en lo siguiente:

- Aseguramiento metrológico (mantenimiento, calibración y verificación de equipos utilizados en la caracterización de aguas).
- Aseguramiento de la idoneidad del personal que ejecuta ensayos, maneja equipos, hace cálculos, elabora y revisa informes.
- Utilización de registros y aplicación de procedimientos estandarizados durante el desarrollo del muestreo que aseguran la trazabilidad de las muestras y la recolección de la información necesaria como la cadena de custodia.

6. METODOLOGÍA

6.1. ACTIVIDADES PREVIAS A TRABAJO DE CAMPO

Antes de iniciar con el desarrollo de la fase campo, todo monitoreo o muestreo debe estar previamente autorizado y verificado por medio de un apropiado plan de muestreo el cual es creado por el área de Operaciones del Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. (IHA), teniendo en cuenta las especificaciones y requerimientos exigidos por el Cliente.



6.1.1. Lavado de Material

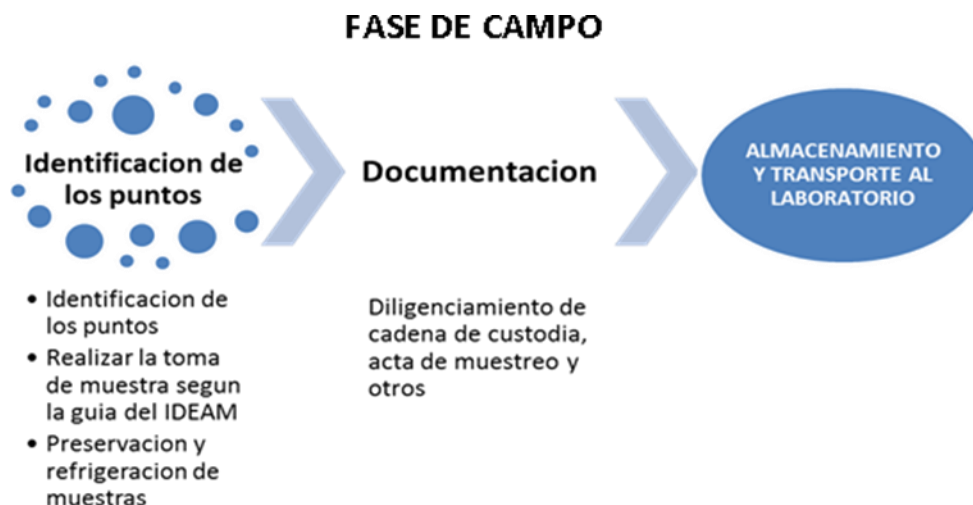
Los recipientes que son utilizados en los procesos de muestreo son lavados y manipulados de acuerdo con la Tabla 5 de la Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas expedida por el IDEAM en 2004, la cual especifica el pretratamiento que se debe realizar en el proceso de enjuague según el recipiente y su uso.

6.1.2. Equipos de Campo

La ejecución de las mediciones que se hacen en campo se realiza de acuerdo con las variables solicitadas por el cliente para un análisis in situ. Para esto se emplean equipos multiparámetros para determinar el pH y temperatura marca HANNA, y Cono Imhoff para Sólidos Sedimentables. Los equipos son verificados antes y después de realizar cualquier tipo de medición siguiendo las normas establecidas de calidad.

6.1.3. Muestreo y preservación de muestras.

El muestreo se realizó teniendo en cuenta lo establecido en Protocolo de monitoreo de agua del año 2021 del IDEAM y como lo establece el Decreto 3930 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, compilado en el Decreto 1076 de 2015.



El muestreo se llevó a cabo recolectando las muestras y realizando su rotulación de manera inmediata, incluyendo en la etiqueta información como fecha de la toma de la muestra, número y nombre del punto, preservación realizada y nombre del técnico de campo, entre otros. Lo anterior se realizó teniendo en cuenta los protocolos establecidos por la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, aguas superficiales y subterráneas expedidas por el IDEAM, 2004. Además, se tomaron en cuenta los procedimientos internos del Instituto de Higiene Ambiental (IHA) tales como: Guía para el muestreo de agua residual; Guía para el muestreo de agua potable; Guía para el muestreo de agua superficial; Medición de sólidos sedimentables; Instructivo para el alistamiento de neveras; Instructivo de medición de pH in situ; Cadena de custodia; Caracterización in situ, Acta de muestreo y los protocolos de muestreo establecidos por el laboratorio (IHA) dentro de su sistema de calidad (OP-G-001). Las muestras fueron recolectadas y preservadas de acuerdo con la metodología expuesta por el Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater de la AWWA como se expresa en la **Tabla 1**.



INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.
OP-R-018 A. V 03

Tabla 1. Preservación y recolección de muestras.

PARÁMETRO	PRESERVANTE	TIEMPO DE PRESERVACIÓN MÁXIMO RECOMENDADO ANTES DEL ANÁLISIS DESPUÉS DE PRESERVACIÓN
Aceites y grasas	HCl o H ₂ SO ₄ a pH ≤2 Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	28 días
Alcalinidad	Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	24 horas
Cianuro Total	Adicionar NaOH a pH >12. Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	24 horas
Cloruros	N/A	28 días
Color real	Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	2 días
Conductividad eléctrica	Refrigerar	28 días
	Analizar inmediatamente	0,25 h/0.25h
DBO	Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	6 a 48 horas
DQO	Adicionar H ₂ SO ₄ a pH ≤2 Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	28 días
Detergentes	Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	48 horas
Dureza cálcica	Adicionar HNO ₃ a pH ≤2. Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	6 meses
Dureza total	Adicionar HNO ₃ a pH ≤2. Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	6 meses
Fósforo total	Adicionar H ₂ SO ₄ a pH ≤2 Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	28 días
Hidrocarburos totales	Adicionar HCl o H ₂ SO ₄ a pH ≤2 Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	28 días
Nitratos	Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	48 horas
Nitritos	Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	48 horas
Nitrógeno Amoniacal	Adicionar H ₂ SO ₄ pH ≤2. Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	28 días
Nitrógeno total	Adicionar H ₂ SO ₄ pH <2. Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	28 días
Oxígeno disuelto	Analizar inmediatamente	0,25 h/0.25h
pH	Analizar inmediatamente	0,25 h/0.25h
Sólidos Sedimentables (**)	Analizar inmediatamente	0,25 h/0.25h
Sólidos suspendidos totales	Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	2 - 7 días
Sulfatos	Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	28 días
Sulfuros	Agregar 4 gotas de acetato de zinc 2N/100 mL, agregar NaOH hasta pH >9. Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	28 días
Temperatura	Analizar inmediatamente	0,25 h/0.25h

Fuente: Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas. IDEAM. Standard Methods for examination of water and wastewater AWWA APHA WEF (Ed 23 - 2017).

6.2. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

Las muestras de agua se analizaron en el Laboratorio del Instituto de Higiene Ambiental S.A.S, a partir de la metodología del “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater de la AWWA APHA, WEF, Ed 23 2017” y de la APHA. Los métodos aplicados para la determinación in situ y en laboratorio se describen en las **Tabla 2 y Tabla 3**.

Tabla 2. Metodología parámetros analizados en campo.

PARÁMETRO	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	INCERTIDUMBRE
pH	ELECTROMÉTRICO	SM 4500-H+ B. SM 2017, Edición 23.	7,88%
COLOR RESIDUAL (**)	FOTOMETRÍA	SM 4500 - Cl- G	N.A.
CONDUCTIVIDAD	ELECTROMETRÍA	SM 2510 B. SM 2017, Edición 23.	8,39%
SOLIDOS SEDIMENTABLES	VOLUMETRÍA-CONO IMHOFF	SM 2540 F. SM 2017, Edición 23.	14,29%
TEMPERATURA	TERMOMETRÍA	SM 2550 B. SM 2017, Edición 23.	8,19%
OXÍGENO DISUELTO	ELECTROMETRÍA	SM 4500-O G. SM 2017, Edición 23.	8,78%
CAUDAL	VOLUMETRÍA	PROTOCOLO DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE AGUAS IDEAM- INVEMAR 2021	19,94%

Fuente: “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater de la AWWA APHA, WEF, Ed 23 2017”

Tabla 3. Metodología parámetros analizados en laboratorio.

PARÁMETRO	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	INCERTIDUMBRE
ALCALINIDAD TOTAL (*)	VOLUMETRÍA	SM 2320 B. Ed 23	9,20%
ALUMINIO	ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	SM 3030 K – SM 3111 D. SM 2017, Edición 23.	11,40%
CARBAMATOS (SUB)	N.E.	EPA 632. 1992	N.A.
CARBONO ORGÁNICO TOTAL (SUB)	Combust. IR TOC	SM 5310 B.	N.E.



**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

PARÁMETRO	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	INCERTIDUMBRE
COLORO RESIDUAL (**)	TITULOMETRICO	HACH MÉTODO 8021 - USEPA DPD	N.A.
CLORUROS	VOLUMETRÍA	SM 4500-Cl- B. SM 2017, Edición 23.	9,89%
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	SUSTRATO ENZIMATICO MULTICELDA	SM 9223 B	61%
COLOR APARENTE (*)	ESPECTROFOTOMETRÍA- LONGITUD DE ONDA SIMPLE	SM 2120 C. SM 2017, Edición 23.	12,10%
CRYPTOSPORIDIUM (SUB)	N.E.	EPA - 1623.1	3,0%
DUREZA TOTAL	VOLUMETRÍA	SM 2340 C. SM 2017, Edición 23.	7,02%
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	SUSTRATO ENZIMÁTICO MULTICELDA	SM 9223 B	71%
FLÚOR	ELECTROMETRÍA	SM 4500 - F C	7,95%
GIARDIA (SUB)	N.E.	EPA - 1623.1	4,0%
HIERRO	ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	SM 3030 K – SM 3111 B. SM 2017, Edición 23.	6,20%
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	FILTRACIÓN POR MEMBRANA	SM 9215 D.	N.E.
NITRITOS (*)	ESPECTROFOTOMETRÍA	SM 4500-NO2- B. SM 2017, Edición 23.	8,94%
pH (**)	ELECTROMETRÍA	SM 4500-H+ B. SM 2017, Edición 23.	7,88%
SÓLIDOS TOTALES	GRAVIMETRÍA	SM 2540 B. SM 2017, Edición 23.	17,5%
SULFATOS	TURBIDIMETRÍA	SM 4500-SO42- E. SM 2017, Edición 23.	16,4%
TURBIEDAD (*)	NEFELOMETRÍA	SM 2130 B. SM 2017, Edición 23.	15,4%

Fuente: “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater de la AWWA APHA, WEF, ED 23 de 2017”.

	<p style="text-align: center;">INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P. OP-R-018 A. V 03</p>
--	---

7. CERTIFICACIÓN Y ACREDITACIÓN DE LABORATORIO

El Laboratorio Instituto de Higiene Ambiental se encuentra acreditado ante el IDEAM mediante la Resolución 1065 del 09 de agosto de 2023 “Por la cual se otorga la acreditación para producir información cuantitativa física, química y biótica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, y demás relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL S.A.S. y se toman otras determinaciones”.

8. NORMATIVIDAD AMBIENTAL VIGENTE

8.1. Marco normativo Decreto 1076 de 2015

El Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible, fue expedido con el fin de compilar y racionalizar las normas de carácter reglamentario que rigen en el sector y contar con un instrumento jurídico único para el mismo.

Como marco de referencia para la comparación normativa en el presente monitoreo de agua superficial se tendrán en cuenta del Decreto 1076 de 2015 las disposiciones que se encuentran en el Capítulo 3 “Ordenamiento del recurso hídrico y vertimientos” – Sección 2 “Destinación genérica de las aguas superficiales y subterráneas” – Sección 3 “Criterios de la calidad para destinación del recurso” – Sección 9 “Disposiciones transitorias” en el artículo 2.2.3.3.9.5.

8.2. Marco normativo Resolución 0631 de 2015

La Resolución 0631 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficial y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

El artículo en comparación con la Resolución 0631 de 2015 es el artículo 8 el cual menciona “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 del servicio público de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales”.



8.3. Marco normativo Resolución 2115 de 2007

ÍNDICE DE RIESGO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO – IRCA.

Para el cálculo del IRCA al que se refiere el artículo 13 del Decreto 1575 de 2007 se asignará el puntaje de riesgo contemplado en el cuadro N°.6 de la Resolución 2115 de 2007 a cada característica física, química y microbiológica, por no cumplimiento de los valores aceptables establecidos en la Resolución mencionada:

Cuadro N°.6. Puntaje de riesgo

PARÁMETRO	PUNTAJE DE RIESGO
ALCALINIDAD TOTAL	1
ALUMINIO	3
CALCIO	1
CLORO RESIDUAL LIBRE	15
CLORUROS	1
COLIFORMES TOTALES (SUB) (*)	15
COLOR APARENTE (*)	6
CARBONO ORGÁNICO TOTAL	3
DUREZA TOTAL	1
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	25
FLUORUROS	1
FOSFATOS (*)	1
HIERRO	1,5
MAGNESIO	1
MANGANESO (SUB)	1
MOLIBDENO (SUB)	1
NITRATOS (*)	1
NITRITOS (*)	3
pH (**)	1,5
SULFATOS	1
TURBIEDAD (*)	15
ZINC	1
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS	100

Fuente: RESOLUCIÓN NÚMERO 2115 DE 2007 “Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”.

Para realizar el cálculo del índice de riesgo de calidad del agua (IRCA) se empleará la metodología descrita en la resolución 2115 de 2007, como se describe a continuación.

Cálculo del IRCA

El cálculo del índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano – IRCA, se realiza utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{IRCA (\%)} = \frac{\sum \text{Puntajes de riesgo asignado a las características no aceptables}}{\sum \text{Puntajes de riesgo asignados a todas las características analizadas}} \times 100$$

El índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano **IRCA** se clasifica según los rangos de la siguiente tabla:

Tabla 4. Clasificación de nivel de riesgo en la salud según el IRCA. Riesgo del agua para la salud humana.

AGUA POTABLE		
CLASIFICACIÓN IRCA (%)	NIVEL DE RIESGO	ACCIONES
80,1 - 100	NO APTA	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo con su competencia de la persona prestadora. Alcaldes, gobernadores y entidades del orden nacional.
35,1 - 80	ALTO	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo con su competencia de la persona prestadora y de los alcaldes y gobernadores
14,1 - 35	MEDIO	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de la persona prestadora.
5,1 - 14	BAJO	Agua no apta para consumo humano, susceptible de mejoramiento.
0 - 5	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia

Fuente: RESOLUCIÓN NÚMERO 2115 DE 2007 “Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”.



9. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

El Instituto de Higiene Ambiental S.A.S cuenta con un esquema de aseguramiento de la calidad a partir del cual garantiza que los resultados generados en el laboratorio son técnicamente confiables y estadísticamente válidos.

Entre otras cosas, el esquema de aseguramiento de la calidad del Instituto de Higiene Ambiental para análisis de aguas se fundamenta en lo siguiente:

- ❖ Aseguramiento metrológico (mantenimiento, calibración y verificación de equipos utilizados en la caracterización de aguas).
- ❖ Aseguramiento de la idoneidad del personal que ejecutan ensayos, manejo de equipos, hace cálculos, elabora y revisa informes.
- ❖ Utilización de registros y aplicación de procedimientos estandarizados durante el desarrollo del muestreo que aseguran la trazabilidad de las muestras y la recolección de la información necesaria como la cadena de custodia



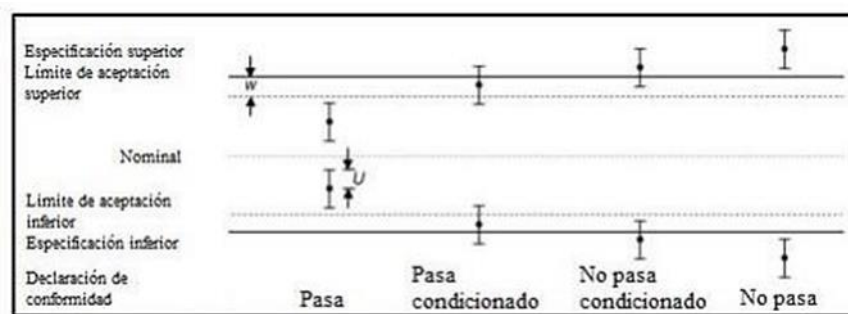
10. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD Y REGLA DE DECISIÓN

La Declaración de Conformidad se emite acorde a los estándares máximos permisibles establecidos en el Decreto 1076 del 2015, la Resolución 0631 del año 2015 y la Resolución 2115 de 2007, y la regla de decisión es de tipo No binaria, con zona de seguridad y de aceptación conservadora, está basada en la metodología ILAC-G8:09/2019 y la JCGM 106:2012.

La metodología ILAC-G8:09/2019 y la JCGM 106:2012 está compuesta de 4 maneras para declarar conformidades:

1. Pasa: cuando el resultado medido está por debajo del límite de aceptación.
2. Pasa condicionado: el resultado medido está dentro de la zona de seguridad y encima del límite de tolerancia en el intervalo
3. No pasa condicionado: el resultado medido está sobre el límite de aceptación
4. No pasa: el resultado medido está por encima del límite de aceptación

En la gráfica presentada a continuación se explica brevemente metodología.

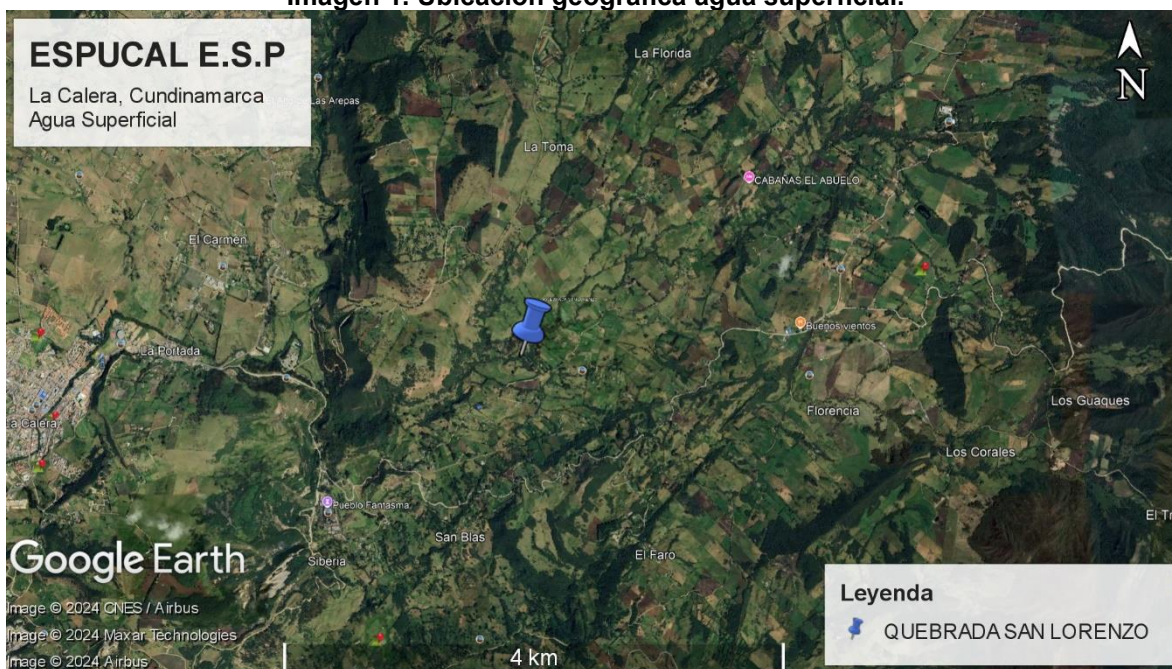


De acuerdo con lo anteriormente propuesto el laboratorio tendrá en cuenta una zona de seguridad (W) equivalente a 2U (dos veces la incertidumbre) para establecer un límite más restrictivo que permita mayor confianza en la conformidad de los resultados.

11. SITIO DE MUESTREO

Los puntos de monitoreo se encuentran ubicados tal como se muestra en la **Imagen 1**, **Imagen 2 e Imagen 3**. Las coordenadas geográficas correspondientes a la ubicación que se exponen en la **Tabla 4**.

Imagen 1. Ubicación geográfica agua superficial.



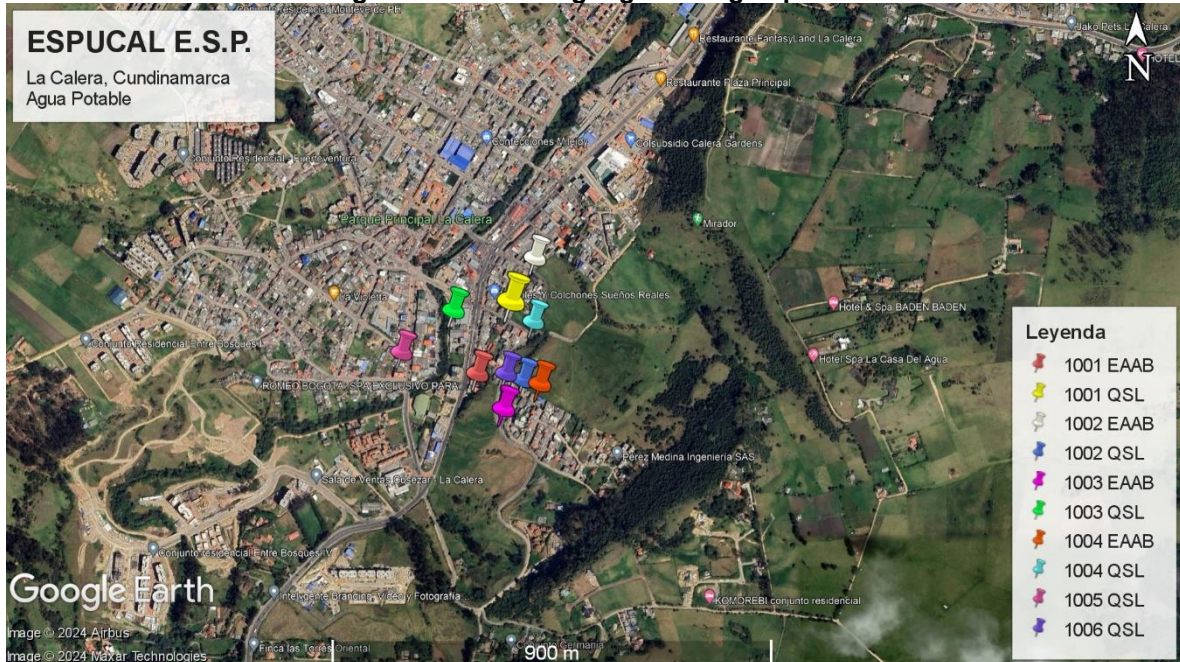
Fuente: Google Earth, 2024.



**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

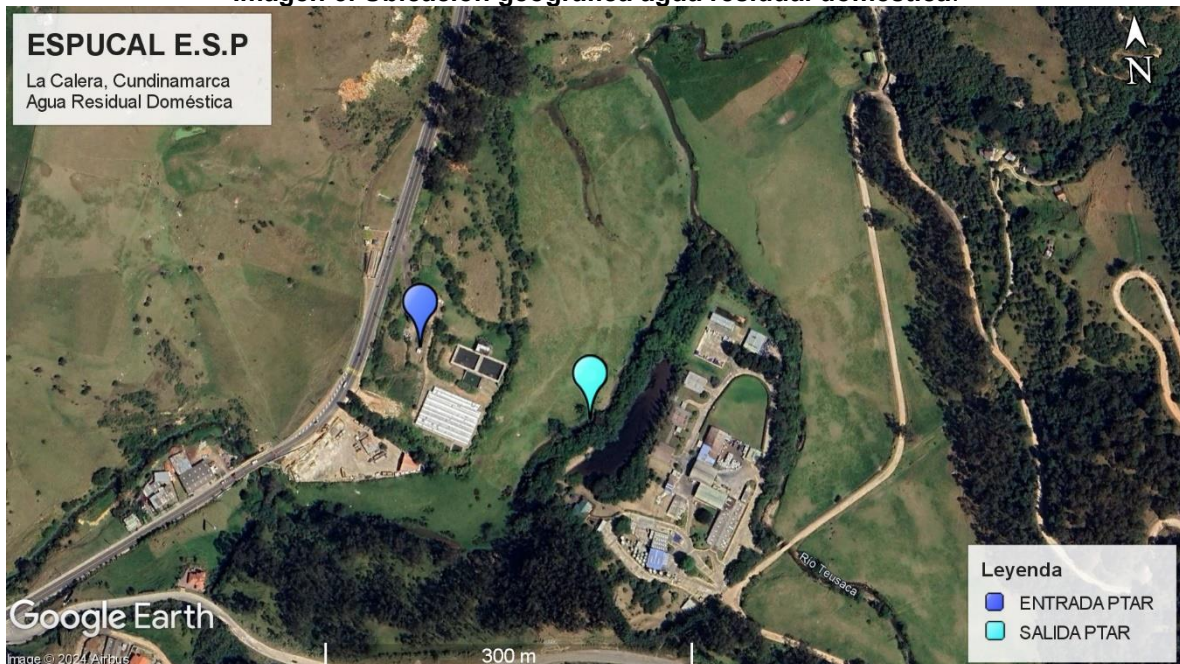
OP-R-018 A. V 03

Imagen 2. Ubicación geográfica agua potable.



Fuente: Google Earth, 2024.

Imagen 3. Ubicación geográfica agua residual doméstica.



Fuente: Google Earth, 2024.



Tabla 5. Coordenadas geográficas

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
ENTRADA PTAR	130845	4°43'30,42"	73°57'7,18"	2687	8:50	28-10-2024	
OBSERVACIONES	Agua proveniente del municipio (ARD), color amarillento, olor característico, presencia de material flotante, sin iridiscencia.						
SALIDA PTAR	130846	4°43'28,09"	73°57'3,55"	2650	8:40	28-10-2024	
OBSERVACIONES	Agua proveniente del tratamiento primario y secundario (planta aerobia); color entre translúcida y amarillenta, sin olor, sin iridiscencia, se evidencia espuma en el agua.						
1004 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud)	130590	4°43'389"	73°57'043"	N.R.	07:15	9-10-2024	N.R.
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1003 EAAB (Contramuestreo Secretaría de Salud)	130670	4°43'065"	73°58'353"	N.R.	08:30	17-10-2024	N.R.
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						



**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
1003 QSL	130735	4°43'519"	73°57'614"	2706	11:00	18-10-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1003 EAAB	130736	4°43'02,00"	73°58'03,00"	2749	12:09	18-10-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1004 QSL	130737	4°43'389"	73°57'043"	2720	12:44	18-10-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1003 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud)	130754	4°43'519"	73°57'614"	N.R.	7:30	21-10-2024	N.R.
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						





INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.
OP-R-018 A. V 03

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
1001 EAAB	130847	4°43'101'	73°58'453"	2820	09:36	28-10-2024	 <p>28/10/2024 09:36:26 Altitud: 2820.0m Velocidad: 1.3km/h 1001 EAAB cruz calle 1 Macro medidor</p>
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1006 QSL	130848	4°43'100"	73°58'453"	2776	10:20	28-10-2024	 <p>28/10/2024 10:20:26 Altitud: 2776.1m Velocidad: 0.0km/h 1006 QSL Calle 1</p>
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1005 QSL	130849	4°43'239'	73°57'960"	2710	11:00	28-10-2024	 <p>28/10/2024 11:00:26 Altitud: 2710.0m Velocidad: 0.0km/h 1005 QSL Calle 1</p>
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1003 EAAB (Contramuestreo Secretaría de Salud)	130859	4°43'065'	73°58'353"	N.R.	07:45	31-10-2024	N.R.
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ. .						



**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
Quebrada San Lorenzo	130738	4°43'26,54'	73°56'0,38"	2827	9:45	18-10-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua superficial con toma de parámetros in situ						

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental, 2024.

12. RESULTADOS DE CAMPO Y LABORATORIO

12.1. Resultados de campo y laboratorio agua residual domestica

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras realizar y culminar la fase de campo y laboratorio con sus correspondientes verificaciones en cumplimiento con la normatividad en materia de vertimientos, Resolución 0631 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

12.1.1. Resultados de Campo In Situ

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras realizar el análisis de campo con sus correspondientes verificaciones de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente referente a vertimientos Resolución 0631 de 2015 artículo 8 “Agua residual doméstica”. Se realiza la declaración de conformidad para los puntos (Entrada PTAR y Salida PTAR), se valida con límites normativos.

Tabla. Resultados de campo, Comparación Normativa Resolución 0631 de 2015 Art. 8.

PARÁMETROS	UNIDADES	ENTRADA PTAR	SALIDA PTAR	RESOLUCIÓN 0631 ART 8	RESOLUCIÓN 024 DE 2024	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD RES. 631	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD RES. 024
CAUDAL (**)	L/s	42,80	90,0	N.E.	N.E.		
OXÍGENO DISUELTO (**)	mg/L de O ₂	1,58	5,01	N.E.	N.E.		
pH (**)	Unidades de pH	7,93	7,43	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00	PASA	PASA
SÓLIDOS SEDIMENTABLES (**)	mL/L de SS	3,14	<0,100	5,00	5,00	PASA	PASA
TEMPERATURA (**)	°C	17,7	17,6	40	40	PASA	PASA

(**): Parámetro in situ.

(N.E.): No Especifica.

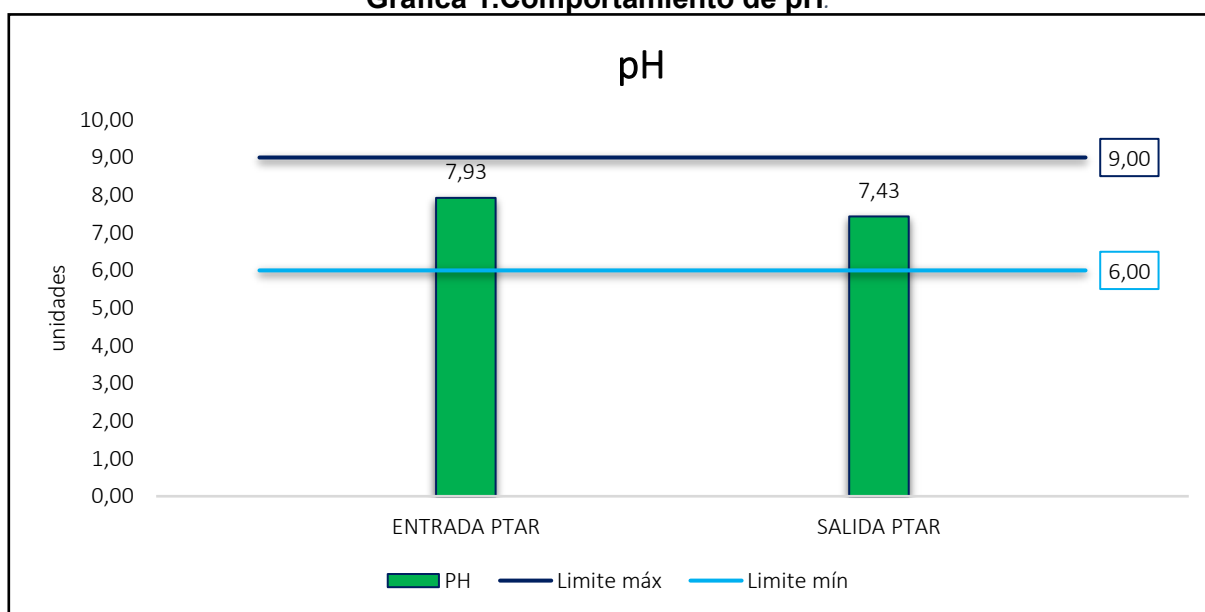
(N.R.) No reporta.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

12.1.1.1. Análisis Resultados de Campo In situ

El parámetro **pH** presentó valores en el punto de Entrada PTAR de 8,19 unidades y para el punto de vertimiento Salida PTAR de 7,43 unidades, presentando una tendencia levemente alcalina y neutra respectivamente; su declaración de conformidad establece que (Pasa) debido a que se evidencia que el resultado se encuentra dentro del rango (6,00 – 9,00 unidades) limite permisible tanto para la Resolución 631 de 2015 como para la Resolución 024 de 2024.

Gráfica 1.Comportamiento de pH.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

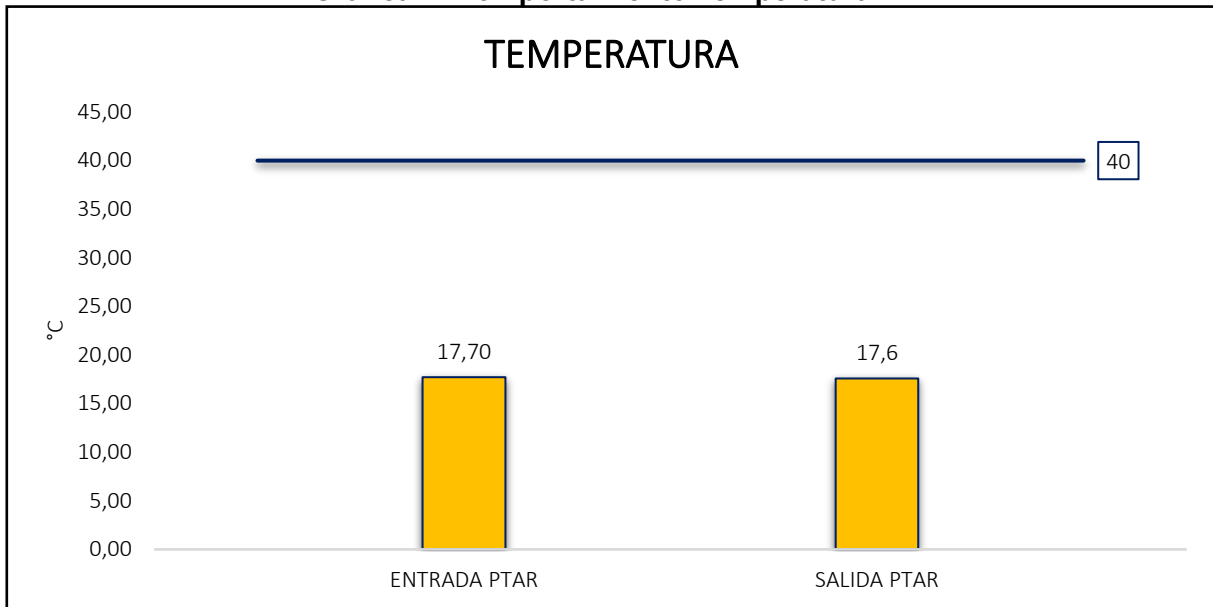
El parámetro **temperatura** presentó 17,8°C para el punto de vertimiento, sin embargo, en la Resolución 0631 de 2015 Artículo 5 y la Resolución 024 de 2024, nos emite un valor límite de 40,00°C máximo permisible normativo. Para la muestra analizada registró un valor en el punto de Entrada PTAR de 17,7 °C y para el punto de vertimiento Salida PTAR de 17,6 °C. Es clave aclarar que la temperatura no presenta traumatismos térmicos en el vertimiento y que este valor corresponde a la temperatura media de la zona de monitoreo.



INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.

OP-R-018 A. V 03

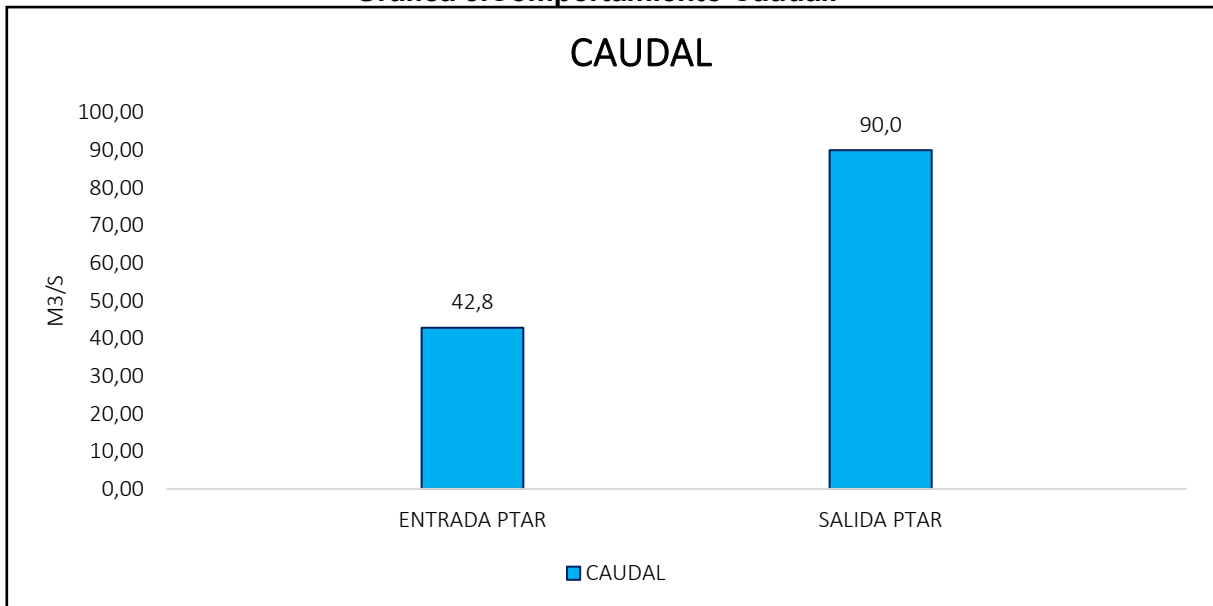
Gráfica 2. Comportamiento Temperatura.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

El **caudal** representa a la cantidad de agua que circula a través del ducto en un periodo de tiempo, en aguas residuales domésticas se clasifican según su procedencia, entre las que se encuentran: las aguas negras, aguas grises o aguas con productos de limpieza. Para la muestra analizada registró un valor en el punto de Entrada PTAR de 42,8 L/s y para el punto de vertimiento Salida PTAR de 90,0 L/s.

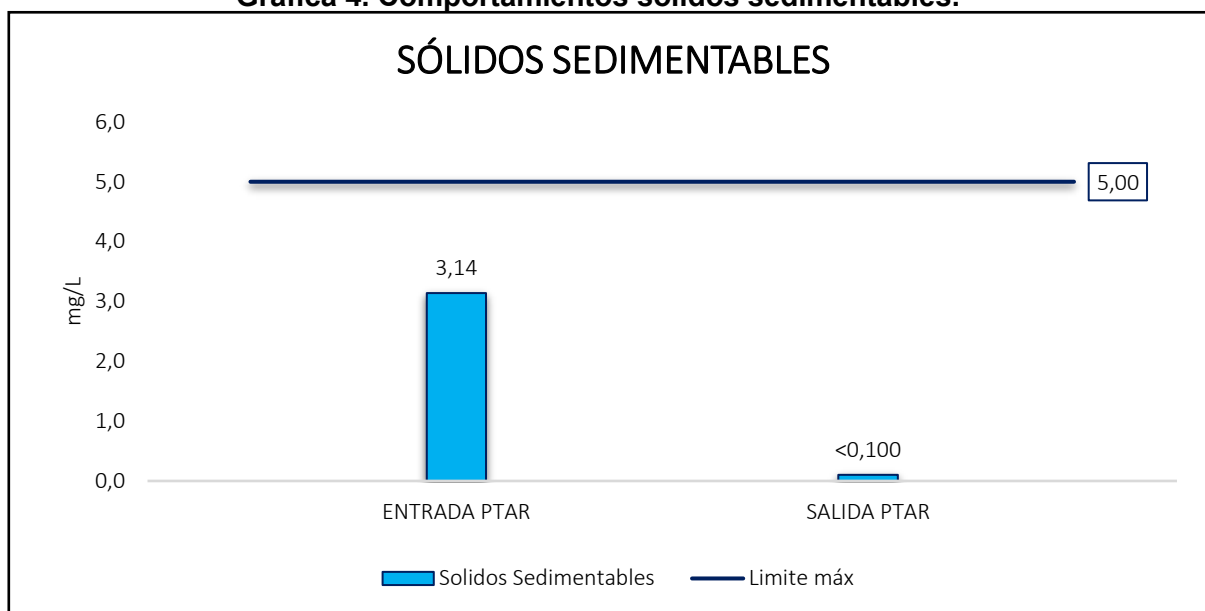
Gráfica 3. Comportamiento Caudal.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Los **Sólidos Sedimentables** son aquellos materiales que se sedimentan en un periodo de tiempo específico, es un parámetro de gran importancia ya que una cantidad elevada y descontrolada puede ocasionar daños irreversibles a fuentes receptoras, así como a los sistemas de distribución de aguas lluvias, por tal razón la normatividad establece como límite máximo permisible una concentración de 5,0 mL/L. Para la muestra analizada registró un valor en el punto de Entrada PTAR de 3,14 mL/L y para el punto de vertimiento Salida PTAR de <0,100 mL/L, por lo cual la declaración de conformidad establece que (Pasa), al estar por debajo del valor establecido en el artículo 8 de la resolución 0631 de 2015 y el límite establecido en la resolución 024 de 2024.

Gráfica 4. Comportamientos sólidos sedimentables.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

12.1.2. Resultados de Laboratorio

En la **Tabla 6**, se presentan los resultados obtenidos tras realizar el análisis de laboratorio con sus correspondientes verificaciones de la muestra denominada (Entrada PTAR y Salida PTAR), de acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente referente a vertimientos Resolución 0631 de 2015 artículo 8 “parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas de actividades industriales, comerciales o de servicios; y las aguas residuales (ARD y ARnD) de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales”.

Tabla 6. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Resolución 0631 de 2015, Artículo 8.

PARÁMETRO	UNIDADES	ENTRADA PTAR	SALIDA PTAR	RESOLUCIÓN 0631/15 ART 8.	RESOLUCIÓN 024 DE 2024	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD RES. 631	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD RES. 024
ACEITES Y GRASAS	mg/L	76,4	20,8	20,0	20,0	NO PASA CONDICIONADO	NO PASA CONDICIONADO
COLIFORMES FECALES (SUB) (*)	NMP/100 mL	235900	5200	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (*)	mg/L de O ₂	418	49,5	90,0	30,0	PASA	NO PASA
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	mg/L de O ₂	609	142,0	180,0	68,0	PASA	NO PASA
DETERGENTES (SAAM) (*)	mg/L SAAM	14,3	6,77	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
FÓSFORO REACTIVO TOTAL (LEIDO COMO ORTOFOSFATOS) (*)	mg/L de P-PO ₄	2,53	2,470	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
FOSFORO TOTAL	mg/L de P	5,63	5,36	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
HIDROCARBUROS	mg/L	<10,0	<10,0	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
NITRATOS (*)	mg/L de [NO ₃ -N]	<0,500	<0,500	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
NITRITOS (*)	mg/L de [NO ₂ -N]	0,103	<0,00300	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
NITRÓGENO AMONICAL	mg/L de NH ₃ -N	39,9	38,3	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L de SST	160	88,0	90,0	30,0	PASA CONDICIONADO	NO PASA

(**): Parámetro in situ.
N.E.: No Especifica.

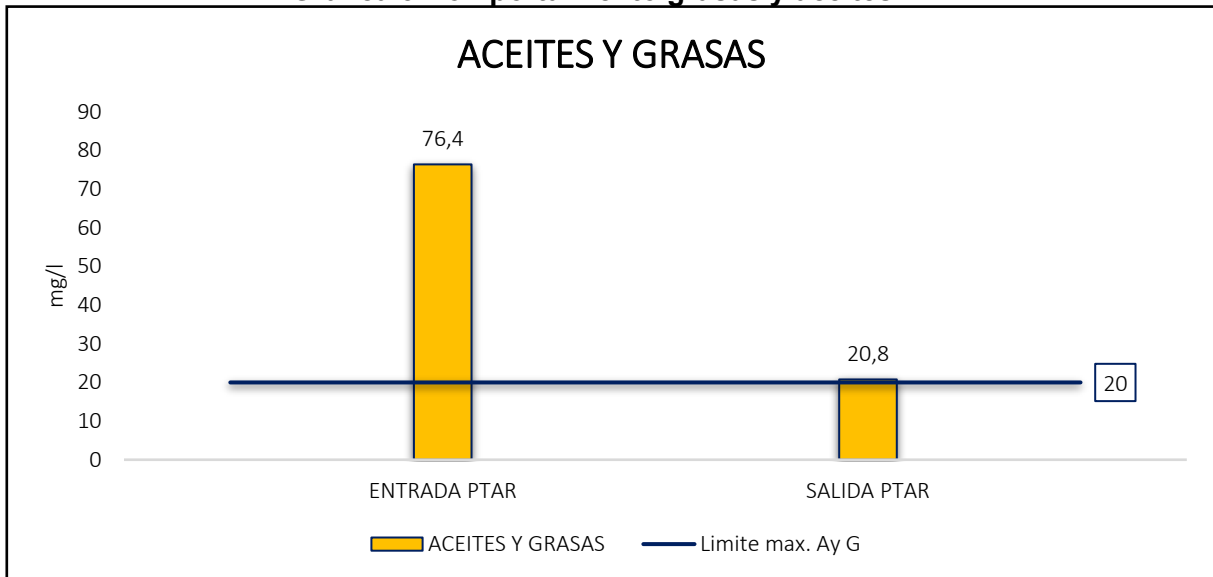
Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

12.1.2.1. Análisis Resultados de Laboratorio.

Las **grasas y aceites** son compuestos orgánicos constituidos principalmente por ácidos grasos de origen animal y vegetal, los cuales son de baja densidad, poca solubilidad en agua, baja o nula biodegradabilidad. Para la muestra analizada registró un valor en el punto de Entrada PTAR de 76,4 mg/L y para el punto de vertimiento Salida PTAR de 20,8 mg/L, por lo que se puede decir que el resultado se encuentra dentro de lo establecido en la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 024 de 2024, la declaración de conformidad indica que el parámetro (No Pasa Condicionado).



Gráfica 5 Comportamiento grasas y aceites.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO) es la cantidad de oxígeno que necesitan los microorganismos para degradar totalmente la materia orgánica biodegradable existente en el agua, debido a las características propias del agua doméstica y la cantidad de materia orgánica es considerable, la concentración reportó un valor en el punto de “Entrada PTAR” de 418 mg/L y para el punto de vertimiento “Salida PTAR” de 49,5 mg/L. El valor máximo permisible establecido en la Resolución 0631 de 2015 es 90,0 mg/L de O₂ y el valor máximo permisible de la Resolución 024 de 2024 es 30,0 mg/L de O₂, se evidencia que el valor reportado en el punto, según la declaración de conformidad “Pasa y No Pasa” al cumplir únicamente con el limite establecido por la Resolución 0631 de 2015.

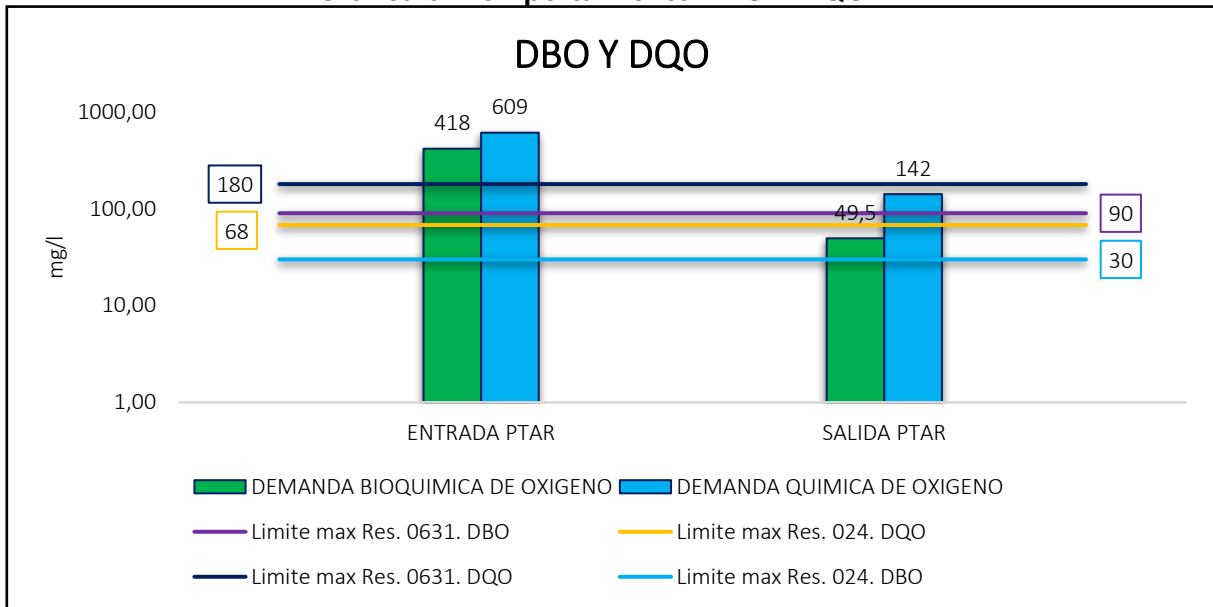
La Demanda Química de Oxígeno (DQO) es la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar químicamente (generalmente con permanganato potásico o con dicromato potásico en medio ácido) toda la materia orgánica que se pueda encontrar presente en la muestra, para este caso la muestra analizada registró un valor en el punto de “Entrada PTAR” de 609 mg/L y para el punto de vertimiento “Salida PTAR” de 142 mg/L. Este parámetro es muy importante a la hora de caracterizar un agua residual, ya que, al realizar un vertido, se puede alterar de una manera muy importante el ecosistema del cuerpo receptor. Respecto a su declaración de conformidad (No Pasa) al no cumplir con el límite normativo (180,00 mg/L-Resolución 0631/2015 y 68,0 mg/L Resolución 024/2024), permitiendo inferir que la concentración registrada puede llegar a afectar los medios receptores.



INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.

OP-R-018 A. V 03

Gráfica 6. Comportamiento DBO Y DQO.

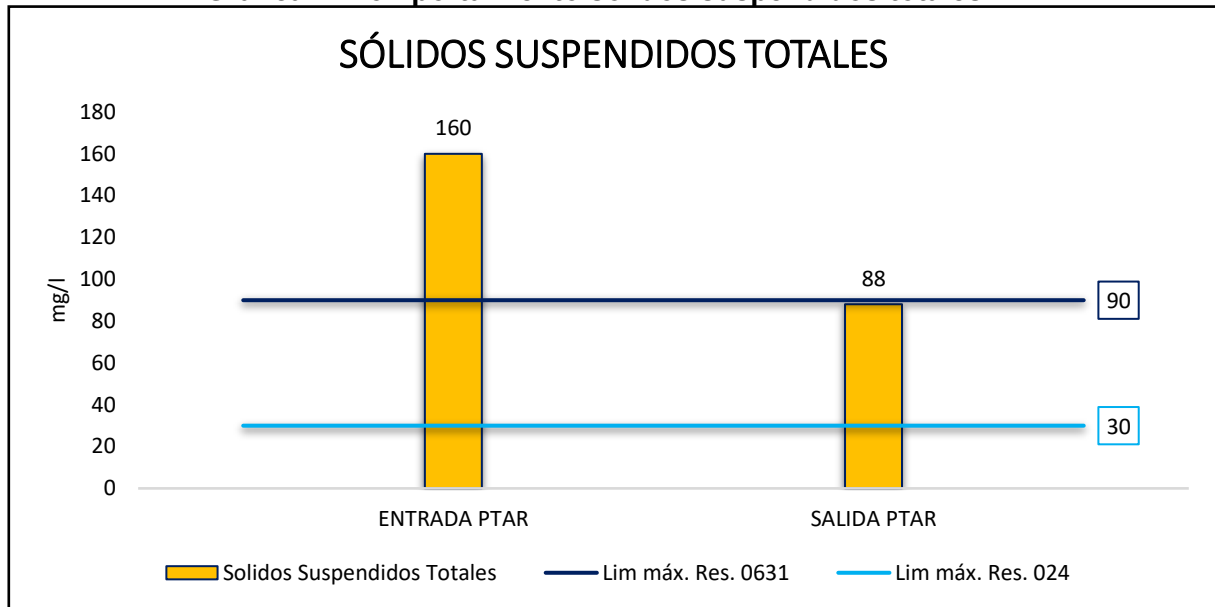


Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Los Sólidos Suspendidos Totales se entienden como aquellos materiales, minerales y sales que quedan en suspensión en el agua, son importantes como indicador, ya que su presencia disminuye el paso de la luz a través del agua, evitando la actividad fotosintética en los cuerpos de agua, importante para la producción de oxígeno. La muestra analizada registró un valor en el punto de Entrada PTAR de 160 mg/L y para el punto de vertimiento Salida PTAR de 88 mg/L, acatando el límite máximo permisible establecido por la Resolución 0631 de 2015, de (90 mg/L), según lo establecido en la declaración de conformidad es posible decir que el parámetro (Pasa Condicionado).



Gráfica 7. Comportamiento sólidos suspendidos totales.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Los **coliformes fecales**, son un subgrupo de los coliformes totales y se denominan termotolerantes, por su capacidad de soportar temperaturas elevadas; estos se encuentran generalmente en las heces de animales de sangre caliente, siendo estos indicadores directos de contaminación fecal. Los valores reportados presentaron concentraciones entre 5200 NMP/100 mL y 235900 NMP/100 mL, tanto la Resolución 0631 de 2015 como la Resolución 024 de 2024 establece su análisis y reporte por lo que no se realiza declaración de conformidad para este parámetro.

Los **Detergentes (SAAM)** están formados estructuralmente como sales sódicas de los sulfatos de alquilo o como sales sódicas de los ácidos alquilbencenosulfónicos de cadena lineal, debido a que estas sales se componen por ácidos y bases fuertes estas producen soluciones neutras, lo cual está relacionado con el valor de pH obtenido en la muestra, una alta concentración de detergentes en el agua puede generar formación de espuma, toxicidad en los cuerpos de agua y en la vida acuática, así mismo puede generar eutroficación debido al aporte de fosfatos, en la entrada del sistema se obtuvo una concentración de 14,3 mg/L y a la salida del sistema se obtuvo una concentración de 6,77 valores que si bien son significativos la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 024 de 2024 establecen su análisis y reporte, por lo tanto no se puede establecer cumplimiento.

El **fósforo** es un elemento esencial en el crecimiento de plantas y animales, se considera como uno de los nutrientes que controlan el crecimiento de algas, pero un exceso de fósforo en cuerpos de agua produce un desarrollo exorbitado de plantas y proliferación de fitoplancton, el cual es causa de condiciones inadecuadas para ciertos usos benéficos del agua, por otro lado los ortofosfatos (fosforo reactivo total) son una forma de fósforo presente en las aguas, siendo esta la forma más fácilmente asimilable por los microorganismos por lo cual se utiliza como parámetro de control en los procesos biológicos de eliminación de fósforo. La normatividad no establece valores de referencia, sin embargo, solicita su análisis y reporte para ambos parámetros. En los puntos de monitoreo se registraron valores de la concentración de **Fosforo total** de 5,63 mg/L de P a la entrada del sistema y 5,36 mg/L de P a la salida del sistema y de la concentración de **Fosforo reactivo total (Ortofosfatos)** 2,53 mg/L de P-PO4 a la entrada y 2,47 mg/L de P-PO4 a la salida de la PTAR, los cuales son valores bajos, sin embargo, no se emite juicio normativo debido a que la norma establece “análisis y reporte”.

En el agua los nutrientes son sustancias esenciales para el metabolismo de todo organismo vivo, son determinantes en el inicio de la cadena alimenticia acuática porque estimulan el crecimiento del fitoplancton y posteriormente el desarrollo de peces y crustáceos, en concentraciones muy altas pueden generar exceso de nutrientes en el agua y posteriormente eutrofización en el cuerpo de agua, la cual impide la entrada de luz solar generando disminución de la producción de oxígeno y consigo un deterioro en la vida acuática. La concentración para **Nitratos** en la muestra a la salida del sistema es considerablemente baja, siendo esta de un valor de <0,500 mg/L de [NO₃--N], **Nitrógeno Amoniacal** 38,3 mg/L de NH₃-N, siendo estas concentraciones no significativas, sin embargo, no se emite juicio normativo debido a que la norma establece “análisis y reporte”.

12.2. Resultados de campo y laboratorio agua superficial

Los análisis presentados están realizados de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente referente a vertimientos, es decir, el Decreto 1076 de 2015 haciendo uso del artículo 2.2.3.3.9.3 (Tratamiento convencional y criterios de calidad para consumo humano y doméstico), 2.2.3.3.9.4 (*Desinfección y criterios de calidad para consumo humano y doméstico*) y 2.2.3.3.9.5. (Criterios de calidad para uso agrícola) para así determinar si existen afectaciones en el recurso por la operación a partir del análisis de la muestra obtenida en el monitoreo.

12.2.1. Resultados in situ

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras realizar y culminar la fase de campo con sus correspondientes verificaciones en el punto denominada Quebrada San Lorenzo.

Tabla 7. Resultados in situ, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – Quebrada San Lorenzo

PARÁMETRO	UNIDADES	Quebrada San Lorenzo	DECRETO 1076 DE 2015			DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD		
			ARTÍCULOS			ARTÍCULOS		
		130738	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5
CAUDAL	L/s	N.R.	N.E.	N.E.	N.E.			
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	uS/cm	36	N.E.	N.E.	N.E.			
OXÍGENO DISUELTO (**)	mg/L de O ₂	7,98	N.E.	N.E.	N.E.			
pH (**)	Unidades de pH	5,77	5,0 - 9,0	6,5 - 8,5	4,5 - 9,0	PASA	NO PASA	PASA
TEMPERATURA (**)	°C	10,96	N.E.	N.E.	N.E.			

(**): Parámetros medidos In Situ.

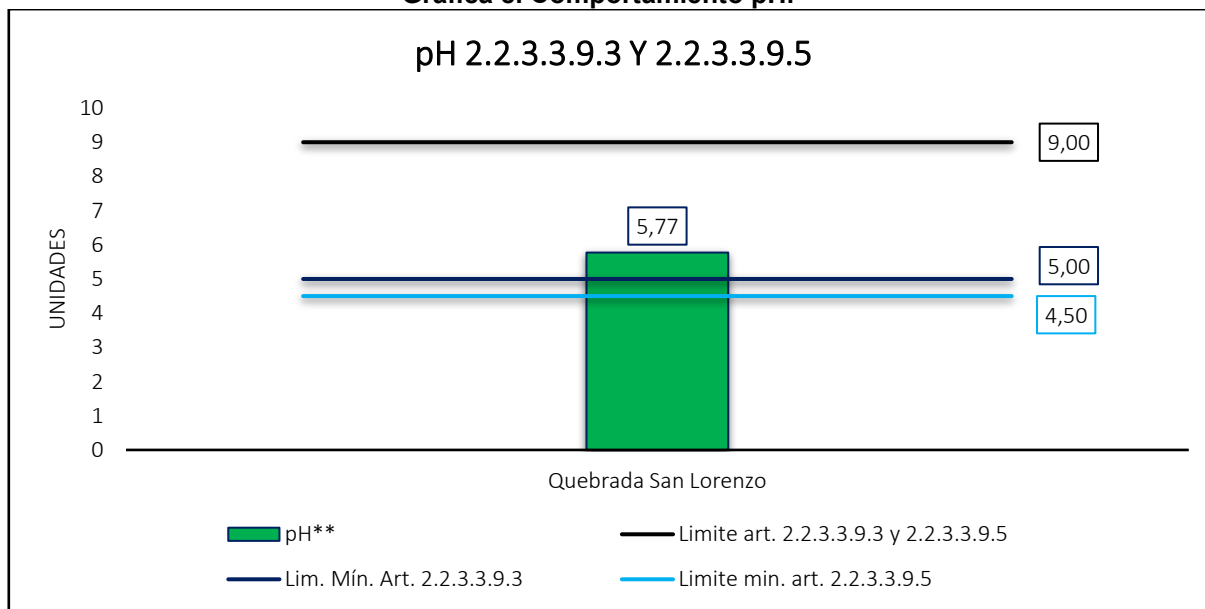
N.E. No especifica

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

12.2.1.1. Análisis de resultados in situ.

El **potencial de hidrógeno (pH)** es muy importante en las aguas superficiales, debido a que es el rango en el cual pueden interactuar los ecosistemas y sobrevivir las especies que lo conforman, está sumamente restringido, por lo cual si este valor es alterado drásticamente, los procesos biológicos que normalmente se llevan a cabo pueden ser perturbados o inhibidos, destacándose que los cambios drásticos en el pH de un agua natural tienen efectos sobre las reacciones bioquímicas y auto depuradoras del ambiente acuático. Para el punto evaluado se reportó una concentración de 5,77 unidades, evidenciando una tendencia acida; al comparar los valores con el límite establecido en el Decreto 1076 de 2015 y de acuerdo con la declaración de conformidad se puede afirmar que para los artículos 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.5. el resultado (Pasa) ya que está dentro de los límites de aceptación, sin embargo, al compararlo con el artículo 2.2.3.3.9.4. se establece (No Pasa).

Gráfica 8. Comportamiento pH.



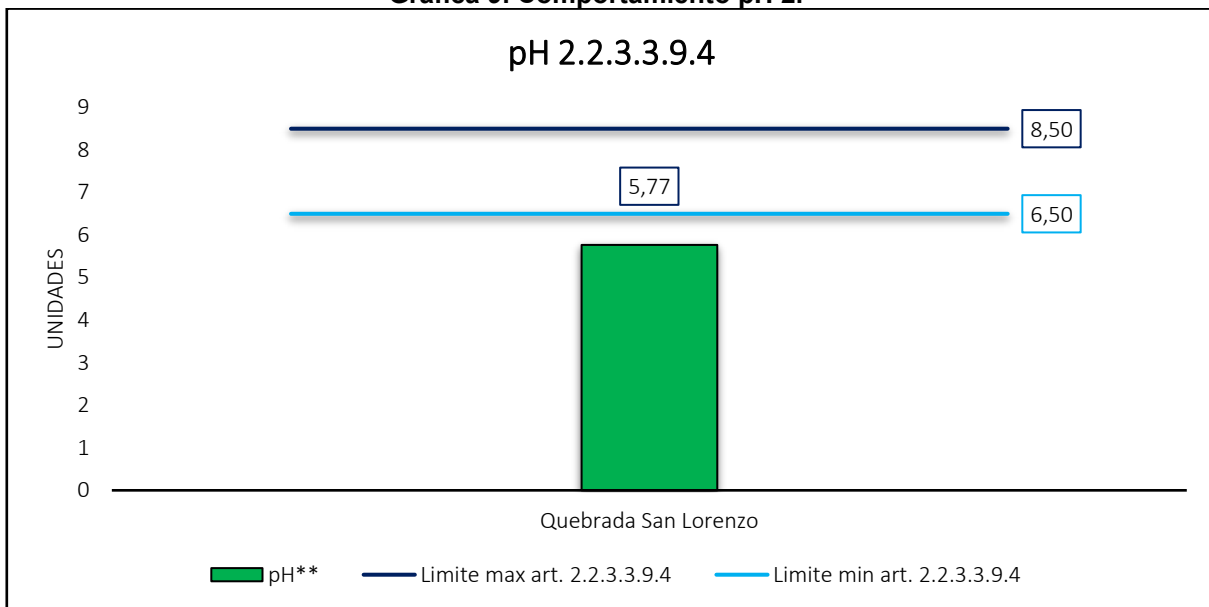
Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.



INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.

OP-R-018 A. V 03

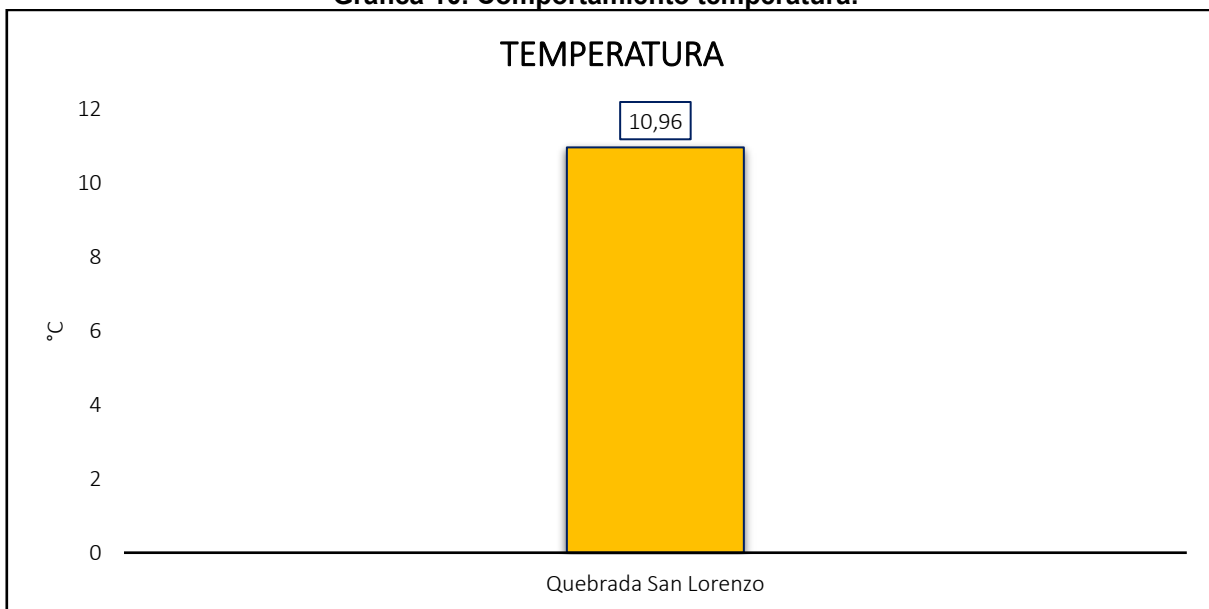
Gráfica 9. Comportamiento pH 2.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

La **temperatura** del agua tiene gran importancia en el desarrollo de los diversos procesos que en ella se realizan, de forma que un aumento de esta modifica la solubilidad de las sustancias aumentando la concentración de los sólidos disueltos y disminuyendo la de los gases. El valor de temperatura en el punto monitoreado fue de 10,96 °C, valor considerado normal para el tipo de agua monitoreada.

Gráfica 10. Comportamiento temperatura.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

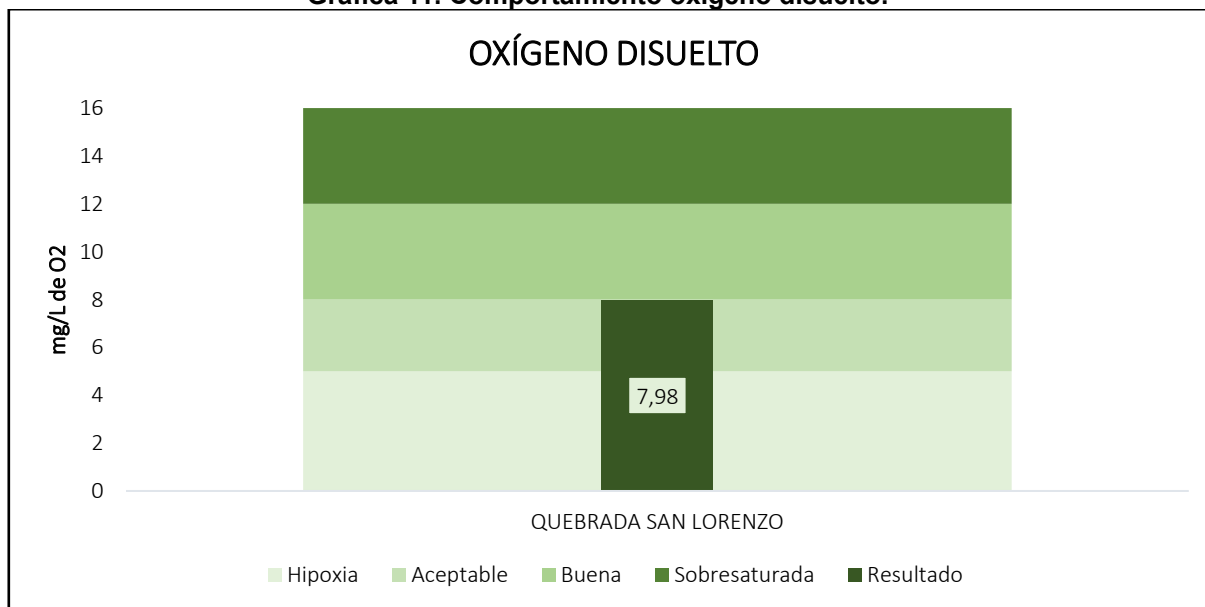
El **oxígeno disuelto** no es un elemento constitutivo y su solubilidad depende de varios factores tales como la presión, la salinidad y la temperatura. El contenido de oxígeno en el agua depende de su origen, ya que las aguas superficiales pueden tener cantidades relativamente importantes próximas a la saturación. Para la muestra analizada se obtuvo una concentración de 7,98 mg/L, clasificándola como aceptable, evidenciando una buena concentración de oxígeno en el cuerpo de agua.

Tabla 8. Rangos de concentración de oxígeno disuelto y consecuencias ecosistémicas frecuentes.

Oxígeno disuelto (mg/L)	Condición	Consecuencias
0	Anoxia	Muerte masiva de organismos aerobios
0 – 5	Hipoxia	Desaparición de organismos y especies sensibles
5 – 8	Aceptable	Concentración adecuada para la vida de la gran mayoría de especies acuáticas
8 – 12	Buena	
Mayor a 12	Sobresaturada	Sistemas en plena producción fotosintética

Fuente: Asociación Civil de Investigación y desarrollo.

Gráfica 11. Comportamiento oxígeno disuelto.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

12.2.2. Resultados de laboratorio.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras realizar el análisis de laboratorio con sus correspondientes verificaciones de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente referente a las muestras tomadas en campo.

Tabla 9. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – Quebrada San Lorenzo

PARÁMETRO	UNIDADES	Quebrada San Lorenzo	DECRETO 1076 DE 2015			DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD		
			ARTÍCULOS			ARTÍCULOS		
		130738	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	4,94	N.E.	N.E.	N.E.	-	-	-
ARSENICO	mg/L de As	<0,00500	0,05	0,05	0,1	PASA	PASA	PASA
BARIO	mg/L de Ba	< 0,500	1,0	1,0	N.E.	PASA	PASA	-
CADMIO	mg/L de Cd	< 0,0500	0,01	0,01	0,01	INDETER MINADO	INDETER MINADO	INDETER MINADO
CALCIO	mg/L de Ca	3,96	N.E.	N.E.	N.E.	-	-	-
CARBONO ORGÁNICO TOTAL (SUB)	mg/L	2,98	N.E.	N.E.	N.E.	-	-	-
CIANUROS (SUB)	mg/L	<0,02	0,2	0,2	N.E.	PASA	PASA	-
CLORUROS	mg/L de Cl-	9,70	250	250	N.E.	PASA	PASA	-
COBRE	mg/L de Cu	<0,100	1,0	1,0	0,2	PASA	PASA	PASA
COLIFORMES FECALIS (SUB)	NMP/100m L	269	2000	N.E.	1000	PASA	-	PASA
COLIFORMES TOTALES (SUB)	NMP/100m L	3680	20000	1000	5000	PASA	NO PASA	PASA
COLOR VERDADERO	UPC	6,91	75	20	N.E.	PASA	PASA	-
CROMO TOTAL (*)	mg/L de Cr	< 0,100	N.E.	N.E.	N.E.	-	-	-
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO (*)	mg/L de O ₂	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.	-	-	-
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	28,7	N.E.	N.E.	N.E.	-	-	-
FLUORUROS	mg/L de F	<0,500	N.E.	N.E.	1	-	-	PASA
FÓSFORO TOTAL	mg/L de P	0,0598	N.E.	N.E.	N.E.	-	-	-

PARÁMETRO	UNIDADES	Quebrada San Lorenzo	DECRETO 1076 DE 2015			DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD		
			ARTÍCULOS			ARTÍCULOS		
		130738	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5
HIERRO	mg/L de Fe	0,392	N.E.	N.E.	5,0	-	-	PASA
MANGANESO	mg/L de Mn	< 0,0800	N.E.	N.E.	0,2	-	-	PASA
MERCURIO	mg/L de Hg	<0,00100	0,002	0,002	N.E.	PASA	PASA	-
MOLIBDENO	mg Mo/ L	< 0,0500	N.E.	N.E.	0,01	-	-	INDETERMINADO
NITRATOS (*)	mg/L de [NO ₃ -N]	<0,500	10	10	N.E.	PASA	PASA	-
NITRITOS (*)	mg/L de NO ₂ - N	<0,00300	1	1	N.E.	PASA	PASA	-
NITRÓGENO AMONIAICAL	mg/L de NH ₃ -N	<1,00	N.E.	N.E.	N.E.	-	-	-
PLATA	mg Ag/L	< 0,0500	0,05	0,05	N.E.	PASA	PASA	-
PLOMO (SUB)	mg/L	<0,0100	0,05	0,05	5,0	PASA	PASA	PASA
SELENIO	mg/L de Se	<0,00200	0,01	0,01	0,02	PASA	PASA	PASA
SULFATOS	mg/L de SO ₄ 2-	<5,00	400	400	N.E.	PASA	PASA	-
SURFACTANTES ANIÓNICOS COMO SAAM	mg/L SAAM	<0,200	0,5	0,5	N.E.	PASA	PASA	-
TURBIEDAD (*)	NTU	3,10	N.E.	190	N.E.	-	PASA	-
ZINC	mg/L de Zn	< 0,0500	15,00	15,00	2,00	PASA	PASA	PASA

N.E. No especifica

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

12.2.2.1. Análisis de resultados de laboratorio

Como se evidencia en la anterior tabla para los parámetros citados a continuación se obtienen valores bajos y/o inferiores al límite de cuantificación del método de análisis empleado en el laboratorio, indicando que no se detectaron en la muestra o que las concentraciones para estos parámetros son mínimas: arsénico, bario, cadmio, cianuros, cobre, cromo, demanda bioquímica de oxígeno, fluoruros, manganeso, mercurio, molibdeno, nitratos, nitritos, nitrógeno amoniacal, plata, plomo, selenio, sulfatos, surfactantes aniónicos como SAAM y zinc, destacándose para los parámetros en los cuales

	<p align="center">INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.</p>
	<p align="center">OP-R-018 A. V 03</p>

es aplicable, el cumplimiento normativo de los valores de referencia establecidos por el Decreto 1076 de 2015.

Los metales como arsénico, bario, cadmio, cobre, cromo, manganeso, hierro, mercurio, molibdeno, plata, plomo y zinc presentaron concentraciones menores al límite de cuantificación del método empleado por el laboratorio por lo que se descarta contaminación por metales en el agua de la quebrada San Lorenzo.

El **carbono orgánico total** es fundamental para evaluar la calidad del agua, ya que refleja la cantidad de materia orgánica presente, ya sea de origen natural o antropogénico. Este análisis puede ayudar a identificar niveles de contaminación en el agua de la quebrada San Lorenzo, para la muestra tomada se reportó una concentración de 2,98 mg/L, la cual es una concentración baja y se puede inferir que no hay contaminación. El Decreto 1076 no establece límites permisibles para este parámetro por lo que no se realiza declaración de conformidad.

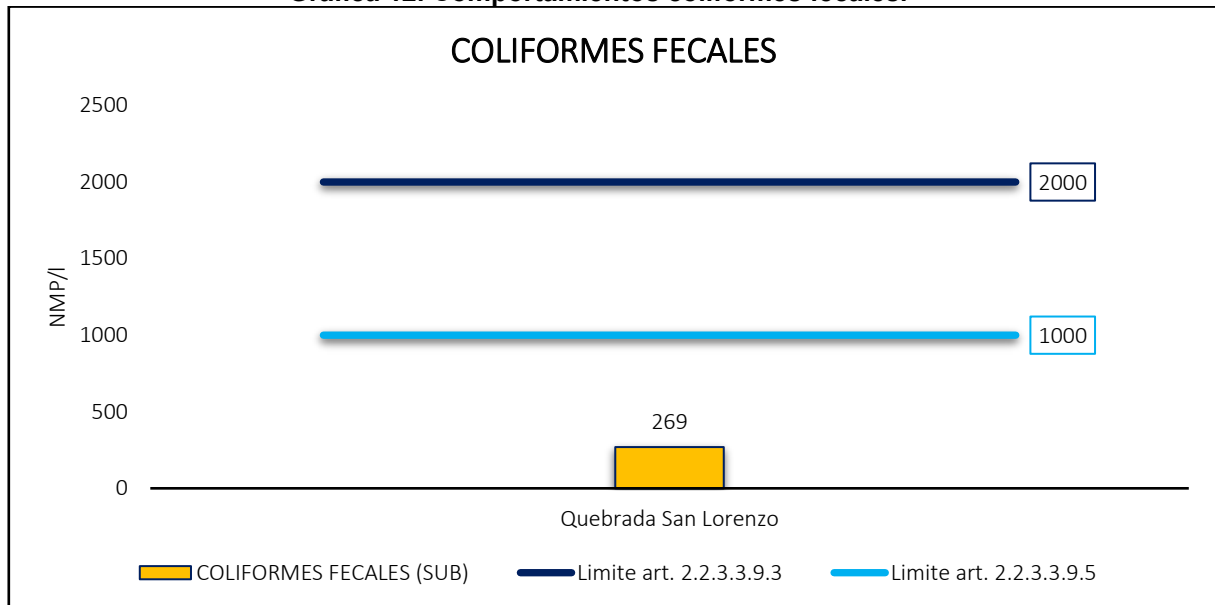
Los **coliformes** son un grupo de microorganismos que por sí mismos no constituyen organismos patógenos, pero sí son susceptibles de vigilancia dado que se asocian a menudo con organismos que lo son, convirtiéndose en organismos indicadores en los cuerpos de agua. Los **coliformes fecales** presentaron una concentración de 269 NMP/100mL, con respecto a la normativa ambiental de referencia, los resultados obtenidos cumplen con los artículos 2.2.3.3.9.3. y 2.2.3.3.9.5., de acuerdo con su declaración de conformidad se establece (Pasa).



INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.

OP-R-018 A. V 03

Gráfica 12. Comportamientos coliformes fecales.

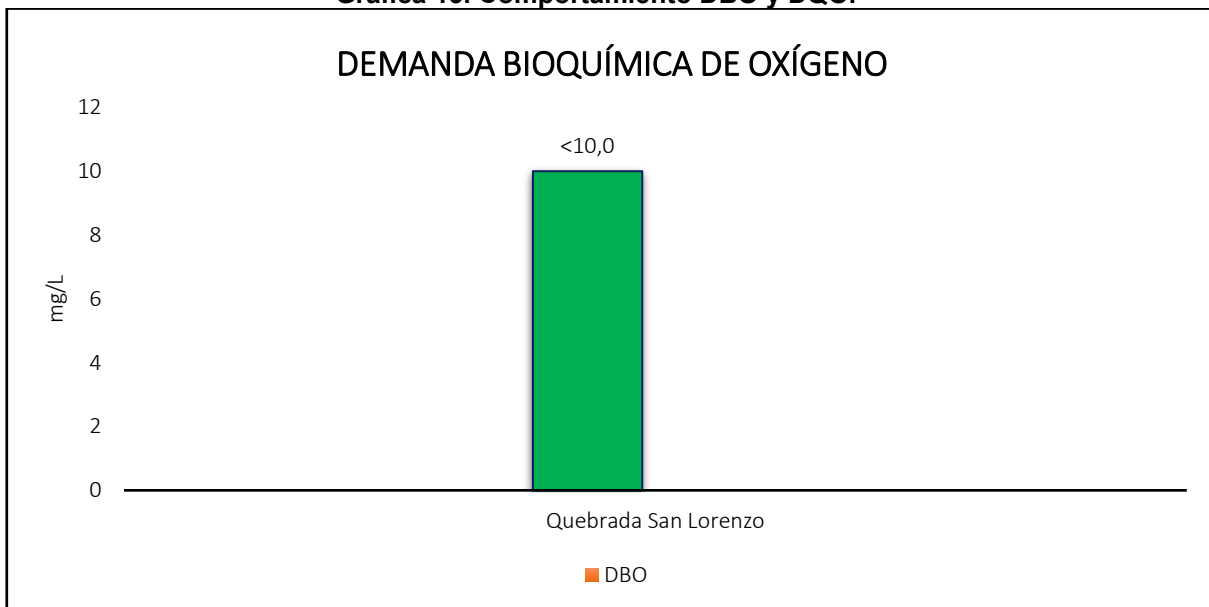


Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

En cuanto a la presencia de materiales orgánicos en el agua, medido a través de la **demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅)** que representa la cantidad de oxígeno que necesitan los microorganismos para degradar totalmente la materia orgánica contenida en el agua, se obtuvo un registro de <10,0 mg/, equivalente al valor límite de la técnica de cuantificación del laboratorio. Las corrientes hídricas con estos valores bajos de DBO₅ pueden considerarse cuerpos de agua con una dinámica estable en el procesamiento de materiales orgánicos presentes en el medio, catalogando las aguas con una calidad excelente, y contaminación mínima, donde las actividades por parte de ESPUCAL E.S.P., no inferen en absoluto con la dinámica de los cuerpos de agua, en el área de influencia del proyecto.



Gráfica 13. Comportamiento DBO y DQO.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Los **surfactantes aniónicos como SAAM (detergentes)** están formados estructuralmente como sales sódicas de los sulfatos de alquilo o como sales sódicas de los ácidos alquilbenceno sulfónicos de cadena lineal. Su medición es de suma importancia ya que la presencia de estos en cuerpos superficiales genera la formación de espuma degradando la calidad de la fuente receptora; para la muestra tomada se registró una concentración menor al límite de cuantificación del laboratorio ($<0,200$ mg/L), cumpliendo a cabalidad con la normatividad y en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

El **fósforo** es uno de los nutrientes que contribuyen en mayor grado a la eutrofización de lagos y aguas naturales. Las aguas residuales suelen contener de 5 a 20 mg/l de fósforo total, del cual el 1-5 mg/L es orgánico y el resto es inorgánico. La contribución individual tiende a aumentar ya que el fósforo es uno de los principales constituyentes de los detergentes sintéticos. Para la muestra de agua se obtuvo un resultado de 0,0598 mg/L de fósforo total. La norma no establece límite permisible.

Los compuestos nitrogenados analizados a partir de **nitratos, nitritos y nitrógeno amoniacal** registran un valor de $<0,500$ mg/L de $[\text{NO}_3\text{--N}]$, $<0,00300$ mg/L de $[\text{NO}_2\text{--N}]$ y $<1,00$ mg/L de $\text{NH}_3\text{-N}$; la concentración de nitrógeno en las aguas superficiales suele ser de origen doméstico y está compuesto principalmente por nitrógeno orgánico y nitrógeno

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

amoniaco, siendo poco abundantes el resto de las especies químicas de nitrógeno. Se puede encontrar nitratos o compuestos nitrogenados de origen industrial cuando el agua residual recoge vertidos industriales, aguas pluviales de la ciudad, de escorrentía agrícolas, etc. Con respecto a la comparación normativa para los nitratos y nitritos se establece (Pasa), pues cumple a satisfacción con los límites normativos en todos los puntos monitoreados, mientras que el nitrógeno amoniacal no establece límite permisible.

12.3. Resultados de campo y laboratorio agua potable

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras realizar el análisis de campo con sus correspondientes verificaciones de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente referente a vertimientos **Resolución 2115 de 2007 “Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”**, igualmente se presenta la evaluación del índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano – IRCA.

12.3.1. Resultados de campo

Tabla 10. Resultados de campo – 1003 QSL – Ref. IHA 130735.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,63	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	23,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	5,83	6,5 – 9,0	NO PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 11. Resultados de campo – 1003 EAAB – Ref. IHA 130736.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	0,89	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	51,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	5,55	6,5 – 9,0	NO PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

Tabla 12. Resultados de campo – 1004 QSL – Ref. IHA 130737.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,58	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	41,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	6,44	6,5 – 9,0	NO PASA CONDICIONADO

- (**): Parámetro medido en campo.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 13. Resultados de campo – 1001 EAAB – Ref. IHA 130847.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,30	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	55,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	6,58	6,5 – 9,0	PASA CONDICIONADO

- (**): Parámetro medido en campo.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 14. Resultados de campo – 1006 QSL – Ref. IHA 130848.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,29	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	44,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	6,78	6,5 – 9,0	PASA CONDICIONADO

- (**): Parámetro medido en campo.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

Tabla 15. Resultados de campo – 1005 QSL – Ref. IHA 130849.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,50	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	36,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	6,69	6,5 – 9,0	NO PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 16. Resultados de campo – 1004 QSL (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130590.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,94	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	N.R.	1000	
pH (**)	Unidades de pH	6,80	6,5 – 9,0	PASA CONDICIONADO

- (**): Parámetro medido en campo.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 17. Resultados de campo – 1003 EAAB (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130670.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,08	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	N.R.	1000	
pH (**)	Unidades de pH	7,46	6,5 – 9,0	PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

Tabla 18. Resultados de campo – 1003 QSL (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130754.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,37	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	N.R.	1000	
pH (**)	Unidades de pH	6,95	6,5 – 9,0	PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 19. Resultados de campo – 1003 EAAB (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130859.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,14	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	N.R.	1000	
pH (**)	Unidades de pH	7,20	6,5 – 9,0	PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

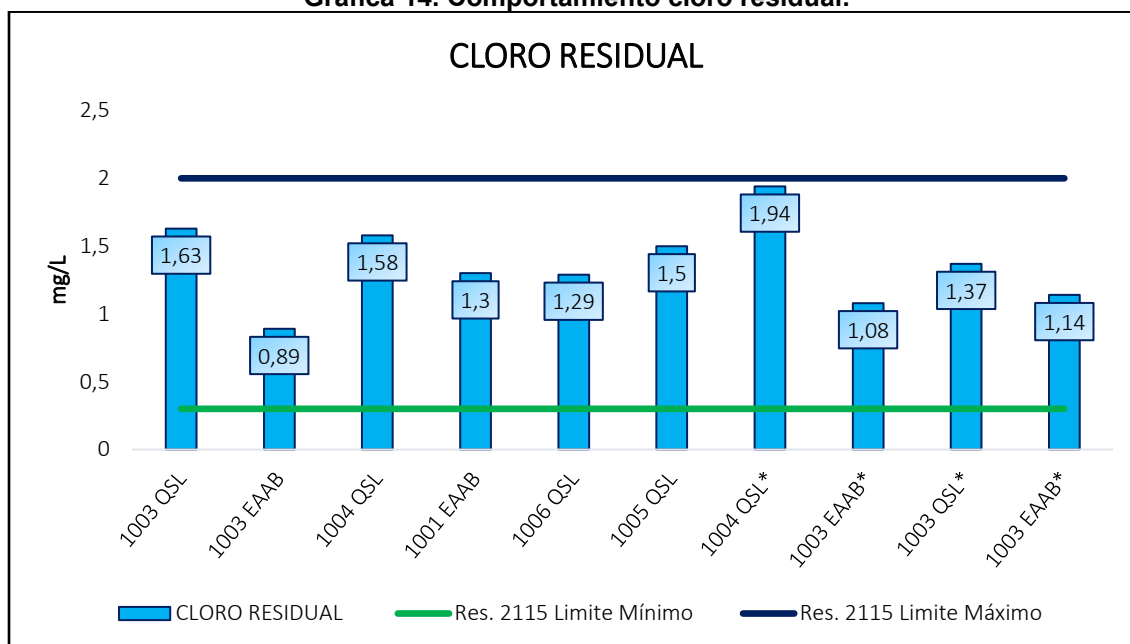
Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.



12.3.1.1. Análisis de resultados de campo

El **Cloro Residual** es el agente más usado para desinfección en aguas de consumo que permite inactivar agentes patógenos, la normatividad ambiental vigente establece como valor aceptable de este parámetro un rango entre 0,3 y 2,0 mg/L, para las muestras analizadas se registran valores entre 0,89 y 1,94 mg/L de Cl_2 , evidenciando que existe una adecuada dosificación de cloro en el agua, al realizar la declaración de conformidad se encuentra que todos los puntos (Pasan) ya que el valor registrado se encuentra dentro de los límites establecidos en la resolución 2115 del 2007.

Gráfica 14. Comportamiento cloro residual.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.



**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.
OP-R-018 A. V 03**

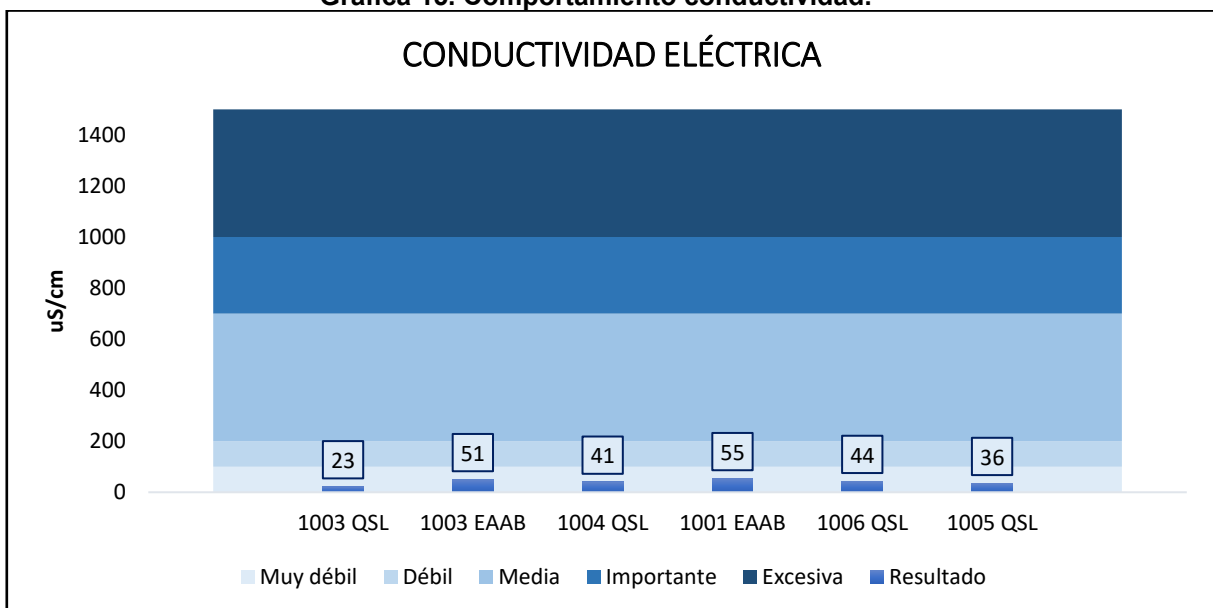
La **conductividad eléctrica** en el agua de consumo viene dada por la presencia de sales y minerales disueltos, como los cloruros y sulfatos principalmente; el resultado del monitoreo registro valores entre 23 y 55 uS/cm, evidenciando un grado de “mineralización muy débil” en todos los puntos, además cumple con lo establecido en la normatividad al no superar los 1000 uS/cm, por lo tanto, en su declaración de conformidad (Pasa).

Tabla 20. Clasificación conductividad eléctrica.

Conductividad Eléctrica	Mineralización
Menor de 100	Muy débil
100 – 200	Débil
200 – 700	Media
700 – 1000	Importante
Mayor de 1000	Excesiva

Fuente: M. Espigares García, M. Fernández – Creuhet Navajas. Estudio Sanitario del agua. 1995.

Gráfica 15. Comportamiento conductividad.

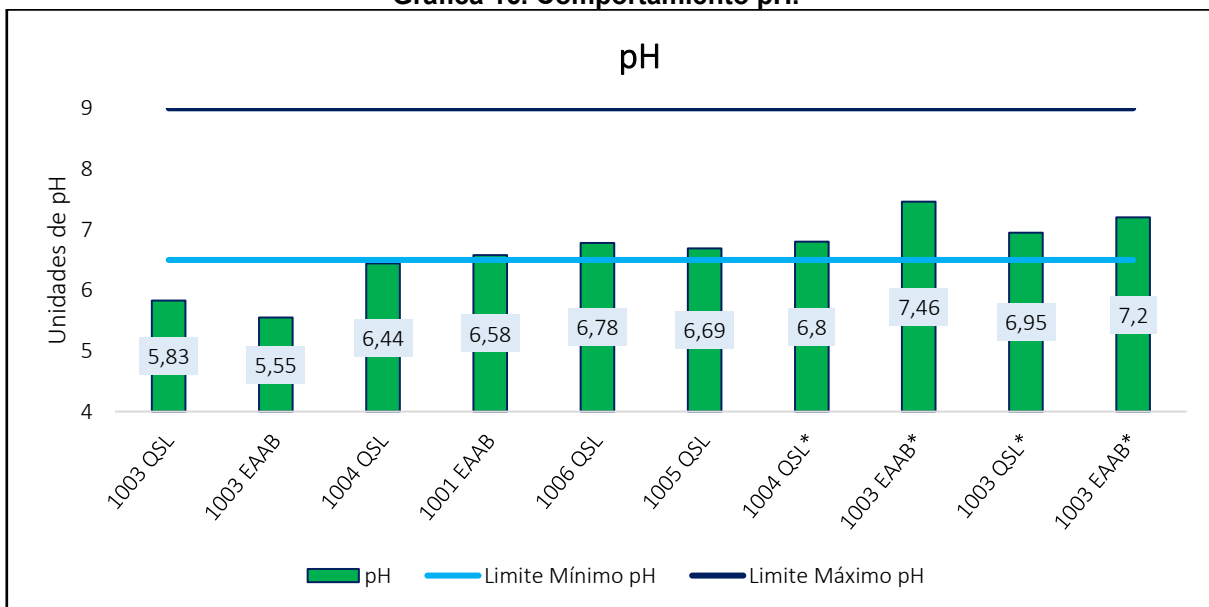


Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.



El **pH** es una expresión del carácter ácido o básico de un sistema acuoso, es entendido como la medida de la intensidad ácida o alcalina de una muestra de agua, que define los términos de acidez y/o alcalinidad, generalmente el análisis del pH se utiliza para visualizar la aptitud del agua para diferentes usos y tratamientos, en lo referente a aguas de consumo el valor deberá estar comprendido, según la Resolución 2115 de 2007 entre 6,5 y 9,0 unidades, indicando cumplimiento normativo en la mayoría de los puntos monitoreados por lo tanto su declaración de conformidad se encuentra como (Pasa y Pasa Condicionado), dado los registros de 6,58 unidades y 7,46 unidades, evidenciando una tendencia neutra, sin embargo, los puntos 1003 QSL, 1003 EAAB y 1002 QSL reporto concentraciones de 5,55 y 6,44 unidades respectivamente, encontrándose el resultado fuera de los límites y en su declaración de conformidad se declara como (No Pasa y No Pasa Condicionado).

Gráfica 16. Comportamiento pH.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

12.3.2. Resultados de laboratorio

Tabla 21. Resultados de laboratorio – 1003 QSL – Ref. IHA 130735.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	3,26	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	12,6	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	24,0	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	<1	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 22. Resultados de laboratorio – 1003 EAAB – Ref. IHA 130736.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	9,09	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	9,74	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	40,6	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	<1	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	7,10	2	NO PASA

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

Tabla 23. Resultados de laboratorio – 1004 QSL – Ref. IHA 130737.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	<3,00	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	12,6	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	34,1	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	0,152	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	<1	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	16,8	2	NO PASA

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 24. Resultados de laboratorio – 1001 EAAB – Ref. IHA 130847.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	7,80	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	8,25	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	18,1	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	< 0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	5,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

Tabla 25. Resultados de laboratorio – 1006 QSL – Ref. IHA 130848.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL(*)	mg/L de CaCO ₃	8,59	200	PASA
ALUMINIO	mg/L de Al	< 0,180	0,200	PASA
CARBAMATOS (SUB)	µg/L	<0,400	N.E.	
CARBONO ORGANICO TOTAL (SUB)	mg/L	1,34	N.E.	
CLORUROS	mg/L de Cl-	8,82	250	PASA
COLIFORMES TOTALES(*) SUB	NMP/100mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
CRYPTOSPORIDIUM (SUB)	Ooquistes/L	0	0	PASA
GIARDIA (PARÁSITOS PROTOZOOS)((SUB)	Quistes/L	0	0	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	23,8	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
FLUORUROS	mg/L de F	<0,500	5	PASA
HETEROTROFOS (MICROORGANISMOS MESOFILOS) (SUB) (*)	UFC/100mL	10,0	100	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	< 0,100	0,3	PASA
NITRITOS (*)	mg/L de NO ₂ - N	<0,00300	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCOLORADOS BETA-BHC	µg/L	<0,0600	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCOLORADOS DELTA-BHC	µg/L	<0,0600	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCOLORADOS GAMMA-BHC (LINDANO)	µg/L	<0,0600	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCOLORADOS HEPTACLORO	µg/L	<0,0600	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCOLORADOS HEPTACLORO EPOXIDO	µg/L	<0,0600	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCOLORADOS TRANS-CLORDANO	µg/L	<0,0600	N.E.	

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
PESTICIDAS ORGANOCOLORADOS ENDUSULFAN SULFATO	µg/L	<0,0600	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCOLORADOS DIELDRIN	µg/L	<0,0600	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCOLORADOS ENDRIN ALDEHIDO	µg/L	<0,0600	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS (SUB)	mg/L	<0,00020	N.E.	
SOLIDOS TOTALES	mg/L de ST	30,0	N.E.	
SULFATOS	mg/L de SO ₄ ²⁻	<5,00	N.E.	
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 26. Resultados de laboratorio – 1005 QSL – Ref. IHA 130849.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	<3,00	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	11,4	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	12,7	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	< 0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	7,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	13,0	2	NO PASA

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

Tabla 27. Resultados de laboratorio – 1004 QSL (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130590.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	<3,00	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	11,6	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	8,89	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	71,0	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	< 0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	<1	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	1,30	2	PASA

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 28. Resultados de laboratorio – 1003 EAAB (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130670.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	10,1	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	8,79	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	27,1	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	< 0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	10,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

Tabla 29. Resultados de laboratorio – 1003 QSL (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130754.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	7,95	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	10,4	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	6,74	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	37,8	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	< 0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	10,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 30. Resultados de laboratorio – 1003 EAAB (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130859.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	18,6	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	9,01	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	23,0	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	< 0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	5,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

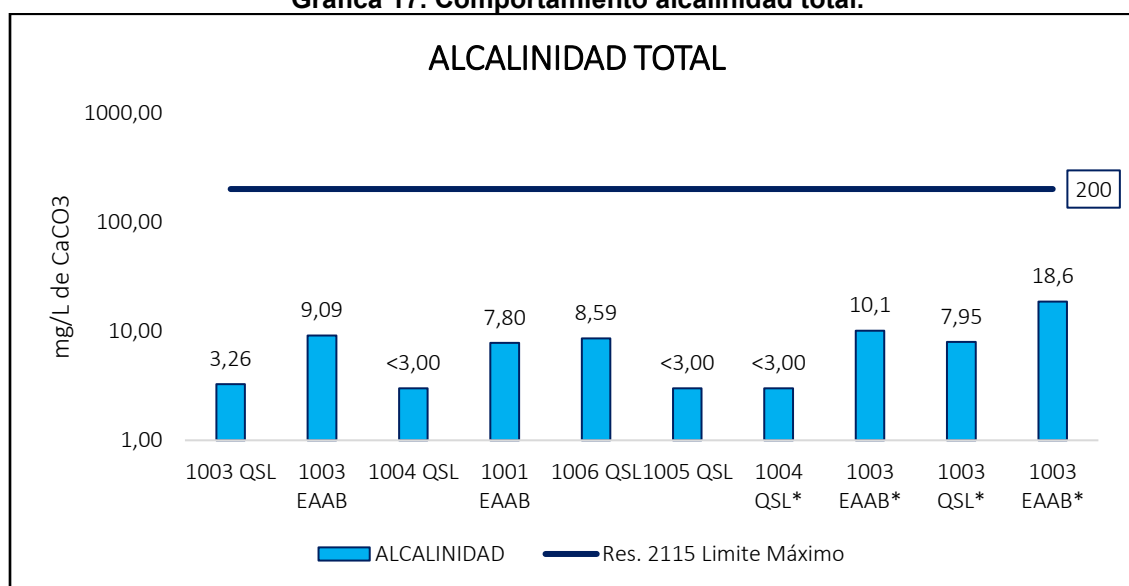
Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

12.3.2.1. Análisis de resultados de laboratorio

Para los parámetros citados a continuación se obtienen valores bajos y/o inferiores al límite de cuantificación del método de análisis empleado en el laboratorio, indicando que no se detectaron en la muestra o que las concentraciones para estos parámetros son mínimas: **coliformes totales, escherichia coli, hierro, flúor y nitritos**, destacando que no sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 2115 de 2007.

La concentración de **alcalinidad total** no presenta por sí misma efectos nocivos para el consumidor, y está asociada con altos valores de pH, dureza y sólidos disueltos; este parámetro para las muestras analizadas registra valores entre <3,00 mg/L de CaCO₃ y 18,6 mg/L de CaCO₃, los cuales reflejan la correcta composición de compuestos alcalinos en la muestra, destacándose en todos los casos el cumplimiento del límite máximo permisible establecido normativamente de 200 mg/L de CaCO₃, por lo que en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

Gráfica 17. Comportamiento alcalinidad total.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

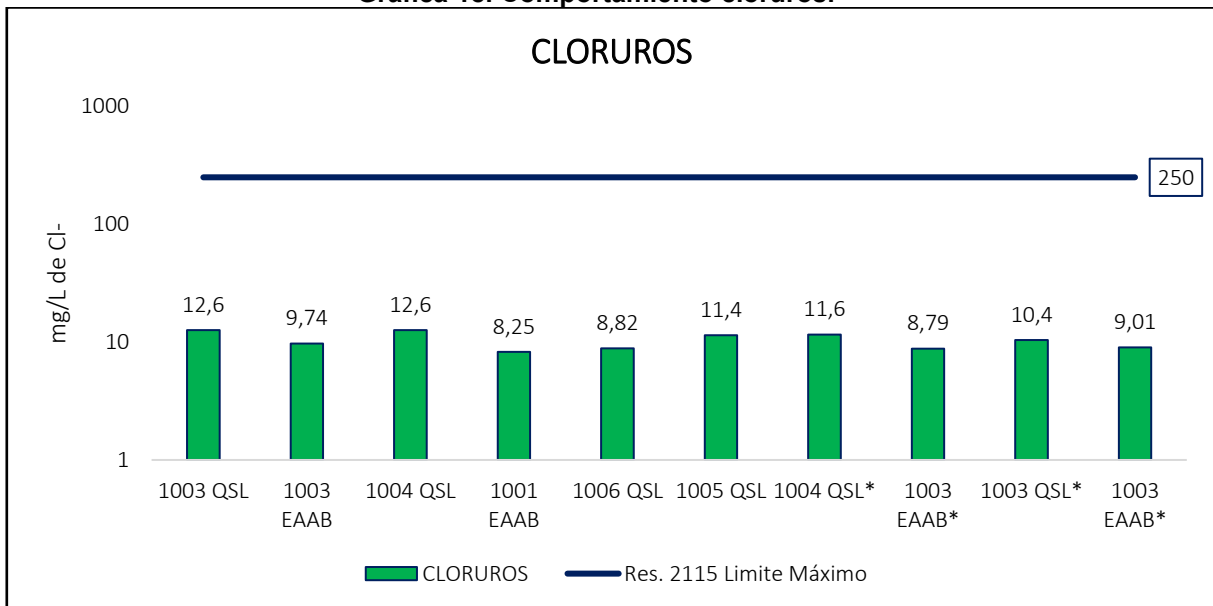


**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

Los **cloruros** son compuestos de cloro que permanecen solubles en el agua y no son alterados por procesos biológicos; incrementan el contenido de sólidos disueltos en el agua y las incrustaciones en las tuberías, además de indicar contaminación con aguas residuales. La normatividad ambiental establece un valor máximo permisible de 250 mg/L, valor acatado por las muestras analizadas que presenta una concentración máxima de 12,6 mg/L, por lo que en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

Gráfica 18. Comportamiento cloruros.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

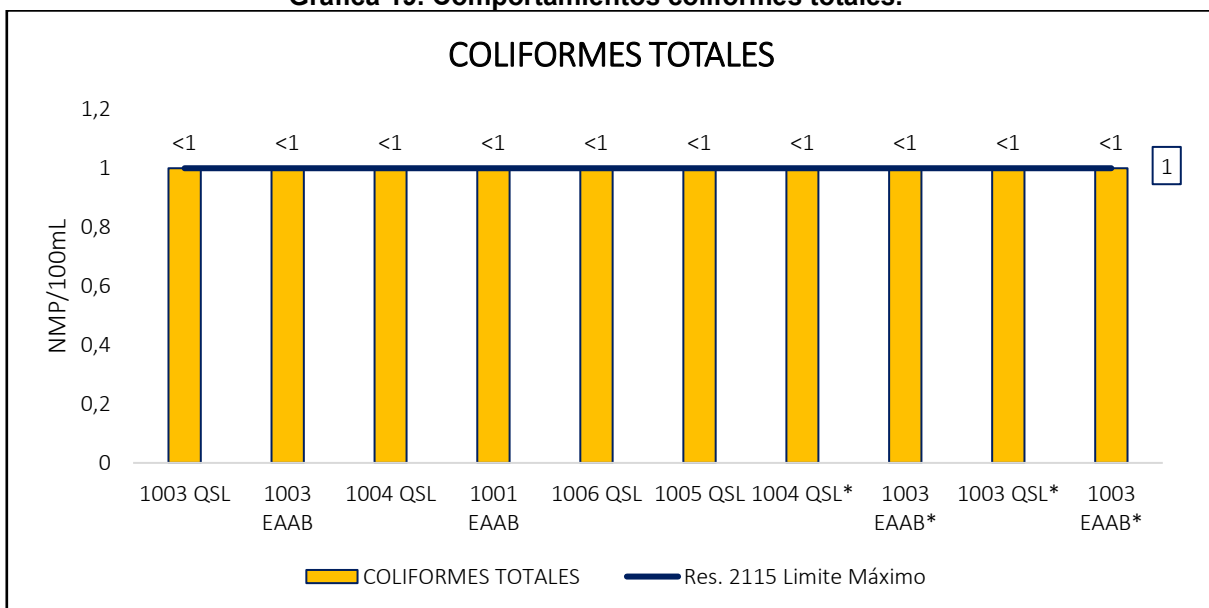
Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.



INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.
OP-R-018 A. V 03

Generalmente, el establecimiento de la potabilidad microbiológica de un agua para el consumo humano y, por consiguiente, la determinación de la ausencia de patógenos microbianos en ésta se efectúa por la detección y enumeración de ciertos grupos de microorganismos denominados microorganismos indicadores. Estos microorganismos indicadores son coliformes fecales (en su mayoría compuestos por la bacteria **Escherichia Coli** y **coliformes totales**, si bien la presencia de éstos en el agua no necesariamente implica la existencia de microorganismos patógenos, sí es indicadora de contaminación del agua, destacándose que las enfermedades de origen hídrico de tipo microbiano se transmiten básicamente a través de aguas contaminadas con excretas de seres humanos y animales (AGBAR, 2015). Respecto a su comparación normativa, se evidencia el cumplimiento del límite máximo permisible de coliformes totales y E-Coli (<1 NMP/100mL) toda vez que para dichos parámetros se obtienen en los puntos de monitoreo un valor inferior al límite de cuantificación del método de análisis empleado en el laboratorio de <1 NMP/100mL para Escherichia Coli y coliformes totales, indicando baja o nula presencia de estos componentes sobre el recurso, sin embargo, es de vital importancia una adecuada dosificación de cloro, por otra parte, en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

Gráfica 19. Comportamientos coliformes totales.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

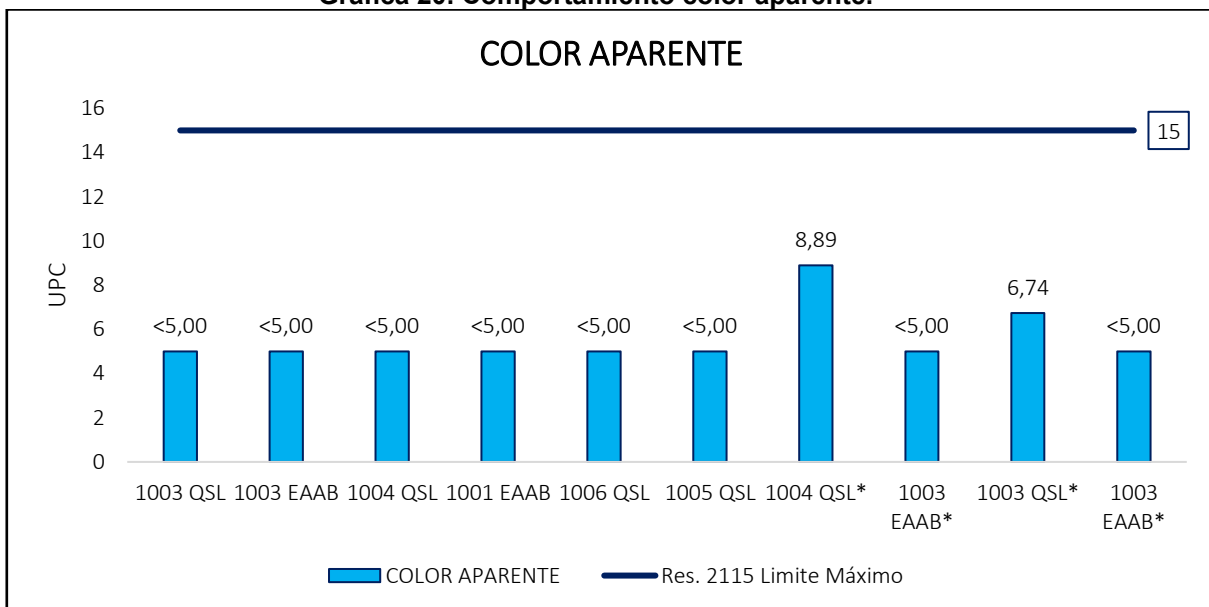


INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.

OP-R-018 A. V 03

Las causas más comunes del color del agua son la presencia de hierro y manganeso coloidal o en solución; el contacto del agua con desechos orgánicos, hojas, madera, raíces, etc., en diferentes estados de descomposición, y la presencia de taninos, ácido húmico y algunos residuos industriales. El color natural en el agua existe principalmente por efecto de partículas coloidales cargadas negativamente. Dos tipos de color se reconocen en el agua: el color verdadero, o sea el color de la muestra una vez que se ha removido su turbidez, y el color aparente, que incluye no solamente el color de las sustancias en solución y coloidales sino también el color debido al material suspendido (Romero 2009). El **color aparente** para el presente monitoreo la norma establece límite máximo permisible (15 UPC); valor acatado por las muestras las cuales reportaron concentraciones entre <5,00 UPC y 8,89 UPC, en cuanto a su declaración de conformidad se declara (Pasa).

Gráfica 20. Comportamiento color aparente.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.



**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.
OP-R-018 A. V 03**

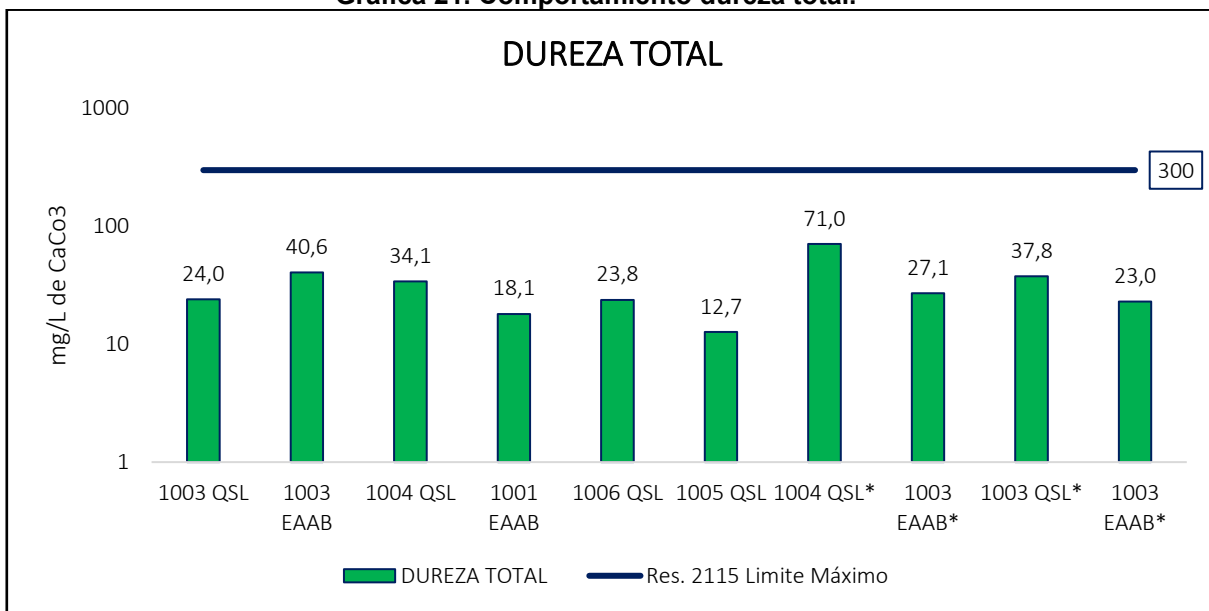
La **dureza total** es la suma de las concentraciones de iones calcio y magnesio disueltos, se expresa en mg/L de CaCO_3 , en el agua para consumo la dureza suele ser alta teniendo en cuenta las concentraciones de micronutrientes como el calcio, magnesio, carbono y las sales disueltas. La normatividad establece como límite máximo permisible un valor de 300 mg/L, el cual es acatado en este caso por todas las muestras, dado el valor máximo registrado de 71,0 mg/L de CaCO_3 indicando que el agua analizada tiene la adecuada concentración de minerales y micronutrientes, por lo tanto, en su declaración de conformidad se establece como (Pasa).

Tabla 31. Clasificación según reporte de dureza calidad del agua.

RANGO	CLASIFICACIÓN	RANGO	CLASIFICACIÓN
<150 mg/L CaCO_3	Buena calidad	0 – 75 mg/L CaCO_3	Blanda
<300 mg/L CaCO_3	Calidad media	75 – 150 mg/L CaCO_3	Moderadamente dura
<500 mg/L CaCO_3	Calidad aceptable	150 – 300 mg/L CaCO_3	Dura
<600 mg/L CaCO_3	Difícilmente utilizables	> 300 mg/L CaCO_3	Muy Dura

Fuente: Romero (2009).

Gráfica 21. Comportamiento dureza total.



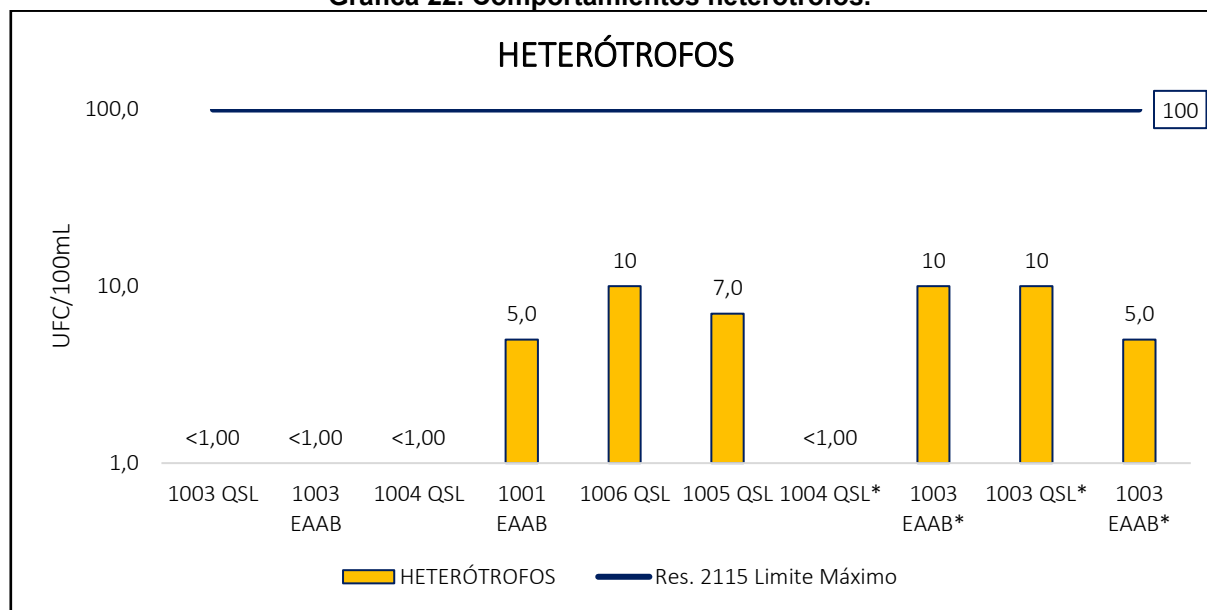
*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

La presencia de **hierro** en altas concentraciones imparte color y olor desagradable, si bien no se conocen efectos nocivos para la salud, la normatividad establece que las aguas de consumo humano no pueden contener una concentración superior a 0,3 mg/L, evidenciando que las muestras analizadas cumplen con la normatividad de referencia, ya que el valor obtenido durante el análisis fue de <0,100 mg/L, para todas las muestras por lo que en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

Los **heterótrofos** (microorganismos mesófilos) la mayoría de estas bacterias heterótrofas en agua potable no son patógenos para la salud. Sin embargo, algunas de estas especies pueden llegar a ser bacterianas, también estas bacterias están asociadas al agua potable y el cloro es eficaz para eliminar dichas bacterias del agua, la resolución 2115 establece que el valor máximo aceptable será de (100 UFC/100mL), el cual es acatado por todas las muestras al reportar un valor máximo de 10 UFC/100mL, en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

Gráfica 22. Comportamientos heterótrofos.

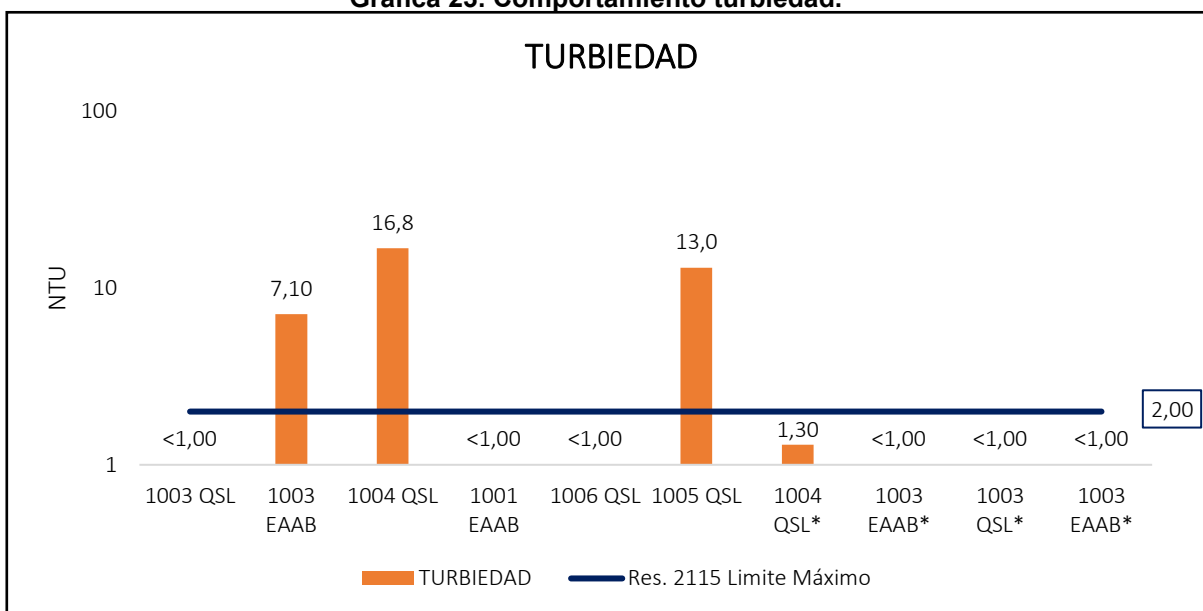


*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

La **turbiedad** en el agua de consumo es causada por material particulado o coloidal, como consecuencia de un tratamiento de potabilización inadecuado o por la re-suspensión de partículas sedimentadas en la red de distribución, también puede provocar turbidez en el agua la precipitación de sales de hierro y/o manganeso. La normatividad establece un valor de 2 NTU como límite máximo permisible, el cual es acatado por la mayoría de las muestras reportando un valor máximo de 1,30 NTU y en su declaración de conformidad establece que (Pasa), por otra parte, las muestras 1003 EAAB, 1004 QSL y 1005 QSL reporta un valor superior al límite por lo que en su declaración de conformidad (No Pasa).

Gráfica 23. Comportamiento turbiedad.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

12.3.3. Clasificación de nivel de riesgo

Tabla 32. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 QSL – Ref. IHA 130735.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,63	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	23,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	5,83	6,5 – 9,0	1,5	1,5
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	3,26	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	12,6	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	24,0	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	<1	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	1,5
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					1,83
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 33. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 EAAB – Ref. IHA 130736.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	0,89	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	51,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	5,55	6,5 – 9,0	1,5	1,5
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	9,09	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	9,74	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	40,6	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	<1	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	7,10	2	15	15
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	16,5
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					20,12
NIVEL DE RIESGO					MEDIO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 34. Clasificación de nivel de riesgo – 1004 QSL – Ref. IHA 130737.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,58	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	41,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,44	6,5 – 9,0	1,5	1,5
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	<3,00	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	12,6	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	34,1	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	0,152	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	<1	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	16,8	2	15	15
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	16,5
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					20,12
NIVEL DE RIESGO					MEDIO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 35. Clasificación de nivel de riesgo – 1001 EAAB – Ref. IHA 130847.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,30	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	55,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,58	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	7,80	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	8,25	250	1	0

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	18,1	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	< 0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	5,0	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	0
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					0
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 36. Clasificación de nivel de riesgo – 1006 QSL – Ref. IHA 130848.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,29	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	44,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,78	6,5 – 9,0	1,5	1,5
ALCALINIDAD TOTAL(*)	mg/L de CaCO ₃	8,59	200	200	0
ALUMINIO	mg/L de Al	< 0,180	0,200	3	0
CARBAMATOS (SUB)	µg/L	<0,400	N.E.	N.E.	
CARBONO ORGANICO TOTAL (SUB)	mg/L	1,34	N.E.	3	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	8,82	250	1	0
COLIFORMES TOTALES(*) SUB	NMP/100mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
CRYPTOSPORIDIUM (SUB)	0oQuistes/L	0	0	0	0
GIARDIA (PARÁSITOS PROTOZOOS) ((SUB)	Quistes/L	0	0	0	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	23,8	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
FLUORUROS	mg/L de F	<0,500	5	1	0
HETEROTROFOS (MICROORGANISMOS MESOFILOS) (SUB) (*)	UFC/100mL	10,0	100	N.E.	
HIERRO	mg/L de Fe	< 0,100	0,3	1,5	0

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
NITRITOS (*)	mg/L de NO ₂ - N	<0,00300	N.E.	3	
PESTICIDAS ORGANOCORADOS BETA-BHC	µg/L	<0,0600	N.E.	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCORADOS DELTA-BHC	µg/L	<0,0600	N.E.	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCORADOS GAMMA-BHC (LINDANO)	µg/L	<0,0600	N.E.	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCORADOS HEPTACOLORO	µg/L	<0,0600	N.E.	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCORADOS HEPTACOLORO EPOXIDO	µg/L	<0,0600	N.E.	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCORADOS TRANS-CLORDANO	µg/L	<0,0600	N.E.	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCORADOS ENDUSULFAN SULFATO	µg/L	<0,0600	N.E.	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCORADOS DIELDRIN	µg/L	<0,0600	N.E.	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCORADOS ENDRIN ALDEHIDO	µg/L	<0,0600	N.E.	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS (SUB)	mg/L	<0,00020	N.E.	N.E.	
SOLIDOS TOTALES	mg/L de ST	30,0	N.E.	N.E.	
SULFATOS	mg/L de SO ₄ ²⁻	<5,00	N.E.	N.E.	
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	0
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					0
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 37. Clasificación de nivel de riesgo – 1005 QSL – Ref. IHA 130849.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,50	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	µS/cm	36,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,69	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	<3,00	200	1	0

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	11,4	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	12,7	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	< 0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	7,0	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	13,0	2	15	15
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	15
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					18,29
NIVEL DE RIESGO					MEDIO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 38. Clasificación de nivel de riesgo – 1004 QSL (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130590.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,94	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	N.R.	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,80	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	<3,00	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	11,6	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	8,89	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	71,0	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	< 0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	<1	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	1,30	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	0
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					0
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 39. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 EAAB (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130670.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,08	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	N.R.	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	7,46	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	10,1	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	8,79	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	27,1	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	< 0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	10,0	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	0
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					0
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 40. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 QSL (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130754.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,37	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	N.R.	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,95	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	7,95	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	10,4	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	6,74	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	37,8	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	< 0,100	0,3	1,5	0

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	10,0	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	0
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					0
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 41. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 EAAB (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130859.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,14	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	N.R.	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	7,20	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	18,6	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	9,01	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	23,0	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	< 0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	5,0	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	0
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					0
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 42. Clasificación de nivel de riesgo en la salud según el IRCA. Riesgo del agua para la salud humana.

AGUA POTABLE		
CLASIFICACIÓN IRCA (%)	NIVEL DE RIESGO	ACCIONES
80,1 - 100	NO APTA	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo con su competencia de la persona prestadora. Alcaldes, gobernadores y entidades del orden nacional.
35,1 - 80	ALTO	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo con su competencia de la persona prestadora y de los alcaldes y gobernadores
14,1 - 35	MEDIO	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de la persona prestadora.
5,1 - 14	BAJO	Agua no apta para consumo humano, susceptible de mejoramiento.
0 - 5	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia

Fuente: RESOLUCIÓN NÚMERO 2115 DE 2007 “Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”.

Una vez efectuado el cálculo del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (**IRCA**), según lo dispuesto en el artículo 12 del Decreto 1575 de 2007, donde se asigna un puntaje de riesgo a cada característica microbiológica, de acuerdo con lo establecido en el artículo 13 de la Resolución 2115 de 2007, es posible concluir que el agua obtenida en los puntos identificados como (1001 QSL, 1001 EAAB, 1002 QSL, 1002 EAAB, 1003 QSL, 1003 EAAB, 1004 QSL) tienen el siguiente índice de riesgo.

Tabla 43. Clasificación de nivel de riesgo.

PUNTO	NIVEL DE RIESGO	ACCIONES
1003 QSL	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia.
1003 EAAB	MEDIO	Agua no apta para consumo humano, gestión directa ESPUCAL.
1004 QSL	MEDIO	Agua no apta para consumo humano, gestión directa ESPUCAL.
1001 EAAB	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia.
1006 QSL	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia.
1005 QSL	MEDIO	Agua no apta para consumo humano, gestión directa ESPUCAL.

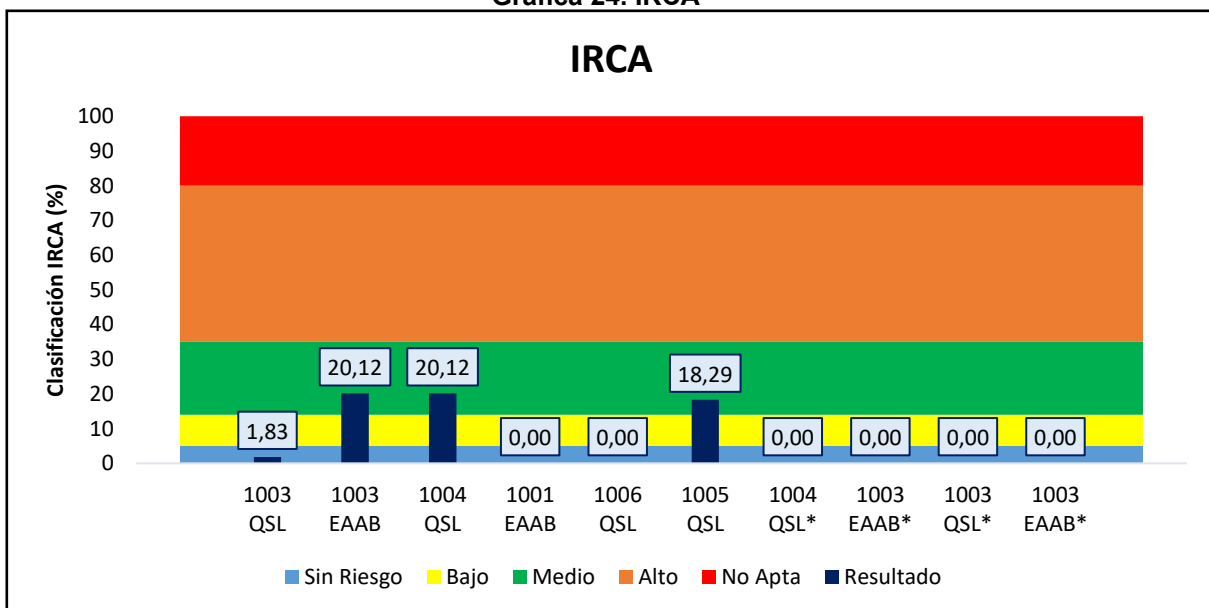
PUNTO	NIVEL DE RIESGO	ACCIONES
1004 QSL *	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia.
1003 EAAB*	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia.
1003 QSL *	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia.
1003 EAAB*	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia.

*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Los puntos (1003 QSL, 1001 EAAB, 1006 QSL, 1004 QSL*, 1003 EAAB*, 1003 QSL*, 1003 EAAB*) presenta una clasificación del IRCA (**SIN RIESGO**), mientras que los puntos (1004 QSL, 1003 EAAB y 1005 QSL) presentaron clasificación del IRCA (**MEDIO**), es importante mencionar que los puntos que presentan esta clasificación de MEDIO los parámetros que no cumplen superan ligeramente la normativa, sin embargo, se debe realizar gestión y continuar con la vigilancia, también se sugiere analizar todos los parámetros incluidos en el IRCA para de esta manera garantizar de manera precisa la calidad del agua para el consumo en el municipio de La Calera.

Gráfica 24. IRCA



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.



**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

13. REGISTRO FOTOGRÁFICO

ENTRADA PTAR



SALIDA PTAR



QUEBRADA SAN LORENZO





**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

1003 QSL



4°43'11"N - 73°57'37"W
Altitud: 2703.8m
Conjunto
18/10/2024



4°43'31"N - 73°57'57"W
Altitud: 2715.9m
18/10/2024

1003 EAAB



4°43'2"N - 73°58'3"W
Altitud: 2748.1m
1003 EAAB
18/10/2024



4°43'2"N - 73°58'3"W
Altitud: 2749.5m
1003 EAAB
18/10/2024

1004 QSL



4°43'23"N - 73°58'3"W
Altitud: 2715.8m
1004 Vía colegio departamental
18/10/2024



4°43'23"N - 73°58'3"W
Altitud: 2720.5m
1004 Vía colegio departamental
18/10/2024





**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

1001 EAAB



1006 QSL



1005 QSL



	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

14. EJECUTORES

A continuación, se relaciona el personal que llevo a cabo el monitoreo para la caracterización de la calidad del agua residual domestica (ARD), superficial y potable tanto In Situ como en laboratorio.

COORDINADOR DE MUESTREO:	YURINEY OCHOA
COORDINADOR DE LABORATORIO:	LIZBETH VARGAS
TÉCNICO DE MUESTREO	JAVIER GALVIS JUAN RODRÍGUEZ YOLIMA BERNAL

NOTA: Los resultados emitidos por el IHA están basados en los lineamientos de la norma NTC/ISO/IEC 71025 de 2017 y (La Resolución de acreditación 1065 de 2023).

15. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de la caracterización realizada en los puntos identificados por la empresa ESPUCAL E.S.P. y después de realizar la comparación normativa correspondiente es posible concluir que:

Agua Residual Domestica

- Se resalta que todos los resultados obtenidos del monitoreo evidencian el cumplimiento normativo para los parámetros: pH, sólidos sedimentables y temperatura, lo anterior de acuerdo con lo establecido en la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 024 de 2024.
- Para los parámetros de DBO y DQO, el valor obtenido a partir de los análisis a la muestra Salida PTAR indican que está dentro del límite máximo permisible establecido por la Resolución 631 de 2015, por lo que se declara que (Pasa).
- Para el parámetro de Aceites y Grasas, el valor obtenido a partir de los análisis de la muestra “Salida PTAR” indican que está fuera del límite máximo permisible establecido por la normatividad, por lo que se declara que (No Pasa Condicionado).
- La muestra analizada no presenta afectación por parte de los sólidos sedimentables, esto al presentar concentraciones bajas o inferiores al límite de cuantificación de la técnica analítica utilizada en laboratorio, valores que al ser comparados con la normatividad ambiental cumplen a cabalidad con lo establecido.
- El pH reportado tiene ligera tendencia “neutra” pero se encuentra dentro del rango admitido por la norma en su artículo 8 y por ende en su declaración de conformidad se determina que “pasa”.
- En términos generales la condición y calidad del agua de los puntos analizados es regular, ya que se cumple con la mayoría de los parámetros de la Resolución 0631 de 2015, pero no cumplen con la Resolución 024 de 2024.

	<p align="center">INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.</p>
	<p align="center">OP-R-018 A. V 03</p>

Agua Superficial

- Los siguientes parámetros presentaron concentraciones inferiores al límite de cuantificación del laboratorio arsénico, bario, cadmio, cianuros, cobre, cromo, demanda bioquímica de oxígeno, fluoruros, manganeso, mercurio, molibdeno, nitratos, nitritos, nitrógeno amoniacal, plata, plomo, selenio, sulfatos, surfactantes aniónicos como SAAM y zinc, destacándose para los parámetros en los cuales es aplicable, el cumplimiento normativo de los valores de referencia establecidos por el Decreto 1076 de 2015.
- El pH presento una concentración que tiende hacia la acidez y cumple con la normatividad al encontrarse dentro de los rangos de los artículos 2.2.3.3.9.3, y 2.2.3.3.9.5.
- En cuanto a la concentración de coliformes fecales estos cumplen con lo estipulado en la normatividad, sin embargo, su concentración es considerable, de igual manera al tratarse de un cuerpo de agua superficial estos pueden estar relacionados con las heces de los animales que habitan en la ronda hídrica y al tratarse de una zona ganadera por escorrentía estos pueden llegar a la fuente de agua.
- En términos generales las condiciones y calidad del agua de los puntos monitoreados es de buena calidad, ya que cumple con la mayoría de los limites permisibles establecidos en el Decreto 1076 de 2015.

Agua Potable

- Para los parámetros citados a continuación se obtienen valores bajos y/o inferiores al límite de cuantificación del método de análisis empleado en el laboratorio, indicando que no se detectaron en la muestra o que las concentraciones para estos parámetros son mínimas: coliformes totales, escherichia coli, hierro, flúor y nitritos, destacando que no sobre pasan los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 2115 de 2007.
- Los límites establecidos en la norma de referencia son acatados para todas las muestras evaluadas en cuanto a: alcalinidad, cloruros, coliformes totales, e. coli, dureza total, hierro y heterótrofos evidenciando buena calidad del recurso.
- El cloro libre residual cumple a satisfacción para todas las muestras analizadas, evidenciando cumplimiento normativo
- El pH cumple para la mayoría de las muestras analizadas, se recomienda control y seguimiento.
- El cálculo del índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCA) indica que el agua analizada en los puntos (1003 QSL, 1001 EAAB, 1006 QSL, 1004 QSL*, 1003 EAAB*, 1003 QSL*, 1003 EAAB*) presenta una clasificación del IRCA (**SIN RIESGO**), mientras que los puntos (1004 QSL, 1003 EAAB y 1005 QSL) presentaron clasificación del IRCA (**MEDIO**), sin embargo es importante mencionar que parámetros que no cumplen superan ligeramente la normativa, sin embargo, se debe realizar gestión y continuar con la vigilancia.
- En términos generales la calidad del agua potable es buena en la mayoría de los casos, se cumple a cabalidad con lo establecido en la Resolución 2115 de 2007, sin embargo, es importante realizar gestión y seguimiento para cumplir a cabalidad con todos los parámetros.

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

16. CONTROL DE CAMBIOS

FECHA	VERSIÓN	CAMBIO EN EL DOCUMENTO
02/12/2024	V0	CREACIÓN DEL DOCUMENTO

17. BIBLIOGRAFÍA

- COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución No. 0631 (17, marzo, 2015) Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones", Bogotá D.C., 2015.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto No. 3930 (25 de octubre de 2010) Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI-Parte III-Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
- IDEAM. Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas. 2004.
- COLOMBIA, UNIVERSIDAD DEL VALLE. CAUDAL AMBIENTAL (2009), Conceptos, Experiencias y Desafíos
- EATON D Andrew, CLESCERI Lenore, RICE Eugene y GREENBERG Arnold. Standard method for the examination of water and wastewater. AWWA APHA WEF Ed. 21 2005.



**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

18. ANEXOS

ANEXO 1. Reporte de resultados de laboratorio IHA.

ANEXO 2. Reporte de resultados subcontratados.

ANEXO 3. Resolución de acreditación IHA y subcontratados.

ANEXO 4. Cadena de custodia y formatos de campo.

ANEXO 5. Certificado de calibración de equipos.

FIN DEL INFORME

	<h2>CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS</h2>	PROCESO MISIONAL Código: OP-R-019 Versión: 10 Página 1 de 2	

1. DATOS GENERALES		
CLIENTE: <u>Empresa de Servicios Públicos ESPUCAL E.S.P</u> DIRECCIÓN: <u>Calle 70A # 2B-2S conical</u>	FECHA: <u>09/10/2024</u> TELÉFONO: <u>3219964718</u>	

2. EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS			
Multiparametro: _____ Medidor Cloro: _____ Cono Imhoff: _____	Micromolinete: _____ Oxímetro: _____ Probeta: _____	Molinete: _____ Otro: _____	

ENVASES	PRESERVANTE	CANTIDAD	PARÁMETROS
Garrafa plástica de 1 litro			
Garrafa plástica de 2 litros			
Frasco plástico boca angosta 250mL			
Frasco plástico boca angosta 500mL	HNO3	7	DL-DT
Frasco transparente boca ancha vidrio 500mL	refrigerado	7	Físico - QUÍMICOS
Frasco transparente boca ancha vidrio 1000mL			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 250mL	HNO3	7	Metales
Frasco ámbar vidrio boca angosta 500mL			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 1000mL	HNO3	7	Metales
Frasco transparente boca ancha vidrio estéril 250mL	+tiósulfato	7	MICROBIOLOGICOS
Bolsa Ziplock			
Frasco de plástico boca ancha 1000 mL			
Otro:			

3. DATOS DE LA MUESTRA	
MUNICIPIO: <u>La Calera</u> EMPRESA GENERADORA: <u>Empresa de Servicios Públicos ESPUCAL E.S.P</u>	DEPARTAMENTO: <u>Cundinamarca</u>

CÓDIGO IHA	No.	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DIA / MES / AÑO	HORA	MATRIZ (*)	P / C (*)	COORDENADAS	
							NORTE	ESTE
130890		7004 QSL	09/10/24	7:75AM	APOT	P	4°43'389"	73°57'043"

ABREVIATURAS (*)											
AGUA SUPERFICIAL	ASUP	AGUA RES. DOMESTICA	ARD	AGUA POTABLE	APOT	SUELOS	SUE	RESIDUOS	RES	Puntual	P
AGUA SUBTERRANEA	ASUB	AGUA RES. NO DOMESTICA	ARnD	AGUA CRUDA	AC	AGUA LLUVIA	LLU	LODOS	LOD	Compuesto	C

4. TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS			
FORMA DE ENVÍO: _____ EMPRESA: _____ No. DE NEVERAS: _____	HORA DE ENVÍO: _____ No. DE RECIPIENTES: _____	MUESTREADO POR: _____ FECHA DE ENVÍO: _____ REFRIGERADO: SI ☐ NO ☐	

5. ENTRADA DE LA MUESTRA AL LABORATORIO			
PLAN DE MUESTREO: _____ FECHA RECEPCIÓN: <u>9-10-2024</u>	PERSONA QUE RECIBE: <u>Mayera Correa</u> FECHA INGRESO: <u>9-10-2024</u>	TEMPERATURA DE RECIBO: <u>2</u>	
OBSERVACIONES: _____			

	CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS	PROCESO MISIONAL
		Código: OP-R-019
		Versión: 10
		Página 2 de 2

6. OBSERVACIONES

Se realiza contramuestra de agua potable en el punto de muestreo contrat. concertado con Secretaria de Salud de Cundinamarca en el punto 7004 QSh via Colegio departamental, siendo las
 pH: 6.8 cloro residual libre: 7.94

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO

NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES:


 FIRMA
 NOMBRE CLIENTE: ESPUCAL-ESP
 CARGO: Tecnico acueducto y alcantarillado

FIRMA
 NOMBRE:
 CARGO (IHA):

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

ILLUS M/S SANDOZ

[illegible]

5. OUPUBLICAÇÕES

IMPORTANTE: Realizar un duplicado de *todo* el plan para los pilares y la altura en cada jornada (día) de monitoreo. Si es un monitoreo compuesto realice el duplicado de 5 metros / la altura cada diez minutos.

[illegible]

1. FORMULAS (CALCULOS, ADICIONES, CONVERSIONES)

<p>Q = VT Donde: Q = Caudal en Litros V = Volumen en Litros T = Tiempo (en segundos)</p>	<p>Q = VTlog n Donde: Q = Volumen de cada muestra V = Volumen total a componer n = numero de muestras tomadas</p>	<p>1980-2013</p>	<p>1980-2013</p>	<p>1980-2013</p>
--	---	------------------	------------------	------------------

NOTA: ^a Únicamente los valores de verificación que resulten de las mediciones de los buffer marcados en nuestra sede diferenciada en las cartas monit.

Si el valor de verificación supera el LCI (límite de cuantificación inferior) o el LCS (límite de cuantificación superior) del valor de estándar, el equipo se debe calibrar con soluciones patrón para pH de 7.01, 4.01, -10.01 unidades de pH y para conductividad 1413 µS - 12880 µS o 84 µS.

*Revisar límites LOI, LOS en las cartas control; para determinar del equipo se encuentra en el rango de medición.

... para que el resultado de % de positivo

[illegible]

Andrea P

FIRMA

FIRMA

NOMBRE CLIENTE: Andrea Vides / ESPUCAL E.S.P

CARGO: TECNICO ACUEDUCTO Y ALcantarillado

FIRMA

NOMBRE:

CARGO (IHA):

	CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS	PROCESO MISIONAL
		Código: OP-R-019
		Versión: 10
		Página 1 de 2

1. DATOS GENERALES

CLIENTE:	<u>Empresa de servicios públicos ESPUCAL ESP</u>	FECHA:	<u>17/10/2024</u>
DIRECCIÓN:	<u>Calle 10A Jr 2B-25 Llovica</u>	TELÉFONO:	<u>3138293496</u>

2. EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS

Multiparametro:	Micromolniete:	Molniete:
Medidor Cloro:	Oxímetro:	Otro:
Cono Imhoff:	Probeta:	

ENVASES	PRESERVANTE	CANTIDAD	PARÁMETROS
Garrafa plástica de 1 litro			
Garrafa plástica de 2 litros			
Frasco plástico boca angosta 250ml			
Frasco plástico boca angosta 500ml	HNO3	1	Puseba.
Frasco transparente boca ancha vidrio 500ml			
Frasco transparente boca ancha vidrio 1000ml			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 250ml			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 500ml	HNO3	1	Metylez
Frasco ámbar vidrio boca angosta 1000ml			
Frasco transparente boca ancha vidrio estéril 250ml	tiocianato	1	Microbiologica
Bolsa Ziplock			
Frasco de plástico boca ancha 1000 ml			
Otro: Frasco transparente BA 1000ml	refrigerado	1	Físico-químicos

3. DATOS DE LA MUESTRA

MUNICIPIO:	<u>La Calera</u>	DEPARTAMENTO:	<u>Cundinamarca</u>
EMPRESA GENERADORA:	<u>ESPUCAL ESP</u>		

CÓDIGO IHA	No.	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA	HORA	MATRIZ (*)	P/C (*)	COORDENADAS	
			DIA / MES / AÑO				NORTE	ESTE
130670		1003 EAB	17/10/2024	08:30h	APOT	P	4° 43' 06.5"	73° 58' 35.3"

ABREVIATURAS (*)

AGUA SUPERFICIAL	ASUP	AGUA RES. DOMÉSTICA	ARD	AGUA POTABLE	APOT	SUELOS	SUE	RESIDUOS	RES	Puntual	P
AGUA SUBTERRÁNEA	ASUB	AGUA RES. NO DOMÉSTICA	ARND	AGUA CRUDA	AC	AGUA LLUVIA	LLU	LODOS	LOD	Compuesto	C

4. TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS

FORMA DE ENVIÓ:	HORA DE ENVIÓ:	MUESTREADO POR:
EMPRESA:	FECHA DE ENVIÓ:	
No DE NEVERAS:	No. DE RECIPIENTES:	REFRIGERADO: SI ☐ NO ☐

5. ENTRADA DE LA MUESTRA AL LABORATORIO

PLAN DE MUESTREO:	PERSONA QUE RECIBE:	TEMPERATURA DE RECIBO:
<u>3002-4-Sept.</u>	<u>Mayra Ginea.</u>	<u>2°</u>
FECHA RECEPCIÓN:	FECHA INGRESO:	
<u>17-10-2024</u>	<u>17-10-2024</u>	

OBSERVACIONES:

	CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS	PROCESO MISIONAL
		Código: OP-R-019
		Versión: 10
		Página 2 de 2

CLIENTE: Empresa de Servicios Públicos ESPUCALESP FECHA: 17/10/2024
 DIRECCIÓN: calle 10A N° 2B-25 Cívica TELÉFONO: 3138293496

6. OBSERVACIONES

se realiza contramuestra de agua potable en
 el punto de muestreo concertado con la
 secretaria de Salud de Cundinamarca en el punto
 1003 EAB cral N° 5-86 flandes Alto
 PH = 7.46 cloro residual libre = 1.08

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO

NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES:

Giovanny Ramirez Ochoa
 FIRMA
 NOMBRE CLIENTE: Giovanny Ramirez
 CARGO: Operario ptap.

 FIRMA
 NOMBRE:
 CARGO (IHA):

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

No.	NOMBRE DEL PUNTO	HORA	pH	TEMP °C	AFORO		CAUDAL L/seg	ALICUOTA mL	S. SED. mL/L	COND. µS/cm	ODIGENO DISUELTO mg/L	CLORO RESIDUAL mg/L	COORDENADAS		ALTITUD (msnm)
					TIEMPO (seg)	VOLUMEN (L)							NORTE	ESTE	
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

4. DUPLICADOS

IMPORTANTE: Realizar un duplicado de medición para los parámetros in situ en cada jornada (día) de monitoreo. Si es un monitoreo compuesto realice el duplicado de parámetros in situ cada diez alicuotas.

5. FORMULAS PARA EL CALCULO DE CAUDAL Y CALCULO DE ALICUOTAS

VOLUMETRICO

Q= V/T
 Donde:
 Q= Caudal en L/seg
 V= Volumen (en Litros)
 T= Tiempo (en segundos)

ALICUOTAS

$V = (Q \cdot V) / (Q_p \cdot n)$
 Donde:
 V= volumen de cada alicuota
 Q= caudal instantáneo de cada muestra individual
 Qp= caudal promedio durante la jornada de aforo
 n= numero de muestras tomadas

CONDUCTIVIDAD

1mS = 1000µS

NOTA: * Unicamente los valores de verificación que resulten de las mediciones de los buffer marcados en negrilla se diligenciarán en las cartas control.

* Si el valor de verificación supera el LCL (límite de cuantificación inferior) o el LCS (límite de cuantificación superior) del valor del estándar, el equipo se debe calibrar con soluciones patrón para pH de 7.01 - 4.01 - 10.01 unidades de pH y para conductividad 1413µS - 12880µS o 84 uS.

* Cada vez que se realice cambio de matriz, se debe realizar una nueva verificación las veces que sean necesarias, si existiese algún valor anormal durante la medición se debe calibrar el equipo y verificar nuevamente.

* Revisar límites LCL, LCS en las cartas control, para determinar si el equipo se encuentra en el rango de medición.

	CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS	PROCESO MISIONAL
		Código: OP-R-019
		Versión: 10
		Página 1 de 2

1. DATOS GENERALES

CLIENTE: Empresa de Servicios Públicos de la Calera Especial
 FECHA: _____
 DIRECCIÓN: _____
 TELÉFONO: _____

2. EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS

Multiparametro: _____ Micromolinet: _____ Molinete: _____
 Medidor Cloro: _____ Oxímetro: _____ Otro: _____
 Cono Imhoff: _____ Probeta: _____

ENVASES	PRESERVANTE	CANTIDAD	PARÁMETROS
Garrafa plástica de 1 litro			
Garrafa plástica de 2 litros			
Frasco plastico boca angosta 250mL			
Frasco plastico boca angosta 500mL	HNO3	3	Dureza T.
Frasco transparente boca ancha vidrio 500mL			
Frasco transparente boca ancha vidrio 1000mL	REFRIG	3	FC
Frasco ámbar vidrio boca angosta 250mL			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 500mL	HNO3	3	metales.
Frasco ámbar vidrio boca angosta 1000mL			
Frasco transparente boca ancha vidrio estéril 250mL	TiO sulfato	3	CT - CF
Bolsa Ziplock			
Frasco de plastico boca ancha 1000 mL			
Otro:			

3. DATOS DE LA MUESTRA

MUNICIPIO: La Calera DEPARTAMENTO: Cajamarca
 EMPRESA GENERADORA: Empresa de Servicios Públicos de la Calera Especial

CÓDIGO IHA	No.	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA	HORA	MATRIZ (*)	P/C (*)	COORDENADAS	
			DIA / MES / AÑO				NORTE	ESTE
130735	1	1003 Conjunto Portal Las Viras	18-10-24	11:00	APOT	P	4° 43' 51.9"	73° 57' 6.14"
130736	2	1003 E AAB	18-10-24	12:09	APOT	P	4° 43' 02.00"	73° 58' 03.00"
130737	3	1004 Vía Colegio de la Virgen	18-10-24	12:44	APOT	P	4° 43' 38.9"	73° 57' 0.43"

ABREVIATURAS (*)

AGUA SUPERFICIAL	ASUP	AGUA RES. DOMESTICA	ARD	AGUA POTABLE	APOT	SUELOS	SUE	RESIDUOS	RES	Puntual	P
AGUA SUBTERRANEA	ASUB	AGUA RES. NO DOMESTICA	ARND	AGUA CRUDA	AC	AGUA LLUVIA	LLU	LODOS	LOD	Compuesto	C

4. TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS

FORMA DE ENVÍO: tarro HORA DE ENVÍO: _____ MUESTREADO POR: Javier Cabello
 EMPRESA: SAIA No. DE: 12 FECHA DE ENVÍO: 18-10-2024
 No DE NEVERAS: 1 RECIPIENTES: _____ REFRIGERADO: SI ☒ NO ☐

5. ENTRADA DE LA MUESTRA AL LABORATORIO

PLAN DE MUESTREO: _____ PERSONA QUE RECIBE: Mayer Orea TEMPERATURA DE RECIBO: 40
 FECHA RECEPCIÓN: 18-10-2024 FECHA INGRESO: 18-10-2024

OBSERVACIONES: _____



CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS

PROCESO MISIONAL

Código: OP-R-019

Versión: 10

Página 2 de 2

6. OBSERVACIONES

1003 Contorno portal las Vegas: Se toma la muestra en un grifo de paso, punto de monitoreo externo agua inolora e incolora.

1004 Vía colegio departamental: Se toma la muestra en un grifo de paso, punto externo para monitoreo.

1003 EAAB: Se toma la muestra en un grifo de paso, punto externo para monitoreo.

El punto 1002 Fuentes alto tanque de almacenamiento se cambia por el punto 1003 EAAB por orden de la Funcionaria de Espuca/ Andrea Vides.

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO



NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES:

Andrea Vides

FIRMA

NOMBRE CLIENTE: ESPUCA E.S.P.

CARGO: Técnico Acueducto y Alcantarillado

FIRMA

NOMBRE:

Janier Caballero

CARGO (IHA):

Tec. campo

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

4. MEDICIONES IN SITU											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

5. DUPLICADOS											
1											
2											
3											
4											

6. FORMULAS (CALCULOS, ALICUOTAS, CONVERSIONES)			
VOLUMETRICO	ALICUOTAS	DPR (Duplicacion)	CONDUCTIVIDAD
<p>$Q = VT$ Donde: Q= Caudal en L/seg V= Volumen (en Litros) T= Tiempo (en segundos)</p>	<p>$V=(Q/v)/(Qp \cdot n)$ Donde: V= volumen de cada alicuota V= volumen total a componer Qp= caudal promedio durante la jornada de adoro n= numero de muestras tomadas</p>	<p>$RPII = \frac{C_1 - C_2}{\left(\frac{C_1 + C_2}{2}\right)} \times 100$</p>	<p>1ms = 1000µs</p>

	CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS	PROCESO MISIONAL
		Código: OP-R-019
		Versión: 10 Página 1 de 2

1. DATOS GENERALES	
CLIENTE: <u>Empresa Servicios Públicos de la Calera Especial</u>	FECHA: <u>18-10-2024</u>
DIRECCIÓN: _____	TELÉFONO: _____

2. EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS			
Multiparametro: <u>ABU 798</u>	Micromolinete: _____	Molinete: _____	
Medidor Cloro: _____	Oxímetro: <u>ABU 798</u>	Otro: _____	
Cono Imhoff: _____	Probeta: _____		

ENVASES	PRESERVANTE	CANTIDAD	PARÁMETROS
Garrafa plástica de 1 litro	HNO ₃ - H ₂ SO ₄ - NaOH	4	114465-COT - Cloruro - N+NA
Garrafa plástica de 2 litros	12F-ge	1	BBO - FQ
Frasco plástico boca angosta 250mL			
Frasco plástico boca angosta 500mL	HNO ₃	2	DT - Flores
Frasco transparente boca ancha vidrio 500mL			
Frasco transparente boca ancha vidrio 1000mL			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 250mL			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 500mL			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 1000mL			
Frasco transparente boca ancha vidrio estéril 250mL	T: 0.501/PAI	1	CT - CF
Bolsa Ziplock			
Frasco de plástico boca ancha 1000 mL			
Otro:			

3. DATOS DE LA MUESTRA	
MUNICIPIO: <u>La Calera</u>	DEPARTAMENTO: <u>Cundinamarca</u>
EMPRESA GENERADORA: <u>Empresa de Servicios Públicos de la Calera Especial</u>	

CÓDIGO IHA	No.	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA		HORA	MATRIZ (*)	P/C(*)	COORDENADAS	
			DIA / MES / AÑO					NORTE	ESTE
130738		Quebrado San Lorenzo	18-10-24		9:45	ASup	P	4°43'26.50"	73°56'0.38"

ABREVIATURAS (*)											
AGUA SUPERFICIAL	ASUP	AGUA RES. DOMESTICA	ARD	AGUA POTABLE	APOT	SUELOS	SUE	RESIDUOS	RES	Puntual	P
AGUA SUBTERRANEA	ASUB	AGUA RES. NO DOMESTICA	ARND	AGUA CRUDA	AC	AGUA LLUVIA	LLU	LODOS	LOD	Compuesto	C

4. TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS			
FORMA DE ENVÍO: <u>terrestre</u>	HORA DE ENVÍO: _____	MUESTREADO POR: <u>Javier Galvis</u>	
EMPRESA: <u>IANA</u>	No. DE RECIPIENTES: <u>6</u>	FECHA DE ENVÍO: <u>18-10-24</u>	
No DE NEVERAS: _____		REFRIGERADO: SI ☒ NO ☐	

5. ENTRADA DE LA MUESTRA AL LABORATORIO			
PLAN DE MUESTREO: <u>3002-5</u>	PERSONA QUE RECIBE: <u>Mabel Arceq</u>	TEMPERATURA DE RECIBO: <u>40</u>	
FECHA RECEPCIÓN: <u>18-10-2024</u>	FECHA INGRESO: <u>18-10-2024</u>		

OBSERVACIONES: _____



CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS

PROCESO MISIONAL

Código: OP-R-019

Versión: 10

Página 2 de 2

6. OBSERVACIONES

se realizó a monitoreo puntual en la quebrada San Lorenzo, agua incoloro e incoloro, no se evidenció traza de grasas. ni puntos de vertimiento.

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO



NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES:

Andrés

FIRMA

NOMBRE CLIENTE: ESPUCAL E.S.P

CARGO: Técnico Acueducto y Alcantarillado

Javier

FIRMA

NOMBRE: Javier

CARGO (IHA): Técnico

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:	Empleos de Servicios Públicos
ORIGEN DE LA DESCARGA:	M. A.
1. INFORMACIÓN DEL VERTIMIENTO (si aplica)	

TIPO DE MONITOREO:		VOLUMEN A COMPONER:		VERTIMIENTO A:			Otro:
Compuesto	☐	Puntual	☒	Cuerpo de Agua	☐	Alcantarillado	☐

2. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura ambiente (°C)	Humedad Relativa (%)	Soleado	Lluvioso	Nublado
25	44			

3. VERIFICACIONES DE EQUIPOS

PH - SM 4500-HH B.		CONDUCTIVIDAD - SM 2510 B.		OXIGENO DISUELTO - SM 4500-O G.		CLORURO RESIDUAL - SM 4500-CL		TEMPERATURA - SM 2550 B.		OTRO:	
Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado
4.01		1413	1406	0	0.14	0.95	//	25 °C (*)	20.76		
7.01		12880		100	93	1.05					
10.01		700				0.95	//				
6.16	6.88	84				1.05					
						0.95	//				
						1.05					
EQUIPO: A60 198		EQUIPO: A60 198		EQUIPO:		EQUIPO: 1 1		EQUIPO: A60 198		EQUIPO:	

4. MEDICIONES IN SITU

[illegible]

	<h2>CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS</h2>	PROCESO MISIONAL
		Código: OP-R-019
		Versión: 10
		Página 1 de 2

1. DATOS GENERALES

CLIENTE:	Empresa de Servicios públicos de la Cateria España ESP	FECHA:	21/10/2024
DIRECCIÓN:	Calle 10A N° 2B-25 Conical	TELÉFONO:	3138293496

2. EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS

Multiparametro:	Micromolinet:	Molinete:
Medidor Cloro:	Oxímetro:	Otro:
Cono Imhoff:	Probeta:	

ENVASES	PRESERVANTE	CANTIDAD	PARÁMETROS
Garrafa plástica de 1 litro			
Garrafa plástica de 2 litros			
Frasco plástico boca angosta 250mL			
Frasco plástico boca angosta 500mL	HNO3		PUREZA
Frasco transparente boca ancha vidrio 500mL			
Frasco transparente boca ancha vidrio 1000mL			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 250mL			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 500mL	HNO3	1	metales
Frasco ámbar vidrio boca angosta 1000mL			
Frasco transparente boca ancha vidrio estéril 250mL	tioculfato	1	Microbiológicos
Bolsa Ziplock			
Frasco de plástico boca ancha 1000 mL			
Otro: Frasco transparente BA 100ml	refrigerado	1	Físico-Químicos

3. DATOS DE LA MUESTRA

MUNICIPIO:	La Cateria	DEPARTAMENTO:	Cundinamarca
EMPRESA GENERADORA:			

CÓDIGO IHA	No.	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA	HORA	MATRIZ (*)	P/C (*)	COORDENADAS	
			DIA / MES / AÑO				NORTE	ESTE
130754		1003 052	21/10/2024	7:30am	APOT	P	4° 43' 519'	73° 53' 614'

ABREVIATURAS (*)

AGUA SUPERFICIAL	ASUP	AGUA RES. DOMESTICA	ARD	AGUA POTABLE	APOT	SUELOS	SUE	RESIDUOS	RES	Puntual	P
AGUA SUBTERRANEA	ASUB	AGUA RES. NO DOMESTICA	ARnD	AGUA CRUDA	AC	AGUA LLUVIA	LLU	LODOS	LOD	Compuesto	C

4. TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS

FORMA DE ENVÍO:	HORA DE ENVÍO:	MUESTREADO POR:
EMPRESA:		FECHA DE ENVÍO:
No DE NEVERAS:	No. DE RECIPIENTES: 4R.	REFRIGERADO: SI ☐ NO ☐

5. ENTRADA DE LA MUESTRA AL LABORATORIO

PLAN DE MUESTREO:	PERSONA QUE RECIBE: Nayra Canea	TEMPERATURA DE RECIBO: 3°
FECHA RECEPCIÓN: 21-10-2024	FECHA INGRESO: 21-10-2024.	

OBSERVACIONES:

	CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS	PROCESO MISIONAL
		Código: OP-R-019
		Versión: 10
		Página 2 de 2

CLIENTE: Empresa de Servicios públicos ESPUCAL ESP	FECHA: 21/10/2024
DIRECCIÓN: Calle 10A N° 2B-25 conical	TELÉFONO: 3138293496

6. OBSERVACIONES

Se realiza contramuestra de agua potable en el punto de muestreo concertado con la Secretaria de Salud de Cundinamarca en el punto 1003 QSL Vereda la portada, Conjunto portales de las Vegas

PH: 6.95 cloro residual libre = 7.37 ppm

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO

Empty space for illustration

NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES:

Giovanni Ramirez Ochoa

FIRMA

NOMBRE CLIENTE: Giovanni Ramirez

CARGO: Operario ptup.

FIRMA

NOMBRE:

CARGO (IHA):

	CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS	PROCESO MISIONAL
		Código: OP-R-019
		Versión: 10
		Página 2 de 2

CLIENTE: Empresa de Servicios Públicos de la Calera
 DIRECCIÓN: Km 18 La Calera
 FECHA: 28/10/24
 TELÉFONO: 321 996 4713

6. OBSERVACIONES

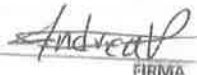
Realizamos de monitoreo compuesto de 8 horas con tom de alícuota cada media hora, tanto para la entrada como la salida de la PTAR. Para la entrada, el agua proviene de la cabecera municipal del municipio de la Calera, las características del agua: agua ligeramente marrón, con presencia de sólidos sedimentables, y de limitado tamaño con leve olor ofensivo, se toman parámetros in situ cada media hora, y cada hora los sólidos sedimentables, para el caudal se realiza en base a la ecuación para una conoleta Parshall, Onedado por el personal de la PTAR.

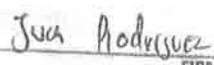
Para la Salida, el agua proviene del sistema de tratamiento, se realiza por medio de descargas, no es continuo, el sistema cuenta con cámara, también con tres cámaras de aireación, la cual, posteriormente pasa por la conoleta Parshall, luego la desareadora, un dispositivo de energía, la que alimenta los reactores biológicos aerobios, y ya para terminar, se realiza la descarga por baches. Las características del agua son: agua traslúcida, sin presencia de sólidos, ni turbiedad, inodoro, para la realización del caudal, se realiza aforo por cubetas.

El clima fue nublado durante todo el monitoreo, con leve precipitación en las horas de la tarde.

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO



FIRMA: 
 NOMBRE CLIENTE: ESPUCAL E.S.P
 CARGO: Técnico Acueducto y Alcantarillado

FIRMA: 
 NOMBRE: Juan Camilo Rodriguez
 CARGO (IHA):

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

1. INFORMACIÓN DEL VERTIMIENTO (si aplica)

ACTIVIDAD DE LA EMPRESA: Empres de Servicios Públicos ORIGEN DE LA DESCARGA: Entrada PTAR

TIPO DE MONITOREO: ☒ Compuesto ☐ Puntual ☐ VOLUMEN A COMPONER: ☐ Cuerpo de Agua ☒ Alcantarillado ☐ Suelo ☐ Otro:

2. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura ambiente (°C): Humedad Relativa (%): Soleado ☐ Lluvioso ☐ Nublado ☒

3. VERIFICACIONES DE EQUIPOS

PH - SM 4500-H+ B.			CONDUCTIVIDAD - SM 2510 B.			OXIGENO DISUELTO - SM 4500-O G.			CLORO RESIDUAL - SM 4500-D			TEMPERATURA - SM 2550 B.			OTRO:		
Patrón	Resultado		Patrón	Resultado		Patrón	Resultado		Patrón	Resultado		Patrón	Resultado		Patrón	Resultado	
4.01	3,99		1413			0	0,2		0,95			25 °C (°)	24				
7.01			12880	12800		100	101		1,05								
10.01			700						0,95								
6.86	6,83		84						1,05								
EQUIPO: <u>Agu-198</u>			EQUIPO: <u>Agu-198</u>			EQUIPO: <u>Agu-198</u>			EQUIPO: <u>Agu-198</u>			EQUIPO: <u>Agu-198</u>			EQUIPO: <u>Agu-198</u>		

(*) Valor estándar de temperatura a la cual fue calibrado el buffer o solución patrón; se debe registrar el valor de temperatura medido al momento de hacer la verificación para conocer al equipo esta haciendo A.T. (autocompensación de temperatura).

4. MEDICIONES IN SITU

No.	NOMBRE DEL PUNTO	HORA	PH	TEMP °C	AFORO		CAUDAL	L/seg	ALICATA mL	S. SED. mL/L	COND. µS/cm	OXIGENO DISUELTO mg/L	CLORO RESIDUAL mg/L	NIVEL (m)	SALINIDAD (PT/PSU)	OP-PPOR (mV)	ALTITUD (metros)
					TIEMPO (seg)	VOLUMEN (L)								ESTÁTICO			
1	Entrada PTAR	8:50	8,72	17,9			42,63		264	3,00	965	2,04					2694
2		9:20	8,18	17,7			42,63		264	-	882	1,89					
3		9:50	8,18	17,7			48,14		293	4,100	809	1,82					
4		10:20	8,35	17,8			48,14		293	-	821	1,63					
5		10:50	8,25	17,7			45,35		280	5,00	750	2,09					
6		11:20	8,09	17,6			42,63		264	-	771	2,04					
7		11:50	7,73	17,6			42,63		264	2,00	700	1,03					
8		12:20	7,88	17,7			42,63		264	-	737	1,72					
9		12:50	7,85	17,7			42,63		264	2,00	742	1,39					
10		13:20	7,63	17,5			42,63		264	-	730	0,85					
11		13:50	7,75	17,6			42,63		264	2,00	755	1,42					
12		14:20	7,69	17,4			39,96		247	-	748	1,22					

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

[illegible]

IMPORTANTE: Realizar un duplicado de medición para los parámetros in situ en cada jornada (día) de monitoreo. Si es un monitoreo compuesto realice el duplicado de parámetros in situ cada diez afluentes.

VOLUMETRICO		ALICUOTAS	DPR (duplicados)	CONDUCTIVIDAD
<p>Q= VIF Donde: Q= Caudal en l/seg V= Volumen (en Litros) T= Tiempo (en segundos)</p>		<p>V= Q x t Donde: Q= caudal instantaneo de cada muestra individual V= volumen total a componer t= numero de muestras tomadas</p>	<p>RPD = $\frac{L_1 - L_2}{\left(\frac{L_1 + L_2}{2}\right)} \times 100$</p>	<p>1mS = 1000,6</p>

NOTA: * Únicamente los valores de verificación que resulten de las mediciones de los buffer marcados en negrilla se diligenciarán en las ciertas control.

* Si el valor de verificación supera el LCS (límite de cuantificación superior) o el LCI (límite de cuantificación inferior) o el LCS (límite de cuantificación superior) del valor del estándar, el equipo se debe calibrar con soluciones patrón pH de 7.01, 4.01, 10.01 unidades de pH y para conductividad 1423µS, 12880µS o 84 µS.

* Cada vez que se realice cambio ó matriz, se debe realizar una nueva verificación las veces que sean necesarias, si existiese algun valor anormal durante la medición se debe calibrar el equipo y verificar nuevamente.

*Revisar límites LC, UCS en las cartas control, para determinar si el equipo se encuentra en el rango de medición.

DRP: Verificar que la diferencia porcentual relativa no sea superior al 10%, de ser así, se debe repetir la toma de la muestra y el duplicado (importante en la resta de la formula poner el numero mayor en el CI, para que el resultado de % de positivo)


FIRMA

NOMBRE CLIENTE: **ESPUCAI E.S.P**

CARGO: **Técnico Paveducto y Alcantarillado**

Suiza Prodiusez

FIRMA

NOMBRE: Suiza Conle Prodiusez

CARGO (HA):

IMPORTANTE: Realizar un duplicado de medición para los parámetros in situ en cada jornada (día) de monitoreo. Si es un monitoreo compuesto realice el duplicado de parámetros in situ cada diez minutos.

 $1\text{mS} = 1000\mu\text{S}$

DGP: Verificar que la diferencia porcentual relativa no sea superior al 10%, de ser así, se debe repetir la toma de la muestra y el duplicado (importante en la resta de la fórmula poner el número mayor en el CI, para que el resultado de % de positivo)

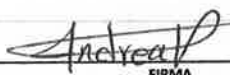
NOMBRE CLIENTE: **ESNCHZ. C.S.R.**
CARGO: **Acueducto y Alcantarillado**

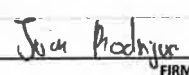
CARGO (IHA):

	ACTA DE MUESTREO	PROCESO MISIONAL	
		Código: OP-R-123	
		Versión: 00	
		Página: 1 de 1	
CLIENTE:	Empresa de Servicios Públicos de la Calera	TELÉFONO:	3219964210
DIRECCIÓN:	Km 18 vía la Calera	FECHA:	28/10/24

ÍTEM	SI	NO	DESCRIPCIÓN
Trabajo conforme a la orden de servicio	X		
Servicios Cancelados		X	
Adicionales		X	

OBSERVACIONES GENERALES: Se realiza monitoreo compuesto de 8 horas en la PTAR d'Espucl, tanto para la entrada como la salida, se inició el monitoreo a las 8:40 am, con finalización a la 4:40 pm, el muestreo se realiza, sin ninguna novedad.


 NOMBRE CLIENTE: **ESPUCAL E.S.P**
 CARGO: **Técnico Aveducto y Alcantarillado**


 NOMBRE: **Juan Carlos Prochjor**
 CARGO (IHA):

	CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS	PROCESO MISIONAL
		Código: QP-R-019
		Versión: 1.0
		Página: 002

1. DATOS GENERALES	
CLIENTE: <u>Empresa Servicios Públicos de la Calera</u> DIRECCIÓN: <u>La Calera</u>	FECHA: <u>28-Oct-24</u> TELÉFONO: <u>322-4178199</u>

2. EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS	
Multiparametro: <u>AGU-199-6</u> Medidor Cloro: <u>AGU-091-2</u> Cono Imhoff: <u>-</u>	Micromolneta: <u>-</u> Oxímetro: <u>-</u> Probeta: <u>-</u> Molinete: <u>-</u> Otro: <u>-</u>

ENVASES	PRESERVANTE	CANTIDAD	PARÁMETROS
Garrafa plástica de 1 litro	H ₂ SO ₄	1	COT
Garrafa plástica de 2 litros		-	
Frasco plástico boca angosta 250ml			
Frasco plástico boca angosta 500ml	HNO ₃ + 1	3 + 1	DC - DT - fluoruros
Frasco transparente boca ancha vidrio 500ml			
Frasco transparente boca ancha vidrio 1000ml			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 250ml			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 500ml	HNO ₃	4	metales
Frasco ámbar vidrio boca angosta 1000ml		3	Carbamatos - Organoclorados - Ar. fosfora.
Frasco transparente boca ancha vidrio estéril 250ml	Triulfato	3	CP - CT
Bolsa Ziplock 1 Galón		1	Giardia
Frasco de plástico boca ancha 1000 ml			
Otro: Fco Trans. boca ang. 1000		4	F.Q

3. DATOS DE LA MUESTRA	
MUNICIPIO: <u>la Calera</u>	DEPARTAMENTO: <u>Cundinamarca</u>
EMPRESA GENERADORA: <u>Espucal</u>	

CÓDIGO IHA	No.	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA	HORA	MATRIZ (*)	P/C (*)	COORDENADAS	
			DIA / MES / AÑO				NORTE	ESTE
130847		1001. CAAB. Cía 7 Calle 1.	28/10/24	9:36	APOT	P	4°43'101"	73°58'453"
130848		1006. Casa de la Cultura.	28/10/24	10:20	APOT	P	4°43'100"	73°58'453"
130849		1005 - Cía 7 calle 1	28/10/24	11:00	APOT	P	4°43'239"	73°57'200"
		CONTROLES DE CALIDAD						
		CONTROLES DE CALIDAD						
		CONTROLES DE CALIDAD						

ABREVIATURAS (*)											
AGUA SUPERFICIAL	ASUP	AGUA RES. DOMESTICA	ARD	AGUA POTABLE	APOT	SUELOS	SUE	RESIDUOS	RES	Puntual	P
AGUA SUBTERRANEA	ASUB	AGUA RES. NO DOMESTICA	ARND	AGUA CRUDA	AC	AGUA LLUVIA	ILLU	LODOS	LOD	Compuesto	C

4. TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS	
FORMA DE ENVÍO: <u>Terrestre</u> EMPRESA: <u>IKA</u> No DE NEVERAS: <u>5</u>	HORA DE ENVÍO: <u>19:11</u> No. DE RECIPIENTES: <u>19 + 1</u> MUESTREADO POR: <u>Yolima B</u> FECHA DE ENVÍO: <u>28-10-2024</u> REFRIGERADO: SI ☒ NO ☐

5. ENTRADA DE LA MUESTRA AL LABORATORIO	
PLAN DE MUESTREO: <u>PH-3002-6-oct</u> FECHA RECEPCIÓN: <u>28-10-2024</u>	PERSONA QUE RECIBE: <u>Mayeri Caneja</u> FECHA INGRESO: <u>29-10-2024</u> TEMPERATURA DE RECIBO: <u>5.0</u>
OBSERVACIONES:	

	CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS	PROCESO MISIONAL
		Código: OP-R-019
		Versión: 10
		Página 2 de 2

CLIENTE: Empresa S. Publicas de la Calera
 DIRECCIÓN: La calera - C/marica

FECHA: 28-10-24
 TELÉFONO: 322 47-81 99

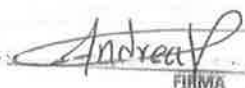
6. OBSERVACIONES

Se realiza monitoreo puntual en agua potable, recolección de muestras. medición de parámetros in situ; agua proveniente de CAAB: puntos de muestreo al aire libre, con cajas metálicas y llaves en acero. agua en condiciones aceptables visibles, no se observan sedimentos, iridiscencia, no presenta olor.

Punto 1006. casa de la cultura lleva parámetros adicionales

7. ILUSTRACION DEL MONITOREO

NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES:


 FIRMA

NOMBRE CLIENTE: ESPUCAL E.S.P
 CARGO: Técnico Alcantarilla y Alcantarilla

FIRMA

NOMBRE: Yolima Beiral
 CARGO (INA): Tec de Campo

	CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS	PROCESO MISIONAL
		Código: OP-R-019
		Versión: 10
		Página 2 de 2

CLIENTE: <u>ESPUCAL ESP</u>	FECHA: <u>31/10/2024</u>
DIRECCIÓN: <u>Calle 10 A N° 28-25 Covicall</u>	TELÉFONO: <u>313 829 3496</u>

6. OBSERVACIONES

Se realiza contramuestra de agua potable en el punto concordado con la secretaria de salud de Cundinamarca en el punto 1003 cral N° 5-86 flandes Alto EAB
 PH = 7.20 cloro residual libre = 1.14

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO

Empty space for illustration

NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES:

Giovanny Ramirez Ochoa.
 FIRMA
 NOMBRE CLIENTE: Giovanny Ramirez
 CARGO: operario ptap.

 FIRMA
 NOMBRE:
 CARGO (IHA):

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

1. INFORMACIÓN DEL VERTIMIENTO (si aplica)

ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:

EMPRESA: Empresa de Servicios Públicos / Calera ES PUCAL ESP.

ORIGEN DE LA DESCARGA:

TIPO DE MONITOREO:

Compuesto

☒ **Penjualan**

VOLUMEN A COMPONENTE:

VERTIMIENTO A:

Cuerpo de Agua

Alcantanillado

Suela

2. VERIFICACIONES DE EQUIPOS

[illegible]

3. MEDICIONES IN SITU

[illegible]

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

No.	NOMBRE DEL PUNTO	HORA	pH	TEMP °C	A-FORO		CAUDAL L/seg	ALICUOTA mL	S. SED. mL/L	COND. µS/cm	OXIGENO DISUELTO mg/L	CLORO RESIDUAL mg/L	COORDENADAS		ALTITUD (masum)
					TIEMPO (seg)	VOLUMEN (L)							MORTE	ESTE	
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															

4. DUPLICADOS

IMPORTANTE: Realizar un duplicado de medición para los parámetros in situ en cada jornada (día) de monitoreo. Si es un monitoreo compuesto realice el duplicado de parámetros in situ cada diez alícuotas.

5. FORMULAS PARA EL CALCULO DE CAUDAL Y CALCULO DE ALICUOTAS															
VOLUMETRICO										ALICUOTAS			CONDUCTIVIDAD		
Q= V/T Q= Caudal en L/seg V= Volumen (en Litros) T= Tiempo (en segundos)										$Vf=(Q \cdot V)/(Q_0 \cdot n)$ Donde: Q= caudal instantáneo de cada muestra individual Q ₀ = caudal promedio durante la jornada de sfro n= número de muestras tomadas			1ms = 1000µS		

NOTA: * Únicamente los valores de verificación que resulten de las mediciones de los buffer marcados en negrilla se diligenciarán en las cartas control.
 * Si el valor de verificación supera el LCI (límite de cuantificación inferior) o el LCS (límite de cuantificación superior) del valor del estándar, el equipo se debe calibrar con soluciones patrón para pH de 7.01 - 4.01 - 10.01 unidades de pH y para conductividad 1413.05 - 12880.5 o 84 uS.
 * Cada vez que se realice cambio de matriz, se debe realizar una nueva verificación las veces que sean necesarias, si existiese algún valor anormal durante la medición se debe calibrar el equipo y verificar nuevamente.
 * Revisar límites LCI, LCS en las cartas control, para determinar si el equipo se encuentra en el rango de medición.

Stołeczny Ratusz Ochoc

FIRMA

NOMBRE CLIENTE: Grounny Ramirez

CARGO: Operario p tap.

FIRMA

NOMBRE:

CARGO (IHA):-