

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

INFORME DE SUPERVISIÓN No. 01 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 INVLUIDOS 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 abril.

Verificación técnica, administrativa, financiera, contable y jurídica:

Documentos Recibidos

- Factura No. IHAS2395
- Certificación de aportes al Sistema de Seguridad Social Artículo 50 Ley 789 de 2002 y Ley 828 de 2003.
- Copia cédula de ciudadanía del revisor Fiscal.
- Copia tarjeta profesional del Revisor Fiscal.
- RUT
- Certificación bancaria
- Informe consolidado de toma de **muestras** (Digital CD)
- Cadenas de custodia (Digital CD)

Que, de acuerdo a 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 primer pago, correspondiente a la suma de **ONCE MILLONES CIENTO OCHENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES PESOS M/CTE (\$11.188.293,00)**, 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	\$ 11.188.293,00	\$ 48.249.470,00	18.82%

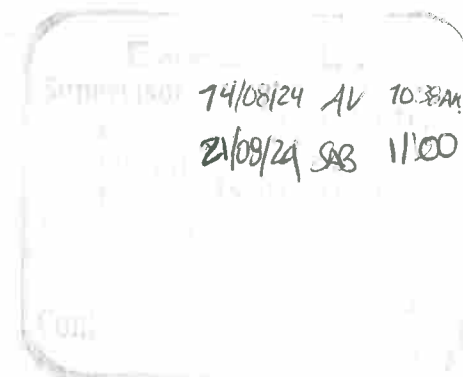
Observaciones, Recomendaciones Y/ O Sugerencias: Se evidencia el cumplimiento de las obligaciones y actividades descritas en el contrato, por lo cual no se formularán observaciones, **respecto** de este primer informe.

Para constancia se firma en la Calera, a los trece (13) días del mes de agosto 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.
Revisó: Esteven Rueda Torres– Director Operativo ESPUCAL E.S.P.
Aprobó: Nancy Estela Jaime Miranda- Gerente 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 @ihaltda.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
Bogota - 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° **IHAS2395**
FECHA FACTURA: 06/08/2024
FECHA VENCIMIENTO: 05/09/2024
FORMA DE PAGO: CREDITO 30 DIAS
MEDIO DE PAGO: Consignación bancaria
ORDEN DE COMPRA: CONTRATO 022/2024
COTIZACIÓN: PROPUESTA ECONOMICA

ITEM	CANT.	DESCRIPCIÓN	UM	%IVA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
N22	11.00	ANALISIS MICROBIOLÓGICOS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	94	19	263,012.00	2,893,132.00
N22	1.00	ANALISIS MUESTRAS DE AGUA POTABLE	94	19	218,212.00	218,212.00
N22	1.00	ANALISIS FÍSICOQUÍMICOS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	94	19	152,712.00	152,712.00
N22	1.00	ANALISIS MUESTRAS DE AGUA GIARDIA Y CRYPTOSPORIDIUM	94	19	3,103,212.00	3,103,212.00
N22	1.00	ANALISIS MUESTRAS DE AGUA POTABLE (PLAGUICIDAS)	94	19	1,353,212.00	1,353,212.00
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	2.00	ANALISIS MUESTRAS DE AGUA RESIDUAL PTAR	94	19	370,512.00	741,024.00

OBSERVACIONES: INFORMES N. 128976 - 128977 / 129028 - 129038 / 129044

TOTAL CANTIDAD 19.00 TOTAL ITEMS 8

SON: ONCE MILLONES CIENTO OCHENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO PESOS CON TREINTA Y DOS CVS.

FAVOR CONSIGNAR EN BANCO DE BOGOTÁ 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	9,401,928.00
IVA 19 %	1,786,365.00
RETEFUENTE	0.00
RETEIVA	0.00
RETEICA	0.00
VALOR TOTAL	11,188,293.00

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: 06/08/2024 11:01:54

CUFE: 6ae853715a1877b4784c9fb61b4851d13216be32d961dcdef983961fdd5308b83d817cba0b3b97d2fdb1ccc865e72a54

UNIDAD
ADMINISTRATIVA
ESPECIAL

**JUNTA CENTRAL
DE CONTADORES**



Certificado No:

F 3 4 2 9 4 7 8 9 E 4 5 8 8 9 7

**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 *****

EL CONTADOR PUBLICO NO HA CUMPLIDO CON LA OBLIGACION DE ACTUALIZAR EL REGISTRO

Dado en **BOGOTA** a los **21 días** del mes de **Junio** de **2024** con vigencia de (3) **Meses**, contados a partir de la **fecha de su expedición**.

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

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

Bogotá D.C., 12 de agosto 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 Parafiscal señaladas en el artículo 50 de la ley 789 en lo corrido del mes de Abril de 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 devenga más de 10 salarios mínimos mensuales.

Firma.



JEISSON FABIAN YATE ARIAS TP
167489-T
C.C. 1.015.993.425 de Bogotá

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE									
Identificación	DV	Razon Social	Clase Aportante	Secursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF	
NIT 830113132	8	INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL SAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	PRINCIPAL	CALLE 23F N 848-47	MEDOTIA MEDOTIA D.E.	4433600	SI	
DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION									
Periodo		Clave		Tipo		Fecha		Pago	
Pension	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2024-03	2024-04	569241144	9465544673	E	2024/04/11	2024/04/11	BANCO BVA COLOMBIA S.A.	0	\$43,147,800
RESUMEN DE PAGO									
RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MENSUALES	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR	
AFP (ADMINISTRADORAS: 4)									
COLFONDOS	231001	800,227,940	6	64	\$24,138,100	\$0	\$0	\$24,138,100	
COLPENSIONES	25-14	900,336,004	7	9	\$3,224,100	\$0	\$0	\$3,224,100	
PORVENIR	230301	800,224,808	8	33	\$2,994,400	\$0	\$0	\$2,994,400	
PROTECCION	230201	800,229,739	0	17	\$11,058,800	\$0	\$0	\$11,058,800	
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)									
ARL SURA	14-11	890,903,790	5	65	\$6,860,800	\$0	\$0	\$6,860,800	
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)									
CONSUBSIDIO	CCF22	860,007,336	1	65	\$6,512,600	\$0	\$0	\$6,512,600	
EPS (ADMINISTRADORAS: 8)									
ALIANSA SALUD EPS (ANTES COLOMBICA)	EPS001	830,113,831	0	2	\$6,230,100	\$0	\$0	\$6,230,100	
CAPITAL SALUD	EPSC34	900,298,372	9	1	\$201,900	\$0	\$0	\$201,900	
COMPENSAR	EPS008	860,066,942	7	14	\$52,100	\$0	\$0	\$52,100	
FAMISANAR	EPS017	830,003,564	7	17	\$1,239,000	\$0	\$0	\$1,239,000	
FOSYGA RÉGIMEN DE EXCEPCIÓN	MH002	901,037,916	1	2	\$1,631,000	\$0	\$0	\$1,631,000	
NUEVA E.P.S.	EPS037	900,156,264	2	6	\$292,000	\$0	\$0	\$292,000	
SALUD TOTAL	EPS002	800,130,907	4	9	\$643,200	\$0	\$0	\$643,200	
SANTAS	EPS005	800,251,440	6	14	\$719,500	\$0	\$0	\$719,500	
TOTAL				65	\$1,488,300	\$0	\$0	\$1,488,300	
					\$513,147,800	\$0	\$0	\$513,147,800	

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
BOGOTA D.C.
(CUNDINAMARCA)

30-SEP-1985

LUGAR DE NACIMIENTO

1.65

A+

M

ESTATURA

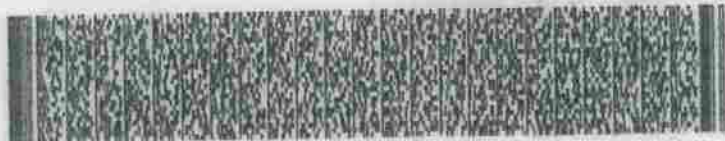
G.S. RH

SEXO

29-MAR-2004 BOGOTA D.C.

FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

[Handwritten signature]
REGISTRADORA NACIONAL
ALMAYESTIS RENGIFO 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. 1015591422
RESOLUCION MINISTERIO 170
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

FECHA 07/06/2012

DANIEL SARMIENTO PAVAS 179569

[Handwritten Signature]

FIRMA DEL TITULAR

94854

Esta tarjeta es el único documento que lo acredita como
CONTADOR PUBLICO de acuerdo con lo establecido en
la Ley 43 de 1990.
Agradecemos a quien encuentre esta tarjeta devolverla
al Ministerio de Comercio Industria y Turismo - Junta Central
de Contadores.



1000-0000-1015591422

DIAN		Formulario del Registro Único Tributario		001	
2. Concepto 0 2 Actualización		4. Número de formulario 141059158234			
5. Número de Identificación Tributaria (NIT) 8 3 0 1 1 3 1 5 2 8		6. DV 8		12. Dirección seccional Impuestos de Bogotá	
14. Buzón electrónico 3 2					
IDENTIFICACIÓN					
24. Tipo de contribuyente Persona jurídica		25. Tipo de documento 1		26. Número de identificación	
27. Fecha expedición		28. País		29. Departamento	
30. Ciudad/Municipio		31. Primer apellido		32. Segundo apellido	
33. Primer nombre		34. Otros nombres			
35. Razón social INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL S A S					
36. Nombre comercial					
37. Sigla IHA LAB					
UBICACIÓN					
38. País COLOMBIA		39. Departamento Bogotá D.C.		40. Ciudad/Municipio Bogotá, D.C.	
41. Dirección principal CL 25 F 84 B 47 BRR SANTA CECILIA					
42. Correo electrónico contabilidad@ihalda.com Radicar factura electrónica en: 830113152@factureinbox.co					
43. Código postal		44. Teléfono 1 6 0 1 8 0 5 2 4 4 2		45. Teléfono 2 3 2 3 5 8 7 3 5 0 9	
CLASIFICACIÓN					
Actividad económica		Ocupación			
Actividad principal		Actividad secundaria		Otras actividades	
46. Código 7 1 2 0		47. Fecha inicio actividad 2 0 0 2 1 2 0 5		48. Código 7 1 1 2	
49. Fecha inicio actividad 2 0 0 2 1 2 0 5		50. Código 7 4 9 0		51. Código 4 9 2 2	
52. Número establecimientos 1					
Responsabilidades, Calidades y Atributos					
53. Código 5 7 8 9 1 0 1 4 4 2 4 8 5 2 5 5 5 9					
05- Impto. renta y compl. régimen ordinario 48- Impuesto sobre las ventas - IVA					
07- Retención en la fuente a título de renta 52- Facturador electrónico					
08- Retención timbre nacional 55- Informante de Beneficiarios Finales					
09- Retención en la fuente en el impuesto 59- Autorretención especial renta					
10- Obligado aduanero					
14- Informante de exogena					
42- Obligado a llevar contabilidad					
Usuarios aduaneros					
Exportadores					
54. Código 2 3					
55. Forma 56. Tipo Servicio 1 2 3					
57. Modo					
58. CPC					
IMPORTANTE: Sin perjuicio de las actualizaciones a que haya lugar, la inscripción en el Registro Único Tributario -RUT-, tendrá vigencia indefinida y en consecuencia no se exigirá su renovación					
Para uso exclusivo de la DIAN					
59. Anexos SI NO X		60. No. de Folios: 0		61. Fecha 2024 - 07 - 09 / 11 : 45: 41	
La información suministrada a través del formulario oficial de inscripción, actualización, suspensión y cancelación del Registro Único Tributario (RUT), deberá ser exacta y veraz; en caso de constatar inexactitud en alguno de los datos suministrados se adelantarán los procedimientos administrativos sancionatorios o de suspensión, según el caso. Parágrafo del artículo 1.6.1.2.6 del Decreto 1625 del 2016. De igual manera al formalizar el trámite el usuario fue informado y acepta la política de tratamiento de datos ley 1581 de 2012.					
Firma del solicitante:					
Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.					
Firma autorizada:					
984. Nombre PARRA SIERRA DIANA PATRICIA					
985. Cargo Representante legal Certificado					

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario

001

Página 2 de 6 Hoja 2

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario

141059158234



(415)7707212489984(8020) 000014105915823 4

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)

8 3 0 1 1 3 1 5 2 | 8

6. DV

12. Dirección seccional
Impuestos de Bogotá

14. Buzón electrónico

3 2

Características y formas de las organizaciones

62. Naturaleza

2

63. Formas asociativas

1 2

65. Fondos

66. Cooperativas

68. Sin personería jurídica

69. Otras organizaciones no clasificadas

64. Entidades o institutos de derecho público de orden nacional, departamental, municipal y distritales
67. Sociedades y organismos extranjeros
70. Beneficio

1

Constitución, Registro y Última Reforma

Composición del Capital

Documento	1. Constitución	2. Reforma	
71. Clase	0 5	0 4	82. Nacional 1 0 0 %
72. Número	3 7 3 9	0 1 6	83. Nacional público 0 . 0 %
73. Fecha	2 0 0 2 1 2 0 5	2 0 1 9 1 0 1 7	84. Nacional privado 1 0 0 . 0 %
74. Número de notaría	6 4		85. Extranjero 0 %
75. Entidad de registro	0 3	0 3	86. Extranjero público 0 . 0 %
76. Fecha de registro	2 0 0 2 1 2 1 7	2 0 1 9 1 1 0 8	87. Extranjero privado 0 . 0 %
77. No. Matrícula mercantil	0 1 2 3 3 8 6 6	0 1 2 3 3 8 6 6	
78. Departamento	1 1	1 1	
79. Ciudad/Municipio	4	4	
Vigencia			
80. Desde	2 0 0 2 1 2 0 5		
81. Hasta	2 0 9 9 1 2 3 1		

Entidad de vigilancia y control

88. Entidad de vigilancia y control

Estado y Beneficio

Item	89. Estado actual	90. Fecha cambio de estado	91. Número de Identificación Tributaria (NIT)	92. DV
1	8 0	2 0 1 6 0 1 0 1		-
2	2 1	2 0 1 0 0 9 3 0		-
3				-
4				-
5				-

Vinculación económica

93. Vinculación económica	94. Nombre del grupo económico y/o empresarial	95. Número de identificación tributaria (NIT) de la Matriz o Controlante	96. DV.
97. Nombre o razón social de la matriz o controlante			
170. Número de identificación tributaria otorgado en el exterior	171. País	172. Número de identificación tributaria sociedad o natural del exterior con EP	
173. Nombre o razón social de la sociedad o natural del exterior con EP			

DIAN		Formulario del Registro Único Tributario Representación		001	
Espacio reservado para la DIAN			Página 3 de 6 Hoja 3		
			4. Número de formulario 141059158234		
			 (415)7707212489984(8020)0000141059158234		
5. Número de Identificación Tributaria (NIT)		6. DV	12. Dirección seccional		14. Buzón electrónico
8 3 0 1 1 3 1 5 2		8	Impuestos de Bogotá		3 2
Representación					
98. Representación REPRS LEGAL PRIN		99. Fecha inicio ejercicio representación			
1 8		2 0 1 0 0 9 3 0			
100. Tipo de documento Cédula de Ciudadanía		101. Número de identificación		102. DV 103. Número de tarjeta profesional	
1 3		5 2 2 6 2 6 0 9			
104. Primer apellido PARRA		105. Segundo apellido SIERRA		106. Primer nombre DIANA	
				107. Otros nombres PATRICIA	
108. Número de Identificación Tributaria (NIT)		109. DV		110. Razón social representante legal	
98. Representación REPRS LEGAL SUPL		99. Fecha inicio ejercicio representación			
1 9		2 0 1 1 0 9 0 5			
100. Tipo de documento Cédula de Ciudadanía		101. Número de identificación		102. DV 103. Número de tarjeta profesional	
1 3		1 9 1 4 8 9 2 6			
104. Primer apellido PARRA		105. Segundo apellido ROZO		106. Primer nombre JESUS	
				107. Otros nombres EDUARDO	
108. Número de Identificación Tributaria (NIT)		109. DV		110. Razón social representante legal	
98. Representación REPRS LEGAL SUPL		99. Fecha inicio ejercicio representación			
1 9		2 0 1 1 0 9 0 5			
100. Tipo de documento Cédula de Ciudadanía		101. Número de identificación		102. DV 103. Número de tarjeta profesional	
1 3		5 2 5 1 7 6 2 8			
104. Primer apellido PARRA		105. Segundo apellido SIERRA		106. Primer nombre LINA	
				107. Otros nombres MARIA	
108. Número de Identificación Tributaria (NIT)		109. DV		110. Razón social representante legal	
98. Representación		99. Fecha inicio ejercicio representación			
100. Tipo de documento		101. Número de identificación		102. DV 103. Número de tarjeta profesional	
104. Primer apellido		105. Segundo apellido		106. Primer nombre	
				107. Otros nombres	
108. Número de Identificación Tributaria (NIT)		109. DV		110. Razón social representante legal	
98. Representación		99. Fecha inicio ejercicio representación			
100. Tipo de documento		101. Número de identificación		102. DV 103. Número de tarjeta profesional	
104. Primer apellido		105. Segundo apellido		106. Primer nombre	
				107. Otros nombres	
108. Número de Identificación Tributaria (NIT)		109. DV		110. Razón social representante legal	

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario
Socios y/o Miembros de Juntas Directivas, Consorcios, Uniones

001

Página 4 de 6 Hoja 4

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario

141059158234



(415)7707212489984(8020) 000014105915823 4

5. Número de identificación Tributaria (NIT)

6. DV

12. Dirección seccional
Impuestos de Bogotá

14. Buzón electrónico

8 3 0 1 1 3 1 5 2

8

3 2

Socios y/o Miembros de Juntas Directivas, Consorcios, Uniones Temporales

111. Tipo de documento Cédula de Ciudadana 1 3	112. Número de identificación 5 2 2 6 2 6 0 9	113. DV 1	114. Nacionalidad COLOMBIA	1 6 9
115. Primer apellido PARRA	116. Segundo apellido SIERRA	117. Primer nombre DIANA	118. Otros nombres PATRICIA	
119. Razón social				
120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso 2 0 1 1 0 2 0 4	123. Fecha de retiro	

111. Tipo de documento Cédula de Ciudadana 1 3	112. Número de identificación 5 2 5 1 7 6 2 8	113. DV 2	114. Nacionalidad COLOMBIA	1 6 9
115. Primer apellido PARRA	116. Segundo apellido SIERRA	117. Primer nombre LINA	118. Otros nombres MARIA	
119. Razón social				
120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso 2 0 1 1 0 2 0 4	123. Fecha de retiro	

111. Tipo de documento Cédula de Ciudadana 1 3	112. Número de identificación 1 9 1 4 8 9 2 6	113. DV 3	114. Nacionalidad COLOMBIA	1 6 9
115. Primer apellido PARRA	116. Segundo apellido ROZO	117. Primer nombre JESUS	118. Otros nombres EDUARDO	
119. Razón social				
120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso 2 0 1 1 0 2 0 4	123. Fecha de retiro	

111. Tipo de documento Cédula de Ciudadana 1 3	112. Número de identificación 2 8 8 1 3 5 3 4	113. DV 4	114. Nacionalidad COLOMBIA	1 6 9
115. Primer apellido SIERRA	116. Segundo apellido DE PARRA	117. Primer nombre LUZ	118. Otros nombres MERY	
119. Razón social				
120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso 2 0 1 1 0 2 0 4	123. Fecha de retiro	

111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad	
115. Primer apellido	116. Segundo apellido	117. Primer nombre	118. Otros nombres	
119. Razón social				
120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro	

DIAN		Formulario del Registro Único Tributario Revisor Fiscal y Contador		001	
Espacio reservado para la DIAN		Página 5 de 6 Hoja 5			
		4. Número de formulario		141059158234	
		 (415)7707212489984(8020) 000014105915823 4			
5. Número de Identificación Tributaria (NIT)		6. DV	12. Dirección seccional		14. Buzón electrónico
8 3 0 1 1 3 1 5 2 8			Impuestos de Bogotá		3 2
Revisor Fiscal y Contador					
Revisor fiscal principal	124. Tipo de documento	125. Número de identificación		126. DV - 127. Número de tarjeta profesional	
	Cédula de Ciudadanía 1 3	1 0 1 5 9 9 3 4 2 5		1 6 7 4 8 9 T	
	128. Primer apellido	129. Segundo apellido	130. Primer nombre	131. Otros nombres	
	YATE	ARIAS	JEISSON	FABIAN	
	132. Número de Identificación Tributaria (NIT)	133. DV	134. Sociedad o firma designada		
	135. Fecha de nombramiento				
	2 0 1 7 0 2 1 8				
Revisor fiscal suplente	136. Tipo de documento	137. Número de identificación		138. DV - 139. Número de tarjeta profesional	
	Cédula de Ciudadanía 1 3	5 2 0 9 8 4 4 2		6 1 6 7 5 T	
	140. Primer apellido	141. Segundo apellido	142. Primer nombre	143. Otros nombres	
	DE LA PEÑA	BENAVIDES	PATRICIA	DEL PILAR	
	144. Número de Identificación Tributaria (NIT)	145. DV	146. Sociedad o firma designada		
	147. Fecha de nombramiento				
	2 0 1 5 0 3 1 9				
Contador	148. Tipo de documento	149. Número de identificación		150. DV - 151. Número de tarjeta profesional	
	Cédula de Ciudadanía 1 3	4 5 7 6 4 9 9 5		8 9 5 9 8 T	
	152. Primer apellido	153. Segundo apellido	154. Primer nombre	155. Otros nombres	
	GUARDO	CORONADO	DANNIA		
	156. Número de Identificación Tributaria (NIT)	157. DV	158. Sociedad o firma designada		
	159. Fecha de nombramiento				
	2 0 1 9 0 6 2 5				

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario
Establecimientos

001

Espacio reservado para la DIAN



Página 6 de 6 Hoja 6

4. Número de formulario

141059158234



(415)7707212489984(8020) 0000141059158234

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)

8 3 0 1 1 3 1 5 2

6. DV

8

12. Dirección seccional

Impuestos de Bogotá

14. Buzón electrónico

3 2

Establecimientos, agencias, sucursales, oficinas, sedes o negocios entre otros

160. Tipo de establecimiento

Establecimiento de comercio

0 2

161. Actividad económica

Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica

7 1 1 2

162. Nombre del establecimiento

INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL SAS

163. Departamento

Bogotá D.C.

164. Ciudad/Municipio

Bogotá, D.C.

0 0 1

165. Dirección

CL 25 F 84 B 47 BRR SANTA CECILIA

166. Número de matrícula mercantil

0 1 2 3 3 8 7 6

167. Fecha de la matrícula mercantil

2 0 0 2 / 1 2 / 1 7

168. Teléfono

2 6 3 2 3 0 0

169. Fecha de cierre

160. Tipo de establecimiento

161. Actividad económica

162. Nombre del establecimiento

163. Departamento

164. Ciudad/Municipio

165. Dirección

166. Número de matrícula mercantil

167. Fecha de la matrícula mercantil

168. Teléfono

169. Fecha de cierre

160. Tipo de establecimiento

161. Actividad económica

162. Nombre del establecimiento:

163. Departamento

164. Ciudad/Municipio

165. Dirección

166. Número de matrícula mercantil

167. Fecha de la matrícula mercantil

168. Teléfono

169. Fecha de cierre

EL BANCO DE BOGOTÁ

INFORMA:

Que la empresa INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL SAS identificado(a) con NIT 8301131528 está vinculada al BANCO DE BOGOTÁ a través de la CUENTA CORRIENTE No. 023064777 desde el 8 de Octubre de 2013, este producto se encuentra ACTIVO.

Esta información es confidencial, no es una recomendación de negocio y se suministra sin responsabilidad del banco, se expide el 16 de Julio de 2024, a solicitud del interesado, con destino a quien interese.

Atentamente,



OLGA YANIRA OTALORA GUERRERO
Gerencia de soluciones para el cliente
Banco de Bogotá



**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	128976_V0	4°43'30,46"	73°57'7,10"	2690	08:00 A 16:00	02-04-2024	
OBSERVACIONES	Agua proveniente del municipio (ARD), color amarillento, olor característico, presencia de material flotante, sin iridiscencia.						
SALIDA PTAR	128977_V2	4°43'28,10"	73°57'3,25"	2690	08:00 A 16:00	02-04-2024	
OBSERVACIONES	Agua proveniente del tratamiento primario Y secundario (planta aerobia); color entre translúcida y amarillenta, sin olor, solo presenta solidos en una franja de 12:00 a 15:000, sin iridiscencia.						
QUEBRADA SAN LORENZO	129038	4°43'26,86"	73°55'59,02"	2808	09:00	17-04-2024	
OBSERVACIONES	Agua translúcida, sin olores característicos, no se observan trazas de grasas, material flotante como ramas y hojarasca, cuerpo de agua lotico con vegetación aledaña arborea, lecho del cuerpo de agua rocoso – arenoso.						
1001 QSL	129028	4°43'05,53"	73°58'02,40"	2794	07:45	17-04-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						



**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				
1002 QSL	129029	4°43'00,59'	73°58'01,51"	2720	13:35	17-04-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1003 QSL	129030	4°43'00,59'	73°58'01,51"	2780	14:55	17-04-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1004 QSL	129031	4°43'03,89'	73°58'00,43"	2715	12:14	17-04-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1005 QSL	129032	4°43'02,39'	73°57'09,60"	2713	14:30	17-04-2024	
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				
1006 QSL	129033	4°43'1,00'	73°58'02,65"	2739	13:20	17-04-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1001 EAAB	129034	4°43'01,01"	73°58'04,53"	2781	12:45	17-04-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1002 EAAB	129035	4°42'08,68'	73°57'00,73"	2798	13:50	17-04-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1003 EAAB	129036	4°43'00,65'	73°58'03,53"	2698	14:10	17-04-2024	
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				
1004 EAAB	129037	4°43'00,35'	73°58'00,38"	2762	13:00	17-04-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1001 QSL	129044_V1	N.R	N.R	N.R	06:45	18-04-2024	N.R.
OBSERVACIONES	Monitoreo realizado por el cliente.						

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental, 2024.

ABRIL 2024

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



INSTITUTO DE HIGIENE
AMBIENTAL
S.A.S.





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. 0372

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

ABRIL 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	18
8.	NORMATIVIDAD AMBIENTAL VIGENTE	19
8.1.	Marco normativo Decreto 1076 de 2015.....	19
8.2.	Marco normativo Resolución 0631 de 2015.....	19
8.3.	Marco normativo Resolución 2115 de 2007	20
9.	ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	22
10.	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD Y REGLA DE DECISIÓN	23
11.	SITIO DE MUESTREO.....	24
12.	RESULTADOS DE CAMPO Y LABORATORIO	30
13.	REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	82
14.	EJECUTORES	87
15.	CONCLUSIONES	88
16.	CONTROL DE CAMBIOS	91
17.	BIBLIOGRAFÍA	92
18.	ANEXOS	93



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.	21
Tabla 5. Coordenadas geográficas.....	26
Tabla 6. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Resolución 0631 de 2015, Artículo 8.....	34
Tabla 7. Resultados in situ, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015.	39
Tabla 8. Clasificación conductividad eléctrica.....	42
Tabla 9. Rangos de concentración de oxígeno disuelto y consecuencias ecosistémicas frecuentes.....	43
Tabla 10. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015.	44
Tabla 11. Clasificación según reporte de dureza clasificación.	49
Tabla 12. Clasificación según reporte de dureza calidad del agua.	50
Tabla 13. Resultados de campo – 1001 QSL – Ref. IHA 129028.	53
Tabla 14. Resultados de campo – 1002 QSL – Ref. IHA 129029.	53
Tabla 15. Resultados de campo – 1003 QSL – Ref. IHA 129030.	54
Tabla 16. Resultados de campo – 1004 QSL – Ref. IHA 129031.	54
Tabla 17. Resultados de campo – 1005 QSL – Ref. IHA 129032.	54
Tabla 18. Resultados de campo – 1006 QSL – Ref. IHA 129033.	55
Tabla 19. Resultados de campo – 1001 EAAB – Ref. IHA 129034.....	55
Tabla 20. Resultados de campo – 1002 EAAB – Ref. IHA 129035.....	55
Tabla 21. Resultados de campo – 1003 EAAB – Ref. IHA 129036.....	56
Tabla 22. Resultados de campo – 1004 EAAB – Ref. IHA 129037.....	56
Tabla 23. Clasificación conductividad eléctrica.....	58
Tabla 24. Resultados de laboratorio – 1001 QSL – Ref. IHA 129028.	60
Tabla 25. Resultados de laboratorio – 1002 QSL – Ref. IHA 129029.	61
Tabla 26. Resultados de laboratorio – 1003 QSL – Ref. IHA 129030.	62
Tabla 27. Resultados de laboratorio – 1004 QSL – Ref. IHA 129031.	62
Tabla 28. Resultados de laboratorio – 1005 QSL – Ref. IHA 129032.	63



Tabla 29. Resultados de laboratorio – 1006 QSL – Ref. IHA 129033.	63
Tabla 30. Resultados de laboratorio – 1001 EAAB – Ref. IHA 129034.	64
Tabla 31. Resultados de laboratorio – 1002 EAAB – Ref. IHA 129035.	64
Tabla 32. Resultados de laboratorio – 1003 EAAB – Ref. IHA 129036.	65
Tabla 33. Resultados de laboratorio – 1004 EAAB – Ref. IHA 129037.	65
Tabla 34. Resultados de laboratorio – 1001 QSL – Ref. IHA 129044.	66
Tabla 35. Clasificación según reporte de dureza calidad del agua.	71
Tabla 36. Clasificación de nivel de riesgo – 1001 QSL – Ref. IHA 129028.	74
Tabla 37. Clasificación de nivel de riesgo – 1002 QSL – Ref. IHA 129029.	75
Tabla 38. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 QSL – Ref. IHA 129030.	76
Tabla 39. Clasificación de nivel de riesgo – 1004 QSL – Ref. IHA 129031.	76
Tabla 40. Clasificación de nivel de riesgo – 1005 QSL – Ref. IHA 129032.	77
Tabla 41. Clasificación de nivel de riesgo – 1006 QSL – Ref. IHA 129033.	77
Tabla 42. Clasificación de nivel de riesgo – 1001 EAAB – Ref. IHA 129034.	78
Tabla 43. Clasificación de nivel de riesgo – 1002 EAAB – Ref. IHA 129035.	78
Tabla 44. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 EAAB – Ref. IHA 129036.	79
Tabla 45. Clasificación de nivel de riesgo – 1004 EAAB – Ref. IHA 129037.	79
Tabla 46. Clasificación de nivel de riesgo – 1001 QSL – Ref. IHA 129044.	80
Tabla 47. Clasificación de nivel de riesgo en la salud según el IRCA. Riesgo del agua para la salud humana.	80
Tabla 48. Clasificación de nivel de riesgo.	81

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Comportamiento de pH.	31
Gráfica 2. Comportamiento Temperatura.	32
Gráfica 3. Comportamiento Caudal.	32
Gráfica 4. Comportamientos sólidos sedimentables.	33
Gráfica 5 Comportamiento grasas y aceites.	35
Gráfica 6. Comportamiento DBO Y DQO.	36
Gráfica 7. Comportamiento sólidos suspendidos totales.	37
Gráfica 8. Comportamiento pH.	40
Gráfica 9. Comportamiento temperatura.	41
Gráfica 10. Comportamiento conductividad.	42



Gráfica 11. Comportamiento oxígeno disuelto.....	43
Gráfica 12. Comportamiento alcalinidad.	46
Gráfica 13. Comportamiento carbono orgánico total.	47
Gráfica 14. Comportamientos coliformes totales.	48
Gráfica 15. Comportamientos coliformes fecales.	49
Gráfica 16. Comportamiento dureza total.....	50
Gráfica 17. Comportamiento del hierro.	51
Gráfica 18. Comportamiento de la turbiedad.....	52
Gráfica 19. Comportamiento cloro residual.	57
Gráfica 20. Comportamiento conductividad.	58
Gráfica 21. Comportamiento pH.	59
Gráfica 22. Comportamiento alcalinidad total.....	67
Gráfica 23. Comportamiento cloruros.	68
Gráfica 24. Comportamientos coliformes totales.....	69
Gráfica 25. Comportamiento color aparente.	70
Gráfica 26. Comportamiento dureza total.....	71
Gráfica 27. Comportamientos heterótrofos.	72
Gráfica 28. Comportamiento turbiedad.	73

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Ubicación geográfica agua superficial.....	24
Imagen 2. Ubicación geográfica agua potable.	25
Imagen 3. Ubicación geográfica agua residual doméstica.	25

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	IHA-24573-24 - IHA-24591-24 - IHA-24593-24
INFORMACIÓN DE MONITOREO	
MATRIZ AMBIENTAL	Agua
SUB-CLASIFICACIÓN MATRIZ AMBIENTAL	Residual Doméstica, Potable, Superficial
TIPO DE MONITOREO	Compuesto, puntual
PUNTOS DE MONITOREO (Número)	Doce (12)
HORA DE MONITOREO	08:00 Am
CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS PERIODO DE MONITOREO	No especifica
NOMBRE TÉCNICO DE CAMPO	Andrés Sabogal – Diego Bernal – Egna Duran
FECHA DE MUESTREO	2, 17 y 18 de abril de 2024
PROCEDIMIENTO EN LABORATORIO	
CÓDIGO MUESTRA	(128976, 128977) Agua Residual Doméstica, (129028, 129029, 129030, 129031, 129032, 129033, 129034, 129035, 129036, 129037 y 129044) Agua Potable, (129038) Agua Superficial
FECHA INGRESO MUESTRA AL LABORATORIO	03, 17 y 22 de abril de 2024
RESPONSABLE DE RECEPCIÓN DE MUESTRA	Mayra Correa
FECHA EXPEDICIÓN INFORME DE RESULTADOS LABORATORIO	29 de abril y 14, 21 de mayo 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	27455 - 27471 - 27472
VERSIÓN DEL INFORME	Versión 0
FECHA EXPEDICIÓN INFORME MONITOREO E INTERPRETACIÓN	12 de junio 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 2, 17 y 18 de abril de 2024, comprendiendo un análisis de agua superficial, potable y residual doméstica, ejecutando la toma de muestras de tipo puntual para los puntos (1001 QSL, 1002 QSL,



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

OP-R-018 A. V 03

1003 QSL, 1003 QSL, 1004 QSL, 1005 QSL, 1001 EAAB, 1002 EAAB, 1003 EAAB, 1004 EAAB, Quebrada San Lorenzo) 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.



3. ALCANCE

El alcance establecido para este trabajo es realizar la caracterización fisicoquímica de las muestras de agua potable (1001 QSL, 1002 QSL, 1003 QSL, 1003 QSL, 1004 QSL, 1005 QSL, 1001 EAAB, 1002 EAAB, 1003 EAAB, 1004 EAAB), 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 QSL, 1002 QSL, 1003 QSL, 1003 QSL, 1004 QSL, 1005 QSL, 1001 EAAB, 1002 EAAB, 1003 EAAB, 1004 EAAB), 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, 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., Cundinamarca.

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

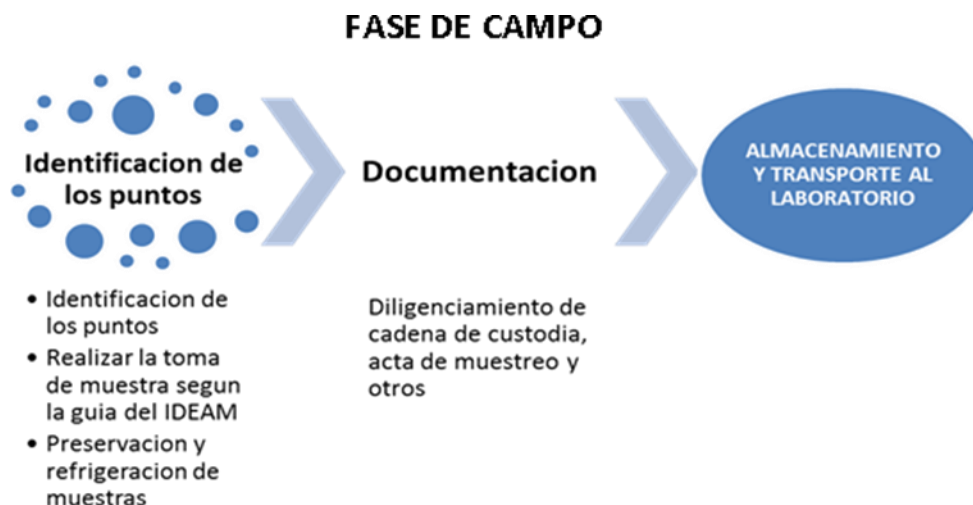
Los recipientes que son utilizados en los procesos de muestreo son lavados y manipulados de acuerdo con la Tabla 5 de la Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas expedida por el IDEAM en 2004, la cual especifica el pretratamiento que se debe realizar en el proceso de 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%
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	TERMOMETRIA	SM 2550 B. SM 2017, Edición 23.	8,19%
OXÍGENO DISUELTO	ELECTROMETRÍA	SM 4500-O G. SM 2017, Edición 23.	8,78%
CAUDAL	VOLUMETRÍA	PROTOCÓLO 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%
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	ELECTROMETRÍA	SM 2510 B. SM 2017, Edición 23.	8,39%
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 ENZIMATICO 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%
PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS (SUB)	EXTRACCIÓN LIQUIDO-LIQUIDO / (GC/NPD)	EPA 3510 C, REV 3 DIC 1996 - EPA 8141 B, REV 2 FEB 2007	10,30%
PESTICIDAS ORGANOCORADOS BETA-BHC	EXTRACCIÓN LIQUIDO-LIQUIDO / CROMATOGRFÍA DE GASES	EPA 3510 C - EPA 8081 B	14,30%
PESTICIDAS ORGANOCORADOS DELTA-BHC	EXTRACCIÓN LIQUIDO-LIQUIDO / CROMATOGRFÍA DE GASES	EPA 3510 C - EPA 8081 B	13,90%
PESTICIDAS ORGANOCORADOS GAMMA- BHC (LINDANO)	EXTRACCIÓN LIQUIDO-LIQUIDO / CROMATOGRFÍA DE GASES	EPA 3510 C - EPA 8081 B	14,60%



**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
PESTICIDAS ORGANOCORADOS HEPTACLORO	EXTRACCIÓN LIQUIDO-LIQUIDO / CROMATOGRFÍA DE GASES	EPA 3510 C - EPA 8081 B	10,00%
PESTICIDAS ORGANOCORADOS HEPTACLORO EPOXIDO	EXTRACCIÓN LIQUIDO-LIQUIDO / CROMATOGRFÍA DE GASES	EPA 3510 C - EPA 8081 B	12,70%
PESTICIDAS ORGANOCORADOS TRANS- CLORDANO	EXTRACCIÓN LIQUIDO-LIQUIDO / CROMATOGRFÍA DE GASES	EPA 3510 C - EPA 8081 B	11,60%
PESTICIDAS ORGANOCORADOS ENDUSULFAN SULFATO	EXTRACCIÓN LIQUIDO-LIQUIDO / CROMATOGRFÍA DE GASES	EPA 3510 C - EPA 8081 B	10,60%
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
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

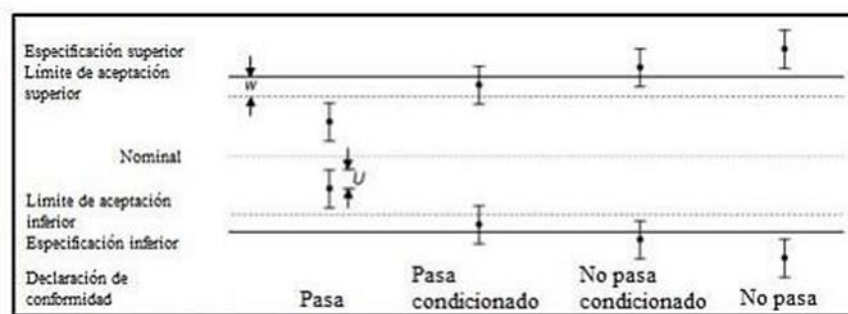
10. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD Y REGLA DE DECISIÓN

La Declaración de Conformidad realizada en la **Tabla 6** y **Tabla 7**, 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.



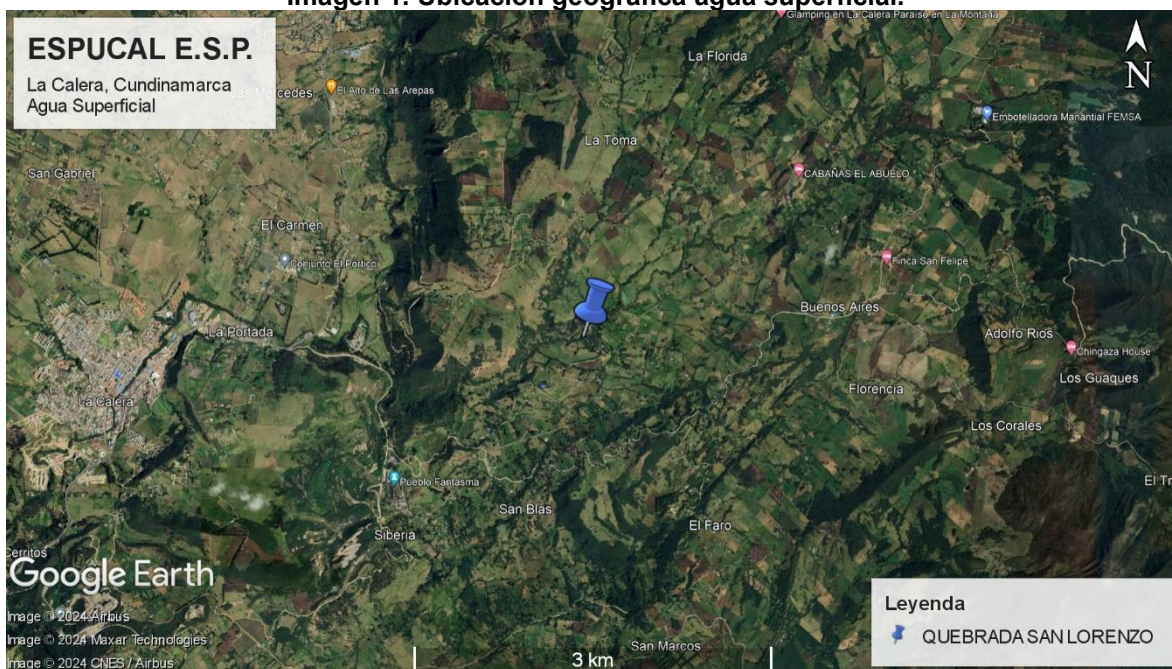
U = 95% Incertidumbre expandida de medida

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.

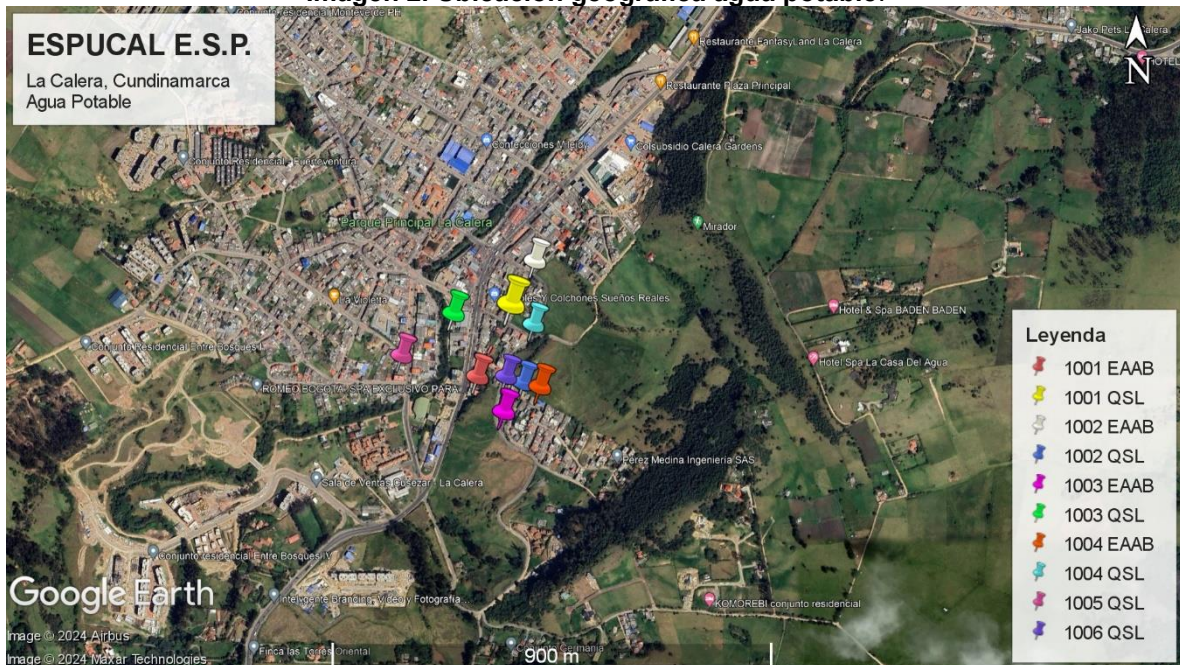


Fuente: Google Earth, 2024.



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	128976_V0	4°43'30,46"	73°57'7,10"	2690	08:00 A 16:00	02-04-2024	 <p>martes, 2 de abril de 2024 4°43'30,57"N - 73°57'7,046"W 50 La Calera, Cundinamarca, Colombia Altitud: 2690,8m Entrada PTAR</p>
OBSERVACIONES	Agua proveniente del municipio (ARD), color amarillento, olor característico, presencia de material flotante, sin iridiscencia.						
SALIDA PTAR	128977_V2	4°43'28,10"	73°57'3,25"	2690	08:00 A 16:00	02-04-2024	 <p>martes, 2 de abril de 2024 4°43'28,106"N - 73°57'3,252"W 50 La Calera, Cundinamarca, Colombia Altitud: 2692,6m Salida PTAR</p>
OBSERVACIONES	Agua proveniente del tratamiento primario Y secundario (planta aerobia); color entre translúcida y amarillenta, sin olor, solo presento solidos en una franja de 12:00 a 15:000, sin iridiscencia.						
QUEBRADA SAN LORENZO	129038	4°43'26,86"	73°55'59,02"	2808	09:00	17-04-2024	 <p>miércoles, 17 de abril de 2024 4°43'26,816"N - 73°55'59,024"W Altitud: 2812,0m Velocidad: 0,0km/h EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA QUEBRADA SAN LORENZO</p>
OBSERVACIONES	Agua translúcida, sin olores característicos, no se observan trazas de grasas, material flotante como ramas y hojarasca, cuerpo de agua lotico con vegetación aledaña arborea, lecho del cuerpo de agua rocoso – arenoso.						
1001 QSL	129028	4°43'05,53"	73°58'02,40"	2794	07:45	17-04-2024	 <p>miércoles, 17 de abril de 2024 4°43'05,531"N - 73°58'02,400"W Altitud: 2794,3m Velocidad: 0,0km/h EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA 1001 QSL</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.						



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				
1002 QSL	129029	4°43'00,59'	73°58'01,51"	2720	13:35	17-04-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1003 QSL	129030	4°43'00,59'	73°58'01,51"	2780	14:55	17-04-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1004 QSL	129031	4°43'03,89'	73°58'00,43"	2715	12:14	17-04-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1005 QSL	129032	4°43'02,39'	73°57'09,60"	2713	14:30	17-04-2024	
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				
1006 QSL	129033	4°43'1,00'	73°58'02,65"	2739	13:20	17-04-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1001 EAAB	129034	4°43'01,01"	73°58'04,53"	2781	12:45	17-04-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1002 EAAB	129035	4°42'08,68'	73°57'00,73"	2798	13:50	17-04-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1003 EAAB	129036	4°43'00,65'	73°58'03,53"	2698	14:10	17-04-2024	
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				
1004 EAAB	129037	4°43'00,35'	73°58'00,38"	2762	13:00	17-04-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1001 QSL	129044_V1	N.R	N.R	N.R	06:45	18-04-2024	
OBSERVACIONES	Monitoreo realizado por el cliente.						N.R.

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 limites 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	5,27	4,85	N.E.	N.E.		
OXÍGENO DISUELTO (**)	mg/L de O ₂	0,76	3,16	N.E.	N.E.		
pH (**)	Unidades de pH	7,59	7,21	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00	PASA	PASA
SÓLIDOS SEDIMENTABLES (**)	mL/L de SS	3,00	0,800	5,00	5,00	PASA	PASA
TEMPERATURA (**)	°C	17,8	19,1	40	40	PASA	PASA

(**): Parámetro in situ.

N.E.: No Especifica.

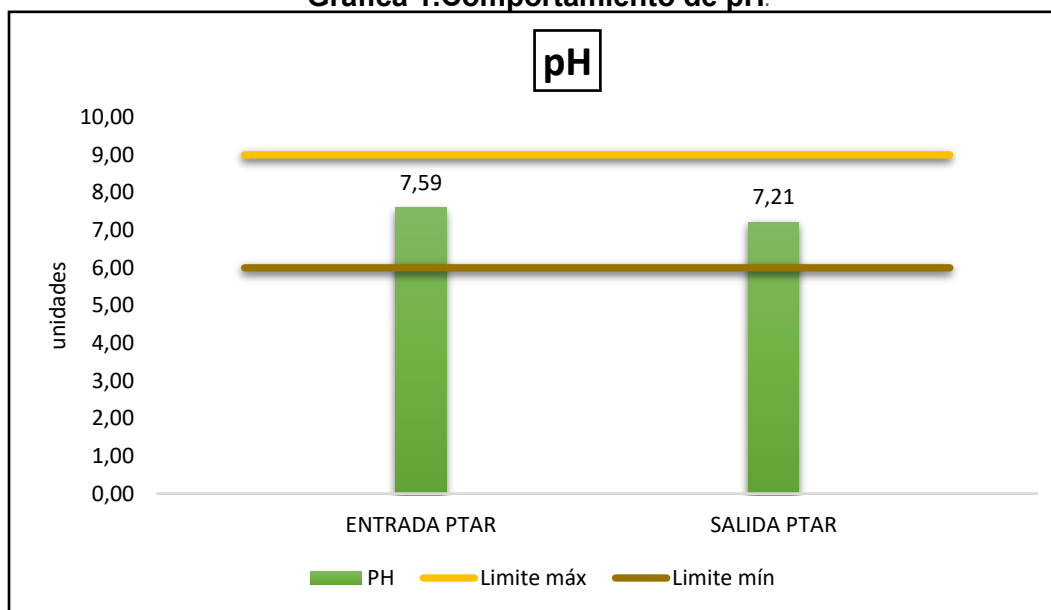
(N.R.) No reporta

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 7,59 unidades y para el punto de vertimiento “Salida PTAR” de 7,21 unidades, presentando una tendencia “Neutra”; respecto a su declaración de conformidad se 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.

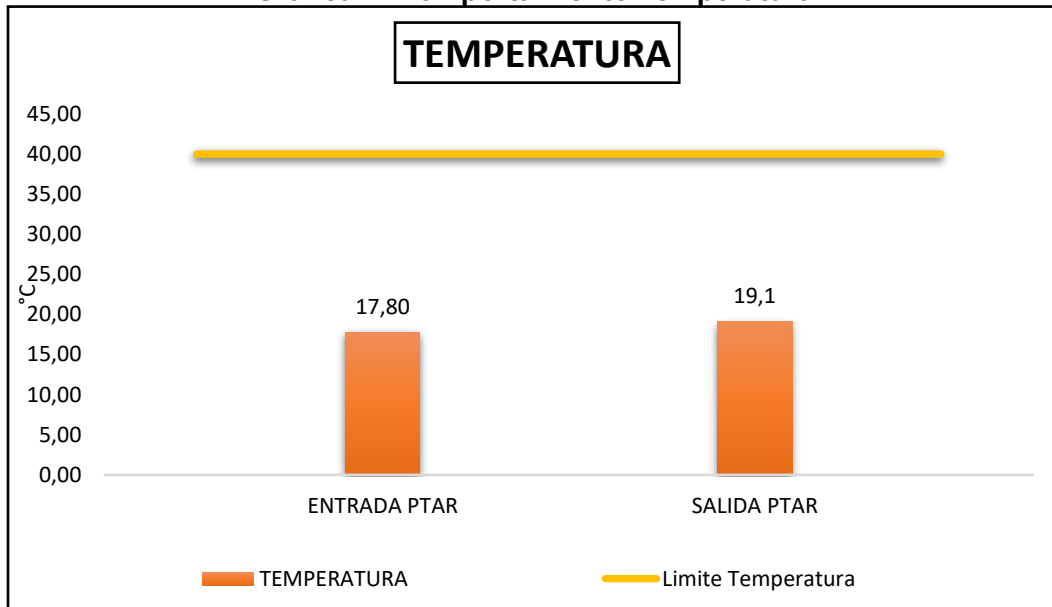
El parámetro **temperatura** presentó 17,8°C para el punto de vertimiento, sin embargo, en la Resolución 0631 de 2015 Artículo 5 y la Resolución 024 de 2024, nos emite un valor límite de 40,00°C máximo permisible normativo. Para la muestra analizada registró un valor en el punto de “Entrada PTAR” de 17,80 °C y para el punto de vertimiento “Salida PTAR” de 19,1 °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

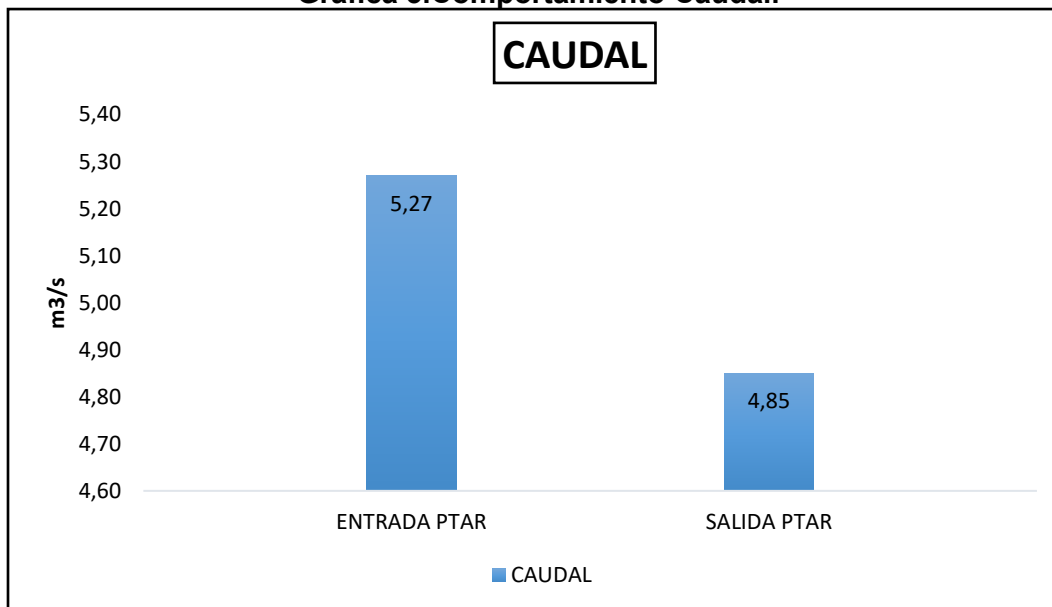
Gráfica 2. Comportamiento Temperatura.



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 5,27 m³/s y para el punto de vertimiento “Salida PTAR” de 4,85 m³/s.

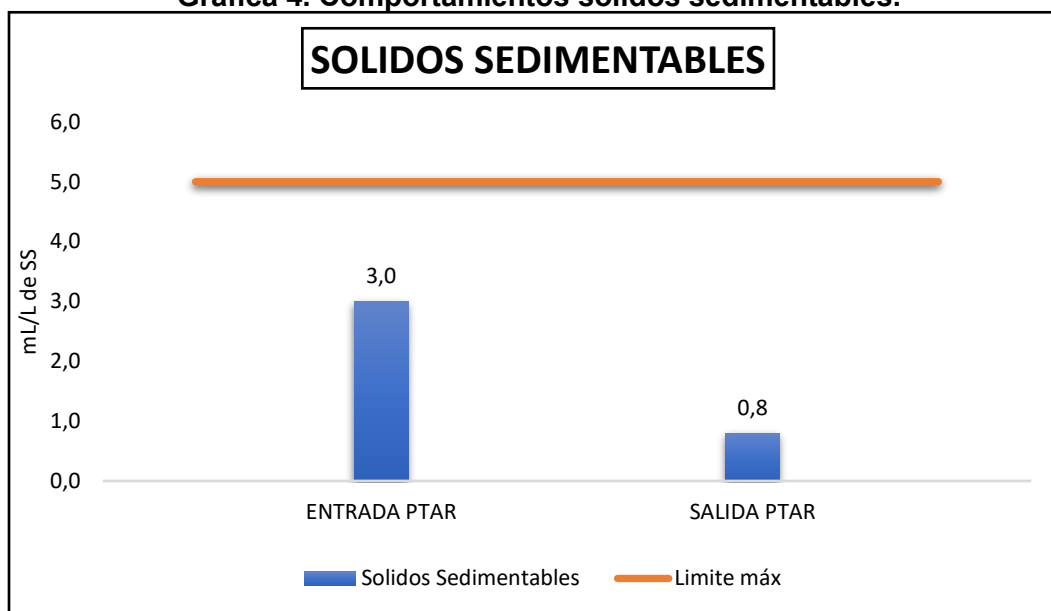
Gráfica 3. Comportamiento Caudal.



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 3,0 mg/L y para el punto de vertimiento “Salida PTAR” de 0,8 mg/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	37,4	26,7	20,0	20,0	NO PASA	NO PASA
COLIFORMES FECALES (SUB)(*)	NMP/100 mL	4320	4570	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (*)	mg/L de O ₂	376	150	90,0	30,0	NO PASA	NO PASA
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	mg/L de O ₂	674	338	180,0	68,0	NO PASA	NO PASA
DETERGENTES (SAAM) (*)	mg/L SAAM, calculado como LAS, peso molecular 288,372 g/mol	32,0	8,08	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
FÓSFORO REACTIVO TOTAL (LEÍDO COMO ORTOFOSFATO) (*)	mg/L de P-PO ₄	4,05	1,07	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
FOSFORO TOTAL	mg/L de P	5,04	2,48	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
HIDROCARBUR OS	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]	0,00940	0,00310	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
NITRÓGENO AMONIA CAL	mg/L de NH ₃ -N	45,8	34,6	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L de SST	129	76,0	90,0	30,0	PASA	NO PASA

(**): Parámetro in situ.

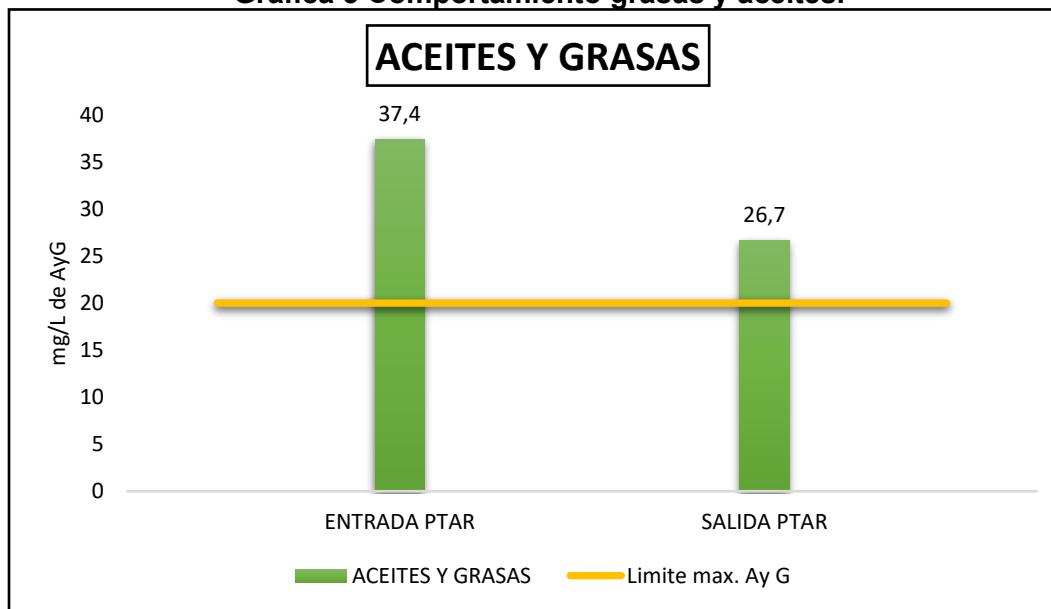
N.E.: No Especifica.

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 37,4 mg/L y para el punto de vertimiento “Salida PTAR” de 26,7 mg/L, por lo que se puede decir que el resultado se encuentra por encima 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”.

Gráfica 5 Comportamiento grasas y aceites.



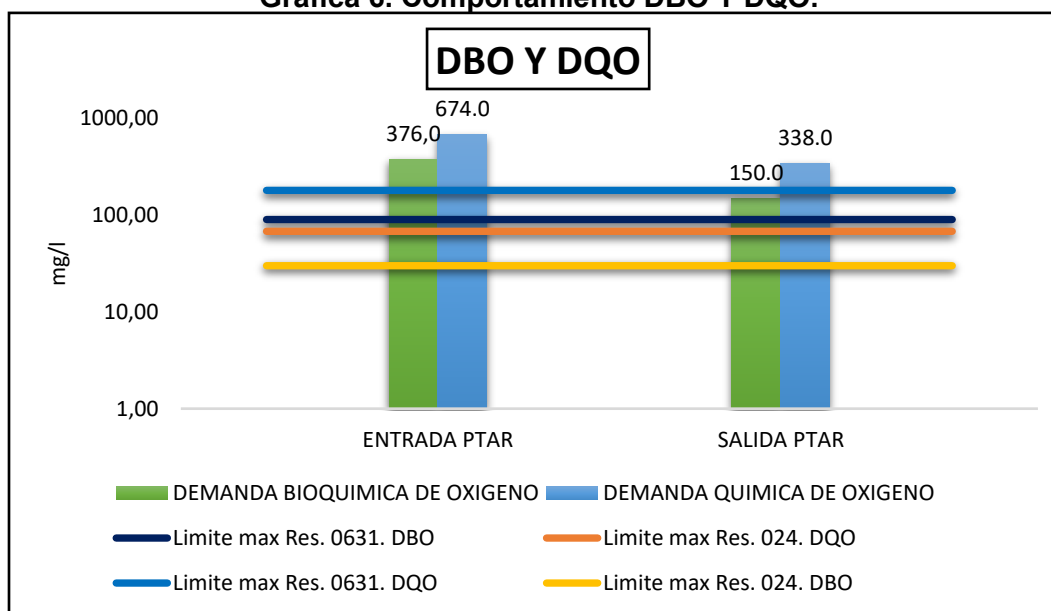
Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

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 376,0 mg/L y para el punto de vertimiento “Salida PTAR” de 150,0 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 “No pasa” al superar ambos límites establecidos en la normatividad.



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 674,0 mg/L y para el punto de vertimiento “Salida PTAR” de 338 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 superar 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.

Gráfica 6. Comportamiento DBO Y DQO.

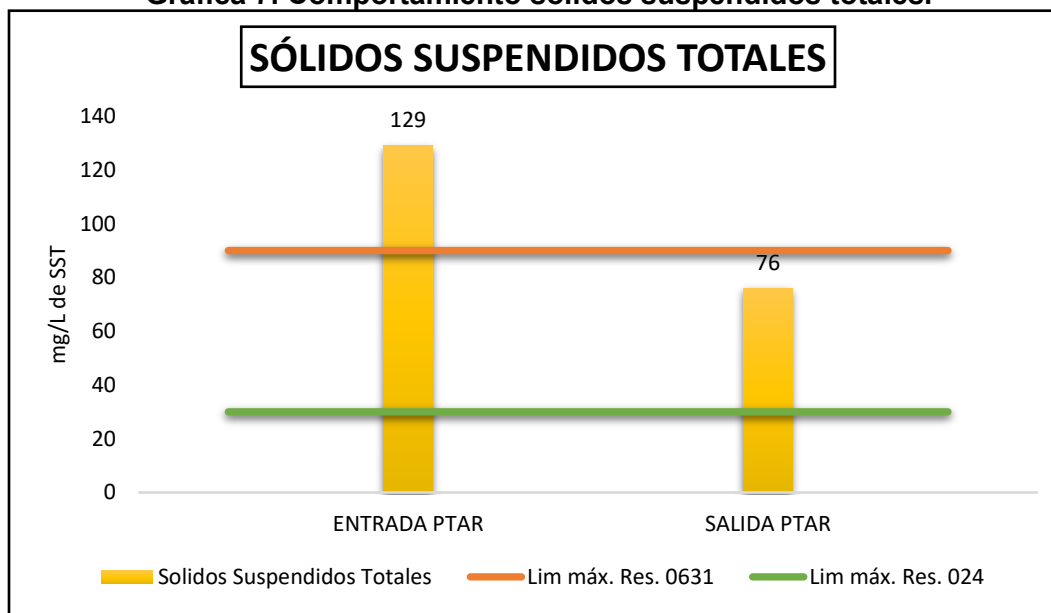


Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

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 129,0 mg/L y para el punto de vertimiento “Salida PTAR” de 76,0 0 mg/L, acatando el límite máximo permisible establecido por la Resolución 0631 de 2015, de 90 mg/L de SST, según lo establecido en la declaración de conformidad es posible decir que el parámetro “pasa”, sin embargo, para el límite máximo

permisible establecido en la Resolución 024 de 2024 (30 mg/L) la Salida PTAR sobrepasa el límite y en su declaración de conformidad se establece “No Pasa”. Se recomienda control y vigilancia para el cumplimiento de este parámetro.

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 4320 NMP/100 mL y 4570 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

eutrofización debido al aporte de fosfatos, en la entrada del sistema se obtuvo una concentración de 32,0 mg/L y a la salida del sistema se obtuvo una concentración de 8,08 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 5,04 mg/L de P a la entrada del sistema y 2,48 mg/L de P a la salida del sistema y de la concentración de **Fosforo reactivo total (Ortofosfatos)** 4,05 mg/L de P-PO₄ a la entrada y 1,07 mg/L de P-PO₄ a la salida de la PTAR, los cuales son valores significativos, 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** 34,6 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 denominado Quebrada San Lorenzo.

Tabla 7. Resultados in situ, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015.

PARÁMETRO	UNIDADES	QUEBRADA SAN LORENZO	DECRETO 1076 DE 2015			DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD		
			ARTÍCULOS			ARTÍCULOS		
		129038	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	0,00596	N.E.	N.E.	N.E.			
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	29,0	N.E.	N.E.	N.E.			
OXÍGENO DISUELTO (**)	mg/L de O ₂	3,75	N.E.	N.E.	N.E.			
pH (**)	Unidades de pH	7,18	5,0 - 9,0	6,5 - 8,5	4,5 - 9,0	PASA	PASA	PASA
TEMPERATURA (**)	°C	11,66	N.E.	N.E.	N.E.			

(**): Parámetros medidos In Situ.

N.E. No especifica

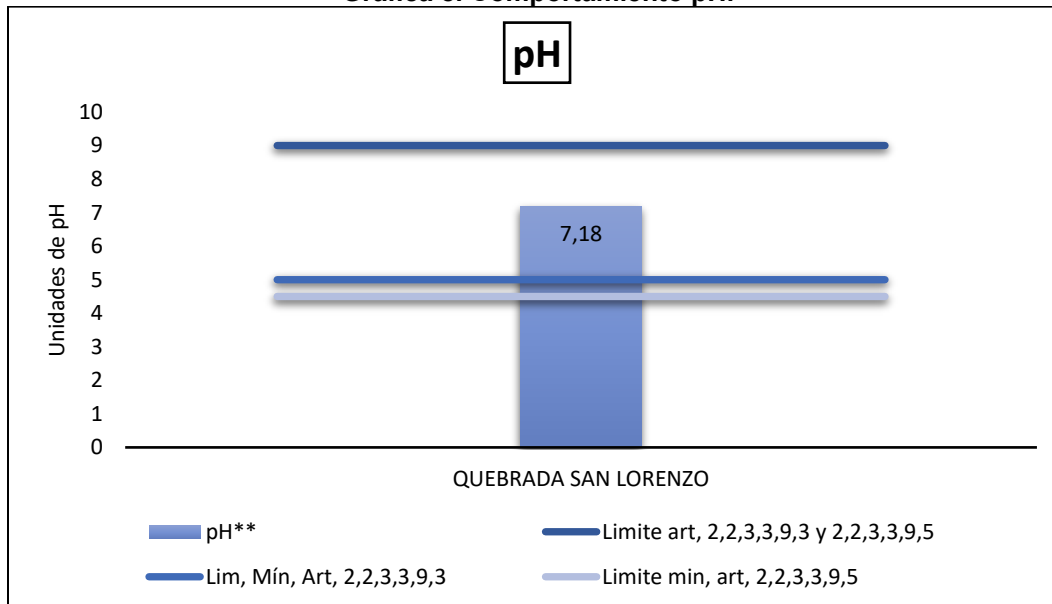
Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.



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 un valor de 7,18 unidades, evidenciando una tendencia hacia la neutralidad; 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 el artículo 2.2.3.3.9.3, 2.2.3.3.9.4 Y 2.2.3.3.9.5. el resultado “Pasa” ya que está dentro de los límites de aceptación.

Gráfica 8. Comportamiento pH.



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

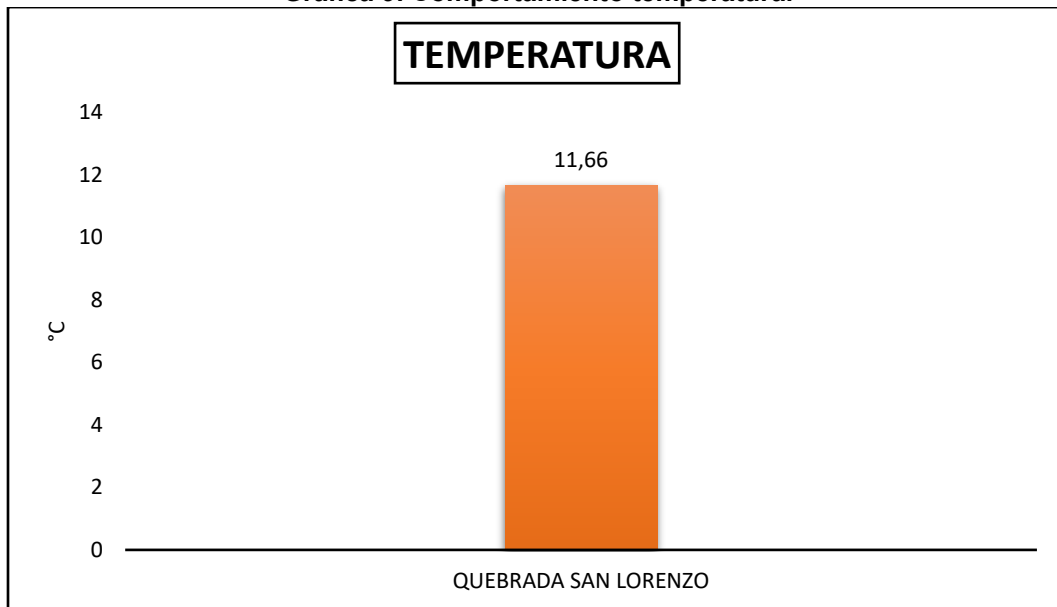


**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

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 11,66°C, valor considerado normal para el tipo de agua monitoreada.

Gráfica 9. Comportamiento temperatura.



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

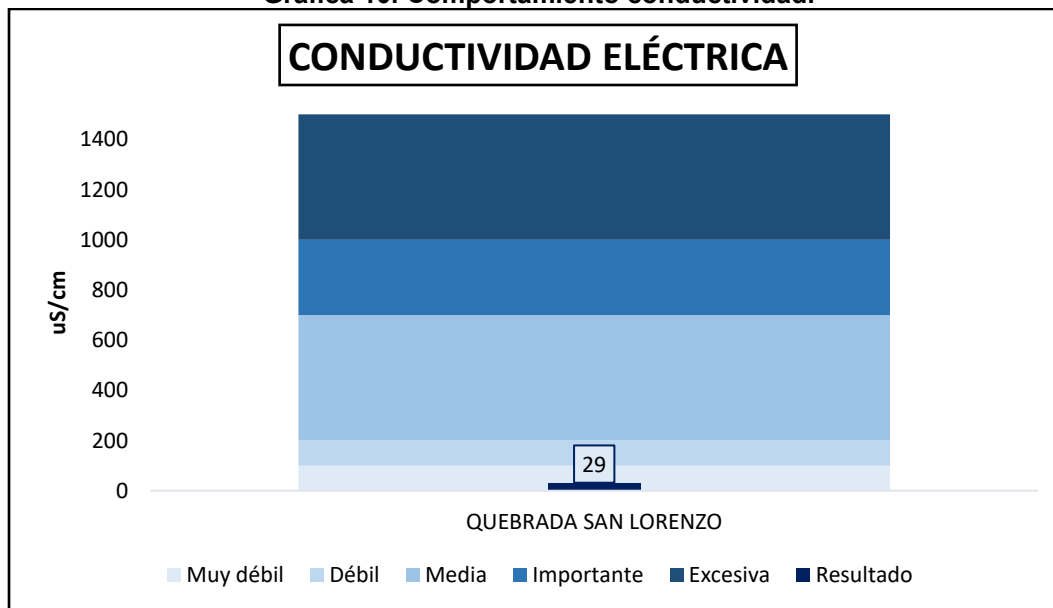
La **conductividad eléctrica** del agua es una expresión numérica de su habilidad para transportar una corriente eléctrica. Esta variable depende de la concentración total de sustancias disueltas ionizadas en el agua o sólidos disueltos totales y de la temperatura a la cual se hace la determinación. En este estudio, la conductividad eléctrica en el agua del punto monitoreado fue de 29 $\mu\text{S}/\text{cm}$, permitiendo clasificar el agua superficial evaluada con un grado de mineralización “Muy débil”. No se realiza juicio normativo para este parámetro, pues no existen límites permisibles establecidos en los artículos 2.2.3.3.9.3, 2.2.3.3.9.4 y 2.2.3.3.9.5.

Tabla 8. 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. Fernandez – Creuhet Navajas. Estudio Sanitario del agua. 1995.

Gráfica 10. Comportamiento conductividad.



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

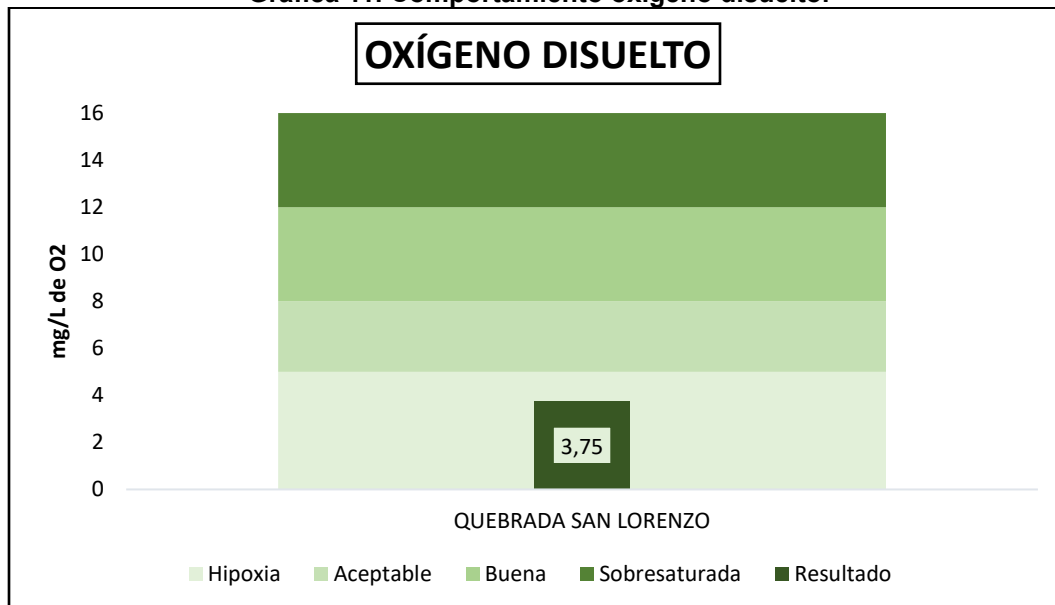
El **oxígeno disuelto** no es un elemento constitutivo y su solubilidad depende de varios factores tales como la presión, la salinidad y la temperatura. El contenido de oxígeno en el agua depende de su origen, ya que las aguas superficiales pueden tener cantidades relativamente importantes próximas a la saturación. Para la muestra analizada se obtuvo una concentración de 3,75 mg/L, clasificándolas como hipoxia, evidenciando una baja concentración de oxígeno, pero que para el cuerpo de agua monitoreado se considera normal.

Tabla 9. 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 la muestra tomada en campo.

Tabla 10. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015.

PARÁMETRO	UNIDADES	QUEBRADA SAN LORENZO	DECRETO 1076 DE 2015			DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD		
			ARTÍCULOS			ARTÍCULOS		
		129038	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	8,29	N.E.	N.E.	N.E.			
ARSÉNICO	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 (SUB)	mg/L de Cd	<0,0100	0,01	0,01	0,01	PASA	PASA	PASA
CALCIO	mg/L de Ca	3,10	N.E.	N.E.	N.E.			
CARBONO ORGÁNICO TOTAL (SUB)	mg/L de C	2,49	N.E.	N.E.	N.E.			
CIANUROS (SUB)	mg/L de CN-	<0,020	0,2	0,2	N.E.	PASA	PASA	
CLORUROS	mg/L de Cl-	<6,00	250,0	250,0	N.E.	PASA	PASA	
COBRE	mg/L de Cu	<0,100	1,0	1,0	0,2	PASA	PASA	PASA
COLIFORMES FECALES (SUB) (*)	NMP/100 mL	932	2000	N.E.	1000	PASA		PASA CONDICIONADO
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	5670	20000	1000	5000	PASA	NO PASA	NO PASA CONDICIONADO
COLOR VERDADERO	UPC	16,2	75	20	N.E.	PASA	PASA	
CROMO (SUB)	mg/L de Cr	<0,0500	0,05	0,05	0,1	PASA	PASA	PASA
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (*)	mg/L de O ₂	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	43,7	N.E.	N.E.	N.E.			
DETERGENTES (SAAM) (*)	mg/L SAAM	<0,200	0,5	0,5	N.E.	PASA	PASA	
FLUORUROS	mg/L de F	<0,500	N.E.	N.E.	1,0			PASA

PARÁMETRO	UNIDADES	QUEBRADA SAN LORENZO	DECRETO 1076 DE 2015			DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD		
			ARTÍCULOS			ARTÍCULOS		
		129038	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
FOSFORO TOTAL	mg/L de P	0,0379	N.E.	N.E.	N.E.			
HIERRO	mg/L de Fe	0,564	N.E.	N.E.	5,0			PASA
MANGANESO	mg/L de Mn	<0,100	N.E.	N.E.	0,2			PASA
MERCURIO	mg/L de Hg	<0,00100	0,002	0,002	N.E.	PASA	PASA	
MOLIBDENO (SUB)	mg/L	<0,0100	N.E.	N.E.	0,01			PASA
NITRATOS (*)	mg/L de [NO ₃ -N]	<0,500	10,0	10,0	N.E.	PASA	PASA	
NITRITOS (*)	mg/L de [NO ₂ -N]	<0,00300	1,0	1,0	N.E.	PASA	PASA	
NITRÓGENO AMONIAICAL	mg/L de NH ₃ -N	<1,00	N.E.	N.E.	N.E.			
PLATA (SUB)	mg/L de Ag	<0,0200	0,05	0,05	N.E.	PASA	PASA	
PLOMO (SUB)	mg/L de Pb	<0,100	0,05	0,05	5,0	PASA	PASA	PASA
SELENIO (SUB)	mg/L de Se	<0,00500	0,01	0,01	0,02	PASA	PASA	PASA
SULFATOS	mg/L de SO ₄ ²⁻	<5,00	400,0	400,0	N.E.	PASA	PASA	
TURBIEDAD (*)	NTU	9,10	N.E.	190	N.E.		PASA	
ZINC	mg/L de Zn	<0,0500	15,0	15,0	2,0	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, cloruros, cobre, cromo, demanda bioquímica de oxígeno, detergentes, fosforo total, fluoruros, mercurio, molibdeno, nitratos, nitritos, nitrógeno amoniacal, plata, plomo, selenio, sulfatos 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.

La **alcalinidad** del agua puede definirse como su capacidad para neutralizar ácidos, reaccionar con iones hidrogeno, aceptar protones o como la medida del contenido total de sustancias alcalinas (OH^-), la determinación de alcalinidad total y de las distintas formas de alcalinidad es importante en los procesos de coagulación química, ablandamiento, control de corrosión y evaluación de la capacidad tampón del agua, en aguas naturales, se debe generalmente a la presencia de tres clases de compuestos: bicarbonatos, carbonatos e hidroxilos (Kevern, 1989). El punto monitoreado registro niveles de alcalinidad de 8,29 mg/L de CaCO_3 lo que permite clasificar el agua con alcalinidad baja.

Gráfica 12. Comportamiento alcalinidad.



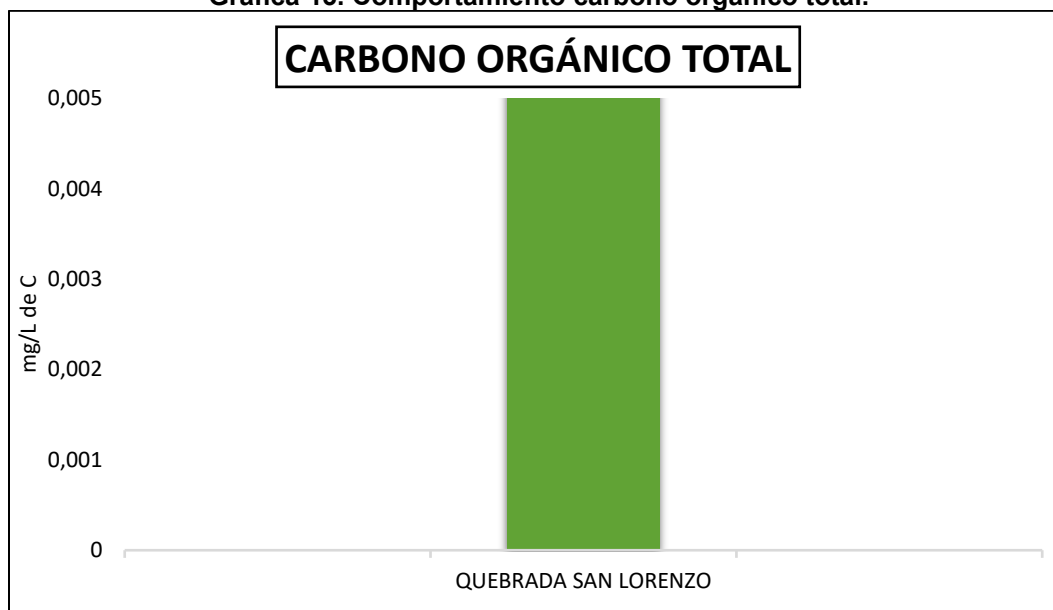
Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.



El carbono orgánico total representa todo el carbono presente en el agua independiente del estado de oxidación de la materia orgánica, influyendo directamente sobre los procesos biológicos y la sostenibilidad de ecosistemas acuáticos (Leguizamón y Sarmiento, 2020).

En la muestra analizada se reporta una concentración de carbono orgánico total de 2,49 mg/L de C.

Gráfica 13. Comportamiento carbono orgánico total.

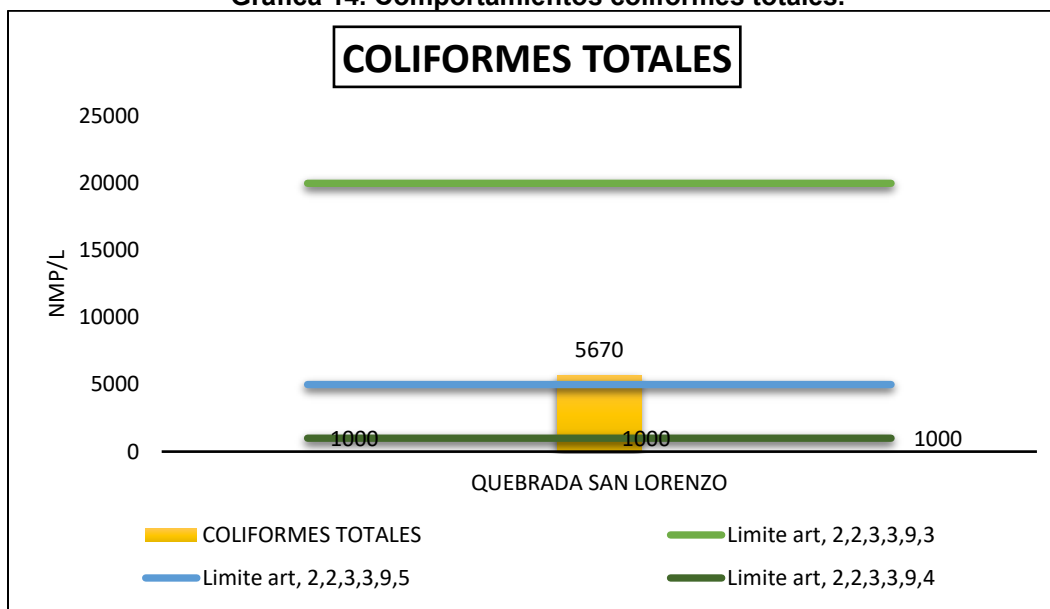


Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

En cuanto a los parámetros microbiológicos los **coliformes** son bacterias que habitan en el intestino de los mamíferos y también se presentan como saprofitos en el ambiente, tienen todas las características requeridas para ser un buen indicador de contaminación. Los **coliformes totales** se reportó un valor de 5670 NMP/100 mL valor que comparado con el artículo 2.2.3.3.9.3 (Pasa) y con los artículos 2.2.3.3.9.4 y 2.2.3.3.9.5 (No pasa).

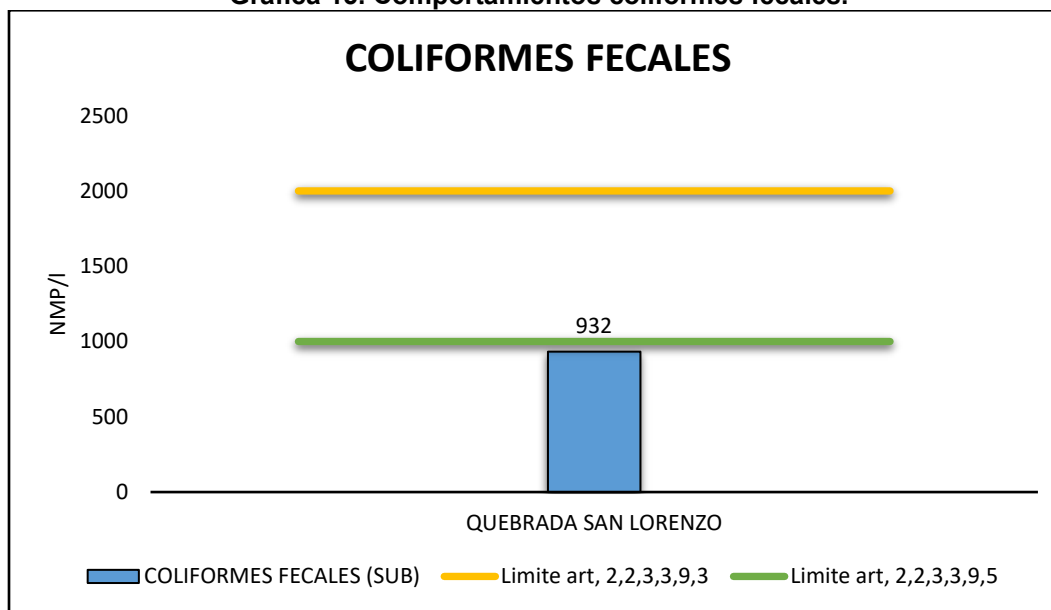
Los **coliformes fecales**, son un subgrupo de los coliformes totales y se denominan termotolerantes, por su capacidad de soportar temperaturas elevadas; estos se encuentran generalmente en las heces de animales de sangre caliente, siendo estos indicadores directos de contaminación fecal. El valor reportado para la muestra es 932 NMP/100 mL, valor que comparado con la norma evidencia cumplimiento, además, en la declaración de conformidad (Pasa).

Gráfica 14. Comportamientos coliformes totales.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Gráfica 15. Comportamientos coliformes fecales.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

La **dureza** del agua es la concentración de compuestos minerales presentes en la misma, en particular sales de magnesio y calcio. Para las muestras evaluadas, se realiza el análisis de dureza total registrando una concentración de 43,7 mg/L CaCO_3 , permitiendo clasificar el agua superficial analizada como agua blanda, es decir de buena calidad (Romero, 2009), destacándose que no se conocen efectos adversos para el medio ambiente y la salud.

Tabla 11. Clasificación según reporte de dureza clasificación.

RANGO	CLASIFICACIÓN
0 – 75 mg/L CaCO_3	Blanda
75 – 150 mg/L CaCO_3	Moderadamente dura
150 – 300 mg/L CaCO_3	Dura
> 300 mg/L CaCO_3	Muy Dura

Fuente: Romero (2009).



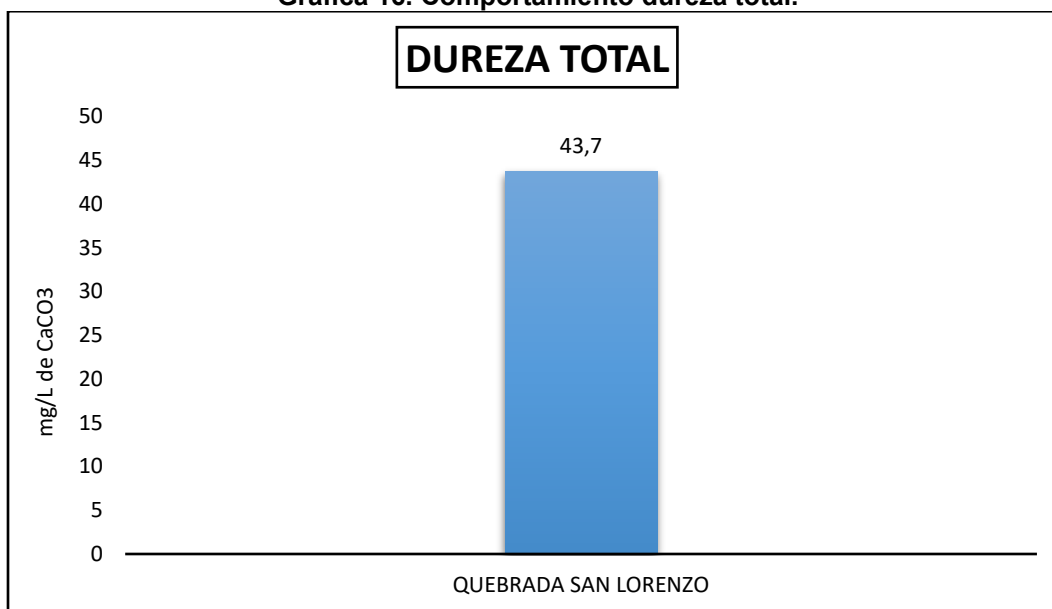
INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.
OP-R-018 A. V 03

Tabla 12. Clasificación según reporte de dureza calidad del agua.

RANGO	CLASIFICACIÓN
<150 mg/L CaCO ₃	Buena calidad
<300 mg/L CaCO ₃	Calidad media
<500 mg/L CaCO ₃	Calidad aceptable
<600 mg/L CaCO ₃	Difícilmente utilizables

Fuente: Romero (2009).

Gráfica 16. Comportamiento dureza total.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

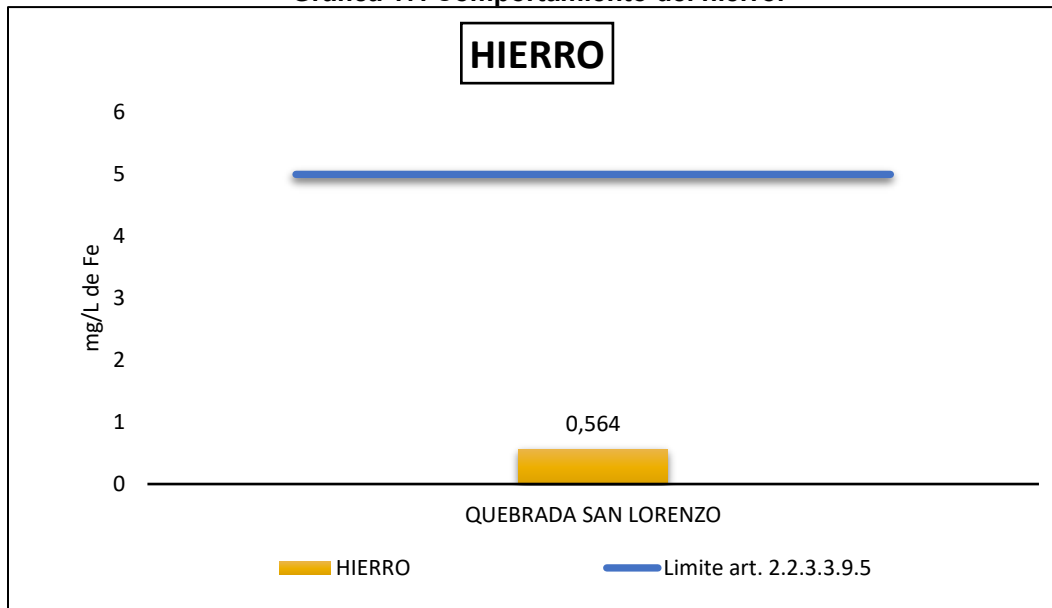


**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

En cuanto el análisis de los metales se tiene el **hierro**, el cual es uno de los metales más abundantes de la corteza terrestre, en aguas naturales su presencia puede deberse a ciertos orígenes naturales (tipo de sustrato existente en la zona de estudio). En el punto muestreado se evidencia una concentración baja de hierro, 0,564 mg/L de Fe. El Decreto 1076 en su artículo 2.2.3.3.9.5 establece un límite máximo normativo de (5,00 mg/L), el cual es acatado por el punto monitoreado y en su declaración de conformidad (Pasa).

Gráfica 17. Comportamiento del hierro.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

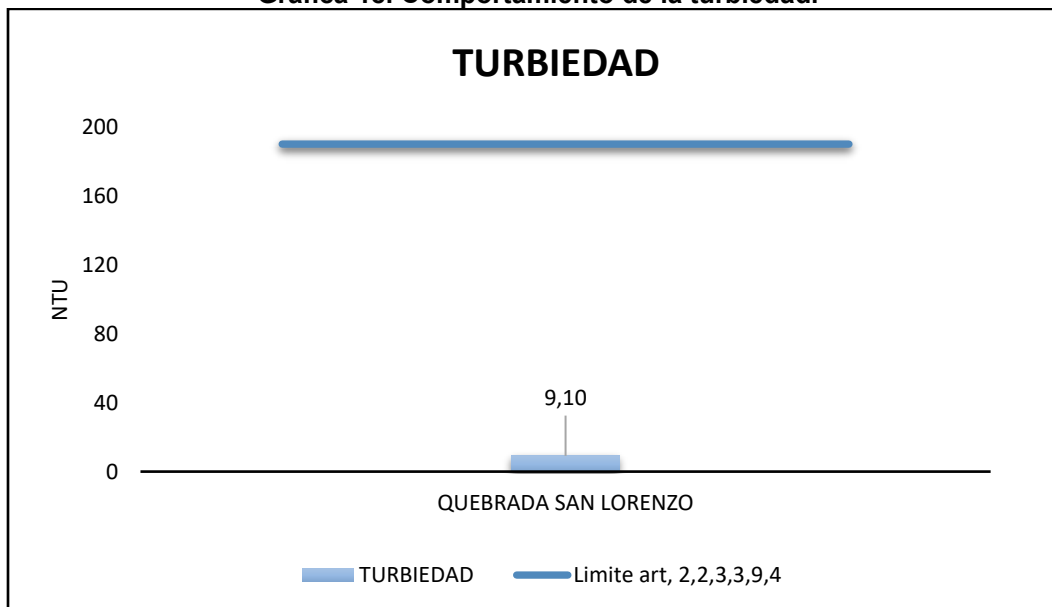


**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

La turbidez en un agua puede ser causada por una gran variedad de materiales en suspensión que varían de tamaño, desde dispersiones coloidales hasta partículas gruesas, entre otras arenas, limo, materia orgánica e inorgánica. En aguas superficiales comúnmente los valores de **turbiedad** suelen ser variables, ya que este tipo de agua puede ser afectada por factores externos que puedan provocar la presencia sustancias que impacten directamente este parámetro, sin embargo, este valor se puede ver afectado por procesos erosivos o descargas que se realicen; El valor obtenido en el punto muestreado fue de 9,10 NTU, lo que evidencia el correcto cumplimiento con el límite establecido por el artículo 2.2.3.3.9.4. de 190 NTU y en su declaración de conformidad se declara (Pasa).

Gráfica 18. Comportamiento de la turbiedad.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

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 13. Resultados de campo – 1001 QSL – Ref. IHA 129028.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	2,16	0,3 – 2,0	NO PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	50,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	6,97	6,5 – 9,0	PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

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

Tabla 14. Resultados de campo – 1002 QSL – Ref. IHA 129029.

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	66,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	6,80	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 15. Resultados de campo – 1003 QSL – Ref. IHA 129030.

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	68,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	6,75	6,5 – 9,0	PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

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

Tabla 16. Resultados de campo – 1004 QSL – Ref. IHA 129031.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,44	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	52,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	6,60	6,5 – 9,0	PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

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

Tabla 17. Resultados de campo – 1005 QSL – Ref. IHA 129032.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,56	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	48,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	6,73	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 – 1006 QSL – Ref. IHA 129033.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	0,94	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	67,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	6,84	6,5 – 9,0	PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

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

Tabla 19. Resultados de campo – 1001 EAAB – Ref. IHA 129034.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,47	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	66,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	6,43	6,5 – 9,0	NO PASA CONDICIONADO

- (**): Parámetro medido en campo.

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

Tabla 20. Resultados de campo – 1002 EAAB – Ref. IHA 129035.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,43	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	66,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	6,81	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 21. Resultados de campo – 1003 EAAB – Ref. IHA 129036.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,60	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	49,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	6,82	6,5 – 9,0	PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

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

Tabla 22. Resultados de campo – 1004 EAAB – Ref. IHA 129037.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,49	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	62,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	6,89	6,5 – 9,0	NO PASA CONDICIONADO

- (**): Parámetro medido en campo.

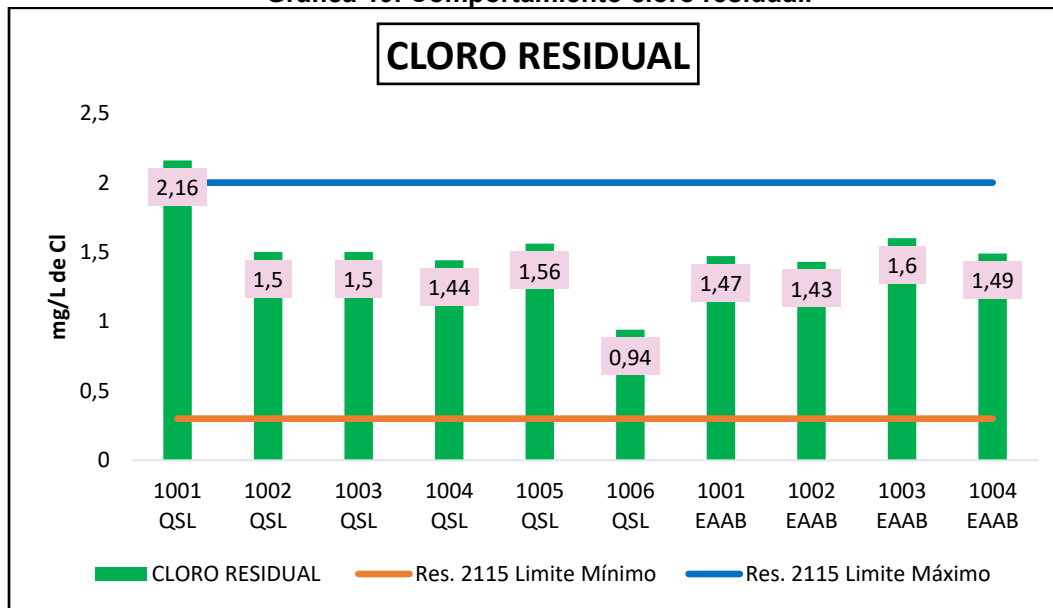
Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.



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 0,94 y 1,60 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 la mayoría de los puntos (Pasan) ya que el valor registrado se encuentra dentro de los límites establecidos en la resolución 2115 del 2007, sin embargo, para el punto 1001 QSL se registró una concentración de 2,16 mg/L de Cl_2 por lo que en su declaración de conformidad se establece (No Pasa).

Gráfica 19. Comportamiento cloro residual.



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

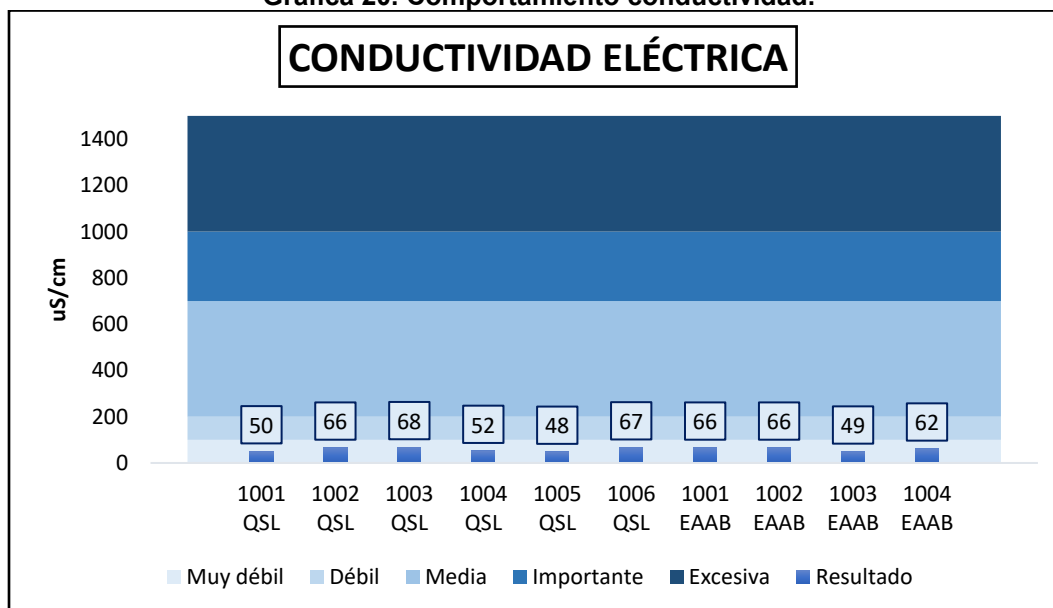
La **conductividad eléctrica** en el agua de consumo viene dada por la presencia de sales y minerales disueltos, como los cloruros y sulfatos principalmente; el resultado del monitoreo registro valores entre 48 y 68 uS/cm, evidenciando un grado de “mineralización muy débil” en todos los puntos, además cumple con lo establecido en la normatividad al no superar los 1000 uS/cm, por lo tanto, en su declaración de conformidad (Pasa).

Tabla 23. 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 Garcia, M. Fernandez – Creuhet Navajas. Estudio Sanitario del agua.1995.

Gráfica 20. Comportamiento conductividad.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

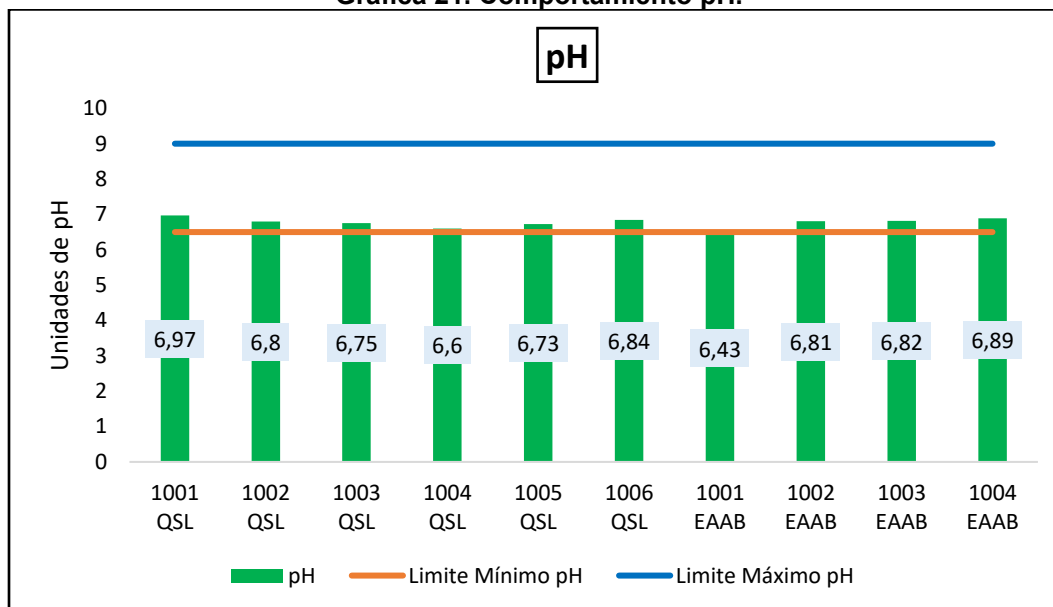


**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

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), dado los registros de 6,60 unidades y 6,97 unidades, evidenciando una tendencia neutra confirmando las dosis adecuadas de compuestos alcalinos y de dureza total, sin embargo, el punto 1001 EAAB reporto una concentración de 6,43 unidades encontrándose el resultado por debajo del límite mínimo y en su declaración de conformidad se declara como (No pasa Condicionado).

Gráfica 21. Comportamiento pH.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

12.3.2. Resultados de laboratorio

Tabla 24. Resultados de laboratorio – 1001 QSL – Ref. IHA 129028.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	14,3	200	PASA
ALUMINIO	mg/L de Al	<0,180	0,2	PASA
CARBAMATOS (SUB)	mg/L	<4,00	N.E.	
CARBONO ORGÁNICO TOTAL (SUB)	mg/L de C	1,76	5	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	8,96	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
CRYPTOSPORIDIUM (SUB)	O Quiste/L	<0,100	0	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	46,1	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
FLÚOR	mg/L de F	<0,500	1	PASA
GIARDIA (SUB)	Quiste/L	<0,100	0	PASA CONDICIONADO
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	<1	100	PASA
NITRITOS (*)	mg/L de [NO ₂ -N]	<0,00300	0,1	PASA
PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS (SUB)	mg/L de POFs	<0,00001	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCLORADOS BETA-BHC	µg/L	<0,0600	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCLORADOS DELTA-BHC	µg/L	<0,0600	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCLORADOS GAMMA-BHC (LINDANO)	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 ORGANOCORADOS HEPTACLORO	µg/L	<0,0600	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCORADOS HEPTACLORO EPOXIDO	µg/L	<0,0600	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCORADOS TRANS-CLORDANO	µg/L	<0,0600	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCORADOS ENDUSULFAN SULFATO	µg/L	<0,0600	N.E.	
SÓLIDOS TOTALES	mg/L de ST	34,5	N.E.	
SULFATOS	mg/L de SO ₄ ²⁻	<5,00	250	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

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

Tabla 25. Resultados de laboratorio – 1002 QSL – Ref. IHA 129029.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	12,8	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	7,61	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	58,8	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	25,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	1,50	2	PASA

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

Tabla 26. Resultados de laboratorio – 1003 QSL – Ref. IHA 129030.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	8,18	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	8,28	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	52,6	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 de 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 27. Resultados de laboratorio – 1004 QSL – Ref. IHA 129031.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	6,61	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	8,77	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	17,9	15	NO PASA CONDICIONADO
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	48,6	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	14,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	2,30	2	NO PASA CONDICIONADO

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

Tabla 28. Resultados de laboratorio – 1005 QSL – Ref. IHA 129032.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	8,48	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	7,94	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	53,9	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	20,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

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

Tabla 29. Resultados de laboratorio – 1006 QSL – Ref. IHA 129033.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	11,9	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	7,53	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	42,4	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	26,0	<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 30. Resultados de laboratorio – 1001 EAAB – Ref. IHA 129034.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	13,5	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	7,27	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	47,3	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	28,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

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

Tabla 31. Resultados de laboratorio – 1002 EAAB – Ref. IHA 129035.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	12,8	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	6,93	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	46,9	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	32,0	<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 32. Resultados de laboratorio – 1003 EAAB – Ref. IHA 129036.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	13,6	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	6,86	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	9,53	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	46,1	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	35,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	2,40	2	NO PASA

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

Tabla 33. Resultados de laboratorio – 1004 EAAB – Ref. IHA 129037.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	14,4	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	7,94	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	73,8	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	18,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

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

Tabla 34. Resultados de laboratorio – 1001 QSL¹ – Ref. IHA 129044.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	17,3	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	8,82	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	31,8	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	10	<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 y hierro**, destacando que no sobre pasan los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 2115 de 2007.

¹ Monitoreo realizado por el cliente.

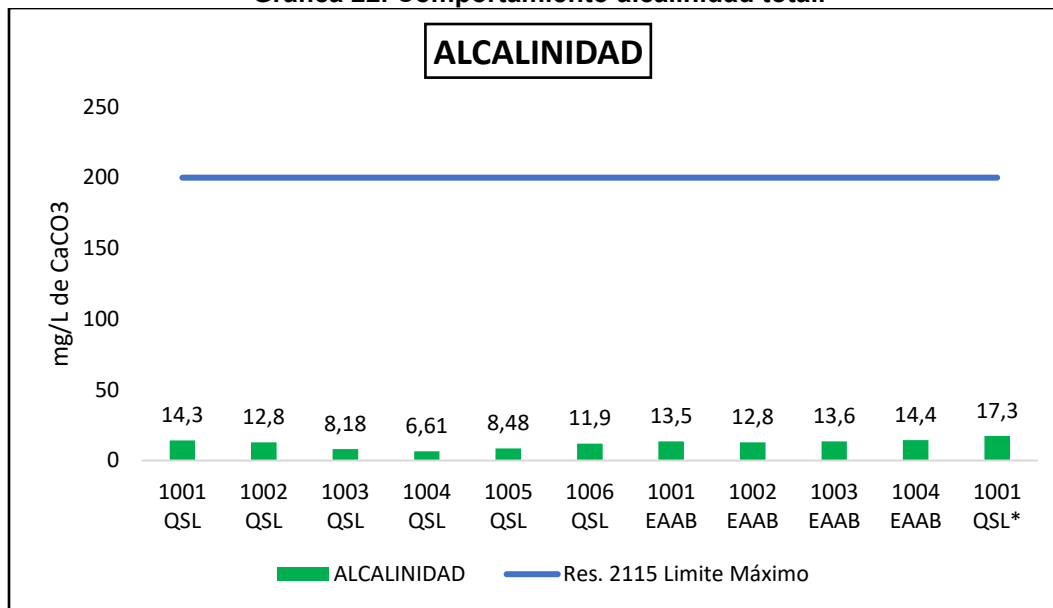


INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.

OP-R-018 A. V 03

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 6,61 mg/L de CaCO_3 y 17,3 mg/L de CaCO_3 , 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 CaCO_3 , por lo que en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

Gráfica 22. Comportamiento alcalinidad total.

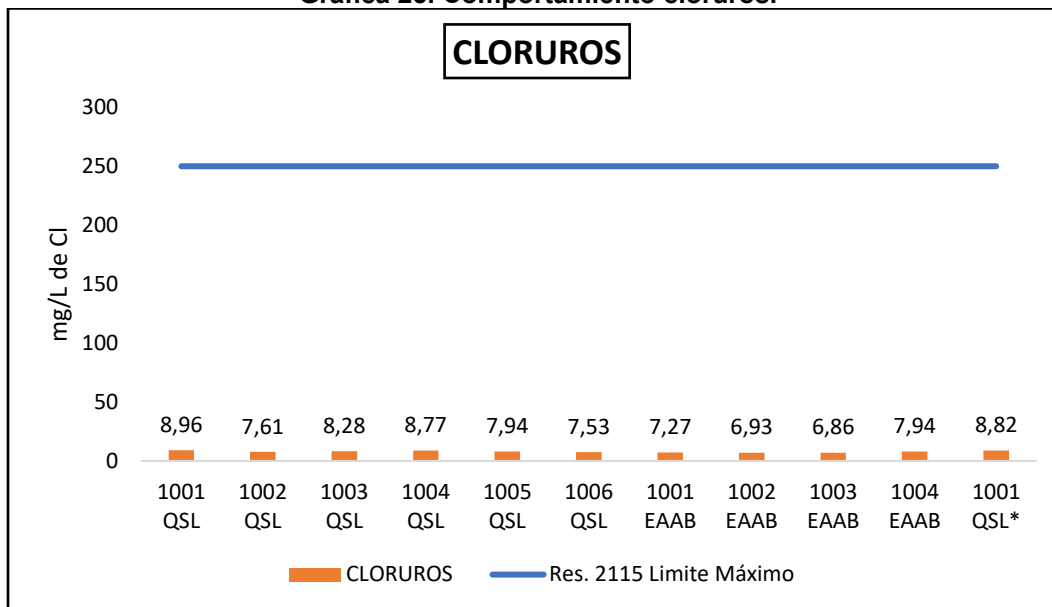


(*): Punto monitoreado por el cliente.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

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 8,96 mg/L, por lo que en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

Gráfica 23. Comportamiento cloruros.

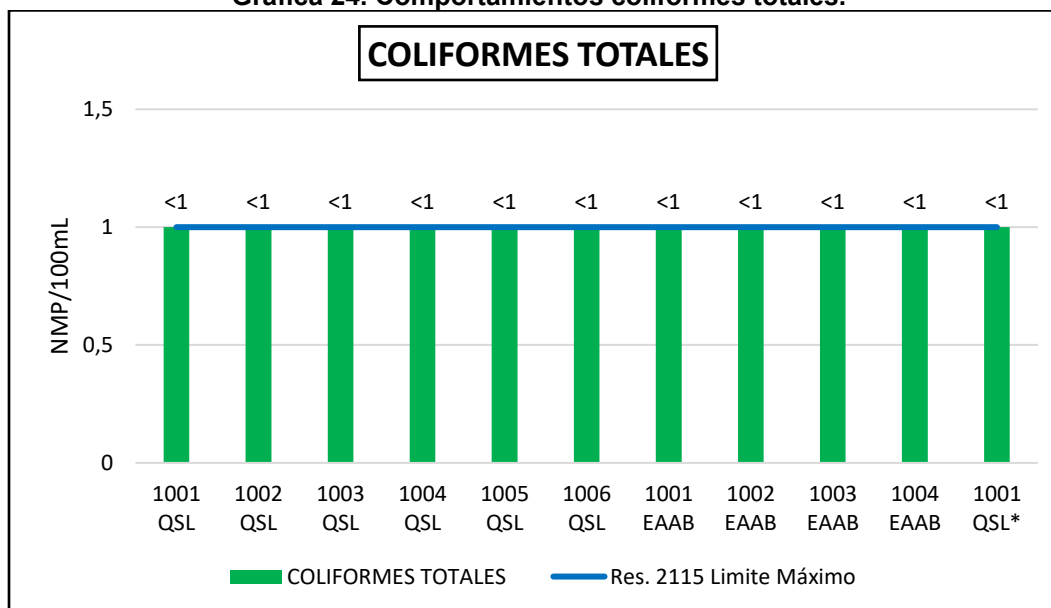


(*): Punto monitoreado por el cliente.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

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 24. Comportamientos coliformes totales.



(*): Punto monitoreado por el cliente.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

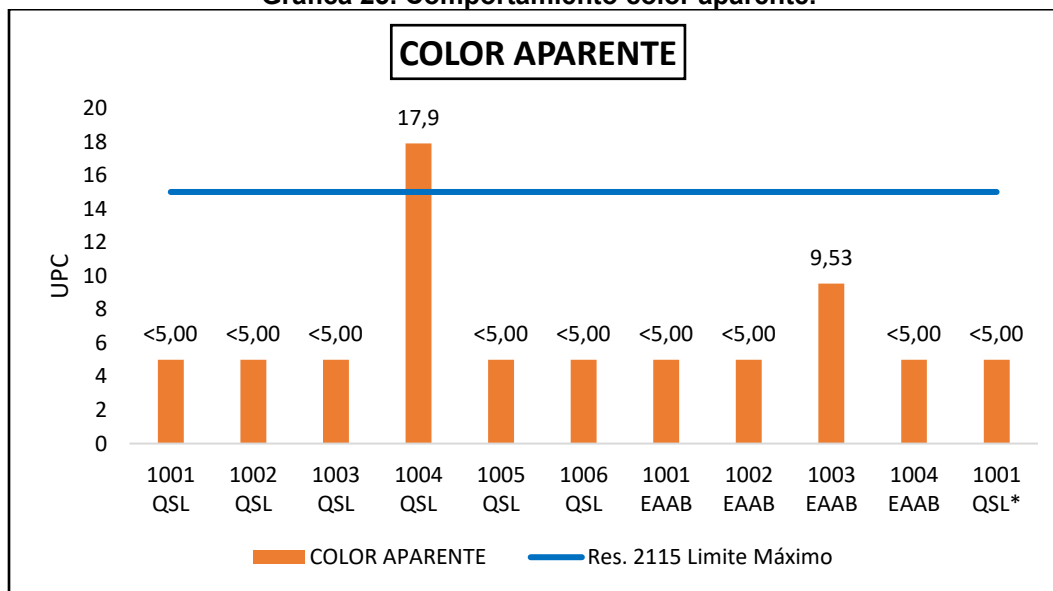


INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.

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 9,53 UPC, en cuanto a su declaración de conformidad se declara (Pasa). Sin embargo, la muestra 1004 QSL reporto una concentración de 17,9 la cual sobrepasa el límite máximo permisible por lo que en su declaración de conformidad se establece (No Pasa Condicionado) dado que el resultado supera levemente el límite normativo.

Gráfica 25. Comportamiento color aparente.



(*): Punto monitoreado por el cliente.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

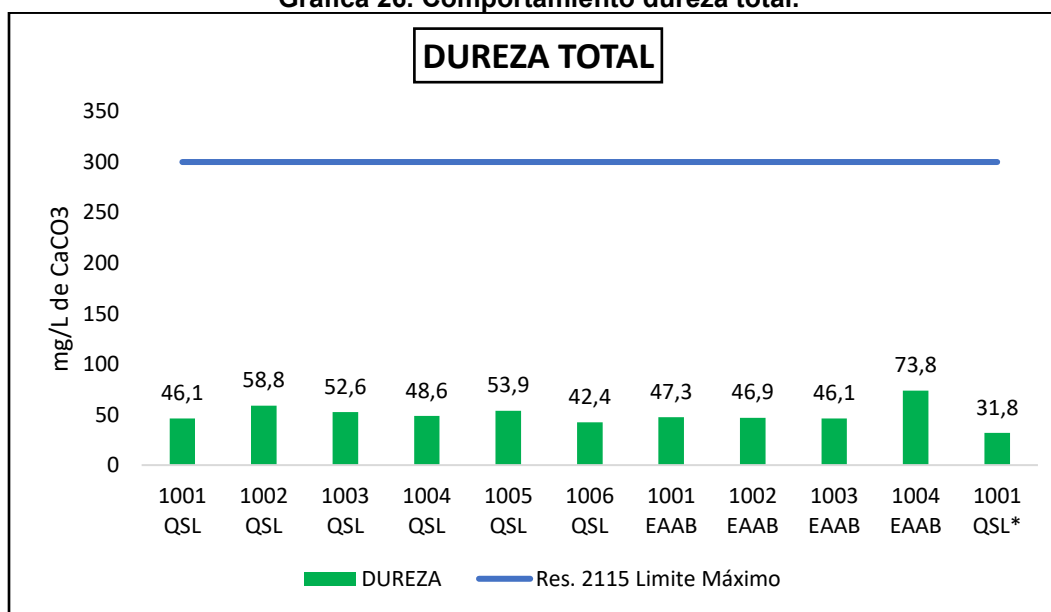
La **dureza total** es la suma de las concentraciones de iones calcio y magnesio disueltos, se expresa en mg/L de CaCO_3 , en el agua para consumo la dureza suele ser alta teniendo en cuenta las concentraciones de micronutrientes como el calcio, magnesio, carbono y las sales disueltas. La normatividad 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 73,8 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 35. 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 26. Comportamiento dureza total.



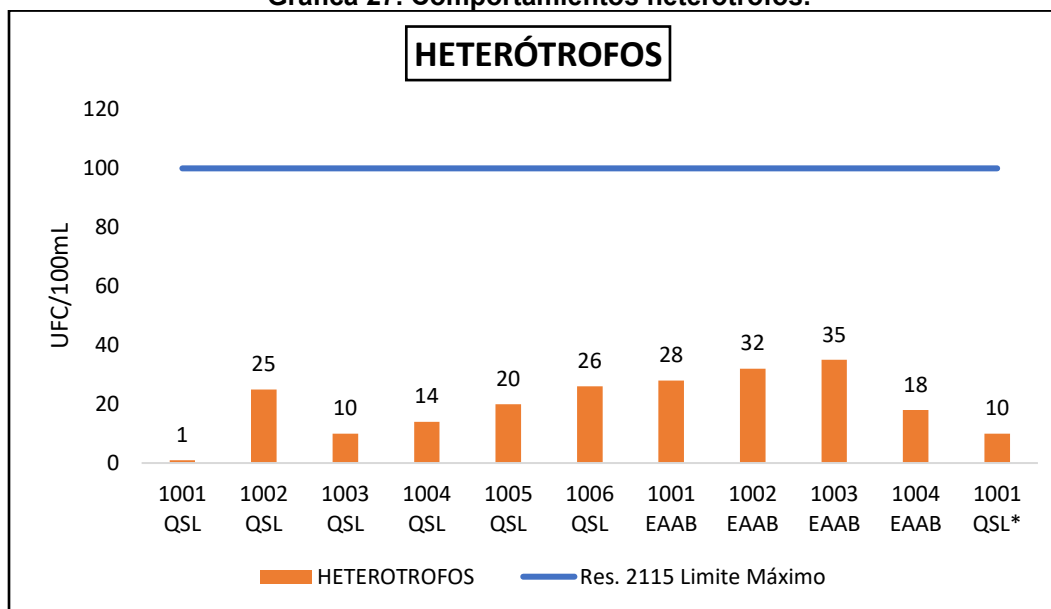
(*): Punto monitoreado por el cliente.

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 35 UFC/100mL, en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

Gráfica 27. Comportamientos heterótrofos.



(*): Punto monitoreado por el cliente.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

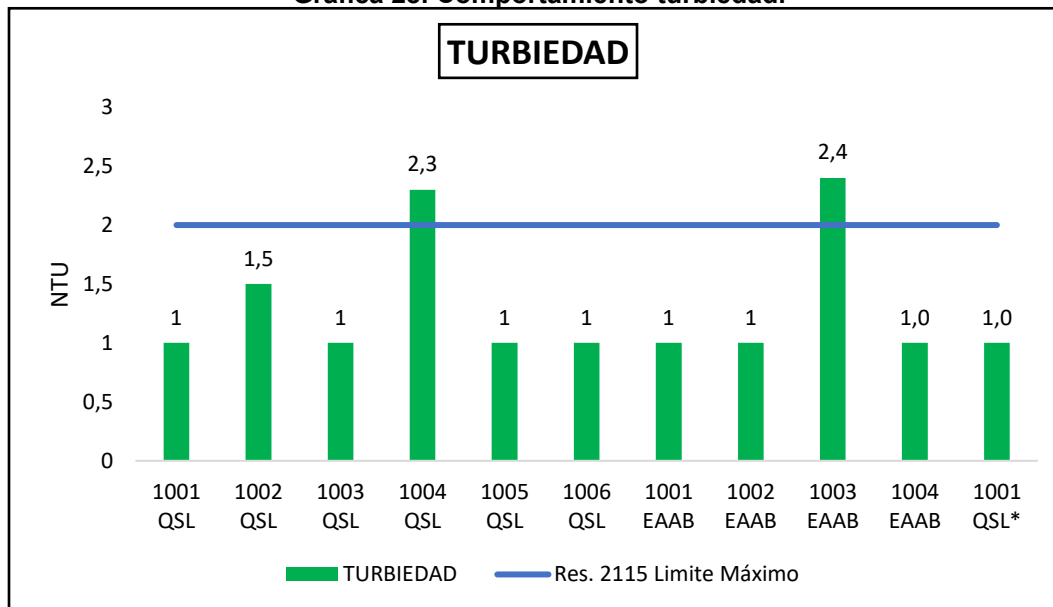


**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

La **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 1,5 NTU y en su declaración de conformidad establece que (Pasa), por otra parte, las muestras 1004 QSL y 1003 EAAB reportaron valores superiores al límite por lo que en su declaración de conformidad (No Pasa).

Gráfica 28. Comportamiento turbiedad.



(*): Punto monitoreado por el cliente.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

12.3.3. Clasificación de nivel de riesgo

Tabla 36. Clasificación de nivel de riesgo – 1001 QSL – Ref. IHA 129028.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	14,3	200	1	0
ALUMINIO	mg/L de Al	<0,180	0,2	3	0
CARBAMATOS (SUB)	mg/L	<4,00	N.E.	N.E.	
CARBONO ORGÁNICO TOTAL (SUB)	mg/L de C	1,76	5	N.E.	
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	8,96	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
CRYPTOSPORIDIUM (SUB)	O Quiste/L	<0,100	0	N.E.	
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	46,1	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	25	0
FLÚOR	mg/L de F	<0,500	1	1	0
GIARDIA (SUB)	Quiste/L	<0,100	0	N.E.	
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	<1	100	N.E.	
NITRITOS (*)	mg/L de [NO ₂ -N]	<0,00300	0,1	3	0
PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS (SUB)	mg/L de POFs	<0,00001	N.E.	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCLORADOS BETA-BHC	µg/L	<0,0600	N.E.	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCLORADOS DELTA-BHC	µg/L	<0,0600	N.E.	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCLORADOS GAMMA-BHC (LINDANO)	µg/L	<0,0600	N.E.	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCLORADOS HEPTACLORO	µg/L	<0,0600	N.E.	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCLORADOS HEPTACLORO EPOXIDO	µg/L	<0,0600	N.E.	N.E.	
PESTICIDAS ORGANOCLORADOS TRANS-CLORDANO	µg/L	<0,0600	N.E.	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	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
PESTICIDAS ORGANOCOLORADOS	µg/L	<0,0600	N.E.	N.E.	
ENDUSULFAN SULFATO					
SÓLIDOS TOTALES	mg/L de ST	34,5	N.E.	N.E.	
SULFATOS	mg/L de SO42-	<5,00	250	1	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	2,16	0,3 – 2,0	15	15
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	50,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,97	6,5 – 9,0	1,5	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				90	15
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					16,6
NIVEL DE RIESGO					MEDIO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 37. Clasificación de nivel de riesgo – 1002 QSL – Ref. IHA 129029.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,50	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	66,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,80	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	12,8	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	7,61	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 de microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	58,8	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 de 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	25,0	<100	N.E.	
TURBIEDAD (*)	NTU	1,50	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	0
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					0
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

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

Tabla 38. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 QSL – Ref. IHA 129030.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,50	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	68,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,75	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	8,18	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	8,28	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	52,6	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1	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.	
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 39. Clasificación de nivel de riesgo – 1004 QSL – Ref. IHA 129031.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,44	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	52,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,60	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	6,61	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	8,77	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	17,9	15	6	6
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	48,6	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	14,0	<100	N.E.	
TURBIEDAD (*)	NTU	2,30	2	15	15
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	21
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					25,60
NIVEL DE RIESGO					MEDIO

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	

Tabla 40. Clasificación de nivel de riesgo – 1005 QSL – Ref. IHA 129032.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,56	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	48,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,73	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	8,48	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	7,94	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	53,9	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	20,0	<100	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 41. Clasificación de nivel de riesgo – 1006 QSL – Ref. IHA 129033.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	0,94	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	67,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,84	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	11,9	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	7,53	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	42,4	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	26,0	<100	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.

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

Tabla 42. Clasificación de nivel de riesgo – 1001 EAAB – Ref. IHA 129034.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,47	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	66,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,43	6,5 – 9,0	1,5	1,5
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	13,5	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	7,27	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	47,3	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	28,0	<100	N.E.	
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	1,5
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					1,82
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 43. Clasificación de nivel de riesgo – 1002 EAAB – Ref. IHA 129035.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,43	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	66,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,81	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	12,8	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	6,93	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	46,9	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	32,0	<100	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.

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

Tabla 44. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 EAAB – Ref. IHA 129036.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,60	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	49,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,82	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	13,6	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	6,86	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	9,53	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	46,1	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	35,0	<100	N.E.	
TURBIEDAD (*)	NTU	2,40	2	15	15
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	15
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					18,29
NIVEL DE RIESGO					MEDIO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 45. Clasificación de nivel de riesgo – 1004 EAAB – Ref. IHA 129037.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,49	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	62,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,89	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	14,4	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	7,94	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	73,8	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	18,0	<100	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 46. Clasificación de nivel de riesgo – 1001 QSL² – Ref. IHA 129044.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	17,3	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	8,82	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	31,8	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	10	<100	N.E.	
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				65,5	0
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					0
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 47. 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”.

² Monitoreo realizado por el cliente.

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, 1002 QSL, 1003 QSL, 1003 QSL, 1004 QSL, 1005 QSL, 1001 EAAB, 1002 EAAB, 1003 EAAB, 1004 EAAB) tienen el siguiente índice de riesgo.

Tabla 48. Clasificación de nivel de riesgo.

PUNTO	NIVEL DE RIESGO	ACCIONES
1001 QSL	MEDIO	Agua no apta para consumo humano, gestión directa ESPUCAL.
1002 QSL	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia
1003 QSL	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia
1004 QSL	MEDIO	Agua no apta para consumo humano, gestión directa ESPUCAL.
1005 QSL	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia
1006 QSL	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia
1001 EAAB	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia
1002 EAAB	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia
1003 EAAB	MEDIO	Agua no apta para consumo humano, gestión directa ESPUCAL.
1004 EAAB	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia
1001 QSL*	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia

(*): Punto monitoreado por el cliente.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Los puntos (1002 QSL, 1003 QSL, 1005 QSL, 1006 QSL, 1001 EAAB, 1002 EAAB, 1004 EAAB y 1001 QSL*) presenta una clasificación del IRCA (**SIN RIESGO**), mientras que los puntos (1001 QSL, 1004 QSL y 1003 EAAB) 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 al aptitud del agua para el consumo en el municipio de La Calera.



**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

1001 QSL



17-abr-2024
4.7256N 73.9705W ± 5.50m
Altitud: 2744.7m
Velocidad: 0.3km/h
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
1001 QSL



17-abr-2024
4.7256N 73.9705W ± 1.80m
Altitud: 2794.9m
Velocidad: 0.0km/h
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
1001 QSL

1002 QSL



17-abr-2024
4°43'8.52"N - 73°58'9.10"W
Altitud: 2720.5m
Velocidad: 0.7km/h
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
1002 QSL



17-abr-2024
4°43'5.618"N - 73°58'9.00"W
Altitud: 2720.7m
Velocidad: 0.0km/h
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
1002 QSL

1003 QSL



17-abr-2024
4°43'8.114"N - 73°57'37.050"W
Altitud: 2697.5m
Velocidad: 0.0km/h
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
1003 QSL



17-abr-2024
4°43'8.117"N - 73°57'37.080"W
Altitud: 2697.6m
Velocidad: 0.2km/h
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
1003 QSL





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

OP-R-018 A. V 03

1004 QSL



1005 QSL



1006 QSL





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

OP-R-018 A. V 03

1001 EAAB



1002 EAAB



1003 EAAB





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

OP-R-018 A. V 03

1004 EAAB



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) tanto In Situ como en laboratorio.

COORDINADOR DE MUESTREO:	YURINEY OCHOA
COORDINADOR DE LABORATORIO:	LIZBETH VARGAS
TÉCNICO DE MUESTREO	ANDRÉS SABOGAL EGNA DURÁN DIEGO 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 por fuera del límite máximo permisible establecido por la normatividad, por lo que se declara que “No pasa”.
- Para el parámetro de Aceites y Grasas, el valor obtenido a partir de los análisis de la muestra “Salida PTAR” indican que está por fuera del límite máximo permisible establecido por la normatividad, por lo que se declara que “No pasa”.
- 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 incumple con los límites permisibles de la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 024 de 2024.

Agua Superficial

- Los siguientes parámetros presentaron concentraciones inferiores al límite de cuantificación del laboratorio arsénico, bario, cadmio, cianuros, cloruros, cobre, cromo, demanda bioquímica de oxígeno, detergentes, fósforo total, fluoruros, mercurio, molibdeno, nitratos, nitritos, nitrógeno amoniacal, plata, plomo, selenio, sulfatos 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 presentó una concentración que tiende hacia la neutralidad y cumple con la normatividad al encontrarse dentro de los rangos de los artículos 2.2.3.3.9.3, 2.2.3.3.9.4 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; Por otra parte los coliformes totales incumplen con dos de los artículos de la norma, de igual forma estas concentraciones pueden considerarse normales dadas las condiciones del cuerpo de agua.
- Los siguientes parámetros: hierro y turbiedad cumplen a cabalidad con los límites establecidos en la normatividad por lo que se descarta contaminación.
- En términos generales las condiciones y calidad del agua de la quebrada San Lorenzo es de buena calidad, ya que cumple con la mayoría de los límites 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: carbamatos, cryptosporidium, coliformes totales, escherichia coli, hierro, giardia, flúor, nitritos, pesticidas organofosforados, pesticidas organoclorados y sulfatos 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 la mayoría de las muestras analizadas, sin embargo, para el punto 1001 QSL sobrepasa levemente el límite máximo permisible en la Resolución.
- El pH cumple a satisfacción para la mayoría de las muestras analizadas, sin embargo, para el punto 1001 EAAB este se encuentra levemente por debajo del límite mínimo establecido en la resolución.
- El cálculo del índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCA) indica que el agua analizada en los puntos (1002 QSL, 1003 QSL, 1005 QSL, 1006 QSL, 1001 EAAB, 1002 EAAB, 1004 EAAB y 1001 QSL*) presenta una clasificación del IRCA (SIN RIESGO), mientras que los puntos (1001 QSL, 1004 QSL y 1003 EAAB) 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
12/06/2024	V0	CREACIÓN DEL DOCUMENTO
27-06-2024	V1	SE CAMBIA NOMBRE DE CONTACTO Y DIRECCIÓN DE PREDIO

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

TELÉFONO

Probeta: 025-10

OBSERVACIONES:



CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS

PROCESO MONITOREO

CÓDIGO: CP-R-013

Versión: 10

Página 2 de 2

CLIENTE: Empresa de Servicios Públicos de la cabecera Espucal ESP
DIRECCIÓN: Vda. San José Km 10 vía la cabecera Guasca - PIAR. TELÉFONO: 02-04-2024

6. OBSERVACIONES

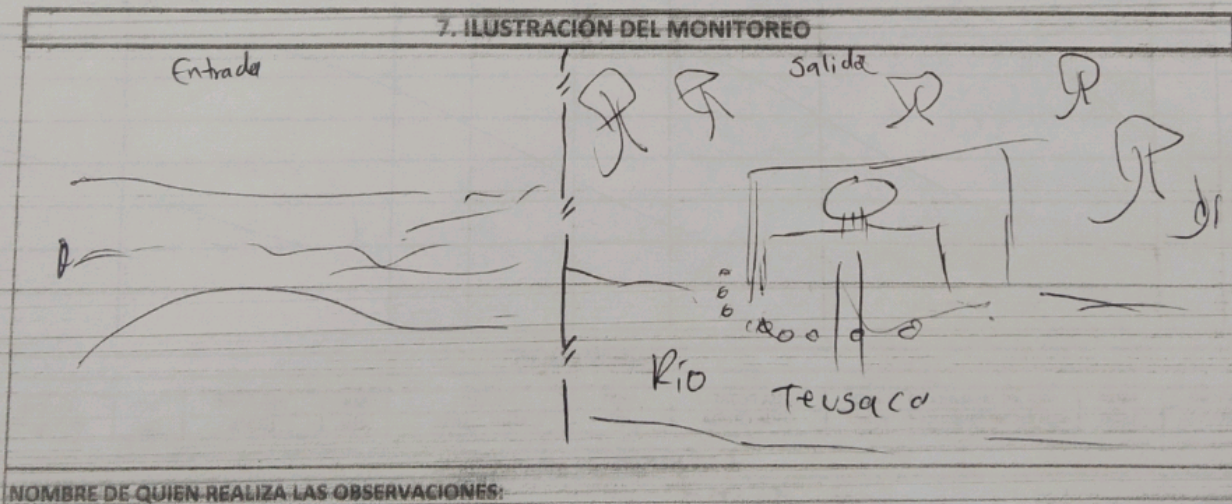
Monitoreo compuesto realizado en la entrada y la salida de la PIAR del municipio.

• Entrada PIAR: Agua proveniente del municipio (ARD), color Amarillento, olor característico, presencia de material flotante, Sin indigestión.

• Salida: Agua proveniente del tratamiento primario y secundario (Planta aerobia). Color entre traslúcido y Amarillento, sin olor. Solo presenta sólidos en una franja de 13:00 - 15:00, sin indigestión.

Se toman parámetros in situ y el resto de parámetros para análisis en laboratorio con un volumen a componer de 4.500 mL en la entrada y 4.500 mL en la salida.

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO



NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES:

FIRMA

NOMBRE CLIENTE: Estaren Rueda Torres

CARGO: Director Operativo

FIRMA

NOMBRE: Andrés Sabag
CARGO (IHA): Técnico de campo

2

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

PROCESO MISIONAL
Código: OP-8-122
Versión: 03
Página 1 de 2

1. INFORMACION DEL VESTIMIENTO (si aplica)

ACTIVIDAD DE LA EMPRESA: Empresa de Servicios Públicos Académico, Alcantar, llab y aseo ORDEN DE LA DESCARGA:

Par. Entrada

TIPO DE EQUIPO: ☒ Computa ☐ Perfil ☐ VOLUMEN A CONFERIR: 400mc VESTIMIENTO A: ☒ Cuerpo de Agua ☐ Alcantarillado ☐ Soto ☐ Otro

2. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura ambiente (°C) 19.9 Humedad Relativa (%) 66.7 Sólido Líquido Molido X

3. VERIFICACIONES DE EQUIPOS

PH - SM 4500-H-B		CONDUCTIVIDAD - SM 2510-B		OXÍGENO DISUETO - SM 4500-O-G		CLORO RESIDUAL - SM 4500-CL		TEMPERATURA - SM 1550-B		OTRO	
Parche	Resultado	Parche	Resultado	Parche	Resultado	Parche	Resultado	Parche	Resultado	Parche	Resultado
4.01		1413	14.18	0	0	0.95		25 °C	25.2°C		
7.01		12180		100	97	1.05					
10.01		700				0.95					
6.46	6.92	84				1.05					
						0.95					
						1.05					
EQUIPO: <u>188</u>		EQUIPO: <u>188</u>		EQUIPO: <u>188</u>		EQUIPO: <u>188</u>		EQUIPO: <u>188</u>		EQUIPO: <u>188</u>	

4. MEDICIONES IN SITU

AFORO		ALICATA		S SED		COND. ISEN		OXÍGENO DISUETO		CLORO RESIDUAL		NIVEL (m)		SALINIDAD (ppt/psu)		OBRADOR (m)		ALTITUD (m)	
CAUDAL	Linea	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml
3.00	6.86	17.9	1.38	0	5.797	281	3	886	0.35										
8.30	6.71	12.2	1.25	0	6.400	317	2	754	0.47										
4.00	7.10	17.4	1.30	0	6.154	305	2	835	0.52										
9.30	6.92	17.6	1.42	0	5.634	241	3	830	0.50										
10.00	7.84	17.9	1.52	0	5.263	261	3	609	0.95										
10.30	7.73	17.4	1.29	0	6.202	301	3	748	0.87										
11.00	7.61	17.2	1.47	0	5.442	270	3	632	0.85										
11.30	7.84	17.2	1.58	0	5.063	251	3	652	0.92										
12.00	7.47	17.5	1.29	0	6.102	301	3	682	0.85										
12.30	7.82	17.8	1.32	0	6.061	301	3	712	0.81										
13.00	7.74	17.3	1.37	0	5.839	290	3	671	0.87										
13.30	7.52	17.5	1.33	0	6.015	298	3	709	0.84										

2318

1964-65
 1965-66
 1966-67
 1967-68
 1968-69
 1969-70
 1970-71
 1971-72
 1972-73
 1973-74
 1974-75
 1975-76
 1976-77
 1977-78
 1978-79
 1979-80
 1980-81
 1981-82
 1982-83
 1983-84
 1984-85
 1985-86
 1986-87
 1987-88
 1988-89
 1989-90
 1990-91
 1991-92
 1992-93
 1993-94
 1994-95
 1995-96
 1996-97
 1997-98
 1998-99
 1999-00
 2000-01
 2001-02
 2002-03
 2003-04
 2004-05
 2005-06
 2006-07
 2007-08
 2008-09
 2009-10
 2010-11
 2011-12
 2012-13
 2013-14
 2014-15
 2015-16
 2016-17
 2017-18
 2018-19
 2019-20
 2020-21
 2021-22
 2022-23
 2023-24
 2024-25
 2025-26
 2026-27
 2027-28
 2028-29
 2029-30
 2030-31
 2031-32
 2032-33
 2033-34
 2034-35
 2035-36
 2036-37
 2037-38
 2038-39
 2039-40
 2040-41
 2041-42
 2042-43
 2043-44
 2044-45
 2045-46
 2046-47
 2047-48
 2048-49
 2049-50
 2050-51
 2051-52
 2052-53
 2053-54
 2054-55
 2055-56
 2056-57
 2057-58
 2058-59
 2059-60
 2060-61
 2061-62
 2062-63
 2063-64
 2064-65
 2065-66
 2066-67
 2067-68
 2068-69
 2069-70
 2070-71
 2071-72
 2072-73
 2073-74
 2074-75
 2075-76
 2076-77
 2077-78
 2078-79
 2079-80
 2080-81
 2081-82
 2082-83
 2083-84
 2084-85
 2085-86
 2086-87
 2087-88
 2088-89
 2089-90
 2090-91
 2091-92
 2092-93
 2093-94
 2094-95
 2095-96
 2096-97
 2097-98
 2098-99
 2099-00
 2100-01
 2101-02
 2102-03
 2103-04
 2104-05
 2105-06
 2106-07
 2107-08
 2108-09
 2109-10
 2110-11
 2111-12
 2112-13
 2113-14
 2114-15
 2115-16
 2116-17
 2117-18
 2118-19
 2119-20
 2120-21
 2121-22
 2122-23
 2123-24
 2124-25
 2125-26
 2126-27
 2127-28
 2128-29
 2129-30
 2130-31
 2131-32
 2132-33
 2133-34
 2134-35
 2135-36
 2136-37
 2137-38
 2138-39
 2139-40
 2140-41
 2141-42
 2142-43
 2143-44
 2144-45
 2145-46
 2146-47
 2147-48
 2148-49
 2149-50
 2150-51
 2151-52
 2152-53
 2153-54
 2154-55
 2155-56
 2156-57
 2157-58
 2158-59
 2159-60
 2160-61
 2161-62
 2162-63
 2163-64
 2164-65
 2165-66
 2166-67
 2167-68
 2168-69
 2169-70
 2170-71
 2171-72
 2172-73
 2173-74
 2174-75
 2175-76
 2176-77
 2177-78
 2178-79
 2179-80
 2180-81
 2181-82
 2182-83
 2183-84
 2184-85
 2185-86
 2186-87
 2187-88
 2188-89
 2189-90
 2190-91
 2191-92
 2192-93
 2193-94
 2194-95
 2195-96
 2196-97
 2197-98
 2198-99
 2199-00
 2200-01
 2201-02
 2202-03
 2203-04
 2204-05
 2205-06
 2206-07
 2207-08
 2208-09
 2209-10
 2210-11
 2211-12
 2212-13
 2213-14
 2214-15
 2215-16
 2216-17
 2217-18
 2218-19
 2219-20
 2220-21
 2221-22
 2222-23
 2223-24
 2224-25
 2225-26
 2226-27
 2227-28
 2228-29
 2229-30
 2230-31
 2231-32
 2232-33
 2233-34
 2234-35
 2235-36
 2236-37
 2237-38
 2238-39
 2239-40
 2240-41
 2241-42
 2242-43
 2243-44
 2244-45
 2245-46
 2246-47
 2247-48
 2248-49
 2249-50
 2250-51
 2251-52
 2252-53
 2253-54
 2254-55
 2255-56
 2256-57
 2257-58
 2258-59
 2259-60
 2260-61
 2261-62
 2262-63
 2263-64
 2264-65
 2265-66
 2266-67
 2267-68
 2268-69
 2269-70
 2270-71
 2271-72
 2272-73
 2273-74
 2274-75
 2275-76
 2276-77
 2277-78
 2278-79
 2279-80
 2280-81
 2281-82
 2282-83
 2283-84
 2284-85
 2285-86
 2286-87
 2287-88
 2288-89
 2289-90
 2290-91
 2291-92
 2292-93
 2293-94
 2294-95
 2295-96
 2296-97
 2297-98
 2298-99
 2299-00
 2300-01
 2301-02
 2302-03
 2303-04
 2304-05

[illegible]

5. Duplicados

AUFNAHMEN

CONDUCTIVITY

$$V = (Q^T)^{-1} V_1 (Q^T)^{-1} n_1$$
 $t_{\text{MS}} = 1080 \mu\text{s}$

... en el CA, para que el resultado de % de positivo)

FIRMA

FIRMA

PROCESO MISIONAL
Código: OP-R-122
Versión: 01
Página 1 de 2

ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:

ORIGEN DE LA DESCARGA:

Empresa de Servicios Públicos Acueducto, Alcantarillado

PTAR - Salida

TPO DE MONITOREO:

Compuerto

Punishment

VOLUMEN A COMPONER:

VEGETATION

Discussion des Axiomes

A boarder will find

Suzuki

Otro

Temperatura ambiente (°C)

74

Harmed and Relative (%)

人 29

2

1

Multiplied

3. VERIFICACIONES DE EQUIPOS

PH: SM 1500-1H-B		CONDUCTIVIDAD: SM 2510-B		OXIGENO DISUELTO: SM 4300-O-G		CLORO RESIDUAL: SM 4000-CL		TEMPERATURA: SM 1550-B		OTRO:	
Patron	Resultado	Patron	Resultado	Patron	Resultado	Patron	Resultado	Patron	Resultado	Patron	Resultado
4.01		1413	1422	0	0	0.95		25 °C (*)	25.3		
2.01		12680		100	46	1.05					
10.01		700				0.95					
6.86	6.140	84				1.05					
						0.85					
						1.05					
EQUIPO:	188	EQUIPO:	188	EQUIPO:	188	EQUIPO:	188	EQUIPO:	188	EQUIPO:	

(*) Valor obtenido de temperatura a la cual tiene calibrado el buffer o solución patrón, se debe registrar el valor de temperatura medida al momento de hacer la verificación para conocer si el equipo está leyendo ATC (autoconmutación de temperatura)

4. MEDICIONES IN SITU

COTIZACION DEL PUNTO	HORA	pH	TEMP. °C	AGUERO		CALIDAD	Líqg	ALICATA ml	S. SED. mL	COND. pH/cm	OXIGENO DISELTO ml	CARGO RESIDUAL mg/l	NIVEL (m)	SALINIDAD (ppt/20)	O2/PPOR (m)	ALTITUD (m)
				TIEMPO (seg)	VOLUMEN (L)											
Salida	8:00															
P72	8:30															
	9:00															
	9:30															
	10:00															
	10:30															
	11:00	7,27	19,1	7,08	10	9,759		780	0,2	694	2,68					
	11:30	7,23	18,4	7,03	10	9,701		818		691	2,36					
	12:00	7,35	18,2	7,82	10	2,075		174	0,2	687	2,02					2,690
	12:30	7,21	18,4	7,78	10	1,285		108		675	1,98					
	13:00	7,26	19,3	7,15	10	0,810		73	0,2	641	1,85					
	13:30	7,20	19,3	7,10	10	0,833		70		685	1,76					

720 E. COMPTON
CHICAGO, ILL. 60611
TEL: 312-467-1447
FAX: 312-467-1447

Time	PH	Temp	T _{max}	VCL	Ca ₂₊ MEMORIES IN STU	S.S.d	and	O.D
14:00	7,16	14,4	12,54	10	0,749	67	692	3,45
14:30	7,21	14,2	15,37	10	0,651	54	685	3,32
15:00	7,12	14,2	7,02	10	9,804	826	688	3,28
15:30	7,13	14,8	7,08	10	9,254	780	648	2,54
16:00	7,05	14,5	7,13	10	8,050	745	662	2,47

El método se realiza un duplicado de medición para los parámetros in situ, en cada jornada (día) de monitoreo. Si se usó un monitorio con puerto realice el duplicado de los parámetros in situ cada diez minutos.

5. DIFUNDIDOS

3. F. RIMULASICALCULOS, ALICUOTAS, CONVERSIONES.

ABSTRACT

CFR 49.100-100

CONDUCTIVITY

Q= VIT
Doede:
Q= Cardeal en Blasg
V= Melismen (en Libros)
T= Tempo (en segundos).

V_1 = volumen de cada litro de
 V_2 = volumen total a componer

$$V = \rho \Omega^2 \gamma h / (2 \rho^* \omega^2)$$

Donde

Ora caudel instantáneo de cada muestra individual.
Ora caudel promedio durante la jornada de 8 horas.

$$RPD = \frac{161 + 621}{\left(\frac{61 + 62}{2}\right) \times 100}$$

 $\tau_{\text{TS}} = 1000 \mu\text{s}$

NOTA: Utilizando los rangos de verificación que residen de las modalidades de los buques, matricados en Argentina, se diligencian en las cartas portuarias el valor de verificación superior al LC (límite de cuantificación) presente en el LCS (límite de cuantificación) de cada especie, en relación a la especie.

Verificar que la diferencia porcentual relativa no sea superior al 10% de ser así se debe

se debe repetir la prueba y el duplicado (importante en la resta de la fórmula poner el número mayor en el C_2 para que el resultado de % de positivo)

FIRMA

NOMBRE CLIENTE: Steven Rueda Torres
CARGO: Director de...

Verano Estival E.S.P.

FIRMS

NOME: **Andrea** FIRMA **Sabot**

CARGO (IHA):

Técnica de campo

 CamScanner



CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS

PROCESO MISIONAL

Código: OP-R-019

Versión: 10

Página 2 de 2

CLIENTE: Empresa de Servicios Públicos ESPUCA E.S.P

FECHA: 17-abril-2024

DIRECCIÓN: Calle 5 # 2-40 - La Calera

TELÉFONO: 8757555

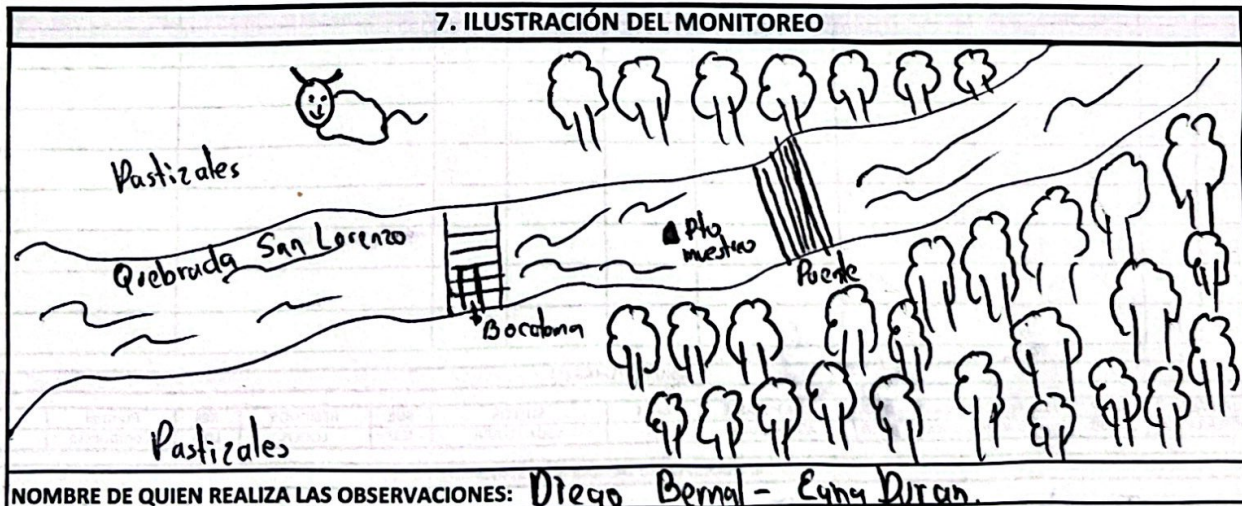
6. OBSERVACIONES

Se realiza monitoreo puntual de agua superficial en la bocanoma de la PTAP en la quebrada San Lorenzo. Se realiza muestreo por método (area-velocidad).

Característica del agua: traslucida, sin olor característico, no se observan trazas de grasas. Se observan hojas y rama sobre el cuerpo de agua, no se observa insidificencia. Cuerpo de agua lotico con vegetación alemana arborea. Se observa ganado a unos 100m de punto de monitoreo. Lecho del cuerpo de agua: Pedregoso-arenoso. Se realiza toma de parámetros in situ. Se toma muestra para análisis físico-químico y microbiológico. Vegetación alemana pastizales y árboles de porte medio.

Día nublado con una temperatura promedio 20°C y humedad relativa 47%. Se recibe acompañamiento por parte de uno de los operarios de la planta.

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO



NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES: Diego Bernal - Eyna Duran.

FIRMA

NOMBRE CLIENTE: Estiven Rueda Torre

CARGO: Director operativo

FIRMA

NOMBRE: Eyna D-Diego B

CARGO (IHA): Técnico de Campo



REGISTRO TÉCNICO IN SITU

PROCESO MISIONAL
Código: OP-4-123
Versión: 03
Página 1 de 2

ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:

Empresa de Servicios Públicos de la
Calera

1. INFORMACIÓN DEL VERTIMIENTO (si aplica)

ORIGEN DE LA DESCARGA:

TIPO DE MONITOREO:

Compuerta ☐

Puntal ☐

☒ Puntal

VOLUMEN A COMPONER:

VERTIMIENTO A:

N-A

Cuerpo de Agua ☐

Alcantarillado ☐

Sudo ☐

Otro: ☐

Temperatura ambiente (°C)

20°C

Humedad Relativa (%)

48.7

Solado

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-Cl			TEMPERATURA - SM 2550 B.			OTRO:		
Patrón	Resultado		Patrón	Resultado		Patrón	Resultado		Patrón	Resultado		Patrón	Resultado		Patrón	Resultado	
4.01	4.04		1413	1420		0	0		0.95	0.95		25 °C (*)	16.32				
7.01	7.00		12880			100	98		1.05								
10.01			700						0.95								
6.86	6.81		84	88					1.05								
EQUIPO: AGU-200-11			EQUIPO: AGU-200-11			EQUIPO: AGU-200-11			EQUIPO: AGU-200-11			EQUIPO: AGU-200-11			EQUIPO:		

(*) 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 si el equipo está haciendo ATC (auto-compensación de temperatura).

4. MEDICIONES IN SITU

No.	NOMBRE DEL PUNTO	HORA	pH	TEMP °C	AFORO		CAUDAL	L/seg	ALCIJOTA mL	S. SED. mL/L	COND. µS/cm	OXIGENO DISUELTO mg/L	CLORO RESIDUAL mg/L	NIVEL (m)	SALINIDAD (ppt/PSU)	OSÍMOS (m/s)	ALTITUD (mm)
					TIEMPO (seg)	VOLUMEN (L)											
1	Quebrada San Lorenzo	9:00	7.18	11.66	-	-			-	-	29	3.15	-	-	-	-	2808
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	

4. MEDICIONES IN SITU

[illegible]

5. 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 alcuotas.

[illegible]

6. FORMULAS (CALCULOS, ALICUOTAS, CONVERSIONES)

VOLUMÉTRICO	ALICUOTAS	DPH (Duplicados)	CONDUCTIVIDAD
$Q = VT$ Donde: Q = Caudal en Litros V = Volumen en Litros T = Tiempo (en segundos)	$V = (Q/n) / (Q/n)$ Donde: V = volumen de cada alícuota Q = caudal instantáneo de cada muestra individual n = volumen total a componer n = número de muestras tomadas	$RPD = \frac{C_1 - C_2}{\left(\frac{C_1 + C_2}{2}\right)} \times 100$	$1 \text{ ms} = 1000 \mu\text{s}$

... las modificaciones que resulten de las mediciones de los buffer marcados en nevrilla se diligenciarán en las cartas control.

NOTA: * Únicamente los valores de verificación que resulten de las mediciones de los buffers marcados en negrilla se utilizarán en las cartas control.

*Revisar límites LCI, LCS 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 fórmula poner el número mayor en el 2º, para que el resultado de la resta sea positivo).


FIRMA

NOMBRE CLIENTE: Esteven Eueda Torres
CARGO: Director Ejecutivo

Egna Duran-Diego B
FIRMA

NOMBRE: Egna Duran-Diego B
CARGO (IHA): Tecnico de Campo

1. INFORMACION DEL PUNTO	
NOMBRE DEL PUNTO:	Quebrada San Loren30
CÓDIGO DEL EQUIPO:	A6U 166
COORDENADAS:	N: 4°43'26.868 E: 73°55'59.028

[illegible]

SIEMPRE, EN CADA SECCION CONSECUTIVA SE SUPERA LA REGLA DEL 10% DEL CAUDAL TOTAL, SE DEBE REPETIR EL AFORO CON MAS SECCIONES.

AREA X VELOCIDAD

$Q(m^3/s) = A \cdot V$

Donde:

Q = Caudal en L/s seg

$A(m^2)$ = Area (profundidad por ancho)

$V(m/s)$ = Velocidad (Distancia sobre tiempo o Reportada por Molineta)

Medida: Velocidad 1d + Velocidad 2d + Velocidad 3d/3

ANCHO TOTAL	NÚMERO DE VERTICALES
0 - 1 metros	Mínimo 10 (recomendable 1: - 25 verticales)
1 - 3 metros	
3 - 5 metros	
5 - 10 metros	
> 10 metros	

PROFUNDIDAD DE LA VERTICAL	% DE PROPAGACION DESDE LA LAMINA DE AZUL
0 - 0,50 metros	60% 3 Velocidades en el mismo punto
0,51 - 1,00 metro	20 y 60% Velocidad en cada punto
> 1,01 metros	20, 60 y 80% 1 Velocidad en cada punto

• Se aplica el factor de corrección del equipo a la velocidad media calculada.

FORMULA DE CORRECCION EQ.	
---------------------------	--

Nombre
Fecha de
Nombre
2. PM
a

	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 ESPU FECHA: 2024-04-17
DIRECCIÓN: Municipio la Calera TELÉFONO: 8757111

2. EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS

Multiparametro: AQU 200-11 Micromolinete: / Molinete: /
Medidor Cloro: AQU 200-18 Oxímetro: / Otro: /
Cono Imhoff: / Probeta: /

ENVASES	PRESERVANTE	CANTIDAD	PARÁMETROS
Garrafa plástica de 1 litro	H2SO4	1	COT
Garrafa plástica de 2 litros			
Frasco plástico boca angosta 250ml			
Frasco plástico boca angosta 500ml	HNO3	10+1	DT, MET, FLOUROS
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	Trisulfito	10	MB
Bolsa Ziplock Garrafa 20 LT	Refrig	1	GIGEDIA
Frasco de plástico boca ancha 1000 ml			
Otro: <u>Botella Vidrio Litro (3 Nuevas)</u>	Refrig	13	CARBAMIDU, FO, Pesticidas, bacterias, <u>Organismos</u>

3. DATOS DE LA MUESTRA

MUNICIPIO: la Calera DEPARTAMENTO: Cundinamarca
EMPRESA GENERADORA: NA

CÓDIGO IHA	No.	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA		HORA	MATRIZ (*)	P/C (*)	COORDENADAS	
			DIA / MES / AÑO					NORTE	ESTE
*129028	1	1001 QSL	17-04/2024		07:45	A.P	P	9°43' 58.3	73°58' 240
129029	2	1002 QSL	17/04/2024		13:35	AP	P	04°43' 0.59	073°58' 151
129030	3	1003 QSL	17/04/2024		14:55	AP	P	04°43, 519	073°58, 614
129031	4	1004 QSL	17/04/2024		12:19	AP	P	04°45, 3, 89	073°58, 043
129032	5	1005 QSL	17/04/2024		14:30	AP	P	04°43, 239	073°58, 960
129033	6	1006 QSL	17/04/2024		13:20	AP	P	04°43, 100	073°58, 265
129034	7	1001 EAAB	17/04/2024		12:45	AP	P	04°43, 101	073°58, 453
129035	8	1002 EAAB	17/04/2024		13:50	AP	P	04°42, 868	73°57, 973
129036	9	1003 EAAB	17/04/2024		14:10	AP	P	04°43, 065"	073°58, 353
129037	10	1004 EAAB	17/04/2024		13:00	AP	P	04°43, 035	073°58, 038
		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	LLU	LODOS	LOD	Compuesto	C

4. TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS

FORMA DE ENVÍO: Teniente HORA DE ENVÍO: 36 MUESTREADO POR: Diego B/ Egan D
EMPRESA: IHA No. DE RECIPIENTES: 36 FECHA DE ENVÍO: 2024-04-17
No DE NEVERAS: 3 REFRIGERADO: SI ☒ NO ☐

5. ENTRADA DE LA MUESTRA AL LABORATORIO

PLAN DE MUESTREO: PM 27471 PERSONA QUE RECIBE: Mayra Correa TEMPERATURA DE RECIBO: 60
FECHA RECEPCIÓN: 17-04-2024 FECHA INGRESO: 17-04-2024

OBSERVACIONES:



CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS

PROCESO MISIONAL

Código: OP-R-019

Versión: 10

Página 2 de 2

CLIENTE: Empresa de Servicios Públicos de la Calera ESPU

FECHA: 2024-04-13

DIRECCIÓN: Municipio la Calera

TELÉFONO: 538311

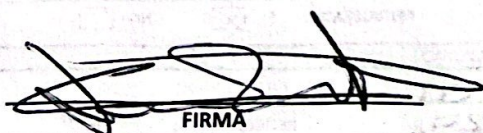
6. OBSERVACIONES

Se Realiza Muestreo de Agua potable con toma de muestras para análisis de parámetros físicoquímicos y Microbiológicos. Se toman parámetros según acorde al plan de Muestreo.

1001 DSL: Ponto Salidas PTAP Agua tratada sin olor Representativo sin traza de grasas Puntos de Control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO

NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES:


FIRMA

NOMBRE CLIENTE: Estiven Rueda Torres

CARGO: Director Operativo

FIRMA

NOMBRE:

CARGO (IHA):

Egnao
Egnao
Tecampo.



REGISTRO TÉCNICO IN SITU

PROCESO MISIONAL
Código: OP-B-123
Versión: 01
Página 1 de 2

1. INFORMACIÓN DEL VERTIMIENTO (el aplica)

ACTIVIDAD DE LA EMPRESA: Empresas de Servicios Públicos de la Cabecera ESCARBADO DE LA DESCARGA W.A

TIPO DE MONITOREO: ☐ Compuesto ☒ Puntual ☒ VOLUMEN A COMPROBAR: W.A VERTIMIENTO A: ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otro

2. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura ambiente (°C) 20.0 Humedad Relativa (%) 48.2 Solado W.A Lluvia W.A Nubosidad W.A

3. VERIFICACIONES DE EQUIPOS

PH - SM 4500-HH B.			CONDUCTIVIDAD - SM 2510 B.			OXÍGENO DISUELTO - SM 4500-O G.			CLORO RESIDUAL - SM 4500-CL			TEMPERATURA - SM 2550 B.			OTROS		
Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado
4.01	4.04	1413	1420	0	0	0.95	1.02	25 °C (°F)	15.62								
7.01	7.00	12880		100	98	1.05											
10.01		700				0.95											
6.86	6.81	84	88			1.05											
						0.95											
						1.05											
						0.95											
						1.05											
EQUIPO: <u>Agu 200-11</u>			EQUIPO: <u>Agu 200-11</u>			EQUIPO: <u>Agu 200-11</u>			EQUIPO: <u>Agu 200-11</u>			EQUIPO: <u>Agu 200-11</u>			EQUIPO: <u>Agu 200-11</u>		

4. MEDICIONES IN SITU

No.	NOMBRE DEL PUNTO	HORA	pH	TEMP °C	AFORO		CAUDAL	Línea	ALCUOTA mL	S. SED. mL/L	CONO. julien	OXÍGENO OQUELTO mg/L	CLORO RESIDUAL mg/L	NIVEL (m)		SALINIDAD (ppt/psu)	CÓMPAR	ALTITUD (m)
					TIEMPO (seg)	VOLUMEN (L)								ESTÁTICO				
1	1001 QSL	07:45	6.97	14.25	/	/	/	/	/	/	50	2.16	2.16	/	/	/	/	2394
2	1002 QSL	13:35	6.80	17.25	/	/	/	/	/	/	66	1.50	1.50	/	/	/	/	2320
3	1003 QSL	14:10	6.75	19.61	/	/	/	/	/	/	68	1.30	1.30	/	/	/	/	2380
4	1004 QSL	12:14	6.60	18.59	/	/	/	/	/	/	52	1.44	1.44	/	/	/	/	2313
5	1005 QSL	14:30	6.73	18.45	/	/	/	/	/	/	48	1.56	1.56	/	/	/	/	2413
6	1006 QSL	13:20	6.84	19.02	/	/	/	/	/	/	67	0.94	0.94	/	/	/	/	2339
7	1007 CAAS	12:45	6.43	15.62	/	/	/	/	/	/	66	1.47	1.47	/	/	/	/	2381
8	1008 EAO	13:50	6.81	17.50	/	/	/	/	/	/	66	1.43	1.43	/	/	/	/	2398
9	1009 EAO	14:55	6.82	19.41	/	/	/	/	/	/	49	1.60	1.60	/	/	/	/	2698
10	1004 EAO	13:00	6.89	16.32	/	/	/	/	/	/	62	1.49	1.49	/	/	/	/	2362
11																		
12																		

	ACTA DE MUESTREO	PROCESO MISIONAL	
		Código: OP-R-123	
		Versión: 00	
		Página 1 de 1	
CLIENTE: Empresa de Servicios Públicos de la Calera EOPU	DIRECCIÓN: Municipio La Calera	TÉLEFONO: 2024-04-13	FECHA: 5/5/17

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

OBSERVACIONES GENERALES:

Se Realiza monitoreo puntual de Agua potable En los Puntos 1001 QSL (Salida de la PPAE), 1002 QSL, 1003 QSL, 1004 QSL, 1005 QSL, 1006 QSL, 1001 EEAR, 1002 EEAR, 1003 EEAR, 1004 EEAR. Se toman parámetros físico; Se toman muestras para análisis de parámetros físico-químicos y Microbiológicos acorde al plan de monitoreo.

Se Realiza Monitoreo En quebrada San Lorenzo con toma de parámetros físico Afuera de caudal. Toma de muestras para análisis de parámetros físico-químicos y Microbiológicos.


FIRMA
NOMBRE CLIENTE: Esteven Rueda
CARGO: Director Operativo

FIRMA
NOMBRE: Egnad
CARGO (IHA): Egnad Tec. campo.

Página 1 de 2

TELÉFONO 224138199

Probeta:

OBSERVACIONES:



CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS

PROCESO MISIONAL

Código: OP-R-019

Versión: 10

Página 2 de 2

CLIENTE: Empresa de Servicios Públicos ESPSA

FECHA: 18/04/2014

DIRECCIÓN: CH LOA # 2B-25 (CUCUNIL)

TELÉFONO: 224438196

6. OBSERVACIONES

Se realizó control de agua potable en el punto de muestra, comparado con la Decretaria de Salud de Colombia en el punto 1001 de la fuente quebrada San Lorenzo con a villa 30 salida de la planta.
PH = 7.43; dco residual libre = 1.54

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO



NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES:

FIRMA

NOMBRE CLIENTE: Esteban David Torres

CARGO: Director Operativo

FIRMA

NOMBRE:

CARGO (IHA):

