

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

INFORME DE SUPERVISIÓN No. 05 de 2024

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

Verificación técnica, administrativa, financiera, contable y jurídica:

Documentos Recibidos

- Factura No.2643 IHAS
- Certificación de aportes al Sistema de Seguridad Social Artículo 50 Ley 789 de 2002 y Ley 828 de 2003.
- Planilla número No.9477216784
- Copia cédula de ciudadanía del revisor Fiscal.
- Copia tarjeta profesional del Revisor Fiscal.
- Certificado Junta Central de Contadores
- Informe consolidado de toma de muestras (Digital CD)
- Cadenas de custodia (Digital CD)

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

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

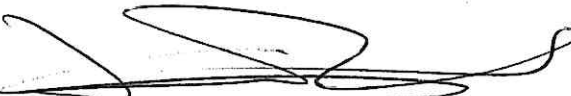
Por tanto, como supervisor de este contrato autorizo con mi firma para que se proceda a efectuar el quinto pago, correspondiente a la suma de **TRES MILLONES NOVECIENTOS DIECISEIS MIL CIENTO CINCO PESOS M/CTE (\$ 3.916.105,00)**, de conformidad con las Cláusulas 6 y 7.- valor y forma de pago del contrato.

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

INFORMACIÓN FINANCIERA	VALOR DEL CONTRATO	VALOR DE ESTE PAGO	SALDO DEL CONTRATO	PORCENTAJE DE EJECUCIÓN
RUBRO:21B2020200920 8 101 Y RUBRO 21D20202009208 101 CDP:2024000076 RP:2024000095	\$ 59.437.763,00	\$ 3.916.105,00	\$ 28.640.053,00	51,82%

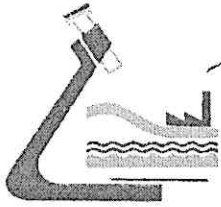
Observaciones, Recomendaciones Y/ O Sugerencias: Se evidencia el cumplimiento de las obligaciones y actividades descritas en el contrato, por lo cual no se formularán observaciones, respecto de este quinto informe.

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


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

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

Supervisor	7/12/24	4v	9:26m
Fecha		vobo	Hora
Área			
Comercial	16/12/24	SAB	12:32m
Fecha		vobo	Hora
Área			
Financiera			
Fecha		vobo	Hora
Devolución			
Fecha		Area	
Contabilidad			
Fecha		Com	



INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL SAS

EXPERIENCIA Y TECNOLOGÍA ENFOCADAS A LA
SOLUCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Calle 25F 84B 47 Bogotá D.C.
Teléfono: (571) 4432600 - 323 5873509
e-mail: contabilidad @ihalda.com
www.laboratoriosiha.com

ACTIVIDAD ECONÓMICA 7120 TARIFA ICA 8,66X1000
IVA RÉGIMEN COMÚN
NO SOMOS AUTORETENEDORES
NO SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES
Autorización Facturación DIAN No. 18764076295235
Fecha autorización: 01/08/2024
Vigencia: 12 Meses
Rango: IHAS2385 al IHAS20000
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° **IHAS2643**
FECHA FACTURA: 09/12/2024
FECHA VENCIMIENTO: 08/01/2025
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	2.00	ANALIS MICROBIOL AGUA PARA CONSUMO HUMANO CONTRA MUESTREO	94	19	263,012.00	526,024.00
N22	7.00	ANALIS MICROBIOLOGICOS AGUA PARA CONSUMO HUMANO IHA LAB	94	19	263,012.00	1,841,084.00
N22	1.00	ANALISIS FISICOQUIMICOS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO IHA LAB	94	19	152,712.00	152,712.00
N22	2.00	ANALISIS MUESTRAS DE AGUA RESIDUAL PTAR 24 HORAS IHA LAB	94	19	385,512.00	771,024.00

OBSERVACIONES: INFORMES N. 129956 / 130010 CONTRA MUESTREO, 130011 - 130017 IHA LAB, 130014 IHA LAB, 130032 - 130011 PTAR 24 HORAS.
LOS SERVICIOS PRESTADOS SERAN DECLARADOS EN EL MUNICIPIO DE LA CALERA - CUNDINAMARCA.

TOTAL CANTIDAD 12.00 TOTAL ITEMS 4

SON: TRES MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO PESOS CON VEINTISEIS CVS.

FAVOR CONSIGNAR EN BANCO DE BOGOTA CUENTA CORRIENTE 023064777

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

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

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

SUBTOTAL	3,290,844.00
IVA 19 %	625,261.00
RETEFUENTE	361,993.00
RETEIVA	93,789.00
RETEICA	16,454.00
VALOR TOTAL	3,443,868.00

Atentamente

DANNIA GUARDO CORONADO
CONTADORA
INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL SAS

Aceptado

Nombre: _____

Cédula: _____

Fecha de Recibido: _____



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

Fecha y hora de generación: 09/12/2024 11:01:16

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

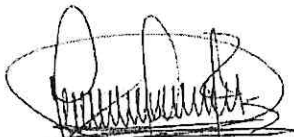
Bogotá D.C., 2 de diciembre de 2024

A QUIEN CORRESPONDA:

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

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

Firma.



JEISSON FABIAN YATE ARIAS

TP 167489-T

C.C. 1.015.993.425 de Bogotá

DATOS GENERALES DEL APORTANTE									
Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF	
NIT 830113152	8	INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL SAS	8 - MENOS DE 200 COTIZANTES	PRINCIPAL	CALLE 25F N 84B-47	BOGOTÁ-BOGOTÁ D.E.	4412600	SI	
DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION									
Periodo		Clave		Fecha		Pago			
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2024-10	2024-11	104712708	9477216784	E	2024/11/15	2024/11/13	BANCO DE BOGOTÁ	0	\$36,914,700

RESUMEN DE PAGO									
RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES/MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR	
AFP (ADMINISTRADORAS: 5)				53	\$20,184,900	\$0	\$0	\$0	\$20,184,900
COLFONDOS	231001	800,227,940	6	5	\$3,178,200	\$0	\$0	\$0	\$3,178,200
COLPENSIONES	25-14	900,336,004	7	8	\$2,475,500	\$0	\$0	\$0	\$2,475,500
PORVENIR	230301	800,224,808	8	27	\$8,988,100	\$0	\$0	\$0	\$8,988,100
PROTECCION	230201	800,229,739	0	12	\$5,159,100	\$0	\$0	\$0	\$5,159,100
SKANDIA	230901	800,253,055	2	1	\$384,000	\$0	\$0	\$0	\$384,000
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				57	\$5,776,000	\$0	\$0	\$0	\$5,776,000
ARL SURA	14-11	890,903,790	5	57	\$5,776,000	\$0	\$0	\$0	\$5,776,000
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)				55	\$5,279,600	\$0	\$0	\$0	\$5,279,600
COMPENSAR	CCF24	860,066,942	7	55	\$5,279,600	\$0	\$0	\$0	\$5,279,600
EPS (ADMINISTRADORAS: 8)				57	\$5,674,200	\$0	\$0	\$0	\$5,674,200
ALIANSA SALUD EPS (ANTES COLMEDICA)	EPS001	830,113,831	0	1	\$157,400	\$0	\$0	\$0	\$157,400
CAPITAL SALUD	EPS034	900,298,372	9	1	\$56,000	\$0	\$0	\$0	\$56,000
COMPENSAR	EPS008	860,066,942	7	11	\$1,165,600	\$0	\$0	\$0	\$1,165,600
FAMISANAR	EPS017	830,003,564	7	16	\$1,514,100	\$0	\$0	\$0	\$1,514,100
FOSYGA RÉGIMEN DE EXCEPCIÓN	MIN002	901,037,916	1	1	\$152,000	\$0	\$0	\$0	\$152,000
NUEVA E.P.S.	EPS037	900,156,264	2	4	\$360,800	\$0	\$0	\$0	\$360,800
SALUD TOTAL	EPS002	800,130,907	4	9	\$623,600	\$0	\$0	\$0	\$623,600
SANTAS	EPS005	800,251,440	6	14	\$1,644,700	\$0	\$0	\$0	\$1,644,700
TOTAL				57	\$36,914,700	\$0	\$0	\$0	\$36,914,700

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO
1.015.993.425

YATE ARIAS
APELLIDOS

JEISSON FABIAN
NOMBRES

[Handwritten signature]
FIRMA



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO
BOGOTA D.C.
(CUNDINAMARCA)

30-SEP-1985

LUGAR DE NACIMIENTO

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

M
SEXO

29-MAR-2004 BOGOTA D.C.

FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

[Handwritten signature]
REGISTRADORA NACIONAL
ALMADRETH 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 ARUAS
C.C. 101550142
RESOLUCION INSCRIPCION 170
UNIVERSIDAD CENTRAL

FECHA 07/06/2012

PRESIDENTE

DANIEL SARRIENTO PAVAS 179569

FIRMA DEL TITULAR

94864

Esta tarjeta es el único documento que lo acredita como CONTADOR PUBLICO de acuerdo con lo establecido en la Ley 42 de 1990.

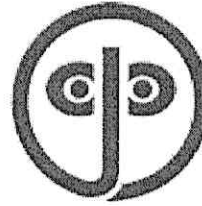
Agradecemos a quien encuentre esta tarjeta devolverla al Ministerio de Comercio Industria y Turismo - Junta Central de Contadores.



ANEXO 1000 1000 1000 1000

UNIDAD
ADMINISTRATIVA
ESPECIAL

**JUNTA CENTRAL
DE CONTADORES**



Certificado No:

E6B3C5B629B7E6C9

LA REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

JUNTA CENTRAL DE CONTADORES

**CERTIFICA A:
QUIEN INTERESE**

Que el contador público **JEISSON FABIAN YATE ARIAS** identificado con CÉDULA DE CIUDADANÍA No 1015993425 de BOGOTA, D.C. (BOGOTA D.C) Y Tarjeta Profesional No 167489-T SI tiene vigente su inscripción en la Junta Central de Contadores y desde la fecha de Inscripción.

NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS *****

Dado en BOGOTA a los 8 días del mes de Noviembre de 2024 con vigencia de (3) Meses, contados a partir de la fecha de su expedición.


SANDRA MILENA BARRIOS PULIDO
DIRECTOR GENERAL

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

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



10. SITIO DE MUESTREO

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

Imagen 1. Ubicación geográfica agua potable.



Fuente: Google Earth, 2024.

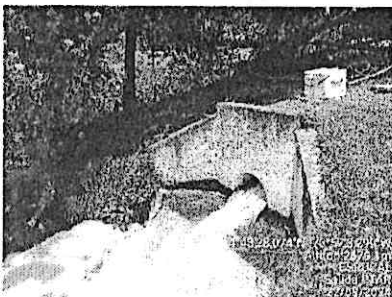
Imagen 2. Ubicación geográfica agua residual doméstica.



Fuente: Google Earth, 2024.

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

Tabla 5. Coordenadas geográficas

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
ENTRADA PTAR	130032	4°43'30,42"	73°57'7,18"	2687	7:00	22-08-2024	
OBSERVACIONES	Agua proveniente del municipio (ARD), color amarillento, olor característico a materia orgánica en descomposición, presencia de material flotante, sin iridiscencia.						
SALIDA PTAR	130033	4°43'28,09"	73°57'3,55"	2650	8:05	22-08-2024	
OBSERVACIONES	Agua proveniente del tratamiento primario Y secundario (planta aerobia); color entre translúcida y amarillenta, sin olor, sin iridiscencia.						
1002 EAAB	130011	4°42'868"	73°57'973"	2786	07:20	22-08-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1005 QSL	130012	4°43'239"	73°57'960"	2707	07:48	22-08-2024	
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				
1003 QSL	130013	4°43'519"	73°57'614"	2769	8:10	22-08-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1004 QSL	130014	4°43'389"	73°57'043"	2712	8:31	22-08-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1002 QSL	130015	4°43'059"	73°58'151"	2721	8:56	22-08-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1001 EAAB	130016	4°43'101"	73°58'453"	2782	9:10	22-08-2024	
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				
1006 QSL	130017	4°43'100'	73°58'265"	2742	09:30	22-08-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1004 EAAB (Contramuestreo Secretaría de Salud)	129956	4°43'035"	73°58'038"	N.R.	07:30	14-08-2024	N.R.
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1006 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud)	130010	4°43'100'	73°58'265"	N.R.	09:30	22-08-2024	N.R.
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental, 2024.

AGOSTO 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. 0531

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

AGOSTO 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.....	5
2. INTRODUCCIÓN	6
3. ALCANCE	7
4. OBJETIVOS.....	8
5. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD.	9
6. METODOLOGÍA	10
7. CERTIFICACIÓN Y ACREDITACIÓN DE LABORATORIO	15
8. NORMATIVIDAD AMBIENTAL VIGENTE	16
9. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD Y REGLA DE DECISIÓN.....	19
10. SITIO DE MUESTREO.....	20
11. RESULTADOS DE CAMPO Y LABORATORIO	24
13. REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	61
14. EJECUTORES	64
15. CONCLUSIONES	65
16. CONTROL DE CAMBIOS	67
17. BIBLIOGRAFÍA	68
18. ANEXOS	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Preservación y recolección de muestras.	12
Tabla 2. Metodología parámetros analizados en campo.	13
Tabla 3. Metodología parámetros analizados en laboratorio.	13
Tabla 4. Clasificación de nivel de riesgo en la salud según el IRCA. Riesgo del agua para la salud humana.	17
Tabla 5. Coordenadas geográficas.....	21
Tabla 6. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Resolución 0631 de 2015, Artículo 8.....	28



Tabla 7. Resultados de campo – 1001 EAAB – Ref. IHA 130016.	33
Tabla 8. Resultados de campo – 1002 EAAB – Ref. IHA 130011.	33
Tabla 9. Resultados de campo – 1002 QSL – Ref. IHA 130015.	34
Tabla 10. Resultados de campo – 1003 QSL – Ref. IHA 130013.	34
Tabla 11. Resultados de campo – 1004 QSL – Ref. IHA 130014.	34
Tabla 12. Resultados de campo – 1005 QSL – Ref. IHA 130012.	35
Tabla 13. Resultados de campo – 1006 QSL – Ref. IHA 130017.	35
Tabla 14. Resultados de campo – 1004 EAAB (Contramuestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 129956.	35
Tabla 15. Resultados de campo – 1006 QSL (Contramuestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130010.	36
Tabla 16. Clasificación conductividad eléctrica.	38
Tabla 17. Resultados de laboratorio – 1001 EAAB – Ref. IHA 130016.	40
Tabla 18. Resultados de laboratorio – 1002 EAAB – Ref. IHA 130011.	40
Tabla 19. Resultados de laboratorio – 1002 QSL – Ref. IHA 130015.	41
Tabla 20. Resultados de laboratorio – 1003 QSL – Ref. IHA 130013.	41
Tabla 21. Resultados de laboratorio – 1004 QSL – Ref. IHA 130014.	42
Tabla 22. Resultados de laboratorio – 1005 QSL – Ref. IHA 130012.	42
Tabla 23. Resultados de laboratorio – 1006 QSL – Ref. IHA 130017.	43
Tabla 24. Resultados de laboratorio – 1004 EAAB (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 129956.	43
Tabla 25. Resultados de laboratorio – 1006 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 130010.	44
Tabla 26. Clasificación según reporte de dureza calidad del agua.	49
Tabla 27. Clasificación de nivel de riesgo – 1001 EAAB – Ref. IHA 130016.	53
Tabla 28. Clasificación de nivel de riesgo – 1002 EAAB – Ref. IHA 130011.	53
Tabla 29. Clasificación de nivel de riesgo – 1002 QSL – Ref. IHA 130015.	54
Tabla 30. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 EAAB – Ref. IHA 130013.	55
Tabla 31. Clasificación de nivel de riesgo – 1004 QSL – Ref. IHA 130014.	55
Tabla 32. Clasificación de nivel de riesgo – 1005 QSL – Ref. IHA 130012.	56
Tabla 33. Clasificación de nivel de riesgo – 1006 QSL – Ref. IHA 130017.	57
Tabla 34. Clasificación de nivel de riesgo – 1004 EAAB (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 129956.	57

Tabla 35. Clasificación de nivel de riesgo – 1006 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 130010.	58
Tabla 36. Clasificación de nivel de riesgo en la salud según el IRCA. Riesgo del agua para la salud humana.	59
Tabla 37. Clasificación de nivel de riesgo.....	59

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Comportamiento de pH.	25
Gráfica 2. Comportamiento Temperatura.	26
Gráfica 3. Comportamiento Caudal.	26
Gráfica 4. Comportamientos sólidos sedimentables.	27
Gráfica 5 Comportamiento grasas y aceites.	29
Gráfica 6. Comportamiento DBO Y DQO.	30
Gráfica 7. Comportamiento sólidos suspendidos totales.	31
Gráfica 8. Comportamiento cloro residual.	37
Gráfica 9. Comportamiento conductividad.	38
Gráfica 10. Comportamiento pH.	39
Gráfica 11. Comportamiento alcalinidad total.	45
Gráfica 12. Comportamiento cloruros.	46
Gráfica 13. Comportamientos coliformes totales.	47
Gráfica 14. Comportamiento color aparente.	48
Gráfica 15. Comportamiento dureza total.	49
Gráfica 16. Comportamiento hierro.	50
Gráfica 17. Comportamientos heterótrofos.	51
Gráfica 18. Comportamiento turbiedad.	52
Gráfica 19. IRCA.....	60

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Ubicación geográfica agua potable.	20
Imagen 2. Ubicación geográfica agua residual doméstica.	20



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

1. CONTROL DE DOCUMENTO

INFORMACIÓN DEL CLIENTE	
NOMBRE DEL CLIENTE	Empresa De Servicios Públicos De La Calera – ESPUCAL E.S.P.
DIRECCIÓN PREDIO	Calle 10 A No 2B - 25
CIUDAD / DEPARTAMENTO	La Calera
NOMBRE CONTACTO	Esteven Rueda Torres
CONTRATO Y/O COTIZACIÓN	3336 - 3300
INFORMACIÓN DE MONITOREO	
MATRIZ AMBIENTAL	Agua
SUB-CLASIFICACIÓN MATRIZ AMBIENTAL	Residual Doméstica, Potable
TIPO DE MONITOREO	Compuesto, puntual
PUNTOS DE MONITOREO (Número)	Once (11)
HORA DE MONITOREO	07:30 Am
CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS PERIODO DE MONITOREO	No especifica
NOMBRE TÉCNICO DE CAMPO	Javier Gladis – Diego Bernal – Egna Duran
FECHA DE MUESTREO	14 y 22 de agosto de 2024
PROCEDIMIENTO EN LABORATORIO	
CÓDIGO MUESTRA	Agua Potable (129956, 130010, 130011, 130012, 130013, 130014, 130015, 130016, 130017), Agua Residual Doméstica (130032, 130033)
FECHA INGRESO MUESTRA AL LABORATORIO	14, 22 y 23 de agosto de 2024
RESPONSABLE DE RECEPCIÓN DE MUESTRA	Mayra Correa
FECHA EXPEDICIÓN INFORME DE RESULTADOS LABORATORIO	12 y 17 de septiembre 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	3336 - 3300
VERSIÓN DEL INFORME	Versión 0
FECHA EXPEDICIÓN INFORME MONITOREO E INTERPRETACIÓN	17 de septiembre 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 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 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 14 y 22 de agosto de 2024, comprendiendo un análisis de agua potable y residual doméstica, ejecutando la toma de muestras de tipo puntual para los puntos (1001 EAAB, 1002 EAAB, 1004 EAAB, 1003 QSL, 1004 QSL, 1005 QSL y 1006 QSL) y compuesto únicamente para los puntos denominados (Entrada PTAR y Salida PTAR), realizando medición in situ de pH, caudal, temperatura, conductividad, cloro residual, oxígeno disuelto y sólidos sedimentables.



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

OP-R-018 A. V 03

3. ALCANCE

El alcance establecido para este trabajo es realizar la caracterización fisicoquímica de las muestras de agua potable (1001 EAAB, 1002 EAAB, 1004 EAAB, 1003 QSL, 1004 QSL, 1005 QSL y 1006 QSL) 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 la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 2115 de 2007.



4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar la caracterización fisicoquímica y microbiológica de los puntos de agua potable (1001 EAAB, 1002 EAAB, 1004 EAAB, 1003 QSL, 1004 QSL, 1005 QSL y 1006 QSL) 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 la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 2115 de 2007.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

5. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD.

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

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

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

6. METODOLOGÍA

6.1. ACTIVIDADES PREVIAS A TRABAJO DE CAMPO

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



6.1.1. Lavado de Material

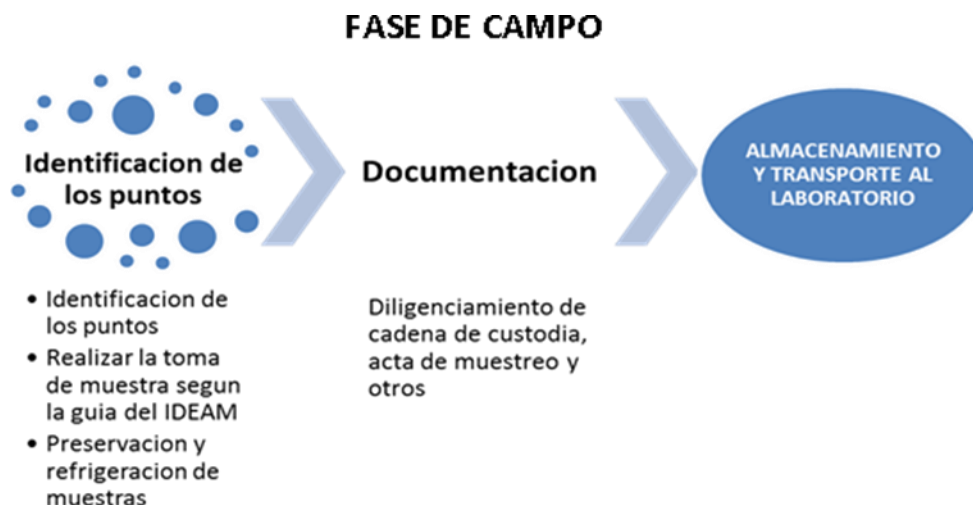
Los recipientes que son utilizados en los procesos de muestreo son lavados y manipulados de acuerdo con la Tabla 5 de la Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas expedida por el IDEAM en 2004, la cual especifica el pretratamiento que se debe realizar en el proceso de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

6.1.2. Equipos de Campo

La ejecución de las mediciones que se hacen en campo se realiza de acuerdo con las variables solicitadas por el cliente para un análisis in situ. Para esto se emplean equipos multiparámetros para determinar el pH, conductividad, cloro residual, oxígeno disuelto 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; 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
Cloruros	N/A	28 días
Color	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 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	TERMOMETRÍA	SM 2550 B. SM 2017, Edición 23.	8,19%
OXÍGENO DISUELTO	ELECTROMETRÍA	SM 4500-O G. SM 2017, Edición 23.	8,78%
CAUDAL	VOLUMETRÍA	PROTOCOLO DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE AGUAS IDEAM-INVEMAR 2021	19,94%
COLOR RESIDUAL	FOTOMETRÍA	SM 4500 – Cl -G	N.A.

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%
ACEITES Y GRASAS	EXTRACCIÓN LÍQUIDO - LÍQUIDO, PARTICIPACIÓN GRAVIMÉTRICA	SM 5520 B. SM 2017, Edición 23.	16,50%
ALUMINIO	ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	SM 3030 K – SM 3111 D. SM 2017, Edición 23.	11,40%
CLORUROS	VOLUMETRÍA	SM 4500-Cl- B. SM 2017, Edición 23.	9,89%
COLIFORMES TOTALES (*) (SUB)	FILTRACIÓN POR MEMBRANA	SM 92223 J. Ed. 24 2023	N.E.
COLIFORMES FECALIS (SUB)(*)	SUSTRATO ENZIMÁTICO MULTICELDA	SM 9223 B MODIFICADO, ED. 23 2017	N.E.
COLOR APARENTE (*)	ESPECTROFOTOMETRÍA-LONGITUD DE ONDA SIMPLE	SM 2120 C. SM 2017, Edición 23.	12,10%



**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
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (*)	VOLUMETRÍA	SM 5210 B, SM 4500O-C SM 2017, Edición 23.	9,64%
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	ESPECTROFOTOMETRÍA	SM 5220 D. SM 2017, Edición 23.	9,79%
DETERGENTES (SAAM) (*)	ESPECTROFOTOMETRÍA	SM 5540 C. SM 2017, Edición 23.	18,5%
FÓSFORO REACTIVO TOTAL (LEIDO COMO ORTOFOSFATOS) (*)	ESPECTROFOTOMETRÍA	SM 4500-P E. SM 2017, Edición 23.	12,70%
FÓSFORO TOTAL	ESPECTROFOTOMETRÍA	SM 4500-P B,E. SM 2017, Edición 23.	9,60%
HIDROCARBUROS	PARTICIÓN GRAVIMETRÍA, EXTRACCIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO	SM 5520 B, F SM 2017, EDICIÓN 23	17,20%
DUREZA TOTAL	VOLUMETRÍA	SM 2340 C. SM 2017, Edición 23.	7,02%
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	FILTRACIÓN POR MEMBRANA	SM 92223 J. Ed. 24 2023	N.E.
HIERRO	ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	SM 9215 D. Ed. 24 2023	6,20%
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	FILTRACIÓN POR MEMBRANA	SM 9215 D. Ed. 24 2023	N.E.
NITRATOS (*)	ESPECTROFOTOMETRÍA	SECCIÓN 7.38, J. RODIER 9A EDICIÓN	9,92%
NITRITOS (*)	ESPECTROFOTOMETRÍA	SM 4500-NO2- B. SM 2017, Edición 23.	8,94%
NITRÓGENO AMONICAL	VOLUMETRÍA	SM 4500 NH3 B, C	10,39%
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	GRAVIMETRÍA	SM 2540 D. SM 2017, Edición 23.	14,60%
SÓLIDOS TOTALES	GRAVIMETRÍA	SM 2540 B. SM 2017, Edición 23.	17,5%
SULFATOS	TURBIDIMETRÍA	SM 4500-SO ₄ ²⁻ 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".

	<div data-bbox="613 54 1221 138"> <p>INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.</p> </div> <div data-bbox="816 142 1013 170"> <p>OP-R-018 A. V 03</p> </div>
--	--

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 Resolución 2115 de 2007

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

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

Cuadro N°6. Puntaje de riesgo

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

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

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

Cálculo del IRCA

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

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

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

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

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

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

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”.



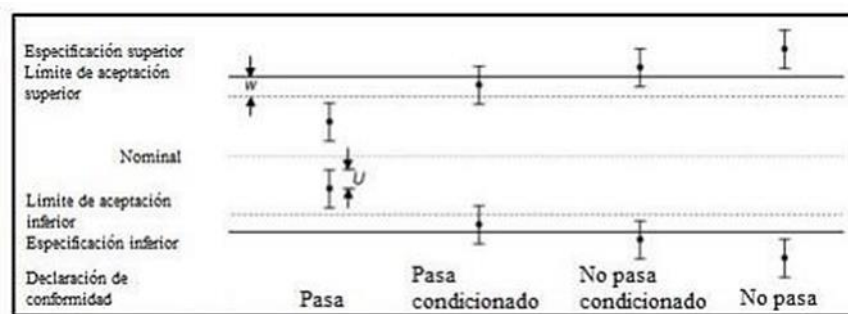
9. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD Y REGLA DE DECISIÓN

La Declaración de Conformidad realizada en la **Tabla 6** y **Tabla 7**, emite acorde a los estándares máximos permisibles establecidos en la Resolución 0631 del 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.



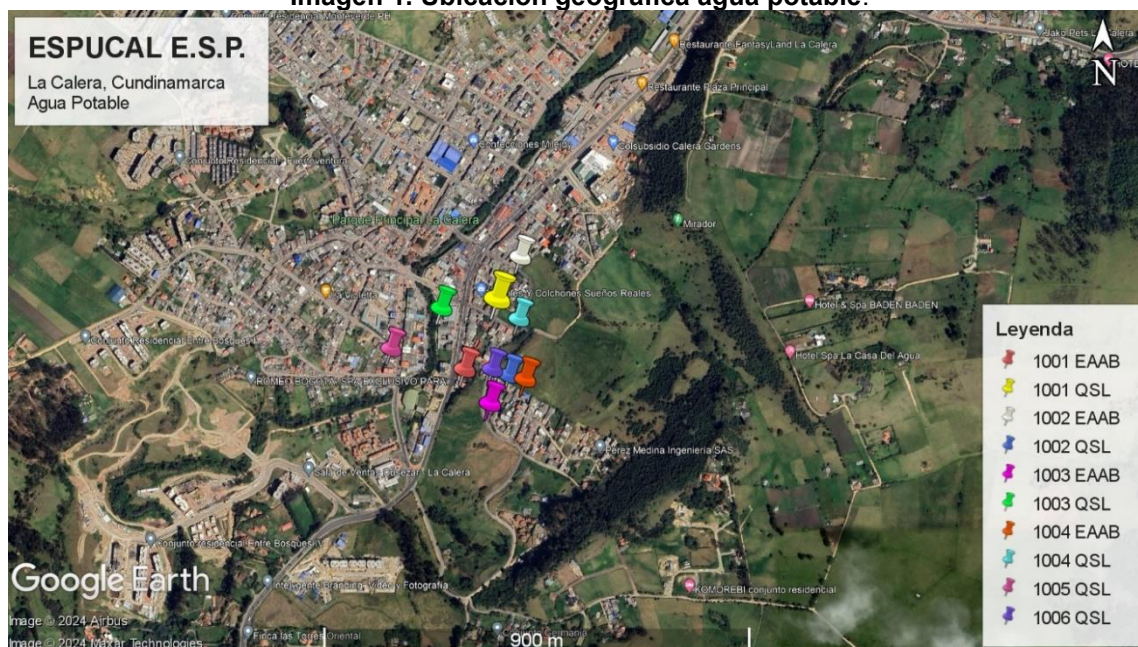
U = 95% Incertidumbre expandida de medida

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.

10. SITIO DE MUESTREO

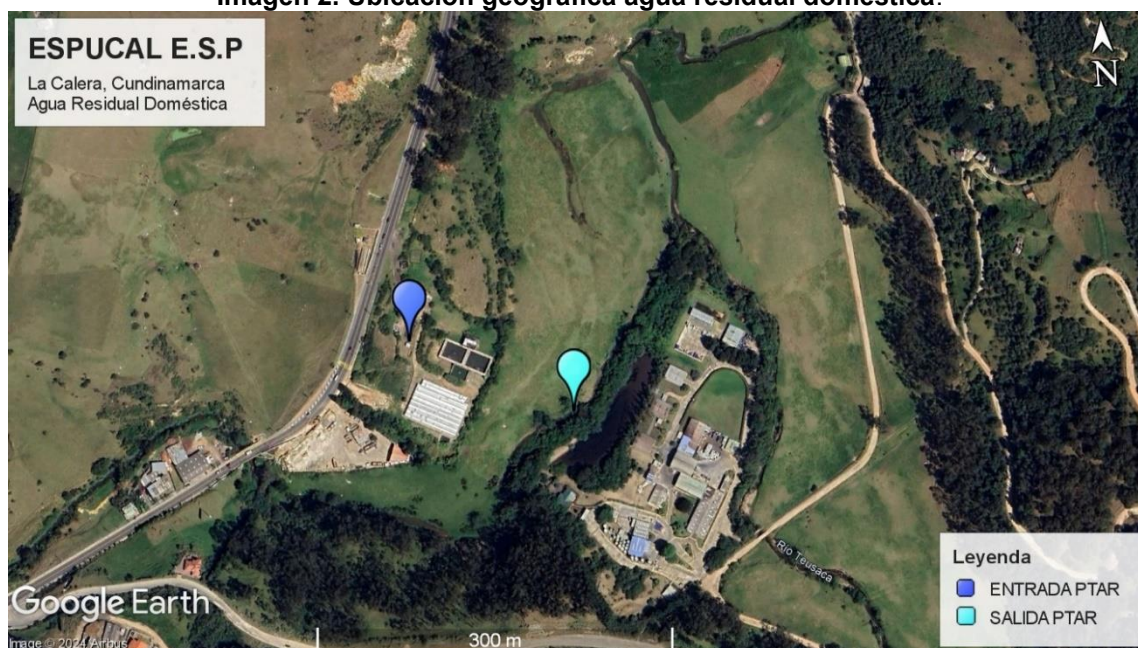
Los puntos de monitoreo se encuentran ubicados tal como se muestra en la **Imagen 1**, **Imagen 2**. Las coordenadas geográficas correspondientes a la ubicación que se exponen en la **Tabla 4**.

Imagen 1. Ubicación geográfica agua potable.



Fuente: Google Earth, 2024.

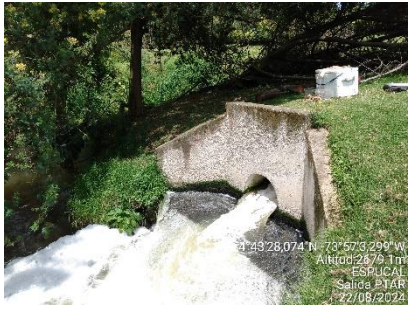
Imagen 2. Ubicación geográfica agua residual doméstica.



Fuente: Google Earth, 2024.

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

Tabla 5. Coordenadas geográficas

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
ENTRADA PTAR	130032	4°43'30,42"	73°57'7,18"	2687	7:00	22-08-2024	
OBSERVACIONES	Agua proveniente del municipio (ARD), color amarillento, olor característico a materia orgánica en descomposición, presencia de material flotante, sin iridiscencia.						
SALIDA PTAR	130033	4°43'28,09"	73°57'3,55"	2650	8:05	22-08-2024	
OBSERVACIONES	Agua proveniente del tratamiento primario Y secundario (planta aerobia); color entre translúcida y amarillenta, sin olor, sin iridiscencia.						
1002 EAAB	130011	4°42'868"	73°57'973"	2786	07:20	22-08-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1005 QSL	130012	4°43'239"	73°57'960"	2707	07:48	22-08-2024	
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				
1003 QSL	130013	4°43'519"	73°57'614"	2769	8:10	22-08-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1004 QSL	130014	4°43'389"	73°57'043"	2712	8:31	22-08-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1002 QSL	130015	4°43'059"	73°58'151"	2721	8:56	22-08-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1001 EAAB	130016	4°43'101"	73°58'453"	2782	9:10	22-08-2024	
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				
1006 QSL	130017	4°43'100'	73°58'265"	2742	09:30	22-08-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1004 EAAB (Contramuestreo Secretaría de Salud)	129956	4°43'035"	73°58'038"	N.R.	07:30	14-08-2024	N.R.
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1006 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud)	130010	4°43'100'	73°58'265"	N.R.	09:30	22-08-2024	N.R.
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental, 2024.

11. RESULTADOS DE CAMPO Y LABORATORIO

11.1. 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.

11.1.1. 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	35,17	90,0	N.E.	N.E.		
OXÍGENO DISUELTO (**)	mg/L de O ₂	2,56	3,40	N.E.	N.E.		
pH (**)	Unidades de pH	7,57	7,03	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00	PASA	PASA
SÓLIDOS SEDIMENTABLES (**)	mL/L de SS	4,20	<0,100	5,00	5,00	PASA	PASA
TEMPERATURA (**)	°C	16,83	17,60	40	40	PASA	PASA

(**): Parámetro in situ.

(N.E.): No Especifica.

(N.R.) No reporta

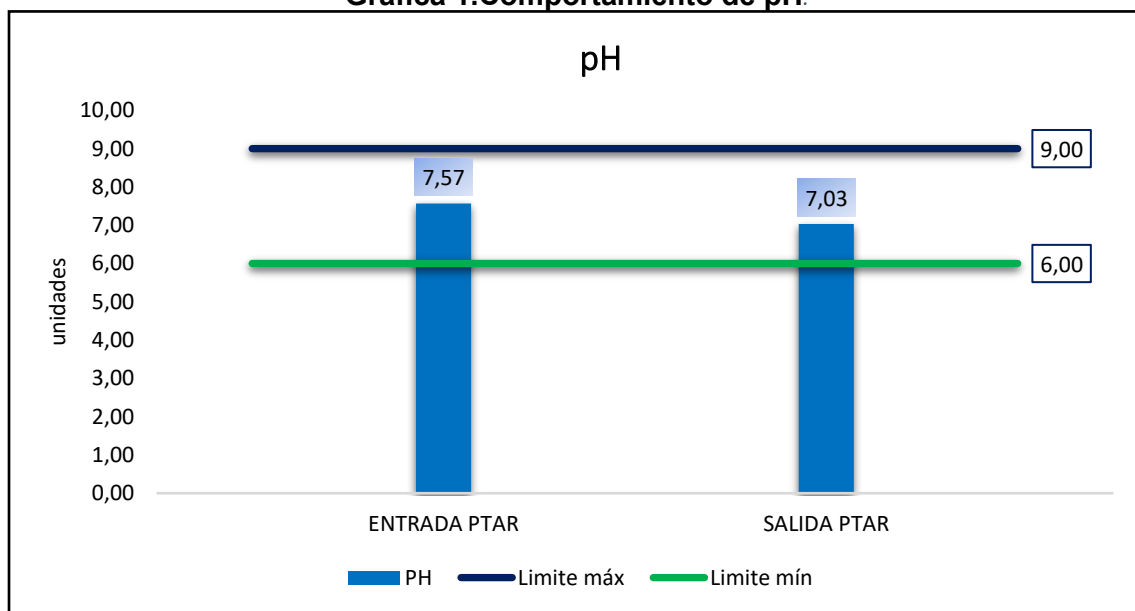
Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.



12.1.1.1. Análisis Resultados de Campo In situ

El parámetro **pH** presentó valores en el punto de Entrada PTAR de 7,57 unidades y para el punto de vertimiento Salida PTAR de 7,03 unidades, presentando una tendencia levemente alcalina y neutra respectivamente; su declaración de conformidad establece que (Pasa) debido a que se evidencia que el resultado se encuentra dentro del rango (6,00 – 9,00 unidades) limite permisible tanto para la Resolución 631 de 2015 como para la Resolución 024 de 2024.

Gráfica 1.Comportamiento de pH.



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

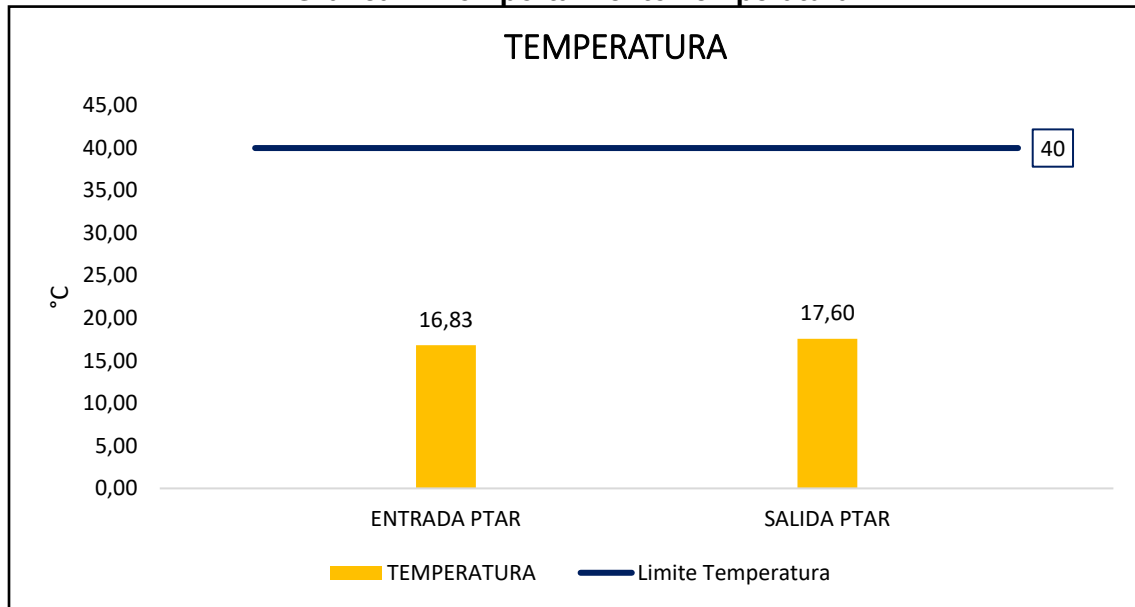
El parámetro **temperatura** presentó 17,6°C para el punto de vertimiento, sin embargo, en la Resolución 0631 de 2015 Artículo 5 y la Resolución 024 de 2024, nos emite un valor límite de 40,00°C máximo permisible normativo. Para la muestra analizada registró un valor en el punto de Entrada PTAR de 16,83 °C y para el punto de vertimiento Salida PTAR de 1760 °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

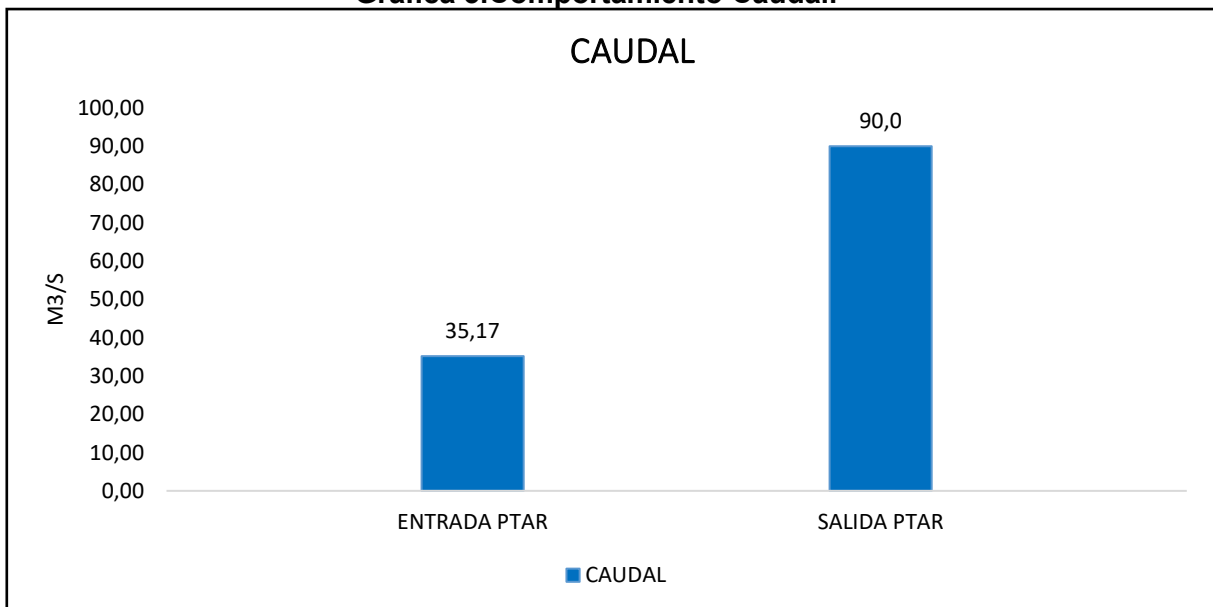
Gráfica 2. Comportamiento Temperatura.



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 35,17 L/s y para el punto de vertimiento Salida PTAR de 90,0 L/s.

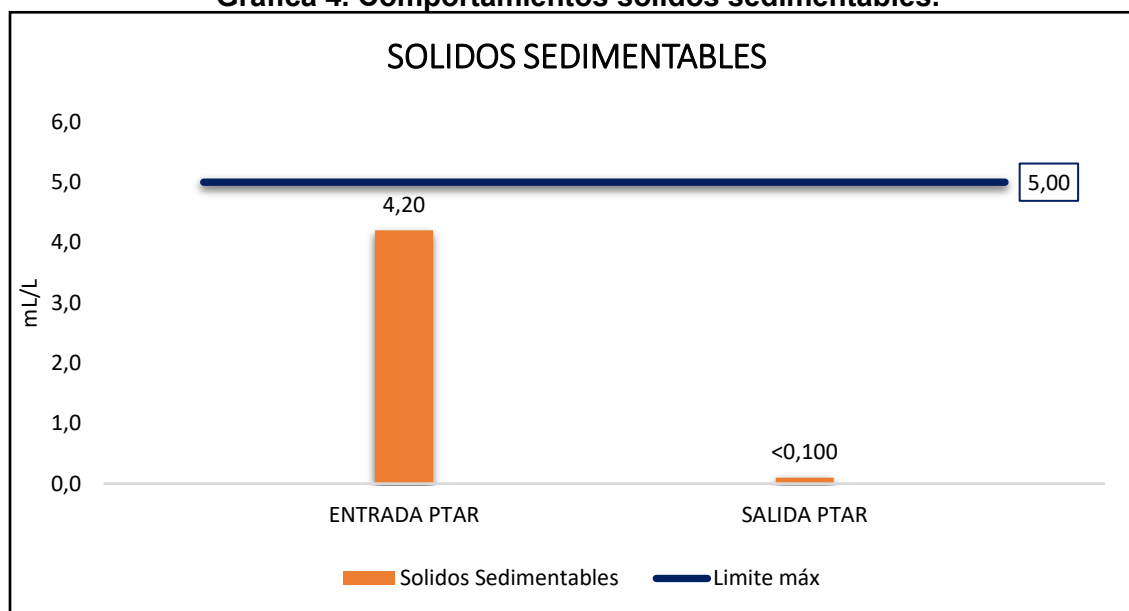
Gráfica 3. Comportamiento Caudal.



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

Los **sólidos sedimentables** son aquellos materiales que se sedimentan en un periodo de tiempo específico, es un parámetro de gran importancia ya que una cantidad elevada y descontrolada puede ocasionar daños irreversibles a fuentes receptoras, así como a los sistemas de distribución de aguas lluvias, por tal razón la normatividad establece como límite máximo permisible una concentración de 5,0 mL/L. Para la muestra analizada registró un valor en el punto de Entrada PTAR de 4,20 mL/L y para el punto de vertimiento Salida PTAR de <0,100 mL/L, por lo cual la declaración de conformidad establece que (Pasa), al estar por debajo del valor establecido en el artículo 8 de la resolución 0631 de 2015 y el límite establecido en la resolución 024 de 2024.

Gráfica 4. Comportamientos sólidos sedimentables.



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

12.1.2. Resultados de Laboratorio

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

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

PARÁMETRO	UNIDADES	ENTRADA PTAR	SALIDA PTAR	RESOLUCIÓN 0631/15 ART 8.	RESOLUCIÓN 024 DE 2024	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD RES. 631	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD RES. 024
ACEITES Y GRASAS	mg/L	67,4	<10,0	20,0	20,0	PASA	PASA
COLIFORMES FECALIS (SUB)(*)	NMP/100 mL	1553100	46900	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (*)	mg/L de O ₂	236	52,0	90,0	30,0	PASA	NO PASA
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	mg/L de O ₂	574	159	180,0	68,0	PASA	NO PASA
DETERGENTES (SAAM) (*)	mg/L SAAM	10,9	6,96	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
FÓSFORO REACTIVO TOTAL (LEIDO COMO ORTOFOSFATOS) (*)	mg/L de P-PO ₄	4,57	3,57	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
FOSFORO TOTAL	mg/L de P	5,50	3,92	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
HIDROCARBUROS	mg/L	<10,0	<10,0	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
NITRATOS (*)	mg/L de [NO ₃ ⁻ -N]	<0,500	<0,500	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
NITRITOS (*)	mg/L de [NO ₂ ⁻ -N]	0,00630	0,00630	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
NITRÓGENO AMONIAL	mg/L de NH ₃ -N	64,3	51,4	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L de SST	118	26,7	90,0	30,0	PASA	PASA CONDICIONADO

(**): Parámetro in situ.

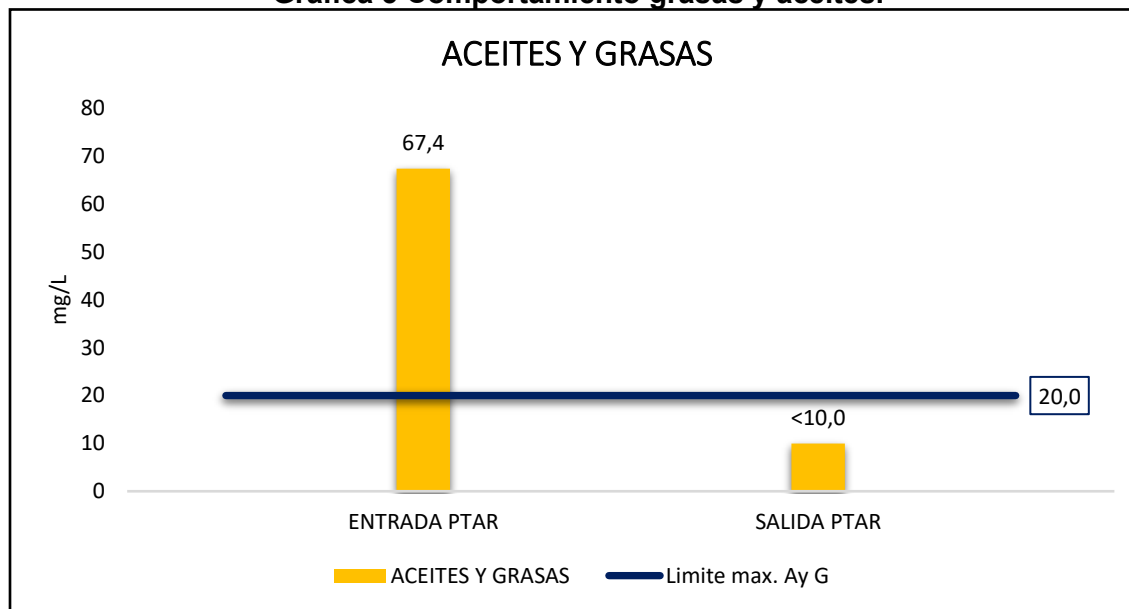
N.E.: No Especifica.

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 67,4 mg/L y para el punto de vertimiento Salida PTAR de <10,0 mg/L, por lo que se puede decir que el resultado se encuentra dentro de lo establecido en la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 024 de 2024, la declaración de conformidad indica que el parámetro (Pasa).

Gráfica 5 Comportamiento grasas y aceites.

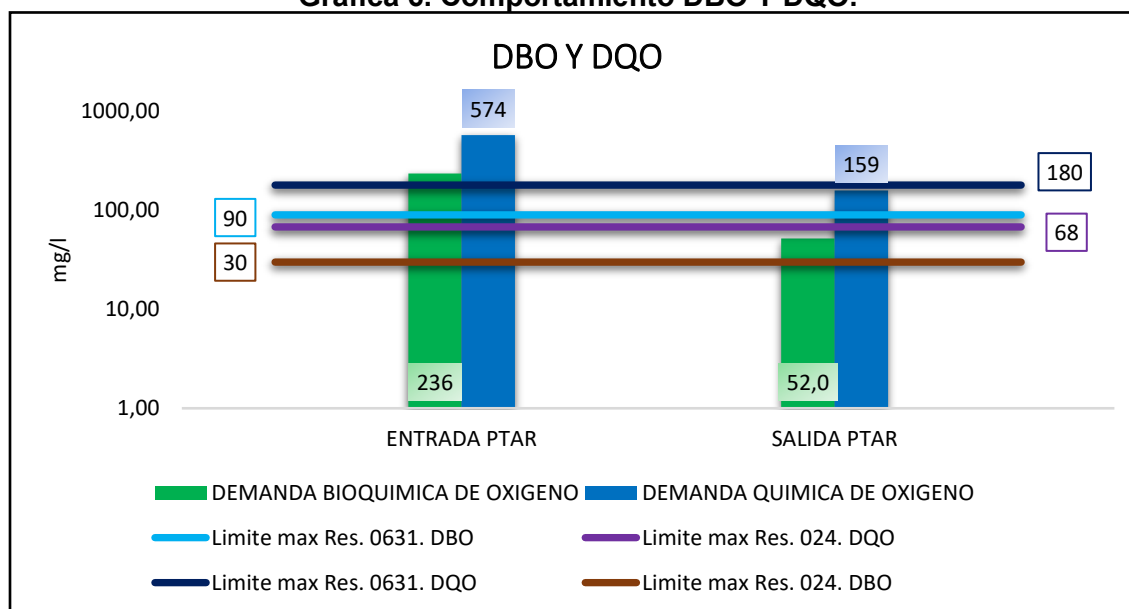


Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

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 236 mg/L y para el punto de vertimiento “Salida PTAR” de 52,0 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 (Pasa y No Pasa) respectivamente.

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 574 mg/L y para el punto de vertimiento “Salida PTAR” de 159 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 (Pasa y No Pasa) al cumplir con el límite normativo (180,00 mg/L-Resolución 0631/2015) y no cumplir con el límite de (68,0 mg/L Resolución 024/2024), permitiendo inferir que la concentración registrada no puede llegar a afectar los medios receptores.

Gráfica 6. Comportamiento DBO Y DQO.

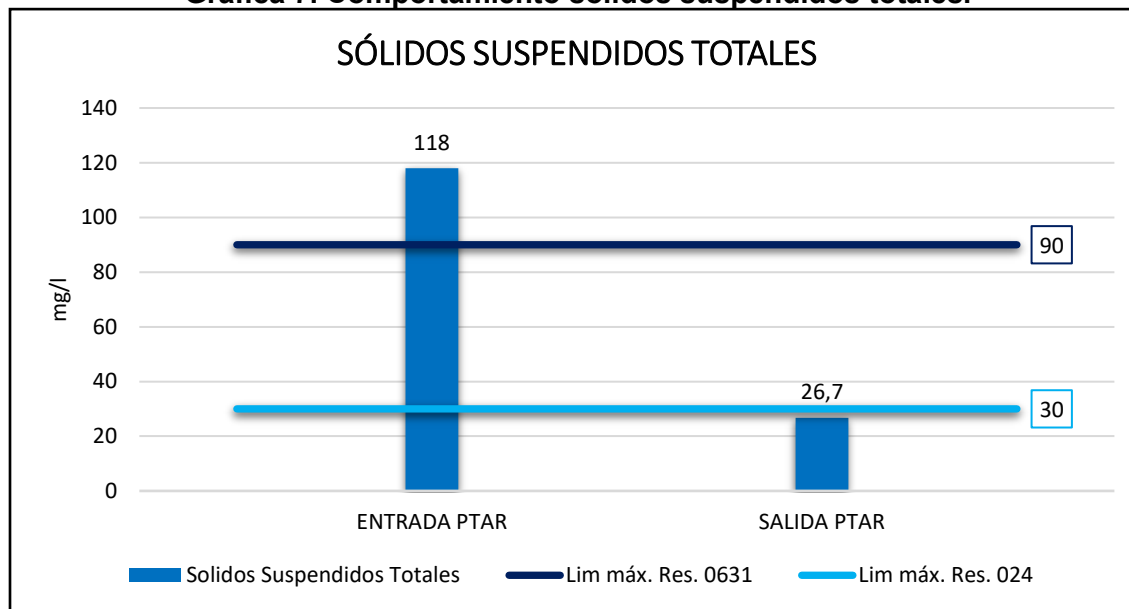


Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

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 118 mg/L y para el punto de vertimiento Salida PTAR de 26,7 mg/L, acatando el límite máximo permisible establecido por la Resolución 0631 de 2015, de (90 mg/L) y el límite máximo permisible establecido en la

Resolución 024 de 2024 (30 mg/L), según lo establecido en la declaración de conformidad es posible decir que el parámetro (Pasa y Pasa Condicionado).

Gráfica 7. Comportamiento sólidos suspendidos totales.



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

Los **coliformes fecales**, son un subgrupo de los coliformes totales y se denominan termotolerantes, por su capacidad de soportar temperaturas elevadas; estos se encuentran generalmente en las heces de animales de sangre caliente, siendo estos indicadores directos de contaminación fecal. Los valores reportados presentaron concentraciones entre 46900 NMP/100 mL y 1553100 NMP/100 mL, tanto la Resolución 0631 de 2015 como la Resolución 024 de 2024 establece su análisis y reporte por lo que no se realiza declaración de conformidad para este parámetro.

Los **Detergentes (SAAM)** están formados estructuralmente como sales sódicas de los sulfatos de alquilo o como sales sódicas de los ácidos alquilbencenosulfónicos de cadena lineal, debido a que estas sales se componen por ácidos y bases fuertes estas producen soluciones neutras, lo cual está relacionado con el valor de pH obtenido en la muestra, una alta concentración de detergentes en el agua puede generar formación de espuma, toxicidad en los cuerpos de agua y en la vida acuática, así mismo puede generar eutroficación debido al aporte de fosfatos, en la entrada del sistema se obtuvo una

concentración de 10,9 mg/L y a la salida del sistema se obtuvo una concentración de 6,96 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 5,50 mg/L de P a la entrada del sistema y 3,92 mg/L de P a la salida del sistema y de la concentración de **Fosforo reactivo total (Ortofosfatos)** 4,57 mg/L de P-PO₄ a la entrada y 3,57 mg/L de P-PO₄ a la salida de la PTAR, los cuales son valores bajos, sin embargo, no se emite juicio normativo debido a que la norma establece “análisis y reporte”.

En el agua los nutrientes son sustancias esenciales para el metabolismo de todo organismo vivo, son determinantes en el inicio de la cadena alimenticia acuática porque estimulan el crecimiento del fitoplancton y posteriormente el desarrollo de peces y crustáceos, en concentraciones muy altas pueden generar exceso de nutrientes en el agua y posteriormente eutrofización en el cuerpo de agua, la cual impide la entrada de luz solar generando disminución de la producción de oxígeno y consigo un deterioro en la vida acuática. La concentración para **Nitratos** en la muestra a la salida del sistema es considerablemente baja, siendo esta de un valor de <0,500 mg/L de [NO₃--N], **Nitrógeno Amoniacal** 51,4 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 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.

12.2.1. Resultados de campo

Tabla 7. Resultados de campo – 1001 EAAB – Ref. IHA 130016.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,41	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	50,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	5,59	6,5 – 9,0	NO PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

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

Tabla 8. Resultados de campo – 1002 EAAB – Ref. IHA 130011.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,05	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	60,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	6,60	6,5 – 9,0	PASA CONDICIONADO

- (**): Parámetro medido en campo.

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

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

Tabla 9. Resultados de campo – 1002 QSL – Ref. IHA 130015.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,67	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	70,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	6,09	6,5 – 9,0	NO PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

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

Tabla 10. Resultados de campo – 1003 QSL – Ref. IHA 130013.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,86	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	60,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	5,58	6,5 – 9,0	NO PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

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

Tabla 11. Resultados de campo – 1004 QSL – Ref. IHA 130014.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,75	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	50,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	6,42	6,5 – 9,0	NO PASA CONDICIONADO

- (**): Parámetro medido en campo.

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

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

Tabla 12. Resultados de campo – 1005 QSL – Ref. IHA 130012.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,83	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	50,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	5,89	6,5 – 9,0	NO PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

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

Tabla 13. Resultados de campo – 1006 QSL – Ref. IHA 130017.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,28	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	80,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	5,96	6,5 – 9,0	NO PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

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

Tabla 14. Resultados de campo – 1004 EAAB (Contramuestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 129956.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,13	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	N.R.	1000	
pH (**)	Unidades de pH	7,00	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 – 1006 QSL (Contramuestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 130010.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,21	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	N.R.	1000	
pH (**)	Unidades de pH	6,96	6,5 – 9,0	PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

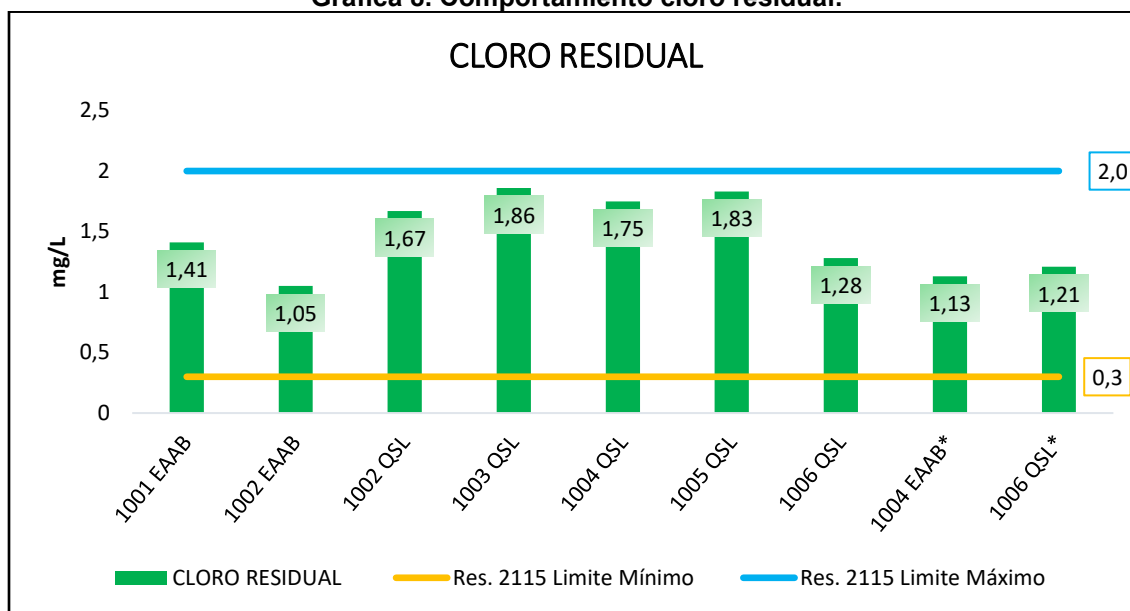
Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.



12.2.1.1. 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 1,05 y 1,86 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.

Gráfica 8. Comportamiento cloro residual.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.



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

OP-R-018 A. V 03

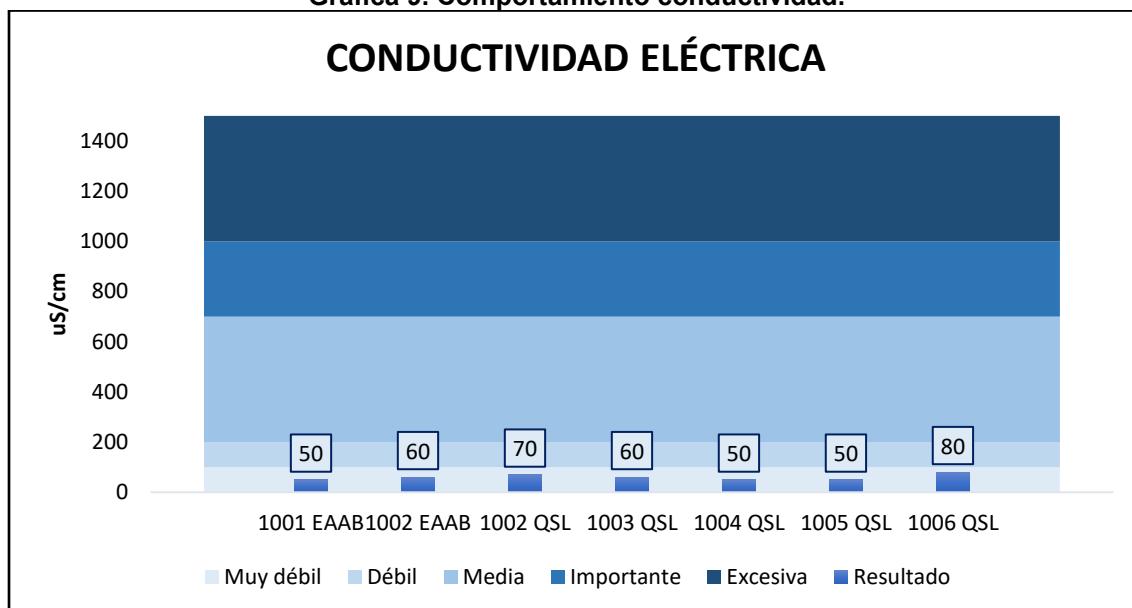
La **conductividad eléctrica** en el agua de consumo viene dada por la presencia de sales y minerales disueltos, como los cloruros y sulfatos principalmente; el resultado del monitoreo registro valores entre 50 y 70 uS/cm, evidenciando un grado de “mineralización muy débil” en todos los puntos, además cumple con lo establecido en la normatividad al no superar los 1000 uS/cm, por lo tanto, en su declaración de conformidad (Pasa).

Tabla 16. 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 9. Comportamiento conductividad.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

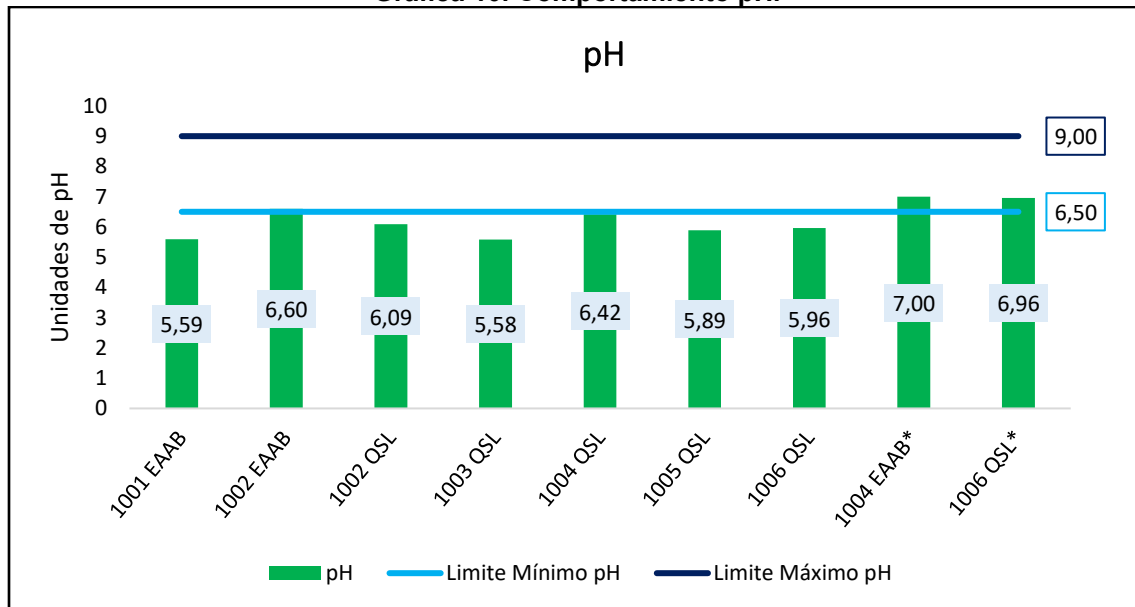


**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

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 incumplimiento normativo en la mayoría de los puntos monitoreados por lo tanto su declaración de conformidad se encuentra como (No Pasa y No Pasa Condicionado), dado los registros de 5,58 unidades y 6,42 unidades, evidenciando una tendencia moderadamente acida, sin embargo, los puntos 1002 EAAB, 1004 QSL* y 1006 QSL* reporto concentraciones entre 6,60 y 7,00 unidades respectivamente, encontrándose el resultado dentro de los límites y en su declaración de conformidad se declara como (Pasa y Pasa Condicionado).

Gráfica 10. Comportamiento pH.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

12.2.2. Resultados de laboratorio

Tabla 17. Resultados de laboratorio – 1001 EAAB – Ref. IHA 130016.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	10,9	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	<6,00	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	21,1	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	0,144	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 18. Resultados de laboratorio – 1002 EAAB – Ref. IHA 130011.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	10,7	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	<6,00	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	22,7	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	7,00	<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 19. Resultados de laboratorio – 1002 QSL – Ref. IHA 130015.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	7,43	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	6,91	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	18,3	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	12,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

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

Tabla 20. Resultados de laboratorio – 1003 QSL – Ref. IHA 130013.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	<3,00	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	8,19	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	21,1	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	< 0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	9,00	<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 21. Resultados de laboratorio – 1004 QSL – Ref. IHA 130014.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	<3,00	200	PASA
ALUMINIO	mg/L de Al	1,02	0,200	NO PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	7,86	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	16,6	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	6,00	<100	PASA
NITRITOS (*)	mg/L de NO ₂ - N	<0,00300	0,1	PASA
SOLIDOS TOTALES	mg/L de ST	28,0	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 22. Resultados de laboratorio – 1005 QSL – Ref. IHA 130012.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	<3,00	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	8,71	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	15,0	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	0,119	0,3	PASA

	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
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	2,00	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

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

Tabla 23. Resultados de laboratorio – 1006 QSL – Ref. IHA 130017.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	10,5	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	<6,00	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	20,3	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	0,117	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 24. Resultados de laboratorio – 1004 EAAB (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 129956.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	10,8	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	<6,00	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	23,1	300	PASA

	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
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	0,122	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	2,00	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	1,50	2	PASA

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

Tabla 25. Resultados de laboratorio – 1006 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 130010.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	23,6	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	<6,00	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	22,7	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	< 0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	4,00	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

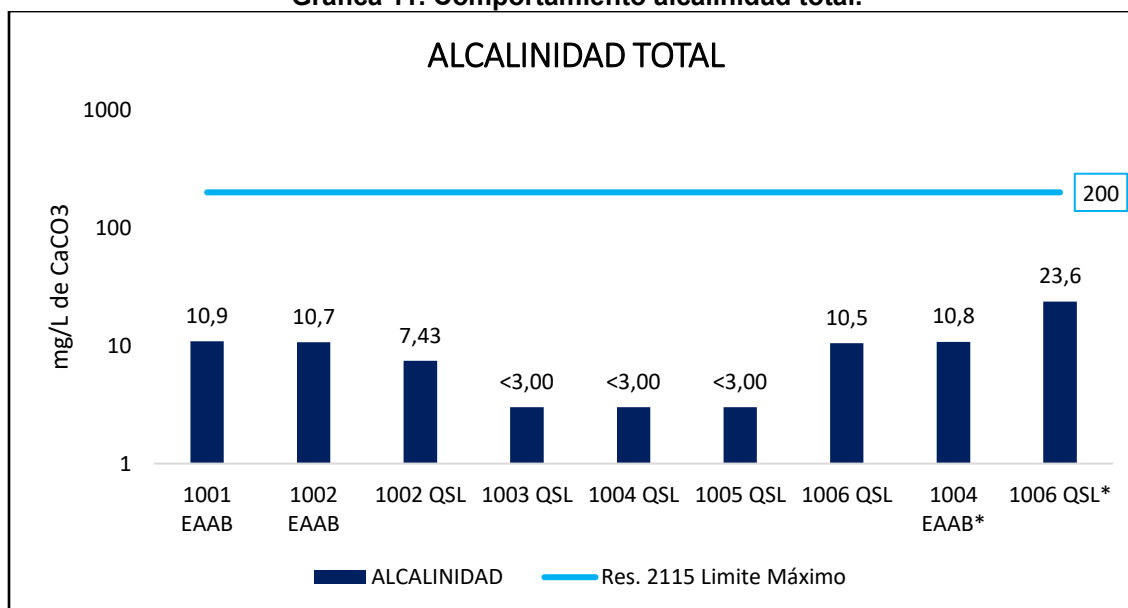
Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

12.2.2.1. 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, color, escherichia coli, hierro, sulfatos y nitritos**, destacando que no sobre pasan los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 2115 de 2007.

La concentración de **alcalinidad total** no presenta por sí misma efectos nocivos para el consumidor, y está asociada con altos valores de pH, dureza y sólidos disueltos; este parámetro para las muestras analizadas registra valores entre <3,00 mg/L de CaCO₃ y 23,6 mg/L de CaCO₃, los cuales reflejan la correcta composición de compuestos alcalinos en la muestra, destacándose en todos los casos el cumplimiento del límite máximo permisible establecido normativamente de 200 mg/L de CaCO₃, por lo que en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

Gráfica 11. Comportamiento alcalinidad total.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

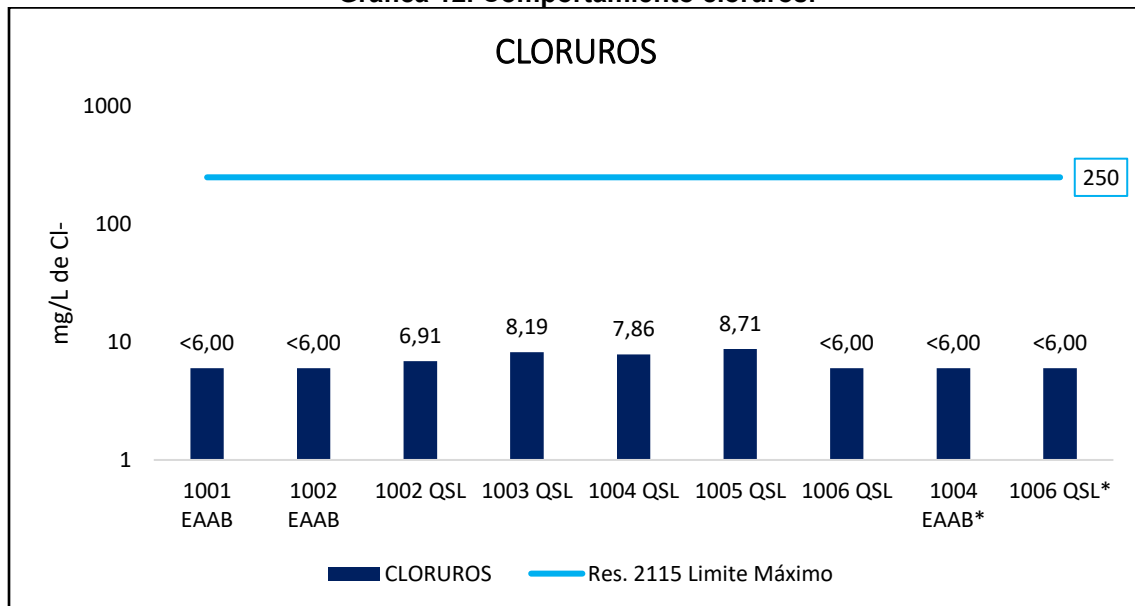


**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

Los **cloruros** son compuestos de cloro que permanecen solubles en el agua y no son alterados por procesos biológicos; incrementan el contenido de sólidos disueltos en el agua y las incrustaciones en las tuberías, además de indicar contaminación con aguas residuales. La normatividad ambiental establece un valor máximo permisible de 250 mg/L, valor acatado por las muestras analizadas que presenta una concentración máxima de 8,71 mg/L, por lo que en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

Gráfica 12. Comportamiento cloruros.



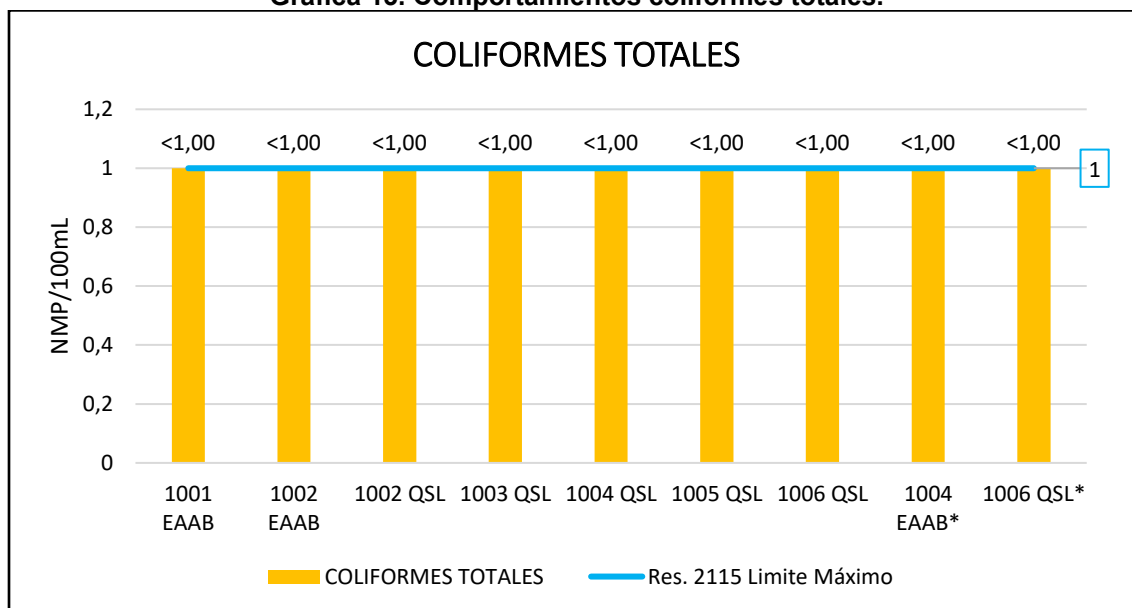
*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

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 (<1,00 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 <1,00 NMP/100mL para Escherichia Coli y coliformes totales, indicando 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 13. Comportamientos coliformes totales.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

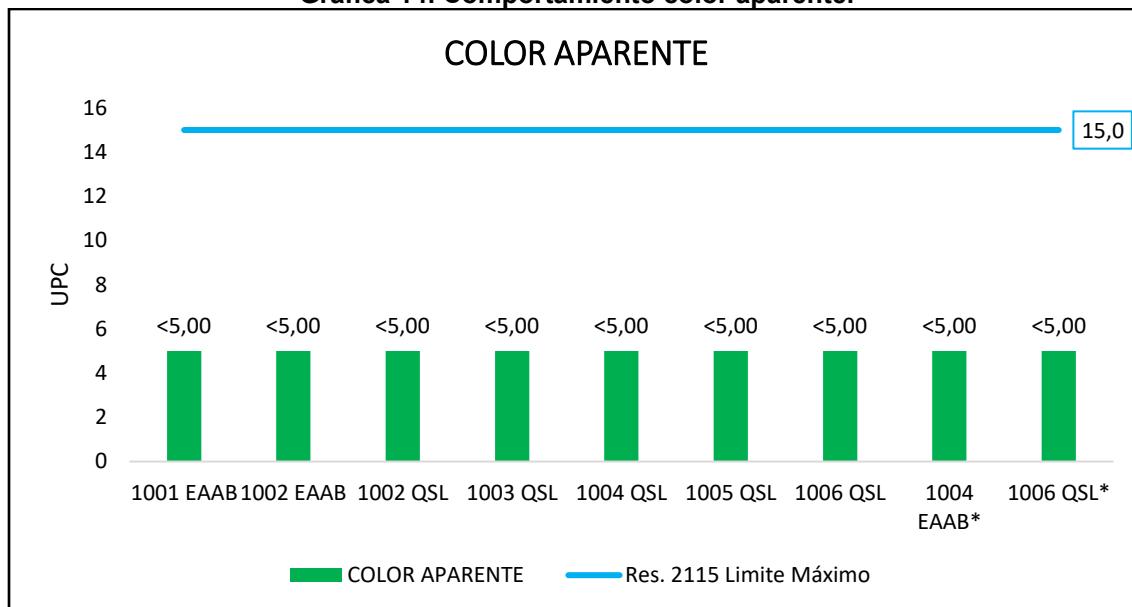
Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.



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

Las causas más comunes del color del agua son la presencia de hierro y manganoso 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 menores al límite de cuantificación del laboratorio <5,00 UPC, en cuanto a su declaración de conformidad se declara (Pasa).

Gráfica 14. Comportamiento color aparente.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

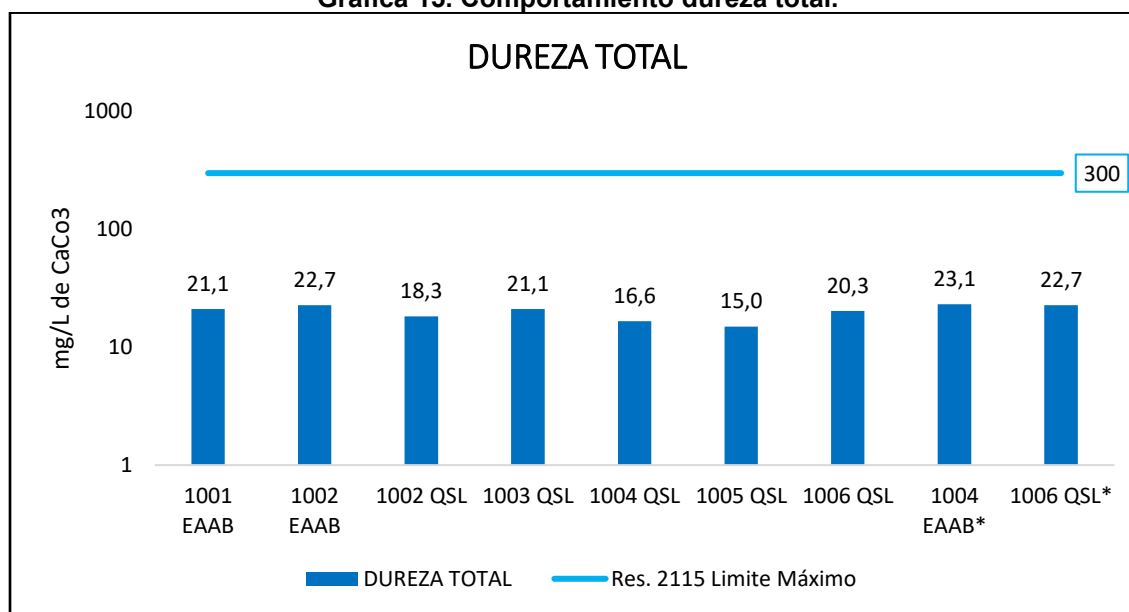
La **dureza total** es la suma de las concentraciones de iones calcio y magnesio disueltos, se expresa en mg/L de CaCO_3 , en el agua para consumo la dureza suele ser alta teniendo en cuenta las concentraciones de micronutrientes como el calcio, magnesio, carbono y las sales disueltas. La normatividad 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 23,1 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 26. 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 15. Comportamiento dureza total.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

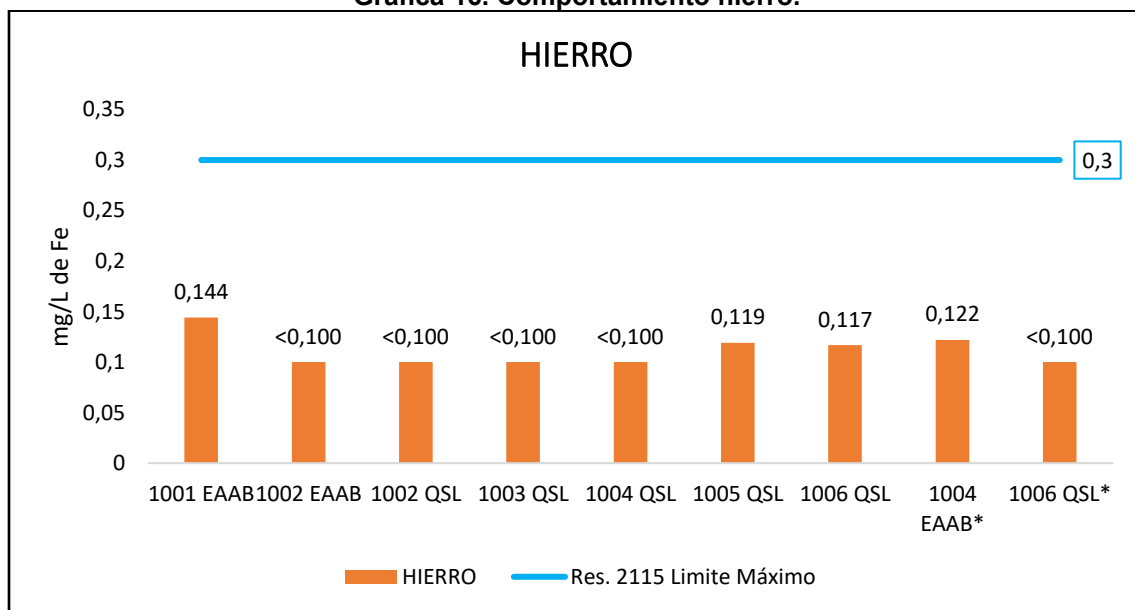


**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

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 las muestras (1002 EAAB, 1002 QSL, 1003 QSL, 1004 QSL y 1006 QSL*) por lo que en su declaración de conformidad se establece (Pasa). Los demás puntos reportaron concentraciones bajas que a su vez (Pasan).

Gráfica 16. Comportamiento hierro.

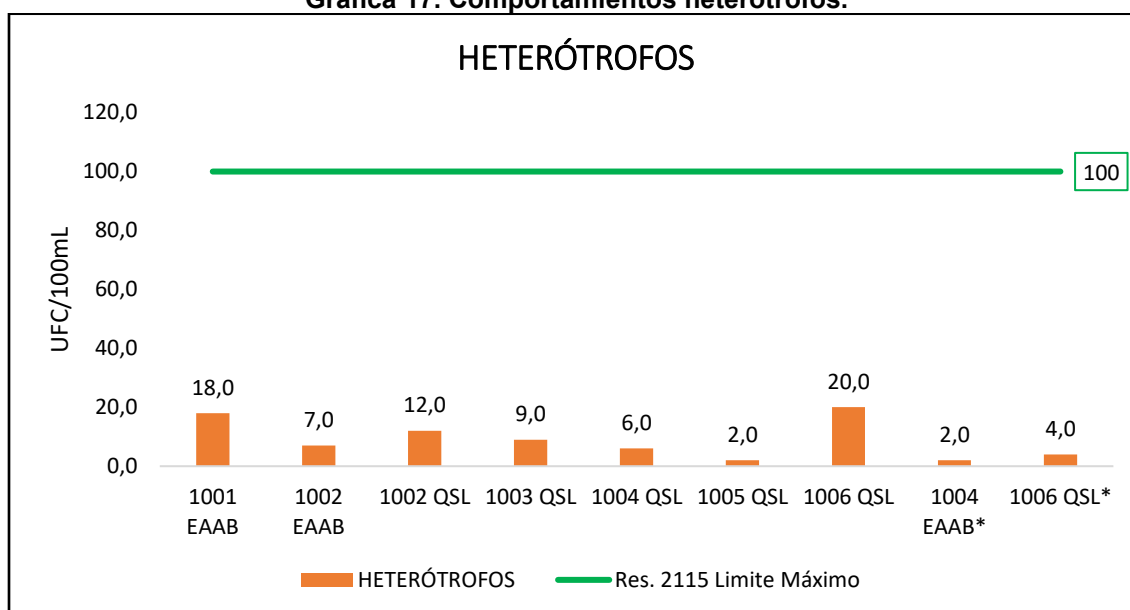


*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

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 20,0 UFC/100mL, en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

Gráfica 17. Comportamientos heterótrofos.

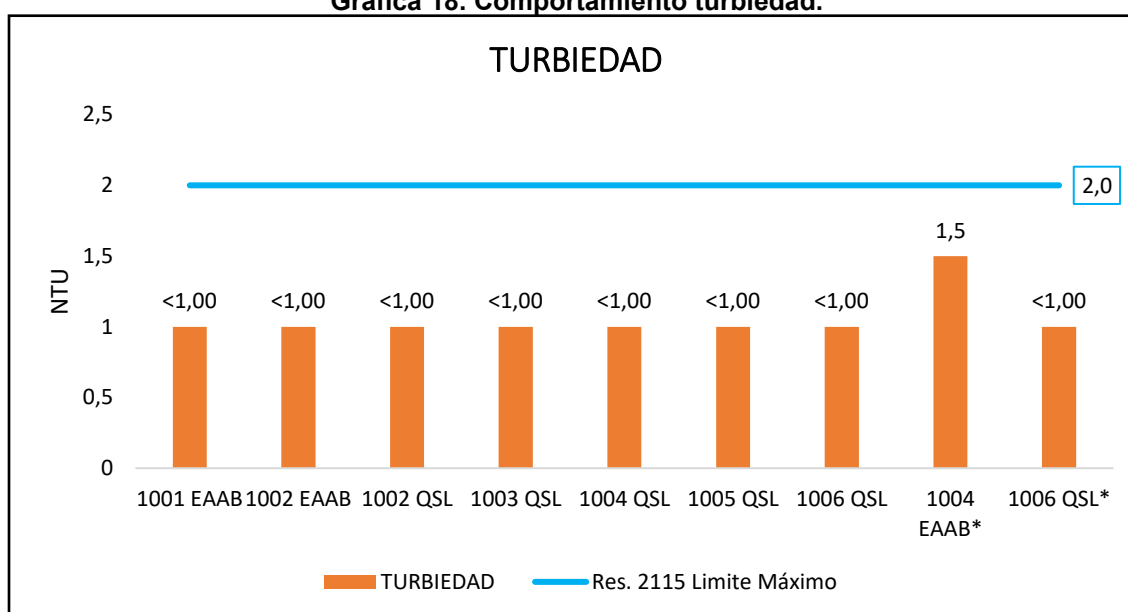


*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

La **turbiedad** en el agua de consumo es causada por material particulado o coloidal, como consecuencia de un tratamiento de potabilización inadecuado o por la re-suspensión de partículas sedimentadas en la red de distribución, también puede provocar turbidez en el agua la precipitación de sales de hierro y/o manganeso. La normatividad establece un valor de 2 NTU como límite máximo permisible, el cual es acatado por todas las muestras reportando un valor máximo de 1,5 NTU y en su declaración de conformidad establece que (Pasa).

Gráfica 18. Comportamiento turbiedad.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

12.2.3. Clasificación de nivel de riesgo

Tabla 27. Clasificación de nivel de riesgo – 1001 EAAB – Ref. IHA 130016.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,41	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	50,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	5,59	6,5 – 9,0	1,5	1,5
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	10,9	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	<6,00	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	21,1	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	0,144	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	18,0	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	1,5
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					1,83
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 28. Clasificación de nivel de riesgo – 1002 EAAB – Ref. IHA 130011.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,05	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	60,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,60	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	10,7	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	<6,00	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	22,7	300	1	0

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

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	7,00	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	0
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					0
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 29. Clasificación de nivel de riesgo – 1002 QSL – Ref. IHA 130015.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,67	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	70,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,09	6,5 – 9,0	1,5	1,5
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	7,43	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	6,91	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	18,3	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	12,0	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	1,5
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					1,83
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 30. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 EAAB – Ref. IHA 130013.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,86	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	60,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	5,58	6,5 – 9,0	1,5	1,5
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	<3,00	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	8,19	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	21,1	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	< 0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	9,00	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	1,5
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					1,83
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 31. Clasificación de nivel de riesgo – 1004 QSL – Ref. IHA 130014.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,75	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	50,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,42	6,5 – 9,0	1,5	1,5
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	<3,00	200	1	0
ALUMINIO	mg/L de Al	1,02	0,200	3	3
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	7,86	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	16,6	300	1	0

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

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	6,00	<100	N.E.	
NITRITOS (*)	mg/L de NO ₂ -N	<0,00300	0,1	3	0
SOLIDOS TOTALES	mg/L de ST	28,0	N.E.	N.E.	
SULFATOS	mg/L de SO ₄ ²⁻	<5,00	250	1	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				89	4,5
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					5,00
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 32. Clasificación de nivel de riesgo – 1005 QSL – Ref. IHA 130012.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,83	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	50,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	5,89	6,5 – 9,0	1,5	1,5
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	<3,00	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	8,71	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	15,0	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	0,119	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	2,00	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	0
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					1,83
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 33. Clasificación de nivel de riesgo – 1006 QSL – Ref. IHA 130017.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,28	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	80,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	5,96	6,5 – 9,0	1,5	1,5
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	10,5	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	<6,00	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	20,3	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	0,117	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	20,0	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	0
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					1,83
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 34. Clasificación de nivel de riesgo – 1004 EAAB (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 129956.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,13	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	N.R.	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	7,00	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	10,8	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	<6,00	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	23,1	300	1	0

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

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	0,122	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	2,00	<100	N.E.	0
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.

Tabla 35. Clasificación de nivel de riesgo – 1006 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 130010.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,21	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	N.R.	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,96	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	23,6	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	<6,00	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	22,7	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1,00	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	< 0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	4,00	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	0
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					0
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 36. Clasificación de nivel de riesgo en la salud según el IRCA. Riesgo del agua para la salud humana.

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

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

Una vez efectuado el cálculo del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (**IRCA**), según lo dispuesto en el artículo 12 del Decreto 1575 de 2007, donde se asigna un puntaje de riesgo a cada característica microbiológica, de acuerdo con lo establecido en el artículo 13 de la Resolución 2115 de 2007, es posible concluir que el agua obtenida en los puntos identificados como (1001 EAAB, 1002 EAAB, 1002 QSL, 1003 QSL, 1004 QSL, 1005 QSL, 1006 QSL, 1004 EAAB* y 1006 QSL*) tienen el siguiente índice de riesgo.

Tabla 37. Clasificación de nivel de riesgo.

PUNTO	NIVEL DE RIESGO	ACCIONES
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
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	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia

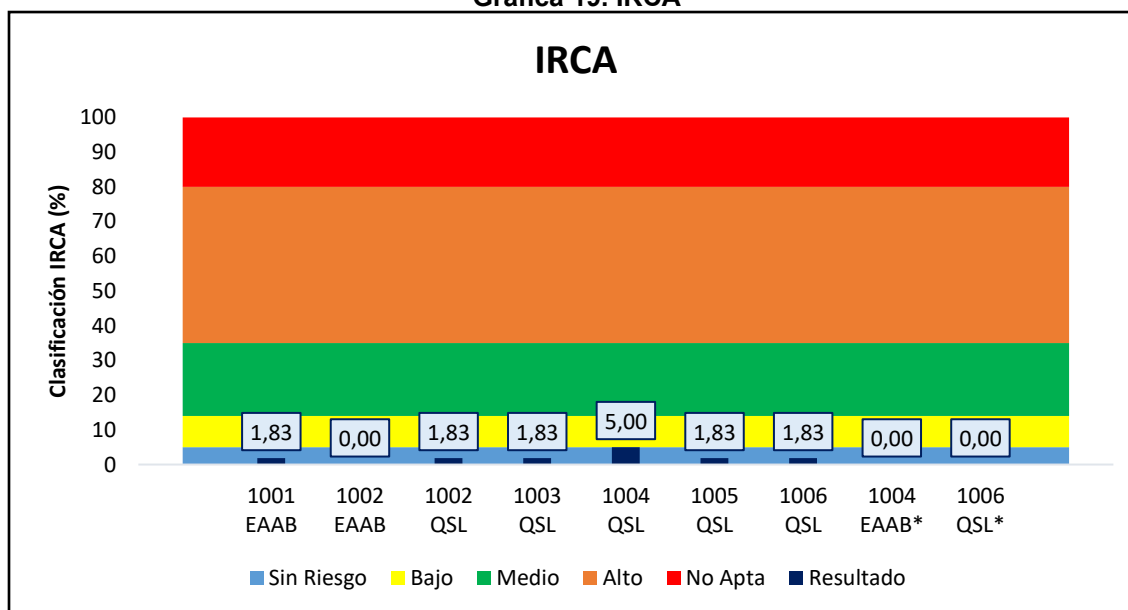
PUNTO	NIVEL DE RIESGO	ACCIONES
1005 QSL	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia
1006 QSL	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia
1004 EAAB*	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia
1006 QSL*	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia

*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Los puntos (1001 EAAB, 1002 EAAB, 1002 QSL, 1003 QSL, 1004 QSL, 1005 QSL, 1006 QSL, 1004 EAAB* y 1006 QSL*) presenta una clasificación del IRCA (**SIN RIESGO**), sin embargo, se debe realizar gestión y continuar con la vigilancia, también se sugiere analizar todos los parámetros incluidos en el IRCA para de esta manera garantizar de manera precisa la calidad del agua para el consumo en el municipio de La Calera.

Gráfica 19. IRCA



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.



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

OP-R-018 A. V 03

13. REGISTRO FOTOGRÁFICO

ENTRADA PTAR



SALIDA PTAR



1001 EAAB





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

OP-R-018 A. V 03

1002 EAAB



1002 QSL



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



22-ago-2024
4°46'23.842"N - 75°58'2.61"W
Altitud: 2710.4m
Velocidad: 1.8m/h
ESPUCAL
A.P
1004 Q.SL



22-ago-2024
4°46'23.892"N - 75°58'2.736"W
Altitud: 2711.2m
Velocidad: 0.0m/h
ESPUCAL
A.P
1004 Q.SL

1005 QSL



22-ago-2024
4°46'14.071"N - 75°57'57.822"W
Altitud: 2740.8m
Velocidad: 0.8m/h
ESPUCAL
A.P
1005 Q.SL



22-ago-2024
4°46'14.082"N - 75°57'57.736"W
Altitud: 2711.1m
Velocidad: 0.0m/h
ESPUCAL
A.P
1005 Q.SL

1006 QSL



22-ago-2024
4°46'5.971"N - 75°58'15.78"W
Altitud: 2742.0m
Velocidad: 0.8m/h
ESPUCAL
A.P
1006 Q.SL



22-ago-2024
4°46'5.971"N - 75°58'15.78"W
Altitud: 2742.0m
Velocidad: 0.8m/h
ESPUCAL
A.P
1006 Q.SL



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) y potable tanto In Situ como en laboratorio.

COORDINADOR DE MUESTREO:	YURINEY OCHOA
COORDINADOR DE LABORATORIO:	LIZBETH VARGAS
TÉCNICO DE MUESTREO	DIEGO BERNAL JAVIER GALVIS EGNA DURAN

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

15. CONCLUSIONES

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

Agua Residual Domestica

- Se resalta que todos los resultados obtenidos del monitoreo evidencian el cumplimiento normativo para los parámetros: pH, sólidos sedimentables y temperatura, lo anterior de acuerdo con lo establecido en la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 024 de 2024.
- Para los parámetros de DBO y DQO, el valor obtenido a partir de los análisis a la muestra Salida PTAR indican que está dentro del límite máximo permisible establecido por la normatividad, por lo que se declara que (Pasa).
- Para el parámetro de Aceites y Grasas, el valor obtenido a partir de los análisis de la muestra “Salida PTAR” indican que está dentro del límite máximo permisible establecido por la normatividad, por lo que se declara que (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 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 aceptable, ya que se cumple con la mayoría de los parámetros de la Resolución 0631 de 2015, sin embargo, para la resolución 024 no cumple con los límites para los parámetros DBO Y DQO.

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

Agua Potable

- Para los parámetros citados a continuación se obtienen valores bajos y/o inferiores al límite de cuantificación del método de análisis empleado en el laboratorio, indicando que no se detectaron en la muestra o que las concentraciones para estos parámetros son mínimas: coliformes totales, color, escherichia coli, hierro, sulfatos y nitritos, destacando que no sobre pasan los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 2115 de 2007.
- Los límites establecidos en la norma de referencia son acatados para todas las muestras evaluadas en cuanto a: alcalinidad, cloruros, coliformes totales, color aparente, dureza, e. coli, hierro, heterótrofos y turbiedad evidenciando buena calidad del recurso.
- El cloro libre residual cumple a satisfacción para todas las muestras analizadas, indicando una buena dosificación del cloro.
- El pH no cumple para la mayoría de las muestras analizadas, se recomienda control y seguimiento.
- El cálculo del índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCA) indica que el agua analizada en los puntos (1001 EAAB, 1002 EAAB, 1002 QSL, 1003 QSL, 1004 QSL, 1005 QSL, 1006 QSL, 1004 EAAB* y 1006 QSL*) presenta una clasificación del IRCA (SIN RIESGO), 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 seguir con la 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
17/09/2024	V0	CREACIÓN DEL DOCUMENTO

17. BIBLIOGRAFÍA

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



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

OP-R-018 A. V 03

18. ANEXOS

ANEXO 1. Reporte de resultados de laboratorio IHA.

ANEXO 2. Reporte de resultados subcontratados.

ANEXO 3. Resolución de acreditación IHA y subcontratados.

ANEXO 4. Cadena de custodia y formatos de campo.

ANEXO 5. Certificado de calibración de equipos.

FIN DEL INFORME

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

CLIENTE: Empresa de Servicios públicos ESPUCAL	FECHA: 14/08/2024
DIRECCIÓN: Calle 10A N° 2B - 25 conical	TELÉFONO: 313 8293496

6. OBSERVACIONES

Se realiza contramuestra de agua potable en el punto de muestreo concertado con la secretaría de salud de Cundinamarca en el punto

100 H EAB Cra 4b N° Calle 1

PH = 7.0 cloro residual libre = 7.73

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO

Empty space for illustration

NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES:

Giovanni Ramirez Ochoa

FIRMA

NOMBRE CLIENTE: Giovanni Ramirez

CARGO: Operario ptap

FIRMA

NOMBRE:

CARGO (IHA):

OBSERVACIONES:

CLIENTE: Empresa de Servicios Públicos La Calera Especial
DIRECCIÓN: Km 18 Vía la Calera - Guasca Varadero San José
FECHA: 22-Agosto-2024
TELÉFONO: 321 996 4718

6. OBSERVACIONES

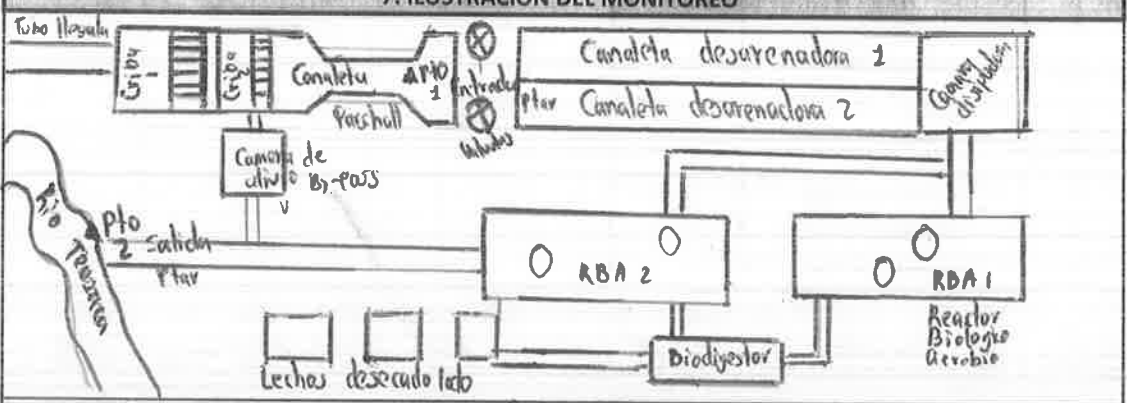
Se realiza monitoreo compuesto de 24h tomando alicata cada hora en la entrada y salida de la PTAR Especial La Calera. Se da inicio a monitoreo a las 7:00am del 22 agosto 2024 y se finaliza a las 7:00 am del día 23-agosto-2024

Entrada PTAR: Agua proveniente de la cubecera municipal de la Calera (Domestica) agua con color marron clara, con presencia de solidos (pequeños), olores (matéria Organica en descomposicion) Se toma valor de caudal en base a elevacion para Canaleta Parshall.

Salida de la ptar: Agua proveniente del sistema de tratamiento, sistema de tratamiento cuenta con un Sistema de Fibrado con dos camaras, Posteriormente Pasa a la canaleta parshall, y posteriormente Pasa a la Canaleta desarenadora la cual funciona alternada, de alli es enviada el agua a una camara disipadora de energia, Para luego alimentar los reactores biologicos Aerobicos, los cuales funcionan alternados, Posteriormente el agua es enviada a descarga, las descargas se realizan por batch. Se alimenta un reactor y se deja mientras el otro reactor se deja sedimentar para realizar la descarga. Características del agua tratada algo lechosa, sin presencia de solidos, algo turbia sin olor característico. Se realiza apoyo por cubricion de los reactores las dimensiones de 18,6mts x 13,4mts x 7mts, cuando se realiza la descarga se deja baja el tanque 3mts. Por una hora.

97 L/sec

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO



NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES: Diego A Bernd


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

Diego A Bernd
 FIRMA
 NOMBRE: Diego Bernd
 CARGO (IHA): Tecnico de Campo

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

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

TIPO DE MONITOREO: ☒ Compuesto ☐ Puntual ☐ VOLUMEN A COMPONER: 4000ml VERTIMIENTO A: ☐ Cuerpo de Agua ☐ Alcanalillado ☐ Suelo ☐ Otro:

2. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura ambiente (°C) 22 Humedad Relativa (%) 54 Soleado ☒ Lluvioso ☐ Nublado ☐

3. VERIFICACIONES DE EQUIPOS

PH - SM 4500-H+ B.			CONDUCTIVIDAD - SM 2510 B.			OXIGENO DISUELTO - SM 4500-O G.			CLORO RESIDUAL - SM 4500-Cl			TEMPERATURA - SM 2550 B.			OTRO:		
Patrón	Resultado		Patrón	Resultado		Patrón	Resultado		Patrón	Resultado		Patrón	Resultado		Patrón	Resultado	
4.01			1413	14.17		0	0.1		0.95			25 °C (°)	22.1				
7.01	7.03		12880			100	9.3		1.05								
10.01			700						0.95								
6.86	6.88		84						1.05								
									0.95								
									1.05								
EQUIPO: Agu 198			EQUIPO: AEC 198			EQUIPO: Agu 198			EQUIPO: AEC 198			EQUIPO: Agu 198			EQUIPO: AEC 198		

(*) 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 (autocompensación de temperatura).

4. MEDICIONES IN SITU

No.	NOMBRE DEL PUNTO	HORA	pH	TEMP °C	AFORO		CAUDAL	L/mg	ALICUOTA mL	S. SED. mL/L	COND. µS/cm	OXIGENO DISUELTO mg/L	CLORO RESIDUAL mg/L	NIVEL (m)		SALINIDAD (ppt/psu)	ORP/POR (mV)	ALTITUD (masnm)
					TIEMPO (seg)	VOLUMEN (L)								ESTÁTICO	DINÁMICO			
1	Entrada PTAR	07:00	8.43	16.72			53.89		238	8.0	868	1.81						2686
2		08:00	8.38	17.50			50.98		725	10.0	955	2.01						
3		09:00	8.60	17.43			42.63		188	6.0	843	2.10						
4		10:00	8.40	17.27			53.89		738	5.5	741	2.11						
5		11:00	7.24	17.34			47.63		188	5.0	640	2.28						
6		12:00	7.82	17.47			39.46		176	5.0	647	2.47						
7		13:00	7.61	19.07			39.96		176	4.0	674	3.51						
8		14:00	7.44	17.54			39.96		176	5.0	667	2.40						
9		15:00	7.08	17.18			42.63		176	4.0	630	2.55						
10		16:00	7.07	17.10			39.46		188	4.0	651	2.48						
11		17:00	7.27	17.06			34.96		176	3.5	647	2.60						
12		18:00	7.14	16.92			39.36		176	3.9	676	2.71						7686

4. MEDICIONES IN SITU									
13	Entrada PTAA	19:00	7,47	16,78	39,96	165	4	712	2,58
14		20:00	7,51	16,52	42,63	176	4	699	2,20
15		21:00	7,50	16,92	42,63	188	38	724	2,77
16		22:00	7,34	16,81	29,96	188	39	704	3,02
17		23:00	7,58	16,46	29,96	132	25	694	2,61
18		00:00	7,59	16,77	19,02	132	2	742	7,52
19		01:00	7,65	16,71	19,02	84	15	698	2,48
20		02:00	7,59	16,49	19,02	84	08	619	2,69
21		03:00	7,40	16,19	19,02	84	05	505	2,14
22		04:00	6,98	15,88	29,96	84	7	351	2,53
23		05:00	6,66	14,87	19,02	61	6	193	3,87
24		06:00	7,23	15,47	29,96	132	2	352	3,44
25		07:00	8,34	16,77	42,63	188	—	843	2,10
2686									

5. DUPLICADOS									
1	Entrada PTAA	8:00	8,36	17,50	—	—	10,10	9,55	2,0
2		2:00	7,63	16,54	—	—	0,5	611	2,73
3									
2686									

6. FORMULAS (CALCULOS, ALICUOTAS, CONVERSIONES)									
VOLUMETRICO			ALICUOTAS			DPR (Duplicados)			CONDUCTIVIDAD
Q= VIT Donde: Q= Caudal en Litros V= Volumen (en Litros) T= Tiempo (en segundos)			V=(Q*V)/(Qp*n) Donde: Q= caudal instantáneo de cada muestra individual Qp= caudal promedio durante la jornada de aforo n= número de muestras tomadas			$RPD = \frac{C_1 - C_2}{\left(\frac{C_1 + C_2}{2}\right)} \times 100$			1mS = 1000µS

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

* Si el valor de verificación supera el LCI (límite de cuantificación inferior) o el LCS (límite de cuantificación superior) del valor del estándar, el equipo se debe calibrar con soluciones patrón para pH de 7,01 - 4,01 - 10,01 unidades de pH y para conductividad 1413µS - 12880µS o 84 uS.

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

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

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

Andrés

NOMBRE CLIENTE: **ESPUCAL-ESP**

CARGO: **Tec. A conducto y Alcantarillado**

Diego A Bernal

FIRMA

NOMBRE: **Diego Bernal**

CARGO (IHA): **Técnico de Campo.**

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

1. INFORMACIÓN DEL VERTIMIENTO (si aplica)

ACTIVIDAD DE LA EMPRESA: Empresa de servicios Públicos

ORIGEN DE LA DESCARGA: Salida PTAR

TIPO DE MONITOREO:	☒ Compuesto	☐ Puntual	VOLUMEN A COMPROBAR:	4000	VERTIMIENTO A:	☒ Cuerpo de Agua	☒ Alcantarillado	☐ Suelo	Otro: ☐
--------------------	---	----------------------------------	----------------------	------	----------------	--	--	--------------------------------	--------------------------------

2. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura ambiente (°C)	22
Humedad Relativa (%)	54

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		1413	1417	0	0.1	0.95	/	25 °C (*)	27.1		
7.01		12880		100	93	1.05	/				
10.01		700				0.95	/				
6.86	6.88	84				1.05	/				
						0.95	/				
						1.05	/				
EQUIPO: AECU 198		EQUIPO: AECU 198		EQUIPO: AECU 198		EQUIPO: /		EQUIPO: AECU 198		EQUIPO:	

3) Valor estándar de temperatura a la cual fue calibrado el buffer o solución control, se debe registrar el valor de temperatura midido al momento de hacer la verificación para conocer si el equipo esta haciendo ATC (auto compensación de temperatura).

4. MEDICIONES IN SITU

[illegible]

4. MEDICIONES IN SITU											
13	SALIDA PTAR	20:00	—	—	—	—	—	—	—	—	26.812
14		21:00	6.93	17.18	—	—	—	—	—	—	—
15		22:00	6.90	16.97	—	—	—	—	—	—	—
16		23:00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17		00:00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18		01:00	7.01	17.09	—	—	—	—	—	—	—
19		02:00	7.01	16.88	—	—	—	—	—	—	—
20		03:00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21		04:00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22		05:00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23		06:00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24		07:00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25		08:00	—	—	—	—	—	—	—	—	—

5. DUPLICADOS											
1	SALIDA PTAR	16:00	6.93	17.91	—	—	—	—	—	—	—
2					—	—	—	—	—	—	—
3					—	—	—	—	—	—	—

6. FORMULAS (CALCULOS, ALCUOTAS, CONVERSIONES)											
VOLUMETRICO				ALCUOTAS				DFR (Duplicados)			
Q= VT Donde: Q= Caudal en L/hg V= Volumen (en Litros) T= Tiempo (en segundos)				V=(Q*t)/(Qp*n) Donde: Q= Caudal instantáneo de cada muestra individual Qp= Caudal promedio durante la jornada de labor n= numero de muestras tomadas				$RPD = \frac{ C_1 - C_2 }{\left(\frac{C_1 + C_2}{2}\right)} \times 100$			
								1mS = 1000µS			

NOTA: * Únicamente los valores de verificación que resulten de las mediciones de los buffer marcados en negrilla se diligenciarán en las cartas control.
 * Si el valor de verificación supera el LCI (límite de cuantificación inferior) o el LCS (límite de cuantificación superior) del valor del estándar, el equipo se debe calibrar con soluciones patrón para pH de 7.01 - 4.01 - 10.01 unidades de pH y para conductividad 1413µS - 12880µS o 84 uS.
 * Cada vez que se realice cambio de matriz, se debe realizar una nueva verificación, las veces que sean necesarias, si existiese algún valor anormal durante la medición se debe calibrar el equipo y verificar nuevamente.
 * Revisar límites LCI, LCS en las cartas control, para determinar si el equipo se encuentra en el rango de medición.
 * DFR: Verificar que a 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 numero mayor en el CI, para que el resultado de % de positivo)


 FIRMA
 NOMBRE CLIENTE: **ESPUCAL C.S.P**
 CARGO: **Tec Acueducto y Alcantarillado**


 FIRMA
 NOMBRE: **Diego Bernal**
 CARGO (IHA): **Técnico de Campo**



ACTA DE MUESTREO

PROCESO MISIONAL

Código: OP-R-033

Version: 04

Página 3 de 3

CLIENTE: Servicios Públicos de la Calera Espucal

TELÉFONO: 3219964718

DIRECCIÓN: Kim 18 Vía Calera-Guacay Vereda San Jose

FECHA: 22-Agosto-2024

ÍTEM	SI	NO	DESCRIPCIÓN
Trabajo conforme a la orden de	☒	☐	
Servicios Cancelados	☐	☒	
Adicionales	☐	☒	

OBSERVACIONES GENERALES: Se realiza monitoreo compuesto de 24 horas en la ptar
espucal, entrada y salida. Se da inicio al monitoreo el día 22-Agosto a las 7:00 y
se finaliza el día 23 de agosto de 2024 a las 7:00, se lleva a cabo monitoreo
sin novedad

ESPUCAL E.S.P

NOMBRE DEL CLIENTE:

CARGO: Tec. Acueducto y Alcantarillado

FIRMA: Andreal

Diego A Bernal

IHA S.A.S

TECNICO: Diego Bernal

FIRMA: Técnico de Campo

OBSERVACIONES: _____

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

1. INFORMACIÓN DEL VERTIMIENTO (M. ÁRICA)									
ACTIVIDAD DE LA EMPRESA		EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS ESPAÑALSA							
		ORIGEN DE LA DESCARGA							
TIPO DE MONITOREO		☐ Contaminada		☐ Punto		VERTIMIENTO A:		☐ Alcantrillado	
		☐ Camuflada		☐ Volumen a componer:		Cuerpo de fuga		☐ Sueto	
Temperatura ambiente (°C)		<input type="text"/>		Humedad Relativa (%)		<input type="text"/>		Lluvia	
						Sólido		Nublado	
2. CONDICIONES AMBIENTALES									
3. VERIFICACIONES DE EQUIPOS									

PH - SM 4500-HA B.			CONDUCTIVIDAD · SM 3510 B.			OXÍGENO 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			1413			0			0.95			25 °C (*)					
7.01			12860			100			1.05								
10.01			700						0.95								
6.86			84						1.05								
									0.95								
									1.05								
EQUIPO:			EQUIPO:			EQUIPO:			EQUIPO:			EQUIPO:			EQUIPO:		

[*] Valor estándar de temperatura a la cual fue calibrado el baflo o sonda patrón. Se debe registrar el valor de temperatura real en el momento de hacer la verificación para conocer el equilibrio entre el equipo está leyendo A/C (auto-compensación de temperatura).

4. MEDICIONES IN SITU

[illegible]

PROCESO MISIONAL
Codigo: OP-R-222
Versión: 01
Página 1 de 2

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

4. MEDICIONES IN SITU											
5. DUPLICACIONES											

IMPORTANTE: Realizar un duplicado de medición para los parámetros in situ en cada jornada (da) de monitoreo. Si se un monitoreo compuesto realizar el duplicado de parámetros in situ cada diez alcubas.

8. FORMULAS (CALCULOS, ALICUOTAS, CONVERSIONES)			
VOLUMETRICO	ALICUOTAS	DPR (Duplicados)	CONDUCTIVIDAD
<p>$Q = VT$ Donde: Q= Caudal en Litros V= Volumen (en Litros) T= Tiempo (en segundos)</p>	<p>$V = (Q \times V) / (Q \times v)$ Donde: Q= Caudal instantáneo de cada muestra individual Qv= Caudal promedio durante la jornada de aforo v= número de muestras tomadas</p>	<p>$RPD = \frac{(C_1 - C_2)}{(\frac{C_1 + C_2}{2})} \times 100$</p>	<p>ms = 1000µS</p>

NOTA: * Únicamente los valores de verificación que resulten de las mediciones de los buffer marcados en negrilla se diligenciarán en las cartas control.
 * Si el valor de verificación supera el LC (límite de cuantificación inferior) o el LCS (límite de cuantificación superior) del valor del estándar, el equipo se debe calibrar con soluciones patrón para pH de 7.01 - 4.01 - 10.01 unidades de pH y para conductividad 1413µS - 12880µS o 86 uS.
 * Cada vez que se realice cambio de matriz, se debe realizar una nueva verificación las veces que sean necesarias, si existiese algún valor anormal durante la medición se debe calibrar el equipo y verificar nuevamente.
 * Revisar límites LC, LCS en las cartas control, para determinar si el equipo se encuentra en el rango de medición.
 * DPR: 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 CL, para que el resultado de % de positivo)

Giovanny Ramirez Ochoa
FIRMA

NOMBRE CLIENTE: Giovanny Ramirez
CARGO: operario ptup

FIRMA

NOMBRE:
CARGO (IHA):

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

1. DATOS GENERALES

CLIENTE: Empresa de Servicios Públicos de la Cabeza Ejecutiva ESPECHA: 2024-08-22
 DIRECCIÓN: Calle 10 # 28-25 TELÉFONO: 3219969718

2. EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS

Multiparametro: Aguila-3 Micromolinete: / Molinete: /
 Medidor Cloro: DA-200-18 Oxímetro: / Otro: /
 Cono Imhoff: / Probeta: /

ENVASES	PRESERVANTE	CANTIDAD	PARÁMETROS
Garrafa plástica de 1 litro			
Garrafa plástica de 2 litros			
Frasco plástico boca angosta 250mL			
Frasco plástico boca angosta 500mL	<u>HNO3</u>	<u>7</u>	<u>Metales / Dureza total</u>
Frasco transparente boca ancha vidrio 500mL	<u>HNO3</u>	<u>7</u>	<u>Metales</u>
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	<u>Tiosulfato</u>	<u>7</u>	<u>H3</u>
Bolsa Ziplock			
Frasco de plástico boca ancha 1000 mL			
Otro: <u>Frasco Vidrio Tapa Boca Angosta 1L</u>	<u>Refrig</u>	<u>7</u>	<u>FQ</u>

3. DATOS DE LA MUESTRA

MUNICIPIO: La Cabeza DEPARTAMENTO: Cundinamarca
 EMPRESA GENERADORA: _____

CÓDIGO IHA	No.	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA	HORA	MATRIZ (*)	P/C (*)	COORDENADAS	
			DIA / MES / AÑO				NORTE	ESTE
130011	1	1002 EAB3	22/08/2024	07:20	AP	P	04°42' 868'	73°57' 973'
130012	2	1005 QSL	22/08/2024	07:48	AP	P	04°43' 239"	73°57' 960'
130013	3	1003 QSL	22/08/2024	08:10	AP	P	04°43' 1514"	73°57' 614'
130014	4	1004 QSL +	22/08/2024	08:31	AP	P	04°43' 389"	073°57' 043
130015	5	1002 QSL	22/08/2024	08:36	AP	P	04°43' 059'	073°58' 151'
130016	6	1001 EAB3	22/08/2024	09:10	AP	P	04°43' 101'	073°58' 458'
130017	7	1006 QSL	22/08/2024	09:30	AP	P	04°43' 100'	073°58' 268'
		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: Terrestre HORA DE ENVÍO: 14:00 MUESTREADO POR: Educa Duran
 EMPRESA: 14A No. DE RECIPIENTES: 28:00 FECHA DE ENVÍO: 2024-08-22
 No DE NEVERAS: 2 REFRIGERADO: SI ☒ NO ☐

5. ENTRADA DE LA MUESTRA AL LABORATORIO

PLAN DE MUESTREO: 3336 PERSONA QUE RECIBE: Hayra Correa TEMPERATURA DE RECIBO: 5°
 FECHA RECEPCIÓN: 22-08-2024 FECHA INGRESO: 22-08-2024

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 Cabaña ^{Espraval} ESP
DIRECCIÓN: Calle 10 # 26-25

FECHA: 2024-08-22
TELÉFONO: 3219964718

6. OBSERVACIONES

Se Realiza monitoreo puntual de agua potable en puntos indicados por el personal asignado de la Empresa de Servicios Públicos de la Cabaña para el cumplimiento.

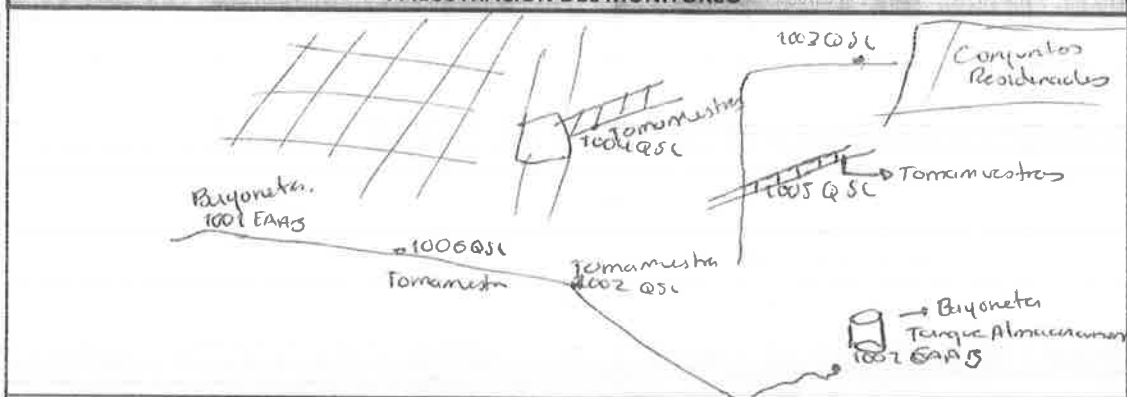
Se informa al acompañamiento los datos obtenidos en los ensayos: pH, T, conductividad y cloro residual.

Agua proveniente de 2 sistemas de tratamiento: Acueducto de Bogotá y Red QSL (Acueducto de Cabaña ESPUCAL ESP)

Muestras tomadas en puntos de control con estructuras de Bayoneta y manguera con quifo metálico (Bayoneta PVC)

El punto con toma de muestra para análisis de metales pesados es el 1004 QSL

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO



NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES:

Andrés

FIRMA

NOMBRE CLIENTE: ESPUCAL E.S.P

CARGO: Tec. Acueducto y Alcantarillado

Egna Dora

FIRMA

NOMBRE:

Egna Dora

CARGO (IHA):

Tec. campo

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

ACTIVIDAD DE LA EMPRESA: Comercio de
Origen de la Descarga: RIA

☐	Puntual	☒ X		VOLUMEN A COMPONER:	△ △ △	VERTIMIENTO A:	☐	Cuerpo de Agua	☐	Alcantarillado	☐	Suelo	☐	Otro:
TIPO DE MONITOREO:														
☐ Compuerta ☒ Puntual														

Temperatura ambiente (°C)	18°C
Humedad Relativa (%)	46
Soleado	×
Nublado	×

3. VERIFICACIONES DE EQUIPOS

PH - SM 4500-HH-B		CONDUCTIVIDAD - SM 2510-B		ORIGENO 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		1413		0		0.95		25 °C (°)	16,0		
7.01		12880	12870	100		1.05	0.95				
10.01		700				0.95					
6.06	6,84	84				1.05					
						0.95					
						1.05					
EQUIPO: Agu 199-3		EQUIPO: Agu 199-3		EQUIPO: Agu 200-18		EQUIPO: Agu 199-3		EQUIPO: Agu 199-3		EQUIPO:	

(*) Validación de temperatura a la cual fue diluido el buffer o solución estándar, se deben registrar el valor de temperatura medido al momento de hacer la verificación para conocer el el equipo esta haciendo ATC (autocontrol de temperatura).

4 MEDICIONES IN SITU

[illegible]

 FIRMA

 NOMBRE: *Egner Duran*
 CARGO (IHA): *Egner Duran*

 FIRMA

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

CARGO: **Tec. Acueducto y Alcantarillado**

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

Si el valor de verificación supera el LC (límite de cuantificación inferior) o el LCS (límite de cuantificación superior) (el valor del estándar, el equipo se debe calibrar con soluciones patrón para pH de 7,01 - 4,01 - 10,01 unidades de pH y para conductividad 1413µS - 12880µS o 84 µS).

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

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

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



Página 3 de 3

TELÉFONO: 321 9964318
FECHA: 2024-08-27

FIRMA:

Egna Dorden

