

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

INFORME DE SUPERVISIÓN No. 03 de 2024

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

Verificación técnica, administrativa, financiera, contable y jurídica:

Documentos Recibidos

- Factura No. IHAS2397
- Certificación de aportes al Sistema de Seguridad Social Artículo 50 Ley 789 de 2002 y Ley 828 de 2003.
- Copia cédula de ciudadanía de la revisora Fiscal.
- Copia tarjeta profesional de la Revisora Fiscal.
- Certificación bancaria
- Informe consolidado de toma de muestras (Digital CD)
- Cadenas de custodia (Digital CD)

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

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

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

Por tanto, como supervisor de este contrato autorizo con mi firma para que se proceda a efectuar el tercer pago, correspondiente a la suma de **DOS MILLONES CINCUENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y TRES PESOS M/CTE (\$ 2.059.633,00)**, de conformidad con las Cláusulas 6 y 7.- valor y forma de pago del contrato.

INFORMACIÓN FINANCIERA	VALOR DEL CONTRATO	VALOR DE ESTE PAGO	SALDO DEL CONTRATO	PORCENTAJE DE EJECUCIÓN
RUBRO: 21B20202009208 101 Y RUBRO 21D20202009208 101 CDP: 2024000076 RP: 2024000095	\$ 59.437.763,00	\$ 2.059.633,00	\$ 38.934.582,00	34.5%

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 tercer informe.

Para constancia se firma en la Calera, a los catorce (14) días del mes de agosto de 2024.



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

Elaboró: Andrea Carolina Vides Bossio – Técnico Acueducto y Alcantarillado ESPUCAL E.S.P.
 Revisó: Esteven Rueda Torres – Director Operativo ESPUCAL E.S.P.
 Aprobó: Nancy Estela Jaime Miranda – Gerente ESPUCAL E.S.P.

ESPUCAL		
Supervisor	74/08/24	AV 2:28 PM
Fecha		vobo Hora
Area		
Comercial	21/08/24	SAB 3:00 PM
Fecha		vobo Hora
Area		
Financiera		
Fecha		vobo Hora
Devolución		
Fecha		Area
Contabilización		Com
Fecha		



INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL SAS

EXPERIENCIA Y TECNOLOGÍA ENFOCADAS A LA
SOLUCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

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

AGUA - AIRE - RESIDUOS SÓLIDOS

NIT: 830.113.152-8

ACTIVIDAD ECONÓMICA 7120 TARIFA ICA 8,66X1000
IVA RÉGIMEN COMÚN
NO SOMOS AUTORETENEDORES
NO SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES
Autorización Facturación DIAN No. 18764076295235
Fecha autorización: 01/08/2024
Vigencia: 12 Meses
Rango: IHAS2385 al IHAS20000
Bogotá - Colombia

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° **IHAS2397**
FECHA FACTURA: 06/08/2024
FECHA VENCIMIENTO: 05/09/2024
FORMA DE PAGO: CREDITO 30 DIAS
MEDIO DE PAGO: Consignación bancaria
ORDEN DE COMPRA: CONTRATO 022/2024
COTIZACIÓN: OFERTA ECONOMICA

ITEM	CANT.	DESCRIPCIÓN	UM	%IVA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
N22	6.00	ANALISIS MICROBIOLÓGICOS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	94	19	263,012.00	1,578,072.00
N22	1.00	ANALISIS FÍSICOQUÍMICOS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	94	19	152,712.00	152,712.00

OBSERVACIONES: INFORMES N. 129513 - 129518

TOTAL CANTIDAD 7.00 TOTAL ITEMS 2

SON: DOS MILLONES CINCUENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y DOS PESOS CON NOVENTA Y SEIS CVS.

FAVOR CONSIGNAR EN BANCO DE BOGOTÁ CUENTA CORRIENTE 023064777

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

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

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

SUBTOTAL	1,730,784.00
IVA 19 %	328,849.00
RETEFUENTE	0.00
RETEIVA	0.00
RETEICA	0.00
VALOR TOTAL	2,059,633.00

Atentamente

DANNIA GUARDO CORONADO
CONTADORA
INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL SAS

Aceptado

Nombre: _____

Cédula: _____

Fecha de Recibido: _____



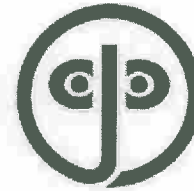
Fabricante del Software NOVASOFT S.A.S. NIT 800028326-1 Nombre del Software NOVASOFT
Proveedor Tecnológico FACTURE SAS NIT 900399741-7

Fecha y hora de generación: 06/08/2024 11:13:54

CUFE: c75cd8e05c3529900e030102c5e39bc5c68bd0917b8eb47bdbacfc8fe0ac181f723073e3adbd60fe49a0b7bec079eb1a

UNIDAD
ADMINISTRATIVA
ESPECIAL

**JUNTA CENTRAL
DE CONTADORES**



Certificado No:

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

**LA REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL
JUNTA CENTRAL DE CONTADORES**

**CERTIFICA A:
QUIEN INTERESE**

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

NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS*****

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

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

DIRECTOR GENERAL

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

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

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

Bogotá D.C., 12 de agosto de 2024

A QUIEN CORRESPONDA:

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

Adicional a esto y de acuerdo a la Ley 1607 de 2012 y al Dec. 1828 de 2013 el **INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL S.A.S.** se encuentra exonerado del pago a salud y parafiscales (SENA e ICBF) por parte del empleador y que ninguno de nuestros empleados 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 INGENIERIA AMBIENTAL SAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	PRINCIPAL	CALLE 25F N 84B-47	BOGOTÁ-BOGOTÁ D.E.	4432600	SI	
DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION									
Periodo		Clave	Planilla	Tipo	Limite	Fecha	Pago		
Pensión	Salud								
2024-05	2024-06	716319943	946857412	E	2024/06/17	2024/06/17	BANCO BBVA COLOMBIA S.A.	0	\$40,240,800
RESUMEN DE PAGO									
RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR	
AFP (ADMINISTRADORAS: 5)									
COLFONDOS	231001	800,227,940	6	58	\$22,700,600	\$0	\$0	\$0	\$22,700,600
	COLPENSIONES	25-14	900,336,004	7	8	\$3,343,500	\$0	\$0	\$3,343,500
						\$2,742,400	\$0	\$0	\$2,742,400
PORVENIR	230301	800,224,808	8	30	\$10,091,600	\$0	\$0	\$0	\$10,091,600
PROTECCION	230201	800,229,739	0	14	\$6,382,300	\$0	\$0	\$0	\$6,382,300
SKANDIA	230901	800,253,055	2	1	\$140,800	\$0	\$0	\$0	\$140,800
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)									
ARL SURA	14-11	890,903,790	5	59	\$5,704,900	\$0	\$0	\$0	\$5,704,900
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)									
COLSUBSIDIO	CCF22	860,007,336	1	59	\$5,926,700	\$0	\$0	\$0	\$5,926,700
EPS (ADMINISTRADORAS: 8)									
ALIANSA SALUD EPS (ANTES COLMÉDICA)	EPS001	830,113,831	0	1	\$157,400	\$0	\$0	\$0	\$157,400
CAPITAL SALUD	EPSC34	900,298,372	9	1	\$56,000	\$0	\$0	\$0	\$56,000
COMPENSAR	EPS008	860,066,942	7	13	\$1,186,400	\$0	\$0	\$0	\$1,186,400
FAMISANAR	EPS017	830,003,564	7	14	\$1,426,800	\$0	\$0	\$0	\$1,426,800
FOSYGA RÉGIMEN DE EXCEPCIÓN	MIN002	901,037,916	1	2	\$322,000	\$0	\$0	\$0	\$322,000
NUEVA E.P.S.	EPS037	900,156,264	2	5	\$496,000	\$0	\$0	\$0	\$496,000
SALUD TOTAL	EPS002	800,130,907	4	9	\$652,900	\$0	\$0	\$0	\$652,900
SANITAS	EPS005	800,251,440	6	14	\$1,611,100	\$0	\$0	\$0	\$1,611,100
TOTAL				59	\$40,240,800	\$0	\$0	\$0	\$40,240,800

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO
1.015.993.425

YATE ARIAS
APELLIDOS

JEISSON FABIAN
NOMBRES

[Handwritten signature]
FIRMA



INDICE DERECHO

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

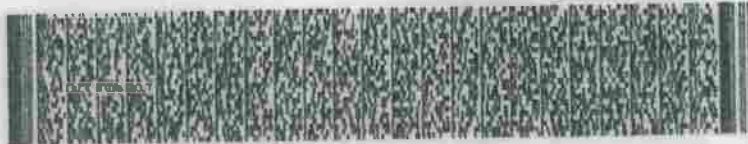
LUGAR DE NACIMIENTO

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

29-MAR-2004 BOGOTA D.C.

FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

[Handwritten signature]
REGISTRADORA NACIONAL
ALMANTHIS GENDRUP LOPEZ



P-1500109-45 127442-M-1015993425-20040720

06639 04206A 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 ARIAS
C.C. 101559142

RESOLUCION INSERCIÓN 170
UNIVERSIDAD CENTRAL

FECHA 07/06/2012

PRESIDENTE

DANIEL SARMIENTO PAVAS 179569



[Handwritten Signature]

FIRMA DEL TITULAR

94854

Esta tarjeta es el único documento que lo acredita como
CONTADOR PUBLICO de acuerdo con lo establecido en
la Ley 43 de 1990.

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



EL BANCO DE BOGOTA

INFORMA:

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

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

Atentamente,



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



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

OP-R-018 A. V 03

Tabla 5. Coordenadas geográficas

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
1003 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud)	129389	4°43'05,19"	73°57'6,14"	N.R.	09:45	11-06-2024	N.R.
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	129513	4°43'02,39"	73°57'9,60"	2692	12:30	17-06-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1006 QSL	129514	4°43'10,0"	73°58'26,5"	2712	12:15	17-06-2024	
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	129515	4°43'10,1"	73°58'04,53"	2759	11:45	17-06-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						



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

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
1002 EAAB	129516	4°42'08,62"	73°57'9,73"	2763	11:05	17-06-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1003 EAAB	129517	4°43'00,65"	73°58'35,3"	2708	11:20	17-06-2024	
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 EAAB	129518	4°43'0,35"	73°58'03,80"	2740	12:00	17-06-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental, 2024.

JUNIO 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. 0428

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

JUNIO 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
4.1.	OBJETIVO GENERAL.....	8
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
5.	ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD.	9
6.	METODOLOGÍA	10
6.1.	ACTIVIDADES PREVIAS A TRABAJO DE CAMPO	10
7.	CERTIFICACIÓN Y ACREDITACIÓN DE LABORATORIO	15
8.	NORMATIVIDAD AMBIENTAL VIGENTE	16
8.1.	Marco normativo Resolución 2115 de 2007	16
	Cálculo del IRCA.....	17
9.	ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	18
10.	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD Y REGLA DE DECISIÓN	19
11.	SITIO DE MUESTREO.....	20
12.	RESULTADOS DE CAMPO Y LABORATORIO	23
13.	REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	46
14.	EJECUTORES	48
15.	CONCLUSIONES	49
16.	CONTROL DE CAMBIOS	51
17.	BIBLIOGRAFÍA	52
18.	ANEXOS	53



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 campo – 1003 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 129389.	23
Tabla 7. Resultados de campo – 1005 QSL – Ref. IHA 129513.	23
Tabla 8. Resultados de campo – 1006 QSL – Ref. IHA 129514.	24
Tabla 9. Resultados de campo – 1001 EAAB – Ref. IHA 129515.	24
Tabla 10. Resultados de campo – 1002 EAAB – Ref. IHA 129516.	24
Tabla 11. Resultados de campo – 1003 EAAB – Ref. IHA 129517.	25
Tabla 12. Resultados de campo – 1004 EAAB – Ref. IHA 129518.	25
Tabla 13. Clasificación conductividad eléctrica.	27
Tabla 14. Resultados de laboratorio – 1003 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 129389.	29
Tabla 15. Resultados de laboratorio – 1005 QSL – Ref. IHA 129513.	29
Tabla 16. Resultados de laboratorio – 1006 QSL – Ref. IHA 129514.	30
Tabla 17. Resultados de laboratorio – 1001 EAAB – Ref. IHA 129515.	30
Tabla 18. Resultados de laboratorio – 1002 EAAB – Ref. IHA 129516.	31
Tabla 19. Resultados de laboratorio – 1003 EAAB – Ref. IHA 129517.	31
Tabla 20. Resultados de laboratorio – 1004 EAAB – Ref. IHA 129518.	32
Tabla 21. Clasificación según reporte de dureza calidad del agua.	37
Tabla 22. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 129389.	40
Tabla 23. Clasificación de nivel de riesgo – 1005 QSL – Ref. IHA 129513.	40
Tabla 24. Clasificación de nivel de riesgo – 1006 QSL – Ref. IHA 129514.	41
Tabla 25. Clasificación de nivel de riesgo – 1001 EAAB – Ref. IHA 129515.	41
Tabla 26. Clasificación de nivel de riesgo – 1002 EAAB – Ref. IHA 129516.	42
Tabla 27. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 EAAB – Ref. IHA 129517.	43

Tabla 28. Clasificación de nivel de riesgo – 1004 EAAB (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 129518.	43
Tabla 29. Clasificación de nivel de riesgo.....	44

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Comportamiento cloro residual.	26
Gráfica 2. Comportamiento conductividad.	27
Gráfica 3. Comportamiento pH.	28
Gráfica 4. Comportamiento alcalinidad total.....	33
Gráfica 5. Comportamiento cloruros.	34
Gráfica 6. Comportamientos coliformes totales.....	35
Gráfica 7. Comportamiento color aparente.	36
Gráfica 8. Comportamiento dureza total.....	37
Gráfica 9. Comportamientos heterótrofos.	38
Gráfica 10. Comportamiento turbiedad.	39
Gráfica 11. IRCA.....	45

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Ubicación geográfica agua potable.	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	27498 - 03177
INFORMACIÓN DE MONITOREO	
MATRIZ AMBIENTAL	Agua
SUB-CLASIFICACIÓN MATRIZ AMBIENTAL	Potable
TIPO DE MONITOREO	Puntual
PUNTOS DE MONITOREO (Número)	Siete (7)
HORA DE MONITOREO	09:45 A.M.
CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS PERIODO DE MONITOREO	No especifica
NOMBRE TÉCNICO DE CAMPO	Diego Bernal
FECHA DE MUESTREO	11 y 17 de junio de 2024
PROCEDIMIENTO EN LABORATORIO	
CÓDIGO MUESTRA	Agua Potable (129389, 129513, 129514, 129515, 129516, 129517, 129518)
FECHA INGRESO MUESTRA AL LABORATORIO	11 y 17 de junio de 2024
RESPONSABLE DE RECEPCIÓN DE MUESTRA	Mayra Correa
FECHA EXPEDICIÓN INFORME DE RESULTADOS LABORATORIO	19 de julio 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	27498 - 03177
VERSIÓN DEL INFORME	Versión 0
FECHA EXPEDICIÓN INFORME MONITOREO E INTERPRETACIÓN	22 de julio 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 para hacer el seguimiento al estado de preservación del recurso agua, conocer las características fisicoquímicas y microbiológicas de las fuentes analizadas, 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 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 11 y 17 de julio de 2024, comprendiendo un análisis de agua potable, ejecutando la toma de muestras de tipo puntual para los puntos (1003 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud), 1005 QSL, 1006 QSL, 1001 EAAB, 1002 EAAB, 1003 EAAB y 1004 EAAB), realizando medición in situ de pH, cloro libre residual, conductividad.



**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 (1003 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud), 1005 QSL, 1006 QSL, 1001 EAAB, 1002 EAAB, 1003 EAAB y 1004 EAAB) 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 2115 de 2007.



4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar la caracterización fisicoquímica y microbiológica de los puntos de agua potable (1003 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud), 1005 QSL, 1006 QSL, 1001 EAAB, 1002 EAAB, 1003 EAAB y 1004 EAAB) tomados a solicitud de ESPUCAL E.S.P., La Calera, Cundinamarca, determinando así el cumplimiento de lo establecido en 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, conductividad y cloro libre residual.
- 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 2115 de 2007).
- Realizar un informe de resultados donde se incluyen los análisis correspondientes y conclusiones acerca de la caracterización realizada a los puntos requeridos por la Empresa ESPUCAL E.S.P.

5. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD.

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

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

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

6. METODOLOGÍA

6.1. ACTIVIDADES PREVIAS A TRABAJO DE CAMPO

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



6.1.1. Lavado de Material

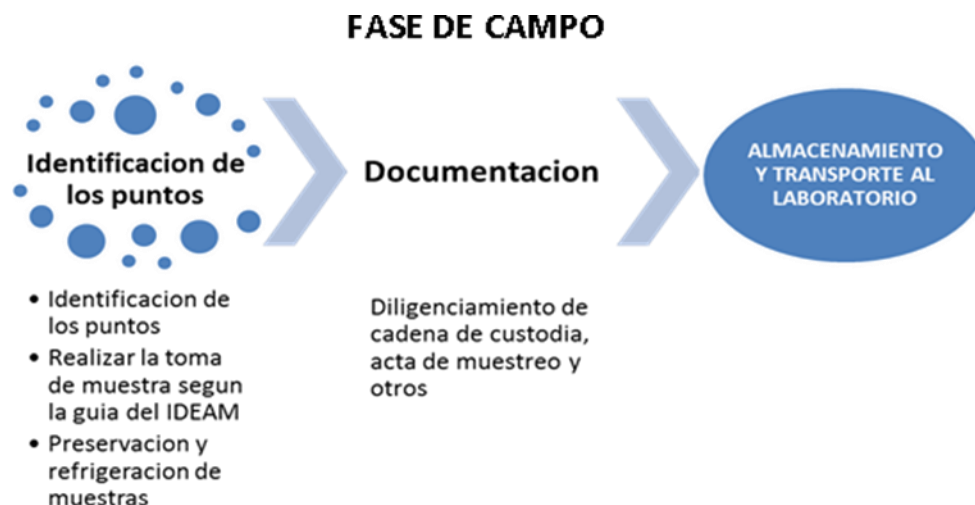
Los recipientes que son utilizados en los procesos de muestreo son lavados y manipulados de acuerdo con la Tabla 5 de la Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas expedida por el IDEAM en 2004, la cual especifica el pretratamiento que se debe realizar en el proceso de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

6.1.2. Equipos de Campo

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

6.1.3. Muestreo y Preservación de Muestras.

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



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



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

OP-R-018 A. V 03

Tabla 1. Preservación y recolección de muestras.

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

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

6.2. ANÁLISIS FISICOQUÍMICO

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
COLOR RESIDUAL (**)	TITULOMETRICO	HACH MÉTODO 8021 - USEPA DPD	N.A.
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	ELECTROMETRÍA	SM 2510 B. SM 2017, Edición 23.	8,39%
pH (**)	ELECTROMETRÍA	SM 4500-H+ B. SM 2017, Edición 23.	7,88%

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%
CLORUROS	VOLUMETRÍA	SM 4500-Cl- B. SM 2017, Edición 23.	9,89%
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	SUSTRATO ENZIMÁTICO MULTICELDA	SM 9223 B	61%
COLOR APARENTE (*)	ESPECTROFOTOMETRÍA- LONGITUD DE ONDA SIMPLE	SM 2120 C. SM 2017, Edición 23.	12,10%
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	ELECTROMETRÍA	SM 2510 B. SM 2017, Edición 23.	8,39%
DUREZA TOTAL	VOLUMETRÍA	SM 2340 C. SM 2017, Edición 23.	7,02%
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	SUSTRATO ENZIMÁTICO MULTICELDA	SM 9223 B	71%
HIERRO	ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	SM 3030 K – SM 3111 B. SM 2017, Edición 23.	6,20%



**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
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	FILTRACIÓN POR MEMBRANA	SM 9215 D.	N.E.
pH (**)	ELECTROMETRÍA	SM 4500-H+ B. SM 2017, Edición 23.	7,88%
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".



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	15
COLOR APARENTE	6
CARBONO ORGÁNICO TOTAL	3
DUREZA TOTAL	1
ESCHERICHIA COLI	25
FLUORUROS	1
FOSFATOS	1
HIERRO	1,5
MAGNESIO	1
MANGANESO	1
MOLIBDENO	1
NITRATOS	1
NITRITOS	3
pH	1,5
SULFATOS	1
TURBIEDAD	15
ZINC	1
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS	100

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

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

Cálculo del IRCA

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

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

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

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

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

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



9. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

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

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

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

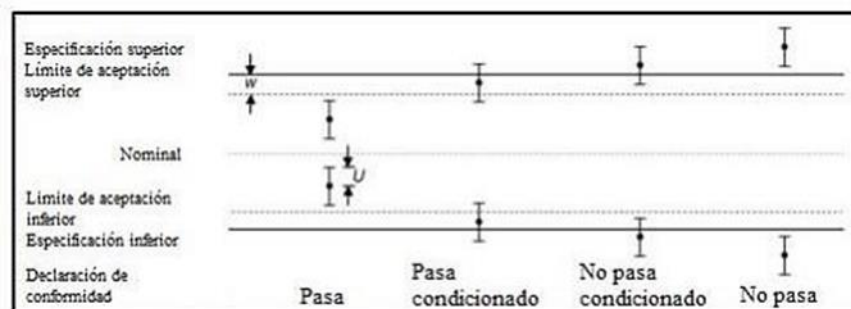
10. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD Y REGLA DE DECISIÓN

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



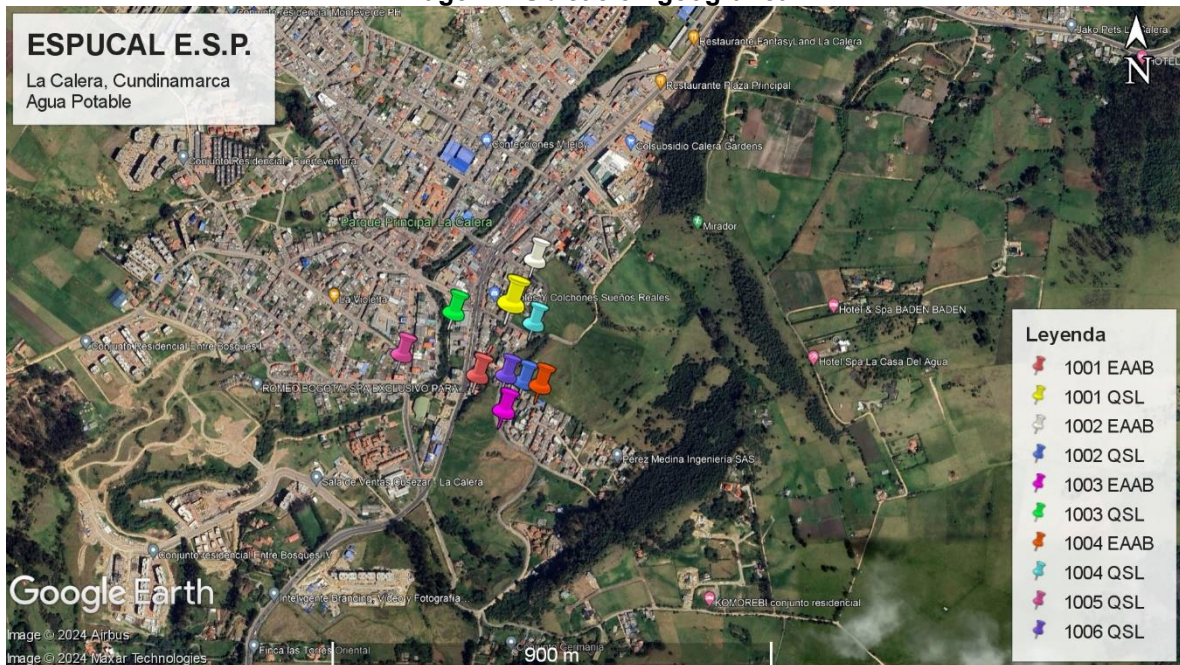
**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

11. SITIO DE MUESTREO

Los puntos de monitoreo se encuentran ubicados tal como se muestra en la **Imagen 1**. Las coordenadas geográficas correspondientes a la ubicación que se exponen en la **Tabla 5**.

Imagen 1. Ubicación geográfica.



Fuente: Google Earth, 2024.

Tabla 5. Coordenadas geográficas

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
1003 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud)	129389	4°43'05,19"	73°57'6,14"	N.R.	09:45	11-06-2024	N.R.
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	129513	4°43'02,39"	73°57'9,60"	2692	12:30	17-06-2024	 <p>Espucal - La calera 1005 QSL Altitud: 2691,5 meter Velocidad: 0.0 km/h 4° 43' 13.950" N, 73° 57' 57.749" W Lunes, 17 de junio de 2024</p>
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1006 QSL	129514	4°43'10,0"	73°58'26,5"	2712	12:15	17-06-2024	 <p>Espucal - La calera 1006 QSL Altitud: 2713,8 meter Velocidad: 0.0 km/h 4° 43' 5.897" N, 73° 58' 15.850" W Lunes, 17 de junio de 2024</p>
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1001 EAAB	129515	4°43'10,1"	73°58'04,53"	2759	11:45	17-06-2024	 <p>Espucal - La calera 1001 EAAB Altitud: 2760,7 meter Velocidad: 0.0 km/h 4° 43' 10.200" N, 73° 58' 04.530" W Lunes, 17 de junio de 2024</p>
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
1002 EAAB	129516	4°42'08,62"	73°57'9,73"	2763	11:05	17-06-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1003 EAAB	129517	4°43'00,65"	73°58'35,3"	2708	11:20	17-06-2024	
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 EAAB	129518	4°43'0,35"	73°58'03,80"	2740	12:00	17-06-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental, 2024.

12. RESULTADOS DE CAMPO Y LABORATORIO

12.1. 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.

12.1.1. Resultados de campo

Tabla 6. Resultados de campo – 1003 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 129389.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,30	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	N.R.	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	7,32	6,5 – 9,0	PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

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

Tabla 7. Resultados de campo – 1005 QSL – Ref. IHA 129513.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	0,29	0,3 – 2,0	NO PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	180	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	7,62	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 8. Resultados de campo – 1006 QSL – Ref. IHA 129514.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,22	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	200	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	7,60	6,5 – 9,0	PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

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

Tabla 9. Resultados de campo – 1001 EAAB – Ref. IHA 129515.

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	180	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	6,94	6,5 – 9,0	PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

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

Tabla 10. Resultados de campo – 1002 EAAB – Ref. IHA 129516.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	0,15	0,3 – 2,0	NO PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	220	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	7,68	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 11. Resultados de campo – 1003 EAAB – Ref. IHA 129517.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	0,76	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	180	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	7,00	6,5 – 9,0	PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

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

Tabla 12. Resultados de campo – 1004 EAAB – Ref. IHA 129518.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,29	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	210	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	7,25	6,5 – 9,0	PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

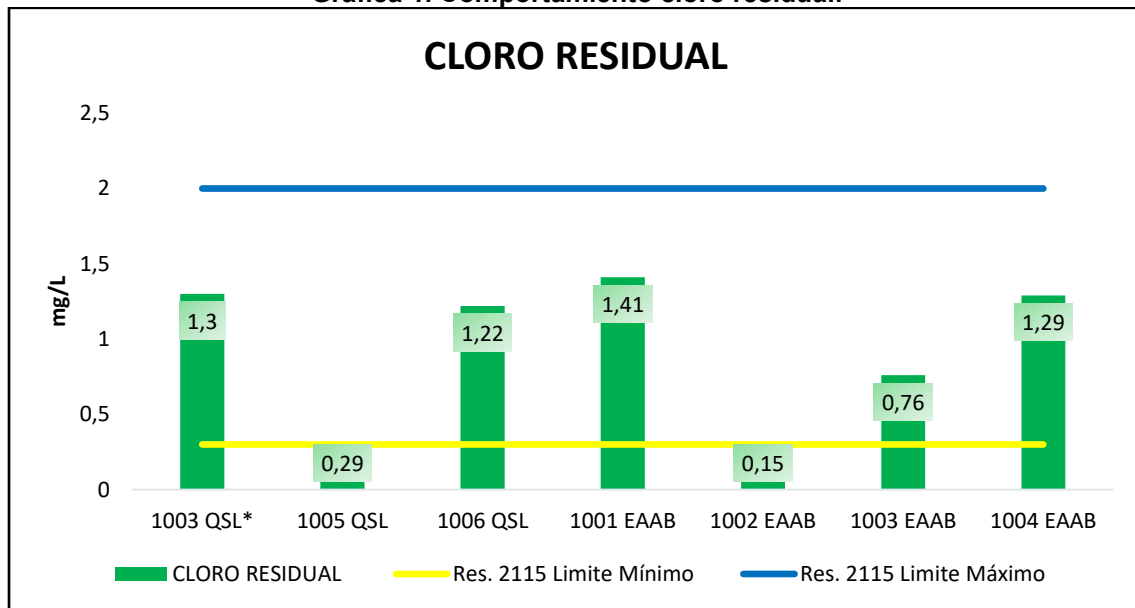
Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.



12.1.1.1. Análisis de resultados de campo

El **Cloro Residual** es el agente más usado para desinfección en aguas de consumo que permite inactivar agentes patógenos, la normatividad ambiental vigente establece como valor aceptable de este parámetro un rango entre 0,3 y 2,0 mg/L, para las muestras analizadas se registran valores entre 0,76 y 1,41 mg/L de Cl_2 , evidenciando que existe una adecuada dosificación de cloro en el agua, al realizar la declaración de conformidad se encuentra que la mayoría de los puntos (Pasan) ya que el valor registrado se encuentra dentro de los límites establecidos en la resolución 2115 del 2007, sin embargo, para los punto 1005 QSL y 1002 EAAB se registraron concentraciones de 0,29 y 0,15 mg/L de Cl_2 respectivamente, por lo que en su declaración de conformidad se establece (No Pasa).

Gráfica 1. Comportamiento cloro residual.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

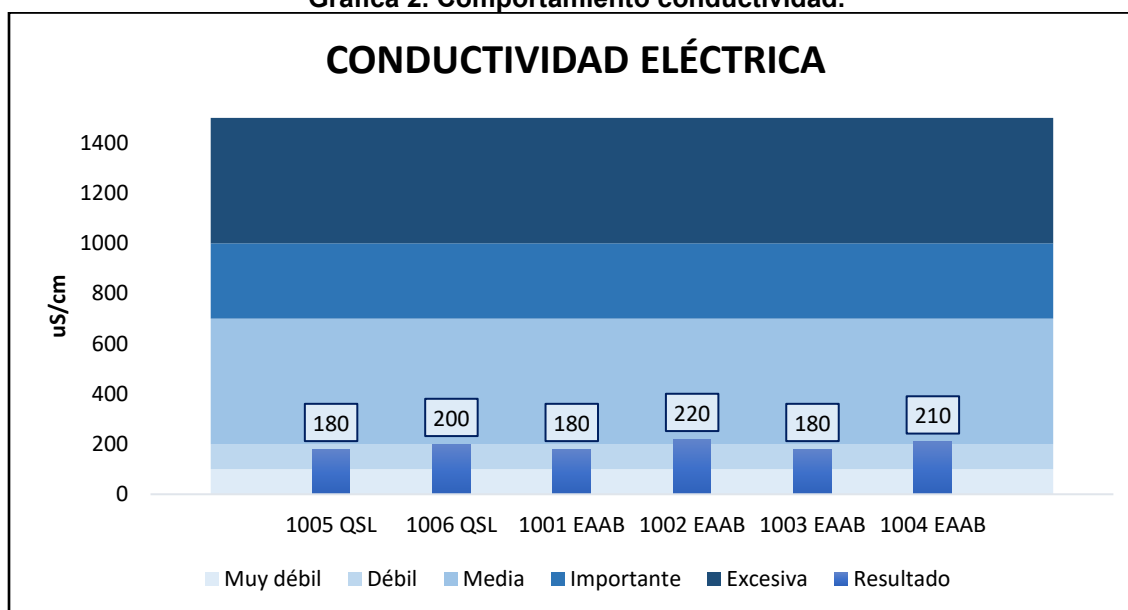
La **conductividad eléctrica** en el agua de consumo viene dada por la presencia de sales y minerales disueltos, como los cloruros y sulfatos principalmente; el resultado del monitoreo registro valores entre 180 y 220 uS/cm, evidenciando un grado de “mineralización débil y media” en los puntos, además cumple con lo establecido en la normatividad al no superar los 1000 uS/cm, por lo tanto, en su declaración de conformidad (Pasa).

Tabla 13. 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 2. Comportamiento conductividad.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

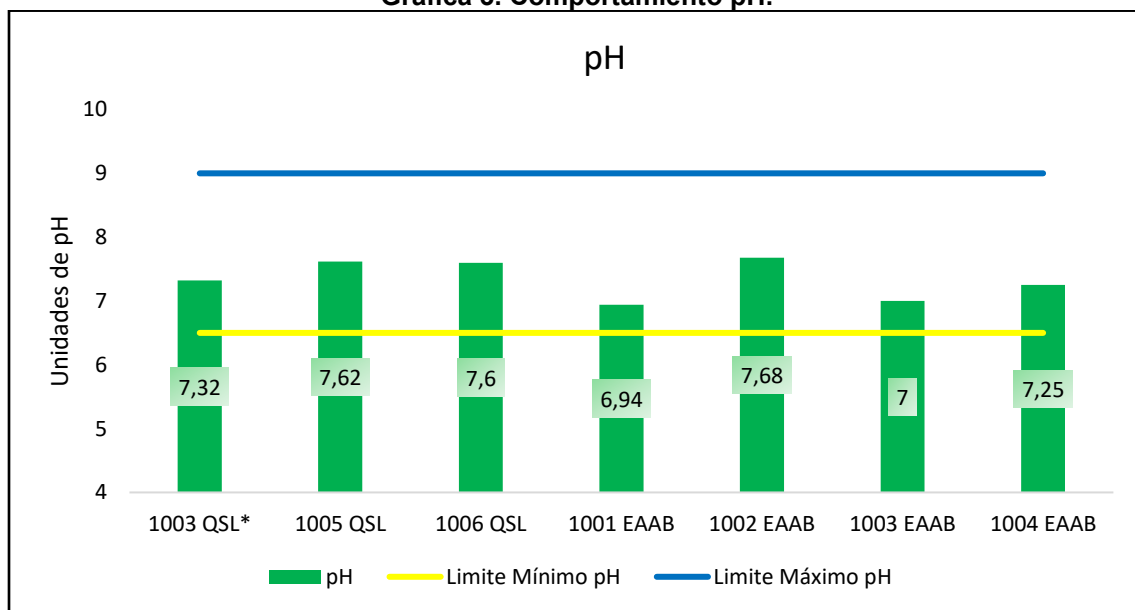


**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

El **pH** es una expresión del carácter ácido o básico de un sistema acuoso, es entendido como la medida de la intensidad ácida o alcalina de una muestra de agua, que define los términos de acidez y/o alcalinidad, generalmente el análisis del pH se utiliza para visualizar la aptitud del agua para diferentes usos y tratamientos, en lo referente a aguas de consumo el valor deberá estar comprendido, según la Resolución 2115 de 2007 entre 6,5 y 9,0 unidades, indicando cumplimiento normativo en todos los puntos monitoreados por lo tanto su declaración de conformidad se encuentra como (Pasa), dado los registros de 6,94 unidades y 7,68 unidades, evidenciando una tendencia neutra.

Gráfica 3. Comportamiento pH.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

12.1.2. Resultados de laboratorio

Tabla 14. Resultados de laboratorio – 1003 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 129389.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	<3,00	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	11,0	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	30,0	15	NO PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	21,8	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	< 0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	23	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	2,20	2	NO PASA CONDICIONADO

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

Tabla 15. Resultados de laboratorio – 1005 QSL – Ref. IHA 129513.

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 ⁻	10,5	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	11,0	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	25,6	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	0,110	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	28,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

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

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

Tabla 16. Resultados de laboratorio – 1006 QSL – Ref. IHA 129514.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	9,60	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	9,30	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	15,0	15	NO PASA CONDICIONADO
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	29,0	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	0,142	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	31,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

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

Tabla 17. Resultados de laboratorio – 1001 EAAB – Ref. IHA 129515.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	9,60	200	PASA
ALUMINIO	mg/L de Al	<0,180	0,200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	<6,00	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	7,10	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	28,3	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	45,0	<100	PASA
NITRITOS (*)	mg/L de NO ₂ - N	<0,00300	0,1	PASA
SOLIDOS TOTALES	mg/L de ST	37,0	N.E.	

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

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
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 18. Resultados de laboratorio – 1002 EAAB – Ref. IHA 129516.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	9,48	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	6,27	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	41,6	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	35,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

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

Tabla 19. Resultados de laboratorio – 1003 EAAB – Ref. IHA 129517.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	8,34	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	6,86	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	31,7	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	0,103	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	30,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

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

Tabla 20. Resultados de laboratorio – 1004 EAAB – Ref. IHA 129518.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	9,48	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	<6,00	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	9,97	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	27,9	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	0,169	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	39,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	1,20	2	PASA

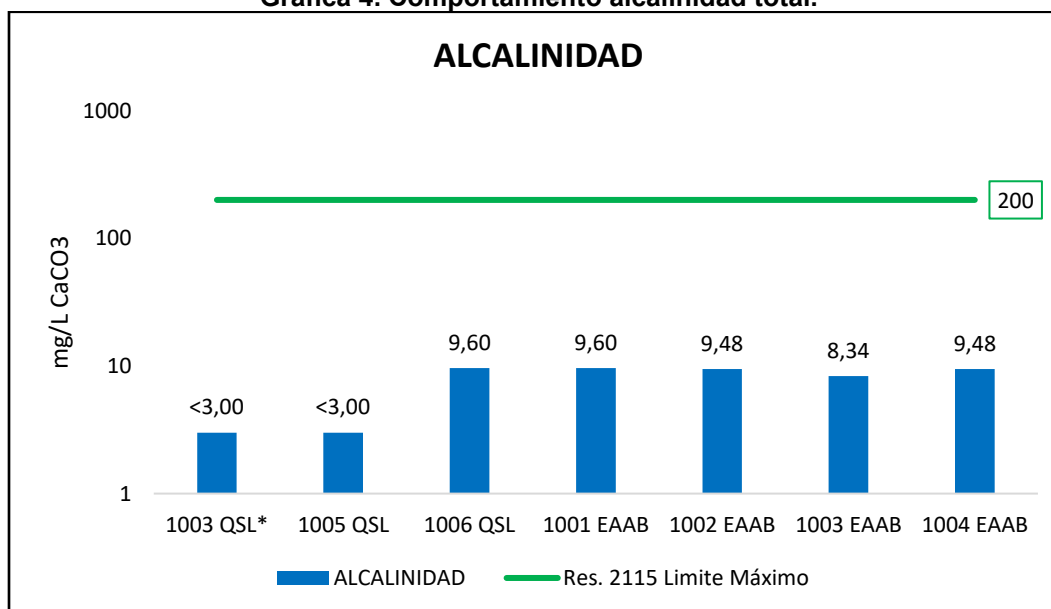
Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

12.1.2.1. Análisis de resultados de laboratorio

Para los parámetros citados a continuación se obtienen valores bajos y/o inferiores al límite de cuantificación del método de análisis empleado en el laboratorio, indicando que no se detectaron en la muestra o que las concentraciones para estos parámetros son mínimas: **coliformes totales, escherichia coli, hierro 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 9,60 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 4. Comportamiento alcalinidad total.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

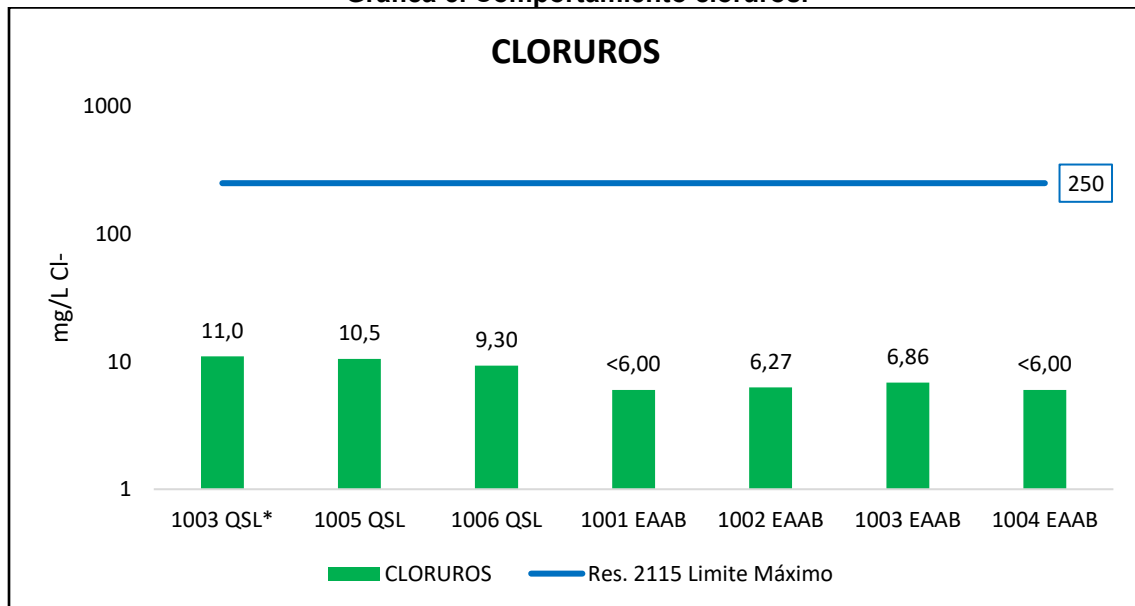


**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

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 11,0 mg/L, por lo que en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

Gráfica 5. Comportamiento cloruros.

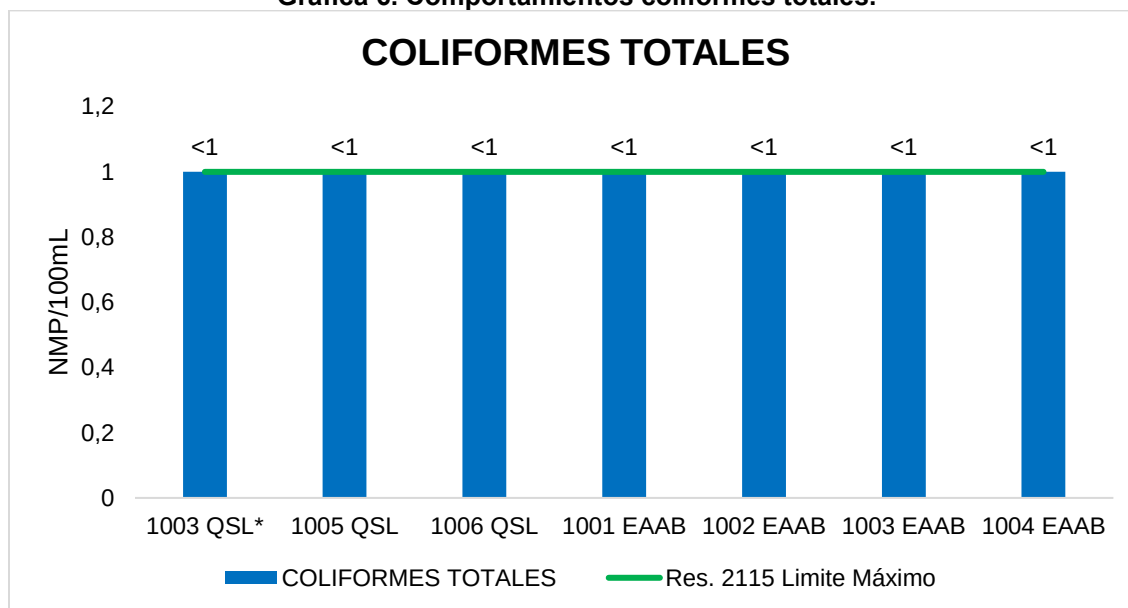


*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

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 NMP/100mL) toda vez que para dichos parámetros se obtienen en los puntos de monitoreo un valor inferior al límite de cuantificación del método de análisis empleado en el laboratorio de <1 NMP/100mL para Escherichia Coli y coliformes totales, indicando baja o nula presencia de estos componentes sobre el recurso, sin embargo, es de vital importancia una adecuada dosificación de cloro, por otra parte, en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

Gráfica 6. Comportamientos coliformes totales.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

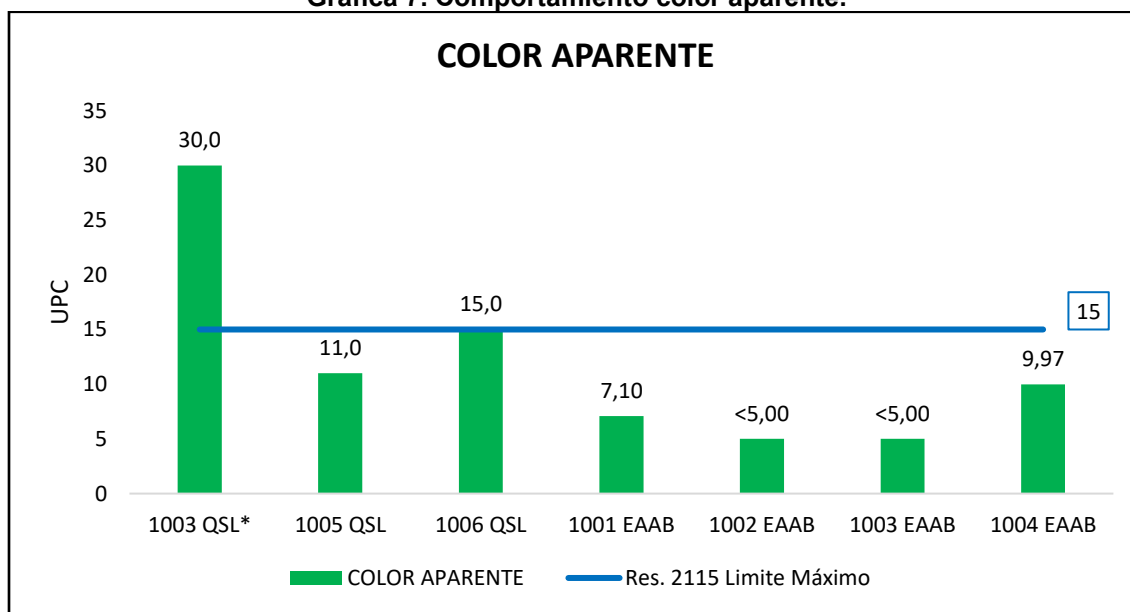


INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.

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 entre <5,00 UPC y 11,0 UPC, en cuanto a su declaración de conformidad se declara (Pasa). Sin embargo, la muestra 1003 QSL* y 1006 QSL reporto una concentración de 15,0 y 30,0 UPC respectivamente, las cuales sobrepasa el límite máximo permisible por lo que en su declaración de conformidad se establece (No Pasa Condicionado y No Pasa) dado que el resultado supera el límite normativo.

Gráfica 7. Comportamiento color aparente.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

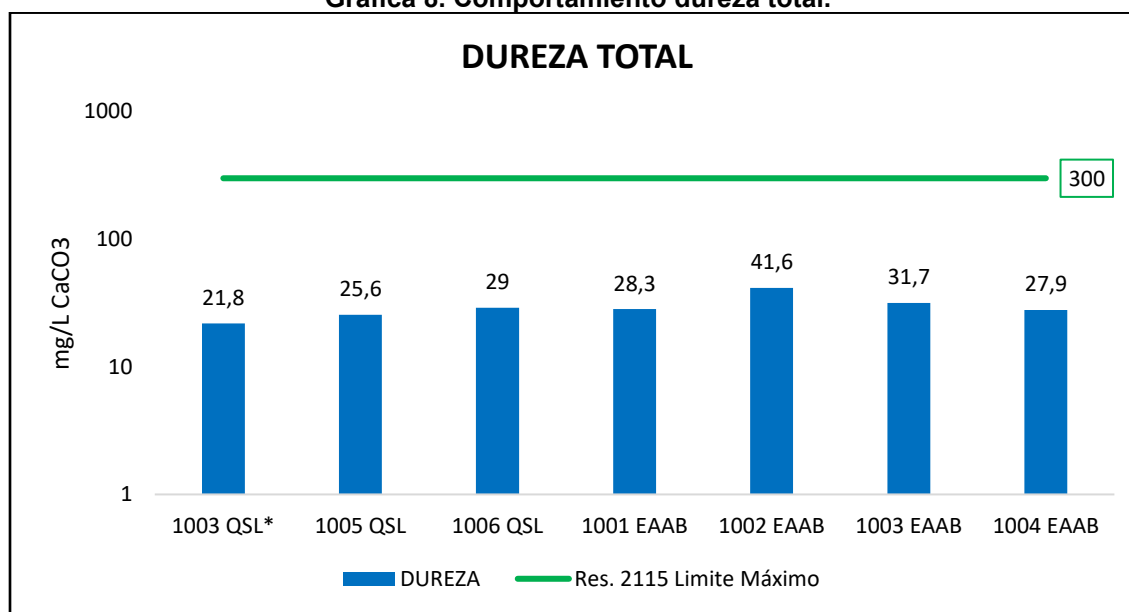
La **dureza total** es la suma de las concentraciones de iones calcio y magnesio disueltos, se expresa en mg/L de CaCO_3 , en el agua para consumo la dureza suele ser alta teniendo en cuenta las concentraciones de micronutrientes como el calcio, magnesio, carbono y las sales disueltas. La normatividad 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 41,6 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 21. 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 8. Comportamiento dureza total.



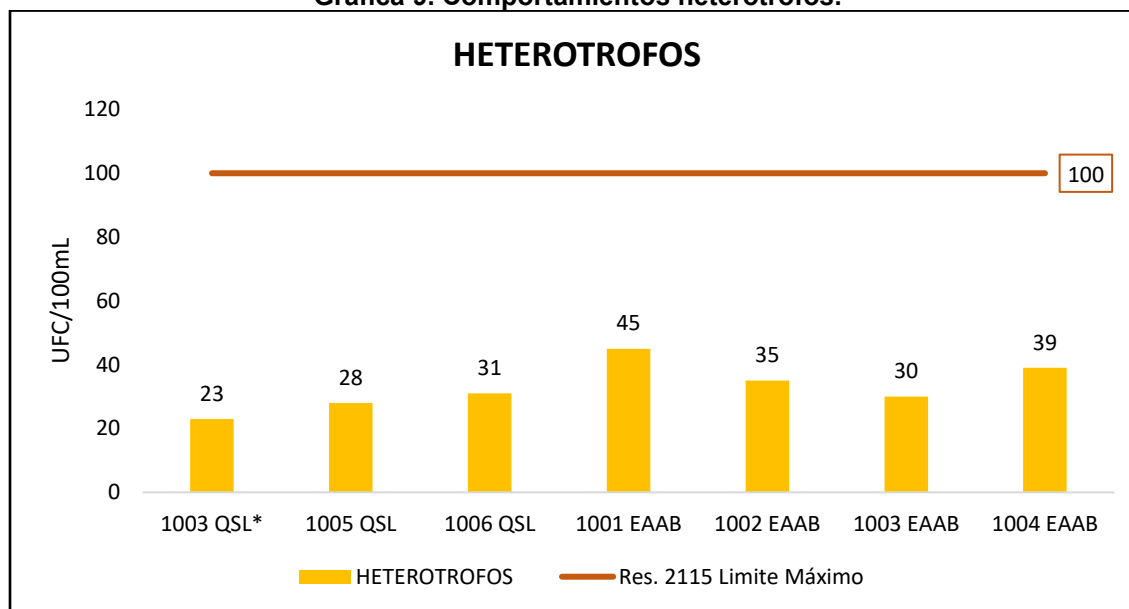
*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

La presencia de **hierro** en altas concentraciones imparte color y olor desagradable, si bien no se conocen efectos nocivos para la salud, la normatividad establece que las aguas de consumo humano no pueden contener una concentración superior a 0,3 mg/L, evidenciando que las muestras analizadas cumplen con la normatividad de referencia, ya que el mayor valor obtenido durante el análisis fue de 0,169 mg/L, por lo que en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

Los **heterótrofos** (microorganismos mesófilos) la mayoría de estas bacterias heterótrofas en agua potable no son patógenos para la salud. Sin embargo, algunas de estas especies pueden llegar a ser bacterianas, también estas bacterias están asociadas al agua potable y el cloro es eficaz para eliminar dichas bacterias del agua, la resolución 2115 establece que el valor máximo aceptable será de (100 UFC/100mL), el cual es acatado por todas las muestras al reportar un valor máximo de 45 UFC/100mL, en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

Gráfica 9. Comportamientos heterótrofos.

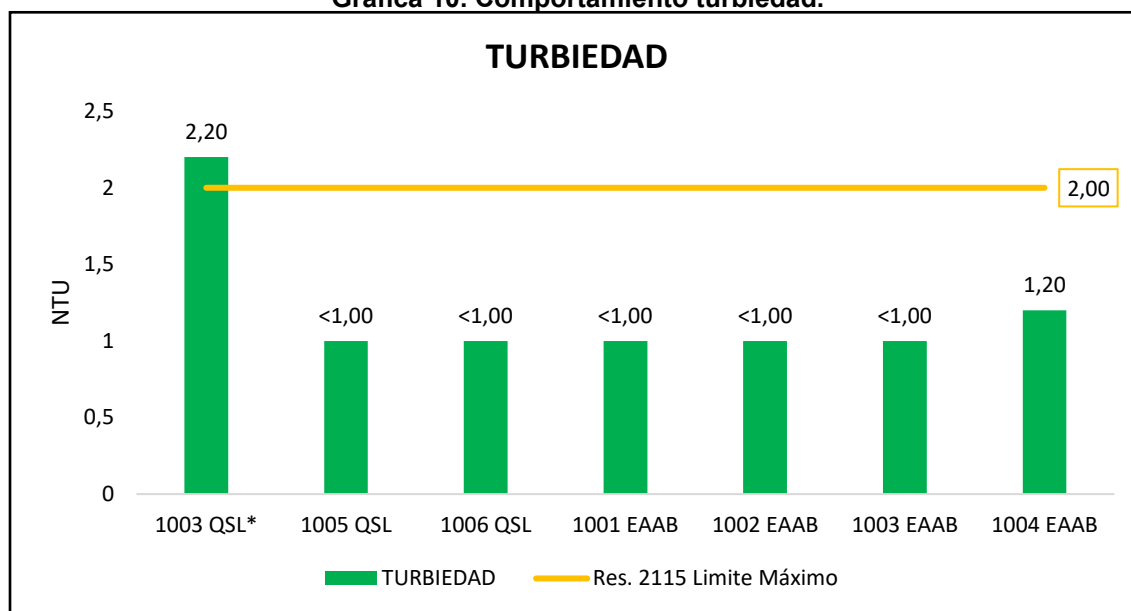


*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

La **turbiedad** en el agua de consumo es causada por material particulado o coloidal, como consecuencia de un tratamiento de potabilización inadecuado o por la re-suspensión de partículas sedimentadas en la red de distribución, también puede provocar turbidez en el agua la precipitación de sales de hierro y/o manganeso. La normatividad establece un valor de 2 NTU como límite máximo permisible, el cual es acatado por la mayoría de las muestras reportando un valor máximo de 1,20 NTU y en su declaración de conformidad establece que (Pasa), por otra parte, la muestra 1003 QSL* reporta un valor superior al límite por lo que en su declaración de conformidad (No Pasa).

Gráfica 10. Comportamiento turbiedad.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

12.1.3. Clasificación de nivel de riesgo

Tabla 22. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 129389.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,30	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	N.R.	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	7,32	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	<3,00	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	11,0	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	30,0	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	21,8	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	< 0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	23	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	2,20	2	15	15
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	15
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					18,29
NIVEL DE RIESGO					MEDIO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 23. Clasificación de nivel de riesgo – 1005 QSL – Ref. IHA 129513.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	0,29	0,3 – 2,0	15	15
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	180	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	7,62	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	<3,00	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	10,5	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	11,0	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	25,6	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	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
HIERRO	mg/L de Fe	0,110	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	28,0	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	15
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					18,29
NIVEL DE RIESGO					MEDIO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 24. Clasificación de nivel de riesgo – 1006 QSL – Ref. IHA 129514.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,22	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	200	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	7,60	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	9,60	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	9,30	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	15,0	15	6	6
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	29,0	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	0,142	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	31,0	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	6
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					7,31
NIVEL DE RIESGO					BAJO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 25. Clasificación de nivel de riesgo – 1001 EAAB – Ref. IHA 129515.

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	180	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,94	6,5 – 9,0	1,5	0

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

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	9,60	200	1	0
ALUMINIO	Mg/L de Al	<0,180	0,200	3	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	<6,00	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	7,10	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	28,3	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	45,0	<100	N.E.	
NITRITOS (*)	mg/L de NO ₂ - N	<0,00300	0,1	3	0
SOLIDOS TOTALES	mg/L de ST	37,0	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	0
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					0,0
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 26. Clasificación de nivel de riesgo – 1002 EAAB – Ref. IHA 129516.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	0,15	0,3 – 2,0	15	15
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	220	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	7,68	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	9,48	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	6,27	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	41,6	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0

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

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	35,0	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	15
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					18,29
NIVEL DE RIESGO					MEDIO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 27. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 EAAB – Ref. IHA 129517.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	0,76	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	180	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	7,00	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	8,34	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	6,86	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	31,7	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	0,103	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	30,0	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	0
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					0
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 28. Clasificación de nivel de riesgo – 1004 EAAB (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 129518.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,29	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	210	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	7,25	6,5 – 9,0	1,5	0

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	9,48	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl-	<6,00	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	9,97	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	27,9	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	0,169	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	39,0	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	1,20	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	0
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					0
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

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

Tabla 29. Clasificación de nivel de riesgo.

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

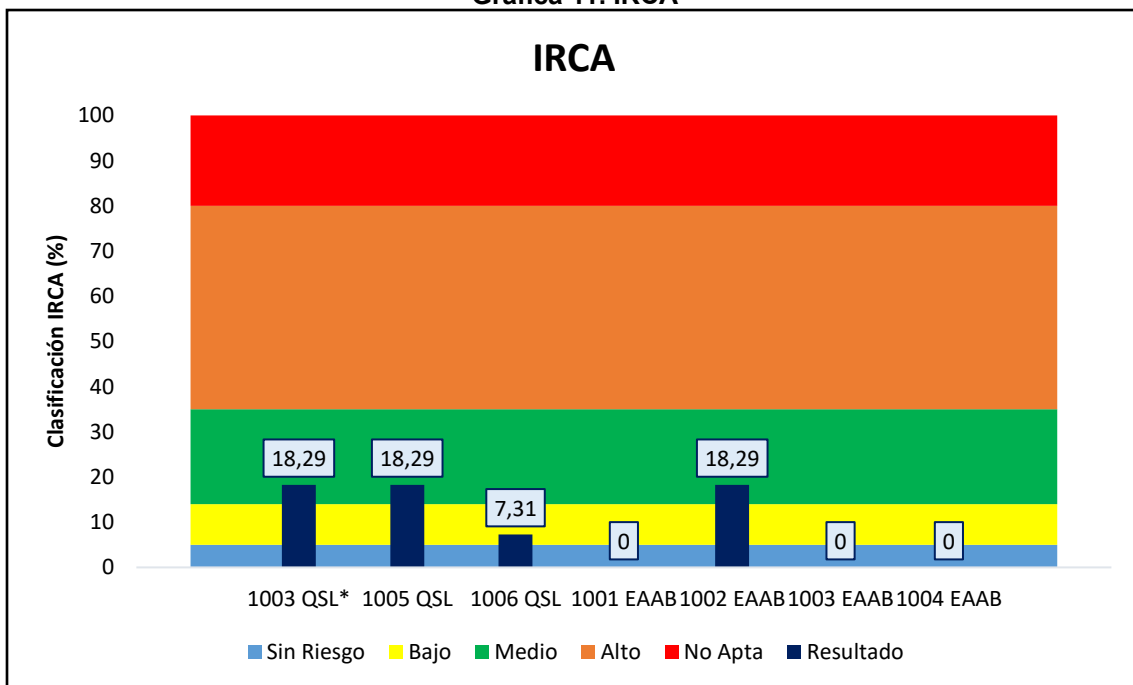
PUNTO	NIVEL DE RIESGO	ACCIONES
1004 EAAB	SIN RIESGO	Agua no apta para consumo humano, gestión directa ESPUCAL.

*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Los puntos (1001 EAAB, 1003 EAAB y 1004 EAAB) presenta una clasificación del IRCA (**SIN RIESGO**), mientras que los puntos (1003 QSL*, 1002 EAAB y 1005 QSL) presentaron clasificación del IRCA (**MEDIO**) y el punto (1006 QSL) presenta clasificación de IRCA (**BAJO**), es importante mencionar que los puntos que presentan esta clasificación de MEDIO los parámetros que no cumplen superan ligeramente la normativa, sin embargo, se debe realizar gestión y continuar con la vigilancia, también se sugiere analizar todos los parámetros incluidos en el IRCA para de esta manera garantizar de manera precisa la calidad del agua para el consumo en el municipio de La Calera.

Gráfica 11. 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

1005 QSL	
 <p>Espucal - La calera 1005 QSL Altitud: 2691.5 meter Velocidad: 0.0 km/h 4° 43' 13.950" N, 73° 57' 57.749" W lunes, 17 de junio de 2024</p>	 <p>Espucal - La calera 1005 QSL Altitud: 2690.7 meter Velocidad: 0.7 km/h 4° 43' 13.950" N, 73° 57' 57.749" W lunes, 17 de junio de 2024</p>
1006 QSL	
 <p>Espucal - La calera 1006 QSL Altitud: 2713.6 meter Velocidad: 1.6 km/h 4° 43' 5.897" N, 73° 58' 15.850" W lunes, 17 de junio de 2024</p>	 <p>Espucal - La calera 1006 QSL Altitud: 2714.1 meter Velocidad: 0.0 km/h 4° 43' 5.897" N, 73° 58' 15.850" W lunes, 17 de junio de 2024</p>
1001 EAAB	
 <p>Espucal - La calera 1001 EAAB Altitud: 2751.4 meter Velocidad: 1.6 km/h 4° 43' 6.112" N, 73° 58' 26.840" W lunes, 17 de junio de 2024</p>	 <p>Espucal - La calera 1001 EAAB Altitud: 2760.7 meter Velocidad: 0.0 km/h 4° 43' 26.3" N, 73° 58' 26.371" W lunes, 17 de junio de 2024</p>
1002 EAAB	
 <p>Espucal - La calera 1002 EAAB Altitud: 2758.6 meter Velocidad: 0.9 km/h 4° 42' 51.740" N, 73° 57' 58.875" W lunes, 17 de junio de 2024</p>	 <p>Espucal - La calera 1002 EAAB Altitud: 2762.2 meter Velocidad: 0.6 km/h 4° 42' 51.540" N, 73° 57' 58.808" W lunes, 17 de junio de 2024</p>





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

OP-R-018 A. V 03

1003 EAAB



1004 EAAB



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

14. EJECUTORES

A continuación, se relaciona el personal que llevo a cabo el monitoreo para la caracterización de la calidad del agua potable tanto In Situ como en laboratorio.

COORDINADOR DE MUESTREO:	YURINEY OCHOA
COORDINADOR DE LABORATORIO:	LIZBETH VARGAS
TÉCNICO DE MUESTREO	DIEGO BERNAL

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

15. CONCLUSIONES

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

Agua Potable

- Para los parámetros citados a continuación se obtienen valores bajos y/o inferiores al límite de cuantificación del método de análisis empleado en el laboratorio, indicando que no se detectaron en la muestra o que las concentraciones para estos parámetros son mínimas: coliformes totales, escherichia coli, hierro y nitritos, destacando que no sobre pasan los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 2115 de 2007.
- Los límites establecidos en la norma de referencia son acatados para todas las muestras evaluadas en cuanto a: alcalinidad, cloruros, coliformes totales, e. coli, dureza total, hierro y heterótrofos evidenciando buena calidad del recurso.
- El cloro libre residual cumple a satisfacción para la mayoría de las muestras analizadas, sin embargo, para el punto 1005 QSL y 1002 EAAB sobrepasa levemente el límite máximo permisible en la Resolución.
- El pH cumple para todos los puntos 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, 1003 EAAB y 1004 EAAB) presenta una clasificación del IRCA (SIN RIESGO), mientras que los puntos (1003 QSL*, 1002 EAAB y 1005 QSL) presentaron clasificación del IRCA (MEDIO) y el punto (1006 QSL) presenta clasificación de IRCA (BAJO), sin embargo es importante mencionar que parámetros que no cumplen superan ligeramente la normativa, sin embargo, se debe realizar gestión y continuar con la vigilancia.



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

OP-R-018 A. V 03

- En términos generales la calidad del agua potable es buena en la mayoría de los casos, se cumple a cabalidad con lo establecido en la Resolución 2115 de 2007, sin embargo, es importante realizar gestión y seguimiento para cumplir a cabalidad con todos los parámetros.

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

16. CONTROL DE CAMBIOS

FECHA	VERSIÓN	CAMBIO EN EL DOCUMENTO
22-07-2024	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 OPUCOL ESP FECHA: 11/06/2024
 DIRECCIÓN: Calle 10 A N° 2B-25 conical TELÉFONO: 3138293496

6. OBSERVACIONES

Se realiza contramuestra de agua potable en el
 punto de muestreo concertado con la Secretaría
 de Salud de Cundinamarca en el punto
 1003 BSL Vereda la portada portal de las Vegas.
 PH: 7.32 Potenciometría-cloro residual libre: 7.30 Fotométrico

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO

NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES:

Giovanny Ramirez Cchoa.

FIRMA

NOMBRE CLIENTE: Giovanny Ramirez

CARGO: operario ptap.

FIRMA

NOMBRE:

CARGO (IHA):

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

1. DATOS GENERALES	
CLIENTE: <u>Empresa de Servicios Públicos ESPUVAL ESP</u> DIRECCIÓN: <u>Calle 5 # 7-40 La Calera</u>	FECHA: <u>17-Junio-2024</u> TELÉFONO: <u>8757555</u>

2. EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS			
Multiparametro: <u>AGU-099-7</u> Medidor Cloro: <u>AGU-091-9</u> Cono Imhoff: <u>N/A</u>	Micromolneta: <u>N/A</u> Oxímetro: <u>N/A</u> Probeta: <u>N/A</u>	Molinete: <u>N/A</u> Otro: <u>N/A</u>	

ENVASES	PRESERVANTE	CANTIDAD	PARÁMETROS
Garrafa plástica de 1 litro			
Garrafa plástica de 2 litros			
Frasco plástico boca angosta 250ml			
Frasco plástico boca angosta 500ml	HNO3	12	Metale - DT
Frasco transparente boca ancha vidrio 500ml			
Frasco transparente boca ancha vidrio 1000ml			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 250ml			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 500ml			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 1000ml			
Frasco transparente boca ancha vidrio estéril 250ml	Tiosulfato	6	Microbiologicos
Bolsa Ziplock			
Frasco de plástico boca ancha 1000 mL	Refrigerado	6	DBO
Otro: <u>Trayente Vidrio</u>			

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

CÓDIGO IHA	No.	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA		HORA	MATRIZ (*)	P/C (*)	COORDENADAS	
			DIA / MES / AÑO					NORTE	ESTE
129513	1	1005 QSL	17-06-24	12:30	APOT	P	4° 43" 234"	73° 57' 960"	
129514	2	1006 QSL	17-06-24	12:15	APOT	P	4° 43" 100"	73° 58' 765"	
129515	3	1001 EAAB ✓	17-06-24	11:45	APOT	P	4° 43" 101"	73° 58' 453"	
129516	4	1002 EAAB	17-06-24	11:05	APOT	P	4° 42" 868"	73° 57' 973"	
129517	5	1003 EAAB	17-06-24	11:20	APOT	P	4° 43" 065"	73° 58' 353"	
129518	6	1004 EAAB	17-06-24	12:00	APOT	P	4° 43" 035"	73° 58' 038"	
		CONTROLES DE CALIDAD							
		CONTROLES DE CALIDAD							
		CONTROLES DE CALIDAD							

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

4. TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS			
FORMA DE ENVÍO: <u>Terrestre</u> EMPRESA: <u>IHA</u> No DE NEVERAS: <u>1</u>	HORA DE ENVÍO: <u>17:00</u> No. DE RECIPIENTES: <u>24</u>	MUESTREADO POR: <u>Diego Bernal</u> FECHA DE ENVÍO: <u>06-2024</u> REFRIGERADO: SI ☒ NO ☐	

5. ENTRADA DE LA MUESTRA AL LABORATORIO			
PLAN DE MUESTREO: <u>03177</u> FECHA RECEPCIÓN: <u>17-06-2024</u>	PERSONA QUE RECIBE: <u>Maira Corra</u> FECHA INGRESO: <u>17-06-2024</u>	TEMPERATURA DE RECIBO: <u>6°</u>	

OBSERVACIONES:	
----------------	--

CARGO (IHA): Técnico de Campo.

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

PROCESO MISIONAL
Codigo: RP-3.122
Versión: 01
Página 1 de 2

4. MENCIONES IN SITU

5. DUPLICADOS

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

6. FORMULAS (CALCULOS, ALICUTOS, CONVERSIONES)

Q= VT
Donde:
Q= Caudal en Litros
V= Volumen (en Litros)
T= Tiempo (en segundos)

V=(Q*W)/(Gp*n)
Donde:
V= volumen de cada alifonía
Q= caudal instantáneo de cada muestra individual
W= volumen total a componer
Gp= número de muestras tomadas

$$RPD = \frac{C_1 - C_2}{\left(\frac{C_1 + C_2}{2}\right)} \times 100$$

tms = 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 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 e 7.01 - 4.01 - 10.01 unidades de pH y para conductividad 1413µS - 1286µS 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.
• Realizar límites LC, LCS en las cartas control, para determinar si el equipo se encuentra en el rango de medición.
• Difer: 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)

FIRMA

NOMBRE CLIENTE: **Andrea Lides**
CARGO: **Técnico Acueducto y Alcantarillado**

FIRMA

NOMBRE: **Diego Bernal**
CARGO (HA): **Técnico de Campo**